



## Unser aktuelles Produktprogramm

**HAWE**  
HYDRAULIK

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Pumpen</b>	<b>10</b>	 <i>Kompakt-Pumpenaggregate Typ KA und KAW</i>
1.1	Kompakt-Pumpenaggregate	10	
1.2	Standardpumpen und -aggregate	44	
1.3	Zweistufenpumpen	60	
1.4	Druckluftbetätigte Hydropumpen	66	
1.5	Handpumpen	72	
<b>2</b>	<b>Ventile</b>	<b>76</b>	 <i>Proportional-Wegeschieber Typ PSL und PSV</i>
2.1	Wegeschieber	76	
2.2	Wegesitzventile	120	
2.3	Druckventile	174	
2.4	Stromventile	216	
2.5	Sperrventile	240	
<b>3</b>	<b>Hydrozylinder</b>	<b>260</b>	 <i>Hydrospanner Typ HSE und HSA</i>
	Hydrospanner Typ HSE und HSA	262	
<b>4</b>	<b>Hydrozubehör</b>	<b>264</b>	 <i>Druckschaltgeräte Typ DG und analoge Druckmessumformer</i>
	Druckschaltgeräte Typ DG	266	
	Druckspeicher Typ AC	268	
	Kolbenspeicher Typ HPS	270	
	Hydrozubehör	272	
<b>5</b>	<b>Elektronik</b>	<b>274</b>	 <i>Programmierbare Ventilsteuerungen Typ PLVC</i>
	Elektronische Zusatzkomponenten	276	
	Programmierbare Ventilsteuerungen Typ PLVC	278	

**6 Anhang 280**

<b>Druckflüssigkeiten – Arten, Hinweise und Auswahl</b>	<b>281</b>
<b>Geräte für besondere Einsatzfälle</b>	<b>286</b>
<b>Formeln und Einheiten</b>	<b>296</b>
<b>Anschriften der Büros und Vertretungen</b>	<b>302</b>
<b>Druckschriftenindex</b>	<b>310</b>
<b>Typenindex</b>	<b>314</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>320</b>

Hawe Hydraulik SE  
Streitfeldstr. 25  
81673 München  
Postfach 80 08 04  
81608 München  
Germany

Telefon +49 (0)89 379 100-0  
Fax +49 (0)89 379 100-1269

[www.hawe.de](http://www.hawe.de)  
info@hawe.de

# Vorwort

“Hawe Hydraulik SE” wurde als “Heilmeier & Weinlein Fabrik für Oelhydraulik GmbH & Co. KG” 1949 in München gegründet. Innovative Ideen, hohe Produktqualität und viel Enthusiasmus trugen dazu bei, dass das Unternehmen ständig gewachsen ist und heute mehr als 2200 Mitarbeiter beschäftigt. Durch die Vertriebsorganisation mit eigenen Büros im Inland und über 30 Vertriebspartnern im Ausland, darunter 14 eigenen Vertriebs-töchtern, ist Hawe Hydraulik weltweit präsent.

Das Produktspektrum weitete sich dabei kontinuierlich aus. Neben “Standardventilen”, z.B. Druckbegrenzungsventile, gibt es eine Vielzahl von Geräten für ganz spezielle Einsatzbereiche, z.B. Füllventile, Hubsenkventile usw. Grundlegende Eigenschaf-ten aller Hawe-Konstruktionen sind dabei die Verwendung von Stahl für alle druckbelasteten Teile und die konsequente Anwendung des Baukastenprin-zips. Nachhaltiges Wirtschaften steht bei der Fertigung und Montage an oberster Stelle, so dass die Zertifizierungen nach ISO 9001 (Qualitätsmanage-ment), ISO 14001 (Umwelt-management) und EN 16001 (Engergiemanagement) selbst-verständlich waren.

Werk Freising



Die vorliegende Produktüber-sicht soll einen Einblick und systematischen Überblick über die wesentlichen Eigenschaften der Vielzahl der von Hawe gefertig-ten Pumpen, Ventile und sonstigen Geräte geben.

Sie wird ergänzt durch unsere produktspezifischen Druckschrif-ten (technische Datenblätter), die alle detaillierten technischen Angaben sowie die genaue Aufschlüsselung der jeweiligen Bestellbezeichnung enthalten. Hinsichtlich der Funktionsga-rantie und Produkthaftung sind ausschließlich die Angaben in diesen Druckschriften maßgeblich. Diese Druckschriften können jederzeit bei den für Sie zuständigen Vertriebspartnern oder direkt bei uns in München (info@hawe.de) angefordert werden. Selbstverständlich ist der für Sie zuständige Vertriebspartner (Adressen siehe „Anschriften der Büros“ im Anhang) und unser Bereich “Technischer Support” in München gerne bei der Aus-wahl, Zusammenstellung und Spezifizierung der für Sie optimale-n Hawe-Produkte behilflich.





Stammsitz München

## HOHE FERTIGUNGSTIEFE SICHERT HÖCHSTE QUALITÄT



Werk Kirchheim



Werk Sachsenkam



Werk Dorfen

### Hinweis:

Alle von HAWE und seinen Mitarbeitern bzw. Vertriebspartnern gemachten Angaben sind für Anwender mit Sachkenntnis bestimmt. Vom Anwender ist, aufgrund seiner Kenntnis der zu realisierenden Funktionsabläufe und Sicherheitsanforderungen, die Eignung der ausgewählten Produkte zu überprüfen.

Alle Maße in mm, Änderungen vorbehalten!

# Unsere Qualität fällt auf, ohne aufzufallen

## Effizienz:

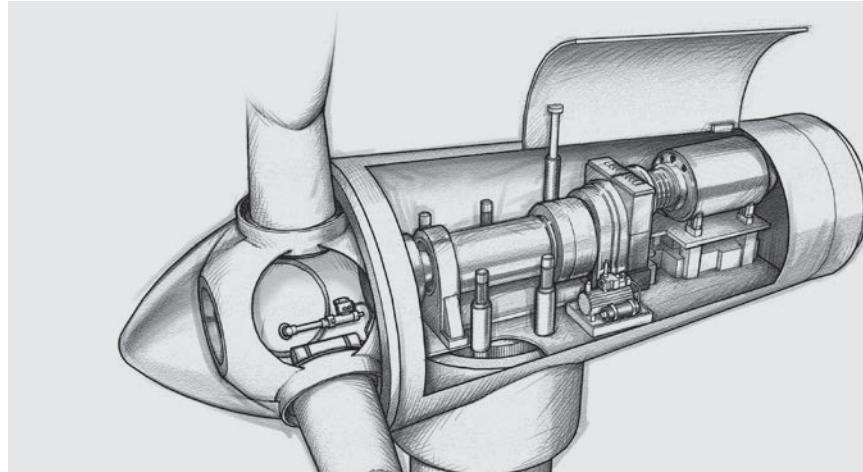
### Beispiel Werkzeugmaschine

- Kompakt-Pumpenaggregate mit geringem Ölvolumen
- Leckölfreie Wegesitzventile statt Wegeschieber
- Speicherladebetrieb mit drucklosem Umlauf

### Beispiel LKW-Ladekran

- Axialkolben-Verstellpumpen mit intelligenter Reglertechnik
- Ausgereiftes Load-Sensing-System
- Kurze Ansprechzeiten und geringe Leckage im Wegeschieber

HAWE Proportionschieberventile: sensible und kraftvolle Feinsteuerung für alle mobilen Anwendungen bei maximaler Robustheit. Auch in rauer Umgebung und das bei bis zu 420 bar.



## Flexibilität:

### Beispiel Schlepper Forst/Agrar

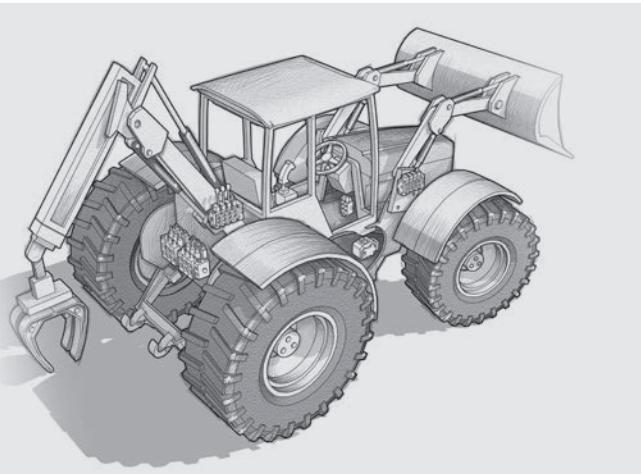
- flexibel anpassbare, einfach erweiterbare und präzise Steuerung
- Ein Produkt für alle Funktionen (Armsteuerung, Abstützung, Lenkung...) einsetzbar
- verschiedene Baugrößen einfach kombinierbar, Zusatzfunktionen integrierbar

### Beispiel Nahrungsmittelverarbeitung

- vielseitig einsetzbares, kompaktes Hydraulikaggregat
- Betrieb mit Wechsel- oder Gleichspannung, in Nieder- oder Hochdruck möglich
- Notwendige Ventilverbände aus dem Baukasten direkt anbaubar

Wir bieten eine große Vielfalt von Wegesitzventile, damit Ihre Anwendungen noch sicherer und leistungsfähiger arbeiten.





Mit unseren kompakten Hydraulikaggregaten bieten wir energieeffiziente Lösungen zur Bremsensteuerung



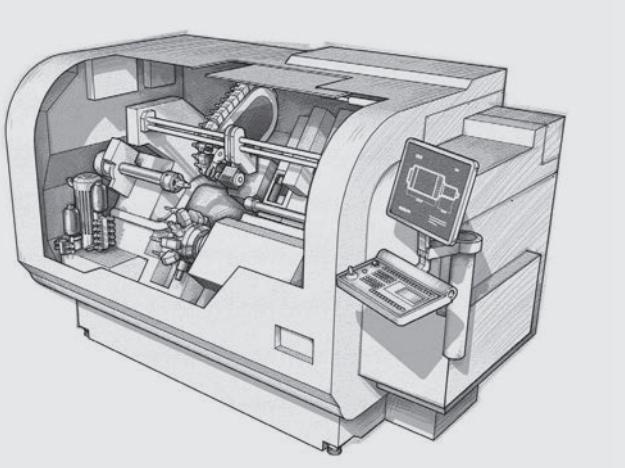
## Zuverlässigkeit:

### Beispiel Windenergieanlagen

- robuste und langlebige Komponenten garantieren hohe Lebensdauer
- wartungsfreundlich durch intelligente Funktionsmodulbauweise
- Hydrauliksteuerung auch kritischen Umweltbedingungen (heiß, kalt, feucht) einsetzbar

### Beispiel Baumaschine

- bewährtes Gesamtsystem aus Pumpe, Steuerung, Lasthalteventil, Elektronik
- auf Hydraulik abgestimmte Elektronik aus dem Baukasten
- verschiedene, bereits bewährte Lösungsansätze zur Schwingungsdämpfung



## Technologie:

### Beispiel Hydraulische Werkzeuge

- hohe Leistungsdichte durch kompakte Bauform
- großer modularer Baukasten mit Komponenten bis 700 bar
- Zweistufenpumpen für effiziente Erzeugung des benötigten Arbeitsdruckes

### Beispiel Hydraulische Pressen

- einfühlige und zuverlässige Steuerung der Kraft
- Dezentrale Steuerung mit kompakten Aggregate einfach umsetzbar
- Verschiedene Varianten für Synchronlauf je nach Anforderung erhältlich

**SOLUTIONS FOR A WORLD UNDER PRESSURE**

# Effizienz aus dem Baukasten

Hydraulik beruht auf einem einfachen Prinzip, das ein breites Spektrum verschiedenartiger Anwendungen schafft. Um all diese Variationen beliebig einsetzen zu können, bieten wir Ihnen ein Produktsortiment im Baukastensystem – als direktes Ergebnis unserer konsequenten Entwicklungsphilosophie: Die einzelnen HAWЕ Komponenten ergänzen sich zu einem kompletten Produktprogramm und lassen sich zu maßgeschneiderten Lösungen und Systemen zusammenführen. Einheitliche Bauteile und individuelle Kombinationsmöglichkeiten sorgen dabei für mehr Effizienz – bei optimalem Kosten-Nutzen-Verhältnis.

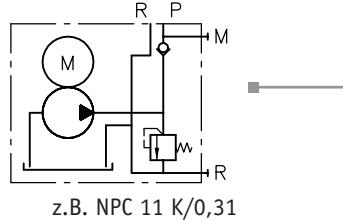
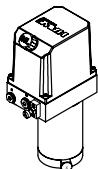
- verschiedene Komponenten ergänzen sich zu einem kompletten Produktprogramm
- ermöglicht kundenindividuelle Lösungen



## Kompakt-Pumpenaggregate

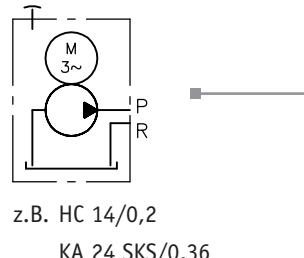
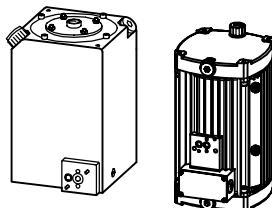
### Typ NPC

für Kleinsteuerungen mit 5 ... 10% ED  
( $p_{max} = 700$  bar,  $Q_{max} = 2,1$  l/min)



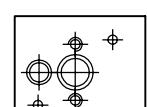
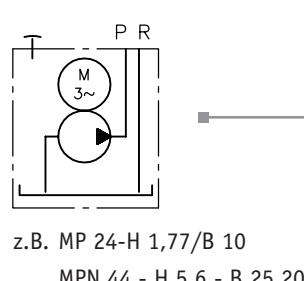
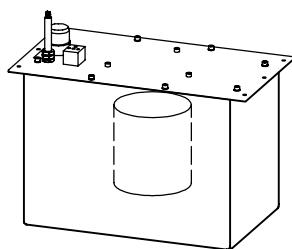
### Typ HC, HCW, KA, KAW

für Kleinsteuerungen mit 10... 30% ED  
( $p_{max} = 700$  bar,  $Q_{max} = 20,1$  l/min)  
in 4 Baugrößen, auch als Zweikreispumpe



### Typ MP, MPN, MPW, MPNW

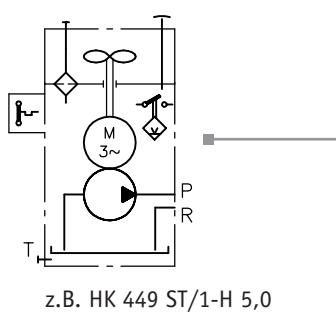
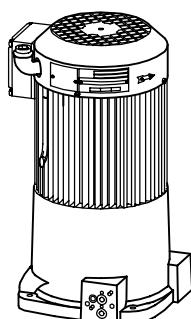
für Steuerungen im Abschalt- oder Leerlaufbetrieb ( $p_{max} = 700$  bar,  $Q_{max} = 15$  l/min) in 5 Baugrößen, auch als Zweikreispumpe, Behältergröße wählbar



gemeinsames Anschlussbild

### Typ HK, HKF, HKL

für kompakte Steuerungen auch im Dauerbetrieb ( $p_{max} = 700$  bar,  $Q_{max} = 16$  l/min) in 3 Baugrößen, auch als Zwei- und Dreikreispumpe



**Bestellbeispiele**

NPC 11 K/0,31 - 1/320 - R - 24  
 KA 44 LFK/H 2,5  
 MPN 44 - HZ 0,9/12,3 - B 25.20  
 HK 449 ST/1 - H 5,0 -  
 C 16 -

Kompakt-Pumpenaggregate

B31/450 - EM11 V - 13 - G 24  
 NE 21 - 320/25 -  
 AS 1 F 2/300 -  
 AP 34 - 43/24 -

Anschlussblöcke

BWH 1 - NW - 33 - G 24

VB 21 GM - RH - 3 - G 24  
 BVZP 1 F 23 - G 52/22 - H 14 N 15/0 - 1 - 1 - G 24  
 BWN 1 F - HJ 5 - 1 - 1 - G 24

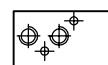
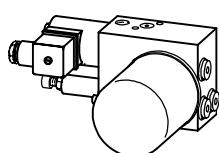
angeflanschte Ventilverbände

## Das praktische Baukastensystem erlaubt ganz individuelle Kombinationen.

**Anschlussblöcke**

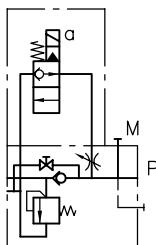
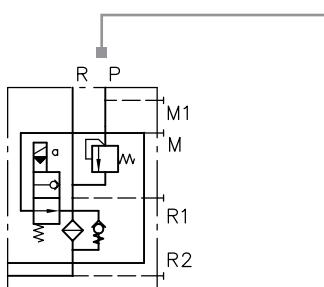
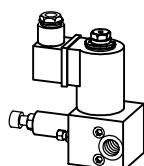
**Typ**

z.B. AS1F2/300-G24



**Typ B**

z.B. B31/450-EM11V-13-G24



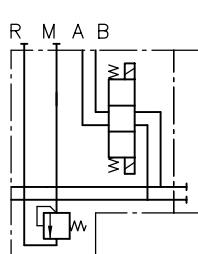
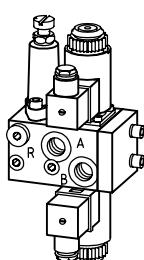
**Typ C**

z.B. C5



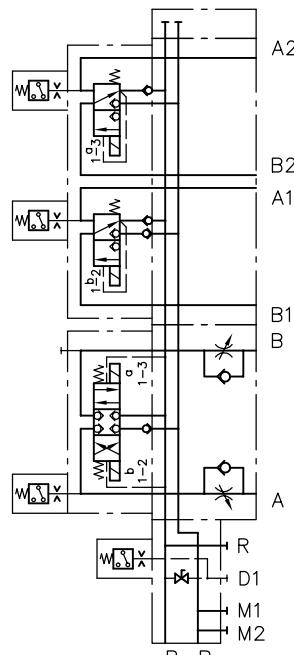
**Typ SKC, SWC**

z.B. SWC1/150-L-1-G24



**angeflanschter Ventilverband**

Anschlussbild für Rohrleitungsanschluss oder Anbau eines Wegeventilverbandes  
 z.B. BVZP1F23-G52/22-N14H15/0-1-1G24



## 1.1

### Kompakt-Pumpenaggregate

Klein-Kompakt-Pumpenaggregate Typ NPC	12
Kompakt-Pumpenaggregate Typ HC und HCW	14
Kompakt-Pumpenaggregate Typ KA und KAW	18
Kompakt-Pumpenaggregate Typ MP und MPN	22
Kompakt-Pumpenaggregate Typ HK, HKF u. HKL	26
Anschlussblöcke Typ A, B und C	32
Ventilverband Typ BA	34
Ventilverband Typ BVH	40



*Kompakt-Pumpenaggregate  
Typ KA und KAW*



*Kompakt-Pumpenaggregate  
Typ HK, HKF und HKL*

**Kompakt-Pumpenaggregate**

Typ	Geräteart	Ausführung	$p_{max}$	$Q_{max}$
NPC	<b>Radialkolbenpumpe</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ mit integriertem E-Motor</li><li>■ Gleichstromversorgung</li></ul>	Unteröl-Kompaktaggregat für Kurzzeitbetrieb	750 bar	ca. 1,36 l/min
HC, HCW	<b>Radialkolben- oder Zahnradpumpe</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ mit integriertem E-Motor</li><li>■ Dreh- oder Wechselstromausführung</li></ul>	Unteröl-Kompaktaggregat für Aussetzbetrieb	Radialkolbenpumpe 700 bar	ca. 4,4 l/min
			Zahnradpumpe 180 bar	ca. 3,4 l/min
KA, KAW	<b>Radialkolben- oder Zahnradpumpe</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ mit integriertem E-Motor</li><li>■ Dreh- oder Wechselstromausführung</li></ul>	Unteröl-Kompaktaggregat für Aussetzbetrieb	Radialkolbenpumpe 700 bar	ca. 7 l/min
			Zahnradpumpe 180 bar	ca. 24,1 l/min
MP, MPN	<b>Radialkolben- und/oder Zahnradpumpe</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ mit integriertem Motor</li><li>■ Ein- oder Zweikreispumpe</li></ul>	Unteröl-Kompaktaggregat für Aussetz- oder Leerlaufbetrieb	Radialkolbenpumpe 700 bar	13,1 l/min
			Zahnradpumpe 220 bar	135 l/min
HK, HKF, HKL	<b>Radialkolben- und/oder Zahnradpumpe</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ mit integriertem Motor</li><li>■ Drehstromausführung</li></ul>	Unteröl-Kompaktaggregat für Dauer- und Aussetzbetrieb	Radialkolbenpumpe 700 bar	ca. 13 l/min
			Zahnradpumpe 180 bar	16 l/min

**Anschlussblöcke / Anbauventile**

Typ	Geräteart	Ausführung	$p_{max}$	$Q_{max}$
A, B, C	<b>Anschlussblöcke</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ zur Komplettierung von Pumpenaggregaten</li></ul>	Flanschventil für Rohrleitungsanschluss bzw. Ventilaufbau	700 bar	ca. 20 l/min
BA	<b>Ventilverband</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Wegsitzventil</li><li>■ leckölfrei dicht</li></ul>	Ventilverband für Rohrleitungsanschluss <b>Betätigung:</b> elektromagnetisch, druckbetätigter oder manuell, mechanisch	400 bar	20 l/min
BVH	<b>Ventilverband</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Wegsitzventil</li><li>■ leckölfrei dicht</li></ul>	Ventilverband für Rohrleitungsanschluss	400 bar	20 l/min

# Kompakt-Pumpenaggregate

## 1.1 Klein-Kompakt-Pumpenaggregate Typ NPC

Das Kompakt-Pumpenaggregat NPC ist universell einsetzbar für alle Verbraucher mit geringem Öl-Volumenbedarf in Kurzzeitbetrieb. Die Energieversorgung erfolgt mit Gleichstrom. Im Zwischenflansch ist ein Druckbegrenzungsventil integriert. Das NPC findet beispielsweise auf Baustellen und in anderen mobilen Anwendungen Verwendung. Es lässt sich durch den Anschluss von Ventilen der Baureihen VB oder BWN(H) zu einer kompletten Hydrauliksteuerung mit geringem Platzbedarf erweitern.

### Eigenschaften und Vorteile:

- sehr geringer Platzbedarf und einfacher Transport
- Gleichstromversorgung mit 12V DC oder 24V DC
- besonders geeignet für mobile Anwendungen
- lange Lebensdauer und hohe Zuverlässigkeit durch Verwendung von Radialkolbenpumpen
- umweltgerecht durch kleines Ölfüllvolumen und geringem Entsorgungsaufwand
- geringe Kosten für Hydraulikflüssigkeit
- abgestimmtes Ventil – und Zubehörprogramm aus dem Baukastensystem

### Anwendungsbereiche:

- Nieten
- Lüften von Windenbremsen
- hydraulische Vorrichtungen
- Crimpen



<b>Geräteart:</b>	Radialkolbenpumpe mit Gleichstrommotor
<b>Ausführung:</b>	Unteröl-Kompaktaggregat für Kurzzeitbetrieb
<b>p<sub>max</sub>:</b>	750 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	ca. 1,36 l/min (V <sub>g</sub> = 0,09 - 0,76 cm <sup>3</sup> /U)

### Aufbau und Bestellbeispiel

NPC 11 / 0,87 - 1/170 - R - G12 BWN 1 - NN - 35 - 1 - G12

Ventilaufbau ■ BWN1, BWH1, VB01 oder BVH

■ direkt montierbar ohne Anschlussblöcke nach  
[D 7470 B/1](#), [D 7302](#), [D 7788 BV](#)

Motorspannung 12V DC oder 24V DC

Rückschlagventil mit oder ohne Rückschlagventil

Druckbegrenzungsventil und Einstelldruck ■ 1 = fest eingestellt

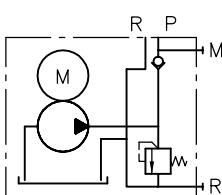
■ 2 = regelbar

Förderstrom [l/min]

Grundtyp, Baugröße Typ NPC, Baugröße 11 und 12

## Funktion

Schaltsymbol:



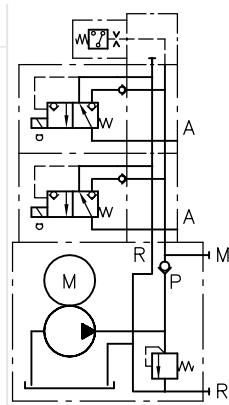
Schaltungsbeispiel:

**NPC 11 / 0,87 - 1/170 - R - G 12**

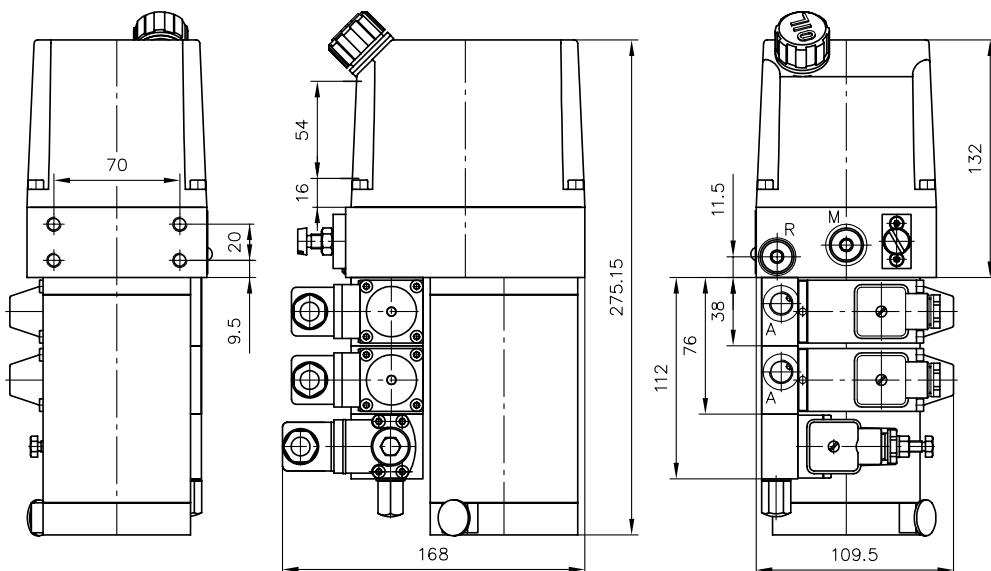
Kompakt-Pumpenaggregat Typ NPC  
Pumpenförderstrom  
ca. 0,87 l/min

**BWN 1 - NN - 35 - 1 - G 12**

angeflanschter Ventilverband Typ  
BWN mit zwei Ventilsegmenten  
und Druckschaltgerät im P-Kanal,  
Magnetspannung 12V DC



## Hauptparameter und Abmessungen



	Förderstrom						max. Druck	$P_N$ [kW]	m [kg]
	$Q_{pu}$ [l/min]								
<b>NPC 11 (24 V)</b>	0,2	0,31	0,44	0,61	0,87	1,05	750	0,1/0,3	6
<b>NPC 11 (12 V)</b>								0,1/0,25	6
<b>NPC 12 (24 V)</b>	0,4	0,65	0,94	1,28	1,71	2,14	750	0,6	8
<b>NPC 12 (12 V)</b>								0,6	8

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Kompakt-Pumpenaggregat Typ NPC: [Seite 7940](#)

### Anflanschbare Wegesitzventilverbände:

- Typ VB: [Seite 130](#)
- Typ BVH: [Seite 40](#)
- Typ BWH, BWN: [Seite 138](#)
- Druckschaltgeräte Typ DG: [Seite 266](#)
- Druckmessumformer Typ DT: [D 5440 T/1, D 5440 T/2](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle"

- Spannhydraulik
- Geräte bis 700 bar

# Kompakt-Pumpenaggregate

## 1.1 Kompakt-Pumpenaggregate Typ HC und HCW

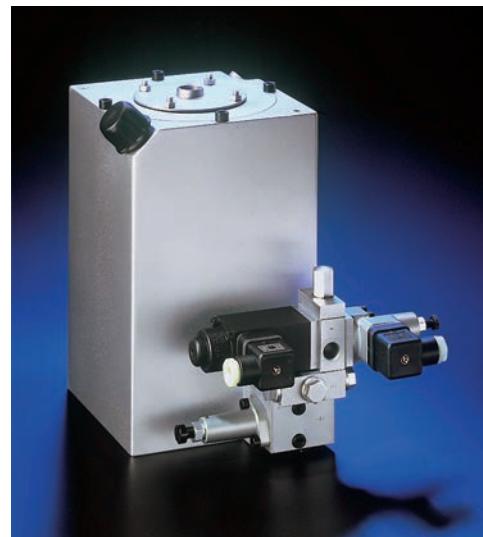
Das anschlussfertige Kompakt-Pumpenaggregat findet dort seinen Einsatz, wo im Aussetzbetrieb (S 3) Verbraucher mit geringem Öl-Volumenbedarf geschaltet werden müssen, z.B. im Werkzeugmaschinen- und Vorrichtungsbau oder auch im allgemeinen Maschinenbau. Das Aggregat besteht aus dem Gehäuse (Tank) mit integriertem Motor und der Pumpe. Die Niveaustandsanzeige bei Typ HC(W) Baugröße 2, 3 und 4 ermöglicht die Kontrolle des Ölpegels während des Betriebes. Der elektrische Anschluss erfolgt über einen integrierten Klemmkasten. Durch den Anbau von verschiedenen Anschlussblöcken und Ventilverbänden können kompakte Systemsteuerungen realisiert werden. Schwimmschalter sowie Temperaturschalter sind als Option für die optimale Überwachung verfügbar.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Breites Einsatzspektrum durch vier Baugrößen
- Gleichstromausführung zur Spannungsversorgung mit 12V DC oder 24V DC
- lange Lebensdauer und hohe Zuverlässigkeit durch Verwendung von Radialkolbenpumpen
- durch kleines Ölfüllvolumen umweltgerecht mit geringerem Entsorgungsaufwand und geringen Kosten für Hydraulikflüssigkeit
- abgestimmtes Ventil- und Zubehörprogramm aus dem Baukastensystem
- stehender und liegender Einbau möglich

### Anwendungsbereiche:

- Brems- und Rotorverstellmodulen von Windenergieanlagen
- Nachführsystemen von Solarpanelen und Parabolantennen
- Spannsysteme an Werkzeugmaschinen und Vorrichtungen
- Nieten und Clinchen
- Schweißroboter
- Schmieranlagen



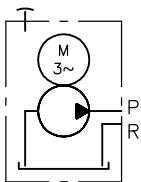
<b>Geräteart:</b>	Radialkolbenpumpe mit integriertem E-Motor (Dreh- oder Wechselstrom-Ausführung)
<b>Ausführung:</b>	Unteröl-Kompaktaggregat für Aussetzbetrieb (S 3-Betrieb)
<b>p<sub>max</sub>:</b>	Radialkolbenpumpe 700 bar Zahnradpumpe 180 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	Radialkolbenpumpe ca. 4,4 l/min (V <sub>g</sub> = 1,6 cm <sup>3</sup> /U) Zahnradpumpe ca. 3,4 l/min (V <sub>g</sub> = 1,3 cm <sup>3</sup> /U)
<b>V<sub>Nutz max</sub>:</b>	8 l

### Aufbau und Bestellbeispiel

HC24	/0,6	- A1/400	- BWH1F-HH-1-1-G24	- 400V 50 Hz	
				Motorspannung	3 ~ 400V 50 Hz, 3 ~ 460V 60 Hz 1 ~ 230V 50 Hz, 1 ~ 110V 60 Hz (Wechselstrommotor)
			wahlweise angeflanschter Wegeventilverband		
		Anschlussblock			
Pumpenausführung	<b>Einkreispumpe</b>				
	■ Radialkolbenpumpe H (3-, 5- oder 6-zylindrig) oder Zahnradpumpe Z				
	<b>Zweikreispumpe</b>				
	■ Kombinationen:				
	■ Radialkolbenpumpe - Zahnradpumpe				
	■ Radialkolbenpumpe - Radialkolbenpumpe				
Grundtyp, Baugröße	Typ HC (Drehstrommotor) und Typ HCW (Wechselstrommotor, dabei abhängig von der Baugröße um 30 ... 50% geringere Leistung), Baugröße 1 bis 2, Typ HCG (Gleichstrommotor), Baugröße 1				
	■ liegende bei geringen Einbauhöhen (Typ HC..L) oder stehende Ausführung				
	■ Nutzvolumen V <sub>Nutz</sub> 0,5l bis 1,1l				
	■ mit/ohne Ölsaugglas				
	■ mit Gleichstrommotor (Typ HCG) für Kurzzeitbetrieb				

## Funktion

Schaltsymbol:



Schaltungsbeispiel:

**HC 24/0,64 -**

Pumpenaggregat Typ HC, Baugröße 24,  
Pumpenförderstrom ca. 0,64 l/min

**- A1/400**

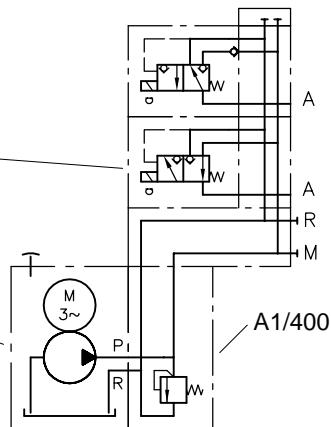
Anschlussblock Typ A und  
Druckbegrenzungsventil  
(400 bar)

**- BWH1F - RH1 - 1 - 1 - G 24**

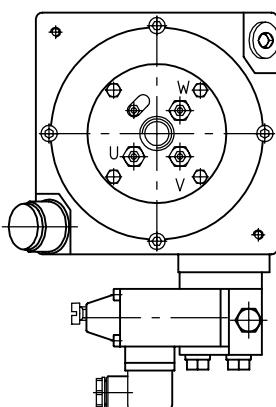
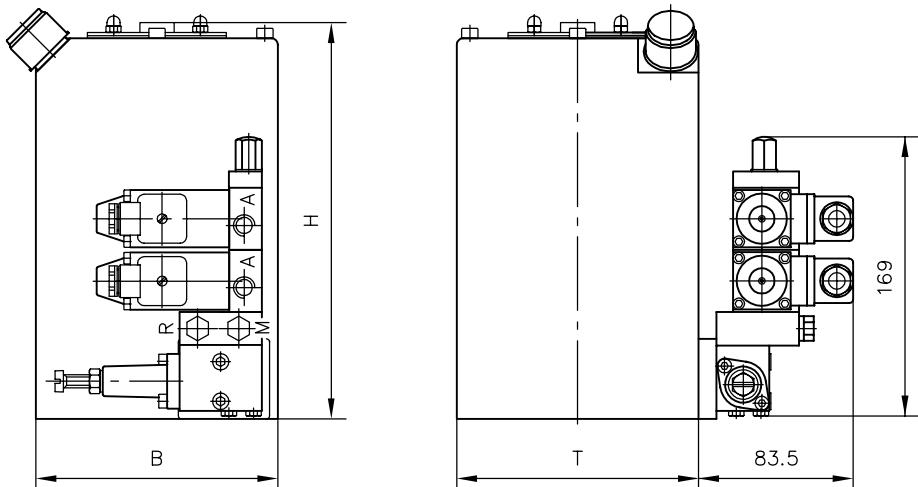
angeflanschter Ventilverband  
Typ BWH 1

BWH1F-RH-1-1-G24

HC24/0,64



## Hauptparameter und Abmessungen



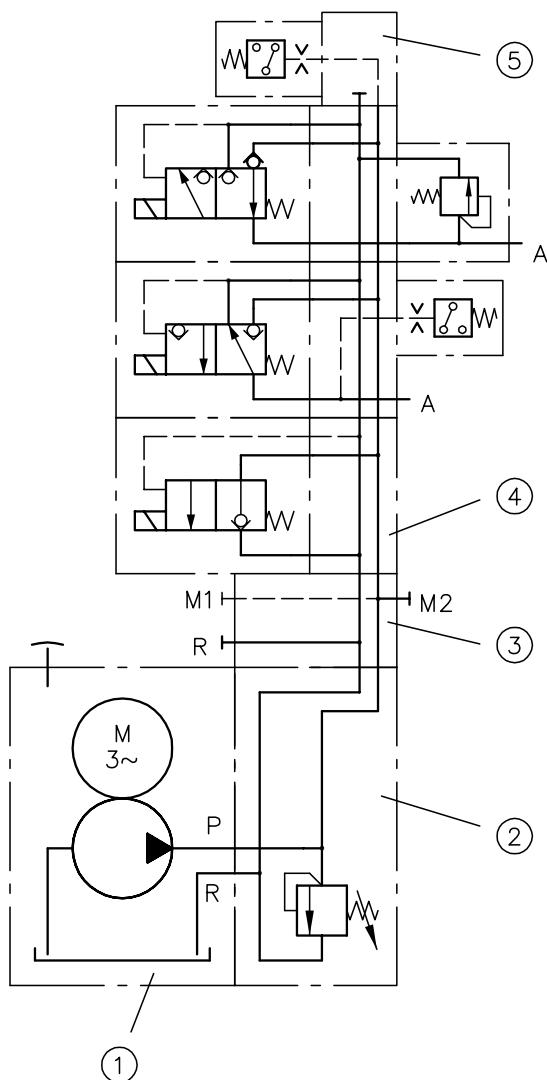
	Radialkolbenpumpe (3 Zyl.)			Zahnradpumpe			Abmessungen [mm]				
	max. Druck  $p_{\text{max}}$ [bar]	Förderstrom		max. Druck  $p_{\text{max}}$ [bar]	Förderstrom		$P_N$ [kW] <sup>1)</sup>	$m$ [kg] <sup>2)</sup>	H	B	T
		$Q_{\text{pu}}$ [l/min] 50 Hz	$Q_{\text{pu}}$ [l/min] 60 Hz		$Q_{\text{pu}}$ [l/min] 50 Hz	$Q_{\text{pu}}$ [l/min] 60 Hz					
HC 14	700 - 160	0,2 - 1,05	0,2 - 1,2	-	-	-	0,18	6,3	197	120	120
HC 12	600 - 120	0,4 - 2,15	0,5 - 2,5	-	-	-	0,25				
HC 24	700 - 185	0,27 - 2,27	0,3 - 2,7	150	0,4 - 1,6	0,5 - 1,9	0,55	10,1	243	148	148
HC 22	700 - 140	0,52 - 4,41	0,6 - 5,3	150	0,9 - 3,4	1,1 - 4	0,55				

1) Die tatsächliche Leistungsaufnahme ist abhängig vom jeweiligen Arbeitsdruck und kann bis zu  $1,5 \times P_N$  betragen

2) Ohne Ölfüllung

### Schaltungsbeispiel:

HC 24/0,64 - A2/400  
 - BWH 1 F 1-DH3 R/230-33-G24  
 - 3x400V 50Hz



**1** Kompakt-Pumpenaggregat

**2** Anschlussblock

**3** Adapterplatte

**4** Ventilsegment

**5** Endplatte

#### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Kompakt-Pumpenaggregate Typ HC: [Seite 146](#)
- Kompakt-Pumpenaggregate Typ HCG: [Seite 146](#)

#### Passende Anschlussblöcke:

- Typ A, B und C: [Seite 32](#)

#### Anflanschbare Ventilverände:

- Typ VB: [Seite 130](#)
- Typ BWH, BWN: [Seite 138](#)

- Typ BVZP: [Seite 146](#)
- Typ SWR, SWS: [Seite 88](#)
- Typ BA: [Seite 34](#)
- Typ BVH: [Seite 40](#)

#### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle"

- Spannhydraulik
- Geräte bis 700 bar

# Kompakt-Pumpenaggregate

## 1.1 Kompakt-Pumpenaggregate Typ KA und KAW

Das anschlussfertige Kompakt-Pumpenaggregat besteht aus dem Gehäuse (Tank) mit integriertem Motor und der Pumpe. Das Tankvolumen (Nutzvolumen) kann durch Verwendung von Verlängerungsstücken variiert werden. Es ist eine stehende und eine liegende Variante verfügbar. Die Niveaustandsanzeige ermöglicht die Kontrolle des Ölpegels während des Betriebes. Der elektrische Anschluss erfolgt über einen integrierten Klemmkasten. Durch den Anbau von verschiedenen Anschlussblöcken und Ventilverbänden können kompakte Systemsteuerungen realisiert werden. Schwimmerschalter sowie Temperaturschalter sind als Option für die optimale Überwachung verfügbar.

### Eigenschaften und Vorteile:

- zusätzlicher Fremdlüfter für optimale Leistungsausnutzung
- Füll- und Nutzvolumina flexibel erweiterbar durch modulare Tankverlängerungen
- lange Lebensdauer und hohe Zuverlässigkeit durch Verwendung von Radialkolbenpumpen
- durch kleines Ölfüllvolumen umweltgerecht mit geringem Entsorgungsaufwand und geringeren Kosten für Hydraulikflüssigkeit
- abgestimmtes Ventil- und Zubehörprogramm aus dem Baukastensystem
- stehender und liegender Einbau möglich
- optimale Effizienz durch Unterölmotorkühlung, direkte Kraftübertragung und ausgeklügelte Wärmeabfuhr

### Anwendungsbereiche:

- Brems- und Rotorverstellmodule von Windenergieanlagen
- Spannsysteme an Werkzeugmaschinen und Vorrichtungen
- Drehmomentschlüssel
- Nieten und Clinchen
- Pressen
- Handlingsysteme



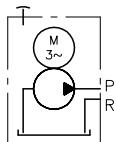
Geräteart	Radialkolben- oder Zahnradpumpe mit integriertem E-Motor (Dreh- oder Wechselstromausführung)
Ausführung	Unteröl-Kompaktaggregat für Aussetzbetrieb (S 3-Betrieb)
p <sub>max</sub>	Radialkolbenpumpe 700 bar Zahnradpumpe 180 bar
Q <sub>max</sub>	Radialkolbenpumpe ca. 7 l/min (V <sub>g</sub> = 2,29 cm <sup>3</sup> /U) Zahnradpumpe ca. 24,1 l/min (V <sub>g</sub> = 7,9 cm <sup>3</sup> /U)
V <sub>Nutz max</sub>	2 ... 10 l

## Aufbau und Bestellbeispiel

KA28	22	L1	KFTP	/HZ0,59/8,8	- ...	- 3x400V	- G1/2x300	
								Ölablassschlauch
								Motorspannung 3 ~ 400V 50 Hz, 3 ~ 460V 60 Hz, 3 ~ 690V 50 Hz, 1 ~ 230V 50 Hz, 1 ~ 110V 60 Hz (Wechselmotor)
								Ventilaufbau
				Pumpenausführung		Einkreispumpe		
						■ Radialkolbenpumpe H oder Zahnradpumpe Z		
						Zweikreispumpe		
						■ mit gemeinsamen Anschlusssockel für Druckanschluss P1 und P3		
						■ Kombinationen: Radialkolbenpumpe - Radialkolbenpumpe (HH) und		
						Radialkolbenpumpe - Zahnradpumpe (HZ)		
		Zusatzfunktion				■ Ölsaugglas		
						■ Niveaustandsanzeige mit Schwimmschalter		
						■ Temperaturschalter		
						■ Silikagelfilter (anstelle des Belüftungsfilters)		
						■ Zusätzliche Lüfter		
						■ verschiedene elektrische Anschlussvarianten (Typ KA...S)		
		Einbaulage				liegende bei geringen Einbauhöhen (Typ KA..L) oder stehende Ausführung (Typ KA..S)		
		Tankgröße [l]						
Grundtyp, Baugröße						Typ KA (Drehstrommotor) und KAW (Wechselstrommotor), dabei abhängig von der Baugröße um 30 ...50% geringere Leistung,		
						Baugröße 2 und 4		

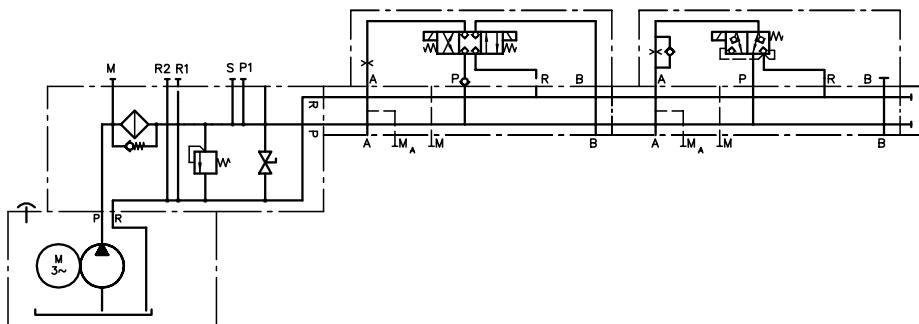
## Funktion

Schaltsymbol:

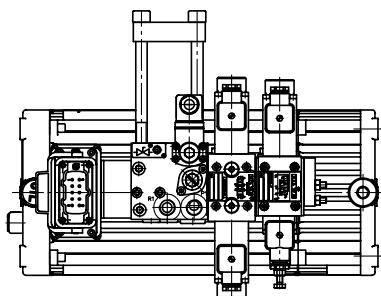
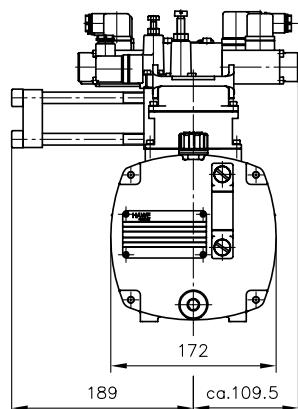
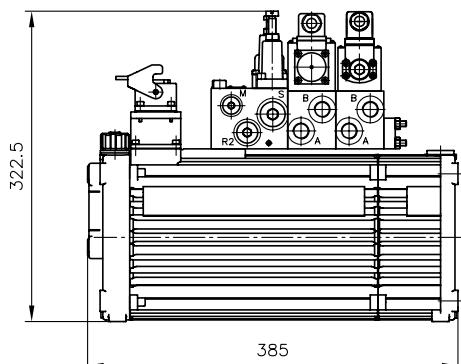


KA 231 LKP/H 0,59 - A1 D 10-B 400-3/380 - BA 2

- NBVP 16 G/R/AB 2,0 - M/0  
- NBVP 16 Y/ABR 1,5/4 - M/0  
- 1 - G 24



## Hauptparameter und Abmessungen



3 Zylinder Radialkolbenpumpe

6 Zylinder Radialkolbenpumpe

Zahnradpumpe

	$p_{\max}$ [bar]	$Q_{\max}$ [l/min] 50 Hz	$Q_{\max}$ [l/min] 60 Hz	$p_{\max}$ [bar]	$Q_{\max}$ [l/min] 50 Hz	$Q_{\max}$ [l/min] 60 Hz	$p_{\max}$ [bar]	$Q_{\max}$ [l/min] 50 Hz	$Q_{\max}$ [l/min] 60 Hz	$P_N$ [kW]
KA 21	700 - 45	0,63 - 10,02	0,76 - 12,05	360 - 55	1,26 - 7,84	1,52 - 9,42	170 - 60	2,23 - 6,7	2,68 - 8,04	0,55
KA 22	700 - 140	0,63 - 0,02	0,76 - 12,05	700 - 180	1,26 - 7,84	1,52 - 9,42	170 - 55	2,23 - 22,04	2,68 - 26,47	1,1
KA 23	700 - 60	0,31 - 4,89	0,37 - 5,93	485 - 30	0,62 - 9,79	0,75 - 11,85	170 - 50	1,09 - 4,90	1,32 - 5,94	0,37
KA 24	700 - 160	0,31 - 4,89	0,37 - 5,93	700 - 80	0,62 - 9,79	0,75 - 11,85	170 - 65	1,09 - 10,74	1,32 - 13,04	0,75
KA 26	700 - 160	0,63 - 10,02	0,76 - 12,05	700 - 205	1,26 - 7,84	1,52 - 9,42	170 - 65	2,23 - 22,04	2,68 - 26,47	1,4
KA 28	700 - 185	0,31 - 4,89	0,37 - 5,93	700 - 90	0,62 - 9,79	0,75 - -11,85	170 - 75	1,09 - 10,74	1,32 - 13,04	1,0

3 Zylinder Radialkolbenpumpe

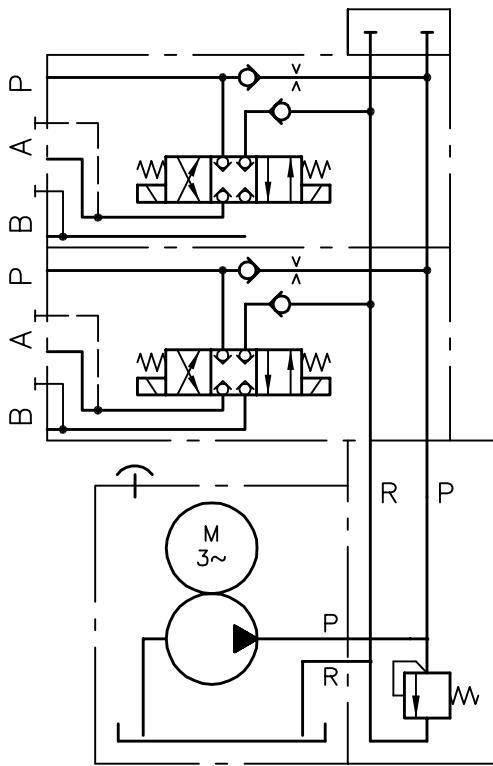
6 Zylinder Radialkolbenpumpe

Zahnradpumpe

	$p_{\max}$ [bar]	$Q_{\max}$ [l/min] 50 Hz	$Q_{\max}$ [l/min] 60 Hz	$p_{\max}$ [bar]	$Q_{\max}$ [l/min] 50 Hz	$Q_{\max}$ [l/min] 60 Hz	$p_{\max}$ [bar]	$Q_{\max}$ [l/min] 50 Hz	$Q_{\max}$ [l/min] 60 Hz	$P_N$ [kW]
KA 44	700 - 220	0,84 - 5,98	1,01 - 7,25	700 - 110	1,68 - 11,97	2,04 - 14,53	200 - 130	0,84 - 9,1	1,01 - 11,1	- 1,5 - 2,2 - 3,0

### Schaltungsbeispiel:

KA 44 S/H 3,2      -A 1/250  
                         -BVH 11 G/GM/R/2  
                         -BVH 11 G/GM/R/2  
                         -GM 24  
                         3x400V Hz-1,5kW



#### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Kompakt-Pumpenaggregate Typ KA:  
[D 8010](#), [D 8010-4](#)

#### Ähnliche Produkte:

- Kompakt-Pumpenaggregate Typ HC, HCG: [Seite 14](#)

#### Passende Anschlussblöcke:

- Typ A, B und C: [Seite 32](#)

#### Anflanschbare Ventilverbände:

- Typ VB: [Seite 130](#)
- Typ BWH, BWN: [Seite 138](#)
- Typ BVZP: [Seite 146](#)
- Typ SWR, SWS: [Seite 88](#)
- Typ BA: [Seite 34](#)
- Typ BVH: [Seite 40](#)

#### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle"

- Spannhydraulik
- Geräte bis 700 bar

# Kompakt-Pumpenaggregate

## 1.1 Kompakt-Pumpenaggregate Typ MP und MPN

Diese Kompakt-Pumpenaggregate sind für Einsatz in stationären Anwendungen, die im Aussetz- oder Leerlaufbetrieb arbeiten, konzipiert. Durch die einfache Einbaumöglichkeit von zwei verschiedenen Pumpen ist dieser Typ auch besonders für Zweistufenantriebe z.B. in Pressen oder für Zweikreisanlagen geeignet. Die Behältergröße und die Motorleistung lassen sich durch mehrere Baugrößen einfach an die Systemanforderungen anpassen. Durch den direkten Anbau von Anschlussblöcken und Ventilverbänden können kompakte Systemsteuerungen realisiert werden.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Aussetz- oder Leerlaufbetrieb S3 oder S6
- lange Lebensdauer und hohe Zuverlässigkeit durch Verwendung von Radialkolbenpumpen
- durch kleines Ölfüllvolumen umweltgerecht mit geringerem Entsorgungsaufwand und geringen Kosten für Hydraulikflüssigkeit
- Zweistufenventile sowie Abschaltgeräte für Pressensteuerungen direkt anflanschbar
- abgestimmtes Ventil – und Zubehörprogramm aus dem Baukastensystem
- Zweikreispumpen verfügbar

### Anwendungsbereiche:

- Brems- und Rotorverstellmodulen von Windenergieanlagen
- Gewichtsausgleich sowie Drehfutter-, Reitstöcke- und Lünettenspanndruckversorgung an Groß-Werkzeugmaschinen und Drehbearbeitungszentren
- Pressen und andere Umformmaschinen
- Handhabungs- und Spannsystemen an Werkzeugmaschinen und Vorrichtungen
- Schmieranlagen



<b>Geräteart:</b>	Radialkolben- und/oder Zahnradpumpe mit integriertem Motor Ein- oder Zweikreispumpe
<b>Ausführung:</b>	Unteröl-Kompaktaggregat für Aussetz- oder Leerlaufbetrieb (S2-/S3-/S6-Betrieb)
<b>p<sub>max</sub>:</b>	Radialkolbenpumpe 700 bar (Hochdruck) Zahnradpumpe 220 bar (Niederdruck)
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	13,1 l/min (Hochdruck) ( $V_g = 10,7 \text{ cm}^3/U$ ) 135 l/min (Niederdruck) ( $V_g = 60 \text{ cm}^3/U$ )
<b>V<sub>Tank max</sub>:</b>	ca. 100 l/min

## Aufbau und Bestellbeispiel

MPN 44 - H 1,5 - B10.20 D - ... - 3 ~ 230V 50 Hz

**Motorspannung** 3 ~ 230/400V  $\Delta$  Y 50 Hz, 3 ~ 500V Y 50 Hz,  
1 ~ 230V 50 Hz, 1 ~ 110V 60 Hz (Wechselstrommotor)

### Ventilaufbau

- Zusatzoptionen**
- Niveaustandsanzeige
  - Schwimmerschalter
  - Temperaturschalter
  - verschiedene elektrische Anschlussvarianten

- Ausführung**
- zum Einbau in selbstgefertigte Ölbehälter: als Einzelpumpe oder Deckplattenausführung
  - mit Behälter, Nutzvolumen  $V_{\text{Nutz}}$  10 l bis 75 l

### Pumpenausführung

#### Einkreispumpe

- Radialkolbenpumpe H oder Zahnradpumpe Z
- Innenzahnradpumpe IZ

#### Zweikreispumpe

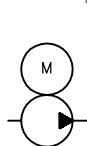
- Kombinationen:
- Radialkolbenpumpe - Radialkolbenpumpe (HH, nur MPN)
- Radialkolbenpumpe - Zahnradpumpe (HZ)
- Zahnradpumpe - Zahnradpumpe (ZZ, nur MP)

**Grundtyp, Baugröße** Typ MP (Drehstrommotor) und MPW (Wechselstrommotor), Baugröße 1 und 2  
Typ MPN (Drehstrommotor) und MPNW (Wechselstrommotor), Baugröße 4  
Wechselstrommotor, abhängig von der Baugröße um 30 ... 50% geringere Leistung

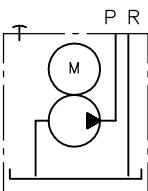
## Funktion

### Einkreispumpe

(Radialkolbenpumpe,  
Zahnradpumpe)



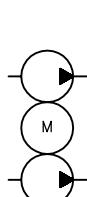
Einbaupumpe



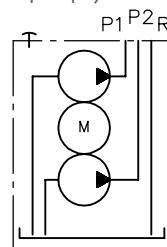
Pumpenaggregat  
(mit Behälter)

### Zweikreispumpe

(Radialkolben-/Zahnradpumpe,  
Zahnrad-/Zahnradpumpe)

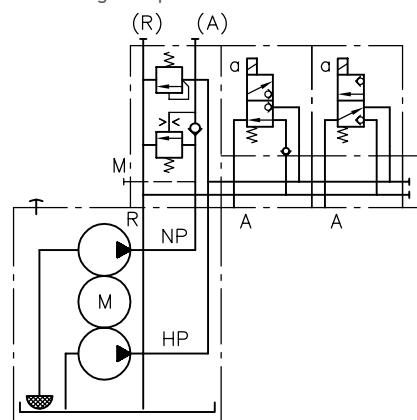


Einbaupumpe



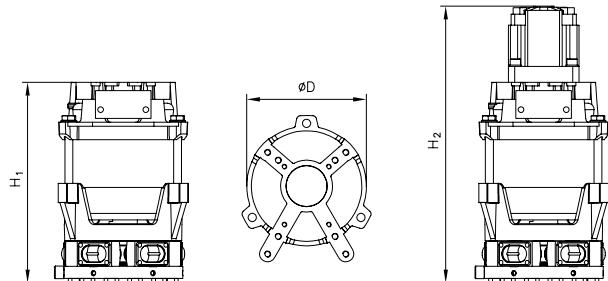
Pumpenaggregat  
(mit Behälter)

### Schaltungsbeispiel:

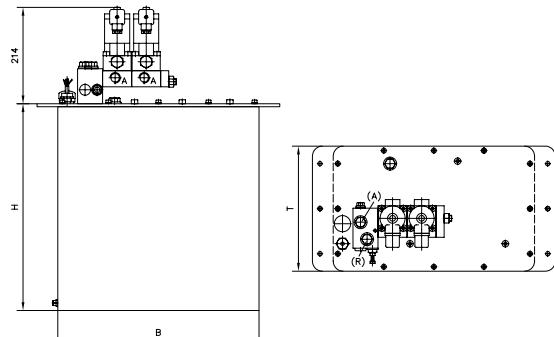


## Hauptparameter und Abmessungen

**Einkreispumpe, Zweikreispumpe  
(ohne Behälter)**



**Kompakt-Pumpenaggregat  
(Behälter mit Ventilaufbau)**



**Radialkolbenpumpe (3 Zyl.)**

**Zahnradpumpe**

max. Druck	Förderstrom		max. Druck	Förderstrom		Abmessungen [mm]					
	p <sub>max</sub> [bar]	Q <sub>Pu</sub> [l/min] 50 Hz	Q <sub>Pu</sub> [l/min] 60 Hz	p <sub>max</sub> [bar]	Q <sub>Pu</sub> [l/min] 50 Hz	Q <sub>Pu</sub> [l/min] 60 Hz	P <sub>N</sub> [kW] <sup>1)</sup>	m [kg] <sup>2)</sup>	H1 <sup>2)</sup>	H2 <sub>max</sub>	ØD
MP 14	700 - 220	0,27 - 1,07	0,32 - 1,28	150 - 15	0,5 - 6,9	0,6 - 8,29	0,25	5,2/5,0	183/228	249	124
MP 12	700 - 250	0,53 - 2,1	0,64 - 2,52	150 - 60	2 - 6,9	2,4 - 8,28	0,37				
MP 24	700 - 310	0,46 - 1,73	0,55 - 2,08	150 - 35	2 - 12,3	2,4 - 14,76	0,75	9,1/7,7	195/291	322,5	140
MP 22	700 - 260	0,88 - 3,51	1,06 - 4,21	150 - 18	4 - 41,4	4,8 - 49,68	0,55				
MPN 42	700 - 250	2,39 - 7,33	2,87 - 8,8	200 - 60	8,46 - 30,02	10,2 - 36,02	2,1	12,9	251/258	431	
MPN 44	700 - 250	1,53 - 5,37	1,84 - 6,44	200 - 55	5,37 - 25,99	6,4 - 31,19	2,1				
MPN 46	700 - 250	3,16 - 11,12	3,8 - 13,34	200 - 40	12,41 - 71,73	14,89 - 86,08	3,0	18,5	274/281	454	165
MPN 48	700 - 330	2,36 - 4,06	2,83 - 4,87	220 - 60	4,16 - 34,91	4,99 - 41,89	3,0				
MPN 404	700 - 340	3,1 - 3,49	3,7 - 4,19	220 - 45	2,7 - 68,16	2,25 - 81,79	4,2	26,4	298/313	486	

1) Die tatsächliche Leistungsaufnahme ist abhängig vom jeweiligen Arbeitsdruck und kann bis zu 1,5xP<sub>N</sub> betragen

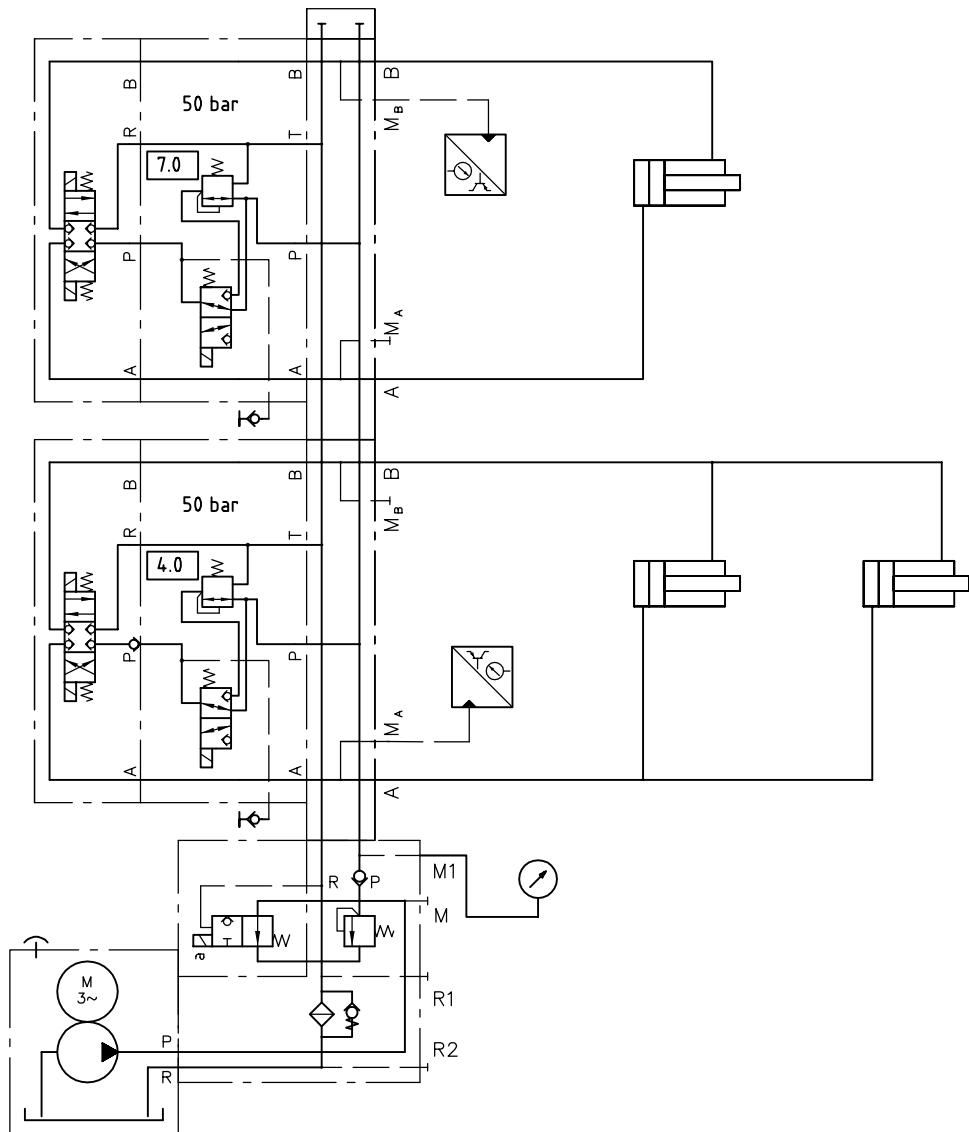
2) Werte für Ausführungen als Radialkolbenpumpe / Zahnradpumpe

### Ausführung mit Behälter:

Baugröße	Behältergröße	H [mm]	B [mm]	T [mm]
MP 1.	B 3	225	216	136
MP 1., MP 2.	B 5	265	258	160
MP 2., MPN 4.	B 10	358	324	200
MPN 4.	B 25	458	402	250
	B 55	470	560	350
	B 110	495	560	350
	B 25 L	283	623	250
	B 55 L	305	560	350

### Schaltungsbeispiel:

MPN 44-Z 8.8-B 10 KT      -AS 1 F 3/160  
 -BA 2  
 -NBVP 16 G/R-GM/NZP 16 LZY 5/50-G 8 MA/GM/3-X 84 V-DG 5E-250-1/4  
 -NBVP 16 G-GM/NZP 16 LZY 5/50-G 8 MA/GM/3-X 84 V-DG 62  
 -1-G 24  
 -X 84 V-9/250  
 -3 x 400/230 V 50 Hz



#### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Kompakt-Pumpenaggregate Typ MP, MPW: [D 7200](#), [D 7200 H](#)
- Kompakt-Pumpenaggregate Typ MPN, MPNW: [D 7207](#)

#### Passende Anschlussblöcke:

- Typ A, B und C: [Seite 32](#)

#### Anflanschbare Ventilverbände:

- Typ VB: [Seite 130](#)
- Typ BWH, BWN: [Seite 138](#)

- Typ BVZP: [Seite 146](#)
- Typ SWR, SWS: [Seite 88](#)
- Typ BA: [Seite 34](#)
- Typ BVH: [Seite 40](#)

#### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle"

- Spannhydraulik
- Geräte bis 700 bar

# Kompakt-Pumpenaggregate

## 1.1 Kompakt-Pumpenaggregate Typ HK, HKF u. HKL

Das anschlussfertige Kompakt-Pumpenaggregat zeichnet sich durch einen zusätzlich integrierten Luftkühler aus. Damit ist auch ein Dauerbetrieb möglich. Die Ausführung mit Fremdlüfter (Typ HKF) bietet gegenüber den herkömmlichen Aggregaten eine um 25% verbesserte Kühlleistung. Die Pumpe wird als Einkreis- (Radialkolben- oder Zahnradpumpe), Zweikreis- (Radialkolben- und/oder Zahnradpumpen) oder Dreikreispumpe (nur Radialkolbenpumpe) angeboten. Als Einkreis oder Zweikreispumpe existiert auch eine liegende Variante (Typ HKL). Durch den Anbau von verschiedenen Anschlussblöcken und Ventilverbänden können kompakte Systemsteuerungen realisiert werden. Den Einsatz finden diese Kompakt-Pumpenaggregate im Werkzeugmaschinenbau (z.B. bei Dreh- und Fräsmaschinen), im Vorrichtungsbau oder auch allgemeinen Maschinenbau. Ein externer Kühler kann bei dieser Pumpenausführung in der Regel entfallen.

### Eigenschaften und Vorteile:

- geeignet für Aussetzbetrieb S6 und Dauerbetrieb S1
- zusätzlicher Fremdlüfter für optimale Leistungsausnutzung
- breites Einsatzspektrum mit drei Baugrößen
- lange Lebensdauer und hohe Zuverlässigkeit durch Verwendung von Radialkolbenpumpen
- durch kleines Ölfüllvolumen umweltgerecht mit geringerem Entsorgungsaufwand und geringen Kosten für Hydraulikflüssigkeit
- abgestimmtes Ventil- und Zubehörprogramm aus dem Baukastensystem
- Ein- bis Dreikreispumpen verfügbar

### Anwendungsbereiche:

- Drehfutter-, Reitstöcke- und Lünettenspanndruckversorgung an Werkzeugmaschinen und Drehbearbeitungszentren
- Handhabungs- und Spannsystemen an Werkzeugmaschinen und Vorrichtungen
- Schweißmaschinen, Roboter
- Dauerversuch-Prüfstandsbau
- Drehmomentschlüssel



<b>Geräteart:</b>	Radialkolben- und/oder Zahnradpumpe mit integriertem Motor (Drehstromausführung)
<b>Ausführung:</b>	Unteröl-Kompaktaggregat für Dauer- und Aussetzbetrieb (S1- / S6-Betrieb)
<b>p<sub>max</sub>:</b>	Radialkolbenpumpe 700 bar (Hochdruck) Zahnradpumpe 180 bar (Niederdruck)
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	Radialkolbenpumpe (Hochdruck) ca. 13 l/min ( $V_g = 9,15 \text{ cm}^3/\text{U}$ ) Zahnradpumpe (Niederdruck) 24 l/min ( $V_g = 17,0 \text{ cm}^3/\text{U}$ )
<b>V<sub>Nutz max</sub>:</b>	ca. 11,1 l

## Aufbau und Bestellbeispiel

HK 34 8 LST - H 3,6 3 x 400V 50Hz

**Motorspannung** 3 ~ 230/400V  $\Delta/\gamma$  50 Hz, 3 ~ 265/460V  $\Delta/\gamma$  60 Hz  
1 ~ 230V 50 Hz, 1 ~ 115V 60 Hz (Wechselstrommotor)

**Pumpenausführung**

**Einkreispumpe**

- Radialkolbenpumpe H, Zahnradpumpe Z, Innenzahnradpumpe IZ

**Zweikreispumpe mit gemeinsamen Anschlusssockel für Druckanschluss P1 und P3**

- Kombinationen:

- Radialkolbenpumpe - Radialkolbenpumpe (HH)
- Radialkolbenpumpe - Zahnradpumpe (HZ)

**Zweikreispumpe mit getrennten Anschlusssockeln**

- Radialkolbenpumpe H oder Zahnradpumpe Z

**Zusatzfunktionen**

- Temperatur- und Niveauschalter

- Zusätzlicher Leckölanschluss (Typ HK 4.L)

**Tankgröße** Typ HK: Nutzvolumen  $V_{Nutz}$  0,85l bis 15,4l, Typ HKL: Nutzvolumen  $V_{Nutz}$  1,7l bis 9,1l

- unterschiedliche Öleinfüllstutzen

**Grundtyp, Baugröße**

Typ HK, Baugröße 2 bis 4, Typ HKF (mit Fremdlüfter für erhöhte Kühlleistung), Baugröße 4  
Typ HKL (Drehstrommotor) und HKLW (Wechselstrommotor), Baugröße 3

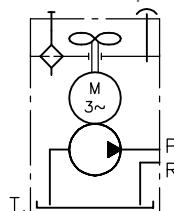
**Weitere Ausführungen:**

- mit vergossenem Motor

## Funktion

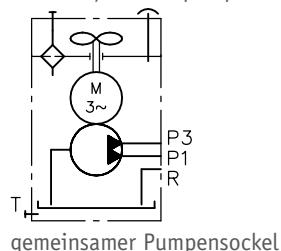
**Einkreispumpe**

(Radialkolbenpumpe oder Zahnradpumpe)



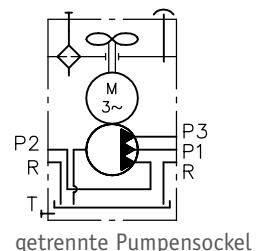
**Zweikreispumpe**

(Radialkolben-/Radialkolbenpumpe, oder Zahnrad-/Zahnradpumpe, oder Radialkolben-/Zahnradpumpe)



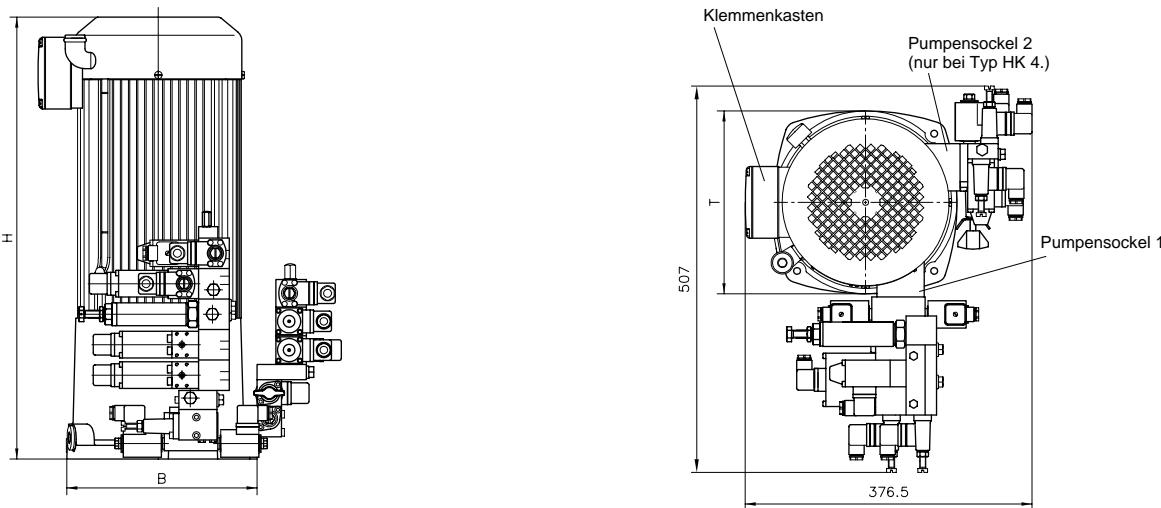
**Dreikreispumpe**

(nur Radialkolbenpumpe)

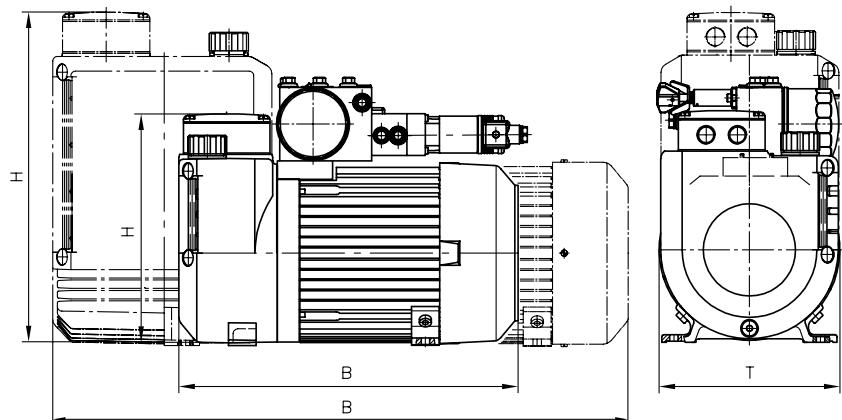


## Hauptparameter und Abmessungen

HK..



HKL..



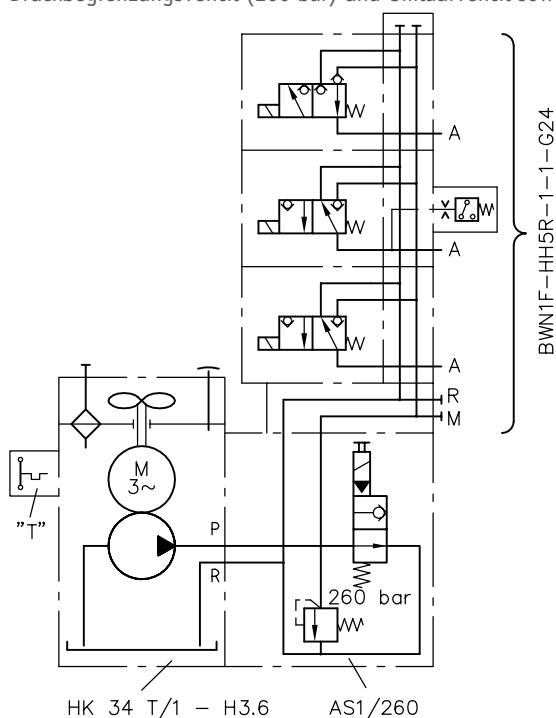
	Radialkolbenpumpe			Zahnradpumpe			Abmessungen [mm]				
	max. Druck	Förderstrom		max. Druck	Förderstrom		P <sub>N</sub>	H <sub>max</sub>	B	T	m
	p <sub>max</sub> [bar]	Q <sub>Pu</sub> [l/min] 50 Hz	Q <sub>Pu</sub> [l/min] 60 Hz	p <sub>max</sub> [bar]	Q <sub>Pu</sub> [l/min] 50 Hz	Q <sub>Pu</sub> [l/min] 60 Hz	[kW] <sup>1)</sup>				[kg]
HK 24	700 - 220	0,46 - 1,77	0,55 - 2,12	-	-	-	0,55	340	196	196	13
HK 33	560 - 100	1,25 - 6,5	1,5 - 7,8	170 - 100	2,7 - 6,9	3,24 - 8,28	0,8	405	212	212	20,5
HK 34	700 - 170	1,25 - 6,5	1,5 - 7,8	170 - 160	2,7 - 6,9	3,24 - 8,28	1,1	405	212	212	20,5
HK(F) 43	610 - 90	2,08 - 13,1	3,36 - 15,72	170 - 80	4,5 - 16	3,29 - 19,2	1,5	460	240	240	29
HK(F) 44	700 - 130	2,08 - 13,1	2,5 - 15,72	170 - 110	4,5 - 24	3,29 - 28,8	2,2	460	240	240	29
HK(F) 48							3	833	240	240	40
HKL(W) 32	700 - 220	1,65 - 8,7	1,98 - 10,44	170 - 130	2,7 - 11,3	3,24 - 13,56	1,8	358	617	196	19,2
HKL(W) 34											
HKL 38	700 - 220	1,65 - 8,7	1,98 - 10,44	170 - 130	2,7 - 11,3	3,24 - 13,56	2,2	358	617	196	22,2

1) Die tatsächliche Leistungsaufnahme ist abhängig vom jeweiligen Arbeitsdruck und kann bis zu  $1,5 \times P_N$  betragen

### Schaltungsbeispiele:

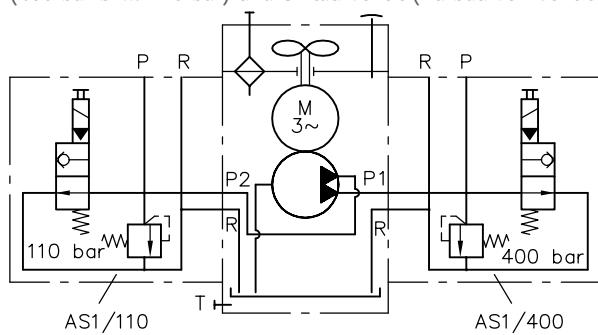
**HK34T/1-H 3,6-AS1/260-BWN1F-H H5 R-1-1-G24**

Kompakt-Pumpenaggregat HK 34 mit Temperaturschalter (Kennzeichen T) Radialkolbenpumpe H 3,6; Anschlussblock (Typ AS 1/260) mit Druckbegrenzungsventil (260 bar) und Umlaufventil sowie angeflanschtem Ventilverband Typ BWN 1



**HK44 /1-H 2,5-Z 6,9-AS1/400-AS1/110-G24**

Kompakt-Pumpenaggregat HK 44 mit Radialkolbenpumpe H 2,5 und Zahnradpumpe Z 6,9 auf getrennten Pumpensockeln, jeweils Anschlussblock (Typ AS1/..) mit Druckbegrenzungsventil (400 bar bzw. 110 bar) und Umlaufventil (Aufbau von Ventilverbänden möglich)



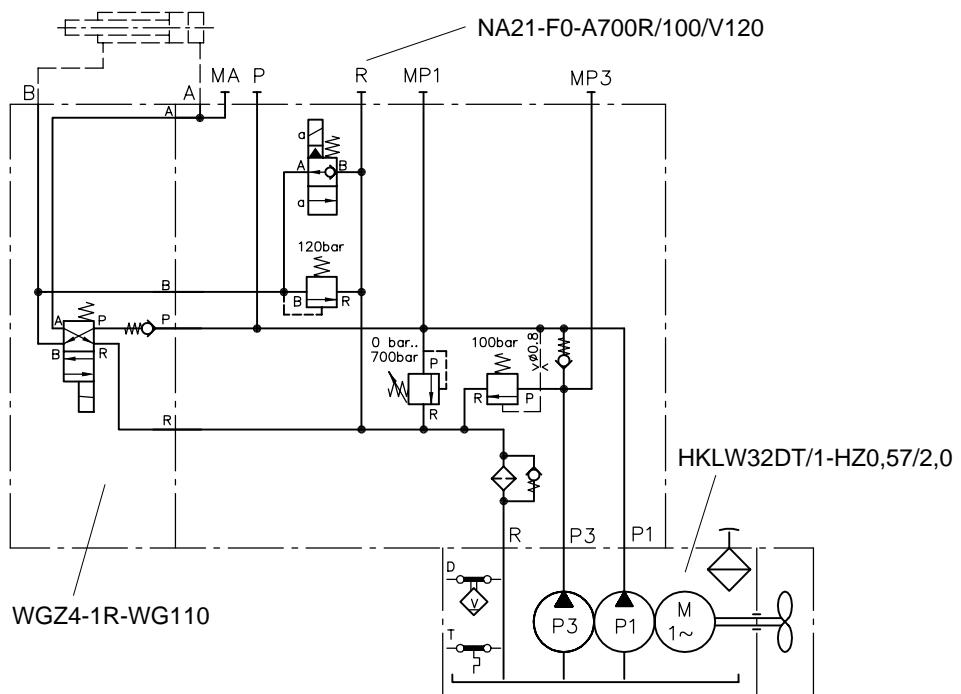
**Schaltungsbeispiel:**

HKLW32DT/1-HZ0,57/2,0

- NA21F0-A700R/100/V120

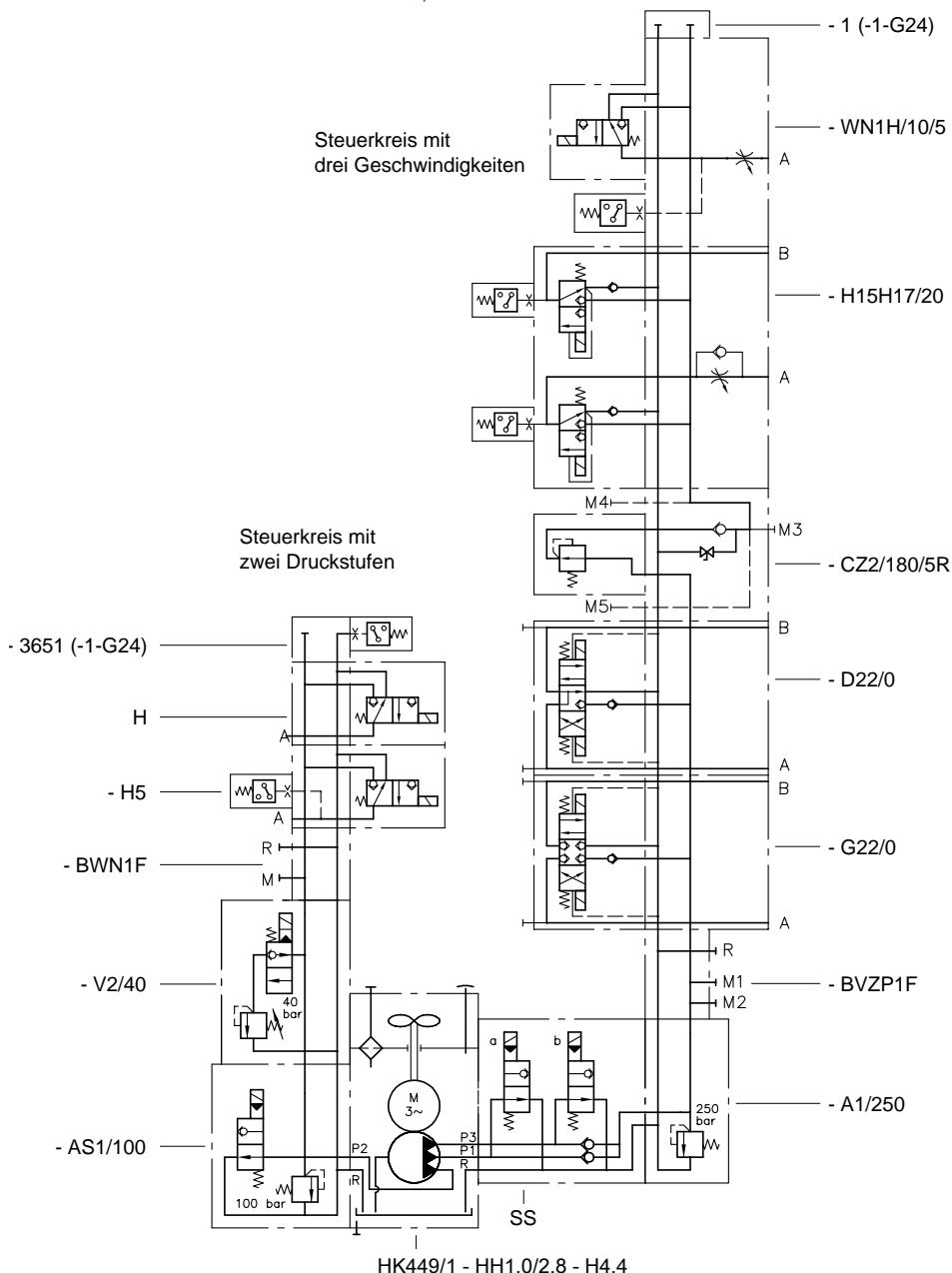
- WGZ4-1R-WG110

1 ~ 110V 60 Hz



### Schaltungsbeispiel:

HK449/1-HH1,0/2,8-H4,4 -SS      - A1/250  
                                                   - BVZP1F -G22/0 -D22/0 -CZ2/180/5R  
                                                   - H15H17/20 -WN1H/10/5 -1-1  
                                                   - AS1/100 -V2/40  
                                                   - BWN1F-H5H-3651-1-G24  
                                                   3 ~ 400/230V YΔ 50 Hz



#### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Kompakt-Pumpenaggregate Typ HK 4, HKF 4: [D 7600-4](#)
- Typ HK 3: [D 7600-3](#)
- Typ HK 2: [D 7600-2](#)
- Typ HKL 3, HKLW 3: [D 7600-3L](#)

#### Passende Anschlussblöcke:

- Typ A, B und C: [Seite 32](#)

#### Anflanschbare Ventilverbände:

- Typ VB: [Seite 130](#)
- Typ BWH, BWN: [Seite 138](#), Typ BVZP 1: [Seite 146](#)
- Typ SWR, SWS: [Seite 88](#)
- Typ BA: [Seite 34](#)
- Typ BVH: [Seite 40](#)

#### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle"

- Spannhydraulik, Geräte bis 700 bar

# Kompakt-Pumpenaggregate

## 1.1 Anschlussblöcke Typ A, B und C

Die Anschlussblöcke dienen zum Komplettieren von Kompakt-Pumpenaggregaten der Typen HC, KA, MP, MPN, HK, HKF und HKL zu einer anschlussfertigen Lösung. Durch die Möglichkeit des direkten Anflanschens von Ventilverbänden an die Anschlussblöcke des Typs A lassen sich kompakte Systemsteuerungen realisieren (siehe auch "Komplettlösungen im Baukastensystem").

### Eigenschaften und Vorteile:

- Kompaktes, robustes, direktes Aufflanschen an HAWE Kompakt-Pumpenaggregaten für den platzsparenden Anschluss weiterer Komponenten
- Vielseitige Erweiterbarkeit mittels Zwischenplatten
- Günstige, platzsparende Lösungen von Ventilen oder Ventilverbänden mit Ein- oder Zweikreispumpen
- Druck-/ Rücklauffilter, Druckbegrenzungsventile, Schalter etc. direkt integrierbar

### Anwendungsbereiche:

- Hubeinrichtungen
- Werkzeugmaschinen
- Brems- und Rotorverstellmodule von Windenergieanlagen
- Nachführsysteme von Solarpanelen und Parabolantennen



<b>Geräteart:</b>	Anschlussblöcke zur Komplettierung von Pumpenaggregaten
<b>Ausführung:</b>	Flanschventil für Rohrleitungsanschluss bzw. Ventilaufbau
<b>p<sub>max</sub>:</b>	700 bar
<b>q<sub>max</sub>:</b>	ca. 20 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

AS3F2	/420	- G24
	Magnetspannung	12V DC, 24V DC, 230V AC
	Druckeinstellung (bar)	

Grundtyp Typ A, B, C siehe Tabelle

### Optionen Typ A, B, C

**Typ A** mit Druckbegrenzungsventil (fest eingestellt oder von Hand verstellbar, auch bauteilgeprüft)

- für direkten Rohrleitungsanschluss
- zum Anbau von Ventilverbänden

#### Optionen:

- Rückschlagventil im P-Kanal
- Prop.-Druckbegrenzungsventil
- Rücklauffilter, Druckfilter
- Umlaufventil (magnetbetätigt)
- Abschaltventil, Speicherladeventil

**Typ C** ohne Zusatzelemente

- für direkten Rohrleitungsanschluss

#### Optionen:

- für den pumpenseitigen Rohrleitungsanschluss aller Anschlussblöcke Typ A, B  
(Typ C15, C16 - Anschlussblock mit Bohrbild der Pumpe, Typ C36)

**Typ B** mit Druckbegrenzungsventil zum Ansteuern von einfach- und doppeltwirkenden Zylindern

- für direkten Rohrleitungsanschluss

#### Optionen:

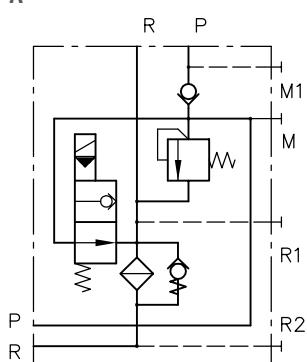
- Rückschlagventil im P-Kanal
- Drossel zur Regulierung der Ablassgeschwindigkeit
- Umlaufventil in Nullstellung offen oder geschlossen
- Druckschaltgerät im P-Kanal
- Druckweiche für selbständiges Klemmen und Lösen (Typ B..DW)

### weitere Ausführungen

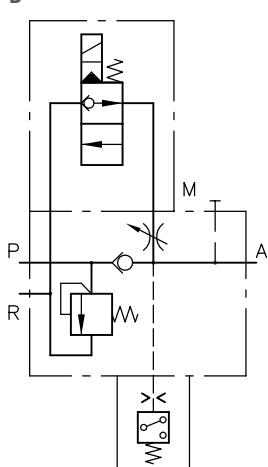
- Anschlussblöcke für Zweistufenpumpen
- Zwischenblöcke für Zweistufenpumpen Typ S, V, C30
- Abstandsplatten für Ein- und Zweikreispumpen Typ U.
- Zusatz-Zwischenblock für 2. Druckstufe Typ V, S

## Funktion

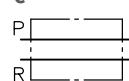
A



B



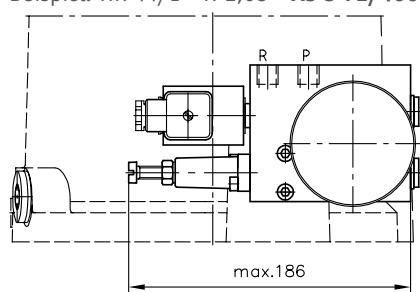
C



## Hauptparameter und Abmessungen

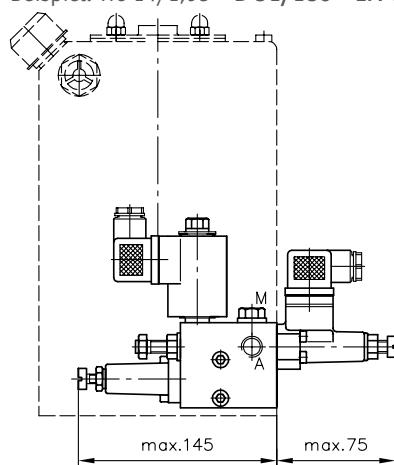
AS ..

Beispiel: HK 44/1 - H 2,08 - AS 3 F2/400 - G 24



B..

Beispiel: HC 14/1,95 - B 31/180 - EM 11V - 13/3 - G 24



### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Typ A usw.: [D 6905 A/1](#)
- Typ AX: [D 6905 TÜV](#)
- Typ B: [D 6905 B](#)
- Typ C: [D 6905 C](#)

### Passende Kompakt-Pumpenaggregate:

- siehe Kapitel  
Kompakt-Pumpenaggregate

### Produkte mit gemeinsamen Anschlussbild:

- Zweistufenventile Typ NE 21: [Seite 206](#)
- Schaltgeräte Typ CR: [Seite 164](#)
- Wegeschieber Typ SKC: [SKP, SKH](#)
- Typ SWC: [Seite 88](#)

### Kombinierbare Ventilverbände:

- Typ VB: [Seite 130](#)
- Typ BWH,BWN: [Seite 138](#)
- Typ BVZP: [Seite 146](#)
- Typ SWR, SWP, SWS: [Seite 88](#)
- Typ BA: [Seite 34](#)
- Typ BVH: [Seite 40](#)

# Kompakt-Pumpenaggregate

## 1.1 Ventilverband Typ BA

Die Unterplatten vom Typ BA lassen sich mit den Anschlussblöcken vom Typ A.. durch ihr identisches Flanschbild sehr flexibel kombinieren. Pumpenseitig ist eine direkte Montage (ohne Übergangsplatte) an die Anschlussblöcke der Kompaktaggregate möglich. Auf der Seite der Ventilektionen können Wegesitzventil- und Wegeschieberventilverbände (z.B. Typ BWN, BWH, BVH, VB, BVZP, SWR, SWP und SWS) angeflanscht werden. Ventile und Zwischenplatten mit Normanschlussbild (Typ NSMD2, NSWP2, NBVP16, NBMD16, NG..-1, NZP16) lassen sich individuell montieren. Zusatzfunktionen für Pumpen- oder Verbraucherseite (z.B. Drossel und Drosselrückschlagventil, Druckregelventil oder Druckschalter) erlauben die flexible Anpassung an wechselnde Einsatzbedingungen. Das typische Einsatzgebiet sind Spannhydrauliksysteme z.B. in Werkzeugmaschinen, mit ihren vielfältigen Anforderungen.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Unterplatten zur flexiblen Kombination von Wegeventiltypen mit NG6 (CETOP) Normanschlussbild
- Ventilverband direkt an den Anschlussblock eines Kompaktaggregates anflanschbar oder als getrennt angeordneter Ventilverband für Rohrleitungsanschluss
- Druckschaltgeräte und/oder andere Überwachungselemente direkt anschließbar
- Zusatzelemente wie Blenden, Drosseln und Rückschlagventile für die Anschlüsse P, R, A und B integrierbar
- Druckspeicher direkt anbaubar

### Anwendungsbereiche:

- Spannsysteme an Werkzeugmaschinen und Vorrichtungen
- Prozesssteuerung an umformenden Werkzeugmaschinen
- Brems- und Rotorverstellmodule von Windenergieanlagen



<b>Geräteart:</b>	Unterplatten/Wegesitzventil leckölfrei dicht
<b>Ausführung:</b>	Ventilsegment für Rohrleitungsanschluss Unterplatten
<b>Betätigung:</b>	elektromagnetisch druckbetätigt <ul style="list-style-type: none"><li>■ hydraulisch</li><li>■ pneumatisch</li></ul> manuell mechanisch <ul style="list-style-type: none"><li>■ Taststift</li><li>■ Tastrolle</li></ul>
<b>p<sub>max</sub>:</b>	400 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	20 l/min

## Aufbau und Bestellbeispiel

BA2 A5	NBVP16 NBVP16 NSWP2	S G	O BO,8 R BO,6 R	/ABR2,0/BBR1,5 /ABR1,0/BBR1,5	/A3B9/400 /50	/S /S	/0	- 1	- G24
									Magnetspannung 12V DC, 24V DC, 230V AC, 110V AC
									Endplatte <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ablassventil mit/ohne Druckschaltgeräten</li> <li>■ mit ein/zwei Speicheranschlüssen mit/ohne Entlastungsventil bzw. mit/ohne Ablassventil</li> </ul>
									Unterplatte <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entsperrbare Rückschlagventile</li> <li>■ Drossel</li> <li>■ zusätzlicher Manometeranschlüsse</li> </ul>
									Zusatzelemente in R Rückdrucksperre
									Druckschaltgerät/Manometer in A und/oder B
									Zusatzelemente in A, B Drosselrückschlagventil in A und/oder B Drosselventil in A und/oder B
									Zusatzelemente in P Rückschlagventil Blende
									Schaltsymbol des Wegeventils
Ventilsegmente	Wegeventile								
									<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Typ NSMD2, NSWP2, NBVP16, NBMD16, NG..-1, NZP16</li> </ul>
									<b>Zwischenplatten für Reihenverkettung</b>
									<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Typ CZ: mit Druckregelventil im P-Kanal</li> </ul>
									<b>Zwischenplatten für Höhenverkettung Typ NZP</b>
									<ul style="list-style-type: none"> <li>■ mit Drossel bzw. Drosselrückschlagventilen</li> <li>■ mit Druckregelventilen</li> <li>■ mit Kurzschluß- und Bypassventilen</li> <li>■ zum willkürlichen Schalten einer 2. Geschwindigkeit</li> </ul>
Anschlussblock									<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Direktanbau an Anschlussblöcke Typ A, AF etc. (für Kompaktaggregate Typ KA, MP, MPN, HC, HK(F), HKL)</li> <li>■ Ausführung für Rohrleitungsanschluss mit/ohne Druckbegrenzungsventil (A5)</li> </ul>

## Funktion

### Anschlussblöcke / Adapterplatten

BA2 ..	BA2 A5	BA2 A8
Direktanbau an Anschlussblöcke Typ A, AF etc. für Kompaktaggregate Typ KA, MP, MPN, HC, HK(F), HKL	Ausführung für Rohrleitungsanschluss ohne Druckbegrenzungsventil	Analog Ausführung BA2 A5 mit Rückschlagventil in R



### Unterplatten für Plattenaufbauventil

BA2.../0	BA2../1	BA2../2	BA2../3	BA2../5

### Zusatzoptionen für Ventilsegmente:

Zwischenplatten für 2. Geschwindigkeit mit Blende/Drossel im P, T-Kanal  
Zwischenplatte für variable Geschwindigkeitsanpassung mittels Proportionaldrossel im P, T-Kanal

/NZP16(T)V/P(T)Q20...	/NZP16(T)S/P(T)B...	/NZP16(T)VP	/NZP16(T)SP

Beispiel: .../NZP16TV/TB1,0/...

Blende Typ B1,0 und Bypass-Ventil Typ EM21V im T-Kanal

Beispiel: .../NZP16VP/...

Proportionaldrosselventil Typ EMP21V im P-Kanal

Zwischenplatte (Längsverkettung) mit Druckregelventil zur Druckreduzierung im nachfolgenden Pumpenkanal .../CZ...	Zwischenplatten (Höhenverkettung) mit Druckregelventil im P-Kanal .../NZP16(26)CZ...

Beispiel: BAZ-CZ2/180/5R

Druckregelventil Typ CDK3 eingestellt auf 180 bar mit Rückschlagventil

Beispiel: .../NZP16CZ08/350/B0,8R/...

Druckregelventil Typ CDK0,8 eingestellt auf 350 bar mit Blende und Rückschlagventil in P-Kanal

## Betätigungen:

M:	Magnetbetätigung ( $p_{max} = 400$ bar)	P:	Pneumatische Betätigung
GM:	Magnetbetätigung ( $p_{max} = 250$ bar)	A:	Handbetätigung
H:	Hydraulische Betätigung	T:	Taststift
		K:	Tastrolle

## Endplatten

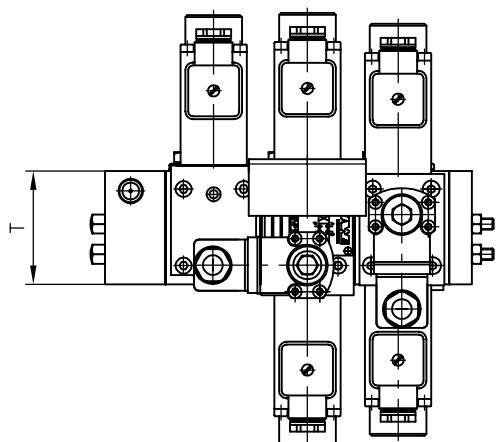
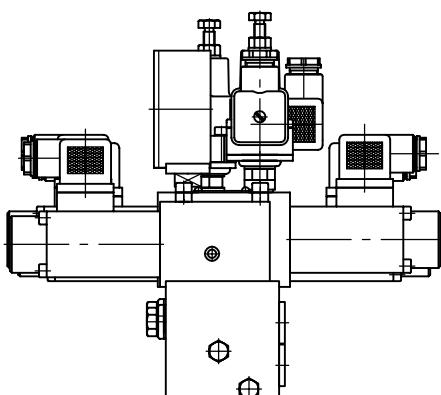
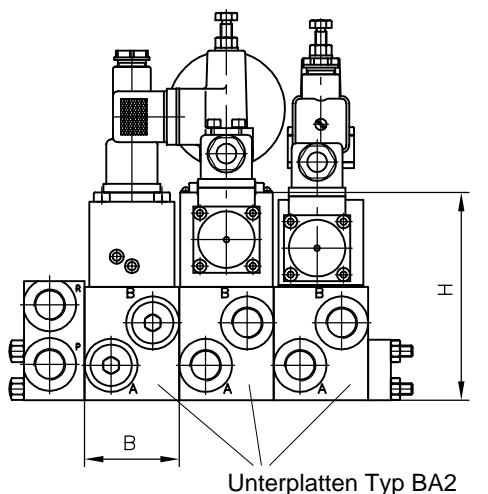
-1	-6	-422	-8	-80/-8W	-880(88W)/...
Serie	mit Ablassventil	mit Ablassventil und Druckschaltgeräten	mit Speicheranschluss und Ablassventil	mit Speicheranschluss und Entlastungsventil	mit zwei Speicheranschlüssen und Entlastungsventil

Diagrams illustrating the connection schemes for the various end plate models:

- 1:** Shows a simple circuit with ports R and P connected to a valve assembly.
- 6:** Shows a circuit with port P connected to a valve assembly.
- 422:** Shows a circuit with port R connected to a valve assembly.
- 8:** Shows a circuit with port P connected to a valve assembly.
- 80/-8W:** Shows a circuit with ports R, P, and S connected to a valve assembly.
- 880(88W)/...:** Shows a circuit with ports R, P, S1, and S2 connected to a valve assembly.

## Hauptparameter und Abmessungen

BA



	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Gewinde- anschlüsse	Abmessungen [mm]			m [kg]
			A, B, P, R, M	H	B	T	Ventilsegment
BA2	20	400	G 1/4, G 3/8	139	50	60	0,8

### Schaltungsbeispiel:

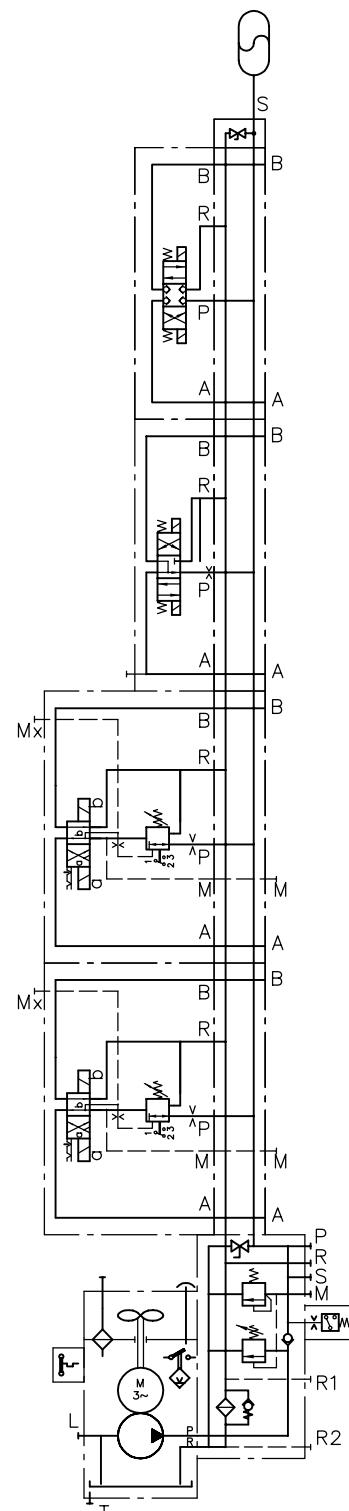
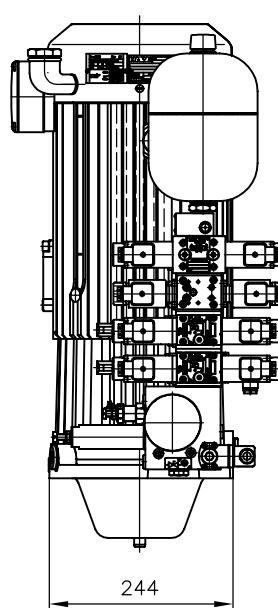
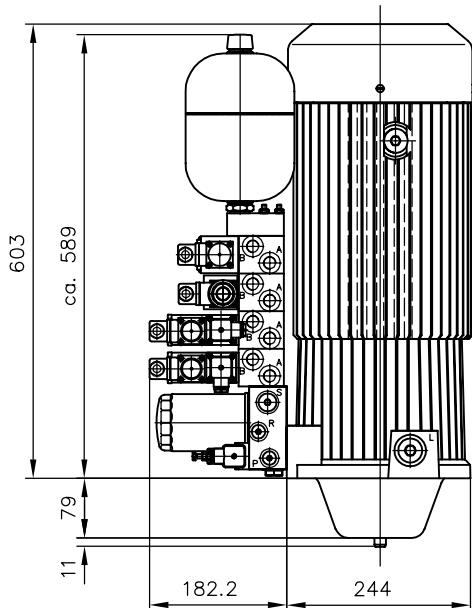
HK 449 LDT/1 - Z16  
- AL21R F2 - F/50/60 - 7/45

Kompakt-Pumpenaggregat Typ HK  
Baugröße 4;  
Anschlussblock mit Speicherladeventil  
eingestellt auf 50 bar,  
Druckbegrenzungsventil  
eingestellt auf 60 bar,  
Filter und Druckschaltgerät  
eingestellt auf 45 bar

- BA2
  - NSMD2W/GRK/B2,0/0
  - NSMD2W/GRK/B2,0/0
  - NSWP2D/B2,0/20/1
  - NBVP16G/0
  - 8 - AC2001/35 - L24
- Ventilverband Typ BA2 mit vier Normventilen auf Unterplatten montiert, zwei Spannfunktionen für Werkstückspannung mit kombinierter Verstellmöglichkeit von Druckregelung und Druckschaltern, und zwei Zusatzfunktionen für Indexierung und Werkzeugspannung

### Eckdaten des Schaltungsbeispiels

- $Q_{pu} = 16 \text{ l/min}$  (bei 1450 U/min)
- $p_{max pu} = 110 \text{ bar}$
- $p_{System} = 60 \text{ bar}$   
(Einstellung Druckbegrenzungsventil)
- $p_{abschaltbar} = 50 \text{ bar}$
- $V_{Nutz} = \text{ca. } 5 \text{ l}$



### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Wegeventilverbände Typ BA: [D 7788](#)
- Zwischenplatten Typ NZP: [D 7788 Z](#)

### Passende Kompaktaggregate:

- siehe Kap. Kompakt-Pumpenaggregate

### Passender Anschlussblock:

- Typ A: [Seite 32](#)

### Kombinierbare Produkte:

- Spannmodule Typ NSMD: [D 7787](#)
- Wegeschieber Typ NSWP: [Seite 84](#)
- Wegesitzventile Typ NBVP: [Seite 156](#)

### Passendes Zubehör:

- Druckschaltgeräte Typ DG: [Seite 266](#)
- Druckspeicher Typ AC: [Seite 268](#)

### Passende Gerätestecker:

- mit Leuchtdioden bzw. zur Unterstützung der EMV oder mit Sparschaltung u.a.:  
[D 7163](#)

# Kompakt-Pumpenaggregate

## 1.1 Ventilverband Typ BVH

Der Ventilverband vom Typ BVH lässt sich mit den Anschlussblöcken vom Typ A sehr flexibel kombinieren. Die Montage der Segmente erfolgt über eine Hohlschraube im P-Anschluss. Im Ventilsegment sind neben der Sitzventilfunktion Zusatzfunktionen im P und R-Kanal (z.B. Rückschlagventil, Blende im P-Kanal, Filter, Druckschalter im A-Kanal) integriert. Der Vorteil dieser Technischen Ausführung liegt in der flexiblen Lagerung und der leicht, auf den jeweiligen Anwendungsfall abstimmbaren Erweiterungsmöglichkeit beim Endanwender. Haupteinsatzgebiet sind Spannhydrauliksysteme und die Werkzeugmaschinenindustrie.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Sehr flexible Erweiterbarkeit sowie Instandhaltung der Ventilverbände beim Endanwender
- Kompakter Aufbau und Gewichtseinsparung

### Anwendungsbereiche:

- Spannsysteme an Werkzeugmaschinen und Vorrichtungen
- Spannsysteme an umformenden Werkzeugmaschinen
- Brems- und Rotorverstellmodule von Windenergianlagen



<b>Geräteart:</b>	Ventilsektionen Wegsitzventil leckölfrei dicht
<b>Ausführung:</b>	Ventilsegmente für Rohrleitungsanschluss
<b>Betätigung:</b>	elektromagnetisch
<b>p<sub>max</sub>:</b>	400 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	20 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

BVH 11 M/CZ/35/M/R/2 - 8 - G24

Magnetspannung 12V DC, 24V DC, 110V AC, 230V AC

Endplatte ■ mit Verschlusschrauben in P, R  
■ mit Speicheranschluss und Ablassventil

Ventilsegmente ■ mit Einzeldruckregelung (Höhenverkettung)  
■ Zusatzelemente:  
■ Druckregelventile  
■ Blende und/oder Rückschlagventil im P-Kanal  
■ Blende oder Blendenrückschlagventil im Anschluss A  
■ Rückdrucksperrre im R-Kanal  
■ Druckschaltgeräte im Anschluss A

Grundtyp Typ BVH 11 für Direktanbau an Anschlussblöcke Typ A etc. (für Kompaktaggregate Typ KA, MP, MPN, HC, HK, HKF, HKL)

## Funktion

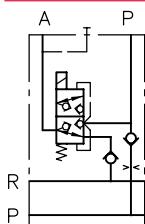
### Anschlussblöcke / Adapterplatten:

#### BVH

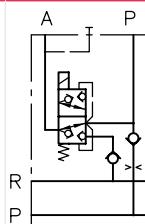
Direktanbau an Anschlussblöcke Typ A etc.  
für Kompaktaggregate Typ KA, MP, MPN, HC, HK, HKF, HKL

#### Ventilsegmente:

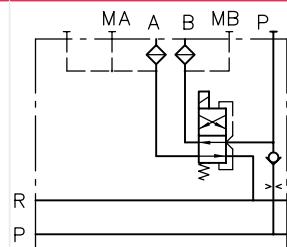
H



M



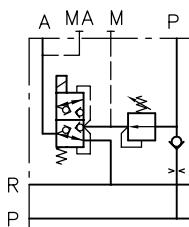
W



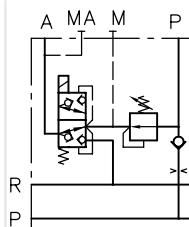
#### Zusatzeoptionen für Ventilsegmente:

##### Einzeldruckregelung (Höhenverkettung)

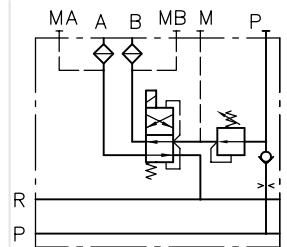
#### BVH 11 H/CZ...



#### BVH 11 M/CZ...



#### BVH 11 W/CZ...



#### Betätigungen:

M: Magnetbetätigung ( $p_{max} = 400$  bar)

GM: Magnetbetätigung ( $p_{max} = 250$  bar)

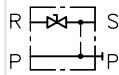
#### Endplatten:

ohne

Verschlusschrauben in P, R

-8

mit Speicheranschluss und Ablassventil



## Hauptparameter und Abmessungen

(A1F1/310)

- BVH 11 H/M/R/2
- BVH 11 M/M/R B2,5/3
- BVH 11 W/CZ 5/35/M/R/22 - 8 - G 24

Ventilverband Typ BVH  
für die Direktmontage am  
Anschlussblock Typ A

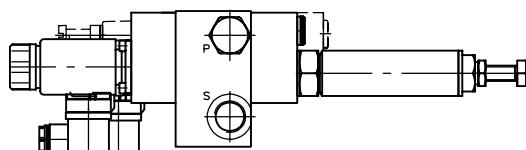
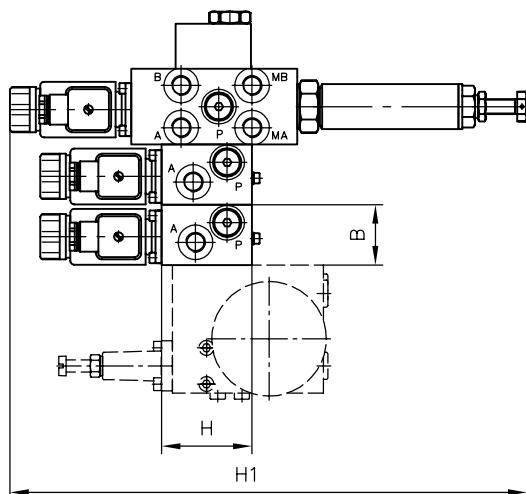
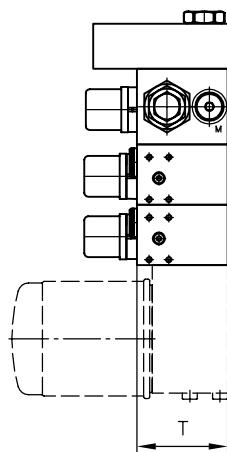
**Ventilsegment 1** mit 3/2-Wegefunktion Schaltsymbol H, Rückschlagventil P (Kennzeichen R) ohne Druckschalter (Kennzeichen 2)

**Ventilsegment 2** mit 3/2-Wegefunktion Schaltsymbol M, Rückschlagventil und Blende im Anschluss P (Kennzeichen R, B, 2, 5) und Druckschaltgerät im Anschluss A (Kennzeichen 3)

**Ventilsegment 3** mit 4/2-Wegefunktion Schaltsymbol W, Einzeldruckregelventil eingestellt auf 35 bar (Kennzeichen CZ5/35) und Rückschlagventil in P (Kennzeichen R) ohne Druckschaltgerät

**Endplatte** für Speicheranschluss (Kennzeichen 8) sowie Magnetspannung 24V DC

**BVH**



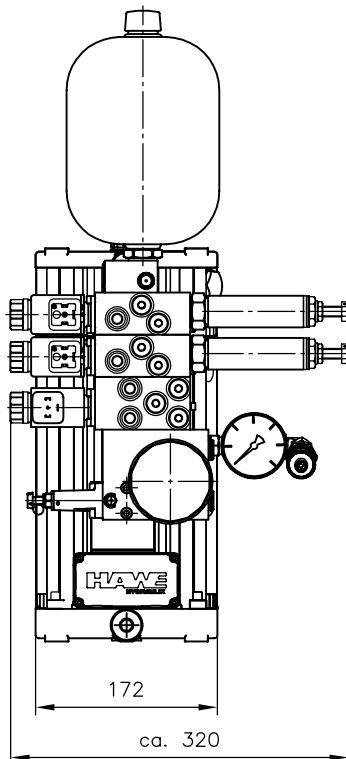
	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Gewinde- anschlüsse	Abmessungen [mm]				m [kg]	
				A, B, P, R, M	H	H1	B		
<b>BVH</b>	20	400	G 1/4		60	343	40/50	60	0,8

### Schaltungsbeispiel:

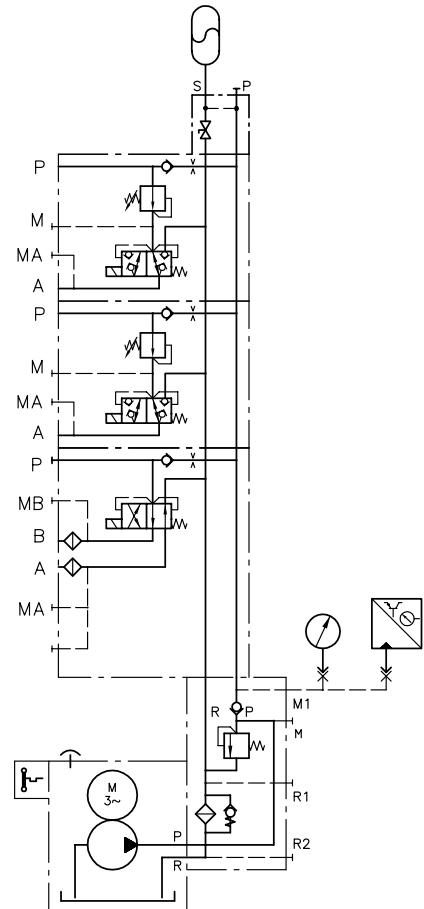
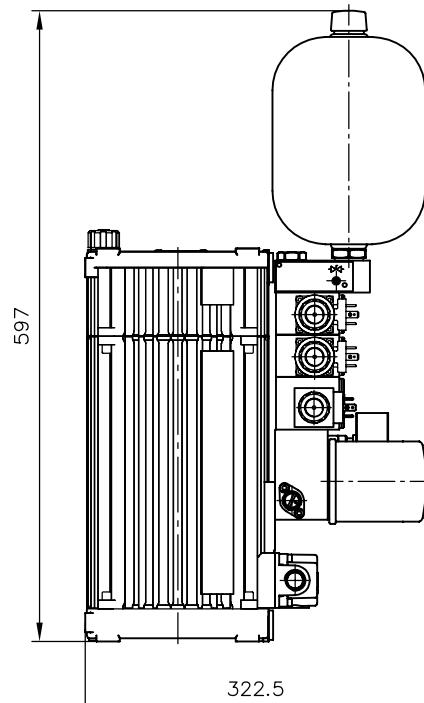
KA 281 SKT/Z 9,8

- AX 3 F 1 E/120
- BVH 11 W/M/RH/2
- BVH 11 M/CZ5/35/M/RHB 2,5
- BVH 11 M/CZ5/35/M/RHB 2,5
- 8-X 24 - AC 2001/60/3/A 3x400V 50 Hz

Kompaktpumpenaggregat Typ KA  
Motorleistung 1kW;  
Anschlussblock mit Rücklauffilter  
und TÜV-geprüftem Sicherheitsventil  
eingestellt auf 120 bar



Ventilverband Typ BVH mit drei Ventilsegmenten,  
zwei Spannfunktionen mit individuell verstellbaren  
Spanndruck



### Eckdaten des Schaltungsbeispiels

- $Q_{pu} = 9,8 \text{ l/min}$  (bei 1450 U/min)
- $p_{max pu} = 170 \text{ bar}$
- $p_{System} = 120 \text{ bar}$
- $p_{abschaltbar} = 50 \text{ bar}$
- $V_{Nutz} = \text{ca. } 3 \text{ l}$

#### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Wegeventilverbände Typ BVH: [D 7788 BV](#)

#### Passende Kompaktaggregate:

- siehe Kapitel Kompakt-Pumpenaggregate

#### Passender Anschlussblock:

- Typ A: [Seite 32](#)

#### Kombinierbare Produkte:

- Wegesitzventile Typ NBVP: [Seite 156](#)
- Druckregelventile Typ CDK, DK: [Seite 196](#)

#### Passendes Zubehör:

- Druckschaltgeräte Typ DG: [Seite 266](#)
- Druckspeicher Typ AC: [Seite 268](#)

#### Passende Gerätestecker:

- mit Leuchtdioden u.a.: [D 7163](#)

## 1.2 Standardpumpen und -aggregate

Radialkolbenpumpen Typ R und RG	46
Axialkolben-Verstellpumpen Typ V30D und V30E	50
Axialkolben-Verstellpumpen Typ V60N	54
Axialkolben-Verstellpumpe Typ V40M	58



*Radialkolbenpumpen  
Typ R und RG*



*Axialkolben-  
Verstellpumpen  
Typ V60N*

**Standardpumpen und -aggregate**

Typ	Geräteart /Ausführung	$p_{\max}$	$Q_{\max}$	$V_{\max}$
R, RG	<b>Radialkolbenpumpe</b> ■ Einzelpumpe ■ Motorpumpe ■ Hydroaggregat	700 bar	91,2 l/min (1450 U/min)	$V_g = 64,18 \text{ cm}^3/\text{U}$
V30D, V30E	<b>Axialkolben-Verstellpumpe</b> ■ Einzelpumpe ■ Pumpenkombination	Dauernd: 350 bar Spitze: 420 bar	65 ... 392 l/min (1450 U/min)	$V_{g \max}:$ 45 ... 270 $\text{cm}^3/\text{U}$
V60N	<b>Axialkolben-Verstellpumpe</b> ■ Einzelpumpe ■ Pumpenkombination	Dauernd: 350 bar Spitze: 420 bar	85 ... 185 l/min (1450 U/min)	$V_{g \max}: 60 \dots 130 \text{ cm}^3/\text{U}$
V40M	<b>Axialkolben-Verstellpumpe</b> ■ Einzelpumpe ■ Pumpenkombination	Dauernd: 380 bar Spitze: 400 bar	65 l/min (1450 U/min)	$V_{g \max}: 45 \text{ cm}^3/\text{U}$

# Standardpumpen

## 1.2 Radialkolbenpumpen Typ R und RG

Die Radialkolbenpumpen setzen sich aus sternförmig angeordneten, ventilsteuerten Pumpenzylindern zusammen. Durch eine parallele Anordnung von bis zu 6 Sternen lassen sich auch größere Volumenströme realisieren. Der Antrieb erfolgt in der Regel über einen Elektromotor, der mittels Flansch und Kupplung mit der Pumpe verbunden wird. Das geschlossene Pumpengehäuse erlaubt neben dem Einbau in einen Behälter (Hydroaggregat) auch die Aufstellung außerhalb eines Behälters (Motorpumpe). Besonders interessant ist die Möglichkeit einer Radialkolbenpumpe mit mehreren Druckausgängen (mehrere gleiche oder unterschiedliche Volumenströme). Der Typ RG mit Gleitlagern wird bei extremen Einsatzbedingungen zur Steigerung der Lagerlebensdauer verwendet. Durch den Anbau von verschiedenen Anschlussblöcken und Ventilverbänden auf die Deckplatte der Hydroaggregate können kompakte Systemsteuerungen realisiert werden.

### Eigenschaften und Vorteile:

- hoher Wirkungsgrad
- kompakte Baumaße
- max. 14 getrennte Druckausgänge
- aus dem Baukasten als Hydroaggregat mit Ventilverbänden lieferbar

### Anwendungsbereiche:

- Pressenbau
- Vorrichtungsbau
- Prüf- und Laboreinrichtungen
- Schmieranlagen



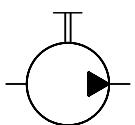
Geräteart:	Radialkolbenpumpe
Ausführung:	Einelpumpe Motorpumpe Hydroaggregat
$p_{max}$ :	700 bar
$Q_{max}$ :	91,2 l/min ( $V_g = 64,18 \text{ cm}^3/U$ )
$V_{Behälter\ max.}$ :	ca. 470 l

### Aufbau und Bestellbeispiel

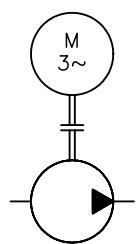
R 11,6	/ M 7,5	K	
	Zusatzausrüstung	■ Niveaustandsanzeige ■ Temperaturschalter ■ Schwimmerschalter	
Funktion, Antrieb	<b>Motorpumpe</b>	■ mit/ohne Normmotor (Motorleistung $P_N$ in kW)	
	<b>Hydroaggregate</b>	■ Behälterausführung, mit/ohne Normmotor Nutzvolumen $V_{Nutz}$ 6l bis 450l ■ Deckplattenausführung (zum Einbau in selbstgefertigte Ölbehälter), mit/ohne Normmotor ■ Motor-Pumpen-Kombination (zum Einbau in eigene Deckplatten und Behälter) ■ mit Gleichstromantrieb (Baugruppe 6011)	
Grundtyp, Förderstrom [l/min]	Typ R (Wälzlagerausführung) und Typ RG (Gleitlagerausführung)	<b>Weitere Ausführungen:</b>	
		■ mit mehreren Druckanschlüssen ■ mit ein oder zwei einzeln herausgeführten Pumpenzylindern ( $Q_{max} = 4,4 \text{ l/min}$ ) z.B. als Steuerölversorgung ■ integriertes Abschaltventil bei zwei Druckanschlüssen	

## Funktion

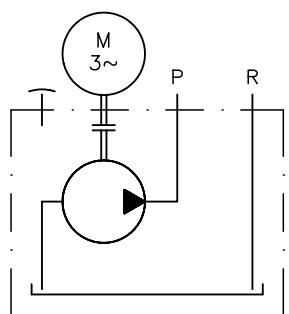
Einzelpumpe



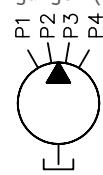
Motorpumpe



Hydroaggregat

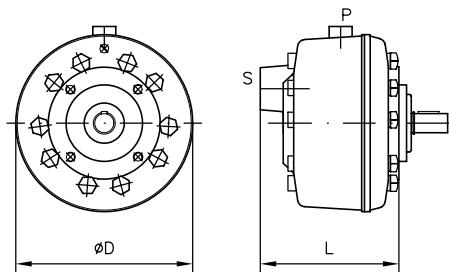


Pumpe mit mehreren Druckausgängen (Beispiel Einzelpumpe)

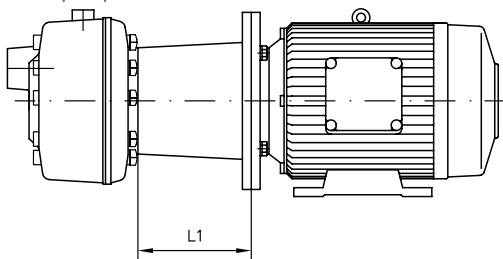


## Hauptparameter und Abmessungen

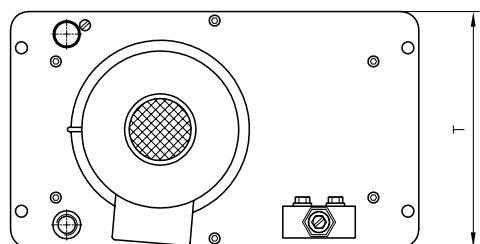
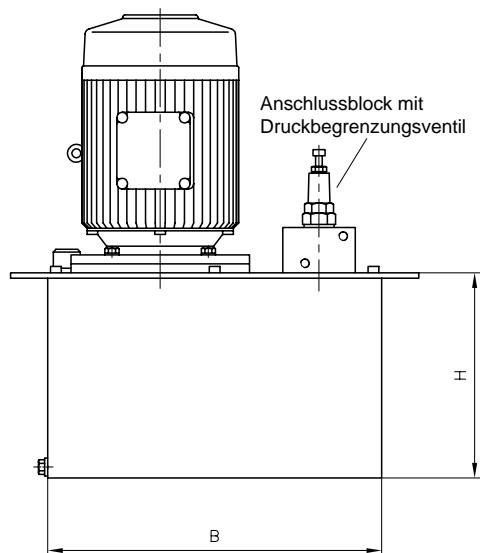
Einzelpumpe



Motorpumpe



Hydroaggregat



Baugruppe		Anzahl der Zylinder	Förderstrom $Q_{pu}$ [l/min] (ungefährer Richtwert bei 1450 U/min) und max. Druck $p_{max}$ [bar]					Antriebsleistung <sup>1)</sup>	Behältergrößen	Abmessungen [mm]				m [kg] <sup>2)</sup>
			700 bar	550 bar	450 bar	250 bar	160 bar			V <sub>Nutz</sub> [l]	D	L	L <sub>1max</sub>	
7631		2	0,18	0,28	0,43	0,92	-	0,25...0,55	6...45	130	53	109	3,2	
		3	0,27	0,42	0,64	1,35	-							
		5	0,46	0,7	1,08	2,27	-							
6010		1	0,3	0,5	0,8	1,7	2,2	0,25...3	6...80	174	82,5	113	3,1	
		2	0,6	1,0	1,6	3,3	4,4							
		3	0,9	1,5	2,5	5,1	6,5							
6011		5	1,4	2,6	4,2	8,3	10,9	0,55...5,5	6...160	185	86	155	5,8	
		7	2,1	3,7	5,8	11,8	15,3							
6012		10	2,7	5,3	8,2	16,8	21,7	2,2...11	20...160	185	146	188	10,5	
		14	4,0	7,4	11,6	23,5	30,4							
6014		20	6,1	11,0	17,4	35,0	43,4	5,5...22	80...450	218	250	188	24,2	
		28	8,0	15,0	23,0	47,0	60,8							
6016		42	12,7	22,0	34,5	70,0	91,2	11...30	120...450	238	311	212	39,1	

- Die hier aufgeführten Kennwerte stellen nur eine Auswahl aus einer Vielzahl von Möglichkeiten dar

1) Normmotor Baiform IM B 35 für Motorpumpen bzw. IM B 5 für Hydroaggregate

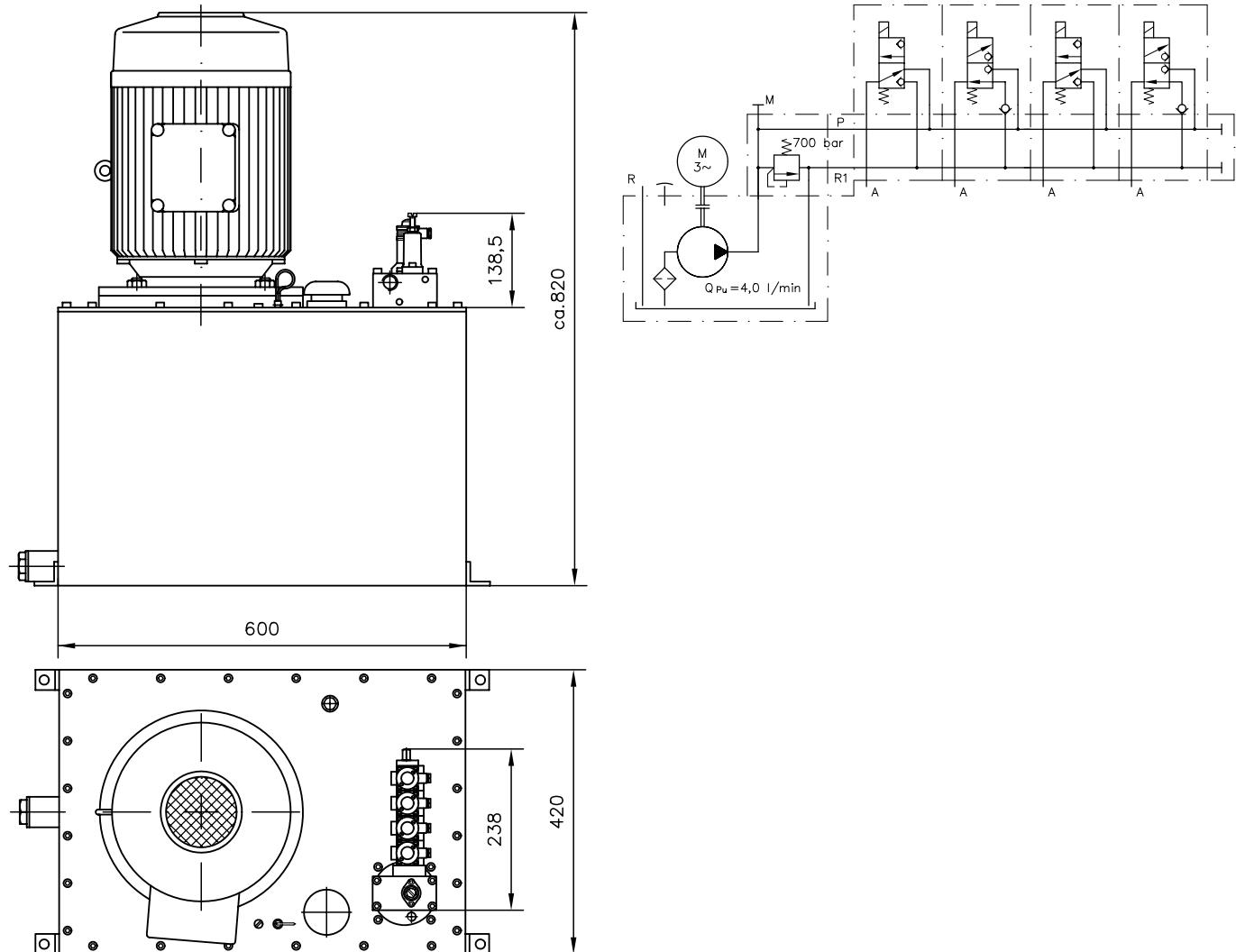
2) Masse der Einzelpumpe

#### Hydroaggregat:

Behältergröße	H [mm]	B [mm]	T [mm]	V <sub>max</sub> Behälter [l]
B 6	230	253	315	9,3
B 13	230	368	260	17
B 20	320	368	260	25
B 30	320	448	320	39
B 40	320	448	440	55
B 50	403	600	420	85
B 75	478	600	420	107
B 100	536	650	500	152
B 160	666	650	500	193
B 250	575	1000	600	309
B 400	825	1000	600	469

**Schaltungsbeispiel:**

R 4,0/B 50 A 700 - VB 11 DM - HRHR - 1 - G 24 - V 5,5



**Zugehörige Technische Datenblätter:**

- Radialkolbenpumpen Typ R, RG: [D 6010](#)
- Motorpumpen, Hydroaggregate Typ R, RG: [D 6010 H](#)
- Radialkolbenpumpen mit mehreren Druckanschlüssen Typ R, RG: [D 6010 D](#), [D 6010 DB](#)
- Radialkolbenpumpen mit Steuerölanschluss Typ R: [D 6010 S](#)
- Hydroaggregate mit Zahnradpumpe Typ Z: [D 6820](#)

**Anflanschbare Ventilverbände:**

- Typ VB: [Seite 130](#)
- Typ BWH(N): [Seite 138](#)
- Typ SWR: [Seite 88](#)
- Typ SKP: [D 7230](#)

**Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle"**

- Pressensteuerung
- Geräte bis 700 bar

# Standardpumpen

## 1.2

### Axialkolben-Verstellpumpen Typ V30D und V30E

Die Axialkolben-Verstellpumpen vom Typ V30D und V30E sind für offene Kreisläufe der Industrie- und Mobilhydraulik konzipiert und arbeiten nach dem Schrägscheibenprinzip. Auf Wunsch ist ein Wellendurchtrieb zum Anbau weiterer Axialkolben-Verstellpumpen oder einer Hilfspumpe möglich. Vorteilhaft sind die Selbstsaugdrehzahl, die Verringerung der Geräuschemission und Pulsation, eine Erhöhung der Lebensdauer, sowie die signifikante Verringerung des Gewichts. Ein breitgefächertes Reglerspektrum (Baukastenprinzip) bietet dem Anwender eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten. Für Hydrokreisläufe mit mehreren Volumenströmen können Einzelpumpen und Mehrfachpumpen Verwendung finden. Robuste Konstruktion, geringes Leistungsge wicht, hohe Lebensdauer (großzügige Lagerdimensionierung) und Schwenkwinkelanzeige sind weitere Vorteile.

#### Eigenschaften und Vorteile:

- Geräuscharm
- Breit gefächertes Reglerprogramm
- Bei Tandempumpen volles Drehmoment an der zweiten Pumpe

#### Anwendungsbereiche:

- Land- und Forstmaschinen
- Kräne und Hebezeuge
- Pressen
- Kommunalfahrzeuge



Geräteart:	Axialkolben-Verstellpumpe
Ausführung:	Einzelpumpe Pumpenkombination
p <sub>max</sub> :	dauernd 350 bar, Spitze 420 bar
V <sub>g max</sub> :	45 ... 270 cm <sup>3</sup> /U

#### Aufbau und Bestellbeispiel

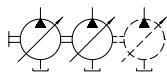
V30D - 095	R	SF	N	- 1	- 1	- XX	/LN	- 2	/120	- 200	
Druckangabe [bar]											
Drehmomenteinstellung [Nm]											
alternativ Angabe von Leistungseinstellung [kW] und Drehzahl [min <sup>-1</sup> ]											
Zusatzausführungen											
■ Umbau mit Leistungsregler L											
■ max. Hubbegrenzung											
Regelgeräte											
siehe "Reglertypen"											
Fabrikationsserie											
Schwenkwinkelanzeige											
mit/ohne Anzeige oder mit Schwenkwinkelaufnehmer											
Wellenausführung											
mit/ohne Wellendurchtrieb											
Dichtungen											
■ NBR (N)											
■ EPDM (E)											
■ FKM (V)											
Wellenende/Flansch											
■ Zahnwelle (DIN 5480) (D)											
■ Zahnwelle und Flansch SAE (S)											
■ Passfeder (K)											
■ DIN (W)											
■ SAE (F)											
Drehrichtung											
Links- (L), Rechtslauf (R)											
Grundtyp, Nenngröße											
■ Einzelpumpen											
■ Doppel- und Mehrfachpumpen (Tandempumpen)											

## Funktion

Einzelpumpe



Mehrachlpumpe



### Reglertypen:

#### Leistungsregler:

- zur Begrenzung des Antriebsmoments (L)
- mit Reduziermöglichkeit des Förderstroms (Lf1)

#### Load-Sensing-Regler:

- für Proportional-Wegeschieber (LS)
- mit Druckabschneidung (LSN)

#### Druckregler:

- für Konstantdrucksysteme (N)
- mit Fernsteueranschluss (P)
- mit Fernsteueranschluss für stark schwingungsempfindliche Systeme (Pb)

#### Volumenstromregler:

- für Konstanthaltung des Volumenstroms (Q)
- für höhere Drehzahl-Konstanthaltung (Qb)

#### Elektro-hydraulische Proportionalverstellung:

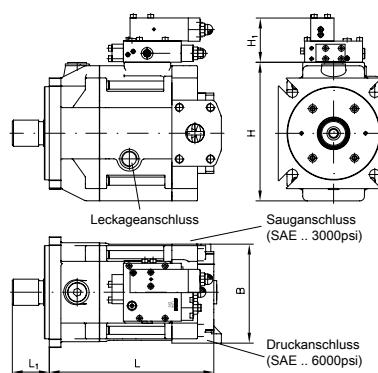
- für stufenlose Förderstromverstellung über elektronische Steuerkarte (V)

#### Regler:

- mit hydraulischer Proportional-Verstellung des Förderstromes (VH)

## Hauptparameter und Abmessungen

V30



	geom. Förder- volumen	Nenn- druck	Selbstsaug- drehzahl	Abmessungen [mm] ca.					m [kg]
	V <sub>g</sub> [cm <sup>3</sup> /U]	p <sub>Nenn</sub> (p <sub>max</sub> ) [bar]	n [min <sup>-1</sup> ]	L	L1	H	H1	B	(mit Regler)
V30E - 095	95	350 (420)	2600	300	63	190	50	190	59
V30E - 160	160		2100	330	65	210	50	210	92
V30E - 270	270		1800	399	79	326	50	242	126
V30D - 045	45	350 (420)	2600	268	68	150	82	160	40 (46)
V30D - 075	75		2400	310	80	170	86	178	60 (66)
V30D - 095	95		2200	341	93	196	87	196	70 (76)
V30D - 115	115	250 (300) <sup>1)</sup>	2000	341	93	196	87	196	70 (76)
V30D - 140	140	350 (420)	2200	363	90	212	85	212	85 (91)
V30D - 160	160	250 (300) <sup>1)</sup>	1900	363	90	212	85	212	85 (91)
V30D - 250	265	350 (420)	1800	432	115	224	97	272	130 (136)

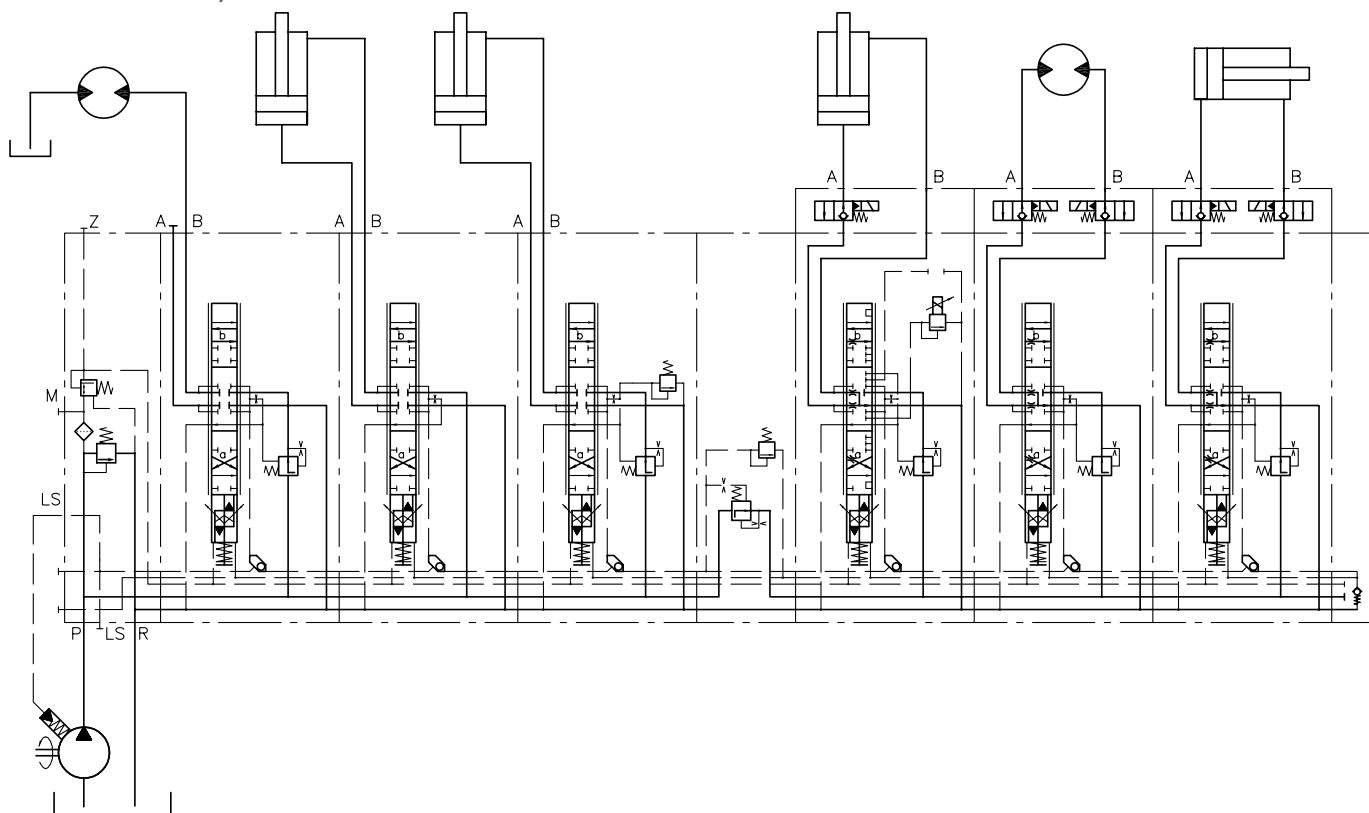
1) Höhere Drücke bei reduziertem Förderstrom möglich

### Anschlüsse:

	Leckageanschluss	Hilfsanschluss	Sauganschluss	Druckanschluss
V30E - 095	G 3/4	-	2 1/2"	1 1/4"
V30E - 160	G 3/4	-	2 1/2"	1 1/4"
V30E - 270	G 1	-	3"	1 1/2"
V30D - 045	G 1/2	G 1/4	1 1/2 "	3/4"
V30D - 075	G 3/4	G 1/4	2"	1"
V30D - 095	G 3/4	G 1/4	2"	1 1/4"
V30D - 115	G 3/4	G 1/4	2"	1 1/4"
V30D - 140	G 3/4	G 1/4	2 1/2 "	1 1/4"
V30D - 160	G 3/4	G 1/4	2 1/2 "	1 1/4"
V30D - 250	M 33x 2	Rohr Ø 8	3"	1 1/2"

**Schaltungsbeispiel:**

V30E-270-LSF N-2-1/03-LSN-320



**Zugehörige Technische Datenblätter:**

- Axialkolben-Verstellpumpen Typ V30D: [D 7960](#),  
Typ V30E: [D 7960 E](#)

**Ähnliche Produkte:**

- Axialkolben-Verstellpumpe Typ V40M: [Seite 58](#)
- Axialkolben-Verstellpumpe Typ V60N: [Seite 54](#)
- Axialkolben-Konstantpumpe Typ K60N: [D 7960 K](#)
- Axialkolben-Motoren Typ M60N: [D 7960 M](#)

**Passende Prop.-Wegeschieber:**

- Typ PSL/PSV Baugröße 2, 3 und 5: [Seite 104](#)
- Typ PSLF/PSVF Baugröße 3, 5 und 7: [Seite 110](#)

**Passendes Zubehör:**

- Prop. Verstärker Typ EV1M2: [Seite 276](#)
- Speicherprogrammierbare Ventilsteuерung Typ PLVC: [Seite 278](#)

**Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":**

- Mobilhydraulik

# Standardpumpen

1.2

## Axialkolben-Verstellpumpen Typ V60N

Die Axialkolben-Verstellpumpe ist mit ihrer robusten Konstruktion für das direkte Anflanschen an den Nebenabtrieb von Nutzfahrzeuggetrieben bzw. für eine standardmäßige Verbindung über einen SAE-Flansch konzipiert. Mit den Eckwerten von 130 cm<sup>3</sup>/U und 450 bar Spitzendruck eröffnen sich weite Einsatzfelder. Dies wird durch die hohe Selbstsaugdrehzahl und den geringen Schalldruckpegel unterstützt. Es sind Varianten mit Wellendurchtrieb zum Anbau weiterer Axialkolben-Verstellpumpen oder einer Hilfspumpe lieferbar. Mehrere Reglervarianten bieten dem Anwender eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten. Besondere Vorteile hinsichtlich der gegenseitigen Abstimmung ergeben sich bei einem kombinierten Einsatz von Axialkolben-Verstellpumpe mit Proportional-Wegeschiebern Typ PSV und eventuell erforderlichen Lasthalteventilen Typ LHT und LHDV.

### Eigenschaften und Vorteile:

- geringes Leistungsgewicht
- hohe Selbstsaugdrehzahl
- verschiedene Wellen- und Flanschausführungen

### Anwendungsbereiche:

- Land- und Forstmaschinen
- Kräne und Hebezeuge
- Fahrzeugbetonpumpen
- Kommunalfahrzeuge



**Geräteart:** Axialkolben-Verstellpumpe

**Ausführung:** Einzelpumpe  
Pumpenkombination

**p<sub>max</sub>:** dauernd 400 bar, Spitze 450 bar

**V<sub>g max</sub>:** 60 ... 130 cm<sup>3</sup>/U

## Aufbau und Bestellbeispiel

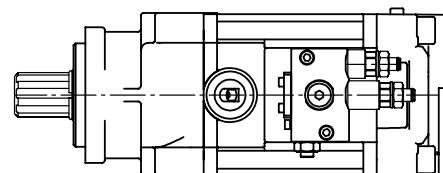
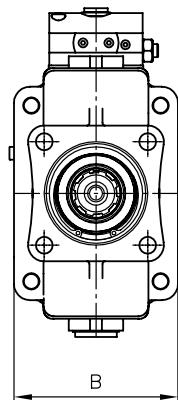
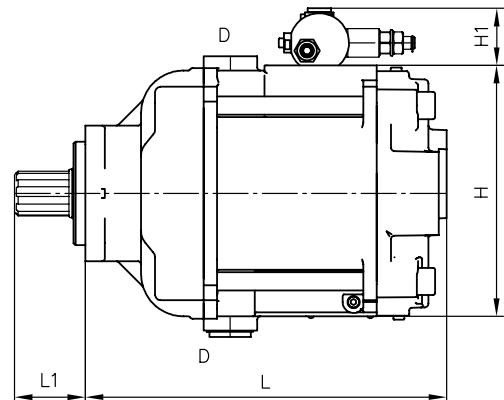
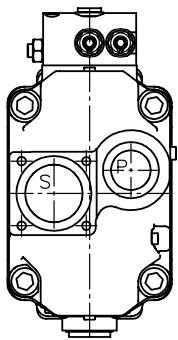
V60N - 110	R	S F	N	- 1	- 0	- 03	/LSNR	-2	- 320
Druckangabe [bar]									
Zusatzausführungen mit/ohne max. Hubbegrenzung									
Regelgeräte <b>Load-Sensing-Regler:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ für Proportional-Wegeschieber mit Druckabschneidung (LSNR)</li></ul>									
Druckregler: <ul style="list-style-type: none"><li>■ für Konstantdrucksysteme (NR)</li></ul>									
Leistungsregler, Zwischenplatte <ul style="list-style-type: none"><li>■ zur Begrenzung des Antriebsmoments (/ZL)</li></ul>									
Fabrikationsserie									
Zusatzfunktion									
Wellenausführung mit/ohne Wellendurchtrieb, radiale Anschlüsse									
Dichtungen ■ NBR (N), FKM (V)									
Wellenende/Flansch ■ Keilwelle ISO 14 (D) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Zahnwelle SAE-C, SAE-B J 744 (S)</li><li>■ DIN ISO 7653 (Y)</li><li>■ SAE-C, SAE-B J 744 (F)</li></ul>									
Drehrichtung Linkslauf (L), Rechtslauf (R)									
Grundtyp, Nenngröße ■ Einzelpumpen									
■ Tandempumpen									

## Funktion



## Hauptparameter und Abmessungen

### V60N



## Kennwerte

	geom. Förder- volumen	Nenn- druck	Selbstsaug- drehzahl	Abmessungen [mm]					m [kg]
	$V_g$ [cm³/U]	$p_{Nenn}$ ( $p_{max}$ ) [bar]	n [min⁻¹]	L	L1	H	H1	B	
V60N - 060	60	350 (400)	2500	254	55	181	44	115	23
V60N - 090	90		2300	277	55	189	44	120	26,7
V60N - 110	110		2200	279	55	191	44	125	29
V60N - 130	130	400 (450)	2100	269,5	55	210	45,1	130	30,8

## Anschlüsse:

	Leckageanschluss D	Anschluss für LS-Signal	Sauganschluss S	Druckanschluss P
V60N - 060	G 3/4	G 1/4	Flansch Ø 1 1/2	G 1
V60N - 090				
V60N - 110				
V60N - 130				

## Schaltungsbeispiel

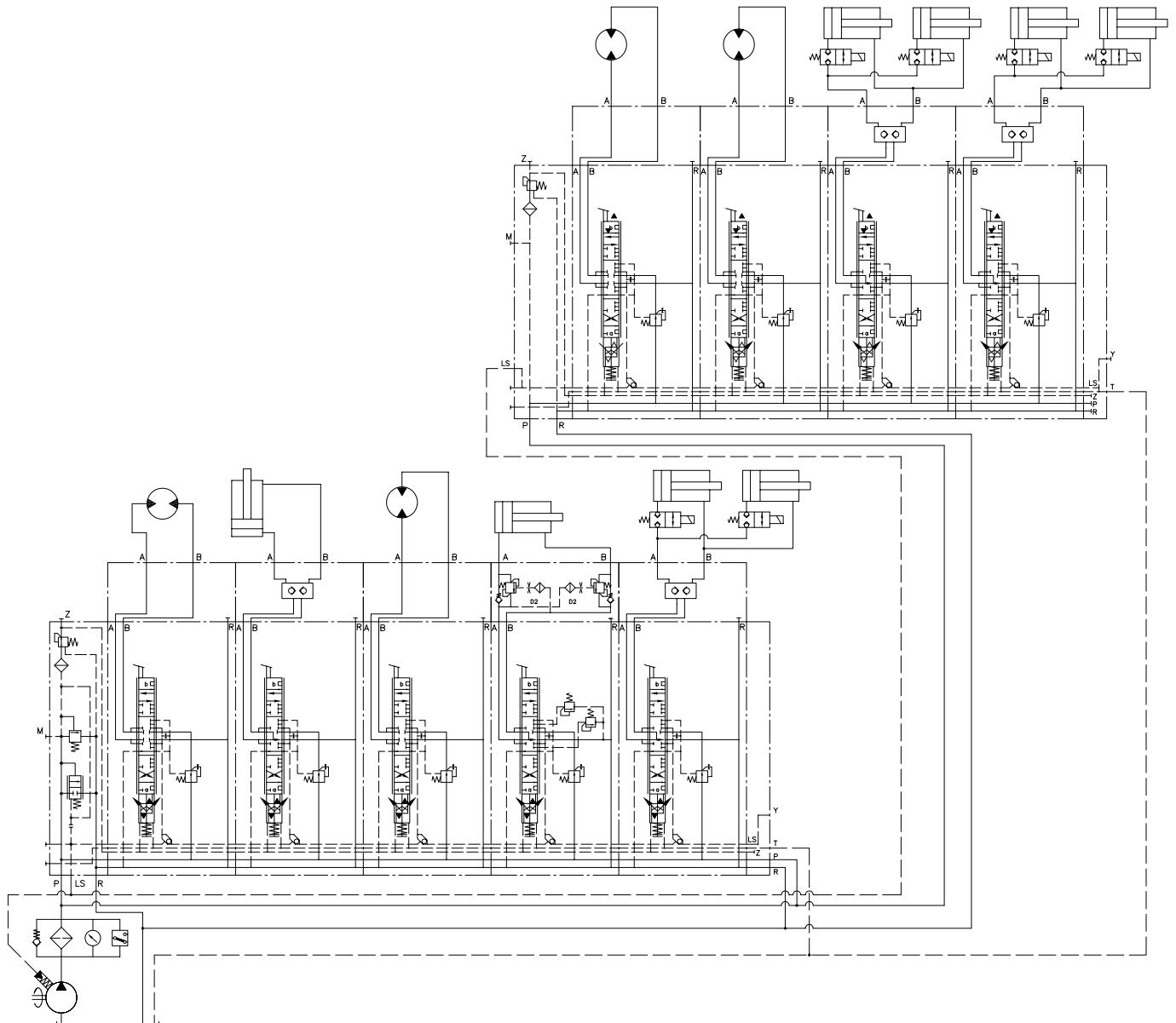
V60N-130 RSFN-1-0-0.00 / LSNR-2-250

PSV 31/D280-2

- A 2 L 25/25/EA1/2
- A 2 H 40/40/EA1/2 DRH
- A 2 L 25/25/EA1/2
- A 2 H 3/3 A 100 B 100/EA1/2 AL-0-D 4/120-BL-0-D 4/120
- A 2 H 3/3/EA1/2 DRH
- E 18-G 24

PSV 31-1

- A2 L 25/25/EA1/2
- A2 L 25/25/EA1/2
- A2 H 3/3/EA1/2 DRH
- A2 H 3/3/EA1/2 DRH
- E 1 - G24



### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Axialkolben-Verstellpumpe Typ V60N: [D 7960 N](#)

### Ähnliche Produkte:

- Axialkolben-Verstellpumpen Typ V40M: [Seite 58](#)
- Axialkolben-Verstellpumpen Typ V30D und V30E: [Seite 50](#)
- Axialkolben-Konstantpumpe Typ K60N: [D 7960 K](#)
- Axialkolben-Motoren Typ M60N: [D 7960 M](#)

### Passende Prop.-Wegeschieber:

- Typ PSL/PSV Baugröße 2, 3 und 5: [Seite 104](#)
- Typ PSLF/PSVF Baugröße 3, 5 und 7: [Seite 110](#)

### Passende Lasthalteventile:

- Typ LHK, LHDV, LHT: [Seite 212](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Mobilhydraulik

# Pumpen

## 1.2 Axialkolben-Verstellpumpe Typ V40M

Die Axialkolben-Verstellpumpe ist mit ihrer robusten Konstruktion für eine standardmäßige Verbindung über einen SAE-Flansch konzipiert. Mit den Eckwerten von 45 cm<sup>3</sup>/U und 400 bar Spitzendruck eröffnen sich weite Einsatzfelder. Dies wird durch die hohe Selbstsaugdrehzahl und den geringen Schalldruckpegel unterstützt.

Es sind Varianten mit Wellendurchtrieb zum Anbau weiterer Axialkolben-Verstellpumpen oder einer Hilfspumpe lieferbar. Mehrere Reglervarianten bieten dem Anwender eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten. Besondere Vorteile hinsichtlich der gegenseitigen Abstimmung ergeben sich bei einem kombinierten Einsatz von Axialkolben-Verstellpumpe mit Proportional-Wegeschiebern Typ PSV und eventuell erforderlichen Lasthalteventilen Typ LHT und LHDV.

### Eigenschaften und Vorteile:

- geringes Leistungsgewicht
- hohe Selbstsaugdrehzahl
- verschiedene Wellen- und Flanschausführungen

### Anwendungsbereiche:

- Land- und Forstmaschinen
- Kräne und Hebezeuge
- Fahrzeugbetonpumpen
- Kommunalfahrzeuge

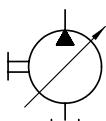


Geräteart:	Axialkolben-Verstellpumpe
Ausführung:	Einzelpumpe Pumpenkombination
p <sub>max</sub> :	dauernd 380 bar, Spitze 400 bar
V <sub>g max</sub> :	45 cm <sup>3</sup> /U

### Aufbau und Bestellbeispiel

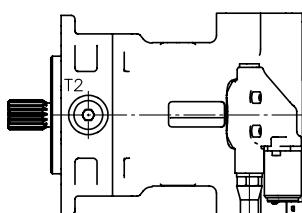
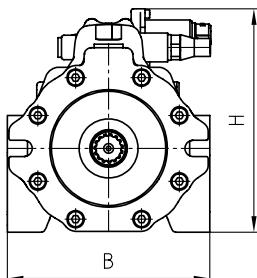
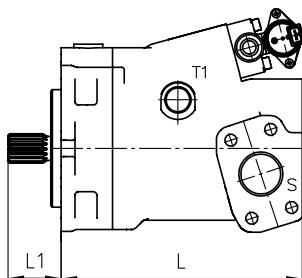
V40M	- 045	R	T	X	V	- 2	- 0	- 00	/LS-DA	- C 01	
Ausführung Durchtrieb											
Regelgeräte	Load-Sensing-Regler:										
	■ für Proportional-Wegeschieber mit Druckabschneidung (LS-DA )										
Druckregler:	■ elektrisch regelbar, mit fallender Kennlinie (P1R1)										
Fabrikationsserie											
Zusatzfunktion											
Wellenausführung	mit/ohne Wellendurchtrieb, radiale Anschlüsse										
Dichtungen	FKM (V)										
Flansch	Flanschausführung (antriebsseitig) SAE-B-2-Loch J744 (X)										
Wellenende	Zahnwelle SAE-B J 744 (H) Zahnwelle SAE-B-B J 744 (T)										
Drehrichtung	Linkslauf (L), Rechtslauf (R)										
Nenngröße	- 045: Mitteldruckausführung (250 bar) - 045 H: Hochdruckausführung (380 bar)										
Grundtyp	Einzelpumpen Tandempumpen										

## Funktion



## Hauptparameter und Abmessungen

V40M



	geom. Förder- volumen	Nenn- druck	Selbstsaug- drehzahl	Abmessungen [mm]				m [kg]
	$V_g$ [cm³/U]	$p_{Nenn}$ ( $p_{max}$ ) [bar]	n [min⁻¹]	L	L1	H	B	
V40M - 045	46,5	250 (320)	2900	208,5	45,9	186	175	20,9

## Anschlüsse:

	Leckageanschluss T.	Anschluss für LS-Signal	Sauganschluss	Druckanschluss P
V40M - 045	7/8-14 UNF-2B	M12 x 1,5	SAE 1 1/2" 500 psi	SAE 1" 6000 psi

## Zugehörige Technische Datenblätter:

- Axialkolben-Verstellpumpe Typ V40M: [D 7961](#)

## Ähnliche Produkte:

- Axialkolben-Verstellpumpen Typ V60N: [Seite 54](#)
- Axialkolben-Verstellpumpen Typ V30: [Seite 50](#)
- Axialkolben-Konstantpumpe Typ K60N: [D 7960 K](#)
- Axialkolben-Motoren Typ M60N: [D 7960 M](#)

## Passende Prop.-Wegeschieber:

- Typ PSL/PSV Baugröße 2, 3 und 5: [Seite 104](#)
- Typ PSLF/PSVF Baugröße 3, 5 und 7: [Seite 110](#)

## Passende Lasthalteventile:

- Typ LHK, LHDV, LHT: [Seite 212](#)

## Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Mobilhydraulik

## 1.3 Zweistufenpumpen

Zweistufenpumpen Typ RZ

62



*Zweistufenpumpen  
Typ RZ*

**Zweistufenpumpen**

Typ	Geräteart/Ausführung	$p_{\max}$	$Q_{\max}$	$V_{\max}$
RZ	<b>Zweistufenpumpe</b>	Radialkolbenpumpe 700 bar	91,2 l/min	$V_{\text{Behälter max. ca. } 470 \text{ l}}$
	■ Radialkolben- und Zahnradpumpe ■ Einzelpumpe ■ Motorpumpe ■ Hydroaggregat	Zahnradpumpe 150 bar	135 l/min	

# Zweistufenpumpen

## 1.3 Zweistufenpumpen Typ RZ

Zweistufenpumpen bestehen aus einem Hochdruckteil (Radialkolbenpumpe, HD) und einem unmittelbar angebauten Niederdruckteil (Zahnradpumpe, ND). Der Antrieb erfolgt in der Regel über einen einzelnen Elektromotor, der mittels Flansch und Kupplung mit der Zweistufenpumpe verbunden wird. Durch den Anbau von Zweistufenventilen und Ventilverbänden auf die Deckplatte von Hydroaggregaten können kompakte Systemsteuerungen (z.B. für Pressen) realisiert werden.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Zweistufenschaltungen
- Hydroaggregate mit direktem Ventilaufbau

### Anwendungsbereiche:

- Pressen
- Bau- und Baustoffmaschinen



<b>Geräteart:</b>	Zweistufenpumpe (Radialkolben- und Zahnradpumpe)
<b>Ausführung:</b>	Einelpumpe Motorpumpe Hydroaggregat
<b>p<sub>max</sub>:</b>	700 bar (Radialkolbenpumpe) 150 bar (Zahnradpumpe)
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	Radialkolbenpumpe 91,2 l/min (Hochdruck, V <sub>g</sub> = 64,18 cm <sup>3</sup> /U) Zahnradpumpe 135 l/min (Niederdruck, V <sub>g</sub> = 89,6 cm <sup>3</sup> /U)
<b>V<sub>Behälter max</sub>:</b>	ca. 470 l

## Aufbau und Bestellbeispiel

RZ 0,9 /2 - 16 W 7,5

### Funktion, Antrieb [kW]

#### **Motorpumpe**

- mit/ohne Normmotor

#### **Hydroaggregate**

- Behälterausführung mit/ohne Normmotor, Nutzvolumen  $V_{Nutz}$  6 l bis 450 l
- Deckplattenausführung (zum Einbau in selbstgefertigte Ölbehälter), mit/ohne Normmotor
- mit aufgebauten Zweistufenventilen Typ NE oder Schaltgeräte Typ CR

#### **Hydroaggregate für direkten Leitungsanschluss**

- mit Behälter Nutzvolumen  $V_{Nutz}$  12 l bis 400 l
- mit /ohne Normmotor

**Zahnradpumpe, Förderstrom Niederdruckteil [l/min]** Zahnradpumpe Baugröße 1 bis 3

### Grundtyp, Förderstrom Hochdruckteil [l/min]

Typ RZ (Radialkolbenpumpe/Zahnradpumpe),

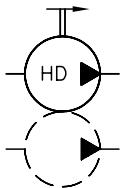
Typ RGZ (Ausführung mit Gleitlager für erhöhte Lebensdauer),

Typ RF (Ausführung des Hochdruckteils mit 2-Loch-SAE-Befestigungsflansch)

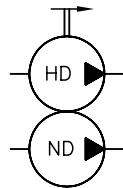
- Einzelpumpe (Hoch- und Niederdruckteil oder nur einzelnes Hochdruckteil)
- Motorpumpe
- Hydroaggregat

## Funktion

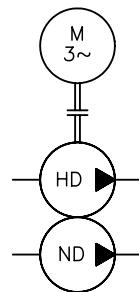
Einzelpumpe  
nur Hochdruckteil,  
Niederdruckteil wird  
selbst eingebaut



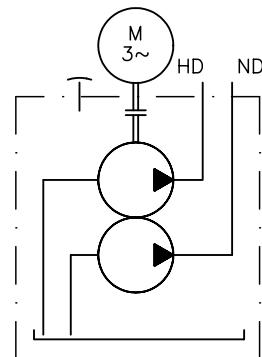
Einzelpumpe  
Hoch- und Niederdruckteil



Motorpumpe

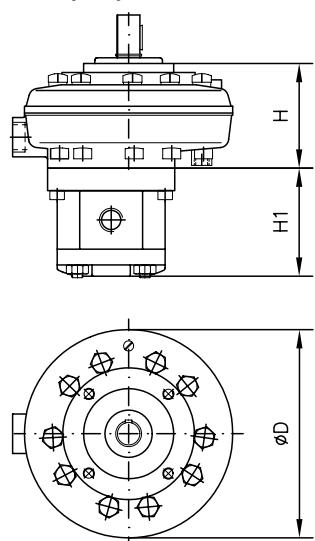


Hydroaggregat

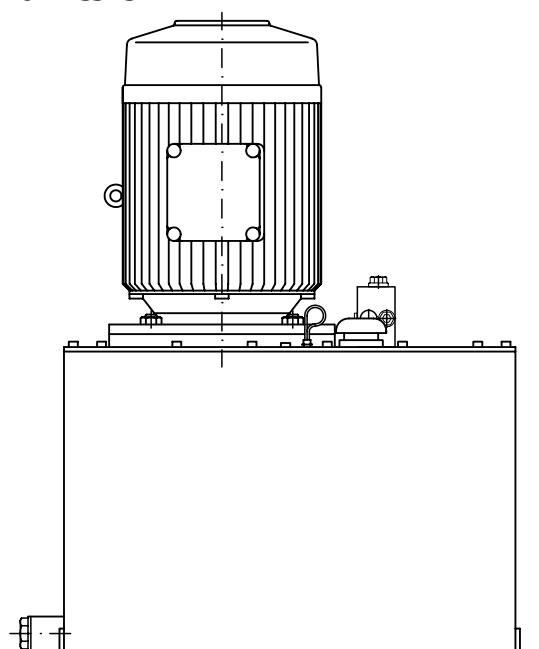


## Hauptparameter und Abmessungen

**Einzelpumpe**



**Hydroaggregat**



Abmessungen für Motorpumpen bzw. Hydroaggregate siehe [Seite 46](#)

**Hochdruckteil (analog zu Radialkolbenpumpe Typ R)**

Baugruppe	Förderstrom $Q_{pu}$ [l/min] und max. Druck $p_{max}$ [bar] (ungefährer Richtwert bei 1450 U/min)			max. zul. Antriebsleistung <sup>1)</sup>	Kombination mit Zahnradpumpen	Behältergrößen <sup>2)</sup> (wählbar)	Abmessungen [mm]	m [kg]	
	700 bar	450 bar	250 bar	$P_N$ [kW]	Baugröße	$V_{Nutz}$ [l]	H	D	
7631	RZ 0,18...	RZ 0,64...	RZ 2,27...	1,5	1	13 ... 42	58	130	3,1
6910	RZ 0,9...	RZ 2,5...	RZ 5,1...	3	2	22 ... 80	85,5	175	3,1
6911	RZ 1,4...	RZ 5,8...	RZ 11,8...	11	2 und 3	32 ... 400	85	185	6,3
6912	RZ 2,7...	RZ 8,2...	RZ 16,8...	11		60 ... 400	125	185	10,5
6914	RZ 8,0...	RZ 23,0...	RZ 47,0...	22		100 ... 400	221	218	23,9
6916	RZ 12,7...	RZ 34,5...	RZ 70,0...	30		100 ... 400	320	238	39,1

1) Normmotor Bauform IM B 35 für Motorpumpen bzw. IM B 5 für Hydroaggregate

2) Mindestgröße durch Bauhöhe der Pumpe bestimmt

**Niederdruckteil (Zahnradpumpe)**

Baugröße	Förderstrom $Q_{pu}$ [l/min] und max. Druck $p_{max}$ [bar]			Abmessungen [mm]	m [kg]
	120 bar	80 bar	40 ... 60 bar	H1	
/1	5,2	8,8	11,3	70 ... 86	1,2
/2	12,3	16	37	96 ... 132	3,1
/3	24	110	135	140 ... 178	8,4

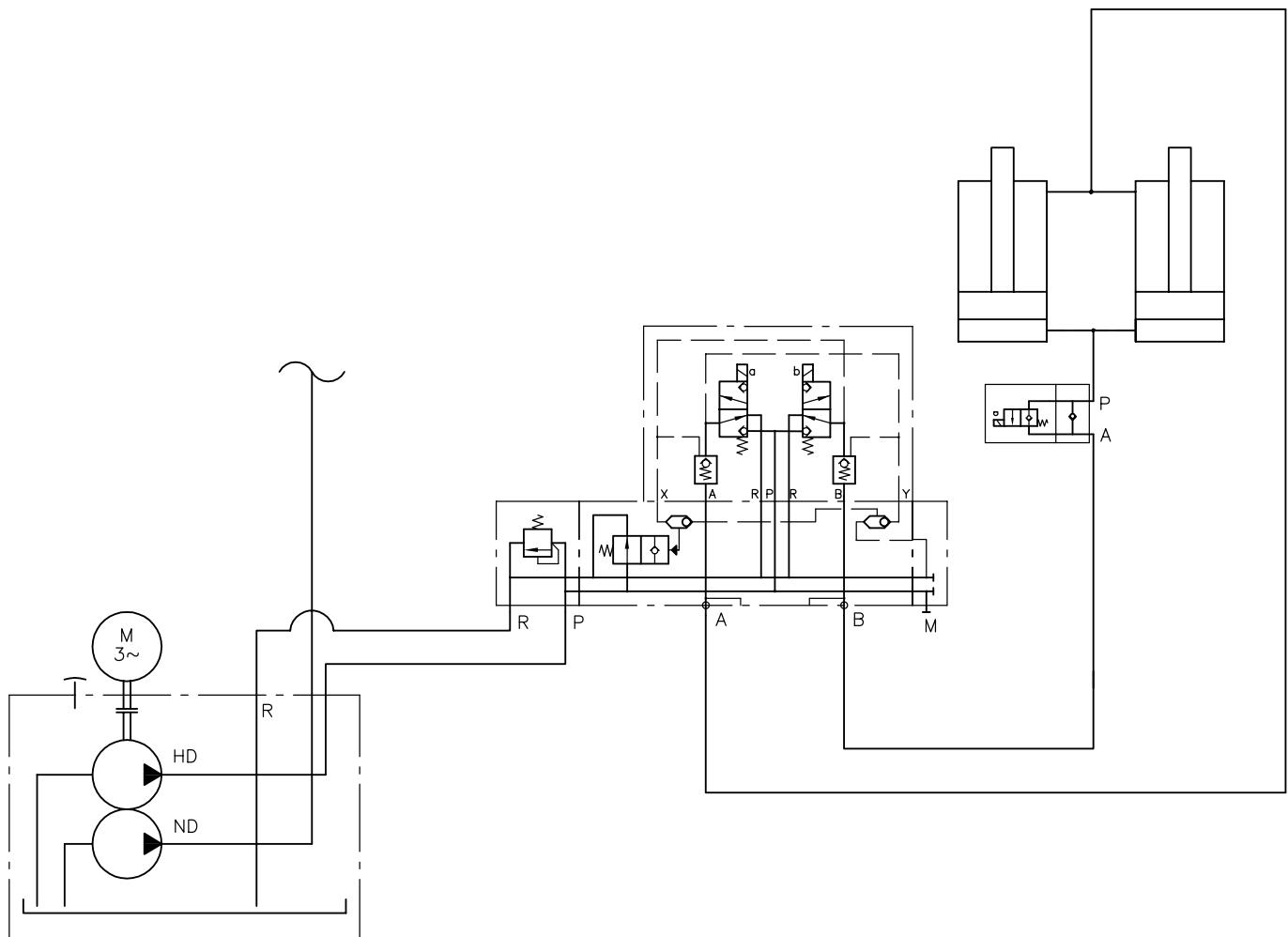
- Die hier aufgeführten Kennwerte stellen nur eine Auswahl aus einer Vielzahl von Möglichkeiten dar

**Schaltungsbeispiel:**

RZ 4,0/2-12,3-B 75-V 5,5  
- 3 x 690/400V 50 H

VB 22 AM 1/500  
- G 49/U 22  
- 8 E-2-G 24

GR 2-1-1-3/8 C-G 24



**Zugehörige Technische Datenblätter:**

- Zweistufenpumpen Typ RZ: [D 6910](#)
- Motorpumpen und Hydroaggregate Typ RZ: [D 6910 H](#)
- Zweistufenpumpen Typ RF: [D 7410](#)

**Ähnliche Produkte:**

- Radialkolbenpumpen und Hydroaggregate Typ R und RG: [Seite 46](#)

**Passende Ventile:**

- Zweistufenventile Typ NE: [Seite 206](#)
- Schaltventile Typ CR: [Seite 164](#)

**Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":**

- Pressensteuerungen
- Geräte bis 700 bar

Druckluftbetätigtes Hydropumpen Typ LP

68



*Druckluftbetätigtes Hydropumpen  
Typ LP*

### Druckluftbetätigte Hydropumpen

Typ	Geräteart/Ausführung	$p_{Luft\ max}$	$p_{Hydraulik\ max}$	$Q_{max}$
LP	<b>Druckluftbetätigte Hydropumpe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einzelpumpe</li> <li>■ Hydroaggregat</li> </ul>	10 bar	160 ... 1500 bar	0,9 ... 12 l/min

# Druckluftbetätigte Hydropumpen

## 1.4 Druckluftbetätigte Hydropumpen Typ LP

Die Hydropumpen vom Typ LP sind ventilsteuerte wechselseitig arbeitende Plungerpumpen in drei Baugrößen und arbeiten nach dem Prinzip eines pneumatisch-hydraulischen Druckübersetzers mit oszillierender Bewegung. Die Hubumkehrsteuerung erfolgt selbsttätig. Die Hubfrequenz ist abhängig vom eingestellten Luftdruck und dem momentanen hydraulischen Gegendruck und kommt beim Erreichen des Grenzdruckes völlig zum Stillstand. Als druckluftbetätigtes Hydroaggregat ist dieser Pumpentyp in Behälterausführung mit Wegesitzventilen für die unterschiedlichen Anwendungsfälle kombinierbar. Verwendung findet dieser Pumpentyp z.B. bei Laborpressen, im Vorrichtungsbau und in der Schmierungstechnik. Durch die Energieversorgung mittels Druckluft ist der Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen möglich.

### Eigenschaften und Vorteile:

- hohe Betriebsdrücke
- geeignet für explosionsgeschützte Anlagen und Einrichtungen ohne elektrische Energie
- Hydroaggregate mit direktem Ventilaufbau

### Anwendungsbereiche:

- Bau- und Baustoffmaschinen
- Vorrichtungsbau
- Prüf- und Laboreinrichtungen



<b>Geräteart:</b>	Druckluftbetätigte Hydropumpe
<b>Ausführung:</b>	Einzelpumpe Hydroaggregat
<b>p<sub>Hydraulik max:</sub></b>	160...1500 bar
<b>p<sub>Luft max:</sub></b>	10 bar
<b>Q<sub>max:</sub></b>	0,9...12 l/min

## Aufbau und Bestellbeispiel

LP 125 - 16 E /S 81

- Zusatzelemente**
- Saugteile für Hydropumpe
  - Behälter für Hydropumpe

**Ausführung** **Hydropumpe**

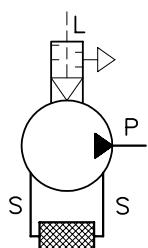
- angeschlussfertige Ausführung
- Einzelversion für Selbstverrohrung

**Hydroaggregat (mit Ventilverbänden Typ VB, BWH, BWN)**

- Behälterausführung, Nutzvolumen  $V_{Nutz}$  5 l bis 28 l
- Deckplattenausführung (zum Einbau in selbstgefertigte Ölbehälter)

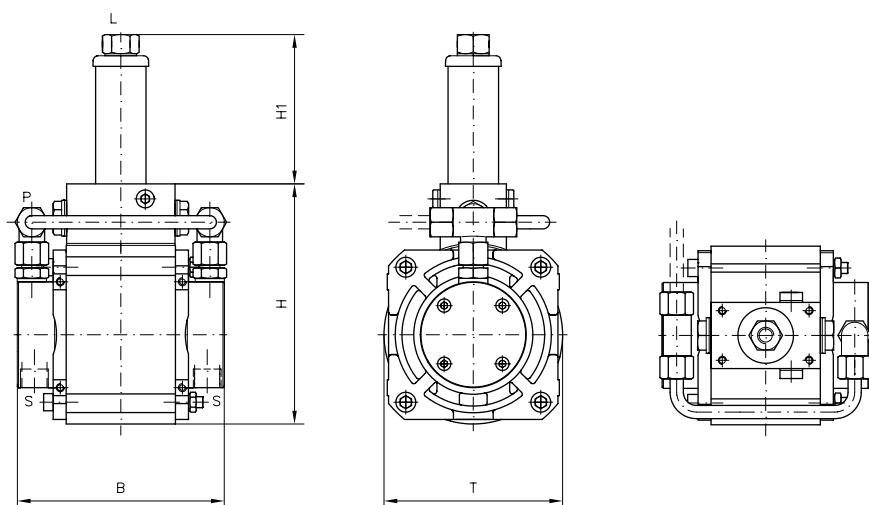
**Grundtyp, Baugröße** Typ LP, Baugröße 80, 125, 160

## Funktion



## Hauptparameter und Abmessungen

LP

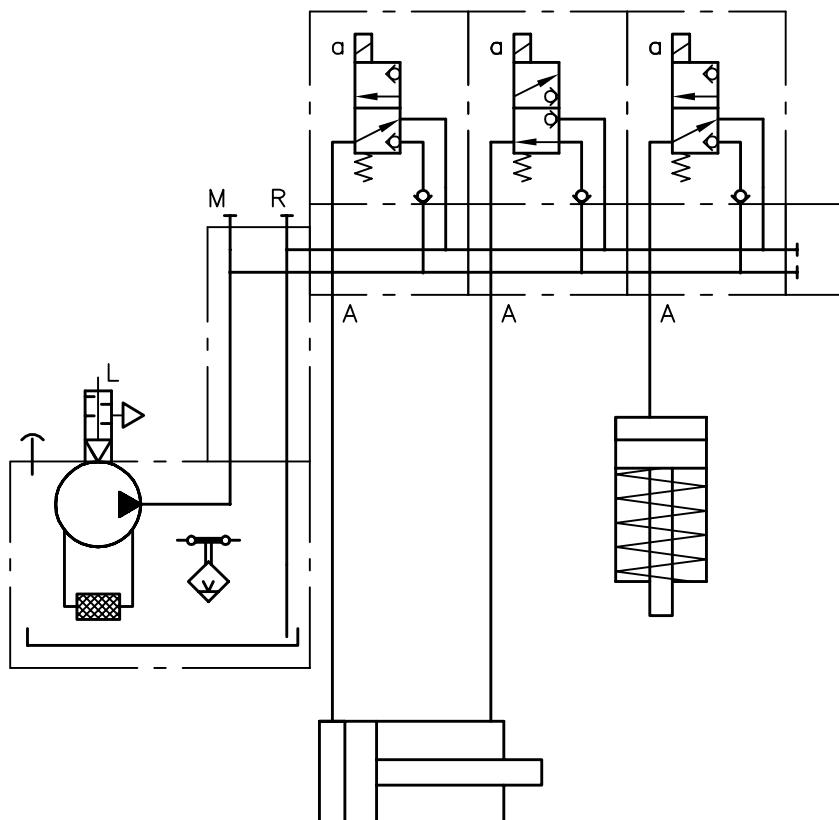


Keine Verrohrung mit Typ LP ...-..

Grundtyp und Baugröße	$p_{\max}$ [bar]	Übersetzungsverhältnis	geom. Hubvolumen je Doppelhub $V_{\text{Hydr}}$ [cm³]	Gewindeanschluss (Luft) Rohrdurchmesser für Druckanschluss (Hydr)	Abmessungen [mm]				m [kg]	
					H	H1	B	T		
LP80-	8	700	1 : 200	1,5	G 1/4 Ø6 mm	119	94	121	85	5
	10	630	1 : 63	2,3						
	12	430	1 : 43	3,4						
	16	240	1 : 24	6						
LP125-	8	1500	1 : 243	2	G 3/8 Ø8 mm, Ø10 mm	159	114	156	135	8,5
	10	1500	1 : 155	3,1						
	12	700	1 : 108	4,5						
	16	600	1 : 60	8						
	18	470	1 : 47	10,2						
	20	380	1 : 38	12,6						
	25	240	1 : 24	19,6						
	30	160	1 : 16	28,3						
LP160-	8	1500	1 : 400	2	G 1/2 Ø8 mm, Ø10 mm	228	136	156	175	11,5
	10	1500	1 : 255	3,1						
	12	700	1 : 177	4,5						
	16	700	1 : 100	8						
	18	700	1 : 78	10,2						
	20	620	1 : 63	12,6						
	25	390	1 : 40	19,6						
	30	265	1 : 24	28,3						

**Schaltungsbeispiel:**

LP 125-10/B 10 D  
-VB 11 LM-NRN-1-G 24



**Zugehörige Technische Datenblätter:**

- Hydropumpen Typ LP: [D 7280](#)
- Hydroaggregate Typ LP: [D 7280 H](#)

**Passende Ventilverbände:**

- Typ VB: [Seite 130](#)
- Typ BWH(N): [Seite 138](#)

**Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":**

- Pressensteuerungen
- Geräte für explosionsgefährdete Bereiche (ATEX-konform)
- Geräte bis 700 bar

# Pumpen

## 1.5 Handpumpen

Handpumpen Typ H, HE, HD und DH

74



*Handpumpen  
Typ H, HE, HD und DH*

**Handpumpen**

Typ	Geräteart/Ausführung	Betätigung	p <sub>max</sub>	Q <sub>max</sub>
H, HE, HD, DH	<b>Kolbenpumpe</b> ■ einfachwirkend ■ doppeltwirkend	Handpumpe	80 ... 800 bar	4 ... 64 cm <sup>3</sup> /Hub

# Handpumpen

## 1.5 Handpumpen Typ H, HE, HD und DH

Die Handpumpen vom Typ H existieren in einfachwirkender und doppeltwirkender Ausführung. Die einfachwirkende Ausführung fördert nur bei der Hebelbewegung in einer Richtung, Saughub entspricht der Hebelbewegung in Gegenrichtung. Die doppeltwirkende Ausführung fördert und saugt bei Hin- und Rückbewegung des Handhebels. Bei einer Pumpenvariantenreihe ist es möglich, die Saugseite bis 150 bar zu belasten. Es existieren Pumpen mit offenem und geschlossenem Handhebelmechanismus, mit und ohne Ölbehälter. Kombinierte Ausführungen mit Ablassventil (Verbindung P → S) und/oder Druckbegrenzungsventil erweitern die Einsatzmöglichkeiten.

### Eigenschaften und Vorteile:

- robuste Bauweise
- Handpumpen mit integriertem Tank
- Sicherheits- und Ablassventil

### Anwendungsbereiche:

- Schiffbau
- Bergbaumaschinen
- Vorrichtungsbau
- Prüf- und Laboreinrichtungen



Geräteart:	Kolbenpumpe
Ausführung:	einfachwirkende Handpumpe doppeltwirkende Handpumpe
P <sub>max</sub> :	80 ... 800 bar
V <sub>max</sub> :	4 ... 64 cm <sup>3</sup> /Hub

### Aufbau und Bestellbeispiel

HD 13 AS - K 0,5 - 110

#### Druckeinstellung (bar)

mit/ohne Ölbehälter Nutzvolumen V<sub>Nutz</sub> 0,35 l und 0,5 l

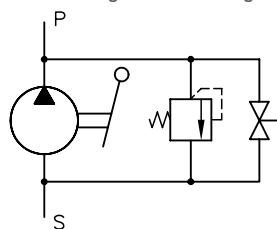
Zusatzelemente ■ Ablassventil (A)  
■ Druckbegrenzungsventil (fest/einstellbar) (S)

Grundtyp, Baugröße    Typ H (einfachwirkend, offene Bauweise),  
Typ HE (einfachwirkend, geschlossene Bauweise)  
Typ DH (doppeltwirkend, offene Bauweise)  
Typ HD (doppeltwirkend, geschlossene Bauweise)

- mit/ohne druckbelastbarem Sauganschluss
- Ausführungen für Plattenaufbau

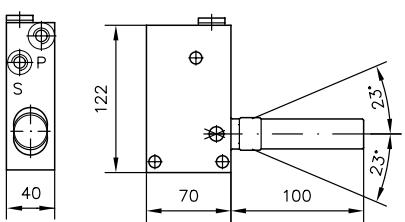
### Funktion

Ausführung mit Druckbegrenzungs- und Ablassventil

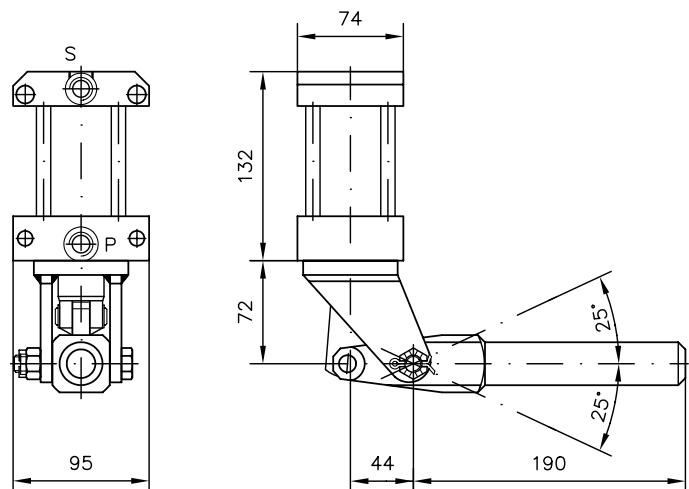


### Hauptparameter und Abmessungen

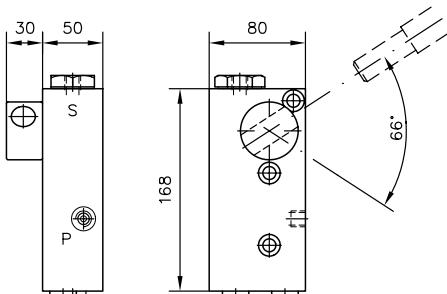
H..



DH..



HE.. und HD..



	$p_{\max}$ [bar]	$V_{\max}$ [cm³/Hub]	Gewindeanschlüsse	m [kg]
			P S	
H 16	350	6	G 1/4	3,1
H 20	220	9,4		
H 25	150	14,7		
HE 3	800	3	G 1/4	4,8
HE 4	600	4		
HD 13	350	13		
HD 20	220	20		
HD 30	150	30		
DH 40	150	51	G 3/8	6,2 ... 6,6
DH 45	100	64		

#### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Handpumpen Typ H: [D 7147/1](#)

#### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Geräte bis 700 bar

## 2.1 Wegeschieber

Wegeschieber Typ SG und SP	80
Wegeschieber Typ SW, SWP und NSW	84
Wegeschieber Typ SWR und SWS	88
Wegeschieber Typ HSRL und HSF	94
Handbetätigte Wegeschieber Typ DL	98
Proportional-Wegeschieber Typ PSL und PSV	104
Proportional-Wegeschieber Typ PSLF und PSVF	110
Spannmodule Typ NSMD2	116



Wegeschieber  
Typ SWR und SWS



Proportional-Wegeschieber  
Typ PSL und PSV

**s/w-Wegeschieber**

Typ	Geräteart/Ausführung	Betätigung	$p_{max}$	$Q_{max}$
SG, SP	<b>Wegeschieber, Einzelventil</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einzelventil für Rohrleitungsanschluss</li> <li>■ Einzel-Plattenaufbauventil</li> </ul>	- elektro-magnetisch - manuell - mechanisch - druckbetätigt	200 ... 400 bar	12 ... 100 l/min
SW, SWP, NSWP	<b>Wegeschieber, Einzelventil</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ für Rohrleitungsanschluss</li> <li>■ Einzel-Plattenaufbauventil</li> </ul> <b>Wegeschieber, Ventilverband</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ in Plattenbauweise</li> <li>■ Kombination mit Pumpenaggregaten</li> </ul>	- elektro-magnetisch	315 bar	12 ... 25 l/min
SWR, SWS	<b>Wegeschieber, Ventilverband</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ in Reihenbauweise</li> <li>■ Kombination mit Pumpenaggregaten</li> </ul>	- elektro-magnetisch	315 bar	12 ... 25 l/min
HSRL, HSF	<b>Wegeschieber, Einzelventil</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einzel-Plattenaufbauventil</li> </ul> <b>Wegeschieber, Ventilverband</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ in Reihenbauweise</li> </ul>	- elektro-hydraulisch - hydraulisch	bis 400 bar	80 ... 160 l/min

## Drosselschieber

Typ	Geräteart/Ausführung	Betätigung	$p_{max}$	$Q_{max}$
DL	<b>Drosselschieber, Ventilverband</b> ■ in Reihenbauweise	- manuell - druckbetätigt	250 ... 315 bar	12 ... 90 l/min

## Proportional-Wegeschieber

Typ	Geräteart/Ausführung	Betätigung	$p_{max}$	$Q_{max}$
PSL, PSV	<b>Prop.-Wegeschieber (Load-Sensing) Ventilverband</b> ■ in Reihenbauweise	- manuell - elektro-hydraulisch - druckbetätigt	400 ... 420 bar	$Q_{Verbr.\ max}$ 3 ... 240 l/min $Q_{Pu\ max}$ ca. 300 l/min
PSLF, PSVF, SLF	<b>Prop.-Wegeschieber (Load-Sensing) Einzelventil</b> ■ Einzel-Plattenaufbauventil <b>Ventilverband</b> ■ in Plattenbauweise	- manuell - elektro-hydraulisch - druckbetätigt	400 ... 420 bar	$Q_{Verbr.\ max}$ 3 ... 470 l/min $Q_{Pu\ max}$ ca. 1000 l/min

## Ventilkombinationen

Typ	Geräteart/Ausführung	Betätigung	$p_{max}$	$Q_{max}$
NSMD	<b>Kombination aus Wegeschieber und Druckregelventil als Einzelventil</b> ■ Einzel-Plattenaufbauventil <b>als Ventilverband</b> ■ Ventilverbände mit BA möglich	- elektro-magnetisch	120 bar	25 l/min



# Wegeschieber

## 2.1 Wegeschieber Typ SG und SP

Die Wegeschieber vom Typ SG und SP sind in zwei Ausführungen, für Rohrleitungsanschluss (SG) mit und ohne Druckbegrenzungsventil und als Plattenaufbauventil (SP) konzipiert und in 5 Baugrößen lieferbar. Sie werden für die Richtungssteuerung von Verbrauchern, wie Hydromotoren und Hydrozylinder, verwendet.

Die robuste konstruktive Ausführung macht die Ventile für viele Anwendungen einsetzbar (z.B. Schiffbau, Mobilhydraulik u.a.). Dazu sind auch die verschiedenen Betätigungsarten nützlich.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Robuste Bauweise
- Auch im maritimen Umfeld bewährt
- Vielfältige Betätigungsvarianten

### Anwendungsbereiche:

- Bergbaumaschinen
- Krane- und Hebezeuge
- Schiffbau
- Straßenfahrzeugbau



Geräteart:	Wegeschieber
Ausführung:	Einzelventil für Rohrleitungsanschluss Einzel-Plattenaufbauventil
Betätigung:	elektromagnetisch manuell <ul style="list-style-type: none"><li>■ mit Federrückzug</li><li>■ mit Raste</li></ul> mechanisch <ul style="list-style-type: none"><li>■ Rollenkopf</li><li>■ Ballenkopf</li></ul> druckbetätigt (einzel und kombiniert mit Handbetätigung) <ul style="list-style-type: none"><li>■ hydraulisch</li><li>■ pneumatisch</li></ul>
p <sub>max</sub> :	200 ... 400 bar
Q <sub>max</sub> :	12 ... 100 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

SP 1	D		- A	
SG 3	E	3E	- MD 3/24	- 120

Druckeinstellung für Druckbegrenzungsventil [bar]

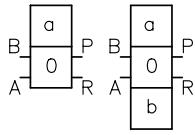
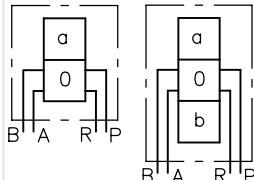
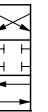
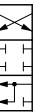
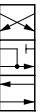
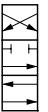
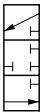
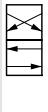
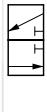
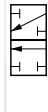
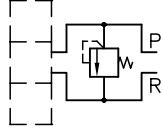
Betätigungsart

Druckbegrenzungsventil

- Funktion
- für Parallel- oder Hintereinanderschaltung
  - Auswahl von positiv (Sperrzwischenstellung) und negativ (geringe Schwimmzwischenstellung) überdeckten Wegeschiebern
  - SP 1 mit/ohne Einstech-Rückschlagventil

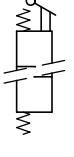
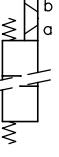
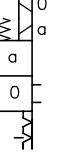
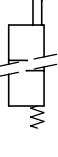
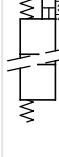
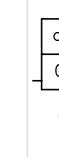
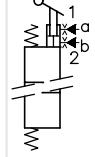
Grundtyp, Baugröße      Wegeschieber Typ SG für Rohrleitungsanschluss Baugröße 0 bis 5  
                                  Wegeschieber Typ SP für Plattenaufbau, Baugröße 1, 3, 5

## Funktion

Grundsymbol		Schaltsymbol									
SG	SP	G	C	D	E	N	W	R	V	Z	U
Einzelventil für Rohrleitungsanschluss 	Einzel-Plattenaubau-ventil 	 	 	 	 	 	 	 	 		
mit Druckbegrenzungs-ventil 											

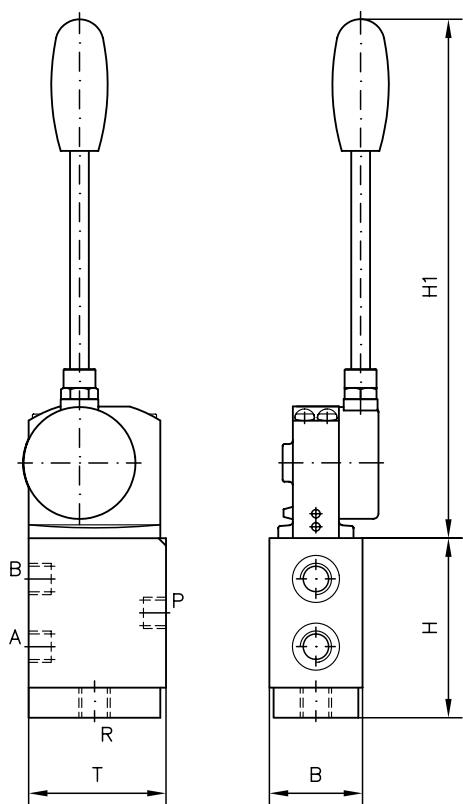
- Schaltsymbol Z, U, X: nur für Baugröße 2, 3 und 5

### Betätigungen:

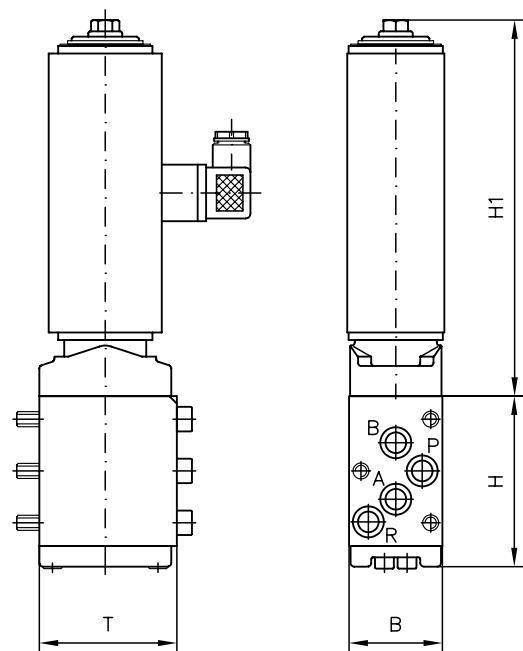
manuell		elektro-magnetisch		mechanisch		druck		doppelbetätigt		
A, AK	C, CK	ME, MD	MU	RE, RD	BE, BD	NE, ND	NU	NM	KD	KM
Rückhol-feder	Raste			Rollenkopf	Ballenkopf	pneumatisch		hydraulisch	pneumatisch/ Hand	hydraulisch/ Hand
										
		Magnetspannung: 12V DC, 24V DC, 110V AC, 230V AC		Betätigungskräfte: 90 - 280 N (je nach Baugröße)		Steuerdrücke: pneumatisch 5 - 10 bar hydraulisch 12 - 20 bar				

## Hauptparameter und Abmessungen

SG mit Handbetätigung



SP mit elektro-magnetischer Betätigung



$Q_{\max}$ [l/min]	Betriebsdruck bei Betätigung $p_{\max}$ [bar]			Gewinde- anschlüsse	Abmessungen [mm]				$m_{\max}$ [kg]
	elektro- magnetisch	mechanisch	manuell/ druck		H	H1	B	T	
SG 0	12	200	400	400 G 1/4, G 3/8	59,5	151	39,5	51	0,8 ... 1,0
SG 1	20	200	400	400 G 3/8	59,5	151	39,5	51	0,8 ... 1,0
SG 2	30	315	400	400 G 3/8	max. 100,5	342	49,5	73	2,5 ... 5,7
SG 3	50	315	400	400 G 1/2	max. 100,5	342	49,5	73	2,5 ... 5,7
SG 5	100	200	315	400 G 1	110	342	50	80	2,9 ... 6,1
SP 1	20	200	400	400 -	59,5	151	40	51	0,8 ... 1,0
SP 3	50	315	400	400 -	94,5	342	49,5	73	2,5 ... 5,7

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Wegeschieber Typ SG, SP: [D 5650/1](#)
- Betätigungen
  - manuell: [D 6511/1](#)
  - elektromagnetisch: [D 7055](#)
  - mechanisch: [D 5870](#)
  - druckbetägt: [D 6250](#)

### Ähnliche Produkte:

- Wegeschieber in Parallel- und Hintereinanderschaltung Typ SKP, SKH: [D 7230](#)

### Passende Gerätestecker:

- mit Leuchtdioden u.a.: [D 7163](#)
- mit Sparschaltung: [D 7813, D 7833](#)

# Wegeschieber

## 2.1 Wegeschieber Typ SW, SWP und NSWP

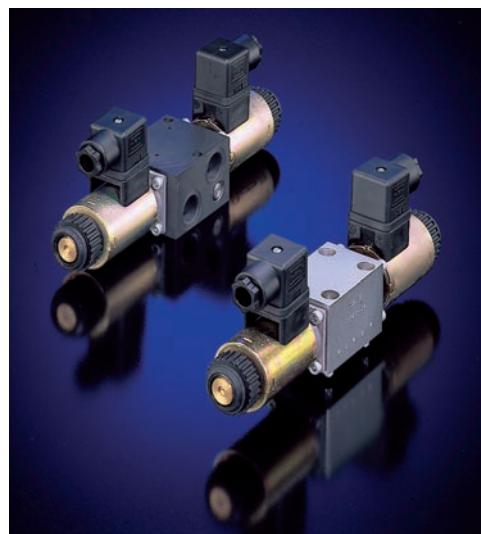
Die Wegeschieber sind als Einzelventile für Rohrleitungsanschluss (Typ SW) oder Plattenaufbau (Typ SWP, NSWP) sowie als Ventilverband (Typ SWP, NSWP) ausgeführt. Die Betätigung erfolgt über direktwirkende druckdichte Einfach-Hubmagnete (Nassanker-Magnete), bei Typ NSWP auch über Doppelmagnete für zwei Geschwindigkeiten oder Proportionalmagnete, die auch mit einer Hubbegrenzung kombinierbar sind. Eine ATEX-konforme Version ist ebenfalls erhältlich. Die Einzel-Plattenlaufbauventile sind mit Anschlussblöcken, die auch ein Druckbegrenzungsventil integriert haben können, lieferbar. Die Ventilsektionen können beim Typ NSWP mit pumpenseitigen Zusatzfunktionen, wie z.B. Rückschlagventil, Drossel oder Blende ausgerüstet werden. In den Verbraucheranschlüssen besteht die Möglichkeit eine Blende oder ein Blendenrückschlagventil zu integrieren.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Kompakte Ventilverbände möglich
- Einfache Ansteuerung von Proportionalfunktionen
- Große Variantenvielfalt
- Kombinierbar mit NG6 Lösungen

### Anwendungsbereiche:

- Werkzeugmaschinen
- Bau- und Baustoffmaschinen
- Offshore und Meerestechnik
- Straßenfahrzeugbau



<b>Geräteart:</b>	Wegeschieber
<b>Ausführung:</b>	Einzelventil für Rohrleitungsanschluss Einzel-Plattenlaufbauventil Ventilverband in Plattenbauweise Kombination mit Pumpenaggregaten
<b>Betätigung:</b>	elektro-magnetisch
<b>p<sub>max</sub>:</b>	315 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	12 ... 25 l/min

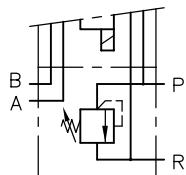
## Aufbau und Bestellbeispiel

NSWP2	G	/M	/R	/ABR1,0	/50	/G24	- 3/8	
								<b>Einzel-Anschlussblock</b> für direkten Rohrleitungseinbau G 3/8 (Typ NSWP und SWP2), mit/ohne Rückschlagventil (fest eingestellt oder regelbar zwischen P und R (Typ SWP1))
								<b>Magnetspannungen</b> 12V DC, 24V DC, 110V AC, 230V AC ■ Magnete mit verschiedenen Steckvarianten
								<b>Druckschaltgeräte oder Manometer am Anschluss A oder B</b>
								<b>Zusatzelemente in den Anschlüssen A und/oder B</b> Drosselrückschlagventil oder Blende
								<b>Zusatzelemente im Anschluss P</b> Rückschlagventil oder Blende
								<b>Magnetausführung</b> ■ schwarz/weiß-Magnet ( $p_{max} = 315$ bar) ■ Magnet mit Raste ■ Proportionalmagnet mit/ohne Hubbegrenzung (Begrenzung von $Q_{max}$ ) ■ Doppelmagnet (zwei Geschwindigkeitsstufen) ■ Magnet in ATEX-konformer Ausführung ( $p_{max} = 210$ bar)
								<b>Funktion</b> ■ Einzelventil mit Rückschlagventil oder Blende im P-Kanal und/oder Rückschlagventil im R-Kanal (Typ SWP) ■ Einzelventil mit 6/2-Wegefunktion
<b>Grundtyp, Baugröße</b>								Wegeschieber SW, SWP Baugröße 1 und 2 NSWP Baugröße 2, Anschlussbild NG6 (CETOP)

## Funktion

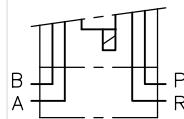
### Einzelanschlussblöcke

- 1/4 S(R)



Einzel-Anschlussblock mit Druckbegrenzungsventil<sup>1)</sup>  
Anschlüsse G 1/4

- 3/8



Einzel-Anschlussblock<sup>2)</sup>  
Anschlüsse G 3/8

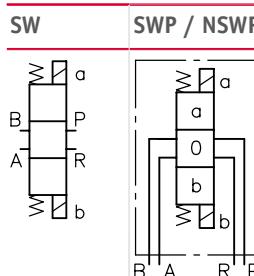
1) nur für Typ SWP 1

2) nur für Typ NSWP und SWP 2

### Ventilsegmente

#### Grundsymbol

#### Einzelventil



#### Schaltsymbol

geeignet für Parallelschaltung und Verwendung im Ventilverband

SW	SWP / NSWP	G	D	E	O	C <sup>3)</sup>	N	B	W	K	Q	R <sup>3)</sup>	U <sup>3)</sup>

geeignet für Hintereinanderschaltung (nur Typ SWR 1)

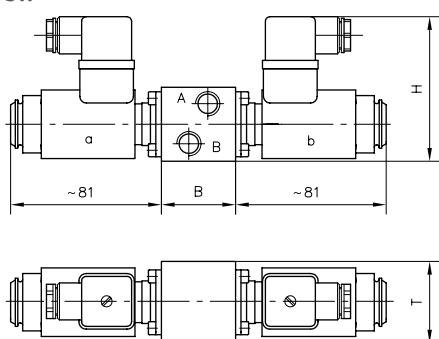
Schieber für Proportionalverstellung

L	F	H	S	Y	G	D

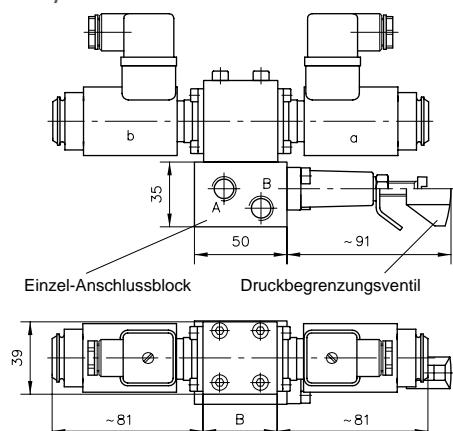
3) nur Typ SWR 1

## Hauptparameter und Abmessungen

**SW**



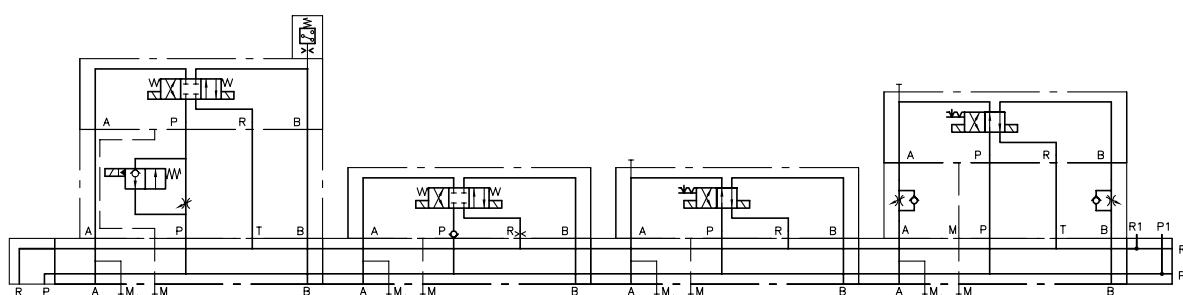
**SWP/NSWP2**



	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Gewinde- anschlüsse	Abmessungen [mm]			$m$ [kg]	
				H	B	T	Einzelschieber	Anschlussblock
<b>SW/SWP 1</b>	12	315	G 1/4	77 ... 90	40	40 ... 44	1,1 ... 1,5	0,6 ... 0,7
<b>SW/SWP 2</b>	25	315	G 3/8, G 1/4	78 ... 82,5	60 ... 70	40 .. 45	1,1 ... 2,4	ca. 0,8
<b>NSWP2</b>			NG 6					

### Schaltungsbeispiel:

- BA2-A5 -NSWP2G/M/03/NZP16V/PQ20/0  
 -NSWP2G/M/R/B1,0  
 -NSWP2K/M/20/0  
 -NSWP2K/M/20/NZP16Q33/0  
 -2-L24



### Kombinierbare Produkte:

- Ventilverband Typ BA: [Seite 34](#)
- Zwischenplatte Typ NZP: [D 7788 Z](#)
- 6/2-Wegeschieber: [Sk 7951-J-6/2](#)

### Ähnliche Produkte:

- Ventilverbände Typ SWR, SWS: [Seite 88](#)
- Spannmodule Typ NSMD: [Seite 116](#)

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Wegeschieber Typ SW: [D 7451](#)
- Wegeschieber Typ SWP: [D 7451 P](#)
- Wegeschieber Typ SWR: [D 7451 R](#)
- Wegeschieber Typ NSWP: [D 7451 N](#)

### Passende Gerätestecker:

- mit Leuchtdioden u.a.: [D 7163](#)
- mit Sparschaltung: [D 7813, D 7833](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Flurförderfahrzeuge und Hebezeuge
- Geräte für explosionsgefährdete Bereiche (ATEX-konform)
- Proportionalventile

# Wegeschieber

## 2.1 Wegeschieber Typ SWR und SWS

Die Wegeschieber sind als Ventilverband ausgeführt. Die Betätigung erfolgt über direktwirkende druckdichte Einfachhubmagnete (Nassanker-Magnete). Der Typ SWS kann auch über Proportionalmagnete oder Doppelmagnete für zwei Geschwindigkeiten angesteuert werden. Die Proportionalmagnete sind mit einer Hubbegrenzung kombinierbar. Eine ATEX-konforme Version ist ebenfalls erhältlich.

Die Ventilsektionen werden mit Endplatte und einem Anschlussblock (für Rohrleitungsanschluss) oder einer Adapterplatte (für direkten Aufbau auf Pumpenaggregate) über Zuganker zusammengespannt.

Die Ventilsektionen können beim Typ SWS mit Zusatzfunktionen, wie z.B. entsperrbaren Rückschlag-, Lasthalte- oder Vorspannventilen etc., in Aufsatzblöcken auf der Verbraucherseite ausgerüstet werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit pumpenseitig Rückschlagventil, Drossel, Blende oder Druckwaage zu integrieren. Anwendung finden die Wegeschieber überwiegend in der Mobilhydraulik.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Für Gabelstapler mit Hubmodulen kombinierbar
- Proportionalbewegungen auch lastunabhängig steuerbar
- Umfangreiches Sortiment von Aufsatzblöcken
- Kompakt und extrem platzsparende Abmessungen

### Anwendungsbereiche:

- Fördertechnik (Flurförderfahrzeuge etc.)
- Windgeneratoren
- Bau- und Baustoffmaschinen
- Handhabe- und Montagetechnik (Industrieroboter, etc.)



<b>Geräteart:</b>	Wegeschieber
<b>Ausführung:</b>	Ventilverband in Reihenbauweise Kombination mit Pumpenaggregaten
<b>Betätigung:</b>	elektro-magnetisch
<b>p<sub>max</sub>:</b>	315 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	12 ... 25 l/min

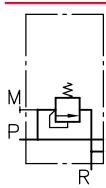
## Aufbau und Bestellbeispiel

SWR1	A-6/230	- GG	- 1	- G24
				<b>Magnetspannung</b> 12V DC, 24V DC, 110V AC, 230V AC <ul style="list-style-type: none"><li>■ Magnete mit verschiedenen Steckervarianten</li></ul>
		<b>Endplatte</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>■ zusätzlicher P- und/oder R-Anschluss (P auch absperrbar)</li><li>■ Umlaufventil (schwarz/weiß, proportional)</li><li>■ Endschieber</li></ul>
		<b>Ventilsegmente</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>■ Wegeschieber</li><li>■ Zusatzoptionen für Ventilsegmente:<ul style="list-style-type: none"><li>■ Pumpenseitige Zusatzfunktionen (Blende, Druckwaage)</li><li>■ Verbraucherseitige Zusatzfunktionen im Aufsatzblock, z.B. entsperrbare Rückschlagventile, Schockventile (Lasthalteventile etc.)</li></ul></li></ul>
	<b>Anschlussblock/Adapterplatte</b>			<ul style="list-style-type: none"><li>■ Druckbegrenzungsventil (für Rohrleitungsanschluss)</li><li>■ für Anbau an Kompakt-Pumpenaggregate (Typ HK, HC, MP)</li><li>■ zum Anbau an Hydroaggregate Typ R</li><li>■ Umlaufventil</li><li>■ 3-Wege-Stromregler</li><li>■ Adapterplatten mit der Option auf den Anschluss eines Druckschaltgerätes DG3.. im P-Kanal</li></ul>
<b>Grundtyp, Baugröße</b>	Typ SWR 1 und SWS 2 Typ SWC 1 zum Anbau an Kompakt-Pumpenaggregaten Typ KA, HC, MP, HK			

## Funktion

### Anschlussblöcke:

A 6



mit Druckbegrenzungsventil fest eingestellt (für Rohrleitungsschluss)

F/D

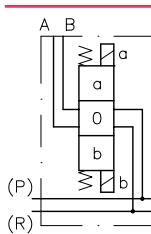


für Anbau an Kompakt-Pumpenaggregate  
(Typ KA, HC, MP, HK)

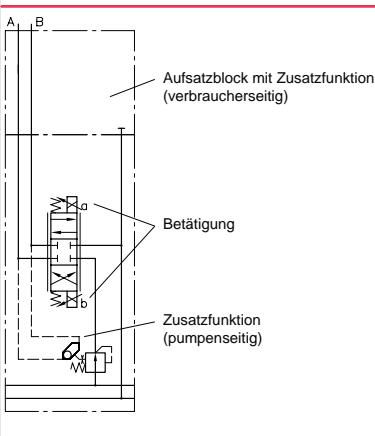
### Ventilsegmente:

#### Grundsymbol

SWR 1



SWS 2



#### Schaltsymbol

G



D



E



O



C



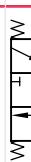
N



B



W



K



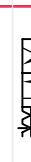
Q



R



U



geeignet für Hintereinanderschaltung

Schieber für Proportionalverstellung

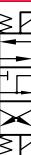
L



F



H



S



Y



G

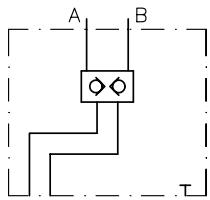


D

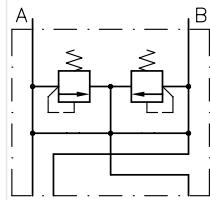


**Aufsatzblöcke mit verbraucherseitigen Zusatzfunktionen (SWS 2):**

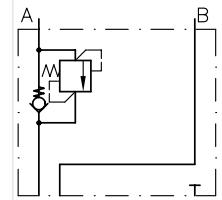
Entsperrb. Rückschlagventil



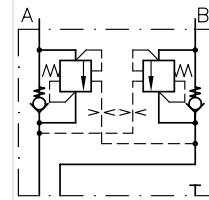
Schockventil



Vorspannventil

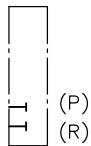


Lasthalteventil



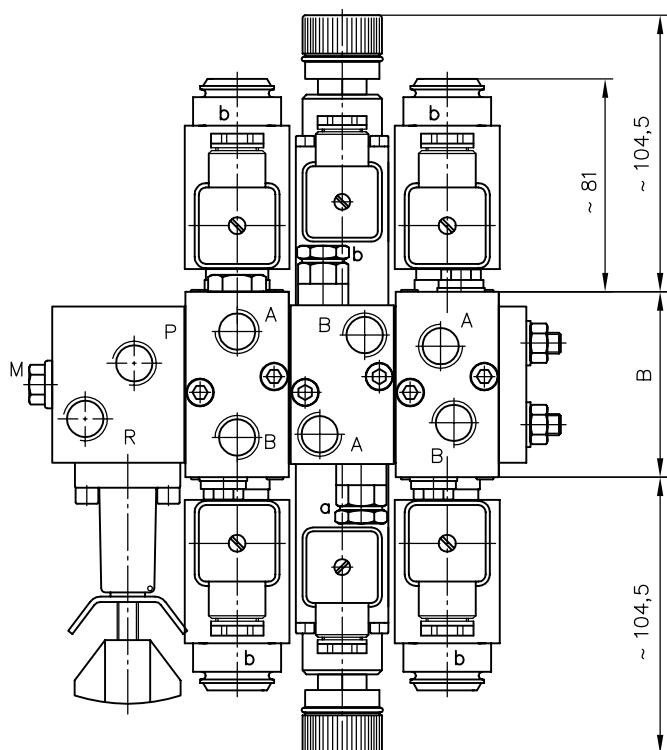
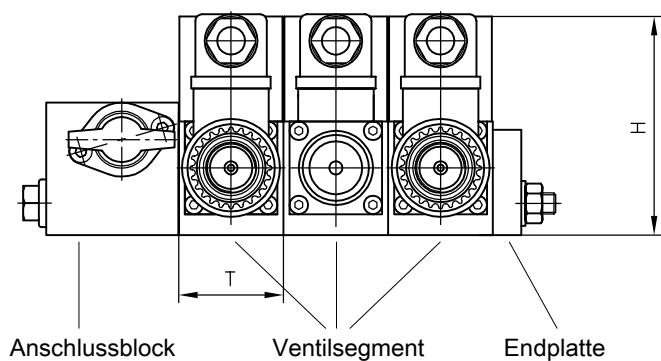
**Endplatten:**

SWR 1/SWS 2



## Hauptparameter und Abmessungen

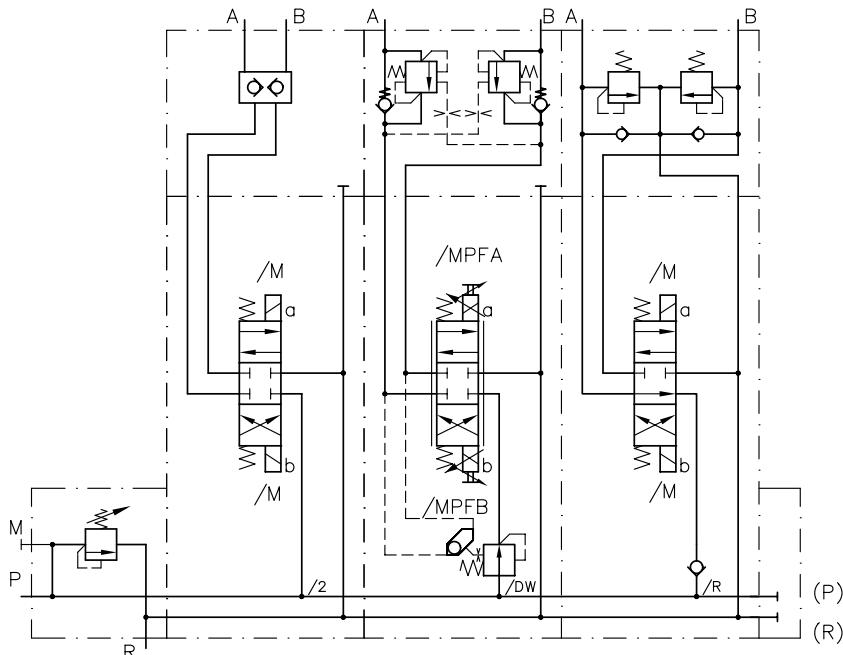
SWR 1, SWS 2



	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Gewinde- anschlüsse	Abmessungen [mm]			$m_{\max}$ [kg]	
				H	B	T	Einzelsegment	Anschlussblock
SWR 1	12	315	G 1/4	77 - 90	40	40	1,1 - 1,5	0,6 - 0,7
SWS 2	25	315	G 3/8, G 1/4	78 - 82,5	60	40	1,1 - 2,4	ca. 0,8

**Schaltungsbeispiel:**

SWS 2 A 7/200	- G/M/2/2 RH	- G 10/MPF/DW/2 AL B 7/180 BLC 4/140	- E/M/R/2 AN100 BN 100-1-G 24
Ventilverband Typ SWS, Baugröße 2, Anschlußblock mit Druckbegrenzungsventil (von Hand regelbar, eingestellt auf 200 bar)	1. Ventilsegment mit Schaltsymbol G und Magnetbetätigung, ohne Zusatzfunktion im P-Kanal, mit entsperrbaren Rückschlagventilen für A und B im Aufsatzblock	2. Ventilsegment mit Schaltsymbol G und proportionalem Schieber, max. Volumenstrom A und B mit 10 l/min, Proportionalmagnet MP mit Hubbegrenzung bei A und B, Druckwaage im P-Kanal des Grundblocks (DW), Aufsatzblock mit Lasthalteventil bei A (eingestellt auf 180 bar) und bei B, (eingestellt auf 140 bar)	3. Ventilsegment mit Schaltsymbol E und Magnetbetätigung, einem Rückschlagventil im P-Kanal, Schock- und Nachsaugventile im Aufsatzblock bei Anschluß A und B, (eingestellt auf 100 bar) Serienendplatte, Magnetspannung 24V DC


**Zugehörige Technische Datenblätter:**

- Wegeschieberverbände Typ SWR: [D 7451 R](#)
- Wegeschieberverbände Typ SWS: [D 7951](#)

**Kombinierbare Produkte:**

- Druckschaltgeräte Typ DG3.., DG5.E: [Seite 266](#)

**Passende Gerätestecker:**

- mit Leuchtdioden u.a.: [D 7163](#)
- mit Sparschaltung: [D 7813, D 7833](#)

**Siehe auch Kapitel “Geräte für besondere Einsatzfälle”:**

- Flurförderfahrzeuge u. Hebezeuge
- Mobilhydraulik
- Geräte für explosionsgefährdete Bereiche (ATEX-konform)
- Proportionalventile

# Wegeschieber

## 2.1 Wegeschieber Typ HSRL und HSF

Die Wegeschieber sind als Einzelventile für Rohrleitungsanschluss (Typ HSL), als Einzel-Plattenaufbauventile (Typ HSF) und als Ventilverband in Reihenbauweise (Type HSR, HSRL) ausgeführt und werden für die Steuerung der Bewegungsrichtung angeschlossener Hydroverbraucher verwendet. Die Betätigung erfolgt indirekt elektro-hydraulisch. Das notwendige Steueröl kann intern dem Hauptkreis oder extern einem separaten Steuerölkreis entnommen werden.

Harte Schaltvorgänge und die Gefahr von Dekompressionsstößen besonders bei hohen Drücken und großen Verbrauchervolumina können über einstellbare Gewindedrosseln (Schaltzeiteinstellung) vermieden werden (ausgenommen HSRL 3).

Für die Reihenbauweise stehen Anschlussblöcke in Standardausführung oder mit Umlaufventil, Druckbegrenzungs- und integriertem Druckregelventil zur Verfügung. Die Version HSRL 3 bietet außerdem die Möglichkeit willkürlich verschiedene Druckstufen schalten zu können.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Sanftes Schalten von hohen Volumenströmen
- Hochdrucktauglich durch Stahlgehäuse
- Platzsparende Zwillingsmagnete für hydraulische Vorsteuerung
- ATEX Ausführung

### Anwendungsbereiche:

- Bergbaumaschinen (incl. Erdölgewinnung)
- Krane- und Hebezeuge
- Bau- und Baustoffmaschinen
- Fördertechnik (Flurförderfahrzeuge etc.)



<b>Geräteart:</b>	Wegeschieber
<b>Ausführung:</b>	Einzel-Plattenaufbauventil Ventilverband in Reihenbauweise
<b>Betätigung:</b>	elektrohydraulisch hydraulisch
<b>p<sub>max</sub>:</b>	bis 400 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	80 ... 160 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

HSRL3 /C321 - DD - 1 - G24 - 300

Druckeinstellung für Druckbegrenzungsventile [bar]

Magnetspannung 12V DC, 24V DC, 98V DC, 205V DC, 110V AC, 230V AC,  
bei HSRL: Magnet in ATEX-konformer Ausführung

Endplatte Steuerölrücklauf intern oder extern

Ventilsegmente mit/ohne Schaltzeiteinstellung

Anschlussblock

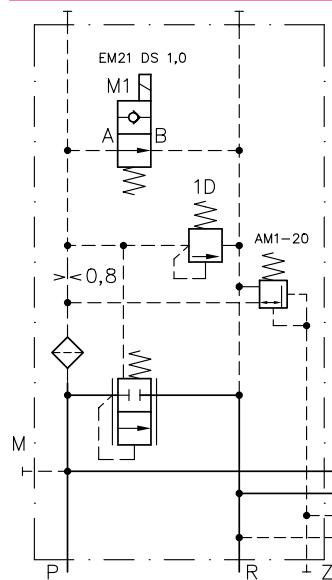
- mit/ohne Druckbegrenzungsventil (fest oder regelbar)
- Steuerölversorgung extern oder intern (bis 160 bar)
- bei HSRL: Aufsatzblöcke mit verschiedenen Druckstufen am Anschlussblock

Grundtyp, Baugröße Typ HSF: Einzel-Plattenaufbauventile  
Typ HSRL: Wegeschieberverband Baugrößen 3

## Funktion

### Anschlussblöcke (HSRL):

C 321



mit integrierter Steuerölversorgung aus  
P-Kanal, Umlauf-, Druckbegrenzungs-  
ventil sowie Option auf Aufsatzblöcke für  
3 weitere Druckstufen

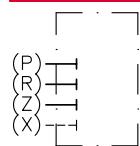
### Ventilsegmente:

Grundsymbol	Schaltsymbol	G	D	E	C	W	B	L	H	F
HSF	HSRL									

Plattenaufbauventil      Ventilsegment      alle Schaltsymbole auch mit Schaltzeiteinstellung möglich (nicht bei Typ HSRL 3)

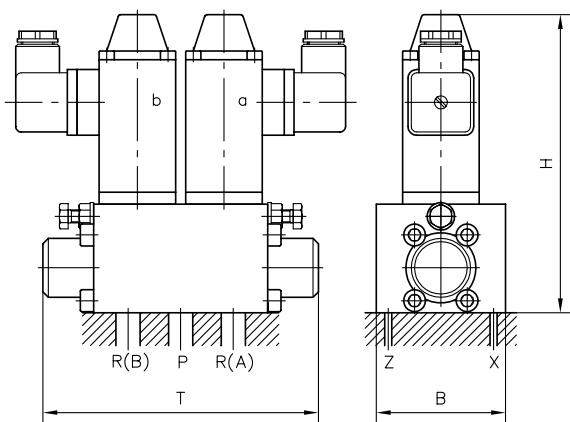
### Endplatten:

HSRL

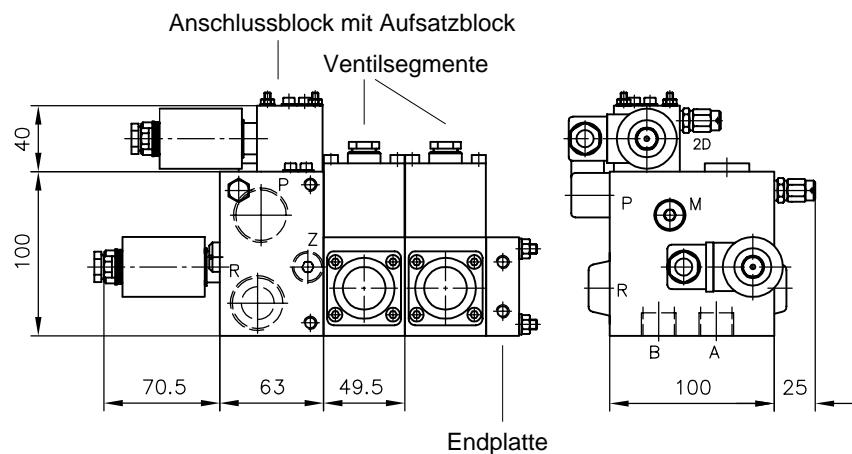


## Hauptparameter und Abmessungen

**HSF**



**HSRL 3**

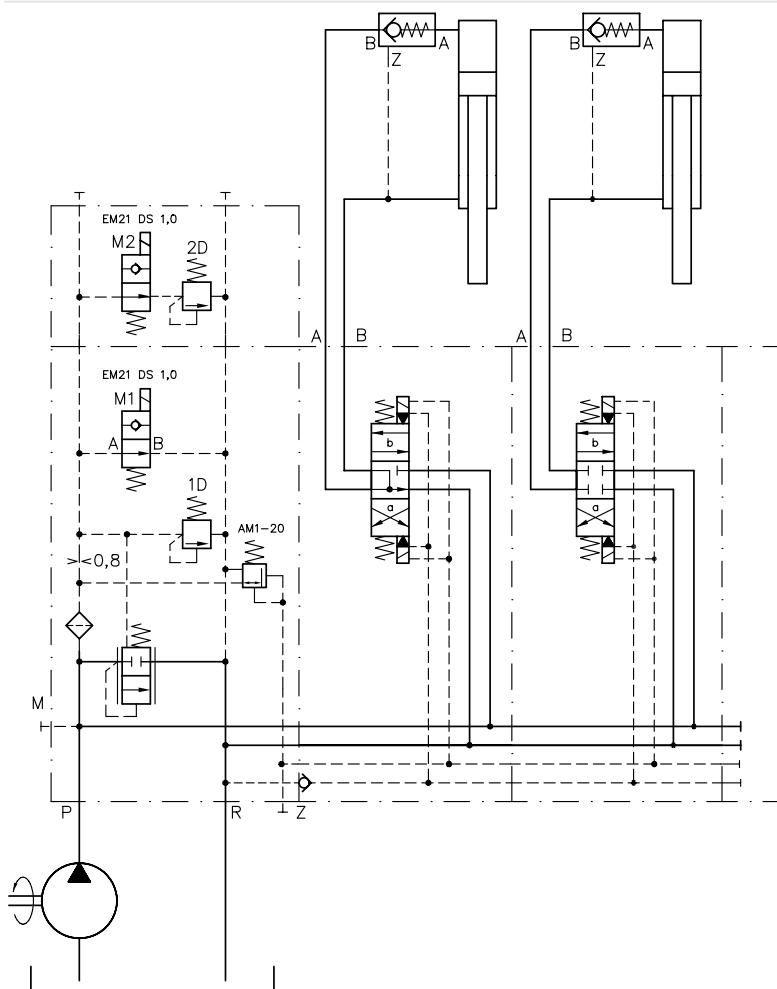


	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	$p_{st}$ [bar]	Gewinde- anschlüsse	Abmessungen [mm]				$m$ [kg]	
				A, B, P, R	M, X, Z	H	B	T	Einzelschieber oder Ventilsegment	Anschlussblock
HSF 3						137	59	126		
HSRL 3					siehe Zeichnung				2,0	1,7 ... 4,0
HSF 4						157	70	184		

### Schaltungsbeispiel:

HSRL 3/C322/1D200 2D100-DG-1-G24

Ventilverband Typ HSRL, Baugröße 3, Anschlußblock mit integriertem Druckregelventil, Umlaufventil, vorgesteuertem Druckbegrenzungsventil, Hauptdruckbegrenzungsventil eingestellt auf 200 bar, zweite Druckstufe eingestellt auf 100 bar, zwei Ventilsegmenten mit den Schaltsymbolen D und G und einer Standardendplatte, Magnetspannung 24V DC



#### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Wegeschieber Typ HSR: [D 7493](#)
- Wegeschieber Typ HSRL Sk 7493 RL
- Wegeschieber Typ HSF: [D 7493 E](#)
- Wegeschieber Typ HSL: [D 7493 L](#)

#### Passende Gerätestecker:

- mit Leuchtdioden u.a.: [D 7163](#)
- mit Sparschaltung: [D 7813](#), [D 7833](#)

# Wegeschieber

## 2.1 Handbetätigte Wegeschieber Typ DL

Der Wegeschieberverband Typ DL wird zur stufenlosen manuellen Mengendosierung für allgemeine Hydraulikanlagen mit einfach- und doppelt wirkenden Verbrauchern sowie festen und mobilen Hubeinrichtungen eingesetzt.

Die Wirkungsweise der Mengendosierung beruht auf dem allmählichen Verschließen der Bypass-Pumpenumlaufleitung und gleichzeitigem Öffnen der Verbraucherleitung. Eine Bewegung beginnt, wenn durch die Drosselwirkung im Bypass-Kanal der Druck auf das Niveau des Verbrauchers angestiegen ist.

Die Wegeschieberversionen DLS sind für Flurförderzeuge (Gabelstapler) konzipiert.

Dabei ist die erste Funktion (Hubzylinder) im Anschlussblock integriert. Es steht eine Version mit Vorzugsmengenteiler im Anschlussblock zur Verfügung. Verschiedene Zusatzfunktionen für die Ventilsegmente (z.B. Schockventile) erweitern die Einsatzmöglichkeiten.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Kompakte Bauweise mit bis zu 10 Segmenten
- Vielfältige Betätigungsvarianten für manuelle Ansteuerung
- Einfache Druckreduzierungen folgender Sektionen durch Zwischenplatten
- Kombinationen zur Ansteuerung von Hubwerken möglich

### Anwendungsbereiche:

- Fördertechnik (Flurförderfahrzeuge etc.)
- Land- und Forstmaschinen
- Bau- und Baustoffmaschinen
- Straßenfahrzeugbau



<b>Geräteart:</b>	Drosselschieber
<b>Ausführung:</b>	Ventilverband in Reihenbauweise mit integrierter Bypass-Pumpen-umlaufsteuerung
<b>Betätigung:</b>	manuell: <ul style="list-style-type: none"><li>■ Rückholfeder, Raste</li></ul> druckbetätigt: <ul style="list-style-type: none"><li>■ pneumatisch</li></ul>
<b>p<sub>max</sub>:</b>	250 ... 315 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	12 ... 90 l/min

## Aufbau und Bestellbeispiel

DL3 1 - 3 - GGD - B/E1 - 2 - 210

Druckangabe [bar]

Endplatte

Betätigung, Montage

Ventilsegmente ■ Wegeschieber

■ Zusatzelemente für Ventilsegmente:

- Sekundärdruckbegrenzungsventil am Verbraucheranschluss A oder B bzw. A und B
- Zwischenplatte mit Druckbegrenzungsventil für alle nachfolgenden Ventilsegmente
- Sperrsitzung für alle nachfolgenden Verbraucher
- Pumpenseitige Zusatzfunktionen (Blende, 2-Wege-Stromregelventil)
- Verbraucherseitige Zusatzfunktionen im Aufsatzblock (z.B. entsperrbare Rückschlagventile, Schockventile, Lasthalteventile etc.) (Baugröße 3)
- Reduzier-Zwischenplatte (Baugröße 3 auf 2) mit 3-Wege-Stromregelventil

Anschlussgröße G 1/4, G 3/8, G 1/2

Anschlussblock ■ mit/ohne Druckbegrenzungsventil

■ mit Vorzugsmengenteiler (z.B. für hydraulischen Lenkkreis)

■ mit Schockventil

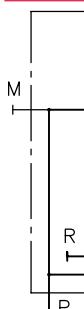
■ mit Senkbremse

Grundtyp, Baugröße Typ DL, Typ DLS für Flurförderzeuge (z.B. Gabelstapler), Typ DLSR für Regelpumpen, Baugrößen 1 bis 4

## Funktion

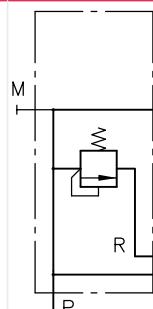
### Anschlussblöcke:

DL .5



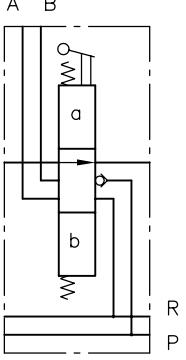
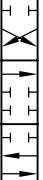
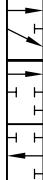
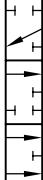
ohne Druckbegrenzungsventil

DL .1



mit Druckbegrenzungsventil

## Ventilsegmente:

Grundsymbol	Schaltsymbol						
	G und B	D	E	N	R	A	P
							

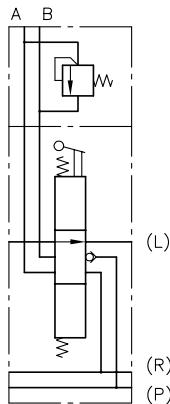
Leckölbegrenzung durch enge Schieberpassung

## Ausführungen für Ventilsegmente:

- pumpenseitige Zusatzfunktion (Blende, 2-Wege-Stromregelventil)
- Ventilsegmente für Baugröße 3 mit verbraucherseitigen Zusatzfunktionen im Aufsatzblock (z.B. entsperrbare Rückschlagventile, Schockventile, Lasthalteventile etc.)
- Reduzier-Zwischenplatte (Baugröße 3 auf 2) mit 3-Wege-Stromregelventil
- Ventilsegment mit Sperrschaltung für alle nachfolgenden Verbraucher
- Baugröße 4 auch ohne Rückschlagventil in P lieferbar
- Handbetätigung mit Federrückzug für Schaltstellung "a" und Raste für Schaltstellung "b"
- Handbetätigung mit Raste in beiden Schaltstellungen
- Handbetätigung mit Kombinationen aus Kontaktsschalter, Schaltkurve und Schalterträger
- Handbetätigung mit verschiedenen Montagerichtungen
- Handbetätigung mit geschlossenem Hebelgehäuse für Baugröße 3 und 4
- pneumatische Betätigung für Baugröße 3 und 4
- Wegaufnehmer oder Kontaktsschalter am Schieberkolben

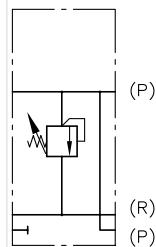
### Zusatzoptionen für Ventilsegmente:

Beispiel: DL 21-1-GDD G71 GG-B/E1-2-180



Sekundärdruckbegrenzungsventil am Verbraucheranschluss A oder B bzw. A und B

Beispiel: DL 21-2-GG X5 D-B/E1-2-210



Zwischenplatte mit Druckbegrenzungsventil für alle nachfolgenden Ventilsegmente

### Endplatten:

2



Serienendplatte mit R-Anschluss

3



Endplatte für weiteren Anschluss eines DL

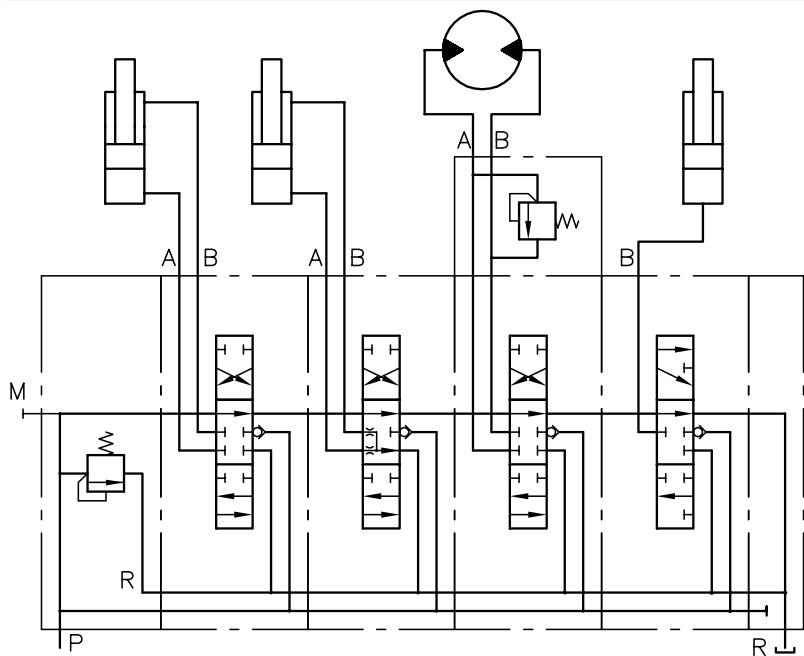
## Hauptparameter und Abmessungen

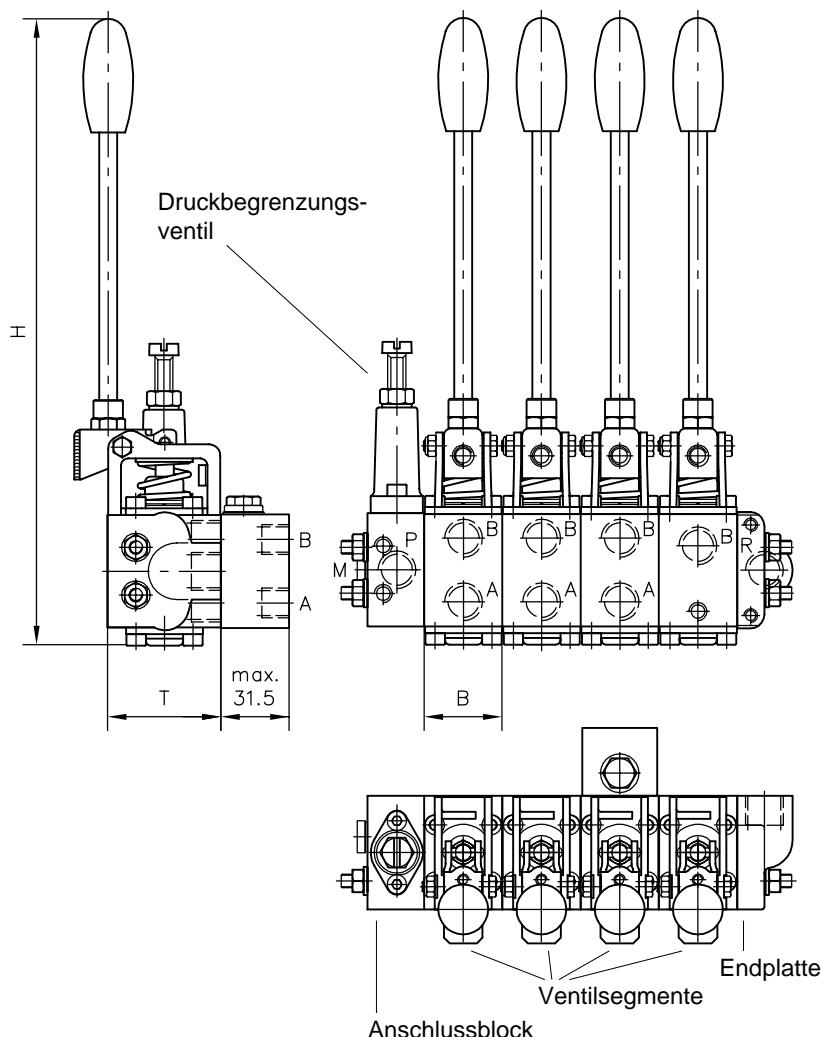
Schaltungsbeispiel:

**DL 21-2-G D G71 N-B/E1-2-180**

Wegeschieber DL, Baugröße 2 mit Druckbegrenzungsventil (eingestellt auf 180 bar), Anschlussgröße 2 mit G 3/8 Gewindeanschlüssen, Schaltsymbole G, D, G, N; Schaltsymbol G mit Druckbegrenzungsventil im Anschluss A (Kennzeichen 71), Ventilsegmente mit Handbetätigung B (Serie mit Handhebel) und Montageart E1 (Anschlüsse A, B weisen nach vorne, Schieberkolben wird bei Schaltstellung "a" in das Gehäuse gedrückt), Ventilverband mit Endplatte 2 (Kennzeichen 2)

Schaltsymbol





	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Gewindeanschlüsse			Abmessungen [mm]			m [kg]
			Kennzahl	A, B	H, P, R	H	B	T	
<b>DL 1</b>	12 ... 16	315	1	G 1/4	G 1/4	ca. 192	31,5	45	0,5
<b>DL 2</b>	20 ... 30	315	1	G 1/4	G 3/8	ca. 278	34,5	50	0,85
			2	G 3/8	G 3/8				
<b>DL 3</b>	30 ... 60	250	2	G 3/8	G 1/2	ca. 351	39,5	60	1,4
			3	G 1/2	G 1/2				
<b>DL 4</b>	90	250	3	G 1/2	G 3/4	ca. 368	39,5	70	1,8

**Zugehörige Technische Datenblätter:**

- Wegeschieber Typ DL: [D 7260](#)

**Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":**

- Flurförderfahrzeuge u. Hebezeuge
- Mobilhydraulik

# Wegeschieber

## 2.1 Proportional-Wegeschieber Typ PSL und PSV

Der Wegeschieberverband in Reihenbauweise vom Typ PSL für Konstantpumpensysteme und PSV für Regelpumpensysteme (Druckförderstromregler) ist in drei Baugrößen lieferbar. Er dient der lastunabhängigen, stufenlosen Regelung der Bewegungsgeschwindigkeit von Hydroverbrauchern. Mehrere Verbraucher können gleichzeitig und unabhängig voneinander gefahren werden. Der Einsatzbereich dieses Ventiltyps liegt hauptsächlich im Bereich der Mobilhydraulik (z.B. Kransteuerungen etc.). Die Wahl unterschiedlicher maximaler Volumenströme für die Verbraucheranschlüsse A und B, sowie die Möglichkeit des Einsatzes verschiedener Zusatzfunktionen (z.B. Sekundärdruckbegrenzung, Funktionsabschaltung, im Grundblock, in Zwischenplatten und Aufsatzblöcken) garantieren eine gute Anpassung an die jeweiligen Steuerungsaufgaben.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Ein Produkt für verschiedene Steuerungsfunktionen und Durchflußmengen
- Energiesparende Closed-Center Systeme
- Kompakte und leichte Bauweise
- Baukastensystem mit vielfältigen Ausführungsvarianten

### Anwendungsbereiche:

- Bau- und Baustoffmaschinen
- Bergbaumaschinen (incl. Erdölgewinnung)
- Krane- und Hebezeuge
- Land- und Forstmaschinen



<b>Geräteart:</b>	Prop.-Wegeschieber nach dem Load-Sensing-Prinzip
<b>Ausführung:</b>	Ventilverband in Reihenbauweise
<b>Betätigung:</b>	manuell <ul style="list-style-type: none"><li>■ Rückholfeder</li><li>■ Raste</li></ul> elektro-hydraulisch druckbetätigtd <ul style="list-style-type: none"><li>■ hydraulisch</li><li>■ pneumatisch</li></ul>
<b>p<sub>max</sub>:</b>	400 ... 420 bar
<b>Q<sub>Verbr. max*</sub>:</b>	3 ... 240 l/min
<b>Q<sub>Pu max*</sub>:</b>	ca. 300 l/min

## Aufbau und Bestellbeispiel

PSL 41F/380 - 3 - A2 40/40/EA - E4 - G24

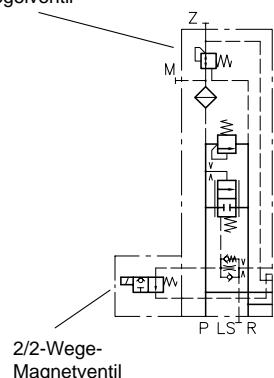
		Magnetspannung	12V DC, 24V DC
			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ansteuerung über Proportional-Verstärker oder PLVC</li> <li>■ Magnete mit verschiedenen Steckervarianten</li> <li>■ explosionsgeschützte Magnete</li> </ul>
		Endplatten	
		Ventilsegmente mit Betätigung	
		Baugröße	
Anschlussblock			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Anschluss G oder UNF (SAE-12)</li> <li>■ Druckbegrenzungsventil (vorgesteuertes Hauptdruckbegrenzungsventil) im Anschlussblock</li> <li>■ wahlweise Einsatz in Konstant- oder Regelpumpensystem</li> </ul>
Grundtyp	Type PSL (Druckölversorgung durch Konstantpumpe), Baugröße 2, 3 und 5 Type PSV (Druckölversorgung durch Regelpumpe), Baugröße 2, 3 und 5 Type HMPL (Druckölversorgung durch Konstantpumpe) für Flurförderfahrzeuge, Baugröße 2 und 3 Type HMPV (Druckölversorgung durch Regelpumpe) für Flurförderfahrzeuge, Baugröße 2 und 3		

## Funktion

### Anschlussblöcke:

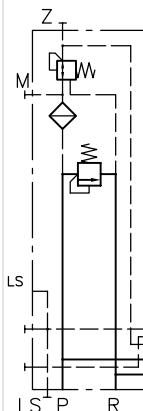
PSL

Vorsteuerdruck-regelventil



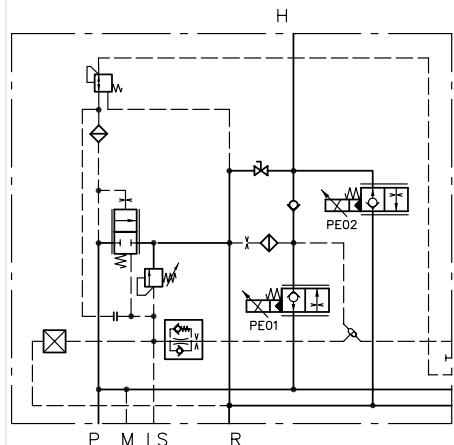
Anschlussblock für Konstantpumpensysteme mit integriertem 3-Wegeregler und Druckbegrenzungsventil

PSV



Anschlussblock für Regelpumpensysteme mit oder ohne Druckbegrenzungsventil

HMPL (HMPV)



Anschlussblock für Konstantpumpe mit integrierten Proportional-Sitzventil für Hub- und Senkfunktion

### Weitere Ausführungen für Anschlussblöcke:

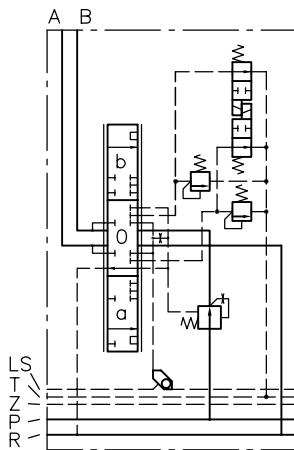
- 2/2-Wege-Magnetventil zur willkürlichen Pumpenumlaufschaltung
- zusätzliche Dämpfungsmöglichkeiten des 3-Wege- bzw. Pumpenreglers
- zusätzliches Freischaltventil zur Minimierung des Umlaufwiderstandes
- Ausführung mit zusätzlichem Schließventil für die Pumpenleitung, willkürlich schaltbar
- Proportional verstellbare Druckbegrenzung

### Ventilsegmente:

Grundsymbol	Schalsymbol	L	M	F	H	J	B	R	O	G

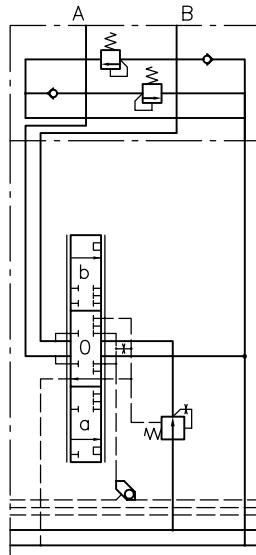
### Ausführungen für Ventilsegmente:

- Lastdrucksignalausgänge bei A, B; gemeinsam A und B
- 3/3-Wegeschieber mit 2-Wege-Zulauf- und Ablaufregler
- Ausführung mit und ohne 2-Wege-Zulaufregler
- Funktionsabschaltung
- Sekundär-Druckbegrenzungsventile (jeweils wählbar für A und/oder B)
- Prop. Druckbegrenzung der Einzelfunktionen
- Ausführung mit Aufsatzblöcken
- Zwischenplatten für diverse Zusatzfunktionen
- Kombination verschiedener Baugrößen in einem Ventilverband möglich
- Ausführung mit ATEX-Magnet für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen
- Ausführung mit schlagwettergeschützten, eigensicheren Magneten für Einsatzfälle in Bergwerken



### Zusatzfunktionen im Aufsatzblock:

- Schock- und Nachsaugventile
- Lasthalteventile
- Differentialschaltungen
- Entsperrbare Rückschlagventile, leckagefrei
- Floating- und Sperrfunktionen schaltbar
- Proportional-Sitzventile nach [D 7490/1](#) für Hub- und Senkfunktionen mit Plungerzylin dern



### Kennzahlen für max. Volumenströme:

	$Q_{A, B}$							
Baugröße 2	3	6	10	16	25	40		
Baugröße 3	3	6	10	16	25	40	63	80
Baugröße 5	16	25	40	63	80	120	160	

- Kennzahl entspricht bei der Ausführung mit Zulaufregler dem max. Volumenstrom [ $\text{l}/\text{min}$ ] an den Verbraucheranschlüssen A bzw. B
- Volumenströme für A bzw. B können getrennt gewählt werden
- Durch eine Erhöhung des Regeldruckes sind 60  $\text{l}/\text{min}$  (Baugröße 2), 120  $\text{l}/\text{min}$  (Baugröße 3) und 240  $\text{l}/\text{min}$  (Baugröße 5) pro Verbraucheranschlussseite möglich.
- Ausführung mit 2-Wege-Zulaufregler und Rückschlagventilfunktion

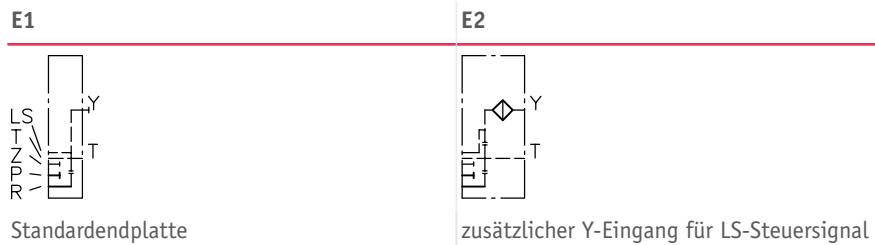
## Betätigungen:

Grundtyp	Kurzbeschreibung	Schalsymbol (Beispiel)
A	Handbetätigung	
C	Raste (stufenlos)	
K	Handbetätigung über Kreuzhebel	
E EA	elektro-hydraulische Betätigung in Kombination mit der Handbetätigung CAN: Betätigungsvariante mit CAN-Direktansteuerung	
H, P HA, PA	hydraulische und pneumatische Betätigung in Kombination mit der Handbetätigung	
HEA	Kombination der H-, E- und A-Betätigung	

## Zwischenplatten:

- Elektrisch oder hydraulisch betätigtes Absperrventil für alle nachfolgenden Verbraucher
- mit Druckbegrenzungsventil für die Begrenzung des Arbeitsdruckes aller nachfolgenden Ventile
- zur willkürlich schaltbaren Reduzierung des Volumenstromes aller nachgeschalteten Verbraucher
- Prioritätsmodul Baugröße 3

## Endplatten:

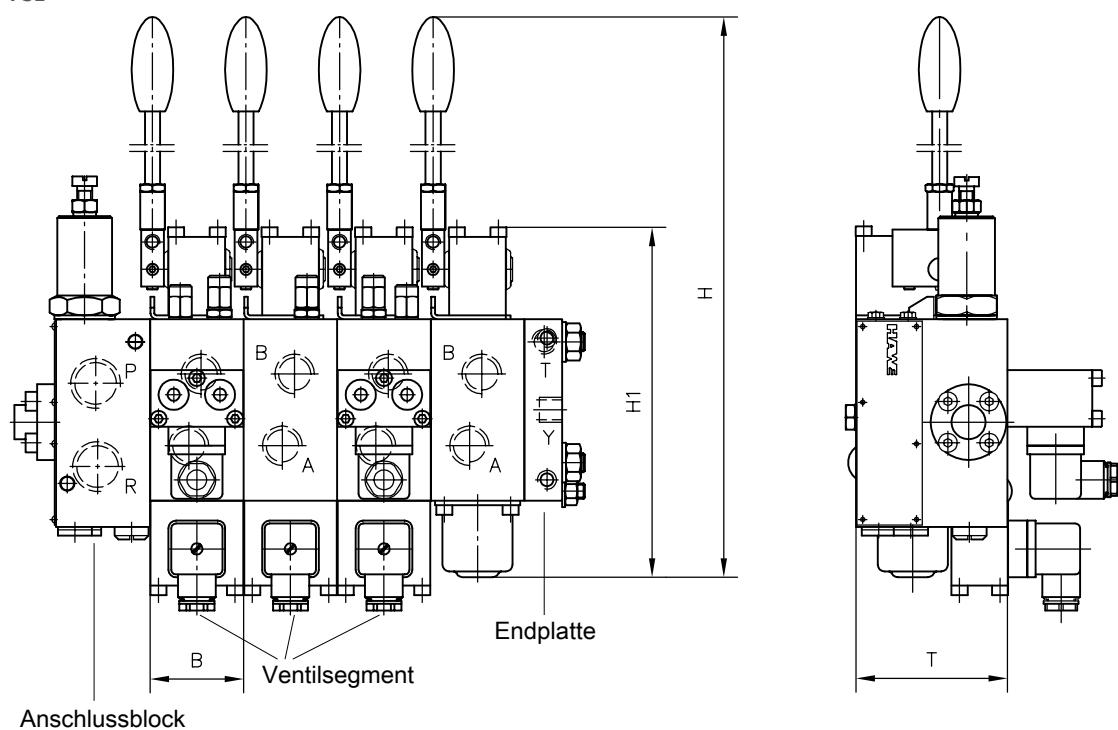


## Weitere Ausführungen für Endplatten:

- Endplatte mit interner Leckölrückführung (kein T-Anschluss)
- Endplatten mit zusätzlichem P- und R-Anschluss
- Adapterplatte zur Kombination von Baugröße 5 auf 3 (Kennzeichen ZPL 53), Baugröße 5 auf 2 (Kennzeichen ZPL 52) und Baugröße 3 auf 2 (Kennzeichen ZPL 32)
- Endplatte mit integrierter Anschlussblockfunktion für Zweipumpen-/Zweikreissysteme

## Hauptparameter und Abmessungen

PSL



Anschlussblock

Volumenstrom [l/min]		Betriebs- druck [bar]	Gewinde- anschlüsse		Abmessungen [mm]				m [kg]	
Q <sub>max</sub>	Q <sub>PU max</sub>	p <sub>max</sub>	P, R	A, B	H	H1	B	T	je Ventil- segment <sup>1)</sup>	
PSL/PSV 2	3 ... 54	80	420	G 1/2, 3/4-16 UNF-2B	G 3/8, 3/4-16 UNF-2B	ca. 272	ca. 150	40	60	1,8 ... 2,9
PSL/PSV 3	3 ... 120	200	420	G 1/2, G 3/4, G 1, 1 1/16-12 UNF-2B	G 1/2, G 3/4, 7/8-14 UNF-2B	ca. 364	ca. 195	50	80	3,3 ... 4,1
PSL/PSV 5	16 ... 240	300	400	G 1, G 1 1/4, 1 5/8-12 UN-2B	G 1, 5/16-12 UNF-2B	ca. 400	ca. 224	62,5	100	3,7 ... 4,5

1) je nach Betätigung und Zusatzfunktionen

### Schaltungsbeispiel:

PSL 41/350 - 3

-32 J 25/16 A300 F1 /EA  
 -42 O 80/63 C250 /EA  
 -42 J 63/63 A100 B120 F3 /EA  
 -31 L 40/16 /A

- E2 - G24

Ventilblock Typ PSL für Konstantpumpensystem

Anschlussblock:

- Kennzeichen für Gewindegröße (hier 4 = G 3/4)
- Kennzeichen für Vorsteuerdruckregelventil (hier 1)
- Kennzeichen für Einstelldruck am Druckbegrenzungsventil (hier 350 bar)

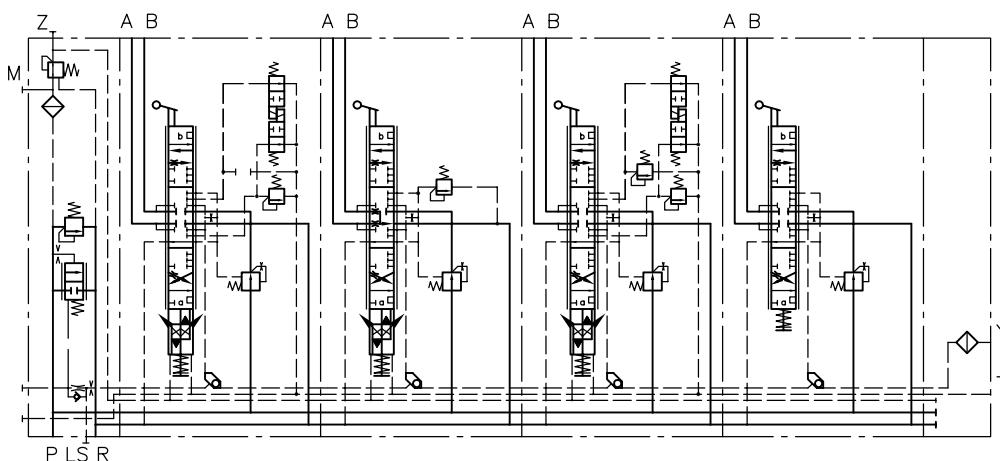
Baugröße: 3

1. Ventilsektion: (exemplarisch für alle weiteren Sektionen):

- Wegeschieberblock mit Kennzeichen für Anschlussgröße der Verbraucher (hier 3 = G 1/2)
- Kennzeichen für die Art des Wegeschieberblockes (hier 2)
- Schaltsymbol (hier J)
- Kennzeichen für max. Verbrauchervolumenstrom am Anschluss A und B (hier 25 und 16 l/min)
- Kennzeichnung der Zusatzfunktionen (hier A 300; Sekundär- Druckbegrenzungsventil am Anschluss A eingestellt auf 300 bar, Funktionsabschaltung für Anschluss A (hier F1))
- Kennzeichnung für die Betätigungsart (hier EA )

Endplatte:

- Kennzeichen für Endplatte (hier E2)
- Kennzeichen für Magnetspannung 24V DC (hier G24)



### Kombinierbare Produkte:

- Lasthalteventile Typ LHT, LHDV: [Seite 212](#)
- Hydraulischer Joystick Typ KFB: [D 6600](#), [D 6600-01](#)

### Elektronische Zusatzkomponenten

- Steuerknüppel Typ EJ: [D 7844](#)
- Prop.-Verstärker (Modul) Typ EV1M2, EV1D1 und EV22K2: [D 7831/1](#)
- Speicherprogrammierbare Ventilsteuерung Typ PLVC: [Seite 278](#)
- siehe Kapitel "Elektronik" [Seite 274](#)

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Prop.-Wegeschieber Typ PSL/PSV Baugröße 2: [D 7700-2](#)
- Typ PSL/PSV Baugröße 3: [D 7700-3](#)
- Typ PSL/PSV Baugröße 5: [D 7700-5](#)
- Prop. Wegeschieber Typ PSL/PSV mit CAN-Direktbetätigung: [D 7700 CAN](#)
- Anschlussblöcke Typ HMPL/HMPV Baugröße 2 und 3: [D 7700 H](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle"

- Mobilhydraulik
- Geräte für explosionsgefährdete Bereiche (ATEX-konform)
- Proportionalventile

# Wegeschieber

## 2.1 Proportional-Wegeschieber Typ PSLF und PSVF

Der Wegeschieberverband vom Typ PSLF für Konstantpumpensysteme und PSVF für Regelpumpensysteme (Druckförderstromregler) ist in zwei Baugrößen lieferbar. Er dient der lastunabhängigen, stufenlosen Regelung der Bewegungsgeschwindigkeit von Hydroverbrauchern. Mehrere Verbraucher können gleichzeitig und unabhängig voneinander gefahren werden. Der Einsatzbereich dieses Ventiltyps liegt hauptsächlich im Bereich der Mobilhydraulik (z.B. Maststeuerung von Betonpumpen etc.). Durch die Plattenbauweise ist eine hohe Servicefreundlichkeit gegeben.

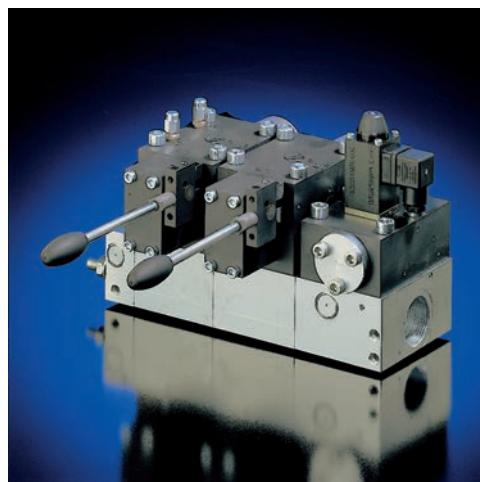
Die Wahl unterschiedlicher maximaler Volumenströme für die Verbraucheranschlüsse A und B, sowie die Möglichkeit des Einsatzes verschiedener Zusatzfunktionen (z.B. Funktionsabschaltung) garantieren eine gute Anpassung an die jeweiligen Steuerungsaufgaben.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Volumenströme bis maximal 1000 l/min bei 420 bar über die Eingangssektion
- Rückseitige Anschlüsse für servicefreundlichen Ventilzugang auch in engen Einbauräumen
- Flanschbauweise kombinierbar über alle Baugrößen mit schnellem Ventilwechsel
- Paralleler Betrieb mehrerer Funktionen mit voller Geschwindigkeit

### Anwendungsbereiche:

- Bau- und Baustoffmaschinen
- Krane- und Hebezeuge
- Offshore und Meerestechnik
- Bergbaumaschinen



<b>Geräteart:</b>	Prop.-Wegeschieber nach dem Load-Sensing-Prinzip
<b>Ausführung:</b>	Einzel-Plattenaufbauventil Ventilverband in Reihenbauweise
<b>Betätigungen:</b>	manuell <ul style="list-style-type: none"><li>■ Rückholfeder</li><li>■ Raste</li></ul> elektro-hydraulisch druckbetätigt <ul style="list-style-type: none"><li>■ hydraulisch</li><li>■ pneumatisch</li></ul>
<b>p<sub>max</sub>:</b>	400 ... 420 bar
<b>Q<sub>Verbr. max</sub>:</b>	3 ... 470 l/min
<b>Q<sub>Pu max</sub>:</b>	ca. 1000 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

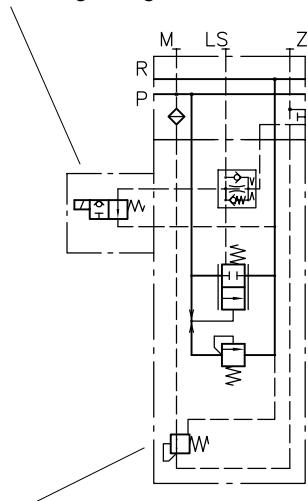
PSLF	A1/380/4	- 3	- A2J40/40/EA/3	- E2	- G24	
				Magnetspannung	12V DC, 24V DC	
					<ul style="list-style-type: none"><li>■ Ansteuerung über Proportional-Verstärker oder PLVC</li><li>■ Magnete mit verschiedenen Steckervarianten</li><li>■ explosionsgeschützte Magnete</li></ul>	
			Endplatten			
			Ventilsegmente mit Betätigung			
		Baugröße				
	Anschlussblock					
Grundtyp	Typ PSLF (Druckölversorgung durch Konstantpumpe), Typ PSVF (Druckölversorgung durch Regelpumpe), Baugröße 3, 5 und 7					

## Funktion

### Anschlussblöcke:

#### PSLF

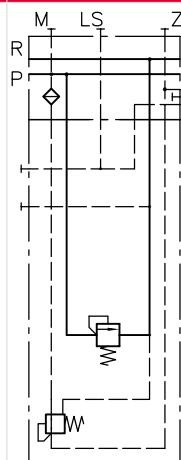
##### 2/2-Wege-Magnetventil



#### Vorsteuerdruckventil

Anschlussblock für Konstantpumpensysteme mit integriertem 3-Wegeregler und Druckbegrenzungsventil

#### PSVF



Anschlussblock für Regelpumpensysteme mit und ohne Druckbegrenzungsventil

### Weitere Ausführungen für Anschlussblöcke:

- 2/2-Wege-Magnetventil zur willkürlichen Pumpenumlaufschaltung
- zusätzliche Dämpfungsmöglichkeiten des 3-Wege- bzw. Pumpenreglers

### Ventilsegmente:

Grundsymbol	Schaltsymbol								
	L	M	F	H	J	B	R	O	G

### Ausführungen für Ventilsegmente:

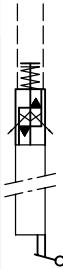
- Lastdrucksignalausgänge bei A, B; gemeinsam A und B
- Ausführung mit und ohne 2-Wege-Zulaufregler
- Funktionsabschaltung
- Sekundär-Druckbegrenzungsventile (jeweils wählbar für A und/oder B)
- Prop. Druckbegrenzung der Einzelfunktionen
- Unterplatten mit diversen Zusatzfunktionen
- Kombination verschiedener Baugrößen in einem Ventilverband möglich
- Ausführung mit ATEX-Magnet für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen
- Ausführung mit schlagwettergeschützten, eigensicheren Magneten für Einsatzfälle in Bergwerken

### Kennzahlen für max. Volumenströme:

	Q <sub>A,B</sub>							
Baugröße 3	3	6	10	16	25	40	63	80
Baugröße 5	16	25	40	63	80	120	160	
Baugröße 7	120	160	250	320	400			

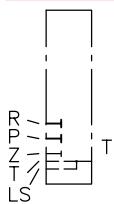
- Kennzahl entspricht bei der Ausführung mit Zulaufregler dem max. Volumenstrom (l/min) an den Verbraucheranschlüssen A bzw. B
- Volumenströme für A bzw. B können getrennt gewählt werden
- Durch eine Erhöhung des Regeldruckes sind 60 l/min (Baugröße 2), 120 l/min (Baugröße 3) und 240 l/min (Baugröße 5) pro Verbraucheranschlussseite möglich.
- Ausführung mit 2-Wege-Zulaufregler und Rückschlagventilfunktion

### Betätigungen:

Grundtyp	Kurzbeschreibung	Schaltsymbol (Beispiel)
A	Handbetätigung	
C	Raste (stufenlos)	
E EA	elektro-hydraulische Betätigung in Kombination mit der Handbetätigung	
H, P HA, PA	hydraulische und pneumatische Betätigung in Kombination mit der Handbetätigung	
HEA	Kombination der H-, E- und A-Betätigung	 Kombination von elektro-hydraulischer und Handbetätigung

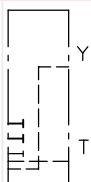
**Endplatten:**

E1



Standardendplatte

E2



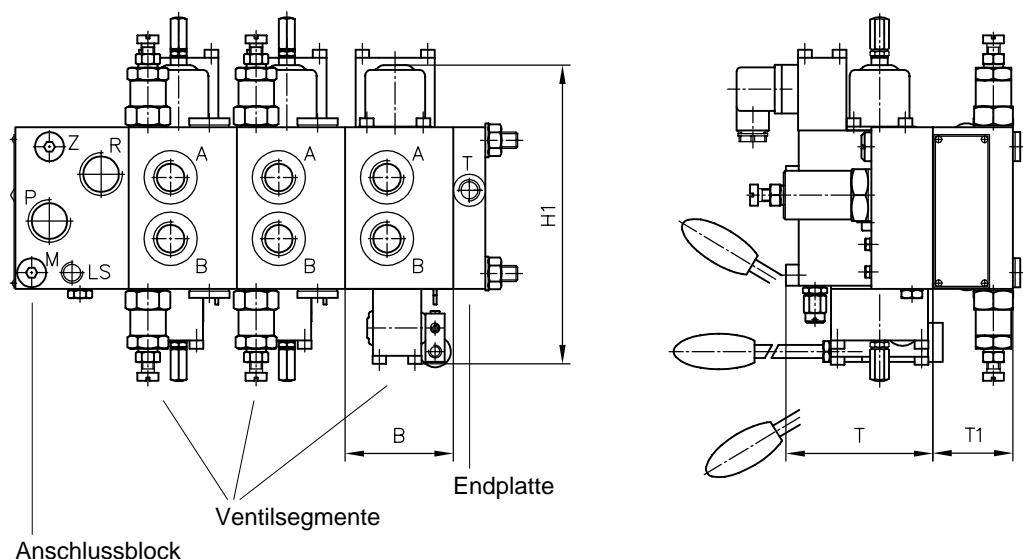
zusätzlicher Y-Eingang für LS-Steuersignal

**Weitere Ausführungen für Endplatten:**

- Endplatte mit interner Leckölrückführung (kein T-Anschluss)
- Endplatten mit zusätzlichem R-Anschluss
- Adapterplatte zur Kombination von Baugröße 5 auf 3 (Kennzeichen ZPL 53)

## Hauptparameter und Abmessungen

PSVF



Anschlussblock

	Volumenstrom [l/min]		Betriebs- druck [bar]	Gewinde- anschlüsse	Abmessungen [mm]					m [kg]	
	Q <sub>max</sub>	Q <sub>PU max</sub>	p <sub>max</sub>	P, R	A, B	H1	B	T	T1	1)	2)
PSLF/PSVF 3	3 - 120	200	420	G 3/4, 1 1/16-12 UN-2B	G 1/2, G 3/4, 7/8-14 UNF-2B	ca. 195	50	80	50	3,3 - 4,1	6,6 - 7,6
PSLF/PSVF 5	16 - 210	350	400	G 1, G 1 1/4, SAE 1 1/2	G 1, SAE 1	ca. 224	62,5	100	100	3,7 - 4,5	10,9 - 16,3
PSLF/PSVF 7	120 - 500	1000	400	G 1 1/2, SAE 1 1/2	G 1 1/4, SAE 1	ca. 305	106	101	95	13	23

1) je Ventilsegment, je nach Betätigung und Zusatzfunktionen

2) je Ventilsegment komplett mit Unterplatte

### Schaltungsbeispiel:

PSVF A1/380/4 - 3

- A2 J 40/40 A200 B200 /E /3 AN210 BN210
- A2 J 80/40 A280 B130 /E /3 AN290 BN140
- A2 J 25/16 /EA /3

- E1 - G24

Ventilblock Typ PSVF für Regelpumpensystem  
Anschlussblock:

- Kennzeichen für Flanschbauweise (hier A.)
- Kennzeichen für Vorsteuerdruckregelventil (hier 1)
- Kennzeichen für Einstelldruck am Druckbegrenzungsventil (hier 380 bar)
- Kennzeichen für Gewindegröße der Unterplatte (hier 1/4 = G 3/4)

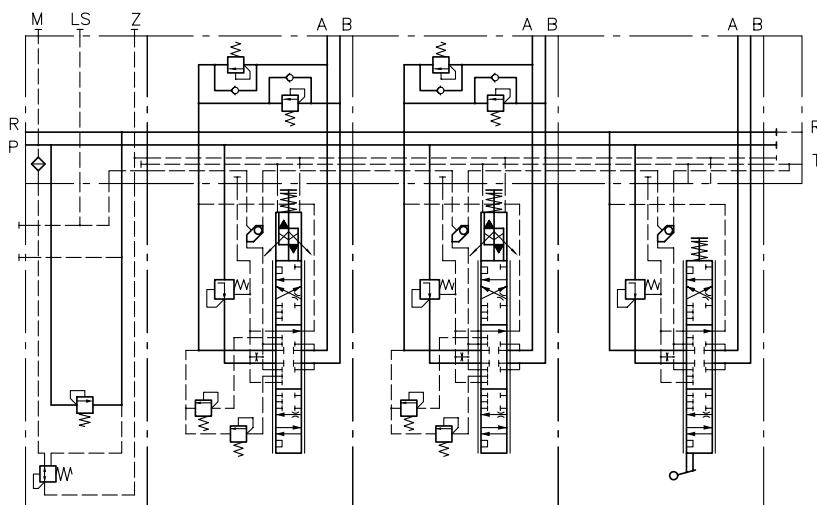
Baugröße: 3

1. Ventilsektion: (exemplarisch für alle weiteren Sektionen):

- Wegeschieberblock mit Kennzeichen für Flanschbauweise (hier A.)
- Kennzeichen für Grundfunktion des Wegeschieberblockes (hier 2)
- Schaltsymbol (hier J)
- Kennzeichen für max. Verbrauchervolumenstrom am Anschluss A und B (hier 40 und 40 l/min)
- Kennzeichnung der Zusatzfunktionen (hier A 200 B 200; Sekundär-Druckbegrenzungsventil am Anschluss A und B eingestellt auf 200 bar)
- Kennzeichnung für die Betätigungsart (hier E = elektrisch-hydraulisch)
- Kennzeichnung für Unterplatte (hier 3AN210 BN210, G 1/2 mit Schock- und Nachsaugventil)

Endplatte:

- Kennzeichen für Endplatte (hier E1)
- Kennzeichen für Magnetspannung 24V DC (hier G24)



### Kombinierbare Produkte:

- Lasthalteventile Typ LHT, LHDV: [Seite 212](#)
- Hydraulischer Joystick Typ KFB: [D 6600-01](#)

### Elektronische Zusatzkomponenten

- Steuernüppel Typ EJ: [D 7844](#)
- Prop.-Verstärker (Modul) Typ EV1M2, EV1D1 und EV22K2: [D 7831](#), [D 7817/1](#), [D 7831 D](#)
- Speicherprogrammierbare Ventilsteuерung Typ PLVC: [Seite 278](#)
- siehe Kapitel "Elektronik" [Seite 274](#)

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Prop.-Wegeschieber Typ PSLF/PSVF  
Baugröße 3, 5: [D 7700 F](#)
- Prop.-Wegeschieber Typ PSLF/PSVF  
Baugröße 7: [D 7700-7F](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle"

- Mobilhydraulik
- Geräte für explosionsgefährdete Bereiche (ATEX-konform)
- Proportionalventile

# Wegeschieber

## 2.1 Spannmodule Typ NSMD2

Die Spannmodule Typ NSMD2 dienen zum Ansteuern von kraftbetätigten Spanneinrichtungen z.B. hydraulisch betätigten Hohl- und Vollspannzylindern für Drehautomaten. Sie sind als Plattenaufbauventile mit Norm-Anschlussbild nach DIN 24340-A6 erhältlich. Es werden die Funktionen Spannen/Lösen des Spannzylinders, die Spanndruckregelung und falls gewünscht, die elektrische Spanndrucküberwachung in einem Gerät vereinigt. Die Einstellung des Spanndruckes an Verbraucherseite A oder A und B und des nachgeführten Druckschalters erfolgen gleichzeitig, mit einem manuellen, mechanischen oder elektrisch-proportionalen Stellelement. Eine spezielle Sicherheitsschaltung überwacht die Schaltstellung des Ventils. 4/3- oder 4/2-Wegefunktionen mit federzentrierter, letztere auch mit gerasteter Betätigung, ermöglichen die Anpassung an die jeweilige Anwendung. Als Zusatzfunktion sind Drosselmöglichkeiten in Schieberendstellung sowie Eil- und Schleichgang für eine oder beide Verbraucheranschlüsse möglich.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Wegeventil, Druckregelventil und Druckschalter in einem Gerät
- Einstellung von Druckregelventil und Druckschalter mit einem Stellelement (manuell oder elektrisch-proportional)
- Abgriff des geregelten Druckes direkt im Verbraucheranschluss
- Ventil mit Anschlussbild nach DIN 24340-A4

### Anwendungsbereiche:

- Werkzeugmaschinen (spanend)
- Werkzeugmaschinen (spanlos) - umformend und zerteilend
- Handabe- und Montagetechnik (Industrieroboter, etc.)



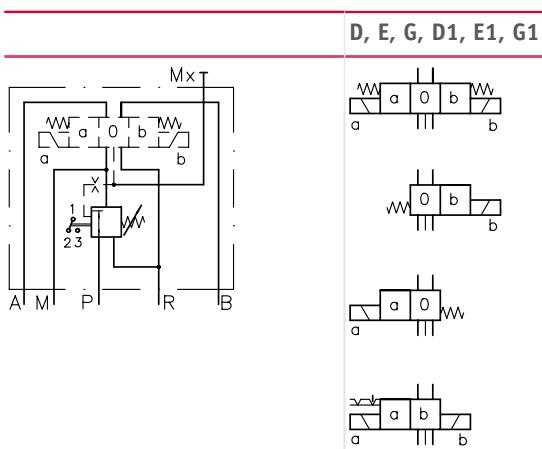
<b>Geräteart:</b>	Ventilkombination bestehend aus: ■ Wegeschieber (4/3; 4/2 Wegefunktion) ■ Druckregelventil mit nachgeführtem Druckschalter
<b>Ausführung:</b>	Einzel-Plattenaufbauventil (Ventilverbände mit Unterplatten Typ BA möglich)
<b>Betätigung:</b>	elektro-magnetisch
<b>p<sub>max</sub>:</b>	120 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	25 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

NSMD 2	D1	60	R	- G24	
				Magnetspannung	12V DC, 24V DC, 110V AC, 230V AC Magnete mit verschiedenen Steckverbindungen
				Betätigung für Spanndruckverstellung	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Schlitzschraube + 6-kt-Mutter</li><li>■ Flügelschraube + Flügelmutter</li><li>■ Drehgriff abschließbar</li><li>■ elektrisch-proportionale Verstellung mit/ohne zusätzlicher Funktionsüberwachung</li></ul>
				Zusatzfunktionen	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Drosselmöglichkeit</li><li>■ Eil- und Schleichgangschaltung (eine oder beide Richtungen)</li></ul>
			Funktion		<ul style="list-style-type: none"><li>■ mit Druckschalter</li><li>■ mit Blende (Durchflussbegrenzung im Speicherbetrieb)</li></ul>
Grundtyp, Baugröße					Typ NSMD Baugröße 2 mit Norm-Anschlussbild nach NG 6

## Funktion

### Grundsymbol



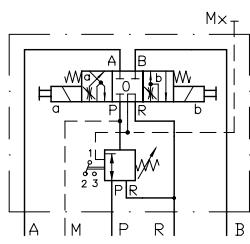
### Schaltsymbol

D	E	G
D1	E1	G1
B, W, K	B1, W1, K1	

### Zusatzfunktionen:

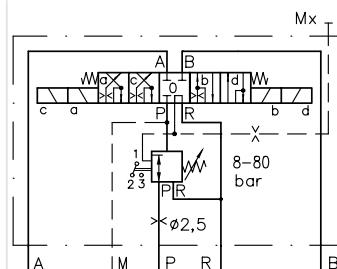
#### G1/MD

Druckregelfunktion und Drossel in Schaltstellungen a und b



#### G/MM6

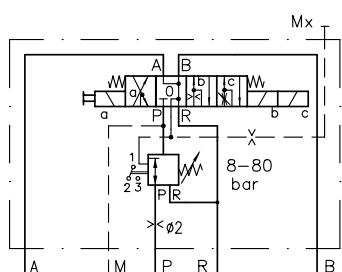
Eil- und Schleichgangbewegung in beide Richtungen



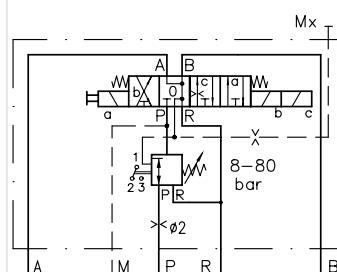
#### G/MMDA7

Eil- und Schleichgangbewegung in einer Richtung mit gleichzeitiger Begrenzung der Eilgangbewegung (Schaltstellung a, c)  
Eilgangbewegung in Gegenrichtung (Schaltstellung b)

Schaltstellung a, Geschwindigkeitsbegrenzung mittels Drossel möglich mit Druckregel- und Druckschaltfunktion

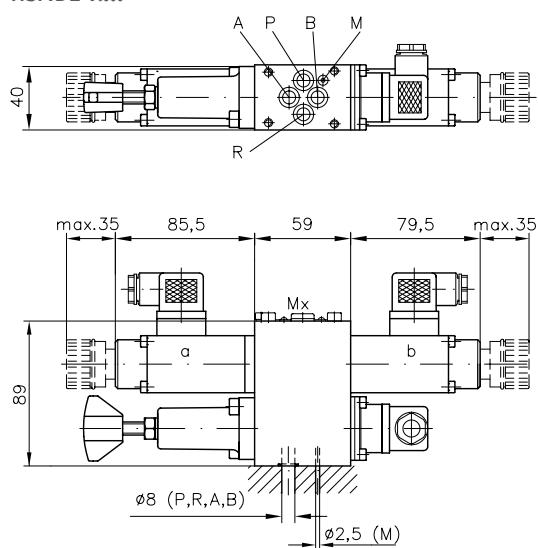


Schaltstellung a auch mit fester Eilganggeschwindigkeit ohne Druckregel- und Druckschaltfunktion möglich

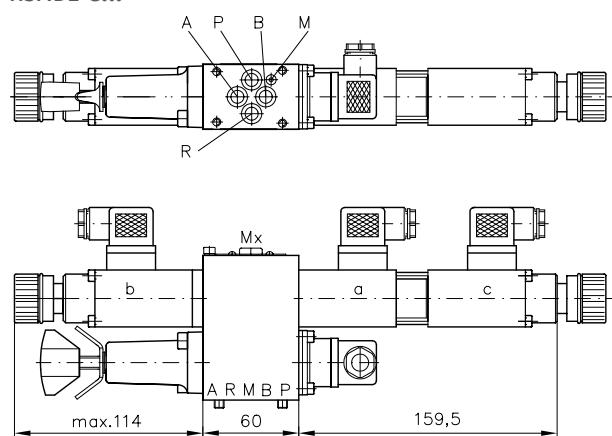


## Hauptparameter und Abmessungen

NSMD2 K...



NSMD2 G...



	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Spanndruck- bereich [bar]	Schalt- volumen- strom [l/min]	Anschluss- bild <sup>1)</sup>	Abmessungen [mm]	m [kg]			
						H	B	T	Einzelventil <sup>2)</sup>	Zusatzfunktion
NSMD2	25	120	5 ... 50 8 ... 80	2 ... 4 3 ... 5 4 ... 6	Bohrbild nach DIN 24340-A6	siehe Zeichnung	2,2 ... 3,8		+ 0,6 ... 1,1	

1) Mx-Anschluss: G 1/8

2) je nach Schaltsymbol, Betätigungsart

### Schaltungsbeispiele:

NSMD2K/M/GDK/B2,5-G24

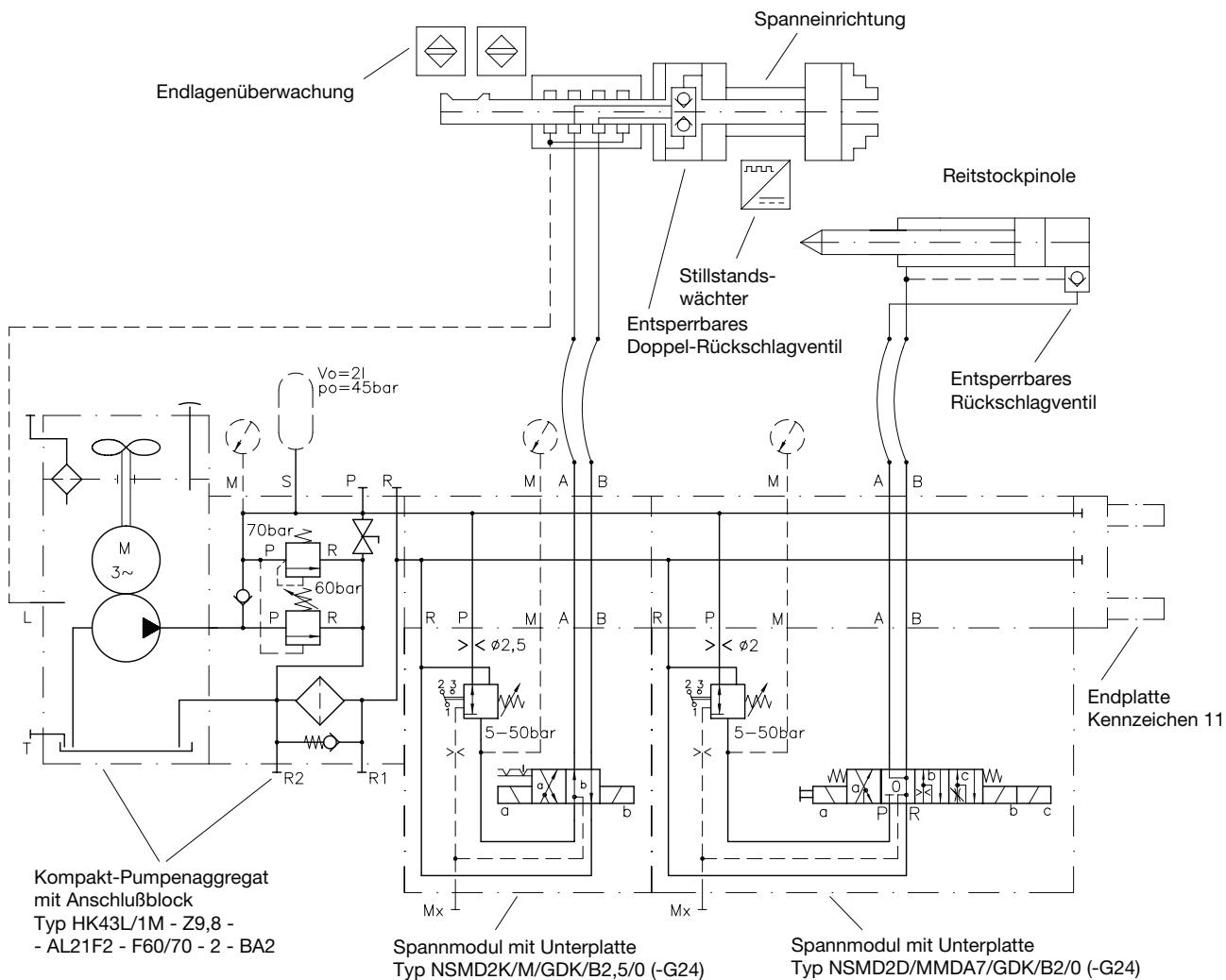
Spannmodul Typ NSMD Baugröße 2 mit Norm-Anschlussbild nach DIN 24340-A6, Schaltsymbol K, gerastete Ausführung, Spanndruckbereich G, 5-50 bar und min. Schaltvolumenstrom 2-4 l/min. Die Betätigung der Spanndruckverstellung mit nachgeführtem Druckschalter erfolgt mittels Flügelschraube und Flügelmutter. Eine Blende Ø 2,5 mm ist im P-Kanal vorhanden, Magnetspannung 24V DC.

NSMD2G1/MD/E4VK/B1-G12

Spannmodul Typ NSMD Baugröße 2 mit Norm-Anschlussbild, nach DIN 24340-A6, Schaltsymbol G1 mit Druckabfrage am Anschluss A, einstellbare Drosselstellung für Schaltstellung a und b. Ventil für Spanndruckbereich E, 8-80 bar und Schaltvolumenstrom 4-6 l/min. Die Betätigung der Spanndruckverstellung mit nachgeführtem Druckschalter erfolgt mittels selbsthemmendem Drehgriff. Eine Blende Ø 1 mm ist im P-Kanal vorhanden, Magnetspannung 12V DC.

### Schaltungsbeispiel:

HK 43L/1M-Z 9,8-AL 21F2-F60/70-2-BA 2 - NSMD2K/M/GDK/B2,5/0  
- NSMD2D/MMDA7/GDK/B2/0-G24



#### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Spannmodule Typ NSMD: [D 7787](#)

#### Passende Produkte:

- Wegeventile Typ NSWP2: [Seite 84](#)
- Wegesitzventile Typ NBVP16: [Seite 156](#)

#### Passende Unter- und Zwischenplatten:

- Ventilverände Typ BA2: [Seite 34](#)
- Zwischenplatte NG6 Typ NZP: [D 7788 Z](#)

#### Passende Gerätestecker:

- mit Leuchtdioden bzw. zur Unterstützung der EMV u.a.: [D 7163](#)
- mit Sparschaltung: [D 7813, D 7833](#)

## 2.2

## Wegesitzventile

Wegesitzventile mit verschiedenen Betätigungen	124
Wegesitzventilverband Typ VB	130
Wegesitzventile Typ WN und WH	136
Wegesitzventilverband Typ BWH und BWN	138
Wegesitzventile Typ VZP	144
Wegesitzventilverband Typ BVZP	146
2/2-Wege-Einschraub-Sitzventile Typ EM, EMP und EMC	152
Wegesitzventile Typ BVG, BVE, BVP und NBVP	156
Wegesitzventile Typ VP	160
Hubsenkventile Typ HSV	162
Schaltgeräte (Pressensteuerventile) Typ CR	164
Hubmodule, Hubsenkventile Typ HMB, HMC, HMT, HSV, HZV	166
Wegesitzventile Typ VH, VHR und VHP	170
Absperrventile Typ DA und EA	172



Wegesitzventilverband  
Typ VB



Wegesitzventile  
Typ BVG, BVE, BVP und NBVP

**(elektromagnetisch betätigtes) Sitzventile**

Typ	Geräteart/Ausführung	Betätigung	p <sub>max</sub>	Q <sub>max</sub>
VB	<b>Wegesitzventil, leckölfrei dicht, Ventilverband</b> ■ für Rohrleitungsanschluss ■ für Kombination mit Pumpenaggregaten	- elektro-magnetisch - druckbetätigt - manuell	500 ... 700 bar	6 ... 120 l/min
WN, WH	<b>Wegesitzventil, leckölfrei dicht, Einzelventil</b> ■ Einzel-Plattenaufbauventil ■ Kombination mit Anschlussblock für Rohrleitungsanschluss	- elektro-magnetisch	350 ... 450 bar	5 ... 60 l/min
BWH, BWN	<b>Wegesitzventil, leckölfrei dicht, Ventilverband</b> ■ für Rohrleitungsanschluss ■ für Kombination mit Pumpenaggregaten	- elektro-magnetisch	350 ... 450 bar	5 ... 60 l/min
VZP	<b>Wegesitzventil, leckölfrei dicht, Einzelventil</b> ■ Einzel-Plattenaufbauventil	- elektro-magnetisch	250 ... 450 bar	5 ... 15 l/min
BVZP	<b>Wegesitzventil, leckölfrei dicht, Ventilverband</b> ■ für Rohrleitungsanschluss ■ Kombination mit Pumpenaggregaten	- elektro-magnetisch	450 bar	15 l/min
EM, EMP, EMC	<b>Wegesitzventil, leckölfrei dicht, Einzelventil</b> ■ Einschraubventil ■ Kombination mit Anschlussblock für Rohrleitungsanschluss ■ Kombination mit Anschlussblock für Schwenkverschraubung	- elektro-magnetisch	450 bar	1 ... 160 l/min
BVG, BVE, NBVP	<b>Wegesitzventil, leckölfrei dicht, Einzelventil</b> ■ Einschraubventil ■ für Rohrleitungsanschluss ■ Einzel-Plattenaufbauventil	- elektro-magnetisch - hydraulisch - pneumatisch - manuell	400 bar	20 ... 300 l/min
VP	<b>Wegesitzventil, leckölfrei dicht, Einzelventil</b> ■ Einzel-Plattenaufbauventil	- elektro-magnetisch - hydraulisch - pneumatisch	400 bar	15 l/min

## Ventilkombinationen

Typ	Geräteart/Ausführung	Betätigung	p <sub>max</sub>	Q <sub>max</sub>
HSV	■ Einzelventil für Rohrleitungsanschluss	- elektro-magnetisch	315 ... 400 bar	20 ... 120 l/min
CR	■ Einzelventil für Rohrleitungsanschluss	- elektro-magnetisch - manuell	HP 400 bar NP 30 ... 60 bar	HP 8 ... 20 l/min NP 80 ... 160 l/min A→ R 160 ... 300 l/min
HMB, HMC, HMT	■ Ventilverband	- elektro-magnetisch	315 bar	120 l/min

**Handbetäigte Sitzventile**

Typ	Geräteart/Ausführung	Betätigung	p <sub>max</sub>	Q <sub>max</sub>
VH, VHR, VHP	<b>Wegesitzventil, leckölfrei dicht</b> ■ Einzelventil für Rohrleitungsanschluss ■ Einzel-Plattenaufbauventil ■ Ventilverband	- manuell	500 ... 700 bar	12 ... 25 l/min
DA, EA	<b>Wegesitzventil, leckölfrei dicht</b> ■ Einzelventil für Rohrleitungsanschluss	- manuell	500 bar	60 ... 150 l/min

# Wegeventile

## 2.2

## Wegeventile mit verschiedenen Betätigungen

Die Wegeventile mit verschiedenen Betätigungen umfassen Plattenaufbauventile auf der Basis leckölfrei dichter, federbelasteter Kugelsitzventile. Das verwendete Betätigungs element bringt über Winkelhebel und Stößel das Ventil in die jeweilige Schaltstellung.

Die Grundausführungen sind als 2/2- und 3/2-Wegeventile ausgeführt. Durch Kombination zweier Ventilfunktionen in einem Block lassen sich 3/3- und 4/3-Wegefunktionen, mittels einer Zwischenplatte 4/2-Wegefunktionen realisieren. Die Varianten der Baugröße G..-22 sind als verstärkte Ausführung für schwellende pulsierende Dauerbeanspruchung und hoher Schalthäufigkeit im oberen Druckbereich einsetzbar.

Zum Einbinden der Ventile in Rohrleitungssysteme können Anschlussblöcke angeflanscht werden. Wählbare Zusatzfunktionen in den Anschlussblöcken (z.B. Druckbegrenzungs- oder Umgehungs rückschlagventil) erweitern den Einsatzbereich dieser Typenreihe. Die Kombination mehrerer parallel geschalteter Ventile in einem Ventilverband ist möglich (Typ VB).

### Eigenschaften und Vorteile:

- Leckölfrei dichte Kugelventilkonstruktion mit hoher Schalsicherheit
- Betätigung elektromagnetisch, druckbetätigt, mechanisch oder manuell
- Niedrige Schaltkräfte und weiches, stoßfreies Schalten
- Betriebsdrücke bis 700 bar

### Anwendungsbereiche:

- Werkzeugmaschinen (spanend und spanlos)
- Spannzeuge, Stanzwerkzeuge, Vorrichtungen
- Gummi- und Kunststoffmaschinen
- Ölhydraulik und Pneumatik



<b>Geräteart:</b>	Wegeventil, leckölfrei dicht
<b>Ausführung:</b>	Einzel-Plattenaufbauventil Kombination mit Anschlussblock für Rohrleitungsanschluss
<b>Betätigung:</b>	elektro-magnetisch druckbetätigt (hydraulisch, pneumatisch) mechanisch (Tastrolle, Taststift) manuell (Tasthebel, Drehknopf)
<b>p<sub>max</sub>:</b>	350 ... 700 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	6 ... 120 l/min

## Aufbau und Bestellbeispiel

G R2 - 3 R - 1/2 - G24

Magnetspannung 12V DC, 24V DC, 110V AC, 230V AC

Einzel-Anschlussblöcke für Rohrleitungsanschluss

### weitere Ausführungen:

- Anschlussblöcke mit Umgehungsrückschlagventil oder Druckbegrenzungsventil zwischen P und R
- Anschlussblock mit Rückschlagventilen in Graetz-Schaltung für gleichbleibende Durchflussrichtung bei wechselseitiger Strömungsrichtung

Zusatzelemente ■ mit Einstekblende für Anschluss P

- mit Einstek-Rückschlagventil für Anschluss P
- mit Rückdrucksperre für Anschluss R
- Hubüberwachung (Baugröße 3 und 4)

Baugröße Baugrößen 0 bis 4

- Baugröße 1 auch mit Norm-Anschlussbild NG 6 (CETOP), Typ NG

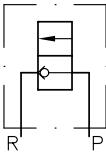
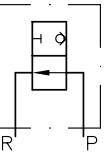
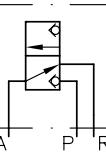
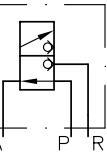
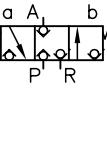
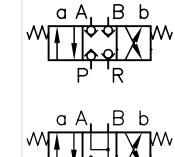
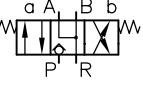
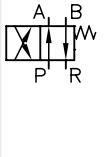
Funktion ■ 2/2-Wegeventil (R2, S2)

- 3/2-Wegeventil (3, Z3)
- 3/3-Wegeventil (21, 39)
- 4/3-Wegeventil (22, 48, 49)
- 4/2-Wegeventil (4, Z4)

Betätigung ■ elektromagnetisch (G, WG)

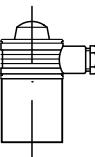
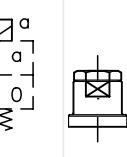
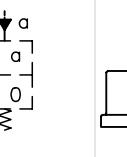
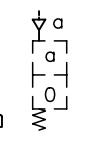
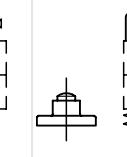
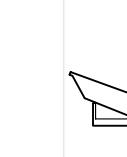
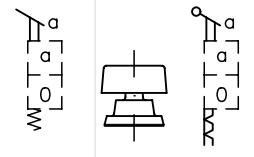
- hydraulisch (H)
- pneumatisch (P)
- mechanisch (K, T, F, D)

## Funktion

2/2-Wegeventil		3/2-Wegeventil		3/3-Wegeventil		4/3-Wegeventil		4/2-Wegeventil	
R2	S2	3	Z3	21, 39		22, 48, 49	4	Z4	
									

- vereinfachte Symbole bei 3/3-, 4/3- und 4/2-Wegefunktion
- Typ 21, 22 nicht für Baugröße 4
- Typ 39, 48, 49 nur in Baugröße 22
- Typ 4, Z4 nur in Baugröße 1

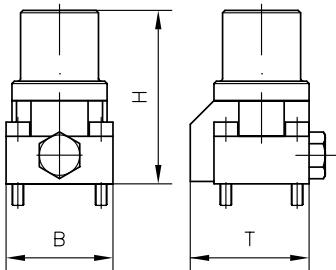
## Betätigung:

elektromagnetisch		druckbetätigter		mechanisch		manuell	
G	WG	H	P	K	T	F	D
							
Magnetspannungen: 12V DC, 24V DC (Typ G) 230V AC (Typ WG)	Steuerdruck $p_{St\ max}$ [bar]: 400 ... 700	Steuerdruck $p_{St\ min}$ [bar]: 9 ... 16	[bar]: 15	Schaltkraft [N]: 25 ... 80	Schaltwege [mm]: 10,5 ... 30	Schaltkraft [N]: 25 ... 80	Schaltmoment [Nm]: 45 ... 98
				51 ... 20	4 und 5		20,5 ... 45

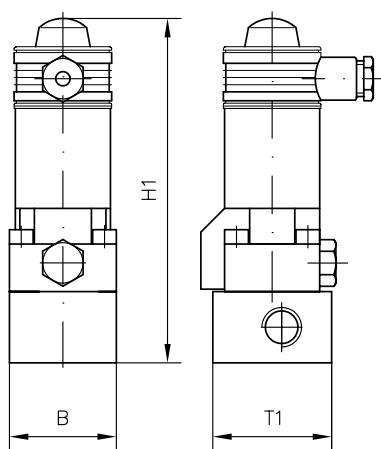
- Magnetbetätigung auch in ATEX-konformer Ausführung (24V DC)

## Hauptparameter und Abmessungen

Einzelventil



Ventil mit Anschlussblock



Abmessungen

Baugröße	H <sub>max</sub>	H <sub>1max</sub>	B 2/2- und 3/2-Wege	B 3/3- und 4/3-Wege	T <sub>max</sub>	T <sub>1</sub>	m <sub>max</sub> [kg]
2/2- und 3/2-Wege							
0	90,5	110,5	36	75	41,5	40,0	0,8/1,0
12	115	145	45	92	50	50	1,4/1,9
2, 22	126,5; 134,5	156,5; 161,5	56; 56	116; 116	62,5; 67,5	56; 56	2,9/3,9; 3,0/4,0
3	162	202	70	144	91,5	70	5,7/7,1
4	226	226	80	162	127	125	16,3/20,1

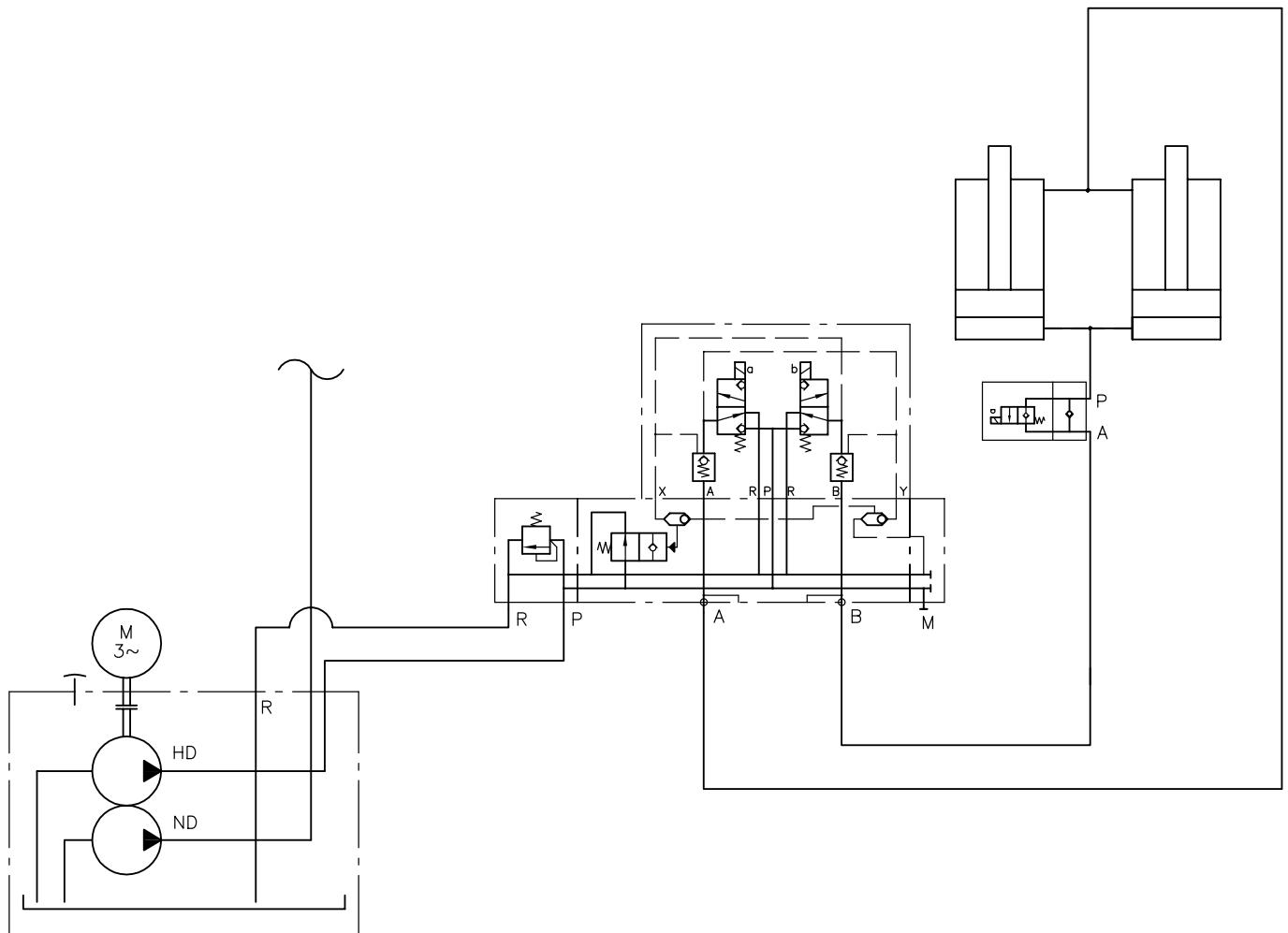
	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]									Gewinde- anschlüsse
Baugröße	elektromagnetisch		druckbetätigt		mechanisch		manuell				
	G	WG	H	P	K	T	F	D	P, R, A, B		
0	6	300 ... 500	500	-	-	-	-	500	G 1/4		
12	12	350 ... 500 (700)	500 ... 700		400 ... 700		400 ... 700		G 1/4 und G 3/8		
2, 22	25	350 ... 500 (700)	500		400 ... 500		400 ... 500		G 3/8 und G 1/2		
3	65	350 ... 400	400		350	-	350	-	G 1/2 und G 3/4		
4	120	350	-		-				G 3/4 und G 1		

**Schaltungsbeispiel:**

RZ 4,0/2-12,3-B 75-V 5,5  
- 3 x 690/400 V 50 Hz

VB 22 AM 1/500  
-G 49/U 22  
-8 E-2-G 24

GR 2-12-3/8 C-G 24



**Zugehörige Technische Datenblätter:**

- Wegesitzventile: [D 7300](#)
- Wegesitzventile mit Norm-Anschlussbild (CETOP3, NG 6): [D 7300 N](#)
- Wegesitzventile mit Hubüberwachung: **D 7300 H**

**Passender Ventilverband:**

- Ventilverbände Typ VB: [Seite 130](#)

**Passende Gerätestecker:**

- mit Leuchtdioden u.a.: [D 7163](#)
- mit Sparschaltung: [D 7813, D 7833](#)

**Siehe auch Kapitel “Geräte für besondere Einsatzfälle”:**

- Geräte für explosionsgefährdete Bereiche (ATEX-konform)
- Geräte bis 700 bar

# Wegezitzventile

## 2.2 Wegezitzventilverband Typ VB

Der Ventilverband des Typs VB setzt sich aus den parallelgeschalteten Wegezitzventilen nach D 7300, die auf Unterplatten aufgeflanscht sind, zusammen. Diese Unterplatten sind über Zuganker mit Anfangsblock (P- und R-Anschluß) und Endplatte zusammenge spannt.

Durch die Wahl der Unterplatte lassen sich mit den Einzelventilen verschiedene Schaltsymbole, auch in Verbindung mit Zusatzfunktionen (z.B. Druckschaltgeräte im Verbraucherkanal) realisieren. Es stehen Anschlussblöcke für Rohrabschlüsse oder Adapterplatten zum direkten Anflanschen an Anschlussblöcke von Pumpenaggregaten (Typ HK, HC, MP, MPN und KA) zur Verfügung.

Verschiedene Endplatten (z.B. mit Druckschaltgerät im P-Kanal oder Speicherablassventil) erweitern die Einsatzmöglichkeiten.

Gerade in Verbindung mit Pumpenaggregaten lassen sich durch die kompakte Bauweise Hydrauliksteuerungen für hohe Drücke mit geringem Platzbedarf realisieren.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Kompakte Hydrauliksteuerungen für hohe Drücke
- In Kombination mit Kompaktaggregaten kostengünstige Komplettlösungen möglich
- Wegfall zeitaufwändiger Installationen durch bereits integrierte Hydraulikaggregate
- Einfache Instandsetzung durch modularen Aufbau der Systeme

### Anwendungsbereiche:

- Werkzeugmaschinen (spanend und spanlos)
- Spannzeuge, Stanzwerkzeuge, Vorrichtungen
- Gummi- und Kunststoffmaschinen
- Ölhydraulik und Pneumatik



<b>Geräteart:</b>	Wegezitzventil, leckölfrei dicht
<b>Ausführung:</b>	Ventilverband für Rohrleitungsanschluß Ventilverband für Kombination mit Pumpenaggregaten
<b>Betätigung:</b>	elektro-magnetisch druckbetätigt: hydraulisch, pneumatisch manuell: Tasthebel, Drehknopf
<b>p<sub>max</sub>:</b>	500 ... 700 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	6 ... 120 l/min

## Aufbau und Bestellbeispiel

VB12 F M DCNR5 1 WG230

**Magnetspannung** 12V DC, 24V DC, 110V AC, 230V AC

**Anschlussgröße** G 1/4 (1), G 3/8 (2), G 1/2 (3)

**Ventilsegmente** Schaltsymbole: 2/2-Wegeventil, 3/2-Wegeventil, 3/3-Wegeventil, 4/3-Wegeventil, 4/2-Wegeventil

### Zusatzeoptionen für Ventilsegmente

- Druckschaltgeräte im Verbraucher- oder Pumpenkanal
- Druckregelventil zur Druckreduzierung im nachfolgenden Pumpenkanal
- Blenden im Pumpenkanal und/oder Rückdrucksperre im Rücklaufkanal

### Unterplatten

- mit 2-Wege-Stromregelventil im Bypass zum Tank
- Druckregelventil zur Druckreduzierung im nachfolgenden Pumpenkanal
- mit Druckbegrenzungsventil und Drosselventil
- mit Umlaufventil und/oder Wechselventilen

### Zwischenplatten

- mit Druckregelung im P-Kanal oder Drosselventil im A-Kanal (Höhenverkettung)

### Betätigung

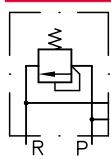
**Anschlussblock/Adapterplatte** ■ für Rohrleitungsanschluss  
■ für Anbau an Kompakt-Pumpenaggregate  
■ für Anbau an Hydroaggregate

**Grundtyp, Baugröße** Typ VB Baugröße 01, 12, 21, 31, 41

## Funktion

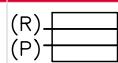
### Anschlussblöcke:

A -1/..



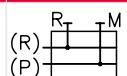
für Rohrleitungsanschluss, mit fest eingestelltem Druckbegrenzungsventil (/- Druckangabe in bar) Druckverstellung mit Werkzeug

C, D, E



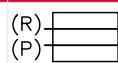
für Anbau an Hydroaggregate Typ R, Z und RZ, abhängig von Behälter und Baugröße

F



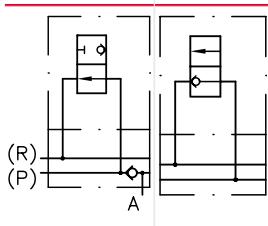
für Anbau an Kompakt-Pumpenaggregate mit Anschlussblock (Typ KA, HC, MP, MPN und HK)

G

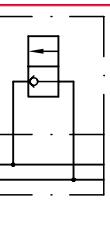


### Ventilsegmente:

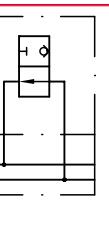
A



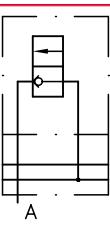
D



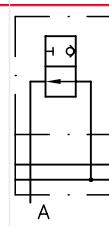
F



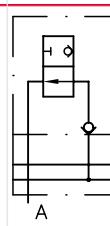
B



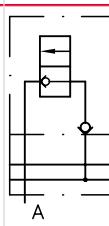
C



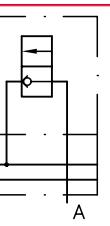
E



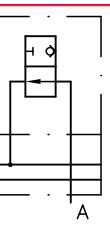
Q



P

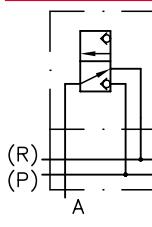


O

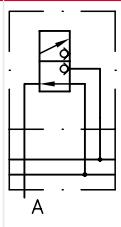


- A nicht für VB 01, VB 11 nur mit Anschlussgewinde G 1/4

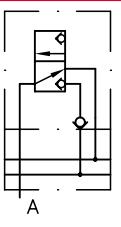
H



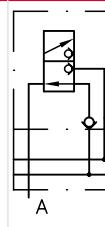
L



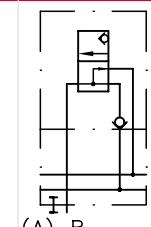
N



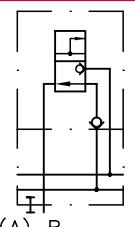
R



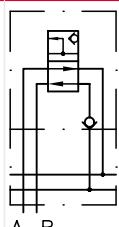
Y



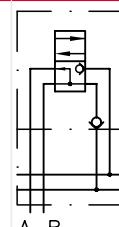
I



S

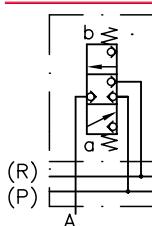


T

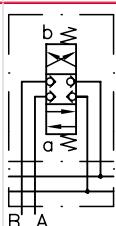


vereinfachte Schaltsymbole

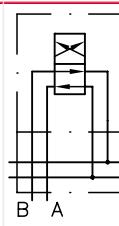
J, G39



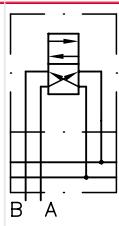
G , G49



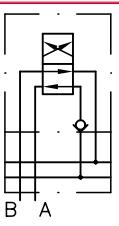
HX



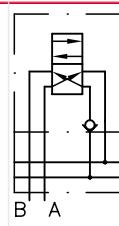
LX



NX



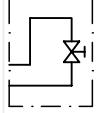
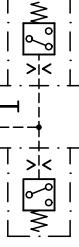
RX



vereinfachte Schaltsymbole

- J, G39, G49 nur für VB 21, 22
- G nicht für VB 41
- HX, LX, NX, RX nur für VB 11

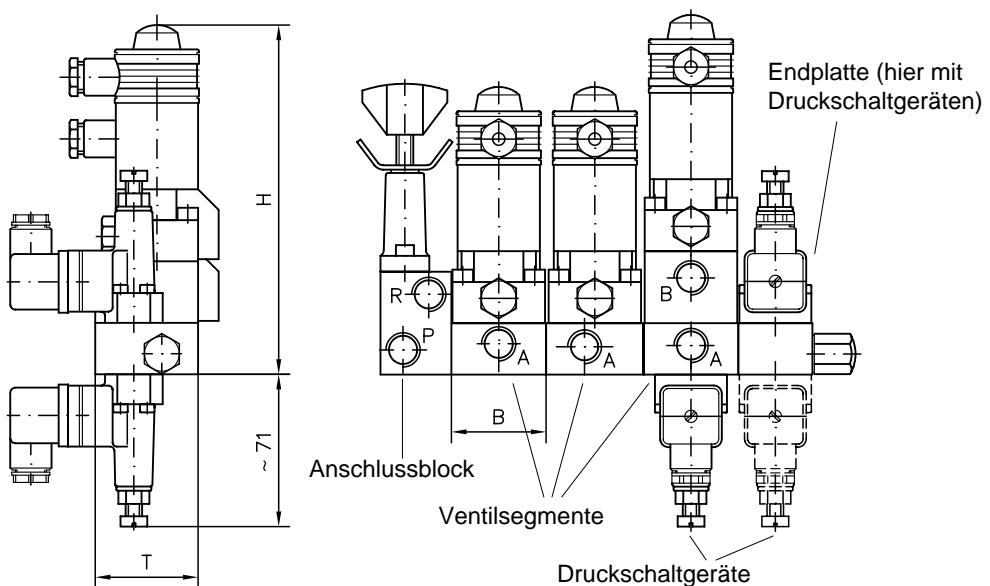
**Endplatten:**

	/2	/3 ... /65
(R)		
(P)		
Serien-Endplatte	Endplatte mit Speicherablassventil	Endplatten mit einem oder zwei Druckschaltgeräten Typ DG 3..

- /2, /3 ... /65 nur für VB01 und VB11

## Hauptparameter und Abmessungen

VB 01



	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	elektro-magnetisch	druckbetätigt	manuell	Gewinde- anschlüsse	Abmessungen [mm]			m [kg]		
			M	H	P	F	D	P, R, A, B	H	B	T	je Ventilsegment
VB 01	6	300 ... 500	-	500	-	500		G 1/4	110 ... 135	38	40	0,6 ... 1,25
VB 12	12	350 ... 500 (700)	500 ... 700		400 ... 700			G 1/4 und G 3/8	139 ... 174	46	50	1,1 ... 2,3
VB 21	25	350 ... 500 (700)	500		400 ... 500			G 3/8 und G 1/2	180 ... 220	58	63	2,0 ... 4,6
VB 22									172 ... 221	58	70	2,2 ... 4,8
VB 31	65	350 ... 400	400		-	350		G 1/2 und G 3/4	202 ... 252	72	80	4,5 ... 9,1
VB 41	120	350	-		-			G 3/4 und G 1	265 ... 312	82	100	8,9 ... 14

### Schaltungsbeispiel:

MP24A - H1,39/B5 - A1/300

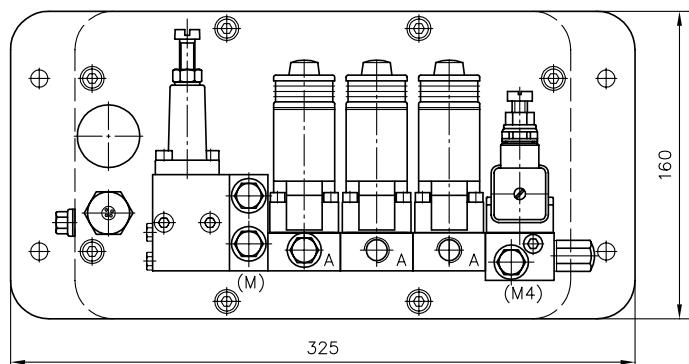
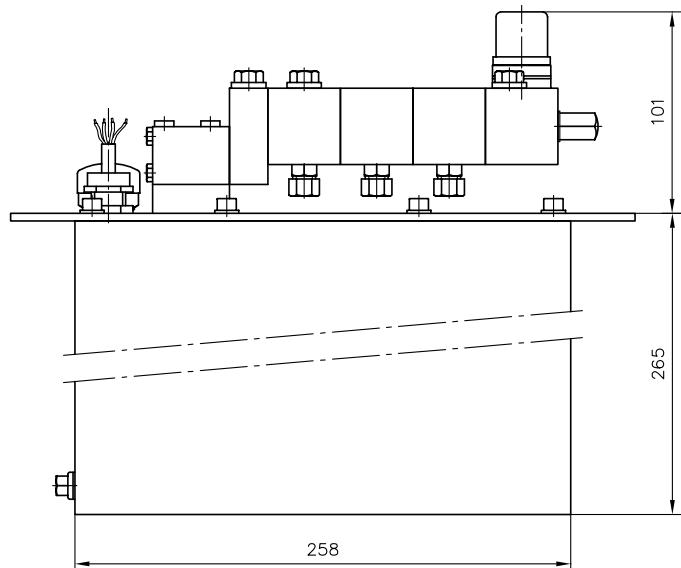
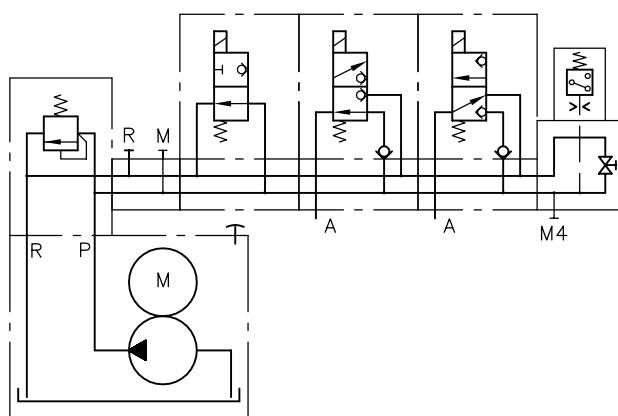
Kompakt-Pumpenaggregat Typ MP Baugröße 2, Anschlussblock mit Druckbegrenzungs-Ventil (mit Werkzeug verstellbar)

- VB01FM - FRN/32 - 1 - WG230

Ventilverband Typ VB Baugröße 0 mit drei Ventilen (Betätigungsart M (magnetisch), Magnetspannung 230V 50/60 Hz) und Endplatte hier 32 mit Druckschaltgerät und Ablassventil

### Eckdaten des Schaltungsbeispiels:

- $Q_{pu} = \text{ca. } 1,39 \text{ l/min}$  (bei 1450 U/min)
- $p_{max pu} = 400 \text{ bar}$
- $p_{System} = 300 \text{ bar}$  (Einstelldruck des Druckbegrenzungsventiles)
- Behälter  $V_{Nutz} = \text{ca. } 6 \text{ l}$ ,  $V_{ges} = \text{ca. } 7,7 \text{ l}$



### Passende Kompakt-Pumpenaggregate:

- Typ MP, MPN, MPNW, MPW: [Seite 22](#)
- Typ HC, HCW, HCG: [Seite 14](#)
- Typ HK, HKF, HKL: [Seite 26](#)
- Typ NPC: [Seite 12](#)
- Typ KA, KAW: [Seite 18](#)
- Anschlussblöcke Typ A: [Seite 32](#)

### Passende Pumpenaggregate:

- Typ R: [Seite 46](#)
- Typ RZ: [Seite 62](#)
- Typ Z: [D 6820](#)

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Ventilverbände Typ VB: [D 7302](#)

### Passende Ventile:

- Wegesitzventile mit verschiedenen Betätigungen: [Seite 124](#)

### Passendes Zubehör:

- Druckschaltgeräte Typ DG 3.., DG 5 E: [Seite 266](#)
- Druckregelventile Typ CDK: [Seite 196](#)

### Passende Gerätestecker:

- mit Leuchtdioden u.a.: [D 7163](#)
- mit Sparschaltung: [D 7813, D 7833](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Geräte bis 700 bar

# Wegeventile

## 2.2 Wegeventile Typ WN und WH

Die Typenreihe WN und WH umfaßt Plattenaufbauventile auf der Basis leckölfrei dichter Kugelsitzventile in vier Baugrößen. Durch die teilweise Integration der Ventileite in die Magnetkörper ergibt sich eine äußerst kompakte Bauweise. Die Grundausführungen sind als 2/2- und 3/2-Wegefunktionen ausgeführt.

Zum Einbinden der Ventile in Rohrleitungssysteme können Anschlussblöcke angeflanscht werden. Wählbare Zusatzfunktionen in den Anschlussblöcken (z.B. Druckbegrenzungs- oder Umgehungsrückschlagventil) erweitern den Einsatzbereich dieser Typenreihe. Durch Kombination zweier Ventile auf einem Anschlussblock lassen sich 3/3- und 4/3-Wegefunktionen realisieren.

Der Typ WN (nur Baugröße 1) ist gegenüber den WH-Typen konstruktiv einfacher gestaltet (keine bewegten Dichtungen und keine separate Magnetentlastung). Dadurch ist bei dieser kostengünstigeren Variante der zulässige Betriebsdruck gegenüber dem Typ WH niedriger.

Die Kombination mehrerer parallel geschalteter Ventile in einem Ventilverband ist möglich (Typ BWN und BWH).

### Eigenschaften und Vorteile:

- Gutes Preis/Leistungs-Verhältnis
- Geringer Platzbedarf
- Wegeventile leckölfrei dicht
- Magnetausführung in 8-Watt-Technik

### Anwendungsbereiche:

- Land- und Forstmaschinen
- Bau- und Baustoffmaschinen
- Spannzeuge, Stanzwerkzeuge, Vorrichtungen
- Verfahrenstechnische Anlagen

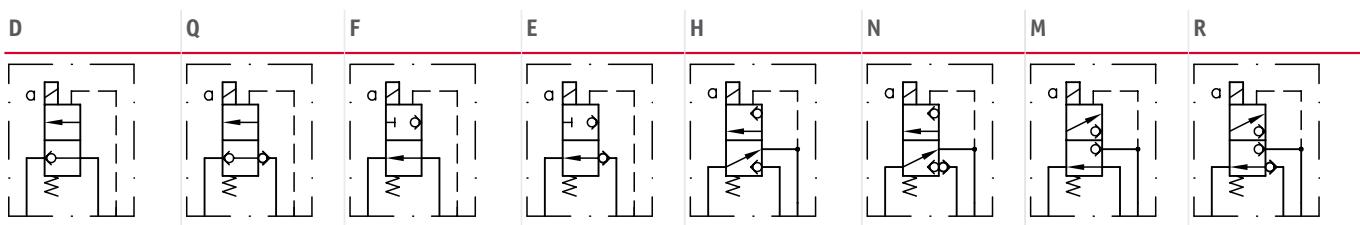


<b>Geräteart:</b>	Wegeventil, leckölfrei dicht
<b>Ausführung:</b>	Einzel-Plattenauftaufbauventil Kombination mit Anschlussblock für Rohrleitungsanschluss
<b>Betätigung:</b>	elektro-magnetisch
<b>p<sub>max</sub>:</b>	350 ... 450 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	5 ... 60 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

WN 1	H	1	- 1/4	- G24	
					<b>Magnetspannung</b> 12V DC, 24V DC, 110V AC, 230V AC <ul style="list-style-type: none"><li>■ Ausführung mit M12-Stecker und 8-Watt-Magnet</li></ul>
					<b>Einzel-Anschlussblock</b> Gewindeanschlüsse G 1/4, G 3/8, G 1/2 <ul style="list-style-type: none"><li>■ Umgehungsrückschlagventil oder Druckbegrenzungsventil zwischen P und R</li></ul>
					<b>Zusatzelemente</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Rückdrucksperre für Anschluss R</li><li>■ Einstechblende für Anschluss P</li><li>■ Druckbegrenzungsventil</li></ul>
					<b>Funktion</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 2/2-Wegeventil (F, D, Q, E)</li><li>■ 3/2-Wegeventil (H, R, M, N)</li><li>■ 3/3-Wegeventil (J, U)</li><li>■ 4/2-Wegeventil (W)</li></ul>
<b>Grundtyp, Baugröße</b>	Typ WN, Baugröße 1 Typ WH, Baugröße 1 bis 4				

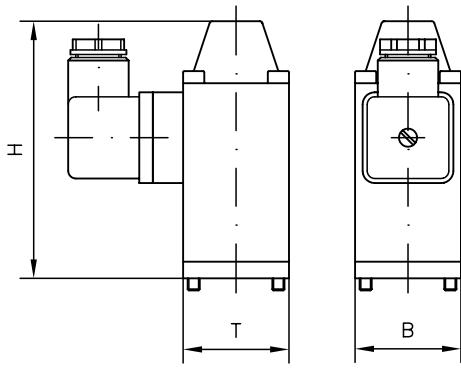
## Funktion



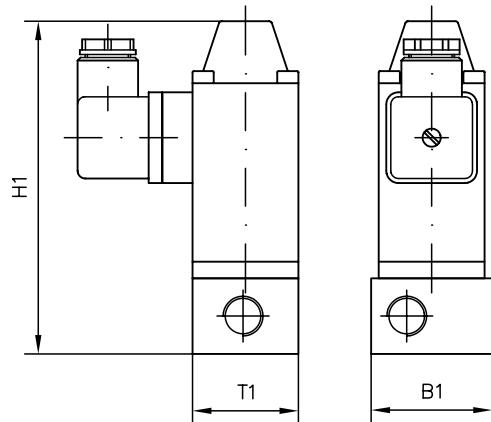
- Darstellung Typ WH
- Typ WN1 ohne Magnetentlastung (Leckölleitung entfällt)

## Hauptparameter und Abmessungen

Einzelventil



Ventil mit Anschlussblock für Rohrleitungsanschluss



	Q <sub>max</sub> [l/min]	P <sub>max</sub> [bar]	Gewinde- anschlüsse	Abmessungen (Einzelventil) [mm]			m <sub>max</sub> [kg]	Abmessungen (mit Anschlussblock) [mm]			m [kg]
				H	B	T		H1	B1	T1	
WN 1	5	320 ... 350	G 1/4	86,5	35	35	0,6	111,5	40	35	0,9
WH 1	8	450	G 1/4	86,5	35	35	0,6	111,5	40	35	0,9
WH 2	15	350	G 1/4	97,0	35	35	0,65 ... 0,7	125	40	40	1,0
WH 3	30	350	G 3/8	95,5	45	45	1,2 ... 1,3	128	50	50	1,8
WH 4	60	350	G 1/2	118,0	60	60	2,7 ... 3,0	158 ... 173	70	70	3,6 ... 4,0

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Wegesitzventile Typ WN1, WH: [D 7470 A/1](#)

### Passende Ventilverände:

- Typ BWN1, BWH: [Seite 138](#)

### Passende Gerätestecker:

- mit Leuchtdioden u.a.: [D 7163](#)
- mit Sparschaltung: [D 7813, D 7833](#)

# Wegezitzventile

## 2.2 Wegezitzventilverband Typ BWH und BWN

Der Ventilverband der Typenreihe BWH und BWN setzt sich aus den parallelgeschalteten Einzelventilen der Typenreihen WH bzw. WN, die auf Unterplatten aufgeflandscht sind, zusammen. Diese Unterplatten sind über Zuganker mit Anfangsblock (P- und R-Anschluss) und Endplatte zusammengespannt.

Durch die Wahl der Unterplatte lassen sich mit den Einzelventilen verschiedene Schaltsymbole, auch in Verbindung mit Zusatzfunktionen (z.B. Druckschaltgeräte oder Druckbegrenzungsventile im Verbraucherkanal) realisieren. Es stehen Anschlussblöcke für Rohrleitungsanschluss (mit oder ohne Druckbegrenzungsventil) oder Adapterplatten zum direkten Anflanschen an Anschlussblöcke von Pumpenaggregaten (Typ HK, HC, MP, MPN, KA und NPC) bzw. an andere Wegeventiltypen zur Verfügung. Verschiedene Endplatten (z.B. mit Druckschaltgerät im P-Kanal oder Speicherablassventil) erweitern die Einsatzmöglichkeiten.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Durchgängiges Baukastensystem
- Adapterplatten zum Anflanschen auf Pumpenaggregate bzw. zur Kombination mit anderen Ventiltypen
- Bei Ausführung als Ventilverband in die Unterplatte integrierbare Zusatzfunktionen, wie Druckbegrenzungsventile Druckschaltgeräte u.a.m.
- Energieeffiziente Lösungen in Verbindung mit Hydraulikspeichern

### Anwendungsbereiche:

- Werkzeugmaschinen (spanend und spanlos)
- Land- und Forstmaschinen
- Bergbaumaschinen (incl. Erdölgewinnung)
- Gummi- und Kunststoffmaschinen



<b>Geräteart:</b>	Wegezitzventil, leckölfrei dicht
<b>Ausführung:</b>	Ventilverband <ul style="list-style-type: none"><li>■ für Rohrleitungsanschluss</li><li>■ Kombination mit Pumpenaggregaten</li></ul>
<b>Betätigung:</b>	elektro-magnetisch
<b>p<sub>max</sub>:</b>	350 ... 450 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	5 ... 60 l/min

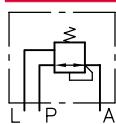
## Aufbau und Bestellbeispiel

BWH2	A-1/300	- FH5N5	- 1	- 1	- G24	
						<p><b>Magnetspannung</b> 12V DC, 24V DC, 110V AC, 230V AC ■ auch Ausführung mit M12-Stecker und 8-Watt-Magnet</p>
						<p><b>Anschlussgröße</b> G 1/4, G 3/8</p>
						<p><b>Endplatte</b> ■ mit einem oder zwei Druckschaltgeräten ■ mit Speicherablassventil ■ mit zusätzlichem Druckbegrenzungsventil im Pumpenkanal</p>
						<p><b>Ventilsegmente</b> ■ Wegeventile Typ WH bzw. WN ■ Zusatzoptionen für Ventilsegmente: ■ Rückdrucksperre ■ Druckschaltgeräte im Verbraucher- oder Pumpenkanal ■ Druckbegrenzungsventile im Verbraucherkanal ■ Druckregelventile zur Druckreduzierung im nachfolgenden Pumpenkanal ■ Zusatzsegmente: ■ Druckregelventile ■ Einzelunterplatte mit Druckschaltgerät ■ Trennplatte für P-Kanal</p>
						<p><b>Anschlussblock/Adapterplatten</b> ■ für Rohrleitungsanschluss, mit/ohne Druckbegrenzungsventil, regelbar/fest eingestellt, mit/ohne Prop.-Druckbegrenzungsventil ■ für Anbau an Kompakt-Pumpenaggregate ■ für Anbau an Hydroaggregate ■ Adapterplatten zur Kombination mit Wegeventilen der Typenreihe BVZP oder SWR/SWP</p>
<b>Grundtyp, Baugröße</b>	Typ BWN, Baugröße 1 und Typ BWH, Baugröße 1 bis 3					

## Funktion

### Anschlussblöcke/Adapterplatten:

A-1/...



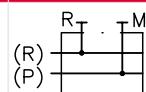
für Rohrleitungsanschluss, mit fest eingestelltem Druckbegrenzungsventil (/...- Druckangabe in bar), Druckverstellung mit Werkzeug

C



für Anbau an Hydroaggregate

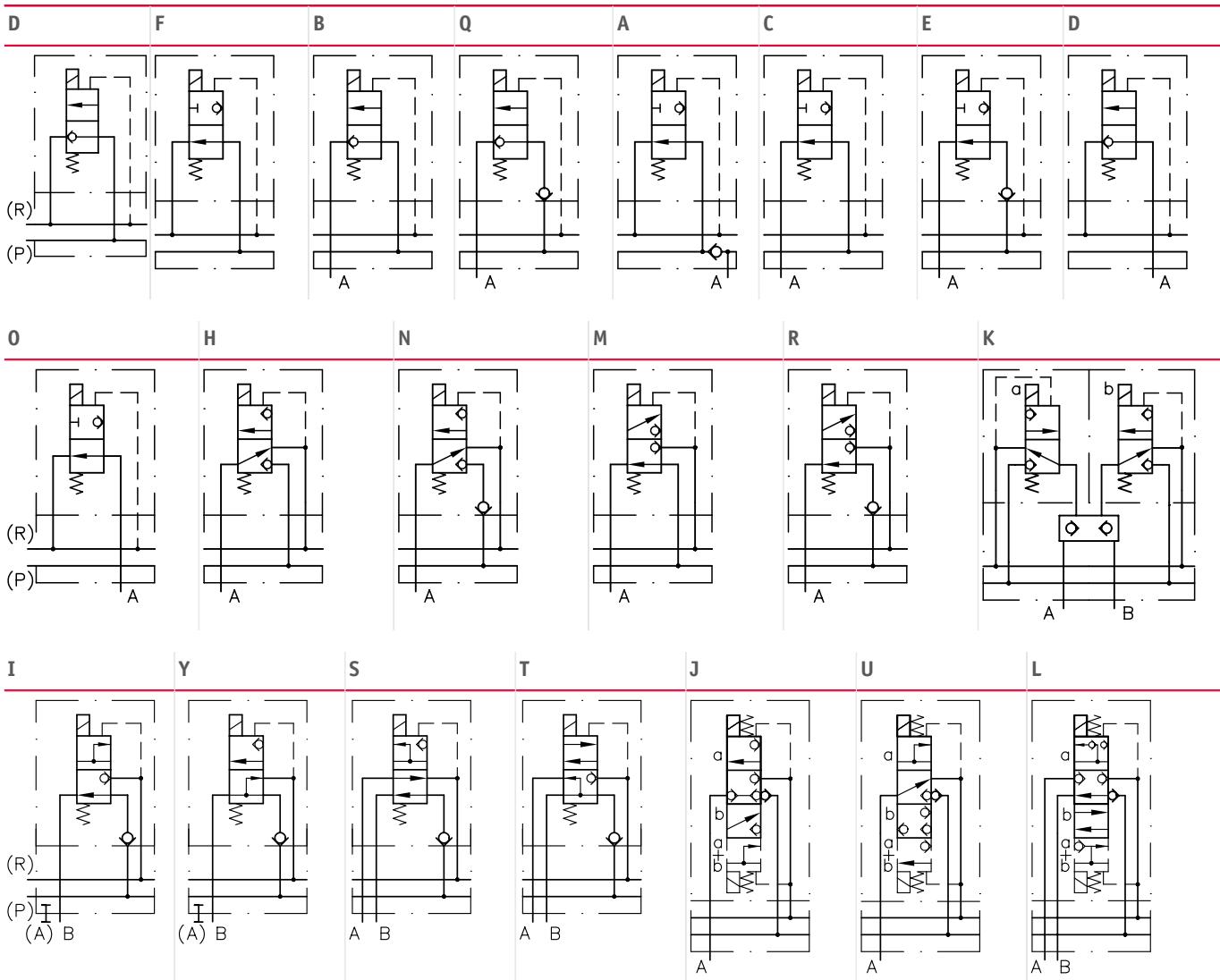
F



für Anbau an Kompakt-Pumpenaggregate mit Anschlußblock (Typ HK, HC, MP, MPN, KA und FP)

### Ventilsegmente:

2/2- Wegesitzventile



### Zusatzelemente für Ventilsegmente:

- Druckschaltgeräte im Verbraucher- oder Pumpenkanal. Die Druckschaltgeräte (Typ DG 3..) werden direkt an die Unterplatte angeflanscht.
- Druckbegrenzungsventile im Verbraucherkanal (für 3/2- oder 3/3-Wegeventile, für Baugröße 1). Das Druckbegrenzungsventil ist direkt in die Unterplatte integriert.
- Druckregelventile zur Druckreduzierung im nachfolgenden Pumpenkanal.

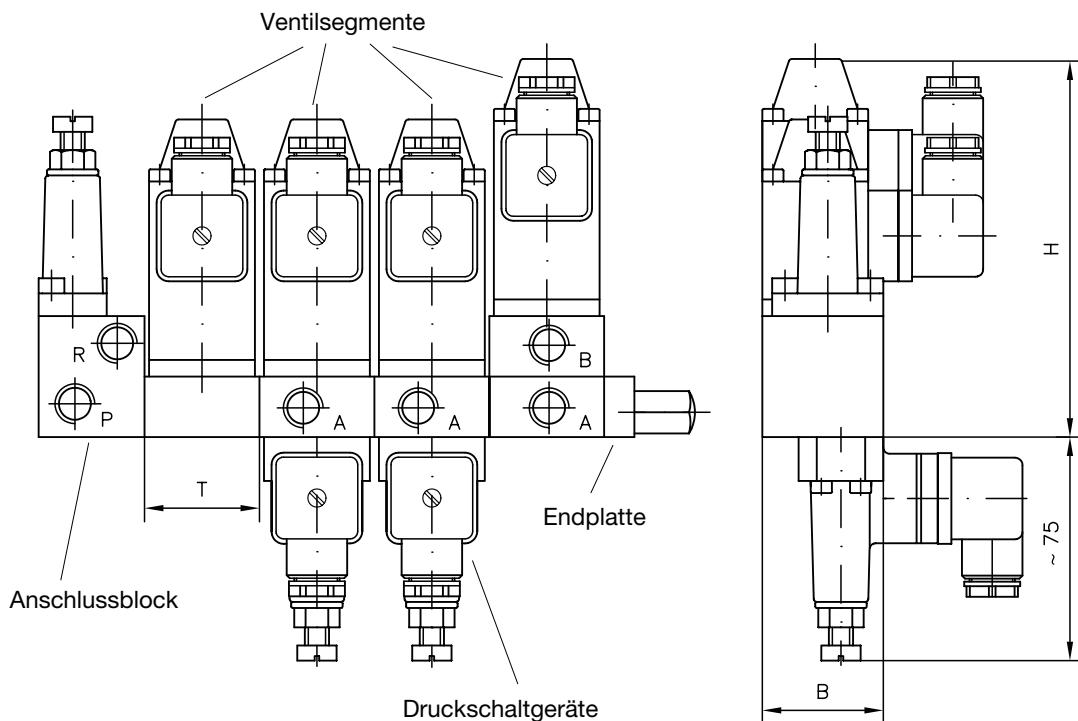
**Endplatten:**

1	2	3../3..
Serien- Endplatte	Endplatte mit Speicherablassventil	Endplatte mit ein oder zwei Druckschaltgeräten im P-Kanal

## Hauptparameter und Abmessungen

### BWH

Ausführung für Rohrleitungsanschluss:



	<b>Q<sub>max</sub></b> [l/min]	<b>p<sub>max</sub></b> [bar]	<b>Gewindeanschlüsse</b> <b>P, R, A, B</b>	<b>Abmessungen</b> [mm]		<b>m</b> [kg]	
				<b>H</b>	<b>T</b>	<b>B</b>	
<b>BWN 1</b>	5	350	G 1/4	116,5 ... 131,5	38	40	0,8 ... 0,9
<b>BWH 1</b>	8	450	G 1/4	116,5 ... 131,5	38	40	0,8 ... 0,9
<b>BWH 2</b>	15	350	G 1/4	122 ... 157,5	38	50	0,9 ... 1,1
<b>BWH 3</b>	30	350	G 3/8	155,5 ... 168	50	60	1,9 ... 2,4
<b>BWH 4</b>	60	350	G 1/2	158 ... 213	70	92	4,1 ... 6,1

- Gewicht **m** [kg] je Einzelement: + 0,3 kg je angebautem Druckschaltgerät

**Schaltungsbeispiel:**
**HC 24/0,64 - A2/400**

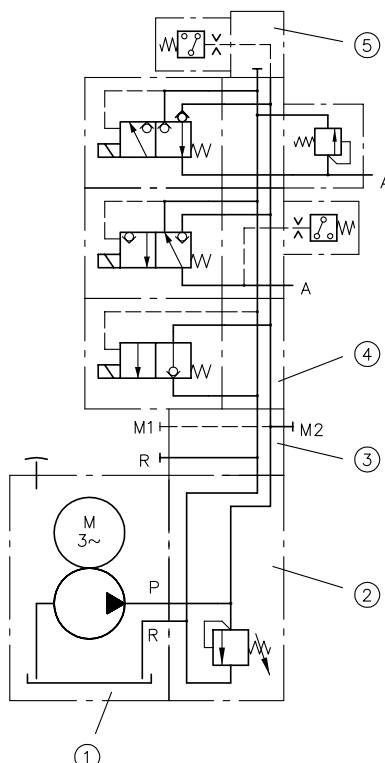
Kompakt-Pumpenaggregat Typ HC, Baugröße 2, Anschlussblock mit Druckbegrenzungsventil (manuell verstellbar)

**- BWH1F1 - D H5 R/150 - 36 - 1 - G24**

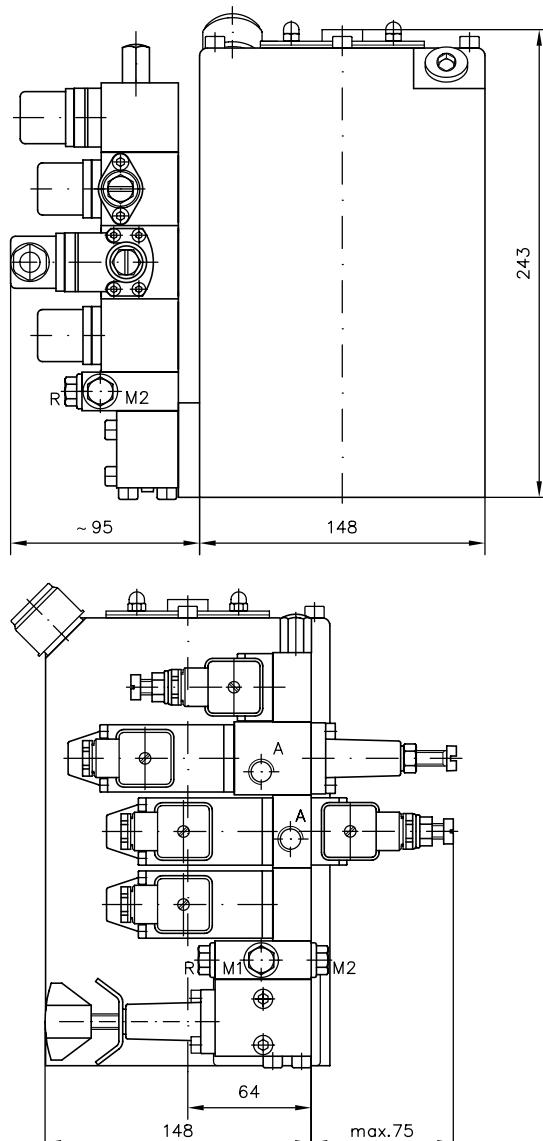
Ventilverband Typ BWH, Baugröße 1 mit drei Ventilsegmenten und Endplatte mit Druckschaltgerät

**Eckdaten des Schaltungsbeispiels:**

- $Q_{pu} = 0,64 \text{ l/min}$  (bei 1450 U/min)
- $p_{max pu} = 700 \text{ bar}$
- $p_{System} = 400 \text{ bar}$  (Einstellung Druckbegrenzungsventil)
- $V_{Nutz} = \text{ca. } 1,5 \text{ l}$



- 1 Kompakt-Pumpenaggregat
- 2 Anschlussblock
- 3 Adapterplatte
- 4 Ventilsegment
- 5 Endplatte


**Zugehörige Technische Datenblätter:**

- Wegesitzventilverbände Typ BWN1, BWH: [D 7470 B/1](#)
- Wegesitzventile Typ WN1, WH: [D 7470 A/1](#)

**Kombinierbare Anschlussblöcke:**

- Typ A: [Seite 32](#)

**Kombinierbare Kompakt-Pumpenaggregate:**

- Typ HC, HCW, HCG: [Seite 14](#)
- Typ HK, HKF, HKL: [Seite 26](#)

- Typ NPC: [Seite 12](#)

- Typ KA, KAW: [Seite 18](#)

**Kombinierbare Pumpenaggregate:**

- Typ R: [Seite 46](#)

**Passendes Hydrozubehör:**

- Druckschaltgeräte Typ DG 3.., DG 5E: [Seite 266](#)
- Druckregelventile Typ CDK: [Seite 196](#)

# Wege- und Wegesitzventile

## 2.2 Wegesitzventile Typ VZP

Der Ventiltyp VZP umfaßt Plattenaufbauventile auf der Basis leckölfrei dichter Kugelsitz- und Kegelsitzventile in einer Baugröße.

Durch die Zwillingsanordnung von 3/2- und 2/2-Wegesitzventilelementen mit entsprechenden Betätigungs-Magnetspulen in einem gemeinsamen Gehäuse ergibt sich eine sehr kompakte Bauform für das Komplettventile.

Je nach Paarung lassen sich 4/4-, 4/3-, 3/3-Wegefunktionen oder zwei voneinander unabhängige 3/2- und 2/2-Wege-Einzelfunktionen erfüllen. Als vorteilhaft erweist sich gegenüber herkömmlichen Einzel-Plattenaufbauventilen der geringe Platzbedarf sowie die Möglichkeit des direkten Anbaus von Druckschaltgeräten zur Überwachung der Verbraucherdrücke. Besonders in der Kombination mehrerer parallel geschalteter Ventile in einem Ventilverband Typ BVZP bietet diese kompakte Bauweise Vorteile.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Gutes Preis/Leistungs-Verhältnis
- Max. Betriebsdrücke bis 450 bar
- Adapterplatten zum Anflanschen auf Kompakt-Pumpenaggregate
- In die Unterplatte integrierbare Zusatzfunktionen, wie Druckschaltgeräte, Drossel- und Rückschlagventil-Kombinationen u.a.m.

### Anwendungsbereiche:

- Werkzeugmaschinen (spanend und spanlos)
- Bergbaumaschinen (incl. Erdölgewinnung)
- Spannzeuge, Stanzwerkzeuge, Vorrichtungen
- Gummi- und Kunststoffmaschinen



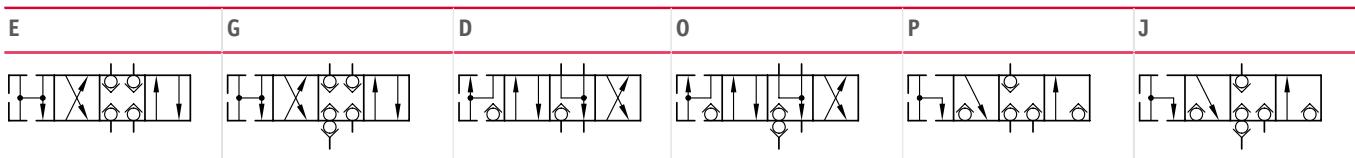
<b>Geräteart:</b>	Wegesitzventil, leckölfrei dicht
<b>Ausführung:</b>	Einzel-Plattenaufbauventil
<b>Betätigung:</b>	elektro-magnetisch
<b>p<sub>max</sub>:</b>	250 ... 450 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	5 ... 15 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

VZP1	H	12B1,0	- G12	
			Nennspannung	12V DC, 24V DC, 110V AC, 230V AC <ul style="list-style-type: none"><li>■ auch Ausführung mit M12-Stecker und 8-Watt-Magnet</li></ul>
		Zusatzelemente		<ul style="list-style-type: none"><li>■ Einzelventile mit Einstechblende im Pumpenkanal</li><li>■ Einzelventile mit Rückdrucksperre im Rücklaufkanal</li><li>■ Druckschaltgeräte in den Verbraucherkanälen</li></ul>
	Wegefunktion			<ul style="list-style-type: none"><li>■ 4/2-Wegefunktionen in Längsschieberausführung</li><li>■ 4/3-Wegesitzventil (G, D, E, O)</li><li>■ 3/3-Wegesitzventil (J, P)</li><li>■ 2/2- und 3/2-Wegesitzventil (F, D - H, M, N, R)</li></ul>
Grundtyp, Baugröße		Zwillingsventil Typ VZP, Baugröße 1		<ul style="list-style-type: none"><li>■ Anschlussblöcke für Rohrleitungsanschluss</li></ul>

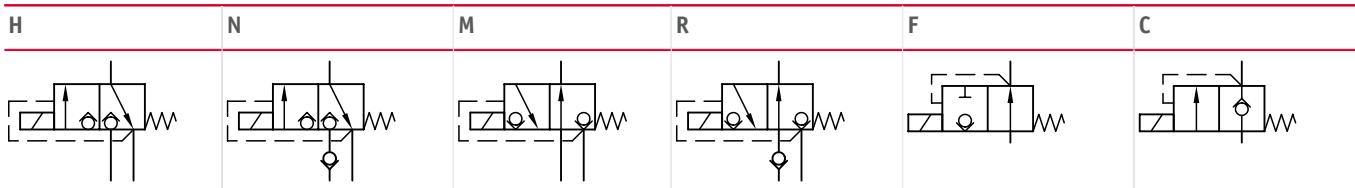
## Funktion

Kegelsitzventile mit 4/3- (4/4-) oder 3/3- (3/4-) Wegefunktionen bis 400 bar



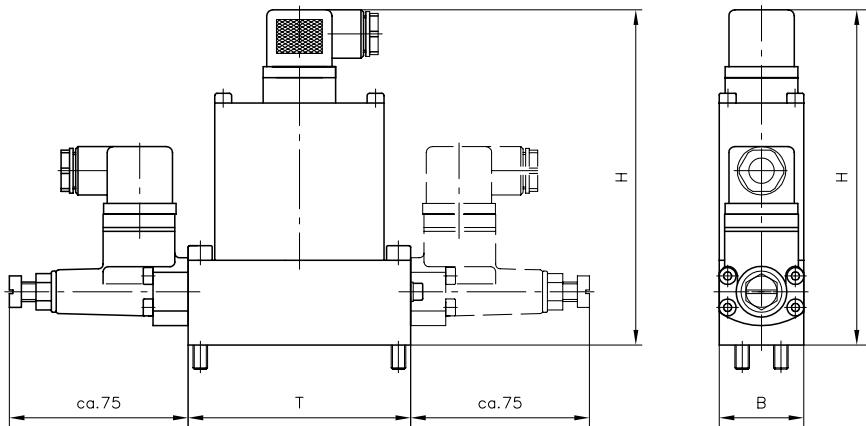
- 4. Schaltstellung beim gleichzeitigen Betätigen beider Magnete

Kugelsitzventile mit 3/2- (2/2-) Wegefunktionen bis 450 bar (jeweils zwei Grundfunktionen in einem Ventilkörper)



## Hauptparameter und Abmessungen

VZP 1 (Beispiel mit angebauten Druckschaltgeräten)



	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Abmessungen [mm]			$m$ [kg]
			H	B	T	
VZP 1	5 ... 15	250 ... 450	137 ... 142	35 ... 39	92	1,9 ... 2,2

- Gewicht m [kg]: +0,3 kg je angebautem Druckschaltgerät

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Wegesitzventile Typ VZP: [D 7785 A](#)

### Ventilverbände:

- Typ BVZP: [Seite 146](#)

### Passendes Zubehör:

- Druckschaltgeräte Typ DG 3.., DG 5E: [Seite 266](#)

### Passende Gerätestecker:

- mit Leuchtdioden bzw.  
zur Unterstützung der EMV u.a.: [D 7163](#)

# Wegezitzventile

## 2.2

## Wegezitzventilverband Typ BVZP

Der Ventilverband des Typs BVZP1 (parallel geschaltete Einzelventile der Typenreihe VZP1, die auf Unterplatten geflanscht sind), setzt sich aus über Zuganker mit Anfangsblock und Endplatte zusammengespannten Ventilsegmenten zusammen. Über die Unterplatte lassen sich Zusatzfunktionen (z.B. Drosselrückschlagventile) und die Druckregelung für ein Ventilsegment realisieren. Eventuell notwendige Druckschaltgeräte für Anschluss A und B sind am Einzelventil montiert.

Für den Rohrleitungsanschluss können Anschlussblöcke mit und ohne Druckbegrenzungsventil angebaut werden. Die Kombination mit Pumpenaggregaten (Typ HK, HC, MP, MPN und KA) und anderen Wegeventiltypen erfolgt über entsprechende Adapterplatten.

Verschiedene Endplatten (z.B. mit und ohne Druckschaltgerät im P-Kanal) erweitern die Einsatzmöglichkeiten. Gerade in Verbindung mit Pumpenaggregaten lassen sich durch die kompakte Bauweise komplett Hydrauliksteuerungen mit geringem Platzbedarf realisieren.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Gutes Preis/Leistungs-Verhältnis
- Betriebsdrücke bis 450 bar
- Adapterplatten zum Anflanschen auf Kompakt-Pumpenaggregate
- In die Unterplatte integrierbare Zusatzfunktionen, wie Druckschaltgeräte, Drossel- und Rückschlagventil-Kombinationen u.a.m.

### Anwendungsbereiche:

- Werkzeugmaschinen (spanend und spanlos)
- Bergbaumaschinen (incl. Erdölgewinnung)
- Spannzeuge, Stanzwerkzeuge, Vorrichtungen
- Gummi- und Kunststoffmaschinen



<b>Geräteart:</b>	Wegesitzventil, leckölfrei dicht
<b>Ausführung:</b>	Ventilverband <ul style="list-style-type: none"><li>■ für Rohrleitungsanschluss</li><li>■ Kombination mit Pumpenaggregaten</li></ul>
<b>Betätigung:</b>	elektro-magnetisch
<b>p<sub>max</sub>:</b>	450 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	15 l/min

## Aufbau und Bestellbeispiel

BVZP1 A-1/400 - G33/22 - 1 - 1 - G24

**Magnetspannung** 12V DC, 24V DC, 110V AC, 230V AC

- auch Ausführung mit M12-Stecker und 8-Watt-Magnet

**Anschlussgröße** G 1/4

**Endplatte**

- mit/ohne Druckschaltgerät oder vorbereitet für den Anschluss eines Druckschaltgerätes
- Adapterplatten zum Anbau von Ventilblöcken (Typ BWN(H)1/BWH2)

**Ventilsegmente**

- 4/2-Wegefunktionen in Längsschieberausführung
- 4/3-Wegesitzventil (G, D, E, 0)
- 3/3-Wegesitzventil (J, P)
- 2/2- und 3/2-Wegesitzventil (F, D - H, M, N, R)
- Druckregelventil im P-Kanal

**Zusatzelemente**

- Druckschaltgeräte im Verbraucheranschluss
- Druckregelventil im Verbraucheranschluss

**Anschlussblock/Adapterplatten**

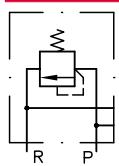
- für Rohrleitungsanschluss
  - Druckbegrenzungsventil (fest oder regelbar)
  - Kurzschlussventil (für Speicherentleerung)
  - Druckschaltgerät
- für Anbau an Kompakt-Pumpenaggregate mit Anschlussblock mit/ohne 3-Wege-Proportional-Stromregelventil und wahlweise Vorspannventil im R-Kanal

**Grundtyp, Baugröße** Typ BVZP, Baugröße 1

## Funktion

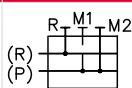
### Anschlussblöcke:

A 1



für Rohrleitungsanschluß, mit fest eingestelltem Druckbegrenzungsventil (/...- Druckangabe in bar), Druckverstellung mit Werkzeug

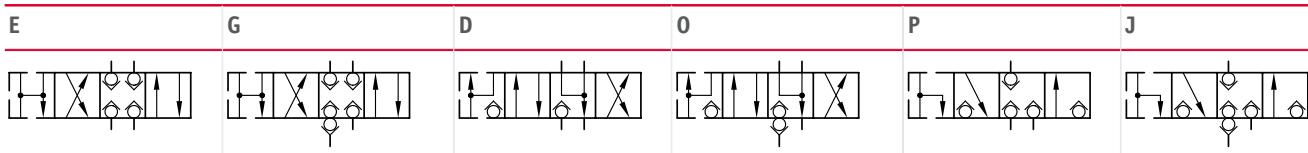
F



für Anbau an Kompakt-Pumpenaggregate mit Anschlussblock (Typ KA, HC, MP, MPN und HK) mit der Option auf den Anschluß eines oder zweier Druckschaltgeräte im P-Kanal

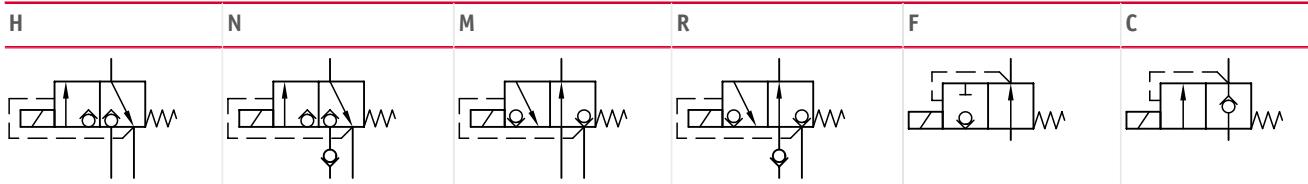
### Ventilsegmente:

#### Kegelsitzventile mit 4/3- bzw. 3/3-Wegefunktion bis 400 bar



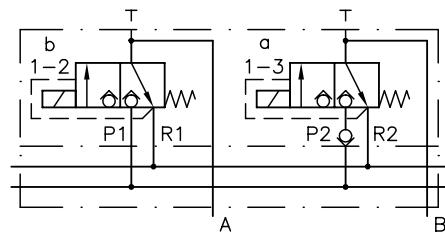
- 4. Schaltstellung beim gleichzeitigen Betätigen beider Magnete

#### Kugelsitzventile mit 3/2- bzw. 2/2-Wegefunktion bis 450 bar

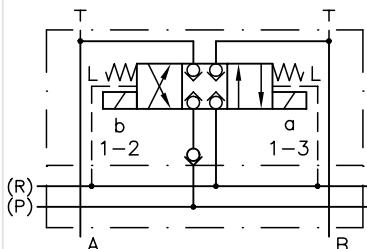


### Ventilsegmente

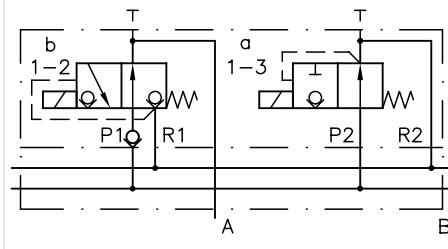
Beispiel: -G22/0



Beispiel: -H2N2/0



Beispiel: -R2F2/0



### Zusatzaoptionen für Ventilsegmente:

- Unterplatten mit Drossel- und Drosselrückschlagventilen in den Verbraucherkanälen
- Ventilsegmente mit 4/2-Wegefunktionen Schieberausführung
- Druckregelventil zur Druckreduzierung für ein Ventilsegment (Höhenverkettung)
- Druckregelventil zur Druckreduzierung im nachfolgenden Pumpenkanal (Längsverkettung)
- Druckregelventil mit Drossel/Blende und Umgehungsrückschlagventil im Verbraucherkanal

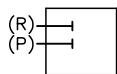
### Weitere Ausführungen:

- Einzelventile mit Blenden im Pumpenkanal und/oder Rückdrucksperre im Rücklaufkanal
- Einzelventile Typ WH mit Unterplatte in den Ventilverband integrierbar
- Unterplatte für 4/3-Wegefunktion mit verbraucherseitigen Aufsatzblöcken für Druckregelventile (auch mit nachgeführtem Druckschalter) und Drosselfunktionen

**Endplatten:**

1

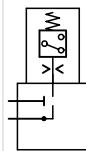
32



Serien-Endplatte

Endplatte vorbereitet für den Anschluss eines  
Druckschaltgerätes Typ DG 3..

33 bis 37

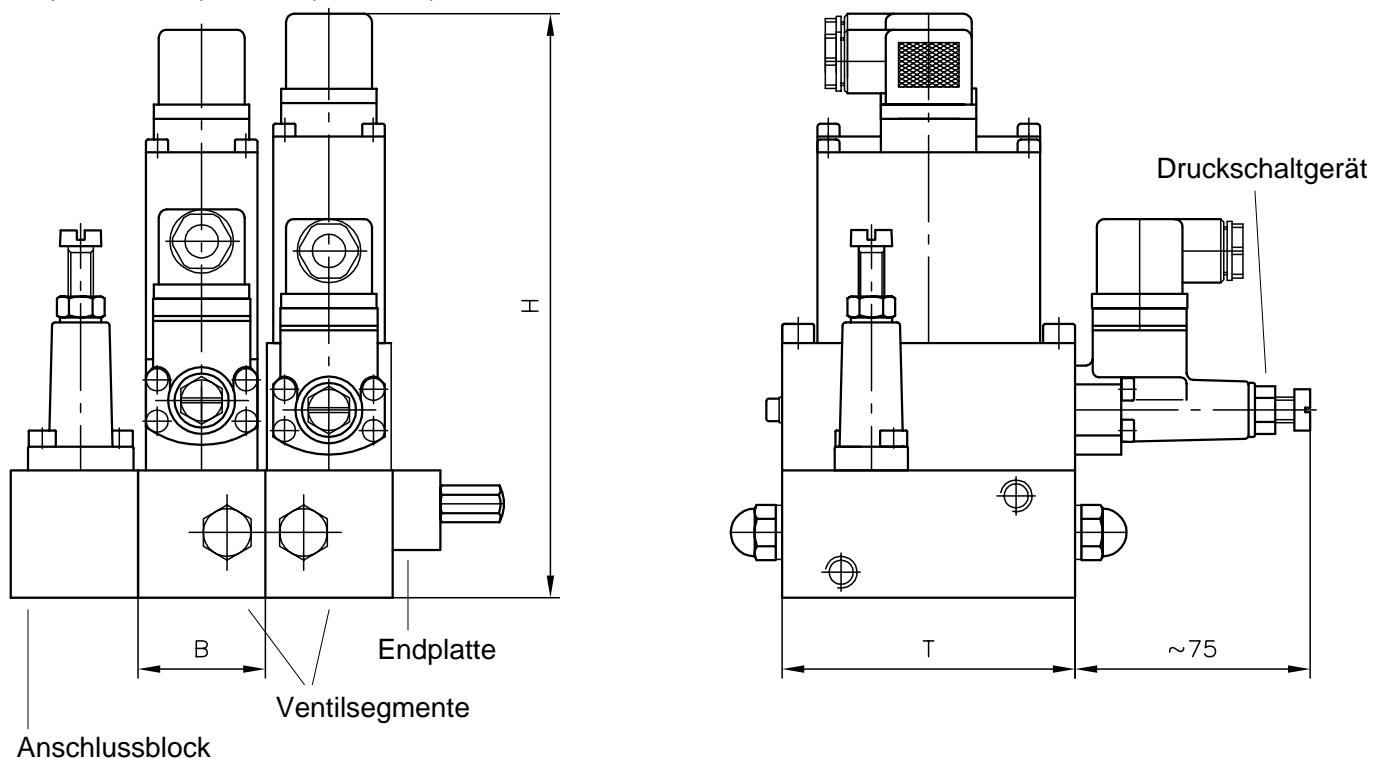


Endplatte mit Druckschaltgerät Typ DG 3..

## Hauptparameter und Abmessungen

### BVZP 1

Beispiel: BVZP1 A-1/200 - G 52/22 - R5 M2/0 - 1 - 1 - G24



Anschlussblock

	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Gewinde- anschlüsse	Abmessungen [mm]			m [kg]
	A, B, P, R, M		H	B	T	Ventilsegment	
<b>BVZP 1</b>	15	450	G 1/4	max. 182	40	92	2,9 - 3,2

- Gewicht m [kg]: + 0,3 kg je angebautem Druckschaltgerät

### Schaltungsbeispiel:

HK 448/1 - H7,0 - AS1/150

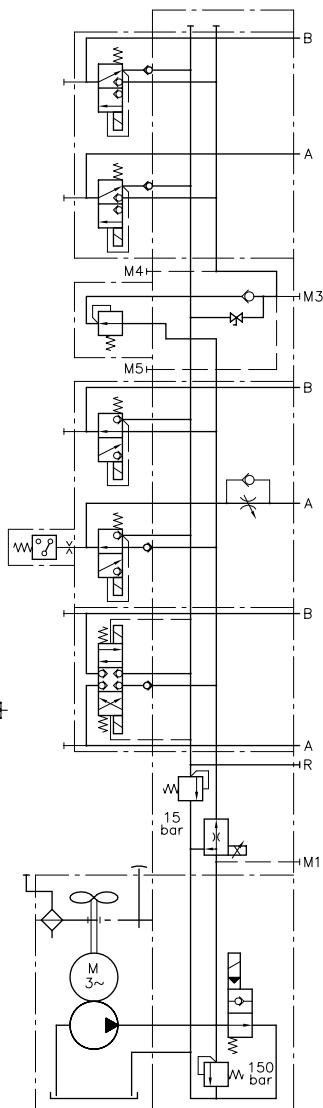
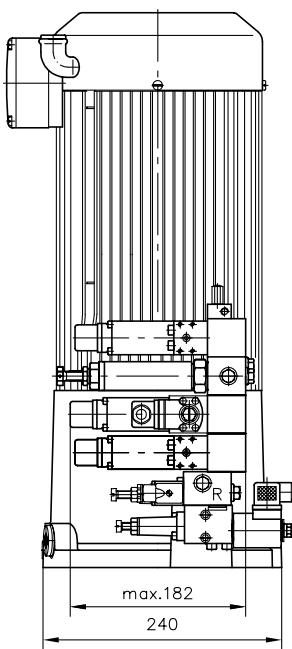
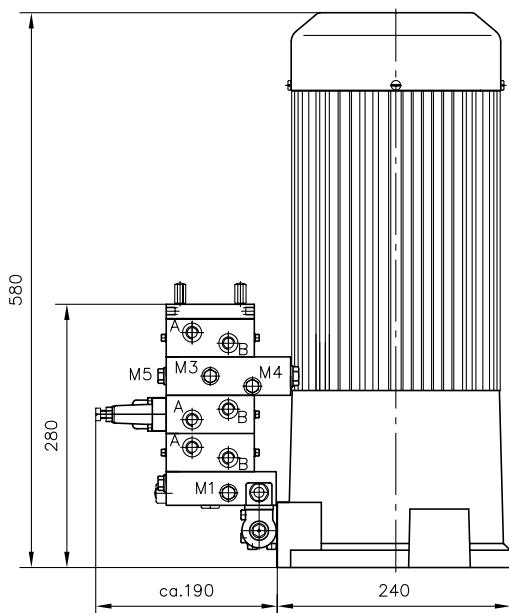
Kompakt-Pumpenaggregat Typ HK, Baugröße 4; Anschlussblock mit integriertem Umlauf- und Druckbegrenzungsventil

BVZP1 FEH10F V15/G12 - G22/0 - R5 M2/20 - CZ5/80/5R - H12 H12/0 - 1 - 1 - G24

Ventilverband Typ BVZP mit 5 getrennt steuerbaren Ventilfunktionen in 3 Ventilsegmenten, wovon 2 Funktionen mit einem geminderten Druck durch (Druckregelventilsegment) versorgt werden. Der Volumenstrom kann mittels Prop.- Stromregler stufenlos variiert werden

### Eckdaten des Schaltungsbeispiels:

- $Q_{pu} = 7,0 \text{ l/min}$  (bei 1450 U/min)
- $p_{max pu} = 215 \text{ bar}$
- $p_{System} = 150 \text{ bar}$  (Einstellung Druckbegrenzungsventil)
- $V_{Nutz} = \text{ca. } 3,7 \text{ l}$



### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Ventilverbände Typ BVZP: [D 7785 B](#)

### Passende Produkte:

- Wegesitzventile Typ VZP1: [Seite 144](#)
- Ventilverbände Typ BWN1, BWH: [Seite 138](#)
- Druckregelventile Typ CDK und DK: [Seite 196](#)
- Schlitzdrosseln Typ Q, QR, QV: [Seite 232](#)

### Passendes Zubehör:

- Druckschaltgeräte Typ DG 3.., DG 5E: [Seite 266](#)

### Passende Gerätestecker:

- mit Leuchtdioden bzw. zur Unterstützung der EMV oder mit Sparschaltung u.a.: [D 7163](#)

# Wege- und Sitzventile

## 2.2

## 2/2-Wege-Einschraub-Sitzventile Typ EM, EMP und EMC

Die 2/2-Wege-Magnetventile sind als Kegelsitzventile mit direkter oder indirekter Betätigung ausgebildet. Bei der direkt betätigten Ausführung öffnet und schließt ein Kegelstift den Ventildurchgang unmittelbar. Bei den indirekt betätigten Varianten wird die Vorsteuerbohrung eines Stufenkolbens geöffnet oder geschlossen. Ein entstehender Druckunterschied an den gegenüberliegenden Stirnflächen des Stufenkolbens verursacht die Schaltkräfte zum Öffnen und Schließen. Beim Typ EMP kann der Volumenstrom proportional gedrosselt werden. Eine gedämpfte Version erhöht die Schaltzeit bei schwarz/weiß Ansteuerung (hydraulische Rampe). In geschlossener Stellung ist das Ventil leckölfrei dicht. Der Betätigungs-magnet ist ein druckdichter Nassanker-Magnet, dessen bewegliche Innenteile wortungsfrei vom Öl umspült werden. Diverse Anschlussblöcke mit und ohne Zusatzelementen (Ablassventil, Bypass- Drosselventil, Druckschaltgerät, 2-Wege- Stromregelventil) stehen für den Rohrleitungsanschluss und die Montage mittels Schwenkverschraubung zur Auswahl.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Leckölfrei dicht in geschlossener Schaltstellung
- Direkt schaltend bis ca. 3 l/min und vorgesteuert schaltend bis 160 l/min
- Geringe Durchflusswiderstände auch bei hohen Volumenströmen
- Lange Lebensdauer durch gehärtete Sitze

### Anwendungsbereiche:

- Krane- und Hebezeuge
- Straßenfahrzeugbau
- Fördertechnik (Flurförderfahrzeuge etc.)
- Handhabe- und Montagetechnik (Industrieroboter, etc.)

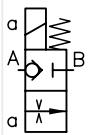
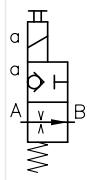
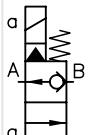
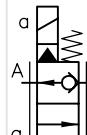
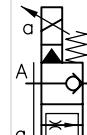
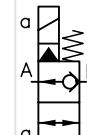
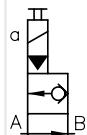
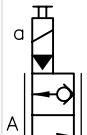
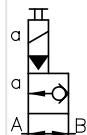


Geräteart:	Wegesitzventil, leckölfrei dicht
Ausführung:	Einschraubventil Kombination mit Anschlussblock für Rohrleitungsanschluss Kombination mit Anschlussblock für Schwenkverschraubung Kombination mit Anschlußblock für Plattenaufbau
Betätigung:	elektro-magnetisch
p <sub>max</sub> :	450 bar
Q <sub>max</sub> :	1 ... 160 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

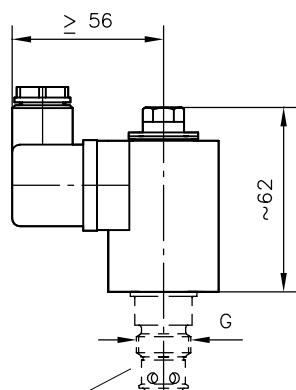
EM21	V	- 3/8	- G24	
		Magnetspannung	12V DC, 24V DC, 110V AC, 230V AC	
		Ausführung mit		
		■ auch M12-Stecker und 8-Watt-Magnet		
		■ Bajonet-, KOSTAL-Stecker und AMP-Stecker		
	Anschlussblöcke	Ausführungen mit		
		■ Ablassventil		
		■ Ablass- und Senkbremseventil		
		■ Ablass- und Umgehungsrückschlagventil		
		■ Bypass- Drosselventil		
		■ Druckschaltgerät		
		■ 2-Wege-Stromregelventil		
Funktion		■ V - 2/2-Wegeventil (öffnen)		
		■ S - 2/2-Wegeventil (schließen)		
Grundtyp, Baugröße		■ Typ EM: s/w-Ventil, Baugröße 1 bis 4		
		■ Typ EMP: Prop.-Ventil, Baugröße 1 bis 4		
		■ Typ EMC: Proportionalventil, lastkompensiert, Baugröße 3		

## Funktion

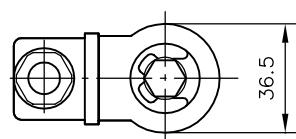
	Durchfluss in Pfeilrichtung	Durchflussrichtung beliebig	Durchfluss in Pfeilrichtung	Durchflussrichtung beliebig			
	Öffner		Schließer				
direkt betätigt	EM .1 D 		EM .1 DS 				
indirekt betätigt	EM .1 V 	EMP .1 V 	EMC .31 V 	EM .2 V 	EM .1 S 	EMP .1 S 	EM .2 S 

## Hauptparameter und Abmessungen

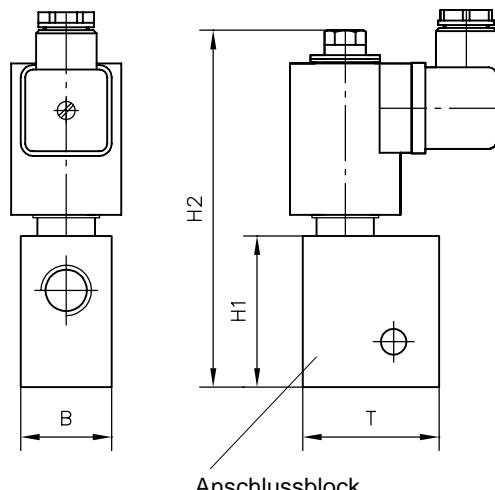
Einschraubventil



Einschraubventil



Ventil mit Anschlussblock für Rohrleitungsanschluss



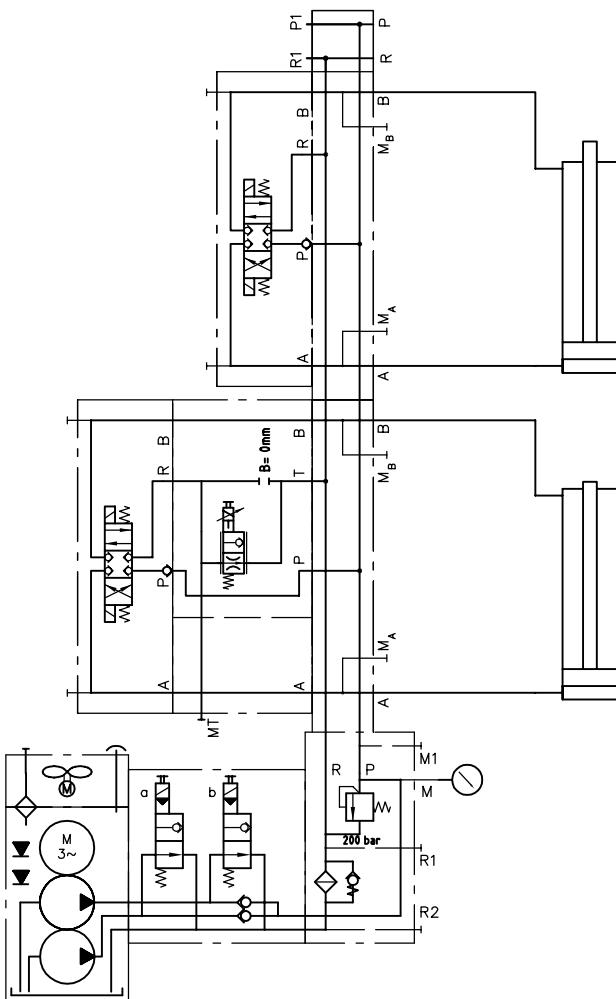
Anschlussblock

	Einschraubventil				Ventil mit Anschlussblock					
	Q <sub>max</sub> [l/min]	p <sub>max</sub> [bar]	G	m [kg]	Gewindean- schlüsse	Abmessungen [mm]				
EM 11 (D, DS)	5	450	M 14 x 1,5	0,3	G 1/4	40	ca. 120	20	35	0,6
EM 21 (D, DS)	3	400	M 18 x 1,5	0,35	G 1/4	50	ca. 120	30	45	0,7
EM 1.. (V, S)	20	450	M 14 x 1,5	0,3	G 1/4	40	ca. 120	20	35	0,6
					G 3/8			25	45	
EM/EMP 2.. (V, S)	40	400	M 18 x 1,5	0,35	G 3/8	50	ca. 120	30	45	0,7
					G 1/2				50	
EM/EMP 3.. (V, S) EMC 3	80	400	M 18 x 1,5	0,4	G 1/2	60	ca. 133	40	55	1,0
					G 3/4				60	
EM/EMP 4.. (V, S)	160	400	M 33 x 2	0,6	G 3/4	70	ca. 150	40	65	1,2
					G 1			50	70	

- Drücke über 300 bar nur bei Grundblöcken aus Stahl, bei anderen Werkstoffen (z.B. Guß, Aluminium) evtl. geringere Festigkeit des Gewindes beachten.

### Schaltungsbeispiel:

KA 442 LFK/HK 13,1/13,1  
 -SS-A 1 F 3/200  
 -BA 2  
 -NBVP 16 G/R-GM/NZP 16 TSPG/TB 0/3  
 -NBVP 16 G/R-GM/3  
 -2-G 24  
 -X 84 G-9/250  
 -3 x 400/230V 50 Hz-4,0 kW/24V DC



### Passende Produkte:

- Zwischenplatten NG 6 Typ NZP: [D 7788 Z](#)
- Anschlussblöcke Typ HMPL und HMPV: [Seite 104](#)
- Hubsenventile Typ HSV: [Seite 162](#)
- Hubmodule Typ HST, HMT u.a.: [Seite 166](#)

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Wegesitzventile Typ EM, EMP: [D 7490/1, D 7490/1E](#)

### Passendes Zubehör:

- Druckschaltgeräte Typ DG 3.., DG 5E: [Seite 266](#)
- Senkbremseventile Typ SB, SQ, SJ: [Seite 222](#)
- Passende Prop.-Verstärker Typ EV1M2 (Modul), EV1G1 (Modul) und EV1D (Modul): [Seite 276](#)

### Passende Gerätestecker:

- mit Leuchtdioden u.a.: [D 7163](#)
- mit Sparschaltung: [D 7813, D 7833](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle"

- Einschraub- und Einbauventile

# Wegeventile

## 2.2

## Wegeventile Typ BVG, BVE, BVP und NBVP

Die Gruppe der Wegeventile vom Typ BVG, BVE, BVP umfassen 2/2- und 3/2-Wegeventile in zwei Baugrößen. In Baugröße 1 ist eine Ausführung mit Norm-Anschlussbild (NG 6) Typ NBVP, sowie auch ein 4/3-Wegeventil erhältlich. Sie sind als leckölfrei dichte Kegelsitzventile ausgeführt. Alle Anschlüsse sind aufgrund des internen statischen Druckausgleichs gleichwertig druckbelastbar. Die Ventile können über Rohrleitungen (Typ BVG) angeschlossen oder auf selbst gefertigte Grundplatten (Typ BVP) und Norm-Anschlussplatten (Typ NBVP) aufgeschräubt oder als Einschraubventil (Typ BVE) in selbst gefertigte Ventilblöcke eingeschraubt werden. Die unterschiedlichen Betätigungsarten (Typ BVE nur mit elektrischer Betätigung) erschließen diesem Ventiltyp ein breites Einsatzspektrum. Zusatzelemente für Anschluss P, R, A, B (z.B. Blenden, Rückschlagventile oder Blendenrückschlagventile) im Ventilblock erweitern die Einsatzmöglichkeiten für spezielle Anwendungen.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Leckölfrei dichte Kegelsitz-Konstruktion
- Druckschaltgerät direkt anbaubar
- Komplette Systemlösungen mit Kompakt-Pumpenaggregaten aus dem Baukastensystem
- ATEX-konforme Ausführung

### Anwendungsbereiche:

- Werkzeugmaschinen
- Holzbe- und Verarbeitungsmaschinen
- Prüfmaschinen
- Vorrichtungsbau



<b>Geräteart:</b>	Wegeventil, leckölfrei dicht
<b>Ausführung:</b>	Einzelventil für Rohrleitungsanschluss Einzel-Plattenaufbauventil
<b>Betätigung:</b>	elektro-magnetisch hydraulisch pneumatisch manuell
<b>p<sub>max</sub>:</b>	400 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	20 ... 300 l/min

## Aufbau und Bestellbeispiel

BVG1 - R /B2 - 1/4 - WGM 230

**Betätigungen** elektro-magnetisch, hydraulisch, pneumatisch, manuell

### Anschlussgröße bzw. Anschlussblock

#### Zusatzelemente

- Blende in einem Anschluss
- NBVP: Blende und/oder Rückschlagventil im P-Kanal, Blende, Blendenrückschlagventil und/oder Druckschaltgeräte im Anschluss A, B, Rückdrucksperrre in T

#### Funktion

- 2/2-Wegeventil (R, S), auch Ausführung mit Hubüberwachung (RK, SK)
- 3/2-Wegeventil (Z, Y), auch Ausführung mit Hubüberwachung (ZK)
- 4/3-Wegeventil (G, D)

#### Grundtyp, Baugröße

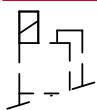
Typ BVG und BVP, Baugröße 1 und 3

Typ BVE, Baugröße 1, 3 und 5

Typ NBVP (mit Norm-Anschlussbild NG 6), Baugröße 1

#### Betätigungen:

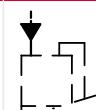
##### elektrisch



Magnetspannungen: 12V DC, 24V DC, 110V AC, 230V AC

- BVP 1, NBVP16 auch in ATEX-konformer Ausführung
- Ausführung mit M12-Stecker und 8-Watt-Magnet

##### hydraulisch

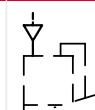


Steuerdruck:

$p_{St\ min} = 24$  bar

$p_{St\ max} = 320$  bar

##### pneumatisch

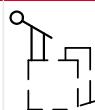


Steuerdruck:

$p_{St\ min} = 2 \dots 3,5$  bar

$p_{St\ max} = 15$  bar

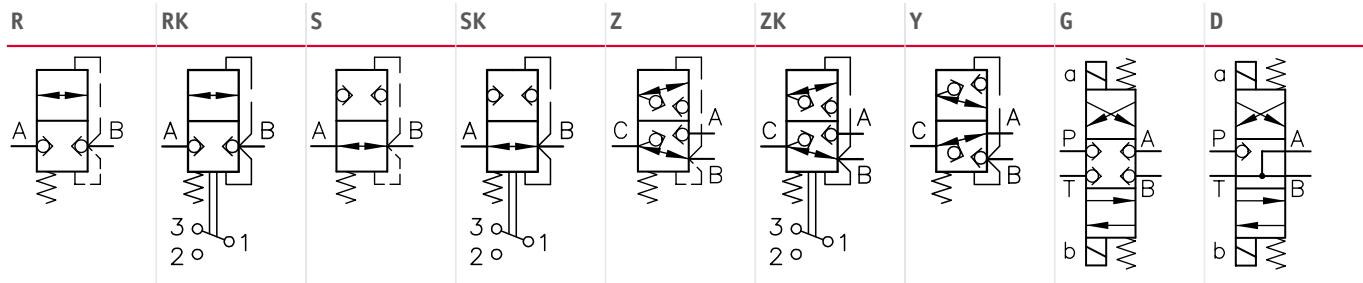
##### manuell



Betätigermoment:

ca. 1,5 ... 3 Nm

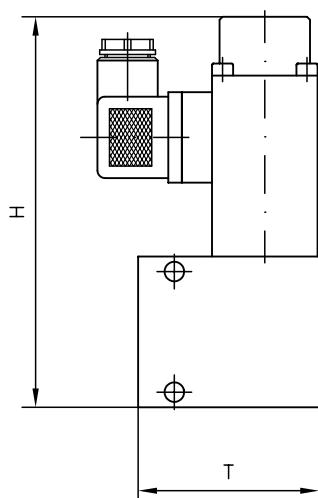
## Funktion



- weitere Schaltsymbole verfügbar
- **G, D:** nur für Typ NBVP16

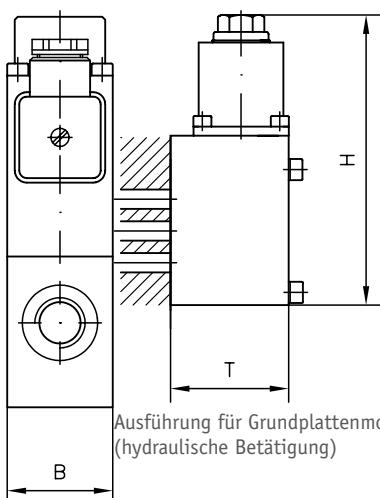
## Hauptparameter und Abmessungen

BVG

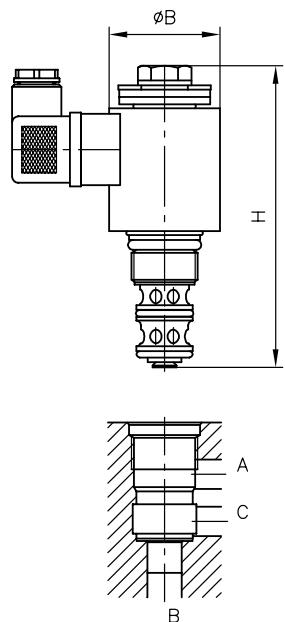


Ausführung für Rohrleitungsanschluss  
(elektromagnetische Betätigung)

BVP, NBVP



BVE



	<b>Q<sub>max</sub> [l/min]</b>	<b>p<sub>max</sub> [bar]</b>	<b>Gewindeanschlüsse</b>	<b>Abmessungen [mm]</b>			<b>m<sub>max</sub> [kg]</b>
			<b>A, B, C</b>	<b>H<sub>max</sub></b>	<b>B<sub>max</sub></b>	<b>T<sub>max</sub></b>	
<b>BVG 1</b>	20	400 / 250 <sup>1)</sup>	G 1/4, G 3/8	115 (130)	60	40	1,6
<b>BVP 1</b>				35	39	39	1,0
<b>NBVP 16</b>	20	400 / 250 <sup>1)</sup>	NG 6	230	45	45	2,1
<b>BVG 3</b>	50	320	G 1/2	145	80	50	3,3
<b>BVP 3</b>				155	50	76	2,4
<b>BVE 1</b>	20	500	-	121	37	-	0,4
<b>BVE 3</b>	70	400		122,5	45	-	0,7
<b>BVE 5</b>	300	400	-	206,5	72	-	1,5

- <sup>1)</sup> bei elektrischer Betätigung GM.. und WGM  
- BVE: Einschraubventil, auch mit Anschlussblock für Rohrleitungsanschluss lieferbar

### Zugehörige Technische Datenblätter:

#### Wegezitzventile

- Typ BVG, BVP: [D 7400](#)
- Typ BVG1, BVP1: [D 7765](#)
- Typ BVE: [D 7921](#)
- Typ NBVP: [D 7765 N](#)

### Passende Produkte

- Typ BA: [Seite 34](#)
- Typ NZP: [Seite 34](#)
- Typ BVH: [Seite 40](#)

### Passende Gerätestecker:

- mit Leuchtdioden u.a.: [D 7163](#)
- mit Sparschaltung: [D 7813, D 7833](#)

# Wegegesitzventile

## 2.2 Wegegesitzventile Typ VP

Die Ventile vom Typ VP 1 sind als leckölfrei dichte Kegelsitzventile ausgebildet und können als 2/2-, 3/2- und 4/2-Wegeventile eingesetzt werden. Der interne Druckausgleich ermöglicht eine frei wählbare Durchflussrichtung und die maximale Druckbelastbarkeit aller Anschlüsse. Auf Grund der luftschaltenden Betätigung ist keine Wechselwirkung zwischen Betätigungs elementen und dem eingesetzten Medium zu befürchten. Ein Verharzen oder Verkleben durch erhöhte Temperaturen kann hier nicht auftreten. Bevorzugtes Einsatzgebiet sind hydraulische Schmiersysteme mit Fett oder Ölen hoher Viskosität als Medium. Bei entsprechender Dichtungsverträglichkeit sind auch andere Flüssigkeiten mit entsprechendem Viskositätsbereich denkbar.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Frei wählbare Durchflußrichtung
- Keine Wechselwirkung zwischen Betätigungs elementen und Medium
- Ein Verharzen oder Verkleben durch erhöhte Temperaturen kann hier nicht auftreten.

### Anwendungsbereiche:

- Schmieranlagen
- Bergbaumaschinen
- Bau- und Baustoffmaschinen
- Handhabe- und Montagetechnik



**Geräteart:** Wegegesitzventil, leckölfrei dicht

**Ausführung:** Einzel-Plattenaufbauventil

**Betätigung:** elektro-magnetisch  
hydraulisch  
pneumatisch

**p<sub>max</sub>:** 400 bar

**Q<sub>max</sub>:** 15 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

VP1	- R	- 3/4	- GM24	
			Betätigung	<ul style="list-style-type: none"><li>■ elektro-magnetisch</li><li>■ mechanisch: Tastrolle, Taststift</li><li>■ manuell: Tasthebel, Drehknopf</li></ul>
			wahlweise Anschlussblock	für direkten Rohrleitungsanschluss
	Funktion	2/2-Wegesitzventil (R, S) 3/2-Wegesitzventil (Z) 4/2-Wegesitzventil (W, G)		
Grundtyp, Baugröße	Typ VP, Baugröße 1			<ul style="list-style-type: none"><li>■ auch in ATEX-konformer Ausführung</li></ul>

### Betätigung:

#### elektrisch



Magnetspannung:  
12V DC; 24V DC; 110V AC, 230V AC

#### hydraulisch



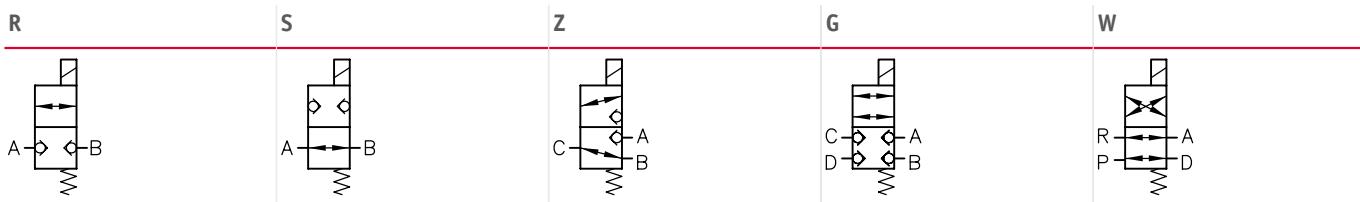
Steuerdruck:  
 $p_{st\ min} = 24$  bar  
 $p_{st\ max} = 320$  bar

#### pneumatisch



Steuerdruck:  
 $p_{st\ min} = 2 \dots 3,5$  bar  
 $p_{st\ max} = 15$  bar

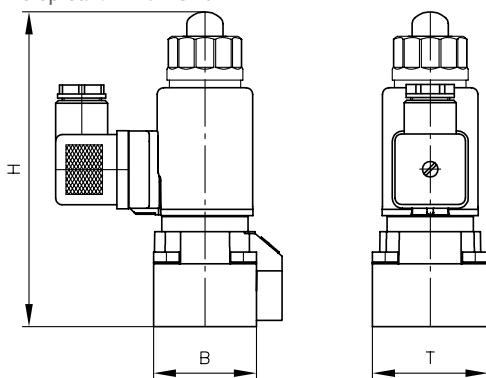
## Funktion



## Hauptparameter und Abmessungen

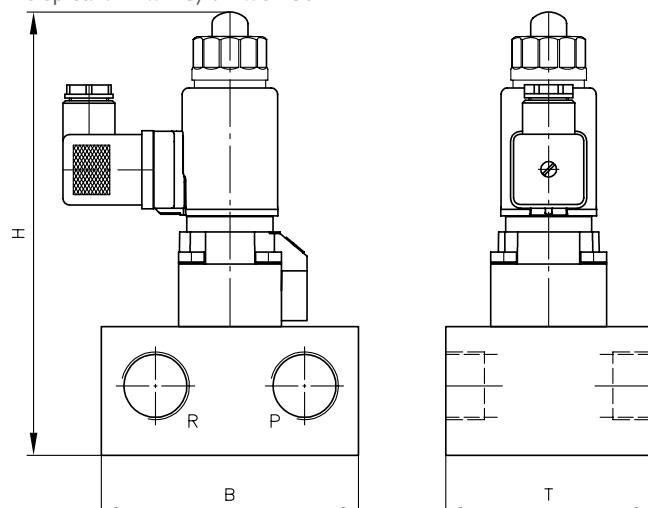
### Einzelventil

Beispiel: VP1 R - G24



### Ausführung mit Anschlussblock

Beispiel: VP1 W - 3/4 - WG 230



	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Gewinde- anschlüsse	Abmessungen [mm]			$m_{\max}$ [kg]
			A, B, C	$H_{\max}$	$B_{\max}$	$T_{\max}$	
VP 1	15	400	G 1/4, G 3/8, G 3/4	127	40	50	1,0
VP 1 mit Anschlussblock				147 ... 177	50 ... 100	45 ... 80	1,5 ... 2,2

-  $H_{\max}$ : Werte gelten für elektro-magnetische Betätigung

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Wegesitzventile Typ VP: [D 7915](#)

### Ähnliche Produkte:

- Wegesitzventile Typ BVG1, BVP1, BVE, NBVP16:  
[Seite 156](#)

### Passende Gerätestecker:

- mit Leuchtdioden bzw.  
zur Unterstützung der EMV u.a.: [D 7163](#)
- mit Sparschaltung: [D 7813, D 7833](#)

# Wegezitzventile

## 2.2 Hubsenkventile Typ HSV

Die Hubsenkventile Typ HSV werden vorzugsweise zur Steuerung von Hubeinrichtungen mit einfachwirkenden Zylindern verwendet. Der Ventilblock kombiniert die Funktion eines 2/2-Wegesitzventils mit elektrischer Betätigung für das Absenken der angehobenen Last, wahlweise mit einem einstellbaren Drosselventil zur Begrenzung der Senkgeschwindigkeit oder einem 2-Wege-Stromregelventil zur Gewährleistung einer weitestgehend lastunabhängigen Senkgeschwindigkeit. Für die Begrenzung der zulässigen Belastung ist ein Druckbegrenzungsventil integriert. Ein zusätzlich eingebautes Rückschlagventil verhindert unkontrolliertes Absenken der Last. Ein Aufflanschen auf selbst gefertigte Anschlussplatten ist möglich.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Optimale Ansteuerung von Hub- und Senkenfunktion
- Hohe Drücke bis 400 bar
- Leckölfrei dicht gegen ungewolltes Absenken von Lasten und Bühnen
- Überdruckabsicherung integriert

### Anwendungsbereiche:

- Krane- und Hebezeuge
- Fördertechnik
- Straßenfahrzeugbau
- Bergbaumaschinen



<b>Geräteart:</b>	Ventilkombination bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"><li>■ 2/2-Wegesitzventil elektrisch betätigt</li><li>■ Druckbegrenzungsventil</li><li>■ Rückschlagventil wahlweise</li><li>■ Drosselventil oder 2-Wege-Stromregelventil</li></ul>
<b>Ausführung:</b>	Einzelventil für Rohrleitungsanschluss
<b>Betätigung:</b>	elektro-magnetisch
<b>p<sub>max</sub>:</b>	315 ... 400 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	20 ... 120 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

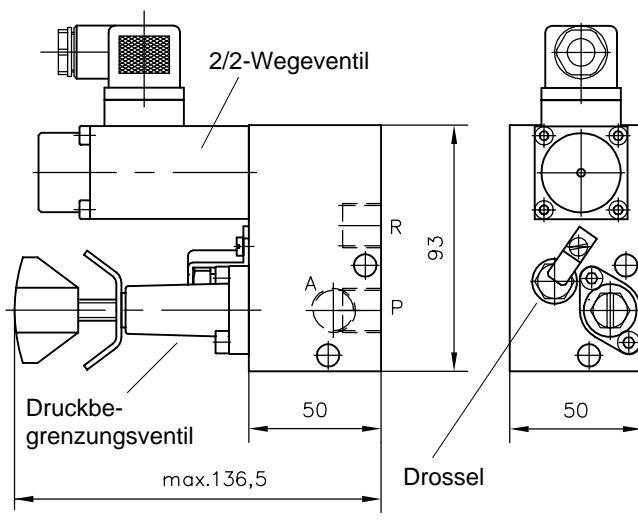
HSV41	- R1	- R-150	- G24
Magnetspannung			12V DC, 24V DC, 110V AC, 230V AC HSV 21 und HSV 22 in ATEX-konformer Ausführung
Druckbegrenzungsventil			fest eingestellt oder regelbar, Druckeinstellung in bar
Funktion			
Grundtyp, Baugröße		Typ HSV, Baugrößen, 2, 4, 6 und 7	

## Funktion

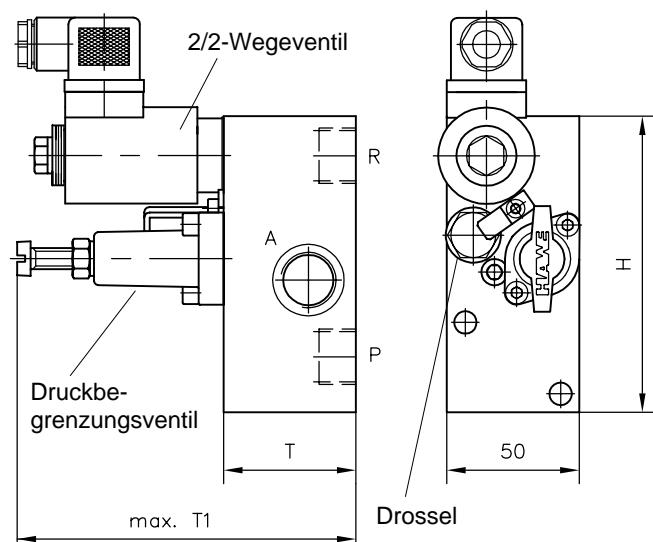
	mit Drosselventil	ohne Drosselventil	mit/ohne Drosselventil	mit 2-Wege-Stromregelventil	
	R 1	R 2	R 3	R 4	R 6
HSV 21					
HSV 22					
HSV 41					
HSV 61					
HSV 71					

## Hauptparameter und Abmessungen

HSV 21 und HSV 22



HSV 41 und HSV 71



	Q <sub>max</sub> [l/min]	p <sub>max</sub> [bar]	Gewindeanschlüsse		Abmessungen [mm]	m [kg]		
			P	A, R	H	T	T1	
HSV 21	20	315	G 3/8	G 3/8	siehe Zeichnung			2,2
HSV 22	30	315	G 3/8	G 1/2	siehe Zeichnung			2,2
HSV 41	40	400	G 1/2	G 1/2	112	50	140	2,2
HSV 61	60	350	G 1/2	G 1/2	100	63	166,5	2,5
HSV 71	120	315	G 3/4	G 3/4	100	80	160	3,1

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Hubsenkventile Typ HSV, HZV: [D 7032](#)

### Passende Gerätestecker:

- mit Leuchtdioden bzw. zur Unterstützung der EMV u.a.: [D 7163](#)
- mit Sparschaltung: [D 7813](#), [D 7833](#)

# Wege- und Wegesitzventile

## 2.2 Schaltgeräte (Pressensteuerventile) Typ CR

Die Schaltgeräte vom Typ CR sind in zwei Baugrößen erhältlich und dienen zur Steuerung von Unter- und Oberkolbenpressen mit Zweistufenantrieb. Sie bestehen aus 2/2-Wege-Kugelsitzventil kombiniert mit Kugelrückschlagventilen und Druckventilen. Niederdruck- und Hochdruckkreis werden für den Eilgang zusammengeführt, bei Erreichen oder Überschreiten des Niederdruckwertes schaltet das Gerät den Niederdruckkreis vollständig auf Umlauf, der Hochdruckkreis führt den Pressvorgang aus. Eine stoßfreie Dekompression erfolgt über eine selbsttätig wirkende Vorentlastung. Die Schaltgeräte lassen sich direkt auf Hydroaggregate der Typen MP und RZ aufflanschen.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Spezielles Ventil zur Steuerung von Unterkolbenpressen
- Stoßfreies, materialschonendes Umschalten
- Leckölfreie Haltung des Pressdruckes
- Vollautomatisches Umschalten der Niederdruckpumpe auf Umlauf

### Anwendungsbereiche:

- Werkzeugmaschinen (Pressen)
- Holzbe- und Verarbeitungsmaschinen
- Druck- und Papiertechnik
- Nahrungs- und Verpackungsmaschinen



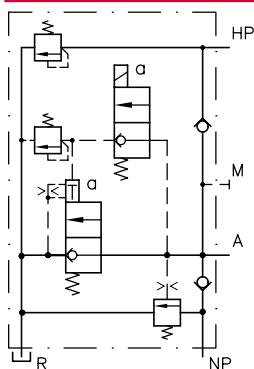
<b>Geräteart:</b>	Ventilkombination bestehend aus: ■ 2/2-Wegesitzventil ■ Kugelrückschlagventil ■ Druckventil
<b>Ausführung:</b>	Einzelventil für Rohrleitungsanschluss
<b>Betätigung:</b>	elektro-magnetisch manuell
<b>p<sub>max</sub>:</b>	HP 400 bar NP 30 ... 60 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	HP 8 ... 20 l/min NP 80 ... 160 l/min A → R 160 ... 300 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

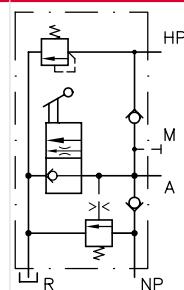
CR4	M-WG230	- 400/60
Druckeinstellung [bar] Hochdruck/Niederdruck		
Betätigungsart	■ elektro-magnetisch Magnetspannungen 24V DC, 110V AC, 230V AC ■ manuell	
Grundtyp, Baugröße	Typ CR, Baugrößen 4 und 5	

## Funktion

CR 4M und CR 5M

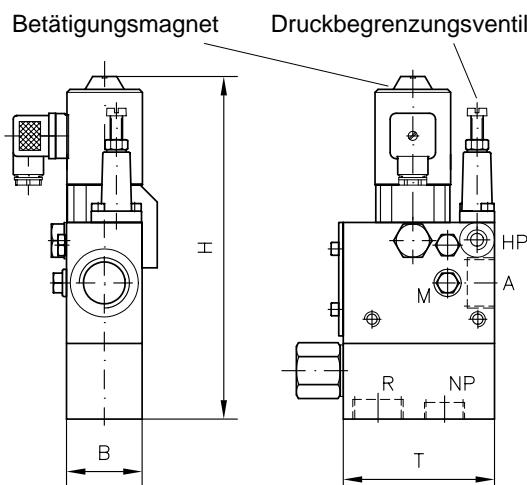


CR 4H

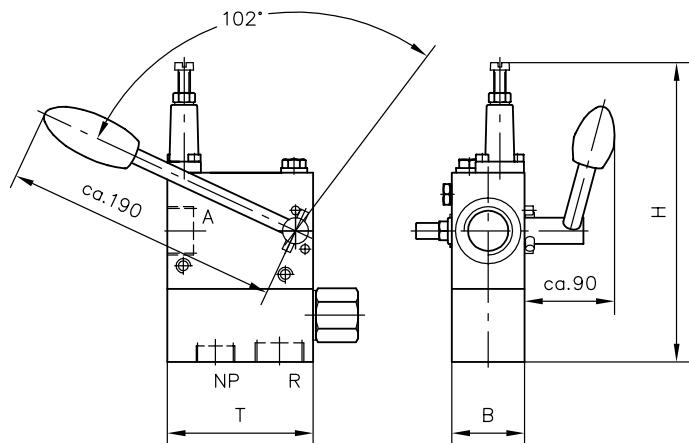


## Hauptparameter und Abmessungen

CR 4M



CR 4H



	Q <sub>max</sub> [l/min]			P <sub>max</sub> [bar]			Gewindeanschlüsse			Abmessungen [mm]			m [kg]
	HP	NP	A→R	HP	NP	A und R	HP	NP	M	H	B	T	
CR 4M	8	80	200	400	30 ... 60	G 1	G 1/4	G 3/4	G 1/4	max. 247,5	50	100	5,2
CR 4H	8	80	200	400	30 ... 60	G 1	G 1/4	G 3/4	G 1/4	max. 202	50	100	4,7
CR 5M	20	160	300	400	30 ... 60	G 1 1/4	G 3/8	G 1	G 1/4	max 277,5	63	135	10,0

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Schaltgeräte Typ CR: [D 7150](#)

### Ähnliche Produkte:

- Zweistufenventile Typ NE: [Seite 206](#)

### Passende Pumpenaggregate:

- Hydroaggregate Typ RZ: [Seite 62](#)
- Kompakt-Pumpenaggregate Typ MP, MPN, MPNW, MPW: [Seite 22](#)

### Passende Gerätestecker:

- mit Leuchtdioden bzw. zur Unterstützung der EMV u.a.: [D 7163](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle"

- Pressensteuerungen
- Geräte bis 700 bar

# Wegeventile

## 2.2 Hubmodule, Hubsenkventile Typ HMB, HMC, HMT, HSV, Hzv

Sie sind eine Kombination aus verschiedenen Ventilen (Stromregler, Drosseln, Wegeventile) für Haupthub und teilweise weitere Zusatzfunktionen. Die Hubmodule und Hubsenkventile dienen der Ansteuerung von Hebevorrichtungen insbesondere Hochregalstaplern, Kommissionierern, Schubmaststaplern und Gehhubwagen. Die Auslegung der internen Steuerung ist sehr flexibel. Dies ermöglicht maßgeschneiderte, dem jeweiligen Antriebskonzept (Konstant- oder Regelpumpe) und dem kundenspezifischen Anwendungsfall genau angepaßte und dennoch preiswerte Lösungen.

Steuerungen für Neben- oder Zusatzfunktionen können mittels Wegesitz- oder Wegeschieberventilen (Typ SWR bzw. SWS) realisiert werden. Diese Ventile werden in Form von Anbaublöcken direkt an das Hauptventil angeflanscht und machen die ganze Ventilkombination somit sehr platzsparend.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Flexible Auslegung für Konstant- oder Regelpumpensysteme
- Geringer Platzbedarf durch Stahlausführung
- Flexible Kombination mit Wegeventilen

### Anwendungsbereiche:

- Fördertechnik (Flurförderfahrzeuge etc.)
- Krane- und Hebezeuge
- Straßenfahrzeugbau



<b>Geräteart:</b>	Ventilkombination je nach Typ bestehend aus:
	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 3-Wege-Stromregler</li><li>■ 2-Wege-Stromregler</li><li>■ 2-Wege-Sitzventilen</li><li>■ Wege-Schieberfunktionen</li></ul>
<b>Ausführung:</b>	Ventilverband
<b>Betätigung:</b>	elektro-magnetisch
<b>p<sub>max</sub>:</b>	315 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	120 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

HMT34	- 1/200	- FH5N5	-30EP12/G24	
		Endplatte	<ul style="list-style-type: none"><li>■ mit zwei weiteren Pumpeneingängen und einem Rücklaufanschluss</li><li>■ mit Proportional-Umlaufventil</li><li>■ mit Magnetventilen zur Steuerung der Feststellbremse</li></ul>	
		Ventilsegmente, Aufsatz- oder Zwischenblöcke	diverse Zwischenblöcke für Schwenk-Schubgabel bei Hochregalstaplern Funktion Drehen/Schieben/Heben/Senken Wegeventilsektionen Typ SWR 1 mit Zusatzfunktionen Wegeventilsektionen Typ SWS 2	
Anschlussblock		Druckeinstellung [bar] am Druckbegrenzungsventil		
		Weitere Ausführungen		
		<ul style="list-style-type: none"><li>■ Anschlussblöcke Typ SWR<ul style="list-style-type: none"><li>■ mit Mengenteiler</li><li>■ mit/ohne Druckbegrenzungsventil</li><li>■ mit Absperrventilen für P und H (Hub)</li></ul></li></ul>		
Grundtyp	Hubmodule und Hubsenkventile			

## Antriebskonzept und Einsatzgebiet:

	Antriebskonzept			Einsatzgebiet				
	1	2	3	Hubbühne	Kleinstapler, Gehhubwa- gen	Gegengewichtsstapler	Schubmast-stapler	Kommisionierstapler (Hochregal)
HSV	x			x	x			
HZV	x			x	x			x
HSN			x					x
HST	x	x			x	(x)		x
HMB	(x)	x			(x)			x
HMC	x				(x)			x
HMT		x				x	x	x
HMS	x	x	x					x
HMF	x	x	x					x
HMR		x	x					x
SWR..SE	x	x				x	x	x
HSW	x				x			

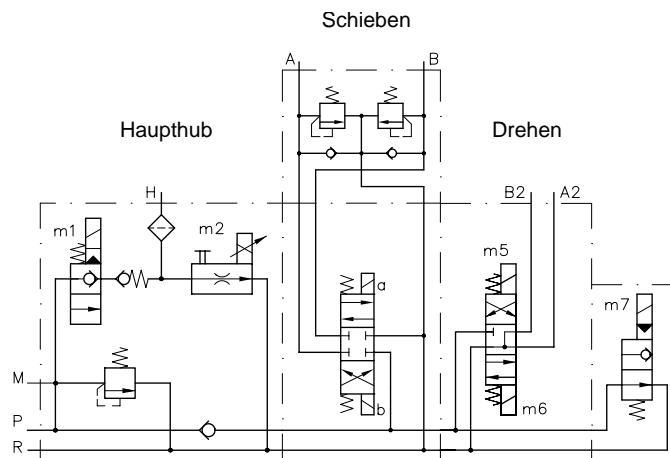
## Antriebskonzepte:

- 1: Konstantpumpe, Heben/Senken über Regler (Drossel)
- 2: Heben über drehzahlgeregelte Pumpe; Senken über Regler (Drossel)
- 3: Heben/Senken über drehzahlgeregelte Pumpe

## Schaltungsbeispiele:

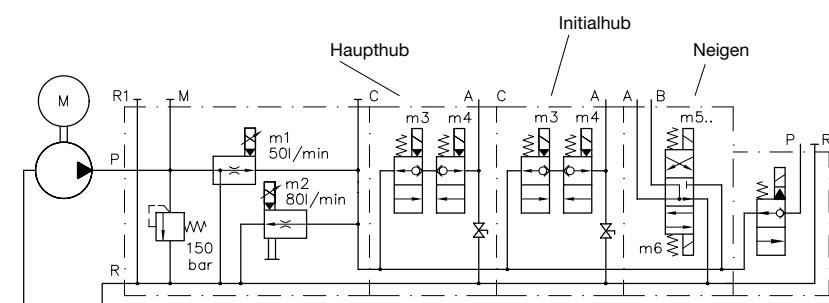
**HMT 34-1/200-70F**  
**-G/M/0/2 AN40 BN130**  
**-D/M/0/02**  
**-30E-P12/G 24**

Hubmodul Typ HMT, Baugröße 3, Anschlussgröße 4 mit Druckbegrenzungsventil (eingestellt auf 200 bar), Ablaufregler mit in Ruhestellung geschlossener 70 l Regelblende; Segment G mit Schock- und Nachsaugventilen (Einstellwerte 40 und 130 bar) im Aufsatzblock; Endplatte mit in Nullstellung offenem Umlaufventil, Proportional-Magnetspannung für Stromregelventile 12V DC, Magnetspannung für Wegeschieber und Wegesitzventile 24V DC



**HMC 33-1/150-50/80F-T3 T3/D-20E-G 24**

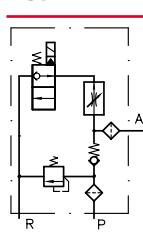
Hubmodul Typ HMC, Baugröße 3, Anschlussgröße 3 (G 3/4") mit Druckbegrenzungsventil (eingestellt auf 150 bar), 3-Wegeregler mit Regelblende bis 50 l/min, 2-Wegeregler mit in Ruhestellung geschlossener Regelblende bis 80 l/min; zwei Zwischenblöcke Typ T3 mit Sitzventilen und ein Schiebersegment Typ SWR 2 Durchflussymbol D angeflanscht; Endplatte mit zusätzlichem P- und R-Anschluss sowie ein Sperrventil für die Pumpenleitung, Magnetspannung 24V DC



## Funktion

### Einzelgeräte:

**HSV**



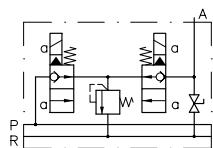
### Hubmodule und Anschlussblöcke:

	HST	HMB	HMC
HSN			
HMT			
HMS			
HMF			
HMR			
HSW			
SWR			

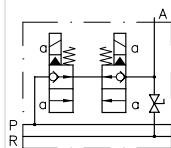
Zwischenblöcke (Haupt- oder Initialhub):

### Baugröße 2

**T 23**

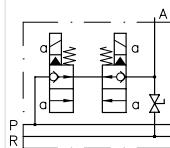


**T 2**

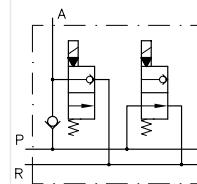


### Baugröße 3

**T 3, T 34, T 44**



**T 25**

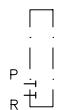


- Baugröße 2: Bohrbild SWR 1, Baugröße 3: Bohrbild SWR 2/SWS 2

Endplatten:

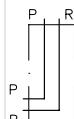
### Baugröße 1 und 2

**1**



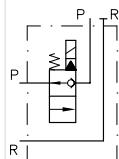
### Baugröße 1 und 2

**2**



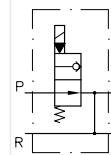
### Baugröße 2

**20E**



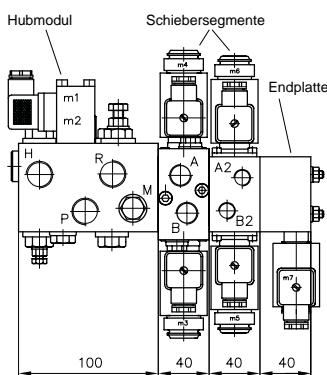
### Baugröße 2

**30E**

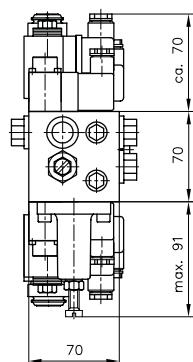
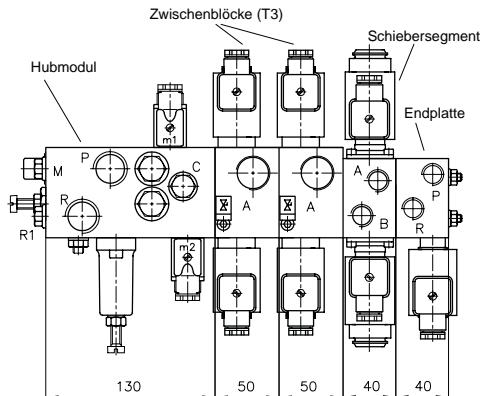


## Hauptparameter und Abmessungen

**HMT 34 ...**



**HMC 33 ...**



	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ (bar)	Bemerkung	Gewindeanschlüsse
<b>HSV 21</b>	20	315 ... 400	Einzelgerät	P, R, A = G 3/8
<b>HSV 22</b>	30			P = G 3/8; A, R = G 1/2
<b>HSV 41</b>	40			P, R, A = G 1/2
<b>HSV 61</b>	60			P, R, A = G 1/2
<b>HSV 71</b>	160			P, R, A = G 3/4
<b>HSN</b>	50 -100			H, R = G 3/4; P1 = G 3/8; P = (Flanschanschluss)
<b>HST 2</b>	20 - 40	315	Hubmodul-Anschlussblöcke Anbaugeräte: - SWR/SWS-Ventilsektionen - Zwischenblöcke - Endplatten	P, R, H = G 1/2; M = G 3/8
<b>HST 3</b>	30 - 60			P, R, H = G 3/4; M = G 3/8
<b>HMB 2</b>	30			P, R = G 1/2; M = G 1/4
<b>HMB 33</b>	90			P, R = G 3/4; M, R1 = G 1/4
<b>HMC 2</b>	30			P, R, A = G 1/2; M = G 1/8
<b>HMC 3 (33)</b>	90			P, R = G 3/4; M, R1 = G 1/4; C = G 3/8
<b>HMT 3</b>	70 - 90			H, P, R = G 1/2; M = G 3/8
<b>HMT 34</b>	70 - 90			H = G 3/4; P, R = G 1/2; M = G 3/8
<b>HMS 4</b>	100			R = G 3/4; C, R1 = G 3/8; M = G 1/4
<b>HMF 4</b>	100			R = G 3/4; C, R1 = G 3/8; M = G 1/4
<b>HMR 4</b>	100			P, R1, R2 = G 3/4; P1, D = G 3/8; M = G 1/4
<b>HSW 2</b>	25			H, R = G 1/2; P1, P2 = G 3/8; M = G 1/8
<b>SWR 1 SE</b>	12			P, R, R1 = G 1/4; M = G 1/8
<b>SWR 2 SE</b>	25			P, R = G 3/8; M = G 1/4

- HMB 2, HMC 2, SWR 1 SE: Bohrbild SWR 1, T2; Übergangsplatten X12 auf SWR 2
- SWR 1 SE, SWR 2 SE: auch für externe Zusatzfunktionen

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Typ HMC: [D 7650](#)
- Typ HMT: [Sk 7758 HMT](#)
- Typ HMB: [Sk 7650 B2, Sk 7650 B33](#)
- Typ HST: [Sk 7650 HST ff](#)
- Typ HSW: [Sk 7650 HSW](#)

**Skizzen weiterer Hubmodulblöcke auf Anfrage**

### Ähnliche Produkte:

- Wegeschieberventile Typ SWR, SWS 2: [Seite 88](#)
- Anschlussblöcke Typ HMPL und HMPV: [Seite 104](#)

### Passende Gerätestecker:

- mit Leuchtdioden u.a.: [D 7163](#)
- mit Sparschaltung: [D 7813, D 7833](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle"

- Geräte für Flurförder- und Hebezeuge

# Wegeleitventile

## 2.2 Wegeleitventile Typ VH, VHR und VHP

Die Wegeleitventile der Typenreihe VH, VHR und VHP sind als leckölfreie Kugelsitzventile in zwei Baugrößen ausgebildet. Die vom Handhebel betätigten Exzenterwellen steuern die Stößel für die Bewegung der Ventilkugeln. Die Betätigung kann über Handhebel mit selbsttätiger Zentrierung in Nullstellung oder mit Raste erfolgen. Die Einzelventile (Typ VH) können über Zuganker zu einem Ventilverband in Parallelschaltung zusammengespannt werden (Typ VHR). Für die Baugröße 1 ist eine Einzel-Plattenaufbauventil-Version erhältlich (Typ VHP).

### Eigenschaften und Vorteile:

- Drücke bis 700 bar manuell schaltbar
- Betätigung über Handhebel mit selbsttätiger Zentrierung in Nullstellung oder mit Raste
- Anordnungen im Ventilverband möglich
- Leckagefreie Sitzventiltechnik

### Anwendungsbereiche:

- Bau- und Baustoffmaschinen
- Offshore und Meerestechnik
- Verfahrenstechnische Anlagen
- Ölhydraulik und Pneumatik



Geräteart:	Wegeleitventil, leckölfrei dicht
Ausführung:	Einzelventil für Rohrleitungsanschluss Einzel-Plattenaufbauventil, Ventilverband
Betätigung:	manuell
p <sub>max</sub> :	500 ... 700 bar
Q <sub>max</sub> :	12 ... 25 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

VH 1      H1  
VHR 1      G1/N1/E1

#### Funktion/Ventilsegmente mit Betätigungen

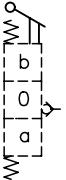
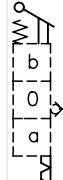
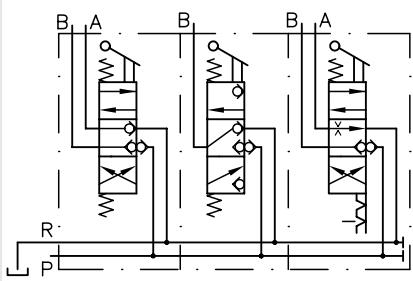
Handhebel mit Rückholfeder (1) oder Raste (2)

#### Weitere Ausführungen:

- Betätigung mit Kontaktsschalter zur Nullstellungsüberwachung, wahlweise für Einzelventile und Ventilverbände

**Grundtyp, Baugröße**      Typ VH (Einzelventil, Rohrleitungsanschluss)  
Typ VHP (Einzelventil, Plattenaufbauweise)  
Typ VHR (Wegeleitventilverband)  
Baugröße 1 und 2

#### Betätigung:

Rückholfeder	Raste	Schaltsymbol Typ VHR..
		

- Rückholfeder: selbsttätiger Eigenrückzug in Null-Lage nur bis ca. 50 bar. Bei Drücken über 50 ... 700 bar ist der Hebel manuell zurückzustellen.

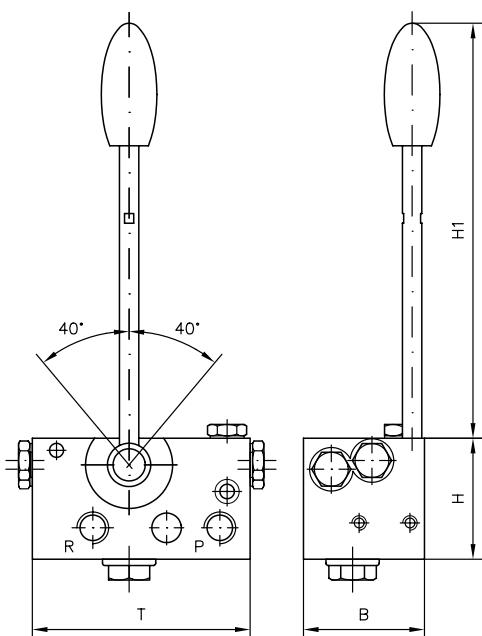
## Funktion

Grundsymbol			Schaltsymbol							
VH	VHP	VHR	G	E	M	N	D	H	L	S

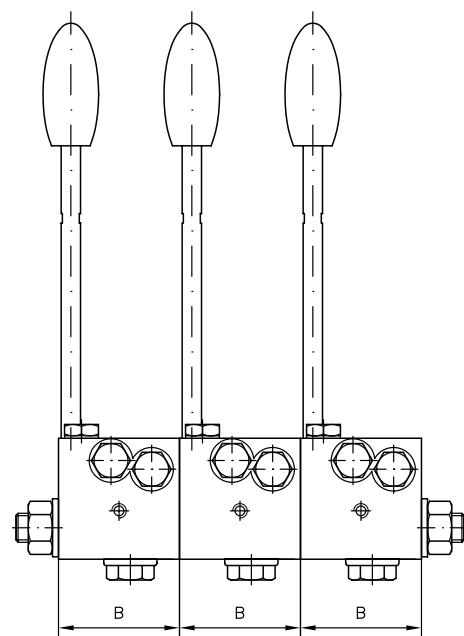
- bei Typ VHR max. 7 bzw. 5 Ventile (Baugröße 1 bzw. 2) kombinierbar
- Typ L und S nur als Einzelventil, nicht für Typ VHR

## Hauptparameter und Abmessungen

Einzelventil VH..



Ventilverband VHR..



	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Gewindeanschlüsse	Abmessungen [mm]				m [kg]
				H	H1	B	T	
VH 1, VHP 1, VHR 1	12	700	G 1/4	50	ca. 172	50	90	1,6
VH 2, VHR 2	25	500	G 3/8	60	ca. 162	60	120	3

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Wegesitzventile Typ VH, VHR, VHP: [D 7647](#)

### Ähnliche Produkte:

- Wegesitzventile Typ BVG 1, BVP 1,  
NBVP 16: [Seite 156](#)
- Absperrventile Typ DA, EA: [Seite 172](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle"

- Geräte bis 700 bar

# Wegeleitventile

## 2.2 Absperrventile Typ DA und EA

Die Absperrventile vom Typ DA und EA sind als Sitzventilausführung in zwei Baugrößen gefertigt. Sie können für Absperraufgaben in einer oder beiden Durchflussrichtungen verwendet werden. Es stehen Ausführungen mit Handhebel oder bloßer Schaltwelle für die Befestigung eines selbst beigestellten Schalthebels mit und ohne Rastfunktion zur Verfügung.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Leckölfreies Absperren einer Rohrleitung
- Drücke bis 500 bar manuell schaltbar
- Volumenströme bis 150 l/min
- Einfach oder doppelt sperrend

### Anwendungsbereiche:

- Walzwerkseinrichtungen
- Schiffbau
- Bau- und Baustoffmaschinen
- Bergbaumaschinen



<b>Geräteart:</b>	Wegesitzventil, leckölfrei dicht
<b>Ausführung:</b>	Einzelventil für Rohrleitungsanschluss
<b>Betätigung:</b>	manuell
<b>p<sub>max</sub>:</b>	500 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	60 ... 150 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

#### EA 3

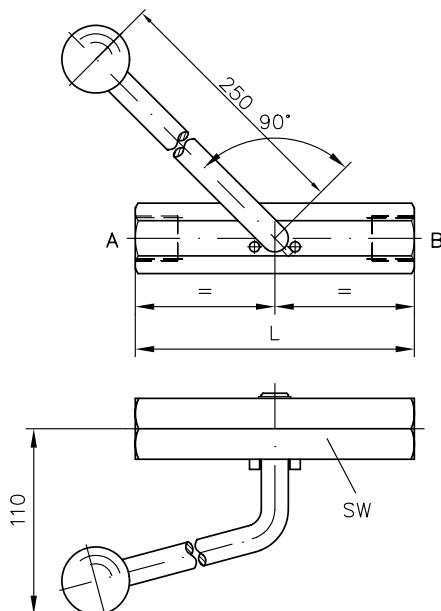
**Grundtyp, Baugröße**    Typ DA (doppeltwirkend) Baugröße 2, 3,  
                                  Typ EA (einfachwirkend), Baugröße 2, 3

## Funktion

DA 2	EA 2	DA 2B	EA 2B	DA 3	EA 3
					

## Hauptparameter und Abmessungen

DA 3



	<b>Q<sub>max</sub> [l/min]</b>	<b>p<sub>max</sub> [bar]</b>	<b>Gewindeanschlüsse</b>	<b>Abmessungen [mm]</b>		<b>m [kg]</b>
			A, B	L	SW	
<b>DA 2, EA 2</b>	60	500	G 3/4	165	SW 36	1,3 - 1,5
<b>DA 2B, EA 2B</b>	60	500	G 3/4	165	SW 36	1,3 - 1,5
<b>DA 3, EA 3</b>	150	500	G 1	200	SW 50	3,0 - 3,2

#### Zugehörige Technische Datenblätter:

- #### ■ Absperrventile Typ DA, EA: D 1741

#### **Ähnliche Produkte:**

- Wegezitzventile Typ VH, VHR, VHP: Seite 170

## 2.3 Druckventile

Direktgesteuerte Druckbegrenzungs- und Druckgefälleventile Typ MV, SV	178
Druckbegrenzungsventile Typ CMV und CSV	182
Vorgesteuerte Druckbegrenzungsventile Typ DV, AS u.a.	184
Vorspann-Rückschlagventile Typ VR	186
Proportional-Druckbegrenzungsventile Typ PMV und PDV	188
Klein-Druckregelventile Typ ADC, AM u.a.	190
Druckregelventile Typ ADM und VDM	192
Druckregelventile Typ CDK, CLK, DK, DLZ und DZ	196
Klein-Proportional-Druckregelventile Typ PM	200
Proportional-Druckregelventile Typ PDM	202
Umlaufventile Typ CNE	204
Zweistufenventile Typ NE	206
Abschaltventile Typ LV und ALZ	208
Druckabhängige Schließventile Typ DSV und CDSV	210
Lasthalteventile Typ LHK, LHDV und LHT	212



*Direktgesteuerte  
Druckbegrenzungs- und  
Druckgefälleventile  
Typ MV, SV*



*Proportional-  
Druckbegrenzungsventile  
Typ PMV und PDV*

**Druckbegrenzungs-, Druckgefälleventile (auch proportional)**

Typ	Ausführung	Verstellbarkeit	p <sub>max</sub>	Q <sub>max</sub>
MV, SV	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einzelventil für Rohrleitungsanschluss oder Plattenaufbau</li> <li>■ Einschraubventil, Einbausatz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fest</li> <li>- regelbar</li> </ul>	700 bar	5 ... 160 l/min
CMV(Z), CSV(Z)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einschraubventil</li> <li>■ direktgesteuert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fest eingestellt</li> <li>- regelbar</li> </ul>	500 bar	60 l/min
DV, AS	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einzelventil für Rohrleitungsanschluss oder Plattenaufbau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fest</li> <li>- regelbar</li> </ul>	420 bar	120 l/min
VR	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einbauventil</li> <li>■ Gehäuseausführung</li> </ul>	- fest	315 bar $\Delta p_{max}: 15 \text{ bar}$	120 l/min
PMV, PDV	■ Einzelventil für Rohrleitungsanschluss oder Plattenaufbau	- elektrisch-proportional	700 bar	120 l/min

## Druckregelventile (auch proportional)

Typ	Ausführung	Verstellbarkeit	$p_{\max}$	$Q_{\max}$
ADC, AM	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einschraubventil</li> <li>■ für Rohrleitungsanschluss</li> </ul>	- fest	$p_{\max p}:$ 300 ... 400 bar $p_{\max A}:$ 15 ... 100 bar	2 ... 10 l/min
ADM, VDM	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einzelventil für Rohrleitungsanschluss oder Plattenaufbau</li> <li>■ direkt bzw. vorgesteuert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fest</li> <li>- regelbar</li> </ul>	$p_{\max p}:$ 300 - 400 bar $p_{\max A}:$ 250 - 400 bar	120 l/min
CDK, CLK, DK, DLZ, DZ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einschraubventil nach dem 2-Wege-Prinzip</li> <li>■ Kombination mit Anschlussblock</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fest</li> <li>- regelbar</li> </ul>	500 bar	22 l/min
PM	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einbausatz</li> <li>■ Einzel-Plattenaufbauventil</li> </ul>	- elektrisch-proportional	$p_{\max p}:$ 40 bar $p_{\max A}:$ 19 bar	ca. 2 l/min
PDM	■ Einzelventil für Rohrleitungsanschluss oder Plattenaufbau	- elektrisch-proportional	$p_{\max p}:$ 400 bar $p_{\max A}:$ 5 - 350 bar	120 l/min

**Schaltventile (Folge-, Abschalt-, Zuschaltventile)**

Typ	Geräteart/Ausführung	Verstellbarkeit	p <sub>max</sub>	Q <sub>max</sub>
CNE 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2-Wege-Umlaufventil</li> <li>■ Einschraubventil</li> </ul>	- fest	500 bar p <sub>max</sub> Einstell : 450 bar	30 l/min
NE	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zweistufenventil (Hochdruck- / Niederdruck-Stufe)</li> <li>■ Einzelventil für Rohrleitungsanschluss</li> </ul>	- fest	500 ... 700 / 30 ... 80 bar	25 / 180 l/min
LV, ALZ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Abschaltventil (Leerlaufventil, direkt bzw. vorgesteuert)</li> <li>■ Einzelventil für Rohrleitungsanschluss oder Plattenaufbau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fest</li> <li>- regelbar</li> </ul>	350 bar	120 l/min
DSV, CDSV	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einzelventil für Rohrleitungsanschluss oder Plattenaufbau</li> <li>■ Einschraubventil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fest</li> <li>- manuell</li> </ul>	600 bar	60 l/min

**Lasthalteventile**

Typ	Geräteart/Ausführung	p <sub>max</sub>	Q <sub>max</sub>
LHK, LHDV, LHT	<b>Lasthalteventil, Senkbremseventil</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einzelventil für Rohrleitungsanschluss oder Plattenaufbau</li> <li>■ Einschraubventil, Ausführung für Hohlschraubenbefestigung</li> </ul>	360 ... 450 bar	250 l/min

# Druckventile

2.3

## Direktgesteuerte Druckbegrenzungs- und Druckgefälleventile Typ MV, SV

Druckventile beeinflussen den Druck in Hydroanlagen.

Druckbegrenzungsventile (Sicherheits- oder Überdruckventil) schützen gegen Überschreiten des maximal zulässigen Systemdruckes oder Begrenzung des Arbeitsdruckes. Druckgefälleventile erzeugen eine konstante Druckdifferenz zwischen Zu- und Ablauf des Durchflusstromes.

Für einen ruhigen Betriebsverlauf ist bei den direkt gesteuerten Ventilen serienmäßig eine Dämpfung eingebaut, aber für besondere Betriebsverhältnisse ist auch eine ungedämpfte Variante lieferbar. Auch bauteilgeprüfte und CE-gekennzeichnete Druckbegrenzungsventile (Typ MV.X) stehen zur Verfügung.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Betriebsdrücke bis 700 bar
- Verschiedene Verstellmöglichkeiten
- Vielfältige Bauformen

### Anwendungsbereiche:

- Hydraulische Systeme allgemein
- Prüfstände
- Hydraulische Werkzeuge



<b>Geräteart:</b>	Druckbegrenzungsventil, Druckgefälle-ventil (direkt gesteuert)
<b>Ausführung:</b>	Einzelventil für Rohrleitungsanschluss Einschraubventil Einzel-Plattenaufbauventil Einbausatz
<b>Verstellbarkeit:</b>	mit Werkzeug (fest eingestellt) manuell (regelbar)
<b>p<sub>max</sub>:</b>	700 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	5 ... 160 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

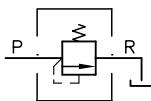
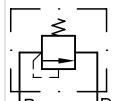
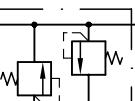
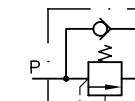
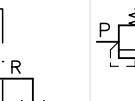
MVS 52	B	R	X	- 650
Druckeinstellung [bar]				
Zusatzauswahl ungedämpft (X)				
Verstellbarkeit im Betrieb				
<ul style="list-style-type: none"><li>■ fest</li><li>■ von Hand verstellbar</li><li>■ Verstellung mittels Drehgriff (selbsthemmend/abschließbar)</li></ul>				
Druckbereich und Volumenstrom				

Grundtyp, Baugröße Typen MV.., DMV.. und SV..

### Weitere Ausführungen:

- Mehrfach-Druckbegrenzungsventile (2, 3, 4, 5-Ventile parallel)
- Bauteilgeprüfte Druckbegrenzungsventile (TÜV-Ventile) (Typ MVX, MVSX, MVEX, MVPX, SVX Baugröße 4, 5 und 6)
- Betätigungsoptionen mittels Ballenkopf für Nocken-, Hebel- oder sonstigen Schaltkurvensteuerungen (nur Typ MVG und MVP)

## Funktion

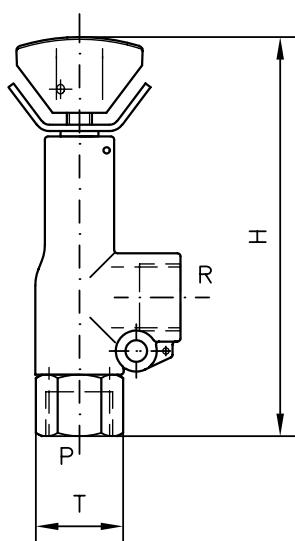
	MV <sup>1)</sup>	MVS MVG	MVE	SV	MVP	DMV	MVCS MVGC	SVC	MVB
									
<b>Funktion</b>	Druckbegrenzungsventil	Druckbegrenzungs- und Druckgefälleventil					Druckbegrenzungsventil	Druckbegrenzungsventil mit freiem Rückfluss R→P durch Umgehungsrückschlagventil	Druckbegrenzungs- und Druckgefälleventil
<b>Beschreibung</b>	Eckventil für Rohrleitungsanschluss	Eckventil für Rohrleitungsanschluss	Ein-schraub-ventil	Durchgangs-ventil für geraden Rohrleitungsanschluss	Plattenaufbauventil	Doppelventil als Schockventil für Hydromotor	Eckventil für Rohrleitungsanschluss	Durchgangs-ventil für geraden Rohrleitungsanschluss	Einbausatz
<b>Baugröße</b>	4, 5, 6	13, 14, 4, 5, 6, 8	13, 14, 4, 5, 6, 8	4, 5, 6, 8	13, 14, 4, 5, 6, 8	4, 5, 6, 8	13, 14, 4, 5, 6	4, 5, 6	4, 5, 6, 8
<b>p<sub>zul R</sub> [bar]</b>	20	500	500	500	500	350	500	500	200

1) nur Baugröße 4, 5, 6 und 8

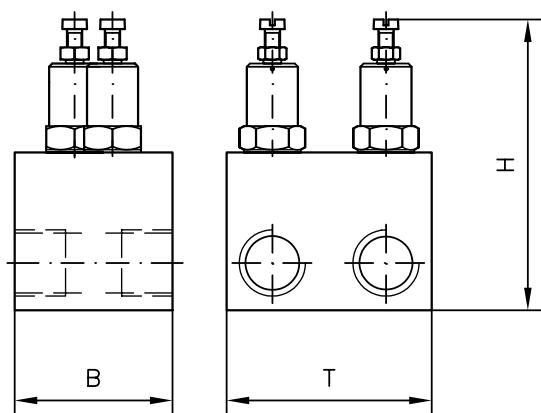
Typ MVG und MVGC nur Baugröße 13 und 14

## Hauptparameter und Abmessungen

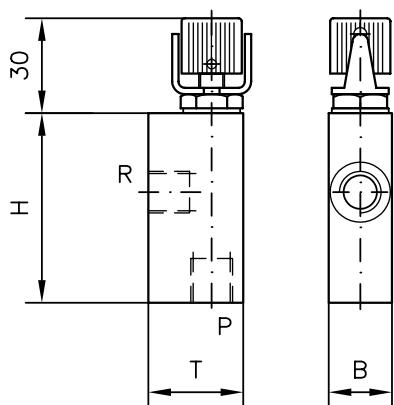
MV, MVS



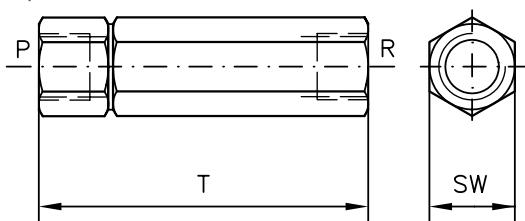
DMV



MVG



SV, SVC



Maße siehe folgende Tabelle

	Baugröße	Abmessungen [mm]			m [kg]	Baugröße	Druckbereich/Volumenstrom	Gewindeanschlüsse <sup>1)</sup>
		H <sub>max</sub>	B / SW	T <sub>max</sub>				
<b>MV, MVS, MVCS, MVE</b>	4	126	24	48	0,3	4	F: 80/20 E: 160/20 C: 315/20 B: 500/20 A: 700/12	G 1/4, G 3/8
	5	142	29	60	0,4			
	6	164	36	70	0,7			
	8	208	40	60	2,0			
<b>DMV</b>	4	107	40	52	0,7	5	F: 80/40 E: 160/40 C: 315/40 B: 500/40 A: 700/20	G 3/8, G 1/2
	5	123	50	65	1,3			
	6	142,5	60	75	1,8			
	8	192	80	96	4,5			
<b>MVP</b>	4	102	28	35	0,3	6	F: 80/75 E: 160/75 C: 315/75 B: 500/75 A: 700/40	G 1/2 G 3/4
	5	113	32	40	0,5			
	6	133	35	50	0,8			
	8	172	50	60	1,6			
	13, 14	82	29	50	0,3	8	E: 160/160 C: 315/160 Bi: 500/160	G 3/4, G 1
<b>MVE</b>	13, 14	75	SW 27	-	0,1			
<b>MVG, MVGC</b>	13, 14	94	20	42	0,3	13	H: 700/5	G 1/4
<b>SV, SVC</b>	4	-	SW 22	87	0,2	14	N: 50/8 M: 200/8 H: 400/8	G 1/4
	5	-	SW 27	108	0,4			
	6	-	SW 32	132	0,9			
<b>SV</b>	8	-	SW 41	157	0,9			

1) bei Ausführung für Rohrleitungsanschluss

#### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Druckbegrenzungsventile Typ MV u.a.: [D 7000/1](#)
- Klein-Druckbegrenzungsventile Typ MVG u.a.: [D 3726](#)
- Druckbegrenzungsventile-Einbausätze Typ MV: [D 7000 E/1](#)
- Mehrfach-Druckbegrenzungsventile Typ MV: [D 7000 M](#)
- Bauteilgeprüfte Druckbegrenzungsventile Typ MVX u.a.: [D 7000 TÜV](#)

#### Ähnliche Produkte:

- Druckventile zum Einschrauben Typ CMV, CSV: [Seite 182](#)
- Vorgesteuerte Druckventile Typ DV: [Seite 184](#)
- Vorgesteuerte Druckventile Typ A: [Seite 184](#)

#### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Geräte bis 700 bar

# Druckventile

## 2.3 Druckbegrenzungsventile Typ CMV und CSV

Druckventile beeinflussen den Druck in Hydroanlagen. Druckbegrenzungsventile (Sicherheits- oder Überdruckventil) schützen gegen Überschreiten des maximal zulässigen Systemdruckes oder Begrenzung des Arbeitsdruckes. Druckgefälleventile erzeugen eine konstante Druckdifferenz zwischen Zu- und Ablauf des Durchflusstromes, wobei der Durchfluss in Gegenrichtung (Rückfluss) durch ein Umgehungs-Rückschlagventil frei ist.

Ein Vorteil der hier beschriebenen Ventile besteht in der sehr einfach herzustellenden Aufnahmebohrung (siehe Abmessungen). Zusätzlich ist der Typ CMV auch als bauteilgeprüftes, CE-gestempeltes Druckbegrenzungsventil, z.B. als Sicherheitsventil für Druckbehälter entsprechend Druckgeräte-Richtlinie 97/23 EG, erhältlich. Die Typen CMVZ und CSVZ sind ablaufdruckunabhängig und eignen sich daher für verlustfreie Folgesteuereungen.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Betriebsdrücke bis 500 bar
- verschiedene Verstellmöglichkeiten
- einfach herzustellende Einschraubbohrung

### Anwendungsbereiche:

- Hydraulische Systeme allgemein
- Prüfstände
- Hydraulische Werkzeuge



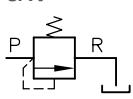
<b>Geräteart:</b>	Druckbegrenzungsventil Druckgefälleventil (direktgesteuert)
<b>Ausführung:</b>	Einschraubventil
<b>Verstellbarkeit:</b>	mit Werkzeug (fest eingestellt) manuell (regelbar)
<b>p<sub>max</sub>:</b>	500 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	60 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

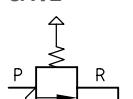
CMV 3	F	R	- 200	- 1/4			
Einzel-Anschlussblöcke für Rohrleitungsanschluss							
Druckeinstellung [bar]							
Verstellbarkeit im Betrieb      fest oder von Hand regelbar							
Druckbereich				Druckbereiche B, C, E und F			
<b>Grundtyp, Baugröße</b>		Typ CMV (Druckbegrenzungsventil), Baugrößen 1 bis 3 Typ CSV (Druckgefälleventil), Baugrößen 2 bis 3					
<b>Weitere Ausführungen:</b>							
<ul style="list-style-type: none"><li>■ Folgeventile CMVZ bzw. CSVZ</li><li>■ Bauteilgeprüfte Ausführung Typ CMVX</li><li>■ Ugedämpfte Ausführung (CMV)</li></ul>							

## Funktion

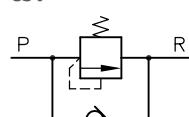
**CMV**



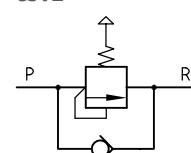
**CMVZ**



**CSV**



**CSVZ**

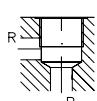
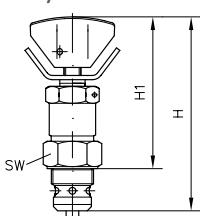


Druckbegrenzungsventil (R-Anschluss druckbelastbar)

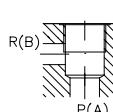
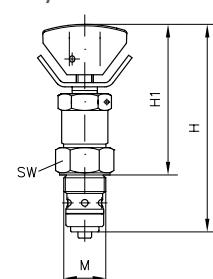
Druckgefälleventil (Vorspannventil) mit Umgehungs-Rückschlagventil

## Hauptparameter und Abmessungen

**CMV/CMVZ**



**CSV/CSVZ**



	Baugröße	$Q_{\max}$ [l/min]	Druckbereich $p_{\max}$ [bar]	M	SW	Abmessungen [mm]		m [g]
						$H_{\max}$	$H1_{\max}$	
<b>CMV, CMVZ</b>	1	20	F: 80 E: 160 C: 315 B: 500	M 16 x 1,5	SW 22	78	57	90
	2	40		M 20 x 1,5	SW 24	94	72	160
	3	60		M 24 x 1,5	SW 30	114	83	275
<b>CSV, CSVZ</b>	2	40		M 20 x 1,5	SW 24	104	73	150
	3	60		M 24 x 1,5	SW 30	122	82	300

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Druckbegrenzungsventile Typ CMV, CSV: [D 7710 MV](#)
- Bauteilgeprüfte Druckbegrenzungsventile Typ CMVX: [D 7710 TÜV](#)

### Ähnliche Produkte:

- Druckbegrenzungsventile Typ MV, SV u.a.: [Seite 178](#)
- Klein-Druckbegrenzungsventile Typ MVG u.a.: [Seite 178](#)

- Vorgesteuerte Druckventile Typ DV: [Seite 184](#)
- Vorgesteuerte Druckventile Typ AS: [Seite 184](#)

### Siehe auch Kapitel “Geräte für besondere Einsatzfälle”

- Einbau- und Einschraubventile
- Geräte bis 700 bar

# Druckventile

## 2.3 Vorgesteuerte Druckbegrenzungsventile Typ DV, AS u.a.

Druckventile beeinflussen den Druck in Hydroanlagen. Druckbegrenzungsventile (Sicherheits- oder Überdruckventil) schützen gegen Überschreiten des maximal zulässigen Systemdruckes oder Begrenzung des Arbeitsdruckes. Druckgefälleventile erzeugen eine konstante Druckdifferenz zwischen Zu- und Ablauf des Durchflusstromes. Zuschaltventile (Entlastungsventile) sperren den Durchfluss bis zum Erreichen eines eingestellten Druckwertes (freier Durchfluss nach Überschreiten).

Gegenüber den Druckventilen der Typenreihe DV haben die Typen AS bzw. AE ein zusätzliches Rückschlagventil im Verbraucheranschluß.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Verschiedene Verstellmöglichkeiten
- Verschiedene Zusatzfunktionen

### Anwendungsbereiche:

- Hydraulische Systeme allgemein
- Prüfstände



<b>Geräteart:</b>	Druckbegrenzungsventil Druckgefälleventil Zuschalt-/Entlastungsventil (vorgesteuert)
<b>Ausführung:</b>	Einzelventil für Rohrleitungsanschluss Einzel-Plattenaufbauventil
<b>Verstellbarkeit:</b>	mit Werkzeug (fest eingestellt) manuell (regelbar)
<b>p<sub>max</sub>:</b>	420 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	120 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

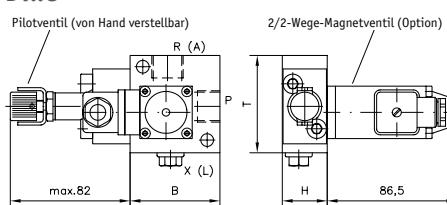
DV3	G	H	R	- WN 1F- 24	- 200	
Druckeinstellung [bar]						
2/2-Wegesitzventil						wahlweise aufgebautes 2/2-Wegesitzventil für willkürliche Umlaufschaltung
Verstellbarkeit im Betrieb						fest oder von Hand verstellbar (R)
■ Betätigungsoption der Vorsteuerventile mittels Ballenkopf für Nocken-, Hebel- oder sonstige Schaltkurvensteuerungen (Typ DV, DVE)						
Druckbereich						■ N: 2 bis 100 bar ■ H: 5 bis 420 bar
Leitungsanschluss						Rohrleitungsanschluss oder Plattenaufbau
Grundtyp, Baugröße						Typ DV (interne Steuerölableitung), Typ DVE (externe Steuerölableitung), Typ DF (Ventil für Fernsteuerung), Baugrößen 3 bis 5 Typ AS (zusätzliches Rückschlagventil), Baugrößen 3 bis 5 Typ AE (Entlastungsventil), Baugröße 3 bis 5
Weitere Ausführungen:						■ zusätzliche Schaltkombinationen bei den Typen AS und AE

### Funktion

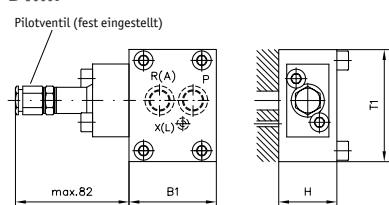
DV	DVE	DF	AS	AE
				
Druckbegrenzungs-, Druckgefälleventil	Folgeventil (Zuschaltventil)	Druckbegrenzungs-, Druckgefäl- leventil, Folge- (Zuschalt-) oder 2/2-Wegeventil (fremdgesteuert, je nach Art des an X angeschlos- senen Steuerventils)	Druckbegrenzungs- ventil	Entlastungsventil (fremdge- steuert), Kombination mit Druckbegrenzungsventilfunktion möglich (Typ ASE)

## Hauptparameter und Abmessungen

**DV..G**



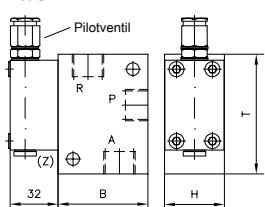
**DV...P**



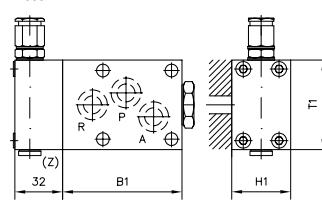
Typ, Baugröße	$Q_{\max}$ [l/min]	Druckbereich: $p_{\max}$ [bar]	Gewinde- anschlüsse	Abmessungen [mm]					m [kg] <sup>1)</sup>
DV, DVE, DF				H	B	B1	T	T1	
3	50	N: 100 H: 420	G 1/2	30	60	-	66	-	1,1 / -
4	80		G 3/4	40	65	60	71	78	1,5 / 2,0
5	120		G 1	50	80	88	73	81	2,0 / 2,5

1) Ausführungen für Rohrleitungseinbau / Plattenaufbau (bei aufgebautem Magnetventil + 0,6 kg)

**A..G**



**A...P**



Typ, Baugröße	$Q_{\max}$ [l/min]	Druckbereich: $p_{\max}$ [bar]	Gewinde- anschlüsse	Abmessungen [mm]					m [kg] <sup>1)</sup>	
AS, ASE, AE				H	H1	B	B1	T	T1	
3	50	M: 200 H: 350/300 (Typ AE)	G 1/2	40	-	60	-	80	-	1,8
4	80		G 3/4	40	40	70	80	94	60	2,2
5	120		G 1	6,3	40	100	94	85	80	4,1

1) Ausführungen für Rohrleitungseinbau / Plattenaufbau (bei aufgebautem Magnetventil + 0,6 kg)

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Vorgesteuerte Druckventile Typ DV: [D 4350](#)
- Vorgesteuerte Druckventile Typ AS, AE: [D 6170](#)

### Ähnliche Produkte:

- Druckbegrenzungsventile Typ MV, SV u.a.: [Seite 178](#)
- Klein-Druckbegrenzungsventile Typ MVG u.a.: [Seite 178](#)
- Druckbegrenzungsventile Typ CMV(Z): [Seite 182](#)

# Druckventile

## 2.3 Vorspann-Rückschlagventile Typ VR

Druckventile beeinflussen den Druck in Hydroanlagen. Der hier beschriebene Typ ist als Druckgefälleventil (Vorspannventil) ausgeführt. Es wird eine weitgehend konstante Druckdifferenz zwischen Zu- und Ablauf des Durchflusstroms erzeugt. Der Durchfluss in Gegenrichtung (Rückfluss) ist durch eine integrierte Umgehungs-Rückschlagventil-Funktion frei. In Ruhestellung ist das Ventil in Richtung V → F "schieberdicht". Anwendung finden diese Vorspannventile z.B. als Fallsicherung bei Gabelstaplern zur Sicherung des Hubstempels beim Absenken gegen selbsttägiges Weiterfahren, wenn die Gabel sich versehentlich verfängt (Unfallschutz) oder als Vorspannventil in Rücklaufleitungen zur Erzeugung eines höheren (schwingungsdämpfenden) Rücklauf-Gegendruckes.

### Eigenschaften und Vorteile:

- kompaktes Einschraubventil

### Anwendungsbereiche:

- Flurförderfahrzeuge
- Hebeeinrichtungen



<b>Geräteart:</b>	Druckgefälleventil
<b>Ausführung:</b>	Einbauventil Kombination mit Gehäuse für Rohrleitungsanschluss
<b>Verstellbarkeit:</b>	fest (nicht verstellbar)
<b>p<sub>max</sub>:</b>	315 bar
<b>Δp<sub>max</sub>:</b>	15 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	120 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

VR 3 3 C

- Gehäuseausführung ■ Einbauventil (Einschraubpatrone)  
■ Gehäuseausführungen für Rohrleitungsanschluss  
■ Ausführung mit metrischem Feingewinde

Vorspanndruck Öffnungsdruck Δp<sub>max</sub> 3 bis 15 bar

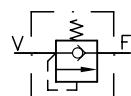
Grundtyp, Baugröße Typ VR, Baugrößen 1 bis 4

## Funktion

VR



Einbauventil

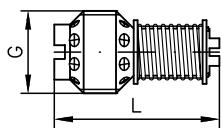


Gehäuseausführung für Rohrleitungsanschluss

## Hauptparameter und Abmessungen

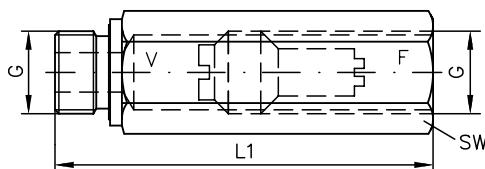
**VR 3 3 C**

Einbauventil



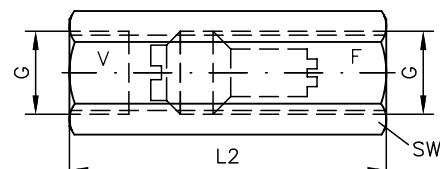
**VR 4 9 E**

Gehäuseausführung



**VR 1 15 G**

Gehäuseausführung



	$Q_{\max}$ [l/min]	$\Delta p_{\max}$ [bar] <sup>1)</sup>	Abmessungen [mm]					$m$ [g] <sup>2)</sup>
			G	L	L1	L2	SW	
<b>VR 1</b>	15	3, 5, 7, 9, 12, 15	G 1/4 (A)	31	78	66	SW 19	15/120
<b>VR 2</b>	40	3, 5, 7, 9, 12, 15	G 3/8 (A)	36	82	70	SW 22	25/160
<b>VR 3</b>	65	3, 5, 7, 9, 12	G 1/2 (A)	42	96	80	SW 27	40/270
<b>VR 4</b>	120	3, 5, 7, 9, 12	G 3/4 (A)	54	106	100	SW 32	80/400

1) nur feste Druckstufen wählbar, Druckstufenzahl entspricht Öffnungsdruck

2) Einzelventil / Gehäuseausführung

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Vorspannventile Typ VR: [D 7340](#)

### Ähnliche Produkte:

- Druckbegrenzungsventile Typ MV, SV u.a.: [Seite 178](#)
- Klein-Druckbegrenzungsventile Typ MVG u.a.: [Seite 178](#)
- Vorgesteuerte Druckventile Typ DV: [Seite 184](#)
- Druckbegrenzungsventile Typ CMV: [Seite 182](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Flurförderfahrzeuge
- Einschraub- und Einbauventile

# Druckventile

## 2.3

## Proportional-Druckbegrenzungsventile Typ PMV und PDV

Druckbegrenzungsventile beeinflussen den Druck in Hydroanlagen und können elektrisch proportional ferngesteuert werden. Damit kann eine Anlage gegen das Überschreiten eines max. zulässigen variablen Höchstdruckes geschützt werden.

Die hier beschriebenen Ventilreihen sind direkt gesteuert (Typ PMV) oder vorgesteuert (Typ PDV). Zur einwandfreien Funktion des integrierten Prop.-Druckregelventils ist ein Mindestdruck von 3 bar oder mehr erforderlich.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Betriebsdrücke bis 700 bar

### Anwendungsbereiche:

- Hydraulische Systeme allgemein
- Prüfstände



<b>Geräteart:</b>	Prop.-Druckbegrenzungsventil (direkt bzw. vorgesteuert)
<b>Ausführung:</b>	Einzelventil für Rohrleitungsanschluss Einzel-Plattenaufbauventil
<b>Verstellbarkeit:</b>	elektrisch-proportional
<b>p<sub>max</sub>:</b>	700 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	120 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

PDV4G  
PMVP4      H  
              - 44      - G24  
              - G24

Nennspannung Proportional-Magnet      12V DC, 24V DC  
Ansteuerung über Proportional-Verstärker oder PLC

### Druckbereich [bar]

Grundtyp, Anschlussgröße      Typ PMV (Rohrleitungsanschluss), Typ PMVP (Plattenaufbau)

- wahlweise mit getrennter Steuerölversorgung, d.h. Druckregelung ab nahe 0 bar möglich, keine Leckage im Hauptpumpenkreis (Typ PMVS, PMVPS)

Typ PDV

- zusätzliche 2/2-Wege-Magnetventile für elektrisch willkürliche Umlaufschaltung

### Funktion

#### PMV, PDV



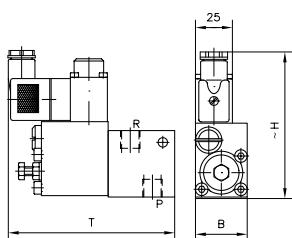
Rohrleitungsanschluss



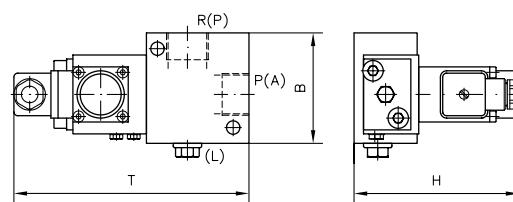
Plattenaufbauventil

## Hauptparameter und Abmessungen

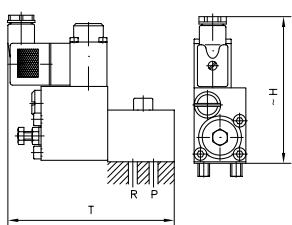
**PMV**



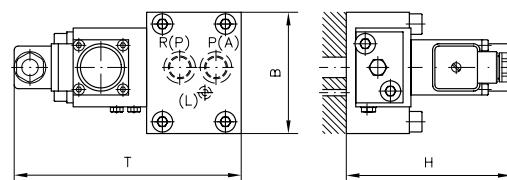
**PDV.G**



**PMVP**



**PDV.P**



	Baugröße	Q <sub>max</sub> [l/min]	Druckbereich p <sub>max</sub> [bar]	Gewindeanschlüsse <sup>1)</sup>	Abmessungen [mm]			m [kg]
					H	B	T	
<b>PMV/PMVP</b>	4	16	41: 180 42: 290 43: 440 44: 700	G 1/4, G 3/8	97/95	35	135	1,2 / 1,1
	5	16 ... 60	41: 110 42: 180 43: 270 44: 450	G 1/4, G 3/8, G 1/2	98/95	35/40	140	1,2
	6	60 ... 75	41: 80 42: 130 43: 190 44: 320	G 3/8, G 1/2, G 3/4	102/95	40/50	150/140	1,5/1,3
	8	120	41: 45 42: 70 43: 110 44: 180	G 3/4, G 1	107/97	45/60	160/150	1,9/1,7
<b>PDV.G/PDV.P</b>	3	40	N: 130 M: 200 H: 350	G 1/2	96	66	150	1,8
	4	80		G 3/4	99,5	71/ 78	155/150	2,2/2,7
	5	120		G 1	104,5	73/81	170/178	2,7/3,2

1) bei Ausführung für Rohrleitungsanschluss

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Prop.-Druckbegrenzungsventile Typ PMV(S), PMVP(S): [D 7485/1](#)
- Prop.-Druckventile Typ PDV: [D 7486](#)
- Typ NPMVP: [D 7485 N](#)
- Typ NZP: [D 7788 Z](#)

### Elektronische Zusatzkomponenten:

- Prop.-Verstärker (Modul) Typ EV1M2: [Seite 276](#)
- Prop.-Verstärker (Modul) Typ EV1D1: [Seite 276](#)
- Prop.-Verstärker (Kartenausf.) Typ EV 22K2: [Seite 276](#)
- Speicherprogrammierbare Ventilsteuerung Typ PLVC: [Seite 278](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle"

- Proportionalventile
- Geräte bis 700 bar

# Druckventile

## 2.3 Klein-Druckregelventile Typ ADC, AM u.a.

Druckregelventile haben die Aufgabe, den Ausgangsdruck auch bei verändertem, aber höherem Eingangsdruck weitgehend konstant zu halten. Sie kommen zum Einsatz, wenn von einem Ölkreis mit variablem, höherem Druckniveau (Primärkreis) ein weiterer mit niedrigerem, konstantem Druckniveau versorgt werden soll (Sekundärkreis). Die hier aufgeführten Ventile eignen sich zur Versorgung von Steuerölkreisen mit geringem Ölverbrauch. Konstruktionsbedingt ist in jedem Fall ein Leckölstrom vorhanden, der über den Anschluss R drucklos zum Tank abgeführt werden muss. Eine Umkehr der Durchflussrichtung ist bis ca. 30% von  $Q_{max}$  möglich. Bei größeren Volumenströmen ist ein Umgehungsrückschlagventil vorzusehen. Diese Druckregelventile haben einen Übersteuerungsausgleich (Wirkung als Druckbegrenzungsventil), wenn z.B. durch Einwirkung äußerer Kräfte der Sekundärdruck über den Einstellwert steigt.

### Eigenschaften und Vorteile:

- kompakte Bauweise
- vielfältige Bauformen

### Anwendungsbereiche:

- in Vorsteuerkreisen zur Steuerölversorgung



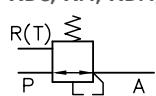
<b>Geräteart:</b>	Druckregelventil
<b>Ausführung:</b>	Einschraubventil Ventil für Rohrleitungsanschluss
<b>Verstellbarkeit:</b>	fest (nicht verstellbar)
<b>p<sub>max</sub> P:</b>	300 ... 400 bar
<b>p<sub>max</sub> A:</b>	15 ... 100 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	2 ... 10 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

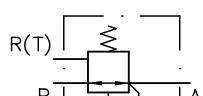
<b>ADC 1</b>	<b>- 25</b>	<b>- 1/4</b>
Ausführung		
	■ Einschraubventil	
	■ Gehäuseausführung für direkten Rohrleitungsanschluss	
	■ Gehäuseausführung für Plattenaufbau (Typ AM 11)	
Ausgangsdruck	Druck bei Ausgang A [bar]	
Grundtyp	Typ ADC, AM	
	Typ ADM, ADME	
	■ Typ ADM 1 auch in regelbarer Ausführung	

### Funktion

#### ADC, AM, ADM, ADME



Einschraubventil

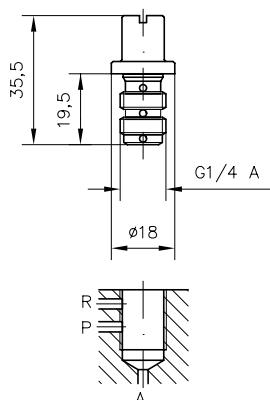


Rohrleitungseinbau

## Hauptparameter und Abmessungen

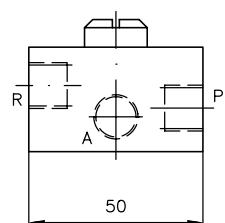
### ADC 1-25

Druckregelventil Typ ADC 1  
als Einschraubventil,  
Druck bei A ca. 25 bar

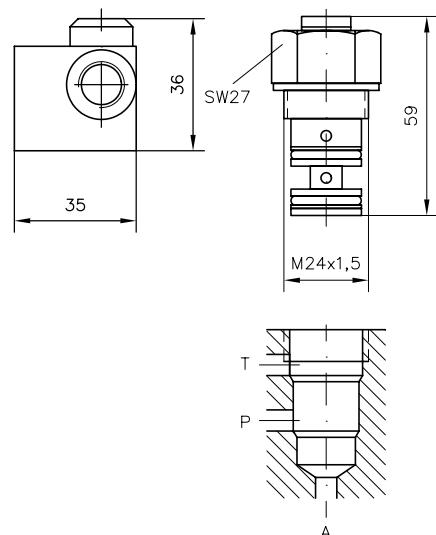


### AM 1 - 20 -1/4

Druckregelventil Typ AM 1,  
Ausführung für Rohrleitungsanschluss  
(Gewindeanschlüsse G 1/4), Druck bei A  
ca. 20 bar

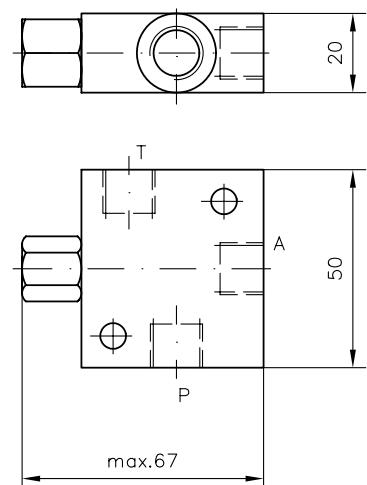


### ADME 1...



### ADM 1-70

Druckregelventil Typ ADM 1,  
Ausführung für Rohrleitungsan-  
schluss, Druck bei A ca. 70 bar



	$Q_{\max}$ [l/min]	$P_{\max P}$ [bar]	$P_{\max A}$ [bar]	Gewinde- anschlüsse <sup>1)</sup>	$m_{\max}$ [kg]	Einschraubventil	Ausführung für Rohrleitungseinbau
ADC 1	2	300	15, 25	G 1/4	0,03		0,32
AM 1	2	400	20, 30, 40, 100	G 1/4	0,03		0,3
ADM 1	8 ...10	300	15, 20, 30, 70	G 1/4	-		0,34
ADME	8	300	15, 20, 30	-	0,05		-

1) nur in Ausführung für Rohrleitungsanschluss

#### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Klein-Druckregelventile Typ ADC u.a.: [Seite 7458](#)

#### Ähnliche Produkte:

- Druckregelventile Typ ADM, VDM: [Seite 192](#)
- Druckregelventile Typ CDK: [Seite 196](#)

- Prop.-Druckregelventile Typ PDM: [Seite 202](#)

- Klein-Prop.-Druckregelventile Typ PM, PMZ: [Seite 200](#)

#### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Einschraub- und Einbauventile

# Druckventile

## 2.3 Druckregelventile Typ ADM und VDM

Druckregelventile haben die Aufgabe den Ausgangsdruck auch bei sich änderndem, höherem Eingangsdruck weitgehend konstant zu halten. Sie kommen zum Einsatz, wenn von einem Ölkreis mit variablem, höherem Druckniveau (Primärkreis) ein weiterer mit konstantem, niedrigerem Druckniveau versorgt werden soll (Sekundärkreis). Die hier beschriebenen Ventilreihen sind direktgesteuert (Typ ADM) oder hydraulisch vorgesteuert (Typ VDM). Konstruktionsbedingt ist in jedem Fall ein Leckölstrom vorhanden, der über den Anschluß L drucklos zum Tank abgeführt werden muss. Eine Umkehr der Durchflussrichtung ist bis ca. 50% von  $Q_{max}$  möglich. Bei größeren Volumenströmen ist ein Umgehungsrückschlagventil vorzusehen. Die direkt gesteuerten Ventile Typ ADM haben einen Übersteuerungsausgleich (Wirkung als Druckbegrenzungsventil), wenn z.B. durch Einwirkung äußerer Kräfte der Sekundärdruck über den Einstellwert steigt.

### Eigenschaften und Vorteile:

- integrierte Überdruckfunktion
- verschiedene Verstellmöglichkeiten
- verschiedene Zusatzfunktionen

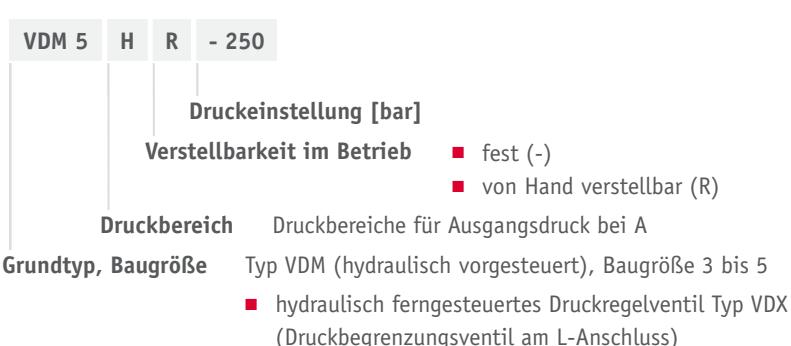
### Anwendungsbereiche:

- Hydraulische Systeme allgemein
- Vorrichtungen
- Prüfstände



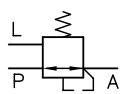
<b>Geräteart:</b>	Druckregelventil (direkt bzw. vorgesteuert)
<b>Ausführung:</b>	Einzelventil für Rohrleitungsanschluss Einzel-Plattenaufbauventil
<b>Verstellbarkeit:</b>	mit Werkzeug (fest eingestellt) manuell (regelbar)
<b>p<sub>max</sub> P:</b>	300 ... 400 bar
<b>p<sub>max</sub> A:</b>	250 ... 400 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	120 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

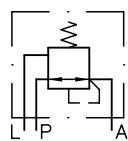


## Funktion

**ADM..**

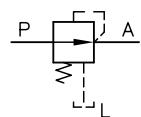


Ventil für Rohrleitungsanschluss

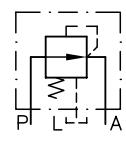


Plattenaufbauventil

**VDM..**



Ventil für Rohrleitungsanschluss

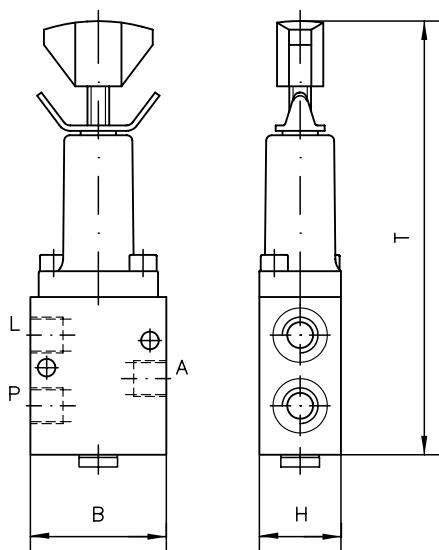


Plattenaufbauventil

## Hauptparameter und Abmessungen

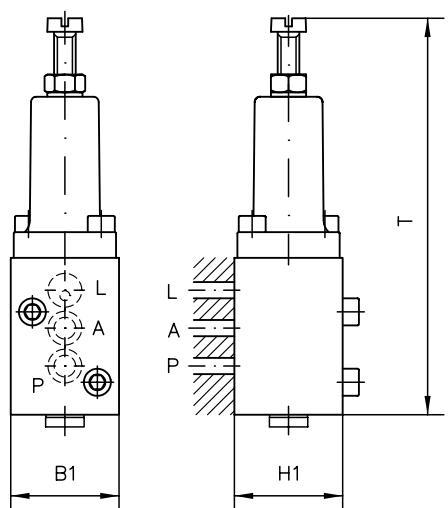
**ADM 22 DR**

Ausführung für Rohrleitungsanschluss  
direkt gesteuertes Druckregelventil Typ ADM, Baugröße 2  
für Rohrleitungsanschluss  
(Gewindeanschlüsse G 3/8, Kennzeichen 2),  
Druckbereich 30 bis 120 bar (Kennzeichen D),  
Druck von Hand einstellbar (Kennzeichen R)



**ADM...P**

Ausführung als Plattenaufbauventil

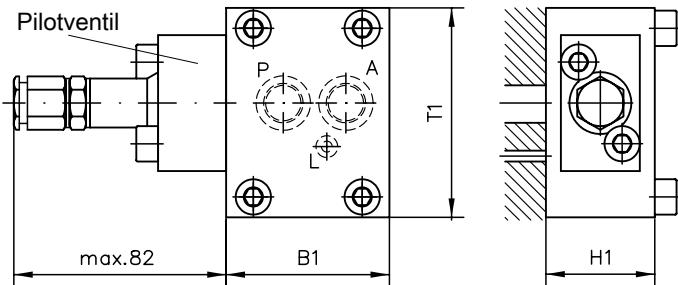
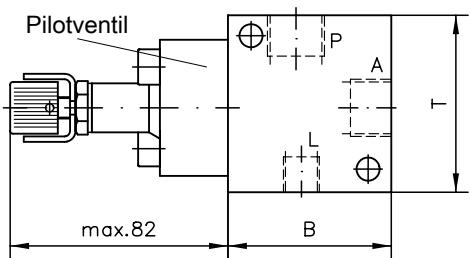


## VDM...G

Ausführung für Rohrleitungsanschluss

## VDM 5 PH - 250

Ausführung als Plattenaufbauventil  
vorgesteuertes Druckregelventil Typ VDM, Baugröße 5  
für Plattenaufbau (Kennzeichen P),  
Druckbereich 10 bis 400 bar (Kennzeichen H),  
Druck fest eingestellt auf 250 bar



	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	$p_{\max A}$ [bar]	Gewinde- anschlüsse <sup>2)</sup>	Leckölstrom Q Leck [l/min]	Abmessungen [mm]						$m_{\max}$ [kg] <sup>3)</sup>
<b>ADM 1...</b>	12	300	F: 30 D: 120 C: 160 A: 250	G 1/4	ca. <0,05	30	35	45	35	141	-	0,6/0,6
<b>ADM 2..</b>	25			G 1/4, G 3/8	ca. <0,05	30	40	50	40	162	-	0,7/0,85
<b>ADM 3..</b>	60		F: 25 D: 100 C: 160 A: 250	G 3/8, G 1/2	ca. <0,07	30	40	50	40	174	-	1,0/1,1
<b>VDM 3..</b>	40	400	N: 100 H: 400 <sup>1)</sup>	G 1/2	ca. <0,4	30	-	60	-	66	-	1,1/--
<b>VDM 4..</b>	70			G 3/4		40	40	65	60	71	78	1,5/2,0
<b>VDM 5..</b>	120			G 1		50	50	80	88	73	81	2,0/2,5

1) max. Druckdifferenz zwischen Eingangs und Ausgangsdruck 300 bar

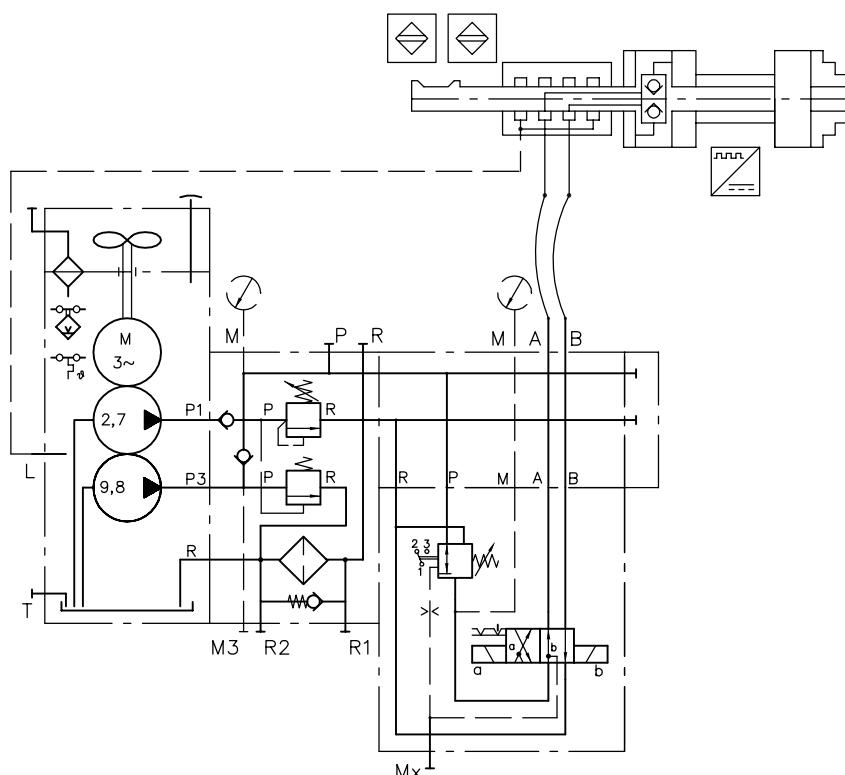
2) bei Ausführung für Rohrleitungsanschluss

3) Ausführungen für Rohrleitungsanschluss / Plattenaufbau

### Schaltungsbeispiel:

HK 43 LDT/1 M - ZZ 2,7/9,8

-AN 21 F 2-D45-F50  
 -BA 2  
 -NSMD 2 K/GRK/0  
 -1-G 24



#### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Druckregelventile Typ ADM: [D 7120](#)
- Druckregelventile Typ VDM, VDX: [D 5579](#)
- Druckregelventile Typ CDK: [Seite 196](#)
- Prop.-Druckregelventile Typ PDM: [Seite 202](#)

#### Ähnliche Produkte:

- Klein-Druckregelventile Typ ADC u.a.: [Seite 190](#)
- Klein-Prop.-Druckregelventile Typ PM, PMZ: [Seite 200](#)

## 2.3 Druckregelventile Typ CDK, CLK, DK, DLZ und DZ

Druckregelventile haben die Aufgabe den Ausgangsdruck auch bei sich änderndem, höherem Eingangsdruck weitgehend konstant zu halten. Sie kommen zum Einsatz, wenn von einem Ölkreis mit variablem höheren Druckniveau (Primärkreis) ein weiterer mit konstantem niedrigeren Druckniveau versorgt werden soll (Sekundärkreis). Das hier beschriebene Ventil ist direkt gesteuert. Gegenüber den herkömmlichen, leckagebehaf-ten Kolbenschieber-Druckregelventilen (zusätzlicher Leckölauschluss notwendig) ist dieser Typ nach dem 2-Wege-Prinzip ausgebildet, d.h. in geschlossenem Zustand ist er leckölfrei dicht. Der Typ CLK hat eine integrierte Überdruckfunktion. Eine Umkehr der Durchflussrichtung ist bis ca.  $2 \times Q_{\max}$  möglich. Besonderheit des Typs DK ist der nachgeführte Druckschalter, d.h. Druck und Schalter werden gleichzeitig mit einem Verstellelement eingestellt.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Leckölfrei dicht im geschlossenen Zustand
- Ausführung mit integrierter Überdruckfunktion

### Anwendungsbereiche:

- Hydraulische Systeme allgemein
- Vorrichtungen
- Prüfstände



<b>Geräteart:</b>	Druckregelventil nach dem 2-Wege-Prinzip
<b>Ausführung:</b>	Einschraubventil Kombination mit Anschlussblock für <ul style="list-style-type: none"><li>■ Rohrleitungsanschluss</li><li>■ Plattenaufbau</li></ul>
<b>Verstellbarkeit:</b>	mit Werkzeug (fest eingestellt) manuell (regelbar)
<b>p<sub>max</sub>:</b>	500 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	22 l/min

## Aufbau und Bestellbeispiel

CDK 3 -2 R - 250

### Druckeinstellung [bar]

- Verstellung**
- fest eingestellt (-)
  - von Hand regelbar (R)
  - Verstellung mittels Drehgriff (selbsthemmend -V / abschließbar -H)

**Grundtyp und Druckbereich** Typ CDK, Typ CLK (mit Übersteuerungsausgleich)

- Einschraubventil
- Ausführung mit Anschlussblock für Rohrleitungsanschluss, mit/ohne Druckbegrenzungsventil
- Ausführung mit Anschlussblock für Plattenaufbau, mit/ohne Druckbegrenzungsventil
- In Zwischenplattenbauweise NG6 (Typ NZP)

DK 2 R /160 /4R

**Zusatzelemente** Blende / Drossel

### Druckeinstellung [bar]

- Verstellung**
- fest eingestellt (-)
  - von Hand regelbar (R)
  - Verstellung mittels Drehgriff (selbsthemmend -V / abschließbar -H)

**Grundtyp und Druckbereich** Typ DK (mit nachgeführtem Druckschalter)

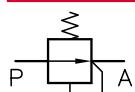
Typ DZ mit Typ CDK

Typ DLZ mit Typ CLK

- mit Umgehungsrückschlagventil
- Plattenaufbau
- Ausführung mit Anschlussblock für Rohrleitungsanschluss

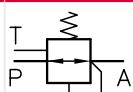
## Funktion

**CDK**

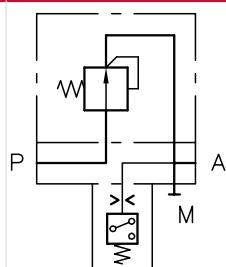


Einschraubventil

**CLK**

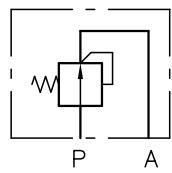


**CDK 3. ...-1/4-DG3.**



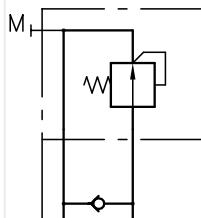
Ausführung für Rohrleitungsanschluss mit Anbaumöglichkeit eines Druckschaltgerätes DG 3. und Manometeranschluss

**CDK 3. ...-P**



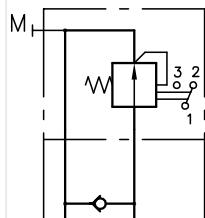
Plattenaufbauventil

**DZ, DLZ**



Plattenaufbauventil wahlweise mit Blende/Drossel und Umgehungsrückschlagventil

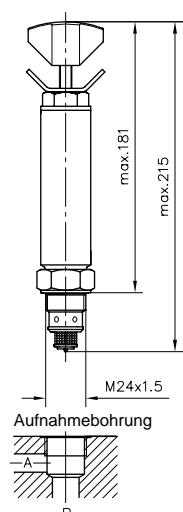
**DK**



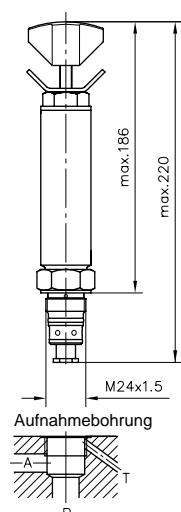
Plattenaufbauventil mit nachgeführttem Druckschalter

## Hauptparameter und Abmessungen

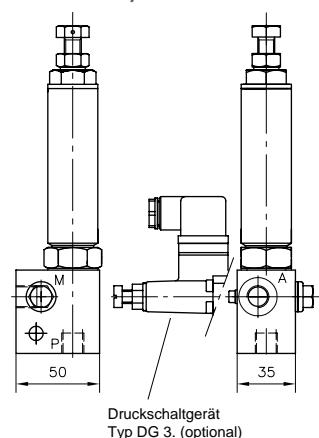
**CDK 3..**



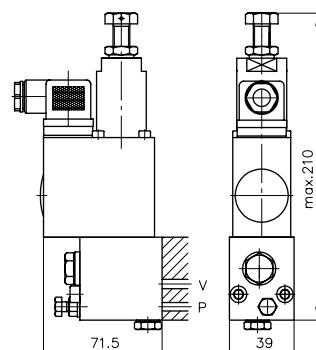
**CLK 3..**



**CDK 3. ...-1/4-DG3.**



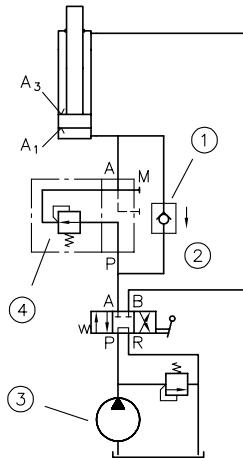
**DK 2.**



	<b>Q<sub>max</sub> [l/min]</b>	<b>Druckbereich p<sub>max</sub> [bar]</b>	<b>Gewindeanschlüsse</b>	<b>m [kg]</b>	
<b>CDK 3. ..., CLK 3. ...</b>	6 ... 22	..-08: 450 <sup>1)</sup> ..-081: 500 <sup>1)</sup>	..-2: 200 .. ..-21: 250 ..	-	0,7
<b>CDK 3. ...-1/4-DG3.</b>		..-1: 300 .. ..-11: 380 ..	..-5: 130 .. ..-51: 165	G1/4	1,25
<b>CDK 3. ...-P</b>				-	1,4
<b>DZ ..., DLZ ..., DK ...</b>				-	

1) nur als Typ CDK und DK lieferbar

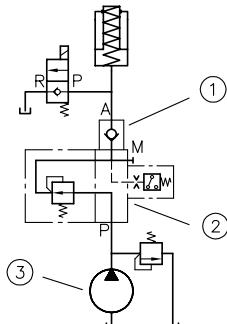
Beispiel für eine Ausführung  
bei großen Volumenströmen  $Q_{A \rightarrow P}$   
Beispiel:  $Q_p = 15 \text{ l/min}$  [Formel]



Einsatzbeispiel für große Volumenströme

1. z.B. Typ RK 2G nach D 7445
2.  $Q_{\text{Rück}} = 45 \text{ l/min}$
3.  $Q_p = 15 \text{ l/min}$
4. Typ CDK 3-2-1/4

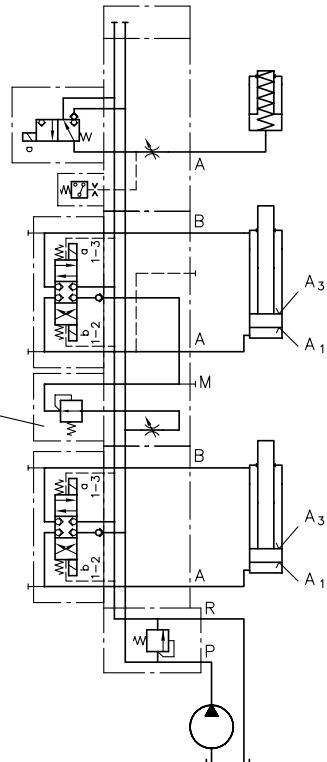
Beispiel für eine Ausführung  
mit nicht gewünschtem Rückfluss



Einsatzbeispiel für nicht gewünschtem Rückfluss

1. z.B. Typ RK 1E nach D 7445 (hier eingeschraubt im Anschluss A des CDK 3 - Ventiles)
2. Typ CDK 3- 2-1/4-DG 34

Einsatz im Ventilverband,  
hier bei Sitzventilen Typ BVZP 1 nach  
D 7785 B  
BVZP 1 A - 1/300 - G22/0  
- G22/CZ2/100/4/2  
- WN1H/10/4  
- 1 - 1 - G 24



Einsatzbeispiel im Ventilverband

1. Typ CDK 3-2-100 hier integriert als -/CZ 2/100...

#### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Druckregelventile Typ CDK: [D 7745](#)
- Druckregelventile Typ CLK: [D 7745 L](#)
- Druckregelventil Typ DK, DZ: [D 7941](#)

#### Ähnliche Produkte:

- Druckregelventile Typ ADM, VDM, VDX: [Seite 192](#)
- Klein-Druckregelventile Typ ADC u.a.: [Seite 190](#)
- Prop.-Druckregelventile Typ PDM: [Seite 202](#)

#### Zwischenplatten:

- Zwischenplatte NG 6 Typ NZP: [D 7788 Z](#)

#### Passendes Zubehör:

- Druckschaltgeräte Typ DG 3., DG 5 E: [Seite 266](#)

#### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle"

- Einschraub- und Einbauventile

# Druckventile

## 2.3 Klein-Proportional-Druckregelventile Typ PM

Die Proportional-Druckregelventile finden in Steuerungen ihren Einsatz, bei denen Geräte, z.B. Wegeschieber, mit variablen Steuerdrücken und geringem Ölverbrauch geschaltet werden müssen. Dabei ist der entsprechend der elektrischen Ansteuerung eingestellte Sekundärdruck am Anschluss A unabhängig vom anstehenden Pumpendruck im Primärkreis. Es besteht ein linearer Zusammenhang zwischen elektrischem Eingangssignal und gemindertem Druck am Anschluss A. Konstruktionsbedingt ist in jedem Fall ein Leckölstrom vorhanden, der über den Anschluss R drucklos zum Tank abgeführt werden muss. Die Druckregelventile haben einen Übersteuerausgleich (Wirkung als Druckbegrenzungsventil), wenn z.B. durch Einwirkung äußerer Kräfte der Sekundärdruck über den Einstellwert steigt.

### Eigenschaften und Vorteile:

- kompakte Bauform
- vielfältige Bauformen

### Anwendungsbereiche:

- in Vorsteuerkreisen zur Steuerölversorgung



Geräteart:	Prop.-Druckregelventil
Ausführung:	Einbausatz Einzel-Plattenaufbauventil
Verstellbarkeit:	elektrisch-proportional
$p_{max\ P}$ :	40 bar
$p_{max\ A}$ :	19 bar
$Q_{max}$ :	ca. 2 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

PM 1 - 11 B 0,6 - G24

Nennspannung Proportional-Magnet Ansteuerung über Proportional-Verstärker oder PLVC

Typ PMZ auch in ATEX-konformer Ausführung

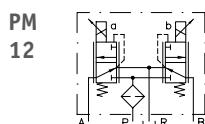
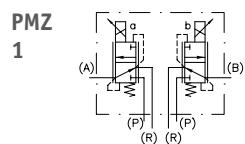
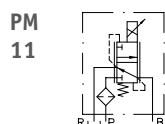
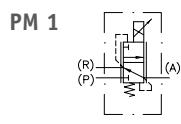
Zusatzelemente ■ Blende zur Schwingungsdämpfung in A und B  
■ Rückdrucksperre in R

prop. regelbare Nenndruckdifferenz [bar]

Grundtyp Typ PM  
Typ PMZ

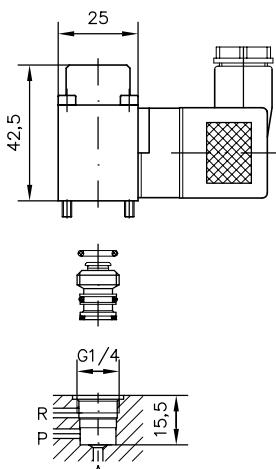
- Einbausatz (Typ PM 1, PMZ 01, PMZ 11)
- für Plattenaufbau (Typ PM 11, PM 12)
- Ausführung im Ventilverband (Typ PMZ) mit bis zu 10 Prop.-Druckregelventilsegmenten

### Funktion

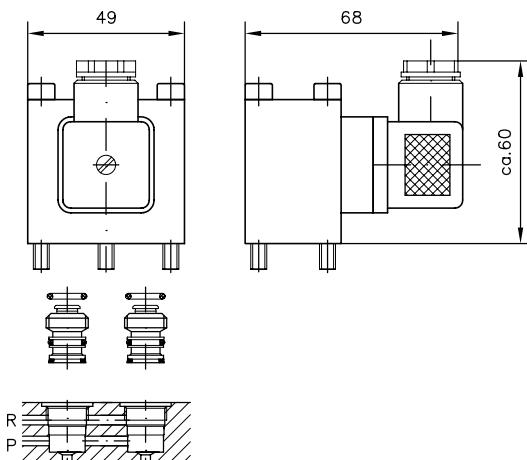


## Hauptparameter und Abmessungen

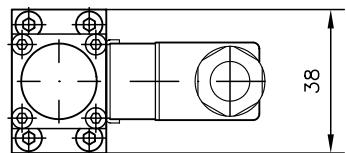
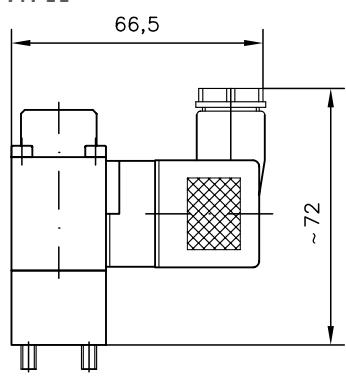
**PM 1**



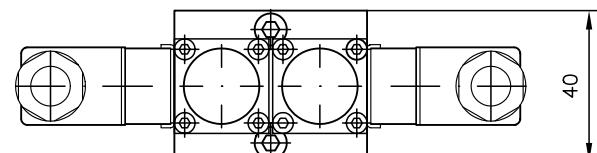
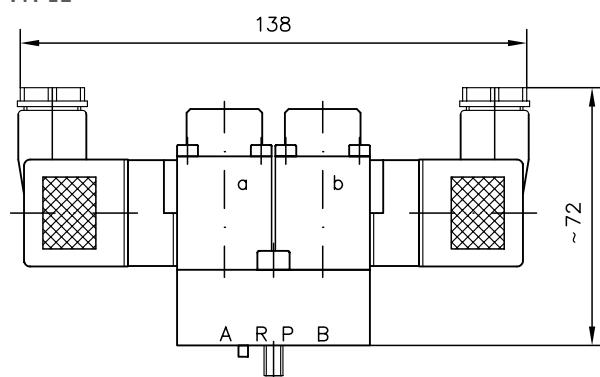
**PMZ 1**



**PM 11**



**PM 12**



	Bauart	Druckbereiche (prop. regelbare Nenndruckdifferenz $\Delta p = p_A - p_R$ ) [bar]
<b>PM 1</b>	Einbausatz	0 ... 9
<b>PMZ 1, PMZ 01</b>	Doppelventil	0 ... 4,5 und 0 ... 11,5
<b>PM 11</b>	Plattenaufbau-ventil	0 ... 5,5 und 0 ... 14
<b>PM 12</b>	Doppelventil	0 ... 7,5 und 0 ... 19

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Klein-Prop.-Druckregelventile Typ PM, PMZ: [Seite 265](#)

### Ähnliche Produkte:

- Prop.-Druckregelventile Typ PDM: [Seite 202](#)

### Prop.-Verstärker:

- Typ EV1M (Modul): [Seite 276](#)
- Typ EV1G (Modul): [Seite 276](#)

- Typ EV1D (Modul): [Seite 276](#)

- Typ EV22K (Karte): [Seite 276](#)

### Elektronische Zusatzkomponenten:

- Speicherprogrammierbare Ventilsteuerungen Typ PLVC: [Seite 278](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Proportionalventile

# Druckventile

## 2.3 Proportional-Druckregelventile Typ PDM

Proportional-Druckregelventile haben die Aufgabe, den Ausgangsdruck (Anschluss A) bei sich änderndem Eingangsdruck (Anschluss P), entsprechend der elektrischen Ansteuerung, weitgehend konstant zu halten. Sie kommen zum Einsatz, wenn von einem Ölkreis mit variablem, höherem Druckniveau (Primärkreis) ein weiterer mit konstantem, niedrigerem Druckniveau versorgt werden soll (Sekundärkreis). Konstruktionsbedingt ist in jedem Fall ein Leckölstrom vorhanden, der über den Anschluss L drucklos zum Tank abgeführt werden muss. Eine Umkehr der Durchflussrichtung ist bis ca. 50% von  $Q_{\max}$  möglich. Bei größeren Volumenströmen ist ein Umgehungs-rückschlagventil vorzusehen. Die Ventile der Baugröße 11 und 21/22 haben einen Übersteuerungsausgleich (Wirkung als Druckbegrenzungsventil), wenn z.B. durch Einwirkung äußerer Kräfte der Sekundärdruck über den Einstellwert steigt.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Integrierte Überdruckfunktion

### Anwendungsbereiche:

- Hydraulische Systeme allgemein
- Vorrichtungen
- Prüfstände



Geräteart:	Prop.-Druckregelventil (direkt- bzw. vorgesteuert)
Ausführung:	Einzelventil für Rohrleitungsanschluss Einzel-Plattenaufbauventil
Verstellbarkeit:	elektrisch-proportional
$p_{\max P}$ :	400 bar
$p_{\max A}$ :	5 ... 350 bar
$Q_{\max}$ :	120 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

PDMP 2  
PDM 4 G    - 43    - G24

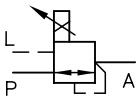
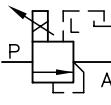
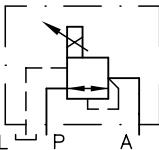
Nennspannung Proportional-Magnet 12V DC, 24V DC, Ansteuerung über Proportional-Verstärker oder PLVC

Druckbereich Druckbereiche für Ausgangsdruck bei A

Grundtyp, Baugröße, Ausführung Typ PDM (Rohrleitungsanschluss), Baugröße 11, 21, 22  
Typ PDMP (Plattenaufbau), Baugröße 11, 22  
Typ PDM, Baugröße 3 bis 5  
Rohrleitungsanschluss (G), Plattenaufbau (P)

### Funktion

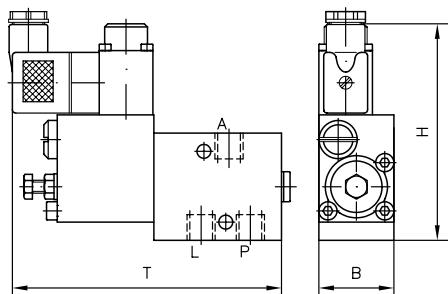
#### PDM

	direktgesteuert	vorgesteuert
Rohrleitungsanschluss:	Plattenaufbauventil:	
		

## Hauptparameter und Abmessungen

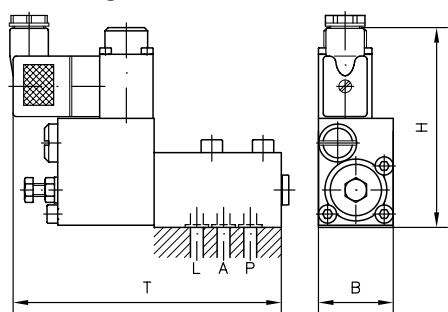
### PDM 11, PDM 21, PDM 22

Ausführung für Rohrleitungsanschluss

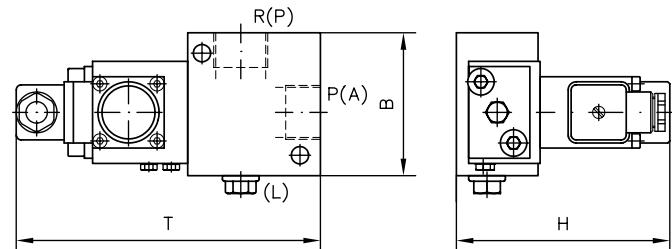


### PDMP 11 und PDMP 22

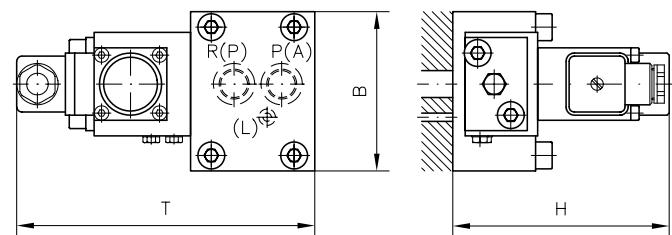
Ausführung als Plattenaufbauventil



### PDM 3 bis 5



### PDM 4P und PDM 5P



		$Q_{\max}$ [l/min]	Druckbereich: $p_{\max A}$ [bar]	Gewinde- anschlüsse <sup>1)</sup>	Leckölstrom $Q_{\text{leck}}$ [l/min]	Abmessungen [mm]			m [kg]
						H	B	T	
PDM 11	direkt- gesteuert	12	41: 80	G 1/4	< 0,5	113	35	135	1,5
PDMP 11			42: 130 43: 200 44: 320	-		108	35	135	1,4
PDM 21/22		20	41: 45	G 1/4, G 3/8	< 0,5	113	35	142	1,6
PDMP 22			42: 70 43: 110 44: 180	-		108	40	142	1,3
PDM 3 G	vor- gesteuert	40	N: 130	G 1/2	< 0,8	96	66	150	1,8
PDM 4 G			M: 200	G 3/4		99,5	71	155	2,2
PDM 5 G			H: 350	G 1		104,5	73	170	2,7
PDM 4 P		70		-	-	99,5	78	150	2,7
PDM 5 P		120		-	-	104,5	81	178	3,2

1) bei Ausführung für Rohrleitungsanschluss

#### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Prop.-Druckregelventile Typ PDM: [Seite 276](#), [D 7486](#), [D 7584/1](#)

#### Ähnliche Produkte:

- Klein-Prop.-Druckregelventile Typ PM, PMZ: [Seite 200](#)

#### Prop.-Verstärker:

- Typ EV1M (Modul): [Seite 276](#)
- Typ EV1G (Modul): [Seite 276](#)

- Typ EV1D (Modul): [Seite 276](#)

- Typ EV22K (Karte): [Seite 276](#)

#### Elektronische Zusatzkomponenten:

- Speicherprogrammierbare Ventilsteuerungen Typ PLVC: [Seite 278](#)

#### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Proportionalventile

# Druckventile

## 2.3 Umlaufventile Typ CNE

Das druckgesteuerte Abschaltventil schaltet einen von zwei zusammengefassten Pumpenkreisen (Niederdruckkreis) auf Umlauf, wenn der eingestellte Druckwert erreicht und in der gemeinsamen Leitung durch den weiterfördernden zweiten Pumpenkreis (Hochdruckkreis) überschritten wird. Über eine Steuerleitung wird das Ventil und damit die Umlaufstellung durch den höheren Druck zwangsweise offen gehalten.

Die Ausführung Typ CNE 21 hat gegenüber dem Typ CNE 2 zur Verringerung des Leckageeinflusses eine zusätzliche Gewindeabdichtung, während die Typen CNE 22 und CNE 23 neben dieser auch noch eine Kolbenabdichtung haben.

Die Umlaufventile vom Typ CNE gehören zu den Einschraubventilen mit einfach zu fertigenden Aufnahmebohrungen.

### Eigenschaften und Vorteile:

- kompakte Bauweise
- einfache herzustellende Einschraubbohrung

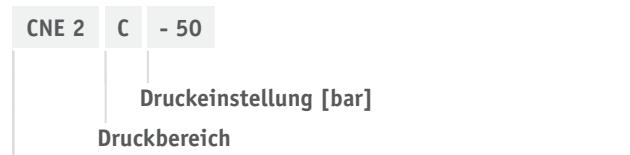
### Anwendungsbereiche:

- Speicherladesysteme
- Vorrichtungen



<b>Geräteart:</b>	2-Wege-Umlaufventil
<b>Ausführung:</b>	Einschraubventil
<b>Verstellbarkeit:</b>	mit Werkzeug (fest eingestellt)
<b>p<sub>max</sub>:</b>	500 bar
<b>p<sub>max Einstell</sub>:</b>	450 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	30 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel



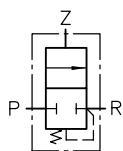
**Grundtyp, Baugröße** Druckgesteuertes 2-Wegeventil Typ CNE

### Weitere Ausführungen:

- zusätzlich abgedichteter Gewindezapfen zur Reduzierung der Leckverluste (Typ CNE 21)
- zusätzlich abgedichteter Gewindezapfen und Kolben zur Minimierung der Leckverluste (Typ CNE 22 und CNE 23)

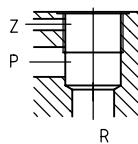
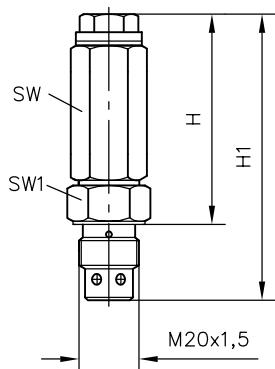
## Funktion

CNE



## Hauptparameter und Abmessungen

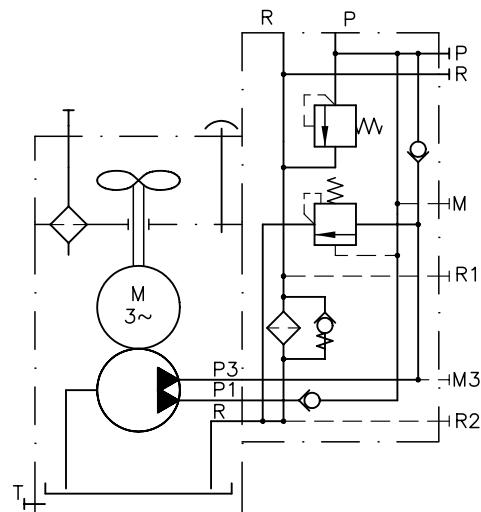
CNE 2



## Schaltungsbeispiel:

HK448/1-HH..-AN21F2

Integriertes Umlaufventil in einem Anschlussblock Typ AN 21 F2 für Kompakt-Pumpenaggregate Typ HK mit zwei Pumpenkreisen



	$Q_{\max}$ [l/min]	Betriebsdruck $p_{\max}$ [bar] bei	Abmessungen [mm]				
		P	Z	H	H1	SW	SW1
CNE 2	30	E: 30 D: 45 C: 60 B: 75 A: 90 M: 120 L: 150	500	70	96	22	24
CNE 21							
CNE 23							
CNE 22	30	C: 320 B: 450	500	120	147	30	27

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Umlaufventile Typ CNE: [D 7710 NE](#)

### Ähnliche Produkte:

- Zweistufenventile Typ NE: [Seite 206](#)
- Schaltgeräte Typ CR: [Seite 164](#)
- Abschaltventile Typ LV, ALZ: [Seite 208](#)
- Schaltventile Typ AE: [Seite 184](#)

### Anschlussblöcke:

- Zweistufenanschlussblöcke Typ NA: [D 6905 A/1](#)
- Anschlussblöcke Typ AN, AL: [D 6905 A/1](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Einschraub- und Einbauventile und Geräte bis 700 bar

# Druckventile

## 2.3 Zweistufenventile Typ NE

Zweistufenventile werden in Hydroanlagen eingesetzt, die von Zweistufenpumpen (Hochdruck-Niederdruckpumpen) gespeist werden. Sie vereinigen die beiden Pumpenförderströme zu einem gemeinsamen Druckkreis, schalten die Niederdruckstufe bei Erreichen des vorgewählten Niederdruckwertes auf drucklosen Umlauf und sichern den Hochdruckkreis gegen Überschreiten des maximal eingestellten Betriebsdruckes ab. Sie finden Anwendung in Verbindung mit 3/3- oder 4/3-Wegeventilen zur Steuerung von Hydrozylindern. Unterkolbenpressen oder einfachwirkende Hydrozylinder werden zweckmäßiger mit Schaltgeräten des Typs CR gesteuert.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Betriebsdrücke bis 700 bar
- Direktanbau an Hydraulikaggregate
- Direkte Kombination mit Ventilsteuerung

### Anwendungsbereiche:

- Pressen
- Prüfstände
- Hydraulische Werkzeuge



<b>Geräteart:</b>	Zweistufenventil (Hochdruck (HD) / Niederdruck (ND)-Stufe)
<b>Ausführung:</b>	Einzelventil für Rohrleitungsanschluss
<b>Verstellbarkeit:</b>	mit Werkzeug (fest eingestellt)
<b>p<sub>max</sub>:</b>	500 ... 700 (HD) / 30 ... 80 (ND) bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	25 (HD) / 180 (ND) l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

NE 20 - 650/20

Druckeinstellung [bar] Hochdruck/Niederdruck

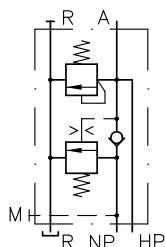
Grundtyp NE 20, 70 und 80

#### Weitere Ausführungen:

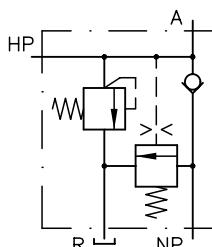
- Direkter Anbau an Pumpenaggregate Typ MP und RZ möglich
- Anbau von Wegesitzventilen Typ VB (Typ NE 21)

### Funktion

NE 20

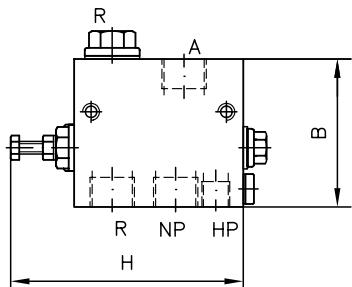
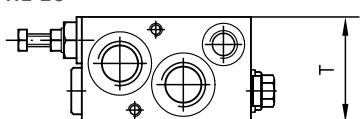


NE 70, NE 80

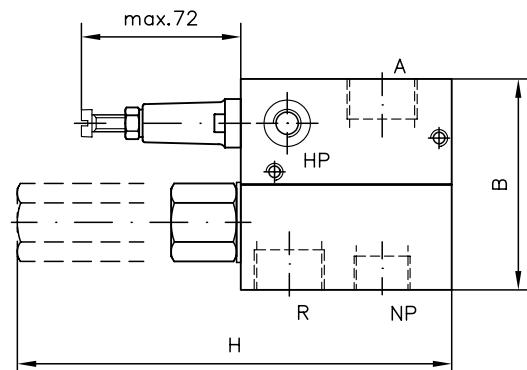
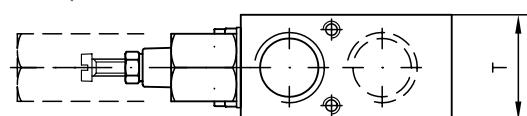


## Hauptparameter und Abmessungen

NE 20



NE 70, NE 80



	$Q_{\max}$ [l/min]		$p_{\max}$ [bar]		Gewindeanschlüsse			Abmessungen [mm]			m [kg]
	HD	ND	HD	ND	A, R	HP	NP	H	B	T	
NE 20	10	40	20 ... 700	16 ... 80	G 1/2	G 1/4	G 1/2	110	70	50	2,1
NE 70	16	100	(0) ... 500	(0) ... 60	G 1	G 1/4	G 3/4	131	100	50	3,4
NE 80	25	180	(0) ... 500	(0) ... 30	G 1 1/4	G 3/8	G 1	259	120	60	7,0

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Zweistufenventile Typ NE: [D 7161](#)

### Passende Pumpen

- Kompakt-Pumpenaggregate Typ MP, MPN, MPW, MPNW: [Seite 22](#)
- Zweistufenpumpe Typ RZ: [Seite 62](#)

### Ähnliche Produkte:

- Umlaufventile Typ CNE: [Seite 204](#)
- (Pressen-) Schaltgeräte Typ CR: [Seite 164](#)
- Wegesitzventile Typ VB: [Seite 130](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einzelfälle":

- Pressensteuerungen
- Geräte bis 700 bar

# Druckventile

## 2.3 Abschaltventile Typ LV und ALZ

Abschaltventile schalten den Förderstrom einer Pumpe bei Erreichen eines eingestellten Druckwertes auf drucklosen Umlauf. Die Verbraucherseite (Anschluss A) ist dabei durch ein Rückschlagventil von der Umlaufstellung P → R getrennt. Bei einem Druckabfall auf der Verbraucherseite um ca. 13% unter den Druckeinstellwert wird die Umlaufstellung wieder unterbrochen. Die eigengesteuerte (impulsunabhängige) Sprungumschaltung arbeitet direkt (Typ LV) oder als Vorsteuerventil (Typ ALZ). Die hier aufgeführten Typen werden meist als Speicher-Ladeventile eingesetzt, wobei die Installation möglichst nahe an der Pumpe erfolgen soll.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Verschiedene Verstellmöglichkeiten
- Verschiedene Zusatzfunktionen

### Anwendungsbereiche:

- Hydraulische Systeme allgemein
- Prüfstände



<b>Geräteart:</b>	Abschaltventil (Leerlaufventil, direkt bzw. vorgesteuert)
<b>Ausführung:</b>	Einzelventil für Rohrleitungsanschluss Einzel-Plattenaufbauventil
<b>Verstellbarkeit:</b>	mit Werkzeug (fest eingestellt) manuell (regelbar)
<b>p<sub>max</sub>:</b>	350 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	120 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

LV 10 P      D      - 180  
ALZ 3 G      CR      - 250

#### Druckeinstellung [bar]

- Druckbereich    ■ fest eingestellt (-)  
                  ■ von Hand verstellbar (R)

Grundtyp, Baugröße, Ausführung    Typ LV, Baugröße 10, 20, 25

- Rohrleitungsanschluss (-)
- Plattenaufbau (P)
- Ausführung mit geringer Schalthysterese (Typ LV 25)

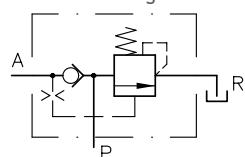
Typ ALZ, Baugröße 3 bis 5

- Rohrleitungsanschluss (G)
- Plattenaufbau (P)
- willkürliche Umlaufschaltung durch 2/2-Wege-Magnetventil

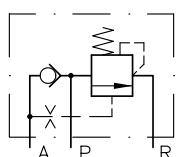
### Funktion

#### LV, ALZ

für Rohrleitungsanschluss:

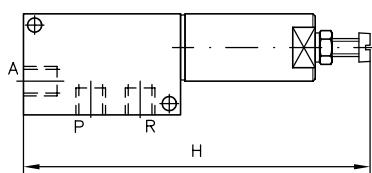
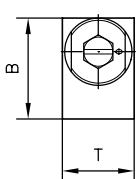


Plattenaufbauventil:

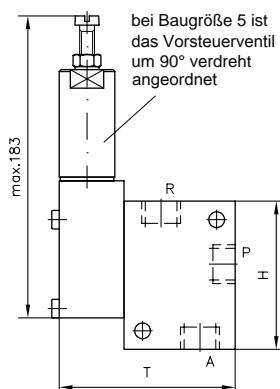
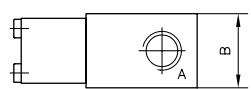


## Hauptparameter und Abmessungen

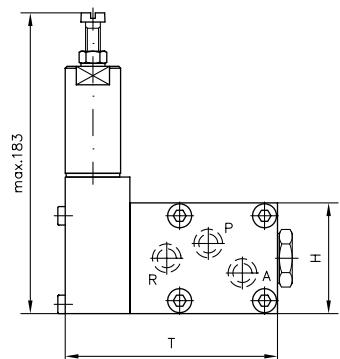
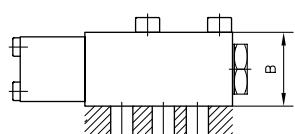
LV..



ALZ..G..



ALZ..P..



	Ansteuerung	$Q_{\max}$ [l/min]	Druckbereich: $p_{\max}$ [bar]	Gewinde- anschlüsse <sup>1)</sup>	Abmessungen [mm]			m [kg]
					H	B	T	
LV 10	direktgesteuert	12	F: 60 E: 140 D: 240 C: 350	G 1/4	155	45	32	0,9
LV 20, LV 25		25	F: 80 E: 140 D: 220 C: 350	G 3/8	205	50	32	1,2
ALZ 3 G	vorgesteuert	50	F: 60 E: 140 D: 240 C: 350	G 1/2	80	40	99	2,0
ALZ 4 G		80		G 3/4	94	40	109	2,4
ALZ 5 G		120		G 1	105	63	135	4,3
ALZ 4 P		80		G 3/4	60	40	119	2,1
ALZ 5 P		120		G 1	80	40	133	4,3

1) bei Ausführung für Rohrleitungsanschluss

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Abschaltventile Typ LV: [D 7529](#)
- Abschaltventile Typ ALZ: [D 6170-ALZ](#)
- Abschaltventile Typ AL: [D 6170](#)

### Ähnliche Produkte:

- Entlastungsventile Typ AE: [Seite 184](#)
- Anschlussblöcke AL: [Seite 32](#)

# Druckventile

## 2.3 Druckabhängige Schließventile Typ DSV und CDSV

Die druckabhängigen Schließventile in Sitzventilausführung sperren den Durchflussstrom zu einem nachgeschalteten Verbraucher bei Erreichen und Überschreiten eines eingestellten Druckwertes in der Verbraucherleitung B leckölfrei dicht ab. Die Ventile öffnen wieder, wenn der Druck auf der Zulaufseite A unter den über die Federspannung definierten Einstellwert absinkt.

Während der Typ DSV als Plattenaufbauventil oder für Rohrleitungsanschluß konstruiert ist, gehört der Typ CDSV in die Reihe der Einschraubventile mit besonders einfach zu fertigenden Aufnahmebohrungen. Sein Einsatz findet dieser Typ zum Beispiel als Manometerschutzventil.

### Eigenschaften und Vorteile:

- verschiedene Verstellmöglichkeiten
- verschiedene Zusatzfunktionen

### Anwendungsbereiche:

- Hydraulische Systeme allgemein
- Prüfstände
- (Manometer-) Schutzventil



<b>Geräteart:</b>	Schließventil
<b>Ausführung:</b>	Einzelventil für Rohrleitungsanschluß Einzel-Plattenaufbauventil Einschraubventil
<b>Verstellbarkeit:</b>	mit Werkzeug (fest eingestellt) manuell (regelbar)
<b>p<sub>max</sub>:</b>	600 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	60 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

DSV 1	A	- 1/4	- 400
Druckeinstellung [bar]			
Ausführung mit Anschlussblock (-1/4) Einschraubventil (-)			
Druckbereich fest eingestellt (-) oder von Hand verstellbar (R)			

Grundtyp, Baugröße Typ CDSV (Einschraubventil), Baugröße 1

DSV 21-1	B	- 200
Druckeinstellung [bar]		
Druckbereich fest eingestellt (-) oder von Hand verstellbar (R)		

Grundtyp, Baugröße Typ DSV (Rohrleitungsanschluß), Typ DSVP (Plattenmontage), Baugröße 1, 2, 3

## Funktion

**CDSV 1, DSV 2**



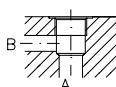
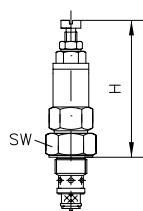
**DSVP 2**



## Hauptparameter und Abmessungen

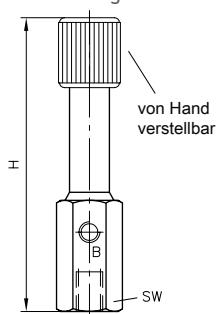
**CDSV 1**

Einschraubventil



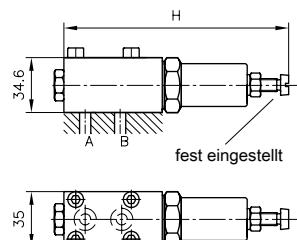
**DSV 2-2**

Ausführung für  
Rohrleitungsanschluss



**DSVP 21-1**

Plattenaufbauventil



	Bauart	Baugröße	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Gewinde- anschlüsse	$H_{\max}$ [mm]	SW	m [kg]
<b>CDSV 1</b>	Einschraubventil	1	10	C: 120 B: 350 A: 600	M 16 x 1,5	69	SW 22	0,13
<b>DSV 2<sup>1)</sup></b>	Ausführung für Rohrleitungsanschluss	1	20	D: 40 C: 100 B: 220 A: 600	G 1/4	185	SW 36	0,7
		2	40	D: 20 C: 60 B: 120 A: 400	G 3/8	193	SW 36	0,9
		3	60	D: 20 C: 60 B: 120 A: 400	G 1/2	193	SW 46	1,1
<b>DSVP 2<sup>1)</sup></b>	Plattenaufbauventil	1	20	D: 40 C: 100 B: 220 A: 600	G 1/4	181	-	1,1

1) Plattenaufbauventil nur in Baugröße 1

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Schließventile Typ DSV, DSVP: [D 3990](#)
- Schließventile Typ CDSV: [D 7876](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einzelfälle":

- Einschraub- und Einbauventile
- Geräte bis 700 bar

# Druckventile

## 2.3 Lasthalteventile Typ LHK, LHDV und LHT

Lasthalteventile sind Druckventile, die jeweils auf der Ablaufseite doppeltwirken - der Verbraucher wirksam werden. Sie halten mit ihrer Druckeinstellung den Ablauf geschlossen (Druckeinstellung ca. 15% über max. Lastdruck) und wirken dem Druck einer schiebenden (negativen) Last entgegen. Auf der Zulaufsseite erfolgt die Entspannung nur soweit, dass die Pumpe mit einem Restdruck zum "Nachschieben" gezwungen wird.

Die Typen LHK sind zum Einsatz in allen Anwendungen ohne übermäßige Schwingungsneigung geeignet.

Lasthalteventile vom Typ LHT und der Typ LHDV mit ihren speziellen Dämpfungseigenschaften eignen sich besonders in Verbindung mit Prop.- Wegeschiebern (Load-Sensing-Wegeschieber) z.B. Typen PSL/PSV.

Schockventile sowie Wechselventile mit oder ohne Blendenrückschlagventilen (verzögerte Entlastung von hydraulischen Bremsen) sind mögliche integrierte Zusatzfunktionen.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Betriebsdrücke bis 420 bar
- verschiedene Verstellmöglichkeiten
- verschiedene Bauformen

### Anwendungsbereiche:

- Kräne
- Baumaschinen
- Hebeeinrichtungen



<b>Geräteart:</b>	Lasthalteventil (Senkbremseventil, für einseitige oder wechselnde Lastrichtung) als Einzel- oder Doppelventil
<b>Ausführung:</b>	Einzelventil für Rohrleitungsanschluss Einzel-Plattenauflaufventil Einschraubventil Ausführung für Hohlschraubenbefestigung
<b>p<sub>max</sub>:</b>	360 ... 450 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	250 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

LHK44	G	- 11	- 160					
Druckeinstellung des Lasthaltedrucks [bar]								
Ausführung unterschiedliche Gehäuseausführungen möglich								
Dämpfungsvariante ungedämpft, gedämpft oder mit Drossel-Rückschlagventil-Kombination								
Grundtyp, Baugröße	Typ LHK (Einfachventil ohne Schockventil), Baugröße 2 bis 4							
<b>Weitere Ausführungen</b>								
■ z.T. Aufsteuerverhältnisse 1 : 2 und 1 : 7 möglich								
■ Ausführung als Einbausatz								

LHDV33 - 25WD - B 6 -200/200-240/240

**Druckeinstellung [bar]** Lasthaltedruck/Lasthaltdruck - Schockdruck/Schockdruck

**Düse** Aufsteuerverhältnis über Düsenkombination im Bereich von 1 : 1,2 ... 1 : 8,9 variierbar

#### Volumenstrom

- Zusatzelemente**
- mit Schock- und Nachsaugventilen
  - mit Wechselventilen für Bremsen
  - mit Blendenrückschlagventil

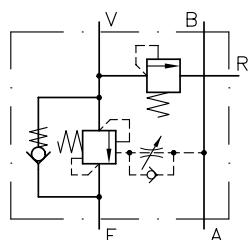
**Grundtyp, Baugröße** Typ LHDV (mit spezieller Dämpfungswirkung), Baugröße 3  
Typ LHT, Baugröße 2, 3 und 5

#### Weitere Ausführungen

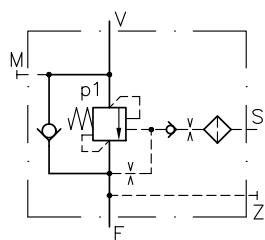
- Ausführung als Einschraubventil
- Typ LHT
- Typ LHTE, ablaufdruckkompensiert

#### Funktion

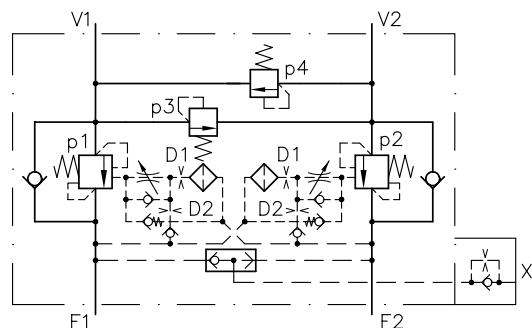
LHK 33 G-15...



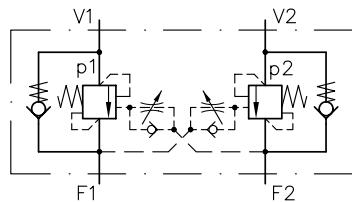
LHT 33 P-11...



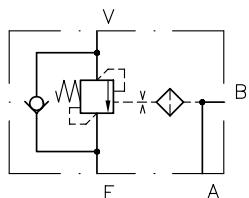
LHDV 33 G-25WD...



LHK 44 G-21...



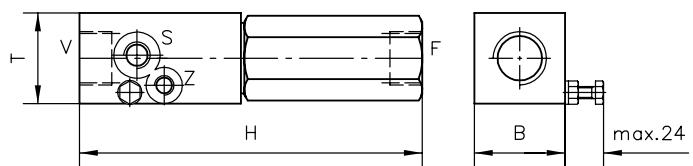
LHT 21 H-14...



## Hauptparameter und Abmessungen

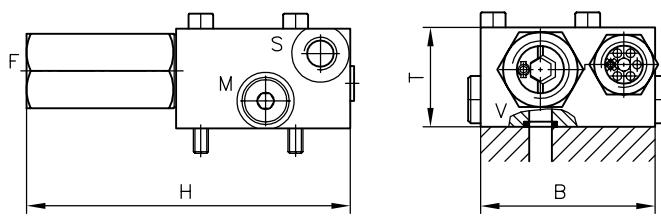
LHK 44 G - 11 - 160

Einzelventil



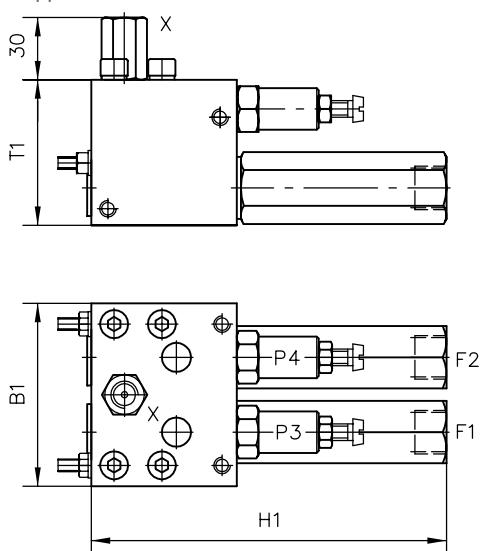
LHT 33 P - 15

Einzelventil



LHDV 33 - 25 WD - B 6 - 200/200 - 240/240

Doppelventil



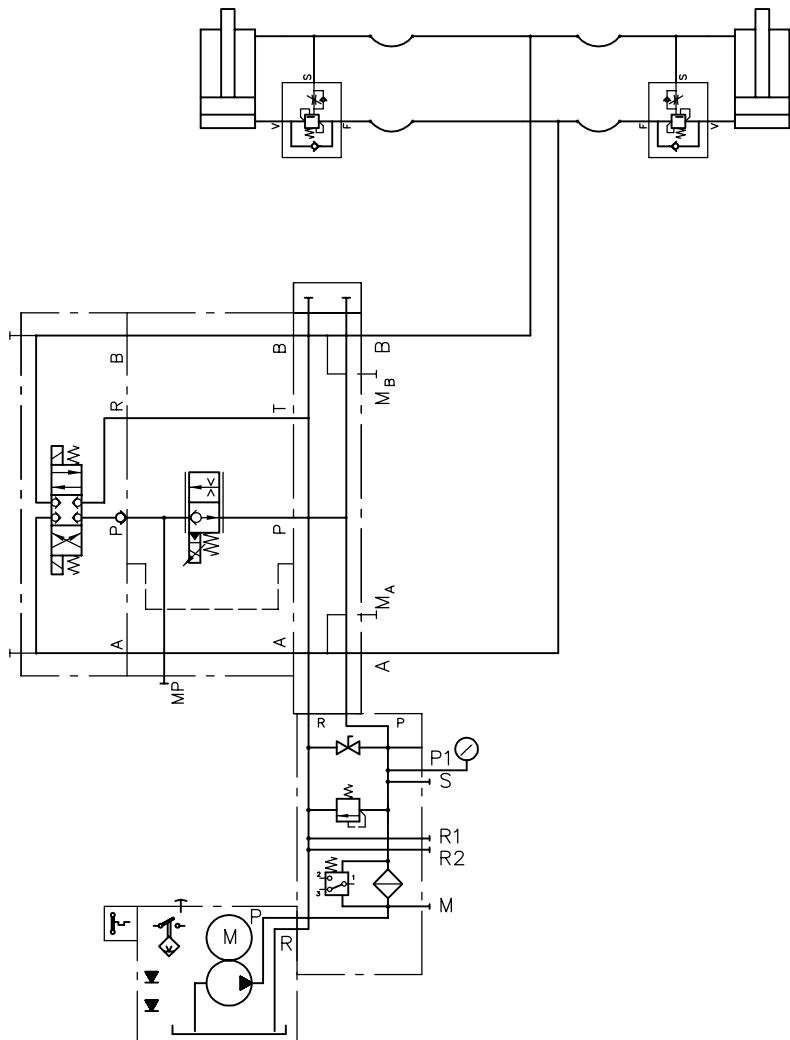
	Ausführung	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Entsperr- verhältnis	Gewinde- anschlüsse	Abmessungen [mm]			m [kg]
						H/H1	B/B1	T/T1	
LHK 22	Einzelventil	20	400	1 : 4,6	G 3/8	97	32	32	0,5
	Doppelventil <sup>2)</sup>					98	60	30	2,7
LHK 33	Einzelventil	60	360	1 : 4,4	G 1/2	123	40	40	1,0
	Doppelventil <sup>2)</sup>					125...291	80	40...60	2,7
LHK 44	Einzelventil	100	350	1 : 4,4	G 3/4	170	45	45	1,6
	Doppelventil <sup>2)</sup>					170	90	50	3,5
LHDV 33	Einzelventil <sup>2)</sup>	80	420	1 : 8...1 : 1,2 <sup>1)</sup>	G 1/2	170	50	40	1,8
	Doppelventil					170	88	70	4,7
LHT 2	Einzellventil	25	400	1 : 8, 1 : 4	G 1/4	132	40	24,8	1,2
	Doppelventil					132	50	24,8	0,8
LHT 3	Einzelventil <sup>2)</sup>	130	450	1 : 7...1 : 0,53 <sup>1)</sup>	G 1/2	128	70	40	1,6
LHT 5	Einzelventil <sup>2)</sup>	250	450	1 : 6...1 : 0,79 <sup>1)</sup>	G 1	113	50	50	1,0

1) Entsperrverhältnis über einfachen Düsenwechsel einstellbar

2) Achtung, konstruktiver Aufbau z.T. wesentlich anders als hier dargestellt

### Schaltungsbeispiel:

LHK 33-G 11-210  
 MPN 44-H 13,1-B 55 L20-SKT  
 -A 1 D 10V E150-2  
 -BA 2-NBVP 16 G/R-GM/NZP 16 VP 20/3  
 -1-G 24  
 -X 84 V-9/250  
 -3 x 400/230V 50 Hz



#### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Lasthalteventile Typ LHK: [D 7100](#)
- Typ LHDV: [D 7770](#)
- Typ LHT: [D 7918](#)

#### Integrierbare Zusatzfunktionen:

- Prop. Wegeventile Typ PSL, PSV, PSLF: [Seite 104](#)
- Prop. Wegeventile Typ PSLF, PSVF: [Seite 110](#)

#### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Flurförderfahrzeuge
- Mobilhydraulik
- Einschraub- und Einbauventile

## 2.4 Stromventile

Stromregelventile Typ SF, SD, SK und SU	218
2-Wege-Stromregelventile Typ SB, SQ und SJ	222
Elektrisch proportional betätigtes Stromregelventile Typ SE und SEH	224
Stromteilventile Typ TQ und TV	228
Blenden und Blenden-Rückschlagventile Typ EB, BE, BC	230
Drosselventile Typ Q, QR, QV und FG	232
Drossel- und Drossel-Rückschlagventile Typ ED, RD und RDF	234
Drossel- und Drossel-Rückschlagventile Typ CQ, CQR und CQV	236
Drossel- und Absperrventile Typ AV, AVT und CAV	238



Elektrisch proportional  
betätigtes  
Stromregelventile  
Typ SE und SEH



Drosselventile  
Typ Q, QR, QV und FG

### Stromregelventile

Typ	Geräteart/Ausführung	Verstellbarkeit	p <sub>max</sub>	Q <sub>max</sub>
SF, SD, SK, SU	<b>2-Wege- und 3-Wege-Stromregelventil</b> ■ Einzelventil für Rohrleitungsanschluss ■ Plattenaufbauventil	- mechanisch - elektro-magnetisch	315 bar	0,3 ... 130 l/min
SB, SQ, SJ	<b>2-Wege-Stromventil, Senkbremseventil</b> ■ Einbauventil ■ Kombination mit Gehäuse für Rohrleitungsanschluss	- mit Werkzeug fest eingestellt	315 bar	0,25 ... 400 l/min
SE, SEH	<b>2-Wege- und 3-Wege-Stromregelventil</b> ■ Einzelventil für Rohrleitungsanschluss ■ Plattenaufbauventil	- elektrisch-proportional	315 bar	0,1 ... 120 l/min

### Stromteilventile

Typ	Geräteart/Ausführung	Verstellbarkeit	p <sub>max</sub>	Q <sub>max</sub>
TQ, TV	<b>Stromteiler, Vorzugs mengenteiler</b> ■ Einzelventil für Rohrleitungsanschluss ■ Plattenaufbauventil	- nicht verstellbar	300 ... 350 bar	7,5 ... 200 l/min Nenngesamtstrom

### Blenden, Blenden-Rückschlagventile

Typ	Geräteart/Ausführung	p <sub>max</sub>	Q <sub>max</sub>
EB, BE, BC	<b>Blende, Blenden-Rückschlagventil</b> ■ Einstockventil ■ Einbauventile ■ Kombination mit Gehäuse für Rohrleitungsanschluss	400 ... 700 bar	0,5 ... 120 l/min

### Drosselventile und Drossel-Absperrventile

Typ	Geräteart/Ausführung	Verstellbarkeit	p <sub>max</sub>	Q <sub>max</sub>
Q, QR, QV, FG	<b>Drosselventil, Drossel-Rückschlagventil</b> ■ Einschraubventil ■ Einzelventil für Rohrleitungsanschluss Eckventil Hohlschraube Schwenkverschraubung	- mit Werkzeug	300 ... 400 bar	0 ... 80 l/min
ED, RD, RDF	<b>Drosselventil, Drossel-Rückschlagventil</b> ■ Einzelventil für Rohrleitungsanschluss	- mit Werkzeug, fest eingestellt, - manuell, regelbar	500 bar	12 ... 130 l/min
CQ, CQR, CQV	<b>Drosselventil, Drossel-Rückschlagventil</b> ■ Einschraubventil	- mit Werkzeug	700 bar	50 l/min
AV, AVT, CAV	<b>Drossel- und Absperrventil</b> ■ mit und ohne Umgehungsrückschlagventil ■ Einzelventil für Rohrleitungsanschluss ■ Einschraubventil	- mit Werkzeug, fest eingestellt - manuell, regelbar	500 ... 630 bar	50 l/min

# Stromventile

## 2.4 Stromregelventile Typ SF, SD, SK und SU

Die Stromregelventile vom Typ SF, SD, SK und SU sind als 2- und 3-Wege- Stromregelventile lieferbar. Sie dienen zur stufenlosen Einstellungen des Nutzölstromes in ölhdraulischen Anlagen. Beim Typ SU kann zwischen zwei konstanten Volumenströmen gewählt werden.

Der Durchflusswert wird unabhängig vom Systemdruck und der Viskosität des Hydrauliköles in enger Toleranz konstant gehalten.

Zusätzliche Steuerfunktionen (Druckbegrenzungsventil und Umlaufventil im Ventil integriert oder extern über Z-Steueranschluss realisierbar) ermöglichen die Anpassung an spezielle Anforderungen.

Die 2-Wege-Stromregelventile sind mit Umgehungsrückschlagventil und Brückenschaltung für beliebige Durchflussrichtung lieferbar.

Die unterschiedlichen Betätigungsarten machen diese Stromregelventile für ein breites Anwendungsspektrum verwendbar.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Verschiedene Betätigungsarten
- auch in Kombination mit Umgehungsrückschlagventilen

### Anwendungsgebiete:

- Baumaschinen
- Werkzeugmaschinen
- Hydraulische Systeme allgemein



<b>Geräteart:</b>	2-Wege-Stromregelventil 3-Wege-Stromregelventil
<b>Ausführung:</b>	Einzelventil für Rohrleitungsanschluss Plattenaufbauventil
<b>Verstellbarkeit:</b>	mechanisch <ul style="list-style-type: none"><li>■ Drehknopfbetätigung</li><li>■ Rollenbetätigung</li><li>■ Einstellschraube</li></ul> elektro-magnetisch (zwischen zwei konstanten Nutzölströmen)
<b>p<sub>max</sub>:</b>	315 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	0,3 ... 130 l/min

## Aufbau und Bestellbeispiel

SF 3 - 3 /15 - S - G24 - 120

**Druckangabe [bar] für Druckbegrenzungsventil (S)**

**Magnetspannung** G 12, G 24, WG 110 und WG 230

**Anschlussart und Zusatzventil**

- Rohrleitungsanschluss (ohne Kennzeichnung)
- Plattenaufbau (P)
- Ventil mit Umgehungsrückschlagventil (R, PR)
- Rückschlagventil-Brückenschaltung (B)
- Druckbegrenzungsventil (S)
- Druckbegrenzungs- und Umlaufventil (S-WN1F, S-WN1D)

**Volumenstrom** Blendenaufstufungen  $Q_{\max}$ : 3, 6, 15, 36, 50, 60, 70, 90, 130 l/min

**Grundtyp, Ausführung, Baugröße**

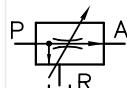
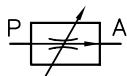
- Typ SF, mit Kontermutter fixierte Einstellung
- Typ SD, mit Drehknopfbetätigung
- Typ SK, mit Rollenbetätigung (offene Ausführung)
- Typ SKR, mit Rollenbetätigung (geschlossene Ausführung, nicht für Plattenaufbau)
- Typ SU, elektrische Betätigung, Schaltung zwischen zwei Festwerten (nur Baugröße 3 und nur Rohrabschluss)
- Ausführung als 2-Wege- (-2) und 3-Wege- (3) Stromregelventile
- Baugröße 3 bis 5

## Funktion

**2-Wege**

**3-Wege**

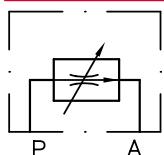
**Rohrleitungsanschluss**



**2-Wege**

**3-Wege**

**Plattenaufbauventil**



## Betätigung:

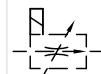
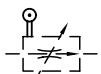
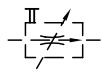
**SF ...**

**SD ...**

**SK ...**

**SKR ...**

**SU**



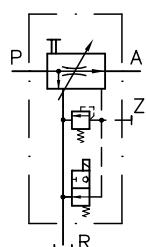
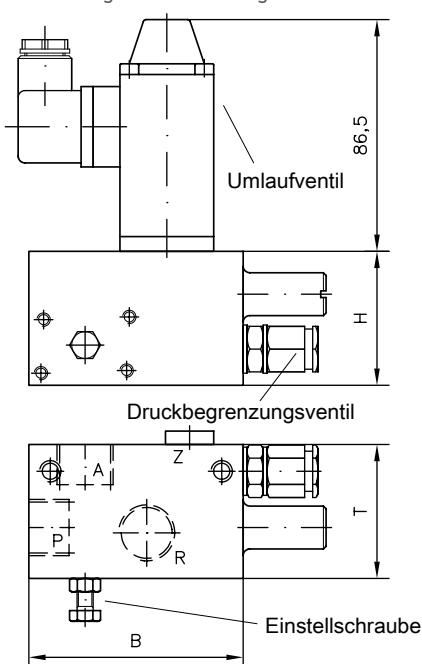
Einstellschraube SW 10 | Drehknopfbetätigung  
Einstellung über 5 mm | Einstellung über 3,8  
Umdrehungen

Rollenbetätigung, offene Ausführung (SK),  
geschlossene Ausführung (SKR)  
Schaltweg 15,5 ... 17 mm,  
Betätigungsdruck 30 ... 70 N

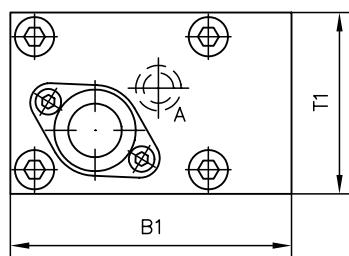
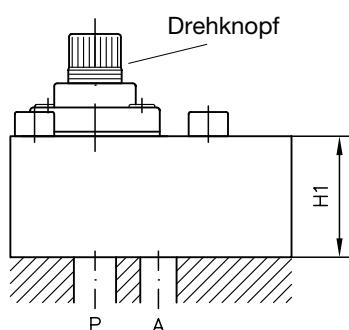
Elektromagnet  
12 V DC, 24V DC, 110V AC, 230V AC

## Hauptparameter und Abmessungen

Ausführung für Rohrleitungsanschluss



Plattenaufbauventil



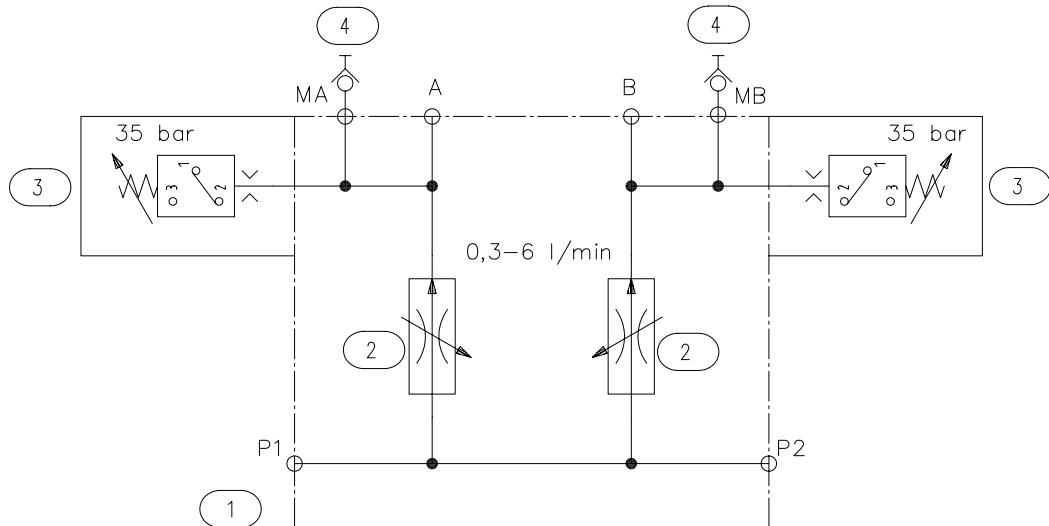
2-Wege	3-Wege	$Q_{\max} [\text{l}/\text{min}]^1)$	Gewindeanschlüsse <sup>2)</sup>	Abmessungen [mm]						$m [\text{kg}]^3)$
				H	H 1	B	B 1	T	T1	
S. 2-3		0,3 ... 60	G 1/2	50	40	80	60	50	60	1,4 ... 2,1
	S. 3-3			50	40	80	93	50	60	1,4 ... 2,1
S. 2-4		0,6 ... 90	G 3/4	60	50	88	70	60	70	2
	S. 3-4			60	50	88	100	60	70	2,0 ... 2,6
S. 2-5		1,0 ... 130	G 1	70	50	100	80	70	80	3,1
	S. 3-5			70	50	100	106	70	80	2,8 ... 3,7

1) unterschiedliche  $Q_{\max}$  wählbar, siehe Aufbau und Bestellbeispiel: "Blendenabstufung"

2) bei Ausführung für Rohrleitungsanschluss

3) je nach Betätigung

Position	Anzahl	Bezeichnung
4	2	SMK 20-G 1/4-PC
3	2	DG 364-35
2	2	SD 2-3/6P
1	1	20 201 H 00


**Zugehörige Technische Datenblätter:**

- 2-Wege- und 3-Wege-Stromregelventile Typ S: [D 6233](#)

**Ähnliche Produkte:**

- Senkbremsventile Typ SB, SQ: [Seite 222](#)
- Prop.-Stromregelventile Typ SE, SEH: [Seite 224](#)

**Passende Gerätestecker:**

- mit Leuchtdioden u.a.: [D 7163](#)

# Stromventile

## 2.4 2-Wege-Stromregelventile Typ SB, SQ und SJ

Die 2-Wege-Stromventile (Senkremsventile) vom Typ SB bzw. SQ werden bevorzugt für Stromregelaufgaben einfach wirkender Zylinder eingesetzt. Dabei wird die Senkgeschwindigkeit unabhängig von der Größe der Last weitgehend konstant gehalten. Die integrierte Schubblende gibt in Gegenrichtung den vollen Querschnitt frei. Während bei Typ SB eine leichte schwingungsvermeidende Lastabhängigkeit vorhanden ist (z.B. notwendig bei Gabelstaplern), hat der Typ SQ eine weitgehend lastunabhängige  $\Delta p$ -Q-Kennlinie.

Diese Stromregelventile werden bevorzugt für die Begrenzung der Steuerölströme in Vorsteuerkreisen eingesetzt.

Die Ausführung DSJ zur Volumenstrombegrenzung in beiden Durchflussrichtungen ist für doppeltwirkende Verbraucher vorgesehen.

### Eigenschaften und Vorteile:

- schwingungsdämpfend oder lastunabhängig
- kompaktes Einschraubventil

### Anwendungsgebiete:

- Hydraulische Systeme allgemein
- Flurförderfahrzeuge
- Hebezeuge



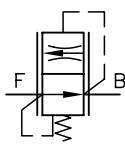
<b>Geräteart:</b>	2-Wege-Stromventil (Senkremsventil)
<b>Ausführung:</b>	Einbauventil Kombination mit Gehäuse für Rohrleitungsanschluss
<b>Verstellbarkeit:</b>	mit Werkzeug (fest eingestellt)
<b>p<sub>max</sub>:</b>	315 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	0,25 ... 400 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

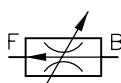
SB	2	1	C	- 30
<b>Ansprechstrom [l/min]</b>		gewünschter, werkseitig eingestellter Ansprechstrom innerhalb des Einstellbereiches		
<b>Bauform</b>		verstellbare oder nicht verstellbare Ausführung		
		<ul style="list-style-type: none"><li>■ Einschraubpatrone (C)</li><li>■ Gehäuseausführung für Leitungsbau (E, F, G)</li></ul>		
<b>Weitere Ausführungen</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>■ mit metrischen und UNF-Gewinde</li><li>■ mit Gewindereduzierung</li><li>■ mit Schwenkverschraubung bzw. als Hohlschraube</li></ul>		
<b>Einstellbereich</b>		einstellbarer Ansprechstrom		
<b>Grundtyp, Baugröße</b>		Typ SB, SQ und SJ (ohne Schubblende), Baugröße 0 bis 5 Typ DSJ ( $Q_{max} = 20$ l/min, $p_{max} = 300$ bar) Stromregelfunktion in beiden Richtungen für doppeltwirkende Verbraucher		

## Funktion

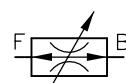
SB, SQ



SJ



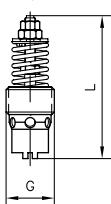
DSJ



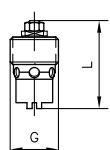
## Hauptparameter und Abmessungen

### Einbauventile ...C

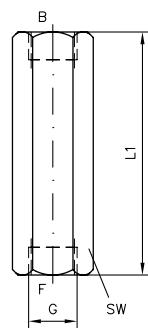
SB, SQ



SJ



### Gehäuseausführung ...G



	Kennziffer für Einstellbereich darunter jeweils einstellbarer Ansprechstrom von ... bis ... [l/min]						Gewindeanschlüsse	Abmessungen [mm]			m [g]
	1	3	5	7	9	90	G (Serie)	L	L1 <sub>max</sub>	SW	
SB 0	1...1,6	1,6...2,5	2,5...4	4...6,3	6,3...10	10...15	G 1/4 (A)	39	78	19	13
SJ 0 <sup>1)</sup>								24	-	-	35
SB 1	2,5...4	4...6,3	6,3...10	10...16	16...25	25...35	G 3/8 (A)	43	82	22	23
SQ 1											
SB 2	16...21	21...28	28...37	37...50	50...67 <sup>2)</sup>	-	G 1/2 (A)	49	96	27	40
SQ 2											
SB 3	37...50	50...67	67...90	90...120	120...150 <sup>2)</sup>	-	G 3/4 (A)	61	106	32	80
SQ 3											
SB 4	80...100	100...125	125...160	160...200	200...250	-	G 1 (A)	78	145	41	150
SB 5	170...200	200...236	236...280	280...335	335...400	-	G 1 1/4 (A)	94	160	50	300
DSJ 1	1,0...21,0						G 1 1/4 (A)	39	78	19	30

1) Typ SJ 0 ohne Kennzeichen Einstellbereich 0,25 ... 1,2 l/min

2) nicht für Typ SQ..

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Senkbremseventile Typ SB, SQ: [D 6920](#)
- 2-Wege-Stromregelventile Typ SJ: [D 7395](#)
- 2-Wege-Stromregelventile Typ CSJ: [D 7736](#)
- Doppeltwirkende 2-Wege-Stromregelventile Typ DSJ: [D 7825](#)

### Siehe auch "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Flurförderfahrzeuge
- Einschraub- und Einbauventile

# Stromventile

## 2.4 Elektrisch proportional betätigtes Stromregelventile Typ SE und SEH

Die Stromregelventile vom Typ SE und SEH dienen zur druckunabhängigen stufenlosen Änderung der Arbeitsgeschwindigkeit angeschlossener Hydroverbraucher. Sie sind als 2-Wege- oder 3-Wege-Stromregelventile einsetzbar und können mit prop.-elektrisch direkt betätigter (Typ SE) oder prop.-elektro-hydraulisch vorgesteuerter (Typ SEH) Regelblendenverstellung bezogen werden (jeweils in Ruhestellung offen oder geschlossen möglich). Mit ihrer Hilfe lassen sich vollautomatische Arbeitszyklen mit individuell vorgewählten Beschleunigungs- und Abbremsphasen realisieren.

Als Zusatzelemente sind ein vorgesteuertes Druckbegrenzungsventil und ein elektrisch schaltbares Umlaufventil (3-Wege-Regler) bzw. Umgehungsrückschlagventil und Rückschlagventile in Brückenschaltung für beliebige Durchflussrichtung (2-Wege-Regler) wählbar.

### Eigenschaften und Vorteile:

- elektr. Regelung von Verbraucher-Arbeitsgeschwindigkeiten
- Automatisierung von Arbeitszyklen

### Anwendungsgebiete:

- Baumaschinen
- Werkzeugmaschinen
- Hydraulische Systeme allgemein



<b>Geräteart:</b>	2-Wege-Stromregelventil 3-Wege-Stromregelventil
<b>Ausführung:</b>	Einzelventil für Rohrleitungsanschluss Plattenaufbauventil
<b>Verstellbarkeit:</b>	elektrisch-proportional
<b>p<sub>max</sub>:</b>	315 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	0,1 ... 120 l/min

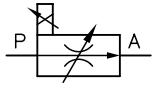
### Aufbau und Bestellbeispiel

SE 2-3	/30F	- P	- G24	
		Magnetspannung	Proportional-Magnet	
			■ 12 V DC, 24 V DC	
			■ Ansteuerung über Proportional-Verstärker oder PLVC	
		Bauform und Anschluss	■ Rohrleitungsanschluss ■ Plattenaufbau (P)	
		Volumenstrom [l/min]	Nennvolumenstrom der Messblende	
			■ stromlos offen	
			■ stromlos geschlossen (Kennzeichen F)	
			Blendenabstufungen Q <sub>max</sub> : 3, 6, 10, 15, 22, 30, 36, 50, 70, 90, 120 l/min	
Grundtyp, Baugröße	Typ SE, mit direkt betätigter Messblende, Baugröße 3, 4 Typ SEH, mit vorgesteuerter Messblende, Baugröße 2 bis 5			
	■ als 2- und 3-Wege- Stromregelventile lieferbar			

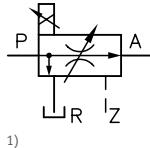
## Funktion

### SE, SEH

2-Wege-  
Rohrleitungsanschluss



3-Wege-  
Rohrleitungsanschluss



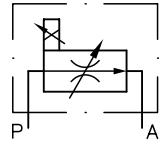
1) Z-Anschluss entfällt bei Typ SEH 3-2

### Zusatzfunktionen für Stromregelventile:

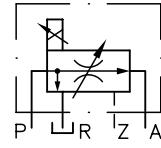
#### 2-Wege-Stromregler

- Ausführung mit Umgehungsrückschlagventil
- Ausführung mit Rückschlagventil in Brückenschaltung  
für beliebige Durchflussrichtung

2-Wege-  
Plattenaufbauventil



3-Wege-  
Plattenaufbauventil



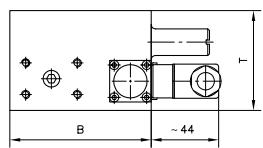
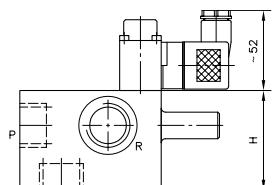
#### 3-Wege-Stromregler

- Ausführung mit Druckbegrenzungsventil
- Ausführung mit Druckbegrenzungsventil und Umlaufventil  
(nur bei Ausführung für Rohrleitungsanschluss)
- Ausführung mit zwangsweiser Sperrstellung der Druckwaage  
in unbetätigtem Zustand Typ ..FO
- Ausführung mit selbsttätig wirkendem Umlauf Typ ...-B 0,6

## Hauptparameter und Abmessungen

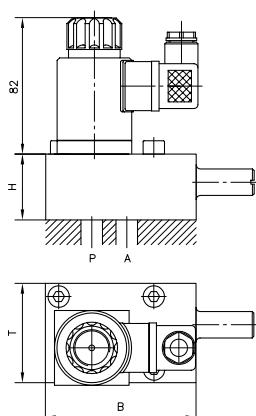
### SEH

Ausführung für Rohrleitungsanschluss



### SE

Plattenaufbauventil



#### Grundtyp und Baugröße

2-Wege	3-Wege	$Q_{\max}$ [L/min] <sup>1)</sup>	$p_{\max}$ [bar]	Gewinde- anschlüsse <sup>2)</sup>	Abmessungen [mm]			$m_{\max}$ [kg]
SE 2-3	SE 3-3	0,3 ... 50	315	G 1/2	110 ... 120	80 ... 91	50 ... 60	2,2
SE 2-4	-	direkt betätigt	0,6 ... 70	315	G 3/4	120 ... 130	85 ... 100	60 ... 70
-	SE 3-4		0,6 ... 90	315				
SEH 2-2	SEH 3-2	hydraulisch vorgesteuert	0,1 ... 30	315	G 3/8	115	55 ... 70	40
SEH 2-3 <sup>3)</sup>	SEH 3-3		0,3 ... 50	315	G 1/2	92,5	80 ... 93	50 ... 60
-	SEH 3-4		0,6 ... 90	315	G 3/4	102,5	95 ... 100	60 ... 70
-	SEH 3-5		1,0 ... 120	315	G 1	112,5	100	70

1) unterschiedliche  $Q_{\max}$  wählbar, siehe Aufbau und Bestellbeispiel: "Blendenabstufungen"

2) bei Ausführung für Rohrleitungsanschluss

3) nur als Plattenaußbaudruck

## Schaltungsbeispiel

① SEHD 3-3/30 FP-X 24

② TQ 4 P-A 5/2

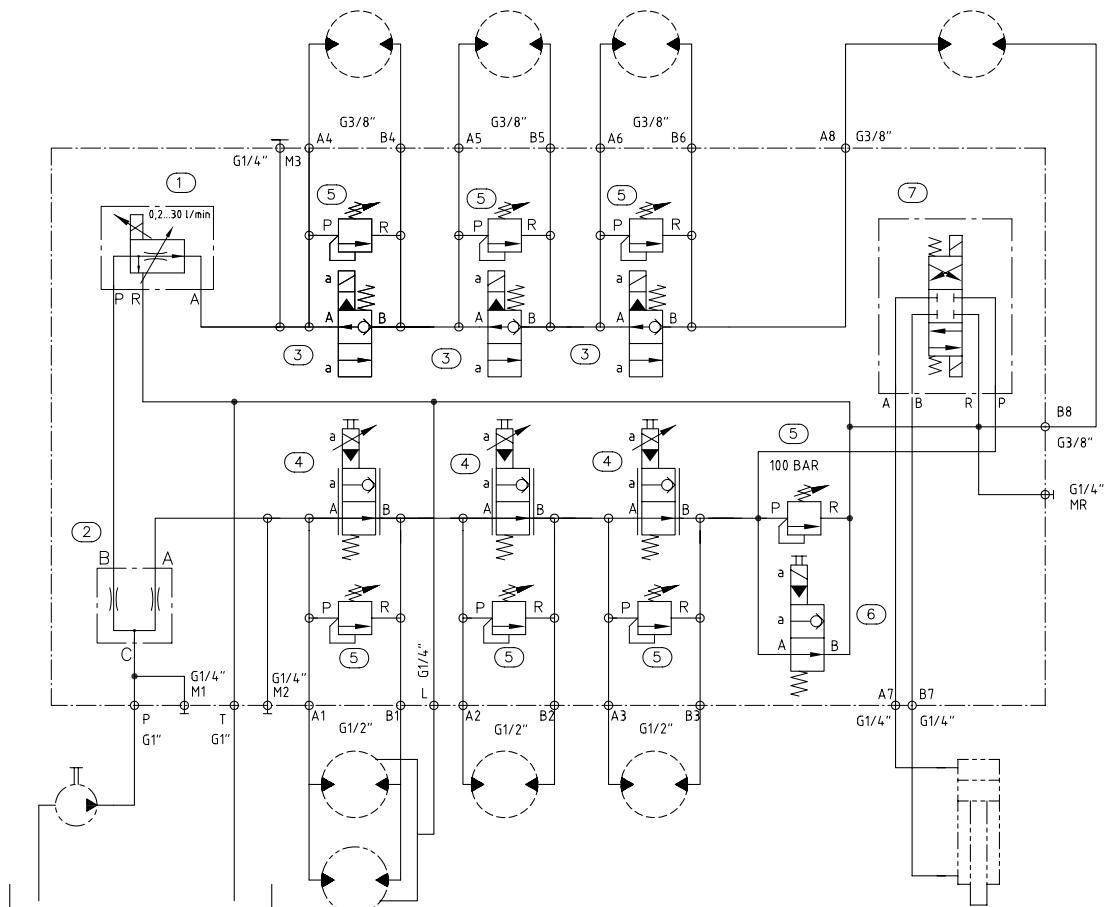
③ EM 31 V-X24

④ EMP 31 S-X 24

⑤ MVH 6 C

⑥ EM 31 S-X24

⑦ SWPN 2-G-X24



### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Proportional-Stromregelventile Typ SE, SEH: [Seite 276](#)

### Ähnliche Produkte:

- Stromregelventile Typ SD u.a.: [Seite 218](#)

### Passende Proportional-Verstärker

- Typ EV1M (Modul): [Seite 276](#)
- Typ EV1G (Modul): [Seite 276](#)

- Typ EV22K2 (Karte): [Seite 276](#)

- Speicherprogrammierbare Ventilsteuerungen Typ PLVC: [Seite 278](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Proportionalventile

# Stromventile

## 2.4 Stromteilventile Typ TQ und TV

Stromteilventile vom Typ TQ teilen (summieren) einen bei C eintretenden (austretenden) Gesamtvolumenstrom weitestgehend unabhängig von den Verbraucherdrücken bei A und B gleichmäßig oder in einem festen Teilungsverhältnis.

Stromteilventile vom Typ TV sind Vorzugsmengenteiler. Ein am Eingang C eintretender variabler Volumenstrom wird in einen konstant gehaltenen Teilstrom  $Q_A$  und einen Restvolumenstrom  $Q_B$  aufgeteilt. Beim Blockieren eines Verbrauchers wird der Volumenstrom des anderen Verbrauchers zu einem Minimalstrom gemindert (TQ) oder bis auf den Leckölstrom ganz gesperrt (TV). Eine Abhilfe dieser Funktionseigenheit ist mittels Simulation eines Volumenstromes durch ein Druckbegrenzungsventil möglich.

Verwendung finden diese Geräte, wenn zwei von einer Pumpe versorgte, beliebig belastete Hydroverbraucher ohne gegenseitige Beeinflussung gleichzeitig bewegt werden sollen (TQ) oder einem Verbraucher nur ein konstanter Volumenstrom zur Verfügung stehen muss (TV).

### Eigenschaften und Vorteile:

- gute Teilgenauigkeit

### Anwendungsgebiete:

- Lenksysteme
- Gleichlaufzylinder



<b>Geräteart:</b>	Stromteiler Vorzugsmengenteiler
<b>Ausführung:</b>	Einzelventil für Rohleitungsanschluss Plattenaufbauventil
<b>Verstellbarkeit:</b>	nicht verstellbar
<b>p<sub>max</sub>:</b>	300 ... 350 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	7,5 ... 200 l/min (Nenngesamtstrom)

### Aufbau und Bestellbeispiel

TV3P  
TQ 32 - A - 2,0  
- 3

Kennzeichen Volumenstrom

Ausführung (A - gleiches Teilverhältnis)

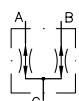
Grundtyp, Baugröße ■ Rohrleitungsanschluss (ohne Kennzeichnung)  
■ Plattenaufbau (P)

Typ TQ, Baugröße 2 bis 5

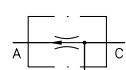
Typ TV, Vorzugsmengenteiler, Baugröße 3

### Funktion

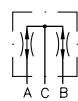
TQ  
Rohrleitungsanschluss



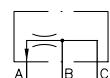
TV



TQ.P  
Plattenaufbauventil



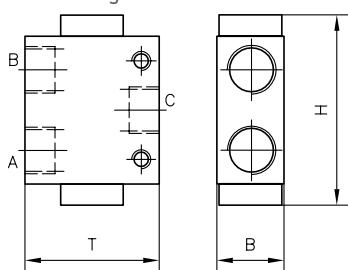
TV.P



## Hauptparameter und Abmessungen

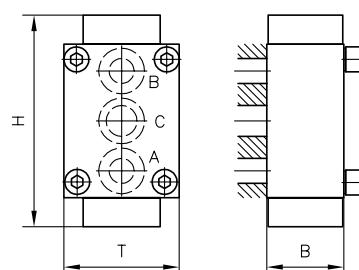
**TQ...**

Rohrleitungsanschluss



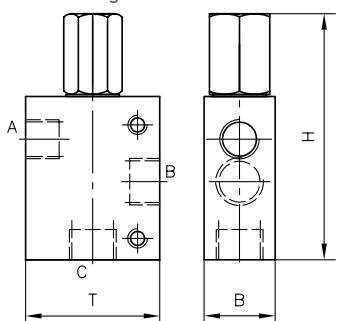
**TQ .P**

Plattenaufbauventil



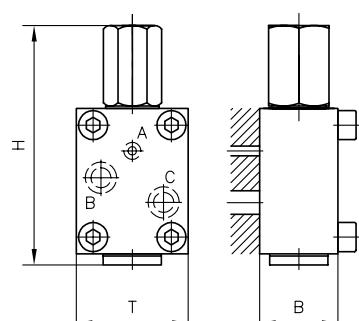
**TV 3..**

Rohrleitungsanschluss



**TV 3P**

Plattenaufbauventil



	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Gewindeanschlüsse <sup>1)</sup>			Abmessungen [mm]			m [kg]
			A	B	C	H	B	T	
<b>TQ 2..</b>	7,5 ... 70	350	G 1/4, G 3/8	G 1/4, G 3/8	G 3/8	79	30	50	0,6
<b>TQ 3..</b>	7,5 ... 70	350	G 3/8, G 1/2	G 3/8, G 1/2	G 1/2	85	30	60	0,6 ... 0,7
<b>TQ 3P</b>	7,5 ... 70	350	-	-	-	79	30	50	0,7
<b>TQ 4</b>	80 ... 120	350	G 1/2	G 1/2	G 3/4	110	40	60	1,5
<b>TQ 4P</b>	80 ... 120	350	-	-	-	110	40	60	1,6
<b>TQ 5</b>	140 ... 200	350	G 3/4	G 3/4	G 1	134	50	80	3,0
<b>TQ 5P</b>	140 ... 200	350	-	-	-	134	50	80	3,1
<b>TV 3..</b>	60	300	G 3/8	G 1/2	G 1/2	109	30	60	1,0
<b>TV 3P</b>	60	300	-	-	-	106	35	50	1,0

1) bei Ausführung für Rohrleitungsanschluss

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Stromteilventile (Mengenteiler) Typ TQ: [D 7381](#)
- Stromteilventile Typ TV: [D 7394](#)

# Stromventile

## 2.4 Blenden und Blenden-Rückschlagventile Typ EB, BE, BC

Einsteckblenden Typ EB gehören zur Gruppe der Stromventile, die Blenden-Rückschlagventile Typ BE und BC sind eine Kombination aus Strom- und Sperrventil.

Diese Ventile werden vorzugsweise zur Durchflussbegrenzung bei Schaltvorgängen von Wegeventilen (z.B. Volumenstrombegrenzung auf Qmax und Vermeidung von zu schneller Speicherentleerung) verwendet. Die Blenden-Rückschlagventile Typ BC und BE sind als Loch- oder Schlitzblende ausgebildet und ermöglichen freien Durchfluss in der Richtung F → B und Drosselwirkung in umgekehrter Richtung.

Der Typ BC ist in übliche Gewindebohrungen (118° Spitzenwinkel) einschraubar und federbelastet.

Einsteckblenden Typ EB können z.B. im P-Kanal von Plattenaufbauventilen genutzt werden.

### Eigenschaften und Vorteile:

- bis 700 bar
- einfache Bauweise und Montage

### Anwendungsgebiete:

- Hydraulische Systeme allgemein
- Windensteuerungen
- Hydraulische Vorsteuersysteme



<b>Geräteart:</b>	Blende Blenden-Rückschlagventil
<b>Ausführung:</b>	Einsteckventil Einbauventile Kombination mit Gehäuse für Rohrleitungsanschluss
<b>p<sub>max</sub>:</b>	400 ... 700 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	0,5 ... 120 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

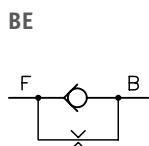
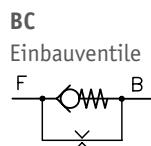
**BC1 - 0,8 G**  
**Gehäuseausführung** für Rohrleitungsanschluss, Typ BC, BE (E; F, G)  
**Blende** Lochblende oder Schlitzblende, Durchmesser in mm

**Grundtyp, Baugröße** Typ BC, Baugröße 1 bis 3  
Typ BE, Baugröße 1 bis 4  
Typ EB, Baugröße 0 bis 4, Einsteckblende

### Weitere Ausführungen

- mit/ohne metrischem Anschlussgewinde (Typ BC und BE)

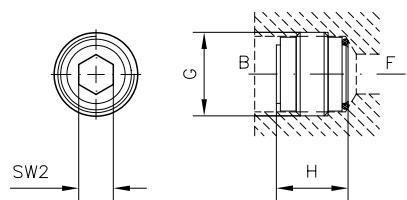
### Funktion



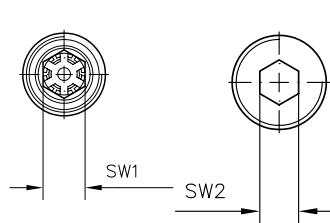
## Hauptparameter und Abmessungen

**BC..**

Einbauventile

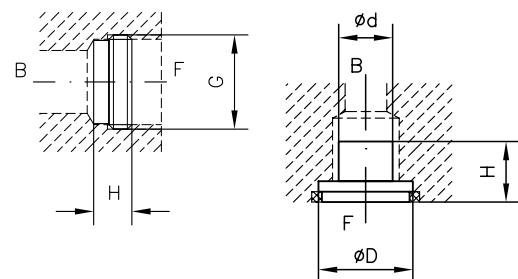


**BE ..**



**E..**

Einsteckblende



	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Gewinde- größe	Abmessungen				m [g]
				H [mm]	G / D	SW1/ $\phi d$	SW 2	
<b>BC 1</b>	20	700	G 1/4 A	13	G 1/4 A	SW 8	SW 4	6
<b>BC 2</b>	35	700	G 3/8 A	15	G 3/8 A	SW 9	SW 5	10
<b>BC 3</b>	60	500	G 1/2 A	18	G 1/2 A	SW 12	SW 8	24
<b>BE 0</b>	12	500	G 1/8 A	5	G 1/8 A	SW 4	-	2
<b>BE 1</b>	25	500	G 1/4 A	6	G 1/4 A	SW 5	-	4
<b>BE 2</b>	40	500	G 3/8 A	7	G 3/8 A	SW 8	-	6
<b>BE 3</b>	70	450	G 1/2 A	7,5	G 1/2 A	SW 10	-	10
<b>BE 4</b>	120	400	G 3/4 A	9	G 3/4 A	SW 12	-	18
<b>EB 0</b>	6	500	-	1,8	9	5,6	-	2
<b>EB 1</b>	10	700	-	1,8	11	7,5	-	4
<b>EB 2</b>	40	700	-	9	18	12,8	-	6
<b>EB 3</b>	100	500	-	11,5	22	16	-	10
<b>EB 4</b>	120	500	-	10	28	25	-	18

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Blenden-Rückschlagventile Typ BC: [D 6969 B](#)
- Blenden-Rückschlagventile Typ BE: [D 7555 B](#)
- Einsteckblenden Typ EB: [D 6465](#)

### Ähnliche Produkte:

- Einsteck-Rückschlagventile Typ RK, RB, RC, RE, ER: [Seite 242](#)

- Einschraub-Stromventile Typ BSE, QSE, MSE: [D 7121](#)
- Drossel-Rückschlagventile Typ RD, ED, RDF: [Seite 234](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Einschraub- und Einbauventile

# Stromventile

## 2.4 Drosselventile Typ Q, QR, QV und FG

Drosselventile gehören zur Gruppe der Stromventile. Die Ventiltypen Q, QR und QV sind in fünf Baugrößen unterteilt und dienen zur Begrenzung des Volumenstromes in Speicher- und Steuerkreisen. Sie sind über den gesamten Hub als Schlitzdrosseln ausgebildet und deshalb unempfindlich gegen Mikroverschmutzung (kein Spaltfiltereffekt).

Die Feindrosselventile vom Typ FG werden bevorzugt für die Schaltzeiteinstellung von Wegeventilen, Vermeidung von Schaltschlägen und zur Dämpfung von Schwingungen eingesetzt. Der Drosseleffekt wird über die wirksame Gewindelänge erzielt.

Eine Änderung der Einstellwerte kann nur mit Werkzeug vorgenommen werden.

### Eigenschaften und Vorteile:

- verschiedene Einbaumöglichkeiten
- einfache Bauweise

### Anwendungsgebiete:

- Hydraulische Systeme allgemein



<b>Geräteart:</b>	Drosselventil Drossel-Rückschlagventil
<b>Ausführung:</b>	Einschraubventil Einzelventil für Rohrleitungsanschluss <ul style="list-style-type: none"><li>■ Eckventil</li><li>■ Hohlschraube</li><li>■ Schwenkverschraubung</li></ul>
<b>Verstellbarkeit:</b>	mit Werkzeug
<b>p<sub>max</sub>:</b>	300 .... 400 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	0 ... 80 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

QR 20  
FG 1 - H 6 K

- Gehäuseausführung** ■ ohne Bezeichnung als Einschraubventil  
■ Ausführung als Hohlschraube und/oder mit Schwenkverschraubung
- Grundtyp, Baugröße, Funktion** ■ Drosselventile Typ Q, Typ QR, Typ QV und Feindrosseln Typ FG, in 5 Baugrößen unterteilt  
■ Funktion Drosselrichtung und freie Durchflussrichtung  
■ Schlitzdrosseln, wahlweise ohne oder mit eingebautem Rückschlagventil

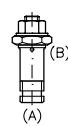
### Gerätedarstellung:

**FG**

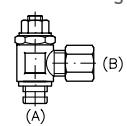
Drosselschraube



Hohlschraube



Schwenkverschraubung

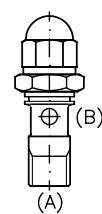


**Q**

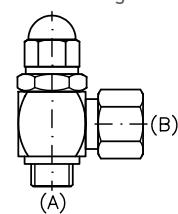
Drosselschraube



Hohlschraube



Schwenkverschraubung

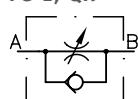


## Funktion

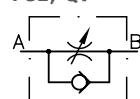
**FG, Q**



**FG 1, QR**

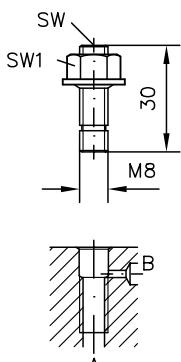


**FG2, QV**

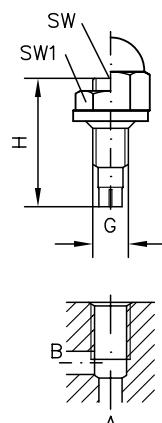


## Hauptparameter und Abmessungen

**FG..**



**Q..**



	<b>Q<sub>max</sub> [l/min]<sup>1)</sup></b>	<b>p<sub>max</sub> [bar]</b>	<b>Abmessungen</b>				<b>m [g]</b>
			<b>H [mm]</b>	<b>G</b>	<b>SW</b>	<b>SW1</b>	
<b>FG, FG1, FG2</b>	0,15	300	30	M 8	SW 4	SW 13	15
<b>Q20, QR20, QV20</b>	12	400	32	M 8 x 1	SW 4	SW13	15
<b>Q30, QR30, QV30</b>	25	400	36	M 10 x 1	SW 5	SW 17	25
<b>Q40, QR40, QV40</b>	50	400	41	M 12 x 1,5	SW 6	SW 19	40
<b>Q50, QR50, QV50</b>	90	400	46	M 14 x 1,5	SW 8	SW 22	55
<b>Q 60, QR60, QV60</b>	120	315	58	M 16 x 1,5	SW 10	SW 24	100

1) Werte gelten für voll geöffnetes Ventil (rote Markierung beachten) und einem Durchflußwiderstand von ca. 50 bar (in gedrosselter Richtung)

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Drosselventile Typ Q, QR, QV: [D 7730](#)
- Feindrosseln Typ FG: [D 7275](#)

### Ähnliche Produkte:

- Drosselventile Typ CQ, CQR, CQV: [Seite 236](#)
- Drossel- und Drossel-Rückschlagventile Typ ED, RD, RDF: [Seite 234](#)

- Blenden-Rückschlagventile und Einstockblenden Typ EB, BE, BC: [Seite 230](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Einschraub- und Einbauventile

# Stromventile

## 2.4 Drossel- und Drossel-Rückschlagventile Typ ED, RD und RDF

Die Drosselventile vom Typ ED, RD, RDF gehören zur Gruppe der Stromventile und werden zur Beeinflussung des Volumenstromes bei einfach und doppeltwirkenden Verbrauchern verwendet. Die zwei unteren Baugrößen sind zur Verbesserung der Einstellbarkeit als Kombination von Schlitz- und Ringspaltdrossel ausgebildet. Die oberen Baugrößen sind reine Ringspaltdrosseln. Die Rückschlagventilfunktion wird bei den RD-Drossel-Rückschlagventilen von einem Plättchen übernommen, welches auf geringste Ölstrombewegungen reagiert. Bei den Drossel-Rückschlagventilen Typ RDF übernimmt eine Düse oder Blendenscheibe die Drosselfunktion. Der Typ ED ist als reines Drosselventil ausgebildet.

### Eigenschaften und Vorteile:

- feinfühlig einstellbar
- verschleißfest

### Anwendungsgebiete:

- Hydraulische Systeme allgemein

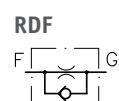
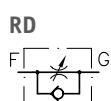
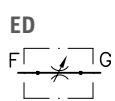


Geräteart:	Drosselventil Drossel-Rückschlagventil
Ausführung:	Einzelventil für Rohrleitungsanschluss
Verstellbarkeit:	mit Werkzeug (fest eingestellt) von Hand (regelbar)
p <sub>max</sub> :	500 bar
Q <sub>max</sub> :	12...130 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

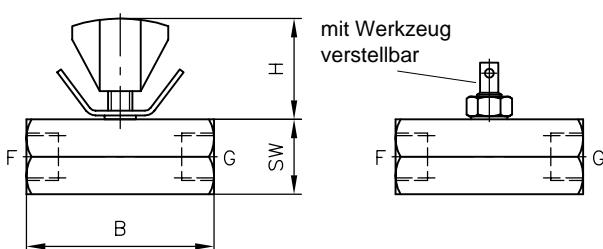
RD 11		- K
RDF 21	/1,0	
		Verstellbarkeit
		<ul style="list-style-type: none"><li>■ nur Typ ED und RD</li><li>■ ohne Bezeichnung = von Hand (Flügelschraube / Kontermutter)</li><li>■ K = mit Werkzeug (Einstellspindel / Kontermutter)</li></ul>
Festdrosseln	Durchmesser in mm, Typ RDF	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 0,4 - 0,6 (in 0,1 Schritten)</li><li>■ 0,8 - 2,0 (in 0,2 Schritten)</li><li>■ 2,5 - 5,5 (in 0,5 Schritten)</li></ul>
Grundtyp, Baugröße		<ul style="list-style-type: none"><li>■ Typ ED, Typ RD, Typ RDF, Baugröße 1 bis 5</li><li>■ Schlitzdrosseln, wahlweise ohne oder mit eingebautem Rückschlagventil</li></ul>

### Funktion

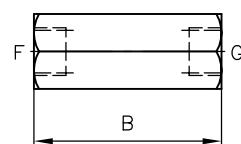


## Hauptparameter und Abmessungen

### ED.. und RD..



### RDF..



1)	$Q_{\max}$ [l/min] <sup>2)</sup>	$p_{\max}$ [bar]	Gewinde- anschlüsse	Abmessungen [mm]			m [g]
				H	B	SW	
ED 11..	12	500	G 1/4	23,5	52	SW 24	180
RD 11..				23,5			
RDF 11/..				-			
ED 21..	30	500	G 3/8	24	52	SW 27	215
RD 21..				24			
RDF 21/..				-			
ED 31..	60	500	G 1/2	32,5	62	SW 32	340
RD 31..				32,5			
RDF 31/..				-			
ED 41..	80	500	G 3/4	41	72	SW 41	655
RD 41..				41			
RDF 41/..				-			
ED 51..	130	500	G 1	46,5	82	SW 46	835
RD 51..				46,5			
RDF 51/..				-			

1) Typ RDF- Drosseldurchmesser fest, nicht verstellbar, je nach Baugröße zwischen 0,6 mm und 4 mm wählbar

2) Werte gelten für voll geöffnetes Ventil und einem Durchflusswiderstand von ca. 50 bar (in gedrosselter Richtung)

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Drossel- und Drossel-Rückschlagventile
- Typ ED, RD, RDF: [D 7540](#), [D 2570](#)

### Ähnliche Produkte:

- Drosselventile Typ Q, QR, QV, FG: [Seite 232](#)
- Drosselventile Typ CQ, CQR, CQV: [Seite 236](#)
- Blenden-Rückschlagventile Typ EB, BE, BC: [Seite 230](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einzelfälle":

- Geräte bis 700 bar

# Stromventile

## 2.4 Drossel- und Drossel-Rückschlagventile Typ CQ, CQR und CQV

Die Drosselventile vom Typ CQ, CQR und CQV gehören zur Gruppe der Stromventile und werden zur Beeinflussung des Volumenstroms bei einfach- und doppeltwirkenden Verbrauchern verwendet. Die hier beschriebenen Drosselventile sind als Schlitzdrosseln ausgebildet und somit unempfindlich gegen Mikroverschmutzung (kein Spaltfiltereffekt). Die Rückschlagfunktion der Typen CQR und CQV übernimmt ein Plättchen, welches kurze Reaktionszeiten garantiert. Die doppelte Spindelabdichtung ermöglicht eine leckagefreie Verstellung auch unter Druck.

### Eigenschaften und Vorteile:

- leckölfreie Verstellung unter Druck
- Betriebsdruck bis 700 bar

### Anwendungsbereiche:

- Geschwindigkeitsregulierung bei hydraulischen Hebeeinrichtungen



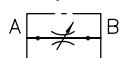
<b>Geräteart:</b>	Drosselventil Drossel-Rückschlagventil
<b>Ausführung:</b>	Einschraubventil
<b>Verstellbarkeit:</b>	mit Werkzeug von Hand
<b>p<sub>max</sub>:</b>	700 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	50 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

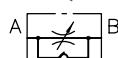
CQV 2	- D	- 1/4	
			<b>Einzel-Anschlussblöcke</b>
			<ul style="list-style-type: none"><li>■ für Rohrleitungsanschluss (1/4, 3/8)</li><li>■ Plattenaufbau (nur in Kombination mit Typ CQ und CQV)</li></ul>
			<b>Verstellbarkeit im Betrieb</b>
			<ul style="list-style-type: none"><li>■ ohne Bezeichnung = fest eingestellt</li><li>■ D = Drehgriff (mit Kontermutter)</li><li>■ D3 = Drehgriff, Durchmesser 35 mm (ohne Kontermutter)</li></ul>
<b>Grundtyp, Baugröße</b>	Typ CQ, Typ CQR, Typ CQV, Baugröße 2		
	Schlitzdrosseln, wahlweise ohne oder mit eingebautem Rückschlagventil		
	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Ausführung mit Feinsteuerbereich (Baugröße 22)</li><li>■ Ausführung mit Druckwaage (Stromregelfunktion)</li></ul>		

## Funktion

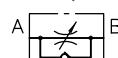
CQ 2., CQ 22



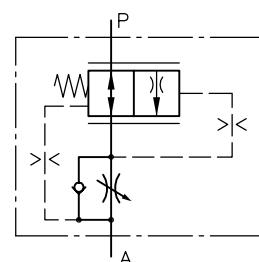
CQR 2., CQR 22



CQV 2., CQV 22

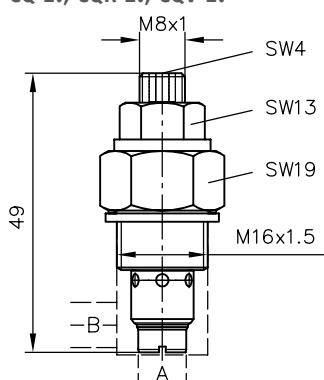


CQ 2 - P - DW

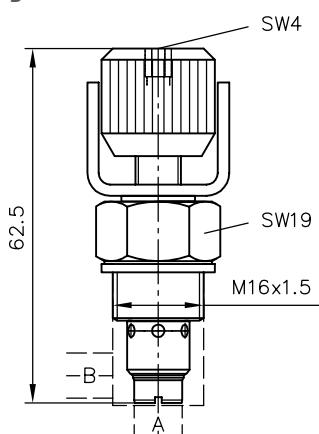


## Hauptparameter und Abmessungen

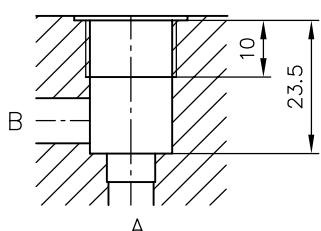
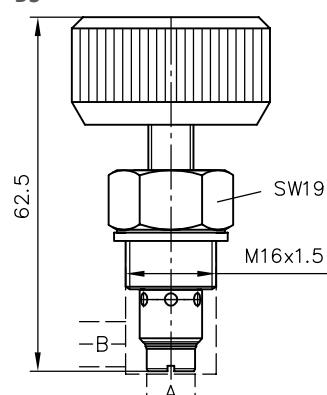
CQ 2., CQR 2., CQV 2.



D



D3



	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]
CQ 2 / CQ 22	50 / 20	700
CQR 2 / CQR 22		
CQV 2 / CQV 22		

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Drossel- und Drossel-Rückschlagventile  
Typ CQ, CQR, CQV: [D 7713](#)

### Ähnliche Produkte:

- Drossel- und Drossel-Rückschlagventile  
Typ ED, RD, RDF: [Seite 234](#)
- Drosselventile Typ Q, QR, QV, FG: [Seite 232](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einzelfälle":

- Geräte bis 700 bar

# Stromventile

## 2.4 Drossel- und Absperrventile Typ AV, AVT und CAV

Die Drossel- und Absperrventile vom Typ AVT, AV und CAV (in verschiedenen Baugrößen) gehören zur Gruppe der Stromventile und sind in Typenausführung AV...E und CAV als Einschraubventil ausgebildet. Mit ihrer Hilfe lässt sich ein Druckgefälle zwischen Eingangs- und Ausgangsseite aufbauen, um die Geschwindigkeit von Zylindern in Speicherkreisen und den Volumenstrom in Steuerkreisen zu regulieren oder eine Verbraucherleitung komplett abzusperren (z.B. zur Absicherung eines Manometers). Bei den AV.-Ventilen wird die Drosselwirkung durch einen ringförmigen Spalt, der durch einen in die Ventilsitzbohrung ragenden Ventilkegel erzeugt wird, hervorgerufen (Nadelventil). Die CAV-Ventile erzeugen das variabel einstellbare Druckgefälle durch einen Schlitz (Schlitzdrossel, feinfühliger einstellbar und unempfindlicher gegen Mikroverschmutzung). Versionen mit integriertem Rückschlagventil ermöglichen freien Durchfluss in einer Richtung.

### Eigenschaften und Vorteile:

- unterschiedliche Bauformen
- feinfühlige Einstellung und vollständige Absperrung möglich

### Anwendungsgebiete:

- Hydraulische Systeme allgemein



<b>Geräteart:</b>	Drossel- und Absperrventil mit und ohne Umgehungsrückschlagventil
<b>Ausführung:</b>	Einzelventil für Rohrleitungsanschluss Einschraubventil
<b>Verstellbarkeit:</b>	mit Werkzeug (fest eingestellt) manuell (regelbar)
<b>p<sub>max</sub>:</b>	500 ... 630 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	50 ... 100 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

AV 3  
AVT 10  
CAV 1V  
- K - 1/4

**Gewindegröße** Ausführung mit Anschlussblöcken für Rohrleitungsanschluss (Typ CAV)

**Verstellung** mit Werkzeug (fest eingestellt)  
manuell (regelbar)

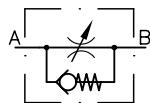
**Grundtyp, Baugröße** Typ AV, Baugröße 2, 3  
Typ AVT, Baugröße 6 ... 16  
Typ CAV, Baugröße 1, 2

### Funktion

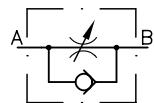
AV, AV.E, AVT, CAV



CAV..R



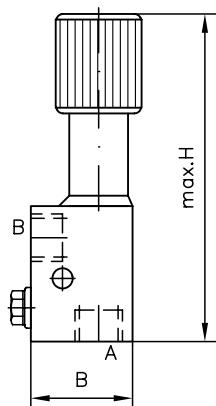
CAV..V, AV..R, AV..RE



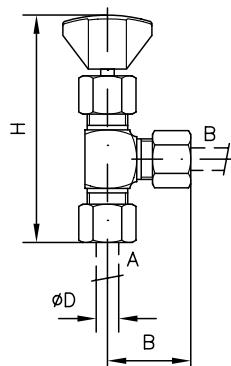
## Hauptparameter und Abmessungen

**AV..**

Ventil für Rohrleitungsanschluss

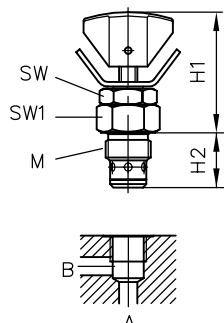


**AVT..**

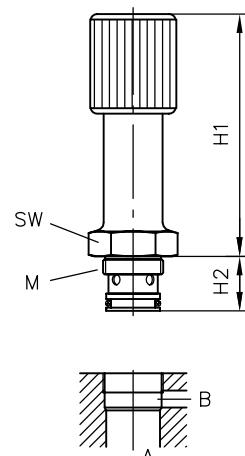


**CAV..**

Einschraubventil



**AV..E**



	$Q_{\max}$ [l/min] <sup>1)</sup>	$p_{\max}$ [bar]	Anschluss- größe M	Abmessungen [mm]							m [kg]
AV 2	40	500	G 1/2	145	-	-	45	30	-	-	0,6
AV 3	100	400	G 3/4	198	-	-	60	40	-	-	1,7
AV 2E	40	500	M 28 x 1,5	-	115	25	-	-	SW 36	-	0,6
AV 3E	100	400	M 40 x 1,5	-	143	38	-	-	SW 46	-	1,0
AVT 6	12	630	6 mm	91	-	-	31	-	-	-	0,14
AVT 8	25	630	8 mm	94	-	-	32	-	-	-	0,18
AV 10	30	630	10 mm	94	-	-	34	-	-	-	0,23
AVT 12	50	630	12 mm	114	-	-	38	-	-	-	0,32
AVT 16	100	400	16 mm	123	-	-	43	-	-	-	0,44
CAV 1	30	500	M 16 x 1,5	-	42	19	-	-	SW 17	SW 22	0,05
CAV 2	50	500	M 20 x 1,5	-	51	21	-	-	SW 22	SW 24	0,07

1) Werte gelten für einen Durchflusswiderstand von ca. 10 bar (in gedrosselter Richtung)

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Absperrventile Typ AVT: [D 7690](#)
- Drossel- und Absperrventile Typ AV: [D 4583](#)
- Drossel- und Absperrventile Typ CAV: [D 7711](#)

### Ähnliche Produkte:

- Drossel- und Drossel-Rückschlagventile Typ ED, RD, RDF: [Seite 234](#)
- Drosselventile Typ Q, QR, QV, FG: [Seite 232](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Einschraub- und Einbauventile
- Geräte bis 700 bar

## 2.5 Sperrventile

Rückschlagventile Typ RK/RB, RC, RE und ER	242
Rückschlagventile Typ CRK und CRB	244
Rückschlagventile Typ B	246
Hydraulisch entsperrbare Einschraub-Rückschlagventile Typ CRH und RHC	248
Entsperrbare Rückschlagventile Typ HRP	250
Entsperrbare Rückschlagventile Typ RH und DRH	252
Rückschlagventile und Füllventile Typ F	254
Leitungsbruchsicherungen Typ LB	256
Wechselventile Typ WV und WVC	258



Rückschlagventile  
Typ RK/RB, RC, RE und ER



Rückschlagventile  
und Füllventile Typ F

### Rückschlagventile

Typ	Ausführung	$p_{max}$	$Q_{max}$
RK / RB, RC, RE, ER	<b>Rückschlagventil</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einbauventil</li> <li>■ Einstockventil</li> <li>■ Kombination mit Gehäuse für Rohrleitungsanschluss</li> </ul>	400 ... 700 bar	6 ... 320 l/min
CRK, CRB	<b>Rückschlagventil</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einschraubventil</li> </ul>	500 bar	30 .. 80 l/min
B	<b>Rückschlagventil</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einzelventil für Rohrleitungsanschluss</li> </ul>	500 bar	15 ... 160 l/min

### Entsperrbare Rückschlagventile

Typ	Ausführung	Betätigung	$p_{max}$	$Q_{max}$
CRH, RHC	<b>hydraulisch entsperrbares Rückschlagventil</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einbauventil</li> <li>■ Einschraubventil</li> </ul>	- hydraulisch	500 ... 700 bar	8 ... 200 l/min
HRP	<b>hydraulisch entsperrbares Rückschlagventil</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Plattenaufbauventil</li> </ul>	- hydraulisch - elektro-hydraulisch	700 ... 500 bar	20 ... 400 l/min
RH, DRH	<b>hydraulisch entsperrbares Rückschlagventil, Zwillings-Rückschlagventil</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einzelventil für Rohrleitungsanschluss</li> <li>■ Plattenaufbauventil</li> </ul>	- hydraulisch	700 ... 400 bar	15 ... 160 l/min

### Füllventile

Typ	Ausführung	Betätigung	$p_{max}$	$Q_{max}$
F	<b>hydraulisch entsperrbares Rückschlagventil (Füllventil)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ventil in Zwischenflanschausführung</li> </ul>	- hydraulisch	400 bar	100 ... 7000 l/min

### Leistungsbruchsicherung, Wechselventile

Typ	Ausführung	Verstellbarkeit	$p_{max}$	$Q_{max}$
LB	<b>Leistungsbruchsicherung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einbauventil</li> <li>■ Kombination mit Gehäuse für Rohrleitungsanschluss</li> </ul>	- mit Werkzeug - fest eingestellt	700 bar	4 ... 160 l/min
WV, WVC	<b>Wechselventil</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einzelventil für Rohrleitungsanschluss</li> <li>■ Einbauventil</li> <li>■ Einschraubventil</li> </ul>		700 bar	6 ... 150 l/min

# Sperrventile

## 2.5 Rückschlagventile Typ RK/RB, RC, RE und ER

Rückschlagventile vom Typ RK, RB, RC, RE und ER gehören zur Gruppe der Sperrventile. Sie ermöglichen freien Durchfluss in einer und Absperrung des Ölstromes in der entgegengesetzten Richtung. Die RK/RB-Rückschlagventile sind federbelastete, robust ausgeführte und schmutzunempfindliche Kugelsitzventile.

Die Rückschlagventile Typ RC sind beliebig einschraubbare, federbelastete Plättchen-Rückschlagventile für schnelle Schaltfolgen. Das Rückschlagventil Typ RE ist ein Plättchen-Rückschlagventil ohne Feder und ermöglicht als einfache, kompakte Konstruktion die Absperrung des Ölstromes in einer Richtung. Es kann z.B. auch als Fußventil einer Pumpensaugleitung eingesetzt werden.

Die Aufnahmebohrung aller einschraubbaren Rückschlagventile kann mit einfacherem Spiralbohrer ( $118^\circ$  Spitzenwinkel) gefertigt werden.

Die Einstech-Rückschlagventile Typ ER sind federbelastete Kugelsitzventile und finden ihren Einsatz vorrangig bei Plattenaufbauversionen von Sitzventilen.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Betriebsdrücke bis 700 bar
- einfache Aufnahmebohrungen
- robust

### Anwendungsgebiete:

- Hydraulische Systeme allgemein
- Hydraulische Vorspannung



<b>Geräteart:</b>	Rückschlagventil
<b>Ausführung:</b>	Einbauventil Einstechventil Kombination mit Gehäuse für Rohrleitungsanschluss
<b>p<sub>max</sub>:</b>	400...700 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	6...320 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

RC 2 - E

Gehäuseausführung für Rohrleitungsanschluss (E, F, G), Typ RK, RB und RC

Grundtyp, Baugröße Einbau-Rückschlagventil

Typ RK, RB, Baugröße 0 ... 4

Typ RC, Baugröße 1 ... 3

Typ RE, Baugröße 0 ... 4

Typ RE, ER (Einstechventil), Baugröße 0 bis 4

### Weitere Ausführungen:

- Typ RK mit erhöhtem Öffnungsdruck
- Typ ER in Niro-Ausführung (Baugröße 01 ... 31)
- Typ RK, RB, RC und RE mit metrischem Gewinde

### Funktion

RK  
Kugelsitzventile



RB



ER



RC

Plättchenventile

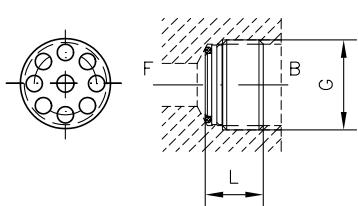


RE

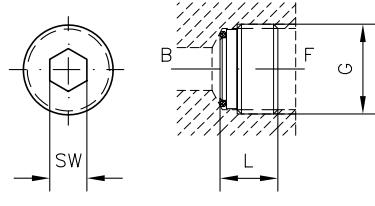


**Hauptparameter und Abmessungen**

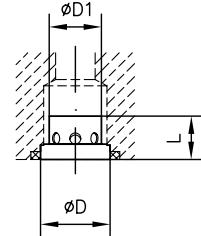
RK..



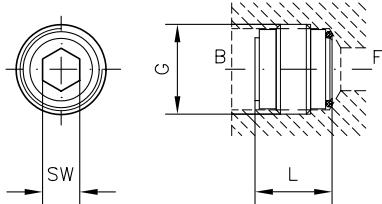
RB ..



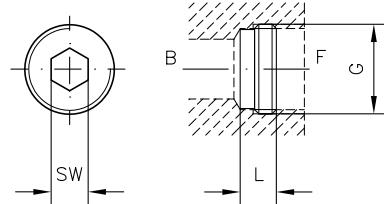
ER..



RC..



RE..



	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Gewinde- anschlüsse	Abmessungen [mm]	$m$ [g]	
				L	SW	
RK 0 / RB 0	10	700	G 1/8 A	7,2 / 7,9	SW 5	5
RK 1 / RB 1	20	700	G 1/4 A	9 / 10,3	SW 7	5
RK 2 / RB 2	50	700	G 3/8 A	11,2 / 11,7	SW 6	15
RK 3 / RB 3	80	500	G 1/2 A	13,5 / 13,2	SW 8	15 / 20
RK 4 / RB 4	120	500	G 3/4 A	17,5 / 17,5	SW 12	35 / 40
RK 6	320	300	G 1 1/4	55	-	135
RC 1	20	700	G 1/4 A	13	SW 4	6
RC 2	35	700	G 3/8 A	15	SW 5	13
RC 3	60	500	G 1/2 A	18	SW 8	24
RE 0	12	500	G 1/8 A	5	SW 4	2
RE 1	25	500	G 1/4 A	6	SW 5	4
RE 2	40	500	G 3/8 A	7	SW 8	6
RE 3	70	450	G 1/2 A	7,5	SW 10	10
RE 4	120	400	G 3/4 A	9	SW 12	18
				L	D / D1	
ER 0	6	500	G 1/8 A	5,6	6,1 / 4,6	0,5
ER 1	12	500	G 1/4 A	5,6	8,6 / 6,5	1
ER 2	30	500	G 3/8 A	8	14 / 10,5	5
ER 3	65	500	G 1/2 A	10	17 / 13	9
ER 4	120	400	G 3/4 A	17,5	28 / 21	40
					$m [g]$	

**Zugehörige Technische Datenblätter:**

- Einsteck-Rückschlagventile Typ ER: [D 7325](#)
- Rückschlagventile Typ RE: [D 7555 R](#)
- Rückschlagventile Typ RC: [D 6969 R](#)
- Rückschlagventile Typ RK, RB: [D 7445](#)

**Ähnliche Produkte:**

- Rückschlagventile Typ CRK, CRB: [Seite 244](#)
- Rückschlagventile Typ B: [Seite 246](#)

- Blenden-Rückschlagventile Typ EB, BE, BC: [Seite 230](#)

**Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":**

- Einschraub- und Einbauventile
- Geräte bis 700 bar

## 2.5 Rückschlagventile Typ CRK und CRB

Rückschlagventile vom Typ CRK und CRB gehören zur Gruppe der Sperrventile. Sie ermöglichen freien Durchfluss in der einen und Absperrung des Ölstromes in der entgegengesetzten Richtung.

Die Aufnahmebohrung kann bei Bedarf mit einer einfachen Verschluss schraube oder mit einer Verschluss- und Blockierschraube verschlossen werden.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Einschraubventile

### Anwendungsgebiete:

- Hydraulische Systeme allgemein



<b>Geräteart:</b>	Rückschlagventil
<b>Ausführung:</b>	Einschraubventil
<b>p<sub>max</sub>:</b>	500 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	30 ... 80 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

CRK 2 - 1/4

#### Einzel-Anschlussblöcke für Rohrleitungsanschluss

**Grundtyp** Rückschlagventile Typ CRK und CRB, Baugröße 1 bis 3

- mit/ohne Verschluss schraube
- mit/ohne Verschluss- und Blockierschraube

## Funktion

CRK

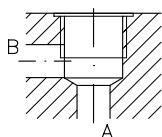
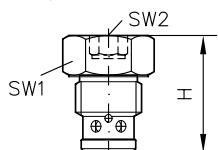


CRB



## Hauptparameter und Abmessungen

CRK, CRB



	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Gewinde- anschlüsse	Abmessungen			$m$ [g]
				H [mm]	SW 1	SW 2	
CRK 1 / CRB 1	30	500	M 16 x 1,5	31	SW 22	SW 8	70
CRK 2 / CRB 2	50		M 20 x 1,5	35	SW 24	SW 10	110
CRK 3	80		M 24 x 1,5	38	SW 30	SW 12	125

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Rückschlagventile Typ CRK, CRB: [D 7712](#)

### Ähnliche Produkte:

- Rückschlagventile RK, RB, RC, RE, ER: [Seite 242](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Einschraub- und Einbauventile
- Geräte bis 700 bar

## 2.5 Rückschlagventile Typ B

Rückschlagventile Typ B gehören zur Gruppe der Sperrventile. Verschiedene Gehäuseformen mit Innen- und /oder Außengewinde ermöglichen die unterschiedlichsten Einbaumöglichkeiten für Rohrleitungsanschluss.

Der Einsatz als Fußventil für Pumpenansaugrohre ist wegen der geringen Öffnungsdrücke möglich.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Volumenströme bis 160 l/min
- Rohrleitungseinbau

### Anwendungsgebiete:

- Hydraulische Systeme allgemein



Geräteart:	Rückschlagventil
Ausführung:	Einzelventil für Rohrleitungsanschluss
p <sub>max</sub> :	500 bar
Q <sub>max</sub> :	15 ... 160 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

B 1 - 2

**Grundtyp, Gehäuseform, Baugröße** Rückschlagventil Typ B, Gehäuseform 1 bis 3, Baugröße 1 bis 7

### Weitere Ausführungen:

- mit 3 bar Öffnungsdruck

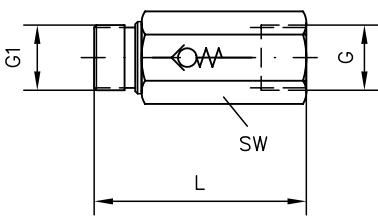
## Funktion

B

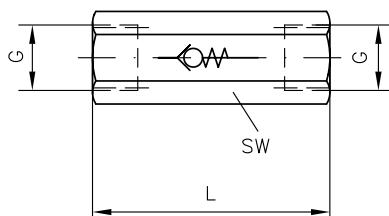


## Hauptparameter und Abmessungen

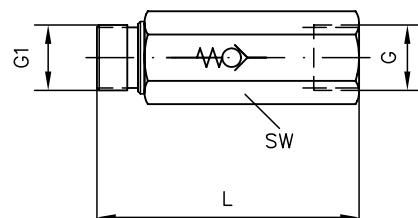
B 1



B 2



B 3



Grundtyp	Baugröße	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Gewindeanschlüsse		Abmessungen		m [kg]
				G	G1	L [mm]	SW	
B 1	-1	15	500	G 1/4	G 1/4 A	50 ... 60	SW 19	0,11
	-2	20		G 3/8	G 3/8 A	58 ... 67	SW 24	0,16
	-3	30		G 1/2	G 1/2 A	60 ... 66	SW 27	0,19
	-4	45		G 3/4	G 3/4 A	70 ... 78	SW 36	0,36
	-5	75		G 1	G 1 A	94 ... 114	SW 41	0,65
	-6	120		G 1 1/4	G 1 1/4 A	110 ... 130	SW 55	1,3
	-7	160		G 1 1/2	G 1 1/2 A	115 ... 136	SW 60	1,5

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Rückschlagventile Typ B: [D 1191](#)

### Ähnliche Produkte:

- Rückschlagventile Typ RK, RB, RC, RE, ER: [Seite 242](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle"

- Geräte bis 700 bar

# Sperrventile

2.5

## Hydraulisch entsperrbare Einschraub-Rückschlagventile Typ CRH und RHC

Hydraulisch entsperrbare Einschraub-Rückschlagventile Typ CRH und RHC gehören zur Gruppe der Sperrventile. Sie dienen zur Absperrung der Hydro-Verbraucherleitungen bei leckölbehafteten Wegeventilen oder als hydraulisch betätigtes Ablass- oder Umlaufventil.

Die Ventile Typ RHC ohne und mit Vorentlastung (für hohe Drücke und große Verbrauchervolumina) sind als Einbauventile ausgebildet. Die Aufnahmebohrung (auch Dichtabsatz) ist mit einfachem Spiralbohrer (Spitzenwinkel 118°) zu fertigen. Verschiedene Varianten erweitern das Anwendungsspektrum.

Der Typ CRH ist ein Einschraubventil für besonders einfach zu fertigende Aufnahmebohrungen.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Einschraubkartusche
- Drücke bis 700 bar
- Volumenströme bis 200 l/min
- robust

### Anwendungsgebiete:

- Industriehydraulik
- Baumaschinen



<b>Geräteart:</b>	hydraulisch entsperrbares Rückschlagventil
<b>Ausführung:</b>	Einbauventil Einschraubventil
<b>Betätigung:</b>	hydraulisch
<b>p<sub>max</sub>:</b>	500 ... 700 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	8 ... 200 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

CRH 3 V

**Funktion** ohne Vorentlastung (-)  
mit Vorentlastung (V)

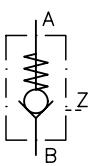
**Grundtyp, Baugröße** Hydraulisch entsperrbares Einschraub-Rückschlagventil  
Typ CRH, Baugröße 1 bis 3 und  
Typ RHC, Baugröße 1 bis 6

#### weitere Ausführungen:

- mit höherem Entsperrverhältnis (ca. 4,2 : 1)
- mit abgedichteten Aufsteuerkolben und Einschraubgewinde
- mit hydraulischer Entlastung des Steuerkolbens (Typ RHCE)

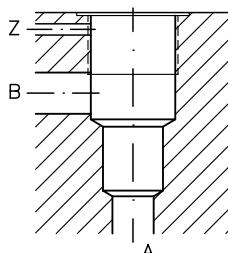
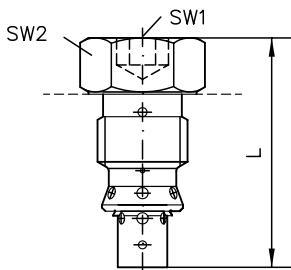
## Funktion

CRH, RHC

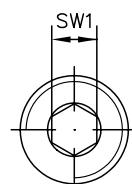
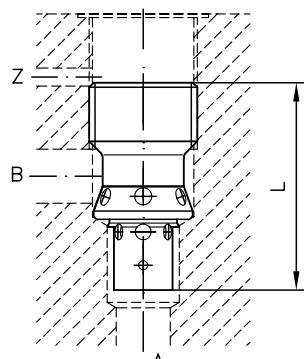


## Hauptparameter und Abmessungen

CRH



RHC



	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Entsperr- verhältnis	Gewinde- anschlüsse	Abmessungen			$m$ [g]
			$p_a / p_z$		L [mm]	SW1	SW2	
CRH 1	30	500	2,6	M 16 x 1,5	47	SW 8	SW 22	60
CRH 2	50	500	2,6	M 20 x 1,5	53	SW 10	SW 24	90
CRH 3	80	500	2,5	M 24 x 1,5	61	SW 12	SW 30	150
RHC 1	15	700	2,6	M 16 x 1,5	32	SW 6	-	20
RHC 2	25	700	2,6	M 20 x 1,5	37,5	SW 8	-	40
RHC 3	55	700	2,5	M 24 x 1,5	47	SW 10	-	70
RHC 4	100	500	2,5	M 30 x 1,5	56	SW 12	-	140
RHC 5	150	500	2,8	M 36 x 1,5	67,5	SW 14	-	250
RHC 6	200	500	2,5	M 42 x 1,5	97	SW 19	-	500

Zugehörige Technische Datenblätter:  
**Hydraulisch entsperrbare Rückschlagventile**

- Typ CRH: [D 7712](#)
- Typ RHC: [D 7165](#)

Ähnliche Produkte:

- Typ RHV: [D 3056](#)
- Typ HRP: [Seite 250](#)
- Typ RH: [Seite 252](#)

Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Einschraub- und Einbauventile
- Geräte bis 700 bar

# Sperrventile

## 2.5 Entsperrbare Rückschlagventile Typ HRP

Hydraulisch entsperrbare Rückschlagventile Typ HRP gehören zur Gruppe der Sperrventile und existieren als Plattenaufbauventil in sechs Baugrößen. Es dient zur Absperrung einer Hydroverbraucherleitung bei leckölbehafteten Wegeventilen oder als hydraulisch betätigtes Ablass oder Umlaufventil. Das Ventil Typ HRP ist bei hohen Drücken und großen Verbrauchervolumina zur Unterdrückung von Entspannungsschlägen auch mit Vorentlastung erhältlich.

Die über einen Leckölschluss entlastete Steuerkolbenrückseite macht dieses Ventil weitestgehend unabhängig vom anstehenden rücklaufseitigen Druck am Anschluss "B" des Ventils.

Als Option ist es möglich, das Sperrventil über ein aufgeflassches Magnetventil mit dem verbraucherseitigen Lastdruck willkürlich aufzusteuern.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Plattenaufbauventil für Drücke bis 700 bar
- Volumenströme bis 400 l/min
- elektrisch ansteuerbar
- mit Vorentlastung für sanftes Schalten

### Anwendungsgebiete:

- Industrie- und Mobilhydraulik



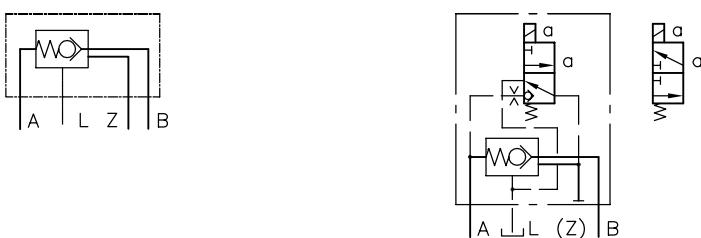
<b>Geräteart:</b>	hydraulisch entsperrbares Rückschlagventil
<b>Ausführung:</b>	Plattenaufbauventil
<b>Betätigung:</b>	hydraulisch elektro-hydraulisch
<b>p<sub>max</sub>:</b>	700 ... 500 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	20 ... 400 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

HRP 4	V	- B 0,4	- WH 1H B 0,4-G24	
			wahlweise aufgebautes 3/2-Wegesitzventil	zur willkürlichen Entsperrung oder zur Nutzung als 2/2-Wegesitzventil
			wahlweise Einstekblende im Steueranschluss Z	zur Vermeidung von Entspannungsschlägen
Funktion		ohne Vorentlastung (-) mit Vorentlastung (V)		
Grundtyp, Baugröße	Hydraulisch entsperrbares Rückschlagventil HRP, Baugröße 1 bis 7			

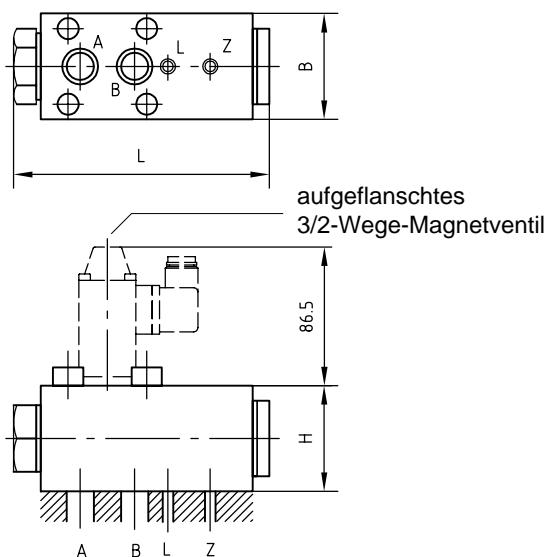
## Funktion

HRP



## Hauptparameter und Abmessungen

HRP



	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Entsperr- verhältnis	Abmessungen [mm]			m [kg]
HRP 1	20	700	2,9	H	B	L	
HRP 2	35	700	3,9	20	25	74,5	0,25
HRP 3	50	500	4,3	25	30	78	0,4
HRP 4	80	500	3,8	35	35	83	0,7
HRP 5	140	500	4,0	40	50	103,5	1,2
HRP 7 V	400	500	3,0	63	60	120,5	1,9
				100	100	190	8,0

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Entsperrbare Rückschlagventile Typ HRP: [D 5116](#)

### Ähnliche Produkte:

- Entsperrbare Rückschlagventile Typ RH: [Seite 252](#)
- Entsperrbare Rückschlagventile Typ RHV: [D 3056](#)
- Entsperrbare Rückschlagventile Typ CRH, RHC: [Seite 248](#)
- Entsperrbare Zwillingsrückschlagventile Typ DRH: [Seite 252](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Geräte bis 700 bar

# Sperrventile

## 2.5 Entsperrbare Rückschlagventile Typ RH und DRH

Hydraulisch entsperrbare Rückschlagventile dienen zur Absperrung einer bzw. beider Hydroverbraucherleitungen oder als hydraulisch betätigtes Ablass- oder Umlaufventil. Die Ventile Typ RH und DRH sind bei hohen Drücken und großen Verbrauchervolumina zur Unterdrückung von Entspannungsschlägen auch mit Vorentlastung für eine bzw. beide Anschlussseiten erhältlich.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Drücke bis 700 bar
- mit Vorentlastung für sanftes Schalten

### Anwendungsgebiete:

- Sperrung leckölfreier Hydrozylinder in Verbindung mit leckölbehafteter Wegeschieber-Steuerung
- Rücklaufentlastung, wenn beim Einfahren eines doppeltwirkenden Hydrozylinders wegen des Flächenverhältnisses größere Rücklauf-Ölströme auftreten, als der zulässige Durchfluss für das Wegeventil beträgt
- hydraulisch betätigtes Ablass- oder Umlaufventil



<b>Geräteart:</b>	hydraulisch entsperrbares Rückschlagventil bzw. Zwillings-Rückschlagventil
<b>Ausführung:</b>	Einzelventil für <ul style="list-style-type: none"><li>■ Rohrleitungsanschluss</li><li>■ Plattenaufbau</li></ul>
<b>Betätigung:</b>	hydraulisch
<b>p<sub>max</sub>:</b>	400...700 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	15...160 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

RH 3    V  
Funktion    ohne Vorentlastung (-)  
              mit Vorentlastung (V)

Grundtyp, Baugröße    entsperrbares Rückschlagventil RH, Baugröße 1 bis 5

DRH 3 LSS    - 30    /100  
Druckeinstellung [bar]  
Vorspanndruck [bar]

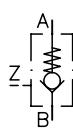
Grundtyp, Baugröße, Funktion    entsperrbares Zwillings-Rückschlagventil DRH, Baugröße 1 bis 5

### Weitere Ausführungen:

- mit Vorentlastung (ein- oder beidseitig)
- mit Schockventilen (für Hydromotoren)
- mit Absicherung gegen langsame Drucksteigerung
- mit Leckölschluss gegen unbeabsichtigtes Ent sperren bei Druckeinwanderung in die Aufsteuerseite
- als Plattenau bauventil (Typ DRH3P)

## Funktion

RH

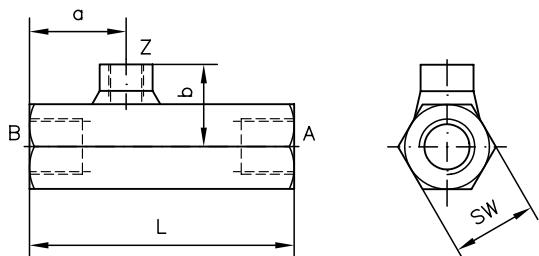


DRH

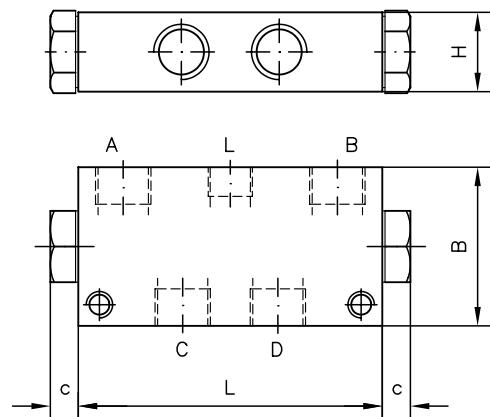


## Hauptparameter und Abmessungen

RH..



DRH..



	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Entsperr- verhältnis $p_{A(B)}/p_{St}$	Gewinde- anschlüsse	Abmessungen [mm]				m [kg]	
<b>RH 1</b>	15	700	2,7	G 1/4	G 1/4	Z	L	a	b	SW
	35	700	3	G 3/8		84	31,5	27	SW 24	0,4
	55	500	2,4	G 1/2		90	32	28,5	SW 27	0,4
	100	500	2,4	G 3/4		100	36,5	31	SW 32	0,6
	160	500	3	G 1		126	45	35,5	SW 41	1,3
<b>DRH 1</b>	16	500	2,5	G 1/4	-	143	52	38	SW 46	1,8
	30	500		G 3/8		70	45	20	8	0,5
	60	500		G 1/2		89	60	30	10	1,2
	90	400		G 3/4		115	60	30	13	1,6
	140	400		G 1		150	70	40	15,5	2,9
<b>DRH 5</b>	16	500	2,5	G 1/4	-	195	80	50	17	5,5
	30	500		G 3/8						
	60	500		G 1/2						
	90	400		G 3/4						
	140	400		G 1						

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Entsperrbare Rückschlagventile Typ RH: [D 6105](#)
- Entsperrbare Zwillingsrückschlagventile Typ DRH: [D 6110](#)

### Ähnliche Produkte:

- Typ RHV: [D 3056](#)
- Typ CRH und RHC: [Seite 244](#)
- Typ HRP: [Seite 250](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Geräte bis 700 bar

# Sperrventile

## 2.5 Rückschlagventile und Füllventile Typ F

Rückschlagventile bzw. Füllventile vom Typ F gehören zur Gruppe der Sperrventile. Sie sind als federbelastete Tellersitzventile ausgeführt. Die Rückschlagventile Typ F dienen dem freien Durchfluss in einer einen gesperrten Durchfluss in der entgegengesetzten Richtung.

Als Füllventil (hydraulisch entsperrbares Rückschlagventil) dienen sie z.B. in Oberkolbenpressen zum Nachsaugen und Entleeren der Presszylinder beim Schließen und Öffnen im Eilgang.

Bei den kleinen Baugrößen ist eine Vorentlastung (Dekompression bei hohen Drücken über das Ventil) zur Vermeidung von Entspannungsschlägen möglich.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Zwischenflanschbauweise
- extrem große Volumenströme bis 7000 l/min

### Anwendungsgebiete:

- Pressensteuerungen
- Spritzgießmaschinen



<b>Geräteart:</b>	Rückschlagventil hydraulisch entsperrbares Rückschlagventil (Füllventil)
<b>Ausführung:</b>	Ventil in Zwischenflanschausführung
<b>Betätigung:</b>	hydraulisch
<b>p<sub>max</sub>:</b>	400 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	100 ... 7000 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

F25

**Grundtyp, Baugröße** Rückschlagventil Typ F, Baugröße 25 bis 200

F80B-36 V

**Zusatzfunktion** ohne Vorentlastung (-)  
mit Vorentlastung (V), Baugröße 25 bis 80

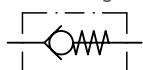
**Grundtyp, Baugröße** Füllventil Typ F, Baugröße 25 bis 200

#### Weitere Ausführungen:

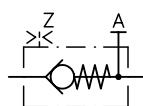
- mit Bohrungen im Befestigungsflansch (B)
- für HFA-Flüssigkeiten Typ F125-60-HFA

### Funktion

Rückschlagventil

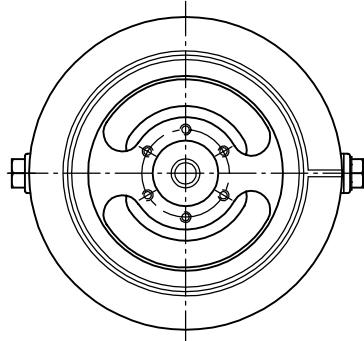
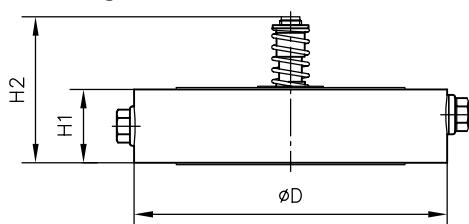


Füllventil

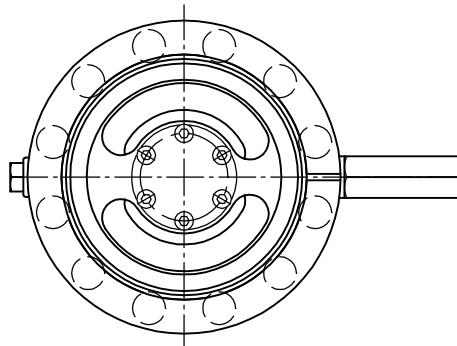
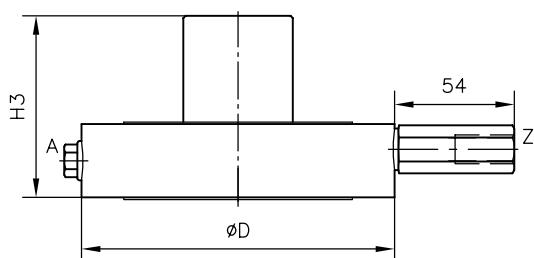


## Hauptparameter und Abmessungen

Rückschlagventil



Füllventil



Rückschlagventil	Füllventil	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Entsperr- verhältnis	Abmessungen [mm]					m [kg]	Rückschlagventil	Füllventil
					$p_A / p_Z$	D	H1	H2	H3			
F 25	F 25-12	100	400	4,3	83	26	36	43	1	1	1,1	
F 32	F 32-16	160		3,6	93	27	45	55	1	1	1,2	
F 40	F 40-20	250		3,9	108	28	48,5	60	1,4	1,4	1,7	
F 50	F 50-25	400		4,2	128	29	59	72	2	2	2,4	
F 63	F 63(B)-30	630		4,2	143	33,5	69	83	2,8	2,8	3,4	
F 80	F 80(B)-36	1000		4,5	169	38,5	83	97,5	4,4	4,4	5,2	
F 100	F 100(B)-45	1600		4,3	212	44	97	118	9,9	9,9	11,7	
F 125	F 125(B)-60	2500		4,3	248	51	127	155	15,8	15,8	19,6	
F 160	F 160-76	4000		4,3	310	70	182	233	43	43	50	
F 200	F 200-100	7000	320	4,0	420	150	250	300	114	114	120	

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Rückschlagventile und Füllventile Typ F: [D 6960](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Pressensteuerungen

# Sperrventile

## 2.5 Leitungsbruchsicherungen Typ LB

Die Leitungsbruchsicherungen Typ LB gehören zur Gruppe der Sperrventile und sind als Einbauventile und in Gehäuseausführung für Rohrleitungsanschluss lieferbar.

Die in der Regel direkt am Verbraucher (Zylinder) montierte Leitungsbruchsicherung dient zum Absperren eines Verbrauchers bei Bruch einer druckführenden Leitung, das heißt, wenn der hydraulische Gegendruck wegfällt. Sie verhindert damit ein unkontrolliertes Absinken der Last. Ein über dem Einstellwert fließender Volumenstrom bewirkt, daß ein durch Federkraft vom Ventilsitz abgehobenes Plättchen durch die Strömungskräfte auf den Gehäuse-Sitz gedrückt wird und das Ventil schließt.

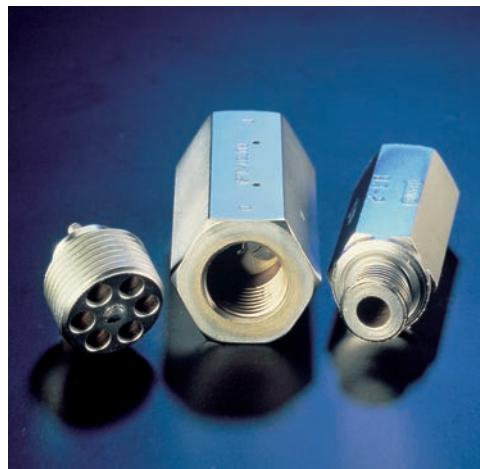
Zwei Versionen, eine zum vollständigen Halten der Last und eine mit Blendenbohrung im Ventilplättchen für langsames Absenken, ermöglichen den Einsatz bei verschiedenen Anforderungen.

### Eigenschaften und Vorteile:

- #### ■ Drücke bis 700 bar

### Anwendungsgebiete:

- Flurförderfahrzeuge
  - Hebeeinrichtungen



<b>Geräteart:</b>	Leitungsbruchsicherung
<b>Ausführung:</b>	Einbauventil Kombination mit Gehäuse für Rohrleitungsanschluss
<b>Verstellbarkeit:</b>	mit Werkzeug (fest eingestellt)
<b>p<sub>max</sub>:</b>	700 bar
<b>Q<sub>max</sub>:</b>	4 ... 160 l/min

## Aufbau und Bestellbeispiel

LB2 G 1.0 - 25

**Ansprechstrom** Ansprechstrom  $Q_A$  in l/min

**mit/ohne Blende** Blendendurchmesser 0,5 / 0,8 / 1,0 / 1,2 / 1,5 / 2 (je nach Typ und Baugröße)

**Bauform**

- Einbauventil (C)
- Gehäuseausführung (F, G)
- als Verschraubung

**Grundtyp, Baugröße:** Leitungsbruchsicherungen Typ LB, Baugröße 2 bis 4

- Ausführung mit metrischem Gewinde
- Ausführung mit UNF-Gewinde

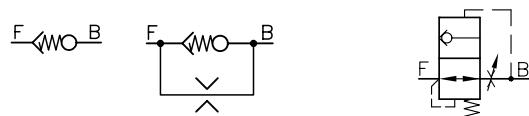
Funktion

LB

vereinfacht

## Serie mit Blende

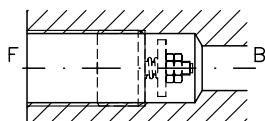
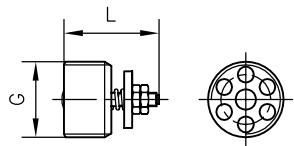
ausführlich



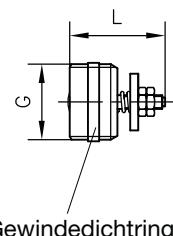
## Hauptparameter und Abmessungen

**LB ..C**

Einbauventil

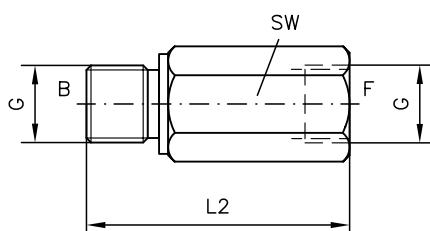
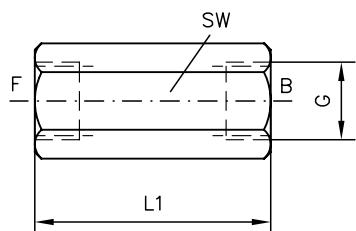


**LB 11(21)C**



**LB ..G**

Gehäuseausführung



	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Gewinde- anschlüsse	Abmessungen [mm]				$m$ [g] <sup>2)</sup>
				L	L1	L2	SW	
<b>LB 1 (C, G, F)</b>	4 ... 25	500	G 1/4 (A)	17,5	48	50	SW 19	6 / 70
<b>LB 11 C<sup>1)</sup></b>	4 ... 25	700	G 1/4 (A)	17,5	--	--	--	6 / 70
<b>LB 2 (C, G, F)</b>	6,3 ... 50	500	G 3/8 (A)	21	52	58	SW 22	12 / 100
<b>LB 21 C<sup>1)</sup></b>	6,3 ... 45	700	G 3/8 (A)	25	--	--	--	12 / 100
<b>LB 3 (C, G, F)</b>	16 ... 80	500	G 1/2 (A)	25	60	65	SW 27	21 / 170
<b>LB 4 (C, G, F)</b>	25 ... 160	500	G 3/4 (A)	30,5	72	78	SW 36	45 / 375

1) Einschraubgewinde zusätzlich abgedichtet

2) Masse für Einbauventil bzw. Gehäuseausführung

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Leitungsbruchsicherungen Typ LB: [D 6990](#)
- Leitungsbruchsicherungen Typ LB.E als Verschraubung: Sk 6990 E

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Flurförderfahrzeuge
- Mobilhydraulik
- Einschraub- und Einbauventile

# Sperrventile

## 2.5 Wechselventile Typ WV und WVC

Wechselventile sind Sperrventile. Zwei durch eine Kugel absperrbare Zuflüsse sind mit einem Abfluss verbunden, der Zufluss mit dem höheren Druck hat automatisch Verbindung mit dem Abfluss.

Die Ausführung für Rohranschluss ist in einer T-Verschraubung integriert. Die Version WVC ist als Einbauventil ausgebildet.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Drücke bis 700 bar
- Einbau- und Gehäuseversionen

### Anwendungsgebiete:

- in Load-Sensing-Systemen
- häufig in Mobilhydraulik



Geräteart:	Wechselventil
Ausführung:	Einzelventil für Rohrleitungsanschluss Einbauventil Einschraubventil
p <sub>max</sub> :	700 bar
Q <sub>max</sub> :	6 ... 150 l/min

### Aufbau und Bestellbeispiel

WV 10 - S

- Ausführung ■ schwere Ausführung (S)  
■ leichte Ausführung (L)

Grundtyp, Baugröße Typ WV für Rohrleitungsanschluss, Baugröße 6 bis 18  
Typ WVC und WVH als Einschraubventil, Baugröße 1

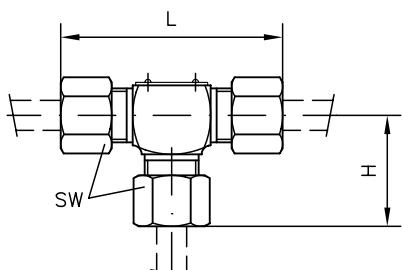
## Funktion

**WV, WVC, WVH**

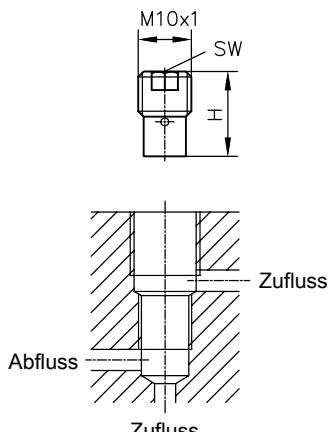


## Hauptparameter und Abmessungen

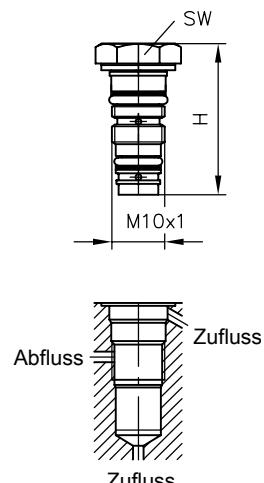
**WV..**



**WVC 1**



**WVH 1**



	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Rohrleitungsaßen - durchmesser [mm]	Einschraub- gewinde	Abmessungen [mm]			$m$ [g]
					L	H	SW	
<b>WV 6 - S</b>	6		6		62	31	SW 17	120
<b>WV 8 - S</b>	15	700	8		64	32	SW 19	170
<b>WV 10 - S</b>	25		10		68	34	SW 22	225
<b>WV 12 - S</b>	40		12	-	76	38	SW 24	290
<b>WV 14 - S</b>	60		14		80	40	SW 27	320
<b>WV 16 - S</b>	100		16		86	43	SW 30	390
<b>WV 18 - L</b>	150		18		80	40	SW 32	340
<b>WVC 1</b>	6	315	-	M 10 x 1	--	16	SW 5	7
<b>WVH 11</b>	3	700	-	M 10 x 1	--	28,5	SW 14	10

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Wechselventile Typ WV, WVC: [D 7016](#)

### Ähnliche Produkte:

- Wechselventile Typ WVH: [Sk 7962](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Einschraub- und Einbauventile

# Hydrozylinder

Hydrospanner Typ HSE und HSA

262



*Hydrospanner  
Typ HSE und HSA*

**Hydrozylinder**

Typ	Geräteart/Ausführung	p <sub>max</sub>	F <sub>max</sub>
HSE, HSA	<b>Hydrospanner</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Einschraubversion</li><li>■ Plattenaufbaugerät</li></ul>	500 bar	60000 N

# Hydrozylinder

3

## Hydrospanner Typ HSE und HSA

Hydro-Spannzylinder Typ HSE und HSA sind einfachwirkende, mit Rückzugfeder ausgestattete Spannelemente, die in hydraulischen Vorrichtungen bei kleinstem Einbauraum und kleinen Hüben sehr große Kräfte übertragen können. Die Ausführung HSE ist als Einschraubspannzylinder konzipiert, der Typ HSA als Version zum Aufschrauben. Es kommen Spannzylinder mit Kolbendurchmessern von 12 bis 40 mm und Hüben von 2 bis 25 mm je nach Typ zum Einsatz. Sie werden vorzugsweise zum Spannen und Klemmen von Werkstücken, Schlitten und Führungen, zum Arretieren von Rundtischen und für Biege-, Präge-, Stanz- und Schneidarbeiten verwendet.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Kompakte Bauweise
- Betriebsdruck bis 500 bar

### Anwendungsbereiche:

- Spann- und Klemmsysteme
- Fixiersysteme



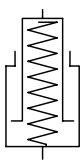
<b>Geräteart:</b>	Hydrospanner
<b>Ausführung:</b>	Einschraubversion Plattenaufbaugerät
<b>p<sub>max</sub>:</b>	500 bar
<b>F<sub>max</sub>:</b>	60000 N

### Aufbau und Bestellbeispiel

HSE 24	- 15
Hub [mm]	Hub H
Grundtyp, Kolbendurchmesser [mm]	Hydro-Einschraubspanner Typ HSE Hydro-Aufschraubspanner Typ HSA

## Funktion

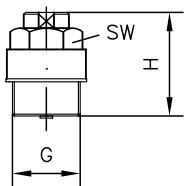
HSE, HSA



## Hauptparameter und Abmessungen

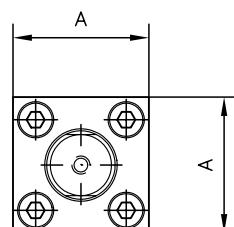
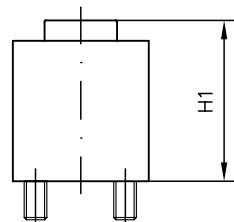
HSE ..

Hydro-Einschraubspanner



HSA ..

Hydro-Aufschraubspanner



	Betriebsdruck $p_{max}$ [bar]	Hub [mm]	$F_{max}$ [N]	Gewinde- anschlüsse	Abmessungen [mm]				m [kg]
	bei 500 bar				H	H1	SW	A	
HSE 12	500	2 ... 8	5500	M 20 x 1,5	20,5 ... 32,5	-	SW 24	-	0,05 ... 0,08
HSE 16		3 ... 12	10000	M 24 x 1,5	26,5 ... 41,5	-	SW 24	-	0,08 ... 0,12
HSE 20		4 ... 20	15000	M 30 x 1,5	28,5 ... 56	-	SW 30	-	0,14 ... 0,3
HSE 24		5 ... 20	23000	M 36 x 1,5	34 ... 65	-	SW 36	-	0,25 ... 0,5
HSA 32		20	40000	-	-	71	-	60	1,6
HSA 40		25	60000	-	-	85	-	70	2,5

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Hydrospanner Typ HSE und HSA: [D 4711](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle"

- Spannhydraulik

# Hydrozubehör

Druckschaltgeräte Typ DG	266
Druckspeicher Typ AC	268
Kolbenspeicher Typ HPS	270
Hydrozubehör	272



Druckschaltgeräte Typ DG  
und analoge Druckmessumformer

Typ	Geräteart/Ausführung	Nennvolumen	$p_{\max}$	Kolbendurchmesser
DG	<b>Federbelasteter Kolbendruckschalter, elektronischer Druckschalter</b> ■ Plattenaufbaugerät ■ Einschraubversion ■ Ausführung für Rohrleitungsanschluss		0 ... 700 bar 0 ... 1000 bar	
AC	<b>Druckspeicher</b> ■ Einschraubversion	$V_0: 0,013 \dots 2,8 \text{ dm}^3$	500 bar	
HPS	<b>Kolbenspeicher</b> ■ Grundtyp HPS	$V_0: 0,4 \dots 80 \text{ dm}^3$	$p_{\text{Betrieb}}: 415 \text{ bar}$	80 ... 250 mm
Hydrozubehör	<b>Reduzierverschraubung, Anschlussverschraubung, Siebelement, Filterelement, Manometer</b> ■ Einschraubversion ■ Ausführung für Rohrleitungsanschluss		350 ... 700 bar	

# Hydrozubehör

4

## Druckschaltgeräte Typ DG

Druckschaltgeräte schließen oder öffnen elektrische Kontakte bei Druckbelastung. Sie werden eingesetzt, um bei Erreichen eines vorgegebenen Druckwertes ein elektrisches Schaltkommando oder Signal für weitere Arbeitsabläufe zu geben.

Verschiedene Ausführungen (mit Druckeinstellung über Einstellknopf auf Skala, Version mit Haupt- und Nebenschalter, Druckschaltgerät zum Aufschrauben) ermöglichen den Einsatz für die unterschiedlichsten Anwendungsfälle.

Funktionsbedingt ist bei Kolbendruckschaltern zwischen dem oberen und dem unteren Schaltpunkt mit einem Unterschied (Hysterese) von 8 ... 20% zu rechnen.

Dem gegenüber bieten die elektronischen Druckschalter Typ DG5E und DG6 die Möglichkeit, zwei unabhängige Druckschaltpunkte zu wählen und/oder die Hysterese zu programmieren bzw. einzustellen.

Der Typ DT ist ein analoger Druckmessumformer.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Kompakte Bauweise
- Integrationsmöglichkeit in das HAWЕ-Baukastensystem
- Betriebsdrücke bis 1000 bar

### Anwendungsbereiche:

- Hydrauliksysteme allgemein
- Werkzeugmaschinen



<b>Geräteart:</b>	Federbelasteter Kolbendruckschalter Elektronischer Druckschalter Druckmessumformer
<b>Ausführung:</b>	Plattenaufbaugerät Einschraubversion Ausführung für Rohrleitungsanschluss
<b>p<sub>max</sub>:</b>	0 ... 1000 bar

### Aufbau und Bestellbeispiel

DG 1      RF  
DG 35     V  
              -YS 8

#### Hydraulischer Anschluss

- mit unterschiedlichen Anschlusszapfen bzw. Rohrstutzen (Typ DG 3..)
- Kombination mit verschiedenen Anschlusselementen

#### Verstellelemente, Einbau

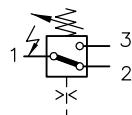
- von Hand verstellbar (R) oder Drehgriff (V, H-abschließbar) (Typ DG 3..)
- Ausführung mit Frontring für Schalttafeleinbau (F)

#### Grundtyp

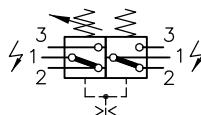
Druckschaltgerät Typ DG  
Typ DG 1, 3, 8 (federbelasteter Kolbendruckschalter)  
Typ DG 5, DG 6 (Elektrischer Druckschalter mit zwei Schaltpunkten)  
Betriebsspannung 12 V DC, 24 V DC, 110 V AC, 230 V AC  
analoger Druckmeßumformer Typ DT  
Typ DT 11  
Typ DT 2

### Funktion

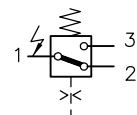
#### DG 1 R



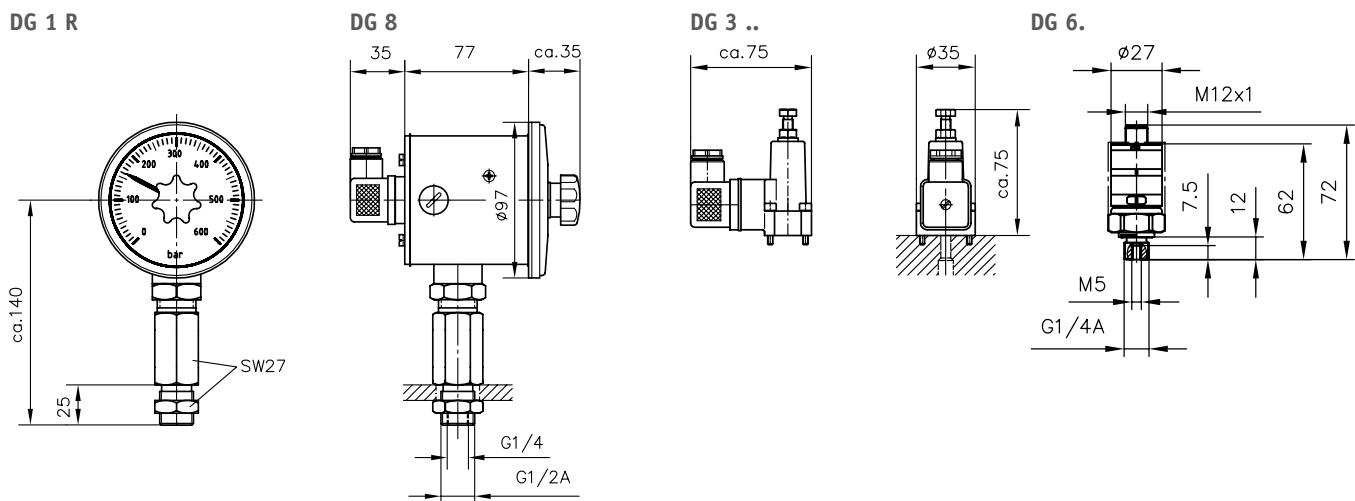
#### DG 8



#### DG 3...



## Hauptparameter und Abmessungen



	Kurzbeschreibung	Einstelldruck $p_{max}$ [bar] <sup>1)</sup>	Gewinde- anschlüsse	m [kg]
<b>DG 1 R</b>	Einstellung mittels Knopf an Druckwahlskala	20 ... 600	G 1/2 bzw. G 1/4 A	1,3
<b>DG 8</b>	Ausführung mit zwei Druckschaltern Hauptschalter: Einstellung mittels Knopf an Druckwahlskala Nebenschalter: Einstellung mittels Stellschraube	20 ... 600 und 20 ... 180	G 1/2 bzw. G 1/4 A	1,35
<b>DG 3 ..</b>	kompakte Ausführung als Plattenaufbaugerät Druckeinstellung mittels Stellschraube	4 ... 700	G 1/4 bzw. G 1/4 A <sup>2)</sup>	0,3
<b>DG 5 E</b>	elektronisches Druckschaltgerät mit zwei Schaltpunkten	0 ... 600	G 1/4 A	0,25
<b>DG 6..</b>		0 ... 400	G 1/4 A bzw. M 5	0,08
<b>DT 11</b>	analoger Druckmessumformer	0 ... 1000	G 1/4	0,08
<b>DT 2</b>		0 ... 600	G 1/4	0,7

1) unabhängig vom max. möglichen Einstelldruck kann der Betriebsdruck 700 bar betragen  
2) bei Ausführung mit entsprechenden Adapterstücken

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Druckschaltgeräte Typ DG: [D 5440](#)
- Elektronische Druckschaltgeräte Typ DG 5 E: [D 5440 E/1](#)
- Elektronische Druckschaltgeräte Typ DG 6: [D 5440 F](#)

### Hydrozubehör:

- Anschlusselemente Typ X, X 84: [Seite 272](#)

### Ähnliche Produkte:

- Analoge Druckmessumformer Typ DT 11: [D 5440 T/2](#)
- Analoge Druckmessumformer Typ DT 2: [D 5440 T/1](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Spannhydraulik
- Pressensteuerungen
- Geräte bis 700 bar

# Hydrozubehör

4

## Druckspeicher Typ AC

Die Druckspeicher Typ AC sind in zwei Kategorien lieferbar. Die Hydrokleinspeicher mit einem Nennvolumen von 0,013 dm<sup>3</sup> bzw. 0,040 dm<sup>3</sup> dienen u.a. in Spannhydrauliken zum Volumenausgleich bei Temperaturschwankungen, zur Deckung eventueller Leckölverluste oder zur Schwingungsdämpfung druckdifferenzbetätigter Funktionsteile. Die Membran-Druckspeicher mit Nennvolumen bis 2,8 dm<sup>3</sup> dienen hauptsächlich als Druckölquelle zur Unterstützung/Erhöhung des Pumpenförderstromes und zur Speicherung von Druckenergie, um z.B. eine Speicher-Lade-Schaltung zu realisieren. Verschiedene Anschlusselemente ermöglichen eine Integration in die Hydraulikanlage in unterschiedlichen Einbaulagen und an unterschiedlichen Einbaupositionen.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Kompakte Bauweise
- Integrationsmöglichkeit in das HAWЕ-Baukastensystem
- Betriebsdrücke bis 350 bar

### Anwendungsbereiche:

- Spannungssysteme
- Vorrichtungen
- Speicherladesysteme



<b>Geräteart:</b>	Druckspeicher
<b>Ausführung:</b>	Einschraubversion
<b>p<sub>max</sub>:</b>	500 bar
<b>V<sub>max</sub>:</b>	0,013 dm <sup>3</sup> ... 3,5 dm <sup>3</sup>

### Aufbau und Bestellbeispiel

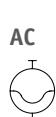
AC 2001 /90 /3A  
Anschlussgewinde (ölseitig)  
Gasfülldruck [bar]

Grundtyp, Baugröße Druckspeicher Typ AC

AC 40 - 1/4 - 200 /110  
ACS 13 - 1/4 - 50  
Schließventil-Einstelldruck [bar]  
Gasfülldruck [bar]  
Anschluss

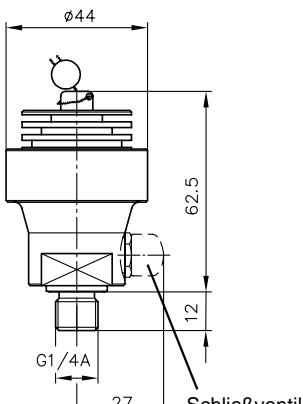
Grundtyp, Nennvolumen Hydrokleinspeicher Typ AC und Typ ACS mit Schließventil, Nennvolumen in cm<sup>3</sup>

### Funktion

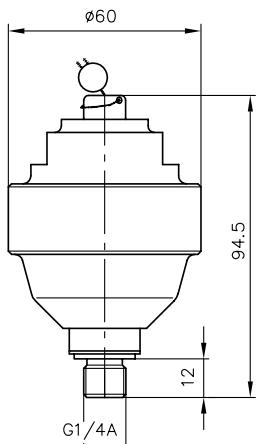


## Hauptparameter und Abmessungen

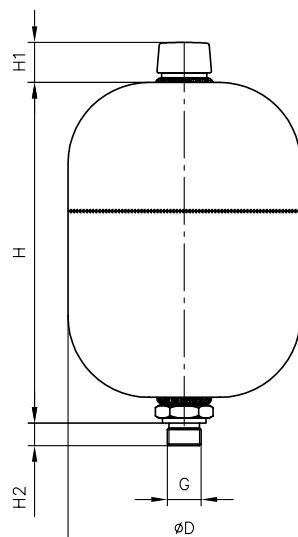
AC(S) 13 - 1/4



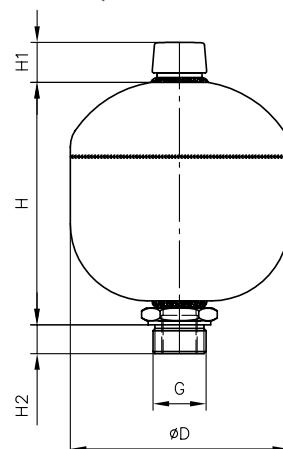
AC 40 - 1/4



AC 0725, AC 202, AC 3225



AC 603, AC 1002, AC 1414,  
AC 2002, AC 2825



	$V_0$ [dm <sup>3</sup> ]	$p_{\max}$ [bar]	max. Gasfülldruck $p_0$ [bar]	Gewinde- anschlüsse	Abmessungen [mm]				$m$ [kg]
					H	H1	H2	D	
<b>Hydrokleinspeicher</b>									
AC 13-1/4	0,013	500	250	G 1/4 A	siehe Zeichnung				0,3
ACS 13-1/4	0,013	500	250	G 1/4 A	siehe Zeichnung				0,3
AC 40-1/4	0,040	400	250	G 1/4 A	siehe Zeichnung				0,65
<b>Druckspeicher</b>									
AC 0725/1A	0,075	250	130	G 1/4 A	81	26,5	12	64	0,6
AC 202/3	0,16	250	130	G 3/8 A	102	26,5	-	74	0,8
AC 3225/3A	0,32	210	140	G 1/2 A	101,5	25	12	92,5	1,4
AC 603/3	0,6	330	200	G 1/2	149	23	-	115	3,3
AC 1002/22	1,0	210	140	M 22 x 1,5	151	25	18	136	3,5
AC 1414/2A	1,4	140	120	G 3/8 A	162	25	18	147	4,2
AC 2002/4	1,95	250	140	G 3/4	229	25	-	155	7,5
AC 2825/2AW	2,8	250	130	G 3/8 A	246	26,5	18	167	8,2

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Hydrokleinspeicher Typ AC: [D 7571](#)
- Membranspeicher Typ AC: [D 7969](#)

### Hydrozubehör:

- Anschlusselemente Typ X84: [Seite 272](#)

### Ähnliche Produkte:

- Kolbenspeicher Typ HPS: [Seite 270](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Spannhydraulik

# Hydrozubehör

4

## Kolbenspeicher Typ HPS

In vielen mobilen, aber auch stationären Anwendungen gehören zu einem modernen Hydrauliksystem auch zuverlässige und leistungsfähige Hydraulikspeicher. Sie kommen genau dann zum Einsatz wenn Energie gespeichert, Druckstöße gedämpft, Lecköl kompensiert oder kurzzeitig hohe Volumenströme zur Verfügung gestellt werden müssen. Dann gibt es meist keine technisch zuverlässigere Lösung als den Kolbenspeicher. Der frei bewegliche Kolben trennt das kompressible Gaspolster und die Hydraulikflüssigkeit. Hochwertige und ausgiebig getestete Dichtungen des Kolbens gewährleisten eine dauerhafte Trennung von Gas und Öl auch unter extremen Bedingungen. Um eine beliebige Anordnung der Kolbenspeicher zu ermöglichen, sind die Speicher mit passenden Befestigungsschellen lieferbar.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Kompakte Bauweise
- Integrationsmöglichkeit in das HAWЕ-Baukastensystem

### Anwendungsbereiche:

- Speicherladesysteme
- Baumaschinen
- Windkraftanlagen
- Werkzeugmaschinen



Grundtyp:	HPS
Geräteart:	Kolbenspeicher
Betriebsdruck:	415 bar
Nennvolumen:	0,4 - 80 dm <sup>3</sup>
Kolbendurchmesser:	80 - 250 mm

### Aufbau und Bestellbeispiel

HPS 11 - 250 - 160 - 0050

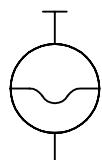
Nennvolumen       $V_0$  [dm<sup>3</sup>]  
Innendurchmesser [mm]

max. Betriebsdruck [bar]      Druckstufen 250 bar, 350 bar, 415 bar

Grundtyp      Kolbenspeicher Typ HPS

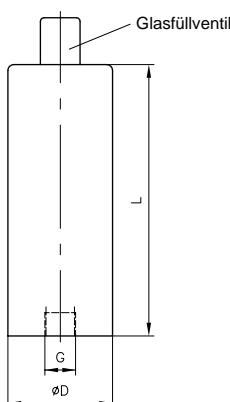
### Funktion

HPS



## Hauptparameter und Abmessungen

### HPS



	Nennvolumen $V_0$ [d/m³]	$p_{max}$ [bar]	Gewinde- anschlüsse	Abmessungen [mm]	
				D	L
HPS 11 - 250 - 080	0,4 ... 4,0	250	G 3/4	90	233 ... 949
HPS 11 - 250 - 100	2,0 ... 10,0		G 1	110	439 ... 1458
HPS 11 - 250 - 160	5,0 ... 30,0		G 1 1/2	180	436 ... 1680
HPS 11 - 250 - 200	8,0 ... 50,0		G 2	229	233 ... 1840
HPS 11 - 250 - 250	10,0 ... 80,0		G 2	275	465 ... 1886
HPS 11 - 350 - 080	0,4 ... 4,0	350	G 3/4	95	254 ... 970
HPS 11 - 350 - 100	2,0 ... 10,0		G 1	115	457 ... 1475
HPS 11 - 350 - 160	5,0 ... 30,0		G 1 1/2	185	458 ... 1702
HPS 11 - 350 - 200	8,0 ... 50,0		G 2	225	513 ... 1849
HPS 11 - 350 - 250	10,0 ... 80,0		G 2	280	491 ... 1917
HPS 11 - 415 - 080	0,4 ... 4,0	415	G 3/4	95	254 ... 970
HPS 11 - 415 - 100	2,0 ... 10,0		G 1	115	469 ... 1488
HPS 11 - 415 - 160	5,0 ... 30,0		G 1 1/2	185	458 ... 1702
HPS 11 - 415 - 200	8,0 ... 50,0		G 2	230	522 ... 1859
HPS 11 - 415 - 250	10,0 ... 80,0		G 2	290	491 ... 1917

- Die hier aufgeführten Kennwerte stellen nur eine Auswahl aus einer Vielzahl von Möglichkeiten dar

#### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Kolbenspeicher Typ HPS: [D 7969 HPS](#)

#### Ähnliche Produkte:

- Membranspeicher Typ AC: [Seite 268](#)

# Hydrozubehör

4

## Hydrozubehör

In Hydroanlagen kommen zur Drucküberwachung Messgeräte (), Befehlsgeräte zur druckabhängigen Schaltung (Druckschalter) und Druckspeicher zum Einsatz. Mit den verschiedenen Anschlusselementen lassen sich diese Geräte bei unterschiedlichsten Anbausituationen an die Druckleitungen von HAWE-Hydroaggregaten sowie der Ventile anschließen.

helfen bei der Kombination von Geräten. Weitere Zubehörteile wie Sieb- und Filterelemente dienen zum Schutz von Hydrogeräten vor größeren gelegentlich auftretenden, sogenannten vagabundierenden Verunreinigungen. Sie sind in zwei Ausführungen lieferbar, als Siebelemente und als Filterelemente (Filterelemente vorzugsweise in Steuerkreisen ohne nennenswerten Durchflussstrom).

### Eigenschaften und Vorteile:

- Kompakte Bauweise
- Integrationsmöglichkeit in das HAWE-Baukastensystem
- Betriebsdrücke bis 700 bar

### Anwendungsbereiche:

- Hydrauliksysteme allgemein



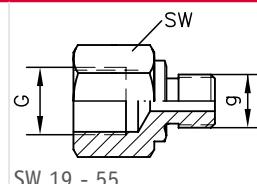
<b>Geräteart:</b>	Reduzierverschraubung Anschlussverschraubung Siebelement Filterelement Manometer
<b>Ausführung:</b>	Einschraubversion Ausführung für Rohrleitungsanschluss
<b>p<sub>max</sub>:</b>	350 ... 700 bar

### Ausführungen

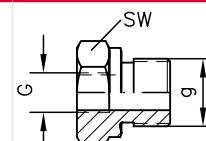
#### Reduzierverschraubungen (unterschiedliche Abmessungen)

##### G - g

- Innengewinde - Außengewinde
- Zollgewinde - Metrisches Gewinde
- Zollgewinde - Zollgewinde
- Metrisches Gewinde - Metrisches Gewinde
- Metrisches Gewinde - Zollgewinde



Beispiel: G 1/2A - M 16 x 1,5



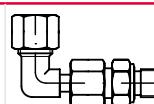
Beispiel: G 1/2 - G 1A

#### Anschlusselemente

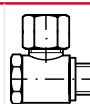
- Anschlussverschraubung mit Gewindezapfen G 1/4
- Anschlussverschraubung mit Befestigungsmutter und Anschlussinnengewinde G 1/4
- Anschlussstutzen für Schneidringbefestigung für Rohraußendurchmesser 6 bis 20 mm
- Gerade Einschraubverschraubung
- Schwenkverschraubung
- L-Verschraubung



Beispiel:  
Gerade Verschraubung  
Typ X ... G



Beispiel:  
Winkelverschraubung  
Typ X ... V



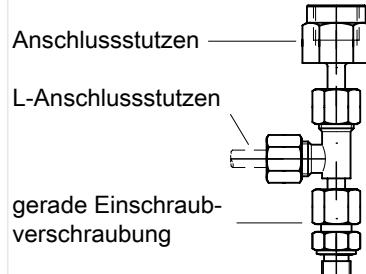
Beispiel:  
Schwenkverschraubung  
Typ X ... S

Schalt-  
symbol:

## Kombinierte Anschlusselemente

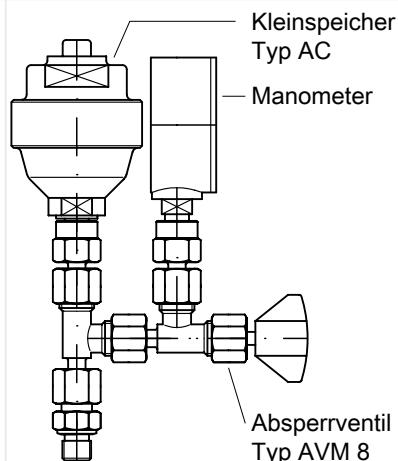
### bestehend aus:

- Anschlussstutzen
- Gerade Einschraubverschraubung
- Schwenkverschraubung
- L-Anschlussstutzen
- Winkelverschraubung
- Absperrventil AVM 8
- Verschlusselement



Beispiel: X 84T

Schalt-  
symbol:

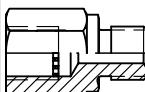


Beispiel: X 84U - AC 40/100-9/400

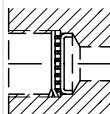
Schalt-  
symbol:

## Sieb- und Filterelemente

- Zollgewinde
- Metrisches Gewinde
- Einschraubsiebscheibe Typ HFC (Loch-Ø 0,63 mm)
- Einschraubfilterscheibe Typ HFC.. F (Filterfeinheit ca. 100 µm)
- auch in Gehäuseausführung



Beispiel:  
**HFE 3/8**  
Gehäuseausführung mit Lochsieb  
(Loch-Ø ca. 0,5 mm), Anschlussgewinde G 3/8(A)



Beispiel:  
**HFC 1/4 F**  
Einschraubfilterscheibe  
für Aufnahmegewinde G 1/4,  
Filterfeinheit ca. 100 µm

Schalt-  
symbol:

### Zugehörige Technische Datenblätter:

- Reduzierverschraubungen: [D 845](#)
- Anschlusselemente Typ X: [D 7065](#)
- Kombinierte Anschlusselemente Typ X84: [D 7077](#)
- Sieb- und Filterelemente: [D 7235](#)
- Absperrventile Typ AVM 8: [Seite 238](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Spannhydraulik

# Elektronik

<b>Elektronische Zusatzkomponenten</b>	<b>276</b>
<b>Programmierbare Ventilsteuerungen Typ PLVC</b>	<b>278</b>



*Programmierbare Ventilsteuerungen  
Typ PLVC*

### **Elektronische Zusatzkomponenten**

Typ	Gerätearten	Ausführungen
Zusatzkomponente	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gerätesteckdose ohne Zusatz (Serie)           <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit Gleichrichterfunktion,</li> <li>- mit Freilaufdiode,</li> <li>- mit Leuchtdiode mit Sparschaltung</li> </ul> </li> <li>■ Verstärkereinheiten für Proportional-Magnete</li> <li>■ Netzgeräte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gerätesteckdosen</li> <li>■ Module mit Schraubklemmen</li> <li>■ Kartenausführung mit Steckerleiste</li> </ul>

### **Programmierbare Ventilsteuerungen**

Typ	Geräteart/Ausführung
PLVC	<b>Speicherprogrammierbare Steuerung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Baukastensystem mit           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundmodulen</li> <li>- Erweiterungsmodulen</li> <li>- CAN-Bus-Knoten</li> <li>- Display</li> <li>- Software</li> </ul> </li> </ul>
CAN-IO	<b>CAN-Knoten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Programmierbar</li> </ul>

Für die Ansteuerung von herkömmlichen Magneten (schwarz/weiß) oder Proportionalmagneten werden elektronische Zusatzkomponenten in unterschiedlichen Ausführungen wie z.B. elektronische Verstärker in Modul-, Karten- und Steckdosenausführung bzw. Gerätesteckdosen für Einfach- und Zwillingsmagnete sowie für Druckschaltgeräte verwendet. Zur Spannungsversorgung der Magnetventile mit 24V DC ist ein Netzgerät erhältlich. Alle Komponenten sind auf die HAWE-Magnetventile abgestimmt.

### Eigenschaften und Vorteile:

- Kompakte Bauweise
- auf die HAWE-Produkte abgestimmte Funktionen

### Anwendungsbereiche:

- zur Ansteuerung aller Arten von Proportionalventilen
- Gerätestecker zur Anzeige der Schaltfunktion, Verlängerung der Lebensdauer der Magnetspule u.a.m.



<b>Gerätearten:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Gerätesteckdose ohne Zusatz (Serie) mit Gleichrichterfunktion mit Freilaufdiode mit Leuchtdiode mit Sparschaltung</li><li>■ Verstärkereinheiten für Proportional-Magnete</li><li>■ Netzgeräte</li></ul>
<b>Ausführung:</b>	Gerätesteckdosen Module mit Schraubklemmen Kartenausführung mit Steckerleiste

### Ausführungen

#### Gerätestecker für Magnetventile (Einfach-, Zwillingsmagnet)

Kurzbeschreibung	Einsatzgebiet
ohne Zusatz (Serie)	alle Anwendungsfälle ohne besondere Anforderungen
Ausführung mit Leuchtdiode	Anzeige der Schaltfunktion und EMV-Schutz (längere Abfallzeiten beachten)
Ausführung mit Freilaufdiode	für optimalen EMV-Schutz (längere Abfallzeiten beachten)
Ausführung mit Sparschaltung	Hohe Zuverlässigkeit, verlängerte Lebensdauer der Magnetspulen durch Spannungsreduzierung (mittels Pulsweitenmodulation) nach einer definierten Zeit, Einsatz bei hohen Umgebungstemperaturen und/oder Dauerbestromung (z.B. Sicherheitsschaltungen)
Ausführung mit Gleichrichter	Verwendung von DC-Magneten bei Versorgungsspannungen von 110V AC, 230V AC

Gerätestecker ohne Zusatz (Gleichspannungsversorgung) bzw. die Ausführung mit Gleichrichter für Versorgungsspannung 110V AC, 230V AC sind serienmäßig im Lieferumfang des Magnetventils eingeschlossen.

## Proportional-Verstärker

Eigenschaften:		Einstellgrößen:
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Stromkonstanthaltung (unabhängig von der Versorgungsspannung und erwärmungsbedingten Widerstandsänderungen der Spule)</li> <li>■ verbesserte EMV-Eigenschaften</li> <li>■ Einsatz über weiten Temperaturbereich</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>I_{\max}</math> und <math>I_{\min}</math> - Einstellung</li> <li>■ Einstellung der Rampenzzeit bis zu 10 sec</li> <li>■ Referenzspannung für potentiometrische Sollwertgeber vorhanden</li> <li>■ Einstellmöglichkeit der Ditheramplitude und -frequenz</li> </ul>
Typ	Kurzbeschreibung	Einsatzgebiet
EV 1 M	Ausführung als Modul (Platine oder geschlossenes Gehäuse)	Anwendung in Elektroschaltkästen mit Befestigung über Schraubklemmen möglich
EV 1 G		
EV 1 D		
EV 22 K	Ausführung als Karte	Karte geeignet für die Ansteuerung zweier Proportionalmagneten. Anwendung in Kartenhalter für eine, oder in Baugruppenträger für max. 3 Verstärkerkarten

## Netzgeräte für die Energieversorgung von Magnetventilen

Typ	Kurzbeschreibung	Einsatzgebiet
MNG	Netzgerät für Eingangsspannung 230V AC und Ausgangsspannung 24V DC belastbar bis 5A	Für Energieversorgung von elektromagnetisch betätigten Hydroventilen oder elektrischen Verstärkern für Proportional-Magnete

## Zugehörige Technische Datenblätter:

Bitte prüfen ob korrekt - Verknüpfungen eingefügt

### Gerätestecker:

- [Leistungsdosen \(Steckverbinder\): D 7163](#)
- Sparschaltungen für Betätigungsnehmern WG 230: [D 7831](#)
- [Sparschaltung Typ MSE 28026: D 7832](#)
- [Leistungsdoce mit Sparschaltung Typ MSD 4 P55 für 24V DC: D 7833](#)

### Elektronische Verstärker:

- [Elektron. Verstärker Typ EV 1 M 2-12/24 und EV 1 M 2-24/48: D 7831/1](#)
- [Elektron. Verstärker Typ EV1D: D 7831 D](#)
- [Elektron. Verstärker Typ EV 1 G 1-12/24: D 7837](#)
- [Elektron. Verstärker Typ EV 22 K2-12/24: D 7817/1](#)

### Netzgeräte:

- [Netzgeräte Typ MNG, 2,5\(5\)-230/24: D 7835](#)

### Weitere:

- Kombinationsmöglichkeiten von Ventilen und elektronischem Zubehör: [P 7163](#)
- [Steuerknüppel Typ EJ: D 7844](#)

### Speicherprogrammierbare Ventilsteuerungen:

- Typ PLVC 21: [Seite 278](#)
- Typ PLVC 41: [Seite 278](#)
- Typ PLVC 8: [Seite 278](#)

### CAN-Knoten

- Typ CAN-IO 14: [Seite 278](#)

### Passende Produkte:

#### Hubmodule:

- Typ HMT u.a.: [Seite 166](#)

#### Prop.-Druckventile:

- Typ PM, PMZ: [Seite 200](#)
- Typ PMV, PDV: [Seite 188](#)
- Typ PDM: [Seite 202](#)

- Prop.-Wegesitzventile Typ EMP: [Seite 152](#)

- Prop.-Wegeschieber Typ PSL, PSV: [Seite 104](#)

- Prop.-Stromregelventile Typ SE, SEH: [Seite 224](#)

#### Elektronische Druckmessumformer:

- Typ DT 11 und DT 2: [Seite 266](#)

#### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Proportionalventile

## Programmierbare Ventilsteuerungen Typ PLVC

Die speicherprogrammierbare Steuerung Typ PLVC dient zur Ansteuerung komplexer Hydrauliksysteme. Es lassen sich beliebige Bewegungsabläufe mit Druck-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsprofilen in vordefinierten Grenzbereichen realisieren und speichern. Analoge, digitale und mit CAN-Bus vernetzte Komponenten (z.B. Ventile, Drucksensoren, Joystick) können über Kabel oder Funk für Steuerungs- oder Regelungsaufgaben verwendet werden. Diese Steuerung kann auch als SPS mit integrierten Prop.-Verstärkern beschrieben werden.

### Die große Flexibilität wird erreicht durch:

- Baukastensysteme mit Erweiterungs- und Ergänzungsmodulen (Grund- und Erweiterungsmodul)
- Flexible Programmierung
- Unterschiedliche Schnittstellen (RS 232, CAN-Bus, Profi-Bus)
- Freie Parametrierung aller Ausgänge
- Software Funktionsbausteine (SPS-Programme)

### Anwendungsbereiche:

- Baumaschinen
- Krananlagen
- komplexen Hebeeinrichtungen
- Forstmaschinen
- Werkzeugmaschinen- und Pressenbau



<b>Geräteart:</b>	Speicherprogrammierbare Steuerung
<b>Ausführung:</b>	Baukastensystem mit <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grundmodulen</li> <li>■ Erweiterungsmodulen</li> <li>■ CAN-Bus-Knoten</li> <li>■ Display</li> <li>■ Software</li> </ul>

### Grundtypen und Hauptparameter

	PLVC 41	PLVC 21	PLVC 8	CAN-Io 14
Anzahl Eingänge <sup>1)</sup>				
digital	27 (3 / 24)	13 (5 / 8)	17 (10 / 7)	1
analog	28 (4 / 24)	12 (4 / 8)	23 (11 / 12)	6 (10)
Frequenz	3 (3 / -)	3 (3 / -)	3 (3 / -)	-
Not-Aus	x	x	x	-
Anzahl Ausgänge <sup>1)</sup>				
digital	16 (- / 16)	16 (8 / 8)	13 (- / 13)	4
analog (PWM)	16 (4 / 16)	4 (4 / -)	16 (16 / -)	4
analog (0 ... 10V)	1 (1/-)	--	--	-
Relais	8 (3 / 8)	4 (- / 4)	--	-
Hilfsspannung	1 (5V DC)	--	--	-
Schnittstellen				
RS 232	x	x	x	x
CAN-Bus	x	x (- / x)	x (x / x)	x
Profi-Bus	--	x	--	-
Spannungsversorgung (10 ... 30V DC)	5A (10A)	5A	5A	10A

1) jeweils max. Anzahl von Ein- und Ausgängen, Klammerwerte für Grundmodul und Erweiterungsmodulen

### Softwareseitige Funktionsmodule (Beispiele):

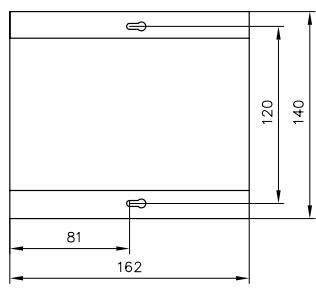
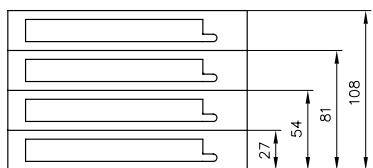
- Positionsmessung
- CAN-Bus-Kommunikation
- Lage- und Volumenstromregelung
- Fehlererkennung
- Regler für geschlossene Regelkreise

- Gleichlauf
- Elektronische Volumenstromaufteilung
- Standsicherheit
- Grenzlastregelung
- Druckregelung

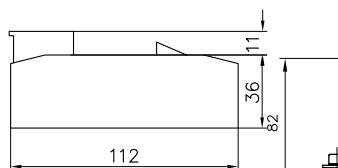
Darüber hinaus kann kundenseitig über die bereits oben genannte SPS-Programmierung mit strukturiertem Text (ST) sehr schnell eine individuelle Anpassung vorgenommen werden.

### Abmessungen

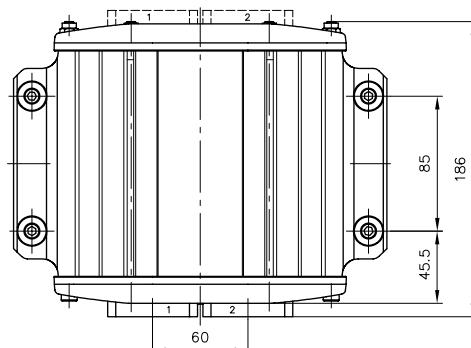
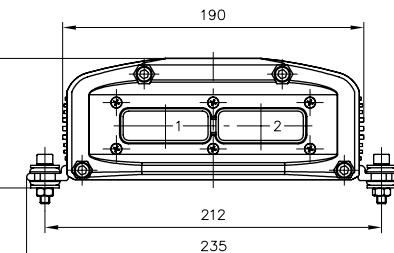
**PLVC 41**



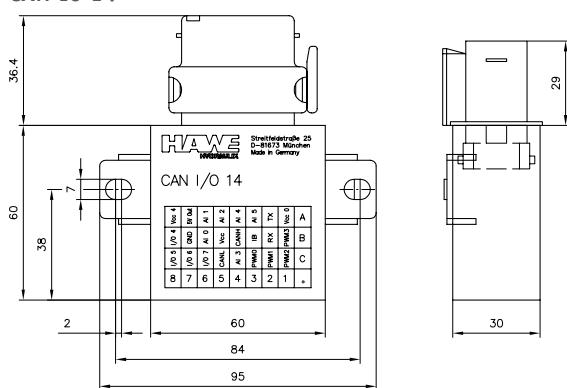
**PLVC 21**



**PLVC 8**



**CAN-I/O 14**



### Speicherprogrammierbare Ventilsteuerungen:

- Typ PLVC 21: [D 7845-21](#)
- Typ PLVC 41: [D 7845-41](#)
- Typ PLVC 8: [D 7845 M](#)
- Typ CAN-I/O 14: [D 7845 IO](#)

- Typ PM, PMZ: [Seite 200](#)
- Typ PMV, PDV: [Seite 188](#)
- Typ PDM: [Seite 202](#)

### Siehe auch Kapitel "Geräte für besondere Einsatzfälle":

- Flurförderfahrzeuge
- Mobilhydraulik
- Prop.-Ventiltechnik

### Prop.-Ventile:

- Hubmodule Typ HMT u.a.: [Seite 166](#)
- Prop.-Wegeschieber Typ PSL, PSV: [Seite 104](#)
- Prop.-Stromregelventile Typ SE, SEH: [Seite 224](#)

# Anhang

<b>Druckflüssigkeiten – Arten, Hinweise und Auswahl</b>	<b>281</b>
<b>Geräte für besondere Einsatzfälle</b>	<b>286</b>
<b>Formeln und Einheiten</b>	<b>296</b>
<b>Anschriften der Büros und Vertretungen</b>	<b>302</b>
<b>Druckschriftenindex</b>	<b>310</b>
<b>Typenindex</b>	<b>314</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>320</b>

## 6

# Druckflüssigkeiten – Arten, Hinweise und Auswahl

Das Betriebsverhalten einer Hydroanlage hängt in hohem Maße von der Güte der eingesetzten Druckflüssigkeit ab.

Die Auswahl der Druckflüssigkeit richtet sich im wesentlichen nach den Einsatzbedingungen wie z.B.

- Temperatur (siehe Viskositätsklassen)
- Geräteart (eventuelles Verbot von bestimmten Druckflüssigkeiten wegen unerwünschten Reaktionen mit Metallen, Dichtungen u.a.m.)
- Einsatzart (z.B. umweltverträgliche Druckflüssigkeiten)
- Umfeld (Nutzung bereits vorhandener Druckflüssigkeiten)

	Für HAWE-Geräte gelten folgende Viskositäts- und Temperaturbereiche:
Temperaturbereich:	Umgebung: ca. -40...+80°C (Achtung: für druckluftbetriebene Pumpen Typ LP gilt +5...+80°C) Druckflüssigkeit: -25...+80°C Viskositätsbereich bzw. zusätzliche Einschränkungen beachten.
Starttemperatur:	bis -40°C zulässig (Startviskositäten beachten!) wenn die Beharrungstemperatur im anschließenden Betrieb um wenigstens 20K höher liegt! Bei biologisch abbaubaren bzw. schwer entflammbaren Druckflüssigkeiten in der Regel max. +60...+70°C.
Viskositätsbereich:	min. ca. 4 mm²/s, max. ca. 1500 mm²/s optimaler Betrieb ca. 10...500 mm²/s

## Mineralöle

Druckflüssigkeit	Charakteristik	Besonderheiten / Einschränkungen
■ Hydrauliköle HLP (DIN 51524 Teil 2)	Mineralöl mit Zusätzen für Korrosions-, Oxidations- und Verschleißschutz	Allgemein übliche Hydraulikflüssigkeit
■ Hydrauliköle HL (DIN 51524 Teil 1)	Mineralöl ohne Zusätze für den Verschleißschutz	Durch den fehlenden Anteil an Verschleißschutzzusätzen nicht geeignet für alle Arten von Zahnradpumpen. HAWE-Pumpen der Typen: Z, RZ, MP..Z, HK..Z Bei anderen Gerätearten Herstellerangaben beachten!
■ Hydrauliköle HVLP (DIN 51524 Teil 3)	Mineralöl mit gleichen Zusätzen wie HLP, jedoch mit erhöhtem Viskositätsindex für den Einsatz in weiten Temperaturbereichen	Die Viskositätsindex-Verbesserer wirken sich z.B. negativ auf die Scherfestigkeit (Viskositätsverlust unter Last ca. 30%), das Demulgierverhalten und das Luftabscheidvermögen aus. Einsatz nur, wenn Temperaturbereich dies erfordert. Rücksprache mit Ölhersteller nehmen!
■ unlegierte Öle H z.B. - Schmieröle (DIN 51517 Teil 1) - Weißöle (z.B. USDA H1)	Mineralöl ohne Zusätze	Aufgrund der fehlenden Zusätze nur für Anlagen im Abschaltbetrieb (S2- oder S3-Betrieb) geeignet (geringe Schmierfähigkeit). Weißöle werden meist in Anlagen mit möglichem Lebensmittelkontakt eingesetzt.
■ Sonderflüssigkeiten im Luftfahrtbereich (MIL H-5606) im Marinebereich (NATO H 540)	Mineralöle in der Regel auf Naphtenölbasis mit weitem Temperaturbereich	Je nach Druckflüssigkeit müssen gegebenenfalls Dichtungen aus Fluor-Kautschuk FPM eingesetzt werden. Rücksprache mit Ölhersteller nehmen!
■ sonstige Mineralöle Motorenöle HD (z.B. DIN 51511) ATF-Automatik-Getriebeöl (AQ A Suffix A) Diesel Prüfföle für Diesel-Einspritzpumpentest	Mineralöle, die eigentlich für andere Einsatzzwecke entwickelt wurden	Mehr oder weniger gut geeignete Druckflüssigkeiten. Auf das Vorhandensein von Oxidations- und Korrosionsschutz sowie auf Werkstoffverträglichkeiten (vor allem hinsichtlich der Dichtungen) achten. Achtung: Erhöhte Leckage bei Wegeschieberventilen. Rücksprache mit Ölhersteller nehmen!

## Umweltverträgliche Druckflüssigkeiten VDMA 24568 und 24569

Druckflüssigkeit	Charakteristik	Besonderheiten / Einschränkungen
■ Native Öle HETG	Flüssigkeiten auf der Basis von natürlichen Ölen z.B. Raps-, Sonnenblumenöl mit Zusätzen, geringe Temperaturbeständigkeit (< 60...70°C)	Nicht geeignet für Unterölaggregate (HC, MP, FP, HK), alle Ventile mit Nassankermagneten sowie Steuerungen mit hohem Drosselanteil, HETG-Flüssigkeiten neigen bei hohen Temperaturen (> 60...70°C) zum Verharzen, Verkleben und vorzeitigen Altern. Einsatz möglichst vermeiden!
■ Polyäthylenglycole HEPG PEG-Polyethylen (wasserlöslich) PPG-Polypropylen (wasserunlöslich)	Flüssigkeiten auf der Basis von Polyäthylenglykol (PAG) Hinsichtlich Lebensdauer, Schmierfähigkeit und Druckbelastbarkeit ähnliche Eigenschaften wie Mineralöl	Keine Einschränkungen hinsichtlich des Betriebsverhaltens, jedoch <ul style="list-style-type: none"> <li>■ normale Lacke und Anstriche werden aufgelöst (gilt nicht für Zweikomponentenlacke)</li> <li>■ es dürfen keine Papierfilter eingesetzt werden. Verstopfungsgefahr! (nur Glasfaser- oder Metallgewebefilter möglich)</li> <li>■ Gleitpaarungen Stahl-Aluminium (bzw. Stahl-Buntmetall) sind problematisch (Auflösungerscheinungen)</li> <li>■ Kein Einsatz von HC, MP, FP, HK, RZ, Z-Pumpen A.F., AF, BF, EF, FF-Filterblöcken</li> </ul>
■ synthetische Ester HEES (Carbonsäureester, Diester, Polyester)	Hinsichtlich aller betriebsrelevanten Kriterien ähnliche Eigenschaften wie Mineralöl	Keine Einschränkungen hinsichtlich des Betriebsverhaltens Kontakt mit PVC-Materialien vermeiden.

## Schwerentflammable Druckflüssigkeiten DIN 51502

Druckflüssigkeit	Charakteristik	Besonderheiten / Einschränkungen
■ HFA (Presswasser, Emulsionen)	Öl in Wasser-Emulsion (Wasseranteil > 80%) max. Temperaturbereich bis ca. 60°C	Aufgrund des hohen Wasseranteils hohe Korrosions- und Kavitationsgefahr, nur speziell dafür konstruierte Geräte einsetzen (einzelne R-Pumpen, Sitzventile Typ G..) max. Pumpendruck 50...60% – Kavitationsgefahr – Mindestmineralölanteil > 4% <ul style="list-style-type: none"> <li>■ keine Unterölaggregate einsetzen – Kurzschlussgefahr (betrifft: HC, MP, FP, HK-Pumpen)</li> <li>■ keine Papierfilter – Verstopfungsgefahr</li> </ul>
■ HFC	wässrige (Poly-) Glycollösung (Wasseranteil < 35%) max. Temperaturbereich bis ca. 60°C	Prinzipiell als "normale" Druckflüssigkeit einsetzbar Einschränkungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ keine Papierfilter – Verstopfungsgefahr (betrifft: AF, BF, EF und FF-Anschlussblock von Hydroaggregaten)</li> <li>■ Gleitpaarungen Stahl-Aluminium problematisch keine Z, RZ-Pumpen</li> <li>■ aggressiv gegen einfache Lacke und Anstriche (Zweikomponentenlacke möglich)</li> <li>■ keine Unterölaggregate HC, MP, FP, HK-Pumpen</li> </ul>
■ HFD HFDS chlorierte Kohlenwasserstoffe HFDT Mischung aus HFDR und HFDS HFDU andere Zusammensetzung	wasserfreie Flüssigkeit, ähnliche Eigenschaften wie Mineralöl	normaler Betrieb möglich Einschränkungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ nur Geräte mit FPM (FKM)-Dichtungen einsetzen (siehe Abschnitt "Dichtungen")</li> </ul>

## Sonderflüssigkeiten

Druckflüssigkeit	Charakteristik	Besonderheiten / Einschränkungen
■ AT-Bremsflüssigkeiten	Bremsflüssigkeit auf Glykolbasis (DOT4)	Einsatz möglich, jedoch sind nur Geräte mit EPDM- oder SBR-Dichtungen zu verwenden (siehe Abschnitt "Dichtungen") keine Kompakt-Pumpenaggregate Typ HC, MP, FP, HK

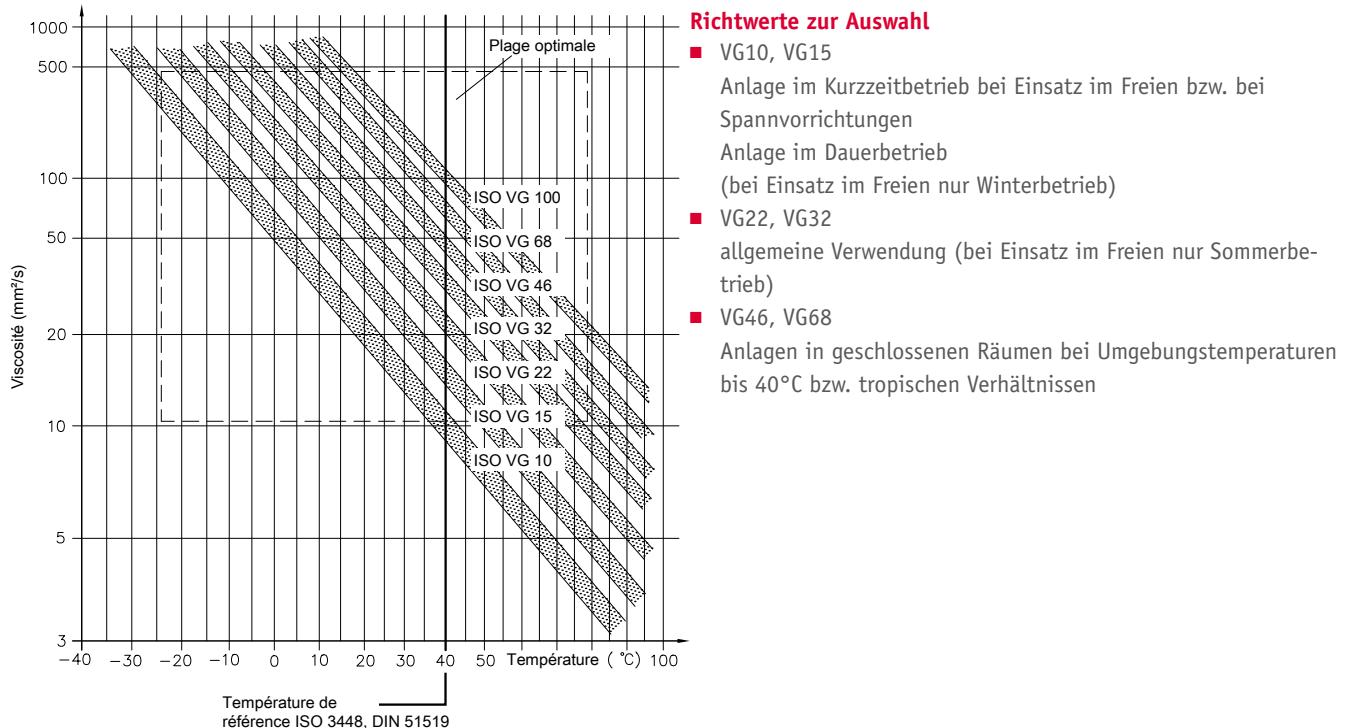
## Wahl der Viskositätsklasse

Von den im Standard "ISO Viskositätsklassifikation für flüssige Schmierstoffe" (ISO 3448, DIN 51519) aufgeführten 18 Viskositätsklassen (ISO VG) sind für Hydroanlagen die Bereiche ISO VG10 bis ISO VG68 relevant. Die Zahl hinter ISO VG entspricht dabei der Nennviskosität bei der Bezugstemperatur 40°C. Das im Diagramm dargestellte Temperaturverhalten entspricht dem von mineralischen Hydraulikölen. Der Kennlinienanstieg von HVLP und den umweltverträglichen Druckflüssigkeiten ist flacher, das heißt der Temperatureinfluss ist geringer.

Aufgrund herstellerbedingter Unterschiede sind folgende Eckwerte abzuklären und mit den zulässigen Viskositätsbereichen zu vergleichen:

- Viskosität bei 40°C
- Viskosität bei der geringsten (angenommenen, geforderten) Temperatur
- Viskosität bei der höchsten (angenommenen, geforderten) Temperatur (zur Gewährleistung einer guten Dichtungslebensdauer  $\leq 80^{\circ}\text{C}$ !)

## Temperatur-Viskositätsdiagramm



## Filterung

Verschmutzungen im Feinbereich, wie z.B. Abrieb und Staub oder im Makrobereich wie z.B. Späne, Gummipartikel von Schläuchen und Dichtungen, können zu beträchtlichen Funktionsstörungen einer Hydraulikanlage führen. Deshalb sollten folgende Filterungen vorgesehen werden (eine gründliche Spülung vor der Erstinbetriebnahme vorausgesetzt):

Empfohlene Reinheit der Druckflüssigkeit			empfohlene Filterfeinheit	Geräte	
ISO 4406 : 1999	NAS 1638	SAE T 490			
21/18/15...19/17/13	12 ... 8	≥6	$\beta_{16...25} \geq 75$	Radialkolben- und Zahnradpumpen, Ventile, Zylinder (Einsatz im allgemeinen Maschinenbau)	Gerade bei den Proportionalventilen hängt die Wiederholgenauigkeit besonders vom Reinheitsgrad der Druckflüssigkeit ab. Es ist zu beachten, dass eine neue Druckflüssigkeit "vom Fass" nicht unbedingt die höchsten Sauberkeitsanforderungen erfüllt.
20/17/14...18/15/12	11 ... 6	5 ... 3	$\beta_{6...16} \geq 75$	Prop.-Druck- und Stromventile	

niedrigere Werte des Bereiches gelten bei Drücken >250 bar

## Nutzungsdauer

Eine Druckflüssigkeit "altert" u.a. bedingt durch Schervorgänge, Aufspaltung durch zu hohe Temperaturen (Verharzung), Vermischung mit (Kondens-)Wasser oder Reaktion mit anderen Materialien (z.B. Metallen) des Systems (Schlammbildung).

Wesentlichen Einfluss darauf hat neben den Eigenschaften der Druckflüssigkeit selbst (z.B. durch Zusätze für hohe Scherstabilität), die Auslegung der Hydrauliksteuerung (z.B. Tankgröße, Beharrungstemperatur, Anzahl und Art der Drosselstellen).

Zu beachten ist u.a. Folgendes:

- Betriebstemperatur im Tank < 80°C (gilt für Mineralöle, für Druckmedium mit Wasseranteil niedriger) höhere Temperaturen vermeiden – Standzeitverkürzung – (+10K entspricht halbe Standzeit)
- Umlaufverhältnis der Druckflüssigkeit  $\frac{Q_{Pumpe}[\text{l}/\text{min}]}{V_{Anlage}[\text{l}]} (\text{Richtwerte})$ 
  - ca. 0,2...0,4/min bei konventionellen Hydraulikaggregaten
  - ca. ...1/min in der Mobilhydraulik
  - ca. ...4/min bei Kompaktaggregaten im Abschalt- bzw. Leerlaufbetrieb
- regelmäßige Kontrolle der Druckflüssigkeit (Ölstand, Verschmutzung, Farbzahl, Neutralisationszahl u.a.)
- regelmäßiger Ölwechsel (abhängig von Druckflüssigkeit und Einsatzbedingungen)
  - Richtwerte:
    - ca. 4000 ... 8000 h (Mineralöl)
    - ca. 2000 h (sonstige Druckflüssigkeiten)
    - oder mindestens 1x jährlich
  - Hinweise der Ölhersteller beachten!

## Wechsel der Druckflüssigkeit

Durch ein Vermischen unterschiedlicher Arten von Druckflüssigkeiten kann es unter Umständen zu ungewollten chemischen Reaktionen mit Schlammbildung, Verharzung oder ähnlichem kommen.

Daher sollten beim Wechsel zwischen verschiedenen Druckflüssigkeiten unbedingt die jeweiligen Hersteller konsultiert werden.

Auf jeden Fall ist die gesamte Hydraulikanlage gründlich zu spülen.

## Dichtungen

Vor dem Einsatz von Druckflüssigkeiten (außer Mineralöl und synthetischen Estern) sollte grundsätzlich die Frage der Dichtungsverträglichkeit mit dem Ölhersteller geklärt werden. Einen ersten Überblick gibt die Tabelle am Anfang dieses Kapitels. Standardmäßig werden Dichtungen aus den Materialien

- NBR (Acrylnitril-Butadien-Kautschuk, z.B. Buna, Perbunan) oder HNBR (hydrierter NBR) eingesetzt.

Auf Anfrage sind Geräte lieferbar mit Dichtungen aus:

- FPM (auch FKM, Fluor-Kautschuk) z.B. für HFD-Flüssigkeiten
  - Bezeichnung für HAWE-Geräte: Anhang ...-PYD, z.B. WN1H-G24-PYD
- EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk) bzw. SBR (Styrol-Butadien-Kautschuk)
  - Bezeichnung für HAWE-Geräte: Anhang ...-AT, z.B. WN1H-G24-AT (für Bremsflüssigkeit)

## Lagerung von Hydraulikkomponenten

Die Lagerbedingungen von Hydraulikkomponenten hängen in erster Linie von den verwendeten Dichtungen und dem Prüfstandöl, mit dem die Teile benetzt sind, ab. Die Lagerfähigkeit von Gummiwerkstoffen wird im Allgemeinen durch folgende Faktoren beeinflusst:

- Wärme, Licht, Feuchtigkeit, Sauerstoff, Ozon

Weiter sollte eine Lagerung weitestgehend spannungsfrei und ohne Verformung erfolgen. Als Lagertemperaturen hat sich ein Bereich von 15 bis 20°C als optimal erwiesen. Die relative Luftfeuchtigkeit sollte bei ca. 65% (+-10%) liegen. Eine Bestrahlung mit direktem Sonnenlicht oder eine Lichtquelle mit starkem UV-Anteil ist zu vermeiden.

Ozonerzeugende Einrichtungen (Elektromotoren, Hochspannungseinrichtungen.) u.ä. dürfen im Lagerraum nicht vorhanden sein.

Werden Dichtungen in Kunststoffbeuteln verpackt, sollten diese keine Weichmacher enthalten und gegebenenfalls undurchlässig für UV-Licht sein.

Einzelheiten zur Lagerung von Elastomeren finden sich auch in nachstehenden Normen: DIN 7716/BS3F68:1977, MIL-HDBK-695C, MIL-STD- 1523A, DIN 9088.

Hydrauliköle sind in vom Hersteller versiegelten Behältern unbegrenzt lagerfähig, da keine chemischen Reaktionen auftreten. In Verbindung mit Luftsauerstoff, Staub und Feuchtigkeit kann es je nach Ölsorte und deren Zusätzen zu einer mehr oder minder schnellen Oxidation und Verharzung kommen.

Für die Hydraulikkomponenten wird als Lagerplatz ein dunkler Raum mit annähernd konstanter Temperatur und Luftfeuchtigkeit vorgeschlagen. Die Teile sollten in einem Kunststoffbeutel aufbewahrt werden, um sie vor Staub und permanentem Luftaustausch zu schützen. Ferner sollte mindestens einmal im Jahr eine Funktionsprüfung (Handnotbetätigung, Trockenschalten) am Gerät durchgeführt werden, um im Bedarfsfall die Funktion sicher zu stellen.

Bei sicherheitsrelevanten Komponenten wird eine halbjährliche Funktionsprüfung vor Ort und eine regelmäßige werkseitige Überprüfung mit Dichtungswechsel im Turnus von 2 Jahren vorgeschlagen.

Die Korrosionsgefahr von Hydraulikkomponenten, die wie oben beschrieben eingelagert sind, ist gering, da die meisten äußeren Teile mit einer Schutzschicht (verzinkt, gasnitriert) überzogen und mit Öl benetzt sind.

Die Auswahl geeigneter Pumpen, Ventile und anderer Komponenten fällt bei der zunehmenden Vielzahl und Spezialisierung von Typen und Varianten immer schwerer. Im Folgenden sind Geräte nach anwendungs- bzw. eigenschaftsbezogenen Kriterien aufgelistet. Die dargestellte Auswahl konnte natürlich nur schwerpunktmaßig erfolgen und soll das eine oder andere, hier nicht aufgeführte Gerät, für den Einsatz in einem der genannten Anwendungsbereiche nicht ausschließen.

Eine erste Kurzbeschreibung der meisten Typen ist im Hauptteil dieser Produktübersicht zu finden. Detailliertere Informationen enthalten die genannten Druckschriften, die jederzeit bei den Vertriebsbüros in Deutschland, unseren Vertretungen im Ausland oder direkt im Stammhaus angefordert werden können.

### Anwendungsbezogene Geräte für:

- Spannhydraulik
- Pressensteuerungen
- Flurförderfahrzeuge
- Mobilhydraulik
- Anlagen für explosionsgefährdete Bereiche, ATEX-konform
- Einsatz mit HFA, Emulsionen oder Presswasser

### Eigenschaftsbezogene Geräte:

- Prop.-Ventiltechnik
- Geräte für Betriebsdrücke von 500 ... 700 bar
- Einschraub- und Einbauventile
- bauteilgeprüfte bzw. gelistete Geräte (TÜV, GL, Automobilbereich)

### Geräte für die Spannhydraulik von Werkzeugmaschinen, Vorrichtungen usw.

Titel	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Dokument-Nr.	Seite
Klein-Kompakt-Pumpenaggregate Typ NPC	1,36	750	D 7940	<a href="#">12</a>
Kompakt-Pumpenaggregate Typ HC, HCW und HCG	12,9	700	D 7900, D 7900 G	<a href="#">14</a>
Motorpumpen und Hydroaggregate Typ MP und MPN	14,8/108	700/150	D 7200, D 7200 H, D 7207	<a href="#">22</a>
Kompakt-Pumpenaggregate Typ HK, HKF und HKL	12,9/16	700/150	D 7600-4, D 7600-3, D 7600-3L, D 7600-2	<a href="#">26</a>
Kompakt-Pumpenaggregate Typ KA und KAW	6,2/10,3	700/150	D 8010	<a href="#">18</a>
Anschlussblöcke z.T. mit Rücklauf- und Druckfilter Typ A, B und C, (für Kompakt-Pumpenaggregate Typ HC, MP, MPN, FP, HK, KA)	18	700	D 6905 A/1, D 6905 B, D 6905 C, D 6905 TÜV	<a href="#">32</a>
Zweistufen-Anschlussblock Typ NA		700/120	D 6905 A/1	<a href="#">32</a>
Magnetbetätigte Wegeschieber Typ SW, SWR, SWS, SWP und NSW	25	315	D 7451++, D 7451 N, D 7951	<a href="#">88</a>
Wegesitzventile mit verschiedenen Betätigungen Typ G, WG, H, P, K, T, F und D	120	700	D 7300	<a href="#">124</a>
Wegesitzventile (Flanschbild NG6) mit verschiedenen Betätigungen Typ NG, NWG, NH, NP, NK, NT, NF und ND	12	500	D 7300 N	<a href="#">124</a>
Ventilverbände Typ VB	120	700	D 7302	<a href="#">130</a>
Wegesitzventile Typ WH und WN	60	450	D 7470 A/1	<a href="#">136</a>
Ventilverbände Typ BWH und BWN	60	450	D 7470 B/1	<a href="#">138</a>
Wegesitzventile Typ VZP	15	450	D 7785 A	<a href="#">144</a>
Ventilverbände Typ BVZP	15	450	D 7785 B	<a href="#">146</a>
Ventilverbände Typ BA	20	400	D 7788	<a href="#">34</a>
Ventilverbände Typ BVH	20	400	D 7788 BV	<a href="#">40</a>
NG 6-Zwischenplatten Typ NZP	20	400	D 7788 Z	<a href="#">34</a>
2/2-, 3/2- und 4/3-Wegesitzventile Typ BVG, BVP und NBVP	50	400	D 7400, D 7765, D 7765 N	<a href="#">156</a>
Wegesitzventile Typ VP	20	400	D 7915	<a href="#">160</a>
4/3- u. 3/3-Wegesitzventile Typ VH, VHR und VHP	25	700	D 7647	<a href="#">170</a>
Direkt gesteuerte Druckventile Typ MV, MVS, MVE, MVP, SV, SVC, MVCS, DMV und DMVN, Einbausätze Typ MVF, MVH u.a.	160	700	D 7000/1, D 7000 E/1	<a href="#">178</a>
Druckbegrenzungsventile Typ CMV(Z) und CSV(Z), zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	60	500	D 7710 MV	<a href="#">182</a>
Bauteilgeprüfte Druckbegrenzungsventile Typ CMVX, zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	28	500	D 7710 TÜV	<a href="#">182</a>

Titel	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Dokument-Nr.	Seite
Druckregelventile Typ CDK und CLK, zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	15	500	D 7745, D 7745 L	<a href="#">196</a>
Druckregelventile mit nachgeführtem Druckschalter Typ DK	15	400	D 7941	<a href="#">196</a>
Prop.-Druckbegrenzungsventil Typ NPMVP	16	700	D 7485 N	<a href="#">188</a>
Umlaufventile Typ CNE, zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	30	75	D 7710 NE	<a href="#">204</a>
Abschaltventile Typ LV	25	350	D 7529	<a href="#">208</a>
Feindrosseln Typ FG	< 1	300	D 7275	<a href="#">232</a>
Drosselventile Typ Q, QR und QV	80	400	D 7730	<a href="#">232</a>
Drosselventile Typ CQ, CQR und CQV, zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	50	700	D 7713	<a href="#">236</a>
Proportional-Drosseln Typ PB	20	300	D 7557/1	<a href="#">224</a>
Hydro-Spanner Typ HSE und HSA		800	D 4711	<a href="#">262</a>
Elektro-hydraulische Druckschaltgeräte Typ DG		1000	D 5440, D 5440 E/1, D 5440 F	<a href="#">266</a>
Druckaufnehmer Typ DT11 und DT2		500	D 5440 T/1, D 5440 T/2	<a href="#">266</a>
Hydro-Kleinspeicher Typ AC		330	D 7571	<a href="#">268</a>
Druckspeicher Typ AC			D 7969	<a href="#">268</a>
Anschlusselemente Typ X 84			D 7077	<a href="#">272</a>
Gerätestecker mit Leucht- und Freilaufdioden u.a. (Typ MSD, SVS, MSE, MSUD)			D 7163	<a href="#">276</a>
Sparschaltung für Magnetventile mit Betätigungsnehmern WG 230/115 50/60 Hz (Typ MSD4 P53 und MSD4 P63)			D 7813	<a href="#">276</a>
Sparschaltung (Typ MSE 28026)			D 7832	<a href="#">276</a>
Sparschaltung für Magnetventile mit Betätigungsnehmern G 24 V DC (Typ MSD 4 P55)			D 7833	<a href="#">276</a>
Netzgeräte Typ MNG			D 7835	<a href="#">276</a>
Speicherprogrammierbare Ventilsteuерungen Typ PLVC			D 7845-21, D 7845-41, D 7845 M	<a href="#">278</a>
CAN-Knoten Typ CAN-IO 14			D 7845 IO	<a href="#">278</a>

## Geräte für Spannhydraulik speziell für Drehmaschinen-Spannfutter bzw. leckagebehaftete Verbraucher

Titel	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Dokument-Nr.	Seite
Kompakt-Pumpenaggregate Typ HK, HKF und HKL	12,9/16	700/150	D 7600-4, D 7600-3, D 7600-3L, D 7600-2	<a href="#">26</a>
Anschlussblöcke z.T. mit Rücklauf- und Druckfilter Typ A		700	D 6905 A/1	<a href="#">32</a>
Ventilverbände Typ BA	25	500	D 7788	<a href="#">34</a>
NG6-Zwischenplatten Typ NZP	20	400	D 7788 Z	<a href="#">34</a>
Magnetbetätigte Wegeschieber Typ SWP und NSWP	25	315	D 7451++, D 7451 N	<a href="#">84</a>
Spannmodule Typ NSMD	25	100	D 7787	<a href="#">116</a>
2/2-, 3/2- und 4/3-Wegesitzventile Typ NBVP	20	400	D 7765 N	<a href="#">156</a>

## Geräte für Pressensteuerungen (Oberkolben-, Unterkolben- bzw. Laborpressen, Spritzgussmaschinen)

Titel	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Dokument-Nr.	Seite
Zweistufen-Anschlussblock Typ NA		700/120	D 6905 A/1	<a href="#">32</a>
Motorpumpen und Hydroaggregate Typ MP, MPW und MPN	14,8/108	700/150	D 7200, D 7200 H, D 7207	<a href="#">22</a>
Hydropumpen Typ R und RG	91,2	700	D 6010, D 6010 H, D 6010 D, D 6010 DB, D 6010 S	<a href="#">46</a>
Axialkolben-Verstellpumpe Typ V30D und V30E	365	350 (420)	D 7960, D 7960 E	<a href="#">50</a>
Zweistufenpumpen Typ RZ	91,2/135	700/150	D 6910, D 6910 H	<a href="#">62</a>
Druckluftbetätigtes Hydropumpen Typ LP	12	1500	D 7280, D 7280 H	<a href="#">68</a>
Handpumpen Typ H, HD, HE und DH		600	D 7147/1	<a href="#">74</a>
Wegesitzventile mit verschiedenen Betätigungen Typ G, WG, H, P, K, T, F und D	120	700	D 7300, D 7300 H	<a href="#">124</a>
Wegesitzventile (Flanschbild NG6) mit verschiedenen Betätigungen Typ NG, NWG, NH, NP, NK, NT, NF und ND	12	500	D 7300 N	<a href="#">124</a>
Ventilverbände Typ VB	120	700	D 7302	<a href="#">130</a>
Hubüberwachte Sitzventile	120	400	D 7300 H	<a href="#">124</a>
Schaltgeräte Typ CR	20/160	500/60	D 7150	<a href="#">164</a>
Direkt gesteuerte Druckventile Typ MV, MVS, MVE, MVP, SV, SVC, MVCS, DMV und DMVN, Einbausätze Typ MVF, MVH u.a., Mehrfach-Druckbegrenzungsventile	160	700	D 7000/1, D 7000 E/1 D 7000 M, D 7000 TÜV	<a href="#">178</a>
Vorgesteuerte Druckventile Typ DV, DVE und DF	120	420	D 4350	<a href="#">184</a>
Vorgesteuerte Druckventile mit Rückschlagventil Typ AL, AE und AS	120	350	D 6170	<a href="#">184</a>
Prop.-Druckbegrenzungsventile Typ PMV	120	700	D 7485/1	<a href="#">188</a>
Prop.-Druckventile Typ PDV	120	350	D 7486	<a href="#">188</a>
Abschaltventile Typ LV	25	350	D 7529	<a href="#">208</a>
Umlaufventile Typ CNE zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	30	450	D 7710 NE	<a href="#">204</a>
Druckregelventile mit nachgeföhrtem Druckschalter Typ DK	15	400	D 7941	<a href="#">196</a>
Zweistufenventile Typ NE	25/180	700/60	D 7161	<a href="#">206</a>
Drosselventile Typ CQ, CQR und CQV, zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	50	50	D 7713	<a href="#">236</a>
Sperrventile mit Vorentlastung Typ RHV	200	500	D 3056	<a href="#">248</a>
Rückschlagventile und Füllventile Typ F	4000	400	D 6960	<a href="#">254</a>
Elektro-hydraulische Druckschaltgeräte Typ DG		800	D 5440, D 5440 E/1, D 5440 F	<a href="#">266</a>

<b>Titel</b>	<b>Q<sub>max</sub> [l/min]</b>	<b>p<sub>max</sub> [bar]</b>	<b>Dokument-Nr.</b>	<b>Seite</b>
Druckspeicher Typ AC		330	D 7969	<a href="#">268</a>
<b>Geräte für Flurförderfahrzeuge und Hebezeuge (z.B. Gabelstapler, Hubbühnen u.a.)</b>				
<b>Titel</b>	<b>Q<sub>max</sub> [l/min]</b>	<b>p<sub>max</sub> [bar]</b>	<b>Dokument-Nr.</b>	<b>Seite</b>
Magnetbetätigte Wegeschieber Typ SW, SWR, SWP und SWS	25	315	D 7451++, D 7951	<a href="#">84</a>
Wegeschieber Typ DL	90	315	D 7260	<a href="#">98</a>
Proportional-Wegeventile Typ HMPL und HMPV	160	420	D 7700 H	<a href="#">104</a>
2/2-Wegesitzventile Typ EM, EMP und EMC	160	450	D 7490/1	<a href="#">152</a>
Hubsenkventile Typ HSV und HZV	120	315	D 7032	<a href="#">162</a>
Hubmodule Typ HMB, HMC und HST	90	315	D 7650, Sk 7650 B2, Sk 7650 B33, Sk 7650 HST ff	<a href="#">166</a>
Hubmodule Typ HMT, HSN, HMS, HMF, HMR und HSW	90/100	315	Sk 7758 HMT u.a.	<a href="#">166</a>
Direkt gesteuerte Druckventile Typ MV, MVS, SV, SVC, MVCS, DMV und DMVN, Einbausätze Typ MVF, MVH u.a., Mehrfach- Druckbegrenzungsventile	160	700	D 7000/1, D 7000 E/1, D 7000 M	<a href="#">178</a>
Vorspann-Rückschlagventile Typ VR	120	300/15	D 7340	<a href="#">186</a>
Lasthalteventile Typ LHK und LHT	250	400	D 7100, D 7918	<a href="#">212</a>
2-Wege-Stromregelventile (Senkbremseventile) Typ SB	400	315	D 6920	<a href="#">222</a>
2-Wege-Stromregelventile Typ DSJ	25	315	D 7825	<a href="#">222</a>
Ablassventile Typ BR		400	D 7854	
Leitungsbruchsicherungen Typ LB	160	500	D 6990	<a href="#">256</a>
Prop.- Verstärker Typ EV22K			D 7817/1	<a href="#">276</a>
Prop.- Verstärker Typ EV1M			D 7831/1	<a href="#">276</a>
Prop.- Verstärker Typ EV1D			D 7831 D	<a href="#">276</a>
Prop.- Verstärker Typ EV1G			D 7837	<a href="#">276</a>
Speicherprogrammierbare Ventilsteuерungen Typ PLVC			D 7845-21, D 7845-41 D 7845 M	<a href="#">278</a>
CAN-Knoten Typ CAN-IO 14			D 7845 IO	<a href="#">278</a>
<b>Geräte für die Mobilhydraulik (z.B. Kransteuerungen, Schiffbau)</b>				
<b>Titel</b>	<b>Q<sub>max</sub> [l/min]</b>	<b>p<sub>max</sub> [bar]</b>	<b>Dokument-Nr.</b>	<b>Seite</b>
Axialkolben-Verstellpumpen Typ V30D und V30E	365	350/420	D 7960, D 7960 E	<a href="#">50</a>
Axialkolben-Verstellpumpen Typ V60N	185	350/420	D 7960 N	<a href="#">54</a>
Axialkolben-Verstellpumpen Typ V40M	65	250/320	D 7961	<a href="#">58</a>
Druckluftbetätigte Hydropumpen Typ LP	12	1500	D 7280, D 7280 H	<a href="#">68</a>
Handpumpen Typ H, HD, HE und DH		600	D 7147/1	<a href="#">74</a>
Einzelschieber Typ SG und SP	100	400	D 5650/1	<a href="#">80</a>
Wegeschieber Typ DL und DLS	90	315	D 7260	<a href="#">98</a>
Prop.-Wegeschieber Typ PSL und PSV (Reihenbauweise)	210	420	D 7700-2, D 7700-3, D 7700-5	<a href="#">104</a>
Prop.-Wegeschieber Typ PSLF und PSVF (Plattenbauweise)	500	420	D 7700-F	<a href="#">110</a>
Direkt gesteuerte Druckventile Typ MV, MVS, MVE, MVP, SV, SVC, MVCS, DMV und DMVN, Einbausätze Typ MVF, MVH u.a., Mehrfach- Druckbegrenzungsventile	160	700	D 7000/1, D 7000 E/1, D 7000 M	<a href="#">178</a>

<b>Titel</b>	<b><math>Q_{\max}</math> [l/min]</b>	<b><math>p_{\max}</math> [bar]</b>	<b>Dokument-Nr.</b>	<b>Seite</b>
Vorspann-Rückschlagventile Typ VR	120	300/15	D 7340	<a href="#">186</a>
Lasthalteventile Typ LHK	100	400	D 7100	<a href="#">212</a>
Lasthalteventile Typ LHT	250	400	D 7918	<a href="#">212</a>
Lasthalteventile Typ LHDV	80	420	D 7770	<a href="#">212</a>
Stromregelventile Typ SD, SF, SK, SKR und SU	130	300	D 6233	<a href="#">218</a>
2-Wege-Stromregelventile (Senkbremseventile) Typ SB, SQ	400	315	D 6920	<a href="#">222</a>
2-Wege-Stromregelventile Typ SJ	15	315	D 7395	<a href="#">222</a>
Mengenteiler Typ TQ	200	350	D 7381	<a href="#">228</a>
Mengenteiler mit Vorzugsteilung Typ TV	60	300	D 7394	<a href="#">228</a>
Druckmessumformer Typ DT		1000	D 5440 T/1, D 5440 T/2	<a href="#">266</a>
Prop.-Verstärker Typ EV22K			D 7817/1	<a href="#">276</a>
Prop.-Verstärker Typ EV1M			D 7831/1	<a href="#">276</a>
Prop.-Verstärker Typ EV1D			D 7831 D	<a href="#">276</a>
Prop.-Verstärker Typ EV1G			D 7837	<a href="#">276</a>
Gerätestecker mit Leucht- und Freilaufdioden u.a. (Typ MSD, SVS, MSE, MSUD)			D 7163	<a href="#">276</a>
Speicherprogrammierbare Ventilsteuerungen Typ PLVC			D 7845-21, D 7845-41, D 7845 M	<a href="#">278</a>
CAN-Knoten Typ CAN-IO 14			D 7845 IO	<a href="#">278</a>

#### **Geräte für explosionsgefährdete Bereiche (ATEX-konform)**

<b>Titel</b>	<b><math>Q_{\max}</math> [l/min]</b>	<b><math>p_{\max}</math> [bar]</b>	<b>Dokument-Nr.</b>	<b>Seite</b>
Hydropumpen und Hydroaggregate Typ R und RG	91,2	700	D 6010, D 6010 H, D 6010 D, D 6010 DB, D 6010 S	<a href="#">46</a>
Hydroaggregate Typ Z	135	150	D 6820	<a href="#">46</a>
Zweistufenpumpen und Hydroaggregate Typ RZ	91,2/135	700/150	D 6910, D 6910 H	<a href="#">62</a>
Druckluftbetätigtes Hydropumpen Typ LP	12	1500	D 7280, D 7280 H	<a href="#">68</a>
Magnetbetätigtes Wegeschieber Typ SW, SWR, SWS, SWP und NSW	25	315	D 7451++, D 7451 N, D 7951	<a href="#">84</a>
Wegeschieber Typ HSRL 3	80	400	Sk 7493 RL	<a href="#">94</a>
Prop.-Wegeschieber Typ PSL und PSV (Reihenbauweise)	210	420	D 7700-2, D 7700-3, D 7700-5	<a href="#">104</a>
Prop.-Wegeschieber Typ PSLF und PSVF (Plattenbauweise)	500	420	D 7700-F	<a href="#">110</a>
Wegesitzventile (Baugröße 1) Typ G und NG	12	700	D 7300, D 7300 N	<a href="#">124</a>
Ventilverbände Typ VB	12	700	D 7302	<a href="#">130</a>
2/2- und 3/2-Wegesitzventile Typ BVG, BVP und NBVP	20	400	D 7765, D 7765 N	<a href="#">156</a>
2/2-, 3/2-, 4/2-Wegesitzventile Typ VP	20	400	D 7915	<a href="#">160</a>
Hubsenkventile Typ HSV 21(22)	30	315	D 7032	<a href="#">162</a>
Druckschaltgeräte Typ DG 3		700	D 5440	<a href="#">266</a>
Prop.-Druckbegrenzungsventile Typ PMV und PMVP	16	700	Sk 7485 863	<a href="#">188</a>
Prop.-Druckregelventile Typ PDMP	20	320	Sk 7584 350	<a href="#">202</a>

Alle rein mechanischen Geräte, also auch hydraulisch, pneumatisch oder mechanisch betätigtes Wegeventile können ATEX-konform geliefert werden.

### Proportional-Ventiltechnik

Titel	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Dokument-Nr.	Seite
Anschlussblöcke Typ AP	16	700	D 6905 A/1	<a href="#">32</a>
Magnetbetätigtes Wegeschieber Typ SWS	25	315	D 7951	<a href="#">88</a>
Prop.-Wegeschieber Typ PSL und PSV (Reihenbauweise)	210	420	D 7700-2, D 7700-3, D 7700-5	<a href="#">104</a>
Prop.-Wegeschieber Typ PSLF und PSVF (Plattenbauweise)	500	420	D 7700-F, D 7700-7F	<a href="#">110</a>
Ventilverbände Typ BVZP1FEH	15	450	D 7785 B	<a href="#">146</a>
2/2-Wegesitzventil mit Proportionaldrosselfunktion Typ EMP	60	400	D 7490/1, D 7490/1E	<a href="#">152</a>
Prop.-Druckbegrenzungsventile Typ PMV	120	700	D 7485/1	<a href="#">188</a>
Prop.-Druckventile Typ PDV	120	350	D 7486	<a href="#">188</a>
Prop.-Druckregelventile Typ PDM	120	400/350	D 7486, D 7584/1	<a href="#">202</a>
Prop.-Druckventile Typ PDVE	120	350	D 7486	<a href="#">188</a>
Prop.-Druckregelventile Typ PM und PMZ	< 2	40/19	D 7625	<a href="#">200</a>
Prop.-Stromregelventile Typ SE und SEH	90	300	D 7557/1	<a href="#">224</a>
Prop.-Drossel Typ PB	20	300	D 7557/1	<a href="#">224</a>
Elektronischer Druckmessumformer Typ DT11 und DT2		1000	D 5440 T/1, D 5440 T/2	<a href="#">266</a>
Prop.-Verstärker Typ EV22K			D 7817/1	<a href="#">276</a>
Prop.-Verstärker Typ EV1M			D 7831/1	<a href="#">276</a>
Prop.-Verstärker Typ EV1D			D 7831 D	<a href="#">276</a>
Prop.-Verstärker Typ EV1G			D 7837	<a href="#">276</a>
Speicherprogrammierbare Ventilsteuерungen Typ PLVC			D 7845-21, D 7845-41, D 7845 M	<a href="#">278</a>
CAN-Knoten Typ CAN-IO 14			D 7845 IO	<a href="#">278</a>

### Geräte für HFA, Emulsionen und Presswasser

Titel	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Dokument-Nr.	Seite
Hydropumpen Typ R...HFA, RG...HFA	91,2	700	D 6010 ff	<a href="#">46</a>
Wegesitzventile mit verschiedenen Betätigungen Typ G, WG, H, P, K, T, F und D (HFA-Ausführung)	120	500	D 7300, D 7300 N	<a href="#">124</a>
Ventilverbände Typ VB (HFA-Ausführung)	120	500	D 7302	<a href="#">130</a>

### Geräte für Betriebsdrücke von 500 ... 700 bar

Titel	$Q_{\max}$ [l/min]	$p_{\max}$ [bar]	Dokument-Nr.	Seite
Klein-Kompakt-Pumpenaggregate Typ NPC	1,36	750	D 7940	<a href="#">12</a>
Kompakt-Pumpenaggregate Typ HC, HCG und HCW	12,9	700	D 7900, D 7900 G	<a href="#">14</a>
Motorpumpen und Hydroaggregate Typ MP, MPW und MPN	14,8/108	700/150	D 7200, D 7200 H, D 7207	<a href="#">22</a>
Kompakt-Pumpenaggregate Typ HK, HKF und HKL	12,9/16	700/150	D 7600-4, D 7600-3, D 7600-3L, D 7600-2	<a href="#">26</a>
Kompakt-Pumpenaggregate Typ KA und KAW	6,2/10,3	700/150	D 8010	<a href="#">18</a>
Anschlussblöcke z.T. mit Rücklauf- und Druckfilter Typ A, B, C (für Kompakt-Pumpenaggregate Typ HC, MP, FP und HK)			D 6905 A/1, D 6905 B, D 6905 C	<a href="#">32</a>
Zweistufen-Anschlussblock Typ NA		700/120	D 6905 A/1	<a href="#">32</a>

<b>Titel</b>	<b>Q<sub>max</sub> [l/min]</b>	<b>p<sub>max</sub> [bar]</b>	<b>Dokument-Nr.</b>	<b>Seite</b>
Hydropumpen Typ R und RG	91,2	700	D 6010, D 6010 H, D 6010 D, D 6010 DB, D 6010 S	<a href="#">46</a>
Hydroaggregate Typ R mit Gleichstromantrieb	ca. 19	700	D 6010 G	<a href="#">46</a>
Zweistufenpumpen Typ RZ	91,2/135	700/150	D 6910, D 6910 H	<a href="#">62</a>
Zweistufenpumpen Typ RF (für direkten Anbau einer Zweitpumpe mit 2-Loch-SAE-Befestigungsflansch)	30,4/...	700/...	D 7410	<a href="#">62</a>
Druckluftbetätigtes Hydropumpen Typ LP	12	1500	D 7280, D 7280 H	<a href="#">68</a>
Handpumpen Typ HE		600	D 7147/1	<a href="#">74</a>
Wegesitzventile mit verschiedenen Betätigungen Typ G, WG, H, P, K, T, F und D	25	700	D 7300	<a href="#">124</a>
Wegesitzventile (Flanschbild NG6) mit verschiedenen Betätigungen Typ NG, NWG, NH, NP, NK, NT, NF und ND	12	500	D 7300 N	<a href="#">124</a>
Ventilverbände Typ VB	25	700	D 7302	<a href="#">130</a>
Schaltgeräte Typ CR	20/160	500/60	D 7150	<a href="#">164</a>
4/3- und 3/3-Wegesitzventile Typ VH, VHR, VHP	25	700	D 7647	<a href="#">170</a>
Einfach- und doppeltwirkende Absperrventile Typ DA	150	500	D 1741	<a href="#">172</a>
Klein-Druckbegrenzungs- und Vorspannventile Typ MVG, MVE und MVP	8	700	D 3726	<a href="#">178</a>
Direkt gesteuerte Druckventile Typ MV, MVS, MVE, MVP, SV, SVC, MVCS, DMV und DMVN, Einbausätze Typ MVF, MVH u.a.	70	700	D 7000/1, D 7000 E/1	<a href="#">178</a>
Druckbegrenzungsventile für Plattenaufbau Typ SVP	80	700	D 7722	<a href="#">178</a>
Druckbegrenzungsventile Typ CMV und CSV, zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	60	500	D 7710 MV	<a href="#">182</a>
Bauteilgeprüfte Druckbegrenzungsventile Typ CMVX, zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	28	500	D 7710 TÜV	<a href="#">182</a>
Prop.-Druckbegrenzungsventile Typ PMV	120	700	D 7485/1	<a href="#">188</a>
Druckregelventile Typ CDK und CLK, zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	15	500	D 7745, D 7745 L	<a href="#">196</a>
Zweistufenventile Typ NE	25/180	700/80	D 7161	<a href="#">206</a>
Umlaufventile Typ CNE, zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	30	500/450	D 7710 NE	<a href="#">204</a>
Druckabhängige Schließventile Typ DSV	60	600	D 3990	<a href="#">210</a>
Druckabhängige Schließventile Typ CDSV, zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	10	600	D 7876	<a href="#">210</a>
Blenden-Rückschlagventile Typ BC	60	700	D 6969 B	<a href="#">230</a>
Blenden-Rückschlagventile Typ BE	120	500	D 7555 B	<a href="#">230</a>
Drossel- und Absperrventile Typ AV	100	500	D 4583	<a href="#">238</a>
Absperrventile Typ AVT .. und AVM	80	630	D 7690	<a href="#">238</a>
Drossel- u. Absperrventile Typ CAV, zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	50	500	D 7711	<a href="#">238</a>
Drosselventile Typ CQ, CQR und CQV, zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	50	700	D 7713	<a href="#">236</a>
Rückschlagventile Typ RC	60	700	D 6969 R	<a href="#">242</a>
Einsteck-Rückschlagventile Typ ER und EK	120	500	D 7325	<a href="#">242</a>
Einschraub-Rückschlagventile Typ RK und RB	320	700	D 7445	<a href="#">242</a>
Einschraub-Rückschlagventile Typ RE	120	500	D 7555 R	<a href="#">242</a>
Sperrventile Typ CRK, CRB, zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	80	500	D 7712	<a href="#">244</a>

<b>Titel</b>	<b>Q<sub>max</sub> [l/min]</b>	<b>p<sub>max</sub> [bar]</b>	<b>Dokument-Nr.</b>	<b>Seite</b>
Sperrventile mit Vorentlastung Typ RVH	200	500	D 3056	<a href="#">252</a>
Rückschlagventile Typ B	160	500	D 1191	<a href="#">246</a>
Hydraulisch entsperrbare Einschraub-Rückschlagventile Typ RHC und RHCE	200	500	D 7165	<a href="#">248</a>
Sperrventile Typ CRH, zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	55	500	D 7712	<a href="#">248</a>
Hydraulisch entsperrbare Rückschlagventile Typ HRP	140	700	D 5116	<a href="#">250</a>
Hydraulisch entsperrbare Rückschlagventile Typ RH	160	700	D 6105	<a href="#">252</a>
Entsperrbare Zwillings-Rückschlagventile Typ DRH	140	500	D 6110	<a href="#">252</a>
Leitungsbruchsicherungen Typ LB	160	700	D 6990	<a href="#">256</a>
Wechselventile Typ WVH	3	700	D 7016, Sk 7962	<a href="#">258</a>
Hydro-Spanner Typ HSE und HSA		500	D 4711	<a href="#">262</a>
Elektro-hydraulische Druckschaltgeräte Typ DG und DG5E		800	D 5440, D 5440 E/1	<a href="#">266</a>
Elektronischer Druckmessumformer Typ DT11 und DT2		1000	D 5440 T/1, D 5440 T/2	<a href="#">266</a>
Hydro-Kleinspeicher Typ AC		500	D 7571	<a href="#">268</a>

#### **Einschraub- und Einbauventile**

<b>Titel</b>	<b>Q<sub>max</sub> [l/min]</b>	<b>p<sub>max</sub> [bar]</b>	<b>Dokument-Nr.</b>	<b>Seite</b>
2/2-Wege-Magnet-Sitzventile zum Einschrauben Typ EM und EMP	160	450	D 7490/1	<a href="#">152</a>
2/2-, 3/2-Wege-Magnet-Sitzventile Typ BVE	300	500	D 7921	<a href="#">156</a>
Klein-Druckbegrenzungs- und Vorspannventile Typ MVE	8	700	D 3726	<a href="#">178</a>
Direkt gesteuerte Druckventile Typ MVE, Einbausätze Typ MV.	160	700	D 7000/1, D 7000 E/1	<a href="#">178</a>
Druckbegrenzungsventile Typ CMV und CSV, zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	60	500	D 7710 MV	<a href="#">182</a>
Bauteilgeprüfte Druckbegrenzungsventile Typ CMVX, zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	28	500	D 7710 TÜV	<a href="#">182</a>
Klein-Druckregelventile Typ ADC, AM, ADM und ADME	8	300/100	D 7458	<a href="#">190</a>
Druckregelventile Typ CDK und CLK, zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	15	500	D 7745, D 7745 L	<a href="#">196</a>
Prop.-Druckregelventile Typ PM	< 2	40/19	D 7625	<a href="#">200</a>
Umlaufventile Typ CNE, zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	30	500/450	D 7710 NE	<a href="#">204</a>
Druckabhängige Schließventile Typ CDSV, zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	10	600	D 7876	<a href="#">210</a>
Lasthalteventile Typ LHK..E und LHT..E	120	420	D 7100, D 7918	<a href="#">212</a>
2-Wege-Stromregelventile (Senkbremseventile) Typ SB und SQ	400	315	D 6920	<a href="#">222</a>
2-Wege-Stromregelventile Typ SJ	15	315	D 7395	<a href="#">222</a>
2-Wege-Stromregelventile Typ DSJ	25	315	D 7825	<a href="#">222</a>
2-Wege-Stromregelventile Typ CSJ	10	315	D 7736	<a href="#">222</a>
Einschraub-Stromregelventile Typ BSE, QSE und MSE	26	315	D 7125	<a href="#">230</a>
Einsteckblenden Typ EB	120	500	D 6465	<a href="#">230</a>
Blenden-Rückschlagventile Typ BC	60	700	D 6969 B	<a href="#">230</a>
Blenden-Rückschlagventile Typ BE	120	500	D 7555 B	<a href="#">230</a>
Feindrosseln Typ FG	< 1	300	D 7275	<a href="#">232</a>
Drosselventile Typ Q, QR und QV	80	400	D 7730	<a href="#">232</a>

<b>Titel</b>	<b>Q<sub>max</sub> [l/min]</b>	<b>p<sub>max</sub> [bar]</b>	<b>Dokument-Nr.</b>	<b>Seite</b>
Drosselventile Typ CQ, CQR und CQV, zum Einschrauben in einfache	50	700	D 7713	<a href="#">236</a>
Drossel- und Absperrventile Typ AV.E	100	500	D 4583	<a href="#">238</a>
Drossel- und Absperrventile Typ CAV, zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	50	500	D 7711	<a href="#">238</a>
Rückschlagventile Typ RC	60	700	D 6969 R	<a href="#">242</a>
Einsteck-Rückschlagventile Typ ER und EK	120	500	D 7325	<a href="#">242</a>
Einschraub-Rückschlagventil Typ RK und RB	320	700	D 7445	<a href="#">242</a>
Einschraub-Rückschlagventile Typ RE	120	500	D 7555 R	<a href="#">242</a>
Rückschlagventile Typ CRK und CRB, zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	80	500	D 7712	<a href="#">244</a>
Hydraulisch entsperrbare Einschraub-Rückschlagventile Typ RHC und RHCE	200	500	D 7165	<a href="#">248</a>
Hydraulisch entsperrbare Rückschlagventile Typ CRH, zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	55	500	D 7712	<a href="#">248</a>
Leitungsbruchsicherungen Typ LB	160	500	D 6990	<a href="#">256</a>
Wechselventile Typ WVC und WVH	6	700	D 7016, Sk 7962	<a href="#">258</a>
Hydro-Spanner Typ HSE		500	D 4711	<a href="#">262</a>
Elektro-hydraulische Druckschaltgeräte Typ DG		800	D 5440, D 5440 E/1, D 5440 F	<a href="#">266</a>
Elektronischer Druckmessumformer Typ DT11 und DT2		1000	D 5440 T/1, D 5440 T/2	<a href="#">266</a>
Hydro-Kleinspeicher Typ AC		500	D 7571	<a href="#">268</a>
Druckspeicher AC		330	D 7969	<a href="#">268</a>

**Bauteil- und baumustergeprüfte bzw. gelistete Geräte (TÜV, GL, Automobilbereich)**

<b>Titel</b>	<b>Q<sub>max</sub> [l/min]</b>	<b>p<sub>max</sub> [bar]</b>	<b>Dokument-Nr.</b>	<b>Seite</b>
<b>Bauteilgeprüft durch TÜV-CE-Kennzeichnung entsprechend "Druckgeräterichtlinie"</b>			D 6905 TÜV	<a href="#">32</a>
Bauteilgeprüfte Druckbegrenzungsventile in Anschlussblöcken Typ AX, ASX, AVX und APX				
Bauteilgeprüfte Druckbegrenzungsventile Typ MV.X	100	450	D 7000 TÜV	<a href="#">178</a>
Bauteilgeprüfte Druckbegrenzungsventile Typ CMVX, zum Einschrauben in einfache Gewindebohrungen	28	500	D 7710 TÜV	<a href="#">182</a>

**Geräte für die Automobilindustrie**

		<b>Kapitel</b>
BMW	Kleinaggregate (Behälterinhalt < 40 l)	1.1, 1.2, 1.3, 1.4
	Radialkolbenpumpen	1.2, 1.3
	Sitzventile	2.2
MERCEDES-BENZ	Klein- und Hochdruckaggregate	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5
	Sitzventile (NG6)	2.2
	gesteuerte Sperrventile (Typ RH, DRH)	2.5
	Spannelemente (Typ HSA, HSE)	3
	Klein- und Hochdruckaggregate < 63 l- Behälter (Typ HC, MP, HK)	1.1, 1.2
FIAT	Kleinaggregate	1.1, 1.2, 1.3, 1.4
	Radialkolbenpumpen	1.2, 1.3
OPEL	Ventile für Rohrleitungsanschluss	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5
	Kleinaggregate	1.1, 1.2, 1.3, 1.4
	Radialkolbenpumpen	1.2, 1.3
FORD	Ventile	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5
	Kleinaggregate	1.1, 1.2, 1.3, 1.4
	Radialkolbenpumpen	1.2, 1.3
PEUGEOT, CITROEN	Sitzventile	2.2
	Kleinaggregate	1.1

Hawe Hydraulik ist bei D&B unter D-U-N-S ® (Data Universal Numbering System) Numme 316724384 gelistet.

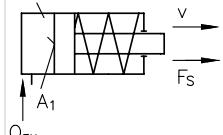
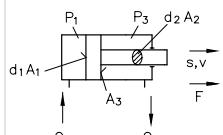
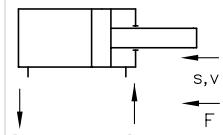
Die Planung und Auslegung von hydraulischen Anlagen ist nach den verschiedensten Gesichtspunkten durchzuführen, wobei die hydraulischen Elemente entsprechend den gewünschten Funktionsabläufen ausgewählt werden.

Wichtigste Voraussetzung dazu ist die Bestimmung bzw. Festlegung der relevanten Verbrauchergrößen, z.B. die Lasten (Lastkräfte, Last- bzw. Drehmomente), Bewegungs- funktionen (Wege, Geschwindigkeiten, Drehzahlen, zeitlicher Ablauf) u.a.

Erst danach lassen sich Hydroverbraucher (Hydromotoren, Hydrozylinder), Antriebseinheiten (Pumpen mit Antrieb), Steuer- und Regelgeräte (Ventilarten mit Betätigungen) sowie Verbindungelemente (Leitungen, Verzweigungen) festlegen.

Einen weiteren Einfluss auf die Auswahl von Hydraulikanlagen und Komponenten haben z.B. Geräuschemissionswerte und Betrachtungen zur Wärmebilanz.

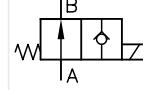
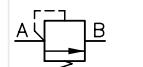
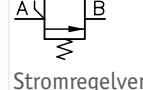
Nachstehende Formeln und Tabellen sind unverbindlich und sollen die überschlägige Auslegung eines Hydrauliksystems erleichtern.

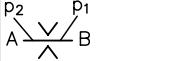
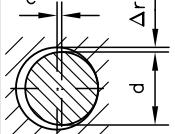
Komponente	Formeln und Beschreibung	
Allgemein	Grundgleichungen (verlustlose Betrachtung, statischer Zustand)	
	$Q = \frac{V}{t}$ $V = A \cdot s$ $F = p \cdot A$ $p = \frac{F}{A}$ $Q = A \cdot v$ $M = \frac{V \cdot p}{2\pi}$ $v = \frac{s}{t}$	<p>F: Kraft p: Druck A: Fläche Q: Volumenstrom v: Geschwindigkeit V: Volumen t: Zeit s: Weg (Hub) M: Drehmoment</p>
Komponente	Formeln und Beschreibung	Schaltsymbol
Hydrozylinder	$A[\text{mm}^2] = \frac{\pi}{4} d^2[\text{mm}]$ $v[\frac{\text{m}}{\text{s}}] = \frac{s[\text{mm}]}{1000 t[\text{s}]}$ $F_{\text{sl}}[\text{N}] = -0,1 p_B [\text{bar}] \cdot A[\text{mm}^2]$ $p_B [\text{bar}] = \frac{-10 F_{\text{sl}} [\text{N}]}{A_1 [\text{mm}^2]}$ $Q_{\text{zu}} [\text{l/min}] = 0,06 \cdot A[\text{mm}^2] \cdot v [\frac{\text{m}}{\text{s}}]$	<p>d: Kolbendurchmesser [mm] A: Kolbenfläche [mm<sup>2</sup>] F<sub>s</sub>: Kraft [N] p<sub>B</sub>: Betriebsdruck [bar] v: Kolbengeschwindigkeit <math>\left[\frac{\text{m}}{\text{s}}\right]</math> Q<sub>zu</sub>: zufließender Volumenstrom [l/min] s: Hub [mm] t: Zeit [s]</p> 
■ doppelwirkend	<b>Ausfahren</b> Grundgleichungen (Kräftegleichgewicht): $A_1 = \frac{\pi}{4} d_1^2 \approx 0,78 d_1^2$ $A_3 = \frac{\pi}{4} (d_1^2 - d_2^2)$ $p_1 A_1 = p_3 A_3 - F$ $p_1 = \frac{1}{A_1} (p_3 \cdot A_3 - F)$ $Q_{\text{zu}} = A_1 v$ $Q_{\text{ab}} = A_3 v$	vereinfacht: $p_1 [\text{bar}] = \frac{p_3 [\text{bar}] \cdot A_3 [\text{mm}^2] - 10 F [\text{N}]}{A_1 [\text{mm}^2]}$ $F [\text{N}] = \frac{-p_1 [\text{bar}] A_1 [\text{mm}^2] + p_3 [\text{bar}] A_3 [\text{mm}^2]}{10}$ <p>p<sub>3</sub> ergibt sich aus Leitungs- und Ventilwiderständen bei Q<sub>ab</sub> Achtung: Mögliche Druckübersetzung beachten!</p> 
	<b>Einfahren</b> Grundgleichungen (Kräftegleichgewicht): $p_1 A_1 = p_3 A_3 + F$ $p_3 = \frac{1}{A_3} (p_1 A_1 - F)$ $Q_{\text{zu}} = A_3 v$ $Q_{\text{ab}} = A_1 v$	vereinfacht: $p_3 [\text{bar}] = \frac{p_1 [\text{bar}] A_1 [\text{mm}^2] - 10 F [\text{N}]}{A_3 [\text{mm}^2]}$ $F [\text{N}] = \frac{p_1 [\text{bar}] A_1 [\text{mm}^2] - p_3 [\text{bar}] A_3 [\text{mm}^2]}{10}$ <p>p<sub>1</sub> ergibt sich aus Leitungs- und Ventilwiderständen bei Q<sub>ab</sub></p> 
	A <sub>1</sub> : Kolbenfläche [mm <sup>2</sup> ] A <sub>3</sub> : Kolbenringfläche [mm <sup>2</sup> ] d <sub>1</sub> : Kolben- Ø [mm] d <sub>2</sub> : Stangen- Ø [mm] F: Kraft [N]	Q <sub>zu</sub> : zufließender Volumenstrom [l/min] Q <sub>ab</sub> : abfließender Volumenstrom [l/min] p <sub>1</sub> : kolbenseitiger Druck [bar] p <sub>3</sub> : stangenseitiger Druck [bar] s: Hub, Weg [mm]

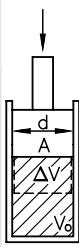
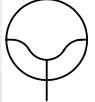
Komponente	Formeln und Beschreibung			Schaltsymbol
<b>Hydropumpen / Hydromotoren</b>	Grundgleichungen:	$\Delta p = p_1 - p_o$ <sup>1)</sup>	vereinfacht:	Hydropumpe
	Verdrängungsvolumen pro Umdrehung (für Kolbenpumpen):	$V = A \cdot h$	$V [cm^3] \approx \frac{A [mm^2] \cdot h [mm]}{1000}$	
	Volumenstrom:	$Q = V \cdot n$	$Q [l/min] \approx \frac{V [cm^3] \cdot n [min^{-1}]}{1000}$	
	mittleres Drehmoment:	$M = \frac{V \cdot \Delta p}{2\pi}$	$M [Nm] \approx \frac{V [cm^3] \cdot \Delta p [\text{bar}]}{62}$	Hydromotor
	Leistung:	$P_{hydr} = \Delta p \cdot Q$	$P_{hydr} [kW] \approx \frac{\Delta p [\text{bar}] \cdot Q [l/min]}{612}$	
	abgegebene Leistung (Motor)	$P_{mech} = \frac{\Delta p \cdot Q}{\eta_T} = \frac{M \cdot 2\pi \cdot n}{\eta_T}$ <sup>2)</sup>	$P_{Antrieb} [kW] \approx \frac{\Delta p [\text{bar}] \cdot Q [l/min]}{500}$	
	aufgenommene Leistung (Pumpe)	$P_{max} = \Delta p \cdot Q \cdot \eta_T = M \cdot 2\pi \cdot n \cdot \eta_T$ <sup>2)</sup>	$P_{Ab} [kW] \approx \frac{\Delta p [\text{bar}] \cdot Q [l/min]}{740}$ $\approx \frac{M [Nm] \cdot n [min^{-1}]}{12000}$	
	<p>V: Verdrängungsvolumen bzw. Schluckvolumen [<math>cm^3</math>]            A: wirksame Kolbenfläche [<math>mm^2</math>]            h: doppelter Hub [mm]            n: Drehzahl [U/min]            M: mittleres Drehmoment [Nm]            p: Druck [bar]  <math>\Delta p</math>: wirksamer Druck [bar]            Q: Volumenstrom [l/min]  <math>P_{hydr}</math>: hydraulische Leistung [kW]  <math>P_{mech}</math>: mechanische Leistung [kW]  <math>\eta_T</math>: Gesamtwirkungsgrad (enthalten volumetrisch hydraulisch-mechanische Verluste)</p>			Faustwert: Um mit einem Volumenstrom von $Q = 1 l/min$ einen Betriebsdruck von $p = 500$ bar zu erreichen, ist eine Antriebsleistung von ca. 1 kW notwendig!

<sup>1)</sup>  $p_o$  ergibt sich aus Leitungs- und Ventilwiderständen

<sup>2)</sup> mit Wirkungsgrad  $\eta \approx 0,82$

Komponente	Formeln und Beschreibung	Schaltsymbol
<b>Ventile</b> Wegeventile Druckventile Stromventile Sperrventile	<p>Druckverluste durch strömende Flüssigkeit Der Druckverlust in Hydrauliksystemen setzt sich zusammen aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ventilwiderständen</li> <li>■ Rohrwiderständen</li> <li>■ Formwiderständen (Krümmer etc.)</li> </ul> <p>Druckverluste <math>\Delta p</math> der Ventile, die durch die strömende Flüssigkeit hervorgerufen werden, können den <math>\Delta p - Q</math> - Kennlinien der entsprechenden Dokumentationen entnommen werden. Im allgemeinen kann man für eine erste überschlägige Auslegung von ca. 20... 30% Leistungsverlust in der Gesamtsteuerung ausgehen.</p>	<p>Beispiele: Wegeventil</p>  <p>Druckbegrenzungsventil</p>  <p>Stromregelventil</p>  <p>entsperrbares Rückschlagventil</p>  

Komponente	Formeln und Beschreibung	Schaltsymbol
<b>Blenden</b> (ideal, scharfkantig) z.B. Einstekblenden Typ EB; Blendenrück-schlagventile Typ BC, BE	Grundgleichung: $Q \approx \alpha \cdot \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{\frac{2 \Delta p}{\rho}}$ Q: Volumenstrom [l/min] $\Delta p$ : Druckdifferenz zwischen A u. B [bar] d: Blendendurchmesser [mm] $\rho$ : Dichte (ca. 0,9 g/cm³) $\alpha$ : Durchflusszahl (ca. 0,78)	vereinfacht: $Q \approx 0,55 d^2 [mm] \cdot \sqrt{\Delta p [bar]}$ $d \approx 1,35 \cdot \sqrt{\frac{Q [l/min]}{\sqrt{\Delta p [bar]}}}$ $\Delta p \approx \left( \frac{1,82 \cdot Q [l/min]}{d^2 [mm]} \right)^2$
<b>Komponente</b>	<b>Formeln und Beschreibung</b>	<b>Schaltsymbol</b>
<b>Rohre / Schläuche</b>	Die Rohr- bzw. Schlauchdurchmesser sollten so ausgelegt werden, dass ein möglichst geringer Durchflusswiderstand entsteht. Grundgleichungen: $Re = \frac{v \cdot d}{\nu} \cdot 10^3$ $\lambda_R = \frac{64}{Re}$ $\Delta p = \lambda_R \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{\rho}{2} v^2$	
	$\lambda_R$ : Rohrwiderstandsbeiwert $\Delta p$ : Druckverlust [bar] l: Rohrlänge [m] d: Rohrdurchmesser [mm] $v$ : kinematische Viskosität [mm²/s] Q: Volumenstrom [l/min] Re: Reynoldszahl (< 2300) $\rho$ : Dichte (ca. 0,9 g/cm³) $v$ : Durchflussgeschwindigkeit [ $\frac{m}{s}$ ]	vereinfacht: $Q [l/min] \leq 0,108 \cdot d [mm] \cdot v \left[ \frac{mm^2}{s} \right]$ $d [mm] \geq \frac{9,2 \cdot Q [l/min]}{v \left[ \frac{mm^2}{s} \right]}$ $\frac{\Delta p [\text{bar}]}{l [\text{m}]} \approx \frac{6,1 \cdot v \left[ \frac{mm^2}{s} \right] \cdot Q \left[ \frac{l}{min} \right]}{d^4 [mm]}$
<b>Komponente</b>	<b>Formeln und Beschreibung</b>	<b>Schaltsymbol</b>
<b>Formwiderstände</b> (Krümmer etc.)	Grundgleichungen: $\Delta p = \xi \cdot \frac{p}{2} v^2$ $v = \frac{Q}{A} = \frac{4Q}{\pi d^2}$ 90° Krümmer gerade Rohrverschraubung Winkelverschraubung vereinfacht: $\Delta p [\text{bar}] = 2,2 \cdot \xi \cdot \frac{Q^2 [\text{l/min}]}{d^4 [\text{mm}]}$	
	$\Delta p$ : Druckverlust [bar] $\xi$ : Widerstandsbeiwert $v$ : kinematische Viskosität [mm/s] d: Leitungsdruckmesser [mm] $\rho$ : Dichte (ca. 0,9 g/cm³)	
<b>Komponente</b>	<b>Formeln und Beschreibung</b>	<b>Schaltsymbol</b>
<b>Leckölverluste</b> (durch konzentrische (e = 0) und exzentri sche Spalten)	Grundgleichung: $Q_L = \frac{\pi \cdot d \cdot \Delta r^3}{12 \cdot v \cdot \rho} \cdot \frac{\Delta p}{l} (1 + 1,5 \cdot \varepsilon^2)$ e: Exzentrizität [mm] $\Delta r$ : Spaltmaß [mm] $\Delta p$ : Druckdifferenz [bar] d: Durchmesser [mm] $v$ : kinematische Viskosität [mm²/s] l: Spaltlänge [mm] $\rho$ : Dichte (ca. 0,9 g/cm³)	vereinfacht: $Q_L = 1848 \cdot \frac{d \cdot \Delta r^3}{v} \cdot \frac{\Delta p}{l} (1 + 1,5 \cdot \varepsilon^2) \quad \varepsilon = \frac{e}{\Delta r}$ 

Komponente	Formeln und Beschreibung	Schaltsymbol
Volumenänderungen (infolge Druckerhöhung)	<p>Grundgleichung:  <math>\Delta V = \beta_p \cdot V_o \cdot \Delta p</math>  mit <math>\Delta p = p_2 - p_1</math></p> <p><math>p_1</math>: Anfangsdruck [bar]  <math>p_2</math>: Enddruck [bar]  <math>V_o</math>: Ausgangsvolumen [l]  <math>\Delta V</math>: Volumenänderung [l]  <math>\beta_p</math>: Kompressibilität</p>	$F = \Delta p \cdot A$ 
Volumenänderungen (infolge Temperaturerhöhung)	<p>Grundgleichungen:  <math>\Delta V = \beta_T \cdot V_o \cdot \Delta \vartheta</math>  mit <math>\Delta \vartheta = \vartheta_2 - \vartheta_1</math></p> <p><math>\vartheta_1</math>: Anfangstemperatur [°C]  <math>\vartheta_2</math>: Endtemperatur [°C]  <math>\Delta \vartheta</math>: Temperaturänderung [K]  <math>V_o</math>: Ausgangsvolumen [l]  <math>\Delta V</math>: Volumenänderung [l]  <math>\beta_T</math>: Ausdehnungskoeffizient</p>	vereinfacht: $\Delta V = 0,7 \cdot 10^{-4} \cdot V_o \cdot \Delta p$ $\left( \text{mit } \beta_p \approx 0,7 \cdot 10^{-4} \frac{1}{\text{bar}} \right)$
Druckerhöhung infolge Temperaturerhöhung (ohne Volumenausgleich)		$\Delta V = 0,7 \cdot 10^{-4} \cdot \Delta p = 0,7 \cdot 10^{-3} \cdot \Delta \vartheta$ d.h. $\Delta \vartheta \approx 1 \text{ K} \Leftrightarrow \Delta p \approx 10 \text{ bar}$
	<p><b>Achtung:</b> Bei Temperaturerhöhungen von in sich geschlossenem Ölvolume entsteht ein Überdruck! (u.U. muss ein Druckbegrenzungsventil als Überlastschutz vorgesehen werden)</p> <p><b>Faustwert:</b> Eine Temperaturerhöhung von ca. 1K bewirkt eine Drucksteigerung von ca. 10 bar.</p>	
Komponente	Formeln und Beschreibung	Schaltsymbol
Hydrospeicher Zustandsänderungen isotherm (langsam) adiabat (schnell)	<p>Hydrospeicher werden zur Deckung eines bestimmten, plötzlich auftretenden Volumenstrombedarfs (schnelle, adiabate Zustandsänderung), zum Leckölausgleich bzw. zur Schwingungsdämpfung (langsame, isotherme Zustandsänderung) verwendet.</p> <p>Grundgleichungen:</p> <p>isotherm (langsam)</p> <p>adiabat (schnell)</p> <p><math>p_o</math>: Gas-Fülldruck [bar]  <math>p_1</math>: unterer Betriebsdruck [bar]  <math>p_2</math>: oberer Betriebsdruck [bar]  <math>V_1</math>: Ausgangsvolumen [l]  <math>\Delta V</math>: Volumenänderung [l]</p>	

Komponente	Formeln und Beschreibung								
<b>Kavitation</b>	Öl enthält bei atmosphärischem Druck ca. 9 Volumenprozent Luft in gelöster Form. Die Gefahr von Luftblasenkavitation ist bei Atmosphärendruck unter 0,2 bar gegeben. Sie kann bei Saugvorgängen von Pumpen und Hydrozylin dern sowie bei extremen Drosselstellen vorkommen und macht sich meist durch Geräuschentwicklung bemerkbar. Die Hydraulikkomponenten sind dabei einem erhöhten Verschleiß ausgesetzt.								
<b>Komponente</b>	<b>Formeln und Beschreibung</b>								
<b>Wärmehaushalt</b> Verlustleistung und Öltemperatur	<p>Die hydraulischen Leistungsverluste in einer Hydraulikanlage werden vom Öl und den Anlagenkomponenten in Form einer Temperaturerhöhung gespeichert und teilweise über die Oberfläche der Anlage an die Umgebung abgegeben. Sie können überschlägig mit 20 - 30% der zugeführten Leistung angegeben werden. Nach der Aufwärmphase stellt sich ein Gleichgewicht zwischen zugeführter und abgegebener Wärme ein.</p> <p>Grundgleichungen: <math>P_V = 0,3 \cdot P_{hydr}</math>   <math>\vartheta_{Oilmax} \approx \vartheta_{Umg} + C \cdot \frac{P_V}{A}</math></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">frei umströmte Oberfläche <math>c \approx 75</math></td> <td style="width: 50%;">vereinfacht:</td> </tr> <tr> <td>schlechte Luftzirkulation <math>c \approx 120</math></td> <td><math>\vartheta_{Oilmax} \approx \vartheta_{Umg} + C \cdot \frac{0,3 \cdot P_{hydr}[kW]}{A[m^2]}</math></td> </tr> <tr> <td>künstlicher Luftstrom (<math>v \approx 2 \text{ m/s}</math>) <math>c \approx 40</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wasserkühler <math>c \approx 5</math></td> <td></td> </tr> </table> <p><math>P_V</math>: Verlustleistung, in Wärme umgesetzt [kW]  <math>P_{hydr}</math>: hydraulische Leistung [kW]  <math>\vartheta_{Oilmax}</math>: max. Öltemperatur [<math>^{\circ}\text{C}</math>]  <math>\vartheta_{Umg}</math>: Umgebungstemperatur [<math>^{\circ}\text{C}</math>]  <math>A</math>: Anlagenoberfläche (Behälter, Rohre etc.) [<math>\text{m}^2</math>]</p>	frei umströmte Oberfläche $c \approx 75$	vereinfacht:	schlechte Luftzirkulation $c \approx 120$	$\vartheta_{Oilmax} \approx \vartheta_{Umg} + C \cdot \frac{0,3 \cdot P_{hydr}[kW]}{A[m^2]}$	künstlicher Luftstrom ( $v \approx 2 \text{ m/s}$ ) $c \approx 40$		Wasserkühler $c \approx 5$	
frei umströmte Oberfläche $c \approx 75$	vereinfacht:								
schlechte Luftzirkulation $c \approx 120$	$\vartheta_{Oilmax} \approx \vartheta_{Umg} + C \cdot \frac{0,3 \cdot P_{hydr}[kW]}{A[m^2]}$								
künstlicher Luftstrom ( $v \approx 2 \text{ m/s}$ ) $c \approx 40$									
Wasserkühler $c \approx 5$									

**Umrechnungstabelle**

Größe	Kennzeichen	Einheit	$\approx$	Faktor X	Einheit
Druck	p	$\frac{N}{mm^2}$	$\approx$	10	bar
		1 MPa	$\approx$	10	bar
		$\frac{kgf}{cm^2}$	$\approx$	1	bar
		1 psi	$\approx$	0,07	bar
Kraft	F	$\frac{kg \cdot m}{s^2}$	=	1	N
		1 lbf	$\approx$	4,45	N
Länge, Weg, Hub	l, s, h	1 in	$\approx$	25,4	mm
		1 ft	$\approx$	304,8	mm
Drehmoment	M	$\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$	=	1	Nm
Leistung	P	1 PS, 1 hp	$\approx$	0,74	kW
Fläche	A	1 ft <sup>2</sup>	$\approx$	92903	mm <sup>2</sup>
		1 in <sup>2</sup>	$\approx$	645,16	mm <sup>2</sup>
Volumen	V	1 ft <sup>3</sup>	$\approx$	28,92	l
		1 in <sup>3</sup>	$\approx$	$1,64 \cdot 10^{-2}$	l
		1 UK gal	$\approx$	4,55	l
		1 US gal	$\approx$	3,79	l
Temperaturen	T, $\vartheta$	5 ( $^{\circ}\text{F}-32$ )/9	$\approx$	1	$^{\circ}\text{C}$
Masse	m	1 lb	$\approx$	0,45	kg
kinematische Viskosität	v	1 cST	=	1	$\frac{mm^2}{s}$

### Deutschland

#### **Stammsitz**

HAWE Hydraulik SE  
Streitfeldstr. 25  
D-81673 München  
Postfach 800804 D-81608 München  
Tel. +49 89 37 91 00-0  
Fax: +49 89 37 91 00-12 69  
e-mail: info@hawe.de  
www.hawe.de

#### **Büro Filderstadt**

Felix-Wankel-Str. 41  
D-70794 Filderstadt  
Tel. +49 711 90 09 5 -0, -20  
Fax: +49 711 90 09 5 -23, -50  
e-mail: vertrieb-filderstadt@hawe.de

#### **Büro Norderstedt**

Werkstraße 6  
D-22844 Norderstedt  
Tel. +49 40 53 53 48-0  
Fax: +49 40 53 53 48-48  
e-mail: vertrieb-norderstedt@hawe.de

#### **Büro Kassel**

Frankfurter Str. 229 b  
D-34134 Kassel  
Tel. +49 56 14 75 97-0  
Fax: +49 56 14 75 97-77  
e-mail: vertrieb-kassel@hawe.de

#### **Büro Hennef**

Bonner Str. 12 d  
D-53773 Hennef  
Tel. +49 22 42 9223-0  
Fax: +49 22 42 92 23-23  
e-mail: vertrieb-hennef@hawe.de

#### **Büro Freising**

Kulturstr. 44  
D-81653 Freising  
Tel. +081 61 86 93 80  
Fax: +49 81 61 86 93 88  
e-mail: vertrieb-freising@hawe.de

## International

### Für nicht aufgeführte Länder:

#### HAWE Hydraulik SE

Hr. Werner Windstetter  
Streitfeldstraße 25  
D-81673 München  
Tel. +49 89 37 91 00-0, -12 81  
Fax: +49 89 37 91 00-12 69, -12 49  
e-mail: [info@hawe.de](mailto:info@hawe.de), [w.windstetter@hawe.de](mailto:w.windstetter@hawe.de)  
[www.hawe.de](http://www.hawe.de)

#### Ägypten

Egyptian Hydraulic Engineering  
Hr. Sameh Zeyada  
22 Saudi Buildings Al - Sawah 11281  
Cairo, Egypt  
Tel. +20 224 5018-90  
Fax: +20 224 5018-92  
e-mail: [s.zeyada@ehehydraulic.com](mailto:s.zeyada@ehehydraulic.com)  
[www.ehehydraulic.com](http://www.ehehydraulic.com)

#### Angola

ZANANCHO HIDRÁULIC de ANGOLA  
Hr. Filipe Armada  
Estrada Direita do Zango, Polo Industrial de Viana / Zona Nova  
Viana, Angola  
Tel. +244 222 200 26 54  
Fax: +244 222 012 059  
e-mail: [geral@zananchohidraulico.com](mailto:geral@zananchohidraulico.com)  
[www.zananco.pt](http://www.zananco.pt)

#### Argentinien

FLUTECNO, S.R.L.  
Hr. Juan Emina  
Avda. Belgrano, 615, 1º Of. G, C1092AAG Buenos Aires  
Argentina  
Tel. +54 11 43435168  
Fax: +54 11 43421083  
e-mail: [ventas@flutecno.com.ar](mailto:ventas@flutecno.com.ar)  
[www.flutecno.com.ar](http://www.flutecno.com.ar)

#### Australien

Hawe Hydraulics Australia PTY Ltd  
Hr. Herbert Hirning  
5/ 83-85 Montague Street  
North Wollongong NSW 2500  
Postfach 618 Fairymeadow 2519  
Tel. +61 242 257 222  
Fax: +61 242 297 622  
e-mail: [hhirning@hawe.com.au](mailto:hhirning@hawe.com.au)

#### Belgien

Doedijns Hydraulics N.V. België  
Hr. Jelle Beuker  
Langveld Park 10, P. Basteleusstraat 2  
B-1600 Sint-Pieters-Leeuw  
Tel. +32 23 617 401  
Fax: +32 23 617 405  
e-mail: [jelle.beuker@doedijns.com](mailto:jelle.beuker@doedijns.com)  
[www.doedijns.com](http://www.doedijns.com)

#### Bosnien-Herzegowina

siehe / see  
HAWE Hidravlika d.o.o. / Slovenia / Slowenien

#### Brasilien

HIDRACOMP, LTDA  
Hr. Lélio Ferrari  
Rua Dr. Edgard Magalhaes Noronha, 704  
BR-03480-000 Vila Nova York, São Paulo  
Tel. +55 11 6721-1113  
Fax: +55 11 6721-9302  
e-mail: [hidracomp@hidracomp.com.br](mailto:hidracomp@hidracomp.com.br)  
[www.hidracomp.com.br](http://www.hidracomp.com.br)

#### Bulgarien

Eurofluid Hydraulik Bulgaria OOD  
Hr. Alexander Erschov  
Vojeli Str. 3  
BG-6100 Kazanlak  
Tel. +359 431 634 77, +359 431 621 73  
Fax: +359 431 644 74  
e-mail: [ehb\\_bg@abv.bg](mailto:ehb_bg@abv.bg)

#### Bolivien

HAWE Hydraulik SE  
Hr. Werner Windstetter  
Streitfeldstraße 25  
D-81673 München  
Tel. +49 89 37 91 00-0, -12 81  
Fax: +49 89 37 91 00-12 69, -12 49  
e-mail: [info@hawe.de](mailto:info@hawe.de), [w.windstetter@hawe.de](mailto:w.windstetter@hawe.de)  
[www.hawe.de](http://www.hawe.de)

**Chile**

MARCO Industrial SPA  
Hr. Rodolfo Cerdá  
Los Gobelinos 2584, Renca, Santiago  
Chile  
Tel. +56 2 782 4400  
Fax: +56 646 4623  
e-mail: rcerda@marco.cl  
www.grupomarco.cl

**Finnland**

HAWE Finland Oy  
Hr. Mikko Vainio  
Kellonsoittajantie 2  
FIN-02770 Espoo  
Tel. +358 10 82126-00  
Fax: +358 10 82126-10  
e-mail: info.finland@hawe.fi  
www.hawe.fi

**China**

HAWE Oil-Hydraulic Technology (Shanghai) Co., Ltd.  
Fr. Wang Xiaodan  
155 Jindian Road  
201206 PuDong / Shanghai, P.R. China  
Tel. +86 21 589 996 78  
Fax: +86 21 505 508 36  
e-mail: info@hawe.com.cn  
www.hawe.de

**Frankreich**

HAWE-Otelec S.A.S.  
Hr. Jean-Marc Appéré  
2 Rue Parc des Vergers, Parc d'activités des Vergers  
F-91250 TIGERY  
Tel. +33 169 471 010  
Fax: +33 160 792 048  
e-mail: hawe.otelec@hawe-otelec.fr

**Dänemark**

Fritz Schur Teknik AS  
Hr. Jørgensen  
Sydmarken 46  
DK-2860 Søborg  
Tel. +45 70 20 1616  
Fax: +45 70 20 1615  
e-mail: mail@fst.dk  
www.fst.dk

**Französisch Guyana**

HAWE Hydraulik SE  
Hr. Werner Windstetter  
Streifeldstraße 25  
D-81673 München  
Tel. +49 89 37 91 00-0, -12 81  
Fax: +49 89 37 91 00-12 69, -12 49  
e-mail: info@hawe.de, w.windstetter@hawe.de  
www.hawe.de

**Dubai**

Doedijns Middle East and Africa FZE  
Hr. Rakesh Surti  
P.O. Box # 261894, Jebel Ali Free, Zone  
Dubai UAE  
Postfach Dubai - UAE" Tel.  
+97 1 4 887 6315  
e-mail:  
rakesh.surti@doedijns.com www.doedijns.com

**Griechenland**

G. & J. Pangakis SA  
Hr. Iannis Pangakis  
63-65 Akominatou Str.  
GR-10438 Athen  
Tel. +30 188 107 50  
Fax: +30 188 186 59  
e-mail: info@pangakis.gr

**Ecuador**

Marco Ecuador  
Hr. Jorge Sánchez  
Av. Juan Tanca Marengo Km 0.5, No. 305  
Guayaquil  
Tel. +59 3 4229 2763  
e-mail jsanchez@marco.com.ec  
www.marco.com.ec

**Grossbritannien**

Koppen & Lethem Ltd.  
Hr. Allan Woodhead  
3 Glenholm Park, Northern Rd. Industrial Estate, Newark  
GB-Nottinghamshire NG24 2EG  
Tel. +44 163 667 679 4  
Fax: +44 163 667 105 5  
e-mail: sales@koppen-lethem.co.uk  
www.koppen-lethem.co.uk

**Guyana**

HAWE Hydraulik SE  
Hr. Werner Windstetter  
Streifeldstraße 25  
D-81673 München  
Tel. +49 89 37 91 00-0, -12 81  
Fax: +49 89 37 91 00-12 69, -12 49  
e-mail: info@hawe.de, w.windstetter@hawe.de  
[www.hawe.de](http://www.hawe.de)

**Hong Kong**

Melchers (H.K.) Ltd., Industrial Materials Dept.  
Hr. Benjamin Becker  
1210 Shun Tak Centre West Tower, 168-200 Connaught Road  
Central,  
Hong Kong  
Tel. +85 22 58 91 54-4  
Fax: +85 22 55 96 55-2  
e-mail: bbecker@melchers.com.hk

**Indien**

HAWE Hydraulics Pvt. Ltd.  
Hr. Lokesh Bopanna  
No. 68, Industrial Suburb 2nd Stage, Yeshwanthpur  
Bangalore 560 022, India  
Tel. +91 80 419 520 00  
Fax: +91 80 419 520 01  
e-mail: contactus@haweindia.com

**Indonesien**

siehe / see  
Singapore / Singapur

**Irak**

siehe / see  
Doedijns Middle East and Africa FZE / Dubai / Dubai

**Israel**

LYA Hydraulics & Pneumatics Ltd.  
Hr. Yossi Shapira  
9 Lev Pesach St. North Industrial Zone  
IL-71293 Lod, Israel  
Tel. +97 27 32 57 00 00  
Fax: +97 27 32 57 00 99  
e-mail: yossi@lya.co.il  
[www.lya.co.il](http://www.lya.co.il)

**Italien**

HAWE-Italiana S.r.l.  
Hr. Udo Wolter  
Via C. Cantù, 8  
I-20092 Cinisello Balsamo (Milano)  
Tel. +39 02 399 75-100  
Fax: +39 02 399 75-101  
e-mail: info@hawedit.it

**Japan**

HAWE Japan Ltd.  
Hr. Takao Yasuda  
2-2, Yoshimoto-cho, Nakagawa-ku  
J-Nagoya, Aichi, 454-0825, Japan  
Tel. +81 52 365-1655  
Fax: +81 52 365-1656  
e-mail: info@hawe.co.jp  
[www.hawe.de](http://www.hawe.de)

**Jordanien**

siehe / see  
Doedijns Middle East and Africa FZE / Dubai / Dubai

**Kanada**

HAWE North America, Inc.  
Fr. Dani Boon  
9009-K Perimeter Woods Drive  
Charlotte, NC 28216  
Tel. +1 (704) 509-1599  
Fax: +1 (704) 509-6302  
e-mail: sales@hawehydraulics.com  
[www.hawehydraulics.com](http://www.hawehydraulics.com)

**Kolumbien**

HAWE Hydraulik SE  
Hr. Werner Windstetter  
Streifeldstraße 25  
D-81673 München  
Tel. +49 89 37 91 00-0, -12 81  
Fax: +49 89 37 91 00-12 69, -12 49  
e-mail: info@hawe.de, w.windstetter@hawe.de  
[www.hawe.de](http://www.hawe.de)

**Korea**

HAWE Korea Co., Ltd.  
Hr. WonSam Cho  
27, 1-gil, 4-sandan, Seobuk-gu, Cheon-an,  
Chungnam 331-814, South Korea  
Tel. +82 41 585-3800  
Fax: +82 41 585-3801  
e-mail: info@hawe.kr  
www.hawe.kr

**Niederlande**

Doedijns Hydraulics B.V.  
Hr. Jelle Beuker  
P.O.Box 179  
NL-2740 AD Waddinxveen  
Tel. +31 182 302 888  
Fax: +31 182 302 777  
e-mail: jelle.beuker@doedijns.com  
www.doedijns.com

**Kroatien**

siehe / see  
HAWE Hidravlika d.o.o. / Slovenia / Slowenien

**Kuwait**

siehe / see  
Doedijns Middle East and Africa FZE / Dubai / Dubai

**Malaysia**

siehe / see  
Singapore / Singapur

**Marokko**

Hydrautech Industrie Mécanique & Hydraulique Industrielles  
Hr. Aziz Lakhdar  
Rte.110 Km 14.800 Z.I Zenata  
Casablanca  
Tel. +21 2 624 026 887  
e-mail: hydrautech.ind@gmail.com

**Mazedonien**

siehe / see  
HAWE Hidravlika d.o.o. / Slovenia / Slowenien

**Mexico**

HAWE Hydraulik SE  
Hr. Werner Windstetter  
Streitfeldstraße 25  
D-81673 München  
Tel. +49 89 37 91 00-0, -12 81  
Fax: +49 89 37 91 00-12 69, -12 49  
e-mail: info@hawe.de, w.windstetter@hawe.de  
www.hawe.de

**Neuseeland**

siehe / see  
Hawe Hydraulics Australia PTY Ltd / Australia / Australien

**Norwegen**

Servi Hydranor AS  
Hr. Børre Kleven  
Haugenveien 10, Postboks 3230  
N-1402 Ski  
Tel. +47 64 97 97 97  
Fax: +47 64 97 98 99  
e-mail: post@servi.no  
www.servi.no

**Oman**

siehe / see  
Doedijns Middle East and Africa FZE / Dubai / Dubai

**Österreich**

HAWE Österreich GmbH  
Hr. Andreas Schöller  
Kaltenstraße 5  
A-3100 St. Pölten  
Tel. +43 274 224 577  
Fax: +43 274 224 588  
e-mail: office@hawe.at  
www.hawe.at

**Paraguay**

HAWE Hydraulik SE  
Hr. Werner Windstetter  
Streitfeldstraße 25  
D-81673 München  
Tel. +49 89 37 91 00-0, -12 81  
Fax: +49 89 37 91 00-12 69, -12 49  
e-mail: info@hawe.de, w.windstetter@hawe.de  
www.hawe.de

**Peru**

Marco Peruana S.A.  
 Hr. Helmut Castro Aquino  
 Av. Sáenz Pena 1439, Callao 1  
 Peru  
 Tel: +51 1 201 3800  
 Fax: +51 146 594 97  
 e-mail: hcastro@marco.com.pe  
 www.marco.com.pe

**Philippinen**

siehe / see  
 Singapore / Singapur

**Polen**

Rockfin Distribution & Logistics Sp. z.o.o.  
 Fr. Beata Block, Hr. Marcin Liss  
 Nowy Tuchom 10  
 PL-80-209 Chwaszczyo  
 Tel. +48 58 671 51 61  
 Fax: +48 58 671 51 64  
 e-mail: handlowy@rockfin.com.pl  
 www.rockfin.dl.pl

**Portugal**

ZANANCHO-HIDRÁULICO Lda.  
 Hr. Jorge Valente  
 Estrada Mata da Torre, 352 A-B-C Edificio Valente-Tires  
 PT-2785-291 São Domingos Rana, Lisboa  
 Tel. +35 121 444 037 4  
 Fax: +35 121 444 326 5  
 e-mail: jorge.valente@zanанcho.pt  
 www.zanанcho.pt

**Katar**

siehe / see  
 Doedijns Middle East and Africa FZE / Dubai / Dubai

**Rumänien**

FLUPEC S.R.L. Engineering & Trading  
 Hr. Daniel Vasile, Hr. Adrian Mihu  
 Str. Zidului Nr. 3  
 RO-550324 Sibiu  
 Tel. +40 269 206 138  
 Fax: +40 269 210 700  
 e-mail: office@flupec.ro  
 www.flupec.ro

**Russland**

InterPromTechnika  
 Hr. Artur Ivanov  
 Ulitsa Savushkina 83/3  
 197374 St. Petersburg  
 Tel. +7 812 318 02 92  
 Fax: +7 812 318 02 92  
 e-mail: info@interpromtechnika.ru  
 www.interpromtechnika.ru

**Saudi Arabien**

Dalil Al Souk Est.  
 Hr. Eng. Omar S. Alessa  
 P.O. Box 5874 Riyadh 11432  
 Saudi Arabia  
 Tel. +96 61 44 64 14-5  
 Fax: +96 61 44 64 18-9  
 e-mail: o.alessa@dalilalsouk.com  
 www.dalilalsouk.com

**Schweden**

PMC Hydraulics AB  
 Hr. Mikael Brunell  
 Askims Verkstadsväg 15  
 Box 1013, S-436 21 Askim  
 Tel. +46 31 289 840  
 Fax: +46 31 286 401  
 e-mail: info@pmchydraulics.se  
 www.pmchydraulics.se

**Schweiz**

HAWE-HYDRATEC AG  
 Hr. Carlo Fornasier, Hr. Kurt Hess  
 Langackerstrasse 35  
 CH-6330 Cham  
 Tel. +41 417 474 000  
 Fax: +41 417 474 010  
 e-mail: info@hawe-hydratec.ch  
 www.hawe-hydratec.ch

**Serbien / Montenegro**

siehe / see  
 HAWE Hidravlika d.o.o. / Slovenia / Slowenien

## **Singapore**

Hawe Hydraulik Singapore Pte. Ltd.  
Hr. Chee Hoong Chan  
25 International Business Park, #01-59/60, German Centre  
Singapore 609916, Singapore  
Tel. +65 656 283 61  
Fax: +65 656 283 60  
e-mail: chan.ch@hawe.com.sg  
www.hawe.de

## **Slowakische Rep.**

Eurofluid Hydraulik SR s.r.o.  
Hr. Andrej Galád  
Racianska 71 (Areal VUZ)  
SK-852 02 Bratislava 02  
Tel. +42 12 49 10 22 66  
Fax: +42 12 44 25 90 82  
e-mail: eurofluid@eurofluid.sk  
www.eurofluid.sk

## **Slowenien**

Hawe Hidraulika d.o.o.  
Hr. Kristian Les  
Petrovče 225  
SI-3301 Petrovče  
Tel. +386 371 348 80  
Fax: +386 371 348 88  
e-mail: office@hawe.si  
www.hawe.de

## **Spanien**

Hawe Hidráulica, S.L.U.  
Hr. Antonio Polo  
Polig. Ind. Almeda, c/. del Progrés, 139-141  
E-08940 Cornellà de Llobregat, Barcelona, Spain  
Tel. +34 934 751 370  
Fax: +34 934 751 371  
e-mail: hawe.hidraulica@hawe.es  
www.hawe.de

## **Surinam**

Hawe Hydraulik SE  
Hr. Werner Windstetter  
Streitfeldstraße 25  
D-81673 München  
Tel. +49 89 37 91 00-0, -12 81  
Fax: +49 89 37 91 00-12 69, -12 49  
e-mail: info@hawe.de, w.windstetter@hawe.de  
www.hawe.de

## **Südafrika**

WALCH Engineering Co. (PTY) Ltd.  
Hr. Marc Walch  
6, Field Road, Lilianton, Boksburg North  
SA-Witfield 1467, TVL  
Tel. +27 118 261 411  
Fax: +27 118 266 129  
e-mail: walch@mweb.co.za

## **Taiwan**

S.G.D. Engineering Co., LTD  
Hr. Wan-Chin Yin, Hr. K. P. Chen  
No.139-5, Mincheng St., Daliao District  
Kaohsiung City 831, Taiwan (R.O.C.)  
Tel. +886 773 532 77  
Fax: +886 773 538 77  
e-mail: kpchen@sgdeng.com.tw  
www.sgdeng.com.tw

## **Thailand**

Aerofluid Co. Ltd.  
Hr. Kritsda  
169/4 - 169/5 Moo 1, Rangsit-Nakhonnayok rd., Lampakkud  
Thanyaburi  
12110 Patumthane, Thailand  
Tel. +66 257 729 99  
Fax: +66 257 727 00  
e-mail: kritsda@aerofluid.com  
www.aerofluid.com

## **Tschechische Rep.**

Eurofluid-Hydraulik CR, s.r.o.  
Hr. Martin Hvězda  
Chrásťany 9  
CZ-270 01 Knezeves u Rakovníka  
Tel. +42 031 358 262 0, +42 031 353 101 6, +42 031 358 261 5,  
+42 031 353 101 7  
Fax: +42 031 358 261 6  
e-mail: info@eurofluid.cz  
www.eurofluid.cz

## **Türkei**

Entek Otomasyon Ürünleri San. ve Tic. A.S.  
Hr. Dogan K. Hacıahmet  
Mahmutbey Mah. Tasocagi Yolu Cad. No: 9 Entek Plaza  
Bagcilar - İstanbul 34218  
Tel. +90 850 201 4141  
e-mail: dogan.haciahmet@entek.com.tr

**Ukraine**

Izumrud Ltd.  
Hr. Valentyn V. Soldatkin  
Dekabristov Str. 7  
UK-02121 Kiev, Ukraine  
Tel. +38 044 560-3367  
Fax: +38 044 563-6160  
e-mail: vvs@cyfra.net  
[www.qidravlika.kiev.ua](http://www.qidravlika.kiev.ua)

**Ungarn**

Jankovits Hidraulika Kft.  
Hr. István Jankovits  
Juharfa u. 20  
HU-9027 Györ Ipari Park  
Tel. +36 965 120 60  
Fax: +36 96 4 195 37  
e-mail: [info@jankovitshidraulika.hu](mailto:info@jankovitshidraulika.hu)

**Uruguay**

Hawe Hydraulik SE  
Hr. Werner Windstetter  
Streifeldstraße 25  
D-81673 München  
Tel. +49 89 37 91 00-0, -12 81  
Fax: +49 89 37 91 00-12 69, -12 49  
e-mail: [info@hawe.de](mailto:info@hawe.de), [w.windstetter@hawe.de](mailto:w.windstetter@hawe.de)  
[www.hawe.de](http://www.hawe.de)

**USA**

Hawe North America Inc.  
Fr. Dani Boon  
9009-K Perimeter Woods Drive  
Charlotte, NC 28216  
Tel. +1 704 509-1599  
Fax: +1 704 509-6302  
e-mail: [info@haweu.com](mailto:info@haweu.com)  
[www.haweu.com](http://www.haweu.com)

**Vereinigte Arabische Emirate**

siehe / see  
Doedijns Middle East and Africa FZE / Dubai / Dubai

**Venezuela**

Hawe Hydraulik SE  
Hr. Werner Windstetter  
Streifeldstraße 25  
D-81673 München  
Tel. +49 89 37 91 00-0, -12 81  
Fax: +49 89 37 91 00-12 69, -12 49  
e-mail: [info@hawe.de](mailto:info@hawe.de), [w.windstetter@hawe.de](mailto:w.windstetter@hawe.de)  
[www.hawe.de](http://www.hawe.de)

**Vietnam**

siehe / see  
Singapore / Singapur

Druckschrift	Typ	Seite	Druckschrift	Typ	Seite
<a href="#">D 1191</a>	B	<a href="#">246</a>	D 6560 WSR	WSR	
<a href="#">D 1741</a>	DA, EA	<a href="#">172</a>	<a href="#">D 6600-01</a>	FB, KFB	
D 2055/1	PH, PHF, PHS, PHG		<a href="#">D 6820</a>	Z	<a href="#">46</a>
<a href="#">D 3056</a>	RHV	<a href="#">252</a>	<a href="#">D 6905 A/1</a>	Anschlussblöcke: A, NA	<a href="#">32</a>
<a href="#">D 3726</a>	MVG, MVP, MVE	<a href="#">178</a>	<a href="#">D 6905 B</a>	Anschlussblöcke: B..	<a href="#">32</a>
<a href="#">D 3990</a>	DSV, DSVP	<a href="#">210</a>	<a href="#">D 6905 C</a>	Anschlussblöcke: C.	<a href="#">32</a>
<a href="#">D 4350</a>	DF, DV, DVE, PG, PV	<a href="#">184</a>	<a href="#">D 6905 TÜV</a>	Anschlussblöcke: AX.	<a href="#">32</a>
D 4416	N		<a href="#">D 6910</a>	RZ	<a href="#">62</a>
<a href="#">D 4583</a>	AV	<a href="#">238</a>	<a href="#">D 6910 H</a>	RZ	<a href="#">62</a>
<a href="#">D 4711</a>	HSA, HSE	<a href="#">262</a>	<a href="#">D 6920</a>	SB, SQ	<a href="#">222</a>
<a href="#">D 5116</a>	HRP	<a href="#">250</a>	<a href="#">D 6960</a>	F	<a href="#">254</a>
<a href="#">D 5440</a>	DG	<a href="#">266</a>	<a href="#">D 6969 B</a>	BC	<a href="#">230</a>
<a href="#">D 5440 E/1</a>	DG 5E	<a href="#">266</a>	<a href="#">D 6969 R</a>	RC	<a href="#">242</a>
<a href="#">D 5440 F</a>	DG 6	<a href="#">266</a>	<a href="#">D 6990</a>	LB	<a href="#">256</a>
<a href="#">D 5440 T/2</a>	DT 11	<a href="#">266</a>	<a href="#">D 7000/1</a>	DMV, DMVN, MV., SV.	<a href="#">178</a>
<a href="#">D 5440 T/1</a>	DT 2	<a href="#">266</a>	<a href="#">D 7000 E/1</a>	MV.	<a href="#">178</a>
<a href="#">D 5579</a>	VDM, VDX	<a href="#">192</a>	D 7000 M	MV.	<a href="#">178</a>
<a href="#">D 5600</a>	PE, MPE		<a href="#">D 7000 TÜV</a>	MV.X..	<a href="#">178</a>
<a href="#">D 5650/1</a>	SG, SP	<a href="#">80</a>	<a href="#">D 7016</a>	WV, WVC, WVH	<a href="#">258</a>
D 5700	SKS, SKV, SKG		<a href="#">D 7032</a>	HSV, HVZ	<a href="#">162</a>
D 5700	SM (Einzelteil)		<a href="#">D 7055</a>	Betätigungen: ME, MD, MU	<a href="#">80</a>
D 5700 AM	SKS, SKV		<a href="#">D 7065</a>	X	<a href="#">272</a>
D 5700 H	SKS, SKV		<a href="#">D 7077</a>	X 84	<a href="#">272</a>
D 5700 K	SKS, SKV		<a href="#">D 7100</a>	LHK	<a href="#">212</a>
<a href="#">D 5870</a>	Betätigungen: RE, RD, BE, BD	<a href="#">80</a>	<a href="#">D 7120</a>	ADM	<a href="#">192</a>
<a href="#">D 6010</a>	R	<a href="#">46</a>	<a href="#">D 7121</a>	BSE, MSE, QSE	
<a href="#">D 6010 D</a>	R	<a href="#">46</a>	<a href="#">D 7147/1</a>	DH, H, HD, HE	<a href="#">74</a>
<a href="#">D 6010 DB</a>	R	<a href="#">46</a>	<a href="#">D 7150</a>	CR	<a href="#">164</a>
D 6010 G	R (DC-Version)		<a href="#">D 7161</a>	NE	<a href="#">206</a>
<a href="#">D 6010 H</a>	R	<a href="#">46</a>	<a href="#">D 7163</a>	MSD., MSUD., SVS.	<a href="#">276</a>
D 6010 S	R	<a href="#">46</a>	<a href="#">D 7165</a>	RHC, RHCE	<a href="#">248</a>
<a href="#">D 6105</a>	RH	<a href="#">252</a>	<a href="#">D 7184</a>	BMVD, BMVE	
<a href="#">D 6110</a>	DRH	<a href="#">252</a>	<a href="#">D 7200</a>	MP, MPW	<a href="#">22</a>
<a href="#">D 6170</a>	AE, AL, AS, ASE, ALZ	<a href="#">208</a>	<a href="#">D 7200 H</a>	MP, MPW	<a href="#">22</a>
<a href="#">D 6233</a>	SF, SD, SK, SKR, SU	<a href="#">218</a>	<a href="#">D 7207</a>	MPN, MPNW	<a href="#">22</a>
<a href="#">D 6250</a>	Betät.: NE, NU, ND, NM, KD, KM	<a href="#">80</a>	<a href="#">D 7230</a>	SKH, SKP, SKC; SC, SH (Einzelteil)	
D 6460	NV		<a href="#">D 7235</a>	HF, HFC, HFE	<a href="#">272</a>
<a href="#">D 6465</a>	EB	<a href="#">230</a>	D 7260	DL, L (Einzelteil)	<a href="#">98</a>
<a href="#">D 6511/1</a>	Betätigungen: A., C., Y., V., S., U., D., K., R., W., X., P., BX., ZX., OX., TX.	<a href="#">80</a>	D 7260 SR	DLS, DLSR	
D 6560	ES (Einzelteil)		<a href="#">D 7275</a>	FG	<a href="#">232</a>
			<a href="#">D 7280</a>	LP	<a href="#">68</a>

Druckschrift	Typ	Seite
<a href="#">D 7280_H</a>	LP	<a href="#">68</a>
<a href="#">D 7300</a>	D., F., G., H., K., P., T., WG. (R, S, 3, Z3, 39, 21, 22, 4, Z4, 49)	<a href="#">124</a>
<a href="#">D 7300_H</a>	G.-H	<a href="#">124</a>
<a href="#">D 7300_N</a>	NG, NWG, NH, NP, NK, NT, NF, ND	<a href="#">124</a>
<a href="#">D 7302</a>	VB	<a href="#">130</a>
<a href="#">D 7310</a>	FP, FPX	
<a href="#">D 7325</a>	RK, ER	<a href="#">242</a>
<a href="#">D 7340</a>	VR	<a href="#">186</a>
<a href="#">D 7381</a>	TQ	<a href="#">228</a>
<a href="#">D 7394</a>	TV	<a href="#">228</a>
<a href="#">D 7395</a>	SJ	<a href="#">222</a>
<a href="#">D 7400</a>	BVG, BVP	<a href="#">156</a>
<a href="#">D 7410</a>	RF	<a href="#">62</a>
<a href="#">D 7445</a>	RK, RB	<a href="#">242</a>
<a href="#">D 7451</a>	SW	<a href="#">84</a>
<a href="#">D 7451_P</a>	SWP	<a href="#">84</a>
<a href="#">D 7451_R</a>	SWR	<a href="#">84</a>
<a href="#">D 7451_N</a>	NSWP	<a href="#">84</a>
<a href="#">D 7451_PA</a>	SWPN	
<a href="#">D 7458</a>	ADC, ADM, ADME, AM	<a href="#">190</a>
<a href="#">D 7470_A/1</a>	WN, WH	<a href="#">136</a>
<a href="#">D 7470_B/1</a>	BWN, BWH	<a href="#">138</a>
<a href="#">D 7485/1</a>	PMV, PMVP	<a href="#">188</a>
<a href="#">D 7485_N</a>	NPMVP	<a href="#">188</a>
<a href="#">D 7486</a>	PDV, PDVE, PDM	<a href="#">188</a>
<a href="#">D 7490/1</a>	EM, EMP	<a href="#">152</a>
<a href="#">D 7490/1_E</a>	EMP 21 DE (DSE)	<a href="#">152</a>
<a href="#">D 7493</a>	HSR	<a href="#">94</a>
<a href="#">D 7493_E</a>	HSF	<a href="#">94</a>
<a href="#">D 7493_L</a>	HSL	<a href="#">94</a>
<a href="#">D 7529</a>	LV	<a href="#">208</a>
<a href="#">D 7540</a>	ED, RD, RDF	<a href="#">234</a>
<a href="#">D 7555_B</a>	BE	<a href="#">230</a>
<a href="#">D 7555_R</a>	RE	<a href="#">242</a>
<a href="#">D 7557/1</a>	SE, SEH	<a href="#">224</a>
<a href="#">D 7571</a>	AC	<a href="#">268</a>
<a href="#">D 7584/1</a>	PDM, PDMP	<a href="#">202</a>
<a href="#">D 7600-2</a>	HK	<a href="#">26</a>
<a href="#">D 7600-3</a>	HK	<a href="#">26</a>
<a href="#">D 7600-3L</a>	HKL	<a href="#">26</a>
<a href="#">D 7600-4</a>	HK, HKF	<a href="#">26</a>
<a href="#">D 7625</a>	PM, PMZ	<a href="#">200</a>

Druckschrift	Typ	Seite
<a href="#">D 7647</a>	VH, VHR, VHP	<a href="#">170</a>
D 7650	HMC, HMB	<a href="#">166</a>
<a href="#">D 7690</a>	AVT, AVM	<a href="#">238</a>
<a href="#">D 7700-2</a>	PSL, PSV; SL ( Einzelteil)	<a href="#">104</a>
<a href="#">D 7700-3</a>	PSL, PSV; SL (Einzelteil)	<a href="#">104</a>
<a href="#">D 7700-5</a>	PSL, PSV; SL (Einzelteil)	<a href="#">104</a>
<a href="#">D 7700_F</a>	PSLF, PSVF; SLF (Einzelteil)	<a href="#">110</a>
<a href="#">D 7700_H</a>	HMPL, HMPV	<a href="#">104</a>
<a href="#">D 7700-7F</a>	PSLF, PSVF; SLF (Einzelteil)	<a href="#">110</a>
<a href="#">D 7700_CAN</a>	PSL, PSV	<a href="#">104</a>
<a href="#">D 7710_MV</a>	CMV, CSV	<a href="#">182</a>
<a href="#">D 7710_NE</a>	CNE	<a href="#">204</a>
<a href="#">D 7710_TÜV</a>	CMVX	<a href="#">182</a>
<a href="#">D 7711</a>	CAV	<a href="#">238</a>
<a href="#">D 7712</a>	CRB, CRK, CRH	<a href="#">244</a>
<a href="#">D 7713</a>	CQ, CQR, CQV	<a href="#">236</a>
<a href="#">D 7722</a>	SVP	
<a href="#">D 7730</a>	Q, QR, QV	<a href="#">232</a>
<a href="#">D 7736</a>	CSJ	<a href="#">222</a>
<a href="#">D 7745</a>	CDK	<a href="#">196</a>
<a href="#">D 7745_L</a>	CLK	<a href="#">196</a>
<a href="#">D 7765</a>	BVG, BVP	<a href="#">156</a>
<a href="#">D 7765_N</a>	NBVP	<a href="#">156</a>
<a href="#">D 7770</a>	LHDV	<a href="#">212</a>
<a href="#">D 7785_A</a>	VZP	<a href="#">144</a>
<a href="#">D 7785_B</a>	BVZP	<a href="#">146</a>
<a href="#">D 7787</a>	NSMD	<a href="#">116</a>
<a href="#">D 7788</a>	BA	<a href="#">34</a>
<a href="#">D 7788_BV</a>	BVH	<a href="#">40</a>
<a href="#">D 7813</a>	MSD 4P53(63)	<a href="#">276</a>
<a href="#">D 7817/1</a>	EV 22K2	<a href="#">276</a>
<a href="#">D 7825</a>	DSJ	<a href="#">222</a>
<a href="#">D 7831/1</a>	EV 1M	<a href="#">276</a>
<a href="#">D 7831_D</a>	EV 1D	<a href="#">276</a>
<a href="#">D 7832</a> <a href="#">D 7832</a>	MSE	<a href="#">276</a>
<a href="#">D 7833</a>	MSD.	<a href="#">276</a>
<a href="#">D 7835</a>	MNG	<a href="#">276</a>
<a href="#">D 7837</a>	EV 1G	<a href="#">276</a>
<a href="#">D 7844</a>	EJ	<a href="#">276</a>
<a href="#">D 7845-21</a>	PLVC	<a href="#">278</a>
<a href="#">D 7845-41</a>	PLVC	<a href="#">278</a>
D 7845 IO	CAN IO 14	<a href="#">278</a>
<a href="#">D 7845_M</a>	PLVC	<a href="#">278</a>

Druckschrift	Typ	Seite
<a href="#">D 7854</a>	BR	
<a href="#">D 7876</a>	CDSV	<a href="#">210</a>
<a href="#">D 7900</a>	HC, HCW	<a href="#">14</a>
<a href="#">D 7900 G</a>	HCG	<a href="#">14</a>
<a href="#">D 7915</a>	VP	<a href="#">160</a>
<a href="#">D 7918</a>	LHT	<a href="#">212</a>
<a href="#">D 7921</a>	BVE	<a href="#">156</a>
<a href="#">D 7940</a>	NPC	<a href="#">12</a>
<a href="#">D 7941</a>	DK	<a href="#">196</a>
<a href="#">D 7951</a>	SWS	<a href="#">88</a>
<a href="#">D 7960</a>	V30D	<a href="#">50</a>
<a href="#">D 7960 E</a>	V30E	<a href="#">50</a>
<a href="#">D 7960 N</a>	V60N	<a href="#">54</a>
<a href="#">D 7961</a>	V40M	<a href="#">58</a>
<a href="#">D 7969</a>	AC	<a href="#">268</a>
<a href="#">D 7969 HPS</a>	HPS	<a href="#">270</a>
<a href="#">D 8010</a>	KA, KAW	<a href="#">18</a>
<a href="#">D 8010-4</a>	KA, KAW	<a href="#">18</a>
D 8010 M	KAM	<a href="#">18</a>
Sk 7493 RL	HSRL	<a href="#">94</a>
Sk 7650 B2	HMB	<a href="#">166</a>
Sk 7650 B33	HMB	<a href="#">166</a>
Sk 7650 HST	HST	<a href="#">166</a>
Sk 7650-HSW	HSW	<a href="#">166</a>
Sk 7758 HMT	HMT	<a href="#">166</a>
Sk 7951-J-6/2	SW	<a href="#">84</a>
Sk 8040	PFM	



Typ	Druckschrift	Seite	Typ	Druckschrift	Seite
A (Anschlussblock)	<a href="#">D 6905 A/1</a>	<a href="#">32</a>	BVP	<a href="#">D 7765</a>	<a href="#">156</a>
A. (Betätigung)	<a href="#">D 6511/1</a>	<a href="#">80</a>	BVZP	<a href="#">D 7785 B</a>	<a href="#">146</a>
AC	<a href="#">D 7571</a>	<a href="#">268</a>	BWH	<a href="#">D 7470 B/1</a>	<a href="#">138</a>
AC	<a href="#">D 7969</a>	<a href="#">268</a>	BWN	<a href="#">D 7470 B/1</a>	<a href="#">138</a>
ADC	<a href="#">D 7458</a>	<a href="#">190</a>	BX. (Betätigung)	<a href="#">D 6511/1</a>	<a href="#">80</a>
ADM	<a href="#">D 7120</a>	<a href="#">192</a>	C. (Anschlussblock)	<a href="#">D 6905 C</a>	<a href="#">32</a>
ADM	<a href="#">D 7458</a>	<a href="#">190</a>	C. (Betätigung)	<a href="#">D 6511/1</a>	<a href="#">80</a>
ADME	<a href="#">D 7458</a>	<a href="#">190</a>	CAN IO	<a href="#">D 7845 IO</a>	<a href="#">278</a>
ADS (Einzelteil)	D 7450	<a href="#">84</a>	CAV	<a href="#">D 7711</a>	<a href="#">238</a>
AE	<a href="#">D 6170</a>	<a href="#">184</a>	CDK	<a href="#">D 7745</a>	<a href="#">196</a>
AF. (Anschlussblock)	<a href="#">D 6010 H</a>	<a href="#">46</a>	CDSV	<a href="#">D 7876</a>	<a href="#">210</a>
AL	<a href="#">D 6170</a>	<a href="#">208</a>	CLK	<a href="#">D 7745 L</a>	<a href="#">196</a>
AL. (Anschlussblock)	<a href="#">D 6905 A/1</a>	<a href="#">32</a>	CMV	<a href="#">D 7710 MV</a>	<a href="#">182</a>
ALZ	<a href="#">D 6170</a>	<a href="#">208</a>	CMVX	<a href="#">D 7710 TÜV</a>	<a href="#">182</a>
AM	<a href="#">D 7458</a>	<a href="#">190</a>	CNE	<a href="#">D 7710 NE</a>	<a href="#">204</a>
AN. (Anschlussblock)	<a href="#">D 6905 A/1</a>	<a href="#">32</a>	CQ	<a href="#">D 7713</a>	<a href="#">236</a>
AP. (Anschlussblock)	<a href="#">D 6905 A/1</a>	<a href="#">32</a>	CQR	<a href="#">D 7713</a>	<a href="#">236</a>
AS	<a href="#">D 6170</a>	<a href="#">184</a>	CQV	<a href="#">D 7713</a>	<a href="#">236</a>
AS.. (Anschlussblock)	<a href="#">D 6905 A/1</a>	<a href="#">32</a>	CR	<a href="#">D 7150</a>	<a href="#">164</a>
ASE	<a href="#">D 6170</a>	<a href="#">184</a>	CRB	<a href="#">D 7712</a>	<a href="#">244</a>
AV	<a href="#">D 4583</a>	<a href="#">238</a>	CRH	<a href="#">D 7712</a>	<a href="#">248</a>
AV. (Anschlussblock)	<a href="#">D 6905 A/1</a>	<a href="#">32</a>	CRK	<a href="#">D 7712</a>	<a href="#">244</a>
AVM	<a href="#">D 7690</a>	<a href="#">238</a>	CSJ	<a href="#">D 7736</a>	<a href="#">222</a>
AVT	<a href="#">D 7690</a>	<a href="#">238</a>	CSV	<a href="#">D 7710 MV</a>	<a href="#">182</a>
AX. (Anschlussblock)	<a href="#">D 6905 TÜV</a>	<a href="#">32</a>	D (Betätigung)	<a href="#">D 6250</a>	<a href="#">80</a>
B	<a href="#">D 1191</a>	<a href="#">246</a>	D 21	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
B. (Anschlussblock)	<a href="#">D 6905 B</a>	<a href="#">32</a>	D 22	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
BA	<a href="#">D 7788</a>	<a href="#">34</a>	D 3	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
BC	<a href="#">D 6969 B</a>	<a href="#">230</a>	D 4	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
BE	<a href="#">D 7555 B</a>	<a href="#">230</a>	D. (Betätigung)	<a href="#">D 6511/1</a>	<a href="#">80</a>
BE (Betätigung)	<a href="#">D 5870</a>	<a href="#">80</a>	DA	<a href="#">D 1741</a>	<a href="#">172</a>
BF. (Anschlussblock)	<a href="#">D 6010 H</a>	<a href="#">46</a>	DF	<a href="#">D 4350</a>	<a href="#">184</a>
BMVD	<a href="#">D 7184</a>		DG	<a href="#">D 5440</a>	<a href="#">266</a>
BMVE	<a href="#">D 7184</a>		DG 5E	<a href="#">D 5440 E/1</a>	<a href="#">266</a>
BR	<a href="#">D 7854</a>		DG 6	<a href="#">D 5440 F</a>	<a href="#">266</a>
BSE 2-18	<a href="#">D 7121</a>		DH	<a href="#">D 7147/1</a>	<a href="#">74</a>
BVE	<a href="#">D 7921</a>	<a href="#">156</a>	DK	<a href="#">D 7941</a>	<a href="#">196</a>
BVG	<a href="#">D 7400</a>	<a href="#">156</a>	DL	<a href="#">D 7260</a>	<a href="#">94</a>
BVG	<a href="#">D 7765</a>	<a href="#">156</a>	DLS, DLSR	<a href="#">D 7260 SR</a>	
BVH	<a href="#">D 7788 BV</a>	<a href="#">40</a>	DMV	<a href="#">D 7000/1</a>	<a href="#">178</a>
BVP	<a href="#">D 7400</a>	<a href="#">156</a>	DMVN	<a href="#">D 7000/1</a>	<a href="#">178</a>

Typ	Druckschrift	Seite
DR	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
DRH	<a href="#">D 6110</a>	<a href="#">252</a>
DS	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
DSJ	<a href="#">D 7825</a>	<a href="#">222</a>
DSV	<a href="#">D 3990</a>	<a href="#">210</a>
DT 11	<a href="#">D 5440 T/2</a>	<a href="#">266</a>
DT 2	<a href="#">D 5440 T/1</a>	<a href="#">266</a>
DV	<a href="#">D 4350</a>	<a href="#">184</a>
DVE	<a href="#">D 4350</a>	<a href="#">184</a>
DZ	<a href="#">D 7941</a>	<a href="#">146</a>
DZ 3	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
DZ 4	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">178</a>
EA	<a href="#">D 1741</a>	<a href="#">172</a>
EB	<a href="#">D 6465</a>	<a href="#">230</a>
ED	<a href="#">D 7540</a>	<a href="#">234</a>
EF. (Anschlussblock)	<a href="#">D 6010 H</a>	<a href="#">46</a>
EJ	<a href="#">D 7844</a>	<a href="#">276</a>
EK	<a href="#">D 7325</a>	<a href="#">242</a>
EM	<a href="#">D 7490/1</a>	<a href="#">152</a>
EM	<a href="#">D 7490/1E</a>	<a href="#">152</a>
EMP	<a href="#">D 7490/1</a>	<a href="#">152</a>
ER	<a href="#">D 7325</a>	<a href="#">242</a>
ES (Einzelteil)	<a href="#">D 6560</a>	
EV 1	<a href="#">D 7831 D</a>	<a href="#">276</a>
EV 1 G	<a href="#">D 7837</a>	<a href="#">276</a>
EV 1 M	<a href="#">D 7831/1</a>	<a href="#">276</a>
EV 22 K	<a href="#">D 7817/1</a>	<a href="#">276</a>
ex G.	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
F	<a href="#">D 6960</a>	<a href="#">254</a>
F 21	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
F 22	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
F 3	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
F 4	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
FB	<a href="#">D 6600</a>	
FB	<a href="#">D 6600-01</a>	
FF. (Anschlussblock)	<a href="#">D 6010 H</a>	<a href="#">46</a>
FG	<a href="#">D 7275</a>	<a href="#">232</a>
FP	<a href="#">D 7310</a>	
FPX	<a href="#">D 7310</a>	
FR	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
FS	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
FZ 3	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
FZ 4	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>

Typ	Druckschrift	Seite
G 21	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
G 22	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
G 3	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
G 39	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
G 4	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
G 49	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
GR	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
GS	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
GZ 3	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
GZ 4	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
H	<a href="#">D 7147/1</a>	<a href="#">74</a>
H 21	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
H 22	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
H 3	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
H 4	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
HC	<a href="#">D 7900</a>	<a href="#">14</a>
HCG	<a href="#">D 7900 G</a>	<a href="#">14</a>
HCW	<a href="#">D 7900</a>	<a href="#">14</a>
HD	<a href="#">D 7147/1</a>	<a href="#">74</a>
HE	<a href="#">D 7147/1</a>	<a href="#">74</a>
HF	<a href="#">D 7235</a>	<a href="#">272</a>
HFC	<a href="#">D 7235</a>	<a href="#">272</a>
HFE	<a href="#">D 7235</a>	<a href="#">272</a>
HK	<a href="#">D 7600-2</a>	<a href="#">26</a>
HK	<a href="#">D 7600-3</a>	<a href="#">26</a>
HK	<a href="#">D 7600-4</a>	<a href="#">26</a>
HKF	<a href="#">D 7600-4</a>	<a href="#">26</a>
HKL	<a href="#">D 7600-3L</a>	<a href="#">26</a>
HKLW	<a href="#">D 7600-3L</a>	<a href="#">26</a>
HMB	<a href="#">D 7650</a>	<a href="#">164</a>
HMB	<a href="#">Sk 7650 B2</a>	<a href="#">164</a>
HMB	<a href="#">Sk 7650 B33</a>	<a href="#">164</a>
HMC	<a href="#">D 7650</a>	<a href="#">166</a>
HMF	<a href="#">Sk 7758 HMT u.a.</a>	<a href="#">166</a>
HMP	<a href="#">D 7700 H</a>	<a href="#">104</a>
HMR	<a href="#">Sk 7758 HMR</a>	<a href="#">166</a>
HMS	<a href="#">Sk 7758 HMS</a>	<a href="#">166</a>
HMT	<a href="#">Sk 7758 HMT</a>	<a href="#">166</a>
HPS	<a href="#">D 7969 HPS</a>	<a href="#">270</a>
HR	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
HRP	<a href="#">D 5116</a>	<a href="#">250</a>
HS	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
HSA	<a href="#">D 4711</a>	<a href="#">262</a>

Typ	Druckschrift	Seite	Typ	Druckschrift	Seite
HSE	<a href="#">D 4711</a>	<a href="#">262</a>	MPNW	<a href="#">D 7207</a>	<a href="#">22</a>
HSF	<a href="#">D 7493 E</a>	<a href="#">88</a>	MPW	<a href="#">D 7200</a>	<a href="#">22</a>
HSL	<a href="#">D 7493 L</a>	<a href="#">88</a>	MPW	<a href="#">D 7200 H</a>	<a href="#">22</a>
HSN	Sk 7758 HMT u.a.	<a href="#">110</a>	MS	<a href="#">D 7163</a>	<a href="#">262</a>
HSR	<a href="#">D 7493</a>	<a href="#">88</a>	MSD	<a href="#">D 7163</a>	<a href="#">262</a>
HSRL	Sk 7493 RL	<a href="#">88</a>	MSD	<a href="#">D 7813</a>	<a href="#">262</a>
HST	Sk 7650 HST	<a href="#">110</a>	MSD	<a href="#">D 7833</a>	<a href="#">262</a>
HSV	<a href="#">D 7032</a>	<a href="#">104</a>	MSE	<a href="#">D 7832</a>	<a href="#">242</a>
HSW	Sk 7650-HSW2	<a href="#">110</a>	MSE 18	<a href="#">D 7121</a>	
HZ 3	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>	MU (Betätigung)	<a href="#">D 7055</a>	<a href="#">80</a>
HZ 4	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>	MV	<a href="#">D 7000/1</a>	<a href="#">178</a>
HZV	<a href="#">D 7032</a>	<a href="#">104</a>	MV	D 7000 M	<a href="#">178</a>
K 21	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>	MV..X..	<a href="#">D 7000 TÜV</a>	<a href="#">178</a>
K 22	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>	MVA	<a href="#">D 7000 E/1</a>	<a href="#">178</a>
K 3	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>	MVB	<a href="#">D 7000 E/1</a>	<a href="#">178</a>
K 4	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>	MVCS	<a href="#">D 7000/1</a>	<a href="#">178</a>
K. (Betätigung)	<a href="#">D 6511/1</a>	<a href="#">80</a>	MVD	<a href="#">D 7000 E/1</a>	<a href="#">178</a>
KA	<a href="#">D 8010</a>	<a href="#">18</a>	MVE	<a href="#">D 3726</a>	<a href="#">178</a>
KA	<a href="#">D 8010-4</a>	<a href="#">18</a>	MVE	<a href="#">D 7000/1</a>	<a href="#">178</a>
KAW	<a href="#">D 8010</a>	<a href="#">18</a>	MVF	<a href="#">D 7000 E/1</a>	<a href="#">178</a>
KAW	<a href="#">D 8010-4</a>	<a href="#">18</a>	MVG	<a href="#">D 3726</a>	<a href="#">178</a>
KFB	D 6600		MVH	<a href="#">D 7000 E/1</a>	<a href="#">178</a>
KFB	<a href="#">D 6600-01</a>		MVK	<a href="#">D 7000 E/1</a>	<a href="#">178</a>
KM (Betätigung)	<a href="#">D 6250</a>	<a href="#">80</a>	MVP	<a href="#">D 3726</a>	<a href="#">178</a>
KR	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>	MVP	<a href="#">D 7000/1</a>	<a href="#">178</a>
KS	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>	MVS	<a href="#">D 7000/1</a>	<a href="#">178</a>
KZ 3	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>	MVT	<a href="#">D 7000/1</a>	<a href="#">178</a>
KZ 4	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>	MVU	<a href="#">D 7000 E/1</a>	<a href="#">178</a>
L (Einzelteil)	D 7260/1	<a href="#">94</a>	MVZ	<a href="#">D 7000 E/1</a>	<a href="#">178</a>
LB	<a href="#">D 6990</a>	<a href="#">256</a>	N	D 4416	
LHDV	<a href="#">D 7770</a>	<a href="#">212</a>	NA	<a href="#">D 6905 A/1</a>	<a href="#">32</a>
LHK	<a href="#">D 7100</a>	<a href="#">212</a>	NBVP	<a href="#">D 7765 N</a>	<a href="#">156</a>
LHT	<a href="#">D 7918</a>	<a href="#">212</a>	ND	<a href="#">D 7300 N</a>	<a href="#">124</a>
LP	<a href="#">D 7280</a>	<a href="#">68</a>	ND (Betätigung)	<a href="#">D 6250</a>	<a href="#">80</a>
LP	<a href="#">D 7280 H</a>	<a href="#">68</a>	NE	<a href="#">D 7161</a>	<a href="#">206</a>
LV	<a href="#">D 7529</a>	<a href="#">208</a>	NE (Betätigung)	<a href="#">D 6250</a>	<a href="#">80</a>
MD (Betätigung)	<a href="#">D 7055</a>	<a href="#">80</a>	NF	<a href="#">D 7300 N</a>	<a href="#">124</a>
ME (Betätigung)	<a href="#">D 7055</a>	<a href="#">80</a>	NG	<a href="#">D 7300 N</a>	<a href="#">124</a>
MNG	<a href="#">D 7835</a>	<a href="#">276</a>	NH	<a href="#">D 7300 N</a>	<a href="#">124</a>
MP	<a href="#">D 7200</a>	<a href="#">22</a>	NK	<a href="#">D 7300 N</a>	<a href="#">124</a>
MP	<a href="#">D 7200 H</a>	<a href="#">22</a>	NM (Betätigung)	<a href="#">D 6250</a>	<a href="#">80</a>
MPE	<a href="#">D 5600</a>		NP	<a href="#">D 7300 N</a>	<a href="#">124</a>
MPN	<a href="#">D 7207</a>	<a href="#">22</a>	NPC	<a href="#">D 7940</a>	<a href="#">12</a>

Typ	Druckschrift	Seite
NPC	<a href="#">D 7940</a>	<a href="#">18</a>
NPMVP	<a href="#">D 7485 N</a>	<a href="#">188</a>
NS	<a href="#">D 7787</a>	<a href="#">116</a>
NSWP	<a href="#">D 7451 N</a>	<a href="#">84</a>
NT	<a href="#">D 7300 N</a>	<a href="#">124</a>
NU (Betätigung)	<a href="#">D 6250</a>	<a href="#">80</a>
NV	D 6460	
NWG	<a href="#">D 7300 N</a>	<a href="#">124</a>
OX (Betätigung)	<a href="#">D 6511/1</a>	<a href="#">80</a>
P 21	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
P 22	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
P 3	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
P 4	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
P. (Betätigung)	<a href="#">D 6511/1</a>	<a href="#">80</a>
PB	<a href="#">D 7557/1</a>	<a href="#">224</a>
PDM	<a href="#">D 7584/1</a>	<a href="#">202</a>
PDM	<a href="#">D 7486</a>	<a href="#">202</a>
PDMP	<a href="#">D 7584/1</a>	<a href="#">202</a>
PDV	<a href="#">D 7486</a>	<a href="#">188</a>
PDVE	<a href="#">D 7486</a>	<a href="#">188</a>
PE	<a href="#">D 5600</a>	
PFM	Sk 8040	
PG	<a href="#">D 4350</a>	<a href="#">184</a>
PHF	D 2055/1	
PHG	D 2055/1	
PHS	D 2055/1	
PLVC	<a href="#">D 7845-21</a>	<a href="#">278</a>
PLVC	<a href="#">D 7845-41</a>	<a href="#">278</a>
PLVC	<a href="#">D 7845 M</a>	<a href="#">278</a>
PM	<a href="#">D 7625</a>	<a href="#">200</a>
PMV	<a href="#">D 7485/1</a>	<a href="#">188</a>
PMVP	<a href="#">D 7485/1</a>	<a href="#">188</a>
PMVPS	<a href="#">D 7485/1</a>	<a href="#">188</a>
PMVS	<a href="#">D 7485/1</a>	<a href="#">188</a>
PMZ	<a href="#">D 7625</a>	<a href="#">200</a>
PR	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
PS	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
PSL	<a href="#">D 7700-2</a>	<a href="#">104</a>
PSL	<a href="#">D 7700-3</a>	<a href="#">104</a>
PSL	<a href="#">D 7700-5</a>	<a href="#">104</a>
PSLF	<a href="#">D 7700 F</a>	<a href="#">110</a>
PSLF	<a href="#">D 7700-7F</a>	<a href="#">110</a>
PSV	<a href="#">D 7700-2</a>	<a href="#">104</a>

Typ	Druckschrift	Seite
PSV	<a href="#">D 7700-3</a>	<a href="#">104</a>
PSV	<a href="#">D 7700-5</a>	<a href="#">104</a>
PSVF	<a href="#">D 7700 F</a>	<a href="#">110</a>
PSVF	<a href="#">D 7700-7F</a>	<a href="#">110</a>
PV	<a href="#">D 4350</a>	<a href="#">184</a>
PZ 3	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
PZ 4	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
Q	<a href="#">D 7730</a>	<a href="#">232</a>
QR	<a href="#">D 7730</a>	<a href="#">232</a>
QSE 18	<a href="#">D 7121</a>	
QV	<a href="#">D 7730</a>	<a href="#">232</a>
R	<a href="#">D 6010</a>	<a href="#">46</a>
R	<a href="#">D 6010 H</a>	<a href="#">46</a>
R	<a href="#">D 6010 D</a>	<a href="#">46</a>
R	<a href="#">D 6010 DB</a>	<a href="#">46</a>
R	<a href="#">D 6010 S</a>	<a href="#">46</a>
R. (Betätigung)	<a href="#">D 6511/1</a>	<a href="#">80</a>
RB	<a href="#">D 7445</a>	<a href="#">242</a>
RC	<a href="#">D 6969 R</a>	<a href="#">242</a>
RD	<a href="#">D 7540</a>	<a href="#">234</a>
RD (Betätigung)	<a href="#">D 5870</a>	<a href="#">80</a>
RDF	<a href="#">D 7540</a>	<a href="#">234</a>
RE	<a href="#">D 7555 R</a>	<a href="#">242</a>
RE (Betätigung)	<a href="#">D 5870</a>	<a href="#">80</a>
RF	<a href="#">D 7410</a>	<a href="#">234</a>
RG	<a href="#">D 6010</a>	<a href="#">46</a>
RG	<a href="#">D 6010 H</a>	<a href="#">46</a>
RG	<a href="#">D 6010 D</a>	<a href="#">46</a>
RG	<a href="#">D 6010 DB</a>	<a href="#">46</a>
RG	<a href="#">D 6010 S</a>	<a href="#">46</a>
RH	<a href="#">D 6105</a>	<a href="#">252</a>
RHC	<a href="#">D 7165</a>	<a href="#">248</a>
RHCE	<a href="#">D 7165</a>	<a href="#">248</a>
RHV	<a href="#">D 3056</a>	
RK	<a href="#">D 7445</a>	<a href="#">242</a>
RZ	<a href="#">D 6910</a>	<a href="#">234</a>
RZ	<a href="#">D 6910 H</a>	<a href="#">234</a>
S. (Betätigung)	<a href="#">D 6511/1</a>	<a href="#">80</a>
SB	<a href="#">D 6920</a>	<a href="#">222</a>
SC. (Einzelteil)	<a href="#">D 7230</a>	
SD	<a href="#">D 6233</a>	<a href="#">218</a>
SE	<a href="#">D 7557/1</a>	<a href="#">224</a>
SEH	<a href="#">D 7557/1</a>	<a href="#">224</a>

Typ	Druckschrift	Seite	Typ	Druckschrift	Seite
SF	<a href="#">D 6233</a>	<a href="#">218</a>	TR	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
SG	<a href="#">D 5650/1</a>	<a href="#">80</a>	TS	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
SH. (Einzelteil)	<a href="#">D 7230</a>		TV	<a href="#">D 7394</a>	<a href="#">228</a>
SJ	<a href="#">D 7395</a>	<a href="#">222</a>	TX. (Betätigung)	<a href="#">D 6511/1</a>	<a href="#">80</a>
SK	<a href="#">D 6233</a>	<a href="#">218</a>	TZ 3	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
SKC	<a href="#">D 7230</a>		TZ 4	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
SKG	D 5700		U. (Anschlussblock)	<a href="#">D 6905 A/1</a>	<a href="#">32</a>
SKH	<a href="#">D 7230</a>		U. (Betätigung)	<a href="#">D 6511/1</a>	<a href="#">80</a>
SKP	<a href="#">D 7230</a>		V 30 D	<a href="#">D 7960</a>	<a href="#">50</a>
SKR	<a href="#">D 6233</a>	<a href="#">218</a>	V 30 E	<a href="#">D 7960 E</a>	<a href="#">50</a>
SKS	D 5700		V 40 M	<a href="#">D 7961</a>	<a href="#">58</a>
SKS	D 5700 AM		V 60 N	<a href="#">D 7960 N</a>	<a href="#">54</a>
SKS	D 5700 H		V. (Betätigung)	<a href="#">D 6511/1</a>	<a href="#">80</a>
SKS	D 5700 K		VB	<a href="#">D 7302</a>	<a href="#">130</a>
SKV	D 5700		VDM	<a href="#">D 5579</a>	<a href="#">144</a>
SKV	D 5700 AM		VDX	<a href="#">D 5579</a>	<a href="#">144</a>
SKV	D 5700 H		VH	<a href="#">D 7647</a>	<a href="#">170</a>
SKV	D 5700 K		VHP	<a href="#">D 7647</a>	<a href="#">170</a>
SL (Einzelteil)	<a href="#">D 7700-2</a>	<a href="#">110</a>	VHR	<a href="#">D 7647</a>	<a href="#">170</a>
SL (Einzelteil)	<a href="#">D 7700-3</a>	<a href="#">104</a>	VP	<a href="#">D 7915</a>	<a href="#">160</a>
SL (Einzelteil)	<a href="#">D 7700-5</a>	<a href="#">104</a>	VR	<a href="#">D 7340</a>	<a href="#">186</a>
SLF (Einzelteil)	<a href="#">D 7700 F</a>	<a href="#">110</a>	VZP	<a href="#">D 7785 A</a>	<a href="#">144</a>
SLF (Einzelteil)	<a href="#">D 7700-7F</a>	<a href="#">110</a>	W. (Betätigung)	<a href="#">D 6511/1</a>	<a href="#">80</a>
SM (Einzelteil)	D 5700		WG 21	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
SP	<a href="#">D 5650/1</a>	<a href="#">80</a>	WG 22	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
SQ	<a href="#">D 6920</a>	<a href="#">222</a>	WG 3	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
SU	<a href="#">D 6233</a>	<a href="#">218</a>	WG 4	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
SV	<a href="#">D 7000/1</a>	<a href="#">178</a>	WGR	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
SVC	<a href="#">D 7000/1</a>	<a href="#">178</a>	WGS	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
SVP	<a href="#">D 7722</a>		WGZ 3	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
SVP	D 6330		WGZ 4	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>
SVS	<a href="#">D 7163</a>	<a href="#">262</a>	WH	<a href="#">D 7470 A/1</a>	<a href="#">136</a>
SW	D 7451	<a href="#">84</a>	WN	<a href="#">D 7470 A/1</a>	<a href="#">136</a>
SWC	D 7451 R	<a href="#">84</a>	WSR	D 6560 WSR	
SWP	D 7451 P	<a href="#">84</a>	WV	<a href="#">D 7016</a>	<a href="#">258</a>
SWPN	D 7451 PA		WVC	<a href="#">D 7016</a>	<a href="#">258</a>
SWR	D 7451 R	<a href="#">88</a>	WVH	<a href="#">D 7016</a>	<a href="#">258</a>
SWS	<a href="#">D 7951</a>	<a href="#">88</a>	X (Zubehör)	D 7065	<a href="#">272</a>
T 21	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>	X 84	D 7077	<a href="#">272</a>
T 22	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>	X. (Betätigung)	<a href="#">D 6511/1</a>	<a href="#">80</a>
T 3	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>	Y. (Betätigung)	<a href="#">D 6511/1</a>	<a href="#">80</a>
T 4	<a href="#">D 7300</a>	<a href="#">124</a>	Z	D 6820	<a href="#">46</a>
TQ	<a href="#">D 7381</a>	<a href="#">228</a>	ZX (Betätigung)	<a href="#">D 6511/1</a>	<a href="#">80</a>



**A**

Abschaltventile.....	208
Absperrventile.....	172, 238
Anschlussblöcke einzeln.....	32
Anschlusselemente.....	272
Anschlussverschraubung.....	272
ATEX.....	290
ATF-Automatik-Getriebeöl.....	281
Automobilindustrie.....	295
Axialkolben-Verstellpumpen.....	50

**B**

Bauteil- und baumustergeprüfte bzw. gelistete Geräte.....	294
Berechnungen.....	296
Blenden.....	230
Blenden-Rückschlagventile.....	230
Bremsflüssigkeit.....	283

**C**

CAN-Bus-Knoten.....	278
---------------------	-----

**D**

Dichtungen.....	281
Differenzdruckventile.....	178
Drossel- Absperrventile.....	238
Drossel-Rückschlagventile.....	234
Drosselventile.....	232
Druckbegrenzungsventile.....	178
Druckerhöhung.....	299
Druckfilter.....	32
Druckflüssigkeiten.....	281
Druckgefalleventile.....	178
Druckhalteventile.....	178
Druckluftbetätigte Hydropumpen.....	68
Druckmessumformer.....	266
Druckregelventile.....	190
Druckschaltgeräte.....	266
Druckschriftenindex.....	310
Druckspeicher.....	268
Druckventile.....	178
Druckverlust.....	297
Druckwächter.....	266
Durchflussgeschwindigkeit.....	298
Durchflussstromregler.....	124

**E**

Einbauventile.....	293
Einheiten, Umrechnungstabelle.....	301
Einschraub- und Einbauventile.....	293
Einschraubventile.....	293
Einsteckblenden.....	230
Elektronisches Zubehör.....	276
Elektronische Verstärker.....	276
Entsperrbare Rückschlagventile.....	248
Explosionsgefährdete Bereiche.....	290

**F**

Feindrosselventile.....	232
-------------------------	-----

Filter, Anschlussblöcke mit Druckfilter.....	32
Filter, Anschlussblöcke mit Rücklauffilter.....	32
Filterelement.....	272
Filterelemente.....	273
Filterfeinheit.....	284
Filterung.....	284
Flurförderfahrzeuge.....	289
Formeln.....	296
Füllventile.....	254

**G**

Gabelstapler.....	289
Geräte für besondere Einsatzfälle.....	286
Geräte für Betriebsdrücke von 500 ... 700 bar.....	291
Gerätesteckdosen.....	276

**H**

H, HL, HLP, HVLP-Flüssigkeiten.....	281
Handpumpen.....	74
HFA, Emulsionen und Presswasser.....	291
HFA, HFC, HFD-Flüssigkeiten.....	282
Hochdruck- / Niederdruckpumpen.....	62
Hochdruckpumpen.....	10, 44, 61
Hubbühnen.....	289
Hubsenkventile.....	162
Hubzylinder.....	98
Hydraulikanlagen.....	296
Hydraulikflüssigkeiten.....	281
Hydrauliköl.....	281
Hydraulisch entsperrbare Einschraub-Rückschlagventile.....	248
Hydroaggregate.....	10
Hydrokleinspeicher.....	268
Hydro-Kompaktaggregate.....	10
Hydrospanner.....	261
Hydrozubehör.....	264, 272
Hydrozylinder.....	261

**K**

Kolbendruckschalter.....	266
Kolbenlängsschieber.....	76
Kolbenspeicher.....	270
Kompakt-Pumpenaggregate.....	10
Kompressibilität.....	299

**L**

Laborpressen.....	288
Lasthalteventile.....	212
Leerlaufventil.....	208
Leitungsbruchsicherung.....	256
Load-Sensing-Prinzip.....	104, 110

**M**

Manometer.....	272, 272
Manometerschutzventil.....	210
Mengenteiler.....	228
Mengenventile.....	216
Mineralöle.....	281
Mobilhydraulik.....	289
Motorpumpe.....	46, 62

**N**

Native Öle HETG.....	282
Netzgeräte.....	276
NG6 (CETOP) Normanschlussbild.....	34

**O**

Oberkolbenpressen.....	288
Ölempfehlung.....	281
Öltemperatur.....	281
Ölwechsel.....	281

**P**

Parallelschaltung im Ventilverband.....	76, 120
Polyäthylenglykole HEPG.....	282
Pressensteuerungen.....	288
Pressensteuerventile.....	164
Programmierbare Ventilsteuerungen.....	278
Proportional-Ventiltechnik.....	291

**R**

Radialkolbenpumpen.....	46
Reduzierverschraubung.....	272
Reduzierverschraubungen.....	272
Regelpumpen.....	50
Reglerspektrum.....	50
Reihenschaltung im Ventilverband.....	76, 120
Reinheitsklassen von Hydraulikmedien.....	284
Rohrbruchsicherungen.....	256
Rücklauffilter.....	32
Rückschlagventile.....	242

**S**

Schaltgeräte.....	164
Schieberventile.....	76
Schließventile.....	210
Schwerentflammbare Druckflüssigkeiten.....	282
Senkbremseventile.....	222
Sicherheitsventile.....	178
Siebelement.....	272
Siebelemente.....	273
Sitzventile.....	120
Spannhydraulik speziell für Drehmaschinen.....	288
Spannhydraulik von Werkzeugmaschinen.....	286
Spannmodule.....	116
Spannungsversorgung.....	276
Sparschaltung.....	276
Speicher.....	268
Speicher-Ladeventile.....	208
Speicherprogammierbare Ventilsteuerungen.....	277
Speicherprogrammierbare Steuerung.....	278
Sperrventile.....	240
Spritzgussmaschinen.....	288
Standardpumpen und -aggregate.....	45
Steuerschieber.....	76
Steuerungen.....	278
Stromteilventile.....	228
Stromventile.....	216
synthetische Ester HEES.....	282

**T**

Temperaturbereich.....	281
TÜV-geprüfte Ventile.....	286

**U**

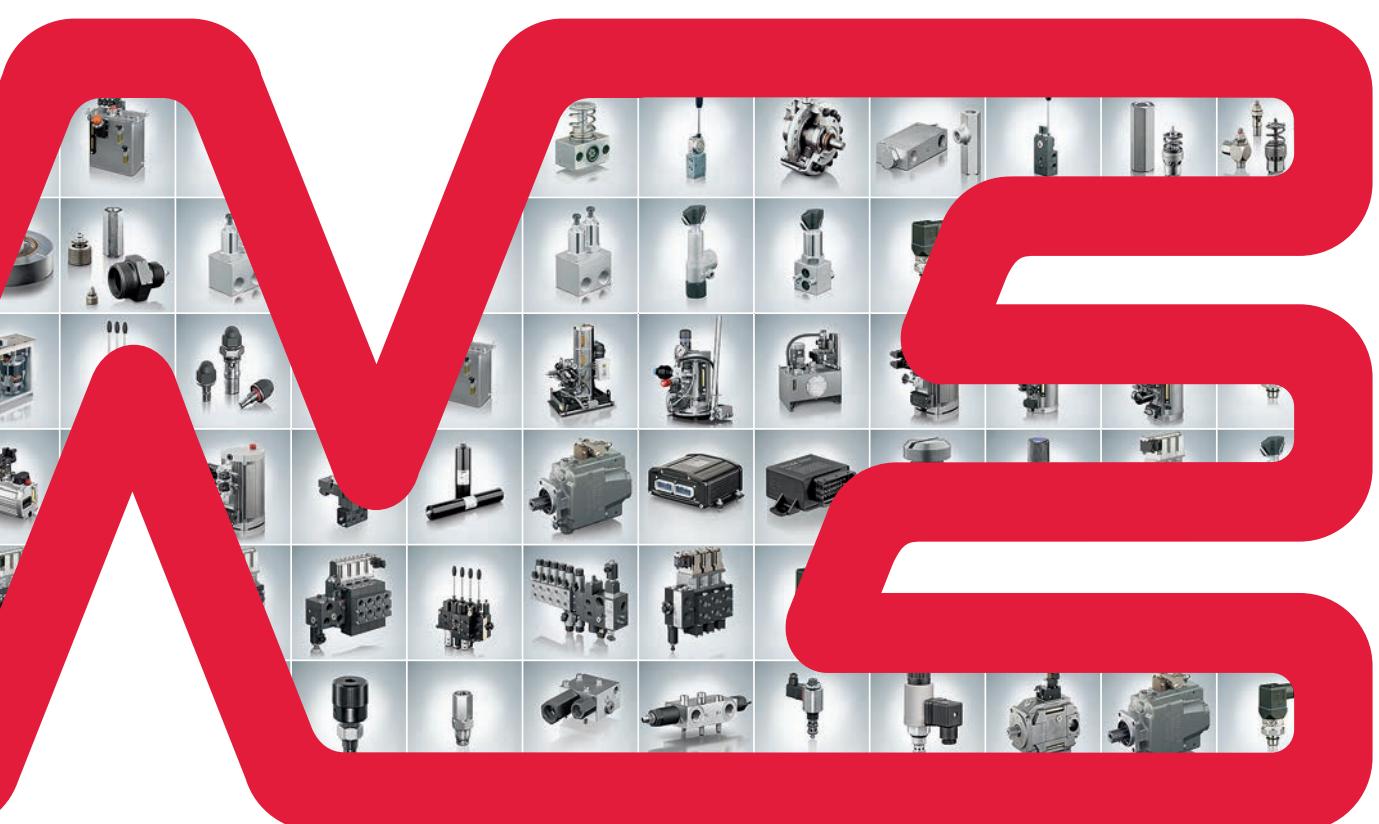
Unterkolbenpressen.....	288
-------------------------	-----

**V**

Vorspannventile.....	186
----------------------	-----

**Z**

Zahnradpumpe.....	14
Zuschaltventil.....	184
Zweistufenpumpen.....	62
Zweistufenventil.....	206
Zwillings-Rückschlagventil.....	252



**Hawe Hydraulik SE**

Streitfeldstraße 25 | 81673 München | Postfach 80 08 04 | 81608 München | Germany  
Tel +49 89 37 91 00-0 | Fax +49 89 37 91 00-1269 | [info@hawe.de](mailto:info@hawe.de) | [www.hawe.de](http://www.hawe.de)

**Hawe**  
**HYDRAULIK**