

# Axialkolben-Verstellmotor A6VM Baureihe 63

Europa

**RD-E 91604**

Ausgabe: 05.2016

Ersetzt: 06.2012



- ▶ Universell einsetzbarer Hochdruckmotor
- ▶ NenngroÙe 28:
  - Nennndruck 400 bar
  - Höchstndruck 450 bar
- ▶ NenngroÙen 250 bis 1000:
  - Nennndruck 350 bar
  - Höchstndruck 400 bar
- ▶ Offener und geschlossener Kreislauf

**Merkmale**

- ▶ Robuster Motor mit hoher Lebensdauer
- ▶ Für sehr hohe Drehzahlen zugelassen
- ▶ GroÙer Regelbereich (nullschwenkbar)
- ▶ Hohes Drehmoment
- ▶ Vielzahl von Verstellungen
- ▶ Optional mit angebautem Spül- und Speisedruckventil
- ▶ Optional mit integriertem oder angebauten Gegenhalteventil
- ▶ Schrägachsenbauart

**Inhalt**

Typenschlüssel	2
Druckflüssigkeiten	5
Lagerung	6
Wellendichtring	6
Betriebsdruckbereich	7
Technische Daten	8
HD – Proportionalverstellung hydraulisch	10
EP – Proportionalverstellung elektrisch	14
HZ – Zweipunktverstellung hydraulisch	18
EZ – Zweipunktverstellung elektrisch	20
HA – Automatische Verstellung hochdruckabhängig	22
DA – Automatische Verstellung drehzahlabhängig	28
Elektrisches Fahrtrichtungsventil (für DA, HA.R)	30
Abmessungen NenngroÙe 28	31
Abmessungen NenngroÙe 250 bis 1000	35
Stecker für Magnete	47
Spül- und Speisedruckventil	48
Schwenkwinkelanzeige	50
Drehzahlsensor	51
Einbauhinweise	52
Projektierungshinweise	54
Sicherheitshinweise	55

## Typenschlüssel

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	<b>A6V</b>		<b>M</b>				/	<b>63</b>	<b>W</b>		-	<b>V</b>							-	

### Druckflüssigkeit

01	Mineralöl und HFD. HFD bei Nenngröße 250 bis 1000 nur in Verbindung mit Long-Life Lagerung „L“ (ohne Zeichen)	
	HFB, HFC-Druckflüssigkeit	Nenngröße 28 (ohne Zeichen)
		Nenngröße 250 bis 1000 (nur in Verbindung mit Long-Life Lagerung „L“)
		<b>E</b>

### Axialkolbeneinheit

<b>02</b>	<b>Schrägachsenbauart, verstellbar</b>	<b>A6V</b>
-----------	--	------------

### Triebwellenlager

		28	250	355	500	1000	
<b>03</b>	<b>Standardlagerung (ohne Zeichen)</b>	●	●	●	●	■	
	Long-Life Lagerung	-	●	●	●	●	<b>L</b>

### Betriebsart

<b>04</b>	<b>Motor (Einschubmotor A6VE siehe Datenblatt 91606)</b>	<b>M</b>
-----------	--	----------

### Nenngröße (NG)

05	Geometrisches Verdrängungsvolumen, siehe Seite 8	<b>28</b>	<b>250</b>	<b>355</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>
----	--	-----------	------------	------------	------------	-------------

### Regel- und Verstelleinrichtung<sup>1)</sup>

			28	250	355	500	1000	
<b>06</b>	Proportionalverstellung hydraulisch	$\Delta p_{St} = 10 \text{ bar}$	●	●	●	●	●	<b>HD1</b>
		$\Delta p_{St} = 25 \text{ bar}$	●	●	●	●	●	<b>HD2</b>
$\Delta p_{St} = 35 \text{ bar}$		-	●	●	●	●	●	<b>HD3</b>
	Proportionalverstellung elektrisch	$U = 12 \text{ V}$	●	●	●	●	●	<b>EP1</b>
		$U = 24 \text{ V}$	●	●	●	●	●	<b>EP2</b>
	Zweipunktverstellung hydraulisch		-	●	●	●	●	<b>HZ</b>
			●	-	-	-	-	<b>HZ1</b>
	Zweipunktverstellung elektrisch	$U = 12 \text{ V}$	●	●	●	●	●	<b>EZ1</b>
		$U = 24 \text{ V}$	●	●	●	●	●	<b>EZ2</b>
	<b>Automatische Verstellung, hochdruckabhängig</b>	<b>mit minimalem Druckanstieg <math>\Delta p \leq \text{ca. } 10 \text{ bar}</math></b>	●	●	●	●	●	<b>HA1</b>
		mit Druckanstieg $\Delta p = 100 \text{ bar}$	●	●	●	●	●	<b>HA2</b>
	Automatische Verstellung, drehzahlabhängig		-	●	●	●	○	<b>DA</b>
	$p_{St}/p_{HD} = 3/100$ hydraulisches Fahrtrichtungsventil		●	-	-	-	-	<b>DA1</b>
		elektrisches Fahrtrichtungsventil + elektr. $V_{g \max}$ -Schaltung	$U = 12 \text{ V}$	●	-	-	-	-
	$p_{St}/p_{HD} = 5/100$ hydraulisches Fahrtrichtungsventil		●	-	-	-	-	<b>DA3</b>
		elektrisches Fahrtrichtungsventil + elektr. $V_{g \max}$ -Schaltung	$U = 24 \text{ V}$	●	-	-	-	-
	$p_{St}/p_{HD} = 8/100$ hydraulisches Fahrtrichtungsventil		●	-	-	-	-	<b>DA5</b>
		elektrisches Fahrtrichtungsventil + elektr. $V_{g \max}$ -Schaltung	$U = 12 \text{ V}$	●	-	-	-	-
		$U = 24 \text{ V}$	●	-	-	-	-	<b>DA6</b>

### Druckregelung/Übersteuerung (nur für HD, EP)

			28	250	355	500	1000	
<b>07</b>	<b>Ohne Druckregelung/Übersteuerung</b>		●	●	●	●	●	
	Druckregelung	fest eingestellt	●	●	●	●	●	<b>D</b>
		hydraulisch übersteuert, zweipunkt	●	2)	2)	2)	2)	<b>E</b>
		hydraulisch ferngesteuert, proportional	-	●	●	●	●	<b>G</b>

● = Lieferbar    ○ = Auf Anfrage    - = Nicht lieferbar

1) Stellzeitdämpfung bei Bestellung angeben (Nenngröße 28)

2) zweite Druckeinstellung bei Ausführung D serienmäßig vorhanden (Nenngröße 250 bis 1000)

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	<b>A6V</b>		<b>M</b>					/	<b>63</b>	<b>W</b>		-	<b>V</b>						-	

**Übersteuerungen der Verstellungen HA1 und HA2**

		28	250	355	500	1000	
<b>08</b>	<b>Ohne Übersteuerung (ohne Zeichen)</b>	●	●	●	●	●	
	Übersteuerung hydraulisch ferngesteuert, proportional	●	●	●	●	●	<b>T</b>
	Übersteuerung elektrisch ferngesteuert, zweipunkt	U = 12 V	●	-	-	-	<b>U1</b>
			U = 24 V	●	-	-	-
	Übersteuerung elektrisch + Fahrtrichtungsventil elektrisch	U = 12 V	●	-	-	-	<b>R1</b>
			U = 24 V	●	-	-	-

**Baureihe**

<b>09</b>	<b>Baureihe 6, Index 3</b>	<b>63</b>
-----------	----------------------------	-----------

**Drehrichtung**

<b>10</b>	<b>Bei Blick auf Triebwelle, wechselnd</b>	<b>W</b>
-----------	--	----------

**Einstellbereiche für Schluckvolumen<sup>3)</sup>**

		28	250	355	500	1000	
<b>11</b>	<b>V<sub>g min</sub> = 0 bis 0.7 V<sub>g max</sub></b>	●	-	-	-	-	
	V <sub>g min</sub> = 0 bis 0.4 V <sub>g max</sub> V <sub>g max</sub> = V <sub>g max</sub> bis 0.8 V <sub>g max</sub>	-	●	●	●	●	<b>1</b>
	V <sub>g min</sub> > 0.4 V <sub>g max</sub> bis 0.8 V <sub>g max</sub> V <sub>g max</sub> = V <sub>g max</sub> bis 0.8 V <sub>g max</sub>	-	●	●	●	●	<b>2</b>

**Dichtungswerkstoff**

<b>12</b>	<b>FKM (Fluor-Kautschuk)</b>	<b>V</b>
-----------	------------------------------	----------

**Triebwelle**

		28	250	355	500	1000	
<b>13</b>	<b>Zahnwelle DIN 5480</b>	●	-	-	-	-	<b>A</b>
		●	●	●	●	●	<b>Z</b>
	Zylindrische Welle mit Passfeder DIN 6885	-	●	●	●	●	<b>P</b>

**Anbaufansch**

		28	250	355	500	1000	
<b>14</b>	<b>ISO 3019-2</b>						
	4-Loch	●	●	-	-	-	<b>B</b>
	8-Loch	-	-	●	●	●	<b>H</b>

**Arbeitsanschluss<sup>4)</sup>**

		28	250	355	500	1000		
<b>15</b>	<b>SAE-Arbeitsanschlüsse</b>							
	<b>A und B hinten</b>	<b>01</b>	0	●	●	●	●	<b>010</b>
			<b>7</b>	●	●	●	●	<b>017</b>
	SAE-Arbeitsanschlüsse	<b>02</b>	0	●	●	●	●	<b>020</b>
	<b>A und B seitlich, gegenüberliegend</b>		<b>7</b>	●	●	●	●	<b>027</b>
	SAE-Arbeitsanschlüsse	<b>15</b>	0	-	●	●	●	<b>150</b>
<b>A und B seitlich, gegenüberliegend + hinten</b>								
Anschlussplatte mit 1-stufigen Druckbegrenzungsventilen zum Anbau eines Gegenhalteventils <sup>5)</sup>	<b>38</b>	0	-	● <sup>6)</sup>	-	-	-	<b>380</b>
		<b>8</b>	-	● <sup>6)</sup>	-	-	-	<b>388</b>

**Ventil (siehe Seite 48)**

Ohne Ventil	<b>0</b>
<b>Spül- und Speisedruckventil angebaut</b>	<b>7</b>
Gegenhalteventil angebaut	<b>8</b>

● = Lieferbar    ○ = Auf Anfrage    - = Nicht lieferbar

3) Exakten Einstellwert für V<sub>g min</sub> und V<sub>g max</sub> bitte bei Bestellung im Klartext angeben: V<sub>g min</sub> = ... cm<sup>3</sup>, V<sub>g max</sub> = ... cm<sup>3</sup>

4) Befestigungsgewinde metrisch

5) Nur in Verbindung mit Verstellung HD, EP und HA möglich.

6) Gegenhalteventil MHB32, bitte Rücksprache.

4 **A6VM Baureihe 63** | Axialkolben-Verstellmotor  
Typenschlüssel

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	<b>A6V</b>		<b>M</b>					<b>/</b>	<b>63</b>	<b>W</b>		<b>-</b>	<b>V</b>						<b>-</b>	
<b>Drehzahlsensor</b> (siehe Seite 51)												<b>28</b>	<b>250</b>	<b>355</b>	<b>500</b>	<b>1000<sup>7)</sup></b>				
16	Ohne Drehzahlsensor (ohne Zeichen)											●	●	●	●	●	<b>0</b>			
	Für Drehzahlsensor HDD vorbereitet											▲	●	●	●	-	<b>F</b>			
	Drehzahlsensor HDD angebaut <sup>8)</sup>											▲	●	●	●	-	<b>H</b>			
	Für Drehzahlsensor DSM/DSA vorbereitet											●	-	-	-	-	<b>U</b>			
	Drehzahlsensor DSM/DSA angebaut <sup>8)</sup>											●	-	-	-	-	<b>V</b>			
<b>Schwenkwinkelsensor</b> (siehe Seite 50)												<b>28</b>	<b>250</b>	<b>355</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>				
17	Ohne Schwenkwinkelsensor											●	●	●	●	-				
	Optischer Schwenkwinkelsensor											-	●	●	●	●	<b>V</b>			
	Elektrischer Schwenkwinkelsensor											-	●	●	●	●	<b>E</b>			
<b>Stecker für Magnete</b> (siehe Seite 47)												<b>28</b>	<b>250 bis 1000</b>							
18	Ohne Stecker (ohne Magnet, nur bei hydraulischen Verstellung) (Nenngröße 250 bis 1000)											●			-		<b>0</b>			
	DEUTSCH-Stecker angegossen, 2-polig – ohne Löschiode											-			●					
	HIRSCHMANN-Stecker – ohne Löschiode											●			-		<b>P</b>			
												-			●					
<b>Regelbeginn</b>												<b>28</b>	<b>250</b>	<b>355</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>				
19	bei $V_{g\ min}$ (Standard bei HA)											●	●	●	●	●	<b>A</b>			
	bei $V_{g\ max}$ (Standard bei HD, HZ, EP, EZ, DA)											●	●	●	●	●	<b>B</b>			
<b>Standard-/Sonderausführung</b>																				
20	Standardausführung																			
	Standardausführung mit Montagevarianten, z. B. T-Anschlüsse entgegen Standard offen und geschlossen																<b>-Y</b>			
	Sonderausführung																<b>-S</b>			

● = Lieferbar    ○ = Auf Anfrage    ▲ = Nicht für Neuprojekte    - = Nicht lieferbar

**Hinweis**

- ▶ Beachten Sie die Projektierungshinweise auf Seite 54.
- ▶ Zusätzlich zum Typenschlüssel sind bei der Bestellung die relevanten technischen Daten anzugeben.

<sup>7)</sup> Bitte Rücksprache

<sup>8)</sup> Typschlüssel vom Sensor gemäß Datenblatt 95132 – DSM bzw. 95133 – DSA, 95135 – HDD separat angeben und die Anforderungen an die Elektronik beachten.

## Druckflüssigkeiten

Der Verstellmotor A6VM ist für den Betrieb mit Mineralöl HLP nach DIN 51524 konzipiert. Anwendungshinweise und Anwendungsanforderungen zu den Druckflüssigkeiten entnehmen sie vor der Projektierung den folgenden Datenblättern:

- ▶ 90220: Hydraulikflüssigkeiten auf Basis von Mineralölen und artverwandten Kohlenwasserstoffen
- ▶ 90221: Umweltverträgliche Hydraulikflüssigkeiten
- ▶ 90222: Schwerentflammbare, wasserfreie Hydraulikflüssigkeiten (HFDR/HFDU)
- ▶ 990223: Schwerentflammbare, wasserhaltige Hydraulikflüssigkeiten (HFC, HFB)
- ▶ 90225: Axialkolbeneinheiten für den Betrieb mit schwerentflammbaren Hydraulikflüssigkeiten wasserfrei, wasserhaltig (HFDR, HFDU, HFB, HFC).

Der Verstellmotor A6VM ist für den Betrieb mit HFA-Druckflüssigkeit nicht geeignet. Bei Betrieb mit HFB-, HFC- und HFD- oder umweltverträglichen Druckflüssigkeiten sind Einschränkungen der technischen Daten bzw. andere Dichtungen erforderlich.

### Erläuterung zur Auswahl der Druckflüssigkeit

Die Auswahl der Druckflüssigkeit soll so erfolgen, dass im Betriebstemperaturbereich die Betriebsviskosität im optimalen Bereich liegt ( $v_{opt}$  siehe Auswahldiagramm).

### Beachten

An keiner Stelle der Komponente darf die Temperatur höher als 115 °C sein. Für die Viskositätsbestimmung im Lager ist die in der Tabelle angegebene Temperaturdifferenz zu berücksichtigen.

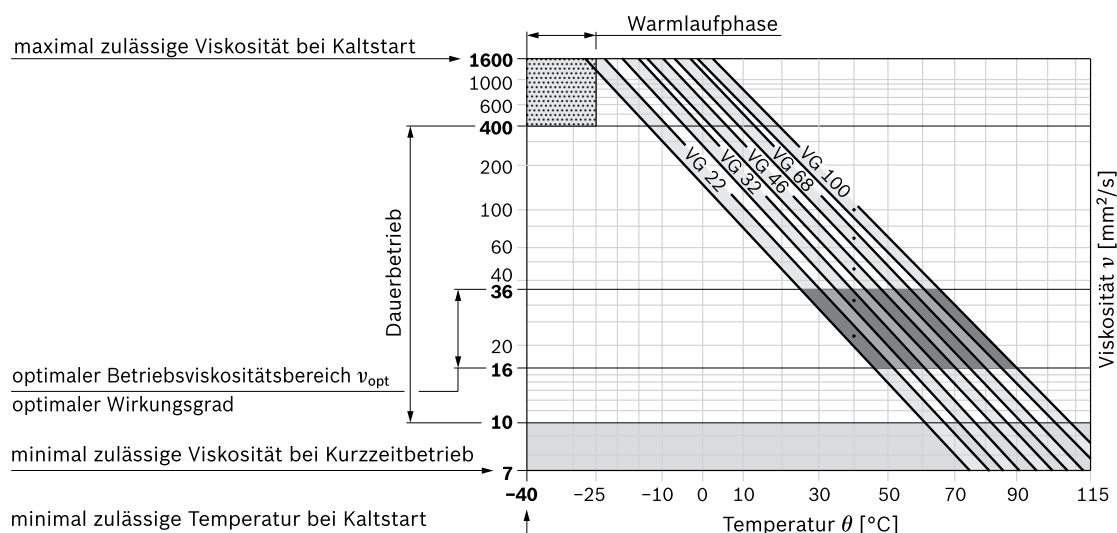
Sind obige Bedingungen bei extremen Betriebsparametern nicht einzuhalten, empfehlen wir den Einsatz eines Spül- und Speisedruckventils (siehe Seite 48).

### Viskosität und Temperatur der Druckflüssigkeiten

	Viskosität	Temperatur	Bemerkung
Kaltstart <sup>1)</sup>	$v_{max} \leq 1600 \text{ mm}^2/\text{s}$	$\theta_{St} \geq -40 \text{ °C}$	$t \leq 3 \text{ min}$ , $n \leq 1000 \text{ min}^{-1}$ , ohne Last $p \leq 50 \text{ bar}$
zulässige Temperaturdifferenz		$\Delta T \leq 25 \text{ K}$	zwischen Axialkolbeneinheit und Druckflüssigkeit im System
Warmlaufphase	$v = 1600 \text{ to } 400 \text{ mm}^2/\text{s}$	$\theta = -40 \text{ °C bis } -25 \text{ °C}$	bei $p \leq 0.7 \times p_{nom}$ , $n \leq 0.5 \times n_{nom}$ und $t \leq 15 \text{ min}$
Dauerbetrieb	$v = 400 \text{ to } 10 \text{ mm}^2/\text{s}$	$\theta = -25 \text{ °C bis } +103 \text{ °C}$	dies entspricht z. B. bei VG 46 einem Temperaturbereich von +5 °C bis +85 °C (siehe Auswahldiagramm)
			gemessen am Anschluss <b>T</b> zulässigen Temperaturbereich des Wellendichtrings beachten ( $\Delta T = \text{ca. } 12 \text{ K}$ zwischen Lager/Wellendichtring und Anschluss <b>T</b> )
	$v_{opt} = 36 \text{ to } 16 \text{ mm}^2/\text{s}$		optimaler Betriebsviskositäts- und Wirkungsgradbereich
Kurzzeitbetrieb	$v_{min} \geq 7 \text{ mm}^2/\text{s}$		$t < 3 \text{ min}$ , $p < 0.3 \times p_{nom}$

1) Bei Temperaturen unter -25 °C ist ein NBR-Wellendichtring erforderlich (zulässiger Temperaturbereich -40 °C bis +90 °C).

### ▼ Auswahldiagramm



### Filterung der Druckflüssigkeit

Mit feinerer Filterung verbessert sich die Reinheitsklasse der Druckflüssigkeit, wodurch die Lebensdauer der Axialkolbeneneinheit zunimmt.

Mindestens einzuhalten ist eine Reinheitsklasse von 20/18/15 nach ISO 4406.

Bei sehr hohen Temperaturen der Druckflüssigkeit (90 °C bis maximal 103 °C gemessen am Anschluss **T**) ist mindestens die Reinheitsklasse 19/17/14 nach ISO 4406 erforderlich.

### Einfluss Gehäusedruck auf Regelbeginn

Eine Erhöhung des Gehäusedruckes beeinflusst bei den folgenden Verstellungen den Regelbeginn des Verstellmotors:

- ▶ HD, HA.T3: Erhöhung
- ▶ HD, EP, HA, HA.T (Nenngroße 250 bis 1000): Erhöhung
- ▶ DA: Absenkung

Bei folgenden Verstellungen hat eine Erhöhung des Gehäusedruckes keinen Einfluss auf den Regelbeginn:

HA.R und HA.U, EP, HA

Die werkseitige Einstellung des Regelbeginns erfolgt bei  $p_{abs} = 2$  bar (Nenngroße 28) bzw.  $p_{abs} = 1$  bar (Nenngroße 250 bis 1000) Gehäusedruck.

### Durchflussrichtung

Drehrichtung, bei Blick auf Triebwelle	
rechts	links
<b>A nach B</b>	<b>B nach A</b>

### Lagerung

#### Long-Life-Lagerung NG250-1000

Für hohe Lebensdauer und Einsatz mit HF-Druckflüssigkeiten. Gleiche äußere Abmessungen wie Motor mit Standardlagerung. Ein nachträglicher Umbau auf Long-Life-Lagerung ist möglich.

### Spülung

#### Spülmenge (Empfehlung)

Nenngroße	250	355	500	1000
$q_{v\ spül}$ [l/min]	10	16	16	16

Zur Reduzierung der Lecköltemperatur ist eine externe Spülung über Anschluss **U** möglich.

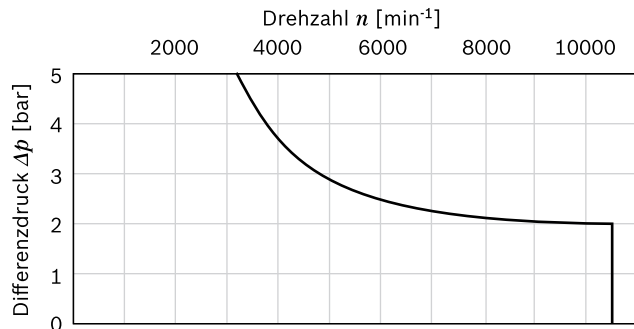
### Wellendichtring

#### Zulässige Druckbelastung

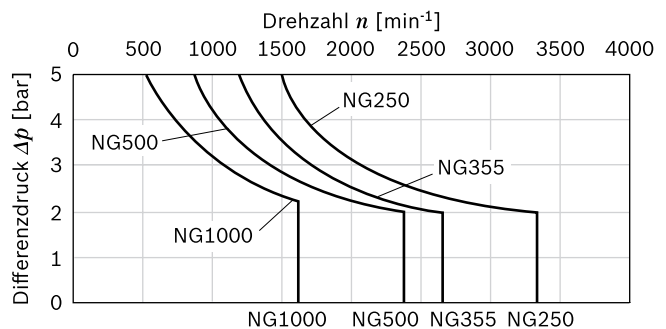
Die Standzeit des Wellendichtrings wird beeinflusst von der Drehzahl der Axialkolbeneneinheit und dem Leckagedruck im Gehäuse (Gehäusedruck). Dabei sind kurzzeitige ( $t < 0.1$  s) Druckspitzen bis 10 bar erlaubt. Um den gesamten Drehzahlbereich ausnutzen zu können, sind Gehäusedrucke von dauerhaft max. 2 bar zugelassen. Bei geringeren Drehzahlen sind höhere Gehäusedrucke zulässig (s. Diagramm). Je höher der gemittelte Differenzdruck und je häufiger die Druckspitzen auftreten, desto kürzer wird die Standzeit des Wellendichtringes.

Der Druck im Gehäuse muss gleich oder größer sein als der Umgebungsdruck.

#### ▼ Nenngroßen 28



#### ▼ Nenngroßen 250 bis 1000

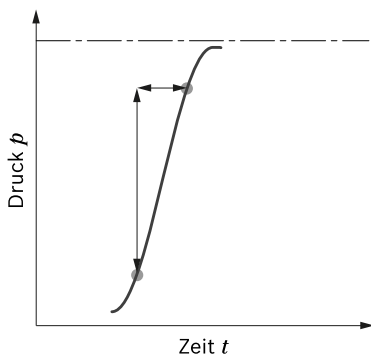


Der FKM-Wellendichtring ist für Leckagetemperaturen von -25 °C bis +115 °C zulässig. Für Einsatzfälle unter -25 °C ist ein NBR-Wellendichtring erforderlich (zulässiger Temperaturbereich: -40 °C bis +90 °C).

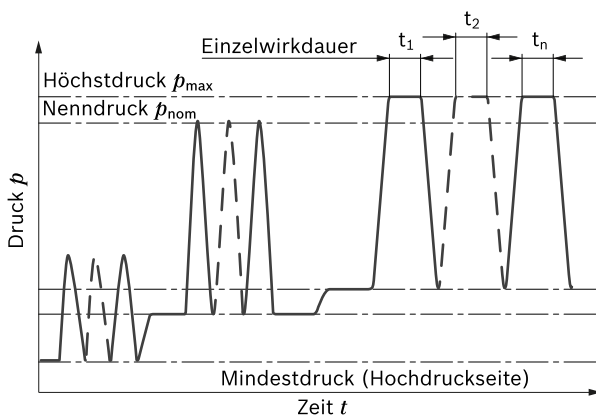
## Betriebsdruckbereich

Druck am Arbeitsanschluss A oder B		Definition
Nenndruck $p_{nom}$	NG28 400 bar	Der Nenndruck entspricht dem maximalen Auslegungsdruck.
	NG250 bis 1000 350 bar	
Höchstdruck $p_{max}$	NG28 450 bar	Der Höchstdruck entspricht dem maximalen Betriebsdruck innerhalb der Einzelwirkdauer. Die Summe der Einzelwirkdauern darf die Gesamtwirkdauer nicht überschreiten.
	NG250 bis 1000 400 bar	
Einzelwirkdauer	10 s	
Gesamtwirkdauer	300 h	
Mindestdruck (Hochdruckseite)	25 bar	Mindestdruck auf der Hochdruckseite ( <b>A</b> oder <b>B</b> ) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit zu verhindern.
Mindestdruck - Pumpenbetrieb (Eingang)	siehe Diagramm unten	Um eine Beschädigung des Axialkolbenmotors im Pumpenbetrieb (Wechsel der Hochdruckseite bei gleichbleibender Drehrichtung, z. B. bei Bremsvorgängen) zu verhindern, muss am Arbeitsanschluss (Eingang) ein Mindestdruck gewährleistet sein. Der Mindestdruck ist abhängig von Drehzahl und Schluckvolumen der Axialkolbeneinheit (siehe Kennlinie)
Summendruck $p_{su}$ (Druck <b>A</b> + Druck <b>B</b> )	700 bar	Der Summendruck ist die Summe der Drücke an den Anschlüssen für die Arbeitsleitungen ( <b>A</b> und <b>B</b> )
Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{Amax}$ mit integriertem Druckbegrenzungsventil	9000 bar/s	Maximal zulässige Druckaufbau- und Druckabbaugeschwindigkeit bei einer Druckänderung über den gesamten Druckbereich.

### ▼ Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{Amax}$

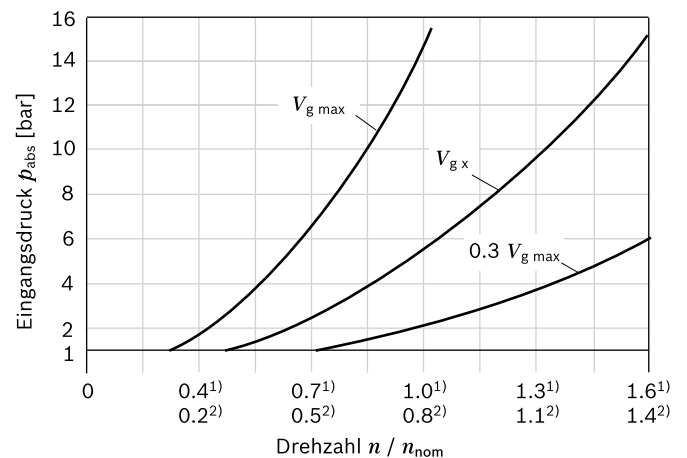


### ▼ Druckdefinition



Gesamtwirkdauer =  $t_1 + t_2 + \dots + t_n$

### ▼ Mindestdruck - Pumpenbetrieb (Eingang)



Dieses Diagramm gilt nur für den optimalen Viskositätsbereich von  $\nu_{opt} = 36$  bis  $16 \text{ mm}^2/\text{s}$ .

Können obige Bedingungen nicht gewährleistet werden, bitte Rücksprache.

#### Hinweis

Betriebsdruckbereich gültig beim Einsatz von Hydraulikflüssigkeiten auf Basis von Mineralölen. Werte für andere Druckflüssigkeiten, bitte Rücksprache.

1) Für Nenngröße 28

2) Für Nenngröße 250 bis 1000

## Technische Daten

Nenngröße		NG	28	250	355	500	1000	
Schluckvolumen geometrisch, pro Umdrehung <sup>1)</sup>		$V_{g \max}$	cm <sup>3</sup>	28.1	250	355	500	1000
		$V_{g \min}$	cm <sup>3</sup>	0	0	0	0	0
		$V_{g x}$	cm <sup>3</sup>	18	205	300	417	1000
Drehzahl maximal <sup>2)</sup> (unter Einhaltung des maximal zulässigen Schluckstromes)	bei $V_{g \max}$	$n_{\text{nom}}$	min <sup>-1</sup>	5550	2700	2240	2000	1600
	bei $V_g < V_{g x}$ (siehe Diagramm Seite 8)	$n_{\text{max}}$	min <sup>-1</sup>	8750	3300	2650	2400	1600
	bei $V_{g 0}$	$n_{\text{max}}$	min <sup>-1</sup>	10450	3300	2650	2400	1600
Schluckstrom	bei $n_{\text{nom}}$ und $V_{g \max}$	$q_v \max$	l/min	156	675	795	1000	1600
Drehmoment <sup>3)</sup>	bei $V_{g \max}$ und $\Delta p = 400$ bar	$T$	Nm	179	-	-	-	-
	bei $V_{g \max}$ und $\Delta p = 350$ bar	$T$	Nm	157	1391	1978	2785	5571
Verdrehsteifigkeit	$V_{g \max}$ bis $V_g/2$	$c_{\text{min}}$	kNm/rad	6	60	75	115	281
	$V_g/2$ bis 0 (interpoliert)	$c_{\text{min}}$	kNm/rad	18	181	262	391	820
Massenträgheitsmoment Triebwerk		$J_{\text{TW}}$	kgm <sup>2</sup>	0.0014	0.061	0.102	0.178	0.55
Winkelbeschleunigung maximal		$\alpha$	rad/s <sup>2</sup>	47000	10000	8300	5500	4000
Füllmenge		$V$	l	0.5	3.00	5.0	7.0	16.0
Masse ca.		$m$	kg	16	100	170	210	430

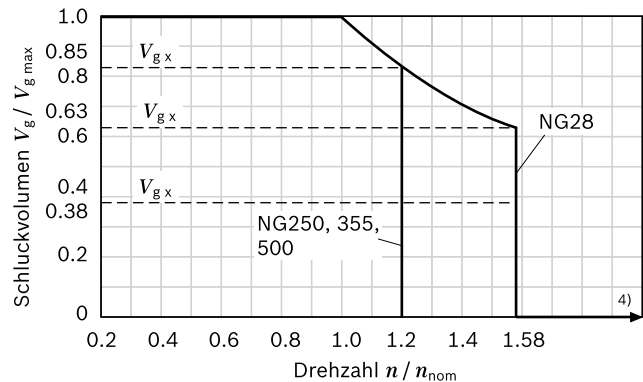
### Drehzahlbereich

Die minimale Drehzahl  $n_{\text{min}}$  ist nicht begrenzt. Bei Anwendungen mit Anforderungen an die Gleichförmigkeit der Drehbewegung bei geringen Drehzahlen bitte Rücksprache.

### Hinweise

- ▶ Theoretische Werte, ohne Wirkungsgrade und Toleranzen; Werte gerundet
- ▶ Ein Überschreiten der Maximal- bzw. Unterschreiten der Minimalwerte kann zum Funktionsverlust, einer Lebensdauerreduzierung oder zur Zerstörung der Axialkolben-einheit führen. Weitere zulässige Grenzwerte bezüglich Drehzahlschwankung, reduzierter Winkelbeschleunigung in Abhängigkeit der Frequenz und der zulässigen Anfahr-Winkelbeschleunigung (niedriger als maximale Winkelbeschleunigung) finden Sie im Datenblatt 90261.

### Zulässiges Schluckvolumen in Abhängigkeit der Drehzahl



### Ermittlung der Kenngrößen

Schluckstrom	$q_v = \frac{V_g \times n}{1000 \times \eta_v}$	[l/min]
Drehzahl	$n = \frac{q_v \times 1000 \times \eta_v}{V_g}$	[min <sup>-1</sup> ]
Drehmoment	$T = \frac{V_g \times \Delta p \times \eta_{\text{hm}}}{20 \times \pi}$	[Nm]
Leistung	$P = \frac{2 \pi \times T \times n}{60000} = \frac{q_v \times \Delta p \times \eta_t}{600}$	[kW]

### Legende

- $V_g$  Verdrängungsvolumen pro Umdrehung [cm<sup>3</sup>]
- $\Delta p$  Differenzdruck [bar]
- $n$  Drehzahl [min<sup>-1</sup>]
- $\eta_v$  Volumetrischer Wirkungsgrad
- $\eta_{\text{hm}}$  Hydraulisch-mechanischer Wirkungsgrad
- $\eta_t$  Gesamtwirkungsgrad ( $\eta_t = \eta_v \times \eta_{\text{hm}}$ )

1) Das minimale und das maximale Schluckvolumen sind stufenlos einstellbar, siehe Typschlüssel Seite 3. (Standardeinstellung Nenngröße 250 bis 1000 bei fehlender Bestellangabe:

$$V_{g \min} = 0.2 \times V_{g \max}, V_{g \max} = V_{g \max})$$

2) Die Werte gelten:


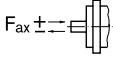
- für den optimalen Viskositätsbereich von  $v_{\text{opt}} = 36$  bis  $16$  mm<sup>2</sup>/s
- bei Druckflüssigkeit auf Basis von Mineralölen

3) Drehmoment ohne Radialkraft, mit Radialkraft siehe Seite 9.

4) Werte in diesem Bereich auf Anfrage



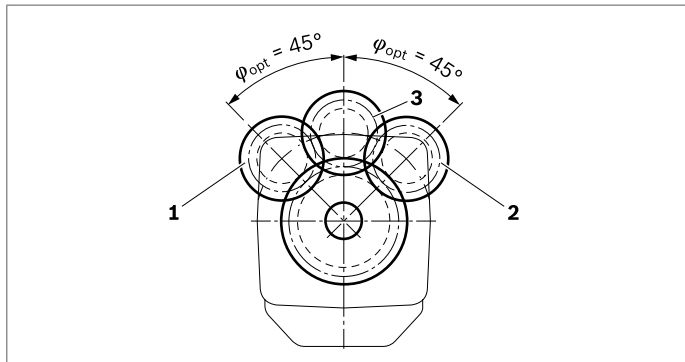
**Zulässige Radial- und Axialkraftbelastung der Triebwellen**

Nenngröße		NG	28	28	250	250	355	355	500	500	1000	1000	
Triebwelle		Code	A	Z	Z	P	Z	P	Z	P	Z	P	
	Zahnwelle		W30	W25	W50	-	W60	-	W70	-	W90	-	
	Passfederwelle	∅	mm	-	-	-	50	-	60	-	70	-	90
Radialkraft maximal bei Abstand a (vom Wellenbund)		$F_{q \max}$	N	4838	6436	1200 <sup>1)</sup>	1200 <sup>1)</sup>	1500 <sup>1)</sup>	1500 <sup>1)</sup>	1900 <sup>1)</sup>	1900 <sup>1)</sup>	2600 <sup>1)</sup>	2600 <sup>1)</sup>
		a	mm	17.5	14.0	41.0	41.0	52.5	52.5	52.5	52.5	67.5	67.5
Drehmoment maximal bei $F_{q \max}$		$T_{q \max}$	Nm	179	179	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
Differenzdruck maximal bei $V_{g \max}$ und $F_{q \max}$		$\Delta p_{q \max}$	bar	400	400	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
Axialkraft maximal bei Stillstand oder drucklosem Umlauf		$+ F_{ax \max}$	N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		$- F_{ax \max}$	N	315	315	1200	1200	1500	1500	1900	1900	2600	2600
Zulässige Axialkraft pro bar Betriebsdruck		$+ F_{ax \text{ zul}/\text{bar}}$	N/bar	4.6	4.6	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)

**Einfluss der Radialkraft  $F_q$  auf die Lagerlebensdauer**

Durch geeignete Wirkungsrichtung von  $F_q$  kann die durch innere Triebwerkskräfte entstehende Lagerbelastung vermindert und somit eine optimale Lagerlebensdauer erzielt werden. Empfohlene Lage des Gegenrades in Abhängigkeit der Drehrichtung am Beispiel:

▼ **Zahnradabtrieb**



- 1 Drehrichtung „links“, Druck am Anschluss B
- 2 Drehrichtung „rechts“, Druck am Anschluss A
- 3 Drehrichtung wechselnd

**Hinweis**

- ▶ Die angegebenen Werte sind Maximaldaten und nicht für den Dauerbetrieb zugelassen.
- ▶ Die zulässige Axialkraft in Wirkrichtung  $-F_{ax}$  ist zu vermeiden, da sich dadurch die Lagerlebensdauer reduziert.
- ▶ Der Abtrieb über Riemen erfordert spezielle Bedingungen. Bitte Rücksprache.

1) Bei Stillstand oder drucklosem Umlauf der Axialkolbeneinheit. Unter Druck sind höhere Kräfte zulässig, bitte Rücksprache.  
2) Bitte Rücksprache

## HA – Automatische Verstellung hochdruckabhängig

Bei der automatischen Verstellung, hochdruckabhängig, erfolgt die Einstellung des Schluckvolumens automatisch in Abhängigkeit des Betriebsdrucks.

Das Schluckvolumen des Motors A6VM mit HA-Verstellung liegt bei  $V_{g\ min}$  (maximale Drehzahl und minimales Drehmoment). Das Verstellgerät misst intern den Betriebsdruck bei **A** oder **B** (keine Steuerleitung erforderlich) und beim Erreichen des eingestellten Regelbeginns schwenkt der Regler den Motor mit steigendem Betriebsdruck von  $V_{g\ min}$  nach  $V_{g\ max}$ . Das Schluckvolumen regelt sich lastabhängig zwischen  $V_{g\ min}$  und  $V_{g\ max}$  ein.

### HA1, HA2

- ▶ Regelbeginn bei  $V_{g\ min}$  (minimales Drehmoment, maximale Drehzahl)
- ▶ Regelende bei  $V_{g\ max}$  (maximales Drehmoment, minimale Drehzahl)

### Beachten

- ▶ Hubwindenantriebe sind aus Sicherheitsgründen mit Verstellungen mit Regelbeginn bei  $V_{g\ min}$  (Standard bei HA) nicht zulässig.
- ▶ Das Stellöl wird intern dem jeweiligen Hochdruckkanal des Motors (**A** oder **B**) entnommen. Zur sicheren Verstellung ist ein Betriebsdruck in **A** (**B**) von mindestens 30 bar notwendig. Soll bei einem Betriebsdruck < 30 bar verstellt werden, so ist über ein externes Rückschlagventil ein Hilfsdruck von mindestens 30 bar am Anschluss **G** anzulegen. Für niedrigere Drücke bitte Rücksprache. Bitte beachten Sie, dass am Anschluss **G** bis zu 450 bar (Nenngröße 28) bzw. 400 bar (Nenngröße 250 bis 1000) auftreten können.
- ▶ Der Regelbeginn und die HA-Kennlinie werden vom Gehäusedruck beeinflusst. Ein Gehäusedruckanstieg bewirkt eine Erhöhung des Regelbeginns (siehe Seite 6) und damit eine parallele Verschiebung der Kennlinie. Nur bei HA1T (Nenngröße 28) und bei HA1, HA2 und HA.T (Nenngröße 250 bis 1000).
- ▶ Am Anschluss **X** tritt ein Leckagestrom von maximal 0.3 l/min auf (Betriebsdruck > Steuerdruck). Zur Vermeidung eines Steuerdruckaufbaus ist der Anschluss **X** zum Tank zu entlasten. **Nur bei Verstellung HA.T.**

### Stellzeitdämpfung

Die Stellzeitdämpfung beeinflusst das Schwenkverhalten des Motors und somit die Reaktionsgeschwindigkeit der Maschine.

### Standard bei Nenngröße 28

HA mit einseitig wirkendem Drosselstift, die Drosselung erfolgt von  $V_{g\ min}$  nach  $V_{g\ max}$ . (siehe Tabelle)

### ▼ Drosselstiftübersicht

Nenngröße	28
Kerbgröße [mm]	0.30

Standard bei Nenngröße 250 bis 1000 mit Düse (ø1.2 mm)

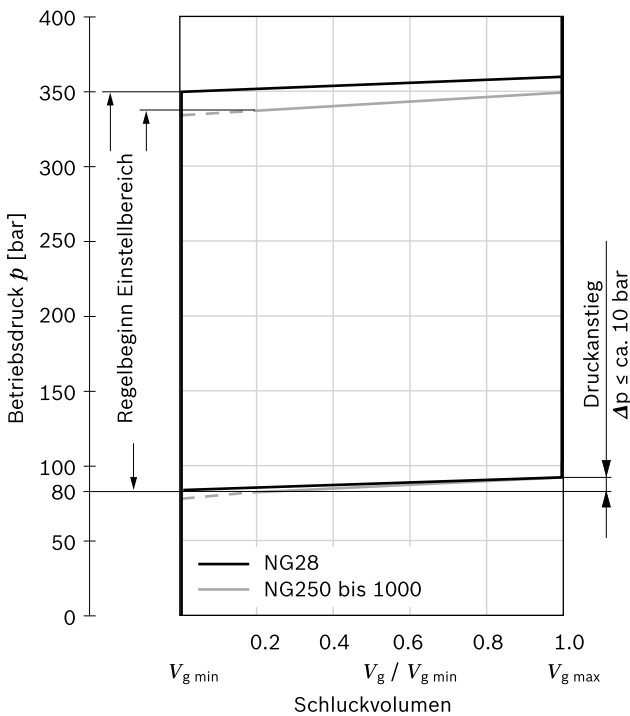
**HA1 mit minimalem Druckanstieg, positive Kennung**

Ein Betriebsdruckanstieg von  $\Delta p \leq \text{ca. } 10 \text{ bar}$  bewirkt eine Erhöhung des Schluckvolumens von  $V_{g \text{ min}}$  auf  $V_{g \text{ max}}$ .  
 Nenngröße 28:

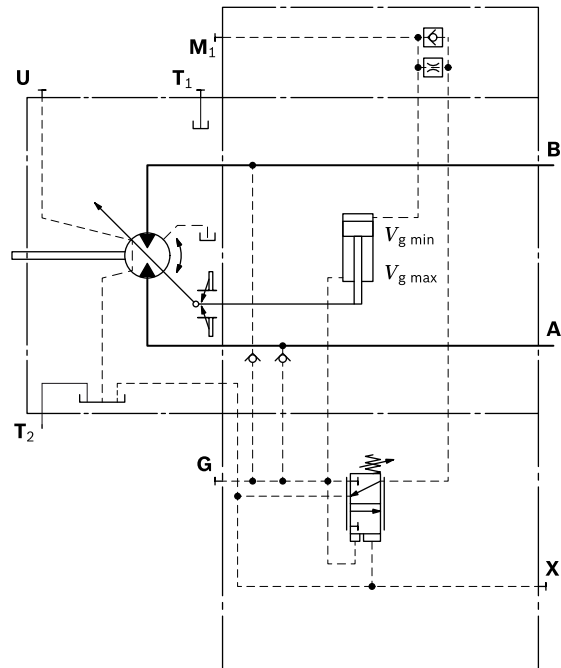
Einstellbereich am Druckregelventil 80 bis 350 bar  
 Nenngröße 250 bis 1000:

Einstellbereich am Druckregelventil 80 bis 340 bar  
 Bei Bestellung bitte den gewünschten Regelbeginn im Klartext angeben, z. B. Regelbeginn bei 300 bar.

▼ **Kennlinie HA1**



▼ **Schaltplan HA1, Nenngröße 28**



▼ **Schaltplan HA1, Nenngröße 250 bis 1000**

