

# Axialkolben-Verstellmotor A6VM Baureihe 63



- ▶ Universell einsetzbarer Hochdruckmotor
- ▶ Nenngrößen 250 bis 1000
- ▶ Nenndruck 350 bar
- ▶ Höchstdruck 400 bar
- ▶ Offener und geschlossener Kreislauf

## Merkmale

- ▶ Robuster Motor mit hoher Lebensdauer
- ▶ Für hohe Drehzahlen zugelassen
- ▶ Großer Regelbereich (nullschwenkbar)
- ▶ Hohes Drehmoment
- ▶ Vielzahl von Verstellungen
- ▶ Optional mit angebautem Spül- und Speisedruckventil
- ▶ Schrägachsenbauart

## Inhalt

Typenschlüssel	2
Druckflüssigkeiten	4
Lagerung	5
Wellendichtring	5
Betriebsdruckbereich	6
Technische Daten	8
HD – Proportionalverstellung hydraulisch	10
EP – Proportionalverstellung elektrisch	14
HZ – Zweipunktverstellung hydraulisch	17
EZ – Zweipunktverstellung elektrisch	18
HA – Automatische Verstellung hochdruckabhängig	19
DA – Automatische Verstellung drehzahlabhängig	22
Abmessungen Nenngröße 250 bis 1000	23
Stecker für Magnete	35
Spül- und Speisedruckventil	36
Schwenkwinkelanzeige	37
Drehzahlsensor	38
Einbauhinweise	39
Projektierungshinweise	42
Sicherheitshinweise	43
Weiterführende Dokumentation	44

## Typenschlüssel

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
A6V		M				/	63	W		-	V						-	
<b>Axialkolbeneinheit</b>																		
01	Schrägachsenbauart, verstellbar															● ● ● ●	A6V	
<b>Triebwellenlager</b>																		
02	Standardlagerung (ohne Zeichen)															● ● ● -		
	Long-Life Lagerung															● ● ● ●	L	
<b>Betriebsart</b>																		
03	Motor (Einschubmotor A6VE siehe Datenblatt 91606)															● ● ● ●	M	
<b>Nenngröße (NG)</b>																		
04	Geometrisches Verdrängungsvolumen, siehe Seite 8															250 355 500 1000		
<b>Regel- und Verstelleinrichtung</b>																		
05	Proportionalverstellung hydraulisch															● ● ● ●	HD1	
																● ● ● ●	HD2	
																● ● ● ●	HD3	
	Proportionalverstellung elektrisch (mit HIRSCHMANN-Stecker – ohne Löschdiode)															● ● ● ●	EP1	
																● ● ● ●	EP2	
	Zweipunktverstellung hydraulisch															● ● ● ●	HZ	
	Zweipunktverstellung elektrisch (mit HIRSCHMANN-Stecker – ohne Löschdiode)															○ ○ ○ ○	EZ1	
																● ● ● ●	EZ2	
	Automatische Verstellung, hochdruckabhängig															● ● ● ●	HA1	
																● ● ● ●	HA2	
<b>Druckregelung/Übersteuerung (nur für HD, EP)</b>																		
06	Ohne Druckregelung/Übersteuerung (ohne Zeichen)															● ● ● ●		
	Druckregelung															● ● ● ●	D	
																● ● ● ●	G	
<b>Übersteuerungen der Verstellungen HA1 und HA2</b>																		
07	Ohne Übersteuerung (ohne Zeichen)															● ● ● ●		
	Übersteuerung hydraulisch ferngesteuert, proportional															● ● ● ●	T	
<b>Baureihe</b>																		
08	Baureihe 6, Index 3															63		
<b>Drehrichtung</b>																		
09	Bei Blick auf Triebwelle															● ● ● ●	W	
<b>Einstellbereiche für Schluckvolumen<sup>2)</sup></b>																		
10	$V_{g \min} = 0$ bis $0.4 V_{g \max}$															● ● ● ●	1	
	$V_{g \min} > 0.4 V_{g \max}$ bis $0.8 V_{g \max}$															● ● ● ●	2	

● = Lieferbar    ○ = Auf Anfrage    - = Nicht lieferbar

1) Option einer zweiten Druckeinstellung bei Ausführung D  
serienmäßig vorhanden

2) Exakten Einstellwert für  $V_{g \min}$  und  $V_{g \max}$  bitte bei Bestellung im  
Klartext angeben:  $V_{g \min} = \dots \text{cm}^3$ ,  $V_{g \max} = \dots \text{cm}^3$

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

#### Dichtungswerkstoff

11	FKM (Fluor-Kautschuk)	●	●	●	●	●	<b>V</b>
----	-----------------------	---	---	---	---	---	----------

#### Triebwelle

12	Zahnwelle DIN 5480	●	●	●	●	●	<b>Z</b>
	Zylindrische Welle mit Passfeder DIN 6885	●	●	●	●	●	<b>P</b>

#### Anbauflansch

13	ISO 3019-2	4-Loch	●	-	-	-	<b>B</b>
		8-Loch	-	●	●	●	<b>H</b>

#### Arbeitsanschluss<sup>3)</sup>

14	SAE-Arbeitsanschlüsse <b>A</b> und <b>B</b> hinten	<b>01</b>	Ohne Ventil	0	●	●	●	●	<b>010</b>
			Spül- und Speisedruckventil angebaut	7	●	●	●	●	<b>017</b>
14	SAE-Arbeitsanschlüsse <b>A</b> und <b>B</b> seitlich, gegenüberliegend	<b>02</b>	Ohne Ventil	0	●	●	●	●	<b>020</b>
			Spül- und Speisedruckventil angebaut	7	●	●	●	●	<b>027</b>
14	SAE-Arbeitsanschlüsse <b>A</b> und <b>B</b> seitlich, gegenüberliegend + hinten	<b>15</b>	Ohne Ventil	0	●	●	●	●	<b>150</b>
			Spül- und Speisedruckventil angebaut	7	●	●	●	●	<b>157</b>
14	Anschlussplatte mit 1-stufigen Druckbegrenzungsventilen (vorgesteuert) zum Anbau eines Gegenhalteventils MHB32 <sup>4)</sup>	<b>38</b>	Ohne Ventil	0	● <sup>5)</sup>	-	-	-	<b>380</b>
			Gegenhalteventil angebaut	8	● <sup>5)</sup>	-	-	-	<b>388</b>

#### Drehzahlsensor

15	Ohne Drehzahlsensor (ohne Zeichen) Für Drehzahlsensor HDD vorbereitet Drehzahlsensor HDD angebaut <sup>6)</sup> Für Drehzahlsensor DSA/20 vorbereitet <sup>6)</sup> Drehzahlsensor DSA/20 angebaut <sup>6)</sup>	<b>250</b>	●	●	●	●	●	
			▲	▲	●	●	●	<b>F</b>
		<b>355</b>	▲	▲	●	●	●	<b>H</b>
		<b>500</b>	●	●	○	○	-	<b>W</b>
		<b>1000</b>	●	●	○	○	-	<b>C</b>

#### Schwenkwinkelsensor

16	Ohne Schwenkwinkelsensor (ohne Zeichen) Optischer Schwenkwinkelsensor Elektrischer Schwenkwinkelsensor	<b>250</b>	●	●	●	●	●	
			●	●	●	●	●	<b>V</b>
			●	●	●	●	●	<b>E</b>

#### Regelbeginn

17	bei $V_g \text{ min}$ (Standard bei HA)	<b>250</b>	●	●	●	●	●	<b>A</b>
	bei $V_g \text{ max}$ (Standard bei HD, HZ, EP, EZ, DA)	<b>355</b>	●	●	●	●	●	<b>B</b>

#### Standard-/Sonderausführung

18	Standardausführung (ohne Zeichen)							
	Sonderausführung							<b>-S</b>

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

#### Hinweis

- Beachten Sie die Projektierungshinweise auf Seite 42.
- Zusätzlich zum Typenschlüssel sind bei der Bestellung die relevanten technischen Daten anzugeben.

<sup>3)</sup> Befestigungsgewinde metrisch

<sup>4)</sup> Nicht in Verbindung mit Verstellung DA möglich.

<sup>5)</sup> Gegenhalteventil MHB32, bitte Rücksprache.

<sup>6)</sup> Typenschlüssel vom Sensor gemäß Datenblatt 95126 (DSA/20) und 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 zur Auswahl der Hydraulikflüssigkeit, Verhalten im Betrieb sowie Entsorgung und Umweltschutz entnehmen sie vor der Projektierung den folgenden Datenblättern:

- ▶ 90220: Hydraulikflüssigkeiten auf Basis von Mineralölen und artverwandten Kohlenwasserstoffen
- ▶ 90221: Umweltverträgliche Hydraulikflüssigkeiten

### Auswahl der Druckflüssigkeit

Bosch Rexroth bewertet Hydraulikflüssigkeiten über das Fluid Rating gemäß Datenblatt 90235.

Im Fluid Rating positiv bewertete Hydraulikflüssigkeiten finden Sie im folgenden Datenblatt:

- ▶ 90245: Bosch Rexroth Fluid Rating List für Rexroth-Hydraulikkomponenten (Pumpen und Motoren)

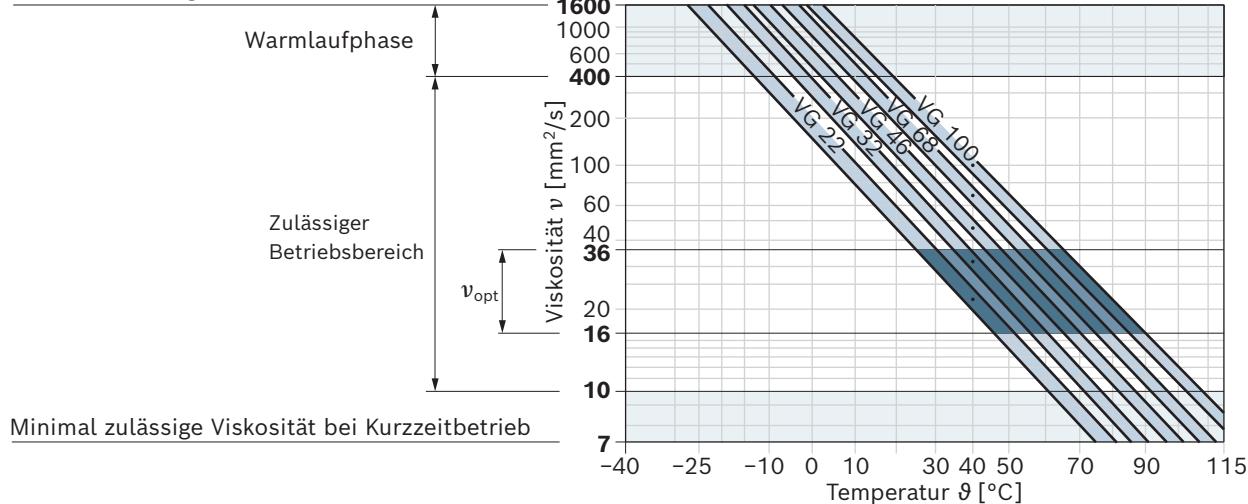
Die Auswahl der Druckflüssigkeit soll so erfolgen, dass im Betriebstemperaturbereich die Betriebsviskosität im optimalen Bereich liegt ( $\nu_{\text{opt}}$  siehe Auswahldiagramm).

### Viskosität und Temperatur der Druckflüssigkeiten

	Viskosität	Wellendichtring	Temperatur <sup>4)</sup>	Bemerkung
Kaltstart	$\nu_{\text{max}} \leq 1600 \text{ mm}^2/\text{s}$	NBR <sup>2)</sup>	$\vartheta_{\text{St}} \geq -40^\circ\text{C}$	$t \leq 3 \text{ min}$ , ohne Last ( $p \leq 50 \text{ bar}$ ), $n \leq 1000 \text{ min}^{-1}$
		FKM	$\vartheta_{\text{St}} \geq -25^\circ\text{C}$	Zulässige Temperaturdifferenz zwischen Axialkolbeneinheit und Druckflüssigkeit im System maximal 25 K
Warmlaufphase	$\nu = 1600 \dots 400 \text{ mm}^2/\text{s}$	NBR <sup>2)</sup>	$\vartheta \leq +78^\circ\text{C}$	$t \leq 15 \text{ min}$ , $p \leq 0.7 \times p_{\text{nom}}$ und $n \leq 0.5 \times n_{\text{nom}}$
		FKM	$\vartheta \leq +103^\circ\text{C}$	gemessen am Anschluss T
Zulässiger Betriebsbereich	$\nu_{\text{opt}} = 36 \dots 16 \text{ mm}^2/\text{s}$	NBR <sup>2)</sup>	$\vartheta \leq +78^\circ\text{C}$	optimaler Betriebsviskositäts- und Wirkungsgradbereich
		FKM	$\vartheta \leq +103^\circ\text{C}$	
Kurzzeitbetrieb <sup>3)</sup>	$\nu_{\text{min}} = 10 \dots 7 \text{ mm}^2/\text{s}$	NBR <sup>2)</sup>	$\vartheta \leq +78^\circ\text{C}$	$t \leq 3 \text{ min}$ , $p \leq 0.3 \times p_{\text{nom}}$ , gemessen am Anschluss T
		FKM	$\vartheta \leq +103^\circ\text{C}$	

### ▼ Auswahldiagramm

Maximal zulässige Viskosität bei Kaltstart



1) Entspricht z. B. bei VG 46 einem Temperaturbereich von +4 °C bis +85 °C (siehe Auswahldiagramm)

2) Sonderausführung, bitte Rücksprache

3) Bitte Rücksprache.

4) Ist die Temperatur bei extremen Betriebsparametern nicht einzuhalten, bitte Rücksprache.

## Filterung der Druckflüssigkeit

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

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

Bei Viskositäten der Druckflüssigkeit kleiner 10 mm<sup>2</sup>/s (z. B. durch hohe Temperaturen im Kurzzeitbetrieb) ist mindestens die Reinheitsklasse 19/17/14 nach ISO 4406 erforderlich.

Beispiele für Temperaturen von Druckflüssigkeiten bei einer Viskosität von 10 mm<sup>2</sup>/s:

- ▶ 73 °C bei HLP 32
- ▶ 85 °C bei HLP 46.

## Einfluss Gehäusedruck auf den Regelbeginn

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

- ▶ HD, EP, HA.T: Erhöhung
- ▶ DA: Absenkung

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

- ▶ HA

Die werkseitige Einstellung des Regelbeginns erfolgt bei  $p_{abs} = 1$  bar Gehäusedruck.

## Durchflussrichtung

### Drehrichtung, bei Blick auf Triebwelle

rechts	links
A nach B	B nach A

## Lagerung

### Long-Life-Lagerung

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

## Spülung und Spülmenge (Empfehlung)

Nenngröße	250	355	500	1000
$q_{V\text{ spül}}$ [l/min]	10	16	16	16

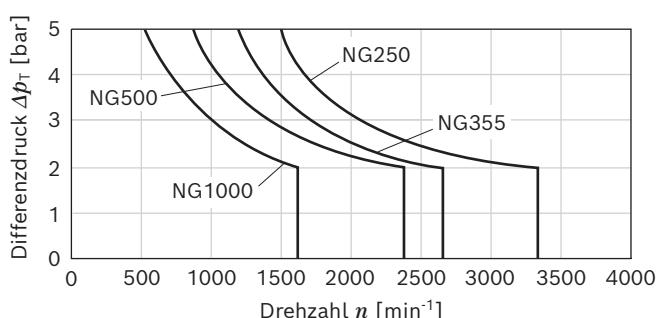
Zur Reduzierung der Leckagetemperatur ist eine externe Spülung über Anschluss U möglich.

## Wellendichtring

### Zulässige Druckbelastung

Die Standzeit des Wellendichtrings wird beeinflusst von der Drehzahl der Axialkolbeneinheit 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 Gehäusedrücke von dauerhaft max. 2 bar zugelassen. Bei geringeren Drehzahlen sind höhere Gehäusedrücke 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.



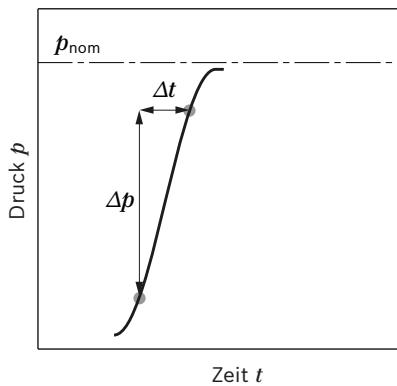
Der FKM-Wellendichtring ist für Leckagetemperaturen von -25 °C bis +115 °C zulässig. Für Einsatzfälle unter -25 °C ist ein NBR-Wellendichtring erforderlich (zulässiger Temperaturbereich: -40 °C bis +90 °C).

- ▶ Erlaubter Temperaturbereich für den Axialkolben-Verstellmotor A6VM siehe "Viskosität und Temperatur der Druckflüssigkeiten" auf Seite 4.

## Betriebsdruckbereich

Druck am Arbeitsanschluss A oder B	Definition
Nenndruck $p_{\text{nom}}$	350 bar
Höchstdruck $p_{\text{max}}$	400 bar
Einzelwirkdauer	10 s
Gesamtwirkdauer	300 h
Mindestdruck (Hochdruckseite)	25 bar
Mindestdruck - Pumpenbetrieb (Eingang)	siehe Diagramm Seite 7
Summendruck $p_{\text{su}}$ (Druck A + Druck B)	700 bar
Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{\text{A max}}$ mit integriertem Druckbegrenzungsventil	9000 bar/s
ohne Druckbegrenzungsventil	16000 bar/s
Gehäusedruck am Anschluss T	
Dauerdifferenzdruck $\Delta p_{\text{T cont}}$	2 bar
Maximaler Differenzdruck $\Delta p_{\text{T max}}$	siehe Diagramm auf Seite 5
Druckspitzen $p_{\text{T peak}}$	10 bar
	$t < 0.1 \text{ s}$

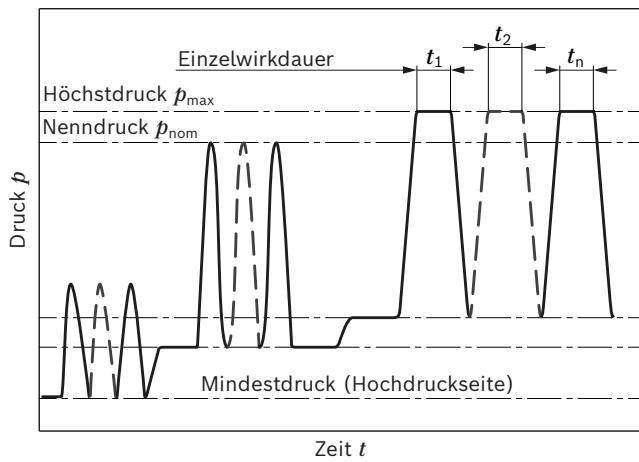
### ▼ Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{\text{A max}}$



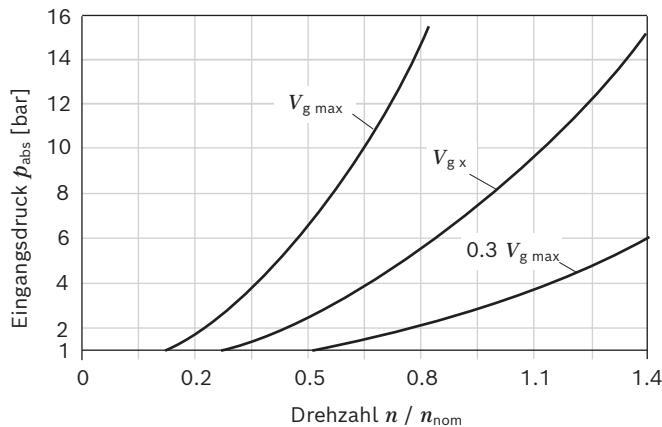
### Hinweis

- Betriebsdruckbereich gültig beim Einsatz von Hydraulikflüssigkeiten auf Basis von Mineralölen. Werte für andere Druckflüssigkeiten, bitte Rücksprache.
- Der Gehäusedruck muss größer sein, als der Außen druck (Umgebungsdruck) am Wellendichtring.

### ▼ Druckdefinition



$$\text{Gesamtwirkdauer} = t_1 + t_2 + \dots + t_n$$

**▼ Mindestdruck – Pumpenbetrieb (Eingang)**

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

Können obige Bedingungen nicht gewährleistet werden,  
bitte Rücksprache.

## Technische Daten

Nenngröße	NG	250	355	500	1000
Verdrängungsvolumen geometrisch, pro Umdrehung <sup>1)</sup>	$V_{g \text{ max}}$ cm <sup>3</sup>	250	355	500	1000
	$V_{g \text{ min}}$ cm <sup>3</sup>	0	0	0	0
	$V_{g x}$ cm <sup>3</sup>	205	300	417	1000
Drehzahl maximal <sup>2)</sup> (unter Einhaltung des maximal zulässigen Schluckstromes)	bei $V_{g \text{ max}}$ bei $V_g < V_{g x}$ (siehe Diagramm unten) bei $V_{g 0}$	$n_{\text{nom}}$ min <sup>-1</sup> $n_{\text{max}}$ min <sup>-1</sup> $n_{\text{max}}$ min <sup>-1</sup>	2700 3300 3300	2240 2650 2650	2000 2400 2400
Schluckstrom <sup>3)</sup>	bei $n_{\text{nom}}$ und $V_{g \text{ max}}$	$q_v \text{ max}$ l/min	675	795	1000
Drehmoment <sup>4)</sup>	bei $V_{g \text{ max}}$ und $\Delta p = 350$ bar	$M$ Nm	1391	1978	2785
Verdrehsteifigkeit	$V_{g \text{ max}}$ bis $V_{g/2}$ $V_{g/2}$ bis 0 (interpoliert)	$c_{\text{min}}$ kNm/rad $c_{\text{min}}$ kNm/rad	60 181	75 262	115 391
Massenträgheitsmoment Triebwerk		$J_{\text{TW}}$ kgm <sup>2</sup>	0.061	0.102	0.178
Winkelbeschleunigung maximal		$\alpha$ rad/s <sup>2</sup>	10000	8300	5500
Füllmenge		$V$ l	3.00	5.0	7.0
Gewicht ca.		$m$ kg	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 Axialkolbeneinheit 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.

1) Das minimale und das maximale Schluckvolumen sind stufenlos einstellbar, siehe Typschlüssel Seite 2.

(Standardeinstellung bei fehlender Bestellangabe:

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

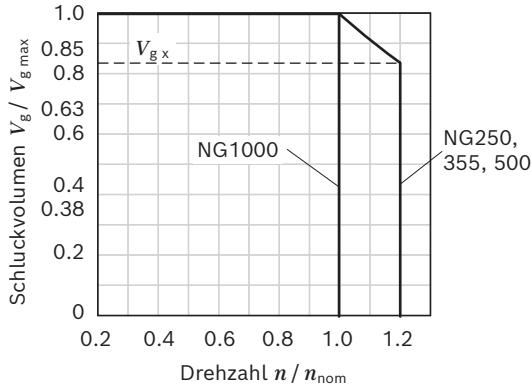
2) Die Werte gelten:

- für den optimalen Viskositätsbereich von  $\nu_{\text{opt}} = 36$  bis  $16 \text{ mm}^2/\text{s}$
- bei Druckflüssigkeit auf Basis von Mineralölölen

3) Schluckvolumenbegrenzung durch Gegenhalteventil beachten.

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

### ► Zulässiges Schluckvolumen in Abhängigkeit der Drehzahl



#### Ermittlung der Kenngrößen

$$\text{Schluckstrom } q_v = \frac{V_g \times n}{1000 \times \eta_v} \quad [\text{l/min}]$$

$$\text{Drehzahl } n = \frac{q_v \times 1000 \times \eta_v}{V_g} \quad [\text{min}^{-1}]$$

$$\text{Drehmoment } M = \frac{V_g \times \Delta p \times \eta_{\text{hm}}}{20 \times \pi} \quad [\text{Nm}]$$

$$\text{Leistung } P = \frac{2 \pi \times M \times n}{60000} = \frac{q_v \times \Delta p \times \eta_t}{600} \quad [\text{kW}]$$

#### Legende

$V_g$  Verdrängungsvolumen pro Umdrehung [cm<sup>3</sup>]

$\Delta p$  Differenzdruck [bar]

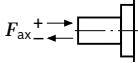
$n$  Drehzahl [min<sup>-1</sup>]

$\eta_v$  Volumetrischer Wirkungsgrad

$\eta_{\text{hm}}$  Hydraulisch-mechanischer Wirkungsgrad

$\eta_t$  Gesamtwirkungsgrad ( $\eta_t = \eta_v \times \eta_{\text{hm}}$ )

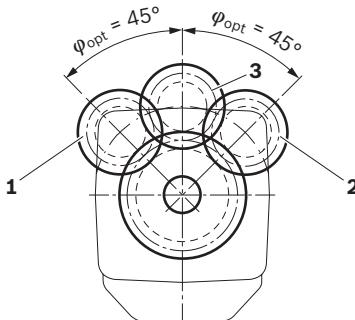
## Zulässige Radial- und Axialkraftbelastung der Triebwellen

Nenngröße	NG	250	355	500	1000
Triebwelle	Code	<b>Z, P</b>	<b>Z, P</b>	<b>Z, P</b>	<b>Z, P</b>
	$\emptyset$ mm	50	60	70	90
Radialkraft maximal bei Abstand a (vom Wellenbund)	 $F_{q \max}$ a mm	N 41.0	1200 <sup>1)</sup> 52.5	1500 <sup>1)</sup> 52.5	1900 <sup>1)</sup> 67.5
Drehmoment maximal bei $F_{q \max}$	$T_{q \max}$	Nm	2) 2)	2) 2)	2) 2)
Differenzdruck maximal bei $V_{g\max}$ und $F_{q \max}$	$\Delta p_{q \max}$	bar	2) 2)	2) 2)	2) 2)
Axialkraft maximal bei Stillstand oder drucklosem Umlauf	 $+ F_{ax \max}$ $- F_{ax \max}$	N 1200	0 1500	0 1900	0 2600
Zulässige Axialkraft pro bar Betriebsdruck	$+ F_{ax \text{ zul/bar}}$	N/bar	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

## HD – Proportionalverstellung hydraulisch

Die hydraulische Proportionalverstellung ermöglicht die stufenlose Einstellung des Schluckvolumens. Die Verstellung erfolgt proportional dem am Anschluss **X** aufgebrachten Steuerdruck.

### HD1, HD2, HD3

- ▶ Regelbeginn bei  $V_g \text{ max}$  (maximales Drehmoment, minimale Drehzahl, bei minimalem Steuerdruck)
- ▶ Regelende bei  $V_g \text{ min}$  (minimales Drehmoment, maximal zulässige Drehzahl, bei maximalem Steuerdruck)

### Beachten

- ▶ Maximal zulässiger Steuerdruck:  $p_{st} = 100$  bar
- ▶ Die Stellflüssigkeit 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 400 bar auftreten können.
- ▶ Bei Bestellung bitte den gewünschten Regelbeginn im Klartext angeben, z. B. Regelbeginn bei 10 bar.
- ▶ Der Regelbeginn und die HD-Kennlinie werden vom Gehäusedruck beeinflusst. Ein Gehäusedruckanstieg bewirkt eine Erhöhung des Regelbeginns (siehe "Einfluss Gehäusedruck auf den Regelbeginn" auf Seite 5) und damit eine parallele Verschiebung der Kennlinie.
- ▶ Infolge innerer Leckage tritt am Anschluss **X** (Betriebsdruck > Steuerdruck) ein Leckagestrom von maximal 0.3 l/min nach außen auf. Zur Vermeidung eines selbstständigen Steuerdruckaufbaus ist die Ansteuerung geeignet auszulegen.

### Stellzeitdämpfung

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

HD1, HD2 und HD3 mit Düse ( $\varnothing 1.2$  mm)

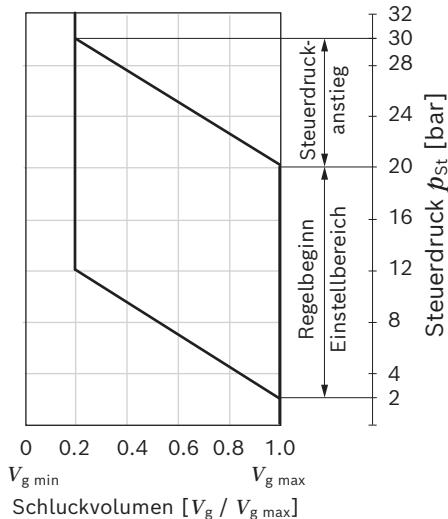
HD.D, HD.G mit einstellbarem Stellzeitbegrenzungsventil

### HD1, Steuerdruckanstieg $\Delta p_{st} = 10$ bar

Ein Steuerdruckanstieg von 10 bar am Anschluss **X** bewirkt eine Reduzierung des Schluckvolumens von  $V_g \text{ max}$  auf 0.2  $V_g \text{ max}$ .

- ▶ Regelbeginn, Einstellbereich 2 bis 20 bar  
Standardeinstellung:  
Regelbeginn bei 3 bar (Regelende bei 13 bar)

### ▼ Kennlinie HD1

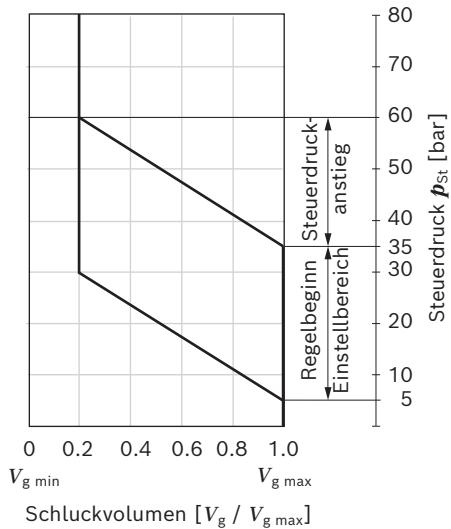


### **HD2, Steuerdruckanstieg $\Delta p_{st} = 25$ bar**

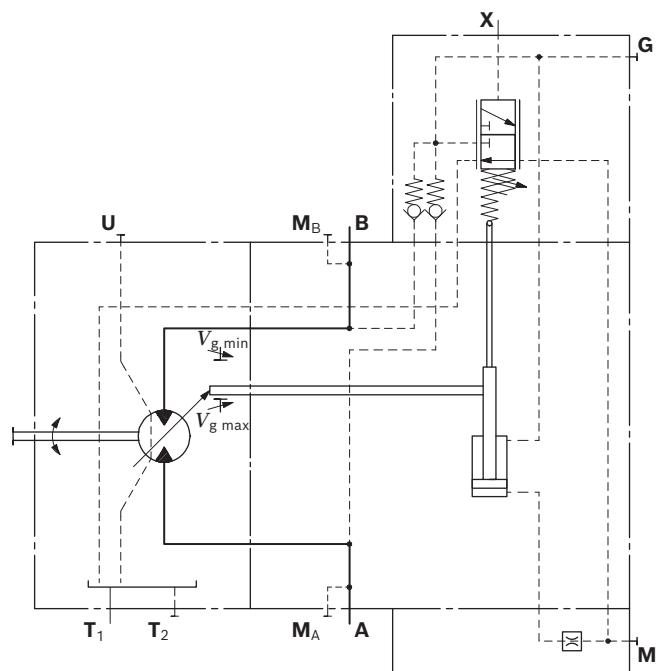
Ein Steuerdruckanstieg von 25 bar am Anschluss X bewirkt eine Reduzierung des Schluckvolumens von  $V_{g \max}$  auf 0.2  $V_{g \max}$ .

- Regelbeginn, Einstellbereich 5 bis 35 bar  
Standardeinstellung:  
Regelbeginn bei 10 bar (Regelende bei 35 bar)

#### ▼ Kennlinie HD2



### ▼ Schaltplan HD1, HD2, HD3

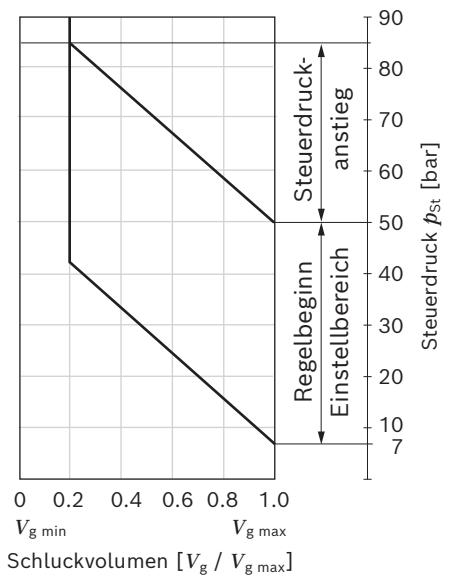


### **HD3, Steuerdruckanstieg $\Delta p_{st} = 35$ bar**

Ein Steuerdruckanstieg von 35 bar am Anschluss X bewirkt eine Reduzierung des Schluckvolumens von  $V_{g \max}$  auf 0.2  $V_{g \max}$ .

- Regelbeginn, Einstellbereich 7 bis 50 bar  
Standardeinstellung:  
Regelbeginn bei 10 bar (Regelende bei 45 bar)

#### ▼ Kennlinie HD3

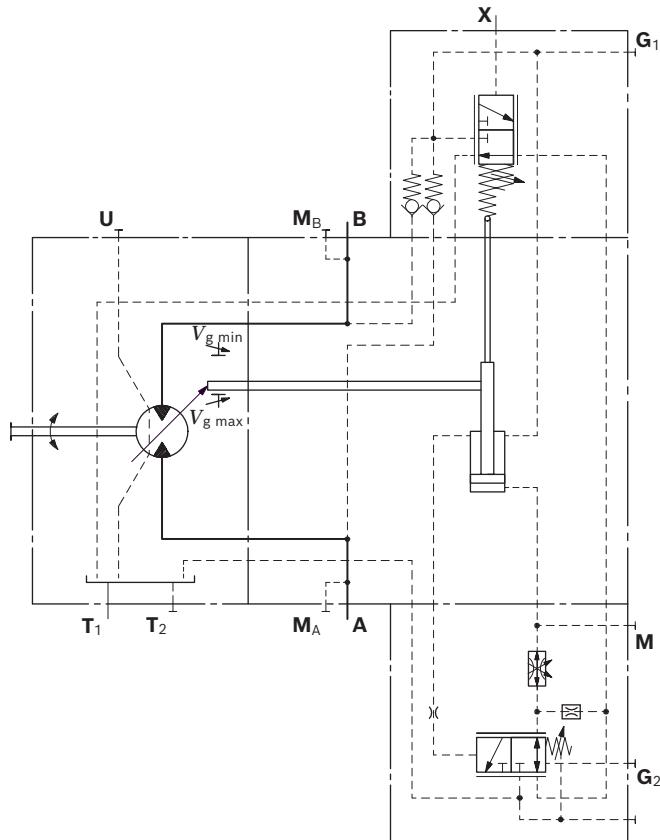


#### **HD.D Druckregelung, fest eingestellt**

Die Druckregelung ist der HD-Funktion überlagert. Steigt durch das Lastmoment oder durch Verringerung des Motorschwenkwinkels der Systemdruck, so beginnt bei Erreichen des an der Druckregelung eingestellten Sollwerts der Motor auf größeren Winkel zu schwenken. Durch die Erhöhung des Schluckvolumens und einer daraus resultierenden Druckreduzierung wird die Regelabweichung abgebaut. Der Motor gibt bei gleichbleibendem Druck durch Vergrößerung des Schluckvolumens ein größeres Drehmoment ab.

- Einstellbereich am Druckregelventil 80 bis 350 bar

#### **▼ Schaltplan HD.D**



Druckregelung mit 2. Druckeinstellung bei HD.D serienmäßig vorhanden.

Durch Zuschalten eines externen Steuerdrucks am Anschluss  $G_2$  kann die Einstellung des Druckreglers übersteuert und eine 2. Druckeinstellung realisiert werden.

- Erforderlicher Steuerdruck

am Anschluss  $G_2$ :  $p_{st} \geq 100$  bar

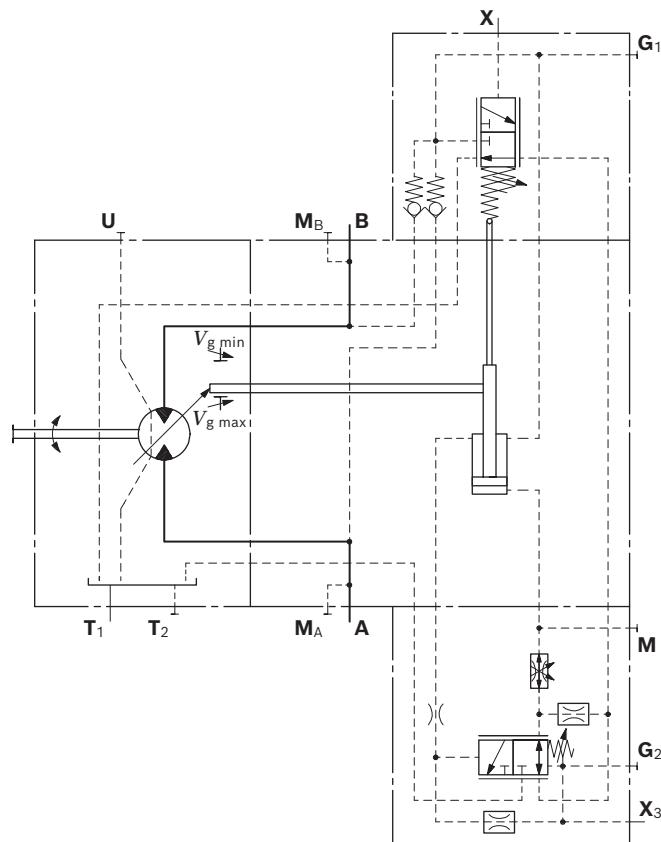
Bei Bestellung bitte die 2. Druckeinstellung im Klartext angeben.

#### **HD.G Druckregelung, ferngesteuert**

Die ferngesteuerte Druckregelung regelt den Motor bei Erreichen des eingestellten Drucksollwertes kontinuierlich bis auf maximales Schluckvolumen  $V_{g \text{ max}}$ . Ein Druckbegrenzungsv Ventil (gehört nicht zum Lieferumfang), das getrennt vom Motor angeordnet ist und am Anschluss **X<sub>3</sub>** angeschlossen wird, übernimmt die Steuerung des internen Druckabschneidevents. Solange der Drucksollwert nicht erreicht ist, wird das Ventil zusätzlich zur Federkraft gleichmäßig von beiden Seiten mit Druck beaufschlagt, und ist geschlossen. Der Drucksollwert liegt zwischen 80 bar und 350 bar. Bei Erreichen des Drucksollwerts am separaten Druckbegrenzungsv Ventil öffnet dieses, wobei der Druck auf der Federseite zum Tank hin abgebaut wird. Das interne Steuerventil schaltet und der Motor schwenkt auf maximales Schluckvolumen  $V_{g \text{ max}}$ .

Der Differenzdruck am Steuerventil wird standardmäßig auf 25 bar eingestellt. Als separates Druckbegrenzungsv Ventil empfehlen wir: DBD 6 (hydraulisch) nach Datenblatt 25402. Die maximale Leitungslänge sollte 2 m nicht überschreiten.

#### ▼ Schaltplan HD.G



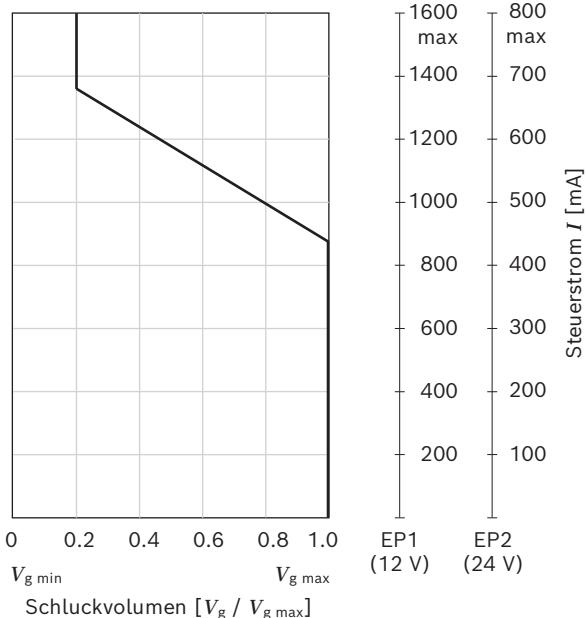
## EP – Proportionalverstellung elektrisch

Die elektrische Verstellung mit Proportionalventil ermöglicht die stufenlose Einstellung des Schluckvolumens. Die Verstellung erfolgt proportional dem aufgebrachten elektrischen Steuerstrom.

Es ist eine externe Steuerflüssigkeitsversorgung am Anschluss **P** mit einem Druck von  $p_{\min} = 30$  bar notwendig ( $p_{\max} = 100$  bar).

- ▶ Regelbeginn bei  $V_g \max$  (maximales Drehmoment, minimale Drehzahl, bei minimalem Steuerstrom)
- ▶ Regelende bei  $V_g \min$  (minimales Drehmoment, maximal zulässige Drehzahl, bei maximalem Steuerstrom)

### ▼ Kennlinie EP



### Beachten

- ▶ Die Stellflüssigkeit 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 am Anschluss **G** bitte Rücksprache.

Bitte beachten Sie, dass am Anschluss **G** bis zu 400 bar auftreten können.

- ▶ Folgendes ist zu beachten:

- Der Regelbeginn und die EP-Kennlinie werden vom Gehäusedruck beeinflusst. Ein Gehäusedruckanstieg bewirkt eine Erhöhung des Regelbeginns (siehe "Einfluss Gehäusedruck auf den Regelbeginn" auf Seite 5) und damit eine parallele Verschiebung der Kennlinie.

### Stellzeitdämpfung

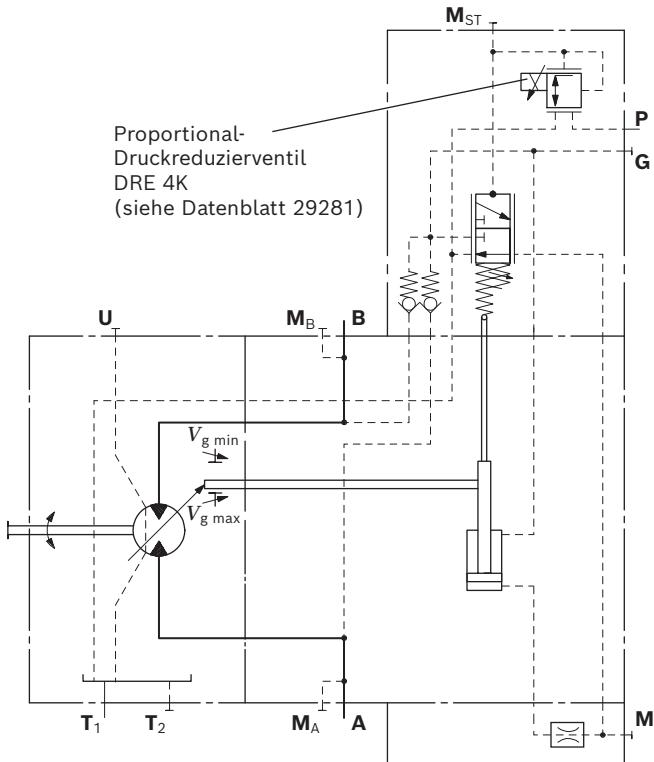
Die Stellzeitdämpfung beeinflusst das Schwenkverhalten des Motors und somit die Reaktionsgeschwindigkeit der Maschine.

EP1, EP2 mit Düse ( $\varnothing 1.2$  mm)

EP.D, EP.G mit einstellbarem Stellzeitbegrenzungsventil

Technische Daten, Proportionalventil	EP1	EP2
Spannung	12 V ( $\pm 20\%$ )	24 V ( $\pm 20\%$ )
Steuerstrom		
Verstellbeginn bei $V_g \max$	900 mA	450 mA
Verstellende bei 0.2 $V_g \max$	ca. 1360 mA	ca. 680 mA
Grenzstrom	2.2 A	1.0 A
Nennwiderstand (bei 20 °C)	2.4 Ω	12 Ω
Einschaltdauer	100 %	100 %
Schutzart siehe Steckerausführung Seite 35		
Siehe auch proportional Druckreduzierventil DRE 4K (Datenblatt 29281 – Proportional-Druckreduzierventil)		

### ▼ Schaltplan EP1, EP2



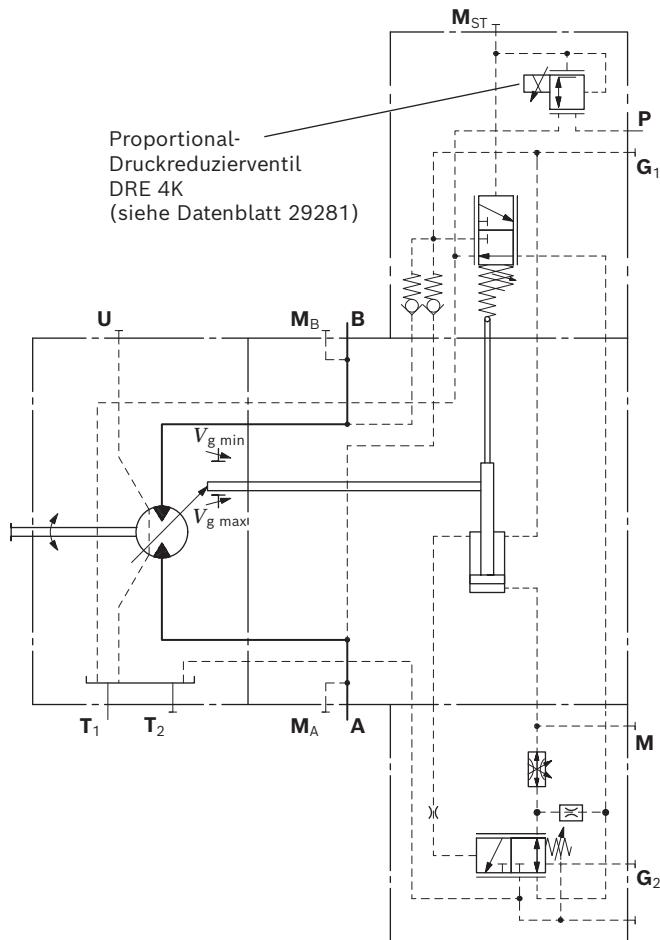
### **EP.D Druckregelung, fest eingestellt**

Die Druckregelung ist der EP-Funktion überlagert. Steigt durch das Lastmoment oder durch Verringerung des Motorschwenkwinkels der Systemdruck, beginnt bei Erreichen des an der Druckregelung eingestellten Sollwerts der Motor auf größeren Winkel zu schwenken.

Durch die Erhöhung des Schluckvolumens und einer daraus resultierenden Druckreduzierung wird die Regelabweichung abgebaut. Der Motor gibt bei gleichbleibendem Druck durch Vergrößerung des Schluckvolumens ein größeres Drehmoment ab.

- Einstellbereich am Druckregelventil 80 bis 350 bar

### ▼ Schaltplan EP.D



Die Druckregelung mit 2. Druckeinstellung ist bei der Verstellung EP.D serienmäßig vorhanden.

Durch Zuschalten eines externen Steuerdrucks am Anschluss **G<sub>2</sub>** kann die Einstellung des Druckreglers übersteuert und eine 2. Druckeinstellung realisiert werden.

- Erforderlicher Steuerdruck am Anschluss **G<sub>2</sub>**:  $p_{St} \geq 100$  bar.
- Bei Bestellung bitte die 2. Druckeinstellung im Klartext angeben.

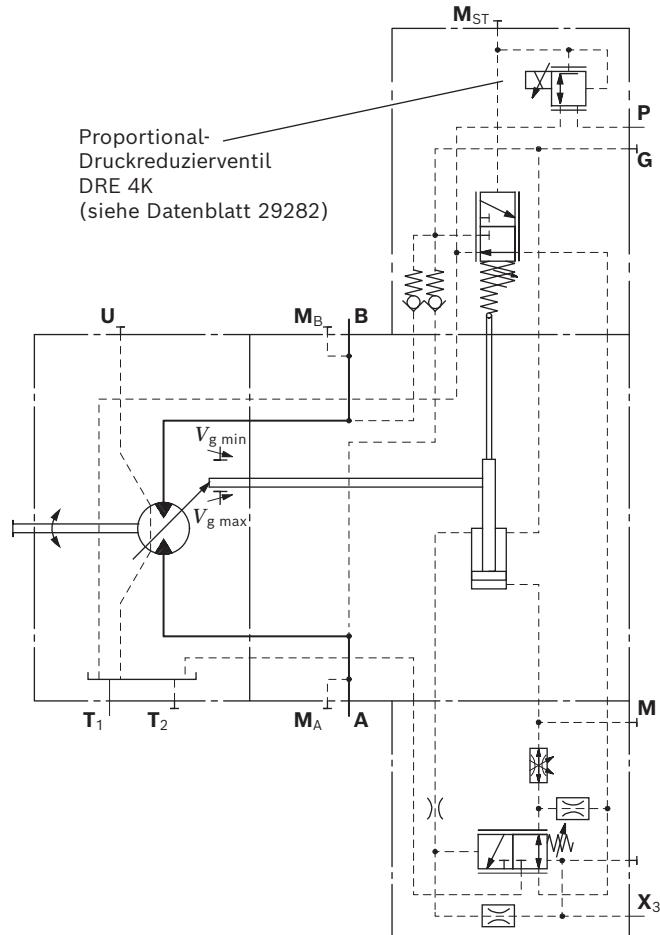
## **EP.G Druckregelung, ferngesteuert**

Die ferngesteuerte Druckregelung regelt den Motor bei Erreichen des eingestellten Drucksollwertes kontinuierlich bis auf maximales Schluckvolumen  $V_{g\ max}$ . Ein Druckbegrenzungsventil (gehört nicht zum Lieferumfang), das getrennt vom Motor angeordnet ist und am Anschluss **X**<sub>3</sub> angeschlossen wird, übernimmt die Steuerung des internen Druckabschneideventils. Solange der Drucksollwert nicht erreicht ist, wird das Ventil zusätzlich zur Federkraft gleichmäßig von beiden Seiten mit Druck beaufschlagt, und ist geschlossen. Der Drucksollwert liegt zwischen 80 bar und 350 bar. Bei Erreichen des Drucksollwerts am separaten Druckbegrenzungsventil öffnet dieses, wobei der Druck auf der Federseite zum Tank hin abgebaut wird. Das interne Steuerventil schaltet und der Motor schwenkt auf maximales Schluckvolumen  $V_{g\ max}$ .

- Der Differenzdruck am Steuerventil wird standardmäßig auf 25 bar eingestellt.

Als separates Druckbegrenzungsventil empfehlen wir: DBD 6 (hydraulisch) nach Datenblatt 25402. Die maximale Leitungslänge sollte 2 m nicht überschreiten.

## ▼ Schaltplan EP.G

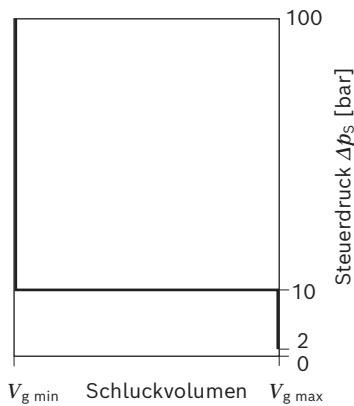


## HZ – Zweipunktverstellung hydraulisch

Die hydraulische Zweipunktverstellung ermöglicht die Einstellung des Schluckvolumens auf  $V_{g \text{ min}}$  oder  $V_{g \text{ max}}$  durch Zu- oder Abschalten des Steuerdrucks am Anschluss X.

- ▶ Stellung bei  $V_{g \text{ max}}$  (ohne Steuerdruck, maximales Drehmoment, minimale Drehzahl)
- ▶ Stellung bei  $V_{g \text{ min}}$  (mit Steuerdruck > 10 bar zugeschaltet, minimales Drehmoment, maximal zulässige Drehzahl)

### ▼ Kennlinie HZ



### Beachten

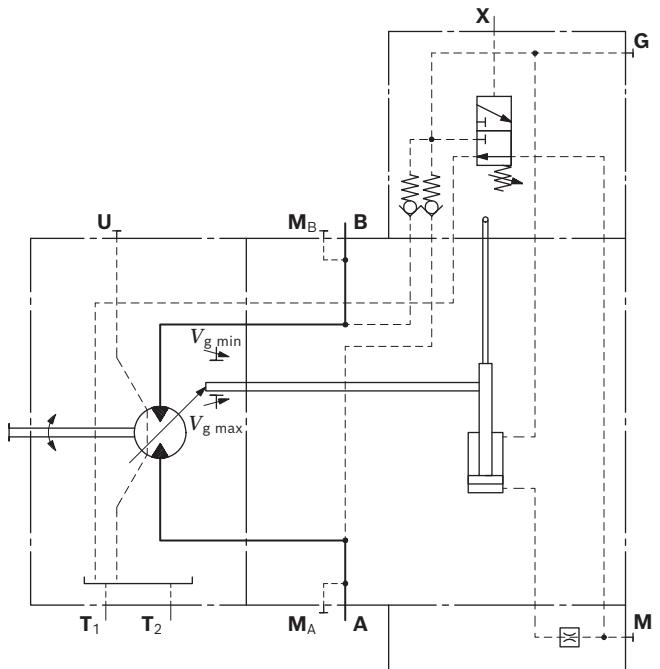
- ▶ Maximal zulässiger Steuerdruck: 100 bar
- ▶ Die Stellflüssigkeit wird intern dem jeweiligen Hochdruckkanal des Motors (**A** oder **B**) entnommen. Zur sicheren Verstellung ist ein Betriebsdruck in **A** (**B**) von mindestens 30 bar notwendig. Soll bei einem Betriebsdruck < 30 bar verstellt werden, 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 400 bar auftreten können.
- ▶ Infolge innerer Leckage tritt am Anschluss **X** (Betriebsdruck > Steuerdruck) ein Leckagestrom von maximal 0.3 l/min auf. Zur Vermeidung eines selbstständigen Steuerdruckaufbaus ist die Ansteuerung geeignet auszulegen.

### Stellzeitdämpfung

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

Standard mit Düse ( $\varnothing 1.2$  mm)

### ▼ Schaltplan HZ



## EZ – Zweipunktverstellung elektrisch

Die elektrische Zweipunktverstellung ermöglicht die Einstellung des Schluckvolumens auf  $V_g \text{ min}$  oder  $V_g \text{ max}$  durch Zu- oder Abschalten des elektrischen Stroms am Schaltventil.

### Beachten

- Die Stellflüssigkeit 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 400 bar auftreten können.

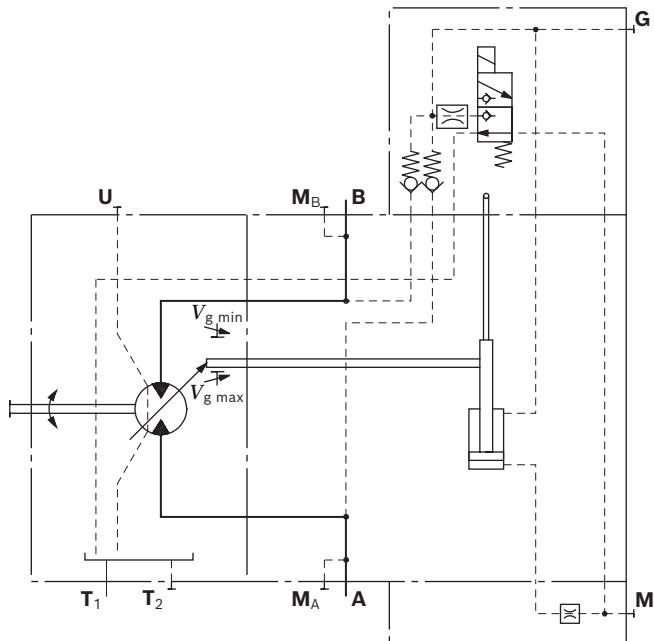
### Stellzeitdämpfung

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

Standard mit Düse ( $\varnothing 1.2 \text{ mm}$ )

Technische Daten, Schaltventil	EZ2
Spannung	24 V ( $\pm 20\%$ )
Stellung $V_g \text{ max}$	stromlos
Stellung $V_g \text{ min}$	Strom zugeschaltet
Nennwiderstand (bei 20 °C)	23 Ω
Nennleistung	26 W
Wirkstrom minimal erforderlich	1.04 A
Einschaltdauer	100 %
Schutzart siehe Steckerausführung Seite 35	

### ▼ Schaltplan EZ2



## **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  $V_g \text{ min}$  (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  $V_g \text{ min}$  nach  $V_g \text{ max}$ . Das Schluckvolumen regelt sich lastabhängig zwischen  $V_g \text{ min}$  und  $V_g \text{ max}$  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.
  - ▶ Die Stellflüssigkeit 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 400 bar auftreten können.

- Der Regelbeginn und die HA-Kennlinie werden vom Gehäusedruck beeinflusst. Ein Gehäusedruckanstieg bewirkt eine Erhöhung des Regelbeginns (siehe Seite 5) und damit eine parallele Verschiebung der Kennlinie. Nur bei Verstellung HA.T.
  - 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**

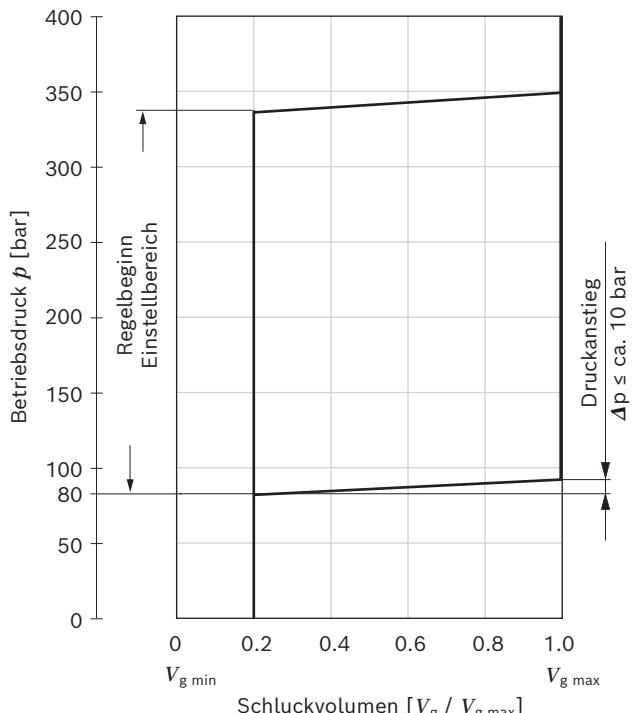
Die Stellzeitdämpfung beeinflusst das Schwenkverhalten des Motors und somit die Reaktionsgeschwindigkeit der Maschine.

Standard mit Düse ( $\varnothing$ 1.2 mm)

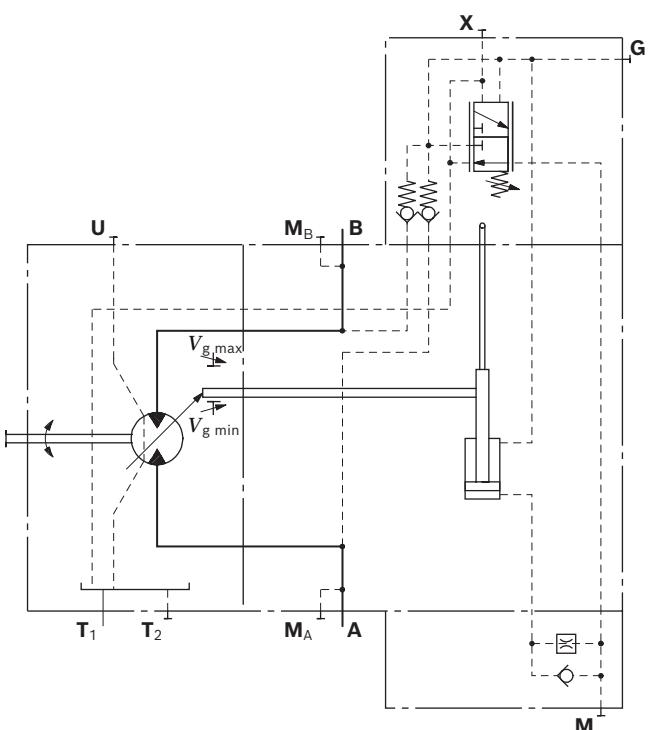
## **HA1 mit minimalem Druckanstieg, positive Kennung**

Ein Betriebsdruckanstieg von  $\Delta p \leq$  ca. 10 bar bewirkt eine Erhöhung des Schluckvolumens von  $V_{g\ min}$  auf  $V_{g\ max}$ . Einstellbereich am Druckregelventil 80 bis 340 bar  
Bei Bestellung bitte den gewünschten Regelbeginn im Klartext angeben, z. B. Regelbeginn bei 300 bar.

▼ Kennlinie HA1



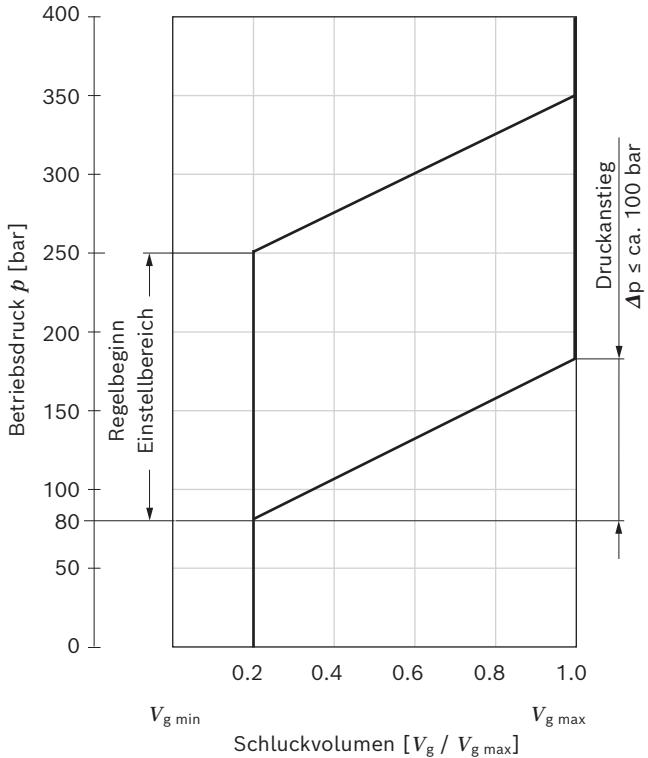
## ▼ Schaltplan HA1



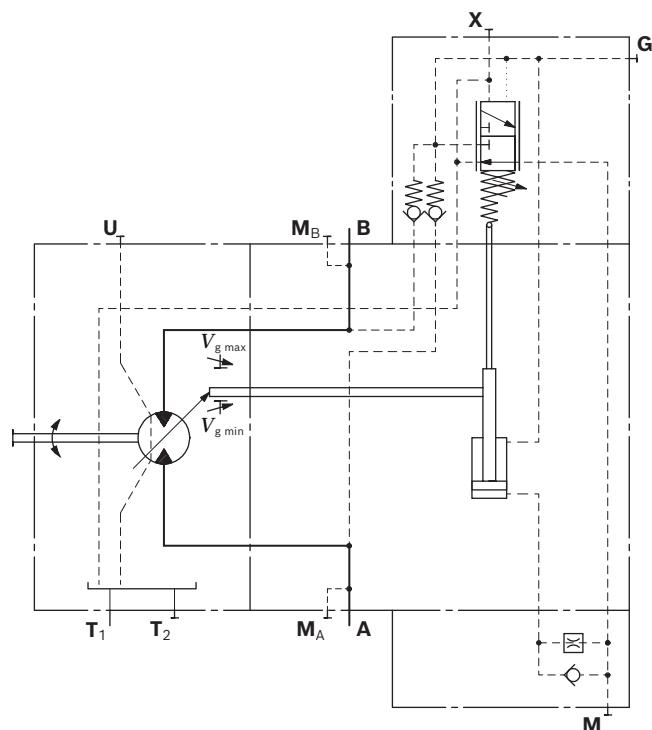
### HA2 mit Druckanstieg, positive Kennung

Ein Betriebsdruckanstieg von  $\Delta p \leq \text{ca. } 100 \text{ bar}$  bewirkt  
eine Erhöhung des Schluckvolumens von  $V_g \text{ min}$  auf  $V_g \text{ max}$ .  
Einstellbereich am Druckregelventil 80 bis 250 bar  
Bei Bestellung bitte den gewünschten Regelbeginn im  
Klartext angeben, z. B. Regelbeginn bei 200 bar.

#### ▼ Kennlinie HA2



#### ▼ Schaltplan HA2



### **HA.T Übersteuerung hydraulisch ferngesteuert, proportional**

Bei der HA.T-Verstellung kann der Regelbeginn durch einen am Anschluss **X** angelegten Steuerdruck beeinflusst werden.

Pro 1 bar Steuerdruck wird der Regelbeginn um 8 bar abgesenkt.

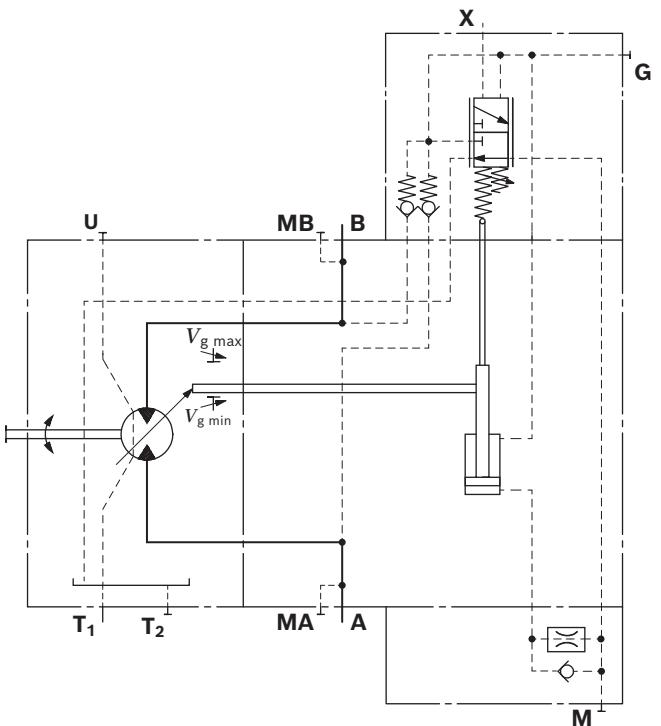
Ist der Steuerdruck ausreichend hoch, schwenkt der Motor unabhängig vom Betriebsdruck auf  $V_g \text{ max}$ . (Voraussetzung für sichere Verstellung: Mindestbetriebsdruck von 30 bar)

Regelbeginn- Einstellung	300 bar	300 bar	300 bar
Steuerdruck am Anschluss <b>X</b>	0 bar	10 bar	40 bar <sup>1)</sup>
Regelbeginn bei	300 bar	220 bar	0 bar

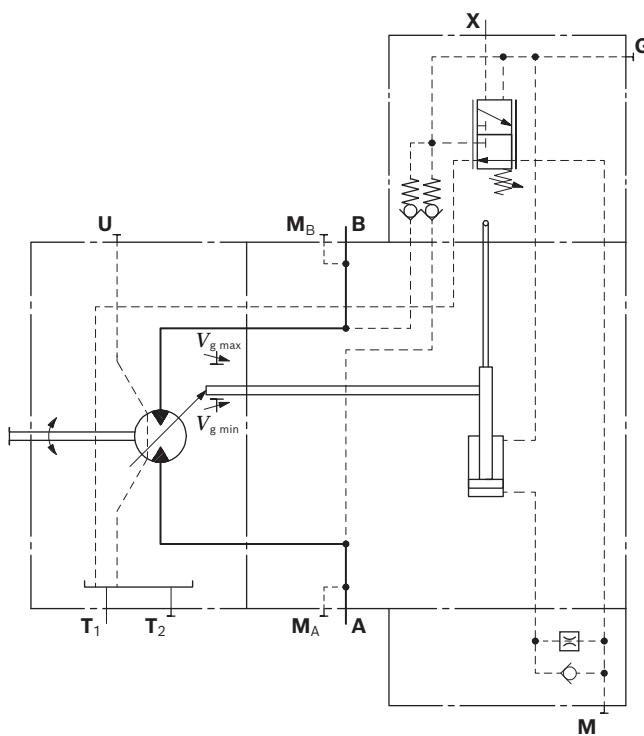
#### **Beachten**

Maximal zulässiger Steuerdruck 100 bar.

### **▼ Schaltplan HA2T**



### **▼ Schaltplan HA1T**



<sup>1)</sup> HA-Regelung übersteuert; Motor auf  $V_g \text{ max}$

## **DA – Automatische Verstellung drehzahlabhängig**

Der Verstellmotor A6VM mit drehzahlabhängig automatischer Verstellung ist für hydrostatische Fahrantriebe in Verbindung mit der Verstellpumpe A4VG mit DA-Verstellung vorgesehen.

Der von der Antriebsdrehzahl der Verstellpumpe A4VG erzeugte Steuerdruck regelt zusammen mit dem Betriebsdruck den Schwenkwinkel des Hydromotors.

Steigende Antriebsdrehzahl, d. h. steigender Steuerdruck, bewirkt in Abhängigkeit des Betriebsdrucks ein Schwenken auf kleineres Schluckvolumen (geringeres Drehmoment, höhere Drehzahl).

Steigt der Betriebsdruck über den am Regler eingestellten Drucksollwert, so schwenkt der Verstellmotor auf ein größeres Schluckvolumen (höheres Drehmoment, niedrigere Drehzahl).

- Druckverhältnis  $p_{\text{St}}/p_{\text{HD}} = 3/100$

Die DA-Regelung eignet sich nur für bestimmte Arten von Fahrantriebssystemen und erfordert eine Prüfung der Motor- und Fahrzeugparameter, um die sachgerechte Anwendung des Motors sowie einen gefahrlosen und effizienten Maschinenbetrieb sicherzustellen. Wir empfehlen alle DA-Anwendungen durch einen Anwendungingenieur von Bosch Rexroth prüfen zu lassen.

Ausführliche Informationen erhalten Sie durch unseren Vertrieb.

## **Beachten**

Der Regelbeginn und die DA-Kennlinie werden vom Gehäusedruck beeinflusst. Ein Gehäusedruckanstieg bewirkt eine Absenkung des Regelbeginns (siehe "Einfluss Gehäusedruck auf den Regelbeginn" auf Seite 5) und damit eine parallele Verschiebung der Kennlinie.

## **Stellzeitdämpfung**

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

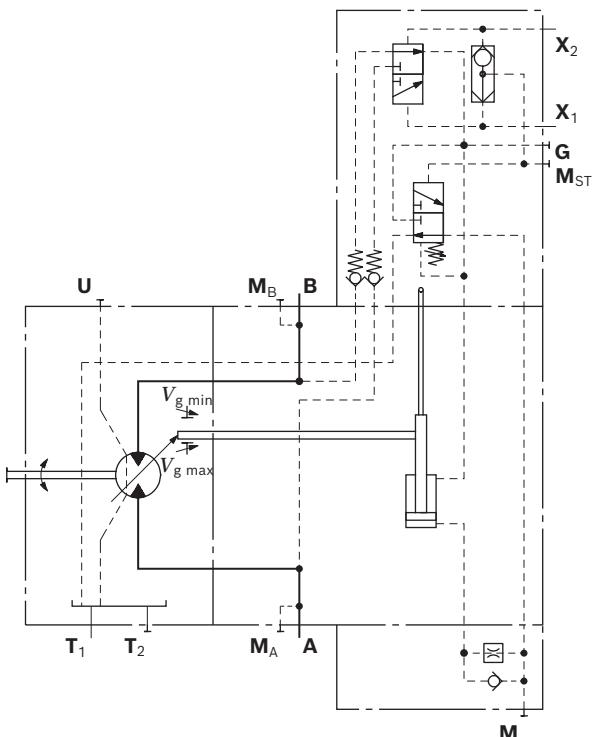
Standard mit Düse ( $\varnothing$ 1.2 mm)

## **DA Hydraulisches Fahrrichtungsventil,**

Über die Steuerdrücke  $\mathbf{X}_1$  bzw.  $\mathbf{X}_2$  wird das Fahrtrichtungsventil abhängig von der Drehrichtung (Fahrtrichtung) geschaltet. Der maximal zulässige Steuerdruck beträgt  $p_{st} = 25$  bar. Dabei sind kurzzeitige ( $t < 0.1$  s) Druckspitzen bis 40 bar erlaubt.

Drehrichtung	Betriebsdruck in	Steuerdruck in
rechts	A	$X_1$
links	B	$X_2$

## ▼ Schaltplan DA

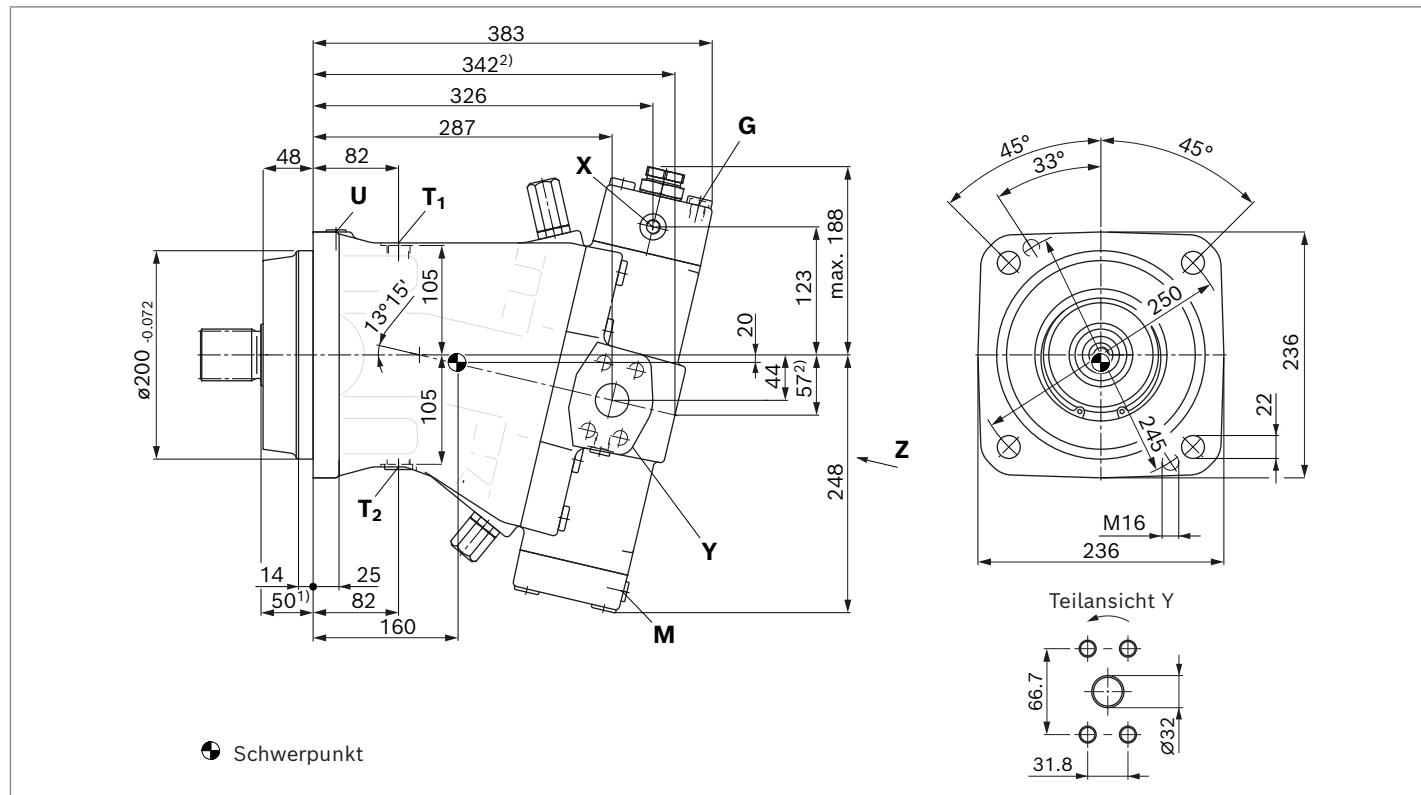


## Abmessungen Nenngröße 250

### HD1, HD2, HD3 – Proportionalverstellung hydraulisch

### HZ – Zweipunktverstellung hydraulisch

Anschlussplatte 2 – SAE-Arbeitsanschlüsse **A** und **B** seitlich, gegenüberliegend



Ansschlüsse	Norm	Größe	$p_{max}$ [bar] <sup>3)</sup>	Zustand <sup>7)</sup>
<b>A, B</b> Arbeitsanschluss Befestigungsgewinde A/B	SAE J518 <sup>4)</sup> DIN 13	1 1/4 in M14 × 2; 19 tief	400	O
<b>A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub></b> Zusätzliche Arbeitsanschluss bei Platte 15 Befestigungsgewinde A <sub>1</sub> /B <sub>1</sub>	SAE J518 <sup>4)</sup> DIN 13	1 1/4 in M14 × 2; 19 tief	400	O
<b>T<sub>1</sub></b> Leckageanschluss	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M22 × 1.5; 14 tief	3	O <sup>5)</sup>
<b>T<sub>2</sub></b> Leckageanschluss	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M22 × 1.5; 14 tief	3	X <sup>5)</sup>
<b>G (G<sub>1</sub>)</b> Synchronsteuerung	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	400	X
<b>G<sub>2</sub></b> 2. Druckeinstellung (HD.D, EP.D)	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	400	X
<b>P</b> Steuerölversorgung (EP)	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	100	O
<b>U</b> Lagerspülung	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	3	X
<b>X</b> Steuersignal (HD, HZ, HA1T/HA2T)	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	100	O
<b>X</b> Steuersignal (HA1, HA2)	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	3	X
<b>X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub></b> Steuersignal (DA)	DIN 2353-CL	8B-ST	40	O
<b>X<sub>3</sub></b> Steuersignal (HD.G, EP.G)	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	400	O
<b>M</b> Messung Stellkammer	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	400	X
<b>M<sub>A</sub>, M<sub>B</sub></b> Messung Druck A/B	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	400	X
<b>M<sub>St</sub></b> Messung Steuerdruck	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	400	X

1) Bis Wellenbund

2) Anschlussplatte 1/15 – SAE-Arbeitsanschlüsse **A** und **B** hinten

3) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten.  
Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.

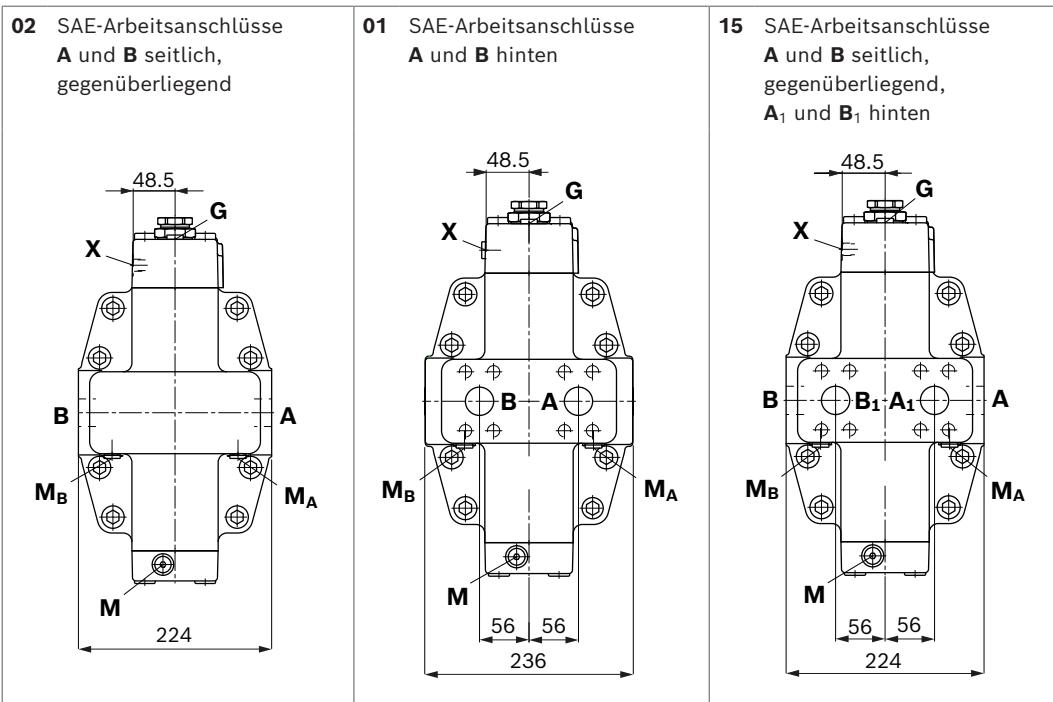
4) Nur Abmessungen nach SAE J518, metrisches  
Befestigungsgewinde abweichend von Norm

5) Abhängig von Einbaulage, muss **T<sub>1</sub>** oder **T<sub>2</sub>** angeschlossen werden  
(siehe auch Einbauhinweise auf Seite 39).

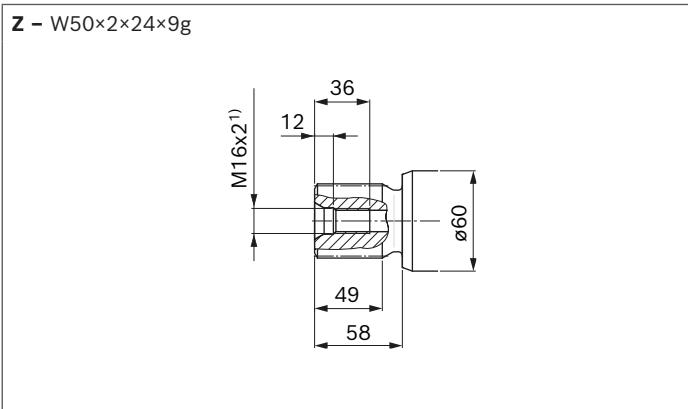
6) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.

7) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)  
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

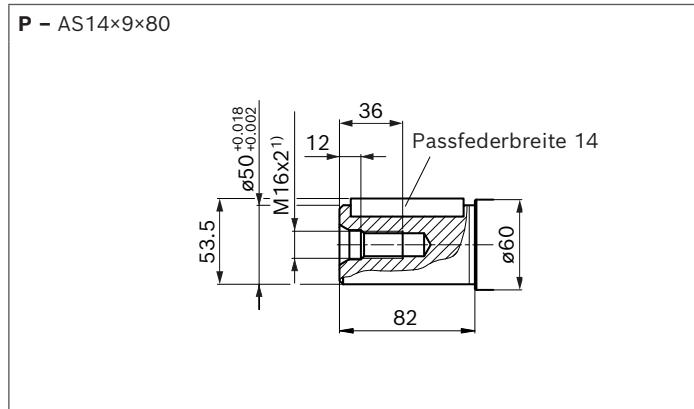
▼ Lage der Arbeitsanschlüsse bei den Anschlussplatten (Ansicht Z)



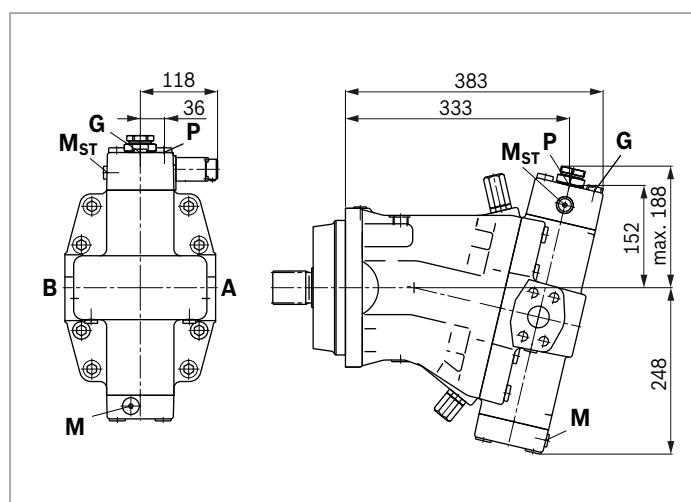
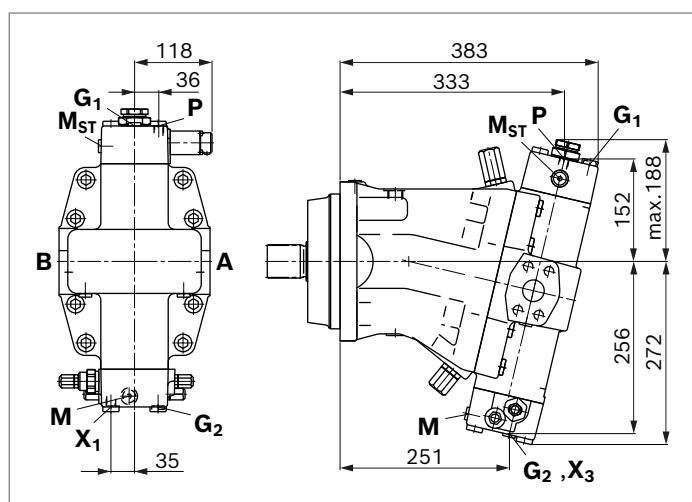
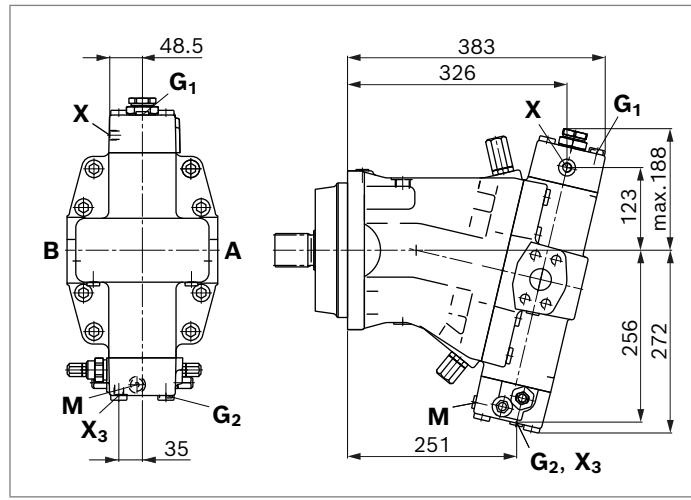
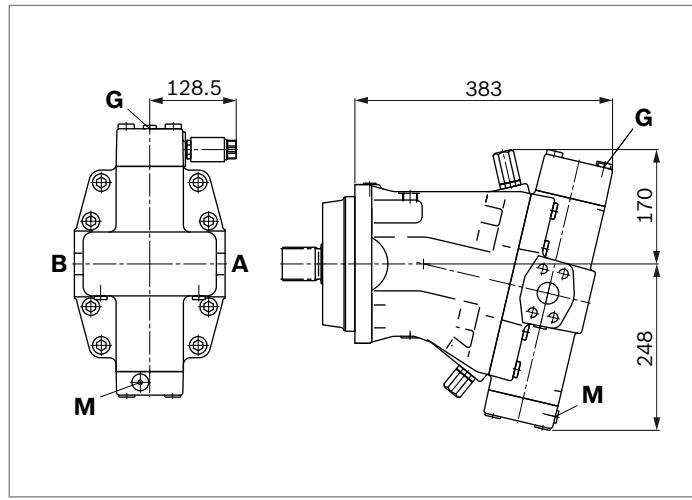
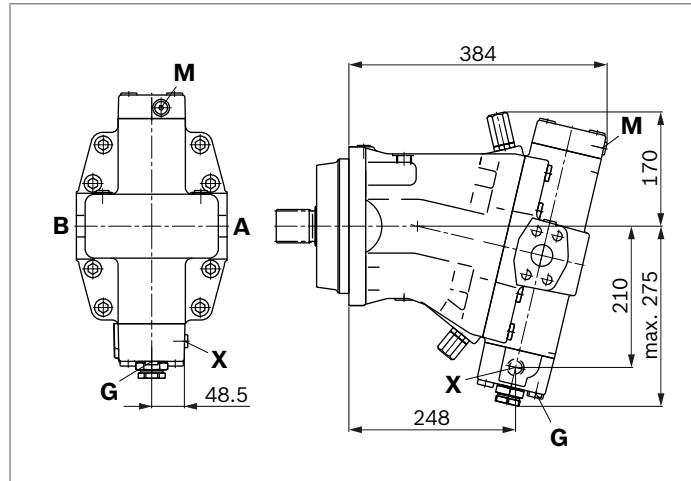
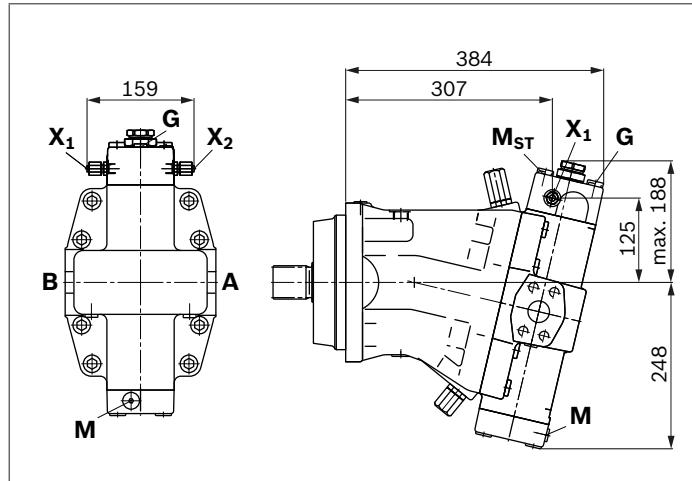
▼ Zahnwelle DIN 5480



▼ Zylindrische Welle mit Passfeder DIN 6885



<sup>1)</sup> Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)

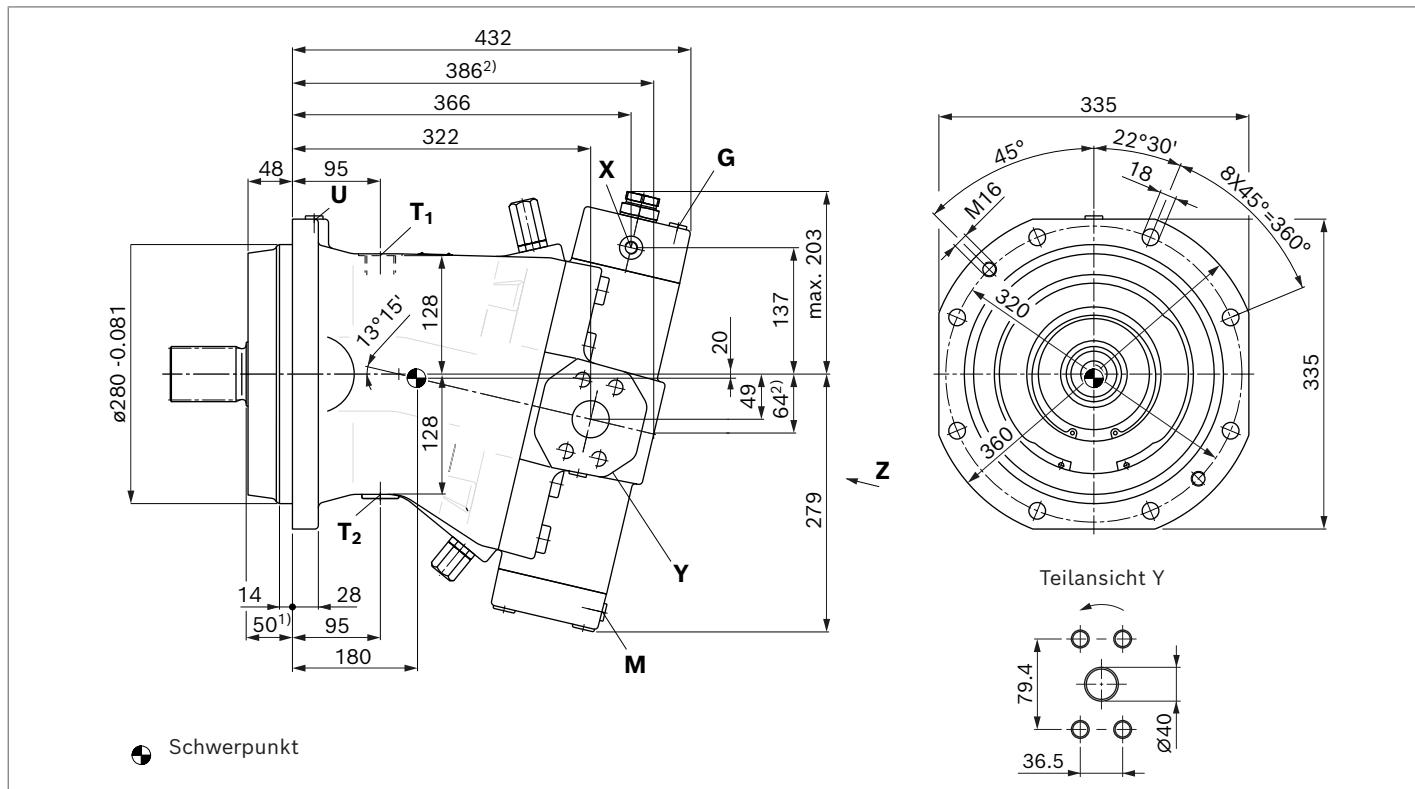
▼ **EP1, EP2** – Proportionalverstellung elektrisch▼ **EP.D, EP.G** – Proportionalverstellung elektrisch,  
mit Druckregelung fest eingestellt; ferngesteuert (EP.G)▼ **HD.D, HD.G** – Proportionalverstellung hydraulisch  
mit Druckregelung fest eingestellt; ferngesteuert (HD.G)▼ **EZ1, EZ2** – Zweipunktverstellung elektrisch▼ **HA1, HA2 / HA1T, HA2T** – Automatische Verstellung hochdruck-  
abhängig, mit Übersteuerung hydraulisch ferngesteuert, proportional▼ **DA** – Automatische Verstellung drehzahlabhängig,  
mit hydraulischem Fahrrichtungsventil

## Abmessungen Nenngröße 355

### HD1, HD2 – Proportionalverstellung hydraulisch

### HZ – Zweipunktverstellung hydraulisch

Anschlussplatte 2 – SAE-Arbeitsanschlüsse **A** und **B** seitlich, gegenüberliegend



Anschlüsse	Norm	Größe	$p_{\max}$ [bar] <sup>3)</sup>	Zustand <sup>7)</sup>
<b>A, B</b> Arbeitsanschluss Befestigungsgewinde A/B	SAE J518 <sup>4)</sup> DIN 13	1 1/2 in M16 × 2; 24 tief	400	O
<b>A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub></b> Zusätzliche Arbeitsanschluss bei Platte 15 Befestigungsgewinde A <sub>1</sub> /B <sub>1</sub>	SAE J518 <sup>4)</sup> DIN 13	1 1/2 in M16 × 2; 24 tief	400	O
<b>T<sub>1</sub></b> Leckageanschluss	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M33 × 2; 18 tief	3	O <sup>5)</sup>
<b>T<sub>2</sub></b> Leckageanschluss	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M33 × 2; 18 tief	3	X <sup>5)</sup>
<b>G (G<sub>1</sub>)</b> Synchronsteuerung	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	400	X
<b>G<sub>2</sub></b> 2. Druckeinstellung (HD.D, EP.D)	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	400	X
<b>P</b> Steuerölversorgung (EP)	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	100	O
<b>U</b> Lagerspülung	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	3	X
<b>X</b> Steuersignal (HD, HZ, HA1T/HA2T)	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	100	O
<b>X</b> Steuersignal (HA1, HA2)	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	3	X
<b>X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub></b> Steuersignal (DA)	DIN 2353-CL	8B-ST	40	O
<b>X<sub>3</sub></b> Steuersignal (HD.G, EP.G)	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	400	O
<b>M</b> Messung Stellkammer	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	400	X
<b>M<sub>A</sub>, M<sub>B</sub></b> Messung Druck A/B	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	400	X
<b>M<sub>ST</sub></b> Messung Steuerdruck	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	400	X

1) Bis Wellenbund

2) Anschlussplatte 1/15 – SAE-Arbeitsanschlüsse **A** und **B**

3) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten.  
Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.

4) Nur Abmessungen nach SAE J518, metrisches  
Befestigungsgewinde abweichend von Norm

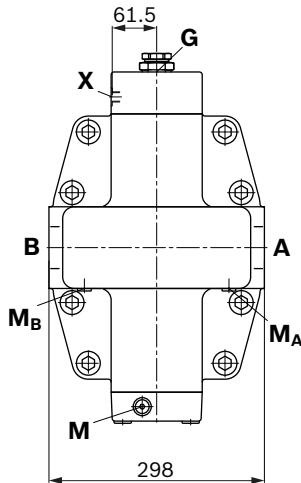
5) Abhängig von Einbaulage, muss **T<sub>1</sub>** oder **T<sub>2</sub>** angeschlossen werden  
(siehe auch Einbauhinweise auf Seite 39).

6) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.

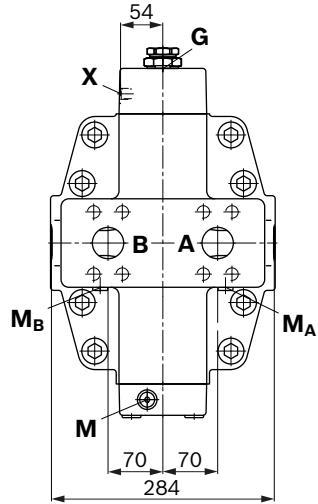
7) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)  
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

▼ Lage der Arbeitsanschlüsse bei den Anschlussplatten (Ansicht Z)

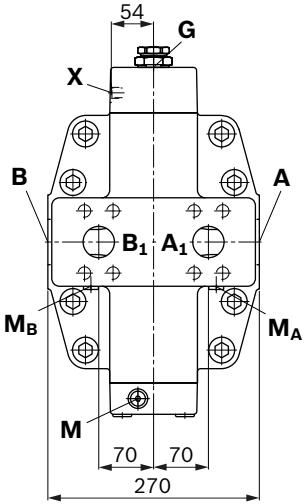
**02** SAE-Arbeitsanschlüsse  
**A** und **B** seitlich,  
gegenüberliegend



**01** SAE-Arbeitsanschlüsse  
**A** und **B** hinten

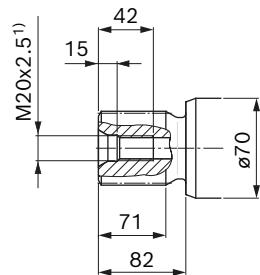


**15** SAE-Arbeitsanschlüsse  
**A** und **B** seitlich,  
gegenüberliegend,  
**A<sub>1</sub>** und **B<sub>1</sub>** hinten



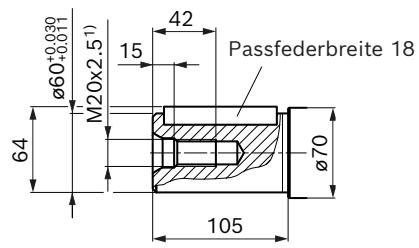
▼ Zahnwelle DIN 5480

**Z** - W60x2×28x9g



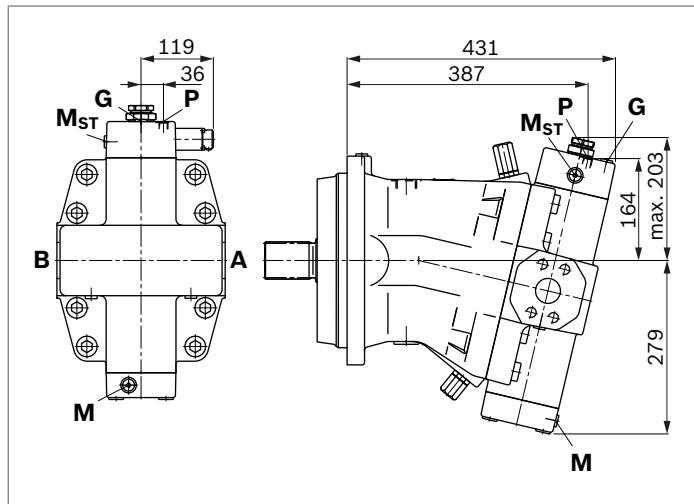
▼ Zylindrische Welle mit Passfeder DIN 6885

**P** - AS18x11x100

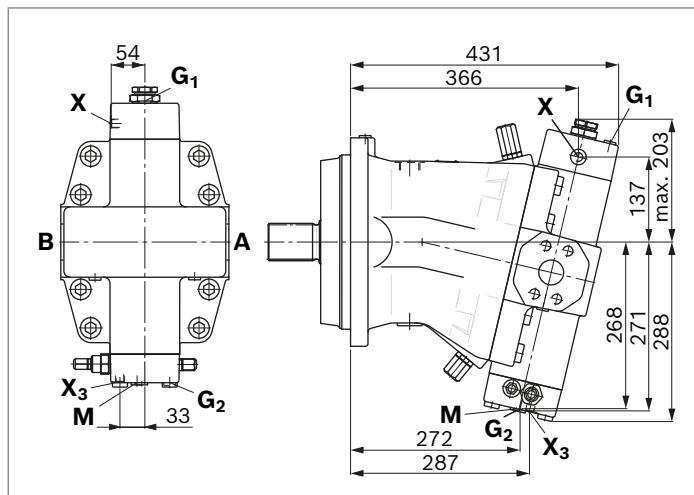


¹) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)

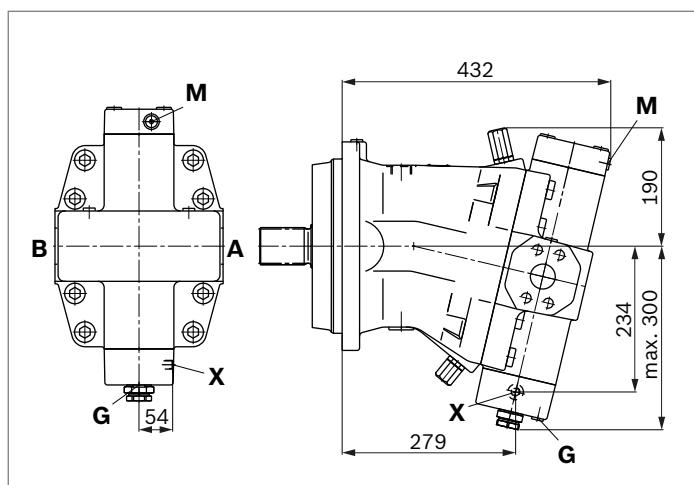
▼ EP1, EP2 – Proportionalverstellung elektrisch,



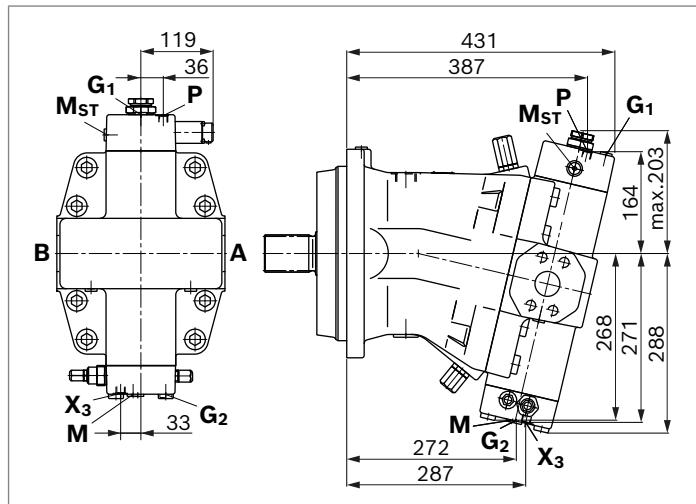
▼ HD.D, HD.G – Proportionalverstellung hydraulisch  
mit Druckregelung fest eingestellt; ferngesteuert (HD.G)



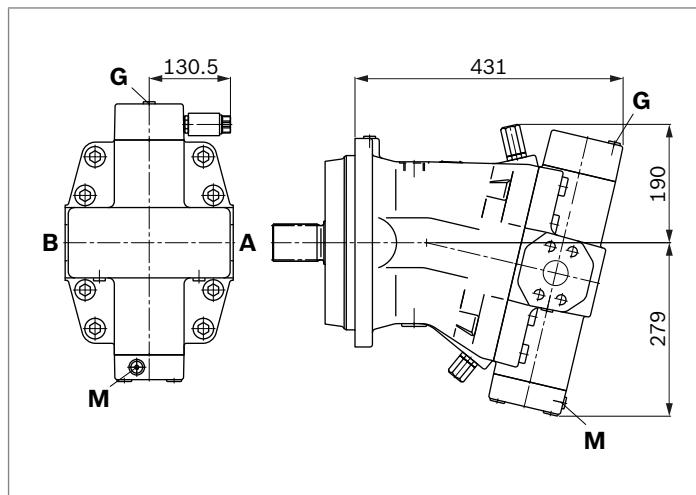
▼ HA1, HA2 / HA1T, HA2T – Automatische Verstellung hochdruck-abhängig, mit Übersteuerung hydraulisch fernsteuert, proportional



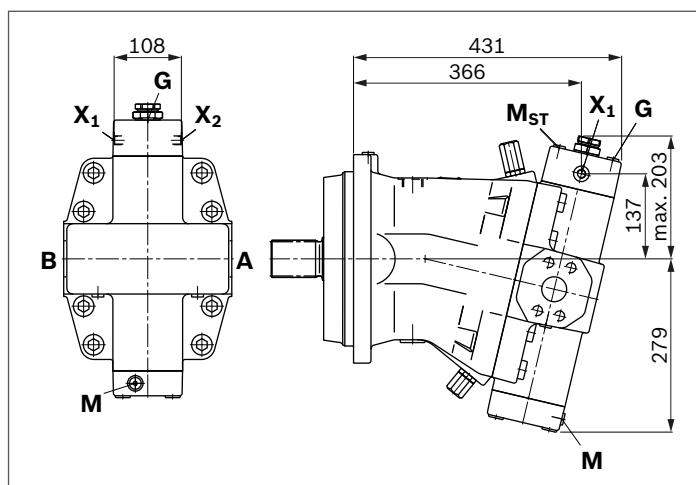
▼ EP.D, EP.G – Proportionalverstellung elektrisch,  
mit Druckregelung fest eingestellt; ferngesteuert (EP.G)



▼ EZ1, EZ2 – Zweipunktverstellung elektrisch



▼ DA – Automatische Verstellung drehzahlabhängig,  
mit hydraulischem Fahrtrichtungsventil

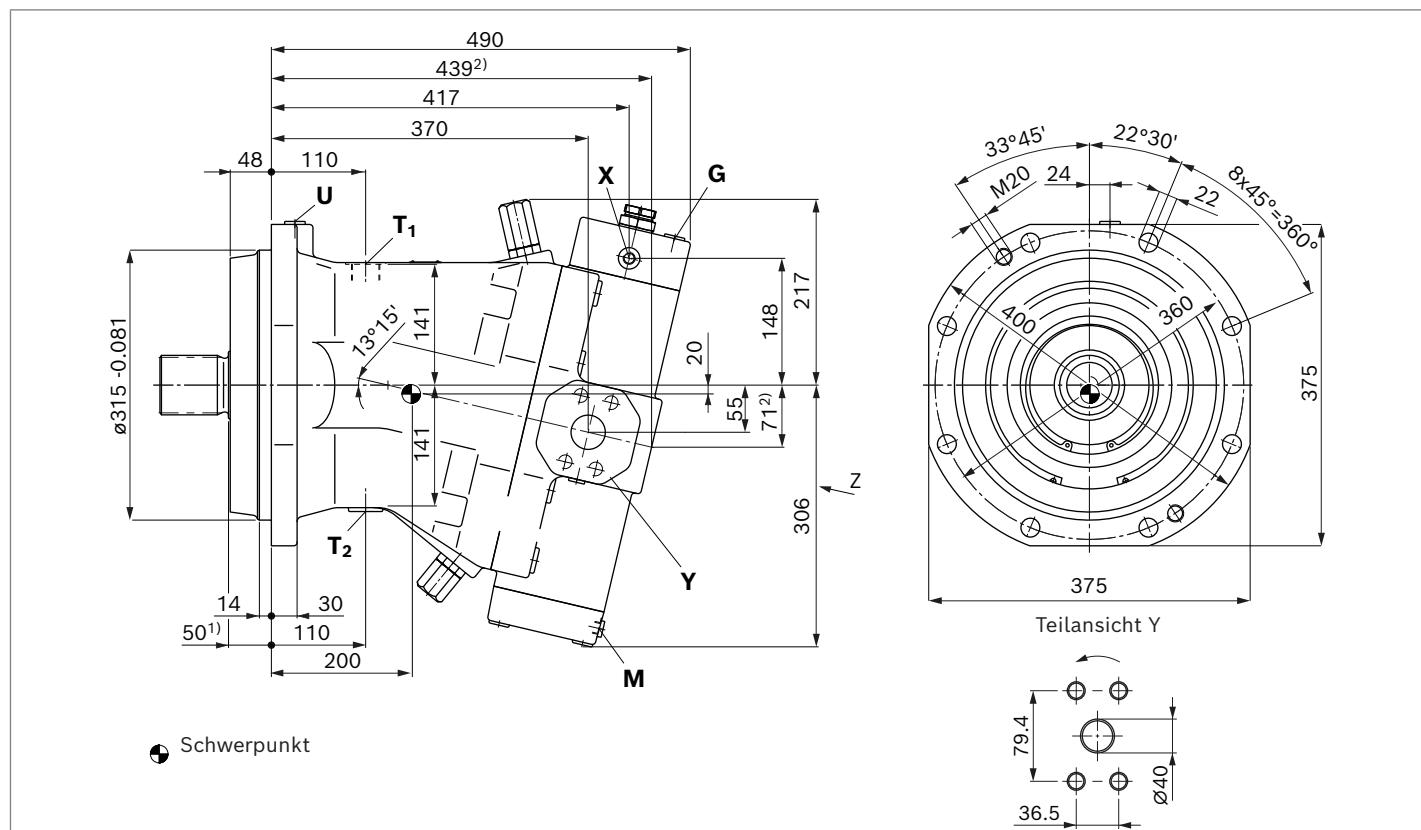


## Abmessungen Nenngröße 500

### HD1, HD2 – Proportionalverstellung hydraulisch

### HZ – Zweipunktverstellung hydraulisch

Anschlussplatte 2 – SAE-Arbeitsanschlüsse **A** und **B** seitlich, gegenüberliegend



Anschlüsse		Norm	Größe	$p_{\max}$ [bar] <sup>3)</sup>	Zustand <sup>7)</sup>
<b>A, B</b>	Arbeitsanschluss Befestigungsgewinde A/B	SAE J518 <sup>4)</sup> DIN 13	1 1/2 in M16 x 2; 24 tief	400	O
<b>A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub></b>	Zusätzliche Arbeitsanschluss bei Platte 15 Befestigungsgewinde A <sub>1</sub> /B <sub>1</sub>	SAE J518 <sup>4)</sup> DIN 13	1 1/2 in M16 x 2; 24 tief	400	O
<b>T<sub>1</sub></b>	Leckageanschluss	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M33 x 2; 18 tief	3	O <sup>5)</sup>
<b>T<sub>2</sub></b>	Leckageanschluss	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M33 x 2; 18 tief	3	X <sup>5)</sup>
<b>G (G<sub>1</sub>)</b>	Synchronsteuerung	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M18 x 1.5; 12 tief	400	X
<b>G<sub>2</sub></b>	2. Druckeinstellung (HD.D, EP.D)	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M18 x 1.5; 12 tief	400	X
<b>P</b>	Steuerölversorgung (EP)	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 x 1.5; 12 tief	100	O
<b>U</b>	Lagerspülung	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M18 x 1.5; 12 tief	3	X
<b>X</b>	Steuersignal (HD, HZ, HA1T/HA2T)	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 x 1.5; 12 tief	100	O
<b>X</b>	Steuersignal (HA1, HA2)	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 x 1.5; 12 tief	3	X
<b>X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub></b>	Steuersignal (DA)	DIN 2353-CL	8B-ST	40	O
<b>X<sub>3</sub></b>	Steuersignal (HD.G, EP.G)	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 x 1.5; 12 tief	400	O
<b>M</b>	Messung Stellkammer	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 x 1.5; 12 tief	400	X
<b>M<sub>A</sub>, M<sub>B</sub></b>	Messung Druck A/B	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 x 1.5; 12 tief	400	X
<b>M<sub>St</sub></b>	Messung Steuerdruck	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 x 1.5; 12 tief	400	X

1) Bis Wellenbund

2) Anschlussplatte 1/15 – SAE-Arbeitsanschlüsse **A** und **B** hinten

3) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten.  
Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.

4) Nur Abmessungen nach SAE J518, metrisches  
Befestigungsgewinde abweichend von Norm

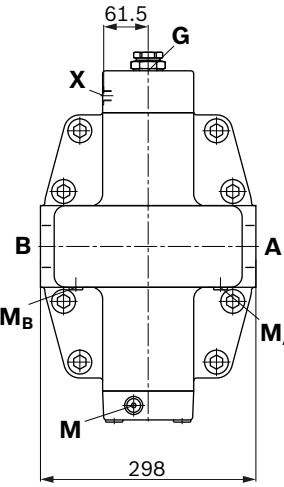
5) Abhängig von Einbaulage, muss **T<sub>1</sub>** oder **T<sub>2</sub>** angeschlossen werden  
(siehe auch Einbauhinweise auf Seite 39).

6) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.

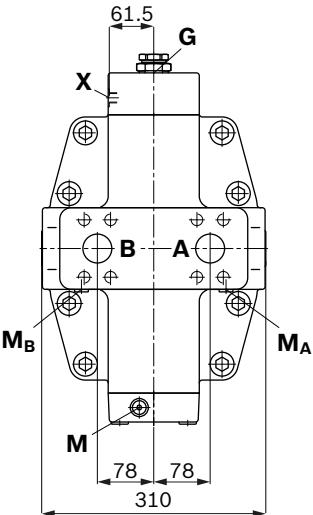
7) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)  
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

▼ Lage der Arbeitsanschlüsse bei den Anschlussplatten (Ansicht Z)

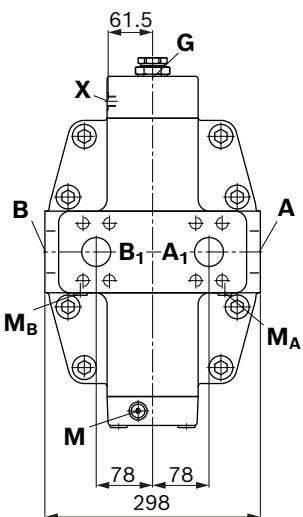
**02** SAE-Arbeitsanschlüsse  
**A** und **B** seitlich,  
gegenüberliegend



**01** SAE-Arbeitsanschlüsse  
**A** und **B** hinten

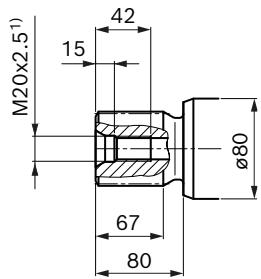


**15** SAE-Arbeitsanschlüsse  
**A** und **B** seitlich,  
gegenüberliegend,  
**A<sub>1</sub>** und **B<sub>1</sub>** hinten



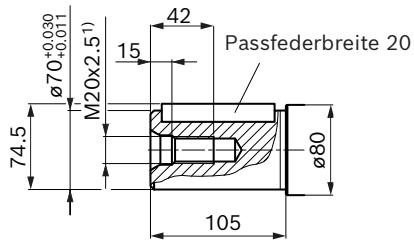
▼ Zahnwelle DIN 5480

Z - W70x3x22x9g



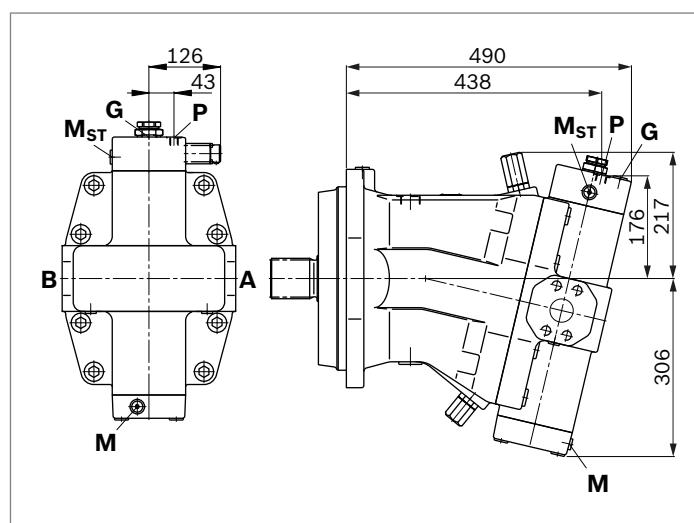
▼ Zylindrische Welle mit Passfeder DIN 6885

P - AS20x12x100

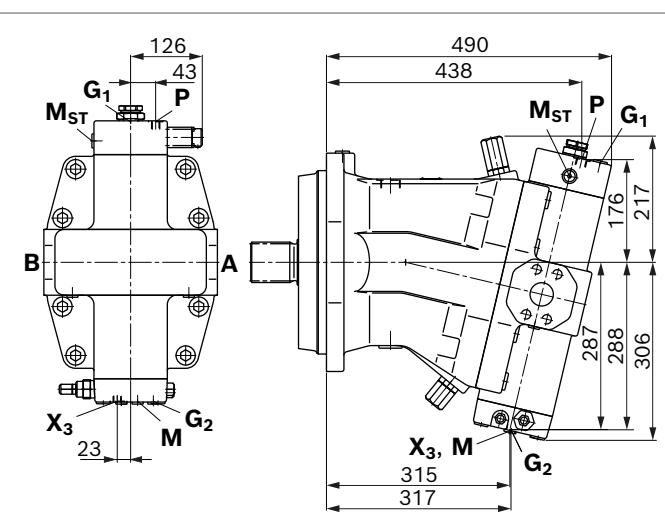


¹) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)

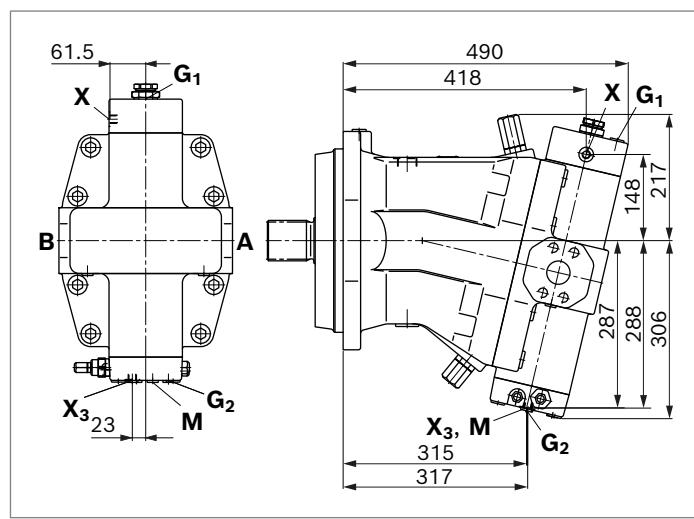
▼ **EP1, EP2** – Proportionalverstellung elektrisch,



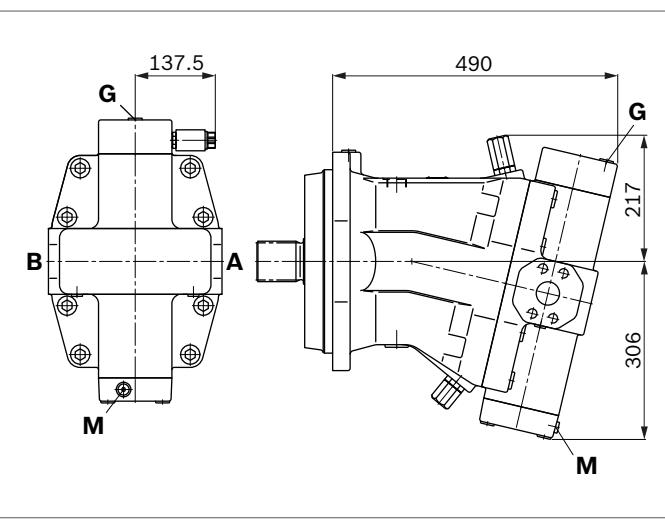
▼ **EP.D, EP.G** – Proportionalverstellung elektrisch,  
mit Druckregelung fest eingestellt; ferngesteuert (EP.G)



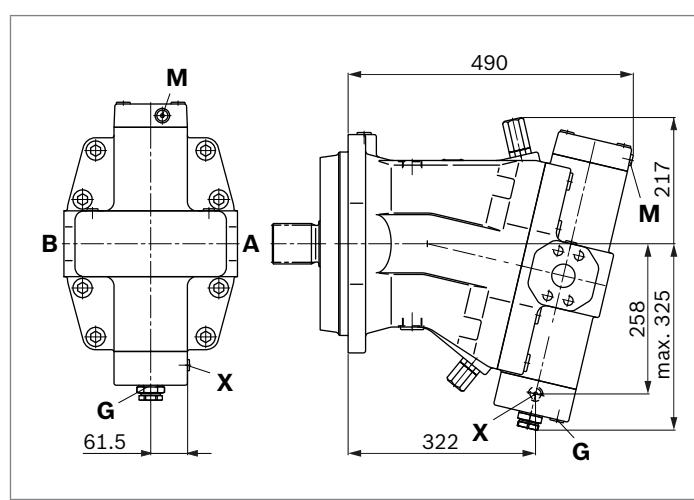
▼ **HD.D, HD.G** – Proportionalverstellung hydraulisch  
mit Druckregelung fest eingestellt; ferngesteuert (HD.G)



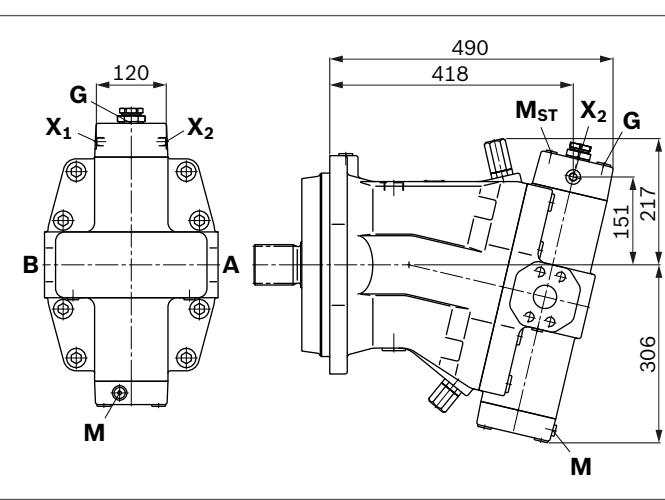
▼ **EZ1, EZ2** – Zweipunktverstellung elektrisch



▼ **HA1, HA2 / HA1T, HA2T** – Automatische Verstellung hochdruck-  
abhängig, mit Übersteuerung hydraulisch fernsteuert, propor-  
tional



▼ **DA** – Automatische Verstellung drehzahlabhängig,  
mit hydraulischem Fahrrichtungsventil

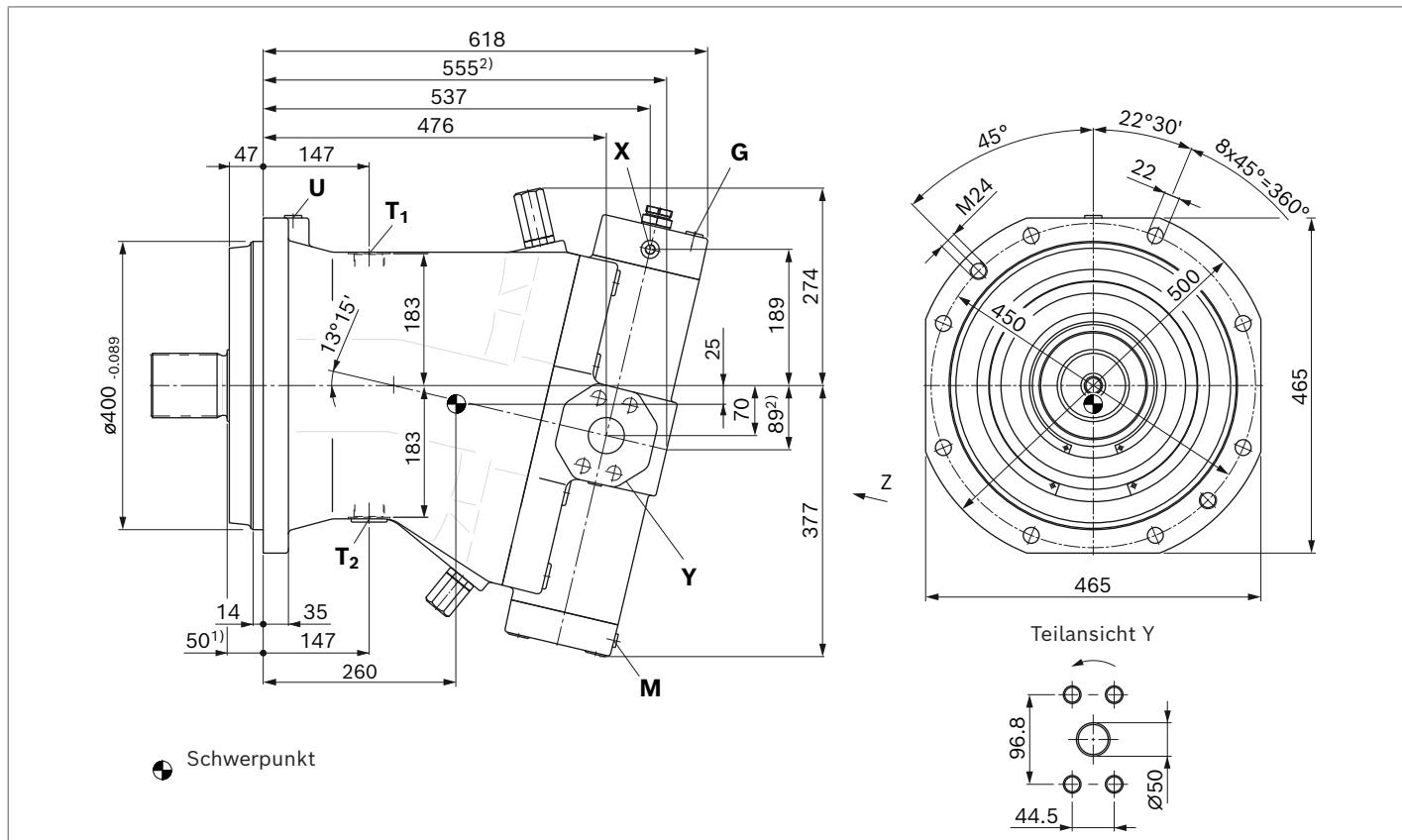


## **Abmessungen Nenngröße 1000**

## **HD1, HD2 – Proportionalverstellung hydraulisch**

## **HZ – Zweipunktverstellung hydraulisch**

Anschlussplatte 2 – SAE-Arbeitsanschlüsse **A** und **B** seitlich, gegenüberliegend



<b>Anschlüsse</b>		<b>Norm</b>	<b>Größe</b>	$p_{\max}$ [bar] <sup>3)</sup>	<b>Zustand</b> <sup>7)</sup>
<b>A, B</b>	Arbeitsanschluss Befestigungsgewinde A/B	SAE J518 <sup>4)</sup> DIN 13	2 in M20 × 2.5; 24 tief	400	O
<b>A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub></b>	Zusätzliche Arbeitsanschluss bei Platte 15 Befestigungsgewinde A <sub>1</sub> /B <sub>1</sub>	SAE J518 <sup>4)</sup> DIN 13	2 in M20 × 2.5; 24 tief	400	O
<b>T<sub>1</sub></b>	Leckageanschluss	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M42 × 2; 20 tief	3	O <sup>5)</sup>
<b>T<sub>2</sub></b>	Leckageanschluss	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M42 × 2; 20 tief	3	X <sup>5)</sup>
<b>G (G<sub>1</sub>)</b>	Synchronsteuerung	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M18 × 1.5; 12 tief	400	X
<b>G<sub>2</sub></b>	2. Druckeinstellung (HD.E, EP.E)	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M18 × 1.5; 12 tief	400	X
<b>P</b>	Steuerölversorgung (EP)	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	100	O
<b>U</b>	Lagerspülung	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M18 × 1.5; 12 tief	3	X
<b>X</b>	Steuersignal (HD, HZ, HA1T/HA2T)	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	100	O
<b>X</b>	Steuersignal (HA1, HA2)	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	3	X
<b>X<sub>3</sub></b>	Steuersignal (HD.G, EP.G)	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	400	O
<b>M</b>	Messung Stellkammer	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	400	X
<b>M<sub>A</sub>, M<sub>B</sub></b>	Messung Druck A/B	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	400	X
<b>M<sub>St</sub></b>	Messung Steuerdruck	DIN 3852 <sup>6)</sup>	M14 × 1.5; 12 tief	400	X

### 1) Bis Wellenbund

2) Anschlussplatte 1/15 – SAE-Arbeitsanschlüsse **A** und **B** hinten

3) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten.  
Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.

4) Nur Abmessungen nach SAE J518, metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm

5) Abhängig von Einbaulage, muss **T<sub>1</sub>** oder **T<sub>2</sub>** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise auf Seite 39).

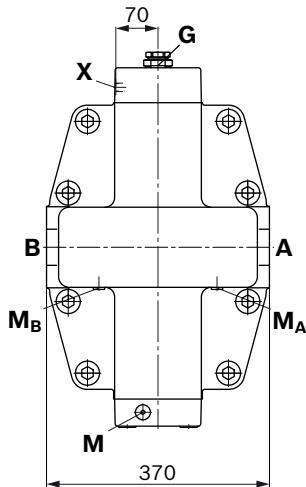
6) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.

7) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)

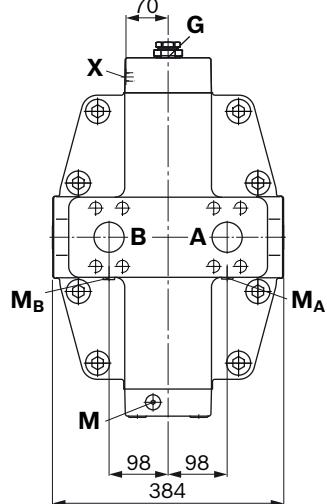
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

▼ Lage der Arbeitsanschlüsse bei den Anschlussplatten (Ansicht Z)

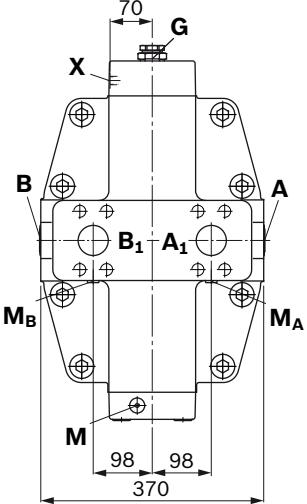
**02** SAE-Arbeitsanschlüsse  
**A** und **B** seitlich,  
gegenüberliegend



**01** SAE-Arbeitsanschlüsse  
**A** und **B** hinten

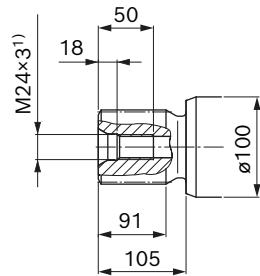


**15** SAE-Arbeitsanschlüsse  
**A** und **B** seitlich,  
gegenüberliegend,  
**A<sub>1</sub>** und **B<sub>1</sub>** hinten



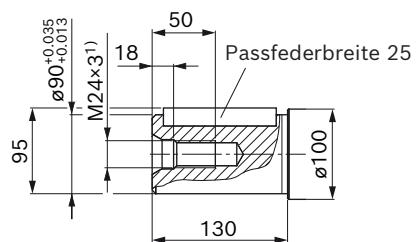
▼ Zahnwelle DIN 5480

**Z** – W90×3×28×9g



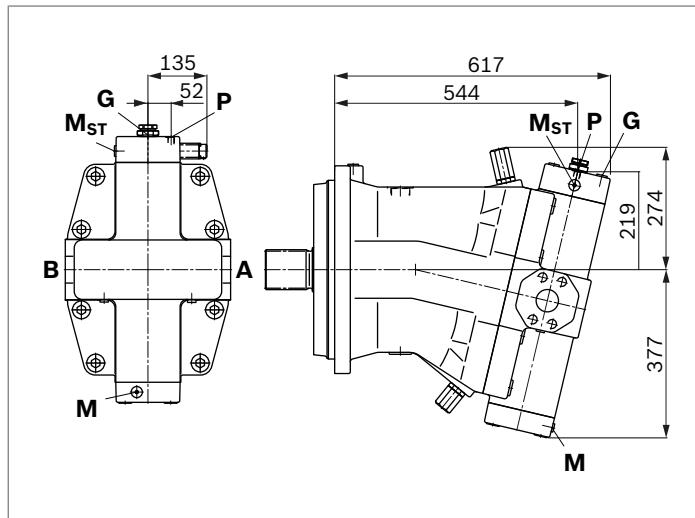
▼ Zylindrische Welle mit Passfeder DIN 6885

**P** – AS25×14×125

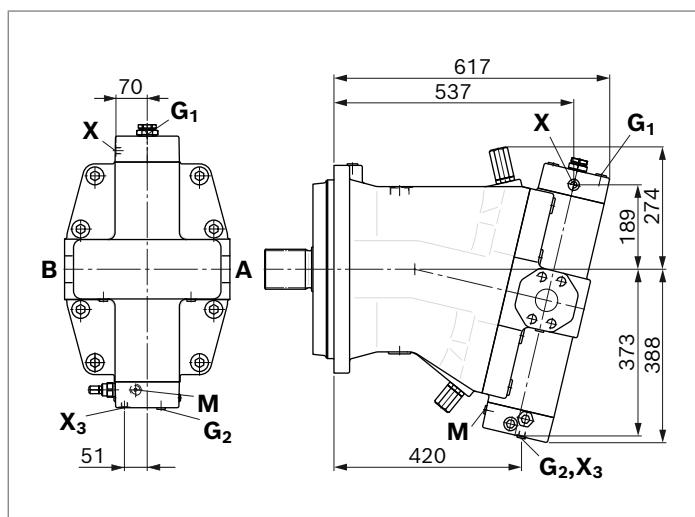


<sup>1)</sup> Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)

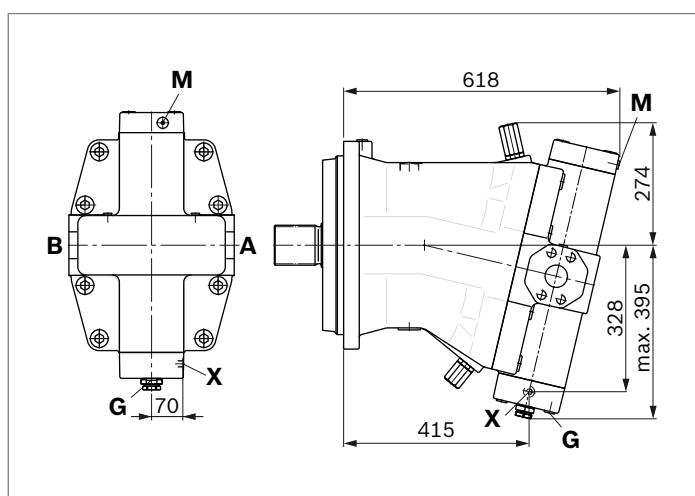
▼ EP1, EP2 – Proportionalverstellung elektrisch,



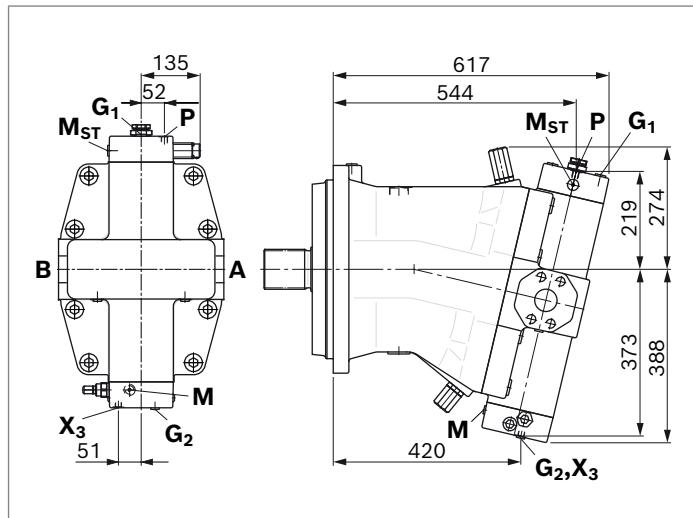
▼ HD.D, HD.G – Proportionalverstellung hydraulisch  
mit Druckregelung fest eingestellt; ferngesteuert (HD.G)



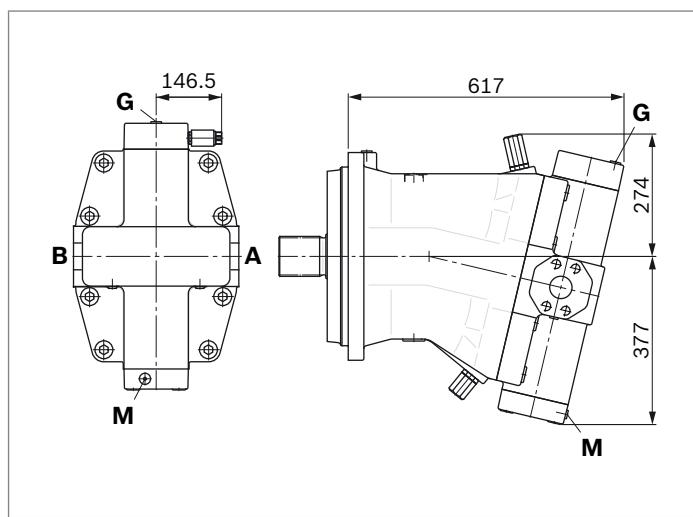
▼ HA1, HA2 / HA1T, HA2T – Automatische Verstellung hochdruck-abhängig, mit Übersteuerung hydraulisch fernsteuert, proportional



▼ EP.D, EP.G – Proportionalverstellung elektrisch,  
mit Druckregelung fest eingestellt; ferngesteuert (EP.G)



▼ EZ1, EZ2 – Zweipunktverstellung elektrisch



## Stecker für Magnete

### **HIRSCHMANN DIN EN 175 301-803-A/ISO 4400**

Ohne bidirektonaler Löschdiode

Schutzart:

- ▶ IP65 (DIN/EN 60529)

Der Dichtring in der Kabelverschraubung ist für Leitungs-durchmesser von 4.5 mm bis 10 mm geeignet.

Der Gegenstecker ist im Lieferumfang enthalten.

#### **Hinweise**

- ▶ Bei Bedarf können Sie die Lage des Steckers durch Drehen des Magnetkörpers verändern.
- ▶ Das Vorgehen kann der Betriebsanleitung 91604-01-B entnommen werden.

## Spül- und Speisedruckventil

Das Spül- und Speisedruckventil wird zur Abfuhr von Wärme aus dem Hydraulikkreislauf eingesetzt. Im offenen und geschlossenen Kreislauf dient es zur Gehäusespülung und im geschlossenen Kreislauf darüber hinaus zur Absicherung des minimalen Speisedrucks. Aus der jeweiligen Niederdruckseite wird Druckflüssigkeit in das Motorgehäuse abgeführt. Zusammen mit der Leckage wird diese in den Tank abgeleitet. Im geschlossenen Kreislauf muss die entzogene Druckflüssigkeit mit gekühlter Druckflüssigkeit durch die Speisepumpe ersetzt werden.

Das Ventil ist an die Anschlussplatte angebaut.

### Öffnungsdruck Druckhalteventil

(beachten bei Primärventil-Einstellung)

- Fest eingestellt 16 bar

### Schaltdruck Spülkolben $\Delta p$

- $8 \pm 1$  bar

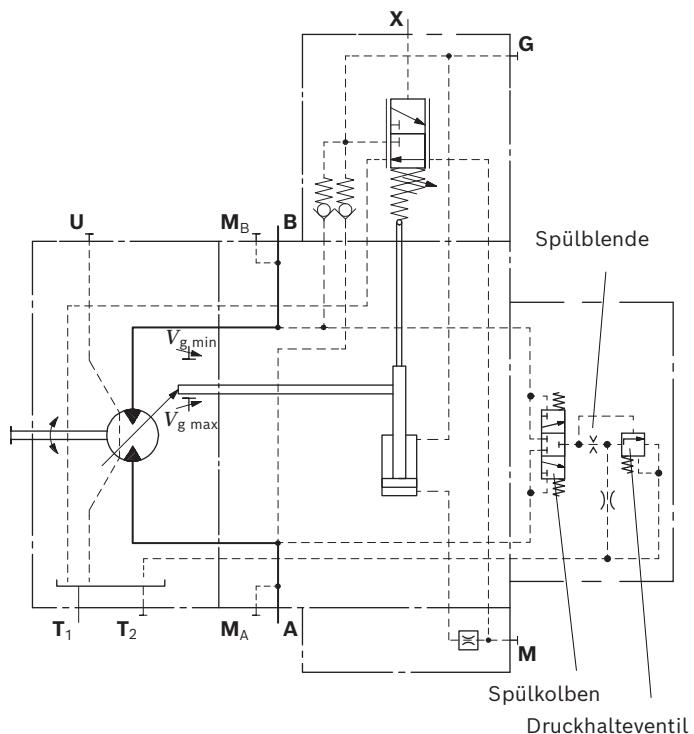
### Spülmenge $q_v$

Mittels Blenden können unterschiedliche Spülmengen eingestellt werden. Folgende Angaben basieren auf:

$$\Delta p_{ND} = p_{ND} - p_G = 25 \text{ bar und } v = 10 \text{ mm}^2/\text{s}$$

( $p_{ND}$  = Niederdruck,  $p_G$  = Gehäusedruck)

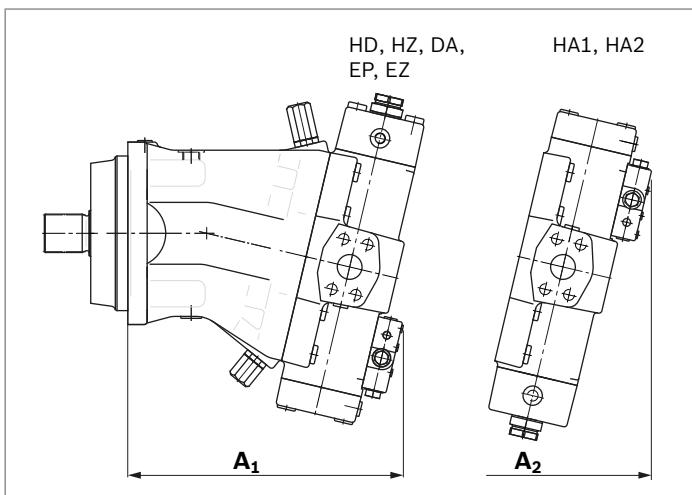
### ▼ Schaltplan



### Spülventil

Nenngröße	Materialnummer Blende	$\varnothing$ [mm]	$q_v$ [l/min]
250	R902290110	2.0	10
355...1000	R910928643	2.5	16

### ▼ Abmessungen



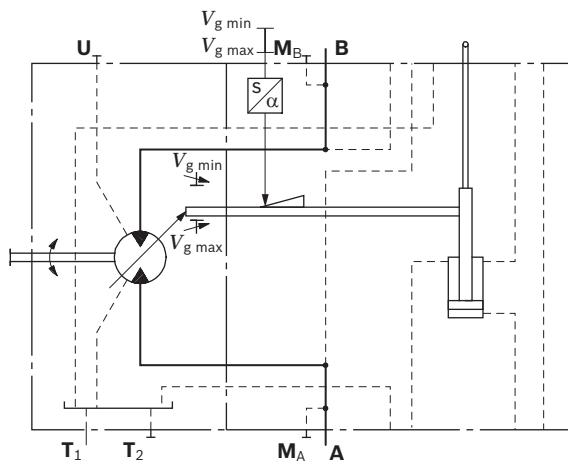
NG	A1	A2
250	357	402
355	397	446
500	440	504
1000	552	629

## Schwenkwinkelanzeige

### Optische (V)

Die Schwenkposition wird durch einen Stift seitlich an der Anschlussplatte angezeigt. Die Länge des herausragenden Stiftes ist abhängig von der Position der Steuerlinse. Ist der Stift bündig mit der Anschlussplatte, steht der Motor auf Regelbeginn. Bei maximaler Schwenkung beträgt die Stiftlänge 8 mm (sichtbar nach Demontage der Hutmutter).

### ▼ Beispiel: Regelbeginn bei $V_g \text{ max}$



### Elektrische (E)

Die Motorstellung wird hier über einen induktiven Wegaufnehmer gemeldet. Er wandelt den Weg der Verstelleinrichtung in ein elektrisches Signal um.

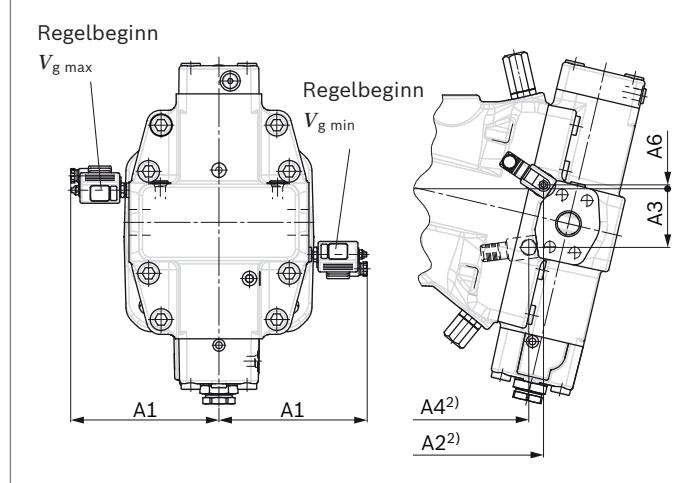
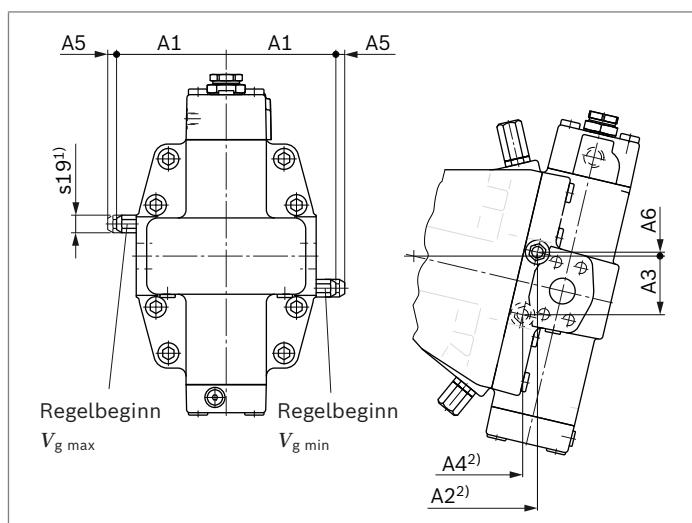
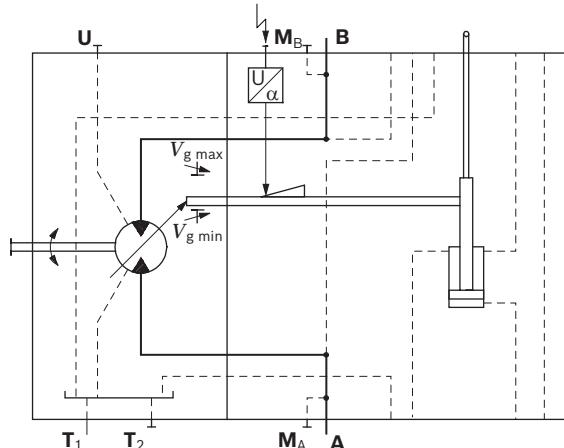
Über dieses Signal kann die Schwenkposition an ein elektrisches Steuergerät weitergegeben werden.

Induktiver Wegaufnehmer

Schutzart:

- IP65 (DIN/EN 60529)

### ▼ Beispiel: Regelbeginn bei $V_g \text{ min}$



NG	A1	A2 <sup>2)</sup>	A3	A4	A5 <sup>3)</sup>	A6
250	136.5	256	73	238	11	5
355	159.5	288	84	266	11	8
500	172.5	331	89	309	11	3
1000	208.5	430	114	402	11	3

NG	A1	A2 <sup>2)</sup>	A3	A4	A6
250	185	256	73	238	5
355	208	288	84	266	8
500	221	331	89	309	3
1000	257	430	114	402	3

1) Schlüsselweite

2) Maß bis Anbauflansch

3) Benötigter Freiraum für Demontage der Hutmutter

## Drehzahlsensor

Die Ausführung A6VM...W („für Drehzahlsensor DSA/20 vorbereitet“, d. h. ohne Sensor), bzw. A6VM...F („für Drehzahlsensor HDD vorbereitet“, d.h. ohne Sensor) beinhaltet eine Verzahnung am Triebwerk.

Der Anschluss ist bei Auslieferung ohne Sensor mit einer druckfesten Abdeckung verschlossen.

Mit dem angebauten Drehzahlsensor DSA/20 bzw. HDD kann die Drehzahl des Motors erfasst werden. Das dazu notwendige proportionale Frequenzsignal wird durch eine Verzahnung am Triebwerk erzeugt.

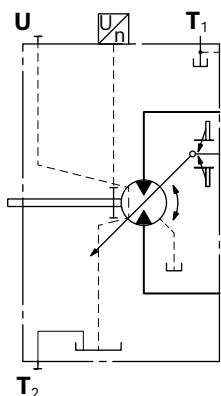
Zusätzlich zur Drehzahl erfasst der DSA/20-Sensor die Drehrichtung des Motors und die Temperatur am Einbauort.

Typenschlüssel, technische Daten, Abmessungen, Angaben zum Stecker und Sicherheitshinweise des Sensors sind dem dazugehörigen Datenblatt 95126 (DSA/20) bzw. 95135 (HDD) zu entnehmen.

Der Sensor wird am speziell dafür vorgesehenen Anschluss mit einer (DSA) bzw. zwei (HDD) Befestigungsschrauben angebaut.

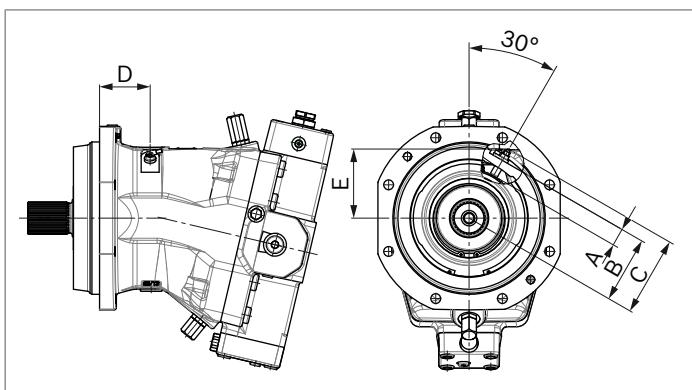
Wir empfehlen den Verstellmotor A6VM komplett mit angebautem Sensor zu bestellen.

### Schaltplan

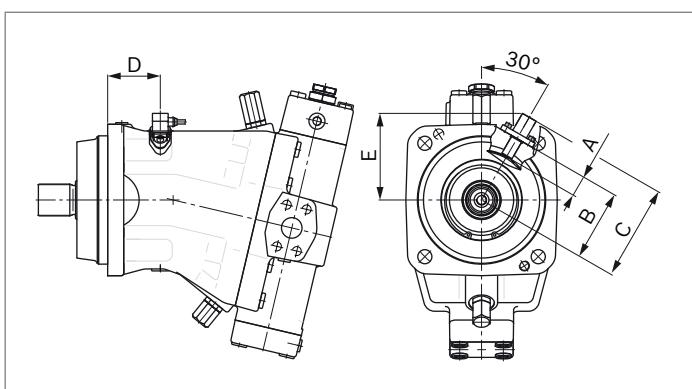


### Abmessungen

Ausführung „C“ mit DSA/20-Sensor (NG250 bis 355)



Ausführung „H“ mit HDD-Sensor (NG500 bis 1000)



NG	250	355	500	1000
Drehzahlsensor	DSA/20		HDD	
Zähnezahl	78	90	99	126
A Einbautiefe (Toleranz ±0.1)	32.5	32.5	32.5	32.5
B Auflagefläche	110.5	122.5	132.5	160.5
C	134	146	171	199
D	82	93	113	160
E	117	127	154	178

## Einbauhinweise

### Allgemeines

Die Axialkolbeneinheit muss bei Inbetriebnahme und während des Betriebes mit Druckflüssigkeit gefüllt und entlüftet sein. Dies ist auch bei längerem Stillstand zu beachten, da sich die Axialkolbeneinheit über die Hydraulikleitungen entleeren kann.

Besonders bei der Einbaulage „Triebwelle nach oben/unten“ ist auf eine komplette Befüllung und Entlüftung zu achten, da z. B. die Gefahr des Trockenlaufens besteht. Die Leckage im Gehäuseraum muss über den höchstgelegenen Leckageanschluss ( $T_1, T_2$ ) zum Tank abgeführt werden.

Wird für mehrere Einheiten eine gemeinsame Leckageleitung verwendet, ist darauf zu achten, dass der jeweilige Gehäusedruck nicht überschritten wird. Die gemeinsame Leckageleitung muss so dimensioniert werden, dass der maximal zulässige Gehäusedruck aller angeschlossenen Einheiten in keinem Betriebszustand, insbesondere beim Kaltstart, überschritten wird. Ist das nicht möglich, so müssen separate Leckageleitungen verlegt werden. Um eine Übertragung von Körperschall zu vermeiden, entkoppeln Sie alle Verbindungsleitungen über elastische Elemente von allen schwingungsfähigen Bauteilen (z. B. Tank, Rahmenteile).

Die Leckageleitung muss in jedem Betriebszustand unterhalb des minimalen Flüssigkeitsniveaus in den Tank münden.

### Hinweis

In bestimmten Einbaulagen ist mit Beeinflussungen der Verstellung oder Regelung zu rechnen. Bedingt durch die Schwerkraft, das Eigengewicht und den Gehäusedruck können geringe Kennlinienverschiebungen und Stellzeit-Veränderungen auftreten.

### Legende

<b>F</b>	Befüllen/Entlüften
<b>U</b>	Lagerspülung / Entlüftungsanschluss
<b>T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub></b>	Leckageanschluss
SB	Beruhigungswand (Schwallblech)
$h_{t\ min}$	Minimal erforderliche Eintauchtiefe (200 mm)
$h_{min}$	Minimal erforderlicher Abstand zum Tankboden (100 mm)

### Hinweis

Der Anschluss **F** ist Teil der externen Verrohrung und muss kundenseitig zur vereinfachten Befüllung und Entlüftung bereitgestellt werden.

### Einbaulage

Siehe folgende Beispiele **1** bis **8**.

Weitere Einbaulagen sind nach Rücksprache möglich.  
Empfohlene Einbaulage: **1** und **2**

### Untertankeinbau (Standard)

Untertankeinbau liegt vor, wenn die Axialkolbeneinheit unterhalb des minimalen Flüssigkeitsniveaus außerhalb des Tanks eingebaut ist.

### ▼ Einbaulage 1

Entlüften	Befüllen
U (F)	T <sub>1</sub> (F)

### ▼ Einbaulage 2

Entlüften	Befüllen
T <sub>2</sub> (F)	T <sub>2</sub> (F)

### ▼ Einbaulage 3

Entlüften <sup>1)</sup>	Befüllen
T <sub>1</sub> (F)	T <sub>1</sub> (F)

1) Da ein vollständiges Entlüften und Befüllen in dieser Lage nicht möglich ist, sollte der Motor vor dem Einbau in horizontaler Lage entlüftet und gefüllt werden.

### ▼ Einbaulage 4

Entlüften	Befüllen
U (F)	T <sub>1</sub> (F)

## Übertankeinbau

Übertankeinbau liegt vor, wenn die Axialkolbeneinheit oberhalb des minimalen Flüssigkeitsniveaus des Tanks eingebaut ist.

## ▼ Einbaulage 5

Entlüften	Befüllen
(F)	T <sub>1</sub> (F)

## ▼ Einbaulage 6

Entlüften	Befüllen
(F)	T <sub>2</sub> (F)

## ▼ Einbaulage 7

Entlüften <sup>1)</sup>	Befüllen
(F)	T <sub>1</sub> (F)

## ▼ Einbaulage 8

Entlüften	Befüllen
(F)	T <sub>1</sub> (F)

## Hinweis

Um ein Entleeren der Axialkolbeneinheit zu verhindern ist bei der Einbaulage 8 eine Höhendifferenz  $h_{ES\ min}$  von mindestens 25 mm zum Anbauflansch einzuhalten. Alternativ kann, um ein Entleeren des Gehäuseraums zu verhindern, ein Rückschlagventil (Öffnungsdruck 0.5 bar) in die Leckageleitung eingebaut werden.

<sup>1)</sup> Da ein vollständiges Entlüften und Befüllen in dieser Lage nicht möglich ist, sollte der Motor vor dem Einbau in horizontaler Lage entlüftet und gefüllt werden.

## Projektierungshinweise

- ▶ Der Motor A6VM ist für den Einsatz im offenen und geschlossenen Kreislauf vorgesehen.
- ▶ Die Projektierung, Montage und Inbetriebnahme der Axialkorbeneinheit setzen den Einsatz von geschulten Fachkräften voraus.
- ▶ Lesen Sie vor dem Einsatz der Axialkorbeneinheit die zugehörige Betriebsanleitung gründlich und vollständig. Fordern Sie diese gegebenenfalls bei Bosch Rexroth an.
- ▶ Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.
- ▶ Die angegebenen Daten und Hinweise sind einzuhalten.
- ▶ Verstellungen mit Regelbeginn bei  $V_{g\ min}$  (z. B. HA) sind aus Sicherheitsgründen bei Windenantrieben, z. B. Ankerwinden, nicht zulässig!
- ▶ Abhängig vom Betriebszustand der Axialkorbeneinheit (Betriebsdruck, Flüssigkeitstemperatur) können sich Verschiebungen der Kennlinie ergeben.
- ▶ Konservierung: Standardmäßig werden unsere Axialkorbeneinheiten mit einem Konservierungsschutz für maximal 12 Monate ausgeliefert. Wird ein längerer Konservierungsschutz benötigt (maximal 24 Monate) ist dies bei der Bestellung im Klartext anzugeben. Die Konservierungszeiten gelten unter optimalen Lagerbedingungen, welche dem Datenblatt 90312 oder der Betriebsanleitung zu entnehmen sind.
- ▶ Das Produkt ist nicht in allen Ausführungsvarianten für den Einsatz in einer Sicherheitsfunktion gemäß ISO 13849 freigegeben. Wenn Sie Zuverlässigkeitsskennwerte (z. B. MTTF<sub>d</sub>) zur funktionalen Sicherheit benötigen, wenden Sie sich an den zuständigen Ansprechpartner bei Bosch Rexroth.
- ▶ Beim Einsatz von Elektromagneten können sich in Abhängigkeit von der verwendeten Ansteuerung elektromagnetische Einflüsse ergeben. Elektromagnete verursachen bei Bestromung mit Gleichstrom keine elektromagnetischen Störungen und deren Betrieb wird nicht durch elektromagnetische Störungen beeinträchtigt. Ein anderes Verhalten kann sich bei Bestromung mit moduliertem Gleichstrom (z. B. PWM-Signal) ergeben. Eine mögliche elektromagnetische Beeinflussung für Personen (z. B. mit Herzschrittmacher) und andere Komponenten muss durch den Maschinenhersteller geprüft werden.
- ▶ Beachten Sie die Hinweise in der Betriebsanleitung zu den Anziehdrehmomenten von Anschlussgewinden und anderen Schraubverbindungen.
- ▶ Die Druckregelung (hydraulisch oder elektronisch) ist keine ausreichende Absicherung gegen Drucküberlastung. Deshalb ist im Hydrauliksystem ein Druckbegrenzungsventil vorzusehen (integriert in die Pumpe oder extern im System). Beachten Sie hierbei die technischen Grenzen des Druckbegrenzungsventils.
- ▶ Bitte beachten Sie, dass ein Hydrauliksystem ein Schwingsystem ist. Das kann z. B. dazu führen, dass bei Betrieb mit konstanter Drehzahl über einen längeren Zeitraum die Eigenfrequenz innerhalb des Hydrauliksystems angeregt wird. Die wesentlich zu beachtende Frequenz des Motors liegt bei der 7-fachen Drehzahlfrequenz. Dies kann beispielsweise durch geeignete Auslegung der Hydraulikleitungen verhindert werden.
- ▶ Beachten Sie die Hinweise in der Betriebsanleitung zu den Anziehdrehmomenten von Anschlussgewinden und anderen Schraubverbindungen.
- ▶ Die Anschlüsse und Befestigungsgewinde sind für die zulässigen Drücke  $p_{max}$  der jeweiligen Anschlüsse ausgelegt, siehe Anschlusstabellen. Der Maschinen- bzw. Anlagenhersteller muss dafür sorgen, dass die Verbindungselemente und Leitungen den vorgesehenen Einsatzbedingungen (Druck, Volumenstrom, Druckflüssigkeit, Temperatur) mit den notwendigen Sicherheitsfaktoren entsprechen.
- ▶ Die Arbeits- und Funktionsanschlüsse sind nur für den Anbau von hydraulischen Leitungen vorgesehen.
- ▶ Beachten Sie, dass sich die Reihenschaltung von Motoren und der Betrieb unter Summendruck auf den Wirkungsgrad der Einheiten auswirken.
- ▶ Das Regelverhalten des Motors kann sich durch natürliches Verhalten wie z. B. Einlauf oder Setzverhalten mit der Zeit geringfügig ändern. Gegebenenfalls ist eine Kalibrierung erforderlich.

## Sicherheitshinweise

- ▶ Während und kurz nach dem Betrieb besteht an der Axialkolbeneinheit und besonders an den Magneten Verbrennungsgefahr. Geeignete Sicherheitsmaßnahmen vorsehen (z. B. Schutzkleidung tragen).
- ▶ Bewegliche Teile in Steuer- und Regeleinrichtungen (z. B. Ventilkolben) können unter bestimmten Umständen durch Verschmutzungen (z. B. unreine Druckflüssigkeit, Abrieb oder Restschmutz aus Bauteilen) in nicht definierter Stellung blockieren. Dadurch folgt der Druckflüssigkeitsstrom bzw. der Momentenaufbau der Axialkolbeneinheit nicht mehr den Vorgaben des Bedieners. Selbst der Einsatz von verschiedenen Filterelementen (externe oder interne Zulauffilterung) führt nicht zum Fehlerausschluss, sondern lediglich zur Risikominimierung.  
Der Maschinen-/Anlagenhersteller muss prüfen, ob für die jeweilige Anwendung Abhilfemaßnahmen an der Maschine notwendig sind, um den angetriebenen Verbraucher in eine sichere Lage zu bringen (z. B. sicherer Stopp) und ggf. deren sachgerechte Umsetzung sicherstellen.
- ▶ Bewegliche Teile in Hochdruckbegrenzungsventilen können unter bestimmten Umständen durch Verschmutzung (z.B. unreine Druckflüssigkeit) in nicht definierter Stellung blockieren. Dadurch kann es zu Einschränkungen oder zum Verlust der Lasthaltefunktion in Hubwinden kommen.  
Der Maschinen-/Anlagenhersteller muss prüfen, ob für die jeweilige Anwendung Abhilfemaßnahmen an der Maschine notwendig sind, um die Last in einer sicheren Lage zu halten und ggf. deren sachgerechte Umsetzung sicherstellen.
- ▶ Beim Einsatz des Axialkolbenmotors in Windenantrieben ist darauf zu achten, dass bei allen Betriebsbedingungen die technischen Grenzwerte nicht überschritten werden. Bei extremer Überlastung des Axialkolbenmotors (z. B. durch Überschreitung der maximal zulässigen Drehzahlen bei der Ankerlichtung während das Schiff in Bewegung ist) kann es zu einer Beschädigung des Triebwerks und im ungünstigsten Fall zum Bersten des Axialkolbenmotors kommen. Durch den Maschinen-/Anlagenhersteller sind ggf. zusätzliche Maßnahmen bis hin zu einer Kapselung umzusetzen

## Weiterführende Dokumentation

### Produktspezifische Dokumentation

Dokumentart	Titel	Dokumentnummer
Datenblatt	Drehzahlsensor DSA Baureihe 20	95126
	Drehzahlsensor HDD	95135
	Technische Daten für Drehschwingungsberechnung	90261
	Druckbegrenzungsventil direktgesteuert	25402
	Proportional-Druckreduzierventil	29281
	Lagerung und Konservierung von Axialkolbeneinheiten	90312
	Lagerung und Konservierung von Axialkolbeneinheiten	90312
Betriebsanleitung	Axialkolben-Einschubmotor A6VM Baureihe 63	91604-01-B

### Dokumentation für Druckflüssigkeiten

Dokumentart	Titel	Dokumentnummer
Datenblatt	Hydraulikflüssigkeiten auf Basis von Mineralölen und artverwandten Kohlenwasserstoffen	90220
	Umweltverträgliche Hydraulikflüssigkeiten	90221
	Bewertung von Hydraulikflüssigkeiten für Rexroth-Hydraulikkomponenten (pumpen und Motoren)	90235
	Bosch Rexroth Fluid Rating List für Rexroth-Hydraulikkomponenten (Pumpen und Motoren)	90245

#### Bosch Rexroth AG

An den Kelterwiesen 14  
72160 Horb a.N.  
Germany  
Tel. +49 7451 92-0  
[sales.mobile.horb@boschrexroth.de](mailto:sales.mobile.horb@boschrexroth.de)  
[www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com)

© Bosch Rexroth AG 1994. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. jeder Verfü-  
gung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall  
von Schutzrechtsanmeldungen. Die angegebenen Daten dienen allein der  
Produktbeschreibung. Aufgrund stetiger Weiterentwicklung unserer Produkte  
kann eine Aussage über eine bestimmte Beschaffenheit oder eine Eignung für  
einen bestimmten Einsatzzweck aus unseren Angaben nicht abgeleitet  
werden. Die Angaben entbinden den Verwender nicht von eigenen Beurteilun-  
gen und Prüfungen. Es ist zu beachten, dass unsere Produkte einem natürli-  
chen Verschleiß- und Alterungsprozess unterliegen.