

Axialkolben-Verstellmotor A10VM Axialkolben-Einschubmotor A10VE Baureihe 52



- ▶ Mitteldruckmotor mit Zweipunktverstellung
- ▶ Nenngrößen 28 bis 85
- ▶ Nenndruck 280 bar
- ▶ Höchstdruck 350 bar
- ▶ Offener und geschlossener Kreislauf

Merkmale

- ▶ Verstellmotor mit bewährter A10-Triebwerkstechnologie
- ▶ Für hohe Drehzahlen zugelassen
- ▶ Hohe Lebensdauer
- ▶ Hohe Leistungsdichte
- ▶ Niedriges Betriebsgeräusch
- ▶ Minimaler Schwenkwinkel von außen einstellbar
- ▶ Schrägscheibenbauart

Inhalt

Typenschlüssel A10VM	2
Typenschlüssel A10VE	4
Druckflüssigkeiten	6
Betriebsdruckbereich	8
Technische Daten	9
DG – Zweipunktverstellung, direktgesteuert	11
HZ/HZ6 – Zweipunktverstellung, hydraulisch	12
EZ1, EZ2, EZ6, EZ7 – Zweipunktverstellung, elektrisch	13
A10VM – Abmessungen Nenngröße 28 bis 85	14
A10VE – Abmessungen Nenngröße 28 bis 63	26
Spül- und Speisedruckventil	35
Stecker für Magnete	36
Einbauhinweise A10VM	37
Einbauhinweise A10VE	39
Projektierungshinweise	41
Sicherheitshinweise	42

Typenschlüssel A10VM

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
A10V	M			/		W		-	V		C		

Axialkolbeneinheit

01	Schrägscheibenbauart, verstellbar, Nenndruck 280 bar, Höchstdruck 350 bar	A10V
----	---	-------------

Betriebsart

02	Motor, offener und geschlossener Kreislauf	M
----	--	----------

Nenngröße (NG)

03	Geometrisches Schluckvolumen siehe Wertetabelle Seite 9	28	45	63	85
----	---	----	----	-----------	----

Regel- und Verstellrichtungen

		28	45	63	85					
04	Zweipunkt- verstellung	direktgesteuert, externe Stelldruckversorgung ohne Schaltventil		•	•	•	•	DG		
		hydraulisch		Schaltzeitdüse		ohne	•	•	HZ	
					mit	•	•	•	HZ6	
			elektrisch		$U = 12\text{ V}$	Schaltzeitdüse	ohne	•	•	EZ1
					mit	•	•	•	•	EZ6
			$U = 24\text{ V}$		Schaltzeitdüse	ohne	•	•	•	EZ2
				mit	•	•	•	•	EZ7	

Baureihe

		28 ... 85			
05	Baureihe 5, Index 2		•		52

Drehrichtung

		28 ... 85			
06	Bei Blick auf Triebwelle	wechselnd		•	W

Minimales Schluckvolumen

		28	45	63	85			
07	$V_{g\text{ min}}$ [cm ³] stufenlos einstellbar ¹⁾	von/bis		8/28	12/25	16/38	22/50	1
		von/bis		-	26/45	40/62	48/85	2

Dichtungswerkstoff

		28 ... 85			
08	FKM (Fluor-Kautschuk)		•		V

Triebwelle

09	Zahnwelle ähnlich ISO 3019-1	für höheres Drehmoment		•	•	•	•	R
		für reduziertes Drehmoment		-	•	•	•	W

Anbaufansch

		28 ... 85			
10	ISO 3019-1 (SAE); 2 Loch		•		C

• = Lieferbar ◦ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar

¹⁾ Genauer Einstellwert bitte im Klartext angeben

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
A10V	M			/		W		-	V		C		

Anschluss für Arbeitsleitungen				28	45	63	85	
11	Flanschanschlüsse nach ISO 6162	A und B; seitlich; gleiche Seite;	Befestigungsgewinde metrisch	•	•	•	•	10N00
		A und B; hinten;	Befestigungsgewinde metrisch	-	•	-	-	11N00
	Gewindeanschluss nach DIN 3852-1	A und B seitlich; gleiche Seite	Gewindeanschluss metrisch	•	•	•	-	16N00
	Flanschanschlüsse nach ISO 6162	A und B; seitlich; gleiche Seite;	Befestigungsgewinde UNF	•	•	•	•	60N00
		A und B; hinten;	Befestigungsgewinde UNF	-	•	-	-	61N00
	Gewindeanschluss nach ISO 11926	A und B seitlich; gleiche Seite	Gewindeanschluss UN	•	•	•	-	66N00

Ventile				28	45	63	85	
12	Ohne Ventil			•	•	•	•	0
	Spülventil integriert (nur bei Anschlüsse für Arbeitsleitungen 10N00, 60N00 und 16N00, 66N00)			•	•	•	•	7

Drehzahlerfassung				28	45	63	85	
13	Ohne Drehzahlerfassung (ohne Zeichen)			•	•	•	•	

Stecker für Magnete				28	45	63	85	
14	Ohne Stecker (ohne Magnet, nur bei hydraulischen Verstellungen)			•	•	•	•	
	DEUTSCH-Stecker angegossen, 2-Polig - ohne Löschdiode			•	•	•	•	P

• = Lieferbar ◦ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar

Hinweise

- ▶ Beachten Sie die Projektierungshinweise auf Seite 41.
- ▶ Zusätzlich zum Typenschlüssel sind bei der Bestellung die relevanten technischen Daten anzugeben.

Druckflüssigkeiten

Die Verstellmotor A10VM/A10VE ist für den Betrieb mit Mineralöl HLP nach DIN 51524 konzipiert.

Anwendungshinweise und Anwendungsforderungen zu den Druckflüssigkeiten 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)

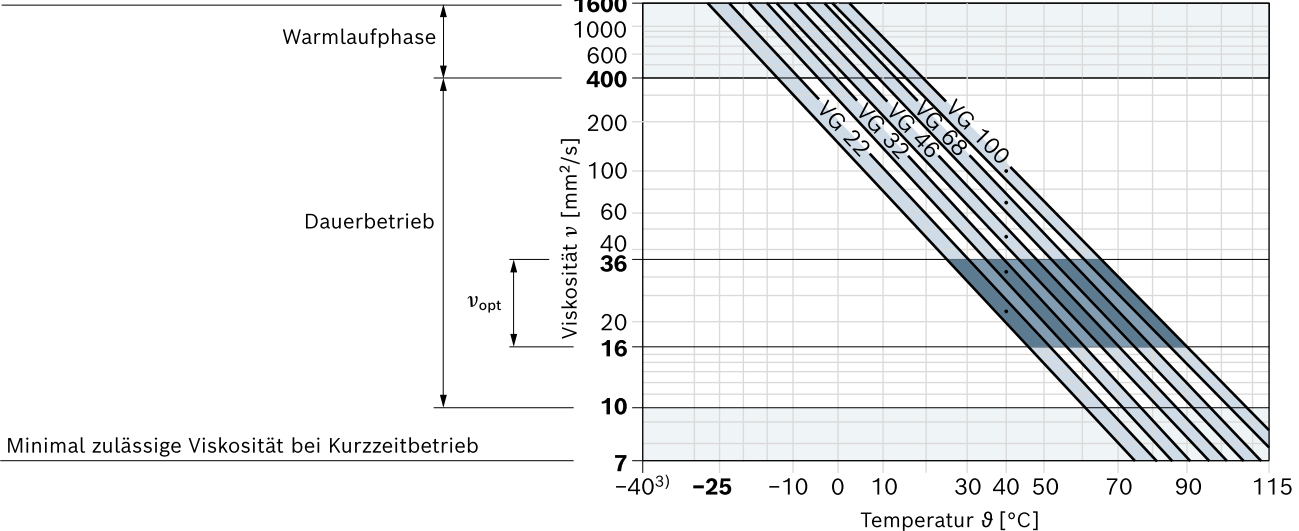
Die Auswahl der Druckflüssigkeit soll so erfolgen, dass im Betriebstemperaturbereich die Betriebsviskosität im optimalen Bereich liegt (v_{opt} siehe Auswahldiagramm).

Viskosität und Temperatur der Druckflüssigkeiten

	Viskosität	Wellendichtring	Temperatur ²⁾	Bemerkung
Kaltstart	$v_{max} \leq 1600 \text{ mm}^2/\text{s}$	FKM	$\vartheta_{St} \geq -25 \text{ °C}$	$t \leq 3 \text{ min}$, ohne Last ($p \leq 30 \text{ bar}$), $n \leq 1000 \text{ min}^{-1}$ Zulässige Temperaturdifferenz zwischen Axialkolbeneinheit und Druckflüssigkeit im System maximal 25 K
Warmlaufphase	$v = 1600 \dots 400 \text{ mm}^2/\text{s}$			$t \leq 15 \text{ min}$, $p \leq 0.7 \times p_{nom}$ und $n \leq 0.5 \times n_{nom}$
Dauerbetrieb	$v = 400 \dots 10 \text{ mm}^2/\text{s}$ ¹⁾ $v_{opt} = 36 \dots 16 \text{ mm}^2/\text{s}$	FKM	$\vartheta \leq +110 \text{ °C}$	gemessen am Anschluss L_x optimaler Betriebsviskositäts- und Wirkungsgradbereich
Kurzzeitbetrieb	$v_{min} = 10 \dots 7 \text{ mm}^2/\text{s}$	FKM	$\vartheta \leq +110 \text{ °C}$	$t \leq 1 \text{ min}$, $p \leq 0.3 \times p_{nom}$, gemessen am Anschluss L_x

▼ Auswahldiagramm

Maximal zulässige Viskosität bei Kaltstart



Minimal zulässige Viskosität bei Kurzzeitbetrieb

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

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

3) Bei Anwendung im Tieftemperaturbereich bitte Rücksprache

Filterung der Druckflüssigkeit

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

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

Bei Viskositäten der Druckflüssigkeit kleiner $10 \text{ mm}^2/\text{s}$ (z.B. durch hohe Temperaturen im Kurzzeitbetrieb) am Leckageanschluss ist mindestens die Reinheitsklasse 19/17/14 nach ISO 4406 erforderlich.

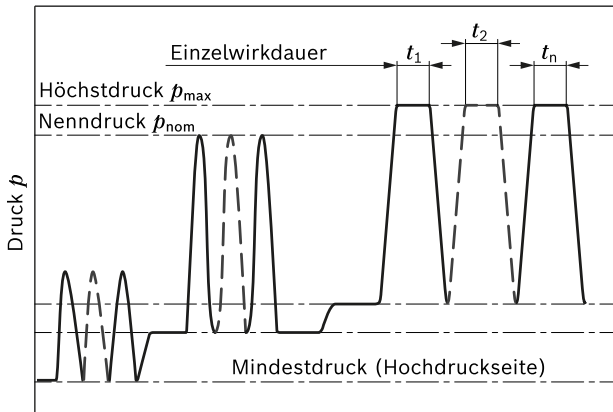
Beispielsweise entspricht die Viskosität $10 \text{ mm}^2/\text{s}$ bei:

- HLP 32 einer Temperatur von $73 \text{ }^\circ\text{C}$
- HLP 46 einer Temperatur von $85 \text{ }^\circ\text{C}$

Betriebsdruckbereich

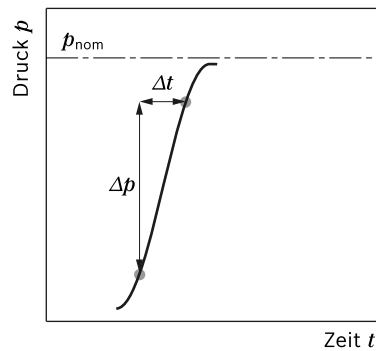
Druck am Arbeitsanschluss A oder B		Definition
Nenndruck p_{nom}	280 bar	Der Nenndruck entspricht dem maximalen Auslegungsdruck.
Höchstdruck p_{max}	350 bar	Der Höchstdruck entspricht dem maximalen Betriebsdruck innerhalb der Einzelwirkdauer. Die Summe der Einzelwirkdauern darf die Gesamtwirkdauer nicht überschreiten.
Einzelwirkdauer	2.5 ms	
Gesamtwirkdauer	300 h	
Mindestdruck $p_{HD abs}$ (Hochdruckseite)	10 bar	Mindestdruck auf der Hochdruckseite (A oder B) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit zu verhindern.
Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A max}$	16000 bar/s	Maximal zulässige Druckaufbau- und Druckabbaugeschwindigkeit bei einer Druckänderung über den gesamten Druckbereich.
Druck am Anschluss A oder B (Niederdruckseite)		
Mindestdruck $p_{ND min}$	2 bar absolut	Mindestdruck auf der Niederdruckseite (A oder B) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit zu verhindern (siehe Diagramm Seite 9).
Leckagedruck am Anschluss L, L ₁		
Maximaler Druck statisch $p_{L max}$	2 bar absolut	Maximal 0.5 bar höher als Eingangsdruck am Anschluss A oder B , jedoch nicht höher als $p_{L max}$. Eine Leckageleitung zum Tank ist erforderlich.

▼ Druckdefinition



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

▼ Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A max}$



Durchflussrichtung

Drehrichtung bei Blick auf Triebwelle	rechts	links
	B nach A	A nach B

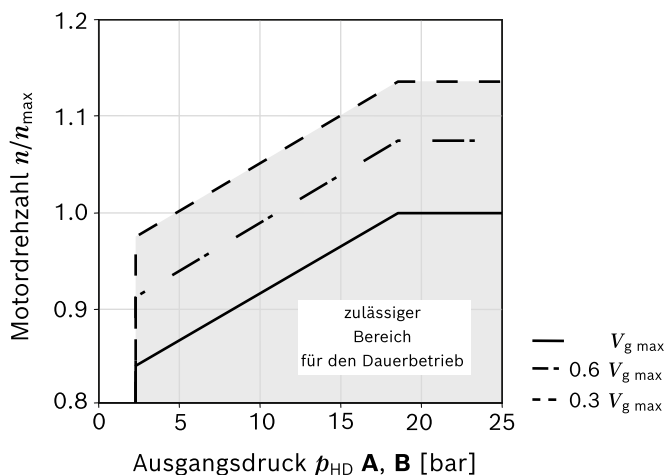
Hinweis

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

Technische Daten

Nenngröße		NG	28	45	63	85	
Schluckvolumen geometrisch, pro Umdrehung		$V_{g \max}$	cm ³	28	45	62	87
		$V_{g \min}^*$	cm ³	8(VM) 10(VE)	12	16	22
Drehzahl maximal ¹⁾²⁾	bei $V_{g \max}$	n_{nom}	min ⁻¹	4700	4000	3300	3100
	bei $V_{g \min}$	$n_{\text{max zul}}$	min ⁻¹	5400	4600	3900	3560
Drehzahl minimal Dauerbetrieb	bei $V_{g \max}$	n_{min}	min ⁻¹	250	250	250	250
Schluckstrom	bei n_{nom} und $V_{g \max}$	$q_{v \max}$	l/min	131.6	180	205	270
Drehmoment	bei $V_{g \max}$ und $p_N=280$ bar	M_{max}	Nm	125	200	276	387
Tatsächliches Startmoment ca.	bei $n=0$ min ⁻¹ und $p_N=280$ bar	M	Nm	92	149	205	253
Verdrehsteifigkeit Triebwelle	R	c	Nm/rad	2600	41000	69400	152900
	W	c	Nm/rad	19800	34400	54000	117900
Massenträgheitsmoment Triebwerk		J_{TW}	kgm ²	0.0017	0.0033	0.0056	0.012
Winkelbeschleunigung maximal ³⁾		α	rad/s ²	5500	4000	3300	2700
Füllmenge		V	l	0.6	0.7	0.8	1.0
Masse ca.		m	kg	14	18	26	34

Zulässige Motordrehzahl in Abhängigkeit des Ausgangsdrucks (Niederdruck)



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. Bosch Rexroth empfiehlt die Überprüfung der Belastung durch Versuch oder Berechnung/Simulation und Vergleich mit den zulässigen Werten.
- ▶ **Einstellung minimales Schluckvolumen*):** Das minimale Schluckvolumen ist stufenlos innerhalb der Bereiche (bzw. Schraubenlänge) der Typschlüsselposition 1 oder 2 einstellbar. Minimales Schluckvolumen bitte im Klartext angeben.

Formeln zur Ermittlung der Kenngrößen siehe Seite 10

1) Die Werte gelten:
– für den optimalen Viskositätsbereich von $\nu_{\text{opt}} = 36$ bis 16 mm²/s
– bei Druckflüssigkeit auf Basis von Mineralölen
2) Die maximale Drehzahl ist abhängig vom Ausgangsdruck am Arbeitsanschluss **A (B)** (siehe Diagramm).

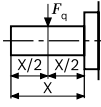
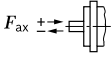
3) Der Gültigkeitsbereich liegt zwischen der minimal erforderlichen und der maximal zulässigen Drehzahl. Sie gilt für externe Anregungen (z. B. Dieselmotor 2- bis 8-fache Drehfrequenz, Gelenkwelle 2-fache Drehfrequenz). Der Grenzwert gilt nur für eine Einzelpumpe. Die Belastbarkeit der Anschlussteile muss berücksichtigt werden.

Ermittlung der Kenngrößen		
Volumenstrom	$q_v = \frac{V_g \times n}{1000 \times \eta_v}$	[l/min]
Drehmoment	$M = \frac{1.59 \times V_g \times \Delta p \times \eta_{hm}}{100}$	[Nm]
Leistung	$P = \frac{2 \pi \times M \times n}{60000} = \frac{q_v \times \Delta p \times \eta_t}{600}$	[kW]
Abtriebsdrehzahl	$n = \frac{q_v \times 1000 \times \eta_v}{V_g}$	[min ⁻¹]

Legende

- V_g = Schluckvolumen pro Umdrehung [cm³]
- Δp = Differenzdruck [bar]
- n = Drehzahl [min⁻¹]
- η_v = Volumetrischer Wirkungsgrad
- η_{hm} = Hydraulisch-mechanischer Wirkungsgrad
- η_t = Gesamtwirkungsgrad ($\eta_t = \eta_v \times \eta_{hm}$)

Zulässige Radial- und Axialkraftbelastung der Triebwellen

Nenngröße		NG	28	45	63	85
Radialkraft maximal bei X/2		$F_{q \max}$ N	1200	1500	1700	2000
Axialkraft maximal		$\pm F_{ax \max}$ N	1000	1500	2000	3000

Hinweise

- Die angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen im Dauerbetrieb nicht überschritten werden. Bei Radial- und Axialkraftbelastung bitte Rücksprache.

EZ1, EZ2, EZ6, EZ7 – Zweipunktverstellung, elektrisch

Ein Einstellen des Verstellmotors auf minimalem Schwenkwinkel erfolgt durch Betätigung des Schaltmagneten.

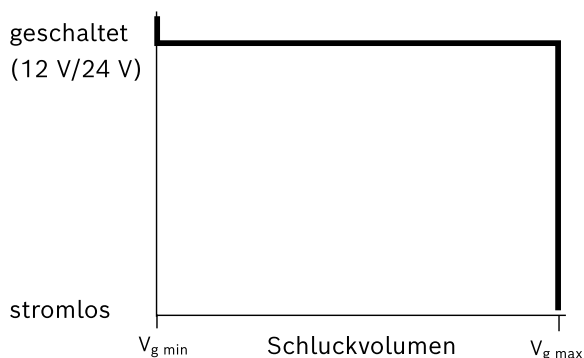
Dadurch wird der Stellkolben über das Schaltventil mit Stelldruck versorgt.

Der Stelldruck wird intern der jeweiligen Hochdruckseite entnommen, wobei eine Mindestbetriebsdruckdifferenz von $\Delta p_{A,B} \geq 30$ bar erforderlich ist.

Der Motor ist nur zwischen $V_{g \max}$ oder $V_{g \min}$ schaltbar.

$V_{g \min}$ – Voreinstellung bei Auftrag bitte im Klartext angeben.

▼ Kennlinie EZx



Stromlos $\triangleq V_{g \max}$
 Strom zugeschaltet $\triangleq V_{g \min}$

Technische Daten Magnet	EZ1/EZ6	EZ2/EZ7
Nennspannung	12V DC $\pm 15\%$	24V DC $\pm 15\%$
Nennstrom bei 20 °C	1.5 A	0.8 A
Einschaltdauer	100 %	100%
Schutzart Gerätestecker	siehe Stecker für Magnete auf Seite 36	
Umgebungstemperatur	-20 °C bis +60 °C	
Druckflüssigkeitstemperatur	-20 °C bis +100 °C	
Viskositätsbereich im Dauerbetrieb	10 mm ² /s bis 420mm ² /s ¹⁾	

Können die Temperatur und Viskositätsbereiche nicht eingehalten werden, bitte Rücksprache.

Ausführung EZ6/EZ7 mit Düse zur Schaltzeitverlängerung

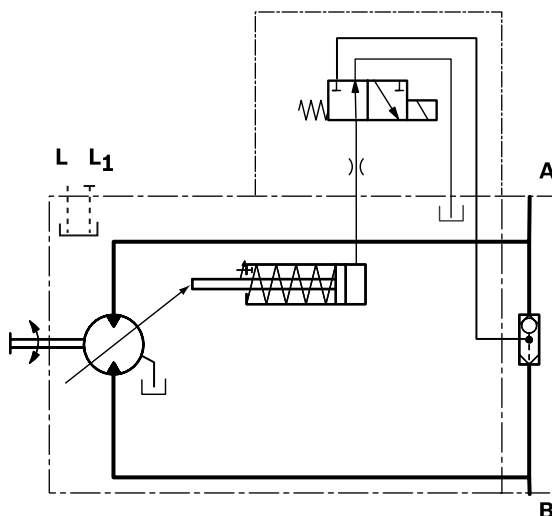
Der Schaltvorgang wird über eine Düse verzögert.

Dadurch wird ein gedämpftes Schalten ermöglicht.

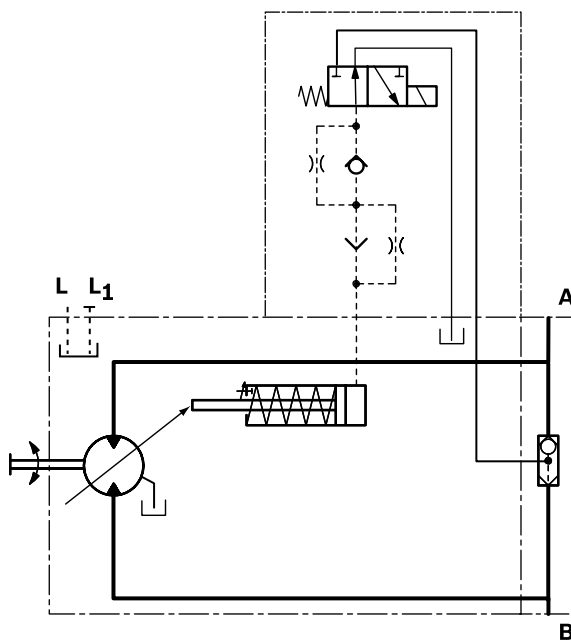
Standarddüsendurchmesser ist 0.25 mm.

Andere Düsendurchmesser auf Anfrage.

▼ Schaltplan EZ1/EZ2



▼ Schaltplan EZ6/EZ7

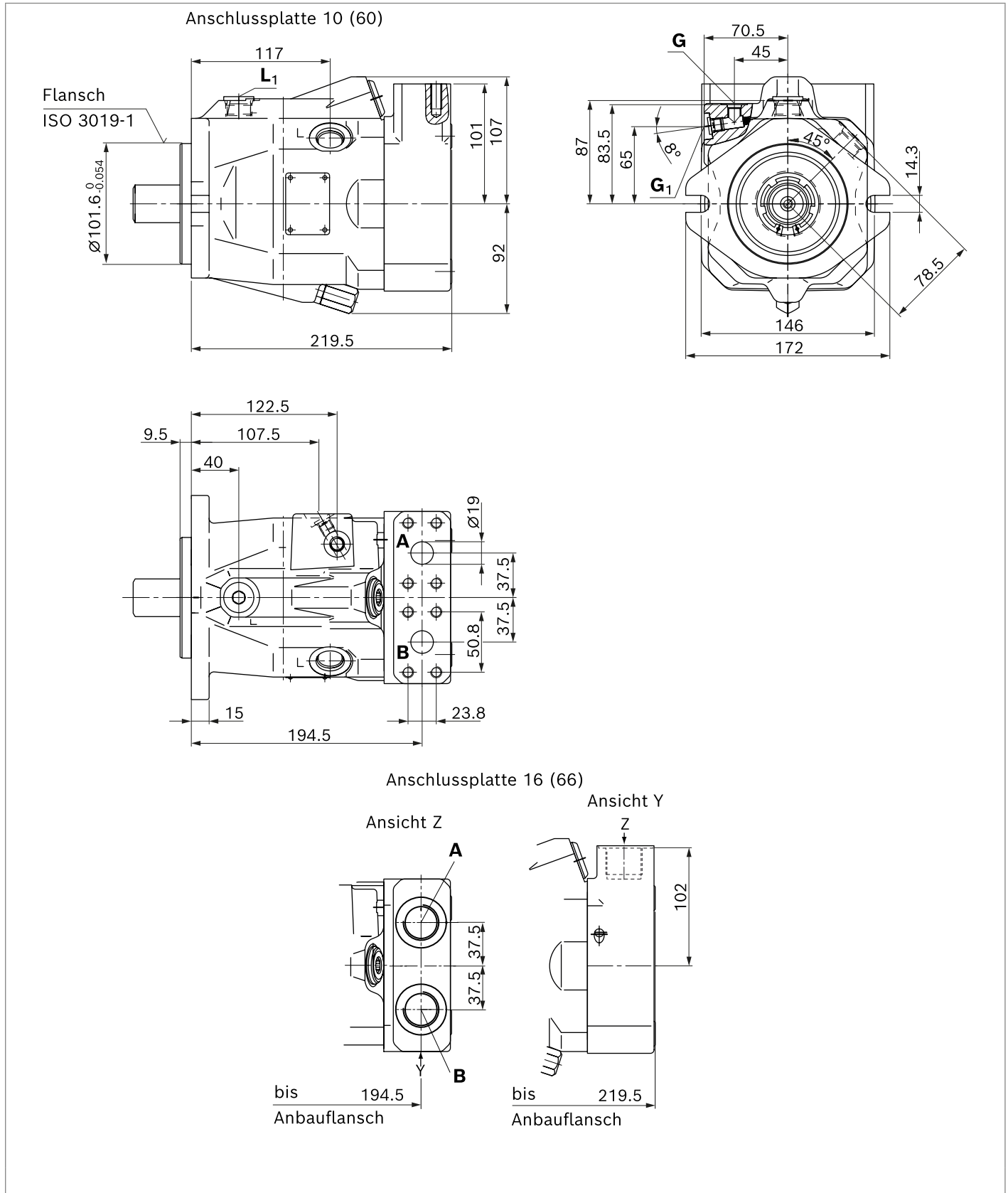


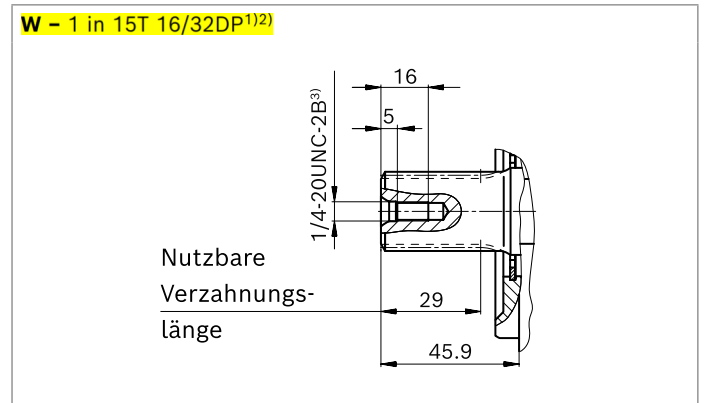
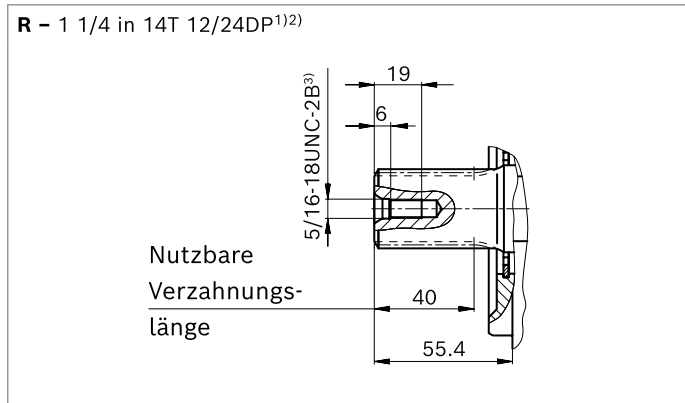
1) Im Bereich zwischen 420 mm²/s und 1600 mm²/s nur eingeschränkte Funktion

A10VM – Abmessungen Nenngröße 63

DG – Zweipunktverstellung direktgesteuert

Anschlussplatte 10 (60) und 16 (66)N000



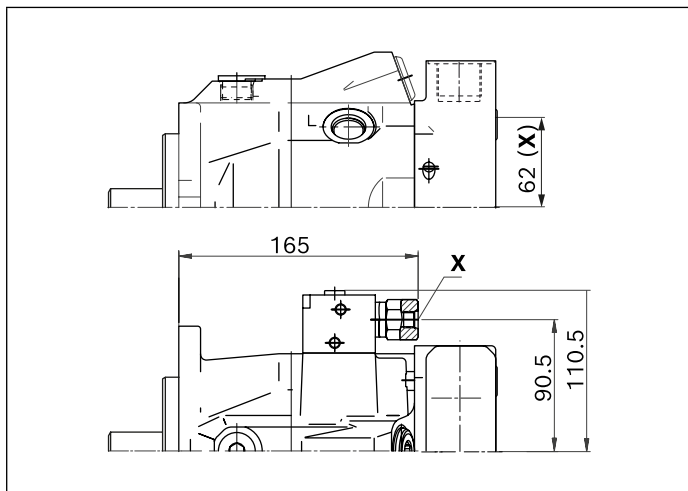
▼ **Zahnwelle (ähnlich ISO 3019-1)**

Anschlüsse Anschlussplatte		Norm	Größe	p_{\max} [bar] ⁴⁾	Zustand ⁷⁾
Anschlussplatte 10					
A, B	Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	ISO 6162-2 DIN 13	3/4 in M10 × 1.5; 17 tief	350	O
Anschlussplatte 60					
A, B	Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	ISO 6162-2 ASME B1.1	3/4 in 3/8-16UNC-2B; 21 tief	350	O
Anschlussplatte 16					
A, B	Arbeitsanschluss	DIN 3852-1	M27 × 2; 16 tief	350	O
Anschlussplatte 66					
A, B	Arbeitsanschluss	ISO 11926	1 1/16-12UN-2B; 20 tief	350	O
Weitere Anschlüsse					
L	Leckageanschluss	ISO 11926 ⁵⁾	7/8-14UNF-2B; 17 tief	4	O ⁶⁾
L₁	Leckageanschluss	ISO 11926 ⁵⁾	7/8-14UNF-2B; 17 tief	4	X ⁶⁾
G	Fremdstelldruck (bei Verstellung DG)	ISO 11926 ⁵⁾	7/16-20UNF-2B; 12 tief	350	O
G₁	Fremdstelldruck (bei Verstellung DG)	ISO 11926 ⁵⁾	7/16-20UNF-2B; 12 tief	350	X
X	Steuerdruck (bei Verstellung HZ.)	ISO 11926	7/16-20UNF-2B; 12 tief	350	O

1) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
 2) Verzahnungsauslauf von der Norm ISO 3019-1 abweichend.
 3) Gewinde nach ASME B1.1
 4) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.

5) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
 6) Abhängig von Einbaulage muss **L** oder **L₁** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise auf Seite 37 und 38).
 7) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
 X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

▼ **HZ, HZ6** – Zweipunktverstellung, hydraulisch



▼ **EZx** – Zweipunktverstellung, elektrisch

