

Axialkolben-Verstellpumpe A4VG Baureihe 35



- ▶ Hochdruckpumpe für Anwendungen im geschlossenen Kreislauf bis 530 bar
- ▶ Nenngröße 56 ... 90
- ▶ Nenndruck 400 bar
- ▶ Höchstdruck 530 bar
- ▶ Geschlossener Kreislauf

Merkmale

- ▶ Hohe Leistungsdichte durch sehr hohes Druckniveau
- ▶ Integrierte Hilfspumpe für die Speise- und Steuerölversorgung
- ▶ Änderung der Strömungsrichtung bei Verstellung der Schrägscheibe durch die Nulllage
- ▶ Hochdruckbegrenzungsventile mit integrierter Einspeisefunktion
- ▶ Speisedruckbegrenzungsventil
- ▶ Durchtrieb zum Anbau von weiteren Pumpen
- ▶ Hoher Gesamtwirkungsgrad
- ▶ Schrägscheibenbauart
- ▶ Kompakte Bauform und hohe Leistungsdichte
- ▶ Durch integrierte Sensorik besonders geeignet für den Einsatz in elektronifizierten Fahrtrieben
- ▶ Unterstützt Vernetzung von Motor- und Maschinensteuerung mit dem Fahrtrieb

Inhalt

Typenschlüssel	2
Druckflüssigkeit	4
Betriebsdruckbereich	5
Technische Daten	7
ET – Verstellung elektrisch, direktgesteuert	10
Abmessungen Nenngröße 56	11
Abmessungen Nenngröße 71	14
Abmessungen Nenngröße 90	17
Abmessungen Durchtrieb	20
Übersicht Anbaumöglichkeiten	22
Kombinationspumpen A4VG + A4VG	22
Hochdruckbegrenzungsventile	23
Filterung in der Saugleitung der Speisepumpe	25
Filterung in der Druckleitung der Speisepumpe	25
Speisedruckbegrenzungsventil	26
Fremdeinspeisung	26
Stecker für Druckreduzierventil	27
Drucksensor	27
Einbauabmessungen für Kupplungsanbau	28
Einbauhinweise	29
Projektierungshinweise	32
Sicherheitshinweise	33

Typenschlüssel

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
A4V	G			0	P	/	35			N			-					0	0	-	

Axialkolbeneinheit

01	Schrägscheibenbauart, verstellbar, Nenndruck 400 bar, Höchstdruck 530 bar	A4V
----	---	------------

Betriebsart

02	Pumpe, geschlossener Kreislauf	G
----	--------------------------------	----------

Nenngröße (NG)

03	Geometrisches Verdrängungsvolumen, siehe technische Daten Seite 7	056	071	090
		•	•	•

Regel- und Verstelleinrichtung

04	Verstellung elektrisch, direktgesteuert durch zwei Druckreduzierventile (DRE)	Bordspannung $U = 12\text{ V}^{1)}$	•	•	•	ET1
		Bordspannung $U = 24\text{ V}^{1)}$	•	•	•	ET2

Zusatzfunktion

05	Ohne Zusatzfunktion	•	•	•	0
----	---------------------	---	---	---	----------

Stecker für Druckreduzierventil²⁾

06	DEUTSCH-Stecker angegossen, 2-polig, DT04-2P – ohne Löschdiode	•	•	•	P
----	--	---	---	---	----------

Baureihe

07	Baureihe 3, Index 5	35
----	---------------------	-----------

Ausführung der Anschluss- und Befestigungsgewinde

08	Metrische Anschlüsse nach ISO 6149 mit O-Ringabdichtung, metrisches Befestigungsgewinde nach DIN 13	•	•	•	M
	Anschlüsse nach ISO 11926 mit O-Ringabdichtung (ANSI), metrisches Befestigungsgewinde nach DIN 13 am Arbeitsanschluss und am Durchtrieb ³⁾	•	•	•	D

Drehrichtung

09	Bei Blick auf Triebwelle	rechts	•	•	•	R
		links	•	•	•	L

Dichtungswerkstoff

10	NBR (Nitril-Kautschuk), Wellendichtring in FKM (Fluor-Kautschuk)	•	•	•	N
----	--	---	---	---	----------

Anbauflansch

11	SAE J744	127-2	•	-	-	C2
		127-2/4	-	•	•	C6

Triebwelle

12	Zahnwelle ANSI B92.1a-1976	1 1/4 in 14T 12/24DP	•	•	○ ⁴⁾	S7
		1 3/8 in 21T 16/32DP	•	•	-	V8
		1 3/4 in 13T 8/16DP	-	-	•	T1
	Zahnwelle DIN 5480	W35×2×16×9g	•	•	•	Z8

Arbeitsanschluss

13	Arbeitsanschluss A und B , gleiche Seite links	Sauganschluss S unten	•	•	•	20
	Arbeitsanschluss A und B , gleiche Seite rechts	Sauganschluss S unten	•	•	•	21

Speisepumpe

14	Ohne integrierte Speisepumpe	○	•	•	U
	Speisepumpe integriert	•	•	•	G

• = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar

 = Vorzugsprogramm

1) Gültig für alle elektrisch angesteuerten Ventile

2) Stecker für andere elektrische Bauteile können abweichen.

3) Gilt auch für Ausführung ohne Durchtrieb,

4) Maximal zulässiges Eingangsrehmoment beachten

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
A4V	G			0	P	/	35			N		-						0	0	-

Durchtrieb⁵⁾

																		056	071	090	
15	Ohne Durchtrieb																	•	•	•	0000
	Flansch SAE J744																				
	Durchmesser	Anbau ⁶⁾	Code		Durchmesser																
	82-2 (A)	⌀	A1		5/8 in 9T 16/32DP													•	•	•	A1S2
		∞	A2		5/8 in 9T 16/32DP													•	•	•	A2S2
	101-2 (B)	⌀	B1		7/8 in 13T 16/32DP													•	•	•	B1S4
					1 in 15T 16/32DP													•	•	•	B1S5
		∞	B2		7/8 in 13T 16/32DP													•	•	•	B2S4
					1 in 15T 16/32DP													•	•	•	B2S5
	127-2/4 (C)	⌀	C6		1 1/4 in 14T 12/24DP													•	•	•	C6S7
		⌀	C9		1 1/4 in 14T 12/24DP													•	•	•	C9S7

Hochdruckbegrenzungsventil

																		056	071	090	
16	Hochdruckbegrenzungsventil, direktgesteuert, festeingestellt																	•	•	•	A
																		•	•	•	C

Filterung Speisekreis/Fremdeinspeisung

																		056	071	090	
17	Filterung in der Saugleitung der Speisepumpe																	•	•	•	S
	Filterung in der Druckleitung der Speisepumpe																	•	•	•	D
	Anschlüsse für externe Speisekreisfilterung (F_e und F_a)																				
	Fremdeinspeisung (bei Ausführung ohne integrierte Speisepumpe)																	○	•	•	E

Drucksensor

																		056	071	090	
18	Ohne Drucksensor																	•	•	•	0
	Drucksensoren an den Messanschlüssen M_A und M_B (Hochdruck) ⁸⁾																	•	•	•	4

Sonstige Sensoren 1

																		056	071	090	
19	Ohne Sensor																	•	•	•	0

Sonstige Sensoren 2

																		056	071	090	
20	Ohne Sensor																	•	•	•	0

Standard-/Sonderausführung

21	Standardausführung																				0
	Standardausführung mit Montagevarianten, z. B. T -Anschlüsse entgegen Standard offen oder geschlossen																				Y
	Sonderausführung																				S

• = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar = Vorzugsprogramm

Hinweis

- Beachten Sie die Projektierungshinweise auf Seite 32!
- Zusätzlich zum Typenschlüssel sind bei der Bestellung die relevanten technischen Daten anzugeben.
- Bitte beachten Sie, dass nicht alle Typenschlüssel-Kombinationen zur Verfügung stehen, obwohl die einzelnen Funktionen als verfügbar gekennzeichnet sind.

- 5) Angaben für Ausführung mit integrierter Speisepumpe, bei Ausführung ohne Speisepumpe bitte Rücksprache
- 6) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, Verstellung oben
- 7) Nabe für Zahnwelle nach ANSI B92.1a-1976 (Zahnwellenzuordnung nach SAE J744)
- 8) Typenschlüssel Drucksensor gemäß Datenblatt PR4 (95156) separat angeben und die Anforderungen an die Elektronik beachten

Druckflüssigkeit

Die Axialkolbeneinheit 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
- ▶ 90222: Schwerentflammbare, wasserfreie Hydraulikflüssigkeiten (HFDR/HFDU)
- ▶ 90225: Eingeschränkte technische Daten für den Betrieb mit schwerentflammbaren Hydraulikflüssigkeiten wasserfrei, wasserhaltig (HFDR, HFDU, HFAE, HFAS, HFB, HFC)

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)

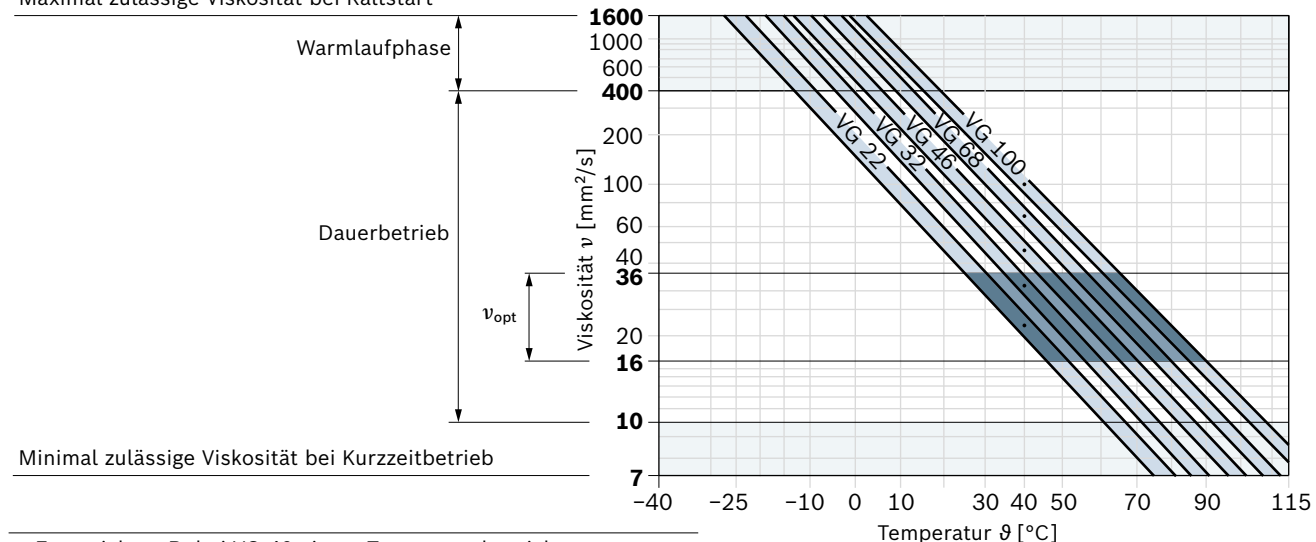
Die Auswahl der Druckflüssigkeit soll so erfolgen, dass im Betriebstemperaturbereich die Betriebsviskosität im optimalen Bereich liegt (v_{opt} siehe Auswahldiagramm).

Viskosität und Temperatur der Druckflüssigkeiten

	Viskosität	Wellendichtring	Temperatur ³⁾	Bemerkung
Kaltstart	$v_{max} \leq 1600 \text{ mm}^2/\text{s}$	NBR ²⁾	$\vartheta_{St} \geq -40 \text{ °C}$	$t \leq 3 \text{ min}$, ohne Last ($p \leq 50 \text{ bar}$), $n \leq 1000 \text{ min}^{-1}$
		FKM	$\vartheta_{St} \geq -25 \text{ °C}$	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	$v = 400 \dots 10 \text{ mm}^2/\text{s}^{1)}$	NBR ²⁾	$\vartheta \leq +85 \text{ °C}$	gemessen am Anschluss T
		FKM	$\vartheta \leq +110 \text{ °C}$	
	$v_{opt} = 36 \dots 16 \text{ mm}^2/\text{s}$			optimaler Betriebsviskositäts- und Wirkungsgradbereich
Kurzzeitbetrieb	$v_{min} = 10 \dots 7 \text{ mm}^2/\text{s}$	NBR ²⁾	$\vartheta \leq +85 \text{ °C}$	$t \leq 3 \text{ min}$, $p \leq 0.3 \times p_{nom}$, gemessen am Anschluss T
		FKM	$\vartheta \leq +110 \text{ °C}$	

▼ Auswahldiagramm

Maximal zulässige Viskosität bei Kaltstart



- 1) Entspricht z. B. bei VG 46 einem Temperaturbereich von $+4 \text{ °C} \dots +85 \text{ °C}$ (siehe Auswahldiagramm)
- 2) Sonderausführung, bitte Rücksprache
- 3) 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 mm²/s (z. B. durch hohe Temperaturen im Kurzzeitbetrieb) am Leckageanschluss ist mindestens die Reinheitsklasse 19/17/14 nach ISO 4406 erforderlich.

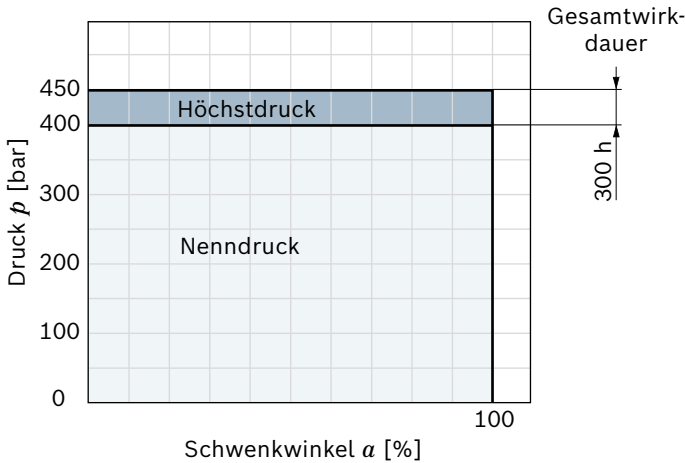
Beispielsweise entspricht die Viskosität 10 mm²/s bei

- HLP 32 einer Temperatur von 73 °C
- HLP 46 einer Temperatur von 85 °C.

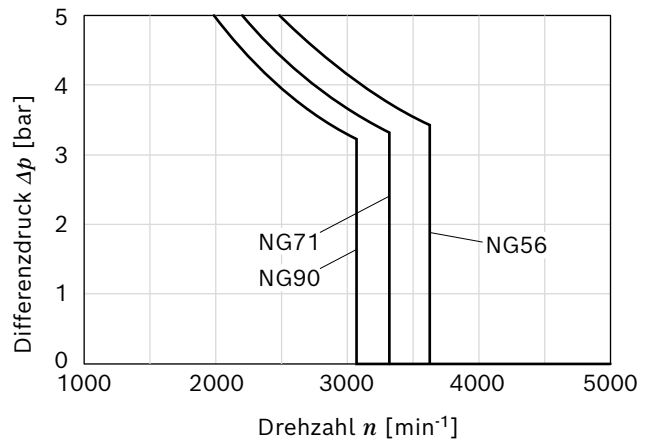
Betriebsdruckbereich

Druck am Arbeitsanschluss A oder B		Definition
Nenndruck p_{nom}	400 bar	Der Nenndruck entspricht dem maximalen Auslegungsdruck.
Höchstdruck p_{max}	450 bar	Der Höchstdruck entspricht dem maximalen Betriebsdruck innerhalb der Einzelwirkdauer. Die Summe der Einzelwirkdauern darf die Gesamtwirkdauer nicht überschreiten.
Maximale Einzelwirkdauer	10 s	Innerhalb der Gesamtwirkdauer von 300 h ist für einen begrenzten Anteil von 50 h ein Höchstdruck von 450 bar bis 530 bar zulässig. Bei 530 bar darf die Axialkolbeneinheit maximal 75 % ausgeschwenkt werden, siehe Kennlinie „Höchstdruck p_{max} bis 530 bar und Gesamtwirkdauer“ auf Seite 6.
Gesamtwirkdauer	300 h	
Schwenkwinkel	100 %	
Höchstdruck p_{max}	530 bar	Beachten Sie den Hinweis zu „Projektierungen mit einem Höchstdruck von 450 bar bis 530 bar“ auf Seite 6.
Maximale Einzelwirkdauer	10 s	
Gesamtwirkdauer	50 h	
Schwenkwinkel	maximal 75 %	
Mindestdruck (Niederdruckseite)	10 bar über Gehäusedruck	Mindestdruck auf der Niederdruckseite (A oder B) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit zu verhindern.
Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A max}$	9000 bar/s	Maximal zulässige Druckaufbau- und Druckabbaugeschwindigkeit bei einer Druckänderung über den gesamten Druckbereich.
Speisepumpe		
Nenndruck $p_{Sp nom}$	25 bar	
Höchstdruck $p_{Sp max}$	30 bar	
Druck am Sauganschluss S (Eingang)		
Dauer $p_{S min}$	≥0.8 bar absolut	$v \leq 30 \text{ mm}^2/\text{s}$
Kurzzeitig, bei Kaltstart	≥0.5 bar absolut	$t < 3 \text{ min}$
Maximaler Druck $p_{S max}$	≤5 bar absolut	
Stelldruck		
Erforderlicher Stelldruck p_{St} bei $n = 2000 \text{ min}^{-1}$	25 bar über Gehäusedruck	Erforderlicher Stelldruck p_{St} , um die Funktion der Verstellung zu gewährleisten. Der erforderliche Stelldruck ist abhängig von Drehzahl und Betriebsdruck.
Gehäusedruck am Anschluss T		
Maximaler Differenzdruck $\Delta p_{T max}$	siehe Diagramm	Zulässiger Differenzdruck am Wellendichtring (Gehäuse- zu Umgebungsdruck)
Druckspitzen $p_{T peak}$	10 bar	$t < 0.1 \text{ s}$, maximal 1000 Druckspitzen zulässig

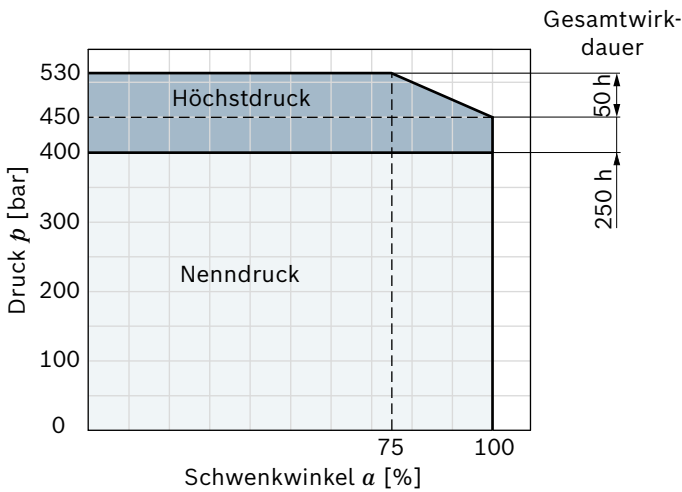
▼ **Höchstdruck $p_{\max}$ bis 450 bar und Gesamtwirkdauer**



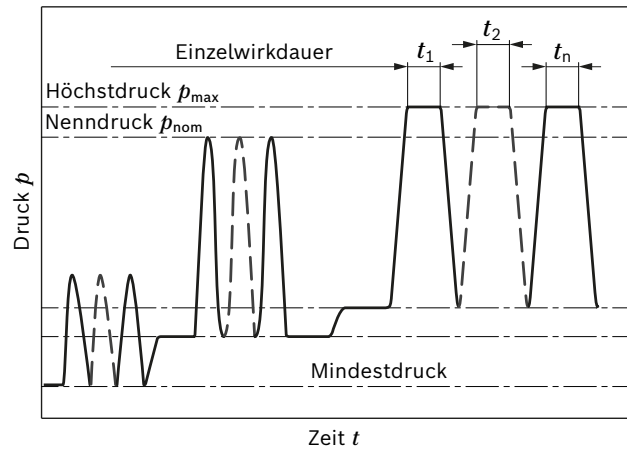
▼ **Maximaler Differenzdruck am Wellendichtring**



▼ **Höchstdruck $p_{\max}$ bis 530 bar und Gesamtwirkdauer**

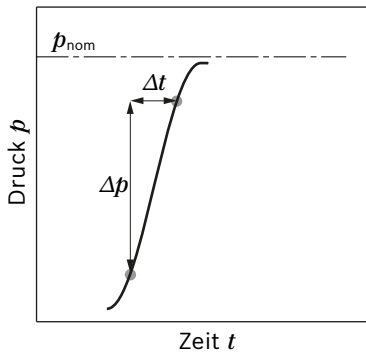


▼ **Druckdefinition**



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

▼ **Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A \max}$**



Hinweis

- ▶ Betriebsdruckbereich gültig beim Einsatz von Hydraulikflüssigkeiten auf Basis von Mineralölen. Werte für andere Druckflüssigkeiten, bitte Rücksprache.
- ▶ Die Standzeit des Wellendichtrings wird neben der Druckflüssigkeit und der Temperatur von der Drehzahl der Axialkolbeneinheit und dem Gehäusedruck beeinflusst.
- ▶ Je höher der gemittelte Differenzdruck und je häufiger Druckspitzen auftreten, desto kürzer wird die Standzeit des Wellendichtrings.
- ▶ Der Gehäusedruck muss größer sein als der Umgebungsdruck.
- ▶ Projektierungen mit einem Höchstdruck von 450 bar bis 530 bar müssen über Ihren zuständigen Ansprechpartner bei Bosch Rexroth erfolgen.

Technische Daten

Nenngröße		NG		56	71	90	
Verdrängungsvolumen geometrisch, pro Umdrehung							
	Verstellpumpe	$V_{g \max}$	cm ³	56	71	90	
	Speisepumpe (bei $p = 20$ bar)	$V_{g \text{ Sp}}$	cm ³	13.8	18.9	18.9	
Drehzahl ¹⁾	maximal bei $V_{g \max}$	$n_{\text{nom S}}$	min ⁻¹	3600	3300 ²⁾	3050	
	bei $\Delta p \geq 40$ bar ($t < 15$ s)	$n_{\text{max 40}}$	min ⁻¹	4050	Auf Anfrage	3500	
	minimal	n_{min}	min ⁻¹	500	500	500	
Volumenstrom	bei n_{nom} und $V_{g \max}$	q_v	l/min	202	234	284	
Leistung ³⁾	bei n_{nom} , $V_{g \max}$ und $\Delta p = 400$ bar	P	kW	134	156	189	
Drehmoment ³⁾	bei $V_{g \max}$ und	$\Delta p = 400$ bar	M	Nm	357	452	573
		$\Delta p = 100$ bar	M	Nm	89	113	143
Verdrehsteifigkeit Triebwelle	S7	c	kNm/rad	80.8	98.8	107.6	
	V8	c	kNm/rad	95	120.9	–	
	T1	c	kNm/rad	–	–	158.1	
	Z8	c	kNm/rad	95.8	122.8	137	
Massenträgheitsmoment Triebwerk		J_{TW}	kgm ²	0.0066	0.0097	0.0149	
Winkelbeschleunigung maximal ⁴⁾		α	rad/s ²	24000	21000	18000	
Füllmenge		V	l	1.6	2.1	2.0	
Masse (ohne Durchtrieb) ca. ⁵⁾		m	kg	37	48	49	

Hinweis

- 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 Belastungen durch Versuch oder Berechnung/Simulation und Vergleich mit den zulässigen Werten.

Ermittlung der Kenngrößen

Volumenstrom	q_v	$= \frac{V_g \times n \times \eta_v}{1000}$	[l/min]
Drehmoment	M	$= \frac{V_g \times \Delta p}{20 \times \pi \times \eta_{\text{hm}}}$	[Nm]
Leistung	P	$= \frac{2 \pi \times M \times n}{60000} = \frac{q_v \times \Delta p}{600 \times \eta_t}$	[kW]

Legende

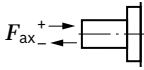
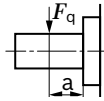
V_g	Verdrängungsvolumen pro Umdrehung [cm ³]
Δp	Differenzdruck [bar]
n	Drehzahl [min ⁻¹]
η_v	Volumetrischer Wirkungsgrad
η_{hm}	Hydraulisch-mechanischer Wirkungsgrad
η_t	Gesamtwirkungsgrad ($\eta_t = \eta_v \times \eta_{\text{hm}}$)

- Die Werte gelten:
 - für den optimalen Viskositätsbereich von $v_{\text{opt}} = 36$ bis 16 mm²/s
 - bei Druckflüssigkeit auf Basis von Mineralölen (bei HF-Druckflüssigkeiten technische Daten in 90225 beachten)
- Gültig bei einem Saugdruck von 0.9 bar absolut. Bei einem Saugdruck von 0.8 bar absolut beträgt die maximal zulässige Drehzahl 3200 min⁻¹, bei Ausführung ohne integrierter Speisepumpe entfällt die Drehzahlbeschränkung unter 3300 min⁻¹.
- Ohne Speisepumpe
- 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.
- Je nach Ausstattung kann die Gewichtsangabe abweichen.

Zulässige Radial- und Axialkraftbelastung der Triebwelle

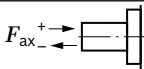
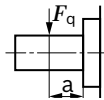
▼ Zahnwelle ANSI B92.1a

Nenngröße	NG		56	56	71	71	90	90
Triebwelle		in	1 1/4	1 3/8	1 1/4	1 3/8	1 1/4	1 3/4
Radialkraft maximal bei Abstand a (vom Wellenbund)	$F_{q \max}$	N	4772	4338	6050	5500	7670	5478
	a	mm	24	24	24	24	24	33.5
Axialkraft maximal	$+ F_{ax \max}$	N	2910	2910	4242	4242	4330	4330
	$- F_{ax \max}$	N	1490	1490	2758	2758	2670	2670



▼ Zahnwelle DIN 5480

Nenngröße	NG		56	71	90
Triebwelle			W35	W35	W35
Radialkraft maximal bei Abstand a (vom Wellenbund)	$F_{q \max}$	N	4329	5489	6957
	a	mm	20	20	20
Axialkraft maximal	$+ F_{ax \max}$	N	2910	4242	4330
	$- F_{ax \max}$	N	1490	2758	2670



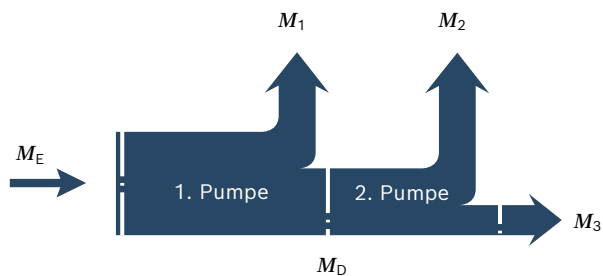
Hinweis

- Generell beeinflussen die Axial- und Radialkräfte die Lagerlebensdauer.
- Der Antrieb über Riemen und Kardanwelle erfordert spezielle Bedingungen. Bitte Rücksprache.

Zulässige Eingangs- und Durchtriebsdrehmomente

Benennung	NG		56	71	90
Drehmoment bei $V_{g \max}$ und $\Delta p = 400 \text{ bar}^{1)}$	M	Nm	357	452	573
Eingangsdrehmoment an Triebwelle, maximal ²⁾					
ANSI B92.1a-1976	S7 1 1/4 in $M_{E \max}$	Nm	602	602	602 ³⁾
	V8 1 3/8 in $M_{E \max}$	Nm	970	970	–
	T1 1 3/4 in $M_{E \max}$	Nm	–	–	1640
DIN 5480	Z8 W35 $M_{E \max}$	Nm	912	912	912
Durchtriebsdrehmoment, maximal	$M_{D \max}$	Nm	521	660	822

▼ Verteilung der Momente



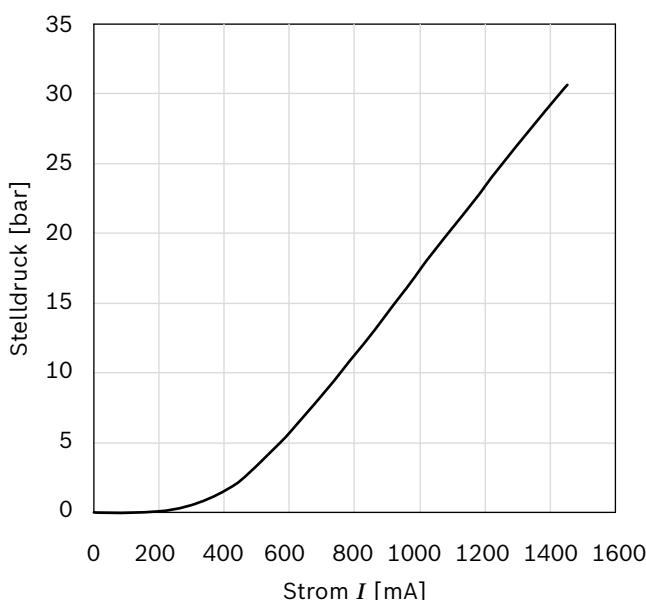
Drehmoment 1. Pumpe	M_1
Drehmoment 2. Pumpe	M_2
Drehmoment 3. Pumpe	M_3
Eingangsdrehmoment	$M_E = M_1 + M_2 + M_3$
	$M_E < M_{E \max}$
Durchtriebsdrehmoment	$M_D = M_2 + M_3$
	$M_D < M_{D \max}$

1) Wirkungsgrad nicht berücksichtigt
2) Für radialkraftfreie Antriebswellen
3) Maximal zulässiges Eingangsdrehmoment beachten

ET – Verstellung elektrisch, direktgesteuert

Der Volumenstrom am Ausgang der Pumpe ist im Bereich von 0 bis 100 % stufenlos verstellbar. In Abhängigkeit der vorgewählten Stromstärke I an den Magneten **a** bzw. **b** der Druckreduzierventile wird der Stellzylinder der Pumpe proportional mit Stelldruck versorgt. Die beiden Stelldrücke X_1 und X_2 sind dabei unabhängig voneinander ansteuerbar. Das sich bei einem bestimmten Steuerstrom einstellende Pumpenverdrängungsvolumen ist dabei von Drehzahl und Betriebsdruck der Pumpe abhängig. Jedem Druckreduzierventil ist eine Durchflussrichtung zugeordnet.

Maximal zulässiger Stelldruck: 30 bar.

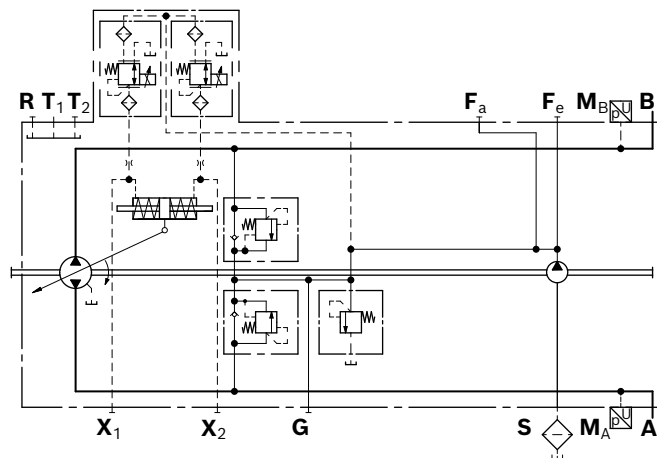


Technische Daten, Druckreduzierventil ¹⁾	ET1	ET2
Bordspannung im Fahrzeug	12 V	24 V
Zulässige Spannung <i>U</i>	9.6 bis 28.8 V	
Grenzstrom	1.45 A	
Nennwiderstand (bei 20 °C)	4.05 Ω	
Dither		
Frequenz	100 Hz	
minimale Schwingbreite ²⁾	250 mA	
Einschaltdauer	100 %	
Schutzart siehe Steckerausführung Seite 27		

1) Weitere Informationen zum Druckreduzierventil siehe Datenblatt 64659.

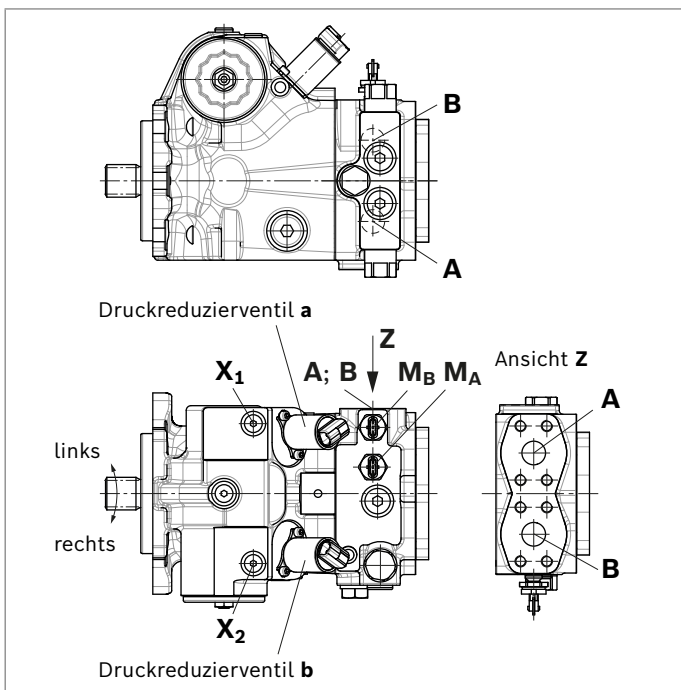
Hinweis: Der Leckagevolumenstrom und Steuervolumenstrom weichen von der Angabe im Datenblatt 64659 ab.

▼ Schaltplan

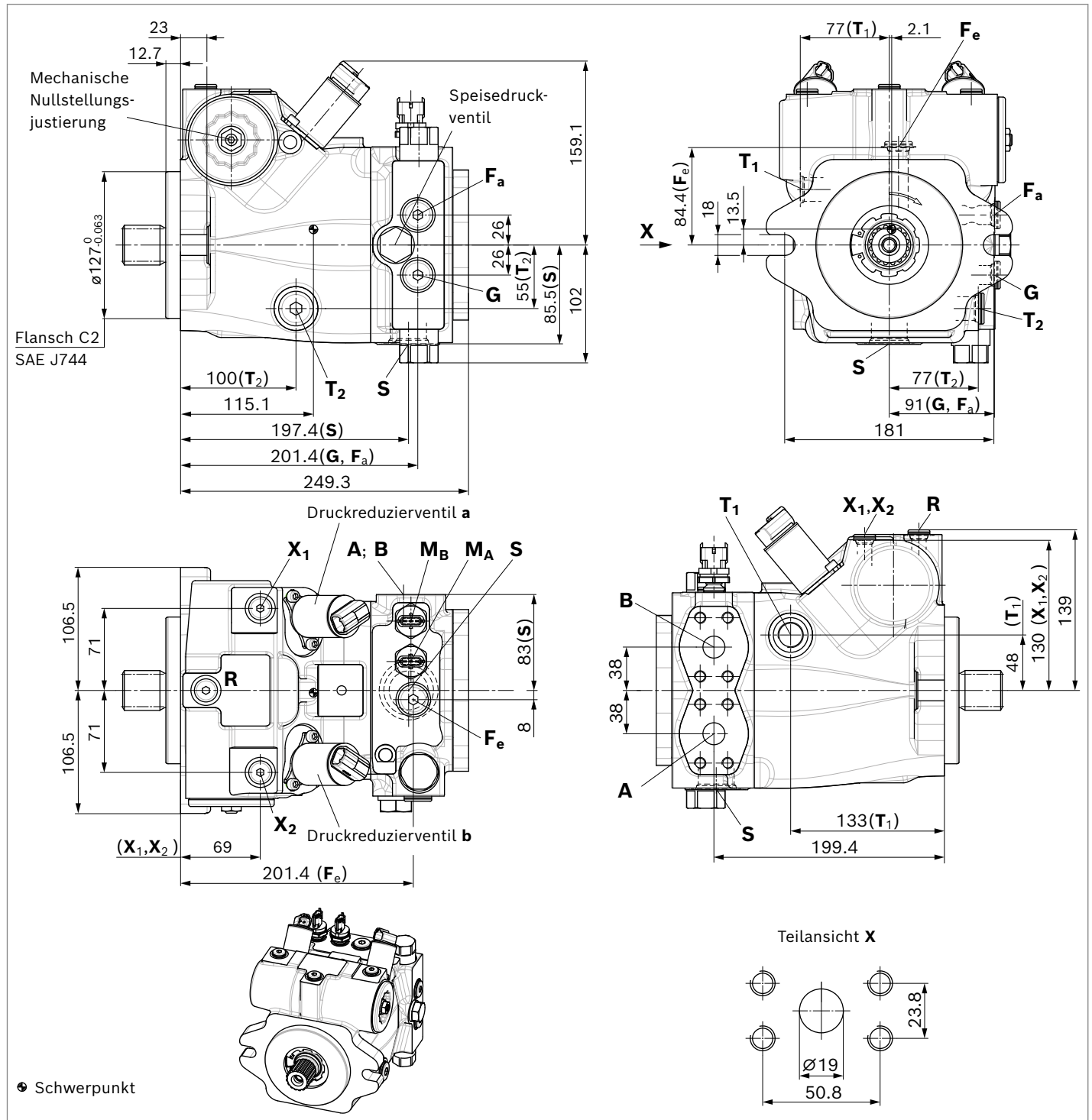


Zuordnung von Drehrichtung, Ansteuerung und Durchflussrichtung

Drehrichtung	rechts		links	
Betätigung	a	b	a	b
Druckreduzierventil				
Stelldruck	X_1	X_2	X_1	X_2
Durchflussrichtung	A nach B	B nach A	B nach A	A nach B
Betriebsdruck	M_B	M_A	M_A	M_B

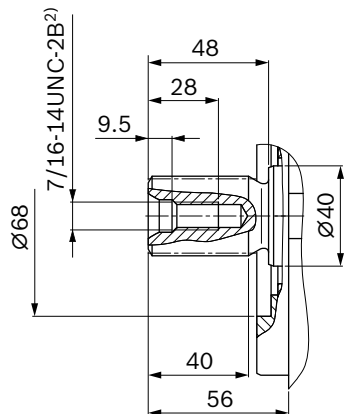


2) Minimal erforderliche Schwingbreite des Steuerstroms ΔI_{p-p} (peak to peak) innerhalb des jeweiligen Regelbereichs (Verstellbeginn bis Verstellende).

Abmessungen Nenngroße 56**ET – Verstellung elektrisch, direktgesteuert**Standard: Arbeitsanschluss **A** und **B** gleiche Seite links, Sauganschluss **S** unten (20)**Hinweis**Option: Arbeitsanschluss **A** und **B** gleiche Seite rechts, Sauganschluss **S** unten (21), Einbauzeichnung auf Anfrage

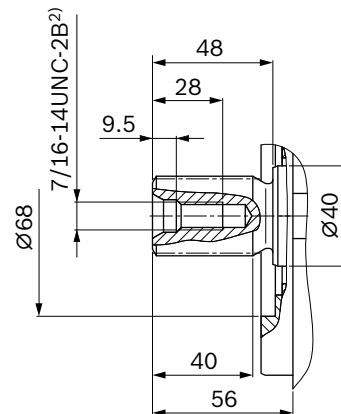
▼ **Zahnwelle ANSI B92.1a**

S7 – 1 1/4 in 14T 12/24DP¹⁾



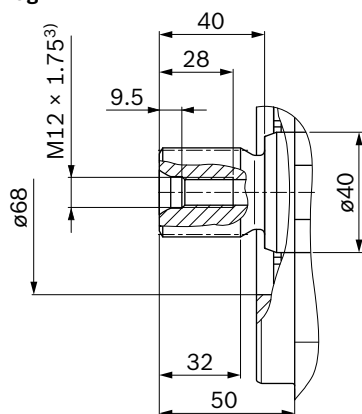
▼ **Zahnwelle ANSI B92.1a**

V8 – 1 3/8 in 21T 16/32DP¹⁾



▼ **Zahnwelle DIN 5480**

Z8 – W35×2×16×9g



1) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5

2) Gewinde nach ASME B1.1

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

Anschlüsse Ausführung „M“, metrisch		Norm	Größe	$p_{\max}$ [bar] ⁴⁾	Zustand ¹⁰⁾
A, B	Arbeitsanschluss	ISO 6162-2 ⁵⁾	P19M	530	O
	Befestigungsgewinde	DIN 13	M10 × 1.5; 17 tief		
S	Sauganschluss	ISO 6149	M33 × 2; 22 tief	5	O ⁶⁾
T₁	Leckageanschluss	ISO 6149	M22 × 1.5; 15.5 tief	3	O ⁷⁾
T₂	Leckageanschluss	ISO 6149	M22 × 1.5; 15.5 tief	3	X ⁷⁾
R	Entlüftungsanschluss	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 tief	3	X
X₁, X₂	Stelldruckanschluss	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 tief	30	X
G	Speisedruckanschluss Eingang	ISO 6149	M18 × 1.5; 14.5 tief	30	X
M_A, M_B	Messanschluss Druck A, B	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 tief	530	X ⁸⁾
F_a	Speisedruckanschluss Eingang	ISO 6149	M18 × 1.5; 14.5 tief	30	X ⁹⁾
F_e	Speisedruckanschluss Ausgang	ISO 6149	M18 × 1.5; 14.5 tief	30	X ⁹⁾

Anschlüsse Ausführung „D“, ANSI, Befestigungsgewinde metrisch		Norm	Größe	$p_{\max}$ [bar] ⁴⁾	Zustand ¹⁰⁾
A, B	Arbeitsanschluss	ISO 6162-2 ⁵⁾	P19M	530	O
	Befestigungsgewinde	DIN 13	M10 × 1.5; 17 tief		
S	Sauganschluss	ISO 11926	1 5/16 -12 UNF-2B; 20 tief	5	O ⁶⁾
T₁	Leckageanschluss	ISO 11926	7/8 -14 UNF-2B; 17 tief	3	O ⁷⁾
T₂	Leckageanschluss	ISO 11926	7/8 -14 UNF-2B; 17 tief	3	X ⁷⁾
R	Entlüftungsanschluss	ISO 11926	9/16 -18 UNF-2B; 13 tief	3	X
X₁, X₂	Stelldruckanschluss	ISO 11926	9/16 -18 UNF-2B; 13 tief	30	X
G	Speisedruckanschluss Eingang	ISO 11926	3/4 -16 UNF-2B; 15 tief	30	X
M_A, M_B	Messanschluss Druck A, B	ISO 6149	M14 x 1.5; 11.5 tief	530	X ⁸⁾
F_a	Speisedruckanschluss Eingang	ISO 11926	3/4 -16 UNF-2B; 15 tief	30	X ⁹⁾
F_e	Speisedruckanschluss Ausgang	ISO 11926	3/4 -16 UNF-2B; 15 tief	30	X ⁹⁾

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

5) Nur Abmessungen nach ISO 6162-2, Durchmesser in Teilansicht X abweichend von Norm.

6) Bei Fremdeinspeisung verschlossen.

7) Abhängig von Einbaulage muss **T₁** oder **T₂** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise ab Seite 29).

8) Drucksensor angebaut oder **M_A**, **M_B** verschlossen.

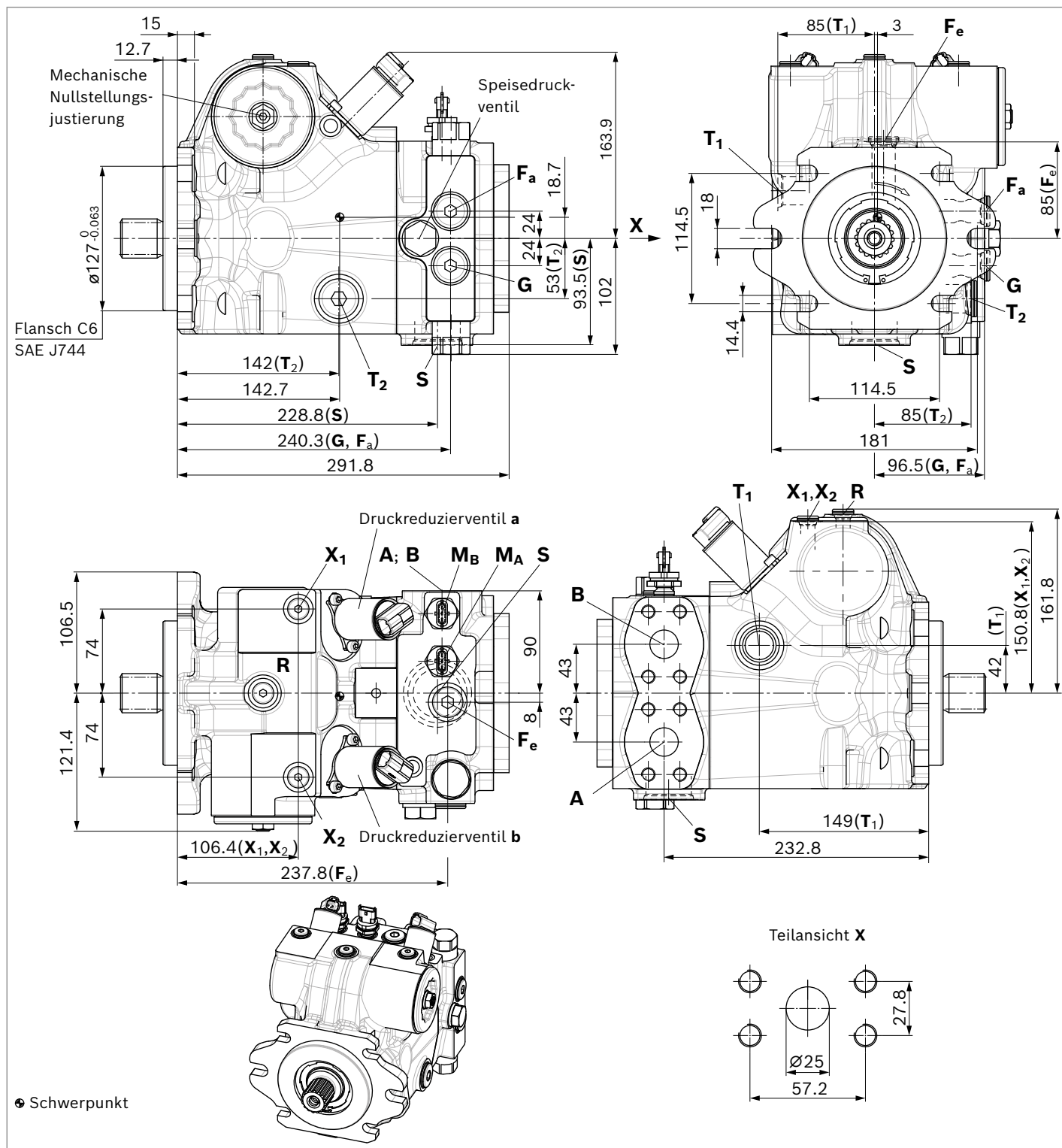
9) Muss bei Filterung in der Druckleitung angeschlossen werden.

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

Abmessungen Nenngröße 71

ET - Verstellung elektrisch, direktgesteuert

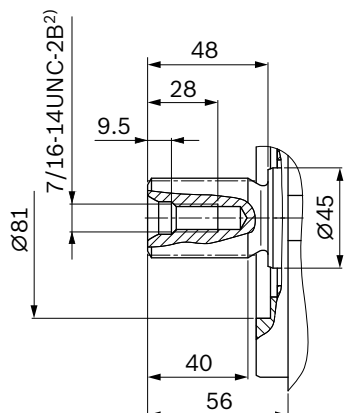
Standard: Arbeitsanschluss **A** und **B** gleiche Seite links, Sauganschluss **S** unten (20)



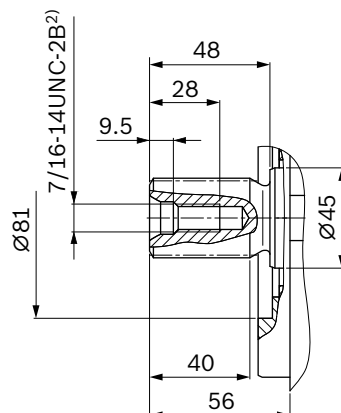
Hinweis

Option: Arbeitsanschluss **A** und **B** gleiche Seite rechts, Sauganschluss **S** unten (21), Einbauzeichnung auf Anfrage

▼ Zahnwelle ANSI B92.1a

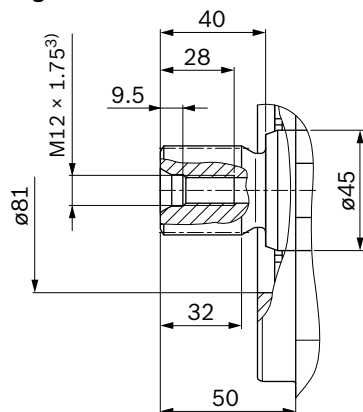
S7 – 1 1/4 in 14T 12/24DP¹⁾

▼ Zahnwelle ANSI B92.1a

V8 – 1 3/8 in 21T 16/32DP¹⁾

▼ Zahnwelle DIN 5480

Z8 – W35×2×16×9g



- 1) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
- 2) Gewinde nach ASME B1.1
- 3) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)

Anschlüsse Ausführung „M“, metrisch		Norm	Größe	$p_{\max}$ [bar] ⁴⁾	Zustand ¹⁰⁾
A, B	Arbeitsanschluss	ISO 6162-2 ⁵⁾	P25M	530	O
	Befestigungsgewinde	DIN 13	M12 × 1.75; 23 tief		
S	Sauganschluss	ISO 6149	M42 × 2; 20 tief	5	O ⁶⁾
T₁	Leckageanschluss	ISO 6149	M27 × 2; 19 tief	3	O ⁷⁾
T₂	Leckageanschluss	ISO 6149	M27 × 2; 19 tief	3	X ⁷⁾
R	Entlüftungsanschluss	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 tief	3	X
X₁, X₂	Stelldruckanschluss	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 tief	30	X
G	Speisedruckanschluss Eingang	ISO 6149	M22 × 1.5; 15.5 tief	30	X
M_A, M_B	Messanschluss Druck A, B	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 tief	530	X ⁸⁾
F_a	Speisedruckanschluss Eingang	ISO 6149	M22 × 1.5; 15.5 tief	30	X ⁹⁾
F_e	Speisedruckanschluss Ausgang	ISO 6149	M22 × 1.5; 15.5 tief	30	X ⁹⁾

Anschlüsse Ausführung „D“, ANSI, Befestigungsgewinde metrisch		Norm	Größe	$p_{\max}$ [bar] ⁴⁾	Zustand ¹⁰⁾
A, B	Arbeitsanschluss	ISO 6162-2 ⁵⁾	P25M	530	O
	Befestigungsgewinde	DIN 13	M12 x 1.75; 23 tief		
S	Sauganschluss	ISO 11926	1 5/8 -12 UN-2B; 20 tief	5	O ⁶⁾
T₁	Leckageanschluss	ISO 11926	1 1/16 -12 UN-2B; 20 tief	3	O ⁷⁾
T₂	Leckageanschluss	ISO 11926	1 1/16 -12 UN-2B; 20 tief	3	X ⁷⁾
R	Entlüftungsanschluss	ISO 11926	9/16 -18 UNF-2B; 13 tief	3	X
X₁, X₂	Stelldruckanschluss	ISO 11926	9/16 -18 UNF-2B; 13 tief	30	X
G	Speisedruckanschluss Eingang	ISO 11926	7/8 -14 UNF-2B; 17 tief	30	X
M_A, M_B	Messanschluss Druck A, B	ISO 6149	M14 x 1.5; 11.5 tief	530	X ⁸⁾
F_a	Speisedruckanschluss Eingang	ISO 11926	7/8 -14 UNF-2B; 17 tief	30	X ⁹⁾
F_e	Speisedruckanschluss Ausgang	ISO 11926	7/8 -14 UNF-2B; 17 tief	30	X ⁹⁾

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

5) Nur Abmessungen nach ISO 6162-2, Durchmesser in Teilansicht X abweichend von Norm.

6) Bei Fremdeinspeisung verschlossen.

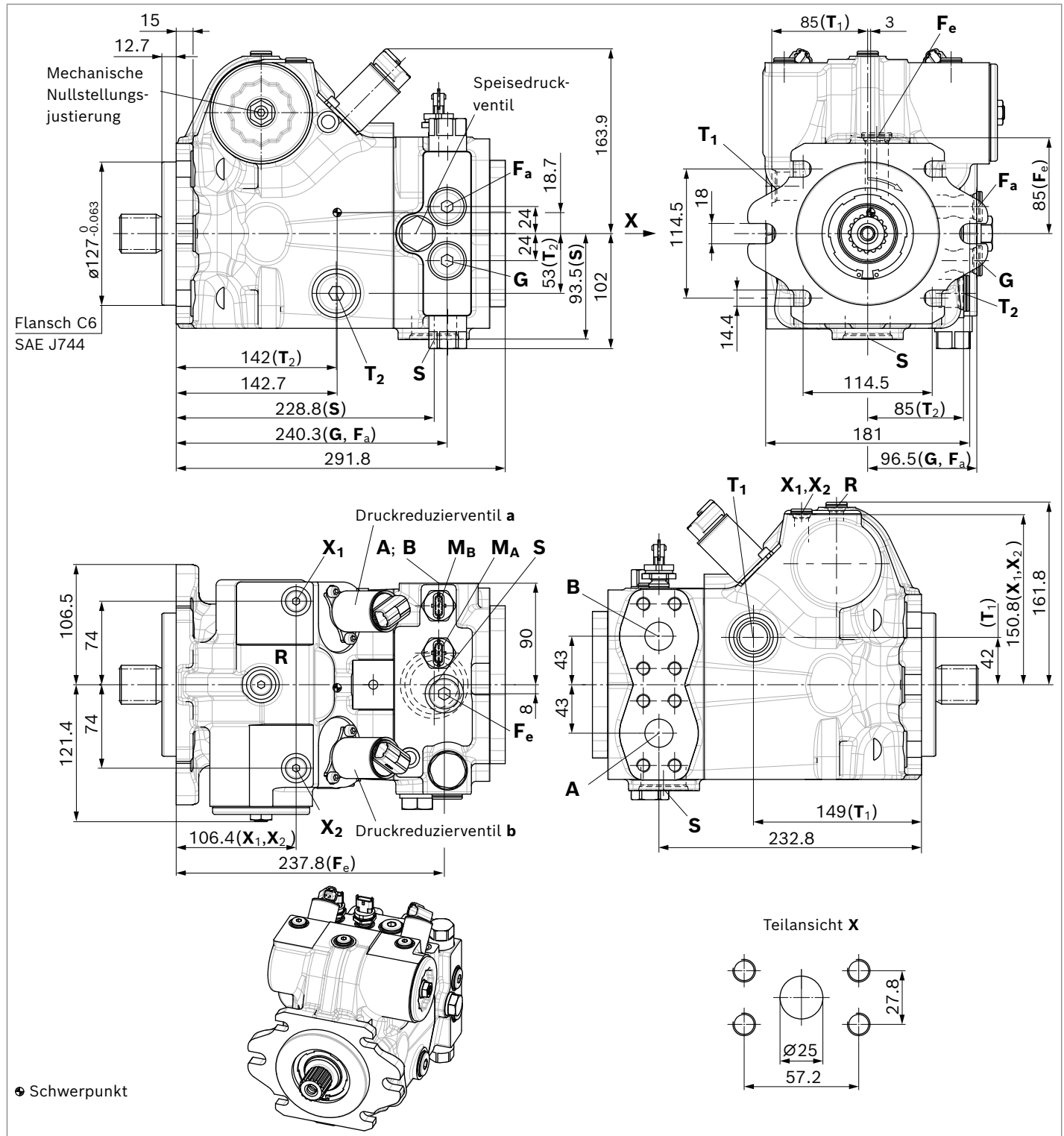
7) Abhängig von Einbaulage muss **T₁** oder **T₂** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise ab Seite 29).

8) Drucksensor angebaut oder **M_A, M_B** verschlossen.

9) Muss bei Filterung in der Druckleitung angeschlossen werden.

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

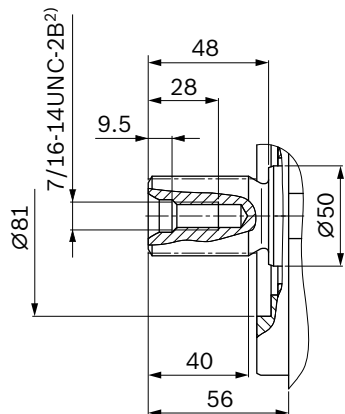
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

Abmessungen Nenngröße 90**ET – Verstellung elektrisch, direktgesteuert**Standard: Arbeitsanschluss **A** und **B** gleiche Seite links, Sauganschluss **S** unten (20)**Hinweis**

Option: Arbeitsanschluss **A** und **B** gleiche Seite rechts, Sauganschluss **S** unten (21), Einbauzeichnung auf Anfrage

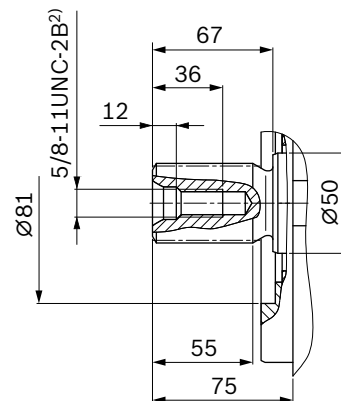
▼ **Zahnwelle ANSI B92.1a**

S7 – 1 1/4 in 14T 12/24DP¹⁾



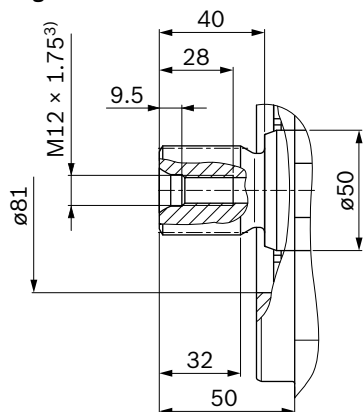
▼ **Zahnwelle ANSI B92.1a**

T1 – 1 3/4 in 13T 8/16DP¹⁾



▼ **Zahnwelle DIN 5480**

Z8 – W35×2×16×9g



- 1) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
- 2) Gewinde nach ASME B1.1
- 3) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)

Anschlüsse Ausführung „M“, metrisch		Norm	Größe	$p_{\max}$ [bar] ⁴⁾	Zustand ¹⁰⁾
A, B	Arbeitsanschluss	ISO 6162-2 ⁵⁾	P25M	530	O
	Befestigungsgewinde	DIN 13	M12 × 1.75; 23 tief		
S	Sauganschluss	ISO 6149	M42 × 2; 20 tief	5	O ⁶⁾
T₁	Leckageanschluss	ISO 6149	M27 × 2; 19 tief	3	O ⁷⁾
T₂	Leckageanschluss	ISO 6149	M27 × 2; 19 tief	3	X ⁷⁾
R	Entlüftungsanschluss	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 tief	3	X
X₁, X₂	Stelldruckanschluss	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 tief	30	X
G	Speisedruckanschluss Eingang	ISO 6149	M22 × 1.5; 15.5 tief	30	X
M_A, M_B	Messanschluss Druck A, B	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 tief	530	X ⁸⁾
F_a	Speisedruckanschluss Eingang	ISO 6149	M22 × 1.5; 15.5 tief	30	X ⁹⁾
F_e	Speisedruckanschluss Ausgang	ISO 6149	M22 × 1.5; 15.5 tief	30	X ⁹⁾

Anschlüsse Ausführung „D“, ANSI, Befestigungsgewinde metrisch		Norm	Größe	$p_{\max}$ [bar] ⁴⁾	Zustand ¹⁰⁾
A, B	Arbeitsanschluss	ISO 6162-2 ⁵⁾	P25M	530	O
	Befestigungsgewinde	DIN 13	M12 x 1.75; 23 tief		
S	Sauganschluss	ISO 11926	1 5/8 -12 UN-2B; 20 tief	5	O ⁶⁾
T₁	Leckageanschluss	ISO 11926	1 1/16 -12 UN-2B; 20 tief	3	O ⁷⁾
T₂	Leckageanschluss	ISO 11926	1 1/16 -12 UN-2B; 20 tief	3	X ⁷⁾
R	Entlüftungsanschluss	ISO 11926	9/16 -18 UNF-2B; 13 tief	3	X
X₁, X₂	Stelldruckanschluss	ISO 11926	9/16 -18 UNF-2B; 13 tief	30	X
G	Speisedruckanschluss Eingang	ISO 11926	7/8 -14 UNF-2B; 17 tief	30	X
M_A, M_B	Messanschluss Druck A, B	ISO 6149	M14 x 1.5; 11.5 tief	530	X ⁸⁾
F_a	Speisedruckanschluss Eingang	ISO 11926	7/8 -14 UNF-2B; 17 tief	30	X ⁹⁾
F_e	Speisedruckanschluss Ausgang	ISO 11926	7/8 -14 UNF-2B; 17 tief	30	X ⁹⁾

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

5) Nur Abmessungen nach ISO 6162-2, Durchmesser in Teilansicht X abweichend von Norm.

6) Bei Fremdeinspeisung verschlossen.

7) Abhängig von Einbaulage muss **T₁** oder **T₂** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise ab Seite 29).

8) Drucksensor angebaut oder **M_A, M_B** verschlossen.

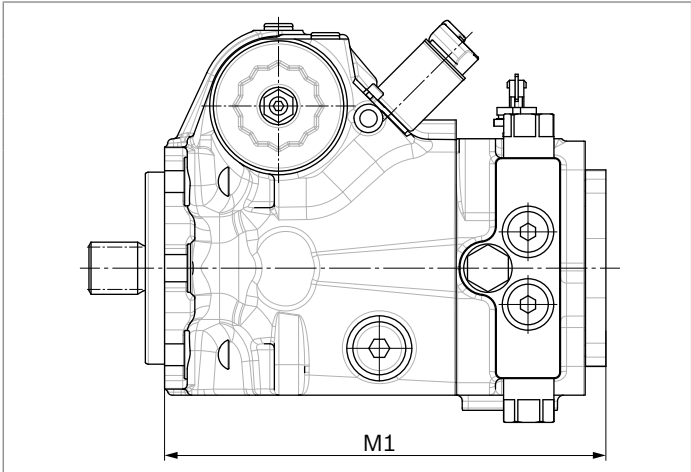
9) Muss bei Filterung in der Druckleitung angeschlossen werden.

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

Abmessungen Durchtrieb

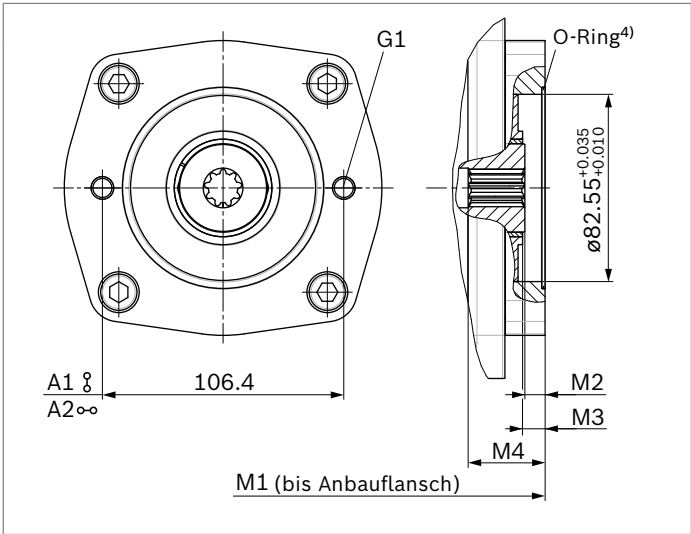
Flansch SAE J744 ¹⁾			Nabe für Zahnwelle ²⁾						
Durchmesser	Anbau ³⁾	Code	Durchmesser		Code	56	71	90	
Ohne Durchtrieb						•	•	•	0000
82-2 (A)	⌀	A1	5/8 in	9T 16/32DP	S2	•	•	•	A1S2
	∞	A2	5/8 in	9T 16/32DP	S2	•	•	•	A2S2

▼ Ohne Durchtrieb



NG	M1
56	249.3
71	291.8
90	291.8

▼ 82-2 (A)



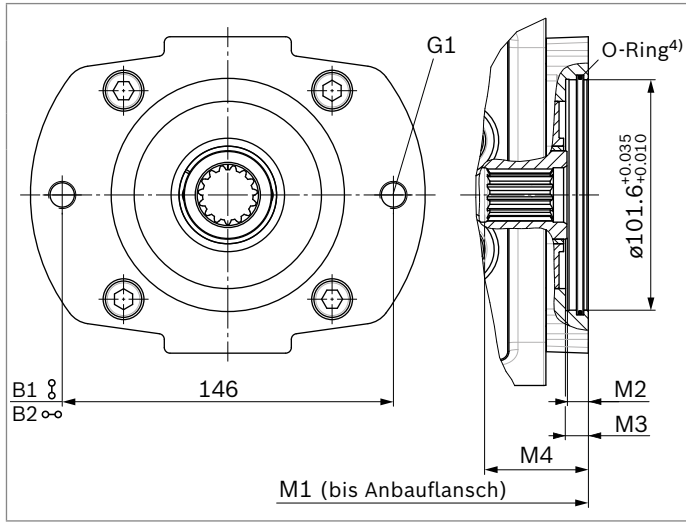
NG	M1	M2 ⁵⁾	M3	M4	G1 ⁶⁾
56	253.3	min. 8.8	11.9	44	M10 x 1.5; 13 tief
71	295.8	min. 8.8	9.9	45	
90	295.8	min. 8.8	9.9	33.9	

1) Der Durchtriebsflansch wird nur mit metrischem Befestigungsgewinde ausgeliefert.
2) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzenrierung, Toleranzklasse 5
3) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben

4) O-Ring im Lieferumfang enthalten
5) Nach SAE J744
6) Gewinde nach DIN 13

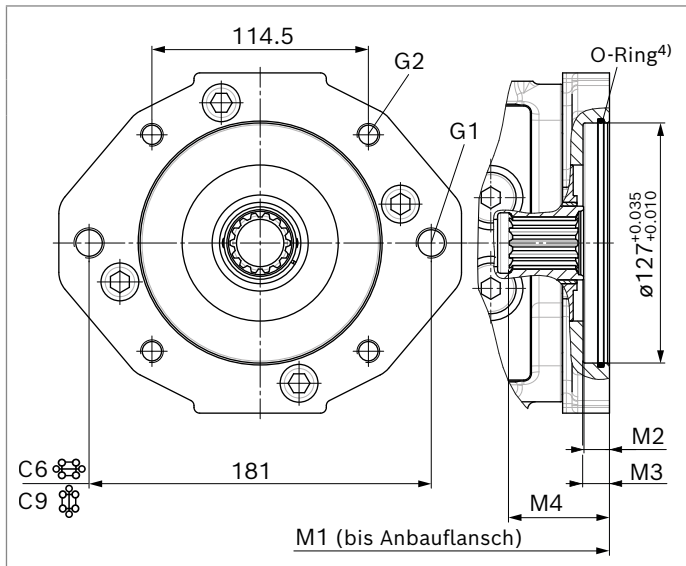
Flansch SAE J744 ¹⁾			Nabe für Zahnwelle ²⁾					
Durchmesser	Anbau ³⁾	Code	Durchmesser		Code	56	71	90
101-2 (B)	8	B1	7/8 in	13T 16/32DP	S4	•	•	•
		B1	1 in	15T 16/32DP	S5	•	•	•
	∞	B2	7/8 in	13T 16/32DP	S4	•	•	•
		B2	1 in	15T 16/32DP	S5	•	•	•
127-2/4 (C)	8	C6	1 1/4 in	14T 12/24DP	S7	•	•	•
	8	C9	1 1/4 in	14T 12/24DP	S7	•	•	•

▼ 101-2 (B)



NG	M1	M2 ⁵⁾	M3	M4	G1 ⁶⁾
56	254.3	min. 8.8	10	40	M12 x 1.75; 18.5 tief
71	296.8	min. 8.8	10	40	
90	296.8	min. 8.8	10	45.5	

▼ 127-2/4 (C)



NG	M1	M2 ⁵⁾	M3	M4	G1 ⁶⁾ 2-Loch	G2 ⁶⁾ 4-Loch
56	260.6	min. 8.8	14	52	M16 x 2; 24.8 tief	M12 x 1.75; 19 tief
71	303.1	min. 8.8	14	56		
90	303.1	min. 8.8	14	52		

- 1) Der Durchtriebsflansch wird nur mit metrischem Befestigungsgewinde ausgeliefert.
- 2) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
- 3) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben

- 4) O-Ring im Lieferumfang enthalten
- 5) Nach SAE J744
- 6) Gewinde nach DIN 13

Übersicht Anbaumöglichkeiten

Durchtrieb ¹⁾			Anbaumöglichkeit – 2. Pumpe							
Flansch	Nabe für Zahnwelle	Code	A4VG/35 NG (Welle)	A4VG/32 NG (Welle)	A10VG/10 NG (Welle)	A10VO/3x NG (Welle)	A10V(S)O/5x NG (Welle)	A11VO/1 NG (Welle)	A1VO/10 NG (Welle)	Außenzahnradpumpe ²⁾
82-2 (A)	5/8 in	A_S2	–	–	–	–	–	–	–	AZPF, AZPS NG4 ... 28 AZPW NG5 ... 22
101-2 (B)	7/8 in	B_S4	–	–	18 (S)	28 (S) 45 (U)	28 (S) 45 (U)	–	35 (S4)	AZPN-11 NG20 ... 25 AZPG-22 NG28 ... 100
	1 in	B_S5	–	28 (U)	28, 45 (S)	45 (S)	45 (S) 60, 63, 72 (U)	40 (S)	35 (S5)	–
127-2 (C)	1 1/4 in	C6S7	56, 71, 90 (S7)	40, 56, 71 (S)	63 (S)	71, 88 (S) 100 (U)	85, 100 (U)	–	–	–
127-4 (C)	1 1/4 in	C6S7	71, 90 (S7)	–	–	71 (S)	60, 63, 72 (S) 85, 100 (U)	60 (S)	–	–

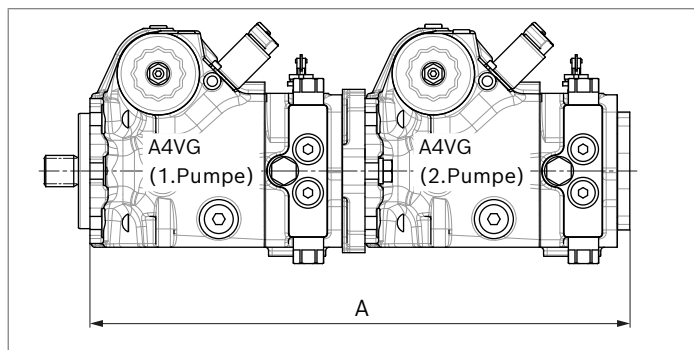
Hinweis

Die aufgeführten Anbaumöglichkeiten gelten nur für Triebwellen mit Freistich. Bei Triebwellen ohne Freistich, bitte Rücksprache.

Kombinationspumpen A4VG + A4VG

Gesamtlänge A

A4VG	A4VG 2. Pumpe ³⁾		
1. Pumpe	NG056	NG071	NG090
NG056	509.9	–	–
NG071	552.4	594.9	–
NG090	552.4	594.9	594.9



Durch den Einsatz von Kombinationspumpen stehen dem Anwender auch ohne Verteilergetriebe voneinander unabhängige Kreisläufe zur Verfügung.

Bei Bestellung von Kombinationspumpen sind die Typbezeichnungen der 1. und der 2. Pumpe durch ein „+“ zu verbinden.

Bestellbeispiel:

A4VG090ET20P/35MRNC6T1-20GC6S7AS400-0 + A4VG071ET20P/35MRNC6S720G0000AS400-0

Die Tandempumpe aus zwei gleichen Nenngrößen ist unter Berücksichtigung einer dynamischen Massenbeschleunigung von maximal 10 g (= 98.1 m/s²) ohne zusätzliche Abstützungen zulässig.

Ab Nenngröße 71 muss der 4-Loch Anbaufansch zur Befestigung der 1. Pumpe verwendet werden.

Bei Kombinationspumpen aus mehr als zwei Pumpen ist eine Berechnung des Anbauflansches auf das zulässige Massenträgheitsmoment erforderlich, bitte Rücksprache.

Hinweis

- Der Typenschlüssel einer Kombinationspumpe wird in der Auftragsbestätigung verkürzt dargestellt.
- Die zulässigen Durchtriebsdrehmomente sind zu beachten (siehe Seite 9).

- 1) Lieferbarkeit für die einzelnen Nenngrößen, siehe Typenschlüssel auf Seite 3.
- 2) Bosch Rexroth empfiehlt spezielle Ausführungen der Zahnradpumpen. Bitte Rücksprache.
- 3) 2. Pumpe ohne Durchtrieb

Hochdruckbegrenzungsventile

Die zwei Hochdruckbegrenzungsventile schützen das hydrostatische Getriebe (Pumpe und Motor) vor Überlastung. Sie begrenzen den maximalen Druck in der jeweiligen Hochdruckleitung und dienen zugleich als Einspeiseventile.

Hochdruckbegrenzungsventile sind keine Arbeitsventile und lediglich für Druckspitzen oder hohe Druckänderungsgeschwindigkeiten geeignet.

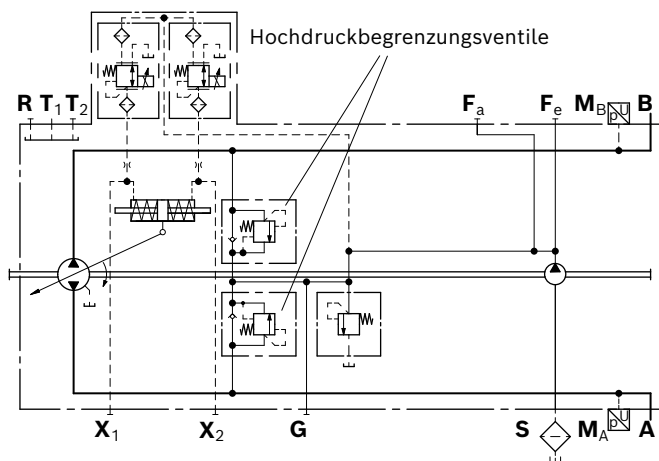
Einstellbereiche

Hochdruckbegrenzungsventil, direktgesteuert	Differenzdruckeinstellung Δp_{HD}
Einstellwert	400 bar
	440 bar
	470 bar
	500 bar

Einstellungen am Hochdruckbegrenzungsventil A und B	
Differenzdruckeinstellung	$\Delta p_{HD} = \dots$ bar
Öffnungsdruck des HD-Ventils (bei q_{V1})	$p_{max} = \dots$ bar ($p_{max} = \Delta p_{HD} + p_{Sp}$)

Die Ventileinstellungen werden nenngößenunabhängig bei einem theoretischen Fördervolumen von ca. 70 l/min bei $V_{g\ max}$ (q_{V1}) vorgenommen. Bei anderen Betriebsparametern kann es zu Abweichungen der Öffnungsdrücke kommen.

▼ Schaltplan

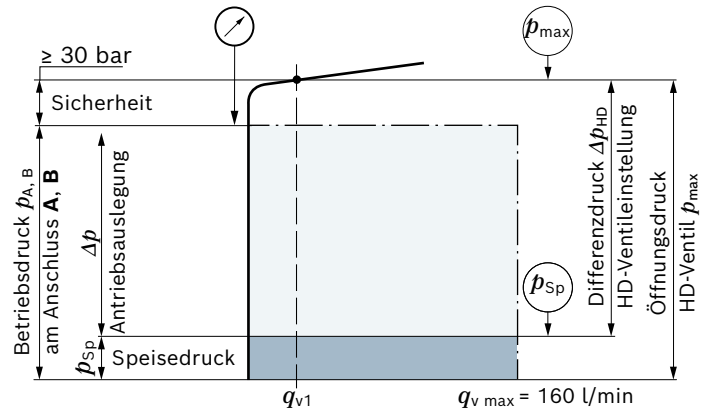


Beispiel: Δp Antriebsauslegung = 470 bar ($p_{A, B} - p_{Sp}$)

Betriebsdruck $p_{A, B}$	-	Speisedruck p_{Sp}	+ Sicherheit	= Differenzdruck Δp_{HD}
495 bar	-	25 bar	+ 30 bar	= 500 bar

- Öffnungsdruck des HD-Ventils (bei q_{V1}):
 $p_{max} = 525$ bar ($p_{max} = \Delta p_{HD} + p_{Sp}$)

▼ Einstellschema



Legende

HD-Ventil	Hochdruckbegrenzungsventil
Öffnungsdruck HD-Ventil p_{max}	Bei Erreichen des eingestellten Druckwerts öffnet das HD-Ventil und sichert so das hydrostatische Getriebe (Pumpe und Motor) vor Überlastung
Differenzdruck HD-Ventil Δp_{HD}	Öffnungsdruck HD-Ventil (absolut) abzüglich der Speisedruckeinstellung
Betriebsdruck $p_{A, B}$	Die Gesamtauslegung der Kundenmaschine basiert auf diesem Druckwert. Dieser setzt sich zusammen aus der Speisedruckeinstellung und der Δp Antriebsauslegung.
Δp Antriebsauslegung	Differenzdruckwert, der das verfügbare Drehmoment am Hydromotor bestimmt ($p_{A, B} - p_{Sp}$).
Speisedruck p_{Sp}	Speisedruckeinstellung des Niederdruckventils
Sicherheit	Erforderlicher Abstand zwischen Betriebsdruck (bzw. Druckabschneidung) und Öffnungsdruck des Hochdruckbegrenzungsventils, um die vorgesehene Funktion des Hochdruckbegrenzungsventils zu gewährleisten.

Hinweis

Beim Ansprechen der Hochdruckbegrenzungsventile muss die zulässige Temperatur und Viskosität eingehalten werden.

Option: Bypass-Funktion

Mit der Bypass-Funktion kann eine Verbindung zwischen den beiden Hochdruckkanälen **A** und **B** hergestellt werden (z. B. bei Abschleppvorgang).

► **Schleppgeschwindigkeit**

Die maximale Schleppgeschwindigkeit ist abhängig von der Übersetzung im Fahrzeug und muss vom Fahrzeughersteller errechnet werden. Der entsprechende Volumenstrom von $q_v = 30 \text{ l/min}$ darf nicht überschritten werden.

► **Schleppdistanz**

Das Fahrzeug darf lediglich aus der unmittelbaren Gefahrenzone herausgeschleppt werden.

Weitere Informationen zur Bypass-Funktion siehe Betriebsanleitung.

Hinweis

Die Bypass-Funktion wird in den Schaltplänen nicht dargestellt.

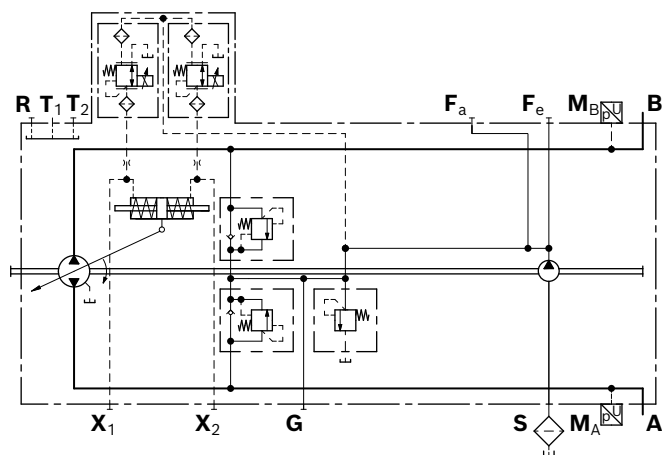
Filterung in der Saugleitung der Speisepumpe

Ausführung S

Filterausführung	Saugfilter
Empfehlung	Mit Verschmutzungsanzeige, mit Kaltstartventil
Empfohlener Durchflusswiderstand am Filterelement	
Bei $v = 30 \text{ mm}^2/\text{s}$, $n = n_{\max}$	$\Delta p \leq 0.1 \text{ bar}$
Bei $v = 1000 \text{ mm}^2/\text{s}$, $n = n_{\max}$	$\Delta p \leq 0.3 \text{ bar}$
Druck am Sauganschluss S	
Dauer $p_{S \min}$ ($v \leq 30 \text{ mm}^2/\text{s}$)	$\geq 0.8 \text{ bar absolut}$
Kurzzeitig, bei Kaltstart ($t < 3 \text{ min}$)	$\geq 0.5 \text{ bar absolut}$
Maximaler Druck $p_{S \max}$	$\leq 5 \text{ bar absolut}$

Die Ausführung S ist bevorzugt einzusetzen.
Der Saugfilter ist nicht im Lieferumfang enthalten.

▼ Schaltplan



Filterung in der Druckleitung der Speisepumpe

Ausführung D

Anschlüsse für externe Speisekreisfilterung

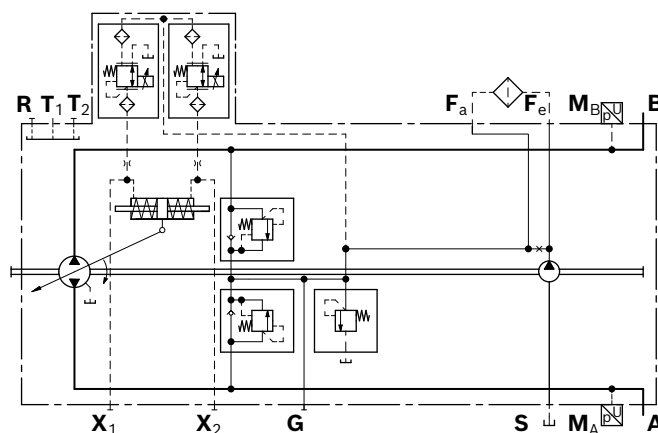
Anschlüsse	
Speisedruck Eingang	Anschluss F_a
Speisedruck Ausgang	Anschluss F_e
Filterausführung	Speisedruckfilter
Empfehlung	Mit Verschmutzungsanzeige, mit Kaltstartventil
Filteranordnung	Separat in der Druckleitung (Leitungsfil- ter)

Der Speisedruckfilter ist nicht im Lieferumfang enthalten.

Hinweis

- ▶ Filter mit Bypass werden **nicht empfohlen**. Bei Anwendung mit Bypass bitte Rücksprache.
- ▶ Der Druckabfall am Filter ist viskositäts- und verschmutzungsabhängig. Beachten Sie den maximal zulässigen Druck der Speisepumpe in Kombination mit dem eingestellten Speisedruck.

▼ Schaltplan



Hinweis

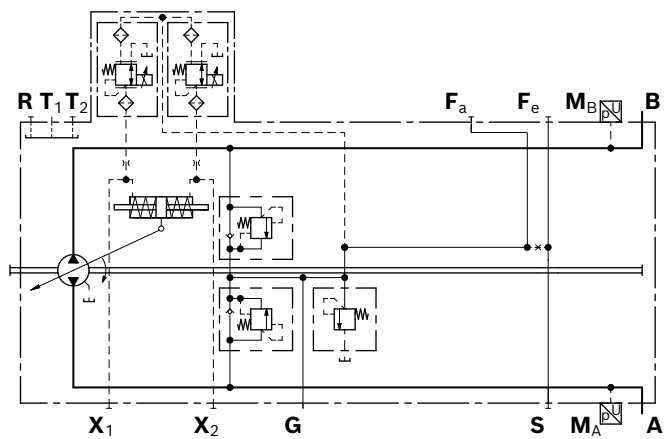
Bosch Rexroth verfügt über ein umfangreiches Filterprogramm. Für die Druckfilterung eignet sich z. B. der LeitungsfILTER 110 LEN (siehe Datenblatt 51448). Weitere Informationen finden sie unter www.boschrexroth.com/filter.

Fremdeinspeisung

Ausführung E

Diese Variante ist in den Ausführungen ohne integrierter Speisepumpe (**U**) einzusetzen.
Der Anschluss **S** ist verschlossen.
Die Einspeisung erfolgt über den Anschluss **G**.
Der Filter soll separat vor der Einspeisung am Anschluss **G** angeordnet werden.
Für die Gewährleistung der Funktionssicherheit ist die geforderte Reinheitsklasse für die am Anschluss **G** zugeführte Speisedruckflüssigkeit zu gewährleisten (siehe Seite 5).

Schaltplan



Speisedruckbegrenzungsventil

Das Speisedruckbegrenzungsventil dient zur Begrenzung des Speisedruckniveaus. Es begrenzt den Speisedruck in Abhängigkeit vom Gehäusedruck.

Einstellbereich

Speisedruckbegrenzungsventil	Differenzdruckeinstellung p_{St} ($p_{Sp} = \Delta p_{Sp} + p_T$)
Standardwert	25 bar
Optionswert	30 bar

Die Ventileinstellungen werden bei $n = 2000 \text{ min}^{-1}$ vorgenommen. Bei anderen Betriebsparametern kann es zu Abweichungen der Öffnungsdrücke kommen.

Stecker für Druckreduzierventil

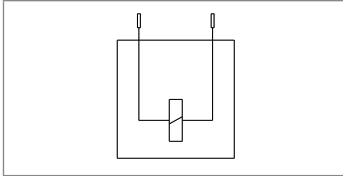
DEUTSCH DT04-2P-EP04

Angegossen, 2-polig

Bei montiertem Gegenstecker ergibt sich folgende Schutzart:

- IP6K5 (ISO 20653) und
- IP6K9K (ISO 20653)

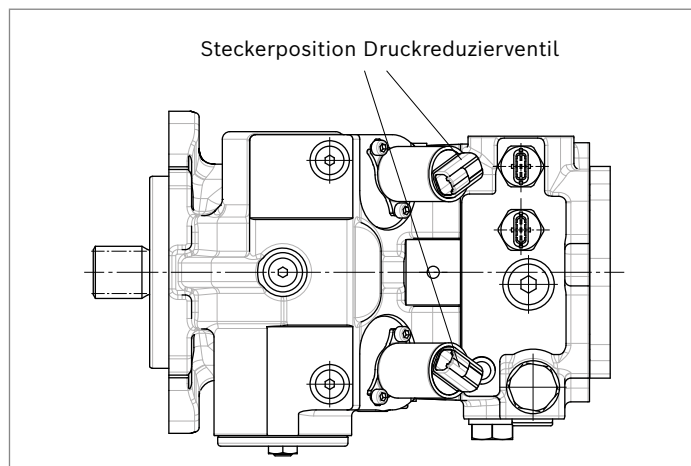
▼ Schaltsymbol



▼ Gegenstecker DEUTSCH DT06-2S-EP04

Bestehend aus	DT-Bezeichnung
1 Gehäuse	DT06-2S-EP04
1 Keil	W2S
2 Buchsen	0462-201-16141

Der Gegenstecker ist nicht im Lieferumfang enthalten. Dieser kann auf Anfrage von Bosch Rexroth geliefert werden (Materialnummer R902601804).

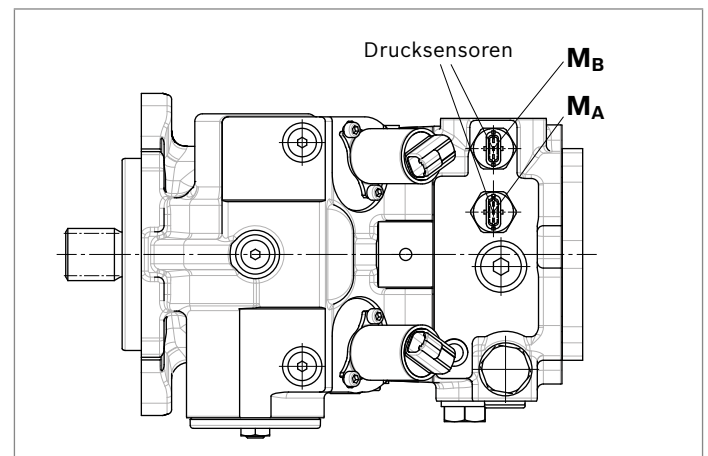


Drucksensor

Mit den angebauten Drucksensoren PR4 (Ausführung M; 0 bis 600 bar) in M_A und M_B , kann der Druck am Arbeitsanschluss **A** und **B** erfasst werden. Typenschlüssel, technische Daten, Abmessungen, Angaben zum Stecker und Sicherheitshinweise des Sensors sind dem dazugehörigen Datenblatt 95156 zu entnehmen.

Hinweise

- Aufgrund dem Betriebsdruckbereich der A4VG Baureihe 35 von Nenndruck 400 bar und Höchstdruck 530 bar, ist nur die Ausführung M des Drucksensors PR4 zugelassen.
- Im Lieferzustand weicht die Lage der Steckerposition der Drucksensoren von der Zeichnungsdarstellung ab.



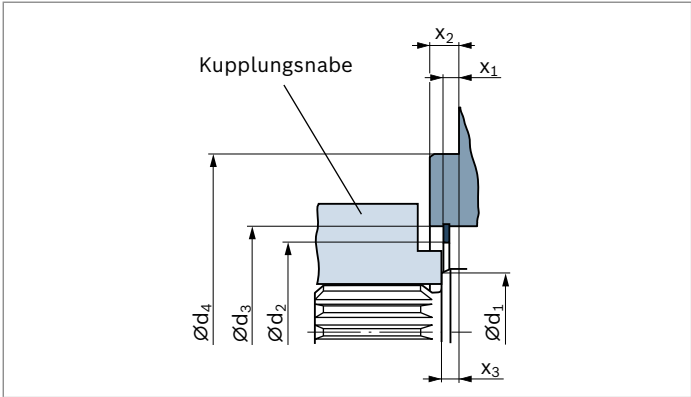
Einbauabmessungen für Kupplungsanbau

Um sicherzustellen, dass rotierende Bauteile (Kupplungs-nabe) und feststehende Bauteile (Gehäuse, Sicherungs-ring) sich nicht berühren, müssen abhängig von der Nenn-größe und der Zahnwelle die hier dargestellten Einbauverhältnisse berücksichtigt werden.

SAE-Zahnwelle (Verzahnung nach ANSI B92.1a)

Zahnwelle **S7, V8** bzw. **T1**

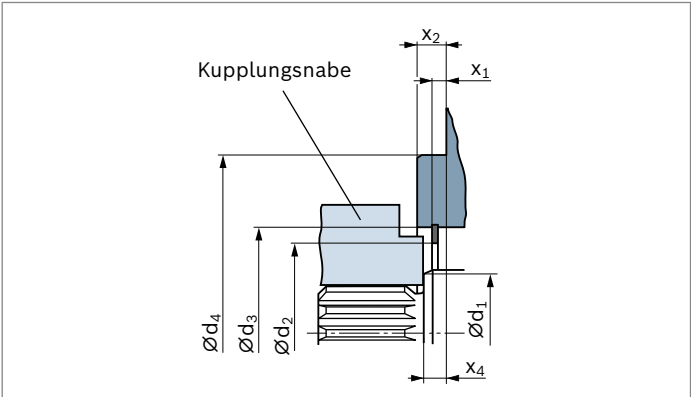
Der Außendurchmesser der Kupplungsnabe muss im Bereich des Wellenbundes (Maß $x_2 - x_3$) kleiner als der Innendurchmesser des Sicherungsringes d_2 sein.



DIN-Zahnwelle (Verzahnung nach DIN 5480)

Zahnwelle **Z8**

Der Außendurchmesser der Kupplungsnabe muss im Bereich des Wellenbundes (Maß $x_2 - x_4$) kleiner als der Gehäusedurchmesser d_3 sein.



NG	$\varnothing d_1$ SAE-Zahnwelle	$\varnothing d_1$ DIN-Zahnwelle	$\varnothing d_{2 \text{ min}}$	$\varnothing d_3$	$\varnothing d_4$	x_1	x_2	x_3	x_4
56	38.5	37.1	54.4	68±0.1	127 ⁰ _{-0.063}	7.0+0.2	12.7-0.5	8 ^{+0.9} _{-0.6}	10 ^{+0.9} _{-0.6}
71	43.5	42.1	66.5	81±0.1	127 ⁰ _{-0.063}	7.0+0.2	12.7-0.5	8 ^{+0.9} _{-0.6}	10 ^{+0.9} _{-0.6}
90	48.5	47.1	66.5	81±0.1	127 ⁰ _{-0.063}	6.8+0.2	12.7-0.5	8 ^{+0.9} _{-0.6}	10 ^{+0.9} _{-0.6}

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.

Die Leckage im Gehäuseraum muss über den höchstgelegenen Leckageanschluss (T_1 , T_2) zum Tank abgeführt werden.

Bei Kombinationspumpen muss an jeder Einzelpumpe die Leckage 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 gegebenenfalls separate Leckageleitung verlegt werden.

Um günstige Geräuschwerte zu erzielen, sind alle Verbindungsleitungen über elastische Elemente abzukoppeln und Übertankeinbau zu vermeiden.

Die Saugleitung und Leckageleitung müssen in jedem Betriebszustand unterhalb des minimalen Flüssigkeitsniveaus in den Tank münden. Die zulässige Saughöhe h_s ergibt sich aus dem Gesamtdruckverlust, darf jedoch nicht höher als $h_{s \max} = 800 \text{ mm}$ sein.

Der minimale Saugdruck am Anschluss **S** von 0.8 bar absolut darf auch im Betrieb nicht unterschritten werden (Kaltstart 0.5 bar absolut).

Einbaulage

Siehe folgende Beispiele 1 bis 10.

Weitere Einbaulagen sind nach Rücksprache möglich.

Empfohlene Einbaulage: 1 und 2.

Hinweis

- Ist eine Befüllung der Stellkammern über X_1 und X_2 in der endgültigen Einbaulage nicht möglich, so muss diese vor Einbau erfolgen, z. B. bei Einbaulage 2.
- Um unerwartetes Ansteuerverhalten und Beschädigung zu verhindern, müssen die Stellkammern in Abhängigkeit der Einbaulage über die Anschlüsse X_1 , X_2 entlüftet werden.
- 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.

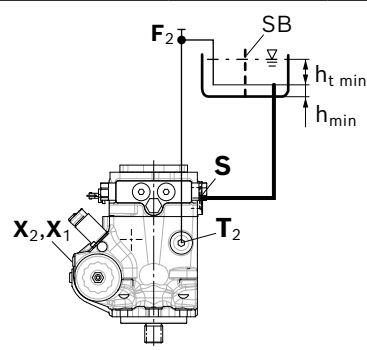
Untertankeinbau (Standard)

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

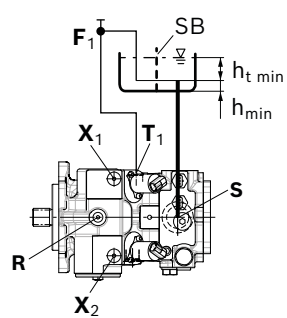
Einbaulage	Entlüften Gehäuse	Entlüften Stellkammer	Befüllen
1	R	X_1 , X_2	$S + T_1 + X_1 + X_2$

2	-	-	$S + T_2$
---	---	---	-----------

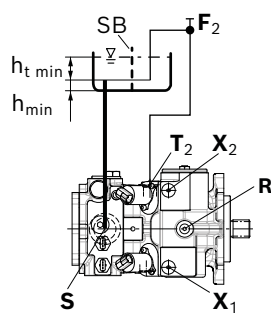
Einbaulage	Entlüften Gehäuse	Entlüften Stellkammer	Befüllen
3	-	X ₁ , X ₂	S + T ₂ + X ₁ + X ₂



4	-	X ₁	S + T ₁ + X ₁
---	---	----------------	-------------------------------------



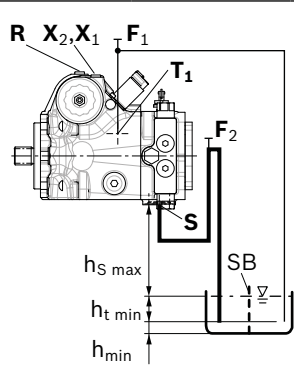
5	-	X ₂	S + T ₂ + X ₂
---	---	----------------	-------------------------------------



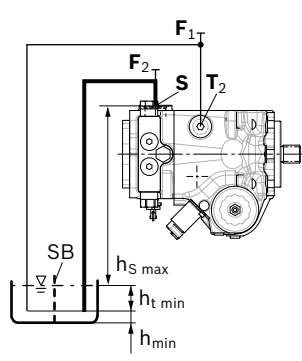
Übertankeinbau

Übertankeinbau liegt vor, wenn die Axialkolbeneinheit oberhalb des minimalen Flüssigkeitsniveaus des Tanks eingebaut ist.
Beachten Sie die maximal zulässige Saughöhe
 $h_{S\ max} = 800\ mm$.

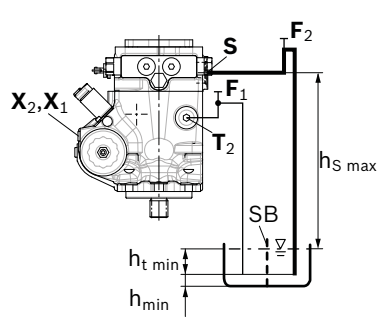
Einbaulage	Entlüften Gehäuse	Entlüften Stellkammer	Befüllen
6	F ₂ + R	X ₁ , X ₂	F ₁ + F ₂ + X ₁ + X ₂



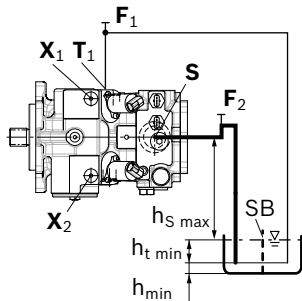
7	F ₂ (S) + F ₁ (T ₂)	-	F ₂ (S) + F ₁ (T ₂)
---	---	---	---



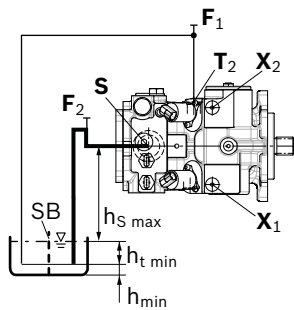
8	F ₂ (S) + F ₁ (T ₂)	X ₁ , X ₂	F ₂ (S) + F ₁ (T ₂) + X ₁ + X ₂
---	---	---------------------------------	---



Einbaulage	Entlüften Gehäuse	Entlüften Stellkammer	Befüllen
9	$F_2 (S) + F_1 (T_1)$	X_1	$F_2 (S) + F_1 (T_1) + X_1$



10	$F_2 (S) + F_1 (T_2)$	X_2	$F_2 (S) + F_1 (T_2) + X_2$
----	-----------------------	-------	-----------------------------



Legende	
F_1, F_2	Befüllen/Entlüften
R	Entlüftungsanschluss
S	Sauganschluss
T_1, T_2	Leckageanschluss
X_1, X_2	Stelldruckanschluss
SB	Beruhigungswand (Schwallblech)
$h_{t \min}$	Minimal erforderliche Eintauchtiefe (200 mm)
$h_{\min}$	Minimal erforderlicher Abstand zum Tankboden (100 mm)
$h_{s \max}$	Maximal zulässige Saughöhe (800 mm)

Hinweis

Die Anschlüsse F_1 und F_2 sind Bestandteil der externen Verrohrung und müssen kundenseitig zur vereinfachten Befüllung und Entlüftung bereitgestellt werden.

Projektierungshinweise

- ▶ Die Pumpe ist für den Einsatz im geschlossenen Kreislauf vorgesehen.
- ▶ Die Projektierung, Montage und Inbetriebnahme der Axialkolbeneinheit setzen den Einsatz von geschulten Fachkräften voraus.
- ▶ Lesen Sie vor dem Einsatz der Axialkolbeneinheit 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.
- ▶ Abhängig vom Betriebszustand der Axialkolbeneinheit (Betriebsdruck, Flüssigkeitstemperatur) können sich Verschiebungen der Kennlinie ergeben.
- ▶ Konservierung: Standardmäßig werden unsere Axialkolbeneinheiten 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 Zuverlässigkeitskennwerte (z. B. MTTF_D) 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. Die Bestromung von Elektromagneten mit Gleichstrom (DC) erzeugt weder elektromagnetische Störungen (EMI), noch wird der Elektromagnet durch EMI beeinflusst. Eine eventuelle elektromagnetische Beeinflussung (EMI) besteht, wenn der Magnet mit moduliertem Gleichstrom (z. B. PWM-Signal) bestromt wird. Vom Maschinenhersteller sollten entsprechende Prüfungen und Maßnahmen vorgenommen werden um sicherzustellen, dass andere Komponenten oder Bediener (z. B. mit Herzschrittmacher) nicht durch das Potenzial beeinflusst werden.
- ▶ In der Hydraulikanlage ist ein Druckbegrenzungsventil vorzusehen.
- ▶ Bei dynamischer Leistungsflussumkehr (Wechsel von Pumpen in Motorbetrieb) ist max. 95 % $V_{g \max}$ zulässig. Wir empfehlen die Software entsprechend auszulegen.
- ▶ Bei Antrieben, die über einen längeren Zeitraum mit konstanter Drehzahl betrieben werden, kann die Eigenfrequenz des Hydrauliksystems durch die Anregerfrequenz der Pumpe (Drehzahlfrequenz $\times 9$) angeregt werden. Dies kann durch geeignete Auslegung der Hydraulikleitungen verhindert werden.
- ▶ Beachten Sie die Hinweise in der Betriebsanleitung zu den Anziehdrehmomenten von Anschlussgewinden und anderen Schraubverbindungen.
- ▶ Arbeitsanschlüsse:
 - Die Anschlüsse und Befestigungsgewinde sind für den angegebenen Höchstdruck ausgelegt. 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.

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.

Bosch Rexroth AG
Glockeraustraße 4
89275 Elchingen
Germany
Tel. +49 7308 82-0
info.ma@boschrexroth.de
www.boschrexroth.com

© Bosch Rexroth AG 2020. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung. Eine Aussage über eine bestimmte Beschaffenheit oder eine Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck kann aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Die Angaben entbinden den Verwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen. Es ist zu beachten, dass unsere Produkte einem natürlichen Verschleiß- und Alterungsprozess unterliegen.