

Axialkolben-Verstellpumpe A4VBO Baureihe 1x und 3x

RD 92122

Ausgabe: 08.2018

Ersetzt: 04.2012



- ▶ Optimierte Hochdruckpumpe für maximale Leistungsanforderung bis 500 bar
- ▶ Nenngrößen 71, 125, 250, 450
- ▶ Nenndruck 450 bar
- ▶ Höchstdruck 500 bar
- ▶ Offener Kreislauf

Merkmale

- ▶ Verstellpumpe mit Axialkolben-Triebwerk in Schrägscheibenbauart für hydrostatische Antriebe im offenen Kreislauf sowie im Vorfüllbetrieb
- ▶ Durch die Verstellung der Schrägscheibe kann der Volumenstrom stufenlos verändert werden.
- ▶ Robuste Pumpe mit sehr hoher Lebensdauer
- ▶ Niedriges Betriebsgeräusch
- ▶ Durchtriebsmöglichkeit
- ▶ Axiale und radiale Belastbarkeit der Antriebswelle
- ▶ Baukastensystem
- ▶ Hohe Leistungsdichte
- ▶ Optische Schwenkwinkelanzeige
- ▶ Günstiges Leistungsgewicht
- ▶ Kurze Regelzeiten
- ▶ Interne und externe Lagerspülung
- ▶ Tankeinbau möglich

Inhalt

Typenschlüssel	2
Druckflüssigkeiten	4
Betriebsdruckbereich	6
Technische Daten	7
Kennlinien	9
Übersicht Regel- und Verstelleinrichtung	11
Abmessungen Nenngröße 71 bis 450	12
Abmessungen Durchtriebe	22
Übersicht Anbaumöglichkeiten	27
Einbauhinweise	29
Projektierungshinweise	31
Sicherheitshinweise	32

Typenschlüssel

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
	A4VB	O			/		V		-		25	
Triebwerksausführung								71	125	250	450	
01	High-speed Version						-	-	●	-		H
Axialkolbeneinheit												
02	Schrägscheibenbauart, verstellbar, Nenndruck 450 bar, Höchstdruck 500 bar										A4VB	
Betriebsart												
03	Pumpe, offener Kreislauf										O	
Nenngröße (NG)												
04	Geometrisches Verdrängungsvolumen siehe Wertetabelle Seite 7						71	125	250	450		
Regel und Verstellereinrichtung												
						Datenblatt						
05	Hydraulische Regelung mit	Servo-/Proportionalventil	92076	●	●	●	●		HS5			
		interner Stelldruckversorgung		●	●	●	-	HS5V				
		On Board Elektronik		●	●	○	●	HS5E				
	Leistungsregler	mechanisch einstellbar	92064	●	●	○	○	LR2				
	Elektrohydraulisches Regelsystem	interne Stelldruckversorgung	92088	●	●	○	-	DFE1				
externe Stelldruckversorgung			●	●	●	-	DFE1Z					
Baureihe								71	125	250	450	
06	Baureihe 1, Index 0 (Index 1)						●	-	-	-	10	
	Baureihe 3, Index 0						-	●	-	●	30	
	Baureihe 3, Index 3; wirkungsgradoptimierte Version. Nur mit High-speed Triebwerksausführung „HA4VBO...“ und Ausführung „Dichtungswerkstoff FKM“						-	-	●	-	33	
Drehrichtung												
								71...450				
07	Bei Blick auf Triebwelle	rechts									R	
		links									L	
Dichtungswerkstoff												
								71...450				
08	FKM (Fluor-Kautschuk)											V
Triebwelle								71	125	250	450	
09	Zahnwelle DIN 5480 ohne Freistich						-	-	-	●	R	
	Zahnwelle DIN 5480						●	●	●	-	Z	
Anbauflansch								71	125	250	450	
10	In Anlehnung an ISO 3019-2 metrisch						4-Loch	●	●	●	-	B
							8-Loch	-	-	-	●	H
Anschluss für Arbeitsleitung												
								71...450				
11	SAE-Flanschanschluss B und S , Lage seitlich 90° versetzt, Befestigungsgewinde metrisch 2. Druckanschluss B₁ gegenüber B - bei Lieferung mit Flanschplatte verschlossen											25

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
	A4VB	O			/		V		-		25

Durchtrieb (Anbaumöglichkeiten siehe Seite 27)

12	Flansch ISO 3019-2 (metrisch)		Nabe für Zahnwelle							
	Durchmesser	Anbau ¹⁾	Durchmesser		71	125	250	450		
	mit Durchtrieb	ohne Umbaumöglichkeit			●	-	-	●	K...	
		Universaldurchtrieb siehe Datenblatt 95581			-	●	●	-	U...	
	125, 4-Loch		32x2x14x9g ²⁾		○	○	○	○	31	
	140, 4-Loch		40x2x18x9g ²⁾		●	●	●	○	33	
	160, -4-Loch		50x2x24x9g ²⁾		-	●	●	○	34	
	224, 4-Loch		60x2x28x9g ²⁾		-	-	●	○	35	
			70x3x22x9g ²⁾		-	-	-	○	77	
	315, 8-Loch		80x3x25x9g ²⁾		-	-	-	●	97	
	80, 2-Loch		3/4 in	11T 16/32DP ³⁾	○	○	○	○	B2	
	100, 2-Loch		7/8 in	13T 16/32DP ³⁾	●	○	○	○	B3	
			1 in	15T 16/32DP ³⁾	●	○	○	○	B4	
	125, 4-Loch		1 in	15T 16/3 2DP ³⁾	●	○	○	○	E1	
	125, 2-Loch		1 1/4 in	14T 12/24DP ³⁾	○	○	○	○	B5	
			1 1/2 in	17T 12/24DP ³⁾	-	○	○	○	B6	
	160, 4-Loch		1 1/4 in	14T 12/24DP ³⁾	○	○	○	○	B8	
	180, 4-Loch		1 1/2 in	17T 12/24DP ³⁾	-	○	○	○	B9	
			1 3/4 in	13T 8/16DP ³⁾	-	-	○	○	B7	
	Flansch ISO 3019-1 (SAE)		Nabe für Zahnwelle							
	Durchmesser	Anbau	Durchmesser		71	125	250	450		
	82-2 (A)		5/8 in	9T 16/32DP ³⁾	●	○	○	○	01	
			3/4 in	11T 16/32DP ³⁾	○	○	○	○	52	
	101-2 (B)		7/8 in	13T 16/32DP ³⁾	●	●	●	○	68	
			1 in	15T 16/32DP ⁴⁾	○	●	●	○	04	
			1 1/4 in	14T 12/24DP ³⁾	○	○	○	○	06	
	127-4 (C)		1 in	15T 16/32DP ³⁾	○	○	○	○	E2	
			1 1/4 in	14T 12/24DP ³⁾	○	○	○	○	15	
	127-2 (C)		1 1/4 in	14T 12/24DP ³⁾	○	○	○	○	07	
			1 1/2 in	17T 12/24DP ³⁾	-	●	●	○	24	
	152-4 (D)		1 1/2 in	17T 12/24DP ³⁾	-	○	○	○	96	
			1 3/4 in	13T 8/16DP ³⁾	-	○	○	○	17	
	Für Durchtrieb vorbereitet, mit druckfestem Deckel verschlossen				●	●	●	●	99	

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht Lieferbar

Hinweis

- ▶ Beachten Sie die Projektierungshinweise (Seite 31).
- ▶ Zusätzlich zum Typschlüssel sind die bei der Bestellung relevanten technischen Daten anzugeben.
- ▶ Hinweise zu Kombinationspumpen siehe Seite 27)

1) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben.
 2) Zahnnahe nach DIN 5480
 3) Nabe für Zahnwelle nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5

Druckflüssigkeiten

Die Verstellpumpe A4VBO 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
- ▶ 90222: Schwerentflammbare, wasserfreie Hydraulikflüssigkeiten (HFDR/HFDU)

Erläuterung zur Auswahl der Druckflüssigkeit

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

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 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:

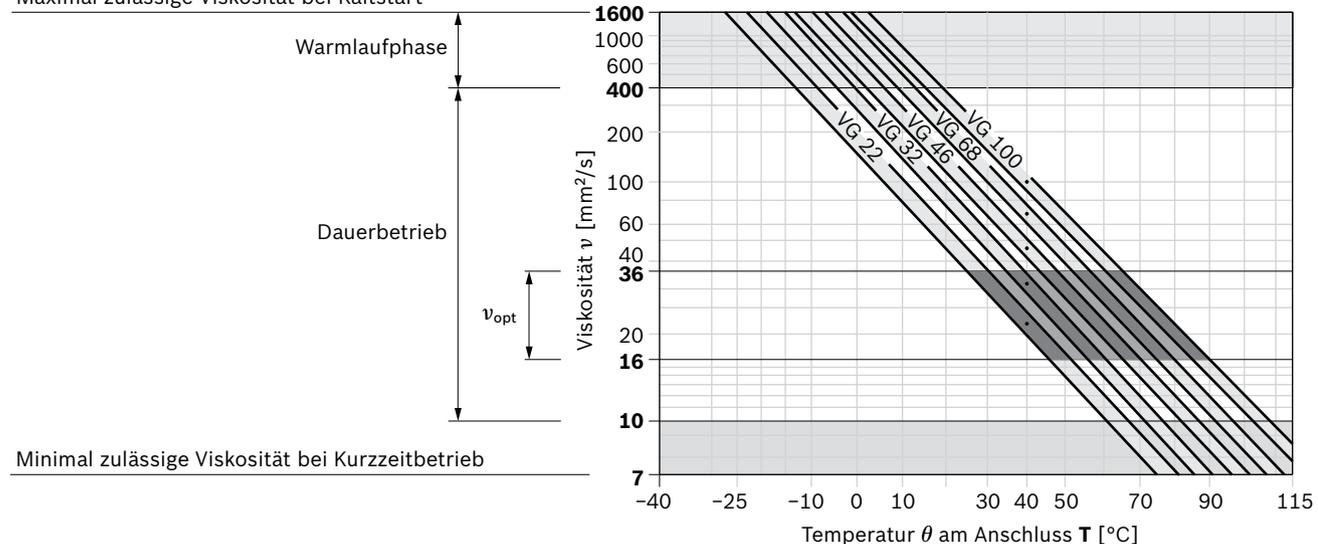
- HLP 32 einer Temperatur von 73 °C
- HLP 46 einer Temperatur von 85 °C

Viskosität und Temperatur der Druckflüssigkeiten

	Viskosität	Wellendichtring	Temperatur ³⁾	Bemerkung
Kaltstart	$v_{max} \leq 1600 \text{ mm}^2/\text{s}$	NBR ²⁾	$\theta_{St} \geq -40 \text{ °C}$	$t \leq 3 \text{ min}$, ohne Last ($p \leq 50 \text{ bar}$), $n \leq 1000 \text{ min}^{-1}$ Zulässige Temperaturdifferenz zwischen Axialkolbeneinheit und Druckflüssigkeit im System maximal 25 K
		FKM	$\theta_{St} \geq -25 \text{ °C}$	
Warmlaufphase	$v = 1600 \dots 400 \text{ mm}^2/\text{s}$			$t \leq 15 \text{ min}$, $p \leq 0.7 \times p_{nom}$
Dauerbetrieb	$v = 400 \dots 10 \text{ mm}^2/\text{s}^{1)}$	NBR ²⁾	$\theta \leq +85 \text{ °C}$	gemessen am Anschluss T
		FKM	$\theta \leq +110 \text{ °C}$	
	$v_{opt} = 36 \dots 16 \text{ mm}^2/\text{s}$			optimaler Betriebsviskositäts- und Wirkungsgradbereich
Kurzzeitbetrieb	$v_{min} = 10 \dots 7 \text{ mm}^2/\text{s}$	NBR ²⁾	$\theta \leq +85 \text{ °C}$	$t \leq 3 \text{ min}$, $p \leq 0.3 \times p_{nom}$, gemessen am Anschluss T
		FKM	$\theta \leq +110 \text{ °C}$	

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

Lagerspülung

Bei nachfolgenden Betriebsbedingungen ist für sicheren Dauerbetrieb Lagerspülung erforderlich:

- ▶ Betrieb mit Grenzbedingungen von Temperatur und Viskosität
- ▶ Bei senkrechtem Einbau (Antriebswelle nach oben) zur Schmierung des vorderen Lagers und des Wellendichtrings

Die Lagerspülung erfolgt durch den Anschluss **U** im Bereich des vorderen Flansches der Verstellpumpe. Die Spülflüssigkeit fließt durch das vordere Lager und tritt mit der Pumpenleckage am Leckageanschluss aus.

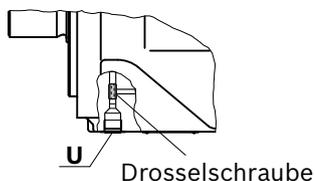
Für die einzelnen Nenngrößen sind folgende Spülmengen empfohlen:

NG	71	125	250	450
q_{Sp} l/min	4	5	10	20

Bei den angegebenen Spülmengen ergibt sich eine Druckdifferenz zwischen Anschluss **U** (einschließlich Verschraubung) und dem Leckageraum von ca. 2 bar (Baureihe 1x) und ca. 3 bar (Baureihe 3x).

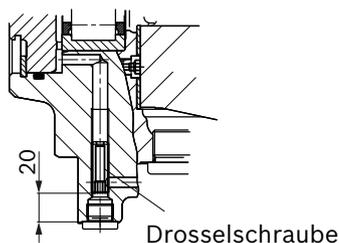
Hinweis bei NG 125 und 250 Baureihe 3x

Bei Verwendung der externen Lagerspülung ist die im Anschluss **U** befindliche Drosselschraube bis zum Anschlag einzudrehen.



Hinweis zu Nenngröße 450

Eine dem von außen anzulegenden Speisedruck entnommene Lagerspülung ist vorhanden. Bei Verwendung einer externen Lagerspülung ist die Drosselschraube im Anschluss **U** auf 20 mm herauszudrehen.



Wellendichtring

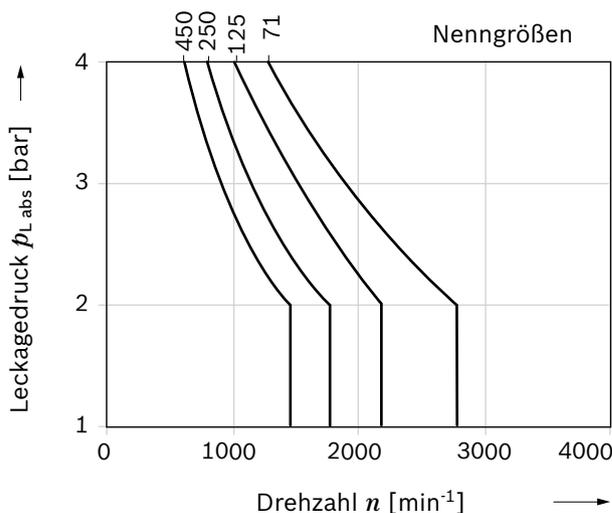
Zulässige Druckbelastung

Die Standzeit des Wellendichtrings wird beeinflusst von der Drehzahl der Pumpe und dem Leckagedruck. Es wird empfohlen den gemittelten dauerhaften Leckagedruck von 2 bar absolut bei Betriebstemperatur nicht zu überschreiten (maximal zulässiger Leckagedruck 4 bar absolut bei reduzierter Drehzahl, siehe Diagramm). Dabei sind kurzzeitige ($t < 0.1$ s) Druckspitzen bis 10 bar absolut erlaubt. Je häufiger die Druckspitzen auftreten desto kürzer wird die Standzeit des Wellendichtringes.

Der Druck im Gehäuse muss gleich oder größer sein als der äußere Druck auf den Wellendichtring.

Bei der Nenngröße 450 ist eine Gleitringdichtung für einen Gehäusedruck bis 10 bar erhältlich.

▼ Kennlinie Leckagedruck



Hinweis

Hinweise zu Viskosität und Temperaturen der Druckflüssigkeiten siehe Seite 4.

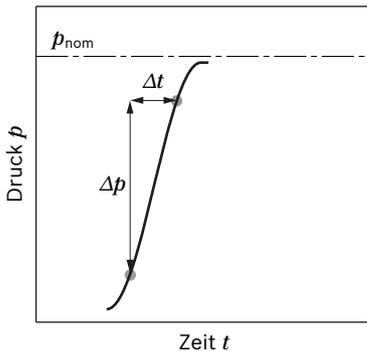
Durchflussrichtung

S nach **B**

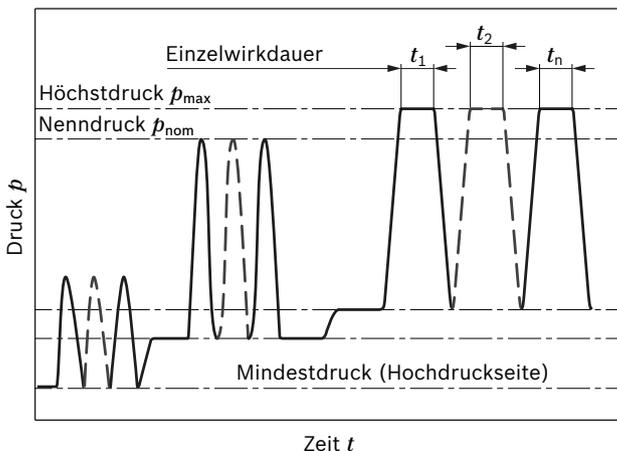
Betriebsdruckbereich

Druck am Anschluss für Arbeitsleitung B		Definition
Nenndruck p_{nom}	450 bar	Der Nenndruck entspricht dem maximalen Auslegungsdruck.
Höchstdruck p_{max}	500 bar	Der Höchstdruck entspricht dem maximalen Betriebsdruck innerhalb der Einzelwirkdauer. Die Summe der Einzelwirkdauern darf die Gesamtwirkdauer (maximale Zykluszahl ca. 1 Million) nicht überschreiten.
Einzelwirkdauer	1 s	
Gesamtwirkdauer	300 h	
Mindestdruck $p_{B abs}$ (Hochdruckseite)	15 bar ¹⁾	Mindestdruck auf der Hochdruckseite (B) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit zu verhindern. Der Mindestdruck ist abhängig von der Drehzahl und dem Schwenkwinkel.
Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A max}$	16000 bar/s	Maximal zulässige Druckaufbau- und Druckabbaugeschwindigkeit bei einer Druckänderung über den gesamten Druckbereich.
Druck am Sauganschluss S (Eingang)		
Ausführung ohne Ladepumpe		Mindestdruck am Sauganschluss S (Eingang) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit zu verhindern. Der Mindestdruck ist abhängig von Drehzahl und Verdrängungsvolumen der Axialkolbeneinheit (siehe Diagramm "Maximal zulässige Drehzahl"). Bei der Nenngröße 450 ist ein Vorfülldruck zwingend erforderlich (siehe Diagramm „Vorfülldruck bei Nenngröße 450“).
Mindestdruck $p_{S min}$ NG 71 ... 250	≥ 0.8 bar absolut	
Mindestdruck $p_{S min}$ NG 450	≥ 5 bar absolut	
Maximaler Druck $p_{S max}$	≤ 30 bar	
Gehäusedruck am Anschluss T, K ₁ , K ₂ , R(L)		
Maximaler Druck statisch $p_{L max}$	4 bar	Maximal 1.2 bar höher als Eingangsdruck am Anschluss S , jedoch nicht höher als $p_{L max}$. Eine Leckageleitung zum Tank ist erforderlich.
Druckspitzen $p_{L peak}$	6 bar	$t < 0.1s$

▼ Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A max}$



▼ Druckdefinition



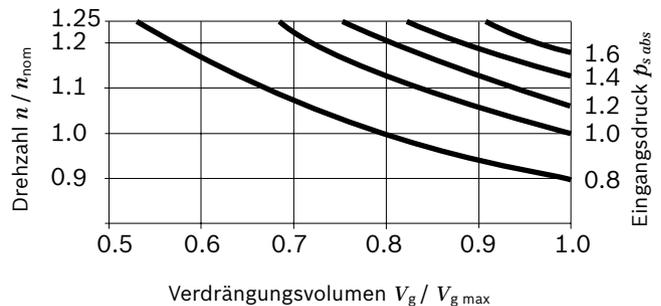
Gesamtwirkdauer = $t_1 + t_2 + \dots + t_n$

1) Niedrigere Werte auf Anfrage

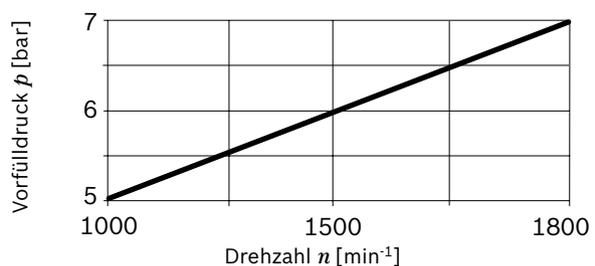
Hinweis

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

Maximal zulässige Drehzahl NG 71 ... 250 (Drehzahlgrenze) ($p_{S abs}$ = Eingangsdruck [bar])



Vorfülldruck bei NG 450



Technische Daten

Nenngröße		NG	71	125	250	450
Verdrängungsvolumen geometrisch, pro Umdrehung		$V_{g \max}$ cm ³	71	125	250	500
Drehzahl maximal ¹⁾	bei $V_{g \max}^{2)}$	n_{nom} min ⁻¹	2200	1800	1800	1800
	bei $V_g \leq V_{g \max}^{3)}$	n_{max} min ⁻¹	2700	2200	1800	1800
Volumenstrom	bei n_{nom} und $V_{g \max}$	q_v l/min	156	225	450	810
	bei 1500 min ⁻¹	q_v l/min	107	188	375	675
Leistung	bei n_{nom} , $V_{g \max}$ und $\Delta p = 450$ bar	P kW	117	169	337	608
	bei 1500 min ⁻¹	P kW	80	141	281	506
Drehmoment	bei $V_{g \max}$ und $\Delta p = 450$ bar ²⁾	M_{max} Nm	508	894	1791	3220
	und $\Delta p = 100$ bar ²⁾	M Nm	113	199	398	716
Verdrehsteifigkeit Triebwelle	Wellenende R	c kNm/rad	–	–	–	1234
	Wellenende Z	c kNm/rad	146	263	543	–
Massenträgheitsmoment		J_{TW} kgm ²	0.0121	0.03	0.0959	0.3325
Winkelbeschleunigung maximal ⁴⁾		α rad/s ²	11000	8000	4800	2800
Füllmenge		V l	2.5	5	10	14
Masse (ohne Durchtrieb) ca.		m kg	65	100	195	390

Ermittlung der Kenngrößen

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

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

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

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

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.

1) Die Werte gelten:

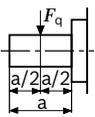
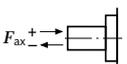
- für den optimalen Viskositätsbereich von $\nu_{\text{opt}} = 36$ bis 16 mm²/s
- bei Druckflüssigkeit auf Basis von Mineralölen

2) Die Werte gelten bei absolutem Druck $p_{\text{abs}} = 1$ bar am Sauganschluss **S**. Bei NG 450 bitte den erforderlichen Vorfülldruck gemäß Diagramm auf Seite 6 beachten.

3) Bei NG 71 ... 250 Maximale Drehzahl (Drehzahlgrenze) bei Erhöhung des Eingangsdruckes p_{abs} am Sauganschluss **S** und $V_g < V_{g \max}$, siehe Diagramm Seite 6.

4) 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

Zulässige Radial- und Axialkraftbelastung der Triebwellen

Nenngröße	NG	71	125	250	450	
Radialkraft maximal bei Abstand a/2		$F_{q \max}$ N	1200	1600	2000	3000
Axialkraft maximal		$+ F_{ax \max}$ N $- F_{ax \max}$ N	800	1000	1800	2200

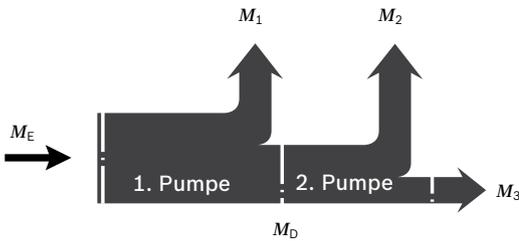
Hinweise

- ▶ Der Antrieb über Riemen erfordert spezielle Bedingungen. Bitte Rücksprache.
- ▶ Wirkrichtung der zulässigen Axialkraft
 $+ F_{ax \max}$ = Erhöhung der Lebensdauer
 $- F_{ax \max}$ = Reduzierung der Lagerlebensdauer

Zulässige Eingangs- und Durchtriebsdrehmomente

Nenngröße	NG	71	125	250	450	
Drehmoment bei $V_{g \max}$ und $\Delta p = 450 \text{ bar}^1$	M_{\max}	Nm	508	894	1791	3220
Eingangsdrehmoment an Triebwelle, maximal ²⁾						
Zahnwelle	R	$M_{E \max}$ Nm	–	–	–	6440
Zahnwelle	Z	$M_{E \max}$ Nm	1055	1786	3412	–
Durchtriebsdrehmoment maximal	$M_{D \max}$	Nm	480	780	1400	3220

▼ **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

Kennlinien

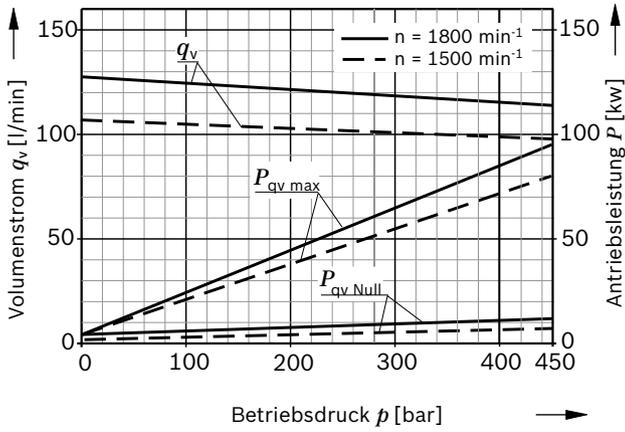
Antriebsleistung und Volumenstrom

(Betriebsmittel: Hydraulikflüssigkeit ISO VG 46 DIN 51519, $t = 50\text{ °C}$)

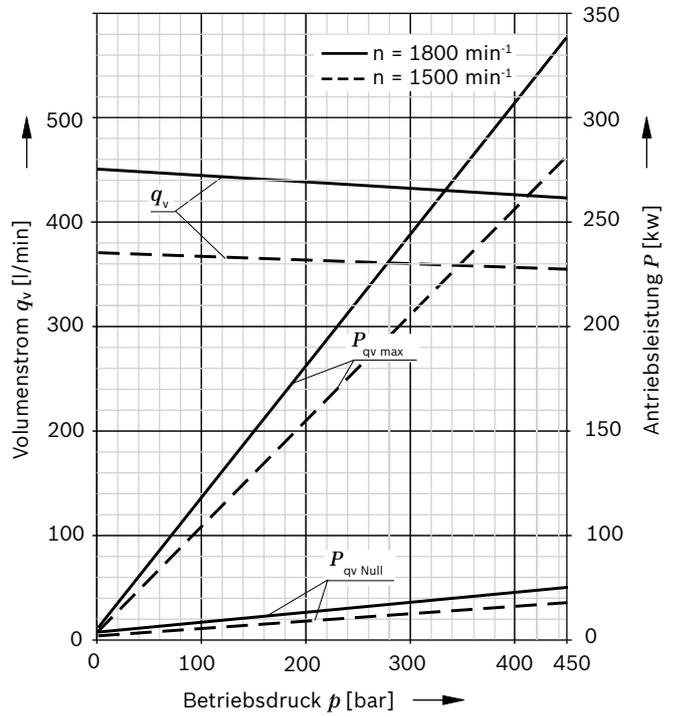
Gesamtwirkungsgrad $n_t = \frac{q_v \times p}{P_{qv \text{ max}} \times 600}$

Volumetrischer Wirkungsgrad $n_v = \frac{q_v}{q_v \text{ theor}}$

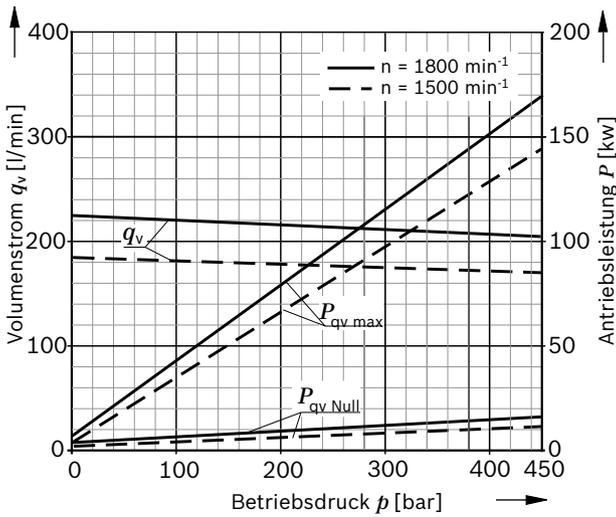
▼ Nenngröße 71



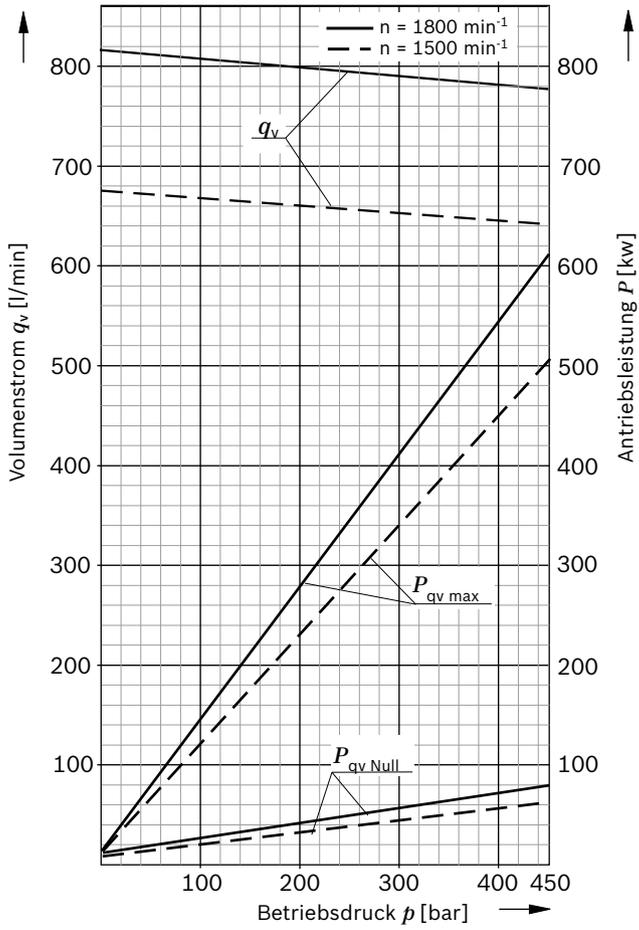
▼ Nenngröße 250



▼ Nenngröße 125



▼ **Nenngröße 450**



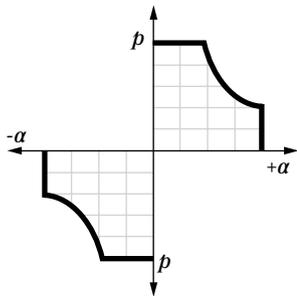
Übersicht Regel- und Verstelleinrichtung

Regelsystem HS5... mit Servo- oder Proportionalventil

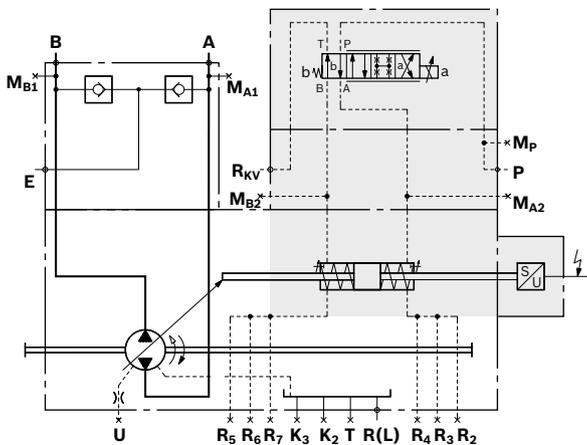
(siehe Datenblatt 92076)

Die stufenlose Verstellung des Verdrängungsvolumens erfolgt über ein Servo- oder Proportionalventil und elektrischer Schwenkwinkelrückmeldung.

▼ Kennlinie HS5



▼ Beispiel: Schaltplan HS5 NG500

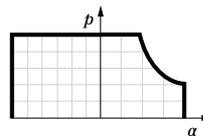


Elektrohydraulisches Regelsystem DFE1

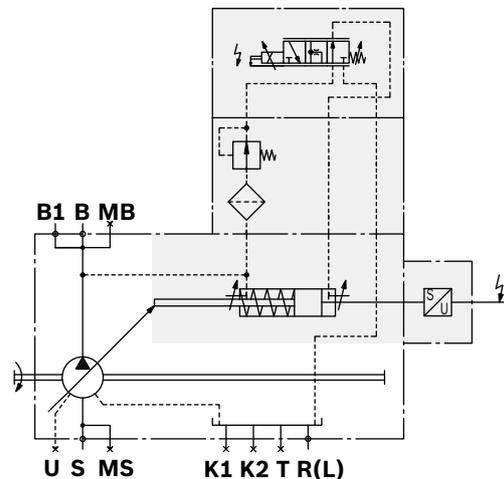
(siehe Datenblatt 92088)

Die Leistungs-, Druck- und Schwenkwinkelregelung der Verstellpumpe A4VBO...DFE1 erfolgt durch ein elektrisch angesteuertes Proportionalventil. Der Strom am Proportionalventil bestimmt über den Stellkolben und den Wegaufnehmer die Position der Schrägscheibe und damit den Volumenstrom der Pumpe. (DFE1Z mit externer Stelldruckversorgung)

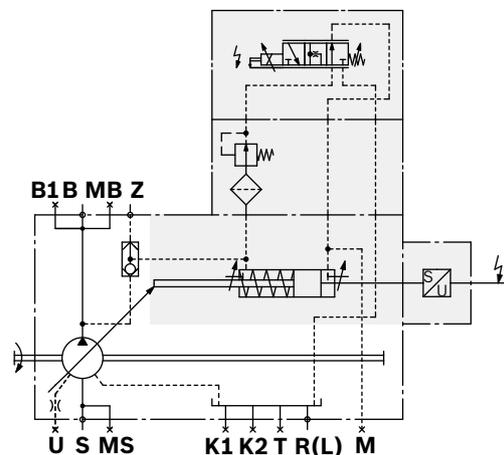
▼ Kennlinie DFE1



▼ Schaltplan DFE1

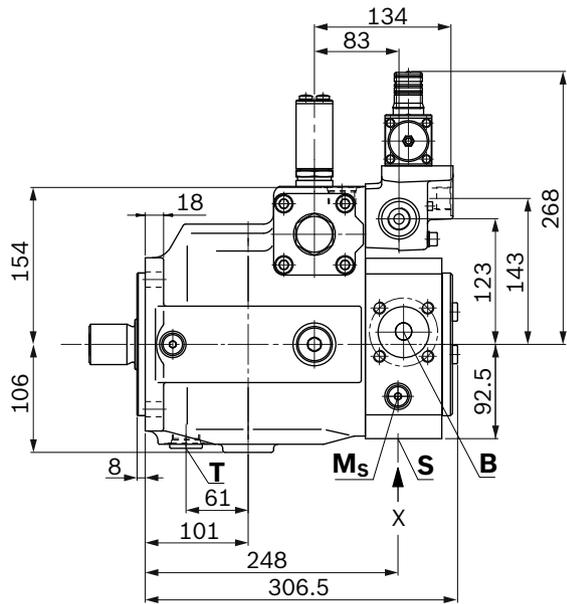


▼ Schaltplan DFE1Z

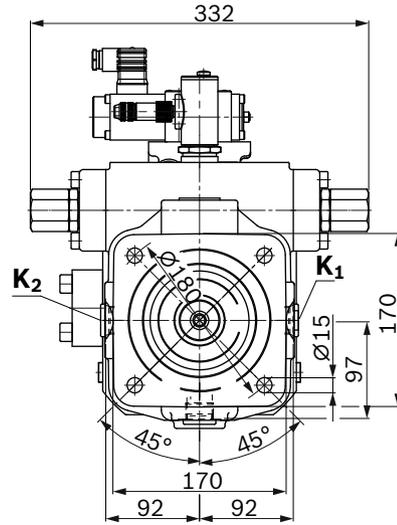


Abmessungen Nenngröße 71

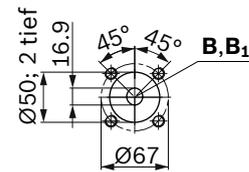
HS5 – Elektrohydraulische Verstellung mit Proportionalventil



← W

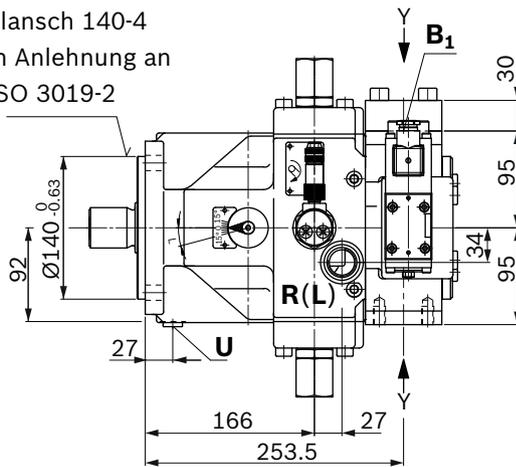


Teilansicht Y

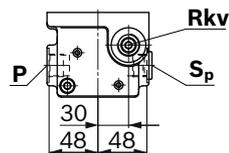
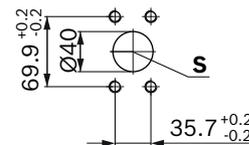


Teilansicht X

Flansch 140-4
 in Anlehnung an
 ISO 3019-2



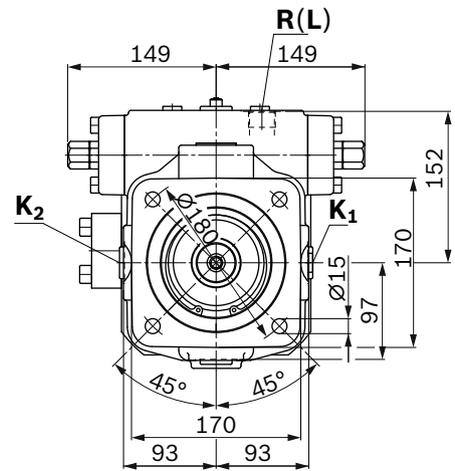
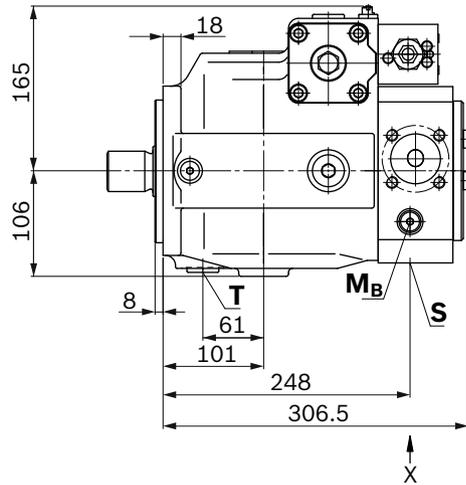
Teilansicht W



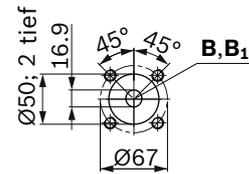
► Anschlussstabelle siehe Seite 14

Abmessungen Nenngröße 71

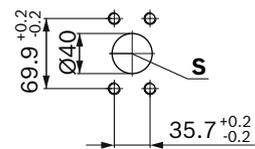
LR2 – Leistungsregler mit hyperbolischer Kennlinie, Grundeinstellung $V_{g\ max}$, mechanisch einstellbar



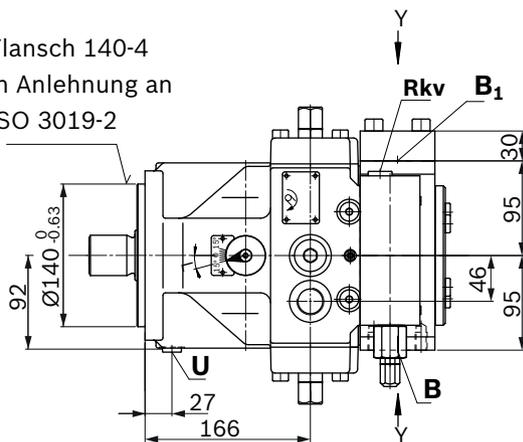
Teilansicht Y



Teilansicht X

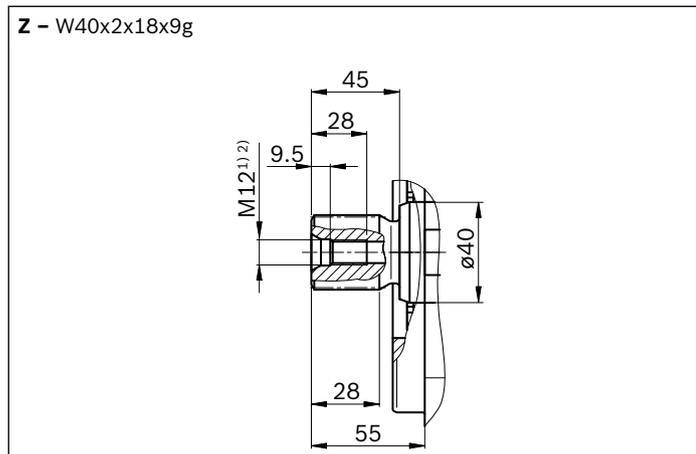


Flansch 140-4
 in Anlehnung an
 ISO 3019-2



► Anschlussstabelle siehe Seite 14

▼ **Zahnwelle DIN 5480**



Anschlüsse	Norm	Größe ²⁾	$p_{\max \text{ abs}}$ [bar] ³⁾	Zustand ⁷⁾
B	Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	ISO/DIS 6164-3 DN-16 DIN 13 M12 × 1.75; 18 tief	500	O
B₁	Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	ISO/DIS 6164-3 DN-16 DIN 13 M12 × 1.75; 18 tief	500	X
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 DIN 13 1 1/2in M12 × 1.75; 20 tief	30	O
M_B	Messung Betriebsdruck	ISO 6149 M14 × 1.5; 11.5 tief	500	X
M_S	Messung Saugdruck	ISO 6149 M14 × 1.5; 11.5 tief	30	X
T	Flüssigkeitsablass	ISO 6149 ⁵⁾ M27 × 2; 16 tief	4	X ⁶⁾
K₁, K₂	Einfüllung – Entlüftung, Rücklauf (Leckageanschluss)	ISO 6149 ⁵⁾ M27 × 2; 19 tief	4	X ⁶⁾
R(L)	Einfüllung – Entlüftung, Rücklauf (Leckageanschluss)	ISO 6149 M27 × 2; 16 tief	4	O ⁶⁾
R_{kv}	Rücklauf Stellflüssigkeit (bei HS5)	DIN 3852 M22 × 1.5; 15.5 tief	210	O
R_{kv}	Rücklauf Stellflüssigkeit (bei LR2)	DIN 3852 M18 × 1.5; 12 tief	210	X
P, S_p	Stelldruck (bei LR2)	DIN 3852 M22 × 1.5; 15.5 tief	315	O
Z	Stelldruck (bei DFE1Z)	ISO 6149 M14 × 1.5; 15.5 tief	50	O
U	Lagerspülung	ISO 6149 M14 × 1.5; 11.5 tief	4	X

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

2) Für die maximalen Anziehdrehmomente sind die Hinweise in der Betriebsanleitung zu beachten.

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

4) Metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm

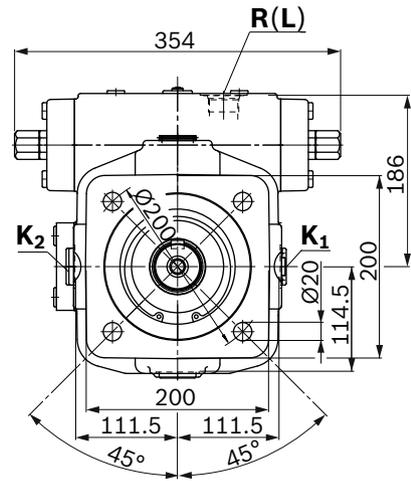
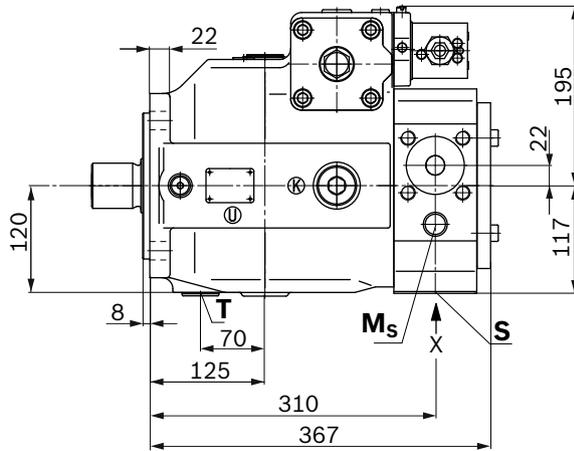
5) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.

6) Abhängig von Einbaulage muss T₁, K₂, K₃ oder R(L) angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise auf Seite 29 und 30).

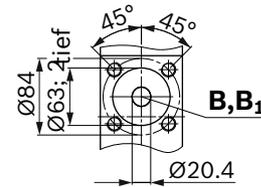
7) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

Abmessungen Nenngröße 125

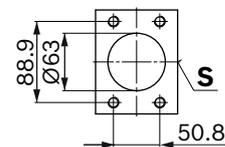
LR2 – Leistungsregler mit hyperbolischer Kennlinie, Grundeinstellung $V_{g \max}$, mechanisch einstellbar



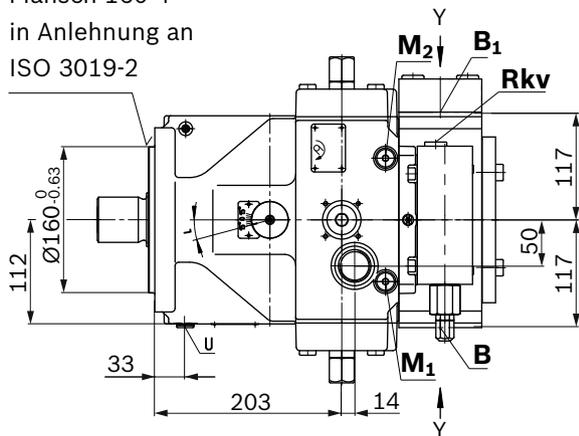
Teilansicht Y



Teilansicht X



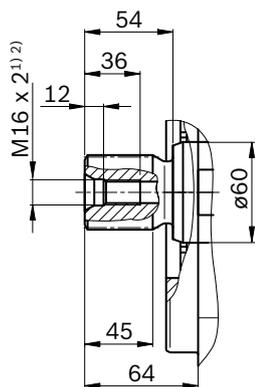
Flansch 160-4
 in Anlehnung an
 ISO 3019-2



► Anschlussstabelle siehe Seite 17

▼ Zahnwelle DIN 5480

Z – W50x2x24x9g



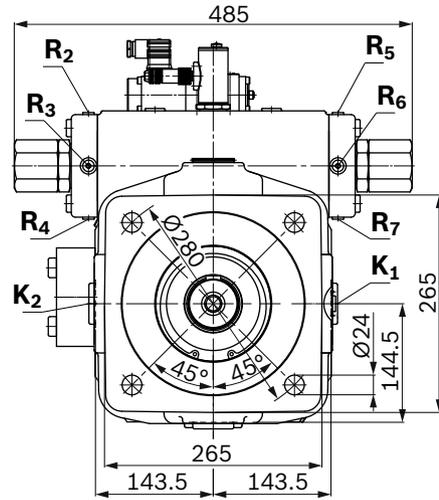
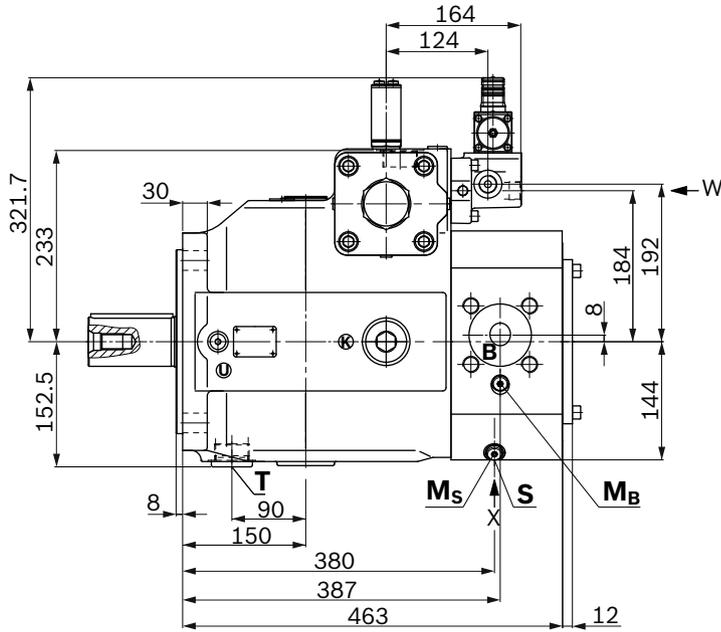
Anschlüsse		Norm	Größe ²⁾	$p_{\max \text{ abs}}$ [bar] ³⁾	Zustand ⁷⁾
B	Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	ISO/DIS 6164-3 DIN 13	DN-20 M16 × 2; 24 tief	500	O
B₁	Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	ISO/DIS 6164-3 DIN 13	DN-20 M16 × 2; 24 tief	500	X
S	Sauganschluss Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	2 1/2in M12 × 1.75; 18 tief	30	O
M_B	Messung Betriebsdruck	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 tief	500	X
M_S	Messung Saugdruck	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 tief	30	X
M₁, M₂	Messung Stelldruck	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 tief	315	X
T	Flüssigkeitsablass	ISO 6149 ⁵⁾	M33 × 2; 18 tief	4	X ⁶⁾
R_{kv}	Rücklauf Stellflüssigkeit (bei HS5)	DIN 3852 ⁵⁾	M22 × 1.5; 15.5 tief	210	O
R_{kv}	Rücklauf Stellflüssigkeit (bei LR2)	DIN 3852 ⁵⁾	M18 × 1.5; 12 tief	210	O
P, S_p	Stelldruck	DIN 3852 ⁵⁾	M22 × 1.5; 15.5 tief	315	O
R₂-R₇	Entlüftung Verstellung	DIN 3852 ⁵⁾	M10 × 1; 10 tief	315	O
K₁, K₂	Einfüllung – Entlüftung, Rücklauf (Leckageanschluss)	ISO 6149 ⁵⁾	M33 × 2; 18 tief	4	X ⁶⁾
R(L)	Einfüllung – Entlüftung, Rücklauf (Leckageanschluss)	ISO 6149 ⁵⁾	M33 × 2; 18 tief	4	O ⁶⁾
Z	Stelldruck	ISO 6149	M14 × 1.5; 15.5 tief	50	O
U	Lagerspülung	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 tief	4	X

- 1) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)
- 2) Für die maximalen Anziehdrehmomente sind die Hinweise in der Betriebsanleitung zu beachten.
- 3) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
- 4) Metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm

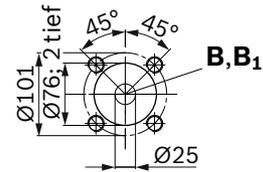
- 5) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
- 6) Abhängig von Einbaulage muss T₁, K₂, K₃ oder R(L) angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise auf Seite 29 und 30).
- 7) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

Abmessungen Nenngröße 250

HS5 – Elektrohydraulische Verstellung mit Proportionalventil

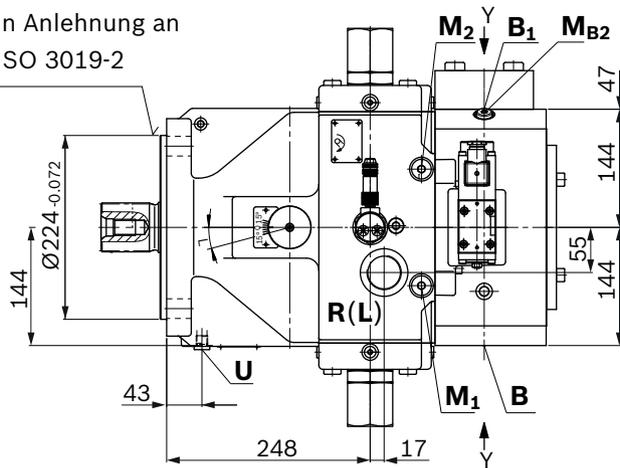


Teilansicht Y

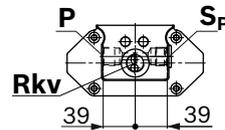
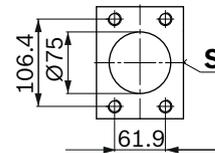


Teilansicht X

Flansch 224-4
 in Anlehnung an
 ISO 3019-2

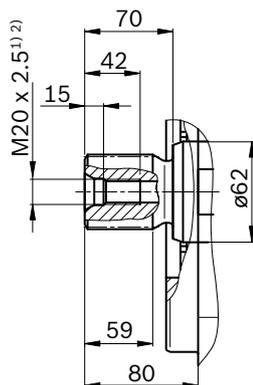


Teilansicht W



▼ Zahnwelle DIN 5480

Z – W60x2x28x9g



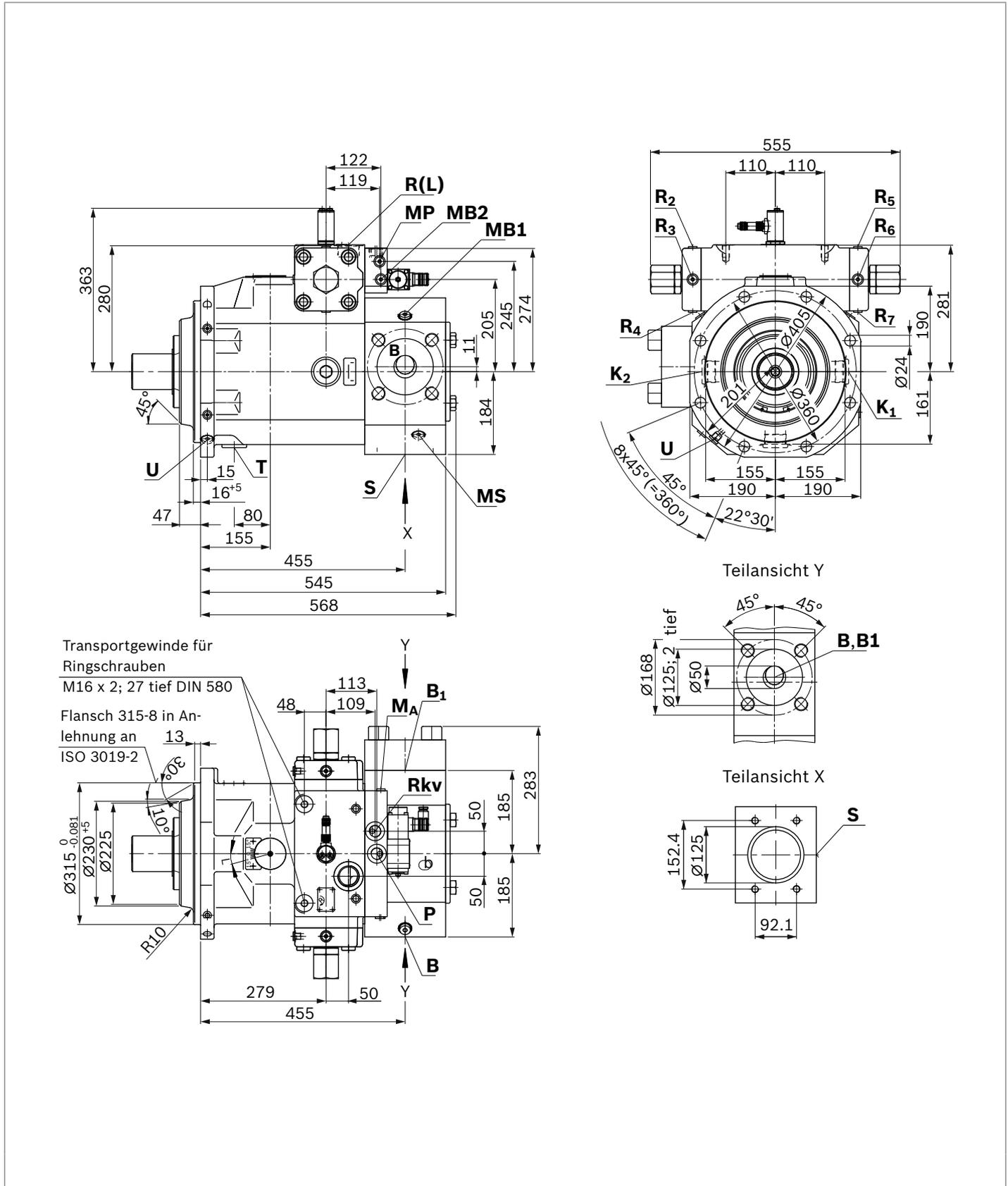
Anschlüsse	Norm	Größe ²⁾	$p_{\max \text{ abs}}$ [bar] ³⁾	Zustand ⁷⁾
B	Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	ISO/DIS 6164-3 DN-25 DIN 13 M20 × 2.5; 24 tief	500	O
B₁	Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	ISO/DIS 6164-3 DN-25 DIN 13 M20 × 2.5; 24 tief	500	X
S	Sauganschluss Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13 3 in M16 × 2; 24 tief	30	O
M_B	Messung Betriebsdruck	ISO 6149 M14 × 1.5; 12 tief	500	X
M_S	Messung Saugdruck	ISO 6149 M14 × 1.5; 12 tief	30	X
M₁, M₂	Messung Stelldruck	ISO 6149 M18 × 1.5; 12 tief	315	X
T	Flüssigkeitsablass	ISO 6149 ⁵⁾ M42 × 2; 20 tief	4	X ⁶⁾
R_{kv}	Rücklauf Stellflüssigkeit	DIN 3852 ⁵⁾ M22 × 1.5; 12 tief	210	O
P, S_p	Stelldruck	DIN 3852 ⁵⁾ M22 × 1.5; 15.5 tief	315	O
R₂-R₇	Entlüftung Verstellung	DIN 3852 ⁵⁾ M10 × 1; 10 tief	315	O
K₁, K₂	Einfüllung – Entlüftung, Rücklauf (Leckageanschluss)	ISO 6149 ⁵⁾ M42 × 2; 20 tief	4	X ⁶⁾
R(L)	Einfüllung – Entlüftung, Rücklauf (Leckageanschluss)	ISO 6149 ⁵⁾ M42 × 2; 20 tief	4	O ⁶⁾
Z	Stelldruck	ISO 6149 M14 × 1.5; 15.5 tief	50	O
U	Lagerspülung	ISO 6149 M14 × 1.5; 12 tief	4	X

- 1) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)
- 2) Für die maximalen Anziehdrehmomente sind die Hinweise in der Betriebsanleitung zu beachten.
- 3) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
- 4) Metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm

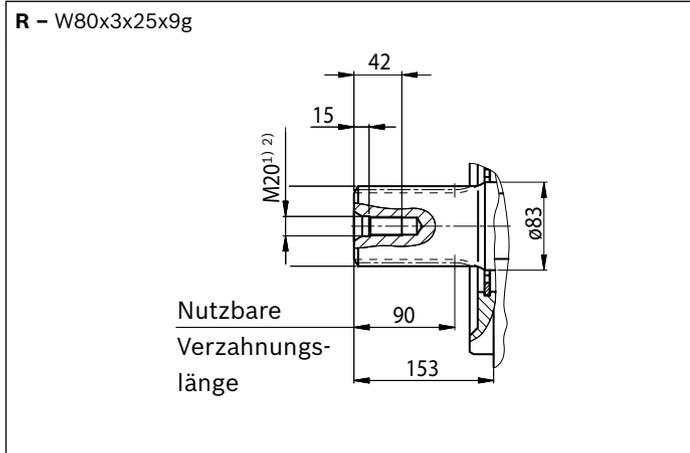
- 5) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
- 6) Abhängig von Einbaulage muss T₁, K₂, K₃ oder R(L) angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise auf Seite 29 und 30).
- 7) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

Abmessungen Nenngröße 450

HS5 – Elektrohydraulische Verstellung mit Proportionalventil



▼ Zahnwelle DIN 5480



Anschlüsse		Norm	Größe ²⁾	$p_{\max \text{ abs}}$ [bar] ³⁾	Zustand ⁷⁾
B	Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe)	ISO/DIS 6164-3	DN-50	500	O
	Befestigungsgewinde	DIN 13	M30 × 3.5; 45 tief		
B₁	Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe)	ISO/DIS 6164-3	DN-50	500	X
	Befestigungsgewinde	DIN 13	M30 × 3.5; 45 tief		
S	Sauganschluss	SAE J518 ⁴⁾	5 in	30	O
	Befestigungsgewinde	DIN 13	M16 × 2; 24 tief		
M_B	Messung Betriebsdruck	ISO 6149	M18 × 1.5; 14.5 tief	500	X
M_S	Messung Saugdruck	ISO 6149	M18 × 1.5; 14.5 tief	30	X
T	Flüssigkeitsablass	ISO 6149 ⁵⁾	M48 × 2; 22 tief	10	X ⁶⁾
R_{kv}	Rücklauf Stellflüssigkeit	DIN 3852 ⁵⁾	M27 × 2; 19 tief	210	O
R₂-R₇	Entlüftung Verstellung	DIN 3852 ⁵⁾	M14 × 1; 11.5 tief	315	O
K₁, K₂	Einfüllung – Entlüftung, Rücklauf (Leckageanschluss)	ISO 6149 ⁵⁾	M48 × 2; 22 tief	10	X ⁶⁾
R(L)	Einfüllung – Entlüftung, Rücklauf (Leckageanschluss)	ISO 6149 ⁵⁾	M48 × 2; 22 tief	10	O ⁶⁾
U	Lagerspülung	ISO 6149	M18 × 1.5; 14.5 tief	4	X

- 1) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)
- 2) Für die maximalen Anziehdrehmomente sind die Hinweise in der Betriebsanleitung zu beachten.
- 3) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
- 4) Metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm

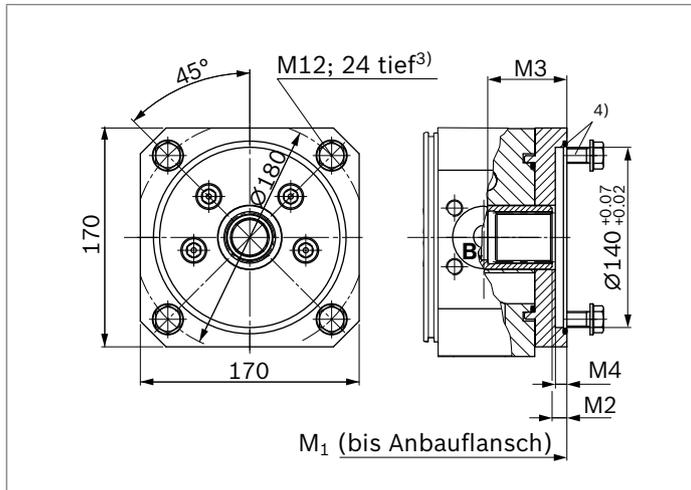
- 5) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
- 6) Abhängig von Einbaulage muss T₁, K₂, K₃ oder R(L) angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise auf Seite 29 und 30).
- 7) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

Abmessungen Durchtriebe

Flansch ISO 3019-2 (metrisch)		Nabe für Zahnwelle ¹⁾	Verfügbarkeit über Nenngrößen				Code
Durchmesser	Anbau ²⁾	Durchmesser	71	125	250	450	
140-4		N40 × 2 × 18 × 8H	●	-	-	○	K33
			-	●	●	-	U33
160-4		N50 × 2 × 24 × 8H	-	●	●	-	U34

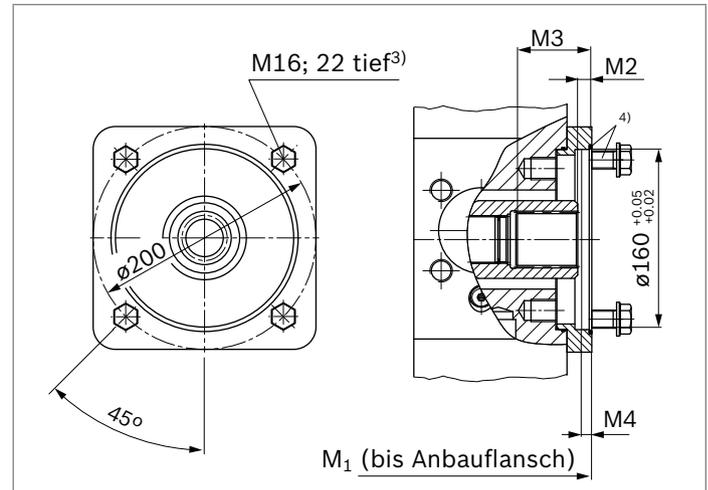
● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht Lieferbar

▼ 140-4

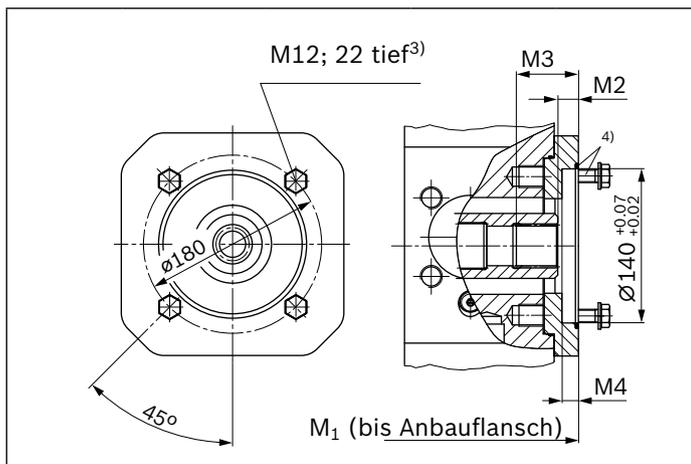


K33				
NG	M1	M2	M3	M4
71	316	11.5	61.5	9

▼ 160-4



U34				
NG	M1	M2	M3	M4
125	377	12.5	64.1	9
250	485	12.5	66.5	9



U33				
NG	M1	M2	M3	M4
125	377	12.5	56.3	9
250	485	12.5	61.4	9

1) Nach DIN 5480
2) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben

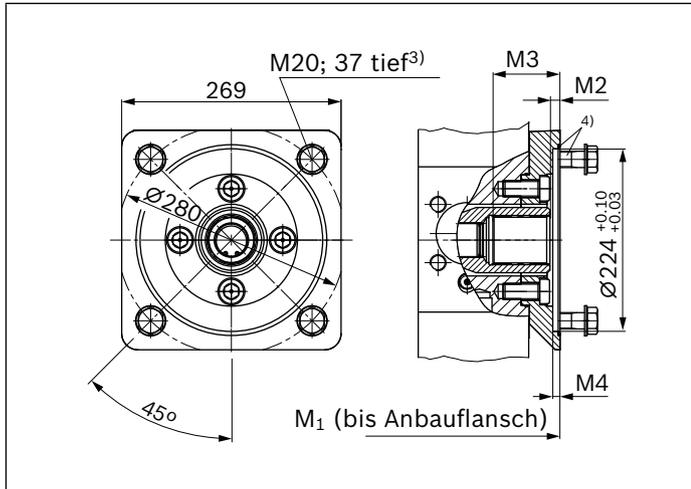
3) Gewinde nach DIN 13, für die maximalen Anziehdrehmomente sind die Hinweise in der Betriebsanleitung zu beachten.
4) O-Ring und Befestigungsschrauben sind im Lieferumfang enthalten

Abmessungen Durchtriebe

Flansch ISO 3019-2 (metrisch)		Nabe für Zahnwelle ¹⁾	Verfügbarkeit über Nenngößen				Code
Durchmesser	Anbau ²⁾	Durchmesser	71	125	250	450	
224-4		N60 × 2 × 28 × 8H	-	-	●	-	U35
315-8		N80 × 3 × 25 × 8H	-	-	-	●	K97

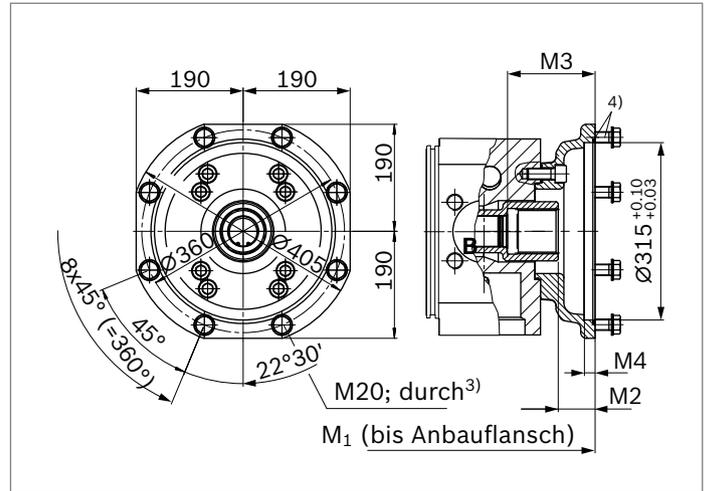
● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht Lieferbar

▼ **224-4**



U35				
NG	M1	M2	M3	M4
250	501	12.5	87.5	9

▼ **160-4**



K97				
NG	M1	M2	M3	M4
450	642	65.5	155.5	19

1) Nach DIN 5480
 2) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben
 3) Gewinde nach DIN 13, für die maximalen Anziehdrehmomente sind die Hinweise in der Betriebsanleitung zu beachten.

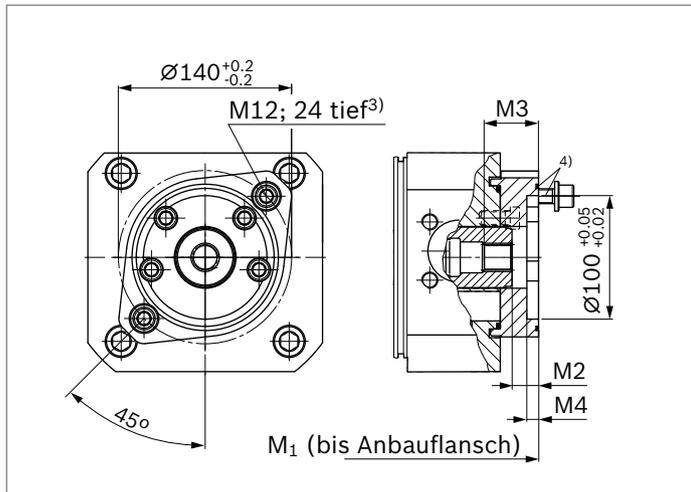
4) O-Ring und Befestigungsschrauben sind im Lieferumfang enthalten

Abmessungen Durchtriebe

Flansch ISO 3019-2 (metrisch)		Nabe für Zahnwelle ¹⁾		Verfügbarkeit über Nenngrößen				Code
Durchmesser	Anbau ²⁾	Durchmesser		71	125	250	450	
100-2		7/8 in	13T 16/32DP	●	–	–	○	KB3
		1 in	15T 16/32DP	●	–	–	○	KB4
125-4		1 in	15T 16/32DP	●	–	–	○	KE1

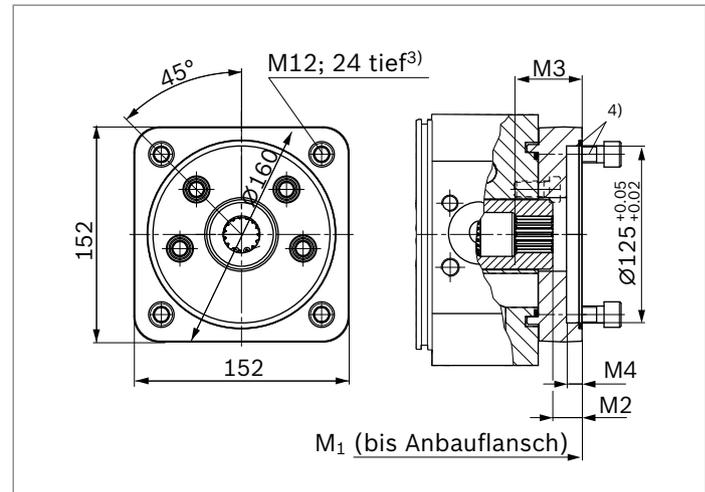
● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage – = Nicht Lieferbar

▼ 100-2

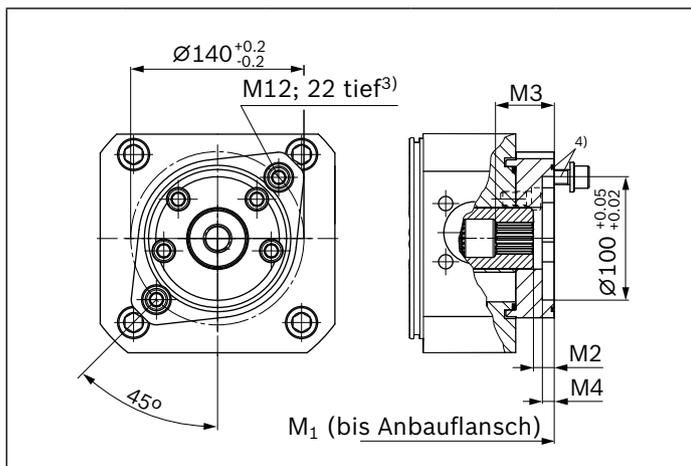


KB3					
NG	M1	M2	M3	M4	
71	322	20.4	43.5	8	

▼ 160-4



KE1					
NG	M1	M2	M3	M4	
71	322	19.9	49	10	



KB4					
NG	M1	M2	M3	M4	
71	322	20	49.4	8	

1) Nach DIN 5480
2) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben

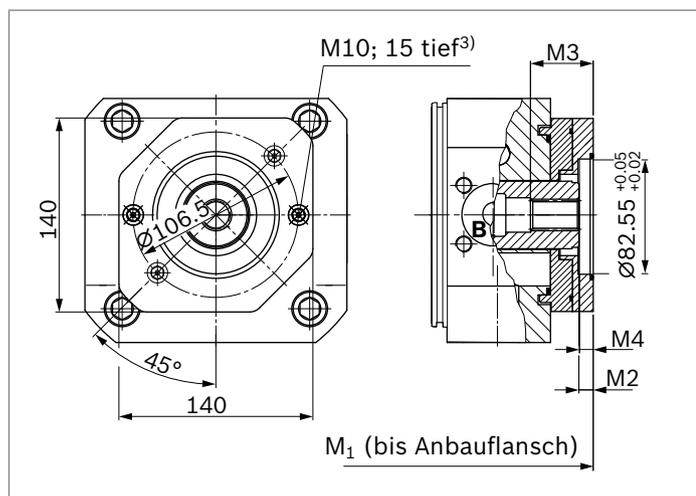
3) Gewinde nach DIN 13, für die maximalen Anziehdrehmomente sind die Hinweise in der Betriebsanleitung zu beachten.
4) O-Ring und Befestigungsschrauben sind im Lieferumfang enthalten

Abmessungen Durchtriebe

Flansch ISO 3019-1 (SAEJ744)		Nabe für Zahnwelle ¹⁾		Verfügbarkeit über Nenngrößen				Code
Durchmesser	Anbau ²⁾	Durchmesser		71	125	250	450	
82-2 (A)		5/8 in 9T 16/32DP		●	-	-	○	K01
				-	○	○	-	U01
101-2 (B)		7/8 in 13T 16/32DP		●	-	-	○	K68
				-	●	●	-	U68

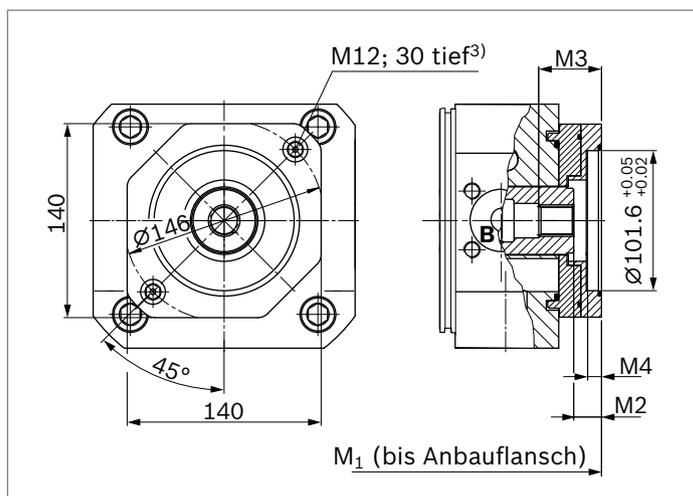
● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht Lieferbar

▼ **82-2**

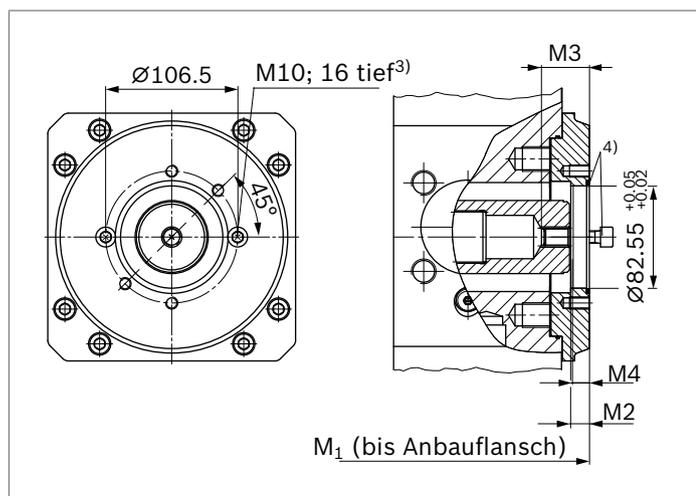


K01					
NG	M1	M2	M3	M4	
71	330	10.5	36	10	

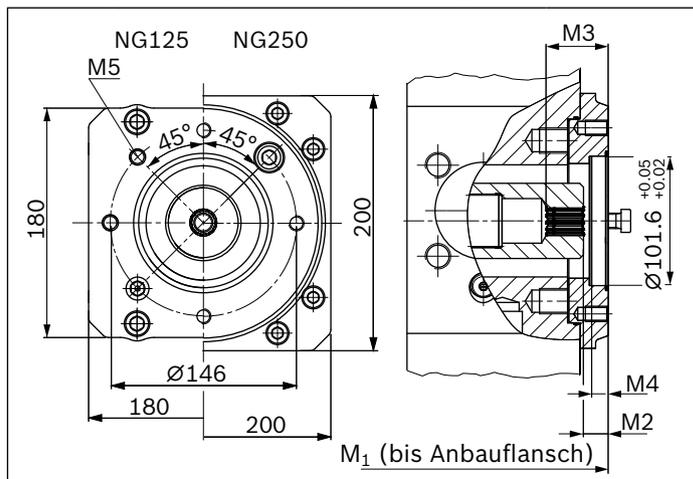
▼ **101-2**



K68					
NG	M1	M2	M3	M4	
71	322	20.5	43.6	10	



U01					
NG	M1	M2	M3	M4	
125	377	10.3	36	13	
250	485	16	35.4	13	



U68						
NG	M1	M2	M3	M4	M5 ³⁾	
125	377	28	53	13	M12; 22 tief	
250	485	19.5	42.6	13	M12; 18 tief	

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

2) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben

3) Gewinde nach DIN 13, für die maximalen Anziehdrehmomente sind die Hinweise in der Betriebsanleitung zu beachten.

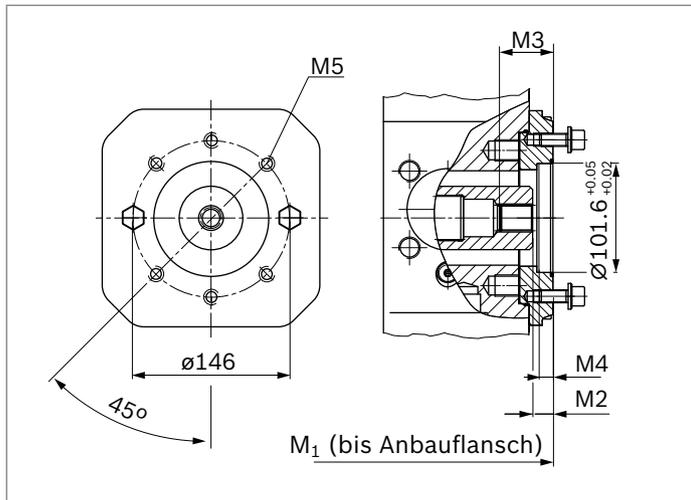
4) O-Ring und Befestigungsschrauben sind im Lieferumfang enthalten

Abmessungen Durchtriebe

Flansch ISO 3019-1 (SAEJ744)		Nabe für Zahnwelle ¹⁾		Verfügbarkeit über Nenngößen				Code
Durchmesser	Anbau ²⁾	Durchmesser		71	125	250	450	
101-2 (B)		1 in	15T 16/32DP	-	•	•	-	U04
127-2 (C)		1 1/2	17T 12/24DP	-	•	•	-	U24

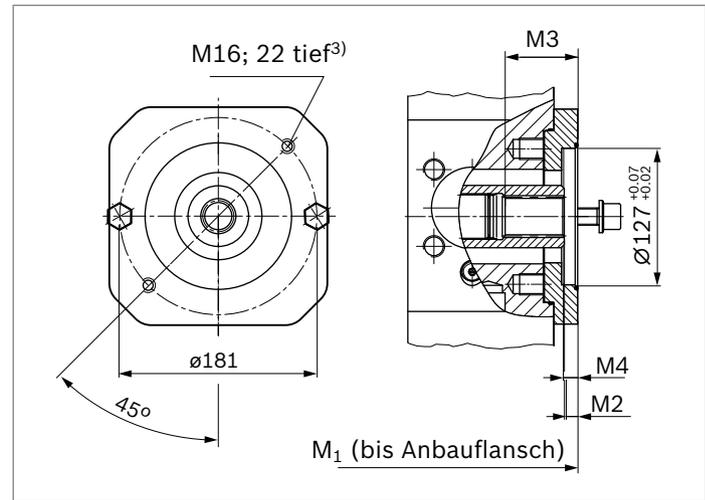
• = Lieferbar ◦ = Auf Anfrage - = Nicht Lieferbar

▼ 101-2



U04					
NG	M1	M2	M3	M4	M5 ³⁾
125	377	18.9	48.3	13	M12; 22 tief
250	485	18.9	48.3	13	M12; 18 tief

▼ 127-2



U24				
NG	M1	M2	M3	M4
125	377	10.4	60.4	13
250	485	12.4	67.4	13

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

2) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben

3) Gewinde nach DIN 13, für die maximalen Anziehdrehmomente sind die Hinweise in der Betriebsanleitung zu beachten.

4) O-Ring und Befestigungsschrauben sind im Lieferumfang enthalten

Übersicht Anbaumöglichkeiten

Durchtrieb		Anbaumöglichkeiten – 2. Pumpe					
Flansch ISO 3019-2 (metrisch)	Nabe für Zahnwelle	Code	A4VBO NG (Welle)	A4VSO A4VSG NG (Welle)	A10V(S)O/3x ¹⁾ NG (Welle)	A10V(S)O/5x NG (Welle)	Außenzahn- radpumpe
140-4	W40x2x18x9g ²⁾	K33 U33	71 (Z)	71 (Z)	–	–	–
160-4	W50x2x24x9g ²⁾	U34	125 (Z)	125 (Z) 180 (Z)	–	–	–
224-4	W60x2x28x9g	U35	250 (Z)	250 (Z)			
315-8	W80x3x25x9g ²⁾	K97	450 (R)	–	–	–	–
Flansch ISO 3019-1 (SAE J744)	Nabe für Zahnwelle	Code	A4VBO NG (Welle)	A4VSO A4VSG NG (Welle)	A10V(S)O/3x NG (Welle)	A10V(S)O/5x NG (Welle)	Außenzahn- radpumpe
82-2 (A)	5/8in ³⁾	K01 U01	–	–	–	–	AZPF ⁴⁾ NG 4 ... 22
101-2 (B)	7/8in ³⁾	K68 U68	–	–	28 (S)	28 (S)	AZPN ⁴⁾ NG 20 ... 32
	1in ³⁾	K04 U04	–	–	45 (S)	45 (S)	PGH4
127-2 (C)	1 1/2in ³⁾	K24 U24	–	–	100 (S)	85/100 (S)	PGH5

1) Ist ein Durchtrieb A10V(S)O mit R-Welle gewünscht, bitte Rück-
sprache
2) Nach DIN 5480

3) Nach ANSI B92.1a
4) Rexroth empfiehlt spezielle Ausführungen der Zahnradpumpen,
bitte Rücksprache.

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 und werden in eine Teilenummer zusammengeführt. Bei der Bestellung sind die Einzelpumpen gemäß Typschlüssel zu bestellen.

Hinweis

- ▶ Der Typenschlüssel einer Kombinationspumpe wird in der Auftragsbestätigung verkürzt dargestellt.

Beispiel:

A4VBO 125 HS5/30R+A4VBO 71 HS5/10R

- ▶ Jeder Durchtrieb ist mit einem **nicht druckfestem** Deckel verschlossen. Daher müssen vor der Inbetriebnahme die Einheiten mit druckfestem Deckel versehen werden. Durchtriebe können auch mit druckfestem Deckel bestellt werden. Bitte im Klartext angeben.

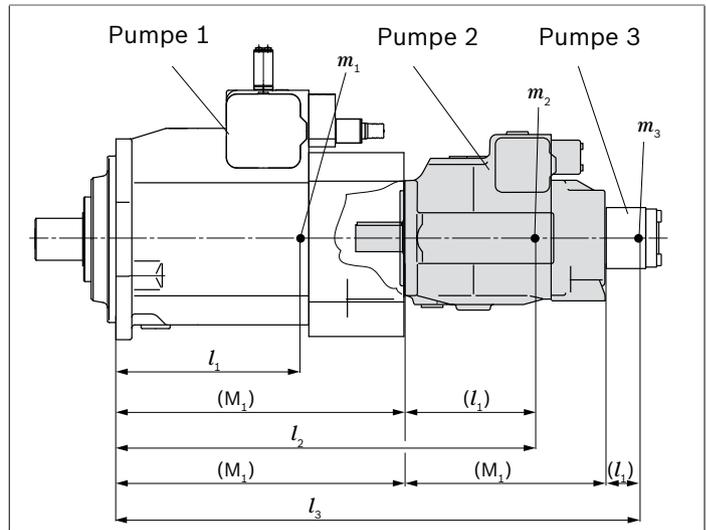
Bestellbeispiel:

A4VBO125HS5/30R-VZB25K33+

A4VSO71HS5/10R-VZB25N000

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

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



m_1, m_2, m_3 Masse der Pumpe [kg]

l_1, l_2, l_3 Schwerpunktabstand [mm]

$$T_m = (m_1 \cdot l_1 + m_2 \cdot l_2 + m_3 \cdot l_3) \cdot \frac{1}{102} \text{ [Nm]}$$

Berechnung für Mehrfachpumpen

l_1 = Schwerpunktabstand vordere Pumpe (Werte aus Tabelle „Zulässige Massenmomente“)

l_2 = Maß „M1“ aus Durchtriebszeichnungen (Seite 24 bis 25) + l_1 der 2. Pumpe

l_3 = Maß „M1“ aus Durchtriebszeichnungen (Seite 24 bis 25) der 1. Pumpe + „M1“ der 2. Pumpe + l_1 der 3. Pumpe

Zulässige Massenmomente

Nenngröße			71	125	250	450
statisch	T_m	Nm	2000	4200	9300	15600
			dynamisch bei 10 g (98,1 m/s ²)	200	420	930
Masse	m	kg	65	100	200	390
Schwerpunktabstand	l_1	mm	140	170	210	230

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“ 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**, **K₁**, **K₂**, **R(T)**) 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 Leckageleitungen verlegt werden.

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

Die Saug- und Tankleitungen 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 $h_{s\max} = 800$ mm sein. Der minimale Saugdruck am Anschluss **S** von 0,8 bar absolut bei Nenngroße 71 bis 250 bzw. 5 bar absolut bei Nenngroße 450 darf auch im Betrieb und bei Kaltstart nicht unterschritten werden.

Sorgen Sie bei der Tankauslegung für ausreichenden Abstand zwischen Saugleitung und Tankleitung. Es wird dadurch eine direkte Ansaugung der erwärmten und eventuell verschäumten Rücklaufflüssigkeit in die Saugleitung verhindert.

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.

Einbaulage

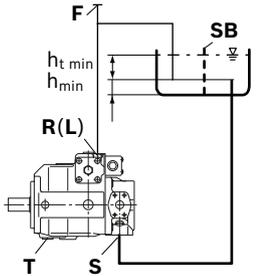
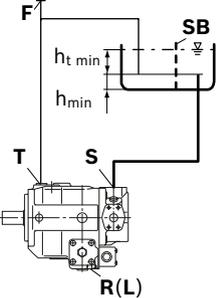
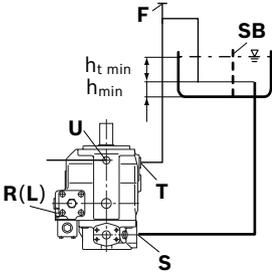
Siehe folgende Beispiele **1** bis **7**.

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	Entlüften	Befüllen
1 	R(L) + F	S + R(L)
2 	T + F	S + T
3 	T + F	S + T + U

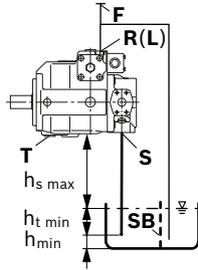
Übertankeinbau

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

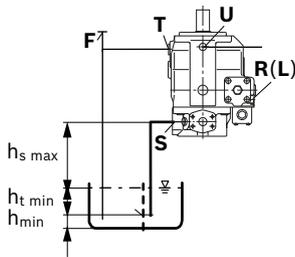
Hinweis

Eine Speisepumpe ist bei der Nenngröße 450 erforderlich

Einbaulage	Entlüften	Befüllen
4	F + R(L)	R(L) + F



5 ¹⁾	F + T	T + F + U
-----------------	-------	-----------



Legende

R(L)	Befüllen / Entlüften
S	Sauganschluss
T	Leckageanschluss
U	Spülanschluss
K ₁ , K ₂	Spülanschluss
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)

Tankeinbau

Tankeinbau liegt vor, wenn die Axialkolbeneinheit unterhalb des minimalen Flüssigkeitsniveaus im Tank eingebaut ist. Die Axialkolbeneinheit ist vollständig unter Druckflüssigkeit. Wenn minimaler Flüssigkeitsspiegel gleich oder unterhalb der Pumpenoberkante, siehe Kapitel „Übertankeinbau“.

Axialkolbeneinheiten mit elektrischen Bauteilen (z. B. elektrische Verstellungen, Sensoren), dürfen nicht in einem Tank unterhalb des Flüssigkeitsniveaus eingebaut werden.

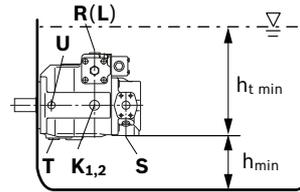
Ausgenommen ist die Verstellung HS5M, DFE1x und LR2

Das Proportionalventil kann separat in der Anlage platziert und an den dafür vorgesehenen Anschlüssen X₁ und X₂ der Pumpe verrohrt werden.

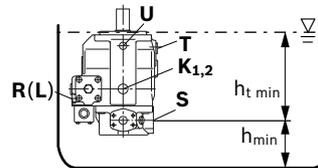
Zusammen mit dem direkt angebauten Wegaufnehmer kann die Einheit im Tank eingebaut werden.

Zugelassen für HLP-Flüssigkeiten DIN 51524.

Einbaulage	Entlüften	Befüllen
6	Über den höchstgelegenen Anschluss R(L)	Über den geöffneten Anschluss T, K _{1,2} automatisch durch Lage unter Druckflüssigkeitsspiegel



7	Über den höchstgelegenen Anschluss T, U	Über den geöffneten Anschluss R(L), T, K _{1,2} automatisch durch Lage unter Druckflüssigkeitsspiegel
---	---	---



Hinweis

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

Projektierungshinweise

- ▶ Die Axialkolben-Verstellpumpe A4VBO ist für den Einsatz im offenen 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.
- ▶ Verschiebungen der Kennlinie können sich auch durch die Ditherfrequenz bzw. Ansteuerelektronik 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 Verwendung des empfohlenen Gleichstroms (DC), am Elektromagneten, erzeugt keine elektromagnetische Störung (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 vorgemommen werden um sicherzustellen, dass andere Komponenten oder Bediener (z.B. mit Herzschrittmacher) nicht durch das Potenzial beeinflusst werden.
- ▶ Druckregler sind keine Absicherungen gegen Drucküberlastung. In der Hydraulikanlage ist ein Druckbegrenzungsventil vorzusehen.
- ▶ 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

An den Kelterwiesen 14
72160 Horb a.N., Germany
Tel. +49 7451 92-0
info.ma@boschrexroth.de
www.boschrexroth.com

© Bosch Rexroth AG 2018. 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.