

Axialkolben-Verstellpumpe A10VO Baureihe 32



- ▶ Optimierte Mitteldruckpumpe für leistungsstarke Maschinen
- ▶ Nenngrößen 45 bis 180
- ▶ Nenndruck 280 bar
- ▶ Höchstdruck 350 bar
- ▶ Offener Kreislauf

Merkmale

- ▶ Verstellpumpe mit Axialkolben-Triebwerk in Schrägscheibenbauart für hydrostatische Antriebe im offenen Kreislauf
- ▶ Der Volumenstrom ist proportional zur Antriebsdrehzahl und dem Verdrängungsvolumen.
- ▶ Durch die Verstellung der Schrägscheibe kann der Volumenstrom stufenlos verändert werden.
- ▶ Hydrostatisch entlastete Schwenkwiegenlagerung
- ▶ Anschluss für Messsensor am Hochdruckanschluss bei allen Nenngrößen mit Anschlussplatte 22 und 32
- ▶ Niedriges Geräuschniveau
- ▶ Erhöhte Funktionssicherheit
- ▶ Hoher Wirkungsgrad
- ▶ Günstiges Leistungsgewicht
- ▶ Universaldurchtrieb bei allen Nenngrößen mit Anschlussplatte 22 und 32
- ▶ Pulsationsdämpfung optional

Inhalt

Typenschlüssel	2
Druckflüssigkeiten	4
Betriebsdruckbereich	6
Technische Daten	7
DR – Druckregler	9
DRG – Druckregler, ferngesteuert	10
DRF/DRS/DRSC – Druck-Förderstromregler	11
LA... – Druck-Förderstrom-Leistungsregler	13
LA... – Variationen	14
ED – Elektrohydraulische-Druckregelung	15
ER – Elektrohydraulische-Druckregelung	17
Abmessungen Nenngröße 45 bis 180	18
Abmessungen Durchtriebe	53
Übersicht Anbaumöglichkeiten	61
Kombinationspumpen A10VO + A10VO	62
Stecker für Magnete	63
Einbauhinweise	64
Projektierungshinweise	67
Sicherheitshinweise	68

Typenschlüssel

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
A10V	O			/	32		-	V			

Axialkolbeneinheit

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

Betriebsart

02	Pumpe, offener Kreislauf	O
----	--------------------------	----------

Nenngrößen (NG)

03	Geometrisches Verdrängungsvolumen, siehe technische Daten Seite 7	45	71	100	140	180
----	---	-----------	-----------	------------	------------	------------

Regel- und Verstelleinrichtungen

04	Druckregler	hydraulisch			•	•	•	•	•	DR	
	mit Förderstrom- regler	hydraulisch	X-T offen		•	•	•	•	•	DRF	
			X-T verschlossen mit Spülfunktion		•	•	•	•	•	DRS	
			X-T verschlossen ohne Spülfunktion		•	•	•	•	•	DRSC	
	Druckabschneidung	hydraulisch	ferngesteuert		•	•	•	•	•	DRG	
			elektrisch negative Kennung	$U = 12\text{ V}$		•	•	•	•	•	ED71
				$U = 24\text{ V}$		•	•	•	•	•	ED72
			elektrisch positive Kennung	$U = 12\text{ V}$		•	•	•	•	•	ER71¹⁾
				$U = 24\text{ V}$		•	•	•	•	•	ER72¹⁾
	Differenzdruckregelung	elektrisch	negative Kennung	siehe Datenblatt 92709	•	•	•	•	○	EF.	
	Leistungsregler mit										
	Druckabschneidung	hydraulisch	Regelbeginn	bis 50 bar		•	•	•	•	•	LA5D
				von 51 bis 90 bar		•	•	•	•	•	LA6D
				91 bis 160 bar		•	•	•	•	•	LA7D
161 bis 240 bar					•	•	•	•	•	LA8D	
über 240 bar					•	•	•	•	•	LA9D	
Druckabschneidung und Förderstromregelung	hydraulisch	Regelbeginn	siehe LA.D		•	•	•	•	•	LA.DS	
Druckabschneidung ferngesteuert	hydraulisch	Regelbeginn	siehe LA.D		•	•	•	•	•	LA.DG	
separater Förderstromregelung	hydraulisch	Regelbeginn	siehe LA.D		•	•	•	•	•	LA.S	

Baureihe

05	Baureihe 3, Index 2	32
----	---------------------	-----------

Drehrichtungen

06	Bei Blick auf Triebwelle	rechts	R
		links	L

Dichtung

07	FKM (Fluor-Kautschuk)	V
----	-----------------------	----------

Triebwelle

08	Zahnwelle ANSI B92.1a	Standardwelle		•	•	•	•	•	S
		wie Welle „S“, jedoch für höheres Drehmoment		•	•	-	-	-	R
		reduzierter Durchmesser, bedingt für Durchtrieb geeignet (siehe Wertetabelle Seite 8)		•	•	•	•	-	U
		wie Welle „U“ jedoch für höheres Drehmoment, bedingt für Durchtrieb geeignet (siehe Wertetabelle Seite 8)		○	•	•	•	•	W

¹⁾ Projektierungshinweise auf Seite 17 beachten

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
A10V	O		/	32		-	V				

Anbauflansch			45	71	100	140	180	
09	ISO 3019-1 (SAE)	SAE B; 2-Loch	●	-	-	-	-	C
		SAE C; 2-Loch	-	●	●	●	-	
		SAE C; 4-Loch	●	●	-	-	-	D
		SAE D; 4-Loch	-	-	●	●	●	
			-	●	-	-	-	U

Arbeitsanschluss			45	71	100	140	180	
10	SAE-Flanschanschlüsse (Anschlussplatten und Durchtriebszuordnung siehe Position 11)	hinten, Befestigungsgewinde metrisch (nur ohne Durchtrieb „N00“)	●	●	●	●	●	11
		oben, unten, gegenüberliegend, Befestigungsgewinde metrisch	●	●	●	●	●	12
		oben, unten, gegenüberliegend, Befestigungsgewinde metrisch, mit Universaldurchtrieb U..; ohne Pulsationsdämpfung	●	●	●	●	●	22 ¹⁾
		oben, unten, gegenüberliegend, Befestigungsgewinde metrisch, mit Universaldurchtrieb U..; mit Pulsationsdämpfung	○	●	○	○	●	32 ¹⁾

Durchtrieb (Anbaumöglichkeiten siehe Seite 61)

11			45	71	100	140	180	
Flansch ISO 3019-1	Anbau ⁴⁾	Nabe für Zahnwelle ²⁾						
		Durchmesser	Durchmesser					
ohne Durchtrieb (Nur für Anschlussplatte 12)			●	●	●	●	●	N00
82-2 (A)	⌀ ∞ ∞	5/8 in 9T 16/32DP	●	●	●	●	-	K01
		3/4 in 11T 16/32DP	●	●	●	●	-	K52
101-2 (B)	⌀ ∞ ∞	7/8 in 13T 16/32DP	●	●	●	●	-	K68
		1 in 15T 16/32DP	●	●	●	●	-	K04
127-2 (C)	∅ ∞ ∞	1 1/4 in 14T 12/24DP	-	●	●	●	-	K07
		1 1/2 in 17T12/24DP	-	-	●	●	-	K24
127-4 (C)	⌀ ∞ ∞	1 1/4 in 14T 12/24DP	-	○	●	●	-	K15
152-4 (D)	⌀ ∞ ∞	1 3/4 in 13T 8/16DP	-	-	-	●	-	K17
ohne Durchtrieb ³⁾ (Nur für Anschlussplatte 22 und 32)			●	●	●	●	●	U00
82-2 (A)	⌀ ∅ ∞	5/8 in 9T 16/32DP	○	●	●	●	●	U01
		3/4 in 11T 16/32DP	●	●	●	●	●	U52
101-2 (B)	⌀ ∅ ∞	7/8 in 13T 16/32DP	●	●	●	●	●	U68
		1 in 15T 16/32DP	○	●	●	●	●	U04
127-2 (C)	⌀ ∅ ∞	1 1/4 in 14T 12/24DP	-	●	●	●	●	U07
		1 1/2 in 17T 12/24DP	-	-	●	●	●	U24
127-4 (C)	⌀ ∞ ∞	1 in 15T 16/32DP	○	○	●	●	○	UE2
		1 1/4 in 14T 12/24DP	-	-	●	●	●	U15
152-4 (D)	⌀ ∞ ∞	1 3/4 in 13T 8/16DP	-	-	-	●	●	U17

Stecker für Magnete⁵⁾

12	Ohne Stecker (ohne Magnet, nur bei hydraulischen Verstellungen, ohne Zeichen)	
	DEUTSCH-Stecker angegossen , 2-polig – ohne Löschdiode	P

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar

Hinweise

- ▶ Beachten Sie die Projektierungshinweise auf Seite 67.
- ▶ Zusätzlich zum Typenschlüssel sind bei der Bestellung die relevanten technischen Daten anzugeben.

- 1) Nur mit Anbauflansch (Typschlüsselposition 09) D bzw. U
- 2) Nach ANSI B92.1a (Zahnwellenzuordnung nach SAE J744)
- 3) Mit Durchtriebswelle, ohne Nabe, ohne Zwischenflansch, mit Deckel funktionssicher verschlossen. Anbausätze siehe Datenblatt 95581.
- 4) Anordnung der Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben.
- 5) Stecker für andere elektrische Bauteile können abweichen.

Druckflüssigkeiten

Die Verstellpumpe A10VO 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: HFD-Druckflüssigkeiten (zulässige technische Daten siehe Datenblatt 90225)

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)

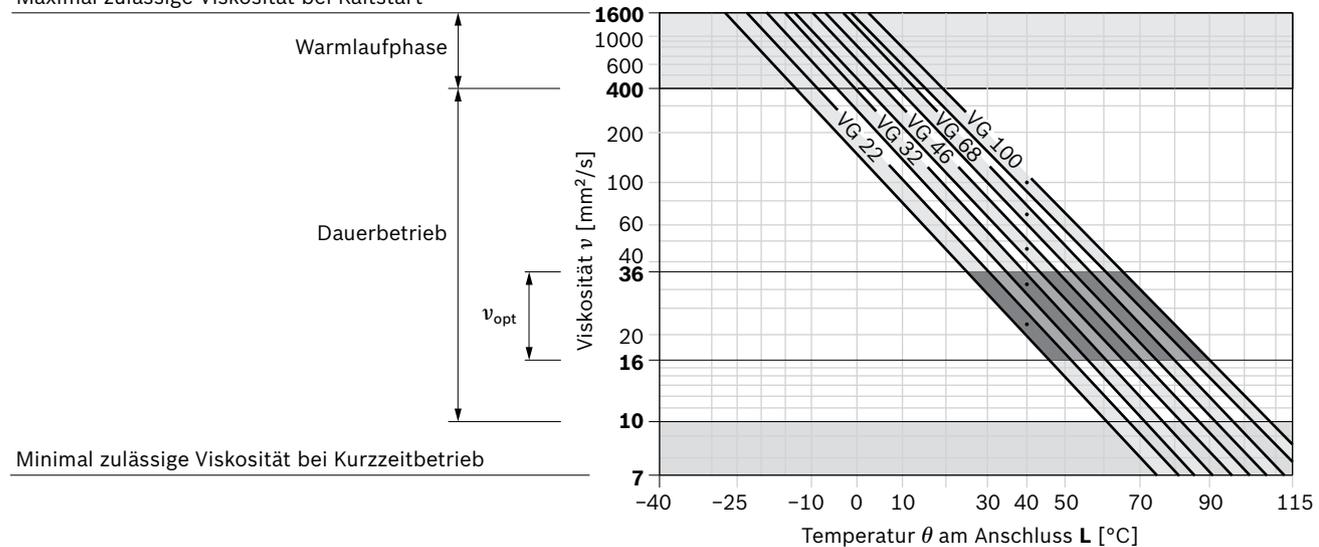
Die Auswahl der Druckflüssigkeit soll so erfolgen, dass im Betriebstemperaturbereich die Betriebsviskosität im optimalen Bereich liegt (v_{opt} siehe Auswahldiagramm).

Viskosität und Temperatur der Druckflüssigkeiten

	Viskosität	Wellendichtring	Temperatur ³⁾	Bemerkung
Kaltstart	$v_{max} \leq 1600 \text{ mm}^2/\text{s}$	NBR ²⁾	$\theta_{St} \geq -40 \text{ °C}$	$t \leq 3 \text{ min}$, 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	$v = 1600 \dots 400 \text{ mm}^2/\text{s}$			$t \leq 15 \text{ min}$, $p \leq 0.7 \times p_{nom}$ und $n \leq 0.5 \times n_{nom}$
Dauerbetrieb	$v = 400 \dots 10 \text{ mm}^2/\text{s}^1)$	NBR ²⁾	$\theta \leq +85 \text{ °C}$	gemessen am Anschluss L
		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 L
		FKM	$\theta \leq +110 \text{ °C}$	

▼ Auswahldiagramm

Maximal zulässige Viskosität bei Kaltstart



Minimal zulässige Viskosität bei Kurzzeitbetrieb

1) Entspricht z. B. bei VG 46 einem Temperaturbereich von $+4 \text{ °C}$ bis $+85 \text{ °C}$ (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 die Reinheitsklasse von 20/18/15 nach ISO 4406.

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

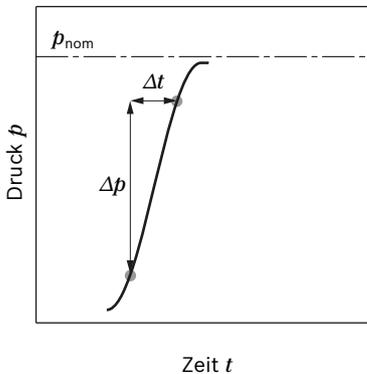
Beispielsweise entspricht die Viskosität $10 \text{ mm}^2/\text{s}$ bei

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

Betriebsdruckbereich

Druck am Anschluss B		Definition
Nennndruck p_{nom}	280 bar	Der Nennndruck entspricht dem maximalen Auslegungsdruck.
Höchstdruck p_{max}	350 bar	Der Höchstdruck entspricht dem maximalen Betriebsdruck innerhalb der Einzelwirkdauer. Die Summe der Einzelwirkdauern darf die Gesamtwirkdauer nicht überschreiten.
Einzelwirkdauer	2 ms	
Gesamtwirkdauer	300 h	
Mindestdruck $p_{B abs}$ (Hochdruckseite)	10 bar ¹⁾	Mindestdruck auf der Hochdruckseite (B) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit zu verhindern.
Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A max}$	16000 bar/s	Maximal zulässige Druckaufbau- und Druckabbaugeschwindigkeit bei einer Druckänderung über den gesamten Druckbereich.
Druck am Sauganschluss S (Eingang)		
Mindestdruck $p_{S min}$	NG 45 bis 100 bei 1800 min ⁻¹	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.
	NG 140 bis 180 bei 1800 min ⁻¹	
Maximaler Druck $p_{S max}$	10 bar ²⁾	
Gehäusedruck am Anschluss L ₁ , L ₂		
Maximaler Druck $p_{L max}$	2 bar ²⁾ absolut	Maximal 0.5 bar höher als Eingangsdruck am Anschluss S , jedoch nicht höher als $p_{L max}$. Eine Leckageleitung zum Tank ist erforderlich.

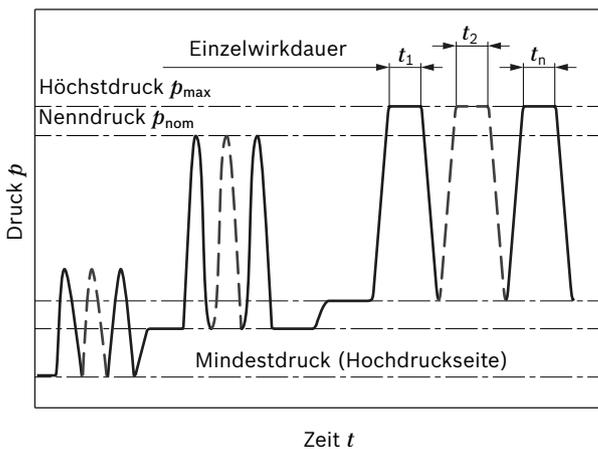
▼ Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A max}$



Hinweis

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

▼ Druckdefinition



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

- 1) Niedrigerer Druck zeitabhängig, bitte Rücksprache
- 2) Andere Werte auf Anfrage

Technische Daten

Nenngröße		NG	45	71	100	140	180	
Verdrängungsvolumen geometrisch, pro Umdrehung		$V_{g \max}$	cm ³	45	71.1	100	140	180
Drehzahl maximal ¹⁾²⁾	bei $V_{g \max}$	n_{nom}	min ⁻¹	3000	2550	2300	2200	1800
Volumenstrom	bei n_{nom} und $V_{g \max}$	q_v	l/min	135	181	230	308	324
Leistung	bei n_{nom} , $V_{g \max}$ und $\Delta p = 280$ bar	P	kW	63	85	107	144	151
Drehmoment	bei $V_{g \max}$ und $\Delta p = 280$ bar	M	Nm	200	317	446	624	802
	bei $V_{g \max}$ und $\Delta p = 100$ bar	M	Nm	72	113	159	223	286
Verdrehsteifigkeit Triebwelle	S	c	Nm/rad	37500	71884	121142	169537	171107
	R	c	Nm/rad	41025	76545	–	–	–
	U	c	Nm/rad	30077	52779	91093	auf Anfrage	–
	W	c	Nm/rad	34463	57460	101847	165594	–
Massenträgheitsmoment Triebwerk		J_{TW}	kgm ²	0.0035	0.0087	0.0167	0.0242	0.033
Winkelbeschleunigung maximal ³⁾		α	rad/s ²	4000	2900	2400	2000	2000
Füllmenge		V	L	1.0	1.6	2.2	3.0	2.7
Masse (11N00 und 12N00 ohne Durchtrieb) ca.		m	kg	25.8	40.4	56.4	70.5	75.2
Masse (12Kxx) ca.		m	kg	27.4	43.3	62.6	79.5	–
Masse (22Uxx/32Uxx) ca.		m	kg	32.6	51.8	76	90.2	89.4

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

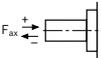
Hinweis

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

- Die Werte gelten:
 - bei absolutem Druck $p_{\text{abs}} = 1.0$ bar am Sauganschluss **S**
 - für den optimalen Viskositätsbereich von $v_{\text{opt}} = 36$ bis 16 mm²/s
 - bei Druckflüssigkeit auf Basis von Mineralölen
- Höhere Drehzahlen auf Anfrage.

- 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 Anschlusssteile muss berücksichtigt werden.

Zulässige Radial- und Axialkraftbelastung der Triebwelle

Nenngröße	NG		45	71	100	140	180	
Radialkraft maximal bei a/2		$F_{q \max}$	N	1500	1900	2300	2800	2300
Axialkraft maximal		$\pm F_{ax \max}$	N	1500	2400	4000	4800	800

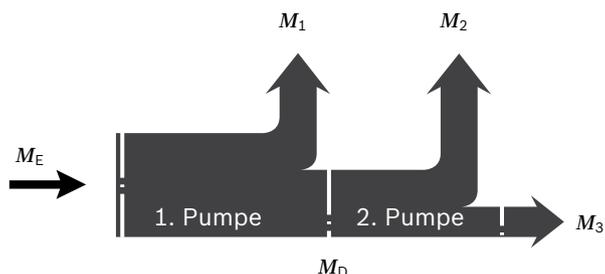
Hinweis

- Die angegebenen Werte sind Maximaldaten und nicht für den Dauerbetrieb zugelassen. Bei Antrieben mit Radialkraftbelastung (Ritzel, Keilriemen) bitte Rücksprache!

Zulässige Eingangs- und Durchtriebsdrehmomente

Nenngröße			45	71	100	140	180
Drehmoment bei $V_{g \max}$ und $\Delta p = 280 \text{ bar}^{1)}$	M_{\max}	Nm	200	316	446	624	802
Eingangsdrehmoment an Triebwelle, maximal ²⁾							
S	$M_{E \max}$	Nm	319	626	1104	1620	1834
	\varnothing	in	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	1 3/4
R	$M_{E \max}$	Nm	400	644	–	–	–
	\varnothing	in	1	1 1/4	–	–	–
U	$M_{E \max}$	Nm	188	300	595	auf Anfrage	–
	\varnothing	in	7/8	1	1 1/4	1 1/2	–
W	$M_{E \max}$	Nm	–	394	636	1220	1488
	\varnothing	in	–	1	1 1/4	1 1/2	1 1/2
Durchtriebsdrehmoment maximal							
S	$M_{D \max}$	Nm	319	492	778	1266	1266
R	$M_{D \max}$	Nm	365	548	–	–	–
U	$M_{D \max}$	Nm	188	300	595	auf Anfrage	–
W	$M_{D \max}$	Nm	–	–	636	1220	1266

▼ 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	$M_D = M_2 + M_3$
	$M_D < M_{D \max}$

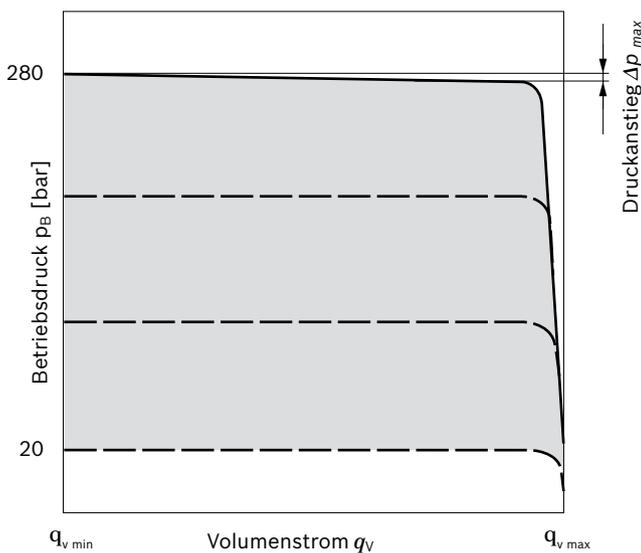
- Wirkungsgrad nicht berücksichtigt
- Für querkraftfreie Antriebswellen

DR – Druckregler

Der Druckregler begrenzt den maximalen Druck am Pumpenausgang innerhalb des Regelbereiches der Verstellpumpe. Die Verstellpumpe fördert nur so viel Druckflüssigkeit, wie von den Verbrauchern benötigt wird. Übersteigt der Betriebsdruck den am Druckventil eingestellten Druck Sollwert, regelt die Pumpe in Richtung kleineres Verdrängungsvolumen und die Regelabweichung wird abgebaut.

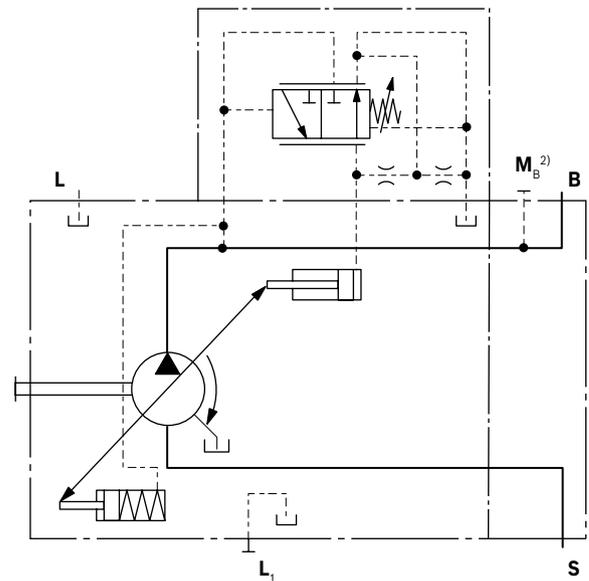
- ▶ Grundstellung im drucklosen Zustand: $V_{g \max}$
- ▶ Einstellbereich¹⁾ für Druckregelung 20 bis 280 bar. Standard ist 280 bar.

▼ Kennlinie DR



Kennlinie gültig bei $n_1 = 1500 \text{ min}^{-1}$ und $\theta_{\text{fluid}} = 50 \text{ °C}$.

▼ Schaltplan DR



Reglerdaten

Nenngröße		45	71	100	140	180
Druckanstieg	Δp [bar]	6	8	10	12	14
Hysterese und Wiederholgenauigkeit	Δp [bar]	maximal 3				
Steuerflüssigkeitsverbrauch	[l/min]	maximal ca. 3				

1) Um Schäden an der Pumpe und dem System zu vermeiden, darf dieser zulässige Einstellbereich nicht überschritten werden. Die Einstellmöglichkeit am Ventil liegt höher.

2) Nur bei Anschlussplatte 22 und 32

DRG – Druckregler, ferngesteuert

Beim ferngesteuerten Druckregler erfolgt eine LS-Druckbegrenzung über ein separat angeordnetes Druckbegrenzungsventil. Damit kann ein beliebiger Druckregelwert unterhalb des am Druckregler eingestellten Drucks geregelt werden. Druckregler DR siehe Seite 9.

Zur Fernsteuerung wird am Anschluss **X** ein Druckbegrenzungsventil extern verrohrt, das jedoch nicht zum Lieferumfang der DRG-Regelung gehört.

Bei einem Differenzdruck von 20 bar Δp (Standardeinstellung) beträgt die Steuerflüssigkeitsmenge am Anschluss **X** ca. 1.5 l/min. Falls eine andere Einstellung (Bereich 10 bis 22 bar) gewünscht wird, bitte im Klartext angeben.

Als separates Druckbegrenzungsventil **(1)** empfehlen wir:

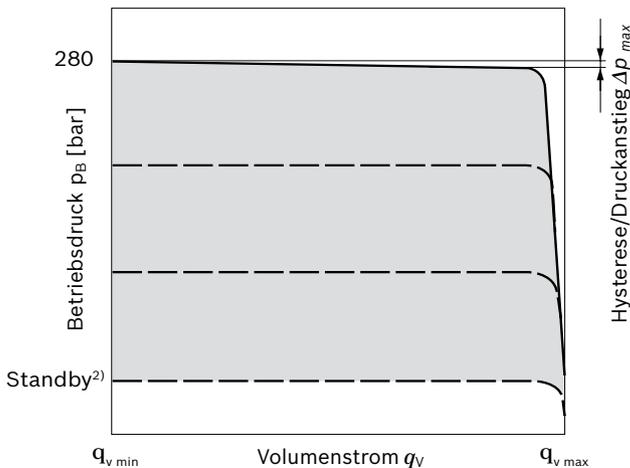
- ▶ Direkt gesteuert, hydraulisch oder elektrisch proportional und für die oben genannte Steuerflüssigkeitsmenge geeignet.

Die maximale Leitungslänge soll 2 m nicht überschreiten.

- ▶ Grundstellung im drucklosen Zustand: $V_{g \max}$.
- ▶ Einstellbereich¹⁾ für Druckregelung 20 bis 280 bar **(3)**. Standard ist 280 bar.
- ▶ Einstellbereich für den Differenzdruck 10 - 22 bar **(2)**. Standard ist 20 bar.

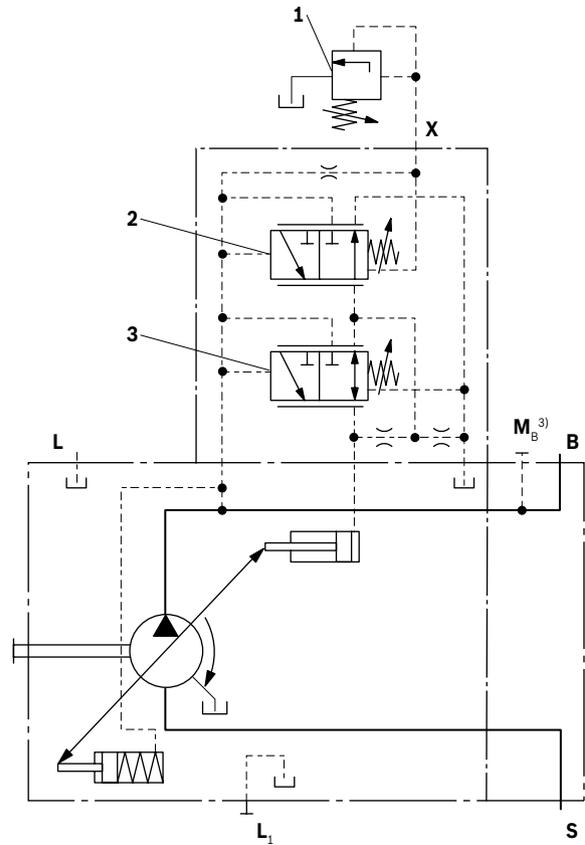
Bei Entlastung von Anschluss **X** zum Tank stellt sich ein Nullhubdruck („stand by“) ein, dieser liegt ca. 1 bis 2 bar über dem definierten Differenzdruck Δp , wobei weitere Systemeinflüsse nicht berücksichtigt sind.

▼ Kennlinie DRG



Kennlinie gültig bei $n_1 = 1500 \text{ min}^{-1}$ und $\theta_{\text{fluid}} = 50 \text{ °C}$.

▼ Schaltplan DRG



- 1 Separates Druckbegrenzungsventil und die Leitung sind nicht im Lieferumfang enthalten.
- 2 Druckabschneidung ferngesteuert (**G**).
- 3 Druckregler (**DR**)

Reglerdaten

Nenngröße		45	71	100	140	180
Druckanstieg maximal	Δp [bar]	6	8	10	12	14
Hysterese und Wiederholgenauigkeit	Δp [bar]	maximal 3				
Steuerflüssigkeitsverbrauch	[l/min]	maximal ca. 4.5				

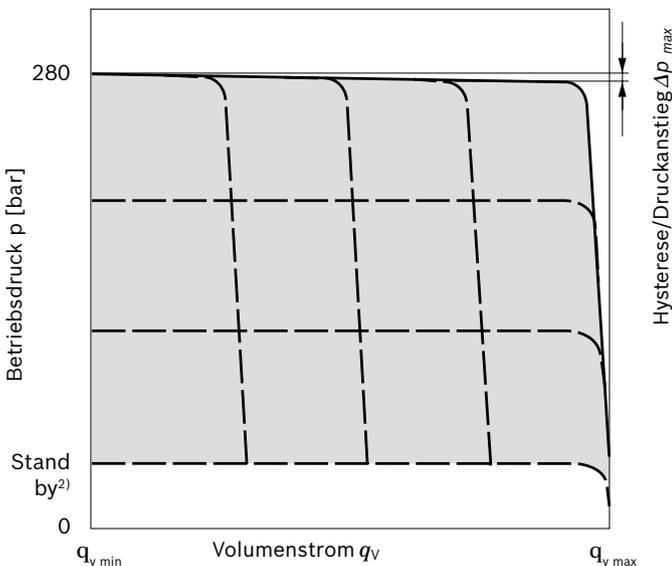
- 1) Um Schäden an der Pumpe und dem System zu vermeiden, darf dieser zulässige Einstellbereich nicht überschritten werden. Die Einstellmöglichkeit am Ventil liegt höher.
- 2) Nullhubdruck aus Druckeinstellung Δp am Regler **(2)**
- 3) Nur bei Anschlussplatte 22 und 32

DRF/DRS/DRSC – Druck-Förderstromregler

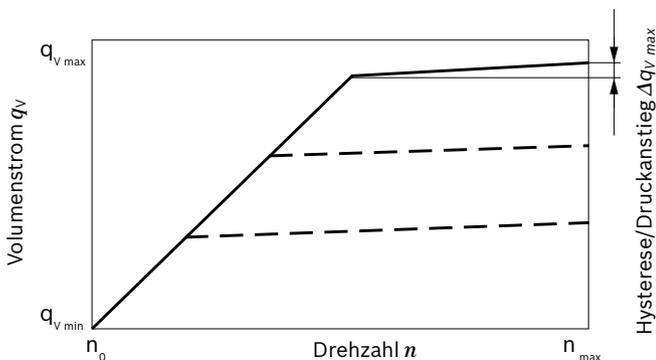
Zusätzlich zur Funktion des Druckreglers (siehe Seite 9) wird über eine einstellbare Blende (z. B. Wegeventil) ein Differenzdruck vor und nach der Blende abgenommen, der den Förderstrom der Pumpe regelt. Die Pumpe fördert die vom Verbraucher tatsächlich benötigte Druckflüssigkeitsmenge. Bei allen Reglerkombinationen hat die V_g -Reduzierung Priorität.

- ▶ Grundstellung im drucklosen Zustand: $V_{g \max}$.
- ▶ Einstellbereich¹⁾ bis 280 bar.
Standard ist 280 bar
- ▶ Daten Druckregler DR siehe Seite 9

▼ Kennlinie DRF/DRS/DRSC

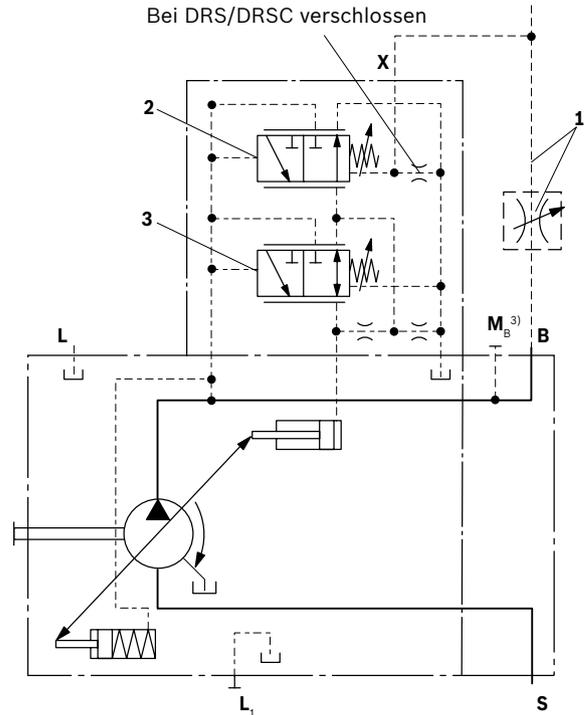


▼ Kennlinie bei variabler Drehzahl



Kennlinien gültig bei $n_1 = 1500 \text{ min}^{-1}$ und $\theta_{\text{fluid}} = 50 \text{ °C}$.

▼ Schaltplan DRF



- 1 Die Messblende (Steuerblock) so wie die Leitung ist nicht im Lieferumfang enthalten.
- 2 Förderstromregler (**FR**).
- 3 Druckregler (**DR**)

Hinweis

Die Ausführung DRS und DRSC haben keine Entlastung von **X** zum Tank.
Daher hat die LS-Entlastung im System zu erfolgen.
Des Weiteren muss aufgrund der Spülfunktion des Förderstromreglers im DRS Steuerventil eine ausreichende Entlastung der **X**-Leitung sichergestellt werden.
Kann diese Entlastung der **X**-Leitung nicht gewährleistet werden muss das Steuerventil DRSC verwendet werden.

Weitere Informationen siehe Seite 12

- 1) Um Schäden an der Pumpe und dem System zu vermeiden, darf dieser zulässige Einstellbereich nicht überschritten werden.
Die Einstellmöglichkeit am Ventil liegt höher.
- 2) Nullhubdruck aus Druckeinstellung Δp am Regler (2)
- 3) Nur bei Anschlussplatte 22 und 32

Differenzdruck Δp

- ▶ Standardeinstellung: 14 bar
Falls eine andere Einstellung gewünscht wird, bitte im Kartext angeben.
- ▶ Einstellbereich: 14 bar bis 22 bar

Bei Entlastung von Anschluss **X** zum Tank stellt sich ein Nullhubdruck („stand by“) ein, dieser liegt ca. 1 bis 2 bar über dem definierten Differenzdruck Δp , wobei weitere Systemeinflüsse nicht berücksichtigt sind.

Reglerdaten

Daten Druckregler DR siehe Seite 9.

Maximale Volumenstromabweichung gemessen bei
Antriebsdrehzahl $n = 1500 \text{ min}^{-1}$.

NG		45	71	100	140	180
Volumenstrom- abweichung	$\Delta q_{V \max}$ [l/min]	1.8	2.8	4.0	6.0	8.0
Hysterese und Wiederholgenauigkeit	Δp [bar]	maximal 3				
Steuerflüssigkeits- verbrauch	l/min	maximal ca. 3 bis 4.5 (DRF) maximal ca. 3 (DRS/DRSC)				

LA... – Druck-Förderstrom-Leistungsregler

Ausstattung des Druckreglers wie DR(G), siehe Seite 9 (10).

Ausstattung des Förderstromreglers wie DRS, siehe Seite 11.

Zum Erreichen eines konstanten Antriebsdrehmomentes wird in Abhängigkeit vom Betriebsdruck der Verstellwinkel und somit der Förderstrom der Axialkolbenpumpe so verändert, dass das Produkt aus Förderstrom und

Druck konstant bleibt. Unterhalb der Leistungskennlinie ist Förderstromregelung möglich. Die Leistungscharakteristik wird werkseitig eingestellt, bitte im Klartext angeben, z.B. 20 kW bei 1500 min⁻¹.

Reglerdaten

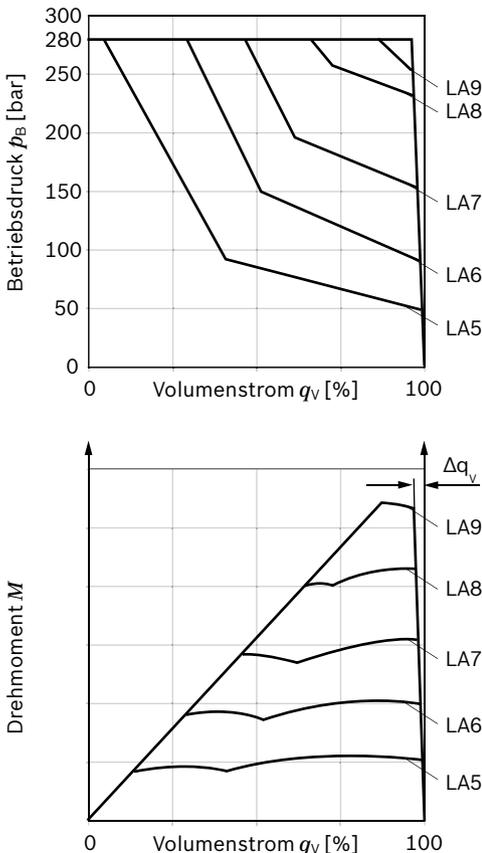
- ▶ Daten des Druckreglers DR siehe Seite 9.
- ▶ Daten des Förderstromreglers FR siehe Seite 11.
- ▶ Steuerflüssigkeitsverbrauch max. ca. 5.5 l/min.

Regelbeginn	Drehmoment M [Nm] für Nenngroße					Typschlüssel
	45	71	100	140	180	
bis 50 bar	bis 42.0	bis 67.0	bis 94.0	bis 132.0	bis 167.0	LA5
51 bis 90 bar	42.1 - 76.0	67.1 - 121.0	94.1 - 169.0	132.1 - 237.0	167.1 - 302.0	LA6
91 bis 160 bar	76.1 - 134.0	121.1 - 213.0	169.1 - 299.0	237.1 - 418.0	302.1 - 540.0	LA7
161 bis 240 bar	134.1 - 202.0	213.1 - 319.0	299.1 - 449.0	418.1 - 629.0	540.1 - 810.0	LA8
über 240 bar	über 202.1	über 319.1	über 449.1	über 629.1	über 810.1	LA9

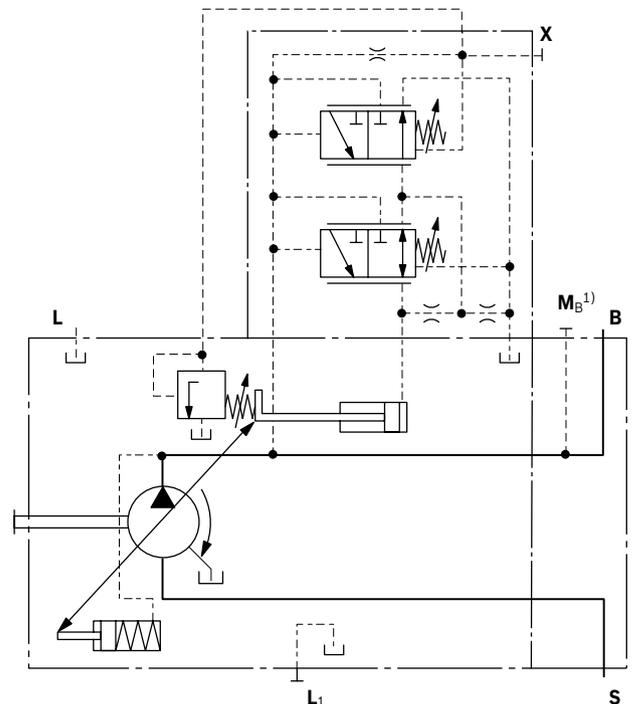
Umrechnung der Drehmomentwerte in Leistung [kW]

$$P = \frac{M}{6.4} \text{ [kW]} \quad (\text{bei } 1500 \text{ min}^{-1}) \quad \text{oder} \quad P = \frac{2\pi \times M \times n}{60000} \text{ [kW]} \quad (\text{Drehzahlen siehe Tabelle Seite 7})$$

▼ Kennlinie LA.



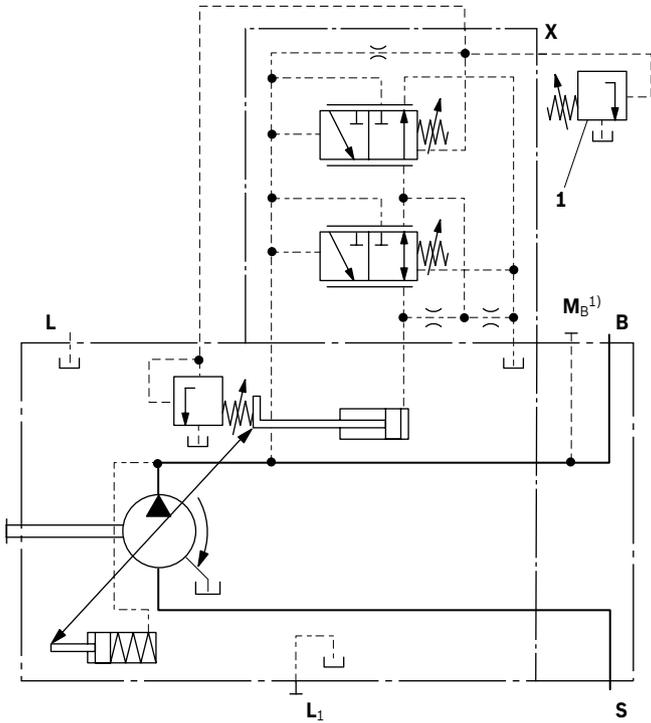
▼ Schaltplan LA.D mit Druckabschneidung (weitere Kombinationsmöglichkeiten mit LA.. siehe Seite 14)



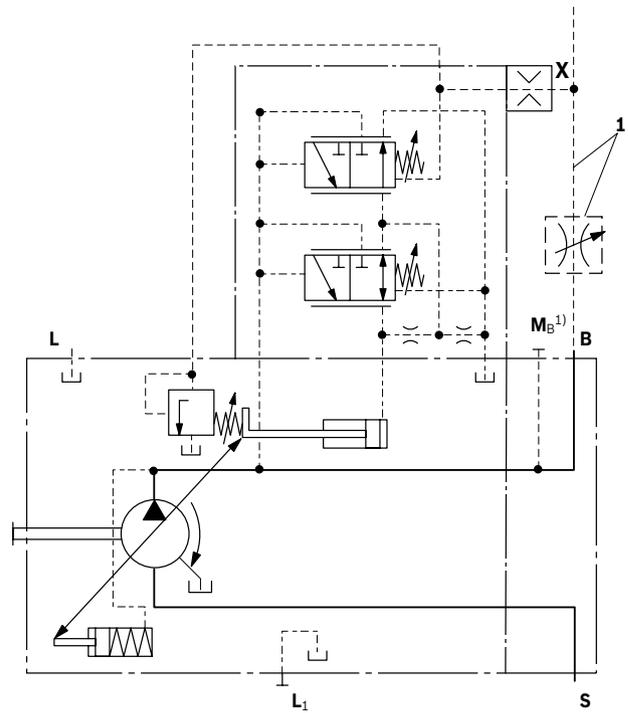
1) Nur bei Anschlussplatte 22 und 32

LA... – Variationen

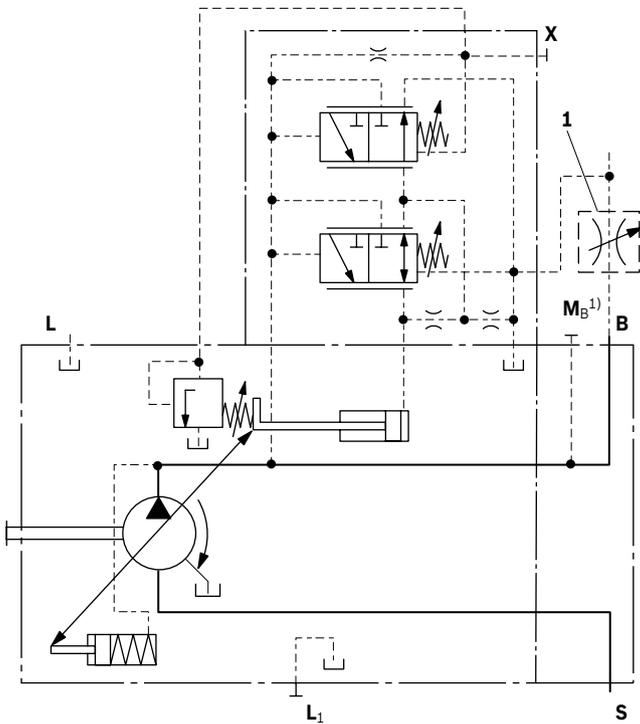
▼ Schaltplan LA.DG mit Druckabschneidung ferngesteuert



▼ Schaltplan LA.DS



▼ Schaltplan LA.S mit separater Förderstromregelung



1 Die Messblende und das Druckbegrenzungsventil so wie die Leitung ist nicht im Lieferumfang enthalten.

1) Nur bei Anschlussplatte 22 und 32

ED – Elektrohydraulische-Druckregelung

Durch einen vorgegebenen variablen Magnetstrom wird das ED Ventil auf einen bestimmten Druck eingestellt.

Bei Veränderung am Verbraucher (Lastdruck) ergibt sich eine Vergrößerung oder Verkleinerung des Pumpenschwenkwinkels (Volumenstrom) bis der elektrisch vorgegebene Einstelldruck wieder erreicht ist.

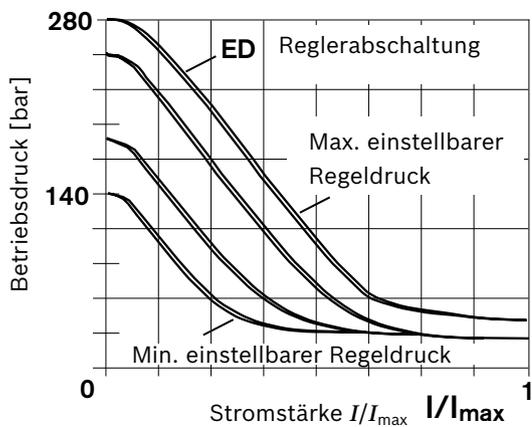
Die Pumpe fördert damit nur so viel Hydraulikflüssigkeit, wie von den Verbrauchern abgenommen wird. Der Druck kann durch die Vorgabe des variablen Magnetstromes stufenlos eingestellt werden.

Wird der Magnetstrom zu Null, so wird der Druck durch die einstellbare, hydraulische Druckabschneidung auf p_{\max} begrenzt (sichere Restfunktion bei Stromausfall, z.B. für Lüftersteuerungen). Die Schwenkzeitendynamik der ED-Regelung wurde auf die Lüfteranwendung optimiert.

Bei Bestellung Anwendung im Klartext angeben.

▼ Strom-Druck-Kennlinie ED

(negative Kennlinie, gemessen bei Pumpe im Nullhub)

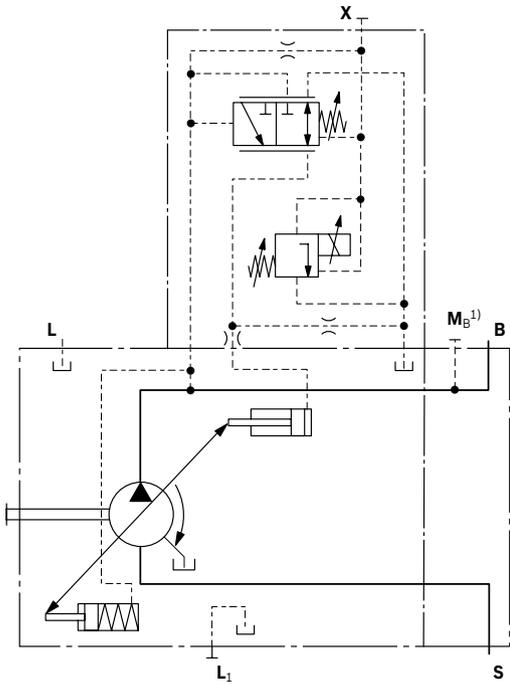


Hysterese statisch Strom-Druck-Kennlinie < 3 bar.

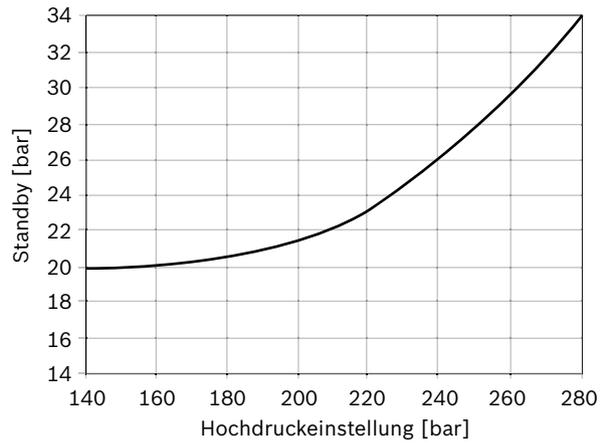
Technische Daten, Magnete	ED71	ED72
Spannung	12 V ($\pm 20\%$)	24 V ($\pm 20\%$)
Steuerstrom		
Verstellbeginn bei p_{\max}	100 mA	50 mA
Verstellende bei p_{\min}	1200 mA	600 mA
Grenzstrom	1.54 A	0.77 A
Nennwiderstand (bei 20 °C)	5.5 Ω	22.7 Ω
Ditherfrequenz	100 bis 200 Hz	100 bis 200 Hz
Einschaltdauer	100 %	100 %
Ansteuerung und Schutzart siehe Steckerausführung Seite 63		
Betriebstemperaturbereich am Ventil -20 °C bis +115 °C		

Schaltplan und weitere Kennlinien siehe Seite 16

▼ **Schaltplan ED71/ED72**

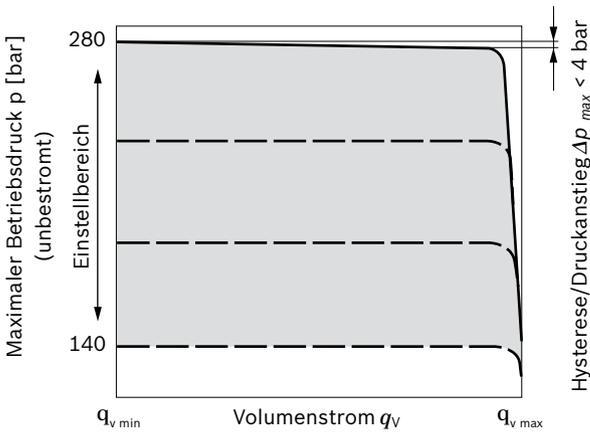


▼ **Einfluss der Druckeinstellung auf den Standby (maximal bestromt)**



Standby Standardeinstellung, andere Werte auf Anfrage.

▼ **Volumenstrom-Druck-Kennlinie**



Kennlinien gültig bei $n_1 = 1500 \text{ min}^{-1}$ und $\theta_{\text{fluid}} = 50 \text{ }^\circ\text{C}$.
Steuerflüssigkeitsverbrauch: 3 bis 4.5 l/min.

1) Nur bei Anschlussplatte 22 und 32

ER – Elektrohydraulische-Druckregelung

Durch einen vorgegebenen variablen Magnetstrom wird das ER Ventil auf einen bestimmten Druck eingestellt.

Bei Veränderung am Verbraucher (Lastdruck) wird die Position des Steuerkolbens verändert.

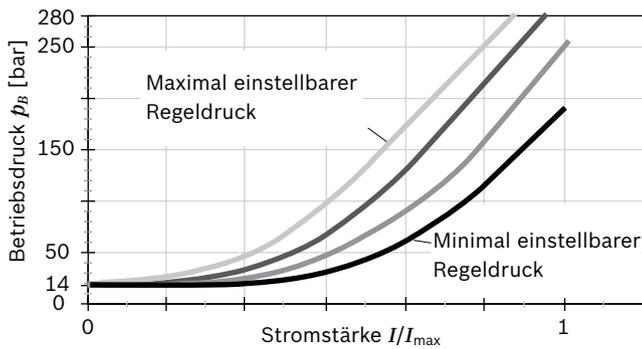
Hierdurch ergibt sich eine Vergrößerung oder Verkleinerung des Pumpenschwenkwinkels (Volumenstrom) bis der elektrisch vorgegebene Einstelldruck wieder erreicht ist.

Die Pumpe fördert damit nur so viel Hydraulikflüssigkeit, wie von den Verbrauchern abgenommen wird. Der Druck kann durch die Vorgabe des variablen Magnetstromes stufenlos eingestellt werden.

Wird der Magnetstrom zu Null, so wird der Druck auf p_{\min} (Stand by) begrenzt.

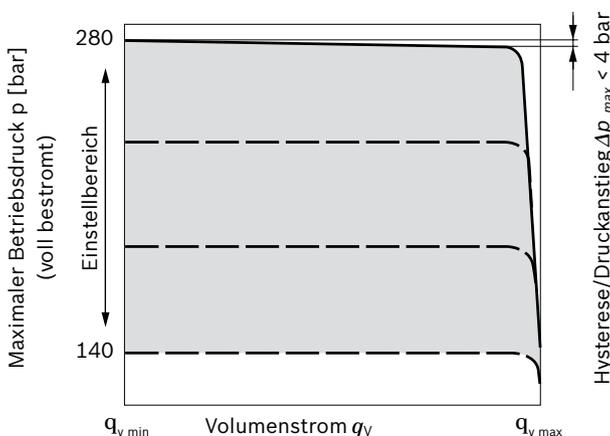
▼ Strom-Druck-Kennlinie ER

(positive Kennlinie, gemessen bei Pumpe im Nullhub)



Hysterese statisch Strom-Druck-Kennlinie < 3 bar.

▼ Volumenstrom-Druck-Kennlinie



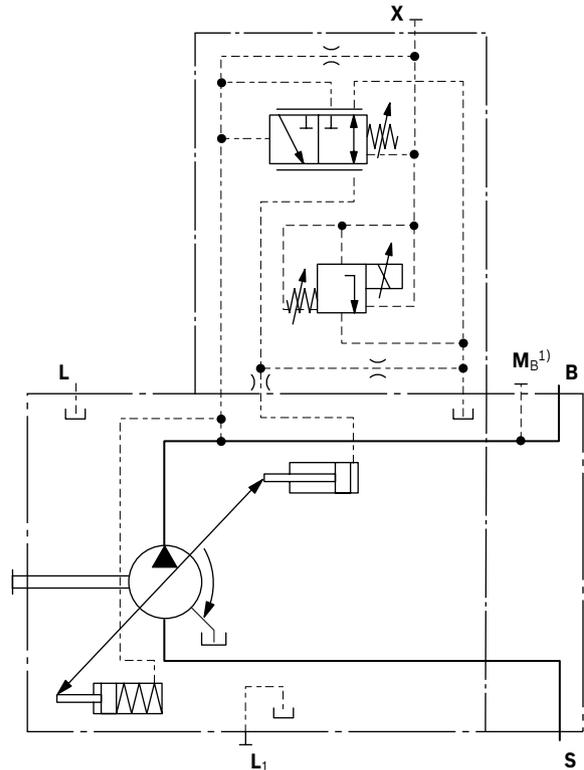
Kennlinien gültig bei $n_1 = 1500 \text{ min}^{-1}$ und $\theta_{\text{fluid}} = 50 \text{ }^\circ\text{C}$.

Steuerflüssigkeitsverbrauch: 3 bis 4.5 l/min.

Standby Standard 14 bar, andere Werte auf Anfrage.

Einfluss der Druckeinstellung auf den Standby $\pm 2 \text{ bar}$.

▼ Schaltplan ER71/ER72



Technische Daten, Magnete	ER71	ER72
Spannung	12 V ($\pm 20 \%$)	24 V ($\pm 20 \%$)
Steuerstrom		
Verstellbeginn bei p_{\min}	100 mA	50 mA
Verstellende bei p_{\max}	1200 mA	600 mA
Grenzstrom	1.54 A	0.77 A
Nennwiderstand (bei 20 °C)	5.5 Ω	22.7 Ω
Ditherfrequenz	100 bis 200 Hz	100 bis 200 Hz
Einschaltdauer	100 %	100 %
Ansteuerung und Schutzart siehe Steckerausführung Seite 63		
Betriebstemperaturbereich am Ventil -20 °C bis +115 °C		

Projektierungshinweis!

Bei Überstromung ($I > 1200 \text{ mA}$ bei 12 V oder $I > 600 \text{ mA}$ bei 24 V) des ER-Magneten können Druckerhöhungen auftreten, die zu Schäden an der Pumpe bzw. Anlage führen, daher:

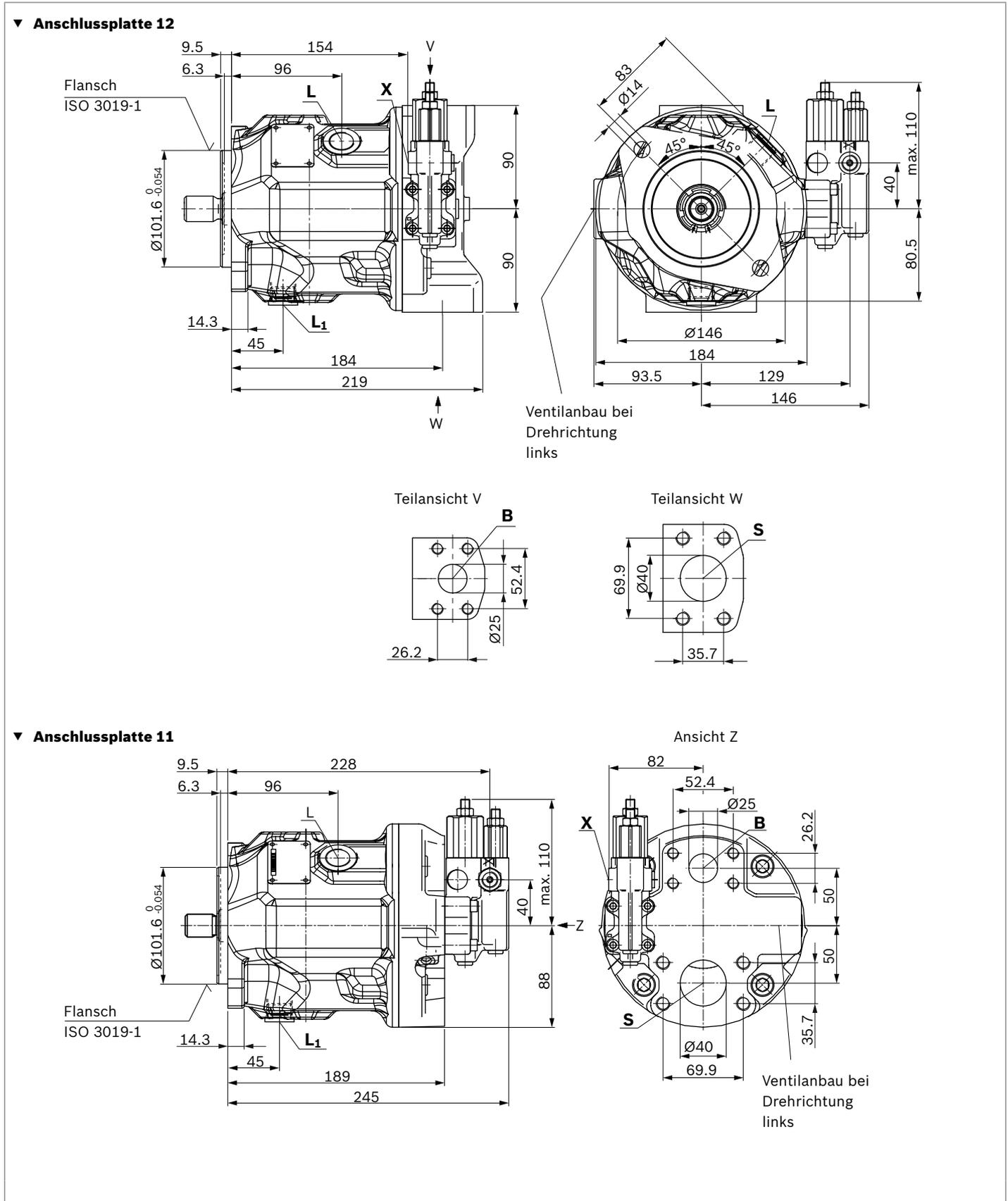
- Magnete I_{\max} strombegrenzt einsetzen.
- Zum Schutz der Pumpe bei Überstromung kann ein Zwischenplattendruckregler verwendet werden.

Das Anbaukit mit Zwischenplattendruckregler kann unter der Teilenummer R902490825 bei Bosch Rexroth bestellt werden.

1) Nur bei Anschlussplatte 22 und 32

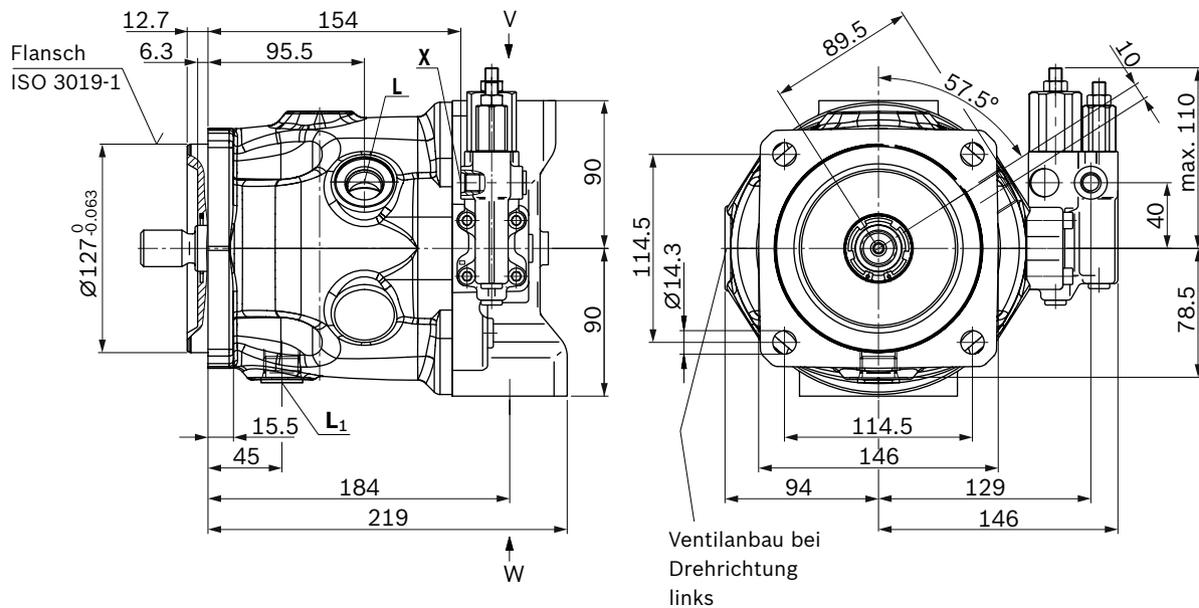
Abmessungen Nenngröße 45

DRF, DRS, DRSC – Druck- Förderstromregler, Anschlussplatte 11 und 12; Anbauflansch C (SAE-B; 101-2)



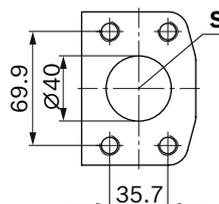
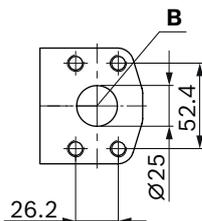
DRF, DRS, DRSC – Druck- Förderstromregler, Anschlussplatte 11 und 12; Anbauflansch D (SAE-C; 127-4)

▼ **Anschlussplatte 12**

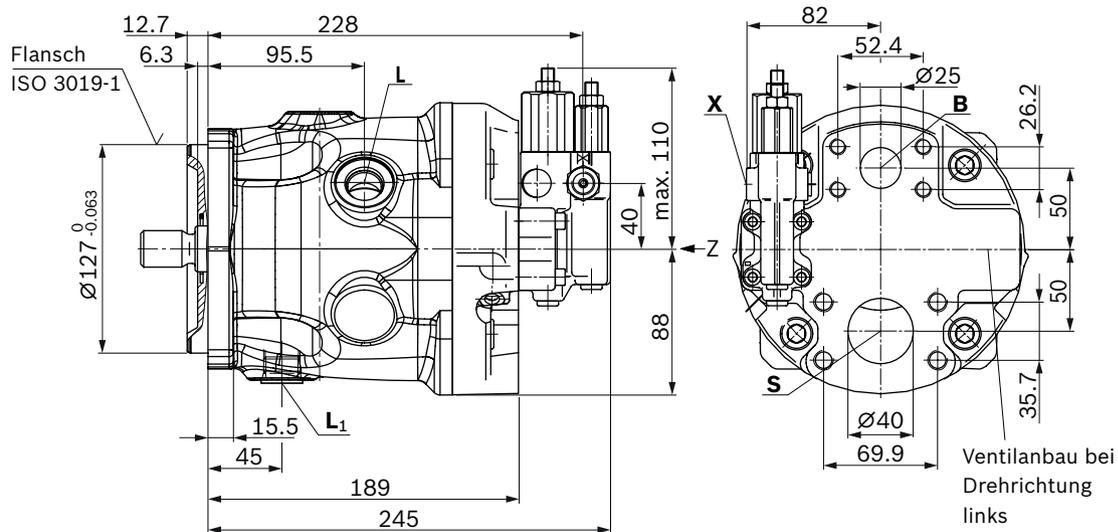


Teilansicht V

Teilansicht W



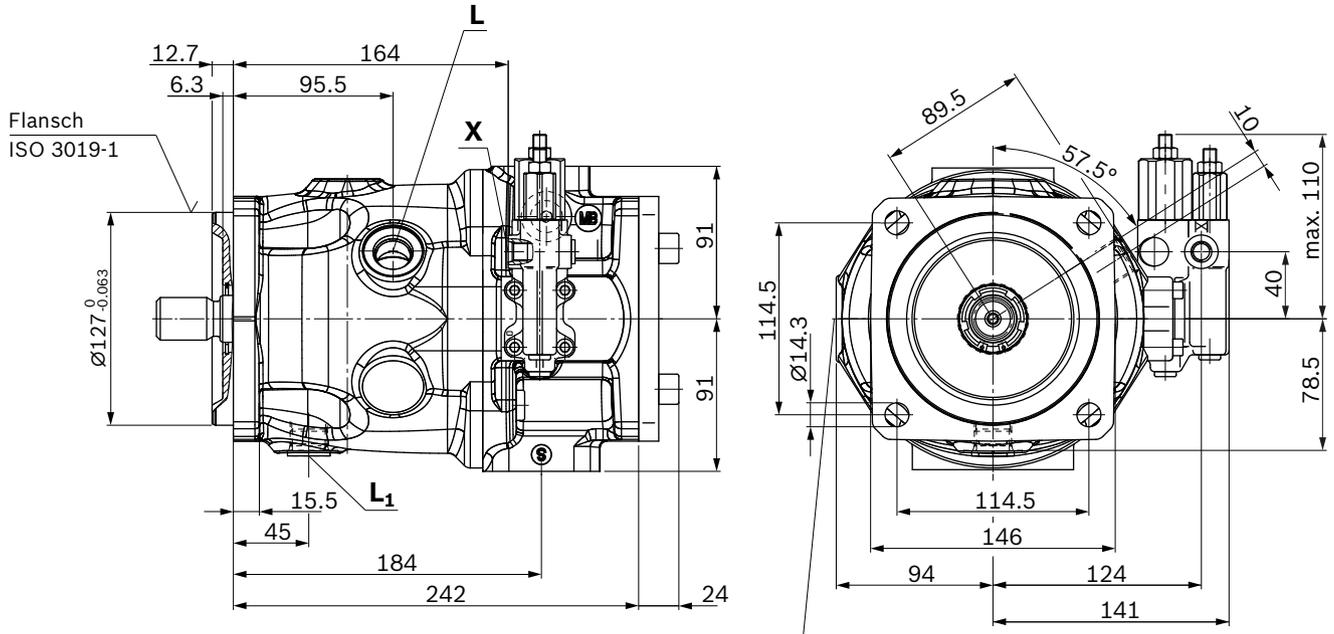
▼ **Anschlussplatte 11**



Ansicht Z

DRF, DRS, DRSC – Druck- Förderstromregler, Anschlussplatte 22; Anbauflansch D (SAE-C; 127-4)

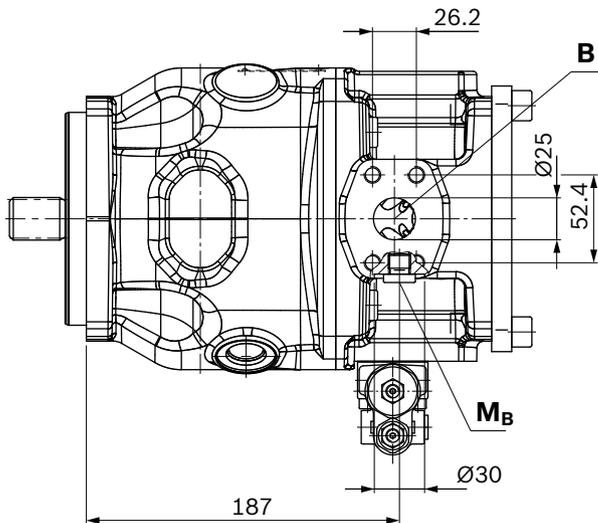
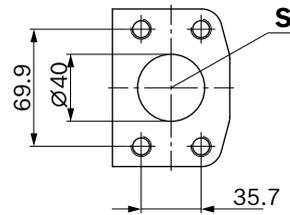
▼ **Anschlussplatte 22**



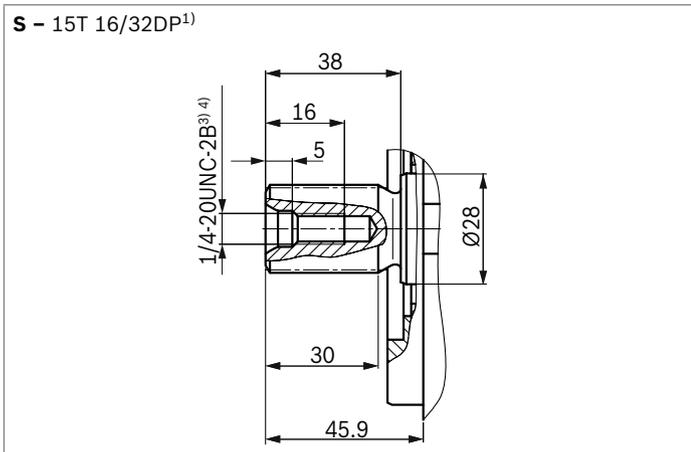
W

Ventilanbau bei Drehrichtung links

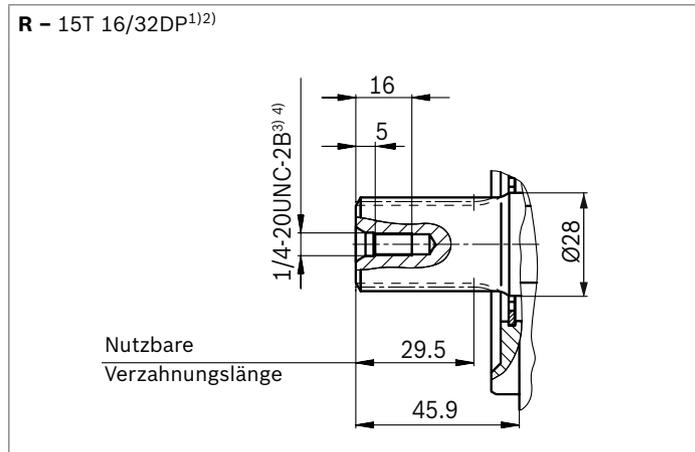
Teilansicht W



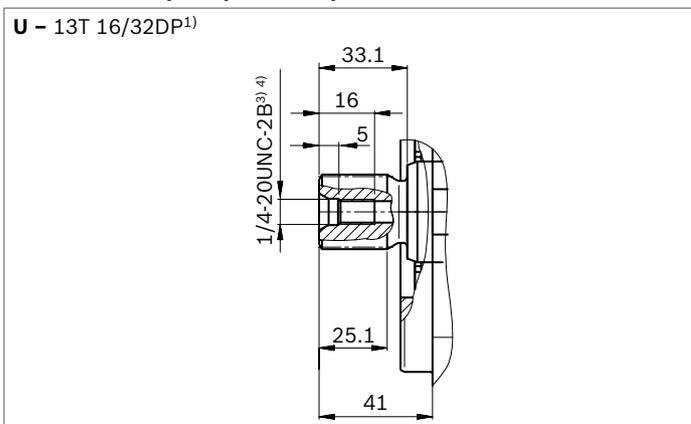
▼ Zahnwelle 1 in (SAE J744)



▼ Zahnwelle 1 in (SAE J744)



▼ Zahnwelle 7/8 in (SAE J744)



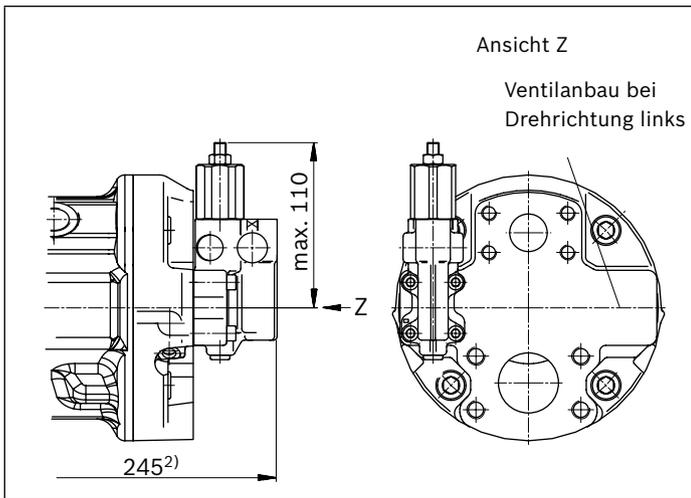
Anschlüsse		Norm	Größe	p_{max} [bar] ⁴⁾	Zustand ⁸⁾
B	Arbeitsanschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁵⁾ DIN 13	1 in M10 x 1.5; 17 tief	350	O
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁵⁾ DIN 13	1 1/2 in M12 x 1.75; 20 tief	10	O
L	Leckageanschluss	ISO 11926 ⁶⁾	7/8-14UNF-2B; 17 tief	2	O ⁷⁾
L₁	Leckageanschluss	ISO 11926 ⁶⁾	7/8-14UNF-2B; 17 tief	2	X ⁷⁾
X	Steuerdruck	ISO 11926	7/16-20 UNF-2A; 12 tief	350	O
M_B	Messung Druck B (nur bei Anschlussplatte 22 und 32)	DIN 3852-2 ⁶⁾	G 1/4 in; 12 tief	350	X

1) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
 2) Verzahnung nach ANSI B92.1a, Verzahnungsauslauf von Norm SAE J744 abweichend.
 3) Gewinde nach ASME B1.1

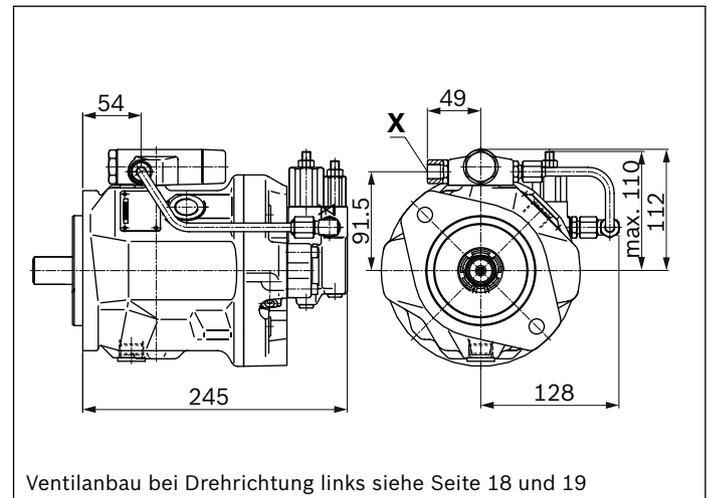
4) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
 5) Metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm
 6) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
 7) Abhängig von Einbaulage muss L oder L₁ angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise ab Seite 64).
 8) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
 X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

Anschlussplatte 11

▼ **DR – Druckregler; Anbauflansch C**

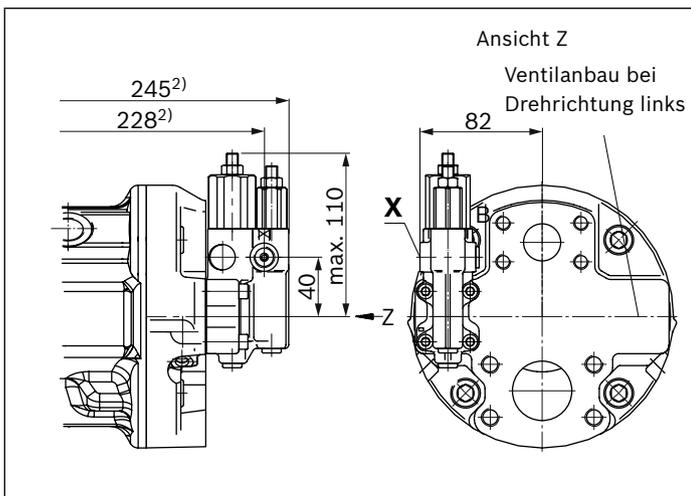


▼ **LA.DS – Druck-, Förderstrom-, Leistungsregler; Anbau-flansch C**

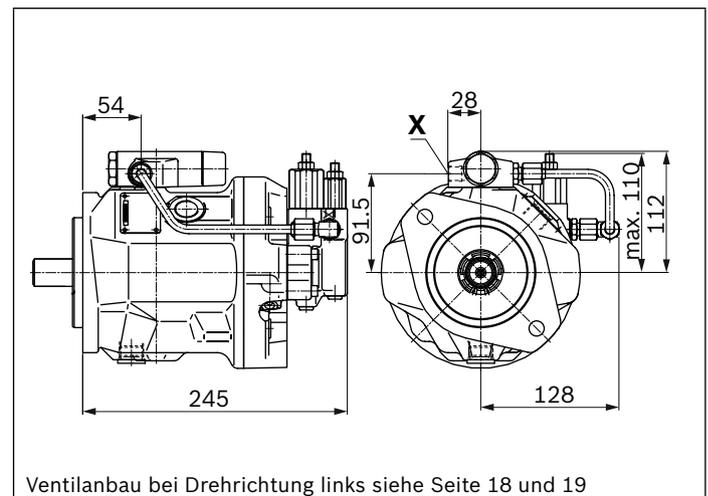


Ventilanbau bei Drehrichtung links siehe Seite 18 und 19

▼ **DRG – Druckregler, ferngesteuert; Anbauflansch C**

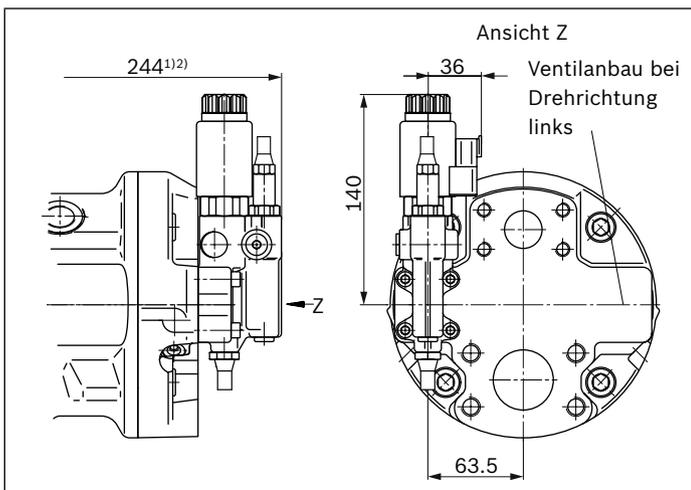


▼ **LA.DG – Leistungsregler; mit Druckabschneidung ferngesteuert; Anbauflansch C**



Ventilanbau bei Drehrichtung links siehe Seite 18 und 19

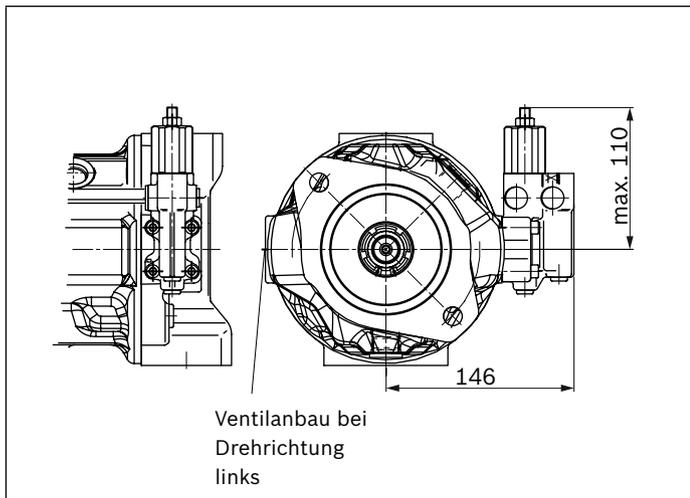
▼ **ED7./ER7. – Druckregler, elektrisch; Anbauflansch C**



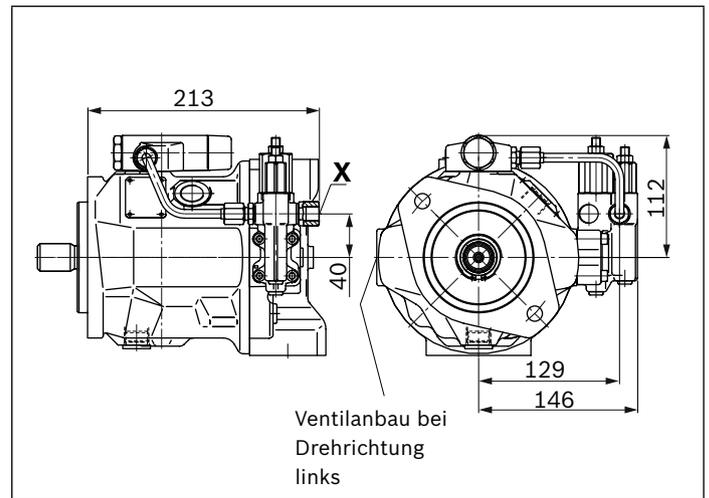
1) ER7. 279 mm bei Verwendung eines Zwischenplatten-Druckreglers
2) Bis Anbauflansch

Anschlussplatte 12

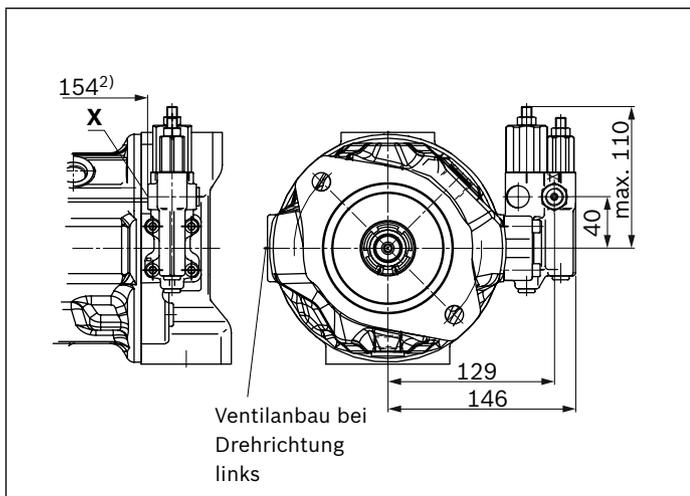
▼ **DR - Druckregler; Anbauflansch C**



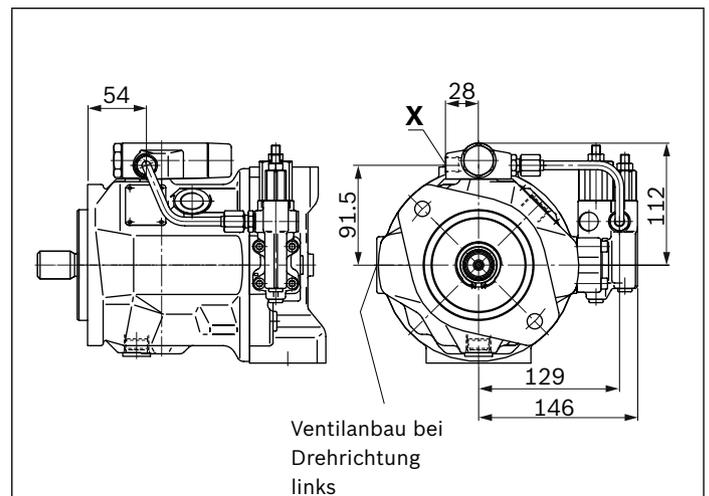
▼ **LA.DS - Druck-, Förderstrom-, Leistungsregler; Anbauflansch C**



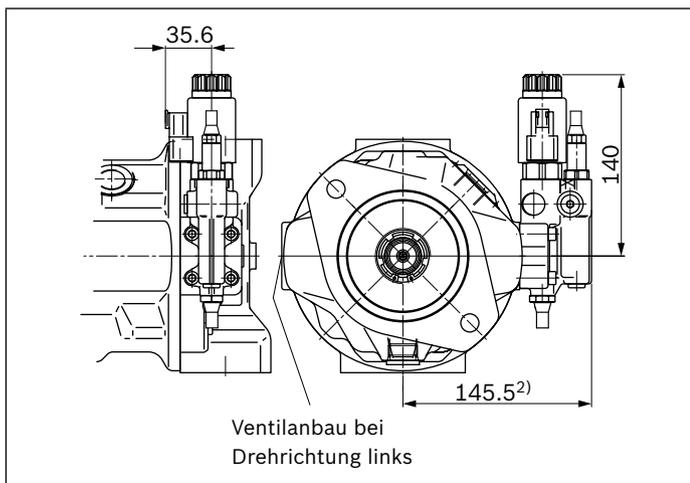
▼ **DRG - Druckregler, ferngesteuert; Anbauflansch C**



▼ **LA.DG - Leistungsregler; mit Druckabschneidung ferngesteuert; Anbauflansch C**



▼ **ED7./ER7. - Druckregler, elektrisch; Anbauflansch C**

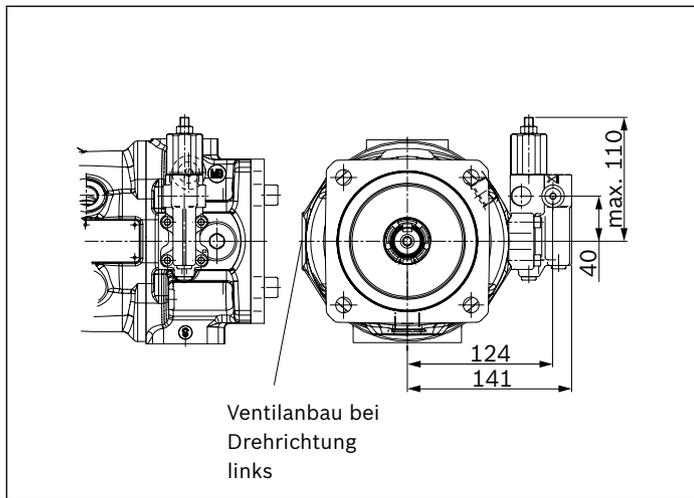


1) ER7. 180.5 mm bei Verwendung eines Zwischenplatten-Druckreglers

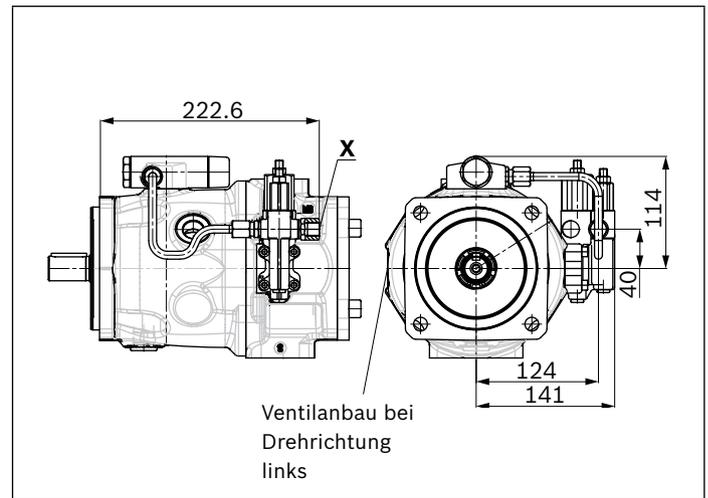
2) Bis Anbauflansch

Anschlussplatte 22

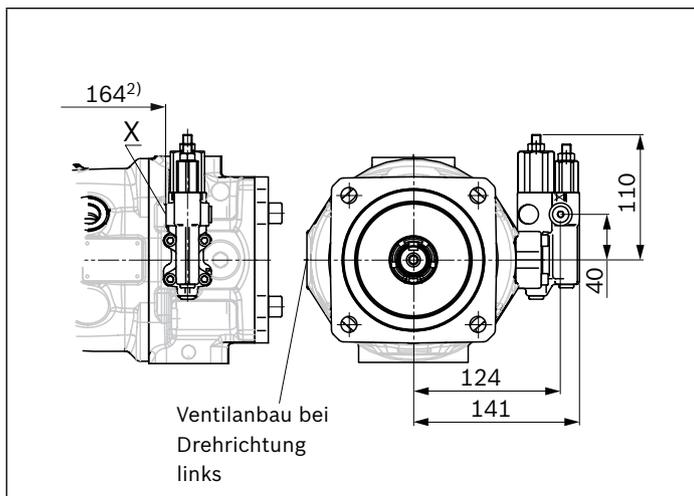
▼ **DR – Druckregler; Anbauflansch D**



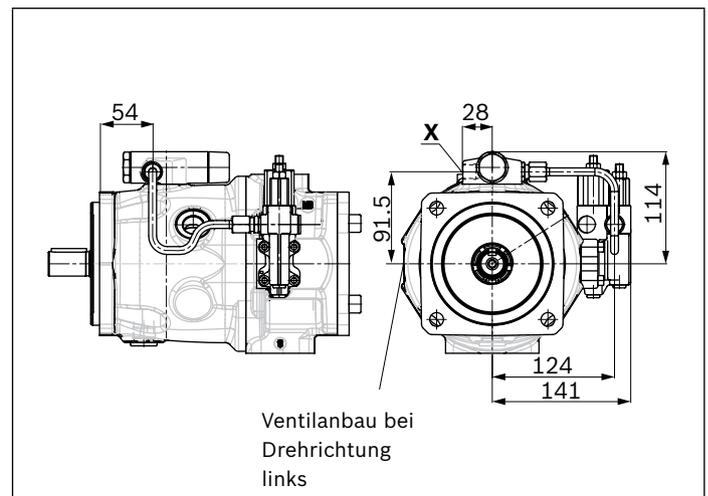
▼ **LA.DS – Druck-, Förderstrom-, Leistungsregler; Anbauflansch D**



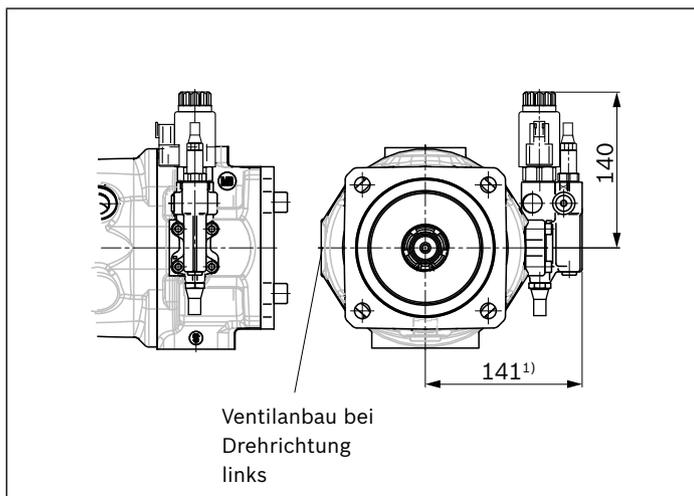
▼ **DRG – Druckregler, ferngesteuert; Anbauflansch D**



▼ **LA.DG – Leistungsregler; mit Druckabschneidung ferngesteuert; Anbauflansch D**



▼ **ED7./ER7. – Druckregler, elektrisch; Anbauflansch D**

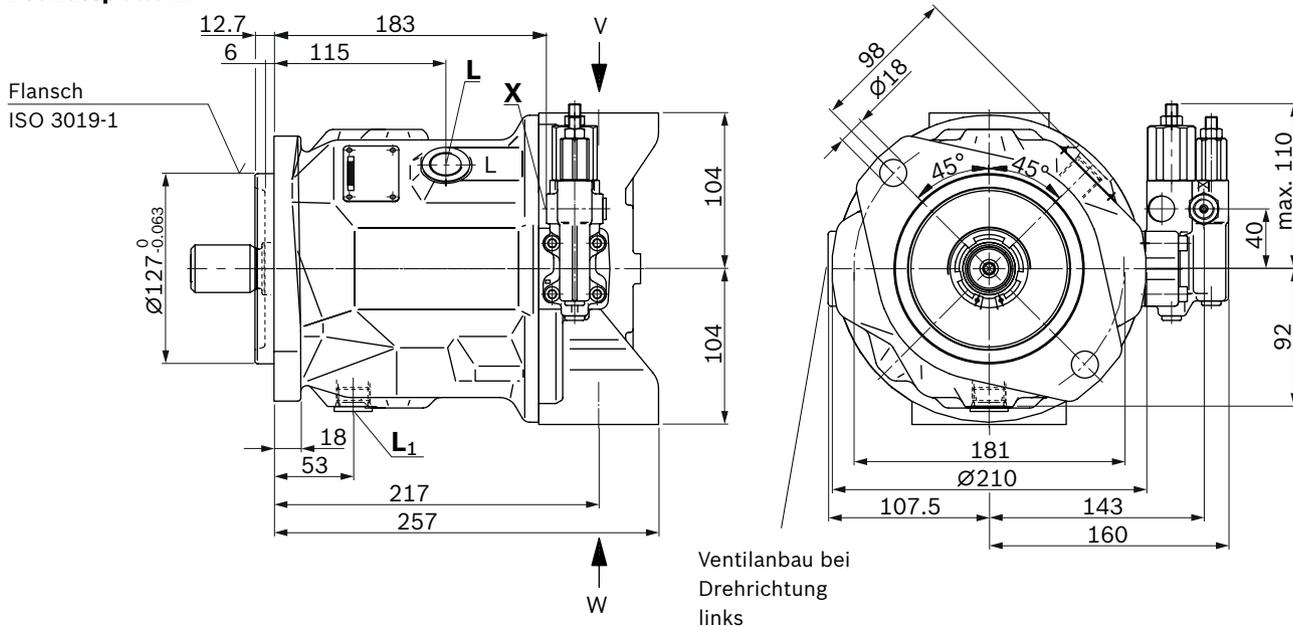


1) ER7. 176 mm bei Verwendung eines Zwischenplatten-Druckreglers
2) Bis Anbauflansch

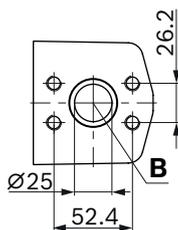
Abmessungen Nenngröße 71

DRF, DRS, DRSC – Druck- Förderstromregler, Anschlussplatte 11 und 12; Anbauflansch C (SAE-C; 127-2)

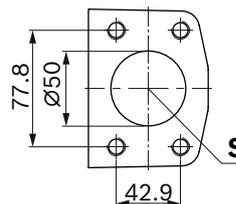
▼ Anschlussplatte 12



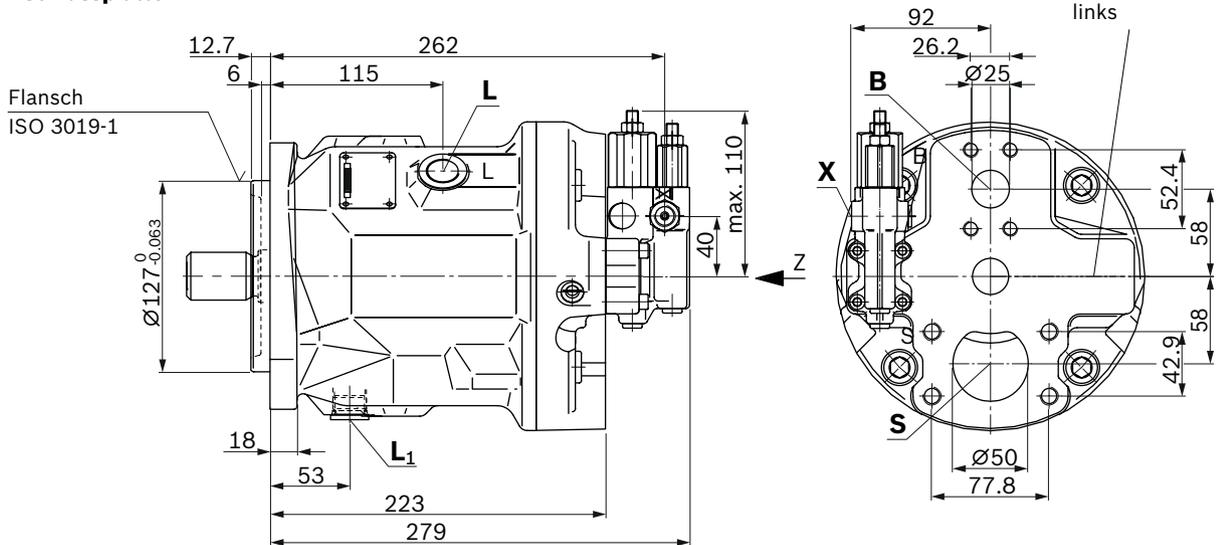
Teilansicht V



Teilansicht W

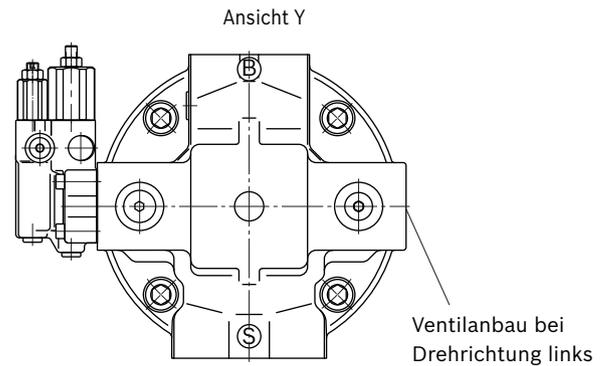
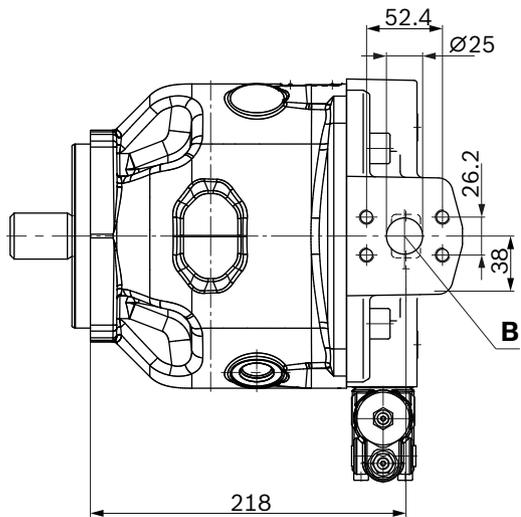
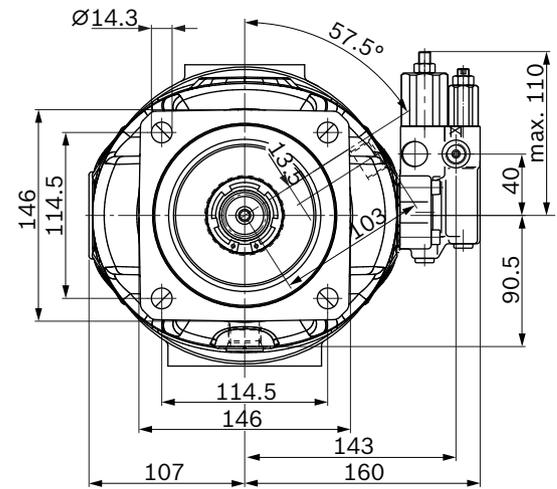
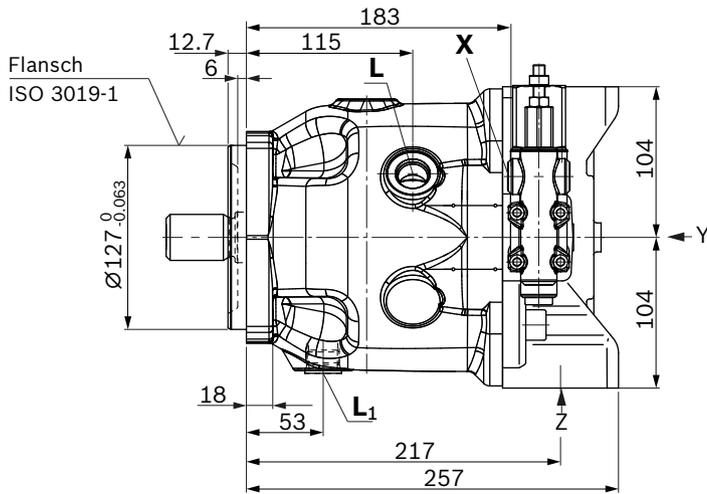


▼ Anschlussplatte 11

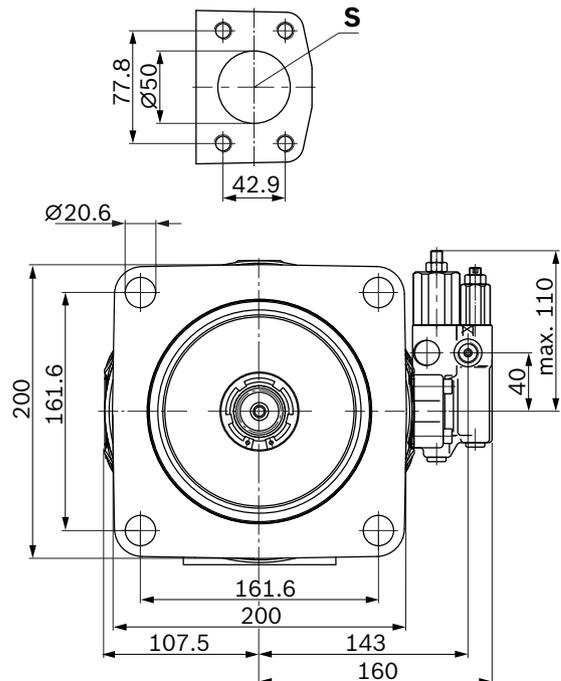
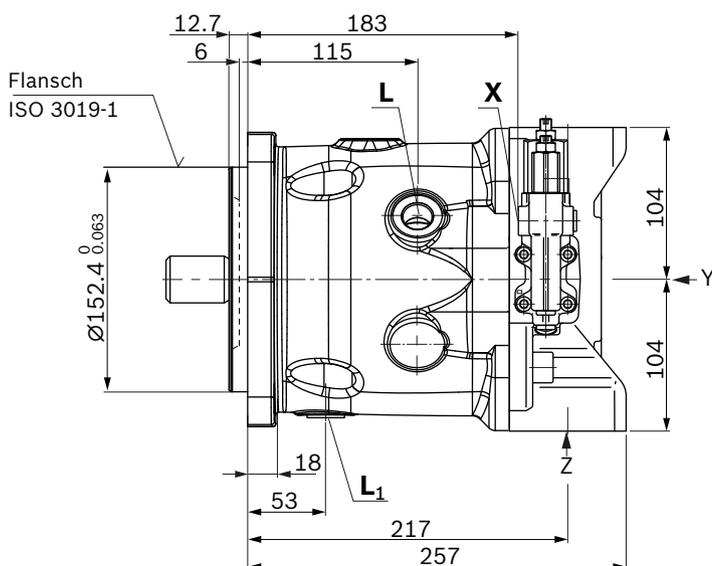


DRF, DRS, DRSC – Druck- Förderstromregler, Anschlussplatte 12; Anbauflansch D (SAE-C; 127-4) und U (SAE-D; 152-4)

▼ **Anschlussplatte 12; Anbauflansch D**

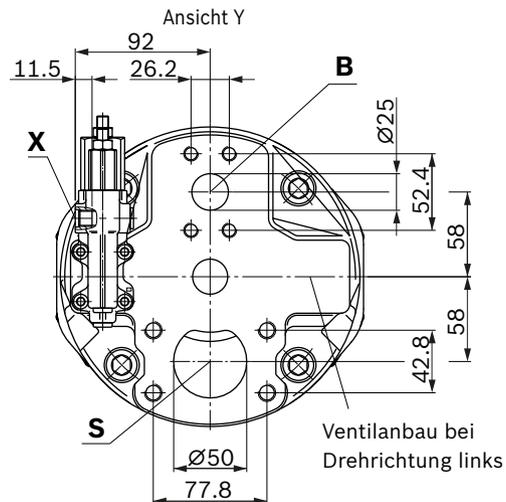
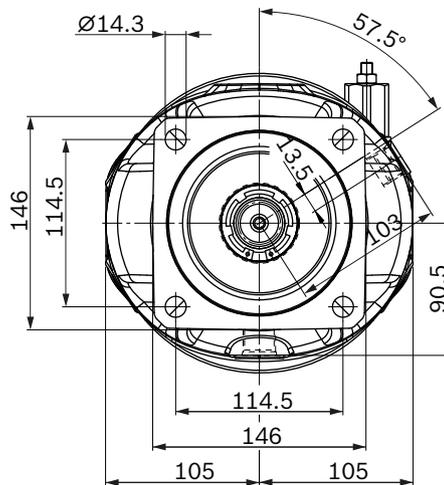
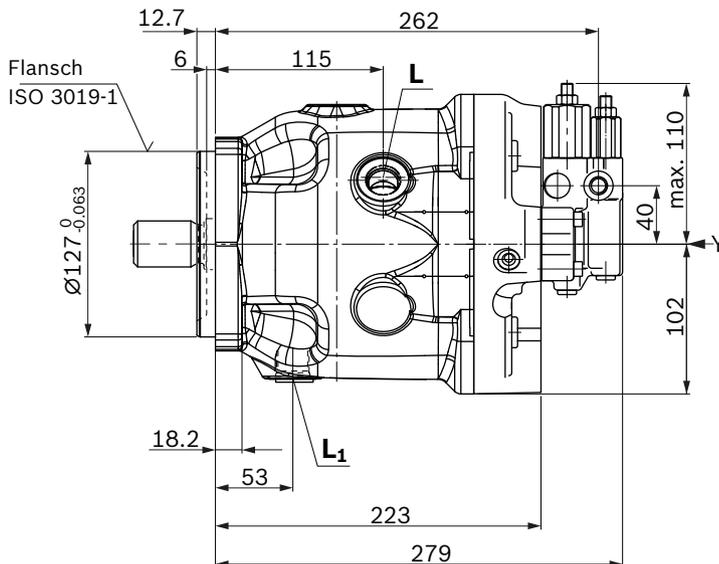


▼ **Anschlussplatte 12; Anbauflansch U**

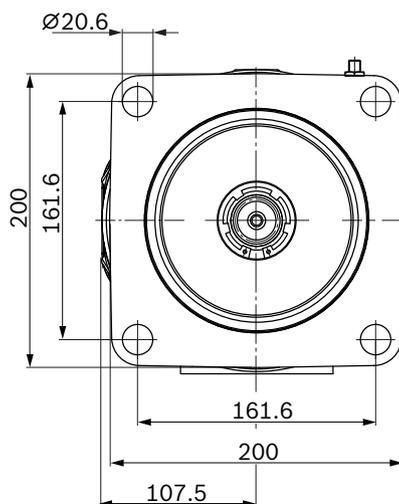
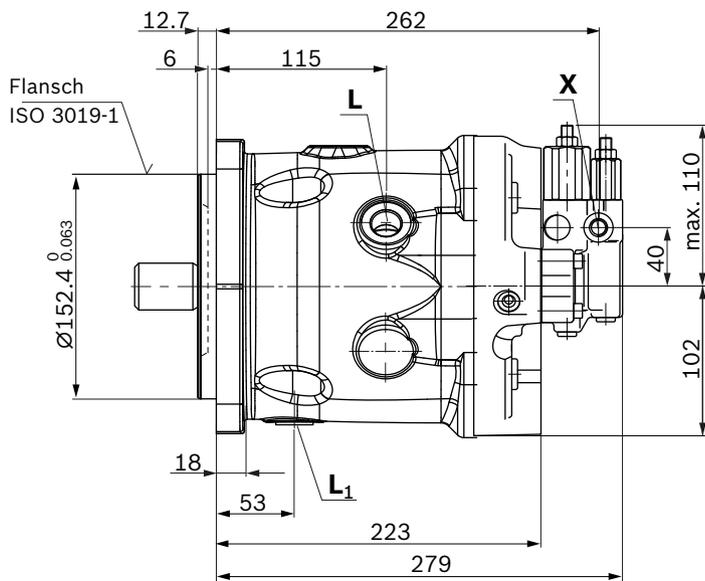


DRF, DRS, DRSC – Druck- Förderstromregler, Anschlussplatte 11; Anbauflansch D (SAE-C; 127-4) und U (SAE-D; 152-4)

▼ **Anschlussplatte 11; Anbauflansch D**

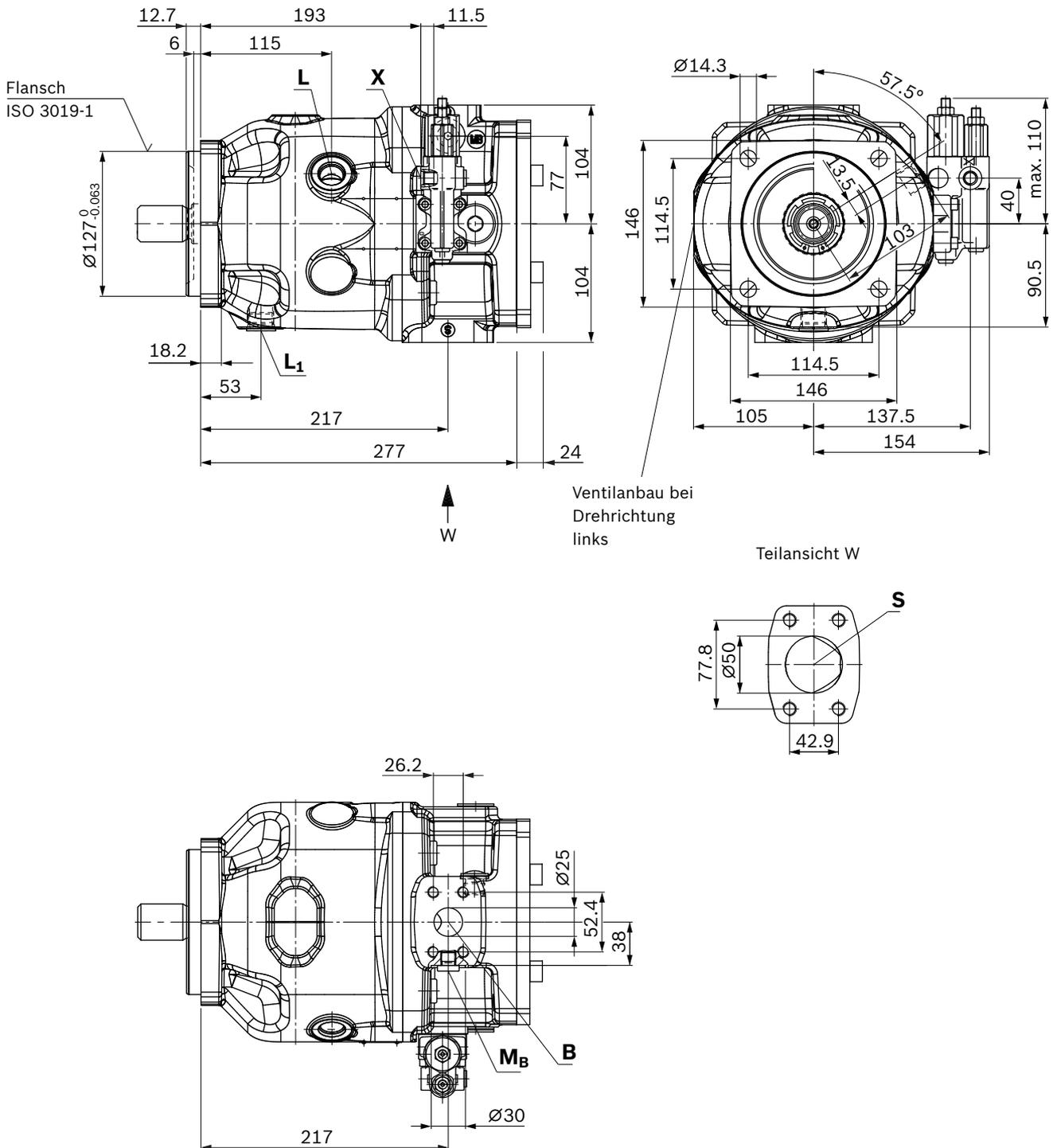


▼ **Anschlussplatte 11; Anbauflansch U**

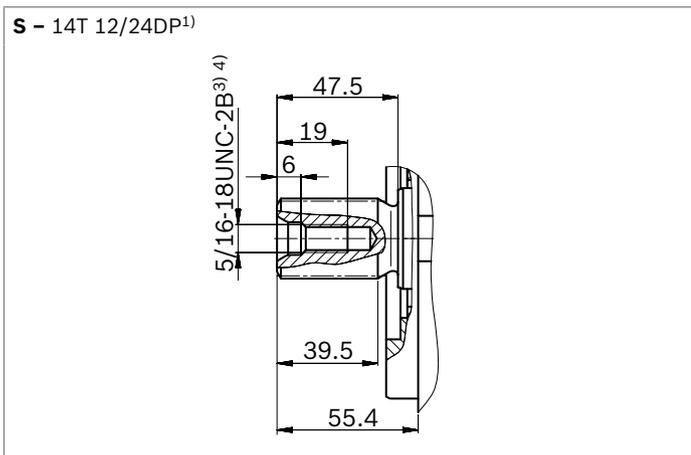


DRF, DRS, DRSC – Druck- Förderstromregler, Anschlussplatte 22 und 32; Anbauflansch D (SAE-C; 127-4)

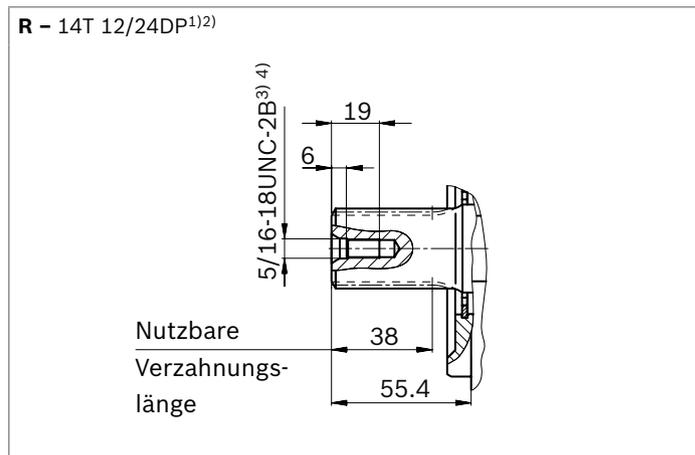
▼ **Anschlussplatte 22 und 32**



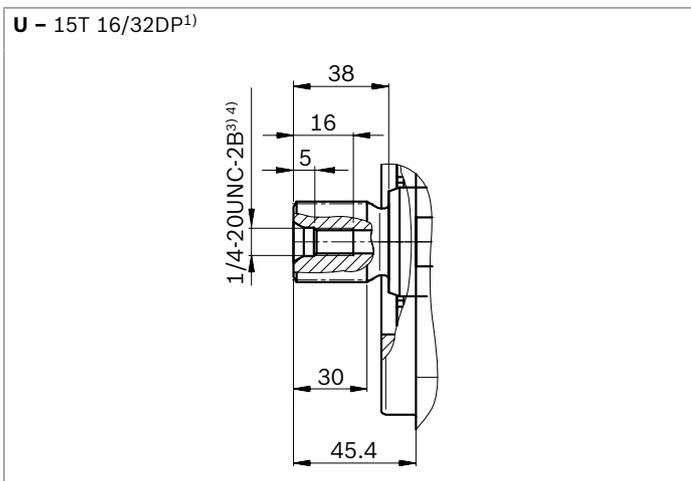
▼ Zahnwelle 1 1/4 in (SAE J744)



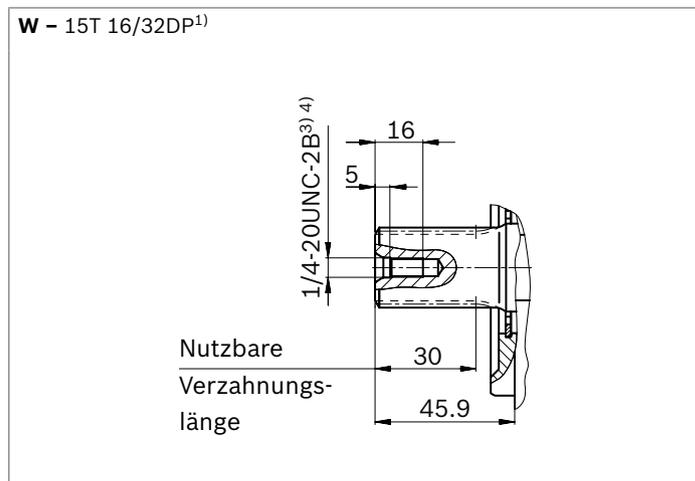
▼ Zahnwelle 1 1/4 in (SAE J744)



▼ Zahnwelle 1 in (SAE J744)



▼ Zahnwelle 1 in (SAE J744)



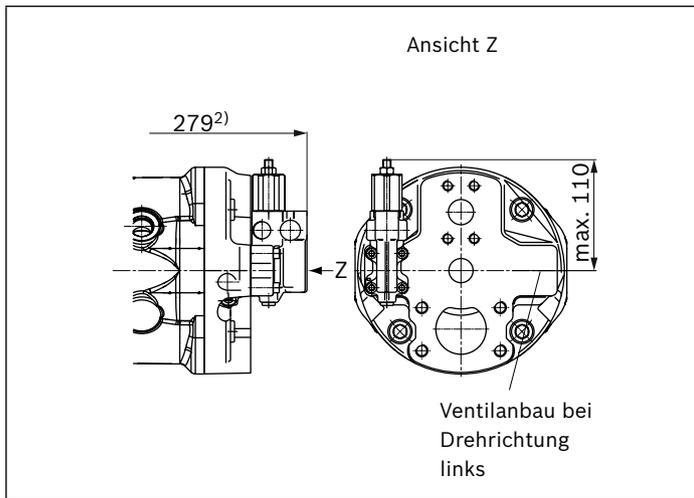
Anschlüsse	Norm	Größe	$p_{\max \text{ abs}}$ [bar] ⁴⁾	Zustand ⁸⁾
B Arbeitsanschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁵⁾ DIN 13	1 in M10 x 1.5; 17 tief	350	O
S Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁵⁾ DIN 13	2 in M12 x 1.75; 20 tief	10	O
L Leckageanschluss	ISO 11926 ⁶⁾	7/8-14 UNF-2B; 17 tief	2	O ⁷⁾
L₁ Leckageanschluss	ISO 11926 ⁶⁾	7/8-14 UNF-2B; 17 tief	2	X ⁷⁾
X Steuerdruck	ISO 11926	7/16-20 UNF-2B; 12 tief	350	O
M_B Messung Druck B (nur bei Anschlussplatte 22 und 32)	DIN 3852-2 ⁶⁾	G 1/4 in; 12 tief	350	X

1) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flanken-zentrierung, Toleranzklasse 5
2) Verzahnung nach ANSI B92.1a, Verzahnungsauslauf von Norm SAE J744 abweichend.
3) Gewinde nach ASME B1.1

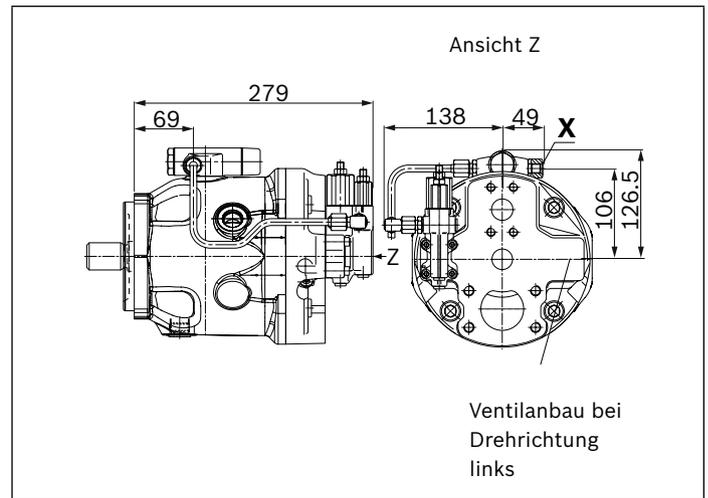
4) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
5) Metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm
6) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
7) Abhängig von Einbaulage muss L oder L₁ angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise ab Seite 64).
8) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

Anschlussplatte 11

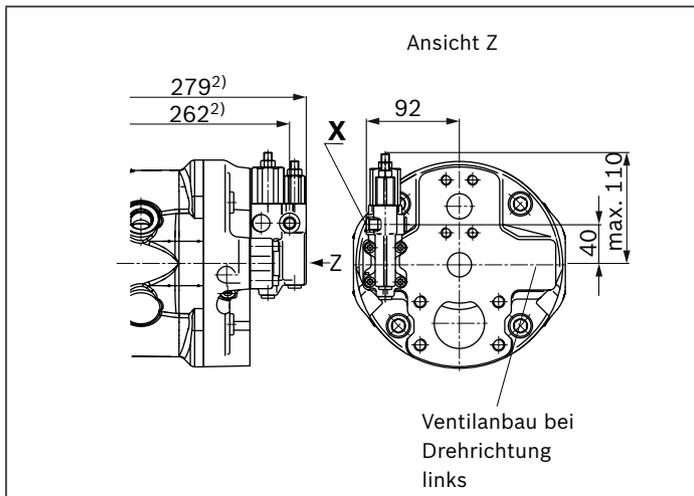
▼ **DR – Druckregler; Anbauflansch D**



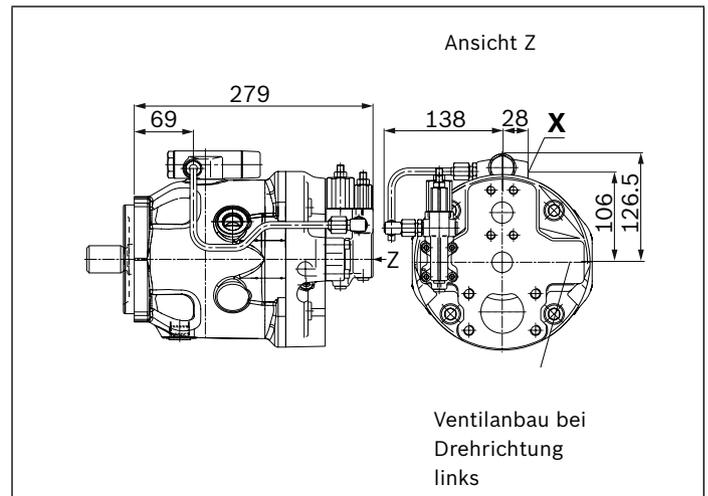
▼ **LA.DS – Druck-, Förderstrom-, Leistungsregler; Anbauflansch D**



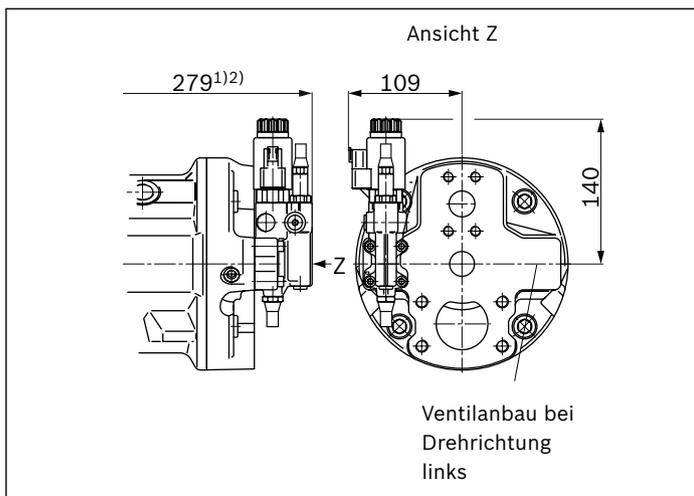
▼ **DRG – Druckregler, ferngesteuert; Anbauflansch D**



▼ **LA.DG – Leistungsregler; mit Druckabschneidung ferngesteuert; Anbauflansch D**



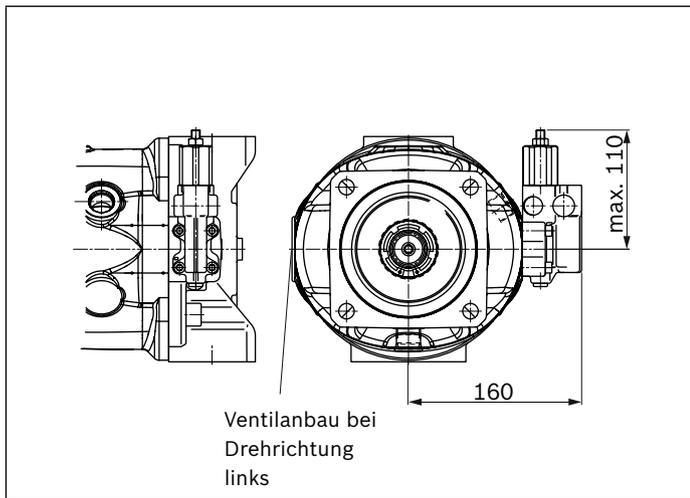
▼ **ED7./ER7. – Druckregler, elektrisch; Anbauflansch D**



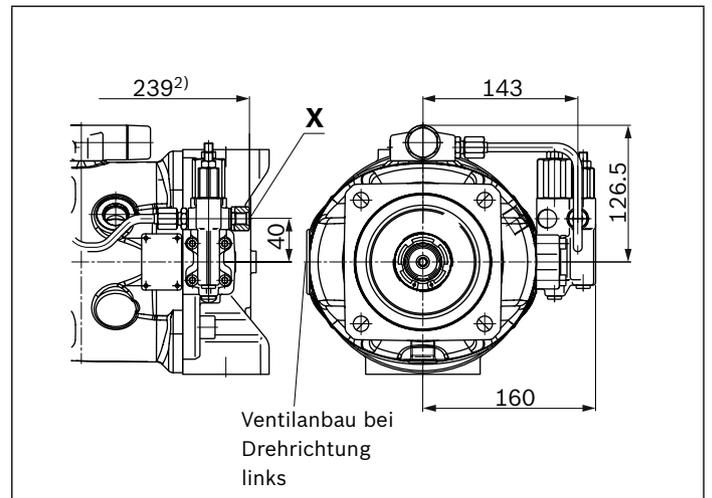
1) ER7. 314 mm bei Verwendung eines Zwischenplatten-Druckreglers
2) Bis Anbauflansch

Anschlussplatte 12

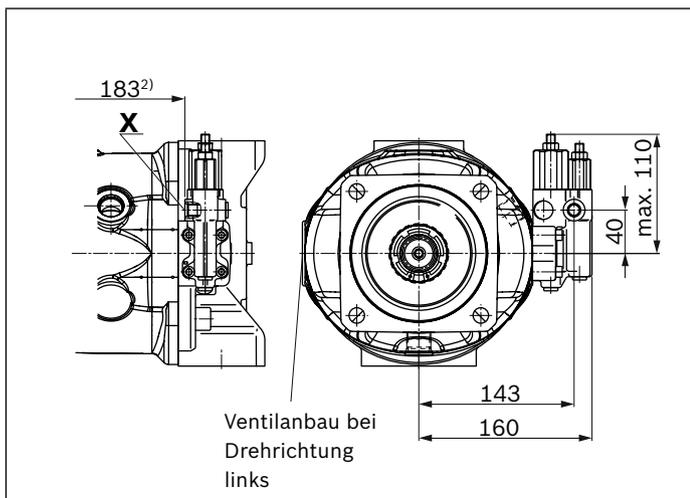
▼ **DR - Druckregler; Anbauflansch D**



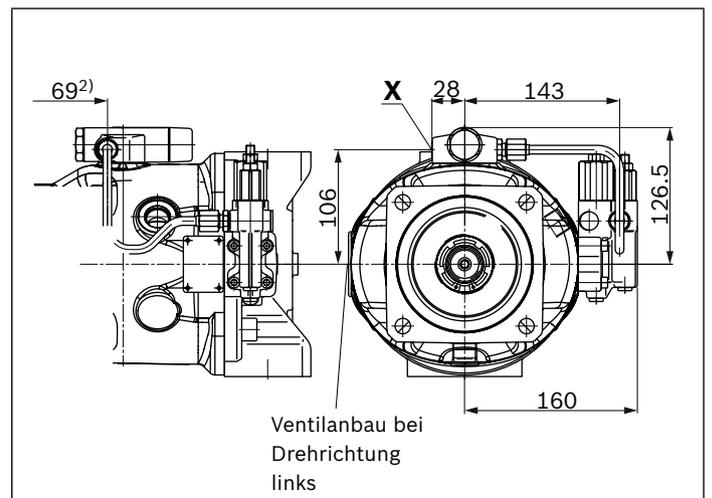
▼ **LA.DS - Druck-, Förderstrom-, Leistungsregler; Anbauflansch D**



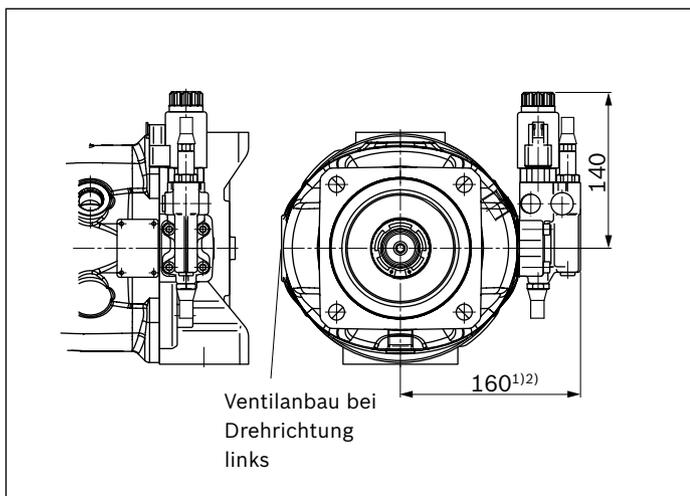
▼ **DRG - Druckregler, ferngesteuert; Anbauflansch D**



▼ **LA.DG - Druck-, mit Druckabschneidung ferngesteuert; Anbauflansch D**



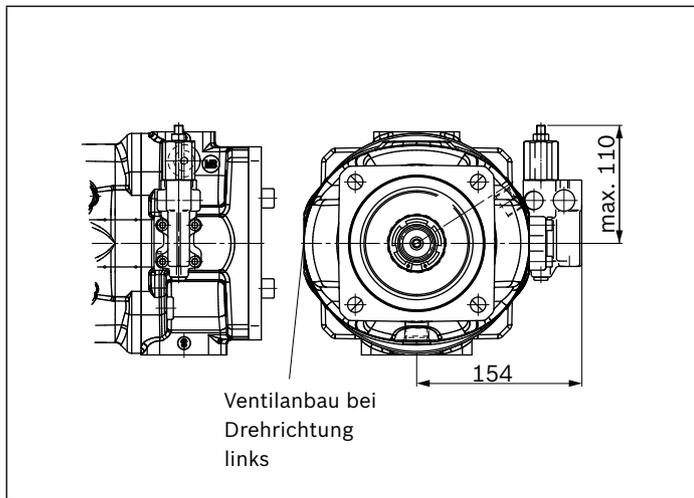
▼ **ED7./ER7. - Druckregler, elektrisch; Anbauflansch D**



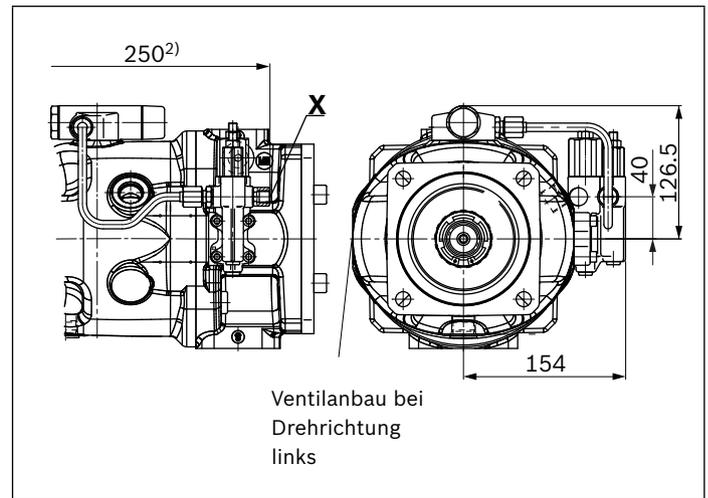
1) ER7. 195 mm bei Verwendung eines Zwischenplatten-Druckreglers
 2) Bis Anbauflansch

Anschlussplatte 22 und 32

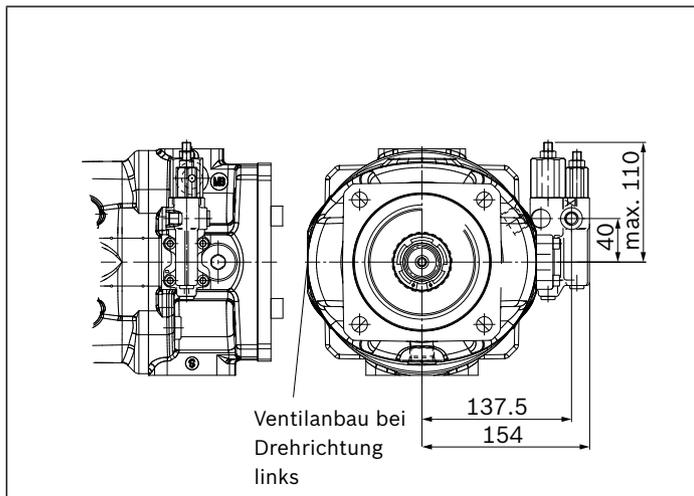
▼ **DR – Druckregler; Anbauflansch D**



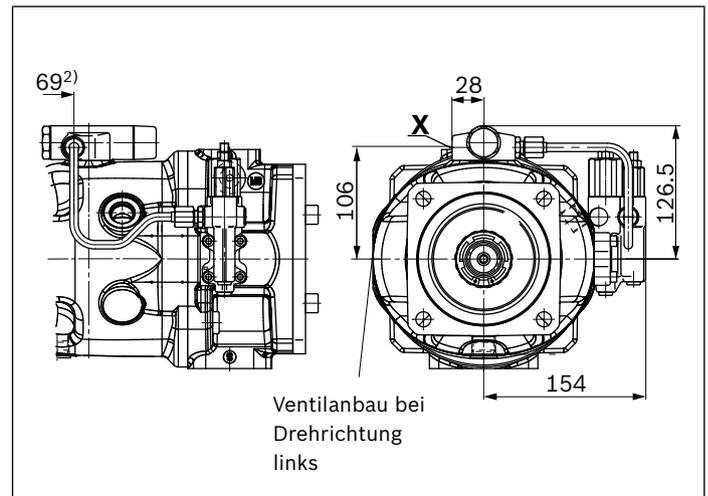
▼ **LA.DS – Druck-, Förderstrom-, Leistungsregler; Anbauflansch D**



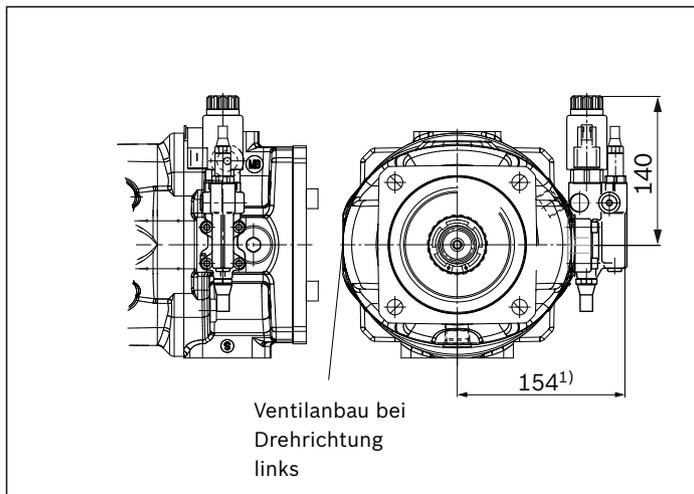
▼ **DRG – Druckregler, ferngesteuert; Anbauflansch D**



▼ **LA.DG – Leistungsregler; mit Druckabschneidung ferngesteuert; Anbauflansch D**



▼ **ED7./ER7. – Druckregler, elektrisch; Anbauflansch D**

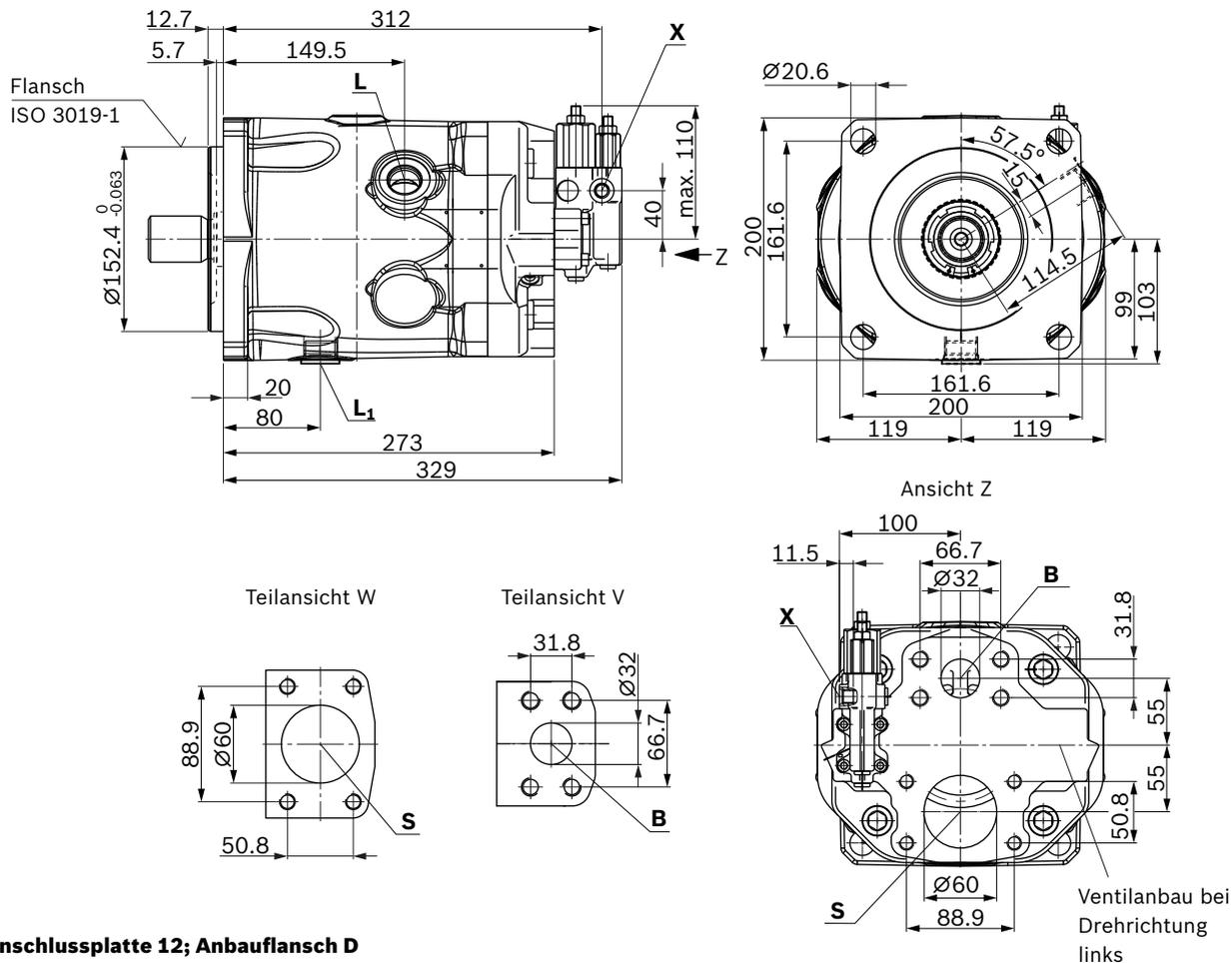


1) ER7. 189 mm bei Verwendung eines Zwischenplatten-Druckreglers
2) Bis Anbauflansch

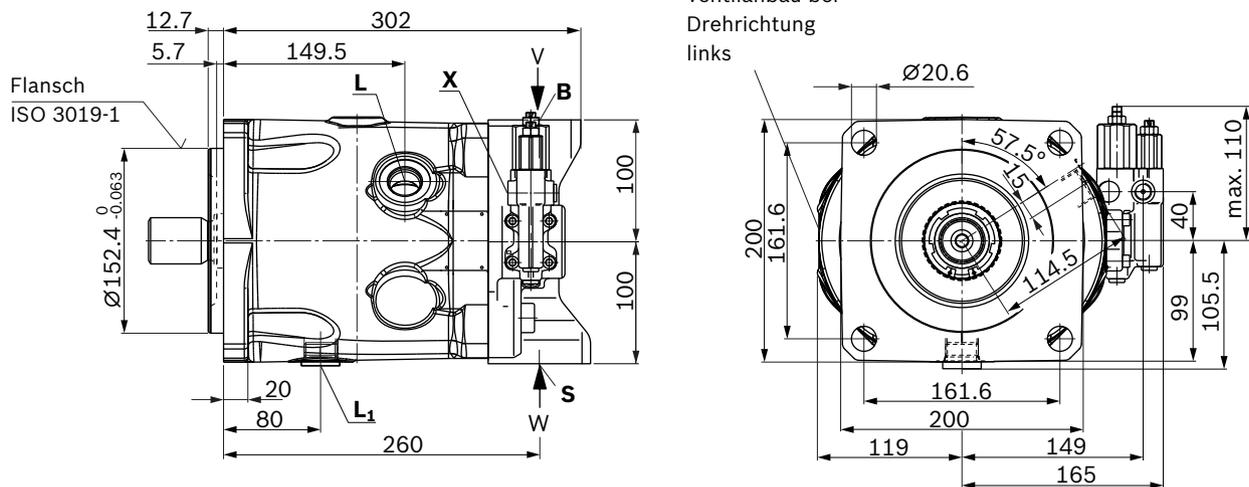
Abmessungen Nenngröße 100

DRF, DRS, DRSC – Druck- Förderstromregler, Anschlussplatte 11, 12; Anbauflansch D (SAE-D; 152-4)

▼ **Anschlussplatte 11; Anbauflansch D**



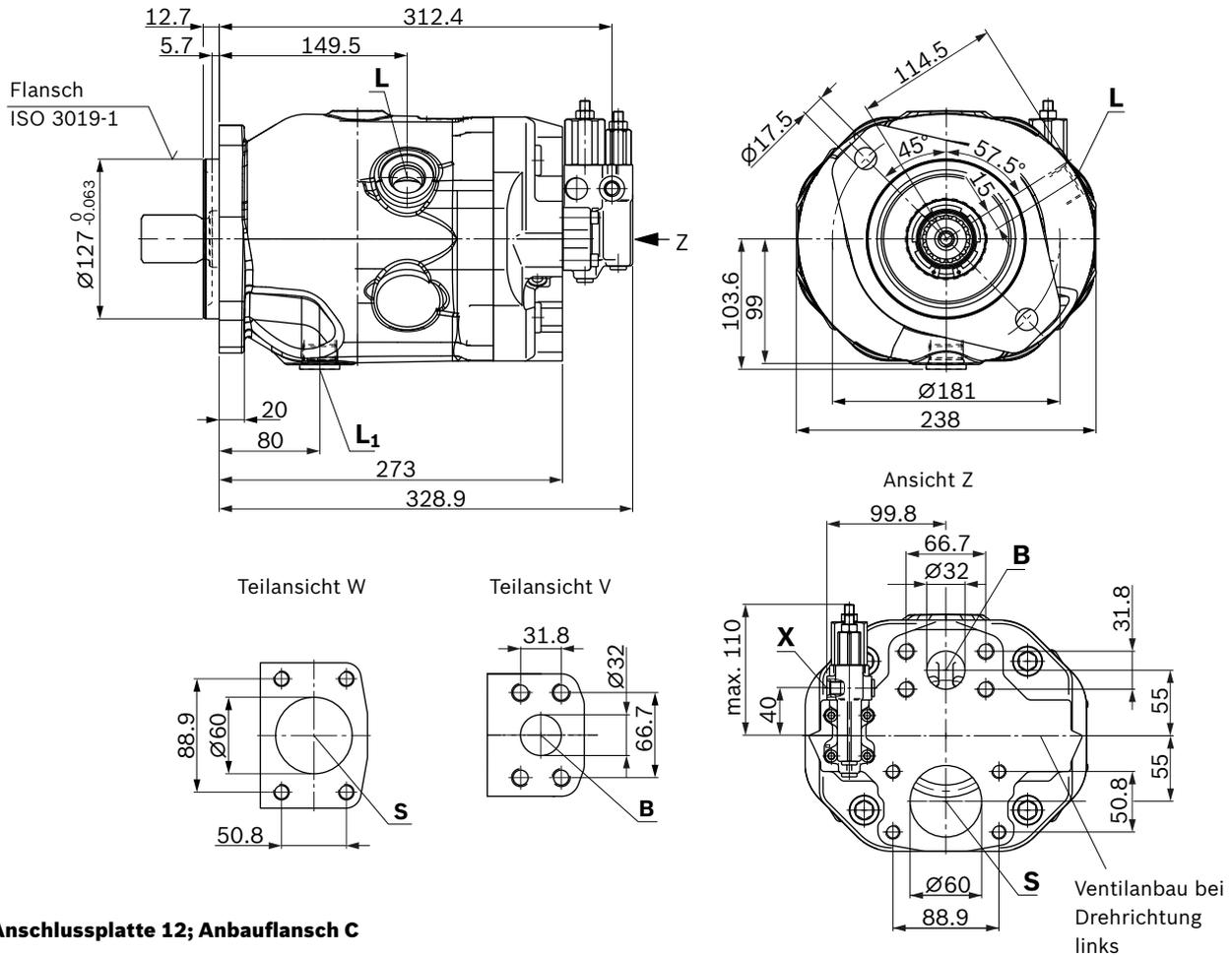
▼ **Anschlussplatte 12; Anbauflansch D**



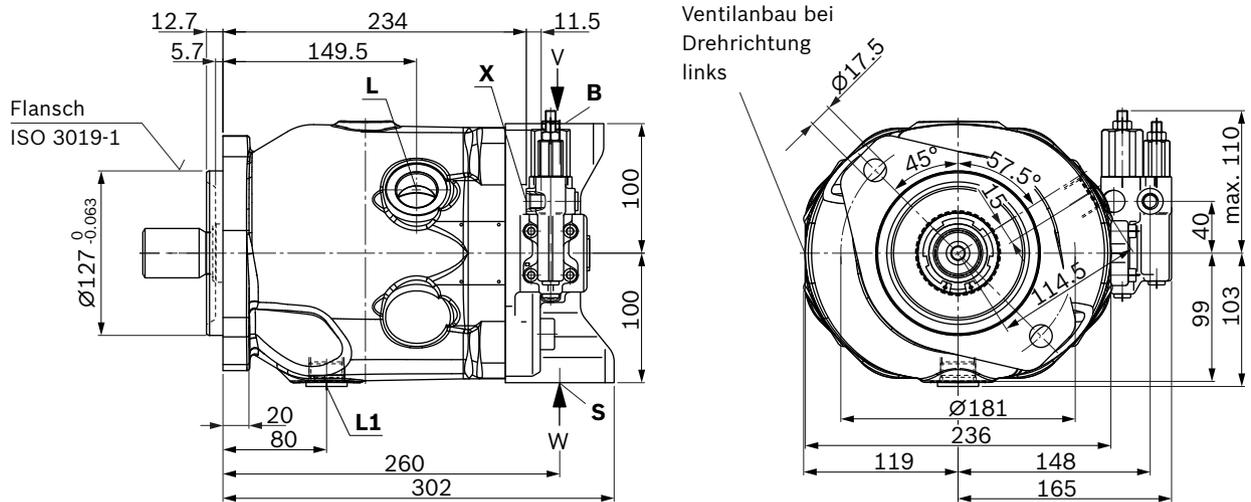
Abmessungen Nenngröße 100

DRF, DRS, DRSC – Druck- Förderstromregler, Anschlussplatte 11, 12; Anbaufansch C (SAE-C; 127-2)

▼ Anschlussplatte 11; Anbaufansch C

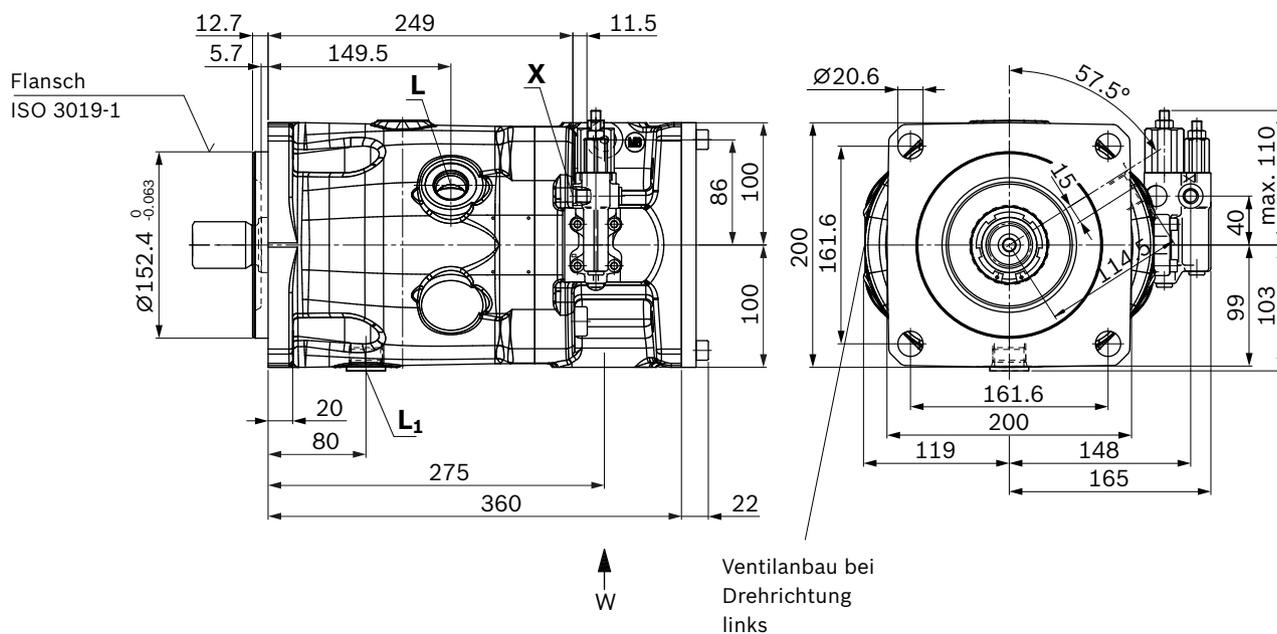


▼ Anschlussplatte 12; Anbaufansch C

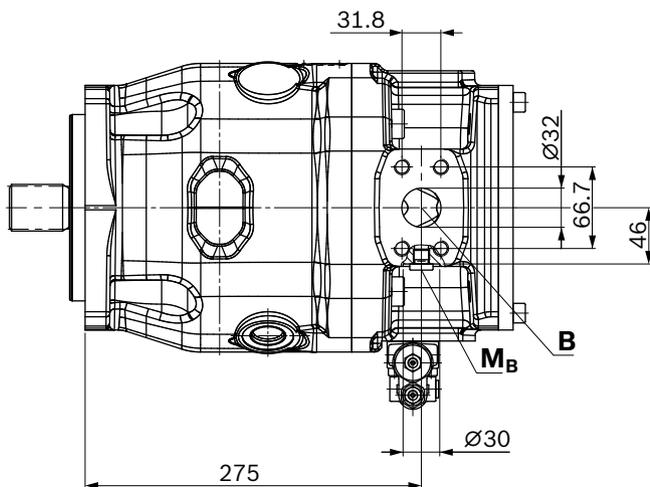
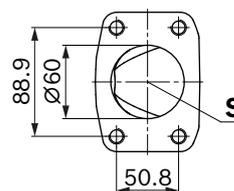


DRF, DRS, DRSC – Druck- Förderstromregler, Anschlussplatte 22; Anbauflansch D (SAE-D; 152-4)

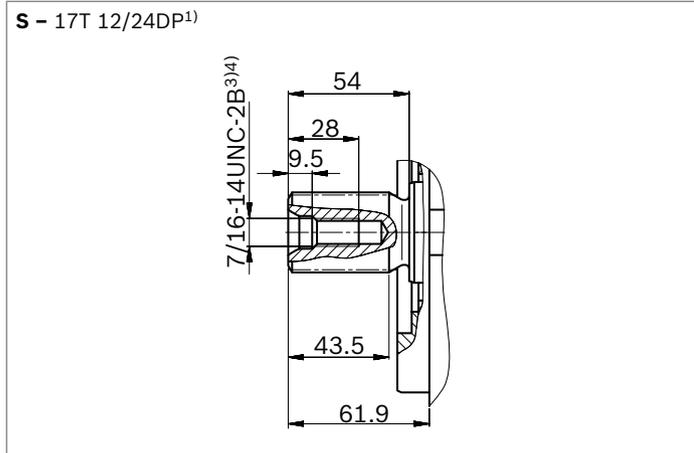
▼ **Anschlussplatte 22**



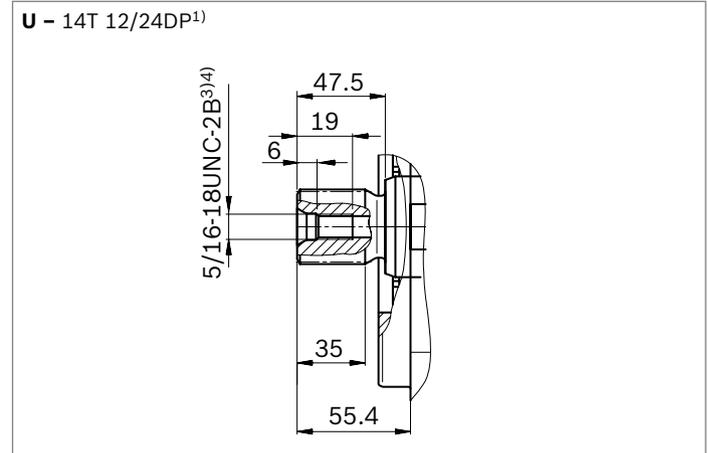
Teilansicht W



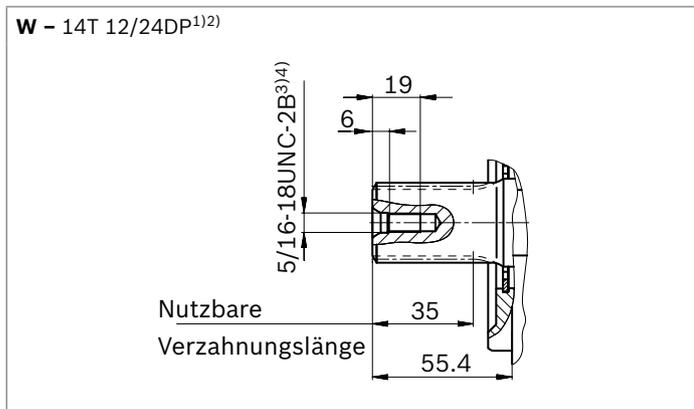
▼ **Zahnwelle 1 1/2 in (SAE J744)**



▼ **Zahnwelle 1 1/4 in (SAE J744)**



▼ **Zahnwelle 1 1/4 in (SAE J744)**



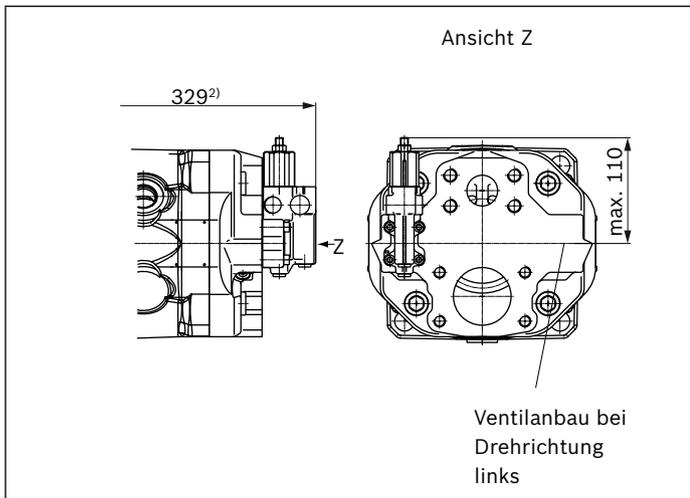
Anschlüsse	Norm	Größe	$p_{\max \text{ abs}}$ [bar] ⁴⁾	Zustand ⁸⁾
B	Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁵⁾ DIN 13	1 1/4 in M14 x 2; 19 tief	350 O
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁵⁾ DIN 13	2 1/2 in M12 x 1.75; 17 tief	10 O
L	Leckageanschluss	ISO 11926 ⁶⁾	1 1/16-12 UNF-2B; 20 tief	2 O ⁷⁾
L₁	Leckageanschluss	ISO 11926 ⁶⁾	1 1/16-12 UNF-2B; 20 tief	2 X ⁷⁾
X	Steuerdruck	ISO 11926	7/16-20 UNF; 12 tief	350 O
M_B	Messung Druck B (nur bei Anschlussplatte 22 und 32)	DIN 3852-2 ⁶⁾	G 1/4 in; 12 tief	350 X

1) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
2) Verzahnung nach ANSI B92.1a, Verzahnungsauslauf von Norm SAE J744 abweichend.
3) Gewinde nach ASME B1.1

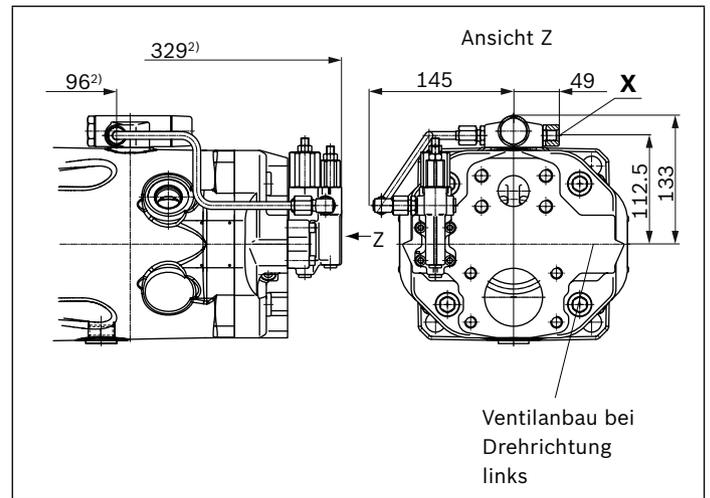
4) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
5) Metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm
6) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
7) Abhängig von Einbaulage muss L oder L₁ angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise ab Seite 64).
8) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

Anschlussplatte 11

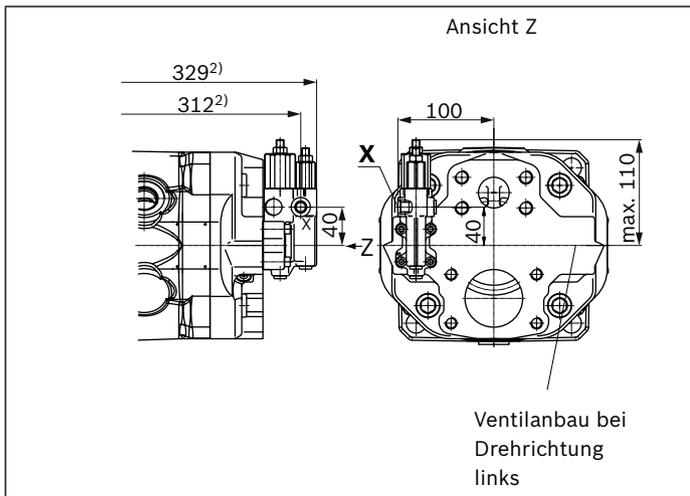
▼ **DR - Druckregler; Anbauflansch D**



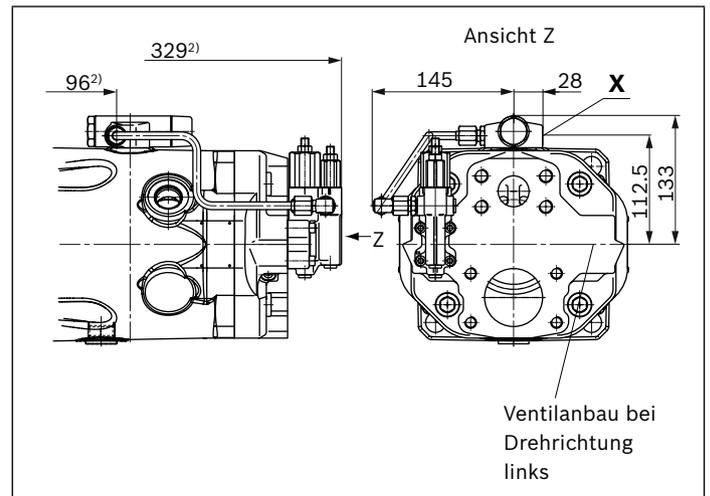
▼ **LA.DS - Druck-, Förderstrom-, Leistungsregler; Anbauflansch D**



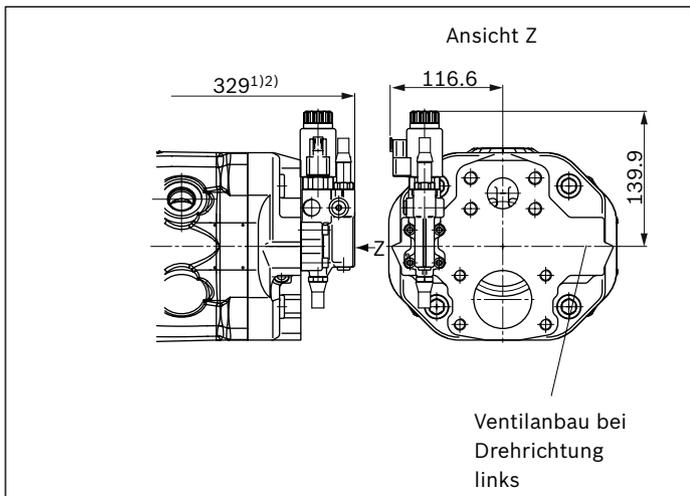
▼ **DRG - Druckregler, ferngesteuert; Anbauflansch D**



▼ **LA.DG - Leistungsregler; mit Druckabschneidung ferngesteuert; Anbauflansch D**



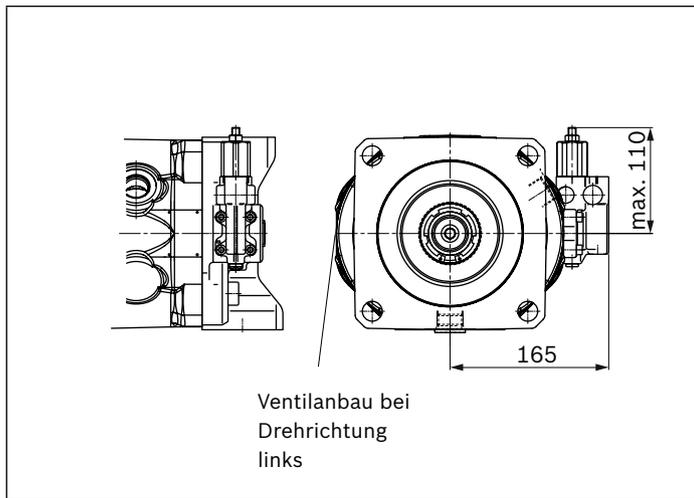
▼ **ED7./ER7. - Druckregler, elektrisch; Anbauflansch D**



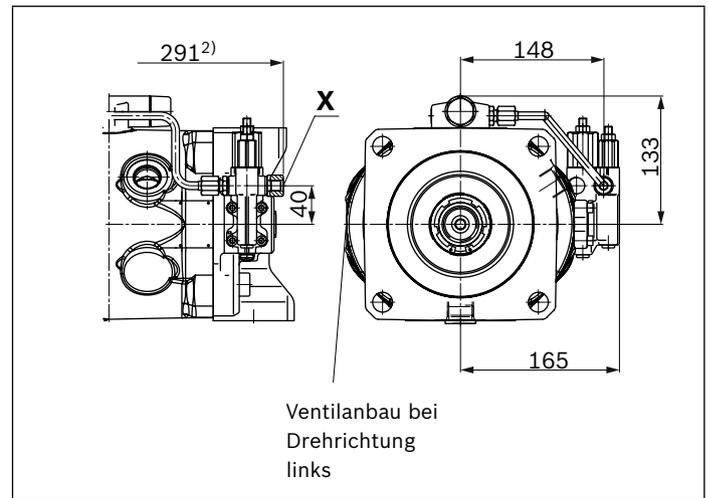
1) ER7. 364 mm bei Verwendung eines Zwischenplatten-Druckreglers
 2) Bis Anbauflansch

Anschlussplatte 12

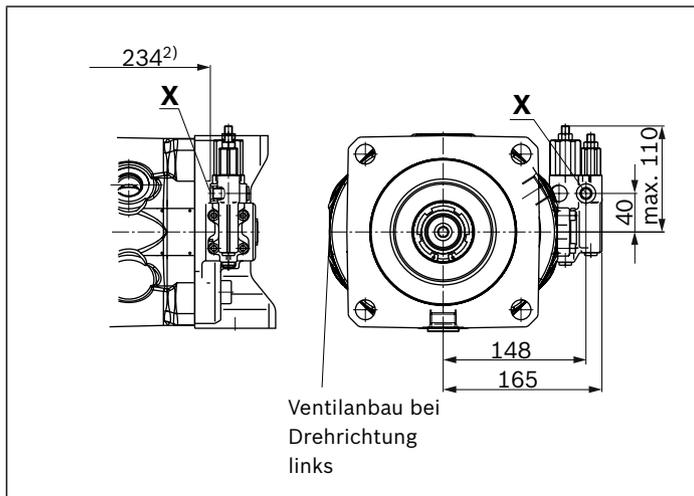
▼ **DR – Druckregler; Anbauflansch D**



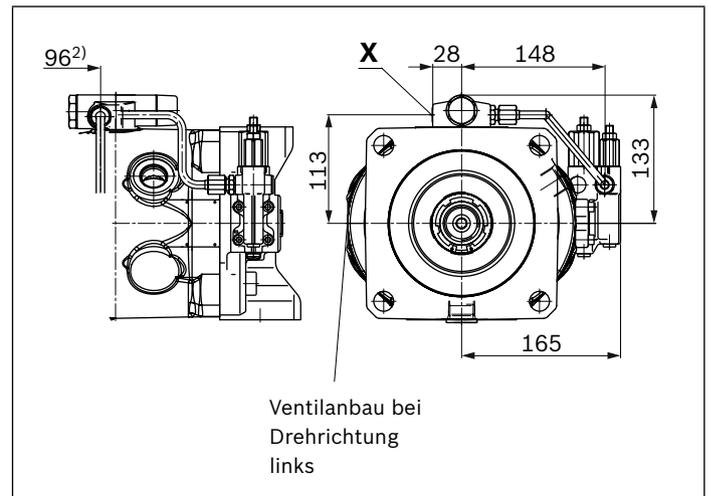
▼ **LA.DS – Druck-, Förderstrom-, Leistungsregler; Anbauflansch D**



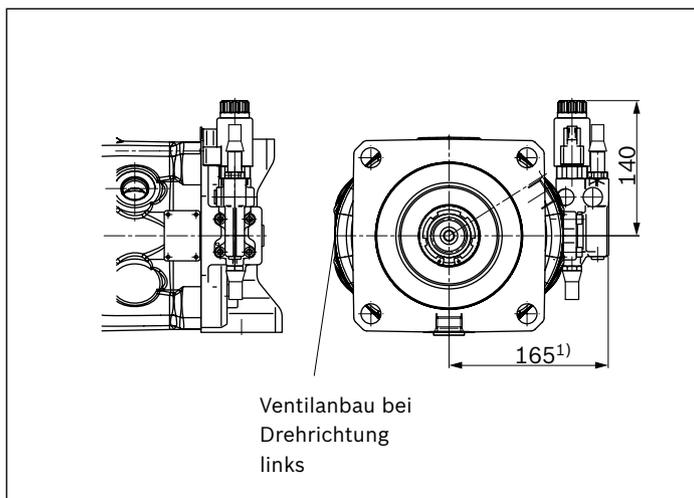
▼ **DRG – Druckregler, ferngesteuert; Anbauflansch D**



▼ **LA.DG – Leistungsregler; mit Druckabschneidung ferngesteuert; Anbauflansch D**



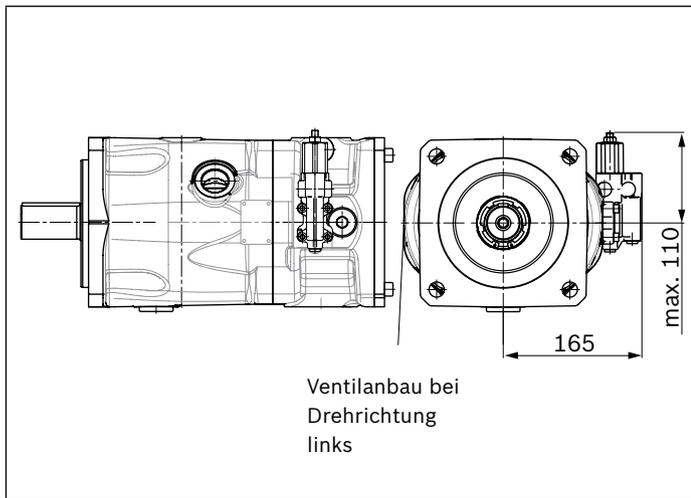
▼ **ED7./ER7. – Druckregler, elektrisch; Anbauflansch D**



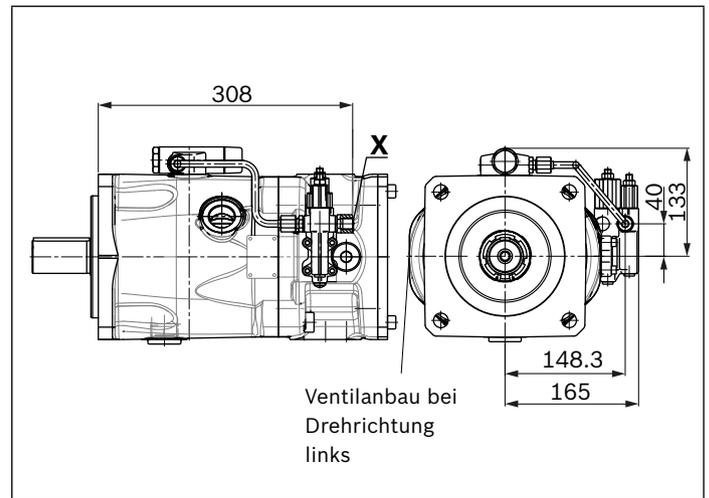
1) ER7. 200 mm bei Verwendung eines Zwischenplatten-Druckreglers
2) Bis Anbauflansch

Anschlussplatte 22

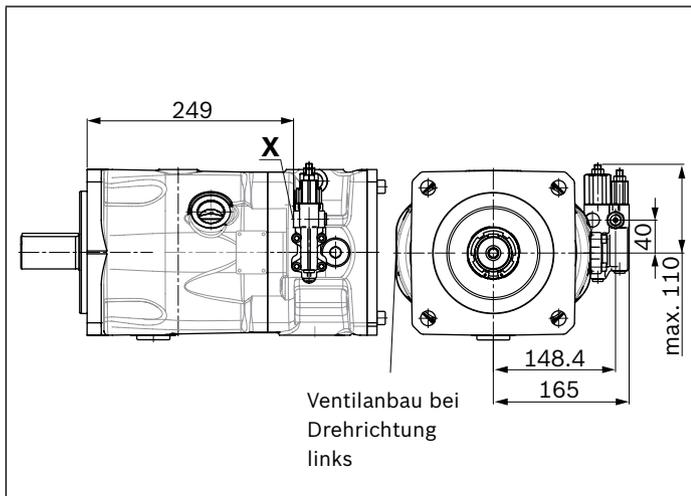
▼ **DR - Druckregler; Anbauflansch D**



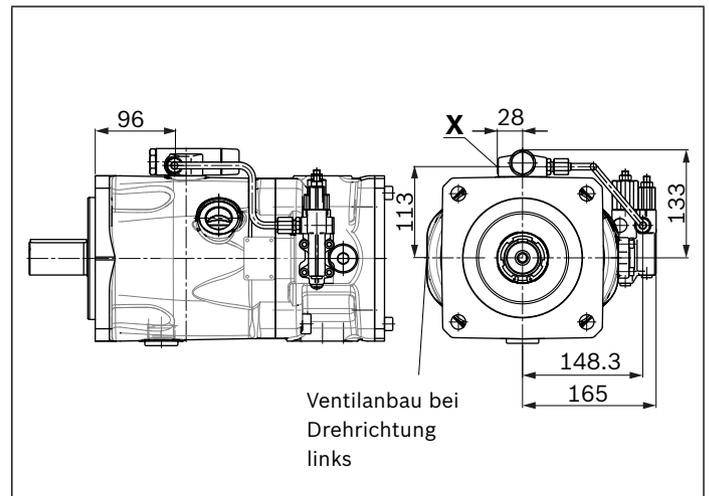
▼ **LA.DS - Druck-, Förderstrom-, Leistungsregler; Anbauflansch D**



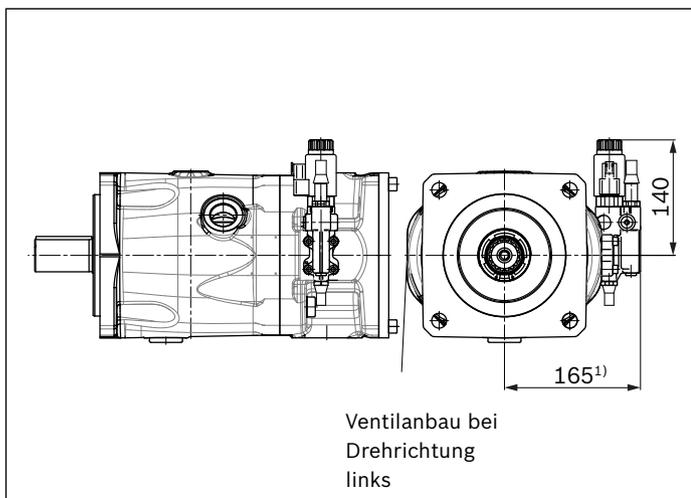
▼ **DRG - Druckregler, ferngesteuert; Anbauflansch D**



▼ **LA.DG - Leistungsregler; mit Druckabschneidung ferngesteuert; Anbauflansch D**



▼ **ED7./ER7. - Druckregler, elektrisch; Anbauflansch D**

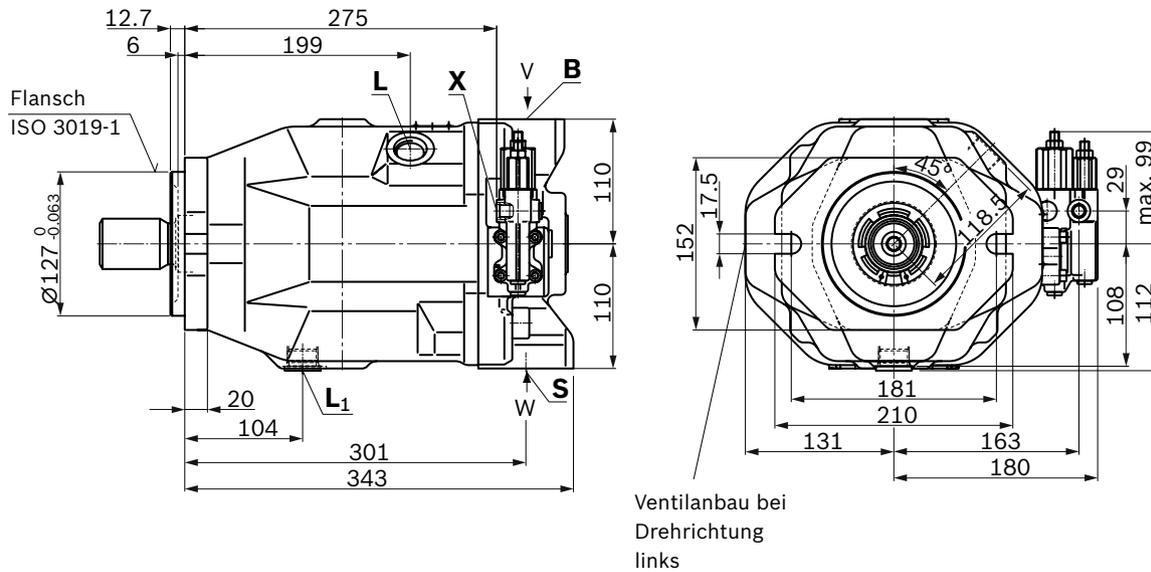


1) ER7. 200 mm bei Verwendung eines Zwischenplatten-Druckreglers
 2) Bis Anbauflansch

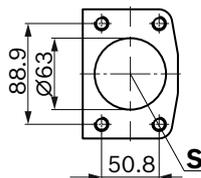
Abmessungen Nenngröße 140

DRF, DRS, DRSC – Druck- Förderstromregler, Anschlussplatte 11 und 12; Anbauflansch C (SAE-C; 127-2)

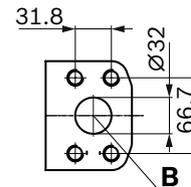
▼ **Anschlussplatte 12; Anbauflansch C**



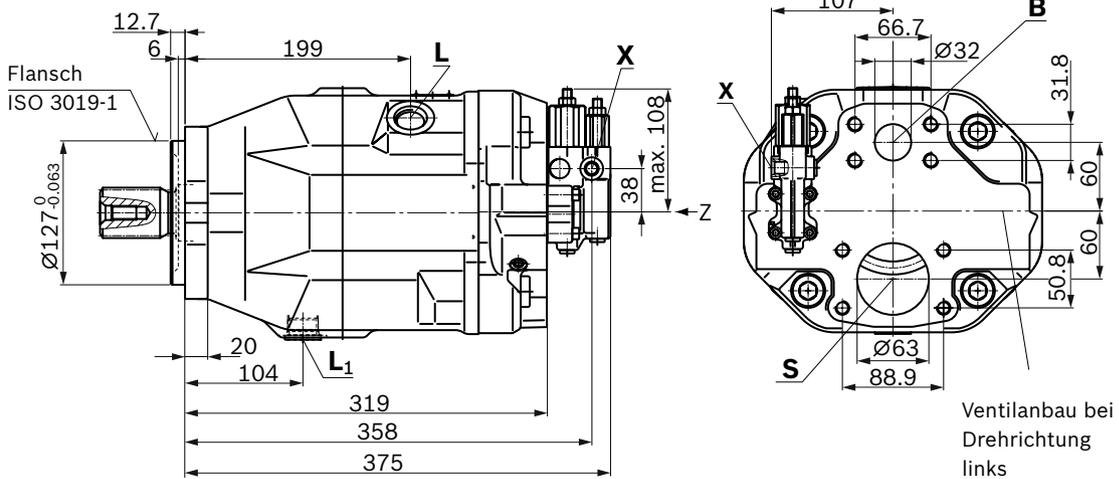
Teilansicht W



Teilansicht V



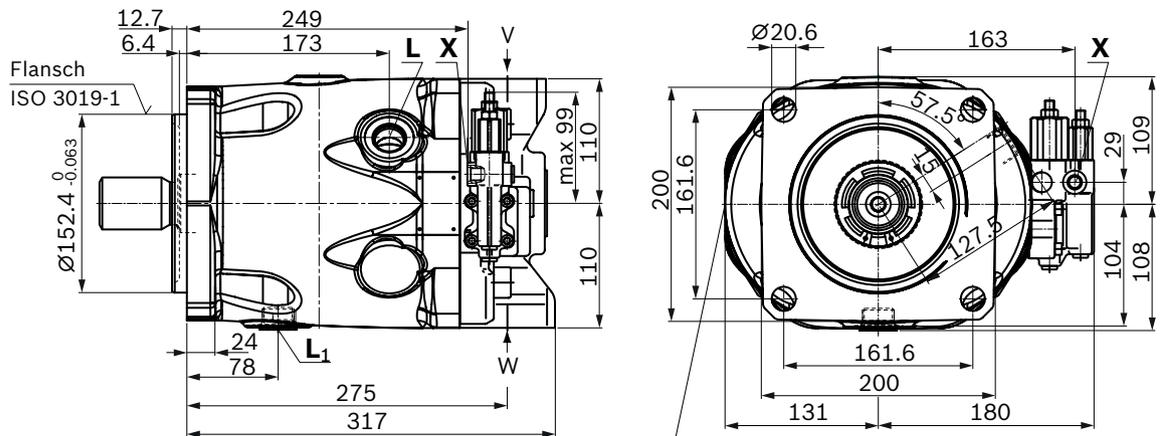
▼ **Anschlussplatte 11; Anbauflansch C**



Ansicht Z

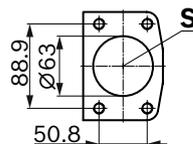
DRF, DRS, DRSC – Druck- Förderstromregler, Anschlussplatte 11 und 12; Anbauflansch D (SAE-D; 152-4)

▼ **Anschlussplatte 12; Anbauflansch D**

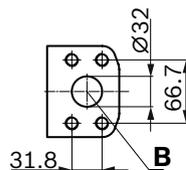


Ventilanbau bei Drehrichtung links

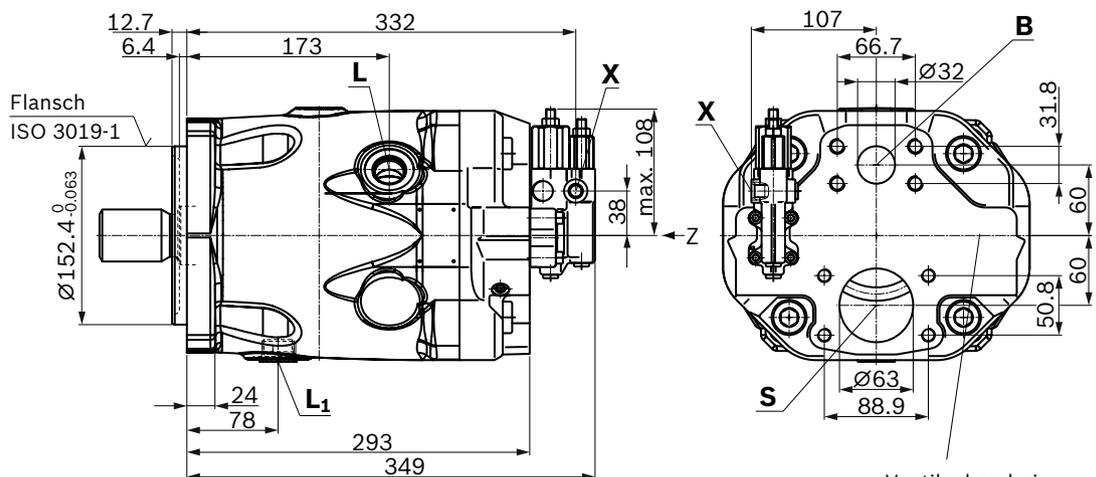
Teilansicht W



Teilansicht V



▼ **Anschlussplatte 11; Anbauflansch D**

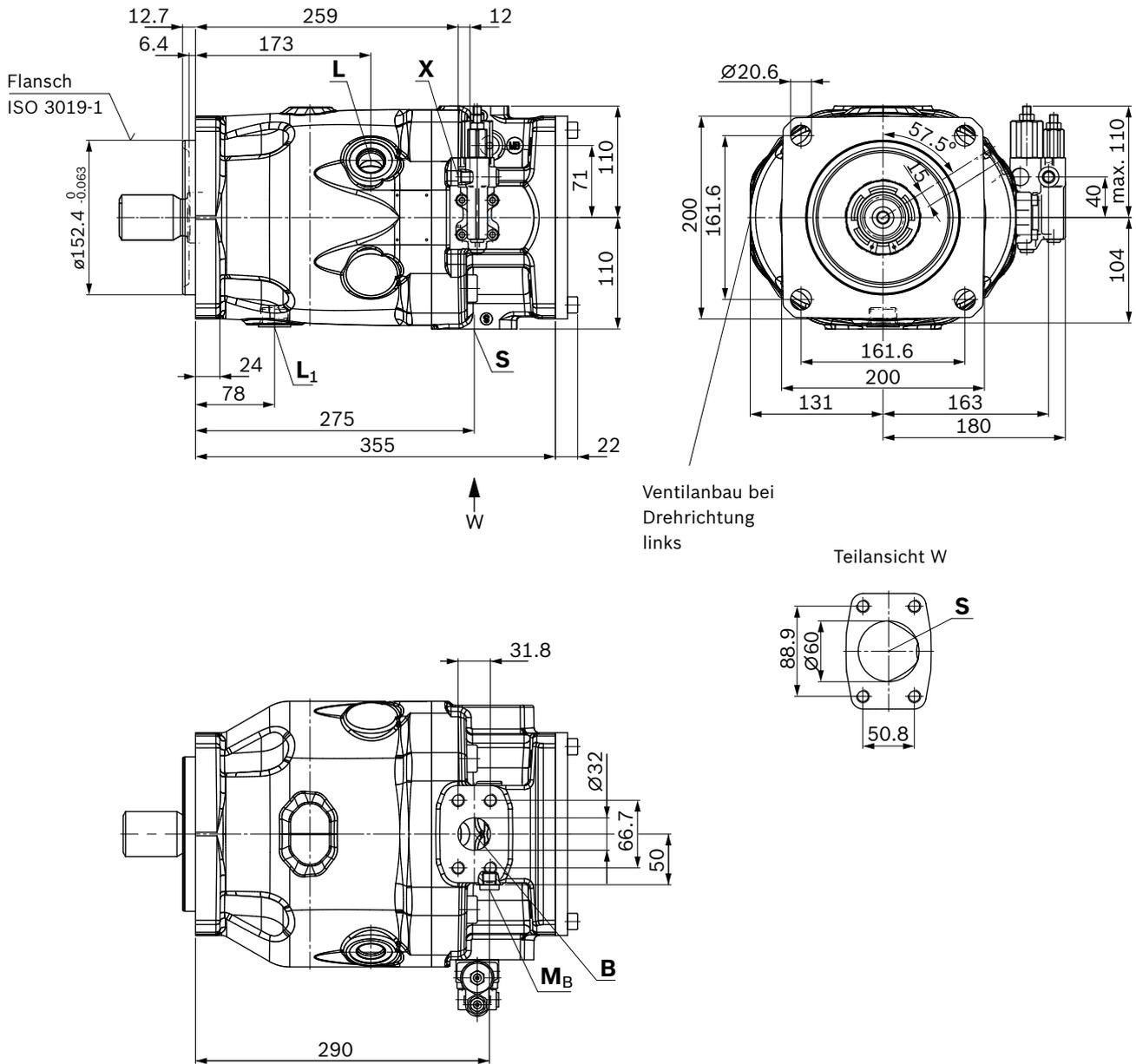


Ansicht Z

Ventilanbau bei Drehrichtung links

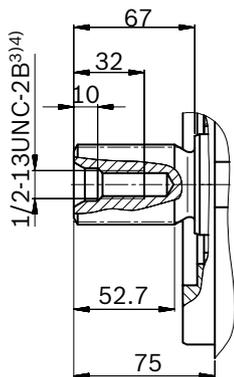
DRF, DRS, DRSC – Druck- Förderstromregler, Anschlussplatte 22; Anbauflansch D (SAE-D; 152-4)

▼ **Anschlussplatte 22; Anbauflansch D**



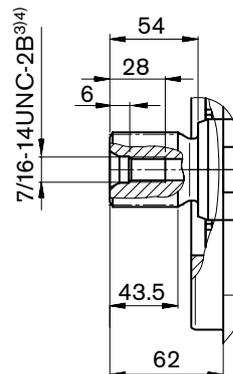
▼ Zahnwelle 1 3/4 in SAE J744

S – 13T 8/16DP¹⁾



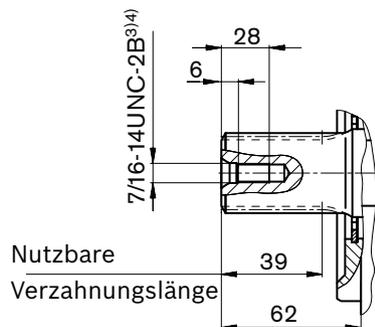
▼ Zahnwelle 1 1/2 in SAE J744

U – 17T 12/24DP¹⁾



▼ Zahnwelle 1 1/2 in SAE J744

W – 17T 12/24DP¹⁾²⁾



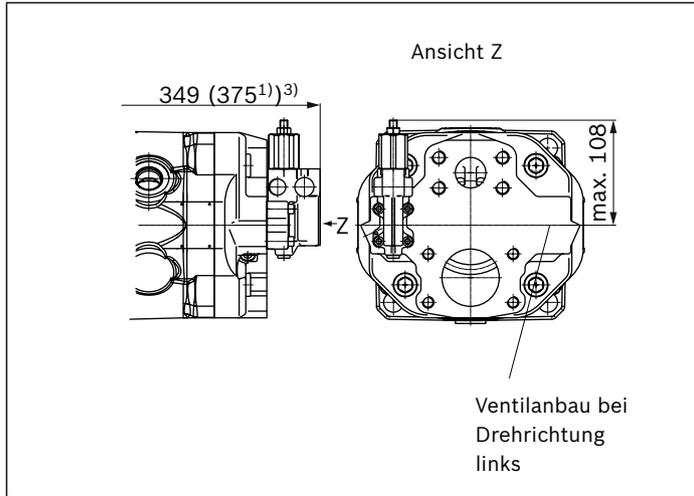
Anschlüsse	Norm	Größe	$p_{max\ abs}$ [bar] ⁴⁾	Zustand ⁸⁾
B Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁵⁾ DIN 13	1 1/4 in M14 x 2; 19 tief	350	O
S Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁵⁾ DIN 13	2 1/2 in M12 x 1.75; 17 tief	10	O
L Leckageanschluss	ISO 11926 ⁶⁾	1 1/16-12 UNF-2B; 20 tief	2	O ⁷⁾
L₁ Leckageanschluss	ISO 11926 ⁶⁾	1 1/16-12 UNF-2B; 20 tief	2	X ⁷⁾
X Steuerdruck	ISO 11926	7/16-20 UNF-2B; 12 tief	350	O
M_B Messung Druck B (nur bei Anschlussplatte 22 und 32)	DIN 3852-2 ⁶⁾	G 1/4 in; 12 tief	350	X

1) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
 2) Verzahnung nach ANSI B92.1a, Verzahnungsauslauf von Norm SAE J744 abweichend.
 3) Gewinde nach ASME B1.1

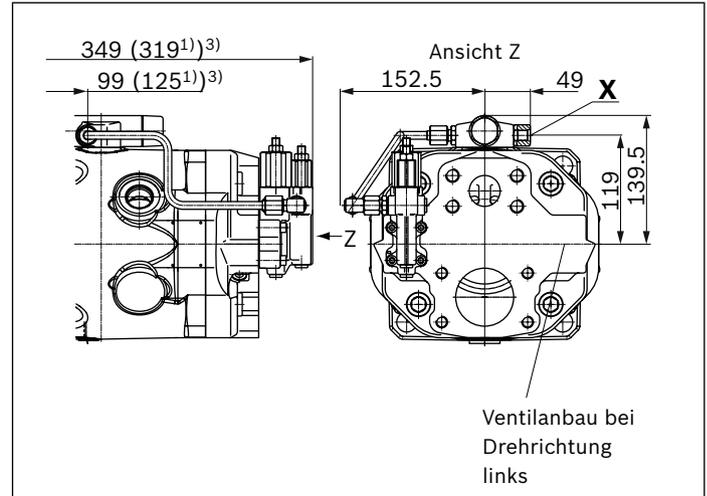
4) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
 5) Metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm
 6) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
 7) Abhängig von Einbaulage muss L oder L₁ angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise ab Seite 64).
 8) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
 X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

Anschlussplatte 11

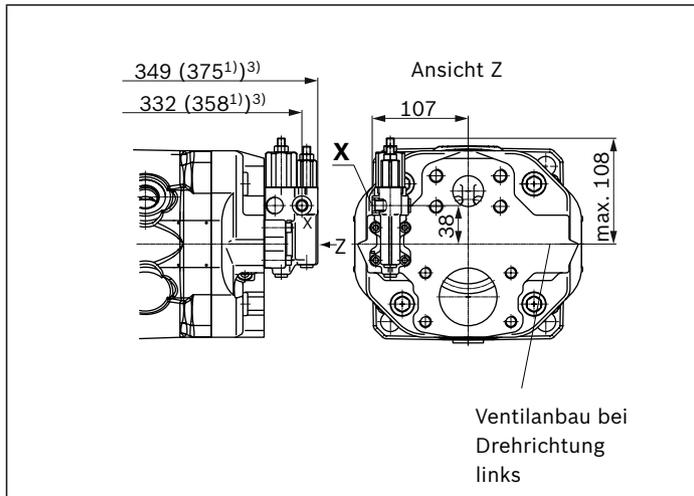
▼ **DR – Druckregler; Anbauflansch D**



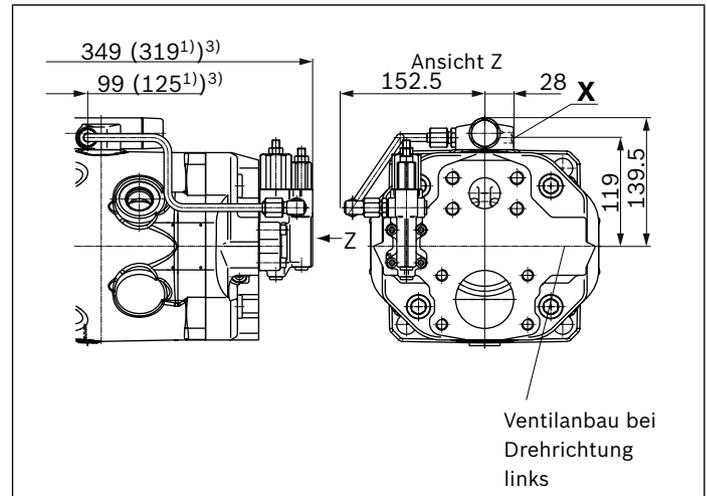
▼ **LA.DS – Druck-, Förderstrom-, Leistungsregler; Anbauflansch D**



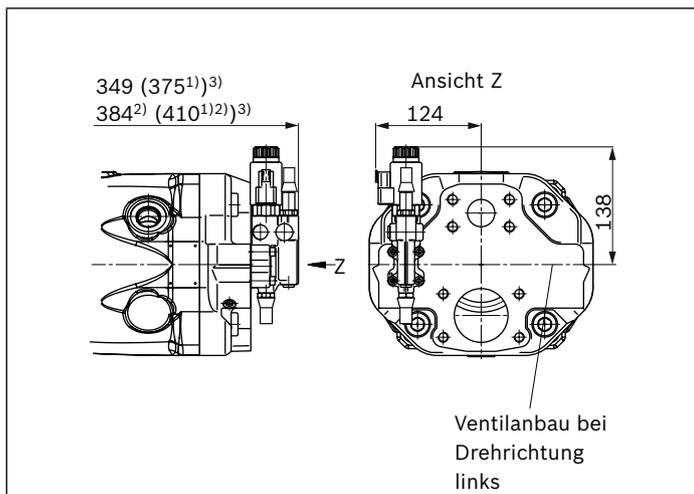
▼ **DRG – Druckregler, ferngesteuert; Anbauflansch D**



▼ **LA.DG – Leistungsregler; mit Druckabschneidung ferngesteuert; Anbauflansch D**



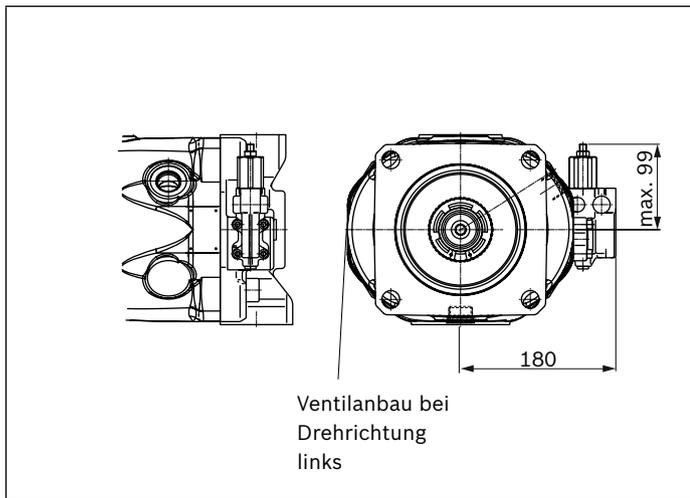
▼ **ED7./ER7. – Druckregler, elektrisch; Anbauflansch D**



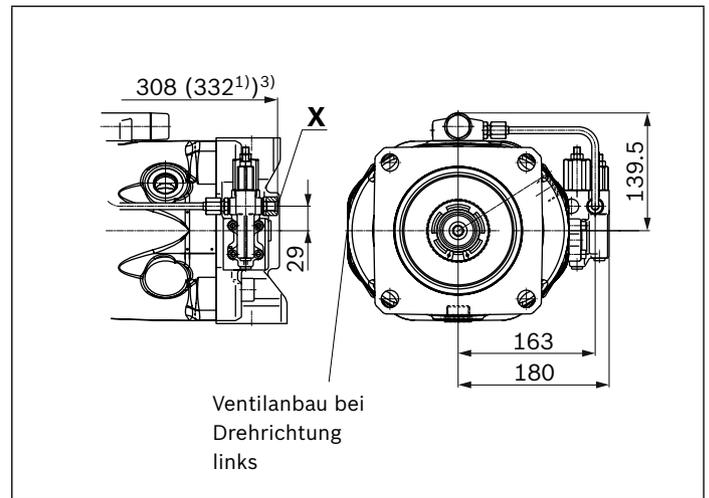
- 1) Maß bei Anbauflansch C
- 2) ER7. Bei Verwendung eines Zwischenplatten-Druckreglers
- 3) Bis Anbauflansch

Anschlussplatte 12

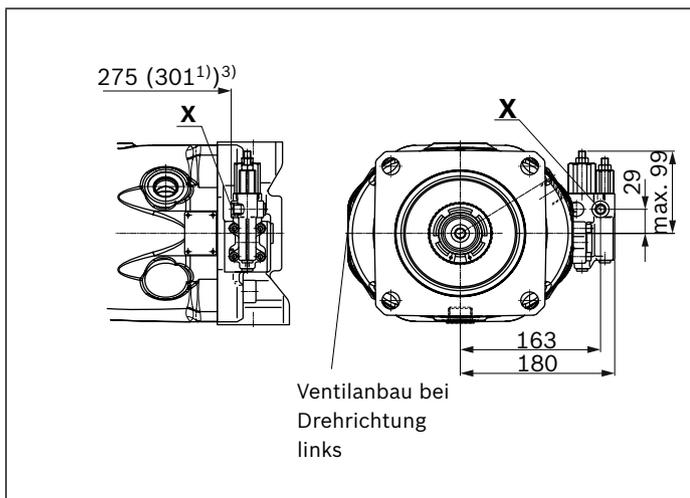
▼ **DR - Druckregler; Anbauflansch D**



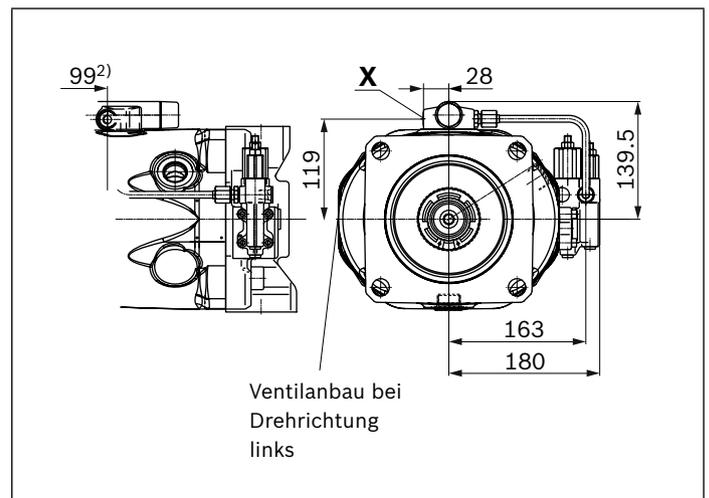
▼ **LA.DS - Druck-, Förderstrom-, Leistungsregler; Anbau-flansch D**



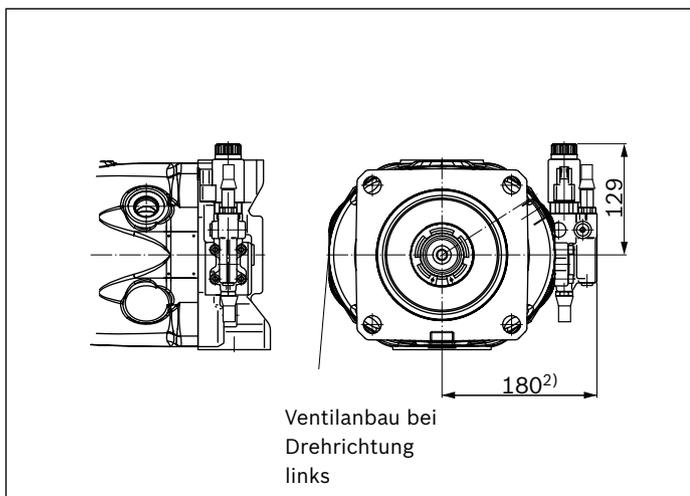
▼ **DRG - Druckregler, ferngesteuert; Anbauflansch D**



▼ **LA.DG - Leistungsregler; mit Druckabschneidung ferngesteuert; Anbau-flansch D**



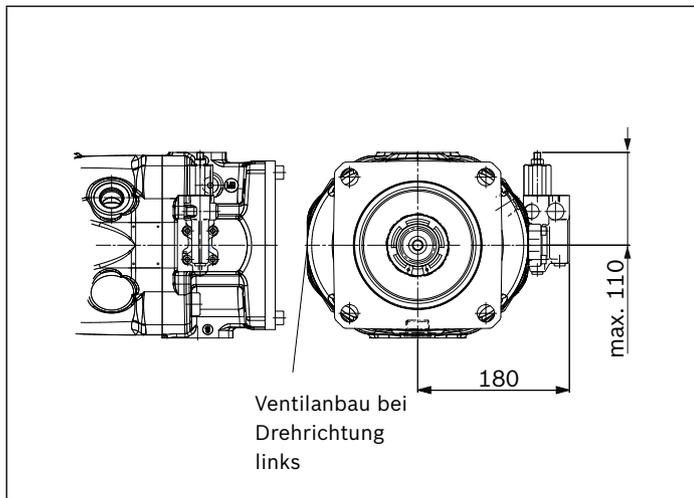
▼ **ED7./ER7. - Druckregler, elektrisch; Anbauflansch D**



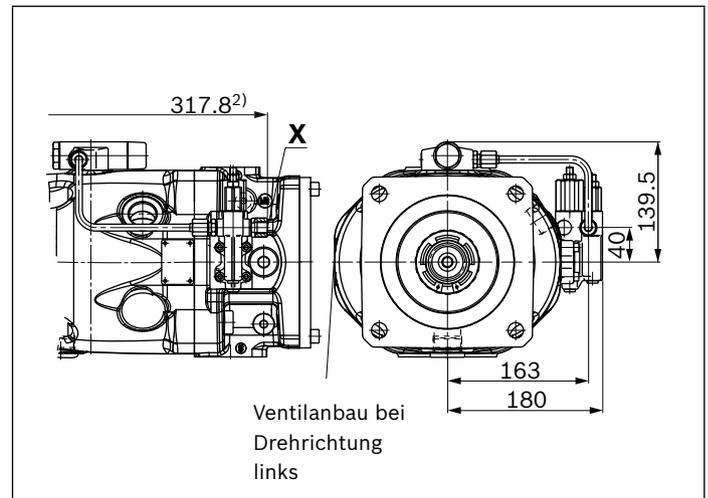
1) Maß bei Anbauflansch C
 2) ER7. 215 mm bei Verwendung eines Zwischenplatten-Druckreglers
 3) Bis Anbauflansch

Anschlussplatte 22

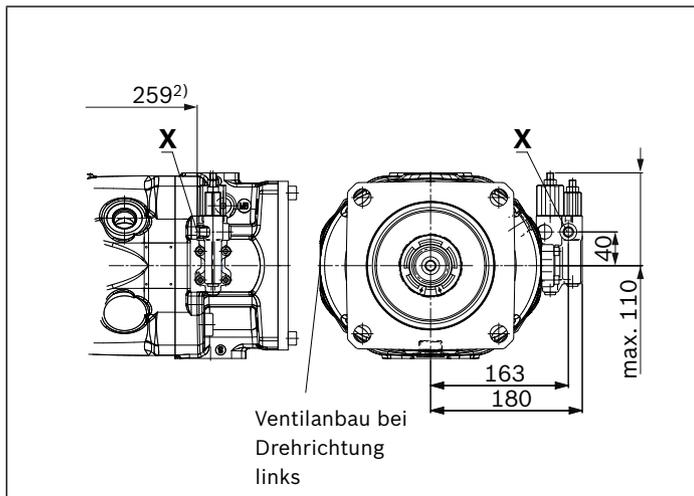
▼ **DR – Druckregler; Anbauflansch D**



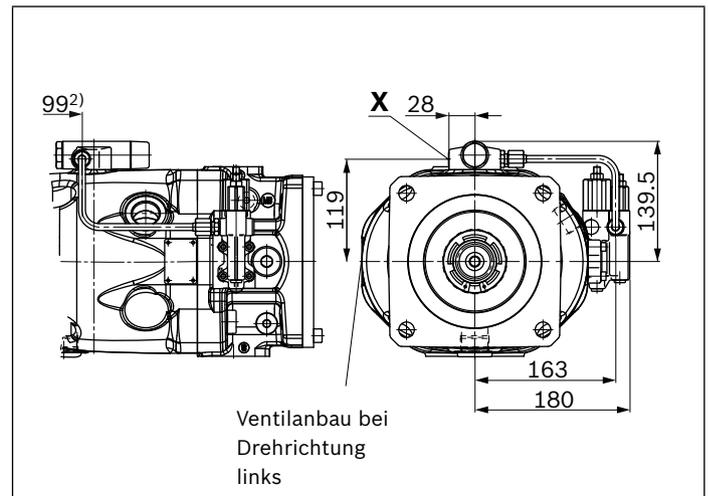
▼ **LA.DS – Druck-, Förderstrom-, Leistungsregler; Anbauflansch D**



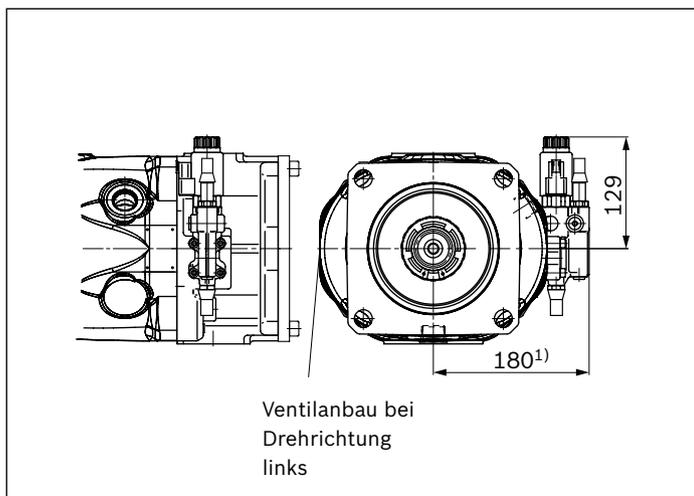
▼ **DRG – Druckregler, ferngesteuert; Anbauflansch D**



▼ **LA.DG – Leistungsregler; mit Druckabschneidung ferngesteuert; Anbauflansch D**



▼ **ED7./ER7. – Druckregler, elektrisch; Anbauflansch D**

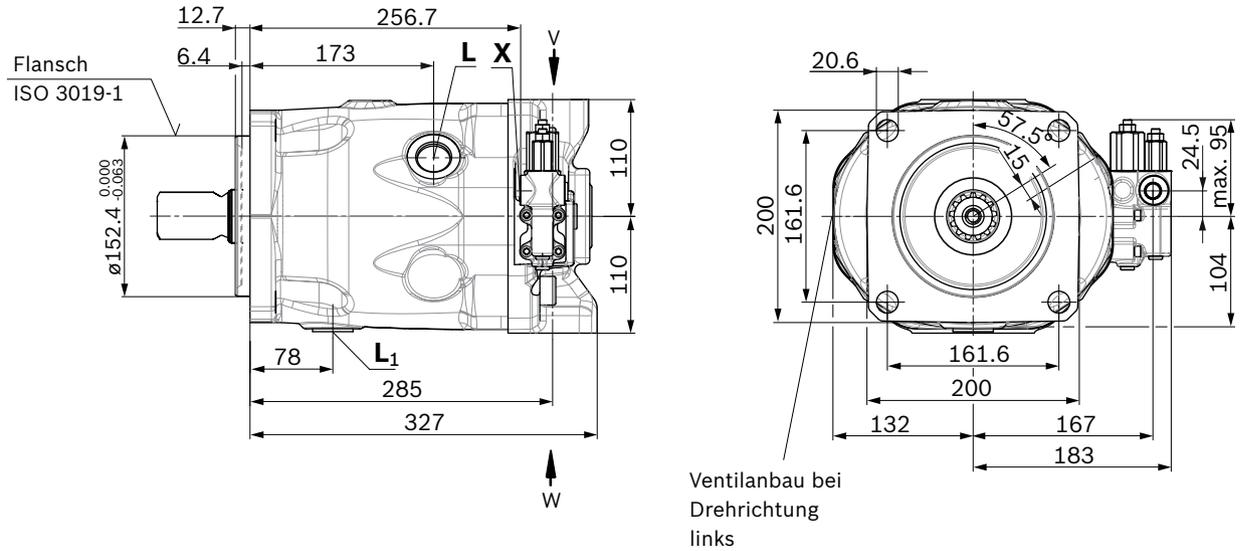


1) ER7. 215 mm bei Verwendung eines Zwischenplatten-Druckreglers
2) Bis Anbauflansch

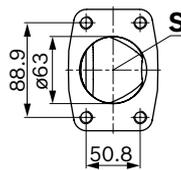
Abmessungen Nenngröße 180

DRF, DRS, DRSC – Druck- Förderstromregler, Anschlussplatte 11, 12; Anbauflansch D (SAE-D; 152-4)

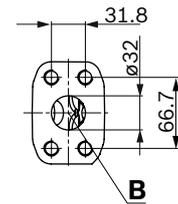
▼ **Anschlussplatte 12**



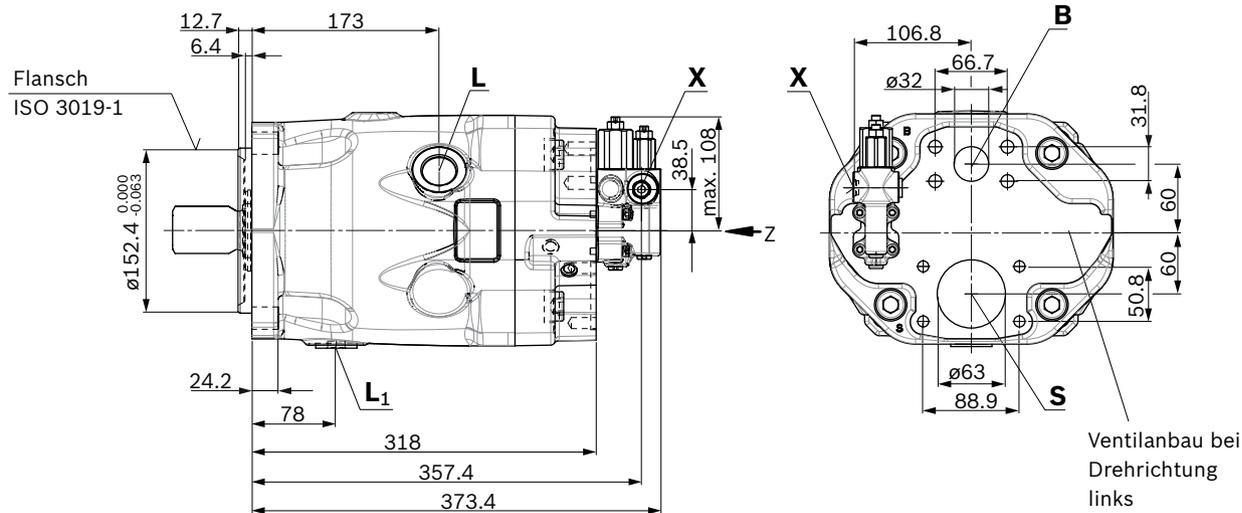
Teilsicht W



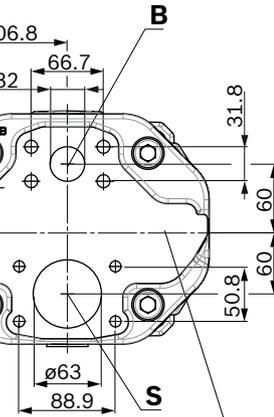
Teilsicht X



▼ **Anschlussplatte 11**

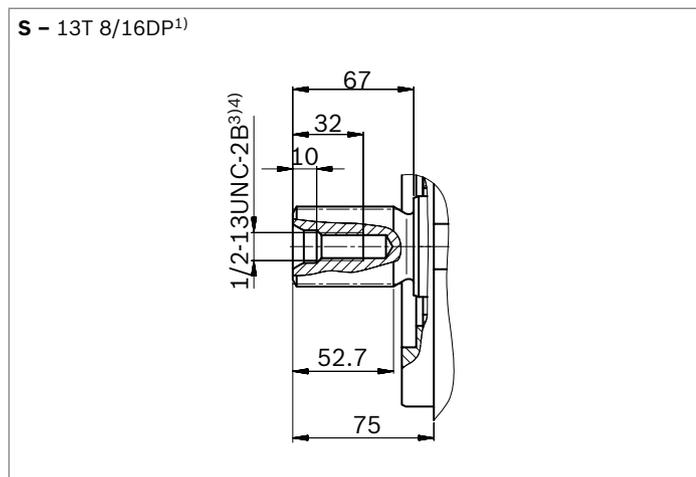


Ansicht Z

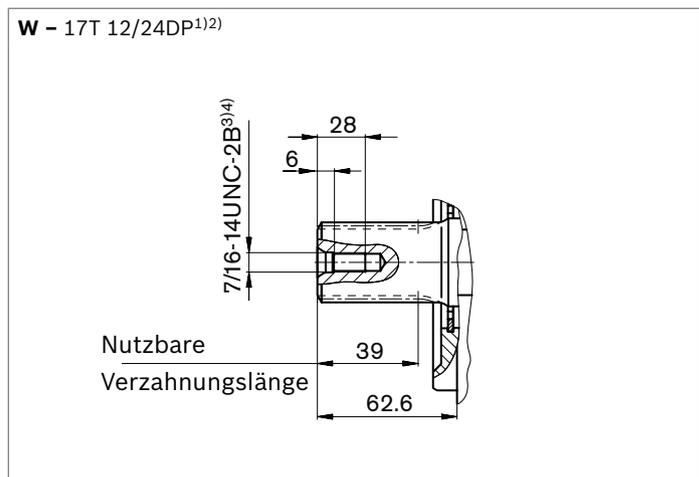


Ventilanbau bei Drehrichtung links

▼ Zahnwelle 1 3/4 in SAE J744



▼ Zahnwelle 1 1/2 in SAE J744



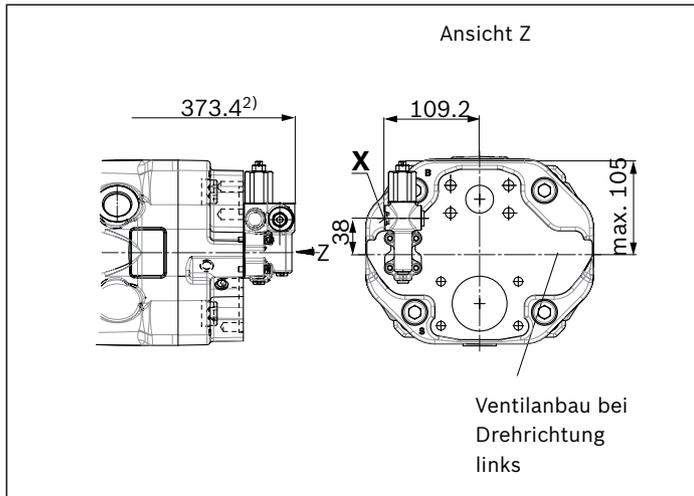
Anschlüsse	Norm	Größe ⁴⁾	$p_{max\ abs}$ [bar] ⁵⁾	Zustand ⁹⁾
B Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁶⁾ DIN 13	1 1/4 in M14 x 2; 19 tief	350	O
S Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁶⁾ DIN 13	2 1/2 in M12 x 1.75; 17 tief	10	O
L Leckageanschluss	ISO 11926 ⁷⁾	1 5/16-12 UN-2B; 20 tief	2	O ⁸⁾
L₁ Leckageanschluss	ISO 11926 ⁷⁾	1 5/16-12 UN-2B; 20 tief	2	X ⁸⁾
X Steuerdruck	ISO 11926	7/16-20 UNF-2B; 12 tief	350	O
M_B Messung Druck B (nur bei Anschlussplatte 22 und 32)	DIN 3852-2 ⁷⁾	G 1/4 in; 12 tief	350	X

1) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
 2) Verzahnung nach ANSI B92.1a, Verzahnungsauslauf von Norm SAE J744 abweichend.
 3) Gewinde nach ASME B1.1
 4) Hinweise zu Anziehdrehmomenten siehe Betriebsanleitung

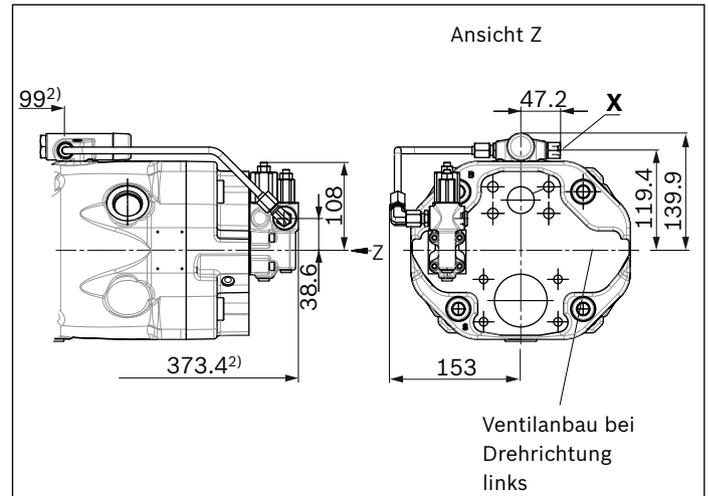
5) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
 6) Metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm
 7) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
 8) Abhängig von Einbaulage muss L oder L₁ angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise se ab Seite 64).
 9) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
 X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

Anschlussplatte 11

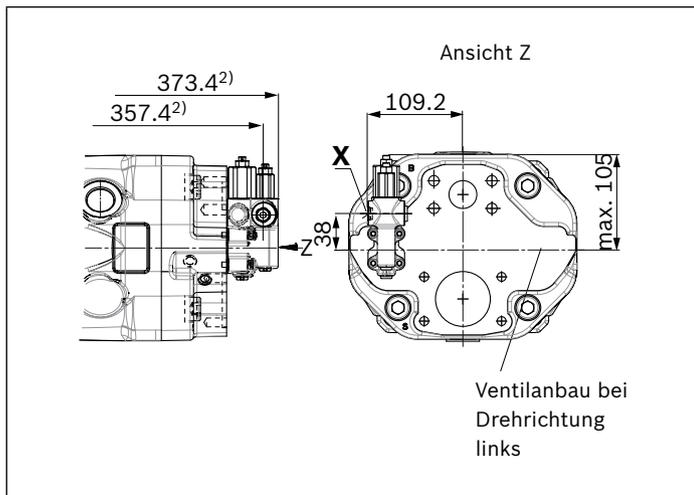
▼ **DR - Druckregler**



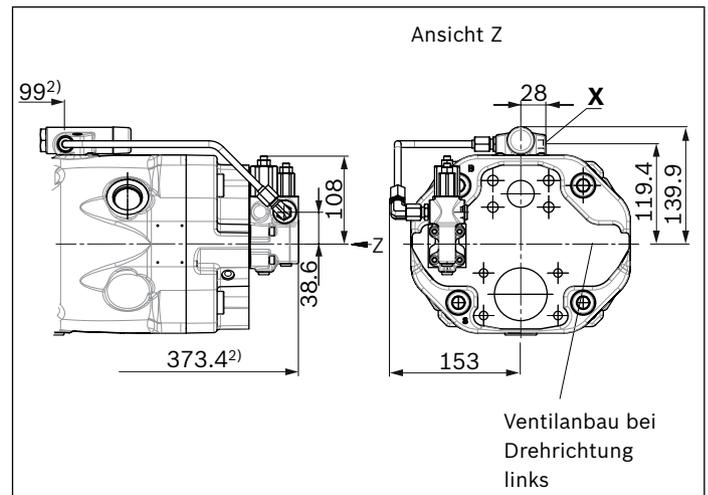
▼ **LA.DS - Druck-, Förderstrom-, Leistungsregler**



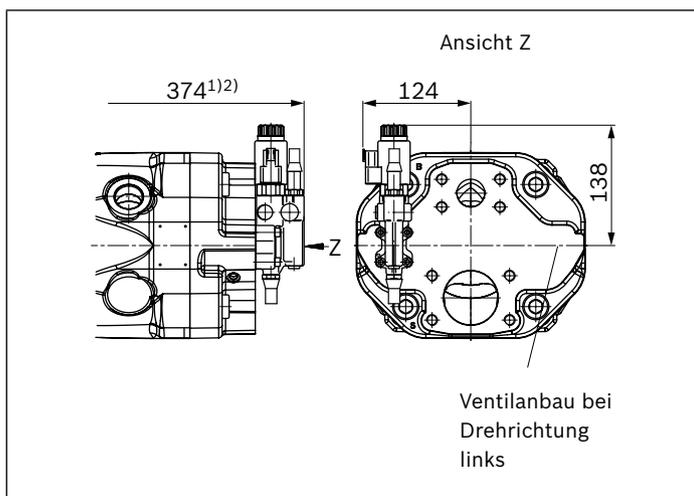
▼ **DRG - Druckregler, ferngesteuert**



▼ **LA.DG - Leistungsregler; mit Druckabschneidung ferngesteuert**



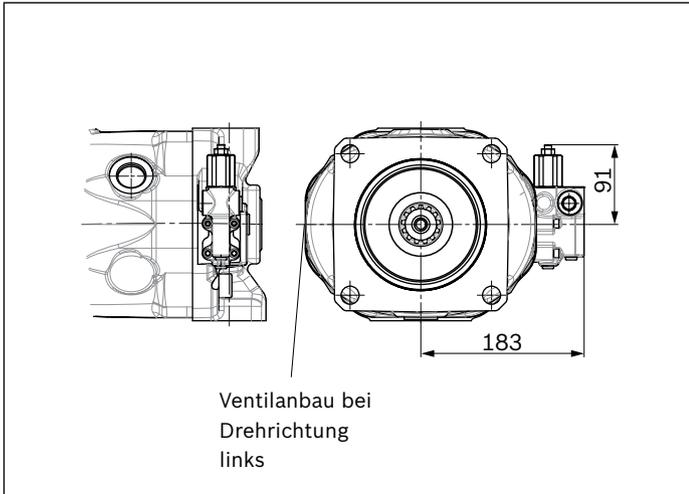
▼ **ED7./ER7. - Druckregler, elektrisch**



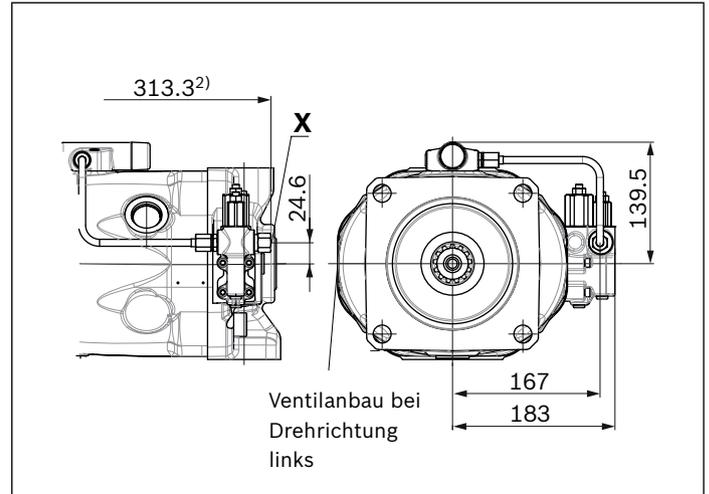
1) ER7. 409 mm bei Verwendung eines Zwischenplatten-Druckreglers
2) Bis Anbauflansch

Anschlussplatte 12

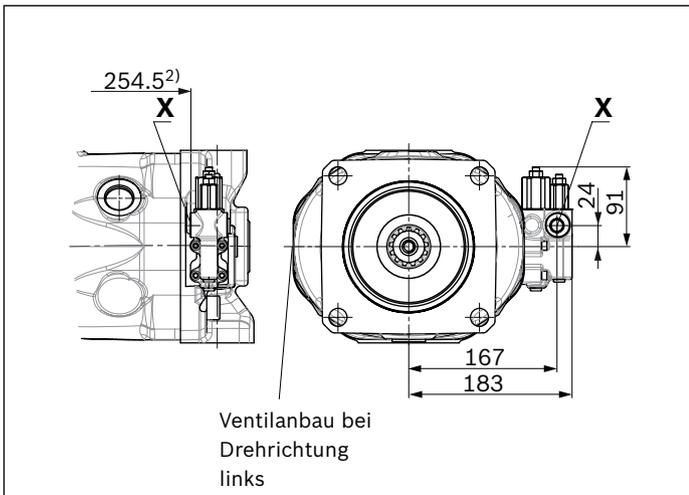
▼ **DR - Druckregler**



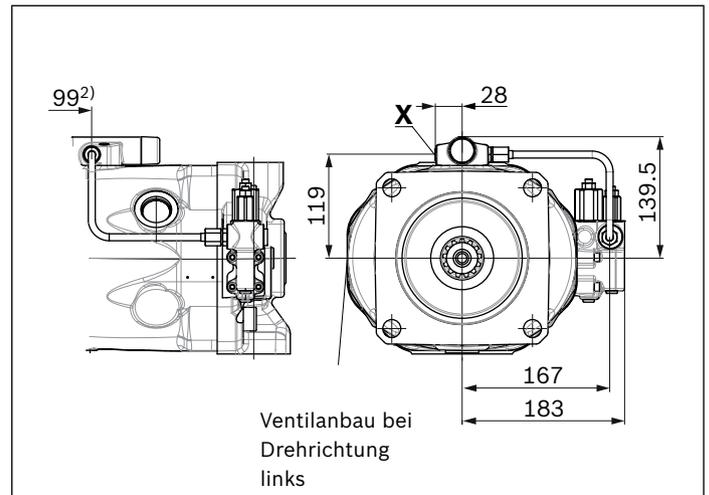
▼ **LA.DS - Druck-, Förderstrom-, Leistungsregler**



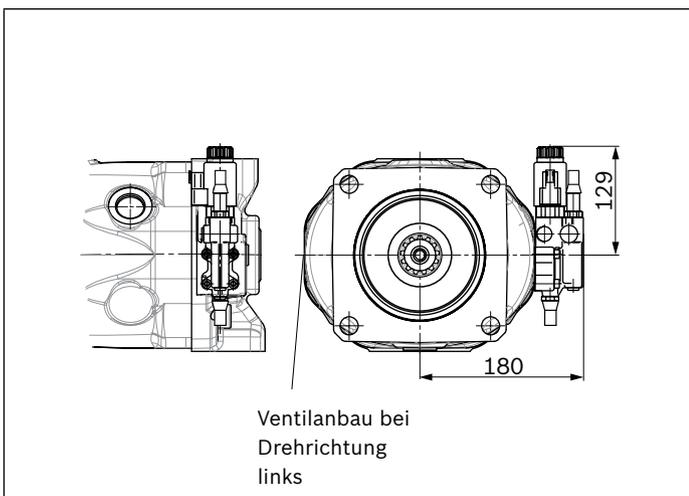
▼ **DRG - Druckregler, ferngesteuert**



▼ **LA.DG - Leistungsregler; mit Druckabschneidung ferngesteuert**



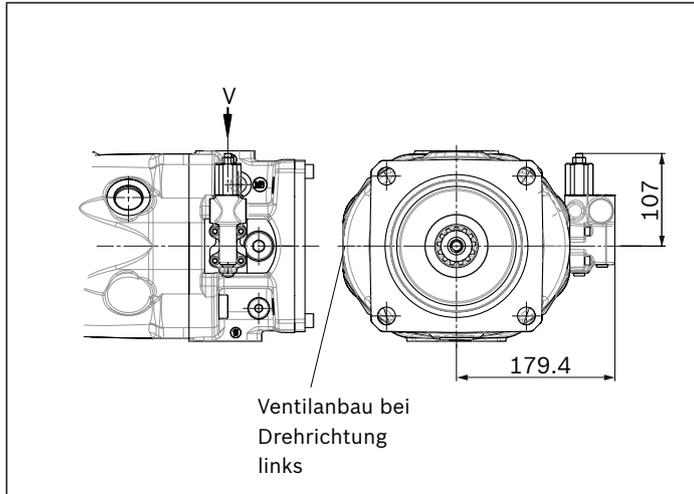
▼ **ED7./ER7. - Druckregler, elektrisch**



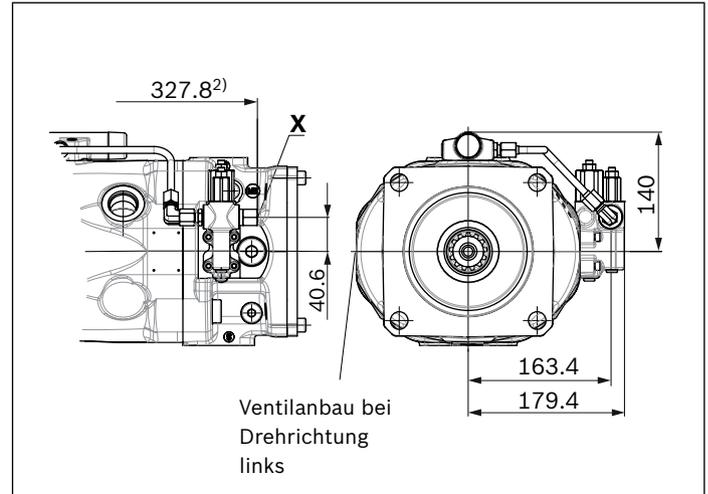
1) ER7. 215 mm bei Verwendung eines Zwischenplatten-Druckreglers
 2) Bis Anbauflansch

Anschlussplatte 22 und 32

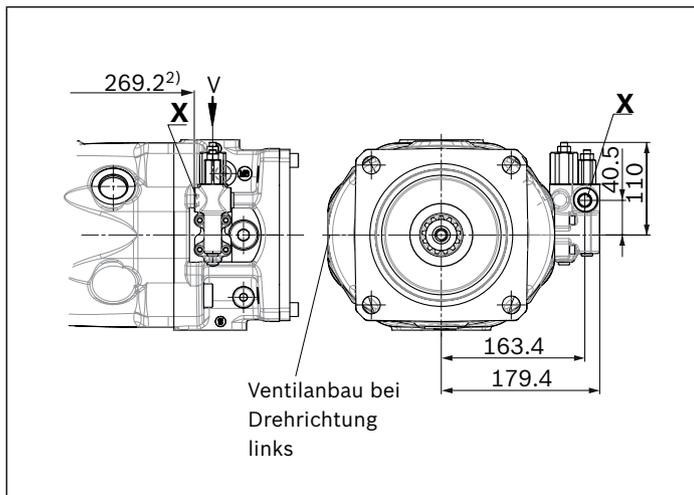
▼ **DR – Druckregler**



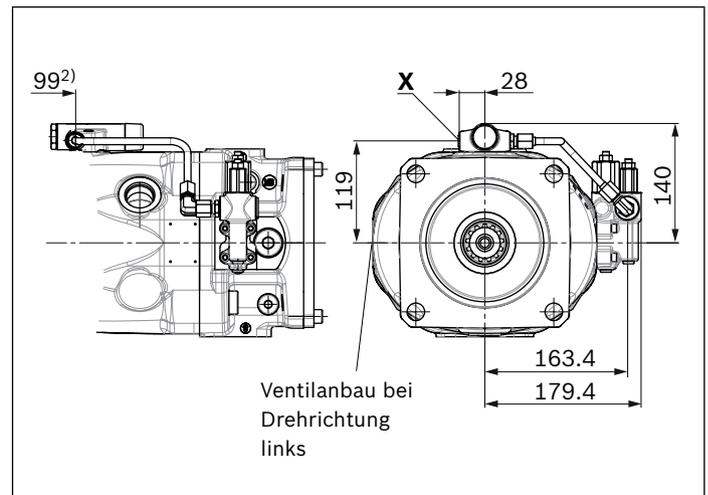
▼ **LA.DS – Druck-, Förderstrom-, Leistungsregler**



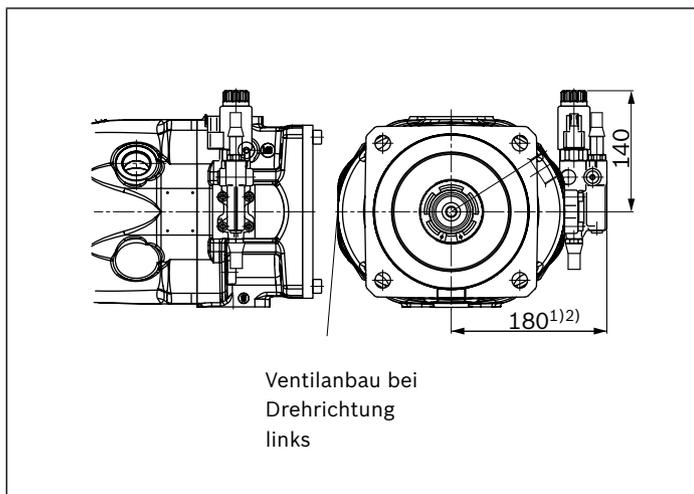
▼ **DRG – Druckregler, ferngesteuert**



▼ **LA.DG – Leistungsregler; mit Druckabschneidung ferngesteuert**



▼ **ED7./ER7. – Druckregler, elektrisch**



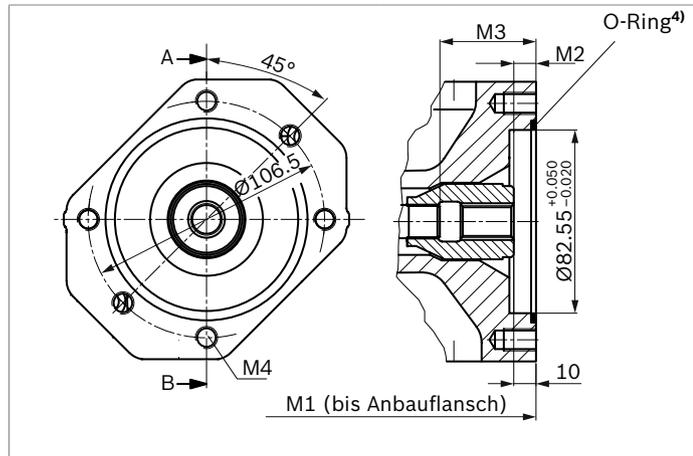
1) ER7. 215 mm bei Verwendung eines Zwischenplatten-Druckreglers
2) Bis Anbaufflansch

Abmessungen Durchtriebe

Flansch ISO 3019-1 (SAE J744)		Nabe für Zahnwelle ¹⁾		Verfügbarkeit über Nenngrößen					Code
Durchmesser	Anbau ²⁾	Durchmesser		45	71	100	140	180	
82-2 (A)	δ, σ, ∞	5/8 in	9T 16/32DP	●	●	●	●	-	K01
	δ, σ, ∞	5/8 in	9T 16/32DP	○	●	●	●	●	U01

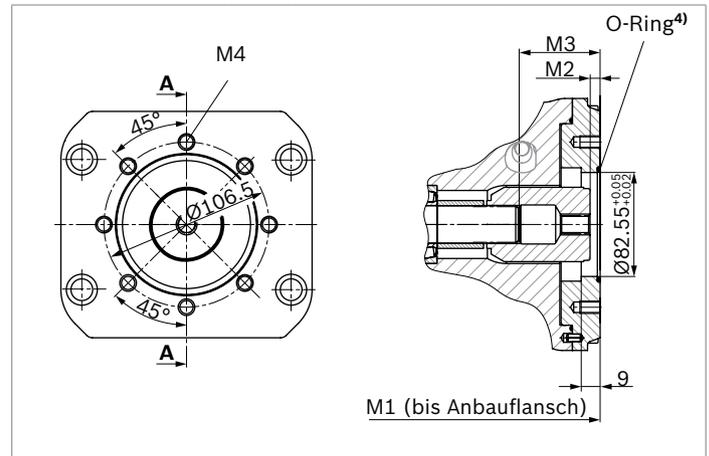
● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar

▼ 82-2 (A)



K01 (SAE J744 16-4 (A))	NG	M1	M2	M3	M4 ³⁾
45	229	10.7	53.4	M10; 16 tief	
71	267	11.2	61.3	M10; 20 tief	
100	338	9.9	65	M10; 16 tief	
140 ⁵⁾	350	10.8	77.3	M10; 16 tief	
140 ⁶⁾	376				

▼ 82-2 (A)



U01 (SAE J744 16-4 (A))	NG	M1	M2	M3	M4 ³⁾
71	299	9.3	61.3	M10; 16 tief	
100	360	9.9	65	M10; 16 tief	
140	377	Auf Anfrage			
180	387	11.2	78.1	M10; 16 tief	

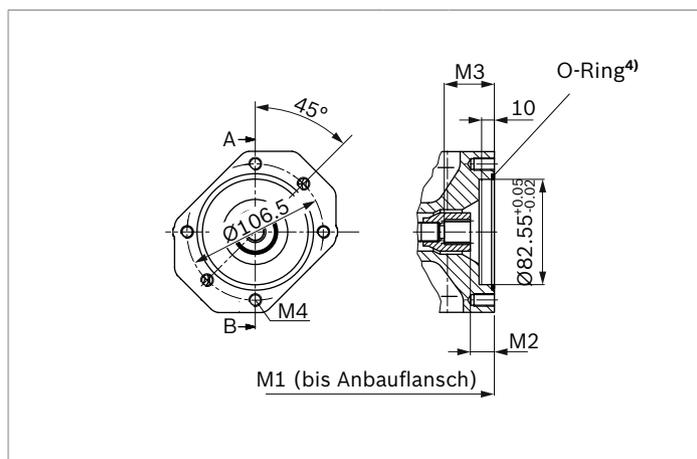
1) Nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzenrierung, Toleranzklasse 5
2) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben
3) Gewinde nach DIN 13

4) O-Ring im Lieferumfang enthalten
5) Mit D-Flansch
6) Mit C-Flansch

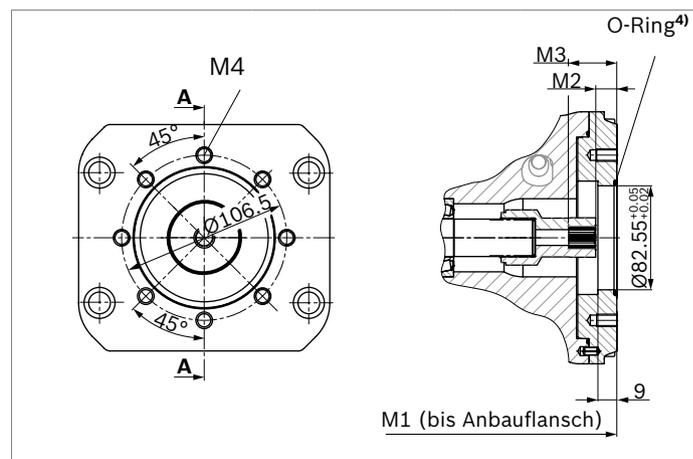
Flansch ISO 3019-1 (SAE J744)		Nabe für Zahnwelle ¹⁾		Verfügbarkeit über Nenngrößen					Code
Durchmesser	Anbau ²⁾	Durchmesser		45	71	100	140	180	
82-2 (A)	⌀, ♂, ∞	3/4 in	11T 16/32DP	●	●	●	●	-	K52
	⌀, ♂, ∞	3/4 in	11T 16/32DP	●	●	●	●	●	U52

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar

▼ **82-2 (A)**



▼ **82-2 (A)**



K52 (SAE J744 19-4 (A-B))	NG	M1	M2	M3	M4 ³⁾
	45	229	18.9	38.7	M10; 16 tief
	71	267	20.7	41.4	M10; 20 tief
	100	338	19	38.9	M10; 16 tief
	140 ⁵⁾	350	18.9	38.6	M10; 16 tief
	140 ⁶⁾	376			

U52 SAE J744 19-4 (A-B))	NG	M1	M2	M3	M4 ³⁾
	45	264	19.6	38.7	M10; 16 tief
	71	299	20.7	41.4	M10; 20 tief
	100	360	17	38	M10; 16 tief
	140	377	19	38.6	M10; 20 tief
	180	387	Auf Anfrage		M10; 16 tief

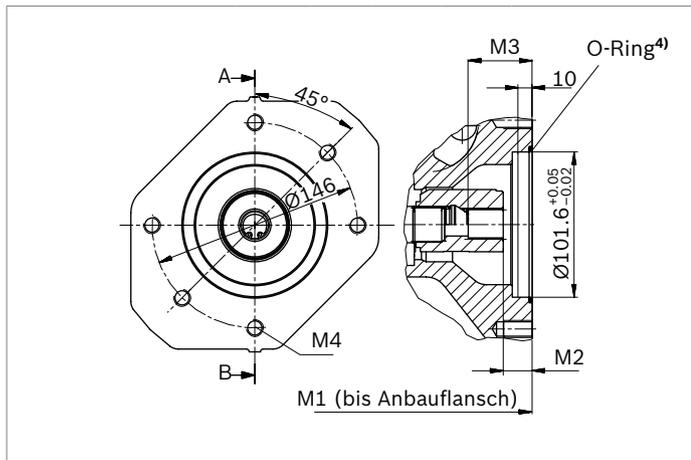
1) Nabe für Zahnwelle nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
 2) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben
 3) Gewinde nach DIN 13, für die maximalen Anziehdrehmomente sind die Hinweise in der Betriebsanleitung zu beachten.

4) O-Ring im Lieferumfang enthalten
 5) Mit D-Flansch
 6) Mit C-Flansch

Flansch ISO 3019-2 (metrisch)		Nabe für Zahnwelle ¹⁾		Verfügbarkeit über Nenngrößen					Code
Durchmesser	Anbau ²⁾	Durchmesser		45	71	100	140	180	
101-2 (B)	⌀, ♂, ∞	7/8 in	13T 16/32DP	●	●	●	●	-	K68
	⌀, ♂, ∞	7/8 in	13T 16/32DP	●	●	●	●	●	U68

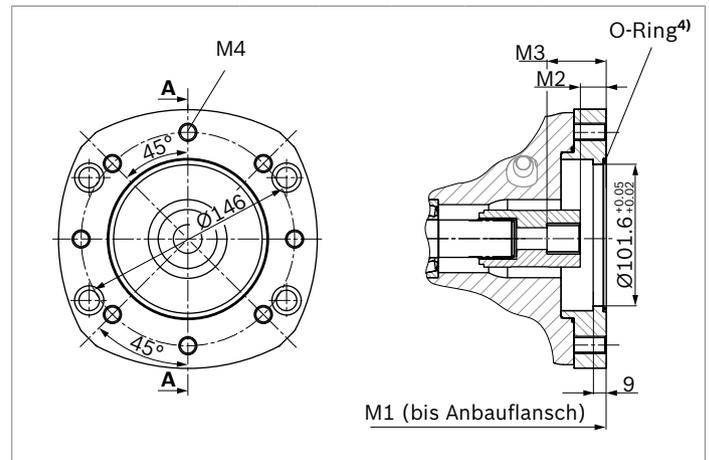
● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar

▼ **101-2 (B)**



K68 (SAE J744 22-4) (B))	NG	M1	M2	M3	M4 ³⁾
45	229	17.9	41.7	M12; 18 tief	
71	267	20.3	44.1	M12; 20 tief	
100	338	18	41.9	M12; 20 tief	
140 ⁵⁾	350	17.8	41.6	M12; 20 tief	
140 ⁶⁾	376				

▼ **101-2 (B)**



U68 (SAE J744 22-4) (B))	NG	M1	M2	M3	M4 ³⁾
45	264	17.4	41.6	M12; 22 tief	
71	299	17.4	41.6	M12; 22 tief	
100	360	17.4	41.3	M12; 22 tief	
140	377	17.4	41.6	M12; 22 tief	
180	387	17.4	42.5	M12; 22 tief	

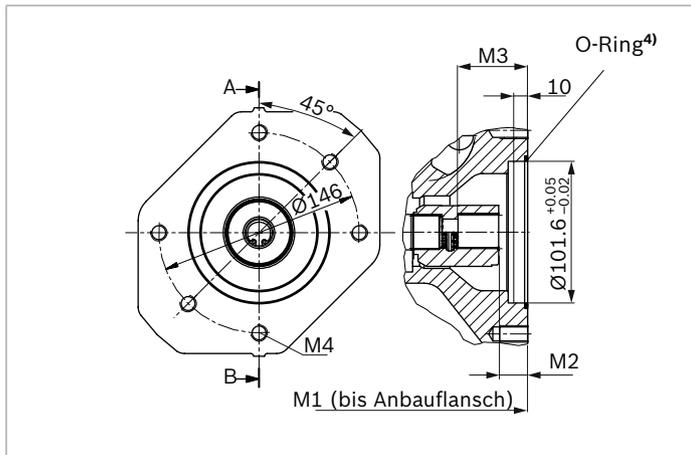
1) Nabe für Zahnwelle nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
 2) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben
 3) Gewinde nach DIN 13, für die maximalen Anziehdrehmomente sind die Hinweise in der Betriebsanleitung zu beachten.

4) O-Ring im Lieferumfang enthalten
 5) Mit D-Flansch
 6) Mit C-Flansch

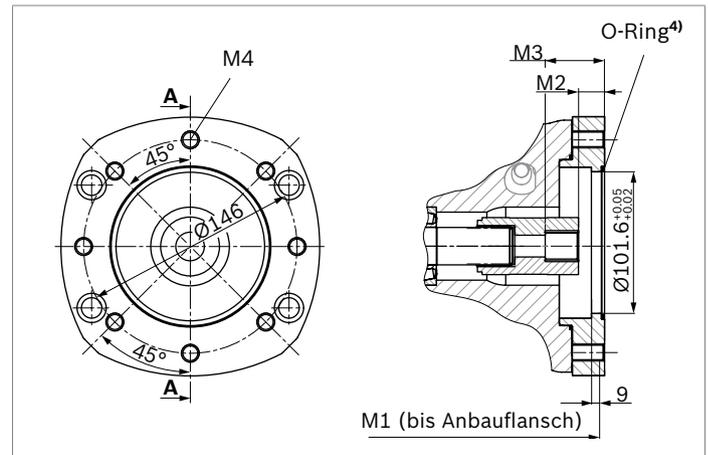
Flansch ISO 3019-1 (SAE J744)		Zahnwelle ¹⁾		Verfügbarkeit über Nenngrößen					Code
Durchmesser	Anbau ²⁾	Durchmesser		45	71	100	140	180	
101-2 (B)	⊗, ⊘, ∞	1 in	15T 16/32DP	●	●	●	●	-	K04
	⊗, ⊘, ∞	1 in	15T 16/32DP	○	●	●	●	●	U04

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar

▼ **101-2 (B)**



▼ **101-2 (B)**



K04 (SAE J744 25-4 (B-B))	NG	M1	M2	M3	M4 ³⁾
45	229	18.4	46.7	M12; 18 tief	
71	267	20.8	49.1	M12; 20 tief	
100	338	18.2	46.6	M12; 20 tief	
140 ⁵⁾	350	18.3	45.9	M12; 20 tief	
140 ⁶⁾	376				

U04 (SAE J744 25-4 (B-B))	NG	M1	M2	M3	M4 ³⁾
71	299	20.2	49.1	M12; 22 tief	
100	360	17.6	46.6	M12; 22 tief	
140	377	17.9	46.3	M12; 22 tief	
180	387	17.3	46.3	M12; 22 tief	

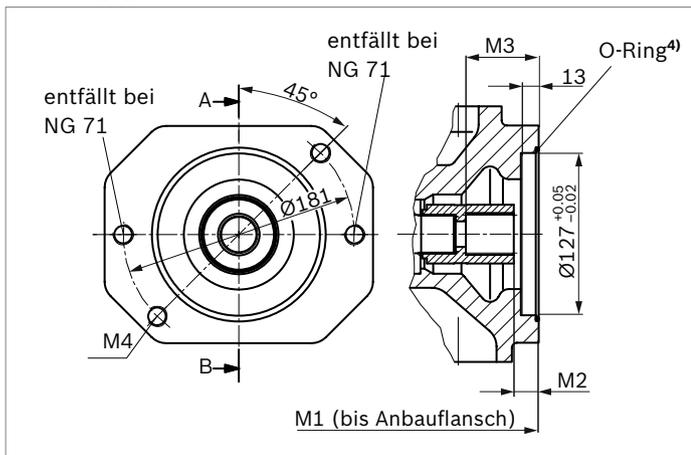
1) Nabe für Zahnwelle nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flanken-zentrierung, Toleranzklasse 5
 2) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben
 3) Gewinde nach DIN 13, für die maximalen Anziehdrehmomente sind die Hinweise in der Betriebsanleitung zu beachten.

4) O-Ring im Lieferumfang enthalten
 5) Mit D-Flansch
 6) Mit C-Flansch

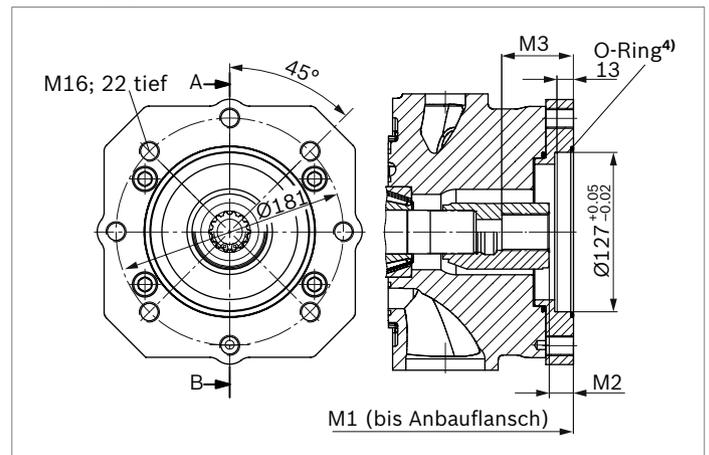
Flansch ISO 3019-1 (SAE J744)		Zahnwelle ¹⁾	Verfügbarkeit über Nenngrößen					Code
Durchmesser	Anbau ²⁾	Durchmesser	45	71	100	140	180	
127-2 (C)	∅, ∞	1 1/4 in 14T 12/24DP	-	●	●	●	-	K07
	∅, ∅, ∞	1 1/4 in 14T 12/24DP	-	●	●	●	●	U07

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar

▼ **127-2 (C)**



▼ **127-2 (C)**



K07 (SAE J744 32-4 (C))	NG	M1	M2	M3	M4³⁾
	71	267	21.8	58.6	M16; durchgehend
	100	338	19.5	56.4	M16; durchgehend
	140 ⁵⁾	350	19.3	56.1	M16; 24 tief
	140 ⁶⁾	376			

U07 (SAE J744 32-4 (C))	NG	M1	M2	M3	M4³⁾
	71	299	21.2	58.1	M16; 22 tief
	100	360	19.5	56.3	M16; 22 tief
	140	377	18.9	56.1	M16; 22 tief
	180	387	18.9	56.1	M16; 22 tief

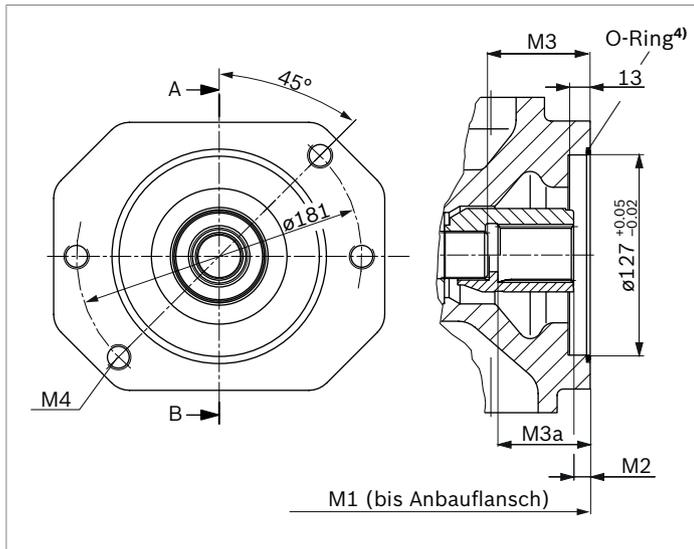
1) Nabe für Zahnwelle nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
 2) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben
 3) Gewinde nach DIN 13, für die maximalen Anziehdrehmomente sind die Hinweise in der Betriebsanleitung zu beachten.

4) O-Ring im Lieferumfang enthalten
 5) Mit D-Flansch
 6) Mit C-Flansch

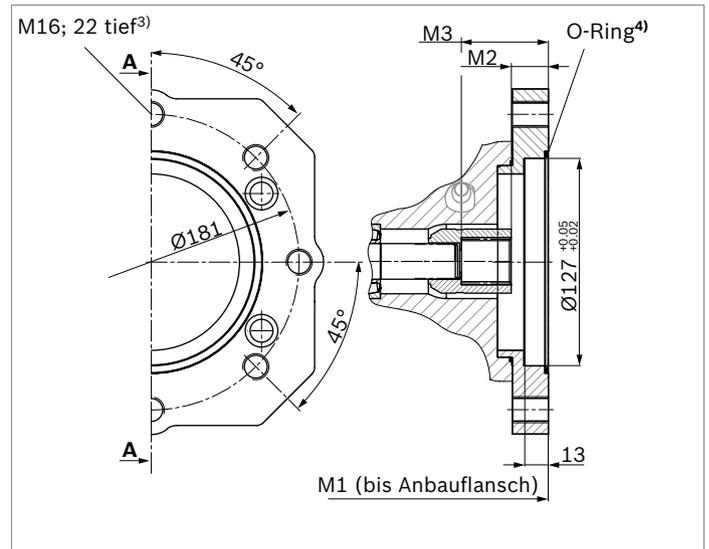
Flansch ISO 3019-1 (SAE J744)		Zahnwelle ¹⁾		Verfügbarkeit über Nenngrößen					Code
Durchmesser	Anbau ²⁾	Durchmesser		45	71	100	140	180	
127-2 (C)	♂, ∞	1 1/2 in	17T 12/24DP	-	-	•	•	-	K24
	♂, ♂, ∞	1 1/2 in	17T 12/24DP	-	-	•	•	•	U24

• = Lieferbar ∘ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar

▼ **127-2 (C)**



▼ **127-2 (C)**



K24 (SAE J744 38-4 (C-C))	NG	M1	M2	M3	M3a	M4 ³⁾
	100	323	9.9	65	-	M16; durchgehend
	140 ⁵⁾	350	9.7	-	69.1	M16; 24 tief
	140 ⁶⁾	376				

U24 (SAE J744 38-4 (C-C))	NG	M1	M2	M3	M4 ³⁾
	100	360	21.5	62.3	M16; 22 tief
	140	377	21.5	62.3	M16; 22 tief
	180	387	9.9	62.3	M16; 22 tief

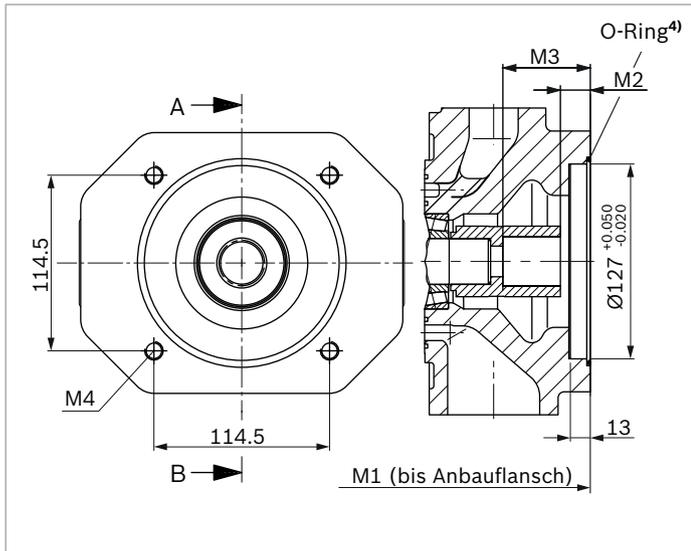
1) Nabe für Zahnwelle nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flanken-zentrierung, Toleranzklasse 5
2) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben

3) Gewinde nach DIN 13, für die maximalen Anziehdrehmomente sind die Hinweise in der Betriebsanleitung zu beachten.
4) O-Ring im Lieferumfang enthalten
5) Mit D-Flansch
6) Mit C-Flansch

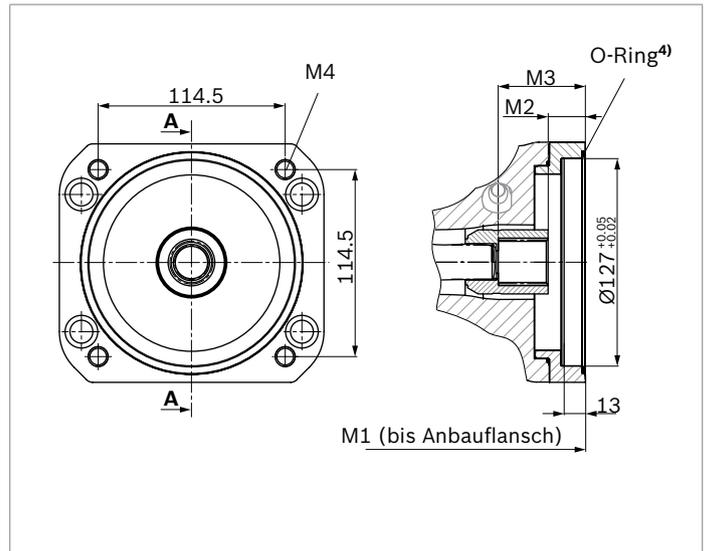
Flansch ISO 3019-1 (SAE J744)		Zahnwelle ¹⁾	Verfügbarkeit über Nenngrößen					Code
Durchmesser	Anbau ²⁾	Durchmesser	45	71	100	140	180	
127-4 (C)		1 1/4 in 14T 12/24DP	-	o	•	•	-	K15
		1 1/4 in 14T 12/24DP	-	-	•	•	•	U15

• = Lieferbar o = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar

▼ **127-4 (C)**



▼ **127-4 (C)**



K15 (SAE J744 32-4 (C))	NG	M1	M2	M3	M4 ³⁾
	100	338	17.9	56.5	M12; 22 tief
	140	350	17.9	56.5	M12; 22 tief

U15 (SAE J744 32-4 (C))	NG	M1	M2	M3	M4 ³⁾
	100	360	20	57	M12; 22 tief
	140	377	20	57	M12; 22 tief
	180	387	20	57	M12; 22 tief

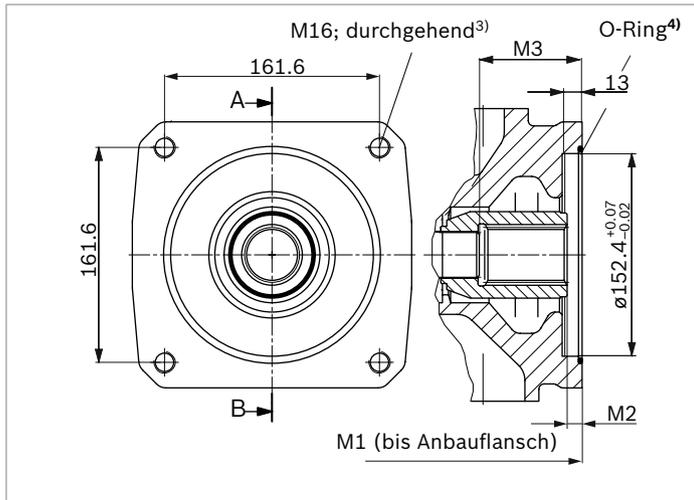
1) Nabe für Zahnwelle nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flanken-zentrierung, Toleranzklasse 5
2) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben

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

Flansch ISO 3019-1 (SAE J744)		Zahnwelle ¹⁾		Verfügbarkeit über Nenngrößen					Code
Durchmesser	Anbau ²⁾	Durchmesser		45	71	100	140	180	
152-4 (C)	⊗	1 3/4 in	13T 8/16DP	-	-	-	●	-	K17
		1 3/4 in	13T 8/16DP	-	-	-	●	●	U17

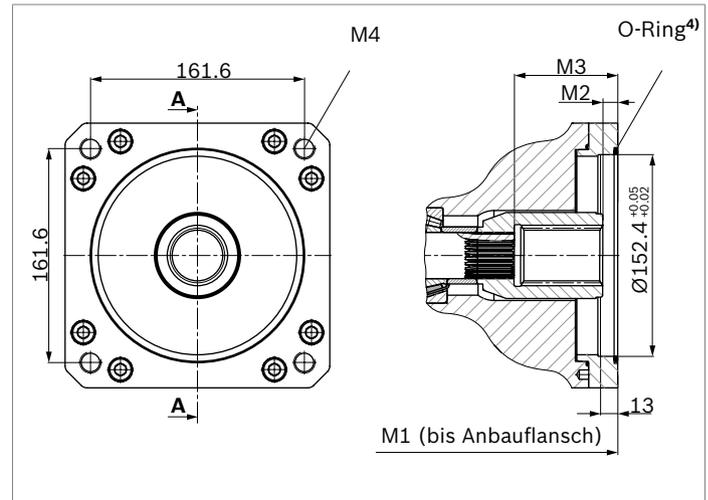
● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar

▼ **152-4 (D)**



K17	NG	M1	M2	M3
152-4 (D)	140	350	11	77.3

▼ **152-4 (D)**



U17	NG	M1	M2	M3	M4 ³⁾
152-4 (D)	140	377	10.7	77.5	M16; 22 tief
	180	387	10.8	78.1	M16; 22 tief

1) Nabe für Zahnwelle 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 im Lieferumfang enthalten

Übersicht Anbaumöglichkeiten

Durchtrieb Flansch (SAE) ISO 3019-1	Nabe für Zahnwelle	Code ¹⁾	Anbaumöglichkeiten – 2. Pumpe			Außenzahnradpumpe
			A10VO/31 und 32 NG (Welle)	A10VO/52 und 53 NG (Welle)	A1VO/10 NG (Welle)	
82-2 (A)	5/8 in	(K)(U)01	18 (U)/31	10 (U), 18 (U)	–	Bauform F
	3/4 in	(K)(U)52	18 (S, R)/31	10 (S) 18 (S, R)	18, 28 (S3)	
101-2 (B)	7/8 in	(K)(U)68	28 (S, R)/31 45 (U, W)	28 (S, R) 45 (U, W)	28 (S4) 35 (S4)	Bauform N/G
	1 in	(K)(U)04	45 (S, R)	45 (S, R) 60, 63 (U, W) 72 (U, W)	35 (S5)	
127-2 (C)	1 1/4 in	(K)(U)07	71 (S, R) 88 (S, R)/31 100 (U, W)	85 (U, W) 100 (U, W)	–	–
	1 1/2 in	(K)(U)24	100 (S) 140 (W)/31	85 (S, R) 100 (S)	–	–
127-4 (C)	1 in	UE2	45 (S, R)/32	60, 63 (U, W) 72 (U, W)	–	–
	1 1/4 in	(K)(U)15	71 (S, R)/32	60, 63 (S, R) 72 (S, R) 85 (U, W) 100 (U, W)	–	–
152-4 (D)	1 3/4 in	(K)(U)17	140 (S); 180 (S)/32	–	–	–

Anbaufansch C, D und U (siehe Bestellposition 09 im Typenschlüssel) und Anschlussplatte mit einem K.. oder U.. Durchtrieb (siehe Bestellposition 10 und 11 im Typenschlüssel) stehen durch die statische und dynamische Belastung in eingebauten Zustand im direkten Zusammenhang.

Nachfolgende Tabelle stellt die zu wählende Variation dar:

Anbaufansch	C	D	U
Anschlussplatte	12	22/32	22/32
Durchtrieb	K..	U..	U..

1) 1. Pumpe nur mit Anbaufansch D bzw. U bei Uxx Durchtrieben (Hinweis dazu siehe auch Typschlüssel auf Seite 3).

Kombinationspumpen A10VO + A10VO

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:

A10VO100DR/32R-VSC12K07+

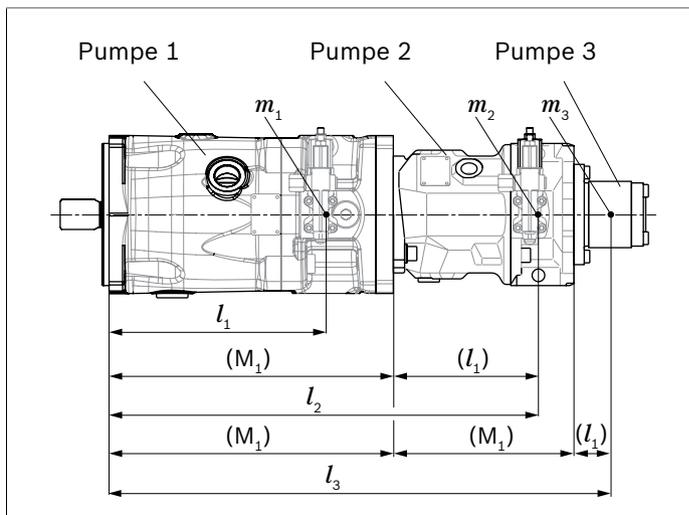
A10VO71DR/32R-VSC12N00

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.

Die „K.“ Durchtriebe sind mit einem **nicht druckfesten** Verschlussdeckel 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.

Die „U.“ Durchtriebe sind mit einem flexiblen Universaldurchtrieb (ohne Nabe und Zwischenflansch) und mit einer druckfesten Deckel ausgestattet. Dadurch ist der Durchtrieb ohne mechanische Bearbeitung der Anschlussplatte tauschbar. Details zu den Anbauteilen finden Sie im Datenblatt RD 95581.



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 (ab Seite 53) + l_1 der 2. Pumpe

l_3 = Maß „M1“ aus Durchtriebszeichnungen (ab Seite 53) der 1. Pumpe + „M1“ der 2. Pumpe + l_1 der 3. Pumpe

Zulässige Massenmomente

Nenngröße			45	71	100	140	180
bei 4-Loch Flansch							
statisch	T_m	Nm	3000	3000	7000	7000	7000
dynamisch bei 10 g (98.1 m/s ²)	T_m	Nm	300	300	700	700	700
bei 2-Loch Flansch							
statisch	T_m	Nm	1370	2160	3000	Auf Anfrage ¹⁾	–
dynamisch bei 10 g (98.1 m/s ²)	T_m	Nm	137	216	300		–
Gewicht bei Anschlussplatte 11/12N00 und Anbauflansch C bzw. D	m	kg	25.8	40.4	56.4	70.5	75.2
Gewicht bei Anschlussplatte 12K.. und Anbauflansch C	m	kg	27.4	43.3	62.6	79.5	–
Gewicht bei Anschlussplatte 22(32)Uxx und Anbauflansch D bzw. U	m	kg	32.6	51.8	76	90.2	89.4
Schwerpunktabstand bei 11/12N00	l_1	mm	108	120	138	158	159
Schwerpunktabstand bei 12Kxx	l_1	mm	115	129	153	177	–
Schwerpunktabstand bei 22/32Uxx	l_1	mm	135	153	184	196	190

Bitte auch den Montagehinweis auf Seite 66 beachten.

1) Pumpenkombinationen nur maximal als Doppelpumpe bis gleicher Nenngröße zulässig.

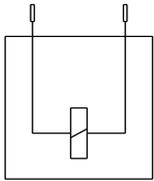
Stecker für Magnete

DEUTSCH DT04-2P

Angegossen, 2-polig, ohne bidirektionale Löschiode.
Bei montiertem Gegenstecker ergibt sich folgende Schutzart:

- ▶ IP67 (DIN/EN 60529) und
- ▶ IP69K (DIN 40050-9)

▼ 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).

Ansterelektronik

Regelung	Funktion Elektronik	Elektronik		Datenblatt
Elektrische Druckregelung	Geregelter Stromausgang	RA	analog	95230
		RC4-5/30	digital	95205

Hinweis

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

Einbauhinweise

Allgemeines

Die Axialkolbenereinheit muss bei Inbetriebnahme und während des Betriebes mit Druckflüssigkeit gefüllt und entlüftet sein. Dies ist auch bei längerem Stillstand zu beachten, da sich die Axialkolbenereinheit 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 Tankanschluss (**L**, **L₁**) 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 Leckageleitungen 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** (siehe Technische Daten Seite 7) auch im Betrieb und bei Kaltstart nicht unterschritten werden. Sorgen Sie bei der Tankauslegung für ausreichenden Abstand zwischen Saugleitung und Leckageleitung. Dadurch wird für eine Ölberuhigung und Entgasung gesorgt und verhindert, dass die erwärmte Druckflüssigkeit direkt wieder angesaugt wird.

Einbaulage

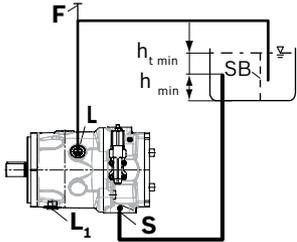
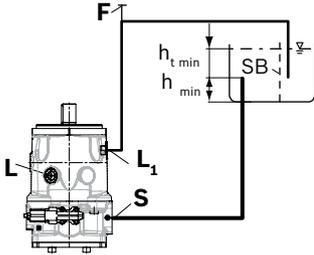
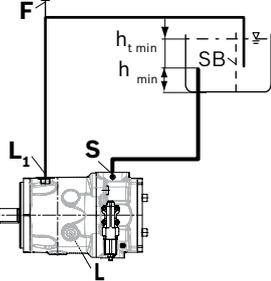
Siehe folgende Beispiele **1** bis **9**.

Weitere Einbaulagen sind nach Rücksprache möglich.

Empfohlene Einbaulage: **1** und **3**

Untertankeinbau (Standard)

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

Einbaulage	Entlüften	Befüllen
1	F	F (L)
		
2¹⁾	F	F (L₁)
		
3	F	F (L₁)
		

Hinweis

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

1) Da ein vollständiges Entlüften und Befüllen in dieser Lage nicht möglich ist, sollte die Pumpe vor dem Einbau in horizontaler Lage entlüftet und befüllt werden.

Übertankeinbau

Übertankeinbau liegt vor, wenn die Axialkolbeneinheit oberhalb des minimalen Flüssigkeitsniveaus des Tanks eingebaut ist. Um ein Entleeren der Axialkolbeneinheit zu verhindern ist bei Position 5 eine Höhendifferenz $h_{ES\ min}$ von mindestens 25 mm einzuhalten.

Beachten Sie die maximal zulässige Saughöhe $h_{s\ max} = 800\ mm$. Ein Rückschlagventil in der Leckageleitung ist nur in Einzelfällen nach Rücksprache zulässig.

Einbaulage	Entlüften	Befüllen
<p>4</p>	F	F (L)
<p>5¹⁾</p>	F	F (L₁)
<p>6</p>	F	F (L₁)

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.

Einbaulage	Entlüften	Befüllen
<p>7</p>	Über den hochstgele- genen An- schluss L	Über den geöffneten Anschluss L oder L₁ auto- matisch durch Lage unter Druck- flüssigkeits- spiegel
<p>8¹⁾</p>	Über den hochstgele- genen An- schluss L₁	
<p>9</p>	Über den hochstgele- genen An- schluss L₁	

Legende siehe Seite 66.

¹⁾ Da ein vollständiges Entlüften und Befüllen in dieser Lage nicht möglich ist, sollte die Pumpe vor dem Einbau in horizontaler Lage entlüftet und befüllt werden.

Montagehinweis

Aufgrund der kompakten Bauform des Gehäuses sind beim Anbau der Axialkolbenpumpe Zylinderschrauben mit Innensechskant zu verwenden. Bitte maximal zulässige Flächenpressung gemäß VDI 2230 beachten.

Zusätzlich sind auch die Hinweise bezüglich Anziehdrehmomente in der Betriebsanleitung zu beachten.

Legende	
L, L₁ (F)	Befüllen / Entlüften
S	Sauganschluss
L, L₁	Leckageanschluss
SB	Beruhigungswand (Schwallblech)
h_{t min}	Minimal erforderliche Eintauchtiefe (200 mm)
h_{min}	Minimal erforderlicher Abstand zum Tankboden (100 mm)
h_{ES min}	Minimal erforderliche Höhe zum Schutz vor Entleerung der Axialkolbeneinheit (25 mm)
h_{S max}	Maximal zulässige Saughöhe (800 mm)

Projektierungshinweise

- ▶ Die Axialkolben-Verstellpumpe A10VO 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 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 2019. 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.