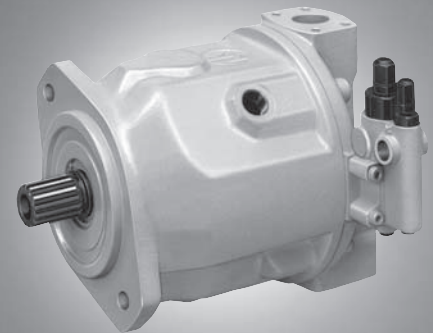


# Axialkolben-Verstellpumpe A10V(S)O

**RD 92 701/11.03** 1/44  
 Ersetzt: 11.95

## offener Kreislauf

Nenngröße 18...140  
 Baureihe 31  
 Nenndruck 280 bar  
 Höchstdruck 350 bar



## Inhalt

Typschlüssel - Standardprogramm	2
Technische Daten	4
Geräuschkennlinien	7
Antriebsleistung und Volumenstrom	8
Zweipunktverstellung DG	10
Druckregler DR	12
Druckregler, ferngesteuert DRG	14
Druck- Förderstromregler DFR	16
Druck- Förderstrom- Leistungsregler DFLR	18
Fördervolumenregler FHD	20
Geräteabmessungen Nenngröße 18	22
Geräteabmessungen Nenngröße 28	24
Geräteabmessungen Nenngröße 45	26
Geräteabmessungen Nenngröße 71	28
Geräteabmessungen Nenngröße 100	30
Geräteabmessungen Nenngröße 140	32
Durchtriebe	34
Übersicht Anbaumöglichkeiten	35
Abmessungen Kombinationspumpen A10V(S)O+A10V(S)O35	36
Abmessungen Durchtriebe	40
Einbauhinweise	40
Sicherheitshinweise	41

## Merkmale

2	– Verstellpumpe in Axialkolben-Schrägscheibenbauart für hydrostatische Getriebe im offenen Kreislauf
7	– Der Volumenstrom ist proportional der Antriebsdrehzahl und dem Verdrängungsvolumen. Durch die Verstellung der Schrägscheibe ist eine stufenlose Volumenstromänderung möglich.
14	– Anbauflansch nach SAE J744
16	– Flanschanschlüsse nach SAE J518
18	– 2 Leckölanschlüsse
20	– Gutes Ansaugverhalten
22	– Zulässiger Dauerbetriebsdruck 280 bar
24	– Niedriger Geräuschpegel
28	– Hohe Lebensdauer
30	– Axiale und radiale Belastbarkeit der Antriebswelle
32	– Günstiges Leistungsgewicht
34	– Vielseitiges Reglerprogramm
35	– Kurze Regelzeiten
36	– Durchtrieb für Mehrkreissysteme möglich

# Typschlüssel - Standardprogramm

<b>Ausführung</b>		18, 28	45...140					
High-Speed-Version		-	●	H				
<b>Axialkolbeneinheit</b>		18	28...140					
Schrägscheibenbauart, verstellbar		-	●	A10V				
		●	-	A10VS				
<b>Betriebsart</b>								
Pumpe, offener Kreislauf		0						
<b>Nenngröße</b>								
Verdrängungsvolumen $V_{g\ max}$ (cm <sup>3</sup> )		18	28	45	71	100	140	
<b>Regel- und Verstelleinrichtung</b>		18	28	45	71	100	140	
Zweipunktverstellung, direktgesteuert	DG	○	●	●	●	●	●	DG
Druckregler	DR	●	●	●	●	●	●	DR
	DR	G	●	●	●	●	●	DRG
fern gesteuert								
Druck- und Förderstromregler	DFR	●	●	●	●	●	●	DFR
	DFR	1	●	●	●	●	●	DFR1
X-Kanal verschlossen								
Druck-Förderstrom-Leistungsregler		-	●	●	●	●	●	DFLR
Fördervolumenregler, steuerdruckabhängig mit Druckregelung		-	●	●	●	●	●	FHD
Elektro-hydraulische Druckregelung siehe RD 92707		●	●	●	●	●	●	ED
Elektrisch verstellbare Differenzdruckregelung siehe RD 92709 (in Vorbereitung)		○	●	●	●	●	○	EF
<b>Baureihe</b>								
		31						
<b>Drehrichtung</b>								
bei Blick auf Antriebswelle						rechts	R	
						links	L	
<b>Dichtungen</b>								
NBR Nitril-Kautschuk (Wellendichtring in FKM)		P						
FKM Fluor-Kautschuk		V						
<b>Wellenende</b> nach SAE J744		18	28	45	71	100	140	
Zahnwelle (nicht für Durchtrieb) [in]		5/8	-	7/8	-	1 1/4	-	U
Zahnwelle (mit Freistich) [in]		3/4	7/8	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	S
Zahnwelle (mit Auslauf, höheres Durchtriebsmoment) [in]		-	7/8	1	1 1/4	-	-	R
Zahnwelle [in]		-	-	7/8	-	1 1/4	-	W

● = lieferbar

○ = in Vorbereitung

- = nicht lieferbar

 = Vorzugsprogramm

<b>Ausführung</b>	A10V(S) O			/ 31	-					
<b>Axialkolbenmaschine</b>										
<b>Betriebsart</b>										
<b>Nenngröße</b>										
<b>Regel- und Verstelleinrichtung</b>										
<b>Baureihe</b>										
<b>Drehrichtung</b>										
<b>Dichtungen</b>										
<b>Wellenende</b>										

**Anbauflansch nach SAE J744**

	18	28	45	71	100	140	
2-Loch	●	●	●	●	●	-	C
4-Loch	-	-	-	-	-	●	D

**Anschluss für Arbeitsleitungen**

	18	28	45	71	100	140	
Druckanschluss B } SAE hinten, Sauganschluss S } Befestigungs-Gewinde metrisch	-	●	●	●	●	●	11
Druckanschluss B } SAE seitlich gegenüberliegend Sauganschluss S } Befestigungs-Gewinde metrisch	●	●	●	●	●	●	12
Druckanschluss B } SAE hinten, Sauganschluss S } Befestigungs-Gewinde UNC	-	●	●	●	●	●	61
Druckanschluss B } SAE seitlich gegenüberliegend Sauganschluss S } Befestigungs-Gewinde UNC	●	●	●	●	●	●	62

Anschlussplatte  
11 und 61  
nur bei Ausführung  
ohne Durchtrieb

**Durchtrieb**

	18	28	45	71	100	140	
ohne Durchtrieb	●	●	●	●	●	●	N00
mit Durchtrieb (Anschluss-Platte 12)							
Anbauflansch <sup>1)</sup> Nabe/Kupplung <sup>2)</sup> Abdichtung							
82-2 (A) 16-4 (A) axial	●	●	●	●	●	●	K01
82-2 (A) 19-4 (A-B) axial	●	●	●	●	●	●	K52
101-2 (B) 22-4 (B) radial	-	●	●	●	●	●	K02
101-2 (B) 22-4 (B) axial	-	●	●	●	●	●	K68
101-2 (B) 25-4 (B-B) axial	-	-	●	●	●	○	K04
127-2 (C) 32-4 (C) axial	-	-	-	●	●	●	K07
127-2 (C) 38-4 (C-C) axial	-	-	-	-	●	●	K24
152-4 (D) 44-4 (D) axial	-	-	-	-	-	●	K17

<sup>1)</sup> Flansch nach ISO 3019-1

<sup>2)</sup> Nabe für Zahnwelle nach SAE J744 OCT83

Anbaumöglichkeiten siehe Seite 35.

# Technische Daten

## Druckflüssigkeit

Ausführliche Information zur Auswahl der Druckflüssigkeiten und den Einsatzbedingungen bitten wir vor der Projektierung unseren Katalogblätter RD 90220 (Mineralöl) und RD 90221 (Umweltfreundliche Druckflüssigkeiten) zu entnehmen. Bei Betrieb mit umweltfreundlichen Druckflüssigkeiten sind Einschränkungen der technischen Daten zu beachten, ggf. Rücksprache.

### Betriebsviskositätsbereich

Wir empfehlen die Betriebsviskosität (bei Betriebstemperatur) in dem für Wirkungsgrad und Standzeit optimalen Bereich von

$$v_{\text{opt}} = \text{opt. Betriebsviskosität } 16 \dots 36 \text{ mm}^2/\text{s}$$

zu wählen, bezogen auf die Tanktemperatur (offener Kreislauf).

### Grenzviskositätsbereich

Für Grenzbetriebsbedingungen gelten folgende Werte:

$$v_{\text{min}} = 10 \text{ mm}^2/\text{s}$$

kurzzeitig ( $t \leq 1 \text{ min}$ )  
bei max. zulässiger Temperatur von  $115 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Es ist zu beachten, dass die max. Druckflüssigkeitstemperatur von  $115 \text{ }^\circ\text{C}$  auch örtlich (z.B. im Lagerbereich) nicht überschritten werden darf. Die Temperatur im Lagerbereich ist ca.  $5 \text{ K}$  höher als die durchschnittliche Leckflüssigkeitstemperatur.

$$v_{\text{max}} = 1600 \text{ mm}^2/\text{s}$$

kurzzeitig ( $t \leq 1 \text{ min}$ )  
bei Kaltstart  
( $t_{\text{min}} = p \leq 30 \text{ bar}, n \leq 1000 \text{ min}^{-1}, -40 \text{ }^\circ\text{C}$ ).

Bei Temperaturen von  $-25 \text{ }^\circ\text{C}$  bis  $-40 \text{ }^\circ\text{C}$  sind je nach Einbausituation Sondermaßnahmen erforderlich, bitte Rücksprache.

Ausführliche Informationen zum Einsatz bei tiefen Temperaturen siehe RD 90300-03-B.

Bei Temperaturen von  $+90 \text{ }^\circ\text{C}$  bis  $115 \text{ }^\circ\text{C}$  bitte FKM-Dichtungen verwenden (Typschlüsselzeichen V).

### Erläuterung zur Auswahl der Druckflüssigkeit

Für die richtige Wahl der Druckflüssigkeit wird die Kenntnis der Betriebstemperatur im Tank (offener Kreislauf), in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur, vorausgesetzt.

Die Auswahl der Druckflüssigkeit soll so erfolgen, daß im Betriebstemperaturbereich die Betriebsviskosität im optimalen Bereich ( $v_{\text{opt}}$ ) liegt, siehe Auswahldiagramm, gerastertes Feld. Wir empfehlen, die jeweils höhere Viskositätsklasse zu wählen.

Beispiel: Bei einer Umgebungstemperatur von  $X \text{ }^\circ\text{C}$  stellt sich eine Betriebstemperatur im Tank von  $60 \text{ }^\circ\text{C}$  ein. Im optimalen Betriebsviskositätsbereich ( $v_{\text{opt}}$ ; gerastertes Feld) entspricht dies den Viskositätsklassen VG 46 bzw. VG 68; zu wählen: VG 68.

**Beachten:** Die Lecköltemperatur, beeinflusst von Druck und Drehzahl, liegt stets über der Tanktemperatur. An keiner Stelle der Anlage darf jedoch die Temperatur höher als  $115 \text{ }^\circ\text{C}$  sein.

Bei hohen Temperaturen bitte FKM-Dichtungen verwenden.

Sind obige Bedingungen bei extremen Betriebsparametern oder durch hohe Umgebungstemperatur nicht einzuhalten, bitten wir um Rücksprache.

### Filterung der Druckflüssigkeit

Je feiner die Filterung, umso besser die erreichte Reinheitsklasse der Druckflüssigkeit, umso höher die Lebensdauer der Axialkolbenmaschine.

Zur Gewährleistung der Funktionssicherheit der Axialkolbenmaschine ist für die Druckflüssigkeit mindestens die Reinheitsklasse

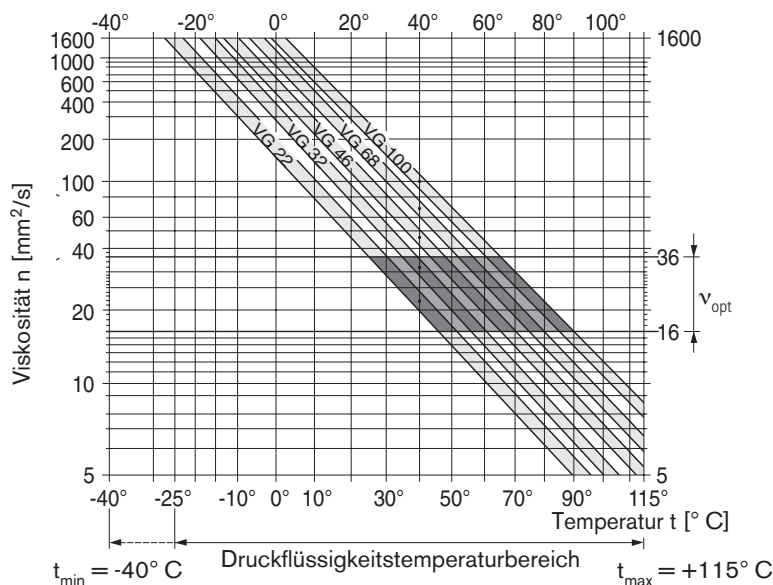
20/18/15 nach ISO 4406 erforderlich.

Bei sehr hohen Temperaturen der Druckflüssigkeit ( $90 \text{ }^\circ\text{C}$  bis max.  $115 \text{ }^\circ\text{C}$ ) ist mindestens die Reinheitsklasse

19/17/14 nach ISO 4406 erforderlich.

Können obige Klassen nicht eingehalten werden, bitte Rücksprache.

## Auswahldiagramm



# Technische Daten (gültig für Mineralölbetrieb; für Umweltfreundliche Druckflüssigkeiten siehe RD 90221)

## Betriebsdruckbereich

### Eingang

Absoluter Druck am Anschluss S

$p_{abs \min}$  \_\_\_\_\_ 0,8 bar

$p_{abs \max}$  \_\_\_\_\_ 30 bar

### Ausgang

Druck am Anschluss B

Nenndruck  $p_N$  \_\_\_\_\_ 280 bar

Höchstdruck  $p_{max}$  \_\_\_\_\_ 350 bar

(Druckangaben nach DIN 24312)

Anwendungen mit intermittierenden Betriebsdrücken bis 315 bar bei 10% Einschaltdauer sind zulässig.

## Leckflüssigkeitsdruck

Maximal zulässiger Druck der Leckflüssigkeit (am Anschluss L, L<sub>1</sub>):

Maximal 0,5 bar höher als Eingangsdruck am Anschluss S.

$p_{L \max \text{ abs}}$  \_\_\_\_\_ 2 bar

## Durchflussrichtung

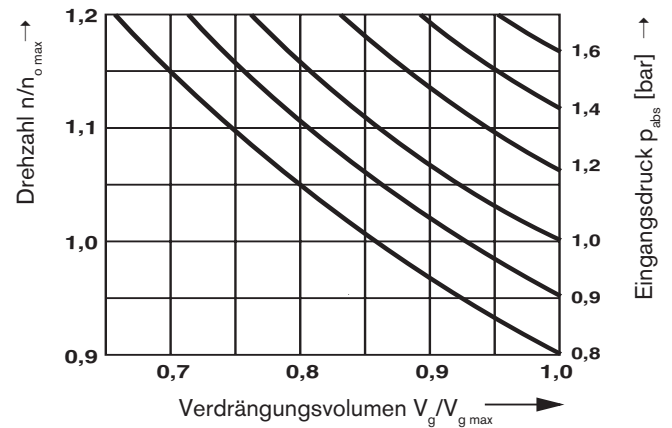
S nach B.

## High-speed-version

Die Nenngrößen 45, 71, 100 und 140 sind optional in High-Speed-Ausführung erhältlich.

Ohne Änderung der äusseren Abmessungen gegenüber der Standardversion sind bei dieser optimierten Ausführung höhere Drehzahlen zugelassen – siehe Tabelle Seite 6.

**Ermittlung des Eingangsdrucks  $p_{abs}$  an der Saugöffnung S bzw. Reduzierung des Verdrängungsvolumens bei Drehzahlerhöhung.**



**Wertetabelle** (theoretische Werte, ohne Berücksichtigung von  $\eta_{mh}$  und  $\eta_v$ : Werte gerundet)

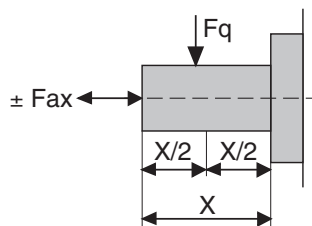
Nenngröße	High-Speed-Version												
	18	28	45	71	100	140	45	71	100	140			
Verdrängungsvolumen	$V_{g \max}$	cm <sup>3</sup>	18	28	45	71	100	140	45	71	100	140	
Drehzahl <sup>1)</sup>													
max. bei $V_{g \max}$	$n_{o \max}$	min <sup>-1</sup>	3300	3000	2600	2200	2000	1800	3000	2550	2300	2050	
max. bei $V_g < V_{g \max}$	$n_{o \max \text{ zul.}}$	min <sup>-1</sup>	3900	3600	3100	2600	2400	2100	3300	2800	2500	2200	
Volumenstrom													
bei $n_{o \max}$	$q_{vo \max}$	L/min	59,4	84	117	156	200	252	135	178	230	287	
bei $n_E = 1500 \text{ min}^{-1}$	$q_{vE \max}$	L/min	27	42	68	107	150	210					
bei $n_{o \max \text{ zul.}}$	$q_{vo \max \text{ zul.}}$	L/min							149	199	250	308	
Leistung ( $\Delta p = 280 \text{ bar}$ )													
bei $n_{o \max}$	$P_{o \max}$	kW	27,7	39	55	73	93	118	63	83	107	134	
bei $n_E = 1500 \text{ min}^{-1}$	$P_{E \max}$	kW	12,6	20	32	50	70	98	32	50	70	98	
Drehmoment													
bei $V_{g \max}$	$\Delta p = 280 \text{ bar}$	$T_{\max}$	Nm	80,1	125	200	316	445	623	200	316	445	623
	$\Delta p = 100 \text{ bar}$	$T$	Nm	28,6	45	72	113	159	223	72	113	159	223
Massenträgheitsmoment um Antriebsachse	$J$	kgm <sup>2</sup>	0,00093	0,0017	0,0033	0,0083	0,0167	0,0242	0,0033	0,0083	0,0167	0,0242	
Füllmenge		L	0,4	0,7	1,0	1,6	2,2	3,0	1,0	1,6	2,2	3,0	
Masse (ohne Füllmenge)	$m$	kg	12	15	21	33	45	60	21	33	45	60	
Zul. Belastung der Antriebswelle:													
Axialkraft, max.	$F_{ax \max}$	N	700	1000	1500	2400	4000	4800	1500	2400	4000	4800	
Querkraft, max. <sup>2)</sup>	$F_{q \max}$	N	350	1200	1500	1900	2300	2800	1500	1900	2300	2800	

<sup>1)</sup> Die Werte gelten bei absolutem Druck 1 bar an der Saugöffnung S. Bei Reduzierung des Verdrängungsvolumens oder Erhöhung des Eingangsdruckes kann die Drehzahl gemäß Diagramm erhöht werden.

<sup>2)</sup> bei höheren Querkraften bitte Rücksprache

**Ermittlung der Nenngröße**

$$\begin{aligned} \text{Volumenstrom} \quad q_v &= \frac{V_g \cdot n \cdot \eta_v}{1000} && [\text{L/min}] \\ \text{Antriebsdrehmoment} \quad T &= \frac{V_g \cdot \Delta p}{20 \cdot \pi \cdot \eta_{mh}} && [\text{Nm}] \\ \text{Leistung} \quad P &= \frac{2 \cdot \pi \cdot T \cdot n}{60 \cdot 000} = \frac{q_v \cdot \Delta p}{600 \cdot \eta_t} && [\text{kW}] \end{aligned}$$

**Kraftangriff**

$V_g$  = geometr. Verdrängungsvolumen pro Umdrehung in cm<sup>3</sup>

$\Delta p$  = Differenzdruck in bar

$n$  = Drehzahl in min<sup>-1</sup>

$\eta_v$  = volumetrischer Wirkungsgrad

$\eta_{mh}$  = mechanisch-hydraulischer Wirkungsgrad

$\eta_t$  = Gesamtwirkungsgrad ( $\eta_t = \eta_v \cdot \eta_{mh}$ )

# Kennlinien für Pumpe mit Druckregler DR

## Geräuschverhalten

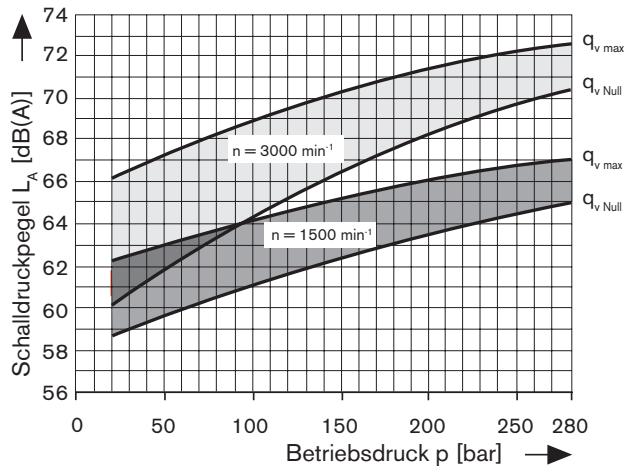
Gemessen im Schallmessraum

Abstand Schallaufnehmer – Pumpe = 1 m

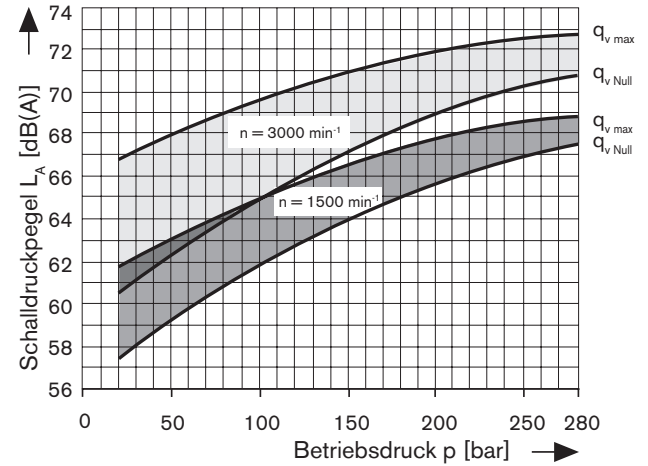
Messunsicherheit:  $\pm 2$  dB (A)

(Betriebsmittel: Hydrauliköl ISO VG 46 DIN 51519,  $t = 50^\circ\text{C}$ )

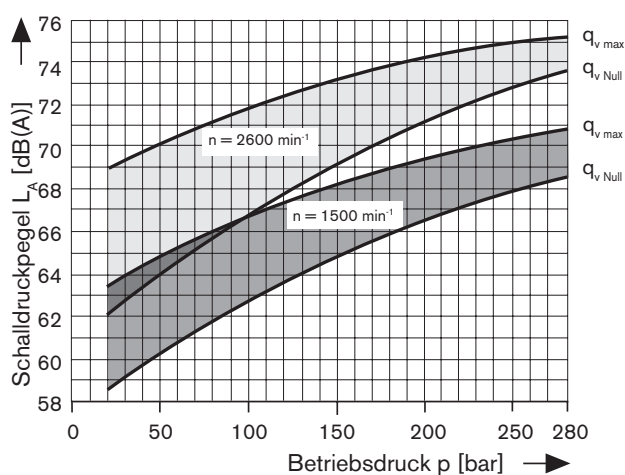
### Nenngröße 18



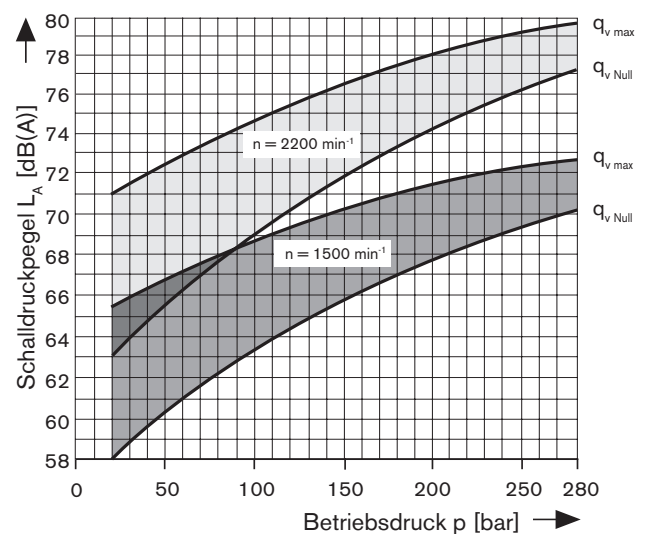
### Nenngröße 28



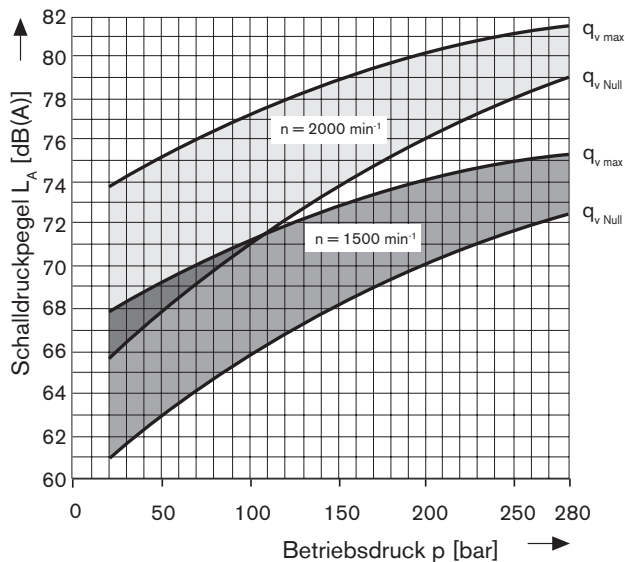
### Nenngröße 45



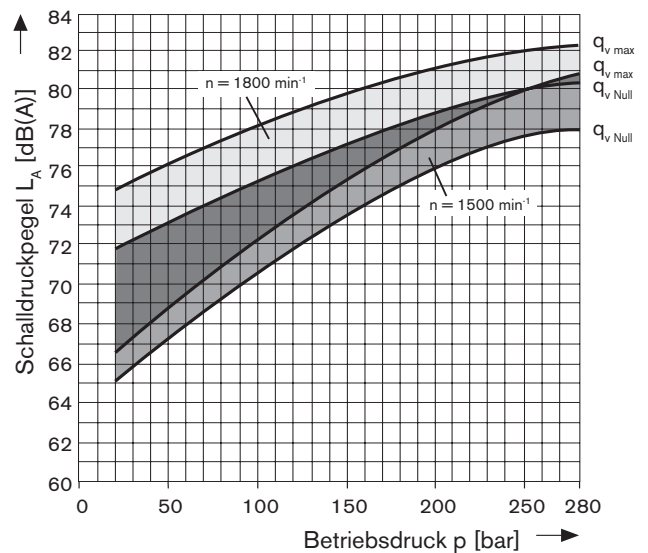
### Nenngröße 71



### Nenngröße 100



### Nenngröße 140

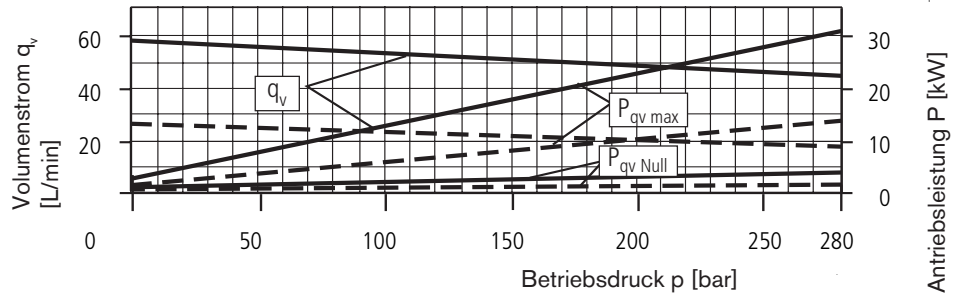


# Antriebsleistung und Fördermenge (Volumenstrom)

(Betriebsmittel: Hydrauliköl ISO VG 46 DIN 51519,  $t = 50^\circ\text{C}$ )

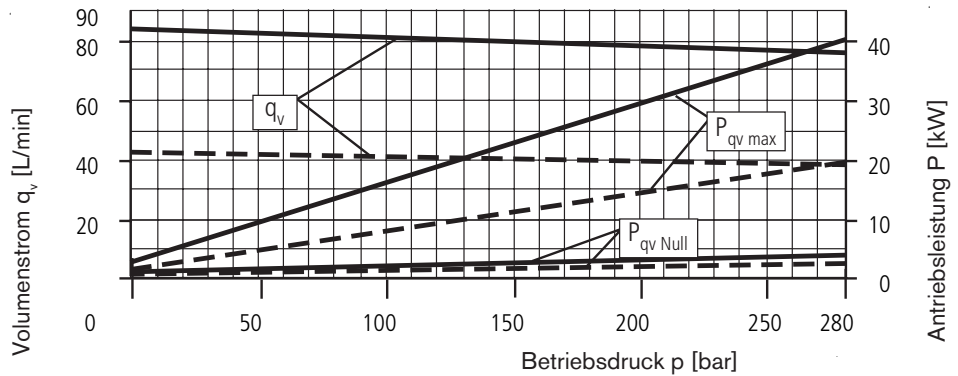
## Nenngröße 18

- $n = 1500\text{ min}^{-1}$
- $n = 3300\text{ min}^{-1}$



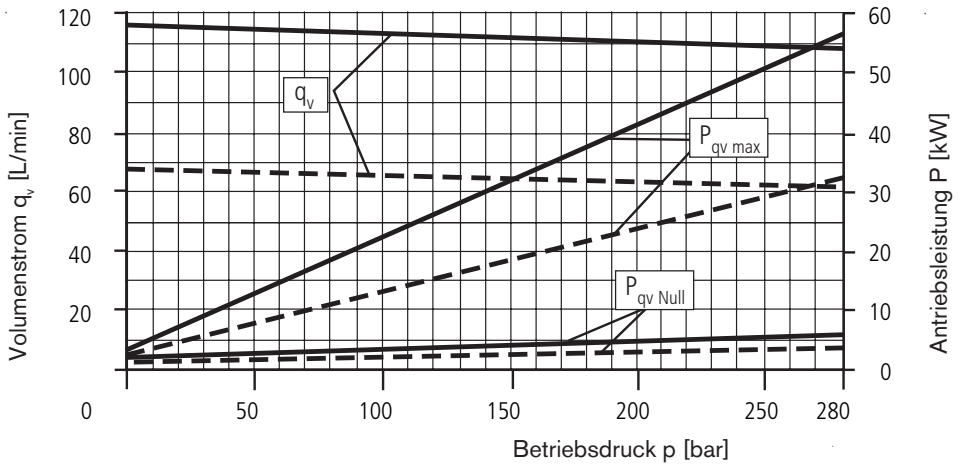
## Nenngröße 28

- $n = 1500\text{ min}^{-1}$
- $n = 3000\text{ min}^{-1}$



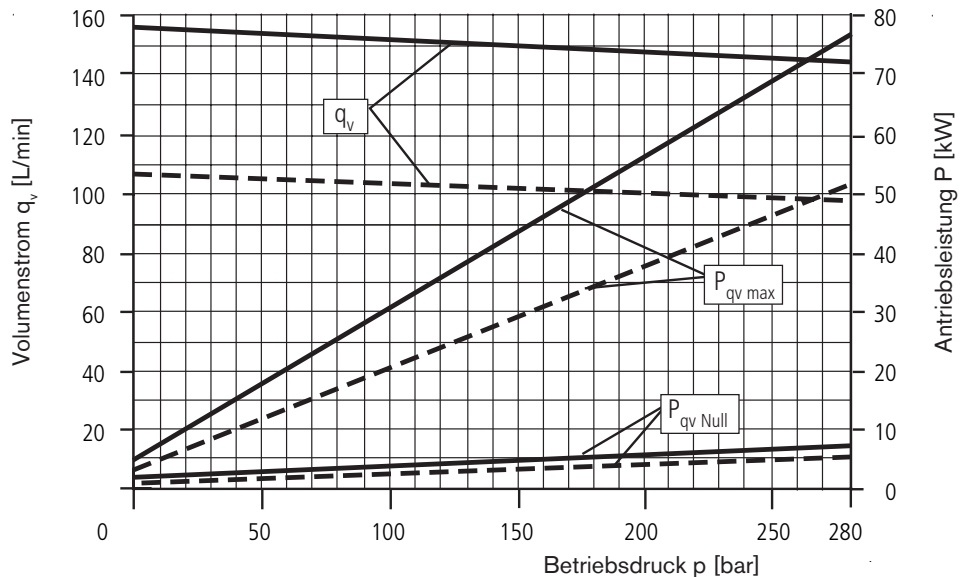
## Nenngröße 45

- $n = 1500\text{ min}^{-1}$
- $n = 2600\text{ min}^{-1}$



## Nenngröße 71

- $n = 1500\text{ min}^{-1}$
- $n = 2200\text{ min}^{-1}$



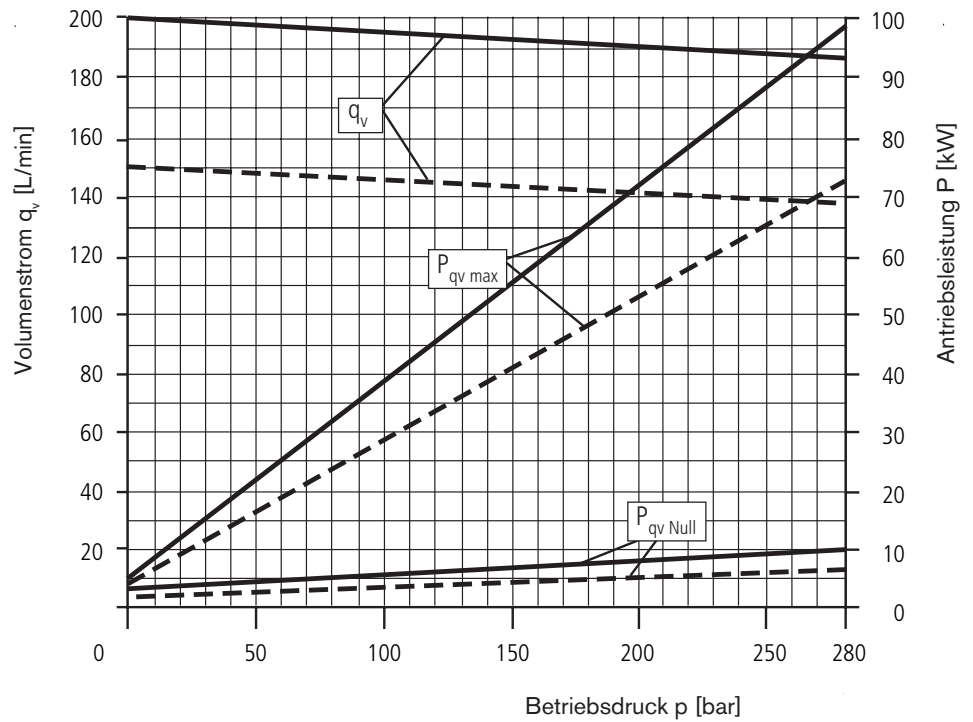


# Antriebsleistung und Fördermenge (Volumenstrom)

(Betriebsmittel: Hydrauliköl ISO VG 46 DIN 51519,  $t = 50^\circ \text{C}$ )

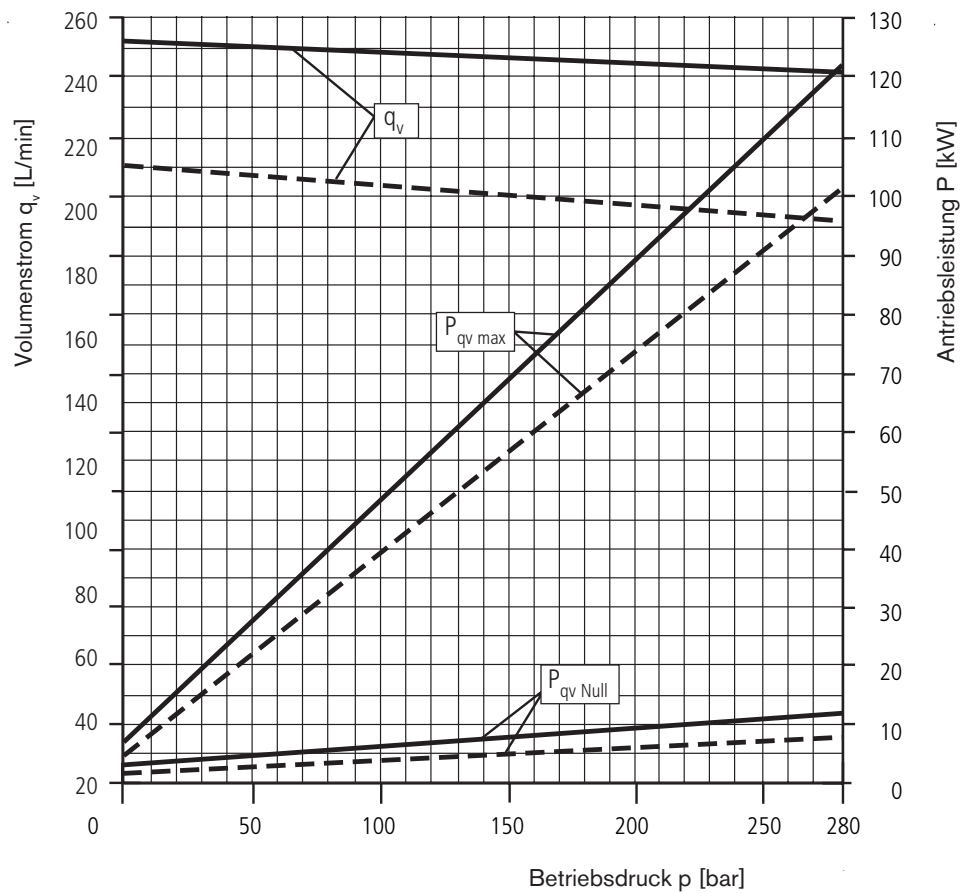
## Nenngröße 100

---  $n = 1500 \text{ min}^{-1}$   
 —  $n = 2000 \text{ min}^{-1}$



## Nenngröße 140

---  $n = 1500 \text{ min}^{-1}$   
 —  $n = 1800 \text{ min}^{-1}$



Gesamtwirkungsgrad:

$$\eta_t = \frac{q_v \cdot p}{P_{qv \text{ max}} \cdot 600}$$

Volumetrischer Wirkungsgrad:

$$\eta_v = \frac{q_v}{q_{v \text{ theor.}}}$$

## DG - Zweipunktverstellung, direktgesteuert

Ein Einstellen der Verstellpumpe auf minimalen Schwenkwinkel erfolgt durch Zuschalten eines externen Schaltdrucks am Anschluss X.

Dadurch wird der Stellkolben direkt mit Stellöl versorgt, wobei ein Mindeststelldruck  $p_{St} \geq 50$  bar erforderlich ist.

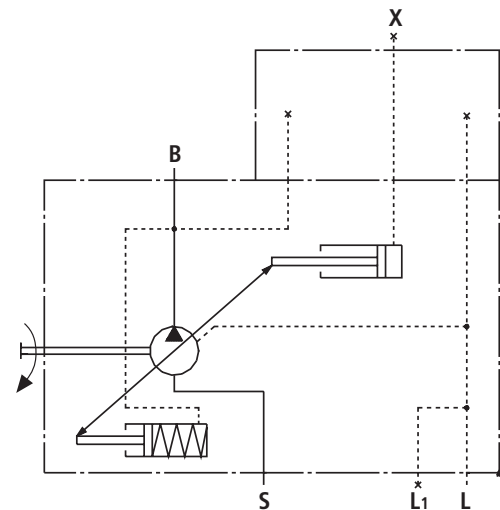
Die Verstellpumpe ist nur zwischen  $V_{g \max}$  oder  $V_{g \min}$  schaltbar.

Es ist zu beachten, dass der erforderliche Schaltdruck am Anschluss X direkt abhängig von der Höhe des Betriebsdruckes  $p_B$  in Anschluss B ist. (Siehe Schaltdruck Kennlinie)

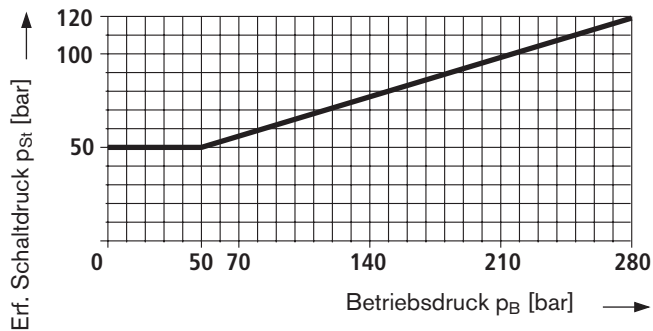
Schaltdruck  $p_{St}$  in X = 0 bar  $\hat{=}$   $V_{g \max}$

Schaltdruck  $p_{St}$  in X  $\geq 50$  bar  $\hat{=}$   $V_{g \min}$

Der max. zulässige Schaltdruck beträgt  $p_{St} = 280$  bar.



### Schaltdruck Kennlinie



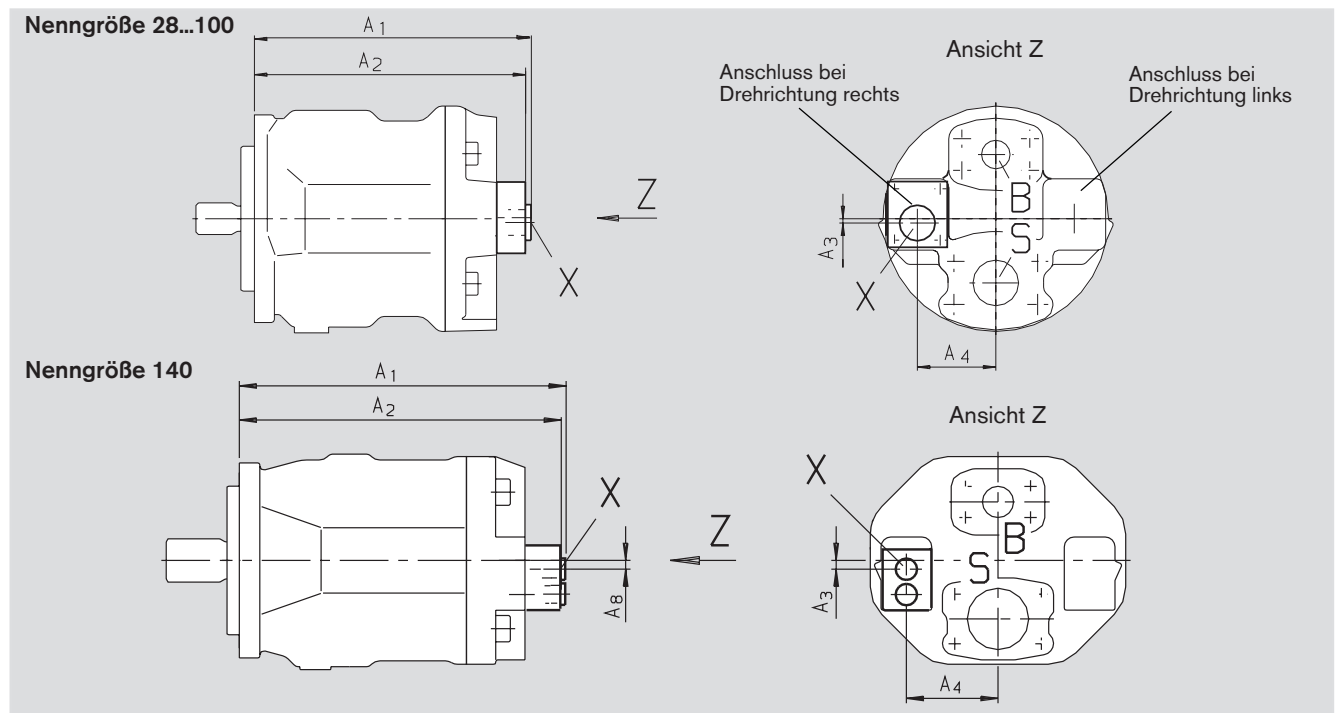
### Anschlüsse

- B Druckanschluss
- S Sauganschluss
- L, L1 Leckölanschlüsse (L1 verschlossen)
- X Steuerdruckanschluss (verschlossen)

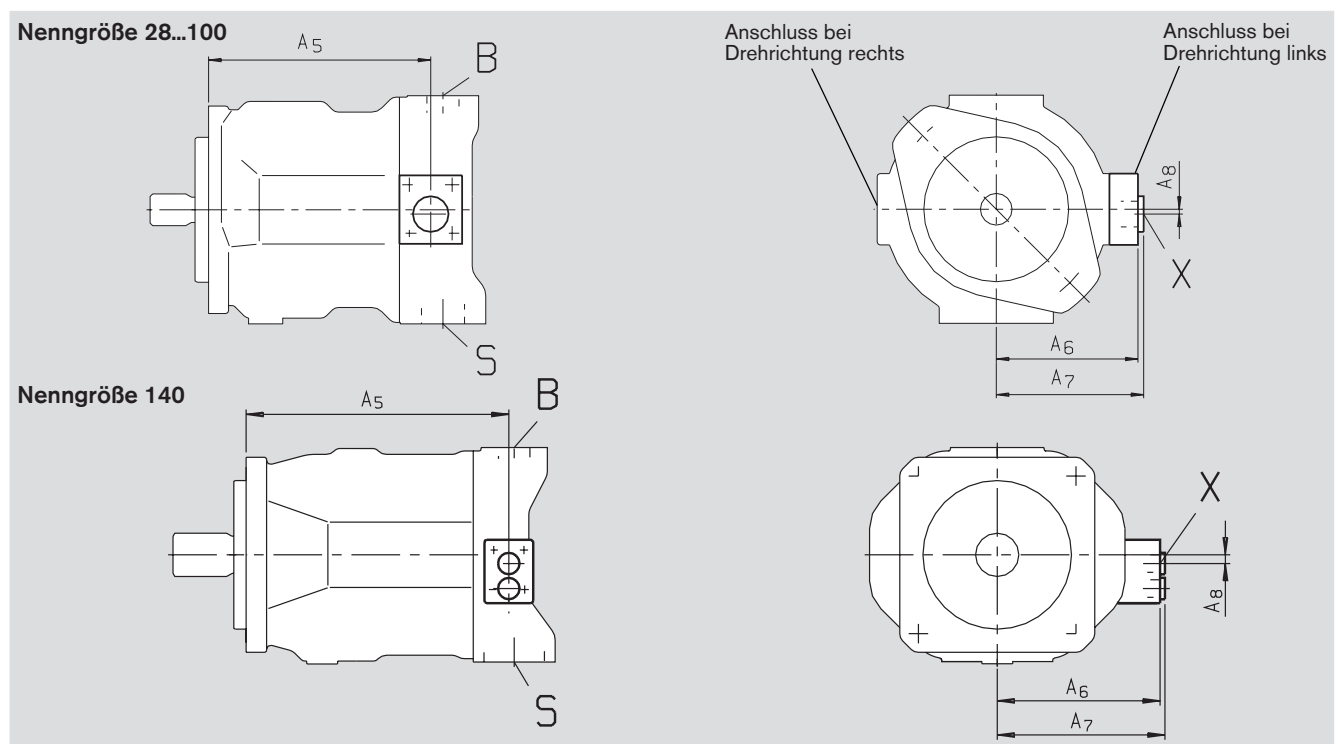
# Geräteabmessungen DG

Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern. Änderungen behalten wir uns vor.

## Ausführung 11 N00 and 61 N00 - Arbeitsanschlüsse hinten



## Ausführung 12 N00 und 62 N00 - Arbeitsanschlüsse seitlich



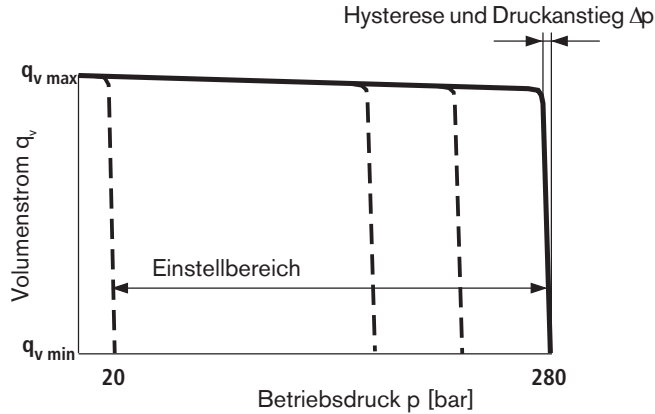
NG	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	X (verschlossen)
28	193,5	190	0	55	158	100	103,5	3	R 1/4 in - DIN 3852-1
45	212,5	209	3	63,5	173	110	113,5	3	R 1/4 in - DIN 3852-1
71	246,5	242,5	3	73,5	201	123,5	127,5	3	R 1/4 in - DIN 3852-1
100	311,5	307,5	3	81	268	128,5	132,5	3	R 1/4 in - DIN 3852-1
140	338	334	3	94	268	150,5	155	3	M14x1,5 - DIN 3852-1

# DR - Druckregler

Der Druckregler bewirkt eine Konstanzhaltung des Druckes in einem Hydrauliksystem innerhalb des Regelbereiches der Pumpe. Die Pumpe fördert damit nur so viel Hydraulik-Flüssigkeit, wie von den Verbrauchern abgenommen wird. Der Druck kann am Steuerventil stufenlos eingestellt werden.

### Statische Kennlinie

(bei  $n_1 = 1500 \text{ min}^{-1}$ ;  $t_{\text{öl}} = 50^\circ \text{ C}$ )



### Dynamische Kennlinien

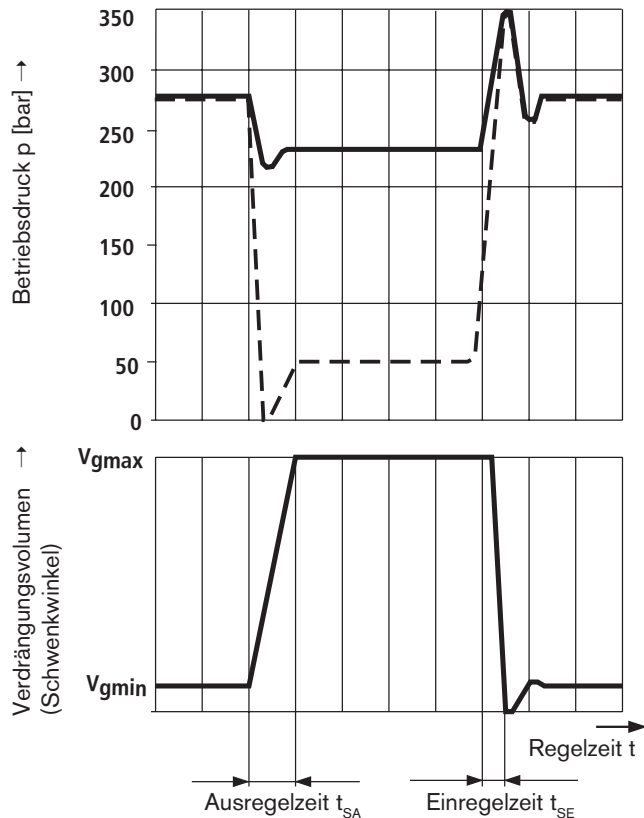
Die Kennlinien sind gemessene Mittelwerte unter Versuchsbedingungen.

Bedingungen:  $n = 1500 \text{ min}^{-1}$

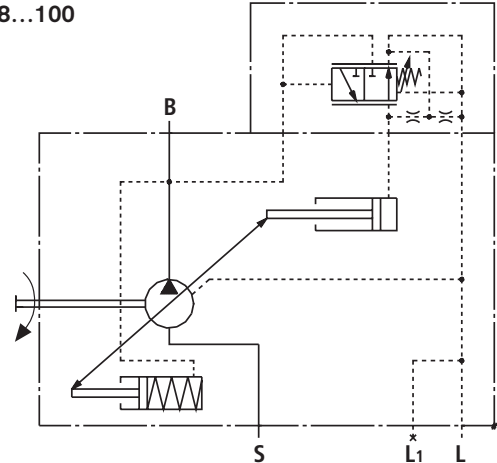
$t_{\text{öl}} = 50^\circ \text{ C}$

Druckabsicherung bei 350 bar

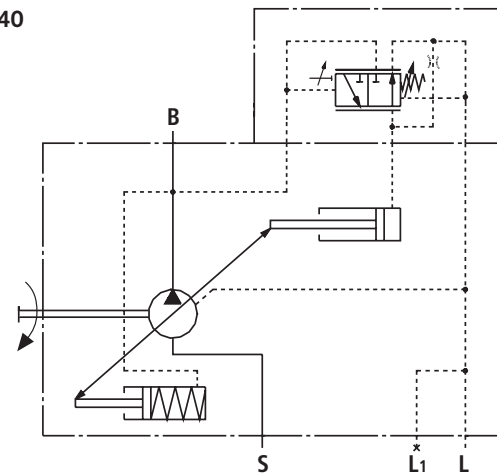
Lastsprung durch schlagartiges Öffnen und Schließen einer Druckleitung mit einem Druckbegrenzungsventil als Lastventil 1 m nach Anschlussflansch der Axialkolbenmaschine.



### Nenngröße 18...100



### Nenngröße 140



### Anschlüsse

B Druckanschluss

S Sauganschluss

L, L1 Leckölanschlüsse (L1 verschlossen)

### Reglerdaten

Hysterese und Wiederholgenauigkeit  $\Delta p$  \_\_\_\_\_ max. 3 bar

### Druckanstieg, max.

NG	18	28	45	71	100	140
$\Delta p$ bar	4	4	6	8	10	12

Steuerölverbrauch \_\_\_\_\_ max. ca. 3 L/min

Volumenstromverlust bei  $q_{vmax}$  siehe Seite 8 und 9.

### Regelzeit

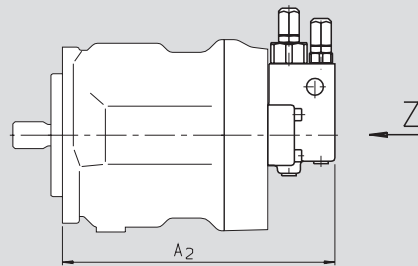
NG	$t_{SA}$ [ms] gegen 50 bar	$t_{SA}$ [ms] gegen 220 bar	$t_{SE}$ [ms] Nullhub 280 bar
18	50	25	20
28	60	30	20
45	80	40	20
71	100	50	25
100	125	90	30
140	130	110	30

# Geräteabmessungen DR

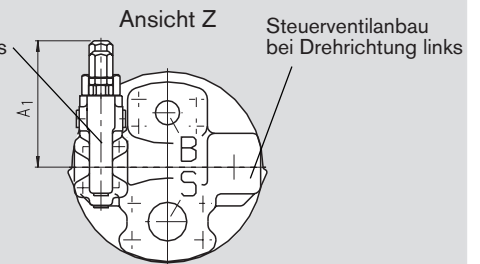
Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern. Änderungen behalten wir uns vor.

## Ausführung 11 N00 und 61 N00 - Arbeitsanschlüsse hinten

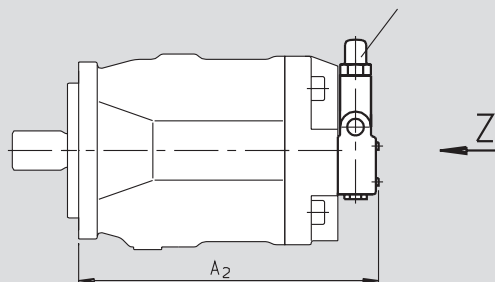
Nenngröße 28 ... 100



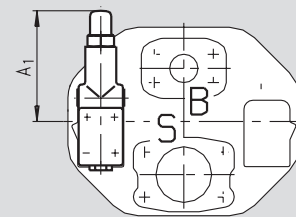
Steuerventilanbau bei Drehrichtung rechts



Nenngröße 140

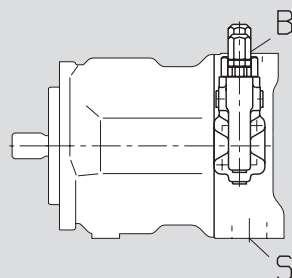


Ansicht Z

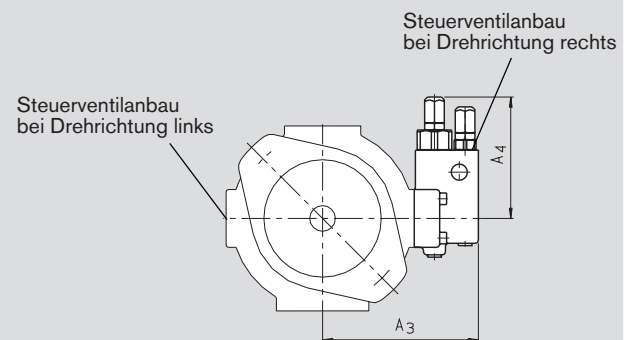


## Ausführung 12 N00 and 62 N00 - Arbeitsanschlüsse seitlich

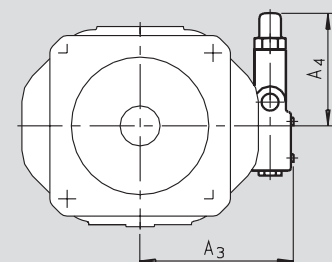
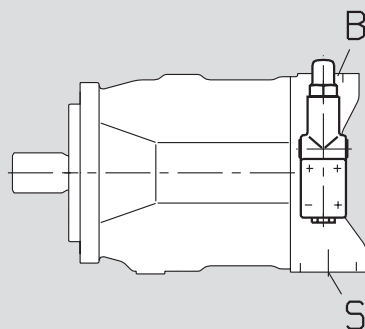
Nenngröße 18 ... 100



Steuerventilanbau bei Drehrichtung links



Nenngröße 140



NG	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>
18	-	-	126	105
28	109	225	136	106
45	106	244	146	106
71	106	278	160	106
100	106	344	165	106
140	127	339	169	127

Bei NG 18 bis NG 100 wird das DFR-Ventil verwendet, wobei der Förderstromregler werkseitig blockiert und nicht geprüft ist.

# DRG - Druckregler, ferngesteuert

Funktion und Ausstattung wie DR

Zur Fernsteuerung kann hier am Anschluss X ein Druckbegrenzungsventil extern verrohrt werden, welches jedoch nicht zum Lieferumfang der DRG Regelung gehört.

Der Differenzdruck am Steuerventil wird standardmäßig auf 20 bar eingestellt, die am Anschluss X austretende Steuerölmenge beträgt ca. 1,5 L/min. Falls eine andere Einstellung (Bereich 10-22 bar) gewünscht wird, bitte im Klartext angeben.

Als separates Druckbegrenzungsventil empfehlen wir:

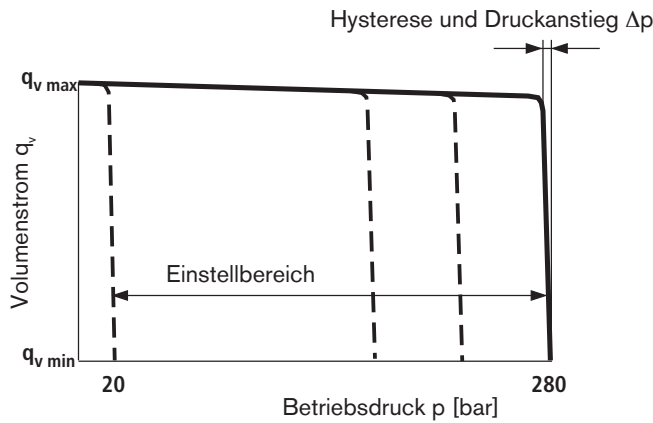
DBDH 6 (hydraulisch) nach RD 25402 oder

DBETR -SO 381 m. Düse ø0,8 in P (elektrisch) nach RD 29166.

Die max. Leitungslänge sollte 2m nicht überschreiten.

### Statische Kennlinie

(bei  $n_1 = 1500 \text{ min}^{-1}$ ;  $t_{\text{Öl}} = 50^\circ \text{ C}$ )



### Reglerdaten

Hysterese  $\Delta p$  \_\_\_\_\_ max. 3 bar

### Druckanstieg, max.

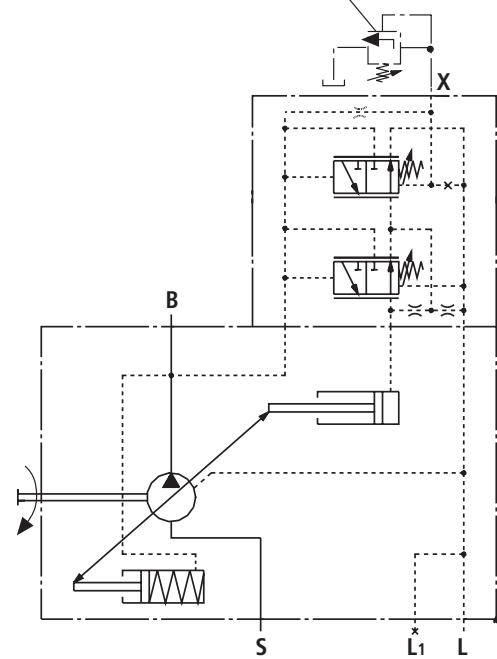
NG	18	28	45	71	100	140
$\Delta p$ bar	4	4	6	8	10	12

Steuerölverbrauch \_\_\_\_\_ ca. 4,5 L/min

Volumenstromverlust bei  $q_{v \text{ max}}$  siehe Seite 8 und 9.

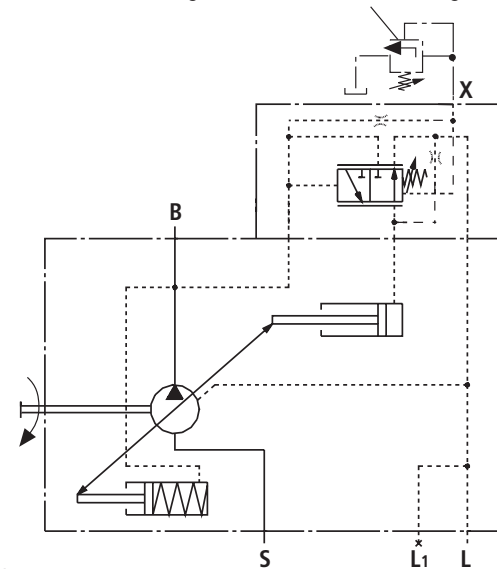
### Nenngröße 18...100

gehört nicht zum Lieferumfang



### Nenngröße 140

gehört nicht zum Lieferumfang



### Anschlüsse

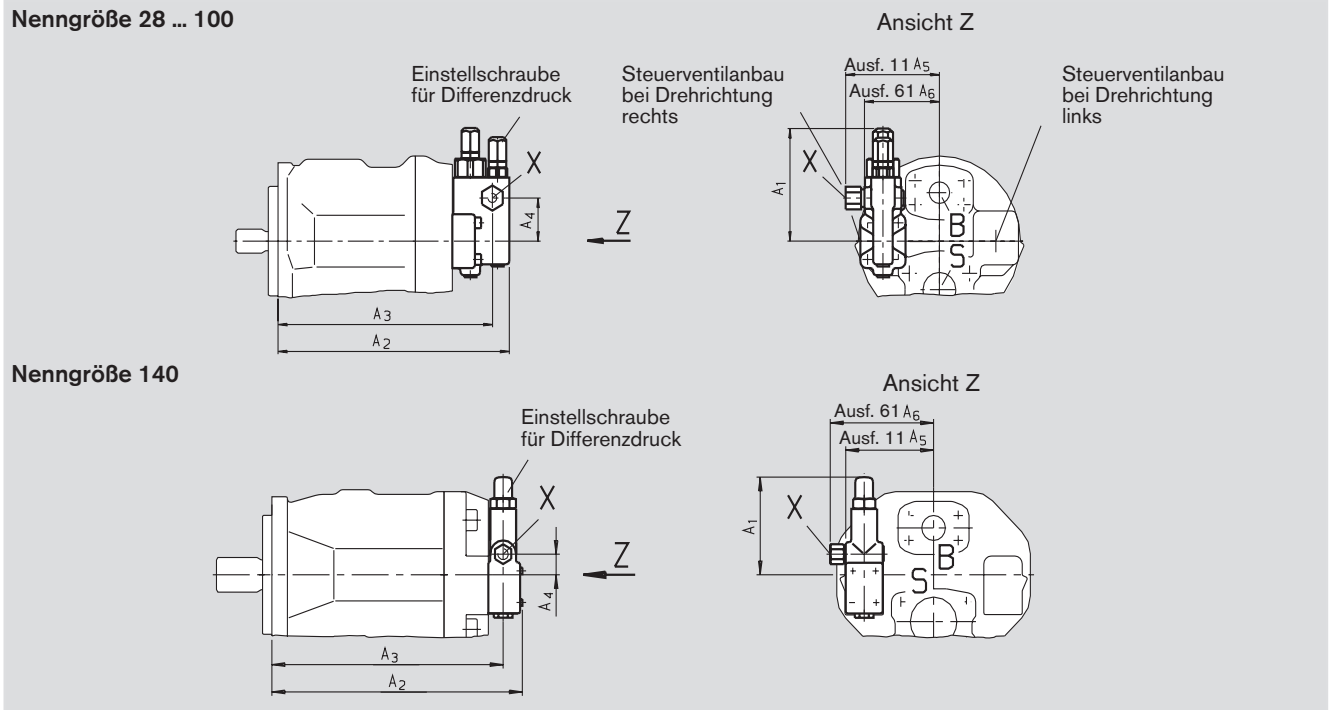
- B Druckanschluss
- S Sauganschluss
- L, L1 Leckölanschlüsse (L1 verschlossen)
- X Steuerdruckanschluss

Ausführung	Nenngröße 18-100	Nenngröße 140
11 und 12	mit Adapter	ohne Adapter
61 und 62	ohne Adapter	mit Adapter

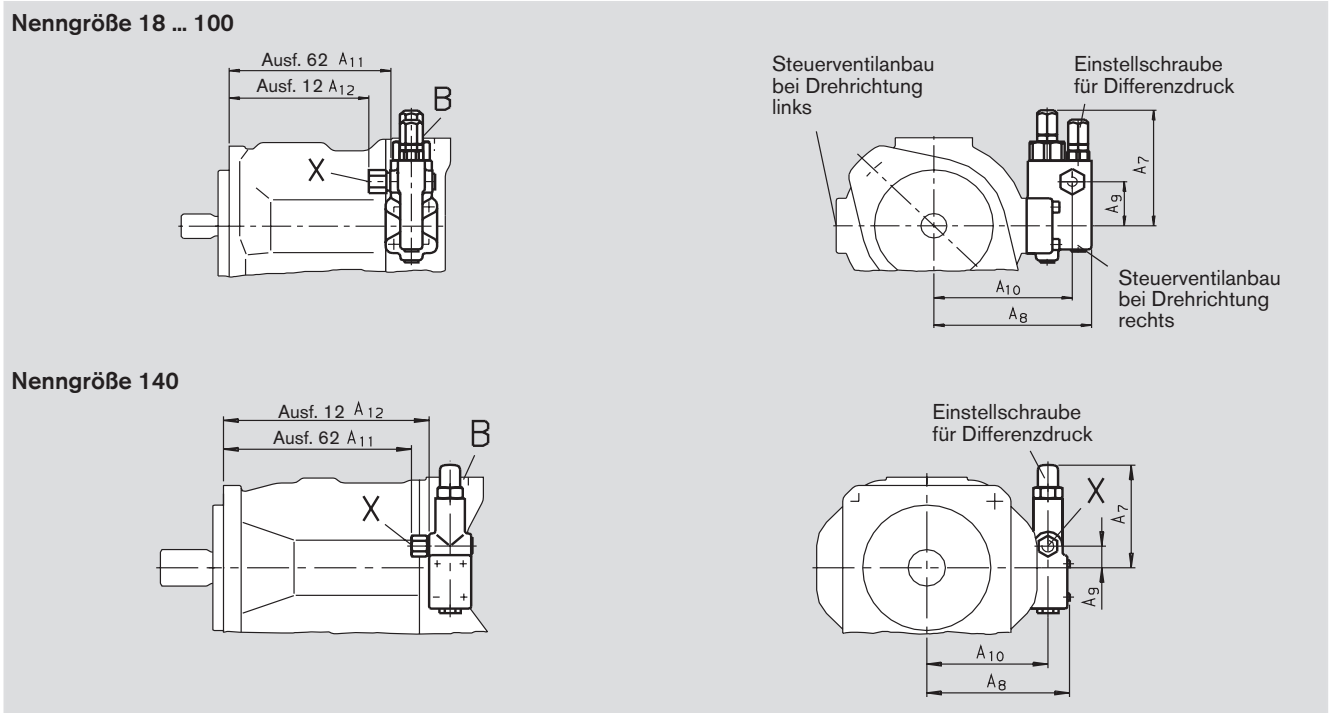
# Geräteabmessungen DRG

Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern. Änderungen behalten wir uns vor.

## Ausführung 11 N00 und 61 N00 - Arbeitsanschlüsse hinten



## Ausführung 12 N00 and 62 N00 - Arbeitsanschlüsse seitlich



NG	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>9</sub>	A <sub>10</sub>	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	Anschluss X Ausf. 61 u.62	Anschluss X Ausf. 11 u.12
18	-	-	-	-	-	-	105	126	40	109	130	109	7/16-20 UNF-2B; 10 tief	M14x1,5; 12 tief
28	109	225	209	43	94	73	106	136	40	119	140	119	7/16-20 UNF-2B; 10 tief	M14x1,5; 12 tief
45	106	244	228	40	102,5	81,5	106	146	40	129	155	134	7/16-20 UNF-2B; 10 tief	M14x1,5; 12 tief
71	106	278	262	40	112,5	91,5	106	160	40	143	183	162	7/16-20 UNF-2B; 10 tief	M14x1,5; 12 tief
100	106	344	327	40	120	99	106	165	40	148	250	229	7/16-20 UNF-2B; 10 tief	M14x1,5; 12 tief
140	127	339	313	27	118	140	127	169	27	143	222	244	9/16-18 UNF-2B; 13 tief	M14x1,5; 12 tief

# DFR/DFR1 - Druck- Förderstromregler

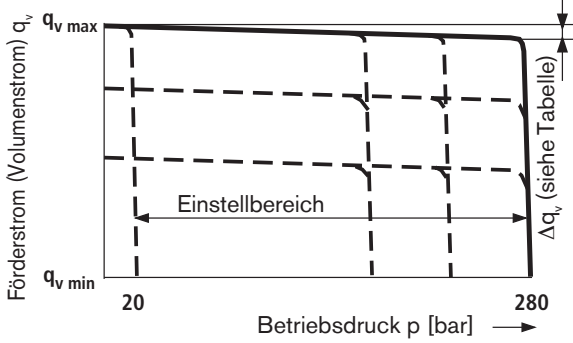
Zusätzlich zur Funktion des Druckreglers wird über den Differenzdruck am Verbraucher (z. B. eine Blende) der Förderstrom (Volumenstrom) der Pumpe eingestellt. Die Pumpe fördert nur die vom Verbraucher tatsächlich benötigte Ölmenge.

Bei der Ausführung DFR1 ist keine Verbindung von X zum Tank vorhanden.

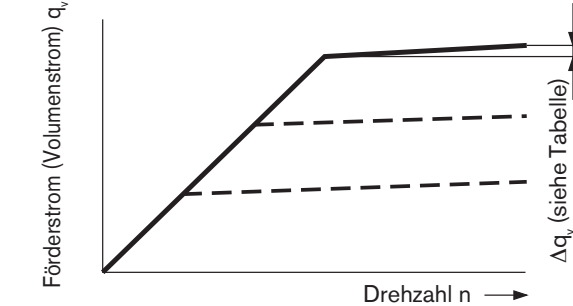
Funktion und Ausstattung des Druckreglers wie Seite 18/19.

### Statische Kennlinie

(bei  $n_1 = 1500 \text{ min}^{-1}$ ;  $t_{\text{öl}} = 50^\circ \text{C}$ )

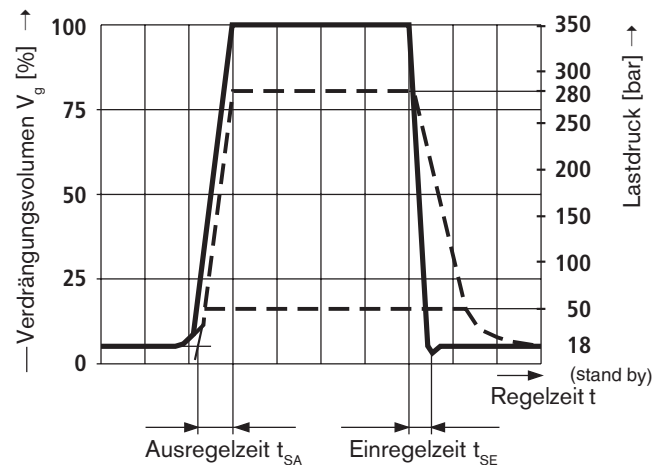


### Statische Kennlinie bei variabler Drehzahl



### Dynamische Kennlinie der Förderstrom-(Volumenstrom-)regelung

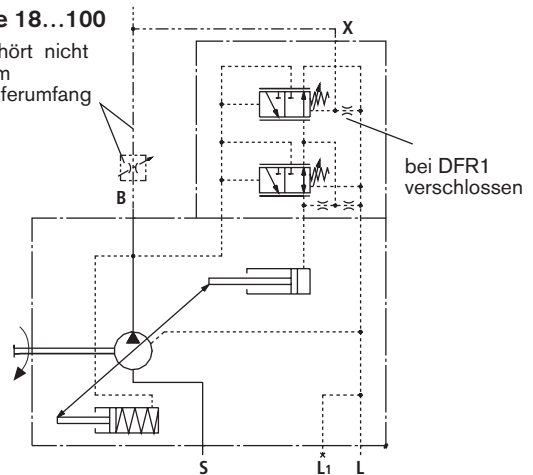
Die Kennlinien sind gemessene Mittelwerte unter Versuchsbedingungen.



NG	$t_{SA}$ [ms] stand by-280 bar	$t_{SA}$ [ms] 280 bar stand by	$t_{SE}$ [ms] 50 bar stand by
18	40	15	40
28	40	20	40
45	50	25	50
71	60	30	60
100	120	60	120
140	130	60	130

### Nenngröße 18...100

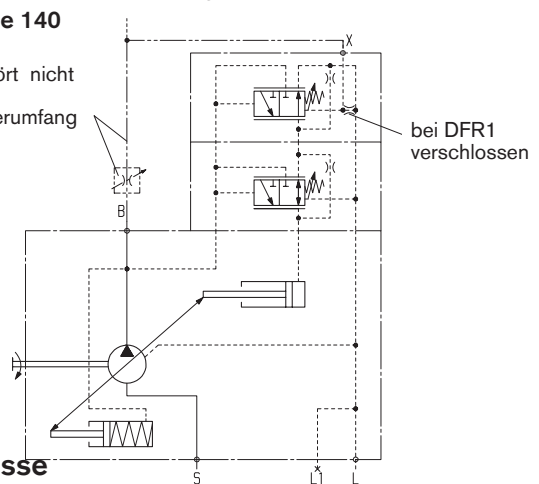
gehört nicht zum Lieferumfang



bei DFR1 verschlossen

### Nenngröße 140

gehört nicht zum Lieferumfang



bei DFR1 verschlossen

### Anschlüsse

- B Druckanschluss
- S Sauganschluss
- L, L1 Leckölanschlüsse (L1 verschlossen)
- X Steuerdruckanschluss

Ausführung	Nenngröße 18-100	Nenngröße 140
11 und 12	mit Adapter	ohne Adapter
61 und 62	ohne Adapter	mit Adapter

### Differenzdruck Δp:

Standardeinstellung: 14 bar. Falls eine andere Einstellung gewünscht wird, bitte im Klartext angeben.

Bei Entlastung von Anschluß X zum Tank stellt sich ein Nullhubdruck ("stand by") von  $p = 18 \pm 2 \text{ bar}$  ein (abhängig von  $\Delta p$ ).

### Reglerdaten

Daten Druckregler siehe Seite 18.

Max. Volumenstromabweichung (Hysterese und Anstieg) gemessen bei Antriebsdrehzahl  $n = 1500 \text{ min}^{-1}$

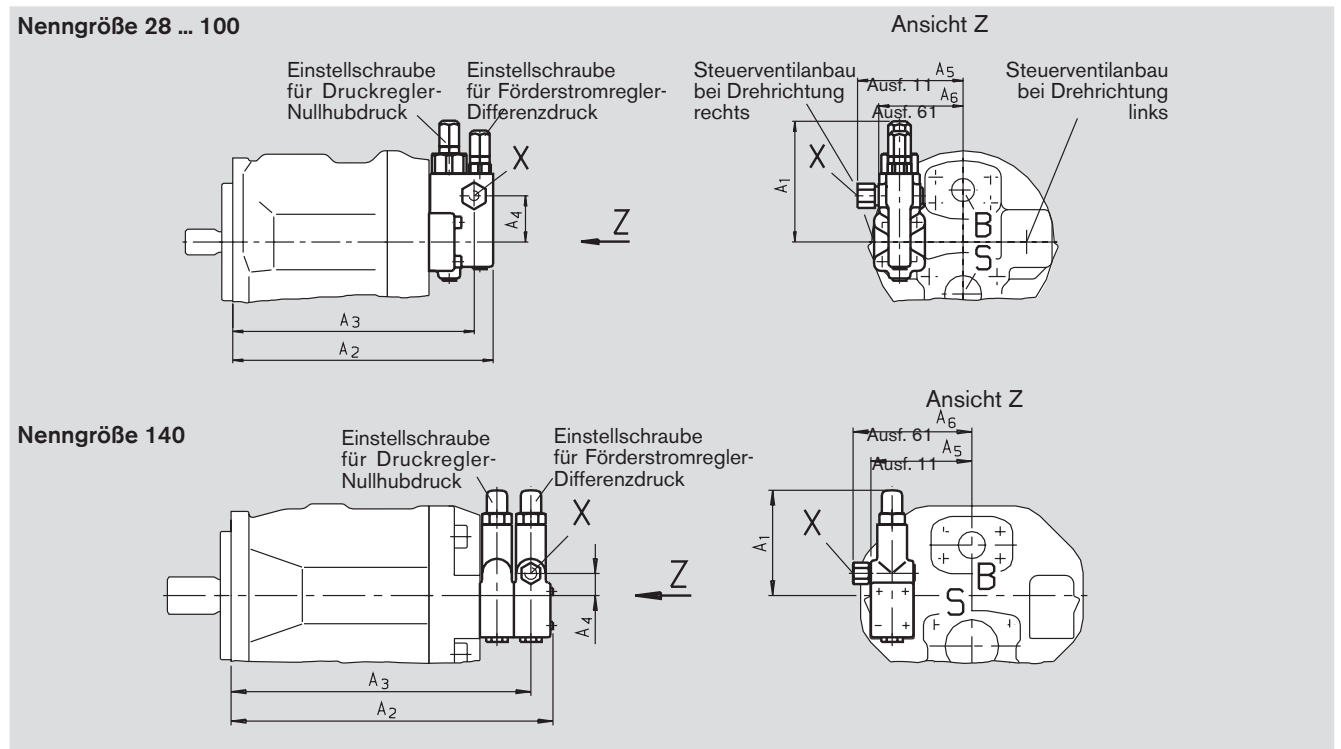
NG	18	28	45	71	100	140
$\Delta q_{v \text{ max}}$ L/min	0,9	1,0	1,8	2,8	4,0	6,0



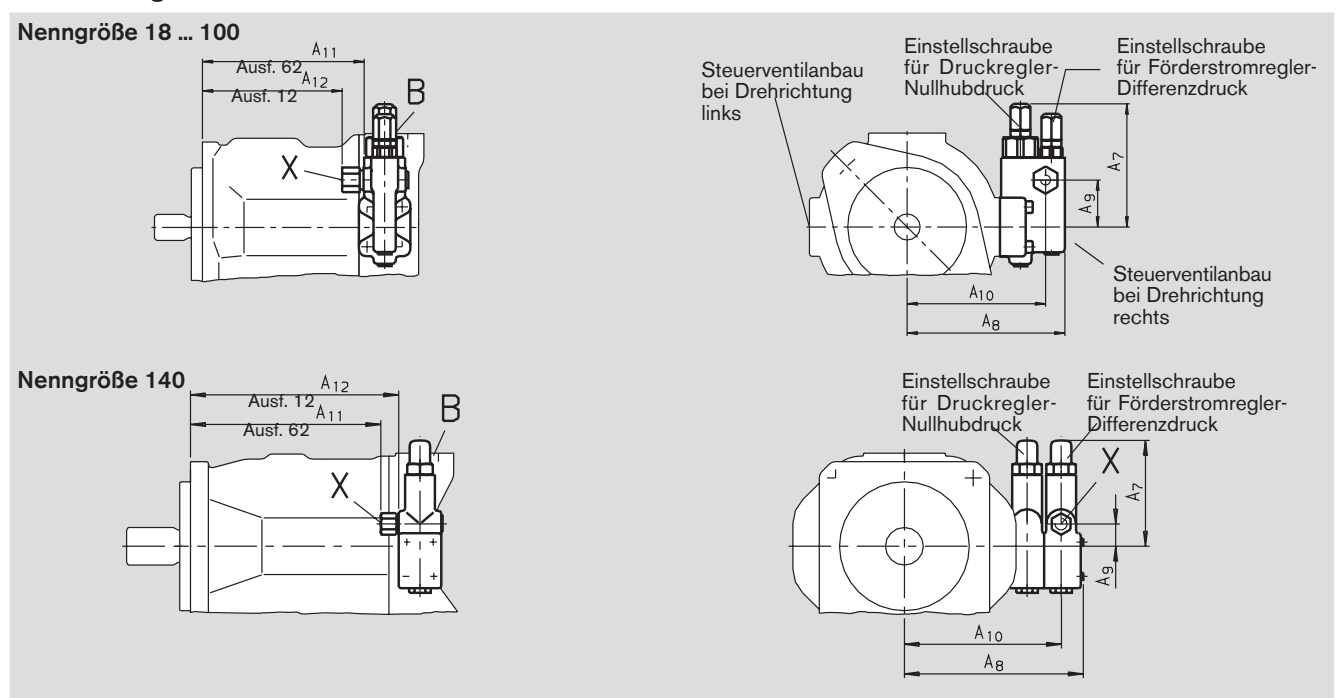
# Geräteabmessungen DFR/DFR1

Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern. Änderungen behalten wir uns vor.

## Ausführung 11 N00 und 61 N00 - Arbeitsanschlüsse hinten



## Ausführung 12 N00 und 62 N00 - Arbeitsanschlüsse seitlich



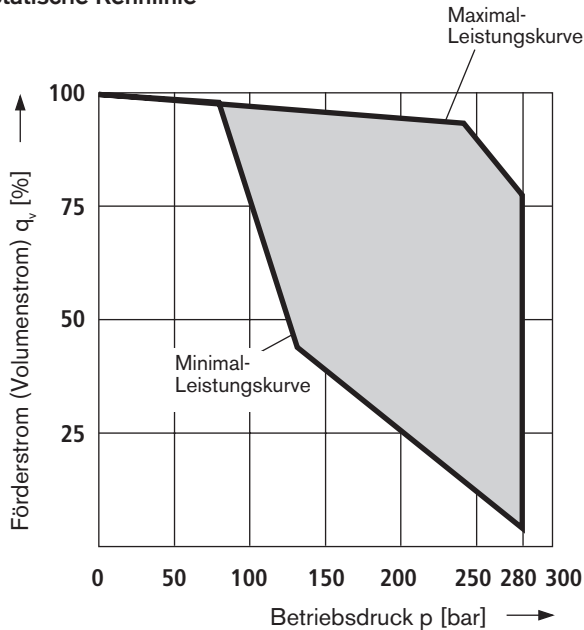
NG	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>9</sub>	A <sub>10</sub>	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	Anschluss X Ausf. 61 u.62	Anschluss X Ausf. 11 u.12
18	-	-	-	-	-	-	105	126	40	109	130	109	7/16-20 UNF-2B; 10 tief	M14x1,5; 12 tief
28	109	225	209	43	94	73	106	136	40	119	140	119	7/16-20 UNF-2B; 10 tief	M14x1,5; 12 tief
45	106	244	228	40	102,5	81,5	106	146	40	129	155	134	7/16-20 UNF-2B; 10 tief	M14x1,5; 12 tief
71	106	278	262	40	112,5	91,5	106	160	40	143	183	162	7/16-20 UNF-2B; 10 tief	M14x1,5; 12 tief
100	106	344	327	40	120	99	106	165	40	148	250	229	7/16-20 UNF-2B; 10 tief	M14x1,5; 12 tief
140	127	379	353	27	118	140	127	209	27	183	222	244	9/16-18 UNF-2B; 13 tief	M14x1,5; 12 tief

# DFLR - Druck-Förderstrom-Leistungsregler

Zum Erreichen eines konstanten Antriebsmomentes wird beim wechselnden Betriebsdruck der Verstellwinkel und somit der Förderstrom (Volumenstrom) der Axialkolbenmaschine so verändert, dass das Produkt aus Förderstrom (Volumenstrom) und Druck konstant bleibt.

Unterhalb der Leistungskennlinie ist Förderstromregelung möglich.

## Statische Kennlinie



Die Leistungscharakteristik wird werkseitig eingestellt, bitte im Klartext angeben, z.B. 20 kW bei 1500 min<sup>-1</sup>.

## Reglerdaten

Technische Daten Druckregler siehe Seite 12.

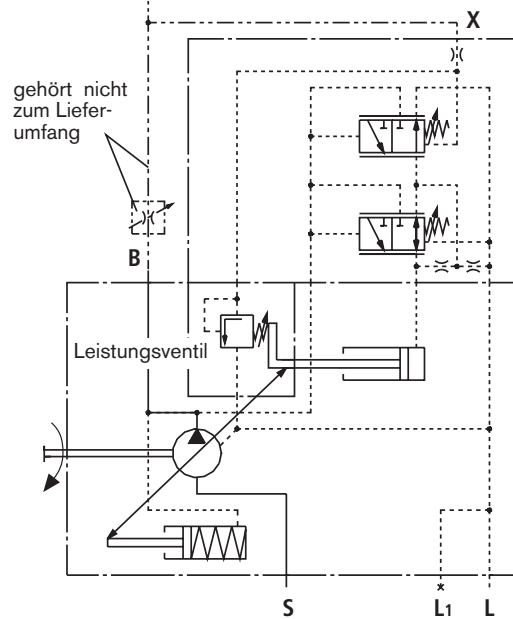
Technische Daten Förderstromregler siehe Seite 16.

Regelbeginn \_\_\_\_\_ ab 80 bar

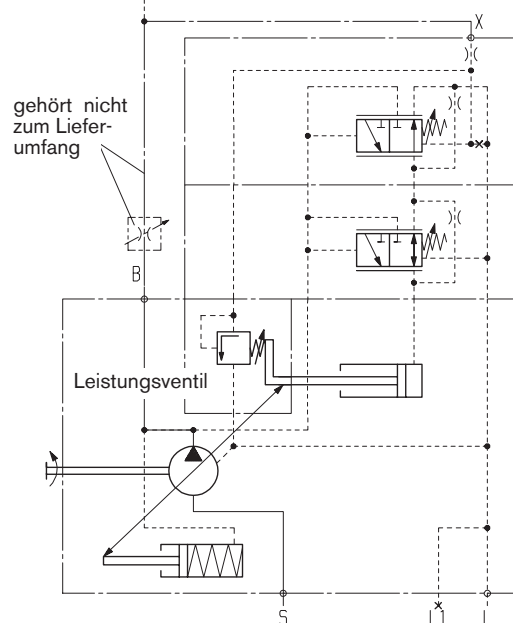
Steuerölverbrauch \_\_\_\_\_ max. ca. 5,5 L/min

Volumenstromverlust bei q<sub>vmax</sub> siehe Seite 8 und 9.

## Nenngröße 28...100



## Nenngröße 140



## Anschlüsse

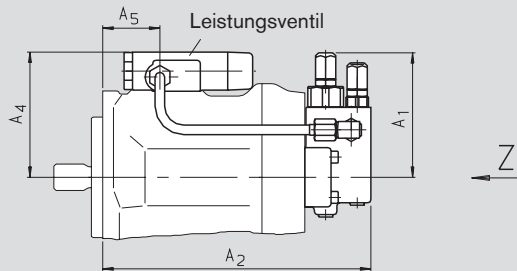
- B** Druckanschluss
- S** Sauganschluss
- L, L1** Leckölanschlüsse (L1 verschlossen)
- X** Steuerdruckanschluss

# Geräteabmessungen DFLR

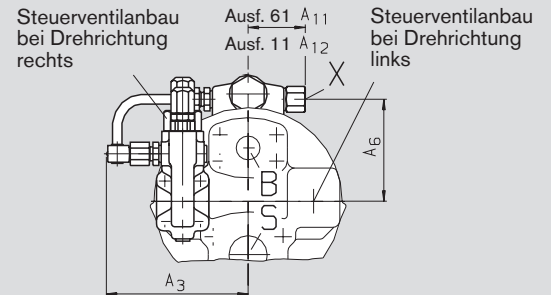
Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern. Änderungen behalten wir uns vor.

## Ausführung 11 N00 und 61 N00 - Arbeitsanschlüsse hinten

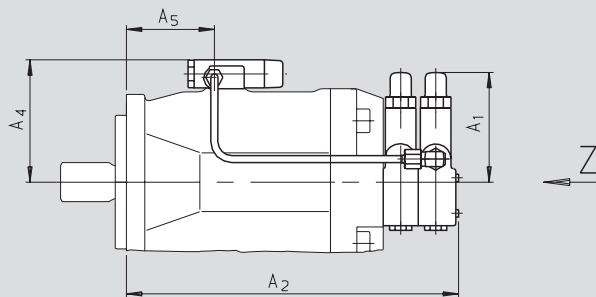
Nenngröße 28 ... 100



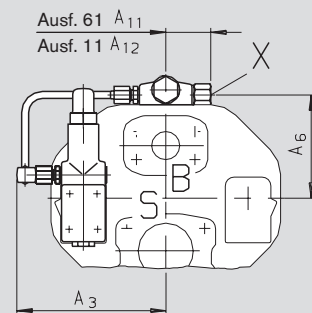
Ansicht Z



Nenngröße 140

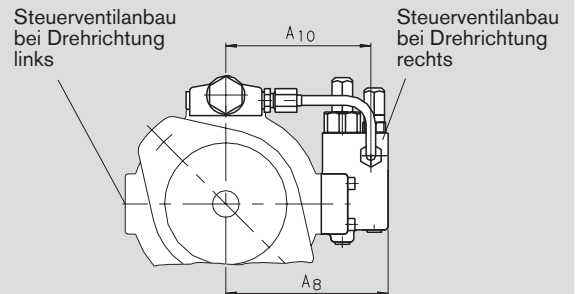
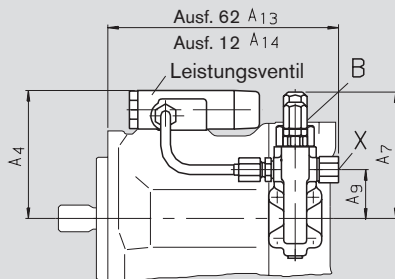


Ansicht Z

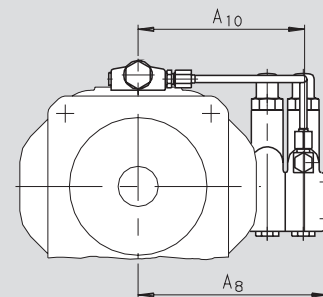
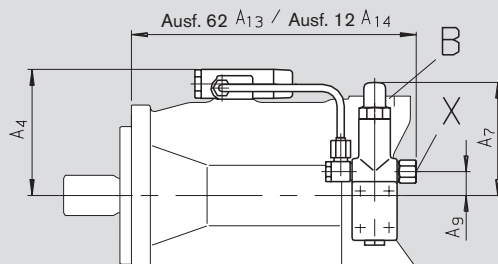


## Ausführung 12 N00 and 62 N00 - Arbeitsanschlüsse seitlich

Nenngröße 28 ... 100



Nenngröße 140



NG	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>9</sub>	A <sub>10</sub>	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	A <sub>13</sub>	A <sub>14</sub>	Anschluss X Ausf. 61 u.62	Anschluss X Ausf. 11 u.12
28	109	225	120	107	48	86	106	136	40	119	48	51	194	197	7/16-20 UNF-2B; 10 tief	M14x1,5; 12 tief
45	106	244	129	112	54	91,5	106	146	40	129	48	51	209	212	7/16-20 UNF-2B; 10 tief	M14x1,5; 12 tief
71	106	278	139	124	69	103,5	106	160	40	143	48	51	237	240	7/16-20 UNF-2B; 10 tief	M14x1,5; 12 tief
100	106	344	145	129	111	108,5	106	165	40	148	48	51	304	307	7/16-20 UNF-2B; 10 tief	M14x1,5; 12 tief
140	127	379	148	140	99	123,5	127	209	26	183	48	51	314	314	7/16-20 UNF-2B; 10 t.(Ausf.61)	M14x1,5;
140															9/16-18 UNF-2B; 13 t.(Ausf.62)	

# FHD - Fördervolumenregler, steuerdruckabhängig mit Druckregelung

Die Schwenkwinkelposition der Pumpe, und damit das Fördervolumen bzw. Verdrängungsvolumen, ist abhängig vom anliegenden Steuerdruck  $p_{St\ X}$  im Anschluss X.

Am Anschluss Y ist ein konstanter Druck  $p_y = 35$  bar anzulegen. Druckregelung ist integriert und kann am Steuerventil stufenlos eingestellt werden.

(Einstellwerte bitte im Klartext angeben).

## Reglerdaten

Hysterese  $\pm 2\%$  von  $V_{g\ max}$

Externer Steuerölverbrauch in Y \_\_\_\_\_ max. ca. 3 ... 4,5 L/min

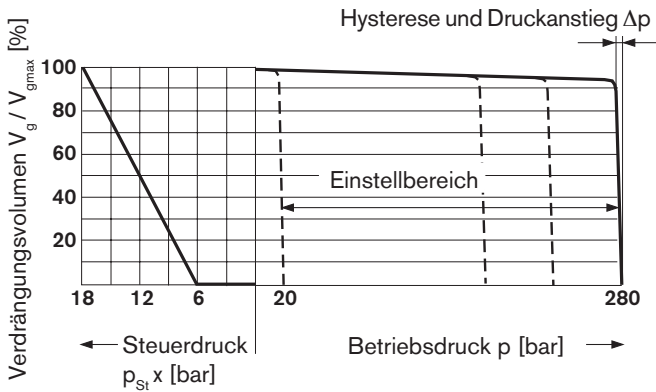
Druckanstieg  $\Delta p$  \_\_\_\_\_ max. 4 bar

Mindestdruck im System  $p_{min}$  \_\_\_\_\_ 18 bar

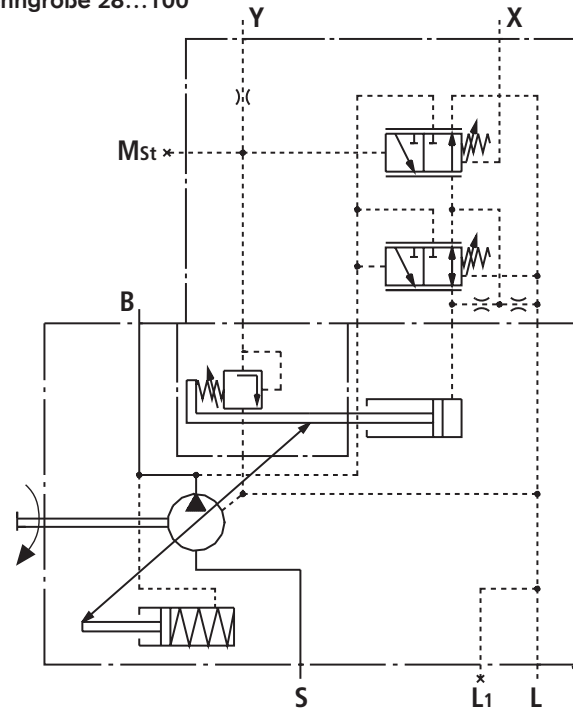
Förderstromverlust bei  $q_{vmax}$  siehe Seite 8 und 9.

## Statische Kennlinie

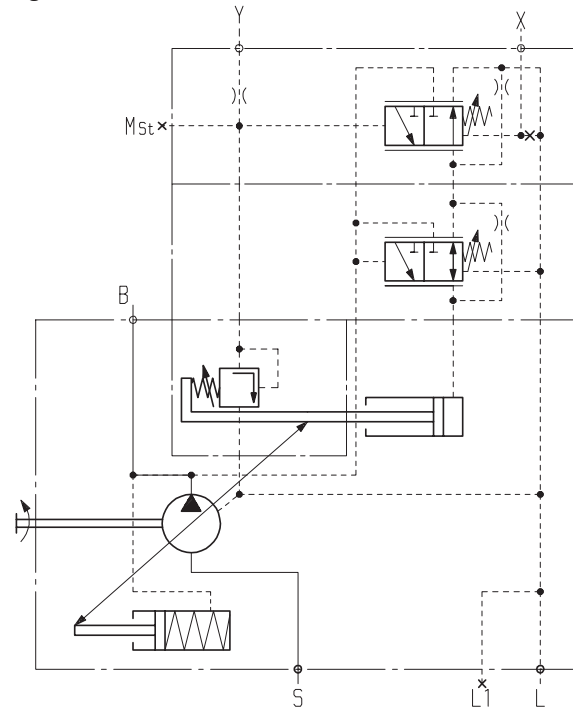
(bei  $n_1 = 1500\ min^{-1}$ ;  $t_{öl} = 50^\circ\ C$ )



## Nenngröße 28...100



## Nenngröße 140



## Anschlüsse

- B** Druckanschluss
- S** Sauganschluss
- L, L1** Leckölanschlüsse (L1 verschlossen)
- X, Y** Steuerdruckanschlüsse

# Geräteabmessungen FHD

Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.  
Änderungen behalten wir uns vor.

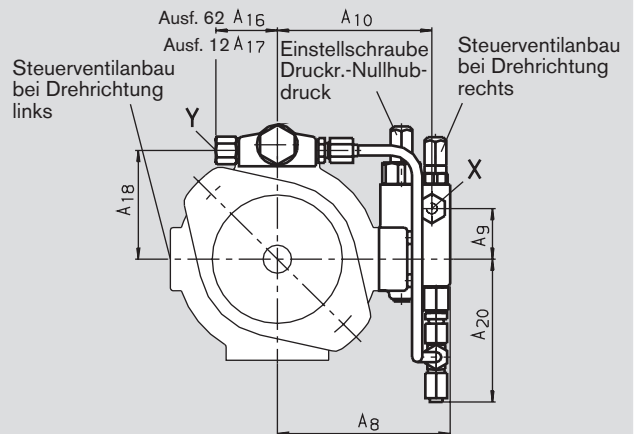
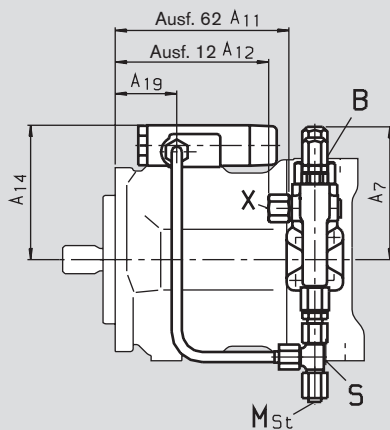
## Ausführung 11 N00 - Arbeitsanschlüsse hinten

Nenngröße 28 ... 100

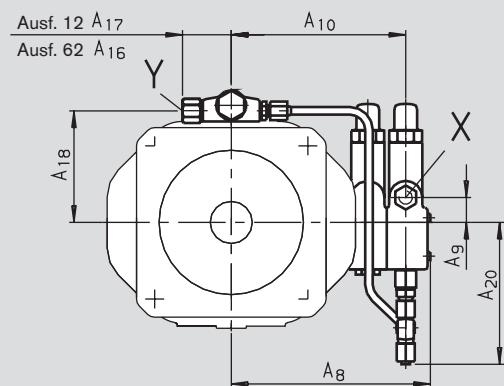
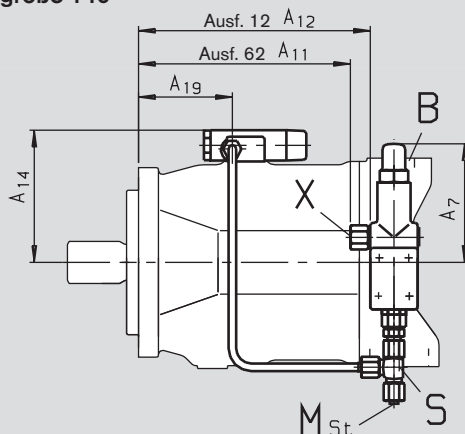
Auf Anfrage

## Ausführung 12 N00 and 62 N00 - Arbeitsanschlüsse seitlich

Nenngröße 28 ... 100



Nenngröße 140



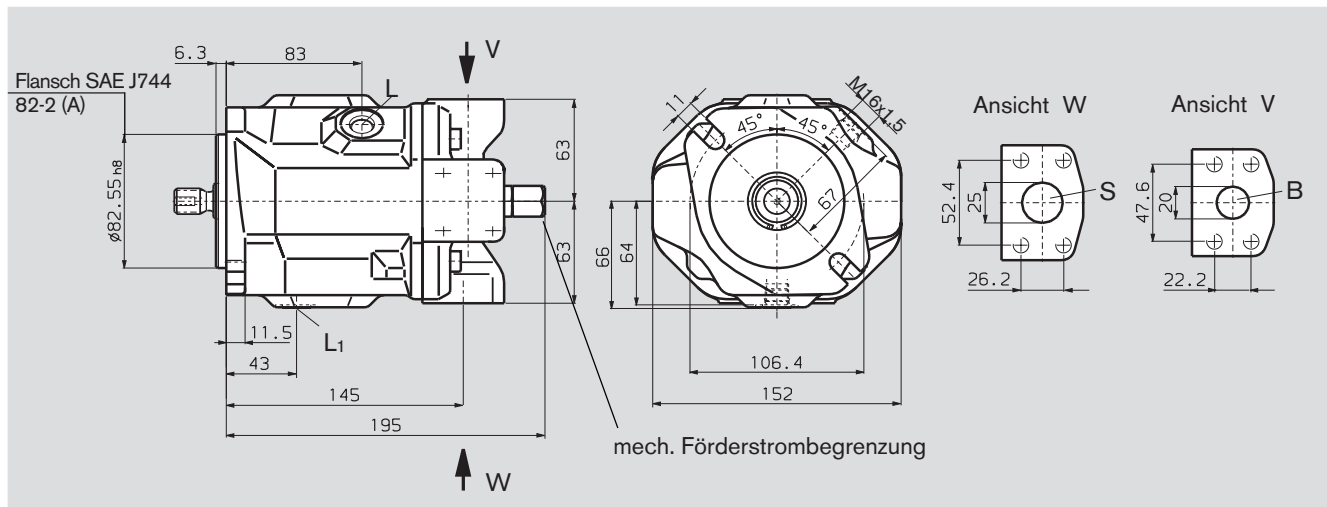
NG	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>9</sub>	A <sub>10</sub>	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	A <sub>14</sub>	A <sub>16</sub>	A <sub>17</sub>	A <sub>18</sub>	A <sub>19</sub>	A <sub>20</sub>	Anschluss X u. Y	Anschluss X u. Y
28	106	136	40	119	140	119	107	48	51	86	48	113	7/16-20 UNF-2B; 10 tief	M14x1,5; 12 tief
45	106	146	40	129	155	134	112	48	51	91,5	54	113	7/16-20 UNF-2B; 10 tief	M14x1,5; 12 tief
71	106	160	40	143	183	162	124	48	51	103,5	69	113	7/16-20 UNF-2B; 10 tief	M14x1,5; 12 tief
100	106	165	40	148	250	229	129	48	51	108,5	111	113	7/16-20 UNF-2B; 10 tief	M14x1,5; 12 tief
140	127	209	27	183	222	244	140	48	51	119	99	150	7/16-20 UNF-2B; 10 t.(X)	M14x1,5;
140													9/16-18 UNF-2B; 13 t.(Y)	

# Geräteabmessungen, Nenngröße 18

Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.

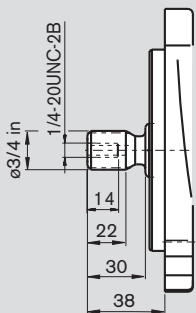
## Ausführung 12 N00

Arbeitsanschlüsse seitlich, ohne Durchtrieb (ohne Berücksichtigung der Verstellung)

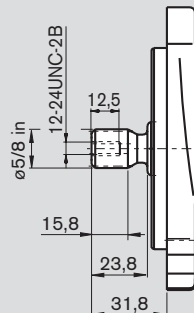


## Wellenenden (nach SAE J744 OCT83)

**S** Zahnwelle 19-4 11T 16/32DP <sup>1)</sup>  
(ähnlich SAE J744 – 19-4 (A-B))



**U** Zahnwelle 16-4 9T 16/32DP <sup>1)</sup>  
(ähnlich SAE J744 – 16-4 (A))



## Anschlüsse

			Anziehdrehmoment, max. <sup>2)</sup>
B	Druckanschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 3/4 in DIN 13 M10x1,5; 17 tief	60 Nm
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 1 in DIN 13 M10x1,5; 17 tief	60 Nm
L, L <sub>1</sub>	Leckölanschlüsse	DIN 3852-1 M16x1,5	100 Nm

<sup>1)</sup> ANSI B92.1a-1976, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flanken-zentrierung, Toleranzklasse 5

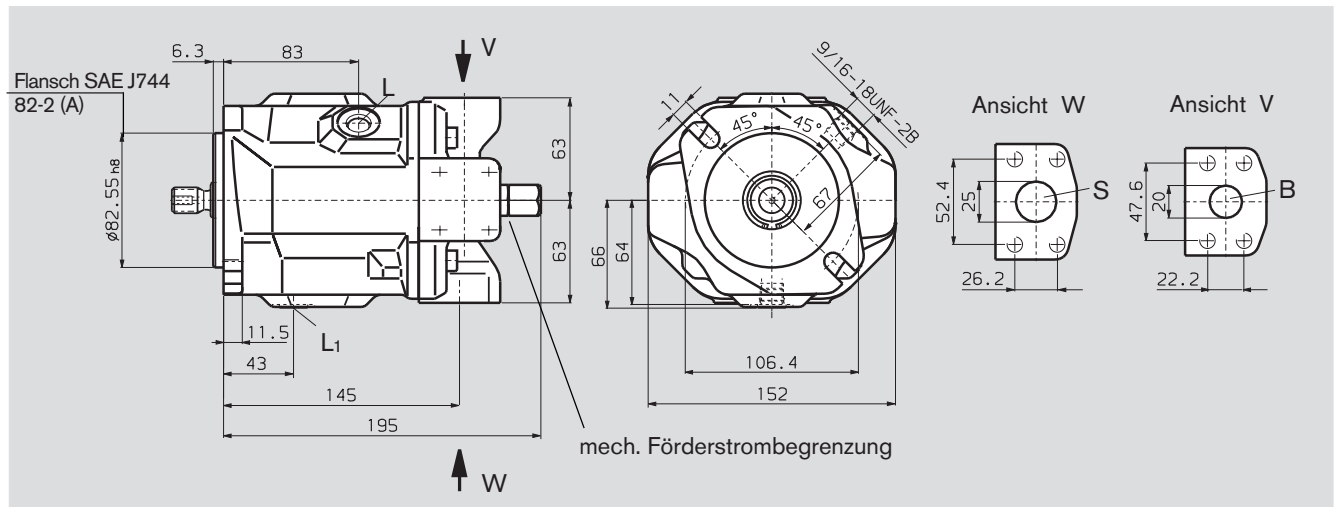
<sup>2)</sup> siehe Sicherheitshinweise

# Geräteabmessungen, Nenngröße 18

Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.

## Ausführung 62 N00

Arbeitsanschlüsse seitlich, ohne Durchtrieb (ohne Berücksichtigung der Verstellung)



### Anschlüsse

B	Druckanschluss (Standarddruckreihe)	SAE J518	3/4 in
	Befestigungsgewinde		3/8-16UNC-2B; 20 deep
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe)	SAE J518	1 in
	Befestigungsgewinde		3/8-16UNC-2B; 20 deep
L, L <sub>1</sub>	Leckölanschlüsse	DIN 11926	9/16-18UNF-2B

### Anziehdrehmoment, max.<sup>1)</sup>

40 Nm
40 Nm
80 Nm

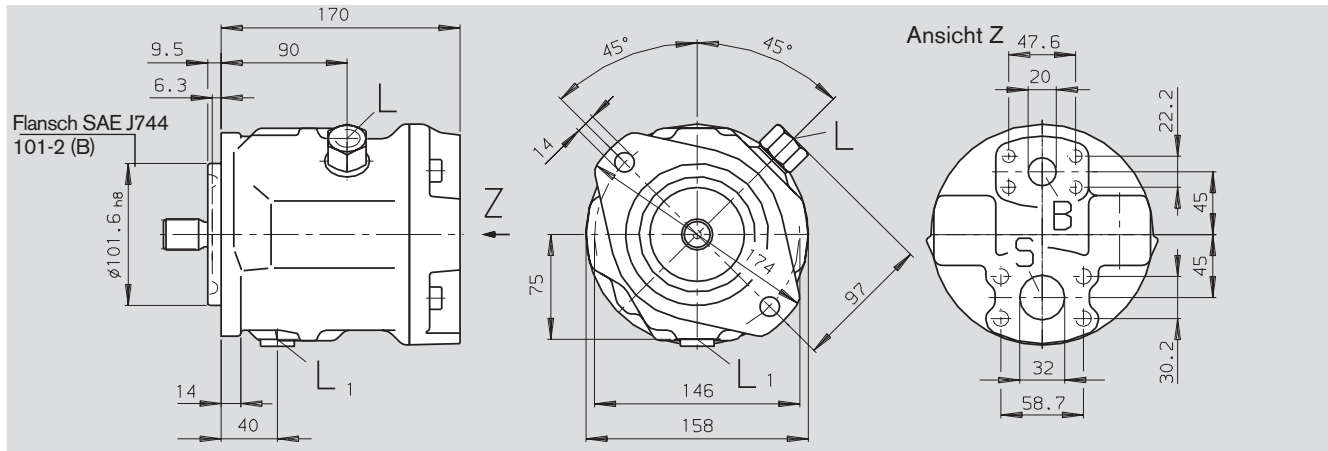
<sup>1)</sup> siehe Sicherheitshinweise

# Geräteabmessungen, Nenngröße 28

Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.

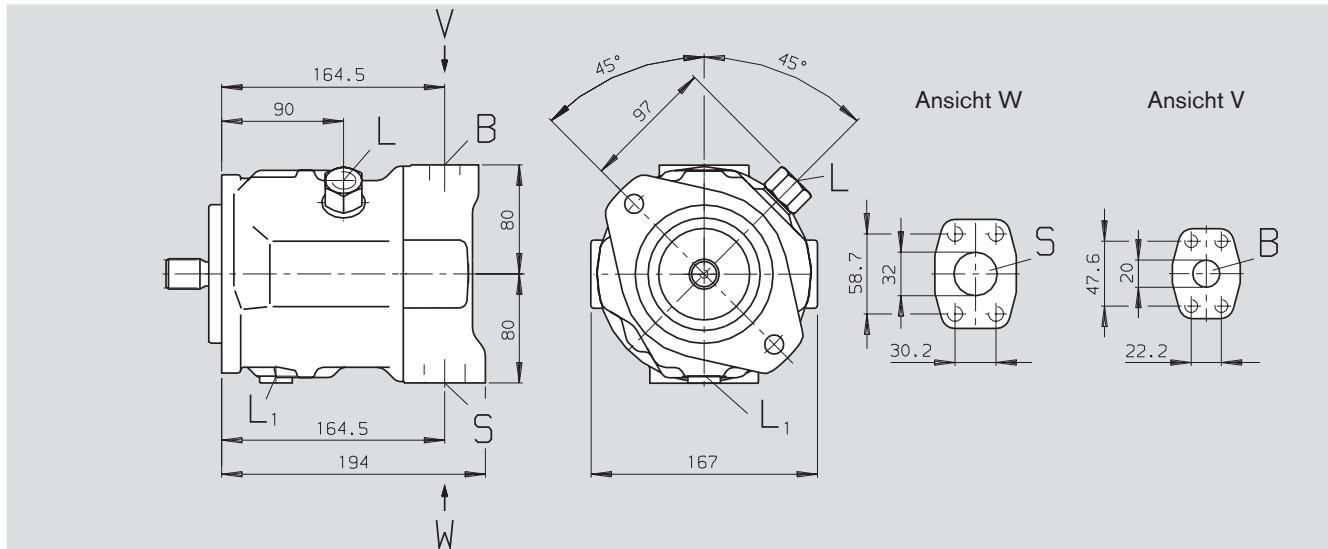
## Ausführung 11 N00

Arbeitsanschlüsse hinten, ohne Durchtrieb (ohne Berücksichtigung der Verstellung)

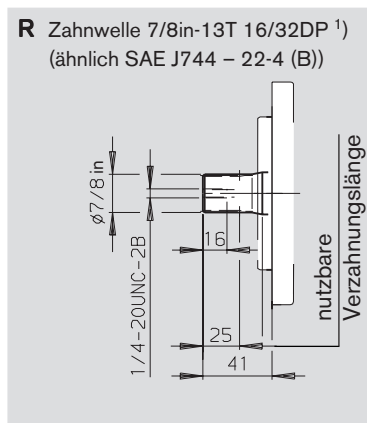
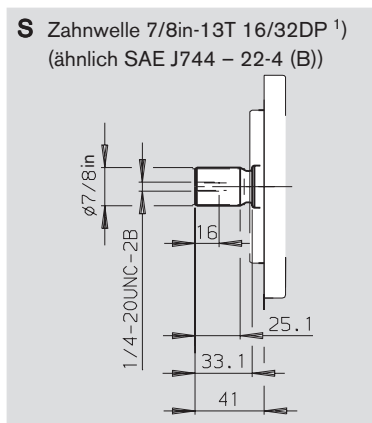


## Ausführung 12 N00

Arbeitsanschlüsse seitlich, ohne Durchtrieb



## Wellenenden (nach SAE J744 OCT83)



## Anschlüsse

B	Druckanschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 3/4 in DIN 13 M10x1,5; 17 tief	Anziedrehmoment, max. <sup>2)</sup> 60 Nm
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 1 1/4 in DIN 13 M10x1,5; 17 tief	
L	Leckölanschluss	DIN 3852-1 M18x1,5;	60 Nm
L <sub>1</sub>	Leckölanschluss (verschlossen)	ISO 11926 3/4-16 UNF-2B	140 Nm
			160 Nm

<sup>1)</sup> ANSI B92.1a-1976, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5

<sup>2)</sup> siehe Sicherheitshinweise

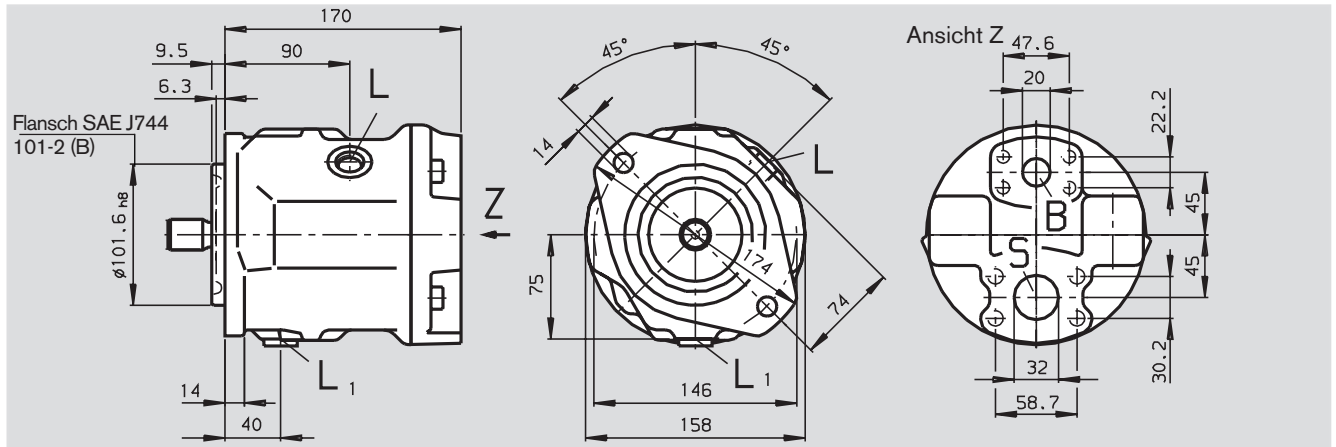


# Geräteabmessungen, Nenngröße 28

Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.

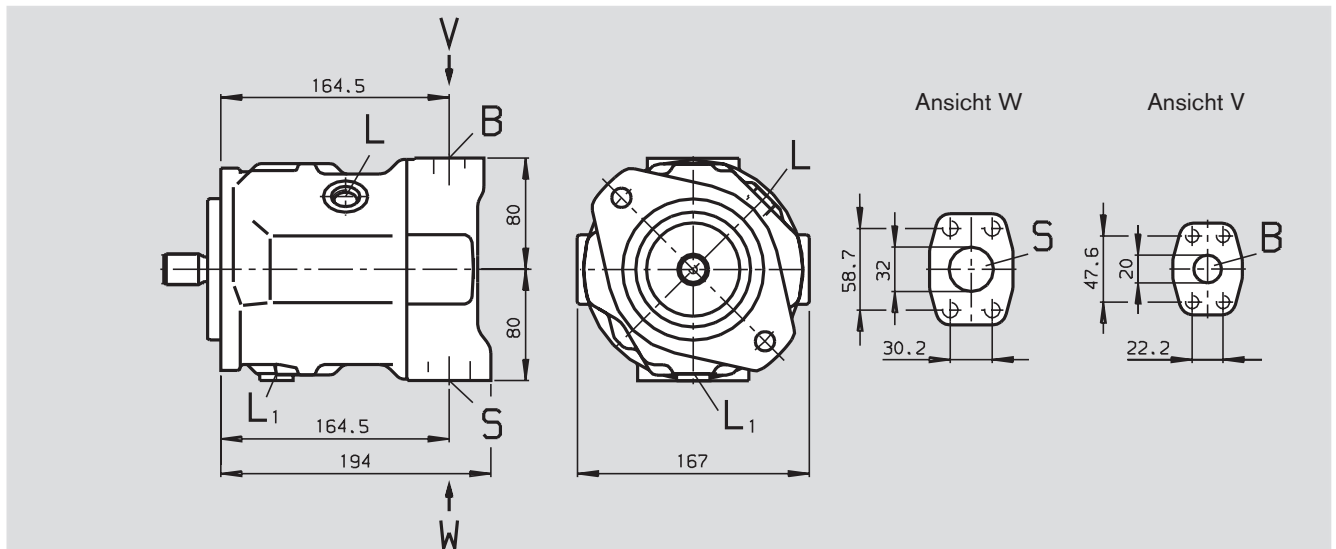
## Ausführung 61 N00

Arbeitsanschlüsse hinten, ohne Durchtrieb (ohne Berücksichtigung der Verstellung)



## Ausführung 62 N00

Arbeitsanschlüsse seitlich, ohne Durchtrieb



### Anschlüsse

B	Druckanschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518	3/4 in 3/8-16UNC-2B; 18 tief
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518	1 1/4 in 7/16-14UNC-2B; 24 tief
L, L <sub>1</sub>	Leckölanschlüsse (L <sub>1</sub> verschlossen)	ISO 11926	3/4-16 UNF-2B

<sup>1)</sup> siehe Sicherheitshinweise

### Anziehdrehmoment, max. <sup>1)</sup>

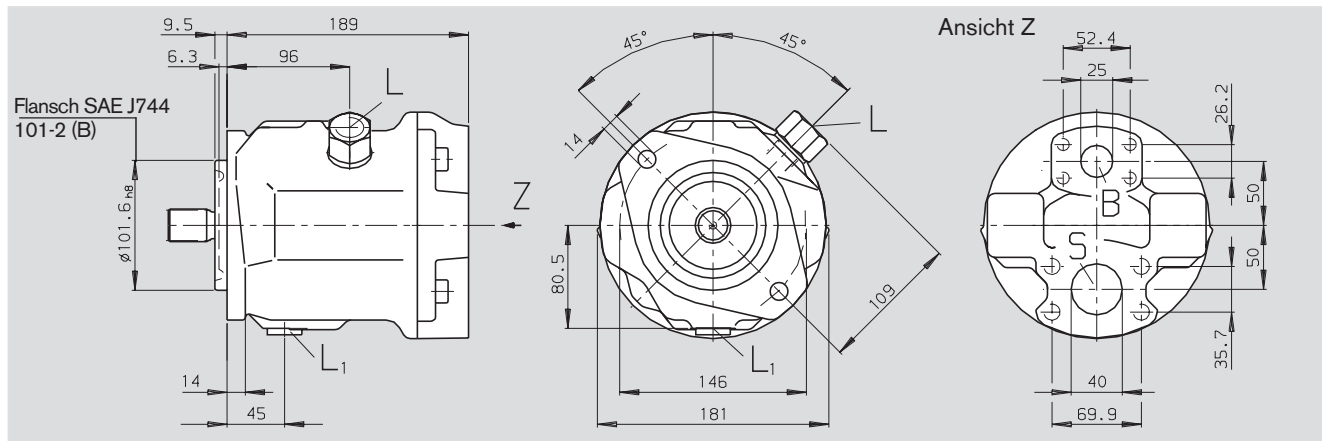
40 Nm
65 Nm
160 Nm

# Geräteabmessungen, Nenngröße 45

Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.

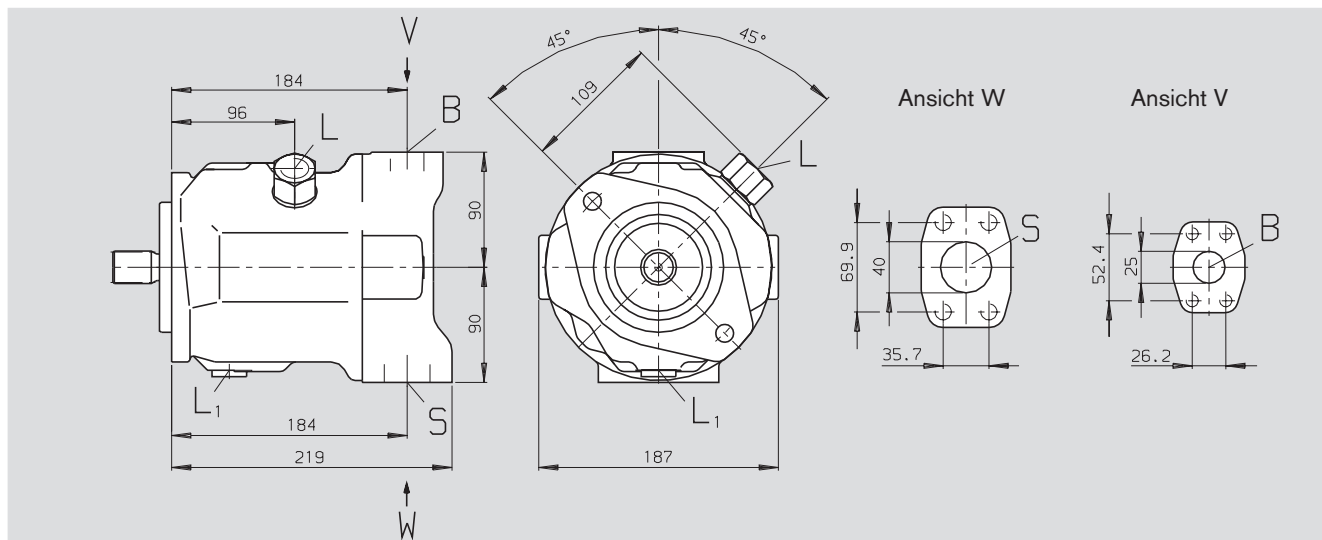
## Ausführung 11 N00

Arbeitsanschlüsse hinten, ohne Durchtrieb (ohne Berücksichtigung der Verstellung)



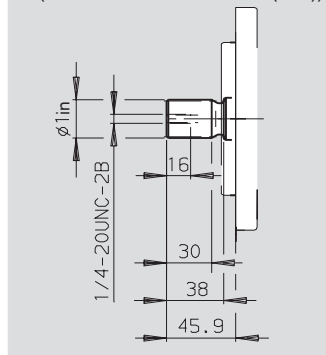
## Ausführung 12 N00

Arbeitsanschlüsse seitlich, ohne Durchtrieb

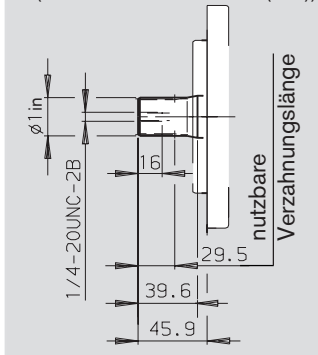


## Wellenenden (nach SAE J744 OCT83)

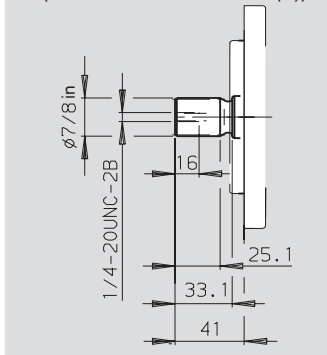
**S** Zahnwelle 1in-15T 16/32DP <sup>1)</sup>  
(ähnlich SAE J744 - 25-4 (B-B))



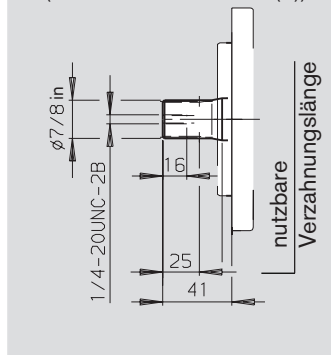
**R** Zahnwelle 1in-15T 16/32DP <sup>1)</sup>  
(ähnlich SAE J744 - 25-4 (B-B))



**U** Zahnwelle 7/8in-13T 16/32DP <sup>1)</sup>  
(ähnlich SAE J744 - 22-4 (B))



**W** Zahnwelle 7/8in-13T 16/32DP <sup>1)</sup>  
(ähnlich SAE J744 - 22-4 (B))



## Anschlüsse

B	Druckanschluss (Standarddruckreihe)	SAE J518	1 in	Anziedrehmoment, max. <sup>2)</sup> 60 Nm
	Befestigungsgewinde	DIN 13	M10x1,5; 17 tief	
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe)	SAE J518	1 1/2 in	130 Nm
	Befestigungsgewinde	DIN 13	M12x1,75; 20 tief	
L	Leckölanschluss	DIN 3852-1	M22x1,5	210 Nm
L <sub>1</sub>	Leckölanschluss (verschlossen)	ISO 11926	7/8-14 UNF-2B	240 Nm

<sup>1)</sup> ANSI B92.1a-1976, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flanken-zentrierung, Toleranzklasse 5

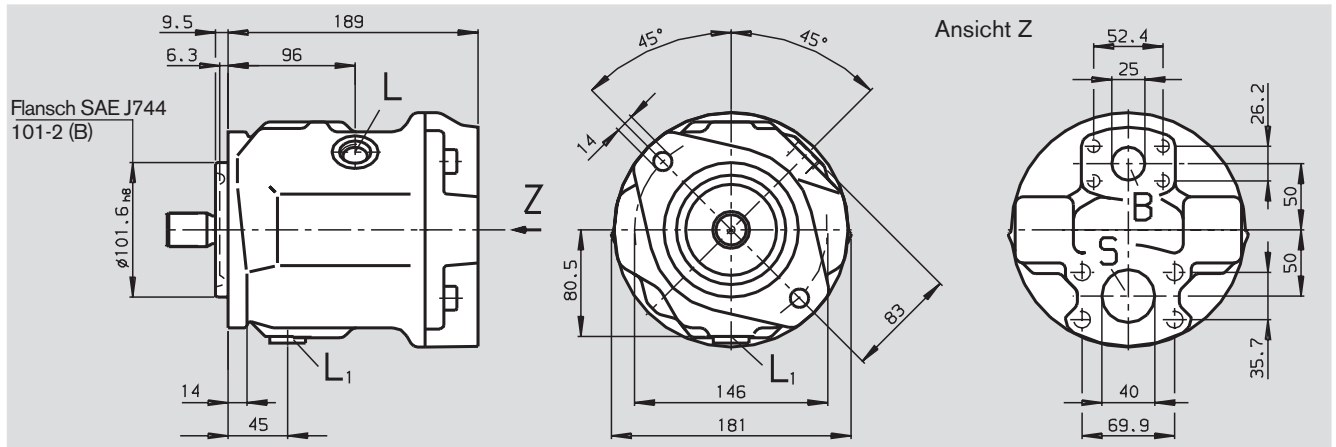
<sup>2)</sup> siehe Sicherheitshinweise

# Geräteabmessungen, Nenngröße 45

Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.

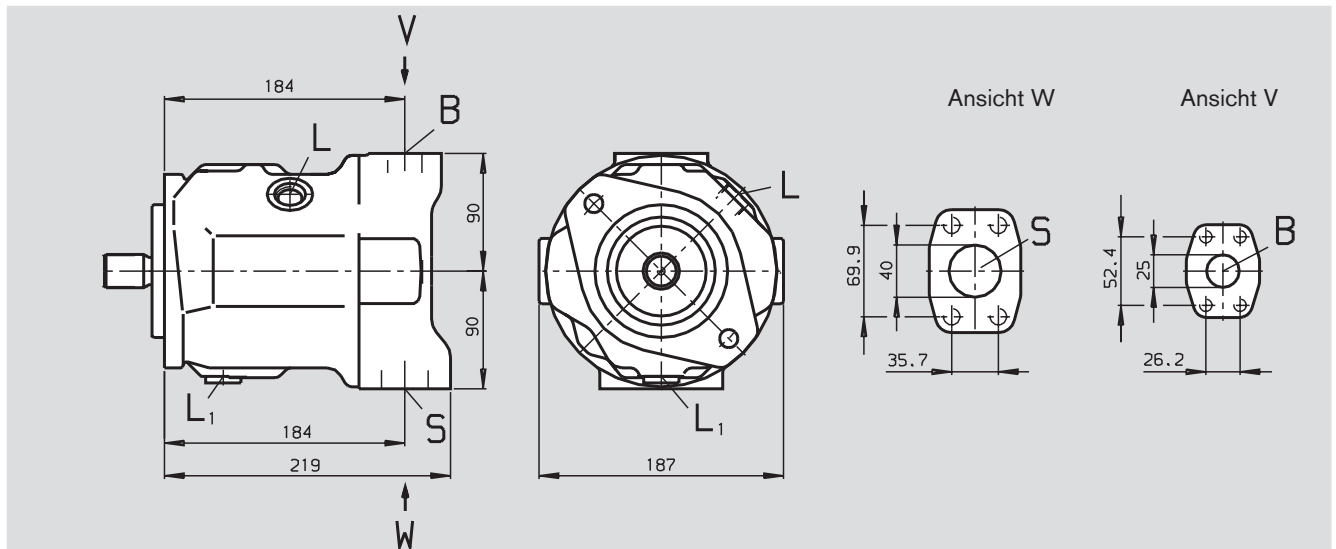
## Ausführung 61 N00

Arbeitsanschlüsse hinten, ohne Durchtrieb (ohne Berücksichtigung der Verstellung)



## Ausführung 62 N00

Arbeitsanschlüsse seitlich, ohne Durchtrieb



### Anschlüsse

B	Druckanschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518	1 in 3/8-16UNC-2B; 18 tief
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518	1 1/2 in 1/2-13UNC-2B; 22 tief
L, L <sub>1</sub>	Leckölanschlüsse (L <sub>1</sub> verschlossen)	ISO 11926	7/8-14 UNF-2B

<sup>1)</sup> siehe Sicherheitshinweise

### Anziehdrehmoment, max. <sup>1)</sup>

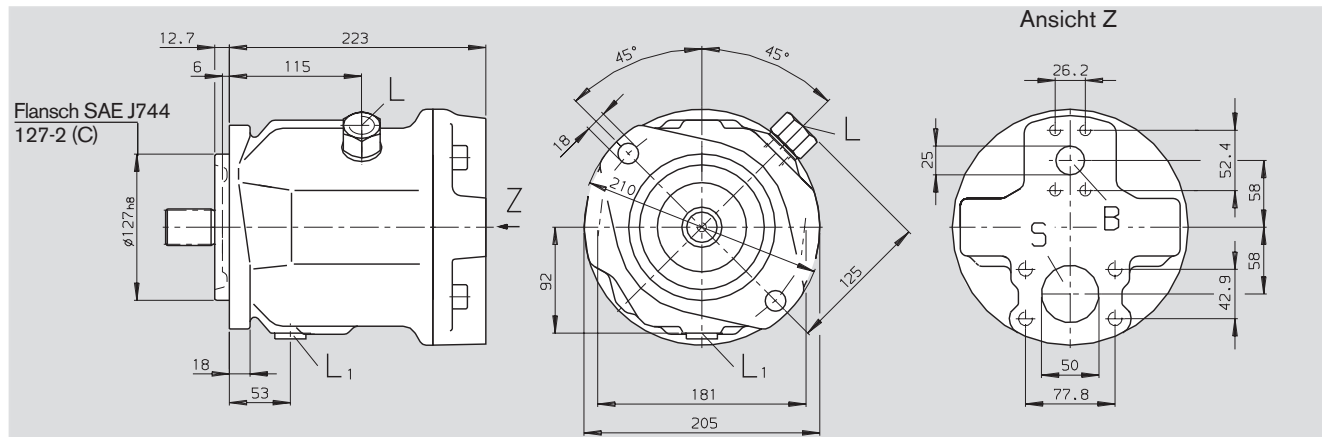
40 Nm
90 Nm
240 Nm

# Geräteabmessungen, Nenngröße 71

Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.

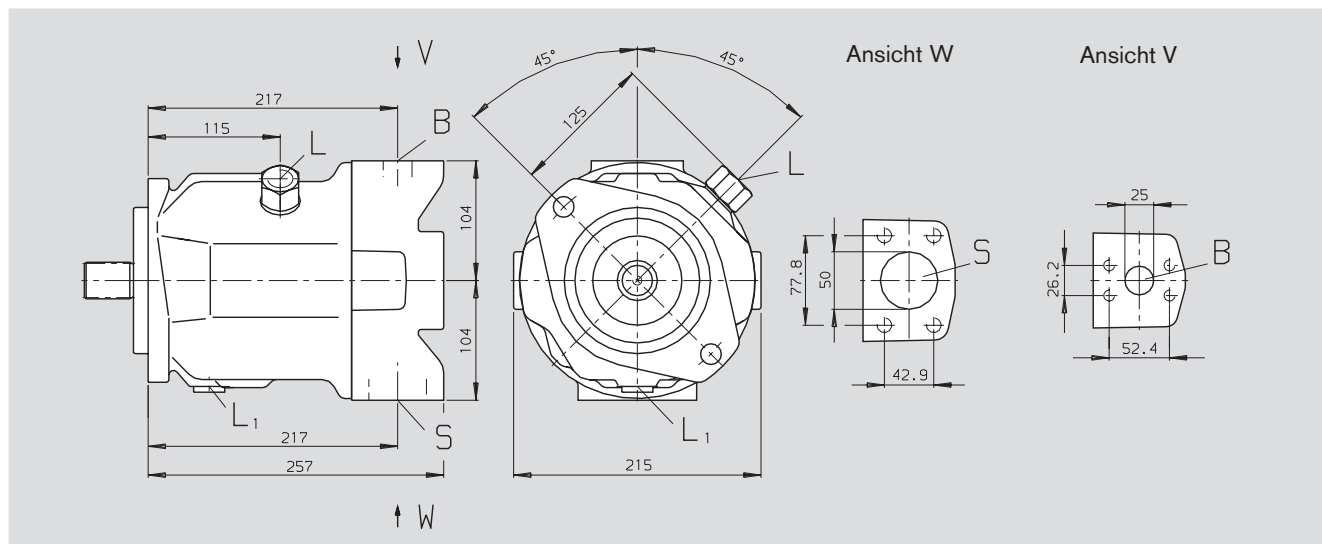
## Ausführung 11 N00

Arbeitsanschlüsse hinten, ohne Durchtrieb (ohne Berücksichtigung der Verstellung)

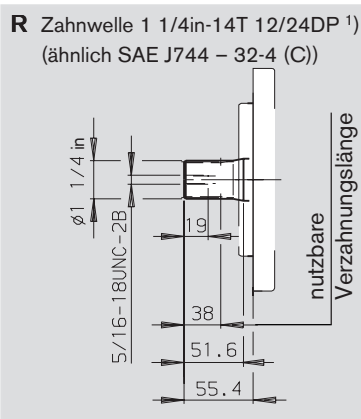
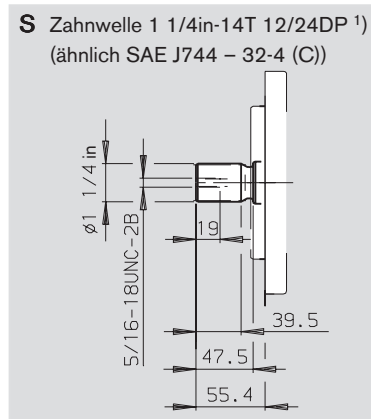


## Ausführung 12 N00

Arbeitsanschlüsse seitlich, ohne Durchtrieb



## Wellenenden (nach SAE J744 OCT83)



## Anschlüsse

B	Druckanschluss (Standarddruckreihe)	SAE J518	1 in	Anziedrehmoment, max. <sup>2)</sup> 60 Nm
	Befestigungsgewinde	DIN 13	M10x1,5; 17 tief	
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe)	SAE J518	2 in	130 Nm
	Befestigungsgewinde	DIN 13	M12x1,75; 22 tief	
L	Leckölanschluss	DIN 3852-1	M22x1,5	210 Nm
L <sub>1</sub>	Leckölanschluss (verschlossen)	ISO 11926	7/8-14 UNF-2B	240 Nm

<sup>1)</sup> ANSI B92.1a-1976, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzenrierung, Toleranzklasse 5

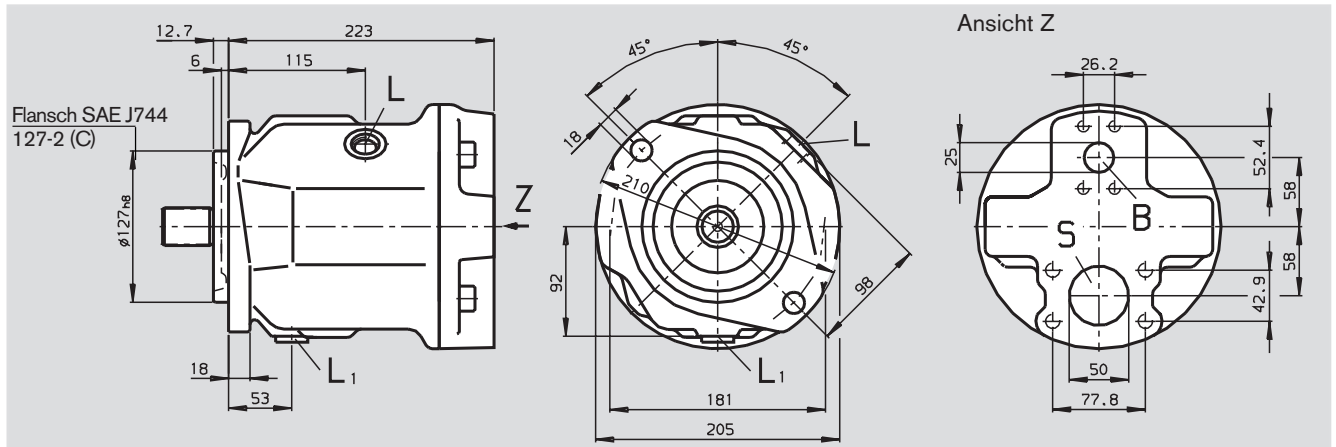
<sup>2)</sup> siehe Sicherheitshinweise

# Geräteabmessungen, Nenngröße 71

Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.

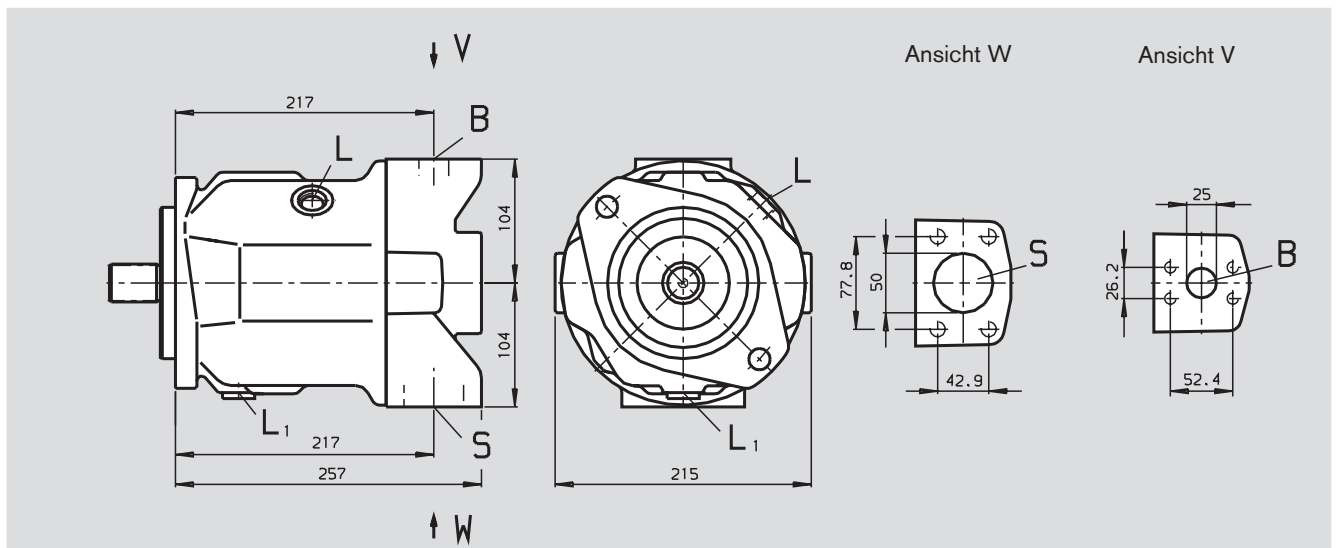
## Ausführung 61 N00

Arbeitsanschlüsse hinten, ohne Durchtrieb (ohne Berücksichtigung der Verstellung)



## Ausführung 62 N00

Arbeitsanschlüsse seitlich, ohne Durchtrieb



## Anschlüsse

B	Druckanschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518	1 in 3/8-16UNC-2B; 18 tief
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518	2 in 1/2-13UNC-2B; 22 tief
L, L <sub>1</sub>	Leckölanschlüsse (L <sub>1</sub> verschlossen)	ISO 11926	7/8-14 UNF-2B

<sup>1)</sup> siehe Sicherheitshinweise

## Anziehdrehmoment, max. <sup>1)</sup>

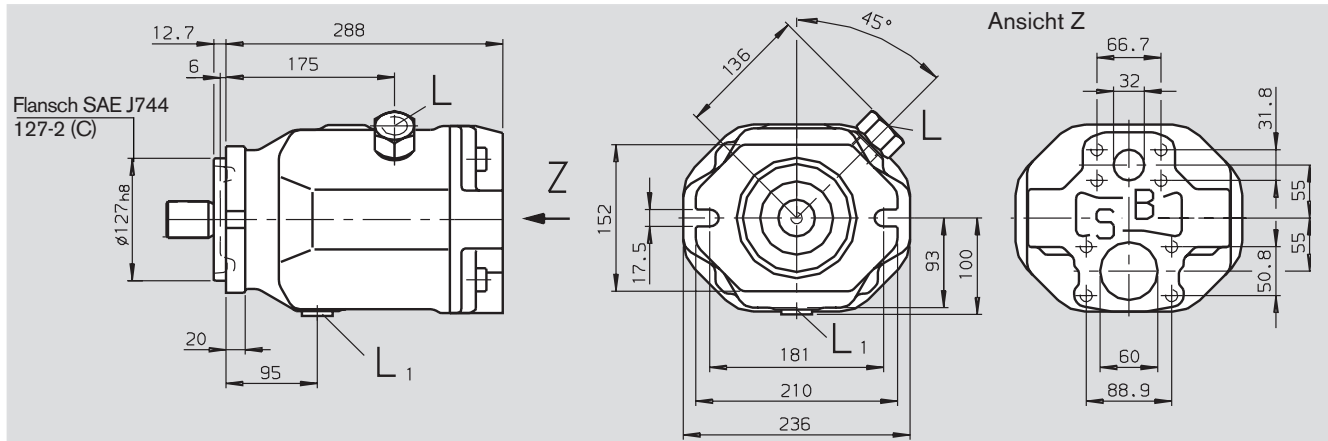
40 Nm
90 Nm
240 Nm

# Geräteabmessungen, Nenngröße 100

Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.

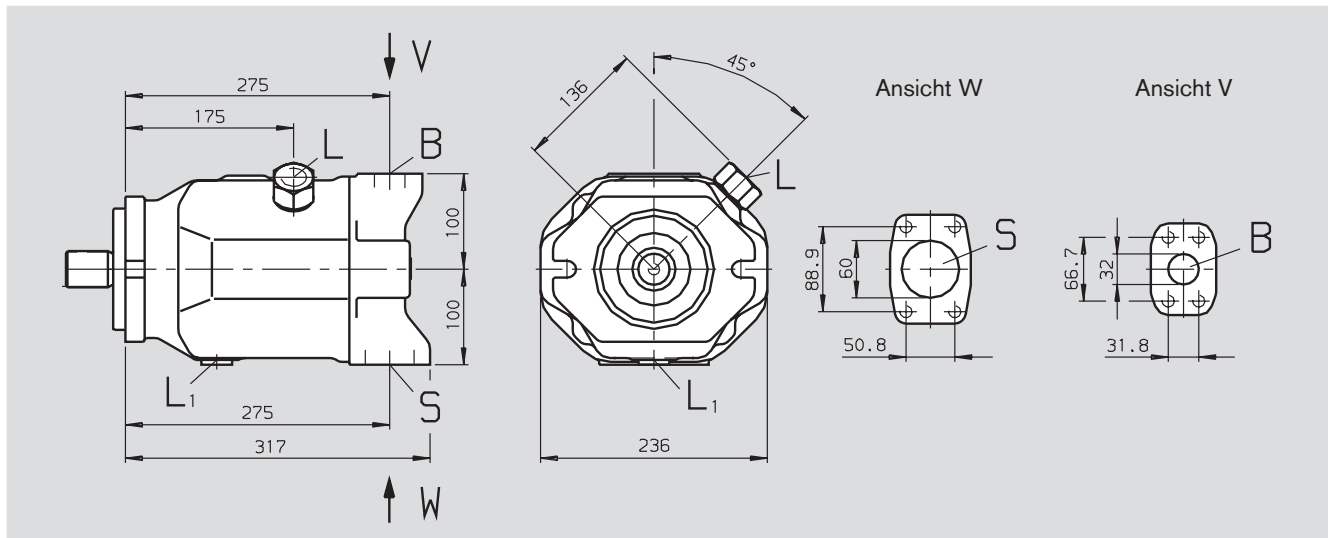
## Ausführung 11 N00

Arbeitsanschlüsse hinten, ohne Durchtrieb (ohne Berücksichtigung der Verstellung)

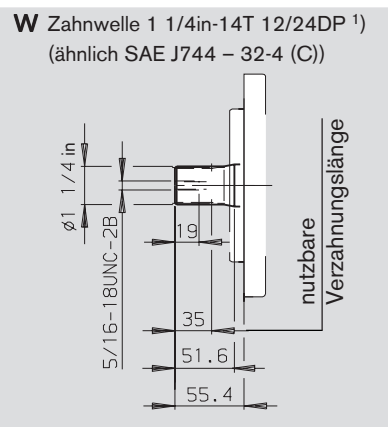
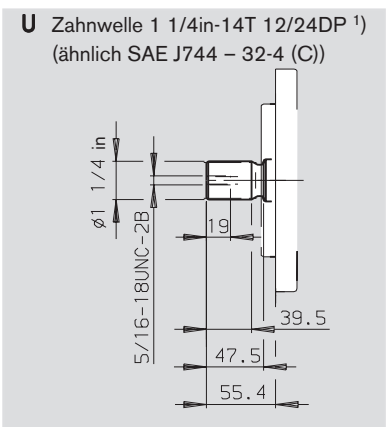
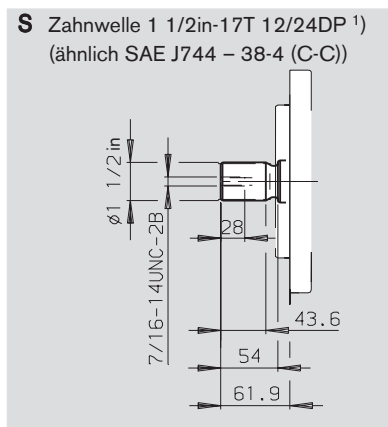


## Ausführung 12 N00

Arbeitsanschlüsse seitlich, ohne Durchtrieb



## Wellenenden (nach SAE J744 OCT83)



## Anschlüsse

B	Druckanschluss (Standarddruckreihe)	SAE J518	1 1/4 in
	Befestigungsgewinde	DIN 13	M14x2; 19 tief
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe)	SAE J518	2 1/2 in
	Befestigungsgewinde	DIN 13	M12x1,75; 17 tief
L	Leckölanschluss	DIN 3852-1	M27x2
L <sub>1</sub>	Leckölanschluss (verschlossen)	ISO 11926	1 1/16-12 UN-2B

## Anziedrehmoment, max. <sup>2)</sup>

205 Nm
130 Nm
330 Nm
360 Nm

<sup>1)</sup> ANSI B92.1a-1976, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flanken-zentrierung, Toleranzklasse 5

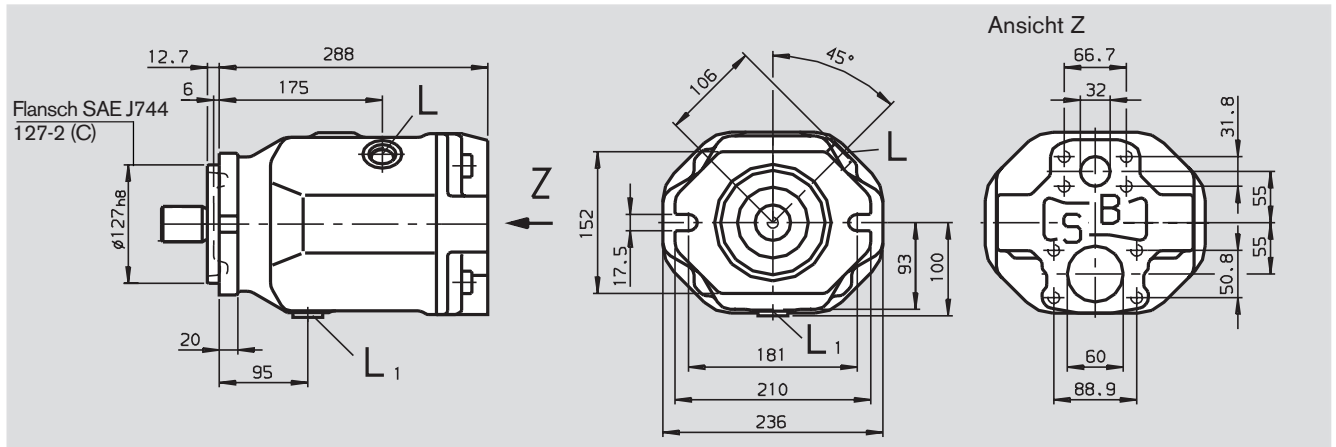
<sup>2)</sup> siehe Sicherheitshinweise

# Geräteabmessungen, Nenngröße 100

Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.

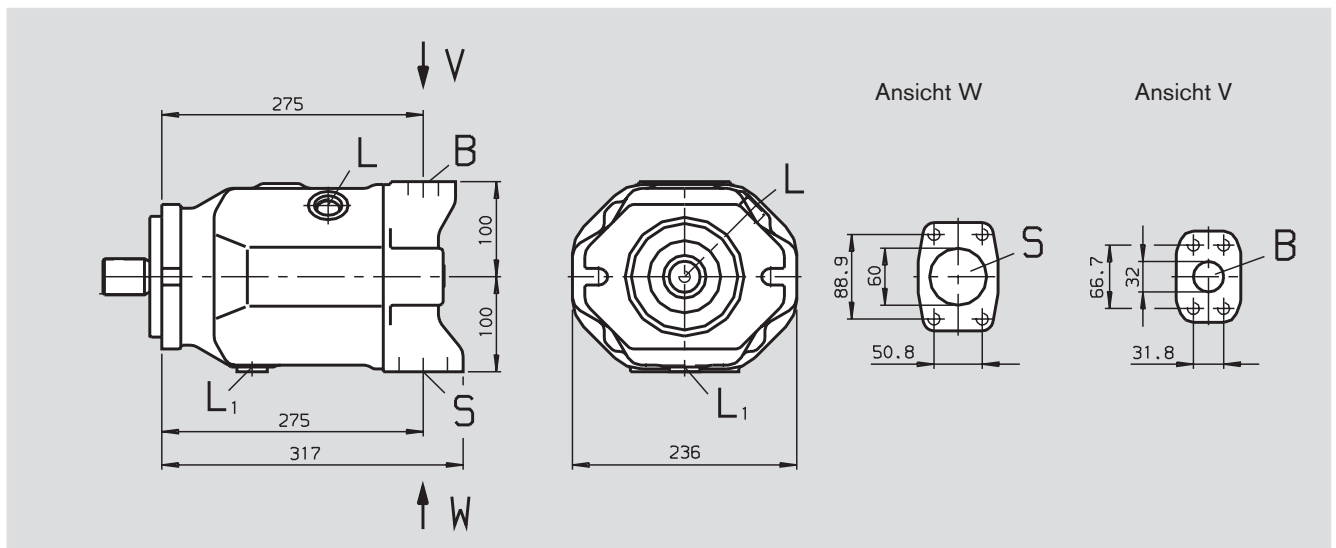
## Ausführung 61 N00

Arbeitsanschlüsse hinten, ohne Durchtrieb (ohne Berücksichtigung der Verstellung)



## Ausführung 62 N00

Arbeitsanschlüsse seitlich, ohne Durchtrieb



### Anschlüsse

B	Druckanschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518	1 1/4 in 1/2-13UNC-2B; 19 tief
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518	2 1/2 in 1/2-13UNC-2B; 24 tief
L, L <sub>1</sub>	Leckölanschlüsse (L <sub>1</sub> verschlossen)	ISO 11926	1 1/16-12 UN-2B

<sup>1)</sup> siehe Sicherheitshinweise

### Anziedrehmoment, max. <sup>1)</sup>

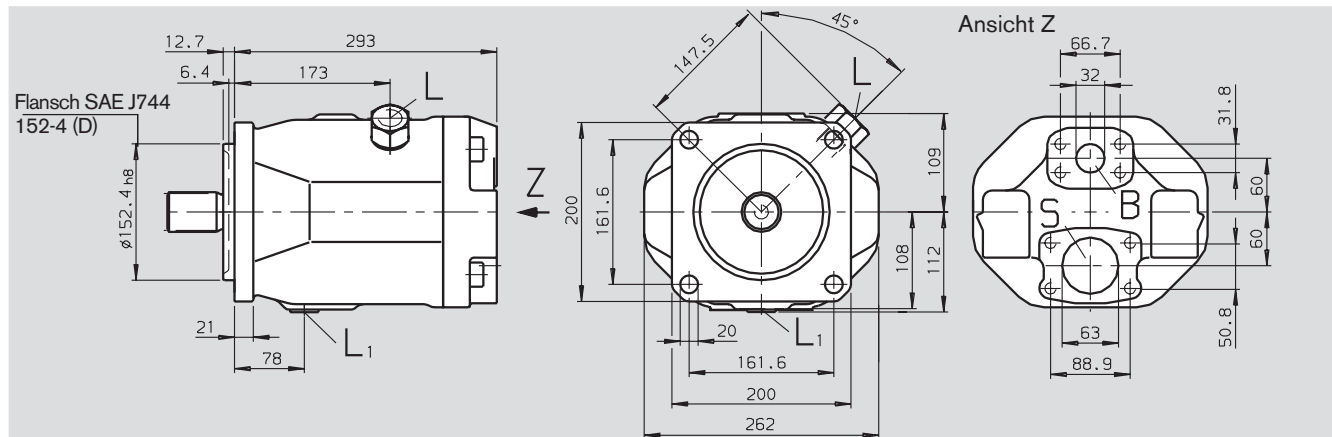
90 Nm
90 Nm
360 Nm

# Geräteabmessungen, Nenngröße 140

Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.

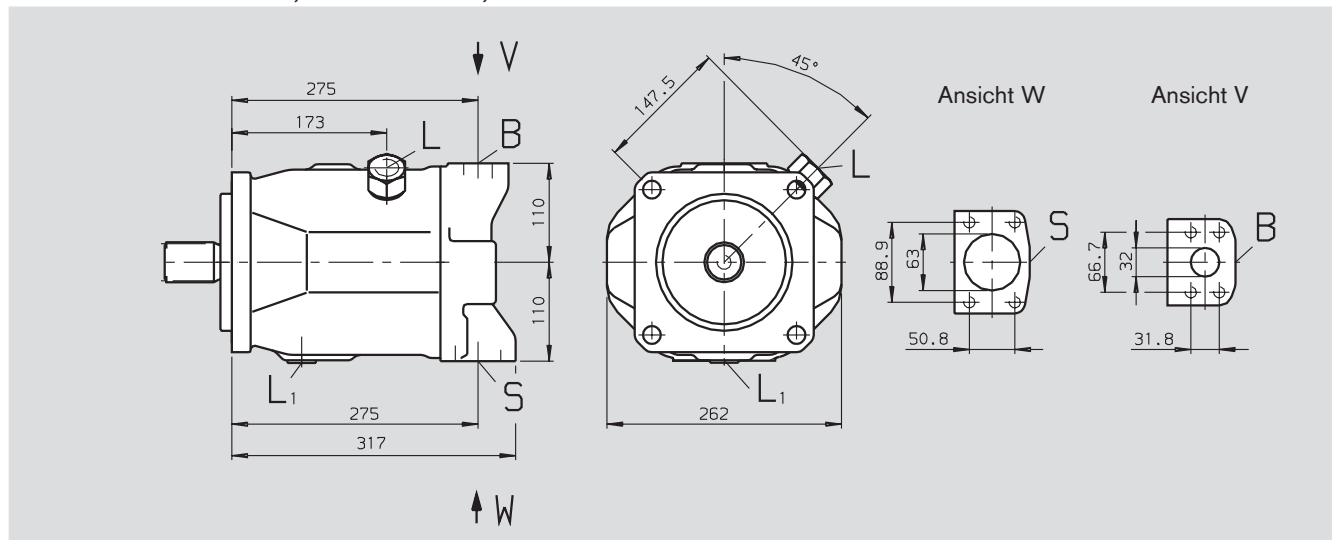
## Ausführung 11 N00

Arbeitsanschlüsse hinten, ohne Durchtrieb (ohne Berücksichtigung der Verstellung)



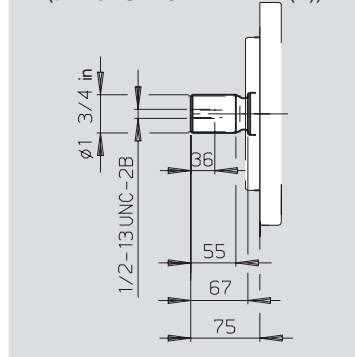
## Ausführung 12 N00

Arbeitsanschlüsse seitlich, ohne Durchtrieb;



## Wellenenden (nach SAE J744 OCT83)

**S** Zahnwelle 1 3/4in-13T 8/16DP <sup>1)</sup>  
(ähnlich SAE J744 - 44-4 (D))



## Anschlüsse

B	Druckanschluss (Standarddruckreihe)	SAE J518	1 1/4 in
	Befestigungsgewinde	DIN 13	M14x2; 19 tief
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe)	SAE J518	2 1/2 in
	Befestigungsgewinde	DIN 13	M12x1,75; 17 tief
L	Leckölanschluss	DIN 3852-1	M27x2
L <sub>1</sub>	Leckölanschluss (verschlossen)	ISO 11926	1 1/16-12 UN-2B

## Anziedrehmoment, max. <sup>2)</sup>

205 Nm
130 Nm
330 Nm
360 Nm

<sup>1)</sup> ANSI B92.1a-1976, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzenrierung, Toleranzklasse 5

<sup>2)</sup> siehe Sicherheitshinweise

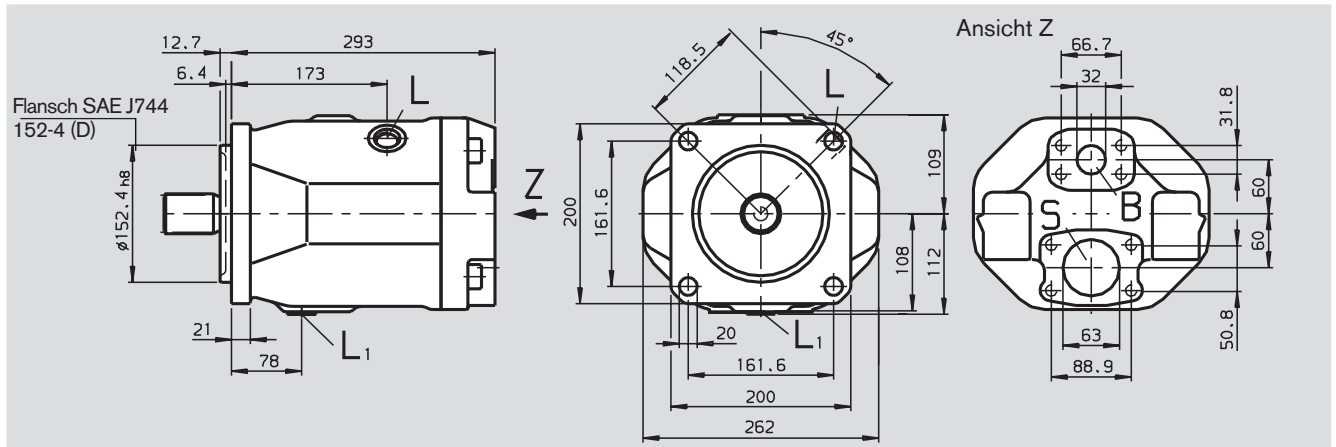


# Geräteabmessungen, Nenngröße 140

Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.

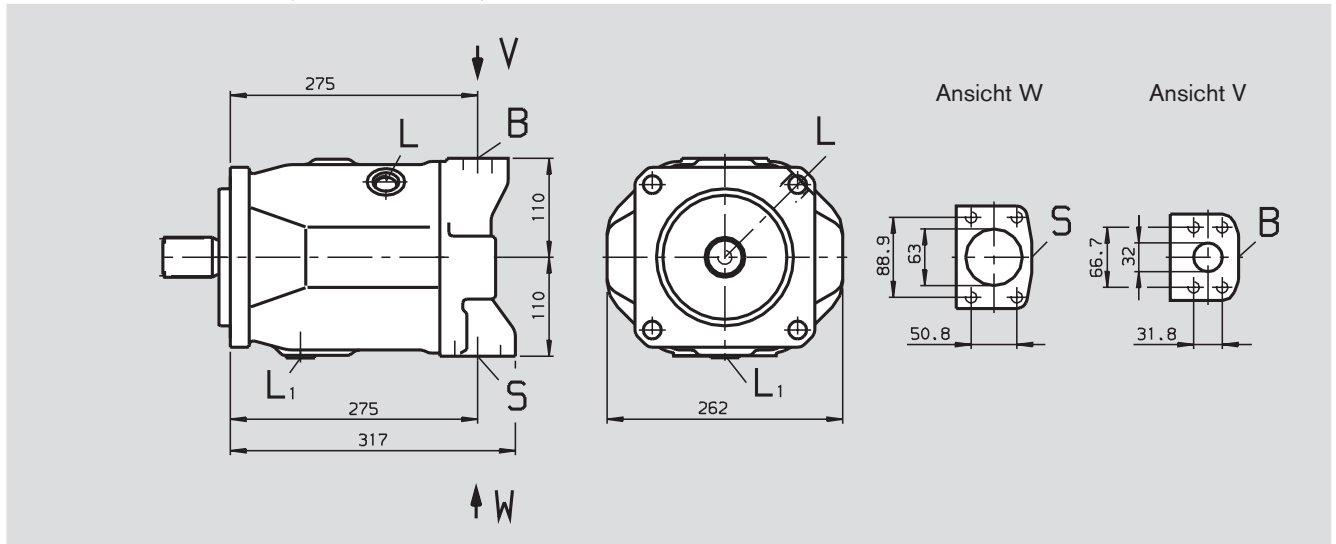
## Ausführung 61 N00

Arbeitsanschlüsse hinten, ohne Durchtrieb (ohne Berücksichtigung der Verstellung)



## Ausführung 62 N00

Arbeitsanschlüsse seitlich, ohne Durchtrieb;



### Anschlüsse

B	Druckanschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518	1 1/4 in 1/2-13UNC-2B; 24 tief
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518	2 1/2 in 1/2-13UNC-2B; 24 tief
L, L <sub>1</sub>	Leckölanschlüsse (L <sub>1</sub> verschlossen)	ISO 11926	1 1/16-12 UN-2B

<sup>1)</sup> siehe Sicherheitshinweise

### Anziehdrehmoment, max. <sup>1)</sup>

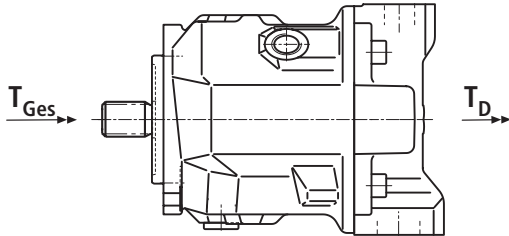
90 Nm
90 Nm
360 Nm

## Durchtriebe

Die Axialkolbenmaschine A10V(S)O kann mit Durchtrieb geliefert werden, entsprechend dem Typschlüssel auf Seite 3. Die Durchtriebsausführung ist durch die Kennziffer (K01–K24) bestimmt. Soll keine weitere Pumpe werkseitig angebaut werden, so ist die einfache Typbezeichnung ausreichend.

Zum Lieferumfang gehören dann: Nabe, Dichtung und gegebenenfalls ein Zwischenflansch.

### Maximal zulässige Antriebs- und Durchtriebsdrehmomente



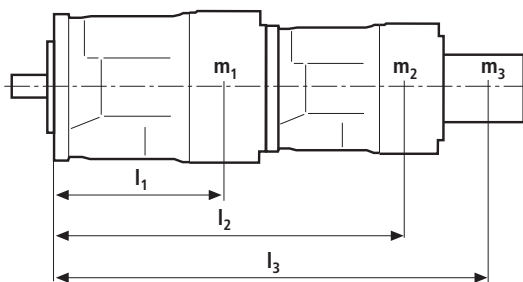
Die Momentaufteilung zwischen 1. und 2. Pumpe ist beliebig. Das maximal zulässige Antriebsdrehmoment  $T_{Ges}$  sowie das maximal zulässige Durchtriebsdrehmoment  $T_D$  darf nicht überschritten werden.

NG		18	28	45	71	100	140
Antriebsdrehmoment, max. zul.							
bei Wellenende S	$T_{Ges}$ Nm	124	198	319	626	1104	1620
bei Wellenende R	$T_{Ges}$ Nm	150	225	400	644	-	-
Durchtriebsdrehmoment, max. zul.							
bei Wellenende S	$T_D$ Nm	108	160	319	492	778	1266
bei Wellenende R	$T_D$ Nm	120	176	365	548	-	-

$T_{Ges}$  = Max. zulässiges Antriebsdrehmoment Pumpe 1

$T_D$  = Max. zulässiges Durchtriebsdrehmoment bei Durchtrieb auf Zahnwelle

### Zulässiges Massenmoment



$m_1, m_2, m_3$  Masse der Pumpe in kg

$l_1, l_2, l_3$  Schwerpunktabstand in mm

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

NG		18	28	45	71	100	140
Massenmoment, zul.							
bei dynam. Massenbeschleun. 10g 98,1 m/sec <sup>2</sup>	$M_{mzul.}$ Nm	500	880	1370	2160	3000	4500
Masse	$m$ kg	12	15	21	33	45	60
Schwerpunktabstand	$l_1$ mm	90	110	130	150	160	160

# Übersicht Anbaumöglichkeiten

Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.

Durchtrieb - A10V(S)O			Anbaumöglichkeit - 2. Pumpe			Durchtrieb lieferbar für Nenngröße
Flansch (ISO 3019-1)	Nabe f. Zahnwelle (ISO 3019-1)	Kenn- ziffer	A10V(S)O.../31... NG (Welle)	A10V(S)O.../52... NG (Welle)	Zahnradpumpe	
82-2 (A)	16-4 (5/8in)	<b>K01</b>	18 (U)		Baugröße F	18 – 140
	19-4 (3/4in)	<b>K52</b>	18 (S und R)	10 (S)		18 – 140
101-2 (B)	22-4 (7/8in)	<b>K02</b>			Baugröße N u. G	28 – 140
		<b>K68</b>	28 (S und R) 45 (U und W) <sup>1)</sup>	28 (S und R) 45 (U und W) <sup>1)</sup>		28 – 140
	25-4 (1in)	<b>K04</b>	45 (S und R)	45 (S und R) 60 (U und W) <sup>2)</sup>		45 – 100
	127-2(C)	32-4 (1 1/4in)	<b>K07</b>	71 (S und R) 100 (U) <sup>3)</sup>	85 (U und W) <sup>3)</sup>	71 – 140
	38-4 (1 1/2in)	<b>K24</b>	100 (S)	85 (S)		100 – 140
152-4 (4-Loch)	44-4 (1 3/4in)	<b>K17</b>	140 (S)			140

<sup>1)</sup> Nicht bei K68-Durchtrieb an Hauptpumpe NG 28

<sup>2)</sup> Nicht bei K04-Durchtrieb an Hauptpumpe NG 45

<sup>3)</sup> Nicht bei K07-Durchtrieb an Hauptpumpe NG 71

## Abmessungen Kombinationspumpen A10VO + A10VO

A10V(S)O (1. Pumpe)	A10V(S)O (2. Pumpe)																							
	A10VSO 18				A10VO 28				A10VO 45				A10VO 71				A10VO 100				A10VO 140			
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>
<b>A10VSO 18</b>	145	182	327	377	165	204	349	399	184	229	374	424	217	267	412	462	275	338	483	533	275	350	495	545
<b>A10VO 28</b>	-	-	-	-	165	204	369	398	184	229	394	423	217	267	432	461	275	338	503	532	275	350	515	544
<b>A10VO 45</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	184	229	413	448	217	267	451	486	275	338	522	557	275	350	534	569
<b>A10VO 71</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	217	267	484	524	275	338	555	595	275	350	567	607
<b>A10VO 100</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	275	338	631	664	275	350	625	679
<b>A10VO 140</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	275	350	625	688

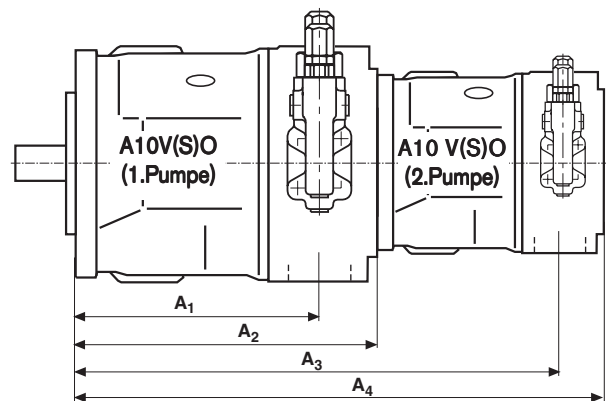
1. Soll eine **zweite Rexroth-Pumpe werkseitig angebaut** werden, so sind die beiden Typbezeichnungen mit "+" zu verbinden.

Typschlüssel 1. Pumpe + Typschlüssel 2. Pumpe

#### Bestellbeispiel:

A10VO 100DR/31R-PSC12K07 + A10VO 71DR/31R-PSC12N00

2. Soll eine **Zahnrad- oder Radialkolbenpumpe werkseitig angebaut** werden, bitte Rücksprache.

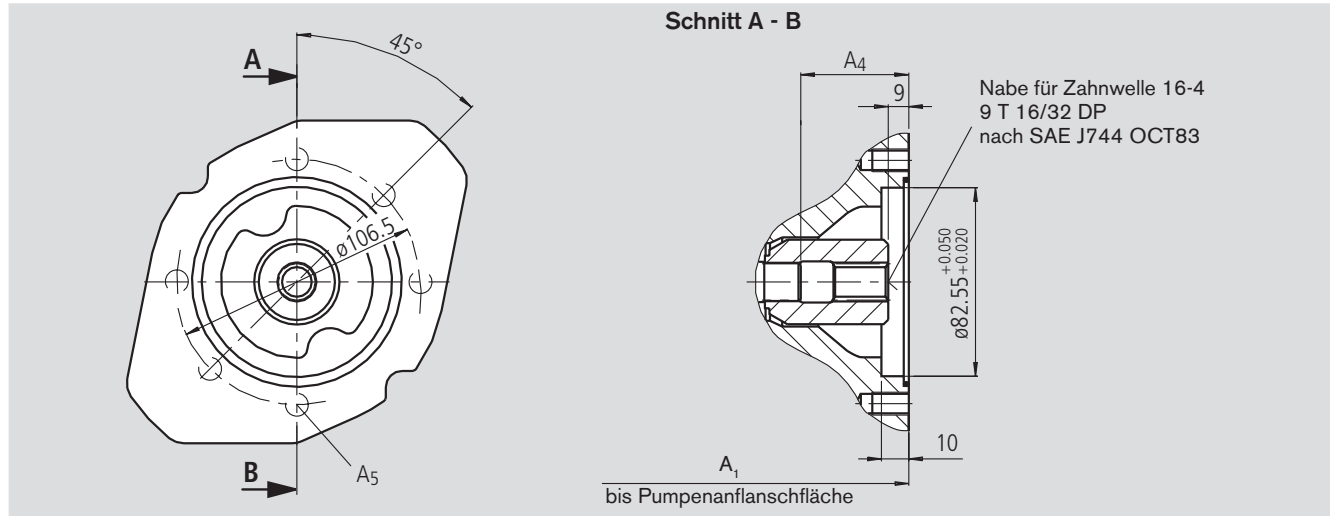


# Abmessungen Durchtriebe

Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.

## K01

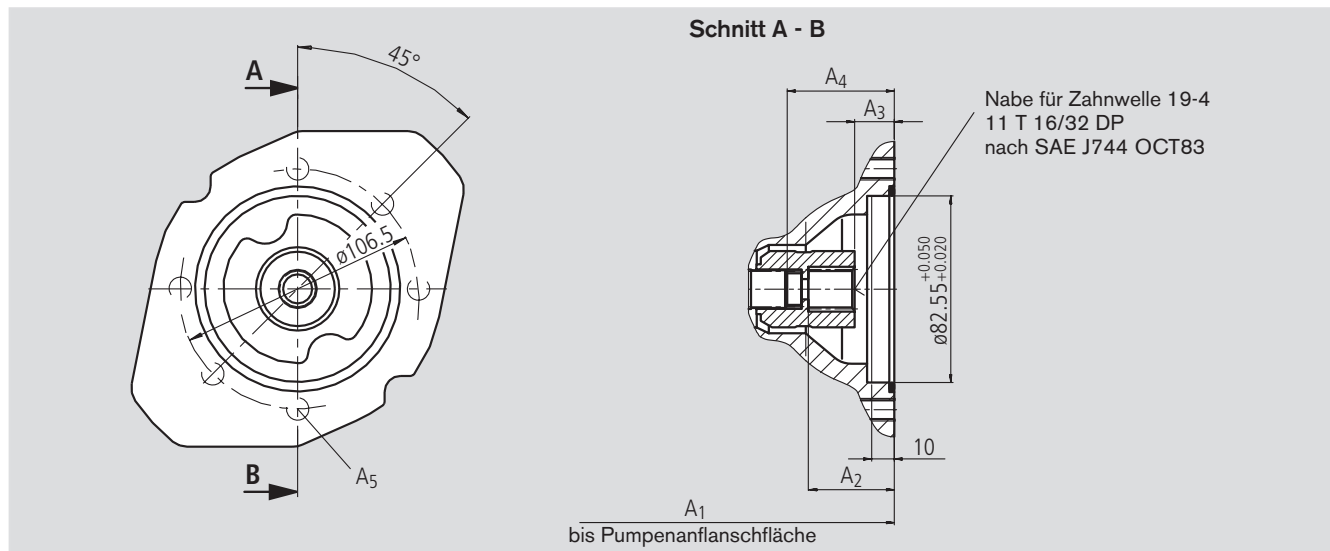
zum Anbau einer Pumpe mit **Flansch 82-2** (ISO 3019-1) und **Welle 16-4** (SAE J744 OCT83), z.B. A10VSO18...mit U-Welle



NG Hauptpumpe	A <sub>1</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>
<b>18</b>	182	42	M10; 14 tief
<b>28</b>	204	47	M10; 14,5 tief
<b>45</b>	229	53	M10; 14,5 tief
<b>71</b>	267	61	M10; 17 tief
<b>100</b>	338	65	M10; 17 tief
<b>140</b>	350	77	M10; 17 tief

## K52

zum Anbau einer Pumpe mit **Flansch 82-2** (ISO 3019-1) und **Welle 19-4** (SAE J744 OCT83), z.B. A10VSO18...mit S- oder R-Welle



NG Hauptpumpe	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>
<b>18</b>	182	40	17,5	43	M10; 16 tief
<b>28</b>	204	39	17,5	47	M10; 16 tief
<b>45</b>	229	40,5	17,5	53	M10; 16 tief
<b>71</b>	267	40	17,5	61	M10; 20 tief
<b>100</b>	338	40	17,5	65	M10; 20 tief
<b>140</b>	350	41	17,5	77	M10; 20 tief

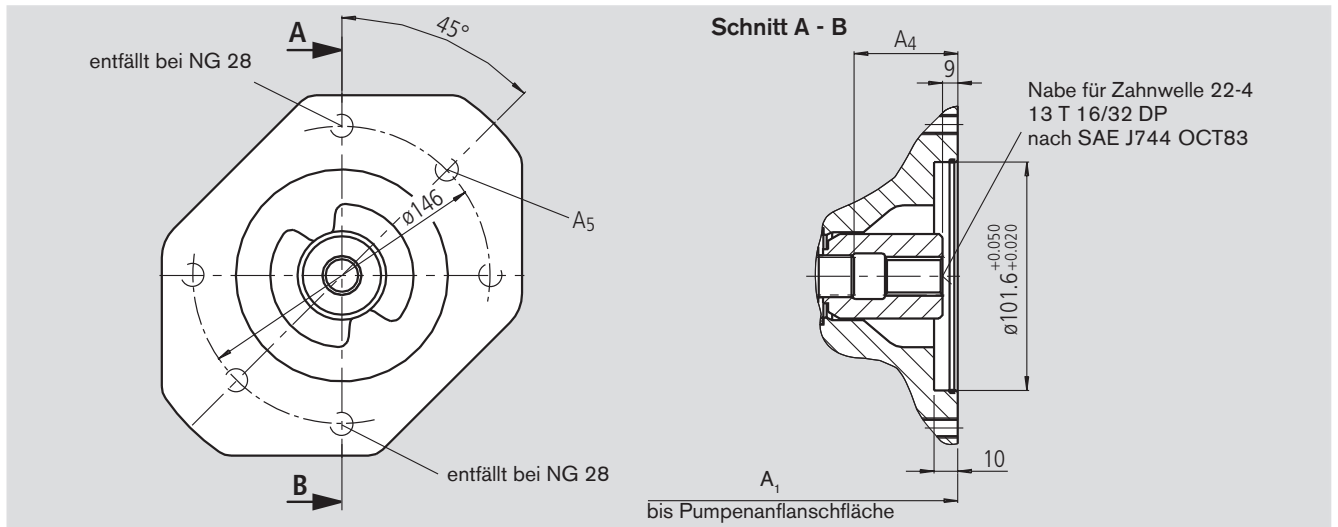
# Abmessungen Durchtriebe

Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.

## K02

zum Anbau einer Pumpe mit **Flansch 101-2** (ISO 3019-1SAE J744 OCT83) und **Welle 22-4** (SAE J744 OCT83)

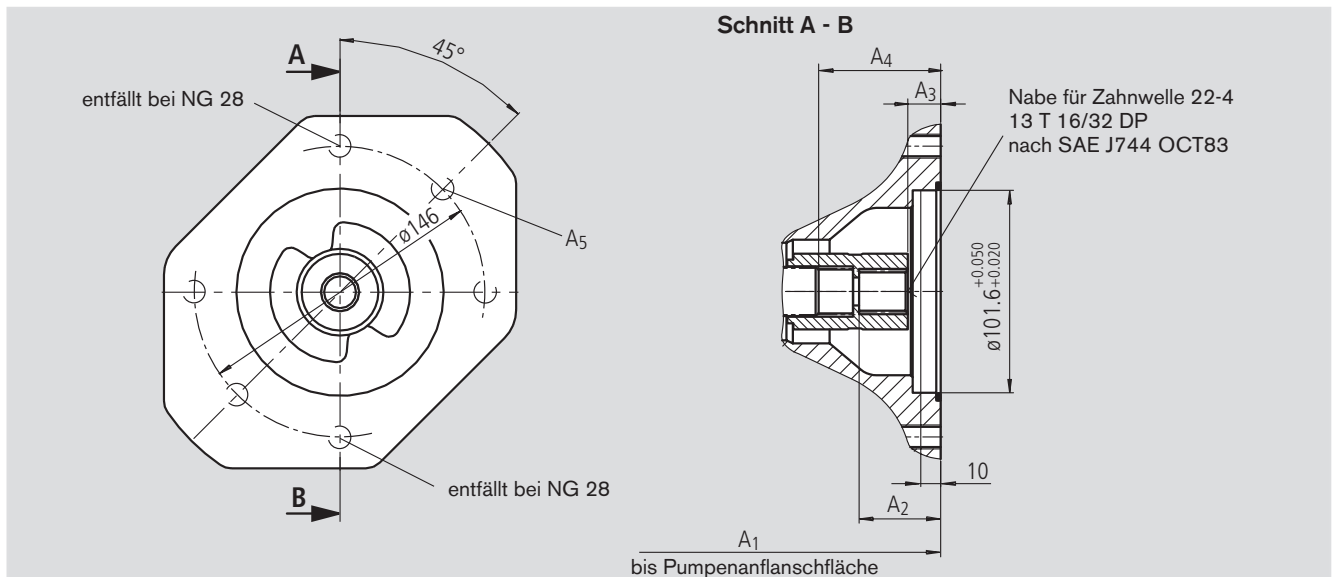
O-Ring Abdichtung radial am Zentrierdurchmesser



NG Hauptpumpe	A <sub>1</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>
28	204	47	M12; 15 tief
45	229	53	M12; 18 tief
71	267	61	M12; 20 tief
100	338	65	M12; 20 tief
140	350	77	M12; 20 tief

## K68

zum Anbau einer Pumpe mit **Flansch 101-2** (ISO 3019-1) und **Welle 22-4** (SAE J744 OCT83), z.B. A10VO28...mit S- oder R-Welle



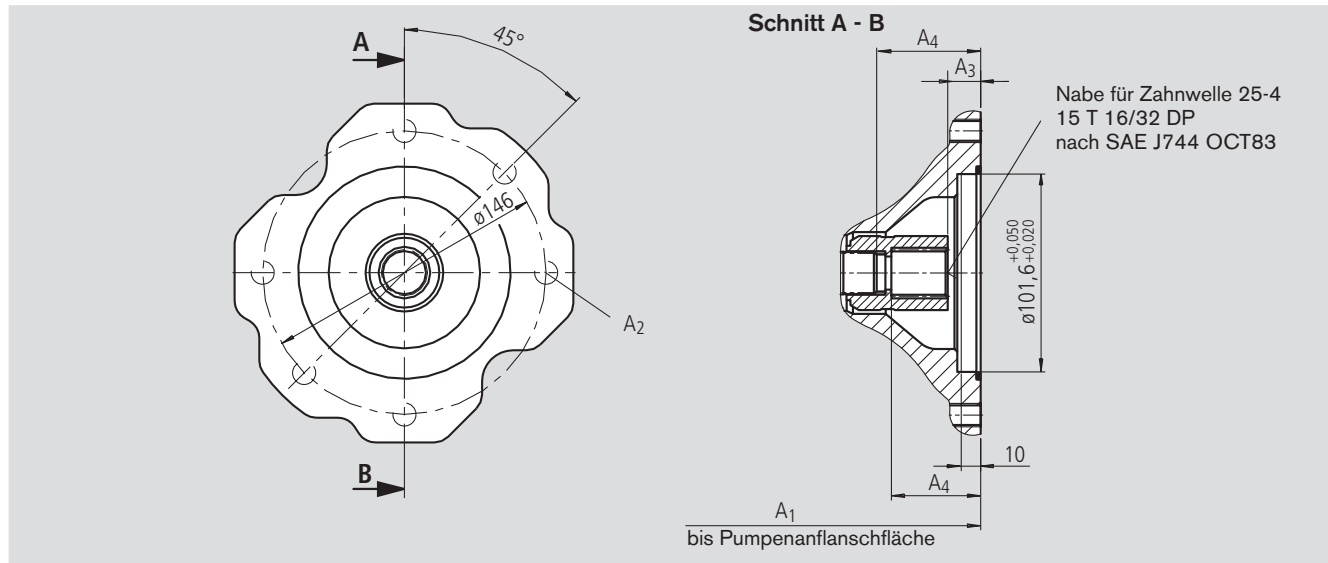
NG Hauptpumpe	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>
28	204	43	16,5	47	M12; 15 tief
45	229	42	16,5	53	M12; 18 tief
71	267	43	16,5	61	M12; 20 tief
100	338	41	16,5	65	M12; 20 tief
140	350	44	16,5	77	M12; 20 tief

# Abmessungen Durchtriebe

Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.

## K04

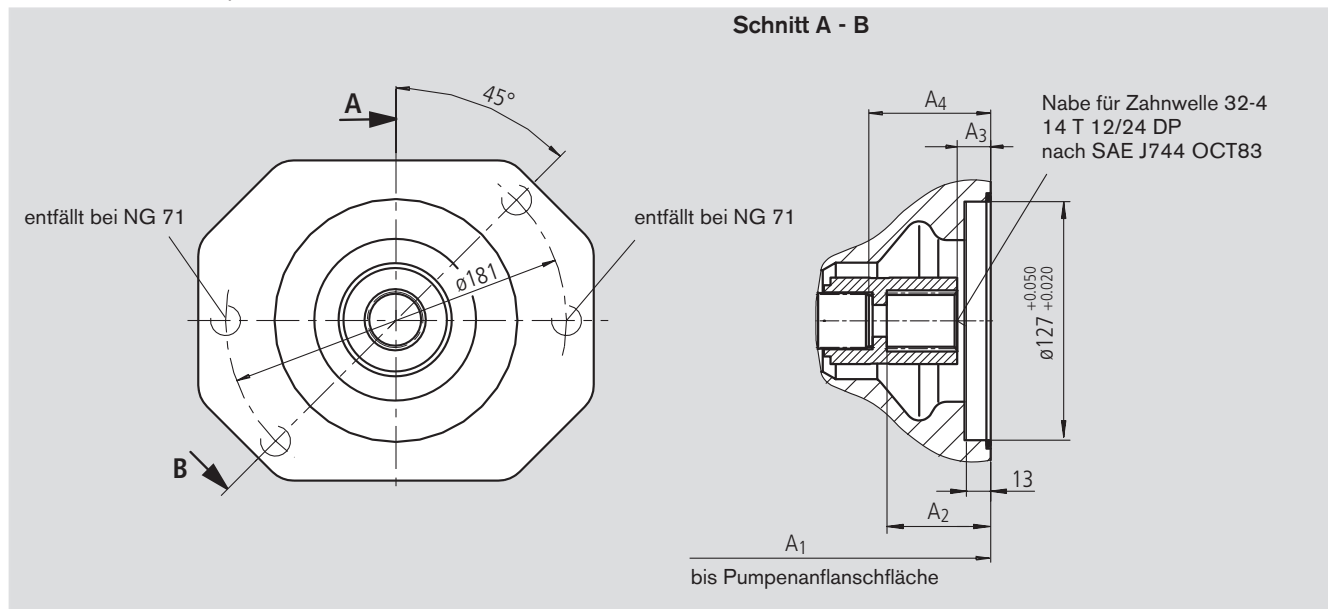
Zum Anbau einer Pumpe mit **Flansch 101-2** (ISO 3019-1) und **Welle 25-4** (SAE J744 OCT83) z.B. A10VO 45... mit S- oder R-Welle



NG Hauptpumpe	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>
45	229	47,5	16,9	53	M12; 18 tief
71	267	47,5	16,9	61	M12; 20 tief
100	338	47,5	16,9	65	M12; 20 tief

## K07

Zum Anbau einer Pumpe mit **Flansch 127-2** (ISO 3019-1) und **Welle 32-4** (SAE J744 OCT83) z.B. A10VO 71... mit S- oder R-Welle



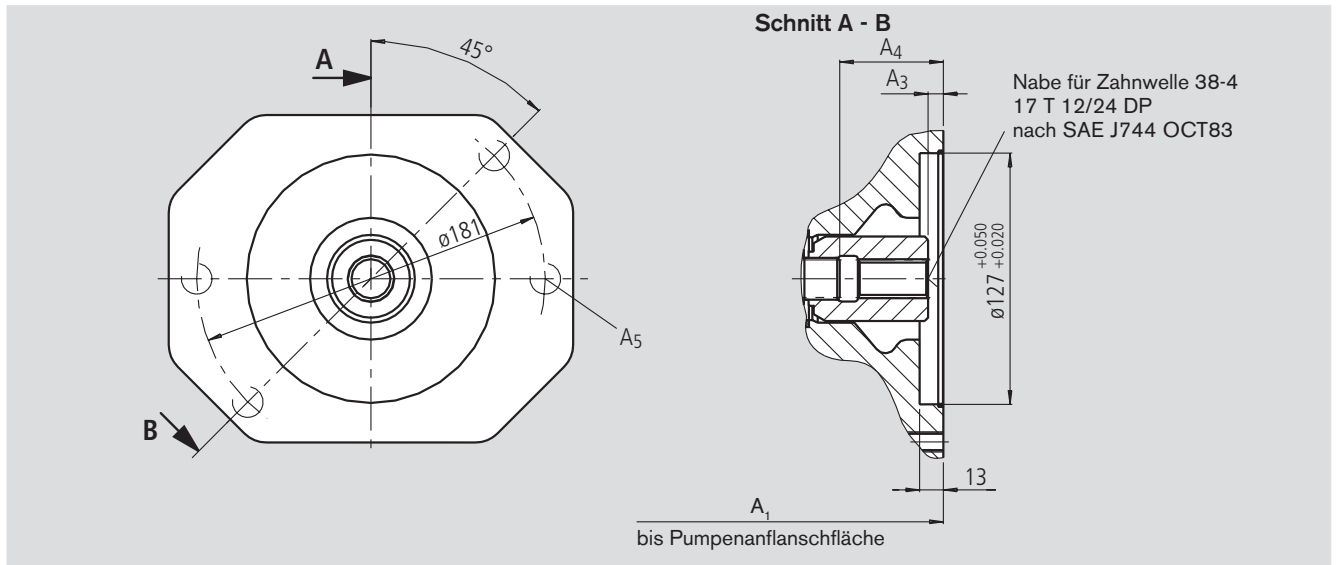
NG Hauptpumpe	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>
71	267	55,5	17,9	61	M16; 18 tief
100	338	57	17,9	65	M16; 25 tief
140	350	60	17,9	77	M16; 32 tief

# Abmessungen Durchtriebe

Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.

## K24

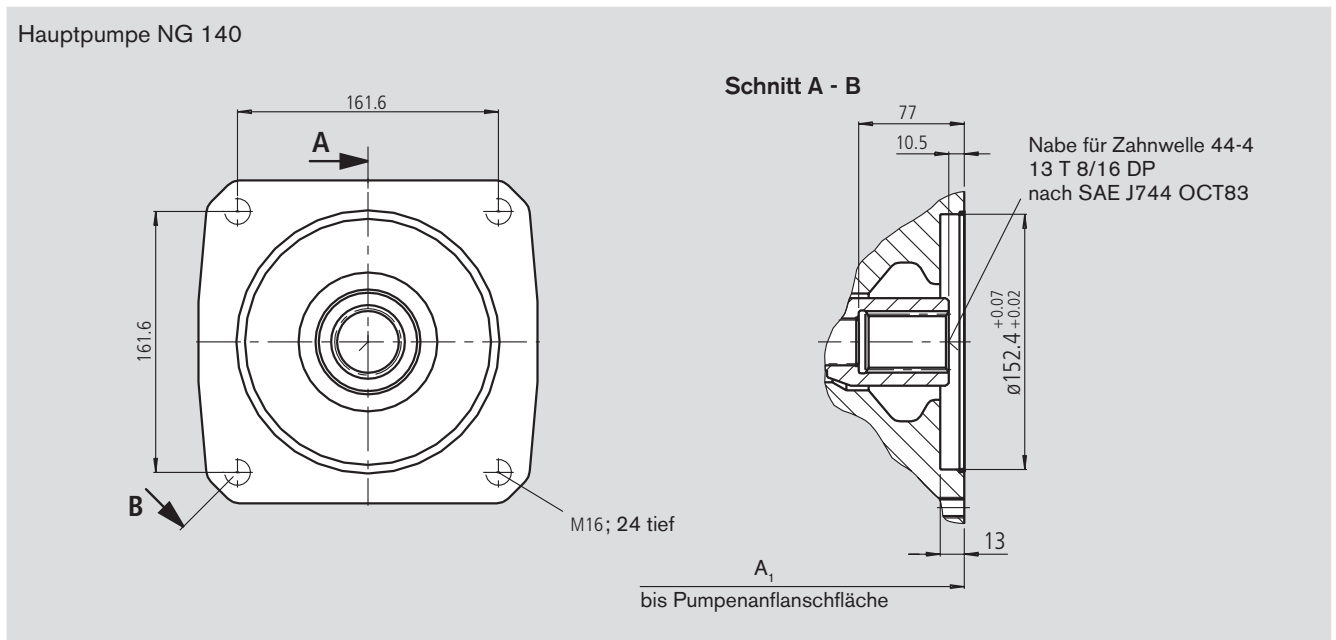
Zum Anbau einer Pumpe mit **Flansch 127-2** (ISO 3019-1) und **Welle 38-4** (SAE J744 OCT83) z.B. A10VO 100... mit S-Welle



NG Hauptpumpe	A <sub>1</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>
100	338	8	65	M16; 20 tief, durchgehend
140	350	9	77,3	M16; 32 tief

## K17

Zum Anbau einer Pumpe mit **Flansch 152-4** (ISO 3019-1) und **Welle 44-4** (SAE J744 OCT83) z.B. A10VO 140... mit S-Welle



# Einbauhinweise

Einbaulage beliebig. Das Pumpengehäuse muß bei Inbetriebnahme und während des Betriebes mit Druckflüssigkeit gefüllt sein.

Um günstige Geräuschwerte zu erzielen, sind alle Verbindungsleitungen (Saug-, Druck-, Leckölanschlüsse) über elastische Elemente vom Behälter abzukoppeln.

Rückschlagventil in der Leckölleitung ist zu vermeiden. Im Einzelfall nach Rücksprache zulässig.

Am höchstgelegenen Leckölanschluss ist die dem Anschluss entsprechend größte Leitung der leichten Reihe anzuschließen.

## 1. Senkrechte Einbaulage (Wellenende nach oben)

Folgende Einbau-Situationen sind zu berücksichtigen:

### 1.1 Anordnung im Tank

Vor Einbau Pumpengehäuse in horizontaler Lage füllen.

a) Wenn minimaler Flüssigkeitsspiegel gleich oder oberhalb der Pumpenanflanschfläche:

Anschluss "L" verschlossen, "L<sub>1</sub>" und "S" offen; L<sub>1</sub> verrohrt und Empfehlung S mit Saugrohr (vgl. Bild 1).

b) Wenn minimaler Flüssigkeitsspiegel unterhalb der Pumpenanflanschfläche: Anschluss "L<sub>1</sub>" und "S" gemäß Bild 2 verrohren. Bedingungen entsprechend Punkt 1.2.1 "L" verschlossen.

**Hinweis:** Um Beschädigungen an der Pumpe zu vermeiden, müssen vor dem Einbau alle Anbauteile (z.B. Schutzkappen, Abdeckungen o.ä.) entfernt werden.

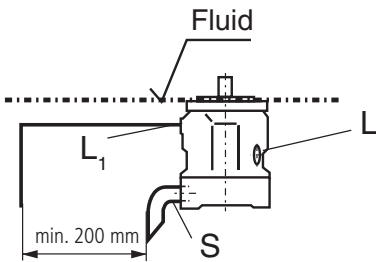


Bild 1

### 1.2 Anordnung außerhalb des Tanks

Vor Einbau Pumpengehäuse in horizontaler Lage füllen. Übertankaufbau gemäß Bild 2.

Grenzbedingung:

**1.2.1** Minimaler Pumpeneingangsdruck  $p_{abs\ min} = 0,8$  bar unter statischer und dynamischer Belastung.

Hinweis: Übertankaufbau möglichst vermeiden, wenn niedriger Geräuschpegel gefordert.

Die zulässige Saughöhe  $h$  ergibt sich aus dem Gesamtdruckverlust, darf jedoch nicht größer als  $h_{max} = 800$  mm sein (Eintauchtiefe  $h_{t\ min} = 200$  mm).

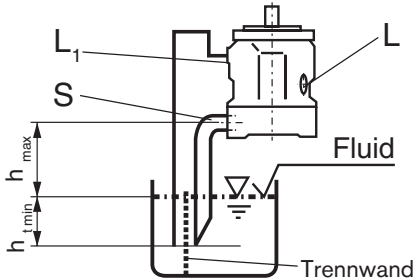


Bild 2

Gesamtdruckverlust  $\Delta p_{Ges} = \Delta p_1 + \Delta p_2 + \Delta p_3 \leq (1 - p_{abs\ min}) = 0,2$  bar

$\Delta p_1$ : Druckverlust im Rohr durch Beschleunigung der Flüssigkeitssäule

$$\Delta p_1 = \frac{\rho \cdot l \cdot dv}{dt} \cdot 10^{-5} \text{ (bar)}$$

$\rho$  = Dichte (kg/m<sup>3</sup>)  
 $l$  = Rohrlänge (m)  
 $dv/dt$  = Sauggeschwindigkeitsänderung (m/s<sup>2</sup>)

$\Delta p_2$ : Druckverlust durch geodät. Höhenunterschied

$$\Delta p_2 = h \cdot \rho \cdot g \cdot 10^{-5} \text{ (bar)}$$

$h$  = Höhe (m)

$\rho$  = Dichte (kg/m<sup>3</sup>)

$g$  = Fallbeschl. = 9,81 m/s<sup>2</sup>

$\Delta p_3$ : Leitungsdruckverlust (Krümmer etc.)

## 2. Waagrechte Einbaulage

Der Einbau ist so vorzunehmen, daß der Anschluss "L" oder "L<sub>1</sub>" nach oben zu liegen kommt.

### 2.1 Anordnung im Tank

a) Wenn minimaler Flüssigkeitsspiegel oberhalb der Pumpenoberkante:

Anschluss "L<sub>1</sub>" verschlossen, "L" und "S" offen; L verrohrt und Empfehlung S mit Saugrohr (vgl. Bild 3)

b) Wenn minimaler Flüssigkeitsspiegel gleich oder unterhalb der Pumpenoberkante:

Anschluss "L" und evtl. "S" gem. Bild 4 verrohren, "L<sub>1</sub>" verschlossen. Bedingungen entsprechend 1.2.1.

**Hinweis:** Um Beschädigungen an der Pumpe zu vermeiden, müssen alle Anbauteile (z.B. Schutzkappen) entfernt werden.

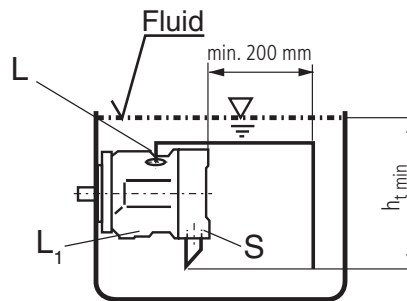


Bild 3

### 2.2 Anordnung ausserhalb des Tanks

Vor Inbetriebnahme Pumpengehäuse füllen.

Anschluss "S" und der höchst gelegene Leckölanschluss "L" oder "L<sub>1</sub>" verrohren.

a) Übertankaufbau gem. Bild 4.

Bedingungen entsprechend Punkt 1.2.1

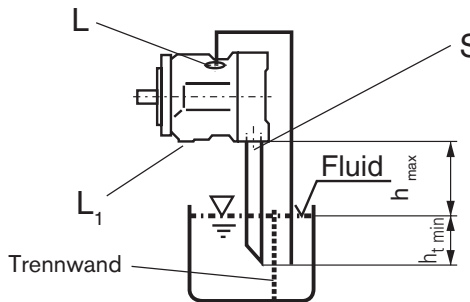


Bild 4

b) Untertanklage

Anschluss "L<sub>1</sub>" und "S" gemäß Bild 5 verrohren, "L" verschlossen.

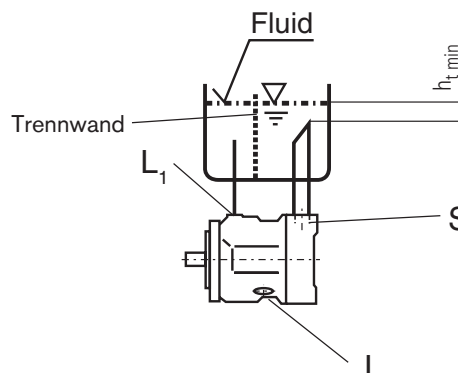


Bild 5



## Sicherheitshinweise

- Die Pumpe A10V(S)O ist für den Einsatz in offenen Kreisläufen vorgesehen.
- Projektierung, Montage und Inbetriebnahme setzt den Einsatz von geschulten Fachkräften voraus.
- Die Druck- und Funktionsanschlüsse sind nur für den Anbau von hydraulischen Leitungen vorgesehen.
- Anziehdrehmomente: max. zulässiges Anziehdrehmoment der verwendeten Armaturen beachten (Herstellerangaben)!  
Für Befestigungsschrauben nach DIN 13 empfehlen wir die Überprüfung des Anziehdrehmoments im Einzelfall gemäß VDI 2230 Stand 2003.
- Während und kurz nach dem Betrieb der Pumpe besteht an der Pumpe und besonders an den Magneten Verbrennungsgefahr!





Bosch Rexroth AG  
Mobile Hydraulics  
Produktbereich Axialkolbenmaschinen  
Werk Horb  
An den Kelterwiesen 14  
72160 Horb, Germany  
Telefon +49 (0) 74 51 92-0  
Telefax +49 (0) 74 51 82 21  
info.brm-ak@boschrexroth.de  
www.boschrexroth.com/axialkolbenpumpen

© 2003 by Bosch Rexroth AG, Mobile Hydraulics, 89275 Elchingen  
Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form ohne vorherige schriftliche Zustimmung der Bosch Rexroth AG reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz.  
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.