

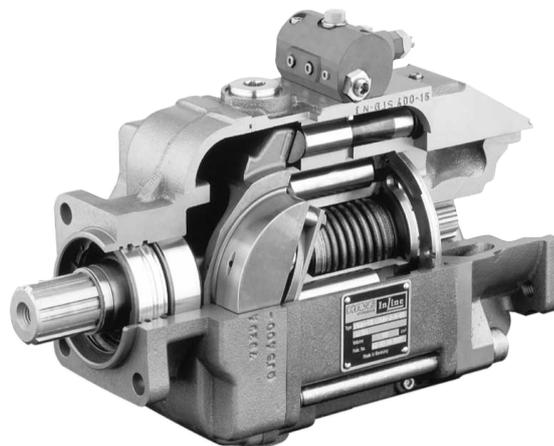
# Axialkolben-Verstellpumpe Typ V60N

## Produkt-Dokumentation



Offener Kreislauf,  
für den Nebenantrieb von Nutzfahrzeugen

Nenndruck $p_{\text{Nenn max}}$ :	400 bar
Spitzendruck $p_{\text{max}}$ :	450 bar
Verdrängungsvolumen $V_{\text{max}}$ :	130 cm <sup>3</sup> /U



© by HAWE Hydraulik SE.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwendung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zuwendungen verpflichten zu Schadenersatz.

Alle Rechte für den Fall der Patent- oder Gebrauchsmustereintragungen vorbehalten.

Handelsnamen, Produktmarken und Warenzeichen werden nicht besonders kennzeichnet. Insbesondere wenn es sich um eingetragene und geschützte Namen sowie Warenzeichen handelt, unterliegt der Gebrauch gesetzlichen Bestimmungen.

HAWE Hydraulik erkennt diese gesetzlichen Bestimmungen in jedem Fall an.

Druckdatum / Dokument generiert am: 20.02.2020

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Übersicht Axialkolben-Verstellpumpe Typ V60N.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Lieferbare Ausführungen, Hauptdaten.....</b>	<b>5</b>
2.1	Grundausführung.....	5
2.2	Regler.....	11
2.2.1	Regler LSP, LSPT.....	12
2.2.2	Regler LSNR, LSNRT (Auslaufmodell, für Neuprojekte Regler LSP, LSPT verwenden).....	15
2.2.3	Regler QP.....	17
2.2.4	Regler ZV, ZV1 und V.....	21
2.2.5	Regler NR, NR2, NR3.....	24
2.2.6	Regler PR, P1R.....	26
2.2.7	Regler ZL und L.....	28
2.2.8	ZW-Zwischenplatte.....	30
<b>3</b>	<b>Kenngößen.....</b>	<b>31</b>
3.1	Allgemein.....	31
3.2	Kennlinien.....	34
3.3	Elektrische Kenngößen.....	36
<b>4</b>	<b>Abmessungen.....</b>	<b>37</b>
4.1	Grundpumpe.....	37
4.1.1	Typ V60N-060.....	37
4.1.2	Typ V60N-090.....	42
4.1.3	Typ V60N-110.....	48
4.1.4	Typ V60N-130.....	54
4.2	Regler und Zwischenplatten.....	59
<b>5</b>	<b>Montage-, Betriebs- und Wartungshinweise.....</b>	<b>63</b>
5.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	63
5.2	Montagehinweise.....	63
5.2.1	Allgemeines.....	64
5.2.2	Anschlüsse.....	65
5.2.3	Einbaulagen.....	66
5.3	Betriebshinweise.....	68
<b>6</b>	<b>Sonstige Informationen.....</b>	<b>70</b>
6.1	Zubehör, Ersatz- und Einzelteile.....	70
6.1.1	Saugstutzen.....	70
6.1.2	Kupplungsflansche für Gelenkwellen.....	71
6.2	Planungshinweise.....	72

## Übersicht Axialkolben-Verstellpumpe Typ V60N

Axialkolben-Verstellpumpen verstellen das geometrische Fördervolumen von Maximum bis Null. Dadurch variieren sie den Volumenstrom, der den Verbrauchern zur Verfügung gestellt wird.

Die Axialkolbenpumpe Typ V60N ist für offene Kreisläufe in der Mobilhydraulik konzipiert und arbeitet nach dem Schrägscheibenprinzip. Optional ist sie mit Wellendurchtrieb erhältlich, um mit weiteren Hydraulikpumpen in Reihe zu arbeiten.

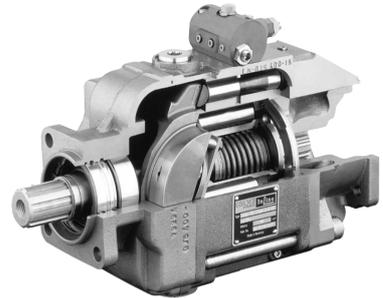
Die Pumpe wird vor allem am Nebenabtrieb von Nutzfahrzeuggetrieben angebaut. Eine große Auswahl verschiedener Pumpenregler ermöglicht, dass die Axialkolbenpumpe Typ V60N in unterschiedlichen Anwendungen eingesetzt werden kann.

### Eigenschaften und Vorteile:

- geringes Leistungsgewicht
- vielfältiges Reglersortiment
- schmale Bauweise
- Durchtriebsfähigkeit
- hohe Selbstsaugdrehzahl

### Anwendungsbereiche:

- Kommunalfahrzeuge
- Feuerwehrfahrzeuge
- Ladekrane und Hubarbeitsbühnen
- Abroll- und Absetzkipper
- Saugbagger und Kanalreinigungsfahrzeuge



*Axialkolben-Verstellpumpe Typ V60N-110*

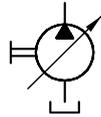


*Axialkolben-Verstellpumpe Typ V60N-130*

## 2 Lieferbare Ausführungen, Hauptdaten

### 2.1 Grundauführung

Schaltsymbol:



Bestellbeispiel:

V60N	-090	R	D	Y	N	- 2	-0	03	/LSP/ZL	- 2/65	- 350	-	A00/76	- C 022
														<b>Durchtriebsausführung</b> Tabelle 12 Durchtriebsausführungen
														<b>Saugstutzen</b> Saugstutzen siehe <a href="#">Kapitel 6.1, "Zubehör, Ersatz- und Einzelteile"</a>
														<b>Anschlüsse</b> Tabelle 11 Anschlüsse
														<b>Druckangabe (bar)</b>
														<b>Hubbegrenzung</b> Tabelle 10 Hubbegrenzungen
														<b>Regler</b> Tabelle 8 Regler Tabelle 9 Magnetspannung und -ausführungen
														<b>Fabrikationsserie</b>
														<b>Zusatzfunktion</b> Tabelle 7 Zusatzfunktion
														<b>Gehäuseausführung</b> Tabelle 6 Gehäuseausführungen
														<b>Dichtung</b> Tabelle 5 Dichtungen
														<b>Flanschausführung</b> Tabelle 4 Flanschausführungen (antriebsseitig)
														<b>Wellenausführung</b> Tabelle 3 Wellenausführungen
														<b>Drehrichtung</b> Tabelle 2 Drehrichtungen
														<b>Nenngröße</b> Tabelle 1 Nenngrößen
<b>Grundtyp</b>														

**Tabelle 1 Nenngröße**

Kennzeichen	Verdrängungsvolumen (cm <sup>3</sup> /U)	Nenndruck p <sub>Nenn</sub> (bar)	Spitzendruck p <sub>max</sub> (bar)
060	60	350	400
090	90	350	400
110	110	350	400
130	130	400	450

**Tabelle 2 Drehrichtungen**

Kennzeichen	Beschreibung
L	Linkslauf
R	Rechtslauf

In Blickrichtung auf das Wellenende  
(Hinweise zum Drehrichtungswechsel, siehe [Kapitel 3, "Kenngrößen"](#))

**Tabelle 3 Wellenausführungen**

Kennzeichen	Beschreibung	Bezeichnung/Norm	Max. Antriebsdrehmoment (Nm)
D	Keilwelle	Ähnlich DIN ISO 14 (LKW) B8x32x35	800
M	Zahnwelle	W30x2x14x9g DIN 5480 (nur V60N-090, V60N-110)	530
H	Zahnwelle	SAE-B J 744 13T 16/32 DP 22-4 DIN ISO 3019-1 (nur V60N-060)	210
U	Zahnwelle	SAE-B J 744 kurz 13T 16/32 DP 22-4 DIN ISO 3019-1 kurz (nur V60N-060)	210
T	Zahnwelle	SAE-BB J 744 15T 16/32 DP 25-4 DIN ISO 3019-1 (nur V60N-060)	340
S	Zahnwelle	SAE-C J 744 14T 12/24 DP 32-4 DIN ISO 3019-1	640
Q	Zahnwelle	SAE-CS 21T 16/32 DP 35-4 DIN ISO 3019-1 (nur V60N-090, V60N-110, V60N-130)	900

**Tabelle 4 Flanschausführungen (antriebsseitig)**

Kennzeichen	Beschreibung	Bezeichnung
Y	Flansch	DIN ISO 7653 (für LKW)
P	Flansch	DIN ISO 7653 - 10° gedreht (für LKW) (nur V60N-110, V60N-130) *
X	Flansch	SAE-B 2-Loch J 744 - 45° gedreht 101-2 DIN ISO 3019-1 (nur V60N-060)
Z	Flansch	SAE-B 4-Loch J 744 101-4 DIN ISO 3019-1 (nur V60N-060)
F	Flansch	SAE-C 4-Loch J 744 127-4 DIN ISO 3019-1
G	Flansch	125 B4 HW DIN ISO 3019-2 (nur V60N-090, V60N-110)

\* Bei besonders engen Einbausituationen kann ein 10° gedrehter Flansch verwendet werden, um eine Kollision mit der Gelenkwelle zu vermeiden.

**Tabelle 5 Dichtungen**

Kennzeichen	Beschreibung
N	NBR (getriebeseitiger Wellendichtring aus FKM, pumpenseitiger Wellendichtring und sonstige Dichtungen aus NBR)
V	FKM

** HINWEIS**

Beim Zuschalten der Pumpe muss das getriebeseitige Öl wärmer als -25 °C sein.

**Tabelle 6 Gehäuseausführungen**

Kennzeichen	Beschreibung
1	Saug- und Druckanschluss axial
2	Saug- und Druckanschluss radial, mit Durchtrieb
3	Saug- und Druckanschluss radial
4	Saug- und Druckanschluss axial, Anschlüsse SAE J 518 (nur V60N-090)

**Tabelle 7 Zusatzfunktionen**

Kennzeichen	Beschreibung
0	Ohne

**Tabelle 8 Regler**

Kennzeichen	Beschreibung
<b>Förderstromregler</b>	
LSP	Load-Sensing-Regler mit integrierter Druckabschneidung (Standardausführung zur Kombination mit Hydraulikventilen bei denen die Entlastung des LS-Signals im Ventil erfolgt, z.B. Proportional-Wegeschieber Typ PSV <a href="#">siehe "Weitere Informationen"</a> <a href="#">siehe Kapitel 2.2.1</a>
LSPT	Load-Sensing-Regler mit integrierter Druckabschneidung und zusätzlicher LS-Entlastung (nur zum Einsatz mit Hydraulikventilen ohne eigene Entlastung des LS-Signals) <a href="#">siehe Kapitel 2.2.1</a>
LSNR	Load-Sensing-Regler mit integrierter Druckabschneidung. Auslaufmodell, für Neuprojekte Kennzeichen LSP verwenden. (Ausführung zur Kombination mit Hydraulikventilen bei denen die Entlastung des LS-Signals im Ventil erfolgt, z.B. Proportional-Wegeschieber Typ PSV <a href="#">siehe "Weitere Informationen"</a> <a href="#">siehe Kapitel 2.2.2</a>
LSNRT	Load-Sensing-Regler mit integrierter Druckabschneidung und zusätzlicher LS-Entlastung. Auslaufmodell, für Neuprojekte Kennzeichen LSPT verwenden. (nur zum Einsatz mit Hydraulikventilen ohne eigene Entlastung des LS-Signals) <a href="#">siehe Kapitel 2.2.2</a>
QP/...	Förderstromregler mit integrierter Druckabschneidung zum Einstellen eines konstanten, drehzahlunabhängigen Volumenstroms. <a href="#">siehe Kapitel 2.2.3</a>
ZV	Baugröße <b>060, 090, 110</b> : Elektro-proportionaler Förderstromregler mit steigender Kennlinie (Zwischenplatte) Nur in Kombination mit einem Druckregler (Kennzeichen NR2) <a href="#">siehe Kapitel 2.2.4</a>
ZV1	Baugröße <b>060, 090, 110</b> : Elektro-proportionaler Förderstromregler mit fallender Kennlinie (Zwischenplatte). Nur in Kombination mit einem Druckregler (Kennzeichen NR2). <a href="#">siehe Kapitel 2.2.4</a>
V	Baugröße <b>130</b> : Elektro-proportionaler Förderstromregler mit steigender Kennlinie. Nur in Kombination mit einem Druckregler (Kennzeichen NR3) <a href="#">siehe Kapitel 2.2.4</a>
<b>Druckregler</b>	
NR	Mechanisch einstellbarer Druckregler (Standardausführung). <a href="#">siehe Kapitel 2.2.5</a>
NR2	Mechanisch einstellbarer Druckregler. Nur in Kombination mit Förderstromregler Typ ZV, ZV1. <a href="#">siehe Kapitel 2.2.5</a>
NR3	Mechanisch einstellbarer Druckregler. Nur in Kombination mit Förderstromregler Typ V. <a href="#">siehe Kapitel 2.2.5</a>
PR	Elektro-proportionaler Druckregler mit steigender Kennlinie. Nicht mit anderen Pumpenreglern kombinierbar! <a href="#">siehe Kapitel 2.2.6</a>
P1R	Baugröße <b>060, 090, 110</b> : Elektro-proportionaler Druckregler mit fallender Kennlinie. Nicht mit anderen Pumpenreglern kombinierbar! <a href="#">siehe Kapitel 2.2.5</a>

**Tabelle 8 Regler**

Kennzeichen	Beschreibung
<b>Leistungsregler</b>	
ZL	Baugröße <b>060, 090, 110</b> : Leistungsregler (Zwischenplatte) Nur in Kombination mit einem Förderstromregler oder Druckregler <a href="#">siehe Kapitel 2.2.7</a>
L	Baugröße <b>130</b> : Leistungsregler (serienmäßig) Nur in Kombination mit einem Förderstromregler oder Druckregler <a href="#">siehe Kapitel 2.2.7</a>
<b>Zwischenplatte</b>	
ZW	Baugröße <b>060, 090, 110</b> : 45° Winkel-Zwischenplatte Standard bei Gehäuseausführung -2 und -3, um eine Kollision zwischen Pumpenregler und Saug- bzw. Druckleitung zu vermeiden Nur in Kombination mit einem Förderstromregler oder Druckregler <a href="#">siehe Kapitel 2.2.8</a>

**Tabelle 9 Magnetspannung und -ausführung**

Kennzeichen	Elektrischer Anschluss	Nennspannung	Schutzart (IEC 60529)	Regler PR	Regler ZV, ZV1, V, P1R
G 12 G 24	DIN EN 175 301-803A	12 V DC 24 V DC	IP 65	● ●	● ●
AMP 12 APM 24	AMP Junior Timer	12 V DC 24 V DC	IP 65		● ●
DT 12 DT 24	Deutsch (DT 04-2P)	12 V DC 24 V DC	IP 67		● ●

**Tabelle 10 Hubbegrenzung**

Kennzeichen	Beschreibung
Ohne Bezeichnung	Ohne Hubbegrenzung
2	Mit Hubbegrenzung verstellbar (bei Gehäuseausführung 1 und 4: alle Baugrößen, bei Gehäuseausführung 2 und 3: nur V60N-090, V60N-130)
2/...	Hubbegrenzung fest eingestellt mit Angabe des eingestellten Verdrängungsvolumen $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)

**Tabelle 11 Anschlüsse**

Kennzeichen	Anschlüsse
Ohne Bezeichnung	DIN EN ISO 228-1
UNF	SAE J 514

**Bestellbeispiel:**

V60N-110 RDYN-2-0-01/LSP-350-A00/76- C 022

**Tabelle 12 Durchtriebsausführungen**

Kennzeichen V60N			Flansch	Welle
060	090/110	130		
C 001	C 002	C 003	vorbereitet für Durchtrieb, mit Deckel verschlossen	
C 010	--	C 030	DIN ISO 7653	DIN ISO 14
C 011	C 021	C 031	SAE-A 2-Loch J 744 82-2 DIN ISO 3019-1	SAE-A J 744 (16-4 DIN ISO 3019-1) 9T 16/32 DP
C 012	C 022	C 032	SAE-A 2-Loch J 744 82-2 DIN ISO 3019-1	SAE-A J 744 (16-4 DIN ISO 3019-1) <sup>1)</sup> 9T 16/32 DP <sup>1)</sup>
C 013	--	--	SAE-A 2-Loch J 744 82-2 DIN ISO 3019-1	19-4 DIN ISO 3019-1 11T 16/32 DP
C 014	C 024	C 034	SAE-B 2-Loch J 744 101-2 DIN ISO 3019-1	SAE-B J 744 (22-4 DIN ISO 3019-1) 13T 16/32 DP
--	C 026	C 036	SAE-B 2-Loch J 744 101-2 DIN ISO 3019-1	SAE-BB J 744 (25-4 DIN ISO 3019-1) 15T 16/32 DP
C 015	C 025	C 035	SAE-B 4-Loch J 744 101-4 DIN ISO 3019-1	SAE-B J 744 (22-4 DIN ISO 3019-1) 13T 16/32 DP
--	C 027	C 037	SAE-C 2-Loch J 744 127-2 DIN ISO 3019-1	SAE-C J 744 (32-4 DIN ISO 3019-1) 14T 12/24 DP
--	C 028	C 038	SAE-C 4-Loch J 744 127-4 DIN ISO 3019-1	SAE-C J 744 (32-4 DIN ISO 3019-1) 14T 12/24 DP

**! HINWEIS**

Auf maximal zulässiges Gewichts- und Antriebsmoment achten, da sonst der Flansch oder die Welle beschädigt werden können.

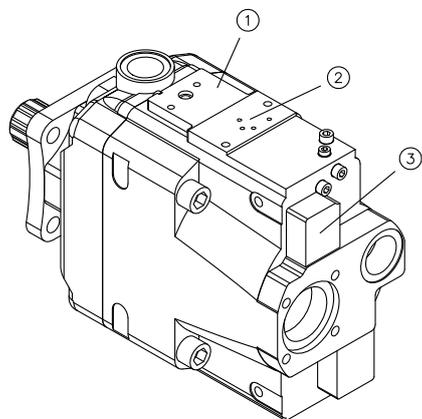
**i HINWEIS**

Bei Pumpenkombinationen ist eine zusätzliche Abstützung vorzusehen.

<sup>1)</sup> ANSI B 92.1, FLAT ROOT SIDE FIT von der Norm abweichende Zahndicke  $s = 2,357-0,03$

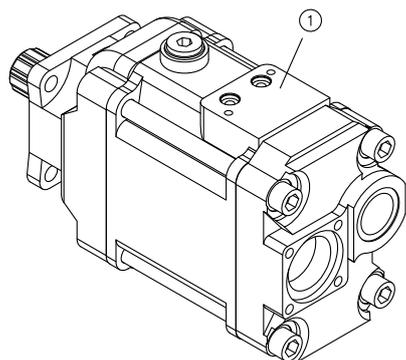
## 2.2 Regler

### V60N-130



- 1 Anbaupunkt Regler Typ L
- 2 Anbaupunkt Regler Typ LSP, LSPT, LSNR, LSNRT, QP, NR, NR3, PR, ZW
- 3 Anbaupunkt Regler Typ V

### V60N-060/090/110



- 1 Anbaupunkt Regler Typ LSP, LSPT, LSNR, LSNRT, QP, NR, NR2, PR, P1R, ZL, ZW

## 2.2.1 Regler LSP, LSPT

Die LSP, LSPT-Regler sind Förderstromregler, die einen variablen, drehzahlunabhängigen Volumenstrom erzeugen. Sie passen das Verdrängungsvolumen der Pumpe an den benötigten Volumenstrom der Verbraucher an und regeln eine konstante Differenz zwischen Lastdruck und Pumpendruck.

Die integrierte Druckabschneidung begrenzt den Maximaldruck auf einen eingestellten Wert.

Die LSP, LSPT-Regler sind eine Weiterentwicklung der LSNR, LSNRT-Regler. Sie verfügen über ein verbessertes Regelverhalten und eine zweiteilige Dynamikschaube zum individuellen Einstellen der Auf- und Abregelgeschwindigkeit.

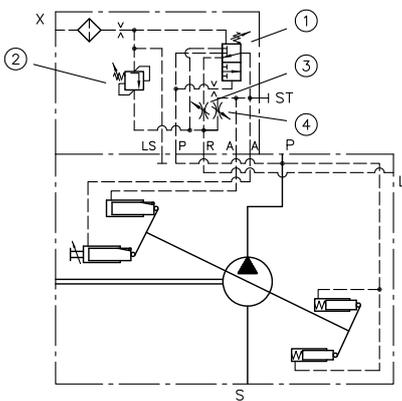
### LSP

- Verbindung X-R verschlossen
- Standardausführung zur Kombination mit Hydraulikventilen, bei denen die Entlastung des LS-Signals im Ventil erfolgt, z.B. Proportional-Wegeschieber Typ PSV

### LSPT

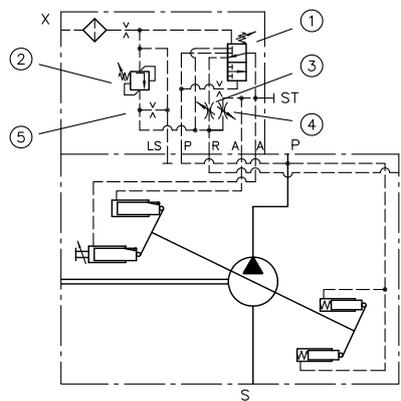
- Verbindung X-R offen
- nur zum Einsatz mit Hydraulikventilen ohne eigene Entlastung des LS-Signals

#### Kennzeichen LSP



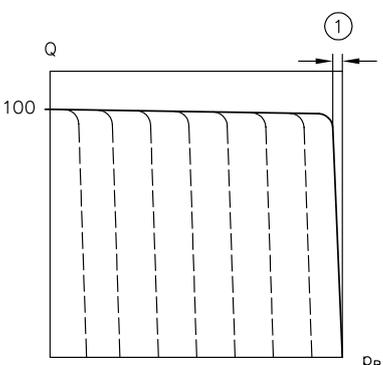
- 1 Förderstromregler: Regelt eine konstante Differenz zwischen Lastdruck und Pumpendruck
- 2 Druckabschneidung: Begrenzt den Pumpendruck auf einen maximalen Wert
- 3 Rücklaufdrossel
- 4 Bypassdrossel

#### Kennzeichen LSPT



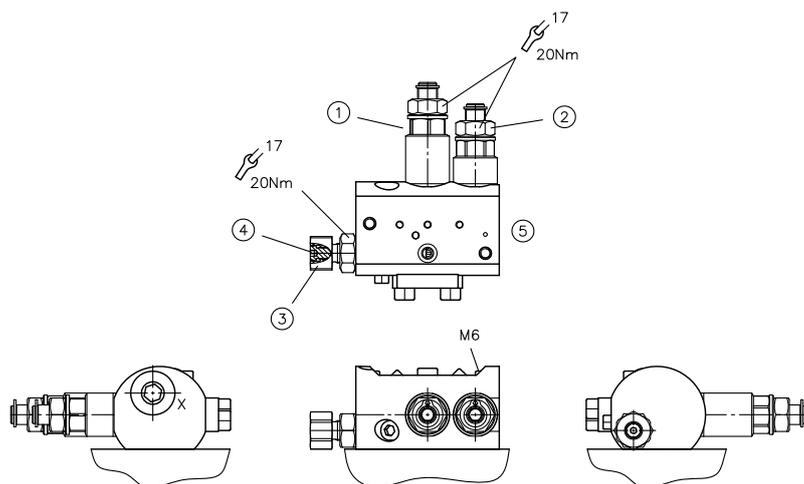
- 1 Förderstromregler: Regelt eine konstante Differenz zwischen Lastdruck und Pumpendruck
- 2 Druckabschneidung: Begrenzt den Pumpendruck auf einen maximalen Wert
- 3 Rücklaufdrossel
- 4 Bypassdrossel
- 5 Entlastung des LS-Signals

#### Kennlinie LSP, LSPT

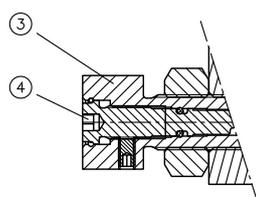


$p_B$  Betriebsdruck (bar);  $Q$  Förderstrom (%)

- 1 ca. 4 bar



- 1 Differenzdruck  $\Delta p$  (Standby-Druck)
- 2 Maximaldruck  $p_{max}$  (Druckabschneidung)
- 3 Rücklaufdrossel
- 4 Bypassdrossel
- 5 X-Anschluss für LS-Signal: G 1/4  
Bestellbezeichnung für Adapter auf 9/16-18 UNF (SAE-6): 7993245.00



- 3 Rücklaufdrossel
- 4 Bypassdrossel

Einstellbereich bei ① und ② durch Sicherungsring begrenzt.

### Beschreibung der zweiteiligen Dynamikschraube

- Die Rücklaufdrossel (äußere Schraube der zweiteiligen Dynamikschraube) verstellt die Aufregelzeit beim Ausschwenken der Pumpe von  $V_{gmin}$  zu  $V_{gmax}$ .
  - Das Herausdrehen der Schraube reduziert die Dämpfung und beschleunigt die Aufregelzeit.
  - Einstellbereich: ca. 5,5 Umdrehungen bzw. 4 mm
- Die Bypassdrossel (innere Schraube der zweiteiligen Dynamikschraube) verstellt die Abregelzeit beim Einschwenken der Pumpe von  $V_{gmax}$  zu  $V_{gmin}$ .
  - Das Herausdrehen der Schraube erhöht die Dämpfung und verlangsamt die Abregelzeit.
  - Das Reindrehen der Schraube reduziert die Dämpfung und beschleunigt die Abregelzeit.
  - Einstellbereich: ca. 4 Umdrehungen bzw. 2 mm

Druckverstellung	Druckbereich (bar)	$\Delta p$ (bar)/Umdrehung	Werkseitige Druckeinstellung (bar)
Maximaldruck $p_{max}$	20 ... 400	ca. 50	300
Differenzdruck $\Delta p$	20 ... 55	ca. 10	27



**VORSICHT**

**Überlastung von Komponenten durch falsche Druckeinstellungen.**

Leichte Verletzungen.

- Auf maximalen Betriebsdruck der Pumpe und der Ventile achten.
- Druckeinstellungen und Druckveränderungen nur bei gleichzeitiger Manometerkontrolle vornehmen.

## 2.2.2 Regler LSNR, LSNRT (Auslaufmodell, für Neuprojekte Regler LSP, LSPT verwenden)

Die LSNR, LSNRT-Regler sind Förderstromregler, die einen variablen, drehzahlunabhängigen Volumenstrom erzeugen. Sie passen das Verdrängungsvolumen der Pumpe an den benötigten Volumenstrom der Verbraucher an und regeln eine konstante Differenz zwischen Lastdruck und Pumpendruck.

Die integrierte Druckabschneidung begrenzt den Maximaldruck auf einen eingestellten Wert.

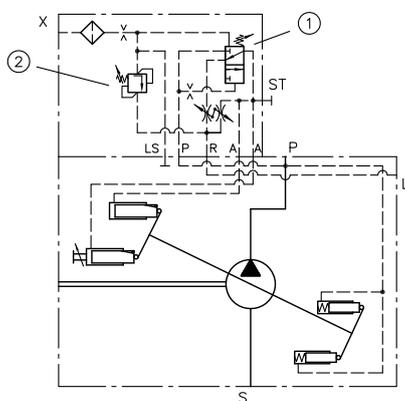
### LSNR

- Verbindung X-R verschlossen
- Ausführung zur Kombination mit Hydraulikventilen, bei denen die Entlastung des LS-Signals im Ventil erfolgt, z.B. Proportional-Wegeschieber Typ PSV

### LSNRT

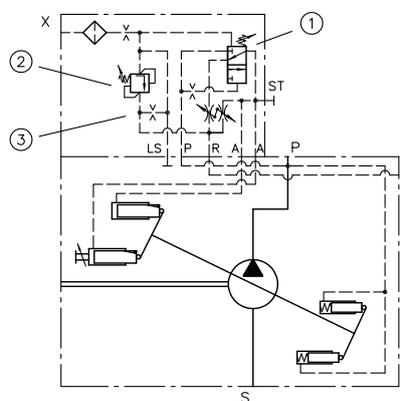
- Verbindung X-R offen
- nur zum Einsatz mit Hydraulikventilen ohne eigene Entlastung des LS-Signals

### Kennzeichen LSNR



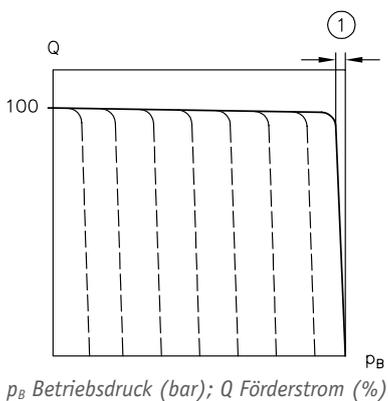
- 1 Förderstromregler: Regelt eine konstante Differenz zwischen Lastdruck und Pumpendruck
- 2 Druckabschneidung: Begrenzt den Pumpendruck auf einen maximalen Wert

### Kennzeichen LSNRT



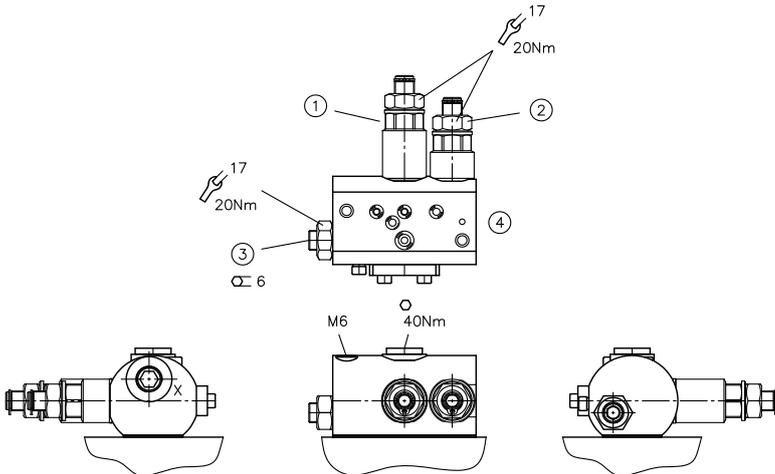
- 1 Förderstromregler: Regelt eine konstante Differenz zwischen Lastdruck und Pumpendruck
- 2 Druckabschneidung: Begrenzt den Pumpendruck auf einen maximalen Wert
- 3 Entlastung des LS-Signals (nur LSNRT)

### Kennlinie LSNR, LSNRT



- 1 ca. 4 bar

Kennzeichen **LSNR, LSNRT**



- 1 Differenzdruck  $\Delta p$  (Standby-Druck)
- 2 Maximaldruck  $p_{max}$  (Druckabschneidung)
- 3 Dynamikdrossel
- 4 X-Anschluss für LS-Signal: G 1/4  
Bestellbezeichnung für Adapter auf 9/16-18 UNF (SAE-6): 7993245.00

Einstellbereich bei ① und ② durch Sicherungsring begrenzt.

Druckverstellung	Druckbereich (bar)	$\Delta p$ (bar)/Umdrehung	Werkseitige Druckeinstellung (bar)
Maximaldruck $p_{max}$	20 ... 400	ca. 50	300
Differenzdruck $\Delta p$	20 ... 55	ca. 10	27

**⚠ VORSICHT**

**Überlastung von Komponenten durch falsche Druckeinstellungen.**

Leichte Verletzungen.

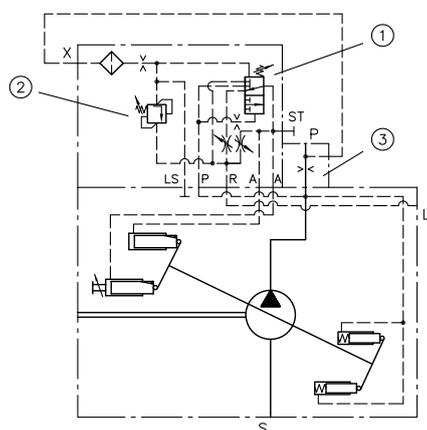
- Auf maximalen Betriebsdruck der Pumpe und der Ventile achten.
- Druckeinstellungen und Druckveränderungen nur bei gleichzeitiger Manometerkontrolle vornehmen.

## 2.2.3 Regler QP

Der QP-Regler ist ein Förderstromregler, der einen konstanten, drehzahlunabhängigen Volumenstrom erzeugt. Er regelt einen konstanten Differenzdruck über eine Blende im P-Kanal. Der Differenzdruck ist zwischen 20 und 55 bar einstellbar. Die Blende ist in verschiedenen Abstufungen erhältlich (siehe Tabelle).

Die integrierte Druckabschneidung begrenzt den Maximaldruck auf einen eingestellten Wert.

Kennzeichen **QP**

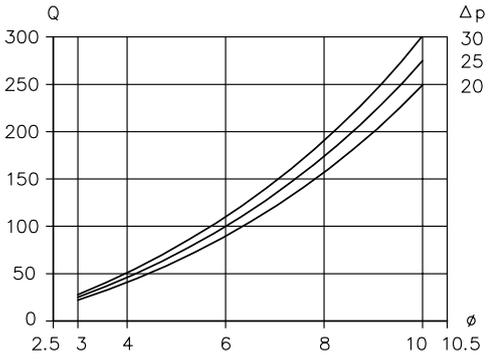


- 1 Förderstromregler: Regelt einen konstanten Differenzdruck vor und nach der Blende
- 2 Druckabschneidung: Begrenzt den Pumpendruck auf einen maximalen Wert
- 3 Blende entsprechend Tabelle

### Bestellbeispiel: V60N-110 RDYN-1-0-03/QP/5-350

Blende (mm)	Volumenstrom (l/min) bei 20 bar Differenzdruck
3	23
3,5	32
4	42
4,5	53
5	65
5,5	79
6	94
6,5	110
7	127
7,5	146
8	166
8,5	188
9	210
9,5	234
10	260

Kennzeichen **QP**



Ø Blendendurchmesser (mm); Q Förderstrom (l/min)

Ø Blendendurchmesser (mm); Q Förderstrom (l/min)

**Bestimmung des Volumenstroms**

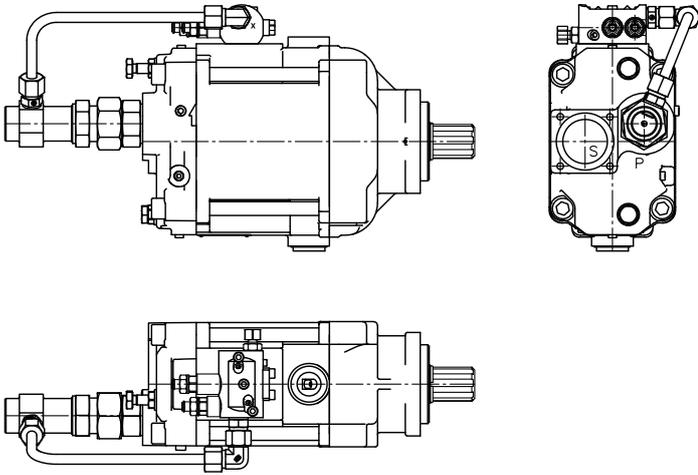
$$Q = 0,55 \cdot d^2 \sqrt{\Delta p}$$

Q = Volumenstrom (l/min)

d = Blendendurchmesser (mm)

Δp = Druckdifferenz (bar)

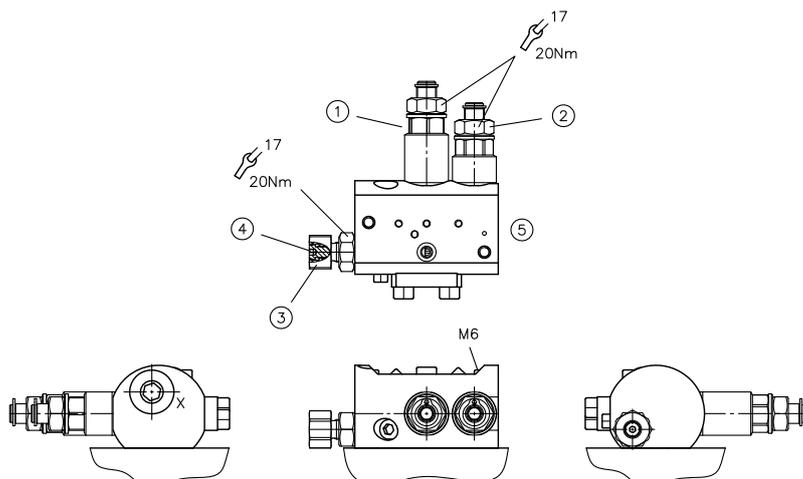
Kennzeichen **QP**



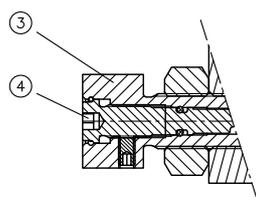
**i HINWEIS**

Die Verschlauchung variiert in Abhängigkeit von der Baugröße und Drehrichtung.

## Kennzeichen QP



- 1 Differenzdruck  $\Delta p$  (Standby-Druck)
- 2 Maximaldruck  $p_{max}$  (Druckabschneidung)
- 3 Rücklaufdrossel
- 4 Bypassdrossel
- 5 X-Anschluss für LS-Signal: G 1/4  
Bestellbezeichnung für Adapter auf 9/16-18 UNF (SAE-6): 7993245.00



- 3 Rücklaufdrossel
- 4 Bypassdrossel

Einstellbereich bei ① und ② durch Sicherungsring begrenzt.

### Beschreibung der zweiteiligen Dynamikschraube

- Die Rücklaufdrossel (äußere Schraube der zweiteiligen Dynamikschraube) verstellt die Aufregelzeit beim Ausschwenken der Pumpe von  $V_{gmin}$  zu  $V_{gmax}$ .
  - Das Herausdrehen der Schraube reduziert die Dämpfung und beschleunigt die Aufregelzeit.
  - Einstellbereich: ca. 5,5 Umdrehungen bzw. 4 mm
- Die Bypassdrossel (innere Schraube der zweiteiligen Dynamikschraube) verstellt die Abregelzeit beim Einschwenken der Pumpe von  $V_{gmax}$  zu  $V_{gmin}$ .
  - Das Herausdrehen der Schraube erhöht die Dämpfung und verlangsamt die Abregelzeit.
  - Das Reindrehen der Schraube reduziert die Dämpfung und beschleunigt die Abregelzeit.
  - Einstellbereich: ca. 4 Umdrehungen bzw. 2 mm

Druckverstellung	Druckbereich (bar)	$\Delta p$ (bar)/Umdrehung	Werkseitige Druckeinstellung (bar)
Maximaldruck $p_{max}$	20 ... 400	ca. 50	300
Differenzdruck $\Delta p$	20 ... 55	ca. 10	27

 **VORSICHT**

**Überlastung von Komponenten durch falsche Druckeinstellungen.**

Leichte Verletzungen.

- Auf maximalen Betriebsdruck der Pumpe und der Ventile achten.
- Druckeinstellungen und Druckveränderungen nur bei gleichzeitiger Manometerkontrolle vornehmen.

## 2.2.4 Regler ZV, ZV1 und V

Die ZV-, ZV1-, V-Regler sind elektro-proportionale Förderstromregler, die einen variablen, drehzahlabhängigen Volumenstrom erzeugen. Abhängig von einem elektrischen Eingangssignal verstellen sie das Verdrängungsvolumen der Pumpe. Der resultierende Volumenstrom ergibt sich aus Verdrängungsvolumen und Drehzahl.

Der erforderliche Steuerdruck zum Verstellen des Schwenkwinkels wird intern abgegriffen. Bei einem Einsatz in Open-Center-Systemen mit Betriebsdrücken < 25 bar ist zusätzlich eine externe Hilfspumpe oder ein Vorspannventil zu verwenden, um ein zuverlässiges Verstellen zu gewährleisten.

ZV-Regler: V60N-060/090/110, steigende Kennlinie

Nur in Kombination mit einem Druckregler Kennzeichen NR2 möglich!

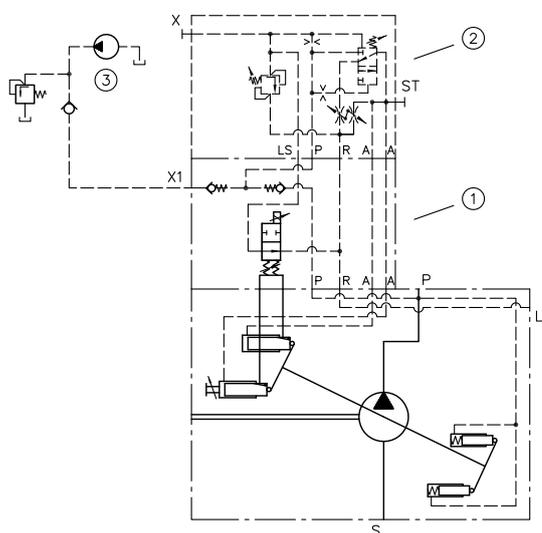
ZV1-Regler: V60N-060/090/110, fallende Kennlinie

Nur in Kombination mit einem Druckregler Kennzeichen NR2 möglich!

V-Regler: V60N-130, steigende Kennlinie

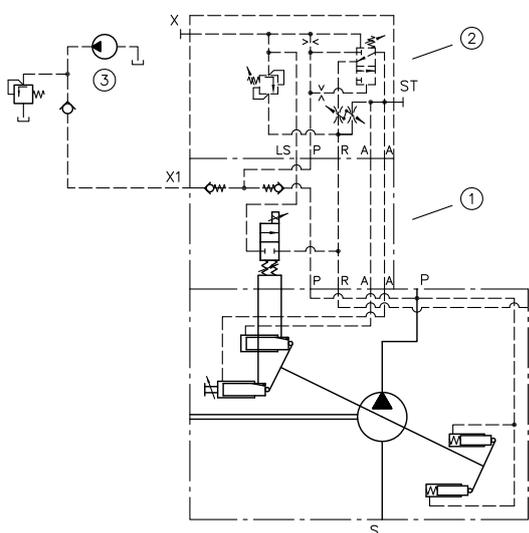
Nur in Kombination mit einem Druckregler Kennzeichen NR3 möglich!

### Kennzeichen NR2/ZV



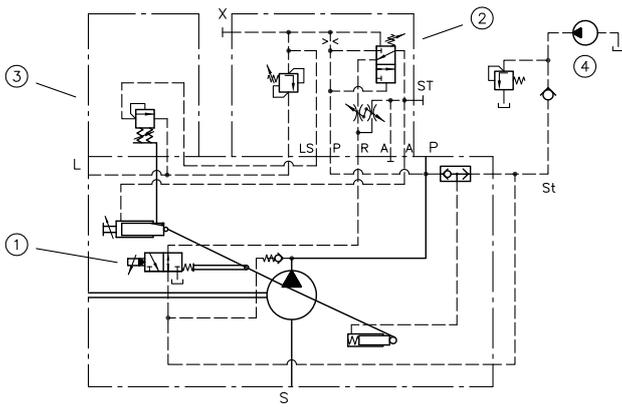
- 1 ZV-Regler
- 2 NR2-Regler
- 3 Externe Hilfspumpe, Druckbegrenzungsventil und Rückschlagventil (nicht im Lieferumfang enthalten)  
Empfohlener Volumenstrom: 3-4 l/min  
Empfohlener Druck: 40-60 bar

### Kennzeichen NR2/ZV1



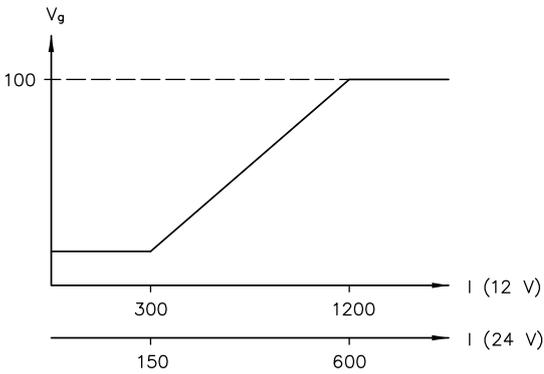
- 1 ZV1-Regler
- 2 NR2-Regler
- 3 Externe Hilfspumpe, Druckbegrenzungsventil und Rückschlagventil (nicht im Lieferumfang enthalten)  
Empfohlener Volumenstrom: 3-4 l/min  
Empfohlener Druck: 40-60 bar

Kennzeichen **NR3/V/L**

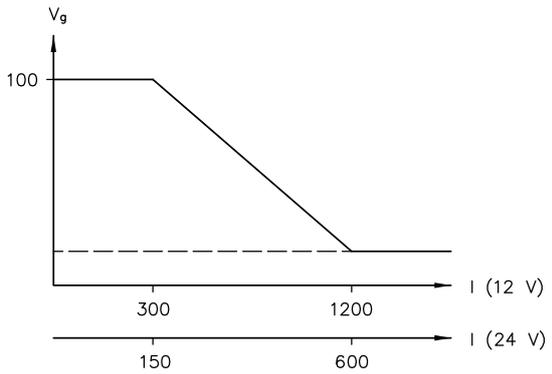


- 1 V-Regler
  - 2 NR3-Regler
  - 3 L-Regler (serienmäßig verbaut bei V60N-130)
  - 4 Externe Hilfspumpe, Druckbegrenzungsventil und Rückschlagventil (nicht im Lieferumfang enthalten)
- Empfohlener Volumenstrom: 3-4 l/min  
Empfohlener Druck: 40-60 bar

Kennzeichen **ZV**



Kennzeichen **ZV1**



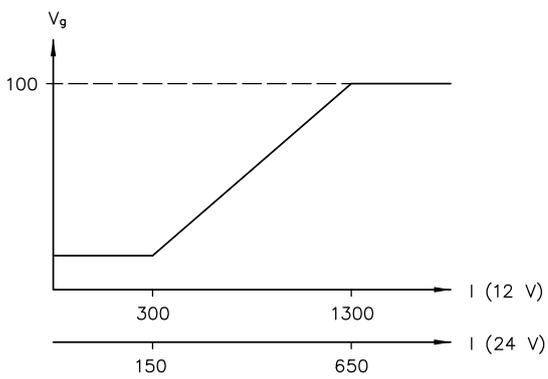
I Stromstärke (mA);  $V_g$  Geometrisches Verdrängungsvolumen (%)

**i HINWEIS**

$V_g = 0 \text{ cm}^3/\text{U}$  möglich durch den Einsatz einer Hilfspumpe.

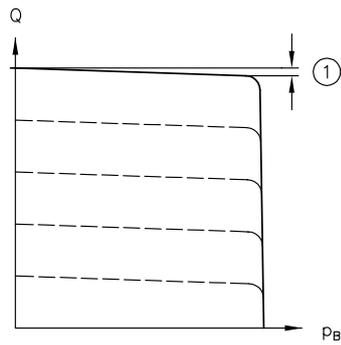
Bei  $V_g = 0 \text{ cm}^3/\text{U}$  ist zusätzlich eine Spülung über den Leckölanschluss erforderlich, um eine ausreichende Schmierung der Pumpe zu gewährleisten. Empfohlener Volumenstrom: 3 l/min.

Kennzeichen **V**



I Stromstärke (mA);  $V_g$  Geometrisches Verdrängungsvolumen (%)

Kennzeichen **ZV, ZV1, V**



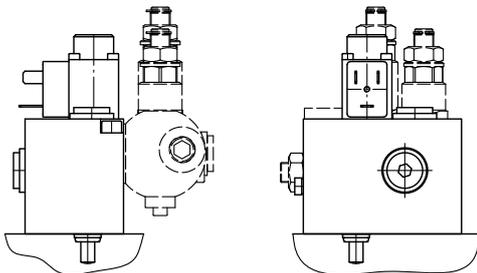
1 ca. 5%

$p_B$  Betriebsdruck (bar); Q Förderstrom (%)

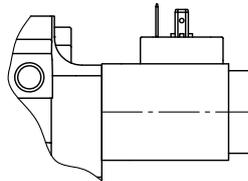
**i HINWEIS**

$V_g = 0 \text{ cm}^3/\text{U}$  möglich durch den Einsatz einer Hilfspumpe.  
Bei  $V_g = 0 \text{ cm}^3/\text{U}$  ist zusätzlich eine Spülung über den Leckölanschluss erforderlich, um eine ausreichende Schmierung der Pumpe zu gewährleisten. Empfohlener Volumenstrom: 3 l/min.

Kennzeichen **ZV, ZV1**  
Zwischenplatten Ausführung



Kennzeichen **V**



## 2.2.5 Regler NR, NR2, NR3

Die NR-, NR2-, NR3-Regler sind Druckregler mit fester Druckeinstellung. Sobald der Pumpendruck den eingestellten Wert übersteigt, reduzieren sie den Schwenkwinkel der Pumpe und regeln ein konstantes Druckniveau. Die Druckeinstellung erfolgt über eine Einstellschraube am Regler, zusätzlich kann am X-Anschluss bei Bedarf ein externes Vorsteuerventil angeschlossen werden, um eine Fernverstellung zu ermöglichen.

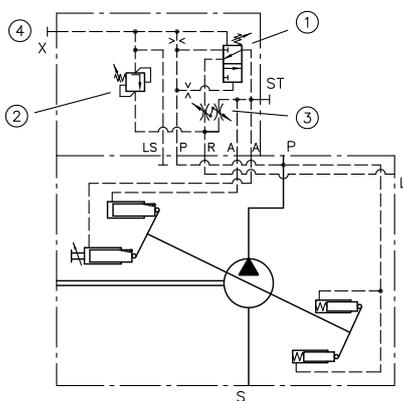
Die NR-, NR2-, NR3-Regler können entweder in Konstantdrucksystemen verwendet werden oder als verlustarme Druckbegrenzung in Kombination mit einem elektro-proportionalen Förderstromregler.

NR-Regler: Einzeln oder in Kombination mit Leistungsregler Typ ZL und L

NR2-Regler: Nur in Kombination mit Förderstromregler Typ ZV und ZV1

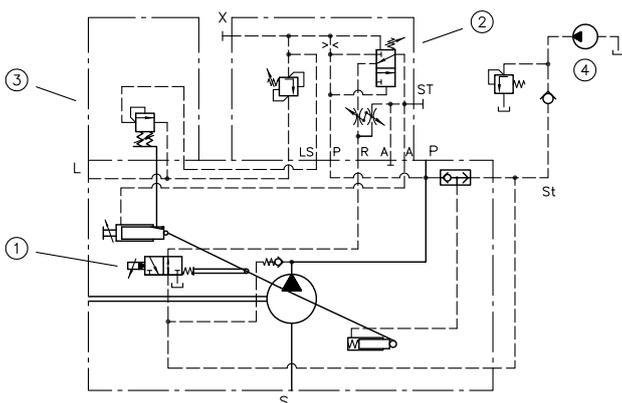
NR3-Regler: Nur in Kombination mit Förderstromregler Typ V

Kennzeichen **NR, NR2**



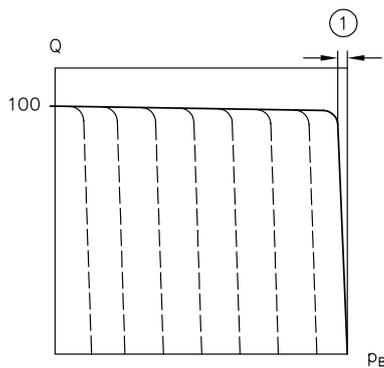
- 1 Hauptstufe
- 2 Vorsteuerventil
- 3 Dynamikdrossel
- 4 X-Anschluss für externes Vorsteuerventil (optional)

Kennzeichen **NR3/V/L**



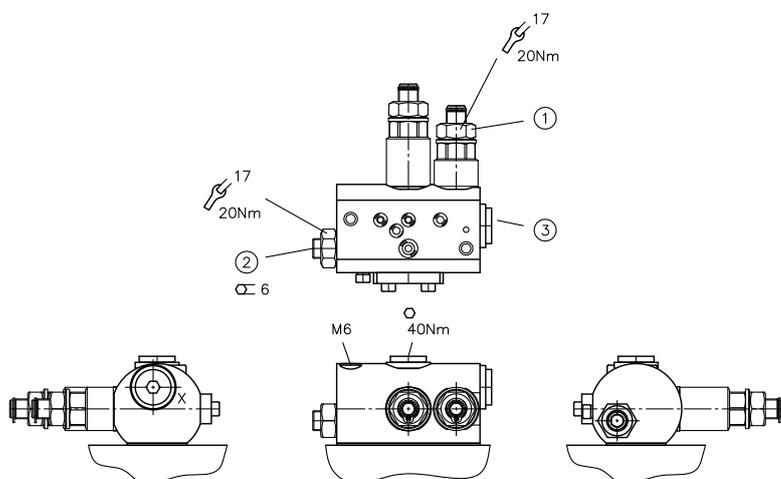
- 1 V-Regler
- 2 NR3-Regler
- 3 L-Regler (serienmäßig verbaut bei V60N-130)
- 4 Externe Hilfspumpe, Druckbegrenzungsventil und Rückschlagventil (nicht im Lieferumfang enthalten)

Kennzeichen **NR, NR2, NR3**



1 ca. 4 bar

$p_B$  Betriebsdruck (bar); Q Förderstrom (%)



- 1 Maximaldruck  $p_{max}$
- 2 Dynamikdrossel
- 3 X-Anschluss: G 1/4

Bestellbezeichnung für Adapter auf 9/16-18 UNF (SAE-6): 7993245.00

Einstellbereich bei ① und ② durch Sicherungsring begrenzt.

Druckverstellung	Druckbereich (bar)	$\Delta p$ (bar)/Umdrehung	Werkseitige Druckeinstellung (bar)
Maximaldruck $p_{max}$	20 ... 400	ca. 50	300

**⚠ VORSICHT**

**Überlastung von Komponenten durch falsche Druckeinstellungen.**

Leichte Verletzungen.

- Auf maximalen Betriebsdruck der Pumpe und der Ventile achten.
- Druckeinstellungen und Druckveränderungen nur bei gleichzeitiger Manometerkontrolle vornehmen.

## 2.2.6 Regler PR, P1R

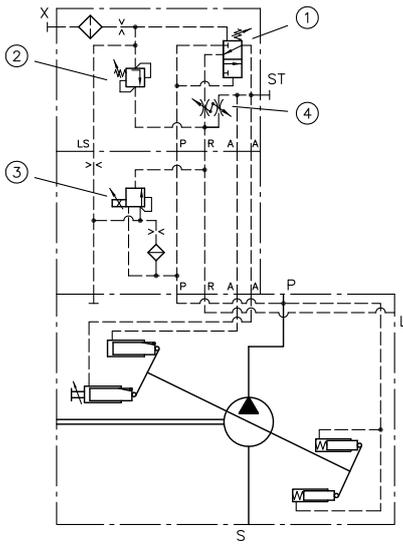
Der PR- und P1R-Regler sind elektro-proportionale Druckregler. Sobald der Pumpendruck den eingestellten Wert übersteigt, reduziert der Regler den Schwenkwinkel der Pumpe und regelt ein konstantes Druckniveau.

Minimal- und Maximaldruck werden mechanisch am Regler eingestellt. Dazwischen kann der Druck elektro-proportional verstellt werden.

PR-Regler: Steigende Kennlinie, alle Baugrößen, nicht mit anderen Pumpenreglern (Typ ZL oder ZV kombinierbar)

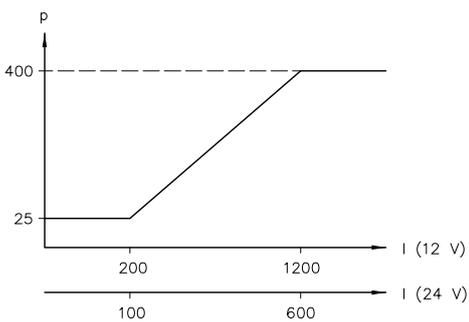
P1R-Regler: Fallende Kennlinie, nur V60N-060/090/110, nicht mit anderen Pumpenreglern (Typ ZL oder ZV kombinierbar)

### Kennzeichen PR

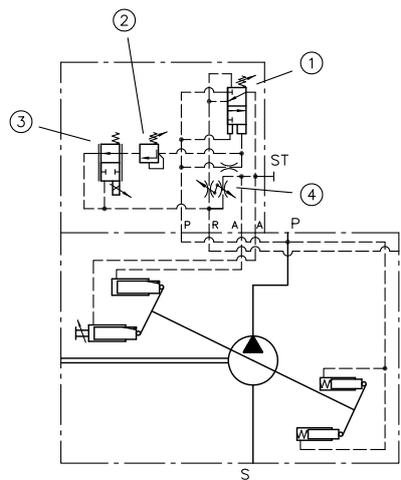


- 1 Minimaldruckeinstellung  $p_{min}$
- 2 Maximaldruckeinstellung  $p_{max}$
- 3 Elektro-proportionale Druckverstellung
- 4 Dynamikdrossel

### Kennzeichen PR

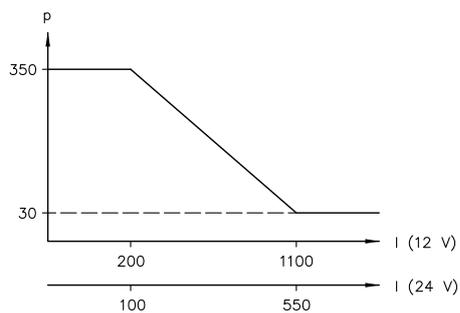


### Kennzeichen P1R

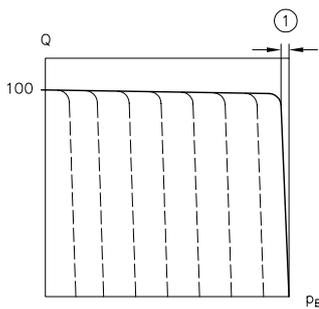


- 1 Maximaldruckeinstellung  $p_{max}$
- 2 Maximaldruckreduzierung  $p_{red}$
- 3 Elektro-proportionale Druckverstellung
- 4 Dynamikdrossel

### Kennzeichen P1R



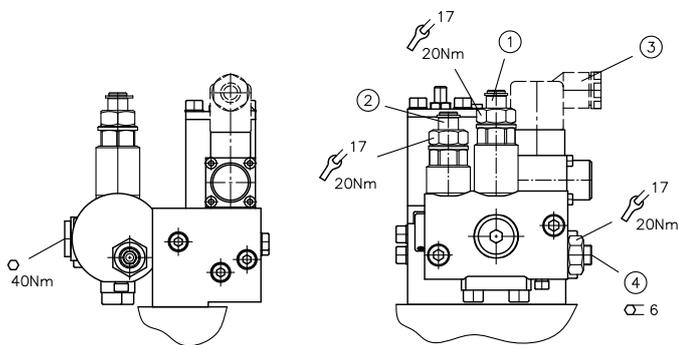
### Kennzeichen PR, P1R



1 ca. 4 bar

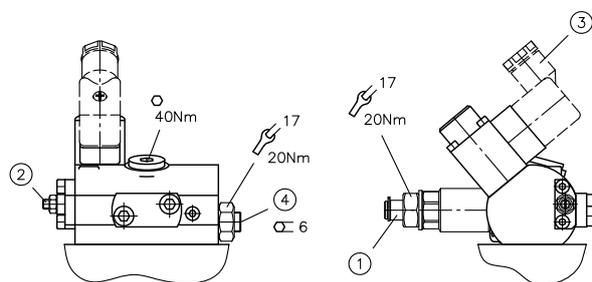
$p_B$  Betriebsdruck (bar); Q Förderstrom (%)

### Kennzeichen PR



- 1 Minimaldruck  $p_{min}$
  - 2 Maximaldruck  $p_{max}$
  - 3 Elektro-proportionale Druckverstellung
  - 4 Dynamikdrossel
- Einstellbereich bei 1 und 2 durch Sicherungsring begrenzt.

### Kennzeichen P1R



- 1 Maximaldruck  $p_{max}$
- 2 Maximaldruckreduzierung  $p_{red}$
- 3 Elektro-proportionale Druckverstellung
- 4 Dynamikdrossel

Druckverstellung	Druckbereich (bar)	$\Delta p$ (bar)/Umdrehung	Werkseitige Druckeinstellung (bar)
Maximaldruck $p_{max}$ (PR)	20...400	ca. 50	300
Maximaldruck $p_{max}$ (P1R)	20...400	ca. 140	300
Minimaldruck $p_{min}$	20...55	ca. 10	27



#### VORSICHT

#### Überlastung von Komponenten durch falsche Druckeinstellungen.

Leichte Verletzungen.

- Auf maximalen Betriebsdruck der Pumpe und der Ventile achten.
- Druckeinstellungen und Druckveränderungen nur bei gleichzeitiger Manometerkontrolle vornehmen.

## 2.2.7 Regler ZL und L

Der ZL- und L-Regler sind Leistungsregler mit festen Einstellwerten. Sobald das Produkt aus Verdrängungsvolumen und Druck den eingestellten Wert übersteigt, reduziert der Regler den Schwenkwinkel der Pumpe um die Antriebswelle, den Motor oder das Getriebe vor Überlast zu schützen ( $p_B \times V_g = \text{konstant}$ ).

ZL-Regler: V60N-060/090/110

L-Regler: V60N-130 (Serie)

Die Einstellung erfolgt wahlweise als Drehmomentbegrenzung (Nm) oder Leistungsbegrenzung (kW) bei entsprechender Drehzahl (U/min).

Antriebsdrehmoment

$$M = \frac{V_g \cdot \Delta p}{20 \cdot \pi \cdot \eta_{mh}} \text{ (Nm)}$$

Antriebsleistung

$$P = \frac{2\pi \cdot M \cdot n}{60000} = \frac{Q \cdot \Delta p}{600 \cdot \eta_t} \text{ (kW)}$$

$V_g$  = Geometrisches Fördervolumen (cm<sup>3</sup>/U)

$\Delta p$  = Differenzdruck

$n$  = Drehzahl (U/min)

$\eta_v$  = Volumetrischer Wirkungsgrad

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

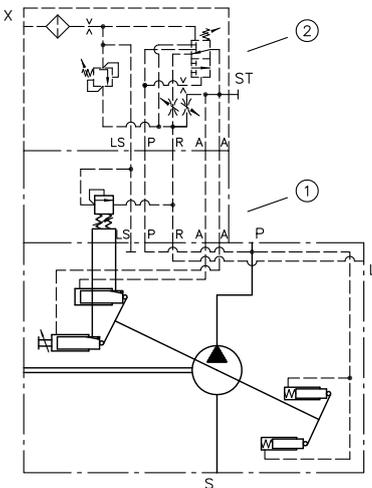
$\eta_T$  = Gesamtwirkungsgrad  $\eta_T = \eta_v \cdot \eta_{mh}$

$Q$  = Volumenstrom (l/min)

$M$  = Drehmoment (Nm)

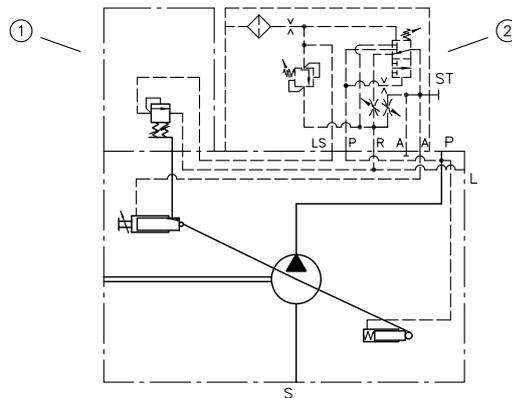
$P$  = Leistung (kW)

Kennzeichen **LSP/ZL**



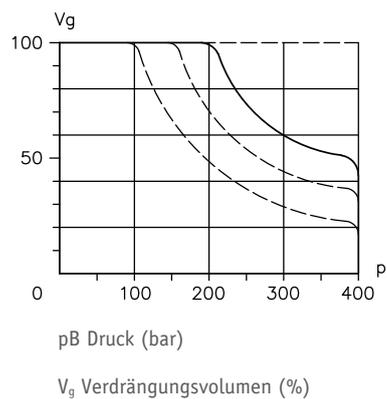
- 1 ZL-Regler
- 2 LSP-Regler

Kennzeichen **LSP/L**

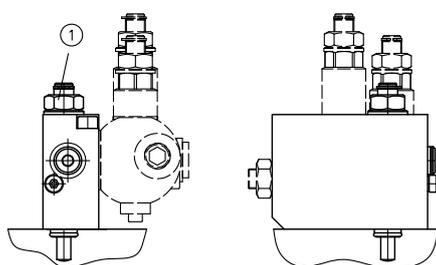


- 1 L-Regler
- 2 LSP-Regler

### Kennzeichen /ZL, /L

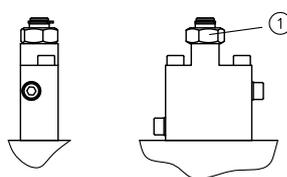


### Kennzeichen ZL Zwischenplatten Ausführung



1 Drehmomenteinstellung

### Kennzeichen L



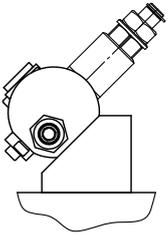
1 Drehmomenteinstellung

### Drehmomentenverstellung

	$\Delta M$ (Nm)/Umdrehung	Werkseitige Drehmomenteinstellung (Nm)	Einstellbereich
Leistungsregler ZL	ca. 190	200	25 ... 100 % von $Nm_{max}$
Leistungsregler L	ca. 190	700	200 ... 700 Nm

### 2.2.8 ZW-Zwischenplatte

Die ZW-Zwischenplatte ist eine 45°-Abstandsplatte. Sie ist bei V60N-060/090/110 bei Gehäuseausführungen mit radialen Anschlüssen (Kennzeichen 2 und 3) erforderlich um eine Kollision zwischen Pumpenregler und Saug- bzw. Druckleitung zu vermeiden.



## 3 Kenngrößen

### 3.1 Allgemein

<b>Benennung</b>	Axialkolben-Verstellpumpe
<b>Bauart</b>	Axialkolbenpumpe in Schrägscheibenbauart
<b>Anbau</b>	Anbauflansch nach DIN ISO 7653, DIN ISO 3019-1 oder DIN ISO 3019-2
<b>Oberfläche</b>	Grundiert RAL 7043
<b>An- /Abtriebsmomente</b>	Siehe <a href="#">Kapitel 3.1, "Allgemein"</a> ( "Max. zulässiges An- / Abtriebsmoment" )
<b>Einbaulage</b>	Beliebig (Einbauhinweise, siehe <a href="#">Kapitel 5, "Montage-, Betriebs- und Wartungshinweise"</a> )
<b>Drehrichtung</b>	Rechts oder links
<b>Drehrichtungswechsel</b>	<b>V60N-060/-090/-110:</b> Drehen des Endgehäuses der Pumpe (siehe Maßbild) und Tausch der Steuerscheibe, siehe auch <a href="#">Montageanleitung Axialkolben-Verstellpumpe Typ V60N: B 7960 N</a>
<b>Anschlüsse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sauganschluss</li> <li>▪ Druckanschluss</li> <li>▪ Leckageanschluss</li> <li>▪ Manometeranschluss</li> <li>▪ LS-Anschluss</li> </ul>
<b>Druckmittel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hydrauliköl entsprechend DIN 51524 Teil 1 bis 3; ISO VG 10 bis 68 nach DIN 51519</li> <li>▪ Viskositätsbereich: min 10; max 1000 mm<sup>2</sup>/s Optimaler Betrieb zwischen 16 und 60 mm<sup>2</sup>/s</li> <li>▪ siehe <a href="#">Kapitel 5.2.3, "Einschränkungen während Kaltstart- und Warmlaufphase"</a></li> <li>▪ Auch geeignet für biologisch abbaubare Druckmedien des Typs HEPG (Polyalkylenglykol) und HEES (synthetische Ester) bei Betriebstemperaturen bis ca. +70°C</li> </ul>
<b>Reinheitsklasse</b>	<b>ISO 4406</b> <hr style="width: 20%; margin-left: 0;"/> 19/17/14
<b>Temperaturen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Umgebung: -40°C bis +60°C (Viskositätsbereich beachten)</li> <li>▪ Öl: - 25°C bis +80°C (Viskositätsbereich beachten)</li> <li>▪ Starttemperatur: Bis -40°C zulässig (Startviskositäten beachten), wenn die Einsatzgrenzen eingehalten werden, <a href="#">siehe "Betriebshinweise"</a></li> <li>▪ Biologisch abbaubare Druckmedien: Nicht über +70°C</li> </ul>

** HINWEIS**  
Beim Zuschalten der Pumpe muss das getriebeseitige Öl wärmer als -25 °C sein.

## Druck und Förderstrom

Betriebsdruck

Siehe [Kapitel 2, "Lieferbare Ausführungen, Hauptdaten"](#)

Verdrängungsvolumen

Siehe [Kapitel 2, "Lieferbare Ausführungen, Hauptdaten"](#)

## Masse

Typ V60N	Ohne Regler (kg)	Mit Regler (kg)					
		LSP, LSPT, LSNR, LSNRT, NR, NR2, NR3	ZL	ZW	PR	P1R	ZV, ZV1
060	23	+1,1	+1,0	+0,7	+2,6	+1,2	+1,9
090	26	+1,1	+1,0	+0,7	+2,6	+1,2	+1,9
110	29	+1,1	+1,0	+0,7	+2,6	+1,2	+1,9
130	29,8	+1,1	--	--	+2,6	--	--

## Weitere Kenngrößen

Benennung	Nenngröße			
	060	090	110	130
Max. Verstellwinkel	20,5°	21,5°	21,5°	21,5°
Erforderlicher Einlassdruck absolut im offenen Kreislauf	0,85 bar	0,85 bar	0,85 bar	0,85 bar
Max. zulässiger Gehäusedruck (statisch/dynamisch)	2 bar/3 bar	2 bar/3 bar	2 bar/3 bar	2 bar/3 bar
Max. zulässiger Einlassdruck (statisch/dynamisch)	20 bar/30 bar	20 bar/30 bar	20 bar/30 bar	20 bar/30 bar
Max. Drehzahl im Saugbetrieb und max. Verstellwinkel bei 1 bar abs. Einlassdruck	2500 U/min	2300 U/min	2200 U/min	2100 U/min
Max. Drehzahl bei Nullhub und 1 bar abs. Einlassdruck	3000 U/min	3000 U/min	3000 U/min	3000 U/min
Min. Drehzahl im Dauerbetrieb	500 U/min	500 U/min	500 U/min	500 U/min
Erforderliches Antriebsmoment bei 100 bar	100 Nm	151 Nm	184 Nm	230 Nm
Antriebsleistung bei 250 bar und 2000 U/min	53 kW	79,5 kW	97,2 kW	120 kW
Gewichtsmoment	30 Nm	35,5 Nm	40 Nm	40 Nm
Trägheitsmoment	0,005 kg m <sup>2</sup>	0,008 kg m <sup>2</sup>	0,01 kg m <sup>2</sup>	0,011 kg m <sup>2</sup>
Schalldruckpegel bei 250 bar, 1500 U/min und max. Verstellwinkel (gemessen im Schallmessraum nach DIN ISO 4412-1, Messabstand 1 m)	75 dB(A)	75 dB(A)	75 dB(A)	75 dB(A)

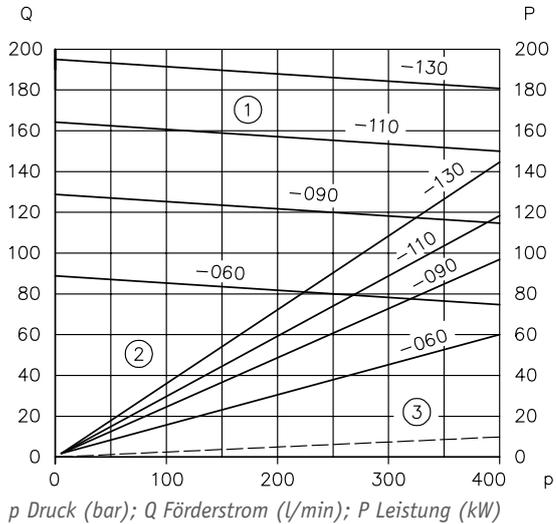
**Max. zulässiges An- / Abtriebsmoment**

Benennung		Nenngröße (Nm)			
		060	090	110	130
Keilwelle D	Antrieb/Abtrieb	530/100	800/600	800/600	800/700
Zahnwelle M	Antrieb/Abtrieb	--	530/530	530/530	--
Zahnwelle H	Antrieb/Abtrieb	210/100	--	--	--
Zahnwelle U	Antrieb/Abtrieb	210/100	--	--	--
Zahnwelle T	Antrieb/Abtrieb	340/100	--	--	--
Zahnwelle S	Antrieb/Abtrieb	530/100	640/600	640/600	640/640
Zahnwelle Q	Antrieb/Abtrieb	--	900/600	900/600	900/700

### 3.2 Kennlinien

#### Förderstrom und Leistung (Grundpumpe)

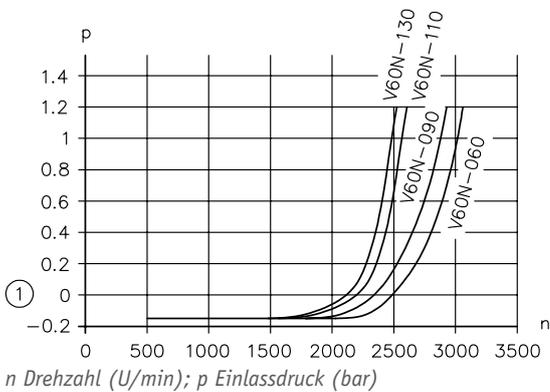
Die Diagramme zeigen Förderstrom und Antriebsleistung über Druck ohne Regler bei 1500 U/min.



- 1 Förderstrom/Druck
- 2 Antriebsleistung/Druck (max. Verstellwinkel)
- 3 Antriebsleistung/Druck (Nullhub)

#### Einlassdruck und Selbstsaugdrehzahl

Die Diagramme zeigen Einlassdruck/Drehzahl bei max. Verstellwinkel und einer Ölviskosität von 75 mm<sup>2</sup>/s.

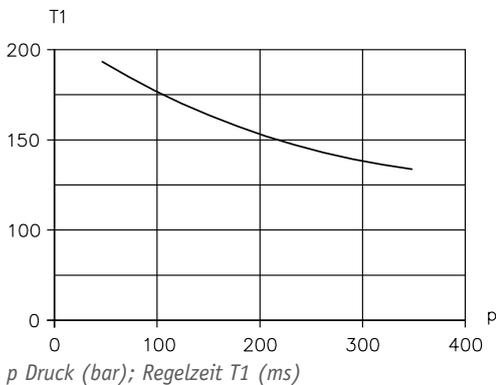


- 1 0 bar relativ = 1 bar absolut

## Regelzeiten

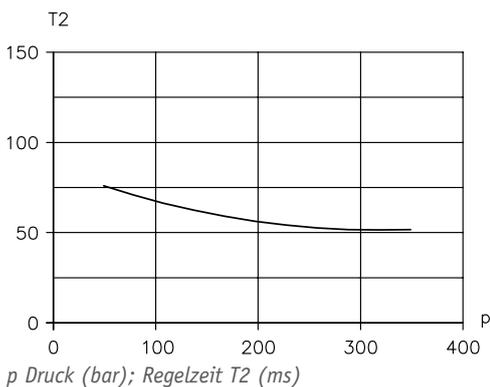
### Regelzeiten T1 (LSP-, LSPT-Regler)

Das Diagramm zeigt die Aufregelzeit in Abhängigkeit vom Druck für den LSP-, LSPT-Regler, d.h. die Zeit die benötigt wird, um die Pumpe auszuschnwenken und von minimalem zu maximalem Verdrängungsvolumen zu verstellen.

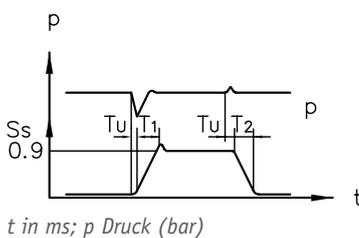


### Regelzeiten T2 (LSP-, LSPT-Regler)

Das Diagramm zeigt die Abregelzeit in Abhängigkeit vom Druck für LSP-, LSPT-Regler, d.h. die Zeit die benötigt wird, um die Pumpe einzuschwenken und von maximalem zu minimalem Verdrängungsvolumen zu verstellen.



### Regelzeiten $T_u$ , $T_1$ und $T_2$



$S_s$	= Stellweg Stellglied
$T_u$	= Verzugszeit < 3 ms
$T_1$	= Aufregelzeit
$T_2$	= Abregelzeit
$p$	= Druck

LS-Leitung ca. 10% des Volumens der P-Leitung

### 3.3 Elektrische Kenngrößen

#### Regler Kennzeichen ZV, ZV1, PR, P1R

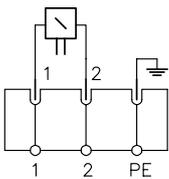
Nennspannung	12 VDC	24 VDC
Widerstand R <sub>20</sub>	5,9 Ω	24 Ω
Kaltstrom I <sub>20</sub>	2,0 A	1,0 A
Grenzstrom I <sub>G</sub>	1,26 A	0,63 A
Grenzleistung P <sub>G</sub>	14,1 W	14,1 W
Einschaltdauer	S1 (100 %)	
Ditherfrequenz	210 Hz	
Ditheramplitude	0 % ≤ A <sub>0</sub> ≤ 20 %	
$A_D(\%) = \frac{I_{\text{Spitze-Spitze}}}{I_G} \cdot 100$		

#### Regler Kennzeichen V

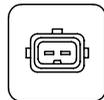
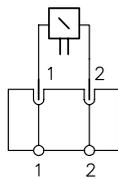
Nennspannung	12 VDC	24 VDC
Widerstand R <sub>20</sub>	7 Ω	24 Ω
Kaltstrom I <sub>20</sub>	1,7 A	1,0 A
Grenzstrom I <sub>G</sub>	1,3 A	0,7 A
Grenzleistung P <sub>G</sub>	17,7 W	17,8 W
Einschaltdauer	S1 (100 %)	
Ditherfrequenz	60 - 110 Hz	
Ditheramplitude	20 % ≤ A <sub>0</sub> ≤ 40 %	
$A_D(\%) = \frac{I_{\text{Spitze-Spitze}}}{I_G} \cdot 100$		

#### Elektrischer Anschluss

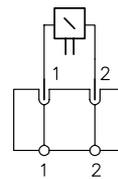
Kennzeichen **G 12, G 24**



Kennzeichen **AMP 12, AMP 24**



Kennzeichen **DT 12, DT 24**



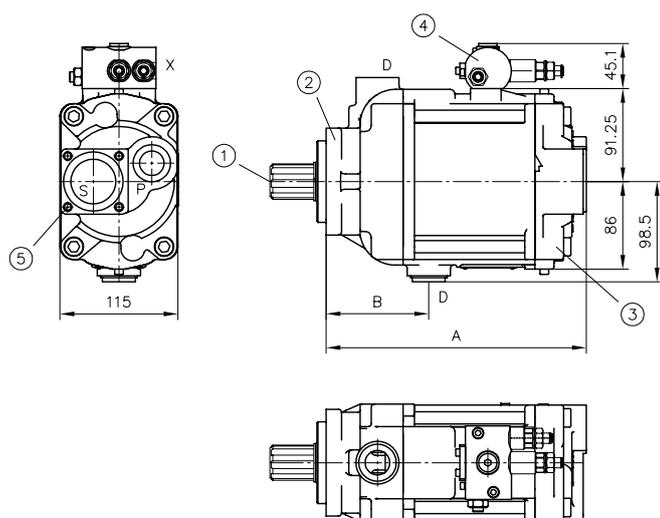
## 4 Abmessungen

Alle Maße in mm, Änderungen vorbehalten.

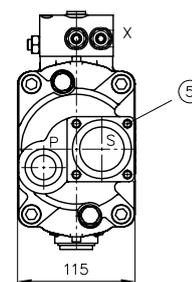
### 4.1 Grundpumpe

#### 4.1.1 Typ V60N-060

Drehrichtung **rechts** (Ansicht Wellenende)



Drehrichtung **links** (Ansicht Wellenende)



- 1 Wellenausführung
- 2 Flanschausführung
- 3 Gehäuseausführung
- 4 Regler und Zwischenplatten nach [Kapitel 4.2, "Regler und Zwischenplatten"](#)
- 5 Befestigungskit für Saugstutzen nach [Kapitel 6.1.1, "Saugstutzen"](#) gehört zum Lieferumfang

Flanschausführung	Gehäuseausführung	A	B
Y	-1	253,5	100,0
F, Z, X	-1	249,8	96,3
Y	-2, -3	292,0	100,0
F, Z, X	-2, -3	288,3	96,3

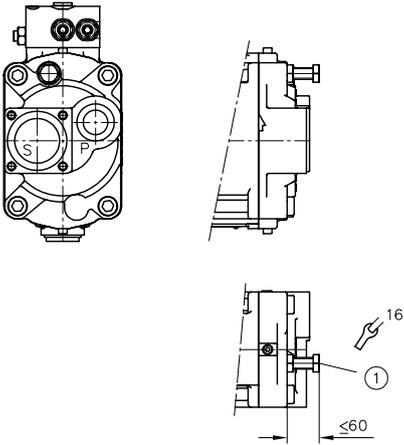
#### Anschlüsse P, S und D (DIN EN ISO 228-1)

P	Druckanschluss G 3/4
S	Flansch-Sauganschluss
D	Leckölanschluss G 3/4
X	G 1/4

#### Bei Kennzeichen UNF Anschlüsse SAE J 514

P	Druckanschluss 1 1/16-12 UN-2B
S	Flansch-Sauganschluss
D	Leckölanschluss 1 1/16-12 UN-2B
X	G 1/4 (DIN EN ISO 228-1) mit Adapter auf 7/16-20 (SAE-4)

**Hubbegrenzung**

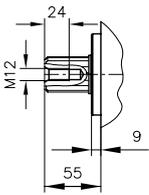


1 Hubbegrenzung ( $V_g$  ca.  $4 \text{ cm}^3/\text{U}$ )

**Wellenausführungen**

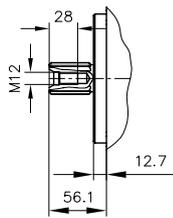
**Keilwelle**

Kennzeichen **D**  
(ähnlich DIN ISO 14)  
B8x32x35



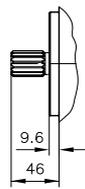
**Zahnwelle**

Kennzeichen **S**  
(SAE-C 14T 12/24DP)



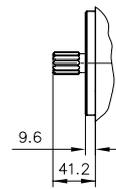
**Zahnwelle**

Kennzeichen **T**  
(SAE-B-B 15T 16/32DP)



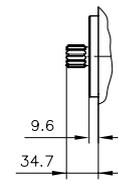
**Zahnwelle**

Kennzeichen **H**  
(SAE-B 13T 16/32DP)



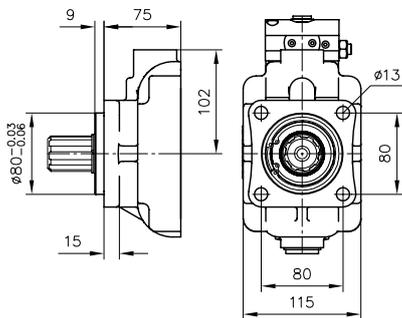
**Zahnwelle**

Kennzeichen **U**  
(SAE-B 13T 16/32DP kurz)

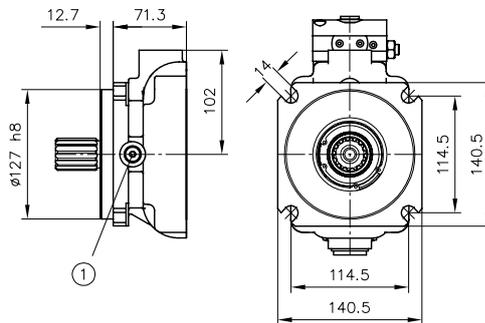


**Flanschausführungen**

**Kennzeichen Y**  
(DIN ISO 7653)

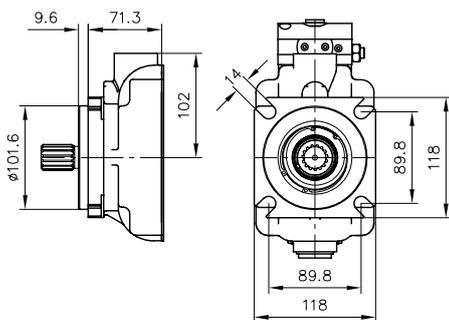


**Kennzeichen F**  
(SAE-C 4-Loch)  
(127-4 DIN ISO 3019-1)

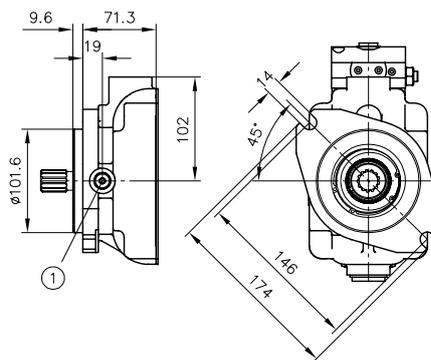


1 Entlüftung G 1/8

**Kennzeichen Z**  
(SAE-B 4-Loch)  
(101-4 DIN ISO 3019-1)

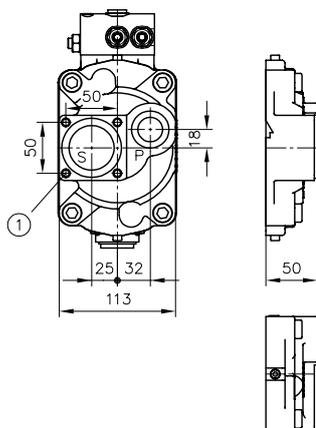


**Kennzeichen X**  
(SAE-B 2-Loch)  
(101-2 DIN ISO 3019-1)



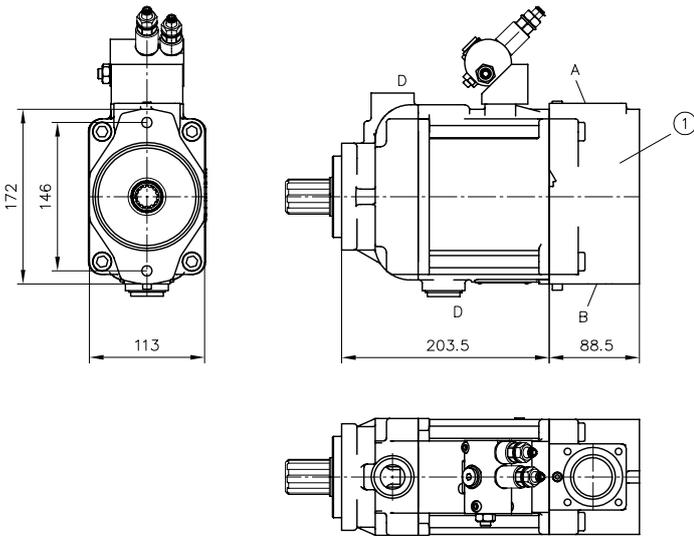
1 Entlüftung G 1/8

**Gehäuseausführung -1 (axiale Anschlüsse)**



1 Befestigungsset für Saugstutzen nach [Kapitel 6.1.1, "Saugstutzen"](#) gehört zum Lieferumfang

**Gehäuseausführung -2 (radiale Anschlüsse, mit Durchtrieb)**

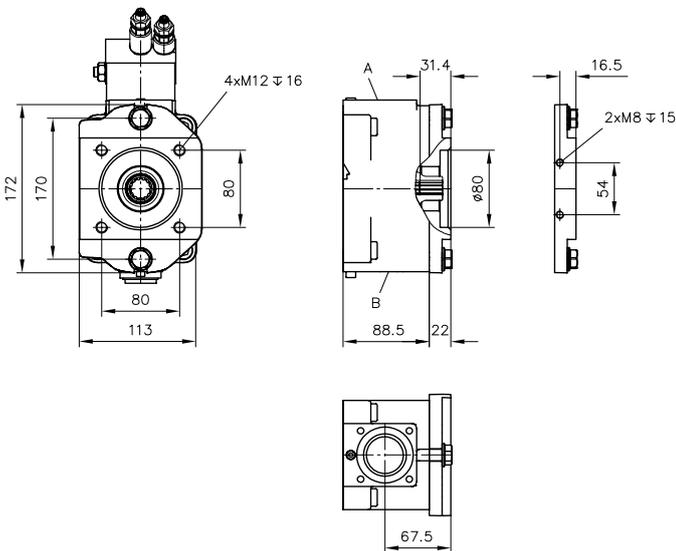


1 Flanschausführung (abtriebsseitig)

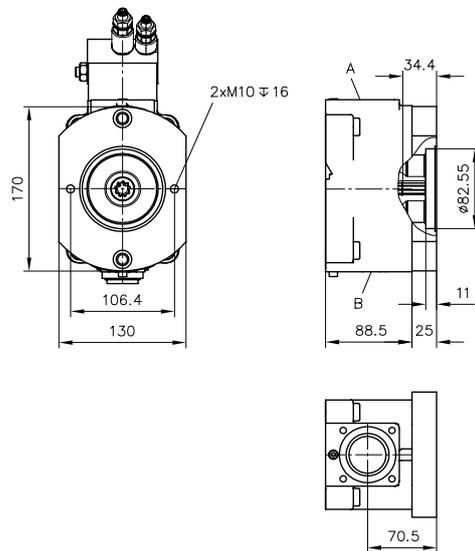
Drehrichtung rechts	Drehrichtung links
A = Sauganschluss	A = Druckanschluss
B = Druckanschluss	B = Sauganschluss

**Flanschausführung (abtriebsseitig)**

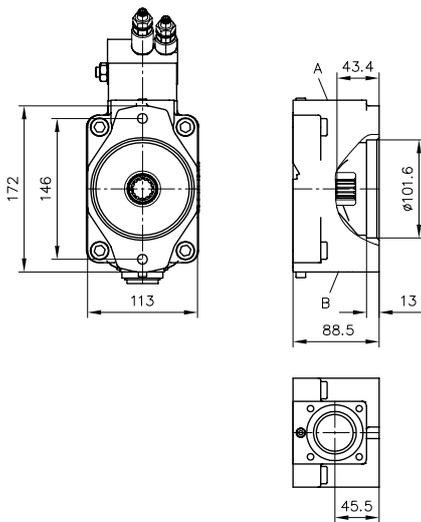
Kennzeichen **C 010**  
(DIN ISO 7653)



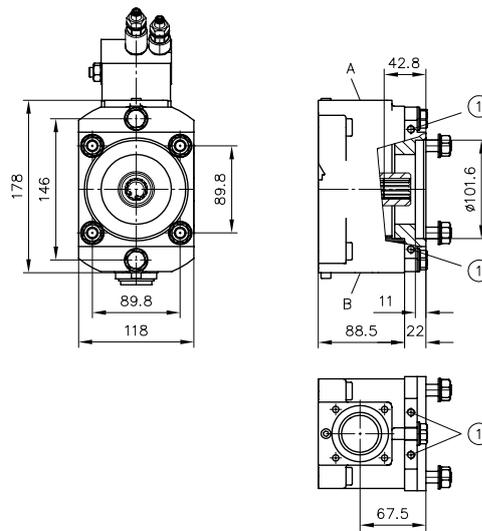
Kennzeichen **C 011, C 012, C 013**  
(SAE-A 2-Loch)



Kennzeichen **C 014**  
(SAE-B 2-Loch)

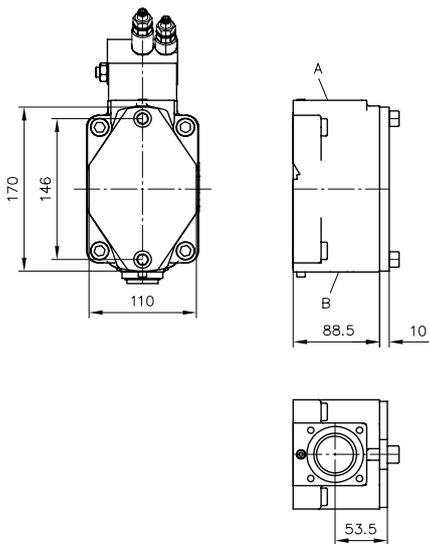


Kennzeichen **C 015**  
(SAE-B 4-Loch)



1 Abstützung 8xM8

**Gehäuseausführung -3 (radiale Anschlüsse)**



**Drehrichtung rechts**

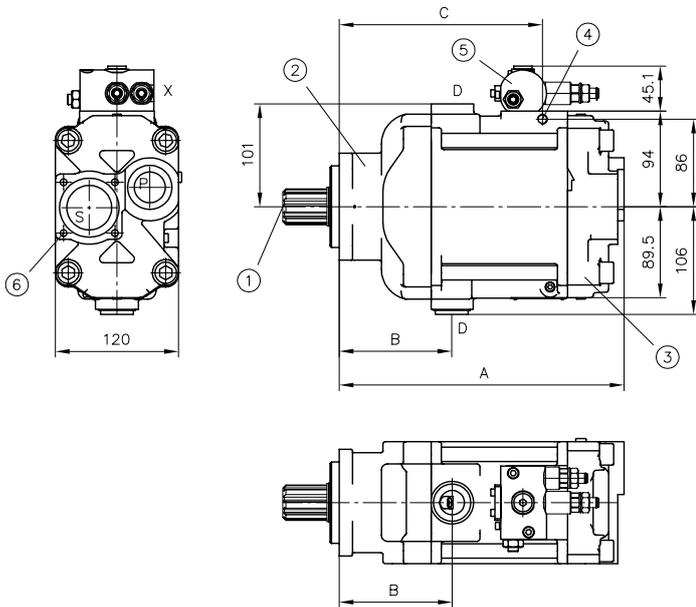
A = Sauganschluss  
B = Druckanschluss

**Drehrichtung links**

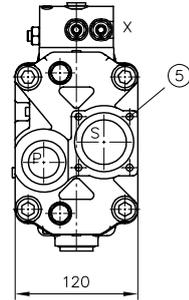
A = Druckanschluss  
B = Sauganschluss

### 4.1.2 Typ V60N-090

Drehrichtung **rechts** (Ansicht Wellenende)



Drehrichtung **links** (Ansicht Wellenende)



- 1 Wellenausführung
- 2 Flanschausführung
- 3 Gehäuseausführung
- 4 Gewinde M10 für das Anbringen einer Abstützung
- 5 Regler und Zwischenplatten nach [Kapitel 4.2, "Regler und Zwischenplatten"](#)
- 6 Befestigungskit für Saugstutzen nach [Kapitel 6.1.1, "Saugstutzen"](#) gehört zum Lieferumfang

Flanschausführung	Gehäuseausführung	A	B	C
Y	-1	277,5	110,0	198,0
F, G	-1	273,8	106,3	194,3
Y	-2, -3	310,5	110,0	198,0
F, G	-2, -3	306,8	106,3	194,3

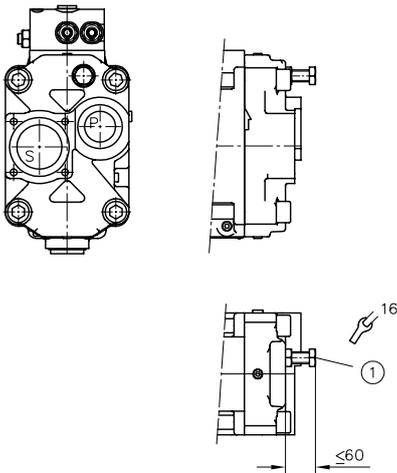
#### Anschlüsse P, S und D (DIN EN ISO 228-1)

P	Druckanschluss G 1
S	Flansch-Sauganschluss
D	Leckölanschluss G 3/4
X	G 1/4

#### Bei Kennzeichen UNF Anschlüsse SAE J 514

P	Druckanschluss 1 5/16-12 UN-2B
S	Flansch-Sauganschluss
D	Leckölanschluss 1 1/16-12 UN-2B
X	G 1/4 (DIN EN ISO 228-1) mit Adapter auf 7/16-20 (SAE-4)

## Hubbegrenzung

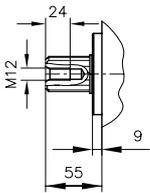


1 Hubbegrenzung ( $V_g$  ca.  $5 \text{ cm}^3/\text{U}$ )

## Wellenausführungen

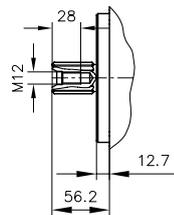
### Keilwelle

Kennzeichen **D**  
(ähnlich DIN ISO 14)  
B8x32x35



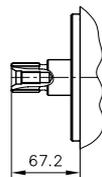
### Zahnwelle

Kennzeichen **S**  
(SAE-C 14T 12/24DP)



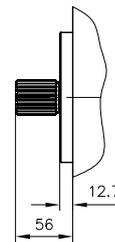
### Zahnwelle

Kennzeichen **M**  
(W30x2x14x9g DIN 5480)



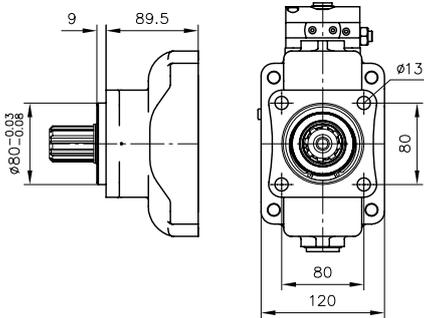
### Zahnwelle

Kennzeichen **Q**  
(SAE-CS 21T 16/32 DP)

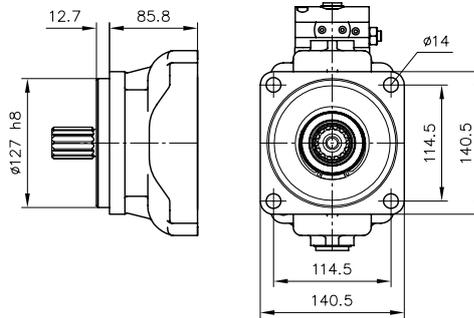


**Flanschausführungen**

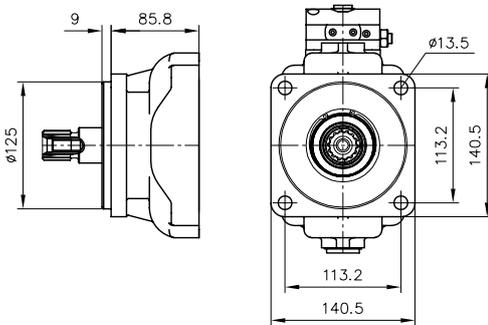
**Kennzeichen Y**  
(DIN ISO 7653)



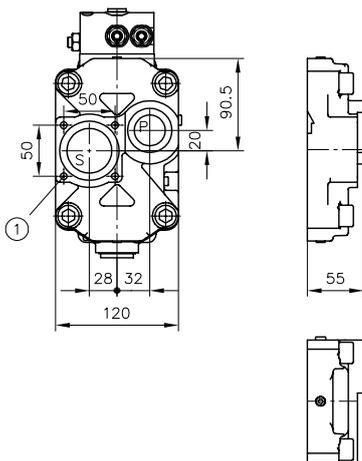
**Kennzeichen F**  
(SAE-C 4-Loch)  
(127-4 DIN ISO 3019-1)



**Kennzeichen G**  
(125 B4 HW DIN ISO 3019-2)

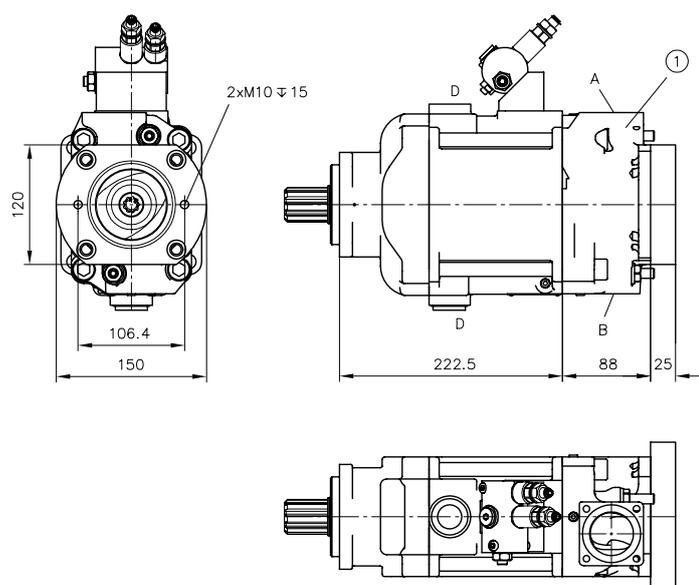


**Gehäuseausführung -1 (axiale Anschlüsse)**



1 Befestigungsset für Saugstutzen nach [Kapitel 6.1.1, "Saugstutzen"](#) gehört zum Lieferumfang

**Gehäuseausführung -2 (radiale Anschlüsse, mit Durchtrieb)**



1 Flanschausführung (abtriebsseitig)

**Drehrichtung rechts**

A = Sauganschluss

B = Druckanschluss

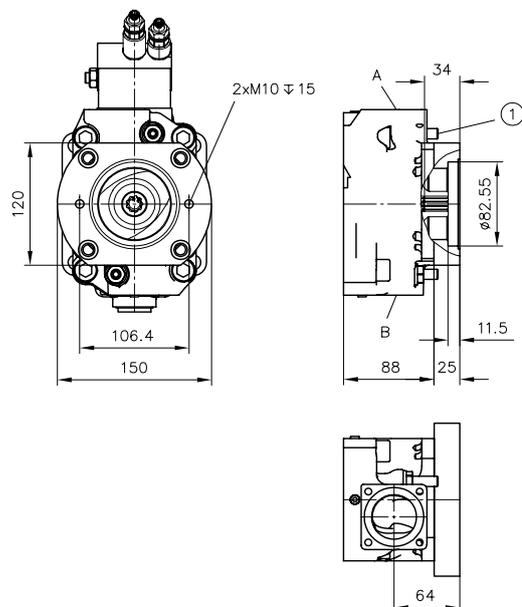
**Drehrichtung links**

A = Druckanschluss

B = Sauganschluss

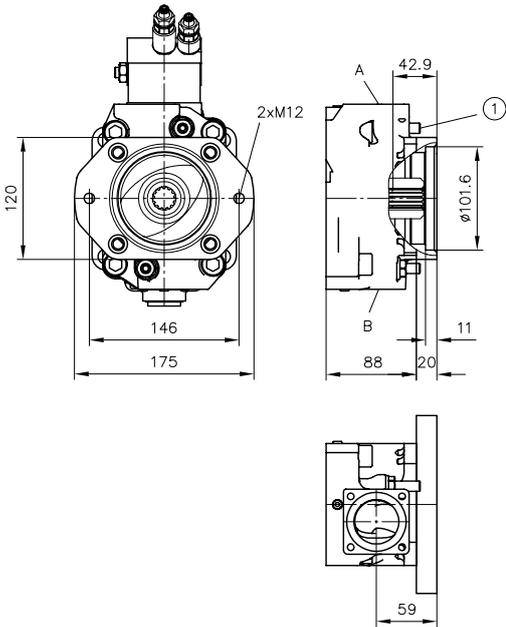
**Flanschausführung (abtriebsseitig)**

Kennzeichen **C 021, C 022**  
(SAE-A 2-Loch)



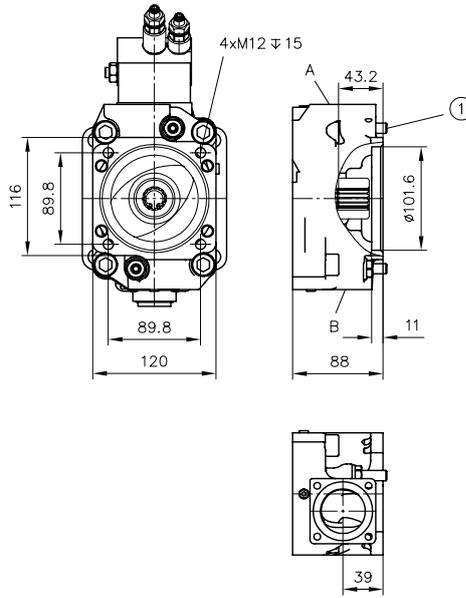
1 Hubbegrenzung

Kennzeichen **C 024, C 026**  
(SAE-B 2-Loch)



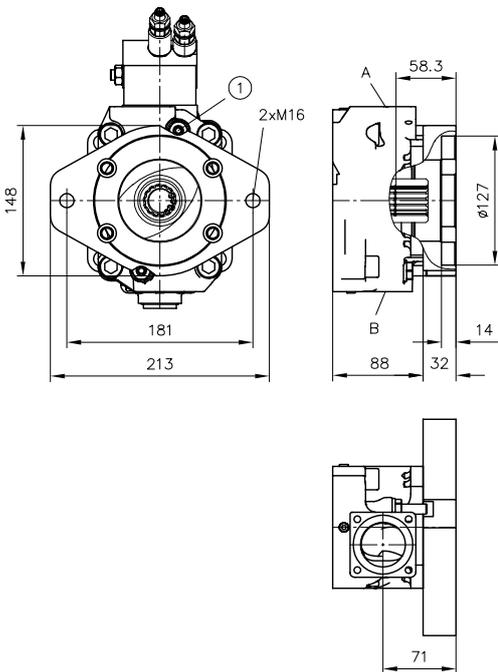
1 Hubbegrenzung

Kennzeichen **C 025**  
(SAE-B 4-Loch)



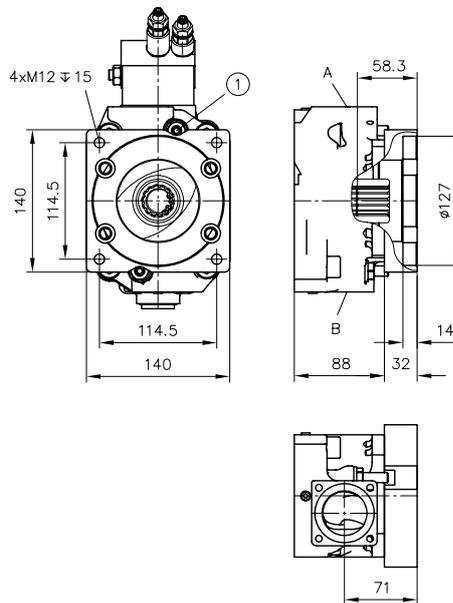
1 Hubbegrenzung

Kennzeichen **C 027**  
(SAE-C 2-Loch)



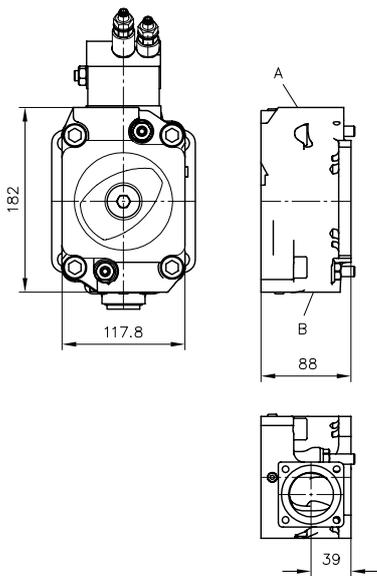
1 Hubbegrenzung

Kennzeichen **C 028**  
(SAE-C 4-Loch)



1 Hubbegrenzung

**Gehäuseausführung -3 (radiale Anschlüsse)**



**Drehrichtung rechts**

A = Sauganschluss

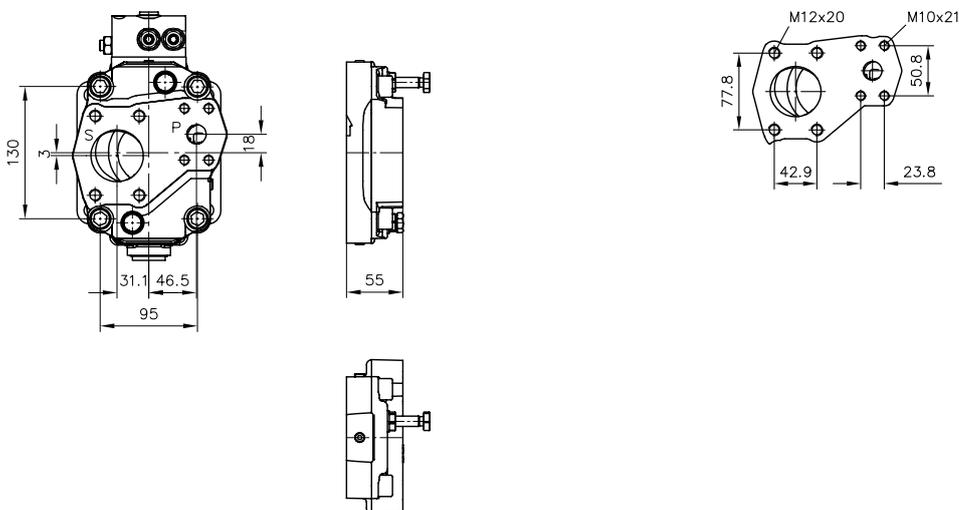
B = Druckanschluss

**Drehrichtung links**

A = Druckanschluss

B = Sauganschluss

**Gehäuseausführung -4 (axiale Anschlüsse)**

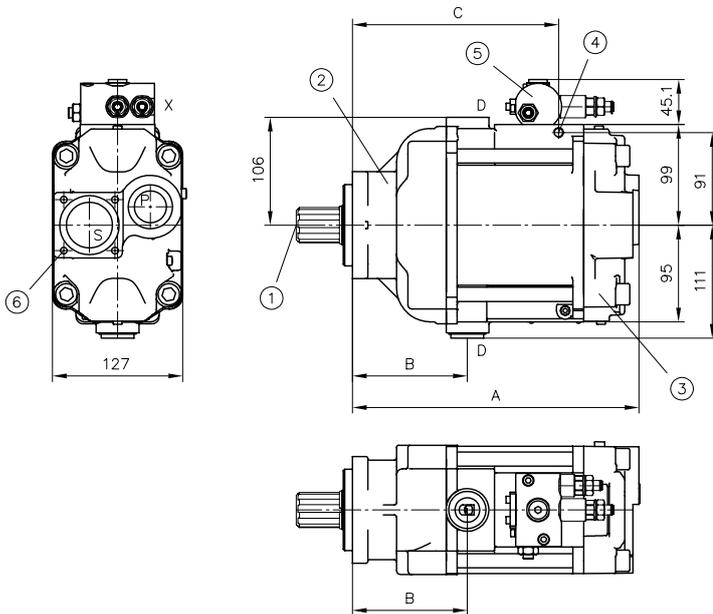


**Anschlüsse P, S (SAE J 518)**

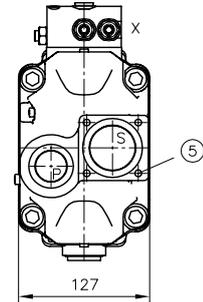
P	Druckanschluss SAE 3/4"	(6000 psi)
S	Sauganschluss SAE 2"	(3000 psi)

### 4.1.3 Typ V60N-110

Drehrichtung **rechts** (Ansicht Wellenende)



Drehrichtung **links** (Ansicht Wellenende)



- 1 Wellenausführung
- 2 Flanschausführung
- 3 Gehäuseausführung
- 4 Gewinde M10 für das Anbringen einer Abstützung
- 5 Regler und Zwischenplatten nach [Kapitel 4.2, "Regler und Zwischenplatten"](#)
- 6 Befestigungskit für Saugstutzen nach [Kapitel 6.1.1, "Saugstutzen"](#) gehört zum Lieferumfang

Flanschausführung	Gehäuseausführung	A	B	C
Y	-1	279,5	112,0	201,0
F	-1	275,7	108,7	197,7
P	-1	278,5	111,0	200,0
Y	-2, -3	313,5	112,0	201,0
F	-2, -3	309,7	108,2	197,7
P	-2, -3	312,5	111,0	200,0

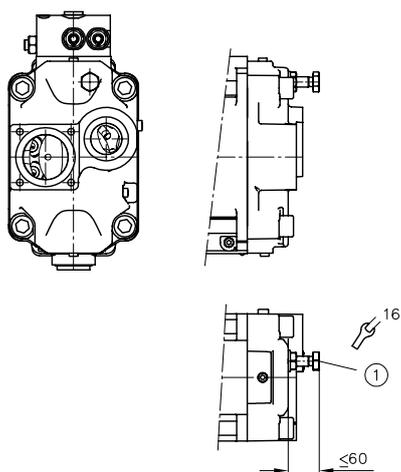
#### Anschlüsse P, S und D (DIN EN ISO 228-1)

P	Druckanschluss G 1
S	Flansch-Sauganschluss
D	Leckölanschluss G 3/4
X	G 1/4

#### Bei Kennzeichen UNF Anschlüsse SAE J 514

P	Druckanschluss 1 5/16-12 UN-2B
S	Flansch-Sauganschluss
D	Leckölanschluss 1 1/16-12 UN-2B
X	G 1/4 (DIN EN ISO 228-1) mit Adapter auf 7/16-20 (SAE-4)

## Hubbegrenzung

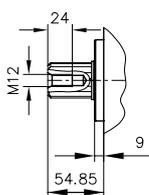


1 Hubbegrenzung ( $V_g$  ca.  $6 \text{ cm}^3/\text{U}$ )

## Wellenausführungen

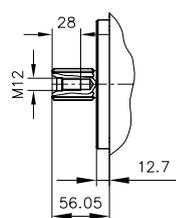
### Keilwelle

Kennzeichen **D**  
(ähnlich DIN ISO 14)  
B8x32x35



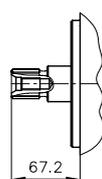
### Zahnwelle

Kennzeichen **S**  
(SAE-C 14T 12/24DP)



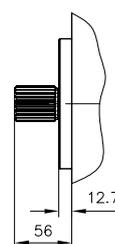
### Zahnwelle

Kennzeichen **M**  
(W30x2x14x9g DIN 5480)



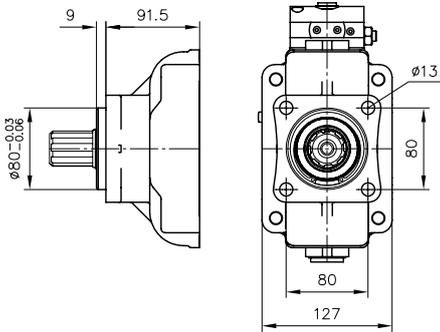
### Zahnwelle

Kennzeichen **Q**  
(SAE-CS 21T 16/32 DP)

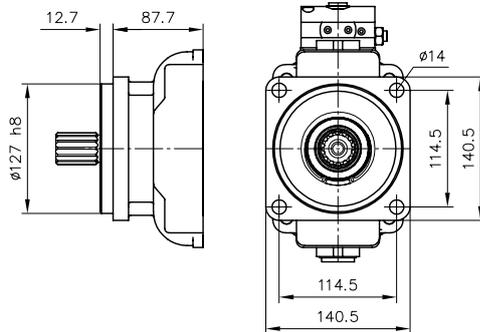


**Flanschausführungen**

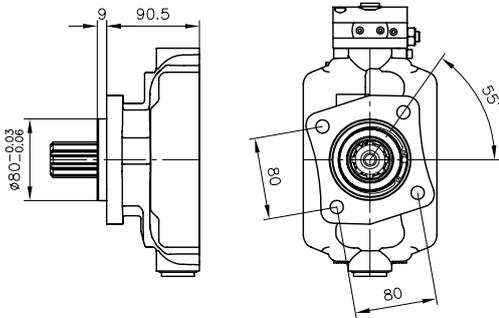
**Kennzeichen Y**  
(DIN ISO 7653)



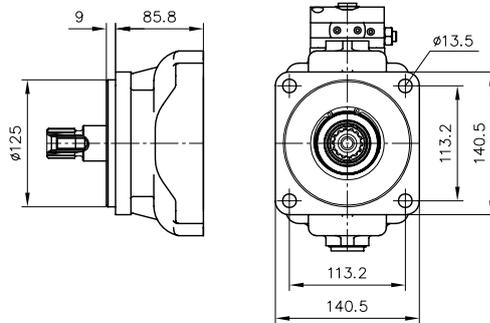
**Kennzeichen F**  
(SAE-C 4-Loch)  
(127-4 DIN ISO 3019-1)



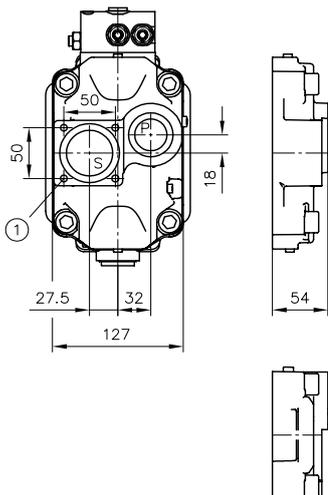
**Kennzeichen P**  
(DIN ISO 7653)



**Kennzeichen G**  
(125 B4 HW DIN ISO 3019-2)

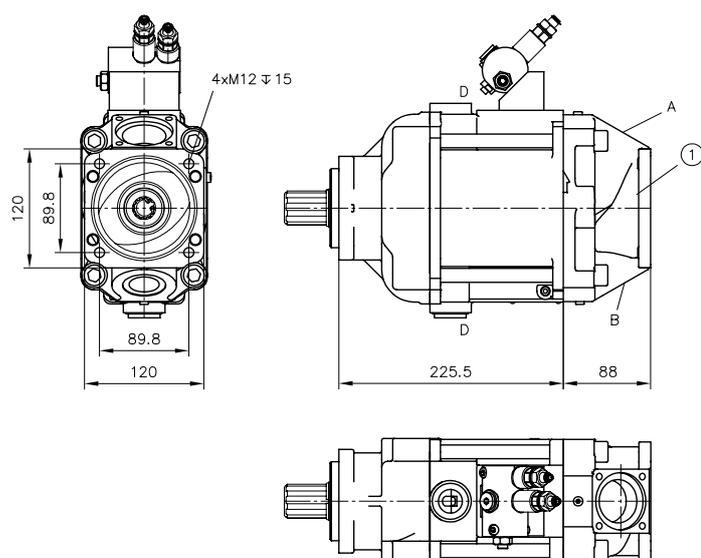


**Gehäuseausführung -1 (axiale Anschlüsse)**



1 Befestigungsset für Saugstutzen nach [Kapitel 6.1.1, "Saugstutzen"](#) gehört zum Lieferumfang

**Gehäuseausführung -2 (radiale Anschlüsse mit Durchtrieb)**



1 Flanschsführung (abtriebsseitig)

**Drehrichtung rechts**

A = Sauganschluss

B = Druckanschluss

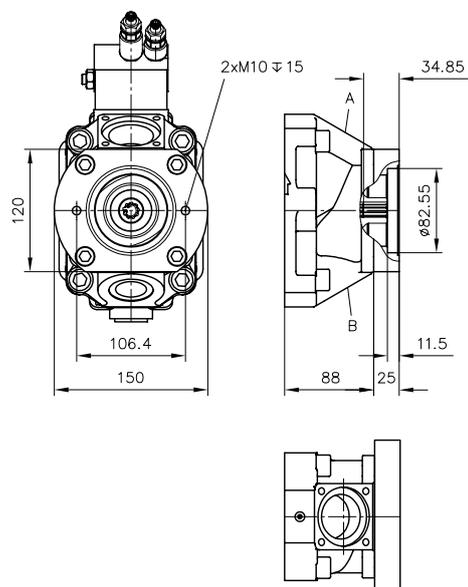
**Drehrichtung links**

A = Druckanschluss

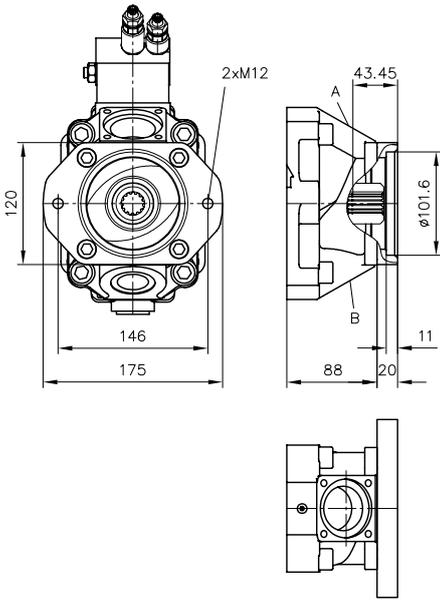
B = Sauganschluss

**Flanschsführung (abtriebsseitig)**

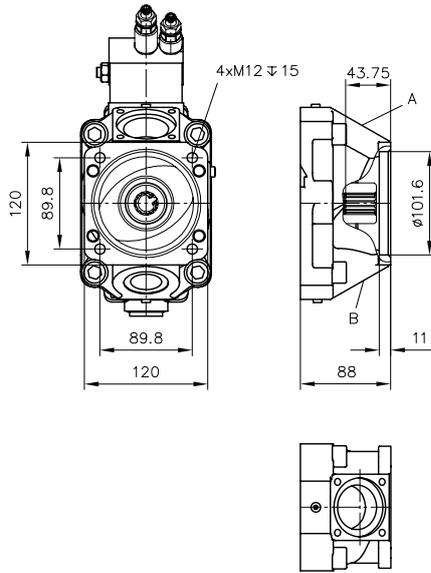
Kennzeichen **C 021, C 022**  
(SAE-A 2-Loch)



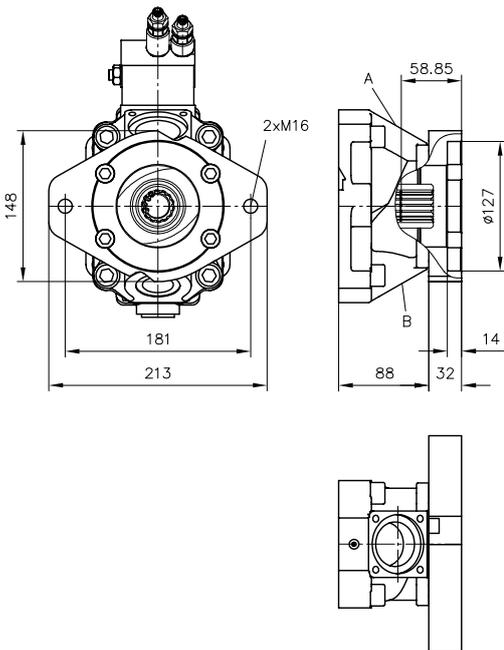
Kennzeichen **C 024, C 026**  
(SAE-B 2-Loch)



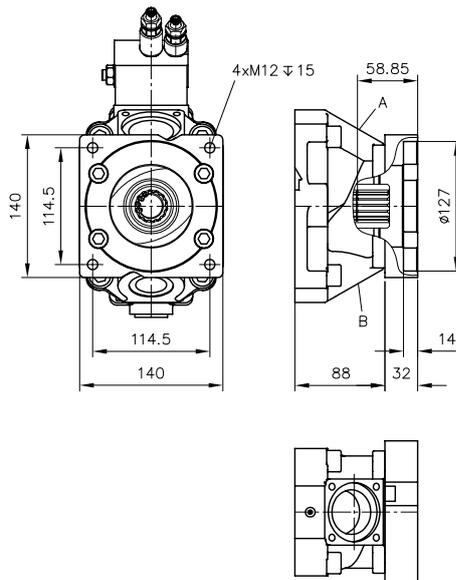
Kennzeichen **C 025**  
(SAE-B 4-Loch)



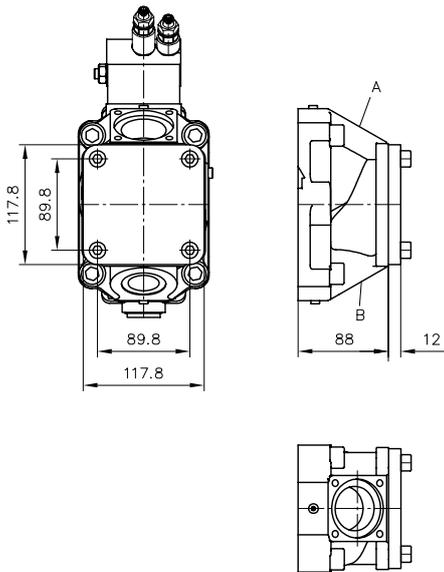
Kennzeichen **C 027**  
(SAE-C 2-Loch)



Kennzeichen **C 028**  
(SAE-C 4-Loch)



**Gehäuseausführung -3 (radiale Anschlüsse)**



**Drehrichtung rechts**

A = Sauganschluss

B = Druckanschluss

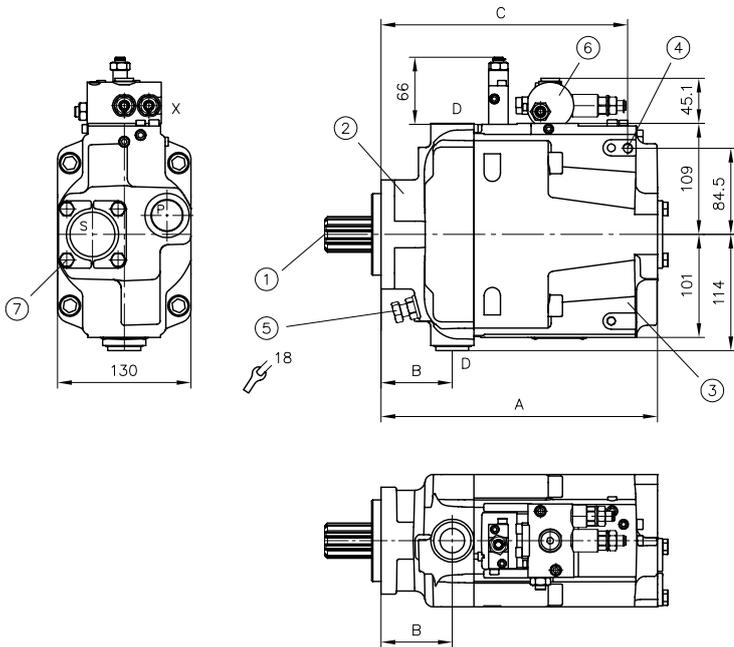
**Drehrichtung links**

A = Druckanschluss

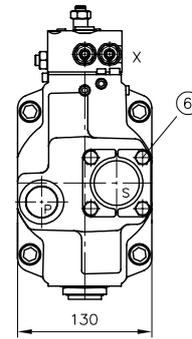
B = Sauganschluss

### 4.1.4 Typ V60N-130

Drehrichtung **rechts** (Ansicht Wellenende)



Drehrichtung **links** (Ansicht Wellenende)



- 1 Wellenausführung
- 2 Flanschausführung
- 3 Gehäuseausführung
- 4 Gewinde M10 für das Anbringen einer Abstützung
- 5 Hubbegrenzung (13 cm<sup>3</sup>/U)
- 6 Regler und Zwischenplatten nach [Kapitel 4.2, "Regler und Zwischenplatten"](#)
- 7 Befestigungskit für Saugstutzen nach [Kapitel 6.1.1, "Saugstutzen"](#) gehört zum Lieferumfang

Flanschausführung	Gehäuseausführung	A	B	C
Y, P	-1	269,5	69,5	240,5
F	-1	266,8	66,8	237,8
Y, P	-2	323,5	69,5	240,5
F	-2	320,8	66,8	237,8

#### Anschlüsse P, S und D (DIN EN ISO 228-1)

P	Druckanschluss G 1
S	Flansch-Sauganschluss
D	Leckölanschluss G 3/4
X	G 1/4

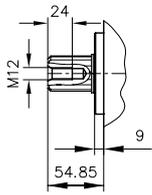
#### Bei Kennzeichen UNF Anschlüsse SAE J 514

P	Druckanschluss 1 5/16-12 UN-2B
S	Flansch-Sauganschluss
D	Leckölanschluss 1 1/16-12 UN-2B
X	G 1/4 (DIN EN ISO 228-1) mit Adapter auf 7/16-20 (SAE-4)

**Wellenausführungen**

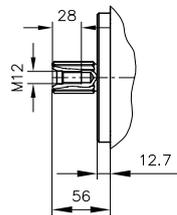
**Zahnwelle**

Kennzeichen **D**  
(ähnlich DIN ISO 14)  
B8x32x35



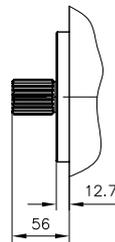
**Zahnwelle**

Kennzeichen **S**  
(SAE-C 14T 12/24DP)



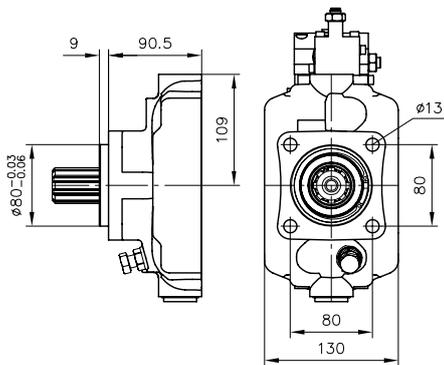
**Zahnwelle**

Kennzeichen **Q**  
(SAE-CS 21T 16/32 DP)

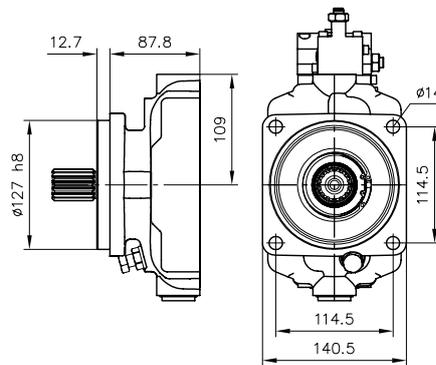


**Flanschführungen**

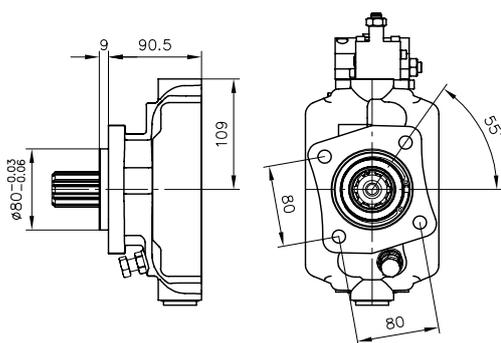
Kennzeichen **Y**  
(DIN ISO 7653)



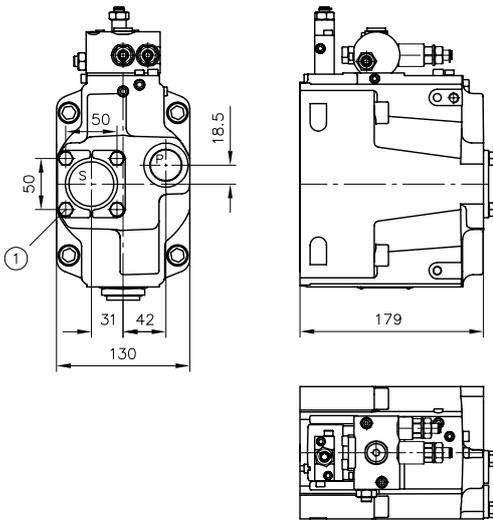
Kennzeichen **F**  
(SAE-C 4-Loch)  
(127-4 DIN ISO 3019-1)



Kennzeichen **P**  
(DIN ISO 7653)



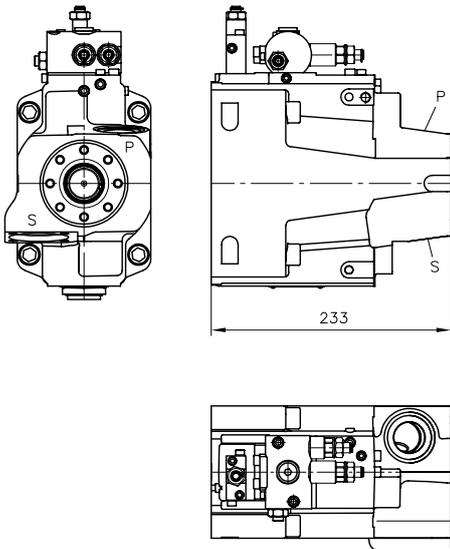
**Gehäuseausführung -1 (axiale Anschlüsse)**



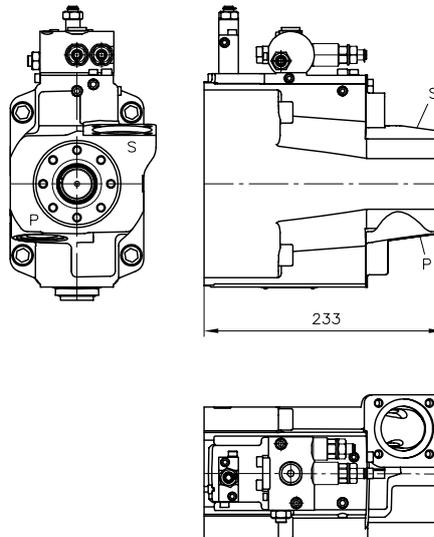
1 Befestigungskit für Saugstutzen nach [Kapitel 6.1.1, "Saugstutzen"](#) gehört zum Lieferumfang

**Gehäuseausführung -2 (radiale Anschlüsse, mit Durchtrieb)**

Drehrichtung rechts

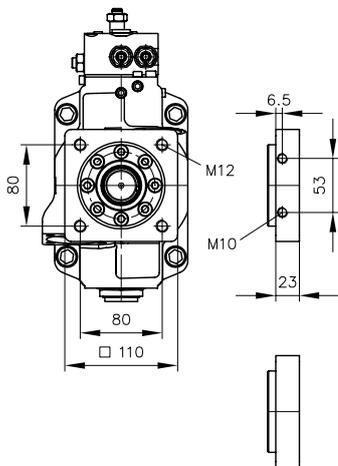


Drehrichtung links

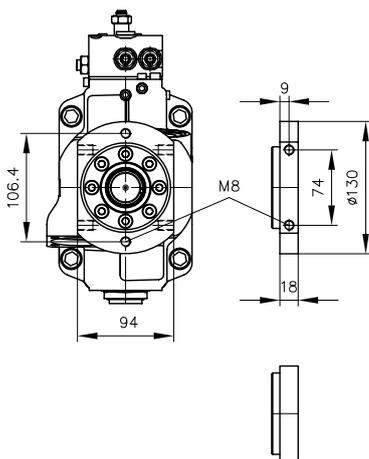


**Flanschführung (abtriebsseitig)**

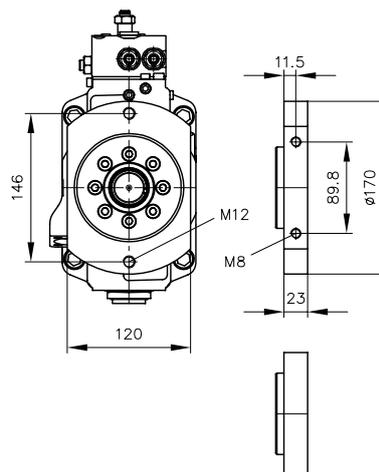
**Kennzeichen C 030**  
(ISO 7653-1985)



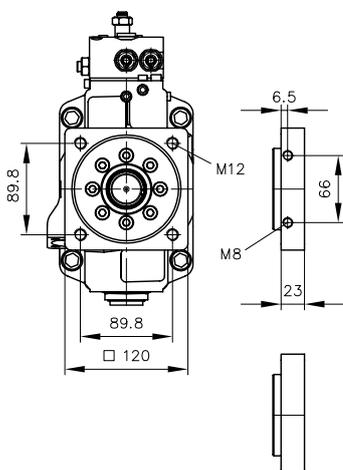
**Kennzeichen C 031, C 032**  
(SAE-A 2-Loch)



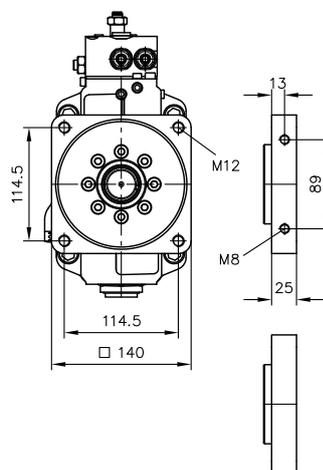
**Kennzeichen C 034, C 036**  
(SAE-B 2-Loch)



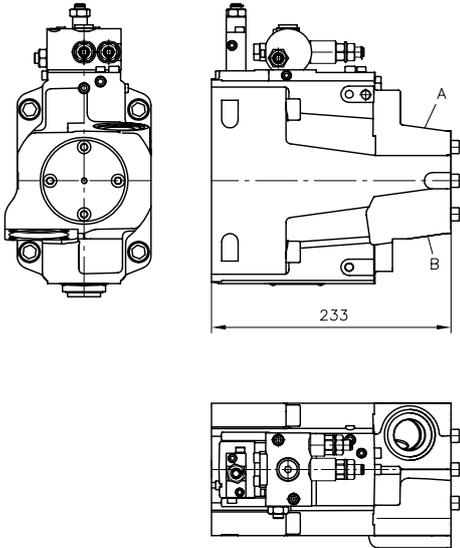
**Kennzeichen C 035**  
(SAE-B 4-Loch)



**Kennzeichen C 038**  
(SAE-C 4-Loch)



**Gehäuseausführung -3 (radiale Anschlüsse)**



**Drehrichtung rechts**

A = Druckanschluss

B = Sauganschluss

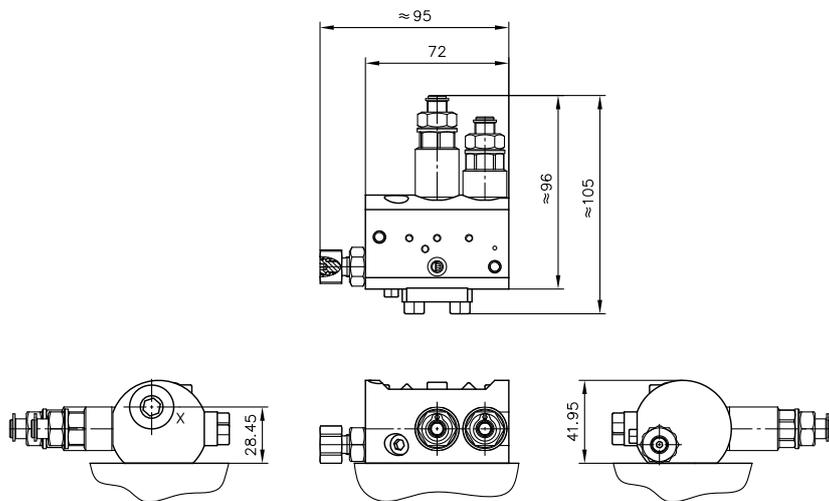
**Drehrichtung links**

A = Sauganschluss

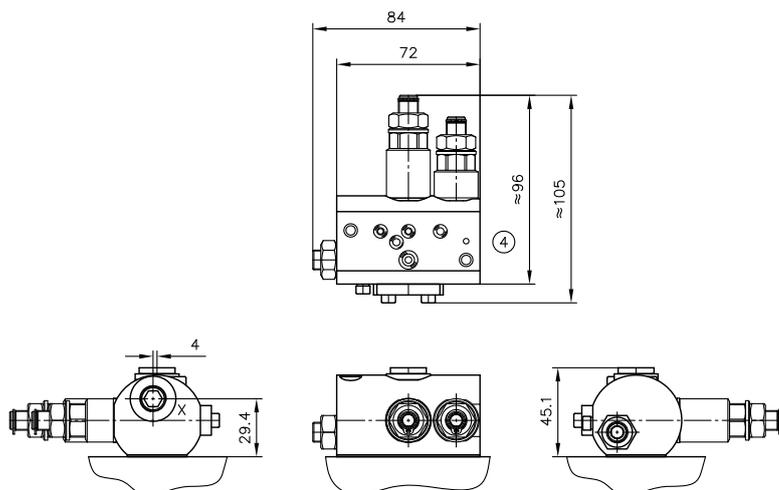
B = Druckanschluss

## 4.2 Regler und Zwischenplatten

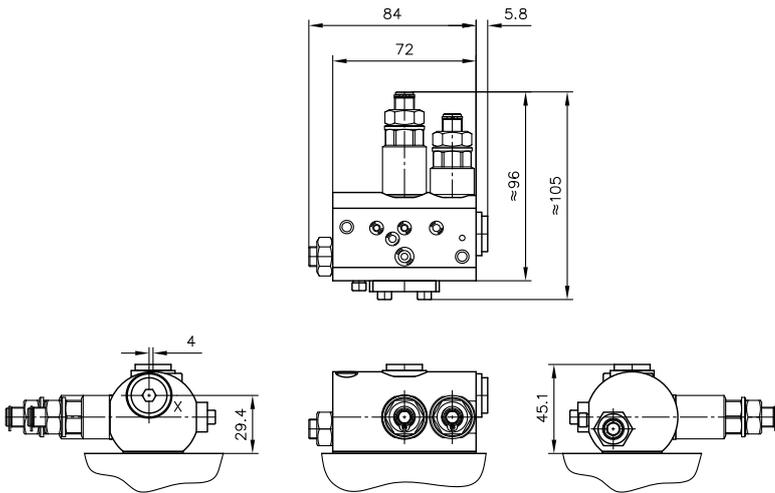
Kennzeichen **LSP, LSPT**



Kennzeichen **LSNR, LSNT**



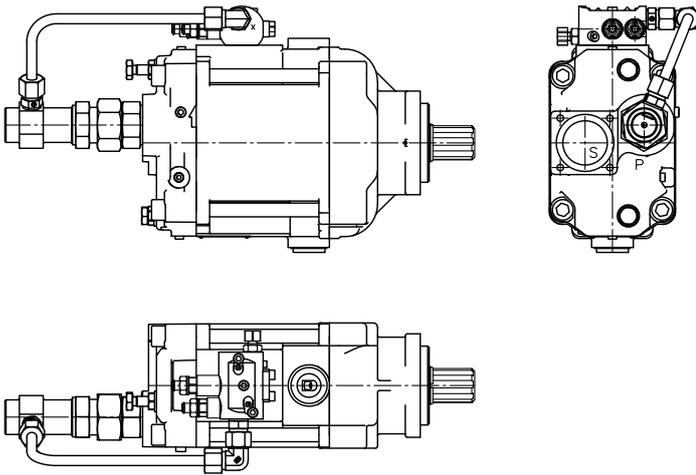
Kennzeichen **NR**



Anschluss X: G 1/4

Anschluss für LS-Signal Bestellbezeichnung für Adapter für UNF-Gewinde 79 93245 00

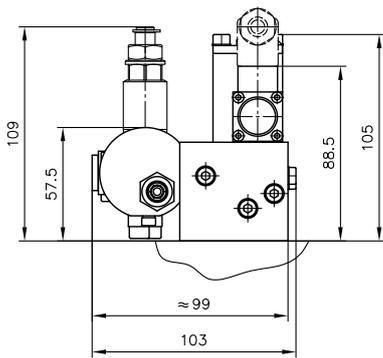
Kennzeichen **QP**



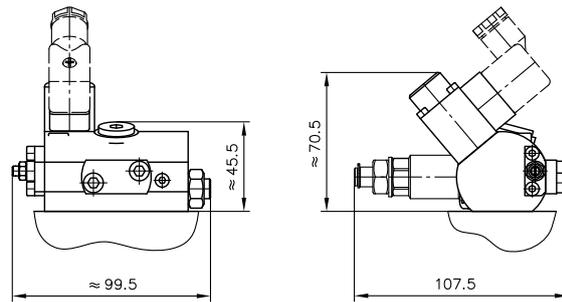
**!** HINWEIS

Die Verrohrung variiert in Abhängigkeit von der Baugröße und Drehrichtung.

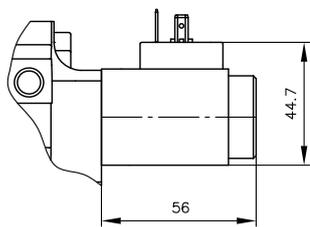
Kennzeichen **PR**



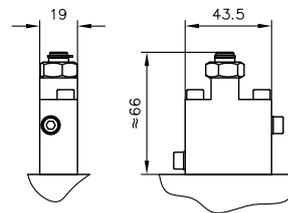
Kennzeichen **P1R**



Kennzeichen **V**

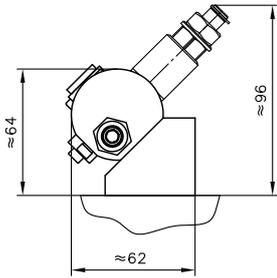


Kennzeichen **L** (nur bei Typ V60N-130)



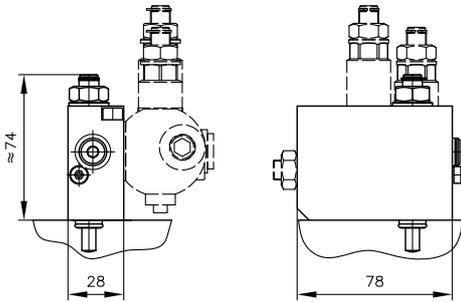
**Zwischenplatten**

Kennzeichen **ZW**



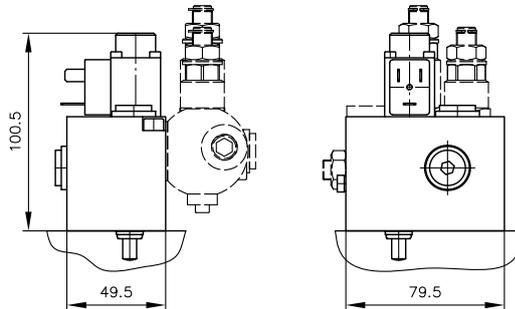
Kennzeichen **ZL**

Zwischenplatten Ausführung



Kennzeichen **ZV, ZV1**

Zwischenplatten Ausführung



**⚠ VORSICHT**

**Überlastung von Komponenten durch falsche Druckeinstellungen.**

Leichte Verletzungen.

- Auf maximalen Betriebsdruck der Pumpe und der Ventile achten.
- Druckeinstellungen und Druckveränderungen nur bei gleichzeitiger Manometerkontrolle vornehmen.

## 5 Montage-, Betriebs- und Wartungshinweise

### 5.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Produkt ist ausschließlich für hydraulische Anwendungen bestimmt (Fluidtechnik).

Der Anwender muss die Sicherheitsvorkehrungen sowie die Warnhinweise in dieser Dokumentation beachten.

#### **Unbedingte Voraussetzungen, damit das Produkt einwandfrei und gefahrlos funktioniert:**

- Alle Informationen dieser Dokumentation beachten. Das gilt insbesondere für alle Sicherheitsvorkehrungen und Warnhinweise.
- Das Produkt nur durch qualifiziertes Fachpersonal montieren und in Betrieb nehmen lassen.
- Das Produkt nur innerhalb der angegebenen technischen Parameter betreiben. Die technischen Parameter werden in dieser Dokumentation ausführlich dargestellt.
- Bei Verwendung einer Baugruppe müssen alle Komponenten für die Betriebsbedingungen geeignet sein.
- Zusätzlich immer die Betriebsanleitung der Komponenten, Baugruppen und der spezifischen Gesamtanlage beachten.

#### **Wenn das Produkt nicht mehr gefahrlos betrieben werden kann:**

1. Produkt außer Betrieb setzen und entsprechend kennzeichnen.
- ✓ Es ist dann nicht erlaubt, das Produkt weiter zu verwenden oder zu betreiben.

### 5.2 Montagehinweise

Das Produkt nur mit marktüblichen und konformen Verbindungselementen (Verschraubungen, Schläuche, Rohre, Halterungen...) in die Gesamtanlage einbauen.

Das Produkt muss (insbesondere in Kombination mit Druckspeichern) vor der Demontage vorschriftsmäßig außer Betrieb genommen werden.



#### **GEFAHR**

#### **Plötzliche Bewegung der hydraulischen Antriebe bei falscher Demontage.**

Schwere Verletzungen oder Tod.

- Hydrauliksystem drucklos machen.
- Wartungsvorbereitende Sicherheitsmaßnahmen durchführen.

## 5.2.1 Allgemeines

Die Axialkolben-Verstellpumpe V60N ist für den Betrieb im offenen oder halbgeschlossenen Kreislauf vorgesehen.

Sie kann mittels Flanschmontage an den allgemein üblichen Anbaupunkten montiert werden (u.a. Nebenabtrieb Getriebe, Verbrennungs- oder Elektromotor, Gelenkwelle). Zum Anbau an eine Gelenkwelle sind passende Kupplungsflansche als Zubehör erhältlich "[Kupplungsflansche für Gelenkwellen](#)".

Um das Gewichtsmoment der Pumpe zu reduzieren, kann zusätzlich zur Flanschmontage eine separate Abstützung angebracht werden. Hierfür sind Gewinde M10 im Pumpengehäuse enthalten (nur V60N-090/110/130) [siehe "Abmessungen"](#) .

Bei den Axialkolben-Verstellpumpen Typ V60N-060, V60N-090, V60N-110 ist ein Drehrichtungswechsel durchführbar. Für eine Umbauanleitung kontaktieren sie bitte HAWE Hydraulik SE.

Der Gehäusedruck der Pumpe muss immer größer oder gleich dem Umgebungsdruck sein.

### Bei der Montage folgende Grundsätze beachten:

Nur geschulte Personen dürfen die Pumpe montieren oder demontieren. Immer auf absolute Sauberkeit achten, damit keine Verunreinigungen die Pumpe beeinflussen.

- Vor dem Betrieb alle Kunststoffverschlüsse entfernen.
- Übertankanbau vermeiden (siehe Einbaulagen in [Kapitel 5.2.3, "Einbaulagen"](#)).
- Elektrische Richtwerte [Kapitel 2.2, "Regler"](#) einhalten.
- Vor dem ersten Betrieb die Pumpe mit Hydraulikflüssigkeit auffüllen und entlüften. Ein automatisches Befüllen der Pumpe über die Saugleitung durch das Öffnen der Leckölanschlüsse ist nicht möglich.
- Die Pumpe niemals leerlaufen lassen.
- Die Pumpe von Anfang an immer mit Hydraulikflüssigkeit versorgen. Auch eine kurze Zeit mit zu wenig Hydraulikflüssigkeit kann die Pumpe beschädigen. Solche Beschädigungen sind nicht sofort sichtbar nachdem die Pumpe in Betrieb genommen wurde.
- Hydraulikflüssigkeit die in den Tank zurückfließt darf nicht sofort wieder angesaugt werden (Schottwände einbauen!).
- Falls in der Leckölleitung ein Rückschlagventil montiert wird, kann während des Betriebs Unterdruck im Pumpengehäuse entstehen. In diesem Fall ist eine zusätzliche Hilfspumpe zum Spülen des Gehäuses vorzusehen.
- Vor dem ersten Betrieb die Pumpe nach dem Anlauf ca. 10 Min. bei max. 50 bar betreiben.
- Die Leckölleitung im Tank so installieren, dass sie unterhalb des Ölstands endet. Das Ende der Leckölleitung im Tank sollte etwa in der Mitte zwischen Tankboden und Ölstand liegen.
- Gesamten Druckbereich der Pumpe erst nutzen nachdem gründlich entlüftet und gespült wurde.
- Die Temperatur von Anfang immer im vorgegebenen Bereich halten (siehe [Kapitel 3, "Kenngrößen"](#)). Maximale Temperatur nie überschreiten.
- Reinheitsklasse der Hydraulikflüssigkeit immer einhalten. Hydraulikflüssigkeit zusätzlich entsprechend filtern (siehe [Kapitel 3, "Kenngrößen"](#)).
- Selbst eingebaute Filter in der Ansaugleitung unbedingt vorher durch HAWE Hydraulik freigeben lassen.
- Unbedingt ein Systemdruckbegrenzungsventil in der Druckleitung installieren, damit der maximale Systemdruck nicht überschritten wird.

## 5.2.2 Anschlüsse

Die Nennweite der Anschlussleitungen ist von den gegebenen Einsatzbedingungen, der Viskosität der Hydraulikflüssigkeit, Anfahr- und Betriebstemperatur sowie der Drehzahl der Pumpe abhängig. Grundsätzlich empfehlen wir die Verwendung von Schlauchleitungen aufgrund der besseren Dämpfungseigenschaften.

### Druckanschluss

Der Druckanschluss erfolgt bei Typ V60N-060 über einen Gewindeanschluss G 3/4", bei Typ V60N-090/110/130 über einen Gewindeanschluss G 1".

Die Anzugsmomente der Armaturenhersteller sind einzuhalten.

### Sauganschluss

Der Sauganschluss erfolgt bei allen Pumpen über standardisierte Saugstutzen, deren Größe vom max. Förderstrom der Pumpe abhängt.

Die Angaben des max. Förderstroms  $Q_{max}$  sind einzuhalten und können der folgenden Tabelle entnommen werden.

Nennweite (N)	38 (1 1/2")	42	50 (2")	64 (2 1/2")	76 (3")	6 (1 1/4)	7 (1 1/2)
$Q_{max}$ (l/min)	75	90	125	190	250	90	125

Die Saugstutzen können mit der Pumpe optional bestellt werden.

Die Saugleitung ist nach Möglichkeit zum Tank hin steigend zu verlegen. Eventuelle Lufteinschlüsse können so entweichen. Es sind die Angaben zu den Einbaulagen [Kapitel 5, "Montage-, Betriebs- und Wartungshinweise"](#) zu beachten. Der absolute Ansaugdruck darf 0,85 bar nicht unterschreiten. Generell ist eine Schlauchleitung einer starren Rohrleitung vorzuziehen.

### Leckölanschluss

Die V60N Pumpen verfügen über 2 Leckölanschlüsse G 3/4" bzw. 1 1/16-12-UN-2B. Zusätzlich ist bei der Flanschausführung SAE-B2, SAE-B4 und SAE-4 ein Gewindeanschluss G 1/8" vorhanden. Er dient bei senkrechter Einbaulage zur Entlüftung.

Die Nennweite der Leckölleitung darf 16 mm nicht unterschreiten. Ausschlaggebend für den Querschnitt ist der max. zulässige Gehäuse- druck.

Die Leckölleitung ist so in das System einzubinden, dass eine direkte Verbindung zur Saugleitung der Pumpe unbedingt vermieden wird. Beide Leckölanschlüsse können gleichzeitig genutzt werden.

Es ist keine separate Leckölleitung vom Regler zum Tank erforderlich. Die Angaben im [Kapitel 5.2.3, "Einbaulagen"](#) sind zu beachten.

### LS - Anschluss bei Variante LSP, LSPT, LSNR, LSNRT

Die LS-Leitung wird über einen Gewindeanschluss G 1/4 an den Regler angeschlossen.

Die Nennweite der Leitung ist von der Einbauposition der Pumpe abhängig und sollte 10% des Fassungsvermögens der Druckleitung aufweisen. Generell ist eine Schlauchverbindung einer starren Rohrleitungsverbindung vorzuziehen.

- In Neutralstellung der Proportional-Wegeschieber ist eine vollständige Entlastung der LS-Leitung zwingend erforderlich (nur Reglertyp LSP, LSNR)! Bei Reglertyp LSPT, LSNRT erfolgt die Entlastung intern im Regler.

### 5.2.3 Einbaulagen

Die Axialkolben-Verstellpumpe V60N kann in jeder beliebigen Einbaulage montiert werden.

Beim direkten Anbau der Pumpe an einen LKW Nebenabtrieb sind die Vorgaben des LKW Herstellers einzuhalten.

Für Tandempumpen oder zwei hintereinander montierte Hydraulikpumpen ist eine Abstützung erforderlich (siehe [Kapitel 5.2.1, "Allgemeines"](#)). Nachfolgende Punkte sind zu beachten:

#### Waagerechter Einbau: (Pumpe unterhalb des min. Füllstands niveaus)

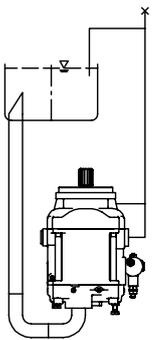
⇒ Beim waagerechten Einbau den höchstgelegenen Leckölanschluss nutzen



#### Senkrechter Einbau: (Pumpe unterhalb des min. Füllstands niveaus)

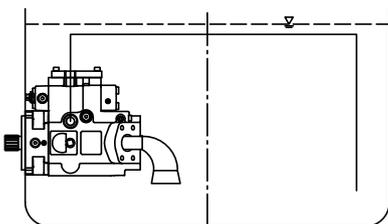
- ⇒ Die Pumpe so montieren, dass der Pumpenanschlussflansch nach oben gerichtet ist.
- ⇒ Beim senkrechten Einbau den höchstgelegenen Leckölanschluss nutzen.
- ⇒ Zusätzlich den Entlüftungsanschluss G 1/8" am Pumpenflansch anschließen (siehe [Kapitel 4, "Abmessungen"](#)).
- ⇒ Eine ständige Entlüftung dieser Leitung durch geeignete Maßnahmen (Leitungsführung/Entlüftung) gewährleisten.

Für einen Einbau mit nach unten gerichtetem Pumpenflansch kontaktieren Sie bitte HAWE Hydraulik.



#### Tankeinbau (Pumpe unterhalb des min. Füllstands niveaus)

Die Pumpe kann mit und ohne Saugstutzen betrieben werden. Empfohlen wird die Verwendung eines kurzen Saugstutzens (siehe [D 7960 N, 6.1.1 Saugstutzen](#)).

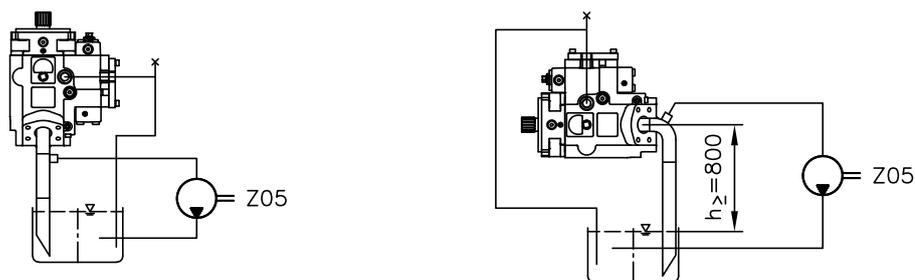


### Zusätzliche Hinweise beim Einbau oberhalb des Füllstandsniveaus

Bei Einbau der Pumpe oberhalb des Füllstandsniveaus sind spezielle Maßnahmen erforderlich. Die Pumpe darf über die Druck-, Saug-, Lecköl-, Entlüftungs- und Steuerleitung nicht leerlaufen. Das gilt insbesondere für lange Standzeiten.

- Eine Entlüftung der Anschlussleitungen über separate Entlüftungsöffnungen vorsehen.
- Die Entlüftungsreihenfolge der Einbausituation anpassen.
- Gegebenenfalls eine Zahnradpumpe vorsehen, um die Luft aus der Saugleitung zu ziehen.

Für eine spezielle Beratung zur Auslegung von Axialkolben-Pumpen steht folgendes Kontaktformular zur Verfügung:  
[Checkliste Auslegung Axialkolben-Verstellpumpe: B 7960 Checkliste.](#)



Weitere Informationen zur Installation, zum Betrieb und zur Wartung siehe zugehörige Montageanleitungen:  
[B 7960](#), [B 5488](#).

## 5.3 Betriebshinweise

### Einschränkungen im Betrieb während Kaltstartphase und Warmlaufphase

Phase	Temperatur	Viskosität (mm <sup>2</sup> /s)
Kaltstartphase	-25 .... -40 °C	< 1000
Warmlaufphase	-25 .... 80 °C	500 ... 1000
Normalbetrieb	-25 .... 80 °C	10 ... 500

#### HINWEIS

Optimaler Bereich: 16 - 60 mm<sup>2</sup>/s

#### Kaltstartphase:

- $p_B = 20 - 30$  bar
- $n \leq 1000$  U/min

#### Warmlaufphase:

- $p_B = 20 - 200$  bar
- $n \leq 1500$  U/min

#### Normalbetrieb:

Keine zusätzlichen Einschränkungen. Einsatzbedingungen entsprechend Kapitel 3 Kenngrößen.

### Produktkonfiguration sowie Druck und Volumenstrom beachten

Die Aussagen und technische Parameter dieser Dokumentation müssen unbedingt beachtet werden. Zusätzlich immer die Anleitung der gesamten technischen Anlage befolgen.

#### HINWEIS

- Dokumentation vor dem Gebrauch aufmerksam lesen.
- Dokumentation dem Bedien- und Wartungspersonal jederzeit zugänglich machen.
- Dokumentation bei jeder Ergänzung oder Aktualisierung auf den neuesten Stand bringen.

#### VORSICHT

##### Überlastung von Komponenten durch falsche Druckeinstellungen.

Leichte Verletzungen.

- Auf maximalen Betriebsdruck der Pumpe und der Ventile achten.
- Druckeinstellungen und Druckveränderungen nur bei gleichzeitiger Manometerkontrolle vornehmen.

### Reinheit und Filtern der Druckflüssigkeit

Verschmutzungen im Feinbereich können die Funktion der Hydraulikkomponente beträchtlich stören. Durch Verschmutzung können irreparable Schäden entstehen.

#### Mögliche Verschmutzungen im Feinbereich sind:

- Metallspäne
- Gummipartikel von Schläuchen und Dichtungen
- Schmutz durch Montage und Wartung
- Mechanischer Abrieb
- Chemische Alterung der Druckflüssigkeit

#### **i** HINWEIS

Neue Druckflüssigkeit vom Hersteller hat nicht unbedingt die erforderliche Reinheit.  
Beim Einfüllen von Druckflüssigkeit ist diese zu filtern.

Für den reibungslosen Betrieb auf die Reinheitsklasse der Druckflüssigkeit achten.  
(siehe auch Reinheitsklasse im [Kapitel 3, "Kenngrößen"](#))

Mitgeltendes Dokument: [D 5488/1](#) Ölempfehlung

## 6 Sonstige Informationen

### 6.1 Zubehör, Ersatz- und Einzelteile

#### 6.1.1 Saugstutzen

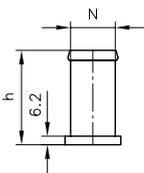
##### Bestellbeispiel:

V60N - 090 R DY N - 1 - 0 - 01/LSP - 350 - A00/76

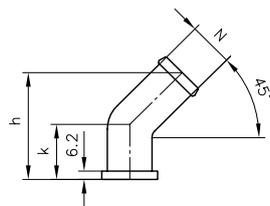
##### Tabelle Saugstutzen (inklusive Befestigungsakit)

Nennweite (N)	Volumen- strom $Q_{max}$ (l/min)	Geometrische Form									
		gerade	Bestellnum- mer	45°		Bestellnum- mer	90°		Bestellnum- mer	Gewinde	Bestellnum- mer
		A00/..		A45/..			A90/..			A.	
		h		h	k		h	k		h	
38 (1 1/2")	75	65	79 93336 00	-	-	-	53	70	79 93344 00	-	-
42 (1 5/8")	90	-	-	85	40	79 93340 00	-	-	-	-	-
50 (2")	125	65	79 93337 00	96	40	79 93341 00	53	84	79 93345 00	-	-
64 (2 1/2")	190	90	79 93338 00	96	40	79 93342 00	109	129	79 93346 00	-	-
76 (3")	250	106	79 93339 00	106	40	79 93343 00	-	-	-	-	-
7 (1 1/2")	125	-	-	-	-	-	-	-	-	28,5	79 40719 00
7 UNF (7/8-12 UN-2B)	125	-	-	-	-	-	-	-	-	28,5	79 41599 00

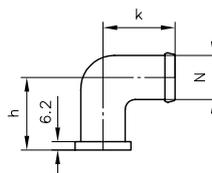
A00/...



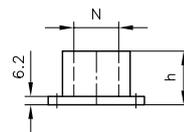
45/...



A90/...



A7



Das Befestigungsakit für Saugstutzen gehört bei Pumpenbestellungen mit zum Lieferumfang und besteht aus:

- 4x Sechskantschrauben M 8 x 16-8.8
- O-Ring 44,2 x 3 NBR 70 Sh
- 2 Befestigungsflanschhälften

(Bestell-Nr. 79 93355 00)

#### **i** HINWEIS

Nennweite 38 (1 1/2") nur bei reduziertem Hubvolumen verwenden!

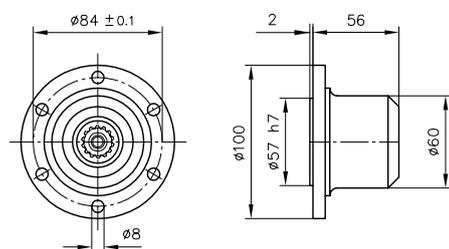
Installationshaltungshinweise siehe [Kapitel 5, "Montage-, Betriebs- und Wartungshinweise"](#) beachten!

## 6.1.2 Kupplungsflansche für Gelenkwellen

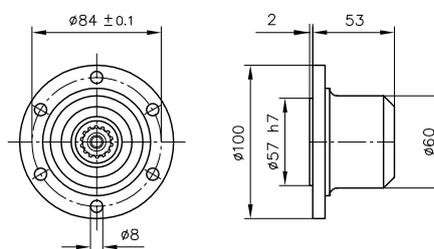
Spezielle Kupplungsflansche für Gelenkwellen ( $\varnothing 100$ -6- $\varnothing 8$ ) nach ISO 7646.

Bei Teleskop-Gelenkwellen zusätzlich mit Distanzring und Verbindungsschraube zur Befestigung an der Triebwelle der Pumpe.

Kennzeichen **SAE-C, SAE-CS**

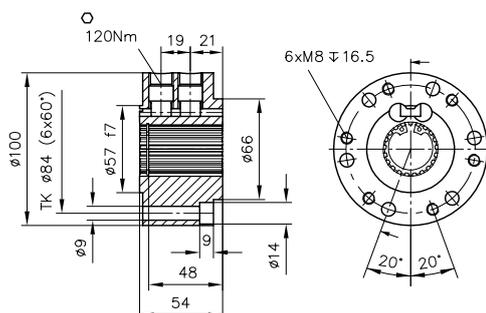


Kennzeichen **DIN ISO 014**



Kennzeichen	Zahnprofil	Bestellnummer
SAE C	14T 12/24 DP	79 29555 00
SAE CS	21T 16/32 DP	79 42793 00
DIN ISO 14	B8 x 32 x 36	79 29709 00

Kennzeichen **SAE-C, SAE-CS, DIN ISO 014**



Kennzeichen	Zahnprofil	Bestellnummer
SAE-C	14T 12/24 DP	79 94495 00
SAE-CS	21T 16/32 DP	79 94479 00
DIN ISO 14	B8 x 32 x 36	79 94496 00

## 6.2 Planungshinweise

### Ermittlung der Nenngrößen

Förderstrom	$Q = \frac{V_g \cdot n \cdot \eta_v}{1000} (l/min)$	Q	= Volumenstrom (l/min)
Antriebsdrehmoment	$M = \frac{V_g \cdot \Delta p}{20 \cdot \pi \cdot \eta_{mh}} (Nm)$	M	= Drehmoment (Nm)
Antriebsleistung	$P = \frac{2\pi \cdot M \cdot n}{60000} = \frac{Q \cdot \Delta p}{600 \cdot \eta_t} (kW)$	P	= Leistung (kW)
		$V_g$	= Geom. Fördervolumen (cm <sup>3</sup> /U)
		$\Delta p$	= Differenzdruck
		n	= Drehzahl (U/min)
		$\eta_v$	= Volumetrischer Wirkungsgrad
		$\eta_{mh}$	= Mechanisch-hydraulischer Wirkungsgrad
		$\eta_t$	= Gesamtwirkungsgrad ( $\eta_t = \eta_v \cdot \eta_{mh}$ )

## Weitere Informationen

### Weitere Ausführungen

- Allgemeine Betriebsanleitung zur Montage, Inbetriebnahme und Wartung ölhydraulischer Komponenten und Anlagen: B 5488
- Axialkolben-Verstellpumpe Typ V30D: D 7960
- Axialkolben-Verstellpumpe Typ V30E: D 7960 E
- Axialkolben-Konstantpumpe Typ K60N: D 7960 K
- Axialkolbenmotor Typ M60N: D 7960 M
- Proportional-Wegeschieber Typ PSL und PSV Baugröße 2: D 7700-2
- Proportional-Wegeschieber Typ PSL, PSM und PSV Baugröße 3: D 7700-3
- Proportional-Wegeschieber Typ PSL, PSM und PSV Baugröße 5: D 7700-5
- Proportional-Wegeschieber Typ PSLF, PSVF und SLF Baugröße 3: D 7700-3F
- Proportional-Wegeschieber Typ PSLF, PSVF und SLF Baugröße 5: D 7700-5F
- Proportional-Wegeschieber Typ EDL: D 8086
- Proportional-Wegeschieber Typ PSLF, PSLV und SLF Baugröße 7: D 7700-7F
- Lasthalteventil Typ CLHV-C: D 7918-VI-C
- Lasthalteventil Typ CLHV: D 7918-VI-PIB
- Lasthalteventil Typ LHDV: D 7770
- Proportional-Verstärker Typ EV1M3: D 7831/2
- Proportional-Verstärker Typ EV1D: D 7831 D
- Proportional-Verstärker Typ EV2S: D 7818/1