



Steffen Haupt
Moritzer Straße 35 01589 Riesa-Poppitz
Tel. 03525/ 68 01 - 0 Fax: 03525/ 6801 - 20
e-mail: info@haupt-hydraulik.de
Internet: www.haupt-hydraulik.com

LKW-Pumpen VP1

variables Verdrängungsvolumen

Schrägachspumpen

HY02-8001/DE



KATALOG

Vertrieb

Frau Krauspe Tel.: 03525 680110
Frau Göhler Tel.: 03525 680111

krauspe@haupt-hydraulik.de
goehler@haupt-hydraulik.de

Technischer Außendienst

Herr Burkhardt Tel.: 03525 680112

burkhardt@haupt-hydraulik.de

Auswahl der Pumpe und Hydraulikleitungen

Einbauanweisung

Pumpe und Hydraulikleitungen

Seite 5-6-3

VP1 Pumpe

variables Verdrängungsvolumen - Schrägachsenpumpe

VP1

Seite 5-6-5

Einbau und Inbetriebnahme

VP1

Einbau und Inbetriebnahme

Seite 5-6-16

Anschlüsse

Sauganschlüsse und Nippelsätze siehe LKW-Hydraulik, Zubehör (Seite 10-3-3)

Umrechnungsfaktoren

1 kg.....	2,20 lb
1 N.....	0,225 lbf
1 Nm.....	0,738 lbf ft
1 bar.....	14,5 psi
1 l.....	0,264 US gallon
1 cm ³	0,061 cu in
1 mm.....	0,039 in
$\frac{9}{5} \text{ }^{\circ}\text{C} + 32$	1 $^{\circ}\text{F}$
1 kW.....	1,34 hp

Auswahl der Pumpe

Die geeignete Pumpengröße für die Verwendung im LKW kann wie folgt ausgewählt werden:

Betriebsbedingungen

Als Beispiel für einen Lastkran:

- Förderstrom: 60-80 l/min
- Druck: 230 bar
- Dieselmotordrehzahl \approx 800 U/min

Bestimmung der Pumpendrehzahl

Als Beispiel: Ein Nebenabtrieb mit ein Übersetzungsverhältnis von 1:1,54.

Die Pumpendrehzahl liegt bei:

- $800 \times 1,54 \approx 1200$ U/min

Auswahl der geeigneten Pumpe

Diagramm 1 verwenden und eine Pumpe auswählen, die 60 - 80 l/min bei 1200 U/min fördert. Der Linie 'a' (1200 U/min) folgen, bis die Linie 'b' (70 l/min) gekreuzt wird.

- F1-61 ist die geeignete Größe

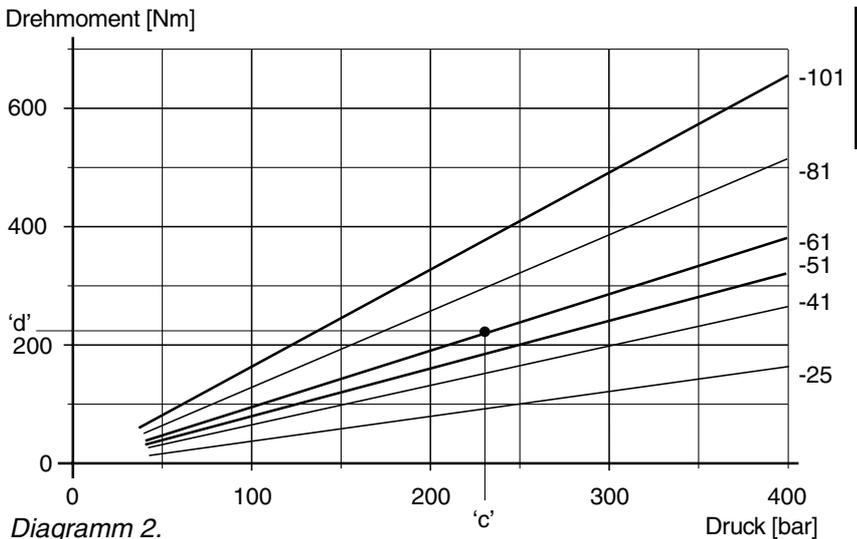
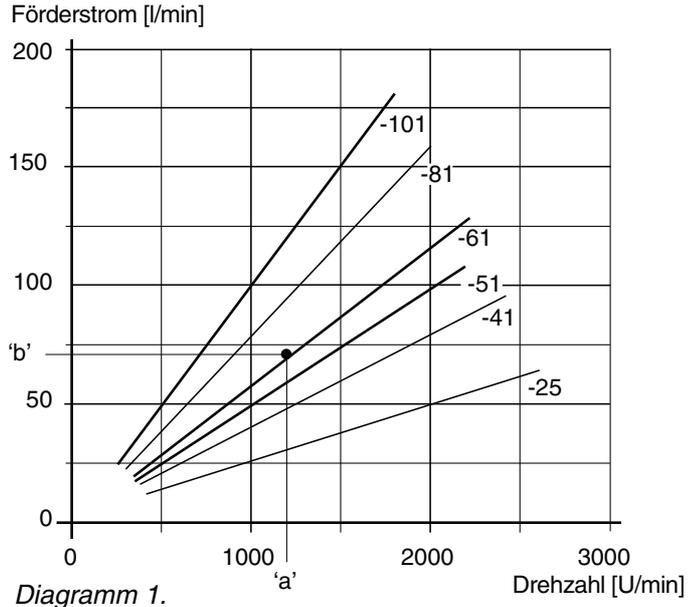
Erforderliches Antriebsmoment

Vergewissern Sie sich, daß Nebenabtrieb und Getriebe das Pumpendrehmoment tolerieren. Verwenden Sie Diagramm 2 und stellen Sie das erforderliche Pumpendrehmoment fest.

Folgen Sie der Linie 'c' (230 bar) bis Sie die F1-60 Linie (die ausgewählte Pumpe) kreuzt.

- Lesen Sie (bei 'd') 220 Nm ab.

NB: Als Daumenregel gilt, daß die höchste Nebenabtriebs-Übersetzung und die kleinste Pumpengröße ausgewählt werden, welche den Grenzspezifikation, ohne Überschreitung von Pumpendrehzahl, Druck und Leistung entspricht.



Auswahl der Hydraulikleitungen

Für alle Pumpen

Ölleitung	Durchflußgeschwindigkeit [m/s]
Saugleitung	max. 1,0
Druckleitung	max. 5,0

Durchflußgeschw. [m/s] bei gewählten Leitungsdim. [mm/inches]

[l/min]	19 / 3/4"	25 / 1"	32 / 1 1/4"	38 / 1 1/2"	51 / 2"	64 / 2 1/2"	75 / 3"
25	1,5	0,8	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1
50	2,9	1,7	1,0	0,7	0,4	0,3	0,2
75	4,4	2,5	1,6	1,1	0,6	0,4	0,3
100	5,9	3,4	2,1	1,5	0,8	0,5	0,4
150	8,8	5,1	3,1	2,2	1,3	0,8	0,5
200	-	-	4,1	2,9	1,6	1,1	0,7
250	-	-	5,3	3,7	2,1	1,3	0,9

Tabelle 1.

Druckleitung

Saugleitung

Auswahl der Pumpe und Hydraulikleitungen Serie VP1

Für ausreichenden Ansaugdruck, niedrigen Geräuschpegel und geringe Ölerwärmung sollte die in Tabelle 1 angegebene Durchflußgeschwindigkeit nicht überschritten werden.

Wählen Sie aus Tabelle 2 (Durchflußgeschwindigkeitsempfehlung) die geringste Leitungsabmessung; Beispiel:

- Bei 100 l/min ist eine 50 mm Saug- und eine 25 mm Druckleitung erforderlich.

NB: Lange Saugleitungen, niedriger Ansaugdruck (wenn z.B. die Pumpe oberhalb des Ölbehälters sitzt) und/oder niedrige Temperaturen können größere Leitungsabmessungen erfordern.

Ansonsten ist die Drehzahl zu senken, um Kavitation (die zu Geräuschentwicklung, herabgesetzter Leistung und Pumpenausfall führt) zu vermeiden.

Ölleitung Durchflußgeschwindigkeit [m/s]

Saugleitung	max. 1,0
Druckleitung	max. 5,0

Tabelle 2.

Nomogram

Förderstrom - Leitungsabmessung - Durchflußgeschwindigkeit

Beispiel 1
Druckleitung
Q = 65 l/min
d = 3/4"
v = 3.8 m/s

Beispiel 2
Saugleitung
Q = 50 l/min
v = 0.8 m/s
d = 1 1/2"

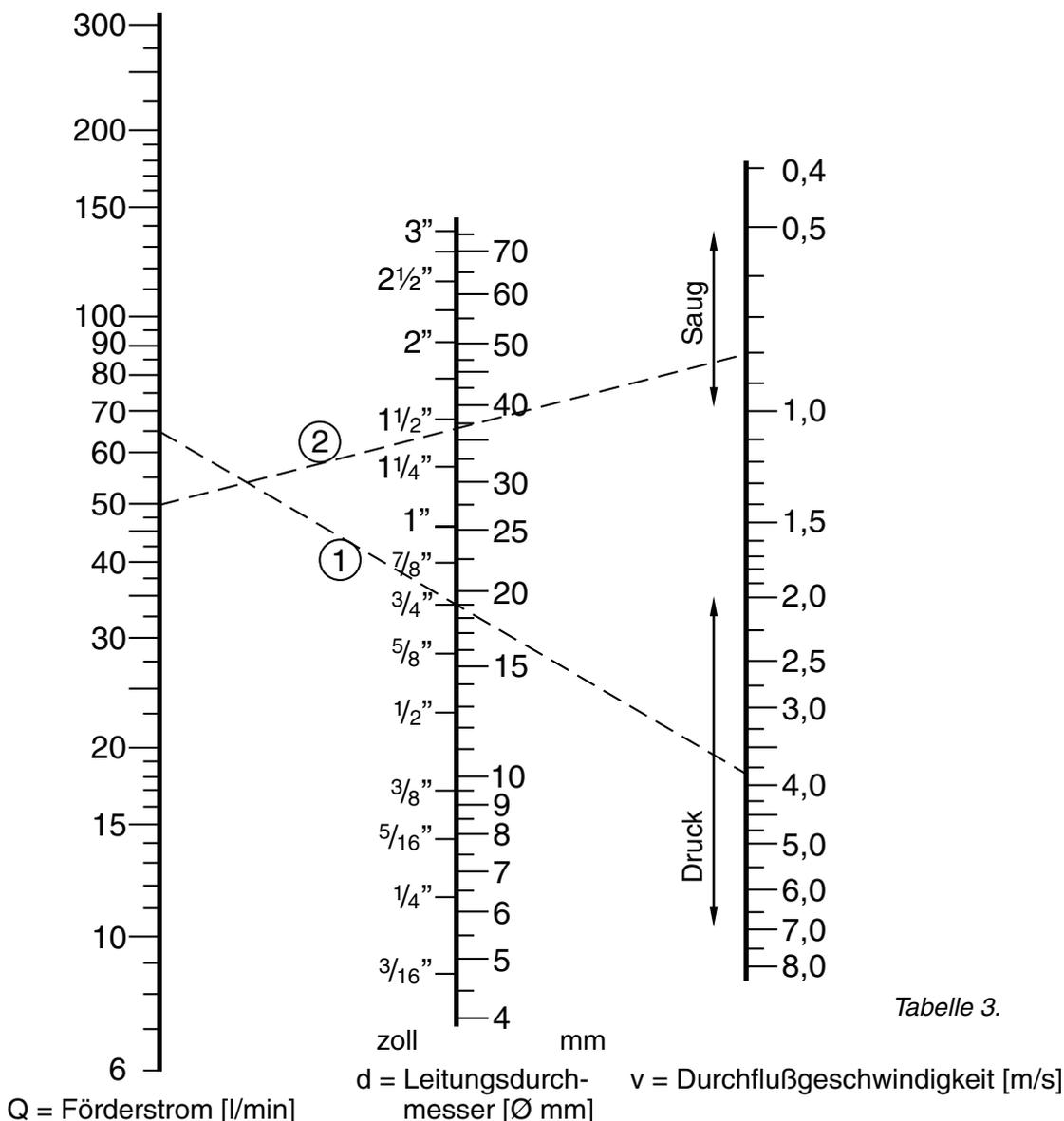
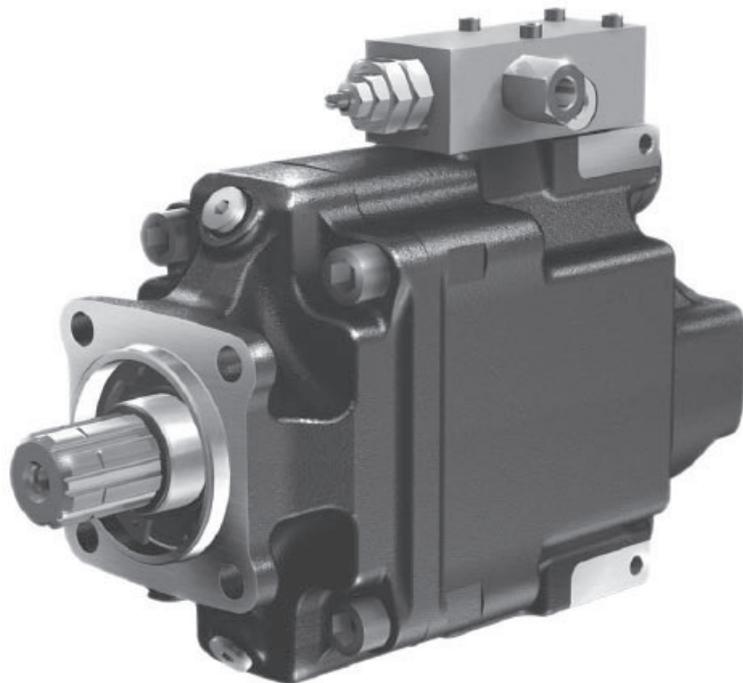


Tabelle 3.

VP1 Pumpe



Inhalt	Seite 5-6-
Auswahl der Pumpe.....	3
Allgemeines.....	6
Technische Daten und VP1-45/-75 Querschnittszeichnung	7
Abmessungen VP1-45 und -75.....	8
LS-Ventilblock VP1-45/75	9
Tandemmontage VP1-45/75.....	9
VP1-095 im Querschnitt und LS-Regler	10
Abmessungen VP1-095.....	11
VP1-120 im Querschnitt	12
Regler Typ LS und Querschnitt des Reglers für das Modell VP1-120	12
Abmessungen VP1-120.....	13
Bestellschlüssel	14
VP1 in Load-Sensing-Systemen und Systemvergleich	14
LS-Funktion	15
Einstellung der LS-Einheit	15
Hydraulik-Schaltplan für VP1	15
Einbau und Inbetriebnahme	16

VP1 Pumpe

Die VP1 ist die erste LKW-Pumpe der Welt mit variablem Verdrängungsvolumen. Sie läßt sich direkt an den Nebenantrieb montieren und ist eigens für hydraulische Systeme konzipiert, in denen ein variables Verdrängungsvolumen von Vorteil ist.

Ein Anwendungsbereich, bei dem die Vorteile der VP1 voll zum Tragen kommen, sind LKW-Krane mit Load-Sensing-System. Die komplexen Hydrauliksysteme von z.B. Müllabfuhr- und Schlammsaugfahrzeugen sowie verschiedene Kombinationen aus Kippen, Kranen, Schneepflügen, Sand- bzw. Salzstreuungsfahrzeugen usw. können mit der VP1 erheblich vereinfacht und optimiert werden.

Die VP1 versorgt das hydraulische System mit dem richtigen Durchfluß zum richtigen Zeitpunkt, was den Energieverbrauch und die Hitzeentwicklung wirkungsvoll reduziert. Dadurch arbeitet das System leiser, sanfter und umweltfreundlicher.

Die VP1 besticht durch ihren hohen Wirkungsgrad, kleine Einbaumaße und ihr geringes Gewicht. Sie ist außerdem sehr zuverlässig, wirtschaftlich und leicht zu installieren.

Die vier Pumpengrößen, VP1-045, -075, -095 und -120 haben Dieselben, kleinen Einbaumaße.

Konstruktion

Großer Winkel - kompakte Bauweise

Die Konstruktion ermöglicht einen großen Winkel von 20° zwischen Kolbentrommel und Schrägscheibe, was zu einer kompakten Pumpe mit kleinen Außenabmessungen führt.

Reihenschaltung

Die durchgehende Welle für Nenngröße -45 und -75 ermöglicht den Anbau einer gleichen Pumpe oder wie z.B. eine F1-Pumpe mit konstantem Verdrängungsvolumen.

Lange Lebensdauer

Die VP1 ist für LKW mit Load-Sensing-Hydrauliksystem konzipiert. Sie ist ausgesprochen robust, aber dennoch einfach konstruiert und hat wenige bewegliche Teile. Das Ergebnis ist eine zuverlässige Pumpe mit langer Lebensdauer.



Die VP1 eignet sich für alle Fabrikate von Load-Sensing-Systemen.

Neue Eigenschaften

- Variables Verdrängungsvolumen
- Niedriger Geräuschpegel
- Hohes Leistungs-/Gewicht-Verhältnis
- Kompakte, leichte Bauweise
- Hoher Wirkungsgrad
- Robuste Konstruktion
- Hält niedrigen Temperaturen stand
- Eignet sich für Direktmontage und Reihenschaltung (Reihenschaltung nur für -045 und -075)

Rückholplatte

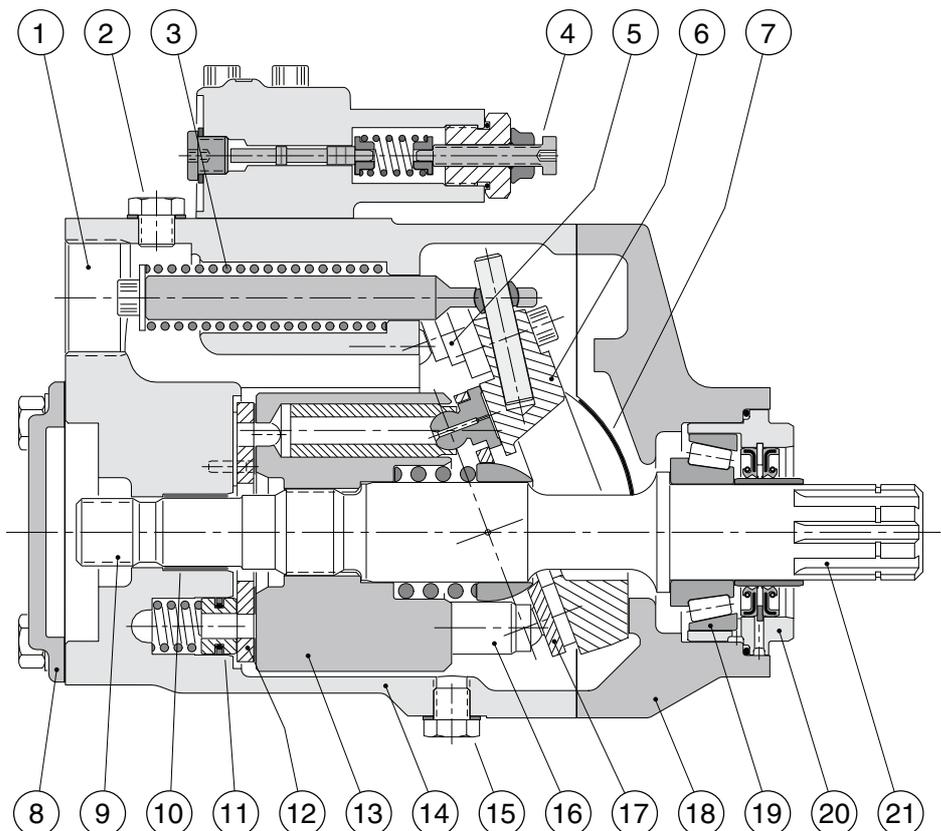
Die Rückholplatte (siehe Querschnittzeichnung) ist sehr robust konstruiert und hält hohen Drehzahlen und schnellen Geschwindigkeitswechseln stand.

Technische Daten

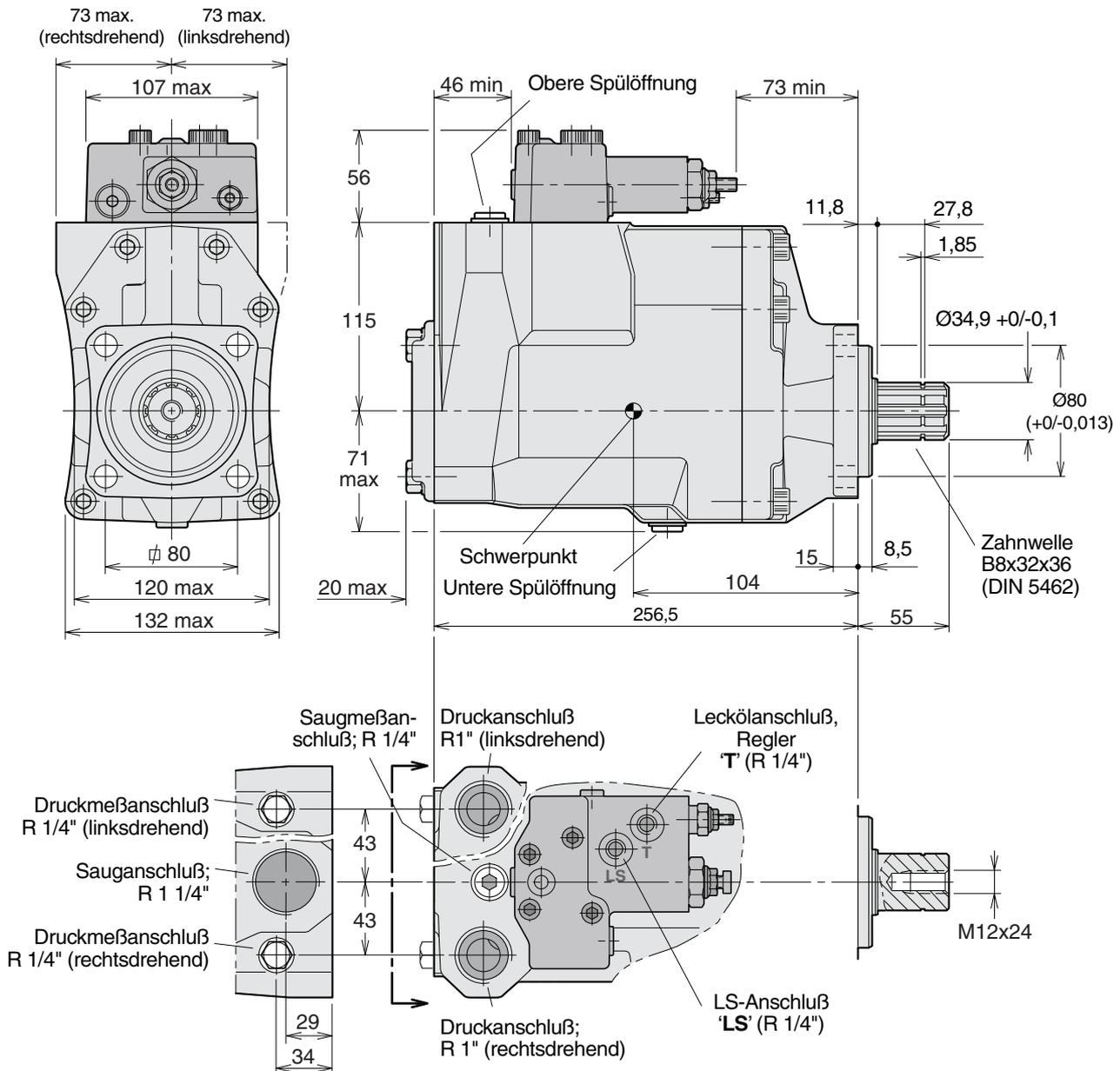
Nenngröße	VP1-45	VP1-75	VP1-095	VP1-120	
Max. Verdrängung [cm ³ /U]	45	75	95	120	
Max. Druck [bar]					
Dauerbetrieb	350	350	400	360	1) Max 6 Sekunden während einer Minute.
Spitze ¹⁾	400	400	420	380	
Regelzeiten [ms]					2) Bei einem Ansaugdruck von 1,0 bar (absolut) bei Verwendung von Mineralöl mit einer Betriebsviskosität von 30 mm ² /s (cSt)
max.-zu-min.	20-30	20-40	20-40	20-40	
min.-zu-max.	90-120	100-140	100-140	100-140	
Selbstaugdrehzahl ²⁾ [U/min]					
2" Saugleitung, max.	2200	1700	-	-	
2 1/2" Saugleitung, max.	2400	2100	1750	1400	
3" Saugleitung, max.	-	-	2200	1900	
Steuereinheit	_____ LS _____				
Zahnwellenende	_____ DIN 5462 _____				
Anbaufansch	_____ ISO 7653-1985 _____				
Gewicht (m. Regler) [kg]	_____ 27 _____				

VP1-45/-75 Querschnittszeichnung

1. Sauganschluß
2. Obere Spülöffnung
3. Rückholfeder
4. Steuereinheit
5. Stellkolben (einer von zwei)
6. Schrägscheibe
7. Lagerschale
8. Enddeckel
9. Zahnwelle (für Anbau einer weiteren Pumpe)
10. Gleitlager
11. Anpreßkolben für Steuerscheibe
12. Ventilscheibe aus Bimetal
13. Kolbentrommel
14. Trommelgehäuse
15. Untere Spülöffnung
16. Kolben mit Kolbenschuh
17. Rückholplatte
18. Lagergehäuse
19. Rollenlager
20. Wellendichtung
21. Antriebswelle



VP1-45 und -75



WICHTIG!

Die Steuereinheit wird *nicht* über das Pumpengehäuse drainiert. Eine externe Leckölleitung *muß* vom Leckölanschluß 'T' zum Tank installiert werden.

NB: Der Sauganschluß muß separat bestellt werden. Sie finden diese auf Kapitel 10-3.

LS-Ventilblock VP1-45/75

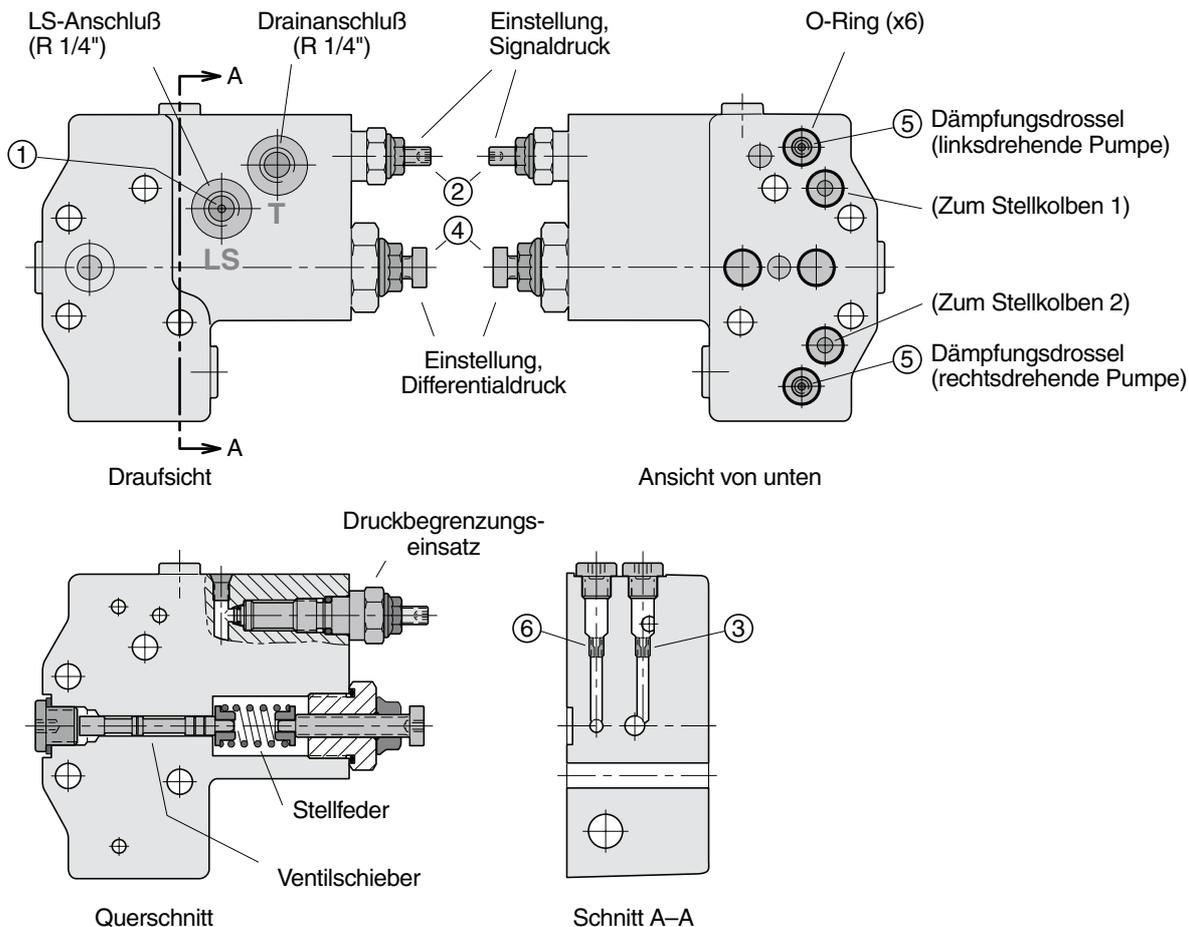


Abb. 2. LS-Ventilblock.

Tandemmontage VP1-45/75

Die VP1 hat eine durchgehende Welle, an die mittels eines Adaptersatzes eine zusätzliche Pumpe, wie z.B. eine F1 mit konstantem Verdrängungsvolumen, angeschlossen werden kann (Abb. 3).

N.B.: Das durch das Gewicht der beiden Pumpen verursachte Biegemoment übersteigt normalerweise das zulässige Biegemoment des Nebenabtriebs. Um Schäden vorzubeugen sollte die zusätzliche Pumpe mit einer Halterung am Getriebe befestigt werden (jedoch nicht am Fahrgestell des LKW).

Wenn die reihengeschalteten Pumpen auf eine separate Halterung montiert sind und durch eine Kardanwelle angetrieben werden, sollte die zweite Pumpe gegen die Pumpenhalterung abgestützt sein.

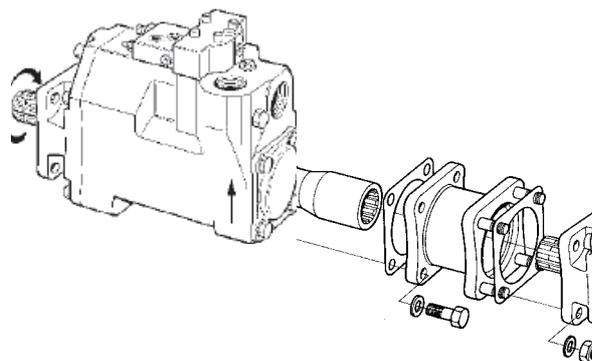


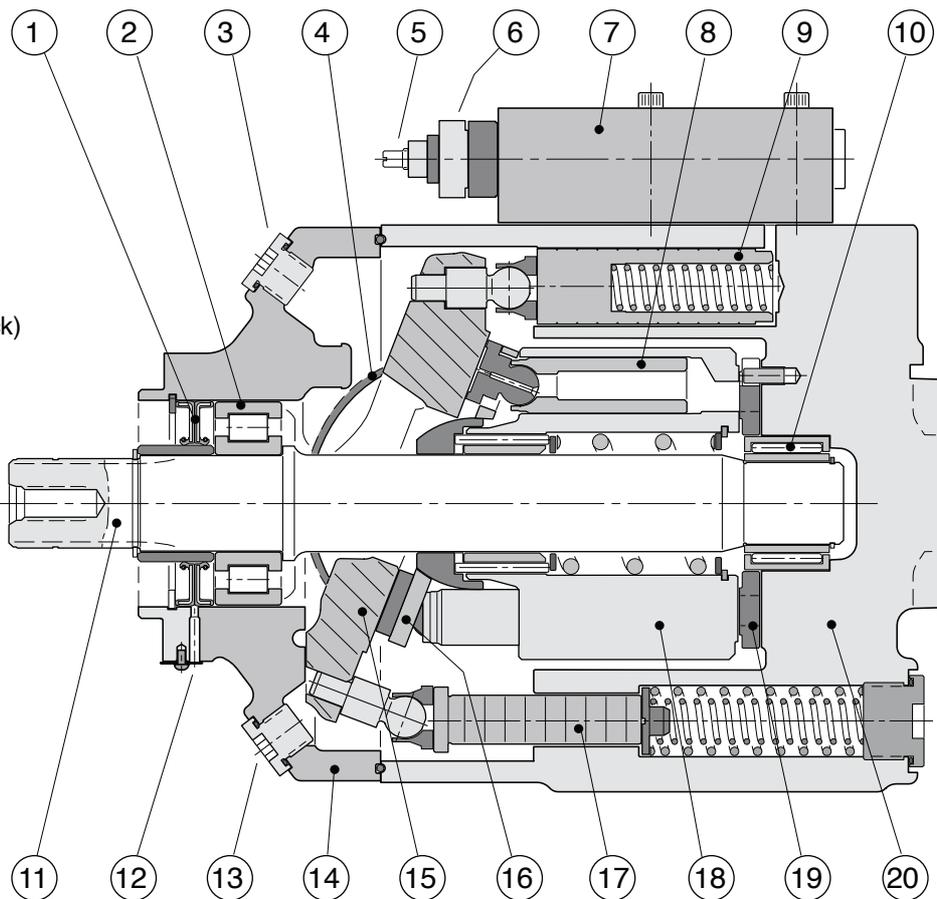
Abb. 3. Adaptersatz (P/N 379 7795) für Reihenschaltung zweier Pumpen.

WICHTIG!

Setzen Sie sich bitte mit der Parker Hannifin in Verbindung, wenn eine zweite VP1-Pumpe reihengeschaltet werden soll.

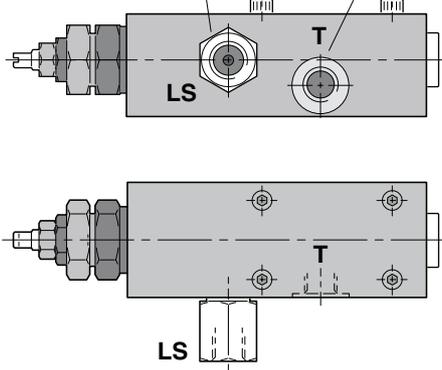
VP1-095 im Querschnitt

1. Wellendichtung
2. Rollenlager
3. Obere Entlüftungsverschluss
4. Taumelscheibenstützel
5. Einstellung Signaldruckbegrenzung
6. Einstellung Differenzialdruck
7. LS-Regler
8. Kolben mit Gleitschuh
9. Obere Stellkolben (Signaldruck)
10. Nadellager
11. Antriebswelle
12. Drainage für die Wellendichtung
13. Untere Entlüftungsverschluss
14. Lagergehäuse
15. Taumelscheibe
16. Rückhaltescheibe
17. Untere Stellkolben (Betriebsdruck)
18. Zylindertrommel
19. Ventilscheibe
20. Trommelgehäuse



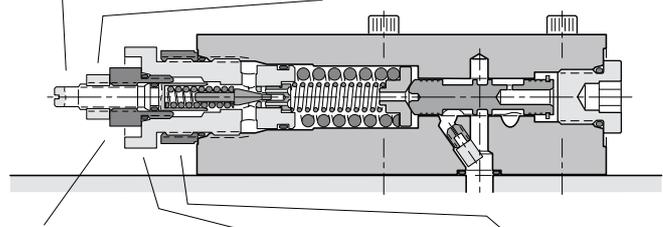
LS-Regler (VP1-095)

LS-Anschluß (G 1/4")
 Drainageanschluß T (G 1/4");
 eine externe Leckölleitung **muß**
 zum Tank geführt werden.



LS-Regler - Anschlüsse

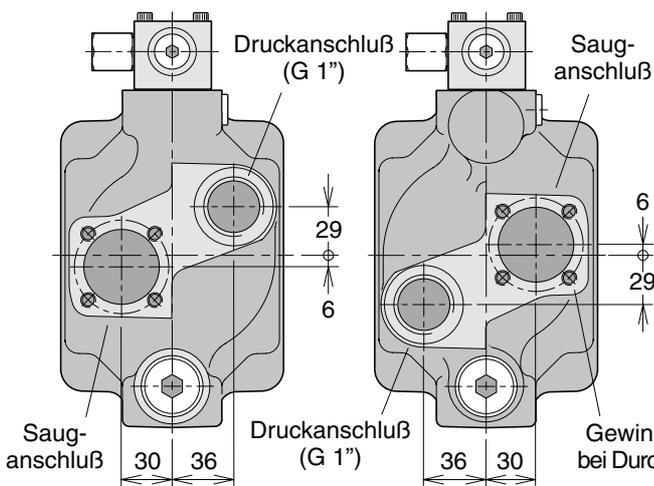
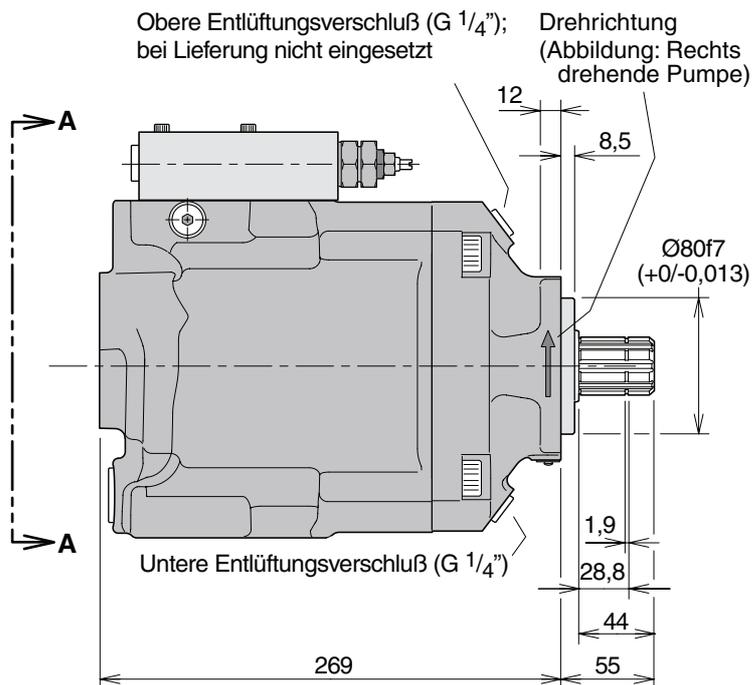
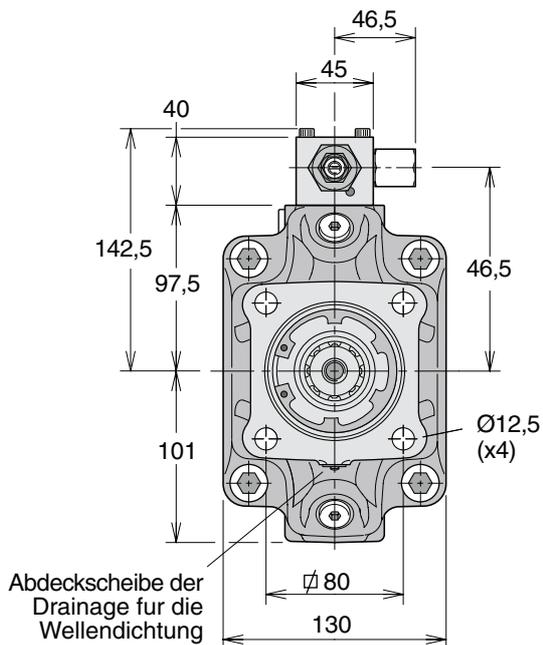
1. Signaldruckbegrenzung (1 U entspricht etwa 140 bar)
2. Kontermutter für Signaldruckbegrenzung



3. Grundventileinstellung (Werkseinstellung) Nicht verstellen!
4. Standby-Druckeinstellung (Differenzialdruck); Werkseingestellt auf 25 bar (1 U entspricht etwa 17 bar)
5. Kontermutter für Standby-Druckeinstellung

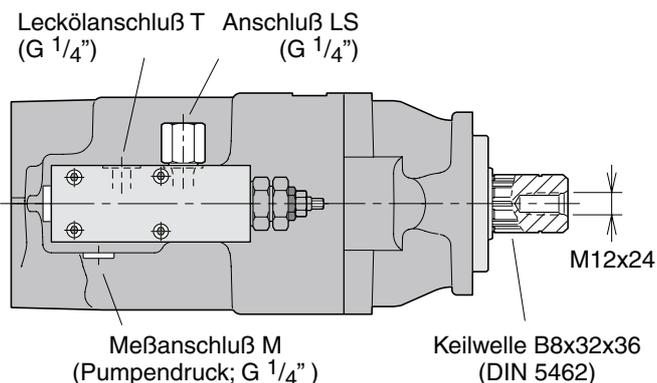
LS-Regler - Querschnitt.

VP1-095



Ansicht A-A
(Rechtsläufige Pumpe)

Ansicht A-A
(Linksläufige Pumpe)



WICHTIG!

Der LS-Regler wird nicht über das Pumpengehäuse drainiert. Eine externe Leckölleitung muß vom Leckölanschluß T zum Tank installiert werden.

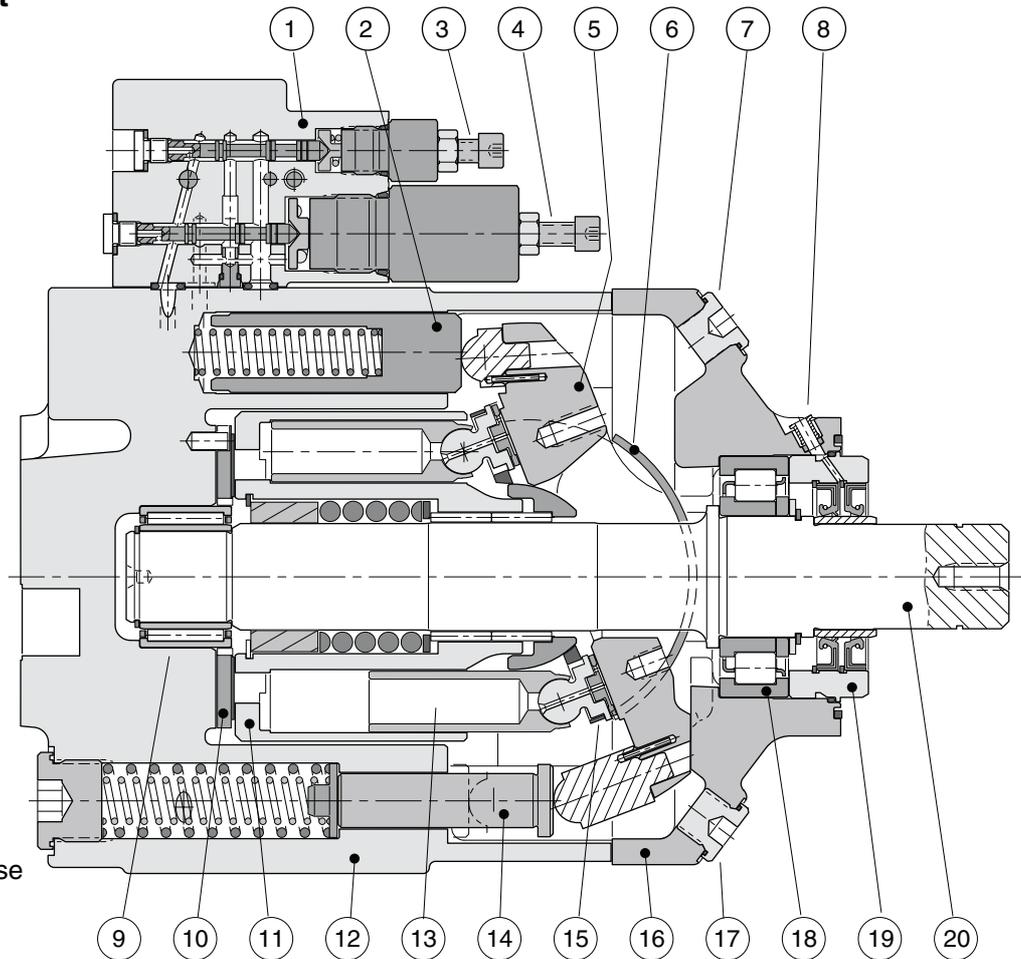
NB:

Der Sauganschluß muß separat bestellt werden.



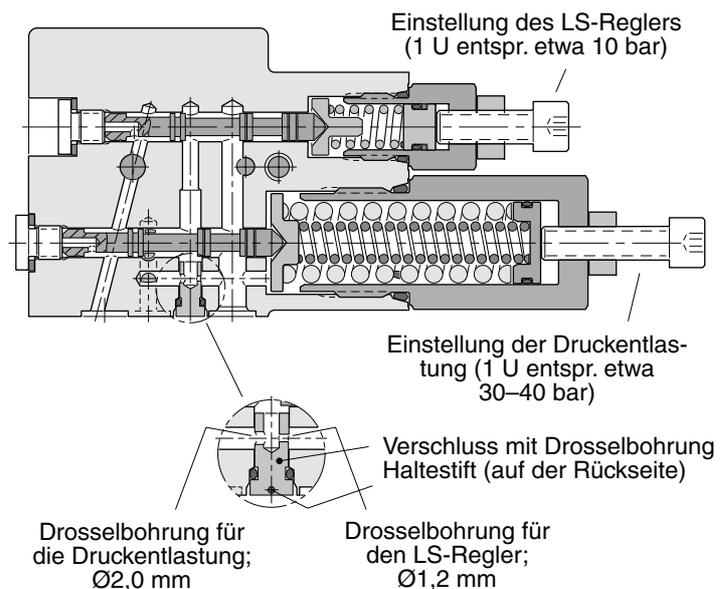
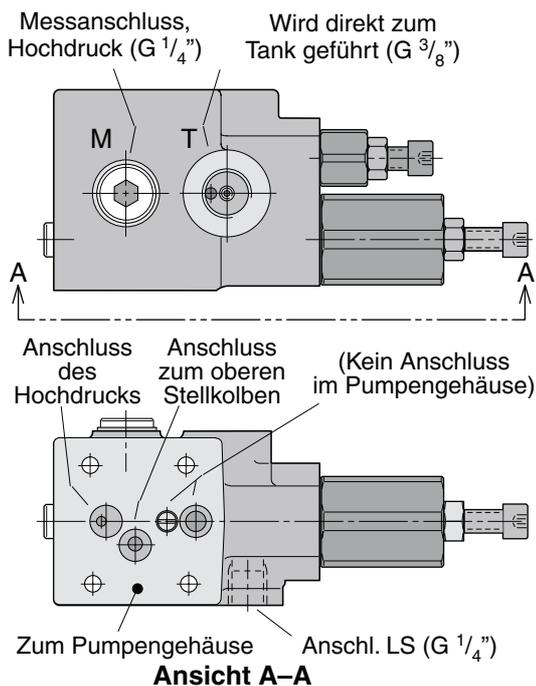
VP1-120 im Querschnitt

1. Regler
2. Stellkolben
3. Einstellschraube für den LS-Regler
4. Einstellschraube für die Druckentlastung
5. Taumelscheibe
6. Taumelscheibenstütze
7. Entlüftungsverschluss
8. Drainage für die Wellendichtung
9. Nadellager
10. Ventilscheibe
11. Zylindertrommel
12. Trommelgehäuse
13. Kolben mit Gleitschuh
14. Stellkolben
15. Rückhaltescheibe
16. Lagergehäuse
17. Entlüftungsverschluss
18. Rollenlager
19. Wellendichtung mit Buchse
20. Antriebswelle



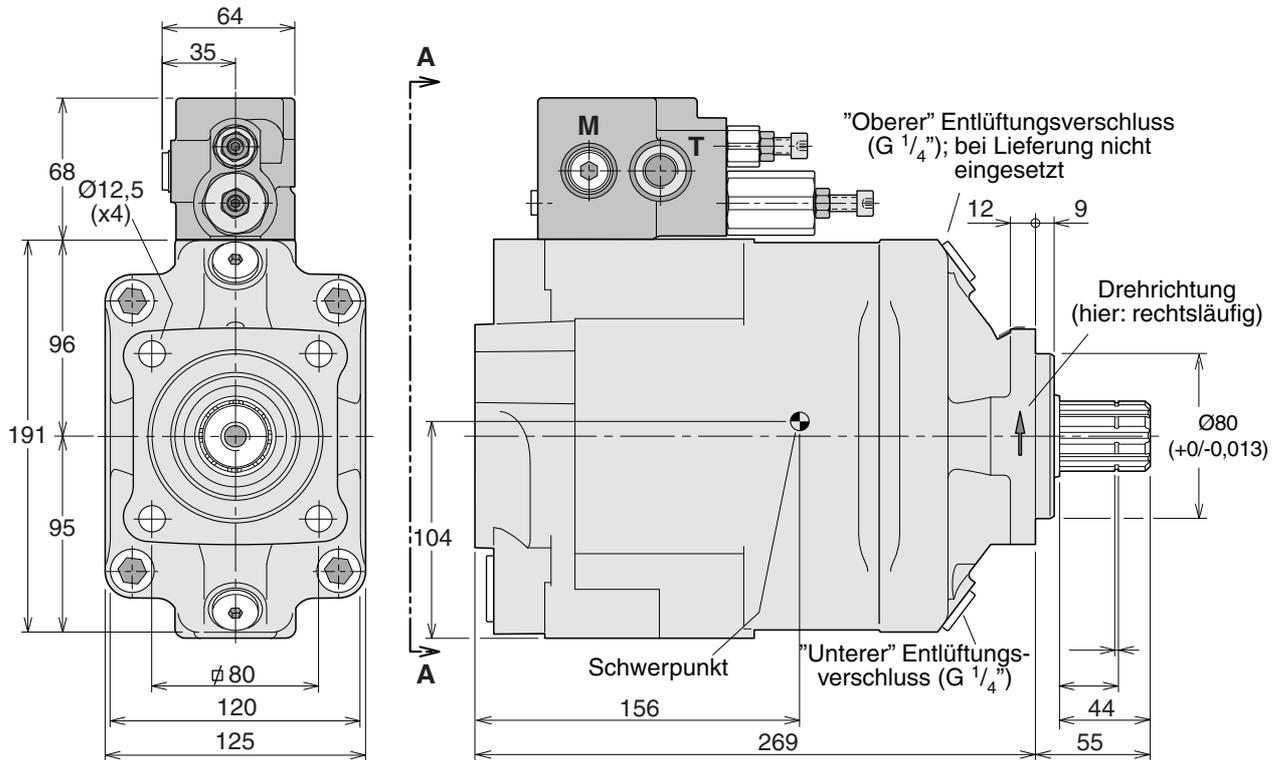
Regler Typ LS (für VP1-120)

Querschnitt des Reglers für das Modell VP1-120.



Achtung: Vergleichen Sie mit dem Schaltbild auf Seite 15.

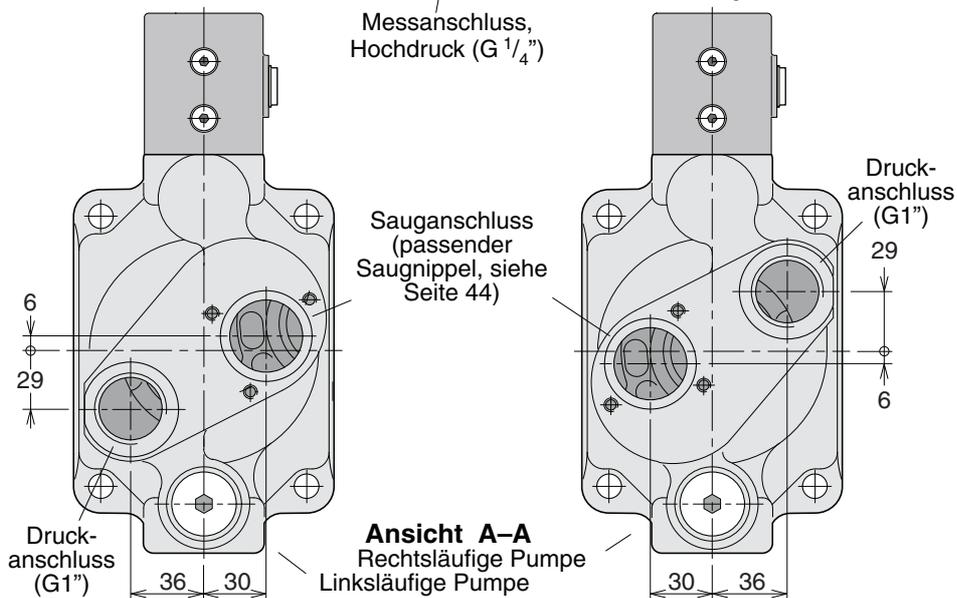
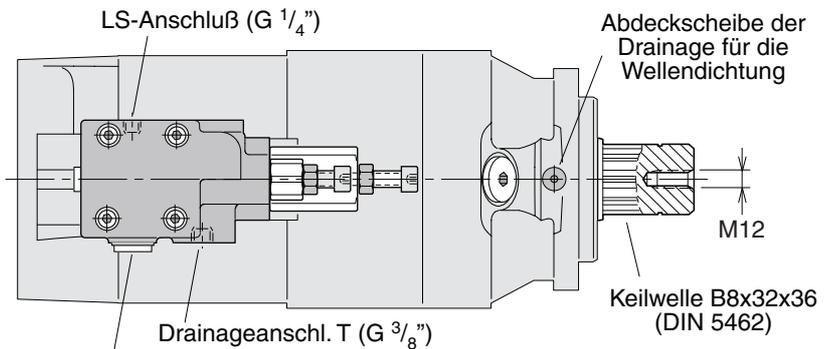
VP1-120



5

WICHTIG!
 Die Drainage des Reglers erfolgt **nicht** über das Pumpengehäuse. Es muss daher eine externe Leitung zwischen dem Drainageanschluss T des Reglers und dem Tank angelegt werden.

NB: Der Sauganschluß muß separat bestellt werden. Sie finden diese auf Kapitel 10-3.



Bestellschlüssel

Beispiel: **VP1 - 045 - L**
 Nenngröße **045, 075, 095 oder 120**
 Drehrichtung
L Linksdrehend
R Rechtsdrehend

Hinweis:
 Die gewünschte Drehrichtung der VP1 ist *bei Bestellung* anzugeben und läßt sich nicht nachträglich ändern.

Bezeichnungen d. Standard-ausführungen

VP1-045-R	378 0334
VP1-045-L	378 0335
VP1-075-R	378 0336
VP1-075-L	378 0337
VP1-095-R	378 6000
VP1-095-L	378 6001
VP1-120-R	378 3182
VP1-120-L	378 3183

VP1 in Load-Sensing-Systemen

In Load-Sensing-Systemen versorgt die VP1 die jeweils betätigten Funktionen mit dem erforderlichen Durchfluß. Verglichen mit einer Pumpe mit konstantem Verdrängungsvolumen im selben System, bleiben Energieaufwand und Hitzeentwicklung mit der VP1-Pumpe sehr viel geringer.

Diagramm 1 zeigt den Leistungsbedarf (Durchfluß x Druck) für eine Pumpe mit konstantem Verdrängungsvolumen in einem Konstantdrucksystem.

Diagramm 2 zeigt den stark reduzierten Leistungsbedarf in einem Load-Sensing-System mit einer Variabelpumpe wie die VP1. In beiden Fällen ist der Pumpendruck etwas höher als die höchste Belastung („Last 2“) fordert, aber die VP1 benötigt wegen des viel geringeren Durchflusses nur die Leistung, die als gestrichelte Zone „Lastleistung“ dargestellt ist. In einem System mit konstantem Durchfluß wird überflüssiges Hydrauliköl zum Tank geleitet und die entsprechende Leistung (Leistungsüberschuß) geht in Form von Wärme verloren.

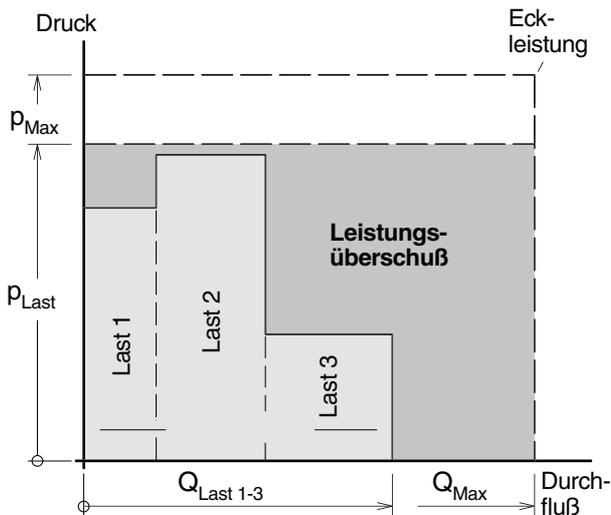


Diagramm 1. System mit konstantem Durchfluß und Pumpe mit konstantem Verdrängungsvolumen.

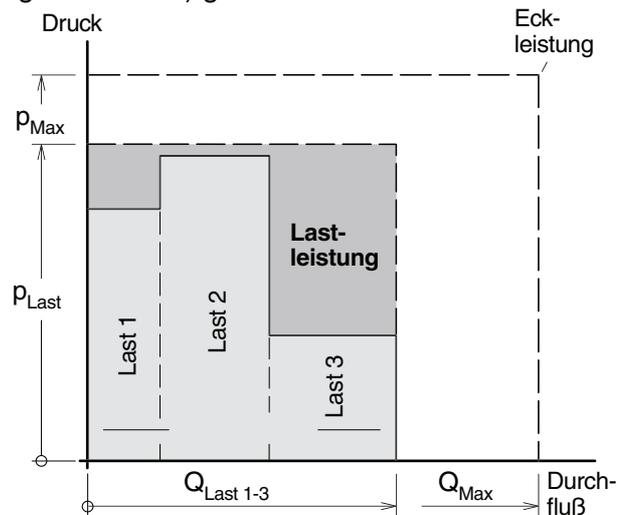


Diagramm 2. Load-Sensing-System und Pumpe mit variablem Verdrängungsvolumen (VP1).

Systemvergleich

System Pumpe	Konstantfluß konst. Verdr.	Lasterfassend VP1 var. Verdr.
Pumpensteuerung	Nur Druck	Druck und Durchfl.
Belastungen	Gewissen Einfluß	Keinen Einfluß
Energieverbrauch	Hoch	Gering
Hitzeentwicklung	Hoch	Gering

* Gleichzeitige Belastungen mit unterschiedl. Drücken.
 Siehe Diagramme oben.

LS-Funktion

Siehe Hydraulik-Schaltplan unten.

Aus einem gewissen Öffnungsgrad des Wege-ventils resultiert ein gewisser Durchfluß zur Arbeitsfunktion. Dieser Durchfluß führt wiederum zu einer Druckdifferenz über dem Schieber und folglich zu einem Δp zwischen der Druckseite der Pumpe und dem LS-Anschluß.

Wenn die Druckdifferenz zurückgeht (z.B. wenn das Wegeventil weiter öffnet) geht auch der Δp zurück und der Schieber des LS-Ventils bewegt sich nach links; der Druck auf die Kolben fällt und das Verdrängungsvolumen der Pumpe nimmt zu.

Die Zunahme des Verdrängungsvolumens hört auf, wenn der Δp größer wird und die auf den Schieber wirkenden Kräfte gleichgroß sind.

Wenn kein LS-Signaldruck vorliegt (z.B. wenn das Wegeventil in Mittelstellung steht = kein Durchfluß) hält die Pumpe nur den Standby-Druck aufrecht, der durch die Einstellung der Ventillfeder festgelegt ist.

Einstellung der LS-Einheit

Druckbegrenzer

	Werkseingestellt [bar]	Max-Wert [bar]
VP1-045/075	350	350
VP1-095	350	420
VP1-120	300	400

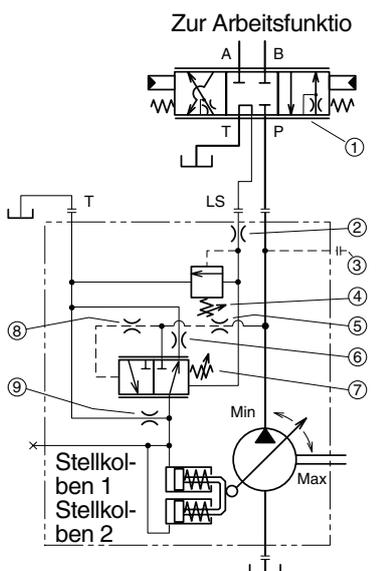
Standby-Druck

	Werkseingestellt [bar]	Min-Wert [bar]	Max-Wert [bar]
VP1-045/075	25	20	35
VP1-095	25	15	40
VP1-120	35	25	40

Die Werksvoreinstellung und die Standardöffnung (siehe Schaltplan unten) gewährleisten normalerweise gute Betriebseigenschaften des Wegeventils und sorgen für ein stabiles System.

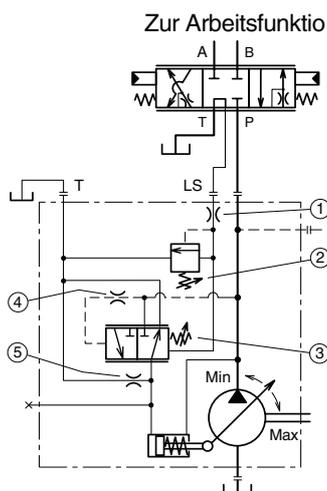
Für weitere Auskünfte steht Ihnen die Parker Hannifin, gerne zur Verfügung.

Hydraulik-Schaltplan für VP1-45/75.



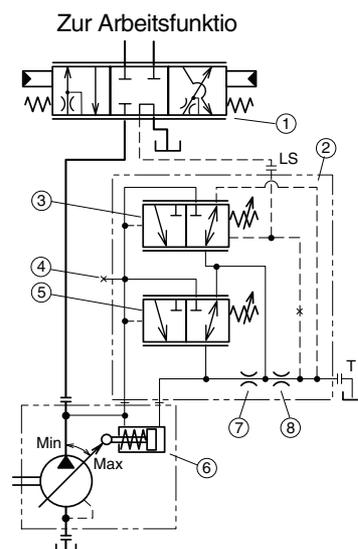
1. Load-Sensing-Wegeventil
2. LS-Öffnung (1,0 mm; konst.)
3. Messanschluss
4. Einstellung Signal-druckbegrenzung
5. Systemdruck- Dämpfungsdüse (2,0 mm)
6. Rücklaufdüse (0,6 mm)
7. Einstellung Druckdifferenz (Δp)
8. Dämpfungsdüse
9. Tankdüse (0,6 mm)

Hydraulik-Schaltplan für VP1-095.



1. Load-Sensing-Wegeventil
2. LS-Öffnung (0,8 mm; konst.)
3. Messanschluss
4. Einstellung Signal-druckbegrenzung
5. Einstellung Druckdifferenz (Δp)
6. Dämpfungsdüse
7. Tankdüse (1,2 mm)

Hydraulik-Schaltplan für VP1-120.



1. Load-Sensing-Wegeventil
2. Reglergehäuse
3. Schieber zum LS-Regler
4. Messanschluss
5. Schieber zur Druckentlastung
6. Stellkolben
7. Drosselbohrung für die Druckentlastung; $\varnothing 2,0$ mm
8. Drosselbohrung für den LS-Regler; $\varnothing 1,2$ mm

Installation und Inbetriebnahme für VP1

Drehrichtung

Die Drehrichtung der VP1 läßt sich nicht ändern. Die Pumpe ist in einer links- und in einer rechtsdrehenden Ausführung erhältlich (siehe Pfeil an der Pumpenseite (Abb. 4 und 5)).

Die gewünschte Drehrichtung muß demnach bei Bestellung angegeben werden.

Installation

Die VP1 läßt sich direkt an Nebenabtriebe gemäß DIN 5462 montieren.

Die Pumpe kann in beliebiger Stellung angebaut werden. Vor Inbetriebnahme ist die Pumpe durch die obere Spülöffnung zu füllen (siehe Maßzeichnung auf Seite 8, 11 und 13).

Abb. 3 zeigt drei Arten, ein Ritzel auf die Welle der VP1 zu setzen. Bei Nebenabtrieben mit Stützlagern wird die Pumpenwelle normalerweise direkt in die Innenzahnwelle des Nebenabtriebs eingeführt.

Einbau

Die max. Dreh- und Biegemomente des Nebenabtriebs (aufgrund des Pumpengewichts) dürfen nicht überschritten werden. (Der ungefähre Schwerpunkt der verschiedenen Pumpen geht aus den Zeichnungen hervor).

Hydraulikflüssigkeiten

Die Technischen Daten der VP1 (siehe Seite 6, Kapitel 7) gelten unter der Voraussetzung, daß hochwertige Mineralöle verwendet werden.

Zulässig sind HLP-Hydrauliköle (DIN 51524), Automatiköle Typ ATF sowie Maschinenöle Typ API CD.

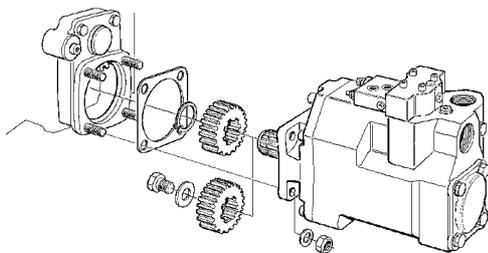


Abb. 3. VP1-to-PTO installation.

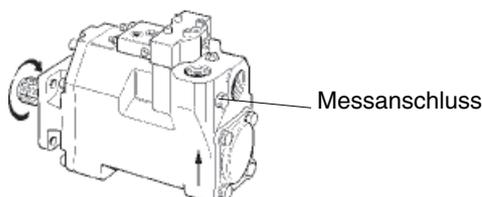


Abb. 4. Linksdrehende Pumpe.

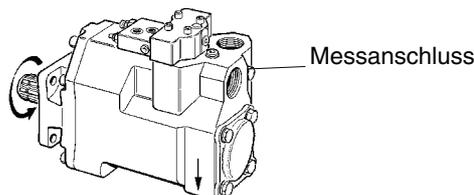


Abb. 5. Rechtsdrehende Pumpe.

Betriebstemperatur

Systemflüssigkeit: Max. 75 °C.

Viskosität

Empfohlener Viskositätsbereich:

20 bis 30 mm²/s (cSt).

Betriebsviskosität: 10 - 400 mm²/s.

Beim Anfahren: Max. 1000 mm²/s.

Filterung

Zur Erzielung einer langen Lebensdauer der VP1 empfehlen wir folgende Filtergrade:

- 25 µm (absolut) in sauberer Umgebung oder bei niedrigen Drücken.
- 10 µm (absolut) in schmutziger Umgebung oder bei hohen Drücken.

Die Filterung soll dem ISO Standard 4406, Code 18/13, entsprechen.

Leckölleitung

Für den LS-Regler ist *eine separate Leckölleitung erforderlich*; diese sollte direkt zum Tank gelegt werden (siehe Abb. 8).

Inbetriebnahme

Vor Einfüllen der empfohlenen Flüssigkeit ist sicherzustellen, daß das gesamte System sauber ist.

Zusätzlich muß die VP1-Pumpe gründlich durchgespült werden, damit gewährleistet ist, daß keine Luft mehr im Pumpengehäuse eingeschlossen ist. Hierzu ist die obere Spülöffnung zu verwenden (siehe Abb. 8).

WICHTIG!

Der Sauganschluß der Pumpe muß immer unter dem niedrigsten Ölstand im Tank liegen (siehe Abb. 8).

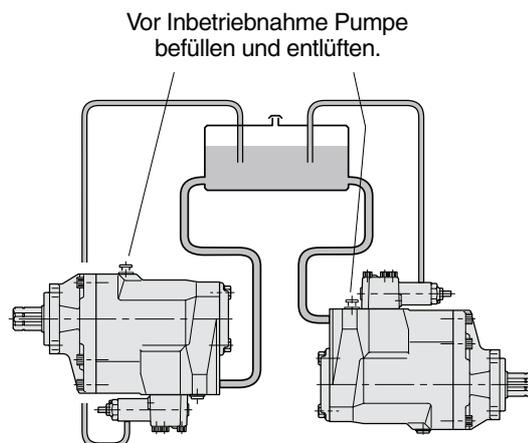


Abb. 8. Die VP1 soll immer tiefer liegen als der Ölstand im Tank. Zusätzlich muss die VP1-Pumpe gründlich durchgespült werden, damit gewährleistet ist, dass keine Luft mehr im Pumpengehäuse eingeschlossen ist.