

Betriebsanleitung PLP Drehkolbenpumpen



Pomac Pumps

Pomac bv - Feithspark 13 - 9356 BX Tolbert - Niederlande
Tel +31(0) 594 512877 - Fax +31(0) 594 517002
info@pomacpumps.com - www.pomacpumps.com

Die vorliegende Bedienungsanleitung wurde herausgegeben am :.....
 und gehört zu:

PLP																	
------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Seriennummer Pumpe		
Kapazität		m ³ /h
Druck		Bar
NPSHR		m
Fabrikat Antrieb		
Typ		
Drehzahl		min ⁻¹
Spannung Δ / ▲	/	V
Frequenz		Hz
Strom		A
Leistung		kW
Isolierungsklasse		
Schutzklasse	IP	
Area Classification		
Fabrikat Kupplung		
Typ		
Abmessungen		

Bedienungsanleitung für die Pomac PLP Drehkolbenpumpe

Die vorliegende Bedienungsanleitung wurde mit der größtmöglichen Sorgfalt zusammengestellt. POMAC übernimmt jedoch keinerlei Haftung für eine eventuelle Unvollständigkeit der in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen Informationen. Der Käufer der Pumpe ist verpflichtet, sich davon zu überzeugen, dass die Informationen vollständig sind; beziehungsweise die Aktualität dieser Informationen zu überprüfen.

Alle in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen technischen Informationen bleiben auch weiterhin Eigentum der Pomac bv und dürfen nur zur Installation, Bedienung und Wartung dieser Pumpe verwendet werden. Diese Informationen dürfen ohne unsere schriftliche Genehmigung keinesfalls kopiert, vervielfältigt oder an Dritte weitergegeben werden.

Urheberrecht 2010 Pomac bv

Freigabedatum: Juni 2014

Aktenzeichen : **CE/PLP (1406) DE-12**

ERKLÄRUNG FÜR DEN EINBAU

(laut Anlage II 1 B der Maschinerichtlinie (2006/42/EG – 1ste Ausgabe – Dezember 2009))

Pomac b.v.
Feithspark 13
9356 BX Tolbert
Niederlande

erklärt ganz unter eigenes Verantwortlichkeit dass unterstehende Pumpe:

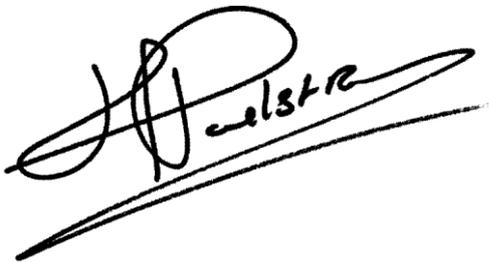
Modell: Drehkolbenpumpe
Typ: **PLP**
Ausführung: freies Wellenende
Materiell: 1.4404

worauf diese Erklärung Beziehung hat, in Übereinstimmung mit den folgenden Normen ist:

Normen: EN ISO 12100 Teil 1 & 2
NEN EN 60204 Teil 1
EN 809

Die Pumpe darf erst dann in Betrieb genommen werden, wenn gegebenenfalls festgestellt wurde, dass die Maschine, in die die Pumpe eingebaut werden soll, den Bestimmungen dieser Richtlinie (2006/42/EG) entspricht.

Abgegeben in Tolbert am 29 Dezember 2009,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'H. Poelstra', is written over a horizontal line. The signature is stylized and cursive.

H. Poelstra
Geschäftsführer

Inhaltsübersicht

1.	Einleitung.....	5
1.1.	Allgemein	5
1.2.	Garantie	5
1.3.	Transport und Empfang	5
1.4.	Hersteller	5
2.	Sicherheit	6
2.1.	Allgemein	6
2.2.	Anweisungen.....	6
2.3.	Personal	6
2.4.	Anderweitige Verwendung	6
3.	Allgemeine Informationen.....	7
3.1.	Identifizierung der Pumpe	7
3.2.	Funktionsprinzip	10
3.3.	Lieferprogramm.....	10
3.4.	Anwendungsgebiet.....	10
3.5.	Bauprinzip	11
3.6.	Sicherheitsventil (optionell)	12
3.6.1.	Sicherheitsventilarten	12
3.6.2.	Beschreibung des Sicherheitsventil.....	12
3.6.3.	Anschlüsse des Druckluftgesteuerten Sicherheitsventil.....	12
4.	Installation	13
4.1.	Allgemein	13
4.2.	Transport.....	13
4.3.	Anheben.....	13
4.4.	Sicherheit	14
4.5.	Fundament	14
4.6.	Einbaumaße.....	14
4.7.	Leitungssystem	15
4.8.	Pumpe mit Sicherheitsventil.....	16
4.9.	Zusammenbau des Pumpenaggregats.....	16
4.10.	Auswuchtung der Kupplung	16
4.11.	Auswuchtungstoleranzen	17
4.12.	Anschluss der Leitungen	17
4.13.	Durchspülen des Leitungssystems.....	19
4.14.	Vorgabe der Drehrichtung	21
4.15.	Anschluss des Antriebs	21
4.16.	Füllen mit Öl	21
5.	Inbetriebnahme	22
5.1.	Kontrolle	22
5.2.	Starten.....	22
5.3.	Einstellung des Sicherheitsventils.....	22
5.3.1.	Einstellung eines Federbelasteten Sicherheitsventil	22
5.3.2.	Einstellung eines druckluftgesteuerten Sicherheitsventils.....	23
5.4.	Während des Betriebs.....	24
5.5.	Arbeitsweise des Sicherheitsventils	24
5.6.	Stoppen.....	24
6.	Wartung.....	25
6.1.	Allgemein	25
6.2.	Ölwechsel.....	25
7.	Demontage / Montage.....	26
7.1.	Bestellung von Ersatzteilen.....	26
7.2.	Sicherheitsmaßnahmen	26
7.3.	Spezialwerkzeuge	27
7.4.	Pumpenablass	27
7.5.	Ölablass	27
7.6.	Ausbauen der Pumpe	27
7.7.	Demontage der Pumpe.....	28
7.8.	Demontage eines Sicherheitsventils.....	30

Bedienungsanleitung Pomac PLP Drehkolbenpumpe

7.8.1.	Demontage eines Federbelasteten Sicherheitsventils	30
7.8.2.	Demontage eines druckluftgesteuerten Sicherheitsventils	30
7.9.	Inspektion der Einzelteile	30
7.10.	Montage des kompletten Zahnradkastens	31
7.11.	Justierung der Toleranz.....	33
7.12.	Montage der Wellendichtung.....	35
7.12.1.	Montage der Gleitringdichtung, Typen M1, M3 und M4	35
7.12.2.	Montage einer doppelten Gleitringdichtung, Typen M2 und M5	36
7.12.3.	Montage O-Ring Abdichtung, Typen O1, O2, O3 und O4	36
7.12.4.	Montage der Lippenring-Abdichtung, Typ L.....	36
7.13.	Montage der Rotoren	37
7.14.	Einstellung des Synchronlaufes bei Quattrolobe Rotoren.....	38
7.15.	Montage des Pumpengehäusedeckels	39
7.16.	Montage des Zahnradkastens.....	39
7.17.	Installation des Sicherheitsventils	40
7.17.1.	Installation eines Federbelasteten Sicherheitsventils	40
7.17.2.	Installation eines druckluftgesteuerten Sicherheitsventils.....	40
7.18.	Füllen mit Öl	40
8.	Außerbetriebsetzung	41
8.1.	Ausbau	41
8.2.	Lagerung	41
8.3.	Entsorgung	41
9.	Technische Daten	42
9.1.	Ölarten.....	42
9.2.	Ölmengen.....	42
9.3.	Abmessungen	43
9.4.	Querschnittszeichnung.....	44
9.5.	Stücklisten	45
9.5.1.	Stückliste PLP 1.....	45
9.5.2.	Stückliste PLP 15.....	46
9.5.3.	Stückliste PLP 2.....	47
9.5.4.	Stückliste PLP 3.....	48
9.5.5.	Stückliste PLP 4.....	49
9.6.	Materialspezifikationen.....	50
9.7.	Wellendichtungen.....	51
9.7.1.	Gleitringdichtung, Typ M1	51
9.7.2.	Gleitringdichtung, Typ M4	52
9.7.3.	Doppelte Gleitringdichtung, Type M2	53
9.7.4.	Doppelte Gleitringdichtung, Type M5	54
9.7.5.	O-Ring Abdichtung, Typ O1.....	55
9.7.6.	O-Ring Abdichtung, Typ O3.....	56
9.7.7.	Doppelte O-Ring Abdichtung, Typ O2	57
9.7.8.	Doppelte O-Ring Abdichtung, Typ O4	58
9.7.9.	Lippenring-Abdichtung, Typ L1	59
9.7.10.	Lippenring-Abdichtung, Typ L2	60
9.7.11.	Lippenring-Abdichtung, Typ L3	61
9.8.	Sicherheitsventil mit Rückholfeder	62
9.9.	Druckluftgesteuerter Sicherheitsventil	63
10.	Störungsbehebung	64

1. Einleitung

1.1. Allgemein

Diese Bedienungsanleitung enthält wichtige Informationen über die korrekte Installation, Verwendung und Wartung der Pumpe.

Zudem enthält die vorliegende Bedienungsanleitung die nötigen Informationen für den Installateur / das Bedienungspersonal, um Verletzungen oder Unannehmlichkeiten während der Installation und des Betriebs dieser Pumpe zu vermeiden und den korrekten Umgang mit der Maschine sowie die gute Pumpenfunktion zu gewährleisten.

Die vorliegende Bedienungsanleitung enthält aktuelle Informationen bezüglich der in dieser Bedienungsanleitung genannten Pumpentypen bis zum Zeitpunkt der Drucklegung dieser Bedienungsanleitung. POMAC behält sich das Recht vor, das Bauprinzip der genannten Pumpentypen sowie den Inhalt dieser Bedienungsanleitung zwischenzeitlich – ohne vorheriger oder nachträglicher Bekanntgabe - zu ändern.

Vor der Installation, Verwendung beziehungsweise Reparatur dieser Pumpe lesen Sie bitte diese Bedienungsanleitung gut durch. Hierbei ist sicherzustellen, dass Sie selbst und auch das Bedienungspersonal sowie das technische Wartungspersonal die verwendeten Symbole kennt. Die in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen Anweisungen sind Schritt für Schritt zu befolgen.

1.2. Garantie

Die Garantie ist strikt an die Bedingungen der Firma POMAC gebunden und wird auch nur unter diesen Bedingungen zuerkannt.

Die Garantie ist nur dann gültig, wenn:

- die Pumpe strikt gemäß den Anweisungen aus dieser Bedienungsanleitung installiert und in Betrieb genommen wurde;
- alle Wartungs- und Reparaturarbeiten gemäß den in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen Anweisungen erfolgt sind;
- beim Auswechseln einzelner Teile ausschließlich Original-POMAC-Teile beziehungsweise von POMAC gelieferte Teile verwendet wurden;
- die Pumpe ausschließlich für Anwendungszwecke in Übereinstimmung mit den Spezifikationen für die Pumpe verwendet wurde;
- das Bauprinzip der Pumpe nicht eigenhändig geändert wurde;
- die fraglichen Schäden nicht auf Eingriffe von hierzu unqualifizierten oder nicht angestellten Personen zurückzuführen sind;
- es sich nicht um Schäden infolge höherer Gewalt handelt.

1.3. Transport und Empfang

- Überzeugen Sie sich davon, dass die Pumpe beim Transport nicht beschädigt worden ist. Eventuelle Schäden melden Sie bitte unverzüglich dem Spediteur sowie der Firma POMAC.
- Wird die Pumpe oder das Pumpenaggregat auf einer Palette geliefert, lassen Sie das Ganze so lange wie möglich auf der Palette stehen. Dies vereinfacht den internen Transport.

1.4. Hersteller

Die PLP – Drehkolbenpumpen werden hergestellt von

Pomac bv
Feithspark 13
9356 BX Tolbert
Holland
Tel +31(0) 594 512877
Fax +31(0) 594 517002
info@pomacpumps.com
www.pomacpumps.com

2. Sicherheit

2.1. Allgemein

Die vorliegende Bedienungsanleitung enthält die nötigen Informationen für den Installateur / das Bedienungspersonal, um Verletzungen oder Unannehmlichkeiten während der Installation und des Betriebs dieser Pumpe zu vermeiden und den korrekten Umgang mit der Maschine sowie die gute Pumpenfunktion zu gewährleisten.

- Vor der Installation, Verwendung beziehungsweise Reparatur dieser Pumpe lesen Sie bitte diese Bedienungsanleitung gut durch.
- Sorgen Sie dafür, dass sich das Bedienungspersonal und das technische Wartungspersonal immer erst mit dem Inhalt dieser Bedienungsanleitung vertraut macht und die diesbezüglichen Anweisungen kennt.
- Hierbei ist sicherzustellen, dass das Bedienungspersonal sowie das technische Wartungspersonal die verwendeten Symbole kennt.
- Die in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen Anweisungen sind Schritt für Schritt zu befolgen.
- Die Bedienungsanleitung ist an einem allen Benutzern gut bekannten und gut zugänglichen Ort aufzubewahren.

2.2. Anweisungen

Diese Bedienungsanleitung enthält Anweisungen bezüglich der Sicherheit des Benutzers, die auch die langfristig gute Funktion der Pumpe gewährleisten sollen. Hinzu kommen Anweisungen zur Vereinfachung gewisser Arbeitsschritte oder Verfahren. Diese Anweisungen sind mit den folgenden Symbolen gekennzeichnet:



Gefahrensituation für den Benutzer! Verletzungsgefahr! Halten Sie sich genau an die diesbezüglichen Anweisungen!



Beschädigungsrisiko der Pumpe mit möglicher Funktionsbeeinträchtigung! Halten Sie die Anweisungen genau ein!



Nützlicher Hinweis oder Anweisung zur Vereinfachung eines bestimmten Vorgangs.

- Besonders wichtige Textabschnitte sind **fett gedruckt**.

2.3. Personal

Die für die Installation, Bedienung oder Wartung und Überholung der Pumpe zuständigen Personen müssen die hierfür erforderliche Ausbildung vorweisen können.

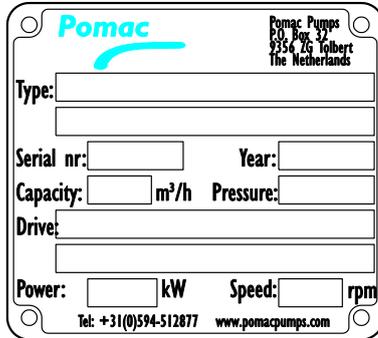
2.4. Anderweitige Verwendung

- Wenden Sie sich an Pomac, wenn die Pumpe für andere Anwendungszwecke genutzt oder unter anderen Bedingungen verwendet werden soll, die nicht in den Spezifikationen, auf Grund derer die Pumpe selektiert wurde, enthalten sind.

3. Allgemeine Informationen

3.1. Identifizierung der Pumpe

Dem Typenschild der Pumpe sind die Seriennummer und die Typennummer zu entnehmen.



Die Typennummer bezieht sich auf die Zusammenstellung der Pumpe:

PLP *)	x	x	x..	x	x	x	x	x	x..	x	x	x	x	x	x	x
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

- *) PLPH, falls hydraulisch getrieben
 PLPS, falls ausgestattet mit teilbarem Pumpegehäuse

Beispiel: **PLP 2-2 01 01 M1 V V P2 S1 C1 01 G1 H1 V1 R1 W1**

1. Lagergruppe

- 1 = Lagergruppe 1
- 15 = Lagergruppe 1,5
- 2 = Lagergruppe 2
- 3 = Lagergruppe 3
- 4 = Lagergruppe 4

2. Anschlussdurchmesser

- $\frac{3}{4}$ = $\frac{3}{4}$ "
- 1 = 1"
- 1,5 = 1,5"
- 2 = 2"
- 2,5 = 2,5"
- 3 = 3"
- 4 = 4"

3. Anschlussart der Saugseite

- 01.. = Milchrohrgewinde DIN 11851
- 02.. = SMS 1145
- 03.. = Tri-clamp ISO 2852
- 04.. = DIN 11864-1
- 05.. = DIN 11864-2
- 06.. = Flanschen EN1092-1
- 07.. = BSP
- 08.. = NPT
- 09.. = rechteckig
- 10.. = Tri-clamp DIN 32676
- xx.. = Anschluss gemäß Kundenspezifikationen

Der Platzhalter .. ist für die Bestimmung der Lage der Anschlussstutzen vorgesehen.

für horizontale Lage der Anschlussstutzen:

R = Saugseite Lage rechts bei Blick auf Antriebzapfen der Pumpe.

L = Saugseite Lage links bei Blick auf Antriebzapfen der Pumpe.

für vertikale Lage der Anschlussstutzen:

T = Saugseite oben

B = Saugseite unten

4. Anschlussart der Druckseite

01	= Milchrohrgewinde DIN 11851
02	= SMS 1145
03	= Tri-clamp ISO 2852
04	= DIN 11864-1
05	= DIN 11864-2
06	= Flanschen EN1092-1
07	= BSP
08	= NPT
09	= rechteckig
10	= Tri-clamp DIN 32676
xx	= Anschluss gemäß Kundenspezifikationen

5. Typ Wellendichtung

M1	= einfache Gleitringdichtung SiC/SiC
M2	= doppelte Gleitringdichtung mit Spülung (Drucklos oder mit Überdruck) SiC/SiC - SiC/SiC
M3	= einfache Gleitringdichtung mit verkleinerten Gleitflächen SiC/SiC
M4	= einfache Gleitringdichtung TC/TC
M4V	= retracted single mechanical seal TC/TC
M5	= doppelte Gleitringdichtung mit Spülung (Drucklos oder mit Überdruck) TC/TC - TC/TC
M6	= doppelte Gleitringdichtung mit Spülung (Drucklos oder mit Überdruck) TC/TC - SiC/SiC
M7	= doppelte Gleitringdichtung mit Spülung (Drucklos oder mit Überdruck) SiC/SiC - SiC/SiC
O1	= einfacher O-Ring auf gehärteter Wellenschutzhülse aus Edelstahl
O2	= doppelter O-Ring mit druckloser Spülung auf gehärteter Wellenschutzhülse aus Edelstahl
O3	= einfacher O-Ring auf keramischer Wellenschutzhülse
O4	= doppelter O-Ring mit druckloser Spülung auf keramische Wellenschutzhülse
L1	= PTFE Lippenring-Abdichtung auf gehärteter Wellenschutzhülse aus Edelstahl
L2	= PTFE Lippenring-Abdichtung auf keramischer Wellenschutzhülse
L3	= WDR PTFE Lippenring auf keramischer gehärteter Wellenschutzhülse aus Edelstahl

6. Elastomere der Wellendichtung

V	= Viton
E	= EPDM
N	= NBR
S	= Silikon
T	= Teflon
K	= Kalrez
VC	= Viton - FDA Zertifikat/Einzelprüfung
EC	= EPDM - FDA Zertifikat/Einzelprüfung
X	= Material gemäß Kundenspezifikation

7. Elastomere der statische O-Ringe

V	= Viton
E	= EPDM
N	= NBR
S	= Siliconen
T	= Teflon
K	= Kalrez
VC	= Viton - FDA Zertifikat/Einzelprüfung
EC	= EPDM - FDA Zertifikat/Einzelprüfung
X	= Material gemäß Kundenspezifikation

8. Position der Anschlüsse und Welle

- P0 = Standard, Anschlüsse horizontal, Welle oben
- P1 = Anschlüsse horizontal, Welle unten
- P2 = Anschlüsse vertikal, Welle rechts (Blick auf antriebszapfen)
- P3 = Anschlüsse vertikal, Welle links (Blick auf antriebszapfen)

9. Self-draining Ausführung

- S1 = 45°
- S2 = flach
- S3 = 2x 45°

10. Zusätzliches Radialspiel/Axialspiel zwischen dem Drehkolben und dem Pumpengehäuse

C = Radialspiel am Umfang des Drehkolbens, Axialspiel an der Hinterseite und Vorderseite

- C1 = + 0,05
- C2 = + 0,1
- C3 = + 0,15
- C3 = + 0,20
- C-1 = - 0,05

11. Oberflächenbehandlung der internen Teile

- O1 = mechanisch poliert bis 0,8 micron
- O2 = mechanisch poliert bis 0,5 micron + Elektropolitur
- O3 = mechanisch poliert bis 0,8 micron + Elektropolitur
- O4 = mechanisch poliert bis 0,5 micron

12. Gehärtete Teile

- G1 = Pumpengehäuse, Drehkolben, Pumpendeckel, Harten Inchromieren
- G2 = Pumpengehäuse, Deckel, Harten Inchromieren
- G3 = Drehkolben, Harten Inchromieren
- G4 = Pumpengehäuse, Drehkolben, Pumpendeckel, Nitrieren
- G5 = Pumpengehäuse, Deckel, Nitrieren
- G6 = Drehkolben, Nitrieren

13. Heizmantel

- H1 = Heizmantel auf Deckel
- H2 = Heizmantel auf Pumpengehäuse
- H3 = H1 + H2
- H4 = Elektroheizung

14. Sicherheitsventil

- V1 = Sicherheitsventil, federbelastet
- V2 = Sicherheitsventil, pneumatisch gesteuert

15. Form des Drehkolbens / Timing Mechanismus

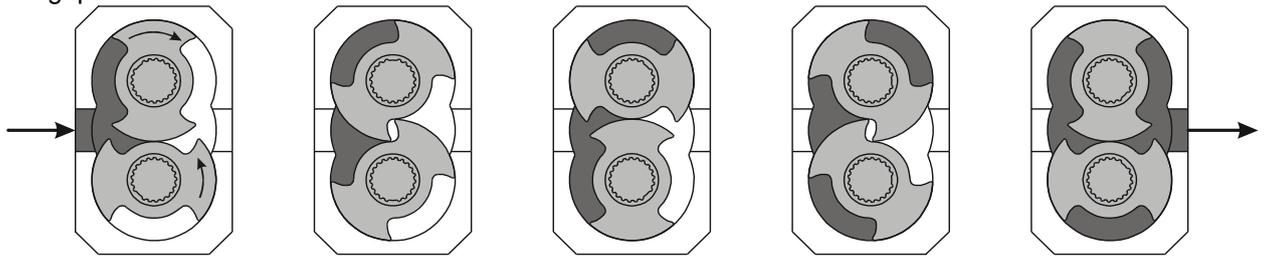
- R1 = Drehkolbe "Biwing" mit Timing Mechanismus
- R2 = Drehkolbe "Quattro lobe" mit Timing Mechanismus

16. Werkstoff nach Belieben

- W1 = Pumpengehäuse, Drehkolben, Pumpendeckel: 1.4435
- W2 = Drehkolben non-galling
- W3 = Pumpengehäuse, Drehkolben, Pumpendeckel: Hastelloy CX2MW N26022
- W4 = Pumpengehäuse, Drehkolben, Pumpendeckel: 1.4571, 316 TI

3.2. Funktionsprinzip

Eine Drehkolbenpumpe ist eine rotierende Verdränger Pumpe. Die Pumpenfunktion beruht auf der gegenläufigen Drehung zweier Rotoren in einer Kammer. Diese beiden Rotoren sind auf Wellen montiert. Die Wellen sind in direkt am Pumpengehäuse angebrachten Lagergehäuse gelagert. Eine der beiden Wellen wird extern angetrieben. Über ein internes Zahnradgetriebe wird auch die andere Welle in entgegengesetzter Drehrichtung angetrieben. Somit drehen sich die Rotoren synchron gegeneinander, ohne einander dabei zu berühren. Wenn die Rotoren die Saugöffnung passieren, nimmt das Volumen zwischen den Kolben zu. Dadurch entsteht ein Unterdruck so dass die Flüssigkeit in den Einlass eingesaugt wird. Während der Rotation der Rotoren wird ein fest abgemessenes Flüssigkeitsvolumen verdrängt. Wenn sich die Rotoren die Drucköffnung nähern, nimmt das Volumen zwischen den Kolben wieder ab. Dadurch entsteht ein Überdruck, so dass die Flüssigkeit aus der Drucköffnung ausgepresst wird.



3.3. Lieferprogramm

Anschlüsse

Das Lieferprogramm beinhaltet Pumpentypen mit Anschlüssen von ¾", 1", 1½", 2", 2½", 3" und 4". Die Pumpe kann nach Wahl mit horizontalen oder auch vertikalen Anschlüssen aufgebaut werden.

Wellendichtungen

Die folgenden Wellendichtungsvarianten sind erhältlich:

- Einfache Gleitringdichtung
- Doppelte Gleitringdichtung mit Spülung (drucklos oder mit Überdruck)
- O-Ring-Abdichtung
- Doppelte O-Ring-Abdichtung mit druckloser Spülung
- Lippenring Abdichtung.

3.4. Anwendungsgebiet

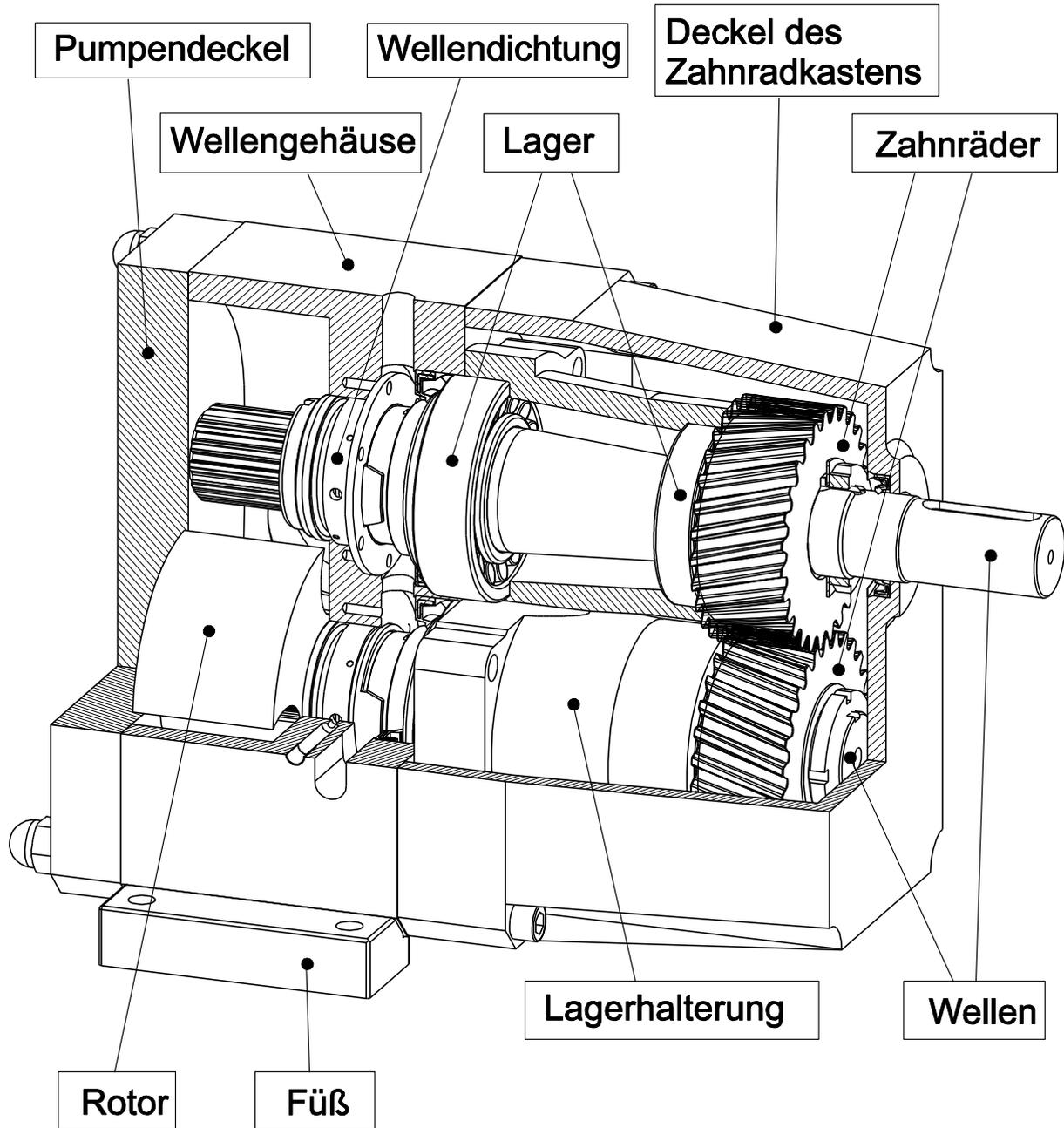
Typ	Verdrängung [lit/100 Umdr.]	Maximaldruck [Bar]	max. Drehzahl [U/min]	Gewicht [kg]
PLP 1- ¾	4	15	1500	12
PLP 1-1	6	15	1500	12,5
PLP 1-1,5	10	15*	1200	13
PLP 15-2	20	8	1200	23,2
PLP 2-1,5	22	15	1200	37
PLP 2-2	30	15	1200	39
PLP 2-2,5	36	15*	1000	44
PLP 3-2	55	15	1000	101
PLP 3-3	100	15	1000	105
PLP 3-4	130	15*	750	115
PLP 4-4	250	15	750	295

*) Abhängig von dem Spiel zwischen Rotor und Gehäuse.

Bei den genannten Werten handelt es sich um Höchstwerte. In der Praxis können die realisierbaren Werte geringer sein, abhängig von der Art des verpumpten Produkts beziehungsweise vom Entwurf der Anlage zu der die Pumpe gehört.

3.5. Bauprinzip

Die Pumpe hat den folgenden Aufbau:



3.6. Sicherheitsventil (optional)

3.6.1. Sicherheitsventilarten

Die PLP kann mit einem Federbelasteten oder druckluftgesteuerten Sicherheitsventil geliefert werden. Der Öffnungsdruck ist einstellbar durch eine Stellschraube.

Folgende Arten können mit einem Sicherheitsventil ausgestattet werden:

	PLP 1-3/4 PLP 1-1 PLP 1-1.5	PLP 15-2	PLP 2-1.5 PLP 2-2 PLP 2-2,5	PLP 3-2 PLP 3-3 PLP 3-4	PLP 4-4
federbelastetes Sicherheitsventil	V	V	V	V	
druckluftgesteuertes Sicherheitsventil					V

3.6.2. Beschreibung des Sicherheitsventil

Das Pomac- Sicherheitsventil wird direkt am Pumpendeckel installiert. Dies vereinfacht die Wartung und garantiert optimale hygienische Bedingungen. Wenn sich das Ventil öffnet, wird eine direkte Verbindung zwischen der Kompressions- und der Saugseite der Pumpe hergestellt.

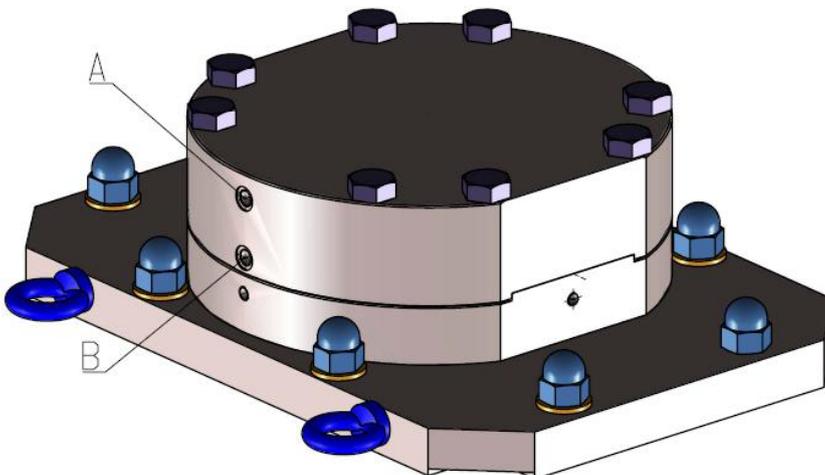
Das Ventil deckt den größten Teil der Vorderseite der Rotoren und einen Teil der Räume auf der Kompressions- und der Saugseite ab. Auf der Kompressionsseite wird das Ventil einem Druckunterschied in der Pumpe ausgesetzt; die eingestellte Rückholfeder bzw. die Druckluftdruck garantiert den externen Druck auf das Ventil. Aufgrund der Beeinflussung der Belastungsart des Ventils durch Flüssigkeitseigenschaften, Druckaufteilung, Verarbeitungsfaktoren usw., muss die Rückholfeder bzw. die Druckluftdruck an Ort und Stelle eingestellt werden.

Wenn der Druckunterschied in der Pumpe größer wird, als der bereitgestellte Vorwärtsdruck, öffnet sich das Ventil. Die Abmessungen des Ventils und des Manschettenventils sind so gestaltet, dass ein Teil der Pumpenkapazität von der Kompressions- zur Saugseite überlaufen kann.

3.6.3. Anschlüsse des Druckluftgesteuerten Sicherheitsventil

Anschluss A : Druckluft

Anschluss B : Entlüftung des Ventils (soll immer geöffnet sein)



4. Installation

4.1. Allgemein

- Der Untergrund muss hart, flach und genau waagrecht sein.
- Der Raum, in dem das Pumpenaggregat aufgestellt wird, muss hinreichend gut be- und entlüftet werden. Eine übermäßig hohe Umgebungstemperatur, Luftfeuchtigkeit oder auch eine staubige Umgebung kann die Funktion eines Elektromotors beeinträchtigen.
- Um das Pumpenaggregat herum muss hinreichend viel Platz sein, um die Pumpe bedienen, reinigen und eventuell auch reparieren zu können.
- Um eine ungehinderte Luftzufuhr zu gewährleisten, muss sich hinter dem Belüftungsgitter eines Elektroantriebs mindestens ein Freiraum befinden, der $\frac{1}{4}$ so groß ist wie der Durchmesser des Gitters.



Bei allen Arbeiten an und mit der Pumpe sind die gültigen Vorschriften bezüglich der Arbeitsbedingungen und der Maschinensicherheit zu beachten und einzuhalten.

4.2. Transport

- Wird die Pumpe oder das Pumpenaggregat auf einer Palette geliefert, lassen Sie das Ganze so lange wie möglich auf der Palette stehen. Dies vereinfacht den internen Transport.

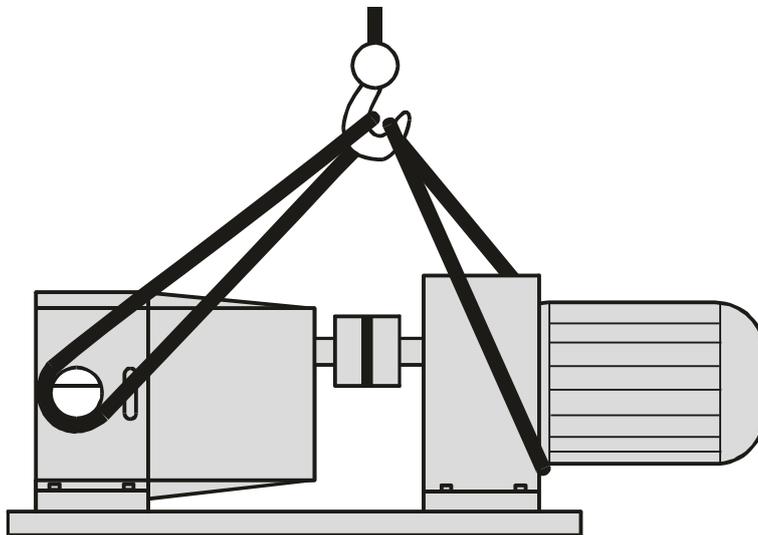
4.3. Anheben

- Ist eine geeignete Hebevorrichtung vorhanden, verwendet man diese zum Versetzen der Pumpe (des Pumpenaggregats).

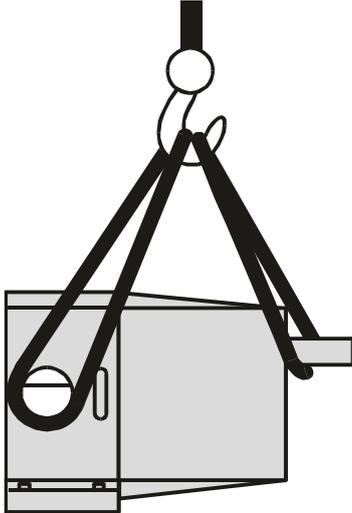


Der Aufenthalt unter einer angehobenen Last ist verboten!

- Wenn die Pumpe mit einem Motor auf einer Fundamentplatte zusammengebaut ist, dann werden die Hebegurte beim Anheben des Pumpenaggregats wie folgt befestigt:



- Soll die lose Pumpe angehoben werden, befestigt man die Hebegurte wie folgt:



4.4. Sicherheit



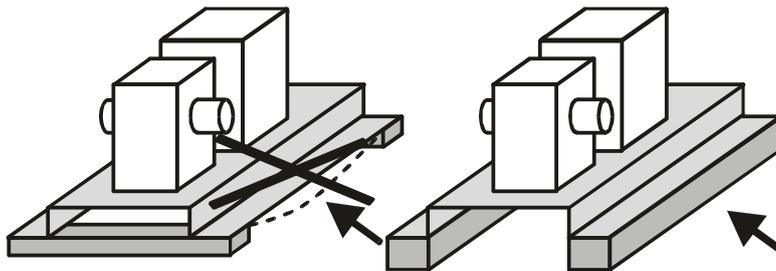
Stecken Sie niemals Ihre Finger in das Pumpengehäuse oder in die Anschlüsse. Auch beim manuellen Drehen der Welle können Körperverletzungen auftreten!



Besteht die Möglichkeit einer Überschreitung des maximalen Betriebsdrucks, muss eine entsprechende Schutzvorrichtung an der Pumpe, am Motor oder am System angebracht werden!

4.5. Fundament

- Der Untergrund muss hart, flach und genau waagrecht sein.
- Berücksichtigen Sie dabei den eventuellen Leckablauf oder das Ablassen der Pumpe.
- Das Fundament des Pumpenaggregats muss über die gesamte Länge unterstützt werden und auf dem Untergrund aufliegen. Das Fundament darf sich dabei KEINESFALLS durchbiegen können!



4.6. Einbaumaße

- Die richtigen Einbaumaße für das Pumpenaggregat sind der Maßskizze zu entnehmen, die bei der Lieferung der Pumpe (des Pumpenaggregats) separat mitgeliefert wurde.
- Einzelheiten zu den wichtigsten Abmessungen der losen Pumpe sind dem Absatz 9.2 zu entnehmen.

4.7. Leitungssystem

Das Leitungssystem muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

Allgemein

- Sorgen Sie dafür, dass das Leitungssystem überall hinreichend gut unterstützt ist; insbesondere beim Druck- und Sauganschluss. Die Leitungen dürfen nicht an der Pumpe hängen.
- Die Anschlüsse müssen **GERADE** an der Pumpe befestigt sein.
- Die Leitungen müssen spannungsfrei montiert und angeschlossen werden.

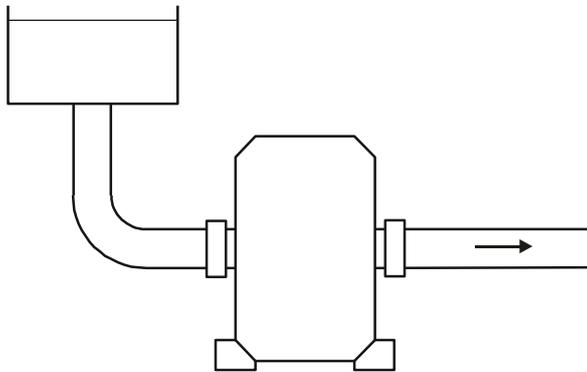


Schief montierte, schlecht unterstützte oder unter Vorspannung stehende Leitungen können die Pumpe sehr erheblich beschädigen!

- Sicherstellen, dass die Leitungen nicht lecken.

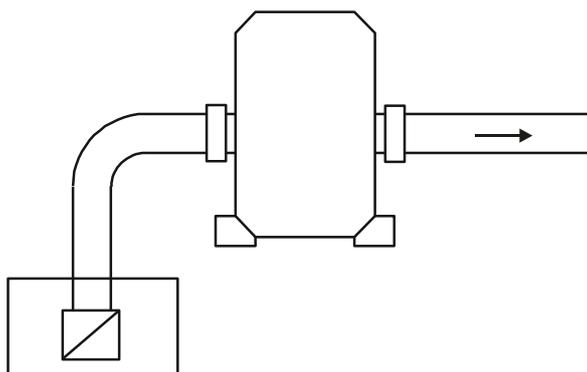
Zuleitungen

- Vorzugsweise sollte die Pumpe **unter** dem Flüssigkeitsspiegel aufgestellt werden. Bei konstanter Flüssigkeitszufuhr kann keine Luft in das Leitungssystem eindringen.

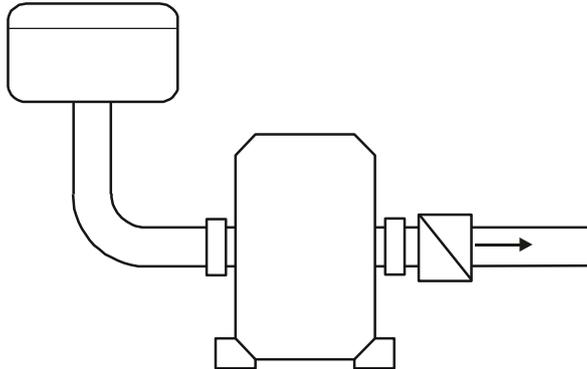


Rückschlagventile

- Wird eine Pumpe **oberhalb** des Flüssigkeitspegels aufgestellt, baut man ein Rückschlagventil in die Saugleitung ein, damit diese immer mit Flüssigkeit gefüllt ist. Dies gilt insbesondere beim Verpumpen niedrig-viskoser Flüssigkeiten. Das Ventil wird am Fuß der Leitung eingebaut.



- Bei Systemen, in denen die Flüssigkeit unter Vakuum steht, sollte ein Rückschlagventil in die Druckleitung eingebaut werden. Auf diese Weise kann keine Luft oder Flüssigkeit zurückströmen.



4.8. Pumpe mit Sicherheitsventil

Wenn die Pumpe mit einem Sicherheitsventil am Pumpendeckel ausgestattet ist, muss an der Kompressionsseite, **direkt hinter der Pumpe, ein Manometer** und direkt hinter dem Manometer **ein Absperrventil** installiert werden!

- Das Manometer muss einen Funktionsbereich von mindestens 0-25 Bar haben.

4.9. Zusammenbau des Pumpenaggregats

Wurde die Pumpe als lose Pumpe geliefert, dann muss sie noch mit einem Antrieb zusammengebaut und auf ein Fundament gesetzt werden.

Dabei geht man wie folgt vor.

1. Setzen Sie die Pumpe auf das Fundament und befestigen Sie sie mit Befestigungsbolzen.
2. Befestigen Sie eine Hälfte der Kupplung auf der Pumpenwelle.
3. Montieren Sie die andere Hälfte auf der Getriebewelle des Antriebs.
4. Setzen Sie nun den Antrieb auf das Fundament. Dabei verbleibt zwischen den beiden Kupplungshälften ein 3 mm großer Spielraum.
5. Bringen Sie dann den Antrieb auf die richtige Höhe relativ zur Pumpe. Dazu setzen Sie Füllplatten aus Kupfer unter die Motorfüße. Dann wird der Antrieb befestigt.
6. Die Kupplung gemäß den nachstehenden Anweisungen auswuchten.

4.10. Auswuchtung der Kupplung

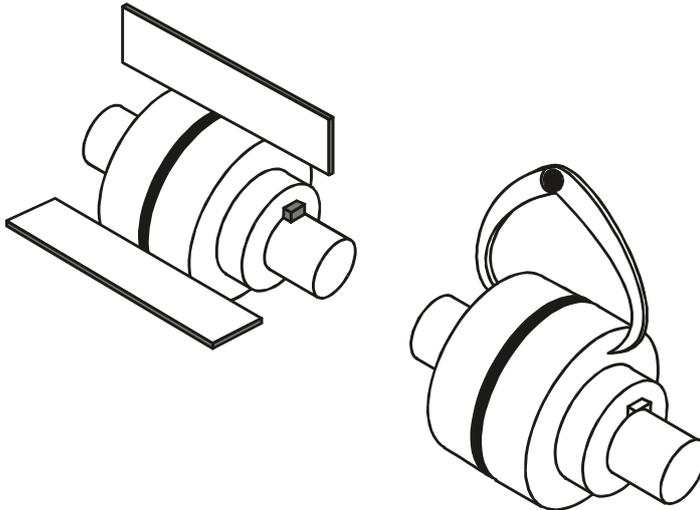
Nach dem Zusammenbau und dem Aufstellen des Pumpenaggregats muss die Einstellung der Kupplung überprüft werden.



Überprüfen Sie auch immer die Auswuchtung nach dem Anheben eines Pumpenaggregats am Fundament!

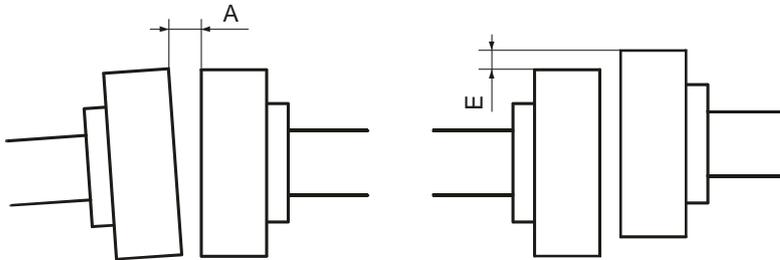
Auswuchtungsfehler können unnötige Abnutzung, höhere Motortemperaturen und einen verstärkten Lärmpegel zur Folge haben. Kontrollieren Sie die Auswuchtung mit Hilfe spezieller Auswuchtungsgeräte, oder auch nach dem folgenden Verfahren:

1. Legen Sie ein Lineal über die Kupplung. Dieses Lineal muss die Kupplungshälften über die gesamte Breite berühren, siehe Abbildung.
2. Dies an drei verschiedenen Stellen um die Kupplung herum wiederholen;
3. Überprüfen Sie die Auswuchtung mit Hilfe eines Greifzirkels an zwei gegenüber liegenden Stellen an den Seitenflächen Kupplung, siehe Abbildung.
4. Wenn die Messwerte nicht den nachstehend genannten Toleranzen entsprechen, löst man die Befestigungsbolzen des Antriebs ein wenig und verschiebt dann den Antrieb, bis die fraglichen Werte innerhalb der Toleranzen liegen. Danach werden die Befestigungsbolzen wieder festgezogen.
5. Wenn die Auswuchtung in Ordnung ist, **montiert man den Kupplungsschutzdeckel.**



4.11. Auswuchtungstoleranzen

Der nachstehenden Tabelle mit der dazugehörigen Abbildung sind die zulässigen Toleranzen für das Auswuchten der Kupplung zu entnehmen.



Außendurchmesser Kupplung [mm]	A muss liegen zwischen [mm]	Max Differenz zwischen A max und A min [mm]	E muss liegen zwischen [mm]
81-95	2 - 4	0,15	0 - 0,15
96-110	2 - 4	0,18	0 - 0,18
111-130	2 - 4	0,21	0 - 0,21
131-140	2 - 4	0,24	0 - 0,24
141-160	2 - 6	0,27	0 - 0,27
161-180	2 - 6	0,30	0 - 0,30
181-200	2 - 6	0,34	0 - 0,34
201-225	2 - 6	0,38	0 - 0,38

4.12. Anschluss der Leitungen



Sorgen Sie dafür, dass der Motor NICHT gestartet werden kann, wenn am Pumpenaggregat gearbeitet wird und die drehbaren Teile nicht ganz abgeschirmt sind.



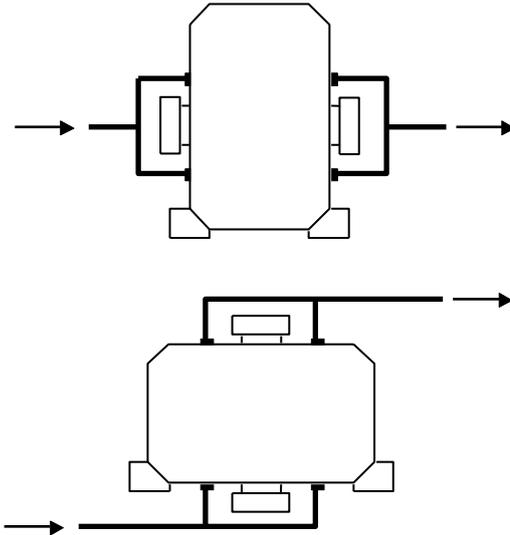
Sorgen Sie dafür, dass das Leitungssystem gut durchgespült und sauber ist und keine Unvollkommenheiten aufweist! Im Leitungssystem enthaltene Teilchen können in die Pumpe gelangen und dort schwere Schäden an den Rotoren und am Pumpengehäuse verursachen!



Besitzt die Pumpe KEINE GESPÜLTE Wellendichtung (siehe Typenbeschreibung), dann darf sie NIEMALS in einer Position installiert werden, wo die Pumpe möglicherweise TROCKEN laufen kann!

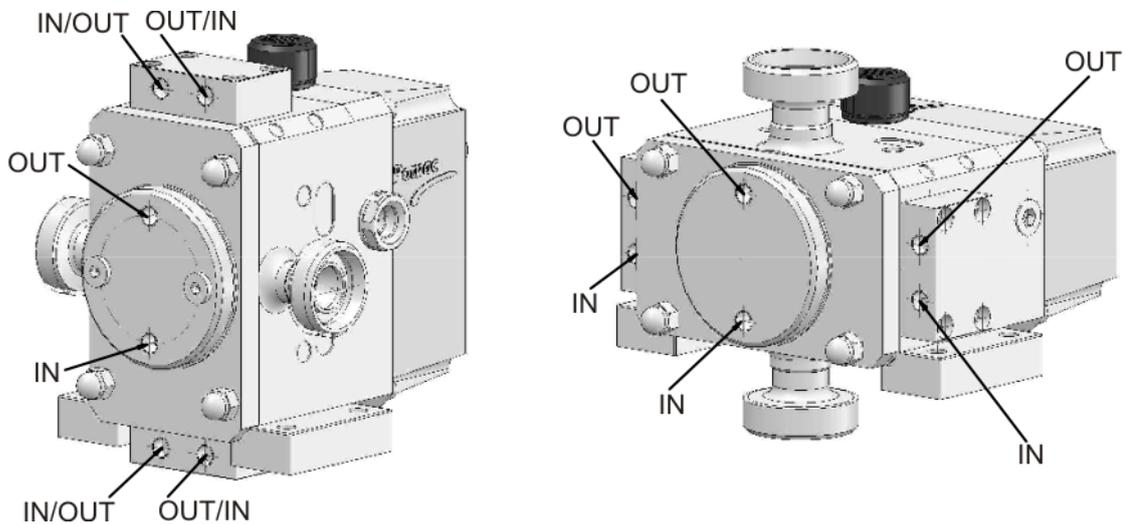
Spülung

- Sofern ausgeführt mit Wellendichtung M2, M5, O2 oder O4: **Der Anschluss der Spulleitungen an den Wellendichtungsraum** erfolgt über die Öffnungen im Pumpengehäuse. Die Anschlüsse sind R1/8 Gasgewinde.
- Falls eine **Niederdruckspülung** (quench) verwendet wird (Wellendichtungs Ausführungen M2, M5, O2 und O4) muss das Spülsystem eine Förderleistung von 0,25 l/min bei 0,5 Metern Wassersäule liefern. **Falls die Anschlussstutzen in vertikale Lage montiert sind: die Zufuhr der Spulleitungen an der Unterseite anschließen!**
- Falls eine **Druckspülung** (flush) verwendet wird (Wellendichtungs Ausführungen M2 und M5) muss der Druck des Spülsystems **2 Bar** höher sein als der des Systemdrucks. **Falls die Anschlussstutzen in vertikale Lage montiert sind: die Zufuhr der Spulleitungen an der Unterseite anschließen!**



Heizung

- Wenn Heizmäntel vorhanden sind: Schließen Sie diese Vorrichtung an die Wärmequelle an.



4.13. Durchspülen des Leitungssystems



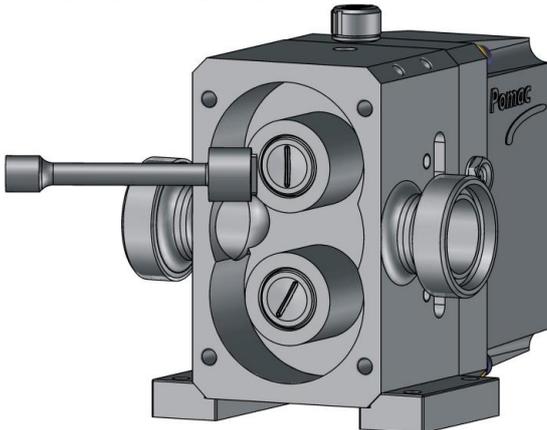
Das Leitungssystem muss IMMER DURCHGESPÜLT werden! Nicht nur VOR DER INSTALLATION DER PUMPE, jedoch auch NACH ALLEN ARBEITEN AM LEITUNGSSYSTEM, WOBEI DAS SYSTEM GEÖFFNET WURDE, beispielsweise nach dem Auswechseln einzelner Sperrventile, Ventile oder Leitungsabschnitte!



Wenn die Pumpe bereits angeschlossen ist: Sorgen Sie dafür, dass die Pumpe ausgeschaltet ist und überzeugen Sie sich davon, dass die Pumpe nicht unbeabsichtigterweise eingeschaltet werden kann!

Eine Erläuterung der Pos. Nummern ist dem Absatz 9.4 zu entnehmen.

1. Demontieren Sie die Pumpendeckelmutter (1) und entfernen Sie den Pumpendeckel (3) und den O-Ring (4).
2. Lösen Sie anhand des mitgelieferten Schlüssels die Rotorschrauben (5). Blockieren Sie dabei die Rotoren, so dass sie sich nicht mitdrehen können. Dazu verwenden Sie einen passenden Holz- oder Kunststoffblock.
3. Entfernen Sie die Rotorschrauben mit den O-Ringen (6).
4. Entfernen Sie die beiden Rotoren von den Wellen.
5. Entfernen Sie die Wellenschützhülse oder den rotierenden Gleitring von den Rotoren und montieren Sie diese in die mitgelieferten Dummy-Rotoren.
6. Setzen Sie die Dummy-Rotoren auf die Wellen auf und montieren Sie die Rotorschrauben mit Hilfe des Schlüssels.



7. Setzen Sie den O-Ring in den Pumpendeckel ein und befestigen Sie den Pumpendeckel am Pumpengehäuse.
8. Spülen Sie das gesamte Leitungssystem gründlich durch, und zwar von oben nach unten. **Spülen Sie so lange, bis die Spülflüssigkeit das System im sauberen Zustand verlässt und beim Ausströmen auch keine Teilchen mehr mit sich führt.**

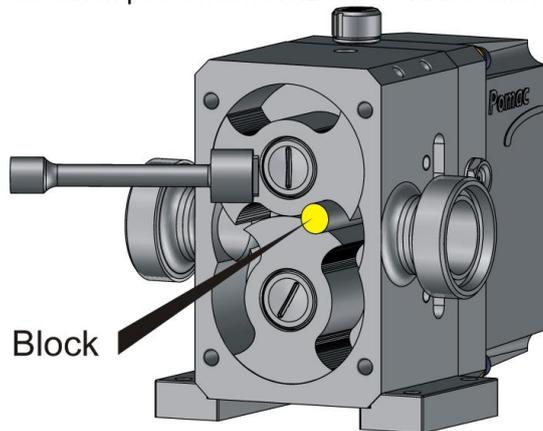
Wenn das Leitungssystem sauber ist:

9. Demontieren Sie die Pumpendeckelmutter und entfernen Sie den Pumpendeckel und den O-Ring.
10. Lösen Sie die Rotorschrauben und entfernen Sie die beiden Dummy-Rotoren von den Wellen.
11. Entfernen Sie die Wellenschützhülse oder den rotierenden Gleitring von den Dummy-Rotoren und montieren Sie diese wieder in die Rotoren.
12. Setzen Sie die Rotoren auf die Wellen auf, setzen Sie dann die O-Ringe ein und montieren Sie die Rotorschrauben.

Das erforderliche Anzugsmoment der Rotorschrauben ist der nachstehenden Tabelle zu entnehmen:

Typ	Anzugsmoment [Nm]
PLP1	36
PLP 15	36
PLP2	62
PLP3	155
PLP4	300

13. Blockieren Sie dabei die Rotoren, so dass sie sich nicht mitdrehen können. Dazu verwenden Sie einen passenden Holz- oder Kunststoffblock.



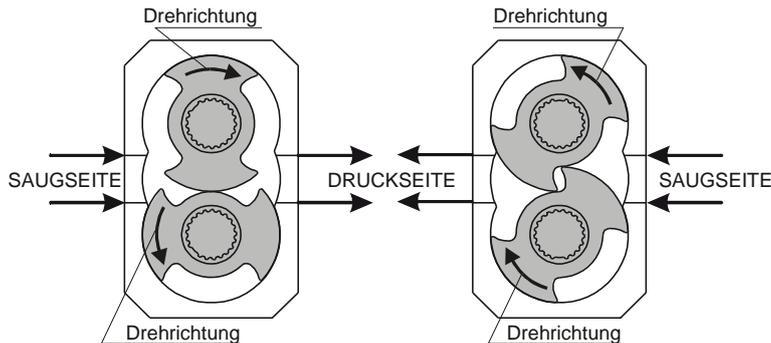
14. Setzen Sie den O-Ring in den Pumpendeckel ein und befestigen Sie den Pumpendeckel am Pumpengehäuse.

4.14. Vorgabe der Drehrichtung



Lassen Sie die Pumpe niemals ohne Pumpendeckel oder ohne angeschlossene Leitungen laufen!

- Vor dem Anschluss des Antriebs muss die richtige Drehrichtung für die Antriebswelle der Pumpe festgestellt werden. Die Pumpe kann in beide Richtungen pumpen. Zudem kann sich die Antriebswelle an wechselnden Positionen befinden. Einzelheiten zur Bestimmung der richtigen Drehrichtung für die Antriebswelle sind der nachstehenden Abbildung zu entnehmen.



4.15. Anschluss des Antriebs



Die Pumpe darf keinesfalls eingeschaltet werden, wenn die Kupplung nicht mit einer gut passenden Schutzkappe versehen ist!

Bei einem **Elektroantrieb** sind die folgenden wichtigen Aspekte zu berücksichtigen :



Ein Elektroantrieb darf nur von einem offiziellen Elektriker angeschlossen werden!

- Machen Sie sich erst mit den örtlich gültigen Vorschriften der Elektrizitätswerke vertraut, bevor Sie einen Elektroantrieb anschließen!
- Sichern Sie den Elektroantrieb gegen Überlastung.
- Bringen Sie einen Betriebsschalter an der Pumpe an.
- Montieren Sie einen Erdschlussschalter.

4.16. Füllen mit Öl



Der Zahnradkasten einer neuer Pumpe ist schon mit Öl eingefüllt!

1. Schrauben Sie den Öl-Einfüllstutzen oben am Zahnradkasten los.
2. Füllen Sie nun den Zahnradkasten über die Einfüllöffnung so weit mit Öl, dass der Ölpegel in der Mitte des Sichtfensters erscheint. Die Spezifikationen des Öls sind dem Kapitel 9 zu entnehmen.
3. Nun schrauben Sie den Öl-Einfüllstutzen wieder fest.

5. Inbetriebnahme

5.1. Kontrolle

- Kontrollieren Sie, ob der Zahnradkasten hinreichend mit Öl gefüllt ist. Der Ölpegel muss im Sichtfenster seitlich am Zahnradkasten sichtbar sein.



Die Pumpe darf niemals laufen, wenn der Zahnradkasten nicht mit Öl gefüllt ist!

- Überprüfen Sie – sofern angeschlossen – den Druck des Spülsystems.
Bei den Wellendichtungen M2, M5, O2 oder O4 muss der **drucklose Spülung** (Quench) einen Zufuhrdruck von **0,5 Metern Wassersäule und** eine Förderleistung von **0,25 l/min** aufweisen. **Falls die Anschlussstutzen in vertikale Lage montiert sind: die Zufuhr der Spülleitungen an der Unterseite anschließen!**
Bei den Wellendichtungen M2 oder M5 muss der **Spülung mit Überdruck** (Flush) einen Druck aufweisen, der **2 Bar höher ist als der Systemdruck.**
Falls die Anschlussstutzen in vertikale Lage montiert sind: die Zufuhr der Spülleitungen an der Unterseite anschließen!
- Überprüfen Sie – sofern angeschlossen – ob die Temperatur des Heizsystems den gewünschten Wert aufweist.

5.2. Starten

1. Öffnen Sie - sofern vorhanden - die Sperrventile der Spülleitungen.
2. Öffnen Sie - sofern vorhanden - die Sperrventile des Heizsystems. **Warten Sie, bis die Pumpe die gewünschte Temperatur erreicht hat.**
3. Öffnen Sie - sofern vorhanden - das Sperrventil in der Druckleitung.
4. Öffnen Sie - sofern vorhanden - das Sperrventil in der Saugleitung.
5. Starten Sie das Pumpenaggregat.

5.3. Einstellung des Sicherheitsventils



Wenn die Pumpe mit einem Sicherheitsventil ausgestattet ist, muss der gewünschte Öffnungsdruck dieses Ventils vor Betriebsbeginn eingestellt werden!

5.3.1. Einstellung eines Federbelasteten Sicherheitsventil

Dies geschieht auf folgende Weise:

1. Sorgen Sie dafür, dass das Druckabsperrentil und das mögliche Absperrventil vollkommen geöffnet sind. Das System muss mit dem zu pumpenden Medium gefüllt sein.
2. Stellen Sie sicher, dass die Feder des Sicherheitsventils **komplett entlastet ist**. Wenn dies nicht der Fall ist, lösen Sie die Stellmutter und drehen Sie die Stellschraube komplett nach **rechts** (siehe Abbildung), bis die Feder komplett entlastet ist.
3. Schalten Sie die Pumpe ein.
4. Drehen Sie die Stellschraube des Sicherheitsventils ganz nach links, bis die Feder bis zum äußersten Punkt gespannt ist.



Stellen Sie sicher, dass der Druck 15 Bar nicht übersteigt. Wenn dies der Fall ist, halten Sie sofort die Pumpe an und kontrollieren Sie das Steuersystem!

5. Drehen Sie das Druckabsperrentil aus, bis das Manometer den gewünschten Öffnungsdruck des Sicherheitsventils anzeigt.



Der Öffnungsdruck sollte niemals auf mehr als 15 Bar eingestellt werden!

6. Drehen Sie die Stellschraube des Sicherheitsventils nach rechts, bis der Druck auf dem Barometer sinkt. Das Ventil ist nun eingestellt.
7. Drehen Sie das Druckabsperrentil in die normale geöffnete Position.
8. Befestigen Sie die Stellschraube des Sicherheitsventils mit einer Stellmutter.



5.3.2. Einstellung eines druckluftgesteuerten Sicherheitsventils

Hierbei geht man wie folgt vor:

1. Darauf achten, dass das Druckabsperrentil und das mögliche Absperrventil ganz geöffnet sind. Das System muss mit dem zu verpumpenden Medium gefüllt sein. In die Druckleitung zwischen der Pumpe und dem Absperrventil ein Manometer einbauen.
2. Sicherstellen, dass **kein Luftdruck** am Sicherheitsventil anliegt.
3. Schalten Sie die Pumpe ein.
4. Beaufschlagen Sie das Sicherheitsventil langsam mit einem Luftdruck von maximal 5 bar.



Dabei ist sicherzustellen, dass der Druck keinesfalls den Maximaldruck der Pumpe übersteigt!

Wird der Maximaldruck der Pumpe überschritten, sofort die Pumpe abschalten und die Leitungen des Systems überprüfen!

5. Das Absperrventil auf der Druckseite langsam schließen, bis das Manometer den gewünschten Öffnungsdruck des Sicherheitsventils anzeigt.

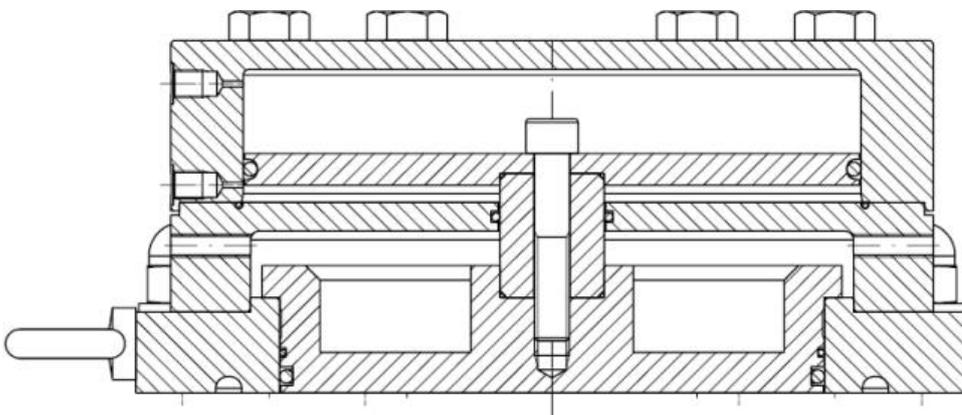


Der eingestellte Öffnungsdruck darf den Maximaldruck der Pumpe niemals übersteigen!

6. Den Luftdruck verringern, bis das Manometer den beginnenden Druckabfall anzeigt. Jetzt ist das Ventil auf den korrekten Druck eingestellt.
7. Das Drucksperrventil auf die normale Position rückstellen (es muss geöffnet sein).



Verwenden Sie eine Überwachungsvorrichtung zur ständigen Überprüfung des Sollwerts für den Luftdruck. Bei einem Druckanstieg oder Druckabfall muss das Bedienungspersonal der Pumpe ein Warnsignal erhalten, damit er/sie die Pumpe sofort stoppen kann !!!



5.4. Während des Betriebs



Die Pumpe darf niemals bei geschlossenem Druckventil oder blockierter Druckleitung laufen, wenn kein Überlaufventil eingebaut ist!



In Gegenwart eines Überlaufventils sollte die Pumpe nicht zu lange umpumpen! Ein Überlaufventil ist eine Schutzvorrichtung und kein Regelinstrument!



Vermeiden Sie starke Temperaturschwankungen bei der verpumpten Flüssigkeit. Diese können Schäden an der Pumpe verursachen, wenn die Pumpenelemente expandieren / schrumpfen.



Die angegebenen Höchstwerte für den Druck, die Drehzahl oder Temperatur dürfen keinesfalls überschritten werden!

5.5. Arbeitsweise des Sicherheitsventils

Wenn ein Sicherheitsventil installiert ist:

Wenn die Pumpe mit einem geschlossenen Druckabsperrentil arbeitet, wird das Medium in einem Kreislauf durch das geöffnete Sicherheitsventil gepumpt. Eine relativ geringe Menge der Flüssigkeit zirkuliert dann fortlaufend und die Hitze, die durch interne Flüssigkeitsreibung entstanden ist, wird nicht weiter nach außen abgeleitet. Die Temperatur der Flüssigkeit steigt dann stark an. Hierbei kann die zulässige Höchsttemperatur der Flüssigkeit überschritten werden.



Wenn ein Sicherheitsventil installiert ist, lassen Sie die Pumpen nicht zu lange pumpen! Ein Sicherheitsventil ist eine Sicherheitsmaßnahme und darf niemals als ein Stromventil eingesetzt werden!

Unter normalen Systembedingungen muss das Ventil geschlossen bleiben. Wenn das Sicherheitsventil daher seinen Betrieb aufnimmt, ist bereits eine Abweichung von den normalen Bedingungen eingetreten. Versuchen Sie immer, den Grund dafür herauszufinden und ergreifen Sie entsprechende Maßnahmen!

5.6. Stoppen



Beim Leerlaufen der Pumpe ist darauf zu achten, dass sie nicht trockenläuft! Dies ist nur zulässig, wenn die Pumpe mit einer gespülten Wellendichtung ausgestattet ist.

1. Stoppen Sie die Pumpe, indem Sie den Antrieb ausschalten.
2. Bleibt das System weiterhin druckbeaufschlagt, lassen Sie die (eventuell vorhandenen) Sperrventile der Spülleitungen GEÖFFNET.
3. Ist die Pumpe mit Heizmänteln ausgestattet, lassen Sie die (eventuell vorhandenen) Sperrventile des Heizsystems GEÖFFNET, wenn die Pumpe eine Flüssigkeit verpumpt, die bei niedrigeren Temperaturen erstarren kann.

6. **Wartung**

6.1. **Allgemein**

Folgende Aspekte sind regelmäßig zu überprüfen:

- Die gute Funktion der Pumpe. **Eine übermäßig starke Lärmentwicklung** kann ein Hinweis auf Probleme wie beispielsweise Abnutzung der Lager, Probleme mit den Zahnrädern, Festlaufen der Kolben oder Kavitation sein.
- Sofern zutreffend: Druck und Kapazität des **Spülsystems**.
- Sofern zutreffend: Die Temperatur des **Heizsystems**.
- Der Ölpegel. Bei abgesenktem Ölpegel überprüft man die Pumpe auf Öllecks.
- Druck an der Saug- und Druckseite.

6.2. **Ölwechsel**

- Das Öl im Zahnradkasten sollte nach jeweils 3000 Betriebsstunden oder mindestens einmal im Jahr ausgewechselt werden. Die Ölspezifikationen sind dem Absatz 9.1 zu entnehmen.

7. Demontage / Montage

7.1. Bestellung von Ersatzteilen

Bei der Bestellung von Ersatzteilen sind folgende Angaben erforderlich:

- Die **Seriennummer**. Diese ist dem Typenschild auf der Pumpe sowie der ersten Seite dieser Bedienungsanleitung zu entnehmen.
- Die **Typennummer**. Diese ist dem Typenschild auf der Pumpe sowie der ersten Seite dieser Bedienungsanleitung zu entnehmen.
- Die Postnummern, Stückzahlen und – sofern bekannt – die Artikelnummern der gewünschten Einzelteile.

Das Kapitel 9 enthält eine Querschnittszeichnung der Pumpe mit einer Ersatzteilleiste mit den richtigen Positionsnummern.



Rotoren und Zahnräder werden immer paarweise geliefert.

7.2. Sicherheitsmaßnahmen



Lassen Sie die Pumpe niemals ohne Pumpendeckel oder ohne angeschlossene Leitungen laufen!



Zudem ist sicherzustellen, dass der Antrieb der Pumpe bei Wartungsarbeiten ausgeschaltet ist und keinesfalls versehentlich wieder eingeschaltet werden kann!



Bei den Arbeiten müssen Schutzhandschuhe und eine Schutzbrille getragen werden, wenn die Pumpe möglicherweise gesundheitsschädlicher Flüssigkeiten verpumpt!



Sorgen Sie dafür, dass die Pumpe drucklos ist, wenn sie für Wartungszwecke demontiert werden muss!



Lassen Sie die Pumpe erst abkühlen, sofern sie einen Heizmantel besitzt und / oder warme Flüssigkeiten verpumpt!



Demontage eines Sicherheitsventils darf NUR stattfinden mit EINE KOMPLETT ENTLASTETE FEDER, und die Pumpe völlig still steht und abgekühlt und entlastet ist!

7.3. Spezialwerkzeuge

Schlüssel

Typ	Schlüssel für die Rotormutter
PLP 1	700-135.000
PLP 15	700-135.000
PLP 2	700-235.000
PLP 3	700-335.000
PLP 4	700-435.000

Dummy-Rotor

Typ	Dummy-Rotor
PLP 1	700-112.000
PLP 15	700-512.000
PLP 2	700-212.000
PLP 3	700-312.000
PLP 4	700-412.000

7.4. Pumpenablass

1. Schließen Sie die Sperrventile an der Druck- und Saugseite der Pumpe. Sind keine Sperrventile vorhanden, ist sicherzustellen, dass das System bis unter den Pumpenpegel abgelassen wird.
2. Setzen Sie einen Auffangbehälter an der Vorderseite unter das Pumpengehäuse.
3. Lösen Sie die Deckelmuttern **teilweise**.
4. Einen Schraubenzieher in die hierfür vorgesehene Aussparung stecken und damit den Deckel vom Pumpengehäuse abheben.
5. Die unter dem Deckel auslaufende Flüssigkeit im Auffangbehälter sammeln.
6. Läuft keine weitere Flüssigkeit mehr aus, zieht man die Deckelmuttern wieder handfest.

7.5. Ölablass

1. Setzen Sie einen Auffangbehälter unter die Ablassöffnung des Zahnradkastens.
2. Schrauben Sie den Entlüftungsstopfen oben am Zahnradkasten los.
3. Drehen Sie die Ablassschraube an der Unterseite des Zahnradkastens los und lassen Sie das Öl ab.
4. Fangen Sie das Öl in einem Auffangbehälter auf.
5. Drehen Sie die Ablassschraube und den Entlüftungsstopfen wieder in die betreffenden Öffnungen ein.



Hierbei ist sicherzustellen, dass kein Öl in die Umwelt gelangt!

7.6. Ausbauen der Pumpe

1. Entfernen Sie den Kupplungsschutzdeckel.
2. Lösen Sie die Kupplungshälfte auf der Pumpenwelle und schieben Sie die Kupplungshälfte nach hinten.
3. Lösen Sie - sofern vorhanden - die Spülleitungen von der Wellendichtung.
4. Lösen Sie - sofern vorhanden - eventuelle Anschlüsse an ein Sicherheitsventil.
5. Lösen Sie - sofern vorhanden - die Dampfleitungen vom Heizmantel.



Hierbei ist sicherzustellen, dass die Dampfzufuhr abgeschlossen und der Heizmantel abgekühlt ist!

6. Lösen Sie die Anschlüsse vom Druck- und Sauganschluss. **Überzeugen Sie sich davon, dass die Leitungen hinreichend gut unterstützt sind!**
7. Demontieren Sie die Befestigungsbolzen und nehmen Sie die Pumpe vom Fundament ab. **Die Pumpentypen PLP 2, 3 und 4 sind zu schwer, um sich mit der Hand anheben zu lassen. Hierfür verwendet man ein Hebezeug.** Entsprechende Hebeanweisungen sind dem Absatz 4.3 zu entnehmen.

7.7. Demontage der Pumpe



Eine Erläuterung der Positionsnummern ist der Querschnittszeichnung mit den Stücklisten im Absatz 9.4 zu entnehmen.

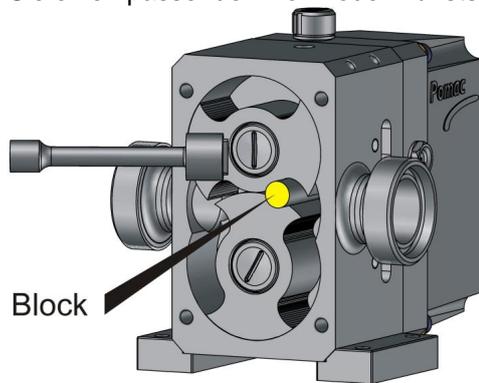
1. Setzen Sie die Pumpe auf einen Arbeitstisch, der das Gewicht der Pumpe tragen kann.



Es können noch Flüssigkeitsreste aus der Pumpe entweichen, oder es können Ölreste aus dem Zahnradkasten austreten. Berücksichtigen Sie dies und setzen Sie die Pumpe beispielsweise in einen flachen Auffangbehälter.

Demontage der Rotoren

2. Demontieren Sie die Pumpendeckelmutter (1) und entfernen Sie den Pumpendeckel (3) und den O-Ring (4).
3. Anhand des mitgelieferten Schlüssels drehen Sie die Rotorschraube (5) los und entfernen die Rotorschraube mit den O-Ringen (6).
4. Blockieren Sie dabei die Rotoren, so dass sie sich nicht mitdrehen können. Dazu verwenden Sie einen passenden Holz- oder Kunststoffblock.



5. Entfernen Sie die beiden Rotoren (35) von den Wellen.

Demontage der Wellendichtung

6. Die rotierende Gleitringdichtung befindet sich in den Aussparungen in den bereits demontierten Rotoren. Entfernen Sie diese Gleitringe durch **vorsichtiges** Herausheben mit einem Schraubenzieher.



Dabei ist äußerste Sorgfalt geboten! Verwenden Sie dazu keinesfalls ein Schlagwerkzeug und vollziehen Sie keine stoßenden Bewegungen mit dem Schraubenzieher!



Die übrigen Teile der Wellendichtungen werden wie folgt demontiert.



7. Stecken Sie beidseitig der Welle einen Schraubenzieher in die seitlich am Pumpengehäuse befindlichen Öffnungen; siehe Abbildung.
8. Setzen Sie den Schraubenzieher hinter die darin sichtbaren Lippen des Dichtungsgehäuses.
9. Heben Sie nun vorsichtig (unter gleichzeitigem Einsatz beider Schraubenzieher) das Dichtungsgehäuse mit der Wellendichtung nach vorn aus dem Pumpengehäuse heraus.
10. Entfernen Sie das Dichtungsgehäuse mit der Wellendichtung von der Welle.
11. Entfernen Sie in gleicher Weise die andere Wellendichtung.



Halten Sie die beiden Gleitringe der mechanischen Dichtung beieinander, wenn die Gleitringdichtung wieder montiert wird. Die Gleitringe sind aufeinander eingelaufen und sind nicht untereinander auswechselbar!

Demontage des Antriebs

Bei der weiteren Demontage des Antriebs geht man wie folgt vor.

12. Entfernen Sie die Passfeder (22) aus der Antriebswelle (23)
13. Demontieren Sie die Innensechskantschrauben (31) und entfernen Sie den Zahnradkasten (28) aus dem Pumpengehäuse.
14. Entfernen Sie die Dichtung (11).
15. Lösen Sie die Innensechskantschrauben (14) und entfernen Sie die beiden Lagergehäuse (15) mit den Wellen (23) und (30).
16. Entfernen Sie die Ausgleichsscheiben (12). **Markieren Sie die Ausgleichsscheiben und ihre jeweiligen Positionen auf dem Pumpengehäuse mit wasserfestem Filzstift. Brauchen keine Teile ausgewechselt zu werden, müssen diese Ausgleichsscheiben wieder in ihrer alten Stellung angebracht werden!**
17. Entfernen Sie die Ölscheider (10).
18. Lösen Sie die Innensechskantschrauben (9) und entfernen Sie die Dichtungsdeckel (8).

Demontage des Lagerrings

Bei der weiteren Demontage des Lagerrings geht man wie folgt vor.

19. Lösen Sie die Sicherungsmuttern (20) und entfernen Sie diese zusammen mit den Sicherungsringen (19).
20. Entfernen Sie die Zahnräder (17) und (29) von den Wellen.
21. Während Sie das Lagergehäuse gegenhalten, klopfen Sie am Wellenende an der Antriebsseite die Welle mit den Lagern mit Hilfe eines **Kunststoffhammers** aus dem Lagergehäuse.
22. Ziehen Sie mit einem passenden Lagerzieher das kleine Lager (16) von der Welle.
23. Mit Hilfe einer passenden Muffe, die über den Kragen hinweg auf die Welle geschoben wird und am Innenring des großen Lagers (13) anliegt, klopft man dieses Lager von der Welle herunter.
24. Entfernen Sie die beiden Lagerpfannen aus dem Lagergehäuse.

7.8. Demontage eines Sicherheitsventils

7.8.1. Demontage eines Federbelasteten Sicherheitsventils



Ein Sicherheitsventil darf NUR demontiert werden, wenn die Pumpe still steht, abgekühlt und entlastet ist!



Zur Erklärung der Positionsnummern des Sicherheitsventils, siehe Grafik und Materialliste in Abschnitt 9.9.

1. Lösen Sie die Stellmutter (12)
2. Drehen Sie den Stellbolzen (11) für die Rückholfeder mit einem passenden Schraubenschlüssel komplett nach RECHTS, bis die Feder komplett entlastet ist!
3. Lösen Sie die 4 Stellschrauben (8) des Sicherheitsventils.
4. Entfernen Sie das Sicherheitsmanschettenventil (6) mit der Feder (9).
5. Lösen Sie die Hutmutter des Pumpendeckels (1) und nehmen Sie den Pumpendeckel vom Plunger (3) der Pumpe.
6. Drücken Sie den Plunger aus der Deckelöffnung.
7. Nehmen Sie den O-Ring (2) vom Plunger.

7.8.2. Demontage eines druckluftgesteuerten Sicherheitsventils



Ein Sicherheitsventil darf NUR dann ausgebaut werden, wenn die Pumpe still steht, abgekühlt und entlastet ist!



Eine Erläuterung der Positionsnummern des Sicherheitsventils ist der Grafik und Materialliste im Absatz 9.10 zu entnehmen.

1. Die Luft druckentlasten und die Druckluftzuleitung entlüften.
2. Den Druckluftanschluss lösen.
3. Den Befestigungsbolzen (7) des Sicherheitsventils lösen.
4. Das gesamte Gehäuse des Sicherheitsventils (5) ausbauen.
5. Die Zylinderkopfschraube (14) lösen und das Innere des Sicherheitsventils ausbauen.
6. Die O-Ringe entfernen.
7. Die Hutmutter am Pumpendeckel lösen und den Pumpendeckel von der Pumpe abnehmen.

7.9. Inspektion der Einzelteile

- Ersetzen Sie defekte Teile unbedingt immer durch **Original-Pomac-Teile**.
- Überprüfen Sie alle Ölscheider auf mögliche Leckstellen.
- Inspizieren Sie alle nicht defekten Teile und überprüfen Sie diese auf Kratzer, Graten, Fremdstoffeinschlüsse beziehungsweise übermäßige Abnutzung.
- Wenn der Zahnradkasten bereits demontiert ist: Sorgen Sie dafür, dass die Dichtungsfläche zwischen dem Pumpengehäuse und dem Zahnradkasten sauber und frei von Dichtungsresten ist.
- Reinigen Sie alle Einzelteile mit einem nicht flusenden Tuch.

7.10. Montage des kompletten Zahnradkastens



Eine Erläuterung der Positionsnummern ist der Querschnittszeichnung mit den Stücklisten im Absatz 9.4 zu entnehmen. Einzelheiten zu den Wellendichtungen sind separat dem Absatz 9.7 zu entnehmen.



Wenn die Pumpe mit Quattrolobe Rotoren ausgestattet ist, muss nach Einbau neuer Lager oder Demontage der Lagereinheiten stets eine Einstellung des Synchronlaufes vorgenommen werden. Siehe Paragraph 7.14!



Sorgen Sie dafür, dass alle Einzelteile sauber sind; zudem ist eine saubere Arbeitsumgebung sicherzustellen!

1. Die großen und kleinen Lagerpfannen an beiden Seiten im Lagergehäuse (15) anbringen.



2. Wärmen Sie die großen Lager (13) auf und montieren Sie sie auf den Wellen. Drücken Sie die Lager gut an und **lassen Sie sie abkühlen**.
3. Setzen Sie nun die Welle gerade auf die Keilwellenseite und setzen Sie das Lagergehäuse mit den Lagerpfannen auf die Welle auf.
4. Wärmen Sie die kleinen Lager (16) auf und montieren Sie sie auf den Wellen. Drücken Sie die Lager gut an und **lassen Sie sie abkühlen**.
5. Bringen Sie in jeder Welle eine Passfeder (18) an. Die Abmessungen sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

Typ	Größe	Länge
PLP 1	6x6	15 mm
PLP 15	8x7	20 mm
PLP 2	10x8	25 mm
PLP 3	14x9	42 mm
PLP 4	20x12	55 mm

Falls Quattrolobe Rotoren eingebaut sind:

6. Setzen Sie den Zahnkranz auf die Zahnkranzaufnahme. Setzen Sie diese Einheit so auf die Welle, dass die Markierungen auf dem Zahnkranz **gegenüberliegend** der Paßfeder liegen (Paßfeder bei 12 Uhr - Position, die Markierung des Zahnkranzes bei 6 Uhr.)
7. Ölen Sie die Innensechskantschrauben leicht ein und ziehen Sie sie **handfest** an.
8. Montieren Sie die Zahnräder (17 und 29) auf den Wellen, wobei die Markierungen zur Rückseite (Antriebsseite) hin gerichtet sind.
Das **rechtsdrehende Zahnrad (17) besitzt zwei Markierungen** und muss auf der **angetriebenen Welle (23)** montiert werden.
Das **linksdrehende Zahnrad (29) besitzt eine Markierung** und muss auf der **mitlaufenden Welle (30)** montiert werden.



9. Auf alle Wellen jeweils einen Sicherungsring (19) aufschieben.
10. Bringen Sie die Sicherungsmuttern (20) auf den Wellen an. Diese werden mit dem nachstehend genannten Spannmoment festgezogen.

Typ	Spannmoment
PLP 1	1,3 Nm
PLP 15	1,8 Nm
PLP 2	2,0 Nm
PLP 3	3,0 Nm
PLP 4	5,8 Nm

11. Sichern Sie die Sicherungsmutter, indem Sie eine Lippe des Sicherungsringes in die Öffnung der Sicherungsmutter einklopfen.
12. Montieren Sie die Dichtungsdeckel (8) im Pumpengehäuse (34), wobei die Kammer zur Vorderseite (Pumpenseite) hin weist. Einzelheiten sind der nachstehenden Abbildung zu entnehmen.

13. Bauen Sie die Ölscheider (10) in das Pumpengehäuse ein; siehe nachstehende Abbildung.



14. Montieren Sie ein Lagergehäuse (15) mit Innensechskantschrauben (14) im Pumpengehäuse.
15. Montieren Sie das zweite Lagergehäuse mit Innensechskantschrauben im Pumpengehäuse. **Sorgen Sie dafür, dass die Markierungen auf den Zahnrädern beieinander stehen.**
16. Setzen Sie die Ausgleichsscheiben (12) an die Stelle, wo sie unter dem Lagergehäuse hergekommen sind.
17. Befestigen Sie die Bolzen des Lagergehäuses.

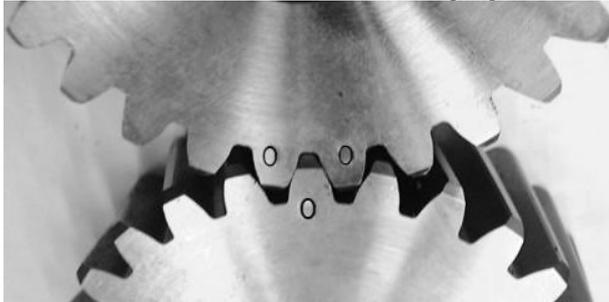
7.11. Justierung der Toleranz

Das Spiel des Rotors im Pumpengehäuse muss erneut justiert werden, wenn ein oder mehrere der folgenden Einzelteile ausgewechselt wurden:

- die Welle
- das Pumpengehäuse
- Lager
- Lagerhalterung

Dabei geht man wie folgt vor.

1. Montieren Sie ein Lagergehäuse (15) mit den Innensechskantschrauben (14) im Pumpengehäuse. Befestigen Sie das Lagergehäuse vorläufig mit zwei Bolzen.
2. Montieren Sie das zweite Lagergehäuse mit den Innensechskantschrauben im Pumpengehäuse. **Sorgen Sie dafür, dass die Markierungen auf den Zahnrädern beieinander stehen.** Auch dieses Lagergehäuse wird mit zwei Bolzen befestigt.

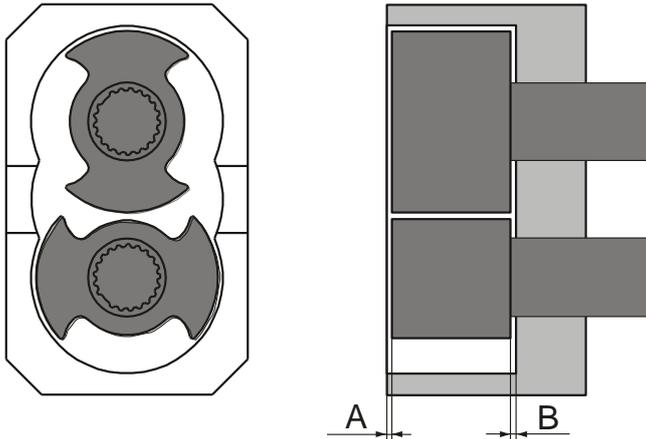


3. Messen Sie die Tiefe des Pumpengehäuses aus.
4. Messen Sie die Tiefe an der Vorderseite des Pumpengehäuses bis zum Kragen der Welle aus, wo der Rotor anliegt.
5. Nennen Sie die Differenz zwischen den beiden Messungen **X**.

6. Setzen Sie nun zwischen dem Pumpengehäuse und dem Lagergehäuse so viele Ausgleichsscheiben (12) ein, dass das Spiel **B** (siehe nachstehende Tabelle) zwischen dem Rotor und dem Pumpengehäuse innerhalb des genannten Intervalls liegt.

Totale Abstandsstückdicke = X - B

Typ	Spiel B
PLP 1	0,10 - 0,12 mm
PLP 15	0,12 - 0,15 mm
PLP 2	0,15 - 0,17 mm
PLP 3	0,18 - 0,20 mm
PLP 4	0,25 - 0,29 mm



7. Befestigen Sie nun die Rotoren (35) auf der Welle.
 8. Danach überprüfen Sie bei beiden, ob das Spiel A innerhalb der folgenden Toleranz liegt:

Typ	Spiel A
PLP 1	0,08 - 0,14 mm
PLP 15	0,095 - 0,175 mm
PLP 2	0,12 - 0,20 mm
PLP 3	0,15 - 0,23 mm
PLP 4	0,25 - 0,43 mm

Bolzen des Lagergehäuses und Pumpengehäuses	Anzugsmoment [Nm]
PLP 1 M6x25	7,5 Nm
PLP 15 M8x35	20 Nm
PLP 2 M10x45	36 Nm
PLP 3 M12x60	63 Nm
PLP 4 M16x70	155 Nm



9. Wenn das Spiel A diesen Werten nicht entspricht, setzt man entsprechend ein Abstandsstück ein oder entfernt eins.
10. Sind die Werte für das Spiel A und B in Ordnung, zieht man alle Bolzen des Lagergehäuses gut an.
11. Demontieren Sie nun die Rotoren.

7.12. Montage der Wellendichtung

7.12.1. Montage der Gleitringdichtung, Typen M1, M3 und M4

Die Zeichnung mit der Stückliste und den Positionsnummern ist im Absatz 9.5.1 abgebildet.

1. Bauen Sie das Dichtungsgehäuse (7F) in das Pumpengehäuse ein. Dabei müssen die Lippen der Buchse genau in die Aussparungen im Dichtungsdeckel fallen.
2. Den Wellenring (7E) über der Pumpenwelle anbringen.
3. Montieren Sie den stationären Gleitring (7C) mit O-Ring (7D) über der Pumpenwelle im Pumpengehäuse. **Hierbei ist darauf zu achten, dass die Mitnehmerstifte in die Aussparung des Gleitrings fallen!**



4. Montieren Sie den rotierenden Gleitring (7A) mit O-Ring (7B) im Rotor. **Hierbei ist darauf zu achten, dass die Mitnehmerstifte in die Aussparung des Gleitrings fallen!**
5. Montieren Sie nun die Rotoren, siehe 7.12.

7.12.2. Montage einer doppelten Gleitringdichtung, Typen M2 und M5

Die Zeichnung mit der Stückliste und den Positionsnummern ist im Absatz 9.5.2 abgebildet.

1. Montieren Sie den rotierenden Gleitring (7J) mit O-Ring (7K) auf der Pumpenwelle. **Hierbei ist darauf zu achten, dass die Aussparungen des Gleitrings über die Mitnehmerstifte auf der Pumpenwelle fallen!**
2. Montieren Sie den stationären Gleitring (7I) mit O-Ring (7H) über der Pumpenwelle.
3. Bauen Sie das Dichtungsgehäuse (7F) mit O-Ring (7G) in das Pumpengehäuse ein. Dabei müssen die Lippen der Buchse genau in die Aussparungen im Dichtungsdeckel fallen.
4. Den Wellenring (7E) über die Pumpenwelle schieben und anbringen.
5. Montieren Sie den stationären Gleitring (7C) mit O-Ring (7D) über der Pumpenwelle im Pumpengehäuse. **Hierbei ist darauf zu achten, dass die Mitnehmerstifte in die Aussparung des Gleitrings fallen!**
6. Montieren Sie den rotierenden Gleitring (7A) mit O-Ring (7B) im Rotor. **Hierbei ist darauf zu achten, dass die Mitnehmerstifte in die Aussparung des Gleitrings fallen!**
7. Montieren Sie nun die Rotoren, siehe 7.12.

7.12.3. Montage O-Ring Abdichtung, Typen O1, O2, O3 und O4

Die Zeichnungen mit Stücklisten sind den Absätzen 9.5.3 und 9.5.4 zu entnehmen.

Setzen Sie den/die O-Ring(e) (7C) in das Dichtungsgehäuse (7F) ein.

1. Bauen Sie das Dichtungsgehäuse mit O-Ring(en) (7G) in das Pumpengehäuse ein. Dabei müssen die Lippen der Buchse genau in die Aussparungen im Dichtungsdeckel fallen.
2. Montieren Sie die Wellenschutzhülse (7A) mit O-Ring (7B) im Rotor. **Hierbei ist darauf zu achten, dass die Mitnehmerstifte in die Aussparung der Wellenschutzhülse fallen!**
3. Montieren Sie nun die Rotoren, siehe 7.12.

7.12.4. Montage der Lippenring-Abdichtung, Typ L

Die Zeichnung mit der Stückliste und den Positionsnummern ist im Absatz 9.5.5 abgebildet.

Bauen Sie das Dichtungsgehäuse (7F) in das Pumpengehäuse ein. Dabei müssen die Lippen der Buchse genau in die Aussparungen im Dichtungsdeckel fallen.

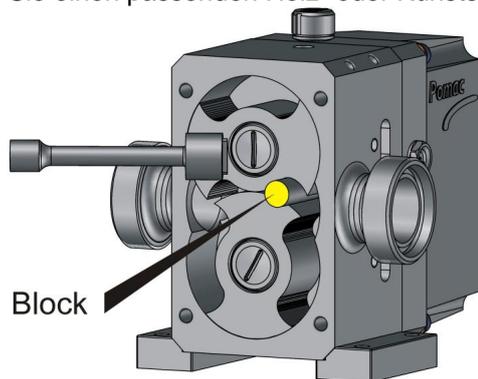
1. Montieren Sie den Lippenring (7C) über der Pumpenwelle im Pumpengehäuse.
2. Montieren Sie die Wellenschutzhülse (7A) mit O-Ring (7B) im Rotor. **Hierbei ist darauf zu achten, dass die Mitnehmerstifte in die Aussparung der Wellenschutzhülse fallen!**
3. Montieren Sie nun die Rotoren, siehe 7.12.

7.13. Montage der Rotoren

1. Setzen Sie nun die Rotoren auf die Wellen auf.
2. Schrauben Sie die Rotorschrauben mit O-Ring in die Welle ein.
3. Ziehen Sie die Bolzen mit dem mitgelieferten Spezialwerkzeug an. Das **erforderliche Anzugsmoment** ist der nachstehenden Tabelle zu entnehmen:

Typ	Anzugsmoment [Nm]
PLP 1	36
PLP 15	36
PLP 2	62
PLP 3	155
PLP 4	300

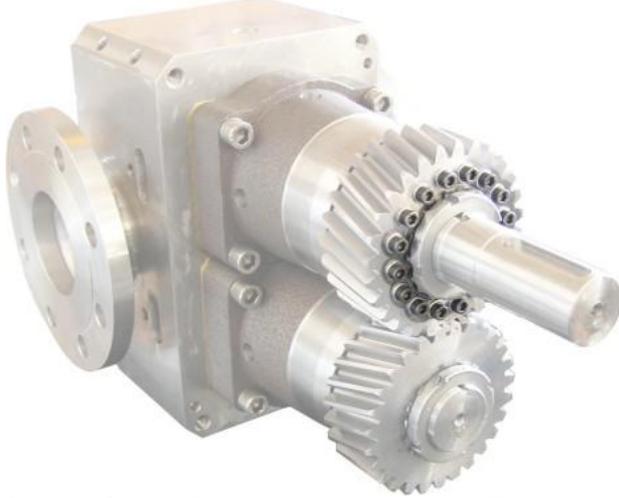
4. Blockieren Sie dabei die Rotoren, so dass sie sich nicht mitdrehen können. Dazu verwenden Sie einen passenden Holz- oder Kunststoffblock.



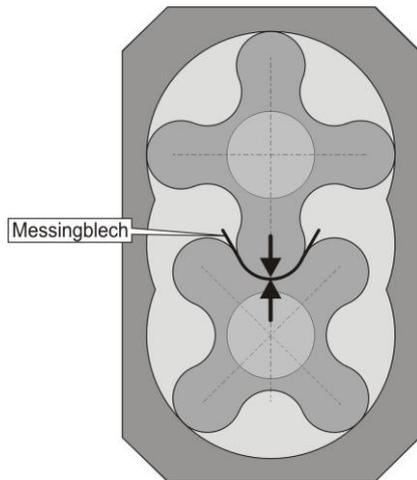
7.14. Einstellung des Synchronlaufes bei Quattrolobe Rotoren

Wenn die Pumpe mit **Quattrolobe Rotoren** ausgestattet ist, müssen diese einander eingestellt sein, um berührungsfreien Lauf zu gewährleisten. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen sie sicher, dass die Innensechskantschrauben des antriebsseitigen Zahnrades **nur handfest angezogen sind**. Siehe Abbildung unten.



2. Drehen Sie die Pumpenwelle unter dem Zahnrad, bis die Rotoren in der berührungsfreier mit vermittelter Position zueinander stehen.



3. Messen Sie die Spaltweite zwischen den beiden vermittelten Rotoren mit Hilfe einer Fühlerlehre an den dargestellten Orten.
4. Setzen Sie ein entsprechendes Messingblech zwischen die Rotoren, so dass diese sich nicht gegeneinander verdrehen können.
5. Ziehen Sie die Innensechsschrauben **kreuzweise** mit den unten angegebenen Nazugsmomenten fest.

PLP	Bolzen	Anzahl	Moment [Nm]
1	M4	8	4,9
15	M5	10	9,8
2	M5	10	9,8
3	M6	16	16,8
4	M10	12	81

6. Entfernen Sie das Messingblech.

7.15. Montage des Pumpengehäusedeckels

Die Zeichnung mit der Stückliste ist im Absatz 9.4 abgebildet.

1. Legen Sie den O-Ring (4) in den Pumpengehäusedeckel (3) ein.
2. Setzen Sie den Pumpengehäusedeckel an das Pumpengehäuse an und befestigen Sie dies mit Kapselmuttern (1)
3. Montieren Sie die Pumpengehäusefüße (32) mit Bolzen (33), sofern diese demontiert worden waren.

7.16. Montage des Zahnradkastens

Die Zeichnung mit der Stückliste ist im Absatz 9.4 abgebildet.

1. Legen Sie eine **neue** Dichtung (11) in den Zahnradkasten (28) ein.
2. Montieren Sie den Zahnradkasten am Pumpengehäuse und befestigen Sie ihn mit Bolzen (31).

Montieren Sie, sofern demontiert, die nachstehenden Teile im Zahnradkasten. Die Positionen sind angegeben mit Blick auf die Rückseite der Pumpe. **Bei dieser Montage ist – falls eine Pumpe in selbstablassender Position aufgestellt wird – auf Folgendes zu achten: In diesem Fall hat der Zahnradkasten eine LIEGENDE Position!**

3. Setzen Sie die konischen Abdichtungsstopfen (27) in die Löcher in der Unterseite und an der rechten Seite des Zahnradkastens ein und befestigen Sie sie dort.
4. Setzen Sie das Öl-Sichtfenster (24) in die Öffnung in der linken Seite des Zahnradkastens ein.
5. Setzen Sie den Öl-Einfüllstutzen (25) in die Öffnung an der Oberseite des Zahnradkastens ein.

7.17. Installation des Sicherheitsventils

7.17.1. Installation eines Federbelasteten Sicherheitsventils

Siehe Abschnitt 9.9 für Grafik und Materialliste.

1. Setzen sie den Pumpendeckel abgeflacht nach unten ab
2. Installieren Sie den O-Ring, unter Zuhilfenahme von etwas Fett, um den Plunger und drücken Sie den Plunger in das Loch des Pumpendeckels.
3. Drehen Sie die Druckplatte (10) **komplett** bis zum Stellbolzen (11).
4. Installieren Sie die Druckplatte mit dem Stellbolzen in das Sicherheitsmanschettenventil (6). Der Führungsstift muss in das Loch der Druckplatte fallen. Installieren Sie die Stellmutter (12) per Hand.
5. Setzen Sie die Feder auf den Plunger.
6. Setzen Sie das Sicherheitsmanschettenventil über die Feder. Befestigen Sie es mit Hutmuttern (8).
7. Setzen Sie den O-Ring ein, installieren Sie den Pumpendeckel auf der Pumpe und ziehen Sie ihn mit Hilfe der Hutmuttern an.
8. Die Feder des Sicherheitsventils muss an Ort und Stelle im Leitungssystem unter Betriebsbedingungen eingestellt werden. Siehe Abschnitt 5.3.

7.17.2. Installation eines druckluftgesteuerten Sicherheitsventils

Siehe Abschnitt 9.10 für Grafik und Materialliste.

1. Die O-Ringe (10) und (11) unter Zuhilfenahme einer kleinen Menge Lebensmittelfett im Kolben (1) montieren.
2. Den Kolben flach ablegen und die Distanzbuchse (2) in den Kolben einsetzen.
3. Den O-Ring (9) unter Zuhilfenahme einer kleinen Menge Lebensmittelfett im Zwischenring (4) montieren.
4. Den Zwischenring über der Distanzbuchse platzieren.
5. Den O-Ring (12) mithilfe einer kleinen Menge Lebensmittelfett um die Kolbenscheibe (3) montieren.
6. Die Kolbenscheibe über der Distanzbuchse platzieren und die Zylinderkopfschraube (14) befestigen.
7. Den Pumpendeckel flach ablegen und die gesamte Submontage im Pumpendeckel platzieren.
8. Den O-Ring (13) unter Zuhilfenahme einer kleinen Menge Lebensmittelfett in die Rille des Zwischenrings legen.
9. Das Gehäuse des Sicherheitsventils (5) über der Kolbenscheibe platzieren.
10. Das Ganze mithilfe des Befestigungsbolzens (7) auf dem Pumpendeckel befestigen.
11. Den O-Ring und den Pumpendeckel auf der Pumpe montieren und mithilfe der Hutmuttern befestigen.
12. Die Einstellung des Luftdrucks auf dem Sicherheitsventil muss unter Prozessbedingungen vor Ort im Leitungssystem erfolgen. Siehe Absatz 5.3.

7.18. Füllen mit Öl

1. Lösen Sie die Öl-Einfüllstutzen.
2. Füllen Sie nun den Zahnradkasten mit Öl, und zwar bis zur Mitte des Öl-Sichtfensters.
3. Überprüfen Sie nach einigen Minuten erneut den Ölpegel.
4. Montieren Sie dann den Öl-Einfüllstutzen wieder.

8. Außerbetriebsetzung

8.1. Ausbau

Siehe Absatz 7.6 für den Ausbau der Pumpe.

8.2. Lagerung

- Soll die Pumpe gelagert werden, muss die Pumpenwelle einmal pro Monat mehrmals mit der Hand gedreht werden.
- Bei langfristiger Lagerung der Pumpe ist ein schwingungsfreier Untergrund erforderlich.



Falls die Pumpe mit einem Sicherheitsventil ausgestattet ist: Stellen Sie sicher, dass die Feder des Sicherheitsventils komplett entlastet ist. Wenn dies nicht der Fall ist, lösen Sie die Stellmutter und drehen Sie die Stellschraube komplett nach rechts, bis die Feder komplett entlastet ist.

8.3. Entsorgung

Soll die Pumpe entsorgt werden, sind folgende Aspekte zu beachten:

- Reinigen Sie das Pumpengehäuse innen, wenn es noch Reste der verpumpten Flüssigkeit enthalten kann.
- Lassen Sie das Öl aus dem Zahnradkasten ab.
- Bieten Sie die abgedankte Pumpe einer Firma an, die Metallabfälle verarbeitet.

9. Technische Daten

9.1. Ölsorten

Empfohlene Ölsorten für den Zahnradkasten sind:

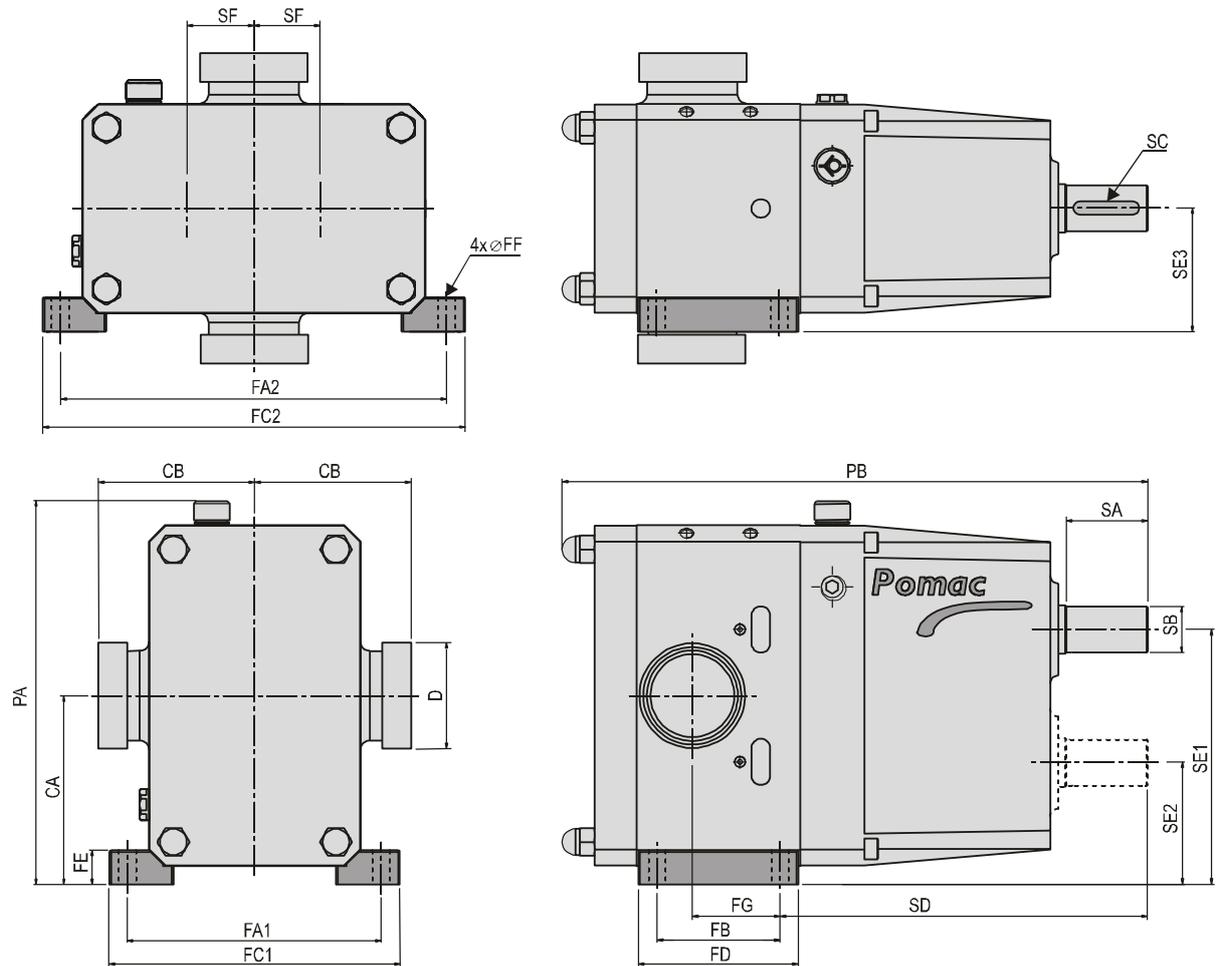
Beispiele empfohlener Ölsorten	
Marke	Typ
Shell	Cassida Fluid GL 220
BP	Energol GR-FG 220

Empfohlene Eigenschaften	
Umgebungstemperatur	Qualität
-18 °C bis 0 °C	EP 150
0 °C bis 30 °C	EP 220
30 °C bis 150 °C	EP 320

9.2. Ölmenngen

	Horizontal	Vertikal
PLP 1	0,4 Liter	0,4 Liter
PLP 15	0,6 Liter	0,65 Liter
PLP 2	1,1 Liter	0,9 Liter
PLP 3	3,1 Liter	3,3 Liter
PLP 4	9,5 Liter	11,3 Liter

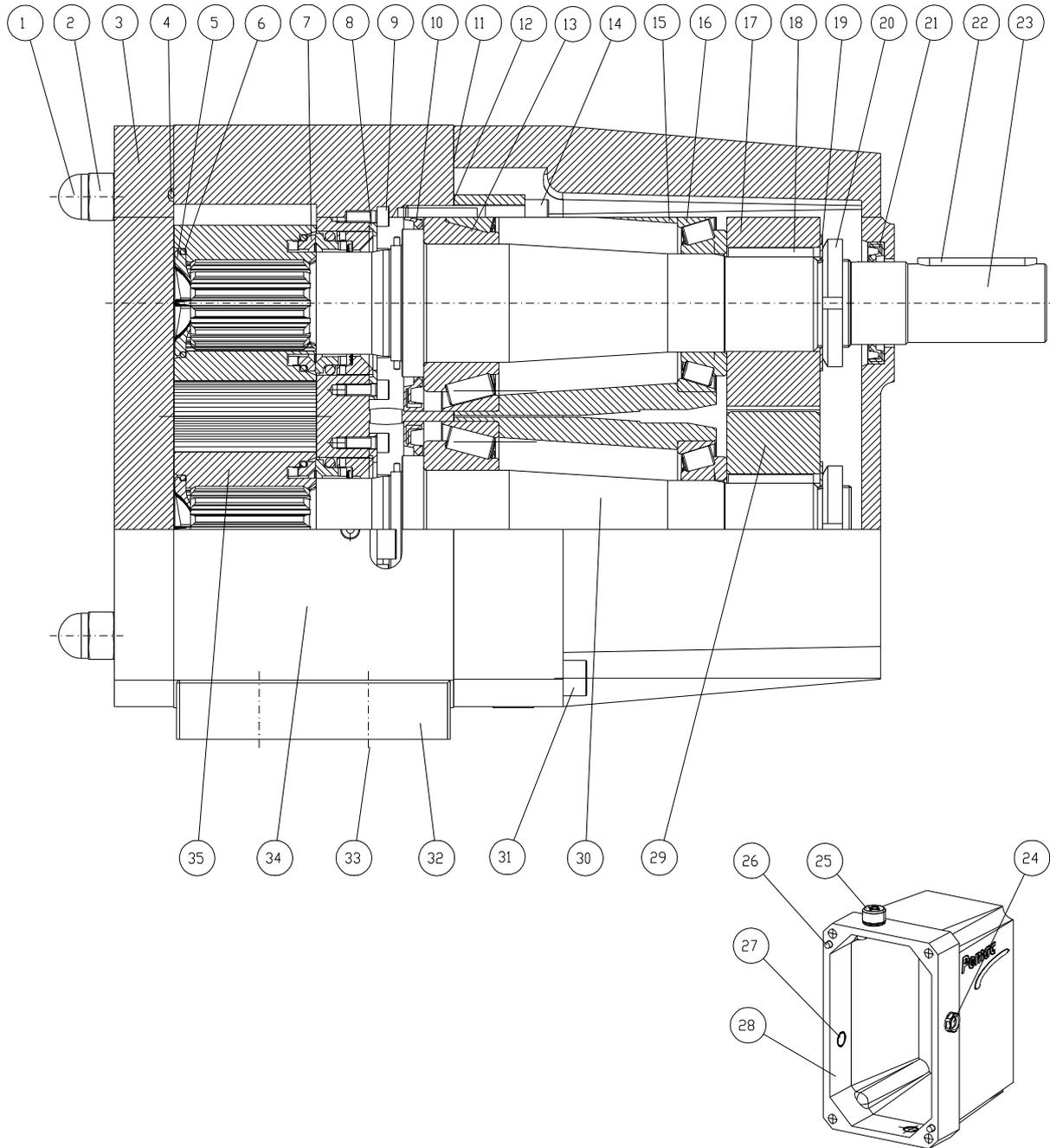
9.3. Abmessungen



TYPE	D	CA	CB	FA1	FA2	FB	FC1	FC2	FD	FE	FF	FG	PA	PB	SA	SB	SC	SD	SE1	SE2	SE3
PLP1-3/4	NW15	84	65,5	114	168	50	136	190	72	19	9	41,5	177,5	219	30	15	25x5	137	111,5	56,5	57
PLP1-1	1"	84	84	114	168	50	136	190	72	19	9	44,5	177,5	226	30	15	25x5	137	111,5	56,5	57
PLP1-1,5	1,5"	84	77,5	114	168	50	136	190	72	19	9	50,5	177,5	245	30	15	25x5	137	111,5	56,5	57
PLP 15-2	2"	97	106	132	194	50	154	216	72	19	9	57,5	203,0	295	45	20	40x6	172,5	129	65	66
PLP2-1,5	1,5"	123	111	162	248	80	190	276	106	24	11	57,5	253	344	48	25	40x8	219	165,5	80,5	80
PLP2-2	2"	123	113	162	248	80	190	276	106	24	11	62,5	253	355	48	25	40x8	219	165,5	80,5	80
PLP2-2,5	2,5"	123	118	162	248	80	190	276	106	24	11	67	253	367	48	25	40x8	219	165,5	80,5	80
PLP3-2	2"	164	141	218	332	106	250	364	138	30	13	63	334	468	70	40	60x12	317	221,5	106,5	107
PLP3-3	3"	164	135	218	332	106	250	364	138	30	13	75,5	334	498	70	40	60x12	317	221,5	106,5	107
PLP3-4	4"	164	160	218	332	106	250	364	138	30	13	90,5	334	526	70	40	60x12	317	221,5	106,5	107
PLP4-4	4"	230	214	338	472	142	378	512	182	58	18	99,5	463	675	98	55	90x16	448	310	150	163

Gemäß DIN 11851

9.4. Querschnittszeichnung



9.5. Stücklisten

9.5.1. Stückliste PLP 1

POS.NR.	ANZAHL	BEZEICHNUNG	ARTIKELNUMMER		
			PLP 1-3/4	PLP 1-1	PLP 1-1 1/2
001	4	Kapselmutter	051.022-08-000-5	051.022-08-000-5	051.022-08-000-5
002	4	Stiftschraube	051.073-08-020-5	051.073-08-020-5	051.073-08-020-5
003	1	Pumpengehäusedeckel	700.117-000	700.117-000	700.117-000
004	1	O-Ring	051.741-100034	051.741-100034	051.741-100034
005	2	Rotorschraube	700.118-000	700.118-000	700.118-002
006	2	O-Ring	051.741-100000	051.741-100000	051.741-100000
007		**Wellendichtung**			
008	2	Dichtungsdeckel	700.150-007	700.150-007	700.150-007
009	8	Innensechskant-schraube	051.000-04-012-5	051.000-04-012-5	051.000-04-012-5
010	2	Ölscheider mit Staublippe	051.763-012	051.763-012	051.763-012
011	1	Dichtung Zahnradkasten	700.161-000-A	700.161-000-A	700.161-000-A
012	4	Abstandsstück Lagergehäuse	700.160-000-A	700.160-000-A	700.160-000-A
013	2	Kegellager	051.658-028-007	051.658-028-007	051.658-028-007
014	8	Innensechskant-schraube	051.000-06-025-5	051.000-06-025-5	051.000-06-025-5
015	2	Lagergehäuse	700.115-000-B	700.115-000-B	700.115-000-B
016	2	Kegellager	051.658-022-008	051.658-022-008	051.658-022-008
017	1	Zahnrad rechts	700.120-000-B	700.120-000-B	700.120-000-B
018	2	Passfeder	051.607-06-015-10	051.607-06-015-10	051.607-06-015-10
019	2	Sicherungsring	051.670-020-000	051.670-020-000	051.670-020-000
020	2	Lager-Sicherungsmutter	051.669-020-000	051.669-020-000	051.669-020-000
021	1	Ölscheider mit Staublippe	051.763-013	051.763-013	051.763-013
022	1	Passfeder	051.607-05-025-00	051.607-05-025-00	051.607-05-025-00
023	1	Angetriebene Welle	700.113-002	700.113-000-C	700.113-001
024	1	Öl-Sichtfenster	054.210-012	054.210-012	054.210-012
025	1	Öl-Einfüllstutzen	054.211-011	054.211-011	054.211-011
026	2	Zylindrischer Stift	051.074-050-010-6	051.074-050-010-6	051.074-050-010-6
027	2	Dichtungsstopfen	054.108-031-3	054.108-031-3	054.108-031-3
028	1	Zahnradkasten	700.116-000	700.116-000	700.116-000
029	1	Zahnrad links	700.121-000-B	700.121-000-B	700.121-000-B
030	1	Mitlaufende Welle	700.114-002	700.114-000-C	700.114-001
031	4	Innensechskant-schraube	051.000-06-040-5	051.000-06-040-5	051.000-06-040-5
032	2	Pumpengehäusefuß	700.132-000	700.132-000	700.132-000
033	4	Innensechskant-schraube	051.000-08-020-5	051.000-08-020-5	051.000-08-020-5
034	1	Pumpengehäuse	700.110.007	700.110.005	700.110.012
035	2	Rotor	700.111-007	700.111-000	700.111-006

Bedienungsanleitung Pomac PLP Drehkolbenpumpe

9.5.2. Stückliste PLP 15

POS.NR.	ANZAHL	BEZEICHNUNG	ARTIKELNUMMER
			PLP 15-2
001	4	Kapselmutter	051.022-10-000-5
002	4	Stiftschraube	P-000-001-527
003	1	Pumpengehäusedeckel	700.517-000
004	1	O-Ring	P-000-001-524
005	2	Rotorschraube	700.118-000
006	2	O-Ring	051.741-100000
007		**Wellendichtung**	
008	2	Dichtungsdeckel	700.150-007
009	8	Innensechskant-schraube	051.000-04-012-5
010	2	Ölscheider mit Staublippe	P-000-001-523
011	1	Dichtung Zahnradkasten	700.561-000
012	4	Abstandsstück Lagergehäuse	700.560-xxx
013	2	Kegellager	P-000-001-502
014	8	Innensechskant-schraube	051.000-08-035-5
015	2	Lagergehäuse	700.515-000
016	2	Kegellager	P-000-001-503
017	1	Zahnrad rechts	700.520-000
018	2	Passfeder	
019	2	Sicherungsring	P-000-001-526
020	2	Lager-Sicherungsmutter	P-000-001-525
021	1	Ölscheider mit Staublippe	P-000-001-522
022	1	Passfeder	051.607-06-040-02
023	1	Angetriebene Welle	700.513-000
024	1	Öl-Sichtfenster	054.210-012
025	1	Öl-Einfüllstutzen	054.211-011
026	2	Zylindrischer Stift	051.074-050-010-6
027	2	Dichtungsstopfen	054.108-031-3
028	1	Zahnradkasten	700.516-000
029	1	Zahnrad links	700.521-000
030	1	Mitlaufende Welle	700.514-000
031	4	Innensechskant-schraube	051.000-06-040-5
032	2	Pumpengehäusefuß	700.132-004
033	4	Innensechskant-schraube	051.000-10-025-5
034	1	Pumpengehäuse	700.510-000
035	2	Rotor	700.511-000

Bedienungsanleitung Pomac PLP Drehkolbenpumpe

9.5.3. Stückliste PLP 2

POS.NR.	ANZAHL	BEZEICHNUNG	ARTIKELNUMMER		
			PLP 2-1,5	PLP 2-2	PLP 2-2,5
001	4	Kapselmutter	051.022-12-000-5	051.022-12-000-5	051.022-12-000-5
002	4	Stiftschraube	051.073-12-030-5	051.073-12-030-5	051.073-12-030-5
003	1	Pumpengehäusedeckel	700.217-000	700.217-000	700.217-000
004	1	O-Ring	051.741-100041	051.741-100041	051.741-100041
005	2	Rotorschraube	700.218-000	700.218-000	700.218-001
006	2	O-Ring	051.741-100006	051.741-100006	051.741-100006
007		**Wellendichtung**			
008	2	Dichtungsdeckel	700.250-007	700.250-007	700.250-007
009	8	Innensechskant-schraube	051.000-05-012-5	051.000-05-012-5	051.000-05-012-5
010	2	Ölscheider mit Staublippe	051.763-019	051.763-019	051.763-019
011	1	Dichtung Zahnradkasten	700.261-000-A	700.261-000-A	700.261-000-A
012	4	Abstandsstück Lagergehäuse	700.260-000-A	700.260-000-A	700.260-000-A
013	2	Kegellager	051.658-045-010	051.658-045-010	051.658-045-010
014	8	Innensechskant-schraube	051.000-10-045-5	051.000-10-045-5	051.000-10-045-5
015	2	Lagergehäuse	700.215-000	700.215-000	700.215-000
016	2	Kegellager	051.658-035-009	051.658-035-009	051.658-035-009
017	1	Zahnrad rechts	700.220-000	700.220-000	700.220-000
018	2	Passfeder	051.607-10-027-10	051.607-10-027-10	051.607-10-027-10
019	2	Sicherungsring	051.670-030-000	051.670-030-000	051.670-030-000
020	2	Lager-Sicherungsmutter	051.669-030-000	051.669-030-000	051.669-030-000
021	1	Ölscheider mit Staublippe	051.763-018	051.763-018	051.763-018
022	1	Passfeder	051.607-08-040-00	051.607-08-040-00	051.607-08-040-00
023	1	Angetriebene Welle	700.213-001	700.213-000	700.213-000
024	1	Öl-Sichtfenster	054.210-012	054.210-012	054.210-012
025	1	Öl-Einfüllstutzen	054.211-011	054.211-011	054.211-011
026	2	Zylindrischer Stift	051.074-060-010-6	051.074-060-010-6	051.074-060-010-6
027	2	Dichtungsstopfen	054.108-032-3	054.108-032-3	054.108-032-3
028	1	Zahnradkasten	700.216-000	700.216-000	700.216-000
029	1	Zahnrad links	700.221-000	700.221-000	700.221-000
030	1	Mitlaufende Welle	700.214-001	700.214-000	700.214-000
031	4	Innensechskant-schraube	051.000-10-055-5	051.000-10-055-5	051.000-10-055-5
032	2	Pumpengehäusefuß	700.232-000	700.232-000	700.232-000
033	4	Innensechskant-schraube	051.000-10-025-5	051.000-10-025-5	051.000-10-025-5
034	1	Pumpengehäuse	700.210-000	700.210-000	700.210-015
035	2	Rotor	700.211-004	700.211-000	700.211-001

Bedienungsanleitung Pomac PLP Drehkolbenpumpe

9.5.4. Stückliste PLP 3

POS.NR.	ANZAHL	BEZEICHNUNG	ARTIKELNUMMER		
			PLP 3-2	PLP 3-3	PLP 3-4
001	4	Kapselmutter	051.022-16-000-5	051.022-16-000-5	051.022-16-000-5
002	4	Stiftschraube	051.073-16-045-5	051.073-16-045-5	051.073-16-045-5
003	1	Pumpengehäusedeckel	700.317-000	700.317-000	700.317-000
004	1	O-Ring	051.741-100042	051.741-100042	051.741-100042
005	2	Rotorschraube	700.318-000-E	700.318-000-E	700.318-001-A
006	2	O-Ring	051.741-100067	051.741-100067	051.741-100067
007		**Wellendichtung**			
008	2	Dichtungsdeckel	700.350-007	700.350-007	700.350-007
009	12	Innensechskant-schraube	051.000-06-012-5	051.000-06-012-5	051.000-06-012-5
010	2	Ölscheider mit Staublippe	051.763-025	051.763-025	051.763-025
011	1	Dichtung Zahnradkasten	700.361-000	700.361-000	700.361-000
012	4	Abstandsstück Lagergehäuse	700.360-000	700.360-000	700.360-000
013	2	Kegellager	051.658-060-012	051.658-060-012	051.658-060-012
014	8	Innensechskant-schraube	051.000-12-060-5	051.000-12-060-5	051.000-12-060-5
015	2	Lagergehäuse	700.315-000	700.315-000	700.315-000
016	2	Kegellager	051.658-050-011	051.658-050-011	051.658-050-011
017	1	Zahnrad rechts	700.320-000	700.320-000	700.320-000
018	2	Passfeder	051.607-14-043-10	051.607-14-043-10	051.607-14-043-10
019	2	Sicherungsring	051.670-045-000	051.670-045-000	051.670-045-000
020	2	Lager-Sicherungsmutter	051.669-045-000	051.669-045-000	051.669-045-000
021	1	Ölscheider mit Staublippe	051.763-024	051.763-024	051.763-024
022	1	Passfeder	051.607-12-060-00	051.607-12-060-00	051.607-12-060-00
023	1	Angetriebene Welle	700.313-001	700.313-000	700.313-000
024	1	Öl-Sichtfenster	054.210-012	054.210-012	054.210-012
025	1	Öl-Einfüllstutzen	054.211-011	054.211-011	054.211-011
026	2	Zylindrischer Stift	051.074-080-012-6	051.074-080-012-6	051.074-080-012-6
027	2	Dichtungsstopfen	054.108-032-3	054.108-032-3	054.108-032-3
028	1	Zahnradkasten	700.316-000	700.316-000	700.316-000
029	1	Zahnrad links	700.321-000	700.321-000	700.321-000
030	1	Mittlaufende Welle	700.314-001	700.314-000	700.314-000
031	4	Innensechskant-schraube	051.000-12-080-5	051.000-12-080-5	051.000-12-080-5
032	2	Pumpengehäusefuß	700.332-000	700.332-000	700.332-000
033	4	Innensechskant-schraube	051.000-12-030-5	051.000-12-030-5	051.000-12-030-5
034	1	Pumpengehäuse	700.310-014	700.310-000	700.310-015
035	2	Rotor	700.311-004-A	700.311-000-E	700.311-001-D

Bedienungsanleitung Pomac PLP Drehkolbenpumpe

9.5.5. Stückliste PLP 4

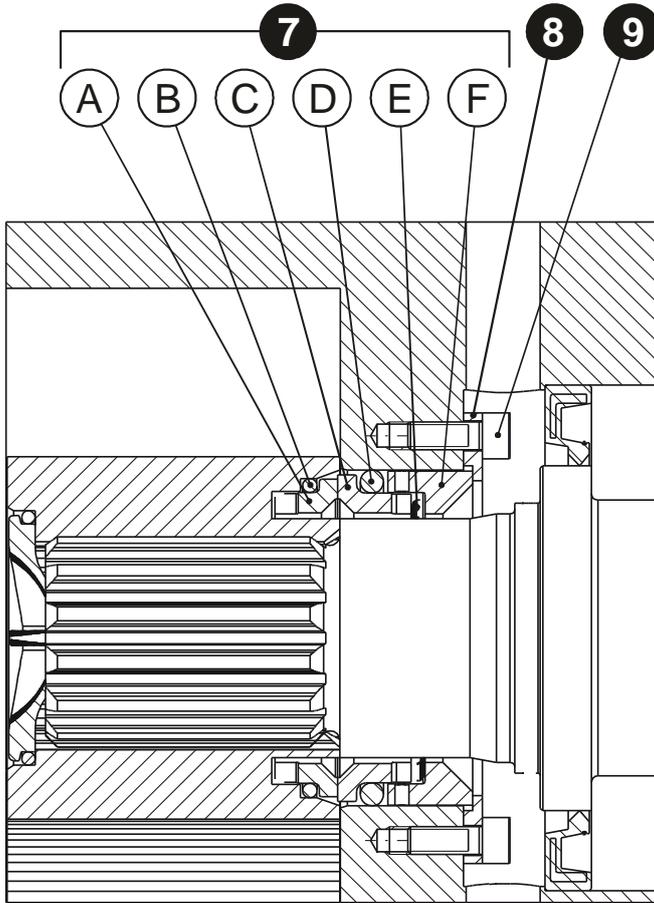
POS.NR.	ANZAHL	BEZEICHNUNG	ARTIKELNUMMER
			PLP 4-4
001	8	Kapselmutter	051.022-16-000-5
002	8	Stiftschraube	051.073-16-050-5
003	1	Pumpengehäusedeckel	700.417-000
004	1	O-Ring	051.741-100043
005	2	Rotorschraube	700.418-000
006	2	O-Ring	051.741-100023
007		**Wellendichtung**	
008	2	Dichtungsdeckel	700.450-007
009	12	Innensechskant-schraube	051.000-08-020-5
010	2	Ölscheider mit Staublippe	051.763-031
011	1	Dichtung Zahnradkasten	700.461-000
012	4	Abstandsstück Lagergehäuse	700.460-000
013	2	Kegellager	051.658-085-014
014	8	Innensechskant-schraube	051.000-16-070-5
015	2	Lagergehäuse	700.415-000
016	2	Kegellager	051.658-070-013
017	1	Zahnrad rechts	700.420-000
018	2	Passfeder	051.607-20-055-10
019	2	Sicherungsring	051.670-065-000
020	2	Lager-Sicherungsmutter	051.669-065-000
021	1	Ölscheider mit Staublippe	051.763-030
022	1	Passfeder	051.607-16-090-00
023	1	Angetriebene Welle	700.413-000
024	1	Öl-Sichtfenster	054.210-012
025	1	Öl-Einfüllstutzen	054.211-011
026	2	Zylindrischer Stift	051.074-080-018-6
027	2	Dichtungsstopfen	054.108-032-3
028	1	Zahnradkasten	700.416-000
029	1	Zahnrad links	700.421-000
030	1	Mitlaufende Welle	700.414-000
031	6	Innensechskant-schraube	051.000-16-100-5
032	2	Pumpengehäusefuß	700.432-000
033	4	Innensechskant-schraube	051.000-16-030-5
034	1	Pumpengehäuse	700.410-000
035	2	Rotor	700.411-000

9.6. Materialspezifikationen

Pos.Nr.	Beschreibung	Materialien:	Werkstoff Nr.
3	Pumpengehäusedeckel	AISI 316 L	1.4404
5	Rotorschraube	AISI 316 L	1.4404
15	Lagergehäuse	Gussstahl	
17	Zahnrad rechts	34CrNiMo6	1.6582
29	Zahnrad links	42CrMo4	1.7225
23	Angetriebene Welle	X-2 CrNiMoN 22-5-3	1.4462
30	Mitlaufende Welle		
34	Pumpengehäuse	AISI 316 L	1.4404
35	Rotor	AISI 316 L	1.4404

9.7. Wellendichtungen

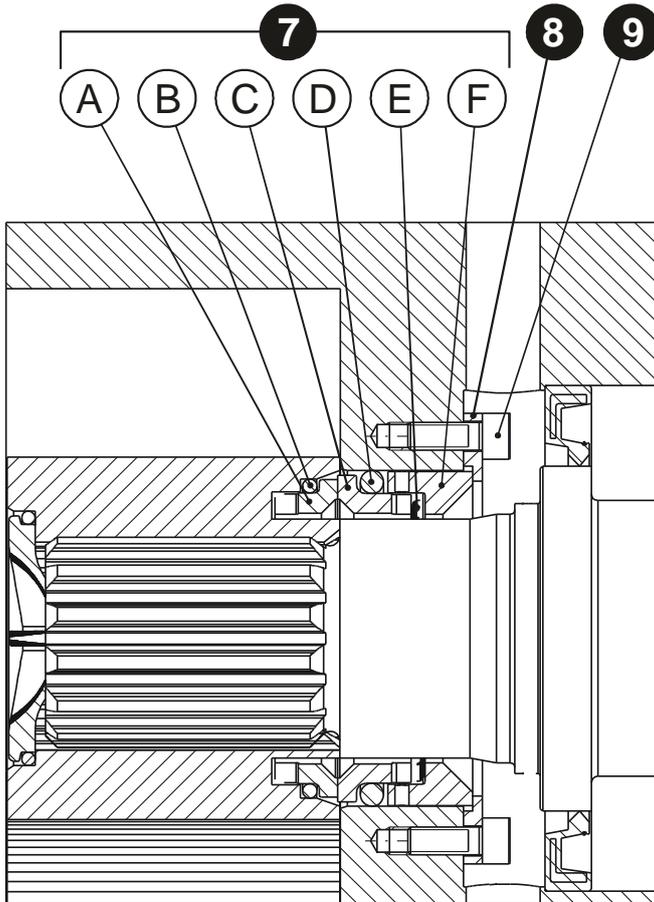
9.7.1. Gleitringdichtung, Typ M1



GLEITRINGDICHTUNG M1 (SiC/SiC)			Artikelnummer				
Pos.Nr.	Anzahl	Benennung	PLP 1 / PLP 15	PLP 2	PLP 3	PLP 4	
7A	1	Rotierender Gleitring Mediumseite	700.150-001	700.250-001	700.350-001	700.450-001	
7B	1	O-Ring	EPDM	051.741-000005	051.741-000011	051.741-000021	051.741-000030
			VITON	051.760-000005	051.760-000011	051.760-000021	051.760-000030
7C	1	Stationärer Gleitring Mediumseite	700.150-003	700.250-003	700.350-003	700.450-003	
7D	1	O-Ring	EPDM	051.741-000004	051.741-000012	051.741-000020	051.741-000029
			VITON	051.760-000004	051.760-000012	051.760-000020	051.760-000029
7E	1	Wellenring	700.150-005 A	700.250-005 A	700.350-005 A	700.450-005 A	
7F	1	Dichtungsgehäuse	700.150-006 A	700.250-006-A	700.350-006-A	700.450-006-A	
8	1	Dichtungsdeckel	700.150-007	700.250-007	700.350-007	700.450-007	
9	4/6 *)	Innensechskantschraube	051.000-04-012-5	051.000-05-012-5	051.000-06-016-5	051.000-08-020-5	

*) PLP1, PLP 15, PLP 2 und PLP 3: 4 Stück, PLP 4: 6 Stück

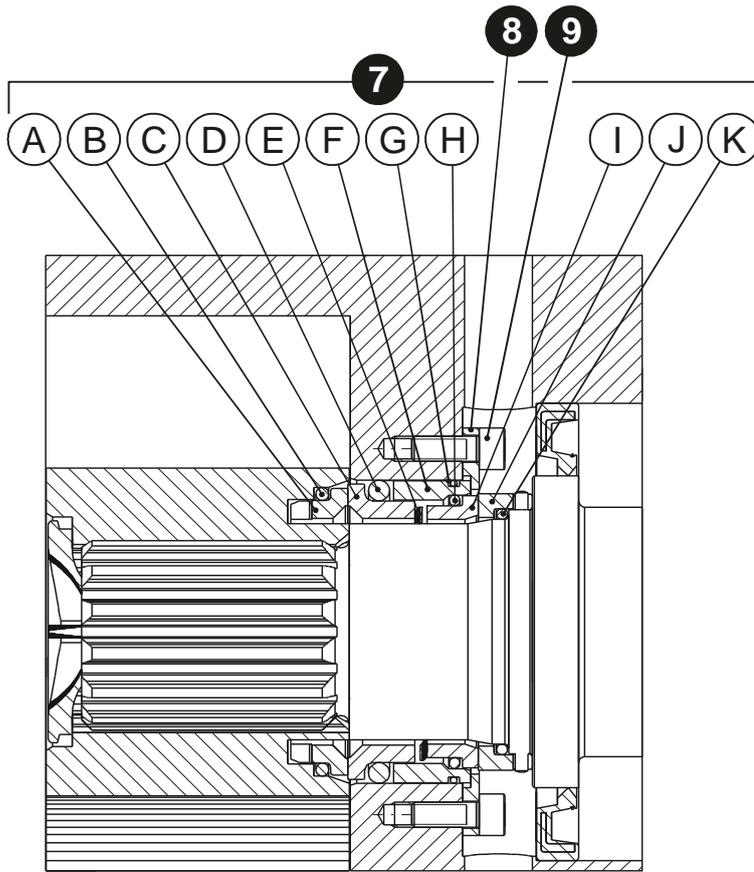
9.7.2. Gleitringdichtung, Typ M4



GLEITRINGDICHTUNG M4 (WC/WC)			Artikelnummer				
Pos.Nr.	Anzahl	Benennung	PLP 1 / PLP 15	PLP 2	PLP 3	PLP 4	
7A	1	Rotierender Gleitring Mediumseite	700.158-001	700.258-001	700.358-001	700.458-001	
7B	1	O-Ring	EPDM	051.741-000005	051.741-000011	051.741-000021	051.741-000030
			VITON	051.760-000005	051.760-000011	051.760-000021	051.760-000030
7C	1	Stationärer Gleitring Mediumseite	700.158-002	700.258-002	700.358-002	700.458-002	
7D	1	O-Ring	EPDM	051.741-000004	051.741-000012	051.741-000020	051.741-000029
			VITON	051.760-000004	051.760-000012	051.760-000020	051.760-000029
7E	1	Wellenring	700.150-005 A	700.250-005 A	700.350-005 A	700.450-005 A	
7F	1	Dichtungsgehäuse	700.150-006 A	700.250-006-A	700.350-006-A	700.450-006-A	
8	1	Dichtungsdeckel	700.150-007	700.250-007	700.350-007	700.450-007	
9	4/6 *)	Innensechskantschraube	051.000-04-012-5	051.000-05-012-5	051.000-06-016-5	051.000-08-020-5	

*) PLP1, PLP 15, PLP 2 und PLP 3: 4 Stück, PLP 4: 6 Stück

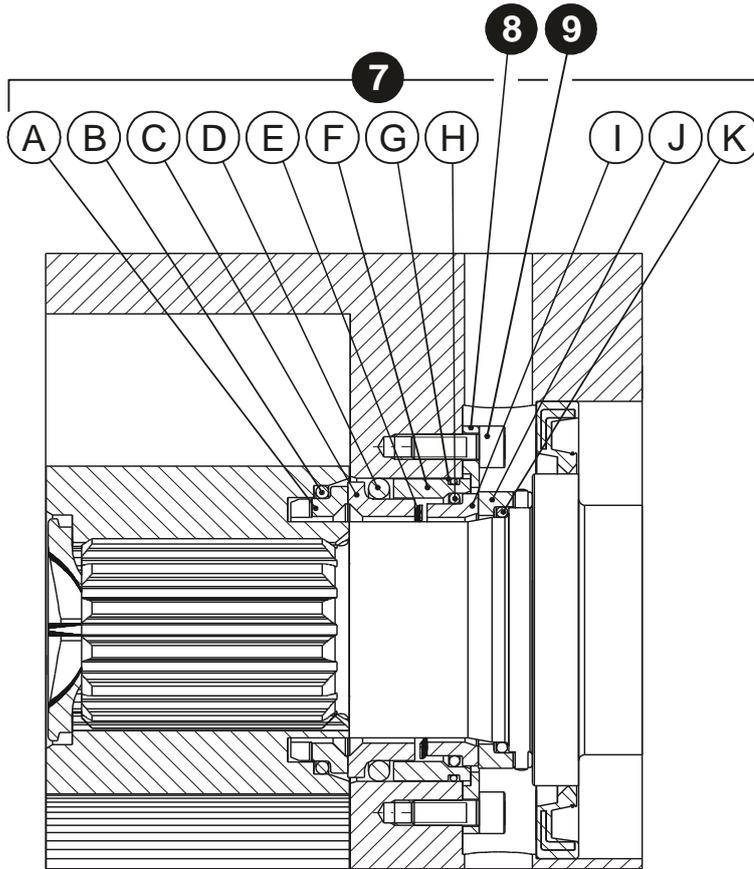
9.7.3. Doppelte Gleitringdichtung, Type M2



DOPPELTE GLEITRINGDICHTUNG M2 (SiC/SiC – SiC/SiC)			Artikelnummer				
Pos.Nr.	Anzahl	Benennung	PLP 1 / PLP 15	PLP 2	PLP 3	PLP 4	
7A	1	Rotierender Gleitring Mediumseite	700.150-001	700.250-001	700.350-001	700.450-001	
7B	1	O-Ring	EPDM	051.741-000005	051.741-000011	051.741-000021	051.741-000030
			VITON	051.760-000005	051.760-000011	051.760-000021	051.760-000030
7C	1	Stationärer Gleitring Mediumseite	700.150-003	700.250-003	700.350-003	700.450-003	
7D	1	O-Ring	EPDM	051.741-000004	051.741-000012	051.741-000020	051.741-000029
			VITON	051.760-000004	051.760-000012	051.760-000020	051.760-000029
7E	1	Wellenring	700.150-005 A	700.250-005 A	700.350-005 A	700.450-005 A	
7F	1	Dichtungsgehäuse	700.151-006 C	700.250-006 A	700.351-006 A	700.451-006 A	
7G	1	O-Ring	EPDM	051.741-000061	051.741-000044	051.741-000022	051.741-000033
			VITON	051.760-000061	051.760-000044	051.760-000022	051.760-000033
7H	1	O-Ring	EPDM	051.741-000003	051.741-000010	051.741-000017	051.741-000028
			VITON	051.760-000003	051.760-000010	051.760-000017	051.760-000028
7I	1	Stationärer Gleitring Atm. Seite	700.151-011	700.251-011	700.351-011	700.451-011	
7J	1	Rotierender Gleitring Atm. Seite	700.151-012	700.251-012	700.351-012	700.451-012	
7K	1	O-Ring	EPDM	051.741-000001	051.741-000008	051.741-000015	051.741-000024
			VITON	051.760-000001	051.760-000008	051.760-000015	051.760-000024
8	1	Dichtungsdeckel	700.150-007	700.250-007	700.350-007	700.450-007	
9	4/6 *)	Innensechskantschraube	051.000-04-012-5	051.000-05-012-5	051.000-06-016-5	051.000-06-016-5	

*) PLP 1, PLP 15 und PLP 2: 4 Stück, PLP 3 und PLP 4: 6 Stück

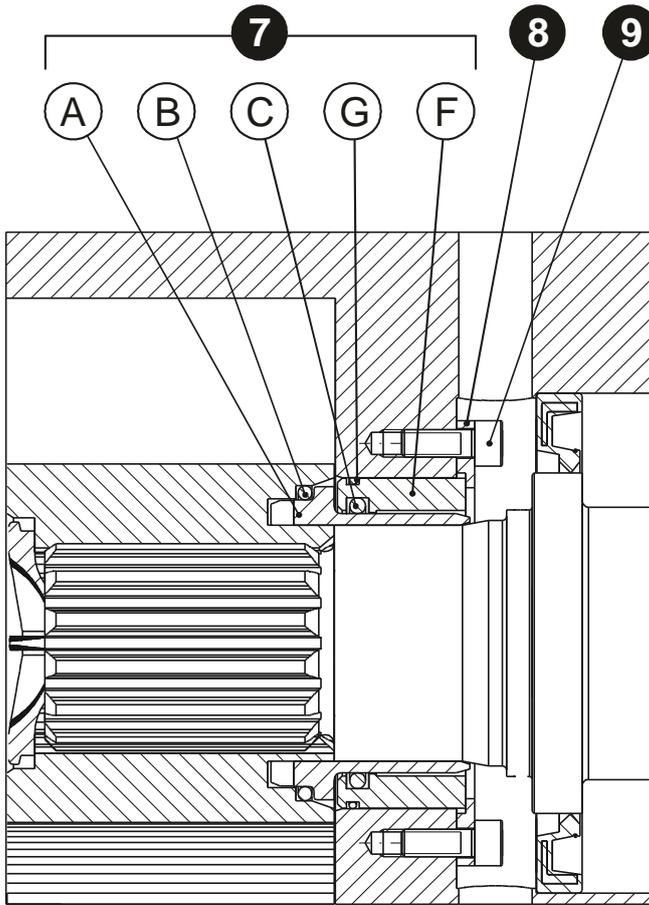
9.7.4. Doppelte Gleitringdichtung, Type M5



DOPPELTE GLEITRINGDICHTUNG M5 (WC/WC – WC/WC)				Artikelnummer			
Pos.Nr.	Anzahl	Benennung	PLP 1 / PLP 15	PLP 2	PLP 3	PLP 4	
7A	1	Rotierender Gleitring Mediumseite	700.158-001	700.258-001	700.358-001	700.458-001	
7B	1	O-Ring	EPDM	051.741-000005	051.741-000011	051.741-000021	051.741-000030
			VITON	051.760-000005	051.760-000011	051.760-000021	051.760-000030
7C	1	Stationärer Gleitring Mediumseite	700.158-002	700.258-002	700.358-002	700.458-002	
7D	1	O-Ring	EPDM	051.741-000004	051.741-000012	051.741-000020	051.741-000029
			VITON	051.760-000004	051.760-000012	051.760-000020	051.760-000029
7E	1	Wellenring	700.150-005 A	700.250-005 A	700.350-005 A	700.450-005 A	
7F	1	Dichtungsgehäuse	700.151-006 C	700.250-006 A	700.351-006 A	700.451-006 A	
7G	1	O-Ring	EPDM	051.741-000061	051.741-000044	051.741-000022	051.741-000033
			VITON	051.760-000061	051.760-000044	051.760-000022	051.760-000033
7H	1	O-Ring	EPDM	051.741-000003	051.741-000010	051.741-000017	051.741-000028
			VITON	051.760-000003	051.760-000010	051.760-000017	051.760-000028
7I	1	Stationärer Gleitring Atm. Seite	700.158-003	700.258-003	700.358-003	700.458-003	
7J	1	Rotierender Gleitring Atm. Seite	700.158-004	700.258-004	700.358-004	700.458-003	
7K	1	O-Ring	EPDM	051.741-000001	051.741-000008	051.741-000015	051.741-000024
			VITON	051.760-000001	051.760-000008	051.760-000015	051.760-000024
8	1	Dichtungsdeckel	700.150-007	700.250-007	700.350-007		
9	4/6 *)	Innensechskantschraube	051.000-04-012-5	051.000-05-012-5	051.000-06-016-5	051.000-06-016-5	

*) PLP 1, PLP 15 und PLP 2: 4 Stück, PLP 3 und PLP 4: 6 Stück

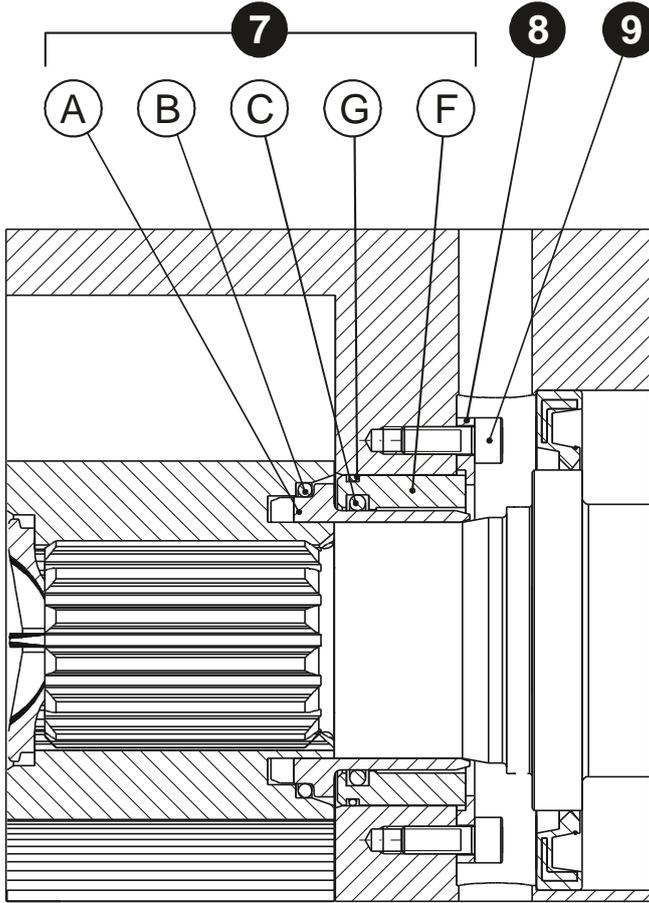
9.7.5. O-Ring Abdichtung, Typ O1



O-RING DICHTUNG O1			Artikelnummer				
Pos.Nr.	Anzahl	Benennung	PLP 1 / PLP 15	PLP 2	PLP 3	PLP 4	
7A	1	Wellenschützhülse	700.152-001	700.252-001	700.352-001	700.452-001	
7B	1	O-Ring	EPDM	051.741-000005	051.741-000011	051.741-000044	051.741-000009
			VITON	051.760-000005	051.760-000011	051.760-000044	051.760-000009
7C	1	O-Ring	EPDM	051.741-000061	051.741-000021	051.741-000022	051.741-000018
			VITON	051.760-000061	051.760-000021	051.760-000022	051.760-000018
7F	1	O-Ring	EPDM	051.741-000002	051.741-000030	051.741-000033	051.741-000027
			VITON	051.760-000002	051.760-000030	051.760-000033	051.760-000027
7G	1	Dichtungsgehäuse	700.153-005	700.253-005	700.352-005	700.452-005	
8	1	Dichtungsdeckel	700.150-007	700.250-007	700.350-007	700.450-007	
9	4/6 *)	Innensechskantschraube	051.000-04-012-5	051.000-05-012-5	051.000-06-016-5	051.000-08-020-5	

*) PLP 1, PLP 15 und PLP 2: 4 Stück, PLP 3 und PLP 4: 6 Stück

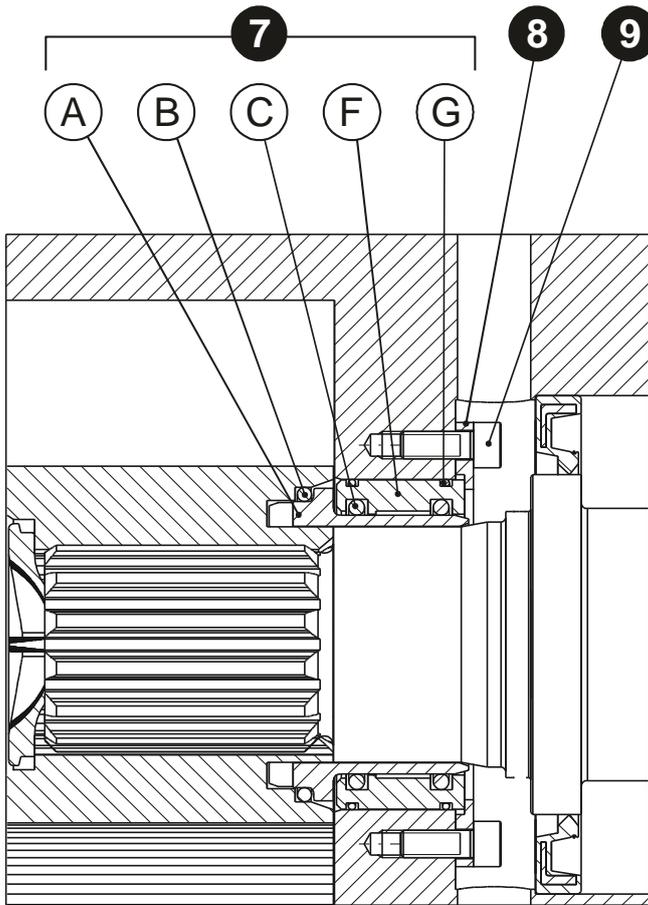
9.7.6. O-Ring Abdichtung, Typ O3



O-RING DICHTUNG O3			Artikelnummer				
Pos.Nr.	Anzahl	Benennung	PLP 1 / PLP 15	PLP 2	PLP 3	PLP 4	
7A	1	Wellenschützhülse	700.152-201	700.252-201	700.352-201	700.452-201	
7B	1	O-Ring	EPDM	051.741-000005	051.741-000011	051.741-000044	051.741-000009
			VITON	051.760-000005	051.760-000011	051.760-000044	051.760-000009
7C	1	O-Ring	EPDM	051.741-000061	051.741-000021	051.741-000022	051.741-000018
			VITON	051.760-000061	051.760-000021	051.760-000022	051.760-000018
7F	1	O-Ring	EPDM	051.741-000002	051.741-000030	051.741-000033	051.741-000027
			VITON	051.760-000002	051.760-000030	051.760-000033	051.760-000027
7G	1	Dichtungsgehäuse	700.153-005	700.253-005	700.352-005	700.452-005	
8	1	Dichtungsdeckel	700.150-007	700.250-007	700.350-007	700.450-007	
9	4/6 *)	Innensechskantschraube	051.000-04-012-5	051.000-05-012-5	051.000-06-016-5	051.000-08-020-5	

*) PLP 1, PLP 15 und PLP 2: 4 Stück, PLP 3 und PLP 4: 6 Stück

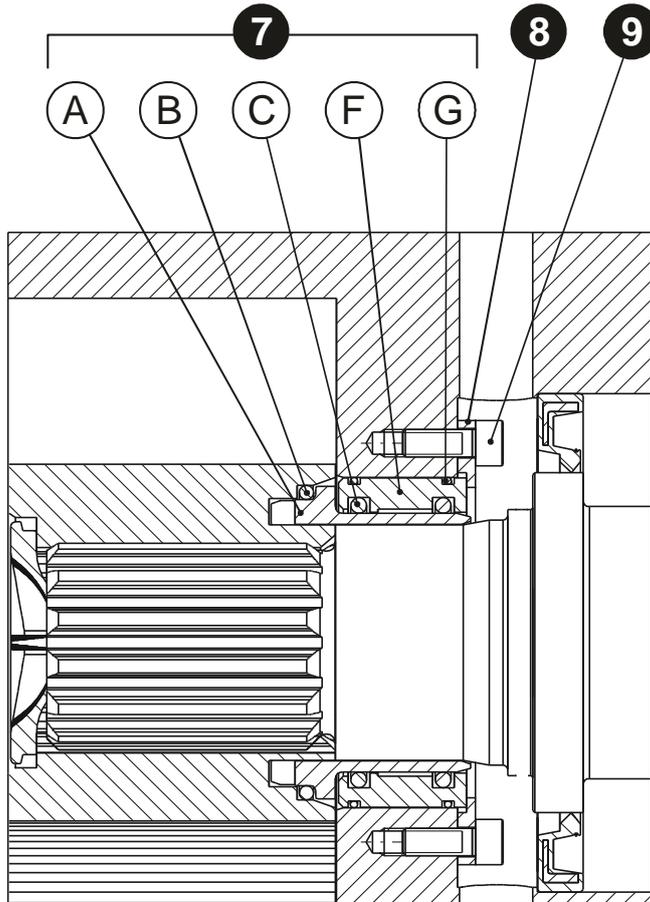
9.7.7. Doppelte O-Ring Abdichtung, Typ O2



DOPPELTE O-RING DICHTUNG O2			Artikelnummer				
Pos.Nr.	Anzahl	Benennung	PLP 1 / PLP 15	PLP 2	PLP 3	PLP 4	
7A	1	Wellenschützhülse	700.152-001	700.252-001	700.352-001	700.452-001	
7B	1	O-Ring	EPDM	051.741-000005	051.741-000011	051.741-000044	051.741-000009
			VITON	051.760-000005	051.760-000011	051.760-000044	051.760-000009
7C	2	O-Ring	EPDM	051.741-000061	051.741-000021	051.741-000022	051.741-000018
			VITON	051.760-000061	051.760-000021	051.760-000022	051.760-000018
7F	2	O-Ring	EPDM	051.741-000002	051.741-000030	051.741-000033	051.741-000027
			VITON	051.760-000002	051.760-000030	051.760-000033	051.760-000027
7G	1	Dichtungsgehäuse	700.153-005	700.253-005	700.352-005	700.452-005	
8	1	Dichtungsdeckel	700.150-007	700.250-007	700.350-007	700.450-007	
9	4/6 *)	Innensechskantschraube	051.000-04-012-5	051.000-05-012-5	051.000-06-016-5	051.000-08-020-5	

*) PLP 1, PLP 15 und PLP 2: 4 Stück, PLP 3 und PLP 4: 6 Stück

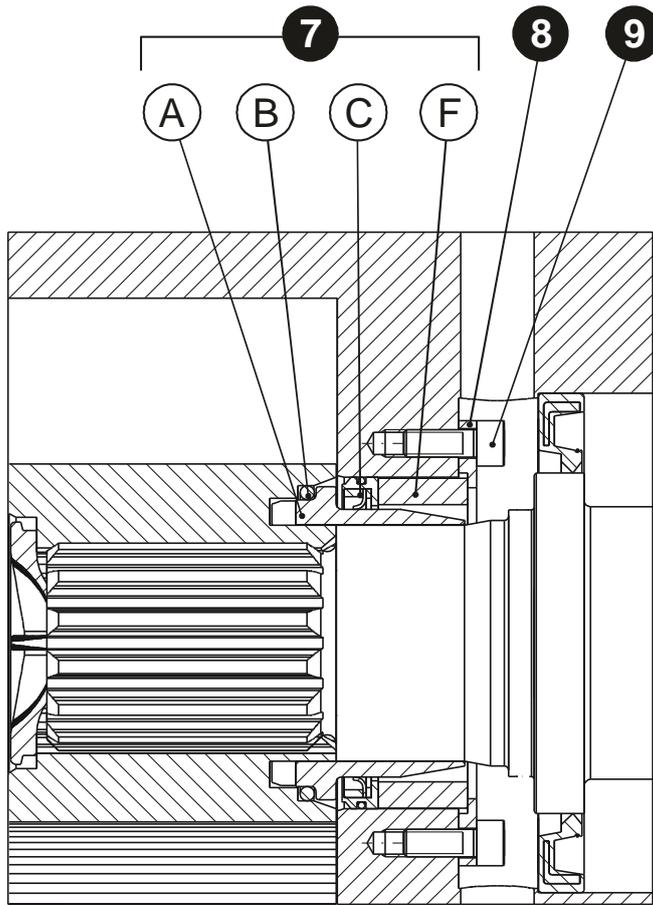
9.7.8. Doppelte O-Ring Abdichtung, Typ O4



DOPPELTE O-RING DICHTUNG O4			Artikelnummer				
Pos.Nr.	Anzahl	Benennung	PLP 1/PLP 15	PLP 2	PLP 3	PLP 4	
7A	1	Wellenschützhülse	700.152-201	700.252-201	700.352-201	700.452-201	
7B	1	O-Ring	EPDM	051.741-000005	051.741-000011	051.741-000044	051.741-000009
			VITON	051.760-000005	051.760-000011	051.760-000044	051.760-000009
7C	2	O-Ring	EPDM	051.741-000061	051.741-000021	051.741-000022	051.741-000018
			VITON	051.760-000061	051.760-000021	051.760-000022	051.760-000018
7F	2	O-Ring	EPDM	051.741-000002	051.741-000030	051.741-000033	051.741-000027
			VITON	051.760-000002	051.760-000030	051.760-000033	051.760-000027
7G	1	Dichtungsgehäuse	700.153-005	700.253-005	700.352-005	700.452-005	
8	1	Dichtungsdeckel	700.150-007	700.250-007	700.350-007	700.450-007	
9	4/6 *)	Innensechskantschraube	051.000-04-012-5	051.000-05-012-5	051.000-06-016-5	051.000-08-020-5	

*) PLP 1, PLP 15 und PLP 2: 4 Stück, PLP 3 und PLP 4: 6 Stück

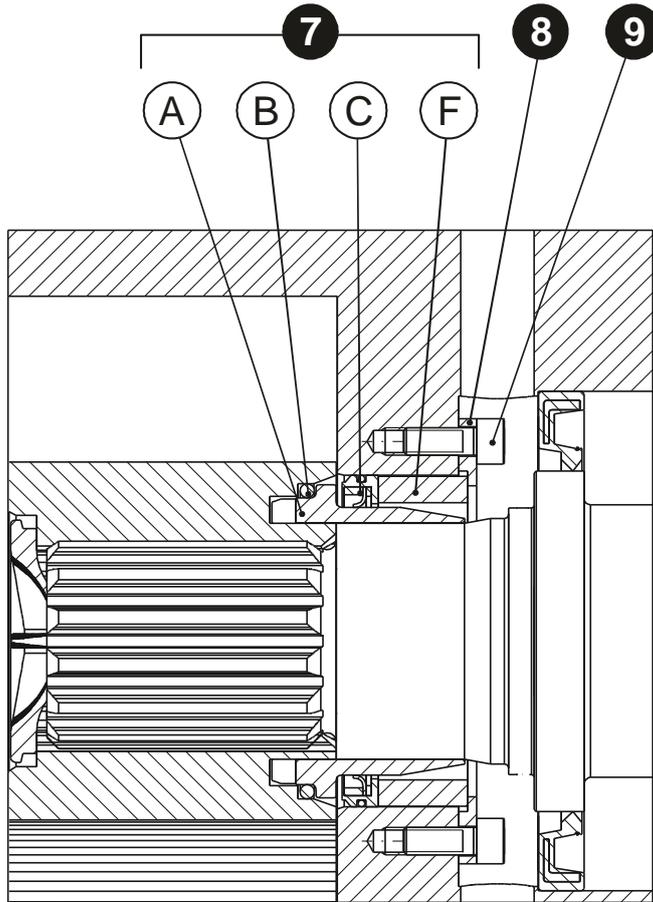
9.7.9. Lippenring-Abdichtung, Typ L1



LIPPENRING DICHTUNG L1			Artikelnummer			
Pos.Nr.	Anzahl	Benennung	PLP 1 / PLP 15	PLP 2	PLP 3	
7A	1	Wellenschützhülse	700.154-201	700.254-201	700.354-201	
7B	1	O-Ring	EPDM	051.741-000005	051.741-000011	051.741-000021
			VITON	051.760-000005	051.760-000011	051.760-000021
7C	1	MC-Lipseal	051.764-001	051.764-002	051.764-003	
7F	1	Dichtungsgehäuse	700.154-005	700.254-005	700.354-004	
8	1	Dichtungsdeckel	700.150-007	700.250-007	700.350-007	
9	4/6 *)	Innensechskantschraube	051.000-04-012-5	051.000-05-012-5	051.000-06-016-5	

*) PLP 1, PLP 15 und PLP 2: 4 Stück, PLP 3: 6 Stück

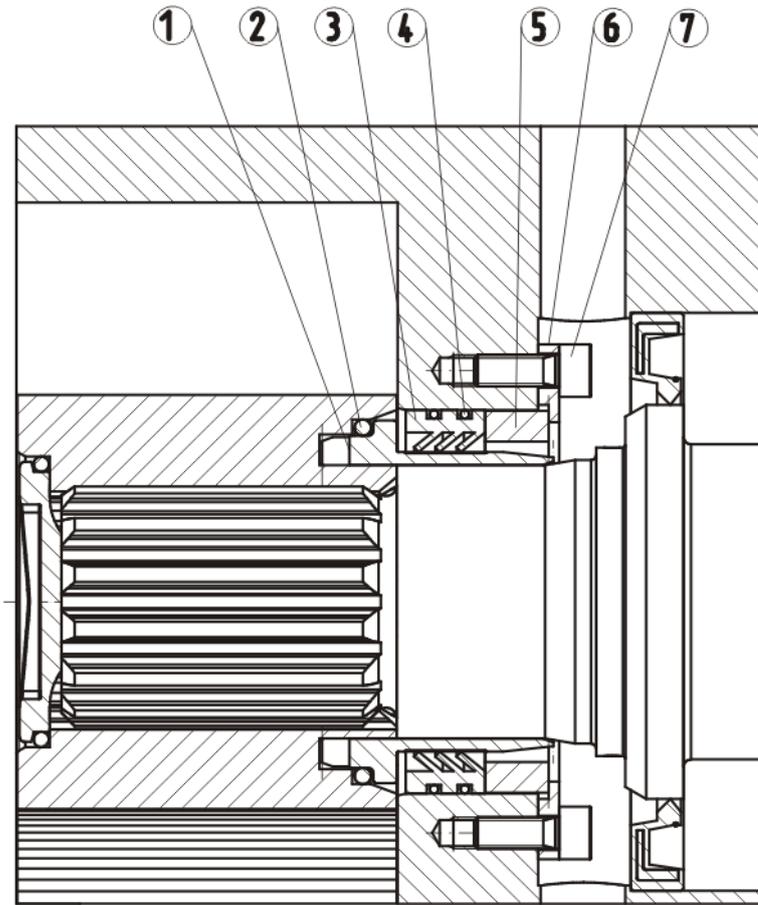
9.7.10. Lippenring-Abdichtung, Typ L2



LIPPENRING DICHTUNG L2			Artikelnummer			
Pos.Nr.	Anzahl	Benennung	PLP 1 / PLP 15	PLP 2	PLP 3	
7A	1	Wellenschützhülse	700.154-101	700.254-101	700.354-101	
7B	1	O-Ring	EPDM	051.741-000005	051.741-000011	051.741-000021
			VITON	051.760-000005	051.760-000011	051.760-000021
7C	1	MC-Lipseal	051.764-001	051.764-002	051.764-003	
7F	1	Dichtungsgehäuse	700.154-005	700.254-005	700.354-004	
8	1	Dichtungsdeckel	700.150-007	700.250-007	700.350-007	
9	4/6 *)	Innensechskantschraube	051.000-04-012-5	051.000-05-012-5	051.000-06-016-5	

*) PLP 1, PLP 15 und PLP 2: 4 Stück, PLP 3: 6 Stück

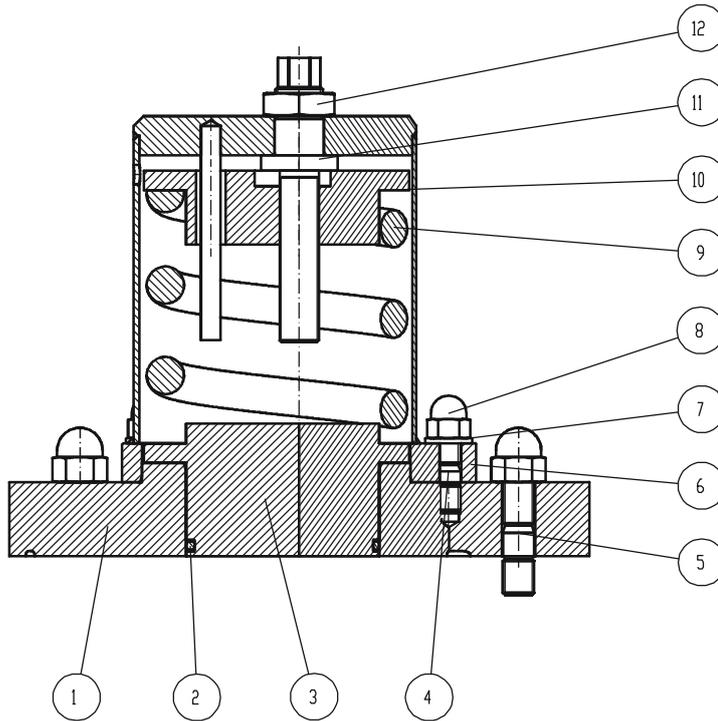
9.7.11. Lippenring-Abdichtung, Typ L3



LIPPENRING DICHTUNG L3			Artikelnummer		
Pos.Nr.	Anzahl	Pos.Nr.	Anzahl	Pos.Nr.	Anzahl
1	1	Wellenschützhülse	700.154-201	700.254-201	700.354-201
2	1	O-Ring			
3	1	WDR-LIPSEAL	700.154-006	700.254-006	700.354-006
4	1	O-Ring			
5	1	Dichtungsgehäuse	700.154-005	700.254-005	700.354-004
6	1	Dichtungsdeckel	700.150-007	700.250-007	700.350-007
7	4/6 *)	Innensechskantschraube	051.000-04-012-5	051.000-05-012-5	051.000-06-016-5

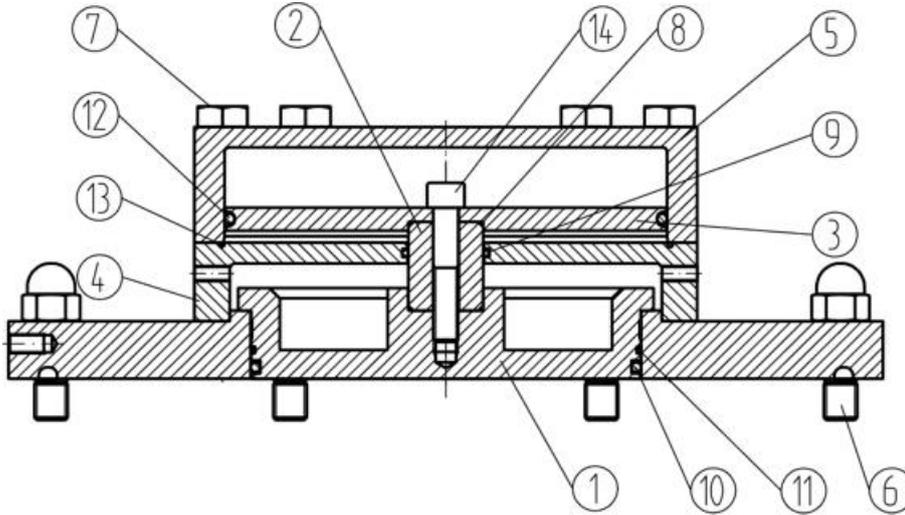
*) PLP 1, PLP 15 und PLP 2: 4 Stück, PLP 3: 6 Stück

9.8. Sicherheitsventil mit Rückholfeder



PUMPENDECKEL MIT SICHERHEITSVENTIL			Artikelnummer				
Pos.Nr	Anzahl	Benennung	PLP 1	PLP 2	PLP 3	PLP 15	
1	1	Pumpendeckel	700.117-002	700.217-002	700.317-002	700.517-004	
2	1	O-Ring	EPDM	051.741.000013	051.741.000025	051.741.000035	051.741.000013
			VITON	051.760.000013	051.760.000025	051.760.000035	051.760.000013
3	1	Plunger	700.109-001	700.209-001	700.309-001	700.109-001	
4	4	Stiftbolzen	051.073-063-020-5	051.073-063-030-5	051.073-063-035-5	051.073-063-020-5	
5	4	Stiftbolzen	051.073-08-025	051.073-12-045-5	051.073-12-055-5	051.073-08-025	
6	1	Gehäuse	700.109-002	700.209-002	700.309-002	700.109-002	
7	4	Unterlegscheibe	051.013-06-000-5	051.013-10-000-5	051.013-12-000-5	051.013-06-000-5	
8	4	Hutmutter	051.022-06-000-5	051.022-10-000-5	051.022-12-000-5	051.022-06-000-5	
9	1	Rückholfeder	700.109-005	700.209-005	700.309-005	700.109-005	
10	1	Druckplatte	700.109-003	700.209-003	700.309-003	700.109-003	
11	1	Stiftbolzen	700.109-004	700.209-004	700.309-004	700.109-004	
12	1	Stellmutter	051.080.000002	051.080.000003	051.080.000004	051.080.000002	

9.9. Druckluftgesteuerter Sicherheitsventil



Pos.Nr	Anzahl	Benennung	Artikelnummer
			PLP 4
001	1	Plunger für luftbelasteten Sicherheitsventil PLP 4	700.409-101
002	1	Abstandbuchse	700.409-102
003	1	Piston	700.409-103
004	1	Zwischenring	700.409-104
005	1	Gehäuse für luftbelasteten Sicherheitsventil PLP 4	700.409-105
006	8	Gewindebolzen M16x45 A2	051.073.-16-045-5
007	8	Sechskantbolzen M16x110 A2	051.001.-16-110-5
008	2	O-Ring 33,05x1,78 NBR 70°S	P-000-002-095
009	1	O- Ring 36,09x3,53 NBR 70°S	P-000-002-090
010	1	O- Ring 177,17x5,33 Viton 80°S	P-000-002-105
011	1	O- Ring 177,47x2,62 Viton 80°S	P-000-002-097
012	1	O- Ring 202,57x5,33 Viton 80°S	P-000-002-092
013	0,7	O- Ring Streng D 2,40 NBR	P-000-002-095
014	1	Innensechskantschraube M12x65 A2	051.000.-12-065-5
015	1	Pumpendeckel für luftbelastete Sicherheitsventil PLP 4	700.417-007

10. Störungsbehebung

Eine Störung in einem Pumpensystem kann diverse Ursachen haben. Die Störung braucht sich nicht unbedingt auf die Pumpe selbst zu beziehen, sondern kann auch auf eine Störung im Leitungssystem, oder in einer anderen Armatur im System zurückzuführen sein. Weichen die tatsächlichen Betriebsbedingungen zu stark von den Spezifikationen, auf Grund derer die Pumpe angeschafft wurde, ab, so kann auch dies eine Störung zur Folge haben. Daher sollte man unbedingt zunächst die folgenden Aspekte überprüfen:

- Ist die Pumpe korrekt installiert worden?
- Entsprechen die Betriebsbedingungen noch immer den ursprünglichen Spezifikationen?
- Funktionieren die anderen Armaturen im Leitungssystem ordentlich?

Generell können folgende Störungen bei einer Pumpe auftreten:

1. Die Pumpe gibt keine Flüssigkeit ab
2. Die Pumpe erzeugt einen unregelmäßigen Flüssigkeitsstrom
3. Geringe Kapazität
4. Die Pumpe wird überhitzt
5. Der Motor wird überhitzt
6. übermäßige Rotor-Abnutzung
7. übermäßige Abnutzung der Wellendichtung
8. Die Pumpe rüttelt oder erzeugt einen hohen Lärmpegel
9. Die Pumpe stoppt
10. Die Pumpe bleibt beim Starten stehen

Die auf der nächsten Seite abgebildete Tabelle nennt mögliche Ursachen für die genannten Störungen beziehungsweise Vorschläge zu deren Behebung:

Bedienungsanleitung Pomac PLP Drehkolbenpumpe

Störung										Ursache	Vorgehensweise	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
*											Inkorrekte Drehrichtung	Drehrichtung des Motors verändern
*											Pumpe nicht mit Flüssigkeit gefüllt	Entlüften Sie die Saugleitung und das Pumpengehäuse und saugen Sie das Pumpengehäuse mit Flüssigkeit voll
*	*	*						*			Unzureichend NPSHA	Vergrößern Sie den Durchmesser der Saugleitung, oder vereinfachen Sie die Saugleitung und verkürzen Sie sie, oder verringern Sie die Drehzahl und die Produkttemperatur
			*	*					*		Dampfentwicklung in der Saugleitung	
	*	*						*			Es dringt Luft in die Saugleitung ein	Überprüfen Sie die Anschlüsse
*	*	*						*			Gas in der Saugleitung	Entlüften Sie die Saugleitung / das Pumpengehäuse
	*	*						*			Unzureichender statischer Zufuhrdruck	Erhöhen Sie den Flüssigkeitspegel, um den statischen Zufuhrdruck zu erhöhen
			*	*				*		*	Zu hohe Produktviskosität	Verringern Sie die Drehzahl / erhöhen Sie die Produkttemperatur
		*									Zu geringe Produktviskosität	Erhöhen Sie die Drehzahl / verringern Sie die Produkttemperatur
		*	*		*			*		*	Zu hohe Produkttemperatur	Kühlen Sie das Produkt / Pumpengehäuse
				*						*	Zu geringe Produkttemperatur	Erwärmen Sie das Produkt / Pumpengehäuse
					*	*	*	*			Fremdkörper im Produkt	Reinigen Sie das System / setzen Sie an der Einlassseite einen Filter ein
		*	*	*	*			*	*	*	Zu hoher Druck an der Druckseite	Überprüfen Sie die Leitungen auf Verstopfungen / vereinfachen Sie die Druckleitung
			*	*	*			*	*		Pumpengehäuse verformt durch das Leitungssystem	Überprüfen Sie die Auswuchtung des Leitungssystems / Unterstützen Sie das Leitungssystem
				*				*			Zu hohe Drehzahl	Verringern Sie die Drehzahl
		*									Zu niedrige Drehzahl	Erhöhen Sie die Drehzahl
			*	*	*	*	*	*			Unzureichende Spülung	Erhöhen Sie den Spüldruck / die Spülkapazität
			*	*	*	*	*	*	*		Abgenutzte Lager / Zahnräder	Die abgenutzten Teile auswechseln
*											Sicherheitsventil ist geöffnet	Überprüfen Sie ob das Sperrventil in der Druckleitung geöffnet ist/ Überprüfen Sie die Leitungen auf Verstopfungen / Überprüfen Sie die Leitungen Druck

Stichwortverzeichnis

- Abmessungen, 19, 29, 33
- Abstandsstück, 32
- angetriebene Welle, 29
- Anheben, 16
- Anlage, 10
- Antrieb, 13, 16, 20, 22, 24, 27
- Anweisungen, 5, 6
- Anwendungszwecke, 5, 6
- Ausbildung, 6
- Bauprinzip, 5
- Bedienung, 6
- Bedingungen, 5
- Bestellung, 24
- Demontage, 37
- drucklos, 10, 24
- Drucköffnung, 10
- Druckunterschied, 12
- Einbaumaße, 14
- Elemente, 7, 24, 28, 30
- Empfang, 5
- Fühlerlehre, 34
- Fundament, 14, 16, 25
- Garantie, 5
- generell, 57
- Gleitringdichtung, 8, 10, 26, 27, 32, 33, 48, 49
- Haftung, 1
- Handschuhe, 24
- Heizmantel, 9, 24, 25
- höhere Gewalt, 5
- Inbetriebnahme, 5
- Installation, 1, 5, 6
- Lagergehäuse, 10, 27, 29, 30, 31
- Leitungen, 15
- Leitungssystem, 15, 17, 18, 19, 20, 24, 57, 58
- Lieferprogramm, 10
- Lippenring-Abdichtung, 8, 33
- Maschinensicherheit, 13
- Messingblech, 35
- Öl, 20, 21, 23, 25, 36, 37
- Öl-Einfüllstutzen, 20, 35, 36
- Öl-Sichtfenster, 35, 36
- Palette, 5, 13
- Passfeder, 27, 29
- Pumpenfunktion, 10
- Pumpengehäuse, 10, 14, 17, 18, 19, 25, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 35, 37, 58
- Pumpengehäusedeckel, 35
- Quattrolobe, 28, 29, 34
- Rotation, 10
- rotierende Verdrängerpumpe, 10
- Rotor, 25, 30, 31, 32, 33
- Rotorbolzen, 33
- Rückholfeder, 12, 35
- Saugöffnung, 10
- Schäden, 5, 6, 17
- Schutzbrille, 24
- Seriennummer, 7, 24
- Sicherheit, 6
- Sicherheitsventil, 12, 22, 28, 35
- Spezifikationen, 5, 6, 20, 57
- Starten, 57
- Symbole, 5, 6
- synchron, 10
- Teile, 5
- Temperatur der Flüssigkeit, 22
- Transport, 5, 13
- Type Kode PLP, 7
- Typenbeschreibung, 17
- Typennummer, 7, 24
- Typenschild, 7, 24
- Typennummer, 7
- Überdruck, 10, 21
- Unterdruck, 10
- Verwendung, 5, 6
- Volumen, 10
- Wartung, 1, 5, 6, 24
- Wartung und Reparaturen, 5
- Wartungsarbeiten, 24
- Wartungspersonal, 5, 6
- Wellendichtung, 17, 18, 21, 22, 25, 26, 27, 32, 57
- Wellendichtungen, 26, 28
- Zahnradgetriebe, 10
- Zahnradkasten, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 28, 35, 36, 37, 38

