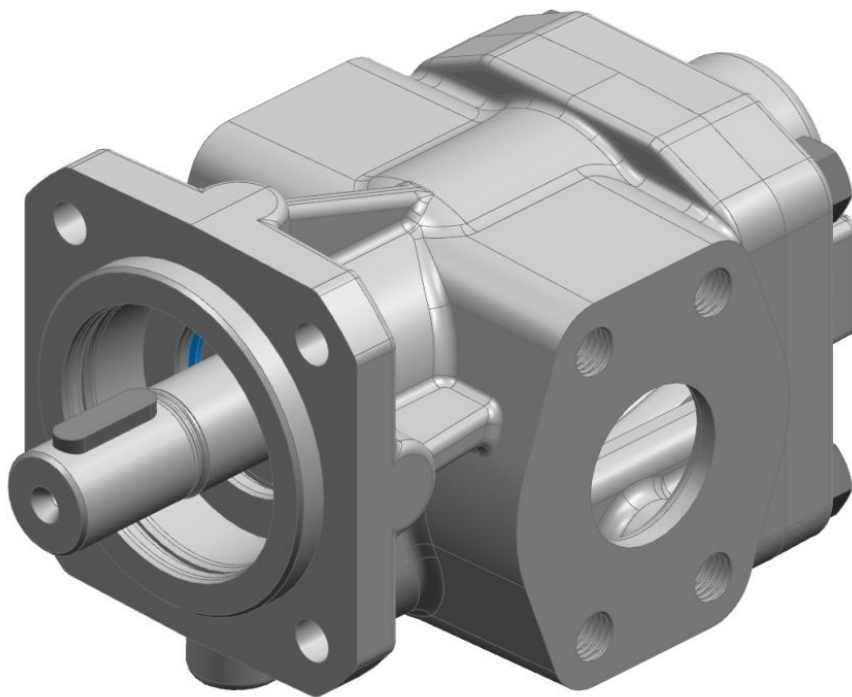


KRACHT

D.0024710100

Betriebsanleitung (Original)



Zahnradpumpe KF 2,5 -630
Deutsch

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemein	5
1.1 Zur Dokumentation.....	5
1.2 Herstelleradresse.....	5
1.3 Mitgeltende Dokumente.....	5
1.4 Symbolik.....	6
2 Sicherheit	7
2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	7
2.2 Personenqualifikation.....	7
2.3 Grundsätzliche Sicherheitshinweise.....	8
2.4 Grundsätzliche Gefahren.....	8
3 Gerätebeschreibung.....	10
3.1 Funktionsprinzip.....	10
3.2 Ausführungsvarianten	11
3.3 Typenschlüssel	14
3.4 Dreh- und Förderrichtung	16
3.5 Dichtungsarten.....	16
3.6 Flüssigkeitsvorlage	19
3.7 Sondernummern	19
3.8 Wellenenden.....	25
4 Technische Daten	27
4.1 Allgemein	27
4.2 Nenngrößen.....	29
4.3 Zuordnung Viskosität - Drehzahl.....	30
4.4 Zulässige Drücke	31
4.4.1 Betriebsdruck Saug- und Druckseite	31
4.4.2 Max. Betriebsdruck Saugseite für Dichtungsart 1,2,7 und 19	32
4.4.3 Kompressoranwendung.....	32
4.5 Zuordnung Differenzdruck - Viskosität.....	32
4.6 Zulässige Temperaturen.....	33
4.7 Werkstoffangaben.....	34
4.7.1 Kompressoranwendung.....	35
4.8 Gewicht	36
4.9 Abmessungen.....	36
5 Transport und Lagerung.....	37
5.1 Allgemein	37
5.2 Transport.....	37
5.3 Lagerung	37
5.4 Lagerbedingungen	38

6	Installation	39
6.1	Sicherheitshinweise für die Installation	39
6.2	Geräuschreduzierung	40
6.3	Mechanischer Einbau.....	41
6.3.1	Vorbereitung	41
6.3.2	Zahnradpumpe mit freiem Wellenende	41
6.4	Anschlussleitungen.....	43
6.4.1	Allgemein.....	43
6.4.2	Saugleitung	43
6.4.3	Druckleitung	45
6.4.4	Tankleitung T-Ventil	45
6.4.5	Montage Anschlussleitung	45
6.5	Drehrichtungsänderung	45
6.5.1	Zahnradpumpe ohne Geräuschoptimierung	46
7	Inbetriebnahme	47
7.1	Sicherheitshinweise für die Inbetriebnahme	47
7.2	Vorbereitung.....	47
7.3	Befüllung Quenchraum.....	48
7.4	Einstellung Druckventil	49
7.4.1	Druckbegrenzungsventil.....	49
7.5	Weitere Inbetriebnahme	50
8	Demontage	51
8.1	Sicherheitshinweise für die Demontage	51
8.2	Demontage.....	52
9	Wartung	53
9.1	Sicherheitshinweise für die Wartung.....	53
9.2	Wartungsarbeiten	54
9.3	Wartungshinweise	54
9.4	Wartungstabelle	55
9.4.1	Wartungstabelle.....	55
9.4.2	Kontrolle Förderstrom	56
9.4.3	Kontrolle Betriebsdruck.....	56
9.4.4	Kontrolle Medientemperatur	56
9.4.5	Kontrolle Gerätetemperatur	56
9.4.6	Kontrolle Funktion Anbauventil	56
9.4.7	Kontrolle Potenzialausgleich	56
9.4.8	Kontrolle Zustand Betriebsflüssigkeit	56
9.4.9	Hörkontrolle Ungewöhnliche Geräusche	56
9.4.10	Reinigung.....	57
9.4.11	Sichtkontrolle Leckage.....	57
9.4.12	Sichtkontrolle Füllstand Vorlageflüssigkeit	57
9.4.13	Sichtkontrolle Zustand Getriebe	57
9.4.14	Sichtkontrolle Zustand Gehäuseteile	57
9.4.15	Sichtkontrolle Zustand Gleitlager.....	57
9.4.16	Sichtkontrolle Zustand Wellenabdichtung	57
9.4.17	Sichtkontrolle Zustand Vorsatzlager	58

9.4.18	Austausch Vorsatzlager	58
9.4.19	Austausch Gleitlager.....	58
9.4.20	Austausch Wellenabdichtung	58
9.4.21	Austausch Sonstige Dichtungen.....	58
10	Instandsetzung	59
10.1	Sicherheitshinweise für die Instandsetzung	59
10.2	Allgemein	60
10.3	Störungstabelle.....	61

1 Allgemein

1.1 Zur Dokumentation

Die vorliegende Betriebsanleitung beschreibt die Montage, den Betrieb und die Instandhaltung des folgenden Produkts:

Zahnradpumpe KF 2,5-630

Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil des Produkts und muss in unmittelbarer Nähe des Produkts für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

Das Produkt wird in verschiedenen Ausführungen hergestellt. Welche Ausführung im Einzelfall vorliegt, ist dem Typenschild am Produkt zu entnehmen.

Bei Fragen zu dieser Betriebsanleitung wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

1.2 Herstelleradresse

KRACHT GmbH
Gewerbestraße 20
DE 58791 Werdohl
Tel: +49 2392 935-0
Fax: +49 2392 935-209
E-Mail: info@kracht.eu
Web: www.kracht.eu

1.3 Mitgeltende Dokumente

Beachten Sie über diese Anleitung hinaus auch die entsprechenden Anleitungen der bauseits vorhandenen oder vorgesehenen Anlagen bzw. Anlagenteile.

1.4 Symbolik



GEFAHR

Kennzeichnung einer unmittelbaren Gefährdung, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge hat, wenn sie nicht vermieden wird.



WARNUNG

Kennzeichnung einer möglichen Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.



VORSICHT

Kennzeichnung einer möglichen Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.

ACHTUNG

Kennzeichnung von Hinweisen zur Vermeidung von Sachschäden.



HINWEIS

Kennzeichnung von grundsätzlichen Sicherheitshinweisen. Werden diese Hinweise nicht beachtet, können Gefahren für Mensch und Produkt die Folge sein.



TIPP

Kennzeichnung besonderer Anwendertipps und anderer besonders nützlicher oder wichtiger Informationen

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

1. Das Produkt ist für den Betrieb mit Flüssigkeiten vorgesehen.
Ein Trockenlauf ist nicht zulässig.
2. Das Produkt darf nur vollständig gefüllt betrieben werden.
3. Die Flüssigkeit muss mit den im Produkt verwendeten Materialien verträglich sein. Dazu ist chemische Kompetenz erforderlich. Vorsicht bei Ethylenoxid oder anderen katalytisch oder exotherm reagierenden oder sich selbst zerlegenden Stoffen. Im Zweifelsfall Rücksprache mit dem Hersteller halten.
4. Das Produkt darf nur in üblicher Industriemosphäre eingesetzt werden. Beim Vorhandensein aggressiver Stoffe in der Luft ist immer der Hersteller zu befragen.
5. Der Betrieb des Produkts ist nur unter Beachtung dieser Betriebsanleitung und der mitgelieferten Dokumente zulässig.
Abweichende Betriebsbedingungen bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung des Herstellers.
6. Bei nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch des Produkts erlischt jegliche Gewährleistung.

2.2 Personenqualifikation

Das Personal, das mit der Montage, der Bedienung und der Instandhaltung des Produkts beauftragt wird, muss die notwendige Qualifikation aufweisen.

Dies kann durch Schulung oder entsprechende Unterweisung geschehen.

Dem Personal muss der Inhalt der vorliegenden Betriebsanleitung bekannt sein.



HINWEIS

Die Betriebsanleitung vollständig vor Gebrauch des Produkts lesen.

2.3 Grundsätzliche Sicherheitshinweise



HINWEIS

Grundsätzliche Sicherheitshinweise

Werden diese Hinweise nicht beachtet, können Gefahren für Mensch und Gerät die Folge sein.

- a) Bestehende Vorschriften zur Unfallverhütung und Sicherheit am Arbeitsplatz sowie interne Vorschriften des Betreibers einhalten.
- b) Auf größtmögliche Sauberkeit achten.
- c) Geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.
- d) Typenschilder oder sonstige Hinweise nicht entfernen oder unleserlich bzw. unkenntlich machen.
- e) Keine technischen Änderungen vornehmen.
- f) Wartungsintervalle beachten.
- g) Nur vom Hersteller freigegebene Ersatzteile verwenden.

2.4 Grundsätzliche Gefahren



⚠ GEFAHR

Gefährliche Flüssigkeiten

Lebensgefahr beim Umgang mit gefährlichen Flüssigkeiten

- a) Sicherheitsdatenblätter und Vorschriften zur Handhabung gefährlicher Flüssigkeiten beachten.
- b) Gefährliche Flüssigkeiten so auffangen und entsorgen, dass keine Gefährdung für Personen oder Umwelt entsteht.



⚠ GEFAHR

Gefährliche Flüssigkeiten

Lebensgefahr beim Umgang mit gefährlichen Flüssigkeiten.

- a) Beschädigte Bauteile und Anschlussleitungen müssen umgehend ausgetauscht oder repariert werden.
- b) Nur Bauteile und Anschlussleitungen verwenden, die für den zu erwartenden Druckbereich zugelassen sind.



⚠ GEFAHR

Rotierende Teile

Lebensgefahr durch Erfassen oder Aufwickeln von Körperteilen, Haaren oder Kleidungsstücken.

- a) Vor allen Arbeiten vorhandene Antriebe spannungs- bzw. drucklos machen.
- b) Das Wiederanlaufen während der Arbeiten sicher unterbinden.

**⚠ GEFAHR****Rotierende Teile**

Lebensgefahr durch Erfassen oder Aufwickeln von Körperteilen, Haaren oder Kleidungsstücken.

- a) Maßnahmen gegen unbeabsichtigtes Berühren von rotierenden Teilen treffen.

**⚠ WARNUNG****Rotierende Teile**

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile

- a) Rotierende Teile so einhauen, dass bei Bruch oder Fehlfunktion keine Gefahr durch umherfliegende Teile besteht.

**⚠ WARNUNG****Versagen drucktragender Teile durch Überlast**

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeiten.

- a) Vor allen Arbeiten das Produkt und alle Anschlussleitungen drucklos machen.
- b) Den Wiederaufbau des Drucks während der Arbeit sicher unterbinden.

**⚠ WARNUNG****Versagen drucktragender Teile durch Überlast**

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeiten.

- a) Nur Anschlüsse und Leitungen verwenden, die für den zu erwartenden Druckbereich zugelassen sind.
- b) Ein Überschreiten der zulässigen Drücke sicher verhindern, z.B. durch den Einsatz von Druckbegrenzungsventilen oder Berstscheiben.
- c) Rohrleitungen so ausführen, dass auch während des Betriebs keine Spannungen, z.B. durch Längenänderung aufgrund von Temperaturschwankungen, auf das Produkt übertragen werden.

**⚠ WARNUNG****Versagen drucktragender Teile durch Überlast**

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

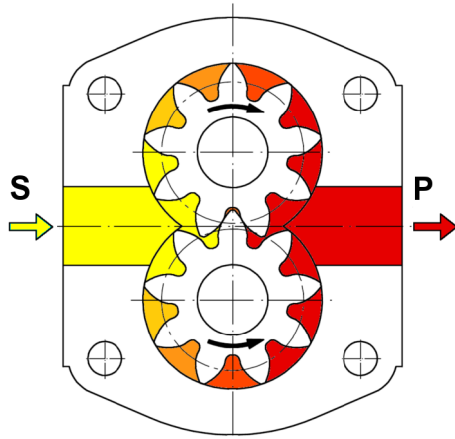
Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeiten.

- a) Das Produkt nicht gegen geschlossene Absperrorgane betreiben.
- b) Das Produkt nicht in der falschen Drehrichtung betreiben.

3 Gerätebeschreibung

3.1 Funktionsprinzip

Pumpen dieser Baureihe sind Außenzahnradpumpen, die nach dem Verdrängerprinzip arbeiten.



S Sauganschluss

P Druckanschluss

Zwei miteinander im Eingriff befindliche Zahnräder bewirken bei Drehung eine Volumenvergrößerung durch Öffnen der Zahnluken auf der Saugseite (S), sodass Medium einströmen kann und gleichzeitig auf der Druckseite (P) durch Eintauchen der Zähne in die gefüllten Zahnluken ein entsprechendes Volumen verdrängt wird. Der Flüssigkeitstransport erfolgt durch Mitnahme in den Zahnluken entlang der Radkammerwandung.

Pro Radumdrehung wird das sogenannte geometrische Fördervolumen V_g verdrängt.

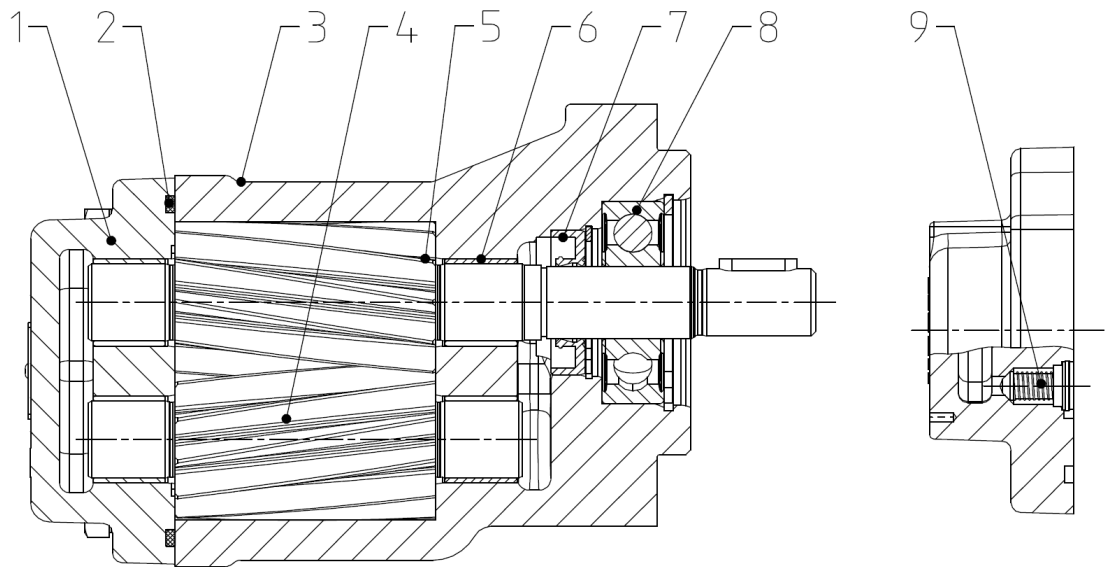
Ein Wert, der zur Kennzeichnung der Pumpengröße als Nennvolumen V_{gn} in technischen Unterlagen genannt ist.

Der beschriebene Verdrängungsvorgang erfolgt zunächst ohne merklichen Druckaufbau. Erst nach Vorgabe äußerer Belastungen z.B. durch Förderhöhen, Durchflusswiderständen, Leitungselementen, etc. stellt sich der zum Überwinden dieser Widerstände erforderliche Arbeitsdruck ein.

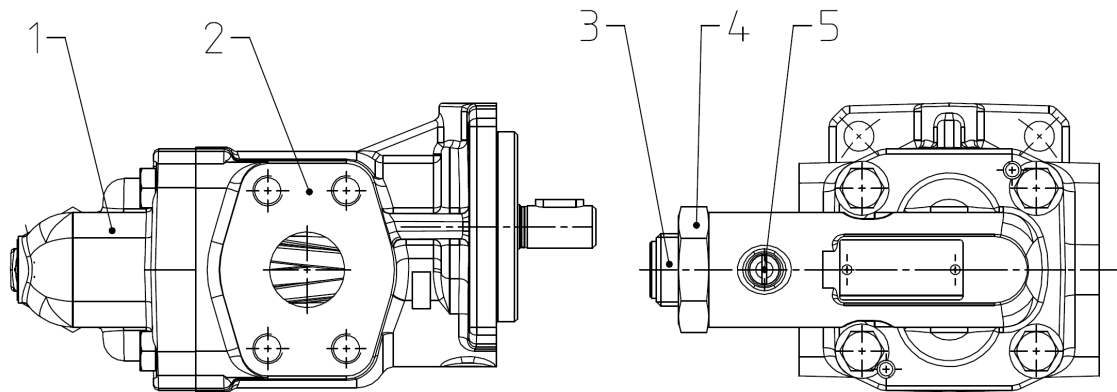
Der an der Wellenabdichtung anstehende Druck entspricht dem Druck am Sauganschluss des Produkts. Der zulässige Druck wird bestimmt durch die Dichtungsart.

3.2 Ausführungsvarianten

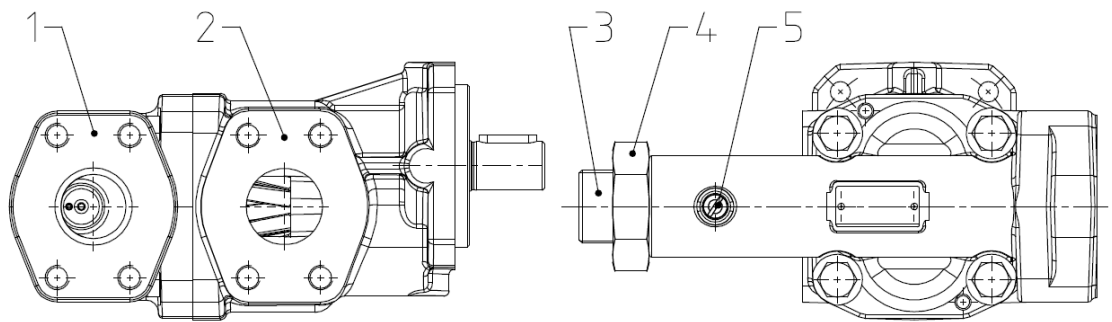
Zahnradpumpe



- | | | | |
|---|--------------------------------|---|--------------------------------|
| 1 | Abschlussdeckel | 2 | O-Ring |
| 3 | Gehäuse | 4 | Bolzenrad |
| 5 | Wellenrad | 6 | Gleitlager |
| 7 | Wellenabdichtung | 8 | Wälzlager |
| | (Dichtungsarten [▶ 16]) | | (Befestigungsart: G; X) |
| 9 | Ventil | | |
| | (nur Drehrichtung: B) | | |

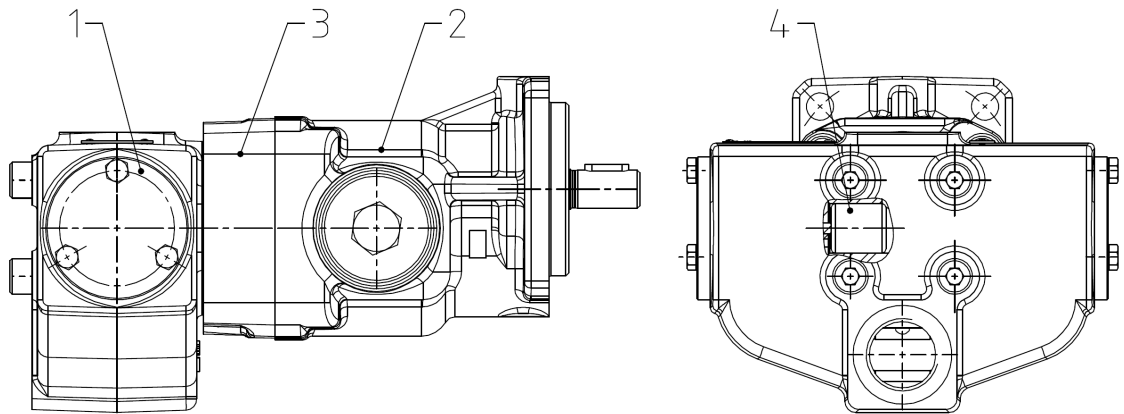
Zahnradpumpe mit Druckbegrenzungsventil

- | | | | |
|---|------------------------|---|-----------------|
| 1 | Druckbegrenzungsventil | 2 | Zahnradpumpe |
| 3 | Einstellschraube | 4 | Sechskantmutter |
| 5 | Sicherungsschraube | | |

Zahnradpumpe mit Druckbegrenzungsventil (T-Ventil)

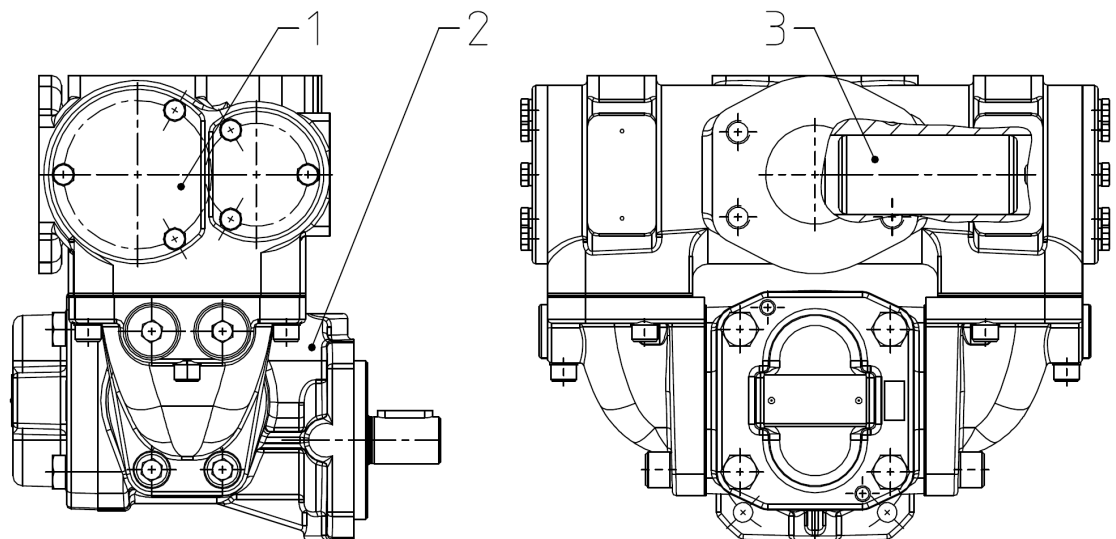
- | | | | |
|---|--|---|-----------------|
| 1 | Druckbegrenzungsventil mit Tankanschluss | 2 | Zahnradpumpe |
| 3 | Einstellschraube | 4 | Sechskantmutter |
| 5 | Sicherungsschraube | | |

Zahnradpumpe KF 2,5-25 mit Universalventil



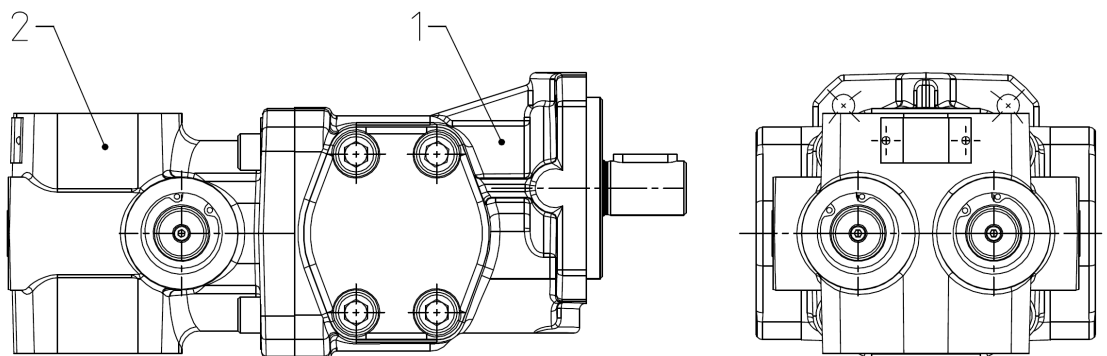
- 1 Universalventil
- 2 Zahnradpumpe
- 3 Übergangstück
- 4 Druckkolben

Zahnradpumpe KF 32-80 mit Universalventil



- 1 Universalventil
- 2 Zahnradpumpe
- 3 Druckkolben

Zahnradpumpe KF 32-112 mit Universalventil Version 2



- 1 Zahnradpumpe
- 2 Universalventil

3.3 Typenschlüssel

Bestellbeispiel												
KF		40		R	F		2	/197	-	D15	-	GJS
1.		2.		3.	4.		5.	6.		7.		8.

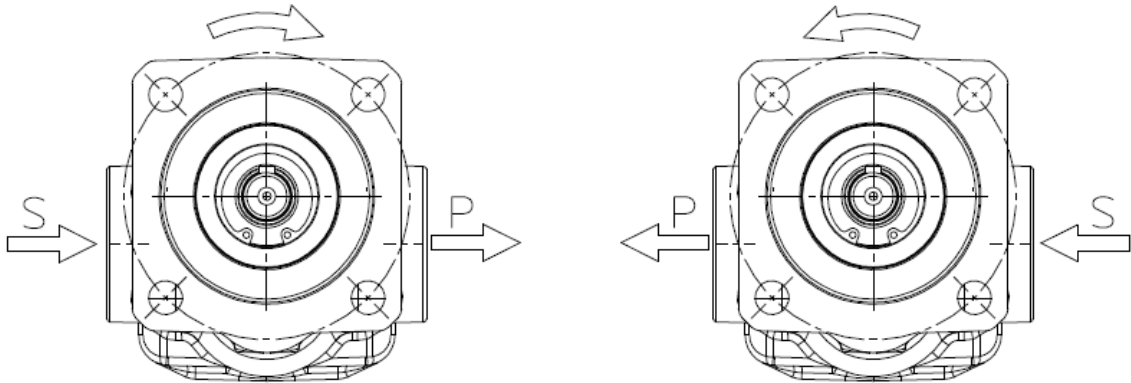
Erläuterung zum Typenschlüssel			
1. Produktname			
2. Nenngröße			
V_{gn}	Baugröße 1: 2,5; 4; 5; 6; 8; 10; 12; 16; 20; 25		
	Baugröße 2: 32; 40; 50; 63; 80		
	Baugröße 3: 100; 112; 125; 150; 180; 200		
	Baugröße 4: 250; 315; 400; 500; 630		
3. Drehrichtung			
R	Rechtslauf	B	Rechts-/Linkslauf bei wechselnder Förderrichtung
L	Linkslauf	U	Rechts-/Linkslauf bei gleichbleibender Förderrichtung
4. Befestigungsart			
F	DIN-Flansch ohne Wälzlager	W	Winkelfuss ohne Wälzlager
G	DIN-Flansch mit Wälzlager	X	Winkelfuss mit Wälzlager
5. Dichtungsart			
1	Radialwellendichtring NBR (BAB-SL)	23	Radialwellendichtring FKM (MSS1) (Tieftemperatur)
2	Radialwellendichtring FKM (BAB-SL)	30	ohne Wellenabdichtung O-Ring FKM
3	Radialwellendichtring PTFE (HN2390)	31	Radialwellendichtring FKM (BABSL) (Tieftemperatur) (KF 32-200)
4	Doppel-Radialwellendichtring PTFE (HN2390)	32	Doppel-Radialwellendichtring EPDM (R02-R) (nicht mineralölbeständig)
5	Gleitringdichtung mit FKM-Nebendichtungen (AX30) C2S2V1G3G1 (KF 2,5-200) B10SV1G3G1 (KF 250-630)	33	Gleitringdichtung mit CR-Nebendichtungen Q3ANFE (KF 32-80) (Für Kompressoranwendungen)
6	mit FFKM-Nebendichtungen (AX30) Q2Q2K1G3 (KF 2,5-80) Q2B2K1G3 (KF 32-200)	34	Gleitringdichtung mit HNBR-Nebendichtungen Q3AP1FE (KF 32-630) (Für Kompressoranwendungen)
7	Doppel-Radialwellendichtring FKM (BABSL)	35	Gleitringdichtung mit FKM-Nebendichtungen

Erläuterung zum Typenschlüssel			
			Q3AVFE (KF 32-630) (Für Kompressoranwendungen)
9	Radialwellendichtring EPDM (R02-R) (nicht mineralölbeständig)	36	ohne Wellenabdichtung O-Ring NBR
18	Radialwellendichtring FKM (BAUMX7)	37	Radialwellendichtring FKM (BABSL) O-Ring FKM (Tiefemperatur) (KF 100-112)
19	Doppel-Radialwellendichtring NBR (BABSL)	40	Gleitringdichtung mit FKM-Nebendichtungen (L4) AQ2VFF
6. Sondernummer			
Sondernummern [▶ 19]			
7. Ventiloption			
Druckbegrenzungsventil			
D15	Druckeinstellbereich 0-15 bar	D25	Druckeinstellbereich 15-25 bar
D30	Druckeinstellbereich 15-30 bar		
Universalventil			
U2	Version 2		
Druckbegrenzungsventil mit Tankanschluss			
T15	Druckeinstellbereich 0-15 bar	T25	Druckeinstellbereich 15-25 bar
Viskositätsbereich Druckbegrenzungsventil mit Tankanschluss [mm²/s]			
Ohne Angabe	12-300	B	1000-5000
A	300-1000		
8. Gehäuse- und Deckelwerkstoff			
Ohne Angabe	EN-GJL-250	GJS	EN-GJS-400-15

3.4 Dreh- und Förderrichtung

Die Drehrichtung wird durch den gebogenen Pfeil angezeigt, mit Blick auf das Antriebswellenende. Die Pumpenanschlüsse liegen unterhalb der Antriebswelle.

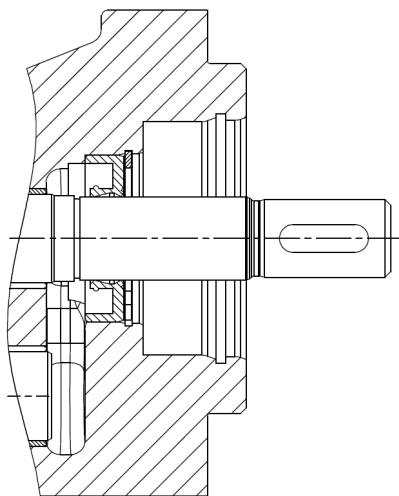
Die Förderrichtung wird durch die geraden Pfeile angezeigt.



S = Sauganschluss

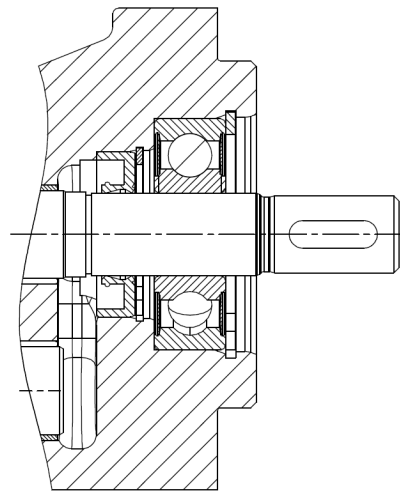
P = Druckanschluss

3.5 Dichtungsarten



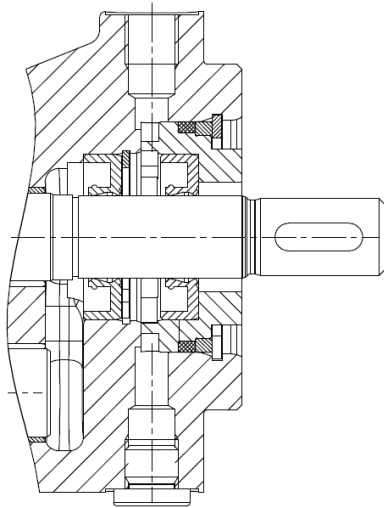
Radialwellendichtring

Dichtungsart: 1; 2; 3; 9; 18; 23; 31

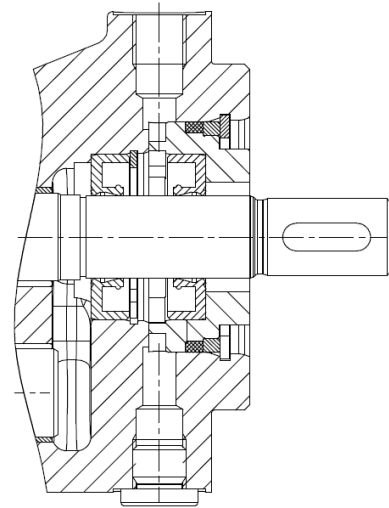


Radialwellendichtring mit Wälzlager

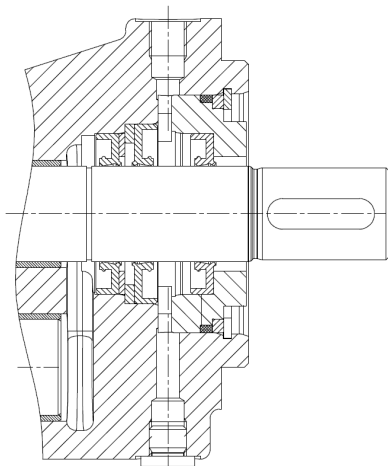
Dichtungsart: 1; 2; 3; 9; 18; 31; 37



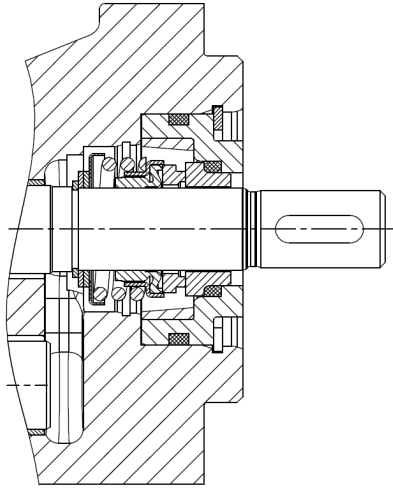
Doppel-Radialwellendichtring
Anschlussbohrung G 1/8
(für Flüssigkeitsvorlage)
Dichtungsart: 4; 7; 19; 32



Doppel-Radialwellendichtring
(für Vakuumbetrieb)
Anschlussbohrung G 1/8
(für Flüssigkeitsvorlage)
Dichtungsart: 4; 7; 19; 32
Sondernummer: 74

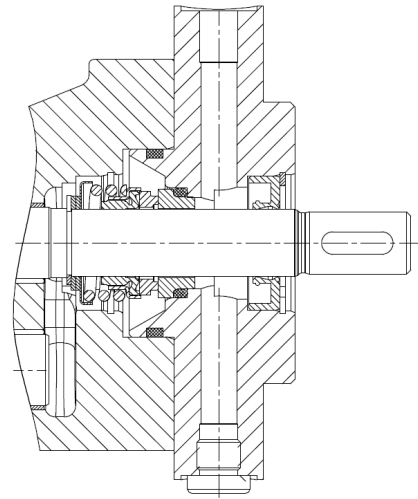


Dreifach-Radialwellendichtring
(für Vakuumbetrieb + für Normalbetrieb)
Anschlussbohrung G 1/8
(für Flüssigkeitsvorlage)
Dichtungsart: 7
Sondernummer: 322 (KF 100-112)



Gleitringdichtung

Dichtungsart: 5; 6; 33; 34; 35; 40



Gleitringdichtung mit Flüssigkeitsvorlage

KF 2,5-25: Anschlussbohrung G 1/8

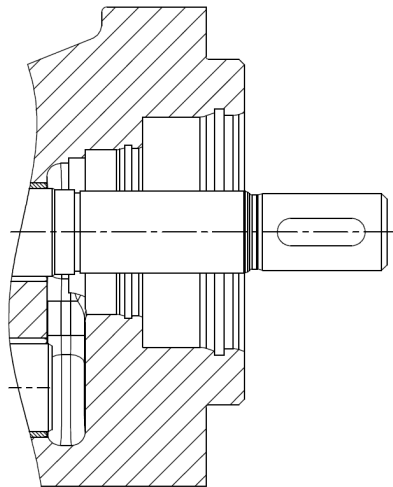
(für Flüssigkeitsvorlage)

KF 32-80: Anschlussbohrung G 1/4

(für Flüssigkeitsvorlage)

Dichtungsart: 5

Sondernummer: 198



ohne Wellenabdichtung

(Leckölabführung durch Wellenabdichtungsraum)

Dichtungsart: 30; 36

3.6 Flüssigkeitsvorlage

Ausführungen mit Flüssigkeitsvorlage werden dann eingesetzt, wenn absolute Dichtheit an der Wellenabdichtung gefordert ist, z.B. bei der Förderung von Medien.

- die bei Kontakt mit Luft aushärten.
- die bei Kontakt mit Luftfeuchtigkeit kristallisieren.
- deren Leckage nicht in die Umwelt gelangen darf.
- die unter Vakuum stehen und deren Dichtung gasdicht sein soll.

Die Einbaulage ist so zu wählen, dass der Anschluss für die Flüssigkeitsvorlage oben liegt.

3.7 Sondernummern

Sondernummer	Beschreibung
45	Wellenende zylindrisch - mit Zentrierbohrung DIN 332-2 Typ D
51	Wellenende zylindrisch - mit Zentrierbohrung DIN 332-2 Typ D
74	Doppel-Radialwellendichtring für Vakuumbetrieb
156	Für Kompressoranwendungen O-Ring: CR Kunststoffgleitlager (buntmetallfrei)
158	Gehäuseanschluss KF 2,5-12: Flanschanschluss SAE 3/4" KF 16-25: Flanschanschluss SAE 1"
166	ohne Wellenabdichtung O-Ring: CR Kunststoffgleitlager (buntmetallfrei)
168	ohne Wellenabdichtung Mit Vorsatzlager und zusätzlichem Vorsatzflansch Flachzapfenausführung mit Kupplung Wellenende mit Feingewinde M12x1,25
173	Gehäuseanschluss KF 2,5-12: Flanschanschluss 3/4-14 NPT KF 16-25: Flanschanschluss 1-11-1/2 NPT
175	Ventil wird anders herum durchflossen
182	Gleitringdichtung und vorgesetztem Radialwellendichtring
191	Radialwellendichtring für Vakuumbetrieb + Sondernummer 197
197	Geräuschoptimierte Ausführung für lufthaltige Öle

Sondernummer	Beschreibung
198	Sondernummer 182 KF 100-150 Gleitringdichtung : AX 15 S-015 Q2Q2V1G3G1 (5) KF 100-150 Gleitringdichtung : L4BD015DINA10Q20VFF-B4CC (40) KF 100-112 Gleitringdichtung : AX 15 SL025 Q2Q2V1G3G1 (5)
206	Für Kompressoranwendungen Sondernummer 156 O-Ring: HNBR
232	Gehäuseanschluss KF 50-80 Flanschanschluss SAE 2" KF 100-112 Flanschanschluss SAE 2 1/2" KF 125-150 Flanschanschluss SAE 3" KF 180-200 Flanschanschluss SAE 3 1/2" KF 250-315 Flanschanschluss SAE 3 1/2" KF 400-630 Flanschanschluss SAE 5"
236	Sondernummer 168 Ohne Vorsatzflansch Flachzapfenausführung
245	Doppel-Radialwellendichtring BAUMX7 mit Fettfüllung
251	Sondernummer 166 O-Ring FKM
252	Sondernummer 166 Gehäuse/Lagerdeckel nitrocarburiert
255	Einsatz unter Wasser Doppel-Radialwellendichtring BABSL + Fettfüllung Befestigungsschrauben: Edelstahl (A4) + Sondernummer 197
271	Sondernummer 74 O-Ring CR Kunststoffgleitlager (buntmetallfrei)
289	Radialwellendichtring BAUM X
291	Edelstahl-Typenschild und Nieten
297	Innerer Radialwellendichtring Turcon Roto Variseal (p _{max} = 10 bar bei 700 1/min) Äußerer Radialwellendichtring BABSL Kunststoffgleitlager (buntmetallfrei) Hennecke – Typenschild
304	Kunststoffgleitlager (buntmetallfrei)
306	Kunststoffgleitlager (buntmetallfrei) Hennecke – Typenschild + Sondernummer 197

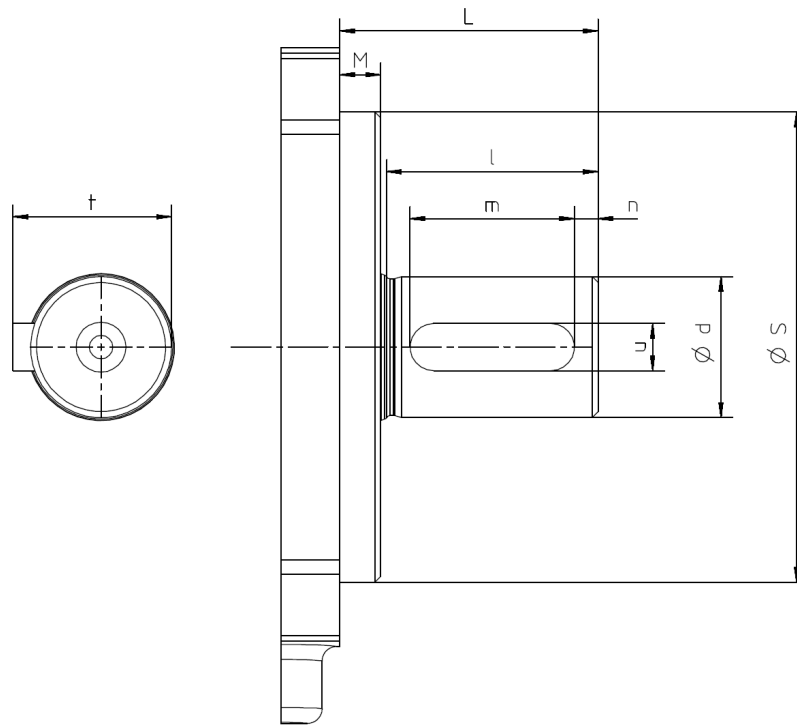
Sondernummer	Beschreibung
307	ohne Wellenabdichtung ohne Spülung Deckel mit Absaugbohrung
309	Kombination aus Sondernummer 74+197
313	ohne Wellenabdichtung O-Ring CR Kunststoffgleitlager (buntmetallfrei) Gehäuse/Lagerdeckel nitrocarburiert Wellenende mit Flachzapfen
316	Kombination aus Sondernummer 197 + 232 Wellenende mit Zahnwellenprofil
317	Kombination aus Sondernummer 197 + 304
318	Wellenende mit Zahnwellenprofil + Sondernummer 197
322	Dreifach-Radialwellendichtring Kunststoffgleitlager (buntmetallfrei) + Sondernummer 232
326	Kombination aus Sondernummer 45 + 197 KF 150 + KF 200: Wellenende Bohrung M8 / 19 mm tief
331	Sondernummer 198 Gehäuse mit Absaugbohrung zur Saugseite
332	Sondernummer 304
343	Mit Universalventil Zahnradpumpe zwischen den Anschlussflanschen der Universaleinheit in Position "0 Grad" angebaut. Bei der Ausführung mit Universalventil U2 wird die Pumpe 180° gedreht angebaut. (Zahnradpumpe horizontal, Wellenende unterhalb der Anschlüsse!)
344	Zahnradpumpe horizontal, Wellenende unterhalb der Anschlüsse + Sondernummer 197
345	ohne Wellenabdichtung O-Ring CR Kunststoffgleitlager (buntmetallfrei)
353	Mehrschichtgleitlager (bleifrei) + Sondernummer 197
358	Sondernummer 297 Ohne kundenspezifisches Typenschild
359	Kombination aus Sondernummer 158 + 197
363	Kunststoffgleitlager (buntmetallfrei) + Sondernummer 158

Sondernummer	Beschreibung
375	Für Kompressoranwendungen Kunststoffgleitlager (buntmetallfrei) Sonderwellenende Sonderflansch
376	Kombination aus Sondernummer 375 Abschlussdeckel als Sauganschluss mit Adapterplatte
380	Befestigungsschrauben: Edelstahl
387	Mit Universalventil Sauganschluss am Ventilgehäuse unten
391	Kombination aus Sondernummer 197 + 232
397	Einsatz unter Wasser Mit Universalventil Befestigungsschrauben: Edelstahl
398	Einsatz unter Wasser Befestigungsschrauben: Edelstahl + Sondernummer 197
401	Mit SAE B 2-Loch-Flansch Wellenende mit Zahnwellenprofil Kunststoffgleitlager (buntmetallfrei) + Sondernummer 197
402	Kombination aus Sondernummer 74 + 158 oder 232
408	Sonder-Nuten im Gehäuse (KF 2,5)
409	Zusätzlicher Adapterflansch Wellenende zylindrisch - mit Zentrierbohrung DIN 332-2 Typ D
414	ohne Wellenabdichtung + Sondernummer 197 Mit angegebener Vorzugsdrehrichtung
424	Zahnradpumpe mit polierten Lagerstellen Gehäusewerkstoff: EN-GJS-400-15
429	Sicherungsring am Wellenende
430	Wellenende mit Zahnwellenprofil
433	Wellenende mit Zapfen M25x1,5 + Sondernummer 197
437	Für Kompressoranwendungen O-Ring FKM Kunststoffgleitlager (buntmetallfrei)
441	Sondernummer 424 Kunststoffgleitlager (buntmetallfrei)

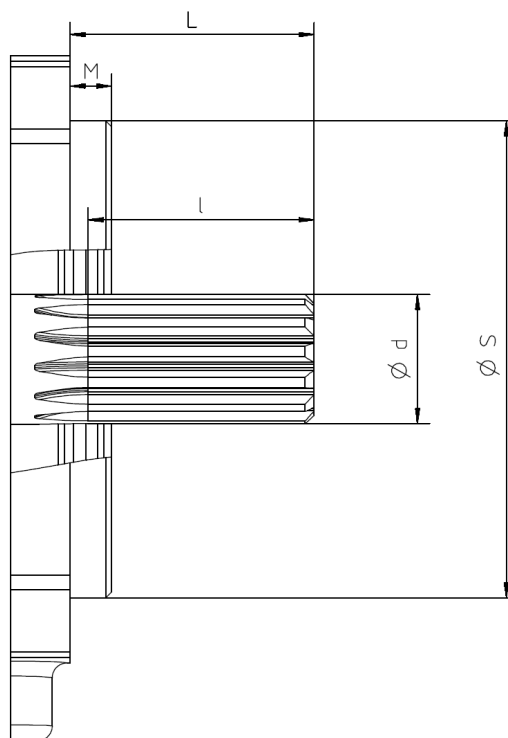
Sondernummer	Beschreibung
442	Mit SAE B 2-Loch-Flansch Wellenende mit Zahnwellenprofil
443	Kombination aus Sondernummer 156 + 158
444	Mit SAE B 2-Loch-Flansch Wellenende mit Zahnwellenprofil + Sondernummer 197
450	Wellenende mit Bohrung für Passstift
452	Gewindebohrung 4x M8 / 16 tief im Gehäuse KF 125-150: Sauganschluss 3"; Druckanschluss 2 1/2" KF 180-200: Sauganschluss 3 1/2"; Druckanschluss 3" + Sondernummer 197
453	Kunststoffgleitlager (buntmetallfrei) + Sondernummer 158
458	Standard KF 12 Mit Sonderabmessungen und Sonderwellenende
459	Kombination aus Sondernummer 74 + 197 + 158 oder 232
460	Kombination aus Sondernummer 206 + 158
464	Kombination aus Sondernummer 401 + 232
466	Formtrennung am Gehäuse entgratet
468	ohne Wellenabdichtung Wellenende mit Düse + Sondernummer 197
471	Deckel für beide Drehrichtungen + Sondernummer 197 Angabe der Vorzugsdrehrichtung
473	Sonderlackierung
475	Kombination aus Sondernummer 401 + 232
477	Wellenende mit Zahnwellenprofil
478	Mit SAE D 2-Loch-Flansch Wellenende mit Zahnwellenprofil + Sondernummer 197
481	Gehäuse mit verschraubbarer Nachschmieröffnung und Schmierölbohrung
482	Sondernummer 481 + 158
483	Sondernummer 481 KF 32-80: Standardmäßig Schmierölbohrung
485	Sondernummer 444 Äußerer Wellendichtring mit Dichtlippe zum Wellenende montiert + Sicherungsring
488	Mit SAE C 2-Loch-Flansch Wellenende mit Zahnwellenprofil

Sondernummer	Beschreibung
492	Mit SAE B 2-Loch-Flansch um 90° gedreht montiert Wellenende mit Zahnwellenprofil
496	Kombination aus Sondernummer 444 + 232
497	Kombination aus Sondernummer 477 + 197
503	Mit Druckschmierung + Sondernummer 197
505	Sondernummer 444 Ohne Sondernummer 197
506	Mit SAE A 4-Loch-Flansch Wellenende mit Zahnwellenprofil
510	O-Ring CR Weissmetallgleitlager + Sondernummer 158
511	Universalventil + Sondernummer 197 Vorzugsdrehrichtung rechts
512	Sondernummer 511 Vorzugsdrehrichtung links
513	Sondernummer 511 Wellenende mit eingeklebter Düse
514	Sondernummer 391 Gewindebohrungen M6 / 15 mm tief im Gehäuse (für Heizung)
515	Mit SAE B 2-Loch-Flansch Wellenende mit Zahnwellenprofil
517	Kombination aus Sondernummer 255 + 391
518	Radialwellendichtring für Vakuumbetrieb + Sondernummer 158
521	Kombination aus Sondernummer 391 + 503
523	Sondernummer 468 Befestigungsschrauben: Edelstahl
526	Mit SAE B 2-Loch-Flansch Wellenende mit Zahnwellenprofil
529	Doppel-Radialwellendichtring Äußerer Radialwellendichtring mit Dichtlippe zum Wellenende montiert! Leckölbohrung unten offen Mit SAE C 2-Loch-Flansch Wellenende mit Zahnwellenprofil + Sondernummer 197

3.8 Wellenenden



Nenngröße	Sondernummer	L	S _{h8}	M	d _{j6}	l	m	n	t	u
KF 2,5-25	-	33	63	7	14	25	16	4	16	5
	156/206/437									
KF 32-80	-	44	80	7	24	36	28	4	27	8
	156/206	40								
	375	20								
KF 100-200	-	60	110	8	28	50	40	5	31	8
KF 125-200	375									
KF 100-112	375									
KF 100-150 Dichtungsart: 31	-	46	160	8	24	36	28	4	27	8
KF 250-630	-	90								
KF 400-630	375									
KF 250-315	375		32				35			



Nenngröße	Sondernummer	L	S _{h8}	M	Profil	Diametrale Teilung (DP)	Zähne- zahl	d _{h11}	l	
KF 32	506	31,75	82,157	7	SAE A	16/32	9	15,26	16	
KF 32-80	401/464/475/526 /515	421,2	101,6		SAE B		13	21,81		38
KF 32-50	442/492	46	80							45
KF 63-80	316/318/477	41	80							38
KF 63-150	444/505/485/496	41,15	101,6	8	SAE B-B	15	24,98	33,3		
KF 100-112	344	41	110					38		
KF 112	430	73	110					16		
KF 200	442	41,15	101,6					15		
KF 200	477/497	41	110	SAE C-C	12/24	17	37,58	38		
KF 100; KF 200	488	46	127					20		
KF 250-630	477/497	55	160					SAE C	12/24	14
KF 250	478/529	55,4	152,4							

4 Technische Daten

4.1 Allgemein

Allgemeine Angaben					
Gehäuseanschluss ⁽¹⁾	KF 2,5-12		Whitworth-Rohrgewinde	G 3/4	
	KF 2,5-12 .../158		Flanschanschluss	SAE 3/4"	
	KF 16-25		Whitworth-Rohrgewinde	G 1	
	KF 16-25 .../158		Flanschanschluss	SAE 1"	
	KF 32-80			SAE 1 1/2"	
	KF 32-80		Tankanschluss	SAE 1 1/2"	
	KF 50-80 .../232		Flanschanschluss	SAE 2"	
	KF 100-112				
	KF 50-80 .../232		Tankanschluss	SAE 1 1/2"	
	KF 100-112 .../232		Flanschanschluss	SAE 2 1/2"	
	KF 125-150				
	KF 125-150 .../232				SAE 3"
	KF 180-200				SAE 3 1/2"
	KF 180-200 .../232				SAE 3"
	KF 250-315				SAE 4"
	KF 400-630				
	KF 2,5-25 mit Universalventil		Sauganschluss	Whitworth-Rohrgewinde	G 3/4
			Druckanschluss		G 1/2
	KF 32-80 mit Universalventil		Flanschanschluss		SAE 2"
	KF 32-80 mit Universalventil Version 2				SAE 1 1/2"
KF 100-112 mit Universalventil Version 2				SAE 2"	
Einbaulage	KF ohne Flüssigkeitsvorlage		Beliebig		
	KF mit Universalventil Version 2				
	KF mit Flüssigkeitsvorlage		Wellenende waagrecht, Anschluss für Flüssigkeitsvorlage oben		
	KF mit Universalventil		Druckkolben waagrecht, Druckanschluss oben		
Äußere Kräfte am Wellenende	F_{axial}	Axialkräfte sind nicht zulässig			
	F_{radial}	Radialkräfte sind nur in Verbindung mit einem Wälzlager zulässig Nenngrößen [▶ 29]			
Drehzahl	n	Nenngrößen [▶ 29]+ Zuordnung Viskosität - Drehzahl [▶ 30]			

Allgemeine Angaben		
Betriebsdruck	p_e	Zulässige Drücke [▶ 31]
	p_b	
Viskosität	v_{min}	Zuordnung Differenzdruck - Viskosität [▶ 32]
	v_{max}	20000 mm ² /s
		Druckbegren- zungsventil mit Tankanschluss
Medientempera- tur	ϑ_m	Zulässige Temperaturen [▶ 33]
Umgebungstem- peratur	ϑ_u	Zulässige Temperaturen [▶ 33]
Filterfeinheit	β	≤ 60 μm
Werkstoffe	Werkstoffangaben [▶ 34]	
Zulässige Medien	Schmierfähige Flüssigkeiten ohne abrasive Bestandteile Benzine, Lösungsmittel etc. sind nicht zulässig Für Kompressoranwendungen : Kältemaschinenöl (max. 5% Gasanteil); Hydrauliköl; Mineralöl	
⁽¹⁾ Rohrgewinde : DIN EN ISO 228-1; Flanschanschluss : DIN ISO 6162-1 (SAE J518)		



TIPP

Bei Einbaulage senkrecht (Wellenende oben) ist eventuell mit einer verringerten Lebensdauer der Wellenabdichtung zu rechnen.

4.2 Nenngrößen

Nenngröße	Geometrisches Fördervolumen	Drehzahl		Zulässige Radialkraft	Schalldruckpegel	Massenträgheitsmoment
		n_{min}	$n_{max}^{(2)}$			
V_{gn}	V_g			F_{radial} [N]	$L_{pA}^{(1)}$	$\times 10^{-6}$
	[cm ³ /U]	[1/min]		(n= 1500 1/min)	[dBA]	J [kg m ²]
2,5	2,55	200	3600	700	≤ 67	14,0
4	4,03					15,9
5	5,05					17,8
6	6,38					20,5
8	8,05					24,0
10	10,11					28,4
12	12,58					33,7
16	16,09					42,3
20	20,1					50,8
25	25,1					61,7
32	32,12		1500	≤ 68	217	
40	40,21				254	
50	50,2				299	
63	63,18				368	
80	80,5				443	
100	101,5			≤ 69	741	
112	113,5				806	
125	129,4				≤ 65	1418
150	155,6					1637
180	186,6					1911
200	206,2	2072				
250	245,1	2500	≤ 75	4133		
315	312,9			5011		
400	399,5		2000	≤ 77	6618	
500	496,5				7830	
630	622,5				≤ 80	9591
32	mit Uni-versal-ventil Version 2	2200	3000	≤ 68	217	
40					254	
50					299	
63			368			
80			443			
100			741			
112			806	≤ 69		

⁽¹⁾ n= 1500 1/min; v= 34 mm²/s; p= 5-25 bar

⁽²⁾ Viskosität beachten

4.3 Zuordnung Viskosität - Drehzahl

Kinematische Viskosität ν [mm ² /s]	Empfohlene Drehzahl n [1/min]
100	3600
200	2900
300	2300
500	1800
1000	1200
2000	800
3000	650
6000	450
10000	300
20000	200



TIPP

Die Drehzahl so wählen, dass eine vollständige Füllung der Pumpe gewährleistet ist. Dieses ist gegeben, wenn der zulässige Druck $p_{e \text{ min.}}$ an der Saugseite nicht unterschritten wird.

4.4 Zulässige Drücke

4.4.1 Betriebsdruck Saug- und Druckseite

Dichtungsart	Sondernummer	Betriebsdruck			
		Saugseite		Druckseite	
		$p_{e\ min}^{(1)}$ [bar _{abs.}]	$p_{e\ max}$ [bar _{rel.}]	p_b [bar _{rel.}]	
(Zulässiger Dauerdruck)	(Druckspitzen)				
1	-	0,6 ⁽²⁾	Max. Betriebsdruck Saugseite für Dichtungsart 1,2,7 und 19 [▶ 32]	25	40
2	-				
3	-				
4	-	0,1	0,2	35	-
4	74				
5	-				
6	-	0,6 ⁽²⁾	Max. Betriebsdruck Saugseite für Dichtungsart 1,2,7 und 19 [▶ 32]	25	40
6	-				
7	-				
7	74	0,1	0,2	25	40
9	-	0,6 ⁽²⁾	0,5		
18	-				
19	-				
19	74	0,1	0,2	25 ⁽³⁾	-
23	-	0,6 ⁽²⁾	0,5		
30	-				
31	-				
32	-	0,6 ⁽²⁾	0,2	25	40
32	74				
36	-				
37	-	0,6 ⁽²⁾	0,5	16 ⁽⁴⁾	40
40	-				
40	-	0,6 ⁽²⁾	10	25	-
32	-				

bar_{abs.} = Absolutdruck ; **bar_{rel.}** = Relativdruck

⁽¹⁾ mit Universalventil $p_{e\ min} = 0,65$ bar abs.

⁽²⁾ Anfahrzustand: 0,4 bar abs. (max. 30 Minuten)

⁽³⁾ $\vartheta_M < -20$ °C; Gehäusewerkstoff GJL: 16 bar

⁽⁴⁾ Gehäusewerkstoff GJS: 25 bar

4.4.2 Max. Betriebsdruck Saugseite für Dichtungsart 1,2,7 und 19

Drehzahl n [1/min]	$p_{e \max}$ [bar]					
	KF 2,5-63	KF 80	KF 100-180	KF 200	KF 250-315	KF 400-630
≤ 750	6	6	6	6	5,5	5
≤ 1000	5	5	5	5	4,5	4
≤ 1500	4	4	3,5	3,5	3	2,5
≤ 2000	3	3	2,5	2,5	2	1,5
≤ 2500	2,5	2,5	2	2	-	-
≤ 3000	2	2	1,5	-	-	-
≤ 3600	1,5	-	-	-	-	-

4.4.3 Kompressoranwendung

Dichtungsart	Sondernummer	Betriebsdruck			
		Saugseite		Druckseite	
		$p_{e \min}$ [bar _{abs.}]	$p_{e \max}$ [bar _{rel.}]	p_b [bar _{rel.}]	p_b [bar _{rel.}]
				(Zulässiger Dauerdruck)	(Druckspitzen)
6	156	0,6 ⁽¹⁾	10	25	40
	206				
	437				
33	375		25	35	-
34					
35					

bar_{abs.} = Absolutdruck ; **bar_{rel.}** = Relativdruck

⁽¹⁾ Anfahrzustand: 0,4 bar abs. (max. 30 Minuten)

4.5 Zuordnung Differenzdruck - Viskosität

Gleitlager	Δp_{\max} [bar]		
	$\nu = 1,4 \text{ mm}^2/\text{s}$	$\nu = 6 \text{ mm}^2/\text{s}$	$\nu = 12 \text{ mm}^2/\text{s}$
Mehrschichtgleitlager (bleihaltig) (Standard)	3	12	25
Mehrschichtgleitlager (bleifrei)			
Kunststoffgleitlager	-	6	10 ⁽¹⁾
Weissmetallgleitlager			

⁽¹⁾ Für Kompressoranwendungen $\nu \geq 7 \text{ mm}^2/\text{s}$

4.6 Zulässige Temperaturen

Dichtungswerkstoff	Medientemperatur ϑ_m	
	$\vartheta_{m \min}$ [°C]	$\vartheta_{m \max}$ [°C]
CR	-20	100
EPDM		120
FEP mit FKM-Kern		200
FFKM / FEP mit FKM-Kern		200
FKM		150
HNBR		90
NBR		200
PTFE / FEP mit FKM-Kern		200
FKM (Tieftemperatur)	-30	150

Dichtungswerkstoff	Umgebungstemperatur ϑ_u	
	$\vartheta_{u \min}$ [°C]	$\vartheta_{u \max}$ [°C]
CR	-20	60
EPDM		
FEP mit FKM-Kern		
FFKM / FEP mit FKM-Kern		
FKM		
HNBR		
NBR		
PTFE / FEP mit FKM-Kern		
FKM (Tieftemperatur)	-30	



HINWEIS

Medienspezifische Eigenschaften beachten.

4.7 Werkstoffangaben

Dichtungsart	Werkstoffe				
	Wellenabdichtung	O-Ring	Gehäuse / Abschlussdeckel / Ventilgehäuse	Getriebe	Gleitlager
1	NBR		EN-GJL-250 - - - EN-GJS-400-15	Einsatzstahl 16MnCrS5 - 1.7139	Mehrschichtgleitlager (bleihaltig) (Stahl (St), CuSn, PTFE, Pb) - - - Kunststoffgleitlager buntmetallfrei Iglidur® - - - Mehrschichtgleitlager (bleifrei) (Stahl (St), CuSn, PTFE) - - - Weissmetallgleitlager (Stahl (St), SnSb12Cu5Cd oder SnSb12Cu6)
2	FKM				
3	PTFE	FEP mit FKM-Kern			
4	PTFE	FEP mit FKM-Kern			
5	C2S2V1G3G1 (KF 2,5-200)	FKM			
	B10S-V1G3G1 (KF 250-630)				
6	Q2Q2K1G3 (KF 2,5-25)	FEP mit FKM-Kern			
	Q2B2K1G3 (KF 32-200)				
7	FKM				
9	EPDM				
18	FKM				
19	NBR				
23	FKM (Tieftemperatur)				
30	-	FKM			
31	FKM (Tieftemperatur)				
32	EPDM				
36	-	NBR			
40	AQ2VFF	FKM			

4.7.1 Kompressoranwendung

Dichtungsart	Sondernummer	Werkstoffe				
		Wellenabdichtung	O-Ring	Gehäuse / Abschlussdeckel / Ventilgehäuse	Getriebe	Gleitlager
6	156	Q2Q2K1G3	CR	EN-GJL-250 - - - EN-GJS-400-15	Einsatzstahl 16MnC rS5 - 1.7139	Kunststoffgleitlager buntmetallfrei Iglidur® X
	206		HNBR			
	437		FKM			
33	375	Q3ANFE	CR			
34	375	Q3AP1FE	HNBR			
35	375	Q3AVFE	FKM			

Kältemittel		Öl							
		M	M*	M*-PAO	AB	E	PAO	AB-PAO	PAG
R717 (NH3)	Ammoniak	CR / HNBR	CR / HNBR	CR / HNBR	CR	-	CR ⁽¹⁾ / HNBR	CR	CR / HNBR
R290 (C3H8)	Propan	-	-	-	-	-	HNBR	-	HNBR
R1270 (C3H6)	Propylen	-	-	-	-	-	HNBR	-	HNBR
R744 (CO2)	Kohlendioxid	-	-	-	-	CR	HNBR	-	HNBR
R22	H-FCKW	CR	-	-	CR	CR	-	CR	-
R134a, R404a, R407C, R410A, R507, R23	H-FKW	-	-	-	-	HNBR	-	-	-

⁽¹⁾ nur für die Öle: Fuchs Reniso Synth 68, Klüber Summit R100/R150/R200

M= Mineralöl

M*= Mineralöl mit spezieller Behandlung (hydrocracked oil)

AB= Alkylbenzen

E= Polyester

PAO= Polyalphaolefin

PAG= Polyalkylglykol

4.8 Gewicht

Nenngröße V_{gn}	Zahnradpumpe mit [kg]					Zusatzge- wicht
	Abschluss- deckel	Druckbe- grenzungs- ventil	Druckbe- grenzungs- ventil mit Tankan- schluss	mit Univer- salventil	mit Univer- salventil Version 2	Winkelfuss
2,5	2,9 ⁽¹⁾	3,7 ⁽¹⁾	-	6,9	-	1,3
4						
5						
6						
8						
10						
12	3,5 ⁽¹⁾	4,3 ⁽¹⁾	-	7,5	-	1,6
16						
20						
25	7,7	9,5	12,4	27,5	15,5	1,6
32						
40						
50						
63	9,4	11,2	14,3	29,5	17,5	1,6
80						
100	16,0	18,7	-	-	21,6	3,3
112						
125						
150	22,2	26,5	-	-	-	3,3
180						
200	24,8	29,1	-	-	-	3,3
250						
315	44,2	47,2	-	-	-	-
400						
500						
630	60,8	64,0	-	-	-	-

⁽¹⁾ Sondernummer 158: +1,3 kg

4.9 Abmessungen

Die Abmessungen des Produkts sind den technischen Datenblättern zu entnehmen.

5 Transport und Lagerung

5.1 Allgemein

- a) Das Produkt nach Erhalt der Lieferung auf Transportschäden überprüfen.
 - b) Wird ein Transportschaden festgestellt, muss dieser unverzüglich dem Hersteller und dem Transportunternehmen mitgeteilt werden. Das Produkt muss dann ausgetauscht oder repariert werden.
 - c) Verpackungsmaterialien und verbrauchte Teile gemäß den lokalen Bestimmungen entsorgen.
-

5.2 Transport



! WARNUNG

Herab- oder umfallende Lasten

Verletzungsfahrer beim Transport von großen und schweren Lasten.

- a) Nur geeignete Transportmittel und Hebezeuge mit ausreichender Tragfähigkeit verwenden.
 - b) Hebezeuge nur an geeigneten Stellen der Last anbringen.
 - c) Hebezeuge so anbringen, dass sie nicht verrutschen können.
 - d) Schwerpunkt der Last beachten.
 - e) Ruckartige Bewegungen, Stöße und starke Erschütterungen während des Transports vermeiden.
 - f) Nicht unter schwebenden Lasten treten, nicht unter schwebenden Lasten arbeiten.
-



HINWEIS

Zum Transport des Produkts können Ringschrauben in die Gewinde der Flanschanschlüsse geschraubt werden.

5.3 Lagerung

Das Produkt wird im Werk mit mineralischem Hydrauliköl auf seine Funktion überprüft. Danach werden die Anschlüsse verschlossen. Das verbleibende Restöl konserviert die Innenteile bis zu 6 Monate.

Metallisch blanke Außenteile sind durch geeignete Konservierungsmaßnahmen ebenfalls bis zu 6 Monate gegen Korrosion geschützt.

Bei der Lagerung ist auf eine trockene, staubfreie und schwingungsarme Umgebung zu achten. Das Produkt ist vor Witterungseinflüssen, Feuchtigkeit und starken Temperaturschwankungen zu schützen. Die empfohlenen Lagerbedingungen sind einzuhalten.

Unterhalb der zulässigen Umgebungstemperatur ϑ_U verlieren Elastomer-Dichtungen ihre Elastizität und mechanische Belastbarkeit, da die Glasübergangstemperatur unterschritten wird. Dieser Vorgang ist reversibel. Eine Krafteinwirkung auf das Produkt ist bei Lagerung unterhalb der zulässigen Umgebungstemperatur ϑ_U zu vermeiden.

Produkte mit EPDM-Dichtungen sind nicht mineralölbeständig und werden nicht auf ihre Funktion überprüft. Es erfolgt keine Konservierung der Innenteile. Wird das Produkt nicht sofort in Betrieb genommen, sind alle korrosionsgefährdeten Oberflächen durch geeignete Konservierungsmaßnahmen zu schützen. Gleiches gilt für Produkte, die aus anderen Gründen nicht geprüft werden.

Bei Lagerung über einen längeren Zeitraum (> 6 Monate) sind alle korrosionsgefährdeten Oberflächen mit geeigneten Konservierungsmitteln nachzubehandeln.

Ist mit hoher Luftfeuchtigkeit oder aggressiver Atmosphäre zu rechnen, sind zusätzliche geeignete korrosionsverhindernde Maßnahmen zu treffen.



HINWEIS

Lagerung im Korrosionsschutzbeutel (VCI) maximal 6 Monate.

⚠️ ACHTUNG

Korrosion/chemischer Angriff

Nicht sachgemäße Lagerung kann das Produkt unbrauchbar machen.

- a) Gefährdete Oberflächen durch geeignete Konservierungsmaßnahmen schützen.
- b) Empfohlene Lagerbedingungen einhalten.

5.4 Lagerbedingungen



TIPP

Empfohlene Lagerbedingungen

- a) Lagerungstemperatur: 5 °C – 25 °C
- b) Relative Luftfeuchtigkeit: < 70 %
- c) Elastomerteile vor Licht, insbesondere direktem Sonnenlicht schützen.
- d) Elastomerteile vor Sauerstoff und Ozon schützen.
- e) Maximale Lagerzeit von Elastomerteilen beachten:
 - ⇒ 5 Jahre: AU (Polyurethan-Kautschuk)
 - ⇒ 7 Jahre: NBR, HNBR, CR
 - ⇒ 10 Jahre: EPM, EPDM, FEP/PFTE, FEPM, FKM, FFKM, VMQ, FVMQ

6 Installation

6.1 Sicherheitshinweise für die Installation



⚠ GEFAHR

Gefährliche Flüssigkeiten

Lebensgefahr beim Umgang mit gefährlichen Flüssigkeiten

- a) Sicherheitsdatenblätter und Vorschriften zur Handhabung gefährlicher Flüssigkeiten beachten.
- b) Gefährliche Flüssigkeiten so auffangen und entsorgen, dass keine Gefährdung für Personen oder Umwelt entsteht.



⚠ GEFAHR

Rotierende Teile

Lebensgefahr durch Erfassen oder Aufwickeln von Körperteilen, Haaren oder Kleidungsstücken.

- a) Vor allen Arbeiten vorhandene Antriebe spannungs- bzw. drucklos machen.
- b) Das Wiederanlaufen während der Arbeiten sicher unterbinden.



⚠ GEFAHR

Rotierende Teile

Lebensgefahr durch Erfassen oder Aufwickeln von Körperteilen, Haaren oder Kleidungsstücken.

- a) Maßnahmen gegen unbeabsichtigtes Berühren von rotierenden Teilen treffen.



⚠ WARNUNG

Rotierende Teile

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile

- a) Rotierende Teile so einhausen, dass bei Bruch oder Fehlfunktion keine Gefahr durch umherfliegende Teile besteht.



⚠ WARNUNG

Offenliegende Zahnräder

Zahnräder können Finger und Hände einziehen und zerquetschen.

- a) Nicht in die Zahnräder greifen.

**! WARNUNG****Versagen drucktragender Teile durch Überlast**

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeiten.

- a) Vor allen Arbeiten das Produkt und alle Anschlussleitungen drucklos machen.
- b) Den Wiederaufbau des Drucks während der Arbeit sicher unterbinden.

**! WARNUNG****Versagen drucktragender Teile durch Überlast**

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeiten.

- a) Nur Anschlüsse und Leitungen verwenden, die für den zu erwartenden Druckbereich zugelassen sind.
- b) Ein Überschreiten der zulässigen Drücke sicher verhindern, z.B. durch den Einsatz von Druckbegrenzungsventilen oder Berstscheiben.
- c) Rohrleitungen so ausführen, dass auch während des Betriebs keine Spannungen, z.B. durch Längenänderung aufgrund von Temperaturschwankungen, auf das Produkt übertragen werden.

6.2 Geräuschreduzierung

**TIPP****Maßnahmen zur Geräuschreduzierung**

- a) Einsatz von Saug- und Druckschläuchen.
- b) Einsatz von Pumpenträgern mit hohen Dämpfungseigenschaften (Kunststoff oder Grauguss)
- c) Einsatz von Dämpfungsringen und Dämpfungsschienen zur Körperschalltrennung.

6.3 Mechanischer Einbau

6.3.1 Vorbereitung

- a) Das Produkt auf Transportschäden und Verunreinigungen überprüfen.
 - b) Das Produkt auf Leichtgängigkeit prüfen.
 - c) Vorhandene Konservierungsmittel entfernen.
 - d) Alle Leitungen reinigen.
 - ⇒ Nur Reinigungsmittel verwenden, die mit den verwendeten Werkstoffen verträglich sind.
 - ⇒ Keine Putzwolle verwenden.
 - e) Die Umwelt- und Umgebungsbedingungen am Einsatzort mit den zulässigen Bedingungen vergleichen.
 - ⇒ Auf ein ausreichend stabiles und ebenes Fundament achten.
 - ⇒ Das Produkt nur geringen Schwingungen aussetzen, siehe IEC 60034-14.
 - ⇒ Eine ausreichende Zugänglichkeit für Wartung und Instandsetzung sicherstellen.
 - f) Das Produkt positionieren und gegen Verrutschen sichern.
 - ⇒ Herstellerangaben beachten.
 - ⇒ Keine Dichtmittel wie z.B. Hanf, Teflonband oder Kitt verwenden.
 - g) Vorhandene Schutzstopfen entfernen.
-

6.3.2 Zahnradpumpe mit freiem Wellenende

Voraussetzung für den störungsfreien Betrieb ist eine geeignete Kraftübertragung zwischen Zahnradpumpe und Antrieb.

Standardmäßig wird hierfür eine drehelastische Klauenkupplung eingesetzt.

- a) Die Kupplungsteile nach Herstellerangaben vormontieren.
 - b) Die Pumpe und den Antrieb zueinander positionieren.
 - ⇒ Die zulässige Einbaulage beachten.
 - ⇒ Die zulässige Drehrichtung beachten.
 - c) Befestigungsschrauben mit dem angegebenen Drehmoment anziehen.
-



⚠ GEFAHR

Rotierende Teile

Lebensgefahr durch Erfassen oder Aufwickeln von Körperteilen, Haaren oder Kleidungsstücken.

- a) Maßnahmen gegen unbeabsichtigtes Berühren von rotierenden Teilen treffen.
-



⚠ VORSICHT

Heiße Oberflächen

Verbrennungen der Haut bei Berührung.

- a) Bei Temperaturen $\geq 48\text{ °C}$ Schutzhandschuhe tragen.

Anziehdrehmoment [Nm]							
Gewindegröße	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Gegengewinde Aluminium	4,6	11	22	39	95	184	315
Gegengewinde Gusseisen/ Stahl	10	25	49	85	210	425	730

Schrauben/Muttern mit min. Festigkeitsklasse 8.8/8



HINWEIS

- a) Die zulässigen Verlagerungswerte der Kupplung einhalten.
- b) Ein Verspannen des Produkts ausschließen.
- c) Auf eine ausreichende Einschraubtiefe der Befestigungsschrauben achten.



HINWEIS

- a) Bei Produkten ohne Wellenabdichtung sicherstellen, dass das Lecköl aus dem Wellenabdichtungsraum gezielt abgeführt wird und nicht in die Umwelt gelangt.
- b) Sicherstellen, dass keine Fremdkörper in das Produkt gelangen können.
- c) Bei Produkten mit Flüssigkeitsvorlage einen Behälter zur Aufnahme der Vorlageflüssigkeit montieren.
 - ⇒ Den Behälter oberhalb des Produkts montieren.
 - ⇒ Der Anschluss am Gerät muss nach oben zeigen.
 - ⇒ Eine Kontrolle des Flüssigkeitsniveaus muss jederzeit möglich sein.

6.4 Anschlussleitungen

6.4.1 Allgemein



! WARNUNG

Versagen drucktragender Teile durch Überlast

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeiten.

- a) Nur Anschlüsse und Leitungen verwenden, die für den zu erwartenden Druckbereich zugelassen sind.
- b) Ein Überschreiten der zulässigen Drücke sicher verhindern, z.B. durch den Einsatz von Druckbegrenzungsventilen oder Berstscheiben.
- c) Rohrleitungen so ausführen, dass auch während des Betriebs keine Spannungen, z.B. durch Längenänderung aufgrund von Temperaturschwankungen, auf das Produkt übertragen werden.



HINWEIS

Zusätzliche Anschlüsse

- a) Möglichst nah am Gerät Messanschlüsse für Druck und Temperatur vorsehen.
- b) Bei Bedarf eine Möglichkeit zum Befüllen bzw. Entleeren von Gerät und Leitungssystem vorsehen.
- c) Bei Bedarf eine Möglichkeit zum Entlüften von Gerät und Leitungssystem vorsehen.

6.4.2 Saugleitung

Eine nicht optimal geplante Saugleitung kann zu erhöhter Geräuschemission, Kavitation sowie zu einer Verminderung der Fördermenge (bedingt durch Minderfüllung der Pumpe) führen.

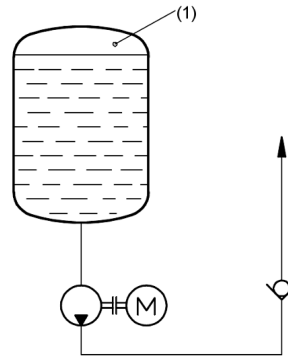
Bei der Konzipierung der Leitung folgende Punkte beachten:

- Die Saugleitung möglichst kurz und gradlinig verlegen.
- Die Nennweite der Saugleitung so festlegen, dass der zulässige Betriebsdruck $p_{e \text{ min}}$ auf der Saugseite nicht unterschritten wird.
- Große Ansaughöhen vermeiden.
- Zusätzliche Druckverluste durch Leitungswiderstände, wie Armaturen, Verschraubungen, Formteile oder Saugfilter/Saugkörbe vermeiden. Technisch notwendige Saugfilter/Saugkörbe ausreichend dimensionieren.
- Auf einen ausreichenden Abstand der Saugöffnung zu Boden und Wänden des Medienbehälters achten.
- Sicherstellen, dass die Saugöffnung in jeder Betriebssituation unterhalb des tiefsten Flüssigkeitsspiegels liegt.
- Bei der Verwendung von Schlauchleitungen auf eine ausreichende Stabilität der Schläuche achten, sodass sie durch die Saugwirkung nicht eingeschnürt werden.
- Die empfohlene Strömungsgeschwindigkeit in der Saugleitung beachten (max. 1,5 m/s).

Saugleitung bei Vakuumbetrieb

Soll aus einem unter Vakuum stehenden Behälter angesaugt werden, so ist die Pumpe ca. 1 m unterhalb des Behälters anzuordnen. Die Saugleitung muss gradlinig und ohne Widerstände verlegt sein.

Der Behälter darf erst dann mit Vakuum beaufschlagt werden, wenn das Leitungssystem und die Pumpe mit Flüssigkeit gefüllt sind. Für diesen Einsatz dürfen nur für Vakuumbetrieb geeignete Pumpen verwendet werden.



HINWEIS

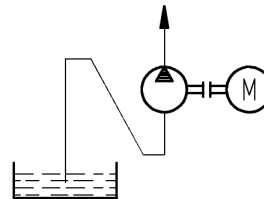
Kavitationsschäden

Ein Unterschreiten des zulässigen saugseitigen Drucks hat Kavitation zur Folge

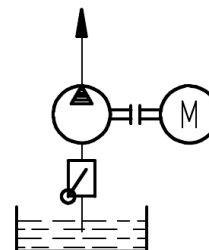
- a) Die Saugleitung so konzipieren, dass der sich im Betrieb einstellende Druck auf der Saugseite immer höher ist als der Dampfdruck des Fördermediums. Dabei auch die Aufstellhöhe des Geräts über Normalnull beachten.
- b) Bei wasserhaltigen Flüssigkeiten das Gerät unterhalb des Flüssigkeitsspiegels montieren, die Betriebstemperatur auf 50 °C und die Drehzahl auf 1500 1/min begrenzen.

Vermeidung von Ansaugproblemen

Besteht die Möglichkeit, dass die Saugleitung während des Stillstands leerlaufen kann, ist eine Möglichkeit Ansaugprobleme zu vermeiden, die Verlegung der Saugleitung als Siphon. Dadurch bleibt die Pumpe nach der Erstinbetriebnahme ständig gefüllt.

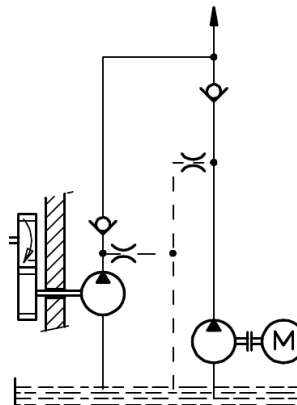


Bei längeren Saugleitungen, die während des Stillstands leerlaufen können, ist es zweckmäßig, ein Fußventil bzw. eine Rückschlagklappe einzusetzen. Diese müssen für den Einsatz in Saugleitungen konzipiert sein und einen möglichst geringen Durchflusswiderstand aufweisen.



Bei Betrieb einer Pumpe, die über ein Rückschlagventil in einen unter Druck stehenden Kreislauf (z.B. Reservepumpe in einem Schmierkreislauf) fördern muss, können Ansaugschwierigkeiten entstehen, wenn die Saugleitung mit Luft gefüllt ist. In diesem Fall muss die Druckleitung unmittelbar vor dem Rückschlagventil entlüftet werden.

Wird keine Entlüftungsdüse eingesetzt, muss das Volumen der Druckleitung zwischen Pumpe und Rückschlagventil mindestens 75% des Saugleitungsvolumens betragen.



6.4.3 Druckleitung

Bei der Konzipierung der Leitung folgende Punkte beachten:

- Die Nennweite der Druckleitung so wählen, dass die maximal zulässigen Drücke nicht überschritten werden.
- Bei Bedarf eine Entlüftungsdüse zur Vermeidung von Ansaugproblemen vorsehen.

6.4.4 Tankleitung T-Ventil

Die Nennweite der Tankleitung so festlegen, dass die gesamte Fördermenge mit geringem Druck/drucklos abgeführt werden kann. Die Tankleitung muss direkt in den Vorratstank geführt werden.

6.4.5 Montage Anschlussleitung

- Alle Leitungen reinigen.
 - ⇒ Keine Putzwolle verwenden.
 - ⇒ Verschweißte Rohre beizen und spülen.
- Vorhandene Schutzstopfen entfernen.
- Die Leitungen montieren.
 - ⇒ Herstellerangaben beachten.
 - ⇒ Keine Dichtmittel wie z.B. Hanf, Teflonband oder Kitt verwenden.



TIPP

Lage der Geräteanschlüsse: **Dreh- und Förderrichtung** [▶ 16]

6.5 Drehrichtungsänderung

Abhängig von der Ausführung ist eine Drehrichtungsänderung möglich.

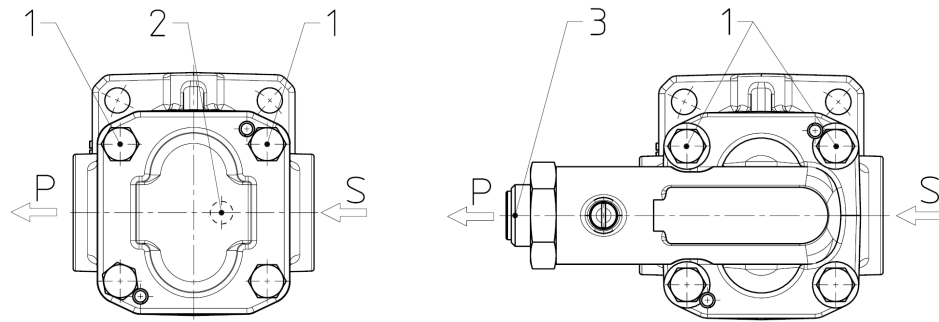
Der Umbau erfolgt im Allgemeinen durch den Hersteller und sollte nur in Ausnahmefällen kundenseitig durchgeführt werden. Hierzu Rücksprache mit dem Hersteller halten.



HINWEIS

Zahnradpumpen in geräuschoptimierter Ausführung und/oder mit Druckschmierung können nicht umgebaut werden.

6.5.1 Zahnradpumpe ohne Geräuschoptimierung



S = Sauganschluss
P = Druckanschluss

1 Befestigungsschrauben
2 Leckölbohrung
3 Einstellschraube

Bei einer Drehrichtungsänderung der Zahnradpumpe ist der Abschlussdeckel bzw. das Druckbegrenzungsventil um 180° zu drehen.

- Befestigungsschrauben lösen.
- Den Abschlussdeckel bzw. das Druckbegrenzungsventil vom Pumpengehäuse lösen und um 180° verdreht wieder aufsetzen.
- Die Befestigungsschrauben mit dem angegebenen Drehmoment anziehen.

Zahnradpumpe	Anziehdrehmoment [Nm]	Befestigungsschrauben	Abschlussdeckel
KF 2,5-25		25	
KF 32-80		49	
KF 100-200		85	
KF 250-630		215	



HINWEIS

Zur Kontrolle sind folgende Punkte zu beachten:

- Bei Zahnradpumpen ohne Druckbegrenzungsventil muss die Leckölbohrung im Abschlussdeckel an der Saugseite der Pumpe sein.
- Bei Zahnradpumpen mit Druckbegrenzungsventil muss die Einstellschraube des Druckbegrenzungsventils zur Druckseite der Pumpe zeigen.

7 Inbetriebnahme

7.1 Sicherheitshinweise für die Inbetriebnahme



⚠ GEFAHR

Gefährliche Flüssigkeiten

Lebensgefahr beim Umgang mit gefährlichen Flüssigkeiten

- a) Sicherheitsdatenblätter und Vorschriften zur Handhabung gefährlicher Flüssigkeiten beachten.
- b) Gefährliche Flüssigkeiten so auffangen und entsorgen, dass keine Gefährdung für Personen oder Umwelt entsteht.



⚠ WARNUNG

Versagen drucktragender Teile durch Überlast

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeiten.

- a) Das Produkt nicht gegen geschlossene Absperrorgane betreiben.
- b) Das Produkt nicht in der falschen Drehrichtung betreiben.



⚠ VORSICHT

Heiße Oberflächen

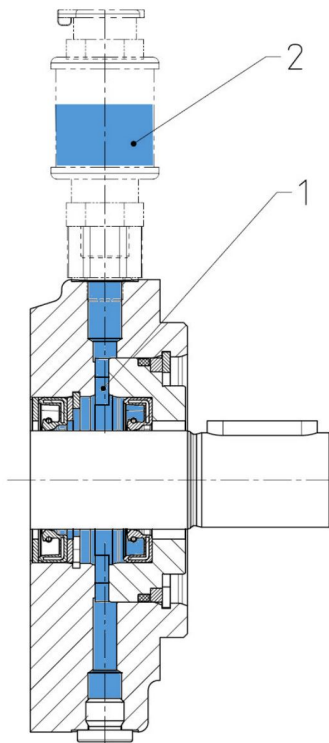
Verbrennungen der Haut bei Berührung.

- a) Bei Temperaturen ≥ 48 °C Schutzhandschuhe tragen.

7.2 Vorbereitung

- a) Vor dem Start der Anlage sicherstellen, dass eine ausreichende Menge des Betriebsmediums vorhanden ist, um Trockenlauf zu vermeiden. Dies ist besonders bei großem Leitungsvolumen zu berücksichtigen.
- b) Alle Befestigungsschrauben am Produkt überprüfen.
- c) Die Pumpe und die Saugleitung mit Medium befüllen.

7.3 Befüllung Quenchraum



- 1 Quenchraum
- 2 Behälter für Vorlageflüssigkeit

-
- a) Bei Ausführungen mit Flüssigkeitsvorlage den Quenchraum mit einer geeigneten Vorlageflüssigkeit befüllen.
 - ⇒ Die Befüllung erfolgt durch den dafür vorgesehenen Behälter.
 - ⇒ So viel Flüssigkeit einfüllen, dass der Quenchraum ganz und der Behälter zur Hälfte befüllt ist.
 - b) Den Quenchraum nicht mit Druck oder Vakuum beaufschlagen.
-



HINWEIS

Dichtungsausfall durch Trockenlauf

Fehlende Vorlageflüssigkeit kann zu einem Ausfall der Dichtung führen.

- a) Die Pumpe nicht ohne Vorlageflüssigkeit in Betrieb nehmen.
-

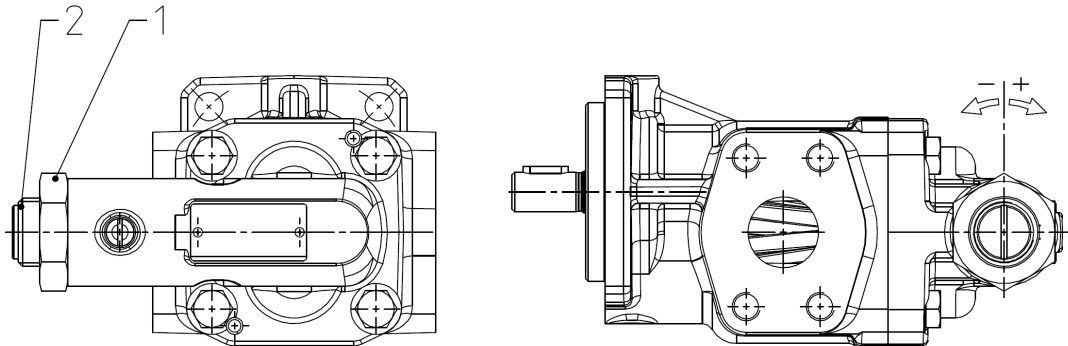


TIPP

Ein zweiter Anschluss am Produkt ermöglicht ein Spülen des Quenchraums und das Ablassen der Vorlageflüssigkeit.

7.4 Einstellung Druckventil

Die Ventile sind werksseitig auf den Nenndruck der jeweiligen Druckstufe eingestellt. Davon abweichende Einstelldrücke sind auf dem Typenschild angegeben.



- | | | |
|---------------------------|---|------------------|
| - Ansprechdruck niedriger | 1 | Sechskantmutter |
| + Ansprechdruck höher | 2 | Einstellschraube |

-
- Sechskantmutter lösen.
 - Ansprechdruck mit Einstellschraube einstellen.
 - Einstellschraube mit Sechskantmutter sichern.
-



⚠️ WARNUNG

Versagen drucktragender Teile durch Überlast

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeiten.

- Den zulässigen Druckeinstellbereich des Ventils beachten.
 - Druckeinstellung kontrollieren (Ventil darf nicht blockieren).
-

7.4.1 Druckbegrenzungsventil

Direkt angebaute Druckbegrenzungsventile der Baureihe D dienen ausschließlich zur Absicherung der Zahnradpumpe und dürfen nur kurzzeitig ansprechen.



HINWEIS

Ausfall der Zahnradpumpe

Ein längeres Ansprechen des Ventils kann die Zahnradpumpe überhitzen.

- Das Ventil nur kurzzeitig ansprechen lassen.
-

Direkt angebaute Druckbegrenzungsventile der Baureihe T dienen zur Absicherung der Zahnradpumpe. Das Ventil kann auch zur Druckregelung der Zahnradpumpe eingesetzt werden, womit eine konstante Einstellung des Systemdrucks ermöglicht wird.



HINWEIS

Überhitzung der Zahnradpumpe

Ein direkter Rücklauf in die Saugleitung kann zur überhöhten Temperaturen an der Zahnradpumpe führen.

- a) Zur Wärmeabfuhr muss das über das T-Ventil abströmende Fördermedium direkt in den Vorratsbehälter geführt werden.

7.5 Weitere Inbetriebnahme

- a) Vorhandene Absperrelemente vor und hinter dem Produkt öffnen.
- b) Im System installierte Druckbegrenzungsventile auf niedrigsten Öffnungsdruck einstellen.
- c) Das Produkt ohne bzw. mit geringer Druckbelastung anlaufen lassen (Tippbetrieb).
 - ⇒ Nach max. 30 s muss sich ein Durchfluss eingestellt haben.
- d) Das Produkt einige Minuten drucklos oder mit geringem Druck betreiben.
- e) Das System möglichst an der höchsten Stelle entlüften.
- f) Die Druckbelastung stufenweise bis zum gewünschten Betriebsdruck steigern.
- g) Das System so lange betreiben, bis der endgültige Betriebszustand erreicht ist.
- h) Die Betriebsdaten kontrollieren.
 - ⇒ **Wartungstabelle [▶ 55]**
- i) Die Betriebsdaten der Erstinbetriebnahme zum späteren Vergleich dokumentieren.
- j) Den Niveaustand des Betriebsmediums in der Anlage überprüfen.
- k) Den Füllstand der Vorlageflüssigkeit (wenn vorhanden) überprüfen.
- l) Das Produkt auf Undichtigkeiten überprüfen.
- m) Alle Verschraubungen auf Leckagen überprüfen und bei Bedarf nachziehen.

8 Demontage

8.1 Sicherheitshinweise für die Demontage



⚠ GEFAHR

Gefährliche Flüssigkeiten

Lebensgefahr beim Umgang mit gefährlichen Flüssigkeiten

- a) Sicherheitsdatenblätter und Vorschriften zur Handhabung gefährlicher Flüssigkeiten beachten.
- b) Gefährliche Flüssigkeiten so auffangen und entsorgen, dass keine Gefährdung für Personen oder Umwelt entsteht.



⚠ GEFAHR

Rotierende Teile

Lebensgefahr durch Erfassen oder Aufwickeln von Körperteilen, Haaren oder Kleidungsstücken.

- a) Vor allen Arbeiten vorhandene Antriebe spannungs- bzw. drucklos machen.
- b) Das Wiederaanlaufen während der Arbeiten sicher unterbinden.



⚠ WARNUNG

Offenliegende Zahnräder

Zahnräder können Finger und Hände einziehen und zerquetschen.

- a) Nicht in die Zahnräder greifen.



⚠ WARNUNG

Versagen drucktragender Teile durch Überlast

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeiten.

- a) Vor allen Arbeiten das Produkt und alle Anschlussleitungen drucklos machen.
- b) Den Wiederaufbau des Drucks während der Arbeit sicher unterbinden.



⚠ VORSICHT

Heiße Oberflächen

Verbrennungen der Haut bei Berührung.

- a) Bei Temperaturen ≥ 48 °C das Produkt erst abkühlen lassen.

 **ACHTUNG****Blockieren des Produkts durch aushärtendes Medium**

Aushärtendes Medium kann das Produkt mechanisch blockieren und unbrauchbar machen.

- a) Nach dem Betrieb mit aushärtendem Medium das Produkt unverzüglich reinigen.

8.2 Demontage

- a) Das System drucklos und spannungslos machen.
- b) Vorhandene Absperrelemente vor und hinter dem Produkt schließen.
- c) Vorhandene Ablasserlemente öffnen und Anschlussleitungen lösen. Auslaufendes Medium so auffangen und entsorgen, dass keine Gefährdung für Personen oder Umwelt entsteht.
- d) Das Produkt demontieren.
- e) Produkt reinigen.
- f) Die Prozessanschlüsse und Leitungen gegen das Eindringen von Schmutz verschließen.

**HINWEIS**

Das konkrete Vorgehen zur Reinigung ist abhängig vom verwendeten Medium.

- a) Siehe dazu das Sicherheitsdatenblatt des verwendeten Mediums.

9 Wartung

9.1 Sicherheitshinweise für die Wartung



⚠ GEFAHR

Gefährliche Flüssigkeiten

Lebensgefahr beim Umgang mit gefährlichen Flüssigkeiten

- a) Sicherheitsdatenblätter und Vorschriften zur Handhabung gefährlicher Flüssigkeiten beachten.
- b) Gefährliche Flüssigkeiten so auffangen und entsorgen, dass keine Gefährdung für Personen oder Umwelt entsteht.



⚠ GEFAHR

Rotierende Teile

Lebensgefahr durch Erfassen oder Aufwickeln von Körperteilen, Haaren oder Kleidungsstücken.

- a) Vor allen Arbeiten vorhandene Antriebe spannungs- bzw. drucklos machen.
- b) Das Wiederanlaufen während der Arbeiten sicher unterbinden.



⚠ WARNUNG

Versagen drucktragender Teile durch Überlast

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeiten.

- a) Vor allen Arbeiten das Produkt und alle Anschlussleitungen drucklos machen.
- b) Den Wiederaufbau des Drucks während der Arbeit sicher unterbinden.



⚠ VORSICHT

Heiße Oberflächen

Verbrennungen der Haut bei Berührung.

- a) Bei Temperaturen ≥ 48 °C das Produkt erst abkühlen lassen.

9.2 Wartungsarbeiten



TIPP

Kontrolle und Dokumentation der Betriebsdaten

Regelmäßige Kontrolle und Dokumentation aller Betriebsdaten trägt dazu bei, Störungen frühzeitig zu erkennen.

- Die Wartungsarbeiten gemäß Vorgabe durchführen.
- Defekte bzw. verschlissene Bauteile austauschen.
- Bei Bedarf Ersatzteillisten und Zusammenbauzeichnungen beim Hersteller anfordern.
- Art und Umfang der Wartungsarbeiten sowie die Betriebsdaten dokumentieren.
- Die Betriebsdaten mit den Werten der Erstinbetriebnahme vergleichen.
Bei größeren Abweichungen (> 10 %) die Ursache ermitteln.
- Verpackungsmaterialien und verbrauchte Teile gemäß den lokalen Bestimmungen entsorgen.



HINWEIS

Schutzeinrichtungen und Hinweise

Nach Wartung und/oder Instandsetzung alle dabei entfernten Schutzeinrichtungen und Hinweise wieder in der ursprünglichen Lage anbringen.

9.3 Wartungshinweise

Die nachstehenden Angaben geben Empfehlungen zu Wartungsarbeiten und Wartungsintervallen für das eingesetzte Produkt.

Abhängig von den tatsächlich auftretenden Belastungen im Betrieb können Art, Umfang und Intervall der Wartungsarbeiten von den Empfehlungen abweichen. Ein verbindlicher Wartungsplan ist durch den Errichter/Betreiber zu erstellen.



TIPP

Im Rahmen einer vorbeugenden Instandhaltung ist es sinnvoll, Verschleißteile vor Erreichen der Verschleißgrenze auszutauschen.

Bei entsprechendem Know-how und ausreichender Ausrüstung kann die Reparatur auch vom Errichter/Betreiber vorgenommen werden.

Bei Bedarf Ersatzteillisten und Zusammenbauzeichnungen beim Hersteller anfordern.

Hierzu Rücksprache mit dem Hersteller halten.



HINWEIS

Gewährleistung

Bei nicht sachgerechter Ausführung erlischt jegliche Gewährleistung.

9.4 Wartungstabelle

9.4.1 Wartungstabelle

		Erstmalig nach max 24h	Täglich	3000 Betriebsstunden	6000 Betriebsstunden	nach Bedarf	Weiterführende Informationen
9.4.2	Kontrolle Förderstrom	2					
9.4.3	Kontrolle Betriebsdruck	2					
9.4.4	Kontrolle Medientemperatur	2					
9.4.5	Kontrolle Gerätetemperatur	2					
9.4.6	Kontrolle Funktion Anbauventil	2					
9.4.7	Kontrolle Potenzialausgleich	2					
9.4.8	Kontrolle Zustand Betriebsflüssigkeit	2					
9.4.9	Hörkontrolle Ungewöhnliche Geräusche		1				
9.4.10	Reinigung		1				
9.4.11	Sichtkontrolle Leckage		1				
9.4.12	Sichtkontrolle Füllstand Vorlageflüssigkeit		2				
9.4.2	Kontrolle Förderstrom			2			
9.4.3	Kontrolle Betriebsdruck			2			
9.4.4	Kontrolle Medientemperatur			2			
9.4.5	Kontrolle Gerätetemperatur			2			
9.4.6	Kontrolle Funktion Anbauventil			2			
9.4.7	Kontrolle Potenzialausgleich			2			
9.4.8	Kontrolle Zustand Betriebsflüssigkeit			2			
9.4.13	Sichtkontrolle Zustand Getriebe				3		
9.4.14	Sichtkontrolle Zustand Gehäuseteile				3		
9.4.15	Sichtkontrolle Zustand Gleitlager				3		
9.4.16	Sichtkontrolle Zustand Wellenabdichtung				3		
9.4.17	Sichtkontrolle Zustand Vorsatzlager				3		
9.4.18	Austausch Vorsatzlager					3	
9.4.19	Austausch Gleitlager					3	
9.4.20	Austausch Wellenabdichtung					3	
9.4.21	Austausch Sonstige Dichtungen					3	

1 - 0,1 h; 2 - 0,2 h; 3 - 0,75 h

9.4.2 Kontrolle Förderstrom

Der Förderstrom wird über die Durchfluss-Volumenzähler gemessen.
Die Werte zeigt der Einbau-Controller in der elektrischen Steuerung an.

- Bei fehlendem Förderstrom müssen die Einzelkomponenten des Produkts überprüft werden.
- Die produktspezifischen Datenblätter/Betriebsanleitungen sind zu beachten.

9.4.3 Kontrolle Betriebsdruck

Der Betriebsdruck wird über die Manometer angezeigt.

- Bei fehlendem Betriebsdruck müssen die Einzelkomponenten des Produkts überprüft werden.
- Die produktspezifischen Datenblätter/Betriebsanleitungen sind zu beachten.

9.4.4 Kontrolle Medientemperatur

Die Medientemperatur wird über den Temperatursensor gemessen.

Die Werte zeigt der Einbau-Controller in der elektrischen Steuerung an.

- Bei zu hoher oder zu niedriger Medientemperatur müssen die Einzelkomponenten des Produkts überprüft werden.
- Die produktspezifischen Datenblätter/Betriebsanleitungen sind zu beachten.

9.4.5 Kontrolle Gerätetemperatur

Die Oberflächentemperatur im Bereich der Lager messen.

9.4.6 Kontrolle Funktion Anbauventil

Anbauventile müssen in regelmäßigen Abständen betätigt werden. Nur so ist eine einwandfreie Funktion sichergestellt.

9.4.7 Kontrolle Potenzialausgleich

Potenzialausgleich auf festen Sitz und Funktion überprüfen.

9.4.8 Kontrolle Zustand Betriebsflüssigkeit

Hierbei ist auf Farbe (Dunkelfärbung), Geruch und milchige Trübung zu achten.

- Betriebsflüssigkeit bei entsprechender Veränderung austauschen.

9.4.9 Hörkontrolle Ungewöhnliche Geräusche

Hierbei ist auf ein erhöhtes Geräusch oder ungleichmäßigen Lauf (Pumpeneinheit) zu achten.

- Bei ungewöhnlichen Geräuschen müssen die Einzelkomponenten des Produkts und Leitungsbefestigungen untersucht werden und das Betriebsmedium auf Schaumbildung überprüft werden.
- Die produktspezifischen Datenblätter/Betriebsanleitungen sind zu beachten.

9.4.10 Reinigung

Staubablagerungen und Schmutz mit einem feuchten, sauberen Lappen entfernen.

9.4.11 Sichtkontrolle Leckage

Hierbei ist auf eine Leckage von Anschlussverbindungen zu achten.

- Bei Undichtigkeiten der Anschlussverbindungen müssen die Verschraubungen nachgezogen und gegebenenfalls die Dichtungen ausgetauscht werden.

9.4.12 Sichtkontrolle Füllstand Vorlageflüssigkeit

Hierbei ist auf den Füllstand der Vorlageflüssigkeit zu achten. Bei Bedarf muss ein Nachfüllen der Vorlageflüssigkeit erfolgen.

Falls keine automatische Überwachung stattfindet, muss der Füllstand mindestens zu jedem Schichtbeginn kontrolliert werden.

Wenn der Füllstand innerhalb kurzer Zeit ungewöhnlich schnell absinkt, kann die äußere oder die innere Wellenabdichtung undicht sein.

Wenn der Füllstand sich erhöht, ist wahrscheinlich die innere Wellenabdichtung undicht und das Sperrmedium ist mit dem Fördermedium versetzt.

- In beiden Fällen ist die Anlage sofort außer Betrieb zu nehmen.

9.4.13 Sichtkontrolle Zustand Getriebe

Wellen- und Bolzenrad gehören zu den Verschleißteilen. Bei übermäßigem Verschleiß ist ein Austausch der Teile oder der Pumpe notwendig.

Wichtige Kontrollstellen sind die Gegenauflflächen von Wellendichtring und Lagerbuchsen, Stirnseiten von Wellen- und Bolzenrad sowie die Zahnflanken.

9.4.14 Sichtkontrolle Zustand Gehäuseteile

Wichtige Kontrollstellen sind die Stirnseiten der Radkammer.

9.4.15 Sichtkontrolle Zustand Gleitlager

Die Gleitlager gehören zu den Verschleißteilen. Bei übermäßigem Verschleiß ist ein Austausch der Teile oder der Pumpe notwendig.

Bei Mehrschicht-Gleitlagern ist die Verschleißgrenze erreicht, wenn die Bronzeschicht der Lager zu 50-70 % freigelegt ist.

Wellen- und Bolzenrad stützen sich unter Belastung saugseitig in den Lagern ab, so dass dort der Verschleiß zuerst erkennbar ist.

9.4.16 Sichtkontrolle Zustand Wellenabdichtung

Hierbei auf Leckagemengen und unzulässige Temperaturerhöhungen achten.

- Geringe Leckagemengen sind für die Funktion der Dichtung unerlässlich.
- Bei übermäßigen Leckagemengen oder unzulässiger Temperaturerhöhung ist die Pumpe sofort außer Betrieb zu nehmen. Die Dichtung austauschen.

9.4.17 Sichtkontrolle Zustand Vorsatzlager

Das Vorsatzlager gehört zu den Verschleißteilen.

Die Lebensdauer der Lager hängt in erster Linie von den Betriebsbedingungen ab.

Nach spätestens 4000 h sollte das Lager daher auf Schäden überprüft werden. Bei einer inakzeptablen Abnutzung muss das Lager ausgetauscht werden.

Ein beginnende Abnutzung oder ein bevorstehender Ausfall kann sich durch eine zunehmende Erwärmung des Lagers, einer erhöhten Leistungsaufnahme, nicht einwandfreien Laufverhalten oder auch an der Geräusentwicklung bemerkbar machen.

9.4.18 Austausch Vorsatzlager

Bei entsprechendem Know-how und ausreichender Ausrüstung kann die Reparatur vom Errichter/Betreiber vorgenommen werden.

Dazu bei Bedarf Ersatzteillisten und Zusammenbauzeichnungen beim Hersteller anfordern.

Es dürfen nur vom Hersteller freigegebene Ersatzteile verwendet werden.

9.4.19 Austausch Gleitlager

Austausch geschieht ausschließlich durch den Hersteller.

Rücksprache mit dem Hersteller halten.

9.4.20 Austausch Wellenabdichtung

Bei entsprechendem Know-how und ausreichender Ausrüstung kann die Reparatur vom Errichter/Betreiber vorgenommen werden.

Dazu bei Bedarf Ersatzteillisten und Zusammenbauzeichnungen beim Hersteller anfordern.

Es dürfen nur vom Hersteller freigegebene Ersatzteile verwendet werden.

9.4.21 Austausch Sonstige Dichtungen

Bei entsprechendem Know-how und ausreichender Ausrüstung kann die Reparatur vom Errichter/Betreiber vorgenommen werden.

Dazu bei Bedarf Ersatzteillisten und Zusammenbauzeichnungen beim Hersteller anfordern.

Es dürfen nur vom Hersteller freigegebene Ersatzteile verwendet werden.

10 Instandsetzung

10.1 Sicherheitshinweise für die Instandsetzung



⚠ GEFAHR

Gefährliche Flüssigkeiten

Lebensgefahr beim Umgang mit gefährlichen Flüssigkeiten

- a) Sicherheitsdatenblätter und Vorschriften zur Handhabung gefährlicher Flüssigkeiten beachten.
- b) Gefährliche Flüssigkeiten so auffangen und entsorgen, dass keine Gefährdung für Personen oder Umwelt entsteht.



⚠ GEFAHR

Rotierende Teile

Lebensgefahr durch Erfassen oder Aufwickeln von Körperteilen, Haaren oder Kleidungsstücken.

- a) Vor allen Arbeiten vorhandene Antriebe spannungs- bzw. drucklos machen.
- b) Das Wiederanlaufen während der Arbeiten sicher unterbinden.



⚠ WARNUNG

Versagen drucktragender Teile durch Überlast

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeiten.

- a) Vor allen Arbeiten das Produkt und alle Anschlussleitungen drucklos machen.
- b) Den Wiederaufbau des Drucks während der Arbeit sicher unterbinden.



⚠ VORSICHT

Heiße Oberflächen

Verbrennungen der Haut bei Berührung.

- a) Bei Temperaturen ≥ 48 °C das Produkt erst abkühlen lassen.

10.2 Allgemein

Die Instandsetzung umfasst:

1. Fehlersuche
Das Feststellen eines Schadens, Ermittlung und Lokalisierung der Schadensursache.
2. Schadensbehebung
Die Behebung der primären Ursachen und Austausch oder Reparatur defekter Komponenten. Die Reparatur erfolgt im Allgemeinen durch den Hersteller.

Reparatur durch den Hersteller

Vor Rücksendung des Produkts das Rücksendeformular ausfüllen. Das Formular kann online ausgefüllt werden und steht als pdf-Datei zum Download bereit oder kann beim Hersteller angefragt werden.



HINWEIS

Gerät enthält Gefahrstoffe

Wurde das Gerät mit gefährlichen Flüssigkeiten betrieben, muss es vor der Rücksendung gereinigt werden. Sollte dies nicht möglich sein, ist vorab das Sicherheitsdatenblatt des Gefahrstoffs bereitzustellen.

Reparatur durch den Errichter/Betreiber

Bei entsprechendem Know-how und ausreichender Ausrüstung kann die Reparatur auch vom Errichter/Betreiber vorgenommen werden. Hierzu Rücksprache mit dem Hersteller halten.

- a) Bei Bedarf Ersatzteillisten und Zusammenbauzeichnungen beim Hersteller anfordern.
- b) Nur vom Hersteller freigegebene Ersatzteile verwenden.
- c) Verpackungsmaterialien und verbrauchte Teile gemäß den lokalen Bestimmungen entsorgen.



HINWEIS

Gewährleistung

Bei nicht sachgerechter Ausführung erlischt jegliche Gewährleistung.



HINWEIS

Schutzeinrichtungen und Hinweise

Nach Wartung und/oder Instandsetzung alle dabei entfernten Schutzeinrichtungen und Hinweise wieder in der ursprünglichen Lage anbringen.

10.3 Störungstabelle

Störung	Mögliche Ursachen	Mögliche Maßnahmen
Erhöhtes Geräusch		
Kavitation der Pumpe	Zu hoher Unterdruck (Minderfüllung der Pumpe)	Konzipierung Saugleitung überprüfen Geräuschoptimierte Pumpe verwenden
	Saugleitung verstopft	Saugleitung reinigen
	Saugfilter verstopft oder zu klein dimensioniert	Saugfilter reinigen oder größeren Filter verwenden Filterelement wechseln
	Saugkorb verstopft oder zu klein dimensioniert	Saugkorb reinigen oder größer dimensionieren
	Medientemperatur ist zu niedrig	Medium temperieren
	Schaumbildung oder Luft im Medium	Pumpe saugt Luft
Wellenabdichtung defekt		Wellenabdichtung austauschen
Sauganschluss undicht		Verschraubungen nachziehen bzw. austauschen Dichtungen austauschen
System nicht entlüftet		System entlüften
Rücklaufleitung endet oberhalb des Flüssigkeitsniveaus		Rücklaufleitung verlängern
Starkes Aufschäumen im System, z.B. bei Getrieben		Geräuschoptimierte Pumpe verwenden
Mechanische Schwingungen		Fehlerhaft ausgerichtete und/oder lose Kupplung
	Fehlerhafte und/oder ungenügende Leitungsbefestigung	Leitungen mit geeignetem Befestigungsmaterial (z.B. Rohrschellen) fixieren
	Flatterndes Druckbegrenzungsventil	Ventilöffnungsdruck erhöhen
	Kein geräuschreduzierter Aufbau	Dämpfungselemente einsetzen
Pumpe saugt nicht an		
	Trockenlauf	Die Pumpe und die Saugleitung mit Medium befüllen
	Mindestfüllstand im Vorratsbehälter unterschritten	Medium nachfüllen
	Falsche Drehrichtung	Drehrichtung korrigieren

Pumpe saugt nicht an		
	Gedrosseltes/geschlossenes Absperrlement in der Saugleitung	Absperrlement öffnen
	Saugleitung verstopft	Saugleitung reinigen
	Die in der Saugleitung befindliche Luft kann nicht in die Druckleitung verdichtet werden	Anfahrdruck reduzieren
		Druckleitung entlüften
		Volumen der Druckleitung vergrößern
	Drehzahl der Pumpe zu niedrig	Pumpenauslegung überprüfen
		Bei Frequenzumrichterbetrieb: Arbeits-/Netzfrequenz überprüfen
	Geodätische Saughöhe zu groß	Einbauort überprüfen
		Vorfüllpumpe vorsehen
Ungenügender Druck		
Ungenügender Förderstrom		
	Zu hoher Unterdruck (Minderfüllung der Pumpe)	Konzipierung Saugleitung überprüfen
	Zu hohe Medienviskosität	Vorfüllpumpe vorsehen
	Drehzahl der Pumpe zu niedrig	Pumpenauslegung überprüfen
		Bei Frequenzumrichterbetrieb: Arbeits-/Netzfrequenz überprüfen
	Gedrosseltes/geschlossenes Absperrlement in der Saugleitung	Absperrlement öffnen
	Saugleitung verstopft	Saugleitung reinigen
	Saugfilter verstopft oder zu klein dimensioniert	Saugfilter reinigen oder größeren Filter verwenden
		Filterelement wechseln
	Saugkorb verstopft oder zu klein dimensioniert	Saugkorb reinigen oder größer dimensionieren
	Ständiges Ansprechen eines direkt angebauten Druckbegrenzungsventil (Wenn vorhanden)	Ventilöffnungsdruck erhöhen
	Pumpe saugt Luft	Ölniveau im Behälter überprüfen
		Saugleitung überprüfen
		Wellenabdichtung überprüfen
	Verschleiß	Produkt austauschen

Überhöhte Betriebstemperatur		
	Kühlung und Wärmeableitung ungenügend	Kühlleistung erhöhen
	Zu kleiner Ölverrat im System	Behälterauslegung überprüfen
	Überschüssige Flüssigkeit wird über Druckbegrenzungsventil unter Belastung in den Vorratsbehälter gefördert	Pumpenauslegung überprüfen
Unzulässige Pumpenerwärmung		
	Ständiges Ansprechen eines direkt angebauten Druckbegrenzungsventil (Wenn vorhanden)	Ventilöffnungsdruck erhöhen
	Zu hoher Druck in Verbindung mit zu niedriger Medienviskosität	Systemauslegung überprüfen
	Zu hohe Drehzahl in Verbindung mit zu hoher Medienviskosität	Systemauslegung überprüfen
	Stopfbuchsbrille zu stark angezogen (bei Stopfbuchsabdichtung)	Stopfbuchsbrille lösen und Leckage neu einstellen
	Zu hoher Vordruck	Druck reduzieren
	Verschleiß	Produkt austauschen
Leckage		
Dichtungsausfall	Mangelnde Wartung	Wartungsintervalle einhalten
		Dichtungen austauschen
	Mechanische Beschädigung	Dichtungen austauschen
	Thermische Überlastung	Betriebsdaten überprüfen
		Dichtungen austauschen
	Druck zu hoch	Betriebsdaten überprüfen
		Dichtungen austauschen
	Gasanteil im Medium zu hoch	Betriebsdaten überprüfen
		Dichtungen austauschen
	Korrosion/chemischer Angriff	Werkstoffverträglichkeit prüfen
		Dichtungen austauschen
	Falsche Drehrichtung	Drehrichtung korrigieren
Dichtungen austauschen		
Verunreinigtes Medium	Filtration vorsehen	
	Dichtungen austauschen	
Stopfbuchsbrille nicht ausreichend angezogen (bei Stopfbuchsbrillenabdichtung)	Stopfbuchsbrille nachziehen	
Lose Verschraubung	Verschraubungen nachziehen bzw. austauschen	

Kupplung		
Kupplungsverschleiß	Ausrichtfehler	Ausrichtung der Kupplung korrigieren und Kupplungshälften sichern
	Zahnkranz überlastet	Betriebsdaten überprüfen Härteren Zahnkranz einsetzen
Nockenbruch	Zahnkranzverschleiß Drehmomentübertragung durch Metallkontakt	Wartungsintervalle anpassen
		Kupplung austauschen
Vorzeitiger Zahnkranzverschleiß	Ausrichtfehler	Ausrichtung der Kupplung korrigieren und Kupplungshälften sichern
		Zahnkranz austauschen
	Zahnkranzausfall durch chemischen Angriff	Werkstoffverträglichkeit prüfen Zahnkranz austauschen
Motorschutzschalter löst aus		
	Antriebsleistung zu gering	Antriebsauslegung überprüfen
	Motor falsch angeschlossen	Motoranschluss überprüfen
	Phasenausfall	Einspeisung/Versorgung überprüfen
	Stromaufnahme zu hoch	Betriebsdaten überprüfen
		Drehrichtung überprüfen
Motorschutzschalter falsch ausgelegt	Betriebsdaten überprüfen	
Bei nicht identifizierbaren Störungen Rücksprache mit dem Hersteller halten		