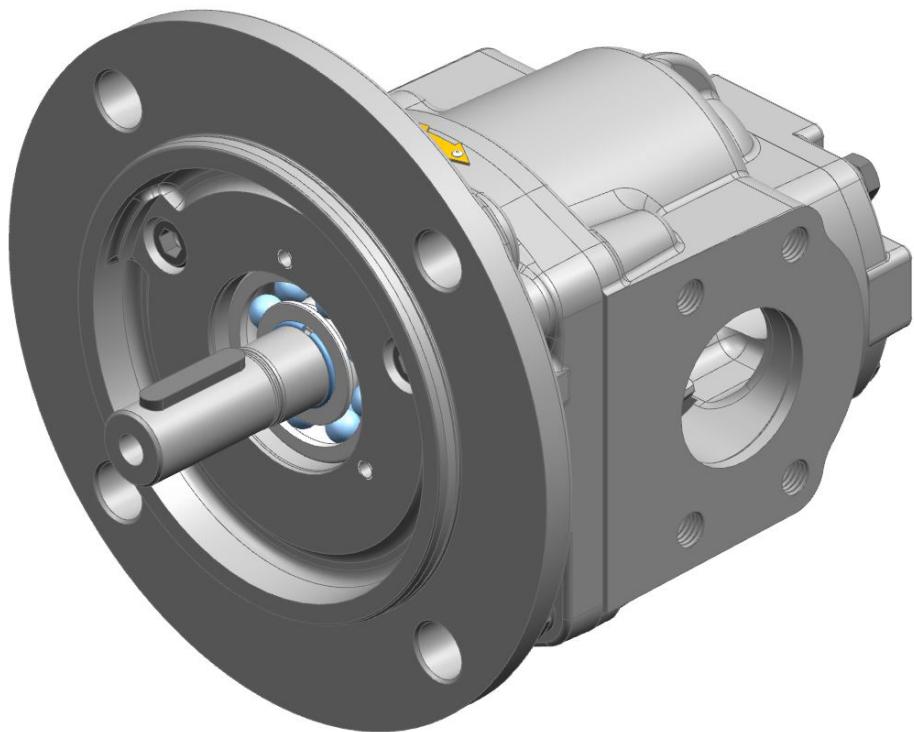


KRACHT

D.0034510100

Betriebsanleitung (Original)



Zahnradpumpe KF 3-6
Magnetkupplung MINEX®-S
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
2.5 Besondere Gefahren	10
3 Gerätebeschreibung	11
3.1 Funktionsprinzip.....	11
3.1.1 Magnetkupplung.....	12
3.2 Ausführungsvarianten.....	13
3.2.1 Magnetkupplung.....	14
3.3 Typenschlüssel	15
3.3.1 Typenschlüssel Magnetkupplung	17
3.4 Dreh- und Förderrichtung	18
3.5 Sondernummern.....	18
3.6 Sondernummern.....	18
3.7 Wellenenden.....	19
4 Technische Daten	20
4.1 Allgemein.....	20
4.2 Nenngrößen.....	21
4.3 Zuordnung Viskosität - Drehzahl	22
4.4 Zulässige Drücke.....	22
4.4.1 Betriebsdruck Saug- und Druckseite.....	22
4.5 Zuordnung Differenzdruck - Viskosität.....	23
4.6 Zulässige Temperaturen.....	24
4.6.1 Zahnradpumpe mit Magnetkupplung	25
4.7 Werkstoffangaben.....	26
4.7.1 Kompressoranwendung	27
4.8 Gewicht.....	28
4.9 Abmessungen	28
5 Transport und Lagerung	29
5.1 Allgemein.....	29
5.2 Transport.....	29
5.3 Lagerung	29

5.4	Lagerbedingungen.....	30
5.5	Besondere Gefahren.....	31
6	Installation	32
6.1	Sicherheitshinweise für die Installation.....	32
6.1.1	Besondere Gefahren	33
6.2	Geräuschreduzierung	34
6.3	Mechanischer Einbau	34
6.3.1	Vorbereitung.....	34
6.3.2	Zahnradpumpen für Magnetkupplung	35
6.4	Anschlussleitungen	36
6.4.1	Allgemein	36
6.4.2	Saugleitung	38
6.4.3	Druckleitung.....	39
6.4.4	Montage Anschlussleitung.....	40
6.5	Drehrichtungsänderung	40
6.5.1	Zahnradpumpe ohne Geräuschoptimierung.....	41
7	Inbetriebnahme.....	42
7.1	Sicherheitshinweise für die Inbetriebnahme.....	42
7.1.1	Besondere Gefahren	42
7.2	Vorbereitung	43
7.3	Einstellung Druckventil.....	44
7.3.1	Druckbegrenzungsventil	44
7.4	Weitere Inbetriebnahme.....	45
8	Demontage	46
8.1	Sicherheitshinweise für die Demontage	46
8.1.1	Besondere Gefahren	47
8.2	Demontage	48
9	Wartung	49
9.1	Sicherheitshinweise für die Wartung	49
9.1.1	Besondere Gefahren	50
9.2	Wartungsarbeiten.....	51
9.3	Wartungshinweise	51
9.4	Wartungstabelle	52
9.4.1	Wartungstabelle	52
9.4.2	Kontrolle Betriebsdruck	53
9.4.3	Kontrolle Medientemperatur.....	53
9.4.4	Kontrolle Gerätetemperatur.....	53
9.4.5	Kontrolle Funktion Anbauventil.....	53
9.4.6	Kontrolle Potenzialausgleich	53
9.4.7	Kontrolle Zustand Betriebsflüssigkeit.....	53
9.4.8	Hörkontrolle Ungewöhnliche Geräusche.....	53
9.4.9	Reinigung	54
9.4.10	Sichtkontrolle Leckage	55
9.4.11	Sichtkontrolle Füllstand Vorlageflüssigkeit.....	55
9.4.12	Sichtkontrolle Zustand Getriebe	55

9.4.13	Sichtkontrolle Zustand Gehäuseteile.....	55
9.4.14	Sichtkontrolle Zustand Gleitlager	55
9.4.15	Sichtkontrolle Zustand Wellenabdichtung.....	55
9.4.16	Sichtkontrolle Zustand Vorsatzlager	56
9.4.17	Austausch Vorsatzlager	56
9.4.18	Austausch Gleitlager	56
9.4.19	Austausch Wellenabdichtung.....	56
9.4.20	Austausch Sonstige Dichtungen	56
10 Instandsetzung		57
10.1	Sicherheitshinweise für die Instandsetzung	57
10.1.1	Besonder Gefahren.....	58
10.2	Allgemein.....	59
10.3	Störungstabelle	60

1 Allgemein

1.1 Zur Dokumentation

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

Zahnradpumpe KF 3-6

Magnetkupplung MINEX®-S

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 Industriearmosphäre eingesetzt werden. Beim Vorhandensein aggressiver Stoffe in der Luft ist immer der Hersteller zu fragen.
5. Der Betrieb des Produkts ist nur unter Beachtung dieser Betriebsanleitung und der mitgettenden Dokumente zulässig.
Abweichende Betriebsbedingungen bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung des Herstellers.
6. Bei nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch des Produkts erlischt jegliche Gewährleistung.
7. Das Produkt darf nur in Verbindung mit einer Magnetkupplung betrieben werden.

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.



⚠ GEFÄHR

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.



⚠ GEFÄHR

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

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.

2.5 Besondere Gefahren



⚠️ **GEFAHR**

Starkes Magnetfeld

Für Personen mit Herzschrittmacher besteht Lebensgefahr

- a) Zu unmontierten Einzelteilen der Magnetkupplung einen Sicherheitsabstand von mind. 2 m einhalten.
- b) Zu montierten Kupplungen mit axial zueinander ausgerichteten Magnetrotoren und umgebendem Kupplungsgehäuse (Pumpenträger) einen Sicherheitsabstand von mind. 0,5 m einhalten.



⚠️ **WARNUNG**

Starkes Magnetfeld

Verletzungsgefahr durch unkontrolliertes gegenseitiges Anziehen magnetischer oder magnetisierbarer Teile.

- a) Bei allen Arbeiten die auftretenden Magnetkräfte, besonders im Umkreis von 0,5 m um die Magnetkupplung, berücksichtigen.

⚠️ **ACHTUNG**

Starkes Magnetfeld

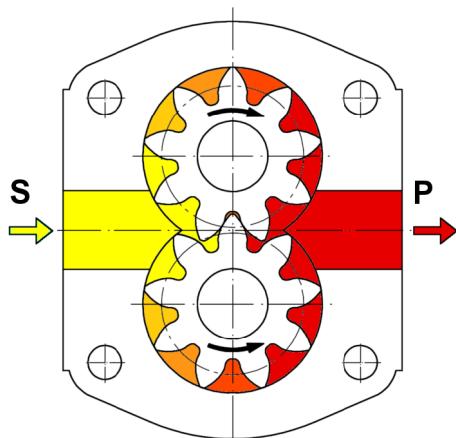
Magnetische Datenträger (Disketten, Kreditkarten, etc.) können durch Magnetfelder beschädigt oder gelöscht werden.

- a) Einen Mindestabstand von 1 m zum Magnetfeld einhalten.

3 Gerätbeschreibung

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 Zahnlücken auf der Saugseite (S), sodass Medium einströmen kann und gleichzeitig auf der Druckseite (P) durch Eintauchen der Zähne in die gefüllten Zahnlücken ein entsprechendes Volumen verdrängt wird. Der Flüssigkeitstransport erfolgt durch Mitnahme in den Zahnlücken entlang der Radkammerwandung.

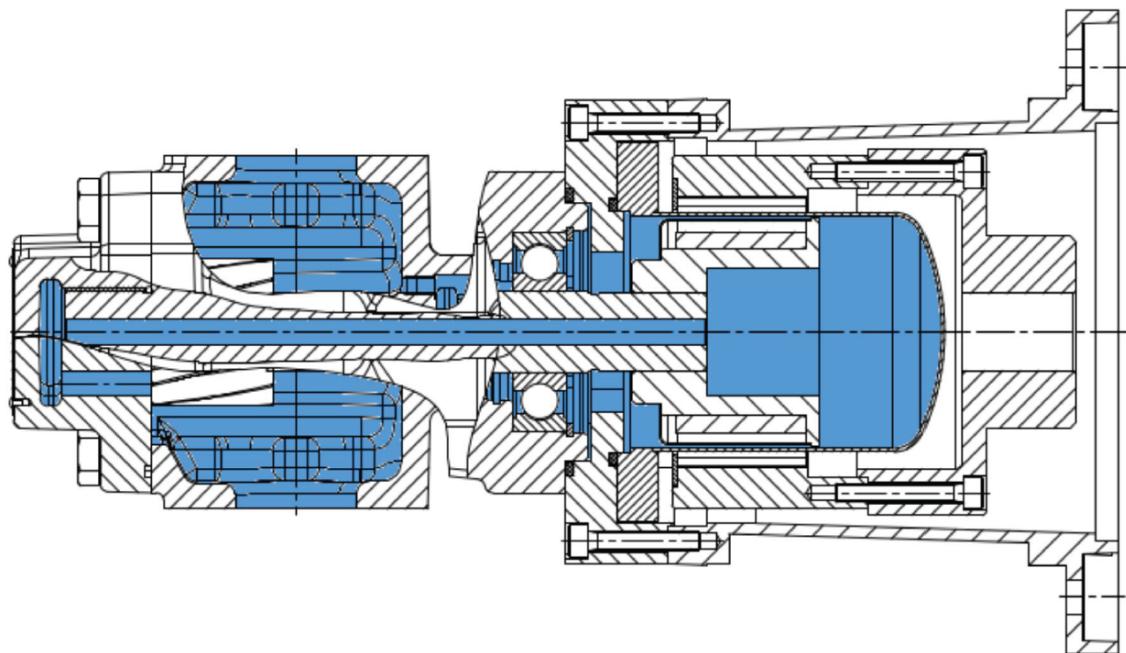
Pro Radumdrehung wird das sogenannte geometrische Fördervolumen V_g verdrängt.

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.

3.1.1 Magnetkupplung



Ausführungen mit Magnetkupplung werden eingesetzt, wenn absolute Dichtheit an der Wellenabdichtung gefordert ist oder ein Betrieb mit Vordruck auf der Saugseite vorliegt. Die Magnetkupplung ist innerhalb der zulässigen technischen Grenzen leckagefrei.

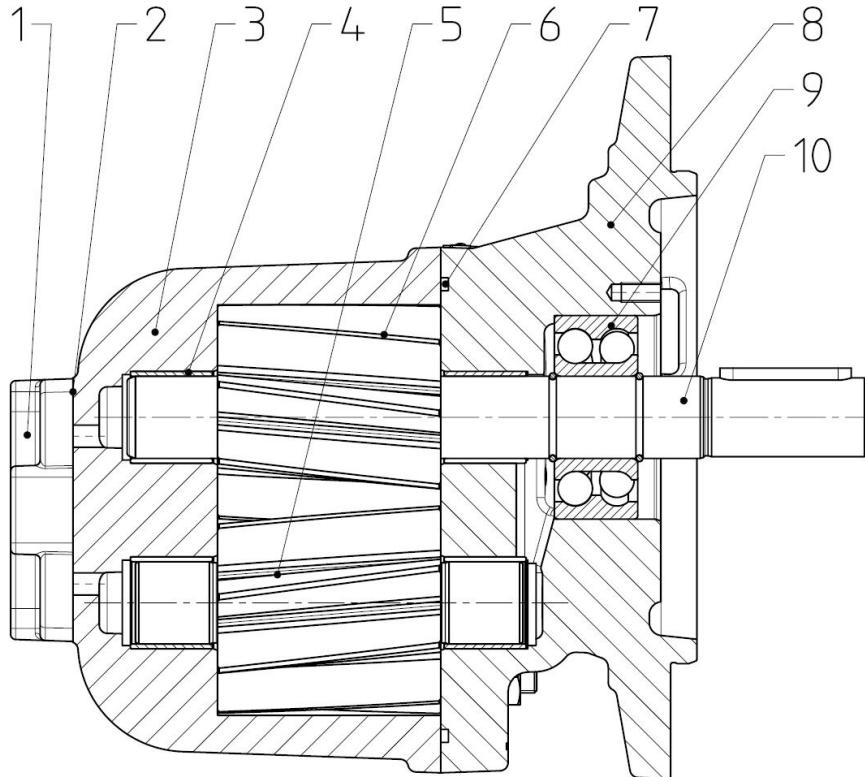
Bei dieser Magnetkupplung ist der Außenrotor auf der Motorwelle und der Innenrotor auf der Pumpenwelle angebracht. Das Drehmoment wird durch die Magnetkräfte zwischen Außen- und Innenrotor übertragen. Zwischen den beiden Rotoren befindet sich der Spalttopf, der die Pumpe hermetischabdichtet.

Das Produkt kann im Vakuumbetrieb, z.B. zum Abfüllen von Bremsflüssigkeit, eingesetzt werden, wodurch ein Eindringen von Luft ins System zuverlässig verhindert wird. Auch beim Betrieb in geschlossenen Systemen mit Vordruck auf der Saugseite wird ein leckagefreier Betrieb sichergestellt.

Bei Ausführungen mit Spülung ist zur stetigen Abfuhr der im Luftspalt entstehenden Wärme eine interne Zwangsumspülung des Innenrotors durch das Fördermedium vorgesehen. Die Magnetkupplung wird dabei durch einen Teilstrom des Fördermediums gekühlt.

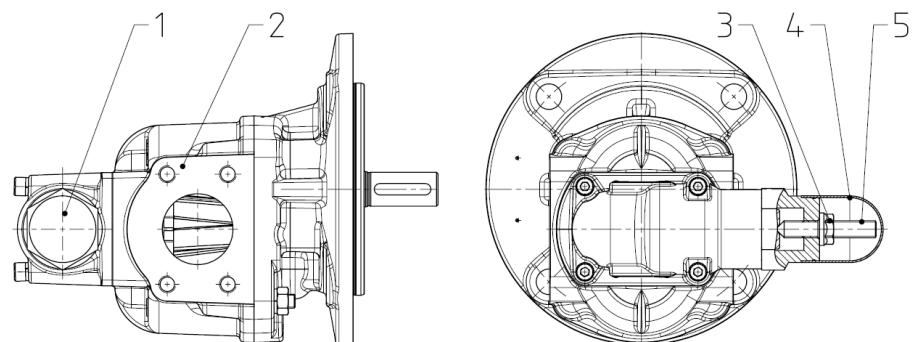
3.2 Ausführungsvarianten

Zahnradpumpe



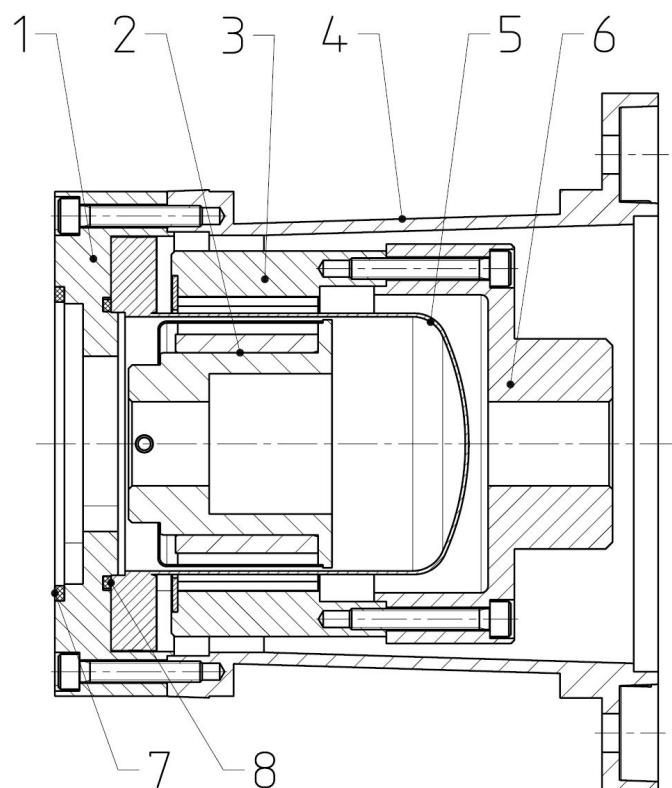
- | | | | |
|---|-----------------|----|--------------------|
| 1 | Abschlussdeckel | 2 | O-Ring |
| 3 | Gehäuse | 4 | Gleitlager |
| 5 | Bolzenrad | 6 | Zahnrad |
| 7 | O-Ring | 8 | Flanschdeckel |
| 9 | Wälzlager | 10 | Antriebswellenende |

Zahnradpumpe mit Druckbegrenzungsventil



- | | |
|--------------------------|----------------|
| 1 Druckbegrenzungsventil | 2 Zahnradpumpe |
| 3 Bundmutter | 4 Abdeckung |
| 5 Einstellschraube | |

3.2.1 Magnetkupplung



- | | |
|------------------|----------------|
| 1 Adapterflansch | 2 Innenrotor |
| 3 Außenrotor | 4 Pumpenträger |
| 5 Spalttopf | 6 Flanschnabe |
| 7 O-Ring | 8 O-Ring |

3.3 Typenschlüssel

Bestellbeispiel																				
KF	3	100	6	F	1	0	B	6	Z	V	0	0	0	F	F	E	0	G	D	W
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.

Bestellbeispiel										
+		F	3		F	6		0	08	/...
		22.	23.		24.	25.		26.	27.	28.

Erläuterung zum Typenschlüssel

1. Produktnamen

2. Nenngröße

V _{gn}	Baugröße 3: 63; 80; 100; 112;
	Baugröße 4: 125; 150; 180
	Baugröße 5: 200; 250; 315
	Baugröße 6: 400; 500; 630; 730

3. Material Gehäuse

1	EN-GJL-300	6	EN-GJL-250
2	EN-GJS-400-15		

4. Material Dichtung

C	CR	H	HNBR
E	EPDM	M	FEPM
F	FKM	R	FEP-VMQ
G	FFKM		

5. Drehrichtung

1	Rechtslauf	2	Linkslauf
---	------------	---	-----------

6. Vorsatzlager

V	Vorsatzlager
---	--------------

7. Flanschbauform

B	Vier-Loch-Flansch A-Ø = 180; Z-Ø= 130; LK-Ø= 150	Baugröße 3
B	Vier-Loch-Flansch A-Ø = 220; Z-Ø= 150; LK-Ø= 185	Baugröße 4
B	Vier-Loch-Flansch A-Ø = 250; Z-Ø= 180; LK-Ø= 215	Baugröße 5; 6

A= Außendurchmesser ; Z= Zentrierdurchmesser ; LK= Lochkreis

8. Material Flanschdeckel

2	EN-GJS-400-15	6	EN-GJL-250
4	EN-GJS-400-18-LT		

9. Wellenende

Z	Zylindrisches Wellenende
---	--------------------------

10. Abschlussart

Erläuterung zum Typenschlüssel			
D	Abschlussdeckel	V	Ventil
11. Material Deckel			
2	EN-GJS-400-15	6	EN-GJL-250
8	EN-GJL-200		
12. Zweites Wellenende			
0	Ohne		
13. Axialspielausgleich			
0	Ohne		
14. Anschluss Saugseite			Nenngröße
F	SAE 1 1/2"	M10 -16 tief	63; 80; 100; 112
I	SAE 2"	M12 -18 tief	125; 150; 180
J	SAE 2 1/2"	M12 -20 tief	200;
K	SAE 3"	M12 -20 tief	250; 315;
N	SAE 4"	M16 -32 tief	400; 500; 630; 730
15. Anschluss Druckseite			Nenngröße
F	SAE 1 1/2"	M10 -16 tief	63; 80; 100; 112
I	SAE 2"	M12 -18 tief	125; 150; 180
J	SAE 2 1/2"	M12 -20 tief	200;
K	SAE 3"	M12 -20 tief	250; 315;
N	SAE 4"	M16 -32 tief	400; 500; 630; 730
16. Material Getriebe			
E	16MnCr5 - 1.7139		
17. Beschichtung Getriebe			
0	Ohne		
18. Lagerart			
G	Gleitlager		
19. Beschichtung Getriebe			
D	Mehrschichtgleitlager (bleihaltig)	W	Weissmetallgleitlager
E	Mehrschichtgleitlager (bleifrei)	X	Kunststoffgleitlager
20. Dichtungsart			
M	Magnetkupplung mit Spülung	N	Magnetkupplung ohne Spülung
21. Sondernummer			
Sondernummern [▶ 18]			
22. Ventil			
F	Druckbegrenzungsventil	C	Universalventil
23. Baugröße KF			
3	Baugröße 3	5	Baugröße 5
4	Baugröße 4	6	Baugröße 6

Erläuterung zum Typenschlüssel							
24. Material Dichtung							
C	CR			H	HNBR		
E	EPDM			M	FEPM		
F	FKM			R	FEP-VMQ		
G	FFKM						
25. Material Gehäuse							
2	EN-GJS-400-15			6	EN-GJL-250		
26. Material Lager							
0	Ohne						
27. Druckstufe (Druckeinstellbereich)							
04	2...4 bar			25	16...25 bar		
08	4...8 bar			35	25...35 bar		
16	8...16 bar						
28. Sondernummer							
Sondernummern [▶ 18]							

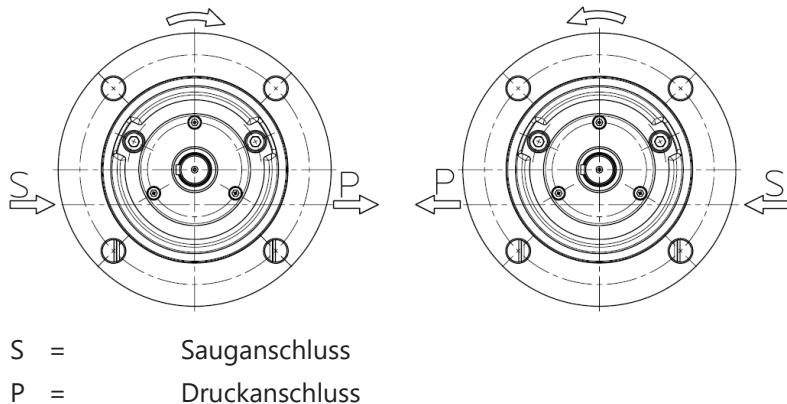
3.3.1 Typenschlüssel Magnetkupplung

Bestellbeispiel							
MSC75	-	A	-	2	-	FKM	
1.		2.		3.		4.	
Erläuterung zum Typenschlüssel							
1. Kupplungsgröße							
MSA46; MSA60; MSB60; MSA75; MSB75; MSC75; MSB110; MSC110; MSC110S; MSC135; MSC135S; MSD135; MSD135S; MSD165; MSE165; MSD200							
2. Maximale Betriebstemperatur							
A	150 °C			B	300 °C		
3. Druckbereich							
1	16 bar			3	40 bar		
2	25 bar			4	60 bar		
4. Werkstoff O-Ring							

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.



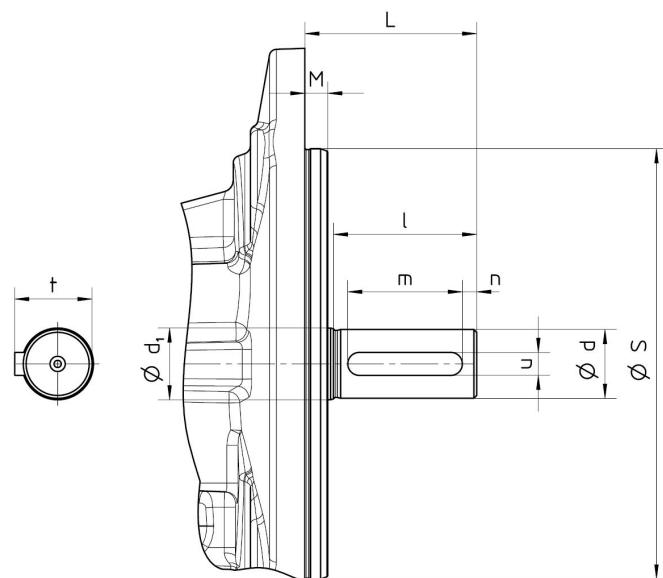
3.5 Sondernummern

Sondernummer	Beschreibung
197	Geräuschoptimierte Ausführung für lufthaltige Öle
347	<p>Für Kompressoranwendungen</p> Kunststoffgleitlager (buntmetallfrei) Abschlussdeckel als Sauganschluss mit Adapterplatte
489	<p>Für Kompressoranwendungen</p> Kunststoffgleitlager (buntmetallfrei) Jedoch Sonderkugellager (Laufbahnen mit ATC-chromschicht, keramische Wälzkörper)

3.6 Sondernummern

Sondernummer	Beschreibung
011	Variante Metallschutzkappe

3.7 Wellenenden



Baugröße	L	S_{h6}	M	d_{k6}	d_1	l	m	n	t	u	
KF 3	60	130	5	24	35	50	30	10	27	8	
KF 4	60	150	8	24	25	50		5	27	8	
KF 5	70	180		28	30	60	40	10	31	8	
KF 6	95			38	40	80	63	8	41	10	

4 Technische Daten

4.1 Allgemein

Allgemeine Angaben			
Gehäuseanschluss	KF 3	Flanschanschluss	SAE 1 1/2" – M10
	KF 4		SAE 2"
	KF 5/200		SAE 2 1/2"
	KF 5/250-315		SAE 3" – M12
	KF 6		SAE 4"
Einbaulage		Beliebig	
Äußere Kräfte am Wellenende		Axiale und radiale Kräfte sind nicht zulässig	
Drehzahl	n	Nenngrößen [▶ 21] + Zuordnung Viskosität - Drehzahl [▶ 22]	
Betriebsdruck	p _e	Zulässige Drücke [▶ 22]	
	p _b		
Viskosität	v _{min}	Zuordnung Viskosität - Drehzahl [▶ 22]	
	v _{max}	8000 mm ² /s	
Medientemperatur	ϑ _m	Zulässige Temperaturen [▶ 24]	
Umgebungstemperatur	ϑ _u		
Filterfeinheit	β	≤ 60 µm	
Werkstoffe		Werkstoffangaben [▶ 26]	
Zulässige Medien	Schmierfähige Flüssigkeiten ohne abrasive Bestandteile		
	Flüssigkeiten mit magnetisierbaren Bestandteilen sind nicht zulässig		
	Benzine, Lösungsmittel etc. sind nicht zulässig		
	Für Kompressoranwendungen:		
	Kältemaschinenöl (max. 5% Gasanteil), Hydrauliköl; Mineralöl		

Kupplungsgröße	Magnetkupplung				
	Nenndrehmoment [Nm] bei 20 °C				
	Druckbereich 9 bar	Druckbereich 16 bar	Druckbereich 25 bar	Druckbereich 40 bar	Druckbereich 60 bar
MSA46	-	3	-	-	-
MSA60	-	-	-	7	7
MSB60	-	-	-	14	14
MSA75	10	-	-	-	-
MSB75	-	24	24	-	24
MSC75	-	40	40	-	40
MSB110	-	-	60	60	54

Kupplungs- größe	Magnetkupplung				
	Nenndrehmoment [Nm] bei 20 °C				
	Druckbereich 9 bar	Druckbereich 16 bar	Druckbereich 25 bar	Druckbereich 40 bar	Druckbereich 60 bar
MSC110	-	-	95	95	77
MSC135	-	-	145	-	125
MSD135	-	-	200	-	160
MSD165	-	-	280	-	-
MSE165	-	-	370	-	-
MSD200	-	-	430	-	-

4.2 Nenngrößen

Nenngroße	Geometri- sches Förder- volumen	Drehzahl		Schalldruck- pegel	Massenträg- heitsmoment		
		n_{\min}	$n_{\max}^{(2)}$				
		V_g [cm ³ /U]	[1/min]				
KF 3/63	63,8	200	2000	≤ 75	4,25		
KF 3/80	81,3			≤ 76	5		
KF 3/100	100,8			≤ 77	6,75		
KF 3/112	112,6			≤ 78	7,5		
KF 4/125	129			≤ 79	13,75		
KF 4/150	153			≤ 80	16		
KF 4/180	184			≤ 81	19,25		
KF 5/200	204			≤ 82	27,5		
KF 5/250	255			≤ 83	34,5		
KF 5/315	321			≤ 84	43		
KF 6/400	405			≤ 85	105		
KF 6/500	505			≤ 86	130		
KF 6/630	629			≤ 87	160		
KF 6/730	730			≤ 88	195		

(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]
400	2000
500	1800
1000	1200
2000	800
5000	500
10000	350
15000	250

TIPP



Die Drehzahl so wählen, dass eine vollständige Füllung der Pumpe gewährleistet ist. Dieses ist gegeben, wenn der zulässige Druck p_e min. an der Saugseite nicht unterschritten wird.

4.4 Zulässige Drücke

4.4.1 Betriebsdruck Saug- und Druckseite

Zahnradpumpe			
Gehäusewerkstoff	Betriebsdruck		
	Saugseite		Druckseite
	p_e min [bar _{abs.}]	p_e max [bar _{rel.}]	p_b [bar _{rel.}] (Zulässiger Dauerdruck)
EN-GJL-250	0,6 ⁽¹⁾	35	35
EN-GJS-400-15	Vakuumanlage: 0,08 Stillstand: 0	60	60

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

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

Zahnradpumpe mit Magnetkupplung (Minex®)							
Gehäusewerkstoff	Druckbereich Magnet- kupplung	Betriebsdruck					
		Saugseite		Druckseite			
		$p_e \text{ min} [\text{bar}_{\text{abs.}}]$	$p_e \text{ max} [\text{bar}_{\text{rel.}}]$	$p_b [\text{bar}_{\text{rel.}}]$	$p_b [\text{bar}_{\text{rel.}}]$		
		(Zulässiger Dauerdruck)					
EN-GJL-250 - - - EN-GJS-400-15	1	0,6 ⁽¹⁾ Vakuumanlage: 0,08 Stillstand: 0	16	35			
	2; 3; 4		25				
EN-GJS-400-15	3		40		40		
	4		60		60		
	3		40		40		
	4		60		60		
bar_{abs.} = Absolutdruck ; bar_{rel.} = Relativdruck							
⁽¹⁾ Anfahrzustand: 0,4 bar abs. (max. 30 Minuten)							

4.5 Zuordnung Differenzdruck - Viskosität

Gleitlager	$\Delta p_{\text{max}} [\text{bar}]$			
	$v = 1,4 \text{ mm}^2/\text{s}$	$v = 6 \text{ mm}^2/\text{s}$	$v = 12 \text{ mm}^2/\text{s}$	
Mehrschicht- gleitlager (blei- haltig) (Standard)	3	12	KF 3/.	
			KF 4/.	
			KF 5/200	
			KF 5/250	
			KF 5/315	
			KF 6/400	
			KF 6/500	
			KF 6/630	
			KF 6/730	
Mehrschicht- gleitlager (blei- frei)	-	3	10 ⁽¹⁾	
			KF 6/730: 6 ⁽¹⁾	
Kunststoffgleit- lager				
Weissmetallgleit- lager				
⁽¹⁾ Für Kompressoranwendungen $v \geq 7 \text{ mm}^2/\text{s}$				

4.6 Zulässige Temperaturen

Dichtungswerkstoff	Medientemperatur ϑ_m	
	$\vartheta_{m \text{ min}} [^\circ\text{C}]$	$\vartheta_{m \text{ max}} [^\circ\text{C}]$
CR	-20	100
EPDM - Peroxid vernetzt		130
FKM		150
FFKM		200
HNBR		150
FEPM	-10	200
FEP mit Silikon-Kern	-30	200

Dichtungswerkstoff	Umgebungstemperatur ϑ_u	
	$\vartheta_{u \text{ min}} [^\circ\text{C}]$	$\vartheta_{u \text{ max}} [^\circ\text{C}]$
CR	-20	60
EPDM - Peroxid vernetzt		
FKM		
FFKM		
HNBR		
FEPM	-10	
FEP mit Silikon-Kern	-30	



HINWEIS

Medienspezifische Eigenschaften beachten.



HINWEIS

Zahnradpumpe der Baugröße 3 für Kompressoranwendung haben als Lagerwerkstoff Iglidur® G, hier beträgt die Medientemperatur $\vartheta_{m \text{ max}}$ 110 °C.

4.6.1 Zahnradpumpe mit Magnetkupplung

Dichtungswerkstoff	Medientemperatur ϑ_m		
	$\vartheta_{m \min} [^\circ\text{C}]$	$\vartheta_{m \max} [^\circ\text{C}]$	Maximale Betriebstemperatur
		A	
CR		100	100
EPDM - Peroxid vernetzt		130	130
FKM	-20	150	150
FFKM		150	200
HNBR		150	150
FEPM	-10	150	200
FEP mit Silikon-Kern	-30	150	200

ACHTUNG

Wirbelstromverluste

Metallische Spaltlöpfe in einer Magnetkupplung verursachen innerhalb des rotierenden Magnetfeldes grundsätzlich Wirbelstromverluste, die in Wärme umgewandelt werden.

- a) Bei Pumpenausführungen ohne Spülung Temperaturerhöhungen durch Wirbelstromverluste berücksichtigen.

4.7 Werkstoffangaben

Zahnradpumpe					
Dichtungsart	Werkstoffe				
	O-Ring	Gehäuse / Abschlussdeckel / Ventilgehäuse	Getriebe	Gleitlager	Typenschild / Kerbnägel
Magnetkupplung	EPDM	EN-GJL-250 --- EN-GJS-400-15	Einsatzstahl 16MnCr5S - 1.7139	Mehrschicht- gleitlager (bleihaltig) (Stahl (St), CuSn, PTFE, Pb) --- Kunststoff- gleitlager (buntmetallfrei) Iglidur® ---	Aluminium (Al) (Massenanteil Mg ≤ 7,5 %)
	FKM			Mehrschicht- gleitlager (bleifrei) DP4 (Stahl (St), CuSn, PTFE)	
	CR			---	
	HNBR			Weissmetall- gleitlager (Stahl (St), SnSb12Cu5Cd oder SnSb12-Cu6) (KF 2,5-80)	
	FEPM				
	FEP mit Silikon-Kern				
	FFKM				

Magnetkupplung					
Maximale Betriebstemperatur	Werkstoffe				
	Innenrotor	Außenrotor	Spalttopf	Pumpenträger	Sonstige Teile
150 °C (A)	1.4571 / Sm2Co17	Stahl (St) / Nd- FeB ---	1.4571 --- 1.4571 / Hastelloy	Aluminium (Al) (Massenanteil Mg ≤ 7,5 %)	Stahl (St)
		Stahl (St) / Sm2Co17			
300° (B)		Stahl (St) / Sm2Co17			

4.7.1 Kompressoranwendung

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]	
	Abschlussdeckel	Druckbegrenzungsventil
KF 3/63-80	12	13,5
KF 3/100-112	13,5	15
KF 4/125	18,5	20
KF 4/150	20	21,5
KF 4/180	21	22,5
KF 5/200	28	30
KF 5/250-315	33	35
KF 6/400	51	59
KF 6/500	55	63
KF 6/630-730	65	73

Baugröße	Magnetkupplung [kg]							
	MSB 75	MSC 75	MSB 110	MSC 110	MSC 135	MSD 135	MSD 165	MSE 165
KF 3	10	11,6	29	31	-	-	-	-
KF 4	-	17	23	25	-	34	-	-
KF 5	-	-	27	30	34	38	61	-
KF 6	-	-	-	31	35	38	60	62

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

Verletzungsgefahr 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.

- Gefährdete Oberflächen durch geeignete Konservierungsmaßnahmen schützen.
- Empfohlene Lagerbedingungen einhalten.

5.4 Lagerbedingungen



TIPP

Empfohlene Lagerbedingungen

- Lagerungstemperatur: 5 °C – 25 °C
- Relative Luftfeuchtigkeit: < 70 %
- Elastomerteile vor Licht, insbesondere direktem Sonnenlicht schützen.
- Elastomerteile vor Sauerstoff und Ozon schützen.
- 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

5.5 Besondere Gefahren



⚠ GEFAHR

Starkes Magnetfeld

Für Personen mit Herzschrittmacher besteht Lebensgefahr

- a) Zu unmontierten Einzelteilen der Magnetkupplung einen Sicherheitsabstand von mind. 2 m einhalten.
- b) Zu montierten Kupplungen mit axial zueinander ausgerichteten Magnetrotoren und umgebendem Kupplungsgehäuse (Pumpenträger) einen Sicherheitsabstand von mind. 0,5 m einhalten.



⚠ WARNUNG

Starkes Magnetfeld

Verletzungsgefahr durch unkontrolliertes gegenseitiges Anziehen magnetischer oder magnetisierbarer Teile.

- a) Bei allen Arbeiten die auftretenden Magnetkräfte, besonders im Umkreis von 0,5 m um die Magnetkupplung, berücksichtigen.

⚠ ACHTUNG

Starkes Magnetfeld

Magnetische Datenträger (Disketten, Kreditkarten, etc.) können durch Magnetfelder beschädigt oder gelöscht werden.

- a) Einen Mindestabstand von 1 m zum Magnetfeld einhalten.

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.



⚠️ **VORSICHT**

Heiße Oberflächen

Verbrennungen der Haut bei Berührung.

- a) Maßnahmen gegen unbeabsichtigtes Berühren von heißen Oberflächen ($> 60^{\circ}\text{C}$) treffen.

6.1.1 Besondere Gefahren



⚠️ **GEFAHR**

Starkes Magnetfeld

Für Personen mit Herzschrittmacher besteht Lebensgefahr

- a) Zu unmontierten Einzelteilen der Magnetkupplung einen Sicherheitsabstand von mind. 2 m einhalten.
- b) Zu montierten Kupplungen mit axial zueinander ausgerichteten Magnetrotoren und umgebendem Kupplungsgehäuse (Pumpenträger) einen Sicherheitsabstand von mind. 0,5 m einhalten.



⚠️ **WARNUNG**

Starkes Magnetfeld

Verletzungsgefahr durch unkontrolliertes gegenseitiges Anziehen magnetischer oder magnetisierbarer Teile.

- Bei allen Arbeiten die auftretenden Magnetkräfte, besonders im Umkreis von 0,5 m um die Magnetkupplung, berücksichtigen.

⚠️ **ACHTUNG**

Starkes Magnetfeld

Magnetische Datenträger (Disketten, Kreditkarten, etc.) können durch Magnetfelder beschädigt oder gelöscht werden.

- Einen Mindestabstand von 1 m zum Magnetfeld einhalten.



TIPP

Maßnahmen zur Geräuschreduzierung

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

6.3 Mechanischer Einbau

6.3.1 Vorbereitung

- Das Produkt auf Transportschäden und Verunreinigungen überprüfen.
- Das Produkt auf Leichtgängigkeit prüfen.
- Vorhandene Konservierungsmittel entfernen.
- Alle Leitungen reinigen.
 - ⇒ Nur Reinigungsmittel verwenden, die mit den verwendeten Werkstoffen verträglich sind.
 - ⇒ Keine Putzwolle verwenden.
- 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 Zahnradpumpen für Magnetkupplung

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

Standardmäßig wird hierfür eine Magnetkupplung eingesetzt.

- a) Die Kupplungssteile 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.
-

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) Sicherstellen, dass keine Fremdkörper in das Produkt gelangen können.
 - b) Vorgeschriebene Überwachungsgeräte gemäß Herstellerangabe montieren.
-

**TIPP**

Wir empfehlen Ihnen bei der Montage das Maßblatt der Magnetkupplung vorliegen zu haben. Angegebene Eintragungen in der Maßzeichnung sind für eine einwandfreie Drehmomentübertragung primär zu beachten.

**TIPP**

Durch leichtes Erwärmen der Innen – und Außenrotoren (ca. 80 °C) ist ein einfacheres Aufziehen auf die Welle möglich.

**⚠ VORSICHT****Heiße Oberflächen**

Verbrennungen der Haut bei Berührung.

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

**⚠ WARNUNG****Starke Magnetkräfte**

Quetschgefahr durch plötzliches Anziehen der Magnete von Innen- und Außenrotor.

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.

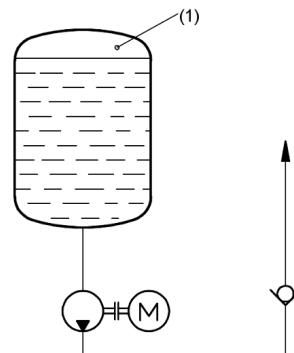
Bei der Konzipierung der Leitung folgende Punkte beachten:

- Die Saugleitung möglichst kurz und gradlinig verlegen.
- Die Nennweite der Saugleitung so festlegen, dass der zulässige Betriebsdruck $\text{p}_{\text{e min}}$ 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 Vakumbetrieb geeignete Pumpen verwendet werden.



HINWEIS

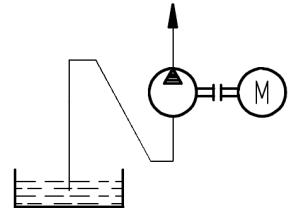
Kavitationsschäden

Ein Unterschreiten des zulässigen saugseitigen Drucks hat Kavitation zur Folge

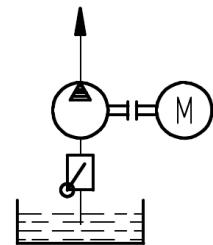
- a) Die Saugleitung so konzipieren, dass der sich im Betrieb einstellende Druck auf der Saugseite immer höher ist als der Dampfdruck des Fördermediums. Dabei auch die Aufstellhöhe des Geräts über Normalnull beachten.
- b) Bei wasserhaltigen Flüssigkeiten das Gerät unterhalb des Flüssigkeitsspiegels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

Vermeidung von Ansaugproblemen

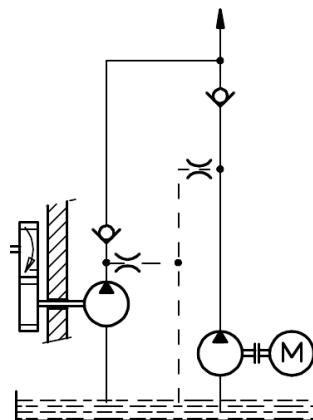
Besteht die Möglichkeit, dass die Saugleitung während des Stillstands leerlaufen kann, ist eine Möglichkeit Ansaugprobleme zu vermeiden, die Verlegung der Saugleitung als Siphon. Durchbleibt die Pumpe nach der Erstinbetriebnahme ständig gefüllt.



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 Montage Anschlussleitung

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



TIPP

Lage der Geräteanschlüsse: **Dreh- und Förderrichtung [▶ 18]**

6.5 Drehrichtungsänderung

Abhängig von der Ausführung ist eine Drehrichtungsänderung möglich.

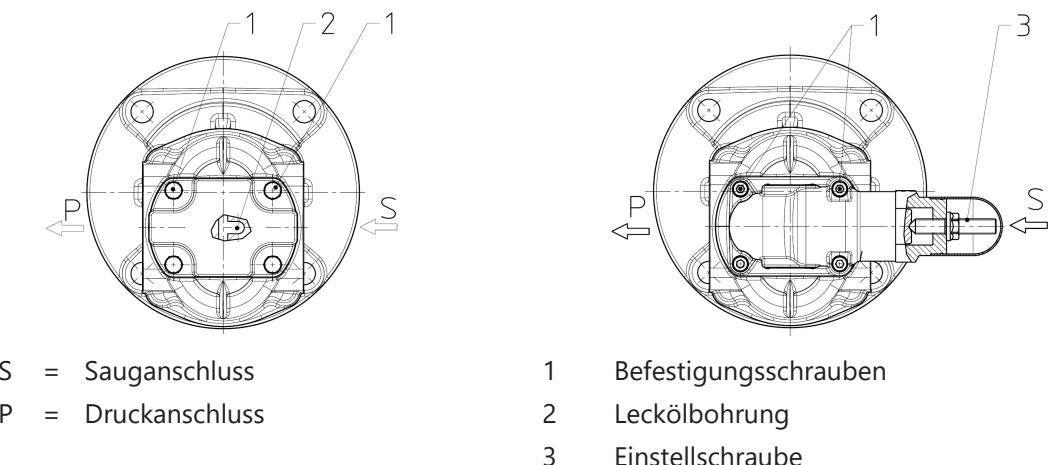
Der Umbau erfolgt im Allgemeinen durch den Hersteller und sollte nur in Ausnamefällen kundenseitig durchgeführt werden. Hierzu Rücksprache mit dem Hersteller halten.



HINWEIS

Bei Zahnradpumpen mit interner Spülung ist eine Drehrichtungsänderung nicht möglich. Das Produkt muss ausgetaut werden.

6.5.1 Zahnradpumpe ohne Geräuschoptimierung



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

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

Zahnradpumpe	Anziehdrehmoment [Nm] Befestigungsschrauben Abschlussdeckel
KF 3	
KF 4	25
KF 5	
KF 6	49



HINWEIS

Zur Kontrolle sind folgende Punkte zu beachten:

- a) Bei Zahnradpumpen ohne Druckbegrenzungsventil muss die Leckölbohrung im Abschlussdeckel an der Saugseite der Pumpe sein.
- b) Bei Zahnradpumpen mit Druckbegrenzungsventil muss die Einstellschraube des Druckbegrenzungsventils zur Saugseite 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 $\geq 48^{\circ}\text{C}$ Schutzhandschuhe tragen.

7.1.1 Besondere Gefahren



⚠ GEFAHR

Starkes Magnetfeld

Für Personen mit Herzschrittmacher besteht Lebensgefahr

- a) Zu unmontierten Einzelteilen der Magnetkupplung einen Sicherheitsabstand von mind. 2 m einhalten.
- b) Zu montierten Kupplungen mit axial zueinander ausgerichteten Magnetrotoren und umgebendem Kupplungsgehäuse (Pumpenträger) einen Sicherheitsabstand von mind. 0,5 m einhalten.



⚠️ **WARNUNG**

Starkes Magnetfeld

Verletzungsgefahr durch unkontrolliertes gegenseitiges Anziehen magnetischer oder magnetisierbarer Teile.

- Bei allen Arbeiten die auftretenden Magnetkräfte, besonders im Umkreis von 0,5 m um die Magnetkupplung, berücksichtigen.

⚠️ **ACHTUNG**

Starkes Magnetfeld

Magnetische Datenträger (Disketten, Kreditkarten, etc.) können durch Magnetfelder beschädigt oder gelöscht werden.

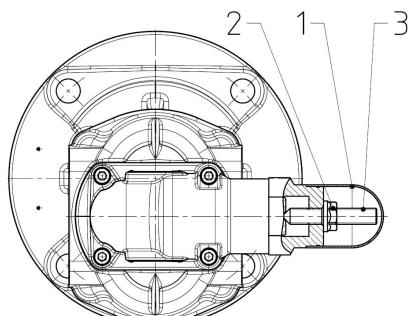
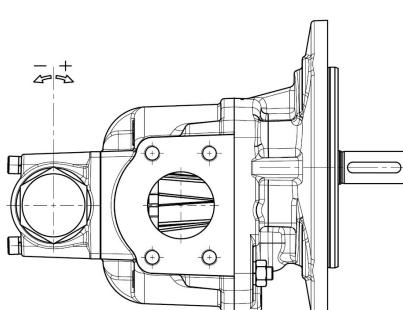
- Einen Mindestabstand von 1 m zum Magnetfeld einhalten.

7.2 Vorbereitung

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

7.3 Einstellung Druckventil

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



- Ansprechdruck niedriger
- + Ansprechdruck höher

- 1 Abdeckung
- 2 Bundmutter
- 3 Einstellschraube

-
- a) Abdeckung entfernen.
 - b) Sechskantmutter lösen.
 - c) Ansprechdruck mit Einstellschraube einstellen.
 - d) Einstellschraube mit Sechskantmutter sichern.
 - e) Abdeckung aufstecken.
-



⚠️ WARNUNG

Versagen drucktragender Teile durch Überlast

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeiten.

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

7.3.1 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.

- a) Das Ventil nur kurzzeitig ansprechen lassen.

7.4 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 [▶ 52]**
 - 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 Wiederanlaufen 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 $\geq 48^{\circ}\text{C}$ das Produkt erst abkühlen lassen.

ACHTUNG

Blockieren des Produkts durch aushärtendes Medium

Aushärtendes Medium kann das Produkt mechanisch blockieren und unbrauchbar machen.

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

8.1.1 Besondere Gefahren



GEFAHR

Starkes Magnetfeld

Für Personen mit Herzschrittmacher besteht Lebensgefahr

- Zu unmontierten Einzelteilen der Magnetkupplung einen Sicherheitsabstand von mind. 2 m einhalten.
- Zu montierten Kupplungen mit axial zueinander ausgerichteten Magnetrostoren und umgebendem Kupplungsgehäuse (Pumpenträger) einen Sicherheitsabstand von mind. 0,5 m einhalten.



WARNUNG

Starkes Magnetfeld

Verletzungsgefahr durch unkontrolliertes gegenseitiges Anziehen magnetischer oder magnetisierbarer Teile.

- Bei allen Arbeiten die auftretenden Magnetkräfte, besonders im Umkreis von 0,5 m um die Magnetkupplung, berücksichtigen.

ACHTUNG

Starkes Magnetfeld

Magnetische Datenträger (Disketten, Kreditkarten, etc.) können durch Magnetfelder beschädigt oder gelöscht werden.

- Einen Mindestabstand von 1 m zum Magnetfeld einhalten.

8.2 Demontage

- a) Das System drucklos und spannungslos machen.
 - b) Vorhandene Absperrelemente vor und hinter dem Produkt schließen.
 - c) Vorhandene Ablasselemente 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 $\geq 48^{\circ}\text{C}$ das Produkt erst abkühlen lassen.

9.1.1 Besondere Gefahren



⚠ GEFAHR

Starkes Magnetfeld

Für Personen mit Herzschrittmacher besteht Lebensgefahr

- a) Zu unmontierten Einzelteilen der Magnetkupplung einen Sicherheitsabstand von mind. 2 m einhalten.
 - b) Zu montierten Kupplungen mit axial zueinander ausgerichteten Magnetrotoren und umgebendem Kupplungsgehäuse (Pumpenträger) einen Sicherheitsabstand von mind. 0,5 m einhalten.
-



⚠ WARNUNG

Starkes Magnetfeld

Verletzungsgefahr durch unkontrolliertes gegenseitiges Anziehen magnetischer oder magnetisierbarer Teile.

- a) Bei allen Arbeiten die auftretenden Magnetkräfte, besonders im Umkreis von 0,5 m um die Magnetkupplung, berücksichtigen.
-

⚠ ACHTUNG

Starkes Magnetfeld

Magnetische Datenträger (Disketten, Kreditkarten, etc.) können durch Magnetfelder beschädigt oder gelöscht werden.

- a) Einen Mindestabstand von 1 m zum Magnetfeld einhalten.
-

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 Betriebsdruck	2					
9.4.3	Kontrolle Medientemperatur	2					
9.4.4	Kontrolle Gerätetemperatur	2					
9.4.5	Kontrolle Funktion Anbauventil	2					
9.4.6	Kontrolle Potenzialausgleich	2					
9.4.7	Kontrolle Zustand Betriebsflüssigkeit	2					
9.4.8	Hörkontrolle Ungewöhnliche Geräusche		1				
9.4.9	Reinigung		1				
9.4.10	Sichtkontrolle Leckage		1				
9.4.11	Sichtkontrolle Füllstand Vorlageflüssigkeit		2				
9.4.2	Kontrolle Betriebsdruck			2			
9.4.3	Kontrolle Medientemperatur			2			
9.4.4	Kontrolle Gerätetemperatur			2			
9.4.5	Kontrolle Funktion Anbauventil			2			
9.4.6	Kontrolle Potenzialausgleich			2			
9.4.7	Kontrolle Zustand Betriebsflüssigkeit			2			
9.4.12	Sichtkontrolle Zustand Getriebe				3		
9.4.13	Sichtkontrolle Zustand Gehäuseteile				3		
9.4.14	Sichtkontrolle Zustand Gleitlager				3		
9.4.15	Sichtkontrolle Zustand Wellenabdichtung				3		
9.4.16	Sichtkontrolle Zustand Vorsatzlager				3		
9.4.17	Austausch Vorsatzlager					3	
9.4.18	Austausch Gleitlager					3	

		Erstmalig nach max 24h	Täglich	3000 Betriebsstunden	6000 Betriebsstunden	nach Bedarf	Weiterführende Informationen
9.4.19	Austausch Wellenabdichtung					3	
9.4.20	Austausch Sonstige Dichtungen					3	

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

9.4.2 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.

9.4.3 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.

9.4.4 Kontrolle Gerätetemperatur

Die Oberflächentemperatur im Bereich der Lager messen.

9.4.5 Kontrolle Funktion Anbauventil

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

9.4.6 Kontrolle Potenzialausgleich

Potenzialausgleich auf festen Sitz und Funktion überprüfen.

9.4.7 Kontrolle Zustand Betriebsflüssigkeit

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

- Betriebsflüssigkeit bei entsprechender Veränderung austauschen.

9.4.8 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.

9.4.9 Reinigung

Staubablagerungen und Schmutz mit einem feuchten, sauberen Lappen entfernen.

9.4.10 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.

9.4.11 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.

9.4.12 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 Gegenlaufflächen von Wellendichtring und Lagerbuchsen, Stirnseiten von Wellen- und Bolzenrad sowie die Zahnflanken.

9.4.13 Sichtkontrolle Zustand Gehäuseteile

Wichtige Kontrollstellen sind die Stirnseiten der Radkammer.

9.4.14 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.

9.4.15 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.

9.4.16 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 Geräuschentwicklung bemerkbar machen.

9.4.17 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.

9.4.18 Austausch Gleitlager

Austausch geschieht ausschließlich durch den Hersteller.

Rücksprache mit dem Hersteller halten.

9.4.19 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.

9.4.20 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 $\geq 48^{\circ}\text{C}$ das Produkt erst abkühlen lassen.

10.1.1 Besonder Gefahren



⚠ GEFAHR

Starkes Magnetfeld

Für Personen mit Herzschrittmacher besteht Lebensgefahr

- a) Zu unmontierten Einzelteilen der Magnetkupplung einen Sicherheitsabstand von mind. 2 m einhalten.
 - b) Zu montierten Kupplungen mit axial zueinander ausgerichteten Magnetrotoren und umgebendem Kupplungsgehäuse (Pumpenträger) einen Sicherheitsabstand von mind. 0,5 m einhalten.
-



⚠ WARNUNG

Starkes Magnetfeld

Verletzungsgefahr durch unkontrolliertes gegenseitiges Anziehen magnetischer oder magnetisierbarer Teile.

- a) Bei allen Arbeiten die auftretenden Magnetkräfte, besonders im Umkreis von 0,5 m um die Magnetkupplung, berücksichtigen.
-

⚠ ACHTUNG

Starkes Magnetfeld

Magnetische Datenträger (Disketten, Kreditkarten, etc.) können durch Magnetfelder beschädigt oder gelöscht werden.

- a) Einen Mindestabstand von 1 m zum Magnetfeld einhalten.
-

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
Schaumbildung oder Luft im Medium	Medientemperatur ist zu niedrig	Medium temperieren
	Pumpe saugt Luft	Ölniveau im Behälter überprüfen Saugleitung überprüfen Wellenabdichtung überprüfen
	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	Ausrichtung der Kupplung korrigieren und Kupplungshälften sichern
	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 Absperrelement in der Saugleitung	Absperrelement 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 Absperrelement in der Saugleitung	Absperrelement 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 Ölgehalt 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

Magnetkupplung		
Änderung der Läufgeräusche und/oder auftretende Vibratiornen	Ausrichtfehler Abriss der Magnetkräfte Beschädigte Außenmagnete infolge Montagefehler (An-schlagen des Außenrotor am Spalttopf)	Siehe Betriebs-/Montageanleitung Magnetkupplung: Be-triebsstörungen, Ursachen und Beseitigung
Wiederholter Abriss der Magnetkräfte	Betriebsparameter entsprechen nicht der Kupplungsleistung Überhöhte Betriebstemperatur Abrasive Partikel im Fördermedium, die die Pumpe blockieren	Siehe Betriebs-/Montageanleitung Magnetkupplung: Be-triebsstörungen, Ursachen und Beseitigung
Pumpe saugt nicht an Drehmoment wird nicht übertragen	Die Magnete von Innen- und Außenrotor stehen nicht fluchtend übereinander	Montagemaße gemäß Zusam-menbauzeichnung überprüfen
Motorschutzschalter löst aus		
	Antriebsleistung zu gering	Antriebsauslegung überprüfen
	Motor falsch angeschlossen	Motoranschluss überprüfen
	Phasenausfall	Einspeisung/Versorgung über-prüfen
	Stromaufnahme zu hoch	Betriebsdaten überprüfen Drehrichtung überprüfen
	Motorschutzschalter falsch ausgelegt	Betriebsdaten überprüfen
Bei nicht identifizierbaren Störungen Rücksprache mit dem Hersteller halten		