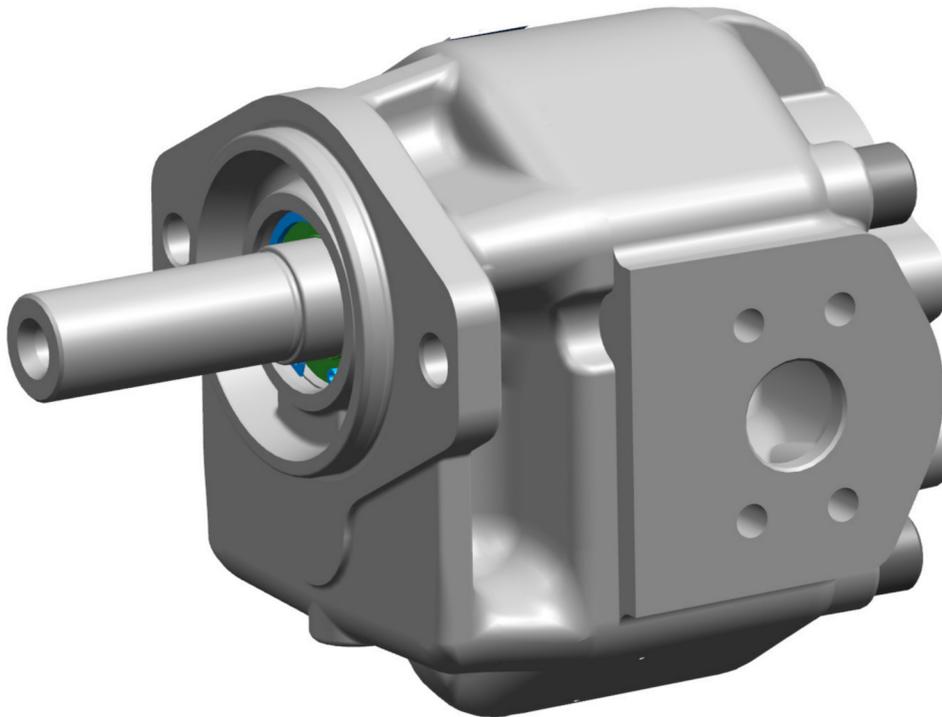


D.0050670100

Betriebsanleitung (Original)



Hochdruck-Zahnradmotor KM 2/. - KM 3/.

88050670100-00

Deutsch

2020-03-10

KRACHT

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemein	4
1.1	Zur Dokumentation	4
1.2	Herstelleradresse	4
1.3	Mitgeltende Dokumente	4
1.4	Symbolik	5
2	Sicherheit	6
2.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	6
2.2	Personalqualifikation und Schulung	6
2.3	Grundsätzliche Sicherheitshinweise	7
2.4	Grundsätzliche Gefahren	7
3	Gerätebeschreibung	9
3.1	Funktionsprinzip	9
3.2	Prinzipieller Aufbau	10
3.3	Dreh- und Durchflussrichtung	11
3.4	Dichtungsarten	11
3.5	Typenschlüssel	12
3.6	Sondernummern	13
4	Technische Daten	14
4.1	Allgemein	14
4.2	Übersicht Nenngrößen	15
4.3	Zulässige Drücke	16
4.4	Zulässige Temperaturen	17
4.5	Werkstoffangaben	17
4.6	Gewichte	18
4.7	Zulässige Radialkräfte KM 2	19
4.8	Abmessungen	20
5	Transport und Lagerung	21
5.1	Allgemein	21
5.2	Transport	21
5.3	Lagerung	22
6	Installation	24

6.1	Sicherheitshinweise für die Installation	24
6.2	Geräuschreduzierung	25
6.3	Mechanischer Einbau	25
6.3.1	Vorbereitung	25
6.3.2	Motoren mit freiem Wellenende	26
6.3.3	Kupplung Typ "R."	27
6.4	Anschlussleitungen	31
6.4.1	Allgemein	31
6.4.2	Zulaufleitung	32
6.4.3	Ablaufleitung und Leckölleitung	32
6.4.4	Montage Anschlussleitungen	32
6.5	Drehrichtungsänderung	32
7	Inbetriebnahme	33
7.1	Sicherheitshinweise für die Inbetriebnahme	33
7.2	Vorbereitung	33
7.3	Weitere Inbetriebnahme	33
8	Demontage	35
8.1	Sicherheitshinweise für die Demontage	35
8.2	Demontage	36
9	Wartung	37
9.1	Sicherheitshinweise für die Wartung	37
9.2	Wartungsarbeiten	38
9.3	Wartungshinweise	38
10	Instandsetzung	40
10.1	Sicherheitshinweise für die Instandsetzung	40
10.2	Allgemein	41
10.3	Störungen erkennen und beseitigen	42

1 Allgemein

1.1 Zur Dokumentation

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

Hochdruck-Zahnradmotor KM 2/. - KM 3/.

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

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

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

1. KTR Kupplungstechnik GmbH, DE 48407 Rheine
 - KTR-N 40210: Betriebs-/Montageanleitung Kupplung Rotex

Auszüge aus diesen Dokumenten sind in dieser Betriebsanleitung enthalten.

Die Originaldokumente können bei Bedarf beim jeweiligen Hersteller angefordert werden.

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 Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.

 **ACHTUNG**

Kennzeichnung von Hinweisen zur Vermeidung von Sachschäden.



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



Kennzeichnung besonderer Anwendertipps und anderer besonders nützlicher oder wichtiger Informationen.

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

1. Das Gerät ist für den Betrieb mit Flüssigkeiten vorgesehen. Ein Trockenlauf ist nicht zulässig.
2. Das Gerät darf nur vollständig gefüllt betrieben werden.
Die Flüssigkeit muss mit den im Gerät 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.
3. Das Gerät darf nur in üblicher Industrielatmosphäre eingesetzt werden. Beim Vorhandensein aggressiver Stoffe in der Luft ist immer der Hersteller zu befragen.
4. Der Betrieb des Geräts ist nur unter Beachtung dieser Betriebsanleitung und der mitgeltenden Dokumente zulässig.
Abweichende Betriebsbedingungen bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung des Herstellers.
5. Bei nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch des Geräts erlischt jegliche Gewährleistung.

2.2 Personalqualifikation und Schulung

Das Personal, das mit der Montage, der Bedienung und der Instandhaltung des Geräts 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.



Die Betriebsanleitung vollständig vor Gebrauch des Geräts lesen.

2.3 Grundsätzliche Sicherheitshinweise



1. Bestehende Vorschriften zur Unfallverhütung und Sicherheit am Arbeitsplatz sowie interne Vorschriften des Betreibers einhalten.
2. Auf größtmögliche Sauberkeit achten.
3. Geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.
4. Typenschilder oder sonstige Hinweise auf dem Gerät nicht entfernen oder unleserlich bzw. unkenntlich machen.
5. Keine technische Änderungen am Gerät vornehmen.
6. Das Gerät regelmäßig warten und reinigen.
7. Nur vom Hersteller freigegebene Ersatzteile verwenden.

2.4 Grundsätzliche Gefahren



Gefährliche Flüssigkeiten!

Lebensgefahr beim Umgang mit gefährlichen Flüssigkeiten.

1. Sicherheitsdatenblätter und Vorschriften zur Handhabung gefährlicher Flüssigkeiten beachten.
2. Gefährliche Flüssigkeiten so auffangen und entsorgen, dass keine Gefährdung für Personen oder Umwelt entsteht.



Rotierende Teile!

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

1. Vor allen Arbeiten vorhandene Antriebe spannungs- bzw. drucklos machen.
2. Das Wiederanlaufen während der Arbeiten sicher unterbinden.



Rotierende Teile!

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

1. Maßnahmen gegen unbeabsichtigtes Berühren von rotierenden Teilen treffen.



WARNUNG

Rotierende Teile!

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

1. 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 Flüssigkeit.

1. Vor allen Arbeiten das Gerät und alle Anschlussleitungen drucklos machen.
2. Den Wiederaufbau des Drucks während der Arbeiten sicher unterbinden.



WARNUNG

Versagen drucktragender Teile durch Überlast!

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeit.

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



WARNUNG

Versagen drucktragender Teile durch Überlast!

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

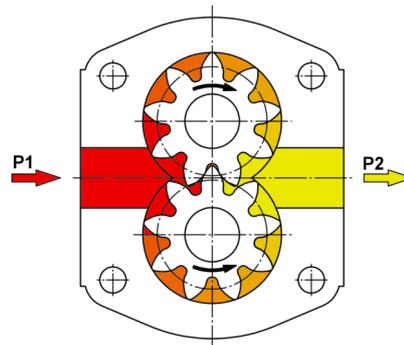
Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeit.

1. Das Gerät nicht gegen geschlossene Absperrorgane betreiben.
2. Das Gerät nicht in der falschen Drehrichtung betreiben.

3 Gerätebeschreibung

3.1 Funktionsprinzip

Motoren der Baureihe KM sind Außenzahnradmotoren, die nach dem Verdrängerprinzip arbeiten.



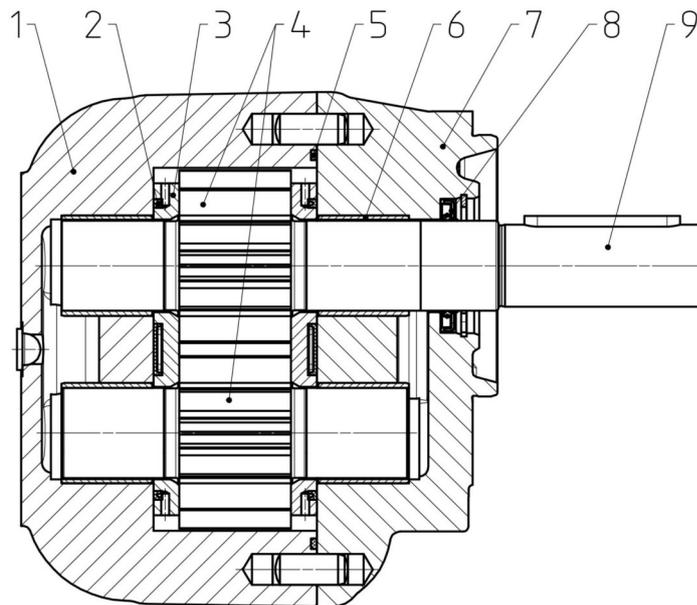
P1 = Zulaufseite
P2 = Ablaufseite

Hochdruck-Zahnradmotore dienen zur Umwandlung von hydraulischer Energie in mechanische Energie. Die hydraulische Energie wird im Allgemeinen von einer vorgeschalteten Pumpe erzeugt. Mit Hilfe einer geeigneten Druckflüssigkeit wird die Energie über zwei außenverzahnte Zahnräder als Drehmoment über die Abtriebswelle an den Verbraucher abgegeben.

Gundsätzlich ist der Aufbau eines Zahnradmotors ähnlich dem einer Zahnradpumpe. Sie werden für eine oder zwei Drehrichtungen hergestellt. Pro Radumdrehung wird das geometrische Schluckvolumen V_g verbraucht. Ein Wert, der zur Kennzeichnung der Motorgröße in den technischen Unterlagen genannt ist.

Der Arbeitsdruck des Geräts stellt sich erst bei einer Belastung durch den angeschlossenen Verbraucher ein. Die Drehzahl des Geräts ist dabei abhängig von der zugeführten Druckmittelmenge pro Zeiteinheit.

3.2 Prinzipieller Aufbau



Legende

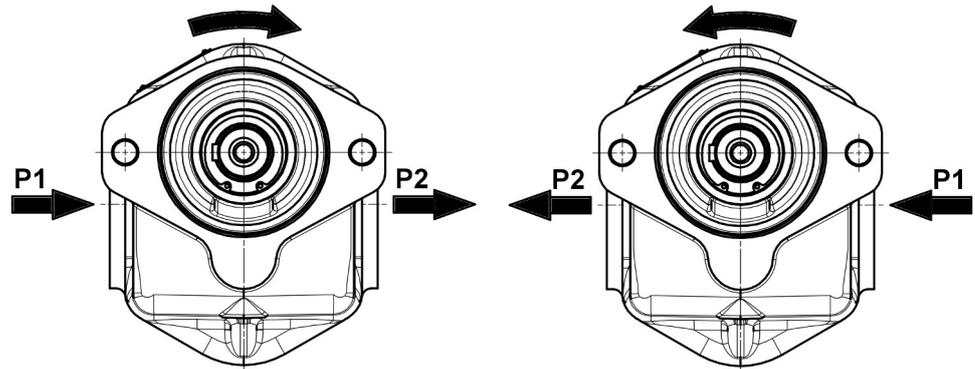
- | | |
|---|---|
| 1. Gehäuse | 6. Lagerbuchse |
| 2. Abdichtung der Druckfelder für Axialspielausgleich | 7. Flanschdeckel |
| 3. Gleitplatte | 8. Radialwellendichtring |
| 4. Getriebe | 9. Antriebswellenende (siehe Abschnitt 3.5 "Typenschlüssel") |
| 5. O-Ring | |

3.3 Dreh- und Durchflussrichtung

Bezüglich der Dreh- und Durchflussrichtung von Außenzahnradmotoren gilt bei Blick auf das Abtriebswellenende folgende Festlegung:

Bei Blick auf das Abtriebswellenende ist die Durchflussrichtung von links nach rechts, wenn sich die Welle rechtsdrehend bewegt.

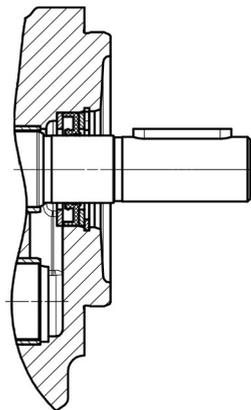
Bei Blick auf das Abtriebswellenende ist die Durchflussrichtung von rechts nach links, wenn sich die Welle linksdrehend bewegt.



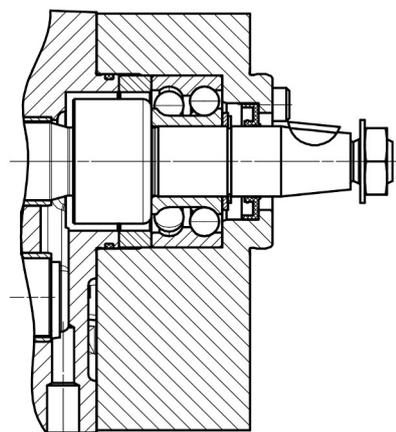
P1 = Zulaufseite
P2 = Ablaufseite

Die Drehrichtung wird durch den gebogenen Pfeil angezeigt.
Die Durchflussrichtung wird durch die geraden Pfeile angezeigt.

3.4 Dichtungsarten



Radialwellendichtring
Dichtungsart: 1; 2



Radialwellendichtring mit Vorsatzlager
Dichtungsart: 1; 2

3.5 Typenschlüssel

Bestellbeispiel														
KM	3/	100	S	3	0	J	Y	0	0	6	D	L	1	/...
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.

Erläuterung Typenschlüssel			
1.	Produktname		
2.	Baugröße		
	2; 3		
3.	Nenngröße		
V_{gn}	KM 2/ : 20; 25; 28; 32; 40; 50; 62 KM 3/ : 63; 71; 82; 100; 112; 125		
4.	Flanschdeckelausführung		
G	Rechteck-4-Loch-Flansch LA = 102/145; ØZ = 105 (KM 2/.)	F	wie Ausführung M, jedoch Befestigungsbohrungen spiegelbildlich (KM 2/.)
S	SAE-B-2-Loch-Flansch LA = 146; ØZ = 101,6 (KM 2/. ; KM 3/.)	T	SAE-C-2-Loch-Flansch LA = 181; ØZ = 127 (KM 3/.)
M	Quadrat-2-Loch-Flansch LA = 78/90; ØZ = 63 (KM 2/.)	V	SAE-C-4-Loch-Flansch LA = 114,55; ØZ = 127 (KM 3/.)
	LA = Lochabstand ØZ = Zentrierdurchmesser		
5.	Drehrichtung		
1	Rechts	3	Rechts und links
2	Links		
6.	Vorsatzlager		
0	ohne Vorsatzlager	L	mit Vorsatzlager
7.	Gehäuseanschluss		
A	Ø15 / LK55 (KM 2/.)	D	Gewinde G 1 (KM 2/.)
F	SAE 1" bis VG 50 (KM 2/.)	J	KM 2/. : Gewinde 1 1/16-12 UNF KM 3/. : SAE 1 1/4"

Erläuterung Typenschlüssel			
8. Wellenende			
B	Zahnwellenprofil W 35x2; DIN 5480 M _{max.} = 800 Nm (KM 3/.)	U	Zahnwellenprofil SAE-B Z = 13; DP 16/32; α = 30° M _{max.} = 180 Nm (KM 2/.)
K	Kegel 1:5 M _{max.} = 500 Nm (KM 2/.)	W	Zahnwellenprofil B 28x25 DIN 5482; Z = 15; m = 1,75 M _{max.} = 450 Nm (KM 2/. ; KM 3/.)
Q	Zahnwellenprofil SAE-C Z = 14; DP 12/24; α = 30° M _{max.} = 500 Nm (KM 3/.)	Y	KM 2/. : Zylindrische Welle Ø24 M _{max.} = 230 Nm KM 3/. : Zylindrische Welle Ø32 M _{max.} = 550 Nm
9. 2. Wellenende			
0	Ohne 2. Wellenende		
10. Übergangsstück			
0	Ohne Übergangsstück		
11. Konstruktionskennziffer (Interne Vergabe)			
12. Gehäuse- und Lagerausführung			
D	Grauguss-Gehäuse mit Mehrstoff-Gleitlagerung	V	Sphäroguss-Gehäuse mit verstärkter Gleitlagerung
13. Getriebeausführung			
L	Wellen- und Bolzenrad aus Einsatzstahl geschliffene Zahnflanken		
14. Dichtung			
1	Radialwellendichtring NBR	2	Radialwellendichtring FKM
15. Sondernummer			
	Siehe Abschnitt 3.6 "Sondernummern"		

3.6 Sondernummern

Sondernummer	Motor	Beschreibung
04	KM 2/.	Flanschdeckel mit Leckölanschluss R 1/4 unten
410	KM 2/.	Gerät mit Vorsatzlager

4 Technische Daten

4.1 Allgemein

Allgemeine Angaben		
Bauart		Außenzahnradmotor
Befestigungsart		Flanschbefestigung
Wellenende		Siehe Abschnitt 3.5 "Typenschlüssel"
Gehäuseanschluss		Siehe Abschnitt 3.5 "Typenschlüssel"
Einbaulage		Beliebig ⁽¹⁾
Äußere Kräfte am Wellenende		Siehe Abschnitt 4.2 "Übersicht Nenngößen"
Drehzahl	n	Siehe Abschnitt 4.2 "Übersicht Nenngößen"
Betriebsdruck Zulaufseite	p₁	Siehe Abschnitt 4.3 "Zulässige Drücke"
Betriebsdruck Ablaufseite	p₂	
Lecköl-Staudruck	p_{T max}	5 bar (n = 1000) 3 bar (n = 2000)
Viskosität	v_{min}	10 mm ² /s
	v_{max}	1000 mm ² /s
Empfohlener Viskositätsbereich	v_{min}	30 mm ² /s
	v_{max}	45 mm ² /s
Druckmitteltemperatur	ϑ_m	Siehe Abschnitt 4.4 "Zulässige Temperaturen"
Umgebungstemperatur	ϑ_u	
Filterfeinheit	β	β ₂₅ ≥ 75 für ...300 bar β ₄₀ ≥ 75 für ...100 bar
Werkstoffe		Siehe Abschnitt 4.5 "Werkstoffangaben"
Ölreinheit		NAS 1638 Klasse 10 gemäß ISO 4406: 1999 Klasse 21/19/16
Zulässige Medien		Mineralöl nach DIN 51524/25 Motorenöl nach DIN 51511 Bio-Öle der Gruppe "HEES" können bis 70 °C und bei ca. 20% reduziertem Höchstdruck eingesetzt werden

⁽¹⁾ Bei Einbaulage senkrecht (Wellenende oben) ist eventuell mit einer verringerten Lebensdauer der Wellenabdichtung zu rechnen.

4.2 Übersicht Nenngrößen

KM 2/.						
Nenngröße V_{gn}	Geom. Schluckvolumen V_g [cm ³ /U]	Drehzahl n		Zul. Radialkraft ⁽¹⁾ F_{radial} [N]	Zul. Axialkraft F_{axial} [N]	Massenträgheitsmoment $\times 10^{-6}$ J [kg m ²]
		n_{min} [1/min]	n_{max} [1/min]			
20	19,7	300	3000	Siehe Abschnitt 4.7 "Zulässige Radialkräfte KM 2"	-	34,3
25	24,6					40,5
28	27,7					44,3
32	31,5					49,2
40	39,4					59,0
50	49,2					71,4
62	61,2		2200			86,5

⁽¹⁾ Äußere Kräfte sind nur in Verbindung mit einem Vorsatzlager zulässig. F_{radial} auf Mitte Wellenzapfen.

KM 3/.								
Nenngröße V_{gn}	Geom. Schluckvolumen V_g [cm ³ /U]	Drehzahl n			Zul. Radialkraft F_{radial} [N]	Zul. Axialkraft F_{axial} [N]	Massenträgheitsmoment $\times 10^{-6}$ J [kg m ²]	
		n_{min} [1/min]		n_{max} [1/min]				
		... 6DL.	... 6VL.					
63	62,5	400	500	3000	-	-	169	
71	70,6						187	
82	81,0						210	
100	99,5						252	
112	111,1						2700	277
125	123,8						2500	306

4.3 Zulässige Drücke

KM 2/.							
Nenngröße V_{gn}	Betriebsdruck ⁽¹⁾						
	Ablaufseite p_{max} [bar]	Zulaufseite					
		p_{max} [bar] (Höchstdruck)		p_N [bar] (Nenndruck)		p_D [bar] (Dauerdruck)	
		... 4DL.	... 4VL.	... 4DL.	... 4VL.	... 4DL.	... 4VL.
20	150	300	400	280	350	250	315
25		280		250		230	
28		250	230	210		280	
32		250	230	210	280		
40		250	230	210	280		
50		250	230	210	280		
62		200	-	190	-	180	-

⁽¹⁾ Zulässiges Drehmoment für Wellenende beachten.

KM 3/.					
Nenngröße V_{gn}	Betriebsdruck ⁽¹⁾				
	Ablaufseite p_{max} [bar]	Zulaufseite			
		p_{max} [bar] (Höchstdruck)		p_D [bar] (Dauerdruck)	
		... 6DL.	... 6VL.	... 6DL.	... 6VL.
63	150	280	315	230	280
71		250		210	
82		250	210	250	
100		230	280	200	250
112		230	280	200	230
125		230	280	200	230

⁽¹⁾ Zulässiges Drehmoment für Wellenende beachten.

4.4 Zulässige Temperaturen

Dichtungswerkstoff	Druckmitteltemperatur ϑ_m	
	$\vartheta_{m \min}$ [°C]	$\vartheta_{m \max}$ [°C]
NBR/P5000	-20	90
FKM/P5000	-15	100

Dichtungswerkstoff	Umgebungstemperatur ϑ_u	
	$\vartheta_{u \min}$ [°C]	$\vartheta_{u \max}$ [°C]
NBR/P5000	-20	60
FKM/P5000	-15	

4.5 Werkstoffangaben

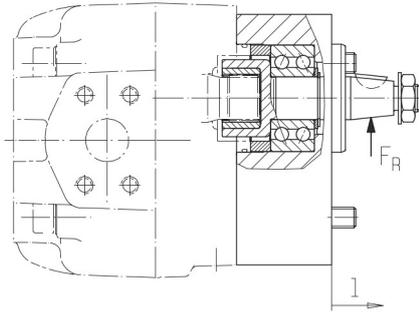
Dichtungstungsart		Werkstoff						
		Wellenabdichtung	O-Ring	Gehäuse	Flanschdeckel	Getriebe	Lagerung	Dichtung Druckfelder
1	WDR	NBR	NBR	EN-GJL-300 ---	EN-GJL-300	Einsatzstahl (1.7139)	Mehrschichtgleitlager bleihaltig DU, P10, P23	P5000 (TPU)
2	WDR	FKM	FKM	EN-GJS-400-15 --- EN-GJS-600-3				

4.6 Gewichte

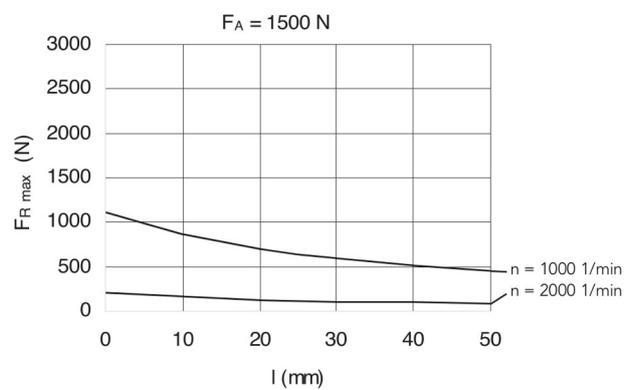
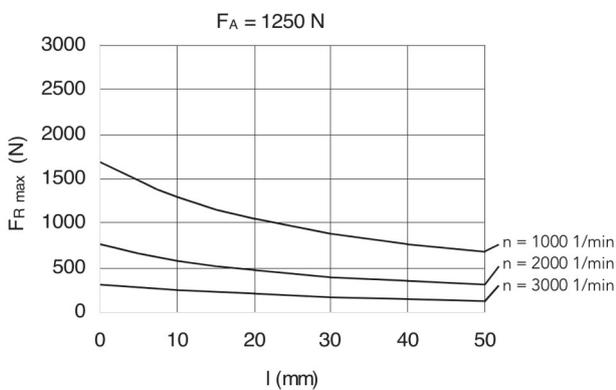
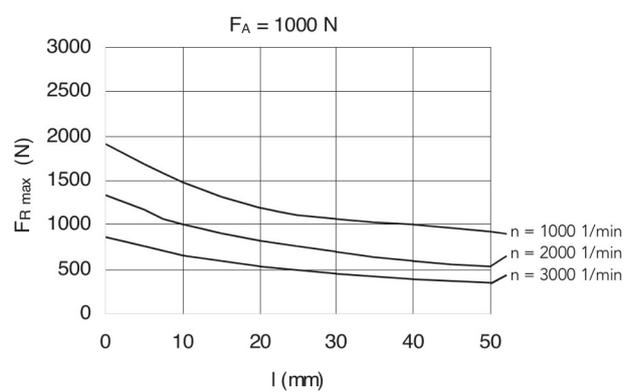
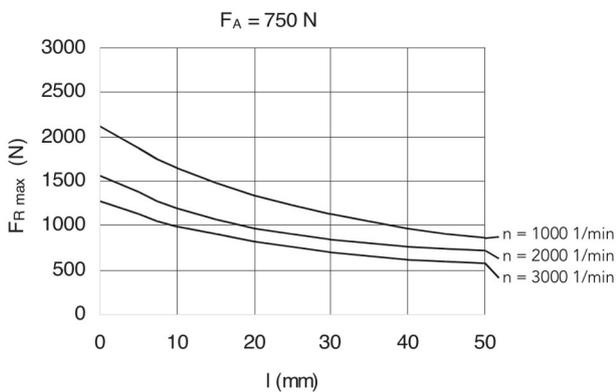
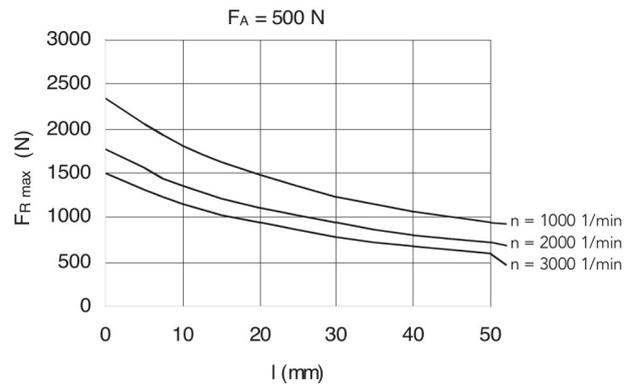
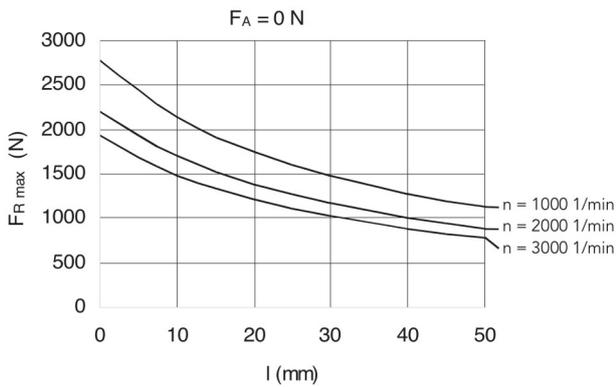
KM 2/.				
Nenngröße V_{gn}	Gewicht [kg]			
	G-Flansch	S-Flansch	F/M-Flansch	mit Vorsatzlager
20	11,0	10,0	9,0	12,0
25	11,5	10,5	9,5	12,5
28	12,0	11,0	10,0	13,0
32	12,5	11,5	10,5	13,5
40	13,0	12,5	11,5	14,5
50	13,5	13,0	12,0	15,0
62	15,0	14,0	13,0	16,0

KM 3/.			
Nenngröße V_{gn}	Gewicht [kg]		
	S-Flansch	T-Flansch	V-Flansch
63	23,5	24,0	24,5
71	23,0	23,5	24,0
82	24,5	25,0	25,5
100	26,0	26,5	27,0
112	27,0	27,5	28,0
125	29,0	29,5	30,0

4.7 Zulässige Radialkräfte KM 2



Zulässige Radialkräfte $F_{R\ max}$ als Funktion des Stützabstandes l bei einer gegebenen Axialkraft F_A ($L_h = 10.000\ h$), Mitte Welle bei $l = 22,8\ mm$



4.8 Abmessungen

Die Abmessungen des Geräts sind den technischen Datenblättern zu entnehmen.

5 Transport und Lagerung

5.1 Allgemein

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

5.2 Transport

WARNUNG

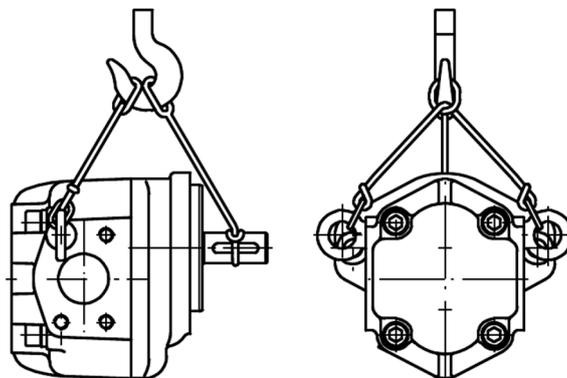
Herab- oder umfallende Lasten!

Verletzungsgefahr beim Transport von großen und schweren Lasten.

1. Nur geeignete Transportmittel und Hebezeuge mit ausreichender Tragfähigkeit verwenden.
2. Hebezeuge nur an geeigneten Stellen der Last anbringen.
3. Hebezeuge so anbringen, dass sie nicht verrutschen können.
4. Schwerpunkt der Last beachten.
5. Ruckartige Bewegungen, Stöße und starke Erschütterungen während des Transports vermeiden.
6. Nicht unter schwebende Lasten treten, nicht unter schwebenden Lasten arbeiten.



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



5.3 Lagerung

Das Gerät 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 Gerät 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 Gerät ist bei Lagerung unterhalb der zulässigen Umgebungstemperatur ϑ_u zu vermeiden.

Geräte mit EPDM-Dichtungen sind nicht mineralölbeständig und werden nicht auf Ihre Funktion geprüft. Es erfolgt keine Konservierung der Innenteile. Wird das Gerät nicht sofort in Betrieb genommen, sind alle korrosionsgefährdeten Oberflächen durch geeignete Konservierungsmaßnahmen zu schützen. Gleiches gilt für Geräte, 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.



Lagerung im Korrosionsschutzbeutel (VCI) maximal 6 Monate.



ACHTUNG

Korrosion/chemischer Angriff

Nicht sachgemäße Lagerung kann das Gerät unbrauchbar machen.

1. Gefährdete Oberflächen durch geeignete Konservierungsmaßnahmen schützen.
2. Empfohlene Lagerbedingungen einhalten.



Empfohlene Lagerbedingungen

1. Lagerungstemperatur: 5 °C - 25 °C
2. Relative Luftfeuchtigkeit: < 70 %
3. Elastomerteile vor Licht, insbesondere direktem Sonnenlicht schützen.
4. Elastomerteile vor Sauerstoff und Ozon schützen.
5. Maximale Lagerzeit von Elastomerteilen beachten:
 - 5 Jahre: AU (Polyurethan-Kautschuk)
 - 7 Jahre: NBR, HNBR, CR
 - 10 Jahre: EPM, EPDM, FEP/PTFE, FEPM, FKM, FFKM, VMQ, FVMQ

6 Installation

6.1 Sicherheitshinweise für die Installation



Gefährliche Flüssigkeiten!

Lebensgefahr beim Umgang mit gefährlichen Flüssigkeiten.

1. Sicherheitsdatenblätter und Vorschriften zur Handhabung gefährlicher Flüssigkeiten beachten.
2. Gefährliche Flüssigkeiten so auffangen und entsorgen, dass keine Gefährdung für Personen oder Umwelt entsteht.



Rotierende Teile!

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

1. Vor allen Arbeiten vorhandene Antriebe spannungs- bzw. drucklos machen.
2. Das Wiederanlaufen während der Arbeiten sicher unterbinden.



Rotierende Teile!

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

1. Maßnahmen gegen unbeabsichtigtes Berühren von rotierenden Teilen treffen.



Rotierende Teile!

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

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



Offenliegende Zahnräder!

Zahnräder können Finger und Hände einziehen und zerquetschen.

1. Nicht in die Zahnräder greifen.

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

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeit.

1. Vor allen Arbeiten das Gerät und alle Anschlussleitungen drucklos machen.
2. Den Wiederaufbau des Drucks während der Arbeiten sicher unterbinden.

6.2 Geräuschreduzierung

**Maßnahmen zur Geräuschreduzierung**

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

6.3 Mechanischer Einbau

6.3.1 Vorbereitung

- Das Gerät auf Transportschäden und Verunreinigungen überprüfen.
- Das Gerät auf Leichtgängigkeit prüfen.
- Vorhandene Konservierungsmittel entfernen.
 - Nur Reinigungsmittel verwenden, die mit den im Gerät 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 Gerät nur geringen Schwingungen aussetzen, siehe IEC 60034-14.
 - Eine ausreichende Zugänglichkeit für Wartung und Instandsetzung sicherstellen.

6.3.2 Motoren mit freiem Wellenende

Voraussetzung für den störungsfreien Betrieb ist eine geeignete Kraftübertragung zwischen Motor und Verbraucher. Standardmäßig wird hierfür eine drehelastische Klauenkupplung Typ "R." eingesetzt.

- Die Kupplungsteile nach Herstellerangabe vormontieren.



Drehelastische Klauenkupplung Typ "R.": Siehe [Abschnitt 6.3.3 "Kupplung Typ "R.""](#)

- Den Motor und den Verbraucher zueinander positionieren.
 - Die zulässige Einbaulage beachten.
 - Die zulässige Drehrichtung beachten.



Dreh- und Durchflussrichtung: Siehe [Kapitel 3 "Gerätebeschreibung"](#)

- Sämtliche Befestigungsschrauben mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen.
 - Die zulässigen Verlagerungswerte der Kupplung einhalten.
 - Ein Verspannen des Geräts ausschließen.
 - Auf eine ausreichende Einschraubtiefe der Befestigungsschrauben achten.

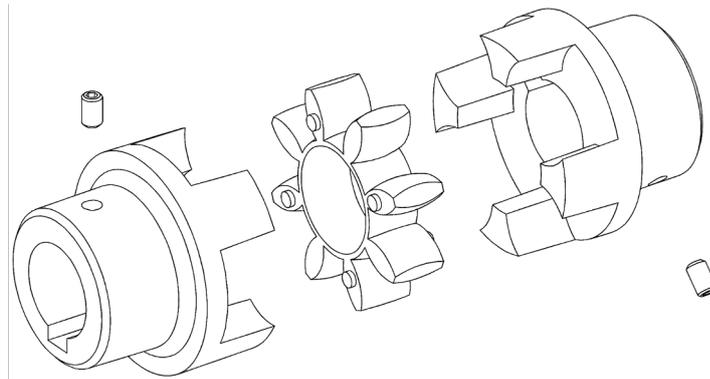
Anziehdrehmomente [Nm]		
Befestigungsschrauben	M10	50 ⁺¹⁰ Nm
Sechskantmutter bei Ausführung mit Kegelwellenende	M12x1,5	30 Nm
	M14x1,5	63 Nm

- Sicherstellen, dass das Lecköl gezielt abgeführt wird und nicht in die Umwelt gelangt.
- Sicherstellen, dass keine Fremdkörper in das Gerät gelangen können.
- Maßnahmen gegen unbeabsichtigtes Berühren von rotierenden Teilen treffen.
- Maßnahmen gegen unbeabsichtigtes Berühren von heißen Oberflächen (> 60 °C) treffen.

6.3.3 Kupplung Typ "R."

Klauenkupplungen vom Typ "R." sind drehelastisch und übertragen das Drehmoment formschlüssig. Sie sind durchschlagsicher. Die während des Betriebs auftretenden Schwingungen und Stöße werden wirksam gedämpft und abgebaut.

Klauenkupplung Typ "R."



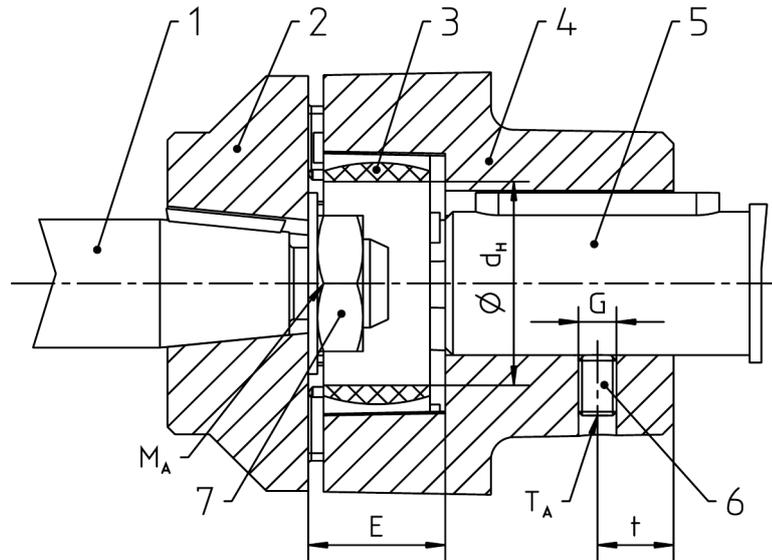
ACHTUNG

Kupplungsbruch oder erhöhter Verschleiß

Eine Überlastung kann zu vorzeitigem Ausfall der Kupplung führen.

1. Bei der Auslegung der Kupplung auf eine sichere Dimensionierung achten. Schwingungen, Drehmomentspitzen und Temperaturen berücksichtigen.

Montageangaben



Legende

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| 1. Abtriebswellenende | 5. Wellenende Verbraucher |
| 2. Kupplungshälfte | 6. Gewindestift |
| 3. Zahnkranz | 7. Sechskantmutter |
| 4. Kupplungshälfte | |

Bei der Kupplungsmontage ist das Abstandsmaß "E" einzuhalten, damit der Zahnkranz im Einsatz axial beweglich bleibt. Sind die Wellendurchmesser (auch mit Passfeder) kleiner als das Maß d_H des Zahnkranzes, können die Wellenenden in den Zahnkranz hineinragen.

Kupplungsgröße ⁽¹⁾	14	19	24	28	38	42	48	55	65	75
	-	19/24	24/28	28/38	38/45	42/55	48/60	55/70	65/75	75/90
Abstandsmaß E [mm]	13	16	18	20	24	26	28	30	35	40
d_H [mm]	10	18	27	30	38	46	51	60	68	80
G	M4	M5	M5	M8	M8	M8	M8	M10	M10	M10
t [mm]	5	10	10	15	15	20	20	20	20	25
Anziehdrehmoment										
T [Nm]	1,5	2	2	10	10	10	10	17	17	17
M_A [Nm]	M12x1,5	30								
	M14x1,5	63								
⁽¹⁾ Beispiel: R.19-K18/17-Z30/24 bzw. R.19/24-K18/17-Z30/28.										



Zur Montage können die Kupplungshälften auf ca. 80 °C erwärmt und im warmen Zustand auf die Wellenenden geschoben werden.



VORSICHT

Heiße Oberflächen!

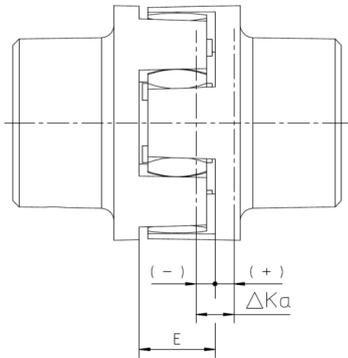
Verbrennungen der Haut bei Berührung.

1. Bei Temperaturen ≥ 48 °C Schutzhandschuhe tragen.

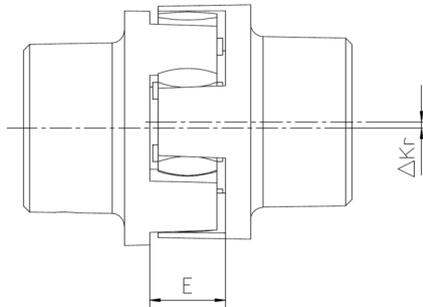
- Die Kupplungshälften auf die Wellenenden montieren, dabei Schläge auf die Bauteile vermeiden.
- Die Kupplungshälften so auf den Wellenenden positionieren, dass im späteren Betrieb das Abstandsmaß „E“ eingehalten wird.
- Die Kupplungshälften durch Anziehen der Gewindestifte sichern.
- Den Zahnkranz in eine Kupplungshälfte einlegen.

Verlagerungswerte

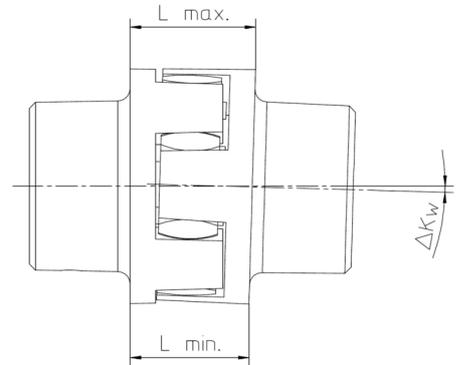
Axialverlagerung
 ΔK_a



Radialverlagerung
 ΔK_r



Winkelverlagerung
 $\Delta K_w/\Delta K_L$



$$\Delta K_L \triangleq L_{\max} - L_{\min}$$

Kupplungsgröße	14	19	24	28	38	42	48	55	65	75	
	-	19/24	24/28	28/38	38/45	42/55	48/60	55/70	65/75	75/90	
Abstandsmaß E [mm]	13	16	18	20	24	26	28	30	35	40	
ΔK_a [mm]	+1,0	+1,2	+1,4	+1,5	+1,8	+2,0	+2,1	+2,2	+2,6	+3,0	
	-0,5	-0,5	-0,5	-0,7	-0,7	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,5	
ΔK_r [mm]	1500 1/min	0,11	0,13	0,15	0,18	0,21	0,23	0,25	0,27	0,30	0,34
	3000 1/min	0,08	0,09	0,1	0,13	0,15	0,16	0,18	0,19	0,21	0,24
ΔK_w [Grad]	1500 1/min	1,1	1,1	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1
	3000 1/min	1,0	1,0	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0
ΔK_L [mm]	1500 1/min	0,57	0,77	0,77	0,90	1,25	1,40	1,80	2,00	2,50	3,00
	3000 1/min	0,52	0,7	0,67	0,80	1,00	1,30	1,60	1,80	2,20	2,70

Verlagerungskombinationen

Beispiele für die im nebenstehenden Bild angegebenen Verlagerungskombinationen:

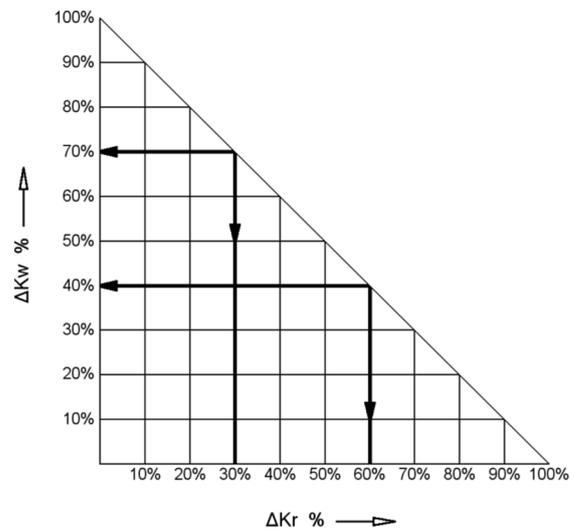
Beispiel 1:

$\Delta K_r = 30 \%$
 $\Delta K_w = 70 \%$

Beispiel 2:

$\Delta K_r = 60 \%$
 $\Delta K_w = 40 \%$

$\Delta K_r + \Delta K_w \leq 100 \%$



6.4 Anschlussleitungen

6.4.1 Allgemein

WARNUNG

Versagen drucktragender Teile durch Überlast!

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.
 Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeit.

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



Zusätzliche Anschlüsse

1. Möglichst nah am Gerät Messanschlüsse für Druck und Temperatur vorsehen.
2. Bei Bedarf eine Möglichkeit zum Befüllen bzw. Entleeren von Gerät und Leitungssystem vorsehen.
3. Bei Bedarf eine Möglichkeit zum Entlüften von Gerät und Leitungssystem vorsehen.

6.4.2 Zulaufleitung

Eine nicht optimal geplante Zulaufleitung kann zu erhöhter Geräuschemission, Kavitation sowie zu einer Verminderung der Durchflussmenge führen.

Bei der Konzipierung der Leitung folgende Punkte beachten:

- Die Nennweite der Zulaufleitung so festlegen, dass der zulässige Betriebsdruck $p_{max.}$ auf der Zulaufseite nicht überschritten wird.
- Ein Druckbegrenzungsventil mit Rücklauf zum Vorratsbehälter möglichst nah am Zulaufanschluss des Geräts einbauen.
- Die empfohlene Strömungsgeschwindigkeit in der Zulaufleitung beachten (3 m/s - 5 m/s).

6.4.3 Ablaufleitung und Leckölleitung

Bei der Konzipierung der Leitungen folgende Punkte beachten:

- Die Leitungen möglichst kurz und gradlinig verlegen.
- Die Nennweite der Ablaufleitung so wählen, dass die maximal zulässigen Drücke nicht überschritten werden.
- Zusätzliche Druckverluste durch Leitungswiderstände, wie Armaturen, Verschraubungen, Formteile oder Saugfilter/Saugkörbe vermeiden. Technisch notwendige Saugfilter/Saugkörbe ausreichend dimensionieren.
- Die empfohlene Strömungsgeschwindigkeit in der Ablaufleitung beachten (0,5 m/s - 1,5 m/s).



Ein Druckbegrenzungsventil mit Rücklauf zum Vorratsbehälter zwischen 2 hintereinander geschalteten Motoren einbauen.

6.4.4 Montage Anschlussleitungen



Lage der Geräteanschlüsse: Siehe [Kapitel 3 "Gerätebeschreibung"](#)

- 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.

6.5 Drehrichtungsänderung

Hierzu Rücksprache mit dem Hersteller halten.

7 Inbetriebnahme

7.1 Sicherheitshinweise für die Inbetriebnahme

 GEFAHR
<p>Gefährliche Flüssigkeiten! Lebensgefahr beim Umgang mit gefährlichen Flüssigkeiten.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sicherheitsdatenblätter und Vorschriften zur Handhabung gefährlicher Flüssigkeiten beachten. 2. Gefährliche Flüssigkeiten so auffangen und entsorgen, dass keine Gefährdung für Personen oder Umwelt entsteht.
 WARNUNG
<p>Versagen drucktragender Teile durch Überlast! Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile. Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeit.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Das Gerät nicht gegen geschlossene Absperrorgane betreiben. 2. Das Gerät nicht in der falschen Drehrichtung betreiben.
 VORSICHT
<p>Heiße Oberflächen! Verbrennungen der Haut bei Berührung.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bei Temperaturen ≥ 48 °C Schutzhandschuhe tragen.

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 Leitungsvolumen zu berücksichtigen.
- Alle Befestigungsschrauben am Gerät überprüfen.

7.3 Weitere Inbetriebnahme

- Vorhandene Absperrlemente vor und hinter dem Gerät öffnen.
- Im System installierte Druckbegrenzungsventile auf niedrigsten Öffnungsdruck einstellen.
- Das Gerät ohne bzw. mit geringer Druckbelastung anlaufen lassen (Tippbetrieb).
 - Nach max. 30 s muss sich ein Durchfluss eingestellt haben.

- Das Gerät einige Minuten drucklos oder mit geringem Druck betreiben.
- Das System möglichst an der höchsten Stelle entlüften.
- Die Druckbelastung stufenweise bis zum gewünschten Betriebsdruck steigern.
- Das System so lange betreiben, bis der endgültige Betriebszustand erreicht ist.
- Die Betriebsdaten kontrollieren:
 - Durchfluss
 - Betriebsdruck (möglichst nah am Gerät)
 - Medientemperatur (möglichst nah am Gerät)
 - Gerätetemperatur (insbesondere im Bereich der Lagerstellen)
 - ...
- Die Betriebsdaten der Erstinbetriebnahme zum späteren Vergleich dokumentieren.
- Den Niveaustand des Betriebsmediums in der Anlage überprüfen.
- Das Gerät auf Undichtigkeiten überprüfen.
- Alle Verschraubungen auf Leckagen überprüfen und bei Bedarf nachziehen.



Um eine konstante und zuverlässige Funktion des Geräts sicherzustellen, wird eine erstmalige Wartung des Geräts nach mehreren Stunden Einlaufzeit (max. 24 h) empfohlen. Störungen können so frühzeitig erkannt werden.

8 Demontage

8.1 Sicherheitshinweise für die Demontage

GEFAHR

Gefährliche Flüssigkeiten!

Lebensgefahr beim Umgang mit gefährlichen Flüssigkeiten.

1. Sicherheitsdatenblätter und Vorschriften zur Handhabung gefährlicher Flüssigkeiten beachten.
2. 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.

1. Vor allen Arbeiten vorhandene Antriebe spannungs- bzw. drucklos machen.
2. Das Wiederanlaufen während der Arbeiten sicher unterbinden.

WARNUNG

Offenliegende Zahnräder!

Zahnräder können Finger und Hände einziehen und zerquetschen.

1. Nicht in die Zahnräder greifen.

WARNUNG

Versagen drucktragender Teile durch Überlast!

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herauspritzende Flüssigkeit.

1. Vor allen Arbeiten das Gerät und alle Anschlussleitungen drucklos machen.
2. Den Wiederaufbau des Drucks während der Arbeiten sicher unterbinden.

VORSICHT

Heiße Oberflächen!

Verbrennungen der Haut bei Berührung.

1. Bei Temperaturen ≥ 48 °C das Gerät erst abkühlen lassen.

**ACHTUNG****Blockieren des Geräts durch aushärtendes Medium**

Aushärtendes Medium kann das Gerät mechanisch blockieren und unbrauchbar machen.

1. Nach dem Betrieb mit aushärtendem Medium das Gerät unverzüglich reinigen.

8.2 Demontage

- Das System drucklos und spannungslos machen.
- Vorhandene Absperrelemente vor und hinter dem Gerät schließen.
- Vorhandene Ablasselemente öffnen und Anschlussleitungen lösen. Auslaufendes Medium so auffangen und entsorgen, dass keine Gefährdung für Personen oder Umwelt entsteht.
- Das Gerät demontieren.
- Das Gerät reinigen.
- Die Geräteanschlüsse und Leitungen gegen das Eindringen von Schmutz verschließen.

9 Wartung

9.1 Sicherheitshinweise für die Wartung



GEFAHR

Gefährliche Flüssigkeiten!

Lebensgefahr beim Umgang mit gefährlichen Flüssigkeiten.

1. Sicherheitsdatenblätter und Vorschriften zur Handhabung gefährlicher Flüssigkeiten beachten.
2. 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.

1. Vor allen Arbeiten vorhandene Antriebe spannungs- bzw. drucklos machen.
2. Das Wiederanlaufen während der Arbeiten sicher unterbinden.



WARNUNG

Versagen drucktragender Teile durch Überlast!

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeit.

1. Vor allen Arbeiten das Gerät und alle Anschlussleitungen drucklos machen.
2. Den Wiederaufbau des Drucks während der Arbeiten sicher unterbinden.



VORSICHT

Heiße Oberflächen!

Verbrennungen der Haut bei Berührung.

1. Bei Temperaturen ≥ 48 °C das Gerät erst abkühlen lassen.

9.2 Wartungsarbeiten



Kontrolle und Dokumentation der Betriebsdaten

Regelmäßige Kontrolle und Dokumentation aller Betriebsdaten wie Druck, Temperatur, Stromaufnahme, Filterverschmutzungsgrad, etc. 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.



Barrieren und Hinweise

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

9.3 Wartungshinweise

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

Abhängig von den tatsächlichen 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.



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

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



Gewährleistung

Bei nicht sachgerechter Ausführung erlischt jegliche Gewährleistung.

Wartungsempfehlungen Hochdruck-Zahnradmotor			
Intervall	Wartungsarbeit	Personal	Dauer ca. [h]
Erstmalig: nach max. 24 h	Kontrolle: Durchfluss	1	1
	Kontrolle: Betriebsdruck		
	Kontrolle: Medientemperatur		
	Kontrolle: Gerätetemperatur		
	Kontrolle: Zustand Betriebsflüssigkeit		
Täglich	Hörkontrolle: Ungewöhnliche Geräusche	1	0,1
	Reinigung: Staubablagerungen und Schmutz mit einem feuchten, sauberen Lappen entfernen		
	Sichtkontrolle: Leckagen		
3000 Betriebsstunden	Kontrolle: Durchfluss	1	1
	Kontrolle: Betriebsdruck		
	Kontrolle: Medientemperatur		
	Kontrolle: Gerätetemperatur		
	Kontrolle: Zustand Betriebsflüssigkeit		
6000 Betriebsstunden	Sichtkontrolle: Zustand Gehäuseteile	1	0,5
	Sichtkontrolle: Zustand Wellenabdichtung		
	Sichtkontrolle: Zustand Vorsatzlager (wenn vorhanden)		
Nach Bedarf	Austausch: Vorsatzlager (wenn vorhanden)	1	2
	Austausch: Wellenabdichtung (nur mit Montagehilfe möglich)		
	Austausch: Sonstige Dichtungen		

10 Instandsetzung

10.1 Sicherheitshinweise für die Instandsetzung



GEFAHR

Gefährliche Flüssigkeiten!

Lebensgefahr beim Umgang mit gefährlichen Flüssigkeiten.

1. Sicherheitsdatenblätter und Vorschriften zur Handhabung gefährlicher Flüssigkeiten beachten.
2. 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.

1. Vor allen Arbeiten vorhandene Antriebe spannungs- bzw. drucklos machen.
2. Das Wiederanlaufen während der Arbeiten sicher unterbinden.



WARNUNG

Versagen drucktragender Teile durch Überlast!

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeit.

1. Vor allen Arbeiten das Gerät und alle Anschlussleitungen drucklos machen.
2. Den Wiederaufbau des Drucks während der Arbeiten sicher unterbinden.



VORSICHT

Heiße Oberflächen!

Verbrennungen der Haut bei Berührung.

1. Bei Temperaturen ≥ 48 °C das Gerät 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 Geräts das Formular *Rücksendeanmeldung* ausfüllen. Das Formular kann online ausgefüllt werden und steht als pdf-Datei zum Download bereit.



Gerät enthält Gefahrstoff

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.

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



Gewährleistung

Bei nicht sachgerechter Ausführung erlischt jegliche Gewährleistung.



Barrieren und Hinweise

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

10.3 Störungen erkennen und beseitigen

Störung		Mögliche Ursachen	Mögliche Maßnahme
1.1	Erhöhtes Geräusch <i>Kavitation des Motors</i>	Fremdkörper in der Zulaufleitung/Ablaufleitung	Zulaufleitung/Ablaufleitung reinigen
		Medientemperatur zu niedrig	Medium temperieren
1.2	Erhöhtes Geräusch <i>Mechanische Schwingungen</i>	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 (wenn vorhanden)	Ventilöffnungsdruck erhöhen
		Kein geräuschreduzierender Aufbau	Dämpfungselemente einsetzen
		Ungünstiger Aufstellungsort	Einbauort überprüfen
		Verschleiß/Zahnflanken abgenutzt	Gerät austauschen
2	Gerät läuft nicht an	Falsche Drehrichtung	Drehrichtung korrigieren
		Mindestfüllstand im Vorratsbehälter unterschritten	Medium nachfüllen
		Geschlossenes/gedrosseltes Absperrerelement in der Zulaufleitung/Ablaufleitung	Absperrerelement öffnen
		Fremdkörper in der Zulaufleitung/Ablaufleitung	Zulaufleitung/Ablaufleitung reinigen
3	Ungenügender Druck Ungenügende Durchflussmenge	Drehzahl des Motors zu niedrig	Geräteauslegung überprüfen Konzipierung Zulaufleitung/Ablaufleitung überprüfen
		Zu niedrige Medienviskosität	Systemauslegung überprüfen
		Geschlossenes/gedrosseltes Absperrerelement in der Zulaufleitung/Ablaufleitung	Absperrerelement öffnen
		Fremdkörper in der Zulaufleitung/Ablaufleitung	Zulaufleitung/Ablaufleitung reinigen
		Verschleiß/Zahnflanken abgenutzt	Gerät austauschen

Störung		Mögliche Ursachen	Mögliche Maßnahme
4	Überhöhte Betriebstemperatur	Kühlung und Wärmeableitung ungenügend	Kühlleistung erhöhen
		Zu kleiner Mediumsvorrat im System	Behälterauslegung überprüfen
		Überschüssige Flüssigkeit wird über Druckbegrenzungsventil unter Belastung in den Vorratsbehälter gefördert	Geräteauslegung überprüfen
5	Unzulässige Geräteerwärmung	Zu hoher Druck in Verbindung mit zu niedriger Medienviskosität	Systemauslegung überprüfen
		Zu hoher Vordruck	Druck reduzieren
		Überschüssige Flüssigkeit wird über Druckbegrenzungsventil unter Belastung in den Vorratsbehälter gefördert	Geräteauslegung überprüfen
		Verschleiß	Gerät austauschen
6	Leckagen <i>Dichtungsausfall</i>	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
		Lose Verschraubungen	Verschraubungen nachziehen bzw. austauschen
7.1	Kupplung <i>Kupplungsverschleiß</i>	Ausrichtfehler	Ausrichtung der Kupplung korrigieren und Kupplungshälften sichern
		Zahnkranz überlastet	Betriebsdaten überprüfen härteren Zahnkranz einsetzen

Störung		Mögliche Ursachen	Mögliche Maßnahme
7.2	Kupplung <i>Nockenbruch</i>	Zahnkranzverschleiß Drehmomentübertragung durch Metallkontakt	Wartungsintervalle anpassen Kupplung austauschen
7.3	Kupplung <i>Vorzeitiger Zahnkranzverschleiß</i>	Ausrichtfehler	Ausrichtung der Kupplung korrigieren und Kupplungshälften sichern Zahnkranz austauschen
		Zahnkranzausfall durch chemischen Angriff	Werkstoffverträglichkeit prüfen Zahnkranz austauschen
Bei nicht identifizierbaren Störungen Rücksprache mit dem Hersteller halten.			