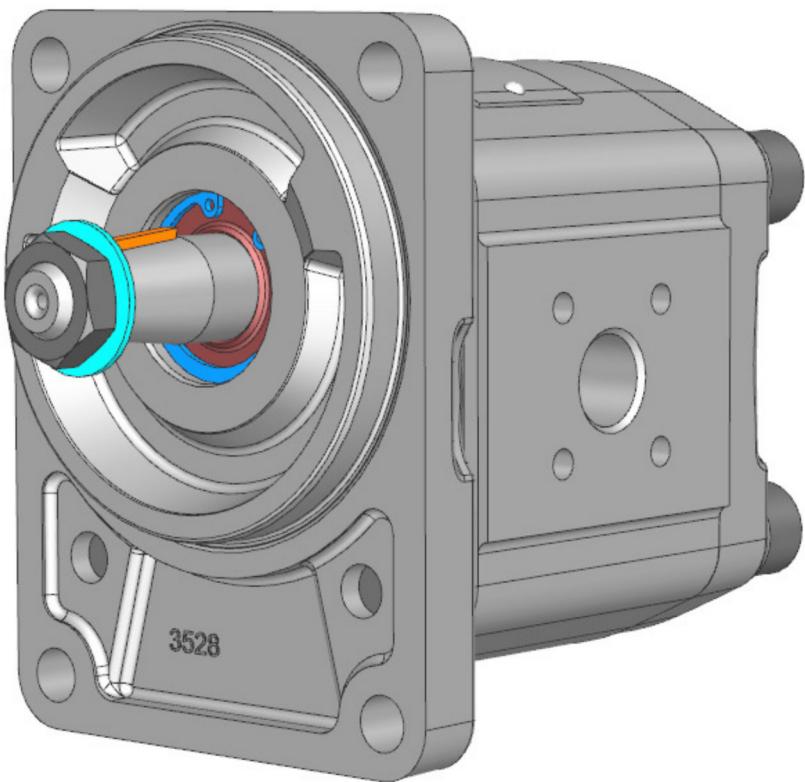


D.0030600100

Betriebsanleitung (Original)



Hochdruck-Zahnradmotor KM 1/...4N.

88030600100-02

Deutsch

2017-11-22

KRACHT

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 | Personalqualifikation und Schulung | 7 |
| 2.3 | Grundsätzliche Sicherheitshinweise | 8 |
| 2.4 | Grundsätzliche Gefahren | 8 |
| 3 | Gerätebeschreibung | 10 |
| 3.1 | Funktionsprinzip | 10 |
| 3.2 | Prinzipieller Aufbau | 11 |
| 3.3 | Dreh- und Durchflussrichtung | 12 |
| 3.4 | Dichtungsarten | 13 |
| 3.5 | Typenschlüssel | 14 |
| 3.6 | Wichtige Sondernummern | 16 |
| 4 | Technische Daten | 17 |
| 4.1 | Allgemein | 17 |
| 4.2 | Übersicht Nenngrößen | 18 |
| 4.3 | Zulässige Drücke | 19 |
| 4.3.1 | Betriebsdruck Zulaufseite und Ablaufseite | 19 |
| 4.3.2 | Zuordnung Drehzahl - Druck auf Radialwellendichtring | 20 |
| 4.4 | Zulässige Temperaturen | 20 |
| 4.5 | Werkstoffangaben | 21 |
| 4.6 | Gewichte | 22 |
| 4.6.1 | KM 1/. | 22 |
| 4.6.2 | KMA 1/. | 23 |
| 4.7 | Zulässige Radialkräfte | 24 |
| 4.7.1 | Ausführung mit Vorsatzlager L, konische Welle | 24 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 4.7.2 | Ausführung mit Vorsatzlager P, konische Welle | 25 |
| 4.8 | Abmessungen | 26 |
| 5 | Transport und Lagerung | 27 |
| 5.1 | Allgemein | 27 |
| 5.2 | Transport | 27 |
| 5.3 | Lagerung | 27 |
| 6 | Installation | 29 |
| 6.1 | Sicherheitshinweise für die Installation | 29 |
| 6.2 | Geräuschreduzierung | 30 |
| 6.3 | Mechanischer Einbau | 30 |
| 6.3.1 | Vorbereitung | 30 |
| 6.3.2 | Motoren mit freiem Wellenende | 31 |
| 6.3.3 | Kupplung Typ "R." | 32 |
| 6.3.4 | KRACHT-Kupplung "Wellenende F; X" | 36 |
| 6.4 | Anschlussleitungen | 37 |
| 6.4.1 | Allgemein | 37 |
| 6.4.2 | Zulaufleitung | 37 |
| 6.4.3 | Ablaufleitung und Leckölleitung | 37 |
| 6.4.4 | Montage Anschlussleitungen | 38 |
| 6.5 | Drehrichtungsänderung | 38 |
| 7 | Inbetriebnahme | 39 |
| 7.1 | Sicherheitshinweise für die Inbetriebnahme | 39 |
| 7.2 | Vorbereitung | 39 |
| 7.3 | Weitere Inbetriebnahme | 39 |
| 8 | Demontage | 41 |
| 8.1 | Sicherheitshinweise für die Demontage | 41 |
| 8.2 | Demontage | 42 |
| 9 | Wartung | 43 |
| 9.1 | Sicherheitshinweise für die Wartung | 43 |
| 9.2 | Wartungsarbeiten | 44 |
| 9.3 | Wartungshinweise | 44 |
| 10 | Instandsetzung | 46 |

| | | |
|------|--|----|
| 10.1 | Sicherheitshinweise für die Instandsetzung | 46 |
| 10.2 | Allgemein | 47 |
| 10.3 | Störungen erkennen und beseitigen | 48 |

1 Allgemein

1.1 Zur Dokumentation

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

Hochdruck-Zahnradmotor KM 1/. ... 4N..

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.

Die Originaldokumente können bei Bedarf beim jeweiligen Hersteller angefordert werden.

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



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



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



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



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 Industreatmosphäre 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 mitgelieferten 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 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 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.

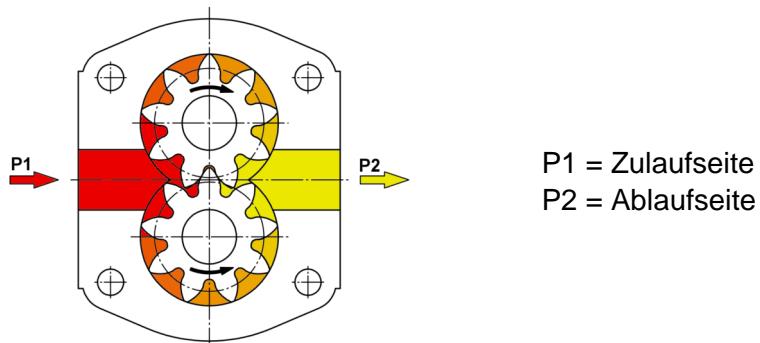
Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeit.

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.



Hochdruck-Zahnradmotoren 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.

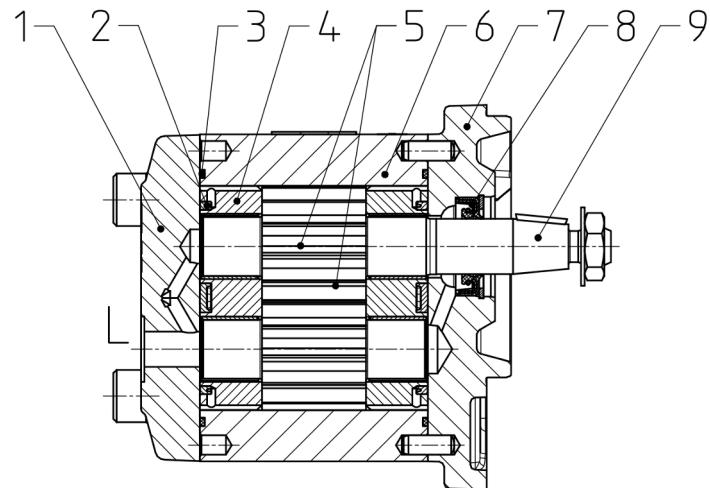
Gundsätzlich ist der Aufbau eines Zahnradmotors ähnlich dem einer Zahnradpumpe. Sie werden für eine oder zwei Drehrichtungen hergestellt. Pro Radumdrehung wird das geometrische Schluckvolumen V_g verbraucht. Ein Wert, der zur Kennzeichnung der Motorgröße in den technischen Unterlagen genannt ist.

Nach ihrem Aufbau gehören die Außenzahnradmotoren KM zum Typ der so genannten Brillenmotoren. In einem Aluminiumgehäuse aus hochfester Strangpresslegierung, das seitlich durch den Abschluss- bzw. Flanschdeckel begrenzt wird, befinden sich die westlichen Funktionselemente, Getriebe und Lagerbrillen. Das Getriebe aus Einsatzstahl mit Oberflächenhärtung besteht aus dem Abtriebswellenrad und dem Bolzenrad. Die beidseitig des Getriebes angeordneten Lagerbrillen tragen in Mehrstoffgleitlagern die Wellenzapfen und die Dichtungselemente zur Abdichtung der Druckfelder für den Axialspielausgleich.

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.

Je nach Ausführung und Anwendung wird das Lecköl intern bzw. extern abgeführt.

3.2 Prinzipieller Aufbau



Legende

| | |
|---|---|
| 1. Abschlussdeckel | 6. Gehäuse |
| 2. Abdichtung der Druck- felder für Axialspielaus- gleich | 7. Flanschdeckel |
| 3. Gehäuseabdichtung | 8. Wellenabdichtung (siehe "Abschnitt: Dich- tungsarten") |
| 4. Lagerbrille mit Mehr- schichtgleitlagern | 9. Abtriebswellenende (siehe "Abschnitt: Typen- schlüssel") |
| 5. Getriebe | L Leckölanschluss (je nach Ausführung) |

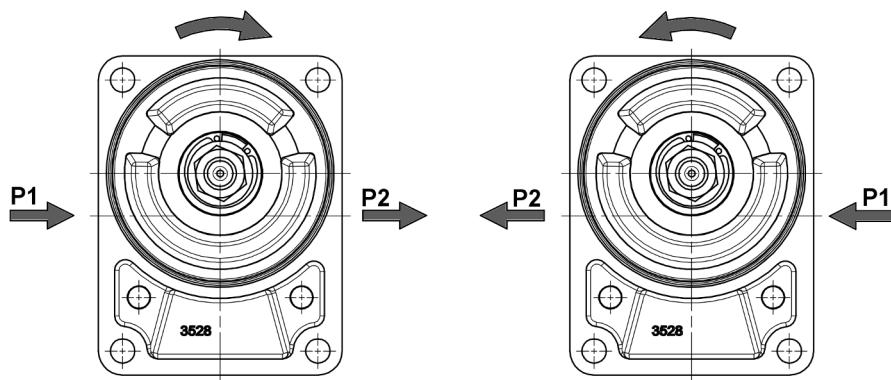
3.3 Dreh- und Durchflussrichtung

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.

Hochdruck-Zahnradmotor mit Abschlussdeckel



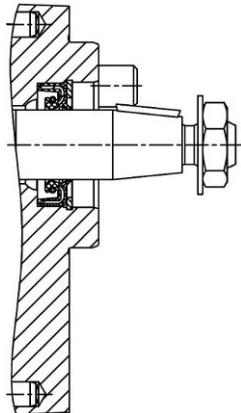
P1 = Zulaufseite

P2 = Ablaufseite

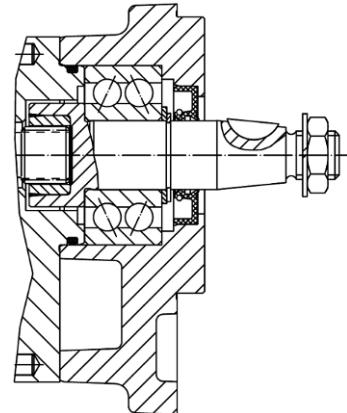
Die Drehrichtung wird durch den gebogenen Pfeil angezeigt.

Die Durchflussrichtung wird durch die geraden Pfeile angezeigt.

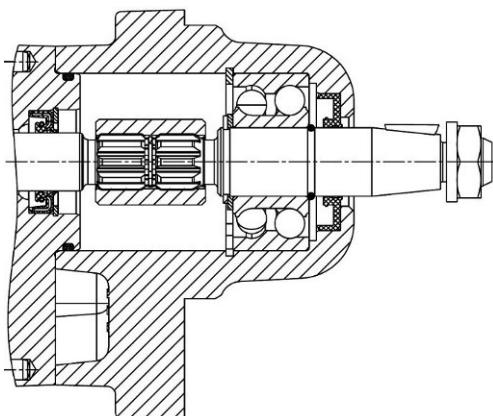
3.4 Dichtungsarten



Radialwellendichtring
Dichtungsart: 1; 2



Radialwellendichtring mit
Vorsatzlager, leichte Ausfüh-
rung
Dichtungsart: 1; 2



Radialwellendichtring mit Vorsatzlager,
schwere Ausführung
Dichtungsart: 1; 2

3.5 Typenschlüssel

| Bestellbeispiel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|--|------------|----------|----------|----------|-------------|----------|---|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| KM | A | 1/ | 5,5 | G | 3 | 0 | A | K | 0 | A | 4 | N | L | 1 | /... | ... | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. | 16. | 17. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Erläuterung Typenschlüssel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Produktname | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Werkstoffausführung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | | Gehäuse: AlMgSi1Cu Abschlussdeckel/Flanschdeckel: EN AW-6082 | | | | | Ohne | | Gehäuse: AlMgSi1Cu Abschlussdeckel/Flanschdeckel: EN-GJS-400-15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Baugröße | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Nenngröße | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| V_{gn} | | 5,5; 6,3; 8; 9,6; 11; 14; 16; 19; 22; 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Flanschdeckelausführung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | | SAE-A-2-Loch-Flansch LA = 106,4; ØZ = 82,55 | | | | | L | | Quadrat-2-Loch-Flansch LA = 60/60; ØZ = 52 mit O-Ring (ohne Wellenabdichtung) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F | | Quadrat-2-Loch-Flansch LA = 60/60; ØZ = 50 | | | | | M | | wie Ausführung F, jedoch Befestigungsbohrungen spiegelbildlich | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G | | Rechteck-4-Loch-Flansch LA = 72/100; ØZ = 80 | | | | | Q | | Quadrat-2-Loch-Flansch LA = 60/60; ØZ = 52 mit O-Ring | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K | | Rechteck-4-Loch-Flansch LA = 71,4/96,1; ØZ = 36,47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LA = Lochabstand Ø = Zentrierdurchmesser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. Drehrichtung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | Rechts | | | | | 3 | | Rechts und links | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | Links | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. Vorsatzflansch / Vorsatzlager | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | | Ohne | | | | | P | | Vorsatzlager, schwere Ausführung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| L | | Vorsatzlager, leichte Ausführung | | | | | R | | Befestigungswinkel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. Gehäuseanschluss | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | | Ø15/LK35 | | | | | J | | 7/8 - 14 UNF | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | | G1/2 | | | | | Q | | Ø13,5/LK30,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | | M22x1,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Erläuterung Typenschlüssel | | | | |
|-----------------------------------|--|--|-----------|--|
| 9. | Wellenende ⁽¹⁾ | | | |
| | F | Flachzapfen (M _{max.} = 40 Nm) | S | Zahnwellenprofil SAE-A DP 16/32; $\alpha = 30^\circ$; z = 9 (M _{max.} = 55 Nm) |
| | K | Kegel 1:5 (M _{max.} = 160 Nm) | X | Zahnwellenprofil B 17x14 DIN 5482 (M _{max.} = 70 Nm) |
| | M | Kegel 1:8 (M _{max.} = 160 Nm) | | |
| 10. | 2. Wellenende | | | |
| | 0 | Ohne | X | Zahnwellenprofil B 17x14 DIN 5482 |
| 11. | Abschlussdeckel (Übergangsstück) | | | |
| | 0A | Abschlussdeckel (Standardausführung) | 0F | Abschlussdeckel (Leckölanschluss hinten 7/16-20 UNF) |
| | 0B | Abschlussdeckel (Leckölanschluss seitlich) | XF | Übergangsstück (mehrstufige Ausführung KM 1/. + KM 1/.) |
| 12. | Konstruktionskennziffer (Interne Vergabe) | | | |
| 13. | Werkstoffkennung | | | |
| | N | Gehäusewerkstoff AlMgSi1Cu Lagerbrille mit Mehrschichtgleitlagern | | |
| 14. | Getriebeausführung | | | |
| | L | Wellen- und Bolzenrad aus Ein- satzstahl, geschliffene Zahnflan- ken | M | Wellen- und Bolzenrad aus Einsatzstahl, verringertes Zahnflankenspiel |
| 15. | Dichtung | | | |
| | 1 | Radialwellendichtring NBR (VU) | 2 | Radialwellendichtring FKM (VU) |
| 16. | Kennziffer für Sonderausführungen | | | |
| 17. | Ausführung | | | |
| | Ohne | einstufige Ausführung (Standard) | | |
| | + | mehrstufige Ausführung | | |

⁽¹⁾ F; S; X: Schmierung erforderlich

3.6 Wichtige Sondernummern

| Sondernummer | Beschreibung |
|--------------|---|
| 324 | Wellenende Vorsatzlager: Ø17 mm, Kegel 1:5 (Wellenende F: $M_{max.} = 40 \text{ Nm}$) (Wellenende X: $M_{max.} = 70 \text{ Nm}$) |
| 375 | Wellenende Vorsatzlager: Ø17 mm/Ø20 mm, Kegel 1:5 (Siehe Typenschild/Begleitpapiere) Flanschbild Vorsatzlager wie Flanschdeckelausführung F (Wellenende F: $M_{max.} = 40 \text{ Nm}$) (Wellenende X: $M_{max.} = 70 \text{ Nm}$) |

4 Technische Daten

4.1 Allgemein

| Allgemeine Angaben | | |
|---------------------------------------|--|---|
| Bauart | | Außenzahnradmotor |
| Befestigungsart | | Flansch; Fußbefestigung |
| Wellenende | | Siehe Abschnitt 3.5 "Typenschlüssel" |
| Gehäuseanschluss | | Siehe Abschnitt 3.5 "Typenschlüssel" |
| Einbaulage | | Beliebig ⁽¹⁾ |
| Äußere Kräfte am Wellenende | | Siehe Abschnitt 4.2 "Übersicht Nenngrößen" |
| Drehzahl | n | Siehe Abschnitt 4.2 "Übersicht Nenngrößen" |
| Betriebsdruck Zulaufseite | p₁ | Siehe Abschnitt 4.3.1 "Betriebsdruck Zulaufseite und Ablaufseite" |
| Betriebsdruck Ablaufseite | p₂ | |
| Lecköl-Staudruck extern | p_T | Siehe Abschnitt 4.3.2 "Zuordnung Drehzahl - Druck auf Radialwellendichtring" |
| Viskosität | v_{min} | 10 mm ² /s |
| | v_{max} | 600 mm ² /s |
| Empfohlener Viskositätsbereich | v_{min} v_{max} | 30 mm ² /s 45 mm ² /s |
| Druckmitteltemperatur | ϑ_m | Siehe Abschnitt 4.4 "Zulässige Temperaturen" |
| Umgebungstemperatur | ϑ_u | |
| Filterfeinheit | β | $\beta_{25} \geq 75$ für ...300 bar $\beta_{40} \geq 75$ 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

| Nenn-größe V_{gn} | Geom. Schluckvo- lumen V_g [cm ³ /U] | | Drehzahl n | | Zul. Radialkraft ⁽¹⁾ F_{radial} [N] | Zul. Axial- kraft F_{axial} [N] | Massen- träg- heitsmo- ment $\times 10^{-6}$ J [kg m ²] |
|------------------------|---|-------------------|-----------------------|-----------------------|--|--|--|
| | KM 1/ ... 4NL. | KM 1/ ... 4NM. | n_{min} [1/ min] | n_{max} [1/ min] | | | |
| 5,5 | 5,45 | 5,6 | 200 | 4000 | Siehe Abschnitt 4.7 "Zulässige Radialkräfte" | - | 35,7 |
| 6,3 | 6,28 | 6,45 | | | | | 39,9 |
| 8 | 7,9 | 8,16 | | | | | 51,1 |
| 9,6 | 9,59 | 9,86 | | | | | 56,5 |
| 11 | 10,9 | 11,2 | | | | | 62,9 |
| 14 | 13,85 | 14,25 | | | | | 77,7 |
| 16 | 15,9 | 16,32 | | | | | 87,7 |
| 19 | 18,8 | 19,37 | | | | | 102,5 |
| 22 | 22,3 | 22,9 | | | | | 119,6 |
| 25 | 25,21 | 25,97 | | | | | 135,3 |

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

4.3 Zulässige Drücke

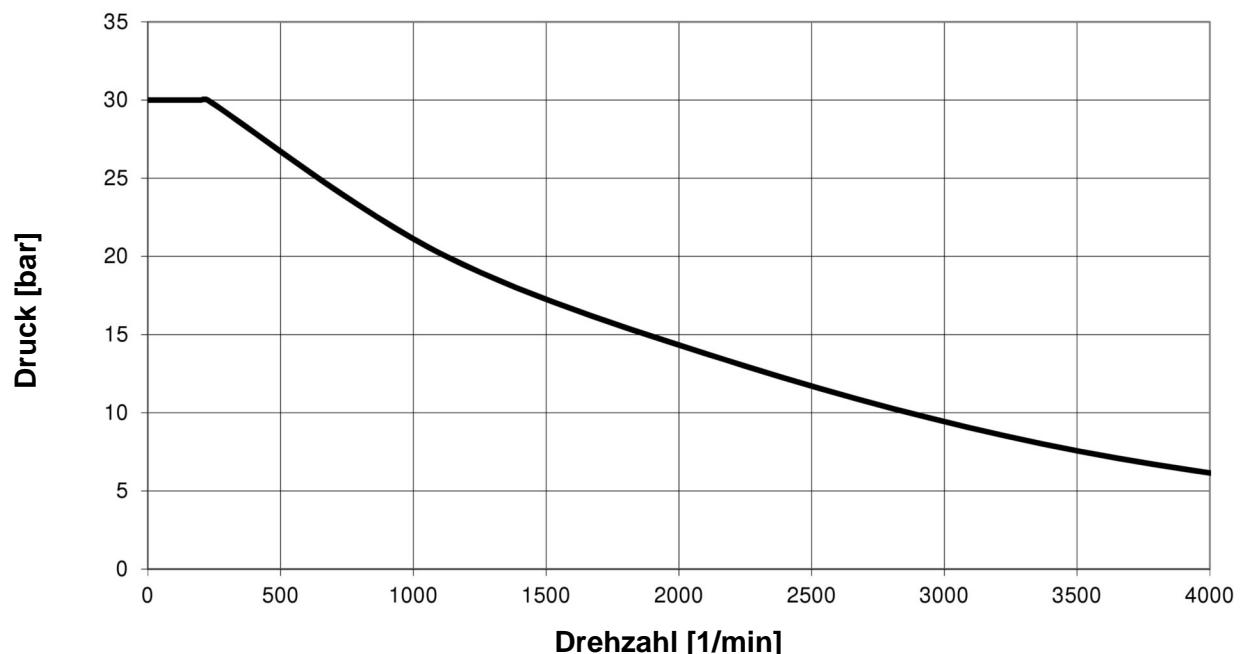
4.3.1 Betriebsdruck Zulaufseite und Ablaufseite

| Nenngröße V_{gn} | Betriebsdruck ⁽¹⁾ | | | | |
|-----------------------|---|--|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| | Ablaufseite | | Zulaufseite | | |
| | externe Leckö- labfüh- rung $p_{2\ max}$ [bar] | interne Leckölabführung $p_{2\ max}$ [bar] | p_{max} [bar] (Höchst- druck) | p_N [bar] (Nenn- druck) | p_D [bar] (Dauer- druck) |
| 5,5 | 120 | Siehe Abschnitt 4.3.2 "Zuordnung Drehzahl - Druck auf Radialwellendichtring" | 300 | 280 | 250 |
| 6,3 | | | 260 | 240 | 210 |
| 8 | | | 220 | 200 | 180 |
| 9,6 | | | 200 | 180 | 150 |
| 11 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 22 | | | | | |
| 25 | | | | | |

⁽¹⁾ Zulässiges Drehmoment für Wellenende beachten.

4.3.2 Zuordnung Drehzahl - Druck auf Radialwellendichtring

Zulässige Drücke



4.4 Zulässige Temperaturen

| Dichtungswerkstoff | Druckmitteltemperatur ϑ_m | |
|--------------------|-------------------------------------|------------------------|
| | ϑ_m min [°C] | ϑ_m max [°C] |
| NBR/P5000 | -20 | 90 |
| FKM/P5000 | -15 | 100 |

| Dichtungswerkstoff | Umgebungstemperatur ϑ_u | |
|--------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| | ϑ_u min. [°C] | ϑ_u max. [°C] |
| NBR/P5000 | -20 | |
| FKM/P5000 | -15 | 60 |

4.5 Werkstoffangaben

| Dichtungs- art ⁽¹⁾ | | Werkstoff | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------|---------------------------------|------------|----------------|--|-------------------------------|--|-----------------------------------|
| | | Wel- lenab- dich- tung | O- Ring | Gehäu- se | Abschlussde- ckel/Flansch- deckel | Getriebe | Lagerung | Dich- tung Druck- felder |
| 1 | WDR (VU) | NBR | NBR | AlMg- Si1Cu | EN AW-6082 --- EN- GJS-400-15 (GGG-40) | Einsatz- stahl (1.7139) | Gleitlager AI --- Mehr- schicht- gleitlager | P5000 (TPU) |
| 2 | WDR (VU) | FKM | FKM | | | | | |

⁽¹⁾ WDR: Radialwellendichtring

4.6 Gewichte

4.6.1 KM 1/.

| Nenngröße V_{gn} | Gewicht Motor [kg] | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------|-----|-----|-----|-----------------------------|
| | Flanschdeckel | | | | | |
| | A | F / Q / M | G | K | L | F mit Befestigungswinkel |
| 5,5 | 3,2 | 2,8 | 3,2 | 2,6 | 2,7 | 4,3 |
| 6,3 | 3,3 | 2,9 | 3,3 | 2,7 | 2,8 | 4,5 |
| 8 | | | | | | |
| 9,6 | 3,4 | 3,0 | 3,4 | 2,8 | 2,9 | 4,6 |
| 11 | 3,5 | 3,1 | 3,5 | 2,9 | 3,0 | 4,7 |
| 14 | 3,6 | 3,2 | 3,6 | 3,0 | 3,1 | 4,8 |
| 16 | 3,8 | 3,4 | 3,8 | 3,2 | 3,2 | 5,0 |
| 19 | 3,9 | 3,5 | 3,9 | 3,3 | 3,4 | 5,1 |
| 22 | 4,1 | 3,7 | 4,1 | 3,5 | 3,6 | 5,3 |
| 25 | 4,3 | 3,9 | 4,3 | 3,7 | 3,8 | 5,5 |

| Nenngröße V_{gn} | Gewicht Motor mit Vorsatzlager [kg] | | | | |
|-----------------------|---|-----|-----|---|-----|
| | Ausführung mit Vorsatzlager L, konische Welle | | | Ausführung mit Vorsatzlager P, konische Welle | |
| | Flanschdeckel | | | Flanschdeckel | |
| | A | F | G | L | Q |
| 5,5 | 4,6 | 3,6 | 3,7 | 6,2 | 6,3 |
| 6,3 | 4,7 | 3,7 | 3,8 | 6,3 | 6,4 |
| 8 | | | | | |
| 9,6 | 4,8 | 3,8 | 3,9 | 6,4 | 6,5 |
| 11 | 4,9 | 3,9 | 4,0 | 6,5 | 6,6 |
| 14 | 5,0 | 4,0 | 4,1 | 6,6 | 6,7 |
| 16 | 5,1 | 4,1 | 4,2 | 6,7 | 6,9 |
| 19 | 5,3 | 4,3 | 4,4 | 6,9 | 7,0 |
| 22 | 5,5 | 4,5 | 4,6 | 7,1 | 7,2 |
| 25 | 5,7 | 4,7 | 4,8 | 7,3 | 7,4 |

4.6.2 KMA 1/.

| Nenngröße V_{gn} | Gewicht Motor [kg] | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------|-----|-----|-----|-----------------------------|
| | Flanschdeckel | | | | | |
| | A | F / Q / M | G | K | L | F mit Befestigungswinkel |
| 5,5 | 2,1 | 1,8 | 2,2 | 1,9 | 1,8 | 3,3 |
| 6,3 | 2,2 | 1,9 | 2,3 | 2,0 | 1,9 | 3,5 |
| 8 | | | | | | |
| 9,6 | 2,3 | 2,0 | 2,4 | 2,1 | 2,0 | 3,6 |
| 11 | 2,4 | 2,1 | 2,5 | 2,2 | 2,1 | 3,7 |
| 14 | 2,5 | 2,2 | 2,6 | 2,3 | 2,2 | 3,8 |
| 16 | 2,7 | 2,4 | 2,8 | 2,5 | 2,3 | 4,0 |
| 19 | 2,8 | 2,5 | 2,9 | 2,6 | 2,5 | 4,1 |
| 22 | 3,0 | 2,7 | 3,1 | 2,8 | 2,7 | 4,3 |
| 25 | 3,2 | 2,9 | 3,3 | 3,0 | 2,9 | 4,5 |

| Nenngröße V_{gn} | Gewicht Motor mit Vorsatzlager [kg] | | | | | |
|-----------------------|---|-----|-----|---|-----|--|
| | Ausführung mit Vorsatzlager L, konische Welle | | | Ausführung mit Vorsatzlager P, konische Welle | | |
| | Flanschdeckel | | | Flanschdeckel | | |
| | A | F | G | L / Q | | |
| 5,5 | 3,5 | 2,6 | 2,7 | 2,8 | 5,3 | |
| 6,3 | 3,6 | 2,7 | 2,8 | | 5,4 | |
| 8 | | | | | | |
| 9,6 | 3,7 | 2,8 | 2,9 | 5,5 | | |
| 11 | 3,8 | 2,9 | 3,0 | 5,5 | | |
| 14 | 3,9 | 3,0 | 3,1 | 5,7 | | |
| 16 | 4,0 | 3,1 | 3,2 | 5,8 | | |
| 19 | 4,2 | 3,3 | 3,4 | 6,0 | | |
| 22 | 4,4 | 3,5 | 3,6 | 6,2 | | |
| 25 | 4,6 | 3,7 | 3,8 | 6,4 | | |

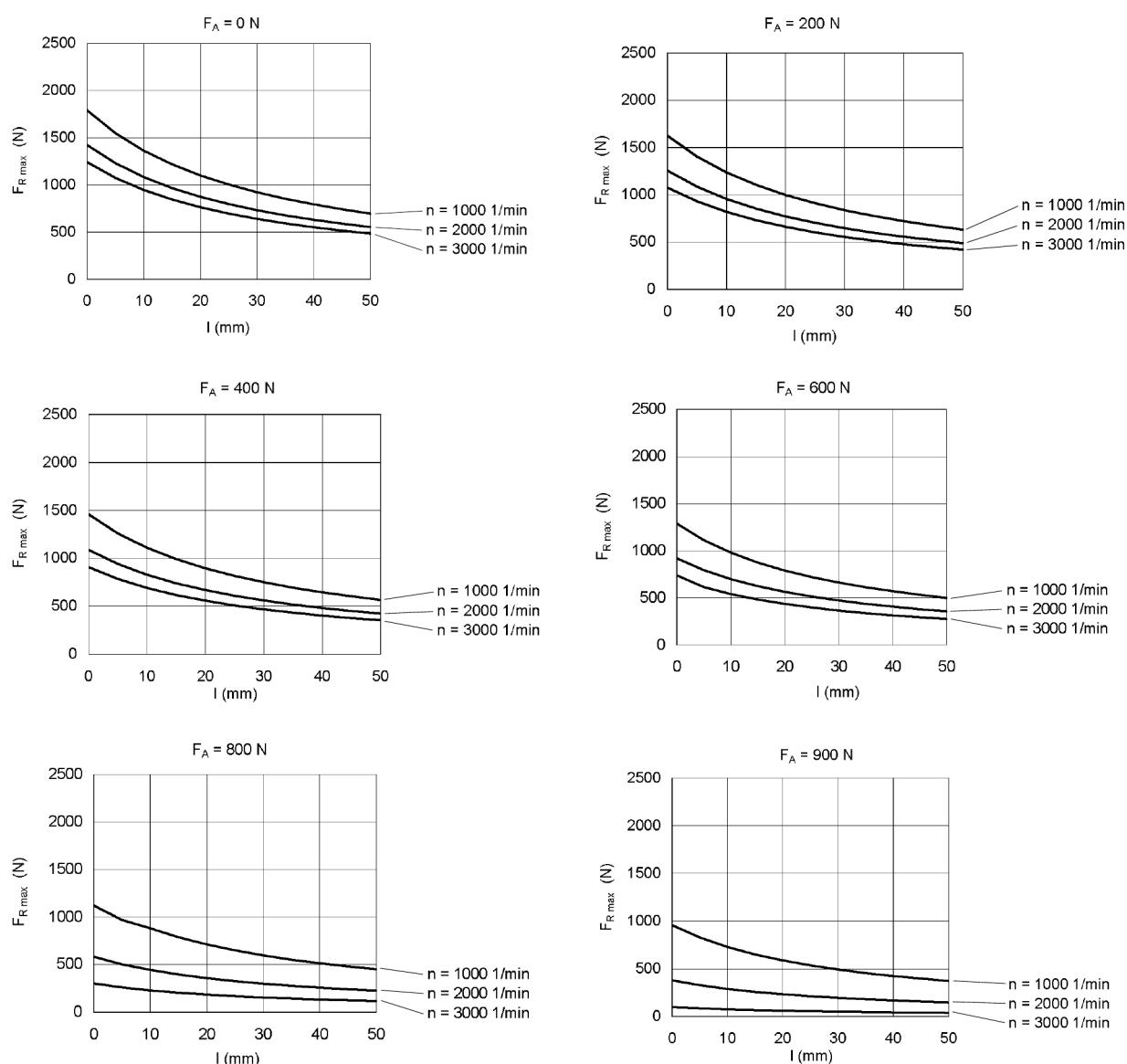
4.7 Zulässige Radialkräfte

4.7.1 Ausführung mit Vorsatzlager L, konische Welle

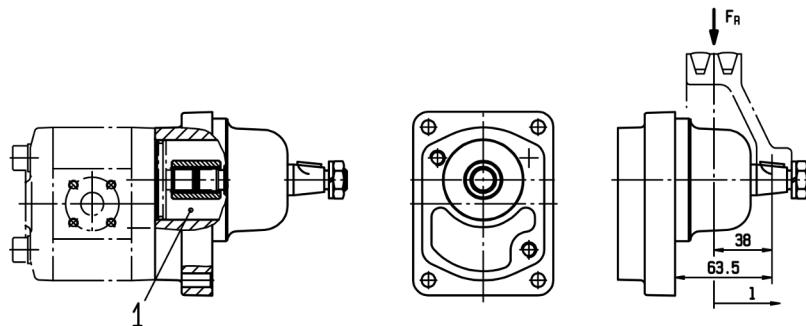


Bestellbeispiel: **KM 1/8 L3LA F0A 4NL1**

Zulässige Radialkräfte $F_{R\max}$ als Funktion des Stützabstandes l bei einer gegebenen Axialkraft F_A ($L_h = 10.000$ h), Mitte Welle bei $l = 21,5$ mm



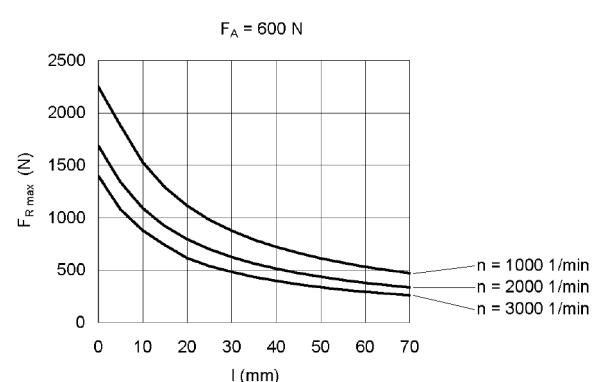
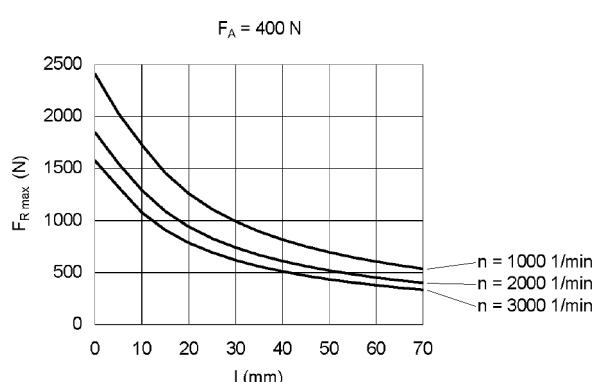
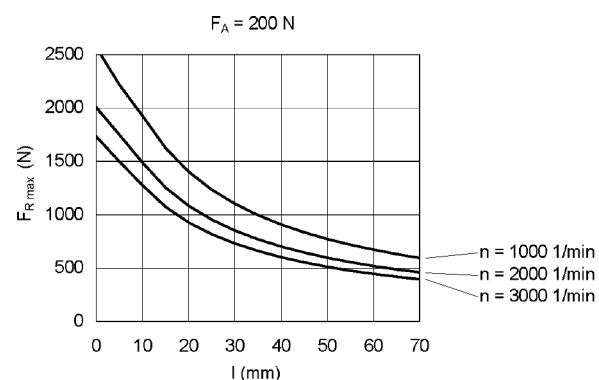
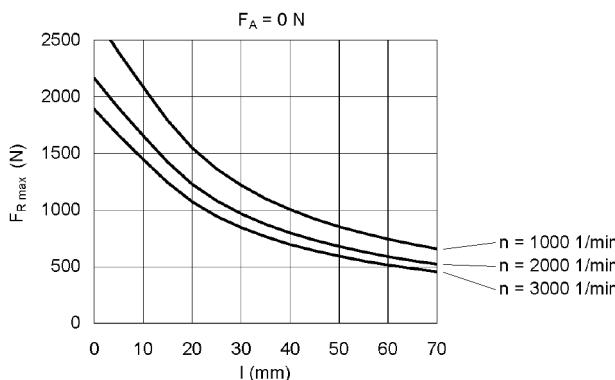
4.7.2 Ausführung mit Vorsatzlager P, konische Welle

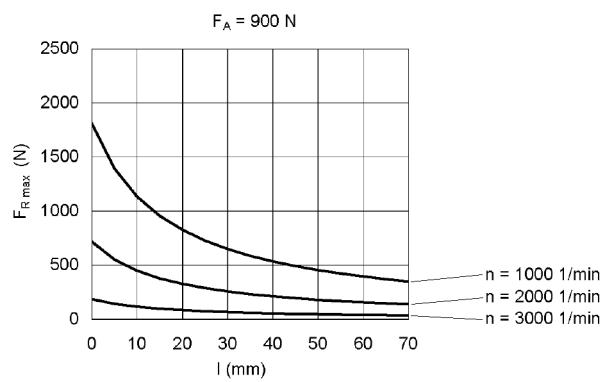
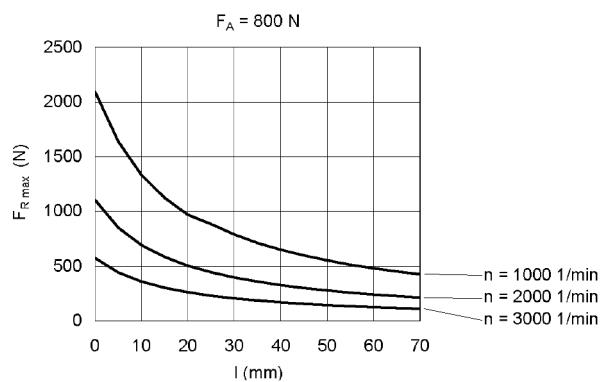


1. Vor dem Zusammenbau mit 50 cm³ Öl (ISO VG 10-68) befüllen.

Bestellbeispiel: **KM 1/8 Q3PA X0A 4NL1**

Zulässige Radialkräfte $F_{R\max}$ als Funktion des Stützabstandes l bei einer gegebenen Axialkraft F_A ($L_h = 10.000$ h), Mitte Welle bei $l = 38$ 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



WARNING

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 schwelende Lasten treten, nicht unter schwelenden Lasten arbeiten.

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 schwingungsfreie 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. Gleichermaßen 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

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.

GEFAHR

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

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 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 Kupplungssteile nach Herstellerangabe vormontieren.



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



Kupplung "Wellenende F; X": Siehe [Abschnitt 6.3.4 "KRACHT-Kupplung "Wellenende F; X"](#)

- 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]

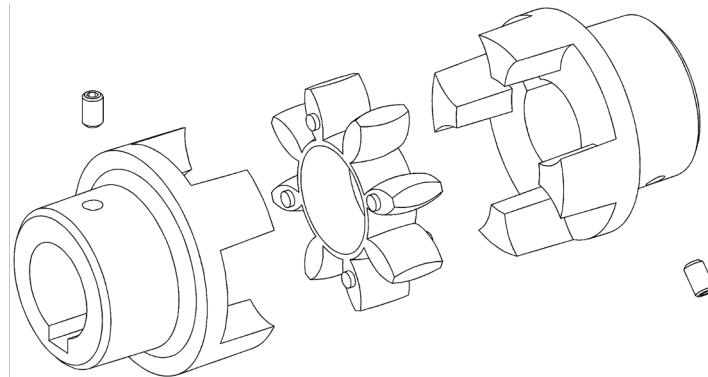
| | | |
|---|----------------|----------------------|
| Befestigungsschrauben | M10 | 50 ⁺¹⁰ Nm |
| Sechskantmutter bei Ausführung mit Kegelwellenende | M12x1,5 | 30 Nm |
| | M14x1,5 | 63 Nm |

- 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."



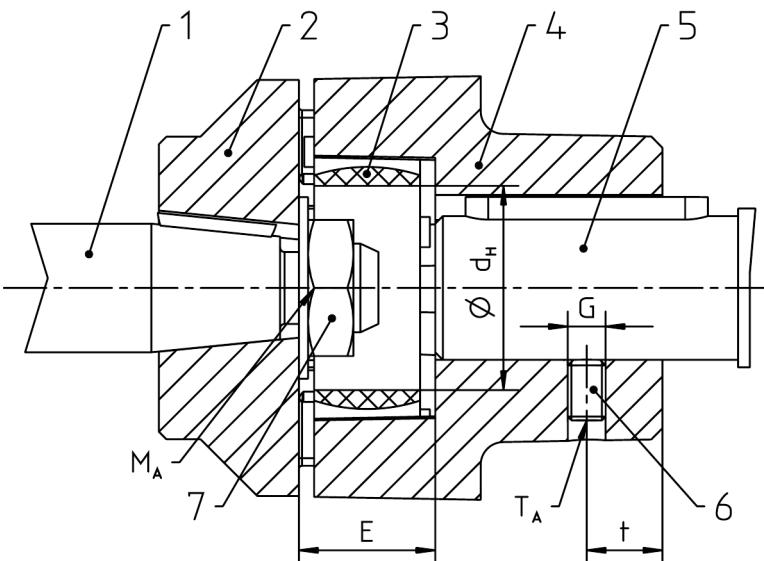
ACHTUNG

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 | |
| Anzieldrehmoment | | | | | | | | | | | |
| 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.

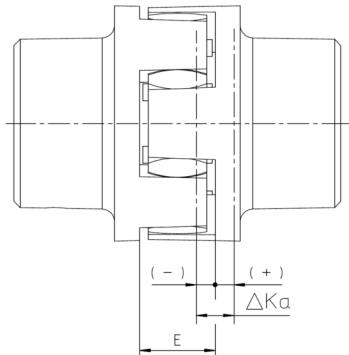
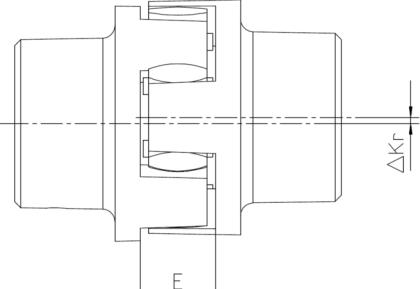
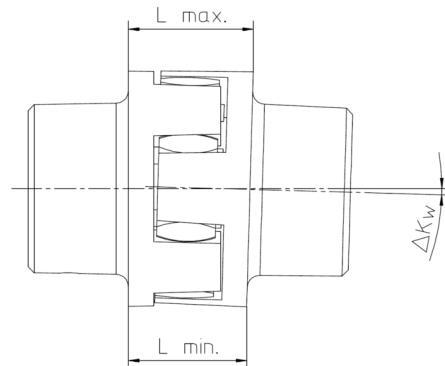
**VORSICHT****Heiße Oberflächen!**

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 -0,5 | +1,2 -0,5 | +1,4 -0,5 | +1,5 -0,7 | +1,8 -0,7 | +2,0 -1,0 | +2,1 -1,0 | +2,2 -1,0 | +2,6 -1,0 | +3,0 -1,5 |
| ΔK_r [mm] | 1500 3000 1/min | 0,11 0,08 | 0,13 0,09 | 0,15 0,1 | 0,18 0,13 | 0,21 0,15 | 0,23 0,16 | 0,25 0,18 | 0,27 0,19 | 0,30 0,21 |
| ΔK_w [Grad] | 1500 3000 1/min | 1,1 1,0 | 1,1 1,0 | 0,8 0,7 | 0,8 0,7 | 0,9 0,8 | 0,9 0,8 | 1,0 0,9 | 1,1 1,0 | 1,1 1,0 |
| ΔK_L [mm] | 1500 3000 1/min | 0,57 0,52 | 0,77 0,7 | 0,77 0,67 | 0,90 0,80 | 1,25 1,00 | 1,40 1,30 | 1,80 1,60 | 2,00 1,80 | 2,50 2,20 |

Verlagerungskombinationen

Beispiele für die im nebenstehenden Bild angegebenen Verlagerungskombinationen:

Beispiel 1:

$$\Delta K_r = 30 \%$$

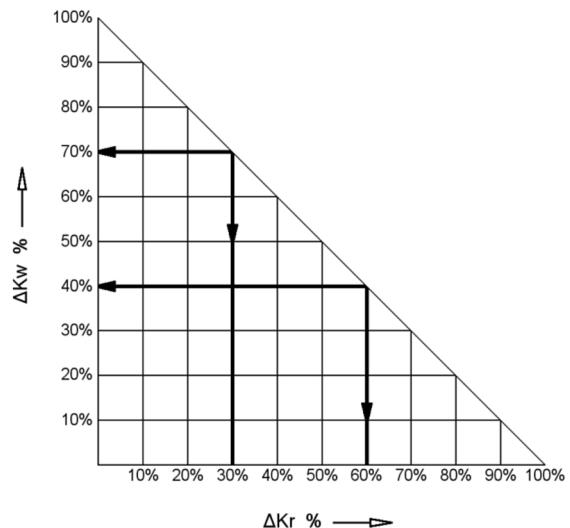
$$\Delta K_w = 70 \%$$

Beispiel 2:

$$\Delta K_r = 60 \%$$

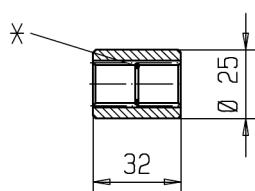
$$\Delta K_w = 40 \%$$

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

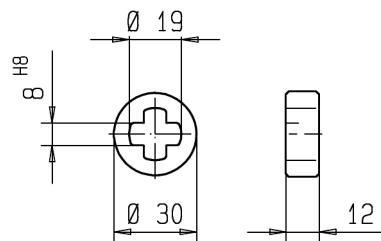


6.3.4 KRACHT-Kupplung "Wellenende F; X"

Kupplungshülse KP 1 GR.1
Wellenende X



Kupplung KP 1L
Wellenende F



ACHTUNG

Verschleiß

Trockenlauf führt zu einem vorzeitigem Verschleiß der Wellenenden.

- Bei Antrieb über die Wellenenden F, S und X, sowie bei Nutzung der Kracht-Kupplungen, muss eine ausreichende Schmierung sichergestellt werden.

6.4 Anschlussleitungen

6.4.1 Allgemein



WARNING

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

Eine Drehrichtungsänderung ist nicht möglich.

7 Inbetriebnahme

7.1 Sicherheitshinweise für die Inbetriebnahme

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.

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.

VORSICHT

Heiße Oberflächen!

Verbrennungen der Haut bei Berührung.

1. Bei Temperaturen $\geq 48^{\circ}\text{C}$ 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 Absperrelemente 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 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 $\geq 48^{\circ}\text{C}$ das Gerät erst abkühlen lassen.

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 $\geq 48^{\circ}\text{C}$ 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 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 $\geq 48^{\circ}\text{C}$ 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 *Rücksendeanemeldung* 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 Aufstellungsplatz | Einbauort überprüfen |
| | | Verschleiß/Zahnflanken abgenutzt | Gerät austauschen |
| 2 | Gerät läuft nicht an | Falsche Drehrichtung | Drehrichtung korrigieren |
| | | Mindestfüllstand im Vorratsbehälter unterschritten | Medium nachfüllen |
| | | Geschlossenes/gedrosseltes Absperrelement in der Zulaufleitung/Ablaufleitung | Absperrelement 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 Absperrelement in der Zulaufleitung/Ablaufleitung | Absperrelement 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 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 |
| | | Lose Verschraubungen | Verschraubungen nachziehen bzw. austauschen |
| 7.1 | Kupplung Kupplungsverschleiß | 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 anpas- sen Kupplung austauschen |
| 7.3 | Kupplung <i>Vorzeitiger Zahnkranzver- schleiß</i> | Ausrichtfehler | Ausrichtung der Kupplung korrigieren und Kupplungs- hälften sichern Zahnkranz austauschen |
| | | Zahnkranzausfall durch che- mischen Angriff | Werkstoffverträglichkeit prü- fen Zahnkranz austauschen |
| Bei nicht identifizierbaren Störungen Rücksprache mit dem Hersteller halten. | | | |