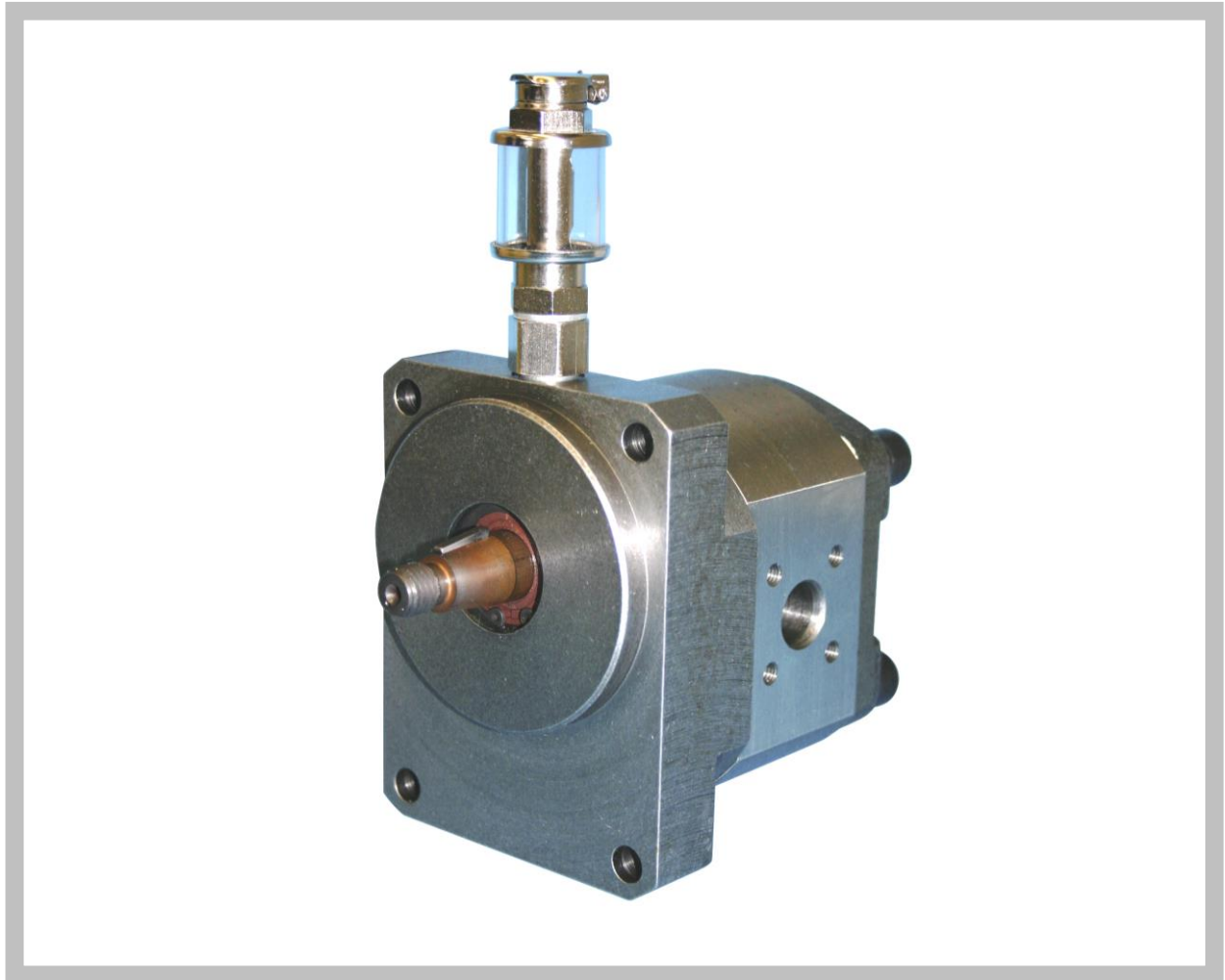


# Prozesstechnik-Zahnradpumpen DuroTec<sup>®</sup>

Betriebs- und Wartungsanleitung **D.0034620001**



KP1/. G.0. .0A 4VL2/245, KP 1/. .../486, KP 1/. .../492

## Inhalt

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Sicherheit</b>                                 | <b>4</b>  |
| Kennzeichnung von Sicherheitshinweisen            | 4         |
| Allgemeine Sicherheitshinweise                    | 4         |
| Herstelleradresse                                 | 4         |
| <b>Zur Dokumentation</b>                          | <b>5</b>  |
| <b>Gerätebeschreibung</b>                         | <b>5</b>  |
| Allgemeines                                       | 5         |
| Drehrichtung                                      | 5         |
| Bestimmungsgemäßer Gebrauch                       | 6         |
| Aufbau  | 6         |
| <b>Typenschlüssel</b>                             | <b>7</b>  |
| <b>Technische Daten</b>                           | <b>8</b>  |
| Allgemeine Angaben                                | 8         |
| Übersicht Werkstoffe                              | 8         |
| Zulässige Betriebs-Kenngrößen                     | 9         |
| Viskositäten, Betriebsdrücke, Drehzahlen          | 9         |
| <b>Berechnungsformeln für Hydropumpen</b>         | <b>10</b> |
| <b>Pumpe ein- und ausbauen</b>                    | <b>11</b> |
| Korrosionsschutz                                  | 11        |
| Mechanischer Einbau                               | 11        |
| Ausrichten der Kupplung                           | 12        |
| Schutzgehäuse                                     | 13        |
| Zusammenbau mit weiteren Geräten bzw. Komponenten | 13        |
| Mechanischer Einbau                               | 13        |
| Montage der Pumpe                                 | 13        |
| Festlegung der Drehrichtung                       | 13        |
| Anschlüsse und Leitungen                          | 14        |
| Generelle Ausführung der Anschlüsse und Leitungen | 14        |
| Ausführung der Druckleitung                       | 14        |
| Ausführung der Saugleitung                        | 14        |
| Montage der Leitungen                             | 15        |
| Befüllen des Medienbehälters                      | 15        |
| Pumpe ausbauen                                    | 15        |
| <b>Inbetriebnahme</b>                             | <b>15</b> |
| Wellenabdichtung                                  | 16        |
| <b>Wartung</b>                                    | <b>17</b> |
| Ungewöhnliche Geräusche                           | 17        |
| Statische Dichtungen                              | 17        |
| Radial-Wellenabdichtung                           | 17        |
| Flüssigkeitsstand des Sperrmediums                | 17        |

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| Verschraubungen               | 18        |
| Kupplung                      | 18        |
| Beschädigungen                | 18        |
| Oberflächentemperaturen       | 18        |
| Sonstige Wartungsarbeiten     | 18        |
| <b>Instandsetzung</b>         | <b>18</b> |
| Schadensbehebung an der Pumpe | 18        |
| Fehlersuche                   | 18        |
| Rücksendung                   | 18        |
| Störungen und deren Ursachen  | 19        |

## Sicherheit

### Kennzeichnung von Sicherheitshinweisen



Die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise sind mit dem Achtungssymbol gekennzeichnet. Werden diese Hinweise nicht beachtet, können Gefahren für Mensch und Gerät die Folge sein.



Weitere Hinweise, die nicht vor Gefahren warnen, sondern Tipps zum optimalen Arbeiten geben, sind mit einer Hand gekennzeichnet.

### Allgemeine Sicherheitshinweise



**Die Betriebssicherheit der gelieferten Prozesstechnik-Zahnradpumpe DuroTec ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet (siehe Kapitel "Gerätebeschreibung"). Die angegebenen Grenzwerte (siehe auch Kapitel "Technische Daten") dürfen keinesfalls überschritten werden.**

Das Personal, das mit dem Einbau, der Bedienung und der Instandhaltung der Pumpe beauftragt wird, muss die entsprechende Qualifikation aufweisen; dies kann durch Schulung oder entsprechende Unterweisung geschehen. Dem Personal muss der Inhalt der vorliegenden Betriebsanleitung bekannt sein.

Bei allen Arbeiten sind die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung und Sicherheit am Arbeitsplatz sowie ggf. interne Vorschriften des Kunden bzw. Betreibers einzuhalten, auch wenn diese nicht in dieser Anleitung genannt werden.

Leckagen gefährlicher Fördergüter müssen so aufgefangen und entsorgt werden, dass keine Gefährdung für Personen und die Umwelt entsteht. Dabei sind die gesetzlichen Bestimmungen einzuhalten.

Bei allen Arbeiten an der Pumpe und vor dem Ausbau müssen die Anschlussleitungen drucklos und der Motor spannungslos gemacht werden!

Der Kunde bzw. Betreiber muss sicherstellen, dass die vorliegende Betriebsanleitung jederzeit für das zuständige Personal zugänglich ist.

**KRACHT-Pumpen sind Verdrängerpumpen.**

Verdrängerpumpen dürfen nie gegen "geschlossene Schieber" fördern, da die in diesem Fall auftretenden, nicht beherrschbaren Druckhöhen Schäden an der Pumpe und den Anlagenelementen zur Folge haben.

Dies bedeutet, dass die Verwendung des Überdruckventils oder einer anderen Art von Überdrucksicherung im System unerlässlich ist!

### Herstelleradresse

KRACHT GmbH  
Gewerbestr. 20  
58791 Werdohl

Tel. 02392 / 935-0  
Fax 02392 / 935209  
E-mail: [info@kracht.eu](mailto:info@kracht.eu)  
Internet: [www.kracht.eu](http://www.kracht.eu)

## Zur Dokumentation

Die vorliegende Betriebsanleitung beschreibt den Einbau, den Betrieb und die Instandhaltung der KRACHT Prozesstechnik-Zahnradpumpe DuroTec **KP1/. G.0. .0A 4VL2/245, KP 1/. .../486, KP 1/. .../492.**

Die Hochdruck-Zahnradpumpen, im Folgenden stellenweise nur noch Pumpe genannt, werden in verschiedenen Ausführungen hergestellt. Welche Ausführung im Einzelfall vorliegt, ist dem Typenschild am Gerät zu entnehmen. Der Aufbau der Typenbezeichnung und eine nähere Beschreibung der einzelnen Baureihen und Nenngrößen ist im Kapitel "Technische Daten" zu finden.

## Gerätebeschreibung

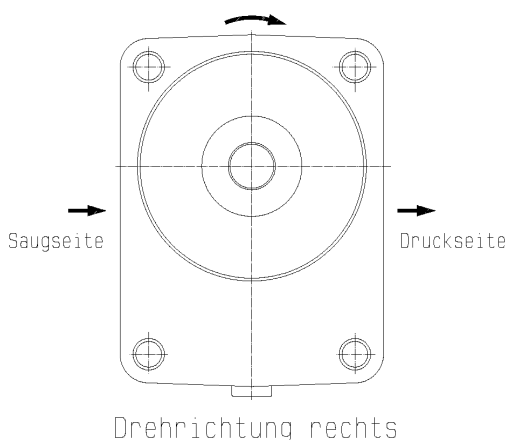
### Allgemeines

KRACHT-Prozesstechnik-Zahnradpumpen DuroTec sind Außenzahnradpumpen, die nach dem Verdrängerprinzip arbeiten. Zwei miteinander im Eingriff befindliche Zahnräder bewirken bei Drehung eine Volumenvergrößerung durch Öffnen der Zahnluken im Pumpeneintritt (Saugseite), so dass Medium einströmen kann und gleichzeitig im Pumpenauslass (Druckseite) durch Eintauchen der Zähne in die gefüllten Zahnluken ein entsprechendes Volumen verdrängt wird. Der Flüssigkeitstransport erfolgt durch Mitnahme in den Zahnluken entlang der Radkammerwandung. Pro Radumdrehung wird das sog. geometrische Fördervolumen  $V_g$  verdrängt. Ein Wert, der zur Kennzeichnung der Pumpengröße als Nennvolumen  $V_{gn}$  in technischen Unterlagen genannt ist. Zahnradpumpen sind in weiten Grenzen selbstansaugend. Der beschriebene Verdrängungsvorgang erfolgt zunächst ohne merklichen Druckaufbau. Erst nach Vorgabe äußerer Belastungen z.B. durch Förderhöhen, Ausflusswiderstände, Leitungselemente etc. stellt sich der zum Überwinden dieser Widerstände erforderliche Arbeitsdruck ein.

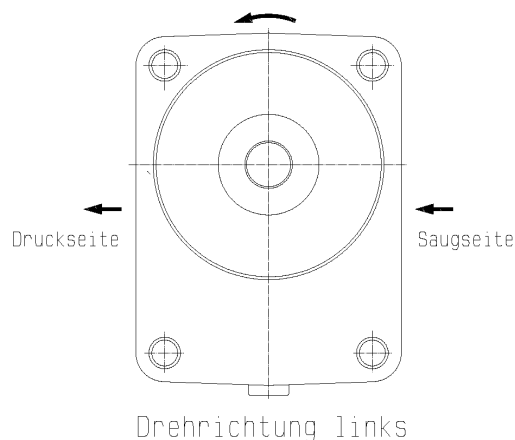
### Drehrichtung

Bezüglich der Drehrichtung von Prozesstechnik-Zahnradpumpen DuroTec gilt bei Blick auf das Antriebswellenende folgende Festlegung.

- Bei Blick auf das Pumpenwellenende ist die Förderrichtung von links nach rechts, wenn sich die Welle **rechts**-drehend bewegt



- Bei Blick auf das Pumpenwellenende ist die Förderrichtung von rechts nach links, wenn sich die Welle **links**-drehend bewegt



## Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die KP ist eine Pumpe zur kontinuierlichen Förderung von Flüssigkeiten. Die verschiedenen Varianten erlauben den Einsatz bei unterschiedlichsten Medien.

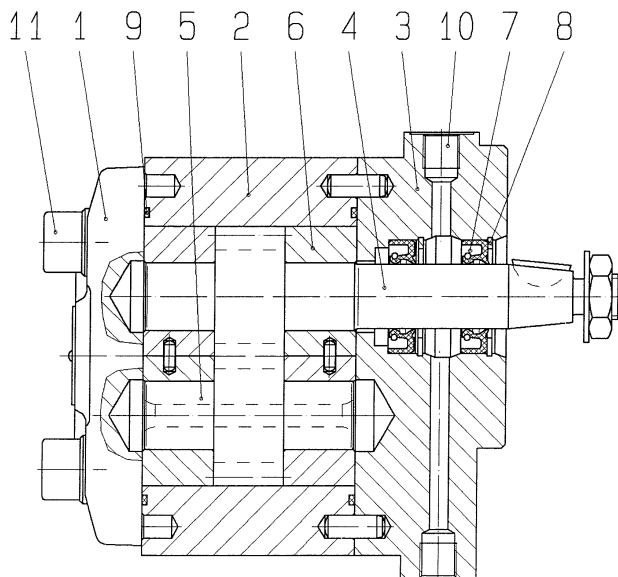


**Es muss sichergestellt werden, dass das Druckmedium mit den in der Pumpe verwendeten Materialien verträglich ist (siehe Kapitel "Technische Daten"). Im Zweifelsfall Rücksprache mit dem Hersteller halten.**

**Die im Kapitel "Technische Daten" aufgeführten maximal zulässigen Betriebsdaten sind unbedingt zu beachten. Typenschilder oder sonstige Hinweise auf dem Gerät dürfen weder entfernt noch unleserlich bzw. unkenntlich gemacht werden. Bei Zuwiderhandlung erlischt jegliche Garantie und Herstellerverantwortung.**

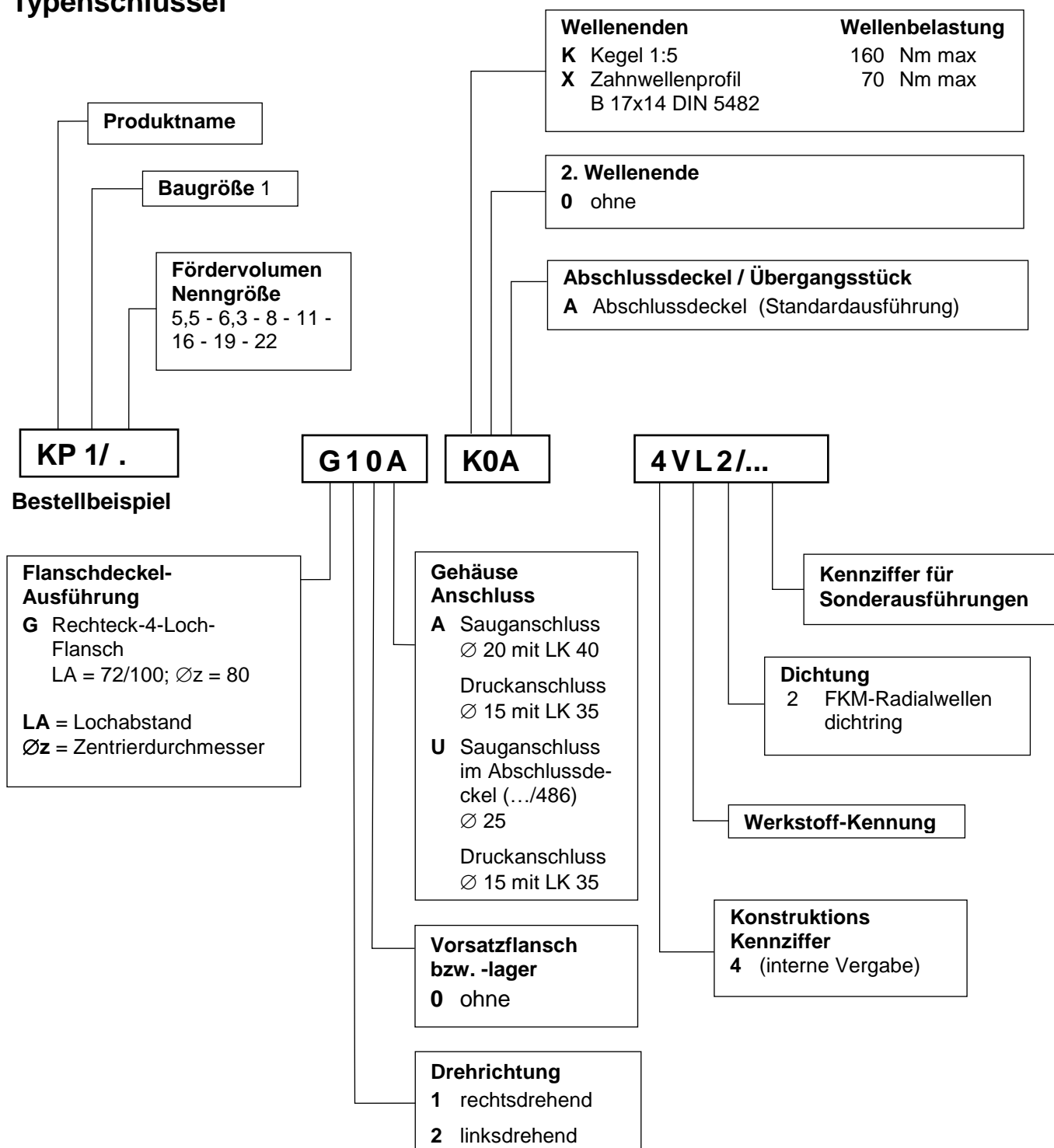
## Aufbau

Die nachstehende Abbildung zeigt den prinzipiellen Aufbau der Zahnradpumpen DuroTec KP.



1. Abschlussdeckel
2. Gehäuse
3. Flanschdeckel
4. Wellenrad
5. Bolzenrad
6. Lagerbrille
7. Radial-Wellendichtring
8. Sicherungsring
9. O-Ring
10. Anschluss für Vorlageflüssigkeit
11. Zylinderschraube

## Typenschlüssel



## Technische Daten

Die Angaben in diesem Kapitel sind für alle Pumpen gültig, sofern keine anderen Angaben in dieser Betriebs- und Wartungsanleitung gemacht werden.

## Allgemeine Angaben

|  |  |
|--|--|
| Bauart   | Außenzahnradpumpe                                |
| Werkstoffe   | siehe Übersicht "Werkstoffe"                     |
| Befestigungsart  | Siehe Typenschlüssel bzw. technisches Datenblatt |
| Abtriebswellenende   | Siehe Typenschlüssel bzw. technisches Datenblatt |
| Leistungsanschluss   | Siehe Typenschlüssel bzw. technisches Datenblatt |
| Drehrichtung   | Siehe Typenschlüssel bzw. technisches Datenblatt |
| Anziehmoment $M_A$ für Pumpenschrauben                               | $50^{+10}$ Nm                                    |
| Anziehmoment $M_A$ für 6kt-Mutter bei Ausführung mit Kegelwellenende | 6kt-Mutter M12x1,5: 30 Nm                        |

## Übersicht Werkstoffe

| Bauteil                | Werkstoff  |  |
|------------------------|--|--|
|                        | <b>KP 1/. .../245</b><br><b>KP 1/. .../486</b>   | <b>KP 1/. .../492</b>                  |
| Gehäuse                | EN-GJS-600-3                                     | 1.4404                                 |
| Flanschdeckel          | EN-GJS-400-15                                    | 1.4404                                 |
| Abschlussdeckel        | EN-GJS-400-15                                    | 1.4404                                 |
| Lagerbrille            | SSiC   | SSiC                                   |
| Getriebe               | 1.2379 gehärtet,<br>CVD-TiC-TiCN-TiN beschichtet | 1.4462,<br>nickel-phosphor beschichtet |
| Radial-Wellendichtring | FKM  | FKM                                    |
| O-Ring                 | FKM  | FKM                                    |



## Zulässige Betriebs-Kenngrößen

|   |  |  |
|---|--|--|
| Zulässige Umgebungstemperatur                                     | $\vartheta_{u \min}$<br>$\vartheta_{u \max}$ | -20°C<br>+60°C   |
| Druckmitteltemperatur   | $\vartheta_{m \max}$                         | 150°C  |
| Drehzahlen  | n  | siehe Kapitel „Viskositäten, Betriebsdrücke, Drehzahlen“                               |
| Betriebsdruck Druckseite  | $p_{\max}$                                   | siehe Kapitel „Viskositäten, Betriebsdrücke, Drehzahlen“                               |
| Max. Wellenbelastung  | M  | siehe Kapitel „Typenschlüssel“   |
| Betriebsdruck Saugseite   | $p_{e \min}$<br>$p_{e \max}$                 | -0,4 bar (Unterdruck)<br>2 bar   |
| Betriebsdruck Saugseite kurzzeitig ( $\leq 1s$ )                  | $p_{e \max}$                                 | 5 bar  |
| Zulässige Viskosität bei maximal zulässiger Druckmitteltemperatur | $\nu_{\min}$<br>$\nu_{\max}$                 | 30 mm <sup>2</sup> /s<br>20000 mm <sup>2</sup> /s                                      |
| Einbaulage  |  | waagrecht  |
| Zulässige Druckmittel bei KP 1/. ../245; KP 1/. ../486            |  | Polyole, Wasserglas, Isocyanate, Flüssigkeiten mit abrasiven Bestandteilen, Mineralöle |
| Zulässige Druckmittel bei KP 1/. ../492                           |  | Mit 1.4404 verträgliche Flüssigkeiten  |

## Viskositäten, Betriebsdrücke, Drehzahlen

**KP 1/. ../245**

**KP 1/. ../486**

|                                       |      |      |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Viskosität $\nu$ [mm <sup>2</sup> /s] | 30   | 100  | 300   | 1000  | 3000  | 6000  | 10000 | 20000 |
| Drehzahl $n_{\min}$ [1/min]           | 300  | 200  | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| Drehzahl $n_{\max}$ [1/min]           | 1500 | 1500 | 1500  | 1100  | 750   | 600   | 500   | 350   |
| Druck p bei $n_{\min}$ [bar]          | 50   | 50   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   |
| Druck p bei $n_{\max}$ [bar]          | 100  | 120  | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   |
| Viskositätszuschlag [kW / l/min]      | -    | -    | 0,003 | 0,009 | 0,017 | 0,023 | 0,027 | 0,034 |

## KP 1/. .../492

|  |      |      |       |       |       |       |       |       |
|--|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Viskosität<br>$\nu$ [mm <sup>2</sup> /s] | 30   | 100  | 300   | 1000  | 3000  | 6000  | 10000 | 20000 |
| Drehzahl<br>$n_{\min}$ [1/min]           | 500  | 250  | 250   | 150   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| Drehzahl<br>$n_{\max}$ [1/min]           | 1500 | 1500 | 1500  | 1100  | 750   | 600   | 500   | 350   |
| Druck $p$ bei $n_{\min}$<br>[bar]        | 20   | 30   | 60    | 80    | 80    | 80    | 80    | 80    |
| Druck $p$ bei $n_{\max}$<br>[bar]        | 40   | 80   | 120   | 120   | 120   | 120   | 120   | 120   |
| Viskositätszu-<br>schlag [kW / l/min]    | -    | -    | 0,003 | 0,009 | 0,017 | 0,023 | 0,027 | 0,034 |

## Berechnungsformeln für Hydropumpen

### Kenngößen, Formelzeichen, Einheiten

|                             |                     |                    |
|-----------------------------|---------------------|--------------------|
| Förder-/ Schluckstrom       | Q                   | l/min              |
| geom. Förder-/ Schluckstrom | $V_g$               | cm <sup>3</sup> /r |
| Druck                       | P                   | bar                |
| Drehzahl                    | N                   | 1/min              |
| Moment                      | M                   | Nm                 |
| Leistung                    | P                   | kW                 |
| Gesamtwirkungsgrad          | $\eta_{\text{tot}}$ | -                  |
| Volumetrischer Wirkungsgrad | $\eta_{\text{vol}}$ | -                  |
| Hydr./mech. Wirkungsgrad    | $\eta_{\text{hm}}$  | -                  |
| Strömgeschwindigkeit        | V                   | m/s                |
| Leitungsdurchmesser         | d                   | mm                 |

### Allgemeines

$$Q_{\text{th}} = V_g \cdot n, \quad \eta_{\text{tot}} = \eta_{\text{vol}} \cdot \eta_{\text{hm}}$$

$$M = 9549 \cdot \frac{P}{N}, \quad \nu = 21,22 \frac{Q}{d^2}$$

|                |                   |   |
|----------------|-------------------|---|
|                |                   |   |
| Kenngößen für: | Volumen-<br>strom | Förderstrom $Q = \frac{V_g \cdot n \cdot \eta_{\text{vol}}}{10^3} \left[ \frac{\text{l}}{\text{min}} \right]$ |
|                | Moment            | Antriebsmoment $M = \frac{p \cdot V_g}{20 \cdot \pi \cdot \eta_{\text{hm}}} \text{ [Nm]}$                     |
|                | Leistung          | Antriebsleistung $P = \frac{p \cdot Q}{600 \cdot \eta_{\text{tot}}} \text{ [kW]}$                             |

## **Pumpe ein- und ausbauen**

### **Korrosionsschutz**

Alle Pumpen werden im Werk mit mineralischem Hydrauliköl auf ihre Funktion überprüft. Danach werden die Anschlüsse mit einem Stopfen verschlossen, so dass die Innenteile **nicht** für einen längeren Zeitraum gegen Korrosion geschützt sind.

Während des Transportes und der Lagerung dürfen die Geräte keinen Witterungseinflüssen und starken Temperaturschwankungen ausgesetzt sein und müssen trocken gelagert werden.

Sollen die Geräte über einen längeren Zeitraum gelagert werden, sind sie im Innenraum und von Außen mit einem geeignetem Korrosionsschutzöl zu behandeln. Ferner ist die Feuchtigkeit durch feuchtigkeitsaufnehmende Mittel vom Gerät fernzuhalten.

Ist während des Transportes mit hoher Luftfeuchtigkeit oder aggressiver Atmosphäre zu rechnen, sind geeignete korrosionsverhindernde Maßnahmen durchzuführen.

Bei der Konservierung ist zu prüfen, ob das Konservierungsmittel mit den verwendeten Werkstoffen und Elastomeren verträglich ist.

### **Mechanischer Einbau**

**Es dürfen nur Rohrleitungen und Anschlüsse verwendet werden, die für den zu erwartenden Druckbereich zugelassen sind.**

**Die Vorschriften des jeweiligen Herstellers sind zu beachten!**

- Vor dem Einbau ist die Pumpe auf Transportschäden und Verunreinigungen zu überprüfen.
- Die jeweilige Kupplungsnabe muss auf die Motor- und Pumpenwelle montiert werden. Zur Montage der Kupplung auf zylindrische Wellen sollten die Naben erwärmt und im warmen Zustand auf die Wellen geschoben werden.
- Nicht auf die Wellen schlagen!

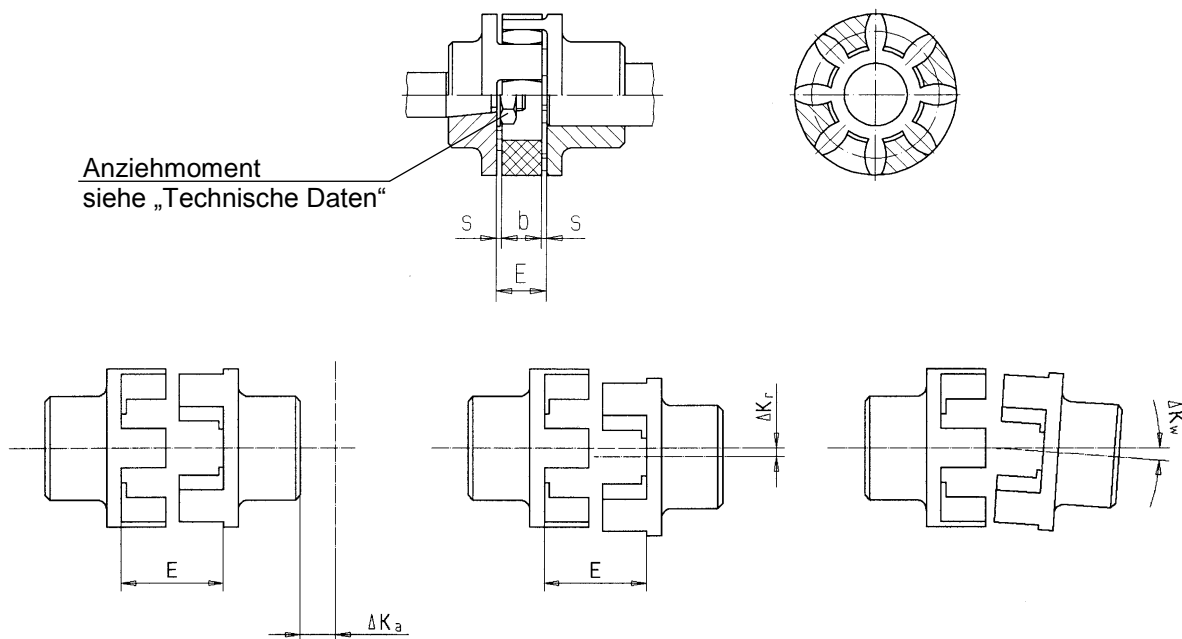


Jede Kupplungsnahe für zylindrische Wellen muss mittels Gewindestift, der auf die Passfeder drückt, gegen Axialverschiebung auf der jeweiligen Welle gesichert werden!

## Ausrichten der Kupplung

Bei der Kupplungsmontage ist darauf zu achten, dass das E-Maß genau eingehalten wird, damit die Kupplung im Einsatz axialbeweglich bleibt. Um den elastischen Zahnkranz keinem stirnseitigen Druck auszusetzen, ist bei einer Axialverschiebung das Maß "E" jeweils als Mindestmaß zu betrachten.

Wellenabstand "E"



Sorgfältiges und genaues Ausrichten der Wellen erhöht die Lebensdauer der Kupplung!

| Kupplungstyp                        |              | 24    | 28    | 38    | 42    |
|-------------------------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|
|                                     |              | 24/28 | 28/38 | 38/45 | 42/55 |
| Abstandsmaß*                        | E            | 18    | 20    | 24    | 26    |
| Maß*                                | s            | 2     | 2,5   | 3     | 3     |
| max. Axialverschiebung*             | $\Delta K_a$ | 1,4   | 1,5   | 1,8   | 2,0   |
| max. Radialversatz*<br>n=1500 1/min | $\Delta K_r$ | 0,22  | 0,25  | 0,28  | 0,32  |
| max. Winkelversatz<br>n=1500 1/min  | $\Delta K_w$ | 0,9°  | 0,9°  | 1,0°  | 1,0°  |

\* Maße in mm

Die angegebenen zulässigen Verlagerungswerte der Kupplungen stellen allgemeine Richtlinien unter Berücksichtigung der Kupplungsbelastung bis zum Nenndrehmoment TKN und einer Betriebsdrehzahl  $n = 1500$  1/min sowie einer auftretenden Umgebungstemperatur von  $+30^\circ$  C dar. Bei abweichenden Betriebsbedingungen muss Rücksprache mit der KRACHT GmbH gehalten werden. Die Verlagerungsangaben dürfen jeweils nur einzeln, bei gleichzeitigem Auftreten nur anteilmäßig genutzt werden.

Die Kupplungen können **entweder** eine Radial- **oder** eine Winkelabweichung aufnehmen.

Voraussetzung für einen störungsfreien Betrieb ist eine geeignete Kraftübertragung zwischen Pumpe und Antrieb. Falls keine geeignete Kupplung zum Lieferumfang der Pumpe gehört, muss der Kunde bzw. Betreiber für eine geeignete Kraftübertragung zwischen Pumpe und Antrieb sorgen. In jedem Fall sind folgende Punkte zu beachten.

## Schutzgehäuse



**Umlaufende Teile müssen vom Käufer gegen unbeabsichtigtes Berühren geschützt werden!**

Der Kunde bzw. Betreiber muss dafür Sorge tragen, dass die verwendete Kupplung entsprechend geschützt ist, z.B. gegen herabfallende Teile. Dabei sind folgende Punkte zu beachten:

## Zusammenbau mit weiteren Geräten bzw. Komponenten



**Die Montage bzw. Wartung darf nur von geschultem und fachlich qualifiziertem Personal durchgeführt werden.**

## Mechanischer Einbau

- Vor dem Einbau ist die Pumpe auf Transportschäden und Verunreinigungen zu überprüfen.
- Eventuelle Konservierungsmittel müssen vor dem Einbau entfernt werden.

## Montage der Pumpe

- Vor der Montage der Pumpe ist das Leitungssystem von Schmutz, Zunder, Sand, Spänen usw. zu reinigen. Insbesondere verschweißte Rohre müssen gebeizt oder gespült werden. Zum Reinigen keine Putzwolle verwenden.
- Kupplung bzw. Kupplungshälften an Pumpe und Antrieb montieren, dabei nicht auf die Welle schlagen.
- Die Pumpe an den Pumpenträger bzw. Fuß montieren, dabei auf sorgfältiges Ausrichten achten.
- Sämtliche Befestigungsschrauben mit dem erforderlichen Drehmoment anziehen (siehe „Technische Daten“), dabei ein Verspannen der Pumpe unbedingt vermeiden.
- Die Schutzstopfen in den Anschlüssen der Pumpe entfernen.

## Festlegung der Drehrichtung



**Um einen gefahrlosen Betrieb der Pumpe zu gewährleisten, ist bei der Montage unbedingt auf die korrekte Drehrichtung der Pumpe zu achten (siehe Kapitel „Gerätebeschreibung“). Ein verkehrter Einbau der Pumpe kann schwerwiegende Schäden für Mensch und Maschinen zur Folge haben.**

## Anschlüsse und Leitungen

### Generelle Ausführung der Anschlüsse und Leitungen



Es dürfen nur Anschlüsse und Leitungen verwendet werden, die für den zu erwartenden Druckbereich zugelassen sind. Die Vorschriften des jeweiligen Herstellers sind zu beachten!

Bei der Montage dürfen keine Spannungen von den Leitungen auf die Pumpe übertragen werden!

Alle Leitungen sind so auszuführen, dass auch während des Betriebes keine Spannungen, z.B. durch Längenänderung aufgrund von Temperaturschwankungen, auf die Pumpe übertragen werden können.

Es muss sichergestellt sein, dass alle Leitungen und Anschlüsse dicht sind und keine Leckagen auftreten können bzw. Luft angesaugt wird.

Beschädigte Rohre und Schlauchleitungen sind sofort zu ersetzen!

### Ausführung der Druckleitung

Die Nennweite der Druckleitung ist so zu wählen, dass eine Strömungsgeschwindigkeit von 3...5 m/s nicht überschritten wird.

Der Pumpendruck ist durch ein so dicht wie möglich am Pumpen-Druckanschluss eingebautes Manometer zu kontrollieren.

### Ausführung der Saugleitung

- Die Konzipierung der Saugleitung ist mit größter Sorgfalt durchzuführen, da hiervon das Betriebsverhalten der Pumpe stark beeinflusst wird.
- Die Leitungen sind ausreichend groß zu wählen sowie kurz und geradlinig zu verlegen. Empfohlen wird eine Strömungsgeschwindigkeit von 0,5...1,5 m/s
- Zusätzliche Leitungswiderstände, wie z.B. Formteile, Armaturen, Kühler oder engmaschige Filter erhöhen den Leitungswiderstand der Saugleitung und sind zu vermeiden.
- Der Unterdruck ergibt sich aus der Summe aller saugseitigen Widerstände sowie der medien-spezifischen Daten.



Durch Einbau eines Vakuummeters am Pumpen-Sauganschluss kann der Unterdruck kontrolliert werden.

Der zulässige Druck am Pumpeneintritt darf den im Kapitel "Technische Daten" angegebenen Wert  $p_{e \text{ min}}$  nicht unterschreiten.



Die Nennweite der Saugleitung kann durchaus größer gewählt werden als der Pumpenanschluss.



**Werden die zulässigen Werte für  $p_{e \text{ min}}$  überschritten, ist ein Abfall der Fördermenge (bedingt durch Minderfüllung der Pumpe), eine hohe Geräuschemission und Kavitation die Folge.**

Bei der Verwendung von Schlauchleitungen auf der Pumpensaugseite ist auf eine ausreichende Stabilität der Schläuche zu achten, so dass sie durch die Saugwirkung nicht eingeschnürt werden. Die medien-spezifischen Eigenschaften sind zu beachten.



Die trichterförmige Ausbildung der Ansaugöffnung bzw. das Schräganschneiden des Saugrohrendes sind zur Vergrößerung des Saugquerschnittes empfehlenswert.



**Der maximal zulässige Vordruck  $p_{e \text{ max}}$  (siehe „Technische Daten“) darf nicht überschritten werden. Es besteht die Gefahr einer Beschädigung der Pumpe bzw. des Wellendichtringes.**

Bei der Verlegung der Saugleitung im Medienbehälter ist auf ein einwandfreies Ansaugen zu achten, die Abstände zum Boden und zu Behälterwänden müssen ausreichend groß sein. Die Saugöffnung muss einen ausreichenden Abstand zum tiefsten Flüssigkeitsspiegel aufweisen.

## Montage der Leitungen

- Die Leitungen an Saug- und Druckanschluss montieren. Dabei die Angaben des jeweiligen Herstellers beachten.
- Bei der Installation darauf achten, dass kein Dichtmittel in das Innere der Rohrleitung gelangt. Dichtmittel wie Hanf und Kitt sind nicht zulässig, da sie zu Verschmutzungen und damit zu Funktionsstörungen führen können.

## Befüllen des Medienbehälters



**Auf größte Sauberkeit beim Befüllen des Medienbehälters achten!**

- Einfüllschraube und Verschluss an Transport- und Lagerbehälter der Flüssigkeit vor dem Öffnen reinigen.
- Medienbehälter auf Verschmutzung prüfen und ggf. reinigen. Das Filtersieb am Einfüllstutzen bzw. Filtereinsatz von Einbaufiltern beim Einfüllen keinesfalls entfernen.
- Befüllen des Medienbehälters mit der vorgeschriebenen Flüssigkeit.
- Auf eine ausreichende Befüllung des Medienbehälters achten!

## Pumpe ausbauen

Bei allen Arbeiten ist auf größte Sauberkeit zu achten. Vor dem Lösen von Verschraubungen ist die äußere Umgebung zu reinigen.



**Bei allen Arbeiten am Motor und vor dem Ausbau müssen die Anschlussleitungen drucklos und der Motor spannungslos gemacht werden! Ebenso muss das Wiederanlaufen des Motors während der Arbeiten an der Pumpe sicher unterbunden sein.**

- Die drucklos gemachten Leitungen von der Pumpe demontieren.



**Leckagen gefährlicher Fördergüter müssen so aufgefangen und entsorgt werden, dass keine Gefährdung für Personen und die Umwelt entsteht. Dabei sind die gesetzlichen Bestimmungen einzuhalten.**

- Pumpenanschlüsse und Rohrleitungen gegen das Eindringen von Schmutz verschließen.

## Inbetriebnahme



**Die Inbetriebnahme ist nur von geschultem und fachlich qualifiziertem Personal durchzuführen.**

**Vor dem Start einer Anlage ist sicherzustellen, dass eine ausreichende Menge des Betriebsmediums vorhanden ist, um Trockenlauf zu vermeiden.**

**Die Pumpen dürfen nur in der durch den Drehrichtungspfeil bzw. in der durch die Drehrichtungskennung auf dem Typenschild bezeichneten Drehrichtung laufen.**

**Vor Inbetriebnahme ist die Pumpe mit dem Druckmedium zu füllen. Funktionsbedingte Leckagen an den Wellendichtungen müssen vom Kunden bzw. Betreiber berücksichtigt werden.**

- Die zulässigen Betriebsdaten mit den zu erwartenden Betriebszuständen überprüfen.
- Alle Befestigungsschrauben an der Pumpe überprüfen.
- Drehrichtung überprüfen.
- Die Pumpen dürfen nur ohne bzw. mit geringer Druckbelastung anlaufen. Dazu sind die vorhandenen Absperrlemente voll zu öffnen und das in der Druckleitung eingebaute Druckbegrenzungsventil auf niedrigsten Öffnungsdruck einzustellen.

# KRACHT

Der Anlauf erfolgt durch wiederholtes rasches Ein- und Ausschalten des Antriebs (Tippbetrieb), ohne dass die volle Drehzahl erreicht wird, bis ersichtlich ist, dass die Pumpe einwandfrei arbeitet. Die einwandfreie Funktion, an der Geräuschentwicklung oder am Manometer erkennbar, sollte nach längstens 30 Sekunden erreicht werden.

Dies gilt besonders auch dann, wenn eine kalte Pumpe mit bereits erwärmtem Medium angefahren werden muss, um eine langsame Erwärmung der Pumpe zu erreichen und ein Festlaufen durch Wärmeschock zu verhindern. Nach Einschalten des Antriebs zunächst einige Minuten drucklos oder mit geringem Druck fahren. Die Druckbelastung kann stufenweise bis zum gewünschten Betriebsdruck gesteigert werden.

- Nach Erreichen der vorgesehenen Betriebswerte die Temperatur des Mediums und der Pumpenoberfläche überprüfen. Die an der Oberfläche der Pumpe festgestellte Temperatur darf **max. 20°C** über der Eingangstemperatur des Mediums liegen.
- Nach mehreren Stunden Laufzeit der Anlage die endgültige Betriebstemperatur überprüfen.



**Sollte die max. gemessene Oberflächentemperatur um mehr als 20°C über der Medieneingangstemperatur liegen, sind die Einsatzbedingungen zu prüfen und gegebenenfalls Rücksprache mit dem Hersteller zu halten.**

**Der volumetrische Wirkungsgrad der Pumpe ist unter anderem von der Drehzahl, dem Druck und der Viskosität des Druckmittels abhängig. Im Normalbetrieb sollte der volumetrische Wirkungsgrad bei Inbetriebnahme zwischen 75...98% liegen. Wenn dies nicht der Fall ist, muss die Anlage sofort außer Betrieb genommen und die Ursache ermittelt werden. Dies ist notwendig, da sonst eine ausreichende Wärmeabfuhr nicht mehr gewährleistet ist.**

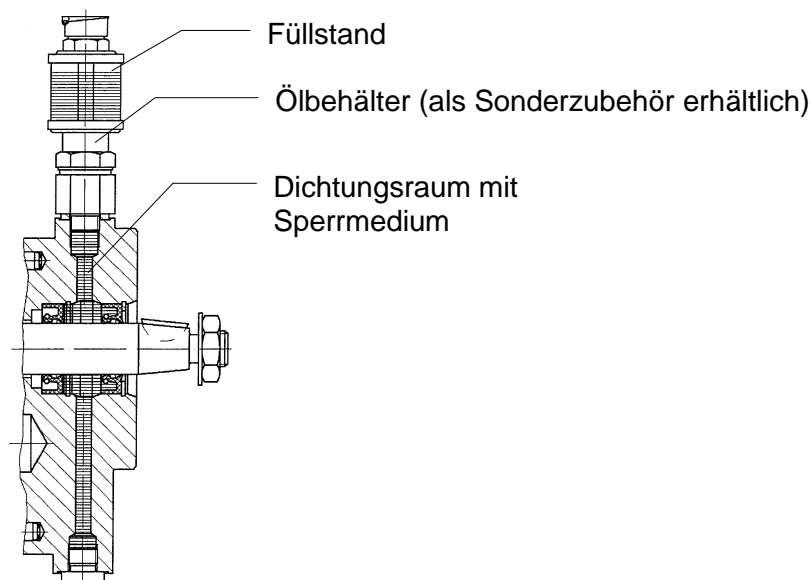
## Wellenabdichtung

Vor der ersten Inbetriebnahme muss der Dichtungsraum (siehe Abbildung unten) der Pumpe mit einem geeigneten Sperrmedium (Flammpunkt > 150°C) gefüllt werden.

Dies ist notwendig, um einen Trockenlauf der Radial-Wellendichtringe zu vermeiden. Dieser hätte einen vorzeitigen Verschleiß und eine unzulässige Erwärmung an der Dichtkante zur Folge.



**Vor Inbetriebnahme ist der Dichtungsraum mit Sperrmedium zu füllen. Der Min.- und der Max.-Füllstand müssen dabei durch geeignete technische und/oder organisatorische Maßnahmen sichergestellt werden.**





## Wartung



**Regelmäßige Wartungsarbeiten sind unerlässlich für den sicheren Betrieb von Anlagen. Umfang und Intervalle müssen den Erfordernissen angepasst sein. Die erste Überprüfung muss direkt nach der Inbetriebnahme erfolgen. Die weiteren Wartungsintervalle sollten zu Anfang mindestens wöchentlich erfolgen.**

**Wenn sich sicher gezeigt hat, dass es zu keinen Veränderungen im Betriebsverhalten der Pumpe kommt, können die Wartungsintervalle auch auf einen Monat erweitert werden.**

Bei richtiger Auslegung entsprechend den Einsatzbedingungen und ordnungsgemäßem Einbau haben KRACHT-Prozesstechnik-Zahnradpumpen DuroTec die konstruktiven Voraussetzungen für einen langen und störungsfreien Betrieb. Sie erfordern nur einen geringen Wartungsaufwand, der jedoch unabdingbar für einen störungsfreien Betrieb ist, da erfahrungsgemäß ein hoher Prozentsatz der auftretenden Störungen und Schäden auf Schmutz und mangelnde Wartung zurückzuführen sind. Der Umfang und die zeitlichen Intervalle für Inspektionen und Wartungen werden im Allgemeinen vom Maschinenhersteller in einem entsprechenden Plan festgelegt.



Regelmäßige Kontrolle aller Betriebsdaten wie Druck, Temperatur, Leistungsaufnahme, Filterverschmutzungsgrad etc. trägt dazu bei, Störungen u.U. frühzeitig zu erkennen.

Bei allen Arbeiten ist auf größte Sauberkeit zu achten. Vor dem Lösen von Verschraubungen ist die äußere Umgebung zu reinigen. Alle Öffnungen sind mit Schutzkappen zu verschließen, damit kein Schmutz ins System eindringen kann.

### Ungewöhnliche Geräusche

Manche Schäden kündigen sich durch ungewöhnliche Geräusche an. Wenn sich das Betriebsgeräusch der Pumpe verändert (z.B. durch Lagerschäden oder Verschleiß der Zahnflanken), muss in jedem Fall eine genaue Untersuchung der Ursachen erfolgen.

### Statische Dichtungen

Die statischen Abdichtungen an den Trennfugen der Pumpe müssen regelmäßig auf Dichtheit überprüft werden. Bei sichtbaren Leckagen ist die Anlage sofort außer Betrieb zu nehmen.

### Radial-Wellenabdichtung

Die Radial-Wellenabdichtungen sind funktionsbedingt besonders verschleißgefährdet und dementsprechend sorgfältig zu kontrollieren. Geringe Leckagemengen sind für die Funktion der Wellendichtringe unerlässlich. Bei einer erhöhten Leckagemenge sind die Radial-Wellendichtringe zu erneuern. Die zulässige Leckagemenge ist jedoch stark abhängig von den Einsatzbedingungen und lässt sich nicht quantifizieren. Bei übermäßigen Leckagemengen ist die Anlage sofort außer Betrieb zu nehmen. Die Überprüfung sollte anfangs mindestens wöchentlich erfolgen.

### Flüssigkeitsstand des Sperrmediums

Die Kontrolle des Füllstandes des Sperrmediums ist für den sicheren Betrieb der Pumpe zwingend notwendig. Bei Bedarf muss ein Nachfüllen des Sperrmediums erfolgen.

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

Wenn der Füllstand innerhalb kurzer Zeit ungewöhnlich schnell absinkt, kann der äußere oder auch der innere Radial-Wellendichtring undicht sein. Das Sperrmedium entweicht dann in den Kupplungsraum oder wird in die Pumpe gesaugt und vermischt sich mit dem Medium.

Wenn der Füllstand sich erhöht, ist wahrscheinlich der innere Radial-Wellendichtring undicht und das Sperrmedium ist mit dem Druckmedium versetzt.

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

# KRACHT

---

## Verschraubungen

Alle Verschraubungen müssen regelmäßig auf Ihren festen Sitz überprüft werden. Lose Verschraubungen müssen nachgezogen und, wenn nötig, mit z.B. Loctite (mittelfest) gegen erneutes Lösen gesichert werden. Die Überprüfung sollte anfangs mindestens wöchentlich erfolgen.

## Kupplung

Kupplungen von Fremdherstellern müssen gemäß deren Betriebs- und Wartungsanleitung gewartet werden. Bei der Verwendung von Kracht-Sonderkupplungen muss sichergestellt sein, dass diese während des Betriebes mit genügend Schmierstoff versorgt sind. Dieses ist wöchentlich auf geeignete Art und Weise zu kontrollieren.

## Beschädigungen

Bei Schichtbeginn ist die Pumpe und das Umfeld der Pumpe auf Beschädigungen, wie z.B. Dellen im Kupplungsschutz, zu überprüfen.

## Oberflächentemperaturen

Um einen vorzeitigen Verschleiß oder eine Überlastung der Pumpe zu erkennen, müssen in wöchentlichen Abständen die Temperaturen auf der Pumpenoberfläche überprüft werden. Diese sollte in keinem Fall wesentlich höher (max. 20°C) als die Medientemperatur am Pumpeneingang sein. Wenn dies nicht der Fall ist, deutet dieses auf Verschleiß oder Lagerschäden hin. Die Pumpe muss dann ausgetauscht werden.

## Sonstige Wartungsarbeiten

Der Zustand einer Pumpe ist am volumetrischen Wirkungsgrad erkennbar. Ein Abfall des Wirkungsgrades deutet im Allgemeinen auf Verschleiß hin. Bei Wartungsarbeiten sollte daher auch eine Kontrolle aller Betriebsdaten wie z.B. Fördermenge, Druck, Temperatur, Motordaten, Filterverschmutzungsgrad erfolgen.

Bei größeren Abweichungen zu den Soll-Daten (>10%) ist eine nähere Untersuchung erforderlich. Ein vorzeitiger Ausfall der Pumpe lässt sich dadurch frühzeitig erkennen.

## Instandsetzung

### Schadensbehebung an der Pumpe

Das Beheben des Schadens erfolgt vor Ort durch Austausch der defekten Pumpe. Deren Reparatur kann nur vom Hersteller vorgenommen werden. In diesem Zusammenhang ist es besonders wichtig, die Ursache des aufgetretenen Schadens zu ermitteln.



**Reparaturen dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden.**

### Fehlersuche

Als häufiger Schaden sind Undichtigkeiten zu nennen. Treten diese an den Rohrverbindungen auf, können sie durch einfaches Nachziehen der Verschraubungen beseitigt werden.

### Rücksendung

Für den Fall einer Reparatur oder Überprüfung im Herstellerwerk ist das Gerät geeignet zu verpacken. Weiterhin muss dem Gerät ein Sicherheitsdatenblatt des verwendeten Mediums beiliegen. Bei aushärtenden oder verklebenden Medien muss das Gerät vor der Rücksendung gereinigt werden.

## Störungen und deren Ursachen

In nachstehender Auflistung sind die Fehlerursachen der am häufigsten auftretenden Betriebsstörungen genannt und Hinweise zur Abhilfe aufgeführt.

Bei nicht identifizierbaren Störungen bitte Hilfe durch die KRACHT GmbH anfordern.

| Fehler  | mögliche Ursache   |
|---|--|
| Erhöhtes Geräusch durch Kavitation                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ansaughöhe zu hoch</li> <li>• Angebaute Saugfilter sind zu entfernen</li> <li>• Innendurchmesser der Saugleitung zu klein</li> <li>• Saugleitung zu lang</li> <li>• zu viele Krümmungen in der Saugleitung</li> <li>• zu viele örtliche Einschnürungen in der Saugleitung</li> <li>• Saugleitung verstopft oder undicht</li> <li>• zu hohe Viskosität, zu hohe Drehzahl</li> <li>• Temperatur zu niedrig</li> </ul> |
| Erhöhtes Geräusch durch Schaumbildung oder Lufteinschluss im Medium | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saugleitung undicht</li> <li>• Flüssigkeitsniveau im Vorratsbehälter zu niedrig</li> <li>• Rücklaufleitung zum Tank undicht</li> <li>• falsche Behälterausslegung</li> <li>• Wellendichtung oder Dichtungen auf der Saugseite undicht</li> <li>• Rücklaufleitung endet oberhalb des Flüssigkeitsspiegels im Vorratsbehälter</li> <li>• ungenügende Entlüftung</li> </ul>  |
| Erhöhtes Geräusch durch mechanische Schwingungen                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• fehlerhaft ausgerichtete oder lose Kupplung</li> <li>• fehlerhafte oder ungenügende Leitungsbefestigung</li> <li>• flatterndes Druckbegrenzungsventil</li> <li>• kein geräuschoptimierter Aufbau (fehlende Dämpfungselemente)</li> <li>• ungünstiger Aufstellungsort der Pumpe</li> <li>• Pumpe verschlissen, Zahnflanken abgenutzt</li> </ul>  |
| Pumpe saugt nicht an  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flüssigkeitsniveau im Vorratsbehälter zu niedrig</li> <li>• falsche Drehrichtung</li> <li>• gedrosseltes Absperrerelement in der Saugleitung</li> <li>• Fremdkörper in der Saugleitung</li> <li>• Volumen der Druckleitung zwischen Pumpe und Verbraucher zu klein, Pumpe kann die in der Saugleitung befindliche Luft nicht in der Druckleitung verdichten</li> <li>• Druckleitung nicht entlüftet</li> </ul>      |
| Ungenügender Förderstrom  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• gedrosseltes Absperrerelement in der Saugleitung</li> <li>• Flüssigkeitsniveau im Vorratsbehälter zu niedrig</li> <li>• zu niedrige Viskosität</li> <li>• zu hohe Drehzahl</li> <li>• zu hoher Druck</li> <li>• Druckbegrenzungsventil zu niedrig eingestellt</li> <li>• Pumpe saugt Luft</li> <li>• Pumpe ist verschlissen</li> </ul>  |

# KRACHT

| Fehler                          | mögliche Ursache  |
|---------------------------------|---|
| Ungenügender Druck              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderstrom zu gering</li> <li>• Arbeitswiderstände in der Druckleitung zu gering</li> <li>• zu geringe Viskosität</li> <li>• Druckbegrenzungsventil zu niedrig eingestellt oder schließt nicht</li> <li>• zu niedrige Drehzahl</li> <li>• Antriebsleistung zu gering</li> <li>• Pumpe verschlissen</li> </ul> |
| Überhöhte Leistungsaufnahme     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zu hoher Druck</li> <li>• zu hohe Viskosität</li> <li>• Antriebsleistung zu gering</li> <li>• Motorwicklung defekt</li> </ul>  |
| Überhöhte Betriebstemperatur    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühlung und Wärmeableitung ungenügend</li> <li>• Flüssigkeitsvorrat zu gering</li> <li>• Flüssigkeit wird über Druckbegrenzungsventil unter Belastung in den Vorratsbehälter gefördert</li> </ul>  |
| Leckage an der Wellenabdichtung | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vordruck unzulässig hoch</li> <li>• falsche Drehrichtung</li> <li>• zu große Radialbelastung der Welle</li> <li>• Dichtungsverschleiß</li> <li>• Temperatur an Dichtstelle zu hoch</li> </ul>  |
| Kupplungsverschleiß             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• fehlerhaft ausgerichtete oder lose Kupplung</li> <li>• Axialspiel der Kupplung nicht ausreichend</li> <li>• Kupplung überlastet</li> <li>• Temperatur zu hoch</li> </ul>   |