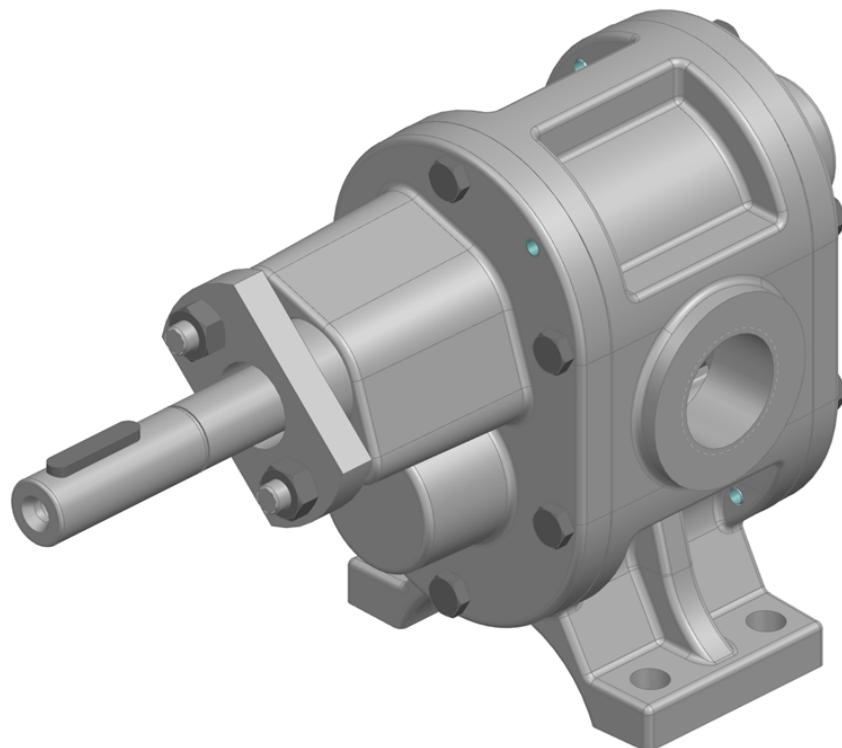


KRACHT

D.0026290100

Betriebsanleitung (Original)



Zahnradpumpe BT/BTH
Deutsch

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemein.....	4
1.1 Zur Dokumentation.....	4
1.2 Herstelleradresse	4
1.3 Mitgeltende Dokumente	4
1.4 Symbolik.....	5
2 Sicherheit	6
2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	6
2.2 Personenqualifikation	6
2.3 Grundsätzliche Sicherheitshinweise	7
2.4 Grundsätzliche Gefahren	8
3 Gerätebeschreibung	10
3.1 Funktionsprinzip.....	10
3.1.1 Zahnradpumpe BTH.....	11
3.2 Ausführungsvarianten.....	12
3.3 Typenschlüssel	15
3.4 Dreh- und Förderrichtung	17
3.5 Sondernummern.....	18
3.6 Wellenenden.....	18
4 Technische Daten.....	20
4.1 Allgemein.....	20
4.2 Nenngrößen.....	21
4.3 Zuordnung Viskosität - Drehzahl	21
4.4 Zulässige Drücke.....	22
4.4.1 Betriebsdruck Saug- und Druckseite.....	22
4.5 Zulässige Temperaturen.....	22
4.6 Werkstoffangaben.....	23
4.7 Gewicht.....	23
4.8 Abmessungen	23
5 Transport und Lagerung	24
5.1 Allgemein.....	24
5.2 Transport.....	24
5.3 Lagerung	24
5.4 Lagerbedingungen.....	25
6 Installation.....	26
6.1 Sicherheitshinweise für die Installation.....	26
6.2 Geräuschreduzierung	27
6.3 Mechanischer Einbau	28
6.3.1 Vorbereitung.....	28

6.3.2	Zahnradpumpe mit freiem Wellenende.....	28
6.4	Anschlussleitungen	30
6.4.1	Allgemein	30
6.4.2	Saugleitung	30
6.4.3	Druckleitung.....	31
6.4.4	Montage Anschlussleitung.....	32
6.5	Drehrichtungsänderung	32
6.5.1	Zahnradpumpe BTB	33
7	Inbetriebnahme.....	35
7.1	Sicherheitshinweise für die Inbetriebnahme.....	35
7.2	Vorbereitung	35
7.3	Einstellung Stopfbuchspackung.....	36
7.4	Weitere Inbetriebnahme.....	37
8	Demontage	38
8.1	Sicherheitshinweise für die Demontage	38
8.2	Demontage	39
9	Wartung	40
9.1	Sicherheitshinweise für die Wartung	40
9.2	Wartungsarbeiten.....	41
9.3	Wartungshinweise	41
9.4	Wartungstabelle	42
9.4.1	Wartungstabelle	42
9.4.2	Kontrolle Betriebsdruck	42
9.4.3	Kontrolle Medientemperatur.....	43
9.4.4	Kontrolle Gerätetemperatur.....	43
9.4.5	Kontrolle Potenzialausgleich	43
9.4.6	Kontrolle Zustand Betriebsflüssigkeit.....	43
9.4.7	Hörkontrolle Ungewöhnliche Geräusche.....	43
9.4.8	Reinigung	43
9.4.9	Sichtkontrolle Leckage	43
9.4.10	Sichtkontrolle Zustand Getriebe	43
9.4.11	Sichtkontrolle Zustand Gehäuseteile.....	43
9.4.12	Sichtkontrolle Zustand Gleitlager	44
9.4.13	Sichtkontrolle Zustand Wellenabdichtung	44
9.4.14	Sichtkontrolle Zustand Vorsatzlager	44
9.4.15	Austausch Vorsatzlager	44
9.4.16	Austausch Gleitlager	44
9.4.17	Austausch Wellenabdichtung.....	44
9.4.18	Austausch Sonstige Dichtungen	45
10	Instandsetzung.....	46
10.1	Sicherheitshinweise für die Instandsetzung	46
10.2	Allgemein.....	47
10.3	Störungstabelle	48

1 Allgemein

1.1 Zur Dokumentation

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

Zahnradpumpe BT/BTH

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

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

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

1.2 Herstelleradresse

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

1.3 Mitgeltende Dokumente

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

1.4 Symbolik



⚠ GEFAHR

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



⚠ WARNUNG

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



⚠ VORSICHT

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

⚠ ACHTUNG

Kennzeichnung von Hinweisen zur Vermeidung von Sachschäden.



HINWEIS

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



TIPP

Kennzeichnung besonderer Anwendertipps und anderer besonders nützlicher oder wichtiger Informationen

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

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

2.2 Personenqualifikation

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

Dies kann durch Schulung oder entsprechende Unterweisung geschehen.

Dem Personal muss der Inhalt der vorliegenden Betriebsanleitung bekannt sein.



HINWEIS

Die Betriebsanleitung vollständig vor Gebrauch des Produkts lesen.

2.3 Grundsätzliche Sicherheitshinweise



HINWEIS

Grundsätzliche Sicherheitshinweise

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

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

2.4 Grundsätzliche Gefahren



⚠ GEFAHR

Gefährliche Flüssigkeiten

Lebensgefahr beim Umgang mit gefährlichen Flüssigkeiten

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



⚠ GEFAHR

Gefährliche Flüssigkeiten

Lebensgefahr beim Umgang mit gefährlichen Flüssigkeiten.

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



⚠ GEFAHR

Rotierende Teile

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

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



⚠ GEFAHR

Rotierende Teile

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

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



⚠ WARNUNG

Rotierende Teile

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile

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



⚠️ **WARNUNG**

Versagen drucktragender Teile durch Überlast

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeiten.

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



⚠️ **WARNUNG**

Versagen drucktragender Teile durch Überlast

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeiten.

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



⚠️ **WARNUNG**

Versagen drucktragender Teile durch Überlast

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

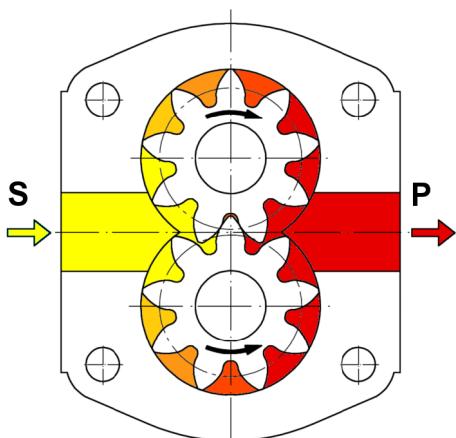
Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeiten.

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

3 Gerätbeschreibung

3.1 Funktionsprinzip

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



S Sauganschluss

P Druckanschluss

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

Pro Radumdrehung wird das sogenannte geometrische Fördervolumen V_g verdrängt.

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

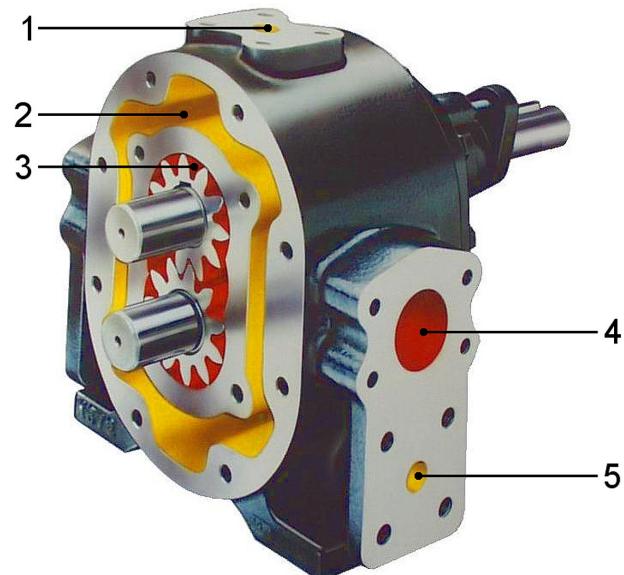
Der beschriebene Verdrängungsvorgang erfolgt zunächst ohne merklichen Druckaufbau. Erst nach Vorgabe äußerer Belastungen z.B. durch Förderhöhen, Durchflusswiderständen, Leitungselementen, etc. stellt sich der zum Überwinden dieser Widerstände erforderliche Arbeitsdruck ein.

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

3.1.1 Zahnradpumpe BTH

Pumpen der Baureihe BTH sind besonders geeignet für die Förderung von hochviskosen Medien, die durch Aufheizen fließfähig gemacht werden müssen, wie z.B. Bitum oder Wachs.

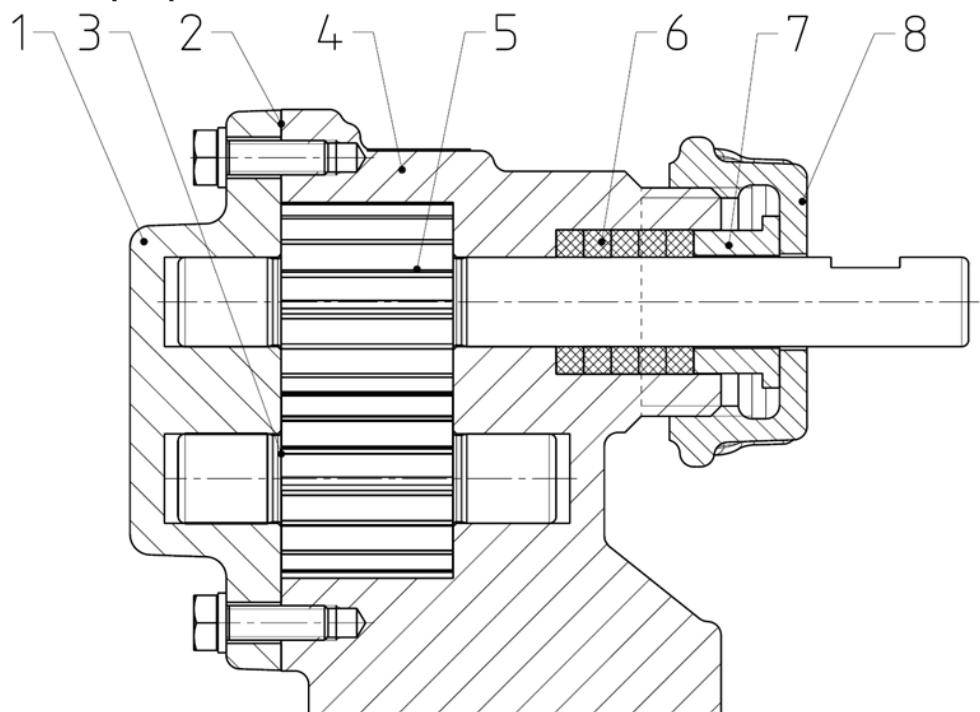
Das Gehäuse ist doppelwandig (Heizmantel) ausgeführt. Der Pumpenförderraum wird durch das Heizmedium (z.B. Wärmeträgeröl, Wasser oder Dampf), welches über entsprechende Anschlüsse zu- bzw. abgeführt wird, aufgeheizt.



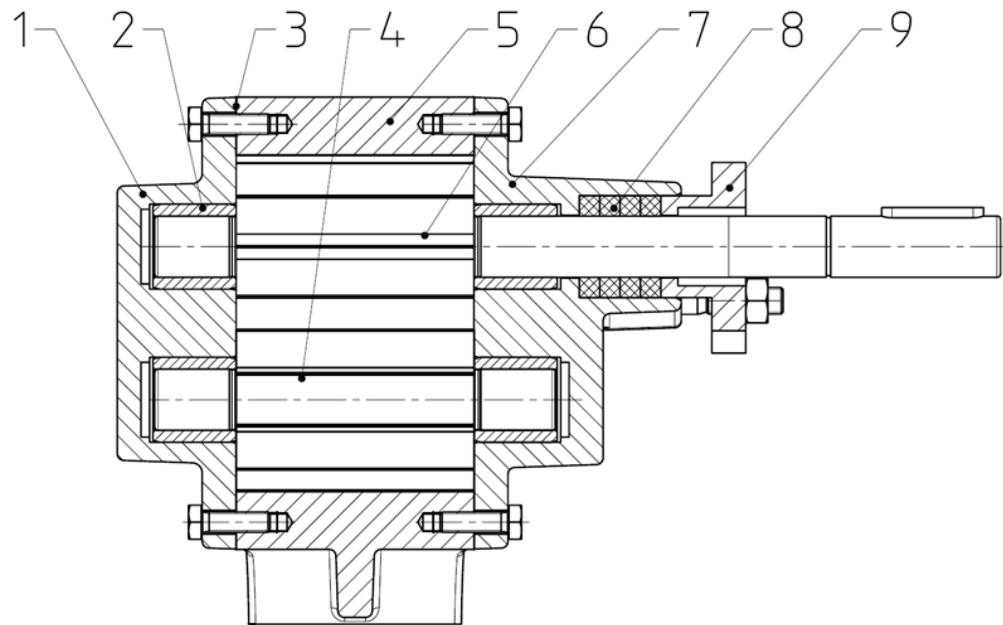
- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1 Heizmedium Austritt (H_A) | 2 Heizkammer |
| 3 Förderkammer | 4 Fördermedium Ein- oder Austritt |
| 5 Heizmedium Eintritt (H_E)
(wahlweise rechts, links, rechts und links) | |

3.2 Ausführungsvarianten

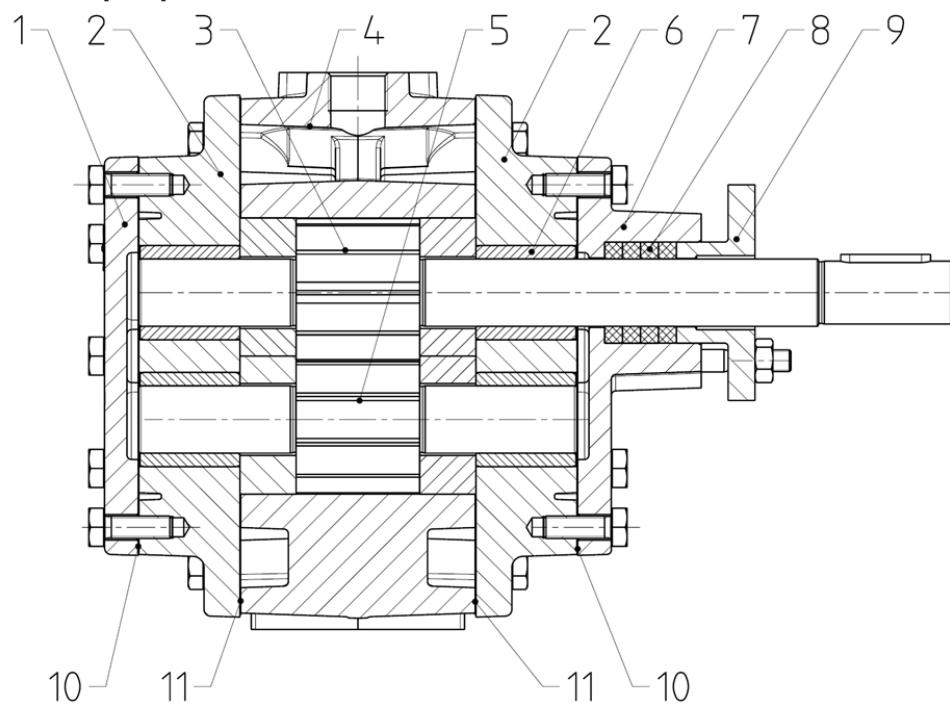
Zahnradpumpe BT 0



- | | | | |
|---|----------------------|---|-----------------|
| 1 | Abschlussdeckel | 2 | Flüssigdichtung |
| 3 | Bolzenrad | 4 | Gehäuse |
| 5 | Wellenrad | 6 | Packungsring |
| 7 | Stopfbuchspringsring | 8 | Überwurfmutter |

Zahnradpumpe BT 1-7

- | | |
|----------------------|----------------|
| 1 Vorderdeckel | 2 Gleitlager |
| 3 Flüssigdichtung | 4 Bolzenrad |
| 5 Gehäuse | 6 Wellenrad |
| 7 Stopfbuchsdeckel | 8 Packungsring |
| 9 Brillenstopfbuchse | |

Zahnradpumpe BTH 1-3

- | | | | |
|----|--------------------|----|---------------|
| 1 | Abschlussdeckel | 2 | Deckel |
| 3 | Wellenrad | 4 | Gehäuse |
| 5 | Bolzenrad | 6 | Gleitlager |
| 7 | Stopfbuchsdeckel | 8 | Packungsring |
| 9 | Brillenstopfbuchse | 10 | Flachdichtung |
| 11 | Flachdichtung | | |

3.3 Typenschlüssel

Bestellbeispiel																				
BT	3	8	Q	3	0	0	0	Z	D	8	0	0	A	A	E	O	G	B	P	/ ...
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.

Erläuterung zum Typenschlüssel					
1. Produktnamen					
BT		BTH			
2. Baugröße					
BT	0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7				
BTH	1/55; 1/105; 2/100; 2/130; 3/150				
3. Material Gehäuse					
1	EN-GJL-300	8	EN-GJL-200		
7	Edelstahl	9	Kupfer-Gusslegierung		
4. Material Dichtung					
F	FKM	Q	PTFE		
P	FEP mit FKM-Kern				
5. Drehrichtung					
1	Rechtslauf	3	Rechts-/Linkslauf bei wechselnder Förderrichtung		
2	Linkslauf				
6. Vorsatzlager					
0	Ohne	V	Vorsatzlager		
7. Flanschbauform					
0	Ohne				
8. Material Flanschdeckel					
0	Ohne				
9. Wellenende					
Z	Zylindrisches Wellenende				
10. Abschlussart					
D	Abschlussdeckel				
11. Material Deckel					
1	EN-GJL-300	8	EN-GJL-200		
7	Edelstahl	9	Kupfer-Gusslegierung		
12. Zweites Wellenende					
0	Ohne				
13. Axialspielausgleich					
0	Ohne				
14. Anschluss Saugseite					
A	G1/4 ⁽¹⁾	BT 0			
A	G1/2 ⁽¹⁾	BT 1			
A	G3/4 ⁽¹⁾	BT 2			

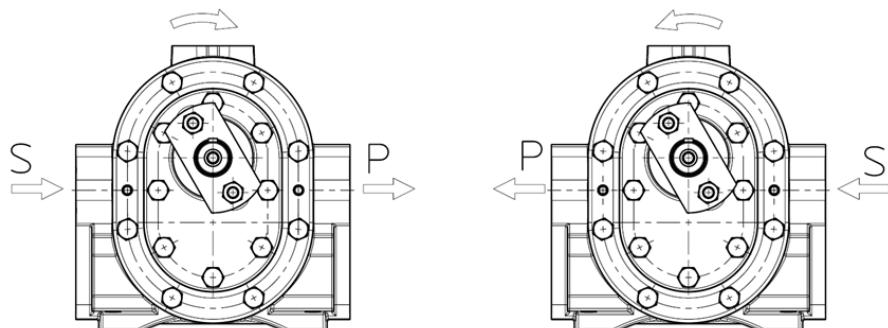
Erläuterung zum Typenschlüssel					
A	G1 ⁽¹⁾		BT 3		
A	G1 1/2 ⁽¹⁾		BT 4-5; BTH 1		
A	G2 ⁽¹⁾		BT 6-7; BTH 2		
F	SAE 1 1/2"	M10 -16 tief	BTH 1		
B	Ø50/LK125		BTH 2		
B	Ø80/LK160 + G1 für Heizmedium		BTH 3		
R	Ø80/LK160 + Ø25/LK85 für Heizmedium		BTH 3		
15. Anschluss Druckseite					
A	G1/4 ⁽¹⁾		BT 0		
A	G1/2 ⁽¹⁾		BT 1		
A	G3/4 ⁽¹⁾		BT 2		
A	G1 ⁽¹⁾		BT 3		
A	G1 1/2 ⁽¹⁾		BT 4-5; BTH 1		
A	G2 ⁽¹⁾		BT 6-7; BTH 2		
F	SAE 1 1/2"	M10 -16 tief	BTH 1		
B	Ø50/LK125		BTH 2		
B	Ø80/LK160 + G1 für Heizmedium		BTH 3		
R	Ø80/LK160 + Ø25/LK85 für Heizmedium		BTH 3		
(1) Rohrgewinde : ISO 228-1					
LK= Lochkreis					
16. Material Getriebe					
E	16MnCr5 - 1.7139	S	X17CrNi16-2 / 1.4057		
T	X17CrNi16-2 / 1.4057		CuSn12Pb / CC482K / 2.1061		
17. Beschichtung Getriebe					
0	Ohne	1	chemisch vernickelt mit SiC-Einlagerungen		
18. Lagerart					
0	Ohne	G	Gleitlager		
19. Material Lager					
0	Ohne	K	Kohlegraphit mit Kunstharz-imprägniert		
B	CuSn7Zn4Pb7-C-GC / CC493K / 2.1090.04	S	Stahl (St)		
20. Dichtungsart					
0	Ohne	P	Packung		
21. Sondernummer					
Sondernummern [▶ 18]					

3.4 Dreh- und Förderrichtung

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

Die Förderrichtung wird durch die geraden Pfeile angezeigt.

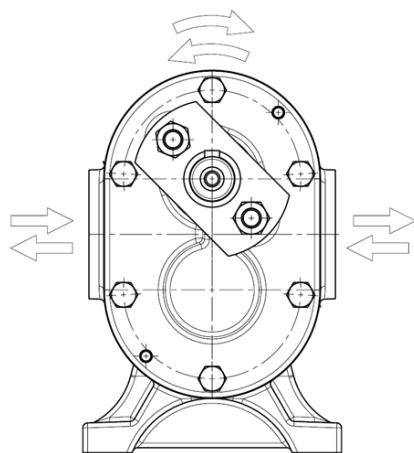
Zahnradpumpe BT



S = Saugseite

P = Druckseite

Zahnradpumpe BT



TIPP



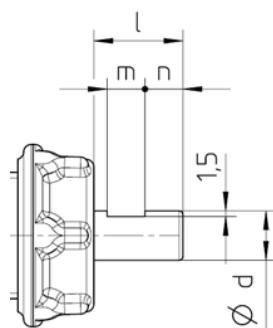
Drehrichtungsunabhängig

Zahnradpumpen dieser Baureihe sind drehrichtungsunabhängig.

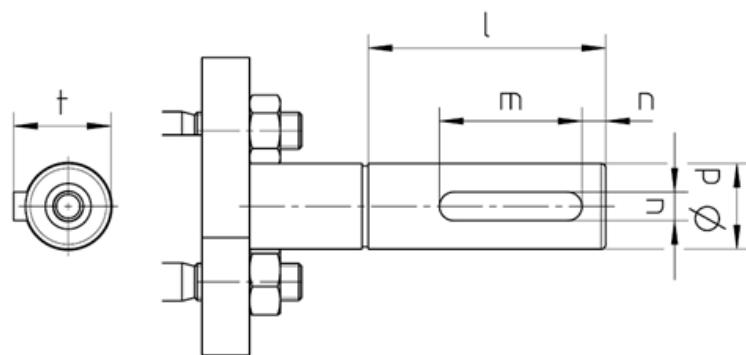
3.5 Sondernummern

Sondernummer	Beschreibung
04	Zahnradpumpe mit Verschleißschutzschicht
15	Kundenspezifisch Anschluss Saug- und Druckseite Ø60/M8 -15 tief
19	Kundenspezifisch Zahnradpumpe mit Verschleißschutzschicht Spülbohrung im Vorderdeckel und Stopfbuchsdeckel Wellenrad durchbohrt
20	Schmiernippel im Vorderdeckel und Stopfbuchsdeckel
21	Getriebe unterschliffen
24	Kundenspezifisch Zahnradpumpe mit Verschleißschutzschicht Spülbohrung im Vorderdeckel und Stopfbuchsdeckel Wellenrad durchbohrt
25	Antriebswelle untenliegend Gewindeanschluss Saug- und Druckseite G1 1/4 Getriebe mit verringertem Seitenspiel und Kopfspiel
29	Gleitlager mit Verschleißschutzschicht

3.6 Wellenenden



Baugröße	d_{h6}	l	m	n
BT 0	13	22	10	10



Baugröße	d_{k6}	l	m	n	u	t
BT 1	13	40	15	10		15
BT 2	15	45	25		5	17
BT 3	18	50	30		6	20,5
BT 4					5	
BT 5						
BT 6	25	50	40		8	28
BT 7						
BTH 1	28	60	40	10		31
BTH 2	38	80	50	15	10	41,5
BTH 3	42	110	45	32,8	12	45,1

4 Technische Daten

4.1 Allgemein

Allgemeine Angaben		
Äußere Kräfte am Wellenende		Axiale und radiale Kräfte sind nicht zulässig
Einbaulage		Wellenende waagerecht
Viskosität	v_{\min}	76 mm ² /s
	v_{\max}	30000 mm ² /s
Viskosität - Drehzahl		Zuordnung Viskosität - Drehzahl [▶ 21]
Betriebsdruck	p_e	Zulässige Drücke [▶ 22]
	p_b	
Druck im Heizmantel	$p_{h \max}$	10 bar
Drehzahl	n	Nenngrößen [▶ 21]
Medientemperatur	ϑ_m	Zulässige Temperaturen [▶ 22]
Umgebungstemperatur	ϑ_u	
Temperatur Heizmedium	$\vartheta_{H \max}$	160 °C
Werkstoffe		
Werkstoffangaben [▶ 23]		
Zulässige Medien	BT/BTH ohne Verschleißschutzschicht	Schmierfähige Flüssigkeiten ohne abrasive Bestandteile (Benzine, Lösungsmittel etc. sind nicht zulässig)
	BT mit Verschleißschutzschicht	Schmierfähige Flüssigkeiten mit abrasive Bestandteile und/oder hoher korrosiver Wirkung wie Harze, bestimmte Farben, Lacke und Leime

4.2 Nenngrößen

Baugröße	Geometrisches Fördervolumen	Drehzahl	
	V_g	$n_{\min.}$	$n_{\max..}$
	[cm ³ /U]	[1/min]	
BT 0	6,9	100	750
BT 1	32		
BT 2	43		
BT 3	91		
BT 4	197		
BT 5	254		
BT 6	352		
BT 7	494		
BTH 1/55	97		
BTH 1/105	186		
BTH 2/100	393		
BTH 2/130	510		
BTH 3/150	1056		

4.3 Zuordnung Viskosität - Drehzahl

Kinematische Viskosität ν [mm ² /s]	Empfohlene Drehzahl n [1/min]
100	30000
200	20000
300	10000
400	6000
500	3000
600	2000
750	1000



TIPP

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

4.4 Zulässige Drücke

4.4.1 Betriebsdruck Saug- und Druckseite

Material Lager	Betriebsdruck		
	Saugseite		Druckseite
	$p_e \text{ min} [\text{bar}_{\text{abs.}}]$	$p_e \text{ max} [\text{bar}_{\text{rel.}}]$	$p_b [\text{bar}_{\text{rel.}}]$
	(Zulässiger Dauerdruck)		
CuSn7Zn4Pb7-C-GC / CC493K / 2.1090.04		8	8
Stahl (St)	0,6	5	5
Kohlegraphit mit Kunstharz-imprägniert		1	1
Ohne (BT 0)			

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

4.5 Zulässige Temperaturen

Medientemperatur ϑ_m	
$\vartheta_{m \text{ min}} [\text{°C}]$	$\vartheta_{m \text{ max}} [\text{°C}]$
-10	220

Umgebungstemperatur ϑ_u	
$\vartheta_{u \text{ min}} [\text{°C}]$	$\vartheta_{u \text{ max}} [\text{°C}]$
-10	60



HINWEIS

Medienspezifische Eigenschaften beachten.

4.6 Werkstoffangaben

Werkstoffe			
Wellenabdichtung	Gehäuse / Deckel	Getriebe	Lagerung
FKM	EN-GJL-200 ---	Einsatzstahl 16MnCrS5 - 1.7139 ---	Ohne ---
---	EN-GJL-300 ---	X17CrNi16-2 / 1.4057 ---	Stahl (St) ---
PTFE	Edelstahl ---	X17CrNi16-2 / 1.4057 CuSn12Pb	CuSn7Zn4Pb7-C-GC / CC493K / 2.1090.04 ---
---	Kupfer-Gusslegierung ---	CC482K / 2.1061	Kohlegraphit mit Kunstharz-imprägniert
FEP mit FKM-Kern			

4.7 Gewicht

Baugröße	Zahnradpumpe [kg]
BT 0	2
BT 1	3
BT 2	5
BT 3	7
BT 4	15
BT 5	20
BT 6	29
BT 7	37
BTH 1/55	48
BTH 1/105	49
BTH 2/100	93
BTH 2/130	94
BTH 3/150	155

4.8 Abmessungen

Die Abmessungen des Produkts sind den technischen Datenblättern zu entnehmen.

5 Transport und Lagerung

5.1 Allgemein

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

5.2 Transport



⚠️ WARNUNG

Herab- oder umfallende Lasten

Verletzungsgefahr beim Transport von großen und schweren Lasten.

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



HINWEIS

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

5.3 Lagerung

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

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

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

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

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



HINWEIS

Lagerung im Korrosionsschutzbeutel (VCI) maximal 6 Monate.

⚠ ACHTUNG

Korrosion/chemischer Angriff

Nicht sachgemäße Lagerung kann das Produkt unbrauchbar machen.

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

5.4 Lagerbedingungen



TIPP

Empfohlene Lagerbedingungen

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

6 Installation

6.1 Sicherheitshinweise für die Installation



⚠ GEFAHR

Gefährliche Flüssigkeiten

Lebensgefahr beim Umgang mit gefährlichen Flüssigkeiten

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



⚠ GEFAHR

Rotierende Teile

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

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



⚠ GEFAHR

Rotierende Teile

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

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



⚠ WARNUNG

Rotierende Teile

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile

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



⚠ WARNUNG

Offenliegende Zahnräder

Zahnräder können Finger und Hände einziehen und zerquetschen.

- a) Nicht in die Zahnräder greifen.



⚠️ **WARNUNG**

Versagen drucktragender Teile durch Überlast

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeiten.

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



⚠️ **WARNUNG**

Versagen drucktragender Teile durch Überlast

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeiten.

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



⚠️ **VORSICHT**

Heiße Oberflächen

Verbrennungen der Haut bei Berührung.

- a) Maßnahmen gegen unbeabsichtigtes Berühren von heißen Oberflächen (> 60 °C) treffen.

6.2 Geräuschreduzierung



TIPP

Maßnahmen zur Geräuschreduzierung

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

6.3 Mechanischer Einbau

6.3.1 Vorbereitung

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

6.3.2 Zahnradpumpe mit freiem Wellenende

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

Standardmäßig wird hierfür eine drehelastische Klauenkupplung eingesetzt.

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



GEFAHR

Rotierende Teile

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

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



⚠ VORSICHT

Heiße Oberflächen

Verbrennungen der Haut bei Berührung.

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

Anziehdrehmoment [Nm]							
Gewindegöße	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Gegengewinde Aluminium	4,6	11	22	39	95	184	315
Gegengewinde Gusseisen/Stahl	10	25	49	85	210	425	730
Schrauben/Muttern mit min. Festigkeitsklasse 8.8/8							



HINWEIS

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



HINWEIS

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

6.4 Anschlussleitungen

6.4.1 Allgemein



⚠️ **WARNUNG**

Versagen drucktragender Teile durch Überlast

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeiten.

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



HINWEIS

Zusätzliche Anschlüsse

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

6.4.2 Saugleitung

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

Bei der Konzipierung der Leitung folgende Punkte beachten:

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

- Die empfohlene Strömungsgeschwindigkeit in der Saugleitung beachten (max. 1,5 m/s).



HINWEIS

Kavitationsschäden

Ein Unterschreiten des zulässigen saugseitigen Drucks hat Kavitation zur Folge

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

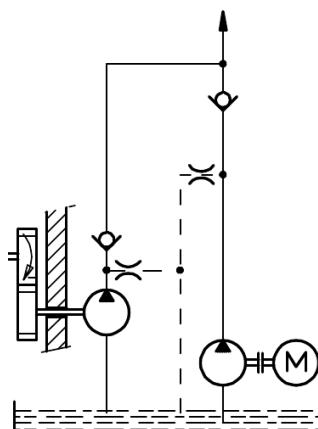
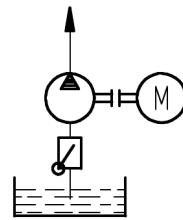
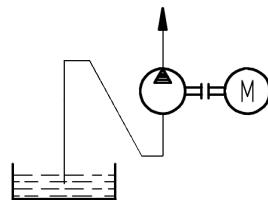
Vermeidung von Ansaugproblemen

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

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

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

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



6.4.3 Druckleitung

Bei der Konzipierung der Leitung folgende Punkte beachten:

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

6.4.4 Montage Anschlussleitung

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



TIPP

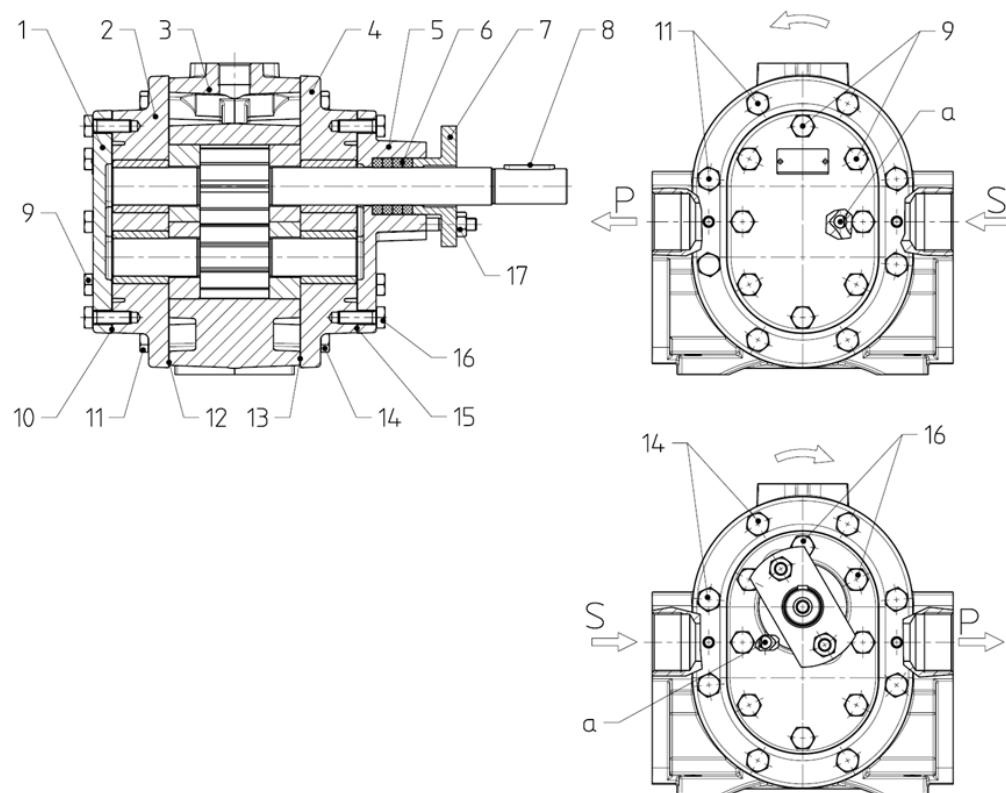
Lage der Geräteanschlüsse: Dreh- und Förderrichtung

6.5 Drehrichtungsänderung

Abhängig von der Ausführung ist eine Drehrichtungsänderung möglich.

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

6.5.1 Zahnradpumpe BTH



S = Saugseite

P = Druckseite

a = Leckölbohrung

- | | |
|----|--------------------|
| 1 | Abschlussdeckel |
| 3 | Gehäuse |
| 5 | Stopfbuchsdeckel |
| 7 | Brillenstopfbuchse |
| 9 | Sechskantschraube |
| 11 | Sechskantschraube |
| 13 | Dichtung |
| 15 | Dichtung |
| 17 | Sechskantmutter |

- | | |
|----|-------------------|
| 2 | Deckel |
| 4 | Deckel |
| 6 | Packung |
| 8 | Passfeder |
| 10 | Dichtung |
| 12 | Dichtung |
| 14 | Sechskantschraube |
| 16 | Sechskantschraube |

Bei einer Drehrichtungsänderung der Zahnradpumpe ist der Abschlussdeckel und der Deckel um 180° zu drehen.

a) Befestigungsschrauben lösen.

⇒ [9 + 11]

b) Den Deckel mit dem Abschlussdeckel vom Gehäuse lösen und um 180 ° verdreht wieder aufsetzen.

c) Die Dichtung nicht beschädigen.

⇒ [12]

- d) Befestigungsschrauben mit dem angegebenen Drehmoment anziehen.
⇒ [9 + 11]
- e) Passfeder entfernen.
- f) Packung lockern.
⇒ [17]
- g) Befestigungsschrauben lösen.
⇒ [16]
- h) Stopfbuchsdeckel mit der Brillenstopfbuchse und der Packung vom Deckel lösen.
- i) Befestigungsschrauben lösen.
⇒ [14]
- j) Den Deckel vom Gehäuse lösen und um 180 ° verdreht wieder aufsetzen.
- k) Die Dichtung nicht beschädigen.
⇒ [13]
- l) Befestigungsschrauben mit dem angegebenen Drehmoment anziehen.
⇒ [14]
- m) Stopfbuchsdeckel mit der Brillenstopfbuchse und der Packung auf den Deckel schieben.
- n) Die Dichtung nicht beschädigen.
⇒ [15]
- o) Befestigungsschrauben mit dem angegebenen Drehmoment anziehen.
⇒ [16]
- p) Packung handfest anziehen.
⇒ [17]
- q) Passfeder einsetzen.



HINWEIS

Zur Kontrolle sind folgende Punkte zu beachten:

- a) Die Leckölbohrungen in den Deckeln muss auf der Saugseite der Pumpe befinden.

Zahnradpumpe	Anziehdrehmoment [Nm] Befestigungsschrauben
BTH 1	49
BTH 2	85
BTH 3	85

7 Inbetriebnahme

7.1 Sicherheitshinweise für die Inbetriebnahme



⚠ GEFAHR

Gefährliche Flüssigkeiten

Lebensgefahr beim Umgang mit gefährlichen Flüssigkeiten

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



⚠ WARNUNG

Versagen drucktragender Teile durch Überlast

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeiten.

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



⚠ VORSICHT

Heiße Oberflächen

Verbrennungen der Haut bei Berührung.

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

7.2 Vorbereitung

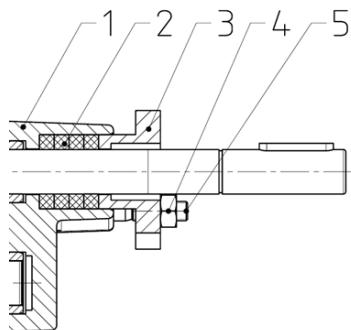
- a) Vor dem Start der Anlage sicherstellen, dass eine ausreichende Menge des Betriebsmediums vorhanden ist, um Trockenlauf zu vermeiden. Dies ist besonders bei großem Leitungsvolume zu berücksichtigen.
- b) Alle Befestigungsschrauben am Produkt überprüfen.
- c) Die Pumpe und die Saugleitung mit Medium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

7.3 Einstellung Stopfbuchspackung

Stopfbuchspackungen sind thermisch besonders gefährdet. Sie benötigen zur einwandfreien Funktion und zur Kühlung eine ausreichende Leckagemenge. Die Einstellung der Leckagemenge erfolgt dabei durch axiale Verdichtung der verbauten Packungsringe.

Bei der Verwendung einer Stopfbuchspackung muss deren Einlaufverhalten beachtet werden. Es kann Stunden oder Tage dauern, bis die Leckagemenge einen konstanten Wert erreicht. Nach jedem Anlauf der Welle oder nach jedem Nachspannen der Stopfbuchspackung muss eine gewisse Zeit gewartet werden, bevor weitere Einstellungen vorgenommen werden sollten.

Die sich einstellende Leckagemenge muss so groß sein, dass die an der Wellenabdichtung auftretenden Temperaturen im zulässigen Bereich bleiben.



- 1 Stopperbuchsdeckel
- 2 Packungsringe
- 3 Brillenstopperbuchs
- 4 Stiftschraube
- 5 Sechskantmutter

TIPP



- a) Durch Lösen der Sechskantmuttern erhöht sich die Leckagemenge.
- b) Durch Anziehen der Sechskantmuttern verringert sich die Leckagemenge.



HINWEIS

Nach einer Störung, wie z.B. dem Abstellen und Wiederanfahren des Produkts oder nach einer Druck- bzw. Temperaturänderung, steigt gewöhnlich die Leckagemenge. In diesem Fall sollte die Stopfbuchspackung erst dann nachgezogen werden, wenn die Leckagemenge wieder einen konstanten Wert erreicht hat.

⚠ ACHTUNG

Dichtungsausfall

Trockenlauf führt zum Ausfall der Dichtung.

- a) Eine ausreichende Leckagemenge an der Stopfbuchspackung sicherstellen.

7.4 Weitere Inbetriebnahme

- a) Vorhandene Absperrelemente vor und hinter dem Produkt öffnen.
- b) Im System installierte Druckbegrenzungsventile auf niedrigsten Öffnungsdruck einstellen.
- c) Das Produkt ohne bzw. mit geringer Druckbelastung anlaufen lassen (Tippbetrieb).
 - ⇒ Nach max. 30 s muss sich ein Durchfluss eingestellt haben.
- d) Das Produkt einige Minuten drucklos oder mit geringem Druck betreiben.
- e) Das System möglichst an der höchsten Stelle entlüften.
- f) Die Druckbelastung stufenweise bis zum gewünschten Betriebsdruck steigern.
- g) Das System so lange betreiben, bis der endgültige Betriebszustand erreicht ist.
- h) Die Betriebsdaten kontrollieren.
 - ⇒ **Wartungstabelle [► 42]**
- i) Die Betriebsdaten der Erstinbetriebnahme zum späteren Vergleich dokumentieren.
- j) Den Niveaustand des Betriebsmediums in der Anlage überprüfen.
- k) Den Füllstand der Vorlageflüssigkeit (wenn vorhanden) überprüfen.
- l) Das Produkt auf Undichtigkeiten überprüfen.
- m) Alle Verschraubungen auf Leckagen überprüfen und bei Bedarf nachziehen.

TIPP



Um eine konstante und zuverlässige Funktion des Produkts sicherzustellen, wird eine erstmalige Wartung des Produkts 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

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



⚠ GEFAHR

Rotierende Teile

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

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



⚠ WARNUNG

Offenliegende Zahnräder

Zahnräder können Finger und Hände einziehen und zerquetschen.

- a) Nicht in die Zahnräder greifen.



⚠ WARNUNG

Versagen drucktragender Teile durch Überlast

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeiten.

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



⚠ VORSICHT

Heiße Oberflächen

Verbrennungen der Haut bei Berührung.

- a) Bei Temperaturen $\geq 48^{\circ}\text{C}$ das Produkt erst abkühlen lassen.

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

Aushärtendes Medium kann das Produkt mechanisch blockieren und unbrauchbar machen.

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

8.2 Demontage

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

**HINWEIS**

Das konkrete Vorgehen zur Reinigung ist abhängig vom verwendeten Medium.

- a) Siehe dazu das Sicherheitsdatenblatt des verwendeten Mediums.

9 Wartung

9.1 Sicherheitshinweise für die Wartung



⚠ GEFAHR

Gefährliche Flüssigkeiten

Lebensgefahr beim Umgang mit gefährlichen Flüssigkeiten

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



⚠ GEFAHR

Rotierende Teile

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

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



⚠ WARNUNG

Versagen drucktragender Teile durch Überlast

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeiten.

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



⚠ VORSICHT

Heiße Oberflächen

Verbrennungen der Haut bei Berührung.

- a) Bei Temperaturen $\geq 48^{\circ}\text{C}$ das Produkt erst abkühlen lassen.

9.2 Wartungsarbeiten

TIPP



Kontrolle und Dokumentation der Betriebsdaten

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

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

HINWEIS



Schutzeinrichtungen und Hinweise

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

9.3 Wartungshinweise

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

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

TIPP



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

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

Bei Bedarf Ersatzteillisten und Zusammenbauzeichnungen beim Hersteller anfordern.
Hierzu Rücksprache mit dem Hersteller halten.

HINWEIS



Gewährleistung

Bei nicht sachgerechter Ausführung erlischt jegliche Gewährleistung.

9.4 Wartungstabelle

9.4.1 Wartungstabelle

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

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

9.4.2 Kontrolle Betriebsdruck

Der Betriebsdruck wird über die Manometer angezeigt.

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

9.4.3 Kontrolle Medientemperatur

Die Medientemperatur wird über den Temperatursensor gemessen.

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

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

9.4.4 Kontrolle Gerätetemperatur

Die Oberflächentemperatur im Bereich der Lager messen.

9.4.5 Kontrolle Potenzialausgleich

Potenzialausgleich auf festen Sitz und Funktion überprüfen.

9.4.6 Kontrolle Zustand Betriebsflüssigkeit

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

- Betriebsflüssigkeit bei entsprechender Veränderung austauschen.

9.4.7 Hörgkontrolle Ungewöhnliche Geräusche

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

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

9.4.8 Reinigung

Staubablagerungen und Schmutz mit einem feuchten, sauberen Lappen entfernen.

9.4.9 Sichtkontrolle Leckage

Hierbei ist auf eine Leckage von Anschlussverbindungen zu achten.

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

9.4.10 Sichtkontrolle Zustand Getriebe

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

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

9.4.11 Sichtkontrolle Zustand Gehäuseteile

Wichtige Kontrollstellen sind die Stirnseiten der Radkammer.

9.4.12 Sichtkontrolle Zustand Gleitlager

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

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

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

9.4.13 Sichtkontrolle Zustand Wellenabdichtung

Hierbei auf Leckagemengen und unzulässige Temperaturerhöhungen achten.

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

9.4.14 Sichtkontrolle Zustand Vorsatzlager

Das Vorsatzlager gehört zu den Verschleißteilen.

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

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

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

9.4.15 Austausch Vorsatzlager

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

Dazu bei Bedarf Ersatzteillisten und Zusammenbauzeichnungen beim Hersteller anfordern.

Es dürfen nur vom Hersteller freigegebene Ersatzteile verwendet werden.

9.4.16 Austausch Gleitlager

Austausch geschieht ausschließlich durch den Hersteller.

Rücksprache mit dem Hersteller halten.

9.4.17 Austausch Wellenabdichtung

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

Dazu bei Bedarf Ersatzteillisten und Zusammenbauzeichnungen beim Hersteller anfordern.

Es dürfen nur vom Hersteller freigegebene Ersatzteile verwendet werden.

9.4.18 Austausch Sonstige Dichtungen

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

Dazu bei Bedarf Ersatzteillisten und Zusammenbauzeichnungen beim Hersteller anfordern.

Es dürfen nur vom Hersteller freigegebene Ersatzteile verwendet werden.

10 Instandsetzung

10.1 Sicherheitshinweise für die Instandsetzung



⚠ GEFAHR

Gefährliche Flüssigkeiten

Lebensgefahr beim Umgang mit gefährlichen Flüssigkeiten

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



⚠ GEFAHR

Rotierende Teile

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

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



⚠ WARNUNG

Versagen drucktragender Teile durch Überlast

Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile.

Verletzungsgefahr durch herausspritzende Flüssigkeiten.

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



⚠ VORSICHT

Heiße Oberflächen

Verbrennungen der Haut bei Berührung.

- a) Bei Temperaturen $\geq 48^{\circ}\text{C}$ das Produkt erst abkühlen lassen.

10.2 Allgemein

Die Instandsetzung umfasst:

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

Reparatur durch den Hersteller

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



HINWEIS

Gerät enthält Gefahrstoffe

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

Reparatur durch den Errichter/Betreiber

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

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



HINWEIS

Gewährleistung

Bei nicht sachgerechter Ausführung erlischt jegliche Gewährleistung.



HINWEIS

Schutzeinrichtungen und Hinweise

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

10.3 Störungstabelle

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

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

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

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