

Diese Betriebsanleitung und Wartungsanleitung ist vor Montage und Inbetriebnahme der Pumpe zu beachten. Jede JESCO Pumpe wird nach den Angaben der Bestelldaten ausgelegt, geprüft und ausgeliefert. Sollten sich zu einem späteren Zeitpunkt die Betriebsverhältnisse ändern (z.B. anderes Fördermedium, Viskosität, Temperatur, Zulaufverhältnisse etc.), so muß von Fall zu Fall von uns überprüft und gegebenenfalls bestätigt werden, ob die Pumpe entsprechend betrieben werden kann. Für Schaden, welche durch falschen Einsatz und Nichtbeachtung der Betriebsanweisung entstehen, wird keine Haftung übernommen.

## Allgemeines

### Beschreibung Pumpe

Chemie-Kreiselpumpen werden zur Förderung von Säuren und Laugen und anderen niedrig-viskosen, aggressiven Flüssigkeiten und neutralen Medien eingesetzt. Vor Auslieferung wird an jeder Pumpe eine Funktionsprüfung mit Messung von Fördermenge, Förderhöhe und Stromaufnahme des Antriebsmotors durchgeführt. Jede Pumpe hat ein Schild mit der Typenbezeichnung und der Leistung und ein entsprechendes mit den Motor-daten. Bei Rückfragen ist auf diese Schilder Bezug zu nehmen.

### Beschreibung Gleitringdichtung

Gleitringdichtungen bestehen in ihrer Grundform aus zwei absolut planen Flächen. Die eine Fläche rotiert mit der Welle, die zweite ist stationär angeordnet. Die Dichtwirkung wird erreicht durch den unmittelbaren Kontakt der beiden planen Flächen. Der stationäre Gegenring ist üblicherweise fest eingebaut.

Der Gleitring wird axial und radial beweglich angeordnet, um die im Betrieb auftretenden Wellenauslenkungen ausgleichen zu können. Diese axiale Beweglichkeit ermöglicht den Einbau von Gleit-ringdichtungen innerhalb praktikabler Fertigungstoleranzen, wobei die erforderliche Genauigkeit von der Konstruktion der Gleitringdichtung abhängt.

### Typ B2i

Einfachwirkend, belastet, innenliegend und drehrichtungsunabhängig. Kombination der Gleitwerkstoffe in Siliziumkarbid (C2/SiC). Balgwerkstoffe und Nebendichtungen aus EPDM oder FPM. Metallische Teile aus Edelstahl (1.4571) oder Hastelloy C4.

### Typ B2Q

Einfachwirkend, belastet, innenliegend und drehrichtungsunabhängig mit Quenchkammer. Die Quenchkammer wird atmosphärensseitig mit einem Wellendichtring abgedichtet und dient zur Verhinderung von Ablagerungen und/oder zur Senkung der Temperatur im Gleitringdichtungsbereich.

Kombination der Gleitwerkstoffe in Siliziumkarbid (C2/SiC). Balgwerkstoffe und Nebendichtungen aus EPDM oder FPM. Metallische Teile aus Edelstahl (1.4571) oder Hastelloy C4.

### Typ B2D

Doppeltwirkend, belastet, innenliegend und drehrichtungsunabhängig in «Back-to-back»-Anordnung mit Sperrkammer. Die «Back-to-back»-Anordnung ist die gebräuchlichste Form der Doppeldichtung für schwierige und chemisch besonders aggressive Medien. Kombination der Gleitwerkstoffe in Siliziumkarbid (C2/SiC). Balgwerkstoffe und Nebendichtungen aus EPDM oder FPM. Metallische Teile aus Edelstahl (1.4571).

### Quenchflüssigkeit

Als Quenchflüssigkeit wird eine saubere, meist kalte Flüssigkeit verwendet, welche mit dem Medium eine gute Verträglichkeit aufweisen muss, um eventuell chemische Reaktionen zu vermeiden. Der Quenchdruck soll max. 0,5 bar betragen.

Aufgabe der Quenchung:

- Verhinderung von Kristallisationsringen (Luftabschluss)
- Aufnahme der Leckage
- Kühlung der Gleitringe
- Überwachung der Leckage
- Schmierfilm-Stabilisierung bei Vakuumbetrieb

### Wichtig:

Um Trockenlauf am atmosphärensseitigen Radialdichtring zu vermeiden, müssen mit einer Quenchkammer ausgerüstete Dichtungssysteme immer mit Quenchflüssigkeit versorgt werden (siehe Quenchflüssigkeits-Installation).

### Sperrflüssigkeit

Zur Funktion brauchen «Back-to-back»- Doppeldichtungen eine Sperrflüssigkeit, die unter Druck steht und von unten nach oben durch den Dichtungsraum fließt. Der Sperrdruck muss 1-2 bar höher als der maximale Druck des abzudichtenden Mediums sein, so dass beide Dichtungen nur die neutrale Sperrflüssigkeit abzudichten haben. Die Sperrflüssigkeit muss eine gute Verträglichkeit mit dem Fördermedium aufweisen.

Aufgabe der Sperrung:

- Verhindern von Kontakt zwischen Förderflüssigkeit und Atmosphäre
- Schmierfilmbildung zwischen den Gleitringen
- Kühlung der Gleitringe Überwachung der Leckrate

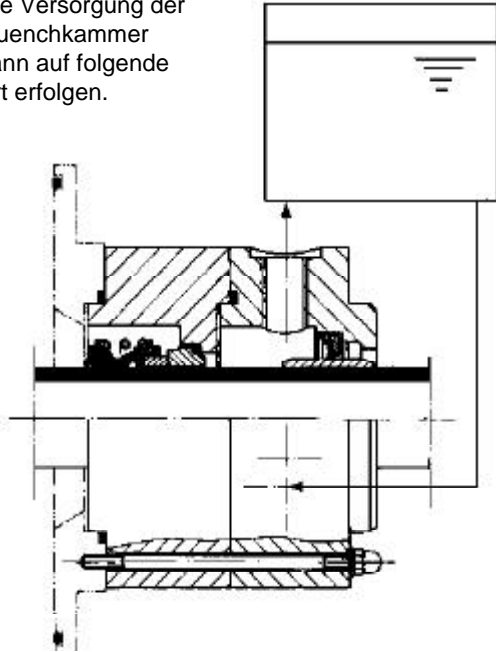
### Wichtig:

Um Trockenlauf an der atmosphärensseitigen Gleitringdichtung zu vermeiden, müssen mit einer Sperrkammer versehene Dichtungssysteme immer mit Sperrflüssigkeit versorgt werden (siehe Sperrflüssigkeits-Installation).

## Versorgungssysteme zu Gleitringdichtungen

### Quenchflüssigkeits - Installation

Die Versorgung der Quenchkammer kann auf folgende Art erfolgen.



Quenchflüssigkeit aus hochliegendem Behälter; Umlauf der Flüssigkeit durch Thermosiphonwirkung oder zusätzliche Pumpeinrichtung

Anforderungen an die Quenchflüssigkeit

- Verträglichkeit mit dem abzudichtenden Medium
- Eignung bezüglich Korrosionsbeständigkeit aller berührten Teile
- Feststofffrei
- darf nicht zu Ablagerungen neigen
- gute Schmiereigenschaften
- hohe spezifische Wärmekapazität
- hohe Verdampfungstemperatur
- umweltfreundlich
- gute Beschaffbarkeit und Verfügbarkeit
- der Quenchdruck soll max. 0,5 bar betragen

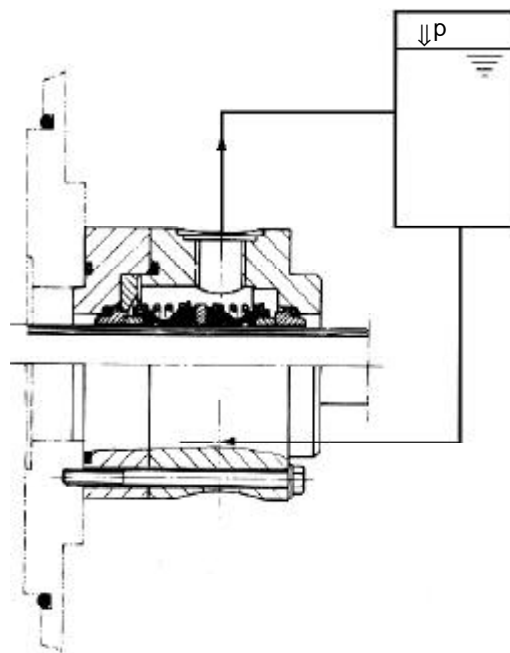
### Sperrflüssigkeits-Installation

Grundsätzlich benötigen doppelwirkende Gleitringdichtungen zur Funktionsfähigkeit ein Sperrsystem, welches folgende Bedingungen erfüllt:

- Der Raum zwischen produktseitiger und atmosphärensseitiger Gleitringdichtung muss mit sauberer Sperrflüssigkeit gefüllt sein.
- Der Sperrdruck muss während des Betriebes immer 1,0 bis 2,0 bar höher als der abzudichtende Druck sein.

### Installationsschemata für Sperrsysteme:

Sperrsystem mit Thermosiphonkreislauf



### Anforderungen an die Sperrflüssigkeit

- Verträglichkeit mit dem abzudichtenden Medium
- Eignung bezüglich Korrosionsbeständigkeit aller berührten Teile
- feststofffrei
- darf nicht zu Ablagerungen neigen
- gute Schmiereigenschaften
- hohe spezifische Wärmekapazität
- hohe Verdampfungstemperatur
- umweltfreundlich
- gute Beschaffbarkeit und Verfügbarkeit
- der Sperrdruck muss während des Betriebes immer 1,0 bis 2,0 bar höher als der abzudichtende Druck sein

### Anmerkung zur Temperatur:

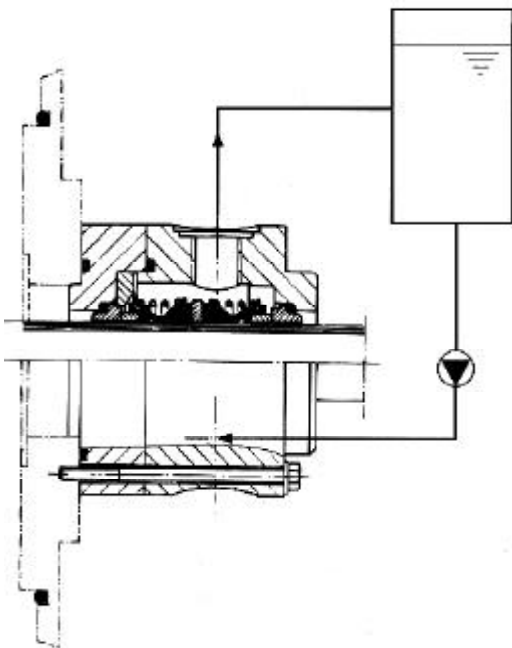
Die Austrittstemperatur darf 60° C nicht übersteigen bzw. sollte ca. 40 °C unter der Verdampfungstemperatur der Sperrflüssigkeit liegen.

- Zur Vermeidung von Überhitzung in der Sperrkammer soll ein steter Flüssigkeits-Austausch stattfinden (über Thermosiphonwirkung oder zusätzliche Umwälzvorrichtung).

Aus diesen Grundbedingungen ergeben sich folgende an das Sperrsystem gestellte Aufgaben:

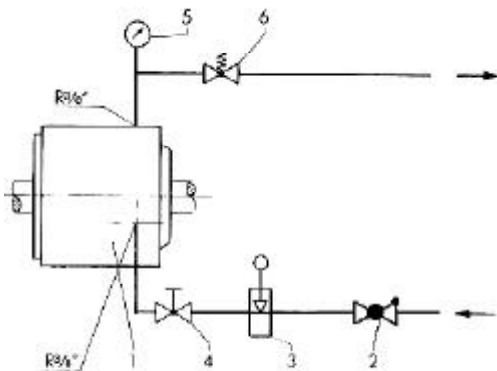
- Druckaufbau in der Sperrkammer
- Leckage-Ausgleich
- Umwälzung der Sperrflüssigkeit

Sperrsystem mit Umwälzeinrichtung ausserhalb der Gleitringdichtung



#### Regelung des Sperrdruckes

Die Regelung des Sperrdruckes kann entsprechend dem folgenden Schema erfolgen:



Benennung

- |                                |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| 1 Sperrkammer                  | 4 Mengenregelventil   |
| 2 Rückschlagventil             | 5 Manometer (0-10bar) |
| 3 Schwimmer Durchflussanzeiger | 6 Druckhafteventil    |

#### Transport und Lagerung der Pumpe

Beim Transport und für die Lagerung von Kunststoff-kreiselpumpen sind unter normalen Umweltverhältnissen keine besonderen Vorkehrungen notwendig. Bei Umgebungstemperaturen unter minus 10° C ist jedoch speziell darauf zu achten, dass insbesondere metallische Gussteile gegen Stossbeanspruchungen durch eine entsprechende Verpackung geschützt sind. Die Stutzen der Pumpe müssen verschlossen sein. Bei der Inbetriebnahme einer mehrjährig eingelagerten Pumpe sind folgende Massnahmen zu treffen:

- Elastomer-Dichtungen auf elastische Eigenschaften prüfen - allenfalls ersetzen.
- Drehfähigkeit der Gleitringdichtungen überprüfen - allenfalls Pumpenkopf mit Wasser füllen und nach einigen Minuten nochmals Funktion prüfen. Ist die Drehfähigkeit noch nicht gewährleistet, GLRD instand setzen.

#### Gewährleistung

Vor der Auslieferung wird jede Pumpe einer Funktionsprüfung mit Messung von Förderstrom, Förderhöhe und Stromaufnahme des Antriebsmotors unterzogen. Eine Gewährleistung betreffend die Werkstoffbeständigkeit kann nur übernommen werden, wenn bei Auslegung des Aggregates die genauen Betriebsbedingungen bekannt waren.

Von der Gewährleistung ausgeschlossen sind sämtliche Dichtungselemente sowie Schaden als Folge von Missachtung vorliegender Betriebs- und Wartungsanleitungen.

Übergeordnet gelten unsere «Allgemeinen Lieferbedingungen».

#### Allgemeine sicherheitstechnische Hinweise

Die Betriebssicherheit der Pumpe ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet (siehe Datenblatt). Das Abführen der Leckage umweltgefährdender Fördergüter muss den gesetzlichen Bestimmungen entsprechen. Unfallgefahren beim Montieren und Demontieren beachten. Standsicherheit der Pumpe beim Montieren gewährleisten. Montageteile gegen Sturz sichern. Lose Teile abstützen bzw. unterlegen. Anschlussflansche, Gewindebohrungen und sonstige Öffnungen an Pumpen müssen während Transport und Lagerung verschlossen sein.

#### EG-Maschinenrichtlinien

- Arbeiten am kompletten Pumpenaggregat dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal durchgeführt werden.
- Gemäss Maschinenrichtlinien 89/392/EWG gelten diese Pumpenaggregate nicht als Maschine, können jedoch in eine als Maschine geltende Installation eingebaut werden. In diesem Falle ist nachfolgender Hinweis zu beachten.



#### Hinweis

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die Inbetriebnahme so lange untersagt ist, bis festgestellt wurde, dass diese Maschine (Anlage), in die diese Produkte eingebaut werden, den Bestimmungen der EG- Maschinenrichtlinien 89/392/EWG entspricht. Eine entsprechende Konformitätserklärung kann verlangt werden.

### Installation

#### Befestigung der Pumpe

Die Pumpe soll mit entsprechenden Befestigungsschrauben an den Pumpenfüssen auf einem planen, stabilen Unterbau befestigt werden.

#### Nennweiten

Die Nennweiten der Rohrleitungen sollten grösser als die Pumpenstutzen gewählt werden. Bei kurzen Rohrleitungen soll die Nennweite so gross sein, dass der Strömungswiderstand, insbesondere der Saugleitung, möglichst gering ist. Bei langen Rohrleitungen sollte die wirtschaftliche Nennweite von Fall zu Fall ermittelt werden.

#### Querschnitts- und Richtungsänderungen

Plötzliche Querschnitts- und Richtungsänderungen sowie allzu scharfe Krümmungen sind zu vermeiden.

#### Abstützung und Flanschmontage

Die Rohrleitungen sind spannungsfrei an die Pumpe anzuschließen. Sie sind nahe der Pumpe abzustützen und sollen sich leicht anschrauben lassen, um Verspannungen zu vermeiden.

#### Saug- bzw. Zulaufleitung

##### Ungleiche Nennweiten

Ungleiche Nennweiten von Saugstutzen und horizontalen Saugleitungen sind durch exzentrische Übergangsstücke auszugleichen (siehe Pt. 2.3.2).

#### Verlegen

Um Luftsackbildung zu vermeiden, muss die Saugleitung steigend, die Zulaufleitung mit leichtem Gefälle zur Pumpe hin verlegt werden. Erlauben die örtlichen Verhältnisse kein stetiges Ansteigen der Saugleitung, so ist an deren höchster Stelle eine Entlüftungsmöglichkeit vorzusehen.

#### Fussventil und Saugkorb (Saugbetrieb)

Bei Saugbetrieb muss die Saugleitung mit einem Fussventil ausgerüstet sein, welches das Leerlaufen von Pumpe und Saugleitung bei Stillstand verhindert. Der Saugkorb ist so anzubringen, dass weder Schmutz aus dem Sumpf, noch Luft vom Flüssigkeitsspiegel her eindringen kann.

#### Absperrarmatur

In die Druckleitung ist nahe der Pumpe eine Absperrarmatur einzubauen, um den Förderstrom regeln zu können.

#### Rücklaufsicherung

Bei langen Druckleitungen oder höheren Drücken ist eine Rücklaufsicherung zu installieren. Die Pumpe wird mechanisch entlastet, und das Rücklaufen des Fördermediums wird vermieden. Dadurch können auch schädliche Druckschläge auf Pumpe und Fussventil vermieden werden.

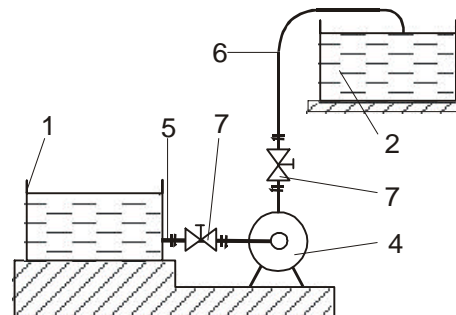
#### Saugverhalten

Chemie-Motorblockpumpen sind nicht selbstsaugend. Sie arbeiten nur dann einwandfrei, wenn das Medium zuläuft. Bei sauberen Medien kann durch Einsatz eines Fussventils die Pumpe unter Saugbetrieb arbeiten. Bei Installation eines Vorlagebehälters ist Saugbetrieb ebenfalls möglich (siehe Installationsbeispiele).

#### Installationsbeispiele

##### Zulaufbetrieb

Bei dieser Installationsart ist die Pumpe weitgehend vor Trockenlauf geschützt, da sie immer geflutet ist. Über entsprechende Messvorrichtungen kann das Niveau zuverlässig kontrolliert werden.

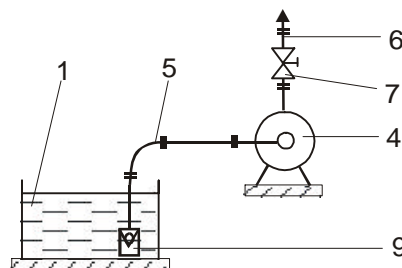


##### Legende

- |                   |                    |                  |
|-------------------|--------------------|------------------|
| 1 Vorratsbehälter | 2 Aufnahmebehälter | 4 Kreiselpumpe   |
| 5 Saugleitung     | 6 Druckleitung     | 7 Absperrarmatur |

##### Saugbetrieb mit Fussventil

Diese Ansaugart ist nur beim Fördern von sauberen Medien, welche ein sicheres Funktionieren des Rückschlagventils gewährleisten, zu empfehlen.

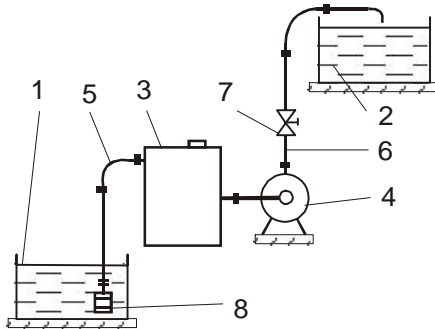


##### Legende

- |                   |                  |                    |
|-------------------|------------------|--------------------|
| 1 Vorratsbehälter | 4 Kreiselpumpe   | 5 Saugleitung      |
| 6 Druckleitung    | 7 Absperrarmatur | 9 Rückschlagventil |

**Saugbetrieb mit Vorlagebehälter**

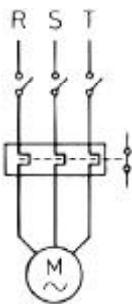
Der Vorlagebehälter wird vor der Inbetriebnahme gefüllt. Beim Fördern der Pumpe wird das Niveau im Vorlagebehälter konstant beibehalten, da durch den entstehenden Unterdruck das Fördermedium in den Vorlagebehälter gesaugt wird. Das Volumen des Vorlagebehälters ist der Förderleistung der Kreiselpumpe sowie dem Saugleitungsvolumen anzupassen.


**Legende**

- |                   |                    |                   |
|-------------------|--------------------|-------------------|
| 1 Vorratsbehälter | 2 Aufnahmebehälter | 3 Vorlagebehälter |
| 4 Kreiselpumpe    | 5 Saugleitung      | 6 Druckleitung    |
| 7 Absperrarmatur  | 8 Saugfilter       |                   |

**Elektrischer Anschluss**

Die an den Pumpen angebaute Elektromotoren sollen entsprechend den im Klemmenkasten-Deckel (Innenseite) aufgedruckten Anschlussvorschriften angeschlossen werden. Neben den üblichen Sicherungen ist jeder Pumpenmotor mit einem thermischen Motorschutzschalter zu schützen (siehe Abb.). Der externe elektrische Anschluss soll durch den Fachmann in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften vorgenommen werden.


**Motorendaten**

Drehstrommotor mit verlängerter Rotorwelle und verstärkter Lagerung; sonst nach IEC-Norm, Drehzahl 2900 min<sup>-1</sup>, Spannung 3x230/400 V, Isolationsklasse F, Schutzart IP 55, Bauform B3/B14.

Pumpentyp	Motornennleistung (kW)	Nennstrom (A)	
		230 V	400 V
MB 15 - 85	0,37	1,53	0,88
MB 20 - 100	1,1	4,3	2,5
MB 20 - 120	1,5	5,5	3,2
MB 25 - 140	2,2	7,8	4,5

**Inbetriebnahme**

Vor dem Anfahren muss die Anlage einwandfrei aufgefüllt entlüftet und völlig dicht sein.

**Auffüllen und Entlüften der Pumpe**

Das Auffüllen und Entlüften der Pumpe erfolgt zusammen mit dem Auffüllen und Entlüften der Anlage. Während des Auffüllens ist es empfehlenswert, die Pumpenwelle von Hand langsam zu drehen.

**Drehrichtung**

Die Drehrichtung des Motors muss mit dem auf dem Motorgehäuse angebrachten Drehrichtungspfeil übereinstimmen. Zur Drehrichtungskontrolle kann der Motor kurzzeitig eingeschaltet werden. Falsche Drehrichtung beeinträchtigt die Förderleistung und kann zu Schaden in der Pumpe führen.

**Anfahren**
**Absperrarmatur**

Die Absperrarmatur an der Druckleitung muss geschlossen sein.

**Motor einschalten**
**Unzureichende Entlüftung**

Erfolgt mit zunehmender Drehzahl kein Ansteigen der Förderhöhe: Pumpe abstellen und Anlage nochmals entlüften.

**Einstellen der Förderleistungswerte**

Noch Erreichen der Betriebsdrehzahl ist die druckseitige Absperrarmatur so weit zu öffnen, bis die erforderlichen Förderleistungswerte erreicht sind. Der Förderstrom kann unter Beachtung der maximalen Belastbarkeit des Motors vergrößert werden.

**Betrieb gegen geschlossene Absperrarmatur**

Der Betrieb gegen die geschlossene druckseitige Absperrarmatur ist unbedingt zu vermeiden, weil dadurch, neben Erwärmung der Förderflüssigkeit, Schaden an der Pumpe entstehen können.

**ACHTUNG**
**Trockenlauf**

Es muss unbedingt darauf geachtet werden, dass die Gleitringdichtung nicht trocken läuft - auch nicht kurzzeitig -, da dies zu Schäden an den Gleitflächen führt und dadurch die einwandfreie Funktion der Wellendichtung nicht mehr gewährleistet ist.

**Abschalten der Pumpe**
**Druckleitung**

Ist in der Druckleitung ein Rückschlag-Ventil eingebaut kann die Absperrarmatur geöffnet bleiben. Ist in der Druckleitung kein Rückschlag-Ventil eingebaut, muss die Absperrarmatur geschlossen werden.

**Motor**

Motor ausschalten.

**Wiedereinschalten der Pumpe**

Vor dem Wiedereinschalten muss kontrolliert werden, ob die Pumpenwelle stillsteht. Bei undichter oder nicht ganz geschlossener Absperrarmatur in der Druckleitung kann es vorkommen, dass durch Rückströmen der Förderflüssigkeit die Pumpenwelle rückwärtsdreht.

**Veränderung der Betriebsdaten****Grössere Dichte des Fördermediums**

Ist die Dichte des Fördermediums grösser als bei Bestellung bzw. bei der ursprünglichen Auslegung der Pumpe angenommen, muss unbedingt darauf geachtet werden, dass der Motor nicht überlastet wird.

**Grösserer Förderstrom**

Wird der Förderstrom im Vergleich zu den Bestelldaten bzw. zur ursprünglichen Auslegung der Pumpe vergrössert, ist unbedingt zu überprüfen, ob die vorhandene Zulaufhöhe noch ausreicht. Ein Unterschreiten der erforderlichen Zulaufhöhe würde zu Kavitation und somit zu Schaden an der Pumpe führen.

**3.9 Massnahmen bei längerer Betriebsunterbrechung**

Ist bei längerer Betriebsunterbrechung mit einer Änderung der Konzentration oder einer Auskristallisierung der Förderflüssigkeit zu rechnen, muss die Pumpe entleert und mit einer konservierenden Flüssigkeit durchspült werden.

**Wartung**

Chemie-Motorblockpumpen der Baureihe MB sind wartungsarm. Sie sind standardmässig mit einer hochwertigen, wartungsfreien Gleitringdichtung ausgerüstet. Diese stellt sich durch Federkraft selbst nach. Die Lager des Elektromotors sind dauergeschmiert. Somit beschränkt sich die Wartung des kompletten Pumpenaggregates lediglich auf das regelmässige Kontrollieren folgender Punkte:

- Bringt die Pumpe die geforderte Leistung (Förderstrom/Förderhöhe)?
- Sind an der Pumpe oder am Motor ungewöhnliche Geräusche oder Vibrationen festzustellen?
- Ist die Gleitringdichtung dicht?
- Ist die Erwärmung des Motors normal?

**Montage und Demontage**

Die Demontage von JESCO Kreiselpumpen sollte nur anhand der dargestellten Zeichnungen erfolgen.

**Spiralgehäuse**

- Lösen der Befestigungsschrauben Pos.7
- Spiralgehäuse Pos.1 noch vorn abziehen.

**Lauftrad**

- Lauftradkappe (nicht bei MB 15-85) Pos. 2a abschrauben (Linksgewinde).
- Befestigungsmutter Pos. 2b lösen.
- Schaufelrad nach vorn von der Motorwelle abziehen.
- Bei MB 15-85 Impeller, Pos 2, abdrehen (Linksgewinde).

**Gleitringdichtung**

- Rückenplatte (siehe Darstellung Gleitringdichtungen). Pos. 11 zusammen mit Gleitringdichtung vorsichtig noch vorn abziehen.
- Zum Ausbau des Gegenringflansches der Gleitringdichtung, Gegenringflansch Pos.12 bzw.43 von der Rückenplatte lösen. (Schrauben Pos 13 bzw. 34 lösen)

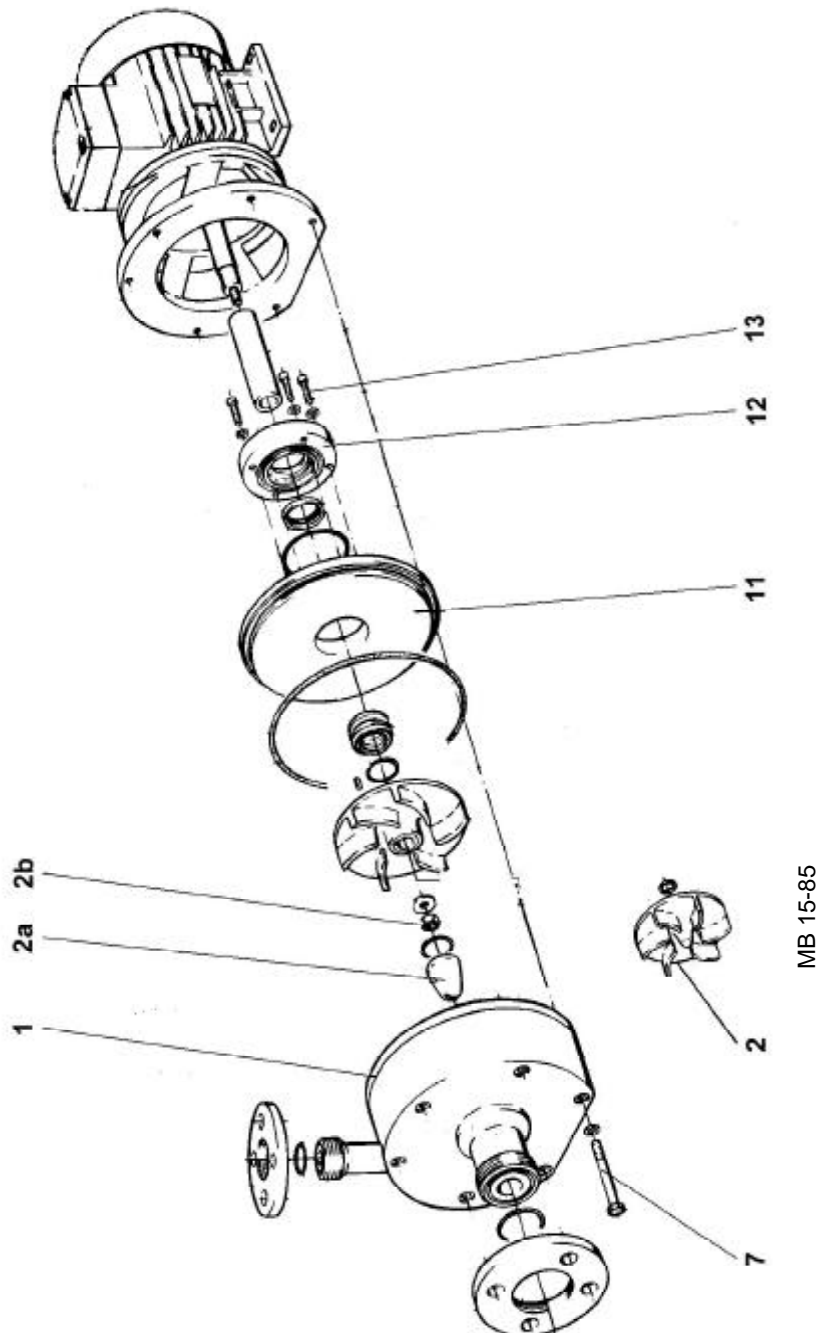
**Für die Montage der verwendeten Gleitringdichtungen sind die entsprechenden Einbauvorschriften zu beachten.**

**Montage der Pumpe**

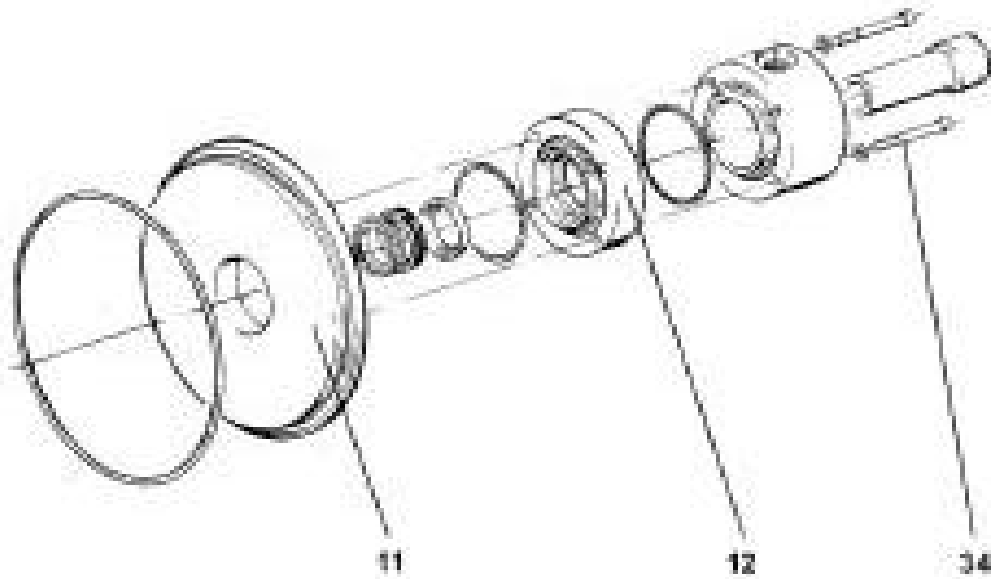
- Die Montage der Pumpe erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.
- Auf einwandfreien Sitz der O-Ringe ist zu achten. (Generell neue O-Ringe einsetzen.)
- Auf spannungsfreie Montage ist unbedingt zu achten.

Baugröße MB 15 - 85

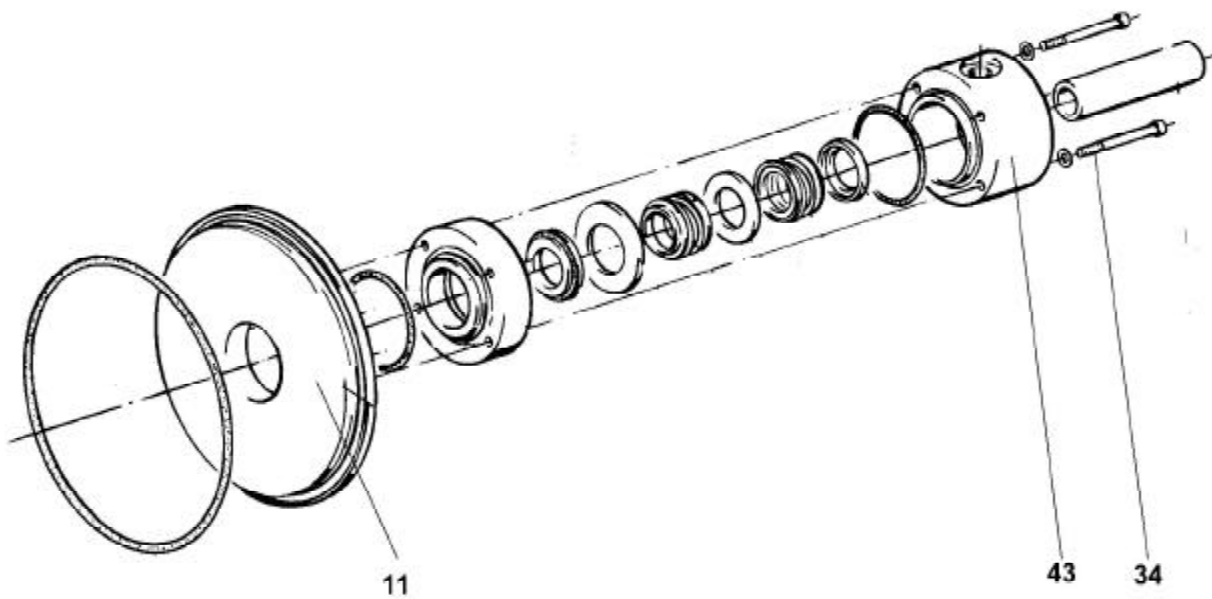
Gleitringdichtung einfachwirkend innenliegend Typ B2I



# Chemie-Motorblockpumpe MB



mit Quenchkammer, Typ B2Q



Gleitringdichtung, doppelwirkend,  
mit Sperrkammer, Typ B2D



## 5. Störungen, Ursachen und deren Beseitigung

Die nachfolgende Übersicht ist als Anleitung für eventuell auftretende Störungen und deren mögliche Ursachen anzusehen. Treten Störungen auf, die hier nicht genannt

sind, oder lassen diese sich nicht auf die angegebenen Ursachen zurückführen und beheben, empfehlen wir Rückfrage beim Lieferanten.

Störung	Ursache	Behebung
Pumpe fördert nicht	Drehrichtung des Motors falsch	2 Netzleitungen vertauschen (nur bei Drehstau)
	Pumpe saugt Luft	Saugleitung, Fussventil und Gleitringdichtung auf Dichtigkeit prüfen
	Pumpe nicht ausreichend angefüllt	Anfüllen bis zum Druckstutzen
	Saugleitung enthält Luftsäcke	Leitung so verlegen, dass die Luft entweichen kann
	Gegendruck ist grösser als der max. Pumpendruck	Grössere Pumpe einsetzen
Pumpe fördert zuwenig	Absperrarmatur in Saug- und Druckleitung nicht vollständig geöffnet	Absperrarmatur vollständig öffnen
	Verstopfung der Rohrleitung oder des Laufrades	Rohrleitungen oder Laufrad reinigen
	Geodatische Förderhöhe zu gross	Grössere Pumpe einsetzen
	Rohrleitungswiderstände grösser als angenommen	Grössere Rohrleitungsquerschnitte verlegen oder grössere Pumpe einsetzen
	Saughöhe zu gross evtl. (Dampf bildung in der Pumpe, Kavitation)	Saugkorb, Fussventil und Saugleitung reinigen, Querschnitt vergrössern oder Pumpe tiefer setzen
	Viskosität des Fördermediums höher als angenommen	Verdünnen oder vorwärmen (max. Betriebstemperatur beachten)
	Ansaugen von Luft	Saugleitung und Gleitringdichtung auf Dichtigkeit überprüfen Saugleitung abdichten, Gleitringdichtung ersetzen
Pumpe fördert zuviel	Die Anlagenförderhöhe ist niedriger als die Pumpenförderhöhe	- druckseitige Absperrarmatur drosseln - eventuell kleinere Pumpe einsetzen
Motor überlastet	Pumpe fördert zuviel	Siehe unter «Pumpe fördert zuviel»
	Feststoffe in der Pumpe	Pumpe öffnen und reinigen
	Laufrad läuft an infolge - lockerer Laufradbefestigung	- Laufradbefestigung prüfen und gegebenenfalls nachziehen
	- Laufrad durch zu hohe Temperatur deformiert	- Laufrad auswechseln und Ursache für die hohe Temperatur beseitigen
	Pumpe verspannt	Rohrleitungen spannungsfrei anschliessen
	Dichte oder Viskosität des Fördermediums zu gross	Förderdaten überprüfen, grösseren Motor anbauen
Unruhiger oder geräuschvoller Lauf	Pumpe fördert zuviel	Siehe unter «Pumpe fördert zuviel»
	Saughöhe zu gross	Siehe unter «Pumpe fördert zuwenig»
	Saugleitungsquerschnitt zu klein	Querschnitt vergrössern
	Saugseitige Absperrarmatur zu stark gedrosselt	Absperrarmatur öffnen
	Lagerschaden des Motors	Lager prüfen, gegebenenfalls erneuern
Wellendichtung (Gleitringdichtung tropft)	Gleitringdichtung verschlissen	Neue Gleitringdichtung einbauen
	Gleitringdichtung für das Fördermedium ungeeignet	Rückfrage beim Lieferanten - geeignete Dichtung einbauen
Pumpe tropft am Gehäuse	Rohrleitungen passen nicht in die Pumpenstutzen	Rohrleitungen genau anpassen
	Dichtungsmaterial ungeeignet	Richtiges Dichtungsmaterial einsetzen
	Spiralgehäuse undicht	- Anschlüsse und Befestigungsschrauben nachziehen - O-Ring überprüfen und evtl. erneuern