

Packo

A VERDER COMPANY

We optimize your flow

Gebruiksaanwijzing Packo-pompen

Mode d'emploi pompes Packo

Manual Packo pumps

Betriebsanleitung Packo-Pumpen

Manual de funcionamiento de bombas Packo

Инструкция по эксплуатации насосов Packo

Manuale d'istruzioni pompe Packo

Instrukcja obsługi pomp odśrodkowych Packo

Provozní návod odstředivých čerpadel Packo

www.verderliquids.com/int/en/packo

GEBRUIKSAANWIJZING PACKO-CENTRIFUGAALPOMPEN
MODE D'EMPLOI DE POMPES CENTRIFUGES PACKO
PACKO CENTRIFUGAL PUMP INSTRUCTION MANUAL
BETRIEBSANLEITUNG PACKO-KREISELPUMPEN
MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE BOMBAS PACKO
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ НАСОСОВ PACKO
MANUALE D'ISTRUZIONI POMPE PACKO
INSTRUKCJA OBSŁUGI POMP ODŚRODKOWYCH PACKO

**CRP, FMS, FP, ICP, IFF, KNM, MFF, IRP, MCP, MFP,
MSP, MWP, NMS, NP, PHP, PRP, VDK, VPC, IPP, FPP, SFP, MSCP, GFP**

**Nederlands • français • English • Deutsch
español • русский • italiano • Polski • český**

Konformitätserklärung laut Anlage IIA der Maschinenrichtlinie 2006/42

Wir,

Packo Inox Ltd,
Cardijnlaan 10 – Industriepark Heernisse
B-8600 DIKSMUIDE
BELGIEN

bestätigen, dass die Packo-Pumpe: Typ: , Pumpennummer
die obengenannte Richtlinie als auch die (harmonisierte) Norm EN 809, ENISO12100 vollständig erfüllt.

Wir machen Sie darauf aufmerksam, dass unsere Produkte in Maschinen und Anlagen eingebaut werden
müssen. Die Maschinenrichtlinie können nur dann Anwendung finden, wenn die gesamte Maschine
(Anlage) zusammengestellt ist und mit den gültigen Richtlinien der EG in Übereinstimmung gebracht ist.

Packo Inox Ltd, Cardijnlaan 10, B-8600 DIKSMUIDE, BELGIEN ist genehmigt das technische Hersteller-
dossier zusammen zu stellen.

Datum:

.....

Unterschrift:

.....

Wim Bonte
BU Manager pumps
Packo Inox Ltd

DEUTSCH

BETRIEBSANLEITUNG PUMPEN

**für die Serien CRP, FMS, FP, ICP, IFF, MFF, IRP, KNM,
MCP, MFP, MSP, MWP, NMS, NP, PHP, PRP,
IPP, FPP, SFP, MSCP, GFP, VPC und VDK**

Die Einhaltung der Hinweise und Vorschriften dieser Betriebsanleitung ist eine Grundlage für den reibungslosen Betrieb dieser Pumpen. Die Betriebsanleitung ist vom Montage- und Bedienungspersonal vor der Inbetriebnahme sorgfältig und vollständig durchzulesen und in allen Punkten zu beachten:

- **Sicherheit,**
- **Zuverlässigkeit,**
- **Lagerung,**
- **Einbau,**
- **Inbetriebnahme,**
- **Wartung,**
- **Reparatur.**

Ebenso sind örtliche Sicherheitsrichtlinien und UV-Vorschriften beim Umgang mit der Pumpe zu beachten. Diese Betriebsanleitung berücksichtigt weder alle möglichen Konstruktionseinzelheiten und Varianten noch alle möglichen Zufälligkeiten, die bei Montage, Betrieb und Wartung auftreten können.

Diese Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise, die bei Aufstellung, Betrieb und Wartung zu beachten sind und muss ständig am Einsatzort der Pumpe verfügbar sein. Falls eine Aussage in dieser Betriebsanleitung nicht eindeutig klar ist, nehmen Sie bitte Kontakt zu PACKO auf.

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines	97	5. Wirkungsweise der Pumpe	115
1.1. Hersteller und Ursprungsland	97	5.1. Betrieb bei geschlossenen Schieber, Mindest-Fördermengen	115
1.2. Urheberschutz	97	5.2. Druckstöße in Rohrleitungen	116
1.3. Angaben über das Erzeugnis	97	5.3. Betrieb mit Frequenzumrichter	116
1.4. Typenbezeichnung	98	5.4. Kurzzeitbetrieb	116
1.5. Schalldruckniveau	99	5.5. Vorläufige Außerbetriebnahme	117
2. Sicherheit	100	5.6. Definitive Außerbetriebnahme	117
2.1. Erklärung	100	5.7. Verhalten bei Störungen	117
2.2. Bestimmungsgemäße Verwendung	100	5.8. Aufhebung der Blockage	117
2.3. Warnungen und Sicherheitshinweise	101	6. Wartung, Ersatzteile und Reinigung	118
2.4. Pumpen die unter die Richtlinie 2014/34/EG fallen (ATEX)	104	6.1. Wartung des Motors	118
3. Transport und Zwischenlagerung	106	6.2. Gleitringdichtung	118
3.1. Transport	106	6.3. Ersatzteile	118
3.2. Zwischenlagerung	106	6.4. Reinigung	119
4. Installation und Inbetriebnahme	107	7. Störungen	120
4.1. Allgemeine Hinweise	107	8. Montage und Demontage	121
4.2. Anheben der Pumpe	107		
4.3. Aufstellungsort der Pumpe	107		
4.4. Motoranschluss	108		
4.5. Rohrleitungen	109		
4.6. Rohrleitungen für selbstansaugende und Luft verarbeitende Pumpen	111		
4.7. Rohrleitungen für Mehrphasenpumpen	112		
4.8. Pumpen mit gespülter Gleitringdichtung	113		
4.9. Inbetriebnahme	114		
4.10. Einschalten der Pumpe	114		

1. Allgemeines

1.1. Hersteller und Ursprungsland

PACKO INOX Ltd
Cardijnlaan 10 – Industriepark Heernisse
B-8600 Diksmuide
Belgien
Telefon: + 32 51 51 92 80
Telefax: + 32 51 51 92 99
E-mail: pumps.packo.be@verder.com

1.2. Urheberrecht

Diese Betriebsanleitung dient zur Unterstützung der Installation, des Gebrauchs und der Wartung der Pumpe (gemäß der EG-Maschinenrichtlinie). Sie wurde ursprünglich in den Sprachen niederländisch, englisch, französisch und deutsch vom Hersteller geschrieben. Alle weiteren Sprachen sind Übersetzungen der ursprünglichen Betriebsanleitung.

PACKO INOX Ltd besitzt die Urheberrechte an diesem Dokument. Diese Betriebsanleitung darf als Ganzes in die Betriebsanleitung der Anlage, in die diese Pumpe eingebaut wird, übernommen werden. Die Betriebsanleitung darf zur Schulung von Mitarbeitern benutzt werden. Jede andere Pub-

likation oder Übernahme dieser Betriebsanleitung ist verboten.

Diese Betriebsanleitung ist sorgfältig erstellt worden. Es ist jedoch unmöglich, sämtliche evtl. auftretenden Zufälligkeiten, die bei der Installation, im Betrieb oder bei der Wartung der Pumpe auftreten können, zu erfassen. Die Betriebssicherheit der Pumpe ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet. Es ist darauf zu achten, dass die Pumpe nur für die Anwendung eingesetzt wird, für die sie bestellt und gebaut wurde. Die unzureichende Anwendung kann zu Sachschäden und Verletzungen führen.

1.3. Angaben über das Erzeugnis

- Die Baureihen FP, NP, ICP, MCP, MFP, MWP, PHP, IPP und FPP sind einstufige Kreiselpumpen in Blockbauweise oder mit Lagerbock. Der Saugstutzen ist (zentral) axial angeordnet; der Druckstutzen tangential oder radial. Diese Pumpen werden zur Förderung von sauberen oder leicht verschmutzten Flüssigkeiten eingesetzt. Die Baureihe FP und MFP entspricht den hygienischen Vorschriften, die von der Nahrungsmittelindustrie gefordert werden. Die Baureihe PHP hat eine besonders hochwertige Verarbeitung, die bei der Bestellung gezielt vereinbart wird.
- Pumpen mit dem IMO-Suffix sind Eintauchpumpen, die vertikal neben dem Saugbehälter hängen.
- Pumpen der Baureihe IML und IMXL sind Eintauchkreiselpumpen. Diese Pumpen können nur vertikal aufgestellt werden. Nur die Pumpeinheit darf im Saugbehälter eingetaucht werden. Der Motor muss sich immer oberhalb des maximalen Flüssigkeitsniveaus befinden.
- Die Baureihen MSP und MSCP sind selbstansaugende Kreiselpumpen.
- Die VDK-, IFF-, MFF- und VPC-Serien eignen sich für die Förderung von Lebensmitteln mit einem geringen Feststoff-Anteil. Die maximale

Größe dieser Anteile ist 10 mm für die IFF und MFF-Typen und die Hälfte des Einlassdurchmessers für die VDK- und VPC-Typen. Diese Feststoff-Anteile können durch die Förderung beschädigt werden.

- Die Baureihen FMS und NMS sind mehrstufige Pumpen, die sich für die Förderung von kleinen Fördermengen bei großer Förderhöhe eignen.
- Die CRP-, PRP- und IRP-Typen sind spezielle Kreiselpumpen für die Förderung von gasbelasteten Flüssigkeiten (z.B. als CIP- Return Pumpen).

- Die SFP-Serie sind High Shearpumpen zum Emulgieren von Flüssigkeiten und Dispergieren von Pulvern in Flüssigkeiten.
- Die GFP-Serie sind Mehrphasenpumpen zum Pumpen von gasförmigen und schäumenden Flüssigkeiten.
- Weitere Information entnehmen Sie bitte unseren Prospekten.

1.4. Typenbezeichnung

Die Typenbezeichnung der Pumpe ist auf Auftragsbestätigung, CE-Erklärung, Rechnung und Typenschild angegeben:

PACKO INOX LTD DIKSMUIDE BELGIUM		Packo	
TYPE:			
Mat.code:			
Year:	S/N:	kg	
Q:	m³/h	H: m	
DO NOT RUN PUMP DRY			

Beispiel:

Typ: FP2/32-125/302

- FP2: Pumpenbaureihe
- 32: Nenndurchmesser des Druckstutzens
- 125: Laufrad-Nenndurchmesser, Größe des Pumpengehäuses
- 30: Motorleistung in kW verzehnfacht (30 = 3 kW)
- 2: Motor-Polzahl

Mat. Code: (O-140) D10S33KEW

- O: Laufrad-Ausführung (O = offen, C = geschlossen, SO = halboffen/geschlossen hinten, VO = vortex, A = axial; OI = offen mit Inducer; CI = geschlossen mit Inducer, OL = offen mit niedrigem Ferritgehalt), OP = offenes poliertes Laufrad

- 140: Durchmesser des montierten Laufrades
- D: Flansch-Anschluss nach: (D = DIN 11851, B = BSP Gewinde «männlich», C = BSP Gewinde «weiblich», E = EN1092- 1/02, F = EN1092-1/01, R = RJT, S = SMS, I = IDF, T = Tri-Clamp ISO 2852, M = Triclamp ASME BPE, O = Tri-clamp ISO 1127, N = ANSI-Flansche, V = DIN 11864-1, A = DIN-11864-2, W = APV- Flansche, P = Dänischer Standard)
- 10: Motorbaugröße dividiert durch zehn (abgerundet)
- S: Art der Abdichtung (S = Standard einfache Dichtung, A = sterile Dichtung, B = sterile Dichtung mit Quench, C = doppeltwirkende Gleitringdichtung mit steriler Produktdichtung, D = drucklose doppeltwirkende Gleitringdichtung, P = doppeltwirkende Gleitringdichtung mit Sperrflüssigkeit, Q = Quench, R = Quenchbehälter, I = Doppeldichtung Drucklos mit integrierte Zirkulation von Spülflüssigkeit, J = Sterile Doppeldichtung Drucklos mit integrierte Zirkulation von Spülflüssigkeit, K = Doppeldichtung unter Druck mit integrierter Zirkulation von Sperrflüssigkeit, O = O-ring Gleitringdichtung, N = O-ring Gleitringdichtung + Quench)

- 33: Durchmesser der primären Gleitringdichtung
- K: Werkstoffe der Gleitringdichtung (K = Kohle/Siliziumkarbid, S = Siliziumkarbid/ Siliziumkarbid, C = Kohle/Keramik, J = Siliziumprägnierte Kohle/Siliziumkarbid), N = NovaPad
- E: Elastomer-Werkstoff (E = EPDM, V = FKM, M = FEP ummanteltes Viton, S = Silikon für Pumpengehäuse O-Ring und EPDM in der Gleitringdichtung, K = Perfluorelastomer, Q = Silikon für Pumpengehäuse O-Ring und Perfluorelastomer in der Gleitringdichtung, P = Perbunan)
- W: Optionen (W = nur Motor und Pumpe, B = Motor, Pumpe und verstellbare Füße, S = Motor, Pumpe, verstellbare Füße und Motorschutzhaube, F = Rahmen ohne verstellbare Füße, T

= auf Rollwagen, U = auf Rollwagen mit Haube, G = tragbar, M = Maschinenfuß mit Gummisohle, N = Haube und Maschinenfuß mit Gummisohle, H = Edelstahlagerbock für Hydraulikmotor, P = Grauguss Lagerbock, Q = Grauguss Lagerbock mit Grundplatte und Motor, R = Grauguss Lagerbock mit Grundplatte, Motor und Haube)

Ein X im Code weist auf eine Sonderausführung hin.

Außerdem wird auch das Baujahr, die Bauwoche, die Seriennummer, (muss bei der Bestellung von Ersatzteilen angegeben werden), das Gewicht und der Betriebspunkt für den die Pumpe gebaut wurde, angegeben.

1.5. Schalldruckniveau

Der Lärmpegel, den eine Pumpe erzeugt, ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Die wichtigsten Faktoren sind dabei: Motorleistung, -drehzahl und -typ, sowie der Betriebspunkt der Pumpe und damit verbunden ein eventuelles Auftreten von Kavitation. Auch Lufteinschlüsse im gepumpten Medium können zu erhöhtem Lärm führen. In bestimmten Anlagen und Betriebspunkten kann das u.g. Schalldruckniveau überschritten werden.

Um die Schall erzeugenden Vibrationen an der Pumpe zu minimieren, sollten sämtliche zusätzlichen Schallquellen der Anlage abgeschaltet sein. Das niedrigste Schalldruckniveau erzielt man, indem man die Pumpe allein auf einem Betonboden montiert, oder Stoßdämpfer zwischen der Pumpe und dem Rahmen vorsieht. Das maximum Schalldruckniveau für Pumpen mit zweipoligen Motoren beträgt in normalen Betriebsumständen auf 50 Hz:

Potencia del motor	P < 11kW	11kW < P < 22kW	22kW < P < 45kW	45kW < P < 250kW
FP – NP – ICP – PHP – MCP – MFP – FPP – IPP – MWP – FMS – NMS – VDK – VPC	80 dB(A)	88 dB(A)	90 dB(A)	94 dB(A)
CRP – IRP – PRP – IFF – MFF – MSP – MSCP – GFP	85 dB(A)	88 dB(A)		

Für andere Drehzahlen sollen o.g. Werten wie folgt korrigiert werden:

Zweipolig 60Hz	+4 dB(A)
Vierpolig 50Hz	-10 dB(A)
Vierpolig 60Hz	-8 dB(A)
Sechspolig 50Hz	-15 dB(A)
Sechspolig 60Hz	-13 dB(A)

2. Sicherheit

2.1. Erklärung

Im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie:

Eine Pumpe darf nicht eigenständig funktionieren. Sie muss in eine Maschine oder Anlage eingebaut werden. Die Inbetriebnahme der Pumpe ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die diese Pumpe eingebaut werden soll, den Bestimmungen der EG-Maschinenricht-

linie (2006/42/EG) entspricht.

Wir behalten uns das Recht vor technische Änderungen vorzunehmen, die unter Umständen zur Verbesserung des Produktes notwendig sind, jedoch in dieser Anleitung noch nicht erwähnt worden sind.

2.2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Pumpe soll in eine Maschine oder Anlage eingebaut werden. Die Flüssigkeit, die über die Zulaufleitung in die Pumpe eintritt, wird durch das Laufrad beschleunigt. Unter Mitnahme des dadurch erhöhten Druckes, verlässt das Fördermedium die Pumpe durch den Druckstutzen in die Auslaufleitung. Dazu ist der Motor an ein elektrisches Netz, wie auf dem Motor-Leistungsschild angegeben, anzuschließen. Die erforderliche Motorleistung ist von der Fördermenge der Pumpe abhängig. Der Motor ist für den Betriebspunkt der Pumpe, der auf dem Typenschild angegeben ist, ausgewählt. Wird die Pumpe für einen abweichenden Betriebspunkt eingesetzt, ist die Verwendungsfähigkeit des installierten Motors zu prüfen.

Eine Pumpe ist für einen bestimmten Einsatzfall ausgelegt. Pumpenteile, Werkstoffe, Dichtungen und Motorleistung werden gewählt nach:

- der Förderflüssigkeit: Zusammensetzung, physikalische und chemische Eigenschaften;
- der geforderten Pumpenförderleistung: Druck, minimale und maximale Fördermenge;
- der verfügbaren Netzspannung;
- den Betriebsverhältnissen: Systemdruck,

Gasförderung, Anwesenheit von Festteilchen, Aufstellungsort, etc.

Die Viskosität der geförderten Flüssigkeit muss zwischen 0,35 cP und 1000 cP liegen (maximal 250 cP für FMS und NMS und maximal 10 cP für CRP, IRP und PRP). Die Flüssigkeit darf keine Luft (abgesehen von CRP-, IRP-, PRP-, MSCP-, GFP und MSP-Pumpen) oder Festteilchen (abgesehen von IFF-, MFF-, VPC- und VDK-Pumpen) enthalten. Der Systemdruck und die Temperatur der geförderten Flüssigkeit dürfen nicht höher sein als in Kapitel 2.3 beschrieben. Die Mindestfördermenge bei Dauerbetrieb beträgt 1 m³/h pro kW installierte Motorleistung. Für FMS- und NMS-Pumpen beträgt die Mindestfördermenge 0,5 m³/h, unabhängig von der installierten Motorleistung. Die Umgebungstemperatur muss zwischen 0°C und 40°C liegen.

Die Pumpe darf nicht höher als 1000 m über dem Meeresspiegel installiert werden.

Für Pumpen die unter die ATEX Richtlinie 2014/34/EG fallen, sind die Ratschläge auf der Konformitätserklärung Teil der bestimmungsgemäßen Verwendung.

Jede andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß und schließt daher eine Haftung durch den Hersteller PACKO aus. Alle in Kap. 2.3 angegebenen Sicherheitshinweise sind ein Teil der bestimmungsgemäßen Verwendung.

2.3. Warnungen und Sicherheitshinweise



Die Pumpe darf nicht eigenständig betrieben werden. Sie muss in eine Maschine oder Anlage eingebaut sein. Am Druckstutzen und Saugstutzen der Pumpe müssen immer Rohrleitungen angeschlossen werden.



Der Druck in den Rohrleitungen darf folgende Werte nicht überschreiten:

Pumpentyp	Maximum Druck bei Pumpen mit offenem Laufrad	Maximum Druck bei Pumpen mit geschlossenem Laufrad
FP4100 – FP4600 – KNM	Max 0.7 bar am Saugstutzen	
FP, NP & IFF 63, 66 und 68	Max 5 bar am Saugstutzen	
VDK und VPC Serlen	Max 2 bar am Saugstutzen	Max 4 bar am Druckstutzen
MSP und MSCP Serien	Max 2 bar am Saugstutzen	
FMS, NMS, FP1 und ICP1 Serien	Max 6 bar am Saugstutzen	
FPP, IPP	Max 40 bar am Saugstutzen	
Alle anderen Pumpenserien Typen 125 Typen 160 und 185 Typen 200 Typen 250 Typen 315	Max 13 bar am Saugstutzen Max 10 bar am Saugstutzen Max 4 bar am Saugstutzen Max 3 bar am Saugstutzen	Max 10 bar am Druckstutzen Max 12 bar am Druckstutzen Max 15 bar am Druckstutzen Max 8 bar am Druckstutzen

O.g. Werte sind die maximalen zulässigen Drucke für Pumpengehäuse und Hinterplatte. Der maximale zulässige Druck für die vollständige Pumpe hängt auch von dem Dichtungstyp ab. Die o.g. Werte gelten nur mit einer sterilen balanzierten Gleitringdichtung (Dichtungskonfigurationen A, B, C oder H). Es wird empfohlen Vorkehrungen zu treffen, die den Druck am Druckstutzen begrenzen.

Die maximale zulässige Drehzahl der Pumpe wird begrenzt durch:

- Der maximale Druck in den Rohrleitungen (siehe oben)
- Die Motorleistung. Wenn die Pumpe schneller dreht, braucht sie mehr Leistung.
- Die maximale Drehzahl darf jedoch nie höher sein als 3600 Umdrehungen pro Minute.

Wenn der Motor sehr langsam dreht, **wird seine Kühlung beeinträchtigt. Die minimale Drehzahl** für Pumpen mit zwei-, vier- und sechspoligem Motor ist 15 Hz und 25 Hz für Pumpen mit einem achtspoligen Motor.

Die maximale zulässige Temperatur des Fördermediums ist abhängig von den Dichtungen in der Pumpe und der Dampfspannung des Fördermediums. Für weitergehende Informationen, **nehmen Sie bitte Kontakt mit Packo auf.** Als Faustregel kann der kleinste **von folgenden einschränkenden Werten genommen werden:**

A. Maximale Betriebs-Temperatur für Gummi (abhängig von der Flüssigkeit): 90°C für Perbunan, 125°C für EPDM, 200°C für Viton, FEP und Kalrez, 110°C für Silikon Dichtungen.

B. Pumpen mit einfacher Gleitringdichtung: 15°C niedriger als der Siedepunkt des Fördermediums, bezogen auf den gemessenen Druck am Saugstutzen der Pumpe. Pumpen mit gespülter Dichtung (Quench oder Dobbeldichtung) können mit höheren Temperaturen betrieben werden, wenn die Spülung die Gleitflächen der Gleitringdichtungen ausreichend kühlt.

C. Um eine ausreichende Schmierung der Motorlager zu gewährleisten, müssen zur Förderung von Medien mit Temperaturen von über 150°C, spezielle Motoren eingesetzt werden.

D. Die maximale Temperatur für Pumpen mit einer Gleitringdichtung mit Kohle ist 120°C.



Führen heiße oder kalte Maschinenteile zu Gefahren bei der Förderung von Flüssigkeiten über 40°C oder unter 10°C, müssen diese Teile bauseitig gegen Berührung gesichert sein. Die Kühlung des Motors darf hierbei nicht beeinträchtigt werden.



Kontrollieren sie, ob das Fördermedium die Medium berührten Dichtungen in der Pumpe nicht angreift und kontrollieren sie die Dichtigkeit der Anschlüsse am Saug- und Druckstutzen der Pumpe. Bei Förderung giftiger oder flüchtiger Flüssigkeiten sorgen Sie für genügende Belüftung in der Nähe der Pumpe. Achten Sie darauf, dass im Fall von Leckage keine gesundheitsschädlichen Flüssigkeiten unkontrolliert abfließen.

Kontaktieren Sie PACKO bei der Förderung gefährlicher oder giftiger Produkte. Sofern die Pumpe ursprünglich für diesen Einsatzfall nicht ausgelegt worden ist, ist zu prüfen, ob die produktberührten Dichtungsmaterialien weiterhin eingesetzt werden können.

Nie mit den Füßen auf eine Pumpe steigen! Die Pumpe könnte beschädigt werden und ein Sturz kann zu Verletzungen führen.



Während der Montage, Demontage, Installation und Wartung der Pumpe, sollen **Sicherheitshandschuhe**, ein **Sicherheitshelm** und **Sicherheitschuhe** benutzt werden. Für Wartungsarbeiten an einer geöffneten Pumpe sind **Sicherheitsbrille** und **Maske** zu empfehlen. Während dieser Tätigkeit darf weder geraucht, gegessen oder getrunken werden. Die produktberührten Pumpenbauteile könnten mit Resten von gefährlichen Flüssigkeiten benetzt sein.

Der Einsatz von **beschädigten oder abgenutzten Pumpenbauteilen** kann unter Umständen zu Personenschäden führen.



Wird die Pumpe mit einer Kette oder Seilzug angehoben, so **darf die zulässige Belastung dieses Hebwerkzeuges nicht überschritten werden** (das Gewicht der Pumpe finden Sie auf dem Typenschild). Prüfen sie die Kette auf evtl. Beschädigungen. **Es ist verboten sich unter schwebenden Lasten aufzuhalten.** Die Pumpe darf nur so gehoben werden, wie es in dieser Betriebsanleitung beschrieben ist. Achten Sie darauf, dass die Finger nicht zwischen die Kette und die Pumpe gelangen können.



Der Anschluss des Motors an das elektrische Netz soll entsprechend der Norm EN 60204 und den örtlichen Vorschriften geschehen. **Ein Notstopp und elektrische Steuerung ist nach 2006/42/EG vorzusehen.**

Betreiben Sie die Pumpe nur bei der **auf dem Motor-Leistungsschild angegebenen elektrischen Spannung.** Zuwiderhandlung kann tödliche Folgen haben oder den Motor beschädigen.

Ist die Sicherung der Pumpe durchgebrannt, schalten sie den Hauptschalter aus und **schalten ihn erst wieder ein, wenn die Ursache der Störung gefunden und behoben ist.**



Es sollten besondere Vorkehrungen bei Stromausfall getroffen werden. **Die Pumpe darf nicht automatisch wieder anlaufen, wenn die Spannung im Netz zurückkehrt.** Bei manuellem Einschalten der Pumpe, ist darauf zu achten, dass niemand durch das Einschalten der Pumpe gefährdet wird.

Nur Eintauchpumpen mit der Bezeichnung IML und IMXL im Pumpencode können, im Medium eingetaucht, betrieben werden. Auch bei dieser Pumpenbauform muss der Motor immer mindestens 10 cm über der Oberseite des Behälters (maximalen Flüssigkeitsebene) installiert werden. Diese Pumpen werden nur vertikal aufgestellt.

Alle anderen PACKO Pumpen dürfen **nicht eingetaucht betrieben werden**. Treffen Sie Vorkehrungen, damit der Wasserstand bei einem Leck in der Anlage die Pumpe nicht überflutet.

Nur die Baureihen MSP und MSCP sind selbstansaugende Pumpen. Das Pumpengehäuse von selbstansaugenden Pumpen muss vor der ersten Inbetriebnahme (auch nach zwischenzeitlicher Entleerung) immer mit Flüssigkeit angefüllt werden. Alle weiteren Pumpen müssen mit **Fördermedium angefüllt sein** bevor Sie die Pumpe einschalten.



Arbeiten an der Pumpe sind nur im Stillstand und wenn die Stromzufuhr unterbrochen ist, durchzuführen.

Die Pumpe muss drucklos und entleert sein sowie Raumtemperatur (ca. 20°C) aufweisen, bevor Sie die Pumpe demontieren oder aus der Anlage ausbauen. Die saug- und druckseitigen Absperrarmaturen müssen geschlossen sein. Pumpen, die gesundheitsgefährdende Produkte fördern, müssen dekontaminiert werden. Kennzeichnen Sie den Schalter, damit niemand die Pumpe versehentlich einschalten kann während an der Pumpe noch gearbeitet wird, dass gilt besonders für eine dunkle und laute Umgebung.



Bestimmte Pumpentypen sind konform mit der europäischen Verordnung 1935/2004 EG (Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen). Die Verordnung ist jedoch nur für die Innenseite der Pumpe gültig. Die Anwender dieser Pumpen müssen sicherstellen, dass keine Feststoffe und/oder Flüssigkeiten von der Außenseite der Pumpe oder vom Motor mit den zu fördernden Lebensmitteln in Berührung kommen.

Bei Reparaturen sind immer die Original PACKO-Bauteile einzusetzen. Es ist mit Nachdruck verboten, ohne schriftliche Genehmigung von PACKO, nachträglich ein Laufrad mit einem anderen Durchmesser als den ursprünglich vor-

gesehenen Durchmesser einzubauen. Gleiches gilt für einen Motorwechsel bezüglich Leistung oder Drehzahl. Bei der Bestellung von Original PACKO-Teilen müssen die Angaben des Pumpen-Typenschildes (Seriennummer und Pumpentyp) angegeben werden.

Wird die Pumpe in einem anderen Betriebspunkt oder mit einer anderen Flüssigkeit als ursprünglich vorgesehen betrieben, so ist zu kontrollieren, ob die Leistung des installierten Motors noch ausreicht. Im Zweifelsfall kontaktieren Sie PACKO.

PACKO-Pumpen besitzen eine hohe Qualität und Zuverlässigkeit. Die Betriebssicherheit der Pumpe ist jedoch nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung, Bedienung durch Fachpersonal und laut dieser Betriebsanleitung gewährleistet. Bei Missachtung können Risiken für Umwelt oder Personen nicht ausgeschlossen werden. Der Betreiber ist dazu verpflichtet, zu prüfen, welche **Auswirkungen ein Defekt** der Pumpe auf die Umwelt hat und welche **zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen** zum Schutz von Personen ergriffen werden müssen.

Der Betrieb der Pumpe in unsicheren Umgebungen ist verboten.

Der Betreiber der Pumpe hat dafür zu sorgen, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert hat.

Neben den in dieser Anleitung gegebenen Hinweisen müssen die allgemeingültigen Vorschriften für Arbeitssicherheit und Unfallverhütung eingehalten werden. (u.a. 89/655/EG: Anwendung von Arbeitsmitteln)

Veränderungen, die die Sicherheit der Pumpe beeinträchtigen, sind nicht gestattet. Jede Betriebsart, die die Betriebssicherheit der Pumpe beeinträchtigt, ist verboten.

Für weitere Auskünfte kontaktieren Sie PACKO.

2.4. Pumpen die unter die Richtlinie 2014/34/EG fallen (ATEX)



PACKO ATEX Pumpen sind so entworfen und konstruiert, dass die Explosionsgefahr so gut wie möglich reduziert wird. Die Explosionsicherheit der Pumpe in der Anlage kann jedoch nur durch gemeinsame Vorsorgemaßnahmen des Pumpenherstellers PACKO und des Nutzers garantiert werden.

Die nachstehende Tabelle bietet eine Übersicht über die je nach Pumpentyp und Brennbarkeit der verpumpten Flüssigkeit unterschiedlichen Gefahren sowie mögliche Präventionsmaßnahmen.

Normal ansaugende Pumpen sind Pumpen der Serien FP, NP, ICP, PHP, MCP, MFP, MWP, FPP, IPP, SFP, FMS und NMS.

Pumpentyp	Gefahr		Trockenlauf Gleitringdichtung (heiße Gleitflächen sind eine Zündquelle)	Betrieb mit geschlossenem Ventil (Temperatur der Oberflächen kann die Temperaturklasse überschreiten)	Leck (entzündliche Flüssigkeit kann in die Umgebung kommen)
	Flüssigkeit				
Normal ansaugend	Nicht entzündliche Flüssigkeit	Entzündliche Flüssigkeit	Gespülte Dichtung oder Fördermengensystem durch den Betreiber zu installieren	Fördermengensystem durch den Betreiber zu installieren	<i>Keine Gefahr</i>
					Gespülte Dichtung oder präventive Wartung durch den Betreiber
Luft verarbeitend oder selbstansaugend	Nicht brennbare Flüssigkeit		Gespülte Dichtung		<i>Keine Gefahr</i>

Luft verarbeitende Pumpen sind Pumpen der Serien CRP, IRP, PRP und GFP.

Selbstansaugende Pumpen sind Pumpen der Serien MSP und MSCP.

Der Flammpunkt einer Flüssigkeit ist die niedrigste Temperatur, bei der sich über einer Flüssigkeit genug Dampf bildet, damit sie sich vermischt mit Luft entzünden kann.

Eine brennbare Flüssigkeit ist nicht entzündlich, solange die Temperatur niedriger als der Flammpunkt der Flüssigkeit ist. Wichtig ist, dass bestimmte Bauteile (vor allem die Gleitringdichtung und der Motor) der Pumpe wärmer sein können als die Temperatur der verpumpten Flüssigkeit. Wenn eine Gleitringdichtung trocken läuft, wird diese sehr

heiß (bis über 400°C). Deshalb muss eine Flüssigkeit mit einem Flammpunkt, der viel höher ist als die Temperatur, mit der sie verpumpt wird, bei der Beurteilung der Gefahren eines Trockenlaufs der Gleitringdichtung und des Leckrisikos dennoch als brennbar betrachtet werden.

Die Bereiche in der Tabelle mit *kursiv* geschriebenem Text weisen auf die Abwesenheit einer Gefahr hin.

Die Bereiche in der Tabelle mit **fett** geschriebenem Text weisen auf Gefahren hin, die durch Abänderungen an der Pumpe seitens des Pumpenherstellers PACKO vermieden werden können. Diese Abänderungen können die Gefahr jedoch nur bei korrektem Gebrauch verhindern.

Die Bereiche in der Tabelle mit unterstrichen geschriebenem Text weisen auf Gefahren hin, die der Betreiber der Pumpen verhindern muss.

Pumpen mit gespülter Gleitringdichtung

Es ist vom Betreiber der Pumpen sicherzustellen, dass die ausgewählte Spülflüssigkeit mit dem jeweiligen Werkstoff der Pumpe und der Gleitringdichtung verträglich und mit der zu pumpenden Flüssigkeit vollständig kompatibel ist. Die Sperrflüssigkeit darf mit der zu pumpenden Flüssigkeit kein explosives Gemisch oder explosive Gase bilden. Es muss eine kontinuierliche Zirkulation der Spülflüssigkeit garantiert werden. Bei nicht ausreichender Zirkulation aufgrund fehlender Spülflüssigkeit muss der Motor sofort angehalten werden. Andernfalls läuft die Gleitringdichtung trocken und verursacht gefährlich hohe Temperaturen. Wenn ein Quenchbehälter verwendet wird, muss der Spülflüssigkeitsstand im Behälter durch einem nach ATEX-genehmigten Niveausensor überwacht werden. Wenn der Flüssigkeitsstand im Behälter ansteigt, ist die Gleitringdichtung undicht und muss ausgetauscht werden. Wenn der Flüssigkeitsstand im Behälter sinkt, ist die Durchspülung der Quenchdichtungen nicht garantiert und die Dichtungen könnten trocken laufen. Der Behälter muss aufgefüllt werden. Die Temperatur im Quenchbehälter muss immer unter 75°C bleiben. Falls notwendig eine Kühlung vorsehen.

Die Pumpe darf niemals bei geschlossenem Ventil an der Saugseite und nicht länger als 1 Minute bei geschlossenem Ventil an der Druckseite betrieben werden. Wenn erforderlich, muss ein nach ATEX-zertifizierter Strömungssensor installiert werden, um dies zu garantieren.

Pumpen mit einfacher Dichtung

Die Förderung der Pumpe muss überwacht werden (z.B. durch einen ATEX-genehmigten Strömungssensor am Saugstutzen der Pumpe). Wenn keine Förderung wahrgenommen wird, muss der Motor sofort angehalten werden.

Eine Leckage bei der Förderung einer brennbaren Flüssigkeit ist ein ernstes Sicherheitsrisiko.

Der Betreiber muss die Folgen einer eventuellen Leckage einschätzen und die Kontrollhäufigkeit der Gleitringdichtung daran anpassen. Wenn eine Leckage bemerkt wird, muss die Pumpe angehalten und die Gleitringdichtung ausgetauscht werden. Mögliche Ursachen für den Verschleiß der Gleitringdichtung sind: das verpumpte Produkt oder ein Reinigungsmittel greifen die Elastomere chemisch oder thermisch an; Feststoffe im Medium, Kristallisierung, Aushärtung oder Verkleben, Trockenlauf oder Kavitation. Die Gleitringdichtung muss auf jeden Fall nach jeweils 3000 Betriebsstunden vorsorglich ausgetauscht werden.

Selbstansaugende und Luft verarbeitende Pumpen

Durch das Arbeitsprinzip einer selbstansaugenden oder luftverarbeitenden Pumpe gibt es Phasen, in denen die Pumpe ein Gemisch aus Luft und der verpumpten Flüssigkeit verarbeiten muss. Während dieser Phasen kann es zu einem kurzfristigen Trockenlauf der Gleitringdichtung kommen. Aus diesem Grund müssen selbstansaugende und luftverarbeitende Pumpen, die mit der Richtlinie 2014/34/ EG konform sein müssen, immer mit einer gespülten Gleitringdichtung ausgerüstet werden. Selbstansaugende und luftverarbeitende Pumpen dürfen nicht verwendet werden zum Fördern von brennbaren Flüssigkeiten. Durch die Vermischung von Luft und Fördermedium entsteht im Pumpengehäuse eine explosive Atmosphäre, im Gehäuse ist dann Zone 0.



Pumpen, die brennbare Flüssigkeiten fördern, müssen vor dem Start, während des Betriebs und bis nach dem Abschalten **immer mit Flüssigkeit gefüllt** sein. Dadurch wird verhindert, dass sich durch eine Luftblase im Gehäuse eine explosive Atmosphäre bildet. (Zone 0)

Pumpen mit ATEX Genehmigung dürfen nur saubere Flüssigkeiten ohne Feststoffe fördern. **Die maximale Temperatur der gepumpten Flüssigkeit beträgt 120 °C.**

D

Eexe Motoren dürfen nicht mit einem Frequenzumformer betrieben werden. Eexd(e) Motoren dürfen nur mit einem Frequenzumformer betrieben werden, wenn der Kaltleiter an den Frequenzumformer angeschlossen ist (im Falle einer Erhitzung des Motors wird dieser durch den FU abgeschaltet) und nach Änderung der Leistung des Motors. Leistungsänderung bedeutet, dass ein Motor der an einen Frequenzrichter angeschlossen ist, nicht die volle Leistung (über 50Hz) oder das volle Drehmoment (unter 50Hz) liefern kann. Wie stark die Leistungsänderung des Motors sein wird, ist abhängig vom Frequenzbereich in dem die Pumpe betrieben wird. Wenn dieser Bereich bekannt ist, kann PACKO ein zusätzliches Typenschild mit geändertem Drehmoment und Motorleistung liefern.

ATEX-Motoren dürfen **nicht lackiert** werden. Wenn die Farbschicht zu dick wird, könnte statische Elektrizität aufgebaut werden. Außerdem wäre dies eine zusätzliche Isolierschicht, wodurch die Temperaturklasse nicht mehr garantiert werden kann.



Wenn ein neuer Motor an die Pumpe montiert wird, muss kontrolliert werden, ob die Welle maximal 0.3mm Axialspiel bei einer Axialkraft von 10.000N hat. Dieses maximale Axialspiel muss im kalten und betriebswarmen Zustand überprüft und sichergestellt werden. Die Welle muss im Lager auf der Antriebsseite fixiert sein. Die Längenausdehnung der Welle erfolgt in Richtung des Lüfters.

Die Funktion der Überwachungseinrichtungen wie Füllstandssensor des Quenchbehälters und Strömungssensor sind durch den Betreiber zu überprüfen.

Die Pumpe muss vor externer Beschädigungen geschützt werden.

PACKO-Pumpen sind unter Gruppe II, Kategorie 2 und 3 klassifiziert. Gemäß Richtlinie 99/92/EG (ATEX 137) unterliegt es der Verantwortung des Nutzers, die Zone zu klassifizieren und die entsprechende Schutz- und Temperaturklasse des Motors zu wählen.

Die Empfehlungen auf der Konformitätserklärung müssen genau befolgt werden.

3. Transport und Zwischenlagerung

3.1. Transport

Die Pumpen werden in unserem Werk sorgfältig verpackt, so dass unter Ausschluss einer unsachgemäßen Behandlung während des Transportes keine Beschädigungen auftreten können. Die Pumpe ist in der Originalverpackung möglichst

unmittelbar zum Aufstellungsort zu transportieren und erst dort auszupacken. Ist die Verpackung beschädigt, so ist der Lieferant oder PACKO vor dem Auspacken zu verständigen.

3.2. Zwischenlagerung

Die Pumpe muss in einer trockenen (Luftfeuchtigkeit weniger als 60 %) und sauberen Umgebung, frei von Stößen und Vibrationen bei einer Temperatur zwischen 5°C und 40°C gelagert werden. Kondenswasserbildung kann die Motorwicklung und Metallteile angreifen.

In diesem Fall erlischt die Garantie. Wird die Pumpe für längere Zeit gelagert, so ist das Laufrad alle 2 Monate von Hand zu drehen. So wird ein Verkleben der Dichtungsflächen und eine Beschädigung der Motorlager vermieden.

4. Installation und Inbetriebnahme

4.1. Allgemeine Hinweise

Überprüfen Sie die Übereinstimmung der gelieferten Pumpen mit den Bestelldaten: Typenbeschreibung, Förderhöhe und Fördermenge auf dem Typenschild sind mit den Angaben in Ihrer

Bestellung zu vergleichen. Überprüfen Sie die Spannung, Frequenz und Leistung des Motors auf dem Motor-Leistungsschild.

4.2. Anheben der Pumpe

Für Pumpen, die nicht vom Hand angehoben werden können, wird der Verpackung ein Riemen beigelegt. Dieser Riemen kann benutzt werden, um die Pumpe aus der Verpackung zu heben. Pumpen ohne Motorschutzhaube können auch mit einem Kettenzug angehoben werden, der an der Transportöse des Motors befestigt wird.

Wenn das Pumpengehäuse mit einer Kranöse versehen ist, dann muss die Pumpe an beiden Ösen (der des Pumpengehäuses und an der des Motors zusammen) angehoben werden. Nach dem Anheben der Pumpe aus der Verpackung sollte die Pumpe auf einem Rollwagen bis an dem Platz der Installation transportiert werden.

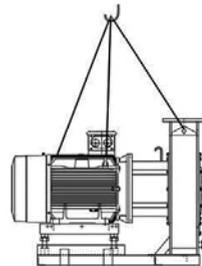
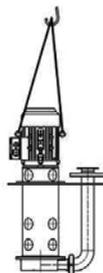
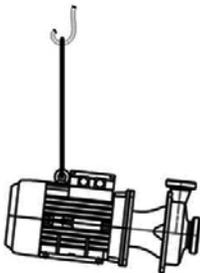
Wenn der Transportriemen entfernt wurde, darf ein weiteres Anheben nur noch mit der Transportöse

des Motors vorgenommen werden. Wenn das Pumpengehäuse mit einer Kranöse versehen ist, dann muss die Pumpe an beiden Ösen (der des Pumpengehäuses und an der des Motors zusammen) angehoben werden. Bei Pumpen mit Edelstahl – Schutzhaube, muss diese demontiert werden und wieder montiert werden, wenn der Motor elektrisch angeschlossen ist wie in 4.4 beschrieben. Nie einen einmal entfernten Transportriemen erneut befestigen. Wenn der Transportriemen von der Pumpe entfernt wurde, muss er vernichtet werden.



Niemals unter schwebenden Lasten aufhalten.

Die Pumpe vorsichtig absetzen um Schäden an der Pumpe zu vermeiden.



4.3. Aufstellungsort der Pumpe

Stellen Sie ausreichend Platz zur Verfügung, damit Montage- und Instandhaltungsarbeiten erleichtert werden. Achten Sie darauf, dass der Motor genügend Kühlluft ansaugen kann. Hinter dem Motor bzw. der Motorschutzhaube muss mindestens 10 cm Freiraum sein. Die maximale Umgebungstemperatur darf 40°C nicht überschreiten. Die Pumpe

darf nicht auf einer größeren Höhe als 1000 m über dem Meeresspiegel installiert werden. Eine standard Pumpe darf nicht in einer explosiven Umgebung oder in der Nähe von explosiven Stoffen aufgestellt werden. Pumpen mit Ex-geschützten Motoren nach 2014/34/EG (ATEX) sind optional lieferbar.

Die Pumpe ist direkt auf dem Untergrund oder Geräterahmen aufzustellen. Ein Ausgleich von Unebenheiten des Untergrundes erfolgt mittels Unterlagen oder mittels höhenverstellbarer FüÙe.

Die Pumpe muss so nahe wie möglich beim Vorratstank aufgestellt werden. Es ist darauf zu achten, dass der NPSHa mindestens 0,5 m größer ist, als der NPSHr der Pumpe im Betriebspunkt. Nur so kann Kavitation vermieden werden. Der NPSHa (Net Positive Suction Head available) ist der totale (statisch und dynamisch) absolute Druck am Saugstutzen der Pumpe vermindert um die Dampfspannung der Flüssigkeit. Dieser Wert ist die Summe des absoluten Druckes im Vorratstank plus der Höhe in m der Mediumsäule über dem Saugstutzen der Pumpe, abzüglich dem totalen Rohrreibungswiderstand zwischen der Pumpe und dem Tank und abzüglich der Dampfspannung des Mediums. Der NPSHr (Net Positive Suction Head required) ist in unseren technischen Unterlagen angegeben. Falls die Auslegung oder Beschaffenheit der Anlage im Bezug auf das Saugverhalten unklar ist, nehmen sie bitte Kontakt zu PACKO auf. Um eine gute Entlüftung der Pumpe zu gewährleisten, wird die Pumpe waagrecht aufgestellt

(Motorwelle horizontal) mit dem Druckstutzen senkrecht nach oben oder waagrecht nach rechts (vom Motor in Richtung Pumpengehäuse gesehen). Bei anderen Aufstellungen ist durch geeignete Maßnahmen für eine gute Entlüftung zu sorgen: Pumpengehäuse mit Entlüftungsanschluss sind eine Option.

Bei vertikaler Aufstellung der Pumpe (Motor oben) ist der Motor vor eindringendem Regenwasser durch eine Haube zu schützen. Die Pumpe darf nicht vertikal mit dem Motor nach unten aufgestellt werden. Eine MSP-, MSCP-, CRP-, PRP-, oder IRP-Pumpe wird immer waagrecht und mit dem Druckstutzen senkrecht nach oben aufgestellt.

Die Pumpe am Motorfuß auf dem Untergrund befestigen oder auf den höhenverstellbaren FüÙen aufstellen.

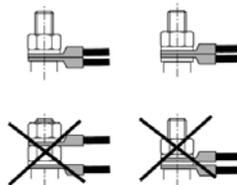
Bei Pumpen der Serien NPIM, ICP2IM und ICP3IM soll die Unterseite des Motors immer mindestens 10 cm über der Oberseite des Behälters, in dem die Pumpe hängt (IML und IMXL), oder neben dem die Pumpe hängt und ansaugt (IMO), hängen. Nur so kann garantiert werden, dass der Motor nie unter Wasser gelangt.

4.4. Motoranschluss

Der elektrische Anschluss darf nur von Fachkräften spannungslos gemacht werden. Dabei sind die Norm EN 60204 und die örtlichen VDE-Vorschriften zu beachten. Im Besonderen ist auf eine Erdung des Motors entsprechend den geltenden Normen im Aufstellungsland zu achten. Überprüfen Sie sicherheitshalber die auf dem Leistungsschild des Motors angegebene Spannung und Frequenz mit dem vorhandenen Stromnetz.

Die Schutzvorrichtungen und die Kabel der Spannungsversorgung sind abhängig von den auf dem Leistungsschild angegebenen Kenndaten auszuwählen. Der Spannungsabfall während des Anlaufs muss unter 3 % liegen.

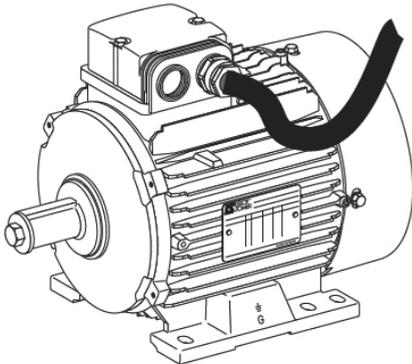
Die Muttern der Anschlussklemmen, Kabelschuhe und Versorgungskabel mit folgendem Drehmoment (Nm) anziehen:



Klemme	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
Stahl	2	3.2	5	10	20	35	65
Messing	1	2	3	6	12	20	50

Keine Unterlegscheiben oder Muttern zwischen den Kabelschuhen des Motors und den Kabelschuhen der angeschlossenen Kabel anbringen.

Die Dichtigkeit der PG-Verschraubung überprüfen: die PG-Verschraubung muss unbedingt mit dem Durchmesser des verwendeten Kabels übereinstimmen. Das Kabel mit einem Biegeradius nach Unten in den Klemmenkasten einführen. Dieser verhindert, dass Wasser durch die PG-Verschraubung eindringen kann (Kabel nach unten von dem Motor wegführen).



Den Anschluss entsprechend den Schaltungsangaben auf dem Leistungsschild und dem Plan im Klemmenkasten vornehmen. Treten Unklarheiten

zu einzelnen Angaben des Anschlussplans auf, so darf der Motor nicht angeschlossen werden. Bitte Rücksprache mit PACKO nehmen. Niemals die Drehrichtung des Motors bei geöffnetem Klemmenkasten kontrollieren. Der Installateur trägt die Verantwortung für die Einhaltung der am Ort der Installation geltenden Vorschriften, auch im Bezug auf die elektromagnetische Verträglichkeit.

Die auf dem Leistungsschild angegebene Spannung und Frequenz beachten: von den Spannungswerten nicht mehr als $\pm 5\%$ und von den Frequenzwerten nicht mehr als $\pm 1\%$ abweichen.

Für Pumpen mit einer Motorleistung größer als 7,5 kW müssen spezielle Anlaufvorkehrungen getroffen werden (Stern-Dreieck-Anlauf, Softstarter oder Anfahren mit Frequenzumrichter).

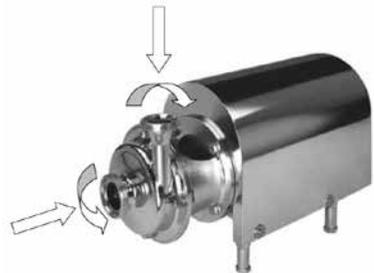
Motoren mit Kaltleiter sind eine Option. Wird der Motor zu heiß, so nimmt der Widerstand des Kaltleiters (der vom Klemmenkasten mit zwei Drähten nach außen geführt wird) schnell zu. Der Kaltleiter wird an einem Kaltleiterrelais oder Frequenzumrichter angeschlossen, die den Motor abschalten, falls dieser zu heiß wird.

Die Installation eines Überstromschutzes ist immer erforderlich.

4.5. Rohrleitungen

In unserem Versand werden der Druck- und Saugstutzen der Pumpe vor der Auslieferung mit Kunststoffstopfen verschlossen. Diese Stopfen sind vor dem Anschluss an die Rohrleitungen zu entfernen.

Rohrleitungen frostsicher verlegen und vor dem Anschluss an die Pumpe reinigen, so dass beim Anfahren keine Fremdkörper in die Pumpe gelangen können. Schließen Sie nur Rohrleitungen an, die nach dem Stand der Technik und für die jeweiligen Betriebsbedingungen ausgelegt sind. Sowohl Zulauf- als auch Druckleitung müssen abgestützt werden. Es sind Vorkehrungen zu treffen, um die Ausdehnung der Rohrleitungen durch warmes oder kaltes Fördergut abzufangen (z.B.: Kompensatoren aufstellen).



Die maximal zugelassene Kraft die auf die Anschlussstutzen der Pumpe eingesetzt werden darf, errechnet sich aus dem Rohrmaß des Anschlusses (in mm), multipliziert mit 8 Newton. Der maximale zugelassene Moment, ist das Rohrmaß des Anschlusses in mm, multipliziert mit 1 Nm.

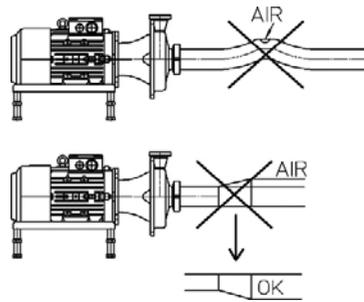
D

Für die Serien FP, NP, CRP und IRP 63, 66 und 68 müssen die oben erwähnten Werte halbiert werden. In der Zulaufleitung muss eine Absperrarmatur mit gleicher Rohrleitungsnennweite montiert werden. In der Druckleitung ist ebenfalls eine Absperrarmatur vorzusehen, so dass die Anlage zur Demontage der Pumpe vollkommen abgesperrt werden kann. Am Zulauf ein Entleerungsventil vorsehen. Die Rohrleitungen nach den vor Ort geltenden Richtlinien erden.

Der Querschnitt der Zulaufleitung muss mindestens mit der Nennweite des Saugstutzens der Pumpe übereinstimmen oder größer sein. Um Kavitation zu vermeiden müssen die Strömungswiderstände in der Zulaufleitung gering gehalten werden: das heißt, sie soll so kurz wie möglich sein, keinen Filter und so wenig Rohrbögen wie möglich enthalten. Rohrbögen müssen einen großen Krümmungsradius aufweisen. Wird ein Rohrbogen weniger als einen halben Meter (oder in einer Entfernung von weniger als acht Mal den Saugstutzen-Durchmesser) von der Pumpe entfernt montiert, so kann dieses den Wirkungsgrad der Pumpe negativ beeinflussen.

Alle Armaturen in der Zulaufleitung müssen einen Querschnitt entsprechend der Rohrleitungsnennweite haben.

Sind Festkörper im Vorratstank vorhanden, so darf der Anschluss der Zulaufleitung sich nicht am tiefsten Punkt des Vorratstanks befinden, sondern mindestens 1,5 x Durchmesser der Zulaufleitung über dem Boden des Vorratstanks. Ein Sieb ist in diesen Fällen zu empfehlen. Die max. Festkörpergröße beträgt 0,25 mm (ausgenommen sind die Pumpentypen VPC, VDK, MFF, MWP und IFF welche Feststoffen fördern können). Treten Festkörper im Fördergut auf, muss dieses bei der Bestellung mitgeteilt werden.



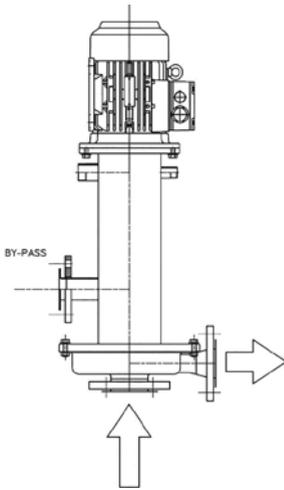
Bei der Saugleitungsführung ist darauf zu achten, dass die Bildung von Luftsäcken vermieden wird (keine Hochpunkte in die Saugleitung einbauen). Verlegen Sie die Zulaufleitung stets steigend zur Pumpe (1 %). Reduzierstücke müssen exzentrisch sein und so montiert werden, dass Luft der Rohrleitung entweichen kann, nicht für MSP, MSCP, CRP, PRP und IRP.

Der Vorratstank sollte höher als die Pumpe aufgestellt sein. (nicht erforderlich für die selbstansaugende Pumpentypen MSP und MSCP).

Die Bildung von Wirbeln in der Zuströmung vor der Pumpe muss unbedingt von vornherein verhindert werden. Wenn das Niveau der Flüssigkeit im Saugbehälter niedriger ist als 8 mal der Durchmesser der Saugleitung oberhalb des Saugstutzens, muss ein Strömungsbrecher in die Saugleitung eingeschweißt werden. So wird die Wirbelbildung verbunden mit dem Lufteinzug, vermieden.

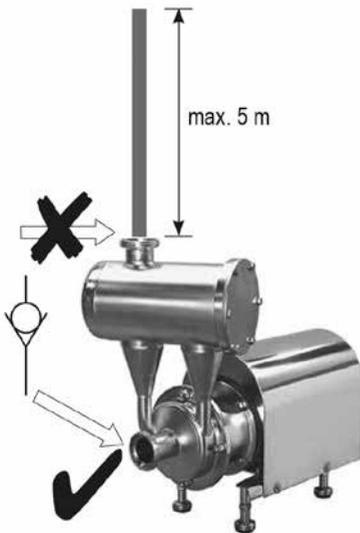
Länge und Nennweite der Druckleitung beeinflussen den Betriebspunkt der Pumpe. Da die Pumpenauslegung hierauf basiert, ist dafür zu sorgen, dass die Druckleitung, wie ursprünglich vorsehen, verlegt wird. Ein Manometer ist in der Druckleitung direkt am Druckstutzen der Pumpe vorzusehen.

Bei Pumpen mit einem Entleerventil am Pumpengehäuse muss das Ventil an eine drucklose Rohrleitung angeschlossen werden um die Entleerung der Pumpe zu gewährleisten. Wird das Entleerventil elektrisch oder pneumatisch betrieben, muss die Steuerung des Ventils in den Steuerkreis der Anlage oder Maschine integriert werden, mit dem auch die Pumpe angesteuert wird.



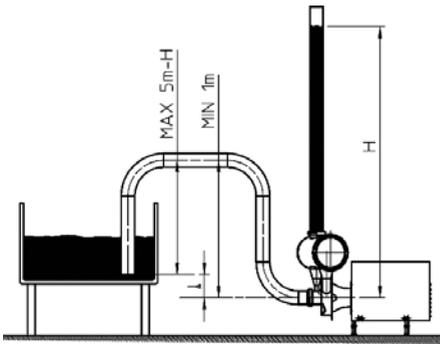
Bei Pumpen der Serien NPIMO, ICPIMO und MCPIMO gibt es in der Laterne einen „by-pass“ Anschluss. Dieser Anschluss muss mit dem Saugbehälter ohne Brücke verbunden werden: die Leitung zwischen diesem Überlauf und dem Saugbehälter darf nirgendwo höher sein als die Position dieses Überlaufs. Die Leitung zwischen dem By-pass und dem Saugbehälter darf keine Klappen enthalten. Obenan der Laterne befinden sich 2 BSP-Nippel. Mindestens einer dieser Nippel muss offen bleiben. Dieser Überlauf verhindert, dass Flüssigkeit in den Motor gelangt. Diese NPIMO, ICPIMO und MCPIMO müssen in einer solchen Höhe aufgehängt werden, dass die Flüssigkeit im Ansaugbehälter nie mehr als 5 cm unter den BSP-Stutzen in der Laterne ansteigt.

4.6. Rohrleitungen für selbstansaugende und Luft verarbeitende Pumpen



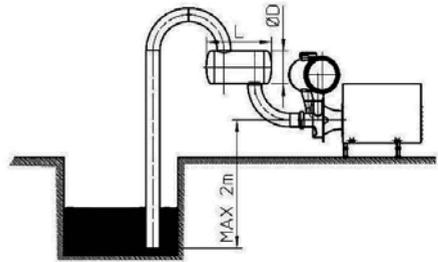
Bei selbstansaugenden Pumpen (Typen MSP und MSCP) und Pumpen für gasbelastete Medien (Typen CRP, IRP und PRP) ist die einwandfreie Funktion von der Verlegung der Druckleitung abhängig. Es ist notwendig, dass die Luft von der Druckseite der Pumpe aus frei entweichen kann. Wenn Hochpunkte in der Druckleitung vorkommen, wird sich die mitgeförderte Luft in diesen Hoch-

punkten sammeln. Die Konsequenz daraus ist, dass die Fähigkeit selbst anzusaugen bzw. Luft zu verarbeiten, stark nachlässt oder ganz zum Erliegen kommt. MSP- und MSCP-Pumpen können, in Abhängigkeit des Typs, maximal 6 bis 8 Meter Vakuum aufbauen. Die Ansaugzeit (Evakuierung der Gasblase aus der Saugleitung) des Fördermediums ist abhängig vom Pumpentyp und von der Länge und der Nennweite der Saugleitung. Die Zeit zum Aufbau des Vakuums ist umso länger, je größer die Dimensionierung der Saugleitung wird. Bitte beachten: die Höhe der Flüssigkeitssäule am Druckstutzen während der Phase der Luftverarbeitung, muss von der maximalen Ansaughöhe abgezogen werden. In die Druckleitung sollte kein Rückschlagventil eingebaut werden. Das sich unter dem Ventil aufbauende Luftpolster kann nicht entweichen, da das Ventil durch die darauf stehende Wassersäule zugehalten wird. Rückschlagventile sollten direkt an der Saugseite der Pumpe installiert werden. Um die optimale Wirkung im Hinblick auf die Gasverarbeitung der PRP-, CRP-, PRP- oder IRP-Pumpen gewährleisten zu können, sollte auf der Druckseite der Pumpe die anstehende Flüssigkeitssäule nicht höher als 5 m sein. Auch hier sollte ein Rückschlagventil immer direkt an der Saugseite der Pumpe installiert werden.



Eine luftverarbeitende Pumpe hat keinen Saugbehälter, der das Fördermedium beim Stillstand der Pumpe speichert. Deshalb muss bei der Konstruktion der Rohrleitung darauf geachtet werden, dass immer genügend Flüssigkeit im Pumpengehäuse verbleibt, die der Pumpe beim neuen Start die luftverarbeitende Wirkung sicherstellt.

Die Zulaufleitung von Pumpen, die Flüssigkeit über einen Rand saugen müssen, wird als Schwannenhals ausgeführt. Wichtig dabei ist, dass der Saugstutzen der Pumpe unterhalb der Unterkante des Saugrohres liegt. (Siehe Zeichnung)



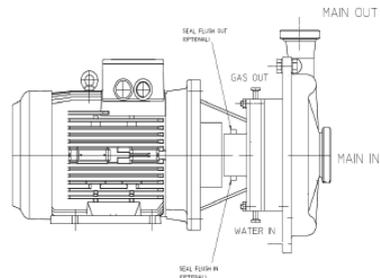
Wenn eine luftverarbeitende Pumpe Flüssigkeit aus einem tiefer liegenden Behälter ansaugen muss, muss ein Behälter in die Saugleitung eingebaut werden. In diesem Saugbehälter muss nach dem Abschalten der Pumpe noch ca. 4,5 Liter Flüssigkeit verbleiben für die Typen 32-125, 40-125, 40-160, 32-185 und 40-185 und 6 Litern für die anderen Pumpentypen. Ein Saugbehälter kann wie auf der nebenstehenden Zeichnung ausgeführt werden. Um 4,5 Litern speichern zu können, muss ein Behälter einen Durchmesser von ($\varnothing D$) 200mm haben und 350mm lang (L) sein. Für 6 Liter braucht man bei einem Durchmesser von 200mm eine Länge von 525mm.

4.7 Rohrleitungen für Mehrphasenpumpen

Bei Mehrphasenpumpen der GFP-Serie erfolgt die Absaugung frontal. Der Hauptauslass, aus dem der Produktfluss kommt, befindet sich am Pumpengehäuse. Es gibt einen Gasauslass und einen Wassereinlass im Laternenstück. Die Pumpe muss sich über den Gasauslass frei entgasen können. Daher sollte an diesem Gasauslass nicht mehr als 0,2 bar Druck herrschen. Zusätzlich zu Luft und Schaum tritt gepumpte Flüssigkeit immer über den Gasauslass aus. Normalerweise ist der Gasauslass mit dem Saugzylinder verbunden. In einem solchen Fall muss die Rücklaufleitung oberhalb des Flüssigkeitsspiegels im Sauggefäß angeschlossen werden. Über den Wassereinlass im Laternenstück können 20 Liter / Stunde extra reines Wasser zuge-

führt werden. Beim Pumpen von Flüssigkeiten ohne gelöste Partikel ist die Zufuhr von reinem Wasser in die Laterne nicht unbedingt erforderlich.

Achten Sie darauf, den Gasauslass und den Wassereinlass nicht mit dem Anschluss der (optionalen) doppelten Dichtungsspülung zu verwechseln.



4.8. Pumpen mit gespülter Gleitringdichtung

Bei einer Pumpe mit gespülter Dichtung werden die Gleitflächen der Gleitringdichtungen nicht durch das Fördermedium, sondern durch die externe Versorgung mit einer separaten Spülflüssigkeit geschmiert und/ oder gekühlt. Diese Spülflüssigkeit wird über zwei Anschlüsse an der Laterne, zu- und abgeführt. Unterschieden werden vier Arten von Spülung (zu erkennen am viertletzten Buchstaben im Pumpencode auf dem Typenschild der Pumpe: bei einer Pumpe ohne Spülung steht dort „S“, z.B.: S33KEN):

- Q oder B (Quench): der Quenchraum ist abgedichtet mit einem Radialwellendichtring;
- D oder C: drucklose doppelwirkende Gleitringdichtung;
- P: doppelwirkende Gleitringdichtung mit Sperrflüssigkeit.
- I, J oder K: gespülte Dichtung mit forcierter Zirkulation der Spülflüssigkeit

Falls es Unklarheiten über die Ausführung des Quenches gibt, nehmen sie bitte Kontakt zu PACKO auf.

Der Anschluss für die verschiedenen Spülungssysteme Q, B, D und C ist identisch und kann in zwei Ausführungen erfolgen:

Ausführung 1.: (Fig. 1) Der Zulaufstutzen des Anschlusses wird mit der mit der Pumpe mitgelieferten Drossel (nicht für die 60-Serien) angeschlossen und mit der Wasserleitung verbunden. Die Fördermenge ist so einzuregulieren, dass das Wasser langsam aus dem Ablaufstutzen an der Oberseite tropft ($\pm 10l/$ Stunde).

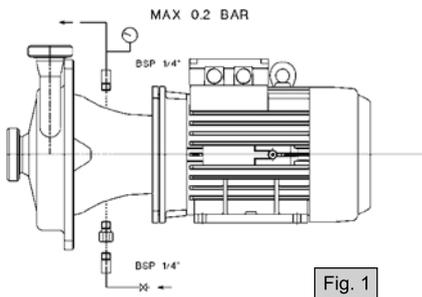


Fig. 1

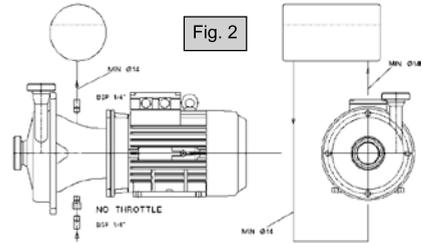


Fig. 2

Ausführung 2.: (Fig. 2) Man entfernt die mit der Pumpe mitgelieferte Drossel und schließt die Spülung an einem Quenchbehälter mit mindestens 5 Litern Inhalt an. Um für eine ausreichende Zirkulation der Spülflüssigkeit zu sorgen, sollte die Viskosität nicht höher als 10 centiPoise sein. Außerdem müssen die eingesetzten Schläuche einen inneren Durchmesser von mindestens 14 Millimeter haben und dürfen nicht länger als 2 Meter sein. Bei der Installation der Schläuche, ist darauf zu achten, dass keine Hochpunkte entstehen, in denen sich Luftposter bilden können, die die Zirkulation einschränken. Installieren Sie den Behälter ca. 20 Zentimeter oberhalb der Pumpe. Der Anschluss von beiden Schläuchen am Quenchbehälter soll unterhalb der Flüssigkeitsebene liegen. Der Quenchbehälter ist regelmäßig mit Flüssigkeit aufzufüllen und die freie Zirkulation ist zu überprüfen. Wenn die Temperatur der Sperrflüssigkeit im Behälter über 75°C ansteigt, muss ein Kühlsystem installiert werden. Oder man schließt das Sperrsystem als Durchflussquench an wie unter **Ausführung 1.** beschrieben ist. **Die Versionen I und J** werden in dieser zweiten Weise (mit Behälter) angeschlossen.

In beiden Fällen darf der Druck im Quenchraum nicht höher als 0.2 bar sein!

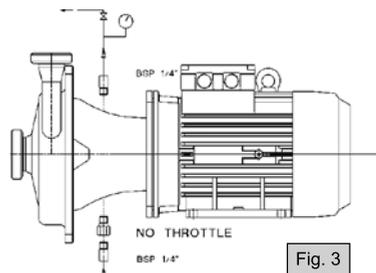


Fig. 3

Bei Spülungsart „P“ oder „K“ (Fig. 3) (Dobbeltdichtung mit Sperrflüssigkeit) muss der Druck im Quenchraum für Pumpen mit offenem Laufrad, immer mindestens 1 bar höher, als der Druck am Saugstutzen der Pumpe sein. Für Pumpen mit semi-offenem oder geschlossenem Laufrad muss der Sperrdruck mindestens 4 bar höher sein, als der Druck am Saugstutzen. Für mehrstufige (FMS und NMS) Pumpen muss der Druck im Quenchraum gleich dem Druck am Druckstutzen sein. Auch bei dieser Anschlussvariante, wird der Zulaufstutzen des Quenchraums, ohne die mitge-

lieferte Drossel mit der Wasserleitung verbunden. Hierbei ist ein Ventil am Ablaufstutzen des Sperrsystems zu installieren. Die Spülfördermenge ist mit dem oberen Ventil auf mindestens 10 Liter pro Uhr einzuregulieren. Um den Druck im Quenchraum zu messen, muss ein Manometer zwischen dem oberen Anschluss der Spülung an der Pumpe und dem Ventil installiert werden. Es gibt auf dem freien Markt (und bei PACKO) Apparate, die gleichzeitig den Druck im Quenchraum und die Spülfördermenge regeln. Diese Apparate sind zu empfehlen.

4.9. Inbetriebnahme



Pumpen die gebraucht werden zur Förderung von Lebensmitteln, müssen für die erste Verwendung gereinigt werden.

Bei Wiederinbetriebnahme nach längerem Stillstand ist die Beweglichkeit der Pumpenwelle von Hand zu prüfen.

Zur Inbetriebnahme muss die Drehrichtung des Motors geprüft werden. Bei Pumpen, die von einem Frequenzumrichter gespeist werden, wird dies am besten erreicht, indem die Pumpe kurzzeitig mit 5 Hz betrieben wird. Bei Pumpen, die direkt an das Stromnetz angeschlossen sind, starten Sie den Motor kurz und schalten ihn nach weniger als 1 Sekunde wieder aus.

Motorlüfter beobachten und so die Drehrichtung feststellen (die Lüfterschutzhaube des Motors niemals entfernen). Die richtige Drehrichtung ist am Leistungsschild der Pumpe mit einem Pfeil gekennzeichnet. Dreht der Motor falsch herum, muss der Motor ausgeschaltet und zwei Drähte im Klemmenkasten vertauscht werden. Wieder anschließen wie unter Punkt 4.4 beschrieben. Danach die Drehrichtung nochmals prüfen. Bei

kleinen Pumpen, bis 2,2 kW, wird die Überprüfung der Drehrichtung am besten ohne Flüssigkeit in der Pumpe durchgeführt. Bei größeren Pumpen empfehlen wir eine Überprüfung mit Flüssigkeit in der Pumpe.

Bei Pumpen in Lagerbock-Ausführung mit Ölschmierung ist der Ölpegel bis zur Mitte des Ölauges aufzufüllen. Das eingesetzte Öl soll eine Viskosität nach ISO VG68 haben. Den massiven Stopfen des Ölbehälters entfernen und durch einen mitgelieferten Kunststoffstopfen mit Druckaufhebungsschlot ersetzen.

Bei VDK-Pumpen mit ölgeschmierten Gleitringdichtungen, muss der massive Abdichtungsstopfen des Ölbad (wurde nur für den Transport eingesetzt) entfernt werden. Er wird durch den mitgelieferten Pegelstopfen ersetzt. Den Ölstand im Ölbad mit Hilfe des Pegels kontrollieren. Die Minimalebene ist die Unterseite des Pegels, die Maximalebene ist das obere Loch im Pegel. Werksseitig wird das Ölbad mit der Ölsorte „Black Point PL15“ von Fabrikanten „Van Meeuwen“ gefüllt. Auch andere Öle können eingesetzt werden (Viskosität zwischen 15 und 100 cP). Niemals verschiedene Öle mischen.

4.10. Einschalten der Pumpe

Wenn die Pumpe für eine längere Zeit eingelagert worden ist, so ist die Beweglichkeit der Pumpenwelle von Hand zu prüfen.

- Typen FP, ICP, NP, CRP, IRP, IFF, MFF, MCP, MFP, MWP, PRP, FMS, NMS, GFP, VDK, VPC,

FPP, IPP und PHP: Darauf achten, dass Pumpe und Zulaufleitung vollständig mit Flüssigkeit gefüllt sind und alle Armaturen in der Zulaufleitung vollständig geöffnet sind. Überprüfen sie das System auf Undichtigkeiten. **Eine undichte**

Pumpe oder eine undichte Anlage darf nicht in Betrieb genommen werden. Zum Anfahren der Pumpe wird die Absperrarmatur in der Druckleitung nahezu geschlossen. Nach etwa 10 Sekunden (für Pumpen, die mit einem Frequenzumrichter eingeschaltet werden, bis die Pumpe auf Nenndrehzahl ist) ist die Absperrarmatur in der Druck-/ Auslaufleitung langsam zu öffnen bis die gewünschte Fördermenge erreicht ist. Je weiter das druckseitige Ventil geöffnet wird, umso mehr wird der aufgenommene Motorstrom zunehmen. Der aufgenommene Motorstrom darf nicht größer sein, als der nominale Strom auf dem Typenschild des Motors.

- Typen MSP und MSCP: Darauf achten, dass das Pumpengehäuse genügend Flüssigkeit enthält. Bei der ersten Inbetriebnahme und nach jeder Entleerung der Pumpe (über den Entleerungsstutzen am Pumpengehäuse) ist das Pumpengehäuse mit Flüssigkeit aufzufüllen. Eine selbstansaugende Pumpe kann die Förderflüssigkeit in die Zulaufleitung saugen, jedoch nur unter der Bedingung, dass kein Druck am Druckstutzen der Pumpe ansteht. Daher muss die Absperrarmatur in der Druck-/Auslaufleitung ausreichend geöffnet sein. Überprüfen sie das System auf Undichtigkeiten. **Eine undichte Pumpe oder eine undichte Anlage darf nicht in Betrieb genommen werden.**

5. Wirkungsweise der Pumpe



Ohne Förderflüssigkeit darf die Pumpe nicht betrieben werden.



Eine Pumpe, die kavitiert sofort ausschalten.

5.1. Betrieb bei geschlossenen Schieber, Mindest-Fördermengen

Ein Betrieb bei vollständig geschlossener druckseitiger Absperrarmatur ist unbedingt zu vermeiden. Aufgrund der entstehenden großen Reibungsverluste im Pumpengehäuse, kann es innerhalb kürzester Zeit zur Verdampfung des Mediums kommen. Eine Mindestfördermenge von 1 m³/h pro kW installierte Motorleistung ist immer notwendig, außer bei FMS- und NMS- Pumpen, bei denen die Mindestfördermenge 0,5 m³/h beträgt und unabhängig von der Motorleistung ist. Pumpen, die für die Förderung von großen Mengen vorgesehen sind, jedoch im Betrieb für kleine Mengen eingesetzt werden, können sogar bei den angegebenen Mindestfördermengen instabil arbeiten und dadurch ungewöhnlich großem Verschleiß unterliegen.

Eine Pumpe darf nie bei geschlossener saugseitiger Absperrarmatur arbeiten. In diesem Fall kavitiert die Pumpe, wodurch Pumpenbauteile, wie z.B. Laufrad oder Gleitringdichtung beschädigt oder aus ihrem Sitz gesogen werden können. Bei vollautomatisch arbeitenden Anlagen ist darauf zu

achten, dass sämtliche Absperrarmaturen auf der Saugseite der Pumpe, vor dem Einschalten der Pumpe geöffnet werden.

Um die Schmierung der Gleitringdichtung in gasbelasteten pumpen (Typ CRP, IRP und PRP) und selbstansaugenden Pumpen (Typ MSP und MSCP) zu gewährleisten, müssen diese mindestens 20 % der Zeit Flüssigkeit ansaugen (und also höchstens 80 % der Zeit Luft). Ein Zeitraum, in dem nur Luft angesaugt wird, darf niemals länger als 5 Minuten dauern.

Bei Pumpen die versehen sind mit einem Heizmantel auf dem Pumpengehäuse oder auf der Hinterplatte dürfen das Saug- und Druckventil nie gleichzeitig geschlossen werden solange die Erwärmung anwesend ist; auch nicht wenn die Pumpe ausgeschaltet ist. Indem man eine abgeschlossene Menge Flüssigkeit erwärmt, können sehr hohe Drucke entstehen, **was zu Bruchschaden und ernsthafte Brandwunden führen kann.**

5.2. Druckstöße in Rohrleitungen



In Systemen mit Rohrleitungen führt jede abrupte Änderung des Betriebszustandes zu dynamischen Druckveränderungen. Diese Druckveränderungen (auch Druckschläge genannt) pflanzen sich in Wellen innerhalb von Rohrleitungen fort. Diese Druckschläge können bis zum 10 – fachen des Pumpendrucks anwachsen. Diese Druckspitzen sind in der Lage Rohrleitungen und Pumpe zu überlasten. Je länger die Rohrleitungen sind, um so einfacher können die Druckstöße entstehen.

Druckstöße lassen sich leichter vermeiden, wenn die Absperrarmatur in der Druckleitung nach dem Anfahren der Pumpe langsam, und nicht schlagartig, geöffnet werden.

Beim Abschalten der Pumpe ist die Armatur entsprechend langsam zu schließen. Von Magnetventilen, die abrupt öffnen oder schließen, ist abzuraten. Die Garantie erlischt für Schäden an einer Pumpe infolge von Druckstößen.

Zum Abregeln einer Pumpe, Absperrarmaturen niemals schlagartig schließen.

5.3. Betrieb mit Frequenzumrichter

Die Regelung der Fördermenge durch eine Drehzahlregelung des Motors ist die günstigste Art, da hierdurch der Wirkungsgrad der Pumpe nahezu konstant bleibt. Beim Betrieb mit einem Frequenzumrichter ist jedoch zu beachten, dass PACKO Standardpumpen für eine Arbeitsfrequenz von 50 Hz oder 60 Hz ausgelegt sind. Wenn eine Pumpe mit höheren Drehzahlen betrieben wird, kann auch mit einer kleinen Pumpe ein hoher Druck erzeugt werden. **Die benötigte Motorleistung nimmt entsprechend stark zu.** Motore die mit einem Frequenzumformer betrieben werden, werden heißer als Motore, die direkt angeschlossen sind. Bei höheren Drehzahlen steigt auch der Lärmpegel der Pumpe und des Motors. Zur Gewährleistung von **Zuverlässigkeit, Sicherheit und Betriebskomfort** wird die maximale zulässige Drehzahl der Pumpe begrenzt durch:

- Der maximale Druck in den Rohrleitungen (siehe oben 2.3)
- Die Motorleistung. Wenn die Pumpe schneller dreht, braucht sie viel mehr Leistung.

- Die maximale Leistung soll jedoch nie höher sein wie 3600 Umdrehungen pro Minute.

Wenn ein Motor sehr langsam dreht, **reicht die Kühlung des Motorlüfters nicht mehr aus.** Darum dürfen Pumpen im Dauerbetrieb nicht mit einer Frequenz unter 25 Hz betrieben werden für achtpolige Motoren und 15 Hz für zwei-, vier- und sechspolige Motoren.

Wenn der Drehzahlbereich zwischen diesen Grenzen ungenügend ist, nehmen sie bitte Kontakt zu PACKO auf für die Pumpe-Auswahl.

Motoren, die an einen Frequenzumrichter angeschlossen werden, müssen mit Kaltleitern bestellt werden.

Neben der Frequenz ist auch die Einstellung der Motorspannung sehr wichtig! Bei 50 Hz und 60 Hz Betrieb ist die auf dem Typenschild des Motors angegebene Spannung unbedingt einzuhalten! Bei niedrigeren Frequenzen muss die Spannung im Verhältnis auch abnehmen.

5.4. Kurzzeitbetrieb

Pumpen, die häufig ein- und wieder ausgeschaltet werden, unterliegen einem zusätzlichen Verschleiß. Daher sollte häufiges Ein- und Ausschalten der Pumpe möglichst vermieden werden.

Bei jeder Einschaltung des Motors entsteht ein hoher Motorstrom (Anlaufstrom), der den Motor zusätzlich aufwärmt. **Motore für Pumpen, die mehr als 5 mal pro Stunde ein- und wieder**

abgeschaltet werden, müssen mit eingebauten Kaltleitern bestellt werden.

Wird die Pumpe häufig ein- und ausgeschaltet, so muss dieses bei der Bestellung mitgeteilt werden. Diese Betriebsweise wird von PACKO bei der Motorauswahl besonders berücksichtigt.

5.5. Vorläufige Außerbetriebnahme

Nach dem Abschalten der Pumpe und bei der Stilllegung der Anlage müssen die Absperrarmaturen saug- und druckseitig geschlossen werden. Bei Pumpen mit Heizmantel auf dem Pumpengehäuse oder der Hinterplatte, muss auch diese Heizung außer Betrieb genommen werden. Falls das Fördermedium in der Anlage verbleibt, sind die

Schieber gegen versehentliches Öffnen zu sichern. Bei Frostgefahr, längeren Stillstandszeiten oder wenn die Flüssigkeit in der Pumpe erstarren könnte, ist die Pumpe zu entleeren, zu reinigen und gegen Einfrieren zu sichern.

5.6. Definitive Außerbetriebnahme

Obwohl die Packo-Pumpen extrem langlebig sind, kommt nach vielen Jahren der Service ein Zeitpunkt, an dem die Pumpe dauerhaft außer Betrieb gesetzt wird. Abgesehen von den Dichtungen und kleineren Teilen des Motors ist die Pumpe komplett in Metall gebaut. Dieses Metall kann über den Schrotthandel recycelt werden.

Bei kleineren Pumpen sind Motorlüfter und Lüfterhaube aus Kunststoff, diese können auch recycelt werden. Die Dichtungen und elektronischen Bauteile eines Frequenzumrichters, der eventuell auf dem Motor aufgebaut ist, müssen gemäß den geltenden örtlichen Umweltvorschriften verschrottet und entsorgt werden.

5.7. Verhalten bei Störungen

Starke Geräusche, ungewöhnliche Vibrationen oder Leckage deuten auf einen unnormalen Betrieb oder eine Störung hin. Versuchen Sie die Ursache der Störung zu finden. Bei einer Störung, die Sie nicht selbst beheben können, oder bei nicht

eindeutig erkennbarer Ursache, wenden Sie sich bitte sofort an PACKO. Während der Gewährleistungszeit sollen selbstständige Reparaturen nur mit Genehmigung von PACKO erfolgen.

5.8. Aufhebung der Blockage

Wenn das Laufrad nicht mehr frei drehen kann, muss die Pumpe ausgeschaltet und das Saug- und druckseitige Ventil geschlossen werden. Die Pumpe auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen, entleeren und aus dem Rohrsystem nehmen (falls notwendig dekontaminieren). Das Pumpengehäuse nach den Demontage-Richtlinien (Kapitel 8) demontieren. Feste und langfaserige Teile aus der Pumpe entfernen und das Pumpengehäuse wieder montieren. Vor der erneuten Montage der Pumpe in das Rohrsystem, mit der Hand am Ein-

lauf / Saugstutzen (bei MSP- und MSCP-Pumpen am Motorlüfter) kontrollieren ob das Laufrad frei dreht. Wenn dies nicht der Fall ist, dann muss die Pumpe vollständig demontiert und kontrolliert werden, welche Teile beschädigt sind und müssen diese durch originale Packo Ersatzteile ersetzt werden. Nachdem die Ursache der Blockage gefunden und behoben wurde, die Pumpe nach den Vorgaben von Kapitel 8 wieder montieren.

6. Wartung, Ersatzteile und Reinigung

6.1. Wartung des Motors

Kleine Motore haben lebensdauer geschmierte, wartungsfreie Lager. Von Motorbaugröße IEC 180 ab (22 kW bei 3000 min⁻¹ oder 18,5 kW bei 1500 min⁻¹) haben die Motore Schmiernippel zur Nachschmierung der Motorlager. Bei bestimmten Motorfabrikaten sind die Schmierintervalle auf dem Leistungsschild angegeben und müssen eingehalten werden. Für alle übrigen Motortypen sind die Wälzlager alle 2000 Arbeitsstunden nachzuschmieren (bei einer Umgebungstemperatur von 25°C). Bei einer Umgebungstemperatur von 40°C sind die Schmierintervalle zu halbieren.

Bei Pumpen in Lagerbock-Ausführung mit Ölschmierung ist der Ölstand im Ölauge regelmäßig zu kontrollieren und das Öl nach 3000 Betriebsstunden oder mindestens einmal pro Jahr zu wechseln. Die Wälzlager bei Fettschmierung werden nicht nachgeschmiert und haben eine Lebensdauer von ca. 20.000 Betriebsstunden. Dieser Wert ist Anhaltswert und hängt von verschiedenen Einflüssen ab. Die Wälzlager müssen ersetzt werden, wenn Anzeichen von Verschleiß auftreten (Vibrationen, Lärm, etc.).

6.2. Gleitringdichtung

Die Gleitringdichtung ist regelmäßig (wöchentlich) auf Leckage zu kontrollieren. Bei der ersten Inbetriebnahme könnten einige Tropfen Leckage pro Stunde vorkommen. Die Ursache liegt darin, dass die Dichtungsflächen der Gleitringdichtung noch nicht eingelaufen sind. Diese Leckage sollte nach zehn Betriebsstunden völlig verschwunden sein. Bei Schäden an der Gleitringdichtung ist diese immer komplett auszutauschen: Gleitring, Gegenring und Elastomere. Der O-Ring am Pumpengehäuse ist nach einer Demontage immer zu ersetzen.

Zum Austausch der Dichtungen, die Edelstahl-Pumpenteile reinigen.



Bei ATEX-Pumpen muss die Gleitringdichtung mindestens nach jeweils 3000 Betriebsstunden vorsorglich ausgetauscht werden (Siehe 2.4).

Bei Pumpen mit Spülung ist regelmäßig (wöchentlich) die Spülfördermenge zu kontrollieren und eventuell zu regeln.

Bei Pumpen mit Quenschbehälter ist regelmäßig (wöchentlich) der Pegel im Quenschbehälter zu kontrollieren und eventuell aufzufüllen.

Bei VDK-Pumpen mit Gleitringdichtung im Ölbad, den Pegel im Ölbad jede Woche kontrollieren und wenn nötig nachfüllen. Das Öl nach 3000 Betriebsstunden oder mindestens einmal pro Jahr wechseln.

6.3. Ersatzteile

Bei Wartung und Reparatur sind nur Originalersatzteile zu verwenden. Nur so ist ein zuverlässiger Betrieb zu garantieren und bleiben die Zertifikate (Maschinenrichtlinie, ATEX, 1935/2004 EG,...), die mit der Pumpe mitgeliefert werden, gültig.

Bei Ersatzteilbestellungen immer Pumpentyp und Pumpennummer angeben (siehe Typenschild). Die Lagerung von Gleitringdichtungen und O-Ringen ist in kühlen und trockenen Räumen ohne Temperaturschwankungen vorzunehmen. Es wird empfohlen, immer eine Gleitringdichtung und O-Ring auf Lager zu haben.

6.4. Reinigung

Pumpen der Baureihen FP, PHP, CRP, PRP und FMS eignen sich besonders für eine sogenannte CIP-Reinigung (cleaning in place). Verschiedene Tests (u.a. EHEDG) haben bewiesen, dass diese Pumpentypen, ebenso gut zu reinigen sind, wie ein Rohr (gleiche Nennweite wie der Saugstutzen der Pumpe) mit einer Oberflächenrauheit Ra von 0,8 µm).

Da die Pumpen für eine Vielzahl von unterschiedlichen Fördermedien eingesetzt werden, ist es unmöglich ein allgemein geltendes CIP-Reinigungsverfahren anzugeben. Als Faustregel gilt, dass die Fördermenge während des CIP-Prozess so hoch sein muss, dass die Geschwindigkeit des Fördermediums am Saugstutzen der Pumpe mindestens 1,5 m/s beträgt. Die Pumpe muss während des CIP-Prozesses laufen und das Ablassventil (falls vorhanden) muss während des CIP-Prozesses von Zeit zu Zeit geöffnet werden um es ebenfalls zu reinigen. Ein optimales Reinigungsverfahren der Pumpe muss im Zusammenhang der Anlage, in die die Pumpe eingebaut wird, validiert werden. Nachfolgend finden Sie allgemeine Vorschläge und Verfahren:



Reinigungsmittel können Brandwunden verursachen! Benutzen Sie Handschuhe und eine Sicherheitsbrille.

Es ist zu prüfen, ob die eingesetzten Dichtungen in der Pumpe den Reinigungsmitteln gegenüber beständig sind. Wird bei der Reinigung Dampf eingesetzt, muss die Pumpe stillstehen und die Stromzufuhr unterbrochen sein. Prüfen Sie auch, ob die eingesetzten Elastomere dampfbeständig sind. Nehmen Sie im Zweifelsfall Kontakt zu Packo auf.

- **Produktverdrängungsphase** - Mit Gas (N₂ in der pharmazeutischen Industrie oder CO₂ in der Getränkeindustrie) oder Flüssigkeit (Wasser oder Lösungsmittel) kann das Restprodukt aus Pumpe und Rohrleitungen entfernt werden. **Wird das System mit Gas beaufschlagt, muss die**
- **Pumpe zuerst abgeschaltet werden und stillstehen, um Trockenlauf zu vermeiden!**
- **Vorspülen** - Vor allem in der pharmazeutischen und der Nahrungsmittelindustrie: Vorspülen mit warmen Flüssigkeiten/Wasser (45 - 55°C). In der Nahrungsmittelindustrie vermeidet warmes Wasser das Härten von Schmutz (Fett), wobei höhere Temperaturen als oben angegeben zur Denaturierung von Proteinen führen können. Das Pulsieren des Reinigungsmittels (Pumpe einschalten/ausschalten/einschalten) kann die Reinigung der Pumpe verbessern. Nach dem Vorspülen die Pumpe leerlaufen lassen. Das Vorspülen ist äußerst wichtig, weil hierdurch schon der größte Teil an Schmutzteilchen entfernt werden kann.
- **Reinigung mit Reinigungsmitteln und Alkali** Diese Reinigung entfernt den organischen oder anorganischen Schmutz. Die Reinigungsflüssigkeit muss die Schmutzbestandteile auflösen. Die Reinigungstemperatur am Ende des Zyklus beträgt ca. 75°C; Laugenkonzentration zwischen 0,5 und 3 m % (z.B. 100 l Wasser + 2,2 l NaOH von 33 %). Die Reinigung kann mit Stadtwasser ausgeführt werden. Die Temperatur des Wassers und der Detergentsmischung ist wichtig. Wenn aufeinanderfolgend eine alkalische und saure Reinigung angewandt wird, ist meistens ein zwischenzeitlicher Spülschritt notwendig.
- **Saure Reinigung** - Die saure Reinigung muss den anorganischen Schmutz entfernen und braucht meistens nur periodisch ausgeführt zu werden. Meistens werden anorganische Säuren (z.B. HNO₃) mit einer Konzentration zwischen 0,5 und 3 m % (z.B. 100 l Wasser + 2,2 l NaOH von 33 %) eingesetzt. Die Temperatur bleibt unter 65°C. Nachspülen mit lauwarmem Wasser.
- **Nachspülen** - Das Nachspülen der Anlage erfolgt, um die aufgeweichten Schmutzteilchen, Detergentsreste, etc. zu entfernen.
- **Desinfektion** - Die Desinfektion reduziert die Zahl der schädlichen Mikroorganismen auf ein

akzeptables Minimum. Desinfektion garantiert jedoch keine vollständige Sterilität und ist nur sinnvoll, wenn die Pumpe vorher ausreichend gereinigt und gespült worden ist.

weniger als 5 °D (90 mg/l CaCO₃) aufweist. Das Nachspülwasser kann wieder zum Vorspülen benutzt werden.

- **Nachspülen** - Nachspülen erfolgt immer mit keimfreiem Wasser, dass eine Totalhärte von

7. Störungen

Störung	Mögliche Ursache	Lösung
Pumpe saugt nicht an	<ul style="list-style-type: none"> • Falsche Drehrichtung • Ventil saug- oder druckseitig geschlossen • Kunststoffstopfen noch im Ein- oder Ausgang • Nicht ausreichend entlüftet • Bei selbstansaugenden Pumpen: Druck am Ausgang zu hoch 	<ul style="list-style-type: none"> • Motor umpolen • Ventil öffnen • Stopfen entfernen • Entlüften • Ventile völlig öffnen, Druck im Drucktank senken, darauf achten das keine Flüssigkeitssäule aufgebaut werden kann, Rückschlagventil aus der Druckleitung demontieren und direkt am Saugstutzen der Pumpe montieren.
Förderleistung zu gering	<ul style="list-style-type: none"> • Pumpe saugt nicht an • Falsche Drehrichtung • Ventile nicht ausreichend geöffnet • Verunreinigungen in den Rohrleitungen • Pumpe zieht Luft • Luftsäcke in der Saugleitung • Falsche Klemmschaltung des Motors (Stern-Dreieck) 	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe oben • Motor umpolen • Ventile öffnen • Rohrleitungen reinigen • Undichtigkeit in der Ansaugleitung vermeiden, Flüssigkeitspegel im Vorratstank erhöhen • Entlüften • Umschalten
Pumpe baut zu wenig Druck auf	<ul style="list-style-type: none"> • Falsche Drehrichtung • Kavitation • Motor dreht zu langsam (Frequenz-umrichter) • Falsche Klemmschaltung des Motors (Stern-Dreieck) 	<ul style="list-style-type: none"> • Motor umpolen • Siehe folgenden Punkt • Frequenz erhöhen • Umschalten
Kavitation (starke Geräusche, Pumpe knarrt)	<ul style="list-style-type: none"> • Rohrwiderstand in der Saugleitung zu hoch • Flüssigkeitstemperatur zu hoch • Flüssigkeitspegel im Vorratstank zu niedrig 	<ul style="list-style-type: none"> • Alle Ventile in der Saugleitung vollständig öffnen, Nennweite vergrößern • Flüssigkeit kühlen • Vorratstank auffüllen oder Pumpe niedriger aufstellen

Störung	Mögliche Ursache	Lösung
Fördermenge zu groß	<ul style="list-style-type: none"> • Rohrwidestand zu gering 	<ul style="list-style-type: none"> • Ventil druckseitig drosseln
Pumpe blockiert	<ul style="list-style-type: none"> • Pumpe ist falsch montiert • Fremdkörper in der Pumpe 	<ul style="list-style-type: none"> • Demontieren und korrekt montieren • Pumpe reinigen
Motor nimmt zu viel Strom auf (Ampere)	<ul style="list-style-type: none"> • Falsche Drehrichtung • Fördermenge zu groß • Pumpe blockiert • Elektrische Spannung zu niedrig 	<ul style="list-style-type: none"> • Motor umpolen • Siehe oben • Siehe oben • Elektrische Störung beheben
Motor wird zu heiß	<ul style="list-style-type: none"> • Motorstrom zu hoch • Umgebungstemperatur zu hoch • Motorkühlung reicht nicht aus 	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe oben • Kühlen • Nicht langsamer wie 25Hz drehen und Kühlluftzufuhr sicherstellen
Pumpe vibriert	<ul style="list-style-type: none"> • Kavitation • Pumpe zieht Luft <ul style="list-style-type: none"> • Motorlager beschädigt 	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe oben • Undichtigkeit in der Ansaugleitung vermeiden, Flüssigkeitspegel im Vorratstank erhöhen und gut entlüften • Motor(lager) ersetzen
Pumpe macht viel Lärm	<ul style="list-style-type: none"> • Kavitation • Berührende Pumpenbauteile oder Pumpe blockiert • Fördermenge zu groß • Motorlager defekt 	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe oben • Siehe oben <ul style="list-style-type: none"> • Siehe oben • Motor(lager) ersetzen
Pumpe undicht	<ul style="list-style-type: none"> • Gleitringdichtung defekt • Gehäuse O-Ring defekt 	<ul style="list-style-type: none"> • Gleitringdichtung ersetzen • Gehäuse-O-Ring ersetzen

8. Montage und Demontage

Sie finden die Anlagen für Montage und Demontage unter <https://www.verderliquids.com/int/en/packo/packo-downloads>



We optimize your flow

Go to our
YouTube channel
for our assembly and
seal replacement
videos



Ref. 240873 - issue 2024