

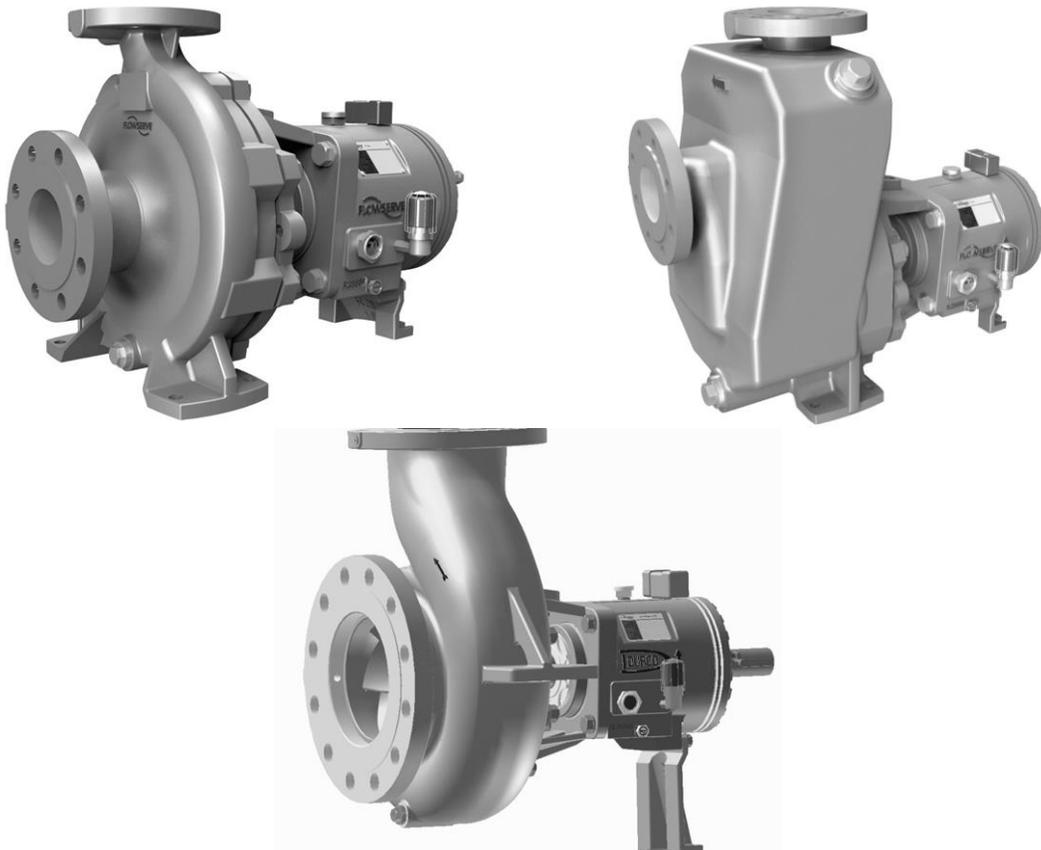
## Rahmenmontierte Durco® Mark 3™ ISO

Fußmontierte, an der Mittellinie installierte und modularisierte, selbstansaugende Standardprozesspumpen mit zweiteiligem Lagerträger

PCN= 26999934 01-20 (D).

Übersetzung der Originanleitung 85392719 5-20

**Installation**  
**Betrieb**  
**Wartung**



Lesen Sie diese Anleitung vor Installation, Betrieb, Gebrauch und Wartung dieses Geräts.

**Inhalt**

	Seite		Seite
1	4	6.3	37
1.1	4	6.4	37
1.2	4	6.5	38
1.3	4	6.6	38
1.4	5	<i>Tabelle 16: Anzugsmomente der</i>	
1.5	5	<i>Befestigungsmittel</i>	38
1.6	5	6.7	38
1.7	11	6.8	40
1.8	11	6.9	42
1.9	11	6.10	42
		6.11	45
2	12	7	49
2.1	12	8	52
2.2	12	8.1	52
2.3	13	8.2	56
2.4	13	Selbstansaugende, an der Mittellinie	
2.5	14	montierte Konfiguration mit versenktem	
		Laufрад	56
		8.3	59
		8.4	61
		8.5	66
3	14	9	66
3.1	14	10	66
3.2	14	ANDERE RELEVANTE DOKUMENTE	
3.3	14	UND ANLEITUNGEN	66
3.4	15	10.1	66
4	16	10.2	66
4.1	16	10.3	66
4.2	16		
4.3	16		
4.4	17		
4.5	17		
4.6	18		
4.7	27		
4.8	27		
4.9	27		
5	28		
INBETRIEBNAHME, START, BETRIEB			
UND ABSCHALTUNG	28		
5.1	28		
5.2	29		
5.3	30		
5.4	31		
5.5	31		
5.6	31		
5.7	31		
5.8	32		
5.9	34		
5.10	34		
6	35		
WARTUNG			
6.1	35		
6.2	36		

**INDEX**

<b>Seite</b>	<b>Seite</b>		
Allgemeine Montagezeichnungen (8).....	<b>56</b>	Installation (4).....	<b>19</b>
Allgemeine Übersichtszeichnung (8.5).....	<b>70</b>	Konfigurationen (3.1).....	<b>17</b>
Änderungsmitteilungen (10.2).....	<b>70</b>	Konstruktion der Hauptteile (3.3).....	<b>17</b>
Anhalten und Abschalten (5.9).....	<b>38</b>	<i>Lagergrößen und Kapazitäten (5.2.2)</i> .....	<b>34</b>
Anheben (2.3).....	<b>16</b>	Lagerung, Ersatzteile (6.3.2).....	<b>41</b>
ATEX-Kennzeichnung (1.6.4.2).....	<b>9</b>	Laufgradspiel (siehe 5.3 und 6.7).....	<b>34</b>
Ausrichten der Wellenanlage (siehe 4.3, 4.5 und 4.8) ..	<b>19</b>	Leistung (3.4).....	<b>18</b>
Austauschbarkeit der Teile (8.4).....	<b>65</b>	Montage (6.10).....	<b>46</b>
<i>Befestigungsmomente (6.6)</i> .....	<b>42</b>	Namen-Nomenklatur (3.2).....	<b>17</b>
Bestellung von Ersatzteilen (6.3.1).....	<b>41</b>	Neumontage (6.10, Montage).....	<b>46</b>
Betrieb der Pumpe (5.8).....	<b>36</b>	Rohrleitungen (4.6).....	<b>21</b>
Betriebsbedingungen (1.5).....	<b>5</b>	Schalldruckpegel (1.9, Lärmpegel).....	<b>13</b>
Betriebsgrenzen (3.4.1).....	<b>18</b>	Schmierplan (siehe 6.2.3).....	<b>40</b>
CE-Kennzeichnung und Zulassungen (1.2).....	<b>4</b>	Schmierung (siehe 5.1.1, 5.2 und 6.2.3).....	<b>32</b>
Copyright (1.4).....	<b>5</b>	Schnittzeichnungen (8).....	<b>56</b>
Demontage (6.8).....	<b>44</b>	Schutzsysteme (4.9).....	<b>31</b>
Demontage (6.8, Demontage).....	<b>44</b>	Schutzvorrichtung (5.5).....	<b>35</b>
Dichtungsanordnungen (6.11).....	<b>49</b>	Schwingungen (5.8.4).....	<b>37</b>
<i>Drehmomente für Befestigungsmittel (6.6)</i> .....	<b>42</b>	Sicherheit, Schutzsysteme (siehe 1.6 und 4.9).....	<b>6</b>
Drehrichtung (5.4).....	<b>35</b>	Sicherheitskennzeichen (1.6.1).....	<b>6</b>
Düsenlasten (4.6.4).....	<b>23</b>	Sicherheitsmaßnahmen (1.6.3).....	<b>7</b>
Einhaltung, ATEX (1.6.4.1).....	<b>8</b>	Sicherheitswarnschilder (1.7.2).....	<b>13</b>
Einstellung des Laufgrad-Spiels (6.7).....	<b>42</b>	Speicherung, Pumpe (2.4).....	<b>16</b>
Elektrische Anschlüsse (4.7).....	<b>31</b>	Spezifische Maschinenleistung (1.8).....	<b>13</b>
Empfang und Auspacken (2.1).....	<b>15</b>	Spiel, Laufgrad (6.7).....	<b>42</b>
<i>Empfohlene Ersatzteile (6.4)</i> .....	<b>41</b>	Standort (4.1).....	<b>19</b>
Empfohlene Fettschmierstoffe (5.2.3).....	<b>34</b>	Start der Pumpe (5.7).....	<b>35</b>
<i>Empfohlene Füllmengen (siehe 5.2.2)</i> .....	<b>34</b>	Stopp-/Startfrequenz (5.8.5).....	<b>38</b>
<i>Empfohlene Schmieröle (5.2.1)</i> .....	<b>33</b>	Teilebaugruppen (4.2).....	<b>19</b>
Ende der Produktlebensdauer (2.5).....	<b>17</b>	Teilelisten (8).....	<b>56</b>
Erforderliche Werkzeuge (6.5).....	<b>42</b>	Typenschild (1.7.1).....	<b>13</b>
Ergänzende Betriebsanleitungen (10.1).....	<b>70</b>	Untersuchung der Teile (6.9).....	<b>45</b>
Ergänzende Handbücher oder Informationsquellen.....	<b>70</b>	Fehler.....	<b>53</b>
Ersatzteile (6.3).....	<b>41</b>	Vor der Inbetriebnahme (5.1).....	<b>32</b>
Ersatzteile (siehe 6.3 und 6.4).....	<b>41</b>	Wärmeausdehnung (4.5.1).....	<b>20</b>
Erstfüllung und Hilfsbetriebsmittel (5.6).....	<b>35</b>	Wartung (6).....	<b>39</b>
Fehlerbehebung (7).....	<b>53</b>	Wartung (6.2).....	<b>40</b>
Fundament (4.3).....	<b>19</b>	Weitere Informationsquellen (10.3).....	<b>70</b>
Haftungsausschluss (1.3).....	<b>4</b>	Weitere Quellen (10.3).....	<b>70</b>
Handhabung (2.2).....	<b>15</b>	Wiederverwertung (2.5).....	<b>17</b>
Hydraulischer, mechanischer und elektrischer Betrieb (5.10).....	<b>38</b>	Zeichnungen (8).....	<b>56</b>
Inbetriebnahme und Betrieb (5).....	<b>32</b>	Zementieren (4.4).....	<b>20</b>
Inspektion (6.2.1 und 6.2.2).....	<b>40</b>	Zertifizierung (9).....	<b>70</b>

## 1 EINLEITUNG UND SICHERHEIT

### 1.1 Allgemein



**Bewahren Sie diese Anleitung immer in der Nähe des Betriebsorts des Produkts oder direkt an dem Produkt auf.**

Flowserve-Produkte werden mit modernsten Technologien in modernen Produktionsstätten konzipiert, entwickelt und hergestellt. Das Produkt wird mit großer Sorgfalt hergestellt und unterliegt einer kontinuierlichen Qualitätskontrolle unter Verwendung hochentwickelter Qualitätssicherungsmethoden und hoher Sicherheitsanforderungen.

Flowserve ist bestrebt, die Qualität seiner Produkte kontinuierlich zu verbessern, und steht Ihnen jederzeit für weitere Informationen über die Installation und den Betrieb des Produkts sowie seine Support-Produkte und Reparatur- und Diagnose-Serviceleistungen zur Verfügung.

Diese Betriebsanleitung dient dazu, Sie mit dem Produkt und seinem bestimmungsgemäßen Gebrauch vertraut zu machen. Es ist wichtig, das Produkt gemäß dieser Betriebsanleitung zu betreiben, um die Betriebssicherheit zu gewährleisten und Risiken zu vermeiden. Die vorliegende Betriebsanleitung kann lokale Vorschriften nicht berücksichtigen. Achten Sie darauf, dass diese Vorschriften grundsätzlich und auch von den Personen, die das Produkt installieren, eingehalten werden. Koordinieren Sie Reparaturaktivitäten immer mit dem Betriebspersonal und beachten Sie alle Werkssicherheitsanforderungen sowie die anzuwendenden verordnungsrechtlichen und gesetzlichen Sicherheits- und Gesundheitsvorschriften.



Diese Anleitung muss ungeachtet der Region weltweit vor der Installation, dem Betrieb, dem Gebrauch und der Wartung des Geräts gelesen werden. **Das Gerät darf nur in Betrieb genommen werden, wenn alle in der Betriebsanleitung angegebenen Sicherheitsbedingungen erfüllt sind. Die Nichtbeachtung und Anwendung der vorliegenden Betriebsanleitung gilt als Missbrauch. Personenschäden, Produktschäden, Verzögerungen oder Ausfälle durch Missbrauch sind nicht durch die Flowserve-Garantie abgedeckt.**

### 1.2 CE-Kennzeichnung und Zulassungen

Gemäß den gesetzlichen Vorschriften müssen in bestimmten Regionen der Welt in Betrieb genommene Maschinen und Geräte die anzuwendenden CE-Kennzeichnungsrichtlinien für Maschinen sowie gegebenenfalls Niederspannungsgeräte, elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) sowie die Druckgeräterichtlinie (DGRL) und in Bezug auf Geräte für explosionsgefährdete Bereiche (ATEX) erfüllen.

Die Richtlinien und zusätzlichen Zulassungen behandeln gegebenenfalls wichtige Sicherheitsaspekte in Bezug auf Maschinen und Geräte sowie die zufriedenstellende Bereitstellung von technischen Dokumenten und Sicherheitshinweisen. Soweit anwendbar, enthält dieses Dokument relevante Informationen zu diesen Richtlinien und Zulassungen.

Prüfen Sie die Seriennummer, die Angaben auf dem Typenschild und die Zertifizierung, um festzustellen, welche Zulassungen anwendbar sind und ob das Produkt eine CE-Kennzeichnung besitzt. (Siehe Abschnitt 9, *Zertifizierung*.)

### 1.3 Haftungsausschluss

**Die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Informationen gelten als vollständig und zuverlässig. Dennoch sollten trotz aller Bemühungen der Flowserve Corporation, eine umfassende Anleitung bereitzustellen, in jedem Fall die anerkannten technischen und Sicherheitspraktiken angewendet werden.**

Flowserve stellt Produkte nach strikten internationalen Qualitätsmanagementnormen her, was durch externe Qualitätssicherungsorganisationen geprüft und zertifiziert wird. Originalteile und Zubehör sind so ausgelegt, geprüft und in die Produkte eingebaut, dass ihre fortwährende Produktqualität und Leistung während des Gebrauchs gewährleistet sind. Da Flowserve von anderen Lieferanten beschaffte Teile und Zubehörteile nicht testen kann, kann die falsche Einbindung solcher Teile und Zubehörteile die Leistung und die Sicherheitseigenschaften der Produkte beeinträchtigen. Der Verzicht auf die richtige Auswahl, Installation und Nutzung autorisierter Flowserve-Teile und Zubehörprodukte gilt als Falschanwendung. Schäden oder Ausfälle durch Falschanwendung sind nicht durch die Flowserve-Garantie abgedeckt. Darüber hinaus kann jede Modifikation von Flowserve-Produkten oder das

Entfernen von Originalkomponenten die Sicherheit dieser Produkte im Gebrauch beeinträchtigen.

## 1.4 Copyright

Alle Rechte vorbehalten. Jede Vervielfältigung oder Speicherung in einem Datenabfragesystem oder die Übertragung dieser Betriebsanleitung oder von Teilen derselben in irgendeiner Form oder durch irgendwelche Mittel ohne die vorherige Genehmigung von Flowserve ist untersagt.

## 1.5 Betriebsbedingungen

Das ausgewählte Produkt erfüllt die in Ihrem Kaufauftrag angegebenen Spezifikationen. Die Bestätigung dieser Bedingungen wurde separat an den Käufer gesendet. Bewahren Sie eine Kopie zusammen mit dieser Betriebsanleitung auf.



Das Produkt darf nicht außerhalb der für die Anwendung festgelegten Parameter betrieben werden.

**Bei Zweifeln hinsichtlich der Eignung des Produkts für die vorgesehene Anwendung wenden Sie sich unter Angabe der Seriennummer an Flowserve.**

Wenn Sie beabsichtigen, die in Ihrem Kaufauftrag angegebenen Betriebsbedingungen (wie etwa geförderte Flüssigkeit, Temperatur oder Betrieb) zu ändern, sollten Sie vor der Inbetriebnahme die schriftliche Genehmigung von Flowserve einzuholen.

## 1.6 Sicherheit

### 1.6.1 Übersicht der Sicherheitskennzeichen

Diese Bedienungsanleitung enthält bestimmte Sicherheitskennzeichen, wenn die Nichtbeachtung einer Anweisung zu Gefahren führen würde. Diese Sicherheitskennzeichen sind:



**GEFAHR**

Dieses Symbol zeigt an, dass die Nichtbeachtung elektrischer Sicherheitshinweise zu einem hohen oder tödlichen Sicherheitsrisiko führen kann.



Dieses Symbol weist auf Sicherheitshinweise hin, deren Nichtbeachtung zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen kann.



Dieses Symbol weist auf Sicherheitshinweise zu „gefährbringenden und giftigen Flüssigkeiten“ hin, deren Nichtbeachtung zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen kann.



**ACHTUNG**

Dieses Symbol weist auf Sicherheitshinweise hin, deren Nichtbeachtung den

sicheren Betrieb und die Sicherheit von Personen gefährdet und zu Schäden an dem Gerät oder anderen Sachschäden führen kann.



Dieses Symbol markiert einen explosionsgefährdeten Bereich nach ATEX. Es wird in Sicherheitshinweisen verwendet, deren Nichtbeachtung zu einem Explosionsrisiko führen würde.



Dieses Symbol wird in Sicherheitshinweisen verwendet, um darauf hinzuweisen, dass nichtmetallische Oberflächen nicht mit einem trockenen, sondern nur mit einem feuchten Tuch abgewischt werden dürfen. Es wird in Sicherheitshinweisen verwendet, deren Nichtbeachtung zu einem Explosionsrisiko führen würde.

**Hinweis:**

Dieses Zeichen ist kein Sicherheitssymbol, sondern weist auf eine wichtige Anweisung im Montageprozess hin.

### 1.6.2 Qualifizierung und Ausbildung des Personals

Alle an dem Betrieb, der Installation, der Inspektion und der Wartung des Geräts beteiligten Personen müssen für die Ausführung der Arbeiten qualifiziert sein. Wenn das betreffende Personal nicht bereits die notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt, müssen entsprechende Schulungen und Anweisungen bereitgestellt werden. Der Betreiber kann den Hersteller/Lieferanten im Bedarfsfall mit der Durchführung entsprechender Schulungen beauftragen.

Koordinieren Sie Reparaturaktivitäten immer mit dem Betriebs-, Gesundheits- und Sicherheitspersonal und beachten Sie alle Werkssicherheitsanforderungen sowie die geltenden verordnungsrechtlichen und gesetzlichen Sicherheits- und Gesundheitsvorschriften.

### 1.6.3 Sicherheitsmaßnahmen

**Nachfolgend finden Sie eine Übersicht der Bedingungen und Maßnahmen zur Vermeidung von Personen-, Umwelt- und Sachschäden. Für in explosionsgefährdeten Bereichen verwendete Produkte ist auch Abschnitt 1.6.4 zu beachten.**



**GEFAHR**

FÜHREN SIE NIEMALS WARTUNGSARBEITEN DURCH, WÄHREND DAS GERÄT AN DIE STROMVERSORGUNG ANGESCHLOSSEN IST



TRENNENDE SCHUTZEINRICHTUNGEN DÜRFEN NICHT ENTFERNT WERDEN, WÄHREND DIE PUMPE IN BETRIEB IST



ENTLEEREN SIE DIE PUMPE UND TRENNEN SIE DIE ROHRLEITUNGEN, BEVOR SIE DIE PUMPE DEMONTIEREN

Im Fall der Förderung gefährlicher Flüssigkeiten sollten geeignete Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.



FLUOROELASTOMERE (Wenn eingebaut.) Wenn eine Pumpe Temperaturen von über 250 °C (482 °F) erfahren hat, erfolgt eine teilweise Zersetzung von Fluorelastomeren (Beispiel: Viton). In diesem Zustand sind diese extrem gefährlich und Hautkontakt muss vermieden werden.



HANDHABUNG DER KOMPONENTEN Viele Präzisionsteile haben scharfe Kanten. Tragen Sie Sicherheitsschuhe und persönliche Schutzausrüstung, wenn Sie diese Komponenten handhaben. Verwenden Sie einen Kran mit ausreichender Tragkraft entsprechend den aktuellen lokalen Vorschriften, um schwere Teile mit einem Gewicht von mehr als 25 kg (55 lb) anzuheben.



TEMPERATURSCHOCK Schnelle Temperaturänderungen der Flüssigkeit in der Pumpe können zu einem Temperaturschock führen, der Komponenten beschädigen oder zerstören kann und vermieden werden sollte.



NIEMALS WÄRME ZUR ENTFERNUNG DES LAUFRADS ANWENDEN Eingeschlossene Schmiermittel oder Dämpfe können eine Explosion verursachen.



HEISSE (und kalte) TEILE Wenn heiße oder gefrorene Komponenten oder Heizungshilfsversorgungen eine Gefahr für Bediener und Personen in der unmittelbaren Umgebung darstellen können, müssen Maßnahmen getroffen werden, um einen versehentlichen Kontakt zu vermeiden. Wenn ein vollständiger Schutz nicht

möglich ist, muss der Zugang zu der Maschine auf Wartungspersonal begrenzt und es müssen klar verständliche optische Warnhinweise und Anzeigen für Personen, die den unmittelbaren Bereich betreten, vorgesehen werden. Hinweis: Die Lagergehäuse dürfen nicht isoliert werden, und Antriebsmotoren und Lager können heiß sein.

**Wenn die Temperatur in einem eingeschränkten Bereich mehr als 80 °C (175 °F) oder weniger als -5 °C (23 °F) beträgt oder die lokal vorgeschriebenen Grenzwerte überschreitet, sind die vorgenannten Maßnahmen zu treffen.**



**GEFÄHRLICHE FLÜSSIGKEITEN**

Wenn die Pumpe gefährliche Flüssigkeiten fördert, muss jeder Kontakt mit der Flüssigkeit durch entsprechende Positionierung der Pumpe, Einschränkung des Personalzugangs und Schulung des Bedieners vermieden werden. Im Fall entflammbarer oder explosiver Flüssigkeiten müssen strenge Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden.

**Stopfbuchspackungen dürfen beim Pumpen von gefährlichen Flüssigkeiten nicht verwendet werden.**



**ACHTUNG**

ÜBERMÄSSIGE ÄUSSERE BELASTUNGEN DER ROHRLEITUNG VERMEIDEN Nutzen Sie die Pumpe nicht, um Rohrleitungen abzustützen. Montieren Sie Dehnfugen nicht so, dass sie aufgrund des Innendrucks auf den Pumpenflansch einwirken, sofern nicht anders schriftlich von Flowserve genehmigt.



**ACHTUNG**

DIE PUMPE NIEMALS OHNE FLÜSSIGKEIT BETREIBEN



**ACHTUNG**

KORREKTE SCHMIERUNG SICHERSTELLEN

(Siehe Abschnitt 5, Inbetriebnahme, Start, Betrieb und Abschaltung.)



**ACHTUNG**

DIE DREHRICHTUNG DES MOTORS DARF NUR BEI ABGENOMMENEN KUPPLUNGSELEMENTEN/STIFTEN KONTROLLIERT WERDEN

Das Starten in umgekehrter Drehrichtung führt zur Beschädigung der Pumpe.



**ACHTUNG**

STARTEN DER PUMPE BEI TEILWEISE ODER GEÖFFNETEM AUSLASSVENTILTEIL

(Sofern an einer bestimmten Stelle in den Benutzeranweisungen nicht anders angegeben.)

Dies wird empfohlen, um das Risiko einer Überlastung und Beschädigung der Pumpe oder des Motors bei Voll- oder Nulllast zu minimieren. Pumpen dürfen nur an Anlagen, an denen diese Situation nicht auftreten kann, mit weiter geöffnetem Ventil gestartet werden. Das Pumpenauslass-Regelventil muss gegebenenfalls auf den Betrieb während des Anlaufprozesses eingestellt werden. (Siehe Abschnitt 5, *Inbetriebnahme, Start, Betrieb und Abschaltung.*)



**EINLASSVENTILE MÜSSEN GANZ GEÖFFNET SEIN; WENN DIE PUMPS LÄUFT**  
Der dauerhafte Betrieb der Pumpe unter Nulllast oder unter dem empfohlenen Mindestdurchfluss wird die Pumpe beschädigen.



**DIE PUMPE NICHT MIT AUSSERGEWÖHNLICH HOHEN ODER NIEDRIGEN DURCHFLUSSRATEN BETREIBEN**  
Der Betrieb der Pumpe mit einer außergewöhnlich hohen Durchflussrate oder einer Durchflussrate ohne Gegendruck an der Pumpe kann den Motor überlasten und zu Kavitation führen. Niedrige Durchflussraten können die Lebensdauer der Pumpe und des Lagers reduzieren, die Pumpe überhitzen sowie zu Instabilität und Kavitation/Vibration führen.

#### 1.6.4 In explosionsgefährdeten Bereichen verwendete Produkte



Maßnahmen sind erforderlich, um:

- übermäßig hohe Temperaturen zu vermeiden
- die Entstehung explosiver Mischungen zu verhindern
- Funkenbildung zu verhindern
- Leckagen zu vermeiden
- die Pumpe zur Vermeidung von Gefahren zu warten

Die folgenden Anweisungen für Pumpen und Pumpeneinheiten müssen bei Installation in explosionsgefährdeten Bereichen beachtet werden, um den Explosionsschutz sicherzustellen. Für ATEX müssen sowohl elektrische als auch nicht-elektrische Geräte die Anforderungen der Europäischen Richtlinie 2014/34/EU erfüllen. Beachten Sie immer die regionalen Anforderungen an explosionsgefährdete Bereiche. So kann es beispielsweise erforderlich sein, elektrische Geräte für explosionsgefährdete Bereiche außerhalb der EU nach anderen Vorschriften als ATEX wie etwa IECEx, UL zu zertifizieren.

#### 1.6.4.1 Konformitätsanwendungsbereich



Verwenden Sie das Gerät nur in dem Bereich, für den es geeignet ist. Vergewissern Sie sich immer, dass der Pumpenantrieb, die Antriebskupplungseinheit, die Dichtung und das Pumpengerät für die Klassifizierung des jeweiligen Installationsorts ausgelegt und/oder zertifiziert sind.

Wenn Flowserve nur die reine Schachtpumpe geliefert hat, gilt die Ex-Klassifizierung nur für die Pumpe. Die für die Montage des ATEX-Pumpenaggregats verantwortliche Partei muss die Kupplung, den Antrieb und alle zusätzlichen Geräte mit der notwendigen CE-Zertifizierung/Konformitätserklärung auswählen und sicherstellen, dass diese für den vorgesehenen Installationsbereich geeignet sind.

Die Leistung eines Frequenzumrichterantriebs (VFD) kann zu einer zusätzlichen Erhitzungswirkung im Motor führen. Für Pumpensätze mit einem VFD muss die ATEX-Zertifizierung für den Motor daher bestätigen, dass sie für eine Stromversorgung durch den VFD gelten. Diese besondere Anforderung gilt auch, wenn sich der VFD in einem sicheren Bereich befindet.

**1.6.4.2 Kennzeichnung**

Das nachfolgende Beispiel zeigt eine ATEX-Geräte kennzeichnung. Die tatsächliche Klassifizierung der Pumpe wird in das Typenschild eingraviert.

 **II 2 G Ex h IIC T4 Gb**

Gerätegruppe

I = Bergbau  
II = Nicht-Bergbau

Kategorie

2 oder M2 = hohe Schutzklasse  
3 = normale Schutzklasse

Gas oder Staub

G = Gas  
D = Staub  
h = Zündschutz-Methode

Gas- oder Staubgruppe (Typisch)

IIA – Propan            IIIA – Brennbare Schwebstoffe  
IIB – Ethylen        IIIB – Nicht leitfähig  
IIC – Wasserstoff    IIC – Leitfähig

Maximal zulässige Oberflächentemperatur (Temperaturklasse) (siehe Abschnitt 1.6.4.3.)

EPL

Kennzeichnung in Übereinstimmung mit der Ausrüstung Schutzgrad definiert in EN ISO 80079-36 & 37

**Tabelle 1: Maximal zulässige Flüssigkeitstemperatur für Pumpen**

Temperaturklasse nach EN ISO 80079-36	Maximal zulässige Oberflächentemperatur	Temperaturgrenzwert der gehandhabten Flüssigkeit
T6	85 °C (185 °F)	65 °C (149 °F) *
T5	100 °C (212 °F)	80 °C (176 °F) *
T4	135 °C (275 °F)	115 °C (239 °F) *
T3	200 °C (392 °F)	180 °C (356 °F) *
T2	300 °C (572 °F)	275 °C (527 °F) *
T1	450 °C (842 °F)	400 °C (752 °F) *

**1.6.4.3 Vermeiden übermäßig hoher Oberflächentemperaturen**



VERGEWISSERN SIE SICH, DASS DIE TEMPERATURKLASSE FÜR DEN GEFAHRENBEREICH GEEIGNET IST

Die Temperaturklasse der Pumpen ist auf dem Typenschild in der ATEX-Ex-Klassifizierung angegeben. Diese basieren auf einer maximalen Umgebungstemperatur von 40 °C (104 °F); wenden Sie sich im Fall höherer Umgebungstemperaturen an Flowserve.

Die Oberflächentemperatur an der Pumpe wird durch die Temperatur der gehandhabten Flüssigkeit beeinflusst. Die maximal zulässige Flüssigkeitstemperatur richtet sich nach der ATEX-Temperaturklasse und darf nicht die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte überschreiten.

Tabelle 2: **Maximal zulässige Flüssigkeitstemperatur für Pumpen mit selbstansaugendem Gehäuse**

Temperaturklasse nach EN ISO 80079-36	Maximal zulässige Oberflächentemperatur	Temperaturgrenzwert der gehandhabten Flüssigkeit
T6	85 °C (185 °F)	Konsultieren Sie Flowserve
T5	100 °C (212 °F)	Konsultieren Sie Flowserve
T4	135 °C (275 °F)	110 °C (230 °F) *
T3	200 °C (392 °F)	175 °C (347 °F) *
T2	300 °C (572 °F)	270 °C (518 °F) *
T1	450 °C (842 °F)	350 °C (662 °F) *

\* Diese Tabelle berücksichtigt nur die ATEX-Temperaturklasse. Die Konstruktion oder das Material der Pumpe sowie der Komponenten können die zulässige Betriebstemperatur der Flüssigkeit weiter einschränken.

Der Temperaturanstieg an den Dichtungen und Lagern und aufgrund der zulässigen Durchflussrate wird bei der angegebenen Temperaturen berücksichtigt.

**Der Betreiber muss sicherstellen, dass die angegebene zulässige Flüssigkeitstemperatur nicht überschritten wird.**

Die Temperaturklassifizierung „T4...T1“ wird verwendet, wenn die Flüssigkeitstemperatur variiert und die Pumpe in anders klassifizierten explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden muss. Der Benutzer muß sicherstellen, dass die Temperatur der Pumpenoberfläche die zulässige Temperatur am tatsächlichen Installationsort nicht überschreitet.

Vermeiden Sie mechanische, hydraulische oder elektrische Überlastung mithilfe von Schutzschaltern, Temperaturwächtern oder Leistungsüberwachungssystemen und führen Sie regelmäßige Vibrationsüberwachungsprüfungen durch.

Führen Sie in schmutzigen oder staubigen Umgebungen regelmäßige Prüfungen durch und entfernen Sie Schmutz aus engen Räumen, Lagergehäusen und Motoren.

Wenn das Risiko besteht, dass die Pumpe gegen ein geschlossenes Ventil betrieben wird und hohe Flüssigkeits- und äußere Gehäuseoberflächentemperaturen erzeugt, bringen Sie eine äußere Temperaturschutzvorrichtung an.

**1.6.4.4 Nur für Pumpen mit aufgeschraubten Laufrädern**

Versuchen Sie nicht, die Drehrichtung bei montiertem Kupplungselement/Stiften zu überprüfen, da die

Gefahr eines starken Kontakts zwischen rotierenden und feststehenden Komponenten besteht.

**1.6.4.5 Nur Pumpen mit Laufrädern mit Passfedern**

Wenn während der Installation eine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist, versuchen Sie nicht, die Drehrichtung zu überprüfen, indem Sie die Pumpe ungefüllt starten. Selbst eine kurze Laufzeit kann zu einer hohen Temperatur führen, die aus dem Kontakt zwischen rotierenden und stationären Komponenten resultiert.

**1.6.4.6 Zusätzliche Anforderungen nur für selbstansaugende Pumpen**

Wenn der Systembetrieb die Steuerung des Anfüllens, wie in dieser Gebrauchsanweisung definiert, nicht gewährleistet und die maximal zulässige Oberflächentemperatur der Klasse T überschritten werden könnte, ist eine externe Oberflächentemperatur-Schutzvorrichtung anzubringen.

**1.6.4.7 Verhindern der Bildung explosiver Mischungen**



VERGEWISSERN SIE SICH, DASS DIE PUMPE AUSREICHEND GEFÜLLT UND ENTLÜFTET IST UND NICHT TROCKENLÄUFT

Vergewissern Sie sich, dass die Pumpe und das Rohrleitungssystem auf der Saug- und Druckseite jederzeit während des Pumpenbetriebs vollständig mit Flüssigkeit gefüllt sind, um so die Bildung einer explosiven Atmosphäre zu verhindern.

Darüber hinaus muss unbedingt sichergestellt werden, dass Dichtungskammern, Hilfswellendichtungssysteme und alle Heiz- und Kühlsysteme ordnungsgemäß gefüllt sind.

Wenn diese Bedingung während des Betriebs des Systems nicht verhindert werden kann, installieren Sie eine entsprechende Trockenlauf-Schutzvorrichtung (beispielsweise Flüssigkeitserkennung oder eine Leistungsüberwachungsvorrichtung).

Der umgebende Bereich muss gut belüftet werden, um potenzielle Gefahren durch flüchtige Emissionen von Dämpfen oder Gasen in die Atmosphäre zu vermeiden.

**1.6.4.8 Funken vermeiden**



Der Kupplungsschutz darf keine Funken erzeugen, um potenzielle Gefahren durch mechanischen Kontakt zu vermeiden.

Die Sockelplatte muss ausreichend geerdet werden, um potenzielle Gefahren durch zufällig induzierten Strom zu vermeiden.



Stellen Sie sicher, dass die Verbindung zwischen Pumpe und Grundplatte elektrisch leitend ist.



Vermeiden Sie elektrische Aufladung: Reiben Sie nichtmetallische Oberflächen nicht mit einem trockenen Tuch ab; verwenden Sie ein feuchtes Tuch.

Bei ATEX muss die Kupplung so ausgewählt werden, dass sie die Anforderungen der europäischen Richtlinie 2014/34/EU erfüllt. Die korrekte Kopplungsausrichtung muss aufrechterhalten werden.

**1.6.4.9 Zusätzliche Anforderungen an metallische Pumpen auf nichtmetallischen Grundplatten**

Wenn metallische Komponenten an einer nichtmetallischen Grundplatte angebracht werden, müssen sie separat geerdet werden.

**1.6.4.10 Leckage vermeiden**



Die Pumpe darf nur zur Handhabung der Flüssigkeiten, für die sie aufgrund ihrer Korrosionsbeständigkeit zugelassen wurde, verwendet werden.

Vermeiden Sie Flüssigkeitseinschlüsse in der Pumpe und den damit verbundenen Rohrleitungen, um ein Verschließen der saug- und druckseitigen Ventile zu verhindern, das zu einem gefährlichen Überdruck bei Wärmezufuhr zu der Flüssigkeit führen könnte. Dies kann bei stationärer oder laufender Pumpe auftreten.

Ein Bersten flüssigkeitsführender Teile durch Einfrieren muss durch Entleerung oder Schutz der Pumpe und der Hilfssysteme vermieden werden.

Besteht die potenzielle Gefahr des Verlustes einer Sperrflüssigkeit oder einer externen Spülung, muss die Flüssigkeit überwacht werden.

Wenn in die Atmosphäre austretende Flüssigkeit zu einer Gefahr führen kann, installieren Sie einen Leckgewächter.

**1.6.4.11 Wartung zur Gefahrenvermeidung**



EINE KORREKTE WARTUNG IST ERFORDERLICH, UM POTENZIELLE GEFAHREN, DIE ZU EINEM EXPLOSIONSRISIKO FÜHREN KÖNNEN, ZU VERMEIDEN

**Der Werksbetreiber ist für die Einhaltung der Wartungsanweisungen verantwortlich.**

Um potenzielle Explosionsgefahren während der Wartung zu vermeiden, dürfen die Werkzeuge sowie die Reinigungs- und Lackierungsmaterialien keine Funken erzeugen oder die Umgebungsbedingungen auf andere Weise beeinträchtigen. Wenn von solchen Werkzeugen oder Materialien ein Risiko ausgeht, muss die Wartung in einem sicheren Bereich durchgeführt werden.

Es wird empfohlen, einen Wartungs- und Terminplan einzuführen. (Siehe Abschnitt 6, *Wartung*.)

## 1.7 Typenschild und Sicherheitswarnschilder

### 1.7.1 Typenschild

Für Einzelheiten zum Typenschild beachten Sie bitte die *Konformitätserklärung* oder die separat in dieser Betriebsanleitung enthaltene Dokumentation.

### 1.7.2 Sicherheitswarnschilder

<b>VORSICHT</b> <span style="float: right;">J218JZ252</span>	
<p>VOR INBETRIEBNAHME BEACHTEN:</p> <p> <b>INSTALLATION UND BETRIEB NUR GEMÄSS BETRIEBUNGSANLEITUNG! (SEPARAT DELIEFERT)</b></p> <p> <b>SICHERN DASS KUPPLUNGSSCHUTZ KORREKT ARRETIERT!</b></p> <p> <b>KONTROLLE VORGESCHRIEBENER DREHRICHTUNG!</b></p>	<p> <b>ES IST SICHERZUSTELLEN DASS ALLE EXTERNEN ANSCHLÜSSE ZUR PUMPE/ WELLENABDICHTUNG UND ZUM ANTRIEB HERGESTELLT UND BETRIEBSBEREIT SIND.</b></p> <p> <b>PUMPE UND SYSTEM AUFFÜLLEN. NICHT TROCKEN BETRIEBEN!</b></p> <p> <b>UNZUREICHENDE BEFOLGUNG DIESER ANWEISUNGEN KÖNNEN ZU VERLETZUNGEN ODER/UND PUMPENSCHÄDEN FÜHREN</b></p>
<span style="float: right;">J218JZ265</span>	
<p> <b>ENSURE CORRECT DRIVER DIRECTION OF ROTATION WITH COUPLING ELEMENT / PINS REMOVED. OTHERWISE SERIOUS DAMAGE MAY RESULT.</b></p> <p> <b>VERIFIER LE SENS CORRECT DE ROTATION DU MOTEUR. POMPE DESACCOUPLEE / ENTRETOISE DEMONTEE. NE PAS SUIVRE CETTE RECOMMANDATION PEUT CONDUIRE A DE GRAVES DOMMAGES POUR LA POMPE</b></p>	<p> <b>KONTROLLE VORGESCHRIEBENER DREHRICHTUNG ! HIERZU KUPPLUNGSSCHWISCHENSTÜCK / KUPPLUNGSBOLZEN ENTFERNEN. ANDERENFALLS ERNSTHAFTE SCHÄDEN !</b></p> <p> <b>ZORG VOOR JUISTE ROTATIERICHTING VAN DRIJFAS WAARBIJ DE KOPPELELEMENTEN / PENNEN VERWIJDERD ZIJN: VERZUM KAN ERNSTIGE SCHADE TOT GEVOLG HEBBEN.</b></p>
<span style="float: right;">J218/268</span>	
<p> <b>ENSURE UNIT ON A FIRM FOUNDATION AND THAT COUPLING FACES ARE IN CORRECT ALIGNMENT PRIOR TO AND AFTER BOLTING BASEPLATE DOWN AND FIXING PIPEWORK. SEE MANUAL FOR TOLERANCES.</b></p> <p> <b>S'ASSURER QUE LE GROUPE ELECTROPOMPE EST FERMENTEMENT INSTALLE SUR SON MASSIF. VERIFIER LE LIGNAGE DE L'ACCOUPEMENT AVANT ET APRES FIXATION DU SOCLE ET DE LA TUYAUTERIE. VOIR LES TOLERANCES D'ALIGNMENT SUR LA NOTICE</b></p>	<p> <b>PUMP MUSS AUF FESTEM FUNDAMENT STEHEN. KUPPLUNGSHÄLFEN KORREKT AXIAL AUSRICHTEN. DANN PUMPE AUF GRUNDPLATTE FESTSPANNEN UND ANSCHLUSSLEITUNGEN BEFESTIGEN. TOLERANZEN S. BETRIEBUNGSANLEITUNG.</b></p> <p> <b>ZORG DAT POMPEENHEID OP EEN STEVIGE ONDERGROND OPGESTELD STAAT EN DAT KOPPELING CORRECT UITGELIJNT IS ZOWEL VOOR-ALS NADAT DE GRONDPLAAT MET BOUTEN IS VASTGEZET EN DE LEIDINGEN GEINSTALLEERD ZIJN. ZIE HANDLEIDING VOOR TOELAABARE SPELINGEN.</b></p>
<span style="float: right;">J218JZ262</span>	
<p> <b>WARNING ATTENTION</b></p> <p> <b>ACHTUNG WAARSCHUWING</b></p>	<p><b>THIS MACHINE MUST BE FILLED WITH OIL BEFORE STARTING</b></p> <p><b>CETTE MACHINE DOIT ÊTRE REMPLIE D'HUILE AVANT LA MISE EN MARCHÉ</b></p> <p><b>DIESE MASCHINE IST VOR DEM STARTEN MIT ÖL ZÜ FÜLLEN</b></p> <p><b>DEZE MACHINE MOET VOOR HET STARTEN MET OLIE GEVULD WORDEN</b></p>

Nur ölgeschmierte Einheiten:

Abbildung 1: Sicherheitswarnschilder

## 1.8 Spezifische Maschinenleistung

Für Leistungsparameter beachten Sie bitte Abschnitt 1.5, *Betriebsbedingungen*. Wenn die Leistungsdaten dem Käufer separat zur Verfügung gestellt wurden, sollten diese mit der Betriebsanleitung erhalten und aufbewahrt werden.

## 1.9 Geräuschpegel

Die Exposition des Personals gegenüber Lärm ist zu beachten. Die lokalen gesetzlichen Vorschriften legen fest, wann eine Belehrung des Personals über Lärmbegrenzung erforderlich und wann eine Reduzierung des Geräuschpegels vorgeschrieben ist. Diese Begrenzung liegt üblicherweise bei 80 bis 85 dBA.

Der übliche Ansatz besteht darin, die Dauer der Exposition gegenüber dem Lärm zu begrenzen oder die Maschine einzuhausen, um Geräuschemissionen zu reduzieren. Möglicherweise haben Sie bereits bei der Bestellung des Geräts einen Lärmgrenzwert festgelegt. Falls Sie noch keinen Grenzwert festgelegt haben, bietet die folgende Tabelle indikative Werte für den Geräuschpegel des Geräts, sodass Sie in Ihrem Werk entsprechende Maßnahmen treffen können.

Der Geräuschpegel der Pumpe ist von einer Reihe betrieblicher Einflussfaktoren, der Durchflussrate, der Konstruktion der Rohrleitungen und den akustischen Eigenschaften des Gebäudes abhängig. Die angegebenen Werte unterliegen daher einer Toleranz von 3 dBA und können nicht garantiert werden.

Gleichermaßen ist der angegebene Motorgeräuschpegel das Geräusch von „Pumpe und Motor“, das üblicherweise von Standard- und hocheffizienten Motoren unter Last bei direktem Antrieb der Pumpe zu erwarten ist. Beachten Sie, dass ein von einem Umrichter angetriebener Motor bei einigen Drehzahlen einen erhöhten Lärmpegel haben kann.

Wenn eine Pumpeneinheit nur für die Verbindung mit Ihrem eigenen Antrieb erworben wurde, sollten die Geräuschpegel in der Tabelle „nur für die Pumpe“ mit dem von dem Lieferanten angegebenen Geräuschpegel für den Antrieb kombiniert werden. Wenden Sie sich an Flowserve oder einen Akustik-Experten, falls Sie Unterstützung bei der Kombination dieser Werte benötigen.

Wenn die Lärmexposition die vorgeschriebenen Grenzwerte erreicht, wird empfohlen, Lärmmessungen vor Ort durchzuführen.

Die Werte sind als Schalldruckpegel  $L_{pA}$  in einem Abstand von 1 m (3,3 Fuß) zur Maschine für „Freifeldbedingungen über einer reflektierenden Ebene“ angegeben.

Addieren Sie für die Schätzung des Schalleistungspegels  $L_{WA}$  (re 1 pW) 14 dBA zu dem Schalldruckpegel hinzu.

Die Werte in der nachstehenden Tabelle gelten für den bevorzugten Betriebsbereich der Pumpe, d. h. 80 % bis 110 % des Bestpunktes (BEP).

**Tabelle 3: Typischer Schalldruckpegel**

Motorgröße und Drehzahl kW (PS)	Typischer Schalldruckpegel LpA bei 1 m Referenz 20 µPa, dBA							
	3550 U/min		2900 U/min		1750 U/min		1450 U/min	
	Nur Pumpe	Pumpe und Motor	Nur Pumpe	Pumpe und Motor	Nur Pumpe	Pumpe und Motor	Nur Pumpe	Pumpe und Motor
<0,55 (<0,75)	58	65	50	58	50	52	50	52
0,75 (1)	60	65	52	59	51	54	51	54
1,1 (1,5)	62	67	54	60	55	57	53	56
1,5 (2)	63	66	55	63	56	59	54	58
2,2 (3)	64	69	57	65	58	62	56	60
3 (4)	63	71	58	68	59	64	57	62
4 (5)	64	72	60	69	61	65	59	63
5,5 (7,5)	66	73	62	71	63	67	61	65
7,5 (10)	67	73	63	71	64	69	62	67
11 (15)	69	76	65	73	66	71	64	69
15 (20)	71	77	67	74	68	72	66	70
18,5 (25)	72	78	68	75	69	70	67	70
22 (30)	73	78	69	76	70	71	68	71
30 (40)	75	79	71	77	72	72	70	72
37 (50)	76	80	72	78	73	73	71	73
45 (60)	77	81	73	79	74	74	72	74
55 (75)	78	81	74	79	75	75	73	75
75 (100)	80	83	76	81	77	76	75	76
90 (120)	81	84	77	81	78	77	76	77
110 (150)	82	85	78	82	79	78	77	78
150 (200)	84	87	80	84	81	79	79	79
200 (270)	①	①	①	①	81	81	79	79
300 (400)					83	86	81	82

① Der Lärmpegel von Maschinen in diesem Bereich wird höchstwahrscheinlich Werte aufweisen, die eine Kontrolle der Lärmbelastung erfordern, typische Werte sind jedoch ungeeignet.

**Hinweis:** Für 1 180 und 960 U/min sind die Werte für 1 450 U/min um 2 dBA zu reduzieren. Für 880 und 720 U/min sind die Werte für 1 450 U/min um 3 dBA zu reduzieren.

## 2 TRANSPORT UND LAGERUNG

### 2.1 Empfang und Auspacken der Lieferung

Das Gerät muss unmittelbar nach dem Empfang mit den Liefer-/Versanddokumenten verglichen und auf Vollständigkeit und Abwesenheit von

Transportschäden überprüft werden. Jede Fehllieferung und/oder jeder Schaden muss Flowserve unverzüglich und in jedem Fall innerhalb eines Monats nach Erhalt des Geräts schriftlich gemeldet werden. Spätere Reklamationen können nicht akzeptiert werden.

Überprüfen Sie alle Kisten, Schachteln oder Verpackungen auf Zubehör oder Ersatzteile, die separat zu dem Gerät verpackt oder an den Seitenwänden der Schachtel oder dem Gerät angebracht sein können.

Jedes Produkt hat eine unverwechselbare Seriennummer. Vergewissern Sie sich, dass diese Nummer mit der angegebenen Seriennummer übereinstimmt, und geben Sie diese Nummer stets im Schriftverkehr sowie bei der Bestellung von Ersatzteilen oder weiterem Zubehör an.

### 2.2 Handhabung

Schachteln, Kisten, Paletten oder Kartons können je nach Größe und Konstruktion mit Gabelstaplern oder Anschlagseilen abgeladen werden.

## 2.3 Anheben



Alle Pumpenaggregate oder Komponenten mit einem Gewicht von mehr als 25 kg (55 lb) müssen mit einem Kran angehoben werden. Hebearbeiten dürfen nur von vollständig ausgebildetem Personal gemäß den lokalen Vorschriften ausgeführt werden.

Anschlagseile, Seile und andere Hebemittel sollten so platziert werden, dass sie nicht verrutschen können und die angehobene Last im Gleichgewicht bleibt. Der Winkel zwischen den für das Anheben verwendeten Anschlagseilen oder Seilen darf nicht mehr als 60° betragen.

### 2.3.1 Nur Pumpe



Die Pumpe sollte wie abgebildet angehoben werden, um Verdrehungen zu vermeiden.

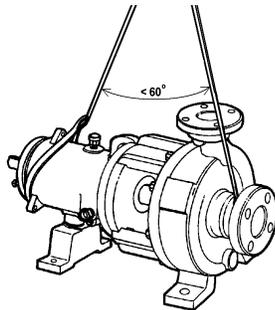


Abbildung 2: Anheben der bloßen Pumpe

### 2.3.2 Set aus Pumpe und gefalteter Grundplatte aus Stahl oder Polycrret

Wenn die Grundplatte aus gefaltetem Stahl oder Polycrret besteht, sind keine spezifischen Hebe­punkte für den gesamten Maschinensatz vorgesehen. Alle sichtbaren Hebe­punkte sind nur für die Demontage von Teilen zur Wartung vorgesehen.

Die Pumpe und der Grundplattensatz aus gefaltetem Stahl oder Polycrret sollten wie abgebildet angehoben werden. Legen Sie ein Anschlagseil mit fest angezogenen Schnürgängen um den Pumpendruckstutzen und das äußere Ende des Motorrahmens. Die Anschlagseile sollten so positioniert werden, dass das Gewicht nicht über das Motorgebläsegehäuse getragen wird. Stellen Sie sicher, dass die Chokerkupplung am Druckstutzen zum Kupplungsende der Pumpe hin abgeschlossen ist.

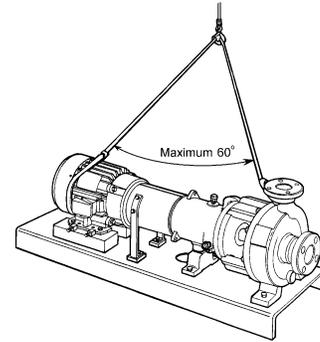


Abbildung 3: Anheben der Pumpe mit Grundplatte  
**2.3.3 Pumpe mit gusseiserner oder geschweisster Grundplatte**

Die Pumpe und die gusseiserne oder geschweißte Grundplatte, die über spezielle Hebe­punkte verfügt, sollten wie abgebildet angehoben werden:

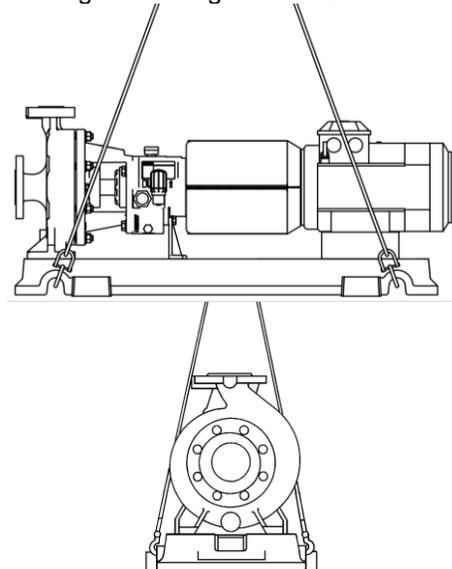


Abbildung 4: Anheben der Pumpe mit gusseiserner oder geschweißter Grundplatte

Bevor Sie den Antrieb allein anheben, lesen Sie die Anweisungen des Herstellers.

## 2.4 Lagerung



Lagern Sie die Pumpe an einem vibrationsgeschützten, sauberen und trockenen Ort. Entfernen Sie die Rohrleitungsanschlussabdeckungen nicht, um zu verhindern, dass Schmutz und andere Fremdstoffe in das Pumpengehäuse gelangen. Drehen Sie die Pumpe in Intervallen, um zu verhindern, dass die Lager und Dichtungsflächen, falls vorhanden, anhaften.

Die Pumpe kann wie oben beschrieben bis zu 6 Monate gelagert werden. Erfragen Sie

Konservierungsmaßnahmen bei Flowserve, wenn eine längere Lagerung erforderlich ist.

## 2.5 Recycling und Ende der Produktlebensdauer

Die relevanten Materialien und Teile sollten zum Ende der Betriebslebensdauer des Produkts oder seiner Teile dem Recycling zugeführt oder durch ein anerkanntes umweltfreundliches Verfahren und gemäß den lokalen Vorschriften entsorgt werden. Wenn das Produkt umweltschädliche Stoffe enthält, sollten diese entsprechend den aktuellen Vorschriften entfernt und entsorgt werden. Dazu gehören auch die Flüssigkeiten und/oder Gase, die im „Dichtungssystem“ oder in anderen Versorgungseinrichtungen verwendet werden können.



Vergewissern Sie sich, dass Schadstoffe sicher entsorgt werden und die korrekte persönliche Schutzausrüstung getragen wird. Die Sicherheitsspezifikationen müssen jederzeit den aktuellen Vorschriften entsprechen.

## 3 BESCHREIBUNG

### 3.1 Konfigurationen

Bei der Pumpe handelt es sich um eine modular aufgebaute Kreiselpumpe, die so gebaut werden kann, dass nahezu alle Anforderungen an die Förderung von chemischen Flüssigkeiten erfüllt werden können. (Siehe 3.2 und 3.3 unten)

### 3.2 Namen-Nomenklatur

Die Pumpengröße wird wie in dem folgenden Beispiel auf dem Typenschild eingetätzt:

#### 1K80-50-H200A-RV

- 1 = ISO-Rahmengröße (1, 2, 3, 4)
- K = Durco Mark 3 Produktfamilie
- 80 = Nennsauggröße in mm
- 50 = nominale Auslassgröße in mm
- Konfigurationsmodifikator:  
Leerzeichen oder kein Buchstabe = Standardrahmen montiert  
P = selbstansaugendes Gehäuse  
R = vertieftes Laufrad, schubarme Konstruktion  
N = mittig montiertes Hochdruckgehäuse  
H = fußmontiertes Hochdruckgehäuse
- 200 = nominaler Laufraddurchmesser
- A = Hydraulik mit erweitertem Durchfluss
- B = ISO 2858 Standard Hydraulik
- C = ISO 2858 hydraulisch

- RV = Laufradausführung  
(RV = Umkehrschaufelrad, OP = offenes Laufrad, CL = geschlossenes Laufrad)

Die obige typische Nomenklatur ist eine allgemeine Richtlinie zur Durco Mark 3 ISO Konfigurationsbeschreibung. Entnehmen Sie die tatsächliche Pumpengröße und Seriennummer dem Typenschild der Pumpe. Vergewissern Sie sich, dass diese Angaben mit dem mitgelieferten Zertifikat übereinstimmen.

### 3.3 Konstruktion der Hauptteile

#### 3.3.1 Pumpengehäuse

Das Pumpengehäuse ist mit einem Endeinlass an der horizontalen Mittellinie und einem oberen Auslass an der vertikalen Mittellinie konstruiert, wodurch es selbstentlüftend ist.

Darüber hinaus ist das selbstansaugende P-Pumpengehäuse selbstansaugend konstruiert und arbeitet nach dem Rückfluss-Prinzip für Saughöhen bis zu 7 m (23 ft).

Um die Wartung zu erleichtern, wurde die Pumpe so konstruiert, dass die Leitungsanschlüsse nicht gelöst werden müssen, wenn eine innere Wartung erforderlich ist.

Gehäusefußunterlagen sind unter dem Gehäuse vorgesehen, außer am N-Gehäuse, wo sie sich auf der Wellenmittellinie befinden.

#### 3.3.2 Laufrad

Je nach Produkt ist das Laufrad entweder mit umgekehrten, offenen oder geschlossenen Schaufeln ausgestattet. Beim ‚R‘-Laufrad ist es in die Rückseite des Gehäuses eingelassen.

##### 3.3.2.1 Laufradsicherung

Die meisten Laufräder mit offenen Schaufeln sind mit der Option eines Laufrads mit Passfeder erhältlich. Die meisten Reverse Vane Laufräder sind optional mit einer Laufrad-Sicherungsschraube erhältlich, die einen zusätzlichen Schutz vor dem Lösen des Laufrads während eines Rückwärtslaufs bietet. Alle Laufräder mit geschlossenen Schaufeln sind nur mit Passfeder erhältlich.

#### 3.3.3 Welle

Die starren, auf Lagern montierten Wellen mit großen Durchmessern sind antriebsseitig mit Passfedern versehen.

### 3.3.4 Lagergehäuse

Je nach Pumpenmodell ermöglicht das Lagergehäuse die Einstellung des Laufradspiels über den Lagerträger-Mikrometermechanismus.

### 3.3.5 Pumpenlager und Schmierung

Die Pumpe ist mit Kugel- und/oder Rollenlagern ausgestattet, die je nach Anwendung unterschiedlich konfiguriert sein können. Die Lager können öl- oder fettgeschmiert sein.

### 3.3.6 Adapter

Die Pumpe ist für optimale Austauschbarkeit mit einem Adapter zwischen Lagergehäuse und Deckel ausgestattet.

### 3.3.7 Dichtungsgehäuse (Dichtungskammer)

Das Dichtungsgehäuse ist für optimal Konzentrität zwischen dem Pumpengehäuse und dem Lagergehäuse mit Drehzapfen versehen.

Eine vollständig umschlossene Flachdichtung bildet die Abdichtung zwischen Pumpengehäuse und Deckel.

Die Deckelkonstruktionen bieten eine verbesserte Leistung der Gleitringdichtungen.

Die Konstruktion ermöglicht es, eine Anzahl verschiedener Dichtungsoptionen zu installieren.

### 3.3.8 Wellendichtung

Die an der Antriebswelle angebrachte(n) Gleitringdichtung(en) dichtet (dichten) die gepumpte Flüssigkeit gegenüber der Umgebung ab. Stopfbuchspackungen können als Option eingebaut werden, außer am P-Selbstansauggehäuse.

### 3.3.9 Antrieb

Der Antrieb ist normalerweise ein Elektromotor. Verschiedene Antriebskonfigurationen wie etwa interne Verbrennungsmotoren, Turbinen, Hydraulikmotoren und Antriebe über Kupplungen, Riemen, Getriebe, Antriebswellen etc. können angebracht werden.

### 3.3.10 IPS-Beacon

Die Pumpe ist serienmäßig mit einem Temperatur- und Schwingungswächter ausgestattet. Weitere Informationen finden Sie in der IPS-Beacon-Bedienungsanleitung (2699999949), die separat geliefert wird.

### 3.3.11 Zubehör

Zubehör kann nach Angaben des Kunden montiert werden.

Für den Betrieb bei hohen Temperaturen ist eine Lüfterkühlung verfügbar. (Hierbei handelt es sich um einen Lüfter, der innerhalb des Kupplungsschutzes angebracht ist, um Kühlluft über das Lagergehäuse und die Welle zu blasen)

## 3.4 Leistungs- und Betriebsgrenzwerte

Das ausgewählte Produkt erfüllt die in dem Kaufauftrag angegebenen Spezifikationen. Siehe Abschnitt 1.5.

Die folgenden Daten sind als zusätzliche Informationen enthalten, um Sie bei der Installation zu unterstützen. Diese Daten sind typische Werte und können durch Faktoren wie Temperaturen, Materialien und Dichtungstyp beeinflusst werden. Im Bedarfsfall können Sie definitive Angaben für Ihre jeweilige Anwendung von Flowserve anfordern.

### 3.4.1 Betriebsgrenzen mit Standardwerkstoffen

Normale maximale Umgebungstemperatur:

+40 °C (104 °F).

Normale minimale Umgebungstemperatur:

-20 °C (-4 °F).

Maximale Pumpendrehzahl: siehe Typenschild.

### 3.4.2 Energieeffizienter Pumpenbetrieb

Die gelieferte Pumpe wurde aus dem umfangreichen Produktsortiment von Flowserve mit der optimalen Effizienz für die Anwendung ausgewählt. Wenn die Pumpe mit einem Elektromotor geliefert wird, erfüllt oder übertrifft der Motor die geltenden gesetzlichen Vorschriften für die Motoreffizienz. Dennoch hat die Art und Weise des Betriebs der Pumpe den größten Einfluss auf den Energieverbrauch und die Energiekosten während der Betriebslebensdauer der Pumpe. Die folgenden Aspekte sind wesentliche Punkte für die Minimierung der Betriebskosten des Geräts:

- Minimierung von Reibungsverlusten durch die Konstruktion des Geräts.
- Sicherstellen, dass das Steuerungssystem die Pumpe abschaltet, wenn sie nicht benötigt wird.
- Bei einem Mehrpumpensystem: Betrieb mit minimaler Pumpenzahl.
- Versuchen Sie, Systeme zu vermeiden, die einen übermäßigen Durchfluss umgehen.
- Soweit wie möglich Steuerung des Pumpendurchflusses durch Drosselventile vermeiden
- Vergewissern Sie sich bei der Inbetriebnahme, dass die Pumpe wie von Flowserve angegeben arbeitet.

- Wenn der Pumpendruck und -durchfluss die erforderlichen Werte überschreitet, passen Sie den Durchmesser des Pumpenlaufrads an.
- Vergewissern Sie sich, dass die Pumpe mit ausreichendem verfügbarem NPSH arbeitet.
- Verwenden Sie Regelantriebe für Systeme, die einen variablen Durchfluss erfordern. Ein Regelantrieb für einen Induktionsmotor ist eine besonders effektive Methode der Drehzahlregelung und Energie-/Kostenreduzierung.
- Anmerkungen zur VFD-Nutzung:
  - Vergewissern Sie sich, dass der Motor mit dem Regelantrieb kompatibel ist.
  - Überdrehen Sie die Pumpe nicht, ohne zuvor die Leistungskapazität bei Flowserve zu erfragen.
  - Bei Systemen mit hohem statischem Pumpendruck ist die Drehzahlreduzierung begrenzt. Betreiben Sie die Pumpe nicht mit einer Drehzahl, die zu niedrigem oder Nulldurchfluss führt
  - Betreiben Sie die Pumpe nicht mit niedriger Drehzahl und einer Durchflussrate, bei denen sich Feststoffe aus der Suspension in den Leitungen absetzen können.
  - Verwenden Sie keinen Regelantrieb, wenn ein gleichbleibender Durchfluss gefordert ist, da dies zu Leistungsverlusten führt.
- Wählen Sie hocheffiziente Motoren.
- Wenn Sie einen Standardmotor durch einen hocheffizienten Motor ersetzen, läuft dieser schneller und liefert der Pumpe mehr Leistung. Reduzieren Sie den Flügelraddurchmesser, um Energie zu sparen.
- Prüfen Sie, ob die Größe der Pumpe noch geeignet ist, wenn die Leitungen des Pumpensystems oder die Geräte oder der Prozessbetrieb geändert werden.
- Vergewissern Sie sich regelmäßig, dass das Leitungssystem nicht korrodiert oder blockiert ist.
- Vergewissern Sie sich regelmäßig, dass die Pumpe mit dem erwarteten Durchfluss und Pumpendruck und der erwarteten Leistung läuft, und dass die Effizienz nicht durch Erosions- oder Korrosionsschaden beeinträchtigt wurde.

## 4 INSTALLATION



An gefährlichen Orten betriebene Geräte müssen die relevanten Explosionsschutzanforderungen erfüllen. Beachten Sie hierzu den Abschnitt 1.6.4, *In explosionsgefährdeten Bereichen betriebene Produkte*.

### 4.1 Standort

Der Installationsort der Pumpe sollte ausreichend Raum für Zugang, Belüftung, Wartung und Inspektion mit ausreichender lichter Höhe für das Anheben bieten und so nah wie möglich an der Zufuhr der zu pumpenden Flüssigkeit liegen. Beachten Sie die allgemeine Übersichtszeichnung für das Pumpenaggregat.

### 4.2 Teilebaugruppen

Bei Pumpenaggregaten mit Grundplatte werden die Kupplungselemente lose mitgeliefert. Es liegt in der Verantwortung des Installateurs, dafür zu sorgen, dass das Pumpenaggregat endgültig ausgerichtet wird, wie in Abschnitt 4.5.2, *Ausrichtungsmethoden*, beschrieben.

### 4.3 Fundament



Es gibt viele Methoden, Pumpenaggregate auf ihren Fundamenten zu installieren. Die richtige Methode hängt von der Größe des Pumpenaggregats, seinem Standort und den Lärm- und Vibrationsgrenzen ab. Die Nichteinhaltung der korrekten Fundament- und Installationsbereitstellung kann zum Ausfall der Pumpe führen und würde als solche außerhalb der Garantiebedingungen liegen.

Stellen Sie sicher, dass die folgenden Punkte erfüllt sind:

- a) Die Grundplatte sollte auf ein festes Fundament montiert werden, entweder auf einen entsprechend dicken Qualitätsbeton oder auf einen stabilen Stahlrahmen. (Sie darf NICHT verformt oder auf die Oberfläche des Fundaments heruntergezogen werden, sondern muss abgestützt werden, um die ursprüngliche Ausrichtung beizubehalten)
- b) Installieren Sie die Grundplatte in gleichmäßigen Abständen und neben den Fundamentschrauben auf Packstücken.

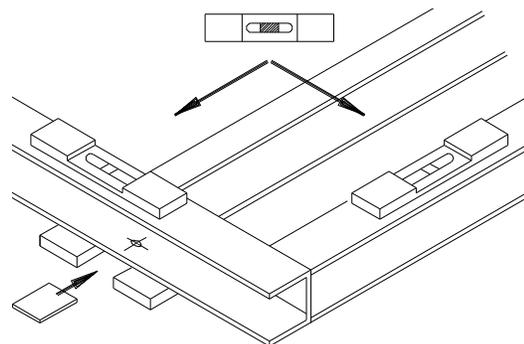


Abbildung 5: Hinzufügen von Ausgleichsscheiben zur Nivellierung der Grundplatte

- c) Verwenden Sie zur Nivellierung Ausgleichsscheiben zwischen Grundplatte und Packstücken.
- d) Die Pumpe und der Antrieb wurden vor dem Versand ausgerichtet, jedoch muss die Ausrichtung von Pumpen- und Motorkupplungshälfte überprüft werden. Wenn dies nicht korrekt ist, deutet dies darauf hin, dass sich die Grundplatte verdreht hat und durch erneutes Abstimmen korrigiert werden sollte.
- e) Falls nicht mitgeliefert, müssen Schutzvorrichtungen so angebracht werden, wie es zur Erfüllung der Anforderungen von ISO 12100 und EN953 erforderlich ist.

#### 4.4 Zementieren

Zementieren Sie gegebenenfalls die Fundamentschrauben.

Nach dem Anbringen der Verrohrungsanschlüsse und erneuten Prüfung der Pumpenausrichtung sollte die Grundplatte gemäß den anerkannten technischen Praktiken einzementiert werden. Grundplatten aus vorgefertigten Stahlbauteilen, aufgekantetem Stahl oder Gusseisen können mit Zement gefüllt werden. Polycrret-Grundplatten können nicht in der gleichen Weise einzementiert werden. Beachten Sie hierzu die entsprechende Betriebsanleitung 71569284 (E) für die Installation und Nutzung. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an die nächstgelegene Servicezentrale.

Einzementieren stellt eine solide Verbindung zwischen der Pumpeneinheit und dem Fundament her, verhindert seitliche Bewegungen vibrierender Geräte und dämpft Resonanzschwingungen.

Fundamentschrauben sollten erst nach dem vollständigen Aushärten des Zements angezogen werden.

#### 4.5 Anfängliche Ausrichtung

##### 4.5.1 Wärmeausdehnung

**ACHTUNG** Die Pumpe und der Motor müssen normalerweise bei Umgebungstemperatur ausgerichtet werden, wobei die Wärmeausdehnung bei Betriebstemperatur berücksichtigt werden muss. In Pumpenanlagen mit hohen Flüssigkeitstemperaturen, typischerweise über 100 °C (212 °F), sollte die Einheit bei der tatsächlichen

Betriebstemperatur betrieben, abgeschaltet und die Ausrichtung sofort überprüft werden.

##### 4.5.2 Ausrichtungsmethoden

**GEFAHR** Pumpe und Antrieb müssen elektrisch isoliert und die Kupplungshälften getrennt werden.

**ACHTUNG** Die Ausrichtung MUSS überprüft werden.

Obwohl die Pumpe im Werk ausgerichtet wurde, ist es sehr wahrscheinlich, dass diese Ausrichtung während des Transports oder der Handhabung geändert wurde. Falls erforderlich, richten Sie den Motor zur Pumpe aus, nicht die Pumpe zum Motor.

Die Ausrichtung wird durch Hinzufügen oder Entfernen von Ausgleichsscheiben unter den Motorfüßen sowie durch horizontales Verschieben des Motors je nach Bedarf erreicht. In einigen Fällen, in denen die Ausrichtung nicht erreicht werden kann, wird es notwendig sein, die Pumpe zu bewegen, bevor das obige Verfahren wieder aufgenommen wird.

Verwenden Sie für Kupplungen mit schmalen Flanschen eine Messuhr wie abgebildet. Die Ausrichtungswerte sind Maximalwerte für den Dauerbetrieb.

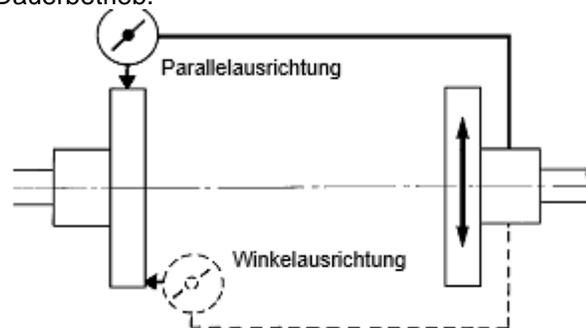


Abbildung 6: Verwendung einer Messuhr zur Überprüfung der Kupplungsausrichtung.

Zulässige Versatzgrenzen bei Betriebstemperatur:

- *Parallele Ausrichtung*  
- 0,25 mm (0,010 Zoll) TIR Maximum
- *Winkelausrichtung*  
- maximal 0,3 mm (0,012 Zoll) TIR für Kupplungen mit einem Flanschdurchmesser von nicht mehr als 100 mm (4 Zoll)  
- maximal 0,5 mm (0,020 Zoll) TIR für Kupplungen mit einem Durchmesser von mehr als 100 mm (4 Zoll)

Bei der Überprüfung der parallelen Ausrichtung ist die angezeigte Gesamtindikatoranzeige (TIR) doppelt so hoch wie der Wert der tatsächlichen Wellenverlagerung.

Richten Sie zuerst die vertikale Ebene, und dann durch Motorbewegung die horizontale Ebene aus. Die maximale Zuverlässigkeit der Pumpe wird durch eine nahezu perfekte Ausrichtung von 0,05 – 0,075 mm (0,002 – 0,003 Zoll) parallel und 0,05 mm (0,002 Zoll) pro 100 mm (4 Zoll) des Kupplungsflanschdurchmessers als Winkelversatz erreicht.

#### 4.5.3 Kippfußermittlung

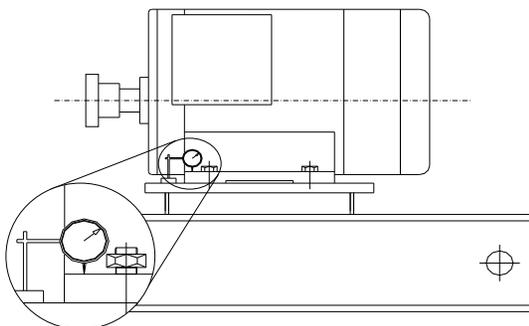


Abbildung 7: Messuhrprüfung der Nivellierung oder Verdrehung der Grundplatte.

Dies ist eine Überprüfung, um sicherzustellen, dass durch eine nicht ebene Grundplatte oder durch Verdrehen keine übermäßige Belastung auf den Antrieb, der die Schrauben festhält, entsteht. Zur Überprüfung entfernen Sie alle Unterlegscheiben, reinigen Sie die Oberflächen und schrauben Sie den Antrieb an der Grundplatte fest. Stellen Sie eine Messuhr so wie in der Skizze dargestellt ein und lösen Sie die Ankerschraube, während Sie den Abweichwert auf der Messuhr ablesen – ein Maximum von 0,05 mm (0,002 Zoll) wird als akzeptabel erachtet, muss jedoch durch Hinzufügen von Unterlegscheiben korrigiert werden.

Wenn die Messuhr beispielsweise eine Hebung des Fußes von 0,15 mm (0,006 Zoll) anzeigt, ist dies die Dicke der Unterlegscheibe, die unter dem Fuß platziert werden soll. Ziehen Sie die Schraube fest und wiederholen Sie das gleiche Verfahren an allen anderen Füßen, bis alle innerhalb der Toleranz liegen.

Verlegen Sie die Rohrleitung wie unten beschrieben und lesen Sie Abschnitt 4.8,

*Endkontrolle der Wellenausrichtung, bis einschließlich Abschnitt 5, Inbetriebnahme, Start, Betrieb und Abschaltung, bevor Sie den Antrieb anschließen und die tatsächliche Rotation prüfen.*

## 4.6 Rohrleitungen

**ACHTUNG** An den Rohranschlüssen sind Schutzabdeckungen angebracht, um das Eindringen von Fremdkörpern während des Transports und der Installation zu verhindern. Stellen Sie sicher, dass diese Abdeckungen von der Pumpe entfernt werden, bevor Sie irgendwelche Rohrleitungen anschließen.

### 4.6.1 Saug- und Druckleitungen

**ACHTUNG** Nutzen Sie die Pumpe niemals, um Rohrleitungen abzustützen.

Die maximal zulässigen Kräfte und Momente an den Pumpenflanschen variieren je nach Pumpengröße und -typ. Um diese Kräfte und Momente, die, wenn sie übermäßig auftreten, zu einer Fehlausrichtung, heißen Lagern, Kupplungsverschleiß, Vibration und einem möglichen Ausfall des Pumpengehäuses führen können, zu minimieren, sollten die folgenden Punkte streng beachtet werden:

- Vermeiden Sie übermäßige äußere Belastungen der Rohrleitung.
- Ziehen Sie niemals eine Rohrleitung in Position, indem Sie Kraft auf die Flanschverbindungen der Pumpe ausüben.
- Montieren Sie Dehnfugen nicht so, dass sie aufgrund des Innendrucks auf den Pumpenflansch einwirken.

**ACHTUNG** Vergewissern Sie sich vor dem Gebrauch, dass die Rohrleitungen und Armaturen bündig sind.

Stellen Sie sicher, dass Rohrleitungen für gefährliche Flüssigkeiten so angeordnet sind, dass die Pumpe vor dem Entfernen gespült werden kann.

Berücksichtigen Sie die verfügbare NPSH, die höher sein muss als die erforderliche NPSH der Pumpe.

#### 4.6.1.1 Nicht selbstansaugende Gehäuse

Um Reibungsverluste und hydraulische Geräusche in den Rohrleitungen zu minimieren, ist es eine gute Praxis, Rohrleitungen zu wählen, die eine oder zwei Größen größer sind als die Saug- und Druckleitung der Pumpe. Typischerweise sollten die Geschwindigkeiten in der Hauptleitung nicht mehr als 2 m/s (6 ft/sec) am Saugstutzen und 3 m/s (9 ft/sec) am Druckstutzen betragen.

#### 4.6.1.2 **Selbstansaugendes Gehäuse**

Die Druckleitungen müssen es der Ansaugluft ermöglichen, während des Anfüllzyklus ungehindert und ohne Gegendruck aus der Pumpe zu entweichen und ein übermäßiges Zurücklaufen der Flüssigkeit beim Abschalten zu verhindern, um die Saugwirkung zu minimieren.

Die Ansaugluft kann auf eine der folgenden Arten entlüftet werden:

- 1) Das Regelventil der Druckleitung, falls vorhanden, kann während des Anfüllzyklus teilweise geöffnet werden, um die Luft frei zu entlüften.
- 2) Ein automatisches Entlüftungsventil kann an der Druckleitung zwischen der Pumpe und beliebigen Ventilen angebracht werden, vorausgesetzt, dass die freigesetzten Gase und Dämpfe umweltverträglich und akzeptabel für die Freisetzung in die Atmosphäre sind.
- 3) Eine Entlüftungsleitung kann von der Druckleitung zwischen der Pumpe und beliebigen Ventilen zurück zum Ansaugtank oder Sumpf verlegt werden. Diese Anordnung hat den Nachteil, dass während des Betriebs eine manuelle/automatische Steuerung erforderlich ist, um eine kontinuierliche Rezirkulation der gepumpten Flüssigkeit zu verhindern.

### 4.6.2 Saugleitung

#### 4.6.2.1 **Nicht selbstansaugende Gehäuse-Saugleitung**

- a) Das Einlassrohr sollte eine oder zwei Größen größer sein als die Einlassbohrung der Pumpe und die Rohrbögen sollten einen möglichst großen Radius aufweisen.
- b) Beim Ansaugen sollte die Rohrleitung nach oben zum Pumpeneinlass hin geneigt sein, wobei exzentrische Reduzierstücke eingebaut werden sollten, um Lufteinschlüsse zu verhindern.
- c) Bei positiver Ansaugung muss das Einlassrohr ein konstantes Gefälle zur Pumpe hin aufweisen.
- d) Das Rohr neben der Pumpe sollte den gleichen Durchmesser wie der Sauganschluss der Pumpe haben und mindestens zwei Rohrdurchmesser mit geradem Abschnitt zwischen dem Krümmer und dem Pumpeneinlassflansch aufweisen. Wenn die NPSH-Spanne nicht groß ist, wird empfohlen, dass das gerade Rohr einen Rohrdurchmesser von 5 bis 10 hat. (Siehe Abschnitt 10.3, Punkt 1). Einlassfilter sollten, wenn sie verwendet werden, eine Netto-„Freifläche“ von mindestens der dreifachen Fläche des Einlassrohrs haben.

- e) Der Einbau von Absperr- und Rückschlagventilen wird die Wartung erleichtern.
- f) Drosseln Sie niemals die Pumpe auf der Saugseite und platzieren Sie niemals ein Ventil direkt an der Einlassdüse der Pumpe.

#### 4.6.2.2 **Selbstansaugende Gehäuse-Saugleitung**

- a) Das Einlassrohr sollte so kurz wie möglich und luftdicht sein und das kleinste Volumen haben, das für die Förderleistung der Pumpe sinnvoll ist, um schnell ansaugen zu können. Bei großem Einlassrohrvolumen ist ein Einlass-Kugelfuß- oder Klappenventil erforderlich.
- b) Es wird empfohlen, dass das Einlassrohr der Pumpe nicht größer ist als die Einlassbohrung der Pumpe oder so groß, dass die Sauggeschwindigkeit im Bereich von 3 bis 5 m/s (10 bis 16 ft/sec) liegt. Die Rohrleitung sollte zum Saugflansch des Pumpengehäuses hin abfallen.
- c) Berücksichtigen Sie die verfügbare Haltedruckhöhe (NPSH), die höher sein muss als die erforderliche NPSH der Pumpe.
- d) Lassen Sie mindestens zwei Rohrdurchmesser des geraden Abschnitts zwischen Krümmer und Einlassflansch zu.
- e) Der Einbau eines Absperrventils wird die Wartung erleichtern.
- f) Drosseln Sie niemals die Pumpe auf der Saugseite und platzieren Sie niemals ein Ventil direkt an der Einlassdüse der Pumpe.

#### 4.6.2.3 **Ansaugfilter**

Bei einer neuen Anlage sollte sehr sorgfältig darauf geachtet werden, dass Schmutz, Zunder, Schweißperlen und andere Gegenstände nicht in die Pumpe gelangen, da es besonders wichtig ist, die zahlreichen eng anliegenden Passungen vor abrasiven Stoffen zu schützen, die in neuen Rohrleitungen vorhanden sind.

Das Ansaugsystem sollte gründlich durchgespült werden, bevor der Ansaugfilter installiert und die Saugleitung zur Pumpe hergestellt wird.

Der Saugkorb sollte zwischen 5 bis 20 Rohrdurchmesser vor dem Saugflansch der Pumpe installiert werden.

**Hinweis:**

**Die offene Fläche des Ansaugfilters sollte in einem Verhältnis von mindestens 3 zu 1 zur Fläche der Pumpenansaugung stehen.**

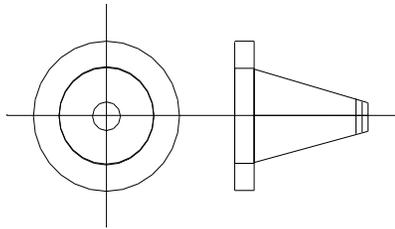


Abbildung 8: Kegelfilter  
Kegelförmiger Filter

Die Flowserve-Empfehlung für Ansaugfilter besteht aus einer konisch geformten Stahlplatte. Die Platte hat 1,6 mm (1/16 Zoll) Perforationen und ist von ausreichender Größe und Dicke für den erforderlichen Durchfluss. (Siehe Abbildung oben)

Andere Arten von Schmutzfängern können verwendet werden, solange sie den oben genannten Anforderungen entsprechen.

Manometer sollten auf beiden Seiten des Siebs installiert werden, damit der Druckabfall über dem Sieb gemessen werden kann.

Wenn das Gerät gestartet wird, sollten die Anzeigen auf beiden Seiten des Siebs sorgfältig beobachtet werden. Ein Anstieg des Differenzdrucks zwischen den beiden Manometern deutet darauf hin, dass das Sieb mit Schmutz und Ablagerungen verstopft ist. Zu diesem Zeitpunkt sollte die Pumpe abgeschaltet und das Sieb gereinigt und/oder ausgetauscht werden.

**Hinweis:** *In die Saugleitung sollte ein Passstück eingebaut werden, so dass der Ansaugfilter mit einem Manometer zwischen Filter und Pumpe ein- und ausgebaut werden kann.*

#### 4.6.3 Druckleitung

##### 4.6.3.1 Druckseitige Verrohrung bei nicht selbstansaugende Gehäusen

- a) In der Druckleitung sollte sich ein Rückschlagventil befinden, um die Pumpe vor übermäßigem Gegendruck und damit vor einer Drehrichtungsumkehr bei Stillstand der Anlage zu schützen.
- b) Der Einbau eines Absperrventils wird die Wartung erleichtern.

##### 4.6.3.2 Druckseitige Verrohrung bei Selbstansaugenden Gehäusen

- a) Um Reibungsverluste und hydraulische Geräusche in den Rohrleitungen zu minimieren, ist es eine gute Praxis, Rohrleitungen zu wählen, die eine oder zwei Größen größer sind als der

- Pumpenauslass. In der Regel sollten die Geschwindigkeiten der Hauptrohrleitungen 3 m/s (9 ft/sec) am Auslass nicht überschreiten. Rohrleitungsexpander sollten einen maximalen Divergenzwinkel von 9 Grad haben.
- b) Wenn sich ein Rückschlagventil in der Druckleitung befindet, sollte eine Entlüftungs-/Entnahmeleitung von der Druckleitung zurück zum Sumpf oder Quelltank angebracht werden.
- c) Ein Regelventil sollte in die Druckleitung eingebaut werden, es sei denn, der Pumpendurchfluss wird durch die Konstruktion des Drucksystems gesteuert.

#### 4.6.4 Zulässige Stutzenlasten

Die Pumpe entspricht den Wellendurchbiegungsgrenzwerten der ISO 5199 Pumpenfamilie 1A für die folgenden Flanschbelastungen. Die Werte sind im Format ISO 5199/ISO 13709 (API 610) dargestellt. Bitte beachten Sie, dass die zulässigen Werte höher oder niedriger als in ISO 5199 sein können; siehe die für die tatsächliche Pumpengröße angegebenen Werte.

Die zulässigen Werte (50 mm und mehr) entsprechen den Werten der Tabelle 5 der ISO 13709 (API610 11. Ausgabe) mit vergossenen metallischen Grundplatten. Einzelkräfte und Momente bis zum Doppelten der Werte der Tabelle 5 der ISO 13709 (API610) können zulässig sein, jedoch nur, wenn sie gemäß den Bedingungen in Anhang F der ISO 13709 (API610) angewendet werden.

Die Werte werden in Übereinstimmung mit der ISO 1503-Zeichenkonvention dargestellt.

Alle Einzelwerte, die größer als die folgenden Werte sind, müssen zur Genehmigung an Flowserve weitergeleitet werden.

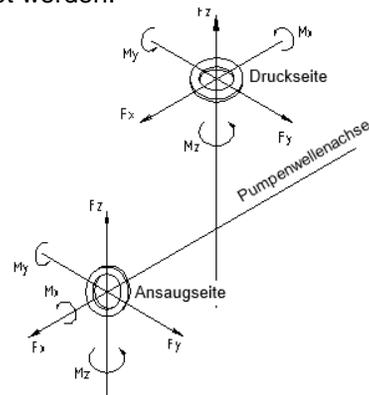


Abbildung 9: Stutzenlast

4.6.4.1 Tabelle 4: Maximale Kräfte und Momente (gleichzeitig wirkend) - A & B Hydraulik

Größe	Kräfte in N (lbf)						Momente in Nm (lbf-ft)									
	Ansaugung						Auslass						Ansaugung		Auslass	
	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	ΣM	ΣF	ΣM	ΣF
40-25-125	840 (620)	450 (330)	640 (470)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	190 (140)	180 (130)	190 (140)	460 (100)	370 (80)	580 (130)	1 150 (850)	2 630 (590)	320 (240)	830 (190)
50-32-125	930 (690)	470 (350)	700 (520)	1 780 (400)	1 430 (320)	1 160 (260)	340 (250)	170 (130)	260 (190)	520 (120)	430 (100)	660 (150)	1 260 (930)	2 560 (580)	460 (340)	940 (210)
65-40-125	1 640 (1 210)	820 (600)	1 230 (910)	2 300 (520)	1 840 (410)	1 500 (340)	560 (410)	280 (210)	420 (310)	860 (190)	700 (160)	1 070 (240)	2 210 (1 630)	3 310 (740)	750 (550)	1 540 (350)
80-50-125	1 910 (1 410)	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	620 (460)	310 (230)	460 (340)	940 (210)	770 (170)	1 150 (260)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	830 (610)	1 670 (380)
100-80-125	2 300 (1 700)	1 150 (850)	1 720 (1 270)	3 070 (690)	2 450 (550)	1 990 (450)	1 910 (1 410)	820 (600)	1 430 (1 050)	1 840 (410)	1 740 (390)	2 680 (600)	3 090 (2 280)	4 400 (990)	2 520 (1 860)	3 690 (830)
32-20-160	470 (350)	240 (160)	350 (260)	890 (200)	710 (160)	580 (130)	150 (110)	80 (60)	120 (90)	240 (50)	210 (50)	310 (70)	630 (460)	1 280 (290)	210 (150)	440 (100)
40-25-160	840 (620)	450 (330)	640 (470)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	190 (140)	180 (130)	190 (140)	460 (100)	370 (80)	580 (130)	1 150 (850)	2 630 (590)	320 (240)	830 (190)
50-32-160	930 (690)	460 (340)	700 (520)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	290 (210)	210 (150)	220 (160)	500 (110)	400 (90)	590 (130)	1 250 (920)	2 630 (590)	420 (310)	870 (200)
65-40-160	1 640 (1 210)	820 (600)	1 230 (910)	2 300 (520)	1 840 (410)	1 500 (340)	560 (410)	280 (210)	420 (310)	860 (190)	700 (160)	1 070 (240)	2 210 (1 630)	3 310 (740)	750 (550)	1 540 (350)
80-50-160	1 910 (1 410)	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	620 (460)	310 (230)	460 (340)	940 (210)	770 (170)	1 150 (260)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	830 (610)	1 670 (380)
100-65-160	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	980 (720)	490 (360)	730 (540)	1 090 (250)	890 (200)	1 370 (310)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	1 320 (970)	1 960 (440)
125-80-160	4 050 (2 990)	2 030 (1 500)	3 040 (2 240)	5 400 (1 210)	4 320 (970)	3 510 (790)	1 310 (970)	710 (520)	1 010 (740)	1 850 (420)	1 500 (340)	2 300 (520)	5 460 (4 030)	7 760 (1 740)	1 800 (1 330)	3 310 (740)
125-100-160	4 050 (2 990)	2 030 (1 500)	3 040 (2 240)	5 400 (1 210)	4 320 (970)	3 510 (790)	2 300 (1 700)	1 150 (850)	1 720 (1 270)	2 450 (550)	1 990 (450)	3 070 (690)	5 460 (4 030)	7 760 (1 740)	3 090 (2 280)	4 400 (990)
32-20-200	470 (350)	340 (250)	350 (260)	890 (200)	710 (160)	580 (130)	150 (110)	80 (60)	120 (90)	240 (50)	210 (50)	310 (70)	680 (500)	1 280 (290)	210 (150)	440 (100)
40-25-200	840 (620)	450 (330)	640 (470)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	190 (140)	180 (130)	190 (140)	460 (100)	370 (80)	580 (130)	1 150 (850)	2 630 (590)	320 (240)	830 (190)
50-32-200	930 (690)	470 (350)	700 (520)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	290 (210)	210 (150)	220 (160)	500 (110)	400 (90)	590 (130)	1 260 (930)	2 630 (590)	420 (310)	870 (200)
65-40-200	1 790 (1 320)	860 (630)	1 220 (900)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	460 (340)	230 (170)	350 (260)	710 (160)	570 (130)	880 (200)	2 330 (1 720)	3 850 (870)	620 (460)	1 270 (290)
80-50-200	1 910 (1 410)	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	620 (460)	310 (230)	460 (340)	940 (210)	770 (170)	1 150 (260)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	830 (610)	1 670 (380)
100-65-200	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	1 210 (890)	600 (440)	900 (660)	1 350 (300)	1 100 (250)	1 690 (380)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	1 620 (1 190)	2 430 (550)
125-80-200	4 710 (3 470)	1 560 (1 150)	3 540 (2 610)	4 140 (930)	5 020 (1 130)	2 690 (600)	1 310 (970)	710 (520)	1 010 (740)	1 850 (420)	1 500 (340)	2 300 (520)	6 100 (4 500)	7 040 (1 580)	1 800 (1 330)	3 310 (740)
125-100-200	4 710 (3 470)	1 560 (1 150)	3 540 (2 610)	4 140 (930)	5 020 (1 130)	2 690 (600)	2 670 (1 970)	880 (650)	2 000 (1 480)	1 880 (420)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 100 (4 500)	7 040 (1 580)	3 450 (2 540)	4 650 (1 050)
40-25-250	840 (620)	450 (330)	640 (470)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	190 (140)	180 (130)	190 (140)	450 (100)	370 (80)	540 (120)	1 150 (850)	2 630 (590)	320 (240)	790 (180)
50-32-250	930 (690)	460 (340)	700 (520)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	290 (210)	210 (150)	220 (160)	500 (110)	370 (80)	590 (130)	1 250 (920)	2 630 (590)	420 (310)	860 (190)
65-40-250	1 780 (1 310)	860 (630)	1 220 (900)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	500 (370)	260 (190)	370 (270)	750 (170)	610 (140)	940 (210)	2 320 (1 710)	3 850 (870)	670 (490)	1 350 (300)
80-50-250	1 910 (1 410)	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	720 (530)	360 (270)	540 (400)	1 100 (250)	890 (200)	1 370 (310)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	970 (720)	1 970 (440)
100-65-250	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	1 150 (850)	570 (420)	860 (630)	1 290 (290)	1 040 (230)	1 610 (360)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	1 540 (1 140)	2 310 (520)
125-80-250	4 710 (3 470)	1 860 (1 370)	3 540 (2 610)	4 960 (1 120)	5 020 (1 130)	3 220 (720)	1 310 (970)	710 (520)	1 010 (740)	1 850 (420)	1 500 (340)	2 300 (520)	6 100 (4 500)	7 040 (1 580)	1 800 (1 330)	3 310 (740)
125-100-250	4 710 (3 470)	1 860 (1 370)	3 540 (2 610)	4 960 (1 120)	5 020 (1 130)	3 220 (720)	2 670 (1 970)	1 060 (780)	2 000 (1 480)	1 880 (420)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 180 (4 560)	7 760 (1 740)	3 500 (2 580)	4 650 (1 050)
150-125-250	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	4 960 (1 120)	5 020 (1 130)	3 220 (720)	4 710 (3 470)	1 340 (990)	3 540 (2 610)	2 860 (640)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	6 350 (4 680)	7 760 (1 740)	6 040 (4 460)	8 020 (1 800)
200-150-250	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	9 460 (2 130)	7 560 (1 700)	6 150 (1 380)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 080 (920)	6 280 (1 410)	9 410 (6 940)	13 580 (3 050)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)
50-32-315	930 (690)	470 (350)	700 (520)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	460 (340)	230 (170)	350 (260)	720 (160)	580 (130)	890 (200)	1 260 (930)	2 630 (590)	620 (460)	1 280 (290)
65-40-315	1 510 (1 110)	840 (620)	1 030 (760)	2 580 (580)	1 940 (440)	1 740 (390)	580 (430)	290 (210)	400 (300)	900 (200)	730 (160)	1 120 (250)	2 010 (1 480)	3 670 (860)	760 (560)	1 610 (360)

Größe	Kräfte in N (lbf)						Momente in Nm (lbf·ft)									
	Ansaugung						Auslass						Ansaugung		Auslass	
	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	ΣM	ΣF	ΣM	ΣF
80-50-315	1 910 (1 410)	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	720 (530)	360 (270)	540 (400)	1 100 (250)	890 (200)	1 370 (310)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	970 (720)	1 970 (440)
100-65-315	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	1 640 (1 210)	820 (600)	1 230 (910)	1 840 (410)	1 490 (330)	2 300 (520)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	2 210 (1 630)	3 300 (740)
125-80-315	4 710 (3 470)	1 740 (1 280)	3 540 (2 610)	4 650 (1 050)	5 020 (1 130)	3 020 (680)	2 670 (1 970)	990 (730)	2 000 (1 480)	2 110 (470)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 140 (4 530)	7 480 (1 680)	3 480 (2 570)	4 750 (1 070)
125-100-315	4 710 (3 470)	1 740 (1 280)	3 540 (2 610)	4 650 (1 050)	5 020 (1 130)	3 020 (680)	2 670 (1 970)	1 060 (780)	2 000 (1 480)	1 880 (420)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 140 (4 530)	7 480 (1 680)	3 500 (2 580)	4 650 (1 050)
150-125-315	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	6 280 (1 410)	5 020 (1 130)	4 080 (920)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)
200-150-315	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	9 460 (2 130)	7 550 (1 700)	6 150 (1 380)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	9 410 (6 940)	13 580 (3 050)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)
100-65-400	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	1 210 (890)	600 (440)	900 (660)	1 350 (300)	1 100 (250)	1 690 (380)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	1 620 (1 190)	2 430 (550)
125-80-400	4 710 (3 470)	1 740 (1 280)	3 540 (2 610)	4 650 (1 050)	5 020 (1 130)	3 020 (680)	1 310 (970)	710 (520)	1 010 (740)	1 850 (420)	1 500 (340)	2 300 (520)	6 140 (4 530)	7 480 (1 680)	1 800 (1 330)	3 310 (740)
125-100-400	4 710 (3 470)	1 740 (1 280)	3 540 (2 610)	4 650 (1 050)	5 020 (1 130)	3 020 (680)	2 670 (1 970)	1 060 (780)	2 000 (1 480)	1 880 (420)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 140 (4 530)	7 480 (1 680)	3 500 (2 580)	4 650 (1 050)
150-125-400	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	6 280 (1 410)	5 020 (1 130)	4 080 (920)	2 670 (1 970)	990 (730)	2 000 (1 480)	2 110 (470)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)	3 480 (2 570)	4 750 (1 070)
200-150-400	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	9 460 (2 130)	7 550 (1 700)	6 150 (1 380)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	9 410 (6 940)	13 580 (3 050)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)
250-200-400	9 950 (7 340)	4 980 (3 670)	7 460 (5 500)	13 420 (3 020)	10 730 (2 410)	8 720 (1 960)	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	7 560 (1 700)	6 150 (1 380)	9 460 (2 130)	13 400 (9 880)	19 270 (4 330)	9 410 (6 940)	13 580 (3 050)
200-150-500	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	9 460 (2 130)	7 550 (1 700)	6 150 (1 380)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	9 410 (6 940)	13 580 (3 050)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)

Tabelle 5: Multiplikations-Faktoren

Die Werte in der obigen Tabelle müssen mit den folgenden Faktoren multipliziert werden.

Material des Gehäuses	Temperatur der Flüssigkeit °C (°F)				
	-20 bis 100 (-4 bis 212)	101 bis 200 (213 bis 392)	201 bis 299 (393 bis 570)	300 bis 350 (571 bis 662)	350 bis 400 (663 bis 752)
Austenitisches Sphäroisenlegierung 20, Titan, Titan Pd	0,8	0,76	0,72	0,68	0,64
Nickel	0,5	0,475	0,45	0,425	0,40
Alle anderen Materialien	1,0	0,95	0,9	0,85	0,80

4.6.4.2 Tabelle 6: Maximale Kräfte und Momente - C Hydraulik

Gemäß ISO 5199 Pumpenfamilie 1A [ Materialausführung - 1B, 1E, 1R, 1U ]

Größe	Kräfte in N (lbf)						Kräfte in N (lbf)						Momente in Nm (lbf·ft)			
	Ansaugung						Auslass						Ansaugung		Auslass	
	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	ΣM	ΣF	ΣM	ΣF
40-25-125	455 (340)	315 (240)	368 (280)	438 (100)	385 (90)	350 (80)	315 (240)	210 (160)	245 (190)	263 (60)	245 (60)	298 (70)	665 (500)	683 (160)	455 (340)	455 (110)
50-32-125	490 (370)	350 (260)	403 (300)	578 (130)	525 (120)	473 (110)	385 (290)	263 (200)	298 (220)	315 (80)	298 (70)	368 (90)	718 (530)	910 (210)	560 (420)	578 (130)
65-40-125	525 (390)	385 (290)	420 (310)	735 (170)	648 (150)	595 (140)	455 (340)	315 (240)	368 (280)	385 (90)	350 (80)	438 (100)	770 (570)	1155 (260)	665 (500)	683 (160)
40-25-160	455 (340)	315 (240)	368 (280)	438 (100)	385 (90)	350 (80)	315 (240)	210 (160)	245 (190)	263 (60)	245 (60)	298 (70)	665 (500)	683 (160)	455 (340)	455 (110)
50-32-160	490 (370)	350 (260)	403 (300)	578 (130)	525 (120)	473 (110)	385 (290)	263 (200)	298 (220)	315 (80)	298 (70)	368 (90)	718 (530)	910 (210)	560 (420)	578 (130)
65-40-160	525 (390)	385 (290)	420 (310)	735 (170)	648 (150)	595 (140)	455 (340)	315 (240)	368 (280)	385 (90)	350 (80)	438 (100)	770 (570)	1155 (260)	665 (500)	683 (160)
80-50-160	560 (420)	403 (300)	455 (340)	875 (200)	788 (180)	718 (170)	490 (370)	350 (260)	403 (300)	525 (120)	473 (110)	578 (130)	823 (610)	1383 (320)	718 (530)	910 (210)

100-65-160	613 (460)	438 (330)	508 (380)	1173 (270)	1050 (240)	945 (220)	525 (390)	385 (290)	420 (310)	648 (150)	595 (140)	735 (170)	910 (680)	1838 (420)	770 (570)	1155 (260)
125-80-160	735 (550)	525 (390)	665 (500)	1383 (320)	1243 (280)	1120 (260)	560 (420)	403 (300)	455 (340)	788 (180)	718 (170)	875 (200)	1068 (790)	2170 (490)	823 (610)	1383 (320)
40-25-200	455 (340)	315 (240)	368 (280)	438 (100)	385 (90)	350 (80)	315 (240)	210 (160)	245 (190)	263 (60)	245 (60)	298 (70)	665 (500)	683 (160)	455 (340)	455 (110)
50-32-200	490 (370)	350 (260)	403 (300)	578 (130)	525 (120)	473 (110)	385 (290)	263 (200)	298 (220)	315 (80)	298 (70)	368 (90)	718 (530)	910 (210)	560 (420)	578 (130)
65-40-200	525 (390)	385 (290)	420 (310)	735 (170)	648 (150)	595 (140)	455 (340)	315 (240)	368 (280)	385 (90)	350 (80)	438 (100)	770 (570)	1155 (260)	665 (500)	683 (160)
80-50-200	560 (420)	403 (300)	455 (340)	875 (200)	788 (180)	718 (170)	490 (370)	350 (260)	403 (300)	525 (120)	473 (110)	578 (130)	823 (610)	1383 (320)	718 (530)	910 (210)
100-65-200	613 (460)	438 (330)	508 (380)	1173 (270)	1050 (240)	945 (220)	525 (390)	385 (290)	420 (310)	648 (150)	595 (140)	735 (170)	910 (680)	1838 (420)	770 (570)	1155 (260)
125-80-200	735 (550)	525 (390)	665 (500)	1383 (320)	1243 (280)	1120 (260)	560 (420)	403 (300)	455 (340)	788 (180)	718 (170)	875 (200)	1068 (790)	2170 (490)	823 (610)	1383 (320)
125-100-200	875 (650)	525 (390)	665 (500)	1383 (320)	1243 (280)	1120 (260)	613 (460)	438 (330)	508 (380)	1050 (240)	945 (220)	1173 (270)	1068 (790)	2170 (490)	910 (680)	1838 (420)
50-32-250	490 (370)	350 (260)	403 (300)	578 (130)	525 (120)	473 (110)	385 (290)	263 (200)	298 (220)	315 (80)	298 (70)	368 (90)	718 (530)	910 (210)	560 (420)	578 (130)
65-40-250	525 (390)	385 (290)	420 (310)	735 (170)	648 (150)	595 (140)	455 (340)	315 (240)	368 (280)	385 (90)	350 (80)	438 (100)	770 (570)	1155 (260)	665 (500)	683 (160)
80-50-250	560 (420)	403 (300)	455 (340)	875 (200)	788 (180)	718 (170)	490 (370)	350 (260)	403 (300)	525 (120)	473 (110)	578 (130)	823 (610)	1383 (320)	718 (530)	910 (210)
100-65-250	613 (460)	438 (330)	508 (380)	1173 (270)	1050 (240)	945 (220)	525 (390)	385 (290)	420 (310)	648 (150)	595 (140)	735 (170)	910 (680)	1838 (420)	770 (570)	1155 (260)
125-80-250	735 (550)	525 (390)	665 (500)	1383 (320)	1243 (280)	1120 (260)	560 (420)	403 (300)	455 (340)	788 (180)	718 (170)	875 (200)	1068 (790)	2170 (490)	823 (610)	1383 (320)
125-100-250	875 (650)	525 (390)	665 (500)	1383 (320)	1243 (280)	1120 (260)	613 (460)	438 (330)	508 (380)	1050 (240)	945 (220)	1173 (270)	1068 (790)	2170 (490)	910 (680)	1838 (420)
150-125-250	875 (650)	613 (460)	718 (530)	1750 (400)	1575 (360)	1418 (320)	735 (550)	525 (390)	665 (500)	1243 (280)	1120 (260)	1383 (320)	1278 (950)	2748 (620)	1068 (790)	2170 (490)
200-150-250	1138 (840)	805 (600)	928 (690)	2345 (530)	2100 (480)	1890 (430)	875 (650)	613 (460)	718 (530)	1575 (360)	1418 (320)	1750 (400)	1680 (1240)	3658 (830)	1278 (950)	2748 (620)

Größe	Kräfte in N (lbf)						Kräfte in N (lbf)						Momente in Nm (lbf*ft)			
	Ansaugung						Auslass						Ansaugung		Auslass	
	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	ΣM	ΣF	ΣM	ΣF
65-40-315	525 (390)	385 (290)	420 (310)	735 (170)	648 (150)	595 (140)	455 (340)	315 (240)	368 (280)	385 (90)	350 (80)	438 (100)	770 (570)	1155 (260)	665 (500)	683 (160)
80-50-315	560 (420)	403 (300)	455 (340)	875 (200)	788 (180)	718 (170)	490 (370)	350 (260)	403 (300)	525 (120)	473 (110)	578 (130)	823 (610)	1383 (320)	718 (530)	910 (210)
100-65-315	613 (460)	438 (330)	508 (380)	1173 (270)	1050 (240)	945 (220)	525 (390)	385 (290)	420 (310)	648 (150)	595 (140)	735 (170)	910 (680)	1838 (420)	770 (570)	1155 (260)
125-80-315	735 (550)	525 (390)	665 (500)	1383 (320)	1243 (280)	1120 (260)	560 (420)	403 (300)	455 (340)	788 (180)	718 (170)	875 (200)	1068 (790)	2170 (490)	823 (610)	1383 (320)
125-100-315	875 (650)	525 (390)	665 (500)	1383 (320)	1243 (280)	1120 (260)	613 (460)	438 (330)	508 (380)	1050 (240)	945 (220)	1173 (270)	1068 (790)	2170 (490)	910 (680)	1838 (420)
150-125-315	875 (650)	613 (460)	718 (530)	1750 (400)	1575 (360)	1418 (320)	735 (550)	525 (390)	665 (500)	1243 (280)	1120 (260)	1383 (320)	1278 (950)	2748 (620)	1068 (790)	2170 (490)
125-80-400	735 (550)	525 (390)	665 (500)	1383 (320)	1243 (280)	1120 (260)	560 (420)	403 (300)	455 (340)	788 (180)	718 (170)	875 (200)	1068 (790)	2170 (490)	823 (610)	1383 (320)
125-100-400	875 (650)	525 (390)	665 (500)	1383 (320)	1243 (280)	1120 (260)	613 (460)	438 (330)	508 (380)	1050 (240)	945 (220)	1173 (270)	1068 (790)	2170 (490)	910 (680)	1838 (420)
150-125-400	875	613	718	1750	1575	1418	735	525	665	1243	1120	1383	1278	2748	1068	2170

(650)	(460)	(530)	(400)	(360)	(320)	(550)	(390)	(500)	(280)	(260)	(320)	(950)	(620)	(790)	(490)
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**4.6.4.3 Tabelle 7: Maximale Kräfte und Momente - C Hydraulik**

Gemäß ISO 5199 Pumpenfamilie 1B [ Materialausführung - 2B, 2R, 4B, 4K, 4L, 4R, 5K, 5L ]

Größe	Kräfte in N (lbf)						Kräfte in N (lbf)						Momente in Nm (lbf*ft)			
	Ansaugung						Auslass						Ansaugung		Auslass	
	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	ΣM	ΣF	ΣM	ΣF
40-25-125	910 (680)	630 (470)	735 (550)	875 (200)	770 (180)	700 (160)	630 (470)	420 (310)	490 (370)	525 (120)	490 (120)	595 (140)	1330 (990)	1365 (310)	910 (680)	910 (210)
50-32-125	980 (730)	700 (520)	805 (600)	1155 (260)	1050 (240)	945 (220)	770 (570)	525 (390)	595 (440)	630 (150)	595 (140)	735 (170)	1435 (1060)	1820 (410)	1120 (830)	1155 (260)
65-40-125	1050 (780)	770 (570)	840 (620)	1470 (340)	1295 (300)	1190 (270)	910 (680)	630 (470)	735 (550)	770 (180)	700 (160)	875 (200)	1540 (1140)	2310 (520)	1330 (990)	1365 (310)
40-25-160	910 (680)	630 (470)	735 (550)	875 (200)	770 (180)	700 (160)	630 (470)	420 (310)	490 (370)	525 (120)	490 (120)	595 (140)	1330 (990)	1365 (310)	910 (680)	910 (210)
50-32-160	980 (730)	700 (520)	805 (600)	1155 (260)	1050 (240)	945 (220)	770 (570)	525 (390)	595 (440)	630 (150)	595 (140)	735 (170)	1435 (1060)	1820 (410)	1120 (830)	1155 (260)
65-40-160	1050 (780)	770 (570)	840 (620)	1470 (340)	1295 (300)	1190 (270)	910 (680)	630 (470)	735 (550)	770 (180)	700 (160)	875 (200)	1540 (1140)	2310 (520)	1330 (990)	1365 (310)
80-50-160	1120 (830)	805 (600)	910 (680)	1750 (400)	1575 (360)	1435 (330)	980 (730)	700 (520)	805 (600)	1050 (240)	945 (220)	1155 (260)	1645 (1220)	2765 (630)	1435 (1060)	1820 (410)
100-65-160	1225 (910)	875 (650)	1015 (750)	2345 (530)	2100 (480)	1890 (430)	1050 (780)	770 (570)	840 (620)	1295 (300)	1190 (270)	1470 (340)	1820 (1350)	3675 (830)	1540 (1140)	2310 (520)
125-80-160	1470 (1090)	1050 (780)	1330 (990)	2765 (630)	2485 (560)	2240 (510)	1120 (830)	805 (600)	910 (680)	1575 (360)	1435 (330)	1750 (400)	2135 (1580)	4340 (980)	1645 (1220)	2765 (630)
40-25-200	910 (680)	630 (470)	735 (550)	875 (200)	770 (180)	700 (160)	630 (470)	420 (310)	490 (370)	525 (120)	490 (120)	595 (140)	1330 (990)	1365 (310)	910 (680)	910 (210)
50-32-200	980 (730)	700 (520)	805 (600)	1155 (260)	1050 (240)	945 (220)	770 (570)	525 (390)	595 (440)	630 (150)	595 (140)	735 (170)	1435 (1060)	1820 (410)	1120 (830)	1155 (260)
65-40-200	1050 (780)	770 (570)	840 (620)	1470 (340)	1295 (300)	1190 (270)	910 (680)	630 (470)	735 (550)	770 (180)	700 (160)	875 (200)	1540 (1140)	2310 (520)	1330 (990)	1365 (310)
80-50-200	1120 (830)	805 (600)	910 (680)	1750 (400)	1575 (360)	1435 (330)	980 (730)	700 (520)	805 (600)	1050 (240)	945 (220)	1155 (260)	1645 (1220)	2765 (630)	1435 (1060)	1820 (410)

Größe	Kräfte in N (lbf)						Kräfte in N (lbf)						Momente in Nm (lbf*ft)			
	Ansaugung						Auslass						Ansaugung		Auslass	
	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	ΣM	ΣF	ΣM	ΣF
100-65-200	1225 (910)	875 (650)	1015 (750)	2345 (530)	2100 (480)	1890 (430)	1050 (780)	770 (570)	840 (620)	1295 (300)	1190 (270)	1470 (340)	1820 (1350)	3675 (830)	1540 (1140)	2310 (520)
125-80-200	1470 (1090)	1050 (780)	1330 (990)	2765 (630)	2485 (560)	2240 (510)	1120 (830)	805 (600)	910 (680)	1575 (360)	1435 (330)	1750 (400)	2135 (1580)	4340 (980)	1645 (1220)	2765 (630)
125-100-200	1750 (1300)	1050 (780)	1330 (990)	2765 (630)	2485 (560)	2240 (510)	1225 (910)	875 (650)	1015 (750)	2100 (480)	1890 (430)	2345 (530)	2135 (1580)	4340 (980)	1820 (1350)	3675 (830)
50-32-250	980 (730)	700 (520)	805 (600)	1155 (260)	1050 (240)	945 (220)	770 (570)	525 (390)	595 (440)	630 (150)	595 (140)	735 (170)	1435 (1060)	1820 (410)	1120 (830)	1155 (260)
65-40-250	1050 (780)	770 (570)	840 (620)	1470 (340)	1295 (300)	1190 (270)	910 (680)	630 (470)	735 (550)	770 (180)	700 (160)	875 (200)	1540 (1140)	2310 (520)	1330 (990)	1365 (310)
80-50-250	1120 (830)	805 (600)	910 (680)	1750 (400)	1575 (360)	1435 (330)	980 (730)	700 (520)	805 (600)	1050 (240)	945 (220)	1155 (260)	1645 (1220)	2765 (630)	1435 (1060)	1820 (410)
100-65-250	1225 (910)	875 (650)	1015 (750)	2345 (530)	2100 (480)	1890 (430)	1050 (780)	770 (570)	840 (620)	1295 (300)	1190 (270)	1470 (340)	1820 (1350)	3675 (830)	1540 (1140)	2310 (520)
125-80-250	1470	1050	1330	2765	2485	2240	1120	805	910	1575	1435	1750	2135	4340	1645	2765

	(1090)	(780)	(990)	(630)	(560)	(510)	(830)	(600)	(680)	(360)	(330)	(400)	(1580)	(980)	(1220)	(630)
125-100-250	1750 (1300)	1050 (780)	1330 (990)	2765 (630)	2485 (560)	2240 (510)	1225 (910)	875 (650)	1015 (750)	2100 (480)	1890 (430)	2345 (530)	2135 (1580)	4340 (980)	1820 (1350)	3675 (830)
150-125-250	1750 (1300)	1225 (910)	1435 (1060)	3500 (790)	3150 (710)	2835 (640)	1470 (1090)	1050 (780)	1330 (990)	2485 (560)	2240 (510)	2765 (630)	2555 (1890)	5495 (1240)	2135 (1580)	4340 (980)
200-150-250	2275 (1680)	1610 (1190)	1855 (1370)	4690 (1060)	4200 (950)	3780 (850)	1750 (1300)	1225 (910)	1435 (1060)	3150 (710)	2835 (640)	3500 (790)	3360 (2480)	7315 (1650)	2555 (1890)	5495 (1240)
65-40-315	1050 (780)	770 (570)	840 (620)	1470 (340)	1295 (300)	1190 (270)	910 (680)	630 (470)	735 (550)	770 (180)	700 (160)	875 (200)	1540 (1140)	2310 (520)	1330 (990)	1365 (310)
80-50-315	1120 (830)	805 (600)	910 (680)	1750 (400)	1575 (360)	1435 (330)	980 (730)	700 (520)	805 (600)	1050 (240)	945 (220)	1155 (260)	1645 (1220)	2765 (630)	1435 (1060)	1820 (410)
100-65-315	1225 (910)	875 (650)	1015 (750)	2345 (530)	2100 (480)	1890 (430)	1050 (780)	770 (570)	840 (620)	1295 (300)	1190 (270)	1470 (340)	1820 (1350)	3675 (830)	1540 (1140)	2310 (520)
125-80-315	1470 (1090)	1050 (780)	1330 (990)	2765 (630)	2485 (560)	2240 (510)	1120 (830)	805 (600)	910 (680)	1575 (360)	1435 (330)	1750 (400)	2135 (1580)	4340 (980)	1645 (1220)	2765 (630)
125-100-315	1750 (1300)	1050 (780)	1330 (990)	2765 (630)	2485 (560)	2240 (510)	1225 (910)	875 (650)	1015 (750)	2100 (480)	1890 (430)	2345 (530)	2135 (1580)	4340 (980)	1820 (1350)	3675 (830)
150-125-315	1750 (1300)	1225 (910)	1435 (1060)	3500 (790)	3150 (710)	2835 (640)	1470 (1090)	1050 (780)	1330 (990)	2485 (560)	2240 (510)	2765 (630)	2555 (1890)	5495 (1240)	2135 (1580)	4340 (980)
125-80-400	1470 (1090)	1050 (780)	1330 (990)	2765 (630)	2485 (560)	2240 (510)	1120 (830)	805 (600)	910 (680)	1575 (360)	1435 (330)	1750 (400)	2135 (1580)	4340 (980)	1645 (1220)	2765 (630)
125-100-400	1750 (1300)	1050 (780)	1330 (990)	2765 (630)	2485 (560)	2240 (510)	1225 (910)	875 (650)	1015 (750)	2100 (480)	1890 (430)	2345 (530)	2135 (1580)	4340 (980)	1820 (1350)	3675 (830)
150-125-400	1750 (1300)	1225 (910)	1435 (1060)	3500 (790)	3150 (710)	2835 (640)	1470 (1090)	1050 (780)	1330 (990)	2485 (560)	2240 (510)	2765 (630)	2555 (1890)	5495 (1240)	2135 (1580)	4340 (980)

**4.6.5 Abschließende Prüfungen**

Prüfen Sie den festen Sitz aller Schrauben in den Saug- und Druckleitungen. Prüfen Sie auch den festen Sitz aller Fundamentschrauben.

**4.6.6 Hilfsleitungen**



Nach oben zu führende Rohrleitungsanschlüsse werden mit Schutzstopfen aus Metall oder Kunststoff ausgestattet sein, die entfernt werden müssen.

**4.6.6.1 Pumpen mit Stopfbuchsen**

Wenn der Saugdruck unter dem Umgebungsdruck liegt und die Förderhöhe weniger als 10 m (32,8 ft) beträgt, kann es erforderlich sein, die Stopfbuchspackung mit Flüssigkeit zu versorgen, um die Schmierung zu gewährleisten und das Eindringen von Luft zu verhindern.

**4.6.6.2 Pumpen mit Gleitringdichtungen**

Das Seal Sentry-Design der Antivortex-Kammer für einzelne interne Dichtungen bietet eine ausgezeichnete Flüssigkeitszirkulation um die Dichtung und erfordert normalerweise keine separate Spülung.

Einzeldichtungen, die eine Rezirkulation erfordern, werden in der Regel mit der Hilfsrohrleitung vom bereits montierten Pumpengehäuse versehen.

Flowserve-Dichtungsanschlüsse werden wie folgt bezeichnet:

- Q - Quenchanschluß
- F - Spülung
- D - Ablassauslauf
- BI - Sperrflüssigkeit Zuleitung (doppelte Dichtungen)
- BO - Sperrflüssigkeit Ableitung (doppelte Dichtungen)
- H - Heizmantel
- C - Kühlmantel

Dichtungskammern/Deckel mit einem zusätzlichen Quenchanschluß erfordern den Anschluß an eine geeignete Quelle für Flüssigkeitsstrom, Niederdruckdampf oder statischen Druck aus einem Ausgleichsbehälter. Der empfohlene Druck beträgt 0,35 bar (5 psi) oder weniger. Überprüfen Sie die Allgemeine Übersichtszeichnung

Doppelte Dichtungen erfordern eine Sperrflüssigkeit zwischen den Dichtungen, die mit der gepumpten Flüssigkeit kompatibel ist.

Bei Back-to-Back-Doppeldichtungen sollte die Sperrflüssigkeit bei einem Mindestdruck von 1 bar (14,5 psi) über dem Maximaldruck auf der Pumpenseite der inneren Dichtung liegen (siehe entsprechende Tabelle). Der Sperrflüssigkeitsdruck

darf die Begrenzungen der Dichtung auf der Atmosphärenseite nicht überschreiten. Für den Betrieb mit toxischen Stoffen muss die Zu- und Ableitung der Sperrflüssigkeit sicher und in Übereinstimmung mit der örtlichen Gesetzgebung gehandhabt werden.

Es ist wichtig, den Druck an der Rückseite des Laufrades und in der Dichtungskammer zu verstehen, um zuverlässige Dichtungen zu haben. Wenden Sie sich bei Bedarf an Flowserve oder den Dichtungshersteller.

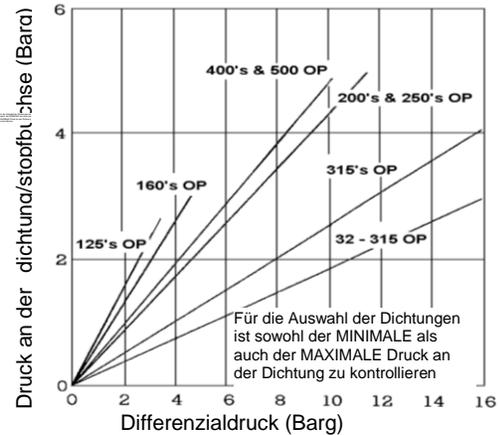


Abbildung 10: Bei offenen Laufräder (OP) erzeugter rückseitigen Druck

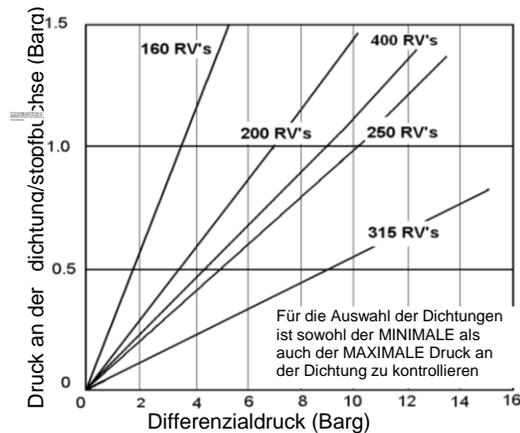


Abbildung 11: Bei halboffenen Laufräder (Reverse Vane RV) erzeugter rückseitiger Druck.

**Anmerkungen:**

Differenzdruck in bar =  $\frac{\text{Förderhöhe in Meter} \times \text{spezifisches Gewicht}}{10.19}$

- a) Der Gesamtdichtungsdruck ist gleich der Summe des Drucks an der Dichtung (aus der anwendbaren Tabelle oben) plus dem Saugdruck.
- b) Stellen Sie sicher, dass die minimalen und maximalen Druckgrenzen der Dichtung nicht überschritten werden.

Spezielle Dichtungen können eine Änderung der oben beschriebenen Hilfsrohrleitungen erforderlich machen. Wenden Sie sich an Flowserve, wenn Sie sich bezüglich der richtigen Methode oder Anordnung nicht sicher sind. Beim Pumpen von heißen Flüssigkeiten wird zur Vermeidung von Dichtungsschäden empfohlen, nach dem Anhalten der Pumpe eine externe Spül-/Kühlversorgung fortzusetzen. Doppelte Dichtungen erfordern eine Sperrflüssigkeit zwischen den Dichtungen, die mit der gepumpten Flüssigkeit kompatibel ist.

#### 4.6.6.3 Pumpen mit Heiz-/Kühlmänteln

Schließen Sie die Heiz-/Kühlrohre von der Versorgung vor Ort an. Der obere Anschluss sollte als Auslass verwendet werden, um eine vollständige Befüllung/Entlüftung des Ringrohrs mit Heiz-/Kühlflüssigkeiten zu gewährleisten; Dampf tritt normalerweise oben ein und unten aus.

### 4.7 Elektrische Anschlüsse



**GEFAHR**

Elektrische Anschlüsse müssen von einem qualifizierten Elektriker gemäß den relevanten nationalen und internationalen Vorschriften hergestellt werden.



Es ist wichtig, die EUROPÄISCHE RICHTLINIE zu explosionsgefährdeten Bereichen zu kennen, wenn die Konformität mit IEC 60079-14 eine zusätzliche Anforderung für die Herstellung elektrischer Anschlüsse ist.



Es ist wichtig, die EUROPÄISCHE RICHTLINIE über elektromagnetische Verträglichkeit zu kennen, wenn Geräte vor Ort verkabelt und installiert werden. Es ist darauf zu achten, dass während der Verkabelung/Installation angewendete Verfahren elektromagnetische Emissionen nicht verstärken und die elektromagnetische Störfestigkeit von Geräten, Kabeln oder angeschlossenen Geräten nicht reduzieren. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an Flowserve.



**GEFAHR**

Der Motor muss gemäß der Anleitung des Herstellers (normalerweise in der Anschlussdose enthalten) einschließlich aller Temperatur-, Erdschluss-, Strom- und anderer Schutzvorrichtungen, sofern vorhanden, verkabelt werden. Das Typenschild muss geprüft werden, um sicherzustellen, dass der Netzanschluss geeignet ist.



Eine Not-Aus-Vorrichtung muss installiert werden.

Sofern die Steuerungs-/Startvorrichtung bei Lieferung nicht bereits an die Pumpeneinheit angeschlossen

ist, werden die elektrischen Daten ebenfalls in der Steuerungs-/Startvorrichtung bereitgestellt.

Für elektrische Daten zu den Pumpenaggregaten mit Steuerungen beachten Sie bitte das separate Schaltdiagramm.



Lesen Sie den Abschnitt 5.4, *Drehrichtung*, bevor Sie den Motor an die Stromversorgung anschließen.

### 4.8 Endgültige Überprüfung der Wellenausrichtung

Nach dem Anschluss der Rohrleitungen an die Pumpe drehen Sie die Welle mehrmals von Hand, um sicherzustellen, dass sich nichts verklemmt hat und alle Teile frei sind. Überprüfen Sie die Kupplungsausrichtung, wie zuvor beschrieben, um sicherzustellen, dass die Rohre nicht belastet werden. Wenn die Rohre belastet werden, ist die Verrohrung zu ändern.

### 4.9 Schutzsysteme



Die folgenden Schutzsysteme werden insbesondere empfohlen, wenn die Pumpe in einem explosionsgefährdeten Bereich installiert wird oder eine gefährliche Flüssigkeit fördert. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an Flowserve.

Wenn die Möglichkeit besteht, dass das System eine Pumpe gegen ein geschlossenes Ventil oder unterhalb des minimalen dauerhaften sicheren Durchflusses laufen lässt, sollte eine Schutzvorrichtung installiert werden, um sicherzustellen, dass die Temperatur der Flüssigkeit nicht auf einen unsicheren Wert steigt.

Wenn Umstände auftreten, unter denen das System die Pumpe trockenlaufen oder leer starten lassen kann, sollte ein Leistungsüberwachungssystem installiert werden, um die Pumpe anzuhalten oder einen Pumpenstart zu verhindern. Dies gilt insbesondere, wenn die Pumpe eine entflammbare Flüssigkeit fördert.

Wenn ein Austreten des Produkts aus der Pumpe oder dem damit verbundenen Dichtungssystem zu einer Gefahr führen kann, wird empfohlen, ein geeignetes Leckerkennungssystem zu installieren.

Es wird eine Temperatur- oder Vibrationsüberwachung empfohlen, um überhöhte Oberflächentemperaturen an den Lagern zu vermeiden. Wenn ein zentralisiertes Steuerungssystem erforderlich ist, muss eine

geeignete Temperatur- und/oder Vibrationssonden eingesetzt werden.

Das Einfüllen sollte wiederholt werden, bis das Öl in der Flasche sichtbar bleibt. Ungefähre Ölmengen sind in Abschnitt 5.2.2, *Lagergrößen und Kapazitäten*, angegeben.

## 5 INBETRIEBNAHME, START, BETRIEB UND ABSCHALTUNG



**Diese Arbeitsschritte dürfen nur von vollständig ausgebildetem und qualifiziertem Personal ausgeführt werden.**

### 5.1 Verfahren vor der Inbetriebnahme

#### 5.1.1 Schmierung

Bestimmen Sie die Art der Schmierung des Pumpenaggregats, z. B. Fett, Öl.



Bei ölgeschmierten Pumpen ist das Lagergehäuse [3200] mit der vorgeschriebenen Ölqualität bis zum richtigen Niveau zu füllen, d. h. mit Hilfe des Schauglases [3856] oder des Ölstandsregler Flasche [3855].



Abbildung: 12: Schauglas

Bei Einbau eines Ölstandsreglers [3855] sollte das Lagergehäuse [3200] durch Abschauben oder Zurückschwenken der transparenten Flasche mit Öl gefüllt werden. Die Standard-Öler von Adams und die Trico Watchdog-Öler sind selbstregulierend und intern entlüftet.

Wenn ein Denco-Öler mit verstellbarem Körper eingebaut ist, sollte dieser auf die in der folgenden Abbildung gezeigte Höhe eingestellt werden.

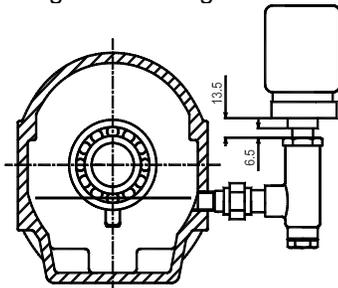


Abbildung: 13: Ölstandsregler

Die mit Öl gefüllte Flasche sollte dann wieder so montiert werden, dass sie wieder in die aufrechte Position gebracht wird.

Fettgeschmierte Pumpen und Elektromotoren werden mit Vorfettung geliefert.

Wo die Umgebungstemperatur sehr niedrig ist, sind Spezialschmiermittel erforderlich. Wenn Ölschmierung verwendet wird und die Umgebungstemperatur unter -5 °C (23 °F) liegt, stellen Sie sicher, dass der Pourpoint des Öls mindestens 15 °C (27 °F) unter der

Umgebungstemperatur liegt, oder verwenden Sie Öl der Klasse SAE 5W-50 oder API-SJ und stellen Sie sicher, dass der obere Betriebsbereich des Öls dann nicht überschritten wird. ISO VG 46 Öl wird im Allgemeinen für einen Erstschmierplan ausgewählt.

Andere Antriebe und Getriebe sollten gegebenenfalls gemäß ihren Handbüchern geschmiert werden.

## 5.2 Pumpen-Schmierstoffe

### 5.2.1 Tabelle 8: Empfohlene Schmieröle

Schmierung der Zentrifugalpumpe	Öl	Spritzwasser-/Krafteinzugs-/Spülschmierung und reine **Ölnebschmierung		
	Viskosität cSt bei 40 °C	32	46	68
	Öltemperaturbereich *	-5 bis 65 °C (23 bis 149 °F)	-5 bis 78 °C (23 bis 172 °F)	-5 bis 80 °C (23 bis 176 °F)
	Benennung nach ISO 3448 und DIN51524 Teil 2	ISO VG 32 32 HLP	ISO VG 46 46 HLP	ISO VG 68 68 HLP
Ölgeseigenschaften und Schmierstoffe	BP Castrol †	Energol HLP-HM 32	Energol HLP-HM 46	Energol HLP-HM 68
	ESSO †	NUTO HP 32	NUTO HP 46	NUTO HP 68
	ELF/Total †	ELFOLNA DS 32 Azolla ZS 32	ELFOLNA DS 46 Azolla ZS 46	ELFOLNA DS 68 Azolla ZS 68
	LSC (nur für Ölnebel - lange Lebensdauer) †	LSO 32 (synthetisches Öl)	LSO 46 (synthetisches Öl)	LSO 68 (synthetisches Öl)
	ExxonMobil (Mineralöl) †	Mobil DTE 24	Mobil DTE 25	Mobil DTE 26
	ExxonMobil (nur Ölbad - lange Lebensdauer) †	Mobil SHC524 (synthetisches Öl) ***	Mobil SHC525 (synthetisches Öl)	Mobil SHC526 (synthetisches Öl)
	Q8 †	Q8 Haydn 32	Q8 Haydn 46	Q8 Haydn 68
	Shell †	Shell Tellus 32	Shell Tellus 46	Shell Tellus 68
	Chevron Texaco †	Rando HD 32	Rando HD 46	Rando HD 68
	Wintershall (BASF-Gruppe) †	Wiolan HS32	Wiolan HS46	Wiolan HS68
	Fuchs †	Renolin CL 32	Renolin CL 46	Renolin CL 68

\* Beachten Sie, dass es normalerweise 2 Stunden dauert, bis sich die Lagertemperatur stabilisiert hat. Die Endtemperatur hängt von der Umgebungstemperatur, der Drehzahl, der Pumpentemperatur und der Pumpengröße ab. Außerdem haben einige Öle einen sehr niedrigen Pourpoint und einen guten Viskositätsindex, die die Mindesttemperaturfähigkeit des Öls verlängern. Prüfen Sie die Güteklasse immer dann, wenn die Umgebungstemperatur weniger als -5 °C (23 °F) beträgt.

\*\* Bei vorgewärmter reiner Ölnebschmierung sind die synthetischen Öle LCS LSO 68 oder LSO 100 zulässig.

† Verwenden Sie LSC für Ölnebel. Ölparameter liefern Flammpunkt >166 °C (331 °F), Dichte >0,87@15 °C (59 °F), Pourpoint von -10 °C (14 °F) oder niedriger.

\*\*\* Das synthetische Öl ExxonMobil SHC 524 hat eine Pourpointtemperatur von -54 °C. Dieses Öl kann bei Umgebungstemperaturen bis zu -50 °C verwendet werden.

**5.2.2 Tabelle 9: Fettgeschmierte Lagergrößen und Kapazitäten**
**A, B & C - Hydraulik (A-OP, A-RV, B-OP, B-RV, C-CL)**

Rahmengröße	Fettgeschmierte Lager für mittlere Beanspruchung		Fettgeschmierte Schwerlastlager		Fettgeschmierte Lagerkapazitäten g (oz.)	
	Pumpenseite	Antriebsende	Pumpenseite	Antriebsende *	Pumpenseite	Antriebsende
1	6207 Z C3	3306 Z C3	6207 Z C3	7306 Paar Rücken an Rücken	6 (0,2)	14 (0,5)
2	6309 Z C3	3309 Z C3	6309 Z C3	7309 Paar Rücken an Rücken	13 (0,5)	25 (0,9)
3	6311 Z C3	3311 Z C3	6311 Z C3	7311 Paar Rücken an Rücken	18 (0,6)	35 (1,2)
4 **	6313 Z C3	3313 Z C3	6313 Z C3	7313 Paar Rücken an Rücken	20 (0,7)	46 (1,6)

\* In die Lager-Nutmutter eingepasster Nilosring [3712.2]

\*\* Nicht anwendbar für C-Hydraulik

**Tabelle 10: Ölgeschmierte Lagergrößen und Kapazitäten.**

Rahmengröße	Ölgeschmierte Lager für mittlere Beanspruchung		Ölgeschmierte Schwerlastlager		Ölgeschmierte optionale Schwerlastlager		Rahmenölvolumen (ca.) * Liter (fl.oz)
	Pumpenseite	Antriebsende	Pumpenseite	Antriebsende	Pumpenseite	Antriebsende	
1	6207 C3	3306 C3	6207 C3	7306 Rücken an Rücken	NUP 207 C3	7306 Rücken an Rücken	0,5 (17)
2	6309 C3	3309 C3	6309 C3	7309 Rücken an Rücken	NUP 309 C3	7309 Rücken an Rücken	1,0 (34)
3	6311 C3	3311 C3	6311 C3	7311 Rücken an Rücken	NUP 311 C3	7311 Rücken an Rücken	0,8 (27)
4	6313 C3	3313 C3	6313 C3	7313 Rücken an Rücken	NUP 313 C3	7313 Rücken an Rücken	1,6 (54)

Hinweis: Die Lagergrößen stellen keine Einkaufsspezifikation dar.

\* Nur Sumpfvolumen, schließt das Öl im Ölstand-Konstanthalter nicht mit ein.

**5.2.3 Empfohlene Fettschmierstoffe**

NLGI-Klasse 2 wird im Allgemeinen für horizontale Lagergehäuse und NLGI 3 empfohlen, wenn das Lagergehäuse vertikal verwendet wird. Die Lager sind vorgeschmiert. Die werkseitig mit Schmiernippeln ausgestattete NLGI 2-Klasse ist Mobil Polyrex<sup>©</sup> EM-Schmierfett mit einer Polyharnstoffseife, die ein Mineralöl enthält. Für vertikale Anwendungen wird die Güteklasse NLGI 3 empfohlen. Wenn bei der Bestellung eine vertikale Ausrichtung angegeben wurde, ist das für vertikale Anwendungen werkseitig eingebaute Fett NLGI 3 das Fett Mobil Polyrex<sup>©</sup> EM103 oder ein gleichwertiges Fett mit einer Polyharnstoffseife, die ein Mineralöl enthält. Diese Fette sind für hohe Lager- und Umgebungstemperaturen und Umgebungstemperaturen bis mindestens -20 °C geeignet. Unterhalb dieser Umgebungstemperatur können Spezialfette erforderlich sein, und Shell Aeroshell 22 ist normalerweise für die minimale Umgebungstemperatur bis zur Nitrilbegrenzung von -45 °C erforderlich.



Unterschiedliche Fettarten oder -sorten dürfen niemals gemischt werden.

**5.2.3.1 Lebensmitteltaugliches Fett, falls zutreffend**

NSF H1 Klubersynth UH1 64-62 ist das Schmierfett in Lebensmittelqualität und entspricht der NLGI-Klasse 2.

**5.2.4 Empfohlene Füllmengen**

Siehe Abschnitt 5.2.2, *Lagergrößen und Kapazitäten*.

**5.2.5 Schmierungsplan**

Siehe Abschnitt 6.2.3

**5.3 Laufradspiel (nur für ‚A‘- und ‚B‘-Hydraulik)**

Das Laufradspiel wird im Werk eingestellt. Das Spiel muss möglicherweise aufgrund hoher Flüssigkeitstemperatur angepasst werden. Wenn die Rohrleitungsbefestigung das Laufradspiel verändert, ist die Verrohrung zu korrigieren. Für Einstellanweisungen siehe Abschnitt 6.7, *Einstellen des Laufradspiels*.

## 5.4 Drehrichtung



Schwerwiegende Schäden können entstehen, wenn die Pumpe in der falschen Drehrichtung gestartet oder betrieben wird.

Die Pumpe wird mit demontiertem Kupplungselement geliefert. Vergewissern Sie sich vor der Montage des Kupplungselements, dass die Drehrichtung des Motors korrekt ist. Die Drehrichtung muss mit dem Richtungspfeil übereinstimmen.



Wenn an der Stromversorgung des Werks Wartungsarbeiten durchgeführt wurden, sollte die Drehrichtung, wie oben beschrieben, erneut geprüft werden, falls die Versorgungsphasen geändert wurden.

## 5.5 Schutzvorrichtung



Die Schutzvorrichtung wird am Pumpenaggregat montiert geliefert.

In den Mitgliedsländern der EU und EFTA ist es gesetzlich vorgeschrieben, dass Befestigungselemente für Schutzeinrichtungen in der Schutzeinrichtung verankert bleiben müssen, um der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG zu entsprechen. Beim Lösen solcher Schutzvorrichtungen müssen die Verschlüsse in geeigneter Weise gelöst werden, um sicherzustellen, dass die Verschlüsse verankert bleiben.

Wann immer Schutzvorrichtungen entfernt oder beeinträchtigt werden, stellen Sie sicher, dass alle Schutzvorrichtungen vor der Inbetriebnahme sicher wieder angebracht werden.

## 5.6 Erstfüllung und Hilfsbetriebsmittel

### 5.6.1 Erstfüllung, nicht selbstansaugendes Gehäuse



Stellen Sie sicher, dass die Einlassleitung und das Pumpengehäuse [1100] vollständig mit Flüssigkeit gefüllt sind, bevor der Dauerbetrieb gestartet wird.

Die Erstfüllung kann mit einer Saugstrahlpumpe, einer Vakuumpumpe, einem Abscheider oder einem anderen Gerät oder durch Fluten aus der Einlassquelle ausgeführt werden.

Im Betrieb kann die Erstfüllung von Pumpen, die Einlassrohre mit Fußventilen nutzen, durch

Rückführen der Flüssigkeit aus der Austrittsleitung durch die Pumpe erfolgen.

### 5.6.2 Erstfüllung, selbstansaugendes Gehäuse



Füllen Sie die Pumpe über die Einfüllöffnung mit der zu pumpenden oder kompatiblen Flüssigkeit, bevor Sie den Dauerbetrieb aufnehmen. Die Pumpe hat eine selbstansaugende Wirkung, für die eine separate Luftpumpe normalerweise nicht erforderlich ist.

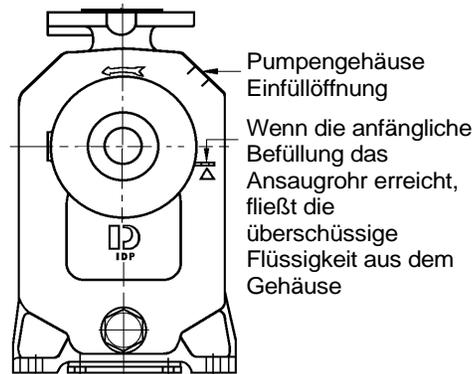


Abbildung: 14: Selbstansaugende Pumpe

**Tabelle 11: Erstfüllung**

Pumpengröße	Liter Erstbefüllung (US gal.)
40-40-125	2,5 (0,65)
80-80-125	6,0 (1,60)
40-40-160	3,0 (0,80)
80-80-160	6,5 (1,75)
40-40-200	5,0 (1,30)
65-65-200	8,5 (2,25)
80-80-250	12,0 (3,20)

### 5.6.3 Hilfsbetriebsmittel



Vergewissern Sie sich, dass alle elektrischen, hydraulischen, pneumatischen, Dichtungsmittel- und Schmiersysteme (sofern zutreffend) angeschlossen und betriebsbereit sind.

## 5.7 Start der Pumpe

### 5.7.1 Starten der nicht selbstansaugenden Gehäusepumpe



- Stellen Sie sicher, dass die Spül- und/oder Kühl-/Heizflüssigkeitszufuhr eingeschaltet ist, bevor Sie die Pumpe starten.
- SCHLIESSEN Sie das Ablassventil.
- ÖFFNEN Sie alle Einlassventile.
- Füllen Sie die Pumpe und achten Sie darauf, dass die Luft innerhalb der Pumpe einen Weg zum Entweichen hat.

- e) Starten Sie den Motor und prüfen Sie den Förderdruck.
- f) Wenn der Druck zufriedenstellend ist, öffnen Sie **LANGSAM** das Auslassventil.
- g)  **ACHTUNG** Betreiben Sie die Pumpe nicht länger als 10 Sekunden mit geschlossenem Auslassventil.
- h) Wenn **KEIN** oder nur **NIEDRIGER** Druck vorhanden ist, **STOPPEN** Sie die Pumpe. Lesen Sie die Fehlerdiagnose in Abschnitt 7, *Fehler; Ursachen und Lösungen*.

### 5.7.2 Starten der selbstansaugenden Gehäusepumpe

- a)  **ACHTUNG** Stellen Sie sicher, dass die Spül- und/oder Kühl-/Heizflüssigkeitszufuhr eingeschaltet ist, bevor Sie die Pumpe starten.
- b) **SCHLIESSEN** Sie das Ablassventil.
- c) **ÖFFNEN** Sie alle Einlassventile.
- d)  **ACHTUNG** Füllen Sie die Pumpe. (Siehe Abschnitt 5.6.2.) Das Pumpengehäuse muss zunächst mit verträglicher Flüssigkeit gefüllt werden, bevor das Gerät in Betrieb genommen wird.
- e) Schäden treten auf, wenn die Pumpe trocken oder über längere Zeiträume ohne Flüssigkeitseintritt betrieben wird.
- f) Ein anschließendes Befüllen sollte nicht erforderlich sein, es sei denn, die Pumpe wurde entleert oder die Flüssigkeit abgelassen.
- g) Starten Sie den Motor, und öffnen Sie, falls in den Druckleitungen keine besonderen Vorkehrungen für die Evakuierung der Ansaugluft getroffen wurden, das Druckventil um etwa 10 %, damit sie entweichen kann.
- h) Wenn die Pumpe angesaugt hat, überprüfen Sie den Ausgangsdruck.
- i) Wenn der Druck zufriedenstellend ist, öffnen Sie **LANGSAM** das Auslassventil.
- j) Es wird empfohlen, die Vorbereitungszeit zu notieren. Ansaugzeiten von mehr als 5 Minuten weisen auf einen Pumpen- oder Systemfehler hin. Jede merkliche Verlängerung der Vorbereitungszeit bei nachfolgenden Starts deutet ebenfalls auf einen Fehler hin. Bei unregelmäßiger Anwendung besteht die Gefahr des „Verdampfens“ der Ansaugflüssigkeit.
- k)  **ACHTUNG** Betreiben Sie die Pumpe nicht länger als 30 Sekunden mit geschlossenem Auslassventil.

- l) Wenn die Pumpe das System füllen muss, kann es eine kurze Zeit dauern, bis der Auslass unter Druck gesetzt wird.
- m) Wenn **KEIN** oder nur **NIEDRIGER** Druck vorhanden ist, **STOPPEN** Sie die Pumpe. Lesen Sie die Fehlerdiagnose in Abschnitt 7, *Fehler; Ursachen und Lösungen*.

## 5.8 Betrieb der Pumpe

### 5.8.1 Kontinuierlicher Mindestdurchfluss

Der kontinuierliche stabile Mindestdurchfluss ist der niedrigste Durchfluss mit dem die Pumpe betrieben werden kann und dennoch die in der neuesten Version der ISO 5199 dokumentierten Grenzwerte für Lagerlebensdauer, Wellendurchbiegung und Lagergehäuseschwingungen einhält. Pumpen können mit geringeren Durchflussmengen betrieben werden, es muss aber beachtet werden, dass die Pumpe einen oder mehrere der folgenden Werte überschreiten kann. Beispielsweise können Vibrationen die durch die ISO-Norm festgelegte Grenze überschreiten. Die Größe der Pumpe, die absorbierte Energie und die gepumpte Flüssigkeit sind einige der Erwägungen bei der Bestimmung des kontinuierlichen Mindestdurchflusses (MCF).

### 5.8.2 Mindestwärmefluss

Alle Mark-3-Pumpen haben auch einen Mindestwärmefluss. Dies ist definiert als der Mindestfluss, der keinen übermäßigen Temperaturanstieg verursacht. Der Mindestwärmefluss ist anwendungsabhängig.

 **ACHTUNG** Betreiben Sie die Pumpe nicht unterhalb des Mindestwärmeflusses, da dies zu einem übermäßigen Temperaturanstieg führen könnte. Wenden Sie sich an einen Flowserve-Vertriebsingenieur zur Bestimmung des Mindestwärmeflusses.

Vermeiden Sie den Betrieb einer Kreiselpumpe bei drastisch reduzierten Kapazitäten oder bei geschlossenem Ablassventil über einen längeren Zeitraum. Dies kann zu einem starken Temperaturanstieg führen und die Flüssigkeit in der Pumpe kann ihren Siedepunkt erreichen. In diesem Fall wird die Gleitringdichtung ohne Schmierung Dampf ausgesetzt, und kann die stationären Teile scheuern oder sich an diesen festsetzen. Der weitere Betrieb unter diesen Bedingungen kann auch bei geschlossenem Saugventil aufgrund des eingeschlossenen Dampfes bei hohem Druck und

hoher Temperatur einen explosiven Zustand erzeugen.

### 5.8.3 Reduzierte Druckhöhe

Beachten Sie, dass bei einem Abfall der Förderhöhe die Flussrate der Pumpe normalerweise schnell ansteigt. Prüfen Sie den Motor auf Temperaturanstieg, da dies zu Überlastung führen kann. Wenn eine Überlastung auftritt, drosseln Sie den Ablass.

### 5.8.4 Schwellzustand

Ein schnell schließendes Auslassventil kann zu einem schädlichen Druckstoß führen. In der Rohrleitung sollte eine Dämpfungsvorrichtung vorgesehen werden.

### 5.8.5 Pumpen mit Stopfbuchse

Wenn die Pumpe eine gepackte Stopfbuchse hat, muss die Stopfbuchse eine gewisse Leckage aufweisen. Stopfbuchsenmuttern sollten zunächst nur handfest angezogen sein. Die Leckage sollte kurz nachdem die Stopfbuchse unter Druck gesetzt wurde, stattfinden.



Die Stopfbuchse muss gleichmäßig eingestellt werden, um eine sichtbare Leckage und eine konzentrische Ausrichtung des Stopfbuchsenrings zur Vermeidung von Übertemperatur zu gewährleisten. Wenn keine Leckage auftritt, beginnt sich die Packung zu überhitzen. Wenn es zu einer Überhitzung kommt, sollte die Pumpe angehalten werden und abkühlen, bevor sie wieder in Betrieb genommen wird. Wenn die Pumpe wieder in Betrieb genommen wird, prüfen Sie, ob an der Stopfbuchse eine Leckage auftritt.

Wenn heiße Flüssigkeiten gepumpt werden, kann es notwendig sein, die Stopfbuchsenmuttern zu lockern, um eine Leckage zu erreichen.

Die Pumpe sollte 30 Minuten lang bei gleichmäßiger Leckage betrieben und die Stopfbuchsenmuttern jeweils um 10 Grad angezogen werden, bis die Leckage auf ein akzeptables Niveau, normalerweise 30 bis 120 Tropfen pro Minute, reduziert ist. Das Eindringen der Verpackung kann weitere 30 Minuten dauern.



Bei der Einstellung der Stopfbuchse an einer in Betrieb befindlichen Pumpe ist Vorsicht geboten. Tragen Sie Schutzhandschuhe. Lose Kleidung darf nicht getragen werden, damit sie sich nicht in der Pumpenwelle verfängt. Wellenschutzvorrichtungen müssen nach Abschluss der StopfbuchsenEinstellung ersetzt werden.



Stopfbuchspackungen niemals trocken laufen lassen, auch nicht für kurze Zeit.

### 5.8.6 Pumpen mit Gleitringdichtung

Gleitringdichtungen erfordern keine Einstellung. Jede anfänglich geringfügige Leckage hört auf, wenn die Dichtung eingefahren wird.

Bevor verschmutzte Flüssigkeiten gepumpt werden, ist es ratsam, die Pumpe nach Möglichkeit mit sauberer Flüssigkeit einzufahren, um die Dichtfläche zu schützen.



Externes Spülen oder Quenchen sollte vor dem Betrieb der Pumpe gestartet werden und für einen Zeitraum nach dem Anhalten der Pumpe fließen gelassen werden.



Eine Gleitringdichtung darf niemals trocken laufen, auch nicht kurzzeitig.

### 5.8.7 Lager



Wenn die Pumpen in einer explosionsgefährdeten Atmosphäre arbeiten, wird eine Temperatur- oder Schwingungsüberwachung an den Lagern empfohlen.

Wenn die Lagertemperaturen überwacht werden sollen, ist es unerlässlich, dass bei der Inbetriebnahme und nach Stabilisierung der Lagertemperatur eine Referenztemperatur aufgezeichnet wird.

- Aufzeichnung der Lagertemperatur (t) und der Umgebungstemperatur (ta)
- Schätzen Sie die wahrscheinliche maximale Umgebungstemperatur (tb)
- Stellen Sie den Alarm auf (t+tb-ta+5) °C (t+tb-ta+10) °F und die Auslösung auf 100 °C (212 °F) für Ölschmierung und 105 °C (220 °F) für Fettschmierung ein.

Insbesondere bei Fettschmierung ist es wichtig, die Lagertemperaturen zu kontrollieren. Nach dem Anfahren sollte der Temperaturanstieg allmählich erfolgen und nach etwa 1,5 bis 2 Stunden ein Maximum erreichen. Diese Temperatur sollte dann konstant bleiben oder sich mit der Zeit geringfügig verringern. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt 6.2.3.2.

### 5.8.8 Normale Vibrationspegel, Alarm und Auslösung

Pumpen unterliegen im Allgemeinen einer Klassifizierung für Maschinen mit starrer Trägerkonstruktion innerhalb der internationalen

Normen für drehende Maschinen und die nachfolgend empfohlenen Höchstwerte basieren auf diesen Normen.



Die Alarm- und Auslösewerte für installierte Pumpen sollten auf tatsächlichen Messungen (N) an der Pumpe nach vollständiger Inbetriebnahme im Neuzustand basieren. Vibrationsmessungen in regelmäßigen Abständen werden dann jede Verschlechterung der Betriebsbedingungen der Pumpe oder des Systems zeigen.

**Tabelle 12: Schwingungspegel horizontaler Pumpen**

Vibrationsgeschwindigkeit t – ungefiltert		Horizontale Pumpen ≤ 15 kW (20 PS)	Horizontale Pumpen 15 kW (20 PS)
		mm/s (Zoll/s) Effektivwert	
Normal	<b>N</b>	≤ 3,0 (0,12)	≤ 4,5 (0,18)
Alarm	<b>N x 1,25</b>	≤ 3,8 (0,15)	≤ 5,6 (0,22)
Abschaltauslösung	<b>N x 2,0</b>	≤ 6,0 (0,24)	≤ 9,0 (0,35)

Wenn eine fettgeschmierte Einheit in einer Konfiguration mit einer vertikalen Welle mit einem Fußkrümmer auf der Saugseite der Pumpe verwendet wird, gilt Folgendes:

**Tabelle 13: Schwingungspegel vertikaler Pumpen**

Vibrationsgeschwindigkeit – ungefiltert		Vertikale Konfigurationen mm/s (Zoll/sec) Effektivwert
Normal	<b>N</b>	≤ 7,1 (0,28)
Alarm	<b>N x 1,25</b>	≤ 9,0 (0,35)
Abschaltauslösung	<b>N x 2,0</b>	≤ 14,2 (0,56)

### 5.8.9 Stopp-/Startfrequenz

Pumpenaggregate sind normalerweise für die in der folgenden Tabelle angegebene Anzahl an Stopps/Starts im gleichen Abstand geeignet. Prüfen Sie die Kapazität des Antriebs und des Steuerungs-/Startsystems vor der Inbetriebnahme.

**Tabelle 14: Stopp-/Startfrequenz**

Motorleistung kW (PS)	Maximale Stopps/Starts pro Stunde
Bis zu 15 (20)	15
Zwischen 15 (20) und 90 (120)	10
Mehr als 90 (120)	6

Wenn Betriebs- und Standby-Pumpen installiert sind, wird empfohlen, diese wöchentlich abwechselnd zu betreiben.

## 5.9 Anhalten und Abschalten

- a) Schließen Sie das Auslassventil, aber achten Sie darauf, dass die Pumpe in diesem Zustand nicht länger als ein paar Sekunden läuft.
- b) Halten Sie die Pumpe an.
- c) Schalten Sie die Spülung und/oder die Kühl-/Heizflüssigkeitszufuhr zu einem für den Prozess geeigneten Zeitpunkt aus.
- d) Bei längeren Abschaltungen und insbesondere, wenn die Wahrscheinlichkeit besteht, dass die Temperaturen unter den Gefrierpunkt sinken, müssen die Pumpe und alle Kühl- und Spülvorrichtungen entleert oder auf andere Weise geschützt werden.

## 5.10 Hydraulischer, mechanischer und elektrischer Betrieb

Das gelieferte Produkt erfüllt die Leistungsspezifikationen Ihres Kaufauftrags. Diese können sich jedoch während der Produktlebensdauer ändern. Die folgenden Anmerkungen können dem Benutzer helfen, zu entscheiden, wie die Implikationen einer solchen Änderung zu bewerten sind. Wenden Sie sich im Zweifel an Ihre nächstgelegene Flowserve-Niederlassung.

### 5.10.1 Spezifisches Gewicht (SG)

Die Kapazität und die Gesamtdruckhöhe in Metern (Fuß) ändern sich nicht mit dem spezifischen Gewicht. Der Anzeigedruck verhält sich jedoch direkt proportional zum SG. Die absorbierte Leistung ist ebenfalls direkt proportional zum SG. Es ist daher wichtig, sich zu vergewissern, dass jede Änderung des SG den Pumpenantrieb nicht überlastet oder zu einem Pumpenüberdruck führt.

### 5.10.2 Viskosität

Für eine gegebene Durchflussrate reduziert sich die Gesamtdruckhöhe mit zunehmender Viskosität und erhöht sich mit sinkender Viskosität. Für eine gegebene Durchflussrate erhöht sich die absorbierte Leistung mit zunehmender Viskosität und reduziert sich mit sinkender Viskosität. Wenden Sie sich zur Prüfung an Ihre nächstgelegene Flowserve-Niederlassung, wenn Sie Änderungen der Viskosität planen.

### 5.10.3 Pumpendrehzahl

Die Veränderung der Pumpendrehzahl beeinflusst den Durchfluss, die Gesamtdruckhöhe, die absorbierte Leistung, den NPSH<sub>R</sub>, den Lärmpegel und die Vibration. Der Durchfluss variiert direkt proportional zur Pumpendrehzahl, die Druckhöhe

variiert als Drehzahlverhältnis zum Quadrat und die Leistung variiert als Drehzahlverhältnis hoch drei. Der neue Betrieb wird jedoch auch durch die Systemkurve beeinflusst. Wenn die Drehzahl erhöht wird, muss daher sichergestellt werden, dass der maximale Betriebsdruck der Pumpe nicht überschritten, der Antrieb nicht überlastet wird,  $NPSH_A > NPSH_R$  ist und der Lärm- und Vibrationspegel die lokalen Anforderungen und Vorschriften erfüllt.

#### 5.10.4 Haltedruckhöhe (NPSH<sub>A</sub>)

Die verfügbare NPSH (NPSH<sub>A</sub>) ist ein Messwert für die in der gepumpten Flüssigkeit verfügbare Druckhöhe über ihrem Dampfdruck am Sauganschluss der Pumpe.

Die erforderliche NPSH (NPSH<sub>R</sub>) ist ein Messwert für die erforderliche Druckhöhe in der gepumpten Flüssigkeit über ihrem Dampfdruck, um eine Kavitation der Pumpe zu verhindern. Es ist wichtig, dass die  $NPSH_A > NPSH_R$  ist. Die Spanne zwischen  $NPSH_A > NPSH_R$  sollte möglichst groß sein.

Wenn eine Änderung der NPSH<sub>A</sub> geplant ist, muss sichergestellt sein, dass sich diese Spannen nicht wesentlich verändern. Betrachten Sie die Pumpenleistungskurve, um die genauen Anforderungen zu bestimmen, insbesondere, wenn sich der Durchfluss geändert hat.

Wenden Sie sich im Zweifelsfall an Ihre nächstgelegene Flowserve-Niederlassung zur Beratung und um die zulässige Mindestspanne für Ihre Anwendung zu erfragen.

#### 5.10.5 Pumpendurchfluss

Der Durchfluss darf nicht unter oder über dem Mindest- und Höchstwert für einen sicheren Durchfluss gemäß der Pumpenleistungskurve und/oder dem Datenblatt liegen.

## 6 WARTUNG

### 6.1 Allgemein



Der Werksbetreiber muss sicherstellen, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von autorisierten und qualifizierten Mitarbeitern ausgeführt werden, die diese Anleitung sorgfältig gelesen haben, um sich mit dem Thema vertraut zu machen. (Siehe auch Abschnitt 1.6.2.)

Alle Arbeiten an der Maschine dürfen nur bei deren Stillstand ausgeführt werden. Das in Abschnitt 5.9 beschriebene Verfahren zum Abschalten der Maschine ist zwingend einzuhalten.

Nach Abschluss der Arbeiten müssen alle trennenden Schutzeinrichtungen und Sicherheitsvorrichtungen wieder installiert und funktionsbereit gemacht werden.

Die relevanten Anweisungen in Abschnitt 5 *Inbetriebnahme, Start, Betrieb und Abschaltung* müssen vor dem Neustart der Maschine befolgt werden.

***Ausgelaufenes Öl und Schmierfett auf dem Boden können zu einer Rutschgefahr führen. Die Wartung der Maschine muss immer mit der Reinigung des Bodens und der Außenseite der Maschine beginnen und enden.***

Wenn Plattformen, Treppen und Geländer für die Wartung benötigt werden, müssen diese so platziert werden, dass der Zugang zu den Bereichen, in denen die Wartungs- und Inspektionsarbeiten durchzuführen sind, erleichtert wird. Die Positionierung dieses Zubehörs darf den Zugang zu dem zu wartenden Teil oder dessen Anheben nicht begrenzen oder behindern.

Wenn Luft oder druckbeaufschlagtes Schutzgas in dem Wartungsprozess verwendet wird, müssen der Betreiber und alle Personen in der unmittelbaren Nähe Vorsicht walten lassen und über geeigneten Schutz verfügen.

Sprühen Sie keine Luft oder druckbeaufschlagtes Schutzgas auf die Haut.

Richten Sie keinen Luft- oder Gasstrahl auf andere Personen.

Verwenden Sie niemals Luft oder druckbeaufschlagtes Schutzgas zum Reinigen Ihrer Kleidung.

Treffen Sie vor Arbeiten an der Pumpe Maßnahmen, um einen unkontrollierten Start zu verhindern. Bringen Sie ein Warnschild mit dem folgenden Wortlaut an der Startvorrichtung an:

**„Reparaturarbeiten an der Maschine: Nicht einschalten“.**

Verriegeln Sie den Netzschalter des elektrischen Antriebs in der offenen Position und entfernen Sie alle Sicherungen. Bringen Sie ein Warnschild mit dem folgenden Wortlaut an dem Sicherungskasten oder Netzschalter an:

**„Reparaturarbeiten an der Maschine: Nicht anschließen“.**

Reinigen Sie das Gerät niemals mit entflammbaren Lösungsmitteln oder Tetrachlorkohlenstoff. Schützen Sie sich bei der Verwendung von Reinigungsmitteln vor giftigen Dämpfen.

## 6.2 Wartungsplan



Es wird empfohlen, einen Wartungs- und Terminplan gemäß dieser Betriebsanleitung zu erstellen, der Folgendes enthält:

- Alle installierten Hilfssysteme müssen gegebenenfalls überwacht werden, um ihre korrekte Funktion sicherzustellen.
- Stopfbuchspackungen müssen korrekt eingestellt werden, um eine sichtbare Leckage und eine konzentrische Ausrichtung des Stopfbuchsenstutzens zu gewährleisten, damit eine übermäßige Temperatur der Packung oder des Stopfbuchsenstutzens verhindert wird.
- Prüfen Sie, ob Dichtungen und Verschlüsse undicht sind.  
Die korrekte Funktion der Wellendichtung muss regelmäßig überprüft werden.
- Prüfen Sie den Schmierstoffstand der Lager und ob die Betriebsstunden zeigen, dass ein Schmierstoffwechsel erforderlich ist.
- Vergewissern Sie sich, dass der Betriebszustand innerhalb des sicheren Betriebsbereichs für die Pumpe liegt.
- Prüfen Sie den Vibrations- und Geräuschpegel sowie die Oberflächentemperatur an den Lagern, um den einwandfreien Betrieb zu bestätigen.
- Vergewissern Sie sich, dass jeder Schmutz und Staub aus Bereichen um enge Lücken, Lagergehäuse und Motoren entfernt wurde.
- Überprüfen Sie die Kupplungsausrichtung und richten Sie sie ggf. neu aus.

Nur ausgebildete Servicetechniker können präventive Wartungsprotokolle erstellen und die Zustandsüberwachung der Temperatur und Vibrationen übernehmen, um potenzielle Probleme frühzeitig zu erkennen.

Bei auftretenden Problemen sollten die folgenden Maßnahmen getroffen werden:

- Lesen Sie die Fehlerdiagnose in Abschnitt 7, *Fehler; Ursachen und Lösungen*.
- Stellen Sie sicher, dass das Gerät den Empfehlungen in dieser Betriebsanleitung entspricht.
- Wenden Sie sich an Flowserve, wenn das Problem weiterhin besteht.

### 6.2.1 Routine-Inspektion (täglich/wöchentlich)



Die folgenden Prüfungen sollten durchgeführt und entsprechende Maßnahmen getroffen werden, um alle Abweichungen zu beheben:

- Prüfen Sie das Betriebsverhalten. Vergewissern Sie sich, dass der Geräusch- und Vibrationspegel und die Lagertemperaturen normal sind.
- Überprüfen Sie, dass keine anormalen Flüssigkeits- oder Schmiermittellecks (statische und dynamische Dichtungen) vorhanden sind und dass alle Dichtungssysteme (falls vorhanden) voll sind und normal funktionieren.
- Prüfen Sie, ob die Leckagen der Wellendichtung innerhalb akzeptabler Grenzen liegen.
- Überprüfen Sie den Füllstand und den Zustand des Ölschmiermittels. Überprüfen Sie bei fettgeschmierten Pumpen die Betriebsstunden seit der letzten Nachfüllung oder dem vollständigen Wechsel von Fett.
- Prüfen Sie, ob alle Hilfsversorgungen, z. B. Heizung/Kühlung (falls vorhanden), ordnungsgemäß funktionieren



Lesen Sie die Anleitungen aller zugehörigen Geräte, um sich über erforderliche Routineprüfungen zu informieren.

### 6.2.2 Regelmäßige Inspektion (alle sechs Monate)



- Prüfen Sie die Fundamentschrauben auf sicheren Sitz und Korrosion.
- Prüfen Sie die Betriebsaufzeichnungen der Pumpe auf stündliche Nutzung, um festzustellen, ob der Lagerschmierstoff gewechselt werden muss.
- Die Kupplung sollte auf korrekte Ausrichtung und verschlissene Antriebselemente überprüft werden



Lesen Sie die Anleitungen aller zugehörigen Geräte, um sich über erforderliche regelmäßige Prüfungen zu informieren.

### 6.2.3 Nachschmierung

Die Schmierstoff- und Lagertemperaturanalyse kann bei der Optimierung von Schmierstoffwechselintervallen nützlich sein. Im Allgemeinen wird jedoch Folgendes empfohlen.

#### 6.2.3.1 Ölgeschmierte Lager

Das normale Ölwechselintervall für mineralölgeschmierte Pumpen beträgt alle sechs Monate.

Bei der Verwendung synthetischer Öle kann sich das Schmierintervall auf 18 Monate verlängern, bei der Konstruktion von Pumpen nach ISO 3A auf bis zu 36 Monate.

Bei Pumpen, die im Heißbetrieb oder in stark feuchter oder korrosiver Atmosphäre eingesetzt werden, muss das Öl häufiger gewechselt werden. Die Schmierstoff- und Lagertemperaturanalyse kann bei der Optimierung von Schmierstoffwechselintervallen nützlich sein.

Das Schmieröl sollte ein hochwertiges Mineralöl mit Schauminhibitoren oder synthetisches Öl ohne Schauminhibitoren für Ölnebel sein. Synthetische Öle können auch verwendet werden, wenn Kontrollen zeigen, dass die Gummi-Öldichtungen nicht nachteilig beeinflusst werden.

Die Lagertemperatur darf bis zu 50 °C (90 °F) über die Umgebungstemperatur ansteigen, sollte jedoch 82 °C (180 °F) nicht überschreiten (API 610-Grenzwert). Eine kontinuierlich steigende Temperatur oder ein abrupter Anstieg weisen auf einen Fehler hin.

Bei Pumpen, die Flüssigkeiten mit hohen Temperaturen fördern, kann es erforderlich sein, ihre Lager zu kühlen, um zu verhindern, dass die Lagertemperaturen ihre Grenzen überschreiten.

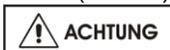
**6.2.3.2 Fettgeschmierte Lager**

Wenn Schmiernippel montiert sind, ist für die meisten Betriebsbedingungen eine Füllung zwischen den Fettwechseln ratsam, d. h. ein Intervall von 2 000 Stunden. Die normalen Intervalle zwischen den Fettwechseln betragen 4 000 Stunden.

Bei Fetten in Lebensmittelqualität sind die Fettwechsel- und Nachschmierintervalle halb so lang wie bei herkömmlichen Fetten.

Die Merkmale der Installation und die Schwere der Beanspruchung bestimmen die Häufigkeit der Schmierung. Die Schmierstoff- und Lagertemperaturanalyse kann bei der Optimierung von Schmierstoffwechselintervallen nützlich sein.

Die Lagertemperatur darf bis auf 55 °C (99 °F) über die Umgebungstemperatur ansteigen, sollte jedoch 95 °C (204 °F) nicht überschreiten.



Fette, die verschiedene Basen, Verdickungsmittel oder Additive enthalten, niemals mischen.

**6.2.4 Mechanische Dichtungen**

Wenn die Leckage nicht mehr akzeptabel ist, muss die Dichtung [4200] ersetzt werden.

**6.2.5 Stopfbuchspackung**

Die geteilte Stopfbuchsbrille kann zum Neuverpacken oder zum Hinzufügen zusätzlicher Packungsringe vollständig entfernt werden. Die Stopfbuchse wird normalerweise mit einem Laternenring geliefert, um eine saubere oder unter Druck stehende Spülung bis zur Mitte der Packung zu ermöglichen. Falls nicht erforderlich, kann dies durch 2 zusätzliche Packungsringe ersetzt werden.

**6.3 Ersatzteile**

**6.3.1 Bestellung von Ersatzteilen**

Flowserve bewahrt Unterlagen zu allen gelieferten Pumpen auf. Geben Sie die folgenden Informationen bei der Bestellung von Ersatzteilen an.

- 1) Seriennummer der Pumpe.
- 2) Pumpengröße.
- 3) Teilebezeichnung – entnommen aus Abschnitt 8.
- 4) Teilenummer – entnommen aus Abschnitt 8.
- 5) Benötigte Anzahl der Teile.

(Die Pumpengröße und die Seriennummer sind auf dem Typenschild der Pumpe angegeben.)

Um einen dauerhaft einwandfreien Betrieb zu gewährleisten, sollten Austauschteile gemäß den originalen Konstruktionsvorgaben von Flowserve angefordert werden. Bei jeder Änderung der originalen Konstruktionsvorgaben (Modifikation oder Nutzung von Nichtstandardteilen) wird das Sicherheitszertifikat der Pumpe ungültig.

**6.3.2 Lagerung von Ersatzteilen**

Lagern Sie Ersatzteile an einem vibrationsgeschützten, sauberen und trockenen Ort. Es wird empfohlen, metallische Oberflächen (im Bedarfsfall) alle 6 Monate zu inspizieren und mit Konservierungsmitteln nachzubehandeln.

**6.4 Tabelle 15: Empfohlene Ersatzteile**

Für zwei Jahre Betriebsdauer (nach VDMA 24296).

Teile-nr.	Bezeichnung	Anzahl der Pumpen (einschließlich Standby)						
		2	3	4	5	6/7	8/9	10(+)
2200	Laufrad	1		2		3	30 %	
2100	Welle	1	2		3	30 %		
3712.1	Lager-Nutmutter	1	2	3	4	50 %		
2400	Hülse (falls vorhanden)	2		3	4	50 %		
3011	Radiales Kugellager	1	2	3	4	50 %		

3013	Drucklager	1	2	3	4	50 %	
4590.1 *	Dichtung	4	6	8	9	12	150 %
4610.1	O-Ring	4	6	8	9	12	150 %
4610.2	O-Ring	4	6	8	9	10	100 %
4610.6	O-Ring	4	6	8	9	10	100 %
2540	Spritzring	1	2	3			30 %
4130	Stopfbuchspackung	2	3	4			40 %
4134	Laternenring	1	2	3			30 %
4200	Gleitringdichtungen	1	2	3			30 %
4305	V-Ring	1	2	3			30 %
-	Antrieb	-	-	-	-	1	2

\* Hinweis: Die Ausführung mit vertieftem Laufrad durch folgenden Teil ersetzen:

4590.1	Dichtung	8	12	16	18	24	300 %
--------	----------	---	----	----	----	----	-------

**Zusätzliche Ersatzteile für Laufrad mit Passfeder als Option**

2912.1 / 2912.2	Laufradmutter	1	2	3			30 %
4610.4	O-Ring (falls Hülse vorhanden)	2	3	4			50 %
4610.5	O-Ring	4	6	8	9	12	150 %
4610.7	O-Ring	4	6	8	9	12	150 %
6700.2	Passfeder	1	2	3			30 %

**6.5 Erforderliche Werkzeuge**

Nachfolgend werden die üblichen zur Wartung dieser Pumpen benötigten Werkzeuge aufgelistet.

*In Standardwerkzeugsätzen erhältlich und abhängig von der Pumpengröße:*

- Maulschlüssel für Schrauben/Muttern bis M 48
- Steckschlüssel (Schraubenschlüssel), bis M 48
- Innensechskantschlüssel, bis 10 mm (A/F)
- Verschiedene Schraubenzieher
- Gummihammer

*Spezialisiertere Ausrüstung:*

- Lagerabzieher
- Lager-Induktionsheizer
- Messuhr
- Hakenschlüssel – zum Entfernen der Wellenmutter.  
(Wenn Schwierigkeiten bei der Beschaffung auftreten, wenden Sie sich an Flowserve.)
- Kupplungsklemme/Wellenschlüssel

**6.6 Tabelle 16: Anzugsmomente der Befestigungsmittel**

Befestigungsteil	Schraubengröße	Anzugsmoment Nm (lbf•ft)
Alle, sofern nicht anders angegeben	M8	16 (12)
	M10	25 (18)
	M12	35 (26)
	M16	80 (59)
	M20	130 (96)

Laufradmutter	M12	16 (12)
	M16	41 (31)
	M20	80 (59)
	M22	106 (79)
	M24	135 (100)

**Hinweis:**

Beziehen Sie sich bei der Reihenfolge des Anzugs auch auf die gute industrielle Praxis. Siehe Abschnitt 10.3, *Referenz 6*, für weitere Einzelheiten.

**! ACHTUNG**

Bei nichtmetallischen Dichtungen tritt Setzen auf. Prüfen Sie die Befestigungsmittel vor der Inbetriebnahme der Pumpe und ziehen Sie sie mit den angegebenen Anzugsmomenten an.

**6.7 Einstellung des Laufrad-Spiels**

Dieses Verfahren kann erforderlich sein, nachdem die Pumpe demontiert wurde oder ein anderer Abstand erforderlich ist.

Vor der Durchführung dieses Verfahrens ist sicherzustellen, dass die eingebaute(n) Gleitringdichtung(en) [4200] eine Änderung ihrer axialen Einstellung tolerieren können; andernfalls ist es erforderlich, die Einheit zu demontieren und die axiale Position der Dichtung nach der Einstellung des Laufradspiels neu einzustellen.

- Trennen Sie die Kupplung, wenn sie eine begrenzte axiale Flexibilität aufweist.
- Die Laufradeinstellung kann leicht von außen vorgenommen werden, indem die Schrauben [6570.1/2] gelöst und der Lagerträger [3240] gedreht wird, um das richtige Spiel zu erhalten.
- Wenn Sie eine Komponentendichtung verwenden, entfernen Sie das Gehäuse von der Pumpe, um die Dichtungseinrichtung zu ermöglichen.

**! ACHTUNG**

Bei geschlossenem Laufrad ist keine Laufrad-Spieleinstellung erforderlich. Ein Nachstellen des Lagerträgers würde dazu führen, dass das Laufrad an der Abdeckung scheuert.

### 6.7.1 Einstellung des offenen Laufrads (OP) Frontspiel

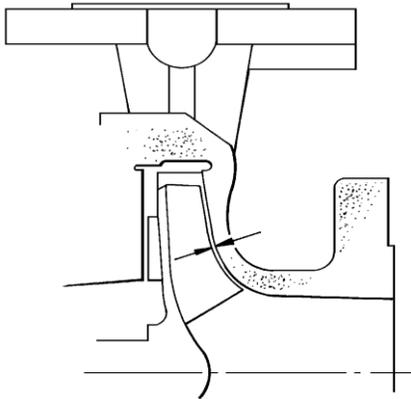


Abbildung: 15: Offenes Laufrad-Frontspiel.

Drehen Sie den Lagerträger [3240] im Uhrzeigersinn, bis das Laufrad [2200] in leichten Kontakt mit dem vorderen Profil am Gehäuse [1100] kommt. Durch gleichzeitiges Drehen der Welle [2100] wird genau bestimmt, wann eine erkennbare Reibung erreicht wird. Dies ist die Einstellung des Nullspiels.

- a) Durch Drehen des Lagerträgers [3240] um die Breite eines der in den Lagerträger eingegossenen Indikatormuster wird das Laufrad [2200] axial um 0,1 mm (0,004 Zoll) bewegt.

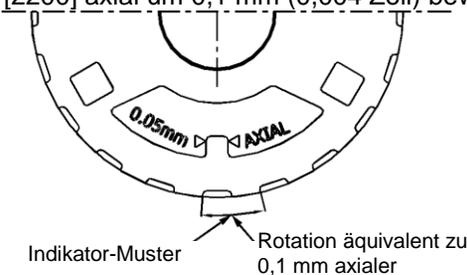


Abbildung: 16: Rotation des Lagerträgers zur Einstellung des Laufrad-Spiels

*Beispiel:* für eine Laufradeinstellung von 0,4 mm, (0,016 Zoll) einfach den Lagerträger [3240] gegen den Uhrzeigersinn vier Anzeigemuster für das erforderliche Spiel bewegen.

- b) Verwenden Sie das Anzeigemuster, das der oberen Mitte des Lagergehäuses am nächsten liegt, als Referenzpunkt, um mit der Justierung zu beginnen.

**Tabelle 17: Laufrad-Spiel**

Temp. °C (°F)	Abstand mm (Zoll)			
	Laufräder bis zu 210 mm	Laufräder 211 mm bis 260 mm	Laufräder über 260 mm (außer *)	(*) 150-400
			(*) 150-500	

50 (122)	0,3 (0,012)	0,4 (0,016)	0,5 (0,020)	1,0 (0,040)
100 (212)	0,4 (0,016)	0,5 (0,020)	0,6 (0,024)	1,0 (0,040)
150 (302)	0,5 (0,020)	0,6 (0,024)	0,7 (0,028)	1,1 (0,044)
200 (392)	0,6 (0,024)	0,7 (0,028)	0,8 (0,032)	1,2 (0,048)
250 (482)	0,7 (0,028)	0,8 (0,032)	0,9 (0,036)	1,3 (0,052)

- c) Nach dem Erreichen des in der obigen Tabelle aufgeführten korrekten Spiels ziehen Sie die Schrauben [6570.1] gleichmäßig an, um die Baugruppe Laufrad [2200] und Welle [2100] zu arretieren. Das Festziehen der Gewindestifte [6570.1] bewirkt, dass sich das Laufrad aufgrund der Innenluft in den Gewinden des Lagerträgers um 0,05 mm (0,002 Zoll) näher an den hinteren Deckel bewegt. Dies muss bei der Einstellung des Laufradspiels berücksichtigt werden.
- d) Kontrollieren Sie, ob sich die Welle [2100] ohne Bindung frei drehen kann.
- e) Wenn eine Patronendichtung [4200] eingebaut ist, sollte sie an diesem Punkt zurückgesetzt werden.
- f) Stellen Sie sicher, dass der Kupplungsabstand zwischen den Wellenenden (DBSE) korrekt ist. Zurücksetzen/neu ausrichten, falls erforderlich.

### 6.7.2 Einstellung des hinteren Spiels der halboffenen Laufrädern (RV)

- a) Halboffene Laufräder werden von der Rückseite weg justiert. Dadurch kann das Laufrad ohne das Gehäuse eingestellt werden.
- b) Drehen Sie den Lagerträger [3240] gegen den Uhrzeigersinn, bis das Laufrad [2200] in leichten Kontakt mit dem hinteren Deckel [1220] kommt. Durch gleichzeitiges Drehen der Welle [2100] wird genau bestimmt, wann eine erkennbare Reibung erreicht wird. Dies ist die Einstellung des Nullspiels.

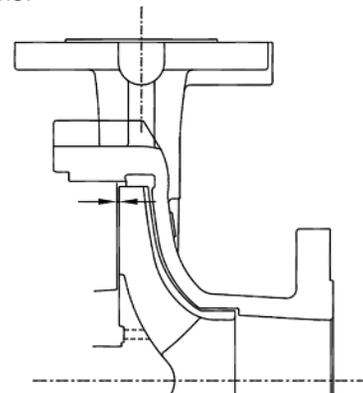


Abbildung: 17: Hinteres Spiel des Reverse Vane Laufrads.

- c) Durch Drehen des Lagerträgers [3240] um die Breite eines der in den Lagerträger eingegossenen Indikatormuster wird das Laufrad [2200] axial um 0,1 mm (0,004 in.) bewegt.  
*Beispiel:* Bewegen Sie für eine Laufradeinstellung

von 0,4 mm (0,016 Zoll) einfach den Lagerträger im Uhrzeigersinn vier Anzeigemuster für das erforderliche Spiel.

- d) Verwenden Sie das Anzeigemuster, das der oberen Mitte des Lagergehäuses am nächsten liegt, als Referenzpunkt, um mit der Justierung zu beginnen.
- e) Nach dem Erreichen des richtigen Spiels, das in der obigen Tabelle aufgeführt ist, ziehen Sie die Stellschrauben [6570.1] gleichmäßig an, um die Baugruppe Laufrad [2200] und Welle [2100] zu blockieren. Das Festziehen der Schrauben [6570.1] bewirkt, dass sich das Laufrad aufgrund der Innenluft in den Lagerträrgewinden um 0,05 mm (0,002 Zoll) näher an den hinteren Deckel bewegt. Dies muss bei der Einstellung des Laufradspiels berücksichtigt werden.
- f) Wenn eine Patronendichtung [4200] eingebaut ist, sollte sie an diesem Punkt zurückgesetzt werden.
- g) Prüfen Sie, ob sich die Welle frei drehen lässt
- h) Stellen Sie sicher, dass der Kupplungsabstand zwischen den Wellenenden (DBSE) korrekt ist. Zurücksetzen/neu ausrichten, falls erforderlich.

### 6.7.3 Einstellung des rückwärtigen Spiels bei eingesenkten Laufrädern

- a) Eingesenkte offene Laufräder werden von der Rückseite weg justiert. Dadurch kann das Laufrad ohne das Gehäuse eingestellt werden.

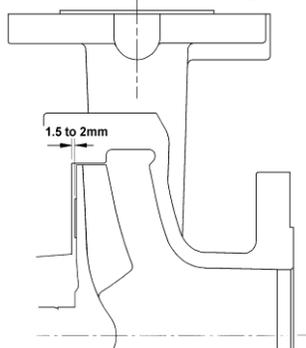


Abbildung: 18: Ausgesparter Abstand der Laufradrückseite.

- b) Drehen Sie den Lagerträger [3240] gegen den Uhrzeigersinn, bis das Laufrad [2200] in leichten Kontakt mit dem Deckel [1220] kommt. Durch gleichzeitiges Drehen der Welle [2100] wird genau bestimmt, wann eine erkennbare Reibung erreicht wird. Dies ist die Einstellung des Nullspiels.
- c) Durch Drehen des Lagerträgers [3240] um die Breite eines der in den Lagerträger eingegossenen Indikatormuster wird das Laufrad [2200] axial um 0,1 mm (0,004 Zoll) bewegt. *Beispiel:* Bewegen Sie für eine Laufradeinstellung von 1,5 mm (0,059 Zoll) einfach den Lagerträger

im Uhrzeigersinn fünfzehn Anzeigemuster für das erforderliche Spiel.

- d) Verwenden Sie das Anzeigemuster, das der oberen Mitte des Lagergehäuses am nächsten liegt, als Referenzpunkt, um mit der Justierung zu beginnen.
- e) Nachdem das richtige Spiel von 1,5 mm (0,059 Zoll) bis 2 mm (0,079 Zoll) erreicht ist, ziehen Sie die Stellschrauben [6570.1/2] gleichmäßig an, um das Laufrad [2200] und die Welle [2100] zu arretieren. Das Festziehen der Schrauben bewirkt, dass sich das Laufrad aufgrund der inneren Lockerheit der Lagerträrgewinde um 0,05 mm (0,002 Zoll) näher an den hinteren Deckel heranbewegt. Dies muss bei der Einstellung des Laufradspiels berücksichtigt werden. Wenn möglich, überprüfen Sie die Ergebnisse mit einer Fühlerlehre.
- f) Wenn eine Patronendichtung [4200] eingebaut ist, sollte sie an diesem Punkt zurückgesetzt werden.
- g) Prüfen Sie, ob sich die Welle frei drehen lässt
- h) Stellen Sie sicher, dass der Kupplungsabstand zwischen den Wellenenden (DBSE) korrekt ist. Zurücksetzen/neu ausrichten, falls erforderlich.

### 6.8 Demontage



Lesen Sie den Abschnitt *Sicherheit*, bevor Sie die Pumpe demontieren.



Stellen Sie vor der Demontage der Pumpe zur Überholung sicher, dass Flowserve-Austauschteile zur Verfügung stehen.

Entnehmen Sie die Teilenummern und -bezeichnungen den Schnittzeichnungen. (Siehe Abschnitt 8, *Teilleisten und Zeichnungen*.)

#### 6.8.1 Demontage der Nasspartie

Zum Entfernen gehen Sie wie folgt vor:

- a) Trennen Sie ggf. alle Hilfsleitungen und -rohre ab.
- b) Entfernen Sie den Kupplungsschutz und trennen Sie die Kupplung.
- c) Lassen Sie bei ölgeschmiertem Rahmen das Öl durch Entfernen der Ablassschraube ab.
- d) Zeichnen Sie den Spalt zwischen dem Lagerträger [3240] und dem Lagergehäuse [3200] auf, damit diese Einstellung bei der Werkstattmontage verwendet werden kann.
- e) Platzieren Sie die Hebeschlinge durch das Adapterfenster des Lagergehäuses.
- f) Entfernen Sie die Gehäusemutter [6580.1] und den Stützfuß [3134] an den Grundplattenschrauben.

- g) Entfernen Sie das Lagergehäuse und den Adapter [1340] aus dem Pumpengehäuse [1100].
  - h) Die beiden Gewindebohrungen im Adapterflansch können für Stellschrauben verwendet werden, um das Entfernen zu erleichtern.
  - i) Entfernen und entsorgen Sie die Dichtung des Pumpengehäuses [4590.1]. Für die Montage wird eine Ersatzdichtung benötigt.
  - j) Reinigen Sie die Dichtungsgegenauflflächen.
- d) Ziehen Sie Laufrad [2200] von der Welle [2100] ab.
  - e) Entfernen Sie die Laufradpassfeder [6700.2].
  - f) Entfernen und entsorgen Sie Laufrad-Dichtung/O-Ring [4590.4]. (Für die Montage wird eine neue Dichtung benötigt)

### 6.8.2 Ausbau des Laufrads



WENDEN SIE NIEMALS HITZE AN, UM DAS LAUFRAD ZU ENTFERNEN. EINGESCHLOSSENES ÖL ODER SCHMIERMITTEL KANN EINE EXPLOSION VERURSACHEN.

#### 6.8.2.1 Laufradausbau bei aufgeschraubtem Laufrad

- a) Stellen Sie sicher, dass die Pumpenlagergehäuse-Einheit fest an der Werkbank befestigt ist.
- b) Bringen Sie einen Ketten-Rohrschlüssel an oder schrauben Sie eine Stange in die Löcher in der Kupplungshälfte, oder setzen Sie einen Keilwellenschlüssel direkt auf die Welle. Stellen Sie sicher, dass der Rohrschlüssel oder die Stange nicht verrutschen können.
- c) Schrauben Sie die Sicherungsschraube [6570.6] in der Laufradnabe vollständig heraus (gilt nur für die Sicherungsschraubenkonfiguration).
- d) Drehen Sie die Welle [2100] mit dem Rohrschlüssel vom Antriebsende der Welle aus gesehen gegen den Uhrzeigersinn.
- e) Drehen Sie den Schaft schnell im Uhrzeigersinn, um den Schlüsselgriff scharf gegen die Arbeitsfläche oder einen Holzklotz zu schlagen. Ein paar scharfe Schläge mit dem Griff auf die Bank oder den Holzklotz lösen das Laufrad von der Welle.
- f) Alternativ können Sie das Laufrad durch festes Halten am Laufrad verdrehen und gegen den Uhrzeigersinn drehen, damit der Rohrschlüsselgriff auf der Werkbank aufschlägt. Diese Methode erfordert die Verwendung von metallmaschenverstärkten Handschuhen.
- g) Entfernen und entsorgen Sie den O-Ring des Laufrads [4610.1]. Verwenden Sie für die Montage einen neuen O-Ring.

#### 6.8.2.2 Laufradausbau bei Laufrädern mit Passfeder

- c) Entfernen Sie die Laufradmutter [2912.1/2912.2] komplett mit dem O-Ring [4610.5/4610.7], der entsorgt werden sollte. (Für die Montage wird ein neuer O-Ring benötigt.)

### 6.8.3 Dichtungsgehäuse und Dichtung

Bei der Demontage und Montage sollten die Anweisungen des Dichtungsherstellers befolgt werden, aber die folgenden Hinweise sollten bei den meisten Dichtungstypen hilfreich sein:

- a) Entfernen Sie den Wellenschutz (falls vorhanden).
- b) Entfernen Sie die Muttern der Stopfbuchse, falls eine separate Stopfbuchse montiert ist, und schieben Sie die Stopfbuchse aus dem Weg. Entfernen Sie die beiden Abdeckmutter [6580].
- c) Lösen Sie die Gewindestifte (in den meisten Gleitringdichtungen verwendet).
- d) Ziehen Sie den Deckel und das/die rotierende(n) Element(e) der Gleitringdichtung vorsichtig ab.
- e) Entfernen Sie den Dichtungsdeckel.
- f) Entfernen Sie die Wellenschutzhülse (falls vorhanden).
- g) Bei Dichtungen ohne Patrone verbleibt der stationäre Sitz mit seinem Dichtelement im Deckel oder in der Stopfbuchse der Gleitringdichtung. Entfernen Sie ihn nur bei Beschädigung oder Abnutzung.
- h) Bei Pumpen, die mit einer Stopfbuchspackung ausgestattet sind, sollten die Packung und der Sperrring nur entfernt werden, wenn die Packung ersetzt werden soll.

### 6.8.4 Lagergehäuse

- a) Nehmen Sie den/die Gewindestift(e) aus der Kupplung der Pumpenhälfte heraus, ziehen Sie diese Kupplung ab und entfernen Sie die Kupplungspassfeder.
- b) Entfernen Sie den Stützfuß [3134] (falls erforderlich).
- c) Entfernen Sie den pumpenseitigen Flüssigkeitsdeflektor [2540] und/oder die rotierende Hälfte der Labyrinthdichtung (je nach montierter Option).
- d) Lösen Sie die Lagerträgerschrauben, um die Freigabe des Lagerträgers einzuleiten.
- e) Entfernen Sie den Lagerträger [3240] und die Wellenbaugruppe [2100] aus dem Lagergehäuse [3200], indem Sie sie zum Kupplungsende hin ziehen.
- f) Entfernen Sie den Lagersicherungsring [6544] (oder die Lagersicherungsmutter [3712.2], wenn gepaarte Schrägkugellager montiert sind)

**Hinweis:**

Lagerträger-Sicherungsringe sind Linksgewinde.

- g) Entfernen Sie den antriebsseitigen V-Ring [4305] und/oder die rotierende Hälfte der Labyrinthdichtung (je nach montierter Option).
- h) Entfernen Sie den Lagerträger [3240].
- i) Entfernen Sie das pumpenseitige Lager [3011].
- j) Lösen Sie die selbstsichernde antriebsseitige Lagermutter [3712.1] und entfernen Sie das antriebsseitige Lager [3013].
- k) Üben Sie beim Abpressen der Lager von der Welle nur Kraft auf den Innenring aus.

## 6.9 Kontrolle der Teile



Gebrauchte Teile müssen vor der Montage untersucht werden, um sicherzustellen, dass die Pumpe anschließend einwandfrei funktioniert. Insbesondere die Fehlerdiagnose ist wichtig, um die Zuverlässigkeit von Pumpen und Anlagen zu verbessern.

### 6.9.1 Gehäuse, Deckel und Laufrad

Prüfen Sie auf übermäßigen Verschleiß, Lochfraß, Korrosion, Erosion oder Beschädigung sowie Unregelmäßigkeiten der Dichtungsfläche. Bei Bedarf ersetzen.

### 6.9.2 Welle und Hülse (falls vorhanden)

Ersetzen, wenn Rillen oder Löcher vorhanden sind. Bei den Lagereinbaudurchmessern (oder Lageraußendurchmessern), die durch V-Blöcke abgestützt sind, ist zu prüfen, dass die Wellenausläufe auf der Kupplungsseite innerhalb von 0,025 mm (0,001 Zoll) und auf der Hülse/Laufradseite innerhalb von 0,050 mm (0,002 Zoll) liegen.

### 6.9.3 Dichtungen, O-Ringe und V-Ring im eingebauten Zustand

Entsorgen und ersetzen Sie diese Teile nach der Demontage.

### 6.9.4 Lager

Es wird empfohlen, Lager nach dem Ausbau von der Welle nicht wieder zu verwenden.

### 6.9.5 Lager-Labyrinth/Lagerdichtungen

Labyrinthdichtungen und Lagerdichtungen sollten auf Schäden untersucht werden, sind aber normalerweise keine Verschleißteile und können wiederverwendet werden.

Schmiermittel, Lager und Dichtungen der Lagergehäuse sind auf Verunreinigungen und Schäden zu untersuchen. Wenn Ölbad schmierung

verwendet wird, liefern diese nützliche Informationen über die Betriebsbedingungen innerhalb des Lagergehäuses. Wenn Lagerschäden nicht auf normalen Verschleiß zurückzuführen sind und das Schmiermittel schädliche Verunreinigungen enthält, sollte die Ursache behoben werden, bevor die Pumpe wieder in Betrieb genommen wird.

Lagerdichtungen sind keine völlig leckagefreien Vorrichtungen. Öl von diesen kann zu Fleckenbildung in der Nähe der Lager führen.

### 6.9.6 Lagergehäuse und Träger

Prüfen Sie die Sicherungsrille des Lagerträgers. Stellen Sie sicher, dass sie frei von Schäden ist und die Schmierkanäle des Gehäuses frei sind. Ersetzen Sie die Schmiernippel oder die Filterentlüftung (falls vorhanden), wenn sie beschädigt oder verstopft sind. Bei ölgeschmierten Ausführungen sollte das Ölstandsschauglas ersetzt werden, wenn es Ölflecken aufweist.

## 6.10 Montage

Für den Zusammenbau der Pumpe sind die Schnittzeichnungen zu beachten. (Siehe Abschnitt 8, *Teilleisten und Zeichnungen*.)

Stellen Sie sicher, dass Gewinde, Dichtung und O-Ring-Steckflächen sauber sind. Tragen Sie Gewindedichtungsmittel auf nicht stirnseitig dichtende Rohrgewindeverbindungen auf.

### 6.10.1 Baugruppe aus Lagergehäuse und rotierendem Element

- a) Reinigen Sie die Innenseite des Lagergehäuses [3200], den Lagerträger [3240] und die Bohrungen für die Lager.
- b) Bringen Sie den Lagergehäusestützfuß [3134] an.
- c) Montieren Sie das Axialkugellager [3013] auf der Welle [2100]

**Hinweis:**

Das zweireihige Axiallager darf keinen Füllschlitz haben, da solche Lager auf die Aufnahme von Schub in nur eine Richtung beschränkt sind. Wenn das Paar Axial-Schräggkugellager eingebaut werden soll, müssen diese back-to-back montiert werden, wie unten dargestellt:

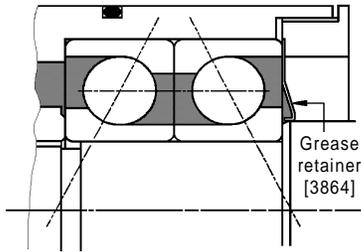


Abbildung: 19: Fettabdichtung (Abstandstyp) wird nur bei Ausführung mit Fettschmierung Option montiert

Für die Montage der Lager auf der Welle werden die folgenden Methoden empfohlen:

**Methode 1:** Verwenden Sie eine Heizplatte, ein Wärmebad, einen Ofen oder eine Induktionsheizung, um den Lagerring so zu erwärmen, dass er leicht in Position gebracht werden kann. Lassen Sie ihn dann schrumpfen und die Welle greifen. Es ist wichtig, dass die Temperatur nicht über 100 °C (212 °F) erhöht wird.

**Methode 2:** Drücken Sie das Lager auf die Welle mit einer Vorrichtung, die eine stetige, gleichmäßige Belastung des Innenrings gewährleistet. Achten Sie darauf, dass Lager und Welle nicht beschädigt werden.

- d) Schrauben Sie bei Lagern bei Umgebungstemperatur die selbstsichernde Lagergegenmutter [3712.1] (mit dem Polyamideinsatz vom Lager abgewandt) an, bis sie fest sitzt.
- e) Legen Sie beim zweireihigen Axiallager den Lager-Sicherungsring [6544] über die Welle, wobei die kegelförmige Fläche zum Laufradende zeigt.
- f) Bei der Option für hochleistungsfähige Drucklager sollte die Sicherungsmutter [3712.2], [3864] Fettrückhalter und [3712.2] bei Fettschmierung so auf der Welle platziert werden, dass das Ende mit dem größeren Durchmesser zum Laufradende zeigt.
- g) Befestigen Sie das Radialkugellager [3011] der Pumpe auf der Welle nach Methode 1 oder 2 oben.
- h) Bei der Option NUP-Rollenlager sollte der lose Ring an der Wellenschulter anliegen.
- i) Montieren Sie den O-Ring [4610.2] auf den Lagerträger. Schmieren Sie die Lagerträgerbohrung und den O-Ring leicht.
- j) Stellen Sie sicher, dass die Kanten der Wellennut gratfrei sind. Verwenden Sie bei der Installation eine Unterlegscheibe oder Klebeband über der Keilnut, um eine Beschädigung der antriebsseitigen Lagerdichtungen zu vermeiden.

- k) Füllen Sie bei fettgeschmierten Pumpen den Raum zwischen den Lagerringen zu  $\frac{3}{4}$  mit dem entsprechenden Fett.
- l) Schieben Sie den Lagerträger [3240] auf die Welle/Lager-Baugruppe und setzen Sie den Innensicherungsring [6544] in die Trägernut ein oder verschrauben Sie den Lagersicherungsring.
- m) Prüfen Sie die Welle [2100] auf freie Drehbarkeit.
- n) Setzen Sie den Labyrinthring [4330] so in das Lagergehäuse [3200] ein, dass die Ablassbohrung zum Lager zeigt und sich an der 6-Uhr-Position befindet.

**Hinweis:**

Stellen Sie am einteiligen Labyrinthring [4330] sicher, dass eine von Flowserve zugelassene anaerobe Flüssigkeitsdichtung um 360 Grad der Außenseite dieses vorherigen Teils verwendet wird, bevor Sie es in das Lagergehäuse einbauen.

- o) Bauen Sie die Wellenbaugruppe in das Lagergehäuse [3200] ein, bis der Spalt bei offenen (OP) und Reverse Vane Laufrädern (RV) etwa 5 mm (0,2 Zoll) beträgt. Montieren Sie die Schrauben des Lagerträgers [6570.1], ziehen Sie sie aber nicht an. Schrauben Sie den Lagerträger [3240] bei geschlossenen Laufrädern (CL) auf, bis er mit dem Lagergehäuse [3200] in Kontakt kommt, wobei zwischen Träger und Gehäuse ein Spalt von 0 mm verbleibt. Montieren Sie die Schrauben des Lagerträgers [6570.1] und ziehen Sie sie fest.

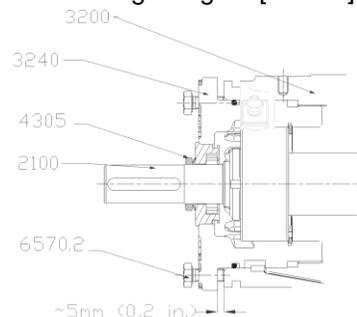


Abbildung: 20: Lagerträger-Baugruppe

- p) Drücken Sie ggf. den antriebsseitigen V-Ring [4305] und den pumpenseitigen Flüssigkeitsabweiser [2540] auf die Welle [2100]. Der V-Ring-Typ ist mit leichtem Kontakt mit dem Lagerträger [3240] zu montieren.
- q) Der pumpenseitige Deflektor [2540] (dieses Merkmal ist in einigen proprietären Labyrinthdichtungen integriert) sollte erst nach der Einstellung der axialen Wellenposition in seine endgültige Position gebracht werden.
- r) Bringen Sie die Abdeckung [1220] vorübergehend an der Leistungsseite an.

Für offene (OP) und Reverse Vane Laufräder

(RV) (A & B-Hydraulik):

Der Deckel, oberhalb der Größe 125, wird durch Stiftschrauben [6572.2] und ihre Muttern [6580.2] gehalten. Der Schaft [2100] kann nun in Bezug auf die Deckfläche positioniert werden, indem der Träger gedreht wird, Position wie unten dargestellt:

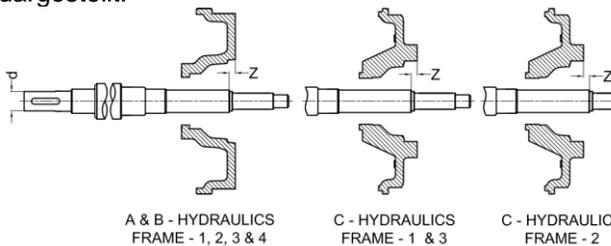


Abbildung: 21: Positionierung der Welle

**Tabelle 18: Positionierung der Welle**

Lagergehäuse	A- & B-Hydraulik		C-Hydraulik	
	Durchmesser d mm (Zoll)	Z mm (Zoll)	Durchmesser d mm (Zoll)	Z mm (Zoll)
Rahmen 1	24 (0,945)	9 (0,354)	24 (0,945)	4
Rahmen 2	32 (1,260)	17 (0,669)	32 (1,260)	4
Rahmen 3	42 (1,654)	9 (0,354)	42 (1,654)	16
Rahmen 4	48 (1,890)	22 (0,866)	N/A	N/Z

Lagergehäuse	A- & B-Hydraulik		C-Hydraulik	
	Durchmesser d mm (Zoll)	Z mm (Zoll)	Durchmesser d mm (Zoll)	Z mm (Zoll)
Rahmen 1	24 (0,945)	9 (0,354)	24 (0,945)	4 (,157)
Rahmen 2	32 (1,260)	17 (0,669)	32 (1,260)	4 (,157)
Rahmen 3	42 (1,654)	9 (0,354)	42 (1,654)	16 (,630)
Rahmen 4	48 (1,890)	22 (0,866)	N/Z	N/Z

Das Maß „d“ auf einer Welle mit Hülse wird zwischen dem Ende der Hülse und dem Deckel gemessen

Der Deckel, bis zur Größe 250, wird mit den beiden Stiftschrauben [6572.2] und ihren Muttern [6580.2] gehalten. Die Abdeckung der Größen 315 und 400 wird direkt auf dem Adapter [1340] mit Befestigungselementen befestigt.

- t) Der pumpenseitige Deflektor [2540] kann dann in Richtung des Lagergehäuses [3200] bewegt und mit seinem Spiel eingestellt werden.

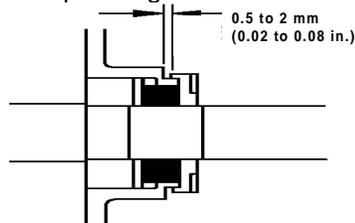


Abbildung: 22: Pumpenseitiger Ablenker

**6.10.2 Dichtungsdeckel und Dichtungsanordnung**

- a) Extreme Sauberkeit ist erforderlich. Die Dichtflächen und die Oberfläche der Welle [2100]

oder der Hülse [2400] müssen frei von Kratzern oder anderen Beschädigungen sein.

- b) Siehe Abschnitt 6.11, *Dichtungsanordnungen*, für Dichtungsdiagramme.  
 c) Drücken Sie den stationären Sitz vorsichtig in den Deckel [1220] oder Gleitringdichtungsdeckel [4213], wobei darauf zu achten ist, dass der Sitzring nicht verformt wird. Wenn ein Verdrehenschutzstift angebracht ist, stellen Sie sicher, dass ein korrekter Eingriff in den Schlitz erreicht wird.  
 d) Setzen Sie etwaige separate Dichtungsdeckel über die Welle [2100].  
 e) Beachten Sie zur Positionierung der rotierenden Elemente der Gleitringdichtung die Anweisungen des Herstellers. Ziehen Sie alle Antriebschrauben in der Antriebsmanschette der Dichtung fest. Für eine präzise Kompression sollten die meisten Patronendichtungen nach der vollständigen Montage der Pumpe eingestellt werden.  
 f) Setzen Sie die Abdeckung [1220] in den Adapter [1340] ein und ziehen Sie alle Befestigungselemente fest.

**6.10.3 Stopfbuchspackungseinheit**

- a) Montieren Sie die Stopfbuchspackung [4130] vor dem Aufsetzen auf die Welle [2100] in den Deckel, siehe 6.11.6.  
 b) Versetzen Sie die Gelenke in der Stopfbuchspackung um 90 Grad zueinander.  
 c) Die Laternenringhälften [4134] sollten, falls erforderlich, in der Mitte der Packung positioniert werden.  
 d) Positionieren Sie die Stopfbuchsbrille [4120] rechtwinklig gegen den letzten Ring und ziehen Sie die Muttern der Stopfbuchsbrille nur handfest an. Bauen Sie die Lagergehäuse-Baugruppe ein und bringen Sie die beiden Stiftschrauben und Muttern an, um den Deckel [1220] an seinem Platz zu halten.  
 e) Prüfen Sie, ob sich die Welle [2100] frei dreht.

**6.10.4 Laufradmontage und -einstellung**

**6.10.4.1 Laufradmontage und -einstellung – geschraubtes Laufrad/Sicherung**

- a) Setzen Sie einen neuen O-Ring [4610.1] in das Laufrad [2200] ein und verwenden Sie eine kleine Menge Fett, um es an seinem Platz zu halten. Tragen Sie eine Montagepaste (die kein Kupfer enthält) auf das Laufradgewinde auf, um die spätere Entfernung zu erleichtern.  
 b) Montieren Sie das Laufrad [2200] auf die Welle [2100].

- c) Ziehen Sie das Laufrad fest. Verwenden Sie die gleiche Methode wie bei der Demontage, jedoch mit entgegengesetzter Drehrichtung. Mit ein paar scharfen Schlägen wird sie auf das richtige Niveau angezogen.
- d) Setzen Sie einen neuen O-Ring [4610.6] mit etwas Fett in die Verriegelungsschraube [6570.6] ein, um sie an ihrem Platz zu halten. Tragen Sie eine Montagepaste (die kein Kupfer enthält) auf das Laufradgewinde auf, um die spätere Entfernung zu erleichtern (gilt nur für die Konfiguration der Sicherungsschraube).
- e) Ziehen Sie die Sicherungsschraube (Linksgewinde) mit dem vordefinierten Drehmoment an. Siehe Abschnitt 6.6 (gilt nur für die Konfiguration der Sicherungsschraube)

**6.10.4.2 Laufradbaugruppe mit Passfeder**

- a) Bringen Sie eine neue Laufrad-Dichtring/O-Ring [4590.4] an der Wellenschulter an.
- b) Montieren Sie die Laufradpassfeder [6700.2].
- c) Montieren Sie das Laufrad [2200] auf die Welle [2100].
- d) Setzen Sie einen neuen O-Ring [4610.5/4610.7] in die Laufrad-/Laufradmutternut [2912.1/2912.2] ein.
- e) Tragen Sie auf die Gewindgänge der Laufradmutter eine Montagepaste (die kein Kupfer enthält) auf, um ein späteres Entfernen zu erleichtern.
- f) Setzen Sie die Laufradmutter [2912.1/2] auf die Welle [2100] auf und ziehen Sie sie an.

**6.10.5 Montage des Lagerträgers in das Gehäuse**

- a) Setzen Sie eine neue Dichtung [4590] in das Gehäuse [1100] ein
- Hinweis:** Am zurückgesetzten Laufrad ist auf jeder Seite des Distanzrings eine neue Dichtung erforderlich [2510.2].
- b) Achten Sie auf Konzentrität und Rechtwinkligkeit von Lagergehäuse und Adapter.
  - c) Installieren Sie den Lagerträger in das Pumpengehäuse. Beschichten Sie die Stiftschrauben [6572.1] mit Gleitmittel und ziehen Sie die Muttern [6580.1] am Gehäuse fest.
  - d) Prüfen Sie das Laufradspiel anhand der ursprünglichen Einstellung oder der Prozessanforderung und passen Sie es gegebenenfalls an. (Siehe Abschnitt 6.7, Einstellen des Laufradspiels)
  - e) Stellen Sie sicher, dass alle anderen Teile wieder angebracht und alle Befestigungselemente mit den richtigen Drehmomenten angezogen wurden, und befolgen Sie dann die Anweisungen in den Abschnitten über Installation und Inbetriebnahme.

**6.11 Dichtungsanordnungen**

Der folgende Abschnitt zeigt Einzelheiten zu den Dichtungsanordnungen. Die angegebenen Abmessungen gelten für stufenlos entlastete Gleitringdichtungen nach EN 12756 L1K und L1N. Wenden Sie sich an das nächstgelegene Flowserve-Verkaufsbüro oder Servicezentrum, wenn Sie weitere Informationen benötigen, wie z. B. eine Maßskizze der Gleitringdichtung, oder wenn Sie sich über die spezielle gelieferte Anordnung nicht sicher sind. Siehe auch Abschnitt 4.6.5, Hilfsrohrleitungen.

**6.11.1 Einzelne Dichtungstypen**

**6.11.1.1 Einfache, entlastete Dichtung**

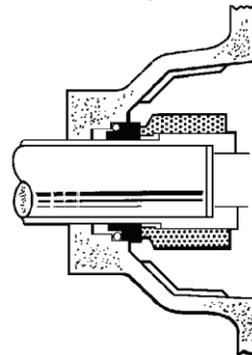


Abbildung: 23: Einfach entlastete Dichtung

**6.11.1.2 Einzelne nicht entlastete (oder inhärent entlastete) Dichtung**

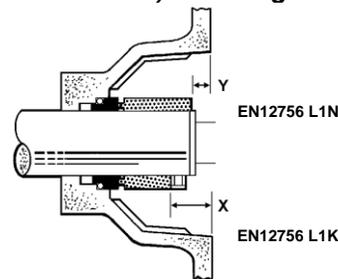


Abbildung: 24: Einzelne nicht entlastete Dichtung

**Tabelle 19: Einstellmaße einer einzelnen nicht entlasteten Dichtung**

Lagergehäuse	Einstellmaß mm (Zoll)	
	X	Y
Rahmen 1	23,5 (0,925)	11,0 (0,433)
Rahmen 2	34,0 (1,339)	19,0 (0,748)
Rahmen 3	33,5 (1,319)	11,0 (0,433)
Rahmen 4	51,5 (2,028)	24,0 (0,945)

### 6.11.1.3 Einzeldichtung mit externer Grundbuchse

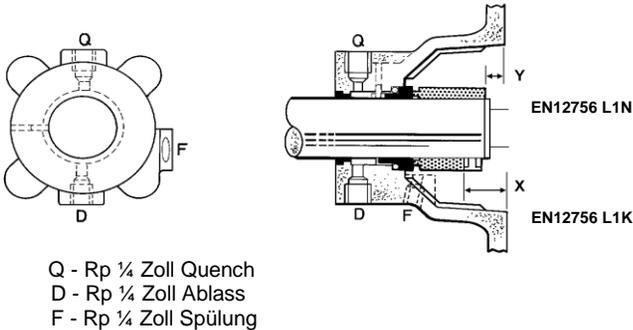


Abbildung 25: Einzeldichtung mit externer Grundbuchse

**Tabelle 20: Einzeldichtung mit Grundbuchseinstellmaßen**

Lagergehäuse	Einstellmaß mm (Zoll)	
	X	Y
Rahmen 1	23,5 (0,925)	11,0 (0,433)
Rahmen 2	34,0 (1,339)	19,0 (0,748)
Rahmen 3	33,5 (1,319)	11,0 (0,433)
Rahmen 4	51,5 (2,028)	24,0 (0,945)

### 6.11.1.4 Einfachdichtung mit externer Lippendichtung

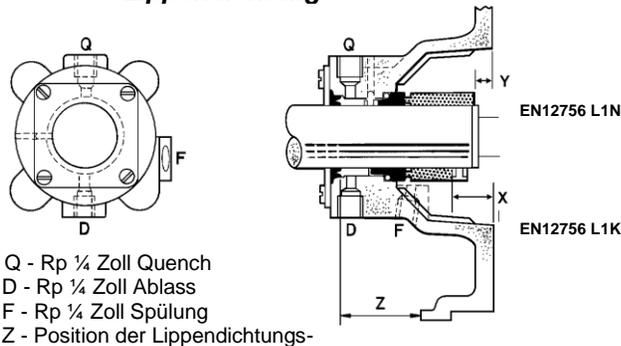


Abbildung 26: Einfachdichtung mit externer Lippendichtung

NB: Hebel nach dem Aufsetzen der harten Hülse auf die Welle wegflanschen.

**Tabelle 21: Einfachdichtung mit Lippendichtung - Einstellmaße**

Lagergehäuse	Einstellmaß mm (Zoll)	
	X	Y
Rahmen 1	23,5 (0,925)	11,0 (0,433)
Rahmen 2	34,0 (1,339)	19,0 (0,748)
Rahmen 3	33,5 (1,319)	11,0 (0,433)
Rahmen 4	51,5 (2,028)	24,0 (0,945)

Pumpengröße	Einstellmaß Z mm (Zoll)			
	Rahmen 1	Rahmen 2	Rahmen 3	Rahmen 4
125	41,5 (1,634)	-	-	-
160	41,5 (1,634)	49,0 (1,929)	-	-

200	36,5 (1,437)	49,0 (1,929)	-	-
250	-	44,0 (1,732)	45,0 (1,771)	-
315	-	44,0 (1,732)	45,0 (1,771)	65,0 (2,559)
400	-	-	36,5 (1,437)	57,0 (2,244)
500	-	44,0 (1,732)	45,0 (1,771)	65,0 (2,559)

### 6.11.1.5 Einzelne Innendichtung mit interner und externer Grundbuchse

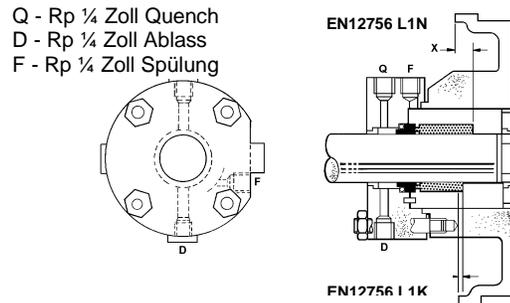


Abbildung 27: Einzelne Innendichtung mit interner und externer Grundbuchse

**Tabelle 22: Einzelne Innendichtung mit internen und externen Einstellmaßen der Grundbuchsendichtung**

Pumpen- größe	Einstellmaß mm (Zoll)							
	Rahmen 1		Rahmen 2		Rahmen 3		Rahmen 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
125	12,5 (0,492)	0 (0)	-	-	-	-	-	-
160	12,5 (0,492)	0 (0)	5,5 (0,217)	-9,5 (-0,374)	-	-	-	-
200	17,5 (0,689)	5,0 (0,197)	5,5 (0,217)	-9,5 (-0,374)	-	-	-	-
250	-	-	10,6 (0,417)	-4,4 (-0,173)	18,3 (0,720)	-4,3 (-0,169)	-	-
315	-	-	10,6 (0,417)	-4,4 (-0,173)	18,3 (0,720)	-4,3 (-0,169)	-4,7 (-0,185)	-32,3 (-1,272)
400	-	-	-	-	27,0 (1,063)	-4,3 (-0,169)	3,5 (0,138)	-24,0 (-0,945)
500	-	-	10,6 (0,417)	-4,4 (-0,173)	18,3 (0,720)	-4,3 (-0,169)	-4,7 (-0,185)	-32,3 (-1,272)

### 6.11.1.6 Einfache EN-Dichtung (C-HYD)

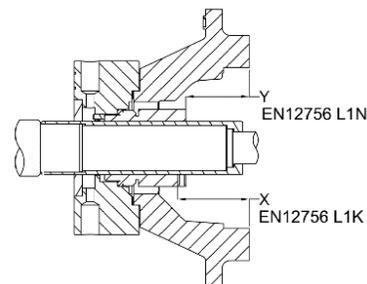


Abbildung 28: Einfache EN-Dichtung

**Tabelle 23: Einstellmaße einer einfachen nicht entlasteten Dichtung**

Einfache EN-Dichtung	Einstellmaß mm (Zoll)	
	X	Y
Lagergehäuse		
Rahmen 1	43,5	35,5
Rahmen 2	59,5	52
Rahmen 3	43	35

Lagergehäuse	Einstellmaß mm (Zoll)	
	X	Y
Rahmen 1	N/Z	21,32
Rahmen 2	N/Z	38,66
Rahmen 3	N/Z	24,16
Abmessungen nur als Referenz.		

**6.11.2 Patronendichtungstypen**

**6.11.2.1 Patronendichtung im konischen SealSentry Deckel**

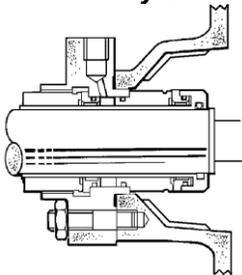
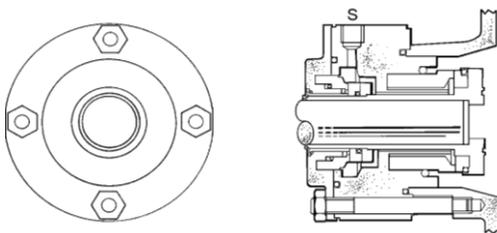


Abbildung 29: Patronendichtung im konischen Deckel

**6.11.2.2 Patronendichtung mit Hakenförmiger Hülse**



Für S siehe Anweisungen des Dichtungslieferanten

Abbildung 30: Patronendichtung mit Hakenförmiger Hülse

**6.11.2.3 ISC2 PP-Patronendichtung (C-HYD)**

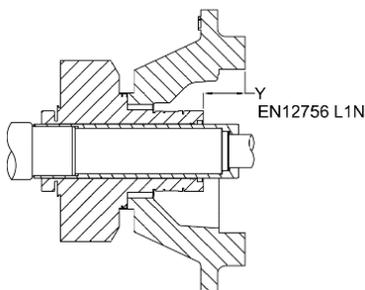
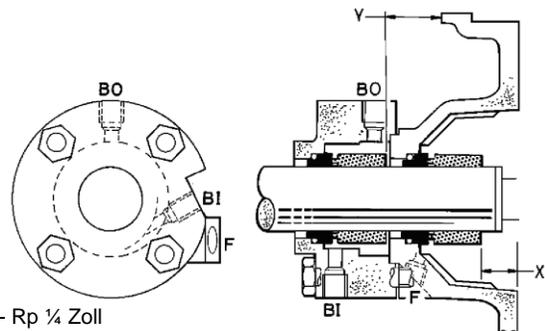


Abbildung 31: ISC2 PP-Patronendichtung

**Tabelle 24: ISC2 PP-Patronendichtungs-Einstellmaße**

**6.11.3 Tandem-Dichtungstypen**

**6.11.3.1 Tandemdichtung mit exzentrischer Flowserve-Ringzirkulation**



BI - Rp ¼ Zoll  
Sperrflüssigkeitseinlass  
BO - Rp ¼ Zoll

Abbildung 32: Tandemdichtung mit exzentrischer Ringzirkulation

**Tabelle 25: Tandem-Dichtung mit exzentrischer Ringzirkulation - Dichtungseinstellmaße**

Pumpen-größe	Einstellmaß mm (Zoll)							
	Rahmen 1		Rahmen 2		Rahmen 3		Rahmen 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
125	20,0 (0,787)	31,5 (1,240)	-	-	-	-	-	-
160	20,0 (0,787)	31,5 (1,240)	28,0 (1,102)	41,5 (1,634)	-	-	-	-
200	20,0 (0,787)	26,5 (1,043)	28,0 (1,102)	41,5 (1,634)	-	-	-	-
250	-	-	28,0 (1,102)	36,4 (1,433)	27,5 (1,083)	33,7 (1,327)	-	-
315	-	-	28,0 (1,102)	36,4 (1,433)	27,5 (1,083)	33,7 (1,327)	45,5 (1,791)	56,7 (2,232)
400	-	-	-	-	27,5 (1,083)	25,3 (1,996)	45,5 (1,791)	48,3 (1,902)
500	-	-	28,0 (1,102)	36,4 (1,433)	27,5 (1,083)	33,7 (1,327)	45,5 (1,791)	56,7 (2,232)

**6.11.3.2 Tandem EN (C-HYD)**

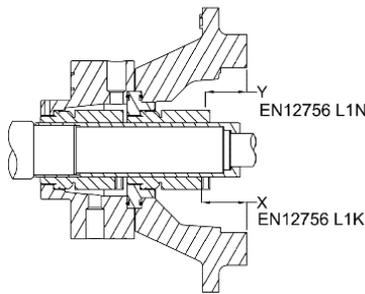


Abbildung 33: Tandem-EN-Dichtung

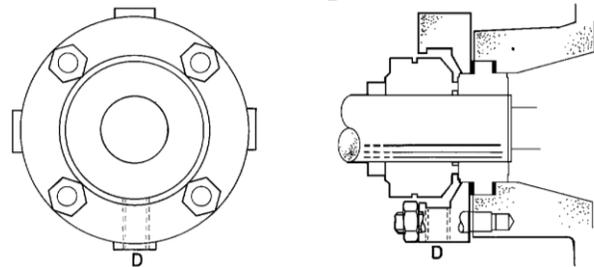
**Tabelle 26: Abmessungen der Tandem EN-Dichtungseinstellung**

Lagergehäuse	Einstellmaß mm (Zoll)	
	X	Y
Rahmen 1	71,4	18,5
Rahmen 2	90,9	35
Rahmen 3	70,9	13

Pumpe größe	Rahmen 1	Rahmen 2	Rahmen 3	Rahmen 4
125	11,0 (0,433)	-	-	-
160	11,0 (0,433)	17,5 (0,689)	-	-
200	6,0 (0,236)	17,5 (0,689)	-	-
250	-	12,4 (0,488)	14,4 (0,567)	-
315	-	12,4 (0,488)	14,3 (0,563)	32,3 (1,272)
400	-	-	5,7 (0,224)	24,0 (0,945)
500	-	12,4 (0,488)	14,3 (0,563)	32,3 (1,272)

**6.11.5 Externe Dichtungstypen**

**6.11.5.1 Externe Dichtung**

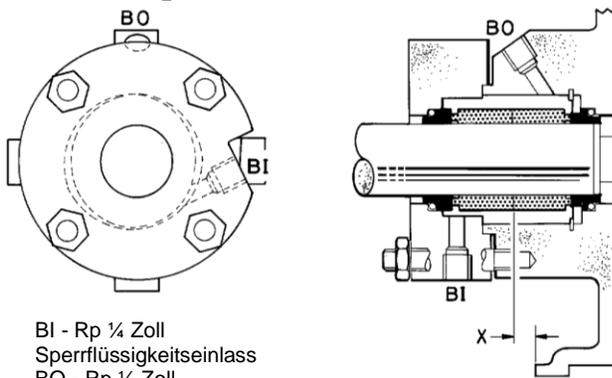


D - Abfluss

Abbildung 35: Externe Dichtung

**6.11.4 Doppeldichtungstypen**

**6.11.4.1 Doppelte Back-to-Back-Dichtung mit exzentrischem Flowserve Ringrohrumlauf**



BI - Rp 1/4 Zoll  
Sperrflüssigkeitseinlass  
BO - Rb 1/4 Zoll

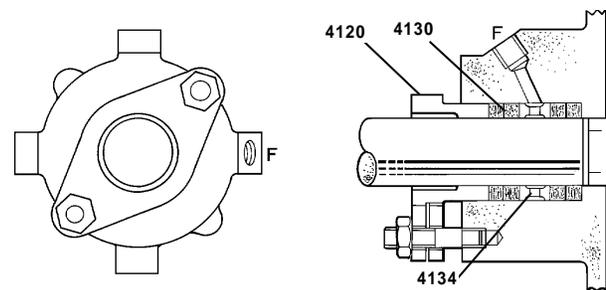
Abbildung 34: Doppelte Dichtung Back-to-Back.

**Tabelle 27: Abmessungen der Doppeldichtungstypen**

Einstellmaß X mm (Zoll)
-------------------------

**6.11.6 Stopfbuchsendichtungsarten**

**6.11.6.1 Stopfbuchspackung mit Faserpackung**



F - Rp 1/4 Zoll Spülung

Abbildung 36: Stopfbuchspackung



**FEHLERSYMPTOM**

Die Pumpe überhitzt und frisst sich fest														
↓	Lager haben eine kurze Lebensdauer													
↓	Die Pumpe vibriert oder ist zu laut													
↓	Gleitringdichtung hat kurze Lebensdauer													
↓	Gleitringdichtung leckt übermäßig													
↓	Die Pumpe verbraucht zu viel Energie													
↓	Die Pumpe verliert Ansaugleistung nach dem Start													
↓	Unzureichender Druckaufbau													
↓	Unzureichende Förderkapazität													
↓	Pumpe liefert keine Flüssigkeit													
													<b>MÖGLICHE URSACHEN</b>	<b>MÖGLICHE LÖSUNGEN</b>
•	•												Betrieb mit hoher Kapazität.	Messen Sie den Wert und vergleichen Sie ihn mit dem zulässigen Höchstwert. Lösung oder WENDEN SIE SICH AN FLOWSERVE.
<b>B. Mechanische Probleme</b>														
•	•	•	•	•	•								Ausrichtungsfehler durch Leitungsbeanspruchung.	Prüfen Sie die Flanschverbindungen und beseitigen Sie Beanspruchungen durch elastische Kupplungen oder ein zulässiges Verfahren.
													Unsachgemäß konstruiertes Fundament.	Prüfen Sie die Einstellung der Grundplatte: Ziehen Sie Schrauben an oder passen Sie sie an und zementieren Sie den Sockel im Bedarfsfall.
													Schaft gebogen.	Prüfen Sie, ob die Wellenausläufe innerhalb akzeptabler Werte liegen. WENDEN SIE SICH AN FLOWSERVE.
•	•	•											Ein drehendes Teil reibt innen an einem stationären Teil.	Prüfen und WENDEN SIE SICH AN FLOWSERVE, falls erforderlich.
•	•	•	•	•									Verschlossene Lager	Tauschen Sie die Lager aus.
													Die Oberflächen des Verschleißrings sind verschlissen.	Tauschen Sie den verschlissenen Verschleißring/die Oberflächen aus.
													Das Laufrad ist beschädigt oder erodiert.	Ersetzen Sie es oder WENDEN SIE SICH AN FLOWSERVE für eine verbesserte Materialauswahl.
													Leckage unter der Muffe aufgrund von Gelenkversagen.	Tauschen Sie das Gelenk aus und prüfen Sie auf Beschädigungen.
													Wellenschutzhülse verschlissen oder geritzt oder außermittig laufend.	Überprüfen und erneuern Sie defekte Teile.
													Gleitringdichtung unsachgemäß installiert.	Überprüfen Sie die Ausrichtung der Flächen oder beschädigten Teile und die verwendete Montagemethode.
													Falscher Typ der Gleitringdichtung für die Betriebsbedingungen.	WENDEN SIE SICH AN FLOWSERVE.
•	•	•	•	•									Die Welle läuft aufgrund abgenutzter Lager oder Fehlausrichtung außermittig.	Fehlausrichtung prüfen und ggf. korrigieren. Wenn die Ausrichtung zufriedenstellend ist, Lager auf übermäßigen Verschleiß prüfen.
•	•	•	•	•									Das Laufrad ist nicht ausgewuchtet, was zu Vibrationen führt.	Prüfen und WENDEN SIE SICH AN FLOWSERVE.
													Abrasivstoffe in geförderter Flüssigkeit.	
													Interne Fehlausrichtung der Teile, die verhindert, dass Dichtring und Sitz richtig zusammenpassen.	
													Die Gleitringdichtung war trockengelauten.	Überprüfen Sie den Zustand der Gleitringdichtung und die Quelle für Trockenlauf und Reparatur.



## 8 TEILELISTE UND ZEICHNUNGEN

### 8.1 Mark 3 ISO

#### 8.1.1 Schnittzeichnung eines offenen Laufrads (OP)

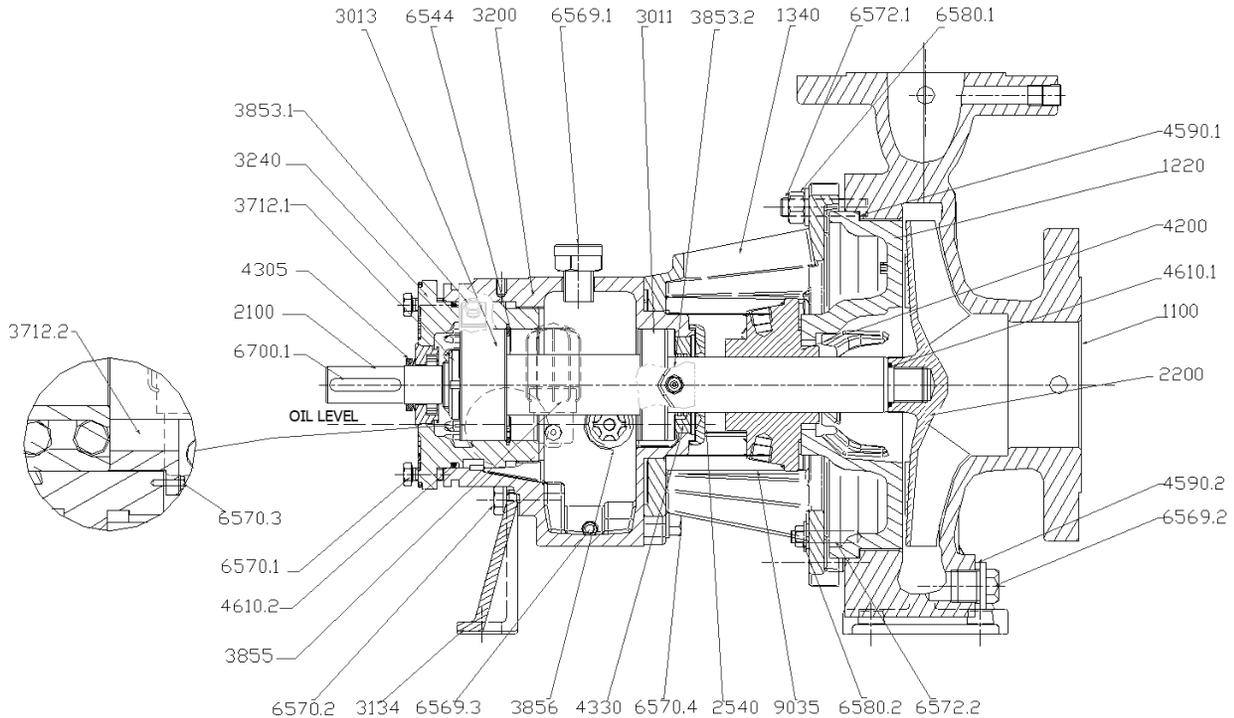


Abbildung 37: Schnittzeichnung einer Pumpe mit offenem Laufrad  
Zeichnung aus B731/2082

#### 8.1.2 Tabelle 28: Stückliste für Pumpen mit offenem Laufrad (OP)

Einheit	Beschreibung
1100	Gehäuse
1220	Deckel
1340	Adapter
2100	Welle
2200	Laufrad
2540	Spritzring (Flüssigkeit)
3011	Radialkugellager
3013	Axial-Kugellager
3134	Stützfuß
3200	Lagergehäuse
3240	Lagerträger
3712,1	Lager-Nutmutter
3712,2	Lager-Nutmutter
3853,1	Schmiernippel (nur Fettschmierung) *
3853,2	Schmiernippel (nur Fettschmierung) *
3855	Ölstandsregler *
3856	Ölschauglas
4200	Gleitringdichtung
4305	Wellendichtring

4330	Labyrinth-Ring
4590,1	Flachdichtung
4590,2	Flachdichtung *
4610,1	O-Ring
4610,2	O-Ring
6544	Sicherungsring
6569,1	Verschlussschraube (Füller)
6569,2	Verschlussschraube *
6569,3	Verschlussschraube (magnetisch)
6570,1	Schraube
6570,2	Schraube
6570,3	Schraube
6570,4	Schraube
6572,1	Bolzen
6572,2	Bolzen
6580,1	Mutter
6580,2	Mutter
6700,1	Passfeder
9035	Schutzvorrichtung

\* Standard-Option

**8.1.3 Schnittzeichnung eines Laufrads mit halb-offenem Laufrad (Reverse Vane)**

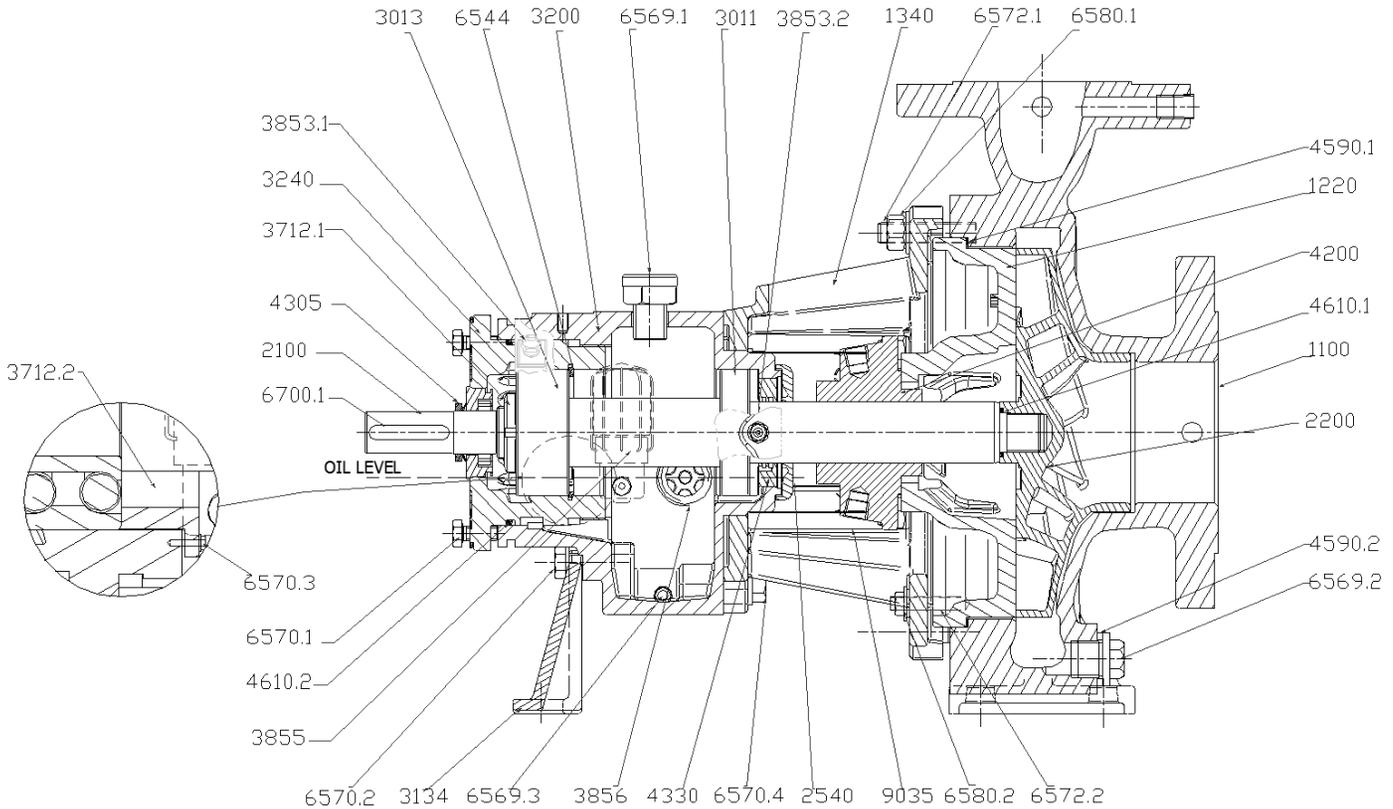


Abbildung 38: Schnittzeichnung einer Pumpe mit Reverse Vane Laufrad  
Zeichnung aus B731/2081

**8.1.4 Tabelle 29: Teileliste für Pumpe mit Reverse Vane Laufrad (RV)**

Einheit	Beschreibung
1100	Gehäuse
1220	Deckel
1340	Adapter
2100	Welle
2200	Laufrad
2540	Spitzring (Flüssigkeit)
3011	Radialkugellager
3013	Axial-Kugellager
3134	Stützfuß
3200	Lagergehäuse
3240	Lagerträger
3712,1	Lager-Nutmutter
3712,2	Lager-Nutmutter
3853,1	Schmiernippel (nur Fettschmierung) *
3853,2	Schmiernippel (nur Fettschmierung) *
3855	Ölstandsregler (nur bei Ölschmierung) *
3856	Ölschauglas
4200	Gleitringdichtung
4305	Wellendichtring

4330	Labyrinth-Ring
4590,1	Flachdichtung
4590,2	Flachdichtung *
4610,1	O-Ring
4610,2	O-Ring
6544	Sicherungsring
6569,1	Verschlussschraube (Füller)
6569,2	Verschlussschraube *
6569,3	Verschlussschraube (magnetisch)
6570,1	Schraube
6570,2	Schraube
6570,3	Schraube
6570,4	Schraube
6572,1	Bolzen
6572,2	Bolzen
6580,1	Mutter
6580,2	Mutter
6700,1	Passfeder
9035	Schutzvorrichtung

\* Standard-Option

**8.1.5 Schnittzeichnung der C-Hydraulikpumpe mit geschlossenem Laufrad (CL) - Größen 1K-125, 1K-160, 1K-200, 2K-160, 2K-200, 2K-250 & 3K 250**

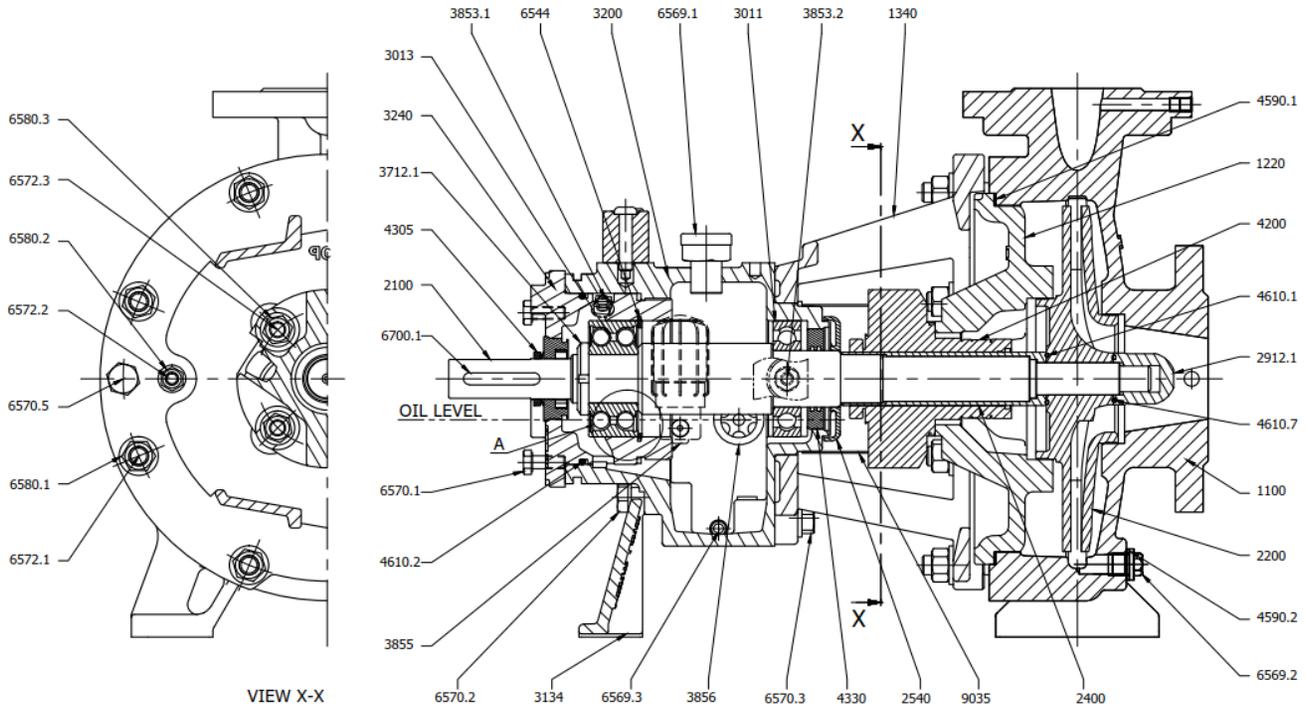


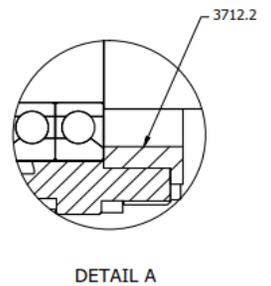
Abbildung 42: Schnittzeichnung einer Pumpe mit geschlossenem Laufrad bis zu 250 Pumpengrößen

**8.1.6 Tabelle 33: Teilleiste für Pumpen mit geschlossenem Laufrad (CL)**

1100	Gehäuse
1220	Deckel
1340	Adapter
2100	Welle
2200	Laufrad
2400	Hülse
2540	Spritzring (Flüssigkeit)
2912,1	Laufrad-Sicherungsmutter
3011	Radialkugellager
3013	Axial-Kugellager
3134	Stützfuß
3200	Lagergehäuse
3240	Lagerträger
3712,1	Lager-Nutmutter
3712,2	Lager-Nutmutter
3853,1	Schmiernippel (nur Fettschmierung) *
3853,2	Schmiernippel (nur Fettschmierung) *
3855	Ölstandsregler mit konstantem Niveau *
3856	Ölschauglas
4200	Gleitringdichtung
4305	Wellendichtring
4330	Labyrinth-Ring

4590,1	Flachdichtung
4590,2	Flachdichtung *
4610,1	O-Ring
4610,2	O-Ring
4610,7	O-Ring
6544	Sicherungsring
6569,1	Verschlussschraube (Füller)
6569,2	Verschlussschraube*
6569,3	Verschlussschraube (magnetisch)
6570,1	Schraube
6570,2	Schraube
6570,3	Schraube
6570,5	Schraube
6572,1	Bolzen
6572,2	Bolzen
6572,3	Bolzen
6580,1	Mutter
6580,2	Mutter
6580,3	Mutter
6700,1	Passfeder
9035	Schutzvorrichtung

\* Standard-Option



**8.1.7 Schnittzeichnung einer C-Hydraulikpumpe mit geschlossenem Laufrad (CL) - Größen 2K-315, 3K-315 & 3K-400**

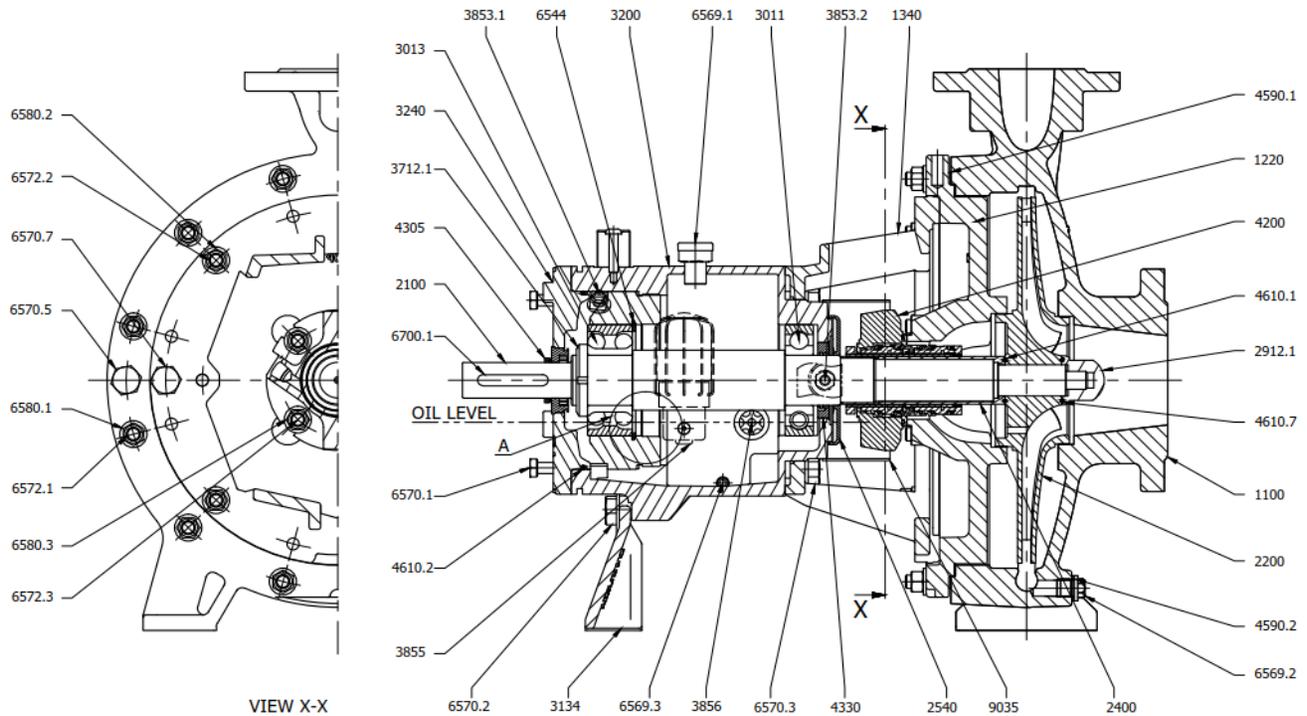
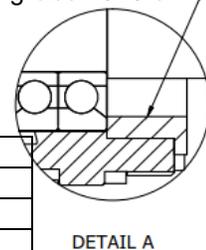


Abbildung 43: Schnittzeichnung einer Pumpe mit geschlossenem Laufrad für Pumpengrößen 315 & 400<sup>712.2</sup>

**8.1.8 Tabelle 34: Teilleiste für Pumpen mit geschlossenem Laufrad (CL)**

Einheit	Beschreibung
1100	Gehäuse
1220	Deckel
1340	Adapter
2100	Welle
2200	Laufrad
2400	Hülse
2540	Spritzring (Flüssigkeit)
2912,1	Laufrad-Sicherungsmutter
3011	Radialkugellager
3013	Axial-Kugellager
3134	Stützfuß
3200	Lagergehäuse
3240	Lagerträger
3712,1	Lager-Nutmutter
3712,2	Lager-Nutmutter
3853,1	Schmiernippel (nur Fettschmierung) *
3853,2	Schmiernippel (nur Fettschmierung) *
3855	Ölstandregler mit konstantem Niveau *
3856	Ölschauglas
4200	Gleitringdichtung
4305	Wellendichtring
4330	Labyrinth-Ring

4590,1	Flachdichtung
4590,2	Flachdichtung *
4610,1	O-Ring
4610,2	O-Ring
4610,7	O-Ring
6544	Sicherungsring
6569,1	Verschlußschraube (Füller)
6569,2	Verschlußschraube *
6569,3	Verschlußschraube (magnetisch)
6570,1	Schraube
6570,2	Schraube
6570,3	Schraube
6570,5	Schraube
6570,7	Schraube
6572,1	Bolzen
6572,2	Bolzen
6572,3	Bolzen
6580,1	Mutter
6580,2	Mutter
6580,3	Mutter
6700,1	Passfeder
9035	Schutzvorrichtung



\* Standard-Option

## 8.2 Selbstansaugende, an der Mittellinie montierte Konfiguration mit versenktem Laufrad

### 8.2.1 Schnittzeichnung für an der Mittellinie installierte Pumpen

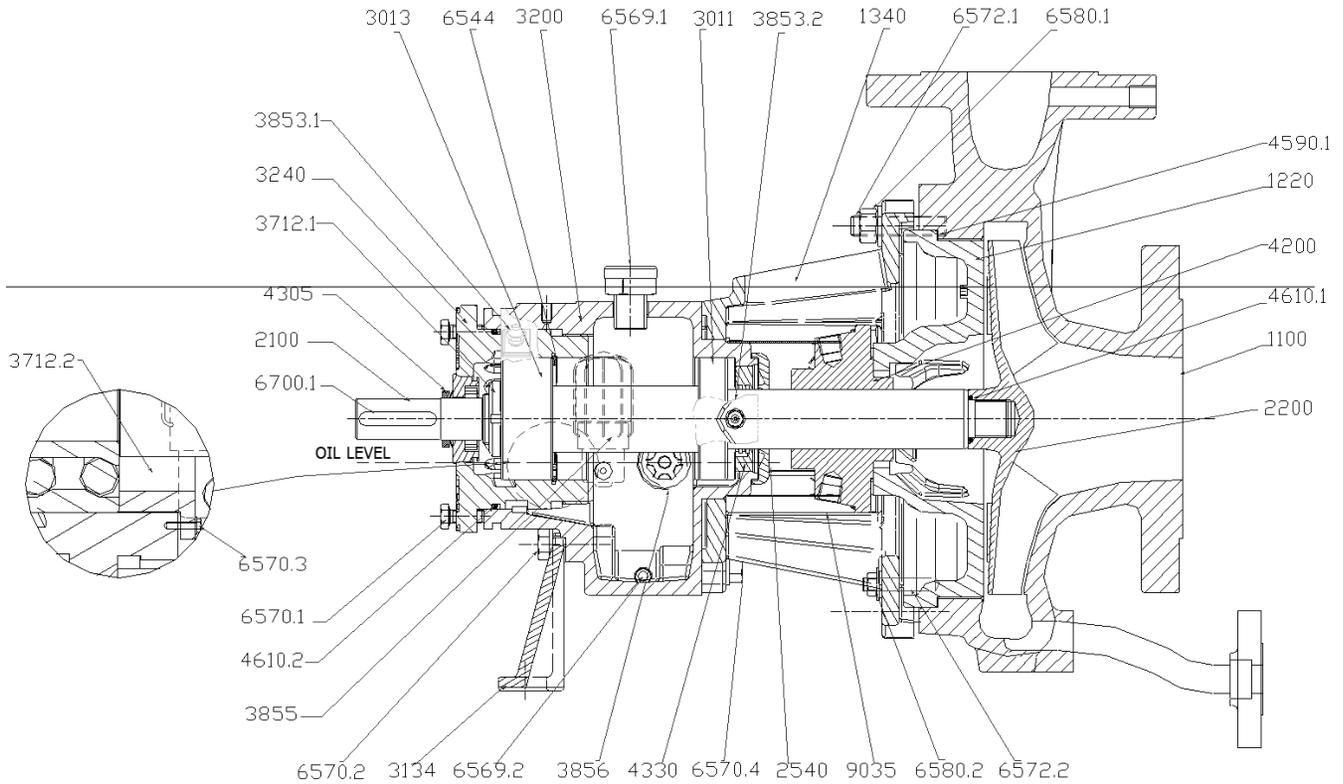


Abbildung 39: Schnittzeichnung der mittig montierten Pumpe  
Zeichnung aus C128/002

### 8.2.2 Tabelle 30: Teileliste für mittig montierte Pumpen

Einheit	Beschreibung
1100	Gehäuse
1220	Deckel
1340	Adapter
2100	Welle
2200	Laufrad
2540	Spritzring (Flüssigkeit)
3011	Radialkugellager
3013	Axial-Kugellager
3134	Stützfuß
3200	Lagergehäuse
3240	Lagerträger
3712,1	Lager-Nutmutter
3712,2	Lager-Nutmutter
3855	Ölstandsregler
3856	Ölschauglas
4200	Gleitringdichtung
4305	Wellendichtring
4330	Labyrinth-Ring

4590	Flachdichtung
4610,1	O-Ring
4610,2	O-Ring
6544	Sicherungsring
6569,1	Verschlußschraube (Füller)
6569,2	Verschlußschraube (magnetisch)
6570,1	Schraube
6570,2	Schraube
6570,3	Schraube
6570,4	Schraube
6572,1	Bolzen
6572,2	Bolzen
6580,1	Mutter
6580,2	Mutter
6700,1	Passfeder
9035	Schutzvorrichtung
Nicht illustrierte Gegenstände	
2400	Hülse *

\* Standard-Option

8.2.3 Schnittzeichnung für Pumpe mit versenktem Laufrad

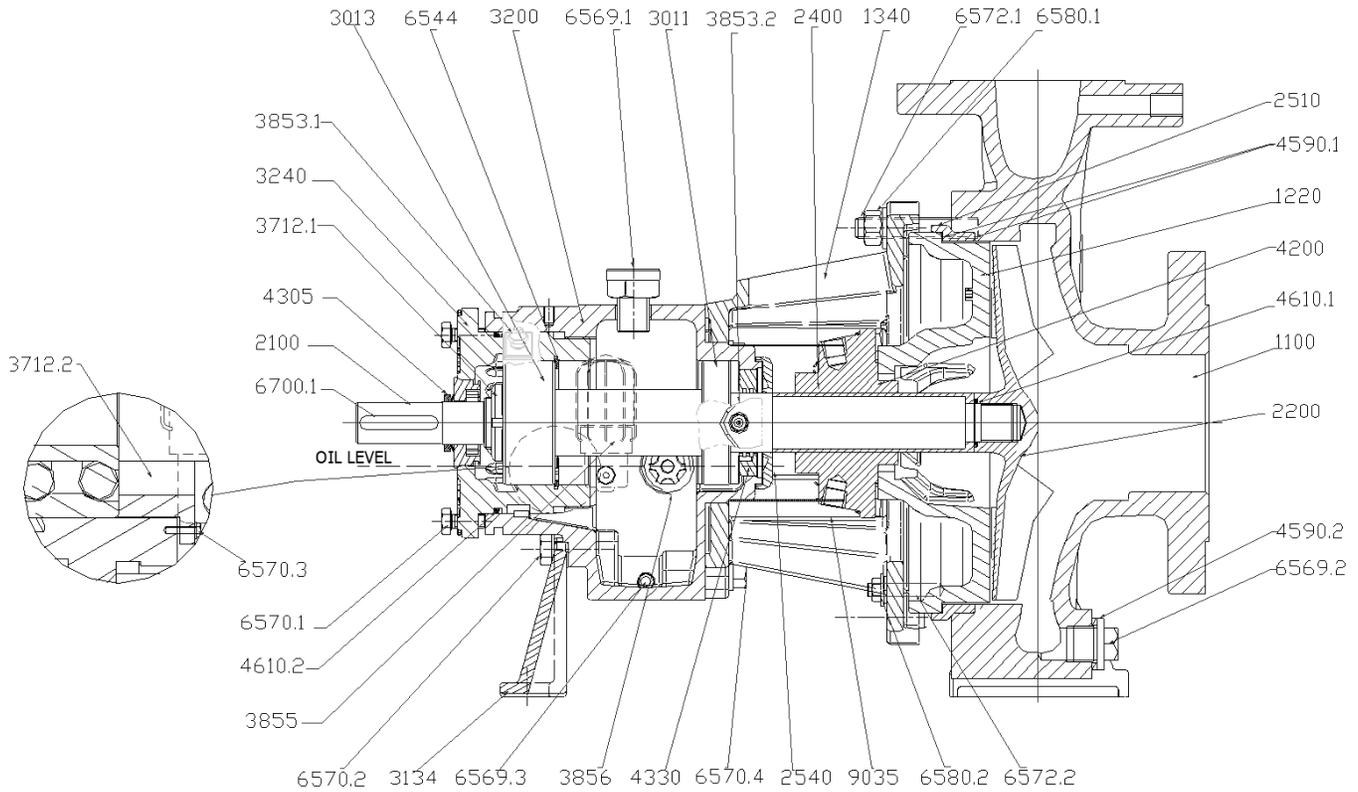


Abbildung 40: Schnittzeichnung einer Pumpe mit versenktem Laufrad  
Zeichnung aus B731/2083

8.2.4 Tabelle 31: Teilleiste für Pumpen mit versenktem Laufrad

Einheit	Beschreibung
1100	Gehäuse
1220	Deckel
1340	Adapter
2100	Welle
2200	Laufrad
2400	Hülse
2510	Abstandsring
2540	Spritzring (Flüssigkeit)
3011	Radialkugellager
3013	Axial-Kugellager
3134	Stützfuß
3200	Lagergehäuse
3240	Lagerträger
3712,1	Lager-Nutmutter
3712,2	Lager-Nutmutter
3853,1	Schmiernippel (nur Fettschmierung) *
3853,2	Schmiernippel (nur Fettschmierung) *
3855	Ölstandsregler (nur Ölschmierung) *
3856	Ölschauglas

4200	Gleitringdichtung
4305	Wellendichtring
4330	Labyrinth-Ring
4590,1	Flachdichtung
4590,2	Flachdichtung *
4610,1	O-Ring
4610,2	O-Ring
6544	Sicherungsring
6569,1	Verschlussschraube (Füller)
6569,2	Verschlussschraube *
6569,3	Verschlussschraube (magnetisch)
6570,1	Schraube
6570,2	Schraube
6570,3	Schraube
6570,4	Schraube
6572,1	Bolzen
6572,2	Bolzen
6580,1	Mutter
6580,2	Mutter
6700,1	Passfeder
9035	Schutzvorrichtung

\* Standard-Option

8.2.5 Schnittzeichnung einer selbstansaugenden Gehäusepumpe

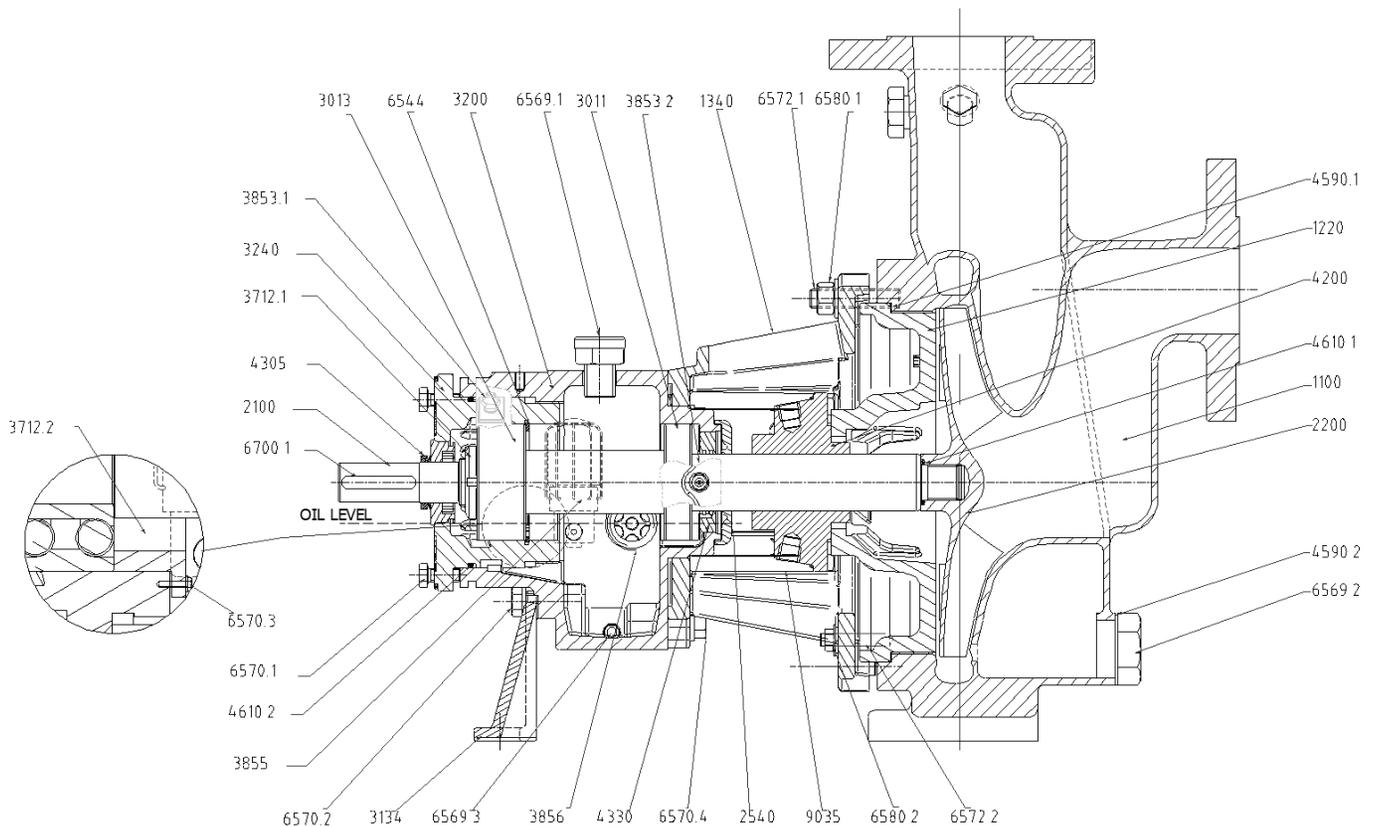


Abbildung 41: Schnittzeichnung der selbstansaugenden Pumpe  
Zeichnung aus C665/076 entnommen

8.2.6 Tabelle 32: Teileliste selbstansaugende Gehäusepumpe

Einheit	Beschreibung
1100	Gehäuse
1220	Deckel
1340	Adapter
2100	Welle
2200	Laufgrad
2400	Hülse *
2540	Spritzring (Flüssigkeit)
3011	Radialkugellager
3013	Axial-Kugellager
3134	Stützfuß
3200	Lagergehäuse
3240	Lagerträger
3712,1	Lager-Nutmutter
3712,2	Lager-Nutmutter
3853,1	Schmiernippel (nur Fettschmierung) *
3853,2	Schmiernippel (nur Fettschmierung) *
3855	Ölstandsregler *
3856	Ölschauglas
4200	Gleitringdichtung
4305	Wellendichtring

4330	Labyrinth-Ring
4590,1	Flachdichtung
4590,2	Flachdichtung *
4610,1	O-Ring
4610,2	O-Ring
6544	Sicherungsring
6569,1	Verschlussschraube (Füller)
6569,2	Verschlussschraube *
6569,3	Verschlussschraube (magnetisch)
6569,4	Verschlussschraube (Füller)
6570,1	Schraube
6570,2	Schraube
6570,3	Schraube
6570,4	Schraube
6572,1	Bolzen
6572,2	Bolzen
6580,1	Mutter
6580,2	Mutter
6700,1	Passfeder
9035	Schutzvorrichtung

\* Standard-Option

### 8.3 Weitere Details

#### 8.3.1 Einzelheiten zur Abdichtung des Lagergehäuses

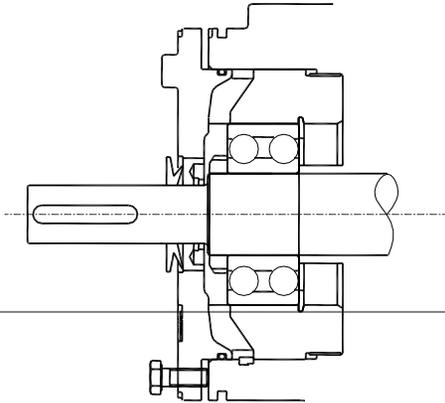


Abbildung 44: Rahmen 1 und 2

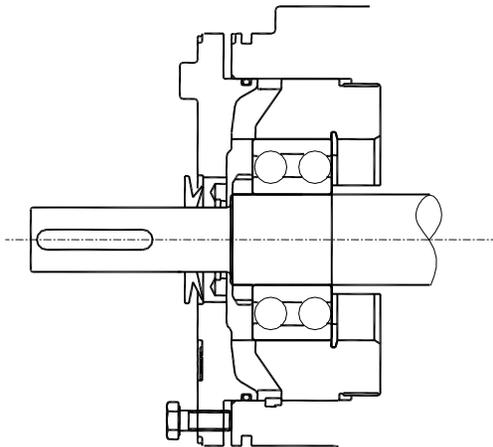


Abbildung 45: Rahmen 3 und 4

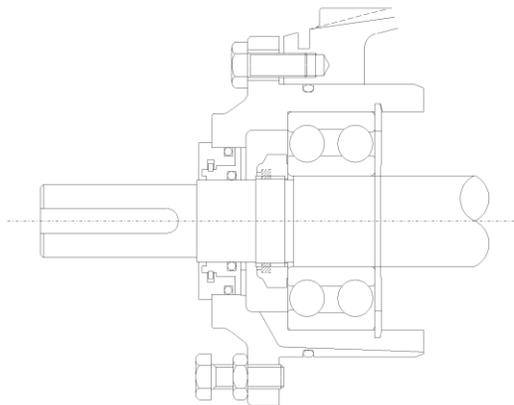


Abbildung 46: Rahmen 1 bis 4 proprietäre Labyrinth-/Flächendichtungen (falls vorhanden)

#### 8.3.2 Option offenes Laufrad (OP) mit Passfederantrieb

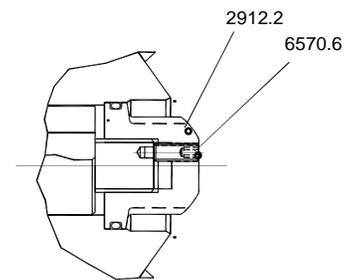
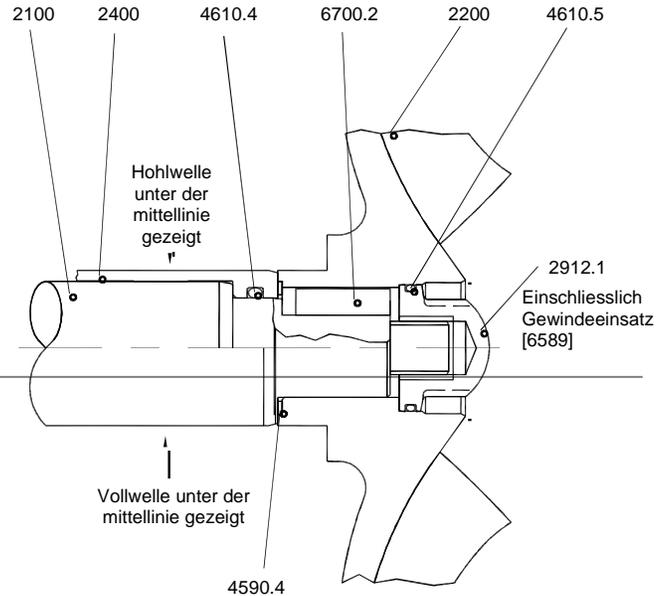


Abbildung 47: Passfederantriebskonstruktion für Edelstahl 304/316 und höher, Schraube mit PTFE-Dichtmasse (Loctite 577) sichern

**Tabelle 35: Laufradanordnung mit Passfeder:**

Einheit	Beschreibung
2100	Welle
2200	Laufrad
2400	Hülse (falls vorhanden)
2912,1	Laufradmutter
2912,2	Laufradmutter
4590,4	Flachdichtung
4610,4	O-Ring (falls Hülse vorhanden)
4610,5	O-Ring
6570,6	Schraube
6700,2	Passfeder

### 8.3.3 Halboffenes Laufrad (RV) - Option für Laufrad mit Laufradsicherung

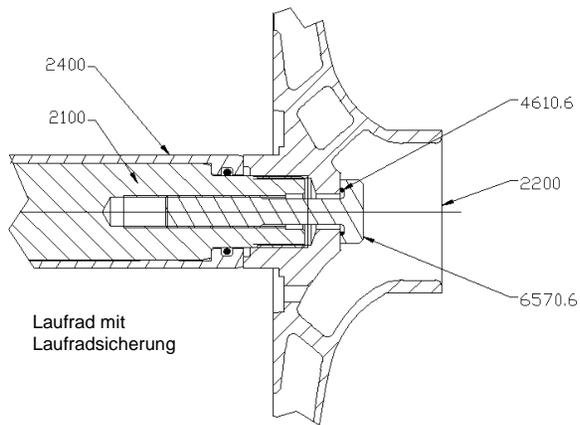


Abbildung 48: Halboffenes Laufrad (RV) – mit Laufradsicherung.  
Zeichnung aus B731/2221

**Tabelle 36: Geschraubte Laufradanordnung:**

Einheit	Beschreibung (gemantelte und Vollwelle)
2100	Welle
2200	Laufrad
2400	Hülse (falls vorhanden)
4610,6	O-Ring
6570,6	Schraube (LH-Gewinde zur Laufradsicherung)

## 8.4 Austauschbarkeit der Teile

### 8.4.1 Austauschbarkeit der Teile von Durco Mark 3 ISO A Hydraulik Pumpen

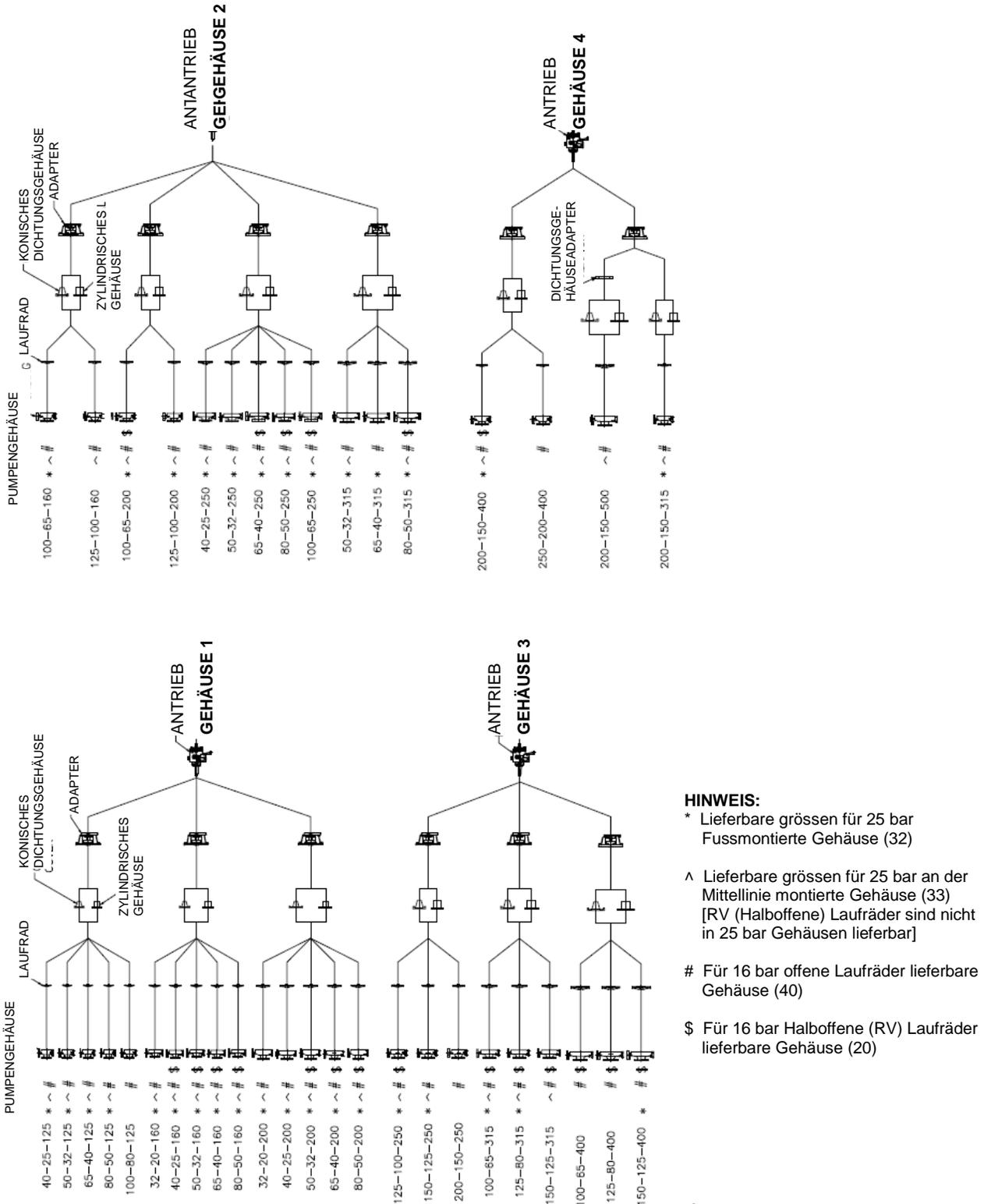


Abbildung 49: Austauschbarkeit von Hydraulikteilen von Durco Mark 3 ISO A Hydraulik Zeichnung aus E576/159, Ausgabedatum 16.04.14

8.4.2 Austauschbarkeit der Teile von Durco Mark 3 ISO B Hydraulik Pumpen

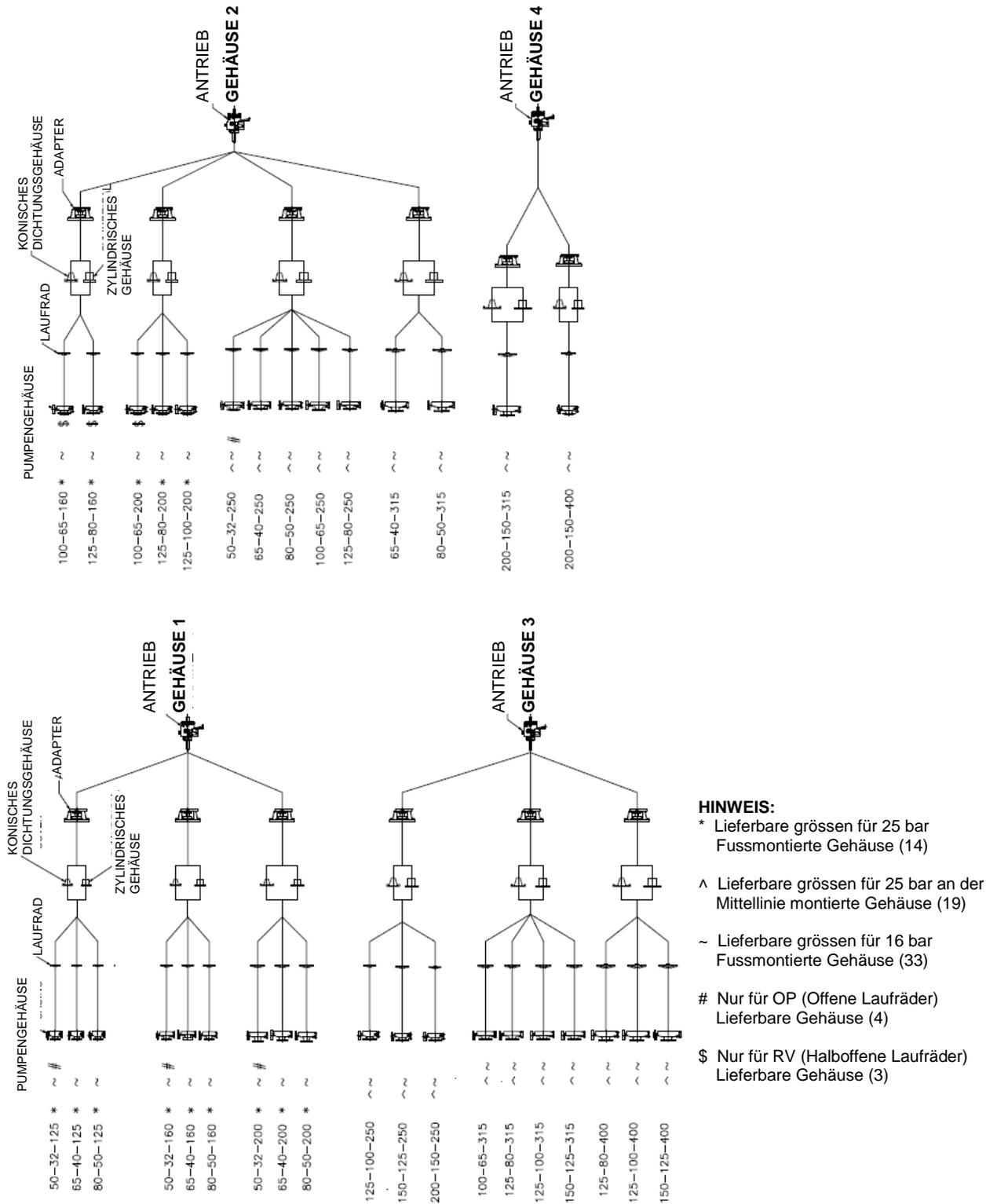
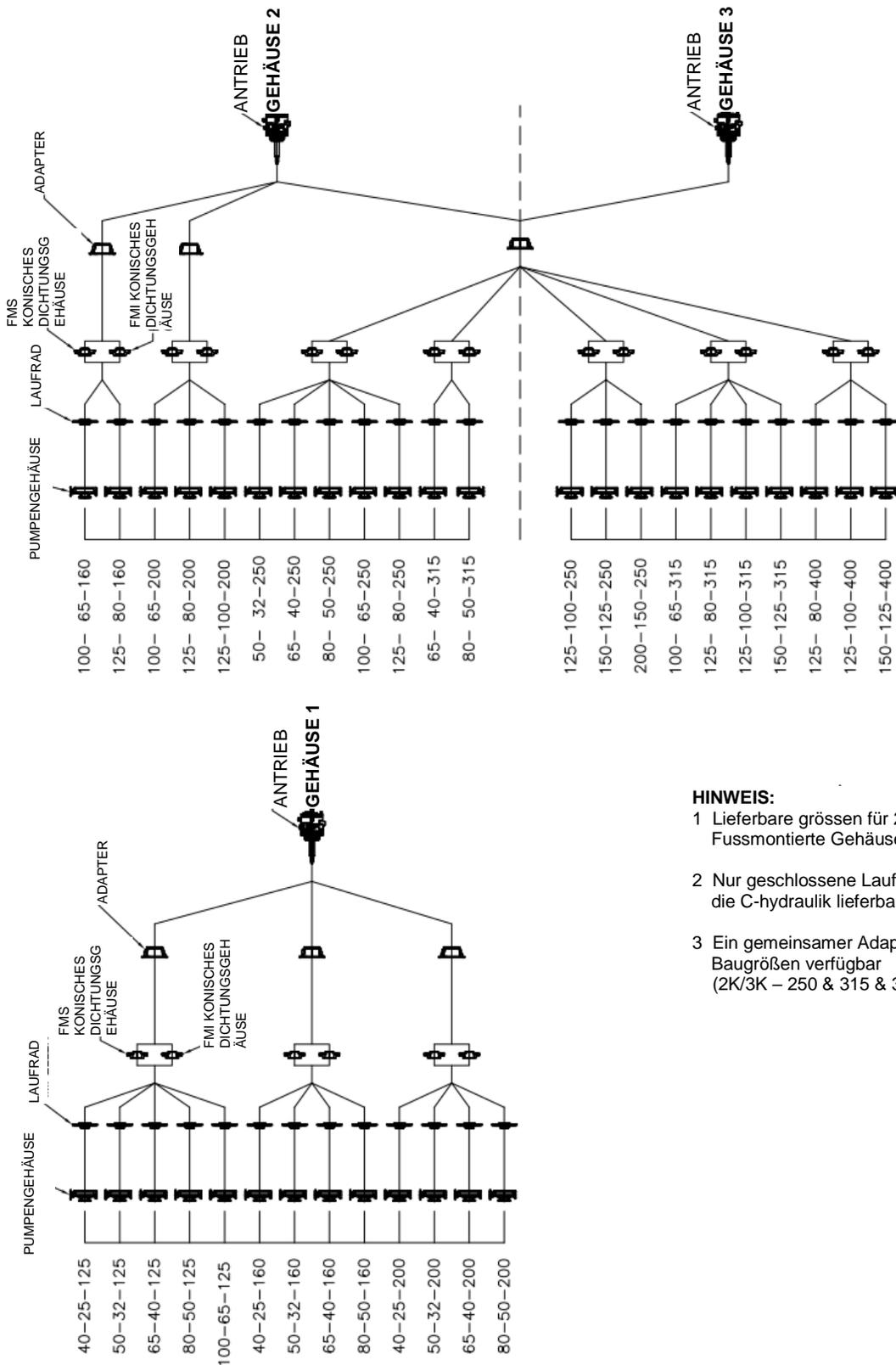


Abbildung 50: Austauschbarkeit von Hydraulikteilen von Durco Mark 3 ISO B Hydraulik  
 Zeichnung aus E576/159, Ausgabedatum 16.04.14

8.4.3 Austauschbarkeit der Teile von Durco Mark 3 ISO C Hydraulik Pumpen

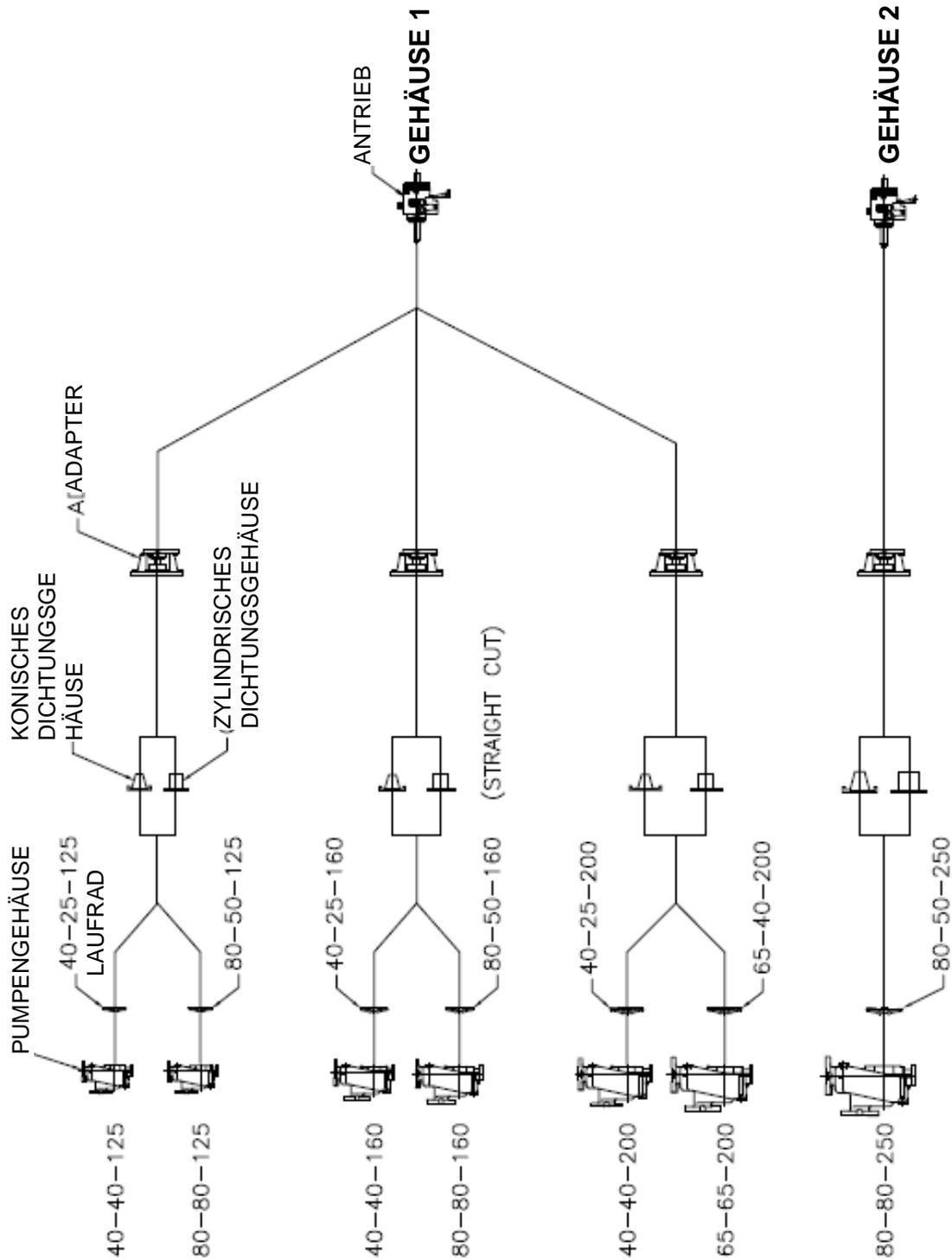


**HINWEIS:**

- 1 Lieferbare grössen für 25 bar  
Fussmontierte Gehäuse (14)
- 2 Nur geschlossene Laufräder sind für die C-hydraulik lieferbar
- 3 Ein gemeinsamer Adapter ist für 5 Baugrößen verfügbar  
(2K/3K – 250 & 315 & 3K – 400 )

Abbildung 51: Austauschbarkeit der Teile von Durco Mark 3 ISO C Hydraulik

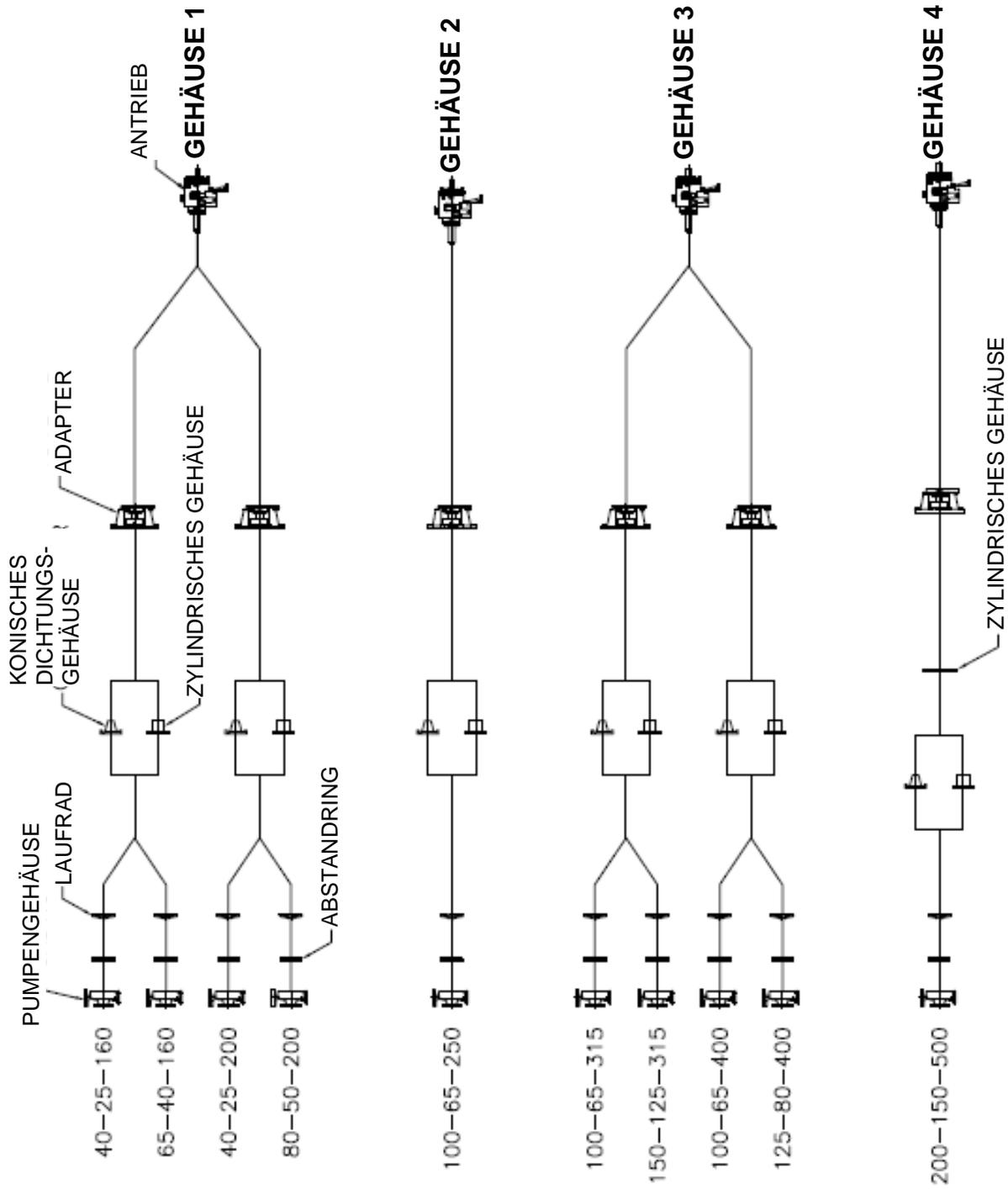
8.4.4 Austauschbarkeit der Teile von Durco Mark 3 ISO selbstansaugenden Pumpen



HINWEIS: Alle Laufräder sind Hydraulisch „A“ OP

Abbildung 52: Austauschbarkeit der Teile von Durco Mark 3 ISO selbstansaugenden Pumpen  
 Zeichnung aus E576/159, Ausgabedatum 16.04.14

8.4.5 Austauschbarkeit der Teile von Durco Mark 3 ISO Pumpen mit versenktem Laufrad



HINWEIS: Alle Laufräder sind Hydraulisch „A“ OP

Abbildung 53: Austauschbarkeit der Teile von Durco Mark 3 ISO Pumpen mit versenktem Laufrad  
 Zeichnung aus E576/159, Ausgabedatum 16.04.14

## 8.5 Allgemeine Übersichtszeichnung

Die übliche allgemeine Übersichtszeichnung und alle vertraglich vorgesehenen spezifischen Zeichnungen werden dem Käufer separat zugesendet, sofern der Vertrag nicht ausdrücklich die Einbindung dieser Zeichnungen in die Betriebsanleitung vorsieht. Falls erforderlich, sollten Kopien anderer Zeichnungen, die separat an den Käufer gesendet werden, von dem Käufer erhalten und mit dieser Betriebsanleitung aufbewahrt werden.

## 9 ZERTIFIZIERUNG

Durch die vertraglichen Anforderungen vorgesehene Zertifikate werden gegebenenfalls mit dieser Betriebsanleitung zur Verfügung gestellt. Beispiele sind Zertifikate für die CE-Kennzeichnung, ATEX-Kennzeichnung etc. Falls erforderlich, sollten andere separat an den Käufer gesendete Zertifikate von dem Käufer erhalten und mit dieser Betriebsanleitung aufbewahrt werden.

## 10 ANDERE RELEVANTE DOKUMENTE UND ANLEITUNGEN

### 10.1 Ergänzende Betriebsanleitungen

Dieser Abschnitt enthält ergänzende Anleitungen gemäß den vertraglichen Anforderungen für die Einbindung in die Betriebsanleitung wie etwa für einen Antrieb, Instrumente, Steuerungen, Unterantriebe, Dichtungen, Dichtungssysteme, Montagekomponenten etc. Wenn weitere Kopien dieser Dokumente benötigt werden, sollten diese von dem Käufer zur Aufbewahrung mit dieser Betriebsanleitung erhalten werden.

Wenn vorgedruckte Betriebsanleitungen verwendet werden und eine ausreichende Qualität nur aufrechterhalten werden kann, wenn diese nicht kopiert werden, sind diese am Ende der Bedienungsanleitung beispielsweise in einem durchsichtigen Standardschutzumschlag enthalten.

### 10.2 Änderungsmitteilungen

Sofern mit der Flowserve Solution Group vereinbarte Änderungen an dem Produkt nach seiner Lieferung vorgenommen werden, sollte eine Aufzeichnung der Einzelheiten mit dieser Betriebsanleitung aufbewahrt werden.

## 10.3 Weitere Informationsquellen

### *Literaturhinweis 1:*

NPSH for Rotodynamic Pumps: a reference guide, Europump Guide No. 1, Europump & World Pumps, Elsevier Science, United Kingdom, 1999.

### *Literaturhinweis 2:*

Pumping Manual, 2. Ausgabe, T.C. Dickenson, Elsevier Advanced Technology, United Kingdom, 1995.

### *Literaturhinweis 3:*

Pump Handbook, 2. Ausgabe, Igor J. Karassik et al, McGraw-Hill Inc., New York, 1993.

### *Literaturhinweis 4:*

ANSI/HI 1.1-1.5. Kreiselpumpen - Nomenklatur, Definitionen, Anwendung und Betrieb.

### *Literaturhinweis 5:*

ANSI B31.3 - Process Piping.

### *Literaturhinweis 6:*

ESA - Richtlinien für die sichere Verwendung von Dichtungen (Flansche und Dichtungen).

**Anmerkungen:**

**Anmerkungen:**

**Kontaktinformationen des Flowserve-Werks:**

Flowserve Sihi (Spanien) S.L.  
Vereda de los Zapateros C.P. 28223  
Pozuelo de Alarcón Madrid  
Spanien

Flowserve Sihi (Spanien) S.L.  
Avenida de Madrid 67 C.P 28500  
Arganda del Rey Madrid  
Spanien

Telefon +34 (0)91 709 1310  
Fax +34 (0)91 715 9700

**Ihr lokaler Flowserve-Vertreter:**

Flowserve India Controls Pvt. Ltd. - Abteilung  
Pumpen  
SF Nr. 136/3 & 137, Myleripalayam Road,  
Myleripalayam Post,  
Othakkalmandapam, Coimbatore 641032, Indien

Flowserve Fluid Motion and Control (Suzhou)  
Co.Ltd.  
No. 26, Lisheng Road,  
Suzhou Industrial Park, Suzhou 215021,  
Provinz Jiangsu, P.R.China

Flowserve GB Limited  
Lowfield Works, Balderton  
Newark, Notts NG24 3BU  
Großbritannien  
Telefon (24 Stunden) +44 1636 494 600  
Reparatur & Service Fax +44 1636 494 833

Flowserve Pumps  
TKL Pty Ltd  
5 Parker St, Castlemaine  
Victoria 3450  
Australien  
Telefon (24 Stunden): +61 3 5479 1200  
Vertrieb & Verwaltung Fax: +61 3 5479 1201  
Reparatur & Service Fax: +61 3 5479 1206

*Um Ihren lokalen Flowserve Vertreter zu finden,  
verwenden Sie bitte das Sales Support Locator  
System auf [www.flowserve.com](http://www.flowserve.com)*

**REGIONALE FLOWSERVE  
VERTRIEBSNIEDERLASSUNGEN:****USA und Kanada**

Flowserve Corporation  
5215 North O'Connor Blvd.  
Suite 2300  
Irving, Texas 75039-5421, USA  
Telefon: +1 937 890 5839

**Europa, Naher Osten, Afrika**

Flowserve Corporation  
Parallelweg 13  
4878 AH Etten-Leur  
Niederlande  
Telefon: +31 76 502 8100

**Lateinamerika**

Flowserve Corporation  
Martín Rodríguez 4460  
B1644CGN-Victoria-San Fernando  
Buenos Aires, Argentinien  
Telefon: +54 11 4006 8700  
Telefax: +54 11 4714 1610

**Asien-Pazifik**

Flowserve Pte. Ltd.  
10 Tuas Loop  
Singapur 637345  
Telefon: +65 6771 0600  
Telefax: +65 6862 2329