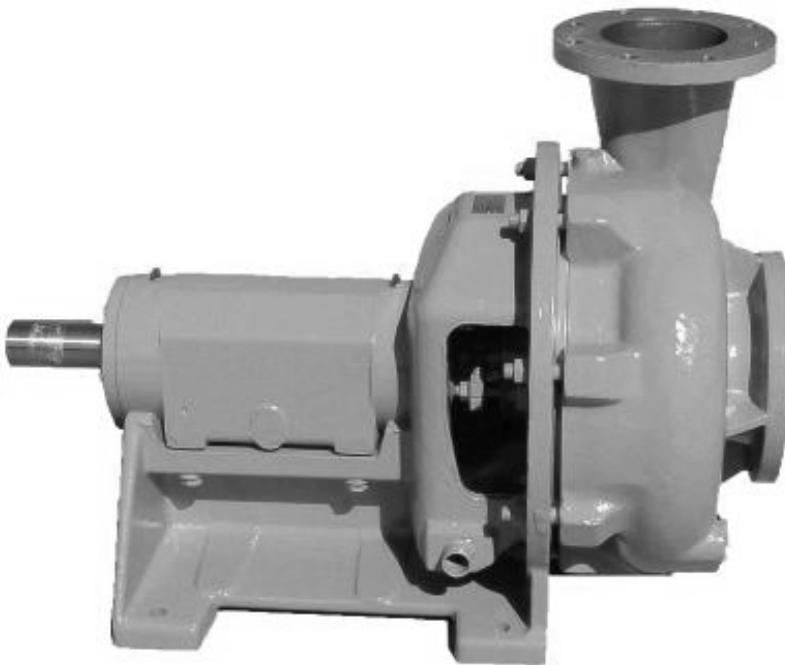


**LC, LCT und LCH Kreiselpumpen****Installation  
Betrieb  
Wartung**

Einstufige Zentrifugalpumpen, einfache Spiralgehäuse, mit axialem Saugstutzen und verstellbaren lateralem Druckstutzen

PCN=71574490 – 11/09 (D) Übersetzung der  
Original-Betriebsanleitung



**Diese Bedienungsanleitung muss vor Installation, Betrieb, Gebrauch und Wartung der Ausrüstung sorgfältig gelesen werden.**

**INHALT**

	Seite		Seite
<b>1 EINFÜHRUNG UND SICHERHEIT .....</b>	4	<b>6 WARTUNG .....</b>	27
1.1 ALLGEMEINES.....	4	6.1 ALLGEMEINES.....	27
1.2 CE KENNZEICHNUNGEN UND ZULASSUNGEN.....	4	6.2 WARTUNGSPLAN.....	28
1.3 NICHTAFTUNGSKLAUSEL .....	4	6.3 ERSATZTEILE .....	34
1.4 COPYRIGHT .....	4	6.4 EMPFOHLENE ERSATZTEILE .....	34
1.5 BETRIEBSBEDINGUNGEN .....	4	6.5 DEMONTAGE.....	34
1.6 SICHERHEIT.....	5	<b>7 STÖRUNGEN; URSACHEN UND ABHILFE .....</b>	35
1.7 TYPENSCHILD UND WARNSCHILD.....	9	<b>8 STÜCKLISTEN UND ZEICHNUNGEN.....</b>	36
1.8 SPEZIFISCHE MASCHINENLEISTUNG.....	9	8.1 SCHNITTEZIECHNUNGEN .....	36
1.9 SCHALDRUCKPEGEL.....	9	8.2 STÜCKLISTE .....	39
<b>2 TRANSPORT UND LAGERUNG .....</b>	10	8.3 ALLGEMEINE ANORDNUNGSZEICHNUNG .....	39
2.1 ANNAHME UND AUSPACKEN.....	10	<b>9 ZERTIFIZIERUNG .....</b>	40
2.2 HANDHABUNG .....	11	<b>10 WEITERE WICHTIGE UNTERLAGEN UND</b>	
2.3 HEBEN .....	12	<b>HANDBÜCHER.....</b>	40
2.4 LAGERUNG .....	12	10.1 ERGÄNZENDE BETRIEBSANLEITUNGEN .....	40
2.5 RECYCLING UND ENTSORGUNG .....	12	10.2 ÄNDERUNGSANZEIGEN .....	40
<b>3 PUMPENBESCHREIBUNG .....</b>	12	10.3 ZUSÄTZLICHE INFORMATIONSQUELLEN.....	40
3.1 KONFIGURATIONEN .....	12		
3.2 NAME NOMENKLATUR .....	14		
3.3 LEISTUNGSBEREICH.....	14		
<b>4 INSTALLATION.....</b>	15		
4.1 AUFSTELLUNGSPUNKT .....	15		
4.2 BEFESTIGUNG .....	15		
4.3 EINGIEßen .....	16		
4.4 ERSTE AUSRICHTUNG .....	16		
4.5 LEITUNGEN.....	17		
4.6 ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE .....	19		
4.7 LETZTE PRÜFUNG DER WELLENAUSRICHTUNG .....	20		
4.8 SCHUTZSYSTEME.....	20		
<b>5 INBETRIEBNAHME, EINSCHALTEN, BETRIEB</b>			
<b>UND ABSCHALTEN .....</b>	21		
5.1 DREHRICHTUNG.....	21		
5.2 SCHUTZVERKLEIDUNG.....	21		
5.3 ANSAUGUNG UND ZUSÄTZLICHE VERSORGUNGEN			
.....	21		
5.4 INBETRIEBNAHME DER PUMPE .....	22		
5.5 PUMPENBETRIEB .....	22		
5.6 STOPPEN UND ABSCHALTEN.....	26		
5.7 HYDRAULIK, MECHANIK UND ELEKTRIK .....	26		

## INDEX

	Seite		Seite
Allgemeine Anordnungszeichnung (8.3).....	39	Störungen; Ursachen und Abhilfe (7) .....	35
Änderungsanzeigen (10.2) .....	40	Störungsbeseitigung (siehe 7) .....	35
Annahme und Auspacken (2.1) .....	10	Stücklisten (8.2) .....	39
Anziehdrehmomente (siehe 6.2.1.1) .....	28	Transport und lagerung (2) .....	10
ATEX Kennzeichnungen (1.6.4.2) .....	7	Typenschild (1.7.1) .....	9
Auslassleitung (4.5.3) .....	19	Übereinstimmung, ATEX (1.6.4.1).....	7
Befestigung (4.2) .....	15	Vibration (5.5.5) .....	25
Betriebsbedingungen (1.5) .....	4	Wärmedehnung (4.4.1).....	16
Betriebsgrenzen (siehe 3.1) .....	12	Warnschilder (1.7.2).....	9
CE Kennzeichnungen und Zulassungen (1.2).....	4	Wartung (6) .....	27
Copyright (1.4) .....	4	Wartungsplan (6.2) .....	28
Drehrichtung (5.1).....	21	Weitere Handbücher oder Informationsquellen (10).....	40
Demontage (6.5) .....	34	Wellenausrichtung (siehe 4.2, 4.4 und 4.7) .....	
Einlassleitungen (4.5.2) .....	18	Zeichnungen (8.1) .....	36
Elektrische Anschlüsse (4.6) .....	19	Zementieren (4.3) .....	16
Empfohlene Ersatzteile (6.4) .....	34	Zertifizierung (9).....	40
Empfohlene Fettschmiermittel (siehe 6.2.1) .....	28	Zusätzliche Quellen (10.3) .....	40
Empfohlene Füllmengen (siehe 6.2.1).....	28		
Ende der Produktlebensdauer (2.5) .....	12		
Endkontrolle (4.5.4) .....	19		
Ersatzteilbestellung (6.3.1) .....	34		
Ersatzteile (siehe 6.3 and 6.4).....	34		
Erste Inbetriebnahme (5.4.2).....	22		
Gleitringdichtung (siehe 5.5.3 und 6.2.4)			
Handhabung (2.2).....	11		
Heben (2.3) .....	12		
Hydraulik, Mechanik und Elektrik (5.7) .....	26		
Inbetriebnahme der Pumpe (5.4).....	22		
Inbetriebnahme und Betrieb (5).....	21		
Innenbeschichtung (6.2.6) .....	33		
Inspektion (6.2.2 and 6.2.3).....	30-31		
Installation (4) .....	15		
Konfigurationen (3.1) .....	12		
Kräfte und Momente (siehe 4.5.1) .....	17		
Lagern, Ersatzteile (6.3.2) .....	34		
Lagern, Pumpe (2.4).....	12		
Leistungsbereich (3.3) .....	14		
Leitungen (4.5).....	17		
Name Nomenklatur (3.2) .....	14		
Nichthaftungsklausel (1.3) .....	4		
Pumpenbetrieb (5.5) .....	22		
Pumpengewichte (2.2.2) .....	11		
Quellen, zuätzliche Informationen (10.3).....	40		
Recycling (2.5) .....	12		
Routinewartung (6.2.1) .....	28		
Schalldruckpegel (siehe 1.9, Schalldruckpegel).....	9		
Schutzverkleidung (5.2) .....	21		
Schutzsysteme (4.8) .....	20		
Sicherheit, Schutzvorrichtungen (siehe 1.6 und 4.8)			
Sicherheitskennzeichnungen (1.6.1) .....	5		
Sicherheitsmaßnahmen (1.6.3) .....	5		
Schnittzeichnungen (8.1) .....	36		
Spezifische Maschinenleistung (1.8) .....	9		
Standort (siehe 4.1, Aufstellungsort) .....	15		
Stop/Startfrequenz (5.5.6) .....	26		
Stopfbüchse (siehe 5.5.2 und 6.2.5)			
Stoppen und Abschalten (5.6) .....	26		

## **1 EINFÜHRUNG UND SICHERHEIT**

### **1.1 Allgemeines**

 **Diese Betriebsanleitung muss immer in der Nähe des Betriebsstandorts oder direkt am Produkt aufbewahrt werden.**

Flowserve-Produkte wurden mit modernster Technik und in modernsten Produktionsstätten entworfen, entwickelt und hergestellt. Das Produkt wurde mit größter Sorgfalt hergestellt und ständigen Qualitätskontrollen unterworfen, wobei strengste Qualitätsmethoden und Sicherheitsvorschriften angewendet wurden.

Flowserve engagiert sich für ständige Qualitätssteigerung und verpflichtet sich, seinen Kunden für weitere Informationen über das Produkt immer zu Verfügung zu stehen, sei es in Bezug auf Installation und Betrieb oder Zusatzprodukte, Reparatur und Diagnose.

Diese Anleitung soll dazu dienen, sich mit dem Produkt und seiner zugelassenen Verwendung vertraut zu machen. Es ist wichtig, daß das Produkt unter Einhaltung dieser Anleitung betrieben wird, um Betriebszuverlässigkeit zu gewährleisten und Risiken zu vermeiden. Diese Anleitung deckt nicht alle örtlich bedingten Vorschriften ab. Alle örtlichen Regeln und Vorschriften sind unbedingt von allen einzuhalten, einschließlich denen die das Produkt installieren. Stimmen Sie Reparaturarbeiten immer mit dem Bedienpersonal ab und befolgen Sie alle firmeninternen Sicherheitsvorschriften sowie geltende Gesetze und Vorschriften in Bezug auf Sicherheit und Gesundheit.

 **Diese Anleitung muss unbedingt vor Installation, Betrieb, Gebrauch und Wartung in allen Gebieten weltweit gelesen werden. Die Ausrüstung darf nicht in Betrieb genommen werden, bevor nicht alle Sicherheitsbedingungen, die in der Anleitung aufgeführt sind, erfüllt sind. Nichtbeachtung und Nichtbefolgen der Anweisungen in der vorliegenden Betriebsanleitung wird als nicht bestimmungsgemäße Verwendung betrachtet. Verletzungen von Personen, Beschädigungen, Verzüge und Ausfälle, die durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung entstehen, sind nicht durch die Garantie FLOWSERVE gedeckt.**

### **1.2 CE Kennzeichnungen und Zulassungen**

Es ist gesetzlich vorgeschrieben, daß Maschinen und Ausrüstungen, die in bestimmten Regionen der Welt betrieben werden, die geltenden CE Kennzeichnungsvorschriften für Maschinen erfüllen und, wenn zutreffend, die Vorschriften und Richtlinien für Niederspannungsausrüstungen,

Elektro-magnetische Verträglichkeit (EMV), Druckausrüstungen (PED) und Ausrüstungen für explosionsgefährdete Umgebungen (ATEX). Wenn zutreffend, decken die Richtlinien und zusätzlichen Zulassungen wichtige Sicherheitsaspekte in Bezug auf Maschinen und Ausrüstungen sowie die ausreichende Verfügbarkeit von technischen Unterlagen und Sicherheitsanweisungen ab.

Wenn zutreffend, schliesst dieses Dokument Informationen zu diesen Richtlinien und Zulassungen ein. Zur Bestätigung der Zulassungen und CE Kennzeichnungen des Produkts, überprüfen Sie die Seriennummer auf dem Maschinenschild sowie die Zertifizierung. (S. Abschnitt 9, Zertifizierung.)

### **1.3 Nichthaftungsklausel**

**Zu unserem besten Wissen sind die Informationen in dieser Anleitung zuverlässig. Trotz aller Bemühungen der Flowserve Corporation, alle notwendigen und zuverlässigen Informationen zu liefern, könnte der Inhalt dieses Handbuchs unvollständig erscheinen. Flowserve haftet nicht für die Genauigkeit oder Vollständigkeit dieser Unterlagen.**

Flowserve Produkte werden nach strengen internationalen Normen für Qualität hergestellt und von externen Qualitätssicherungsorganisationen geprüft und zugelassen. Original-Ersatz- und Zubehörteile wurden entwickelt, getestet und in die Produkte integriert, um kontinuierliche Produkt- und Betriebsqualität zu gewährleisten. Da Flowserve Teile und Zubehör von anderen Verkäufern nicht testen kann, kann der fehlerhafte Einbau solcher Teile und Zubehör einen negativen Einfluss auf die Leistung und die Sicherheit der Produkte haben. Sollten keine korrekt ausgesuchten zugelassenen Flowserve Teile installiert oder verwendet werden, wird dies als Mißbrauch betrachtet. Schäden oder Störungen, die durch Mißbrauch verursacht werden, sind nicht von der Flowserve Garantie abgedeckt. Außerdem kann jede Modifizierung von Flowserve Produkten oder das Entfernen von Originalteilen die Betriebssicherheit der Produkte beeinträchtigen.

### **1.4 Copyright**

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Anleitung darf ohne die vorherige Genehmigung von Flowserve kopiert, in einem Speicher- und Zugriffssystem gespeichert oder in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln übertragen werden.

### **1.5 Betriebsbedingungen**

Dieses Produkt wurde ausgewählt weil es den Spezifikationen des Kundenauftrags entspricht. Das Formular zur Anerkennung dieser Bedingungen wurde dem Käufer separat zugeschickt. Eine Kopie davon sollte zusammen mit dieser Anleitung aufbewahrt werden.



**Das Produkt darf nicht über die für die Anwendung bestimmten Parameter hinaus betrieben werden. Wenn Zweifel bestehen, ob das Produkt für die geplante Anwendung geeignet ist, wenden Sie sich an Flowserve unter Angabe der Seriennummer.**

Sollten sich die in Ihrem Auftrag angegebenen Betriebsbedingungen ändern (z.B. gepumpte Flüssigkeit, Betriebstemperatur, Leistung), muss der Kunde vor Inbetriebnahme die schriftliche Einwilligung von Flowserve einholen.

## 1.6 Sicherheit

### 1.6.1 Sicherheitskennzeichnungen

Diese Betriebsanleitung enthält spezifische Sicherheitskennzeichnungen. Die Nichtbeachtung der entsprechenden Sicherheitsanweisung kann Gefahren nach sich ziehen. Die spezifischen Kennzeichnungen sind die folgenden:



**GEFAHR** Dieses Symbol verweist auf elektrische Sicherheitsanweisungen, deren Nichteinhaltung Verletzungs- oder Todesgefahr verursachen kann.



Dieses Symbol verweist auf Sicherheitsanweisungen, deren Nichteinhaltung Verletzungs- oder Todesgefahr verursachen kann.



Dieses Symbol verweist auf Sicherheitsanweisungen in Bezug auf gefährliche Substanzen und giftige Flüssigkeiten, deren Nichteinhaltung Gefahr für Personen, sogar Lebensgefahr nach sich ziehen kann.



**ACHTUNG** Dieses Symbol verweist auf Sicherheitsanweisungen deren Nichteinhaltung eine Gefahr für sicheren Betrieb und Personensicherheit sowie Schaden an Ausrüstung oder Eigentum verursachen kann.



Dieses Symbol verweist auf einen Bereich mit explosiver Atmosphäre mit Kennzeichnung gemäss ATEX. Es ist in Sicherheitsanweisungen enthalten, deren Nichteinhaltung im Gefahrenbereich eine Explosionsgefahr verursachen könnte.



Dieses Symbol wird in Sicherheitsanweisungen verwendet, die darauf verweisen nicht-metallene Oberflächen nicht mit einem trockenen Tuch abzureiben; es darf nur ein feuchtes Tuch verwendet werden. Nichteinhaltung dieser Sicherheitsanweisung im Gefahrenbereich kann eine Explosionsgefahr verursachen.

**Hinweis:**

Dieses Zeichen ist kein Symbol einer Sicherheitsanweisung. Es weist auf eine wichtige Anweisung für das Montageverfahren hin.

### 1.6.2 Personalqualifizierung und Schulung

Personal das an Betrieb, Installation, Inspektion und Wartung der Anlage beteiligt ist, muss für die damit verbundenen Arbeiten qualifiziert sein. Wenn das betreffende Personal noch nicht über die notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten verfügt, muss eine entsprechende Schulung und Einweisung veranstaltet werden.

Wenn erforderlich, kann der Betreiber den Hersteller/Lieferanten mit der erforderlichen Schulung beauftragen.

Reparaturarbeiten müssen unbedingt immer mit dem Betriebs- und Sicherheitspersonal abgestimmt werden. Alle werksinternen Sicherheitsvorschriften sowie alle geltenden Vorschriften und Gesetze in Bezug auf Sicherheit und Gesundheit müssen beachtet werden.

### 1.6.3 Sicherheitsmassnahmen

*Dies ist eine Zusammenfassung aller Bedingungen und Vorkehrungen um Verletzung von Personen und Schäden in der Umgebung und an der Anlage zu vermeiden. Für Produkte, die in potentiell explosiver Atmosphäre verwendet werden, gilt ebenfalls Abschnitt 1.6.4.*



**GEFAHR** NIEMALS WARTUNGSARBEITEN DURCHFÜHREN, WENN DIE ANLAGE AN DAS STROMNETZ ANGESCHLOSSEN IST.



**BEI LAUFENDER PUMPE DÜRFEN DIE SCHUTZVORRICHTUNGEN NICHT ENTFERNT WERDEN.**



**VOR DEMONTAGE DER PUMPE, PUMPE ENTLEEREN UND ROHRE ABTRENNEN**  
Wenn die gepumpten Flüssigkeiten gefährlich sind, müssen entsprechende Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden.



**FLUORO-ELASTOMERE** (wenn vorhanden)  
Wenn eine Pumpe mit Temperaturen über 250 °C (482 °F) arbeitet, können sich Teile der Fluoro-Elastomere (z.B. Viton) zersetzen. Diese sind in diesem Zustand höchst gefährlich und Hautkontakt ist unbedingt zu vermeiden.



**HANDHABUNG VON BESTANDTEILEN**  
Viele Präzisionsteile haben scharfe Kanten, die bei der Handhabung das Tragen von Sicherheitshandschuhen und Ausrüstung erforderlich machen. Zum Heben schwerer Teile von mehr als 25 kg (55 lb) ist ein Kran mit entsprechender Lastfähigkeit und in Übereinstimmung mit geltenden, örtlichen Vorschriften zu verwenden.


**TEMPERATURSCHOCK**

Schnelle Änderungen der Flüssigkeitstemperatur in der Pumpe können Temperaturschocks verursachen, die zu Beschädigung oder Brechen von Bestandteilen führen könnten und deshalb unbedingt vermieden werden müssen.


**NIEMALS HITZE VERWENDEN UM DAS FLÜGELRAD ABZUNEHMEN**  
Eingeschlossene Schmiermittel oder Dämpfe könnten eine Explosion verursachen.

**HEISSE (und kalte) TEILE**

Wenn heisse oder eiskalte Bestandteile sowie zusätzliche Heizmittel eine Gefahr für Bediener und Personen in unmittelbarer Umgebung darstellen, müssen Massnahmen getroffen werden, um unbeabsichtigten Kontakt zu vermeiden. Wenn vollständiger Schutz nicht möglich ist, darf der Zugang zur Maschine nur dem Wartungspersonal erlaubt sein und nur mit deutlichen Warnschildern und Hinweisen für Personen die die unmittelbare Umgebung betreten. Anm.: Lagergehäuse sind nicht immer isoliert sind und Antriebsmotoren und Lager können heiss sein.

**Bei Temperaturen die über 68 °C (155 °F) oder unter - 5 °C (23 °F) in einem beschränkten Bereich liegen oder die örtlichen Vorschriften überschreiten, müssen die oben angegebenen Massnahmen getroffen werden.**


**GEFÄHRLICHE FLÜSSIGKEITEN**

Wenn die Pumpe gefährliche Flüssigkeiten fördert, muss durch korrekte Position der Pumpe, Einschränken des Personalzugangs und Bedienerschulung vermieden werden, dass Personen der Flüssigkeit ausgesetzt werden. Wenn die Flüssigkeit entflammbar und/oder explosiv ist, müssen strengste Sicherheitsvorkehrungen angewendet werden.

**Wenn gefährliche Flüssigkeiten gepumpt werden, dürfen keine Stopfbüchsen verwendet werden.**


**ZU HOHE EXTERNE ROHRBELASTUNG VERMEIDEN**

Die Pumpe darf nicht als Rohrstütze missbraucht werden. Wenn nicht schriftlich von Flowserve genehmigt, bringen Sie keine Dehnungsanschlüsse an, da diese durch internen Druck eine zu starke Belastung auf den Pumpenflansch ausüben.


**KORREKT SCHMIEREN**

(Siehe Abschnitt 5, *Inbetriebnahme, Einschalten, Betrieb und Abschalten*).


**EINSCHALTEN DER PUMPE MIT TEILWEISE GEÖFFNETEM AUSLASSVENTIL**

(falls an einem bestimmten Punkt in der Bedienungsanleitung nicht anders angegeben.) Dies wird empfohlen um ein Überlastungsrisiko und Beschädigung des Pumpenmotors bei vollem oder keinem Fluss zu vermeiden. Pumpen dürfen mit weiter geöffnetem Ventil nur an Anlagen gestartet werden, wo diese Situation nicht entstehen kann. Manchmal muss das Kontrollventil des

Pumpenauslasses eingestellt werden um mit der Betriebsleistung nach dem Start übereinzustimmen. (Siehe Abschnitt 5, *Inbetriebnahme, Einschalten, Betrieb und Abschalten*).


**ACHTUNG** DIE PUMPE NIEMALS TROCKEN LAUFEN LASSEN.

**ACHTUNG** WENN DIE PUMPE LÄUFT MÜSSEN DIE EINLASSVENTILE VOLL GEÖFFNET SEIN

Wenn die Pumpe ständig ohne Durchfluss oder unterhalb der empfohlenen Mindestflussmenge betrieben wird, beschädigt dies die Dichtung.


**ACHTUNG** PUMPE NICHT MIT EXTREM HOHEN ODER NIEDRIGEN FLUSSMENGEN BETREIBEN

Der Betrieb der Pumpe mit extrem hohen oder niedrigen Flussmengen ohne Gegendruck an der Pumpe kann den Motor überlasten und Kavitation verursachen. Zu geringe Flussmengen können die Lebensdauer der Pumpe/Lager, Überhitzen der Pumpe, Instabilität und Kavitation/Vibration verursachen.

#### 1.6.4 Produkte, die in explosionsgefährdeten Umgebungen verwendet werden



Für Pumpen und Pumpenanlagen, die in explosionsgefährdeten Umgebungen installiert sind, müssen die folgenden Anweisungen befolgt werden, um Explosionen zu vermeiden.

Die Terminologie und die angegebenen Vorgangsweisen gewährleisten, dass die installierten Pumpen mit den Anforderungen der europäischen Richtlinie 94/9/EWG, bekannt als ATEX-Richtlinie übereinstimmen, die in Europa obligatorisch ist und in vielen anderen Ländern spezifiziert werden kann.

Auch wenn die Installation in einer Region stattfindet, in der die ATEX-Richtlinie nicht anwendbar, müssen die im Folgenden genannten allgemeinen Maßnahmen getroffen werden, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

Diese Maßnahmen sind unter folgenden Titeln erläutert:

- Zu hohe Temperaturen vermeiden
- Aufbau von explosiven Mischungen verhindern
- Funkenbildung verhindern
- Lecks verhindern
- Pumpe warten, um Gefahren zu vermeiden

#### 1.6.4.1 Übereinstimmung

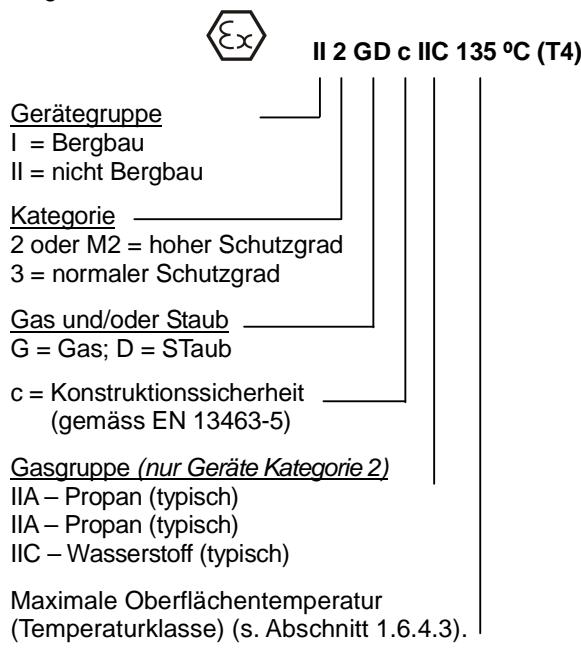
Die Ausrüstung nur in dazu geeigneten Bereichen betreiben. Überprüfen Sie immer, dass der Antrieb, die Antriebskopplung, Dichtung und Pumpenausrüstung ausreichend für die Klassifizierung der Umgebung in der sie installiert werden ausgelegt und/oder zugelassen sind.

Wenn Flowserve nur die reine Wellenpumpe liefert hat, gilt die Explosionsklasse nur für die Pumpe. Die Partei, die für die Montage der Pumpe verantwortlich ist, wählt den Antrieb, die Kupplung und alle zusätzlichen Ausrüstungen aus und zwar mit den entsprechenden CE Konformitäts-erklärungen, die bestätigen, dass sie für ihren Installationsort geeignet sind.

Der Ausgang eines Frequenzreglers (VFD) kann zusätzliche Hitze im Motor erzeugen. Deshalb muss die ATEX Zertifizierung des Motors bei einer Pumpe mit Frequenzregler aussagen, dass die Situation in der die elektrische Versorgung vom Frequenzregler kommt abgedeckt ist. Diese besondere Anforderung gilt ebenfalls wenn der Frequenzregler sich in einem sicheren Bereich befindet.

#### 1.6.4.2 Kennzeichnung

Ein Beispiel der ATEX Ausrüstungskennzeichnung wird nachstehend gezeigt. Die Pumpenklassifizierung ist auf dem Typenschild eingraviert.



#### 1.6.4.3 Vermeiden zu hoher Oberflächentemperatur

ÜBERPRÜFEN SIE, DASS DIE TEMPERATURKLASSE DER AUSRÜSTUNG FÜR DEN GEFAHRENBEREICH GEEIGNET IST

Pumpen werden nach Temperaturklassen eingestuft, wie in der ATEX Klasse auf dem Typenschild vermerkt ist. Diese gelten für eine maximale Umgebungstemperatur von 40 °C (104 °F); fragen Sie Flowserve für höhere Temperaturen.

Die Oberflächentemperatur der Pumpe hängt von der Temperatur der gepumpten Flüssigkeit ab. Die höchste zulässige Flüssigkeitstemperatur hängt von der Temperaturklasse ab und darf die Werte in der folgenden Tabelle nicht überschreiten.

Der Temperaturanstieg an den Dichtungen und Lagern und aufgrund der zulässigen Mindestflussmenge wird in den angegebenen Temperaturen berücksichtigt.

Temperatur -klasse gemäß EN13463-1	Maximal zulässige Oberflächentemperatur	Grenztemperaturen der gepumpten Flüssigkeit (*hängt von Material- und Bauvarianten ab – prüfen Sie welche niedriger ist)
T6	85 °C (185 °F)	Fragen Sie Flowserve
T5	100 °C (212 °F)	Fragen Sie Flowserve
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) *

**Der Betreiber ist verantwortlich für die Einhaltung der angegebenen maximalen Flüssigkeitstemperaturen.**

Die Temperaturklassifizierung "Tx" wird verwendet wenn die Flüssigkeitstemperatur schwankt und die Pumpe in verschiedenen gefährlichen Umgebungen installiert ist. In diesem Fall ist der Benutzer dafür verantwortlich, dass die Temperatur der Pumpenoberfläche nicht die Temperatur übersteigt, die für diesen Gefahrenbereich zugelassen ist.

Wenn während der Pumpeninstallation Explosionsgefahr besteht, versuchen Sie nicht, die Drehrichtung festzustellen, indem Sie die Pumpe leer starten. Sogar in sehr kurzer Laufzeit kann der Kontakt zwischen drehenden und unbeweglichen Teilen sehr hohe Temperaturen erzeugen. Außerdem ist das Einschliessen von Flüssigkeit in der Pumpe und in den Rohrleitungen zu vermeiden (Ventil geschlossen). Wenn sich die Flüssigkeit erhitzt kann dies zu erhöhtem Druck führen und das Platzen von Pumpenbestandteilen verursachen.

Wenn die Möglichkeit besteht, dass die Pumpe mit geschlossenem Ventil betrieben wird, wobei hohe Temperaturen für Flüssigkeiten und externe Oberflächen erzeugt werden, wird empfohlen eine Schutzvorrichtung gegen externe Oberflächentemperaturen anzubringen.

Vermeiden Sie mechanische, hydraulische oder elektrische Überlastungen durch Verwendung von Überlastschutzschaltern im Motor sowie Temperatur- oder Netzspannungsüberwachern und führen Sie regelmässig Vibrationsüberwachungen durch.

In schmutziger oder staubiger Umgebung müssen regelmässige Überprüfungen durchgeführt und Schmutz an Zwischenräumen, Lagergehäusen und Motoren entfernt werden.

#### 1.6.4.4 Aufbau explosiver Mischungen vermeiden

DIE PUMPE MUSS KORREKT GEFÜLLT UND GELÜFTET SEIN UND DARF NICHT TROCKEN LAUFEN

Überprüfen Sie, dass die Pumpe und das entsprechende Ansaug- und Auslassleitungssystem während des Pumpbetriebs immer vollständig mit Flüssigkeit gefüllt sind, so das Explosionsgefahr vermieden werden kann.

Ausserdem ist es wichtig, dass Dichtungskammern, zusätzliche Wellendichtungssysteme sowie alle Heiz- und Kühlsysteme korrekt gefüllt sind.

Wenn dieser Zustand beim Betrieb nicht verhindert werden kann, muss eine entsprechende Schutzvorrichtung gegen Trockenbetrieb angebracht werden (z.B. Flüssigkeitssensor oder Netzspannungsüberwacher).

Um Gefahr aufgrund von Dampf- oder Gasemissionen in die Atmosphäre zu vermeiden, muss die Umgebung sehr gut gelüftet werden.

#### 1.6.4.5 Funkenbildung vermeiden

Um Gefahr durch mechanische Kontakte zu vermeiden, muss das Kupplungsgehäuse funkenfrei sein.

Um Gefahr durch Funkenbildung aufgrund von Randstrom zu vermeiden, muss die Grundplatte geerdet sein.



Elektrostatische Aufladung vermeiden:  
wischen Sie nicht-metallene Oberflächen nicht mit trockenen sondern nur mit feuchten Tüchern ab.

Wenn zutreffend, die Kupplung muss gemäss 94/9/EC ausgesucht und korrekt ausgerichtet werden.

#### Zusätzliche Anforderungen für Pumpen aus Metall auf nicht metallenen Sockeln.

Wenn Bestandteile aus Metall auf einem nicht metallenen Sockel installiert sind, müssen sie einzeln geerdet werden.

#### 1.6.4.6 Vemeiden von Lecks

Die Pumpe darf nur Flüssigkeiten pumpen für die sie zugelassen ist und den entsprechenden Korrosionswiderstand hat.

Vermeiden Sie Flüssigkeitseinschluss in der Pumpe und dem dazugehörigen Rohrwerk verursacht durch Schliessen von Ansaug- und Auslassventilen. Es kann gefährlicher übermässiger Druck entstehen wenn die Flüssigkeiten sich erwärmen.

Dies kann vorkommen wenn die Pumpe stillsteht oder läuft. Bersten durch Gefrieren von Flüssigkeiten die Teilchen enthalten, muss durch Entleeren oder Schützen der Pumpe und der zusätzlichen Systeme verhindert werden.

Wenn die Gefahr des Verlustes der Barrierendichtungsflüssigkeit oder externer Spülung besteht, muss die Flüssigkeit überwacht werden.

Flüssigkeitslecks in die Atmosphäre können Gefahr auslösen deshalb wird empfohlen, einen Flüssigkeitssensor anzubringen.

#### 1.6.4.7 Wartung zur Gefahrenvorbeugung

KORREKTE WARTUNG IST WICHTIG ZUR VERMEIDUNG VON EXPLOSIONSGEFAHR

**Der Betreiber ist verantwortlich für die Einhaltung der Wartungsvorschriften.**

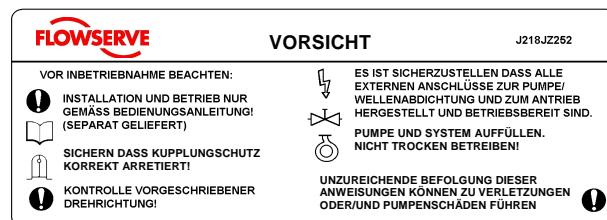
Um Explosionsgefahr während der Wartungsarbeit zu vermeiden, dürfen Werkzeuge, Reinigungs- und Streichmaterialien keine Funkenbildung begünstigen und dürfen die Umgebungsbedingungen nicht negativ beeinflussen. Wenn ein solches Risiko durch Werkzeuge oder Material besteht, muss die Wartung in einem sicheren Bereich durchgeführt werden. Es wird empfohlen einen Wartungsplan aufzustellen. (s. Abschnitt 6, Wartung).

## 1.7 Typenschild und Warnschild

### 1.7.1 Typenschild

Für Einzelheiten zum Typenschild, siehe *Konformitätserklärung*, oder separate Unterlagen, die dieser Betriebsanleitung beigelegt sind.

### 1.7.2 Warnschilder



Nur ölgeschmierte Anlagen:



## 1.8 Spezifische Maschinenleistung

Für Leistungsparameter siehe Abschnitt 1.5, *Betriebsbedingungen*. Wenn in den vertraglichen Anforderungen angegeben ist, dass diese in die Betriebsanleitung aufzunehmen sind, dann werden sie darin behandelt. Wenn Leistungsdaten dem Käufer separat übermittelt wurden, sollten sie, wenn erforderlich, mit der Betriebsanleitung aufbewahrt werden.

## 1.9 Schalldruckpegel

Es muss gewährleistet sein, dass die Geräuschbelastung für Personal möglichst gering gehalten wird. Die lokal geltenden gesetzlichen Regelungen zum Thema Beschränkung der Geräuschbelastung sind einzuhalten, die üblicherweise die Einhaltung einer Obergrenze von 80 bis 85 dBA fordern.

Der normale Ansatz besteht darin, die Dauer der Geräuschbelastung zu begrenzen oder die Maschine so in ein Gehäuse einzustellen, dass der Schalldruckpegel gedämpft wird. Sie haben eventuell bereits bei der Bestellung der Ausrüstung eine Begrenzung des Schalldruckpegels spezifiziert, falls dies jedoch nicht zutrifft, weisen wir Sie darauf hin, dass die folgende Tabelle Angaben zu Pegelwerten enthält, die Ihnen dazu dienen, in Ihren Lokalen die geeigneten Maßnahmen zu treffen.

Der Schalldruckpegel hängt von einer Reihe von Betriebsparametern wie Durchsatz, Konzeption und Auslegung des Rohrnetzes und akustischen Architekturmerkmalen des Gebäudes ab, weshalb die angegebenen Werte mit einer Toleranz von 3 dBA gelten und nicht garantiert werden können.

Die Werte für Motorschalldruckpegel in den Spalten "Pumpe und Motor" der Tabelle sind die üblicherweise bei Standard- und Hochleistungsmotoren zu erwartenden Belastungsparameter bei direktem Pumpenantrieb. Anzumerken ist, dass die Schalldruckpegelwerte bei Einsatz eines Wechselrichters und bestimmten Drehzahlbereichen höher liegen können als hier angegeben.

Falls nur eine Pumpeneinheit bestellt wurde, die mit Ihrem betriebseigenen Antrieb eingesetzt wird, sind die in der Spalte "pump only" (Nur Pumpe) angegeben Werte mit dem vom Lieferanten angegebenen Schall-Parametern für den Antrieb zu kombinieren. Bitte konsultieren Sie Flowserve oder einen Spezialisten für Schallbelastungsprobleme, falls Sie Hilfe bei der Berechnung der kombinierten Werte benötigen: Wir empfehlen in Fällen, in denen die Belastung in der Nähe des angegebenen Grenzwerts liegt, Messungen des Schalldruckpegels vor Ort durchzuführen.

Die Werte des Schalldruckpegels  $L_{PA}$  gelten für einen Abstand von 1 m (3.3 ft) von der Maschine bei "freien Feldbedingungen über einer reflektierenden Ebene".

Zur Bestimmung des Schalldruckpegels den Wert  $L_{WA}$  (re 1 pW) notieren und 17 dBA dazu addieren.

Motorgrösse und Drehzahl kW (ps)	Typischer Schalldruckpegel LpA bei 1 m Referenz 20 µPa, in dBA							
	3 550 Upm		2 900 Upm		1 750 Upm		1 450 Upm	
	Nur Pumpe	Pumpe und Motor	Nur Pumpe	Pumpe und Motor	Nur Pumpe	Pumpe und Motor	Nur Pumpe	Pumpe und Motor
< 0.55 (< 0.75)	72	72	64	65	62	64	62	64
0.75 (1)	72	72	64	66	62	64	62	64
1.1 (1.5)	74	74	66	67	64	64	62	63
1.5 (2)	74	74	66	71	64	64	62	63
2.2 (3)	75	76	68	72	65	66	63	64
3 (4)	75	76	70	73	65	66	63	64
4 (5)	75	76	71	73	65	66	63	64
5.5 (7.5)	76	77	72	75	66	67	64	65
7.5 (10)	76	77	72	75	66	67	64	65
11 (15)	80	81	76	78	70	71	68	69
15 (20)	80	81	76	78	70	71	68	69
18.5 (25)	81	81	77	78	71	71	69	71
22 (30)	81	81	77	79	71	71	69	71
30 (40)	83	83	79	81	73	73	71	73
37 (50)	83	83	79	81	73	73	71	73
45 (60)	86	86	82	84	76	76	74	76
55 (75)	86	86	82	84	76	76	74	76
75 (100)	87	87	83	85	77	77	75	77
90 (120)	87	88	83	85	77	78	75	78
110 (150)	89	90	85	87	79	80	77	80
150 (200)	89	90	85	87	79	80	77	80
200 (270)	①	①	①	①	85	87	83	85
300 (400)					87	90	85	86

① Der Schalldruckpegel der Maschinen dieser Baureihe erfordert höchstwahrscheinlich eine Begrenzung der Belastungsdauer, aber die üblichen Werte sind dafür nicht geeignet

Anmerkung: Bei 1 180 und 960 U/min ("r/min") die Werte für "1 450 r/min" um 2 dBA verringern. Bei 880 und 720 r/min ziehen Sie 3 dBA von den für 1 450 r/min angegebenen Werten ab.

In Abhängigkeit der Geräuschemission müssen an Orten, in denen sich Betriebspersonal aufhalten kann, folgende Maßnahmen getroffen werden:

- Unter 70 dB (A): Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.
- Über 70 dB (A): Betriebspersonal, das ständig dieser Geräuschbelastung ausgesetzt ist, muß ein entsprechender Lärmschutz zur Verfügung gestellt werden.
- Unter 85 dB (A): Für gelegentliche Besucher, die kurzzeitig dieser Geräuschbelastung ausgesetzt sind, sind keine besonderen Maßnahmen erforderlich.
- Über 85 dB (A): Der Ort muß als Gefahrenzone betrachtet werden. Gut sichtbare Warnschilder müssen an allen Zugängen angebracht werden. Allen Personen, selbst wenn sie nur kurzzeitig diesen Ort betreten, muß das Tragen von Gehörschutz zur Pflicht gemacht werden.
- Über 105 dB (A): Spezieller Lärmschutz, der Geräuschbelastung und dem Geräuschspektrum angepaßt, muß installiert werden. Gut sichtbare Warnschilder müssen an allen Zugängen angebracht werden. Allen Personen, selbst wenn sie nur kurzzeitig diesen Ort betreten, muß das Tragen eines kompletten Gehörschutzhelmes zur Pflicht gemacht werden.

Es muß sichergestellt werden, daß der durch Fenster, Türen und Wände abgestrahlte Lärm keine Gefahr für die Ortsumgebung darstellt.

## 2 TRANSPORT UND LAGERUNG

### 2.1 Annahme und Auspacken

Sofort nach Annahme muss die Ausrüstung mit den Liefer- und Frachtpapieren verglichen werden, ob sie vollständig ist und keine Transportschäden aufweist.

Fehlende Teile oder Schäden müssen der Flowserve Pump Division sofort mitgeteilt und schriftlich innerhalb eines Monats nach Erhalt der Sendung bestätigt werden. Danach werden keine Reklamationen mehr angenommen.

Überprüfen Sie Lattenkisten, Kisten und Verpackungen nach Zubehör- oder Ersatzteilen, die separate verpackt der Ausrüstung beigelegt oder an den Seiten der Kiste oder Ausrüstung angebracht sind.

Jedes Produkt hat seine eigene Seriennummer. Prüfen Sie ob diese Nummer mit der Ihnen angegebenen übereinstimmt und geben Sie die Nummer bei jedem Schriftwechsel oder in Bestellungen für Zubehör oder Ersatzteile an.

## 2.2 Handhabung

### 2.2.1 Allgemeine Empfehlungen

Kisten, Lattenverschläge, Paletten oder Kartons können je nach ihrer Größe und Bauweise mit Gabelstaplern oder mit Hilfe von Seilschlingen ausgeladen werden. Siehe Abschnitt 2.3.1 für die Seilbefestigungspunkte.

Um schwere Teile von über 25 kg zu heben, muß ein Hebezeug benutzt werden, das den örtlichen Vorschriften entspricht. Die Tragfähigkeit muß dem Gewicht angepaßt sein.

Zum Anheben von Maschinen oder Teilen mittels Ösen dürfen nur Lasthaken oder Schäkel verwendet werden, die den örtlichen Sicherheitsvorschriften entsprechen. Die Lastketten oder -seile dürfen nie ohne Schutz über oder durch die Ösen oder über scharfe Kanten geführt werden.

Lasthaken, Ösen oder Schäkel dürfen keinen Biegekräften ausgesetzt werden. Ihre Lastachse muß in der Richtung der Zugkräfte liegen. Beim Anheben darauf achten, daß die Lastgrenze eines Seiles bei Schrägzug vermindert wird.

Sicherheit und Wirksamkeit einer Verseilung sind am besten dann garantiert, wenn alle lasttragenden Elemente, soweit wie möglich, in senkrechter Richtung beansprucht werden. Falls nötig sollte ein Hebearm benutzt werden, an dem die Lastseile vertikal angebracht werden können.

Der Aufenthalt unter einer angehobenen Last ist absolut verboten. Dabei muß die Sicherheitszone so abgegrenzt sein, daß jede Gefahr ausgeschlossen ist, falls die Last oder ein Teil dieser Last, abrutscht oder das Hebezeug bricht oder reißt. Eine Last sollte nie länger als nötig in angehobener Stellung verbleiben. Beschleunigen und Abbremsen während des Hebevorganges müssen so durchgeführt werden, daß keine Gefahr für das Personal entsteht. Kommt ein Flaschenzug oder ein ähnliches Hebezeug zum Einsatz, so muß darauf geachtet werden, daß die Last senkrecht angehoben wird. Ein Schwingen der angehobenen Last muß vermieden werden. Dies kann zum Beispiel durch den Einsatz eines zweiten Flaschenzuges erreicht werden, wobei die Zugrichtung beider unter 30° zur Vertikalen liegen sollte.

### 2.2.2 Pumpengewichte

Alle Gewichte in kg.

Pumpentyp	Gewicht	
LC 50-210	LCT 50-210	95
LC 50-350		215
LC 65-310	LCT 65-310	213
LC 65-430		395
LC 80-210	LCT 80-210	105
LC 100-300	LCT 100-300	210
LC 100-320		225
LC 125-405	LCT 125-405	390
LC 125-540		1280
LC 150-400		660
LC 200-410	LCT 200-410	670
LC 200-560		1480
LC 250-430	LCT 250-430	755
LC 250-580		1680
LC 300-635		1950
LC 450-500		2400

Pumpentyp	Gewicht
LCH 50-350	225
LCH 65-310	223
LCH 65-430	410
LCH 100-300	220
LCH 100-320	235
LCH 125-405	405
LCH 200-410	685
LCH 300-635	1970
LCH 450-500	2420

 Alle Motoren (Gewichte auf dem Motortypenschild) sind mit einem Hebezeug zu heben.

 Lasten über 25 kg dürfen nicht von Hand getragen werden.

## 2.3 Heben

### 2.3.1 Anbringen der Lastseile

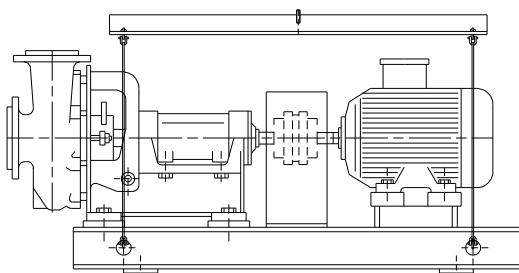
**!** Die zum Einsatz kommenden Hebezeuge müssen eine Tragfähigkeit haben, die dem Gewicht des Pumpenaggregates entspricht. Das Gewicht ist auf dem CE-Schild angegeben. Das Gewicht der Pumpe allein kann der Tabelle § 2.2.2 entnommen oder auf dem Typenschild abgelesen werden.

**!** **ACHTUNG** Um jede Verspannung zu vermeiden, bitte das Pumpenaggregat wie dargestellt anheben.

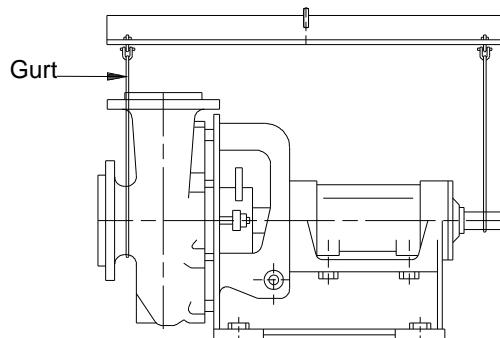
**!** Für alle Baugruppen der Pumpe mit einem Gewicht von über 25 kg (55lb) müssen Hebemittel eingesetzt werden.

Der Hubtransport muss von einer komplett ausgebildeten Person in Übereinstimmung mit den lokalen Vorschriften durchgeführt werden.

#### PumpenAggregat



#### Pumpe allein



**!** Das Tragen von Handschuhen, Sicherheitsschuhen und Sicherheitshelmen ist bei allen Transportarbeiten obligatorisch.

**!** Lasten über 25 kg dürfen nicht von Hand getragen werden.

## 2.4 Lagerung

### **!** **ACHTUNG**

Die Pumpe an einem sauberen, trockenen Ort, an dem sie keinen Schwingungen ausgesetzt ist, lagern. Die Deckel auf den Rohrleitungsanschlüssen lassen, damit kein Schmutz und keine sonstigen Fremdkörper in das Pumpengehäuse gelangen. Die Pumpenwelle einmal wöchentlich drehen, um eine Riefenbildung an den Lagern und ein Festkleben eventuell vorhandener Dichtungsflächen zu verhindern. Den Motor nicht unter der Pumpe lagern.

Die Pumpe kann so bis zu 6 Monate gelagert werden. Wenden Sie sich bitte wegen weiteren Schutzmaßnahmen an FLOWSERVE, wenn eine längere Lagerung erforderlich wird.

## 2.5 Recycling und Entsorgung

Wenn das Produkt oder Teile des Produkts das Ende ihres Betriebslebens erreicht haben, sind die entsprechenden Materialien und Teile unter Einhaltung umweltfreundlicher Methoden und geltenden Vorschriften zu entsorgen oder recyceln. Wenn das Produkt umweltschädliche Substanzen enthält müssen diese entfernt und in Übereinstimmung mit geltenden Vorschriften entsorgt werden. Dies gilt auch für Flüssigkeiten oder Gase, die im "Dichtungssystem" oder anderen Vorrichtungen verwendet werden.

### **!**

Sorgen Sie dafür, dass die gefährlichen Substanzen oder die giftigen Flüssigkeiten sicher entsorgt und dazu die entsprechenden Personenschutzausrüstungen getragen werden. Die Sicherheitsanweisungen müssen jederzeit mit allen geltenden Vorschriften übereinstimmen.

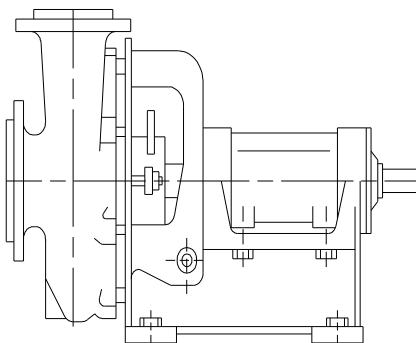
## 3 PUMPENBESCHREIBUNG

### 3.1 Konfigurationen

Die Pumpen der Baureihe LC wurden speziell für den Einsatz bei belasteten, abrasiven, korrosiven, viskosen oder kalkhaltigen Flüssigkeiten entwickelt. Für jeden Auftrag wird weiterhin diese Grundkonstruktion den spezifischen Betriebsbedingungen angepaßt.

### **!**

Soweit möglich sollte die Pumpe immer in nicht explosionsgefährdeten Umgebungen, vor Witterungseinflüssen geschützt, in einem staubfreien, vibrationsfreien, gut gelüfteten Bereich, und vor fallenden Materialien geschützt installiert werden.



Die Betriebssicherheit der gelieferten Maschine ist nur dann gewährleistet, wenn sie gemäß den in dieser Bedienungsanleitung vorgeschriebenen Bedingungen benutzt wird. Die in dieser Anleitung angegebenen Grenzwerte dürfen niemals überschritten werden.

- Maximaler Druck am Druckstutzen ..... 10 bar  
außer für LC 150/400 ..... 8 bar  
LC 450/500 ..... 6 bar
- Dichte der gepumpten Flüssigkeit ..... bis 1.9
- Viskosität der gepumpten Flüssigkeit ..... 800 Cp
- Maximale Temperatur der gepumpten Flüssigkeit
  - Stopfbuchse ..... 105 °C
  - ..... 140 °C mit Kühlung
  - Gleitringdichtung ..... 80 °C
  - ..... 220 °C mit Kühlung

#### SPÜLDRUCK:

- Stopfbuchspackung
- Minimaldruck = Druck hinter dem Laufrad + 1 bar.
- Gleitringdichtung
- Minimaldruck = Druck hinter dem Laufrad + 2 bar.  
Maximaldruck = 16 bar.

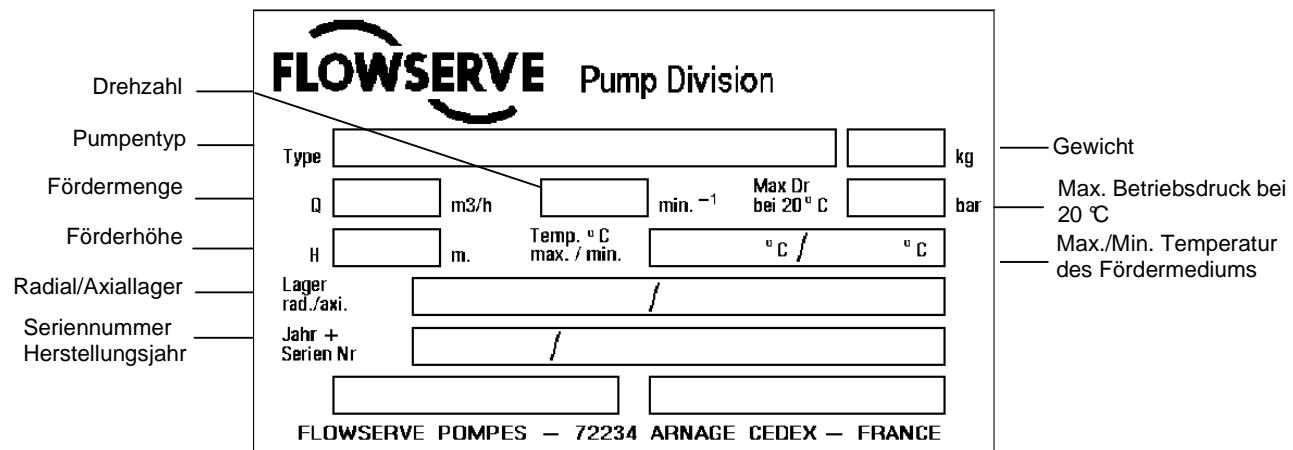


**ACHTUNG** Die maximale Drehzahl ist die auf dem Typenschild der Pumpe angegebene.

### 3.2 Name Nomenklatur

Betriebsbedingungen sind auf dem Typenschild angegeben, das auf der Pumpe befestigt ist (Muster nachstehend):

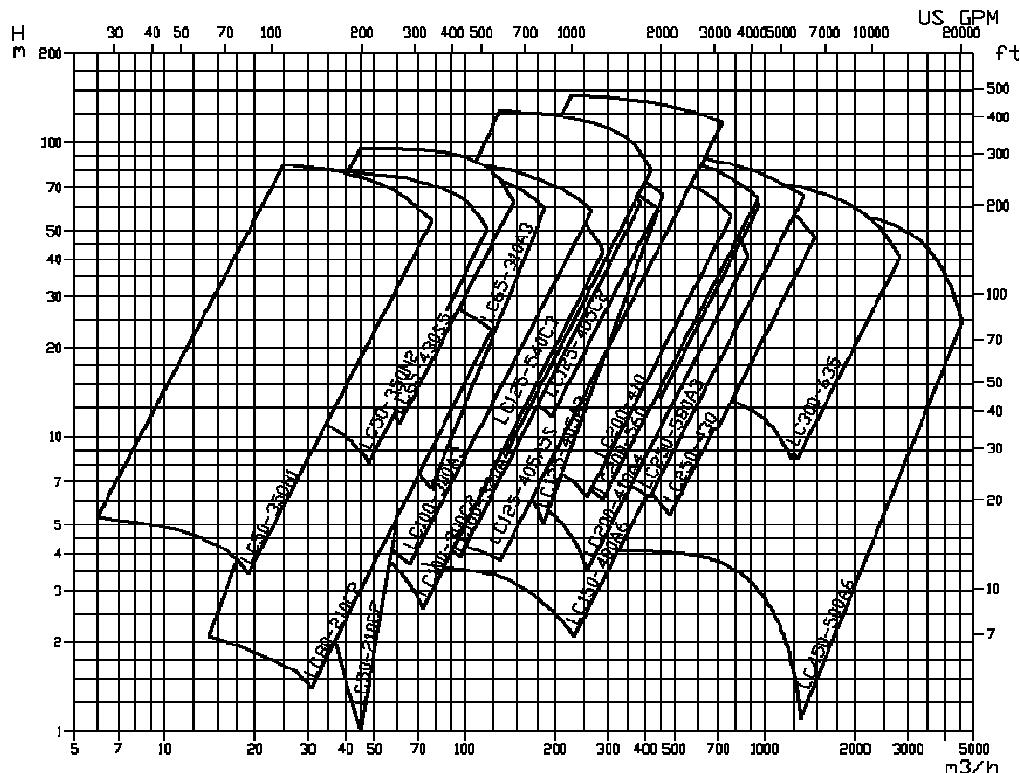
Jede Pumpe ist mit einem Typenschild versehen:



Jedes Pumpenaggregat ist mit einem CE - Schild ausgestattet:



### 3.3 Leistungsbereich



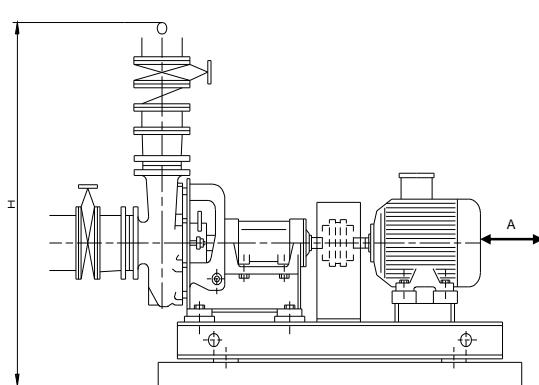
## 4 INSTALLATION

 Ausrüstungen, die in gefährlicher Umgebung betrieben werden, müssen die relevanten Explosionsschutzzvorschriften erfüllen. S. Abschnitt 1.6.4, *Produkte die in explosionsgefährdeten Umgebungen verwendet werden.*

 Die gesamte Anlage muss geerdet sein.

### 4.1 Aufstellungsort

Die Pumpe muß so aufgestellt werden, daß ausreichend Platz für Zugang, Wartung, Lüftung (A) und Inspektion mit reichlich Raum (H) über der Pumpe zum Anheben bleibt. Außerdem sollte die Saugleitung so kurz wie möglich sein.



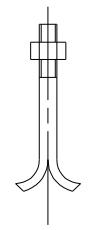
### 4.2 Befestigung



**ACHTUNG** Es gibt mehrere Möglichkeiten Pumpen auf ihrem Fundament zu befestigen. Dies ist abhängig von der Größe der Pumpe, ihrem Standort und von Schall- und Vibrationsbeschränkungen. Nichteinhaltung der Bestimmungen für richtige Aufstellung und Befestigung können zum Versagen der Pumpe und zum Verlust der Garantie führen.

Die Grundplatte muß auf ein festes Fundament montiert werden, das entweder aus hochwertigem Beton mit ausreichender Dicke oder aus einem robusten Stahlgestell bestehen muß. Die Grundplatte darf NICHT verspannt oder auf die Oberfläche des Fundaments heruntergezogen werden, sondern muß so abgestützt werden, daß die ursprüngliche Ausrichtung nicht verändert wird.

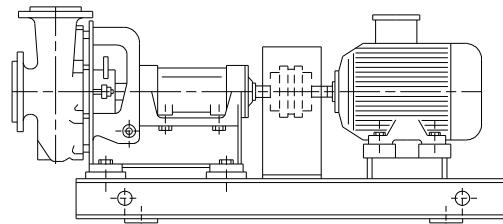
Die Abmessung der genormten Fundamentbolzen wird entsprechend den Grundplattenlöchern gewählt. Die Länge der Bolzen muß eine sichere Verankerung im Fundament gewährleisten. Sollte eine zweiteilige Grundplatte verwendet werden müssen die Bolzen so gewählt werden, daß sie dem Anfahrmoment des Motors standhalten.



NF E 27 811

Die Ankerlöcher müssen groß und tief genug sein, um ein einwandfreies Ausrichten des Aggregates und Einbetonieren der Ankerbolzen zu erlauben. Falls erforderlich, eine Rinne für die Betonschüttung vorsehen.

Normalerweise sind Pumpe und Motor auf einer gemeinsamen Grundplatte montiert. Andernfalls ist unter jeder Maschine eine Grundplatte montiert. Die Grundplatten müssen verankert sein.

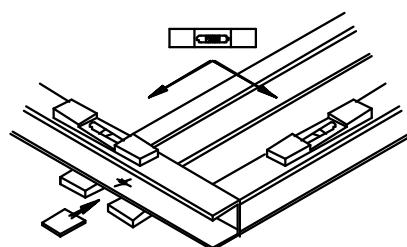


#### 4.2.1 Verankerung der Grundplatte

- Fundamentoberfläche gründlich reinigen.
- Unterlagen (Flacheisen, Stärke 20/25 mm) beidseitig der Ankerlöcher plazieren. Eventuell können auch Nivellierschrauben verwendet werden.



- Aufsetzen, Positionieren und Ausrichten der Grundplatte mit Hilfe von zusätzlichen Unterlegblechen. Der maximal zulässige Fehler soll nicht 0.5 mm pro 1 m Länge überschreiten.

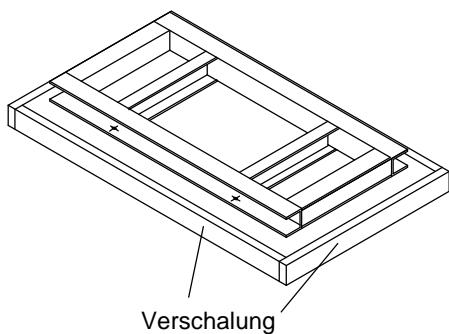


Sind die Fundamentbolzen schon vorher eingegossen worden, so sind diese leicht anzuziehen. Falls nicht, nur in die dafür vorgesehenen Löcher hängen lassen.

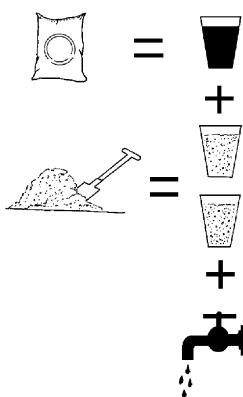
### 4.3 Eingleßen

#### 4.3.1 Ausgießen der Grundplatte

- a) Der Aufstellungsort muß sorgfältig gereinigt und für das Ausgießen vorbereitet werden. Für die Betonschüttung muß, wie unten dargestellt, eine Verschalung um die Grundplatte herum installiert werden.



- b) Entsprechend den Herstellerangaben das Gemisch (Beton, Harz) zum Ausgießen vorbereiten.



- c) Zum Vergießen Produkte verwenden, die beim Abbinden keinen Schwund aufweisen.  
d) Das Gemisch bis auf die gewünschte Höhe einschütten und Oberfläche glattstreichen. Sorgfältig arbeiten, um die Bildung von Hohlräumen zu vermeiden.  
e) Nach Abbinden des Gemisches die Befestigungsschrauben endgültig festziehen.  
f) Ausrichten der Maschinen wie nachstehend beschrieben.

### 4.4 Erste Ausrichtung

**ACHTUNG** Vor Anschluss der Kupplungen, Motordrehrichtung überprüfen.

#### 4.4.1 Wärmeausdehnung

**ACHTUNG** Pumpe und Motor werden normalerweise bei Umgebungstemperatur ausgerichtet. Diese Ausrichtung muss korrigiert werden um die Wärmeausdehnung bei Betriebstemperatur zu berücksichtigen. Bei Pumpenanlagen, die mit hohen Flüssigkeitstemperaturen arbeiten, sollte man die Anlage mit Betriebstemperatur laufen lassen, dann ausschalten und die Ausrichtung sofort überprüfen.

#### 4.4.2 Ausrichtungsverfahren

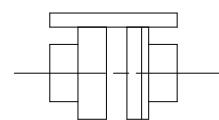
**GEFAHR** Pumpe und Antrieb müssen vom Stromnetz abgetrennt und die Kupplungsflansche auseinander genommen sein.

**ACHTUNG** Die Ausrichtung MUSS geprüft werden. Obwohl die Pumpe im Werk ausgerichtet wurde, ist es sehr wahrscheinlich, dass diese Ausrichtung bei Transport oder Handhabung verändert wird. Wenn Ausrichten erforderlich ist, den Motor auf die Pumpe ausrichten, nicht die Pumpe auf den Motor.

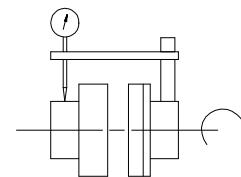
##### Ausrichten

##### Kontrolle der Fluchtung:

**ACHTUNG** Messung in drei bis vier verschiedenen Ebenen durchführen.



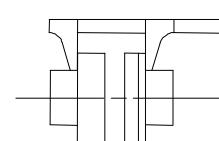
Mit einem Lineal



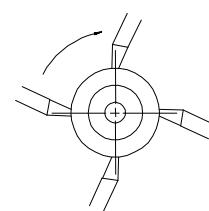
Mit einer Meßuhr

Fluchttoleranz:  
= 0.15 mm Parallelität  
= 0.1 mm winklig

##### Kontrolle der Winkligkeit:



Mit einer Schieblehre



Mit einer Fühlerlehre

**! ACHTUNG** Nach Anschluß der Rohrleitungen muß das endgültige Ausrichten nochmals überprüft werden (siehe § 4.5.1).

Ausrichten der Maschine im Bedarfsfall verbessern:

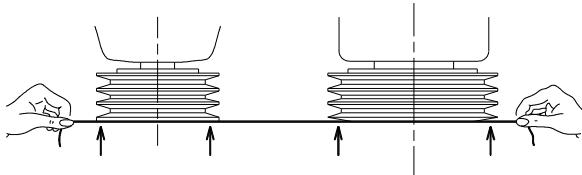
→ *Komplettes Aggregat auf einer Grundplatte:* Die Maschinen sind präzise in der Werkstatt ausgerichtet worden. Wird am Aufstellungsort ein Ausrichtungsfehler festgestellt, so ist im allgemeinen eine fehlerhafte Unterlegung der Grundplatte die Ursache (unvermeidbare Restelastizität der Grundplatte). Eine Behebung dieses Fehlers kann jedoch leicht mittels Beilegblechen erfolgen. Stellt sich diese Maßnahme aber als unzureichend heraus, so muß zusätzlich noch eine Unterlegung des Motors vorgenommen werden. Eventuell muß der Rohrleitungsanschluß überprüft werden.

→ *Pumpe und Motor auf getrennten Grundplatten:* Die Maschinen werden in der Werkstatt vorläufig auf ihre Grundplatten montiert. Sobald die Pumpe installiert ist, dient sie als Fixpunkt. Das Ausrichten wird am Motor vorgenommen.

**! GEFAHR** Den Elektromotor niemals vor Ende der Installation an das Stromnetz anschließen.

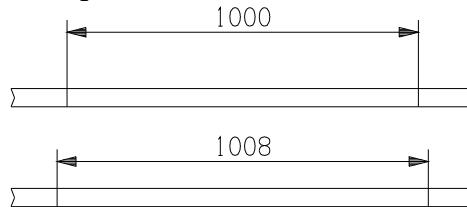
Mit Keilriemen:

- Den Keilriemenschutz abnehmen
- Justierschrauben aufdrehen und die Keilriemen entspannen
- Die Ausrichtung der beiden Riemscheiben mittels einer Kordel oder eines Lineals überprüfen.



- Falls nötig, den Motor neu ausrichten
- Die Keilriemen spannen, indem der Motor mittels der Justierschrauben bewegt wird, bis die Keilriemen nicht mehr von Hand durchgedrückt werden können.
- Die Ausrichtung der Riemscheiben überprüfen
- In einem bestimmten Abstand zwei Striche auf die Außenseite einer der inneren Keilriemen anbringen.
- Die Keilriemen weiter spannen, dabei die Riemscheiben drehen; etwa eine Minute lang.

- Der relative Abstand der beiden zuvor angebrachten Striche muß nach dem Spannen wie folgt sein:



Dehnung um 0,8 %:

Nach etwa 24 Stunden die Funktion überprüfen und den Riemenantrieb gegebenenfalls nachspannen.

## 4.5 Leitungen

**! Ex** Der Benutzer muss sicherstellen, dass die Anlage von allen externen Vibrationsquellen abgeschirmt ist.

**! ACHTUNG** Die Rohrabschlüsse sind mit Schutzabdeckungen versehen um Eindringen von Fremdkörpern während Transport und Installation zu vermeiden. Nehmen Sie vor Anschließen der Rohre diese Abdeckungen von der Pumpe ab.

### 4.5.1 Saug- und Druckleitung

Die Durchmesser der Saug- und Druckstutzen der Pumpe stellen nicht unbedingt eine Grundlage zur Auswahl der Rohrleitungen dar:

- Eine erste Annäherung besteht darin, den Durchmesser so zu wählen, daß eine Strömungsgeschwindigkeit  $< 2 \text{ m/s}$  in der Saugleitung und ungefähr  $3 \text{ m/s}$  in der Druckleitung erreicht wird.
- Der vorhandene NPSH-Wert der Anlage muß immer größer als der erforderliche NPSH-Wert der Pumpe sein.

**! ACHTUNG** Die Pumpe darf nicht als Fixpunkt für das Leitungssystem benutzt werden.

**! ACHTUNG** Bei Verwendung von Kompensatoren im Leitungssystem müssen die Reaktionskräfte durch Zuganker aufgefangen werden.

Die maximal zulässigen Kräfte und Momente, die von den Rohrleitungen auf die Pumpenflansche übertragen werden, hängen vom Pumpentyp und der Pumpengröße ab. Äußere Kräfte und Momente können zu Ausrichtungsfehlern der Maschinen, Heißlaufen der Lager, Abnutzung der Kupplungen, Schwingungen und selbst zum Bruch der Gehäuse führen.

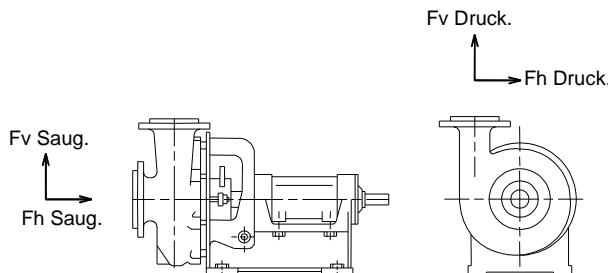
Bei Planung und Konstruktion des Leitungssystems (§ 4.5.2.1, § 4.5.2.2, § 4.5.3.1) muß darauf geachtet werden, daß die zulässigen Beanspruchungen nicht überschritten werden.

Die Belastung der Flansche darf die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Werte nicht überschreiten:

PUMPENTYP		Fh max daN	Fv max daN	Mt max m.daN
LC 50-210	LCT 50-210	168	115	122
LC 50-350		LCH 50-350	168	115
LC 65-310	LCT 65-310	LCH 65-310	200	150
LC 65-430		LCH 65-430	255	150
LC 80-210	LCT 80-210		223	165
LC 100-300	LCT 100-300	LCH 100-300	331	240
LC 100-320		LCH 100-320	400	240
LC 125-405	LCT 125-405	LCH 125-405	400	290
LC 125-540			604	290
LC 150-400			677	460
LC 200-410	LCT 200-410	LCH 200-410	604	440
LC 200-560			796	440
LC 250-430	LCT 250-430		796	580
LC 250-580			1059	770
LC 300-635		LCH 300-635	1059	770
LC 450-500		LCH 450-500	1273	930
				874

**Hinweis:**

Die angegebenen Werte gelten für Ferrit 30 % Cr Mo. Für Pumpen aus Edelstahl die Werte mit 1.8 multiplizieren.



Die Gleichung überprüfen:

$$\frac{(\sum F_v)^2}{(F_v \text{ max})^2} + \frac{(\sum F_h)^2}{(F_h \text{ max})^2} + \frac{(\sum M_t)^2}{(M_t \text{ gesamt max})^2} \leq 1$$

$$\Sigma F_v = 2/3 F_v \text{ Druck.} + F_v \text{ Saug.}$$

$$\Sigma F_h = F_h \text{ Saug.} + F_h \text{ Druck.}$$

$$\Sigma M_t = M_t \text{ Saug.} + M_t \text{ Druck.}$$

**ACHTUNG**

Rohre und Rohrzubehör müssen vor Gebrauch durchgespült werden.

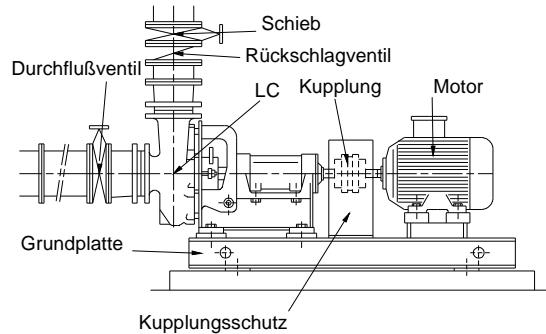
**ACHTUNG**

Die Rohre für gefährliche Flüssigkeiten müssen so beschaffen sein, dass das Ausspülen der Pumpe vor Abnehmen der Pumpe möglich ist.

## 4.5.2 Einlassleitungen

### 4.5.2.1 Gestaltung der Saugleitung für eine Pumpe mit Zulauf

Die Saugleitung soll so kurz und direkt wie möglich sein. Ein Krümmer darf niemals direkt auf den Saugflansch der Pumpe montiert werden.



### Pumpe mit Zulauf

- Scharfe Krümmer oder abrupte Verengungen sind zu vermeiden. Wenn nötig, Reduzierstücke  $\leq 20^\circ$  (Gesamtwinkel) verwenden.
- Verlegung der Rohrleitung so, daß Lufteinschlüsse vermieden werden (keine Hochpunkte).
- Falls Hochpunkte unvermeidlich sind, diese mit Entlüftungshähnen versehen.
- Falls ein Saugsieb nötig ist, muß seine freie Durchgangsfläche das 3- bis 4fache des Rohrleitungsquerschnittes betragen.
- Wird ein Absperrschieber benötigt, so sollte ein Modell ohne Einschnürung gewählt werden.

**ACHTUNG**

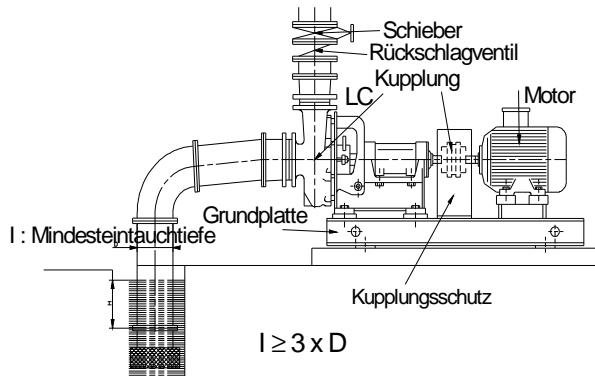
Der Rohrleitungsflansch bleibt bis zur Endkontrolle (siehe § 4.5.4) lose mit dem Pumpenflansch verbunden (Schrauben noch nicht anziehen).

Damit der Druck auf die Stopfbuchse gering ist, wurde die Drehzahl der Pumpe in Abhängigkeit der Förderhöhe berechnet, und damit auch die Stopfbuchsleckage gering gehalten.

Falls Änderungen nötig sind: bei FLOWSERVE anfragen.

#### 4.5.2.2 Gestaltung der Saugleitung für eine Pumpe im Saugbetrieb

Die Saugleitung soll so kurz und direkt wie möglich sein. Ein Krümmer darf niemals direkt auf dem Saugflansch der Pumpe montiert werden.



##### Pumpe en Saugbetrieb

- Scharfe Krümmer oder abrupte Verengungen sind zu vermeiden. Wenn nötig, Reduzierstücke  $\leq 20^\circ$  (Gesamtwinkel) verwenden, deren obere Mantellinie waagerecht ist.
- Saugleitung mit steigender Neigung bis zur Pumpe, um Lufteinchlüsse zu vermeiden.
- Ist ein Fußventil nötig, so sollte es nicht überdimensioniert werden, da dies zu starken Druckschwankungen führen kann (Klappen- oder Ventilschläge).

**ACHTUNG** Der Rohrleitungsflansch bleibt bis zur Endkontrolle (siehe § 4.5.4) lose mit dem Pumpenflansch verbunden (Schrauben noch nicht anziehen).

Bei einer Installation der LC Pumpe für Saugbetrieb ist sicherzustellen, daß der Druck auf die Stopfbuchse ausreicht, um Lufteintritt zu verhindern.

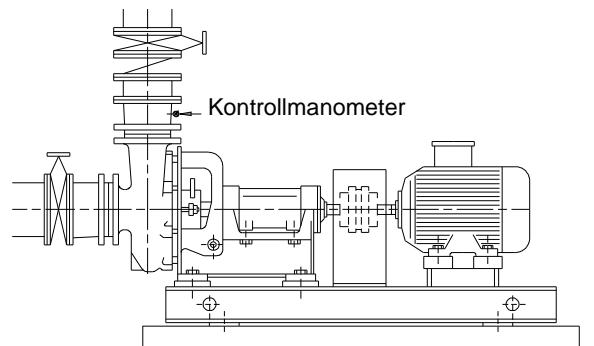
Zur Überprüfung kann FLOWSERVE zu Rate gezogen werden.

#### 4.5.3 Auslassleitung

##### 4.5.3.1 Gestaltung der Druckleitung

- Bei Rohrweiterungen sollte der Kegelwinkel (Gesamtwinkel) zwischen  $7^\circ$  und  $12^\circ$  betragen.
- Absperrschieber hinter dem Rückschlagventil montieren, in Durchflußrichtung gesehen.
- Das Rückschlagventil in der Druckleitung schützt die Pumpe vor eventuellem Überdruck und Rücklauf beim Abstellen.

Falls erforderlich kann ein Kontrollmanometer an die Rohrleitung angeschlossen werden.



##### Kontrollmanometerinstallation

**ACHTUNG** Der Rohrleitungsflansch bleibt bis zur Endkontrolle (siehe § 4.5.4) lose mit dem Pumpenflansch verbunden (Schrauben noch nicht anziehen).

#### 4.5.4 Endkontrolle

- Prüfen, ob die Fundamentbolzen fest angezogen sind. Nachziehen, falls notwendig.
- Kontrollieren, ob der Abschlußdeckel vom Saug- und Druckflansch entfernt worden ist.
- Parallelität von Rohrleitungs- und Pumpenflansch kontrollieren und prüfen, ob die Flanschlöcher miteinander übereinstimmen.
- Saug- und Druckflansch fest anziehen.

#### 4.6 Elektrische Anschlüsse

**GEFAHR** Die Stromanschlüsse müssen gemäß den einschlägigen örtlichen Vorschriften von einem qualifizierten Elektriker durchgeführt werden.

**Ex** Besonders zu beachten ist die EUROPÄISCHE RICHTLINIE in Bezug auf explosionsgefährdete Bereiche. Die Einhaltung von IEC60079-14 ist hier eine zusätzliche Anforderung beim Erstellen von elektrischen Anschlüssen.

**Ex** Alle mechanischen, hydraulischen oder elektrischen Überlastungen müssen vermieden werden und zwar durch Verwendung von Kontrollarmen zum automatischen Abschalten oder eines Stromüberwachters im Falle einer Motorüberlastung. Außerdem muss regelmäßig eine Vibrationskontrolle durchgeführt werden.



Besonders zu beachten ist die EUROPÄISCHE RICHTLINIE in Bezug auf elektromagnetische Verträglichkeit wenn Ausrüstungen vor Ort verdrahtet und installiert werden. Es ist zu gewährleisten, dass die Techniken, die zur Verdrahtung/Installierung verwendet werden, die elektromagnetischen Emissionen nicht erhöhen oder die elektromagnetische Immunität der Ausrüstung, Verdrahtung oder angeschlossenen Geräte nicht verringern. Im Zweifelsfall fragen Sie Flowserve.



**GEFAHR** Der Motor muß, entsprechend den Vorgaben des Herstellers (normalerweise im Klemmenkasten befindlich), inklusive der Temperatur-, Erdungs-, Leckage-, Strom- und allen anderen Sicherheitsvorschriften, angeschlossen werden. Kontrollieren Sie das Typenschild, um sicherzugehen, daß die Spannungsversorgung ausreichend ist.

Es sollte eine Vorrichtung für einen Notaus-Schalter montiert werden.

Die Erdung gemäß den einschlägigen örtlichen Vorschriften durchführen.



**ACHTUNG** Um das Risiko einer Blockierung zu vermeiden, ist die Drehrichtung nach Auffüllen der Pumpe (§ 5.3.1, 5.3.2) und vor der ersten Inbetriebnahme (§ 5.4.2) zu überprüfen.

## 4.7 Letzte Prüfung der Wellenausrichtung

- a) Kontrolle der Fluchtung von Pumpe und Antriebsmaschine gemäß § 4.4.2. Falls notwendig nachrichten, wobei nur die Antriebsmaschine neu unterlegt wird.
- b) Kontrollieren, ob die Pumpenwelle frei von Hand durchgedreht werden kann. Ein Hartpunkt bedeutet, daß der Pumpenkörper durch übermäßige Leitungskräfte verformt worden ist. Gegebenenfalls muß das Rohrleitungssystem abgeändert werden.
- c) Falls vorgesehen, die Hilfsleitungen anschließen (Wasser, Druckluft, Wellenabdichtung).
- d) Dichtungs- und Funktionskontrolle der Hilfsleitungen.

## 4.8 Schutzsysteme



Die folgenden Schutzvorrichtungen werden empfohlen, besonders wenn die Pumpe in einer explosionsgefährdeten Umgebung installiert ist oder gefährliche Flüssigkeiten fördert.

In Zweifelsfällen, Flowserve fragen. Wenn eine Möglichkeit besteht, dass die Pumpe gegen ein geschlossenes Ventil oder mit weniger als der sicheren Mindestdurchflussmenge läuft, muss eine Schutzvorrichtung installiert werden, die gewährleistet, dass die Flüssigkeitstemperatur nicht auf eine gefährliche Höhe ansteigt.

Wenn die Möglichkeit besteht, dass die Pumpe trocken laufen oder leer anlaufen könnte, muss ein Netzspannungsüberwacher eingebaut werden, der die Pumpe ausschaltet oder verhindert, dass sie gestartet wird. Dies ist besonders wichtig, wenn die Pumpe entflammbare Flüssigkeiten fördert.

Wenn ein Produktleck von der Pumpe oder dem dazugehörigen Dichtungssystem eine Gefahr verursachen kann, wird empfohlen, ein entsprechendes Leckerfassungssystem zu installieren.

Um zu hohe Oberflächentemperaturen an den Lagern zu verhindern, wird empfohlen ein Temperatur- oder Vibrationsüberwachungssystem zu installieren. S. Abschnitte 5.5.4 and 5.5.5.

Wenn durch einen Kühlfehler Temperaturen über den zulässigen Grenzen erreicht werden können, muss eine Vorrichtung zur Überwachung des Kühlsystems installiert werden.

Wenn nicht ausdrücklich vom Kunden im Lastenheft angefordert, muss der Kunde selbst eine Vorrichtung zum Schutz gegen Lockerwerden installieren, wenn die Gefahr der Lockerung besteht.

Der Kunde muss alle notwendigen Schutzvorrichtungen gegen Wasserschlag installieren.

## 5 INBETRIEBNAHME, EINSCHALTEN, BETRIEB UND ABSCHALTEN

**⚠ Diese Vorgänge dürfen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.**

### 5.1 Drehrichtung

**⚠ ACHTUNG** Die Drehrichtung der Pumpe muss mit dem Pumpenrichtungspfeil auf dem Gehäuse übereinstimmen.

Um Trockenlaufen zu verhindern muss die Pumpe entweder mit Flüssigkeit gefüllt sein oder die Kupplung muss abgetrennt werden bevor der Antrieb eingeschaltet wird.

**⚠ ACHTUNG** Wenn Wartungsarbeiten an der Stromversorgung durchgeführt wurden, muss die Drehrichtung nochmals überprüft werden, falls die Versorgungsphasen geändert wurden.

### 5.2 Schutzverkleidung

**⚠** Die Pumpe wird mit angebrachter Schutzverkleidung geliefert.

**⚠** Die Verbindungselemente der Schutzvorrichtung müssen mit dieser unverlierbar verbunden bleiben. Bei Demontage der Schutzvorrichtung müssen die Verbindungselemente so gelöst werden, dass sie mit dieser unverlierbar verbunden bleiben.

Wenn die Schutzvorrichtung entfernt wurde oder beschädigt war, vergewissern Sie sich, dass diese wieder korrekt montiert wurde, bevor Sie erneut starten.

### 5.3 Ansaugung und zusätzliche Versorgungen

**⚠** Wenn das Risiko besteht, dass die Pumpe bei geschlossenem Ventil betrieben wird, wodurch hohe externe Oberflächen- und Flüssigkeitstemperaturen erzeugt werden, empfehlen wir den Einbau einer Schutzvorrichtung für die externe Oberflächentemperatur.

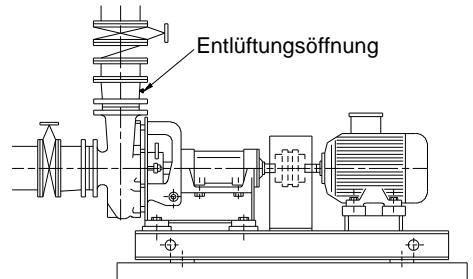
**⚠ ACHTUNG** Überprüfen Sie, dass alle Systeme für Strom, Hydraulik, Pneumatik, Dichtungsmittel und Schmiermittel (wenn erforderlich) angeschlossen und betriebsbereit sind.

**⚠ ACHTUNG** überprüfen Sie, dass das Einlassrohr und Pumpengehäuse vollständig mit Flüssigkeit gefüllt sind bevor der Dauerbetrieb beginnt.

Diese Vorgänge dürfen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

#### 5.3.1 Auffüllen einer Pumpe mit Zulauf

- Den Druckschieber schließen und die Entlüftung in der Druckleitung öffnen. Die Pumpe durch die Saugleitung auffüllen indem der Schieber auf der Saugseite langsam geöffnet wird.
- Falls die Druckleitung unter Druck steht und das eventuell eingebaute Rückschlagventil eine By-passleitung hat, werden Druckschieber und By-pass ein wenig geöffnet.
- Nach vollständigem Entlüften (keine Luftblasen mehr) muß die Entlüftungsöffnung wieder verschlossen werden.

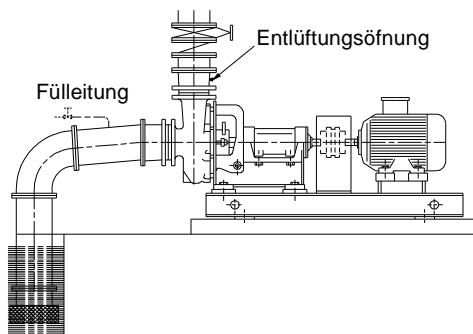


#### Auffüllen einer Pumpe mit Zulauf

#### 5.3.2 Auffüllen einer Pumpe im Saugbetrieb

\* Mit Fußventil:

- Pumpe und Saugleitungen über eine äußere Fülleitung mit Flüssigkeit füllen (Druck 1 bis 2 bar).
- Entlüftung der Saugleitung und der Pumpe durch Entlüftungsöffnung in der Druckleitung.
- Nach vollständigem Entlüften ist die Entlüftungsöffnung wieder zu verschließen.



\* Ohne Fußventil:

Das Auffüllen kann mit Hilfe einer Entlüftungseinrichtung vorgenommen werden.

**Hinweis:** Fußventile sind bei Flüssigkeiten, die Feststoffe in Suspension enthalten, nicht zu empfehlen. Diese Feststoffe könnten sich zwischen Klappe und Sitz festsetzen.

## 5.4 Inbetriebnahme der Pumpe

### 5.4.1 Überprüfen und Vorbereitungen vor der ersten Inbetriebnahme sowie nach allen Wartungsarbeiten

#### Unbedingt erforderlich:

- a) Überprüfen, ob alle Dichtungsstopfen in der Leitung und in der Pumpe fest angezogen sind.
- b) Kontrolle der Stopfbuchse. Stopfbuchsbrille soll nur sehr leicht angezogen sein.
- c) **ACHTUNG** Risiko des Heißlaufens.
- d) **DIE DREHRICHTUNG DES MOTORS ÜBERPRÜFEN, DIE DURCH EINEN PFEIL ANGEgeben IST.**
- e) **ACHTUNG** Alle Sicherheitsvorrichtungen anbringen, wie den Kupplungsschutz und die Schutzgitter am Lagergehäuse (Pos. [9331]).
- f) Alle saugseitigen Ventile öffnen (soweit vorhanden).
- g) Den Druckschieber und den By-pass des Rückschlagventils schließen.
- h) Überprüfen ob die gesamte Saugleitung und das Pumpengehäuse vollständig mit Flüssigkeit gefüllt sind.

### 5.4.2 Erste Inbetriebnahme

**ACHTUNG** Während des Betriebes der Pumpe müssen alle Schieber in der Saugleitung vollkommen geöffnet sein. Niemals die Pumpe trocken laufen lassen. Dies hätte eine sofortige Blockierung zur Folge.

- a) Starten Sie den Motor und kontrollieren Sie den ausgangsseitigen Druck.
- b) Ist der Enddruck zufriedenstellend, öffnen Sie langsam das Auslaßventil.
- c) Betreiben Sie die Pumpe nicht länger als 30 Sekunden mit geschlossenem Auslaßventil.
- d) Falls saugseitig kein oder ein nur geringer Druck vorhanden ist, dann stoppen Sie die Pumpe und sehen Sie im Abschnitt "Betriebsstörungen" nach, um den Fehler zu finden.

Das Aggregat muß gleichmäßig und schwingungsfrei laufen.

Die Pumpe darf nicht über längere Zeit mit einer Durchflussmenge von weniger als 40 % der Flussmenge bei Optimalleistung betrieben werden. Für geringere Durchflussmengen fragen Sie FLOWSERVE.

**ACHTUNG** Im Betrieb niemals einen Verschlußstopfen lösen oder herausschrauben.

## 5.5 Pumpenbetrieb

### 5.5.1 Pumpe lüften

**ACHTUNG** Die Pumpe entlüften, um eingeschlossene Luft abzulassen. Dabei Vorsicht mit heißen oder gefährlichen Flüssigkeiten.

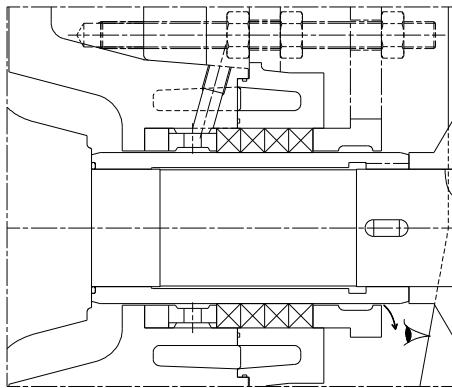
Unter normalen Betriebsbedingungen, wenn die Pumpe korrekt angesaugt und gelüftet wurde, ist weiteres Lüften der Pumpe nicht mehr erforderlich.

### 5.5.2 Pumpe mit einer Stopfbuchse

#### 5.5.2.1 Für Pumpen LC und LCT

Falls die Pumpe mit einer Stopfbuchspackung ausgestattet ist, sollte diese eine leichte Leckage haben. Die Stopfbuchsenmuttern sollten nur leicht (fingerfest) angezogen werden. Sobald die Stopfbuchse unter Druck steht, sollte eine leichte Leckage entstehen. Ist dies nicht der Fall, so erhitzt sich die Stopfbuchspackung. Sollte eine Überhitzung entstehen, stoppen Sie die Pumpe und lassen diese vor einem erneuten Start abkühlen. Wenn die Pumpe wieder gestartet wird, prüfen Sie, ob nun eine Leckage vorhanden ist.

Bei der ersten Inbetriebnahme soll die Pumpe während ungefähr 10 Minuten mit einer kontinuierlichen Leckage laufen. Danach werden die Stopfbuchsenmuttern schrittweise angezogen, um die Leckage bis auf ein akzeptables Maß zu verringern. Die Temperatur der Stopfbuchspackungen muss nach jedem Anziehen geprüft werden. Wenn die Temperatur schnell steigt, die Muttern so lange lösen, bis die Temperatur sinkt. Warten, bis sich die Temperatur stabilisiert, bevor sie erneut angezogen werden. Die Leckage darf nicht unter 20 Tropfen pro Minute abfallen. Die richtige Positionierung der Stopfbuchspackungen kann mehrere Stunden in Anspruch nehmen.



Die Schutzgitter, die für die Arbeiten an der Stopfbuchse demontiert worden sind, müssen jetzt unbedingt wieder angebracht werden.

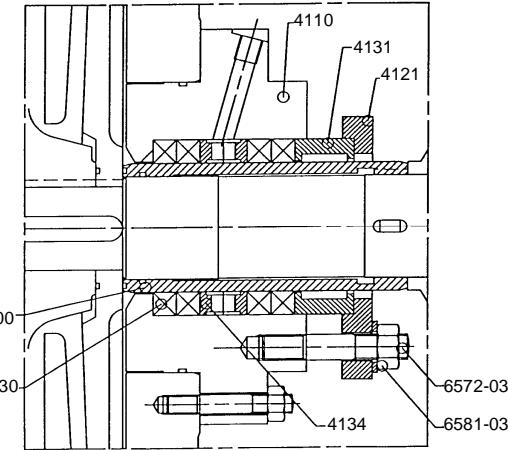
Beim Fördern von heißen Flüssigkeiten ( $105^{\circ}\text{C} < t \leq 140^{\circ}\text{C}$ ), beinhaltet die Stopfbuchse eine Wärmesperre. Diese verhindert eine Dampfblasenbildung im Bereich der Packung und damit einen schnellen Verschleiß der Dichtung. Die Standzeit der Packung erhöht sich wenn die Leckage gering ist und stärker gekühlt wird (Durchflussmenge und Temperatur der Kühlflüssigkeit).

#### 5.5.2.2 Für Pumpe LCH

Die Dichtigkeit beim Durchgang der Welle wird mit Hilfe von Tressen zwischen Mantel und Stopfbuchse gewährleistet; eine Kühllaterne [4134] ermöglicht, wenn erforderlich, den Durchlauf einer klaren Flüssigkeit und ausserhalb der Sperrflüssigkeit werden die Leckagen der Stopfbuchse anhand einer einstellbaren Brille [4121] kontrolliert.



**ACHTUNG** Wenn die Stopfbuchse vor dem Start keine Sperrflüssigkeit enthält ist zu überprüfen, ob die Muttern der Brille [6581-03] nicht zu fest angezogen sind um Überhitzen und Beschädigung des Mantels zu vermeiden. Es wird daher empfohlen, die Muttern [6581-03] zu lösen und von Hand wieder anzuziehen.



Die Schutzgitter, die für die Arbeiten an der Stopfbuchse demontiert worden sind, müssen jetzt unbedingt wieder angebracht werden.

Die Lebensdauer der Dichtung ist umso länger je geringer die Leckagen sind und effizienter die Kühlung ist (Flussmenge und Temperatur des Kühlwassers).

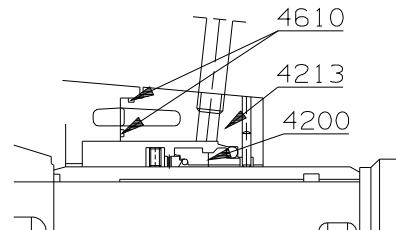
#### 5.5.3 Pumpe mit Gleitringdichtung

Eine Gleitringdichtung gewährleistet eine Abdichtung ohne Leckage und benötigt keine besondere Einstellung. Eine etwaige geringe Leckage am Anfang hört auf, wenn die Einlaufphase der Dichtung beendet ist.



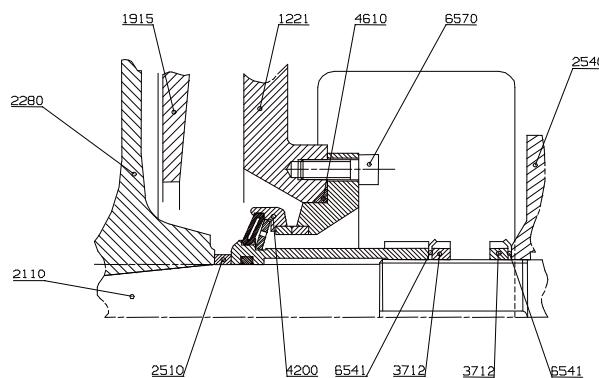
**ACHTUNG** EINE GLEITRINGDICHTUNG DARF AUF KEINEN FALL, SELBST KURZZEITIG, TROCKEN LAUFEN.

#### 5.5.3.1 Für Pumpen LC und LCT



### 5.5.3.2 Für Pumpe LC "Abrasion"

(Spezielle mechanische Dichtung für Abrasionspumpen).



PUMPENTYP	TYP GPA	GEWINDE der Welle in mm	ANZAHL DER UMDREHUNGEN	VORSCHUB oder HUB in mm
<b>LC 50-210 LC 80-210</b>	GPA 40	1.5	1.5	2.25
<b>LC 50-350 LC 65-310 LC 100-300 LC 100-320</b>	GPA 50	2	1.5	3
<b>LC 65-430 LC 125-405</b>	GPA 64	2	1.5	3
<b>LC 150-400 LC 200-410 LC 250-430</b>	GPA 70	2	1.5	3
<b>LC 125-540 LC 200-560 LC 250-580 LC 300-635 LC 450-500</b>	GPA 95	2	1.5	3

#### Mechanische Dichtung CEFILAC GPA:

##### Betriebsgrenzen:

- Geschwindigkeit ..... 20 m/s (an Kontaktflächen)
- Temperatur ..... 150 °C
- Druck ..... 15 bar g

Diese Art mechanische Dichtung ist nicht für Betrieb ohne Schmierung ausgelegt.

##### Einstellung:

Der Pumpenblock wird mit Wasser gefüllt. Wenn die Kontaktflächen sich nicht berühren, bemerkt man ein Leckage. In diesem Fall muss die Spannhülse nachgestellt werden, um die Dichtigkeit zu erzielen. Es wird empfohlen, die Kontaktflächen durch Blasen zu trocknen.

Um die Kontaktposition zu erreichen, die die Grundlage der Einstellung ist, genügt ein Lösen durch langsames Bewegen der Spannhülse bis das Wasser durch den Kontakt perlt. Die Kontaktflächen werden wieder angezogen, um die Spannung der Membrane zu erzielen, deren Wert einer bestimmten Anzahl Umdrehungen entspricht, die in der folgenden Tabelle enthalten sind:



#### ACHTUNG NICHT ZU ÜBERSCHREITENDE WERTE.

Wenn zu stark angezogen, stösst die Federmembrane gegen die Puffer, die selbst an der Halterung der Drehfläche aufliegen; dadurch würde eine hohe Auflagekraft von einer Fläche zur anderen entstehen, was die schnelle Beschädigung der mechanischen Dichtung durch Erhitzen zur Folge hätte.

Die Hülse wird anschliessend durch die Gegenmutter blockiert.

#### Option GPAPE (mit Stopfbüchse):

Jetzt können die Ringe der Tresse angebracht werden, wobei zu beachten ist, dass die Anschlüsse 180° zueinander positioniert werden. Dann kann die Brille montiert werden.

### 5.5.3.3 Für Pumpe LCH

Fragen Sie FLOWSERVE.

#### SICHERHEITSRICHTLINIEN FÜR DEN BETRIEB:



Falls heiße oder kalte Bauteile des Aggregates eine Gefahr für das Personal darstellen, müssen diese durch Schutzvorrichtungen gegen jederart versehentlicher Berührung isoliert werden. Sollte sich ein 100 % Schutz als unmöglich erweisen, so muß der Zugang der Installation allen Personen, ausgenommen dem Wartungspersonal, untersagt werden.



Falls die Betriebstemperatur der Maschine 80 °C übersteigt, oder unter -10 °C liegt, muß ein gut sichtbares Warnschild an der Pumpe angebracht werden.



Es ist sehr wichtig, daß alle Hilfsleitungen der Pumpe (Ausgleichsleitung, Leitungen des Wellendichtungssystems, Kühlleitungen...) gegen äußere Beschädigungen (Stoß und Schlag) geschützt werden. Desgleichen müssen alle anderen druckführenden Rohrleitungen abgesichert werden.



Leckage von gefährlichen Flüssigkeiten (Entleerung, Entlüftung, Wellenabdichtungen) müssen aufgefangen und isoliert werden, damit jede Gefahr für die Mitarbeiter und die Anlage vermieden wird. Die einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen sind zu beachten.



Fördert die Pumpe gefährliche Flüssigkeiten, muß jeder körperliche Kontakt mit diesen unmöglich gemacht werden. Die Befolgung entsprechender Sicherheitsregeln für das Personal muß obligatorisch gemacht werden. Die gesamte Anlage, der Zugang zu der Pumpe und die Schulung des Personals muß diesen besonderen Betriebsbedingungen Rechnung tragen.



Arbeitet das Aggregat in einer explosionsgefährdeten Anlage, so ist darauf zu achten, daß keine der drehenden Maschinenelemente Funken erzeugen kann. Der Kupplungsschutz muß als funkenfreie Konstruktion ausgeführt werden. Elektromotoren und alle elektrischen Einrichtungen müssen explosionsgeschützt sein. Diese sollten in explosionsgefährdeten Anlagen auf ein Minimum beschränkt werden, unerlässlich für die Bedürfnisse des Betriebes. Alle anderen Apparate, Motoren, Leitungen und Kommunikationselemente sollten, soweit wie möglich, außerhalb der Gefahrenzone installiert werden.

Die Sicherheitsregeln bezüglich elektrischer Anlagen, die eine Explosionsgefahr darstellen könnten, halten den Betreiber zu folgenden Maßnahmen an:

- die Gefahrenzonen, in denen eine explosionsgefährdete Atmosphäre auftreten kann, müssen markiert werden
- die elektrischen Maschinen und Einrichtungen müssen den Sicherheitsregeln entsprechend gewählt werden
- die Anlage, die Betreibung und die Wartung müssen entsprechend überwacht werden

Ein Warnschild muß auf jede Maschine angebracht werden, die für explosionsgefährdete Anlagen hergestellt wurde.



**GEFAHR** Es ist streng verboten, elektrischen Schaltschränke, Verteilerkästen oder andere spannungsführende elektrische Anlagen zu öffnen. Wenn ihre Öffnung notwendig ist, um z.B. Messungen, Versuche oder Einstellungen durchzuführen, muß ein qualifizierter Elektriker geeignete Werkzeuge benutzen und sicherstellen, daß der gegen elektrische Gefahren erforderliche Körperschutz angebracht ist.

#### 5.5.4 Lager



Wenn die Pumpen in einer explosionsgefährdeten Umgebung betrieben werden, wird empfohlen, die Temperatur und Vibration an den Lagern zu überwachen. Bei Überwachen der Lagertemperaturen ist es wichtig, dass eine Referenztemperatur in der Inbetriebnahmephase und nach Stabilisierung der Lagertemperatur aufgezeichnet wird.

- Lagertemperatur (t) und Umgebungstemperatur (ta) festhalten
- Die max. mögliche Umgebungstemperatur einschätzen (tb)
- Alarmschwelle auf  $(t+tb-ta+5)$  °C [ $(t+tb-ta+10)$  °F] einstellen und Abschaltung auf 100 °C (212 °F) für Ölschmierung und 105 °C (220 °F) für Fettschmierung

Es ist sehr wichtig, insbesondere bei Fettschmierung, die Lagertemperaturen zu überwachen. Nach dem Einschalten sollte die Temperatur langsam ansteigen und ihr Maximum nach circa 1.5 bis 2 Stunden erreichen. Diese Temperatur sollte dann konstant bleiben oder mit der Zeit leicht sinken.

#### 5.5.5 Normale Vibrationen, Alarm und Abschalter

Innerhalb der Internationalen Normen für drehende Maschinen unterliegen Pumpen normalerweise der Einstufung für Maschinen mit fester Tragvorrichtung. Die unten angegebenen maximalen Grenzen stützen sich auf diese Normen.



**ACHTUNG** Alarm- und Abschaltwerte für installierte Pumpen sollten auf tatsächlichen Messungen (N) vor Ort am Lagergehäuse der wie neu in Betrieb genommenen Pumpe beruhen.

Der Beispieldwert (N) wird für den bevorzugten Betriebsflussmengenbereich gegeben (normalerweise erstreckt sich dieser auf 70 bis 120 % der besten Pumpenleistung); außerhalb des bevorzugten Flussmengenbereichs kann die tatsächlich gespürte Vibration mit bis zu zwei multipliziert werden.

Diese Standardwerte können je nach der Drehgeschwindigkeit und dem von der Pumpe aufgenommenen Strom variieren. In besonderen Fällen, fragen Sie Ihre nächste Flowserve Filiale.

Regelmäßiges Messen der Vibrationen zeigt Störungen in den Betriebsbedingungen der Pumpe oder des Systems an.

Vibrationsgeschwindigkeit – ungefiltert		Horizontalkonfiguration mm/s (in./s) r.m.s.
Normal	<b>N</b>	≤ 5.6 (0.22)
Alarm	<b>N x 1.25</b>	≤ 7.1 (0.28)
Abschaltwert	<b>N x 2.0</b>	≤ 11.2 (0.44)

### 5.5.6 Stop/Startfrequenz

Pumpen sind normalerweise für eine bestimmte Anzahl von Starts/Stops in bestimmten Abständen pro Stunde ausgelegt, wie unten aufgelistet. Überprüfen Sie vor Inbetriebnahme die tatsächliche Kapazität des Antriebs und Regler/Anlassersystems.

Motornennleistung kW (PS)	Max. Stops/Starts pro Stunde
Bis zu 15 (20)	15
Zwischen 15 (20) und 90 (120)	10
90 (120) bis 150 (200)	6
Über 150 (200)	Anfragen

Wenn Betriebs- und Reservepumpen installiert sind, wird empfohlen diese jede Woche abwechselnd laufen zu lassen.

## 5.6 Stoppen und Abschalten

### 5.6.1 Stop- Startvorgänge während des Betriebes

Je nach den verschiedenen Betriebsbedingungen und dem Automatisierungsgrad der Installation können die Stop- und Startvorgänge auf verschiedene Art und Weise ausgeführt werden. Nichtsdestoweniger müssen jedoch folgende Grundregeln berücksichtigt werden:

### Stopvorgang:

- Rücklauf der Pumpe vermeiden.
- Sicherstellen daß der Enddruck nicht das Fußventil erreicht.
- Nicht zu lange mit zu kleiner Fördermenge arbeiten (siehe § 5.4.2).

### Startvorgang:

- Sicherstellen, daß die Pumpe vollkommen aufgefüllt ist.
- Einen kontinuierlichen Zufluß zur Pumpe mit einem genügend großen NPSH-Wert gewährleisten.
- Vermeiden, daß ein zu schwacher Gegendruck zu einer Motorüberlastung führt.
- ACHTUNG** Die vom Motorhersteller angegebene Schalthäufigkeit nicht überschreiten.
- ACHTUNG** Die Pumpe gegen Druckstöße absichern.

### Abschalten der Pumpe:

- ACHTUNG** Druckschieber schließen und Motor abstellen. Eventuell Schieber in der Saugleitung schließen.

- ACHTUNG** Bei längeren Stillstandszeiten und besonders bei Umgebungstemperaturen, die unter den Gefrierpunkt liegen, muß die Flüssigkeit aus dem Pumpengehäuse und aus allen Kühl- und Spülleitungen abgelassen oder ein anderweitiger Schutz vorgesehen werden.

## 5.7 Hydraulik, Mechanik und Elektrik

Dieses Produkt wurde so geliefert, dass es die Spezifikationen Ihres Auftrags erfüllt. Es wird jedoch vorausgesetzt, dass diese sich im Laufe des Betriebslebens ändern. Die folgenden Angaben sollen dem Benutzer helfen, die Auswirkungen von Änderungen einzuschätzen. Im Zweifelsfall fragen Sie Ihre nächste Flowserve Filiale.

### 5.71 Spezifisches Gewicht (SG)

Pumpenkapazität und Druckhöhe in Metern (Fuss) ändern sich nicht mit dem SG. Der auf dem Druckmesser angezeigte Druck ist jedoch direkt proportional zum SG. Der aufgenommene Strom ist ebenfalls direkt proportional zum SG. Deshalb ist es sehr wichtig zu prüfen, dass eine Änderung des SG den Pumpenantrieb nicht überlastet oder die Pumpe nicht unter zu hohen Druck setzt.

### 5.7.2 Viskosität

Bei einer gegebenen Durchflussmenge, sinkt die Druckhöhe mit erhöhter Viskosität und steigt mit reduzierter Viskosität. Ebenso steigt bei einer gegebenen Durchflussmenge der aufgenommene Strom bei erhöhter Viskosität und sinkt bei reduzierter Viskosität. Wenn Änderungen der Viskosität vorgesehen sind, besprechen Sie dies mit Ihrer nächstliegenden Flowserve Filiale.

### 5.7.3 Pumpengeschwindigkeit

Eine Änderung der Pumpengeschwindigkeit beeinflusst die Durchflussmenge, Druckhöhe, Stromaufnahme,  $NPSH_R$ , Lärm und Vibration. Die Durchflussmenge ändert sich proportional zur Pumpengeschwindigkeit, der Druck variiert als quadratisches Geschwindigkeitsverhältnis und die Leistung variiert als kubisches Geschwindigkeitsverhältnis. Die neue Leistung hängt jedoch auch von der Systemkurve ab. Wenn die Geschwindigkeit erhöht wird, darf der maximale Pumpenbetriebsdruck nicht überschritten und der Antrieb nicht überlastet werden,  $NPSH_D > NPSH_R$ , und Lärm und Vibrationen dürfen die lokalen Vorschriften und Anforderungen nicht überschreiten.

### 5.7.4 Erforderliche Zulaufhöhe ( $NPSH_D$ )

Die verfügbare Zulaufhöhe ( $NPSH_D$ ) ist die Zulaufhöhe die am Eingang des Rads, über dem Dampfdruck der gepumpten Flüssigkeit verfügbar ist.

Die erforderliche Zulaufhöhe ( $NPSH_R$ ) ist die geforderte Mindesthöhe am Eingang des Rads, über dem Dampfdruck der gepumpten Flüssigkeit, um Kavitation und Leistungsverminderung zu vermeiden. Es ist wichtig, dass  $NPSH_D > NPSH_R$ . Die Spanne zwischen  $NPSH_D > NPSH_R$  sollte so gross wie möglich sein.

Wenn eine Änderung im  $NPSH_D$  vorgeschlagen wird, ist sicher zu stellen, dass diese Spannen sich nicht ausschlaggebend ändern. Beziehen Sie sich auf die Leistungskurve der Pumpe um die genauen Anforderungen zu bestimmen, besonders wenn die Durchflussmenge sich geändert hat.

In Zweifelsfällen wenden Sie sich an Ihre nächstliegende Flowserve Filiale, um Rat und Einzelheiten der zulässigen Mindestspanne für Ihre Anwendung zu erhalten.

### 5.7.5 Geförderte Flussmenge

Die Durchflussmenge darf nicht ausserhalb der min. und max. zulässigen Grenzen für sicheren Fluss fallen, die auf der Pumpenleistungskurve oder auf dem Datenblatt angegeben sind.

## 6 WARTUNG

### 6.1 Allgemeines

Wenn Riemen verwendet werden, sollte deren Montage und Spannung während der regelmässigen Wartung überprüft werden.

In einer staubigen oder verschmutzen Umgebung, sollte die Anlage regelmässig überprüft werden, um Staubansammlung an den Freiräumen, Lagern und Motoren zu vermeiden.

Der Werksbetreiber ist dafür verantwortlich, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von befugten und qualifizierten Personen durchgeführt werden, die durch aufmerksames Lesen des Handbuchs ausreichend mit dem Objekt vertraut sind. (S. auch Abschnitt 1.6.2).

Alle Arbeiten müssen bei stillstehender Maschine durchgeführt werden, wobei das korrekte Verfahren zum Abschalten der Maschine einzuhalten ist, wie in Abschnitt 5.6 beschrieben.

Nach Beenden der Arbeiten müssen alle Schutzzitter und Sicherheitsvorrichtungen wieder installiert werden und operationell sein. Vor Wiedereinschalten der Maschine müssen die entsprechenden Anweisungen in Abschnitt 5, *Inbetriebnahme, Einschalten, Betrieb und Abschalten* beachtet werden.

**Öl- oder Fettverluste können den Boden schlüpfrig machen. Alle Wartungsarbeiten sollten deshalb immer mit dem Reinigen des Arbeitsplatzes beginnen und enden.**

Sollten für die Wartung und Überwachung der Maschine Treppen, Geländer oder Plattformen nötig sein, so sind diese so zu installieren, daß der Zugang zu allen Zonen in denen Inspektions- oder Wartungsarbeiten durchgeführt werden, leicht und ohne Gefahr für das Betriebspersonal sichergestellt ist. Diese Installation darf jedoch nicht eventuelle Montagearbeiten behindern, und desgleichen muß ein Zugang für die notwendigen Hebezeuge möglich gemacht werden.

Wird Druckluft oder ein anderes nicht brennbares Gas zur Reinigung der Maschine benutzt, muß das Arbeitspersonal die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen treffen. Das Anlegen von Schutzbrillen ist ein Minimum. Der Luft- oder Gasstrahl darf nicht auf ungeschützte Körperteile oder gegen andere Personen gerichtet werden. Druckluft oder Gas darf nicht zur Reinigung von Kleidern benutzt werden.

Vor allen Instandhaltungsarbeiten müssen die entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden, um eine versehentliche Inbetriebsetzung unmöglich zu machen. An den Schaltelementen muß ein Warnschild angebracht werden mit der Aufschrift (Beispiel): **"Arbeiten an der Maschine, Lebensgefahr bei Inbetriebsetzung"**. Am Schaltschrank sind folgende Vorkehrungen zu treffen. Der Anlaufschalter muß in offener Stellung verriegelt werden, und die Sicherungen müssen herausgenommen werden. Ein Warnschild mit der Aufschrift wie z.B. **"Arbeiten an der Maschine: nicht einschalten"** muss am Sicherungskasten oder Hauptschalter angebracht werden.

Zur Reinigung der Teile dürfen weder feuergefährliche Lösungsmittel noch Kohlenstofftetrachlorid benutzt werden. Bei allen Reinigungsarbeiten, bei denen Lösungsmittel benutzt werden, sollte sich das Personal gegen giftige Gase schützen.

## 6.2 Wartungsplan



Es wird empfohlen, einen Wartungsplan gemäss der Betriebsanleitung aufzustellen. Er sollte die folgenden Punkte berücksichtigen:

- Vor jeder Demontage muss die Pumpe vollkommen entleert, entlüftet und inert sein.
- Alle zusätzlichen installierten Systeme müssen überwacht werden, um ihren sicheren Betrieb zu gewährleisten.
- Bei Reinigung der Pumpe ist sicher zu stellen, dass die Reinigungsprodukte für die Dichtungen geeignet sind.
- Den Zustand der Dichtungen überprüfen.
- Stopfbüchsen müssen so eingestellt sein, dass ein Leck sichtbar ist und die konzentrische Ausrichtung des Folgerings muss so eingestellt sein, dass starkes Erhitzen der Stopfbüchse oder des Rings verhindert wird. Es darf keine Lecks an den Gleitringdichtungen geben.
- Prüfen Sie alle Dichtungen auf Lecks. Die korrekte Funktion der Wellendichtung muss regelmäßig überprüft werden.
- Prüfen Sie den Lagerschmiermittelstand oder wechseln Sie das Schmiermittel nach den entsprechenden Betriebsstunden.
- Prüfen Sie, dass die Betriebsbedingungen sich innerhalb des sicheren Betriebsbereichs für die Pumpe befindet.
- Prüfen Sie Vibration, Schalldruckpegel und Oberflächentemperatur an den Lagern um zufriedenstellenden Betrieb zu gewährleisten.
- Anzug der Anschlüsse überprüfen.

- Schmutz und Staub müssen aus engen Freiräumen, Lagergehäusen und Motoren entfernt werden.
- Prüfen Sie die Kupplungsausrichtung, korrigieren wenn erforderlich.
- Korrekt Betrieb des Systems prüfen.

Die Ausrüstungen, die für die Wartung und Demontage in einem ATEX-Bereich verwendet werden, müssen die Anforderungen für diesen Bereich erfüllen.

Eine Planung der Wartungsarbeiten verlängert die Lebensdauer Ihrer Maschinen. Unsere Kundendienstfachleute sind Ihnen dabei gerne behilflich. Sie informieren Sie über die Kriterien einer kontinuierlichen Überwachung, insbesondere die Überwachung von Schwingungen und Erwärmung.

Bei auftretenden Problemen sind folgende Massnahmen zu treffen:

- Siehe Abschnitt 7, *Störungen; Ursachen und Abhilfe* zur Fehlerdiagnose.
- Vergewissern Sie sich, dass die Ausrüstung die Empfehlungen in diesem Handbuch erfüllt.
- Wenn das Problem bestehen bleibt, fragen Sie Flowserve.

### 6.2.1 Laufende Wartung

#### 6.2.1.1 Anziehdrehmomente für Schrauben und Muttern

Wenn das Rad wieder angebracht wird, sind die Anziehdrehmomente der Blockierschraube des Rads [2913] zu beachten, die in der folgenden Tabelle angegeben sind.

Bei Wiedermontage der Pumpe sind die Anziehdrehmomente der Schrauben [6577] oder Muttern [6581] zu beachten, die in der folgenden Tabelle angegeben sind.

PUMPENTYP			LAUFRAD		GEHÄÜSE	
			m.kg	m.daN	m.kg	m.daN
LC 50-210	LCT 50-210		4	3.9	2.8	2.7
LC 80-210	LCT 80-210		4	3.9	2.8	2.7
LC 50-350		LCH 50-350	5.5	5.4	6.8	6.6
LC 65-310	LCT 65-310	LCH 65-310	5.5	5.4	6.8	6.6
LC 100-300	LCT 100-300	LCH 100-300	5.5	5.4	6.8	6.6
LC 100-320		LCH 100-320	5.5	5.4	6.8	6.6
LC 125-405	LCT 125-405	LCH 125-405	8.7	8.5	13	12.7
LC 150-400			17	16.6	18	17.6
LC 200-410	LCT 200-410	LCH 200-410	17	16.6	18	17.6
LC 250-430	LCT 250-430		17	16.6	18	17.6
LC 125-540			43	42.1	33.5	32.8
LC 200-560			43	42.1	33.5	32.8
LC 250-580			43	42.1	33.5	32.8
LC 300-635		LCH 300-635	43	42.1	33.5	32.8
LC 450-500		LCH 450-500	43	42.1	33.5	32.8

### 6.2.1.2 Lagerträger mit Wälzlagern

Die Lager werden im Werk geschmiert. Die Schmierung wird gemäss den Schmierintervallen in der folgenden Tabelle erneuert. Gebrauchtes Schmierfett ist so weit wie möglich mit einem fusselfreien sauberen Tuch zu entfernen, dann wird neues Fett aufgetragen. Die Schmierung darf nicht übertrieben werden (Erhitzungsgefahr). Die Pumpe sollte mindestens einmal pro Jahr gründlich überprüft werden (Demontage und vollständige Reinigung der Lager).

PUMPENTYP			Kupplungsseite und Gegenseite Erstes und folgende Intervalle	Fettmenge cm <sup>3</sup>
LC 50-210	LCT 50-210		2500 h	17
LC 80-210	LCT 80-210		2500 h	17
LC 50-350		LCH 50-350	3500 h	17
LC 65-310	LCT 65-310	LCH 65-310	3500 h	17
LC 100-300	LCT 100-300	LCH 100-300	3500 h	17
LC 100-320		LCH 100-320	3500 h	17
LC 65-430		LCH 65-430	3500 h	26
LC 125-405	LCT 125-405	LCH 125-405	3500 h	26
LC 150-400			3500 h	33
LC 200-410	LCT 200-410	LCH 200-410	3500 h	33
LC 250-430	LCT 250-430		3500 h	33
LC 125-540			3500 h	60
LC 200-560			3500 h	60
LC 250-580			3500 h	60
LC 300-635		LCH 300-635	3500 h	60
LC 450-500		LCH 450-500	3500 h	60

Erste Schmierung im Werk mit:

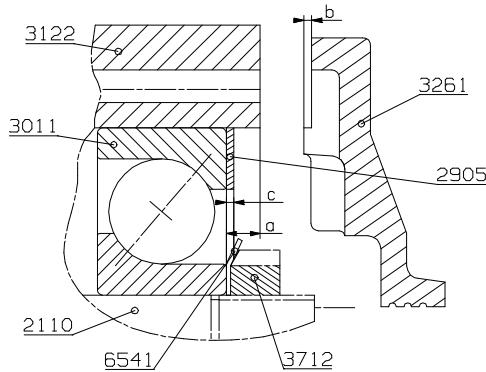
SHELL ALVANIA R2

Gleichwertige Fette: MOBIL: Mobilux EP 2  
 TOTAL: Multis 2  
 ELF : ELF MULTI

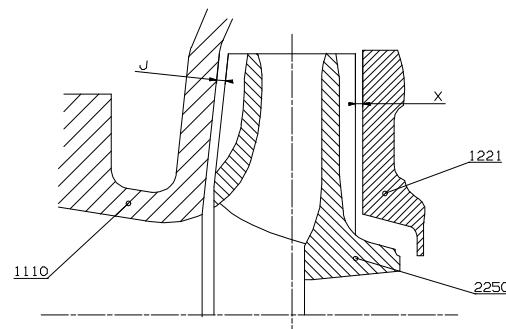
### 6.2.1.3 Axialspiel der Endlager einstellen

Messen Sie das Spiel (a) zwischen dem anliegenden Wälzlager [3011] und der Vorderseite des Gehäuses [3122], ebenso wie die Einstechhöhe (b) des Lagerdeckels [3261] und bestimmen Sie die Dicke (c) der Unterlegscheibe [2905] um ein Spiel von 0.05 bis 0.15 zu erzielen.

$$c = a - \left( b + \begin{matrix} 0.05 \\ 0.15 \end{matrix} \right)$$



### 6.2.1.4 Axiale Einstellung der Räder



Option Stopfbuchse:

PUMPENTYP		X (mm)
LC 50-210	LCT 50-210	2
LC 80-210	LCT 80-210	2
LC 50-350	LCH 50-350	2
LC 65-310	LCT 65-310	LCH 65-310
LC 100-300	LCT 100-300	LCH 100-300
LC 100-320		LCH 100-320
LC 125-405	LCT 125-405	LCH 125-405
LC 150-400		2
LC 200-410	LCT 200-410	LCH 200-410
LC 250-430	LCT 250-430	LCH 250-430
LC 125-540		2
LC 200-560		4
LC 250-580		2
LC 300-635		2
LC 450-500		2.5

Für ein gesamtes Axialspiel grösser als 2 X: X einhalten.

Für ein gesamtes Axialspiel kleiner als 2 X: das gesamte Spiel gleich auf jeder Seite des Rades teilen.

Option mechanische Dichtung:

PUMPENTYP	J (mm)
LC 50-210	1.5
LC 80-210	1.5
LC 50-350	1.5
LC 65-310	1.5
LC 100-300	1.5
LC 100-320	1.5
LC 125-405	1.5
LC 150-400	1.5
LC 200-410	1.5
LC 250-430	1.5
LC 125-540	1.5
LC 200-560	4
LC 250-580	2
LC 300-635	2
LC 450-500	2

Für ein gesamtes Axialspiel grösser als 2 J: J einhalten.

Für ein gesamtes Axialspiel kleiner als 2 J: fragen Sie FLOWSERVE.

Pumpen LC 65-430 und LCH 65-430 (halb offenes Rad):

Einstellen des Axialspiels im Verhältnis zur Vorderseite J= 0.5 mm.

### 6.2.2 Routinewartung (täglich/wöchentlich)

**ACHTUNG** Die folgenden Überprüfungen sollten durchgeführt und, wenn erforderlich, entsprechende Massnahmen gegen Abweichungen getroffen werden:

- Betriebsverhalten überprüfen; sicherstellen, daß Geräuschentwicklung, Schwingungen, Lagertemperaturen, Fördermenge und Druck ein normales Niveau aufweisen.
- Kontrollieren Sie, ob es unüblichen Flüssigkeits- oder Schmiermittelleckagen gibt (statische und dynamische Dichtungen) und ob alle Dichtungssysteme (wenn vorhanden) befüllt sind und normal funktionieren.
- Pumpe mit einer Stopfbuchse: Leckage von 20 Tropfen/Minute.

- d) Pumpe mit Gleitringdichtung: keine Leckage.
- e) Prüfen Sie Zustand und Menge des Schmiermittels. Bei fettgeschmierten Pumpen sind die Betriebsstunden seit dem letzten Auffüllen zu kontrollieren und bei Bedarf ist nachzuschmieren.

### 6.2.3 Regelmäßige Wartung (halbjährlich)

- ACHTUNG**
- a) Prüfen Sie die Fundamentschrauben auf festen Sitz und Korrosion.
  - b) Kontrollieren Sie die Betriebsstunden der Pumpe, um festzustellen, ob der Lagerschmierstoff gewechselt werden muß.
  - c) Die Kupplung sollte auf Verschleiß der Antriebselemente und korrekte Ausrichtung geprüft werden.

**Hinweis:** Sollte im Verlauf dieser Betriebsüberwachung ein Defekt festgestellt werden, so sind vom Personal folgende Schritte zu unternehmen:

- a) den Abschnitt "Betriebsstörungen" (§ 7) zu Rate ziehen, um eventuell die entsprechenden Hilfsmaßnahmen treffen zu können.
- b) Überprüfen ob die Installation des Aggregates den Regeln und Vorschriften dieser Betriebsvorschrift entspricht. Falls nötig, Installation abändern.
- c) Falls das Problem anhält, sich an den Kundendienst von FLOWSERVE wenden.

### 6.2.4 Gleitringdichtung

Die Wartung beschränkt sich auf die Überwachung der Dichtigkeit. Die geringste Leckage ist ein Zeichen für den Beginn eines Dichtungsproblems bedingt durch eine Beschädigung der Gleitflächen, Dichtungsringe, Faltenbälge, Membrane oder anderer Bauteile der Gleitringdichtung.

Siehe Herstelleranleitung.

#### 6.2.4.1 Pumpe mit Gleitringdichtung

Die Kühlung der mechanischen Dichtung mit klarem Wasser öffnen. Flussmenge und Druck kontrollieren. Es wird empfohlen, neutrales, nicht ablagerndes Wasser zu verwenden.

Zur Erinnerung:

- Fördermenge = 2 l/min
- Druck in der Kammer = Restdruck an der Rückseite des Rades + 2 10

### 6.2.5 Stopfbüchse

#### 6.2.5.1 Pumpe mit einer Stopfbüchse

Eine gut eingelaufene und gut geregelte Stopfbüchse benötigt sehr wenig Wartung. Sollte im Laufe der Zeit die Leckage zu groß werden, muß die Stopfbuchsbrille nachgezogen werden. *Ist die Brille zu weit angezogen und ein erneutes Nachziehen nicht mehr möglich, muß die Stopfbüchse neu gepackt werden.*

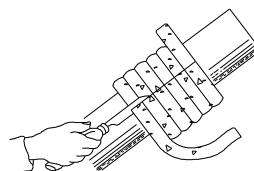
#### 6.2.5.2 Demontage und Kontrolle

- a) Die Schutzgitter demontieren.
- b) Die Stopfbuchsbrille so weit wie möglich nach hinten schieben.
- c) Alle Packungsringe mit einem Packungszieher herausziehen. Falls ein Sperring vorhanden, diesen auch herausnehmen (Stellung und Montagerichtung notieren).
- d) Oberflächenkontrolle der Wellenschutzhülse. Bei Riefenbildung oder Rauhigkeit muß diese ersetzt werden.
- e) Alle Dichtungselemente werden sorgfältig gereinigt.

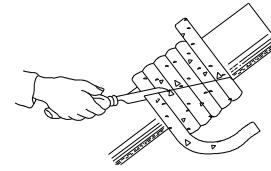
#### 6.2.5.3 Anfertigung der Packungsringe

Die Ringe werden so geschnitten, daß sich die Enden beim Herumlegen um die Wellenschutzhülse (oder Welle) leicht berühren. Die Packung muß, bevor sie angezogen wird, außen an der Gehäusewand anliegen, und innen an der Wellenschutzhülse (oder Welle) ein kleines Spiel aufweisen.

Dafür die Packung spiralförmig um die Hülse, oder einen Rundstab gleichen Durchmessers, herumwinden (Dabei darf die Hülse aber nicht beschädigt werden).



Beispiel des Geradeschnitts



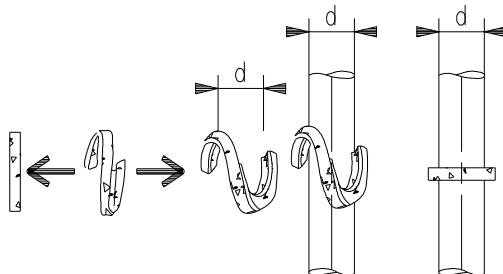
Beispiel des Schrägschnitts

**ACHTUNG**

Darauf achten, daß die Ringe einen leichten Druck auf die äußere Gehäusewand ausüben, und nicht auf die Hülse (oder Welle).

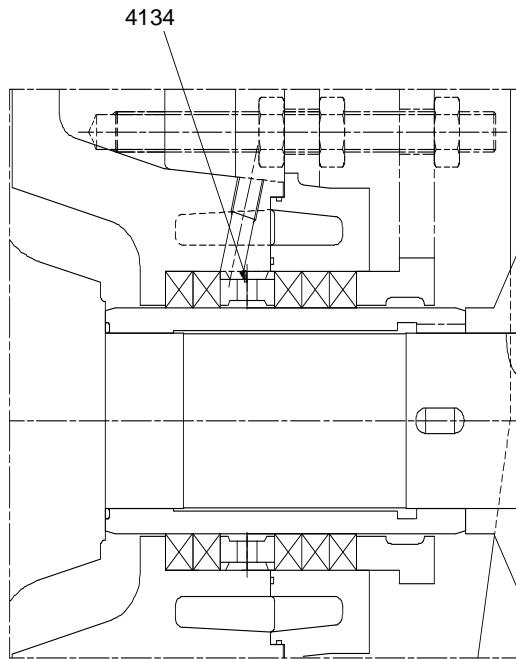
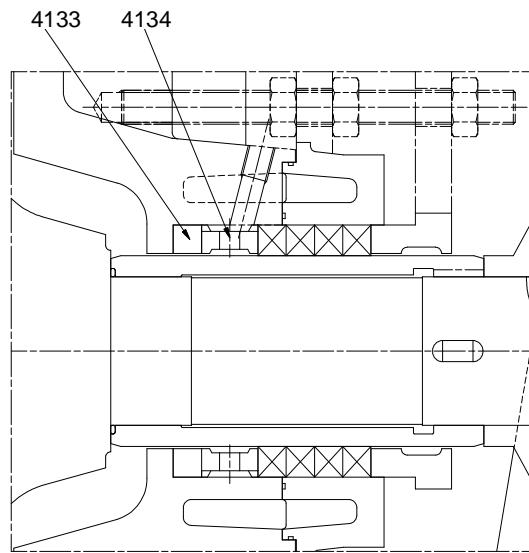
**EINSETZEN DER PACKUNGSRINGE**

- Die Ringe wie ein S öffnen, um die Welle legen, und in den Packungsraum einführen.
- Die Stöße um ungefähr 90° versetzen.
- Einen Ring nach dem anderen einsetzen.



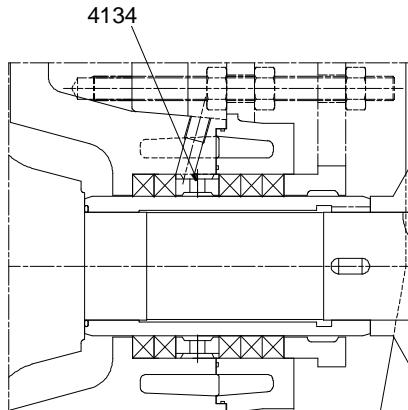
Nachdem der letzte Packungsring eingesetzt ist, die Stopfbuchsbrille vorschieben und die Muttern leicht von Hand anziehen.

Nach der kompletten Montage muß die Welle leicht von Hand durchgedreht werden können.

**6.2.5.4 Für Pumpen LC und LCT**
**Mit Sperring**

**Mit Sperring und Grundring**


PUMPENTYP	Länge der Tresse für 1 Ring (mm)	□	Anzahl der Packungen	
			Mit nur Sperring	Mit Grundring
LC 50-210   LCT 50-210	205	10x10	5	4
LC 80-210   LCT 80-210	205	10x10	5	4
LC 50-350	245	12x12	5	4
LC 65-310   LCT 65-310	245	12x12	5	4
LC 100-300   LCT 100-300	245	12x12	5	4
LC 100-320	245	12x12	5	4
LC 65-430	300	14x14	5	4
LC 125-405   LCT 125-405	300	14x14	5	4
LC 150-400	330	14x14	5	4
LC 200-410   LCT 200-410	330	14x14	5	4
LC 250-430   LCT 250-430	330	14x14	5	4
LC 125-540	430	16x16	7	6
LC 200-560	430	16x16	7	6
LC 250-580	430	16x16	7	6
LC 300-635	430	16x16	7	6
LC 450-500	430	16x16	7	6

Kühlung der Stopfbuchse,  $105^\circ\text{C} < t \leq 140^\circ\text{C}$

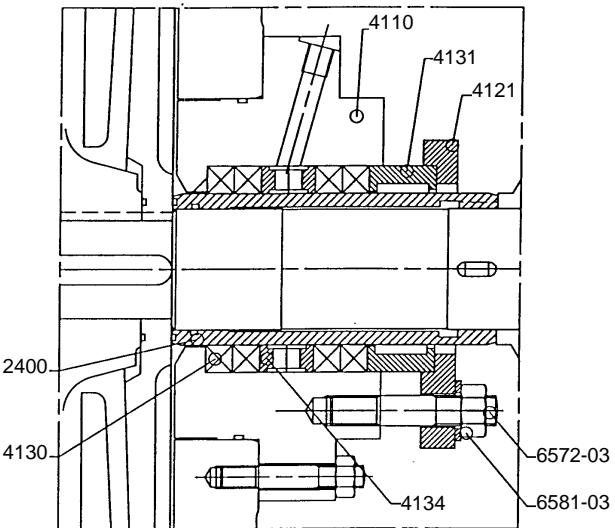


Die Stopfbuchse ist mit einer Wärmesperre versehen, welche die Kühlung des Fördermediums übernimmt, bevor dieses die eigentliche Dichtzone (Tresse) erreicht.

Die angegebenen Durchflußmengen der Kühlflüssigkeit und deren Eintrittstemperatur von 20 °C gelten für eine Temperatur des

PUMPENTYP		Durchflußmenge der Kühlflüssigkeit in Liter/Stunde
LC 50-210	LCT 50-210	3
LC 80-210	LCT 80-210	
LC 50-350		
LC 65-310	LCT 65-310	4.7
LC 100-300	LCT 100-300	
LC 100-320		
LC 65-430	LCT 125-405	6.2
LC 125-405		
LC 150-400	LCT 200-410	8.3
LC 200-410	LCT 250-430	
LC 250-430		
LC 125-540		
LC 200-560		
LC 250-580		
LC 300-635		
LC 450-500		10.5

### 6.2.5.5 Für Pumpe LCH



PUMPENTYP	Länge der Tresse für 1 Ring (mm)	<input type="checkbox"/>	ANZAHL DER GRUNDTRESSEN
LCH 50-350	258	12x12	5
LCH 65-310	258	12x12	5
LCH 100-300	258	12x12	5
LCH 100-320	258	12x12	5
LCH 65-430	295	14x14	5
LCH 125-405	295	14x14	5
LCH 200-410	365	16x16	5
LCH 300-635	430	16x16	7
LCH 450-500	430	16x16	7

**Hinweis:** Für LCH Pumpen, Kühlkammer nur auf Anfrage.

### 6.2.6 Innenbeschichtung

Wenn die Pumpe von innen beschichtet ist, muss diese Beschichtung regelmässig kontrolliert werden. Wenn Abnutzungen oder Risse in der Beschichtung festgestellt werden, sind diese sofort zu reparieren. Wenn sie nicht beseitigt werden, kann dies zu einer beschleunigten Abnutzung der Beschichtung während des Betriebs und Korrosion des freiliegenden Grundmetalls führen, je nach Material und gefördelter Flüssigkeit. Besonders zu beachten sind die Kanten der Beschichtung. Jeglicher Verlust von Beschichtungsmaterial gilt als normale Abnutzung der Pumpe und fällt nicht unter die Garantie. Flowserve hat die Beschichtung unter Einhaltung der Herstelleranleitung aufgetragen und ist nicht haftbar für Abnutzung und Risse in der Beschichtung, die im Laufe der Zeit entstehen.

## 6.3 Ersatzteile

### 6.3.1 Ersatzteilbestellung

FLOWSERVE registriert alle Pumpen, die ausgeliefert wurden. Wenn Sie Ersatzteile bestellen, werden folgende Informationen benötigt:

- (1) Pumpenseriennummer
- (2) Pumpengröße
- (3) Teilebezeichnung
- (4) Teilenummer
- (5) Anzahl der benötigten Teile

Die Pumpengröße und die Seriennummer finden Sie auf dem Namensschild der Pumpe.

Um einen kontinuierlichen, zufriedenstellenden Betrieb zu garantieren, sollten Sie die Originalersatzteile von FLOWSERVE verwenden. Bei jeglicher Änderung der ursprünglichen Ausführung (Veränderungen oder Verwendung von nicht originalen Teilen) erlischt die Sicherheitsgarantie der Pumpe.

### 6.3.2 Lagern von Ersatzteilen

Ersatzteile sollten in einem sauberen, trockenen Bereich vor Vibratoren geschützt gelagert werden. Metalloberflächen sollten alle 6 Monate inspiziert und, wenn erforderlich, mit Konservierungsmittel behandelt werden.

## 6.4 Empfohlene Ersatzteile

### Pumpen LC:

[2280] oder [2250], [2914], [2400], [2445], [2450], [2540], [3011], [3012], [4610], [4590].

### Pumpen LC "Abrasion":

[2280] oder [2250], [2914], [2400], [2445], [2450], [2540], [3011], [3012], [4610], [4590], [1915].

### Pumpen LCT:

[9201], [2914], [2400], [2445], [2450], [2540], [3011], [3012], [4610], [4590].

### Pumpen LCH:

[2250], [2400], [2914], [3011], [3012], [4130], [4134], [4590], [4610], [6240], [1915].

- a) Bei Wartungsarbeiten alle demontierten Dichtungen erneuern.
- b) **ACHTUNG** **ES WIRD EMPFOHLEN, LAGER NACH DEREN DEMONTAGE VON DER WELLE NICHT WIEDER ZU VERWENDEN.**
- c) Nach zweijährigem Betrieb die Packungen der Packungsstopfbuchse erneuern.

## 6.5 Demontage

**ACHTUNG** Siehe Abschnitt 1.6, *Sicherheit*, und Abschnitt 6 *Wartung*, vor Demontage der Pumpe.

**ACHTUNG** Vor Demontage der Pumpe zu Überholungszwecken, ist sicher zu stellen, dass Originalersatzteile von Flowserve zur Verfügung stehen. Siehe Schnittzeichnung für Teilenummern und Bezeichnung. Siehe Abschnitt 8, *Stücklisten und zeichnungen*.

### INSTANDSETZUNG DER PUMPE

**ACHTUNG** Sollten Fehler an der Pumpe festgestellt werden oder Störungen während des Betriebes auftreten, wird nachdrücklich empfohlen sofort Kontakt mit FLOWSERVE aufzunehmen:

### FLOWSERVE

#### Kundendienst

**Tel.: 02 43 40 57 57**  
**(33) 2 43 40 57 57**  
**Fax.: 02 43 40 58 17**  
**(33) 2 43 40 58 17**

Gemäß den Anweisungen des Kundendienstes beschränken sich die Demontagearbeiten auf den Ausbau der kompletten Maschine:

- a) **GEFAHR DAS AGGREGAT VON DER STROMVERSORGUNG TRENNEN.**
- b) Die Schieber auf der Saugseite (falls vorhanden) und auf der Druckseite schließen.
- c) Warten bis sich das Pumpengehäuse auf die Umgebungstemperatur abgekühlt hat.
- d) **ACHTUNG DIE PUMPE ENTLEEREN.**
- e) Die Saug- und Druckleitungen, sowie alle Hilfsrohrleitungen abbauen.
- f) **ACHTUNG DIE PUMPE UNTER BEACHTUNG DER SICHERHEITSVORSCHRIFTEN (§ 1) UND DER TRANSPORTVORSCHRIFTEN (§ 2.2) DEMONTIEREN UND ANHEBEN.**

**ACHTUNG DAS AUSEINANDERNEHMEN, DIE REPARATION UND DER ZUSAMMENBAU DER PUMPE WIRD UNTER DER VERANTWORTUNG VON FLOWSERVE AUSGEFÜHRT, ENTWEDER DIREKT VOM KUNDENDIENST FLOWSERVE ODER VON EINEM PERSONAL, DAS MIT DEN ERFORDERLICHEN ANWEISUNGEN UND GENEHMIGUNGEN AUSGESTATTET WORDEN IST. DAS IST INSbesondere DER FALL DER VERTRAGSWERKSTÄTEN, DEREN ADRESSE AUF ANFRAGE MITGETEILT WIRD.**

## 7 STÖRUNGEN; URSACHEN UND ABHILFE

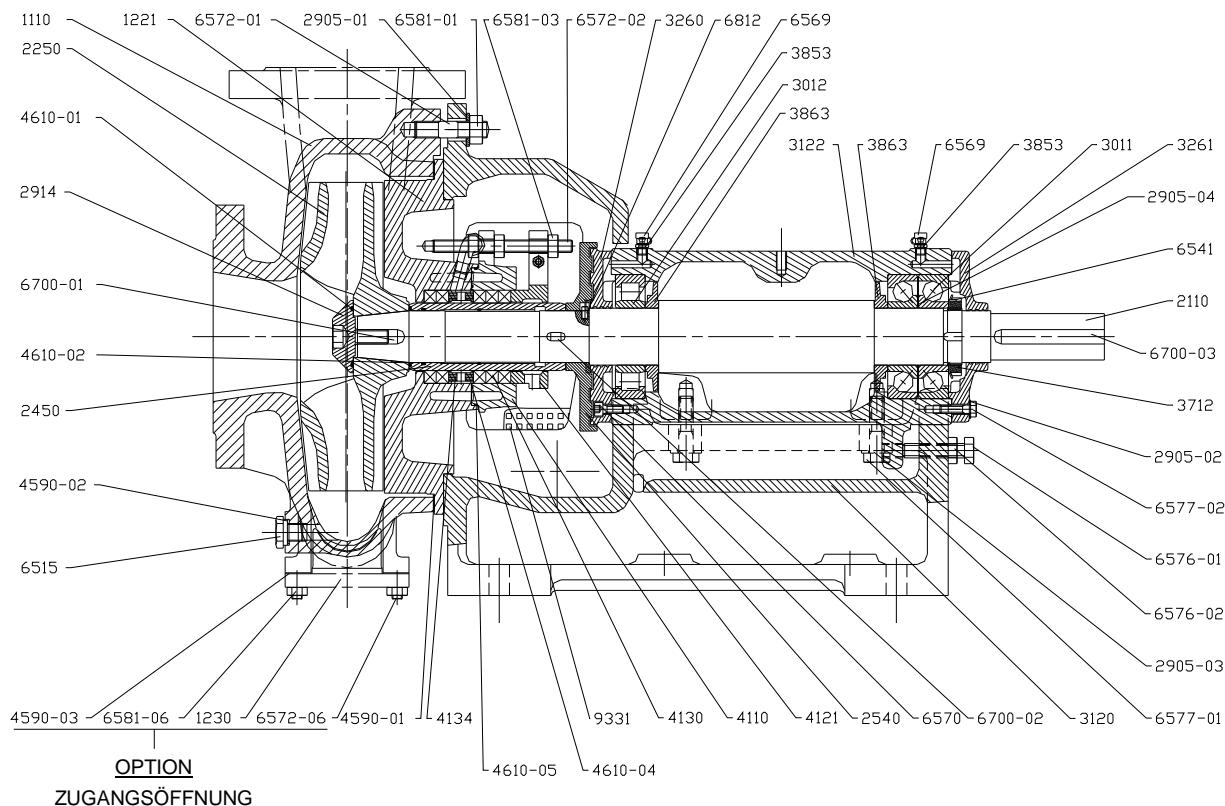
					Fördermenge zu klein
					Unregelmäßiger Lauf
					Motor überlastet
					Gleitringdichtung undicht
					Vibrieren des Aggregats
					Zu hohe Temperatur des Pumpengehäuses
					<b>Mögliche Ursachen</b>
●	●		●	●	Pumpengehäuse oder Rohrleitungssystem sind unzureichend gefüllt
●	●		●		Lufteinschluß in den Leitungen
●			●	●	Saugflüssigkeitsspiegel zu niedrig
●				●	Falsche Drehrichtung des Motors
●	●	●			Zweiphasenlauf des Motors
●					Motordrehzahl zu niedrig
●			●		Manometrische Förderhöhe zu hoch
		●	●		Manometrische Förderhöhe zu niedrig
●			●	●	Rohrleitungssystem und Armaturen
			●	●	Fördermenge zu gering
●					Verschleiß an den Dichtungsspalten
●	●	●	●	●	Fressen oder Blockierung der Pumpe
●	●	●	●	●	Flanschbelastung zu groß
		●			Wellendichtung undicht
●	●	●	●		Beschädigte Kugellager
	●		●		Zu hohe Dichte oder zu große Viskosität des Fördermediums.
			●		Fehlerhafte Ausrichtung
			●		Fehlerhafte Grundplattenmontage
					<b>Abhilfsmaßnahmen</b>
●	●		●	●	- Überprüfen und nachfüllen
●	●		●		- Überprüfen und entlüften der Leitungen
●			●	●	- Nachprüfen ob NPSH vorh. > NPSH erf. - Ansaughöhe verringern - Strömungsverlust im Saugrohr und in den Armaturen verringern (größerer Durchmesser, bessere Wahl und Montage der Armaturen) - Saugkorb und Fußventil kontrollieren - Eintauchtiefe des Fußventils kontrollieren
●				●	- 2 Phasen an der Anschlußklemme des Motors permutieren
●	●	●			- Die Stromversorgung des Motors überprüfen
●					- Gemäß der Netzspannung die Klemmenschaltung überprüfen
●			●		- Geometrische Förderhöhe nachprüfen - Strömungsverluste kontrollieren (Schieber teilweise geöffnet, Fremdkörper) - Systemdruck zu hoch - Installation abändern oder Pumpe wechseln
		●	●		- Druckschieber drosseln oder Einbau eines kleineren Laufrades: FLOWSERVE UM AUSKUNFT ANFRAGEN
●			●	●	- Überprüfen, auseinandernehmen und säubern
			●	●	- Die Saug- und Druckrohrleitungen sowie die Armaturen überprüfen
●					- Reparatur der Pumpe in Betracht ziehen - FLOWSERVE ZU RATE ZIEHEN
●	●	●	●	●	- FLOWSERVE ZU RATE ZIEHEN
●	●	●	●	●	- Kontrolle der Flanschverbindungen Pumpe / Rohrleitung - Verringerung der Rohrleitungskräfte - (Abänderung der Rohrverlegung, Einbau eines Kompensators)
		●			- Stopfbuchsbrille nachziehen, Packung erneuern - Gleitringdichtung instandsetzen: FLOWSERVE ZU RATE ZIEHEN
●	●	●	●		- FLOWSERVE ZU RATE ZIEHEN
	●		●		- FLOWSERVE ZU RATE ZIEHEN
			●		- Die Ausrichtung der Pumpe und der Antriebsmaschine überprüfen
			●		- Grundplattenmontage überprüfen: Nachziehen der Fundamentschrauben, Verankerung erneuern, Besser verkeilen

					Pumpenenddruck zu klein
					Leerlauf der Pumpe (Flüssigkeitsmangel)
					<b>Mögliche Ursachen</b>
●					Motordrehzahl zu niedrig (den Motor kontrollieren)
●	●				Unzureichende Entlüftung
●					Druck in der Saugleitung unzureichend
●					Mechanischer Defekt
●					Lufteintritt in die Saugleitung
●					Verengung in der Saugleitung
●					Saugflüssigkeitsspiegel zu niedrig
●					Verstopfung der Saugleitung
●					Wellendichtung undicht
●					Defekte Dichtungen
					<b>Abhilfsmaßnahmen</b>
●					- Gemäß der Netzspannung die Klemmenschaltung überprüfen
●	●				- Überprüfen und entlüften
●					- Überprüfen ob NPSH vorh. > NPSH erf.
●					- FLOWSERVE ZU RATE ZIEHEN
●					- Die Dichtung der Saugleitung überprüfen
●					- Die Durchmesser der Saugleitung überprüfen
●					- Nachprüfen ob NPSH vorh. > NPSH erf. - Ansaughöhe verringern - Strömungsverlust in Saugrohr und in den Armaturen verringern (größere Durchmesser, bessere Wahl und Montage der Armaturen) - Saugkorb und Fußventil kontrollieren - Eintauchtiefe des Fußventils kontrollieren
●					- Den Leitungszustand überprüfen
●					- Stopfbuchsbrille nachziehen, Packung erneuern - Gleitringdichtung instandsetzen: FLOWSERVE ZU RATE ZIEHEN
●					- FLOWSERVE ZU RATE ZIEHEN

## **8 STÜCKLISTEN UND ZEICHNUNGEN**

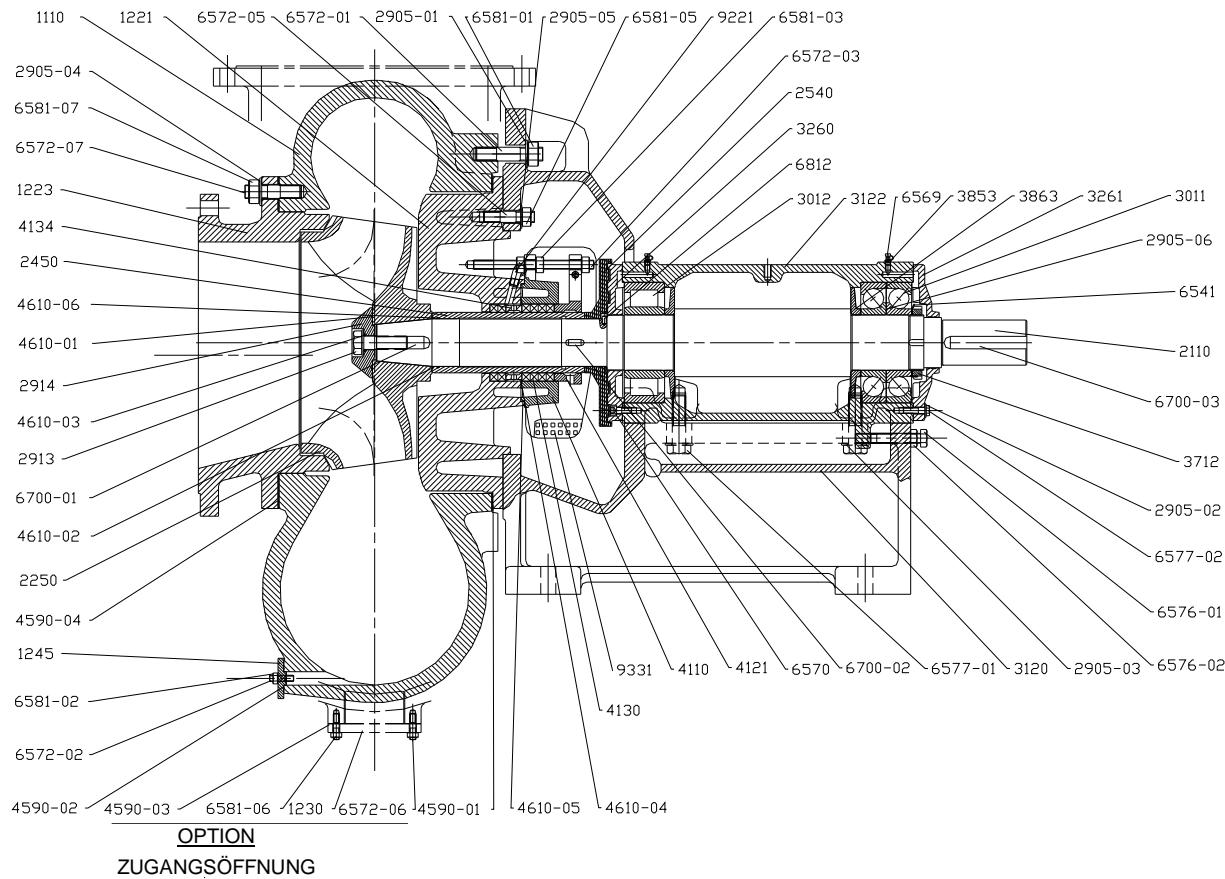
### **8.1 Schnittzeichnungen**

#### **8.1.1 Pumpen LC 50-210 bis 300-635**

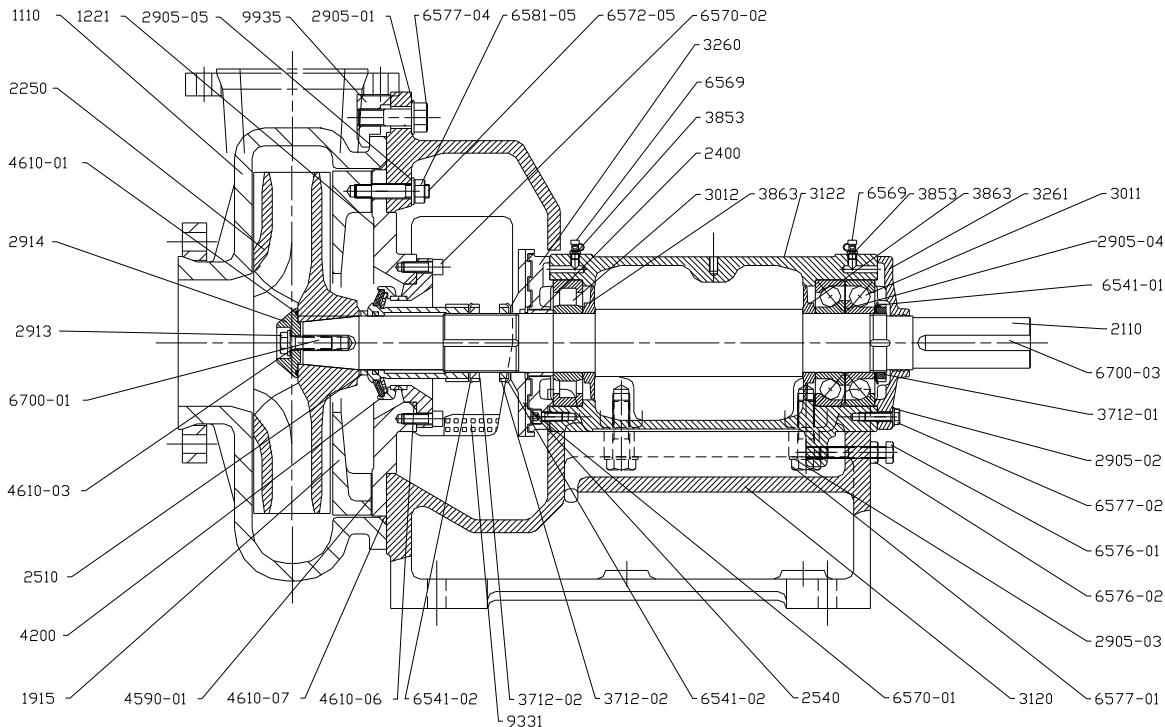


**Hinweis:**

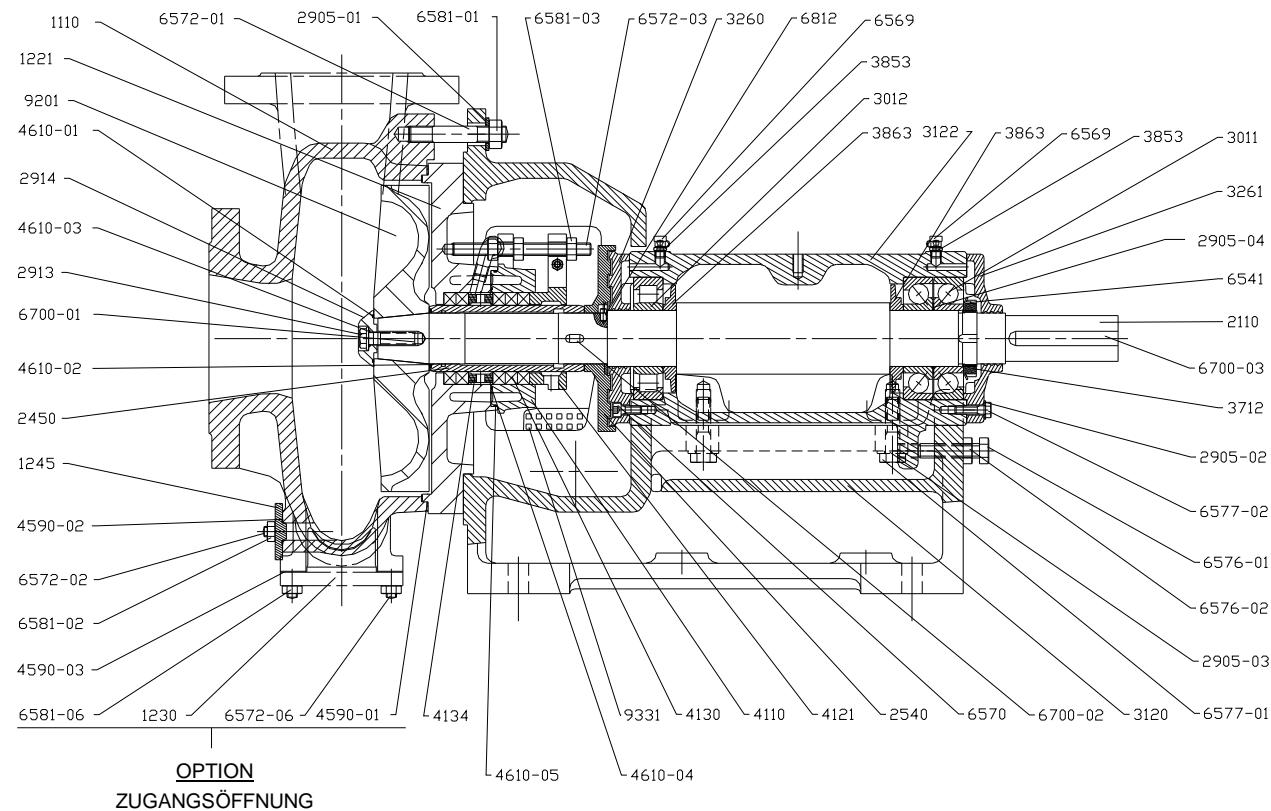
Montage von speziellen mechanischen Dichtungen auf Anfrage.

**8.1.2 Pumpen LC 125-540, LC 200-560, LC 250-280, LC 300-635 und LC 450-500**

**Hinweis:**

Montage von speziellen mechanischen Dichtungen auf Anfrage.

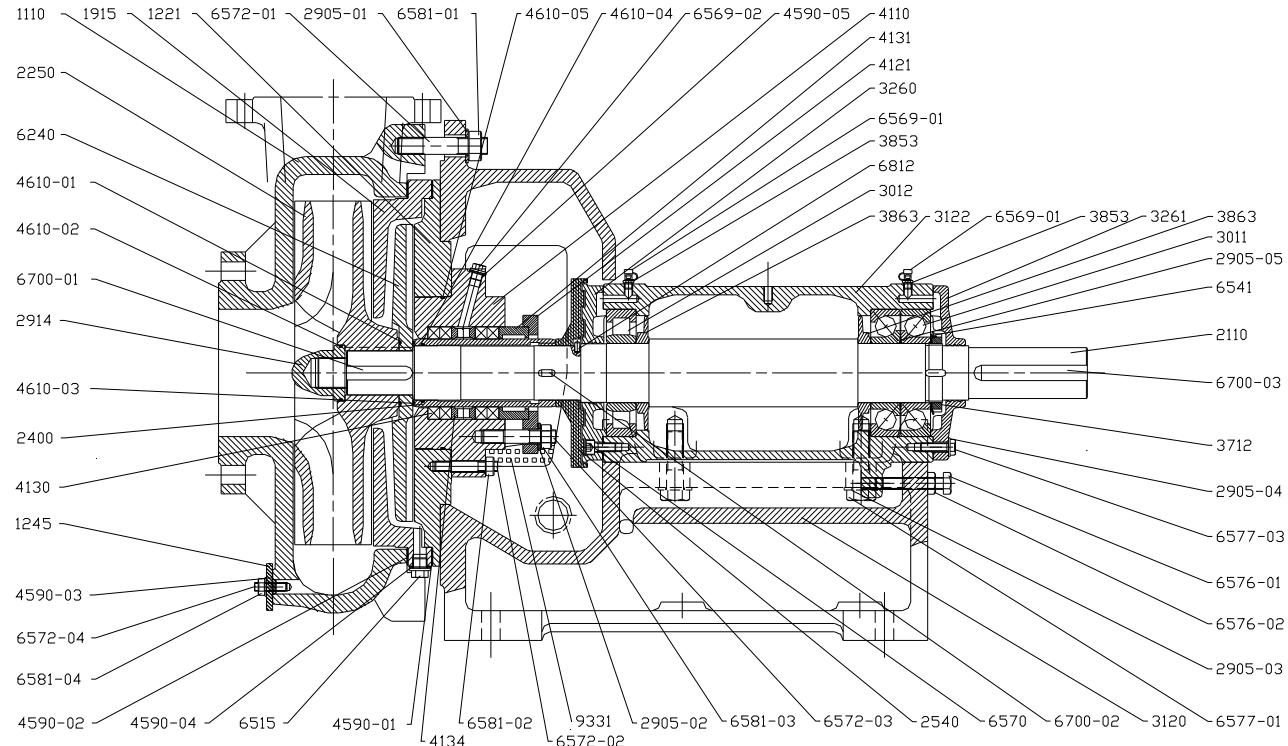
**8.1.3 Pumpen LC "ABRASION"**


### 8.1.4 Pumpen LCT


**Hinweis:**

Montage von speziellen mechanischen Dichtungen auf Anfrage.

### 8.1.5 Pumpen LCH



## 8.2 Stückliste

Nr	BEZEICHNUNG
1110	Pumpengehäuse
1221	Gehäusedeckel
1223	Saugdeckel
1230	Putzlochdeckel
1232	Bügel
1245	Flansch
1915	Schleisswand
2110	Pumpenwelle
2200	Laufrad
2250	Radiallaufrad
2280	Kanallaufra
2400	Hülse
2445	Wellenhülse
2450	Wellenschutzhülse
2460	Abstandhülse
2510	Abstandring
2540	Spritzring
2905	Unterlegscheibe
2913	Laufradschraube
2914	Laufradkappe
3011	Radialkugellager
3012	Radialrollenlager
3120	Lagerstuhl
3122	Lagereinsatz für Wälslager
3260	Lagerdeckel
3261	Lagerdeckel, antriebsseitig
3712-01	Lagermutter
3712-02	Lagermutter
3853	Schmiernippel
3863	Fettmengenregler
4110	Stopfbuchsgehäuse
4121	Stopfbuchsbrille zweiteilig
4130	Stopfbuchspackung
4131	Stopfbuchsring
4133	Grundring
4134	Sperring
4200	Gleitringdichtung
4213	Deckel für Gleitringdichtung

Nr	BEZEICHNUNG
4590-01	Flachdichtung
4590-02	Flachdichtung
4610-01	Runddichtring
4610-02	Runddichtring
4610-03	Runddichtring
6240	Entlastungsrad
6515	Entleerungsstopfen
6541-01	Sicherungsblech
6541-02	Sicherungsblech
6569-01	Stopfen
6569-02	Stopfen
6570-01	Zylinderschraube mit innensechskant
6570-02	Zylinderschraube mit innensechskant
6570-03	Zylinderschraube mit innensechskant
6572	Stiftschraube
6576	Stellschraube
6577-01	Sechskantschraube
6577-02	Sechskantschraube
6577-03	Sechskantschraube
6577-04	Sechskantschraube
6581-01	Sechskantmutter
6581-02	Sechskantmutter
6700-01	Paßfeder
6700-02	Paßfeder
6812	Kerbstift
9201	Wirbelrad
9221	Rohrkrümmer
9331	Abdeckblock
9935	Klemmstück

## 8.3 Allgemeine Anordnungszeichnung

Die allgemeine Anordnungszeichnung und alle spezifischen vertraglichen Zeichnungen werden dem Käufer separat zugeschickt, es sei denn diese sollen laut Vertrag in die Betriebsanleitung eingefügt werden. Wenn verlangt, können Kopien anderer Zeichnungen, die dem Käufer separat zugeschickt wurden, vom Käufer angefordert und dieser Betriebsanleitung beigefügt werden.

## **9 ZERTIFIZIERUNG**

Vom Vertrag geforderte Zertifizierungen werden, wenn erforderlich, mit dieser Betriebsanleitung geliefert, z.B. Zertifikationen für CE Kennzeichnungen, ATEX Kennzeichnungen, usw. Wenn verlangt, können Kopien anderer Zertifikationen, die dem Käufer separat zugeschickt wurden, vom Käufer angefordert und dieser Betriebsanleitung beigefügt werden.

## **10 WEITERE WICHTIGE UNTERLAGEN UND HANDBÜCHER**

### **10.1 Ergänzende Betriebsanleitungen**

Ergänzende Betriebsanleitungen wie für den Antrieb, Instrumente, Steuerung, Dichtungen, Dichtungssysteme, usw. werden als separate Unterlagen in ihrem Originalformat geliefert. Wenn weitere Kopien dieser Unterlagen benötigt werden, können diese beim Lieferanten zum Einfügen in die Betriebsanleitung angefordert werden.

### **10.2 Änderungsanzeigen**

Wenn Änderungen am Produkt durchgeführt werden, die zuvor mit Flowserve Pump Division abgestimmt wurden, sollte eine Aufzeichnung der Einzelheiten mit dieser Betriebsanleitung aufbewahrt werden.

### **10.3 Zusätzliche Informationsquellen**

#### *Referenz 1:*

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

#### *Referenz 2:*

Pumping Manual, 9<sup>th</sup> edition, T.C. Dickenson, Elsevier Advanced Technology, United Kingdom, 1995.

#### *Referenz 3:*

Pump Handbook, 2<sup>nd</sup> edition, Igor J. Karassik et al, McGraw-Hill Inc., New York, 1993.

#### *Referenz 4:*

ANSI/HI 1.1-1.5, Centrifugal Pumps - Nomenclature, Definitions, Application and Operation.

#### *Referenz 5:*

ANSI B31.3 - Process Piping.

Hinweis :

Hinweis :

Hinweis :

**Ihre Kontakte im Flowserve Werk:**

Flowserve Pompes  
13, rue Maurice Trintignant  
72234 Arnage Cedex France

Telefon (24 Std.): +33 2 43 40 58 47  
Verkauf & Verwaltung: +33 2 43 40 57 57  
Reparatur & Service Fax: +33 2 43 40 58 17

**FLOWSERVE REGIONALE VERKAUFSSTELLEN:****USA und Canada**

Flowserve Corporation  
5215 North O'Connor Blvd.,  
Suite 2300  
Irving, Texas 75039-5421 USA  
Telefon 1 972 443 6500  
Fax 1 972 443 6800

**Europa, Mittlerer Osten und Afrika**

Worthing S.P.A.  
Flowserve Corporation  
Via Rossini 90/92  
20033 Desio (Milan) Italy  
Telefon 39 0362 6121  
Fax 39 0362 303396

**Lateinamerika und Karibik**

Flowserve Corporation  
6840 Wynwood Lane  
Houston, Texas 77008 USA  
Telefon 1 713 803 4434  
Fax 1 713 803 4497

**Asien Pazifik**

Flowserve Pte. Ltd  
10 Tuas Loop  
Singapore 637345  
Telefon 65 6771 0600  
Fax 65 6779 4607

**Ihr lokaler Flowserve Händler:****North America:**

Flowserve  
5310 Taneytown Pike, PO Box 91  
Taneytown, MD 21787-0091, USA

Telefon: +1 (410) 756 2602  
Kundendienst FAX: +1 (410) 756 2615  
Ersatzteile/Bestellung TEL: +1 (800) 526 3569

**South America:**

Flowserve do Brasil Ltda  
Av. Don Helder Camara, 5451  
20771-001 Rio de Janeiro

Tel: +55-21-2108-4000  
Fax: +55-21-2108-4184

Um Ihren lokalen Flowserve Händler zu finden,  
benutzen Sie unser Suchsystem Sales Support  
Locator System unter [www.flowserve.com](http://www.flowserve.com)