



ORIGINAL-BETRIEBSANLEITUNG

Kreiselpumpe der Baureihe LMS- APR



Für künftige Verwendung aufbewahre

Inhaltsverzeichnis

1	Identifikation.....	1
1.1	Produktdaten.....	1
1.2	Herstellernpr.....	1
1.3	Angaben zur Betriebsanleitung	1
1.4	EG-Erklärung	2
1.5	Produktkennzeichnung.....	3
1.5.1	Sicherheitshinweise	3
1.5.2	CE-Kennzeichen.....	3
1.5.3	Typenschild.....	3
1.5.4	Typenschlüssel	4
1.5.5	Weitere Kenndaten	5
2	Über diese Anleitung/Benutzerhinweise	6
2.1	Darstellung von Hinweisen.....	6
2.2	Verwendete Darstellungen für Aufzählungen	7
2.3	Piktogramme	8
2.3.1	Gebotszeichen.....	8
2.3.2	Warnzeichen.....	8
3	Sicherheitshinweise.....	10
3.1	Verwendung des Produktes	10
3.1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	10
3.1.2	Unsachgemäße Verwendung	10
3.2	Risiken im Umgang mit Pumpe LMS-APR	11
3.3	Restrisiken	11
3.4	Persönliche Schutzausrüstung.....	12
3.5	Verpflichtung für den Betreiber.....	13
3.6	Verpflichtung für das Personal	13
3.7	Qualifikation des Personals.....	14
3.7.1	Bediener	14
3.7.2	Instandhalter	15
3.7.3	Spezielles Personal.....	15
4	Produktbeschreibung.....	16
4.1	Übersicht.....	16
4.2	Ausführungsvarianten	17
4.2.1	Typ LMS 032-200 – LMS 050-200	17



4.2.2	Typ LMS 065-200 – LMS 050-315	18
4.2.3	Typ LMS 100-250 – LMS 125-400	18
4.2.4	Typ LMS 200-250 – LMS 200-400	19
4.2.5	Typ LMS 250-400 – LMS 300-600	19
4.3	Wellen-Abdichtungsvarianten.....	20
4.3.1	Gleitringdichtung M2	20
4.3.2	einfachwirkende Patronenmontierte Gleitringdichtung CAPI - M4.....	20
	siehe separate Anleitung.....	20
4.3.3	doppeltwirkende Patronenmontierte Gleitringdichtung CMDS -M5	20
4.3.4	Stopfbuchspackung	21
4.3.5	Dynamische Dichtung DS.....	21
4.4	Technische Daten	22
4.4.1	Abmessungen und Gewicht der einzelnen Typen	22
4.4.2	Allgemeine Technische Daten.....	24
4.4.3	Hilfs- und Betriebsstoffe	25
4.4.4	Volumetrische Bandbreite 1500 U/min	26
4.4.5	Volumetrische Bandbreite 3000 U/min	27
5	Transport und Verpackung.....	28
5.1	Transportmittel	28
5.2	Vor dem Transport	28
5.3	Transport - Laden/Abladen.....	29
5.3.1	Hebevorschlag 1	29
5.3.2	Hebevorschlag 2	30
5.3.3	Hebevorschlag 3	31
6	Installation.....	32
6.1	Montage allgemein	32
6.1.1	Fundament.....	33
6.1.2	Rohrleitung	34
6.1.3	Anordnung des Saugbehälters unter der Pumpe.....	34
6.1.4	Saug-, Zulaufbehälter über der Pumpe	34
6.1.5	Reduzierstück.....	34
6.1.6	Druckleitung.....	35
6.1.7	Verrohrung Wellendichtung	35
6.1.8	Elektrischer Anschluss des Motors.....	35
6.2	Demontage und Montage.....	36
6.2.1	Demontage und Montage der Back-Pull-Out Einheit.....	36
6.2.2	Demontage des Laufrades	38
6.2.3	Austausch von Laufrad und Schleißwand.....	39
6.2.4	Demontage und Montage Dynamische Dichtung	40



6.2.5	Demontage und Montage Gleitringdichtung.....	43
6.2.6	Demontage und Montage Stopfbuchspackung.....	46
6.2.7	Demontage des Lagerträgers.....	50
7	Inbetriebnahme.....	52
8	Bedienung und Betrieb.....	53
8.1	Pumpe einschalten.....	53
8.1.1	Überprüfungen während und nach der Inbetriebnahme	53
8.1.2	Geräuschpegel	54
8.2	Pumpe ausschalten.....	54
9	Instandhaltung	55
9.1	Kundendienst	56
9.2	Wartung.....	57
9.3	Wartungsintervalle.....	58
9.3.1	Dichtungen.....	58
9.3.2	Lagerschmierung und Temperatur	58
9.3.3	Schmiermittel	59
9.3.4	Ölschmierung.....	59
9.3.5	Fettschmierung.....	60
9.3.6	Schmierintervalle Öl.....	61
9.3.7	Schmierintervalle Fett.....	61
9.3.8	Ölwechselintervalle	62
9.4	Reinigung	62
10	Fehlersuche und Störungsbeseitigung	63
10.1	Fehlerbeseitigung.....	64
11	Stillsetzung	67
11.1	Vorübergehende Stillsetzung	67
11.2	Aufbewahrung nach vorübergehender Stillsetzung.....	68
11.3	Endgültige Stillsetzung	69
12	Entsorgung	70
13	Stückliste	71
13.1.1	Lagerung von Ersatzteilen.....	74
14	Kompatibilitätsliste.....	75
15	Sperrwasserbedarf und Sperrwasserdruck	77
16	Zulieferdokumentation	78
17	Unterweisungsprotokoll	79
18	Index.....	80

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Typ LMS 032-200 – LMS 050-200	17
Abbildung 2 Typ LMS 065-200 – LMS 050-315	18
Abbildung 3 Typ LMS 100-250 – LMS 125-400	18
Abbildung 4 Typ LMS 200-250 – LMS 200-400	19
Abbildung 5 Typ LMS 250-400 – LMS 300-600	19
Abbildung 6 Gleitringdichtung M2	20
Abbildung 7 Dynamische Dichtung DS	21
Abbildung 8 Volumetrische Bandbreite 1500 U/min, Laufrad: offen	21
Abbildung 9 Volumetrische Bandbreite 3000 U/min, Laufrad: offen	26
Abbildung 10 Hebevorschlag 1	27
Abbildung 11 Hebevorschlag 2	29
Abbildung 12 Hebevorschlag 3	30
Abbildung 13 Exzentrisches Reduzierstück zum Einlaufflansch	31
Abbildung 14 Demontage Back-Pull-Out Einheit	34
Abbildung 15 Montage Back-Pull-Out Einheit	36
Abbildung 16 Abbildung Demontage Laufrad	37
Abbildung 17 Demontage Dynamische Dichtung	38
Abbildung 18 Montage Dynamische Dichtung	40
Abbildung 19 Demontage Gleitringdichtung	41
Abbildung 20 Montage Gleitringdichtung	43
Abbildung 21 Demontage Stopfbuchspackung	44
Abbildung 22 Montage Stopfbuchspackung	46
Abbildung 23 Demontage/Montage Lagerträger	48
Abbildung 24 Lager tauschen	50
Abbildung 25 Lager tauschen	51

1 Identifikation

1.1 Produktdaten

Produktname:	LMS-APR
Produkt-Typ:	Kreiselpumpe
Baujahr:	2016

1.2 Hersteller

Herstellername:	Lotzer & Mühlenbruch GmbH
Straße:	Diepholzer Str. 5
PLZ, Ort:	27751 Delmenhorst
Land:	Deutschland
Telefon:	+49 (0) 4221 80009 -0
Fax:	+49 (0) 4221 80009 -33
E-Mail:	info@lm-pumpen.de

1.3 Angaben zur Betriebsanleitung

Anleitungsnummer:	001
Versionsnummer:	1.0
Erstellt am:	19.04.2016
Zuletzt geändert am:	19.04.2016
Autor:	Alexander Tabler

Eine Vervielfältigung oder auszugsweise Verwendung von Inhalten ist genehmigungspflichtig.

Alle Rechte vorbehalten. © Copyright CE-CON, 2016

EG-Konformitätserklärung

im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang II 1.A

Hersteller:

Lotzer & Mühlenbruch GmbH
Diepholzer Str. 5
27751 Delmenhorst

Beschreibung und Identifikation des Produktes:

Bezeichnung des Produktes: Kreiselpumpe LMS
Typ: APR
Baujahr: 2018
Produkttyp: Maschine

Funktion: Die Kreiselpumpe der Firma Lotzer & Mühlenbruch wird ausschließlich zum Fördern von flüssigen Medien in allen Bereichen der Industrie verwendet. Die Kreiselpumpe wird über eine Kupplung mit einem Motor angetrieben und ist Bestandteil eines Förderkreislaufs zur Kühlung, Schmierung und Transport von flüssigen Medien.

Es wird ausdrücklich erklärt, dass das Produkt allen einschlägigen Bestimmungen der folgenden EG-Richtlinien entspricht:

2006/42/EG RICHTLINIE 2006/42/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung)

Die folgenden harmonisierten Normen nach Artikel 7 (2) wurden angewandt:

- EN ISO 12100:2010 Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsgrundsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)
- EN ISO 13857:2008 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2008)
- EN ISO 14120:2015 Sicherheit von Maschinen - Trennende Schutzeinrichtungen - Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen
- EN 809: 1998+A 1:2009/AC:2010 Pumpen und Pumpenaggregate für Flüssigkeiten - Allgemeine sicherheitstechnische Anforderungen

Die in der Gemeinschaft ansässige Person, die für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen bevollmächtigt ist:

Name: Christian Grünhage
Straße/Nr: Diepholzer Str. 5
PLZ/Stadt: 27751 Delmenhorst

Ort, Datum: Delmenhorst, 19/11/2016

 Lotzer & Mühlenbruch
Diepholzer Straße 5
27751 Delmenhorst
Telefon 04221 400090 • Telefax 80 00 933
Rolf Lotzer
Geschäftsführer

1.5 Produktkennzeichnung

1.5.1 Sicherheitshinweise

Am Produkt befinden sich Sicherheitshinweise, die auf Restrisiken hinweisen, die konstruktiv nicht vermeidbar sind.

Die Art und Weise der Darstellung entspricht der unten dargestellten Form. Details und Darstellungsvarianten entnehmen Sie bitte dem Kapitel 2.1 Darstellung von Hinweisen.

Welche Gefahren und Hinweise tatsächlich am Produkt angebracht sind, entnehmen Sie bitte Kapitel 3.3 Restrisiken.

Symbol	SCHLAG-WORT	Ergänzende Beschreibung
	GEFAHR	Beschreibung der Gefahrenart und -quelle und ggf. möglicher Folgen.

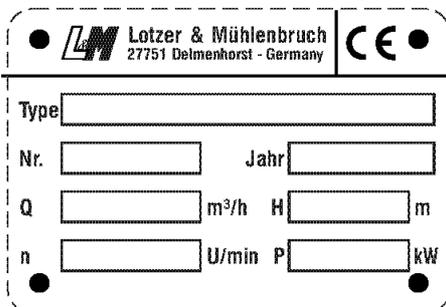
1.5.2 CE-Kennzeichen



Am Produkt ist das nebenstehend dargestellte CE-Zeichen angebracht.

Das Zeichen verdeutlicht die Übereinstimmung des Produktes mit allen zum Zeitpunkt des Inverkehrbringens gültigen EG-Richtlinien, die auf das Produkt anwendbar waren.

1.5.3 Typenschild



 Lotzer & Mühlenbruch
 27751 Delmenhorst - Germany

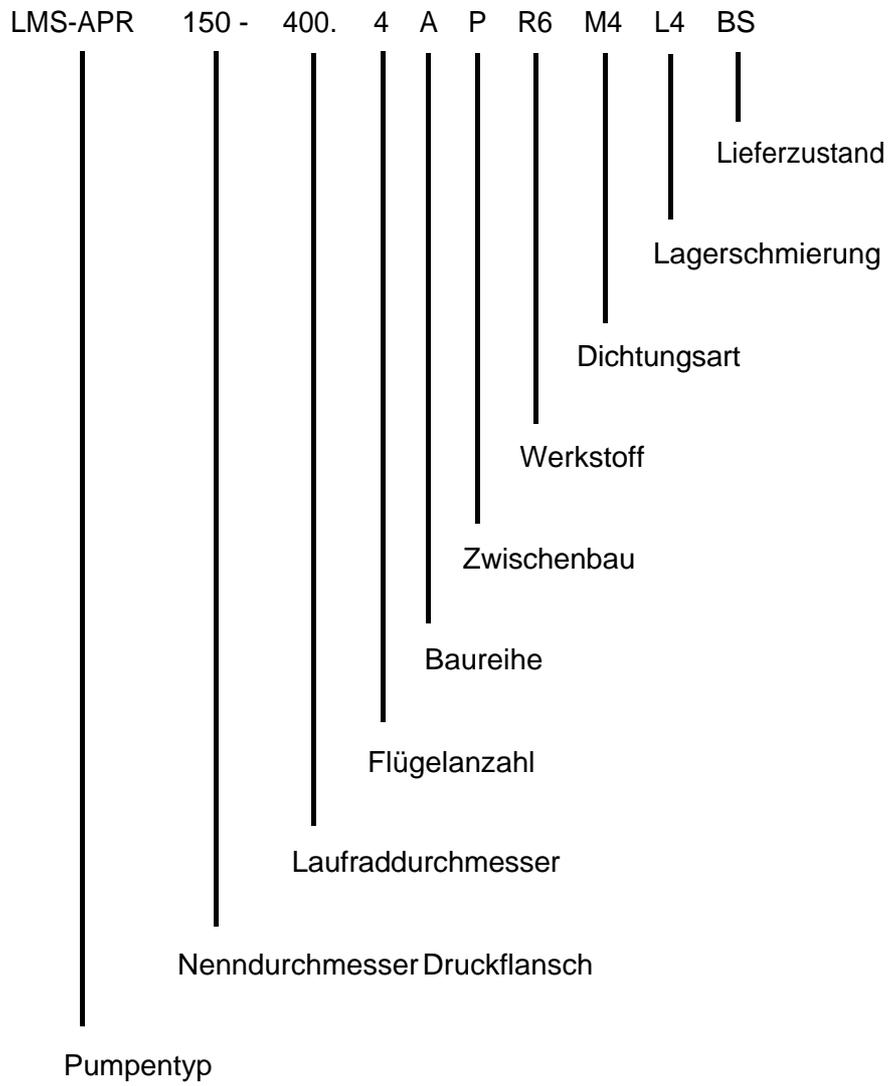


Type:
 Nr. Jahr
 Q m³/h H m
 n U/min P kW

Am Produkt ist das nebenstehend dargestellte Typenschild angebracht.

Dieses beinhaltet die Daten zur Identifikation, die Sie Kapitel 1.1 und 1.2 dieser Anleitung entnehmen können.

1.5.4 Typenschlüssel



1.5.5 Weitere Kenndaten

Baureihe	Prozesspumpe
Zwischenbau	P = Standardpumpe S = Selbst Ansaugend
Werkstoff	G1 = Grauguss G2 = Grauguss und Bronze G3 = Bronze G4 = Grauguss und Edelstahl H7 = Hastelloy C R6 = Edelstahl
Lagerung	L1 = Selbstschmierende Lager L2 = einfache Lagerung Ölschmierung L3 = schwere Lagerung Fettschmierung L4 = schwere Lagerung Ölschmierung

2 Über diese Anleitung/Benutzerhinweise

2.1 Darstellung von Hinweisen

Sicherheitshinweise sind in der Anleitung durch ein Piktogramm/Symbol und ein Schlagwort dreispaltig dargestellt. Das Signalwort beschreibt dabei die Schwere des drohenden Risikos.

Symbol	SCHLAGWORT	Ergänzende Beschreibung
	GEFAHR	<p>Das Signalwort „GEFAHR“ wird verwendet, wenn Tod oder schwere gesundheitliche Schäden eintreten werden, falls der betreffende Sicherheitshinweis nicht oder nicht ausreichend beachtet wird.</p> <p>Der Inhalt des Hinweises ist folgendermaßen aufgebaut:</p> <p>Art/Quelle der Gefahr! Mögliche Folgen!</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Maßnahmen zur Vermeidung
	WARNUNG	<p>Das Signalwort „WARNUNG“ wird verwendet, wenn schwere gesundheitliche Schäden eintreten können, falls der betreffende Sicherheitshinweis nicht oder nicht ausreichend beachtet wird.</p> <p>Der Inhalt des Hinweises ist folgendermaßen aufgebaut:</p> <p>Art/Quelle der Gefahr! Mögliche Folgen!</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Maßnahmen zur Vermeidung
	VORSICHT	<p>Das Signalwort „VORSICHT“ (Hintergrundfarbe: Gelb) wird verwendet, wenn mittlere oder leichte gesundheitliche Schäden eintreten können, falls der betreffende Sicherheitshinweis nicht oder nicht ausreichend beachtet wird.</p> <p>Der Inhalt des Hinweises ist folgendermaßen aufgebaut:</p> <p>Art/Quelle der Gefahr Mögliche Folgen!</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Maßnahmen zur Vermeidung
	ACHTUNG	<p>Das Signalwort „ACHTUNG“ wird verwendet, wenn Maschinenschäden eintreten können, falls der betreffende Hinweis nicht oder nicht ausreichend beachtet wird.</p> <p>Der Inhalt des Hinweises ist folgendermaßen aufgebaut:</p> <p>Art/Quelle der Gefahr Mögliche Folgen!</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Maßnahmen zur Vermeidung

	HINWEIS	Für die Verwendung des Produktes hilfreiche Anwendungshinweise und Informationen.
	VERWEIS	Querverweis zu einem besonderen Dokument.

2.2 Verwendete Darstellungen für Aufzählungen

Aufzählungen oder Tätigkeitsbeschreibungen ohne zwingende Reihenfolge

Auszuführende Tätigkeiten, die keiner zwingenden Reihenfolge unterliegen, sind als Liste mit Aufzählungspunkten dargestellt. Beispiel:

- Punkt 1
- Punkt 2
- Punkt 3

Anleitungen oder Tätigkeitsbeschreibungen mit einzuhaltender Reihenfolge

Auszuführende Tätigkeiten sind nummeriert und in einer Liste dargestellt. Die Reihenfolge der Tätigkeiten ist einzuhalten. Die Systemreaktion des Produktes auf die jeweilige Handlung, ist kursiv dargestellt und durch ein Häkchen markiert. Beispiel:

1. Tätigkeit, z.B. **Taster „Hupe aus“ drücken:**
 - Reaktion 1, z.B. „der Signalton erlischt“*
 - Reaktion 2 des Produktes auf Tätigkeit 1*

2. Tätigkeit bzw. Bedienhandlung:
 - Reaktion 1 des Produktes auf Tätigkeit 2*
 - Reaktion 2 des Produktes auf Tätigkeit 2*

2.3 Piktogramme

2.3.1 Gebotszeichen

	<p>Allgemeines Gebotszeichen</p> <p>Dieses Symbol wird nur mit einem separaten Hinweis in Textform verwendet.</p>
	<p>Betriebsanleitung beachten</p> <p>Ein Verweis auf die Dokumentation bzw. eine spezielle Dokumentation.</p>

2.3.2 Warnzeichen

	<p>Warnung vor einer Gefahrenstelle</p> <p>Dieses Symbol wird nur mit einem separaten Hinweis in Textform verwendet.</p>
	<p>Warnung vor Einzugsgefahr</p> <p>Es sind Einzugsstellen vorhanden, welche den Körper/Teile des Körpers einziehen können.</p>
	<p>Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung</p> <p>Die elektrische Spannung ist so hoch, das diese Spannung den menschlichen Organismus dauerhaft negativ beeinträchtigen kann.</p>

 A yellow triangular warning sign with a black border. Inside, a black hand is shown with a downward-pointing arrow above it, indicating a risk of hand injury.	<p>Warnung vor Handverletzungen</p> <p>Es sind Gefahrenstellen vorhanden, die eine Handverletzung ermöglichen.</p>
 A yellow triangular warning sign with a black border. Inside, three wavy black lines represent heat, with a horizontal line below them indicating a surface.	<p>Warnung vor heißer Oberfläche</p> <p>Die Oberflächentemperatur ist so hoch, die Verletzungen möglich sind.</p>
 A yellow triangular warning sign with a black border. Inside, a black hook is shown at the top, with a line extending down to a rectangular load hanging from it.	<p>Warnung vor schwebender Last</p> <p>Es sind schwebende Lasten vorhanden.</p>

3 Sicherheitshinweise

	<p>GEFAHR</p>	<p>Die Missachtung von Angaben aus dieser Anleitung kann schwerwiegende Folgen für Personen oder die Umwelt haben.</p>
--	----------------------	--

3.1 Verwendung des Produktes

	<p>ACHTUNG</p>	<p>Benutzen Sie die Maschine ausschließlich bestimmungsgemäß und in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand!</p> <p>Nur so ist die Betriebssicherheit der Maschine gewährleistet!</p>
--	-----------------------	--

3.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Kreiselpumpe der Firma Lotzer & Mühlenbruch wird ausschließlich zum Fördern von flüssigen Medien in allen Bereichen der Industrie verwendet. Die Kreiselpumpe wird über eine Kupplung mit einem Motor angetrieben und ist Bestandteil eines Förderkreislaufs zur Kühlung, Schmierung und Transport von flüssigen Medien.

	<p>ACHTUNG</p>	<p>Benutzen Sie die Maschine ausschließlich bestimmungsgemäß und in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand!</p> <p>Nur so ist die Betriebssicherheit der Maschine gewährleistet!</p>
--	-----------------------	--

3.1.2 Unsachgemäße Verwendung

Eine andere als die unter der „bestimmungsgemäßen Verwendung“ festgelegte oder über diese hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß!

	<p>GEFAHR</p>	<p>Nicht bestimmungsgemäße Verwendung der Pumpe kann zu schwerwiegenden Schäden führen!</p>
	<p>HINWEIS</p>	<p>Für Schäden aufgrund nicht bestimmungsgemäßer Verwendung übernimmt der Hersteller keine Haftung!</p>

3.2 Risiken im Umgang mit Pumpe LMS-APR

Bei der Verwendung können Risiken und Beeinträchtigungen entstehen:

- für Leib und Leben der Bediener oder Dritter
- für die Maschine selbst,
- an sonstigen Sachwerten

3.3 Restrisiken

	GEFAHR	Das Produkt ist nach dem derzeit gültigen Stand der Technik und anerkannten sicherheitstechnischen Grundsätzen unter Berücksichtigung relevanter gesetzlicher Vorschriften hergestellt. Dennoch können beim Umgang mit dem Produkt Gefahren für Personen und/oder die Umwelt auftreten.
---	---------------	--

3.4 Persönliche Schutzausrüstung

	<p>GEBOT</p>	<p>Schutzbrille tragen!</p>
	<p>GEBOT</p>	<p>Schutzhelm tragen!</p>
	<p>GEBOT</p>	<p>Sicherheitsschuhe tragen!</p>
	<p>GEBOT</p>	<p>Schutzkleidung tragen!</p>

3.5 Verpflichtung für den Betreiber

Der Betreiber ist verpflichtet, die Personen die mit dem Produkt arbeiten, vorher

- die Anleitung lesen zu lassen
- über Inhalte dieser Anleitung zu unterweisen
- über grundlegende Vorschriften der Arbeitssicherheit und Unfallverhütung zu unterweisen
- für sichere Verwendung des Produktes persönliche Schutzausrüstung zu Verfügung zu stellen

	VERWEIS	Der Betreiber hat die Verpflichtung die nationalen und ggf. vorhandenen regionalen Vorgaben der Arbeitssicherheit einzuhalten.
---	----------------	--

3.6 Verpflichtung für das Personal

Alle Personen, die mit dem Produkt arbeiten, sind verpflichtet,

- diese Anleitung vor der Erstbenutzung gelesen und verstanden zu haben.
- Arbeitsweisen zu unterlassen, die die Maschinensicherheit negativ beeinträchtigen.
- Mängel an der Maschine sofort melden und fachgerecht beheben zu lassen.
- die Maschine nicht ohne Schutzeinrichtungen betreiben.
- offensichtlich fehlerhafte Handlungen Dritter zu unterbinden und zu melden.

	HINWEIS	Offene Fragen richten Sie bitte an den Hersteller.
---	----------------	--

3.7 Qualifikation des Personals

Für unterschiedliche Tätigkeiten, die mit oder an dem Produkt durchgeführt werden müssen, bedarf es unterschiedlicher Qualifikationen des Personals entsprechend nachfolgender Matrix:

Qualifikation	Bediener	Instandhalter	Spezielles Personal
Tätigkeit			
Transport	✗	✗	✓
Montage	✗	✗	✓
Erstinbetriebnahme	✗	✗	✓
Inbetriebnahme	✗	✓	✗
Einrichten, Rüsten	✗	✓	✗
Betrieb	✓	✓	✗
Störungssuche	✗	✓	✗
Instandhaltung	✗	✓	✗
Temporäre Außerbetriebnahme	✗	✓	✗
Außerbetriebnahme	✗	✗	✓
Demontage	✗	✗	✓

3.7.1 Bediener

Der Bediener erfüllt alle nachfolgenden Anforderungen:

- 3.7.1.1** Er ist durch den Betreiber autorisiert die Maschine zu betreiben
- 3.7.1.2** Er ist Körperlich und Geistig in der Lage die Maschine zu bedienen, ohne zusätzliche Gefährdungen zu erzeugen
- 3.7.1.3** Er ist der Landessprache in Wort und Schrift mächtig, um die Anleitung so wie die Bedienoberfläche verstehen zu können
- 3.7.1.4** Auf Grund von der erhaltenen Unterweisung und Erfahrungen an der Maschine selbst kennt er die Risiken bei Arbeiten mit der Maschine

3.7.2 Instandhalter

Der Instandhalter erfüllt alle nachfolgenden Anforderungen:

- 3.7.2.1** Er ist durch Ausbildung und Erfahrung qualifiziert Arbeiten an der Maschine durchführen zu können
- 3.7.2.2** Er hat Grundlegende Erfahrungen mit dem System (z.B. elektrische Steuerung), an dem diese Person Arbeiten durchführen soll
- 3.7.2.3** Er hat erweiterte Erfahrungen mit dem System (z.B. funktionale Sicherheit), an dem diese Person Arbeiten durchführen soll

Zusätzlich muss der Instandhalter die Qualifikation des Bediener besitzen, welche unter Kapitel 3.7.1 ausgeführt sind.

3.7.3 Spezielles Personal

Das spezielle Personal erfüllt alle nachfolgenden Anforderungen:

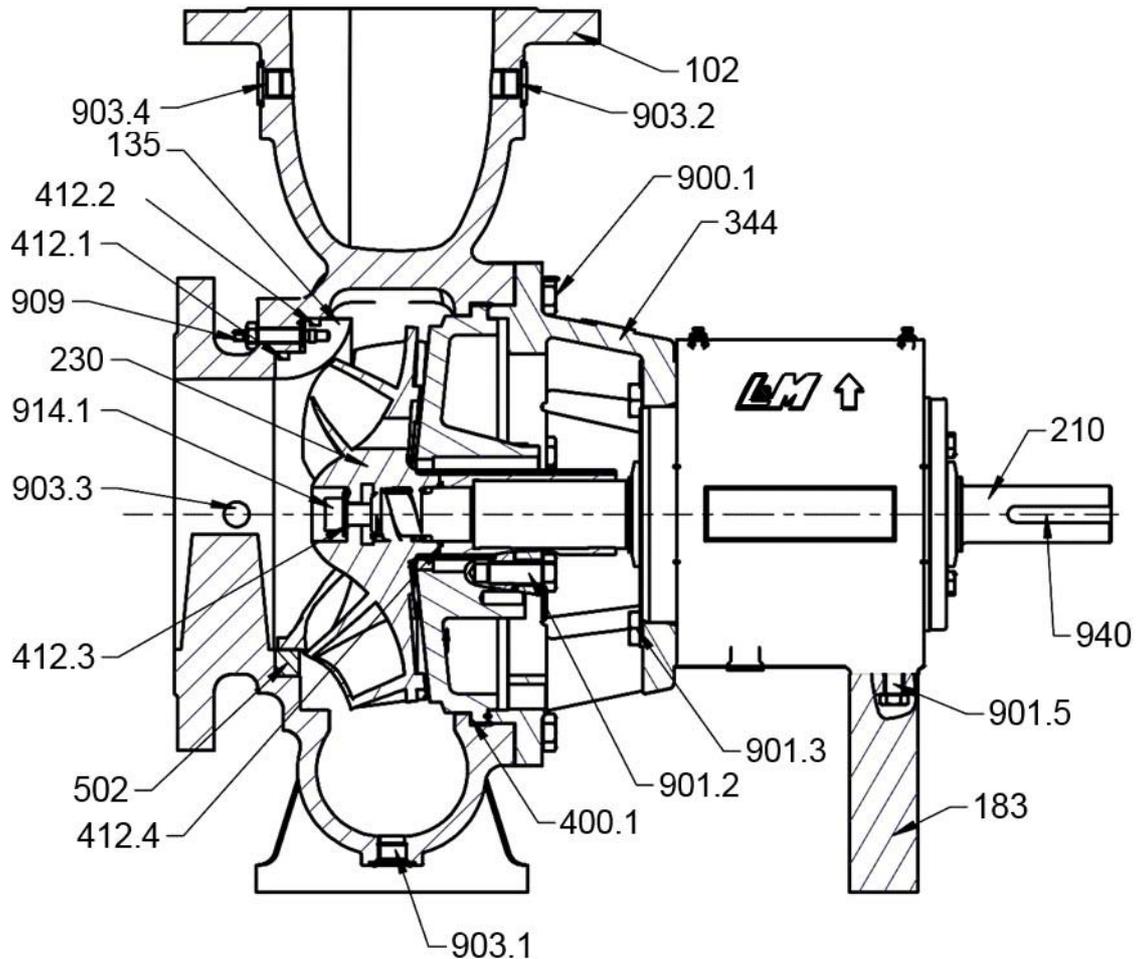
- 3.7.3.1** Es ist durch Ausbildung und Erfahrung qualifiziert Arbeiten an der Maschine durchführen zu können
- 3.7.3.2** Es hat Grundlegende Erfahrungen mit dem System (z.B. elektrische Steuerung), an dem diese Arbeiten durchgeführt werden sollen
- 3.7.3.3** Es hat Erweiterte Erfahrungen mit dem System (z.B. funktionale Sicherheit), an dem diese Arbeiten durchgeführt werden sollen
- 3.7.3.4** Es hat zusätzliche Qualifikationen und Erfahrungen, die die oben aufgeführten Lebensphasen betreffen

	HINWEIS	<p>Es ist möglich, dass eine Person die Qualifikation aufweist, alle Arbeiten durchführen zu können.</p>
---	----------------	--

4 Produktbeschreibung

Dieses Kapitel beschreibt den Aufbau und die Funktionen des Produktes und dessen Bedienstellen sowie die technischen Daten. Lesen Sie es nach Möglichkeit an der Maschine. So können Sie sich optimal mit der Maschine vertraut machen.

4.1 Übersicht



	VERWEIS	Beachten Sie hierzu auch die Stückliste im Kapitel 13 der vorliegenden Betriebsanleitung
--	----------------	--

4.2 Ausführungsvarianten

Die Ausführungsvarianten der LMS-Pumpen unterscheiden sich an der konstruktiven Auslegung des Laufrades.

4.2.1 Typ LMS 032-200 – LMS 050-200

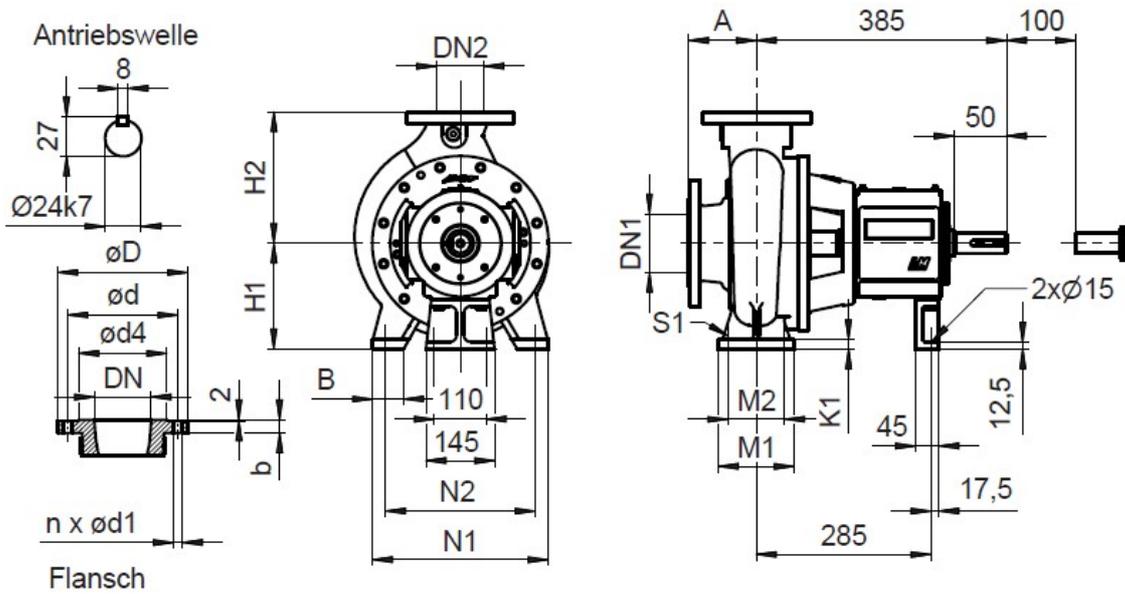


Abbildung 1 Typ LMS 032-200 – LMS 050-200

4.2.2 Typ LMS 065-200 – LMS 050-315

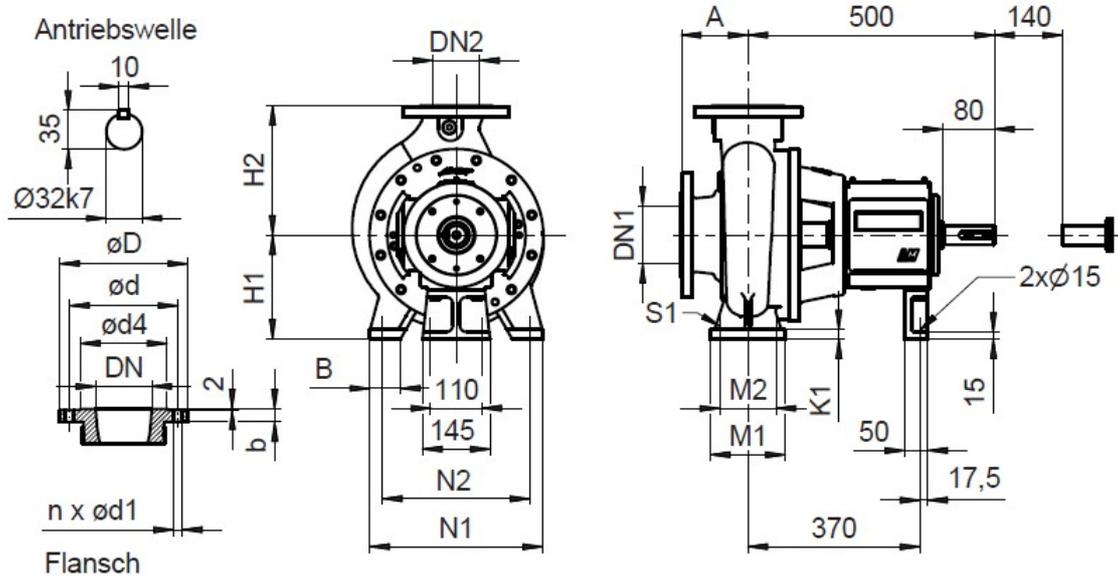


Abbildung 2 Typ LMS 065-200 – LMS 050-315

4.2.3 Typ LMS 100-250 – LMS 125-400

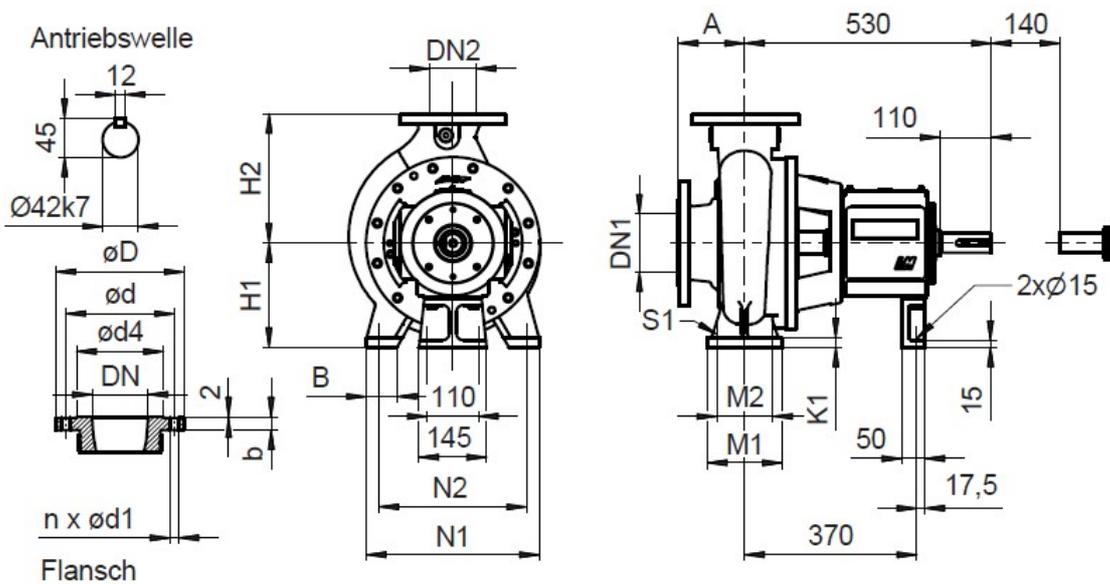


Abbildung 3 Typ LMS 100-250 – LMS 125-400

4.2.4 Typ LMS 200-250 – LMS 200-400

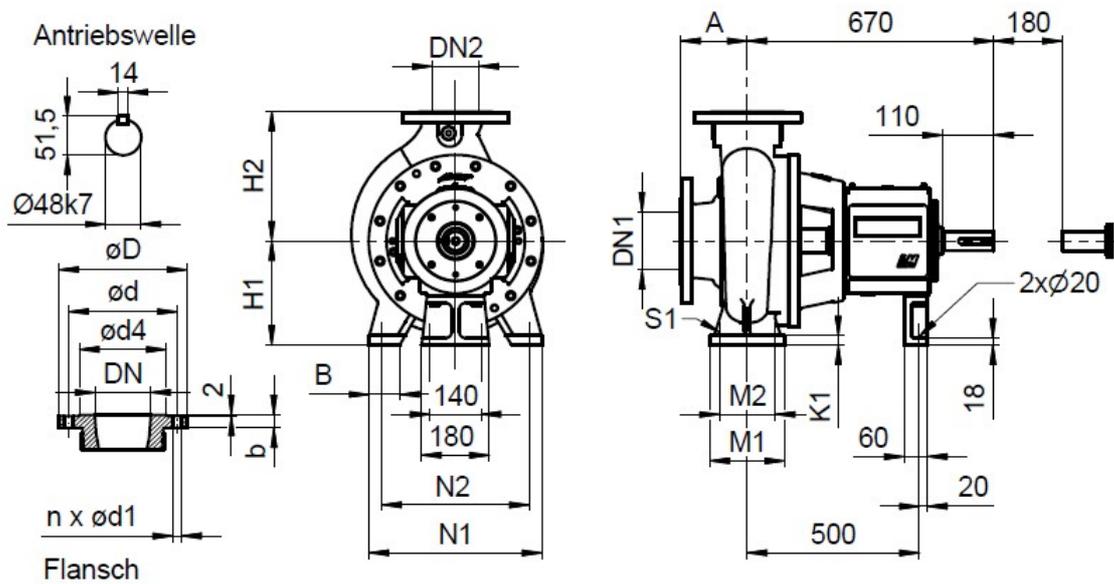


Abbildung 4 Typ LMS 200-250 – LMS 200-400

4.2.5 Typ LMS 250-400 – LMS 300-600

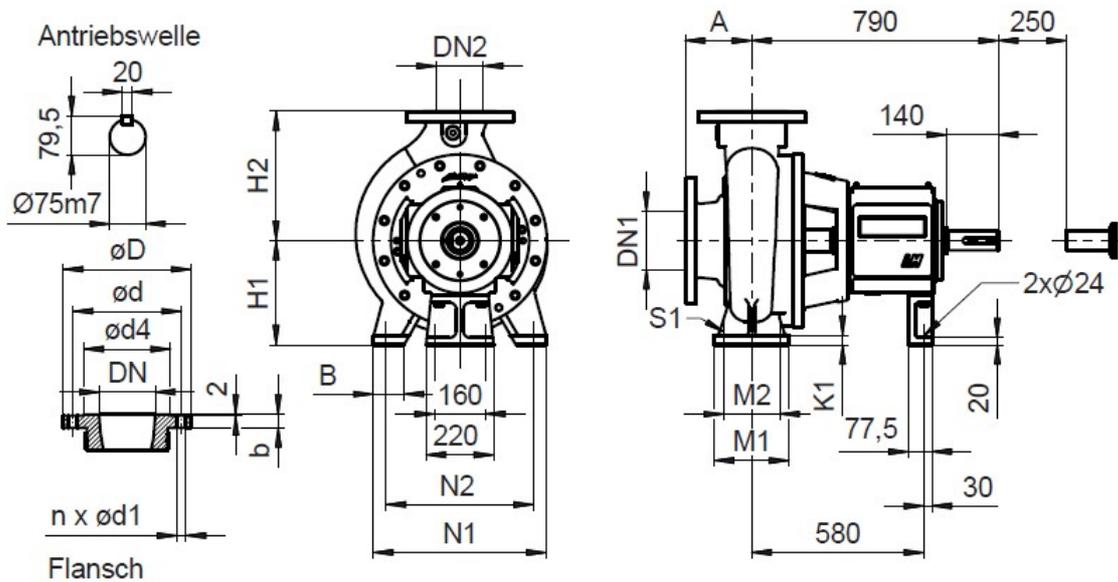


Abbildung 5 Typ LMS 250-400 – LMS 300-600

4.3 Wellen-Abdichtungsvarianten

Die LMS-APR kann mit unterschiedlichen Wellen-Abdichtungsvarianten ausgerüstet sein.
Ausführung siehe Datenblatt und weitere Anleitung.

4.3.1 Gleitringdichtung M2

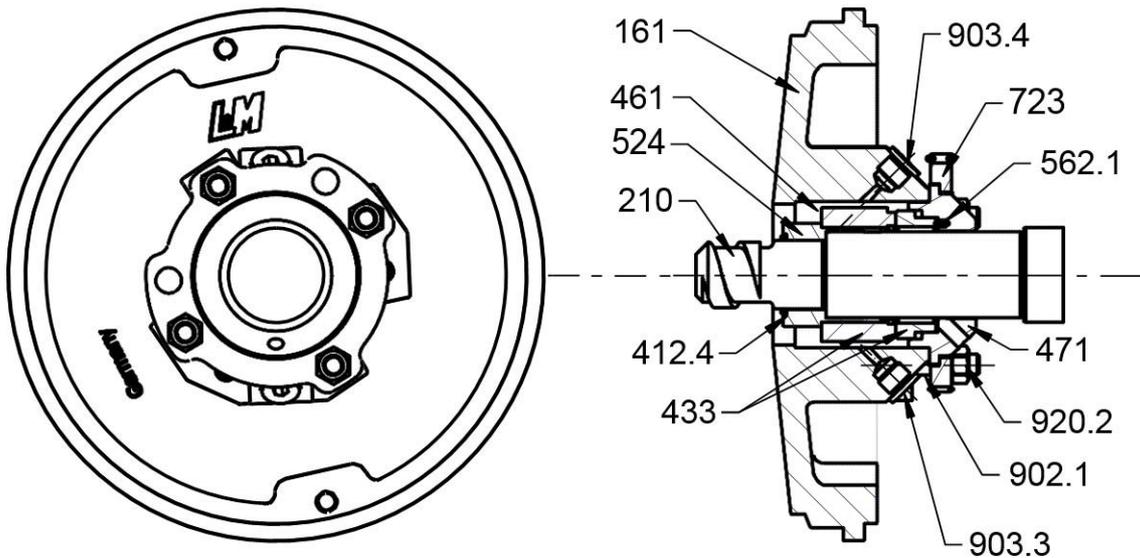


Abbildung 6 Gleitringdichtung M2

4.3.2 einfachwirkende Patronenmontierte Gleitringdichtung CAPI - M4

siehe separate Anleitung

4.3.3 doppelwirkende Patronenmontierte Gleitringdichtung CMDS -M5

siehe separate Anleitung

4.3.4 Stopfbuchspackung

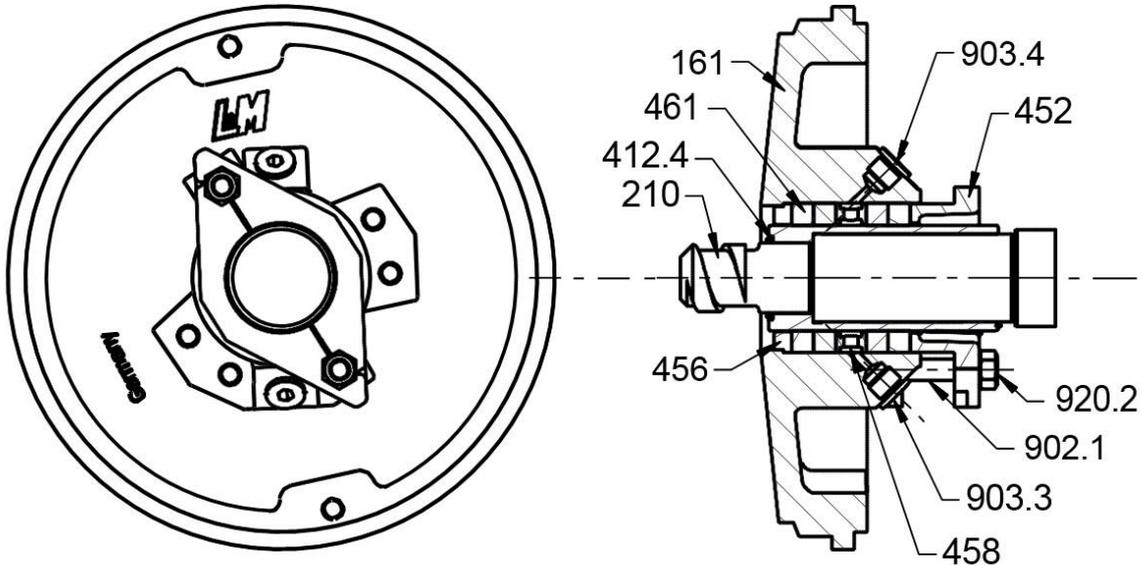


Abbildung 7 Stopfbuchspackung

4.3.5 Dynamische Dichtung DS

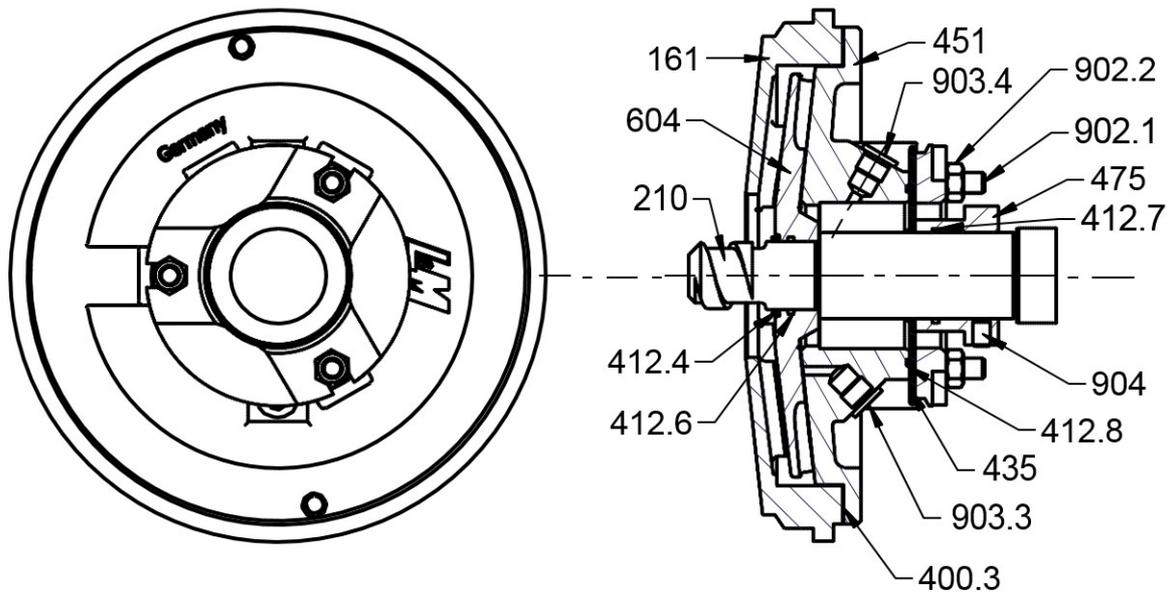


Abbildung 8 Dynamische Dichtung DS

4.4 Technische Daten

4.4.1 Abmessungen und Gewicht der einzelnen Typen

Typ	BG	DN1	DN2	A	H1	H2	B	M1	M2	N1	N2	S1	K1	ca. KG
32-200	1	050	032	080	160	180	45	100	70	230	190	15	15	65
40-200	1	065	040	080	160	180	45	100	70	255	212	15	15	66
50-200	1	080	050	080	160	180	45	100	70	255	212	15	15	66
65-200	2	100	065	100	180	225	55	125	95	300	250	15	18	100
80-200	2	125	080	125	180	250	55	125	95	330	280	15	18	100
32-250	2	050	032	100	180	225	55	125	95	300	250	15	18	103
40-250	2	065	040	100	180	225	55	125	95	300	250	15	18	103
50-250	2	080	050	125	180	225	55	125	95	300	250	15	18	105
65-250	2	100	065	125	200	250	65	160	120	340	280	19	20	107
80-250	2	125	080	125	225	280	65	160	120	370	315	19	20	112
40-315	2	065	040	125	225	280	55	125	95	330	280	15	18	131
50-315	2	080	050	125	225	280	55	125	95	330	280	15	18	141
100-250	3	125	100	140	225	280	65	160	120	370	315	19	20	162
125-250	3	150	125	140	250	355	65	160	120	370	315	19	20	178
150-250	3	200	150	160	280	375	85	200	150	470	400	24	20	208
65-315	3	100	065	125	225	280	65	160	120	370	315	19	20	167
80-315	3	125	080	125	250	315	65	160	120	370	315	19	20	172
100-315	3	125	100	140	250	315	65	160	120	370	315	19	20	182



Typ	BG	DN1	DN2	A	H1	H2	B	M1	M2	N1	N2	S1	K1	ca. KG
125-315	3	150	125	140	280	355	85	200	150	470	400	24	20	102
100-400	3	125	100	140	280	355	85	200	150	470	400	24	20	223
125-400	3	150	125	140	315	400	85	200	150	470	400	24	20	238
200-250	4	250	200	200	315	450	85	200	150	520	450	24	25	305
300-250	4	300	300	225	400	560	90	250	190	570	500	28	25	405
150-315	4	200	150	160	315	400	85	200	150	520	450	24	25	255
200-315	4	250	200	180	315	450	85	200	150	520	450	24	25	295
250-315	4	300	250	225	400	560	90	250	190	570	500	28	25	375
300-315	4	350	300	250	450	630	90	250	190	570	500	28	25	475
150-400	4	200	150	160	315	450	85	200	150	520	450	24	25	285
200-400	4	250	200	180	355	500	85	200	150	520	450	24	25	330
250-400	5	300	250	200	450	560	90	250	190	570	500	28	25	440
300-400	5	350	300	250	450	670	90	250	190	570	500	28	25	575
350-500	5	400	350	280	560	800	110	315	250	680	600	28	30	745
400-500	5	400	400	280	630	850	135	400	315	940	850	35	30	855
100-500	5	200	100	180	400	500	90	250	190	570	500	28	25	355
150-500	5	250	150	180	400	500	90	250	190	570	500	28	25	385
200-500	5	250	200	180	400	560	90	250	190	570	500	28	25	505
250-500	5	300	250	200	450	630	90	250	190	570	500	28	25	570
300-500	5	350	300	250	500	670	90	250	190	570	500	28	25	625

Typ	BG	DN1	DN2	A	H1	H2	B	M1	M2	N1	N2	S1	K1	ca. KG
400-600	5	500	400	355	630	850	135	400	315	940	850	35	30	1035
500-600	5	500	500	355	710	1000	135	400	315	940	850	35	30	1175
200-600	5	300	200	200	500	630	110	315	250	680	600	28	30	805
250-600	5	300	250	225	500	710	110	315	250	680	600	28	30	885
300-600	5	400	300	250	560	800	110	315	250	680	600	28	30	970

4.4.2 Allgemeine Technische Daten

Förderleistung	Bis zu 2800 (m ³ /h)
Förderhöhe	Bis zu 150 (m)
Max. zulässiger Druck	16 (bar)
Temperaturgrenzen	-40 bis 180 (°C)

4.4.3 Hilfs- und Betriebsstoffe

Empfohlene Öle gemäß Klassifikation ISO VG 46 für Umgebungstemperatur ab 15° C:

TEBO	Larita Oil 46
KLÜBER	Crucolan 46
ESSO	Teresso 46
NESTE	Paine 46
SHELL	Tellus Oil S46
MOBIL	DTE Oil Medium

Empfohlene Fette gemäß Klassifikation bis 80° C Lagerträgertemperatur:

SHELL	ALVANIA EP 2
NESTE	Yleisrasva 2
ESSO	Beacon 2
SKF	LGMT 2
KLÜBER	Centoplex EP2

Empfohlene Fette gemäß Klassifikation über 80° C Lagerträgertemperatur:

SHELL	Limona LX1
NESTE	Yleisrasva 2
ESSO	Unirex N3
SKF	LGHP 2
KLÜBER	Staburax NBU 8 EP

4.4.4 Volumetrische Bandbreite 1500 U/min

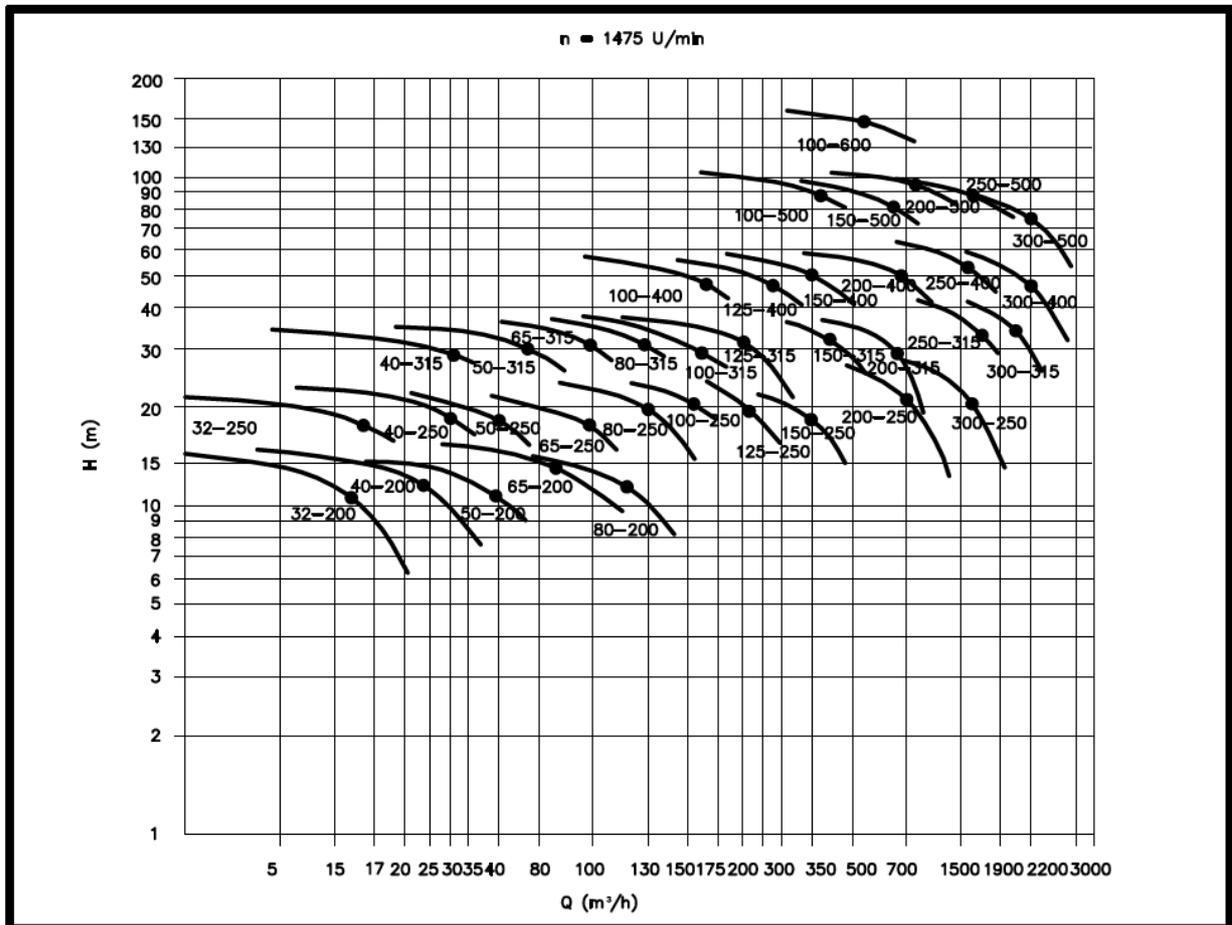


Abbildung 9 Volumetrische Bandbreite 1500 U/min, Laufrad: offen

4.4.5 Volumetrische Bandbreite 3000 U/min

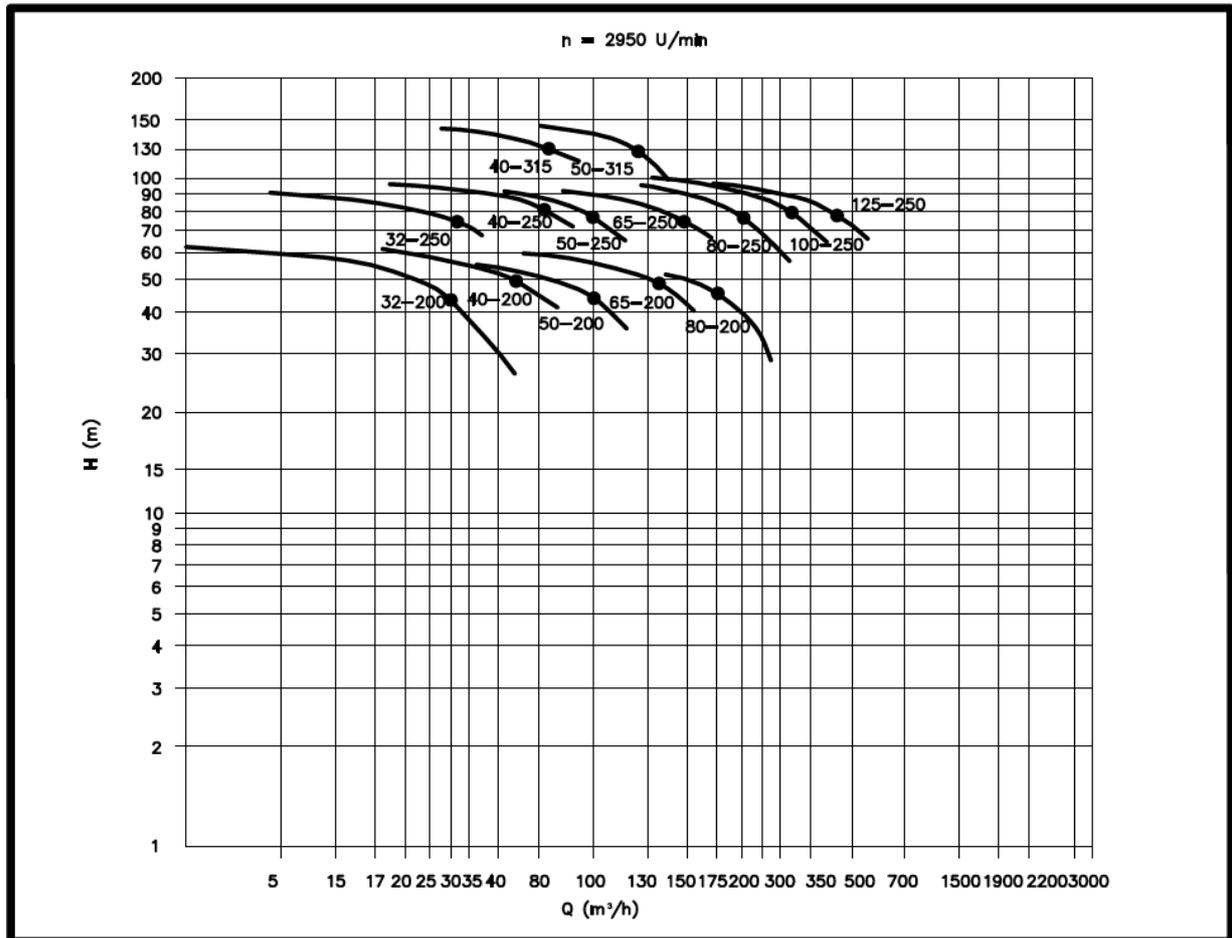


Abbildung 10 Volumetrische Bandbreite 3000 U/min, Laufrad: offen

5 Transport und Verpackung

Das Kapitel befasst sich mit der Verpackung und dem Transport des Produktes vom Herstellungs- zum Aufstellungsort.

	<p>HINWEIS</p>	<p>Das Produkt darf ausschließlich in einzelnen Produktteilen transportiert werden.</p>
	<p>ACHTUNG</p>	<p>Für den Transport nur geeignete und geprüfte Anschlagmittel und Hebezeuge verwenden!</p>
	<p>GEFAHR</p>	<p>Beim Transport der Einzelmaschinen ist auf eine ausreichende Standsicherheit zu achten. Die Einzelmaschinen müssen gegen Verrutschen gesichert werden.</p>

5.1 Transportmittel

Für den Transport und den Zusammenbau des Produktes werden folgende Transportmittel benötigt:

- 4 Schwerlastrollen
- Gabelstapler
- Ein Kran
- Anschlagkette
- Hebeösen

5.2 Vor dem Transport

	<p>ACHTUNG</p>	<p>Überzeugen Sie sich vom einwandfreien Zustand der Teile und der Umverpackung.</p>
	<p>ACHTUNG</p>	<p>Überzeugen Sie sich, dass</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ alle Teile fest verschraubt sind, ▪ die Transportsicherung ordnungsgemäß befestigt wurde

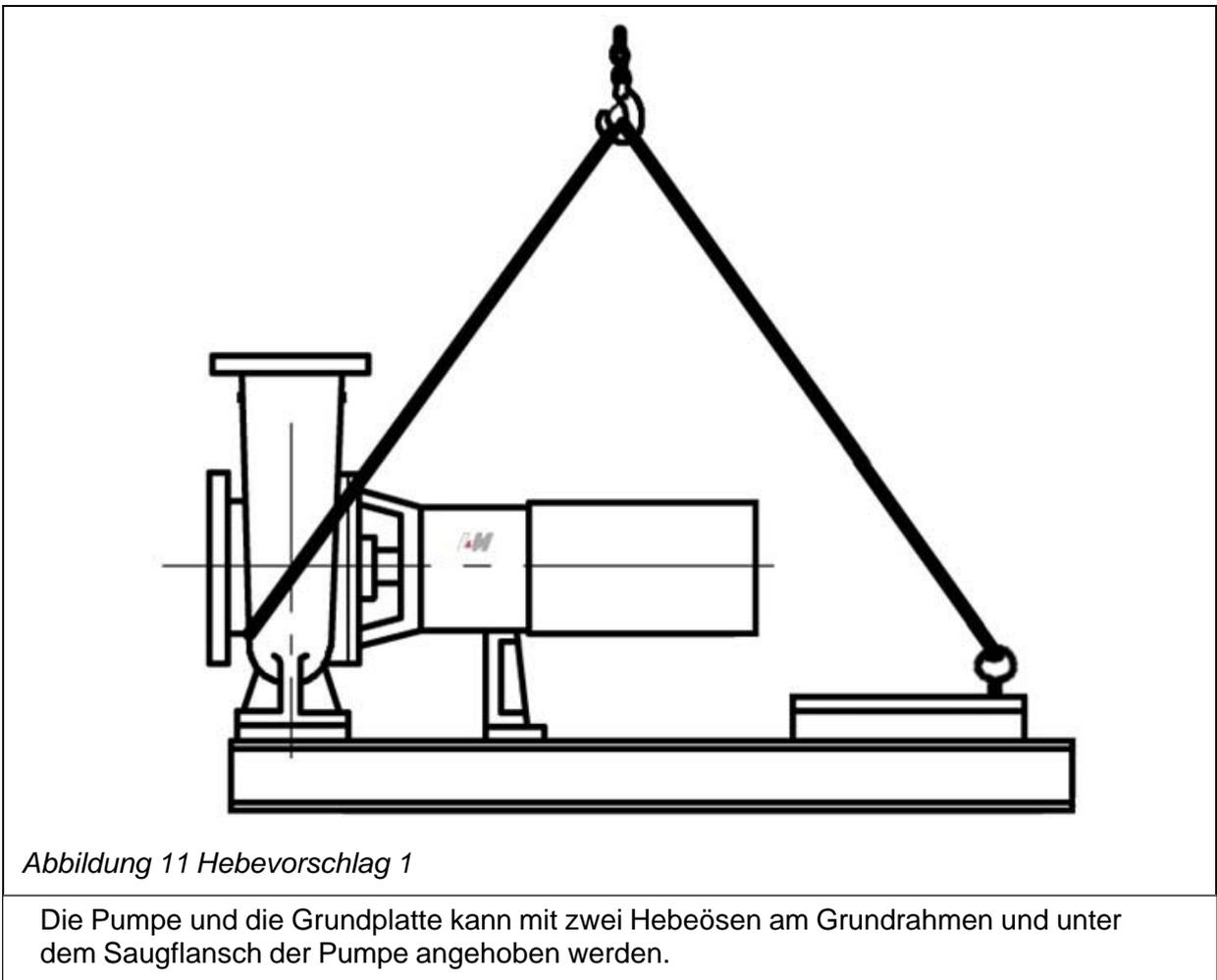
5.3 Transport - Laden/Abladen

	<p>GEFAHR</p>	<p>Risiko durch angehobene Lasten! Der Aufenthalt unter schwebenden Lasten ist verboten!</p>
---	----------------------	--

Nachfolgend finden Sie 3 Hebevorschläge der Pumpe.

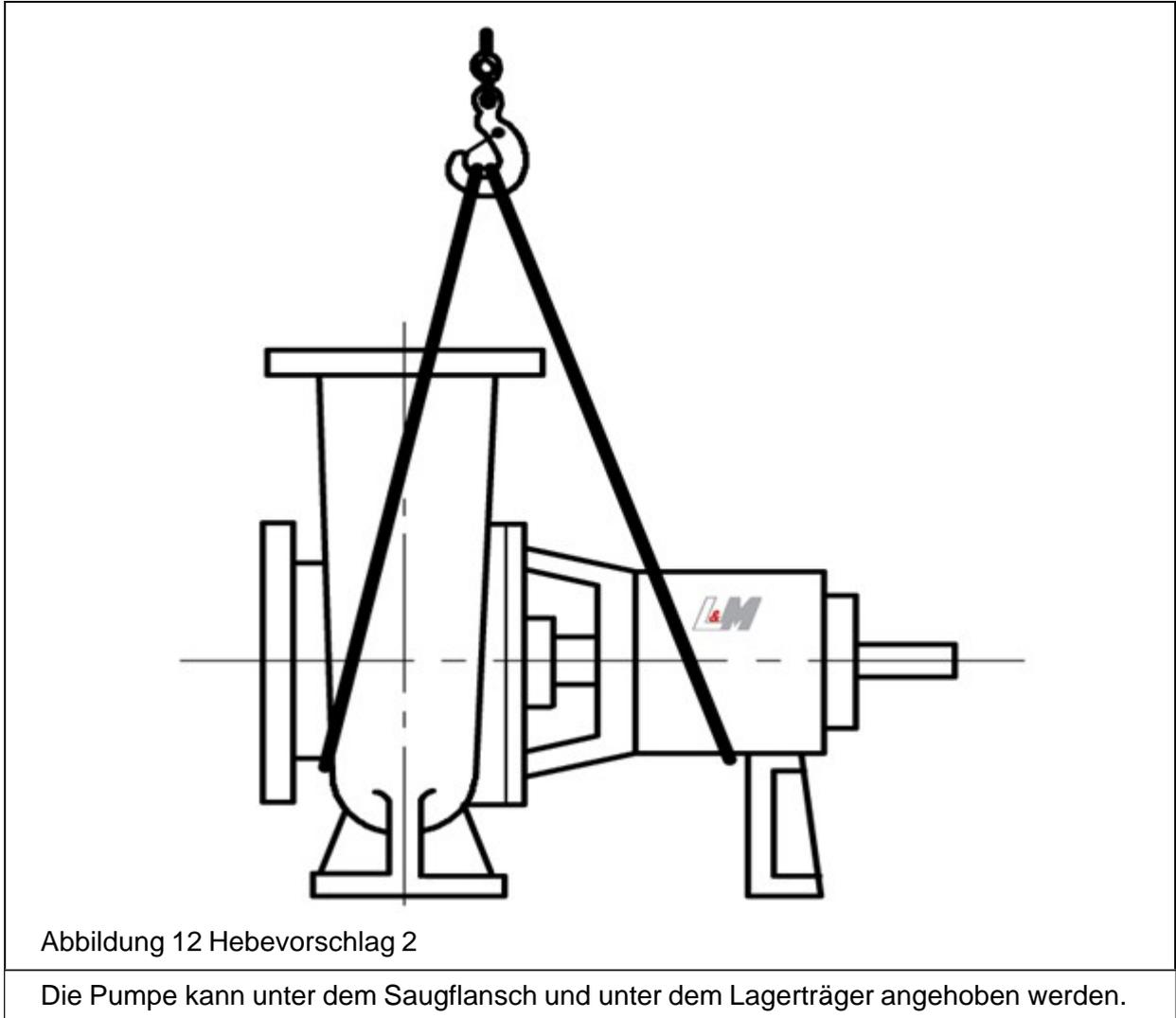
5.3.1 Hebevorschlag 1

Anheben der Pumpe mit der Grundplatte und ohne den Motor



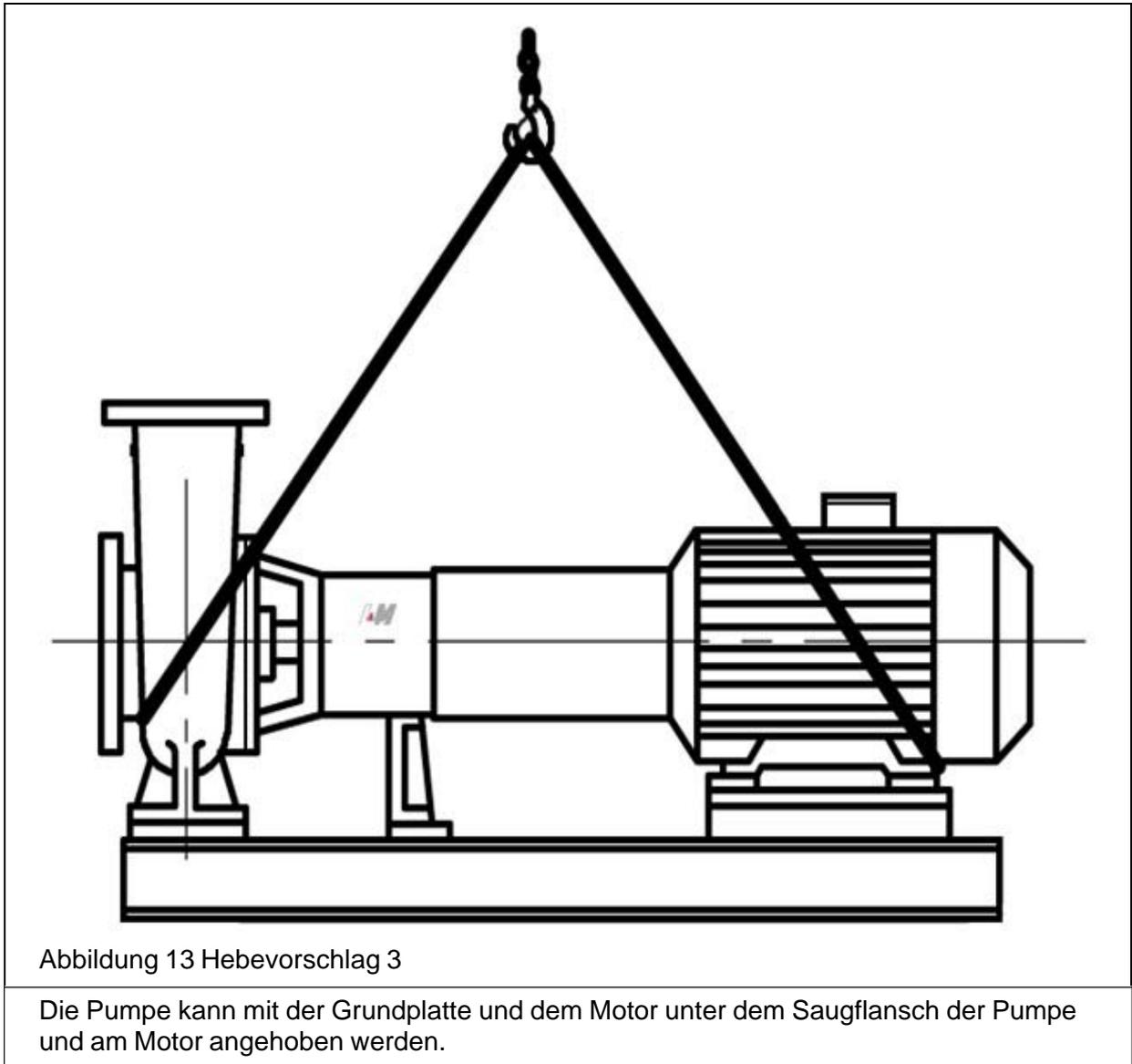
5.3.2 Hebevorschlag 2

Anheben der Pumpe ohne Grundplatte und ohne Motor.



5.3.3 Hebevorschlag 3

Anheben der Pumpe mit der Grundplatte und dem Motor.



6 Installation

6.1 Montage allgemein

	<p>GEFAHR</p>	<p>Vor dem Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen ist die Spannungsfreiheit mit geeigneten Messmitteln zu überprüfe</p>
	<p>GEFAHR</p>	<p>Zum Heben und Transportieren nur zugelassene Hebemittel mit entsprechender Kennzeichnung verwenden</p>
	<p>VERWEIS</p>	<p>Die Montage erfolgt durch die Mitarbeiter, bzw. durch den Mitarbeiter von beauftragten Firmen vor Ort.</p>
	<p>GEBOT</p>	<p>Schutzhelm tragen!</p>
	<p>GEBOT</p>	<p>Sicherheitsschuhe tragen!</p>
	<p>GEBOT</p>	<p>Handschuhe benutzen</p>

6.1.1 Fundament

	HINWEIS	Der Standort für das Fundament der Pumpeneinheit ist so zu wählen, dass für die Aufstellung und späteren Wartungsarbeiten ausreichend Platz vorhanden ist.
---	----------------	--

Das Fundament muss so ausgelegt werden, dass es die Tragfähigkeit besitzt das Gewicht der Pumpeneinheit und die eventuellen Vibrationen die durch das Rohrleitungssystem entstehen standzuhalten.

Bei der Herstellung des Fundamentes ist darauf zu achten, dass die Auflageflächen für die Pumpeneinheit keine Unebenheiten aufweist und dass das Fundament in Waage gebracht wird.

Die Länge und Breite des Fundamentes sollte ca. 20 % über den Maßen vom Grundrahmen liegen.

Die Auswahl der entsprechenden Befestigungsanker für den Grundrahmen (Abmessungen, Größe und Hersteller) unterliegen dem ausführenden Anlagenplaner.

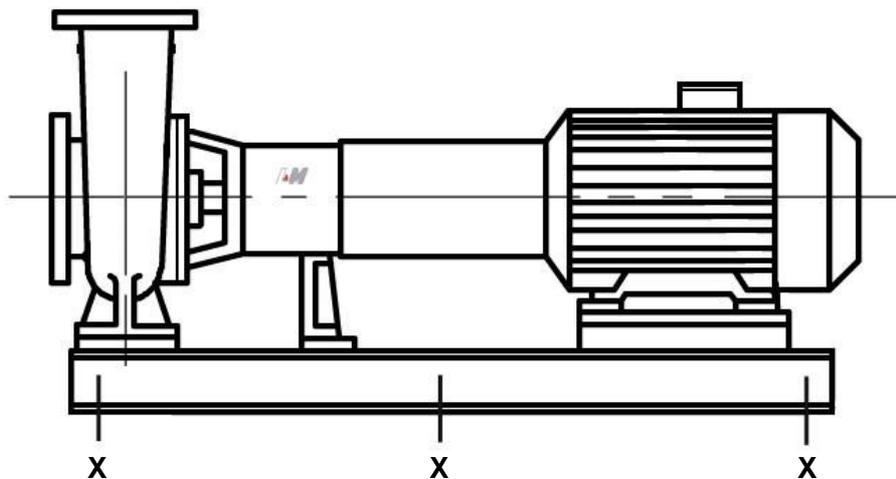
6.1.1.1 Montage der Pumpeneinheit

Die Pumpeneinheit auf das ebene Fundament stellen und prüfen ob die Einheit korrekt Waagrecht steht.

Die Ausrichtung, wenn erforderlich, mit U- Blechen vornehmen.

Grundrahmen mit der vorgesehenen Verankerung an den mit X gekennzeichneten Stellen befestigen und vergießen.

Überprüfen Sie die Kupplung nach dem Befestigen und Vergießen auf Fluchtungsfehler.



6.1.2 Rohrleitung

Nach möglichst spannungsfreiem Anschluss der Saug- und Druckrohrleitung die Ausrichtung des Aggregates nochmals überprüfen und den Läufer von Hand aus durchdrehen.

Sperrwasserleitung anschließen. Bei Querschnittsänderung der Saugleitung sollen exzentrische Saugstutzen (Sonderzubehör) oder exzentrische Übergangsstücke verwendet werden Abbildung 14.

6.1.3 Anordnung des Saugbehälters unter der Pumpe

Die LMS-APR ist eine normalsaugende Pumpe. Der freie Zulauf muss gewährleistet sein. Wenn eine selbstansaugende bzw. entgasende Pumpe benötigt wird bitte L&M Pumpen informieren.

6.1.4 Saug-, Zulaufbehälter über der Pumpe

Das Saugrohr gleichmäßig fallend zur Pumpe hin verlegen. Der Durchmesser der Saugleitung muss mindestens dem des Pumpenzulaufstutzen entsprechen. Ein freier Zulauf zur Pumpe muss sicher gestellt sein. Den jeweiligen NPSH Wert der Pumpe/Auslegung beachten!

6.1.5 Reduzierstück

Wird für die Saugleitung ein größerer Querschnitt als der Pumpeneinlassflansch verwendet, muss ein vor den Saugstutzen der Pumpe ein exzentrisches Reduzierstück eingebaut werden. Dies dient zur Vermeidung von Verwirbelungen und Luftsäcken.

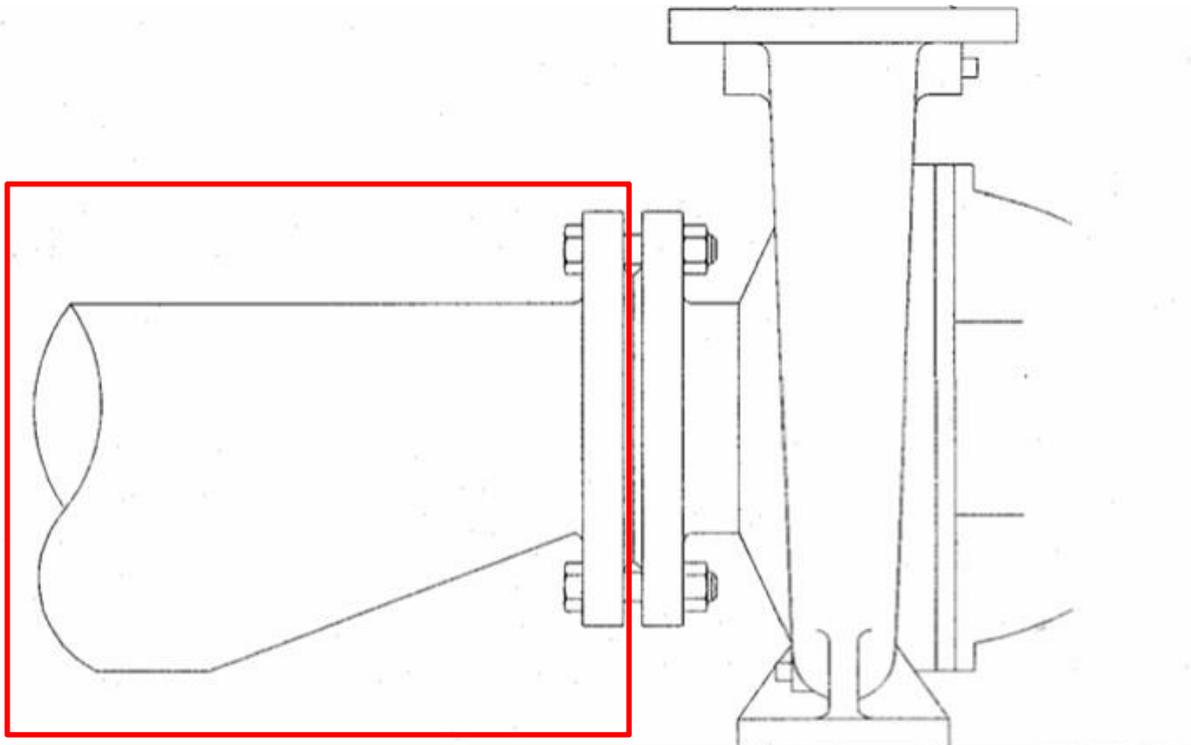


Abbildung 14 Exzentrisches Reduzierstück zum Einlaufflansch

	HINWEIS	Wenn bei einem Stillstand der Pumpe eine Rückströmung entsteht, muss in die Ausgangsleitung ein Rückschlagventil eingebaut werden.
---	----------------	--

6.1.6 Druckleitung

In die Druckleitung muss ein Absperrventil eingebaut werden um bei späteren Wartungs-, und Reparaturarbeiten ein entleeren der gesamten Rohrleitung zu vermeiden.

6.1.7 Verrohrung Wellendichtung

Bei einigen Anwendungen muss für die sichere Funktion der Wellenabdichtung ein Spül-, Sperr oder Kühlwasseranschluss eingebaut werden.

Bei druckbeaufschlagten Dichtungen muss der Nenndruck mit dem Druck der Pumpe und der Temperatur übereinstimmen.

Beim Quench-Anschluss muss die Rohrleitung so angeordnet sein, dass keine Staustellen entstehen (Drosselungen) die einen Druck entstehen lassen. V-Ring Dichtungen sind nicht für unter Druck stehende Sperrflüssigkeiten ausgelegt.

Für den Einsatz von Spül-, Sperr oder Kühlwasser ist immer sauberes Wasser zu verwenden, um Beschädigungen der Dichtung zu vermeiden.

Verwenden Sie für die Regulierung der benötigten Menge und den Druck eine Sperrwasserüberwachung

Die Erforderlichen Daten entnehmen Sie bitte aus der Tabelle im Kapitel 15 „Sperrwasserbedarf und Sperrwasserdruck“.

6.1.8 Elektrischer Anschluss des Motors

	VERWEIS	Für den elektrischen Anschluss des Motors beachten Sie die Betriebsanweisung des Motorlieferanten.
---	----------------	--

6.2 Demontage und Montage

6.2.1 Demontage und Montage der Back-Pull-Out Einheit

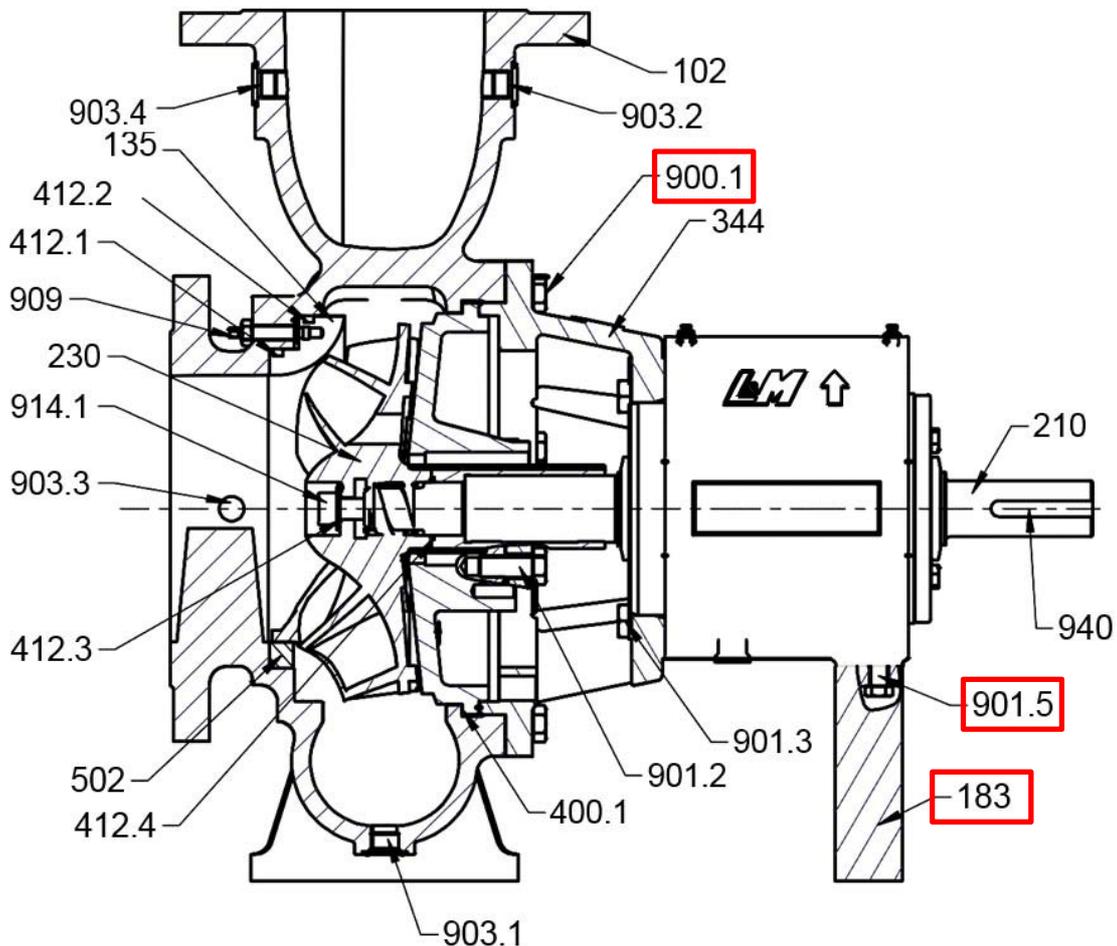


Abbildung 15 Demontage Back-Pull-Out Einheit

Demontage

1. Kupplungsschutz entfernen.
2. Elektromotor lösen und nach hinten Richtung Lüfterrad entfernen. Bei einer Einheit mit Ausbaukupplung diese entfernen.
3. Eventuell vorhandene Spül- und/oder Kühlflüssigkeitsleitung entfernen.
4. Sechskantschrauben (901.5) an der Lagergehäusestütze (183) und vom Grundrahmen lösen.
5. Die Sechskantschrauben (900.1) entfernen.
6. Den kompletten Lagerträger inkl. Gehäuse-Innenteile (Läufer) aus dem Gehäuse heben.

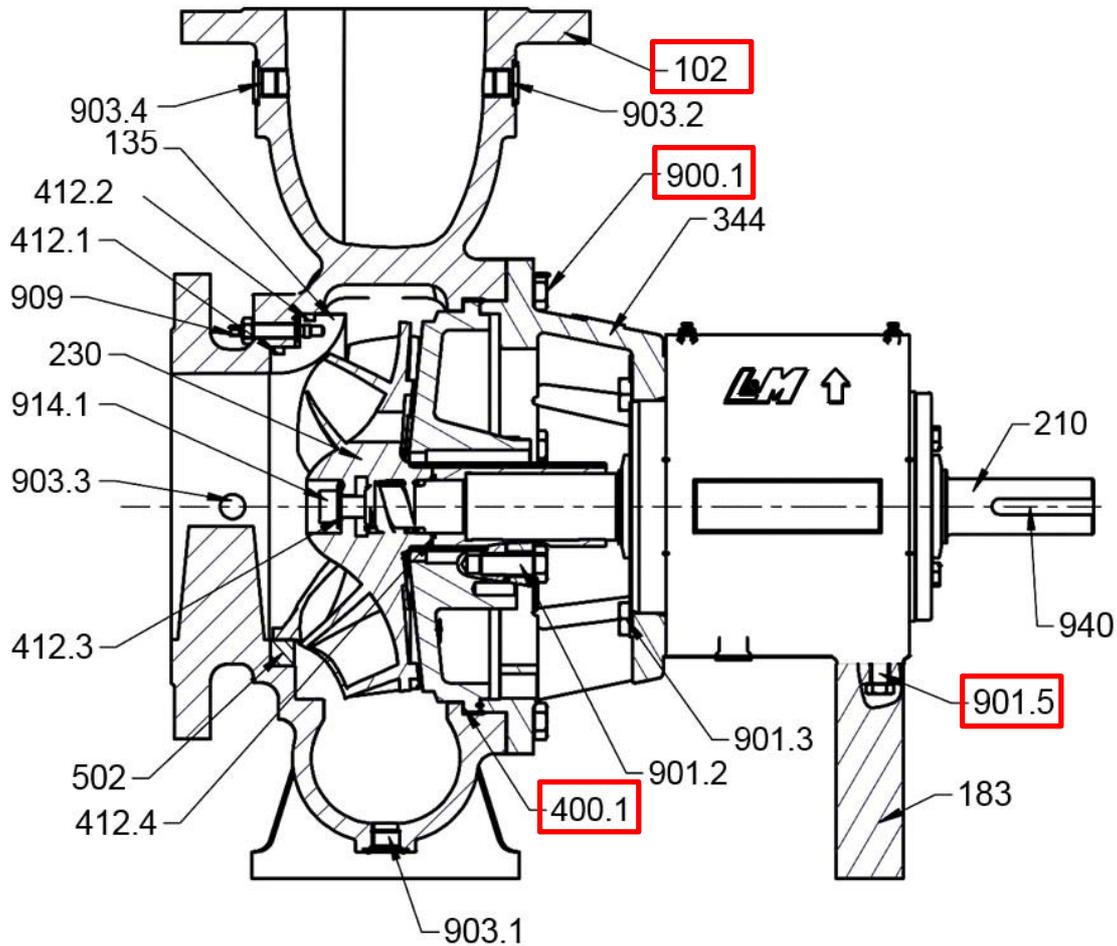


Abbildung 16 Montage Back-Pull-Out Einheit

Montage

1. Eine neue Dichtung (400.1) in den Rand des Pumpengehäuses (102) einlegen.
2. Den kompletten Lagerträger in das Pumpengehäuse montieren und die Sechskantschrauben (900.1) über Kreuz anziehen.
3. Die Lagergehäusestütze mit den Sechskantschrauben (901.5) am Lagerträger befestigen und auf dem Grundrahmen montieren.
4. Eventuell gelöste Spül- und/oder Kühlleitungen wieder anschließen.
5. Den Motor und die Ausbakupplung an-, bzw. einbauen und ausrichten.
6. Fluchtung Pumpe und Motor wie bei der Erstinstallation kontrollieren.

6.2.2 Demontage des Laufrades

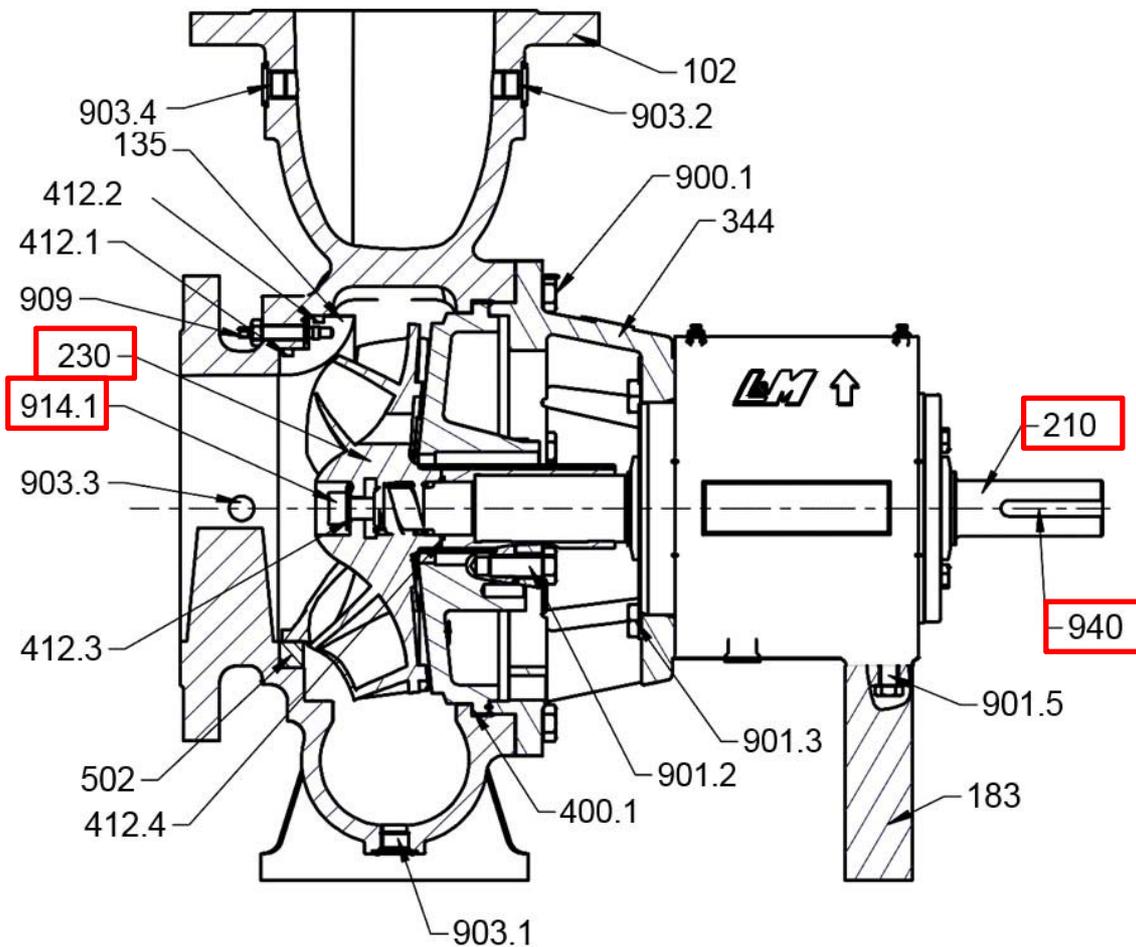


Abbildung 17 Abbildung Demontage Laufrad

1. Back-Pull-Out Einheit demontieren (siehe Kapitel 6.2.1).
2. Laufradschraube (914.1) vom Laufrad (230) entfernen. Es könnte ggf. erforderlich sein die Schraube leicht zu erwärmen um die Loctite-Verbindung zu lösen.
3. Sichern Sie die Welle (210) gegen Mitdrehen am Kupplungsende (940) - keine Rohrzange benutzen!
4. Entfernen Sie nun das Laufrad in dem Sie es entgegen dem Uhrzeigersinn von der Welle aus drehen. Nutzen Sie ggf. ein Stück Holz zum Lösen des Laufradflügels.

6.2.3 Austausch von Laufrad und Schleißwand

Bei der Auslieferung der Pumpe beträgt das axiale Spiel zwischen Laufrad und Spaltring 0,3 mm. Ein axiales Spaltmaß von 0,5-0,7 mm mit sichtbarem Verschleiß erfordert den Austausch eines oder je nach Verschleißgrad beider Pumpenteile.

6.2.4 Demontage und Montage Dynamische Dichtung

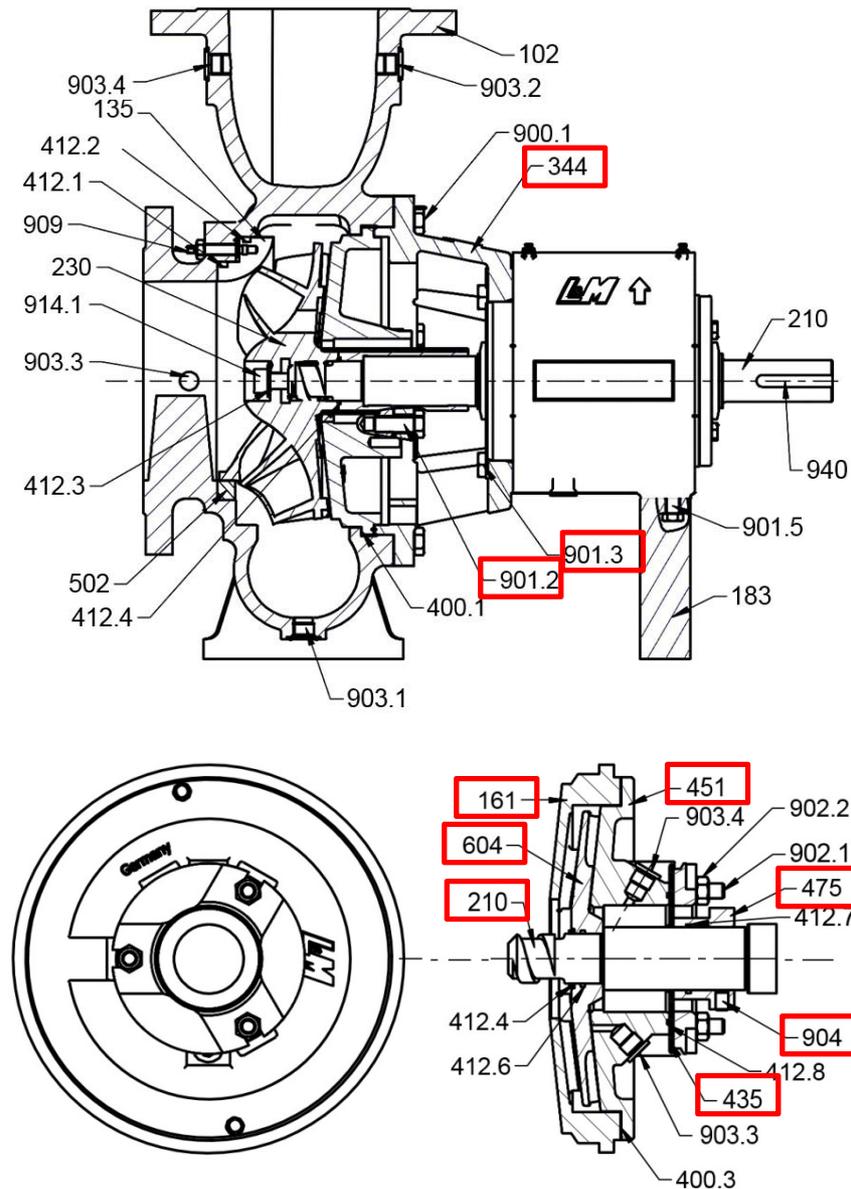


Abbildung 18 Demontage Dynamische Dichtung

Demontage der Dynamischen Dichtung

1. Entfernen Sie die Sechskantschraube (901.2).
2. Lösen Sie den Gehäusedeckel (161) indem Sie zwischen dem Spalt am Gehäusedeckel und Laterne (344) einen Hebel ansetzen.
3. Entfernen Sie das Entlastungsrad (604) von der Welle.
4. Nutzen Sie die Schrauben (901.2) um das Stopfbuchsgehäuse (451) aus der Aufnahme der Laterne zu ziehen.
5. Der Dichtungsdeckel (475) und die statische Dichtung (435) können entfernt werden, indem Sie Die Muttern (920.2) entfernen.

6. Entfernen Sie die Madenschrauben (904) und lösen Sie den Gegenring (475) von der Welle (210). Entfernen Sie die Sechskantschrauben (901.3) von der Laterne und entfernen Sie diese.

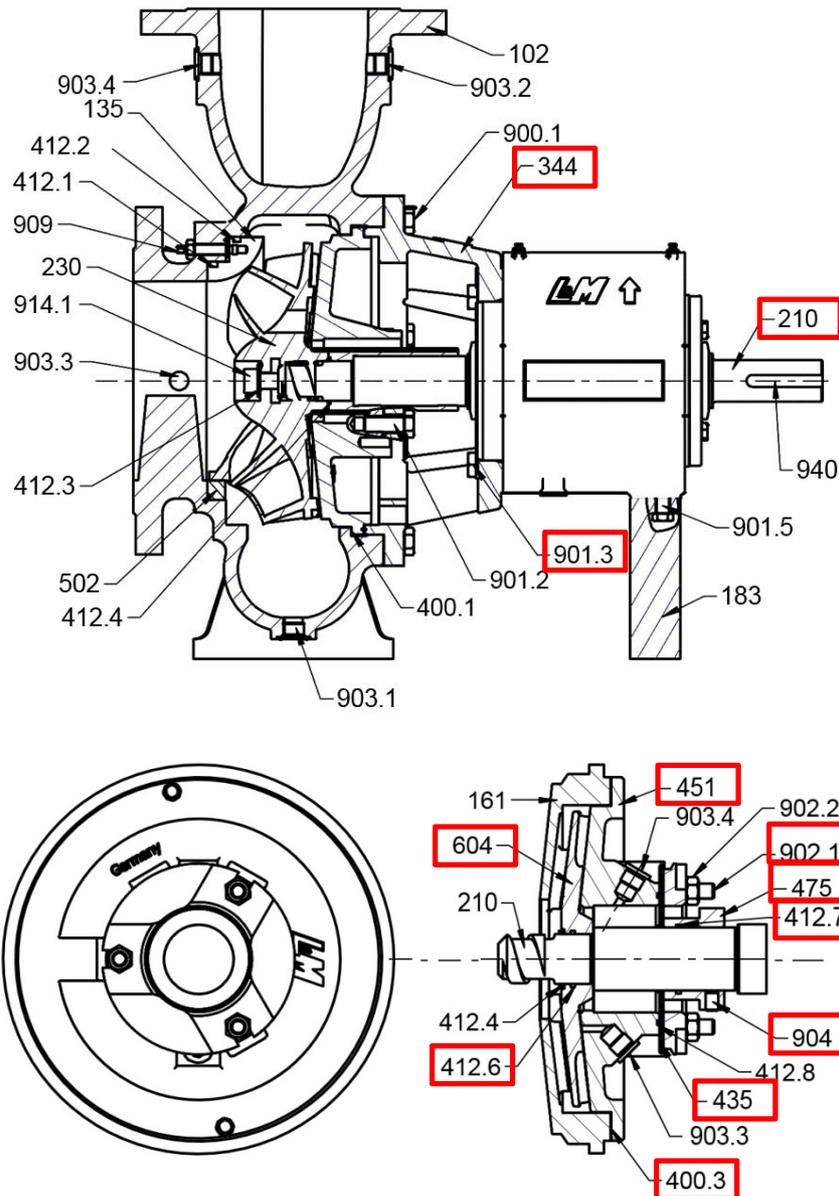


Abbildung 19 Montage Dynamische Dichtung

Montage der Dynamischen Dichtung

1. Fixieren Sie die Laterne (344) am Lagerträger (330) mit der Sechskantschraube (901.3).
2. Schieben Sie den Gegenring (475) mit dem Runddichtring (412.7) den Madenschrauben (904) über die Welle (210) in vorläufige Positionen zur hintersten Flanke.
3. Installieren Sie den Runddichtring (412.8) die statische Dichtung (435) den Dichtungsdeckel (471.2) an das Stopfbuchsgehäuse (451). Verwenden Sie hierzu die Stehbolzen (902.1) und Muttern (920.2).

4. Prüfen Sie, ob die statische Dichtung mittig in ihrer Aufnahme im Stopfbuchsgehäuse sitzt. Setzen Sie das vormontierte Stopfbuchsgehäuse in die Laterne ein.
5. Drücken Sie das Entlastungsrad (604) mit dem Runddichtring (412.6) auf die Welle.
6. Montieren Sie je nach Ausführung die Flachdichtung (400.3) oder den Runddichtring (412.8) in den Gehäusedeckel (161).
7. Montieren Sie den Gehäusedeckel mit den Sechskantschrauben (901.2).
8. Ist die Einheit vollständig montiert, platzieren Sie den Gegenring (475) auf die korrekte Position auf der Welle und ziehen Sie die Madenschraube (904) an. Der Abstand zwischen Dichtungsdeckel und der Flanke des Gegenringes muss 10 mm betragen.

6.2.5 Demontage und Montage Gleitringdichtung

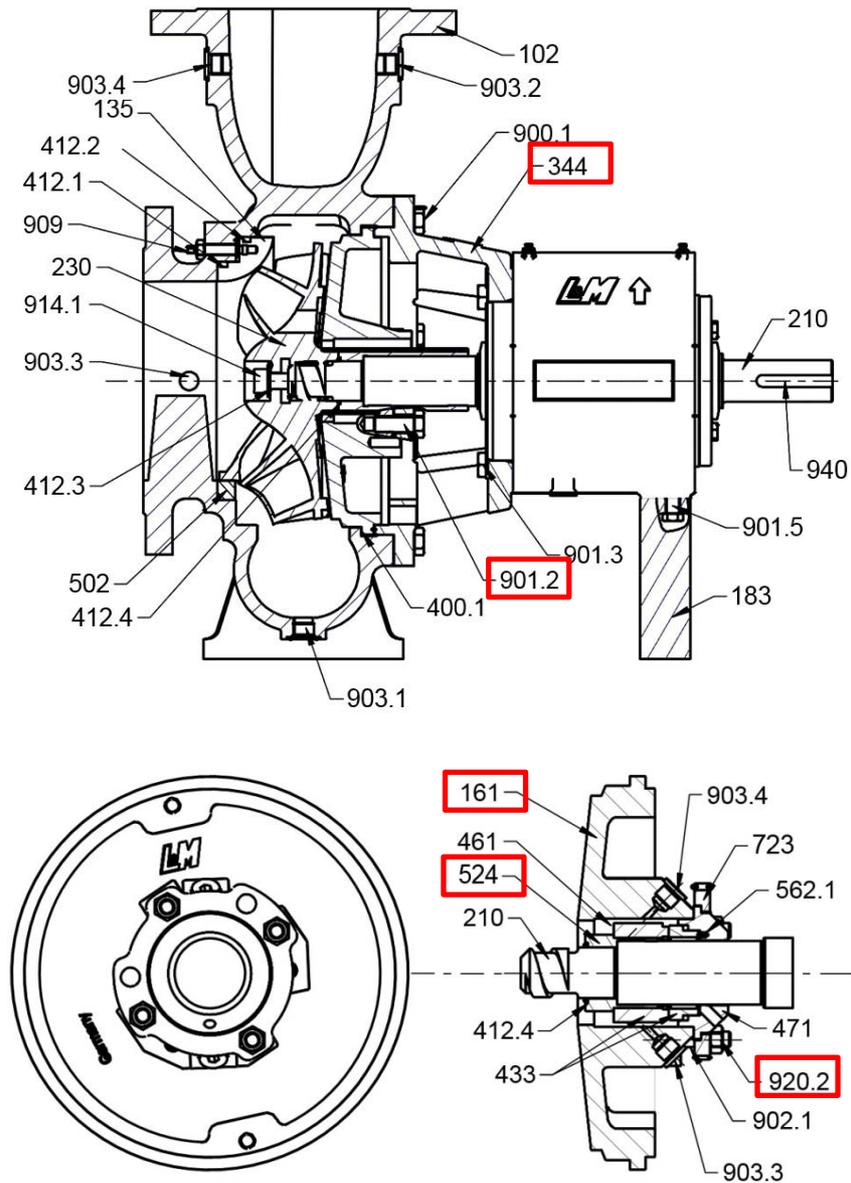


Abbildung 20 Demontage Gleitringdichtung

Demontage der Gleitringdichtung

1. Entfernen Sie die Sechskanmuttern (920.2)
2. Lösen Sie die Gewindestifte der rotierenden Einheit von der Wellenschutzhülse (524)
3. Entfernen Sie die Sechskantschrauben (901.2)
4. Ziehen Sie den Gehäusedeckel (161) von der Laterne (344)
5. Die Gleitringdichtung kann nun von der Welle/Wellenschutzhülse gezogen werden

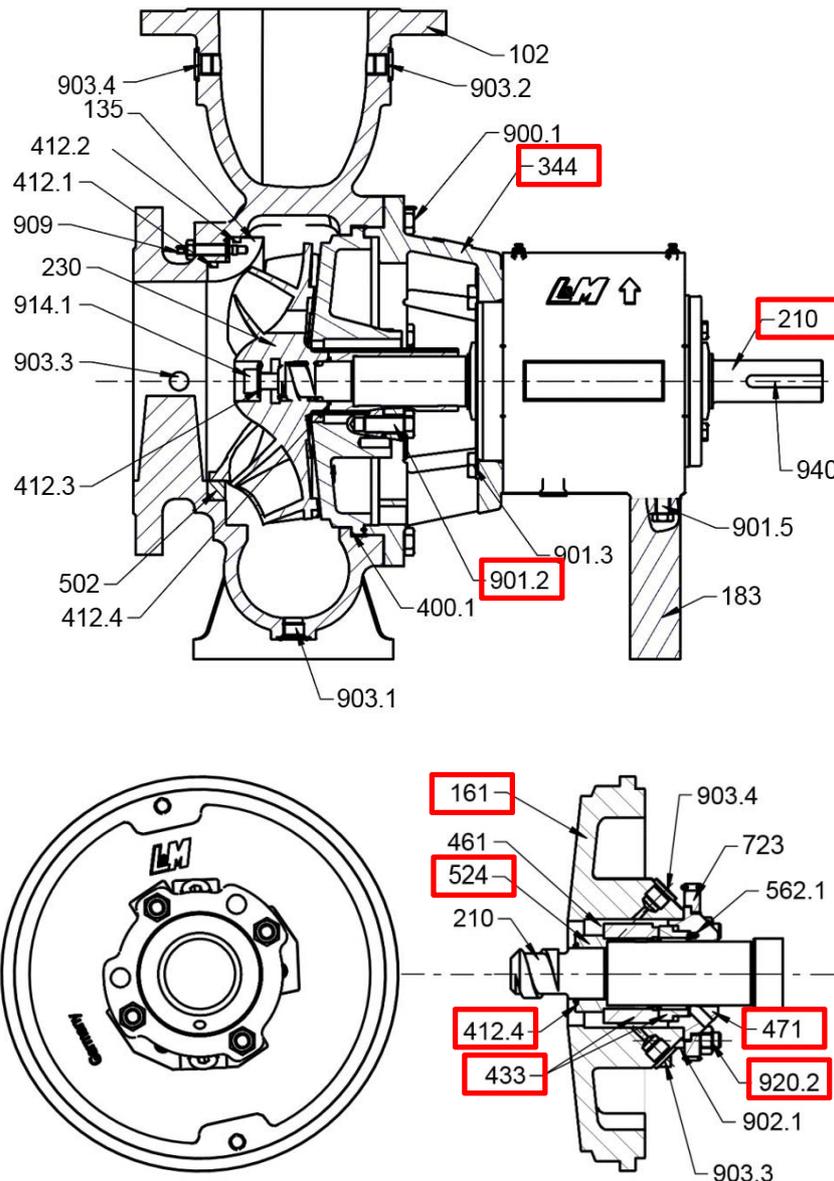


Abbildung 21 Montage Gleitringdichtung

Montage der Gleitringdichtung

1. Überprüfen Sie die Welle (210) auf Beschädigungen (Riefen und Kerben). Bei Beschädigungen ist die Welle zu ersetzen.
2. Der Dichtungsträger (471) wird flach hingelegt und der Gegenring der Dichtung in den Passsitz gerade hineingedrückt. Gegebenenfalls ein Druckstück aus Kunststoff benutzen. Nicht hineinschlagen!
3. Den Dichtungsträger (471) auf die Welle (210) bis zum ersten Wellenübergang schieben.
4. Flachdichtung (400.2) mit leichtem Fettfilm auf den Dichtungsträger legen.
5. Der rotierende Teil der GLRD wird nun auf die Wellenschutzhülse (524) montiert und mit dem Gewindestift befestigt. Beachten Sie hierbei die Dicht- und Anschlagseite, Gleitring nicht verkanten.
6. Die rotierende Einheit (433, 524) wird auf die Welle bis zum Anschlag geschoben.

7. Setzen Sie den O-Ring (412.4) ein.
8. Der Gehäusedeckel (161) wird in der richtigen Position in den Passrand der Laterne (344) montiert und mit den Sechskantschrauben (901.2) befestigt.
9. Der Dichtungsträger (471) wird gegen den Gehäusedeckel geschoben und mit den Sechskantschrauben (920.2) befestigt.
10. Eine Balgdichtung darf sich nicht über die Welle rollen. Vorher ein wenig CHEMOPAC Silikonspray aufbringen; Das Laufrad und die übrigen Teile werden montiert.

6.2.6 Demontage und Montage Stopfbuchspackung

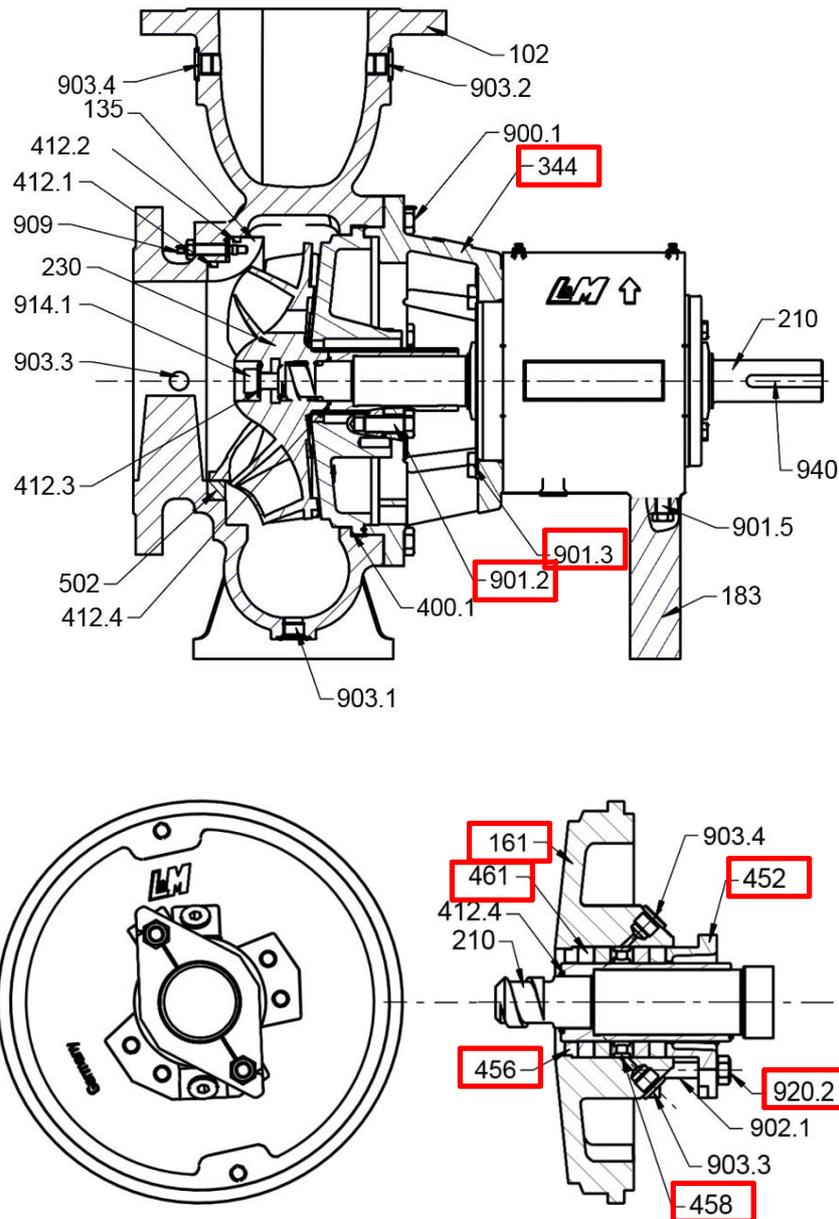


Abbildung 22 Demontage Stopfbuchspackung

Demontage der Stopfbuchspackung

1. Entfernen Sie die Sechskantschrauben (901.2) vom Gehäusedeckel (161).
2. Nachdem besagte Schrauben und Muttern entfernt, ziehen Sie den Gehäusedeckel (161) von der Laterne (344).
3. Alle, der Stopfbuchspackung zugehörigen Teile, ausgenommen der Wellenschutzhülse (524) verbleiben im Gehäusedeckel.
4. Entfernen Sie nun die Muttern (920.2) und entfernen Sie die Stopfbuchsbrille (452).
5. Die Grundbuchse (456), die Packungsringe (461) und der Sperrwasserring (458) können nun aus dem Gehäusedeckel gezogen werden.

6. Ziehen Sie die Wellenschutzhülse mit einem Abzieher von der Welle.
7. Entfernen Sie die Sechskantschrauben (901.3) von der Laterne und entfernen Sie diese.

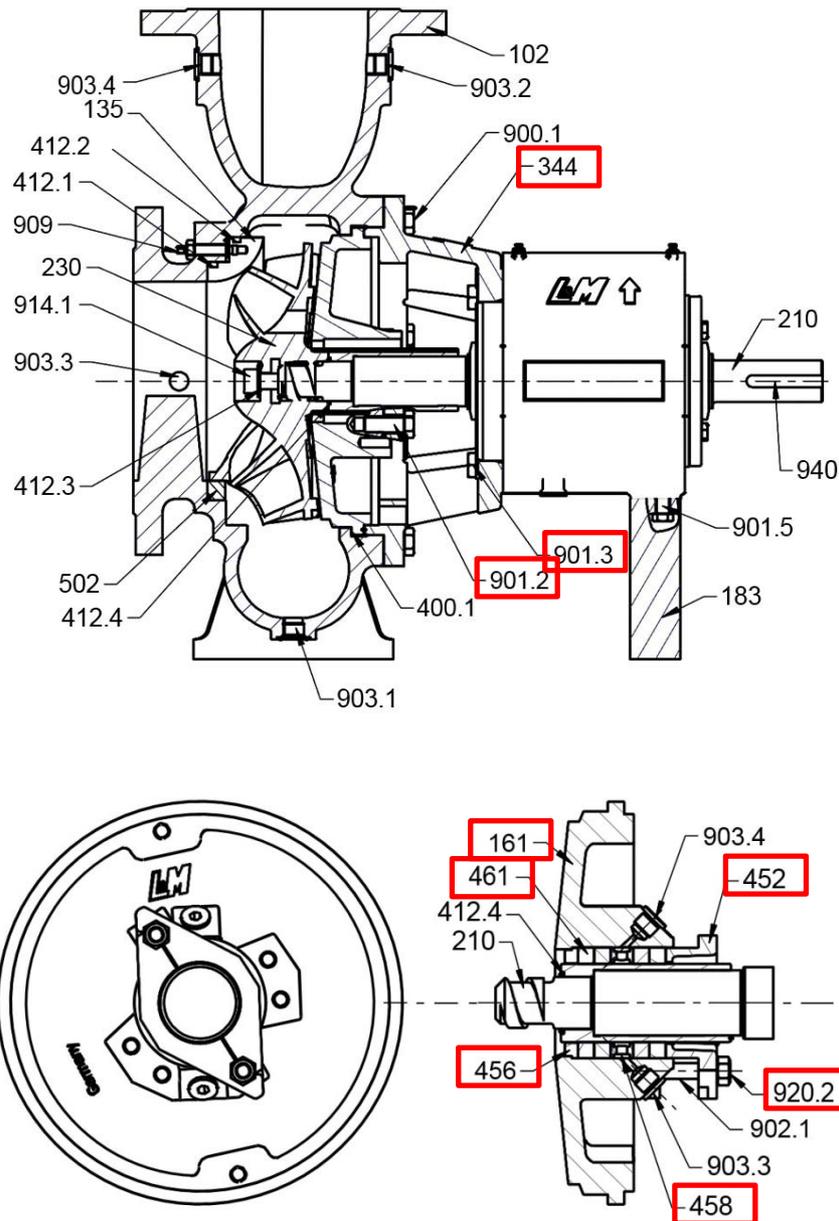


Abbildung 23 Montage Stopfbuchspackung

Montage der Stopfbuchspackung

1. Fixieren Sie die Laterne (344) am Lagerträger (330) mit der Sechskantschraube (901.3).
2. Platzieren Sie den Gehäusedeckel (161) auf horizontaler Oberfläche mit Stopfbuchsraum nach oben. Setzen Sie nun die Grundbuchse (456) auf den Grund des Stopfbuchsraumes ein.
3. Montieren Sie die Wellenschutzhülse (524) in senkrechter Position in die Mitte des Stopfbuchsraumes.
4. Setzen Sie nun zuerst zwei Packungsringe (461), dann den Sperrwasserring (458) und zuletzt die beiden verbleibenden Packungsringe und die Stopfbuchsbrille (452) ein. Ziehen Sie die Schrauben (920.2) von Hand an.

5. Drücken Sie den Gehäusedeckel mit den Teilen der Stopfbuchspackung auf die Welle. Prüfen Sie, dass die Wellenschutzhülse in Richtung der Flanke der Welle montiert wird.
6. Montieren Sie den Gehäusedeckel mit den Sechskantschrauben (901.2).

6.2.7 Demontage des Lagerträgers

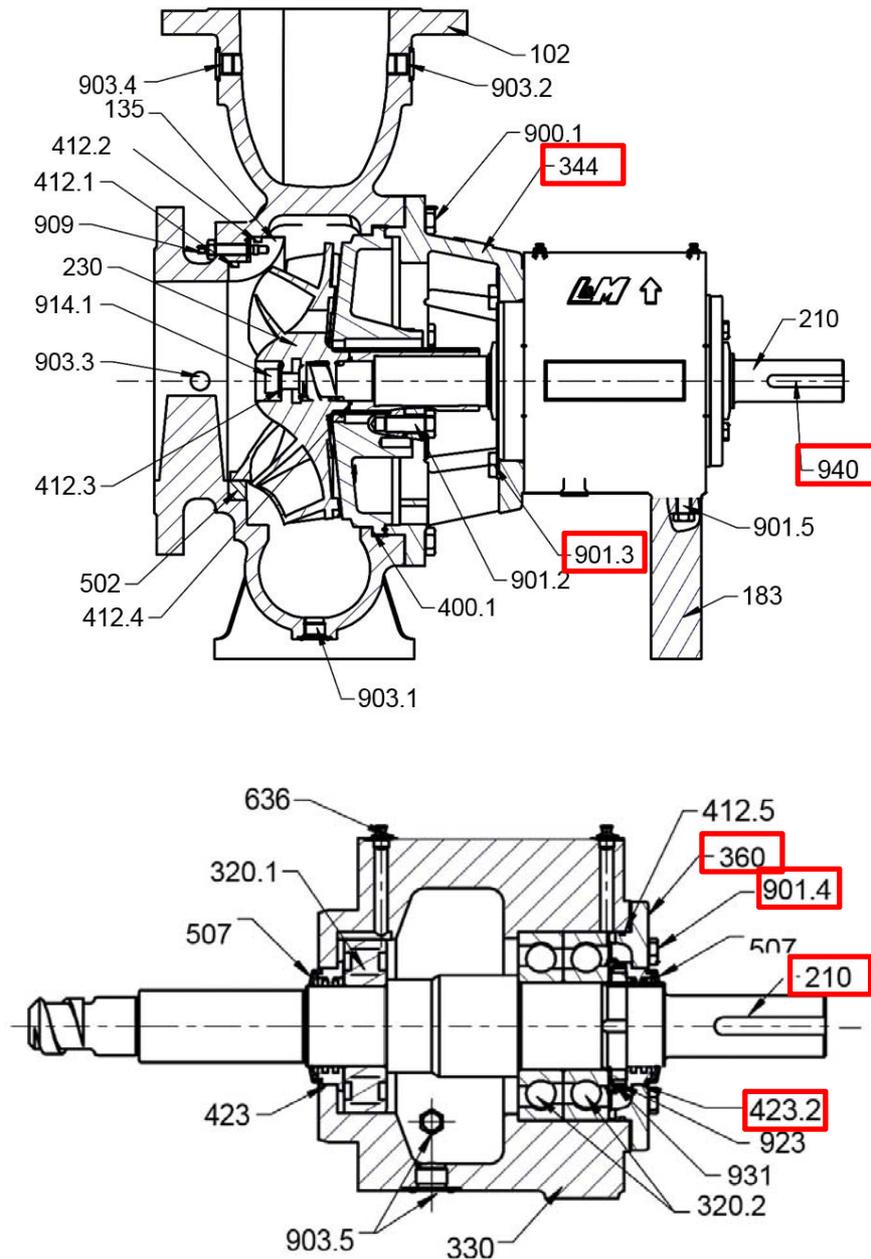


Abbildung 24 Demontage/Montage Lagerträger

Weitere Vorgehensweise nach dem Ausbau der Gleitringdichtung

1. Sechskantschraube (901.3) lösen.
2. Laterne (344) abnehmen.
3. Sechskantschraube (901.4) lösen.
4. Passfeder (940) entfernen.
5. Lagerdeckel (360) mit Labyrinthring (423.2) abnehmen.
6. Welle (210) in Richtung Antriebsseite ausbauen.

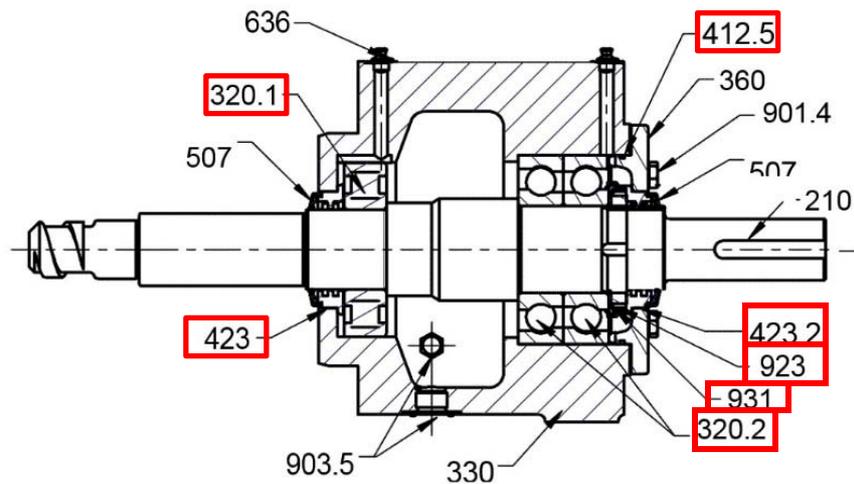


Abbildung 25 Lagertauschen

Lager tauschen

1. Sicherungsblech (931) entsichern und Lagermutter (923) lösen und abschrauben.
2. Sicherungsblech (931) entfernen
3. Lager (320.1, 320.2) mit Abziehvorrichtung abziehen

Die Labyrinthringe im Lagerdeckel (423.2) und Lagerträger (423) können, wenn nötig gewechselt werden.

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Wir empfehlen die Dichtungen Pos. (412.5) zu wechseln.

7 Inbetriebnahme

	<p>GEFAHR</p>	<p>Die Inbetriebnahme des Produktes ist ausschließlich Personen gestattet, die an einer ausführlichen Unterweisung zum Thema teilgenommen haben.</p>
	<p>ACHTUNG</p>	<p>Der Betrieb der Pumpe mit falscher Drehrichtung führt zu Beschädigungen.</p>

Führen Sie vor der ersten Inbetriebnahme folgende Prüfungen durch:

1. Prüfen Sie durch händisches drehen ob sich keine Fremdkörper in der Pumpe befinden und sie sich frei drehen lässt.
2. Überprüfen Sie, ob alle Schutzvorrichtungen an der Pumpe angebracht sind.
3. Der Motor den Elektrischen Vorschriften entsprechend angeschlossen ist und die Drehrichtung wie angegeben stimmt.
4. Die Saug und Druckseitig angebrachten Absperrrichtungen in Funktionsbereit sind.
5. Im Stillstand mit gefüllter Saug-, und Druckleitung keine Leckage sichtbar ist.
6. Die Wellenabdichtungs-Verrohrung je nach Einsatzfall korrekt montiert sind.
7. Stellen Sie sicher, dass die Lagereinheit mit Öl gefüllt oder mit Fett geschmiert wurde.

8 Bedienung und Betrieb

	<p>ACHTUNG</p>	<p>Die Bedienung ist ausschließlich dem, durch den Hersteller geschultem, Personal gestattet.</p>
---	-----------------------	---

Vor dem Einschalten sind folgende Kontrollen durchzuführen:

- Sichtkontrolle
- Kontrolle der Füllstände

8.1 Pumpe einschalten

	<p>GEFAHR</p>	<p>Die Bedienung des Produktes ist ausschließlich Personen gestattet, die an einer ausführlichen Unterweisung zum Thema teilgenommen haben.</p>
	<p>ACHTUNG</p>	<p>Vor dem Einschalten der Pumpe hat sich der Bediener zu vergewissern, dass</p> <ul style="list-style-type: none"> • persönliche Schutzausrüstung getragen wird.
	<p>VERWEIS</p>	<p>Zum Einschalten der Pumpe beachten Sie die jeweilige Betriebsanleitung des angeschlossenen Motors.</p>

8.1.1 Überprüfungen während und nach der Inbetriebnahme

- Die Stopfbuchspackung auf Temperatur und Leckage kontrollieren.
- Die Pumpe auf Vibrationen und anormale Geräuschbildung kontrollieren.
- Den Lagerträger im Bereich der Lager auf Temperatur und Vibrationen prüfen.
- Nach ausreichend langer Laufzeit die Temperaturen von Pumpe und Motor auf übermäßige Erwärmung prüfen.
- Die Kupplungsausrichtung gemäß den Angaben des Kupplungsherstellers prüfen.

8.1.2 Geräuschpegel

Die Lärmerzeugung einer LMS- Pumpe ist in erheblichem Maße von den Betriebsbedingungen abhängig.

Im normalen Pumpenbetrieb mit Elektromotorantrieb wird der Schallpegel in der Regel unter 85 dB(A) sein. Bei Anwendung der Pumpe außerhalb des üblichen Einsatzgebietes oder bei Kavitation, kann der Schallpegel 85 dB(A) übersteigen. Dann müssen Vorkehrungen getroffen werden, z.B. Anbringen einer Schallhemmenden Verkleidung um die Pumpenanlage herum, oder Tragen von Gehörschutz.

Falls die Pumpanlage nach einiger Zeit Lärm macht, könnte das auf bestimmte Probleme in der Anlage deuten.

Knattern könnte auf Kavitation deuten und übermäßiger Motorlärm auf Lagerverschleiß.

Bei übermäßiger Geräuschentwicklung ist die Pumpe abzuschalten und die Ursache zu suchen.

8.2 Pumpe ausschalten

	<p>VERWEIS</p>	<p>Zum Ausschalten der Pumpe beachten Sie die jeweilige Betriebsanleitung des angeschlossenen Motors.</p>
--	-----------------------	---

9 Instandhaltung

Nachfolgend finden Sie wichtige Informationen zur Störungsbeseitigung und Instandhaltung des Produktes. Eine regelmäßige Wartung entsprechend des Wartungsplans ist eine unabdingbare Voraussetzung für einen effizienten Einsatz der Maschine.

	GEFAHR	Bei Instandhaltungsarbeiten, Fehlersuche und Montagetätigkeiten ist sicherzustellen, dass die Maschine sicherheitsgerichtet abgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert ist. Nicht ordnungsgemäß durchgeführte Wartungs- und Instandhaltungstätigkeiten können schwerwiegende Folgen für Personen, die Umwelt und das Produkt selbst verursachen. Entfernen Sie daher die Sicherungen und verriegeln Sie den Motorschalter!
	ACHTUNG	Instandhaltungstätigkeiten sind ausschließlich von ausgebildeten und befähigten Fachkräften durchzuführen.

Die Instandhaltung beinhaltet vier Bereiche zur Sicherstellung des funktionsfähigen Zustandes des Produktes oder zur Wiederherstellung nach einem Ausfall.

Diese Anleitung unterteilt die Instandhaltung in die Bereiche:

- Wartung
- Reinigung

9.1 Kundendienst

	<p>VERWEIS</p>	<p>Lotzer & Mühlenbruch GmbH Diepholzer Str. 5 27751 Delmenhorst Tel.: +49 (0) 4221 80009 -0 Fax: +49 (0) 4221 80009 -33 info@lm-pumpen.de</p>
	<p>GEFAHR</p>	<p>Diese Anleitung beinhaltet ausschließlich Arbeiten, die ohne Spezialkenntnisse nicht durchführbar sind.</p>
	<p>ACHTUNG</p>	<p>Arbeiten, die nicht beschrieben sind, dürfen ausschließlich vom autorisierten Kundendienst durchgeführt werden. Wenden Sie sich zur Parameter- und Programmänderung an den Kundendienst</p>

9.2 **Wartung**

	<p>GEFAHR</p>	<p>Das Warten des Produktes ist ausschließlich Personen gestattet, die an einer ausführlichen Unterweisung zum Thema teilgenommen haben.</p>
	<p>VORSICHT</p>	<p>Die Nutzungshäufigkeit und Umgebungsbedingungen können Abweichungen der Intervalle der im Folgenden beschriebenen Tätigkeiten notwendig machen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterweisen Sie die für die Wartung des Produktes verantwortlichen Personen • Ändern Sie nach Rücksprache mit dem Hersteller die Wartungsintervalle in dieser Dokumentation.
	<p>VERWEIS</p>	<p>Um eine sichere und ordnungsgemäße Verwendung des Produktes zu ermöglichen, ist die Einhaltung der im Kapitel Qualifikation des Personals beschriebenen Intervalle unerlässlich.</p>

Wir empfehlen eine regelmäßige Wartung des Produkts. Nur durch vorbeugende und Vorausschauende Wartung ist eine verlängerte Nutzungsdauer die Folge.

Es verringert Reparaturen und den häufigen Bedarf an Ersatzteilen.

Die Wartung umfasst folgende Arbeiten:

- Überwachung der Wellendichtung auf mögliche Leckage
- Überwachung der Lagerschmierung
- Überprüfung der Lagertemperaturen
- Regelmäßige Überprüfung der Verschraubungen
- Überwachung auf eventuelle Geräuschbildung und Vibrationen
- Überwachung der Förderleistung und des Förderdruckes

9.3 Wartungsintervalle

	<p>GEFAHR</p>	<p>Das Warten des Produktes ist ausschließlich Personen gestattet, die an einer ausführlichen Unterweisung zum Thema teilgenommen haben.</p>
	<p>VERWEIS</p>	<p>Beachten Sie hierzu auch die Angaben aus dem Kapitel Qualifikation des Personals.</p>

Details zu den im Folgenden aufgeführten Wartungsintervallen entnehmen Sie bitte den entsprechenden Kapiteln dieser Anleitung.

9.3.1 Dichtungen

Gleitringdichtungen haben in der Regel keine Leckage. Sie sind normalerweise Wartungsfrei, können aber bei unsachgemäßem Betrieb der Pumpe beschädigt werden.

Stopfbuchspackungen sind regelmäßig zu überprüfen um eine leichte Leckage sicherzustellen.

Zu stark angezogene Packungen können die Wellenschonhülse beschädigen und den Leistungsbedarf des Motors erhöhen.

Die dynamische Dichtung kommt durch ihre Anordnung und Bauweise erst im Stillstand als statische Dichtung zu tragen. Die Funktion der dynamischen Dichtung erfolgt durch ein Atmosphärenseitig eingebauten Entlastungsrads, das den Austritt von Flüssigkeiten verhindert.

9.3.2 Lagerschmierung und Temperatur

Kontrollieren Sie regelmäßig den Ölstand am Ölschauglas, dieses muss bis zur Hälfte gefüllt sein.

Überprüfen Sie in regelmäßigen Zeitabständen die Lagertemperaturen auf übermäßige Erwärmung.

Starke Erwärmung könnte einen beginnenden Lagerschaden ankündigen.

9.3.3 Schmiermittel

	<p>ACHTUNG</p>	<p>Vor Auslieferung der Pumpe wurde werkseitig der Lagerträger entleert.</p> <p>Vor Inbetriebnahme ist der Lagerträger mit Öl nach der Tabelle im Kapitel „9.3.6 Schmierintervalle“ zu befüllen.</p> <p>Verwenden Sie niemals verschiedene Fettsorten miteinander. Gemischte Fette Gewährleisten keine einwandfreie Schmierung der Lager.</p>
---	-----------------------	---

9.3.4 Ölschmierung

Nach der Inbetriebnahme ist ein Ölwechsel nach 180 Betriebsstunden vorzunehmen. Danach ist der Wechsel gemäß Tabelle im Kapitel „0 Ölwechselintervalle“ durchzuführen.

Empfohlene Öle gemäß Klassifikation ISO VG 46 für Umgebungstemperatur ab 15° C:

TEBO	Larita Oil 46
KLÜBER	Crucolan 46
ESSO	Teresso 46
NESTE	Paine 46
SHELL	Tellus Oil S46
MOBIL	DTE Oil Medium

9.3.5 Fettschmierung

Der Einsatz von Schmierfetten richtet sich nach dem jeweiligen Einsatz und Temperaturbedingungen.

Die Fettgeschmierten Lager sind bei Auslieferung der Pumpen bereits mit Fett gefüllt.

Schmiermittelmenge und Nachschmierung sind unten den aufgeführten Tabellen im Kapitel „9.3.6 Schmierintervalle und „9.3.7 Schmierintervalle Fett“ zu entnehmen.

Empfohlene Fette gemäß Klassifikation bis 80° C Lagerträgertemperatur:

SHELL	ALVANIA EP 2
NESTE	Yleirasva 2
ESSO	Beacon 2
SKF	LGMT 2
KLÜBER	Centoplex EP2

Empfohlene Fette gemäß Klassifikation über 80° C Lagerträgertemperatur:

SHELL	Limona LX1
NESTE	Yleirasva 2
ESSO	Unirex N3
SKF	LGHP 2
KLÜBER	Staburax NBU 8 EP

9.3.6 Schmierintervalle Öl

Lagerstuhlgröße Support Size	Ölmenge / Lagerträger n= 1450 / 2950	Nachschmierung / Fett n= 1450 / 2950	
		A	B
BG 1	~ 0,2 ltr.	12 g	20 g
BG 2	~ 0,5 ltr.	18 g	30 g
BG 3	~ 0,6 ltr.	25 g	35 g
BG 4	~ 0,9 ltr.	30 g	45 g
BG 5	~ 2,2 ltr.	45 g	65 g
BG 6	~ 3,7 ltr.	55 g	75 g

9.3.7 Schmierintervalle Fett

Lagerstuhlgröße Support Size	Lager Pumpenseitig Pump Side Bearing	Lager Kupplungsseitig Coupling Side Bearing	Schmierintervalle in (h)
	n = 1450 / 2950 A	n = 1450 / 2950 B	n = 1450 / 2950
BG 1	NUP 307 ECJ	BECBM 7308	8000
BG 2	309 ECJ	7310	6500
BG 3	311 ECJ	7312	6000
BG 4	313 ECJ	7314	5000
BG 5	317 ECJ	7318	3500
BG 6	320 ECJ	7322	2000

9.3.8 Ölwechselintervalle

Oberflächentemperatur	Zyklus n = 1450	Zyklus n = 2950
~ 60° C	1 Jahr	6 Monate
60° – 80° C	6 Monate	3 Monate

9.4 Reinigung

	ACHTUNG	Die Reinigung des Produktes ist ausschließlich Personen gestattet, die an einer ausführlichen Unterweisung zum Thema teilgenommen haben.
	VERWEIS	Beachten Sie hierzu auch die Angaben aus dem Kapitel Qualifikation des Personals.

10 Fehlersuche und Störungsbeseitigung

	VERWEIS	Beachten Sie hierzu auch die Angaben aus dem Kapitel Qualifikation des Personals.
	VERWEIS	Wenden Sie sich im Zweifel an den Kundendienst (vgl. Kapitel 9.1).
	ACHTUNG	Die Fehlersuche und Störungsbeseitigungen am Produkt sind ausschließlich Personen gestattet, die an einer ausführlichen Unterweisung zum Thema teilgenommen haben und eine fachspezifische Ausbildung nachweisen können.

10.1 Fehlerbeseitigung

	GEFAHR	Sollte eine Störung vorhanden sein und nicht in der Störmeldeliste angezeigt werden, so informieren den Kundendienst.
--	---------------	---

Störungen in einer Pumpenanlage sind im Allgemeinen auf folgende Ursachen zurückzuführen:

- Störung an der Pumpe
- Fehler in der Leitung
- unsachgemäße Inbetriebnahme / Montage
- falsche Pumpenauswahl

Die folgende Übersicht gibt Auskunft über Störungen, deren Ursachen und Abhilfen:

Häufig vorkommende Störungen	Mögliche Ursachen
Pumpe liefert keine Flüssigkeit	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 25, 31
Unzureichender Mengendurchsatz	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 24, 25, 31
Die Förderhöhe ist unzureichend	2, 9, 10, 13, 31
Die Pumpe schaltet nach Inbetriebnahme ab	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Die Leistungsaufnahme der Pumpe ist höher als normal	8, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 28, 29, 32
Die Leistungsaufnahme der Pumpe ist niedriger als normal	9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 24, 25
Die Gleitringdichtung muss zu oft erneuert werden	19, 21, 22, 26, 32, 34
Pumpe vibriert oder macht Lärm	1, 3, 5, 6, 7, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 30

Häufig vorkommende Störungen	Mögliche Ursachen
Lager verschleifen zu schnell oder werden heiß	19, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 33
Pumpe läuft schwer und wird heiß oder läuft fest	19, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34

Mögliche Ursachen

1	Pumpe oder Saugleitung unzureichend gefüllt und entlüftet
2	Es kommt Luft oder Gas aus der Flüssigkeit
3	Luftsack in der Saugleitung
4	Die manometrische Saughöhe ist zu groß
5	Saugleitung oder Saugkorb verstopft
6	Fußventil oder Saugleitung ungenügend eingetaucht
7	Verfügbarer Mindestzulaufdruck (NPSH) zu niedrig
8	Drehzahl zu hoch
9	Drehzahl zu niedrig
10	Falsche Drehrichtung
11	Pumpe arbeitet nicht beim richtigen Betriebspunkt
12	Die Flüssigkeit hat nicht die berechnete spezifische Masse
13	Die Flüssigkeit hat nicht die berechnete Viskosität
14	Pumpe arbeitet bei zu geringem Flüssigkeitsstrom
15	Falsche Pumpenwahl
16	Verstopfung im Laufrad oder im Pumpengehäuse
17	Verstopfung im Leitungssystem
18	Falsche Aufstellung der Pumpenanlage
19	Pumpe und Motor nicht richtig ausgerichtet
20	Anschlagen eines drehenden Teils
21	Unwucht in drehenden Teilen (z.B. Laufrad)

Mögliche Ursachen

22	Pumpenwelle schlägt
23	Lager beschädigt oder verschlissen
24	Dichtungsringe beschädigt oder verschlissen
25	LaufRad beschädigt
26	Laufflächen der Gleitringdichtung sind verschlissen oder beschädigt
27	Axialsicherung des LaufRads oder der Pumpenwelle beschädigt
28	Lager falsch montiert
29	Zu viel oder zu wenig Lagerschmierung
30	Falsches oder verunreinigtes Schmiermittel
31	Saugrohr oder Pumpe nicht Luftdicht
32	Pumpe läuft trocken
33	Zu hohe Axialkraft durch verschlissene Rückenschaufel oder Zulaufdruck zu hoch
34	Spülwasserleitung nicht eingeschaltet

11 Stillsetzung

	GEFAHR	Die Stillsetzung des Produktes ist ausschließlich Personen gestattet, die an einer ausführlichen Unterweisung zum Thema teilgenommen haben.
---	---------------	---

11.1 Vorübergehende Stillsetzung

Schalten Sie das Produkt aus und sichern es gegen Wiedereinschalten. Bei der Verlagerung an anderen Aufbewahrungsort gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Trennen Sie das Produkt von allen Energieversorgungssystem
2. Reinigen Sie das Produkt

	VERWEIS	Beachten Sie zur Entsorgung von Hilfs- und Betriebsstoffen die örtlichen Vorschriften und Angaben aus den Sicherheitsdatenblättern.
--	----------------	---

11.2 Aufbewahrung nach vorübergehender Stillsetzung

	<p>GEFAHR</p>	<p>Eine falsche Aufbewahrung kann bei Wiederinbetriebnahme zu schweren Personen- und Produktschäden führen</p>
	<p>VERWEIS</p>	<p>Beachten Sie vor der Einlagerung des Produktes die Angaben vorübergehenden Stillsetzung in Kapitel 11.1.</p>
	<p>HINWEIS</p>	<p>Nach einer Langzeitlagerung muss vor Inbetriebnahme das Schmierfett/Schmieröl gewechselt werden.</p>
	<p>ACHTUNG</p>	<p>Kurzzeitlagerung: Maximal 6 Monate für die Pumpeneinheit Maximal 12 Monate für Ersatzteile aus Kunststoff und Gummi.</p>
	<p>ACHTUNG</p>	<p>Langzeitlagerung: Maximal 24 Monate für Ersatzteile aus Metall. Bei einer Langzeitlagerung der Pumpe bis zu 12 Monate setzen Sie sich mit L&M in Verbindung.</p>

Eine ordnungsgemäße Aufbewahrung garantiert eine lange Lebensdauer. Zur Aufbewahrung und Einlagerung sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Die Pumpe ist zur zwischen-, kurz und Langzeitlagerung an einen sauberen, trockenen Ort zu lagern und gegen Beschädigungen zu schützen.
- Vor der Auslieferung wurde die Ölschmierung der Lagereinheit entfernt. Die Lagereinheit mit Öl füllen oder mit einem Rostschutzmittel für die Einlagerung versehen.
- Die Pumpenwelle und Kupplung ist gleichermaßen gegen Einrosten mit den entsprechenden Mitteln zu schützen.
- Eventuelle Schutzmaßnahmen der Antriebseinheit entnehmen Sie der beiliegenden Beschreibung.
- Die Pumpenwelle während der Lagerzeit mindestens einmal pro Woche von Hand drehen, um ein Einrosten und Festsetzen der Lager zu verhindern.
- Die Verschlusskappen an den Saug-, und Druckstutzen nicht entfernen, damit keine Fremdkörper sowie Schmutz in das Innere der Pumpe gelangen.

11.3 Endgültige Stillsetzung

Schalten Sie das Produkt aus und sichern es gegen Wiedereinschalten. Gehen Sie dabei bitte wie folgt vor:

1. Trennen Sie das Produkt von allen Energieversorgungssystem
2. Reinigen Sie das Produkt

	VERWEIS	Beachten Sie zur Entsorgung von Hilfs- und Betriebsstoffen die örtlichen Vorschriften und Angaben aus den Sicherheitsdatenblättern.
---	----------------	---

12 Entsorgung

	GEFAHR	Eine nicht ordnungsgemäße Entsorgung kann schwere Schäden an Personen und der Umwelt hervorrufen.
	VERWEIS	Beachten Sie zur Entsorgung von Hilfs- und Betriebsstoffen die örtlichen Vorschriften und Angaben aus den Sicherheitsdatenblättern.

Bei der ordnungsgemäßen Entsorgung sind folgende Punkte zu beachten:

- Hilfs- und Betriebsstoffe fachgerecht sind nach Angaben aus den Sicherheitsdatenblättern entsorgen.
- Materialien sind sortenrein zu trennen und entsprechend örtlicher Vorschriften der Wiederverwertung zuzuführen.

	HINWEIS	Bei Zweifeln am Entsorgungsweg, richten Sie sich bitte an den Hersteller oder Ihr örtliches Entsorgungsunternehmen.
---	----------------	---

13 Stückliste

Position	Bezeichnung	Anzahl Quantity	Spare Parts List
102	Spiralgehäuse	1	Pumpcasing
135	Schleißwand	1	Wear Plate
161	Gehäusedeckel Packung/GLRD	1	Cover for mechanical Seal/ Packing
161.2	Gehäusedeckel dyn. Dichtung	1	Cover for dynamical Seal
183	Stützfuß	1	Support feed
210	Welle	1	Shaft
230	Laufgrad	1	Impeller
320.1	Wälzlager	1	Bearing
320.2	Wälzlager	2	Bearing
330	Lagerträger	1	Bearing housing
344	Lagerträgerlaterne	1	Frame Adapter
360	Lagerdeckel	1	Bearing Cover
400.1	Flachdichtung	1	Gasket
400.2	Flachdichtung	1	Gasket
400.3	Flachdichtung	1	Gasket
412.1	Runddichtring	1	O- Ring
412.2	Runddichtring	1	O- Ring
412.3	Runddichtring	1	O- Ring
412.4	Runddichtring	1	O- Ring
412.5	Runddichtring	1	O- Ring
412.6	Runddichtring	1	O- Ring
412.7	Runddichtring	1	O- Ring
412.8	Runddichtring	1	O- Ring
423	Labyrinthring	1	Labyrinth ring

Position	Bezeichnung	Anzahl Quantity	Spare Parts List
423.2	Labyrinthring	1	Labyrinth ring
433	Gleitringdichtung	1	Mechanical Seal
435	Statische Dichtung	1	Gasket
451	Stopfbuchsgehäuse	1	Stuffing box Housing
452	Stopfbuchsbrille	1	Packing gland
456	Grundbuchse	1	Bushing
458	Sperring	1	Lanternring
461	Stopfbuchspackung	4	Softpacking
471.2	Dichtungsdeckel	1	Gland
475	Gegenring	1	Sealing ring
507	Spritzring	2	Deflektor
524	Wellenschutzhülse	1	Shaftsleeve
562.1	Stift	1	Pin
604	Entlastungsrad	1	Expeller
636	Schmiernippel	1	Grease nipple
685	Schutzende	1	Guard end
686	Schutzende	1	Guard end
686.3	Schutzende	1	Guard end
723	Flansch f. Gleitringdichtung	1	Flange for mechanical Seal
840	Kupplung	1	Coupling
890	Grundplatte	1	Baseplate
901.1	Sechskantschraube	12	Screw
901.2	Sechskantschraube	2	Screw
901.3	Sechskantschraube	4	Screw
901.4	Sechskantschraube	4	Screw
901.5	Sechskantschraube	2	Screw

Position	Bezeichnung	Anzahl Quantity	Spare Parts List
901.6	Sechskantschraube	3	Screw
901.7	Sechskantschraube	4	Screw
901.8	Sechskantschraube	2	Screw
901.9	Sechskantschraube	4	Screw
901.10	Sechskantschraube	4	Screw
902.1	Sechskantschraube	3	Screw
903.1	Verschlusschraube	1	Plug
903.2	Verschlusschraube	1	Plug
903.3	Verschlusschraube	1	Plug
903.4	Verschlusschraube	1	Plug
903.5	Verschlusschraube	1	Plug
904	Gewindestift	3	Stud
909	Sechskantschraube	3	Screw
914.1	Innensechskantschraube	1	Screw
920.2	Mutter	3	Nut
920.3	Mutter	3	Nut
923	Lagermutter	1	Nut for Bearing
931	Sicherungsblech	1	Washer
940	Passfeder	1	Key
918	Fundamentschraube	3	Screw for baseplate
920.4	Mutter	6	Nut

13.1.1 Lagerung von Ersatzteilen

Es wird empfohlen die nachfolgend aufgeführten Ersatzteile zu lagern:

Bauteil	Teilnummer
Spiralgehäuse	120
Schleißwand	135
Gehäusedeckel	161
Stützfuß	183
Welle	210
Laufgrad	230
Lagerträgerlaterne	344
Gleitringdichtung	433
Stopfbuchgehäuse	451
Wellenschutzhülse	524
Entlastungsrad	604

Bei Ersatzteilbestellungen bitte folgendes angeben:

- Benennung und Teilnummer laut Hauptschnitt (siehe Kapitel 4.1)
- Pumpentyp mit Fabrik-Nr. der Pumpe
- Werkstoff des Teiles

14 Kompatibilitätsliste

Typ Position	BG/330	102	135	161	183	210	230	344	433	451	524	604
32-200	1	1	1	11	1	1	1	11	1	11	1	1
40-200	1	2	2	11	1	1	2	11	1	11	1	1
50-200	1	3	3	11	1	1	3	11	1	11	1	1
65-200	2	4	4	21	2	2	4	21	2	21	2	2
80-200	2	5	5	21	2	2	5	21	2	21	2	2
32-250	2	6	6	22	2	2	6	22	2	22	2	2
40-250	2	7	7	22	2	2	7	22	2	22	2	2
50-250	2	8	8	22	2	2	8	22	2	22	2	2
65-250	2	9	9	22	3	2	9	22	2	22	2	2
80-250	2	10	10	22	4	2	10	22	2	22	2	2
40-315	2	11	11	23	4	2	11	23	2	23	2	2
50-315	2	12	12	23	4	2	12	23	2	23	2	2
100-250	3	13	13	31	3	3	13	31	3	31	3	3
125-250	3	14	14	31	4	3	14	31	3	31	3	3
150-250	3	15	15	31	5	3	15	31	3	31	3	3
65-315	3	16	16	32	3	3	16	32	3	32	3	3
80-315	3	17	17	32	4	3	17	32	3	32	3	3
100-315	3	18	18	32	4	3	18	32	3	32	3	3
125-315	3	19	19	32	5	3	19	32	3	32	3	3
100-400	3	20	20	33	5	3	20	33	3	33	3	3
125-400	3	21	21	33	6	3	21	33	3	33	3	3
200-250	4	22	22	41	7	4	22	41	4	41	4	4
300-250	4	23	23	41	9	4	23	41	4	41	4	4



Typ Position	BG/330	102	135	161	183	210	230	344	433	451	524	604
150-315	4	24	24	42	7	4	24	42	4	42	4	4
200-315	4	25	25	42	7	4	25	42	4	42	4	4
250-315	4	26	26	43	9	4	26	43	4	43	4	4
300-315	4	27	27	43	10	4	27	43	4	43	4	4
150-400	4	28	28	44	7	4	28	44	4	44	4	4
200-400	4	29	29	44	8	4	29	44	4	44	4	4
250-400	5	30	30	51	12	5	30	51	5	51	5	5
300-400	5	31	31	51	12	5	31	51	5	51	5	5
350-500	5	32	32	52	14	5	32	52	5	52	5	5
400-500	5	33	33	52	15	5	33	52	5	52	5	5
100-500	5	34	34	53	11	5	34	53	5	53	5	5
150-500	5	35	35	53	11	5	35	53	5	53	5	5
200-500	5	36	36	53	11	5	36	53	5	53	5	5
250-500	5	37	37	53	12	5	37	53	5	53	5	5
300-500	5	38	38	53	13	5	38	53	5	53	5	5
400-600	5	39	39	54	15	5	39	54	5	54	5	5
500-600	5	40	40	54	16	5	40	54	5	54	5	5
100-600	5	41	41	55	12	5	41	55	5	55	5	5
200-600	5	42	42	55	13	5	42	55	5	55	5	5
250-600	5	43	43	55	15	5	43	55	5	55	5	5
300-600	5	44	44	55	14	5	44	55	5	55	5	5

15 Sperrwasserbedarf und Sperrwasserdruck

Die benötigte Reinwassermenge für Packungsabdichtung beträgt 0,2- 1,0 l/min. Der entsprechende Druck ist aus der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Lagergröße	n = 1500 U/min	n = 3000 U/min
BG 1	1,5 bar + Zulaufdruck	5,0 bar + Zulaufdruck
BG 2	2,5 bar + Zulaufdruck	6,0 bar + Zulaufdruck
BG 3	3,0 bar + Zulaufdruck	8,0 bar + Zulaufdruck
BG 4	3,5 bar + Zulaufdruck	8,0 bar + Zulaufdruck
BG 5	3,5 bar + Zulaufdruck	8,0 bar + Zulaufdruck
BG 6	Auf Anfrage	Auf Anfrage

Die benötigte Reinwassermenge für Normgleitringdichtungen und max.30° C ist aus der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Angaben in l/min

Lagerträger	50° C	100° C	150° C	200° C
BG 1	0,6	1,0	1,3	1,6
BG 2	0,8	1,2	1,5	1,8
BG 3	0,9	1,25	1,55	1,9
BG 4	1,0	1,85	1,75	2,15
BG 5	1,25	1,6	2,0	2,5
BG 6	1,5	2,1	2,6	3,0

16 Zulieferdokumentation

	GEFAHR	Die Nichtbeachtung von Angaben aus der Dokumentation von Zulieferteilen kann schwere Schäden an Personen, der Umwelt oder dem Produkt verursachen.
	VERWEIS	Wenden Sie sich im Zweifel an den Kundendienst oder an den Hersteller.

Nummer	Dokument
1	Dokumentation des Motors

17 Unterweisungsprotokoll

	HINWEIS	KOPIERVORLAGE! Erst kopieren, dann ausfüllen!
---	----------------	--

Datum	Name	Art der Unterweisung	Unterweisung erfolgt durch	Unterschrift

18 Index

Ausführungsvarianten	16	Produktkennzeichnung	4
Ausschalten	36	Reinigung	42
Bedienung	34	Restrisiken	9
Fehlersuche	43	Schutzausrüstung	9
Hersteller	1	Sicherheitshinweise	8
Inbetriebnahme	33	Stillsetzung	46
Installation	23	Störungsbeseitigung	43
Instandhaltung	37	Technische Daten	13
Kundendienst	37	Transport	19
Personal	11, 38, 42, 43		



INSTALLATIONSHANDBUCH

CHEMOPAC® CAPI-SL und CMDS



Für künftige Verwendung aufbewahren



Inhaltsverzeichnis

1 Ausrüstungskontrolle.....	1
2 Installation „CAPI/SL und CMDS“	4
3 Einfachwirkende Dichtung CAPI/SL-Betriebsempfehlungen.....	8
4 Doppeltwirkende Dichtung CMDS - Betriebsempfehlungen	10
5 Betriebsempfehlungen	12
6 Maßtabellen CAPI/SL und CMDS	13
6.1 CAPI/SL	13
6.2 CMDS.....	14



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Dichtungsgehäuseanforderungen.....	2
Abbildung 2 einfachwirkende Dichtung CAPI/SL.....	3
Abbildung 3 doppelwirkende Dichtung CMDS.....	3
Abbildung 4 Installation CAPI/SL und CMDS.....	5
Abbildung 5 Installation CAPI/SL und CMDS.....	5
Abbildung 6 Installation CAPI/SL und CMDS.....	6
Abbildung 7 Installation CAPI/SL und CMDS.....	7
Abbildung 8 Ansicht CMDS.....	9
Abbildung 9 Ansicht CAPI/SL.....	11



Bei den Dichtungen CAPI/SL und CMDS handelt es sich um eine patronenmontierte Gleitringdichtung, die zur einfachen Installation und für einen zuverlässigen Betrieb ausgelegt ist. Es sind keine Dichtungseinstellungen erforderlich. Abnehmbare Zentrierklammern ermöglichen eine ordnungsgemäße Ausrichtung. Die Gruppenbefederung sorgt für eine gleichmäßige Flächenbelastung und befindet sich außerhalb der Prozessflüssigkeit, wodurch sie gegen Verschmutzung und Spannungskorrosion beständig ist.

Die Installation gemäß den nachstehenden Schritten garantiert eine lange und fehlerfreie Lebensdauer der Dichtung.

1 Ausrüstungskontrolle

1.1 **Befolgen Sie die Werkssicherheitsvorschriften**, bevor die Ausrüstung demontiert wird:

Motor abstellen und Ventile verriegeln

Personenschutzkleidung tragen

Druck im System ablassen

Sicherheits-Datenblätter der Anlage bezüglich der Bestimmungen für Gefahrgut zu Rate ziehen

1.2 **Demontage der Ausrüstung** gemäß den Anweisungen des Ausrüstungsherstellers, um Zugang zum Dichtungsinstallationsbereich zu ermöglichen

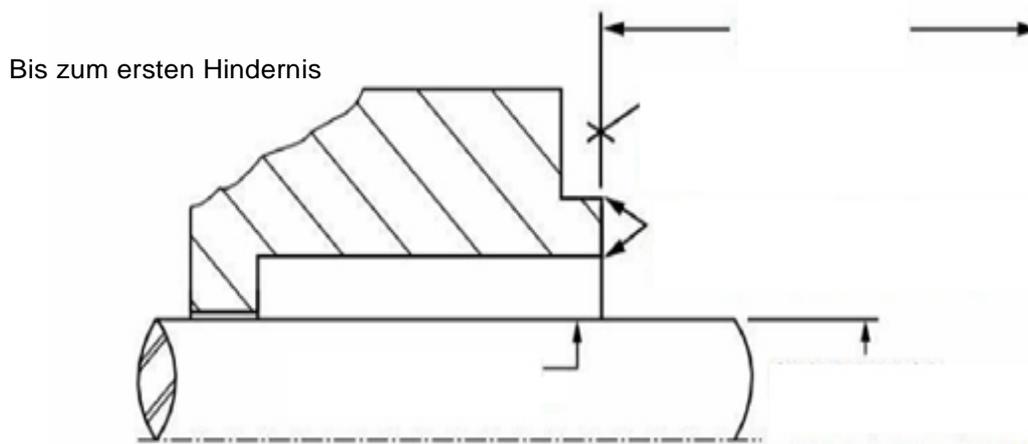
1.3 **Entfernen von vorhandenen Gleitringdichtungen und Stopfbuchsen** oder der Druckdichtung und Stopfbuchsbrille

1.4 Stellen Sie sicher, dass die Welle oder Hülse und **das Dichtungsgehäuse sauber** und frei von Graten, Schnitten, Dellen oder Korrosion sind, die eine Undichtigkeit an der Hülsendichtung oder der Stopfbuchsbrille verursachen könnten. Verschlossene Welle oder Hülse austauschen. **Scharfe Kanten** von Keilnuten und Gewinden entgraten.

1.5 **Ausrüstungsmaße prüfen** um sicherzustellen, dass diese innerhalb der Spezifikationen gemäß **Abbildung 1 und 2** liegen. Die kritischen Abmessungen aus Abbildung 2 beinhalten:
 Stopfbuchsraum Durchmesser
 Stopfbuchsraum Tiefe
 Max. Abstand zum ersten Hindernis
 Flanschdurchmesser

Abbildung 1

Dichtungsgehäuseanforderungen



Fläche des Dichtungsgehäuses muss rechtwinklig zur Achse der Welle sein innerhalb 0,08 mm und eine Endbearbeitung von ... 1,6 µm Ra oder besser haben

Hülsen- oder Wellenbearbeitung
 muss 0,8 µm Ra oder besser sein

Wellen- oder Hülsen-AD
 + 0,000 mm
 - 0,050 mm ANSI

+ 0,000 mm API 610
 - 0,025 mm DIN/ISO

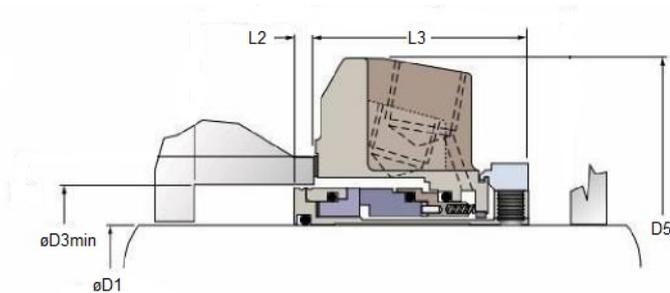
Die Lager müssen in einem guten Zustand sein.

Max. seitliche oder axiale Bewegung der Welle (Spiel) = 0,25 mm

Max. Wellenschlag an der Fläche des Dichtungsgehäuses = 0,05 mm

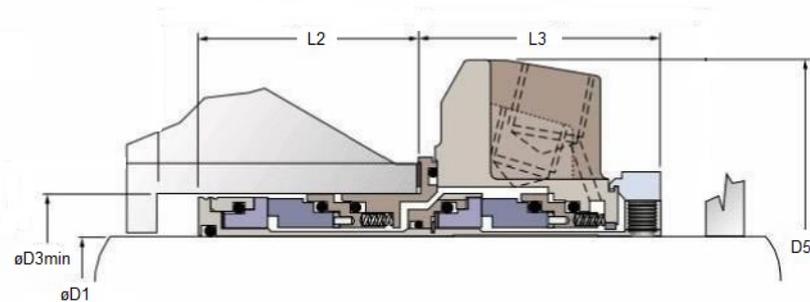
Max. dynamische Wellenabweichung am Dichtungsgehäuse = 0,05

Abbildung 2
einfachwirkende Dichtung CAPI/SL



Maße siehe Kapt. 6.1

Abbildung 3
doppeltwirkende Dichtung CMDS



Maße siehe Kapt. 6.2

1.6 Prüfen Sie die Stopfbuchsverschraubung um sicherzustellen, dass der Schraubendurchmesser und der Lochkreis mit den in Kapt. 6. dargestellten Abmessungen „D4“ für die CAPI/SL und die CMDS übereinstimmen.

1.7 Behandeln Sie die Dichtung vorsichtig, damit die empfindlichen Dichtflächen nicht durch Schläge oder unsachgemäße Behandlung beschädigt werden. Die Dichtungsflächen sind **jederzeit sauber zu halten**.



2 Installation „CAPI/SL und CMDS“

2.1 Erforderliche Werkzeuge für die Installation:

Ein Maulschlüssel oder Ringschlüssel für die Stopfbuchsmuttern

3mm Sechskant-Winkelschraubendreher

4mm Sechskant-Winkelschraubendreher

2.2 Fetten Sie die Welle oder Hülse leicht mit Silikonschmiermittel ein, falls nicht anders angegeben.

2.3 Beachten Sie, daß die Zentrierklammern fest angezogen sind.

2.4 Installieren Sie nun die komplette Gleitringdichtung

Dazu wird die Patronendichtung auf die gefettete Welle oder Hülse geschoben

Siehe Abbildungen 4

2.5 Die Patronendichtung vorsichtig in den Stopfraum bis zum Anschlag an den Stopfbuchsdeckel (Gehäusedeckel) schieben. Darauf achten, daß die Gehäusedichtung sauber und unbeschädigt bleibt.

Siehe Abbildungen 5

2.6 Die Position der Ein-bzw. Auslassöffnungen entsprechend der evtl. benötigten Spüleleitungen beachten.. Siehe Abschnitte 3 und 4 bezüglich weiterer Rohrleitungsanforderungen. Ansonsten drehen Sie die Stopfbuchse so, dass die Entlüftung so nah wie möglich an der 12:00 Uhr Position ist.

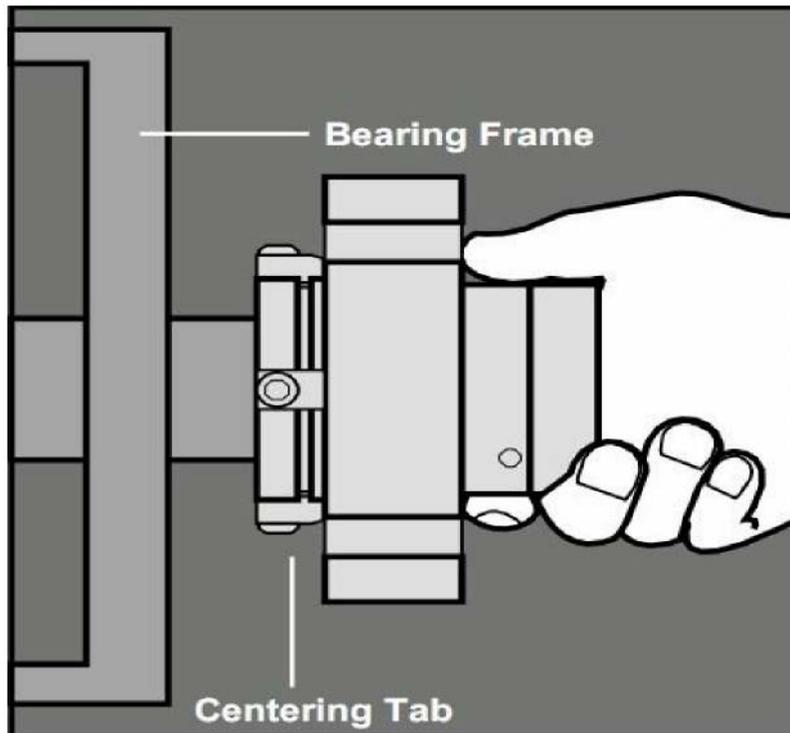
Achtung: Die Zentrierklammern dürfen nicht entfernt oder gelöst werden, bevor die Stopfbuchsschrauben angezogen und die Einstellschrauben an der Welle angezogen wurden.

Ziehen Sie die Stopfbuchsmuttern gleichmäßig über Kreuz an. Dabei ist zu achten diese nicht zu stark anzuziehen, da dies die Dichtungsteile verziehen und zu Undichtigkeit führen kann. Die vorgeschlagenen Mindestanzugswerte für die Dichtung sind wie folgt:

20 Nm 25 bis 50 mm Durchmesser

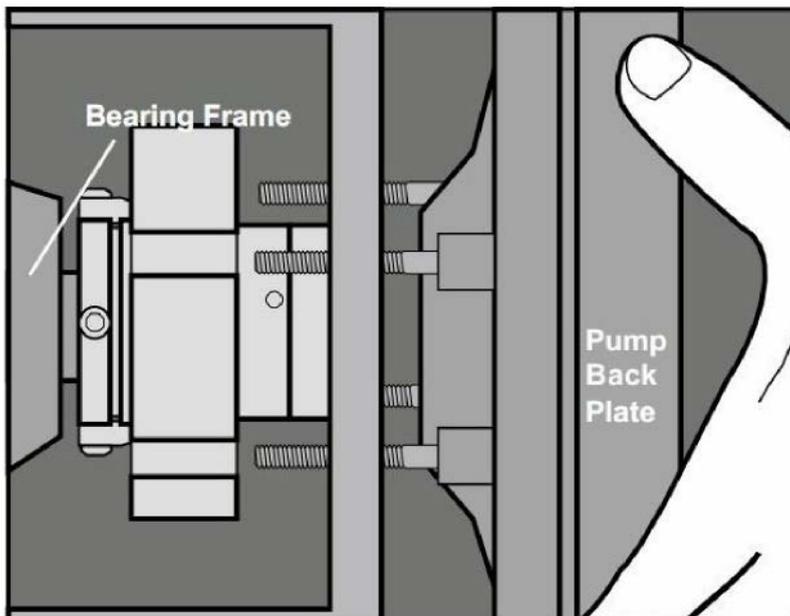
27 Nm 52 bis 100 mm Durchmesser

Abbildung 4



Bearing Frame : Lagerträger / Lagerträgerlaterne
 Centering Tab: Zentrierklammern

Abbildung 5



Bearing Frame : Lagerträger / Lagerträgerlaterne
 Pump Back Plate: Stopfbuchsgehäuse / Gehäusedeckel

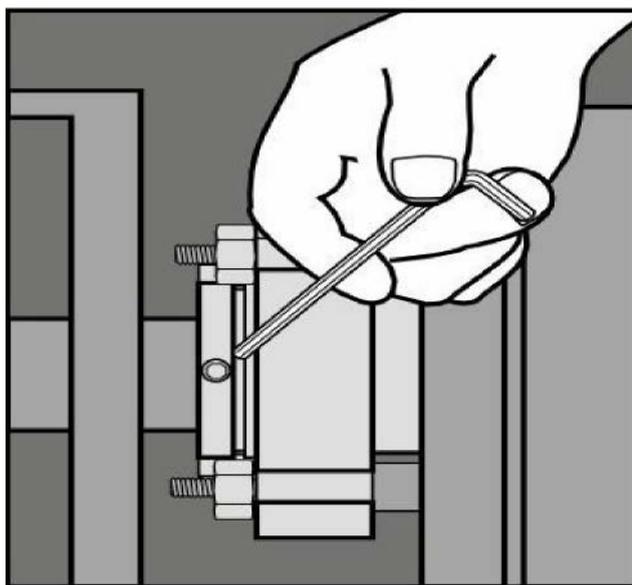
2.7 Bauen Sie die Pumpe zusammen. Vermeiden Sie eine Belastung der Leitung. Richten Sie die Kupplung ordnungsgemäß aus.

2.8 Wenn sich das Laufrad, die Welle, die Kupplung und die Lager in ihren endgültigen Betriebspositionen befinden, müssen die Wellen-Befestigungsschrauben angezogen werden.
Siehe Abbildung 6

Die vorgeschlagenen Mindestanzugswerte für die Wellen-Befestigungsschrauben sind wie folgt:

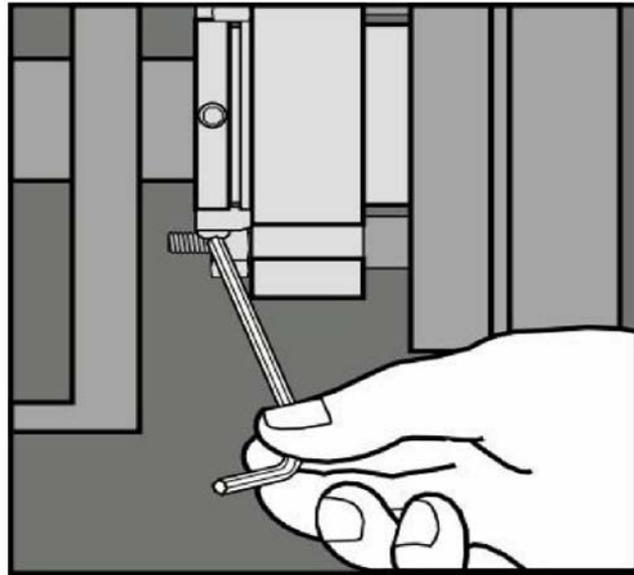
Wellengrößen 25 bis 50 mm	55 Nm
Wellengrößen 52 bis 70 mm	60 Nm

Abbildung 6



2.9 **Achtung:** Entfernen Sie nun die Zentrierklammern vom Hülsenbund. Siehe Abbildung 7.

Heben Sie die Klammern und Schrauben für die Zukunft auf. Wenn das Pumpenlaufrad zurückgestellt oder die Dichtung zwecks Reparatur entfernt werden muss, müssen die Zentrierklammern wieder fixiert werden, bevor die Fixierschrauben für die Welle gelöst werden.

Abbildung 7

2.9 Drehen Sie die Welle von Hand, um eine ungehinderte Funktion sicherzustellen.

7

2.10 Beachten Sie die Betriebsempfehlungen Kapitel 3 und 4.



3 Einfachwirkende Dichtung CAPI/SL-Betriebsempfehlungen

3.1 Die CAPI/SL ist eine einfachwirkende Gleitringdichtung und benötigt i.d. Regel keine Spülung.

Bei abrasiven Medien sowie um einen langen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, empfiehlt es sich die CAPI/SL mit Spülmedium zu betreiben.

Installieren Sie ein **angemessenes Dichtungsspülsystem**. Die Gleitringdichtungen erfordern eine saubere und kühle Umgebung für die maximale Lebensdauer der Dichtung. Verwenden Sie bei einem sauberen und kühlen Produkt eine Umlaufspülung vom Pumpenablauf oder eine Umlaufspülung zur Pumpenabsaugung. Bei sauberen und heißen Produkten verwenden Sie eine Umlaufspülung durch einen Kühler. Bei abrasiven Produkten oder Produkten, die mit einer Dichtung nicht kompatibel sind, verwenden Sie eine Spülung von einer sauberen, externen Quelle.

Beachten Sie die Einsatzgrenzen, siehe Kapitel 5.

3.2 Verwenden Sie die Spülöffnung (NPT 1/4“), um direkt in den Stopfraum zu spülen. Dies kann notwendig sein, wenn das zu pumpende Produkt zu Verstopfungen neigt. (siehe Abbildung 8).

3.3 Die Anschlüsse **A** und **B** (NPT 3/8“) dienen der bedarfsweisen **drucklosen** Spülung (max. 0,8 bar Spülmediumsdruck). Ein- und Auslass ist je nach Drehrichtung der Welle, vom freien Wellenende aus gesehen, festzulegen. Ist keine Spülung vorgesehen, sind diese Anschlüsse geschlossen zu halten (siehe Abbildung 8).

Werkseitig ist das Innere der Dichtung drucklos gefettet, um einen Trockenlauf bei nicht vorhandener Umlaufkühlung zu vermeiden.

3.4 **Öffnen Sie die Verriegelungen** an der Pumpe und den Ventilen.

3.5 **Starten Sie die Ausrüstung (Pumpe) nicht trocken**, um die Motordrehung usw. zu prüfen. Öffnen Sie die Ventile, um die Pumpe mit der Produktflüssigkeit zu fluten. Stellen Sie sicher, dass das Dichtungsspülsystem (wenn vorhanden) in Betrieb ist.

Lassen Sie die Luft vor dem Start aus dem Gehäuse der Pumpe und der Dichtungskammer ab, damit eine evtl. vorhandene Luftblase die Glrd nicht trockenlaufen lässt.

3.6 **Beobachten Sie das Anlaufen der Pumpe**. Wenn die Dichtung heiß läuft oder quietscht, stoppen Sie umgehend das Aggregat, und kontrollieren Sie die Dichtungsinstallation bzw. Dichtungsspülsystem.

Dichtung CAPI/SL

Abbildung 8

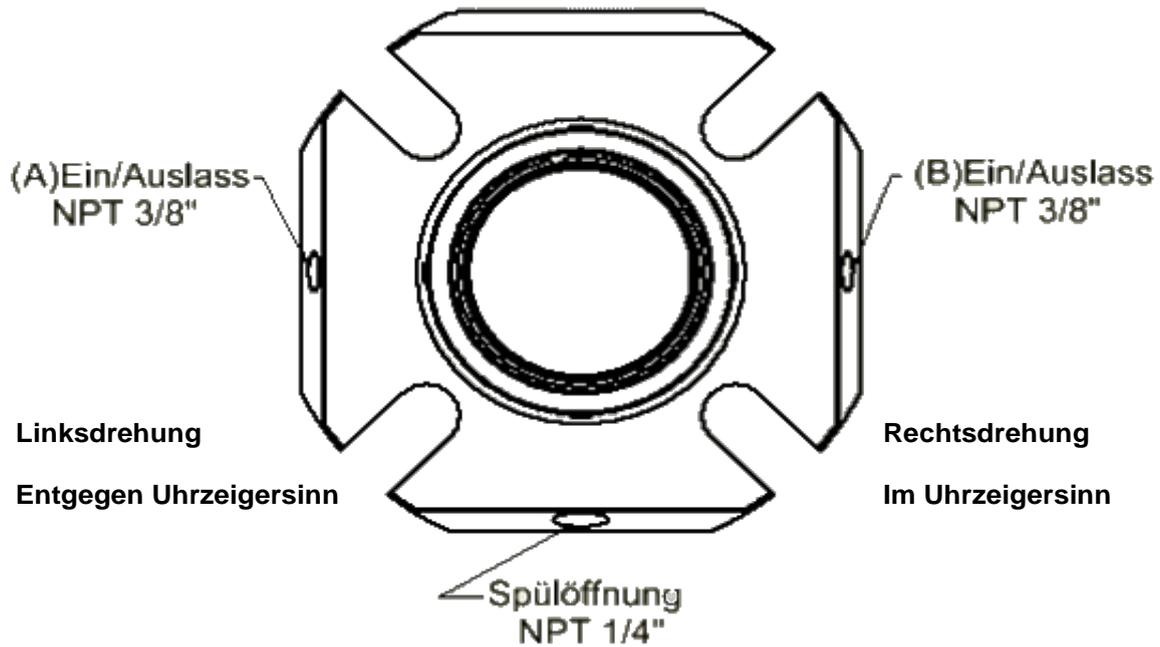


Abbildung gesehen vom freiliegenden Ende der Stopfbuchse (vom Antrieb aus)

Spülanschluss drucklos (bei Bedarf), max. 0,8 bar

Wellendrehung vom Antrieb aus gesehen
Bei den LMS-Kreiselpumpen ist die Drehrichtung immer rechts (im Uhrzeigersinn)

Rechtsdrehung	Öffnung (A)= Einlass	Öffnung (B)= Auslass
Linksdrehung	Öffnung (A)= Auslass	Öffnung (B)=Einlass



4 Doppeltwirkende Dichtung CMDS - Betriebsempfehlungen

4.1 Die CMDS ist eine doppeltwirkende Gleitringdichtung und benötigt zwingend einen Betrieb mit Spülflüssigkeit, da die atmosphärische Dichtung sonst trockenläuft und umgehend beschädigt und ausfallen würde. Beachten Sie die Einsatzgrenzen, siehe Kapitel 5.

4.2 Die Anschlüsse C und D (NPT 3/8“) in der Stopfbuchse sind Sperrflüssigkeitseinlass- und Auslassöffnungen (siehe Abbildung 9). Für den Spülbetrieb sehen Sie eine saubere, kompatible Sperrflüssigkeit bei einem Mindestdruck von 1 bar über dem Dichtungskammerdruck vor. Der Druck der Sperrflüssigkeit darf das empfohlene Maximum nicht überschreiten, siehe Kapitel 5.

4.3 **Öffnen Sie die Verriegelungen** an der Pumpe und den Ventilen.

4.4 Starten Sie die Ausrüstung (Pumpe) nicht trocken, um die Motordrehung usw. zu prüfen. Öffnen Sie die Ventile, um die Pumpe mit der Produktflüssigkeit zu fluten. Stellen Sie sicher, dass das Dichtungsspülsystem (wenn vorhanden) in Betrieb ist.

Lassen Sie die Luft vor dem Start aus dem Gehäuse der Pumpe und der Dichtungskammer ab, damit eine evtl. vorhandene Luftblase die GLRD nicht trockenlaufen lässt.

4.5 Beobachten Sie das Anlaufen der Pumpe. Wenn die Dichtung heiß läuft oder quietscht, stoppen Sie umgehend das Aggregat, und kontrollieren Sie die Dichtungsinstallation bzw. Dichtungsspülsystem.

4.6 Bei optional eingesetztem Sperrdrucksystem beachten Sie die Anweisungen.

Dichtung CMDS

Abbildung 9

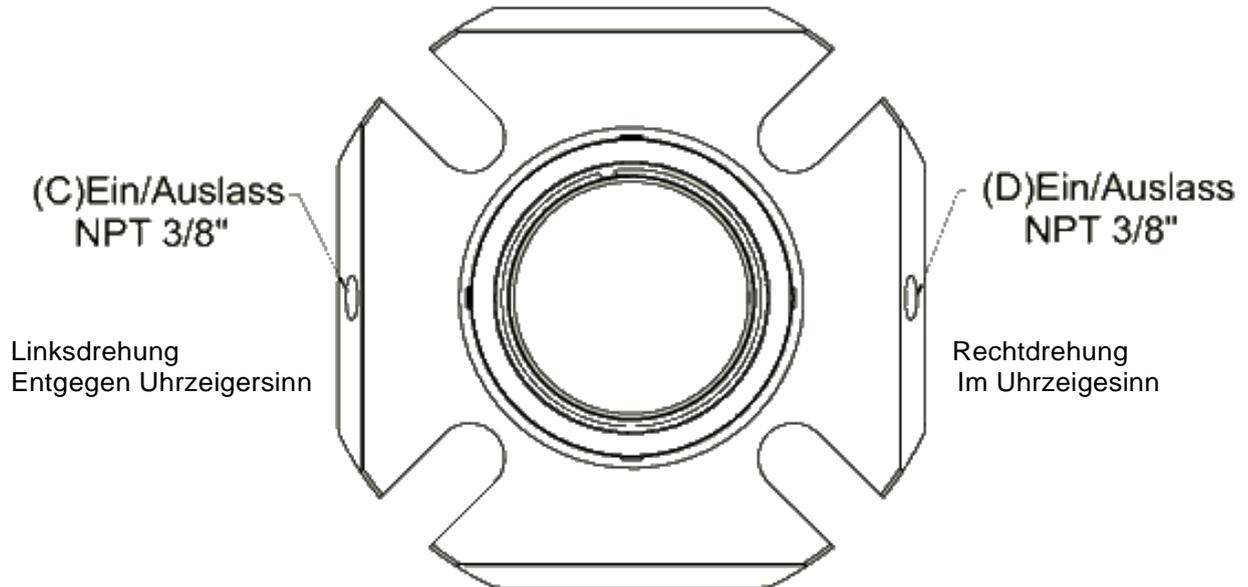


Abbildung gesehen vom freiliegenden Ende der Stopfbuchse (vom Antrieb aus)

Sperrflüssigkeit (zwingend erforderlich)

Wellendrehung vom Antrieb aus gesehen
Bei den LMS-Kreiselpumpen ist die Drehrichtung immer rechts (im Uhrzeigersinn)

Einlass Auslass

Rechts (CW) Öffnung (C) = Einlass Öffnung (D) = Auslass

Links (CCW) Öffnung (C) = Auslass Öffnung (D) = Einlass



5 Betriebsempfehlungen

5.1 Beachten Sie die Beständigkeit gegenüber der Materialien der Dichtungen, siehe unten.

5.2 Überschreiten Sie nicht die empfohlenen maximalen Druck- und Geschwindigkeitsgrenzen.

5.3 Überschreiten Sie nicht die Temperaturgrenzen der Gleitringdichtungen. Die Konstruktionsmaterialien sind in der Montagezeichnung der Gleitringdichtungen aufgeführt. Bei doppelten Dichtungen, bei denen Zuführtanks mit Kühlschlangen eingesetzt werden, stellen Sie das Kühlwasser zum Zuführtank vor dem Start an.

5.4 Starten oder betreiben Sie die Gleitringdichtungen nicht in trockenem Zustand. Es muss sich jederzeit während des Betriebs der Pumpe Puffer-/Sperrflüssigkeit in der Dichtungskavität bei doppelten Dichtungen befinden. Beim Betrieb von einfachen Dichtungen muss sich jederzeit Prozessflüssigkeit in der Pumpenschnecke befinden

Einsatzgrenzen der CAPI/SL und CMDS

Maximaler Druck:	25bar
Maximaler Geschwindigkeit:	25 m/sec
Maximaler Temperatur:	Viton 200°C EPDM 150°C
Metallteile:	AISI316
Dichtungsflächen:	Silicium/Silicium

Spülwasserbedarf CAPI

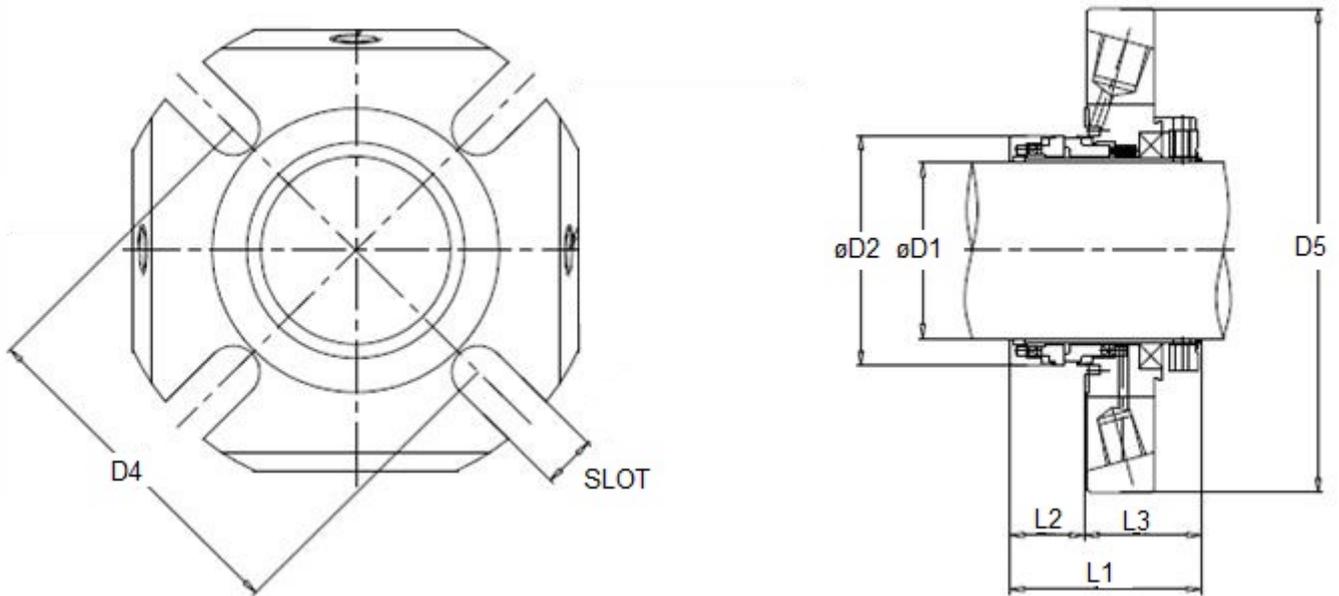
Menge: ca. 2 Liter/min
Druck: maximal 0,8 bar

Sperrwasserbedarf CMDS

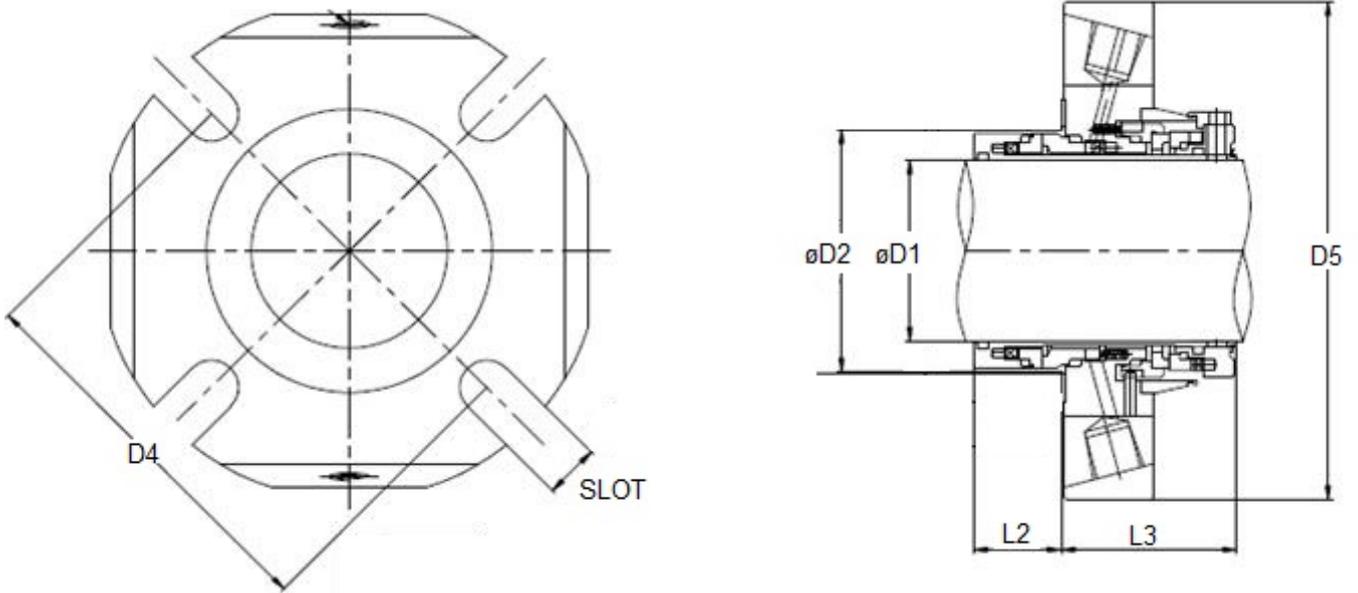
Menge: 5-7,5 Liter/min
Druck: mind. 1 bar über Dichtungskammerdruck

6 Maßtabellen CAPI/SL und CMDS

6.1 CAPI/SL



øD1	øD2	øD3min	D4	D5	L1	L2	L3	SLOT
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
30,0	49,0	51,0	85,0	108,0	63,4	24,0	39,4	14,0
32,0	50,5	51,0	83,0	114,0	63,4	24,0	39,4	14,0
33,0	50,5	51,0	83,0	114,0	63,4	24,0	39,4	14,0
40,0	58,5	60,0	93,0	114,3	63,6	24,2	39,4	14,0
45,0	63,3	65,0	98,0	127,0	63,6	24,2	39,4	14,0
50,0	68,5	70,0	99,0	139,7	63,6	24,2	39,4	14,0
55,0	73,5	75,0	111,0	146,0	64,6	25,2	39,4	18,0
60,0	78,5	82,0	117,0	165,0	64,6	25,2	39,4	18,0
65,0	83,6	89,0	123,0	177,8	70,1	29,0	39,4	18,0
70,0	88,5	95,0	128,0	178,0	71,0	28,5	41,1	18,0
75,0	99,0	96,0	143,0	190,0	45,0	33,3	42,5	18,0
90,0	113,0	115,0	145,0	205,0	79,4	34,4	41,7	22,0

6.2 CMDS


øD1	øD2	D3min	D4	D5	L1	L2	L3	SLOT
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
33,0	51,0	52,0	68,5	108,0	81,7	28,7	53,0	14,0
40,0	59,0	60,0	76,0	115,0	81,7	28,7	53,0	14,0
43,0	53,5	66,0	88,0	135,0	81,7	28,7	53,0	14,0
50,0	70,0	71,0	90,0	140,0	85,0	28,8	56,2	14,0
53,0	73,0	74,0	89,0	146,0	86,5	29,5	57,0	18,0
55,0	75,0	76,0	98,0	155,0	86,5	28,7	57,8	18,0
60,0	79,5	82,0	105,0	165,0	86,4	28,7	57,7	18,0
65,0	89,0	90,0	106,0	177,8	95,3	34,1	61,2	18,0
70,0	90,0	92,0	111,0	178,0	97,0	32,6	64,4	18,0
75,0	101,0	102,0	125,0	190,0	105,2	37,5	67,7	18,0
80,0	107,0	108,0	130,0	195,0	102,2	38,2	64,0	18,0
90,0	118,0	121,0	145,0	205,0	104,2	38,2	66,0	22,0