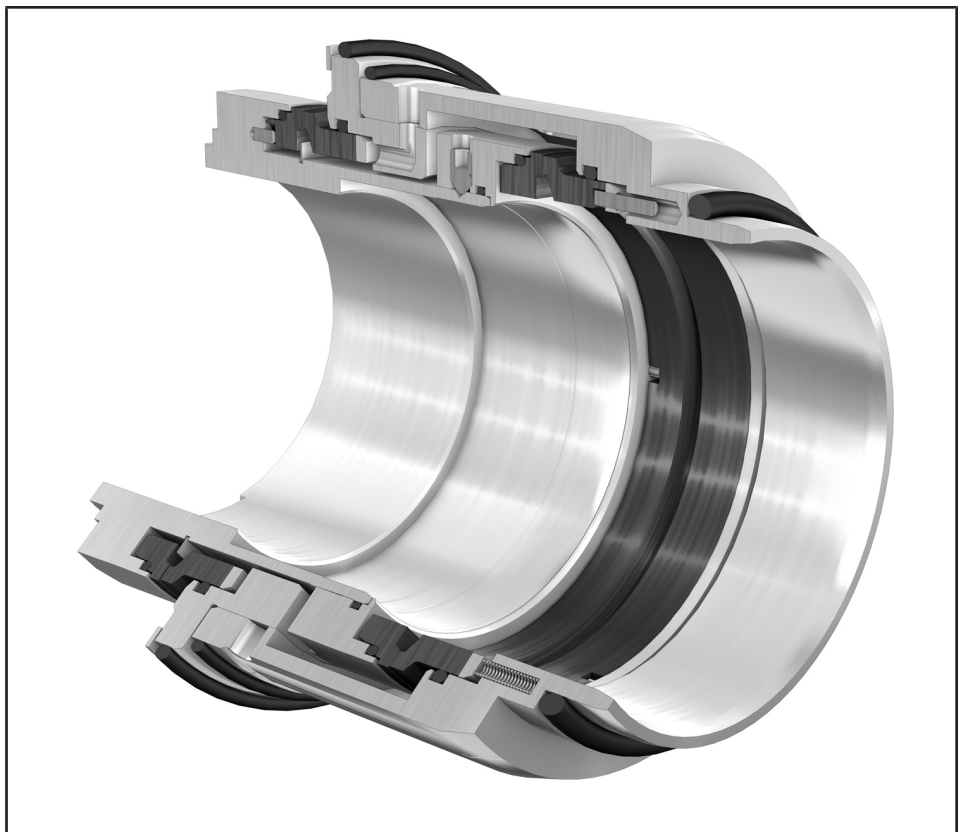


KSB Gleitringdichtung

4STQ

Betriebs-/ Montageanleitung



Impressum

Betriebs-/ Montageanleitung 4STQ

Originalbetriebsanleitung

Alle Rechte vorbehalten. Inhalte dürfen ohne schriftliche Zustimmung des Herstellers weder verbreitet, vervielfältigt, bearbeitet noch an Dritte weitergegeben werden.

Generell gilt: Technische Änderungen vorbehalten.

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 27.07.2021

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	5
1.1	Grundsätze	5
1.2	Zielgruppe	5
1.3	Mitgeltende Dokumente	5
1.4	Symbolik	5
1.5	Kennzeichnung von Warnhinweisen	6
2	Sicherheit	7
2.1	Allgemeines	7
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.3	Personalqualifikation und Personalschulung	7
2.4	Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung	7
2.5	Sicherheitsbewusstes Arbeiten	8
2.6	Sicherheitshinweise für den Bediener/Betreiber	8
2.7	Sicherheitshinweise für Wartung, Inspektion und Montage	8
2.8	Unzulässige Betriebsweisen	8
3	Transport/Lagerung/Entsorgung	9
3.1	Lieferzustand kontrollieren	9
3.2	Transportieren	9
3.3	Lagerung/Konservierung	9
3.4	Rücksendung	10
3.5	Entsorgung	11
4	Beschreibung	12
4.1	Allgemeine Beschreibung	12
4.2	Produktinformation gemäß Verordnung Nr. 1907/2006 (REACH)	12
4.3	Benennung	12
4.4	Werkstoffe	12
4.5	Konstruktiver Aufbau	12
4.6	Aufbau und Wirkungsweise	13
5	Einbau / Ausbau	14
5.1	Zulässige Hilfsmittel	14
5.2	Voraussetzungen	14
5.3	Gleitringdichtung einbauen	16
5.3.1	Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C022/025M1-4STQ & C033/033M1-4STQ einbauen ..	16
5.3.2	Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C033/055M1-4STQ einbauen	18
5.3.3	Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C055/065M1-4STQT einbauen	21
5.3.4	Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C055/065M1-4STQ einbauen	23
5.3.5	Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C120/120M1-4STQ einbauen	24
5.3.6	Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C150/160M1-4STQ einbauen	25
5.3.7	Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C190/190M1-4STQ einbauen	26
5.4	Gleitringdichtung ausbauen	27
5.4.1	Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C022/025M1-4STQ & C033/033M1-4STQ ausbauen..	27
5.4.2	Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C033/055M1-4STQ ausbauen	27
5.4.3	Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C055/065M1-4STQT ausbauen	28
5.4.4	Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C055/065M1-4STQ ausbauen	29
5.4.5	Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C120/120M1-4STQ ausbauen	29
5.4.6	Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C150/160M1-4STQ ausbauen	30
5.4.7	Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C190/190M1-4STQ ausbauen	30
6	Betrieb	31
6.1	Sicherheitsbestimmungen für den Betrieb	31
6.2	Emissionen	31
6.3	Grenzen des Betriebsbereichs	32

7	Wartung.....	33
7.1	Wartung/Inspektion	33
8	Störungen: Ursachen und Beseitigung.....	34
9	Zugehörige Unterlagen	35
9.1	Gesamtzeichnungen mit Einzelteilverzeichnis	35
9.1.1	Patronengleitringsdichtung C022/025M1-4STQ	35
9.1.2	Patronengleitringsdichtung C033/033M1-4STQ	36
9.1.3	Patronengleitringsdichtung C033/055M1-4STQ	37
9.1.4	Patronengleitringsdichtung C055/065M1-4STQT	38
9.1.5	Patronengleitringsdichtung C055/065M1-4STQ	39
9.1.6	Patronengleitringsdichtung C120/120M1-4STQ	40
9.1.7	Patronengleitringsdichtung C150/160M1-4STQ	41
9.1.8	Patronengleitringsdichtung C190/190M1-4STQ	42
10	Unbedenklichkeitserklärung	43

1 Allgemeines

1.1 Grundsätze

Die Betriebsanleitung ist gültig für die im Deckblatt genannten Baureihen und Ausführungen.

Die Betriebsanleitung beschreibt den sachgemäßen und sicheren Einsatz in allen Betriebsphasen.

Auftragsnummer und Auftragspositionsnummer der Pumpe beschreiben, über die Materialnummer in deren Stückliste, die Gleitringdichtung eindeutig und dienen zur Identifizierung bei allen weiteren Geschäftsvorgängen.

Zur Aufrechterhaltung der Gewährleistungsansprüche muss im Schadensfall unverzüglich der nächstgelegene KSB-Service benachrichtigt werden.

Bei Rückfragen: LPC_Mechanical.Seals@ksb.com

1.2 Zielgruppe

Zielgruppe dieser Betriebsanleitung ist technisch geschultes Fachpersonal.

1.3 Mitgeltende Dokumente

Tabelle 1: Überblick über mitgeltende Dokumente

Dokument	Inhalt
Datenblatt	Beschreibung der technischen Daten von Pumpe/ Pumpenaggregat, bei der die Gleitringdichtung verbaut ist.
Gesamtzeichnung ¹⁾	Beschreibung der Gleitringdichtung als Bestandteil der Schnittdarstellung der Pumpe
Zulieferdokumentation ¹⁾	Betriebsanleitungen und weitere Dokumentation zum Zubehör und integrierten Maschinenteilen

Für Zubehör und/oder integrierte Maschinenteile die entsprechende Dokumentation des jeweiligen Herstellers beachten.

1.4 Symbolik

Tabelle 2: Verwendete Symbole

Symbol	Bedeutung
✓	Voraussetzung für die Handlungsanweisung
▷	Handlungsaufforderung bei Sicherheitshinweisen
⇒	Handlungsergebnis
⇨	Querverweise
1. 2.	Mehrschrittige Handlungsanleitung
	Hinweis gibt Empfehlungen und wichtige Hinweise für den Umgang mit dem Produkt.

¹ Sofern im Lieferumfang vereinbart

1.5 Kennzeichnung von Warnhinweisen

Tabelle 3: Merkmale von Warnhinweisen

Symbol	Erklärung
 GEFAHR	GEFAHR Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefährdung mit einem hohen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.
 WARNUNG	WARNUNG Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben könnte.
 ACHTUNG	ACHTUNG Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefährdung, deren Nichtbeachtung Gefahren für die Maschine und deren Funktion hervorrufen kann.
	Explosionsschutz Dieses Symbol gibt Informationen zum Schutz vor der Entstehung von Explosionen in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß EU-Richtlinie 2014/34/EU (ATEX).
	Allgemeine Gefahrenstelle Dieses Symbol kennzeichnet in Kombination mit einem Signalwort Gefahren im Zusammenhang mit Tod oder Verletzung.
	Gefährliche elektrische Spannung Dieses Symbol kennzeichnet in Kombination mit einem Signalwort Gefahren im Zusammenhang mit elektrischer Spannung und gibt Informationen zum Schutz vor elektrischer Spannung.
	Maschinenschaden Dieses Symbol kennzeichnet in Kombination mit dem Signalwort ACHTUNG Gefahren für die Maschine und deren Funktion.



2 Sicherheit

Alle in diesem Kapitel aufgeführten Hinweise bezeichnen eine Gefährdung mit hohem Risikograd.

Zusätzlich zu den hier aufgeführten allgemein gültigen Sicherheitsinformationen müssen auch die in weiteren Kapiteln aufgeführten handlungsbezogenen Sicherheitsinformationen beachtet werden.

2.1 Allgemeines

- Die Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise für Einbau, Betrieb und Wartung, deren Beachtung einen sicheren Umgang gewährleisten sowie Personenschäden und Sachschäden vermeiden.
- Die Sicherheitshinweise aller Kapitel berücksichtigen.
- Die Betriebsanleitung muss vor Montage und Inbetriebnahme vom zuständigen Fachpersonal / Betreiber gelesen und verstanden werden.
- Der Inhalt der Betriebsanleitung muss vor Ort ständig für das Fachpersonal verfügbar sein.
- Direkt am Produkt angebrachte Hinweise und Kennzeichnungen müssen beachtet und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden. Das gilt beispielsweise für:
 - Drehrichtungspfeil
 - Kennzeichen für Anschlüsse
 - Montagerichtung
- Für die Einhaltung von nicht berücksichtigten ortsbezogenen Bestimmungen ist der Betreiber verantwortlich.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Dieses Produkt darf nicht über die in der technischen Dokumentation festgelegten Werte bezüglich Umgebungstemperatur, Fördermedium, Drehzahl, Dichte, Druck, Temperatur und andere in der Betriebsanleitung oder in mitgeltenden Dokumenten enthaltenen Anweisungen betrieben werden.

2.3 Personalqualifikation und Personalschulung

- Das Personal muss die entsprechende Qualifikation für Montage, Bedienung, Wartung und Inspektion aufweisen.
- Verantwortungsbereich, Zuständigkeit und Überwachung des Personals müssen bei Transport, Montage, Bedienung, Wartung und Inspektion durch den Betreiber genau geregelt sein.
- Unkenntnisse des Personals durch Schulungen und Unterweisungen durch ausreichend geschultes Fachpersonal beseitigen. Ggf. kann die Schulung durch Beauftragung des Herstellers / Lieferanten durch den Betreiber erfolgen.
- Schulungen für das Produkt nur unter Aufsicht von technischem Fachpersonal durchführen.

2.4 Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung

- Die Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung führt zum Verlust der Gewährleistungsansprüche und Schadensersatzansprüche.
- Die Nichtbeachtung kann z. B. folgende Gefährdungen nach sich ziehen:
 - Gefährdung von Personen durch elektrische, thermische, mechanische und chemische Einwirkungen sowie Explosionen
 - Versagen wichtiger Funktionen des Produkts
 - Versagen vorgeschriebener Methoden zur Wartung und Instandhaltung
 - Gefährdung der Umwelt durch Leckage von gefährlichen Stoffen

2.5 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

Neben den in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Sicherheitshinweisen sowie der bestimmungsgemäßen Verwendung gelten folgende Sicherheitsbestimmungen:

- Unfallverhütungsvorschriften, Sicherheitsbestimmungen und Betriebsbestimmungen
- Explosionsschutzvorschriften
- Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit gefährlichen Stoffen
- Geltende Normen, Richtlinien und Gesetze

2.6 Sicherheitshinweise für den Bediener/Betreiber

- Bauseitige Schutzeinrichtungen (z. B. Berührungsschutz) für heiße, kalte und bewegende Teile anbringen und dessen Funktion prüfen.
- Schutzeinrichtungen (z. B. Berührungsschutz) während des Betriebs nicht entfernen.
- Schutzausrüstung für Personal zur Verfügung stellen und verwenden.
- Leckagen gefährlicher Fördermedien (z. B. explosiv, giftig, heiß) so abführen, dass keine Gefährdung für Personen und die Umwelt entsteht. Hierzu geltende gesetzliche Bestimmungen einhalten.
- Gleitringdichtungen haben konstruktionsbedingt immer eine geringe Leckage.
- Besonders während der Einlaufphase kann eine erhöhte Leckage auftreten. Eine gezielte Abfuhr der Leckage ist sicherzustellen.

2.7 Sicherheitshinweise für Wartung, Inspektion und Montage

- Umbauarbeiten oder Veränderungen der Gleitringdichtung sind nur nach Zustimmung des Herstellers zulässig.
- Ausschließlich Originalteile oder vom Hersteller genehmigte Teile/ Komponenten verwenden. Die Verwendung anderer Teile/ Komponenten kann die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufheben.
- Der Betreiber sorgt dafür, dass Wartung, Inspektion und Montage von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, welches sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert.
- Arbeiten an der Gleitringdichtung nur im Stillstand der Welle ausführen.

Für Gleitringdichtung verbaut in Pumpenaggregaten gilt:

- Pumpe/ Pumpenaggregat muss Umgebungstemperatur angenommen haben.
- Das Pumpengehäuse muss drucklos und entleert sein.
- Die in der Betriebsanleitung beschriebene Vorgehensweise zur Außerbetriebnahme des Pumpenaggregats unbedingt einhalten.
- Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren.
- Sicherheitseinrichtungen und Schutzeinrichtungen unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten wieder anbringen und in Funktion setzen. Vor Wiederinbetriebnahme die aufgeführten Punkte für die Inbetriebnahme beachten.
- Betreffende Kapitel der zugehörigen Betriebsanleitung der Pumpe beachten

2.8 Unzulässige Betriebsweisen

Niemals die Gleitringdichtung außerhalb der im Datenblatt oder in der Betriebsanleitung angegebenen Grenzwerte betreiben.

Die Betriebssicherheit der gelieferten Gleitringdichtung ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet.

Trockenlaufschäden sind von der Gewährleistung ausgeschlossen.

3 Transport/Lagerung/Entsorgung

3.1 Lieferzustand kontrollieren

1. Bei Warenübergabe jede Verpackungseinheit auf Beschädigungen prüfen.
2. Bei Transportschäden den genauen Schaden feststellen, dokumentieren und umgehend schriftlich an KSB oder den liefernden Händler und den Versicherer melden.

3.2 Transportieren

	ACHTUNG Unsachgemäßer Transport Beschädigung der Gleitringdichtung! ▷ Gleitringdichtung nur in geeigneter Verpackung transportieren. ▷ Gewichtsangabe, Symbole und Handhabungshinweise auf der Verpackung beachten. ▷ Geeignete und zugelassene Lastaufnahmemittel benutzen.
---	---

Die KSB-Standard Verpackung ist für einen trockenen Transport z. B. LKW, Bahn, Luftfracht geeignet. Gesonderte Verpackungen sind nach vertraglicher Vereinbarung möglich.

	ACHTUNG Vorzeitiges Entfernen der Transportsicherungen Beschädigung der gesicherten Bauteile während des Transports! ▷ Ggf. vorhandene Transportsicherungen nicht vorzeitig entfernen.
--	---

3.3 Lagerung/Konservierung

	ACHTUNG Unsachgemäße Lagerung Beschädigung durch Feuchtigkeit, Schädlinge, Korrosion und Verschmutzung! ▷ Außenlagerung vermeiden. ▷ Lagerbedingungen einhalten, prüfen und protokollieren. ▷ Verpackungen regelmäßig auf Beschädigungen prüfen. ▷ Folienverpackung mit Feuchtigkeitsanzeiger regelmäßig prüfen. Sollwert relative Feuchte < 50 % einhalten. ▷ Bei Folienverpackung mit relativer Feuchte > 50 % ist eine Neuverpackung durch den Hersteller notwendig.
---	--

	ACHTUNG Unsachgemäße Lagerung Beeinträchtigung der Dichtungsfunction der O-Ringe! ▷ O-Ringe nicht gemeinsam mit Chemikalien, Lösungsmitteln, Kraftstoffen, Säuren usw. lagern. ▷ O-Ringe vor Licht schützen, besonders vor direkter Sonneneinstrahlung und starkem künstlichen Licht mit hohem ultravioletten Anteil. ▷ O-Ringe vor dem Einbau auf Beschädigungen prüfen.
---	--

	ACHTUNG Feuchte, verschmutzte oder beschädigte Öffnungen und Verbindungsstellen Beschädigung der Gleitringdichtung! Gefahr der Versprödung! Schädigung von Elastomeren! ▸ Verschlusschrauben und Anschlüsse der Gleitringdichtung erst während des Einbaus öffnen. ▸ Vorzeitiges Öffnen von Verschlusschrauben, Anschlüssen o. ä. vermeiden.
---	--

Wir empfehlen zur Lagerung der Gleitringdichtung die folgenden Maßnahmen:

Bei der Lagerung der Gleitringdichtung sind die Normen ISO 2230 sowie die DIN 7716 zu beachten.

Gleitringdichtung in einem trockenen, geschützten Raum bei konstanten Bedingungen in Originalverpackung auf ebener Unterlage lagern:

- Relative Luftfeuchtigkeit < 65 %
- Temperatur zwischen 15 °C und 25 °C
- Mäßig gelüftete Atmosphäre
- Staubfrei und schädlingsfrei

Bei sachgemäßer Innenlagerung ist ein Schutz bis maximal 36 Monate gegeben. Neue Gleitringdichtungen sind werkseitig entsprechend vorbehandelt.

3.4 Rücksendung

1. Benutzte Gleitringdichtung ausbauen.
2. Die Gleitringdichtung grundsätzlich spülen und reinigen, besonders bei schädlichen, explosiven, heißen oder anderen risikoreichen Fördermedien.
3. Wurden Fördermedien gefördert, deren Rückstände mit der Luftfeuchtigkeit zu Korrosionsschäden führen oder bei Sauerstoffkontakt entflammen, so muss die Gleitringdichtung zusätzlich neutralisiert und zum Trocknen mit wasserfreiem inerten Gas getrocknet werden.
4. Der Gleitringdichtung muss immer eine vollständig ausgefüllte Unbedenklichkeitserklärung beigelegt werden. Angewandte Sicherungsmaßnahmen und Dekontaminierungsmaßnahmen unbedingt angeben.

	HINWEIS Bei Bedarf kann eine Unbedenklichkeitserklärung im Internet unter folgender Adresse heruntergeladen werden: www.ksb.com/certificate_of_decontamination
---	--

3.5 Entsorgung

	 WARNUNG
	Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien, Hilfsstoffe und Betriebsstoffe Gefährdung für Personen und Umwelt! ▷ Spülmedium sowie ggf. Restmedium auffangen und entsorgen. ▷ Ggf. Schutzkleidung und Schutzmaske tragen. ▷ Gesetzliche Bestimmungen bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Medien beachten.

1. Gleitringdichtung demontieren.
Fette und Schmierflüssigkeiten bei der Demontage sammeln.
2. Gleitringdichtung trennen z. B. nach:
 - Metall
 - Kunststoff
 - Fette und Schmierflüssigkeiten
3. Nach örtlichen Vorschriften entsorgen bzw. einer geregelten Entsorgung zuführen.

4 Beschreibung

4.1 Allgemeine Beschreibung

- KSB Gleitringdichtung

Gleitringdichtung zum Einbau in Pumpenaggregaten und anderen Rotationsmaschinen gemäß Herstellerangaben.

4.2 Produktinformation gemäß Verordnung Nr. 1907/2006 (REACH)

Informationen gemäß europäischer Chemikalienverordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) siehe https://www.ksb.com/ksb-de/konzern/Unternehmerische_Verantwortung/reach/.

4.3 Benennung

Beispiel: C120/120M1-4STQ

Tabelle 4: Erklärung zur Benennung

Angabe	Bedeutung	
C	Ausführung	
	C	Patronengleitringdichtung
120/120	Nenndurchmesser	
M	Drehrichtung	
	M	Drehrichtungsunabhängig mit Mehrfachfeder (Gruppenbefederung)
	S	Drehrichtungsunabhängig mit Einzelfeder
	L	Drehrichtung links
	R	Drehrichtung rechts
1	Sicherung des Gegenrings gegen Verdrehen	
	0	Ohne Sicherung
	1	Mit Sicherung
4STQ	Baureihe	

4.4 Werkstoffe

- Abhängig von der jeweiligen Anwendung
- Ablesbar in der Dokumentation der Pumpe
- Auswahl der geeigneten Werkstoffausführung auf Anfrage

4.5 Konstruktiver Aufbau

Bauart

- Patronengleitringdichtung
- Doppeltwirkend
- Geeignet für drucklose Vorlage gemäß API-Plan 52
- Drehrichtungsunabhängig
- Axiale Beweglichkeit größenabhängig (⇒ Kapitel 6.3, Seite 32)
- Gruppenbefederung

4.6 Aufbau und Wirkungsweise

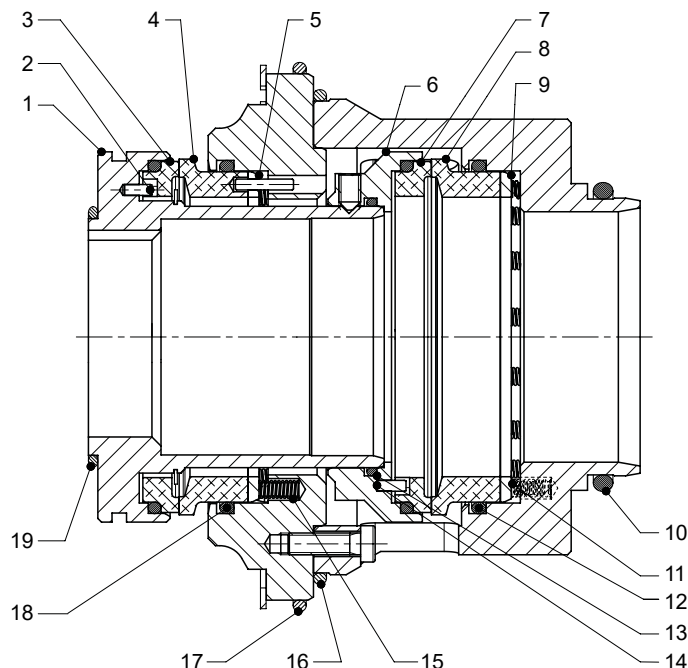


Abb. 1: Schnitt

- Ausführung** Gleitringdichtung zum Einbau in Pumpenaggregaten und anderen Rotationsmaschinen gemäß Herstellerangaben.
- Die KSB-Gleitringdichtung 4STQ ist eine Patronengleitringdichtung, speziell für den Einsatz in Pumpen der Baureihen Sewatec, Sewabloc und Amarex KRT entwickelt. Die KSB-Gleitringdichtung 4STQ kann nur mit druckloser Vorlage betrieben werden. Es handelt sich um eine Doppeldichtung mit einem axial beweglichen Gleitring 4 und einem Gegenring 3 auf der Produktseite und einem axial beweglichen Gleitring 8 und einem Gegenring 7 auf der Atmosphäreseite. Auf der Produktseite spricht man von innerer Dichtung, auf der Atmosphäreseite von äußerer Dichtung.
- Wirkungsweise** Die innere und die äußere Dichtung sind stationäre Dichtungen mit rotierendem Gegenring 7. Die rotierenden Ringe laufen in Kontakt zu den stationären Gleitringen 4 und 8 und bilden den Dichtspalt. Die Federn 15 und 11 drücken den Gleitring gegen den Gegenring. Sie sorgen dafür, dass die Gleitpaarungen auch im drucklosen Betrieb in Kontakt bleiben. Die O-Ringe 12 und 18 dichten die Gleit- und Gegenringe gegen die Gehäuseteile ab. Die O-Ringe 17, 16 und 10 dichten die Dichtungspatrone gegen das Pumpengehäuse ab. Der O-Ring 19 dichtet die Patrone zur Welle ab. Der O-Ring 13 dichtet den Gegenringaufnahme 6 gegen die Wellenhülse 1 ab. Das Drehmoment von der Welle zur Wellenhülse wird durch die Passfeder übertragen. Die Zylinderstifte 2 und 14 sowie die Druckringe 5 und 9 sichern die Übertragung des Drehmoments der Gleit- und Gegenringe zu den Gehäuseteilen.
- Um Trockenlauf an der äußeren Dichtung zu vermeiden, muss der Druck der Vorlageflüssigkeit mindestens gleich dem Umgebungsdruck sein. Der Raum zwischen innerer und äußerer Dichtung muss vollständig mit Flüssigkeit gefüllt und entlüftet sein.

5 Einbau / Ausbau

	HINWEIS Einbauhinweise und/oder Einbaureihenfolge in Dokumenten des Pumpenaggregats, in die die Gleitringdichtung eingebaut wird, sind vorrangig zu befolgen. Das gilt auch für Ausbauhinweise und/oder Ausbaureihenfolge.
---	---

5.1 Zulässige Hilfsmittel

	ACHTUNG Unzulässige Reinigungsmittel Beschädigung der Gleitflächen an der Gleitringdichtung! ▷ Zur Entfernung von leichten Verschmutzungen nur Zellstofftücher und Ethylalkohol benutzen. ▷ Keine faserbildenden oder verschmutzten Putzlappen verwenden.
	ACHTUNG Unzulässige Montagehilfsmittel Zersetzung oder Quellen der Dichtelemente aus Ethylen-Propylen-[Dien]-Kautschuk! ▷ Niemals Dichtelemente mit mineralölbasischen Schmiermitteln in Kontakt bringen. ▷ Nur zugelassene Schmiermittel verwenden. ▷ Auf Silikonfreiheit der Hilfsmittel achten.

- Schmiermittel²⁾
 - Dauerhafte Schmiermittel wie z. B. nicht mineralisches Fett (Klüber Asonic HQ 72-102) werden für Elastomere verwendet, die nicht die Funktion der Drehmomentübertragung übernehmen. Beispielsweise für Gegenringe, die eine Verdrehsicherung besitzen oder für Gleitringe, die sich in axialer Richtung relativ zu den Pumpenbauteilen bewegen.
 - Nicht dauerhafte Schmiermittel wie z. B. Seifenlauge werden für Elastomere verwendet, die neben der Dichtwirkung zusätzlich die Aufgabe haben Drehmoment zu übertragen. Beispiel hierfür ist ein Gegenring ohne Verdrehsicherung.
- Empfohlenes Reinigungsmittel für Gleitflächen und Gewindestifte: Ethylalkohol
- Schraubensicherungsmittel: Loctite, Nr. 243
- Gabelschlüssel, Ringschlüssel, Steckschlüssel (gereinigt, keine Schlagschrauber)
- Drehmomentschlüssel (gereinigt)

5.2 Voraussetzungen

- Laufgenauigkeiten der Welle (ISO 5199):
 - bei Wellendurchmesser ≤ 50 mm: max. 0,05 mm
 - bei Wellendurchmesser 50 bis 100 mm: max. 0,08 mm
 - bei Wellendurchmesser > 100 mm: max. 0,10 mm
- Planlauf der vertikalen Anschlussfläche am Gehäuse zur Wellenachse der Pumpe:
 - bei Wellendrehzahl ≤ 750 min⁻¹: max. 0,2 mm
 - bei Wellendrehzahl > 750 min⁻¹ bis 1000 min⁻¹: max. 0,15 mm
 - bei Wellendrehzahl > 1000 min⁻¹ bis 1500 min⁻¹: max. 0,08 mm

²⁾ Schmiermittel müssen mit allen Medien kompatibel sein und dürfen Nebendichtelemente nicht angreifen.

- bei Wellendrehzahl $> 1500 \text{ min}^{-1}$ bis 3000 min^{-1} : max. 0,025 mm
- Zulässiger Mittenversatz des Pumpengehäuses zur Welle:
 - max. 0,2 mm für Dichtungen ohne Fördergewinde
 - max. 0,1 mm für Dichtungen mit Fördergewinde
- Gleitflächen sind sauber und wurden nicht mit Fingern berührt
- Gleitringdichtung ist in ordnungsgemäßen Zustand und vollzählig
- Elastomere weisen keine Verschmutzung, Rissbildung, Erweichung, Verhärtung, Klebrigkeit und Verfärbung auf
- Gleitringdichtung ist auf sauberen und ebenen Platz abgelegt

5.3 Gleitringdichtung einbauen

5.3.1 Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C022/025M1-4STQ & C033/033M1-4STQ einbauen

	ACHTUNG Verwendung von Fett oder anderen dauerhaften Schmierstoffen Behinderung der Drehmomentübertragung / Überhitzung und Beschädigung der Pumpe! ▷ Niemals Fett oder andere Dauerschmierstoffe für die Montage von drehmomentübertragenden Bauteilen einer Gleitringdichtung verwenden. ▷ Um die bei der Montage entstehende Reibung zu reduzieren Schmierseife verwenden. ▷ Niemals Gleitflächen der Gleitringdichtung mit Fett oder Öl versehen.
	ACHTUNG Nicht fachgerechte Montage der Gleitringdichtung Beschädigung der Gleitflächen! ▷ Gleitringdichtung mit der mitgelieferten Montagevorrichtung 101-47 montieren. ▷ Eine schlagartige Krafteinwirkung auf die Montagevorrichtung und die Gleitringdichtung vermeiden.

- ✓ Einbau der Gleitringdichtung erfolgt gemäß zugehörigen Unterlagen.
(⇒ Kapitel 9.1.1, Seite 35) (⇒ Kapitel 9.1.2, Seite 36)
- ✓ Einschubeinheit ist aus dem Pumpengehäuse ausgebaut und befindet sich in horizontaler Position sicher aufgestellt und fixiert.
- ✓ Die Original Patronengleitringdichtung 4STQ ist komplett montiert und weist keine Beschädigungen auf.
- ✓ Montagevorrichtung 101-47 liegt bereit.
 1. Sicherungsring 932.59 in Wellennut einbringen und sicherstellen, dass der Sicherungsring 932.59 korrekt in der Wellennut sitzt. Bei der Montage des Sicherungsringes darauf achten, dass keine Beschädigungen an der Welle entstehen.
 2. Außenliegende Elastomere (O-Ringe und Dichtring) sowie die Sitze der Gleitringdichtung an Welle, Druckdeckel 163 und Gehäuse für Dichtung vor Montage mit geeignetem Schmiermittel (z. B. Seifenlauge) benetzen.
 3. Dichtung 433 von Hand so weit wie möglich in den Druckdeckel 163 drücken.

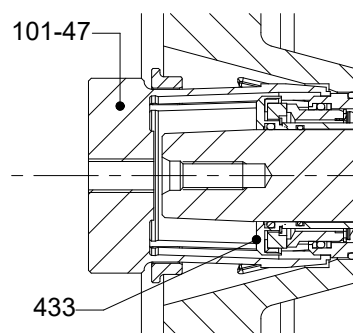


Abb. 2: Montagevorrichtung 101-47

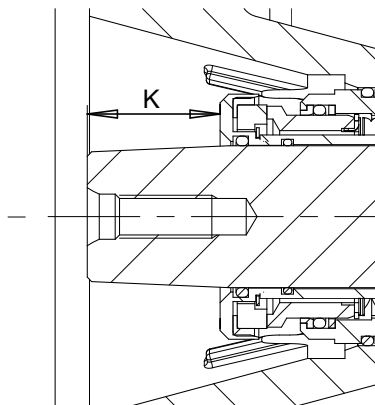


Abb. 3: Kontrollmaß "K" von Wellenende bis Gleitringdichtung

4. Dichtung 433 mit Hilfe der Montagevorrichtung 101-47 montieren. Die Position der Gleitringdichtung mit dem Kontrollmaß „K“ vergleichen (siehe Tabelle Kontrollmaß "K") und ggf. Montage korrigieren.
5. O-Ring 412.58 auf die Welle schieben, bis er an der Dichtung anliegt.

Tabelle 5: Kontrollmaß "K"

Baugröße	Laufрадform	Kontrollmaß "K"
		[mm]
40-252	F, K, S	39 +/- 0,5
50-215	F	25 +/- 0,5
50-216	F, S	25 +/- 0,5
65-215	F	25 +/- 0,5
65-216	E	33 +/- 0,5
65-217	F	25 +/- 0,5
65-253	K	43 +/- 0,5
80-215	F	25 +/- 0,5
80-216	E	33 +/- 0,5
80-216	F	25 +/- 0,5
80-252	F	39 +/- 0,5
80-253	E, F, K	43 +/- 0,5
80-315	D, K	43 +/- 0,5
80-317	D, F	43 +/- 0,5
100-215	F	25 +/- 0,5
100-253	D, E, K	43 +/- 0,5
100-254	F, K	39 +/- 0,5
100-315	D, E, F, K	43 +/- 0,5
100-316	D, F, K	43 +/- 0,5
100-317	E	43 +/- 0,5
150-253	D	43 +/- 0,5
150-315	D, F	43 +/- 0,5
150-317	E, K	43 +/- 0,5
200-315	D, K	43 +/- 0,5
200-316	K	43 +/- 0,5
200-317	K	43 +/- 0,5
200-318	K	43 +/- 0,5

5.3.2 Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C033/055M1-4STQ einbauen

	! WARNUNG Scharfkantige Bauteile Verletzungsgefahr durch Schneiden oder Abscheren! ▷ Montage- und Demontagearbeiten immer mit der notwendigen Sorgfalt und Vorsicht ausführen. ▷ Arbeitshandschuhe tragen.
	ACHTUNG Verwendung von Fett oder anderen dauerhaften Schmierstoffen Behinderung der Drehmomentübertragung / Überhitzung und Beschädigung der Pumpe! ▷ Niemals Fett oder andere Dauerschmierstoffe für die Montage von drehmomentübertragenden Bauteilen einer Gleitringdichtung verwenden. ▷ Um die bei der Montage entstehende Reibung zu reduzieren Schmierseife verwenden. ▷ Niemals Gleitflächen der Gleitringdichtung mit Fett oder Öl versehen.
	ACHTUNG Nicht fachgerechte Montage der Gleitringdichtung Beschädigung der Gleitflächen! ▷ Gleitringdichtung mit der mitgelieferten Montagevorrichtung C montieren. ▷ Eine schlagartige Krafteinwirkung auf die Montagevorrichtung und die Gleitringdichtung vermeiden.

- ✓ Einbau der Gleitringdichtung erfolgt gemäß zugehörigen Unterlagen.
(⇒ Kapitel 9.1.3, Seite 37)
 - ✓ Einschiebeinheit ist aus dem Pumpengehäuse ausgebaut und befindet sich in horizontaler Position sicher aufgestellt und fixiert.
 - ✓ Die Original Patronengleitringdichtung 4STQ ist komplett montiert und weist keine Beschädigungen auf.
 - ✓ Montagevorrichtung C liegt bereit.
1. Gleitringdichtung ohne außenliegende O-Ringe bis Anschlag auf die Welle schieben.

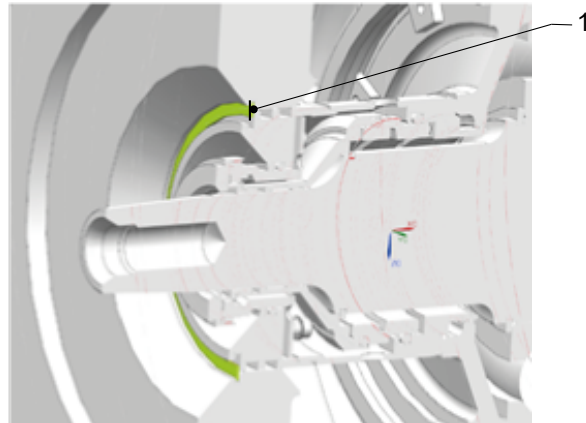


Abb. 4: Abbildung Nut

2. Sichtprüfung ob Nut für Sicherungsring im Druckdeckel 1 und Dichtungsgehäuse bündig abschließen.
3. Gleitringdichtung von Welle abziehen.
4. Sicherungsring in Wellennut einbringen.

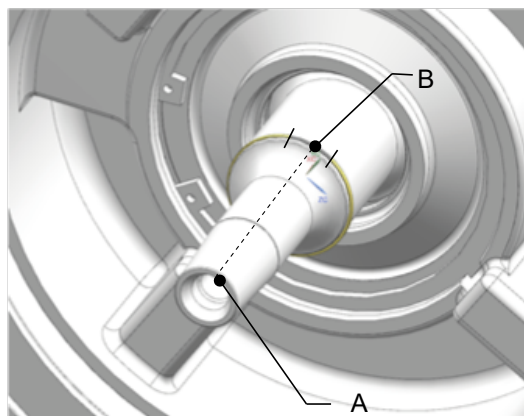


Abb. 5: Markierung Wellenende

5. Stirnfläche Wellenende A markieren. Dafür Position Mitte Ringöffnung B in axialer Richtung verlängern.

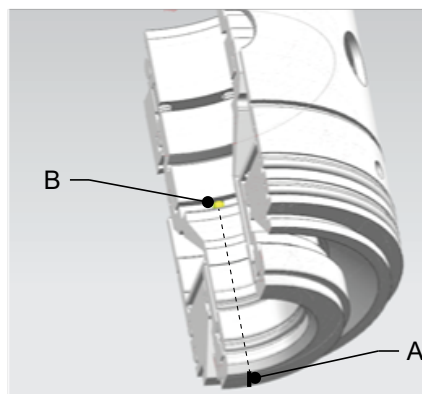


Abb. 6: Markierung Gleitringdichtung

6. Stirnfläche Gleitringdichtung A markieren. Dafür Position Verdrehsicherungsstiftes B in axialer Richtung verlängern.
7. Außenliegende O-Ringe montieren und mit geeignetem Schmiermittel (z. B. Seifenlauge) benetzen.

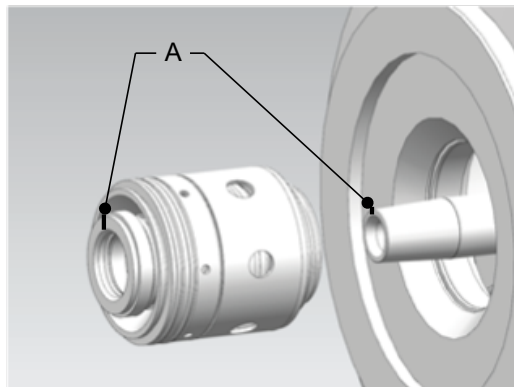


Abb. 7: Markierungen fluchten

8. Gleitringdichtung auf Welle setzen und so weit wie möglich in den Druckdeckel schieben. Darauf achten, dass die Markierungen A zueinander fluchten.

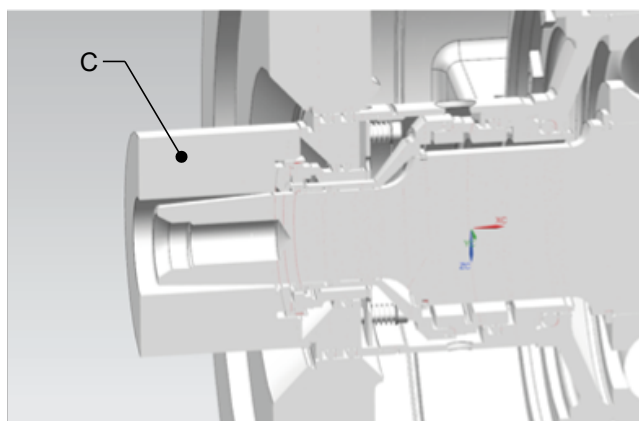


Abb. 8: Montagevorrichtung C

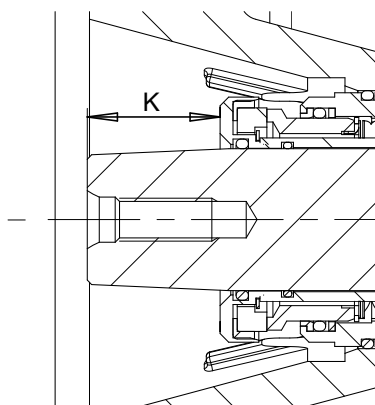


Abb. 9: Kontrollmaß "K" von Wellenende bis Gleitringdichtung

9. Montagevorrichtung C an Stirnfläche Gleitringdichtung positionieren und Gleitringdichtung montieren. Die Position der Gleitringdichtung mit Kontrollmaß „K“ = 43+/- 0,5 mm vergleichen und ggf. korrigieren.

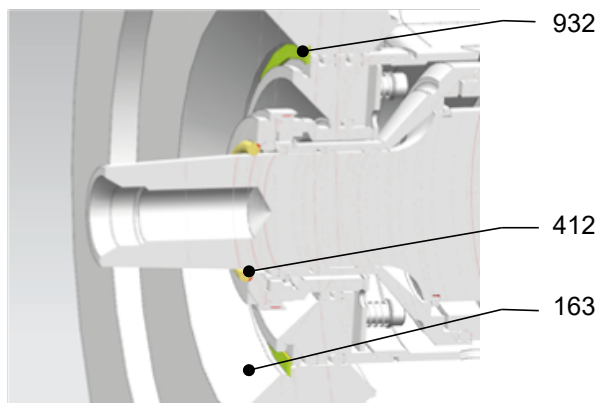


Abb. 10: Abschließende Montage

10. Sicherungsring 932 in die Nut des Druckdeckels 163 montieren. Auf korrekten Sitz achten.
11. O-Ring 412 auf die Welle schieben, bis er an der Dichtung anliegt.

5.3.3 Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C055/065M1-4STQT einbauen

	ACHTUNG
	Verwendung von Fett oder anderen dauerhaften Schmierstoffen Behinderung der Drehmomentübertragung / Überhitzung und Beschädigung der Pumpe! ▷ Niemals Fett oder andere Dauerschmierstoffe für die Montage von drehmomentübertragenden Bauteilen einer Gleitringdichtung verwenden. ▷ Um die bei der Montage entstehende Reibung zu reduzieren Schmierseife verwenden. ▷ Niemals Gleitflächen der Gleitringdichtung mit Fett oder Öl versehen.

- ✓ Einbau der Gleitringdichtung erfolgt gemäß zugehörigen Unterlagen.
(⇒ Kapitel 9.1.4, Seite 38)
 - ✓ Einschubeinheit ist aus dem Pumpengehäuse ausgebaut und befindet sich in horizontaler Position sicher aufgestellt und fixiert.
 - ✓ Die Original Patronengleitringdichtung 4STQ ist komplett montiert und weist keine Beschädigungen auf.
1. O-Ringe mit einem geeigneten Schmiermittel versehen. Darauf achten, dass kein Dauerschmiermittel die O-Ringe berührt, um eine sichere Drehmomentübertragung zu gewährleisten.
 2. O-Ringe 412.54/.55/.56 in den Druckdeckel 163 montieren. Darauf achten, dass kein Dauerschmiermittel eingesetzt wird.
 3. O-Ring 412.59 in die Ringnut der Wellenschutzhülse 523 legen.
 4. Welle 210 im Bereich der Laufradnabe und der Gleitringdichtung mit geeignetem Fett einsmieren.
 5. Passfeder 940 in Passfedernut der Welle einlegen.
 6. Nut in der Wellenhülse 523 mit der Passfeder 940 in der Welle 210 in Übereinstimmung bringen.
 7. Komplette Patronengleitringdichtung 4STQT vorsichtig auf die Welle schieben, bis der Dichtungsdeckel 471 am Druckdeckel 163 ansteht. Erforderliche axiale Kraft für das Einschieben in den Druckdeckel nur über den Dichtungsdeckel

aufbringen. Darauf achten, dass Gleitring 472.52 und Gegenring 475.52 nicht beschädigt werden. Zum Einpressen des stationären Dichtungsdeckels in den Druckdeckel der Pumpe kann ein Rohr von Innendurchmesser größer 128 mm und Außendurchmesser kleiner 145 mm verwendet werden.

8. Sicherungsring 932.53 in die Nut des Druckdeckels 163 montieren. Auf korrekten Sitz achten.

5.3.4 Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C055/065M1-4STQ einbauen

	ACHTUNG Verwendung von Fett oder anderen dauerhaften Schmierstoffen Behinderung der Drehmomentübertragung / Überhitzung und Beschädigung der Pumpe! ▷ Niemals Fett oder andere Dauerschmierstoffe für die Montage von drehmomentübertragenden Bauteilen einer Gleitringdichtung verwenden. ▷ Um die bei der Montage entstehende Reibung zu reduzieren Schmierseife verwenden. ▷ Niemals Gleitflächen der Gleitringdichtung mit Fett oder Öl versehen.
---	--

- ✓ Einbau der Gleitringdichtung erfolgt gemäß zugehörigen Unterlagen.
(⇒ Kapitel 9.1.5, Seite 39)
 - ✓ Einschubeinheit ist aus dem Pumpengehäuse ausgebaut und befindet sich in horizontaler Position sicher aufgestellt und fixiert.
 - ✓ Die Original Patronengleitringdichtung 4STQ ist komplett montiert und weist keine Beschädigungen auf.
1. O-Ringe mit einem geeigneten Schmiermittel versehen. Darauf achten, dass kein Dauerschmiermittel die O-Ringe berührt, um eine sichere Drehmomentübertragung zu gewährleisten.
 2. O-Ringe 412.54/.55/.56 in den Druckdeckel 163 montieren. Darauf achten, dass kein Dauerschmiermittel eingesetzt wird.
 3. Welle 210 im Bereich der Laufradnabe und der Gleitringdichtung mit geeignetem Fett einschmieren.
 4. Nut in der Wellenhülse 523 mit der Nut in der Welle 210 in Übereinstimmung bringen.
 5. Komplette Patronengleitringdichtung 4STQ vorsichtig auf die Welle schieben, bis der Dichtungsdeckel 471 am Druckdeckel 163 ansteht. Erforderliche axiale Kraft für das Einschieben in den Druckdeckel über den Dichtungsdeckel aufbringen. Darauf achten, dass Gleitring 472.52 und Gegenring 475.52 nicht beschädigt werden. Zum Einpressen des stationären Dichtungsdeckels in den Druckdeckel der Pumpe kann ein Rohr von Innendurchmesser größer 128 mm und Außendurchmesser kleiner 145 mm verwendet werden.
 6. Sicherungsring 932.53 in die Nut des Druckdeckels 163 montieren. Auf korrekten Sitz achten.
 7. O-Ring 412.06 in die Ringnut auf dem Ansatz der Wellenschutzhülse 523 legen.

5.3.5 Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C120/120M1-4STQ einbauen

	ACHTUNG Verwendung von Fett oder anderen dauerhaften Schmierstoffen Behinderung der Drehmomentübertragung / Überhitzung und Beschädigung der Pumpe! ▷ Niemals Fett oder andere Dauerschmierstoffe für die Montage von drehmomentübertragenden Bauteilen einer Gleitringdichtung verwenden. ▷ Um die bei der Montage entstehende Reibung zu reduzieren Schmierseife verwenden. ▷ Niemals Gleitflächen der Gleitringdichtung mit Fett oder Öl versehen.
---	--

- ✓ Einbau der Gleitringdichtung erfolgt gemäß zugehörigen Unterlagen.
(⇒ Kapitel 9.1.6, Seite 40)
 - ✓ Einschubeinheit ist aus dem Pumpengehäuse ausgebaut und befindet sich in horizontaler Position sicher aufgestellt und fixiert.
 - ✓ Die Original Patronengleitringdichtung 4STQ ist komplett montiert und weist keine Beschädigungen auf.
1. O-Ringe mit einem geeigneten Schmiermittel versehen. Darauf achten, dass kein Dauerschmiermittel die O-Ringe berührt, um eine sichere Drehmomentübertragung zu gewährleisten.
 2. O-Ringe 412.54 und 412.55 in den Druckdeckel 163 montieren. Darauf achten, dass kein Dauerschmiermittel eingesetzt wird.
 3. O-Ring 412.59 auf den Absatz des Gehäuses für Dichtung 441 legen.

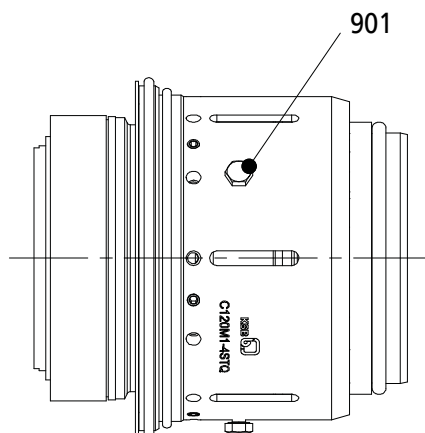


Abb. 11: Darstellung Sechskantschraube

4. Die Sechskantschrauben 901 (3 Stück) zur Transportsicherung komplett entfernen und aufbewahren.
5. Welle 210 im Bereich der Laufradnabe und der Gleitringdichtung mit geeignetem Fett einschmieren.
6. Nut in der Wellenhülse 523 mit der Nut in der Welle 210 in Übereinstimmung bringen.
7. Komplette Patronengleitringdichtung 4STQ vorsichtig auf die Welle schieben, bis der Dichtungsdeckel 471 am Druckdeckel 163 ansteht. Erforderliche axiale Kraft für das Einschieben in den Druckdeckel jetzt nur über den Dichtungsdeckel aufbringen. Darauf achten, dass Gleitring 472.52 und Gegenring 475.52 nicht beschädigt werden. Zum Einpressen des stationären Dichtungsdeckels in den Druckdeckel der Pumpe kann ein Rohr von Innendurchmesser größer 170 mm und Außendurchmesser kleiner 190 mm verwendet werden.
8. Sicherungsring 932.53 in die Nut des Druckdeckels 163 montieren. Auf korrekten Sitz achten.

5.3.6 Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C150/160M1-4STQ einbauen

	ACHTUNG Verwendung von Fett oder anderen dauerhaften Schmierstoffen Behinderung der Drehmomentübertragung / Überhitzung und Beschädigung der Pumpe! ▷ Niemals Fett oder andere Dauerschmierstoffe für die Montage von drehmomentübertragenden Bauteilen einer Gleitringdichtung verwenden. ▷ Um die bei der Montage entstehende Reibung zu reduzieren Schmierseife verwenden. ▷ Niemals Gleitflächen der Gleitringdichtung mit Fett oder Öl versehen.
---	--

- ✓ Einbau der Gleitringdichtung erfolgt gemäß zugehörigen Unterlagen.
(⇒ Kapitel 9.1.7, Seite 41)
 - ✓ Einschubeinheit ist aus dem Pumpengehäuse ausgebaut und befindet sich in horizontaler Position sicher aufgestellt und fixiert.
 - ✓ Die Original Patronengleitringdichtung 4STQ ist komplett montiert und weist keine Beschädigungen auf.
1. O-Ringe mit einem geeigneten Schmiermittel versehen. Darauf achten, dass kein Dauerschmiermittel die O-Ringe berührt, um eine sichere Drehmomentübertragung zu gewährleisten.
 2. Sitz der O-Ringe 412.55, 412.60 (2x) und 412.59 in den jeweiligen O-Ringnuten prüfen.
 3. O-Ring 412.54 in den Druckdeckel 163 montieren. Darauf achten, dass kein Dauerschmiermittel eingesetzt wird.

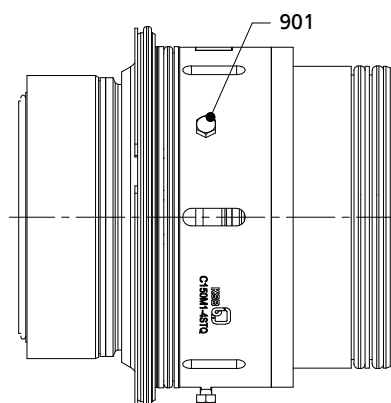


Abb. 12: Darstellung Sechskantschrauben

4. Sechskantschrauben 901 (3 Stück) zur Transportsicherung entfernen und aufbewahren.
5. Gesamte Dichtungseinheit vorsichtig auf die Pumpenwelle schieben.
6. Welle 210 im Bereich der Laufradnabe und der Gleitringdichtung mit geeignetem Fett einschmieren.
7. Nut in der Wellenhülse 523 mit der Nut in der Welle 210 in Übereinstimmung bringen.
8. Komplette Patronengleitringdichtung 4STQ vorsichtig auf die Welle schieben, bis der Dichtungsdeckel 471 am Druckdeckel 163 ansteht. Erforderliche axiale Kraft im Bereich des Außendurchmessers des Dichtungsdeckels 471 für das Einschieben in den Druckdeckel aufbringen. Darauf achten, dass Gleitring 472.52 und Gegenring 475.52 nicht beschädigt werden. Zum Einpressen des stationären Dichtungsdeckels in den Druckdeckel der Pumpe kann ein Rohr von Innendurchmesser größer 225 mm und Außendurchmesser kleiner 250 mm verwendet werden.

9. Sicherungsring 932.53 in die Nut des Druckdeckels 163 montieren. Auf korrekten Sitz achten.
10. O-Ring 412.06 auf den Absatz der Wellenhülse 523 montieren.

5.3.7 Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C190/190M1-4STQ einbauen

	ACHTUNG Verwendung von Fett oder anderen dauerhaften Schmierstoffen Behinderung der Drehmomentübertragung / Überhitzung und Beschädigung der Pumpe! ▷ Niemals Fett oder andere Dauerschmierstoffe für die Montage von drehmomentübertragenden Bauteilen einer Gleitringdichtung verwenden. ▷ Um die bei der Montage entstehende Reibung zu reduzieren Schmierseife verwenden. ▷ Niemals Gleitflächen der Gleitringdichtung mit Fett oder Öl versehen.
---	---

- ✓ Einbau der Gleitringdichtung erfolgt gemäß zugehörigen Unterlagen.
(⇒ Kapitel 9.1.8, Seite 42)
 - ✓ Einschubeinheit ist aus dem Pumpengehäuse ausgebaut und befindet sich in horizontaler Position sicher aufgestellt und fixiert.
 - ✓ Die Original Patronengleitringdichtung 4STQ ist komplett montiert und weist keine Beschädigungen auf.
1. O-Ringe mit einem geeigneten Schmiermittel versehen. Darauf achten, dass kein Dauerschmiermittel die O-Ringe berührt, um eine sichere Drehmomentübertragung zu gewährleisten.
 2. Sitz der O-Ringe 412.56 und 412.59 in den jeweiligen Gehäusebauteilen prüfen.

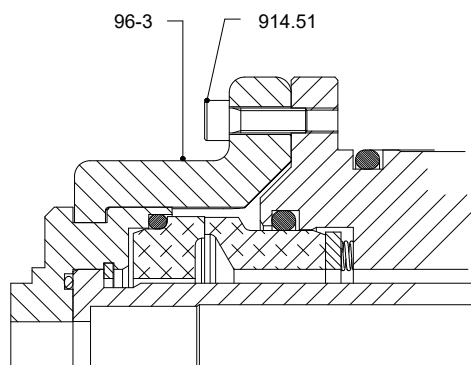


Abb. 13: Darstellung Montagelehre

3. Die Zylinderschrauben 914.54 (8 Stück) und die Montagelehren 96-3 (3 Stück) zur Transportsicherung komplett entfernen und aufbewahren.
4. Gesamte Dichtungseinheit auf die Pumpenwelle schieben.
5. Welle 210 im Bereich der Laufradnabe und der Gleitringdichtung mit geeignetem Schmiermittel versehen.
6. Nut in der Wellenhülse 523 mit der Nut in der Welle 210 in Übereinstimmung bringen.
7. Komplette Patronengleitringdichtung 4STQ vorsichtig auf die Welle schieben, bis der Dichtungsdeckel 471 am Druckdeckel 163 ansteht. Erforderliche axiale Kraft für das Einschieben in den Druckdeckel jetzt nur über den Dichtungsdeckel aufbringen. Darauf achten, dass Gleitring 472.52 und Gegenring 475.52 nicht beschädigt werden. Zum Einpressen des stationären Dichtungsdeckels in den Druckdeckel der Pumpe die Zylinderschrauben 914.52 verwenden.
8. O-Ring 412.06 auf den Absatz der Wellenhülse 523 montieren.

5.4 Gleitringdichtung ausbauen

5.4.1 Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C022/025M1-4STQ & C033/033M1-4STQ ausbauen

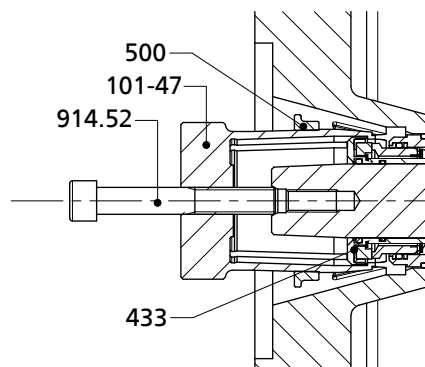


Abb. 14: Patronendoppelgleitringdichtung ausbauen

✓ Einschubeinheit und Laufrad sind ausgebaut.

1. Druckdeckel 163 mit Hilfe geeigneter Schrauben und Scheiben am Lagergehäuse 350 fixieren.
2. O-Ring 412.58 von der Welle nehmen.
3. Abziehvorrichtung 101-47 über den Bund der Dichtung 433 schieben und mit dem Feststellring 500 arretieren.
4. Abdrückschraube 914.52 gegen die Welle 210 drücken und die Dichtung 433 aus dem Druckdeckel 163 herausziehen.

5.4.2 Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C033/055M1-4STQ ausbauen

Es gelten die allgemeinen Regeln des Maschinenbaus und des Pumpenherstellers. Ordnung und Sauberkeit sind Voraussetzung für die fachgerechte Ausführung der Montagearbeiten.

✓ Die Betriebsanleitung der Pumpe liegt vor.

✓ Der Einschub der Pumpe ist aus dem Pumpengehäuse ausgebaut und befindet sich in horizontaler Position sicher aufgestellt und fixiert.

✓ Das Laufrad und die Passfedern sind von der Pumpenwelle demontiert.

1. Sicherungsring 932.53 aus dem Druckdeckel 163 ausbauen.
2. Zur Demontage der Gleitringdichtungspatrone die radiale Nut in der Wellenhülse 523 benutzen. Mit einem geeigneten Aushebewerkzeug gleichmäßig demontieren.
3. Komplette Patronengleitringdichtung vorsichtig von der Welle ziehen.
4. Die Pumpenbauteile im Bereich der Gleitringdichtung, Pumpenwelle 210, Druckdeckel 163 und Lagerträger 330 reinigen. Auf Beschädigungen prüfen.

Die weitere Demontage der Gleitringdichtung erfolgt bei KSB.

5.4.3 Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C055/065M1-4STQT ausbauen

Es gelten die allgemeinen Regeln des Maschinenbaus und des Pumpenherstellers. Ordnung und Sauberkeit sind Voraussetzung für die fachgerechte Ausführung der Montagearbeiten.

- ✓ Die Betriebsanleitung der Pumpe liegt vor.
- ✓ Der Einschub der Pumpe ist aus dem Pumpengehäuse ausgebaut und befindet sich in horizontaler Position sicher aufgestellt und fixiert.
- ✓ Das Laufrad und die Passfedern sind von der Pumpenwelle demontiert.
 1. Sicherungsring 932.53 aus dem Druckdeckel 163 ausbauen.
 2. Zur Demontage der Gleitringdichtungspatrone die radiale Nut in der Wellenhülse 523 benutzen. Mit einem geeigneten Aushebwerkzeug gleichmäßig und vorsichtig demontieren.
 3. Komplette Patronengleitringdichtung vorsichtig von der Welle ziehen.
 4. O-Ringe 412.54/.55/.56 aus dem Druckdeckel 163 und ggf. O-Ring 412.58/.59 aus der Wellenhülse 523 der Gleitringdichtung demontieren.
 5. Passfeder 940 aus Passfedernut nehmen und aufbewahren.
 6. Die Pumpenbauteile im Bereich der Gleitringdichtung, Pumpenwelle 210, Druckdeckel 163 und Lagerträger 330 reinigen. Auf Beschädigungen prüfen.

Die weitere Demontage der Gleitringdichtung erfolgt bei KSB.

5.4.4 Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C055/065M1-4STQ ausbauen

Es gelten die allgemeinen Regeln des Maschinenbaus und des Pumpenherstellers. Ordnung und Sauberkeit sind Voraussetzung für die fachgerechte Ausführung der Montagearbeiten.

- ✓ Die Betriebsanleitung der Pumpe liegt vor.
- ✓ Der Einschub der Pumpe ist aus dem Pumpengehäuse ausgebaut und befindet sich in horizontaler Position sicher aufgestellt und fixiert.
- ✓ Das Laufrad und die Passfedern sind von der Pumpenwelle demontiert.
 1. Sicherungsring 932.53 aus dem Druckdeckel 163 ausbauen.
 2. Zur Demontage der Gleitringdichtungspatrone die radiale Nut in der Wellenhülse 523 benutzen. Mit einem geeigneten Aushebwerkzeug gleichmäßig demontieren.
 3. Komplette Patronengleitringdichtung vorsichtig von der Welle ziehen.
 4. O-Ringe 412.54/.55/.56 aus dem Druckdeckel 163 und ggf. O-Ring 412.06 aus Wellenhülse 523 der Gleitringdichtung demontieren.
 5. Die Pumpenbauteile im Bereich der Gleitringdichtung, Pumpenwelle 210, Druckdeckel 163 und Lagerträger 330 reinigen. Auf Beschädigungen prüfen.

Die weitere Demontage der Gleitringdichtung erfolgt bei KSB.

5.4.5 Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C120/120M1-4STQ ausbauen

Es gelten die allgemeinen Regeln des Maschinenbaus und des Pumpenherstellers. Ordnung und Sauberkeit sind Voraussetzung für die fachgerechte Ausführung der Montagearbeiten.

- ✓ Die Betriebsanleitung der Pumpe liegt vor.
- ✓ Der Einschub der Pumpe ist aus dem Pumpengehäuse ausgebaut und befindet sich in horizontaler Position sicher aufgestellt und fixiert.
- ✓ Das Laufrad und die Passfedern sind von der Pumpenwelle demontiert.
 1. Sicherungsring 932.53 aus dem Druckdeckel 163 ausbauen.
 2. 2 Ringösen (M8) in die Stirnseite der Wellenhülse einschrauben.
 3. Komplette Patronengleitringdichtung mithilfe der Ringösen vorsichtig von der Welle ziehen. Anschließend die Ringösen wieder entfernen.
 4. O-Ringe 412.54/.55 aus dem Druckdeckel 163 und ggf. O-Ring 412.59 aus dem Lagerträger 330 demontieren.
 5. Die Sechskantschrauben 901 (3 Stück) zur Transportsicherung gleichmäßig mit geringem Drehmoment (handfest) anbringen.
 6. Die Pumpenbauteile im Bereich der Gleitringdichtung, Pumpenwelle 210, Druckdeckel 163 und Lagerträger 330 reinigen. Auf Beschädigungen prüfen.

Die weitere Demontage der Gleitringdichtung erfolgt bei KSB.

5.4.6 Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C150/160M1-4STQ ausbauen

Es gelten die allgemeinen Regeln des Maschinenbaus und des Pumpenherstellers. Ordnung und Sauberkeit sind Voraussetzung für die fachgerechte Ausführung der Montagearbeiten.

- ✓ Die Betriebsanleitung der Pumpe liegt vor.
- ✓ Der Einschub der Pumpe ist aus dem Pumpengehäuse ausgebaut und befindet sich in vertikaler Position sicher aufgestellt und fixiert.
- ✓ Das Laufrad und die Passfedern sind von der Pumpenwelle demontiert.
 1. Sicherungsring 932.53 aus dem Druckdeckel 163 ausbauen.
 2. 2 Ringösen (M8) in die Stirnseite der Wellenhülse 523 einschrauben.
 3. Komplette Patronengleitringdichtung mithilfe der Ringösen vorsichtig von der Welle ziehen. Anschließend die Ringösen wieder entfernen.
 4. O-Ring 412.54 aus dem Druckdeckel 163 demontieren.
 5. O-Ring 412.06 von der Wellenhülse 523 demontieren. Lose der Gleitringdichtung beilegen.
 6. Die Sechskantschrauben 901 (3 Stück) zur Transportsicherung gleichmäßig mit geringem Drehmoment (handfest) anbringen.
 7. Die Pumpenbauteile im Bereich der Gleitringdichtung, Pumpenwelle 210, Druckdeckel 163 und Lagerträger 330 reinigen. Auf Beschädigungen prüfen.

Die weitere Demontage der Gleitringdichtung erfolgt bei KSB.

5.4.7 Doppelt wirkende Patronengleitringdichtung C190/190M1-4STQ ausbauen

Es gelten die allgemeinen Regeln des Maschinenbaus und des Pumpenherstellers. Ordnung und Sauberkeit sind Voraussetzung für die fachgerechte Ausführung der Montagearbeiten.

- ✓ Die Betriebsanleitung der Pumpe liegt vor.
- ✓ Der Einschub der Pumpe ist aus dem Pumpengehäuse ausgebaut und befindet sich in vertikaler Position sicher aufgestellt und fixiert.
- ✓ Das Laufrad und die Passfedern sind von der Pumpenwelle demontiert.
 1. Innensechskantschrauben 914.52 entfernen.
 2. 2 Innensechskantschrauben (M8) in die Stirnseite des Dichtungsdeckels 471 einschrauben und die komplette Gleitringdichtung aus ihrem Sitz drücken.
 3. 2 Ringösen (M8) in die Stirnseite des Dichtungsdeckels 471 einschrauben.
 4. Komplette Patronengleitringdichtung mithilfe der Ringösen vorsichtig von der Welle ziehen. Anschließend die Innensechskantschrauben und Ringösen wieder entfernen.
 5. O-Ring 412.06 von der Wellenhülse 523 demontieren. Lose der Gleitringdichtung beilegen.
 6. Innensechskantschrauben 914.54 und die Transportlehren 96-3 (4 Stück) zur Transportsicherung gleichmäßig anbringen.
 7. Pumpenbauteile im Bereich der Gleitringdichtung, Pumpenwelle 210, Druckdeckel 163 und Lagerträger 330 reinigen. Auf Beschädigungen prüfen.

Die weitere Demontage der Gleitringdichtung erfolgt bei KSB.

6 Betrieb

6.1 Sicherheitsbestimmungen für den Betrieb

	ACHTUNG Ansaugen von Luft über die Gleitflächen Trockenlaufen der Dichtung und ein daraus folgender Dichtungsausfall! ▷ Bei einfachwirkenden Dichtungen muss der Druck im Dichtungsraum der Pumpe immer höher sein als der Umgebungsdruck.
	ACHTUNG Ungeeignetes abzudichtendes Medium Maschinenschaden! ▷ Durch entsprechende Maßnahmen sicherstellen, dass in jedem Betriebszustand der Pumpe das abzudichtende Medium in flüssigem Zustand an der Gleitringdichtung ansteht. Dies gilt im Besonderen für das Anfahren und Abfahren der Pumpe. ▷ Bildet das abzudichtende Medium bei Abkühlung und Stillstand des Pumpenaggregats Ablagerungen, muss der Dichtungsraum mit einer sauberen Flüssigkeit durchspült werden. Menge und Art der Spülflüssigkeit ist je nach Werkstoffzusammensetzung der Gleitringdichtung vom Betreiber zu bestimmen.
	ACHTUNG Unzulässige Temperaturerhöhung Schäden an der Gleitringdichtung! Trockenlauf oder Schäden an Elastomeren, Verkrustungen an Gleitflächen usw. ▷ Pumpe gemäß Betriebsanleitung außer Betrieb nehmen.
	HINWEIS Werden die genannten Betriebsgrenzen eingehalten und die in dieser Anleitung gegebenen Hinweise beachtet, ist ein störungsfreier Betrieb der Gleitringdichtung zu erwarten. Weichen die Werte der Einsatzgrenzen im Betrieb von den Vorgabewerten ab, muss die Gleitringdichtung ausgebaut und zur Überprüfung an KSB geschickt werden.

6.2 Emissionen

	! WARNUNG Falscher Umgang mit abzudichtendem Medium Verletzungsgefahr! ▷ Unterliegt das abzudichtende Medium und/oder die Vorlageflüssigkeit der Gefahrstoffverordnung, sind die Vorschriften zum Umgang mit Gefahrstoffen (Sicherheitsdatenblätter gemäß Richtlinie 91/155/EWG) und die Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.
	HINWEIS Ist ein Rückgang der Leckage nicht zu beobachten oder treten andere Störungen auf, muss die Gleitringdichtung stillgesetzt, ausgebaut und zur Überprüfung an KSB gesendet werden.



HINWEIS

Leckage muss gezielt abgeführt und sicher entsorgt werden. Bauteile, die mit der Leckage in Berührung kommen können, müssen korrosionsbeständig sein oder entsprechend geschützt werden.

- Aus physikalischen und technischen Gründen kann eine Gleitringdichtung nicht leckagefrei sein.
- Die Leckage kann sowohl flüssig als auch gasförmig vorliegen. Sie entspricht in ihrer Aggressivität dem abzudichtenden Medium.
- Die Leckagemenge wird von mehreren Faktoren bestimmt:
 - Dichtungsauslegung
 - Fertigungstoleranzen
 - Betriebszustände
 - Laufruhe der Pumpe
- Während der Einlaufphase der Gleitringdichtung kann eine erhöhte Leckage auftreten.

6.3 Grenzen des Betriebsbereichs



HINWEIS

Die Grenzen des Betriebsbereichs in der technischen Dokumentation und in mitgeltenden Dokumente sind unbedingt einzuhalten.



HINWEIS

Folgende Werte sind Grenzwerte, die abhängig von Gleitwerkstoffen und Elastomerwerkstoffen sind, sich gegenseitig beeinflussen und somit nicht gleichzeitig in Anspruch genommen werden können.

Tabelle 6: Betriebseigenschaften

Kenngröße		Wert							
Patronengleitringdichtung		C022025-M1-4STQ	C033033-M1-4STQ	C033055-M1-4STQ	C055065-M1-4STQT	C055065-M1-4STQ	C120120-M1-4STQ	C150160-M1-4STQ	C190190-M1-4STQ
Pumpe		Amarex KRT / Sewatec	Amarex KRT / Sewatec	Amarex KRT / Sewatec	Sewatec	Sewatec	Sewatec	Sewatec	Sewatec
Lagerträger		S01	S02	S03	S05	S05	S08	S09	S10
Fördermedium		Roh-abwasser	Roh-abwasser	Roh-abwasser	Roh-abwasser	Roh-abwasser	Roh-abwasser	Roh-abwasser	Roh-abwasser
Maximale Temperatur	T [°C]	≤ 100	≤ 100	≤ 100	≤ 70	≤ 70	≤ 70	≤ 70	≤ 70
Maximaler dynamischer Druck	p [bar]	16	16	16	11	11	10	10	10
Maximaler statischer Druck	p [bar]	20	20	20	16	16	16	16	16
Maximale Drehzahl	n [min ⁻¹]	3600	3600	3600	1450	1450	1160	1160	1160
Axialversatz	[mm]	± 1	± 1,5	± 2	± 2,5	± 2,5	± 2,0	± 2,5	± 2,5
Gewicht	[kg]	1	1	2	6,5	6,5	11,8	25,0	49,0

2580.821/07-DE

7 Wartung

7.1 Wartung/Inspektion

	HINWEIS
	Betreiber ist für Kontrollen verantwortlich

- Gleitringdichtung ist wartungsarm. Verschleißteile bei Bedarf ersetzen.
- Zum vorschriftsmäßigen Betrieb gehört die regelmäßige Kontrolle von Temperatur und Leckage (Drainage) sowie Druck und Füllstand der Vorlageflüssigkeit der Gleitringdichtung.
- Während der Anlagenrevision oder Pumpenrevision sollte eine Inspektion der Gleitringdichtung vorgenommen werden. Die Gleitflächen sollten nachgearbeitet und alle Elstomer-Dichtringe und Federn erneuert werden. Für die Begutachtung der Gleitringdichtung steht KSB zur Verfügung.

8 Störungen: Ursachen und Beseitigung

	! WARNUNG Unsachgemäße Arbeiten zur Störungsbeseitigung Verletzungsgefahr! ▸ Bei allen Arbeiten zur Störungsbeseitigung entsprechende Hinweise dieser Betriebsanleitung und/oder Herstellerdokumentation des Zubehörs beachten.
	HINWEIS Vor Arbeiten an der Gleitringdichtung während der Garantiezeit Rücksprache halten. Der KSB-Service steht Ihnen zur Verfügung. Zuwiderhandeln führt zum Verlust jeglicher Schadenersatzansprüche.
	HINWEIS Bei Störungen, die nicht selbst behoben werden können oder bei nicht klar erkennbarer Ursache, an den zuständigen KSB-Service wenden.

Verhalten bei Störungen

- Art der Störung feststellen und dokumentieren.
- Entwicklung der Leckagemenge beobachten und evtl. die Pumpe gemäß Betriebsanleitung abschalten.
Eine gleichbleibende, fließende Leckage deutet auf einen Schaden an der Gleitringdichtung hin.

Wartungsarbeiten, Instandhaltungsarbeiten und Montagearbeiten durch KSB-Service

- KSB Service GmbH | Service Center Pegnitz
E-Mail: service-center.pegnitz@ksb.com
- KSB Service LLC | Service Center Abu Dhabi
E-Mail: ksb@ksb.ae

Kontakt für allgemeine Rückfragen:

- E-Mail: LPC_Mechanical.Seals@ksb.com

Weitere Kontaktadressen:

- <https://www.ksb.com/en-global/contact>

9 Zugehörige Unterlagen

9.1 Gesamtzeichnungen mit Einzelteilverzeichnis

9.1.1 Patronengleitringdichtung C022/025M1-4STQ

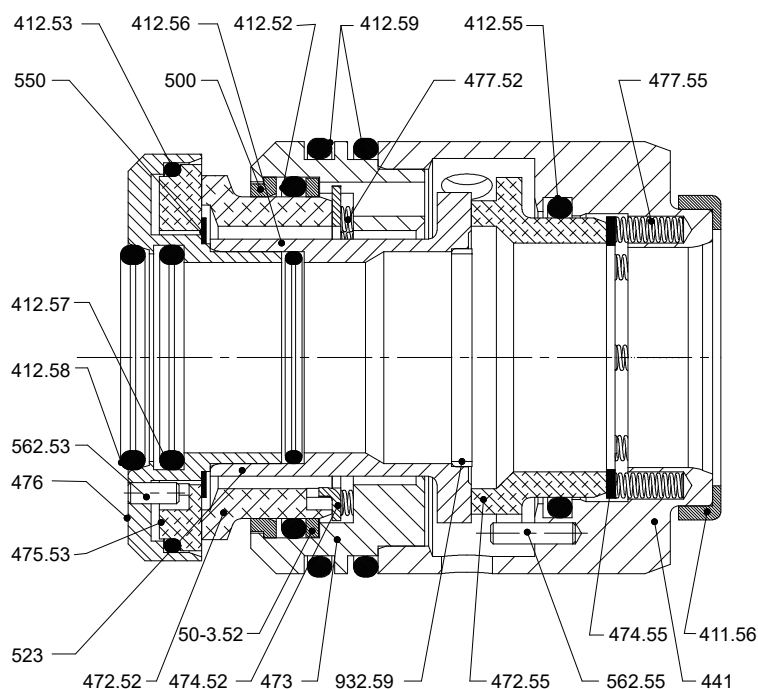


Abb. 15: Schnitt

Tabelle 7: Einzelteilverzeichnis

Teile Nr.	Teilebenennung	Teile Nr.	Teilebenennung
411.56	Dichtring	487	Gegenringaufnehmer
412.52/.53/.55/.56/.57/.58/.59	O-Ring	50-3.52	Stützring
441	Gehäuse für Dichtung	500	Ring
472.53/.55	Gleitring	550	Scheibe
473	Gleitringträger	562.52/.55	Zylinderstift
474.53/.55	Druckring	904.53	Gewindestift
475.52	Gegenring	914.52	Innensechskantschraube
476	Gegenringträger	932.52/.53/.59	Sicherungsring
477.53/.55	Feder für Gleitringdichtung	940	Passfeder

9.1.2 Patronengleitringdichtung C033/033M1-4STQ

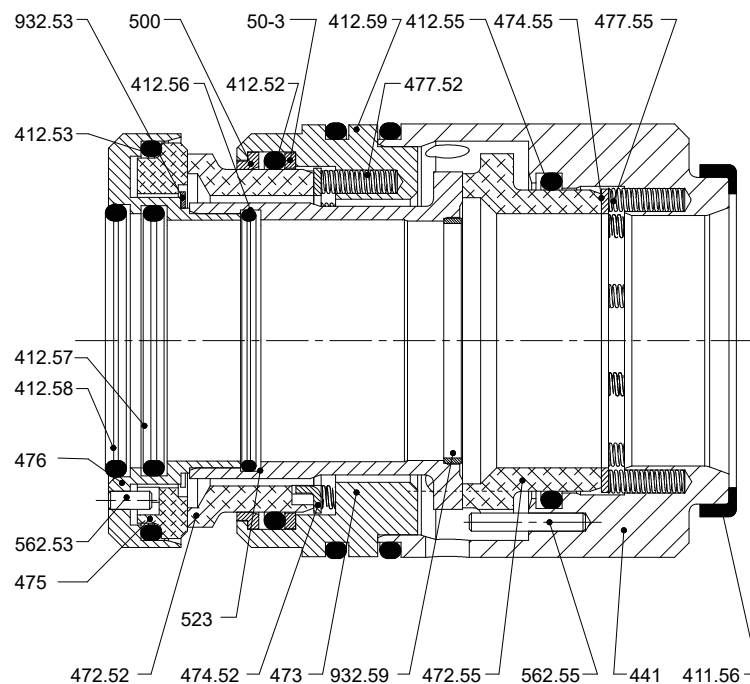


Abb. 16: Schnitt

Tabelle 8: Einzelteilverzeichnis

Teile Nr.	Teilebenennung	Teile Nr.	Teilebenennung
411.56	Dichtring	476	Gegenringträger
412.52/.53/.55/.56/.57/.58/.59	O-Ring	477.52/.55	Feder für Gleitringdichtung
441	Gehäuse für Dichtung	50-3	Stützring
472.52/.55	Gleitring	500	Ring
473	Gleitringträger	523	Wellenhülse
474.52/.55	Druckring	562.53/.55	Zylinderstift
475	Gegenring	932.53/.59	Sicherungsring

9.1.3 Patronengleitringdichtung C033/055M1-4STQ

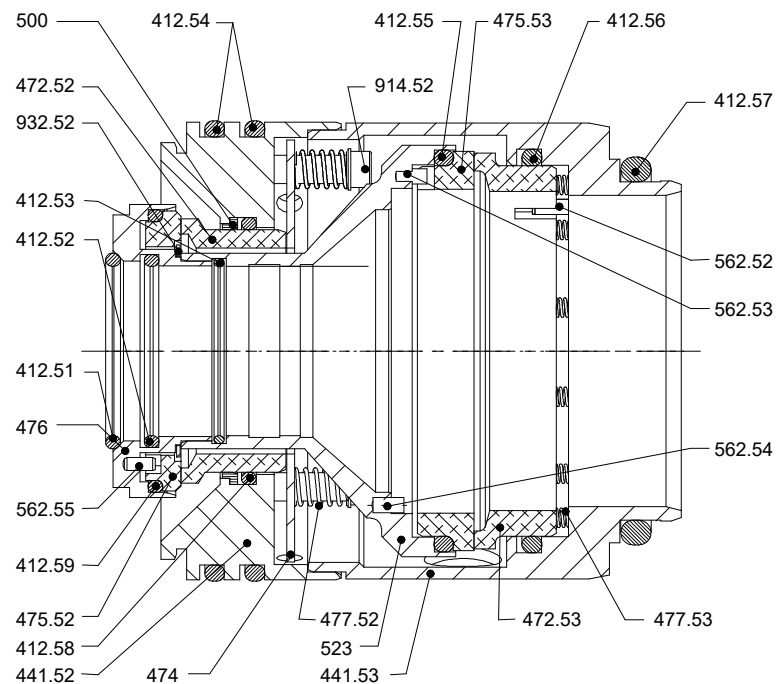


Abb. 17: Schnitt

Tabelle 9: Einzelteilverzeichnis

Teile Nr.	Teilebenennung	Teile Nr.	Teilebenennung
412.51/.52/.53/.54/.55/.56/.57/.58/.59	O-Ring	477.52/.53	Feder für Gleitringdichtung
441.52/.53	Gehäuse für Dichtung	500	Ring
472.52/.53	Gleitring	523	Wellenhülse
474	Druckring	562.52/.53/.54/.55	Zylinderstift
475.52/.53	Gegenring	914.52	Innensechskantschraube
476	Gegenringträger	932.52	Sicherungsring

9.1.4 Patronengleitringdichtung C055/065M1-4STQT

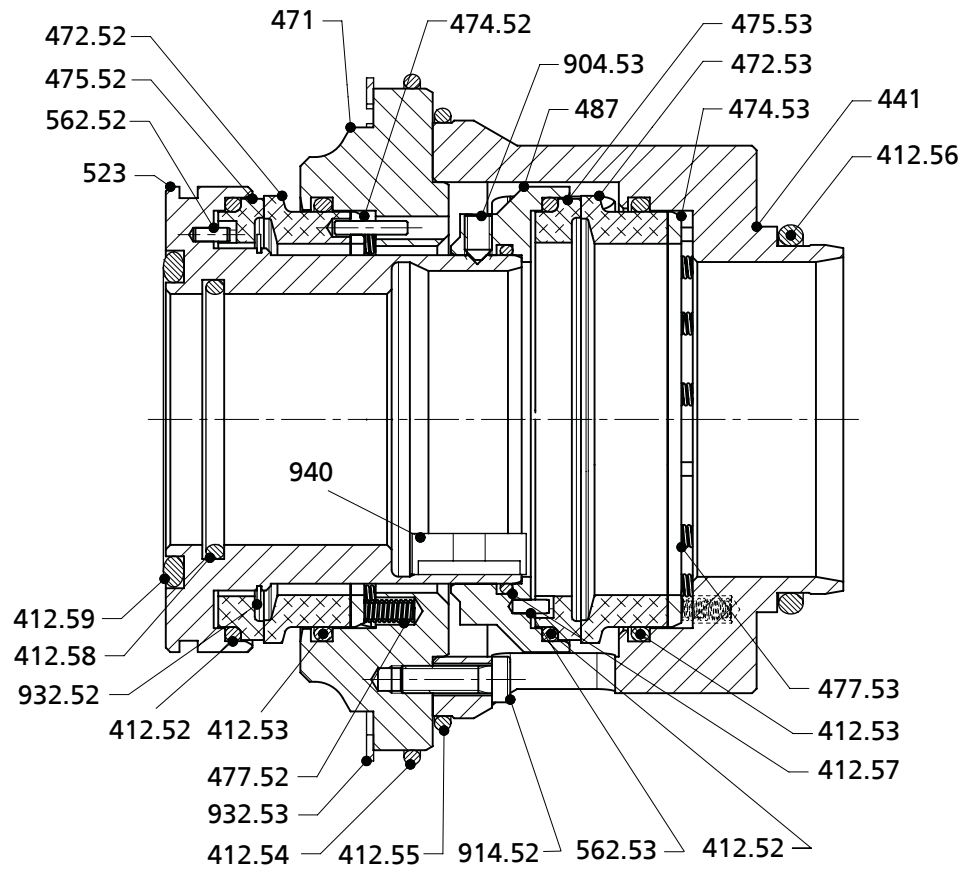


Abb. 18: Schnitt

Tabelle 10: Einzelteilverzeichnis

Teile Nr.	Teilebenennung	Teile Nr.	Teilebenennung
412.52/.53/.54/.55/.56/.57/.58/.59	O-Ring	487	Gegenringaufnehmer
441	Gehäuse für Dichtung	523	Wellenhülse
471	Dichtungsdeckel	562.52/.53	Zylinderstift
472.52/.53	Gleitring	904.53	Gewindestift
474.52/.53	Druckring	914.52	Innensechskantschraube
475.52/.53	Gegenring	932.52/.53	Sicherungsring
477.52/.53	Feder für Gleitringdichtung	940	Passfeder

9.1.5 Patronengleitringdichtung C055/065M1-4STQ

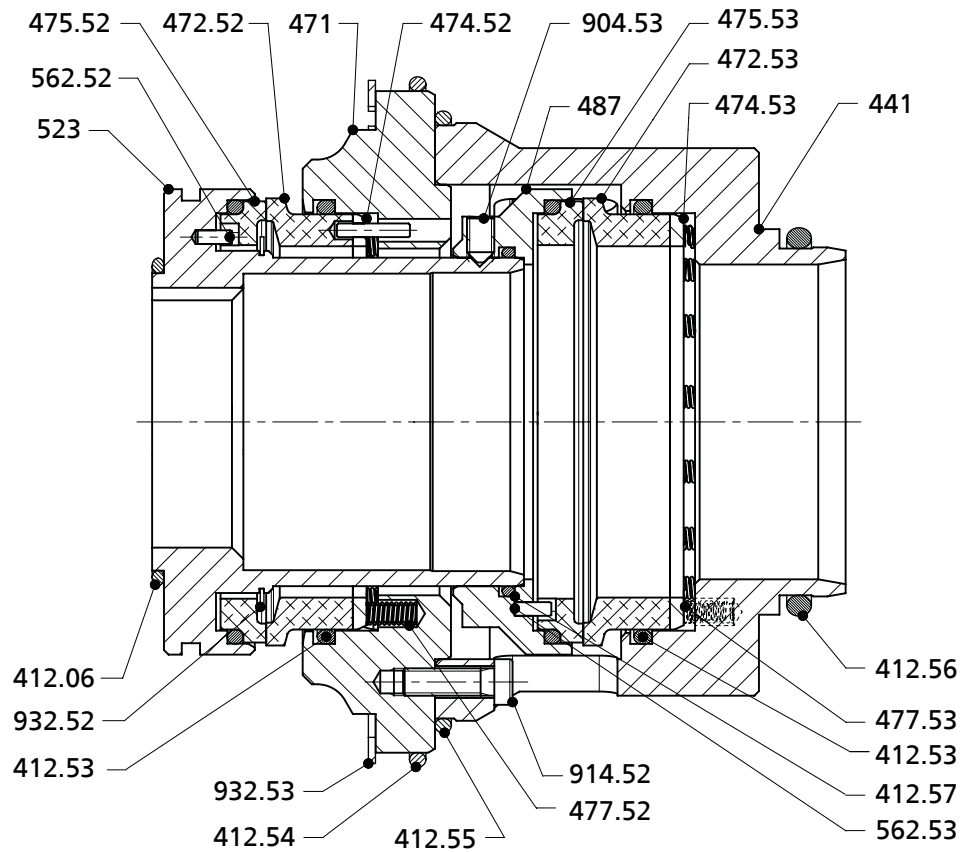


Abb. 19: Schnitt

Tabelle 11: Einzelteilverzeichnis

Teile Nr.	Teilebenennung	Teile Nr.	Teilebenennung
412.06/.53/.54/.55/.56/.57	O-Ring	487	Gegenringaufnehmer
441	Gehäuse für Dichtung	523	Wellenhülse
471	Dichtungsdeckel	562.52/.53	Zylinderstift
472.52/.53	Gleitring	904.53	Gewindestift
474.52/.53	Druckring	914.52	Innensechskantschraube
475.52/.53	Gegenring	932.52/.53	Sicherungsring
477.52/.53	Feder für Gleitringdichtung		

9.1.6 Patronengleitringdichtung C120/120M1-4STQ

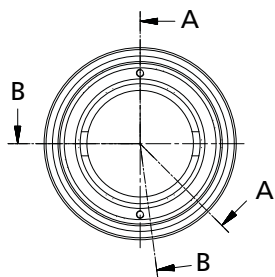


Abb. 20: Schnittachsen

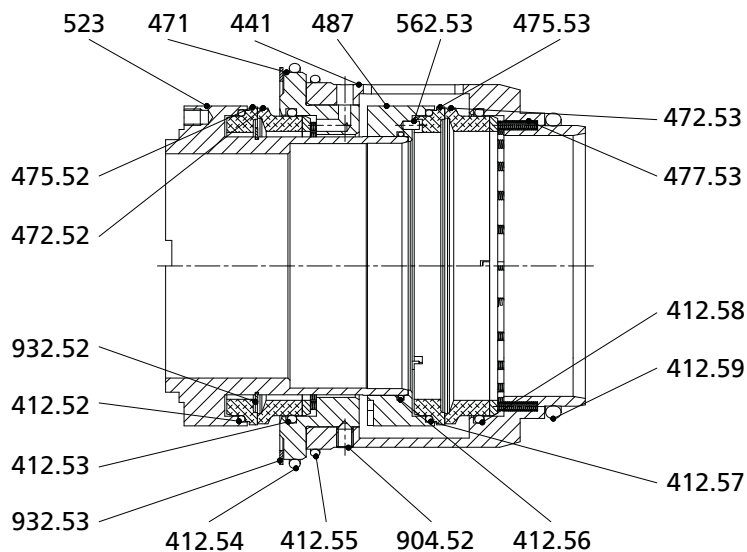


Abb. 21: Ansicht A

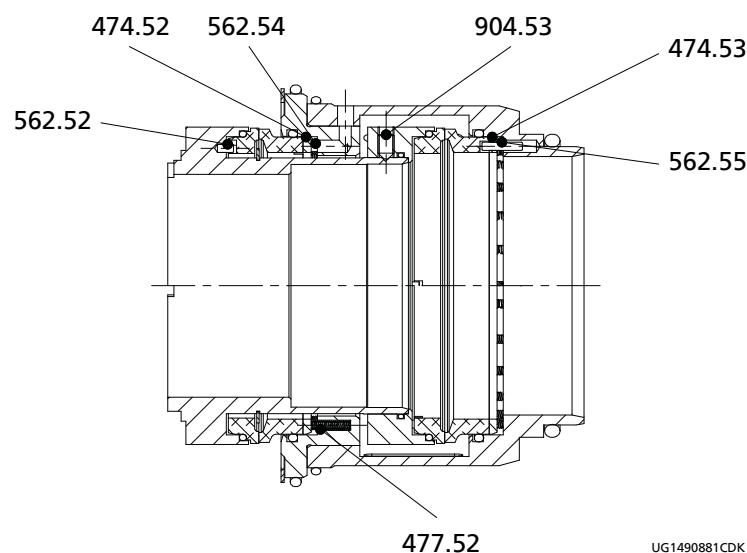


Abb. 22: Ansicht B

UG1490881CDK

Tabelle 12: Einzelteilverzeichnis

Teile Nr.	Teilebenennung	Teile Nr.	Teilebenennung
412.52/.53/.54/.55/.56/.57/.58/.59	O-Ring	487	Gegenringaufnehmer
441	Gehäuse für Dichtung	523	Wellenhülse
471	Dichtungsdeckel	562.52/.53/.54/.55	Zylinderstift
472.52/.53	Gleitring	901	Sechskantschraube
474.52/.53	Druckring	904.52/.53	Gewindestift
475.52/.53	Gegenring	932.52/.53	Sicherungsring
477.52/.53	Feder für Gleitringdichtung		

9.1.7 Patronengleitringdichtung C150/160M1-4STQ

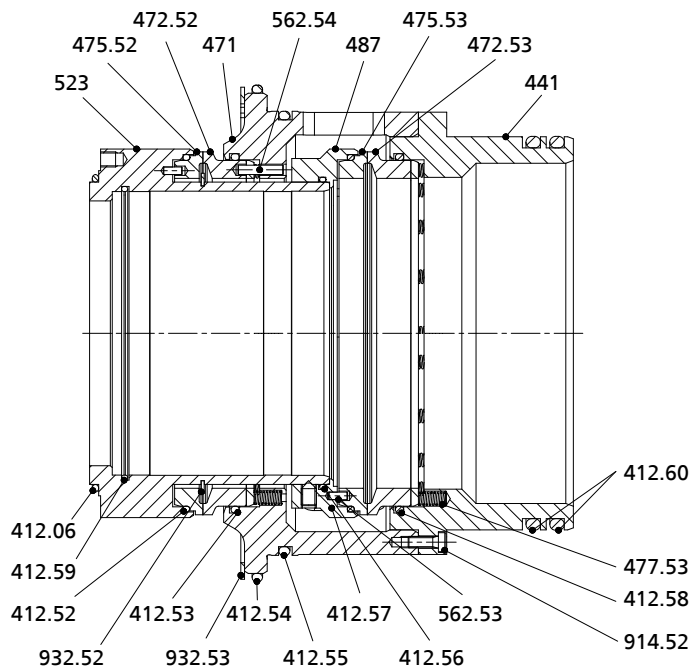


Abb. 23: Ansicht A

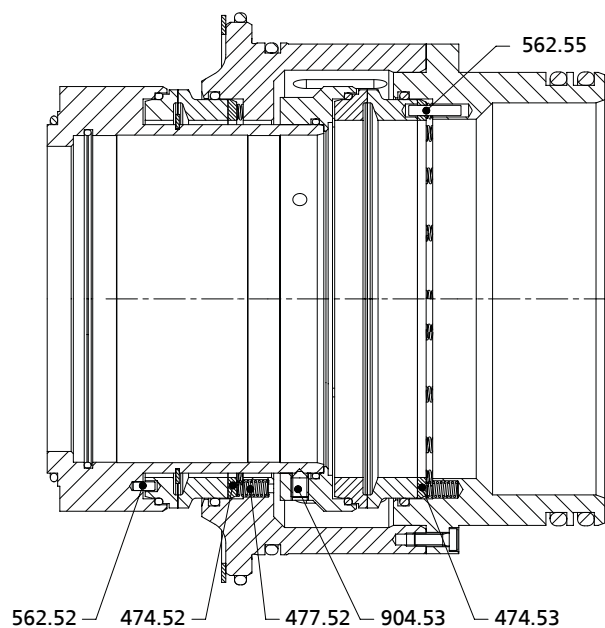


Abb. 24: Ansicht B

Tabelle 13: Einzelteilverzeichnis

Teile Nr.	Teilebenennung	Teile Nr.	Teilebenennung
412.06/.52/.53/.54/.55/.56/.57/.58/.59/.60	O-Ring	487	Gegenringaufnehmer
441	Gehäuse für Dichtung	523	Wellenhülse
471	Dichtungsdeckel	562.52/.53/.54/.55	Zylinderstift
472.52/.53	Gleitring	901	Sechskantschraube
474.52/.53	Druckring	904.53	Gewindestift
475.52/.53	Gegenring	914.52	Zylinderkopfschraube
477.52/.53	Feder für Gleitringdichtung	932.52/.53	Sicherungsring

9.1.8 Patronengleitringdichtung C190/190M1-4STQ

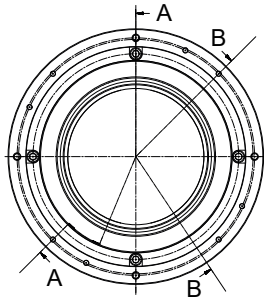


Abb. 25: Schnittachsen

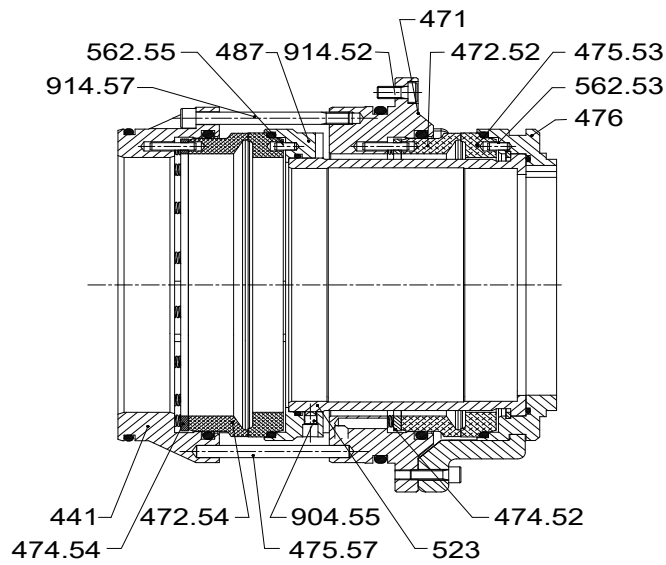


Abb. 26: Ansicht A

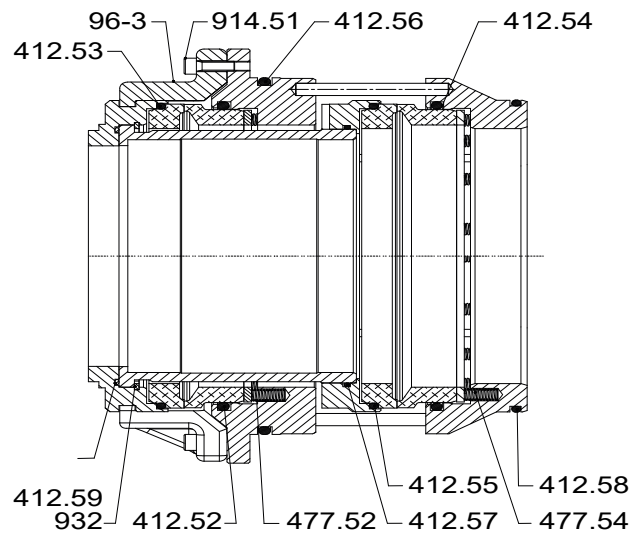


Abb. 27: Ansicht B

Tabelle 14: Einzelteilverzeichnis

Teile Nr.	Teilebenennung	Teile Nr.	Teilebenennung
412.51/.52/.53/.54/.55/.56/.57/.58/.59	O-Ring	487	Gegenringaufnehmer
471	Dichtungsdeckel	523	Wellenhülse
473	Gleitringträger	562.53/.55/.57	Zylinderstift
472.52/.54	Gleitring	904.55	Gewindestift
474.52/.54	Druckring	914.51/.52/.54/.57	Zylinderschraube
475.53/.55	Gegenring	932	Sicherungsring
476	Gegenringträger	96-3	Montagelehre
477.52/.54	Feder für Gleitringdichtung		

10 Unbedenklichkeitserklärung

Typ:
 Auftragsnummer/
 Auftragspositionsnummer³⁾:
 Lieferdatum:
 Einsatzgebiet:
 Fördermedium³⁾:

Zutreffendes bitte ankreuzen³⁾:

				
☐	☐	☐	☐	☐
ätzend	brandfördernd	entzündlich	explosiv	gesundheitsgefährdend
				
☐	☐	☐	☐	☒
gesundheitsschädlich	giftig	radioaktiv	umweltgefährlich	unbedenklich

Grund der Rücksendung³⁾:
 Bemerkungen:

Das Produkt/ Zubehör ist vor Versand/ Bereitstellung sorgfältig entleert sowie außen und innen gereinigt worden.

Wir erklären hiermit, dass dieses Produkt frei von gefährlichen Chemikalien, biologischen und radioaktiven Stoffen ist.

Bei magnetgekuppelten Pumpen wurde die Innenrotoreinheit (Lauftrad, Gehäusedeckel, Lagerringträger, Gleitlager, Innenrotor) aus der Pumpe entfernt und gereinigt. Bei Undichtigkeit des Spalttopfs wurden Außenrotor, Lagerträgerlaterne, Leckagebarriere und Lagerträger bzw. Zwischenstück ebenfalls gereinigt.

Bei Spaltrohrmotorpumpen wurden Rotor und Gleitlager zur Reinigung aus der Pumpe entfernt. Bei Undichtigkeit des Statorspaltrohrs wurden Statorraum auf Eintritt von Fördermedium geprüft und dieses ggf. entfernt.

- ☐ Besondere Sicherheitsvorkehrungen sind bei der weiteren Handhabung nicht erforderlich.
- ☐ Folgende Sicherheitsvorkehrungen hinsichtlich Spülmedien, Restflüssigkeiten und Entsorgung sind erforderlich:

.....

Wir versichern, dass die vorstehenden Angaben korrekt und vollständig sind und der Versand gemäß den gesetzlichen Bestimmungen erfolgt.

.....
 Ort, Datum und Unterschrift

.....
 Adresse

.....
 Firmenstempel



KSB SE & Co. KGaA

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com

2580.821/07-DE (05067278)