Normpumpe

Etachrom NC

Betriebs- / Montageanleitung

KSB

Impressum

Betriebs- / Montageanleitung Etachrom NC

Originalbetriebsanleitung

KSB Aktiengesellschaft

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

Generell gilt: Technische Änderungen vorbehalten.

© KSB Aktiengesellschaft Frankenthal 19.12.2012

Inhaltsverzeichnis

Glossar 5

1 Allgemeines 6
1.1 Grundsätze 6
1.2 Einbau von unvollständigen Maschinen 6
1.3 Zielgruppe 6
1.4 Mitgeltende Dokumente 6
1.5 Symbolik 6

2 Sicherheit 8
2.1 Kennzeichnung von Warnhinweisen 8
2.2 Allgemeines 8
2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung 8
2.4 Personalqualifikation und -schulung 9
2.5 Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung 9
2.6 Sicherheitsbewusstes Arbeiten 9
2.7 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener 10
2.8 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten ... 10
2.9 Unzulässige Betriebsweisen 10
2.10 Hinweise zum Explosionsschutz 10

3 Transport/Zwischenlagerung/Entsorgung 13
3.1 Lieferzustand kontrollieren 13
3.2 Transportieren 13
3.3 Lagerung/Konservierung 14
3.4 Rücksendung 14
3.5 Entsorgung 15

4 Beschreibung Pumpe/Pumpenaggregat 16
4.1 Allgemeine Beschreibung 16
4.2 Produktinformation gemäß Verordnung 547/2012 (für Wasserpumpen mit maximaler Wellennennleistung von 150 kW) zur Richtlinie 2009/125/EG "Öko-Design-Richtlinie" 16
4.3 Benennung 16
4.4 Typenschild 17
4.5 Konstruktiver Aufbau 17
4.6 Aufbau und Wirkungsweise 18
4.7 Geräuscherwartungswerte 18
4.8 Lieferumfang 19
4.9 Abmessungen und Gewichte 19

5 Aufstellung/Einbau 20
5.1 Sicherheitsbestimmungen 20
5.2 Überprüfung vor Aufstellungsbeginn 20

5.3 Pumpenaggregat aufstellen 20
5.4 Rohrleitungen 22
5.5 Einhausung/ Isolierung 25
5.6 Kupplungsausrichtung kontrollieren 25
5.7 Pumpe und Motor ausrichten 26
5.8 Elektrisch anschließen 28
5.9 Drehrichtung prüfen 30

6 Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme 31
6.1 Inbetriebnahme 31
6.2 Grenzen des Betriebsbereiches 34
6.3 Außerbetriebnahme/Konservieren/Einlagern 36
6.4 Wiederinbetriebnahme 36

7 Wartung/Instandhaltung 37
7.1 Sicherheitsbestimmungen 37
7.2 Wartung/Inspektion 38
7.3 Entleeren/Reinigen 42
7.4 Pumpenaggregat demontieren 42
7.5 Pumpenaggregat montieren 45
7.6 Schraubenanzugsmomente 48
7.7 Ersatzteilhaltung 50

8 Störungen: Ursachen und Beseitigung 53

9 Zugehörige Unterlagen 55
9.1 Explosionsdarstellung/Einzelteileverzeichnis 55

10 EG-Konformitätserklärung 58

11 Unbedenklichkeitserklärung 59

Stichwortverzeichnis 60

Glossar

Druckleitung

Leitung, die am Druckstutzen angeschlossen ist

Einschubeinheit

Pumpe ohne Pumpengehäuse; unvollständige Maschine

Hydraulik

Teil der Pumpe, in dem die Geschwindigkeitsenergie in Druckenergie umgewandelt wird

Poolpumpen

Pumpen, die unabhängig von ihrem späteren Einsatz, eingekauft und eingelagert werden

Prozessbauweise

Komplette Einschubeinheit ist demontierbar, während das Pumpengehäuse in der Rohrleitung bleibt

Pumpe

Maschine ohne Antrieb, Komponenten oder Zubehörteile

Pumpenaggregat

Komplettes Pumpenaggregat bestehend aus Pumpe, Antrieb, Komponenten und Zubehörteilen

Saugleitung/Zulaufleitung

Leitung, die am Saugstutzen angeschlossen ist

Unbedenklichkeitserklärung

Eine Unbedenklichkeitserklärung ist eine Erklärung des Kunden im Falle einer Rücksendung an den Hersteller, dass das Produkt ordnungsgemäß entleert wurde, so dass von fördermediumsberührten Teilen keine Gefahr für Umwelt und Gesundheit mehr ausgeht.

1 Allgemeines

1.1 Grundsätze

Die Betriebsanleitung ist Teil der im Deckblatt genannten Baureihen und Ausführungen. Die Betriebsanleitung beschreibt den sachgemäßen und sicheren Einsatz in allen Betriebsphasen.

Das Typenschild nennt die Baureihe und -größe, die wichtigsten Betriebsdaten, die Auftragsnummer und die Auftragspositionsnummer. Auftragsnummer und Auftragspositionsnummer beschreiben die Pumpe/Pumpenaggregat eindeutig und dienen zur Identifizierung bei allen weiteren Geschäftsvorgängen.

Zwecks Aufrechterhaltung der Gewährleistungsansprüche im Schadensfall ist unverzüglich die nächstgelegene KSB Serviceeinrichtung zu benachrichtigen.

Geräuscherwartungswerte.(⇨ Kapitel 4.7 Seite 18)

1.2 Einbau von unvollständigen Maschinen

Für den Einbau von KSB gelieferten unvollständigen Maschinen sind die jeweiligen Unterkapitel von Wartung/Instandhaltung zu beachten.(⇨ Kapitel 7.5.5 Seite 47)

1.3 Zielgruppe

Zielgruppe dieser Betriebsanleitung ist technisch geschultes Fachpersonal.(⇨ Kapitel 2.4 Seite 9)

1.4 Mitgeltende Dokumente

Tabelle 1: Überblick über mitgeltende Dokumente

Dokument	Inhalt
Datenblatt	Beschreibung der technischen Daten von Pumpe/ Pumpenaggregat
Aufstellungsplan/Maßblatt	Beschreibung von Anschluss- und Aufstellmaßen für Pumpe/Pumpenaggregat, Gewichte
Anschlussplan	Beschreibung der Zusatzanschlüsse
Hydraulische Kennlinie	Kennlinien zu Förderhöhe, NPSH erf., Wirkungsgrad und Leistungsbedarf
Gesamtzeichnung[1)]	Beschreibung der Pumpe in Schnittdarstellung
Zulieferdokumentation[1)]	Betriebsanleitungen und weitere Dokumentation zum Zubehör und integrierten Maschinenteilen
Ersatzteillisten[1)]	Beschreibung von Ersatzteilen
Rohrleitungsplan[1)]	Beschreibung von Hilfsrohrleitungen
Einzelteileverzeichnis[1)]	Beschreibung aller Pumpenbauteile
Zusammenbauzeichnung	Einbau der Wellenabdichtung in Schnittdarstellung

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

1.5 Symbolik

Tabelle 2: Verwendete Symbole

Symbol	Bedeutung
✓	Voraussetzung für die Handlungsanleitung
▷	Handlungsaufforderung bei Sicherheitshinweisen
⇨	Handlungsresultat
⇨	Querverweise

1) sofern im Lieferumfang vereinbart

Symbol	Bedeutung
1. 2.	Mehrschrittige Handlungsanleitung
	Hinweis gibt Empfehlungen und wichtige Hinweise für den Umgang mit dem Produkt

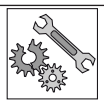
2 Sicherheit

GEFAHR

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

2.1 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 EG-Richtlinie 94/9/EG (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.

2.2 Allgemeines

Die Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise für Aufstellung, Betrieb und Wartung, deren Beachtung einen sicheren Umgang mit der Pumpe gewährleisten sowie Personen- und Sachschäden vermeiden soll.

Die Sicherheitshinweise aller Kapitel sind zu berücksichtigen.

Die Betriebsanleitung ist vor Montage und Inbetriebnahme vom zuständigen Fachpersonal/Betreiber zu lesen und muss vollständig verstanden werden.

Der Inhalt der Betriebsanleitung muss vor Ort ständig für das Fachpersonal verfügbar sein.

Direkt an der Pumpe angebrachte Hinweise müssen beachtet und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden. Das gilt beispielsweise für:

- Drehrichtungspfeil
- Kennzeichen für Anschlüsse
- Typenschild

Für die Einhaltung von in der Betriebsanleitung nicht berücksichtigten ortsbezogenen Bestimmungen ist der Betreiber verantwortlich.

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Pumpe/Pumpenaggregat darf nur in solchen Einsatzbereichen betrieben werden, die in den mitgeltenden Dokumenten beschrieben sind.(⇨ Kapitel 1.4 Seite 6)

- Die Pumpe/Pumpenaggregat nur in technisch einwandfreiem Zustand betreiben.
- Die Pumpe/Pumpenaggregat nicht in teilmontiertem Zustand betreiben.
- Die Pumpe darf nur die im Datenblatt oder die in der Dokumentation der betreffenden Ausführung beschriebenen Medien fördern.
- Die Pumpe nie ohne Fördermedium betreiben.
- Die Angaben zu Mindestfördermengen im Datenblatt oder in der Dokumentation beachten (Vermeidung von Überhitzungsschäden, Lagerschäden, ...).
- Die Angaben zu Maximalfördermengen im Datenblatt oder in der Dokumentation beachten (Vermeidung von Überhitzung, Gleitringdichtungschäden, Kavitationsschäden, Lagerschäden,...).
- Die Pumpe nicht saugseitig drosseln (Vermeidung von Kavitationsschäden).
- Andere Betriebsweisen, sofern nicht im Datenblatt oder in der Dokumentation genannt, mit dem Hersteller abstimmen.

Vermeidung vorhersehbarer Fehlanwendungen

- Niemals druckseitige Absperrorgane über den zulässigen Bereich hinaus öffnen
  - Überschreitung der im Datenblatt oder in der Dokumentation genannten Maximalfördermenge
  - mögliche Kavitationsschäden
- Niemals die im Datenblatt oder in der Dokumentation genannten zulässigen Einsatzgrenzen bezüglich Druck, Temperatur, etc. überschreiten.
- Alle Sicherheitshinweise sowie Handlungsanweisungen der vorliegenden Betriebsanleitung befolgen.

2.4 Personalqualifikation und -schulung

Das Personal muss die entsprechende Qualifikation für Transport, 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. Gegebenenfalls kann die Schulung durch Beauftragung des Herstellers/Lieferanten durch den Betreiber erfolgen.

Schulungen an der Pumpe/Pumpenaggregat nur unter Aufsicht von technischem Fachpersonal durchführen.

2.5 Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung

- Die Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung führt zum Verlust der Gewährleistungs- und Schadensersatzansprüche.
- Die Nichtbeachtung kann beispielsweise 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

2.6 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

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

- Unfallverhütungsvorschriften, Sicherheits- und Betriebsbestimmungen
- Explosionsschutzvorschriften
- Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit gefährlichen Stoffen

- Geltende Normen und Gesetze

2.7 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener

- Bauseitigen Berührungsschutz für heiße, kalte und sich bewegende Teile anbringen und dessen Funktion prüfen.
- Den Berührungsschutz während des Betriebs nicht entfernen.
- Schutzausrüstung für Personal zur Verfügung stellen und verwenden.
- Leckagen (z. B. der Wellendichtung) gefährlicher Fördermedien (z. B. explosiv, giftig, heiß) so abführen, dass keine Gefährdung für Personen und die Umwelt entsteht. Hierzu geltende gesetzliche Bestimmungen einhalten.
- Gefährdung durch elektrische Energie ausschließen (Einzelheiten hierzu siehe landesspezifische Vorschriften und/oder örtliche Energieversorgungsunternehmen).
- Wenn durch ein Abschalten der Pumpe keine Erhöhung des Gefahrenpotentials droht, bei Installation des Pumpenaggregats ein NOT-HALT-Befehlsgerät in unmittelbarer Nähe von Pumpe/Pumpenaggregat vorsehen.

2.8 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten

- Umbauarbeiten oder Veränderungen der Pumpe sind nur nach Zustimmung des Herstellers zulässig.
- Ausschließlich Originalteile oder vom Hersteller genehmigte Teile verwenden. Die Verwendung anderer Teile kann die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufheben.
- Der Betreiber sorgt dafür, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert.
- Arbeiten an der Pumpe/Pumpenaggregat nur im Stillstand ausführen.
- Das Pumpengehäuse muss Umgebungstemperatur angenommen haben.
- Das Pumpengehäuse muss drucklos und entleert sein.
- Die in der Betriebsanleitung beschriebene Vorgehensweise zur Außerbetriebnahme des Pumpenaggregats unbedingt einhalten.(⇨ Kapitel 6.1.7 Seite 33)(⇨ Kapitel 6.3 Seite 36)
- Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren.(⇨ Kapitel 7.3 Seite 42)
- Sicherheits- und Schutzeinrichtungen unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten wieder anbringen bzw. in Funktion setzen. Vor Wiederinbetriebnahme die aufgeführten Punkte für die Inbetriebnahme beachten.(⇨ Kapitel 6.1 Seite 31)

2.9 Unzulässige Betriebsweisen

Niemals die Pumpe/Pumpenaggregat außerhalb der im Datenblatt sowie in der Betriebsanleitung angegebenen Grenzwerte betreiben.

Die Betriebssicherheit der gelieferten Pumpe/Pumpenaggregats ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet.(⇨ Kapitel 2.3 Seite 8)

2.10 Hinweise zum Explosionsschutz

GEFAHR

Die in diesem Kapitel aufgeführten Explosionsschutzhinweise sind bei Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen zwingend zu beachten.

Es dürfen nur die Pumpen/Pumpenaggregate in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, die eine entsprechende Kennzeichnung besitzen **und** laut Datenblatt dafür ausgewiesen sind.

Für den Betrieb explosionsgeschützter Pumpenaggregate gemäß der EG-Richtlinie 94/9/EG (ATEX) gelten besondere Bedingungen.
Hierzu die mit nebenstehendem Symbol gekennzeichneten Abschnitte dieser Betriebsanleitung und die nachfolgenden Kapitel(⇨ Kapitel 2.10.1 Seite 11) bis(⇨ Kapitel 2.10.4 Seite 12) (⇨ Kapitel 2.10.3 Seite 12) besonders beachten.
Der Explosionsschutz ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet.
Niemals die im Datenblatt und auf dem Typenschild angegebenen Grenzwerte überschreiten bzw. unterschreiten.
Unzulässige Betriebsweisen unbedingt vermeiden.

2.10.1 Kennzeichnung

Pumpe

Die Kennzeichnung auf der Pumpe ist nur auf die Pumpe bezogen.
Beispiel einer Kennzeichnung: II 2 G c TX
Die aufgrund der jeweiligen Pumpenausführung zulässigen Temperaturen ergeben sich gemäß der Tabelle Temperaturgrenzen.(⇨ Kapitel 2.10.2 Seite 11)

Wellenkupplung

Die Wellenkupplung muss eine entsprechende Kennzeichnung besitzen und eine Herstellererklärung muss vorliegen.

Motor

Der Motor unterliegt einer eigenen Betrachtung.

2.10.2 Temperaturgrenzen

Im normalen Betriebszustand sind die höchsten Temperaturen an der Oberfläche des Pumpengehäuses, an der Wellendichtung und im Bereich der Lager zu erwarten.
Die am Pumpengehäuse auftretende Oberflächentemperatur entspricht der Temperatur des Fördermediums. Wird die Pumpe zusätzlich beheizt, so ist der Betreiber der Anlage für die Einhaltung der vorgeschriebenen Temperaturklasse sowie der festgelegten Fördermediumstemperatur (Arbeitstemperatur) verantwortlich.
Die nachstehende Tabelle enthält die Temperaturklassen und die sich daraus ergebenden theoretischen Grenzwerte der Temperatur des Fördermediums (eine mögliche Temperaturerhöhung im Bereich der Wellendichtung wurde berücksichtigt).

Die Temperaturklasse gibt an, welche Temperatur die Oberfläche des Pumpenaggregates im Betrieb maximal erreichen darf. Die jeweils zulässige Arbeitstemperatur der Pumpe dem Datenblatt entnehmen.

Tabelle 4: Temperaturgrenzen

Temperaturklasse gemäß EN 13463-1	maximal zulässige Temperatur des Fördermediums
T1	Temperaturgrenze der Pumpe
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	nur nach Rücksprache mit dem Hersteller

In den folgenden Fällen wie auch bei höheren Umgebungstemperaturen ist Rücksprache mit dem Hersteller zu nehmen.

Temperaturklasse T5

Im Bereich der Wälzlager wird, ausgehend von 40 °C Umgebungstemperatur, ordnungsgemäßem Wartungs- und Betriebszustand sowie freiem Kontakt der Oberflächen im Lagerbereich zur Atmosphäre, die Einhaltung der Temperaturklasse T5 gewährleistet.

Temperaturklasse T6

Bei Vorliegen der Temperaturklasse T6 können bezüglich der Lagertemperaturen besondere Maßnahmen erforderlich werden.

Im Falle von Fehlbedienungen oder Störungen und Nichtbeachtung vorgeschriebener Maßnahmen können wesentlich höhere Temperaturen auftreten.

Bei Betrieb mit höherer Temperatur, fehlendem Datenblatt oder "Poolpumpen" ist die maximal zulässige Arbeitstemperatur bei KSB zu erfragen.

2.10.3 Überwachungseinrichtungen

Die Pumpe/Pumpenaggregat darf nur innerhalb der im Datenblatt und auf dem Typenschild angegebenen Grenzwerte betrieben werden.
Kann der Betreiber der Anlage die Einhaltung der geforderten Betriebsgrenzen nicht sicherstellen, so sind entsprechende Überwachungseinrichtungen vorzusehen.
Die Notwendigkeit von Überwachungseinrichtungen zur Sicherstellung der Funktion überprüfen.

Weitere Informationen zu Überwachungseinrichtungen sind bei KSB zu erfragen.

2.10.4 Grenzen des Betriebsbereiches

Die unter (⇨ Kapitel 6.2.3.1 Seite 35) angegebenen Mindestmengen beziehen sich auf Wasser und wasserähnliche Fördermedien. Längere Betriebsphasen bei diesen Mengen und den genannten Fördermedien verursachen keine zusätzliche Erhöhung der Oberflächentemperaturen an der Pumpe. Liegen jedoch Fördermedien mit abweichenden physikalischen Kenngrößen vor, ist zu prüfen, ob die Gefahr zusätzlicher Erwärmung besteht und daher eine Erhöhung der Mindestmenge notwendig ist. Mit Hilfe der unter(⇨ Kapitel 6.2.3.1 Seite 35) genannten Berechnungsformel kann ermittelt werden, ob durch zusätzliche Erwärmung eine gefährliche Erhöhung der Temperatur an der Pumpenoberfläche auftreten kann.

3 Transport/Zwischenlagerung/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 bzw. den liefernden Händler und den Versicherer melden.

3.2 Transportieren

⚠ GEFAHR

Herausrutschen von Pumpe/Pumpenaggregat aus der Aufhängung
Lebensgefahr durch herabfallende Teile!

- ▹ Pumpe/Pumpenaggregat nur in vorgeschriebener Position transportieren.
- ▹ Niemals Pumpe/Pumpenaggregat am freien Wellenende oder der Ringöse des Motors anhängen.
- ▹ Gewichtsangabe und Schwerpunkt beachten.
- ▹ Örtlich geltende Unfallverhütungsvorschriften beachten.
- ▹ Geeignete und zugelassene Lastaufnahmemittel benutzen, z. B. selbstspannende Hebezangen.

Pumpe/Pumpenaggregat bzw. Einschubeinheit wie abgebildet anschlagen und transportieren.

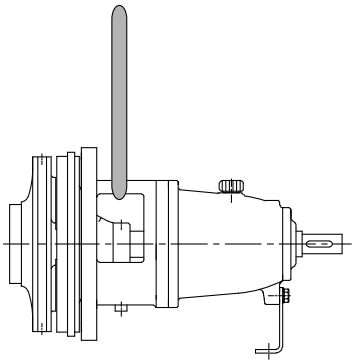


Abb. 1: Einschubeinheit transportieren

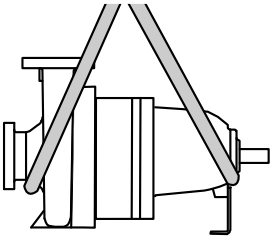


Abb. 2: Pumpe transportieren

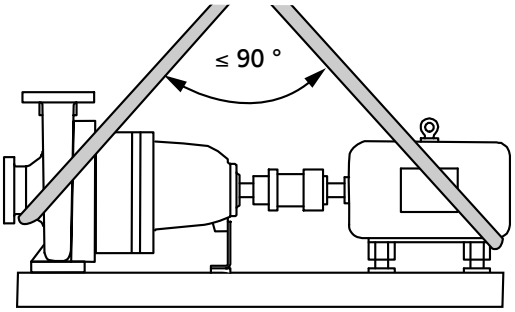


Abb. 3: Komplettes Pumpenaggregat transportieren

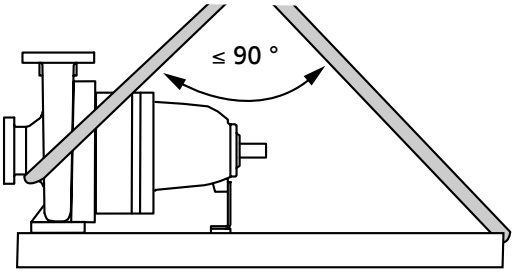


Abb. 4: Pumpe auf Grundplatte transportieren

3.3 Lagerung/Konservierung

Wenn die Inbetriebnahme längere Zeit nach der Lieferung erfolgen soll, empfehlen wir zur Lagerung von Pumpe/Pumpenaggregat die folgenden Maßnahmen:

	ACHTUNG **Beschädigung durch Feuchtigkeit, Schmutz oder Schädlinge bei der Lagerung** Korrosion/Verschmutzung von Pumpe/Pumpenaggregat! ▹ Bei Außenlagerung Pumpe/Pumpenaggregat oder verpackte Pumpe/Pumpenaggregat und Zubehör wasserdicht abdecken.

	ACHTUNG **Feuchte, verschmutzte oder beschädigte Öffnungen und Verbindungsstellen** Undichtigkeit oder Beschädigung des Pumpenaggregats! ▹ Verschlossene Öffnungen des Pumpenaggregats erst während der Aufstellung freilegen.

Pumpe/Pumpenaggregat sollte in einem trockenen, geschützten Raum bei möglichst konstanter Luftfeuchtigkeit lagern.

Welle einmal monatlich von Hand durchdrehen, z. B. über Lüfter des Motors.

Bei sachgemäßer Innenlagerung ist ein Schutz bis maximal 12 Monate gegeben. Neue Pumpen/Pumpenaggregate sind werkseitig entsprechend vorbehandelt.

Bei Einlagerung einer bereits betriebenen Pumpe/Pumpenaggregat(⇨ Kapitel 6.3.1 Seite 36) beachten.

3.4 Rücksendung

1. Pumpe ordnungsgemäß entleeren.(⇨ Kapitel 7.3 Seite 42)
2. Die Pumpe 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 das Pumpenaggregat zusätzlich neutralisiert und zum Trocknen mit wasserfreiem inerten Gas durchgeblasen werden.

4. Der Pumpe/dem Pumpenaggregat muss immer eine vollständig ausgefüllte Unbedenklichkeitserklärung beigefügt werden.
   Angewandte Sicherungs- und Dekontaminierungsmaßnahmen unbedingt angeben. (⇨ Kapitel 11 Seite 59)

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, Hilfs- und Betriebsstoffe
Gefährdung für Personen und Umwelt!

- ▹ Spülmedium sowie gegebenenfalls Restmedium auffangen und entsorgen.
- ▹ Gegebenenfalls Schutzkleidung und Schutzmaske tragen.
- ▹ Gesetzliche Bestimmungen bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Medien beachten.

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

4 Beschreibung Pumpe/Pumpenaggregat

4.1 Allgemeine Beschreibung

- Wassernormpumpe mit Wellendichtung

Pumpe zum Fördern von reinen oder aggressiven Flüssigkeiten, die die Pumpenwerkstoffe chemisch und mechanisch nicht angreifen.

4.2 Produktinformation gemäß Verordnung 547/2012 (für Wasserpumpen mit maximaler Wellennennleistung von 150 kW) zur Richtlinie 2009/125/EG "Öko-Design-Richtlinie"

- Mindesteffizienzindex: Siehe Typenschild, Legende zum Typenschild (⇨ Kapitel 4.4 Seite 17)
- Der Referenzwert MEI für Wasserpumpen mit dem besten Wirkungsgrad ist ≥ 0,70
- Baujahr: Siehe Typenschild, Legende zum Typenschild (⇨ Kapitel 4.4 Seite 17)
- Herstellername oder Warenzeichen, amtliche Registrierungsnummer und Herstellungsort: Siehe Datenblatt bzw. Auftragsdokumentation
- Angabe zu Art und Größe des Produkts: Siehe Typenschild, Legende zum Typenschild (⇨ Kapitel 4.4 Seite 17)
- Hydraulischer Pumpenwirkungsgrad (%) bei korrigiertem Laufraddurchmesser: Siehe Datenblatt
- Leistungskurven der Pumpe, einschließlich Effizienzkennlinien: Siehe dokumentierte Kennlinie
- Der Wirkungsgrad einer Pumpe mit einem korrigierten Laufrad ist gewöhnlich niedriger als der einer Pumpe mit vollem Laufraddurchmesser. Durch die Korrektur des Laufrads wird die Pumpe an einen bestimmten Betriebspunkt angepasst, wodurch sich der Energieverbrauch verringert. Der Mindesteffizienzindex (MEI) bezieht sich auf den vollen Laufraddurchmesser.
- Der Betrieb dieser Wasserpumpe bei unterschiedlichen Betriebspunkten kann effizienter und wirtschaftlicher sein, wenn sie z. B. mittels einer variablen Drehzahlsteuerung gesteuert wird, die den Pumpenbetrieb an das System anpasst.
- Informationen für das Zerlegen, das Recycling oder die Entsorgung nach der endgültigen Außerbetriebnahme: (⇨ Kapitel 3.5 Seite 15)
- Informationen zum Effizienzreferenzwert bzw. Referenzwertdarstellung für MEI = 0,7 (0,4) für die Pumpe auf der Grundlage des Musters in der Abbildung sind abrufbar unter: http://www.europump.org/efficiencycharts

4.3 Benennung

Beispiel: Etachrom NC 50-160 C10

Tabelle 5: Erklärung zur Benennung

Abkürzung	Bedeutung
Etachrom	Baureihe
N	Normausführung
C	Gehäusewerkstoff CrNiMo-Stahl 1.4571
50	Druckstutzen-Nenndurchmesser [mm]
160	Laufrad-Nenndurchmesser [mm]
C10	Dichtungscode, z. B. C10 = $Q_1Q_1X_4GG$

4.4 Typenschild

Abb. 5: Typenschild (Beispiel) Etachrom NC

1	Baureihe, Baugröße und Ausführung(⇨ Kapitel 4.3 Seite 16)	2	Materialnummer (optional)
3	KSB-Auftrags-, Auftragspositions- und laufende Nummer	4	Fördermenge
5	Kinematische Viskosität des Fördermediums	6	Mindesteffizienzindex
7	Laufraddurchmesser	8	Förderhöhe
9	Drehzahl	10	Baujahr
11	Wirkungsgrad (siehe Datenblatt)		

4.5 Konstruktiver Aufbau

Bauart

- Ringraumgehäusepumpe
- Prozessbauweise
- Horizontalaufstellung
- Einstufig
- Leistungen und Abmessungen nach EN 733

Pumpengehäuse

- Ringraumgehäuse mit angeschweißten oder angeschraubten Pumpenfüßen
- Auswechselbare Spaltringe

Lagerung

- Radialkugellager
- Fettschmierung

Wellendichtung

- Norm-Gleitringdichtung nach EN 12756

für die Größen 65-250/..., 80-200/..., 80-250/...

- Welle im Bereich der Wellendichtung mit auswechselbarer Wellenhülse

4.6 Aufbau und Wirkungsweise

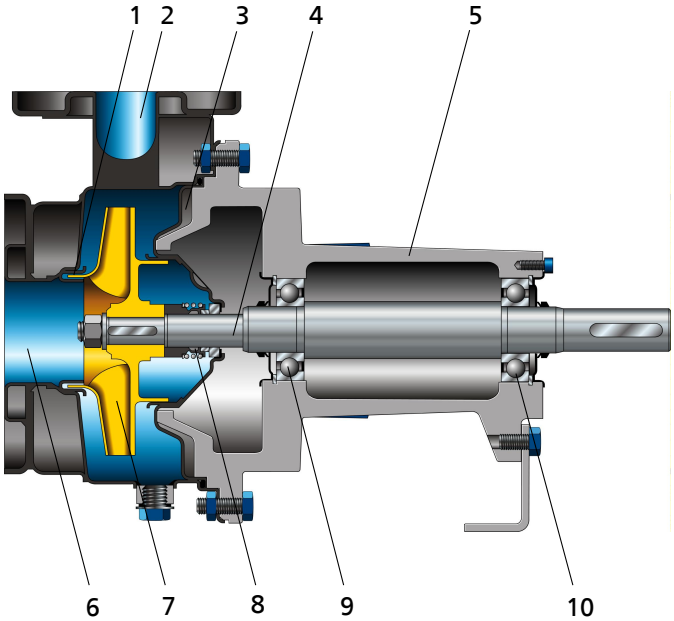


Abb. 6: Schnittbild

1	Drosselspalt	2	Druckstutzen
3	Gehäusedeckel	4	Welle
5	Lagerträger	6	Saugstutzen
7	Laufrad	8	Wellendichtung
9	Wälzlager, pumpenseitig	10	Wälzlager, antriebseitig

Ausführung

Die Pumpe ist mit einem axialen Strömungseintritt und einem radialen Strömungsaustritt ausgeführt. Die Hydraulik wird in einer eigenen Lagerung geführt und ist mit dem Motor über eine Wellenkupplung verbunden.

Wirkungsweise

Das Fördermedium tritt über den Saugstutzen (6) axial in die Pumpe ein und wird vom rotierenden Laufrad (7) nach außen beschleunigt. In der Strömungskontur des Pumpengehäuses wird die Geschwindigkeitsenergie des Fördermediums in Druckenergie umgewandelt und das Fördermedium zum Druckstutzen (2) geleitet, über den es aus der Pumpe austritt. Die Rückströmung des Fördermediums aus dem Gehäuse in den Saugstutzen wird durch einen Drosselspalt (1) verhindert. Die Hydraulik ist auf der Laufradrückseite durch einen Gehäusedeckel (3) begrenzt, durch den die Welle (4) geführt ist. Die Wellendurchführung durch den Deckel ist gegenüber der Umgebung mit einer Wellendichtung (8) abgedichtet. Die Welle ist in Wälzlagern (9 und 10) gelagert, die von einem Lagerträger (5) aufgenommen werden, der mit dem Pumpengehäuse und/oder dem Gehäusedeckel verbunden ist.

Abdichtung

Die Pumpe wird mit einer Normgleitringdichtung abgedichtet.

4.7 Geräuscherwartungswerte

Tabelle 6: Messflächenschalldruckpegel L_{pA} [2)3)]

Nennleistungsbedarf P_N [kW]	Pumpe		Pumpenaggregat	
	1450 min^{-1} [dB]	2900 min^{-1} [dB]	1450 min^{-1} [dB]	2900 min^{-1} [dB]
0,55	47	48	51	57
0,75	48	50	53	58
1,1	50	52	55	61
1,5	52	54	57	62

2) räumlicher Mittelwert; gemäß ISO 3744 und EN 12639. Gilt im Betriebsbereich der Pumpe von Q/Qopt = 0,8 - 1,1 und kavitationsfreiem Betrieb. Bei Gewährleistung: Zuschlag für Messtoleranz und Bauspiel +3 dB

3) Zuschlag bei 60 Hz-Betrieb: 3500 1/min +3 dB; 1750 1/min +1 dB

Nennleistungs-bedarf P_N [kW]	Pumpe		Pumpenaggregat	
	1450 min^{-1} [dB]	2900 min^{-1} [dB]	1450 min^{-1} [dB]	2900 min^{-1} [dB]
2,2	54	56	59	65
3	55	57	60	66
4	57	59	62	68
5,5	59	61	64	69
7,5	60	62	65	71
11	63	64	67	73
15	-	66	-	74
18,5	-	67	-	75
22	-	68	-	76
30	-	70	-	77
37	-	71	-	78
45	-	72	-	81
55	-	74	-	83
75	-	77	-	87

4.8 Lieferumfang

Je nach Ausführung gehören folgende Positionen zum Lieferumfang:

- Pumpe

Antrieb
- Oberflächengekühlter IEC-Drehstrom-Kurzschlussläufermotor

Wellenkupplung
- Elastische Kupplung mit oder ohne Zwischenhülse

Berührungsschutz
- Kupplungsschutz

⚠ GEFAHR

Zündgefahr durch Reibfunken
Explosionsgefahr!

- ▹ Werkstoff für den Kupplungsschutz so wählen, dass sich bei mechanischem Kontakt kein Funkenflug bildet (siehe DIN EN 13463-1).
- ▹ Sind Kupplungsteile aus Aluminium gefertigt, muss ein Messing-Kupplungs-schutz verwendet werden.

Grundplatte
- U-Profil-Stahl oder Stahlblech gekantet

optional:
- Gegossene Grundplatte (gemäß ISO 3661)

Sonderzubehör
- Fallweise

4.9 Abmessungen und Gewichte

Angaben über Maße und Gewichte dem Aufstellungsplan/ Maßblatt der Pumpe/ Pumpenaggregat entnehmen.

5 Aufstellung/Einbau

5.1 Sicherheitsbestimmungen

GEFAHR

Unsachgemäße Aufstellung in explosionsgefährdeten Bereichen
Explosionsgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- Örtlich geltende Explosionsschutzvorschriften beachten.
- Angaben auf Datenblatt und dem Typenschild von Pumpe und Motor beachten.

5.2 Überprüfung vor Aufstellungsbeginn

Aufstellungsplatz

WARNUNG

Aufstellung auf unbefestigte und nicht tragende Aufstellfläche
Personen- und Sachschäden!

- Ausreichende Druckfestigkeit gemäß Klasse C12/15 des Betons in der Expositionsklasse XC1 nach EN 206-1 beachten.
- Aufstellfläche muss abgebunden, eben und waagerecht sein.
- Gewichtsangaben beachten.

1. Bauwerksgestaltung kontrollieren.
   Bauwerksgestaltung muss gemäß den Abmessungen des Maßblattes/Aufstellungsplanes vorbereitet sein.

5.3 Pumpenaggregat aufstellen

Das Pumpenaggregat nur horizontal aufstellen.

GEFAHR

Übertemperaturen durch unsachgemäße Aufstellung
Explosionsgefahr!

- Selbstentlüftung der Pumpe durch horizontale Aufstellung sicherstellen.

5.3.1 Fundamentaufstellung

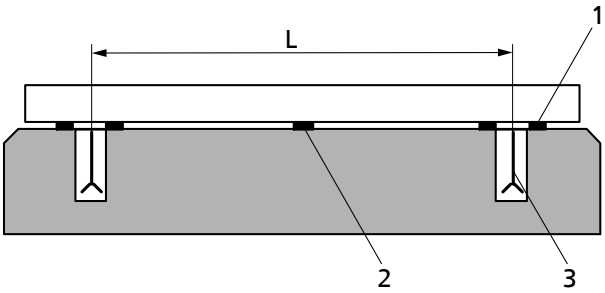


Abb. 7: Unterlegbleche anbringen

L	Fundamentschraubenabstand	1	Unterlegblech
2	Unterlegblech bei (L) > 800 mm	3	Fundamentschraube

✓ Das Fundament besitzt die notwendige Festigkeit und Beschaffenheit.

✓ Das Fundament wurde gemäß den Abmessungen des Maßblatts/ Aufstellungsplans vorbereitet.

1. Pumpenaggregat auf das Fundament aufstellen und mit Hilfe einer Wasserwaage an Welle und Druckstutzen ausrichten.
   Zulässige Lageabweichung: 0,2 mm/m
2. Gegebenenfalls Unterlegbleche (1) zum Höhenausgleich einlegen.
   Unterlegbleche immer links und rechts in unmittelbare Nähe der Fundamentschrauben (3) zwischen Grundplatte/Fundamentrahmen und Fundament einlegen.
   Bei Fundamentschraubenabstand (L) > 800 mm zusätzliche Unterlegbleche (2) in der Mitte der Grundplatte einlegen.
   Alle Unterlegbleche müssen plan aufliegen.
3. Fundamentschrauben (3) in die vorgesehenen Bohrungen einhängen.
4. Fundamentschrauben (3) mit Beton eingießen.
5. Nachdem der Beton abgebunden ist, die Grundplatte ausrichten.
6. Fundamentschrauben (3) gleichmäßig und fest anziehen.

HINWEIS

Ausgießen der Grundplatten mit Breiten > 400 mm mit schwindungsfreiem Mörtel ist empfehlenswert.

HINWEIS

Ausgießen der Grundplatten in Grauguss mit schwindungsfreiem Mörtel ist empfehlenswert.

HINWEIS

Nach vorheriger Rückfrage kann das Pumpenaggregat für einen geräuscharmen Betrieb auf Schwingungsdämpfer gesetzt werden.

5.3.2 Fundamentlose Aufstellung

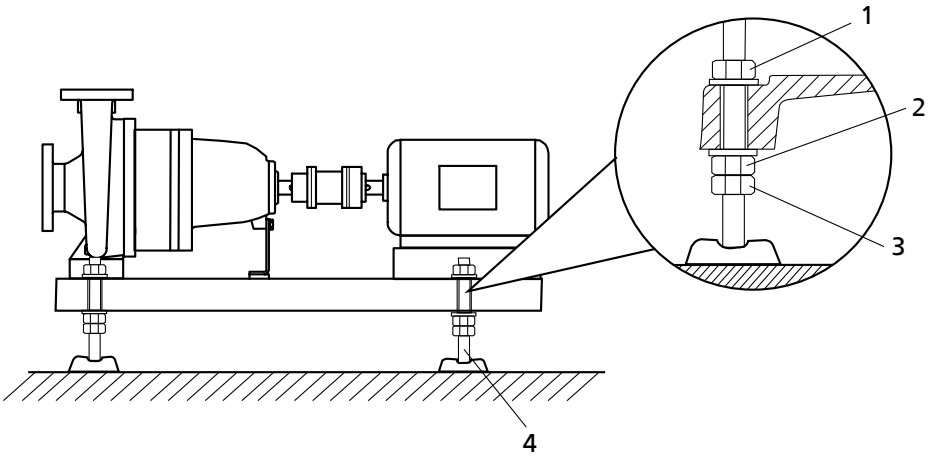


Abb. 8: Stellelemente justieren

1, 3	Kontermutter	2	Stellmutter
4	Stellelement		

✓ Der Untergrund besitzt die nötige Festigkeit und Beschaffenheit.

1. Das Pumpenaggregat auf die Stellelemente (4) aufsetzen und mit einer Wasserwaage (an Welle/Druckstutzen) ausrichten.
2. Gegebenenfalls zum Höhenausgleich Schrauben und Kontermuttern (1, 3) an den Stellelementen (4) lösen.
3. Stellmutter (2) nachjustieren bis eventuelle Höhenunterschiede ausgeglichen sind.

4. Die Kontermuttern (1, 3) an den Stellelementen (4) wieder anziehen.

5.4 Rohrleitungen

5.4.1 Rohrleitung anschließen

GEFAHR

Überschreitung der zulässigen Belastungen an den Pumpenstutzen
Lebensgefahr durch austretendes heißes, toxisches, ätzendes oder brennbares Fördermedium an undichten Stellen!

- Pumpe nicht als Festpunkt für die Rohrleitungen verwenden.
- Rohrleitungen unmittelbar vor der Pumpe abfangen und spannungsfrei anschließen.
- Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen beachten.(⇨ Kapitel 5.4.2 Seite 23)
- Ausdehnung der Rohrleitung bei Temperaturanstieg durch geeignete Maßnahmen kompensieren.

ACHTUNG

Falsche Erdung bei Schweißarbeiten an der Rohrleitung
Zerstörung der Wälzlager (Pitting-Effekt)!

- Niemals bei Elektroschweißarbeiten die Pumpe oder Grundplatte für die Erdung verwenden.
- Stromfluss durch die Wälzlager vermeiden.

HINWEIS

Der Einbau von Rückflussverhinderern und Absperrorganen ist je nach Art der Anlage und der Pumpe zu empfehlen. Diese müssen jedoch so eingebaut werden, dass eine Entleerung oder ein Ausbau der Pumpe nicht behindert wird.

✓ Die Saugleitung/Zulaufleitung zur Pumpe ist bei Saugbetrieb steigend, bei Zulaufbetrieb fallend verlegt.

✓ Beruhigungsstrecke vor dem Saugflansch mit einer Länge von mindestens dem zweifachen Durchmesser des Saugflanschs vorhanden.

✓ Die Nennweiten der Leitungen entsprechen mindestens denen der Pumpenanschlüsse.

✓ Um erhöhte Druckverluste zu vermeiden, sind Übergangsstücke auf größere Nennweiten mit ca. 8° Erweiterungswinkel ausgeführt.

✓ Die Rohrleitungen sind unmittelbar vor der Pumpe abgefangen und spannungsfrei angeschlossen.

ACHTUNG

Schweißperlen, Zunder und andere Verunreinigungen in den Rohrleitungen
Beschädigung der Pumpe!

- Verunreinigungen aus den Leitungen entfernen.
- Falls notwendig, Filter einsetzen.
- Angaben unter (⇨ Kapitel 7.2.2.3 Seite 40) beachten.

1. Behälter, Rohrleitungen und Anschlüsse gründlich reinigen, durchspülen und durchblasen (vor allem bei neuen Anlagen).
2. Flanschabdeckungen an Saug- und Druckstutzen der Pumpe vor dem Einbau in die Rohrleitung entfernen.
3. Pumpeninneres auf Fremdkörperuntersuchen ggf. entfernen.

4. Falls notwendig, Filter in die Rohrleitung einsetzen (siehe Abbildung: Filter in Rohrleitung).

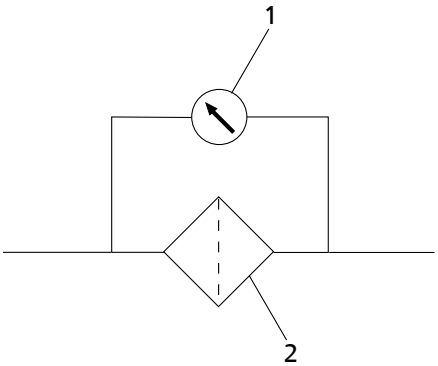


Abb. 9: Filter in Rohrleitung

1	Differenzdruckmessgerät	2	Filter

HINWEIS

Filter mit eingelegtem Maschendrahtnetz 0,5 mm x 0,25 mm (Maschenweite x Drahtdurchmesser) aus korrosionsbeständigem Material verwenden.
Filter mit dreifachem Querschnitt der Rohrleitung einsetzen.
Filter in Hutform haben sich bewährt.

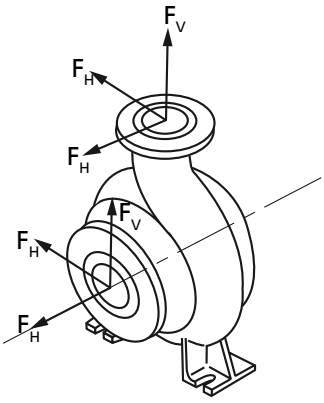
5. Pumpenstutzen mit Rohrleitung verbinden.

ACHTUNG

Aggressive Spül- und Beizmittel
Beschädigung der Pumpe!

▹ Art und Dauer des Reinigungsbetriebes bei Spül- und Beizbetrieb auf die verwendeten Gehäuse- und Dichtungswerkstoffe abstimmen.

5.4.2 Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen



$$\left[\frac{\Sigma\,|F_V|}{|F_{Vmax}|}\right]^2 + \left[\frac{\Sigma\,|F_H|}{|F_{Hmax}|}\right]^2 + \left[\frac{\Sigma\,|M_t|}{|M_{tmax}|}\right]^2 \leq 1$$

Abb. 10: Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen

Folgende Bedingung muss erfüllt sein:

$\Sigma|F_V|$, $\Sigma|F_H|$, und $\Sigma|M_t|$ sind die Summen der absoluten Beträge der entsprechenden an den Stutzen angreifenden Lasten. Bei diesen Summen wird weder die Richtung der Lasten noch ihre Aufteilung auf die Stutzen berücksichtigt.

Tabelle 7: Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen

Baugröße	F_{Vmax} [kN]	F_{Hmax} [kN]	M_{tmax} [kNm]
25-125.1	2,6	1,8	0,55
25-125	2,6	1,8	0,55

Baugröße	F_{Vmax} [kN]	F_{Hmax} [kN]	M_{tmax} [kNm]
25-160	2,5	1,7	0,5
25-200	2,5	1,7	0,5
25-250	2,5	1,7	0,5
32-125.1	2,6	1,8	0,55
32-125	2,6	1,8	0,55
32-160	2,5	1,7	0,5
32-200	2,5	1,7	0,5
32-250	2,5	1,7	0,5
40-125	2,6	1,8	0,6
40-160	2,6	1,8	0,6
40-200	2,6	1,8	0,6
40-250	2,6	1,8	0,6
50-125	2,7	2,0	0,75
50-160	2,7	1,9	0,7
50-200	2,7	1,9	0,7
50-250	2,7	1,9	0,7
65-200	3,0	2,2	0,85
65-250	3,2	2,4	1,05
80-200	4,0	2,9	1,45
80-250	4,0	2,9	1,45

HINWEIS

Die angegebenen Werte gelten für Pumpen aus Chrom-Nickel-Molybdän-Stahl 1.4571 auf nicht ausgegossenen Grundplatten.

5.4.3 Vakuumausgleich

HINWEIS

Bei Förderung aus unter Vakuum stehenden Behältern ist die Anordnung einer Vakuumausgleichsleitung empfehlenswert.

Für eine Vakuumausgleichsleitung gelten folgende Regeln:

- Die Mindestnennweite der Rohrleitung beträgt 25 mm.
- Die Rohrleitung mündet über dem höchsten im Behälter zulässigen Flüssigkeitsstand.

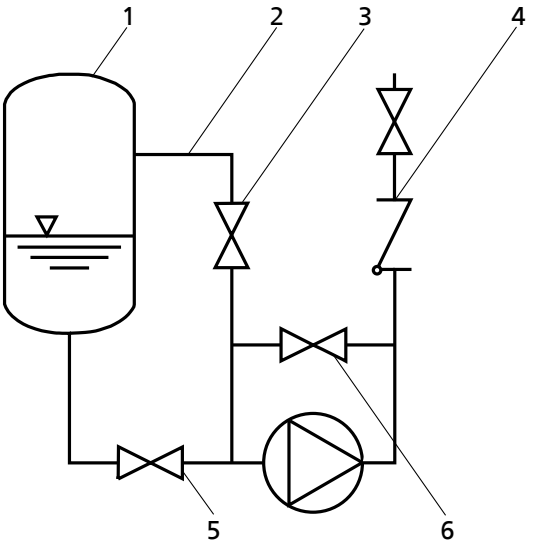


Abb. 11: Vakuumausgleich

1	Vakuumbehälter	2	Vakuumausgleichsleitung
3	Absperrorgan	4	Rückschlagklappe
5	Hauptabsperrorgan	6	Vakuumdichtes Absperrorgan

HINWEIS

Eine zusätzlich absperrbare Rohrleitung – Pumpendruckstutzen-Ausgleichsleitung – erleichtert das Entlüften der Pumpe vor dem Anfahren.

5.5 Einhausung/ Isolierung

⚠ GEFAHR

Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch unzureichende Belüftung
Explosionsgefahr!

- ▹ Belüftung des Raums zwischen Gehäusedeckel/Druckdeckel und Lagerdeckel sicherstellen.
- ▹ Perforierung der Berührungsschutze am Lagerträger nicht verschließen oder abdecken (z. B. durch eine Isolierung).

⚠ WARNUNG

Spiralgehäuse und Gehäusedeckel/Druckdeckel nehmen die Temperatur des Fördermediums an
Verbrennungsgefahr!

- ▹ Spiralgehäuse isolieren.
- ▹ Schutzeinrichtungen anbringen.

ACHTUNG

Wärmestau im Lagerträger
Lagerschaden!

- ▹ Lagerträger/Lagerträgerlaterne und Gehäusedeckel dürfen nicht isoliert werden.

5.6 Kupplungsausrichtung kontrollieren

⚠ GEFAHR

Unzulässige Temperaturen an Kupplung oder Lagerung durch Fehlausrichtung der Kupplung
Explosionsgefahr!
Verbrennungsgefahr!

- ▹ Korrekte Ausrichtung der Kupplung jederzeit gewährleisten.

ACHTUNG

Wellenversatz von Pumpe und Motor
Beschädigung von Pumpe, Motor und Kupplung!

- ▹ Kupplungskontrolle immer nach der Aufstellung der Pumpe und dem Anschließen der Rohrleitung durchführen.
- ▹ Kupplungskontrolle auch bei Pumpenaggregaten, die auf gemeinsamer Grundplatte geliefert worden sind, durchführen.

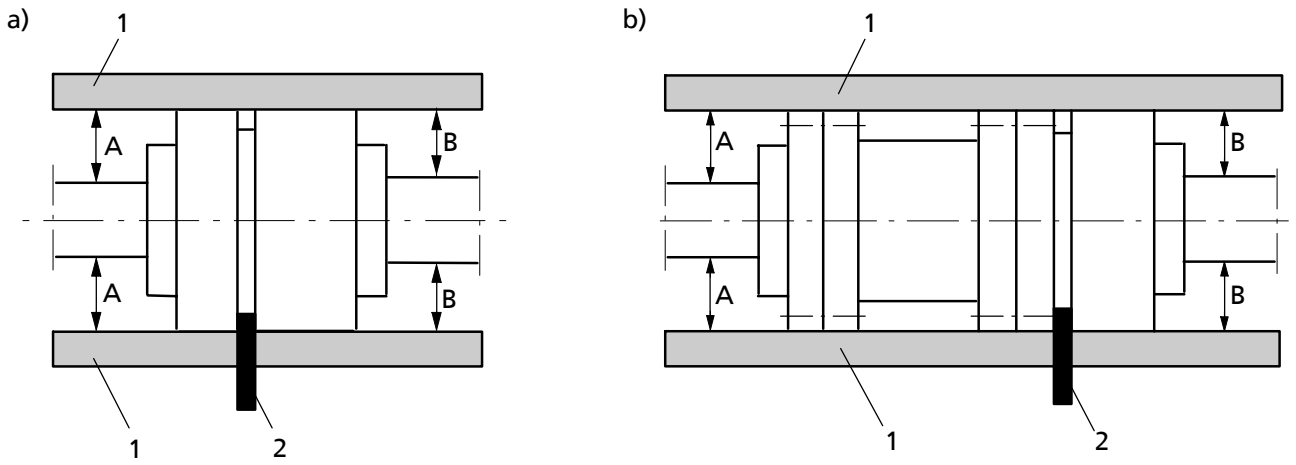


Abb. 12: Kupplungsausrichtung kontrollieren: a) Kupplung, b) Kupplung mit Zwischenhülse

1	Lineal	2	Lehre

✓ Kupplungsschutz und gegebenenfalls Trittrahmen für Kupplungsschutz sind demontiert.

1. Stützfuß lösen und spannungsfrei anziehen.
2. Lineal axial über beide Kupplungshälften legen.
3. Lineal aufliegen lassen und mit Kupplung von Hand weiterdrehen.
   Die Kupplung ist korrekt ausgerichtet, wenn umlaufend überall der gleiche Abstand A bzw. B zur jeweiligen Welle vorhanden ist.
   Die Abweichung der beiden Kupplungshälften darf radial und axial ≤ 0,1 mm betragen, sowohl im Ruhezustand als auch bei Betriebstemperatur und anstehendem Zulaufdruck.
4. Umlaufend den Abstand (Maß siehe Aufstellungsplan) zwischen den Kupplungshälften prüfen.
   Die Kupplung ist korrekt ausgerichtet, wenn umlaufend der Abstand zwischen den Kupplungshälften gleich ist.
   Die Abweichung der beiden Kupplungshälften darf radial und axial ≤ 0,1 mm betragen, sowohl im Ruhezustand als auch bei Betriebstemperatur und anstehendem Zulaufdruck.
5. Bei korrekter Ausrichtung Kupplungsschutz und gegebenenfalls Trittrahmen für Kupplungsschutz wieder montieren.

5.7 Pumpe und Motor ausrichten

Nach der Aufstellung des Pumpenaggregats und dem Anschließen der Rohrleitungen die Kupplungsausrichtung kontrollieren und, falls erforderlich, das Pumpenaggregat (am Motor) nachrichten.

5.7.1 Motoren mit Stellschraube

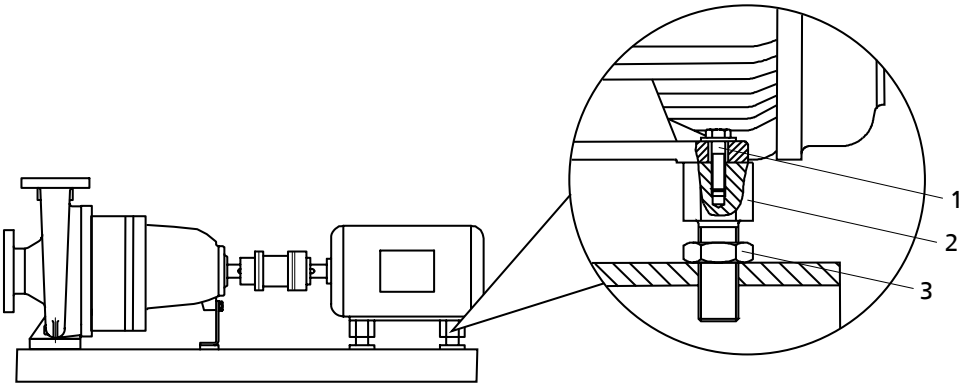


Abb. 13: Motor mit Stellschraube

1	Sechskantschraube	2	Stellschraube
3	Kontermutter		

✓ Kupplungsschutz und ggf. Trittrahmen für Kupplungsschutz sind demontiert.

1. Kupplungsausrichtung kontrollieren.
2. Sechskantschrauben (1) am Motor und Kontermuttern (3) an der Grundplatte lösen.
3. Stellschrauben (2) von Hand oder mit dem Maulschlüssel nachjustieren bis die Kupplungsausrichtung korrekt ist und alle Motorfüße voll aufliegen.
4. Sechskantschrauben (1) am Motor und Kontermuttern (3) an der Grundplatte wieder anziehen.
5. Funktion von Kupplung/Welle überprüfen.
   Kupplung/Welle muss sich leicht von Hand drehen lassen.

⚠ WARNUNG

Offenliegende, rotierende Kupplung
Verletzungsgefahr durch rotierende Wellen!

- ▹ Das Pumpenaggregat nur mit einem Kupplungsschutz betreiben.
  Wird dieser Kupplungsschutz auf ausdrücklichen Wunsch des Bestellers von KSB nicht mitgeliefert, ist er vom Betreiber beizustellen.
- ▹ Bei der Auswahl eines Kupplungsschutzes einschlägige Richtlinien beachten.

⚠ GEFAHR

Zündgefahr durch Reibfunken
Explosionsgefahr!

- ▹ Werkstoff für den Kupplungsschutz so wählen, dass sich bei mechanischem Kontakt kein Funkenflug bildet (siehe DIN EN 13463-1).

6. Kupplungsschutz und gegebenenfalls Trittrahmen für Kupplungsschutz wieder montieren.
7. Abstand von Kupplung und Kupplungsschutz kontrollieren.
   Kupplung und Kupplungsschutz dürfen sich nicht berühren.

5.7.2 Motoren ohne Stellschraube

Achshöhenunterschiede zwischen Pumpe und Motor werden mit Unterlegblechen ausgeglichen.

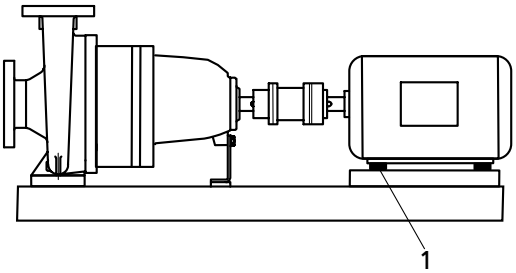


Abb. 14: Pumpenaggregat mit Unterlegblech

1	Unterlegblech

✓ Kupplungsschutz und ggf. Trittrahmen für Kupplungsschutz sind demontiert.

1. Kupplungsausrichtung kontrollieren.
2. Die Sechskantschrauben am Motor lösen.
3. Unterlegbleche unter die Motorfüße legen bis der Achshöhenunterschied ausgeglichen ist.
4. Die Sechskantschrauben wieder anziehen.
5. Funktion von Kupplung/Welle überprüfen.
   Kupplung/Welle muss sich leicht von Hand drehen lassen.

⚠ WARNUNG

Offenliegende, rotierende Kupplung
Verletzungsgefahr durch rotierende Wellen!

- ▹ Das Pumpenaggregat nur mit einem Kupplungsschutz betreiben.
  Wird dieser Kupplungsschutz auf ausdrücklichen Wunsch des Bestellers von KSB nicht mitgeliefert, ist er vom Betreiber beizustellen.
- ▹ Bei der Auswahl eines Kupplungsschutzes einschlägige Richtlinien beachten.

⚠ GEFAHR

Zündgefahr durch Reibfunken
Explosionsgefahr!

- ▹ Werkstoff für den Kupplungsschutz so wählen, dass sich bei mechanischem Kontakt kein Funkenflug bildet (siehe DIN EN 13463-1).

6. Kupplungsschutz und ggf. Trittrahmen für Kupplungsschutz wieder montieren.
7. Abstand von Kupplung und Kupplungsschutz kontrollieren.
   Kupplung und Kupplungsschutz dürfen sich nicht berühren.

5.8 Elektrisch anschließen

⚠ GEFAHR

Unsachgemäße elektrische Installation
Explosionsgefahr!

- ▹ Für die elektrische Installation zusätzlich die IEC 60079-14 beachten.
- ▹ Explosionsgeschützte Motoren immer über einen Motorschutzschalter anschließen.

⚠ GEFAHR

Arbeiten am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal
Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▹ Elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft durchführen.
- ▹ Vorschriften IEC 60364 und bei Ex-Schutz EN 60079 beachten.

⚠ WARNUNG

Fehlerhafter Netzanschluss
Beschädigung des Stromnetzes, Kurzschluss!

- ▹ Technische Anschlussbedingungen örtlicher Energieversorgungsunternehmen beachten.

1. Vorhandene Netzspannung mit den Angaben auf dem Typenschild des Motors vergleichen.
2. Geeignete Schaltung wählen.

HINWEIS

Der Einbau einer Motorschutzeinrichtung ist empfehlenswert.

5.8.1 Zeitrelais einstellen

ACHTUNG

Zu lange Umschaltzeiten bei Drehstrommotoren mit Stern-Dreieck-Start
Beschädigung der Pumpe/des Pumpenaggregats!

- ▹ Umschaltzeiten zwischen Stern und Dreieck so kurz wie möglich halten.

Tabelle 8: Einstellung des Zeitrelais bei Stern-Dreieck-Schaltung

Motorleistung	einzustellende Y-Zeit
≤ 30 kW	< 3 s
> 30 kW	< 5 s

5.8.2 Erdung

⚠ GEFAHR

Statische Aufladung
Explosionsgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▹ Potentialausgleich an dem dafür vorgesehenen Erdungsanschluss anschließen.
- ▹ Potentialausgleich des Pumpenaggregats zum Fundament sicherstellen.

5.8.3 Motor anschließen

HINWEIS

Die Drehrichtung der Drehstrommotoren ist nach IEC 60034-8 grundsätzlich für Rechtslauf geschaltet (auf den Motorwellenstumpf gesehen).
Die Drehrichtung der Pumpe ist entsprechend dem Drehrichtungspfeil an der Pumpe.

1. Drehrichtung des Motors auf die Drehrichtung der Pumpe einstellen.
2. Mitgelieferte Herstellerdokumentation zum Motor beachten.

5.9 Drehrichtung prüfen

⚠ GEFAHR

Temperaturerhöhung durch Berührung sich drehender und stehender Teile
Explosionsgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▹ Niemals die Drehrichtung bei trockener Pumpe prüfen.
- ▹ Pumpe zur Drehrichtungsprüfung abkuppeln.

⚠ WARNUNG

Hände im Pumpengehäuse
Verletzungen, Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Niemals Hände oder Gegenstände in die Pumpe halten solange der elektrische Anschluss des Pumpenaggregats nicht entfernt und gegen Wiedereinschalten gesichert wurde.

ACHTUNG

Falsche Drehrichtung bei drehrichtungsabhängiger Gleitringdichtung
Beschädigung der Gleitringdichtung und Leckage!

- ▹ Pumpe zur Drehrichtungsprüfung abkuppeln.

ACHTUNG

Falsche Drehrichtung von Antrieb und Pumpe
Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Drehrichtungspfeil an der Pumpe beachten.
- ▹ Drehrichtung prüfen und, falls nötig, den elektrischen Anschluss überprüfen und die Drehrichtung korrigieren.

Die korrekte Drehrichtung von Motor und Pumpe ist im Uhrzeigersinn (von der Antriebseite aus gesehen).

1. Durch Ein- und sofortiges Ausschalten den Motor kurz anlaufen lassen und dabei die Drehrichtung des Motors beachten.
2. Drehrichtung kontrollieren.
   Die Drehrichtung des Motors muss mit dem Drehrichtungspfeil an der Pumpe übereinstimmen.
3. Bei falscher Drehrichtung den elektrischen Anschluss des Motors und ggf. die Schaltanlage prüfen.

6 Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme

6.1 Inbetriebnahme

6.1.1 Voraussetzung für die Inbetriebnahme

Vor Inbetriebnahme des Pumpenaggregats müssen folgende Punkte sichergestellt sein:

- Das Pumpenaggregat ist vorschriftsmäßig elektrisch mit allen Schutzeinrichtungen angeschlossen.
- Die Pumpe ist mit Fördermedium gefüllt.
- Die Drehrichtung ist geprüft. (⇨ Kapitel 5.9 Seite 30)
- Alle Zusatzanschlüsse sind angeschlossen und funktionstüchtig.
- Die Schmiermittel sind geprüft.
- Nach längerem Stillstand der Pumpe/des Pumpenaggregats wurden die unter(⇨ Kapitel 6.4 Seite 36) beschriebenen Maßnahmen durchgeführt.

6.1.2 Schmiermittel einfüllen

Fettgeschmierte Lager sind bereits gefüllt.

6.1.3 Pumpe auffüllen und entlüften

⚠ GEFAHR

Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre im Pumpeninneren
Explosionsgefahr!

▹ Vor dem Einschalten Pumpe und Saugleitung entlüften und mit Fördermedium füllen.

ACHTUNG

Erhöhter Verschleiß durch Trockenlauf
Beschädigung des Pumpenaggregats!

▹ Niemals das Pumpenaggregat in unbefülltem Zustand betreiben.

▹ Niemals während des Betriebs Absperrorgan in der Saugleitung und/oder Versorgungsleitung schließen.

1. Pumpe und Saugleitung entlüften und mit Fördermedium füllen.
2. Absperrorgan in der Saugleitung ganz öffnen.
3. Falls vorhanden, Zusatzanschlüsse (Sperrflüssigkeit, Spülflüssigkeit usw.) ganz öffnen.
4. Falls vorhanden, Absperrorgan in der Vakuumausgleichsleitung öffnen, und, falls vorhanden, vakuumdichtes Absperrorgan schließen. (⇨ Kapitel 5.4.3 Seite 24)

HINWEIS

Aus konstruktiven Gründen ist es nicht auszuschließen, dass nach der Befüllung zur Inbetriebnahme ein nicht mit Fördermedium gefülltes Restvolumen übrigbleibt. Dieses Volumen wird nach dem Einschalten des Motors durch die einsetzende Pumpwirkung umgehend mit Fördermedium gefüllt.

6.1.4 Endkontrolle

1. Kupplungsschutz und ggf. Trittrahmen für Kupplungsschutz entfernen.

2. Kupplungsausrichtung kontrollieren und, falls notwendig, neu ausrichten.(⇨ Kapitel 5.6 Seite 25)
3. Funktion von Kupplung/Welle überprüfen.
   Kupplung/Welle muss sich von Hand leicht drehen lassen.
4. Kupplungsschutz und ggf. Trittrahmen für Kupplungsschutz wieder montieren.
5. Abstand zwischen Kupplung und Kupplungsschutz kontrollieren.
   Kupplung und Kupplungsschutz dürfen sich nicht berühren.

6.1.5 Einschalten

⚠ GEFAHR

Überschreitung der zulässigen Druck- und Temperaturgrenzen durch geschlossene Saug- und/oder Druckleitung
Explosionsgefahr!
Austritt von heißen oder toxischen Fördermedien!

- ▹ Niemals Pumpe mit geschlossenen Absperrorganen in Saug- und/oder Druckleitung betreiben.
- ▹ Pumpenaggregat nur gegen leicht oder ganz geöffnetes druckseitiges Absperrorgan anfahren.

⚠ GEFAHR

Übertemperaturen durch Trockenlauf oder zu hohen Gasanteil im Fördermedium
Explosionsgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▹ Niemals das Pumpenaggregat in unbefülltem Zustand betreiben.
- ▹ Pumpe ordnungsgemäß auffüllen.
- ▹ Pumpe nur innerhalb des zulässigen Betriebsbereiches betreiben.

ACHTUNG

Abnormale Geräusche, Vibrationen, Temperaturen oder Leckagen
Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Pumpe/Pumpenaggregat sofort ausschalten.
- ▹ Pumpenaggregat erst nach Beseitigung der Ursachen wieder in Betrieb nehmen.

✓ Anlagenseitiges Rohrsystem ist gereinigt.
✓ Pumpe, Saugleitung und gegebenenfalls Vorbehälter sind entlüftet und mit Fördermedium gefüllt.
✓ Auffüll- und Entlüftungsleitungen sind geschlossen.

ACHTUNG

Anfahren gegen offene Druckleitung
Überlastung des Motors!

- ▹ Ausreichende Leistungsreserve des Motors vorsehen.
- ▹ Sanftanlauf verwenden.
- ▹ Drehzahlregelung verwenden.

1. Absperrorgan in der Zulauf/Saugleitung voll öffnen.
2. Absperrorgan in der Druckleitung schließen oder leicht öffnen.
3. Motor einschalten.
4. Sofort nach Erreichen der Drehzahl Absperrorgan in der Druckleitung langsam öffnen und auf Betriebspunkt einregeln.

ACHTUNG

Wellenversatz von Pumpe und Kupplung
Beschädigung von Pumpe, Motor und Kupplung!

- ▹ Wenn die Betriebstemperatur erreicht ist, Kupplungskontrolle bei abgeschaltetem Pumpenaggregat durchführen.

5. Kupplungsausrichtung kontrollieren und, falls notwendig, nachrichten.

6.1.6 Wellendichtung kontrollieren

Gleitringdichtung

Die Gleitringdichtung hat während des Betriebes nur geringe oder nicht sichtbare Leckageverluste (Dampfform).
Gleitringdichtungen sind wartungsfrei.

6.1.7 Ausschalten

ACHTUNG

Wärmestau innerhalb der Pumpe
Beschädigung der Wellendichtung!

- ▹ Je nach Anlage muss das Pumpenaggregat - bei ausgeschalteter Heizquelle - einen ausreichenden Nachlauf haben, bis sich die Temperatur des Fördermediums reduziert hat.

✓ Absperrorgan in der Saugleitung ist und bleibt offen

1. Absperrorgan in der Druckleitung schließen.
2. Motor ausschalten und auf ruhigen Auslauf achten.

HINWEIS

Falls ein Rückflussverhinderer in die Druckleitung eingebaut ist, kann das Absperrorgan offen bleiben, sofern Anlagenbedingungen bzw. Anlagenvorschriften berücksichtigt und eingehalten werden.

Bei längeren Stillstandszeiten:

1. Absperrorgan in der Saugleitung schließen.
2. Zusatzanschlüsse schließen.

ACHTUNG

Einfriergefahr bei längerer Stillstandszeit der Pumpe
Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Pumpe und, wenn vorhanden, Kühlräume/Heizräume entleeren bzw. gegen Einfrieren sichern.

6.2 Grenzen des Betriebsbereiches

⚠ GEFAHR

Überschreiten der Einsatzgrenzen bezüglich Druck, Temperatur, Fördermedium und Drehzahl
Explosionsgefahr!
Austretendes heißes oder toxisches Fördermedium!

- ▹ Im Datenblatt angegebene Betriebsdaten einhalten.
- ▹ Niemals Fördermedien fördern, für welche die Pumpe nicht ausgelegt ist.
- ▹ Längeren Betrieb gegen geschlossenes Absperrorgan vermeiden.
- ▹ Niemals die Pumpe bei höheren als im Datenblatt bzw. auf dem Typenschild genannten Temperaturen, Drücken oder Drehzahlen betreiben außer mit schriftlicher Zustimmung des Herstellers.

6.2.1 Umgebungstemperatur

ACHTUNG

Betrieb außerhalb der zulässigen Umgebungstemperatur
Beschädigung der Pumpe/des Pumpenaggregats!

- ▹ Angegebene Grenzwerte für zulässige Umgebungstemperaturen einhalten.

Folgende Parameter und Werte während des Betriebes einhalten:

Tabelle 9: Zulässige Umgebungstemperaturen

Zulässige Umgebungstemperatur	Wert
maximal	40 °C
minimal	siehe Datenblatt

6.2.2 Schalthäufigkeit

⚠ GEFAHR

Zu hohe Oberflächentemperatur des Motors
Explosionsgefahr!
Beschädigung des Motors!

- ▹ Bei explosionsgeschützten Motoren die Angaben in der Herstellerdokumentation zur Schalthäufigkeit beachten.

Die Starthäufigkeit wird in der Regel von der maximalen Temperaturerhöhung des Motors bestimmt. Sie hängt in starkem Maße von den Leistungsreserven des Motors im stationären Betrieb und von den Startverhältnissen ab (Direkt-Schaltung, Stern-Dreieck, Trägheitsmomente, etc.). Vorausgesetzt die Starts sind über den genannten Zeitraum gleichmäßig verteilt, können bei Anlauf gegen leicht geöffneten Druckschieber sechs Einschaltvorgänge pro Stunde (h) vorgenommen werden.

ACHTUNG

Wiedereinschalten in auslaufenden Motor
Beschädigung der Pumpe/des Pumpenaggregats!

- ▹ Pumpenaggregat erst nach Stillstand des Pumpenrotors erneut einschalten.

6.2.3 Fördermedium

6.2.3.1 Förderstrom

Tabelle 10: Förderstrom

Temperaturbereich (t)	Mindestförderstrom	maximaler Förderstrom
-30 bis +70 °C	≈ 15 % von Q_{Opt} [4]	siehe Hydraulische Kennlinien
> 70 bis +110 °C	≈ 25 % von Q_{Opt} [4]	

Mit Hilfe der nachgenannten Berechnungsformel kann ermittelt werden, ob durch zusätzliche Erwärmung eine gefährliche Erhöhung der Temperatur an der Pumpenoberfläche auftreten kann.

$$T_O = T_f + \Delta\vartheta$$

$$\Delta\vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

Tabelle 11: Legende

Formelzeichen	Bedeutung	Einheit
c	spezifische Wärmekapazität	J/kg K
g	Erdbeschleunigung	m/s²
H	Pumpenförderhöhe	m
T_f	Temperatur Fördermedium	°C
T_o	Temperatur der Gehäuseoberfläche	°C
η	Wirkungsgrad der Pumpe im Betriebspunkt	-
$\Delta\vartheta$	Temperaturdifferenz	K

6.2.3.2 Dichte des Fördermediums

Die Leistungsaufnahme der Pumpe erhöht sich proportional zur Dichte des Fördermediums.

ACHTUNG

Überschreitung der zulässigen Fördermediumdichte
Überlastung des Motors!

- Angaben zur Dichte im Datenblatt beachten.
- Ausreichende Leistungsreserve des Motors vorsehen.

6.2.3.3 Abrasive Fördermedien

Höhere Anteile an Feststoffen als im Datenblatt angegeben sind nicht zulässig. Beim Fördern von Fördermedien mit abrasiven Bestandteilen ist ein erhöhter Verschleiß an Hydraulik und Wellendichtung zu erwarten. Die Inspektionsintervalle gegenüber den üblichen Zeiten reduzieren.

⚠ GEFAHR

Durchschleifen der Gehäusewandung
Explosionsgefahr!

- Pumpe mit Rotationsbremse einsetzen.
- Inspektionsintervalle entsprechend der erhöhten Abrasion verkürzen.
- Bei brennbaren Fördermedien: Fördermedien dürfen keine abrasiven Bestandteile enthalten.

[4] Betriebspunkt mit dem größten Wirkungsgrad

6.3 Außerbetriebnahme/Konservieren/Einlagern

6.3.1 Maßnahmen für Außerbetriebnahme

Pumpe/Pumpenaggregat bleibt eingebaut

✓ Eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr für den Funktionslauf der Pumpe ist vorhanden.

1. Bei längerer Stillstandszeit das Pumpenaggregat turnusmäßig monatlich bis vierteljährlich einschalten und für ca. fünf Minuten laufen lassen.
   Dadurch wird die Bildung von Ablagerungen im Pumpeninnenbereich und im unmittelbaren Pumpenzuflussbereich vermieden.

Pumpe/Pumpenaggregat wird ausgebaut und eingelagert

✓ Die Pumpe wurde ordnungsgemäß entleert (⇨ Kapitel 7.3 Seite 42) und die Sicherheitsbestimmungen zur Demontage der Pumpe wurden eingehalten. (⇨ Kapitel 7.4.1 Seite 42)

1. Innenseite des Pumpengehäuses mit Konservierungsmittel einsprühen, besonders den Bereich um den Laufradspalt.
2. Konservierungsmittel durch Saug- und Druckstutzen sprühen.
   Es empfiehlt sich, die Stutzen zu verschließen (z. B. mit Kunststoffkappen o. Ä.).
3. Zum Schutz vor Korrosion alle blanken Teile und Flächen der Pumpe einölen bzw. einfetten (Öl und Fett silikonfrei, ggf. lebensmittelgerecht).
   Zusätzliche Angaben (⇨ Kapitel 3.3 Seite 14)beachten.

Bei Zwischenlagerung die flüssigkeitsberührten Bauteile aus legierten Werkstoffen nicht konservieren.

Zusätzliche Hinweise und Angaben beachten. (⇨ Kapitel 3 Seite 13)

6.4 Wiederinbetriebnahme

Für die Wiederinbetriebnahme die Punkte für Inbetriebnahme (⇨ Kapitel 6.1 Seite 31) und Grenzen des Betriebsbereiches(⇨ Kapitel 6.2 Seite 34) beachten.

Vor Wiederinbetriebnahme der Pumpe/Pumpenaggregat zusätzlich Maßnahmen für Wartung/Instandhaltung durchführen. (⇨ Kapitel 7 Seite 37)

⚠ WARNUNG

Fehlende Schutzeinrichtungen
Verletzungsgefahr durch bewegliche Teile oder austretendes Fördermedium!

▹ Unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten alle Sicherheits- und Schutzeinrichtungen wieder fachgerecht anbringen bzw. in Funktion setzen.

HINWEIS

Bei Außerbetriebnahme länger als ein Jahr sind die Elastomere zu erneuern.

7 Wartung/Instandhaltung

7.1 Sicherheitsbestimmungen

⚠ GEFAHR

Entstehung von Funken bei Wartungsarbeiten
Explosionsgefahr!

- Örtliche Sicherheitsvorschriften beachten.
- Wartungsarbeiten an explosionsgeschützten Pumpenaggregaten immer außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs durchführen.

⚠ GEFAHR

Unsachgemäß gewartetes Pumpenaggregat
Explosionsgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- Pumpenaggregat regelmäßig warten.
- Wartungsplan erstellen, der die Punkte Schmiermittel, Wellendichtung und Kupplung besonders beachtet.

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

⚠ WARNUNG

Unbeabsichtigtes Einschalten des Pumpenaggregats
Verletzungsgefahr durch sich bewegende Bauteile!

- Pumpenaggregat gegen ungewolltes Einschalten sichern.
- Arbeiten am Pumpenaggregat nur bei abgeklemmten elektrischen Anschlüssen durchführen.

⚠ WARNUNG

Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien, Hilfs- und Betriebsstoffe
Verletzungsgefahr!

- Gesetzliche Bestimmungen beachten.
- Beim Ablassen des Fördermediums Schutzmaßnahmen für Personen und Umwelt treffen.
- Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren.

⚠ WARNUNG

Mangelnde Standsicherheit
Quetschen von Händen und Füßen!

- Bei Montage/Demontage die Pumpe/Pumpenaggregat/Pumpenteile gegen Kippen oder Umfallen sichern.

Durch Erstellen eines Wartungsplanes lassen sich mit einem Minimum an Wartungsaufwand teure Reparaturen vermeiden und ein störungsfreies und zuverlässiges Arbeiten der Pumpe/des Pumpenaggregats erreichen.

HINWEIS

Für sämtliche Wartungs-, Instandhaltungs- und Montagearbeiten steht der KSB-Service oder autorisierte Werkstätten zur Verfügung. Für Kontaktadressen siehe beiliegendes Anschriftenheft: "Addresses" oder im Internet unter "www.ksb.com/contact".

Jegliche Gewaltanwendung im Zusammenhang mit der Demontage und Montage des Pumpenaggregats vermeiden.

7.2 Wartung/Inspektion

7.2.1 Betriebsüberwachung

GEFAHR

Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre im Pumpeninneren
Explosionsgefahr!

- Fördermediumberührter Pumpeninnenraum einschließlich Dichtungsraum und Hilfssysteme müssen ständig mit Fördermedium gefüllt sein.
- Ausreichend hohen Zulaufdruck sicherstellen.
- Entsprechende Überwachungsmaßnahmen vorsehen.

GEFAHR

Unsachgemäß gewartete Wellendichtung
Explosionsgefahr!
Austreten heißer, toxischer Fördermedien!
Beschädigung des Pumpenaggregats!
Verbrennungsgefahr!
Brandgefahr!

- Wellendichtung regelmäßig warten.

GEFAHR

Übertemperaturen durch heißlaufende Lager oder defekte Lagerabdichtungen
Explosionsgefahr!
Brandgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- Regelmäßig Laufgeräusche der Wälzlager prüfen.

GEFAHR

Unsachgemäß gewartete Sperrdruckanlage
Explosionsgefahr!
Brandgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!
Austreten heißer und/oder toxischer Fördermedien!

- Sperrdruckanlage regelmäßig warten.
- Sperrdruck überwachen.

ACHTUNG

Erhöhter Verschleiß durch Trockenlauf
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- Niemals das Pumpenaggregat in unbefülltem Zustand betreiben.
- Niemals während des Betriebs Absperrorgan in der Saugleitung und/oder Versorgungsleitung schließen.

ACHTUNG

Überschreiten der zulässigen Temperatur des Fördermediums
Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Längerer Betrieb gegen geschlossenes Absperrorgan ist nicht zulässig (Aufheizen des Fördermediums).
- ▹ Temperaturangaben im Datenblatt und unter Grenzen des Betriebsbereiches beachten.(⇨ Kapitel 6.2 Seite 34)

Während des Betriebes folgende Punkte einhalten bzw. überprüfen:

- Die Pumpe soll stets ruhig und erschütterungsfrei laufen.
- Wellendichtung kontrollieren. (⇨ Kapitel 6.1.6 Seite 33)
- Statische Dichtungen auf Leckagen kontrollieren.
- Laufgeräusche der Wälzlager überprüfen.
  Vibration, Geräusche sowie erhöhte Stromaufnahme bei sonst gleichbleibenden Betriebsbedingungen deuten auf Verschleiß hin.
- Die Funktion eventuell vorhandener Zusatzanschlüsse überwachen.
- Reservepumpe überwachen.
  Damit die Betriebsbereitschaft von Reservepumpen erhalten bleibt, Reservepumpen einmal wöchentlich in Betrieb nehmen.
- Temperatur der Lagerungen überwachen.
  Die Lagertemperatur darf 90 °C (gemessen am Motorgehäuse) nicht überschreiten.

ACHTUNG

Betrieb außerhalb der zulässigen Lagertemperatur
Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Die Lagertemperatur der Pumpe/Pumpenaggregat darf niemals 90 °C (gemessen außen am Motorgehäuse) überschreiten.

HINWEIS

Nach der Erstinbetriebnahme können bei fettgeschmierten Wälzlagern erhöhte Temperaturen auftreten, die auf Einlaufvorgänge zurückzuführen sind. Die endgültige Lagertemperatur stellt sich erst nach einer bestimmten Betriebszeit ein (je nach Bedingungen bis zu 48 Stunden).

7.2.2 Inspektionsarbeiten

⚠ GEFAHR

Übertemperaturen durch Reibung, Schlag oder Reibfunken
Explosionsgefahr!
Brandgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▹ Kupplungsschutz, Kunststoffteile und sonstige Abdeckungen drehender Teile regelmäßig auf Verformungen und ausreichenden Abstand zu den drehenden Teilen prüfen.

7.2.2.1 Kupplung kontrollieren

Elastische Elemente der Kupplung kontrollieren. Bei Abnutzungserscheinungen entsprechende Teile rechtzeitig erneuern und Ausrichtung prüfen.

7.2.2.2 Spaltspiele prüfen

Zur Überprüfung der Spaltspiele muss, falls notwendig, das Laufrad entfernt werden. (⇨ Kapitel 7.4.5 Seite 44)
Wenn das zulässige Spaltspiel überschritten ist (siehe nachfolgende Tabelle), einen neuen Spaltring 502.1 und/oder 502.2 einbauen.
Die angegebenen Spaltmaße beziehen sich auf den Durchmesser.

Tabelle 12: Spaltsiele zwischen Laufrad und Gehäuse [mm]

Baugröße	Saugseite	Druckseite	Laufradnenndurchmesser			
			125	160	200	250
25	✗	-	0,6	0,6	0,6	0,5
	-	✗	-	-	0,5	0,45
32	✗	-	0,6	0,6	0,6	0,5
	-	✗	-	-	0,5	0,45
40	✗	-	0,6	0,6	0,6	0,5
	-	✗	-	0,5	0,5	0,45
50	✗	-	0,6	0,6	0,5	0,5
	-	✗	-	0,5	0,45	0,45
65	✗	-	-	-	0,5	0,5
	-	✗	-	-	0,5	0,5
80	✗	-	-	-	0,5	0,5
	-	✗	-	-	0,5	0,5

maximal zulässige Erweiterung: 1,2 mm

7.2.2.3 Filter reinigen

ACHTUNG

Nicht ausreichender Zulaufdruck durch verstopften Filter in der Saugleitung
Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Verschmutzung des Filters durch geeignete Maßnahmen (z. B. Differenzdruckmessgerät) überwachen.
- ▹ Filter in geeigneten Abständen reinigen.

7.2.2.4 Lagerabdichtung kontrollieren

⚠ GEFAHR

Entstehung von Übertemperaturen durch mechanischen Kontakt
Explosionsgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▹ Auf der Welle montierte Axialdichtringe auf korrekten Sitz prüfen.
  Die Dichtlippe darf nur leicht anliegen.

7.2.3 Schmierung und Schmiermittelwechsel der Wälzlager

⚠ GEFAHR

Übertemperaturen durch heißlaufende Lager oder defekte Lagerabdichtungen
Explosionsgefahr!
Brandgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▹ Regelmäßig den Schmiermittelzustand prüfen.

7.2.3.1 Fettschmierung

Die Lager sind bei Auslieferung mit einem hochwertigen lithiumverseiften Fett versorgt.

7.2.3.1.1 Intervalle

Die Füllung reicht unter normalen Betriebsbedingungen für 15.000 Betriebsstunden oder für zwei Jahre. Bei ungünstigen Betriebsverhältnissen (z. B. hoher Raumtemperatur, hoher Luftfeuchtigkeit, staubhaltiger Luft, aggressiver Industrieatmosphäre usw.) die Lager entsprechend früher kontrollieren und gegebenenfalls reinigen und neu schmieren.

7.2.3.1.2 Fettqualität

Optimale Fetteigenschaften für Wälzlager

- Heißlagerfett auf Lithium-Seifenbasis
- Harz- und säurefrei
- Darf nicht brüchig werden
- Rostschützend
- Penetrationszahl zwischen 2 und 3 (entsprechend einer Walkpenetration von 220 bis 295 mm/10)
- Tropfpunkt ≥ 175 °C

Wenn erforderlich, können die Lager auch mit Fetten anderer Seifenbasen geschmiert werden.
Dabei darauf achten, die Lager gründlich von altem Fett zu befreien und auszuwaschen.

7.2.3.1.3 Fettmenge

Tabelle 13: Fettmenge für Radialkugellager DIN 625 bei Fettschmierung

Baugröße	antriebseitig	pumpenseitig	Laufrad-Nenndurchmesser [mm]							
			125		160		200		250	
			Kurzzeichen	Fett pro Lager [g]	Kurzzeichen	Fett pro Lager [g]	Kurzzeichen	Fett pro Lager [g]	Kurzzeichen	Fett pro Lager [g]
25-	✗	-	6305 Z C3	5	6305 Z C3	5	6305 Z C3	5	6305 Z C3	5
	-	✗	6305 Z C3	5	6305 Z C3	5	6305 Z C3	5	6306 Z C3	8
32-	✗	-	6305 Z C3	5	6305 Z C3	5	6305 Z C3	5	6305 Z C3	5
	-	✗	6305 Z C3	5	6305 Z C3	5	6305 Z C3	5	6306 Z C3	8
40-	✗	-	6305 Z C3	5	6305 Z C3	5	6305 Z C3	5	6305 Z C3	5
	-	✗	6305 Z C3	5	6305 Z C3	5	6305 Z C3	5	6306 Z C3	8
50-	✗	-	6305 Z C3	5	6305 Z C3	5	6305 Z C3	5	6305 Z C3	5
	-	✗	6305 Z C3	5	6305 Z C3	5	6306 Z C3	8	6306 Z C3	8
65-	✗	-	-	-	-	-	6305 Z C3	5	6307 Z C3	10
	-	✗	-	-	-	-	6306 Z C3	8	6307 Z C3	10
80-	✗	-	-	-	-	-	6307 Z C3	10	6307 Z C3	10
	-	✗	-	-	-	-	6307 Z C3	10	6307 Z C3	10

7.2.3.1.4 Fett wechseln

	ACHTUNG **Mischen von Fetten verschiedener Seifenbasen** Veränderung der Schmiereigenschaften! ▹ Lager sauber auswaschen. ▹ Nachschmierfristen dem eingesetzten Fett anpassen.

✓ Die Pumpe muss zum Fett wechseln demontiert werden.(⇨ Kapitel 7.4 Seite 42)

1. Die Hohlräume der Lager nur zur Hälfte mit Fett füllen.

7.3 Entleeren/Reinigen

	⚠ **WARNUNG** **Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien, Hilfs- und Betriebsstoffe** Gefährdung für Personen und Umwelt! ▹ Spülmedium sowie gegebenenfalls Restmedium auffangen und entsorgen. ▹ Gegebenenfalls Schutzkleidung und Schutzmaske tragen. ▹ Gesetzliche Bestimmungen bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Medien beachten.

1. Zum Entleeren des Fördermediums den Anschluss 6B verwenden (siehe Anschlussplan).
2. Bei schädlichen, explosiven, heißen oder anderen risikoreichen Fördermedien Pumpe spülen.
   Vor dem Transport in die Werkstatt Pumpe grundsätzlich spülen und reinigen.
   Zusätzlich Pumpe mit Reinigungszertifikat versehen.

7.4 Pumpenaggregat demontieren

7.4.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

	⚠ **WARNUNG** **Arbeiten an Pumpe/am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal** Verletzungsgefahr! ▹ Reparatur- und Wartungsarbeiten nur durch speziell geschultes Personal durchführen lassen.

	⚠ **WARNUNG** **Heiße Oberfläche** Verletzungsgefahr! ▹ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.

	⚠ **WARNUNG** **Unsachgemäßes Heben/Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile** Personen- und Sachschäden! ▹ Beim Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile geeignete Transportmittel, Hebezeuge, Anschlagmittel benutzen.

Grundsätzlich Sicherheitsvorschriften und Hinweise beachten.(⇨ Kapitel 7.1 Seite 37)

Bei Arbeiten am Motor die Bestimmungen des jeweiligen Motorherstellers beachten.

Bei Demontage und Montage die Explosionszeichnungen bzw. die Gesamtzeichnung beachten.(⇨ Kapitel 9.1 Seite 55)

HINWEIS

Für sämtliche Wartungs-, Instandhaltungs- und Montagearbeiten steht der KSB-Service oder autorisierte Werkstätten zur Verfügung. Für Kontaktadressen siehe beiliegendes Anschriftenheft: "Addresses" oder im Internet unter "www.ksb.com/contact".

⚠ GEFAHR

Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat ohne ausreichende Vorbereitung
Verletzungsgefahr!

- Das Pumpenaggregat ordnungsgemäß ausschalten.(⇨ Kapitel 6.1.7 Seite 33)
- Absperrorgane in Saug- und Druckleitung schließen.
- Die Pumpe entleeren und drucklos setzen. (⇨ Kapitel 7.3 Seite 42)
- Eventuell vorhandene Zusatzanschlüsse schließen.
- Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.

HINWEIS

Nach längerer Betriebszeit lassen sich die einzelnen Teile unter Umständen nur schlecht von der Welle abziehen. In diesem Falle sollte man eines der bekannten Rostlösemittel zu Hilfe nehmen bzw. - soweit möglich - geeignete Abziehvorrichtungen verwenden.

7.4.2 Pumpenaggregat vorbereiten

1. Energiezufuhr unterbrechen und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Vorhandene Zusatzanschlüsse demontieren.
3. Kupplungsschutz entfernen.
4. Wenn vorhanden, Zwischenhülse der Kupplung ausbauen.

7.4.3 Motor abbauen

HINWEIS

Bei Pumpenaggregaten mit Zwischenhülse kann der Motor zum Ausbau der Einschubeinheit auf der Grundplatte verschraubt bleiben.

⚠ WARNUNG

Abkippen des Motors
Quetschen von Händen und Füßen!

- Motor durch Anhängen oder Abstützen sichern.

1. Motor abklemmen.
2. Befestigungsschrauben des Motors von der Grundplatte lösen.
3. Durch Verrücken des Motors Pumpe und Motor entkuppeln.

7.4.4 Einschubeinheit ausbauen

✓ Schritte und Hinweise (⇨ Kapitel 7.4.1 Seite 42) bis (⇨ Kapitel 7.4.3 Seite 43) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Bei Ausführung ohne Zwischenhülsenkupplung ist der Motor abgebaut.

	⚠ WARNUNG
	Abkippen der Einschubeinheit Quetschen von Händen und Füßen! ▹ Pumpenseite des Lagerträgers anhängen oder abstützen.

1. Gegebenenfalls Lagerträger 330 vor dem Abkippen sichern, z. B. abstützen oder anhängen.
2. Stützfuß 183 von der Grundplatte lösen.
3. Mutter 920.1 bzw. Sechskantschraube 901.1 am Pumpengehäuse lösen.
4. Herausziehen des Lagerträgers mit Druckdeckel und komplettem Rotor (Einschubeinheit).
5. Einschubeinheit an sauberem und ebenem Platz abstellen.
6. O-Ring 412 abziehen und auf Beschädigungen überprüfen. Beschädigte O-Ringe entsorgen.

7.4.5 Laufrad ausbauen

✓ Schritte und Hinweise (⇨ Kapitel 7.4.1 Seite 42) bis (⇨ Kapitel 7.4.4 Seite 43) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

1. Laufradmutter 920.4 lösen (Rechtsgewinde!).
2. Laufrad 230 mit Abziehvorrichtung entfernen.
3. Laufrad 230 an sauberem und ebenem Platz ablegen.
4. Passfedern 940.2 aus der Welle 210 herausnehmen.

7.4.6 Gleitringdichtung ausbauen

✓ Schritte und Hinweise (⇨ Kapitel 7.4.1 Seite 42) bis (⇨ Kapitel 7.4.5 Seite 44) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

1. Rotierenden Teil der Gleitringdichtung (Gleitring) von Wellenhülse 523 bzw. von Welle 210 entfernen.
2. Wenn vorhanden, Flachdichtung 400.1 von Welle 210 entfernen und entsorgen.
3. Druckdeckel 163 vom Lagerträger 330 bzw. vom Zwischenstück 132 lösen.
4. Stationären Teil der Gleitringdichtung, bestehend aus stationärem Ring der Gleitringdichtung und Elastomer, aus dem Druckdeckel 163 entfernen.

7.4.7 Lagerung demontieren

Fettschmierung

✓ Schritte und Hinweise (⇨ Kapitel 7.4.1 Seite 42) bis (⇨ Kapitel 7.4.6 Seite 44) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Lagerträger befindet sich an sauberem und ebenem Platz.

1. Innensechskantschraube in der Kupplungsnabe lösen.
2. Kupplungsnabe mit Abziehvorrichtung von Pumpenwelle 210 abziehen.
3. Passfeder 940.1 entfernen.
4. Axialdichtringe 411.1 entfernen.
5. Lagerdeckel 360.1 entfernen.
6. Sicherungsringe 932 entfernen.
7. Welle 210 aus den Lagersitzen pressen.
8. Radialkugellager 321 entfernen und an sauberem und ebenem Platz ablegen.

7.5 Pumpenaggregat montieren

7.5.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

	⚠ **WARNUNG** **Unsachgemäßes Heben/Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile** Personen- und Sachschäden! ▹ Beim Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile geeignete Transportmittel, Hebezeuge, Anschlagmittel benutzen.

	ACHTUNG **Nicht fachgerechte Montage** Beschädigung der Pumpe! ▹ Pumpe/Pumpenaggregat unter Beachtung der im Maschinenbau gültigen Regeln zusammenbauen. ▹ Immer Original-Ersatzteile verwenden.

Reihenfolge Den Zusammenbau der Pumpe nur anhand der zugehörigen Gesamtzeichnung bzw. Explosionszeichnung durchführen.

Dichtungen O-Ringe auf Beschädigungen prüfen und, falls notwendig, durch neue O-Ringe ersetzen.

Grundsätzlich neue Flachdichtungen verwenden, dabei die Dicke der alten Dichtung genau einhalten.

Flachdichtungen aus asbestfreien Werkstoffen oder Grafit generell ohne Zuhilfenahme von Schmierstoffen (z.B. Kupferfett, Grafitpaste) montieren.

Montagehilfen Auf Montagehilfen, wenn möglich, verzichten.

Sind dennoch Montagehilfen erforderlich, handelsübliche Kontaktkleber (z. B. "Pattex") oder Dichtungsmittel (z. B. HYLOMAR oder Epple 33) verwenden.

Kleber nur punktuell und dünnschichtig auftragen.

Niemals Sekundenkleber (Cyanacrylatkleber) verwenden.

Passstellen der einzelnen Teile vor dem Zusammenbau mit Grafit oder ähnlichen Mitteln einstreichen.

Anzugsmomente Alle Schrauben bei der Montage vorschriftsmäßig anziehen. (⇨ Kapitel 7.6 Seite 48)

7.5.2 Lagerung montieren

Fettschmierung

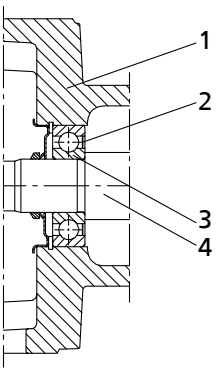


Abb. 15: Einbau Radialkugellager

1	Lagerträger	2	Deckscheibe
3	Radialkugellager	4	Welle

✓ Einzelteile befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.

✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.

✓ Dichtflächen sind gesäubert.

1. Radialkugellager 321 auf Welle 210 aufpressen.
   Lagerseite mit Deckscheibe muss an der Wellenschulter anliegen (siehe Abbildung: Einbau Radialkugellager).
2. Vormontierte Welle in den Lagerträger 330 einschieben.
3. Sicherungsringe 932 montieren.
4. Lagerdeckel 360 montieren.
5. Axialdichtringe 411 aufsetzen.
6. Passfedern 940.1 einlegen.
7. Kupplungshälfte auf den antriebseitigen Wellenstumpf aufziehen.
8. Kupplungsnabe mit Innensechskantschraube sichern.

7.5.3 Gleitringdichtung einbauen

Gleitringdichtung einbauen

Grundsätzlich ist beim Einbau der Gleitringdichtung folgendes zu beachten:

- Sauber und sorgfältig arbeiten.
- Berührungsschutz der Gleitflächen erst unmittelbar vor dem Einbau entfernen.
- Beschädigungen der Dichtflächen oder O-Ringe vermeiden.

✓ Schritte und Hinweise (⇨ Kapitel 7.5.1 Seite 45) bis(⇨ Kapitel 7.5.2 Seite 45) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Montierte Lagerung sowie Einzelteile befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.

✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.

✓ Dichtflächen sind gesäubert.

1. Wellenhülse 523 bzw. Welle 210 säubern, falls notwendig Riefen oder Kratzer mit Polierleinen nacharbeiten.
   Falls noch Riefen und Vertiefungen sichtbar sind, Wellenhülse 523 bzw. Welle 210 erneuern.
2. Wenn vorhanden, Wellenhülse 523 mit neuer Flachdichtung 400.1 auf die Welle 210 aufschieben.
3. Gegenringsitz im Druckdeckel 163 reinigen.

ACHTUNG

Kontakt von Elastomeren mit Öl oder Fett
Ausfall der Wellendichtung!

▹ Wasser als Montagehilfe verwenden.

▹ Niemals Öl oder Fett als Montagehilfsmittel verwenden.

4. Stationären Ring der Gleitringdichtung vorsichtig einsetzen.
   Auf gleichmäßige Druckausübung achten.

HINWEIS

Beim Einbau von doppelt-PTFE-ummanteltem O-Ring muss der Stoß der äußeren Ummantelung nach außen zeigen.

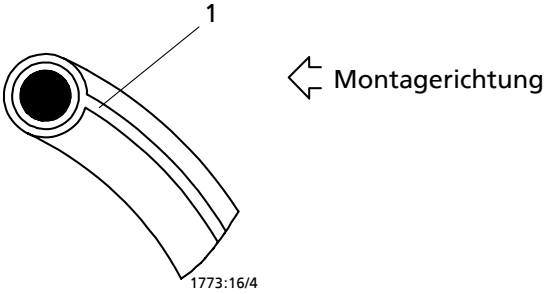


Abb. 16: PTFE-ummantelter O-ring

1	Stoß der äußeren PTFE-Ummantelung

5. Druckdeckel 163 in den Einpass des Lagerträgers 330 bzw. Zwischenstücks 132 montieren.

HINWEIS

Um die Reibungskräfte beim Zusammenbau der Dichtung zu reduzieren, Wellenhülse und Gegenringsitz mit Wasser benetzen.

6. Rotierenden Teil der Gleitringdichtung (Gleitring) auf die Wellenhülse 523 bzw. Welle 210 montieren.

7.5.4 Laufrad einbauen

✓ Schritte und Hinweise(⇨ Kapitel 7.5.1 Seite 45) bis(⇨ Kapitel 7.5.3 Seite 46) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Vormontierter Lagerträger sowie Einzelteile befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.

✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.

✓ Dichtflächen sind gesäubert.

1. Passfeder 940.2 einlegen und Laufrad 230 auf Welle 210 aufschieben.
2. Laufradmutter 920.4 und Sicherung 930 befestigen (siehe Tabelle: Anzugsmomente der Schraubverbindungen an der Pumpe(⇨ Kapitel 7.6 Seite 48)).

7.5.5 Einschubeinheit einbauen

⚠ WARNUNG

Abkippen der Einschubeinheit
Quetschen von Händen und Füßen!

▹ Pumpenseite des Lagerträgers anhängen oder abstützen.

✓ Hinweise und Schritte (⇨ Kapitel 7.5.1 Seite 45) bis (⇨ Kapitel 7.5.4 Seite 47) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.

✓ Dichtflächen sind gesäubert.

✓ Bei Einschubeinheit ohne Kupplung: Kupplung gemäß Herstellerangaben montieren.

1. Einschubeinheit, falls notwendig, vor dem Abkippen sichern, z. B. durch Abstützen oder Anhängen, und neuen oder unbeschädigten O-Ring 412 auf den Druckdeckel 163 ziehen.
2. Mutter 920.1 bzw. Sechskantschraube 901.1 am Spiralgehäuse anziehen.
3. Stützfuß 183 mit Befestigungsschraube auf der Grundplatte befestigen.

7.5.6 Motor anbauen

HINWEIS

Bei Ausführungen mit Zwischenhülse entfallen die Schritte 1. und 2.

1. Durch Verrücken des Motors Pumpe und Motor einkuppeln.
2. Motor auf der Grundplatte befestigen.
3. Pumpe und Motor ausrichten. (⇨ Kapitel 5.7 Seite 26)
4. Motor anklemmen (siehe Herstellerdokumentation).

7.6 Schraubenanzugsmomente

7.6.1 Schraubenanzugsmomente Pumpe

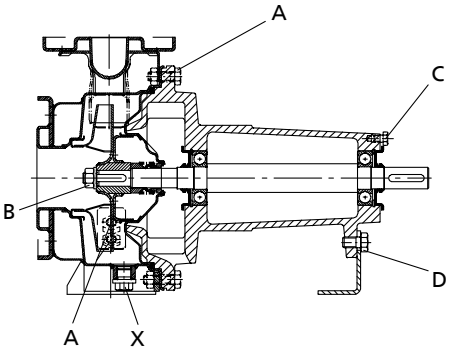


Abb. 17: Schraubenanzugsstellen Laufraddurchmesser 125, 160, 200, ausgenommen 50-200, 65-200, 80-200

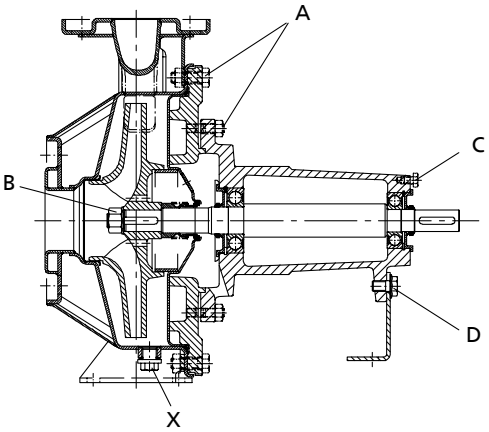


Abb. 18: Schraubenanzugsstellen Laufraddurchmesser 250, 50-200, 65-200, 80-200

Tabelle 14: Anzugsmomente der Schraubverbindungen an der Pumpe

Position	Gewindegröße	Nennwert [Nm]
A	M10	38
	M12	55
B	M12 x 1,5	55
	M16 x 1,5	55
	M24 x 1,5	130
	M30 x 1,5	170

Position	Gewindegröße	Nennwert [Nm]
C	M8	20
	M10	38
D	M12	125
E	M8	20
	M10	38
	M12	55
	M16	130
F	M6	15
	M8	38
	M10	38
	M12	55
X	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220

7.6.2 Schraubenanzugsmomente Pumpenaggregat

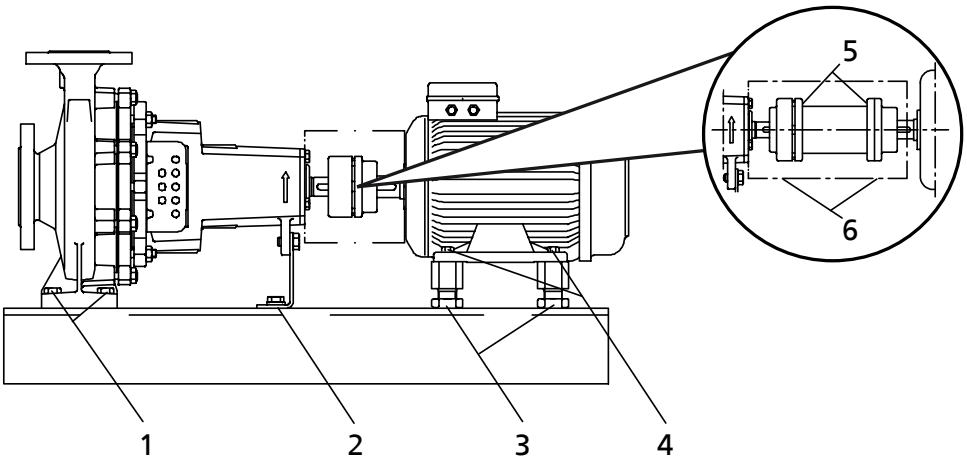


Abb. 19: Schraubenanzugsstellen Pumpenaggregat

Tabelle 15: Schraubenanzugsstellen Pumpenaggregat

Position	Gewindegröße	Nennwert [Nm]	Bemerkungen
1	M12	30	Pumpe auf Grundplatte
	M16	75	
	M20	75	
2	M12	30	
3	M24 x 1,5	140	Stellschrauben in Grundplatte
	M36 x 1,5	140	

Position	Gewindegröße	Nennwert [Nm]	Bemerkungen
4	M6	10	Motor auf Grundplatte bzw. Motor auf Stellschrauben oder Unterlagen
	M8	10	
	M10	15	
	M12	30	
	M16	75	
	M20	140	
	M24	140	
5	M6	13	Kupplung (nur bei Kupplung mit Zwischenhülse, Fabrikat Flender)
	M8	18	
	M10	44	
6	M6	10	Kupplungsschutz

7.7 Ersatzteilhaltung

7.7.1 Ersatzteilbestellung

Für Reserve- und Ersatzteilbestellungen sind folgende Angaben erforderlich:

- Baureihe
- Werkstoffausführung
- Baugröße
- Dichtungscode
- KSB-Auftragsnummer
- Auftragspositionsnummer
- laufende Nummer
- Baujahr

Alle Angaben dem Typenschild entnehmen.(⇨ Kapitel 4.4 Seite 17)

Weiterhin benötigte Daten sind:

- Teile-Benennung
- Teile-Nr.
- Stückzahl der Ersatzteile
- Lieferadresse
- Versandart (Frachtgut, Post, Expressgut, Luftfracht)

Teile-Benennung und Teile-Nr. der Explosionszeichnung bzw. der Gesamtzeichnung entnehmen. (⇨ Kapitel 9.1 Seite 55)

7.7.2 Empfohlene Ersatzteilhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296

Tabelle 16: Stückzahl der Ersatzteile für die empfohlene Ersatzteilhaltung

Teile-Nr.	Teile-Benennung	Anzahl der Pumpen (einschließlich Reservepumpen)						
		2	3	4	5	6 und 7	8 und 9	10 und mehr
210	Welle	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Laufrad	1	1	1	2	2	2	20 %
321	Radialkugellager (Satz)	1	1	2	2	2	3	25 %
330	Lagerträger	-	-	-	-	-	1	2
400.1	Flachdichtung	4	6	8	8	9	10	100 %
412	O-Ring	4	6	8	8	9	12	150 %
433	Gleitringdichtung	1	1	2	2	2	3	25 %
502.1	Spaltring Saugseite	2	2	2	3	3	4	50 %
502.2[5)]	Spaltring Druckseite	2	2	2	3	3	4	50 %
523[6)]	Wellenhülse	2	2	2	3	3	4	50 %

5) entfällt bei Etachrom NC 25-125.1, 25-125, 25-160, 32-125.1, 32-125, 32-160, 40-125, 50-125

6) nur bei Etachrom NC 65-250, 80-200, 80-250

7.7.3 Austauschbarkeit der Pumpenteile zwischen Etachrom NC und BC

Innerhalb einer senkrechten Spalte sind Teile mit gleicher Nummer austauschbar.

Tabelle 17: Austauschbarkeit der Pumpenteile

Baugröße	Teile-Benennung																			
	Pumpengehäuse	Zwischenstück	Druckdeckel	Fuß	Stützfuß	Welle	Laufrad	Radialkugellager antriebseitig	Radialkugellager pumpenseitig	Lagerträger	Lagerdeckel antriebseitig	Lagerdeckel pumpenseitig	Flachdichtung	Dichtring	Dichtring	O-Ring	Gleitringdichtung	Spaltring Saugseite	Spaltring Druckseite	Wellenhülse
	Teile-Nummer																			
	101	132	163	182	183	210	230	321.1	321.2	330	360.1	360.2	400.1	411.1	411.2	412	433	502.1	502.2	523
25-125.1	1	✗	1*	1	1	1	1*	1	1	1	1	1	✗	1	1	1*	1*	1*	✗	✗
25-125	1	✗	1*	1	1	1	2*	1	1	1	1	1	✗	1	1	1*	1*	1*	✗	✗
25-160	○	✗	5*	2	2	1	3*	1	1	2	1	1	✗	1	1	2*	1*	1*	✗	✗
25-200	○	✗	2*	3	3	1	4*	1	1	3	1	1	✗	1	1	3*	1*	1*	1*	✗
25-250	○	1*	3*	✗	4	2	5*	1	3	4	1	3	✗	1	3	4*	2*	○*	3*	✗
32-125.1	2	✗	1*	1	1	1	1*	1	1	1	1	1	✗	1	1	1*	1*	1*	✗	✗
32-125	2	✗	1*	1	1	1	2*	1	1	1	1	1	✗	1	1	1*	1*	1*	✗	✗
32-160	○	✗	5*	2	2	1	3*	1	1	2	1	1	✗	1	1	2*	1*	1*	✗	✗
32-200	○	✗	2*	3	3	1	4*	1	1	3	1	1	✗	1	1	3*	1*	1*	1*	✗
32-250	○	1*	3*	✗	4	2	5*	1	3	4	1	3	✗	1	3	4*	2*	○*	3*	✗
40-125	○	✗	1*	○	1	1	○*	1	1	1	1	1	✗	1	1	1*	1*	2*	✗	✗
40-160	○	✗	○*	2	2	1	○*	1	1	2	1	1	✗	1	1	2*	1*	2*	2*	✗
40-200	○	✗	2*	○	3	1	○*	1	1	3	1	1	✗	1	1	3*	1*	2*	2*	✗
40-250	○	1*	3*	✗	4	2	○*	1	3	4	1	3	✗	1	3	4*	2*	3*	3*	✗
50-125	○	✗	○*	2	2	1	○*	1	1	2	1	1	✗	1	1	2*	1*	2*	✗	✗
50-160	○	✗	○*	○	3	1	○*	1	1	2	1	1	✗	1	1	2*	1*	2*	2*	✗
50-200	○	○*	○*	✗	3	2	○*	1	3	4	1	3	✗	1	3	5*	2*	3*	3*	✗
50-250	○	1*	3*	✗	4	2	○*	1	3	4	1	3	✗	1	3	4*	2*	3*	3*	✗
65-200	○	1*	○*	✗	4	2	○*	1	3	4	1	3	✗	1	3	4*	2*	4*	○*	✗
65-250	○	2*	4*	✗	6	3	○*	2	2	5	2	2	1*	2	2	4*	3*	4*	4*	1
80-200	○	2*	4*	✗	5	3	○*	2	2	5	2	2	1*	2	2	4*	3*	5*	4*	1
80-250	○	2*	4*	✗	6	3	○*	2	2	5	2	2	1*	2	2	4*	3*	5*	4*	1

Tabelle 18: Zeichenerklärung

Zeichen	Erklärung
*	Bauteil ist mit Etachrom BC austauschbar
○	unterschiedliche Bauteile
✗	Bauteil nicht vorhanden

8 Störungen: Ursachen und Beseitigung

	⚠ WARNUNG **Unsachgemäße Arbeiten zur Störungsbeseitung an Pumpe/Pumpenaggregat** Verletzungsgefahr! ▹ Bei allen Arbeiten zur Störungsbeseitung an Pumpe/Pumpenaggregat entsprechende Hinweise dieser Betriebsanleitung bzw. Herstellerdokumentation des Zubehörs beachten.

Wenn Probleme auftreten, die nicht in der folgenden Tabelle beschrieben werden, ist Rücksprache mit dem KSB-Kundendienst erforderlich.

A zu geringer Förderstrom der Pumpe
B Überlastung des Motors
C zu hoher Pumpenenddruck
D erhöhte Lagertemperatur
E Leckage an der Pumpe
F zu starke Leckage der Wellendichtung
G Pumpe läuft unruhig
H unzulässige Temperaturerhöhung in der Pumpe

Tabelle 19: Störungshilfe

A	B	C	D	E	F	G	H	Mögliche Ursache	Beseitigung[7)]
✗								Pumpe fördert gegen zu hohen Druck	Betriebspunkt neu einregeln Anlage auf Verunreinigung überprüfen Einbau eines größeren Laufrades[8)] Drehzahl erhöhen (Turbine, Verbrennungsmaschine)
✗						✗	✗	Pumpe bzw. Rohrleitung nicht vollständig entlüftet bzw. nicht aufgefüllt	Entlüften bzw. auffüllen
✗								Zuleitung oder Laufrad verstopft	Ablagerungen in der Pumpe und/oder Rohrleitungen entfernen
✗								Luftsackbildung in der Rohrleitung	Rohrleitung verändern Entlüftungsventil anbringen
✗						✗	✗	Saughöhe zu groß/NPSH $_{Anlage}$ (Zulauf) zu gering	Flüssigkeitsstand korrigieren Pumpe tiefer einbauen Absperrorgan in der Zulaufleitung voll öffnen Zulaufleitung gegebenenfalls ändern, wenn Widerstände in der Zulaufleitung zu groß eingebaute Siebe/Saugöffnung überprüfen zulässige Druckabsenkungsgeschwindigkeit einhalten
✗								Ansaugen von Luft an der Wellendichtung	Wellendichtung erneuern
✗								Drehrichtung falsch	Elektrischen Anschluss des Motors und ggf. die Schaltanlage prüfen.
✗								Drehzahl zu niedrig[8)] - bei Frequenzumformerbetrieb - ohne Frequenzumformerbetrieb	- Spannung/Frequenz im zulässigen Bereich am Frequenzumformer erhöhen - Spannung prüfen
✗						✗		Verschleiß der Innenteile	verschlissene Teile erneuern
	✗					✗		Gegendruck der Pumpe ist geringer als in der Bestellung angegeben	Betriebspunkt genau einregeln bei ständiger Überlastung eventuell Laufrad abdrehen[8)]
	✗							höhere Dichte oder höhere Viskosität des Fördermediums als in der Bestellung angegeben	Rückfrage erforderlich

7) Für die Behebung von Störungen an unter Druck stehenden Teilen ist die Pumpe drucklos zusetzen.
8) Rückfrage erforderlich.

A	B	C	D	E	F	G	H	Mögliche Ursache	Beseitigung[7)]
					✗			Verwendung von falschen Werkstoffen der Wellendichtung	Werkstoffpaarung ändern[8)]
	✗	✗						Drehzahl zu hoch	Drehzahl verringern[8)]
				✗				Verbindungsschrauben/Dichtung defekt	Dichtung zwischen Pumpengehäuse und Druckdeckel erneuern Verbindungsschrauben nachziehen
					✗			Wellendichtung verschlissen	Wellendichtung erneuern
✗					✗			Riefenbildung oder Rauhigkeit der Wellenhülse	Wellenhülse erneuern Wellendichtung erneuern
					✗			durch Demontage feststellen	Fehler beheben gegebenenfalls Wellendichtung erneuern
					✗			Pumpe läuft unruhig	Saugverhältnisse korrigieren Pumpenaggregat ausrichten Laufrad nachwuchten Druck am Saugstutzen der Pumpe erhöhen
			✗		✗	✗		Pumpenaggregat schlecht ausgerichtet	Pumpenaggregat ausrichten
			✗		✗	✗		Pumpe verspannt oder Resonanzschwingungen in Rohrleitungen	Rohrleitungsanschlüsse und Pumpenbefestigung überprüfen, gegebenenfalls Abstände der Rohrschellen verringern Rohrleitungen über schwingungsdämpfendes Material befestigen
			✗					erhöhter Achsschub[8)]	Entlastungsbohrungen im Laufrad säubern Spaltringe auswechseln
			✗					zu wenig, zu viel oder ungeeignetes Schmiermittel	Schmiermittel ergänzen, verringern bzw. ersetzen
			✗					Kupplungsabstand nicht eingehalten	Abstand nach Aufstellungsplan korrigieren
✗	✗							Lauf auf zwei Phasen	defekte Sicherung erneuern elektrische Leitungsanschlüsse überprüfen
						✗		Unwucht des Rotors	Laufrad reinigen Laufrad nachwuchten
						✗		Lager schadhaft	erneuern
			✗			✗	✗	zu kleiner Förderstrom	Mindestförderstrom vergrößern

7) Für die Behebung von Störungen an unter Druck stehenden Teilen ist die Pumpe drucklos zusetzen.

9 Zugehörige Unterlagen

9.1 Explosionsdarstellung/Einzelteileverzeichnis

9.1.1 Ausführung für Welleneinheit 25.1

Diese Darstellung ist gültig für folgende Baugrößen:

25-125.1	32-125.1	40-125	50-125
25-125	32-125	40-160	50-160
25-160	32-160	40-200	
25-200	32-200		

[Nur in Verpackungseinheiten lieferbar

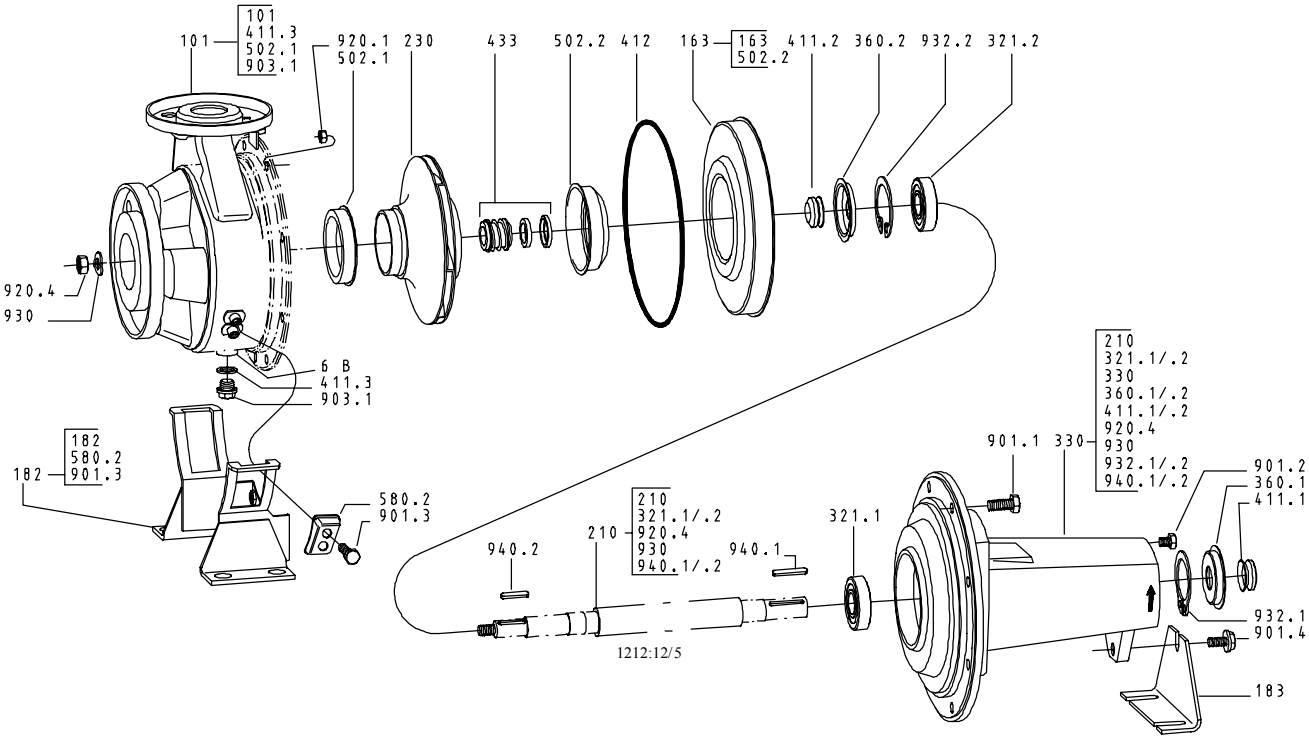


Abb. 20: Etachrom NC

Teile-Nr.	Teile-Benennung	Teile-Nr.	Teile-Benennung	Teile-Nr.	Teile-Benennung
101	Pumpengehäuse	330	Lagerträger	901.1-.4	Sechskantschraube
163	Druckdeckel	360.1/.2	Lagerdeckel	903.1	Verschlussschraube
182	Fuß	411.1/.2/.3	Dichtring	920.1/.4	Mutter
183	Stützfuß	412	O-Ring	930	Sicherung
210	Welle	433	Gleitringdichtung	932.1/.2	Sicherungsring
230	Laufrad	502.1/.2[9]	Spaltring	940.1/.2	Passfeder
321.1/.2	Radialkugellager	580.2	Kappe	6B	Fördermedium - Entleerung

9) entfällt bei Etachrom NC 25-125.1, 25-125, 25-160, 32-125.1, 32-125, 32-160, 40-125, 50-125

9.1.2 Ausführung für Welleneinheit 25.2

Diese Darstellung ist gültig für folgende Baugrößen:

25-250	32-250	40-250	50-200 50-250	65-200

[Nur in Verpackungseinheiten lieferbar

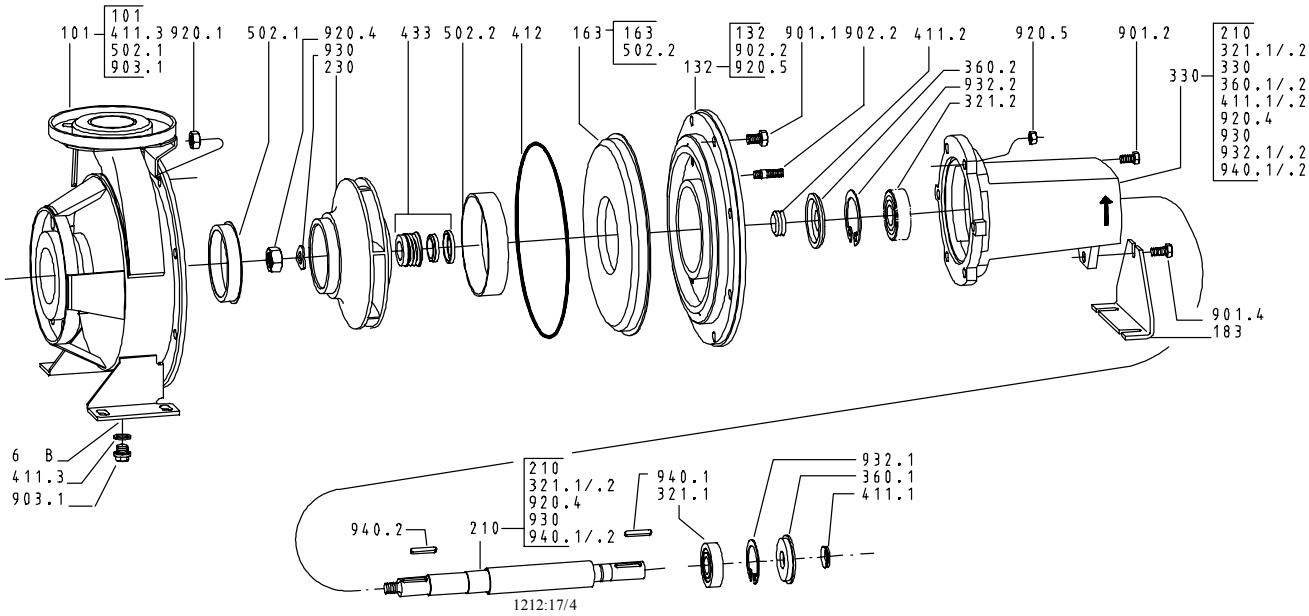


Abb. 21: Etachrom NC

Teile-Nr.	Teile-Benennung	Teile-Nr.	Teile-Benennung	Teile-Nr.	Teile-Benennung
101	Pumpengehäuse	330	Lagerträger	902.2	Stiftschraube
132	Zwischenstück	360.1/.2	Lagerdeckel	903.1	Verschlussschraube
163	Druckdeckel	411.1/.2/.3	Dichtring	920.1/.4/.5	Mutter
183	Stützfuß	412	O-Ring	930	Sicherung
210	Welle	433	Gleitringdichtung	932.1/.2	Sicherungsring
230	Laufrad	502.1/.2	Spaltring	940.1/.2	Passfeder
321.1/.2	Radialkugellager	901.1/.2/.4	Sechskantschraube	6B	Fördermedium - Entleerung

9.1.3 Ausführung für Welleneinheit 35

Diese Darstellung ist gültig für folgende Baugrößen:

65-250	80-200
	80-250

[Nur in Verpackungseinheiten lieferbar

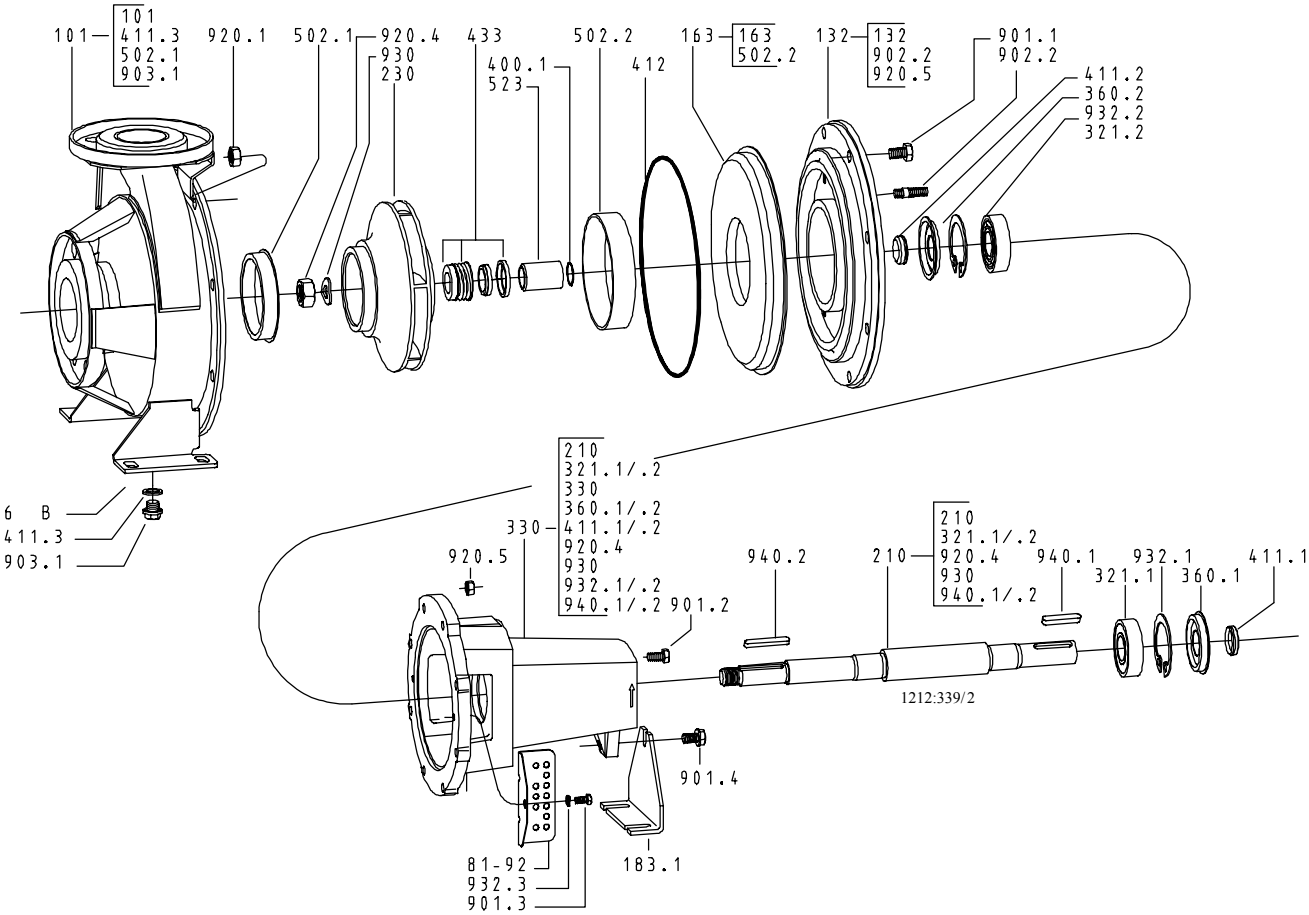


Abb. 22: Etachrom NC

Teile-Nr.	Teile-Benennung	Teile-Nr.	Teile-Benennung	Teile-Nr.	Teile-Benennung
101	Pumpengehäuse	360.1/.2	Lagerdeckel	901.1-.4	Sechskantschraube
132	Zwischenstück	400.1	Flachdichtung	902.2	Stiftschraube
163	Druckdeckel	411.1/.2/.3	Dichtring	903.1	Verschlussschraube
183	Stützfuß	412	O-Ring	920.1/.4/.5	Mutter
210	Welle	433	Gleitringdichtung	930	Sicherung
230	Laufrad	502.1/.2	Spaltring	932.1/.2/.3	Sicherungsring
321.1/.2	Radialkugellager	523	Wellenhülse	940.1/.2	Passfeder
330	Lagerträger	81-92	Abdeckblech	6B	Fördermedium - Entleerung

10 EG-Konformitätserklärung

Hersteller: **KSB Aktiengesellschaft**
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Deutschland)

Hiermit erklärt der Hersteller, dass **das Produkt**:

Etabloc, Etabloc SYT, Etaline, Etaline SYT, Etaline Z, Etachrom NC, Etachrom BC, Etanorm, Etanorm SYT, Etanorm GPV/CPV, Etaprime L, Etaprime B/BN, Vitachrom

KSB-Auftragsnummer: .....

- allen Bestimmungen der folgenden Richtlinien in ihrer jeweils gültigen Fassung entspricht:
  - Pumpe/Pumpenaggregat: Richtlinie 2006/42/EG "Maschinen"

Weiterhin erklärt der Hersteller, dass:

- die folgenden harmonisierten internationalen Normen zur Anwendung kamen:
  - ISO 12100,
  - EN 809/A1

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:
Name
Funktion
Adresse (Firma)
Adresse (Straße Nr.)
Adresse (PLZ Ort) (Land)

Die EG-Konformitätserklärung wurde ausgestellt:

Ort, Datum

.....[10)].....

Name

Funktion
Firma
Adresse

Adresse

10) Die unterschriebene und somit rechtsgültige Konformitätserklärung wird mit dem Produkt ausgeliefert.

11 Unbedenklichkeitserklärung

Typ .....

Auftragsnummer/
Auftragspositionsnummer[11)] .....

Lieferdatum .....

Einsatzgebiet: .....

Fördermedium[11)]: .....

Zutreffendes bitte ankreuzen[11)]:

☐ radioaktiv

☐ explosiv

☐ ätzend

☐ giftig

☐ gesundheitsschädlich

☐ biogefährlich

☐ leicht entzündlich

☐ unbedenklich

Grund der Rücksendung[11)]: .....

Bemerkungen: .....

.....

Das Produkt/ das 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 wellendichtungslosen Pumpen wurde der Rotor zur Reinigung aus der Pumpe 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

11) Pflichtfelder

Stichwortverzeichnis

A

Abrasive Fördermedien 35
Aufbau 18
Auffüllen und Entlüften 31
Aufstellung
    Fundamentaufstellung 20
    fundamentlose 21
Aufstellung/Einbau 20
Auftragsnummer 6
Außerbetriebnahme 36
Austauschbarkeit der Pumpenteile 52

B

Bauart 17
Benennung 16
Bestimmungsgemäße Verwendung 8

D

Demontage 42
Drehrichtung 30

E

Einlagern 36
Einsatzbereiche 8
Einschalten 32
Endkontrolle 31
Entsorgung 15
Ersatzteilbestellung 50
Ersatzteilhaltung 51
Explosionsdarstellung 55, 56, 57
Explosionsschutz 11, 19, 20, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 39, 40

F

Fehlanwendungen 9
Fettschmierung
    Fettqualität 41
    Intervalle 41
Filter 23, 40

G

Geräuscherwartungswerte 18
Gleitringdichtung 33
Grenzen des Betriebsbereiches 34

I

Inbetriebnahme 31

K

Konservieren 36
Konservierung 14
Kupplung 39
Kupplungsausrichtung 26

L

Lagertemperatur 39
Lagerung 14, 17
Lieferumfang 19

M

Mitgeltende Dokumente 6
Montage 42, 45

P

Produktbeschreibung 16
Pumpengehäuse 17

R

Rohrleitungen 22
Rücksendung 14

S

Schalthäufigkeit 34
Schraubenanzugsmomente 48, 49
Sicherheit 8
Sicherheitsbewusstes Arbeiten 9
Spaltspiele 40
Störungen 53

T

Temperaturgrenzen 11
Transportieren 13
Typenschild 17

U

Überwachungseinrichtungen 12
Unbedenklichkeitserklärung 59
Unvollständige Maschinen 6

W

Wartung 38
Wellendichtung 17
Wiederinbetriebnahme 36
Wirkungsweise 18

Z

Zulässige Kräfte an den Pumpenstutzen 23

1212.8/14-DE (01039396)

KSB Aktiengesellschaft
Postfach 1361 • 91253 Pegnitz • Bahnhofplatz 1 • 91257 Pegnitz (Deutschland)
Tel. +49 9241 71-0 • Fax +49 9241 71-1791
www.ksb.de