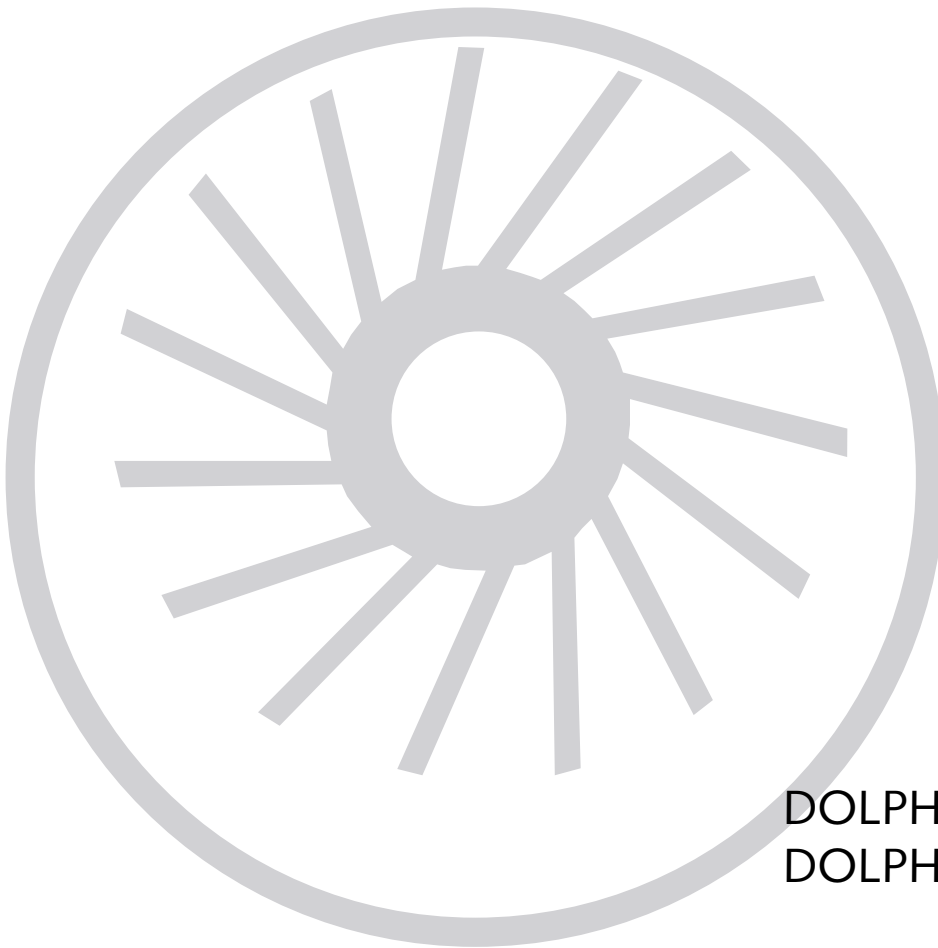


Installations- und Betriebsanleitung



Vakuumpumpen

DOLPHIN LA 0053-1111 A
DOLPHIN LB 0063-1011 A



Inhaltsverzeichnis

Einleitung	2
Produktbeschreibung	3
Anwendung	3
Funktionsprinzip	3
Kühlung	4
Ein-/Ausschalter	4
Sicherheit	4
Bestimmungsgemäße Verwendung	4
Sicherheitshinweise	4
Geräuschemission	4
Transport	4
Transport in Verpackung	4
Transport ohne Verpackung	4
Lagerung	4
Kurzzeitlagerung	4
Konservierung	5
Installation und Inbetriebnahme	5
Installationsseitige Voraussetzungen	5
Randbedingungen	5
Schaltungsvorschläge	5
Legende:	6
Durchlaufkühlung	6
Offene Umlaufkühlung	6
Geschlossene Umlaufkühlung	7
Einbaulage und -raum	8
Sauganschluss	8
Gasauslass	8
Elektrischer Anschluss / Steuerung	8
Installation	8
Aufstellen	8
Keilriementrieb montieren	8
Prüfen der Ausrichtung der Keilriemenscheiben	8
Elektrisch anschließen	9
Leitungen/Rohre anschließen	9
Auffüllen mit Betriebsflüssigkeit	9
Einstellen der Keilriemenspannung	9
Aufzeichnen von Betriebsparametern	9
Betriebshinweise	9
Anwendung	9
Einstellen der Betriebsbedingungen	10
Auswahl der Betriebsflüssigkeit	10
Frischwasserbedarf	10
Betriebsflüssigkeitsstand	10
Druckregelung	10
Entfernen von Verunreinigungen und Ablagerungen	10
Wartung	11
Wartungsplan	11
Monatlich:	11
Alle 4 Monate oder 3000 Betriebsstunden:	11
Halbjährlich:	11
Jährlich:	11
Zerlegung und Wiederzusammenbau	11
Zerlegung	11
Wiederzusammenbau	12
Instandhaltung	13
Außerbetriebnahme	13
Vorübergehende Stillsetzung	13
Wiederinbetriebnahme	13
Zerlegung und Entsorgung	13
Ersatzteile	13
Störungsbehebung	14
EU-Konformitätserklärung	17
UK-Konformitätserklärung	18
Schnittzeichnungen und Ersatzteillisten	19
Technische Daten	27

Einleitung

Herzlichen Glückwunsch zu der Vakuumpumpe von Busch. Mit aufmerksamer Beobachtung der Bedürfnisse der Anwender, mit Innovation und beständiger Weiterentwicklung liefert Busch moderne Vakuum- und Drucklösungen weltweit.

Diese Betriebsanleitung enthält Information zu

- Produktbeschreibung,
- Sicherheit,
- Transport,
- Lagerung,
- Installation und Inbetriebnahme,
- Wartung,
- Instandhaltung,
- Störungsbehebung und
- Ersatzteilen

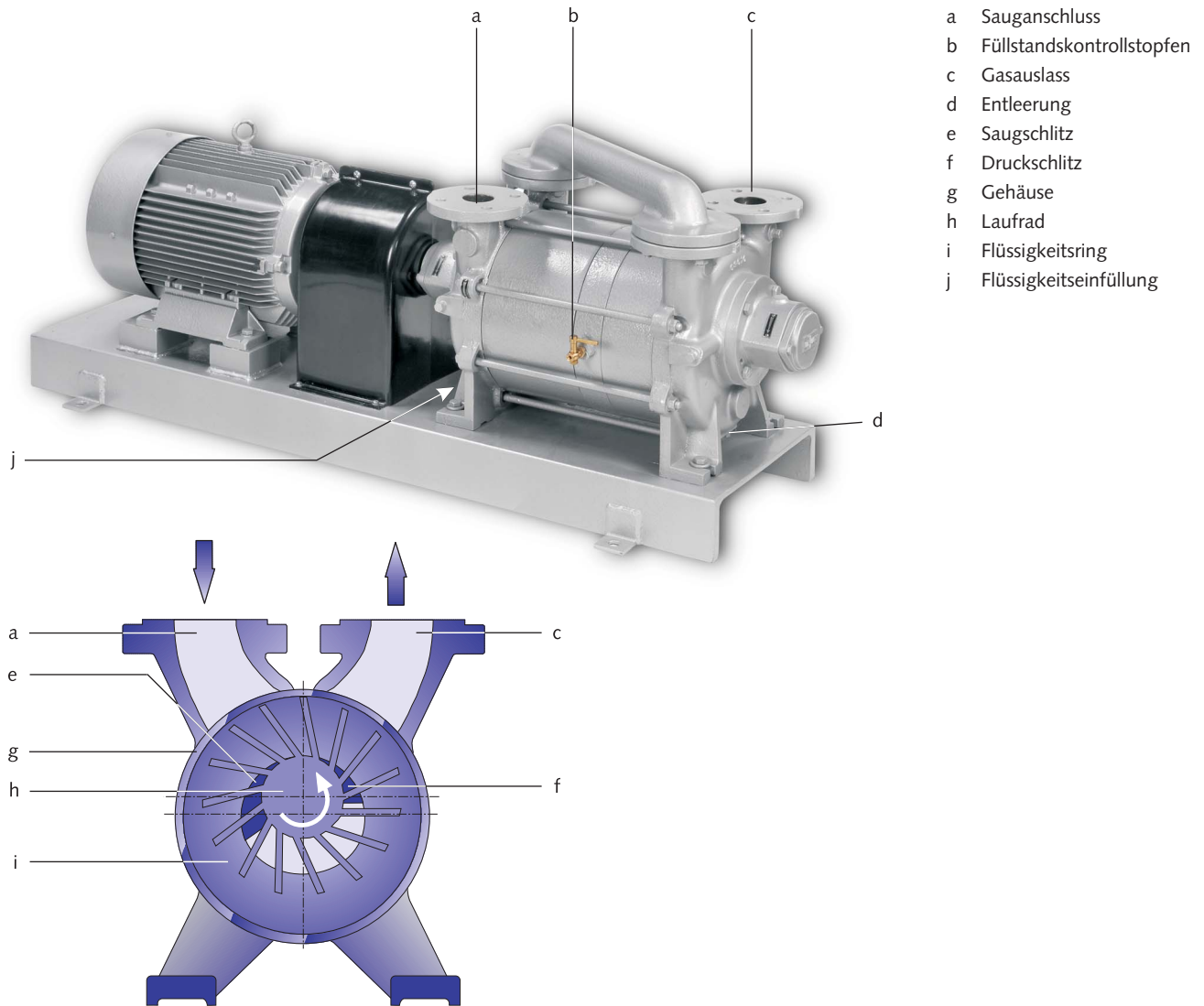
der Vakuumpumpe.

Das Betriebsflüssigkeitsversorgungssystem ist Gegenstand einer separaten Dokumentation oder Beistellung durch den Betreiber.

„Umgang“ mit der Vakuumpumpe im Sinne dieser Betriebsanleitung sind der Transport, die Lagerung, die Installation, die Inbetriebnahme, die Einflussnahme auf Betriebsbedingungen, die Wartung, die Störungsbehebung und die Instandhaltung der Vakuumpumpe.

Vor dem Umgang mit der Vakuumpumpe ist diese Betriebsanleitung zu lesen und zu verstehen. Bei Unklarheiten wenden Sie sich bitte an die zuständige Busch-Vertretung!

Diese Betriebsanleitung und ggf. weitere zugehörige Betriebsanleitungen am Einsatzort bereithalten.



Produktbeschreibung

Anwendung

Die Vakuumpumpe ist

- zum Absaugen von
- nicht-explosionsfähigen Gasen und Dämpfen bestimmt.

Die Vakuumpumpe darf nur gemäß der vertraglichen Vereinbarung mit Busch verwendet werden. Das Fördermedium, das Betriebsmittel und deren Temperaturbereiche dürfen ohne schriftliche Zustimmung von Busch nicht verändert werden.

Folgende maximale Temperaturen sind zulässig:

Gas trocken:	120 °C
Gas gesättigt:	100 °C
Betriebsflüssigkeit:	80 °C

Die Vakuumpumpe ist vorgesehen für die Aufstellung in einer nicht-explosionsgefährdeten Umgebung.

Die Vakuumpumpe ist thermisch dauerbetriebsfest.

Die Vakuumpumpe ist nicht enddruckfest. Ein Betrieb mit verschlossener Saugleitung beschädigt die Vakuumpumpe.

Funktionsprinzip

Die Vakuumpumpe arbeitet nach dem Flüssigkeitsringprinzip.

Vor der Inbetriebnahme muss das Pumpengehäuse (g) etwa bis zur Wellenmitte mit Betriebsflüssigkeit (meist Wasser) gefüllt sein. Beim Starten der Vakuumpumpe schleudert das Laufrad die Flüssigkeit zum äußeren Gehäuseteil, an dem sich ein rotierender Flüssigkeitsring bildet. Dieser Flüssigkeitsring dichtet den Raum zwischen dem Laufrad (h) und dem Gehäuse ab. In der 12-Uhr-Lage berührt der Flüssigkeitsring die Nabe des Laufrads (h). Durch das Rotieren des Laufrads entgegen dem Uhrzeigersinn (aus Sicht der Nicht-Antriebsseite), entfernt sich der Flüssigkeitsring von der Nabe und es entsteht eine Kammer, in die das Gas durch den Sauganschluss/Gaseinlass eingezogen wird (etwa ab der 11-Uhr-Lage bis zur 8-Uhr-Lage). Die von der Nabe, dem Flüssigkeitsring und von zwei sich angrenzenden Laufradschaufeln umschlossene Kammer erreicht ihre maximale Größe in der 6-Uhr-Lage. Beim weiteren Rotieren des Laufrads rückt der Flüssigkeitsring näher zur Laufradnabe, die Größe der Kammer nimmt ab und das eingeschlossene Gas wird durch den Gasauslass (f) hinaus geblasen (etwa ab der 3-Uhr-Lage bis zur 12-Uhr-Lage). Dieser Ablauf gilt für jede Kammer zwischen zwei Laufradschaufeln und wiederholt sich mit jeder Drehung.

Die Betriebsflüssigkeit dient auch dazu, die entstehende Verdichtungs-wärme und die Kondensation (beim Fördern von gesättigten Medien) aufzunehmen.

Die Regelung des Füllstands und der Temperatur der Betriebsflüssigkeit sind äußerst wichtig für die zufriedenstellende Funktion der Vakuumpumpe. Im Abschnitt Installationsseitige Voraussetzungen (→ Seite 5) werden Hinweise dazu gegeben und typische Installationsvarianten erläutert.

2 Stufen, die beide nach dem o.a. Prinzip arbeiten, sind zur Erreichung eines besseren Enddrucks/Differenzdrucks hintereinander geschaltet.

Kühlung

Die Vakuumpumpe wird gekühlt durch

- den Luftstrom vom Lüfterrad des Antriebsmotors
- das geförderte Gas
- die Betriebsflüssigkeit

Ein-/Ausschalter

Die Vakuumpumpe wird ohne Ein-/Ausschalter geliefert. Die Steuerung der Vakuumpumpe ist installationsseitig vorzusehen.

Sicherheit

Bestimmungsgemäße Verwendung

Definition: „Umgang“ mit der Vakuumpumpe im Sinne dieser Betriebsanleitung sind der Transport, die Lagerung, die Installation, die Inbetriebnahme, die Einflussnahme auf Betriebsbedingungen, die Wartung, die Störungsbehebung und die Instandhaltung der Vakuumpumpe.

Die Vakuumpumpe ist für die gewerbliche Verwendung bestimmt, der Umgang mit der Vakuumpumpe ist nur durch ausgebildetes Personal zulässig.

Die zulässigen Medien und Einsatzgrenzen der Vakuumpumpe (→ Seite 3: Produktbeschreibung) und die einbauseitigen Voraussetzungen (→ Seite 5: Installationsseitige Voraussetzungen) sind vom Hersteller der Maschine oder Anlage, deren Bestandteil die Vakuumpumpe wird, sowie vom Betreiber zu beachten.

Die Wartungsanweisungen sind zu beachten.

Vor dem Umgang mit der Vakuumpumpe ist diese Installations- und Betriebsanleitung zu lesen und zu verstehen. Bei Unklarheiten wenden Sie sich bitte an die zuständige Busch-Vertretung!

Sicherheitshinweise

Die Vakuumpumpe ist nach dem aktuellen Stand der Technik konstruiert und gefertigt. Dennoch können beim Umgang mit der Vakuumpumpe Restgefahren auftreten. In dieser Betriebsanleitung wird an geeigneter Stelle auf mögliche Gefahren hingewiesen. Sicherheitshinweise sind mit einem der Schlüsselwörter **GEFAHR**, **WARNUNG** oder **VORSICHT** wie folgt versehen:



GEFAHR

Eine Missachtung dieses Sicherheitshinweises führt auf jeden Fall zu Unfällen mit Todesfolge oder schweren Verletzungen.



WARNUNG

Eine Missachtung dieses Sicherheitshinweises kann zu Unfällen mit Todesfolge oder schweren Verletzungen führen.



VORSICHT

Eine Missachtung dieses Sicherheitshinweises kann zu Unfällen mit leichten Verletzungen oder zu Sachschäden führen.

Geräuschemission

Für den Schalldruckpegel im Freifeld gemäß DIN EN ISO 2151 → Seite 27: Technische Daten.

Transport

Transport in Verpackung

Auf einer Palette verpackt ist die Vakuumpumpe mit einem Gabelstapler zu transportieren.

Transport ohne Verpackung

Wenn die Vakuumpumpe mit Luftkissen in einem Karton gepolstert ist:

- ◆ Die Luftkissen aus dem Karton entfernen

Wenn die Vakuumpumpe mit gerollter Wellpappe in einem Karton gepolstert ist:

- ◆ Die Wellpappe aus dem Karton entfernen

Wenn die Vakuumpumpe in einem Karton eingeschäumt ist:

- ◆ Die Einschäumung entfernen

Wenn die Vakuumpumpe mit der Palette oder einer Bodenplatte verschraubt ist:

- ◆ Die Verschraubung zwischen der Vakuumpumpe und der Palette/Bodenplatte entfernen

Wenn die Vakuumpumpe mit Spannbändern an der Palette befestigt ist:

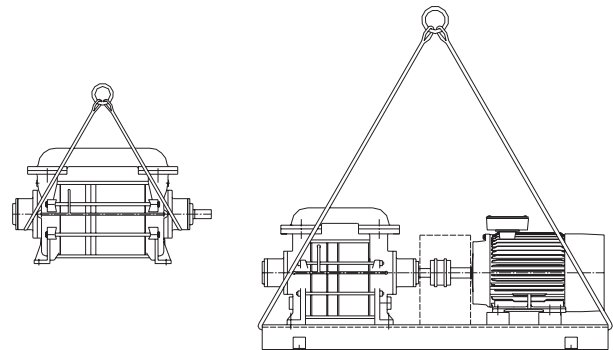
- ◆ Die Spannbänder entfernen



VORSICHT

Nicht unter schwebenden Lasten gehen, stehen oder arbeiten.

- Das Hebezeug wie in der Abbildung dargestellt anbringen



- Das Hebezeug an einen Kranhaken mit Abrutschsicherung anbringen
- Die Vakuumpumpe mit einem Kran heben

Wenn die Vakuumpumpe mit der Palette oder einer Bodenplatte verschraubt war:

- ◆ Die Stiftschrauben aus den Gummifüßen entfernen

Lagerung

Kurzzeitlagerung

- Sicherstellen, dass der Sauganschluss und der Gasauslass verschlossen sind (die mitgelieferten Stopfen eingesetzt lassen)
- Die Vakuumpumpe
 - möglichst in Originalverpackung,
 - in einem geschlossenen Raum,
 - trocken,
 - staubfrei und
 - vibrationsfreiabstellen

Konservierung

Bei ungünstigen Umgebungsbedingungen (z.B. aggressive Atmosphäre, häufige Temperaturwechsel u.ä.) ist die Vakuumpumpe sofort zu konservieren. Bei günstigen Umgebungsbedingungen ist die Vakuumpumpe zu konservieren, wenn eine Einlagerung von mehr als 3 Monaten geplant ist.

- Sicherstellen, dass alle Öffnungen fest verschlossen sind; Verschlüsse, die nicht durch PTFE-Band, Flachdichtungen oder O-Ringe abgedichtet sind, mit Klebeband abdichten

Hinweis: VCI steht für „volatile corrosion inhibitor“ („flüchtiger Korrosionshemmer“). VCI-Produkte (Folie, Papier, Pappe, Schaum) dampfen eine Substanz aus, die sich in molekularer Dicke auf das verpackte Gut niederschlägt und durch ihre elektrochemischen Eigenschaften Korrosion an vielen metallischen Oberflächen wirksam unterdrückt. VCI-Produkte können allerdings Kunststoffe und Elastomere angreifen. Lassen Sie sich von Ihrem örtlichen Verpackungs-Fachhändler beraten! Busch verwendet CORTEC VCI 126 R Folie für die Überseeverpackung von größeren Vakuumpumpen.

- Die Vakuumpumpe in VCI-Folie einschlagen
- Die Vakuumpumpe
 - möglichst in Originalverpackung
 - in einem geschlossenen Raum
 - trocken,
 - staubfrei und
 - vibrationsfrei

einlagern.

Zur Inbetriebnahme nach Konservierung:

- Sicherstellen, dass alle Klebebandreste von den Öffnungen entfernt sind
- Die Vakuumpumpe wie im Kapitel Installation und Inbetriebnahme (→ Seite 5) beschrieben in Betrieb nehmen

Installation und Inbetriebnahme

Installationsseitige Voraussetzungen



VORSICHT

Bei Nichteinhaltung der installationsseitigen Voraussetzungen, insbesondere bei ungenügender Kühlung:

Gefahr der Beschädigung oder Zerstörung der Vakuumpumpe und angrenzender Anlagenteile!

Verletzungsgefahr!

Die installationsseitigen Voraussetzungen müssen erfüllt werden.

- Sicherstellen, dass die Integration der Vakuumpumpe so erfolgt, dass die grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG erfüllt sind (in der Verantwortung des Planers der Maschine bzw. Anlage, deren Bestandteil die Vakuumpumpe wird; → Seite 17: Hinweis in der EG-Konformitätserklärung)

Randbedingungen

Im Abschnitt Funktionsprinzip (→ Seite 3) wird die grundsätzliche Funktion einer Flüssigkeitsring-Vakuumpumpe erläutert. Diese Beschreibung geht davon aus, dass der Flüssigkeitsring stets flüssig bleibt.

In der Praxis hängt der Zustand der Betriebsflüssigkeit wie auch der des Fördermediums von den physikalischen Randbedingungen Druck und Temperatur ab.

Bei sehr niedrigen Drücken und ausreichend hohen Temperaturen kann die Betriebsflüssigkeit lokal in die Dampfphase übergehen, es bilden sich Dampfbläschen in der Betriebsflüssigkeit. Steigt der Druck in Rich-

tung Druckschlitz (e) wieder an, so fallen die Dampfbläschen wieder in sich zusammen. Dieser Vorgang wird als Kavitation bezeichnet. Bei Dampfbläschen, die sich an einer Wandung befinden, kann die Betriebsflüssigkeit nicht von allen Seiten gleichmäßig in die von den Dampfbläschen zurückgelassenen Hohlräume einbrechen. Hier trifft statt dessen mit hoher Geschwindigkeit nachströmende Betriebsflüssigkeit auf die Wandung auf. Dies verursacht einen Materialabtrag, der die Vakuumpumpe schnell zerstören kann. Zudem bricht die Pumpenleistung durch die Dampfbildung ein. Kavitation ist durch ein knatterndes Geräusch deutlich wahrnehmbar.

Für den störungsfreien Betrieb ist weiterhin zu beachten, dass die Vakuumpumpe zum Zeitpunkt des Einschaltens etwa bis zur Wellenmitte mit Betriebsflüssigkeit gefüllt sein muss. Ein zu niedriger Füllstand verschlechtert die Pumpleistung. Ein trockener Anlauf zerstört die Gleitringdichtung auf der Welle der Vakuumpumpe. Ein Anlauf bei vollständig geflutetem Gehäuse beschädigt die Schaufeln des Laufrads.

Wenn die Vakuumpumpe läuft, kann Betriebsflüssigkeit zugeführt werden. Überschüssige Betriebsflüssigkeit wird dann durch die Auslassöffnung hinaus befördert. Der Druck der zugeführten Betriebsflüssigkeit darf maximal 0,1 bar über dem Auslassdruck der Vakuumpumpe liegen, andernfalls verschlechtert sich die Pumpleistung. Die beste Lösung ist ein unter Atmosphärendruck stehendes Vorratsgefäß, aus dem die Vakuumpumpe die Betriebsflüssigkeit selbsttätig ansaugt.

Die Druckregelung und die Betriebsflüssigkeitsversorgungsanlage einer Flüssigkeitsring-Vakuumpumpe müssen daher folgende Leistungen erbringen:

- Begrenzung des Arbeitsdrucks auf einen Wert, bei dem noch keine Kavitation eintritt
- Füllstandhaltung im Abscheider des Betriebsmittels und gegebenenfalls Kühlung auf eine Temperatur, bei der noch keine Kavitation eintritt

Der Betrieb der Vakuumpumpe in der Nähe des erreichbaren Enddrucks führt zu einem großem Bedarf an kühler Betriebsflüssigkeit. Zur Vermeidung von Kavitation ist es meistens zweckmäßiger, den Arbeitsdruck nach unten zu begrenzen.

Der Druck an der Saugseite der Vakuumpumpe darf den minimal zulässigen Arbeitsdruck nicht unterschreiten. Daher ist keine Druckregelung zu verwenden, deren Stellglied die Saugleitung verengt oder gar verschließt.

Die wirksamste Maßnahme zur Begrenzung des Ansaugdruckes ist der Einsatz eines Vakuumbegrenzungsventils.

Der Anschluss des Vakuumbegrenzungsventils kann in der Saugleitung oder am Gehäuse der Vakuumpumpe (U_e) erfolgen. Die Gaszuleitung zum Vakuumbegrenzungsventil wird meist mit dem Flüssigkeitsabscheider verbunden. Alternativ kann aber auch Luft aus der Umgebung genutzt werden, um das Vakuum zu begrenzen.

Die Zufuhr von Umgebungsluft kühlt, wirkt dem Kondensieren oder Lösen von Prozessgas in der Betriebsflüssigkeit entgegen und vermindert damit die Kavitationsgefahr, mischt das Prozessgas aber mit Umgebungsluft, d.h. auch mit Sauerstoff, was möglicherweise nicht erwünscht ist. Die Entnahme aus dem Flüssigkeitsabscheider vermeidet die Durchmischung des Prozessgases mit der Umgebungsluft. Demgegenüber ist das zurückgeführte Prozessgas durch den Verdichtungs Vorgang zumeist wärmer, fördert das Ansammeln von kondensiertem oder gelöstem Prozessgas in der Betriebsflüssigkeit und erhöht damit die Kavitationsgefahr. Wenn überwiegend Dämpfe abgesaugt werden, sollte für die Beimischung ein nicht kondensierendes Gas gewählt werden.

Schaltungsvorschläge

Das Arbeitsprinzip des Flüssigkeitsringes ist von einer dauerhaften Versorgung mit sauberer Betriebsflüssigkeit (meist Wasser) abhängig. Die Betriebsflüssigkeit gelangt über den Anschluss B am Gehäuse in die Vakuumpumpe und tritt mit dem geförderten Gas aus der Vakuumpumpe heraus.

Für die Auslegung des Betriebsflüssigkeitsversorgungssystems gibt es grundsätzlich drei Modelle:

- Durchlaufkühlung
- offene Umlaufkühlung
- geschlossene Umlaufkühlung

Diese Modelle haben vier Grundelemente gemeinsam:

- Betriebsflüssigkeitsquelle (aus der Hauptwasserleitung oder aus dem Vorratsbehälter)
- Reguliervorrichtung zur Regelung des Betriebsflüssigkeitsstroms
- Hilfsmittel zur Unterbrechung des Flüssigkeitsstroms beim Ausschalten der Vakuumpumpe (manuell oder mittels Magnetventil)
- Hilfsmittel zum Trennen des Gas-Flüssigkeit Gemisches in der Abluft

Legende:

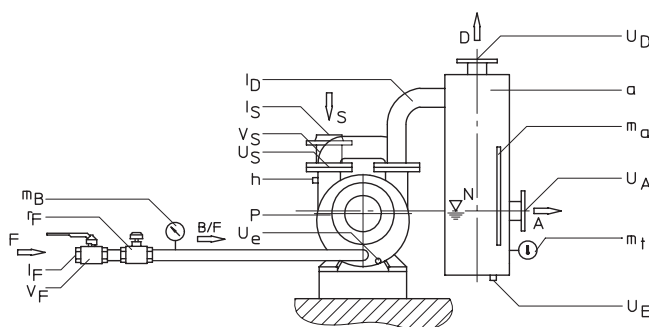
Hinweis: Die unteren Darstellungen zeigen Beispiele typischer Installationsmöglichkeiten. Der Lieferumfang ist immer ein Teil der vertraglichen Vereinbarung. Den genauen Lieferumfang entnehmen Sie bitte aus Ihrem Vertrag.

A	Ablauf Flüssigkeit
B	Betriebsflüssigkeit
F	Frischflüssigkeit
K	Kühlflüssigkeit
U	Umlauf Flüssigkeit
N	Flüssigkeitsstand
S	Prozess Saugseite
D	Prozess Druckseite
P	Flüssigkeitsring-Vakuumpumpe
P _B	Umwälzpumpe
a	Flüssigkeitsabscheider
b	Frischflüssigkeitsbehälter
h	Belüftungsanschluss
w	Wärmetauscher
V _B	Vakuumbegrenzungsventil
V _F	Absperrventil
V _K	Absperrventil
V _S	Rückschlagventil
r _B	Regulierventil
r _C (=PC)	Regulierventil (Kavitationsschutz, optional)
r _F	Regulierventil
r _{F1}	Regulierventil (Schwimmerventil)
r _{F2}	Regulierventil (thermostatisch)
r _{F3}	Regulierventil (Druckminderer)
r _K	Regulierventil (Kühlwasser)
I _B	Betriebsflüssigkeitsleitung
I _C	Kavitationsschutzleitung (optional)
I _F	Frischflüssigkeitsleitung
I _K	Kühlflüssigkeitsleitung
I _S	Saugleitung
I _D	Abluftleitung
I _U	Umlaufleitung
m _a (=Li)	Flüssigkeitsstandanzeiger
m _B (=Pi)	Mano-Vakuummeter
m _D	Manometer
m _t (=Ti)	Thermometer
m _{t1}	Temperaturfühler zu r _{F2}
U _A	Flüssigkeitsablauf
U _B	Anschluss für Betriebsflüssigkeit
U _S	Saugleitungsanschluss
U _D	Druckluftleitungsanschluss
U _E	Entleerung (Flüssigkeitsabscheider)
U _e	Entleerung (Pumpe)
U _U	Anschluss für Umlauf Flüssigkeit

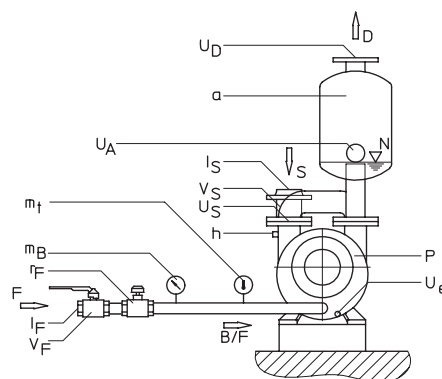
Durchlaufkühlung

Die Betriebsflüssigkeit für die Vakuumpumpe ist direkt aus einer Hauptversorgung zu entnehmen. Die Betriebsflüssigkeit wird vom Gas getrennt und abgelassen. Es findet kein Umlauf statt. Die Durchlaufkühlung wird realisiert, wenn auf die Wiederverwendung der Betriebsflüssigkeit kein Wert gelegt wird. Ein Magnetventil kann den Zufluß der Betriebsflüssigkeit in Abhängigkeit des Betriebs der Vakuumpumpe steuern (d.h. Beim Anhalten des Motors schließt das Ventil und verhindert eine Überfüllung des Gehäuses mit Betriebsflüssigkeit). Bei der Verwendung eines manuellen Ventils ist es **wichtig** das Ventil nach dem Starten des Motors sofort zu öffnen und kurz vor dem Anhalten des Motors zu schließen.

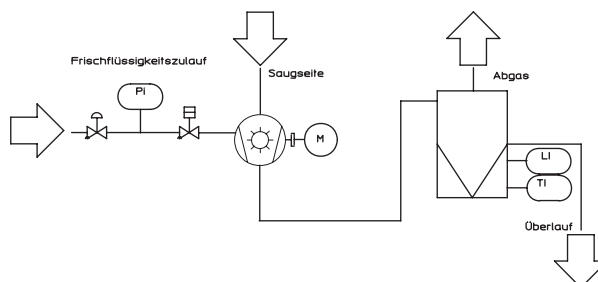
Ausführung mit neben stehendem Flüssigkeitsabscheider:



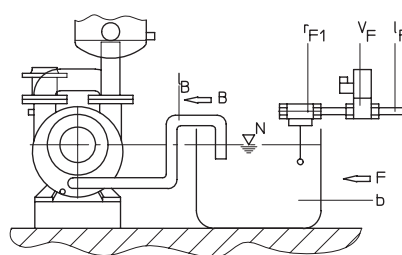
Ausführung mit aufgesetztem Flüssigkeitsabscheider:



Schaltbild:



Variante Behälter mit Schwimmerventil:



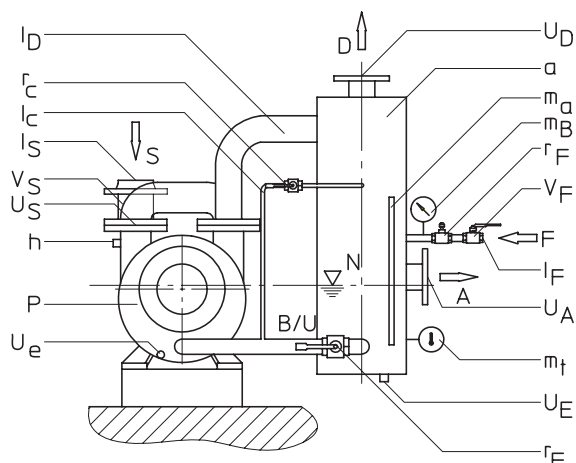
Offene Umlaufkühlung

Die Betriebsflüssigkeit gelangt in und verlässt die Vakuumpumpe auf die selbe Art und Weise wie bei der Durchlaufkühlung. Ein Teil der Betriebsflüssigkeit wird vom Abscheiderbecken zu der Vakuumpumpe zurück geführt. Die restliche Menge verlässt den Flüssigkeitsabscheider als Ablauf Flüssigkeit durch den Flüssigkeitsablauf. Zur Aufrechterhaltung der ordnungsgemäßen Temperatur und somit der zufriedenstellenden Funktion der Vakuumpumpe wird die Frischflüssigkeit F in ausreichender Menge zugeführt. Die offene Umlaufkühlung kann realisiert werden, wenn die Wiederverwendung der Betriebsflüssigkeit als Ablauf Flüssigkeit durch den Flüssigkeitsablauf. Zur Aufrechterhaltung der ordnungsgemäßen Temperatur und somit der zufriedenstellenden Funktion der Vakuumpumpe wird die Frischflüssigkeit F in ausreichender Menge zugeführt. Die offene Umlaufkühlung kann realisiert werden, wenn die Wiederverwendung der Betriebsflüssigkeit als Ablauf Flüssigkeit durch den Flüssigkeitsablauf. Zur Aufrechterhaltung der ordnungsgemäßen Temperatur und somit der zufriedenstellenden Funktion der Vakuumpumpe wird die Frischflüssigkeit F in ausreichender Menge zugeführt.

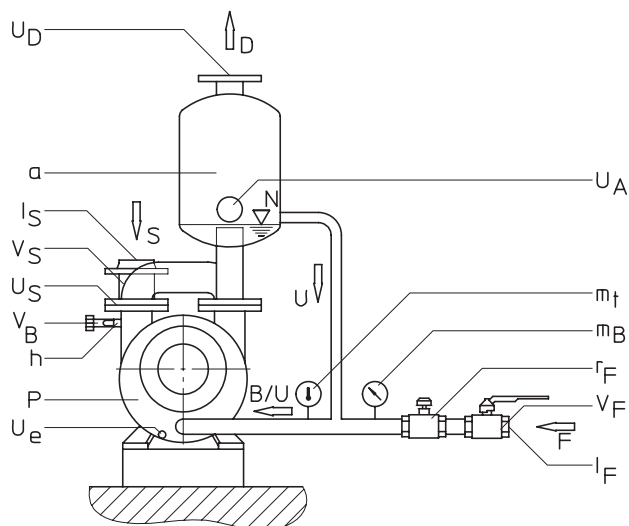
Die Höhe der Betriebsflüssigkeit im Abscheiderbecken sollte bis zur Mittellinie der Pumpenwelle oder leicht darunter sein. Vorsorgemaß-

nahmen dürfen auch gegen den Überlauf der Betriebsflüssigkeit getroffen werden. Dies verhindert das Starten der Vakuumpumpe mit überfülltem Gehäuse, wodurch die Vakuumpumpe und der Antriebsmotor überlastet werden könnten.

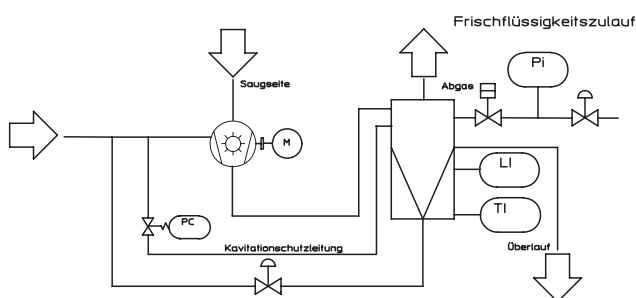
Ausführung mit neben stehendem Flüssigkeitsabscheider:



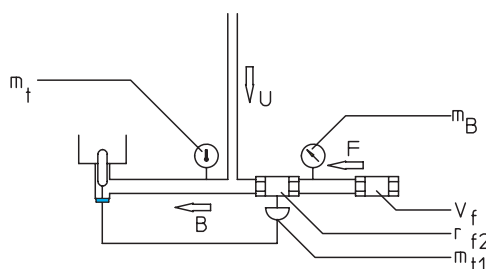
Ausführung mit aufgesetztem Flüssigkeitsabscheider:



Schaltbild:



Variante thermostatisch geregelte Betriebsflüssigkeitstemperatur:



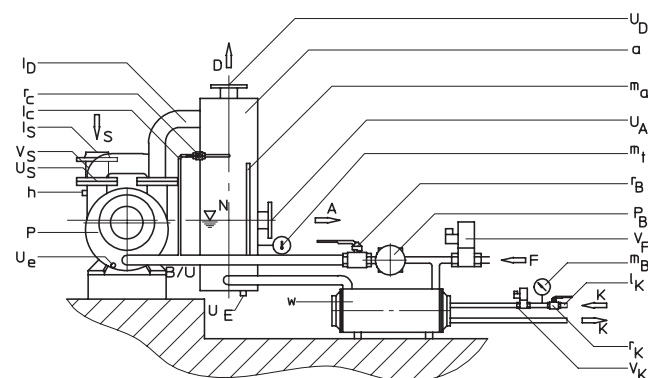
Geschlossene Umlaufkühlung

Die geschlossene Umlaufkühlung ist für einen vollständigen Umlauf der Betriebsflüssigkeit ausgelegt. Ein beigefügter Wärmetauscher entzieht die Verdichtungswärme, Reibwärme und Kondensation aus der Betriebsflüssigkeit bevor es wieder in die Vakuumpumpe zurück geführt wird. Im Dauerbetrieb mit einem Ansaugdruck über 300 hPa abs (300 mbar abs) ist normalerweise eine Umlaufpumpe zu installieren. Bei einem Ansaugdruck über 400 hPa abs (400 mbar abs) oder wenn sich der Ansaugdruck während des Betriebs verändert ist die Installation einer Umlaufpumpe vorgeschrieben.

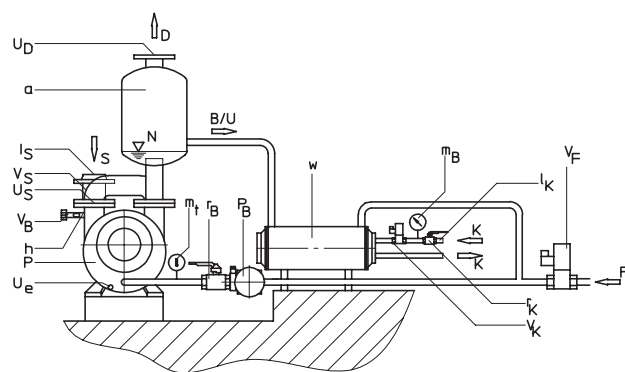
Der Betriebsflüssigkeitsfüllstand im Abscheiderbecken sollte bis zur Mittellinie der Pumpenwelle reichen oder leicht darunter sein. Vorsorgemaßnahmen dürfen auch gegen den Überlauf und den Tiefstand der Betriebsflüssigkeit getroffen werden. Dies verhindert das Starten der Vakuumpumpe mit überfülltem Gehäuse, wodurch die Vakuumpumpe und der Antriebsmotor überlastet werden könnten.

Der Wärmetauscher W muss ca. 85% der Antriebsmotorleistung und die eventuell auftretende Kondensationswärme abführen können.

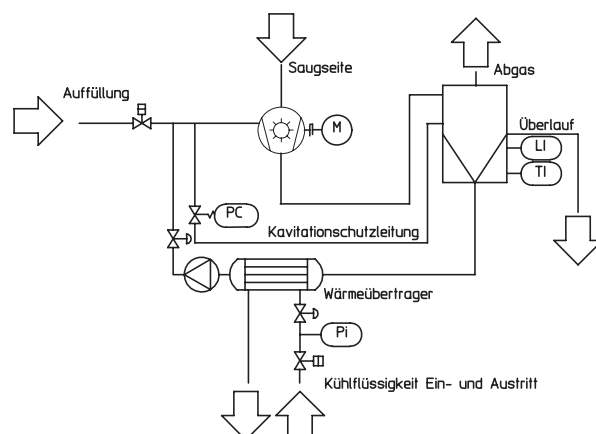
Ausführung mit neben stehendem Flüssigkeitsabscheider:



Ausführung mit aufgesetztem Flüssigkeitsabscheider:



Schaltbild:



Einbaulage und -raum

- Sicherstellen, dass folgende Umgebungsbedingungen erfüllt sein werden:
 - Umgebungstemperatur: 5 ... 40 °C
 - Umgebungsdruck: Atmosphäre
- Sicherstellen, dass die Umgebungsbedingungen mit der Schutzart des Antriebsmotors (gemäß Typenschild) verträglich sind
- Sicherstellen, dass die Vakuumpumpe waagrecht aufgestellt bzw. montiert wird
- Sicherstellen, dass die Aufstell-/Montagefläche plan ist
- Sicherstellen, dass zur Gewährleistung einer ausreichenden Kühlung zwischen der Vakuumpumpe und den umgebenden Wänden ein Abstand von mindestens 0,1 m bestehen wird
- Sicherstellen, dass keine hitzeempfindlichen Teile (Kunststoff, Holz, Pappe, Papier, Elektronik) mit der Oberfläche der Vakuumpumpe in Berührung kommen werden
- Sicherstellen, dass der Einbauraum bzw. Aufstellungsort so belüftet ist, dass eine ausreichende Kühlung der Vakuumpumpe gewährleistet ist



VORSICHT

Die Oberfläche der Vakuumpumpe kann während des Betriebs Temperaturen von über 70 °C erreichen.

Verbrennungsgefahr!

- Sicherstellen, dass die Vakuumpumpe während des Betriebs nicht versehentlich berührt werden wird, gegebenenfalls ein Schutzgitter vorsehen

Sauganschluss



VORSICHT

Eindringende Fremdkörper oder Flüssigkeiten können die Vakuumpumpe zerstören.

Wenn das angesaugte Gas Staub oder andere feste Fremdstoffe enthalten kann:

- Sicherstellen, dass die Saugleitung zum Sauganschluss (a) der Vakuumpumpe passt
- Sicherstellen, dass der Querschnitt der Saugleitung über ihre gesamte Länge mindestens gleich dem Querschnitt des Sauganschlusses der Vakuumpumpe ist

Bei Saugleitungen von über 2 m Länge ist es sinnvoll, größere Leitungsquerschnitte vorzusehen, um Leistungsverluste und eine Überlastung der Vakuumpumpe zu vermeiden. Lassen Sie sich von Ihrer zuständigen Busch-Vertretung beraten!

Wenn das Vakuum auch nach dem Abschalten der Vakuumpumpe gehalten werden soll:

- ◆ In der Saugleitung ein manuell betätigtes oder automatisches Ventil (=Rückschlagventil) vorsehen
- Sicherstellen, dass sich in der Saugleitung keine Fremdkörper, z.B. Schweißzunder befinden

Gasauslass

Ausführung mit aufgesetztem Flüssigkeitsabscheider:

Die Abluftleitung sollte eine Höhe von 600 mm über dem Abluftflansch (c) des Pumpengehäuses nicht überschreiten. Eine zu hohe Lage führt zum Gegendruck und möglicherweise zur Überlastung des Antriebsmotors.

Die Abluft muss unbehindert ausströmen können. Das Absperren oder Drosseln der Abluftleitung oder die Verwendung als Druckluftquelle sind nicht zulässig.

- Sicherstellen, dass die Abluftleitung zum Gasauslass (c) der Vakuumpumpe passt
- Sicherstellen, dass der Querschnitt der Abluftleitung über ihre gesamte Länge mindestens gleich dem Querschnitt des Gasauslasses der Vakuumpumpe ist

Bei Abluftleitungen von über 2 m Länge ist es sinnvoll, größere Leitungsquerschnitte vorzusehen, um Leistungsverluste und eine Überlastung der Vakuumpumpe zu vermeiden. Lassen Sie sich von Ihrer zuständigen Busch-Vertretung beraten!

- Sicherstellen, dass die Abluftleitung entweder mit einem durchgängigen Gefälle, mit einem Flüssigkeitsabscheider oder mit einem Siphon und einem Ablasshahn versehen ist, so dass kein Kondensat in die Vakuumpumpe zurücklaufen kann

Elektrischer Anschluss / Steuerung

- Sicherstellen, dass die Bestimmungen nach EMV-Richtlinie 2004/108/EG und Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG sowie die entsprechenden EN-Normen, VDE/EVU-Richtlinien, Arbeitsschutzrichtlinien bzw. die örtlichen und nationalen Vorschriften eingehalten werden (in der Verantwortung des Planers der Maschine bzw. Anlage, deren Bestandteil die Vakuumpumpe wird; → Seite 17: Hinweis in der EG-Konformitätserklärung)
- Sicherstellen, dass die Stromversorgung für den Antriebsmotor den Angaben auf dem Typenschild des Antriebsmotors entspricht
- Sicherstellen, dass für den Antriebsmotor eine Absicherung gegen Überlastung nach EN 60204-1 (VDE 0113) vorgesehen ist
- Sicherstellen, dass der Antrieb der Vakuumpumpe nicht durch elektrische oder elektromagnetische Störungen aus dem Netz beeinflusst wird, gegebenenfalls mit dem Busch Service abstimmen

Bei ortsbeweglicher Aufstellung:

- ◆ Den elektrischen Anschluss mit Kabeldurchführungen ausführen, die die Funktion einer Zugentlastung übernehmen

Installation

Aufstellen

- Sicherstellen, dass die Installationsseitigen Voraussetzungen (→ Seite 5) erfüllt sind
- Die Vakuumpumpe am Einbauort abstellen bzw. montieren
- Sicherstellen, dass die Grundplatte nicht verzogen ist und die elastische Kupplung fluchtet
Hinweis: Eine nicht fluchtende Kupplung führt zu erhöhter Belastung der Kupplung und der Lager und damit zu einem vorzeitigen Ausfall der Vakuumpumpe.

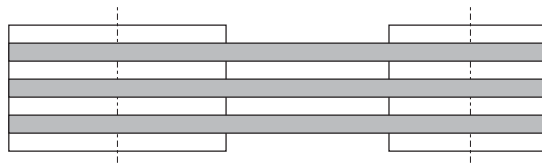
Keilriementrieb montieren

- Den Keilriementrieb montieren

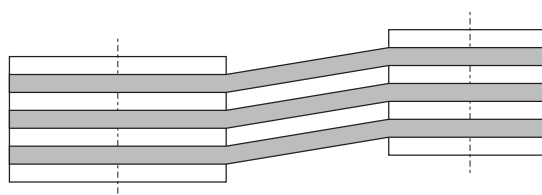
Prüfen der Ausrichtung der Keilriemenscheiben

- Sicherstellen, dass der Keilriementrieb korrekt ausgerichtet ist:

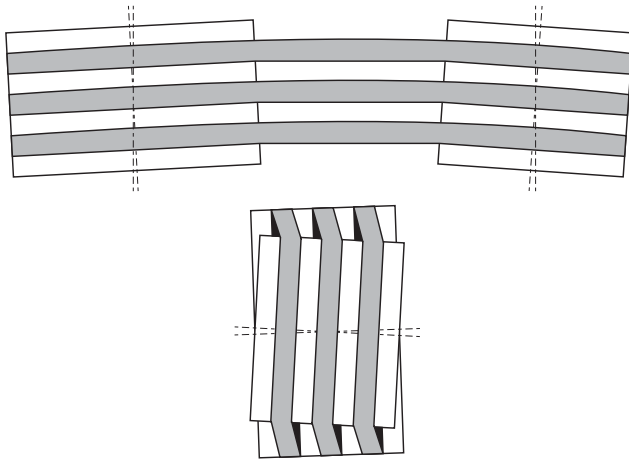
Korrekte Ausrichtung: beide Scheiben(pakete) liegen in einer Ebene



Fehlerhafte Ausrichtung: axialer Versatz



Fehlerhafte Ausrichtung: Scheiben(pakete) angewinkelt



- Die Keilriemenspannung erst nach der Installation des Betriebsflüssigkeitsversorgungssystems einstellen (die Vakuumpumpe darf nicht trocken betrieben werden)

Elektrisch anschließen



WARNUNG

Stromschlaggefahr, Gefahr von Geräteschaden.

Elektrische Installationsarbeiten dürfen nur von ausgebildeten Fachpersonen durchgeführt werden, die die nachfolgenden Regeln kennen und beachten:

- IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100
- IEC-Report 664 oder DIN VDE 0110
- BGV A2 (VBG 4) oder entsprechende nationale Unfallverhütungsvorschriften.

- Den Antriebsmotor elektrisch anschließen
- Den Schutzleiter anschließen
- Anhand des aufgeklebten/eingegossenen Pfeils die vorgesehene Drehrichtung feststellen

Ausführung mit Gleitringdichtung:

- Sicherstellen, dass das Pumpengehäuse (g) etwa bis zur Wellenmitte mit Betriebsflüssigkeit (meist Wasser) gefüllt ist (Eine Gleitringdichtung darf nicht trocken betrieben werden)
- Den Antriebsmotor für einen Sekundenbruchteil einschalten
- Das Lüfterrad des Antriebsmotors beobachten und kurz vor dem Stillstand die Drehrichtung feststellen

Falls die Drehrichtung geändert werden muss:

- ◆ Zwei beliebige Phasen miteinander vertauschen
- Die Schalter für
 - Füllstandsüberwachung
 - Temperatur
 - Druck
 (gemäß Schaltbild) in der Anlagensteuerung anschließen

Leitungen/Rohre anschließen

- Die Saugleitung anschließen
- Die Abluftleitung anschließen

Installation ohne Abluftleitung:

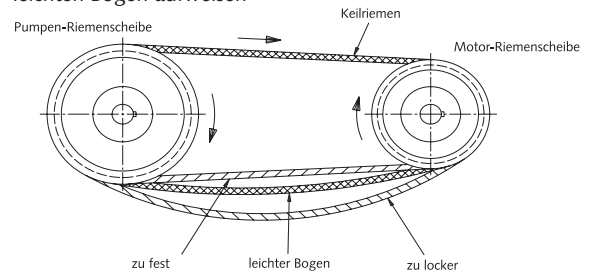
- ◆ Sicherstellen, dass der Gasauslass (c) offen ist
- Sicherstellen, dass alle vorgesehenen Abdeckungen, Schutzgitter, Hauben usw. montiert sind
- Sicherstellen, dass Kühlluftein- und -auslässe nicht zugeklebt und nicht zugestellt sind und der Kühlluftstrom nicht auf andere Art und Weise behindert wird

Auffüllen mit Betriebsflüssigkeit

Der Umgang mit dem Betriebsflüssigkeitsversorgungssystem ist nicht Gegenstand dieser Betriebsanleitung (→ separate Dokumentation oder Beistellung des Betreibers).

Einstellen der Keilriemenspannung

- Sicherstellen, dass sich alle Riemen in ihren Laufrillen befinden
- Riementrieb soweit spannen bis die Riemen ganz straff sind
- Antrieb starten
- Die Einstellung bei Lastbetrieb fortsetzen bis die Riemen einen leichten Bogen aufweisen



Nach einigen Tagen des Betriebs:

- Die Riemenspannung nochmals überprüfen

Unzureichende Riemenspannung zeigt sich oft durch das Rutschen beim Anlauf

Aufzeichnen von Betriebsparametern

Sobald die Vakuumpumpe unter normalen Einsatzbedingungen betrieben wird:

- Den Antriebsmotorstrom messen und als Referenzwert für künftige Wartungs- und Störungsbehebungsarbeiten aufzeichnen

Betriebshinweise

Anwendung

Die Vakuumpumpe ist

- zum Absaugen von nicht-explosionsfähigen Gasen und Dämpfen bestimmt.

Die Vakuumpumpe darf nur gemäß der vertraglichen Vereinbarung mit Busch verwendet werden. Das Fördermedium, das Betriebsmittel und deren Temperaturbereiche dürfen ohne schriftliche Zustimmung von Busch nicht verändert werden.

Folgende maximale Temperaturen sind zulässig:

Gas trocken:	120 °C
Gas gesättigt:	100 °C
Betriebsflüssigkeit:	80 °C

Die Vakuumpumpe ist vorgesehen für die Aufstellung in einer nicht-explosionsgefährdeten Umgebung.

Die Vakuumpumpe ist thermisch dauerbetriebsfest.

Die Vakuumpumpe ist nicht enddruckfest. Ein Betrieb mit verschlossener Saugleitung beschädigt die Vakuumpumpe.



VORSICHT

Die Oberfläche der Vakuumpumpe kann während des Betriebs Temperaturen von über 70 °C erreichen.

Verbrennungsgefahr!

Die Vakuumpumpe ist gegen Berührung während des Betriebs zu sichern, vor einer nötigen Berührung abkühlen zu lassen oder es sind Hitzeschutzhandschuhe zu tragen.

- Sicherstellen, dass alle vorgesehenen Abdeckungen, Schutzgitter, Hauben usw. montiert bleiben
- Sicherstellen, dass Schutzeinrichtungen nicht außer Betrieb gesetzt werden
- Sicherstellen, dass Kühlluftein- und -auslässe nicht zugeklebt und nicht zugestellt werden und der Kühlluftstrom nicht auf andere Art und Weise behindert werden wird
- Sicherstellen, dass die installationsseitigen Voraussetzungen (→ Seite 5: Installationsseitige Voraussetzungen) erfüllt sind und erfüllt bleiben, insbesondere, dass eine ausreichende Kühlung gewährleistet ist



VORSICHT

Die Welle der Vakuumpumpe ist mit einer Gleitringdichtung (433.0) abgedichtet.

Ein Start der Vakuumpumpe ohne Betriebsflüssigkeit zerstört die Gleitringdichtung in kurzer Zeit.

Die Vakuumpumpe nie ohne Betriebsflüssigkeit starten.

Einstellen der Betriebsbedingungen

Auswahl der Betriebsflüssigkeit

Bei Förderung von Luft und anderen inerten Gasen wird normalerweise Wasser als Ringflüssigkeit verwendet. Andere Ringflüssigkeiten können ebenso verwendet werden, um den Anforderungen an die gewählten Gas- und Abscheidearten zu entsprechen.

Die kinematische Viskosität soll bei Betriebstemperatur max. 2 mm²/s betragen, höhere Viskositäten bedingen eine größere Antriebsleistung. Der Dampfdruck der Ringflüssigkeit sollte im Vakuumbetrieb bei Arbeitstemperatur höchstens 16 mbar betragen, höhere Dampfdrücke vermindern das in den Leistungstabellen bzw. Kennlinien angegebene Saugvermögen und das Endvakuum. Bei Verwendung anderer Ringflüssigkeiten als Wasser sollten die Förderdaten der Vakuumpumpe von Busch bestätigt werden.

Beim Mitfördern von Flüssigkeiten (ca. das 3 bis 5fache der im Prospekt angegebenen Umlaufflüssigkeitsmenge) kann die Zufuhr von Frischflüssigkeit wesentlich gedrosselt werden.

Eine Kondensation von Dampf in der Vakuumpumpe kann Kavitation verursachen und dadurch Teile der Vakuumpumpe zerstören. Es ist daher eine Kondensation vor der Vakuumpumpe vorzuziehen (Einspritz-, Oberflächenkondensator usw.). Das anfallende Kondensat kann in einigen Fällen von der Vakuumpumpe mitgefördert werden. Sonst muss ein getrennte Flüssigkeitspumpe vorgesehen werden. Die Auslegung sollte durch den Hersteller/Lieferanten erfolgen.

Das listenmäßige Saugvermögen (bzw. der listenmäßige Volumenstrom) wird bei einer Betriebswassertemperatur von 15 °C erreicht. Ein Betrieb mit höheren Betriebswassertemperaturen bedingt ein vermindertes Saugvermögen (bzw. einen verminderten Volumenstrom), ergibt aber gleichzeitig die Möglichkeit zur Einsparung von Frischwasser bzw. Kühlluftflüssigkeit bei offener bzw. geschlossener Umlaufkühlung. Diese Flüssigkeitsmenge soll daher mit dem Regulierventil r_F bzw. r_B nur so groß eingestellt werden, dass das gewünschte Saugvermögen (bzw. der gewünschte Volumenstrom) erreicht wird. Das Regulierventil ist in dieser Einstellung zu blockieren.

Frischwasserbedarf

Der Bedarf an Frischwasserdurchfluß ist auf → Seite 27 beschrieben. Die angegebenen Werte gelten für die Durchlaufkühlung.

Der angegebene Frischwasserdurchfluß resultiert beim Fördern trockener Luft aus einem ungefähren 5,5 °C Temperaturanstieg einer einstufigen Vakuumpumpe und einem 2,7 °C Temperaturanstieg einer zweistufigen Vakuumpumpe. Kondensierbare Dämpfe im Gasstrom hingegen, wirken auf die Wärmebelastung und haben einen höheren Temperaturanstieg der Vakuumpumpe zur Folge

Der Durchflußbedarf bei offener Umlaufkühlung darf je nach Abhängigkeit des Temperaturanstiegs der Vakuumpumpe um bis zu 50 Prozent reduziert werden. (siehe obere Anmerkung).

Falls die Betriebsgeschwindigkeit von den gegebenen Werten abweicht, ändert sich auch der Bedarf an Frischwasser dementsprechend.

Betriebsflüssigkeitsstand

Hinweis: Die Möglichkeiten der Überprüfung des Füllstands hängen von der Installation ab. Wenn die Installation keine Vorrichtung zur Füllstandskontrolle umfasst, ist der Stopfen (b) herauszudrehen. Überschüssige Betriebsflüssigkeit wird dann durch die Öffnung ablaufen. Gegebenenfalls ist Betriebsflüssigkeit einzufüllen, bis sie an der Unterkante der Öffnung ansteht. Vor dem Einschalten der Vakuumpumpe ist der Stopfen (b) wieder einzusetzen.



VORSICHT

Das Starten der Vakuumpumpe bei voll geflutetem Gehäuse kann die Schaufeln des Laufrads verbiegen.

Die Betriebsflüssigkeit darf zum Zeitpunkt des Starts der Vakuumpumpe nur etwas bis zur Wellenmitte anstehen.

- Sicherstellen, dass die Betriebsflüssigkeit zum Zeitpunkt des Einschaltens der Vakuumpumpe bis zur Wellenmitte steht

Druckregelung

Bei sehr niedrigen Drücken und ausreichend hohen Temperaturen kann die Betriebsflüssigkeit lokal in die Dampfphase übergehen, es bilden sich Dampfbläschen in der Betriebsflüssigkeit. Steigt der Druck in Richtung Druckschlitz der Vakuumpumpe wieder an, so fallen die Dampfbläschen wieder in sich zusammen. Dieser Vorgang wird als Kavitation bezeichnet. Bei Dampfbläschen, die sich an einer Wandung befanden, kann die Betriebsflüssigkeit nicht von allen Seiten gleichmäßig in den Dampfbläschen zurückgelassenen Hohlräumen einbrechen. Hier trifft statt dessen mit hoher Geschwindigkeit nachströmende Betriebsflüssigkeit auf die Wandung auf. Dies verursacht einen Materialabtrag, der die Vakuumpumpe schnell zerstören kann. Zudem bricht die Pumpenleistung durch die Dampfbildung ein. Kavitation ist durch ein knatterndes Geräusch deutlich wahrnehmbar.

Der Arbeitsdruck der Vakuumpumpe muss sich also hinreichend weit über dem Dampfdruck der Betriebsflüssigkeit befinden. Insbesondere darf die Druckregelung im Vakuumsystem auf keinen Fall durch ein Verengen oder gar Schließen der Saugleitung erfolgen!

Der Dampfdruck der Betriebsflüssigkeit und damit der erzielbare Enddruck lässt sich durch Kühlung senken. Dies steigert den Kühlwasserdurchfluß aber erheblich. Meist ist ein so niedriger Enddruck nicht nötig, die Kavitation sollte daher eher durch Vakuumbegrenzung als durch Kühlung verhindert werden.

Entfernen von Verunreinigungen und Ablagerungen

- Bei geschlossenen Betriebsflüssigkeitskreisläufen mit Wasser enthartetes Wasser verwenden
- Sicherstellen, dass keine Schmutzteile mit einem Durchmesser größer 0,1 mm über das Prozessgas oder die Betriebsflüssigkeit in die Vakuumpumpe gelangen. Größere Schmutzpartikel vor der Vakuumpumpe ausfiltern.

Die Schmutzkonzentration darf 5 Volumen% nicht überschreiten.

Wartung



GEFAHR

Wenn mit der Vakuumpumpe Gase gefördert wurden, die mit gesundheitsgefährdenden Fremdstoffen belastet waren, können sich gesundheitsgefährdende Stoffe in Filtern befinden.

Gefahr für die Gesundheit beim Prüfen, Reinigen oder Wechseln von Filtern.

Gefahr für die Umwelt.

Beim Umgang mit belasteten Filtern ist Schutzausrüstung zu tragen.

Belastete Filter sind Sonderabfall und gesondert gemäß den geltenden Bestimmungen zu entsorgen.



VORSICHT

Die Oberfläche der Vakuumpumpe kann während des Betriebs Temperaturen von über 70 °C erreichen.

Verbrennungsgefahr!

- Vor dem Trennen von Anschlüssen sicherstellen, dass die angeschlossenen Leitungen auf Umgebungsdruck belüftet sind

Wartungsplan

Monatlich:

- Auf abnormale Geräusche prüfen, z.B.:
 - Starkes Rattern (Kavitationsproblem)
 - Andauern des Klicken/Klopfen (mechanische Berührung / Lagerschaden)

Ausführung mit Gleitringdichtungen:

- Quietschendes Geräusch der Gleitringdichtung (mangelnde Schmierung)
- Auf unzulässige Vibrationen prüfen
Die an den axialen, radialen und vertikalen Flächen des Lagerkörpers gemessenen Vibrationen sollten weniger als 5,5 mm/s RMS betragen.
Starke Vibrationen können Hinweise auf eine fehlerhafte Ausrichtung der Kupplung, lose Befestigungsschrauben oder Lagerschaden sein.
- Betriebsflüssigkeitstemperatur überprüfen (mit einem tragbaren Messfühler oder falls vorhanden mit einem angebauten Meßgerät; die zulässige Betriebsflüssigkeitstemperatur schlagen Sie bitte in der Bestelldokumentation nach)
- Lagertemperatur überprüfen (mit einem tragbaren Messfühler oder falls vorhanden mit einem angebauten Meßgerät; bei 25 °C Umgebungstemperatur sollte die Lagertemperatur 60 °C nicht überschreiten (Betriebsflüssigkeit = Wasser) oder 80 °C (Betriebsflüssigkeit = Öl); bei anderen Umgebungstemperaturen ist die Lagertemperatur entsprechend einzustellen)
- Sicherstellen, dass die Vakuumpumpe das angegebene Vakuumniveau erreicht.
- Verrohrung auf Undichtigkeit prüfen

Ausführung mit Gleitringdichtungen:

- Gleitringdichtungen auf Undichtigkeit prüfen
- Sicherstellen, dass die Vakuumpumpe abgestellt und gegen versehentliches Einschalten gesichert ist

Bei Einsatz in staubiger Umgebung:

- ◆ Reinigen wie unter → Seite 11: Halbjährlich: beschrieben

Alle 4 Monate oder 3000 Betriebsstunden:

Größere Baugrößen (Größe 6 und größer)

- Lager nachschmieren (Lithium basiertes Fett NLGI Klasse 2)

Kleinere Baugrößen, einschließlich Größe 5 und kleiner haben eine lebenslange Schmierung

Halbjährlich:

- Sicherstellen, dass das Gehäuse frei von Staub/Schmutz ist, gegebenenfalls reinigen
- Sicherstellen, dass die Vakuumpumpe abgestellt und gegen versehentliches Einschalten gesichert ist
- Die Lüfterhaube, das Lüfterrad, das Lüftungsgitter und die Kühlrippen reinigen

Jährlich:

- Sicherstellen, dass die Vakuumpumpe abgestellt und gegen versehentliches Einschalten gesichert ist

Wenn ein Ansaugsieb eingebaut ist:

- ◆ Das Ansaugsieb prüfen, gegebenenfalls reinigen
- Lüfterhaube des Antriebsmotors entfernen, die Welle von Hand drehen und auf Leichtgängigkeit prüfen (Schwergängigkeit oder Blockieren könnten Hinweise auf den Eintritt von Fremdkörper, auf Fluchtungsfehler oder auf Unebenheit des Untersatzes der Vakuumpumpe sein)

Ausführung mit nachschmierbaren Lagern:

- ◆ Schmierung der Lager überprüfen (z.B. Wasserbelastungs- oder Verunreinigungen)

Ausführung mit Gleitringdichtung:

- ◆ Gleitringdichtung demontieren und auf Verschleiß sowie stirnseitige Rissbildung prüfen. Auch die O-Ringe sind auf Schäden zu prüfen und wenn erforderlich zu ersetzen.

- Lager ersetzen

Ausführung mit Gleitringdichtung:

- Gleitringdichtungen ersetzen

Zerlegung und Wiederausammenbau

Hinweis: Die vollständige Demontage der Vakuumpumpe ist selten erforderlich und nur zur Reparatur- oder zu Servicezwecken notwendig. Siehe Querverweis Schnittzeichnungen.

Serie 1 = Stopfbuchspackung oder Gleitringdichtung

Serie 2 & 3 = Gleitringdichtung

Zerlegung

- Die Vakuumpumpe von der Spannungsversorgung und dem Leitungssystem trennen
- So viel Betriebsflüssigkeit wie möglich aus der Vakuumpumpe ablassen
- Die Vakuumpumpe vertikal mit der Antriebsseite nach oben aufstellen
- Gussteile kennzeichnen um die korrekte Reihenfolge beim Wiederausammenbau zu gewährleisten
- Verteilerrohr bzw. Verbindungsrohr (147.1, je nach Ausführung) entfernen
- Lagerdeckel (360.0, 360.1) entfernen

Baugrößen 9 bis 11:

- ◆ Gegenmutter (923.0) lösen
- ◆ Innere Lagerdeckel (360.2, 360.3) lösen und nach hinten ziehen

Baugrößen 3 bis 8, Serie 1:

- ◆ Lagerdeckel (350) der Antriebsseite mit Hilfe einer Abziehvorrückung entfernen

Baugrößen 3 bis 8, Serie 2:

- ◆ Lagerdeckel (357) der Antriebsseite mit Hilfe zweier Abdruckschrauben entfernen

Baugrößen 9, 10, 11:

- ◆ Lagerdeckel (350) der Antriebsseite mit Hilfe einer Abziehvorrückung entfernen
- ◆ Lager der Antriebsseite mit Hilfe einer Abziehvorrückung entfernen

Ausführung mit Gleitringdichtung:

- ◆ Gleitringdichtung der Antriebsseite entfernen (433)

Ausführung mit Stopfbuchspackung

- ◆ Stopfbuchsenring der Antriebsseite (452) entfernen

nur Baugrößen 9, 10, 11:

- ◆ Zur Abstützung der Welle das Lagergehäuse mit einem Lagerdummy ausrüsten
- Die Vakuumpumpe vertikal mit der Antriebsseite nach unten aufstellen

Baugrößen 3 bis 8, Serie 1:

- ◆ Lagerdeckel (350) der Nicht-Antriebsseite mit Hilfe einer Abziehvorrückung entfernen

Baugrößen 3 bis 8, Serie 2:

- ◆ Lagerdeckel (357) der Nicht-Antriebsseite mit Hilfe zweier Abdruckschrauben entfernen

Baugrößen 9, 10, 11:

- ◆ Lagerdeckel (350) der Nicht-Antriebsseite mit Hilfe einer Abziehvorrückung entfernen
- ◆ Lager der Nicht-Antriebsseite mit Hilfe einer Abziehvorrückung entfernen

Ausführung mit Gleitringdichtung:

- ◆ Gleitringdichtung (433) der Nicht-Antriebsseite entfernen

Ausführung mit Stopfbuchspackung:

- ◆ Stopfbuchsenring der Nicht-Antriebsseite (452) entfernen
- Zuganker (905) entfernen
- Gehäusedeckel der Nicht-Antriebsseite (107) komplett mit der Seitenplatte (137.4) und dem Ventil (741, falls vorhanden) entfernen
- Laufradgehäuse (110.1) entfernen
- Getriebe komplett mit den Teilen 210, 137.3, 137.2, 230, 521 und 921 (je nach Ausführung) entfernen
- Laufradbaugruppe sichern und Gegenmutter (922) mit einem Gabelschlüssel entfernen
- Laufrad / Laufräder und die Zwischenplatte (nur bei zweistufiger Ausführung) von der Welle entfernen

Wiederausammenbau

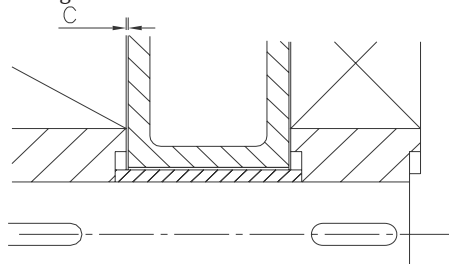
- Die Vakuumpumpe ist in umgekehrter Reihenfolge der Zerlegung wieder aufzubauen.
- Vor Beginn des Wiederausammenbaus alle Teile gründlich reinigen

Prüfkriterien während der Montage

- Die Laufräder müssen so auf der Welle plziert werden, dass die Schaufeln zur Drehrichtung geneigt sind (im Uhrzeigersinn aus Sicht der Antriebsseite - bei Baugröße 3 ist dies gegen den Uhrzeigersinn).
- Der Abstand zwischen den Laufrädern und der Seitenplatte ist durch die Herstellung festgelegt. Falls neue Teile eingesetzt werden, muss der Stützring nachbearbeitet oder für die Baugrößen 3 bis 8 mit Passscheiben ausgeglichen werden (Passscheiben sind bei

Busch erhältlich). Bei den Baugrößen 9 bis 11 ist der Abstand des Laufrads zur Seitenplatte durch die Verwendung von Lagerdeckel an der Nicht-Antriebsseite bestimmt.

- Der Abstand zwischen der Zwischenplatte und den Laufrädern der ersten und zweiten Stufe ist dann zu prüfen, wenn der Drehkranz wie unten dargestellt montiert ist.



- Standard Ausführung (Eisenguss): Die maschinelle Fertigung der Laufräder und der Laufradgehäuse ergeben den gewünschten Abstand 'C', durch die Verwendung von Flüssigdichtung werden die Einzelteile abgedichtet ohne den erforderlichen Abstand zu beeinflussen.
- Edelstahl und Bronze Ausführung: Die Laufräder und die Laufradgehäuse sind jeweils mit der selben Breite gefertigt. Dichtungen werden dazu verwendet um den erforderlichen Abstand zu erhalten.

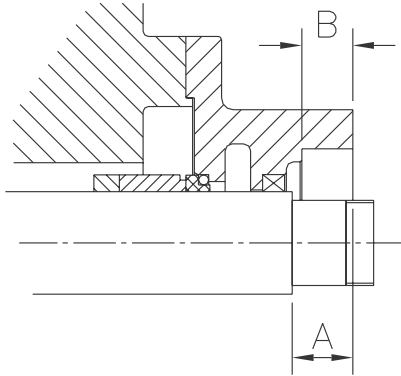
Abstände:

Um den Abstand 'C' zu erhalten, sollte das Distanzstück (521, nur bei zweistufiger Ausführung) entweder maschinell bearbeitet werden oder es sind Passscheiben zum Einstellen zu verwenden. Bei Baugröße 9 kann der Abstand durch das Einstellen der Lagerdeckel (360.1, 360.3) zentriert werden.

Pumpen Bau- größe	Eisenguss	Bronze, 316ss
3	0,10 ... 0,15 mm (0,004" ... 0,006")	0,15 ... 0,23 mm (0,006" ... 0,009")
4	0,10 ... 0,15 mm (0,004" ... 0,006")	0,15 ... 0,23 mm (0,006" ... 0,009")
5	0,15 ... 0,20 mm (0,006" ... 0,008")	0,23 ... 0,30 mm (0,009" ... 0,012")
6	0,20 ... 0,25 mm (0,008" ... 0,010")	0,30 ... 0,38 mm (0,012" ... 0,015")
7	0,25 ... 0,35 mm (0,010" ... 0,014")	0,35 ... 0,45 mm (0,014" ... 0,018")
8	0,30 ... 0,40 mm (0,012" ... 0,016")	0,40 ... 0,50 mm (0,016" ... 0,020")
9	0,30 ... 0,40 mm (0,012" ... 0,016")	0,40 ... 0,50 mm (0,016" ... 0,020")
10, 11	0,35 ... 0,45 mm (0,014" ... 0,018")	0,45 ... 0,55 mm (0,018" ... 0,021")

Einbau des Stützrings (nur Baugrößen 3 bis 8)

Dieser Arbeitsgang sollte dann ausgeführt werden, wenn die Pumpe bis auf die Kugellager, Gleitringdichtungen und Lagerdeckel aufgebaut ist. Der Stützring ermöglicht eine gleichmäßige Platzierung des Lauf-
rads zu den Platten. Der Abstand der Wellenschulter zum Einbauort der Lager im Gehäuse ist zu ermitteln. Dies ist wie unten abgebildet mit einem Tiefenmeßschieber zu realisieren.



Die Stützbreite ergibt sich aus dem Mittelwert von A, das jeweils durch das Verschieben der Welle in beide Richtungen bestimmt wird, abzüglich dem Abstand B. Für das Vor- und Zurückschieben der Welle ist ein Lagerdummy zu verwenden. Sobald die Stützbreite ermittelt ist, kann das Lagergehäuse entfernt und die Gleitringdichtungen eingesetzt werden. (nur Baugröße 2)

Instandhaltung

Die Vakuumpumpe wird vom Busch Service nur mit einer vollständig ausgefüllten und mit einer rechtsverbindlichen Unterschrift versehenen „Erklärung über die Kontaminierung“ angenommen (Formblatt bei www.busch-vacuum.com).

Außerbetriebnahme

Vorübergehende Stillsetzung

- Vor dem Trennen von Anschlüssen sicherstellen, dass die angeschlossenen Leitungen auf Umgebungsdruck belüftet sind

Wenn Wasser als Betriebsflüssigkeit eingesetzt wird und die Umgebungstemperatur unter den Gefrierpunkt sinken kann oder die Vakuumpumpe für mehr als 12 Wochen stillgesetzt werden soll:

- ◆ Das Wasser ablassen

Wenn Wasser als Betriebsflüssigkeit eingesetzt wird, die Umgebungstemperatur unter den Gefrierpunkt sinken kann und das Wasser nicht abgelassen werden soll:

- ◆ Sicherstellen, dass das Wasser mit hinreichend Frostschutz versehen ist

Wiederinbetriebnahme

- Den Abschnitt Installation und Inbetriebnahme (→ Seite 5) beachten

Zerlegung und Entsorgung

- Sicherstellen, dass als Sonderabfall zu behandelnde Materialien und Bauteile von der Vakuumpumpe getrennt worden sind
- Sicherstellen, dass die Vakuumpumpe mit keinen gesundheitsgefährdenden Fremdstoffen belastet ist

Von den zur Herstellung der Vakuumpumpe verwendeten Werkstoffen gehen nach Kenntnisstand zum Zeitpunkt des Drucks dieser Betriebsanleitung keine Gefahren aus.

- Die Vakuumpumpe als Altmetall entsorgen

Ersatzteile

Bei der Bestellung von Ersatzteilen bei Busch, geben Sie bitte stets folgende Spezifikationen an:

- Pumpentyp / Modellnummer
- Seriennummer
- Pumpen ID Nummer
- Teilenummer
- Teilebeschreibung

Störungsbehebung



WARNUNG

Stromschlaggefahr, Gefahr von Geräteschaden.

Elektrische Installationsarbeiten dürfen nur von ausgebildeten Fachpersonen durchgeführt werden, die die nachfolgenden Regeln kennen und beachten:

- IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100
- IEC-Report 664 oder DIN VDE 0110
- BGV A2 (VBG 4) oder entsprechende nationale Unfallverhütungsvorschriften.



VORSICHT

Die Oberfläche der Vakuumpumpe kann während des Betriebs Temperaturen von über 70 °C erreichen.

Verbrennungsgefahr!

Die Vakuumpumpe ist vor einer nötigen Berührung abkühlen zu lassen oder es sind Hitzeschutzhandschuhe zu tragen.

Problem	Mögliche Ursache	Abhilfe
Die Vakuumpumpe erreicht nicht den üblichen Druck Der Antriebsmotor hat eine zu hohe Stromaufnahme (Vergleich mit Referenzwert nach Inbetriebnahme) Das Leerpumpen des Systems dauert zu lange	Das Vakuumsystem oder die Saugleitung ist undicht	Die Schlauch- und/oder Rohranschlüsse auf Dichtheit prüfen
	Die Betriebsflüssigkeit ist zu warm (die Kennlinien beziehen sich auf Wasser mit einer Temperatur von 15 °C als Ringflüssigkeit; bei höherer Temperatur verschlechtern sich der erreichte Druck und die Fördermenge)	Die Temperatur der Betriebsflüssigkeit senken
	Die Gleitringdichtung (433.0) ist undicht	Die Gleitringdichtung (433.0) erneuern
	Gas bzw. Flüssigkeitskanäle sind verschlossen	Die Vakuumpumpe zerlegen und reinigen
	Wenn ein Sieb in den Sauganschluss (a) eingebaut ist: Das Sieb im Sauganschluss (a) ist teilweise verstopft	Das Sieb reinigen Bei zu häufigem Reinigungsbedarf einen Filter vorschalten
	Der Filter am Sauganschluss (a) ist teilweise verstopft	Den Filter reinigen oder erneuern
	Teilweise Verstopfung in der Saug-, Abluft- oder Druckluftleitung	Die Verstopfung beseitigen
	Lange Saug-, Abluft- oder Druckluftleitung mit zu geringem Querschnitt	Größere Leitungsquerschnitte verwenden
	Innere Teile sind verschlissen oder beschädigt	Die Vakuumpumpe reparieren (Busch Service)
Das von der Vakuumpumpe geförderte Gas riecht unangenehm	Unter Vakuum verdampfende Prozessbestandteile	Gegebenenfalls den Prozess überprüfen
Die Vakuumpumpe läuft nicht an	Der Antriebsmotor hat nicht die korrekte Anschlussspannung oder ist überlastet	Den Antriebsmotor mit der korrekten Anschlussspannung versorgen
	Der Antriebsmotorschutzschalter ist zu klein oder auf einen zu kleinen Auslösewert eingestellt	Den Auslösewert des Antriebsmotorschalters mit den Angaben des Antriebsmotortypenschildes vergleichen, gegebenenfalls korrigieren
	Eine der Sicherungen ist geschmolzen	Die Sicherungen prüfen
	Das Anschlusskabel ist zu schwach oder zu lang, mit der Folge eines Spannungsabfalls an der Vakuumpumpe	Ausreichend dimensioniertes Anschlusskabel verwenden

	Die Vakuumpumpe oder der Antriebsmotor ist blockiert	Sicherstellen, dass der Antriebsmotor von der Stromversorgung getrennt ist Die Lüfterabdeckung entfernen Versuchen, den Antriebsmotor mit Vakuumpumpe von Hand durchzudrehen Bei Blockade der Vakuumpumpe: Die Vakuumpumpe reparieren (Busch Service)
	Der Antriebsmotor ist defekt	Den Antriebsmotor ersetzen (Busch Service)
Die Vakuumpumpe ist blockiert	Feste Fremdstoffe sind in die Vakuumpumpe gelangt	Die Vakuumpumpe reparieren (Busch Service) Sicherstellen, dass die Saugleitung mit einem Sieb versehen ist Gegebenenfalls zusätzlich einen Filter vorsehen
	Korrosion in der Vakuumpumpe durch zurückbleibende Kondensate	Die Vakuumpumpe reparieren (Busch Service) Den Prozess überprüfen
	Korrosion zwischen Laufrad (h) und Gehäuse (g)	Die Korrosion durch rostlösende Mittel lösen
	Eis in der Vakuumpumpe Die Betriebsflüssigkeit ist erstarrt	Die Vakuumpumpe vorsichtig erwärmen Die Betriebsflüssigkeit auftauen
	Die Vakuumpumpe war in falscher Drehrichtung gelaufen	Die Vakuumpumpe reparieren (Busch Service) Bei Anschließen der Vakuumpumpe sicherstellen, dass die Vakuumpumpe in die vorgesehene Richtung dreht (→ Seite 8: Installation)
Der Antriebsmotor läuft, aber die Vakuumpumpe steht	Die Kupplung zwischen Antriebsmotor und Vakuumpumpe ist defekt	Das Kupplungselement erneuern
Die Vakuumpumpe startet, aber arbeitet sehr schwer oder laut oder rattert Der Antriebsmotor hat eine zu hohe Stromaufnahme (Vergleich mit Referenzwert nach Inbetriebnahme)	Lose Verbindung(en) im Klemmenkasten Nicht alle Antriebsmotorwicklungen sind ordnungsgemäß angeschlossen Der Motor läuft nur auf 2 Phasen	Den ordnungsgemäßen Anschluss der Anschlussdrähte anhand des Anschlussdiagramms überprüfen Lose Verbindungen nachziehen oder erneuern
	Der Betriebsflüssigkeitsstand ist zu hoch	Die Regulierventile nachregeln
	Die Dichte oder die Viskosität der Betriebsflüssigkeit sind zu hoch	Die Leistungsangaben beziehen sich auf Wasser (1000 kg/m³, 1 mm²/s), größere Dichte oder Viskosität bedingen eine höhere Wellenleistung Andere Betriebsflüssigkeiten oder größere Antriebsmotorleistung vorsehen
	Das Laufrad reibt an der Steuerscheibe	Die Vakuumpumpe zerlegen, reinigen und ein ausreichendes Spiel einstellen
	Die Vakuumpumpe läuft in die falsche Richtung	Prüfung und Korrektur → Seite 5: Installation und Inbetriebnahme
	Fremdkörper in der Vakuumpumpe Festsitzende Lager	Die Vakuumpumpe reparieren (Busch Service)
Die Vakuumpumpe läuft sehr laut	Defekte Lager	Die Vakuumpumpe reparieren (Busch Service)
	Die Vakuumpumpe kavitiert (periodisches Entstehen und Zusammenbrechen von Dampfbläschen in der Betriebsflüssigkeit; → Seite 5: Installation und Inbetriebnahme)	Den Arbeitsdruck erhöhen (Vakuumbegrenzungsventil) oder die Temperatur der Betriebsflüssigkeit senken Bei Absaugung von kondensierenden Dämpfen: sicherstellen, dass hinreichend viel nicht kondensierendes Gas mit gefördert wird VORSICHT: fortgesetzter Betrieb unter Kavitation zerstört die Vakuumpumpe!
	Verschlissenes Kupplungselement	Das Kupplungselement erneuern

	Unzureichende Luftzufuhr	Sicherstellen, dass die Kühlung der Vakuumpumpe nicht durch Staub/ Schmutz beeinträchtigt ist Die Lüfterhaube, das Lüfterrad, das Lüftungsgitter und die Kühlrippen reinigen Die Vakuumpumpe nur dann in einem engen Einbauraum installieren, wenn eine ausreichende Luftzufuhr gewährleistet ist
	Umgebungstemperatur zu hoch	Die zulässigen Umgebungstemperaturen einhalten
	Temperatur des angesaugten Gases zu hoch	Die zulässigen Temperaturen für das angesaugte Gas einhalten
	Unzureichender Gasdurchsatz	
	Netzfrequenz oder Netzspannung außerhalb des Toleranzbereichs	Für eine stabilere Stromversorgung sorgen
	Teilweise Verstopfung von Filtern oder Sieben Teilweise Verstopfung in der Saug-, Abluft- oder Druckluftleitung	Die Verstopfung beseitigen
	Lange Saug-, Abluft- oder Druckluftleitung mit zu geringem Querschnitt	Größere Leitungsquerschnitte verwenden

EU-Konformitätserklärung

Die vorliegende EU-Konformitätserklärung und die auf dem Typenschild angebrachte CE-Kennzeichnung gelten für die Maschine im Rahmen des Lieferumfangs von Busch. Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller.

Wird die Maschine in eine übergeordnete Maschinenanlage integriert, muss der Hersteller dieser Anlage (ggf. das die Anlage betreibende Unternehmen) die übergeordnete Maschine bzw. Anlage, eine Konformitätserklärung ausstellen und die CE-Kennzeichnung anbringen.

Hersteller

Busch GVT Ltd
Westmere Drive, Crewe Business
Park Crewe, Cheshire, CW1 6ZD
Vereinigtes Königreich

Erklärung für Maschine(n) vom Typ:

DOLPHIN LX 0030 B – DOLPHIN LX 0430 B
DOLPHIN LA 0053 A – DOLPHIN LA 5109 A
DOLPHIN LB 0063 A – DOLPHIN LB 4409 A
DOLPHIN LM 0100 A – DOLPHIN LM 0800 A
DOLPHIN LT 0130 A – DOLPHIN LT 0750 A
DOLPHIN VL 0100 A – DOLPHIN VL 0800 A

Erfüllt/Erfüllen alle relevanten Bestimmungen aus europäischen Richtlinien:

- „Maschinenrichtlinie“ 2006/42/EG
- „Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit“ 2014/30/EU
- „Motor (LVD)“ 2014/35/EU

und entspricht/entsprechen den folgenden bezeichneten Normen, die zur Erfüllung dieser Bestimmungen verwendet wurden:

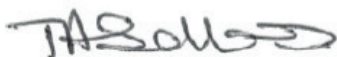
Norm	Name der Norm
EN ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen – allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN ISO 13857:2019	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen
EN 1012-1:2010 EN 1012-2:1996 + A1:2009	Kompressoren und Vakuumpumpen – Sicherheitsanforderungen – Teil 1 und Teil 2
EN ISO 2151:2008	Akustik – Geräuschmessnorm für Kompressoren und Vakuumpumpen – Verfahren der Genauigkeitsklasse 2
EN 60204-1 : 2018	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN IEC 61000-6-2 : 2019	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Fachgrundnormen. Störfestigkeit für Industriebereiche
EN IEC 61000-6-4 : 2019	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Fachgrundnormen. Störaussendung für Industriebereiche
ISO 21940-11:2016	Mechanische Schwingungen - Auswuchten von Rotoren

⁽¹⁾ Falls Steuerungen integriert sind.

Zur Erstellung der technischen Unterlagen befugte juristische Person
und autorisierter Vertreter in der EU
(wenn der Hersteller nicht in der EU ansässig ist):

Busch Dienste GmbH
Schauinslandstr. 1
DE-79689 Maulburg

Crewe, 14.05.2021



Tracey Sellars, Geschäftsführerin

UK-Konformitätserklärung

Die vorliegende Konformitätserklärung und die auf dem Typenschild angebrachte UKCA-Kennzeichnung gelten für die Maschine im Rahmen des Lieferumfangs von Busch. Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller.

Wird die Maschine in eine übergeordnete Maschinenanlage integriert, muss der Hersteller dieser Anlage (ggf. das die Anlage betreibende Unternehmen) der übergeordneten Maschine bzw. Anlage, eine Konformitätserklärung ausstellen und die UKCA-Kennzeichnung anbringen.

Hersteller

**Busch GVT Ltd
Westmere Drive, Crewe Business
Park Crewe, Cheshire, CW1 6ZD
Vereinigtes Königreich**

Erklärung für Maschine(n) vom Typ:

**DOLPHIN LX 0030 B – DOLPHIN LX 0430 B
DOLPHIN LA 0053 A – DOLPHIN LA 5109 A
DOLPHIN LB 0063 A – DOLPHIN LB 4409 A
DOLPHIN LM 0100 A – DOLPHIN LM 0800 A
DOLPHIN LT 0130 A – DOLPHIN LT 0750 A
DOLPHIN VL 0100 A – DOLPHIN VL 0800 A**

Erfüllt/Erfüllen alle relevanten Bestimmungen aus britischen Richtlinien:

- Verordnung über die Lieferung von Maschinen (Sicherheit) 2008
- Vorschriften zur elektromagnetischen Verträglichkeit 2016
- "Motor (LVD)" 2014/35/EU

und entspricht/entsprechen den folgenden bezeichneten Normen, die zur Erfüllung dieser Bestimmungen verwendet wurden:

Norm	Name der Norm
BS EN ISO 12100 : 2010	Sicherheit von Maschinen. Grundlegende Konzepte, allgemeine Gestaltungsleitsätze. Risikobeurteilung und Risikoreduzierung
BS EN ISO 13857 : 2019	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen.
BS EN 1012-1 : 2010 BS EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009	Kompressoren und Vakuumpumpen. Sicherheitsanforderungen. Luftverdichter und Vakuumpumpen.
BS EN ISO 2151 : 2008	Akustik – Geräuschmessnorm für Kompressoren und Vakuumpumpen – Verfahren der Genauigkeitsklasse 2
BS EN 60204-1 : 2018	Sicherheit von Maschinen. Elektrische Ausrüstung von Maschinen. Allgemeine Anforderungen.
BS EN IEC 61000-6-2 : 2019	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Fachgrundnormen. Störfestigkeitsnorm für industrielle Umgebungen.
BS EN IEC 61000-6-4 : 2019	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Fachgrundnormen. Emissionsnorm für industrielle Umgebungen.
ISO 21940-11:2016	Mechanische Schwingungen - Auswuchten von Rotoren

⁽¹⁾ Falls Steuerungen integriert sind.

Juristische Person mit der Befugnis, die technischen Unterlagen zu erstellen, und Importeur im Vereinigten Königreich (wenn der Hersteller nicht im Vereinigten Königreich ansässig ist):

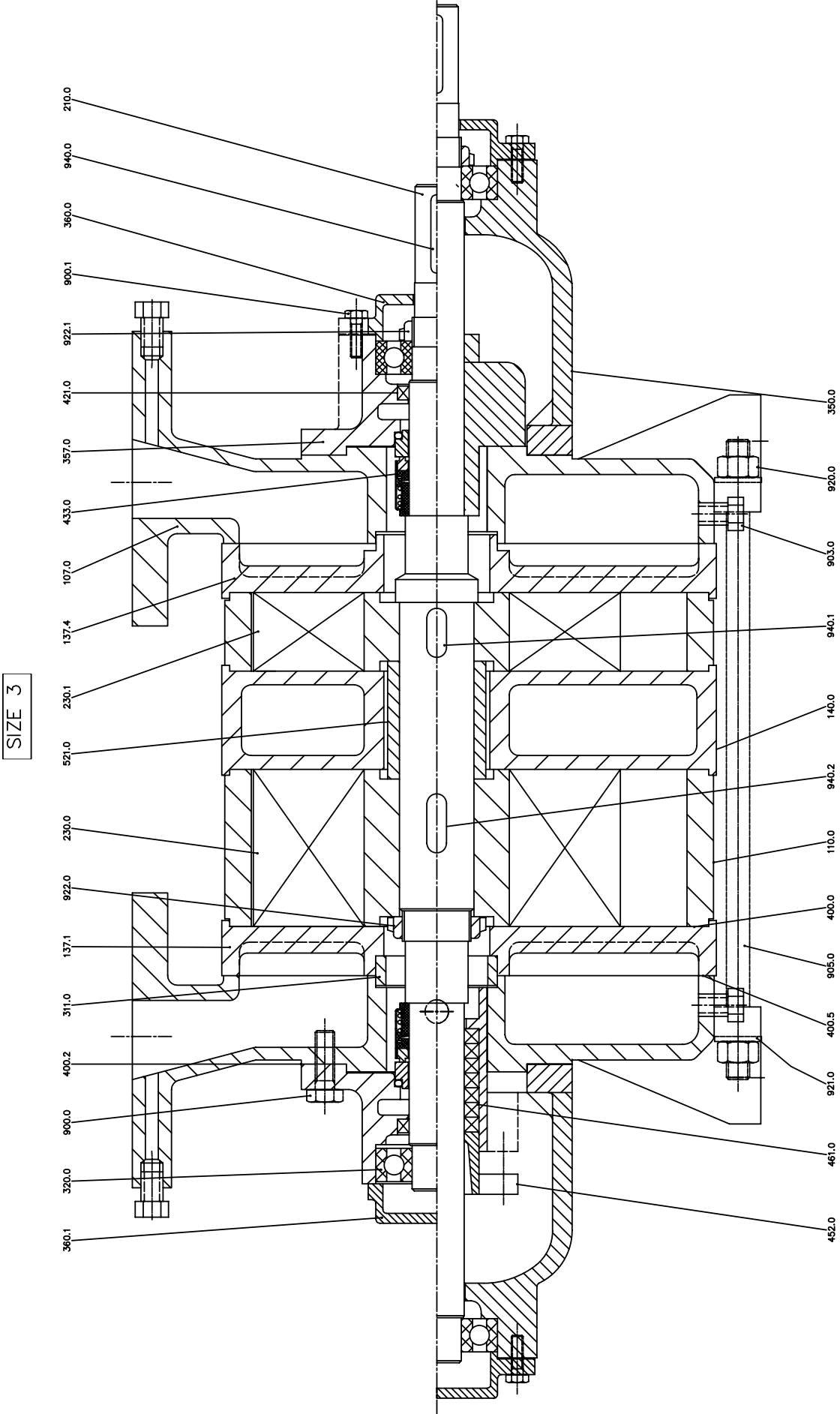
Busch (UK) Ltd
30 Hortonwood
Telford - UK

Crewe, 14.05.2021



Tracey Sellars, Geschäftsführerin

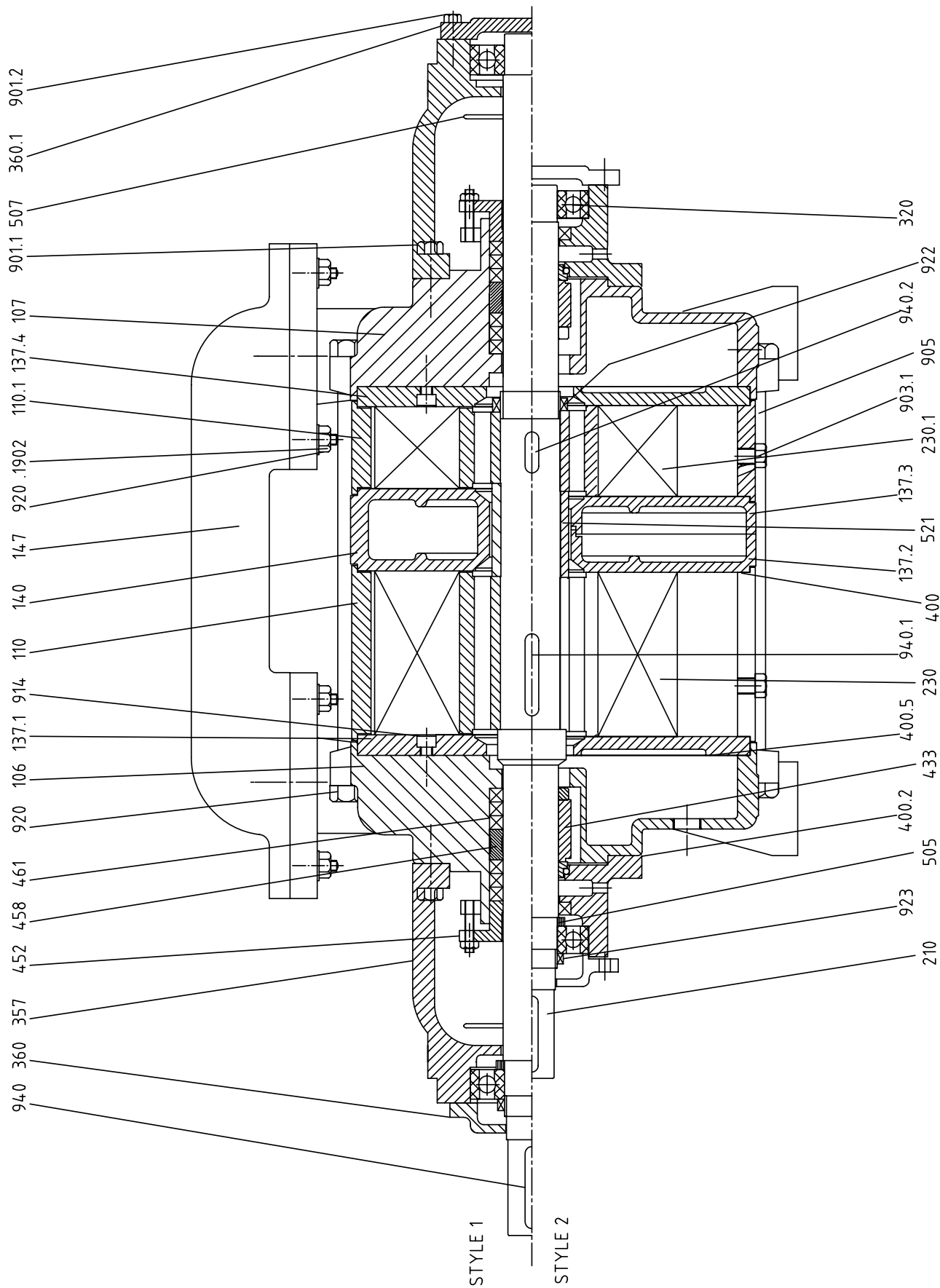
Schnittzeichnungen und Ersatzteillisten



Baugröße 3

940,2	Passfeder 2. Stufe
940,1	Passfeder 1. Stufe
940	Passfeder
922,1	Gegenmutter
922	Gegenmutter
921	Scheibe
920	Sechskantmutter
905	Zuganker
903	Verschlussstopfen
900,1	Sechskantschraube
900	Sechskantschraube
521	Distanzstück
461	Stopfbuchenpackung
452	Stopfbuchsenring
433	Gleitringdichtung
421	Wellendichtring
400,5	Flachdichtung Gehäusedeckel
400,2	Flachdichtung Lagerkörper
400	Flachdichtung Laufradgehäuse
360,1	Lagerdeckel N.D.E.
360	Lagerdeckel D.E.
357	Lagerkörper
350	Lagerkörper
320	Lager
311	Führungsring
230,1	Laufrad 2. Stufe
230	Laufrad 1. Stufe
210	Welle
137,4	Zwischenplatte
137,1	Gehäusedeckel abluftseitig
110	Laufradgehäuse
107	Gehäusedeckel

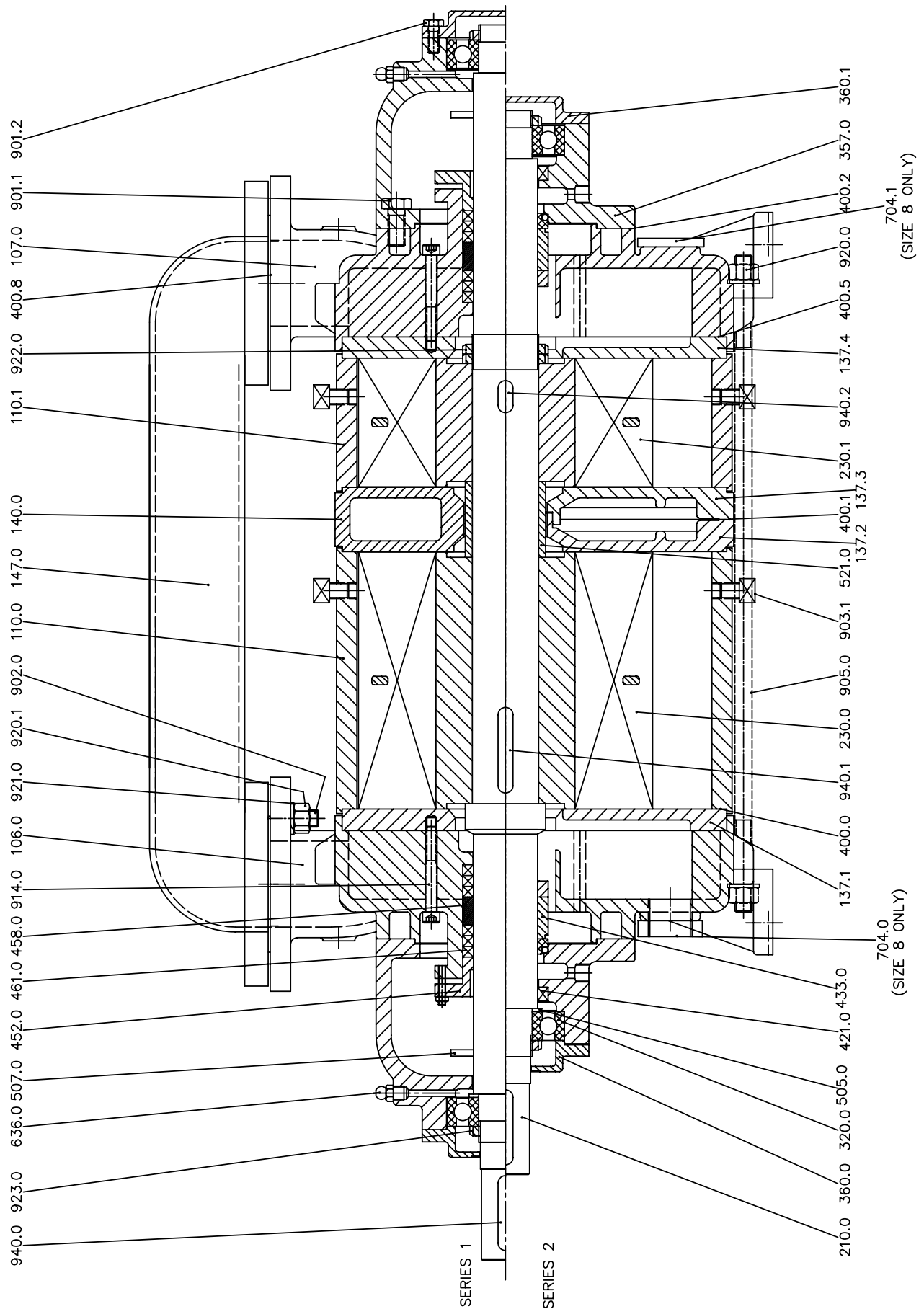
SIZE 4 & 5



Baugröße 4, 5

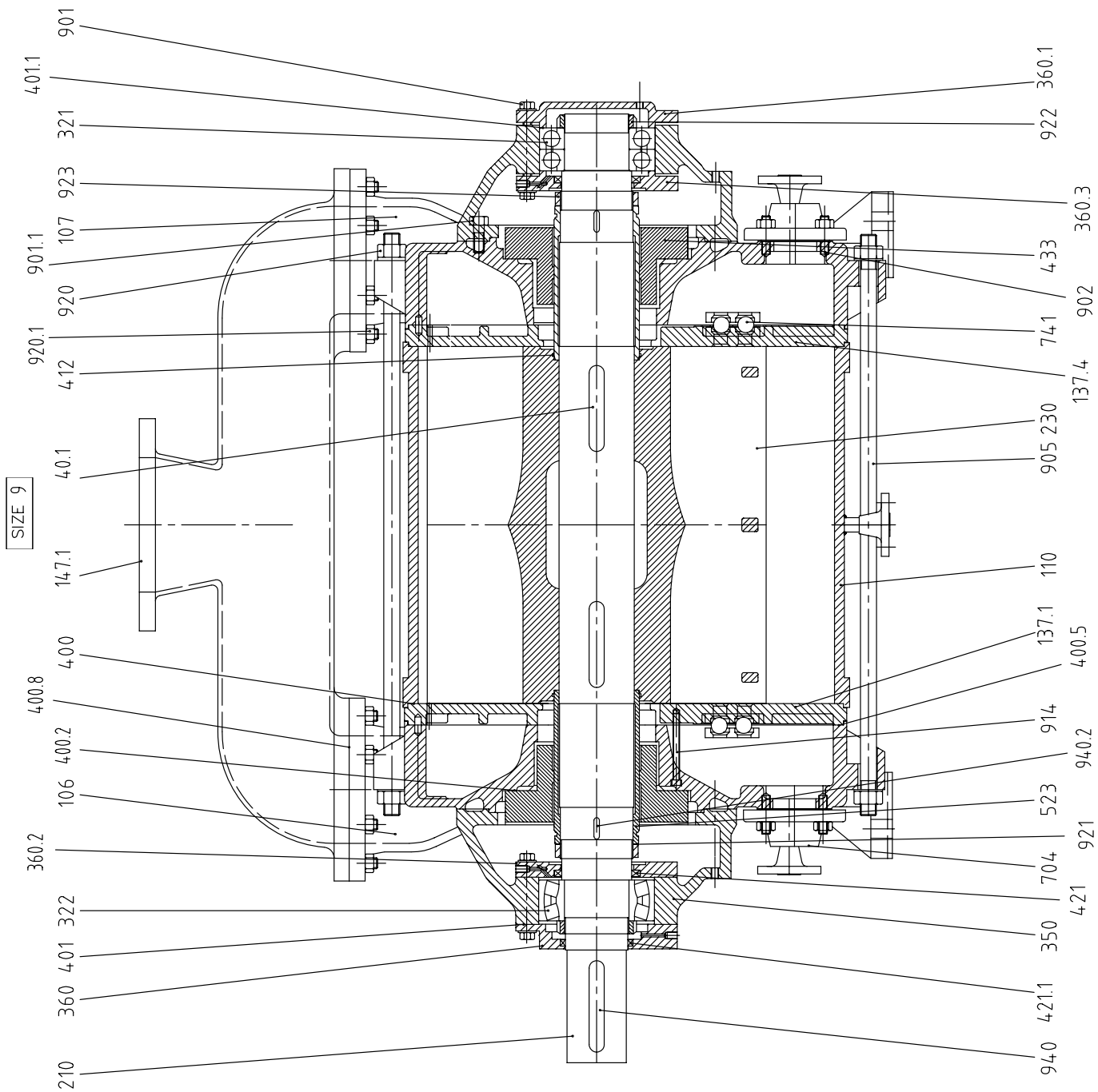
940,2	Passfeder 2. Stufe
940,1	Passfeder 1. Stufe
940	Passfeder
923	Gegenmutter
922	Gegenmutter
920,1	Sechskantmutter
920	Sechskantmutter
914	Innensechskantschraube
905	Zuganker
903,1	Verschlussstopfen
902	Stiftschraube
901,2	Sechskantschraube
901,1	Sechskantschraube
521	Distanzstück
507	Schleuderring
505	Stützring
461	Stopfbuchsenpackung
458	Sperring
452	Stopfbuchsenring
433	Gleitringdichtung
400,5	Flachdichtung Gehäusedeckel
400,2	Flachdichtung Lagerkörper
400	Flachdichtung Laufradgehäuse
360,1	Lagerdeckel N.D.E
360	Lagerdeckel D.E.
357	Lagerkörper
320	Lager
230,1	Laufrad 2. Stufe
230	Laufrad 1. Stufe
210	Welle
147	Verbindungsrohr
140	Verbindungs- / Zwischenplatte
137,4	Seitenplatte abluftseitig
137,3	Zwischenplatte saugseitig
137,2	Zwischenplatte abluftseitig
137,1	Seitenplatte saugseitig
110,1	Laufradgehäuse 2. Stufe
110	Laufradgehäuse 1. Stufe
107	Gehäusedeckel abluftseitig
106	Gehäusedeckel saugseitig

SIZE 6, 7 & 8



Baugröße 6, 7, 8

940,2	Passfeder 2. Stufe
940,1	Passfeder 1. Stufe
940	Passfeder
923	Gegenmutter
922	Gegenmutter
921	Scheibe
920,1	Sechskantmutter
920	Sechskantmutter
914	Innensechskantschraube
905	Zuganker
903,1	Verschlussstopfen
902	Stiftschraube
901,2	Sechskantschraube
901,1	Sechskantschraube
704,1	Gegenflansch verschlossen
704	Gegenflansch
636	Schmiernippel
521	Distanzstück
507	Schleuderring
505	Stützring
461	Stopfbuchsenpackung
458	Sperring
452	Stopfbuchsenring
433	Gleitringdichtung
421	Wellendichtring
400,8	Flachdichtung Verbindungsrohr
400,5	Flachdichtung Gehäusedeckel
400,2	Flachdichtung Lagerkörper
400,1	Flachdichtung Zwischenplatte
400	Flachdichtung Laufradgehäuse
360,1	Lagerdeckel N.D.E.
360	Lagerdeckel D.E.
357	Lagerkörper
320	Lager
230,1	Laufrad 2. Stufe
230	Laufrad 1. Stufe
210	Welle
147	Verbindungsrohr
140	Verbindungs- / Zwischenplatte
137,4	Seitenplatte abluftseitig
137,3	Zwischenplatte saugseitig
137,2	Zwischenplatte abluftseitig
137,1	Seitenplatte saugseitig
110,1	Laufradgehäuse 2. Stufe
110	Laufradgehäuse 1. Stufe
107	Gehäusedeckel abluftseitig
106	Gehäusedeckel saugseitig



Baugröße 9, 10, 11

940,2	Passfeder
940,1	Passfeder
940	Passfeder
923	Gegenmutter
922	Gegenmutter
921	Sicherungsblech
920,1	Sechskantmutter
920	Sechskantmutter
914	Innensechskantschraube
905	Zuganker
902	Stiftschraube
901,1	Sechskantschraube
901	Sechskantschraube
900,1	Sechskantschraube
900	Sechskantschraube
741	Baugruppe Ventil
704	Serviceflansch
523	Wellenhülse
433	Gleitringdichtung
421,1	Wellendichtring
421	Wellendichtring
412	O-Ring
401,1	Flachdichtung Lagerdeckel N.D.E.
401	Flachdichtung Lagerdeckel D.E.
400,8	Flachdichtung Verteilerrohr
400,5	Flachdichtung Gehäusedeckel
400,2	Flachdichtung
400	Flachdichtung Laufradgehäuse
360,3	Lagerdeckel N.D.E.
360,2	Lagerdeckel D.E.
360,1	Lagerdeckel N.D.E.
360	Lagerdeckel D.E.
350	Lagerkörper
322	Lager D.E.
321	Lager N.D.E.
230	Laufrad
210	Welle
147,1	Verteilerrohr
137,4	Seitenplatte N.D.E.
137,1	Seitenplatte D.E.
110	Laufradgehäuse
107	Gehäusedeckel N.D.E.
106	Gehäusedeckel D.E.

Technische Daten

Motoranschlusswerte siehe Typenschild

	Frequenz [Hz]	Motor Nennleistung [kW]	Nennrehzahl [min ⁻¹]	Nennvolumenstrom [m³/h]	Schalldruckpegel (ENO ISO 2151) [db(A)]	Trockengewicht (bareshaft pump) [kg]	Durchflußstrom der Betriebsflüssigkeit [m³/h]	Enddruck [hPa abs = mbar abs]
LA 0053 A	50	2.2	1450	47	71	44	0.8	130
	60	2.2	1750	58	72			
LA 0103 A	50	4	1450	100	71	48	0.8	
	60	4	1750	135	72			
LA 0143 A	50	4	1450	139	71	52	0.8	
	60	5.5	1750	188	72			
LA 0224 A	50	5.5	1450	216	71	88	1.4	
	60	7.5	1750	272	72			
LA 0325 A	50	11	1450	305	74	150	2.7	
	60	15	1750	372	75			
LA 0435 A	50	11	1450	422	74	185	3	
	60	15	1750	522	75			
LA 0475 A	50	18.5	1450	470	74	210	3.2	
	60	22	1750	570	75			
LA 0756 A	50	22	1450	715	74	290	6	
	60	30	1750	865	75			
LA 0906 A	50	30	1450	950	74	320	6	
	60	37	1750	1120	75			
LA 1157 A	60	30	880	955	76	540	6	
	50	30	980	1150				
	60	45	1150	1388				
LA 1507 A	60	37	880	1370	76	600	8	
	50	45	980	1500				
	60	55	1150	1800				
LA 1807 A	50	55	980	1835	76	660	8.5	
LA 1908 A	50	75	735	1850	78	1400	13	
	60	90	880	2265	79			
LA 2408 A	50	75	735	2355	78	1550	13	
	60	110	880	2600	79			
LA 2808 A	50	90	735	2810	78	1700	13.7	
	60	150	880	3170	79			
LA 3809 A	-	75	465	2680	85	1950	13	
	-	90	600	3560				
	-	110	650	3750				
	-	132	700	3915				
LA 5109 A	-	90	465	3380	85	2050	13	
	-	110	600	4495				
	-	132	650	4850				
	-	150	700	5260				

	Frequenz [Hz]	Motor Nennleistung [kW]	Nennrehzahl [min ⁻¹]	Nennvolumenstrom [m³/h]	Schalldruckpegel (ENO ISO 2151) [db(A)]	Trockengewicht (bareshaft pump) [kg]	Durchflußstrom der Betriebsflüssigkeit [m³/h]	Enddruck [hPa abs = mbar abs]
LB 0063 A	50	3	1450	58	71	72	1.3	33
	60	4	1750	67	72			
LB 0113 A	50	4	1450	102	71	73	1.3	
	60	5.5	1750	124	72			
LB 0144 A	50	4	1450	145	71	97	1.6	
	60	5.5	1750	181	72			
LB 0184 A	50	5.5	1450	180	71	111	1.8	
	60	7.5	1750	225	72			
LB 0265 A	50	9.2	1450	265	74	155	2.3	
	60	11	1750	328	75			
LB 0355 A	50	11	1450	338	74	171	2.5	
	60	15	1750	416	75			
LB 0425 A	50	15	1450	408	74	180	3	
	60	15	1750	502	75			
LB 0526 A	50	18.5	1450	517	74	264	6	
	60	30	1750	588	75			
LB 0726 A	50	30	1450	711	74	278	6	
	60	37	1750	777	75			
LB 0857 A	50	30	980	822	76	510	7	
	60	37	1150	995	77			
	60	30	880	1100	76			
LB 1207 A	50	37	980	1200		600	7.4	
	60	55	1150	1382	77			
LB 1507 A	60	37	880	1410	76	685	8	
	50	45	980	1510				
	60	75	1150	1694				
LB 1757 A	60	55	880	1555	76	770	8	
	50	75	980	1720				
	60	90	1150	2000				
LB 2108 A	50	55	735	2000	78	1460	9.5	
	60	90	880	2325	79			
LB 2508 A	50	75	735	2490	78	1580	9.5	
	60	110	880	3080	79			
LB 3008 A	50	90	735	2860	78	1700	10.5	
	60	150	880	3210	79			
LB 3108 A	50	110	735	3080	78	1940	12	
	60	150	880	3505	79			
LB 3809 A	-	90	465	2605	85	2100	17	
	-	110	600	3270				
	-	150	700	3780				
LB 4409 A	-	90	465	3050	85	2200	18	
	-	150	600	3830				
	-	185	700	4780				

Bitte beachten: Die Leistungsanforderungen für 2-stufige Pumpenmodelle, die in pink hervorgehoben sind, basieren auf der Drosselung des Dichtungsflusses im Bereich von Ansaugdrücken zwischen 1013 mbara und 300 mbara. Ein manueller oder automatischer Eingriff ist daher erforderlich. Wenn ein Eingriff nicht möglich ist, wählen Sie bitte die nächstgrößere Motorgroße.

Busch

Vacuum Solutions

We shape vacuum for you.

Argentina

info@busch.com.ar

Australia

sales@busch.com.au

Austria

busch@busch.at

Bangladesh

sales@busch.com.bd

Belgium

info@busch.be

Brazil

vendas@buschdobrasil.com.br

Canada

info@busch.ca

Chile

info@busch.cl

China

info@busch-china.com

Colombia

info@buschvacuum.co

Czech Republic

info@buschvacuum.cz

Denmark

info@busch.dk

Finland

info@busch.fi

France

busch@busch.fr

Germany

info@busch.de

Hungary

busch@buschvacuum.hu

India

sales@buschindia.com

Ireland

sales@busch.ie

Israel

service_sales@busch.co.il

Italy

info@busch.it

Japan

info@busch.co.jp

Korea

busch@busch.co.kr

Malaysia

busch@busch.com.my

Mexico

info@busch.com.mx

Netherlands

info@busch.nl

New Zealand

sales@busch.co.nz

Norway

post@busch.no

Peru

info@busch.com.pe

Poland

busch@busch.com.pl

Portugal

busch@busch.pt

Romania

office@buschromania.ro

Russia

info@busch.ru

Singapore

sales@busch.com.sg

South Africa

info@busch.co.za

Spain

contacto@buschiberica.es

Sweden

info@busch.se

Switzerland

info@buschag.ch

Taiwan

service@busch.com.tw

Thailand

info@busch.co.th

Turkey

vakutek@ttmail.com

United Arab Emirates

sales@busch.ae

United Kingdom

sales@busch.co.uk

USA

info@buschusa.com