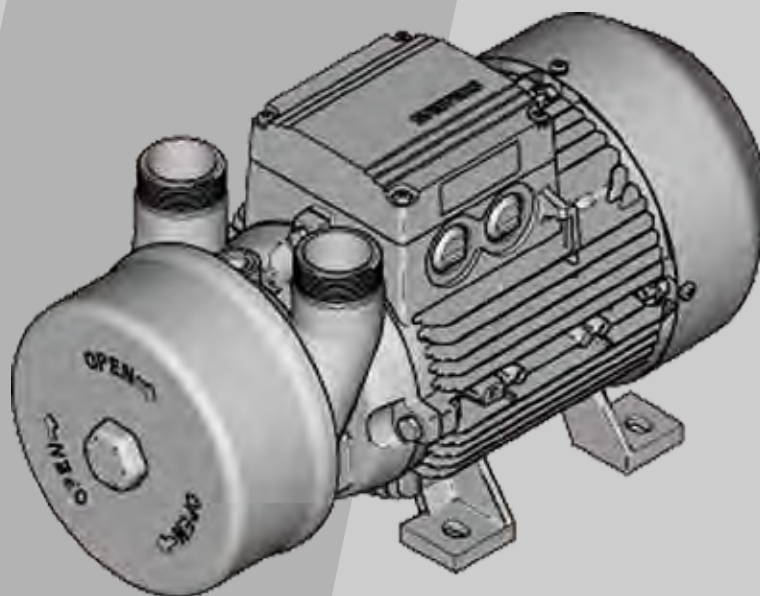


Betriebsanleitung L-BV7



2BV7060
2BV7061
2BV7070
2BV7071



**L-Serie
L-Series**

**Flüssig-
keitsring
Liquid Ring**



© 2015 Gardner Denver Deutschland GmbH · Industriestraße 26 · 97616 Bad Neustadt · Deutschland

Weitergabe sowie Vervielfältigung, Verbreitung und / oder Bearbeitung dieses Dokumentes, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Gardner
Denver

Inhaltsverzeichnis

1	Glossar	4
2	Sicherheit.....	5
2.1	Definitionen	5
2.1.1	Warnsymbol	5
2.1.2	Signalwort.....	5
2.1.3	Bildsymbol	6
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	7
2.3	Restrisiken	9
3	Bestimmungsgemäße Verwendung	10
4	Technische Daten	11
4.1	Mechanische Daten	11
4.2	Elektrische Daten	13
4.3	Einsatzbedingungen.....	13
5	Beschreibung der Vakuumpumpe / des Kompressors.....	15
5.1	Aufbau	15
5.2	Funktionsweise	15
5.3	Betriebsarten.....	16
5.3.1	Betrieb mit Selbstansaugung der Betriebsflüssigkeit.....	16
5.3.2	Betrieb mit Zufuhr der Betriebsflüssigkeit	16
6	Transport	17
7	Installation	19
7.1	Aufstellung	19
7.2	Elektrischer Anschluss (Motor)	21
7.3	Anschluss der Rohrleitungen / Schläuche (Vakuumpumpe / Kompressor).....	22
7.3.1	Saugstutzen	23
7.3.2	Druckstutzen	23
7.3.3	Betriebsflüssigkeitsanschluss	23
7.3.4	Hinweise.....	24
7.4	Zubehör.....	24
8	Inbetriebnahme.....	25
8.1	Vorbereitung und Anfahren.....	25
8.2	Betrieb mit Selbstansaugung der Betriebsflüssigkeit.....	27
8.3	Betrieb mit Zufuhr der Betriebsflüssigkeit	28
9	Betrieb	30
9.1	Betrieb mit Selbstansaugung der Betriebsflüssigkeit.....	30
9.2	Betrieb mit Zufuhr der Betriebsflüssigkeit	30
10	Außerbetriebnahme und längerer Stillstand.....	31
10.1	Entleeren.....	31
10.2	Vorbereitung für längeren Stillstand.....	31
10.3	Lagerbedingungen	32
11	Instandhaltung.....	33
11.1	Wartung.....	33
11.2	Instandsetzung / Störungsbehebung	36
11.3	Ersatzteile	38
11.3.1	Bestellung von Ersatzteilen.....	38
11.3.2	Bestellung von Normteilen	38
11.4	Service / Kundendienst.....	38
11.5	Dekontamination und Unbedenklichkeitserklärung.....	38
12	Entsorgung	39
13	Zubehör	40
13.1	Flansche.....	40
13.2	Rückschlagklappe	40
13.3	Gasstrahler.....	41
13.4	Flüssigkeitsabscheider.....	42
13.5	Kavitationsschutz	45
	EG-Konformitätserklärung.....	46
	Erklärung zur gesundheitlichen Unbedenklichkeit und zum Umweltschutz	47

1 Glossar

In dieser Anleitung werden die folgenden Fachwörter mit der angegebenen Bedeutung verwendet:

Benennung:	Definition:
Vakuumpumpe	Maschine zur Erzeugung eines Vakuums.
Kompressor; Verdichter	Maschine zur Erzeugung eines Überdrucks.
Maschine	Hier: Vakuumpumpe oder Kompressor. Einheit zum Absaugen, Fördern und Verdichten von Gasen und / oder Dämpfen sowie zur Erzeugung von Vakuum und Überdruck. Der Antrieb wird hier nicht als Bestandteil der Maschine betrachtet.
Aggregat	Einheit aus Maschine und Antriebsmotor.
Maschinensatz	Zwei oder mehrere Maschinen, die durch Kupplungen miteinander verbunden und auf einem gemeinsamen Grundrahmen montiert sind.
Antriebsseite; D-Seite	Seite der Maschine, auf der der Antrieb angeschlossen wird.
Nichtantriebsseite; N-Seite	Seite der Maschine, auf der kein Antrieb angeschlossen wird.
Ansaugdruck	Druck der zu fördernden Gase / Dämpfe am Saugstutzen der Maschine.
Austrittsdruck; Verdichtungsdruck	Druck der zu fördernden Gase / Dämpfe am Druckstutzen der Maschine.
Prüfdruck; Abpressdruck	Druck, dem die Maschine bei der Prüfung auf Dichtheit ausgesetzt wird.
Fachpersonal	Personen, die auf Grund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse in der Lage sind, bestimmte Tätigkeiten durchzuführen (wie z.B. Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung, Reparatur) und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können. U.a. sind auch Kenntnisse in Erster Hilfe und über die örtlichen Rettungseinrichtungen erforderlich. Diese Personen müssen von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sein, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen.

2 Sicherheit

2.1 Definitionen

Um auf Gefahren und wichtige Informationen hinzuweisen, werden in dieser Betriebsanleitung folgende Signalwörter und Symbole verwendet:

2.1.1 Warnsymbol

} Das **Warnsymbol** steht in den Sicherheitshinweisen in dem unterlegten Titelfeld links neben dem Signalwort (GEFAHR, WARNUNG, VORSICHT).

Sicherheitshinweise **mit** Warnsymbol weisen auf Gefahr von **Personenschäden** hin.


Befolgen Sie diese Sicherheitshinweise unbedingt, um sich vor **Verletzungen oder Tod** zu schützen!


Sicherheitshinweise **ohne** Warnsymbol weisen auf Gefahr von **Sachschäden** hin.


2.1.2 Signalwort


GEFAHR Die **Signalwörter** stehen in den Sicherheitshinweisen in dem unterlegten Titelfeld.
WARNUNG
VORSICHT Sie folgen einer bestimmten Hierarchie und geben
ACHTUNG (in Verbindung mit dem Warnsymbol, siehe Kapitel 2.1.1) die **Schwere der Gefahr** bzw. die **Art des Hinweises** an.
HINWEIS


Siehe folgende Erläuterungen:


	} GEFAHR
	<p>Gefahr von Personenschäden. Hinweis auf eine unmittelbar drohende Gefahr, die den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben wird, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.</p>

	} WARNUNG
	<p>Gefahr von Personenschäden. Hinweis auf eine mögliche Gefahr, die den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.</p>

	} VORSICHT
	<p>Gefahr von Personenschäden. Hinweis auf eine mögliche Gefahr, die mittelschwere oder geringfügige Verletzungen zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.</p>

	VORSICHT
	<p>Gefahr von Sachschäden. Hinweis auf eine mögliche Gefahr, die Sachschäden zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.</p>



	ACHTUNG
	<p>Hinweis auf einen möglichen Nachteil, d.h. es können unerwünschte Zustände oder Folgen eintreten, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.</p>

	HINWEIS
	<p>Hinweis auf einen möglichen Vorteil, wenn die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden; Tipp.</p>

2.1.3 Bildsymbol


Das **Bildsymbol** steht in den Sicherheits-
hinweisen in dem linken Feld.

Es gibt mehrere Arten von Bildsymbolen:


Warnzeichen
... für allgemeine Gefährdungen: 
... für spezielle Gefährdungen: 


Verbotszeichen
... für allgemeine Verbote: 
... für spezielle Verbote: 


Gebotszeichen
... für allgemeine Anweisungen: 
... für spezielle Anweisungen: 




Information



2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise


	} WARNUNG
<p>Unsachgemäßer Umgang mit dem Aggregat kann schwere oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben!</p> <p>Diese Betriebsanleitung</p> <ul style="list-style-type: none"> · muss vor Beginn jeglicher Arbeiten mit oder an dem Aggregat vollständig gelesen und verstanden worden sein, · muss strikt eingehalten werden, · muss am Einsatzort des Aggregats verfügbar sein. 	

	} WARNUNG
<p>Unsachgemäßer Umgang mit dem Aggregat kann schwere oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben!</p> <p>Betrieb des Aggregats nur</p> <ul style="list-style-type: none"> · zu den unter "Bestimmungsgemäße Verwendung" angegebenen Einsatzzwecken! · mit den unter "Bestimmungsgemäße Verwendung" angegebenen Medien! · bei den unter "Technische Daten" angegebenen Werten! 	

	} WARNUNG
<p>Unsachgemäßer Umgang mit dem Aggregat kann schwere oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben!</p> <p>Transport, Montage und Demontage des Aggregats nur durch geschultes und zuverlässiges Fachpersonal!</p>	

  	} WARNUNG
<p>Bei Arbeiten am Aggregat besteht Verletzungsgefahr, u.a. durch Schneiden / Abschneiden, Quetschen und Verbrennen!</p> <p>Bei Transport, Montage und Demontage persönliche Schutzausrüstung (Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe) tragen!</p>	

	} WARNUNG
<p>Haare und Kleidung können in das Aggregat eingezogen oder von beweglichen Teilen erfasst oder aufgewickelt werden!</p> <p>Keine langen, offenen Haare oder weite, lose Kleidung tragen! Haarnetz verwenden!</p>	

	} GEFAHR
<p>Gefahr durch Elektrizität!</p> <p>Vor Beginn von Arbeiten an Aggregat oder Anlage sind an diesen folgende Maßnahmen durchzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Spannungsfrei schalten. · Gegen Wiedereinschalten sichern. · Spannungsfreiheit feststellen. · Erden und kurzschließen. · Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken. 	

	} GEFAHR
	<p>Gefahr durch Elektrizität!</p> <p>Arbeiten an elektrischen Einrichtungen dürfen nur von qualifizierten und autorisierten Elektrofachkräften vorgenommen werden!</p>

	} GEFAHR
	<p>Gefahr durch Elektrizität!</p> <p>Motor-Klemmenkasten darf erst geöffnet werden, wenn Spannungsfreiheit festgestellt wurde!</p>

 	} WARNUNG
	<p>Gefahr durch Überdruck und Unterdruck!</p> <p>Gefahr durch austretende Medien!</p> <p>Vor Beginn von Arbeiten am Aggregat oder an der Anlage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betriebsflüssigkeitszufuhr unterbrechen. • Leitungen und Vakuumpumpe / Kompressor belüften (druckentlasten).

 	} WARNUNG
	<p>Gefahr durch drehenden Außenlüfter des Aggregats!</p> <p>Betrieb des Aggregats nur mit montierter Lüfterhaube!</p> <p>Die Demontage der Lüfterhaube ist verboten!</p>

 	} WARNUNG
	<p>Gefahr durch drehendes Laufrad des Aggregats!</p> <p>Betrieb des Aggregats nur mit montiertem Vakuumpumpen- / Kompressoren-Gehäuse!</p> <p>Demontage des Vakuumpumpen- / Kompressoren-Gehäuses erst nach Außerbetriebnahme und vollständigem Stillstand des Laufrades!</p> <p>Nachlaufzeit des Laufrades beachten!</p>




 	} WARNUNG
	<p>Gefahr durch Überdruck und Unterdruck!</p> <p>Gefahr durch austretende Medien!</p> <p>Betrieb des Aggregats nur mit angeschlossenen Rohrleitungen / Schläuchen an Saug- und Druckstutzen sowie am Betriebsflüssigkeitsanschluss!</p>

 	} WARNUNG
	<p>Gefahr durch drehendes Laufrad des Aggregats!</p> <p>Betrieb des Aggregats nur mit angeschlossenen Rohrleitungen / Schläuchen an Saug- und Druckstutzen sowie am Betriebsflüssigkeitsanschluss!</p>

	} WARNUNG
	<p>Gefahr durch Schneiden oder Abschneiden von Gliedmaßen am Laufrad des Aggregats!</p> <p>Nicht durch geöffnete Anschlüsse in das Aggregat greifen!</p> <p>Keine Gegenstände durch die Öffnungen in das Aggregat einführen!</p>

	} WARNUNG
	<p>Gefahr durch Überdruck und Unterdruck!</p> <p>Verwendete Leitungen und Behälter auf ausreichende Festigkeit prüfen!</p>
	} WARNUNG
	<p>Gefahr durch Überdruck und Unterdruck!</p> <p>Gefahr durch austretende Medien!</p> <p>Verbindungen der Rohr- / Schlauchanschlüsse auf Dichtigkeit prüfen!</p>
	} WARNUNG
	<p>Gefahr von Verbrennungen und Verbrühungen durch heiße Oberfläche des Aggregats und durch heiße Medien!</p> <p>Während des Betriebs nicht berühren! Nach Außerbetriebnahme abkühlen lassen!</p>
	} VORSICHT
	<p>Quetschgefahr durch Umkippen des Aggregats!</p> <p>Vor Inbetriebnahme das Aggregat auf der Aufstellfläche befestigen!</p>

2.3 Restrisiken

	} WARNUNG
	<p>Ort der Gefährdung:</p> <p>Freiliegendes Wellenstück im Spalt zwischen Motor und Vakuumpumpe / Kompressor.</p> <p>Gefährdung:</p> <p>Erfassen und Aufwickeln langer, offener Haare möglich!</p> <p>Schutzmaßnahmen:</p> <p>Haarnetz tragen!</p>
	} WARNUNG
	<p>Ort der Gefährdung:</p> <p>Lüfterhaube.</p> <p>Gefährdung:</p> <p>Einziehen langer, offener Haare in den Außenlüfter auch bei montierter Lüfterhaube durch das Gitter möglich!</p> <p>Schutzmaßnahmen:</p> <p>Haarnetz tragen!</p>
	} WARNUNG
	<p>Ort der Gefährdung:</p> <p>Heiße Oberfläche.</p> <p>Gefährdung:</p> <p>Verbrennungen / Verbrühungen möglich.</p> <p>Schutzmaßnahmen:</p> <p>Nicht berühren! Schutzhandschuhe tragen!</p>

3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Diese Betriebsanleitung

- gilt für Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen / -Kompressoren der Baureihe L-BV7, Typen 2BV7060, 2BV7061, 2BV7070 und 2BV7071,
- enthält Anweisungen für Transport, Installation, Inbetriebnahme, Betrieb, Außerbetriebnahme, Lagerung, Instandhaltung und Entsorgung der L-BV7,
- muss vor Beginn jeglicher Arbeiten mit oder an der L-BV7 von deren Bedien- und Instandhaltungspersonal vollständig gelesen und verstanden worden sein,
- muss strikt eingehalten werden,
- muss am Einsatzort der L-BV7 verfügbar sein.

Zum Bedien- und Instandhaltungspersonal der L-BV7:

- Dieses muss für die durchzuführenden Arbeiten geschult und autorisiert sein.
- Arbeiten an elektrischen Einrichtungen dürfen nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.
- Die Schulung / Einweisung im Umgang mit der L-BV7 kann, falls erforderlich, im Auftrag des Betreibers vom Hersteller / Lieferanten durchgeführt werden.

Die L-BV7

- sind Aggregate zur Erzeugung von Vakuum oder Überdruck.
- dienen zum Absaugen, Fördern und Verdichten der folgenden **zu fördernden Gase / Dämpfe:**
 - alle trockenen und feuchten Gase, die nicht explosiv oder brennbar sind,
 - vorzugsweise Luft oder Luft-Dampf-Gemische.
 - Bei aggressiven oder giftigen Gasen / Dämpfen ist Nachfrage beim Service erforderlich.
- sind ausgelegt für den Betrieb mit folgenden **Betriebsflüssigkeiten:**
 - Wasser mit einem pH-Wert von 6 bis 9, das frei von Feststoffen (wie z.B. Sand) ist.
 - Bei abweichenden pH-Werten oder Betriebsflüssigkeiten ist Nachfrage beim Service erforderlich.
- sind für gewerbliche Anlagen bestimmt.
- sind für Dauerbetrieb ausgelegt.

Beim Betrieb der L-BV7 sind die in Kapitel 4, "Technische Daten", S. 11 ff., aufgeführten Grenzwerte unbedingt einzuhalten.

Vorhersehbarer Missbrauch

Verboten sind:

- der Einsatz der L-BV7 in nicht gewerblichen Anlagen, sofern anlagenseitig nicht die notwendigen Vorkehrungen und Schutzmaßnahmen getroffen werden, z.B. Berührungsschutz gegen Kinderfinger,
- der Einsatz in Räumen, in denen explosive Gase auftreten können, sofern die L-BV7 nicht ausdrücklich dafür vorgesehen sind;
- das Absaugen, Fördern und Verdichten von explosiven, brennbaren, aggressiven oder giftigen Medien, sofern die L-BV7 nicht ausdrücklich dafür vorgesehen ist,
- der Betrieb der L-BV7 bei anderen als den in Kapitel 4, "Technische Daten", S. 11 ff., angegebenen Werten.

Eigenmächtige Änderungen an der L-BV7 sind aus Sicherheitsgründen verboten.

Wartungs- und Reparaturarbeiten wie z.B. der Austausch abgenutzter oder defekter Teile dürfen nur durch vom Hersteller autorisierte Firmen durchgeführt werden (Nachfrage beim Service erforderlich).

4 Technische Daten

4.1 Mechanische Daten

Abmessungen

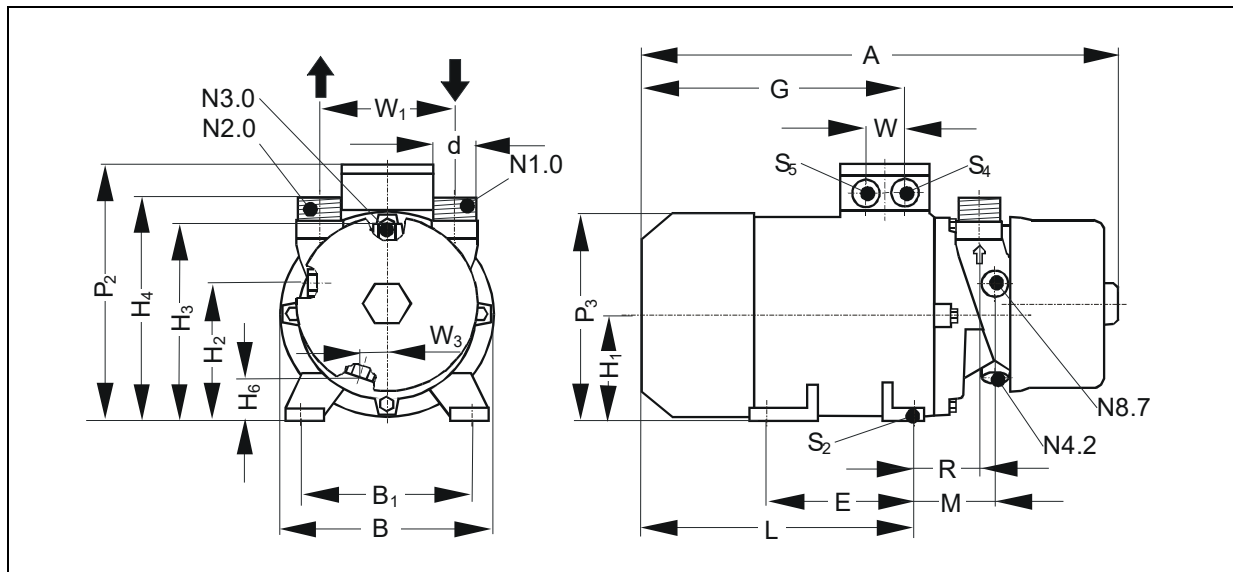


Fig. 1: Abmessungen

- N1.0 Saugstutzen
- N2.0 Druckstutzen
- N3.0 Betriebsflüssigkeitsanschluss
- N4.2 Entleerungs- oder Spülbohrung
- N8.7 Anschluss für Kavitationsschutz

Angaben in mm								
Typ	2BV7060		2BV7061	2BV7070			2BV7071	
	...-1 ...-2	...-3		...-1	...-2	...-3	...-1	...-2 ...-3
A	335	372	394	438	473	482	488	511
B	162	180	180	202	204	266	227	266
B ₁	125	140	140	160	160	216	190	216
E	100	100	100	140	140	140	140	140
G	186	218	218	231	266	266	252	266
H ₁	80	90	90	100	100	132	112	132
H ₂	107	117	117	134	134	166	146	166
H ₃	156	166	166	194	194	227	206	227
H ₄	180	190	190	222	222	260	234	260
H ₆	26	36	36	34	34	66	46	66

Angaben in mm								
Typ	2BV7060		2BV7061	2BV7070			2BV7071	
	...-1 ...-2	...-3		...-1	...-2	...-3	...-1	...-2 ...-3
L	184	225	225	249	284	284	263	284
M	72	68	68	89	89	99	96	99
P ₂	200	218	218	235	235	300	261	300
P ₃	161	180	180	201	202	265	225	265
R	59	55	55	71	71	81	78	81
S ₂	10	10	10	12	12	12	12	12
S ₄	M25 x 1,5			M32 x 1,5				
S ₅	M16 x 1,5			M32 x 1,5				
W	32	32	32	42	42	42	42	42
W ₁	110	110	110	120	120	120	120	120
W ₃	23	23	23	28	28	28	28	28
d	G 1	G 1	G 1	G 1½	G 1½	G 1½	G 1½	G 1½
N3.0, 4.2, 8.7	G ¼							

Masse / Gewicht

Typ	Gewicht [kg]
2BV7060-1A.0.	ca. 16
2BV7060-2A.0.	ca. 17
2BV7060-3A.0.	ca. 18
2BV7061-1A.0.	ca. 22
2BV7070-1A.0.	ca. 31
2BV7070-2A.0.	ca. 35
2BV7070-3A.0.	ca. 48
2BV7071-1A.0.	ca. 39
2BV7071-2A.0.	ca. 50
2BV7071-3A.0.	ca. 56

Mindestabstände zur Wärmeabfuhr

Typ	Mindestabstand Lüfterhaube - benachbarte Fläche [mm]
2BV7060	34
2BV7061	34
2BV7070	53
2BV7071	53

Schallpegel

Messflächenschalldruckpegel nach EN ISO 3744, gemessen in 1 m Abstand bei mittlerer Drosselung (100 mbar abs.) und angeschlossenen Leitungen, Toleranz ± 1 dB

Typ	1-m-Messflächenschalldruckpegel L [dB (A)]	
	bei 50 Hz:	bei 60 Hz:
2BV7060	70	70
2BV7061		70
2BV7070		72
2BV7071		76

Grenzdrehzahlen bei Speisung durch Umrichter

Typ	n [min ⁻¹]
2BV706	4.800
2BV707	4.000

4.2 Elektrische Daten

Siehe Motor-Leistungsschild.

4.3 Einsatzbedingungen

Temperaturen

Temperatur der zu fördernden Gase / Dämpfe:	max. +80 °C Bei höheren Medientemperaturen sind anlagenseitig Maßnahmen zum Schutz gegen Verbrennungen zu treffen, z.B. trennende Schutzeinrichtung (Abdeckung) anbringen.
Temperatur der Betriebsflüssigkeit:	max. +80 °C min. +5 °C Nennwert: +15 °C
Temperatur Umgebung:	max. +40 °C min. +5 °C

Drücke

min. Ansaugdruck:	abhängig von der Betriebsflüssigkeitstemperatur (siehe Fig. 2, S. 14) Bei Unterschreiten dieses Drucks muss der Schlauch des Abscheiders (Zubehör) an den Anschluss für Kavitationschutz (Fig. 7, S. 22, Pos. 4) angeschlossen werden.
max. Austrittsdruck bei Vakuumbetrieb:	1,1 bar abs.
max. zulässiger Druck im Aggregat:	8 bar abs. Können anlagenseitig höhere Drücke auftreten, so sind entsprechende Schutzvorrichtungen vorzusehen.

Max. Austrittsdruck $p_{2 \max}$ bei Kompressorbetrieb (bei Ansaugdruck $p_1 = 1$ bar abs.):

Typ	$p_{2 \max}$	
	[bar abs.]	
	bei 50 Hz:	bei 60 Hz:
2BV7060	2	2
2BV7061	2	2
2BV7070	3	2,5
2BV7071	3,5	2,5

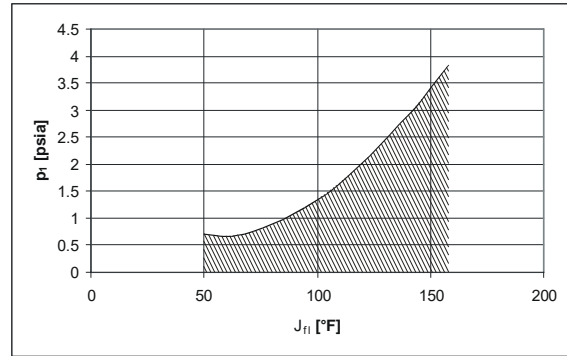
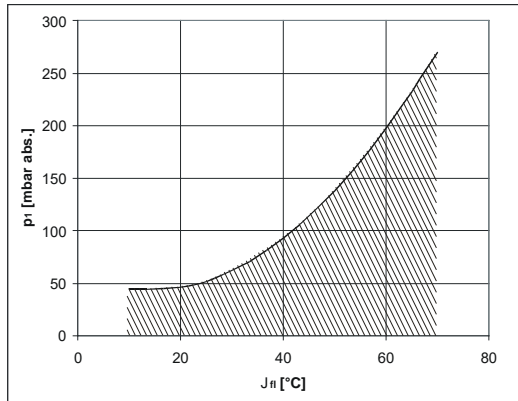


Fig. 2: Minimaler Ansaugdruck/Kavitationsgrenze

J_n [°C,] = Temperatur der Betriebsflüssigkeit
 p₁ [mbar abs.] = Ansaugdruck abs.

Der minimal zulässige Ansaugdruck des Aggregats ist abhängig von der Temperatur der Betriebsflüssigkeit. Bei Betrieb ohne Kavitationsschutz ist der minimale Ansaugdruck oberhalb des schraffierten Bereichs einzustellen.

Bemessungs-Betriebsflüssigkeitsstrom

(bei Trockenluftabsaugung und mit Wasser von 15°C als Betriebsflüssigkeit)

Typ	Durchflussmenge	
	[m³/h]	
	bei 50 Hz:	bei 60 Hz:
2BV7060	0,20	0,20
2BV7061	0,23	0,23
2BV7070	0,28	0,34
2BV7071	0,45	0,55

Füllmenge Betriebsflüssigkeit bei Erstbefüllung

Typ	Füllmenge [l]
2BV7060	0,40
2BV7061	0,55
2BV7070	0,80
2BV7071	1,10

5 Beschreibung der Vakuumpumpe / des Kompressors

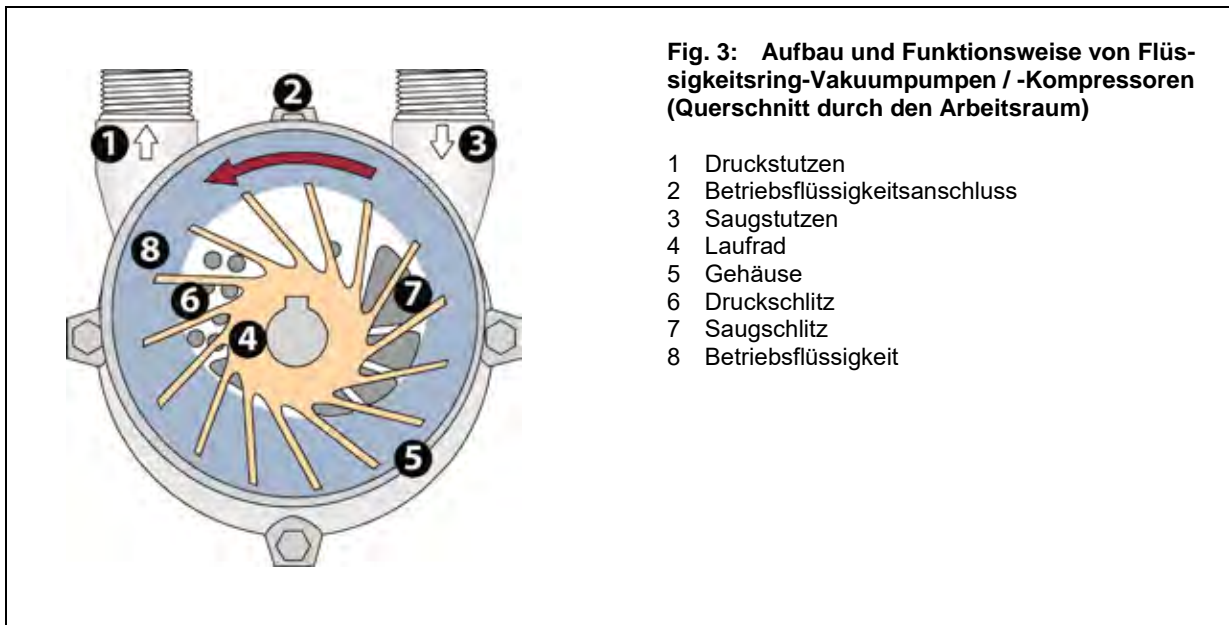


Fig. 3: Aufbau und Funktionsweise von Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen / -Kompressoren (Querschnitt durch den Arbeitsraum)

- 1 Druckstutzen
- 2 Betriebsflüssigkeitsanschluss
- 3 Saugstutzen
- 4 Laufrad
- 5 Gehäuse
- 6 Druckschlitz
- 7 Saugschlitz
- 8 Betriebsflüssigkeit

5.1 Aufbau

Die L-BV7 sind Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen / -Kompressoren. Sie bestehen aus der Vakuumpumpe / dem Kompressor selbst und einem Elektromotor. Für den detaillierten Aufbau siehe Fig. 3, S. 15.

Die zu fördernden Gase / Dämpfe werden über den Saugstutzen (3) in das Aggregat angesaugt und über den Druckstutzen (1) ausgeschoben.

Im zylindrischen Gehäuse (5) befindet sich das Laufrad (4) mit den Laufschaufeln. Das Laufrad ist exzentrisch zum Gehäuse angeordnet. Des Weiteren enthält das Gehäuse die Betriebsflüssigkeit (8). Diese wird über den Betriebsflüssigkeitsanschluss (2) zugeführt und zusammen mit den zu fördernden Gasen / Dämpfen über den Druckstutzen (1) ausgestoßen.

5.2 Funktionsweise

Bei drehendem Laufrad wird die Betriebsflüssigkeit in Bewegung gesetzt und beschleunigt. Dadurch bildet sich ein mit umlaufender Flüssigkeitsring aus. Dieser ist auf Grund der Fliehkraft konzentrisch zum Gehäuse und exzentrisch zum Laufrad angeordnet.

Bei einer kompletten Umdrehung des Laufrades geschieht folgendes:

- Im unteren Scheitelpunkt sind die Laufradzellen mit Betriebsflüssigkeit voll ausgefüllt.
- Bei der ersten halben Umdrehung hebt sich der Flüssigkeitsring von der Laufradnabe ab. Der Raum in den Zellen vergrößert sich, so dass die zu fördernden Gase / Dämpfe durch den Saugschlitz (7) angesaugt werden.
- Im oberen Scheitelpunkt ist der Raum in den Zellen am größten, da diese praktisch frei von Betriebsflüssigkeit sind.
- Bei der zweiten halben Umdrehung nähert sich der Flüssigkeitsring wieder der Nabe. Der Raum in den Zellen verkleinert sich, so dass die zu fördernden Gase / Dämpfe komprimiert und durch den Druckschlitz (6) ausgeschoben werden.

5.3 Betriebsarten

Das Aggregat kann in mehreren unterschiedlichen Betriebsarten arbeiten.

Diese unterscheiden sich dadurch, wie das Aggregat mit Betriebsflüssigkeit versorgt wird:

- Betrieb mit Selbstansaugung der Betriebsflüssigkeit
- Betrieb mit Zufuhr der Betriebsflüssigkeit:
 - nicht automatisch gesteuerter Betrieb
 - automatisch gesteuerter Betrieb

5.3.1 Betrieb mit Selbstansaugung der Betriebsflüssigkeit

In dieser Betriebsart saugt das Aggregat die Betriebsflüssigkeit selbsttätig an.

Der Betriebsflüssigkeitsstrom stellt sich von selbst ein.

Siehe Fig. 8, S. 27.

5.3.2 Betrieb mit Zufuhr der Betriebsflüssigkeit

In dieser Betriebsart saugt das Aggregat NICHT selbsttätig an.

Für die Betriebsflüssigkeit muss ein bestimmter Volumenstrom ("Bemessungs-Betriebsflüssigkeitsstrom") oder Vordruck eingestellt werden.

Hier wird zusätzlich folgendermaßen unterschieden:

Nicht automatisch gesteuerter Betrieb

In diesem Fall wird die Zufuhr der Betriebsflüssigkeit von Hand über ein Absperrventil ein- und ausgeschaltet.


Siehe Fig. 11, S. 29.

Automatisch gesteuerter Betrieb

In diesem Fall wird die Zufuhr der Betriebsflüssigkeit durch ein Magnetventil ein- und ausgeschaltet. Das Magnetventil ist vom Betriebszustand des Motors abhängig:




- Motor / Aggregat eingeschaltet:
Ventil offen.
- Motor / Aggregat ausgeschaltet:
Ventil zu.

Siehe Fig. 12, S. 29.

ACHTUNG	
	<p>Von der Betriebsart hängt Folgendes ab:</p> <ul style="list-style-type: none"> · wann und wie das Aggregat zum ersten Mal mit Betriebsflüssigkeit befüllt werden muss, · wie das Aggregat in Betrieb genommen wird. <p>Die Angaben hierzu finden Sie in Kapitel 7, "Installation", S. 19ff, und Kapitel 8, "Inbetriebnahme", S. 25ff.</p>

6 Transport

 	} WARNUNG
<p>Gefahr durch kippende oder herabfallende Lasten!</p> <p>Vor dem Transport sicherstellen, dass alle Bauteile sicher montiert sind bzw. dass alle Bauteile mit gelöster Befestigung gesichert oder entfernt werden!</p>	


  	} VORSICHT
<p>Kippen oder Herabfallen kann zu Quetschungen, Knochenbrüchen o.ä. führen!</p> <p>Scharfe Kanten können Schnittverletzungen verursachen!</p> <p>Beim Transport persönliche Schutzausrüstung (Schutzhelm, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe) tragen!</p>	

Verpackung:



Bei Lieferung ist das Aggregat auf einer Palette verschraubt und mit einem übergestülpten Karton versehen.

Zum Auspacken entfernen Sie den Karton und lösen Sie die Befestigungsschrauben an den Füßen des Aggregats.

Transport von Hand:

	} WARNUNG
<p>Gefahr durch Heben schwerer Lasten!</p> <p>Das Heben von Hand ist nur bis zu folgenden Gewichtsgrenzen erlaubt:</p> <ul style="list-style-type: none"> · max. 30 kg für Männer · max. 10 kg für Frauen · max. 5 kg für Schwangere <p>Gewicht des Aggregats siehe Kapitel 4.1, "Mechanische Daten", Abschnitt "Masse / Gewicht", S. 13.</p> <p>Oberhalb dieser Grenzen sind geeignete Hebezeuge bzw. Fördermittel zu verwenden!</p>	

Transport mit Hebezeugen:

 	} WARNUNG
<p>Gefahr durch kippende oder herabfallende Lasten!</p> <p>Beim Transport mit Hebezeugen sind folgende Grundregeln zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Die Tragfähigkeit der Hebezeuge und Lastaufnahmemittel muss mindestens dem Gewicht des Aggregats entsprechen. <p>Gewicht des Aggregats siehe Kapitel 4.1, "Mechanische Daten", Abschnitt "Masse / Gewicht", S. 13.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Das Aggregat ist so zu sichern, dass es nicht kippen oder herunterfallen kann. · Nicht unter schwebenden Lasten aufhalten! 	

Vorgesehen ist der Transport mit Kran und Hebegurten.



Fig. 4: Anschlagpunkte

Bringen Sie die Hebegurte gemäß Fig. 4, S. 18, an:

- Verwenden Sie zwei Hebegurte, von denen einer unter dem Vakuumpumpen- / Kompressoren-Gehäuse, einer unter der Lüfterhaube entlanggeführt wird.
- Die Hebegurte sollten sicher in Hinterschnitten sitzen, so dass das Aggregat nicht herausrutschen kann.
- Die Hebegurte müssen ausreichend lang sein (Spreizwinkel kleiner als 90°).
- Achten Sie darauf, dass angebaute Armaturen nicht beschädigt werden.



} WARNUNG


Gefahr durch kippende Lasten!


Halten Sie sich unbedingt an die Führung der Hebegurte wie in Fig. 4, S. 18, dargestellt, auch wenn der Motor mit Anschlagpunkten wie Transportösen oder Augenschrauben versehen sein sollte.


Diese sind lediglich für den separaten Transport des Motors ausgelegt, nicht aber für die abweichende Gewichtsverteilung, die sich bei montierter Vakuumpumpe / montiertem Kompressor ergibt, so dass das Aggregat kippen könnte!


7 Installation


7.1 Aufstellung

	} VORSICHT
	<p>Quetschgefahr durch Umkippen des Aggregats!</p> <p>Im nicht montierten Zustand kann das Aggregat auf Grund seiner Gewichtsverteilung leicht kippen!</p> <p>Tragen Sie Handschuhe und Sicherheitsschuhe! Handhaben Sie das Aggregat entsprechend vorsichtig!</p>

	} VORSICHT
	<p>Gefahr von Stolpern und Fall!</p> <p>Achten Sie darauf, dass das Aggregat keine Stolperstelle bildet!</p>

	} WARNUNG
	<p>Gefahr durch Elektrizität!</p> <p>Das Aggregat ist so zu installieren, dass es nicht zu Beschädigungen der elektrischen Einrichtung durch äußere Einwirkungen kommen kann!</p> <p>Insbesondere müssen die Zuleitungen sicher verlegt werden, z.B. in Kabelkanälen oder im Boden.</p>

	} VORSICHT
	<p>Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile!</p> <p>Aufstellung so wählen, dass bei Bruch des Außenlüfters Teile, die durch das Gitter herausgeschleudert werden, keine Personen treffen können!</p>

	VORSICHT
	<p>Gefahr von Beschädigungen des Aggregats durch Überhitzung!</p> <p>Das Aggregat ist so aufzustellen, dass Wärmeabfuhr und Kühlluftzufuhr nicht behindert werden. Die in Kapitel 4.1, "Mechanische Daten", Abschnitt "Mindestabstände zur Wärmeabfuhr", S. 13, angegebenen Mindestabstände sind unbedingt einzuhalten.</p> <p>Abluft anderer Aggregate darf nicht unmittelbar wieder angesaugt werden!</p>

Platzbedarf und Anordnung der Bohrungen für Aufstellung und Befestigung des Aggregats entnehmen Sie bitte Fig. 1, S. 11. Mindestabstände zur Wärmeabfuhr und Kühlluftzufuhr: siehe Kapitel 4.1, "Mechanische Daten", Abschnitt "Mindestabstände zur Wärmeabfuhr", S. 13.

Das Aggregat ist folgendermaßen aufzustellen:

- auf ebenen Flächen,
- mit Welle in waagerechter Lage,
- auf stationären (feststehenden) Flächen oder Konstruktionen,
- in einer Höhe von max. 1000 m über NN.

Bei der Aufstellung des Aggregats ist Folgendes zu beachten:

- Die **Tragfähigkeit** der Grundplatte bzw. des Fundaments muss mindestens für das Gewicht des Aggregats ausgelegt sein.
- Das **Schwingungsverhalten am Einsatzort** muss berücksichtigt werden. Die Gesamtschwingungen des Aggregats sind von folgenden Faktoren abhängig:
 - den Eigenschwingungen des Aggregats,
 - der Ausrichtung und Aufstellung,
 - der Beschaffenheit (Schwingungsverhalten) der tragenden Fläche,
 - den Einflüssen durch Schwingungen anderer Bauteile und Anlagenkomponenten (Fremdschwingungen).

Der maximal zulässige Wert für Schwingungen beträgt $v_{eff} = 4,5 \text{ mm/s}$.

Um eine einwandfreie Funktion und lange Lebensdauer des Aggregats zu gewährleisten, darf dieser Wert nicht überschritten werden. In der Regel kann dieser Wert ohne ein besonderes Fundament oder eine spezielle Grundplatte eingehalten werden. Die Stellen am Aggregat zum Messen der Schwinggeschwindigkeit zeigt Fig. 5, S. 20.

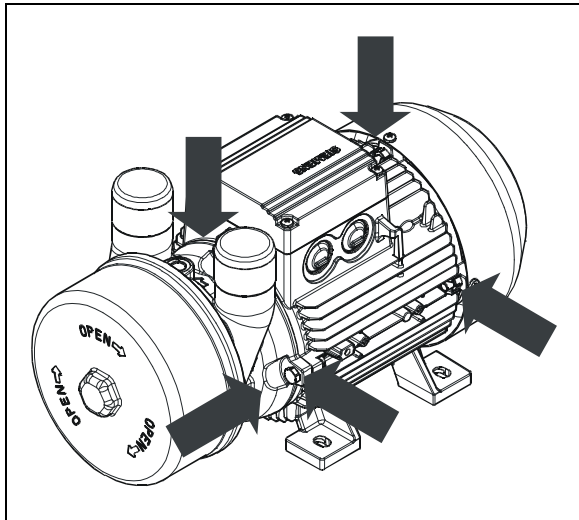


Fig. 5: Stellen zum Messen der Schwinggeschwindigkeit

Für davon abweichende Aufstellung, z.B. mit Welle in senkrechter Lage, ist Rückfrage beim Service erforderlich.

Verschrauben Sie die FüÙe des Aggregats mit geeigneten Befestigungselementen am Untergrund, wie in Fig. 6, S. 20, dargestellt.

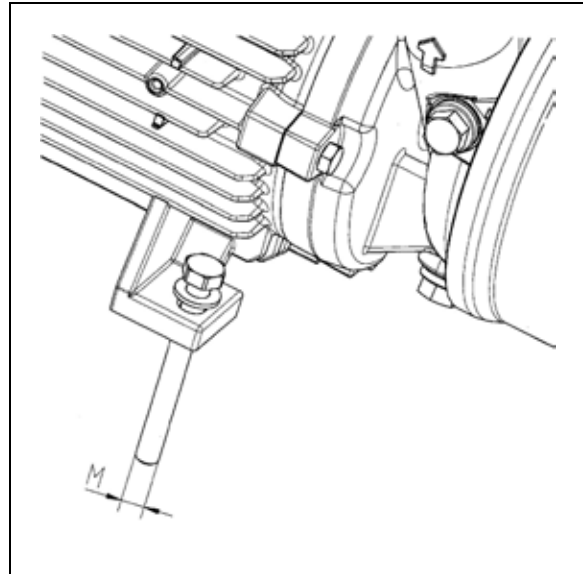



Fig. 6: Befestigungselemente zum Verschrauben der FüÙe mit dem Untergrund


2BV706: M = 4 x M8-6.8
2BV707: M = 4 x M10-6.8


7.2 Elektrischer Anschluss (Motor)



Der elektrische Anschluss ist folgendermaßen auszuführen:


- gemäß den entsprechenden VDE- bzw. nationalen Vorschriften,
- gemäß den jeweils geltenden nationalen, örtlichen und anlagespezifischen Bestimmungen und Erfordernissen,
- gemäß den für den Aufstellungsort geltenden Vorschriften des Versorgungsunternehmens.

	} GEFAHR
	<p>Gefahr durch Elektrizität!</p> <p>Unsachgemäßes Verhalten kann schwere Personen- und Sachschäden verursachen!</p>

	} GEFAHR
	<p>Gefahr durch Elektrizität!</p> <p>Der elektrische Anschluss darf nur von qualifizierten und autorisierten Elektrofachkräften vorgenommen werden!</p>

	} GEFAHR
	<p>Gefahr durch Elektrizität!</p> <p>Vor Beginn von Arbeiten an Aggregat oder Anlage sind an diesen folgende Maßnahmen durchzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Spannungsfrei schalten. · Gegen Wiedereinschalten sichern. · Spannungsfreiheit feststellen. · Erden und kurzschließen. · Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.

	} WARNUNG
	<p>Gefahr durch Überdruck und Unterdruck!</p>
	<p>Gefahr durch austretende Medien!</p> <p>Vor Beginn von Arbeiten an Aggregat oder Anlage:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Betriebsflüssigkeitszufuhr unterbrechen. · Leitungen und Vakuumpumpe / Kompressor belüften (druckentlasten).

	VORSICHT
	<p>Ein falscher Anschluss des Motors kann zu schweren Beschädigungen des Aggregats führen!</p>

Beachten Sie das **Leistungsschild des Motors**. Die Bedingungen am Einsatzort müssen mit den Angaben auf dem Leistungsschild unbedingt übereinstimmen.


Ohne Leistungsherabsetzung zulässige Abweichungen:


- ±5% Spannungsabweichung
- ±2% Frequenzabweichung

Nehmen Sie den Anschluss gemäß dem **Schaltbild im Klemmenkasten** vor. Schließen Sie den Schutzleiter an.

- Dabei geeignete Kabelschuhe verwenden.
- Die elektrische Verbindung muss dauerhaft sicher sein.
- Anziehdrehmomente für Klemmenplatten-Anschlüsse:

Gewinde		M4	M5
Anziehdrehmoment	[Nm]	0,8 ... 1,2	1,8 ... 2,5

	} WARNUNG
	<p>Gefahr durch Elektrizität!</p> <p>Luftabstände zwischen blanken, spannungsführenden Teilen untereinander und gegen Erde:</p> <p>mindestens 5,5 mm (bei einer Nennspannung von $U_N \leq 690V$)</p> <p>Es darf keine abstehenden Drahtenden geben!</p>


	} WARNUNG
	<p>Gefahr durch Elektrizität!</p> <p>Klemmenkasten muss frei sein von</p> <ul style="list-style-type: none"> · Fremdkörpern, · Schmutz, · Feuchtigkeit. <p>Klemmenkastendeckel und Kabeleinführungsöffnungen staub- und wasserdicht verschließen.</p> <p>Regelmäßig auf Dichtheit prüfen.</p>

Zum Schutz des Motors gegen Überlastung:

- Motorschutzschalter verwenden.
- Diese müssen auf den im Leistungsschild angegebenen Nennstrom eingestellt sein.

Bei Speisung durch Umrichter:

- Hochfrequente Strom- und Spannungsüberschwingungen in den Motorzuleitungen können zu elektromagnetischen Störaussendungen führen.
- Abschirmte Zuleitungen verwenden, wobei der Schirm beidseitig aufzulegen ist.
- Grenzdrehzahl: siehe Kapitel 4.2, "Elektrische Daten", S. 13.

	} VORSICHT
	<p>Ein Trockenlauf des Aggregats führt innerhalb von Sekunden zur Zerstörung der Gleitringdichtung.</p> <p>NICHT einschalten, solange keine Betriebsflüssigkeit eingefüllt ist!</p>

7.3 Anschluss der Rohrleitungen / Schläuche (Vakuumpumpe / Kompressor)

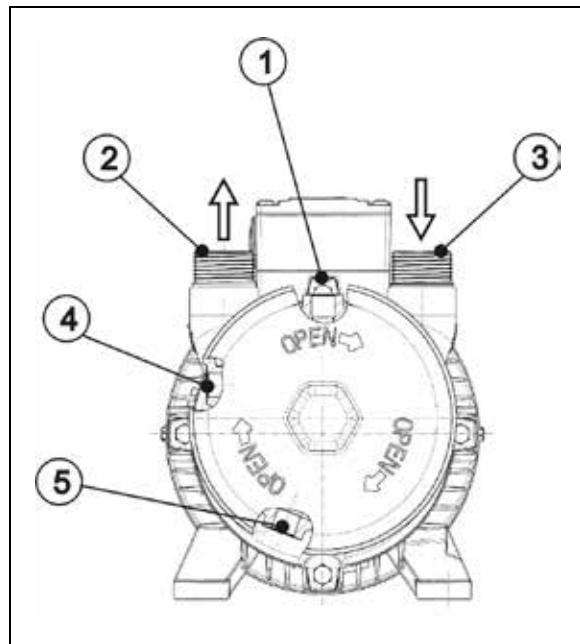


Fig. 7: Rohr- / Schlauchanschlüsse der Vakuumpumpe / des Kompressors

- 1 Betriebsflüssigkeitsanschluss G 1/4"
- 2 Druckstutzen
- 3 Saugstutzen
- 4 Anschluss für Kavitationsschutz G 1/4"
- 5 Entleerungsbohrung G 1/4"

Um das Eindringen von Fremdkörpern zu verhindern, sind bei Lieferung alle Anschlussöffnungen verschlossen.

Verschlüsse erst unmittelbar vor dem Anschluss der Rohrleitungen / Schläuche entfernen.

Zur Anordnung der Rohr- / Schlauchanschlüsse Fig. 7, S. 22.

Die **zu fördernden Gase / Dämpfe** werden über den Saugstutzen (siehe Kapitel 7.3.1, S. 23) angesaugt und über den Druckstutzen (siehe Kapitel 7.3.2, S. 23) ausgestoßen.

Für den Betrieb muss das Aggregat kontinuierlich mit **Betriebsflüssigkeit** versorgt werden.

Diese wird über den Betriebsflüssigkeitsanschluss (siehe Kapitel 7.3.3, S. 23) zugeführt und zusammen mit den zu fördernden Gasen / Dämpfen durch den Druckstutzen ausgestoßen.

Betriebsflüssigkeit einfüllen:

Wann und wie das Aggregat zum ersten Mal mit Betriebsflüssigkeit befüllt werden muss, hängt von der Betriebsart ab:


- Bei Betrieb mit Selbstansaugung der Betriebsflüssigkeit:
Während der Installation.
- Bei Betrieb mit Zufuhr der Betriebsflüssigkeit:
Nach beendeter Installation.


Bei **Betrieb mit Selbstansaugung der Betriebsflüssigkeit** füllen Sie jetzt Betriebsflüssigkeit in den Arbeitsraum des Aggregats, noch bevor Sie die Rohrleitungen / Schläuche am Aggregat anbringen.

Gießen Sie dazu Betriebsflüssigkeit in den offenen Saugstutzen, Druckstutzen oder Betriebsflüssigkeitsanschluss.

Richtige Füllmenge siehe Kapitel 4.3, "Einsatzbedingungen", Abschnitt "Füllmenge Betriebsflüssigkeit bei Erstbefüllung", S. 14.


Anschließend bringen Sie die Rohrleitungen / Schläuche am Aggregat an, wie im Folgenden beschrieben.

	} WARNUNG
	<p>Gefahr durch Überdruck und Unterdruck!</p> <p>Gefahr durch austretende Medien!</p> <p>Angeschlossene Leitungen und Behälter stehen im Betrieb unter Über- bzw. Unterdruck!</p> <p>Sorgen Sie dafür, dass die Verbindungen dicht sind! Verwenden Sie nur Leitungen und Behälter mit ausreichender Festigkeit!</p>

	ACHTUNG
	<p>Rohrleitungen / Schläuche frei von mechanischen Spannungen anbringen.</p> <p>Gewicht der Rohrleitungen / Schläuche abstützen.</p>


7.3.1 Saugstutzen

Der Saugstutzen (Fig. 7, S. 22, Pos. 3) ist mit einem Pfeil nach unten (↓) gekennzeichnet. Schließen Sie hier die Saugleitung an. Über diese werden die zu fördernden Gase / Dämpfe angesaugt.

	VORSICHT
	<p>Das Anziehdrehmoment für Rohranschlüsse an Saug- und Druckstutzen darf einen Wert von 100 Nm nicht überschreiten!</p>

7.3.2 Druckstutzen

Der Druckstutzen (Fig. 7, S. 22, Pos. 2) ist mit einem Pfeil nach oben (↑) gekennzeichnet. Schließen Sie hier die Druckleitung an. Über diese werden sowohl die zu fördernden Gase / Dämpfe als auch die Betriebsflüssigkeit ausgestoßen.




	VORSICHT
	<p>Das Anziehdrehmoment für Rohranschlüsse an Saug- und Druckstutzen darf einen Wert von 100 Nm nicht überschreiten!</p>

7.3.3 Betriebsflüssigkeitsanschluss

Der Betriebsflüssigkeitsanschluss (Fig. 7, S. 22, Pos. 1) befindet sich zwischen Druck- und Saugstutzen.

Schließen Sie hier die Zuleitung der Betriebsflüssigkeit an.

7.3.4 Hinweise

	<p style="text-align: center;">ACHTUNG</p> <p>Bei Betriebsflüssigkeit mit Verunreinigungen:</p> <ul style="list-style-type: none">· Ggf. Filter, Sieb oder Abscheider in die Zuführung installieren.
	<p style="text-align: center;">ACHTUNG</p> <p>Bei stark kalkhaltiger Betriebsflüssigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none">· Betriebsflüssigkeit enthärten <p>ODER</p> <ul style="list-style-type: none">· Aggregat regelmäßig entkalken (siehe Kapitel 11.1, "Wartung", S. 33).
	<p style="text-align: center;">ACHTUNG</p> <p>Um ein Eindringen von Rückständen der Installation (z.B. Schweißperlen) in das Aggregat zu verhindern, sollte für die ersten 100 Betriebsstunden ein Anfahrtsieb in die Saugleitung eingebaut werden.</p>

7.4 Zubehör

Nachstehendes Zubehör ist nach Katalog lieferbar:

- Flüssigkeitsabscheider
- Rückschlagklappe
- Anschluss- und Gegenflansche
- Gasstrahler.

Siehe hierzu Kapitel 13, "Zubehör", S. 40.

8 Inbetriebnahme

	} WARNUNG
	<p>Gefahr durch Überdruck und Unterdruck!</p> <p>Gefahr durch austretende Medien!</p> <p>Gefahr durch drehende Teile!</p> <p>Das Aggregat darf nur in Betrieb genommen werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lüfterhaube und Vakuumpumpen- / Kompressoren-Gehäuse sind montiert. • Die Leitungen an Druckstutzen, Saugstutzen und Betriebsflüssigkeitsanschluss sind angebracht. • Leitungen und Verbindungen wurden auf Festigkeit und Dichtheit geprüft.
	VORSICHT
	<p>Ein Trockenlauf des Aggregats führt innerhalb von Sekunden zur Zerstörung der Gleitringdichtung.</p> <p>NICHT einschalten, solange keine Betriebsflüssigkeit eingefüllt ist!</p>

8.1 Vorbereitung und Anfahren

	VORSICHT
	<p>Werden die druckseitig ausgestoßenen zu fördernden Gase / Dämpfe weitergeleitet, so muss dafür gesorgt werden, dass der maximale Austrittsdruck von 1,1 bar abs. nicht überschritten wird!</p>
	ACHTUNG
	<p>Maximal zulässige Mitförderung von Wasser über den Saugstutzen: Siehe Fig. 13, S. 29.</p>

Wenn in der Druckleitung ein Absperrorgan installiert ist:

Sorgen Sie dafür, dass das Aggregat **NICHT** mit geschlossenem Absperrorgan betrieben werden kann.

Betriebsflüssigkeit einfüllen:

Wann und wie das Aggregat zum ersten Mal mit Betriebsflüssigkeit befüllt werden muss, hängt von der Betriebsart ab:

- Bei Betrieb mit Selbstansaugung der Betriebsflüssigkeit:
Während der Installation.
- Bei Betrieb mit Zufuhr der Betriebsflüssigkeit:
Nach beendeter Installation.

Bei **Betrieb mit Zufuhr der Betriebsflüssigkeit** füllen Sie jetzt Betriebsflüssigkeit in den Arbeitsraum des Aggregats.

Öffnen Sie dazu das jeweils vorhandene Absperrventil ca. 20 s lang:

- Bei nicht automatisch gesteuertem Betrieb: Absperrventil (Fig. 11, S. 29, Pos. 4).
- Bei automatisch gesteuertem Betrieb: Absperrventil in der Bypassleitung (Fig. 12, S. 29, Pos. 4a).


Anschließend fahren Sie mit der Inbetriebnahme fort, wie im Folgenden beschrieben.


Anschlüsse der Rohrleitungen / Schläuche auf Dichtheit prüfen.



Drehrichtung prüfen:

- Die Strömungsrichtung der zu fördernden Gase / Dämpfe ist durch Pfeile an Saug- und Druckstutzen gekennzeichnet.
- Die vorgesehene Drehrichtung der Welle ist durch einen Pfeil auf der Laterne zwischen Saug- und Druckstutzen sowie durch einen Pfeil auf der Lüfterhaube gekennzeichnet.
- Das Aggregat darf nicht trocken laufen! Haben Sie zuvor (während oder nach der Installation) Betriebsflüssigkeit eingefüllt?

Siehe Abschnitte "Betriebsflüssigkeit einfüllen", S. 22 und S. 25.
- Aggregat kurzzeitig einschalten.
- Vergleichen Sie die tatsächliche Drehrichtung des Außenlüfters mit der vorgesehenen Drehrichtung der Welle, wie sie durch die Pfeile angegeben ist.
- Aggregat wieder ausschalten.
- Ggf. muss die Drehrichtung des Motors umgekehrt werden.

	} GEFAHR
	<p>Gefahr durch Elektrizität!</p> <p>Der elektrische Anschluss darf nur von qualifizierten und autorisierten Elektrofachkräften vorgenommen werden!</p>

	} GEFAHR
	<p>Gefahr durch Elektrizität!</p> <p>Vor Beginn von Arbeiten an Aggregat oder Anlage sind an diesen folgende Maßnahmen durchzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsfrei schalten. • Gegen Wiedereinschalten sichern. • Spannungsfreiheit feststellen. • Erden und kurzschließen. • Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.

 	} WARNUNG
	<p>Gefahr durch Überdruck und Unterdruck!</p> <p>Gefahr durch austretende Medien!</p> <p>Vor Beginn von Arbeiten an Aggregat oder Anlage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betriebsflüssigkeitszufuhr unterbrechen. • Leitungen und Vakuumpumpe / Kompressor belüften (druckentlasten).

Die weitere Vorgehensweise ist wieder abhängig von der Betriebsart des Aggregats:

8.2 Betrieb mit Selbstansaugung der Betriebsflüssigkeit

Siehe Fig. 8, S. 27.

Zu beachten ist hierbei:

- Das Aggregat muss auf der Saugseite vorge-drosselt sein. D.h., beim Einschalten muss in der Saugleitung (Pos. B) ein Vakuum von **min. 900 mbar abs.** vorhanden sein.
- Beim Einschalten muss der Flüssigkeitsspiegel in der Zuleitung (Pos. A) bzw. im Vorratsbehälter (Pos C) auf einer Höhe mit der Wellenmitte des Aggregats (Pos. 1) sein.
- Im Betrieb darf der Flüssigkeitsspiegel im Vorratsbehälter (Pos C) nicht unter **ca. 1 m unterhalb** der Wellenmitte des Aggregats (Pos. 1) sinken.

Anfahren des Aggregats:

- Aggregat einschalten.
- Die Betriebsflüssigkeit wird angesaugt.

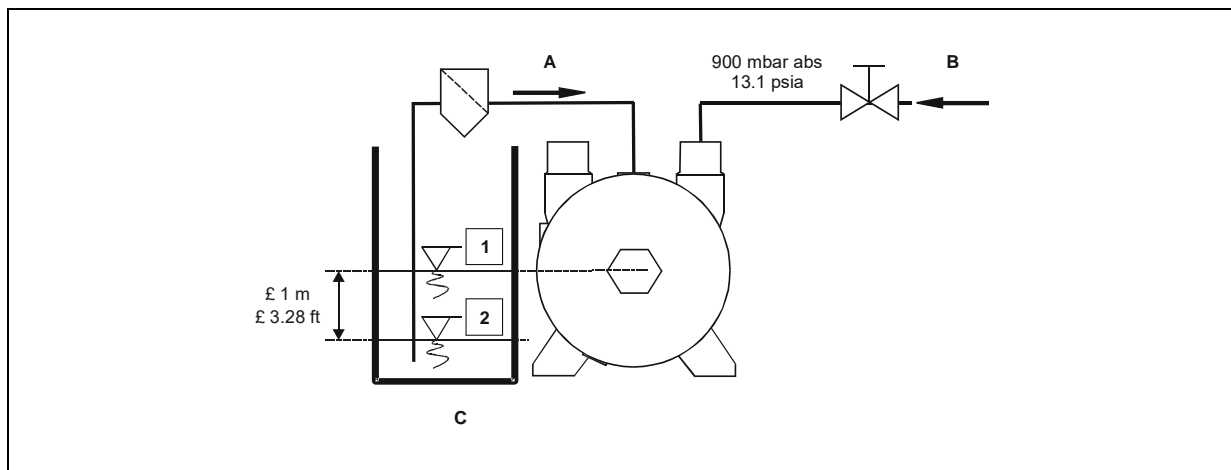


Fig. 8: Betrieb mit Selbstansaugung der Betriebsflüssigkeit

- A Zuleitung Betriebsflüssigkeit
 B Saugleitung
 C Vorratsbehälter Betriebsflüssigkeit

- 1 Notwendiger Flüssigkeitsspiegel beim Einschalten
 2 Min. Flüssigkeitsspiegel im Betrieb

8.3 Betrieb mit Zufuhr der Betriebsflüssigkeit

Siehe Fig. 9, S. 28; und Fig. 10, S. 28, sowie Fig. 11, S. 29, und Fig. 12, S. 29.

Gehen Sie hier folgendermaßen vor:

Methode A:

1) Vordruck der Betriebsflüssigkeit einstellen (Fig. 9, S. 28):

- Stellen Sie den Vordruck p_A in der Zuleitung der Betriebsflüssigkeit (Pos. A) um ca. **1 bar über** dem Ansaugdruck p_B in der Saugleitung (Pos. B) ein.

2) Anfahren des Aggregats:

Bei nicht automatisch gesteuertem Betrieb (Fig. 11, S. 29):

- Absperrventil (Pos. 4) von Hand öffnen. Die Betriebsflüssigkeit wird zugeführt.
- Aggregat einschalten.

Bei automatisch gesteuertem Betrieb (Fig. 12, S. 29):

- Aggregat einschalten.
- Das Magnetventil (Pos. 4) öffnet, und die Betriebsflüssigkeit wird zugeführt.

Methode B:

1) Anfahren des Aggregats:

Bei nicht automatisch gesteuertem Betrieb (Fig. 11, S. 29):

- Absperrventil (Pos. 4) von Hand öffnen. Die Betriebsflüssigkeit wird zugeführt.
- Aggregat einschalten.

Bei automatisch gesteuertem Betrieb (Fig. 12, S. 29):

- Aggregat einschalten.
- Das Magnetventil (Pos. 4) öffnet, und die Betriebsflüssigkeit wird zugeführt.

2) Prüfen des Betriebsflüssigkeitsstroms:

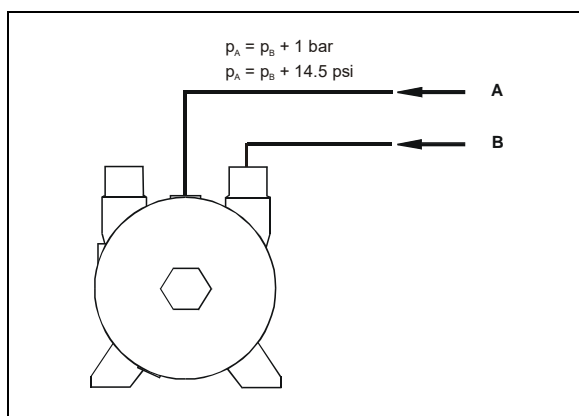
- mit dem Durchflussmesser (Fig. 11, S. 29, und Fig. 12, S. 29, Pos. 2)

ODER

- durch Messen des am Druckstutzen austretenden Betriebsflüssigkeitsvolumens pro Zeiteinheit mit einem Messbecher (Fig. 10, S. 28)

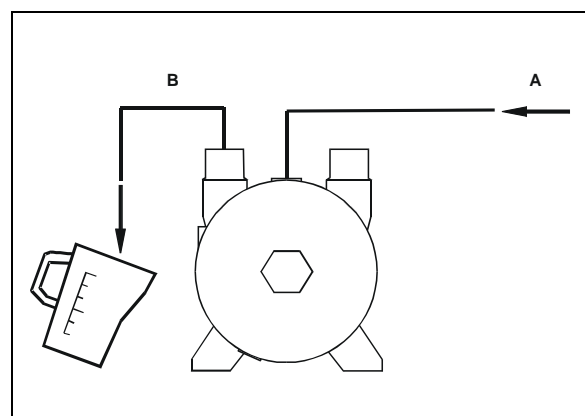
3) Einstellen / Korrigieren des Betriebsflüssigkeitsstroms:

- über das Stellventil (Fig. 11, S. 29, und Fig. 12, S. 29, Pos. 3)
- Bemessungs-Betriebsflüssigkeitsstrom: Nennwerte siehe Kapitel 4.3, "Einsatzbedingungen", Abschnitt "Bemessungs-Betriebsflüssigkeitsstrom", S. 14.



**Fig. 9: Einstellen des Betriebsflüssigkeitsstroms:
Vordruck einstellen**

A Zuleitung Betriebsflüssigkeit
B Saugleitung



**Fig. 10: Einstellen des Betriebsflüssigkeitsstroms:
Messen des Volumens mit Messbecher**

A Zuleitung Betriebsflüssigkeit
B Ableitung Betriebsflüssigkeit

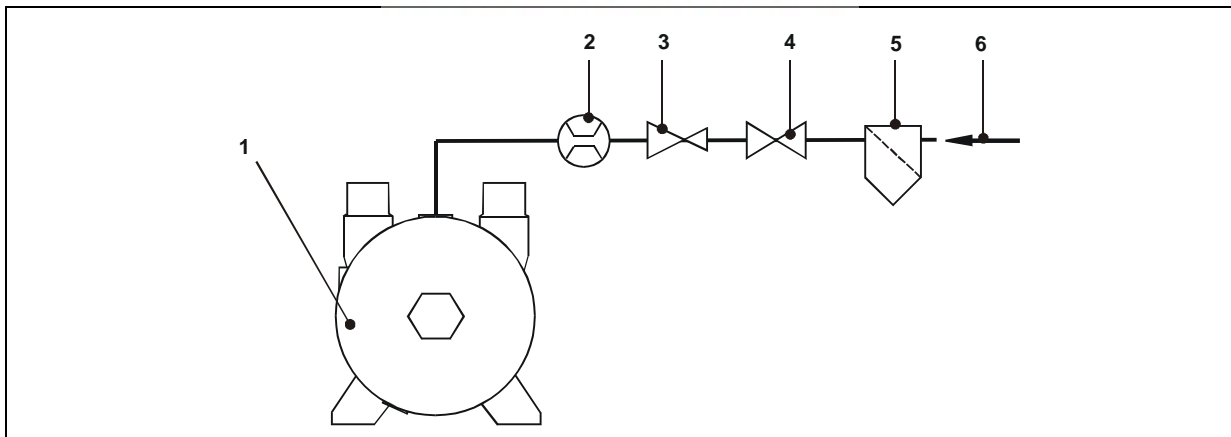


Fig. 11: Betrieb mit Zufuhr der Betriebsflüssigkeit: nicht automatisch gesteuerter Betrieb

- | | | | |
|---|------------------|---|-------------------------------|
| 1 | Aggregat | 4 | Absperrventil |
| 2 | Durchflussmesser | 5 | Filter |
| 3 | Stellventil | 6 | Zuleitung Betriebsflüssigkeit |

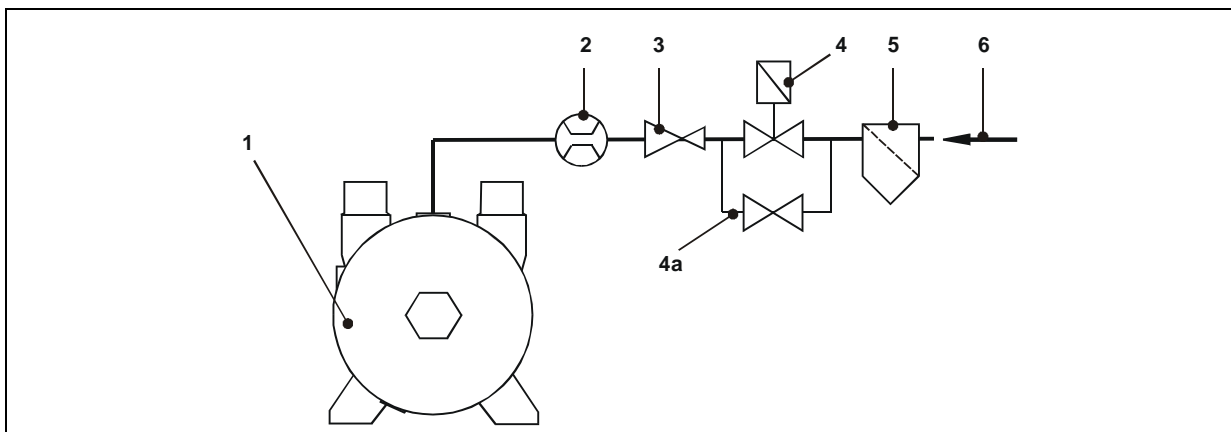


Fig. 12: Betrieb mit Zufuhr der Betriebsflüssigkeit: automatisch gesteuerter Betrieb

- | | | | |
|---|-----------------------------------|----|--|
| 1 | Aggregat | 4a | Bypass mit Absperrventil (zur Erstbefüllung) |
| 2 | Durchflussmesser | 5 | Filter |
| 3 | Stellventil | 6 | Zuleitung Betriebsflüssigkeit |
| 4 | Magnetventil, mit Motor gekoppelt | | |

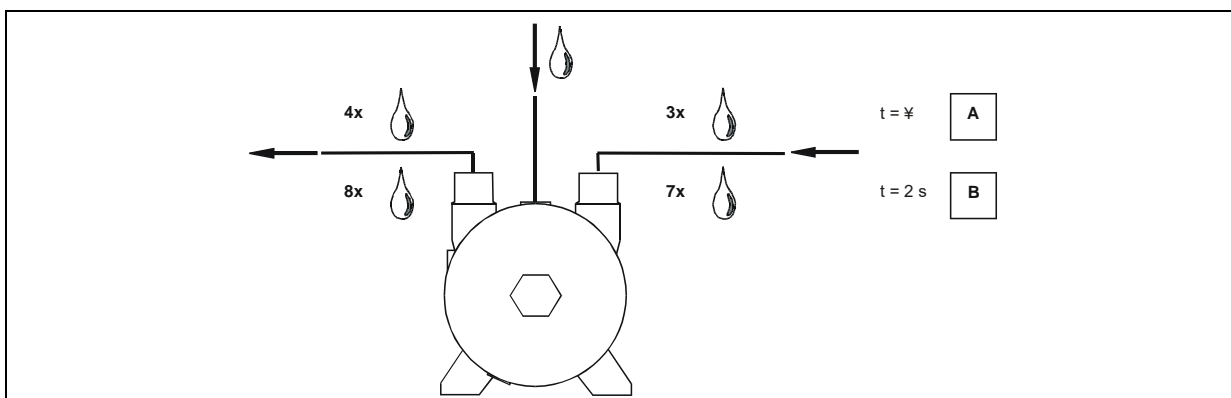


Fig. 13: Maximal zulässige Mitförderung von Wasser über den Saugstutzen

- | | | |
|---|--------------------------|---|
| A | Im Dauerbetrieb: | 3fache Menge des Betriebsflüssigkeitsstroms |
| B | Kurzzeitig (bis zu 2 s): | 7fache Menge des Betriebsflüssigkeitsstroms |

9 Betrieb

	<p style="text-align: center;">} WARNUNG</p> <p>Gefahr durch Überdruck und Unterdruck! Gefahr durch austretende Medien! Gefahr durch drehende Teile!</p> <p>Das Aggregat darf nur in Betrieb genommen werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lüfterhaube und Vakuumpumpen- / Kompressoren-Gehäuse sind montiert. • Die Leitungen an Druckstutzen, Saugstutzen und Betriebsflüssigkeitsanschluss sind angebracht. • Leitungen und Verbindungen wurden auf Festigkeit und Dichtheit geprüft.
	<p style="text-align: center;">VORSICHT</p> <p>Ein Trockenlauf des Aggregats führt innerhalb von Sekunden zur Zerstörung der Gleitringdichtung.</p> <p>NICHT einschalten, solange keine Betriebsflüssigkeit eingefüllt ist!</p>
	<p style="text-align: center;">} WARNUNG</p> <p>Gefahr von Verbrennungen und Verbrühungen durch heiße Oberfläche des Aggregats und durch heiße Medien!</p> <p>Während des Betriebs nicht berühren! Nach Außerbetriebnahme abkühlen lassen!</p>
	<p style="text-align: center;">ACHTUNG</p> <p>Maximal zulässige Mitförderung von Wasser über den Saugstutzen: Siehe Fig. 13, S. 29.</p>

9.1 Betrieb mit Selbstansaugung der Betriebsflüssigkeit

Folgen Sie den Anweisungen, die im Kapitel 8.2, "Betrieb mit Selbstansaugung der Betriebsflüssigkeit", S. 27, für diese Betriebsart aufgeführt sind.

9.2 Betrieb mit Zufuhr der Betriebsflüssigkeit

Anfahren:

Bei nicht automatisch gesteuertem Betrieb (Fig. 11, S. 29):

- Absperrventil (Pos. 4) von Hand öffnen. Die Betriebsflüssigkeit wird zugeführt.
- Aggregat einschalten.

Bei automatisch gesteuertem Betrieb (Fig. 12, S. 29):

- Aggregat einschalten.
- Das Magnetventil (Pos. 4) öffnet, und die Betriebsflüssigkeit wird zugeführt.

Außer Betrieb nehmen:

Bei nicht automatisch gesteuertem Betrieb (Fig. 11, S. 29):


- Aggregat ausschalten.
- Absperrventil (Pos. 4) von Hand schließen. Die Zufuhr der Betriebsflüssigkeit wird abgesperrt.
- Für das Stellventil (Pos. 3) zur Einstellung des Betriebsflüssigkeitsstromes gilt: Bei Betriebsunterbrechung wird die Einstellung des Ventils (d.h. die Ventilstellung bzw. der geöffnete Ventilquerschnitt) nicht verändert.


Bei automatisch gesteuertem Betrieb (Fig. 12, S. 29):

- Aggregat ausschalten.
- Das Magnetventil (Pos. 4) schließt, und die Zufuhr der Betriebsflüssigkeit wird abgesperrt.
- Für das Stellventil (Pos. 3) zur Einstellung des Betriebsflüssigkeitsstromes gilt: Bei Betriebsunterbrechung wird die Einstellung des Ventils (d.h. die Ventilstellung bzw. der geöffnete Ventilquerschnitt) nicht verändert.

10 Außerbetriebnahme und längerer Stillstand

10.1 Entleeren

	} GEFAHR
	<p>Gefahr durch Elektrizität!</p> <p>Vor Beginn von Arbeiten an Aggregat oder Anlage sind an diesen folgende Maßnahmen durchzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsfrei schalten. • Gegen Wiedereinschalten sichern. • Spannungsfreiheit feststellen. • Erden und kurzschließen. • Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.

	} WARNUNG
	<p>Gefahr durch Überdruck und Unterdruck!</p> <p>Gefahr durch austretende Medien!</p> <p>Vor Beginn von Arbeiten an Aggregat oder Anlage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betriebsflüssigkeitszufuhr unterbrechen. • Leitungen und Vakuumpumpe / Kompressor belüften (druckentlasten).

- Aggregat ausschalten.
- Oben genannte Sicherheitsvorkehrungen für Arbeiten an Aggregat oder Anlage treffen.
- Geeigneten Auffangbehälter unterhalb des Vakuumpumpen- / Kompressoren-Gehäuses vorsehen.
- Verschlusschraube (Fig. 7, S. 22, Pos. 5) öffnen.
- Flüssigkeit ablaufen lassen.
- Verschlusschraube wieder schließen, Anziehdrehmoment $M_A = 2 \dots 3 \text{ Nm}$.

10.2 Vorbereitung für längerer Stillstand

Vor längerem Stillstand (ab ca. 4 Wochen) oder bei Frostgefahr folgendermaßen vorgehen:

- Aggregat entleeren, wie in Kapitel 10.1, "Entleeren", S. 31, beschrieben.
- Rohrleitung / Schlauch von Saug- oder Druckstutzen entfernen.
- ½ l Konservierungsmittel (Rostschutzöl, z.B. Mobilarma 247 der Firma Mobil Oil) in offenen Saug- oder Druckstutzen gießen.
- Saug- und Druckstutzen sowie Betriebsflüssigkeitsanschluss verschließen bzw. entfernte Rohrleitungen / Schläuche wieder anbringen.
- Eine Schraube M6 oder M8 (abhängig vom Typ) von ausreichender Schaftlänge durch die zentrale Öffnung in der Lüfterhaube führen und in das Wellenende auf Außenlüfterseite einschrauben (siehe Fig. 14, S. 31).
- Welle mit Hilfe der Schraube von Hand durchdrehen.
- Schraube M6 oder M8 wieder entfernen.
- Für den Stillstand haben Sie zwei Möglichkeiten: Entweder verbleibt das Aggregat angeschlossen in der Anlage, oder das Aggregat wird für die Lagerung ausgebaut.

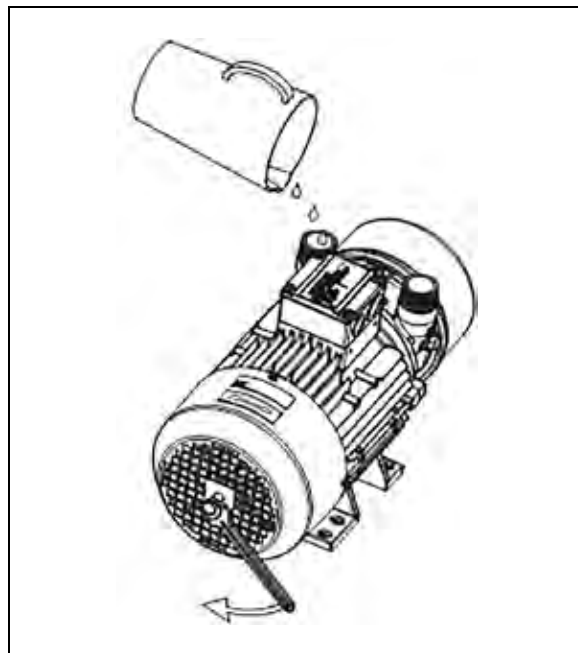


Fig. 14: Konservierungsmittel einfüllen und Welle drehen

10.3 Lagerbedingungen

Dieses Kapitel gilt für folgende Fälle:

- neue Aggregate,
- Aggregate, die bereits in einer Anlage installiert sind und für längeren Stillstand vorbereitet wurden, wie in Kapitel 10.2, "Vorbereitung für längeren Stillstand", S. 31, beschrieben.

Um Lagerstillstandsschäden zu vermeiden, muss die Umgebung folgendermaßen beschaffen sein:

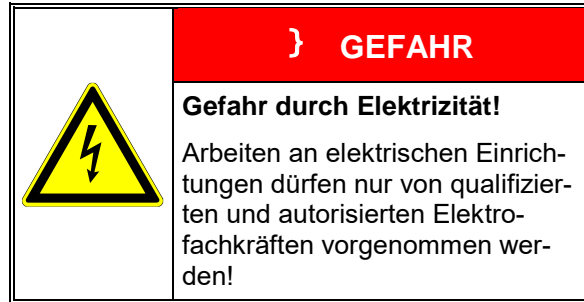
- trocken,
- staubfrei,
- schwingungsarm (Effektivwert der Schwinggeschwindigkeit $v_{\text{eff}} \leq 0,2 \text{ mm/s}$).

Für die **Inbetriebnahme nach längerem Stillstand** folgende Maßnahmen treffen:


- Isolationswiderstand des Motors messen. Bei Werten $\leq 1 \text{ k}\Omega$ je Volt Nennspannung Wicklung trocknen.
- Konservierungsmittel ablassen, wie in Kapitel 10.1, "Entleeren", S. 31, beschrieben. Eine anschließende Reinigung des Aggregats ist nicht erforderlich. Konservierungsmittel nach Herstellerangaben entsorgen.
- Bei neuen Aggregaten:
Aggregat installieren, wie in Kapitel 7, "Installation", S. 19, beschrieben.
Aggregat in Betrieb nehmen, wie in Kapitel 8, "Inbetriebnahme", S. 25, beschrieben.



Bei Aggregaten, die bereits in einer Anlage installiert sind:



Aggregat in Betrieb nehmen, wie in Kapitel 8, "Inbetriebnahme", S. 25, beschrieben.





11 Instandhaltung




	} GEFAHR
<p>Gefahr durch Elektrizität!</p> <p>Vor Beginn von Arbeiten an Aggregat oder Anlage sind an diesen folgende Maßnahmen durchzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsfrei schalten. • Gegen Wiedereinschalten sichern. • Spannungsfreiheit feststellen. • Erden und kurzschließen. • Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken. 	

 	} WARNUNG
<p>Gefahr durch Überdruck und Unterdruck!</p> <p>Gefahr durch austretende Medien!</p> <p>Vor Beginn von Arbeiten an Aggregat oder Anlage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betriebsflüssigkeitszufuhr unterbrechen. • Leitungen und Vakuumpumpe / Kompressor belüften (druckentlasten). 	

 	} WARNUNG
<p>Gefahr durch drehenden Außenlüfter des Aggregats!</p> <p>Die Demontage der Lüfterhaube ist verboten!</p>	

 	} WARNUNG
<p>Gefahr durch drehendes Laufrad des Aggregats!</p> <p>Demontage des Vakuumpumpen- / Kompressoren-Gehäuses erst nach Außerbetriebnahme und vollständigem Stillstand des Laufrades!</p> <p>Nachlaufzeit des Laufrades beachten!</p>	

	} WARNUNG
<p>Gefahr von Verbrennungen und Verbrühungen durch heiße Oberfläche des Aggregats und durch heiße Medien!</p> <p>Während des Betriebs nicht berühren! Nach Außerbetriebnahme abkühlen lassen!</p>	

  	} WARNUNG
<p>Bei Arbeiten am Aggregat besteht Verletzungsgefahr, u.a. durch Schneiden / Abschneiden, Quetschen und Verbrennen!</p> <p>Bei Transport, Montage und Demontage persönliche Schutzausrüstung (Schutzhelm, Handschuhe, Sicherheitsschuhe) tragen!</p>	

11.1 Wartung

Das Aggregat ist weitgehend wartungsfrei.

Gelangen jedoch durch die Betriebsflüssigkeit und/oder die zu fördernden Gase / Dämpfe Schmutz oder Feststoffe (wie z.B. Sand) oder Kalkablagerungen in das Aggregat, so ist es notwendig, das Aggregat in regelmäßigen Abständen zu reinigen, um ein Festsetzen des Laufrades sowie Verschleiß des Laufrades und des Vakuumpumpen- / Kompressoren-Gehäuses zu verhindern.

Siehe dazu folgende Tabelle.

Verunreinigung / Problem	Maßnahmen
Schmutz setzt sich in Kühlrippen des Motors.	<ul style="list-style-type: none"> · Kühlrippen des Motors in regelmäßigen Abständen reinigen.
Feinkörniger Schmutz (z.B. Sand) gelangt mit Betriebsflüssigkeit oder zu fördernden Gasen / Dämpfen in die Vakuumpumpe / den Kompressor.	<p>Abscheider, Filter oder Sieb in der Zuleitung installieren.</p> <p>ODER</p> <p>Regelmäßig Vakuumpumpen- / Kompressoren-Gehäuse demontieren und reinigen, dazu folgendermaßen vorgehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Aggregat außer Betrieb nehmen. · Aggregat entleeren, wie in Kapitel 10.1, "Entleeren", S. 31", beschrieben. · Gehäuse mit einem Schraubenschlüssel SW 36 [$\frac{3}{8}$"] lösen (in der am Gehäuse angegebenen Pfeilrichtung) (siehe Fig. 15, S. 35). · Gehäuse abnehmen. · Die Verunreinigungen haben sich im Gehäuse angesammelt. Gehäuse ausspülen. · Gehäuse wieder aufschrauben (entgegen der am Gehäuse angegebenen Pfeilrichtung) und mit einem Anziehdrehmoment von 50 Nm [36,9 ft lbs] anziehen. · Bei Inbetriebnahme des Aggregats verfahren wie in Kapitel 8, "Inbetriebnahme", S. 25, beschrieben.
Laufgrad sitzt fest.	<ul style="list-style-type: none"> · Aggregat außer Betrieb nehmen. · Eine Schraube M6 oder M8 (abhängig vom Typ) von ausreichender Schaftlänge durch die zentrische Öffnung in der Lüfterhaube führen und in das Wellenende auf Außenlüfterseite eindrehen (siehe Fig. 16, S. 35). · Welle mit Hilfe der Schraube freidrehen. · Schraube wieder entfernen.
Stark kalkhaltiges Wasser als Betriebsflüssigkeit verwendet (Kalkgehalt > 15°dH).	<p>Betriebsflüssigkeit enthärten.</p> <p>ODER</p> <p>Aggregat im Abstand von 3 Monaten entkalken, dazu folgendermaßen vorgehen (siehe auch Fig. 16, S. 35):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Persönliche Schutzausrüstung (Handschuhe und Schutzbrille) anlegen. · Aggregat außer Betrieb nehmen. · Aggregat entleeren, wie in Kapitel 10.1, "Entleeren", S. 31", beschrieben. · Rohrleitungen / Schläuche demontieren. · Aggregat über eine der Anschlussöffnungen mit Entkalkungsflüssigkeit füllen. Als Entkalkungsflüssigkeit 10%ige Essigsäure oder einen anderen handelsüblichen Entkalker verwenden. · Entkalkungsflüssigkeit mindestens 30 min lang einwirken lassen. · Währenddessen die Welle gelegentlich drehen. Dazu eine Schraube M6 oder M8 (abhängig vom Typ) von ausreichender Schaftlänge durch die zentrische Öffnung in der Lüfterhaube führen und in das Wellenende auf Außenlüfterseite einschrauben (siehe Fig. 16, S. 35). · Welle mit Hilfe der Schraube drehen. · Schraube wieder entfernen. · Entkalkungsflüssigkeit aus dem Aggregat ablassen. Dazu vorgehen, wie in Kapitel 10.1, "Entleeren", S. 31", beschrieben. · Rohrleitungen / Schläuche montieren. · Bei Inbetriebnahme des Aggregats verfahren, wie in Kapitel 8, "Inbetriebnahme", S. 25, beschrieben. · Die Entkalkungsflüssigkeit kann im Gully entsorgt werden.

Verunreinigung / Problem	Maßnahmen
Schmutz gelangt in die Luftwege (Lüfterhaube, Außenlüfter, Kühlrippen) des Motors.	<p>Luftwege des Motors regelmäßig reinigen. Hierzu folgendermaßen vorgehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schutzmaßnahmen für die Verwendung von Druckluft ergreifen: Persönliche Schutzausrüstung (Handschuhe und Schutzbrille) anlegen. Umgebung sichern. Herumliegende Objekte entfernen. • Druckluft durch das Gitter der Lüfterhaube einblasen. • Die Demontage der Lüfterhaube ist nicht gestattet!

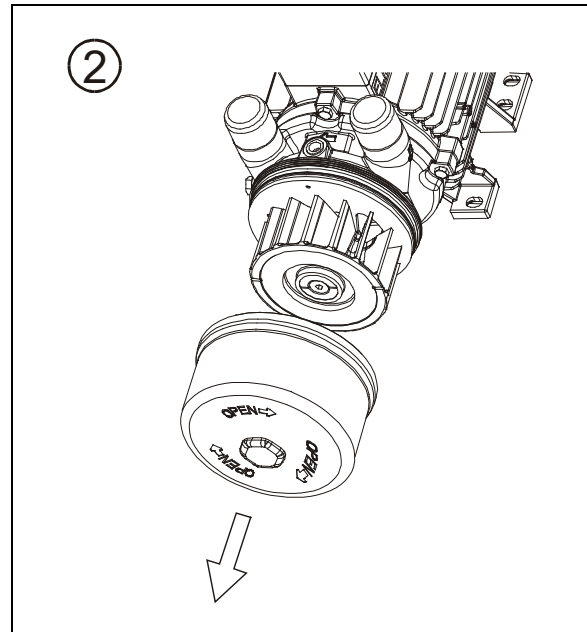
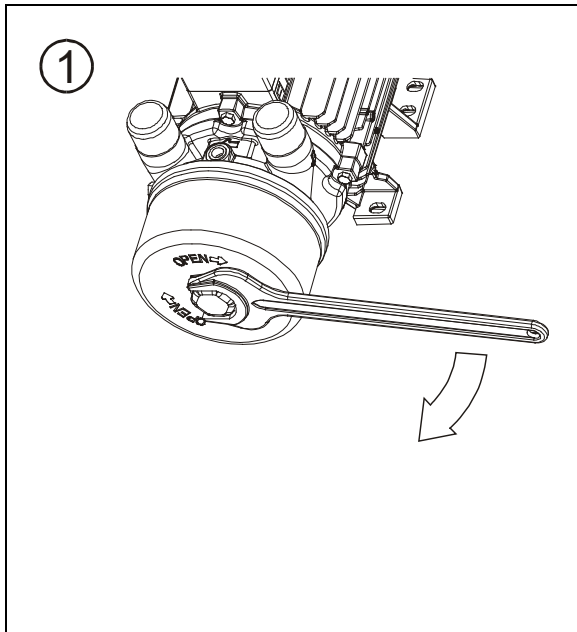


Fig. 15: Demontage des Vakuumpumpen- / Kompressoren-Gehäuses

Durchzuführen mit Maulschlüssel SW 36 [$\frac{3}{8}$ "].

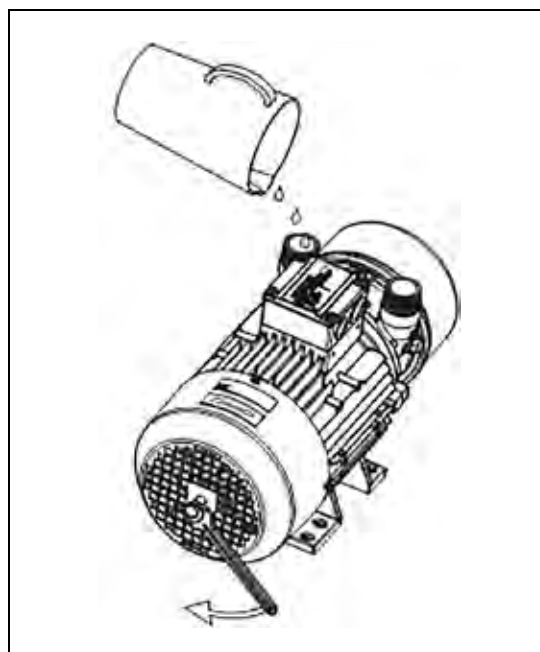


Fig. 16: Entkalker einfüllen und Welle freidrehen

11.2 Instandsetzung / Störungsbehebung

Störung	Ursache	Abhilfe	Behebung durch
Motor läuft nicht an, kein Laufgeräusch.	Unterbrechung in mindestens zwei Leitungen der Stromversorgung.	Sicherungen, Klemmen und Leitungen auf Unterbrechung prüfen. Unterbrechung beseitigen.	Elektriker
Motor läuft nicht an, Brummgeräusche.	Unterbrechung in einer Leitung der Stromversorgung.	Sicherungen, Klemmen und Leitungen auf Unterbrechung prüfen. Unterbrechung beseitigen.	Elektriker
	Laufrad sitzt fest.	Welle freidrehen. Siehe Kapitel 11.1, "Wartung", S. 33.	Betreiber
		Vakuumpumpe / Kompressor entkalken. Siehe Kapitel 11.1, "Wartung", S. 33.	Betreiber
		Ggf. Vakuumpumpe / Kompressor entleeren und reinigen. Siehe Kapitel 11.1, "Wartung", S. 33.	Betreiber
		Ggf. Laufrad-Spalteinstellung prüfen und korrigieren.	Service
	Laufrad defekt.	Laufrad ersetzen.	Service
Motorlager defekt.	Motorlager ersetzen.	Service	
Motorschutzschalter löst nach Einschalten wieder aus.	Kurzschluss in der Wicklung.	Wicklung prüfen lassen.	Elektriker
	Motor überlastet.	Betriebsflüssigkeitsstrom drosseln. Siehe Kapitel 8.2, "Betrieb mit Selbstansaugung der Betriebsflüssigkeit", S. 27 bzw. 8.3, "Betrieb mit Zufuhr der Betriebsflüssigkeit", S. 28.	Betreiber
	Gegendruck im Druckstutzen zu hoch.	Gegendruck verkleinern.	Betreiber
	Anteil mitgeförderter Flüssigkeit zu hoch.	Anteil mitgeförderter Flüssigkeit verringern.	Betreiber
	Laufrad sitzt fest.	Siehe "Motor läuft nicht an, Brummgeräusche."	Service
Leistungsaufnahme zu hoch.	Verkalkungen oder Ablagerungen.	Vakuumpumpe / Kompressor entkalken. Siehe Kapitel 11.1, "Wartung", S. 33.	Betreiber
		Vakuumpumpe / Kompressor reinigen. Siehe Kapitel 11.1, "Wartung", S. 33.	Betreiber
Aggregat erzeugt kein Vakuum.	Keine Betriebsflüssigkeit vorhanden.	Richtigen Betriebsflüssigkeitsstrom gewährleisten. Siehe Kapitel 8.2, "Betrieb mit Selbstansaugung der Betriebsflüssigkeit", S. 27 bzw. Kapitel 8.3, "Betrieb mit Zufuhr der Betriebsflüssigkeit", S. 28.	Betreiber
	Große Undichtigkeit in der Anlage.	Anlage abdichten.	Betreiber
	Falsche Drehrichtung.	Drehrichtung ändern durch Vertauschen von zwei elektrischen Anschlussleitungen.	Elektriker

Störung	Ursache	Abhilfe	Behebung durch
Aggregat erzeugt zu geringes Vakuum.	Aggregat zu klein.	Größeres Aggregat einsetzen.	Betreiber
	Betriebsflüssigkeitsstrom zu gering.	Betriebsflüssigkeitsstrom bis zum 2fachen des Nennförderstromes erhöhen. Siehe Kapitel 8.2, "Betrieb mit Selbstansaugung der Betriebsflüssigkeit", S. 27 bzw. Kapitel 8.3, "Betrieb mit Zufuhr der Betriebsflüssigkeit", S. 28.	Betreiber
	Betriebsflüssigkeit zu warm (Nenntemperatur: 15°C).	Betriebsflüssigkeitsstrom kühlen bzw. erhöhen, siehe Kapitel 8.2, "Betrieb mit Selbstansaugung der Betriebsflüssigkeit", S. 27 bzw. 8.3, "Betrieb mit Zufuhr der Betriebsflüssigkeit", S. 28.	Betreiber
	Erosion.	Inspektion des Laufrades. Dazu folgendermaßen vorgehen: <ul style="list-style-type: none"> · Aggregat außer Betrieb nehmen. · Aggregat entleeren, wie in Kapitel 10.1, "Entleeren", S. 31, beschrieben. · Gehäuse mit einem Schraubenschlüssel SW 36 [$\frac{3}{8}$] lösen (in der am Gehäuse angegebenen Pfeilrichtung) (siehe Fig. 15, S. 35). · Gehäuse abnehmen. · Laufrad auf Erosion hin untersuchen. · Ggf. Laufrad vom Service erneuern lassen. · Gehäuse wieder aufschrauben (entgegen der am Gehäuse angegebenen Pfeilrichtung) und mit einem Anziehdrehmoment von 50 Nm anziehen. · Bei Inbetriebnahme des Aggregats verfahren, wie in Kapitel 8, "Inbetriebnahme", S. 25, beschrieben. 	Betreiber
	Kleine Undichtigkeit in der Anlage.	Anlage abdichten.	Betreiber
	Gleitring undicht.	Gleitringdichtung ersetzen.	Service
Anomale kreischende Geräusche.	Kavitation der Vakuumpumpe / des Kompressors.	Kavitationsschutzschlauch des Abscheiders anschließen (siehe Kapitel 13.5, "Kavitationsschutz", S. 45) oder Kavitationsschutzeinrichtung reinigen.	Betreiber
	Betriebsflüssigkeitsstrom zu groß.	Betriebsflüssigkeitsstrom prüfen und ggf. reduzieren. Siehe Kapitel 8.3, "Betrieb mit Zufuhr der Betriebsflüssigkeit", S. 28.	Betreiber
Aggregat undicht.	Dichtungen defekt.	Dichtungen überprüfen.	Service

11.3 Ersatzteile

11.3.1 Bestellung von Ersatzteilen

Ersatzteilbestellung gemäß Ersatzteilliste.

11.3.2 Bestellung von Normteilen

Handelsübliche Normteile können im freien Handel bezogen werden.

Beachten Sie dabei genau die Angaben in der Teileliste, insbesondere Bauart, Abmessungen, Festigkeitsklasse usw.


11.4 Service / Kundendienst

Für Arbeiten (insbesondere den Einbau von Ersatzteilen sowie Wartungs- und Reparaturarbeiten), die nicht in dieser Betriebsanleitung beschrieben sind, steht Ihnen unser Service zur Verfügung (siehe Deckblatt dieser Betriebsanleitung).

Bei **Rücksendungen** von Aggregaten Folgendes beachten:

- Vor dem Versand:
 - Aggregat rückstandsfrei entleeren, wie in Kapitel 10.1, "Entleeren", S. 31, beschrieben.
 - Aggregat innen und außen reinigen, wie in Kapitel 11.1, "Wartung", S. 33, beschrieben.
- Das Aggregat muss komplett, d.h. nicht demontiert, geliefert werden.
- Für den Versand sollte nur die Originalverpackung verwendet werden.
- Jedem Aggregat muss eine vollständig ausgefüllte „Erklärung zur gesundheitlichen Unbedenklichkeit und zum Umweltschutz“, S. 47 beiliegen.
- Das Original-Typenschild des Aggregats muss ordnungsgemäß angebracht, intakt und leserlich sein.
Alle Gewährleistungsansprüche verfallen für Aggregate, die ohne Original-Typenschild oder mit zerstörtem Original-Typenschild zu einer Schadensbegutachtung geliefert werden.

11.5 Dekontamination und Unbedenklichkeits-erklärung

} WARNUNG	
	<p>Gefahr durch brennbare, ätzende oder giftige Stoffe!</p> <p>Zum Schutz von Umwelt und Personen gilt:</p> <p>Aggregate, die mit gefährlichen Stoffen in Berührung gekommen sind, müssen unbedingt vor Weitergabe an eine Werkstatt dekontaminiert werden!</p>


Jedem Aggregat, das zur Inspektion, Wartung oder Reparatur an eine Werkstatt gegeben wird, muss eine sogenannte **Unbedenklichkeitserklärung** beigefügt werden.

Die Unbedenklichkeitserklärung

- findet sich als Vordruck zum Fotokopieren auf Seite 47,
- ist rechtsverbindlich,
- muss von autorisiertem Fachpersonal ausgefüllt und unterschrieben werden,
- muss für jedes zugesandte Aggregat ausgestellt werden (d.h., für jedes Aggregat eine eigene Erklärung),
- muss außen an der Verpackung des Aggregats befestigt werden,
- sollte vor dem Versand zusätzlich als Kopie z.B. per Fax an die ausführende Werkstatt geschickt werden.

Dies dient dazu, sicherzustellen,

- dass das Aggregat nicht mit gefährlichen Stoffen in Berührung gekommen ist,
- dass ein Aggregat, das mit gefährlichen Stoffen in Berührung gekommen ist, ausreichend dekontaminiert wurde,
- dass das Inspektions-, Wartungs- oder Reparaturpersonal ggf. die erforderlichen Schutzmaßnahmen ergreifen kann.

i ACHTUNG	
	<p>Die Inspektion / Wartung / Reparatur des Aggregats in der Werkstatt wird erst begonnen, wenn auch die Unbedenklichkeitserklärung vorliegt!</p> <p>Falls die Unbedenklichkeitserklärung nicht mitgeliefert wird, kann es daher zu Terminverzögerungen kommen!</p>

12 Entsorgung

Lassen Sie das gesamte Aggregat bei einem geeigneten Entsorger verschrotten. Besondere Maßnahmen sind hierbei nicht notwendig.

Für weitere Informationen zur Entsorgung des Aggregats fragen Sie beim Service nach.

13 Zubehör

13.1 Flansche

Über die Flansche werden die Rohrleitungen auf Saug- und Druckseite an Saug- und Druckstutzen angeschlossen.

Siehe Fig. 17, S. 40.

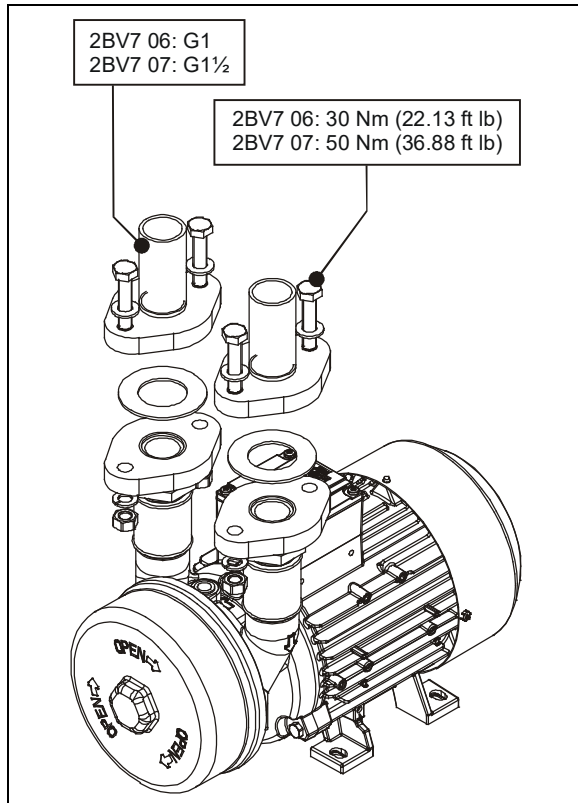


Fig. 17: Flansche

Montage

Die Montage der Flansche erfolgt beim Anschluss der Rohrleitungen / Schläuche, wie in Kapitel 7.3, "Anschluss der Rohrleitungen / Schläuche (Vakuumpumpe / Kompressor)", S. 22, beschrieben.

Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

- Flansche auf Saug- und Druckstutzen aufschrauben.
Dabei handelsübliches flüssiges Dichtmittel (z.B. Loctite) verwenden.
Anziehdrehmoment: abhängig vom Dichtmittel.
- Saug- und Druckleitung auf Flansche aufschrauben.
Dabei handelsübliches flüssiges Dichtmittel (z.B. Loctite) verwenden.
Anziehdrehmoment: abhängig vom Dichtmittel.

13.2 Rückschlagklappe

Bei der Rückschlagklappe handelt es sich im Prinzip um ein Ventil mit Tellersitz. Sie dient dazu, bei Betriebsunterbrechung des Aggregats ein Rückströmen von geförderten Gasen / Dämpfen sowie von Betriebsflüssigkeit aus dem Aggregat zu verhindern. Dazu wird sie am Saugstutzen des Aggregats montiert.

Siehe Fig. 18, S. 40.

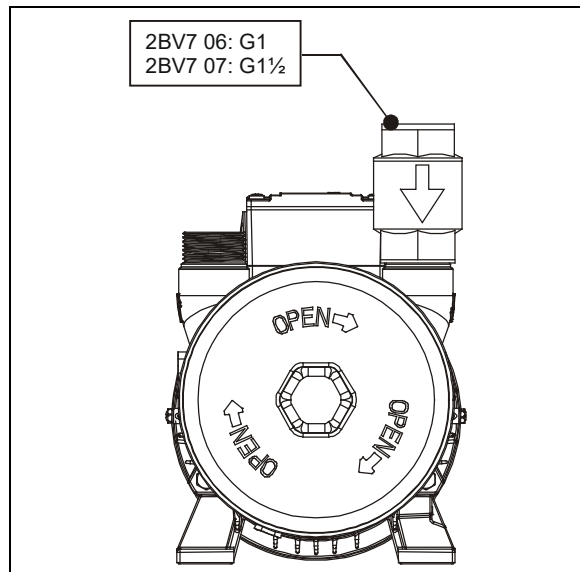


Fig. 18: Rückschlagklappe

Montage

Die Montage der Rückschlagklappe erfolgt beim Anschluss der Rohrleitungen / Schläuche, wie in Kapitel 7.3, "Anschluss der Rohrleitungen / Schläuche (Vakuumpumpe / Kompressor)", S. 22, beschrieben.

Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

- Rückschlagklappe **mit Pfeilrichtung nach unten** auf Saugstutzen aufschrauben.
Dabei handelsübliches flüssiges Dichtmittel (z.B. Loctite) verwenden.
Anziehdrehmoment: abhängig vom Dichtmittel.
- Saugleitung auf Rückschlagklappe aufschrauben.
Dabei handelsübliches flüssiges Dichtmittel (z.B. Loctite) verwenden.
Anziehdrehmoment: abhängig vom Dichtmittel.

13.3 Gasstrahler

Der Gasstrahler wird eingesetzt, wenn ein **Ansaugdruck des Aggregats** im Bereich von **40 mbar [0,580 psi] bis 10 mbar [0,145 psi]** erreicht werden soll.

Der Gasstrahler verdichtet die angesaugten zu fördernden Gase / Dämpfe bis auf den Ansaugdruck des Aggregats vor.

Als **Treibgas** wird **Umgebungsluft von 20°C und 1013 mbar** verwendet. Diese darf **keine Flüssigkeitstropfen** enthalten.

Siehe Fig. 19, S. 41.

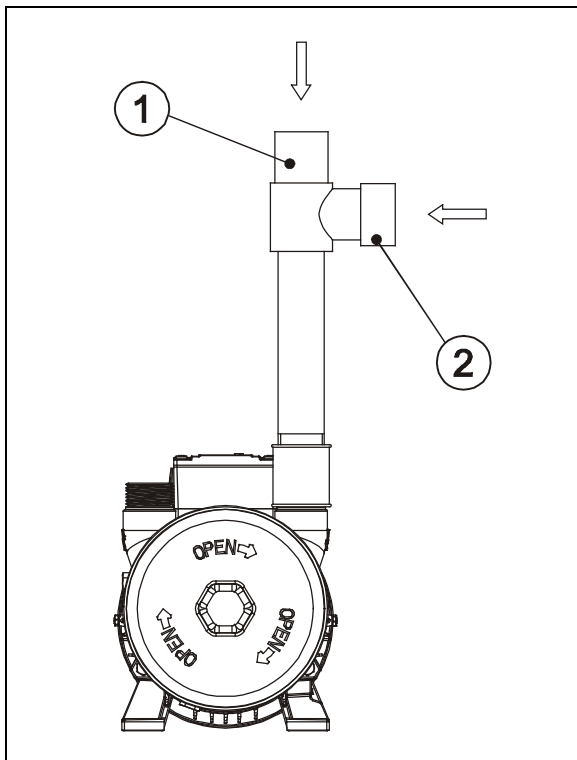


Fig. 19: Gasstrahler

Montage

Die Montage des Gasstrahlers erfolgt beim Anschluss der Rohrleitungen / Schläuche, wie in Kapitel 7.3, "Anschluss der Rohrleitungen / Schläuche (Vakuumpumpe / Kompressor)", S. 22, beschrieben.

Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

- Gasstrahler auf Saugstutzen aufschrauben. Dabei handelsübliches flüssiges Dichtmittel (z.B. Loctite) verwenden. Anziehdrehmoment: abhängig vom Dichtmittel.
- Saugleitung auf Gasstrahler aufschrauben. Dabei handelsübliches flüssiges Dichtmittel (z.B. Loctite) verwenden. Anziehdrehmoment: abhängig vom Dichtmittel.
- Bei verschmutzter Umgebungsluft: Treibgasleitung an Gasstrahler anschrauben.

Bei der Evakuierung von Behältern wirkt der Gasstrahler im Bereich von 1000 mbar bis etwa 100 mbar als Drossel. Um hier schnelle Entlüftungszeiten zu erreichen, kann der Gasstrahler über eine Bypass-Leitung umgangen werden. Die Bypass-Leitung muss verschlossen werden, wenn der Gasstrahler wirksam werden soll. Der günstigste Punkt, um auf Betrieb mit Gasstrahler umzuschalten, liegt bei etwa 40 mbar

13.4 Flüssigkeitsabscheider

Der Flüssigkeitsabscheider wird auf den Druckstutzen montiert. Seine Funktion besteht darin, die ausgestoßene Betriebsflüssigkeit von den zu fördernden Gasen / Dämpfen zu trennen. Ein Teil dieser abgeschiedenen Betriebsflüssigkeit kann dem Aggregat über den Betriebsflüssigkeitsanschluss ungekühlt wieder zugeführt werden. Der Rest wird abgeleitet und durch frische Betriebsflüssigkeit ersetzt.

Der Betrieb mit Flüssigkeitsabscheider und Betriebswasserrückführung ist die für das Aggregat empfohlene Betriebsart.

Die Vorgehensweise für die Montage des Flüssigkeitsabscheiders auf das Aggregat ist in Fig. 20, S. 43, und Fig. 21, S. 44, dargestellt. Dabei gilt folgendes:

1. Stopfen oben und unten am Abscheider entfernen.
2. Schlauchnippel in die Bohrungen am Abscheider einschrauben. Dabei handelsübliches flüssiges Dichtmittel (z.B. Loctite) verwenden.
 - Obere Bohrung: Winkelschlauchnippel.
 - Untere Bohrung: gerader Schlauchnippel.

Für **2BV7060** und **2BV7061**:

Das vormontierte Reduzierstück am Abscheider **wird** benötigt. Daher:

- Reduzierstück vom Abscheider entfernen.
- Gewinde abdichten. Dabei handelsübliches flüssiges Dichtmittel (z.B. Loctite) verwenden.
- Reduzierstück wieder in Abscheider einschrauben.

Für **2BV7070** und **2BV7071**:

Das vormontierte Reduzierstück am Abscheider **wird nicht** benötigt. Daher:

- Reduzierstück vom Abscheider entfernen und entsorgen.

3. Schlauchnippel in die vorgesehenen Bohrungen am Aggregat einschrauben. Dabei handelsübliches flüssiges Dichtmittel (z.B. Loctite) verwenden.
 - Betriebsflüssigkeitsanschluss: Winkelschlauchnippel, nach vorne gerichtet.
 - Anschluss für Kavitationsschutz: Winkelschlauchnippel, nach oben gerichtet.
4. T-Schlauchnippel mittels Schlauchschelle an den Winkelschlauchnippel am Betriebsflüssigkeitsanschluss montieren.
5. Abscheider auf Druckstutzen aufsetzen und von Hand festziehen. Dabei handelsübliches flüssiges Dichtmittel (z.B. Loctite) verwenden.
6. Schlauch für die Rückführung der Betriebsflüssigkeit (siehe Pfeil) mittels Schlauchschellen montieren.
 - Am Abscheider: Schlauch am unteren Schlauchnippel montieren.
 - Am Aggregat: Schlauch am seitlichen Anschluss des T-Schlauchnippels (Betriebsflüssigkeitsanschluss) montieren.
7. Kavitationsschutzschlauch (siehe Pfeil) mittels Schlauchschellen montieren.
 - Am Abscheider: Schlauch am oberen Schlauchnippel montieren.
 - Am Aggregat: Schlauch am Schlauchnippel des Anschlusses für Kavitationsschutz montieren.
8. Seitenansicht des montierten Flüssigkeitsabscheiders.
 A = Anschluss für Zuleitung frischer Betriebsflüssigkeit.
 B = Anschluss für Ableitung von abgechiedener Betriebsflüssigkeit.

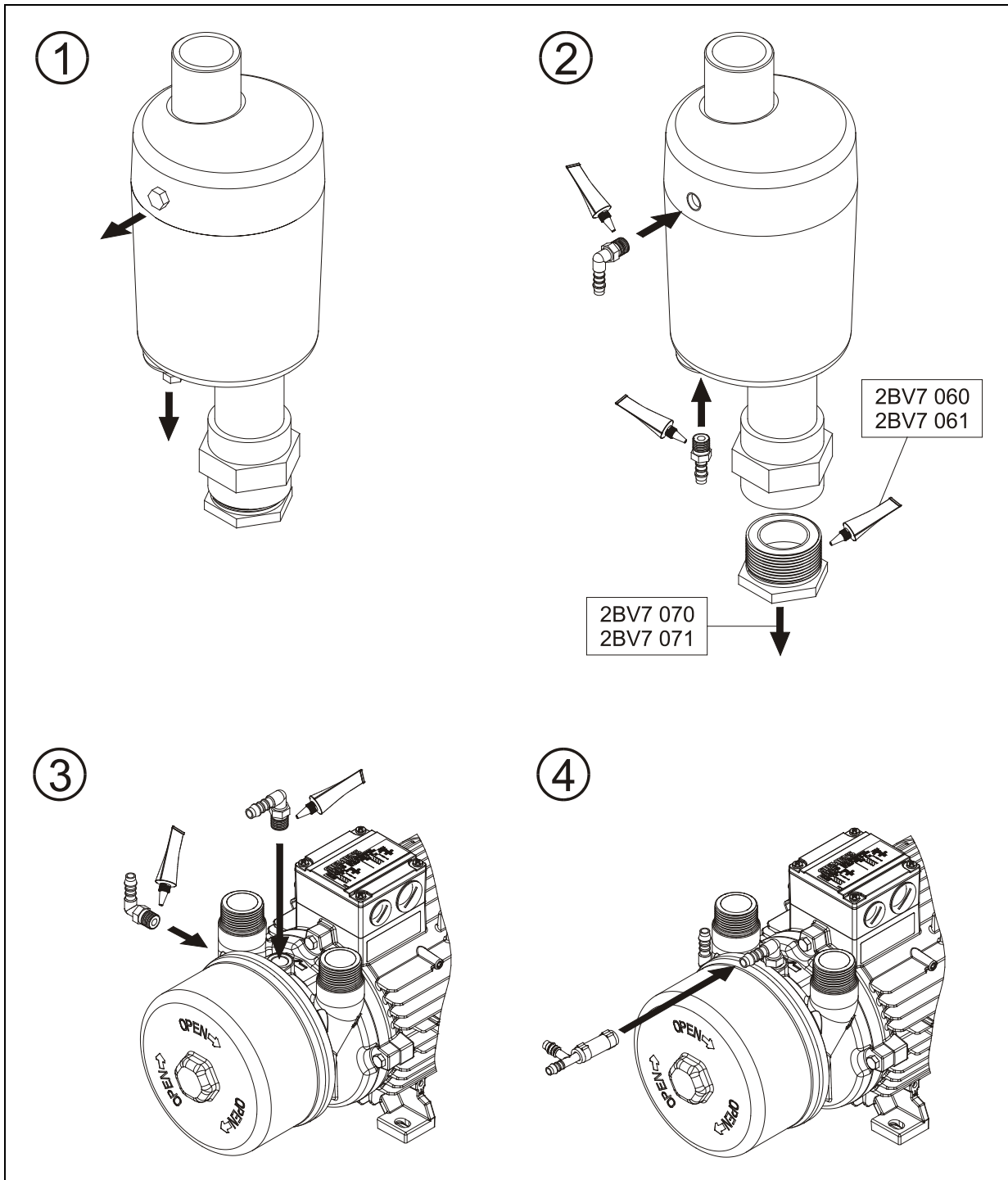


Fig. 20: Montage des Flüssigkeitsabscheiders, Teil 1 von 2

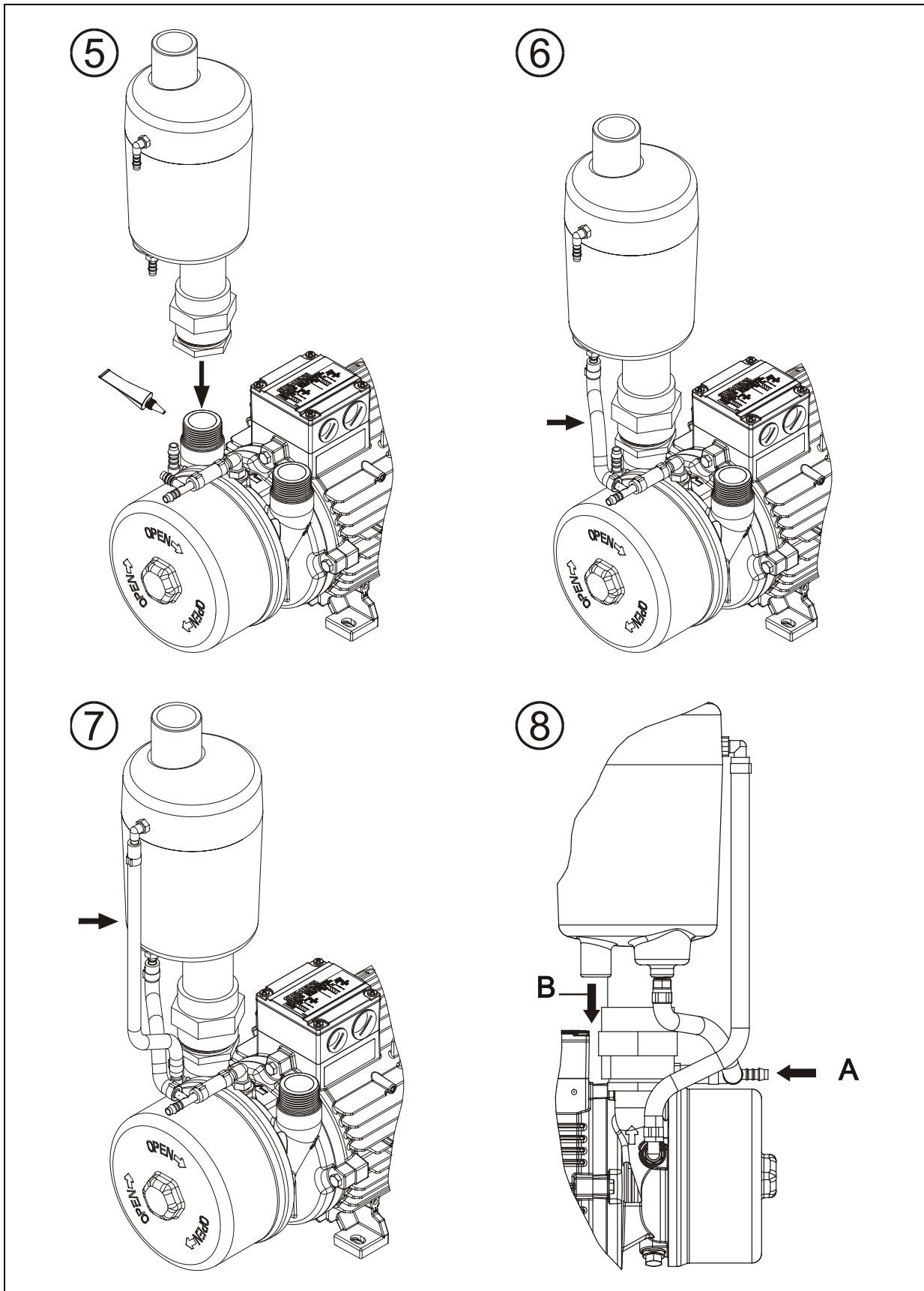


Fig. 21: Montage des Flüssigkeitsabscheiders, Teil 2 von 2

13.5 Kavitationsschutz

Unter **Kavitation** versteht man das Entstehen und schlagartige Implodieren von Gasblasen in der geförderten Flüssigkeit. Wenn der Druck in der Vakuumpumpe / im Kompressor unter den Verdampfungsdruck der Flüssigkeit sinkt (auf Saugseite oder in Verengungen) bilden sich Gasbläschen. Bei erneutem Druckanstieg über den Verdampfungsdruck (auf Druckseite oder an Stellen mit größerem Querschnitt) kollabieren diese Gasbläschen unter Bildung hoher Druckspitzen in der Flüssigkeit, wodurch Partikel aus Gehäusewand und Laufrad herausgerissen werden können. Es kommt zu Lärmabstrahlung. Materialzerstörung des Aggregats ist möglich. Um dies zu vermeiden, sollten Maßnahmen zum **Kavitationsschutz** vorgenommen werden.

Um das Aggregat vor Kavitation zu schützen, Kavitationsschutzschlauch des Flüssigkeitsabscheiders an den Anschluss für Kavitationsschutz (Fig. 7, S. 22, Pos. 4) anschließen.

EG-Konformitätserklärung



Hersteller: Gardner Denver Deutschland GmbH
Industriestraße 26
97616 Bad Neustadt
Deutschland

Bevollmächtigter zur Zusammenstellung der technischen Unterlagen: Holger Krause
Industriestraße 26
97616 Bad Neustadt
Deutschland

Bezeichnung der Maschine: Kompressor/Vakuumpumpe
Baureihe L-BV7
Typen 2BV7060 2BV7061
2BV7070 2BV7071

Die oben beschriebene Maschine erfüllt die folgenden einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Gemeinschaft:

2006/42/EG Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG

2004/108/EG Richtlinie 2004/108/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit und zur Aufhebung der Richtlinie 89/336/EWG

Angewandte harmonisierte Normen:

EN 1012-1:2010 Kompressoren und Vakuumpumpen - Sicherheitsanforderungen - Teil 1: Kompressoren

EN 1012-2:1996 +A1:2009 Kompressoren und Vakuumpumpen - Sicherheitsanforderungen - Teil 2: Vakuumpumpen

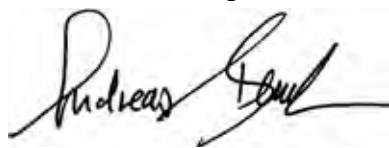
EN ISO 12100:2010 Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)

EN 60204-1:2006 Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen Teil 1: Allgemeine Anforderungen IEC 60204-1:2005 (modifiziert)

EN 60034-1:2010/ AC: 2010 Drehende elektrische Maschinen - Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten IEC 60034-1:2010 (modifiziert)

Bad Neustadt, 16.04.2015

(Ort und Datum der Ausstellung)



Andreas Bernklau, Produktmanagement/Prokurist
(Name und Funktion)



Thomas Küpper, Entwicklung
(Name und Funktion)

664.48060.01.000



Erklärung zur gesundheitlichen Unbedenklichkeit und zum Umweltschutz

- Zur Sicherheit unserer Mitarbeiter und zur Einhaltung gesetzlicher Vorgaben beim Umgang mit gesundheits- und umweltgefährdenden Stoffen muss **jedem** eingesendeten Aggregat/System diese vollständig ausgefüllte Erklärung beiliegen.
- **Ohne vollständig ausgefüllte Erklärung ist eine Reparatur/Entsorgung nicht möglich und Terminverzögerungen sind unvermeidlich!**
- Die Erklärung ist von autorisiertem Fachpersonal des Betreibers auszufüllen und zu unterzeichnen.
- Bei Versand nach Deutschland ist die Erklärung in Deutsch oder Englisch auszufüllen.
- Die Erklärung ist beim Versand außen an der Verpackung anzubringen.
- Gegebenenfalls ist die Spedition zu informieren.

1. Produktbezeichnung (Typ):

2. Seriennummer (No. BN):

3. Grund der Einsendung:

4. Das Aggregat/System

- kam **nicht** mit gefährlichen Stoffen in Berührung. Bei der Reparatur/Entsorgung bestehen **keine** Gefährdungen für Personen und Umwelt. Weiter mit „6. Rechtsverbindliche Erklärung“
- kam mit gefährlichen Stoffen in Berührung. Weiter mit „5. Angaben zur Kontaminierung“

5. Angaben zur Kontaminierung (gegebenenfalls auf zusätzlichem Blatt ergänzen)

Das Aggregat/System hatte als Einsatzgebiet:

.....
und kam mit folgenden kennzeichnungspflichtigen oder gesundheits-/umweltgefährdenden Stoffen in Berührung:

Handelsname:	Chemische Bezeichnung:	Gefahrstoffklasse:	Eigenschaften (z.B. giftig, entzündlich, ätzend, radioaktiv):
.....
.....
.....

- Das Aggregat/System wurde gemäß Betriebsanleitung entleert und gespült sowie außen gereinigt.
- Sicherheitsdatenblätter nach den geltenden Vorschriften liegen bei (..... Blatt).
- Bei der Handhabung sind folgende Sicherheitsmaßnahmen erforderlich (z.B. Persönliche Schutzausrüstung):

.....
.....

6. Rechtsverbindliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass die gemachten Angaben wahrheitsgemäß und vollständig sind und ich als Unterzeichner in der Lage bin, dies zu beurteilen.

Uns ist bekannt, dass wir gegenüber dem Auftragnehmer für Schäden haften, die durch unvollständige und unrichtige Angaben entstehen. Wir verpflichten uns den Auftragnehmer von Schadensersatzansprüchen Dritter freizustellen, die durch unvollständige oder unrichtige Angaben entstehen. Uns ist bekannt, dass wir unabhängig von dieser Erklärung gegenüber Dritten - wozu insbesondere die mit der Reparatur/Entsorgung betrauten Mitarbeiter des Auftragnehmers gehören - direkt haften.

Firma/Institut:

Name, Position: Fon:

Straße: Fax:

PLZ, Ort:

Land: Stempel:

Datum, Unterschrift:



**Elmo
Rietschle**

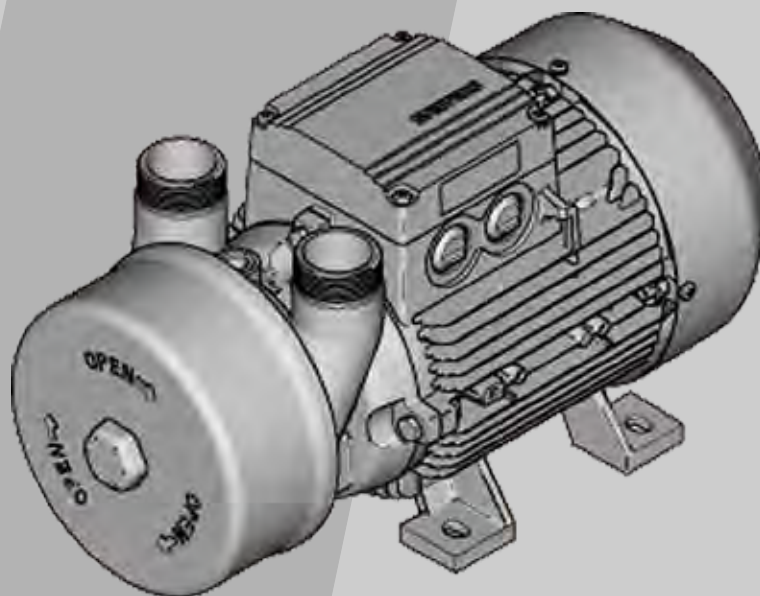
www.gd-elmorietschle.de
er.de@gardnerdenver.com

**Gardner Denver
Deutschland GmbH**
Industriestraße 26
97616 Bad Neustadt · Deutschland
Tel. +49 9771 6888-0
Fax +49 9771 6888-4000

**Gardner
Denver**

Elmo Rietschle is a brand of
Gardner Denver's Industrial Products
Group and part of Blower Operations.

Mode d'emploi L-BV7



2BV7060
2BV7061
2BV7070
2BV7071



**L-Serie
L-Series**

**Flüssig-
keitsring
Liquid Ring**



© 2015 Gardner Denver Deutschland GmbH · Industriestraße 26 · 97616 Bad Neustadt · Allemagne

La transmission ainsi que la reproduction, la diffusion et / ou le traitement de ce document, l'utilisation et la communication de son contenu sont interdits, à moins que cela ne soit explicitement autorisé. Toute infraction entraînera des dommages et intérêts.

Tous droits réservés pour l'octroi des patentes, l'enregistrement de modèles déposés ou de dessins d'ornement.

Gardner
Denver

Table des matières

1	Glossaire	4
2	Sécurité	5
2.1	Définitions	5
2.1.1	Symbole d'avertissement	5
2.1.2	Mot de signalisation	5
2.1.3	Symbole illustré	6
2.2	Consignes de sécurité d'ordre général	7
2.3	Risques résiduels	9
3	Utilisation conforme à l'usage prévu	10
4	Données techniques	11
4.1	Données mécaniques	11
4.2	Données électriques	13
4.3	Conditions d'utilisation	13
5	Description de la pompe à vide / du compresseur	15
5.1	Construction	15
5.2	Fonctionnement	15
5.3	Modes d'exploitation	16
5.3.1	Fonctionnement avec auto-amorçage	16
5.3.2	Fonctionnement avec alimentation en liquide de service	16
6	Transport	17
7	Installation	19
7.1	Implantation	19
7.2	Branchement électrique (moteur)	21
7.3	Raccordement de la tuyauterie / des tuyaux flexibles (pompe à vide / compresseur)	22
7.3.1	Tubulure d'aspiration	23
7.3.2	Tubulure de refoulement	23
7.3.3	Orifice du fluide de service	23
7.3.4	Consignes	24
7.4	Accessoires	24
8	Mise en service	25
8.1	Préparatifs et rodage	25
8.2	Fonctionnement avec auto-amorçage	27
8.3	Fonctionnement avec alimentation en fluide de service	28
9	Fonctionnement	30
9.1	Fonctionnement avec auto-amorçage	30
9.2	Fonctionnement avec injection du fluide de service	30
10	Mise hors service et arrêt prolongé	31
10.1	Vidange	31
10.2	Préparatifs pour un arrêt prolongé	31
10.3	Conditions de stockage	32
11	Entretien	33
11.1	Maintenance	33
11.2	Réparation / dépannage	36
11.3	Pièces de rechange	38
11.3.1	Commande de pièces de rechange	38
11.3.2	Commande de pièces standard	38
11.4	S.A.V. / service-entretien	38
11.5	Décontamination et déclaration d'autorisation de démontage	38
12	Élimination	39
13	Accessoires	40
13.1	Brides	40
13.2	Clapet de retenue	40
13.3	Injecteur	41
13.4	Séparateur	42
13.5	Protection anticavitation	45
	Déclaration CE de conformité	46
	Formulaire déclaration de non-objection	47

1 Glossaire

Dans ce mode d'emploi sont utilisés les termes techniques suivants avec leur signification :

Désignation :	Définition :
Pompe à vide	Machine servant à produire un vide.
Compresseur	Machine servant à produire une surpression.
Machine	Ici : pompe à vide ou compresseur. Unité d'aspiration, de refoulement et de compression de gaz et / ou de vapeurs ainsi que de production de vide et de surpression. L'entraînement n'est pas considéré ici comme faisant partie intégrante de la machine.
Unité pompe-moteur	Unité composée de la machine et du moteur d'entraînement.
Jeu de machines	Deux ou plusieurs machines couplées les unes aux autres et montées sur un bâti d'ensemble commun.
Côté entraînement	Côté de la machine sur lequel l'entraînement est raccordé.
Côté non entraî- ment	Côté de la machine sur lequel aucun entraînement n'est raccordé.
Pression d'aspiration	Pression des gaz / vapeurs à refouler sur la tubulure d'aspiration de la machine.
Pression de refou- lement ; pression de compres- sion	Pression des gaz / vapeurs à refouler sur la tubulure de refoulement de la machine.
Pression d'épreuve	Pression à laquelle la machine est soumise lors du contrôle d'étanchéité.
Personnel qualifié	Personnes qui, en raison de leur formation, de leur expérience et de leurs connaissances des normes, prescriptions, instructions préventives contre les accidents applicables et des conditions de service, sont en mesure d'exécuter certains travaux (tels que mise en service, commande, maintenance, réparations) en étant capable de reconnaître et d'éviter les éventuels dangers. Des connaissances dans le domaine des premiers secours ainsi que sur les dispositifs locaux de sauvetage peuvent être éventuellement nécessaires. Ces personnes doivent avoir été autorisées par le responsable de la sécurité de l'installation à exécuter les travaux considérés.

2 Sécurité

2.1 Définitions

Les mots et symboles suivants seront utilisés dans ce mode d'emploi pour attirer l'attention sur les dangers et les informations importantes :

2.1.1 Symbole d'avertissement

} Le **symbole d'avertissement** se trouve dans les consignes de sécurité dans le cadre à titre sur fond de couleur à gauche du mot de signalisation (DANGER, AVERTISSEMENT, ATTENTION).


Les consignes de sécurité **avec** symbole d'avertissement signalent les risques de **dommages corporels**.

Veillez suivre impérativement ces consignes de sécurité pour vous protéger contre les risques de **bles-sure ou le danger de mort !**

Les consignes de sécurité **sans** symbole d'avertissement signalent les risques de **dommages maté-riels**.


2.1.2 Mot de signalisation


DANGER	Les mots de signalisation se trouvent dans les consignes de sécurité dans le cadre à titre sur fond de couleur.
AVERTISSEMENT	
ATTENTION	
NOTA	
IMPORTANT	Ils sont soumis à une certaine hiérarchie et signalent (en liaison avec le symbole d'avertissement, voir chapitre 2.1.1) la gravité du danger et le type de consigne . Voir les explications suivantes :

	} DANGER
	Risque de dommages corporels. Signale un danger immédiat qui aura la mort ou de graves blessures pour conséquence si les mesures adéquates ne sont pas prises.

	} AVERTISSEMENT
	Risque de dommages corporels. Signale un danger éventuel pouvant avoir la mort ou de graves blessures pour conséquence si les mesures adéquates ne sont pas prises.

	} ATTENTION
	Risque de dommages corporels. Signale un danger éventuel, pouvant avoir des blessures moyennement graves ou bénignes pour conséquence si les mesures adéquates ne sont pas prises.

	ATTENTION
	Risque de dommages matériels. Signale un danger éventuel pouvant avoir des dommages matériels pour conséquence si les mesures adéquates ne sont pas prises.





	NOTA
	Signale un inconvenient éventuel : des états ou des conséquences indésirables peuvent apparaître si les mesures adéquates ne sont pas prises.





	IMPORTANT
	Signale un avantage éventuel si les mesures adéquates sont prises ; Conseil.





2.1.3 Symbole illustré


Le **symbole illustré** se trouve dans les instructions de sécurité dans le champ gauche.

Il existe plusieurs types de symboles illustrés :


Symboles d'avertissement
... pour les risques d'ordre général :

... pour les risques spéciaux :
  


Symboles d'interdiction
... pour toutes les interdictions :

... pour les interdictions spéciales :
  


Symboles d'obligation
... pour les instructions d'ordre général :

... pour les instructions spéciales :
  


Information



2.2 Consignes de sécurité d'ordre général


	} AVERTISSEMENT
	<p>Un maniement incorrect de l'unité pompe-moteur peut avoir de graves blessures ou des blessures mortelles pour conséquence !</p> <p>Ce mode d'emploi</p> <ul style="list-style-type: none"> • doit avoir été lu dans sa totalité et avoir été compris avant de commencer tout travail sur l'unité pompe-moteur, • doit être strictement respecté, • doit être disponible sur le lieu d'utilisation de l'unité pompe-moteur.

	} AVERTISSEMENT
	<p>Un maniement incorrect de l'unité pompe-moteur peut avoir de graves blessures ou des blessures mortelles pour conséquence !</p> <p>Exploitation de l'unité pompe-moteur uniquement</p> <ul style="list-style-type: none"> • aux fins indiquées à « Utilisation conforme à l'usage prévu » ! • avec les fluides indiqués à « utilisation conforme à l'usage prévu » ! • aux valeurs indiquées aux « Données techniques » !

	} AVERTISSEMENT
	<p>Un maniement incorrect de l'unité pompe-moteur peut avoir de graves blessures ou des blessures mortelles pour conséquence !</p> <p>Transport, montage et démontage de l'unité pompe-moteur uniquement par du personnel qualifié fiable formé à cet effet !</p>

  	} AVERTISSEMENT
	<p>Les risques de se blesser pendant les travaux sur l'unité pompe-moteur sont les suivants : coupures / cisaillements, écrasement et brûlures !</p>
	<p>Porter un équipement de protection personnel pour le transport, le montage et le démontage (casque et gants de protection, chaussures de sécurité !</p>

	} AVERTISSEMENT
	<p>Les cheveux et les vêtements peuvent être happés par l'unité pompe-moteur, par des pièces en mouvement ou s'enrouler sur ces dernières !</p> <p>Il est interdit de porter des cheveux longs non attachés ou des vêtements larges !</p> <p>Utiliser une résille !</p>

	} DANGER
	<p>Risque d'électrocution !</p> <p>Les mesures suivantes doivent être prises avant de commencer tout travail sur l'unité pompe-moteur ou sur l'installation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre hors tension. • Verrouiller pour empêcher toute remise sous tension intempestive. • S'assurer de l'état hors tension. • Mettre à la terre et court-circuiter. • Recouvrir ou disposer une barrière entre elle et les pièces voisines sous tension.

	} DANGER
	<p>Risque d'électrocution !</p> <p>Les travaux sur les systèmes électriques ne doivent être exécutés que par des électriciens qualifiés et autorisés !</p>

	} DANGER
	<p>Risque d'électrocution !</p> <p>La boîte à bornes du moteur ne doit être ouverte qu'après s'être assuré de l'état hors tension !</p>

 	} AVERTISSEMENT
	<p>Danger dû à une surpression ou une dépression !</p> <p>Danger dû à des fluides qui s'échappent !</p> <p>Avant tout travail sur l'unité pompe-moteur ou sur l'installation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Couper l'arrivée de fluide de service. • Purger les conduites et la pompe à vide / compresseur de leur air (dépressuriser).


 	} AVERTISSEMENT
	<p>Danger dû à un ventilateur extérieur de l'unité pompe-moteur en fonctionnement !</p> <p>Fonctionnement de l'unité pompe-moteur uniquement quand la grille protectrice du ventilateur est montée !</p> <p>Il est interdit de démonter la grille protectrice du ventilateur !</p>


 	} AVERTISSEMENT
	<p>Danger dû à la roue à aubes en fonctionnement de l'unité pompe-moteur !</p> <p>L'unité pompe-moteur ne doit fonctionner que corps de la pompe à vide / compresseur monté !</p> <p>Démontage du corps de la pompe à vide / compresseur qu'après la mise hors service et l'arrêt total de la roue à aubes !</p> <p>Tenir compte du temps de marche par inertie de la roue à aubes !</p>


 	} AVERTISSEMENT
	<p>Danger dû à une surpression ou une dépression !</p> <p>Danger dû à des fluides qui s'échappent !</p> <p>Fonctionnement de l'unité pompe-moteur uniquement avec tuyauterie / tuyaux flexibles raccordés à la tubulure d'aspiration et de refoulement ainsi qu'à l'orifice du fluide de service !</p>


 	} AVERTISSEMENT
	<p>Danger dû à la roue à aubes en fonctionnement de l'unité pompe-moteur !</p> <p>Fonctionnement de l'unité pompe-moteur uniquement avec tuyauterie / tuyaux flexibles raccordés à la tubulure d'aspiration et de refoulement ainsi qu'à l'orifice du fluide de service !</p>

	} AVERTISSEMENT
	<p>Risque de blesser ou de couper un membre sur la roue à aubes de l'unité pompe-moteur !</p> <p>Ne pas passer les mains à travers des raccordements ouverts de l'unité pompe-moteur !</p> <p>Ne pas introduire d'objets à travers les ouvertures de l'unité pompe-moteur !</p>


	} AVERTISSEMENT
	<p>Danger dû à une surpression ou une dépression !</p> <p>Contrôler la solidité des conduites et conteneurs utilisés !</p>


 	} AVERTISSEMENT
	<p>Danger dû à une surpression ou une dépression !</p> <p>Danger dû à des fluides qui s'échappent !</p>
	<p>Contrôler l'étanchéité des raccords de tuyauterie / des tuyaux flexibles !</p>


	} AVERTISSEMENT
	<p>Risque de se brûler sur la surface chaude de l'unité pompe-moteur et par les fluides chauds !</p> <p>Ne pas toucher pendant le fonctionnement ! Laisser refroidir après la mise hors service !</p>

	} ATTENTION
	<p>Risque d'écrasement dû au renversement de l'unité pompe-moteur !</p> <p>Fixer l'unité pompe-moteur sur la surface d'implantation avant la mise en service !</p>

2.3 Risques résiduels

	} AVERTISSEMENT
	<p>Lieu du danger :</p> <p>Morceau d'arbre à découvert dans la fente entre le moteur et la pompe à vide / compresseur.</p> <p>Danger :</p> <p>Happage et enroulement de cheveux longs non attachés possible !</p> <p>Mesures de protection :</p> <p>Porter une résille !</p>

	} AVERTISSEMENT
	<p>Lieu du danger :</p> <p>Grille protectrice du ventilateur.</p> <p>Danger :</p> <p>Happage de cheveux longs non attachés dans le ventilateur extérieur également possible à travers la grille !</p> <p>Mesures de protection :</p> <p>Porter une résille !</p>

	} AVERTISSEMENT
	<p>Lieu du danger :</p> <p>Surface chaude.</p> <p>Danger :</p> <p>Brûlures / brûlures par liquide possibles.</p> <p>Mesures de protection :</p> <p>Ne pas toucher ! Porter des gants de protection !</p>

3 Utilisation conforme à l'usage prévu

Ce mode d'emploi

- concerne les pompes à vide / compresseurs à anneau liquide de la série L-BV7, types 2BV7060, 2BV7061, 2BV7070 et 2BV7071,
- contient des instructions pour le transport, l'installation, la mise en service, le fonctionnement, la mise hors service, le stockage, l'entretien et l'élimination de la L-BV7,
- doit avoir été lu et compris dans sa totalité par le personnel de service et d'entretien avant de commencer tout travail sur la L-BV7,
- doit être strictement respecté,
- doit être disponible sur le lieu d'utilisation de la L-BV7.

Concerne le personnel de service et d'entretien de la L-BV7 :

- Il doit être formé aux travaux à exécuter et autorisé.
- Seuls des électriciens qualifiés ont le droit d'exécuter des travaux sur les systèmes électriques.
- La formation / mise au courant concernant la L-BV7 peut être réalisée si nécessaire par le fabricant / fournisseur à la demande de l'exploitant.

Les L-BV7

- sont des unités pompe-moteur servant à produire un vide ou une surpression.
- servent à aspirer, refouler et compresser les **gaz / vapeurs à refouler** suivants :
 - tous les gaz secs et humides qui ne sont ni explosifs ni combustibles,
 - de préférence l'air ou les mélanges d'air et de vapeur.
 - Prière de se renseigner auprès du S.A.V. pour les gaz agressifs ou toxiques.
- sont conçus pour fonctionner avec les **fluides de service** suivants :
 - Eau avec un pH de 6 à 9 exempt de matières solides (telles que sable).
 - Prière de se renseigner auprès du S.A.V. si les pH ou les fluides de service sont autres.
- sont destinées à des installations industrielles.
- sont conçues pour fonctionner en permanence.

Respecter impérativement les seuils indiqués au chapitre 4, « Données techniques », p. 11 (et suiv.) pendant le fonctionnement de la L-BV7.

Mauvais usage prévisible

Sont interdits :

- l'utilisation des L-BV7 dans des installations non industrielles dans la mesure où les dispositions et les mesures de protection nécessaires telles que celle pour protéger les doigts d'enfants n'ont pas été prises par l'exploitant
- l'utilisation dans des locaux dans lesquels des gaz explosifs peuvent se former dans la mesure où les L-BV7 ne sont pas expressément prévus à cet effet,
- l'aspiration, le refoulement et la compression de fluides explosifs, combustibles, agressifs ou toxiques dans la mesure où les L-BV7 ne sont pas expressément prévus à cet effet,
- le fonctionnement des L-BV7 avec d'autres valeurs que celles indiquées au chapitre 4, « Données techniques », p. 11 (et suiv.).

Les modifications arbitraires sur les L-BV7 sont interdites pour des raisons de sécurité.

Les travaux de maintenance et de réparation tels que le changement de pièces usées ou défectueuses ne doivent être exécutés que par des sociétés autorisées par le fabricant (demander auprès du S.A.V.).

4 Données techniques

4.1 Données mécaniques

Dimensions

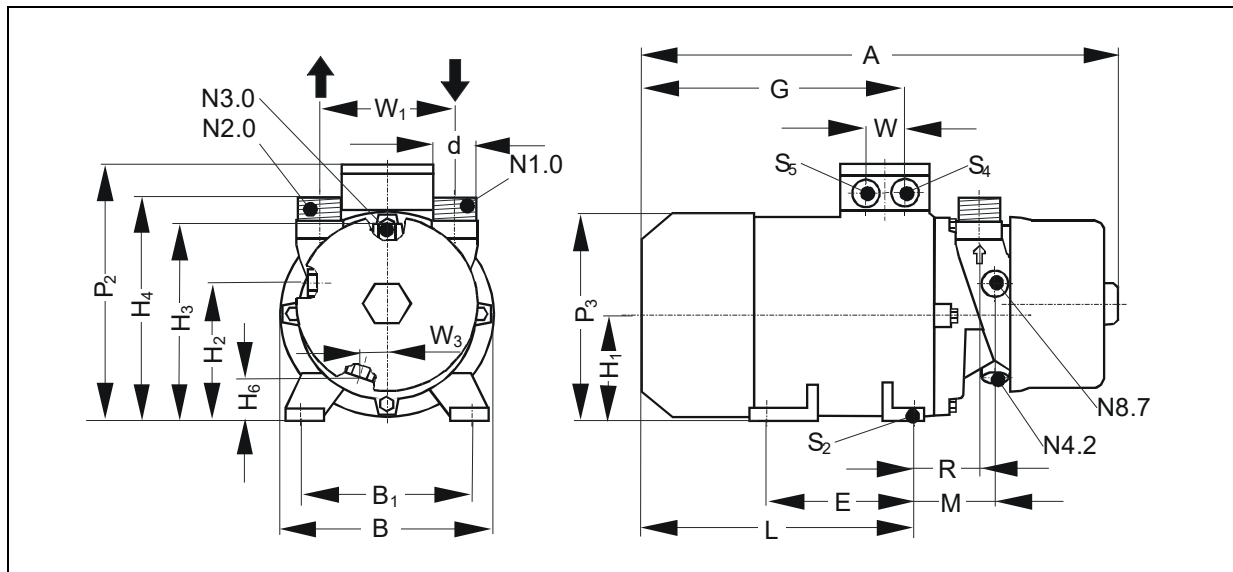


Fig. 1 : Dimensions

- N1.0 Tubulure d'aspiration
- N2.0 Tubulure de refoulement
- N3.0 Orifice du fluide de service
- N4.2 Ouverture de vidange ou de nettoyage
- N8.7 Raccordement pour protection anticavitation

Dimensions en mm								
Type	2BV7060		2BV7061	2BV7070			2BV7071	
	...-1 ...-2	...-3		...-1	...-2	...-3	...-1	...-2 ...-3
a	335	372	394	438	473	482	488	511
B	162	180	180	202	204	266	227	266
B ₁	125	140	140	160	160	216	190	216
E	100	100	100	140	140	140	140	140
G	186	218	218	231	266	266	252	266
H ₁	80	90	90	100	100	132	112	132
H ₂	107	117	117	134	134	166	146	166
H ₃	156	166	166	194	194	227	206	227
H ₄	180	190	190	222	222	260	234	260
H ₆	26	36	36	34	34	66	46	66

Dimensions en mm								
Type	2BV7060		2BV7061	2BV7070			2BV7071	
	...-1 ...-2	...-3		...-1	...-2	...-3	...-1	...-2 ...-3
L	184	225	225	249	284	284	263	284
M	72	68	68	89	89	99	96	99
P ₂	200	218	218	235	235	300	261	300
P ₃	161	180	180	201	202	265	225	265
R	59	55	55	71	71	81	78	81
S ₂	10	10	10	12	12	12	12	12
S ₄	M25 x 1,5			M32 x 1,5				
S ₅	M16 x 1,5			M32 x 1,5				
W	32	32	32	42	42	42	42	42
W ₁	110	110	110	120	120	120	120	120
W ₃	23	23	23	28	28	28	28	28
d	G 1	G 1	G 1	G 1½	G 1½	G 1½	G 1½	G 1½
N3.0, 4.2, 8.7	G ¼							

Masse / poids

Type	Poids [kg]
2BV7060-1A.0.	env. 16
2BV7060-2A.0.	env. 17
2BV7060-3A.0.	env. 18
2BV7061-1A.0.	env. 22
2BV7070-1A.0.	env. 31
2BV7070-2A.0.	env. 35
2BV7070-3A.0.	env. 48
2BV7071-1A.0.	env. 39
2BV7071-2A.0.	env. 50
2BV7071-3A.0.	env. 56

Ecart minimaux à prévoir par rapport à l'évacuation de chaleur

Type	Ecart minimal grille protectrice du ventilateur - surface voisine [mm]
2BV7060	34
2BV7061	34
2BV7070	53
2BV7071	53

Niveau sonore

Niveau de pression acoustique surfacique selon EN ISO 3744, mesuré à 1 m de distance pour un étranglement moyen (100 mbar abs.) et des conduites raccordées, tolérance ± 3 dB (A).

Type	Niveau de pression acoustique surfacique à 1 m L [dB (A)]	
	à 50 Hz :	à 60 Hz :
2BV7060	70	70
2BV7061		70
2BV7070		72
2BV7071		76

Vitesses limite de rotation en cas d'alimentation par l'intermédiaire d'un convertisseur

Type	n [min ⁻¹]
2BV706	4.800
2BV707	4.000

4.2 Données électriques

Voir la plaque signalétique du moteur.

4.3 Conditions d'utilisation

Températures

Température des gaz / vapeurs à refouler :	max. +80 °C Prévoir des mesures de protection contre les brûlures sur l'installation si la température des fluides devait être plus élevée, par ex. pose d'un dispositif séparateur (recouvrement).
Température du fluide de service :	max. +80 °C min. +5 °C Valeur nominale : +15 °C
Température ambiante :	max. +40 °C min. +5 °C

Pressions

Pression d'aspiration min. :	Dépend de la température du fluide de service (voir Fig. 2, p. 14) En cas de pression plus faible, raccorder le tuyau flexible du séparateur (accessoire) à l'ouverture de protection anticavitation (Fig. 7, p. 22, pos. 4).
Pression de refoulement max. en régime pompe à vide :	1,1 bar abs.
Pression max. autorisée dans l'unité pompe-moteur :	8 bar abs. Si les pressions peuvent être plus élevées, les dispositifs de protection adéquats devront être prévus.

Pression de refoulement max. $p_{2 \max}$ en régime compresseur (pour une pression d'aspiration $p_1 = 1$ bar abs.) :

Type	$p_{2 \max}$	
	[bar abs.]	
	à 50 Hz :	à 60 Hz :
2BV7060	2	2
2BV7061	2	2
2BV7070	3	2,5
2BV7071	3,5	2,5

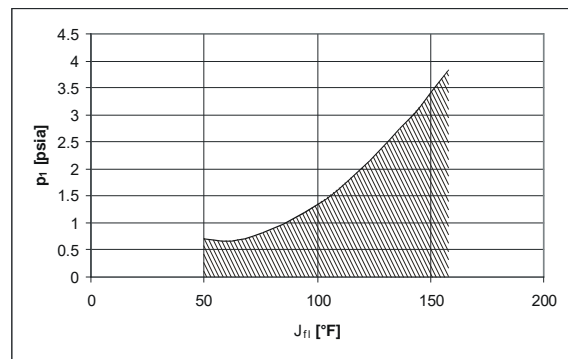
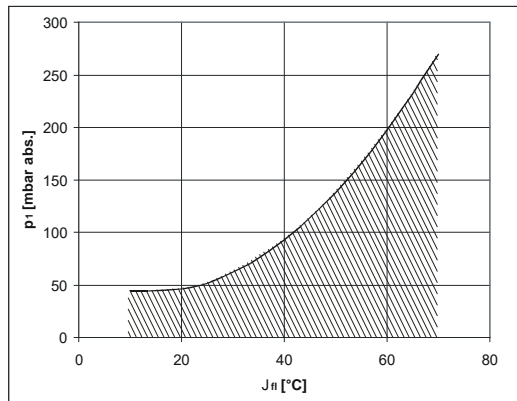


Fig. 2 : Pression d'aspiration/limite de cavitation minimale

J_{fl} [°C] = température du fluide de service
 p_1 [mbar abs.] = pression d'aspiration abs.

La pression d'aspiration minimale autorisée sur l'unité pompe-moteur dépend de la température du fluide de service.

En cas de fonctionnement sans protection anticavitation, la pression d'aspiration minimale doit être réglée au-delà de la zone hachurée.

Débit assigné du fluide de service

(pour aspiration d'air sec et d'eau à 15 °C comme fluide de service)

Type	Débit	
	[m ³ /h]	
	à 50 Hz :	à 60 Hz :
2BV7060	0,20	0,20
2BV7061	0,23	0,23
2BV7070	0,28	0,34
2BV7071	0,45	0,55

Quantité de fluide de service lors du premier remplissage

Type	Quantité [l]
2BV7060	0,40
2BV7061	0,55
2BV7070	0,80
2BV7071	1,10

5 Description de la pompe à vide / du compresseur

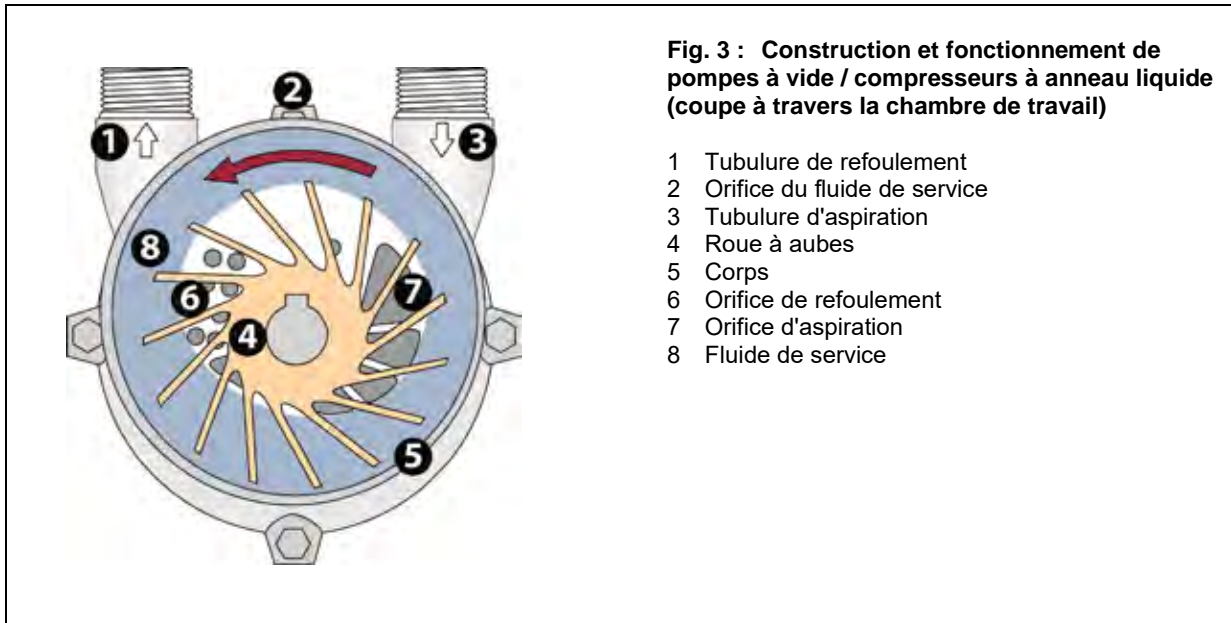


Fig. 3 : Construction et fonctionnement de pompes à vide / compresseurs à anneau liquide (coupe à travers la chambre de travail)

- 1 Tubulure de refoulement
- 2 Orifice du fluide de service
- 3 Tubulure d'aspiration
- 4 Roue à aubes
- 5 Corps
- 6 Orifice de refoulement
- 7 Orifice d'aspiration
- 8 Fluide de service

5.1 Construction

Les L-BV7 sont des pompes à vide / compresseurs à anneau liquide. Elles se composent de la pompe à vide / du compresseur et d'un moteur électrique. Pour la construction détaillée, voir la Fig. 3, p. 15.

Les gaz / vapeurs à refouler sont aspirés dans l'unité pompe-moteur par l'intermédiaire de la tubulure d'aspiration (3) et évacués au moyen de la tubulure de refoulement (1).

Dans le corps cylindrique (5) se trouve la roue (4) avec ses aubes. La roue à aubes a une disposition excentrée par rapport au corps. Le corps renferme en outre le fluide de service (8). Ce dernier arrive par l'orifice du fluide de service (2) et est évacué par la tubulure de refoulement (1) avec les gaz / vapeurs à refouler.

5.2 Fonctionnement

Le fluide de service est mis en mouvement et accélère quand la roue à aubes tourne. Il se forme ainsi un anneau liquide en rotation. En raison de la force centrifuge, ce dernier est concentrique par rapport au corps et excentrique par rapport à la roue à aubes.

Il se passe ce qui suit pendant un tour complet de la roue à aubes :

- Au point culminant inférieur, les cellules de la roue sont entièrement remplies de fluide de service.
- L'anneau liquide s'élève au-dessus du moyeu de la roue lors du premier demi-tour. L'espace dans les cellules s'agrandit de manière que les gaz / vapeurs à refouler sont aspirés par l'orifice d'aspiration (7).
- L'espace dans les cellules est le plus grand au point culminant supérieur car elles ne contiennent pratiquement plus de fluide de service.
- L'anneau liquide se rapproche de nouveau du moyeu lors du second demi-tour. L'espace dans les cellules rétrécit de manière que les gaz / vapeurs à refouler sont comprimés et évacués par l'orifice de refoulement (6).

5.3 Modes d'exploitation

L'unité pompe-moteur peut fonctionner dans différents modes d'exploitation. Ces derniers se différencient par le type d'alimentation en fluide de service de l'unité pompe-moteur :

- Fonctionnement avec auto-amorçage
- Fonctionnement avec alimentation en liquide de service :
 - Fonctionnement non automatique
 - Fonctionnement automatique

5.3.1 Fonctionnement avec auto-amorçage

L'unité pompe-moteur aspire automatiquement le liquide de service dans ce mode d'exploitation. Le débit du liquide de service se règle de lui-même.

Voir Fig. 8, p. 27.

5.3.2 Fonctionnement avec alimentation en liquide de service

L'unité pompe-moteur N'ASPIRE PAS automatiquement le liquide de service dans ce mode d'exploitation.

Il doit être réglé un débit ou une pression d'alimentation déterminé pour le fluide de service (« débit assigné du fluide de service »).

Il est ici fait en outre la différence suivante :

Fonctionnement non automatique

L'arrivée du fluide de service s'ouvre et se coupe à la main avec un robinet d'arrêt dans ce cas.


Voir Fig. 11, p. 29.

Fonctionnement automatique



L'arrivée du fluide de service s'ouvre et se coupe avec une électrovanne dans ce cas. L'électrovanne dépend de l'état d'exploitation du moteur :




- Moteur / unité pompe-moteur en fonction : vanne ouverte.
- Moteur / unité pompe-moteur hors fonction : vanne fermée.

Voir Fig. 12, p. 29.

NOTA	
	<p>Ce qui suit dépend du mode d'exploitation :</p> <ul style="list-style-type: none"> · quand et comment l'unité pompe-moteur doit être remplie de fluide de service pour la première fois, · comment l'unité pompe-moteur est mise en service. <p>Vous trouverez les informations à ce sujet au chapitre 7, « Installation », p. 19 (et suiv.) et au chapitre 8, « Mise en service », p. 25 (et suiv.).</p>

6 Transport


	} AVERTISSEMENT
 	<p>Danger dû à des charges qui basculent ou tombent !</p> <p>S'assurer avant le transport que tous les composants soient correctement montés et que tous les composants dont la fixation est lâche soient bloqués ou ôtés !</p>

	} ATTENTION
  	<p>Le basculement ou la chute peuvent provoquer des écrasements, des fractures par ex. !</p> <p>Les arêtes vives peuvent couper !</p> <p>Porter un équipement personnel de protection (casque et gants de protection, chaussures de sécurité) pour le transport !</p>



Emballage :

Lors de la livraison, l'unité pompe-moteur est vissée à une palette et recouverte d'un carton. Pour la déballer, ôter le carton et desserrer les vis de fixation sur les pieds de l'unité pompe-moteur.

Transport à la main :

	} AVERTISSEMENT
	<p>Danger dû au soulèvement de lourdes charges !</p> <p>Le soulèvement à la main n'est permis que jusqu'aux limites de poids suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> · max. 30 kg pour les hommes · max. 10 kg pour les femmes · max. 5 kg pour les femmes enceintes <p>Poids de l'unité pompe-moteur voir chapitre 4.1, « Données mécaniques », section « Masse / poids », p. 13.</p> <p>Au-delà de ces valeurs, le levage de la pompe doit être effectué au moyen d'engins adaptés.</p>

Transport avec des engins de levage :

	} AVERTISSEMENT
 	<p>Danger dû à des charges qui basculent ou tombent !</p> <p>Respecter les règles de base suivantes pour le transport avec des engins de levage :</p> <ul style="list-style-type: none"> · La charge admissible des engins de levage et les moyens de suspension doivent au moins être égaux au poids de l'unité pompe-moteur. · Poids de l'unité pompe-moteur voir chapitre 4.1, « Données mécaniques », section « Masse / poids », p. 13. · L'unité pompe-moteur doit être bloquée de manière qu'elle ne puisse basculer ou tomber. · Ne pas rester sous des charges en suspension !

Le transport est prévu avec une grue et des sangles.



Fig. 4 : Points d'élingage

Fixer les sangles selon la Fig. 4, p. 18 :

- Utilisez deux sangles dont l'une doit passer sous le corps de la pompe à vide- / compresseur et une sous la grille protectrice du ventilateur.
- Les sangles doivent correctement reposer dans les contre-dépouilles de manière à ce que l'unité pompe-moteur ne puisse en sortir.
- Les sangles doivent être suffisamment longue (angle d'écartement inférieur à 90°).
- Veiller à ce que rien ne soit endommagé.



} AVERTISSEMENT


Danger dû à des charges qui basculent !


Faire impérativement passer les sangles comme représenté à la Fig. 4, p. 18, même si le moteur est doté de points d'élingage et d'œilletons de transport ou de vis à œillet.


Ils sont conçus uniquement pour le transport individuel du moteur, mais pas pour une répartition divergente du poids qui a lieu quand la pompe à vide / le compresseur sont montés, si bien que l'unité pompe-moteur peut basculer !


7 Installation


7.1 Implantation

	} ATTENTION
	<p>Risque d'écrasement dû au renversement de l'unité pompe-moteur !</p> <p>L'unité pompe-moteur peut facilement basculer en raison de la répartition de son poids quand elle n'est pas montée !</p> <p>Porter des gants et des chaussures de sécurité ! Manipuler l'unité pompe-moteur avec la prudence nécessaire !</p>

	} ATTENTION
	<p>Risque de trébucher et de tomber !</p> <p>Veiller à ce que l'unité pompe-moteur ne prête pas à trébucher !</p>

	} AVERTISSEMENT
	<p>Risque d'électrocution !</p> <p>L'unité pompe-moteur doit être installée de manière à ce que le système électrique ne soit pas endommagé par des influences extérieures !</p> <p>Il importe en particulier de poser les lignes de raccordement de manière à les protéger, p.ex. en les plaçant dans un caniveau ou en les enterrant.</p>

	} ATTENTION
	<p>Risque de blessures dû à des pièces projetées !</p> <p>Choisir le lieu d'implantation de manière à ce que personne, en cas de rupture du ventilateur extérieur, ne puisse être blessé par ses pièces projetées à travers la grille !</p>

	ATTENTION
	<p>Risque d'endommagement par surchauffe de l'unité pompe-moteur !</p> <p>L'unité pompe-moteur doit être implantée de manière que l'évacuation de la chaleur et l'arrivée d'air frais ne soient pas entravées. Respecter impérativement les écarts minimaux indiqués au chapitre 4.1, « Données mécaniques », section « Ecart minimaux à prévoir par rapport à l'évacuation de chaleur », p. 13.</p> <p>L'air d'échappement d'autres unités pompe-moteur ne doit pas être réaspiré immédiatement !</p>

La place nécessaire et la disposition des perçages pour l'implantation et la fixation de l'unité pompe-moteur sont indiqués à la Fig. 1, p. 11. Ecart minimaux par rapport à l'évacuation de chaleur et l'arrivée d'air frais : voir chapitre 4.1, « Données mécaniques », section « Ecart minimaux à prévoir par rapport à l'évacuation de chaleur », p. 13.

L'unité pompe-moteur doit être implantée comme suit :

- sur des surfaces planes,
- avec l'arbre en position horizontale,
- sur des surfaces stationnaires (fixes) ou des constructions,
- à une altitude de max. 1000 m au-dessus du niveau de la mer.

Observer ce qui suit lors de l'implantation de l'unité pompe-moteur :

- La **charge admissible** de l'embase ou de la semelle doit pouvoir supporter au moins le poids de l'unité pompe-moteur.
- Il doit être tenu compte du **comportement aux vibrations sur le lieu d'utilisation**. L'ensemble des vibrations auxquelles l'unité pompe-moteur est soumise dépend des facteurs suivants :
 - des vibrations propres de l'unité pompe-moteur,
 - de la disposition et de l'implantation,
 - de la nature (comportement aux vibrations) de la surface portante,
 - des vibrations provoquées par d'autres pièces et composants de l'installation (vibrations étrangères).

La valeur maximale autorisée pour les vibrations est $v_{\text{eff}} = 4,5 \text{ mm/s}$.

Cette valeur ne doit pas être dépassée pour que le bon fonctionnement et une longue durée de vie de l'unité pompe-moteur puisse être garantis.

Il est en général possible de respecter cette valeur sans semelle particulière ni embase spéciale.

Les points de l'unité pompe-moteur auxquels la vitesse de vibration doit être mesurée sont indiqués à la Fig. 5, p. 20.

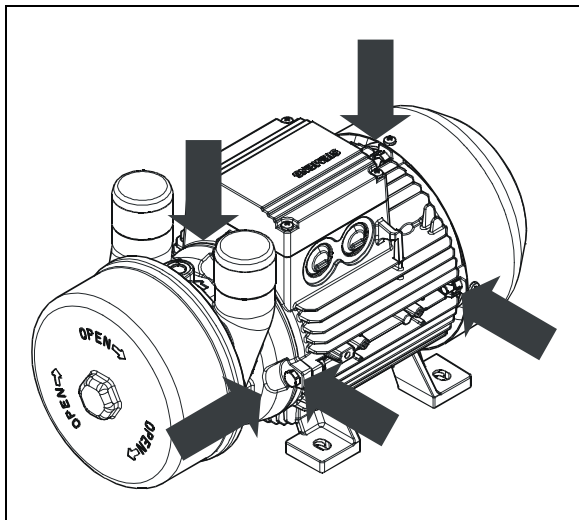


Fig. 5 : Points de mesure de la vitesse des vibrations

Veillez vous renseigner auprès du S.A.V. de nash_elmo pour une implantation divergente, par ex. quand l'arbre est en position verticale.

Visser les pieds de l'unité pompe-moteur au sol avec des éléments de fixation appropriés comme représenté à la Fig. 6, p. 20.

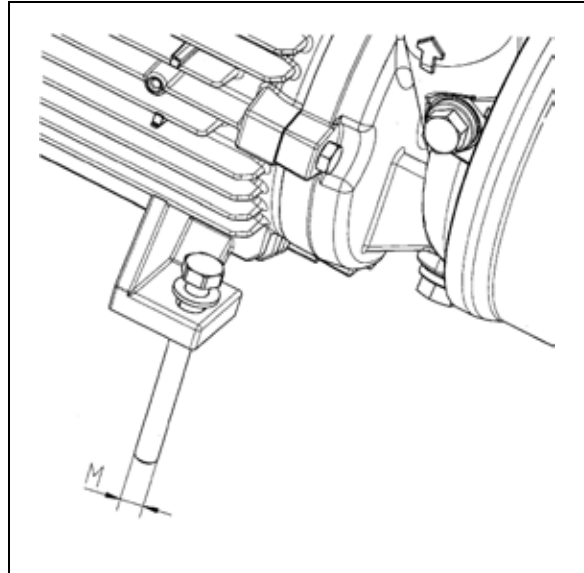


Fig. 6 : Éléments de fixation servant à visser les pieds au sol


2BV706 : M = 4 x M8-6.8


2BV707 : M = 4 x M10-6.8

7.2 Branchement électrique (moteur)



Le branchement électrique doit être exécuté comme suit :


- selon les prescriptions VDE et nationales correspondantes,
- selon les dispositions nationales, locales, spécifiques à l'installation en vigueur et les nécessités,
- selon les prescriptions de l'entreprise de distribution d'électricité en vigueur pour le lieu d'implantation.

	} DANGER
	<p>Risque d'électrocution !</p> <p>Un comportement inadéquat peut provoquer de graves dommages corporels et matériels !</p>

	} DANGER
	<p>Risque d'électrocution !</p> <p>Seuls des électriciens qualifiés et autorisés ont le droit de procéder au branchement électrique !</p>

	} DANGER
	<p>Risque d'électrocution !</p> <p>Les mesures suivantes doivent être prises avant de commencer tout travail sur l'unité pompe-moteur ou sur l'installation :</p> <ul style="list-style-type: none"> · Mettre hors tension. · Verrouiller pour empêcher toute remise sous tension imtempestive. · S'assurer de l'état hors tension. · Mettre à la terre et court-circuiter. · Recouvrir ou disposer une barrière entre elle et les pièces voisines sous tension.

 	} AVERTISSEMENT
	<p>Danger dû à une surpression ou une dépression !</p> <p>Danger dû à des fluides qui s'échappent !</p> <p>Avant tout travail sur l'unité pompe-moteur ou sur l'installation :</p> <ul style="list-style-type: none"> · Couper l'arrivée de fluide de service. · Purger les conduites et la pompe à vide / compresseur de leur air (dépressuriser).

	ATTENTION
	<p>Un mauvais branchement du moteur peut provoquer de graves dommages sur l'unité pompe-moteur !</p>

Tenir compte de la **plaque signalétique du moteur**.

Les conditions sur le lieu d'utilisation doivent impérativement coïncider avec les informations données sur la plaque signalétique.

Tolérances autorisées sans réduction de la capacité :

- ± 5 % pour la tension
- ± 2 % pour la fréquence

Procéder au branchement selon le **schéma des connexions de la boîte à bornes**.

Brancher le fil pilote.

- Utiliser pour cela les cosses de câble adéquates.
- Le branchement électrique doit être assuré durablement.
- Couples de serrage pour le branchement des plaques à bornes :

Filet		M4	M5
Couple de serrage	[Nm]	0,8 ... 1,2	1,8 ... 2,5

	} AVERTISSEMENT
	<p>Risque d'électrocution !</p> <p>Gardes d'air entre les pièces d'aspect fini brillant et celles sous tensions entre elles la mise à la terre :</p> <p>au moins 5,5 mm (pour une tension nominale de $U_N \leq 690V$)</p> <p>Aucun fil ne doit dépasser !</p>

	} AVERTISSEMENT
	<p>Risque d'électrocution !</p> <p>La boîte à bornes doit être exempte</p> <ul style="list-style-type: none"> · de corps étrangers, · de salissures, · d'humidité. <p>Fermer le couvercle de la boîte à bornes et les ouvertures d'entrée de câble de manière qu'elles soient étanches à la poussière et à l'eau.</p> <p>Contrôler régulièrement l'étanchéité.</p>

Pour la **protection du moteur contre la surcharge** :

- Utiliser des disjoncteurs-protecteurs.
- Ces derniers doivent être réglés sur le courant nominal indiqué sur la plaque signalétique.

En cas **d'alimentation par l'intermédiaire d'un convertisseur** :

- Des harmoniques haute fréquence de courant et de tension dans les fils d'amenée du moteur peuvent provoquer des perturbations électromagnétiques.
- Utiliser des fils d'amenée blindés, le blindage devant être posé des deux côtés.
- Vitesse limite de rotation : voir chapitre 4.2, « Données électriques », p. 13.

	ATTENTION
	<p>Une marche à sec de l'unité pompe-moteur détruit la garniture mécanique d'étanchéité en quelques secondes.</p> <p>NE PAS mettre en marche avant le remplissage de fluide de service !</p>

7.3 Raccordement de la tuyauterie / des tuyaux flexibles (pompe à vide / compresseur)

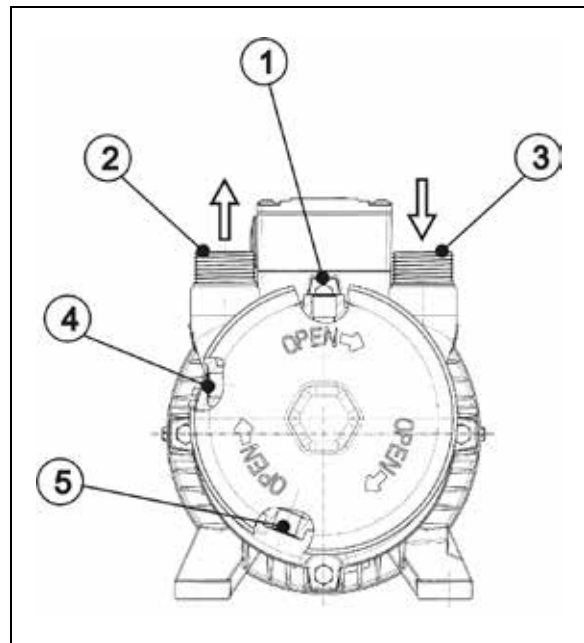


Fig. 7 : Raccords de tuyauterie / tuyaux flexibles de la pompe à vide / du compresseur

- 1 Orifice du fluide de service G 1/4"
- 2 Tubulure de refoulement
- 3 Tubulure d'aspiration
- 4 Raccordement pour protection anticavitation G 3/4"
- 5 Orifice de vidange G 1/4"

Toutes les ouvertures de raccords sont obturées lors de la livraison pour empêcher toute pénétration de corps étrangers. N'ôter les obturations qu'immédiatement avant de raccorder la tuyauterie / les tuyaux flexibles.

Pour la disposition des raccords de tuyauterie / des tuyaux flexibles voir Fig. 7, p. 22.

Les **gaz / vapeurs à refouler** sont aspirés par l'intermédiaire de la tubulure d'aspiration (voir chapitre 7.3.1, p. 23) et évacués par la tubulure de refoulement (voir chapitre 0, p. 23).

L'unité pompe-moteur doit être alimentée en permanence avec du **fluide de service** pendant l'exploitation.

Ce dernier pénètre par l'orifice du fluide de service (voir chapitre 7.3.3, p. 23) et est évacué avec les gaz / vapeurs à refouler par l'intermédiaire de la tubulure de refoulement.

Plein de fluide de service :

Quand et comment il doit être procédé au premier plein de fluide de service sur l'unité pompe-moteur dépend du mode d'exploitation :


- Pour le fonctionnement avec auto-amorçage : **pendant** l'installation.
- Pour le mode avec injection du fluide de service : **après** l'installation.


Pour le **fonctionnement avec auto-amorçage**, remplir la chambre de travail de l'unité pompe-moteur de fluide de service avant de raccorder la tuyauterie / les tuyaux flexibles sur l'unité.

Verser pour cela du dans la tubulure d'aspiration ouverte, la tubulure de refoulement ou l'orifice du fluide de service.

Quantité correcte voir chapitre 4.3, « Conditions d'utilisation », section « Quantité de fluide de service lors du premier remplissage », p. 14.

Raccorder ensuite la tuyauterie / les tuyaux flexibles sur l'unité pompe-moteur comme décrit à la suite.


	} AVERTISSEMENT
	<p>Danger dû à une surpression ou une dépression !</p> <p>Danger dû à des fluides qui s'échappent !</p> <p>Les conduites et conteneurs raccordés sont sous pression ou dépression pendant l'exploitation !</p> <p>Veiller à ce que les raccordements soient étanches ! N'utiliser que des conduites et conteneurs dont la résistance est suffisante !</p>

	NOTA
	<p>Raccorder la tuyauterie / les tuyaux flexibles sans qu'ils soient soumis à une tension mécanique.</p> <p>Etayer la tuyauterie / les tuyaux flexibles.</p>

7.3.1 Tubulure d'aspiration

La tubulure d'aspiration (Fig. 7, p. 22, pos. 3) est caractérisée par une flèche indiquant le bas (↓).


Raccorder ici la conduite d'aspiration. Les gaz / vapeurs à refouler sont aspirés à travers elle.

	ATTENTION
	<p>Le couple de serrage de raccords de tuyaux sur les tubulures d'aspiration et de refoulement ne doivent pas dépasser 100 Nm !</p>

7.3.2 Tubulure de refoulement

La tubulure de refoulement (Fig. 7, p. 22, pos. 2) est caractérisée par une flèche indiquant le haut (↑).

Raccorder ici la conduite de refoulement. C'est à travers elle que sont évacués les gaz / vapeurs à refouler et le fluide de service.




	ATTENTION
	<p>Le couple de serrage de raccords de tuyaux sur les tubulures d'aspiration et de refoulement ne doivent pas dépasser 100 Nm !</p>

7.3.3 Orifice du fluide de service

L'orifice du fluide de service (Fig. 7, p. 22, pos. 1) se trouve entre la tubulure de refoulement et celle d'aspiration.

Raccorder ici la conduite d'alimentation de fluide de service.

7.3.4 Consignes

	<p style="text-align: center;">NOTA</p> <p>Quand le fluide de service contient des impuretés :</p> <ul style="list-style-type: none"> · Installer si nécessaire un filtre, un tamis ou un séparateur dans la conduite d'amenée.
	<p style="text-align: center;">NOTA</p> <p>Quand le fluide de service a une teneur élevée en calcaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> · Adoucir le fluide de service <p>OU</p> <ul style="list-style-type: none"> · Détartre régulièrement l'unité pompe-moteur (voir chapitre 11.1, « Maintenance », p. 33).
	<p style="text-align: center;">NOTA</p> <p>Un tamis de rodage devrait être monté dans la conduite d'aspiration pendant les 100 premières heures de service pour empêcher les résidus de l'installation (par ex. perles de sueur) de pénétrer dans l'unité pompe-moteur.</p>

7.4 Accessoires


Les accessoires cités ci-dessous sont livrables d'après le catalogue :

- Séparateur
- Clapet de retenue
- Brides de raccordement et contre-bridés
- Injecteur.


Voir à ce sujet le chapitre 13, « Accessoires », p. 40.


8 Mise en service

} AVERTISSEMENT	
	Danger dû à une surpression ou une dépression !
	Danger dû à des fluides qui s'échappent !
	Danger dû aux pièces en rotation !
	L'unité pompe-moteur ne doit être mise en service que quand les conditions suivantes sont remplies :
	<ul style="list-style-type: none"> • La grille protectrice du ventilateur et le corps de la pompe à vide / du compresseur sont montés. • Les conduites menant à la tubulure de refoulement, la tubulure d'aspiration et l'orifice du fluide de service sont raccordées. • L'étanchéité des conduites et raccords a été contrôlée.

ATTENTION	
	<p>Une marche à sec de l'unité pompe-moteur détruit la garniture mécanique d'étanchéité en quelques secondes.</p> <p>NE PAS mettre en marche avant le remplissage de fluide de service !</p>

8.1 Préparatifs et rodage

ATTENTION	
	Si les gaz / vapeurs à refouler expulsés côté refoulement doivent être évacués, il faudra s'assurer que la pression de refoulement maximale de 1,1 bar abs. [16,0 psia] ne sera pas dépassée !

NOTA	
	Quantité maximum admissible d'eau entraînée à l'aspiration : voir Fig. 13, p. 29.

Si un organe d'arrêt a été installé dans la conduite de refoulement :
S'assurer que l'unité pompe-moteur **NE** sera **PAS** exploitée tant que cet organe est fermé.

Plein de fluide de service :

Quand et comment il doit être procédé au premier plein de fluide de service sur l'unité pompe-moteur dépend du mode d'exploitation :

- Pour le fonctionnement avec auto-amorçage :
pendant l'installation.
- Pour le mode avec injection du fluide de service :
après l'installation.

En fonctionnement avec alimentation en fluide de service, remplir maintenant la chambre de travail de l'unité pompe-moteur de fluide.

Ouvrir pour cela le robinet d'arrêt concerné pendant env. 20 sec. :

- En cas de fonctionnement non automatique :
robinet d'arrêt (Fig. 11, p. 29, pos. 4).
- En cas de fonctionnement automatique :
robinet d'arrêt dans la dérivation (Fig. 12, p. 29, pos. 4a).

Poursuivre ensuite la mise en service comme décrit à la suite.

Contrôle de l'étanchéité de la tuyauterie / des tuyaux flexibles.

Contrôle du sens de rotation :

- Le sens d'écoulement des gaz / vapeurs à refouler est marqué par des flèches sur les tubulures d'aspiration et de refoulement.
- Le sens de rotation prévu de l'arbre est marqué par une flèche sur le bride d'assemblage entre les tubulures d'aspiration et de refoulement ainsi que par une flèche sur la grille protectrice du ventilateur.
- L'unité pompe-moteur ne doit pas fonctionner à sec !
Avez-vous fait le plein de fluide de service avant (pendant ou après l'installation) ?

Voir sections "Plein de fluide de service", p. 23 et 25.
- Mettre l'unité pompe-moteur un court instant en marche.
- Comparer le sens de rotation réel du ventilateur extérieur à celui qui est prévu pour l'arbre tel qu'il est indiqué par les flèches.
- Arrêter de nouveau l'unité pompe-moteur.
- Le sens de rotation du moteur devra le cas échéant être inversé.

	} DANGER
	<p>Risque d'électrocution !</p> <p>Seuls des électriciens qualifiés et autorisés ont le droit de procéder au branchement électrique !</p>

	} DANGER
	<p>Risque d'électrocution !</p> <p>Les mesures suivantes doivent être prises avant de commencer tout travail sur l'unité pompe-moteur ou sur l'installation :</p> <ul style="list-style-type: none"> · Mettre hors tension. · Verrouiller pour empêcher toute remise sous tension intempestive. · S'assurer de l'état hors tension. · Mettre à la terre et court-circuiter. · Recouvrir ou disposer une barrière entre elle et les pièces voisines sous tension.

 	} AVERTISSEMENT
	<p>Danger dû à une surpression ou une dépression !</p> <p>Danger dû à des fluides qui s'échappent !</p> <p>Avant tout travail sur l'unité pompe-moteur ou sur l'installation :</p> <ul style="list-style-type: none"> · Couper l'arrivée de fluide de service. · Purger les conduites et la pompe à vide / compresseur de leur air (dépressuriser).

La procédure qui suit dépend de nouveau du mode de fonctionnement de l'unité pompe-moteur.

8.2 Fonctionnement avec auto-amorçage

Voir Fig. 8, p. 27.

A observer :

- Il doit y avoir un étranglement de départ du côté aspiration de l'unité pompe-moteur. Il doit donc y avoir un vide **d'au moins 900 mbar abs.** dans la conduite d'aspiration (pos. B) lors de la mise en marche.
- Lors de la mise en marche, le niveau de fluide de service dans la conduite d'alimentation (pos. A) et dans le réservoir (pos. C) doit être à la même hauteur que le milieu de l'arbre de l'unité pompe-moteur (pos. 1).
- Pendant le fonctionnement, le niveau de fluide de service dans le réservoir (pos. C) ne doit pas passer en dessous **d'env. 1 m au-dessous** du milieu de l'arbre de l'unité pompe-moteur (pos. 1).

Démarrage de l'unité pompe-moteur :

- Mettre l'unité pompe-moteur en marche.
- Le fluide de service est aspiré.

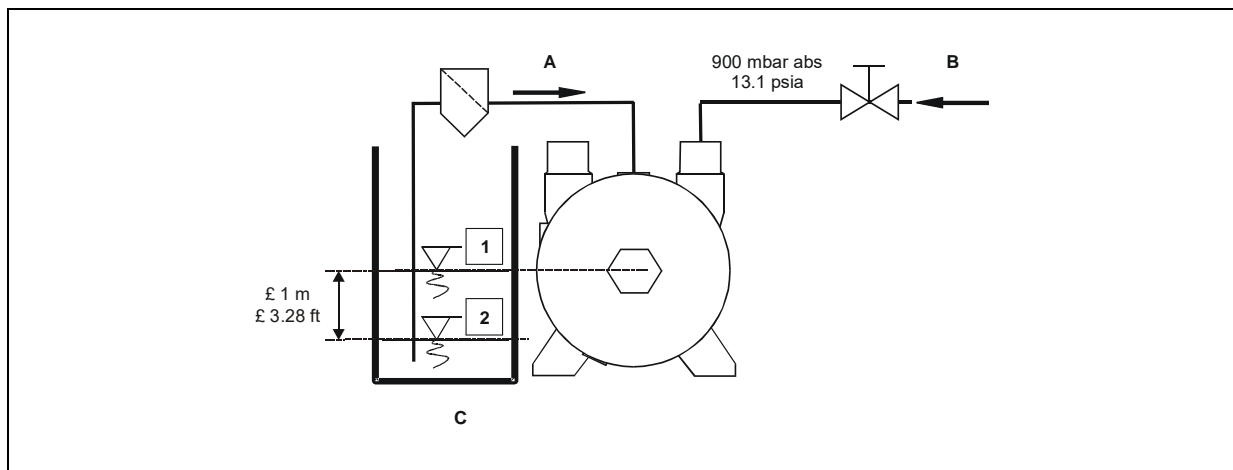


Fig. 8 : Fonctionnement avec auto-amorçage

- A Conduite d'alimentation fluide de service
 - B Conduite d'aspiration
 - C Réservoir de fluide de service
- 1 Niveau de fluide de service nécessaire lors de la mise en marche
 - 2 Niveau de fluide de service min. pendant le fonctionnement

8.3 Fonctionnement avec alimentation en fluide de service

Voir Fig. 9, p. 28. et Fig. 10, p. 28, ainsi que Fig. 11, p. 29 et Fig. 12, p. 29.

Procéder ici comme suit :

Méthode A :

1) Régler la pression d'alimentation du fluide de service (Fig. 9, p. 28) :

- Régler la pression d'alimentation p_A dans la conduite d'alimentation de fluide de service (pos. A) à env. **1 bar de plus** que la pression d'aspiration p_B dans la conduite d'aspiration (pos. B).

2) Démarrage de l'unité pompe-moteur :

Quand le fonctionnement n'est pas automatique (Fig. 11, p. 29) :

- Ouvrir le robinet d'arrêt (pos. 4) à la main. Le fluide de service est injecté.
- Mettre l'unité pompe-moteur en marche.

Quand le fonctionnement est automatique (Fig. 12, p. 29) :

- Mettre l'unité pompe-moteur en marche.
- L'électrovanne (pos. 4) s'ouvre et le fluide de service est injecté.

Méthode B :

1) Démarrage de l'unité pompe-moteur :

Quand le fonctionnement n'est pas automatique (Fig. 11, p. 29) :

- Ouvrir le robinet d'arrêt (pos. 4) à la main. Le fluide de service est injecté.
- Mettre l'unité pompe-moteur en marche.

Quand le fonctionnement est automatique (Fig. 12, p. 29) :

- Mettre l'unité pompe-moteur en marche.
- L'électrovanne (pos. 4) s'ouvre et le fluide de service est injecté.

2) Contrôle du débit du liquide de service :

- avec le débitmètre (Fig. 11, p. 29 et Fig. 12, p. 29, pos. 2)

OU

- en mesurant le débit de fluide de service s'échappant de la tubulure de refoulement par unité de temps avec un verre gradué (Fig. 10, p. 28)

3) Réglage / correction du débit du fluide de service :

- au moyen d'un robinet de réglage (Fig. 11, p. 29 et Fig. 12, p. 29, pos. 3)
- Débit assigné du fluide de service
Valeurs nominales voir chapitre 4.3, « Conditions d'utilisation », section « Débit assigné du fluide de service », p. 14.

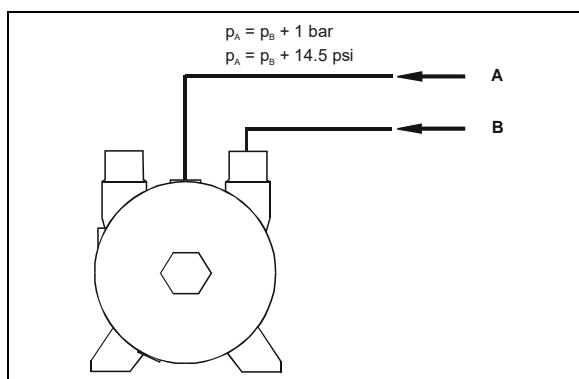


Fig. 9 : Réglage du débit du fluide de service : réglage de la pression d'alimentation

A Conduite d'alimentation fluide de service
B Conduite d'aspiration

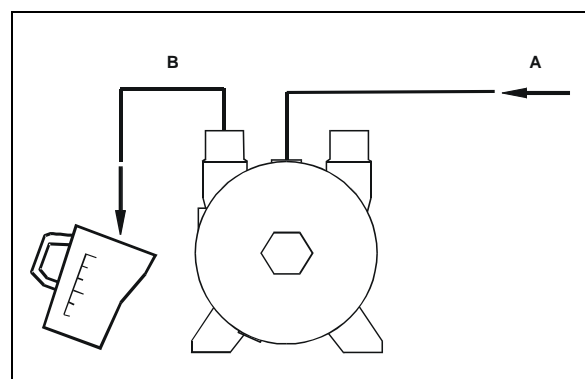


Fig. 10 : Réglage du débit du fluide de service : mesure du débit avec un verre gradué

A Conduite d'alimentation fluide de service
B Evacuation du fluide de service

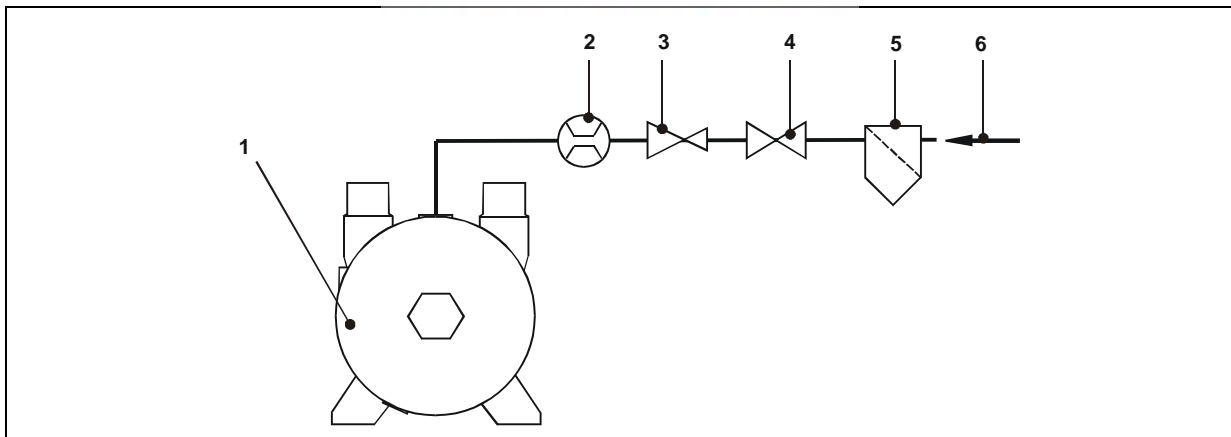


Fig. 11 : Fonctionnement avec arrivée du fluide de service : fonctionnement non automatique

- | | | | |
|---|--------------------|---|---|
| 1 | Unité pompe-moteur | 4 | Robinet d'arrêt |
| 2 | Débitmètre | 5 | Filtre |
| 3 | Robinet de réglage | 6 | Conduite d'alimentation fluide de service |

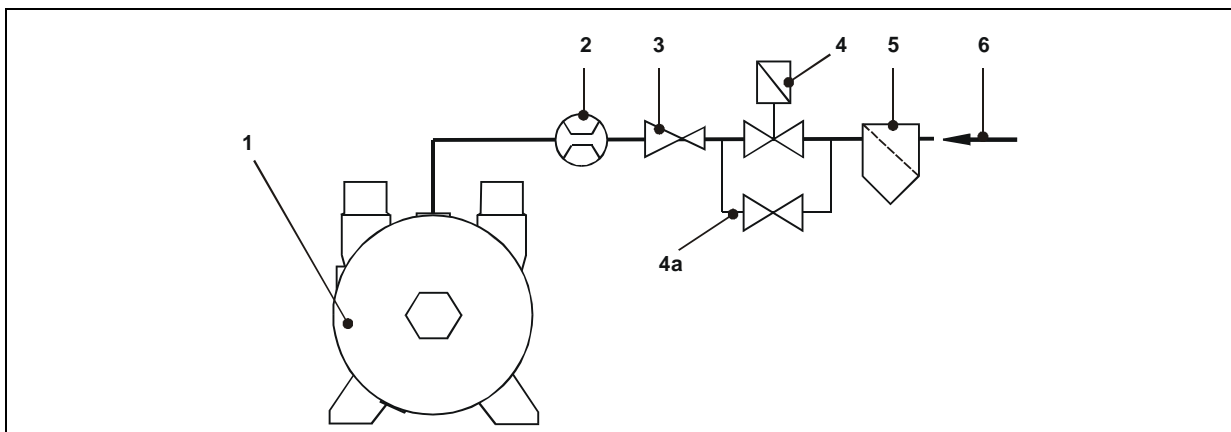


Fig. 12 : Fonctionnement avec arrivée du fluide de service : fonctionnement automatique

- | | | | |
|---|---------------------------------|----|---|
| 1 | Unité pompe-moteur | 4a | Dérivation avec robinet d'arrêt (pour le premier remplissage) |
| 2 | Débitmètre | 5 | Filtre |
| 3 | Robinet de réglage | 6 | Conduite d'alimentation fluide de service |
| 4 | Electrovanne, couplée au moteur | | |

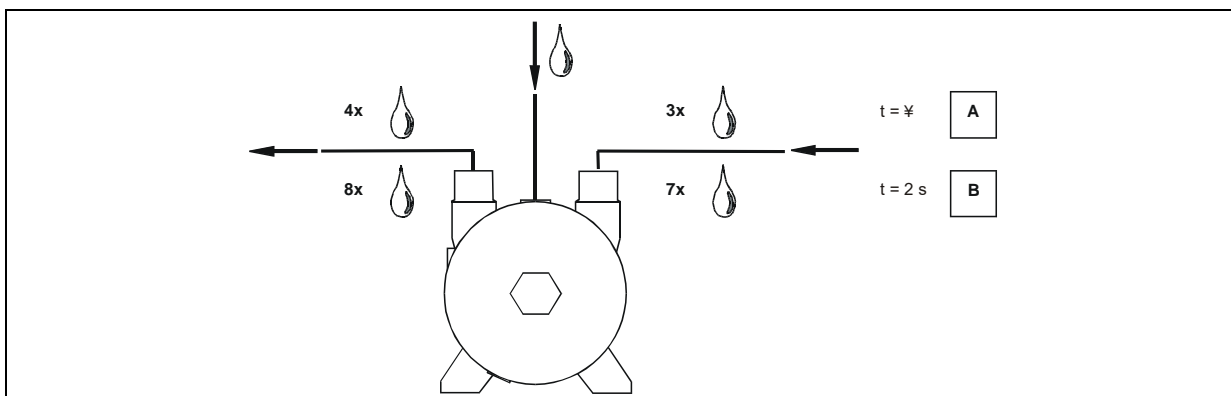






Fig. 13 : Quantité maximum admissible d'eau entraînée à l'aspiration

- | | | |
|---|-----------------------------------|--|
| A | Fonctionnement permanent : | 3 fois la quantité du débit du fluide de service |
| B | Temporairement (jusqu'à 2 sec.) : | 7 fois la quantité du débit du fluide de service |

9 Fonctionnement

	<p style="text-align: center;">} AVERTISSEMENT</p> <p>Danger dû à une surpression ou une dépression !</p> <p>Danger dû à des fluides qui s'échappent !</p> <p>Danger dû aux pièces en rotation !</p> <p>L'unité pompe-moteur ne doit être mise en service que quand les conditions suivantes sont remplies :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La grille protectrice du ventilateur et le corps de la pompe à vide / du compresseur sont montés. • Les conduites menant à la tubulure de refoulement, la tubulure d'aspiration et l'orifice du fluide de service sont raccordées. • L'étanchéité des conduites et raccords a été contrôlée.
	<p style="text-align: center;">ATTENTION</p> <p>Une marche à sec de l'unité pompe-moteur détruit la garniture mécanique d'étanchéité en quelques secondes.</p> <p>NE PAS mettre en marche avant le remplissage de fluide de service !</p>
	<p style="text-align: center;">} AVERTISSEMENT</p> <p>Risque de se brûler sur la surface chaude de l'unité pompe-moteur et par les fluides chauds !</p> <p>Ne pas toucher pendant le fonctionnement !</p> <p>Laisser refroidir après la mise hors service !</p>
	<p style="text-align: center;">NOTA</p> <p>Quantité maximum admissible d'eau entraînée à l'aspiration : voir Fig. 13, p. 29.</p>

9.1 Fonctionnement avec auto-amorçage

Suivez les instructions données au chapitre 8.2, « Fonctionnement avec auto-amorçage », p. 27 pour ce mode de fonctionnement.

9.2 Fonctionnement avec injection du fluide de service

Démarrage :

Quand le fonctionnement n'est pas automatique (Fig. 11, p. 29) :

- Ouvrir le robinet d'arrêt (pos. 4) à la main. Le fluide de service est injecté.
- Mettre l'unité pompe-moteur en marche.

Quand le fonctionnement est automatique (Fig. 12, p. 29) :

- Mettre l'unité pompe-moteur en marche.
- L'électrovanne (pos. 4) s'ouvre et le fluide de service est injecté.

Mise hors service :

Quand le fonctionnement n'est pas automatique (Fig. 11, p. 29) :


- Arrêter l'unité pompe-moteur.
- Fermer le robinet d'arrêt (pos. 4) à la main. L'arrivée de fluide de service est bloquée.
- Concerne la vanne de régulation (pos. 3) pour le réglage du débit du fluide de service :
Le réglage de la vanne de régulation n'est pas changé en cas d'interruption du fonctionnement (la position de la vanne ou sa section reste la même).



Quand le fonctionnement est automatique (Fig. 12, p. 29) :

- Arrêter l'unité pompe-moteur.
- L'électrovanne (pos. 4) se ferme et l'arrivée de fluide de service est bloquée.
- Concerne la vanne de régulation (pos. 3) pour le réglage du débit du fluide de service :
Le réglage de la vanne de régulation n'est pas changé en cas d'interruption du fonctionnement (la position de la vanne ou sa section reste la même).

10 Mise hors service et arrêt prolongé

10.1 Vidange

	} DANGER
	<p>Risque d'électrocution !</p> <p>Les mesures suivantes doivent être prises avant de commencer tout travail sur l'unité pompe-moteur ou sur l'installation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre hors tension. • Verrouiller pour empêcher toute remise sous tension inattendue. • S'assurer de l'état hors tension. • Mettre à la terre et court-circuiter. • Recouvrir ou disposer une barrière entre elle et les pièces voisines sous tension.

 	} DANGER
	<p>Danger dû à une surpression ou une dépression !</p> <p>Danger dû à des fluides qui s'échappent !</p> <p>Avant tout travail sur l'unité pompe-moteur ou sur l'installation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Couper l'arrivée de fluide de service. • Purger les conduites et la pompe à vide / compresseur de leur air (dépressuriser).

- Arrêter l'unité pompe-moteur.
- Prendre les mesures de sécurité citées ci-dessus pour travailler sur l'unité pompe-moteur ou l'installation.
- Prévoir un collecteur adéquat sous le corps de la pompe à vide / compresseur.
- Ouvrir le bouchon fileté (Fig. 7, p. 22, pos. 5).
- Laisser s'écouler le liquide.
- Refermer le bouchon fileté, couple de serrage $M_A = 2 \dots 3 \text{ Nm}$

10.2 Préparatifs pour un arrêt prolongé

Procéder comme suit avant tout arrêt prolongé (à partir d'env. 4 semaines) ou s'il y a risque de gel :

- Vidanger l'unité pompe-moteur comme décrit au chapitre 10.1, « Vidange », p. 31.
- Démontez la tuyauterie / les tuyaux flexibles de sur les tubulures d'aspiration et de refoulement.
- ½ l d'agent de conservation (verser de l'huile antirouille, par ex. Mobilarna 247 de la société Mobil Oil) dans les tubulures d'aspiration et de refoulement.
- Boucher les tubulures d'aspiration et de refoulement ainsi que l'orifice du fluide de service et remonter la tuyauterie / les tuyaux flexibles qui avaient été démontés.
- Faire passer une vis M6 ou M8 (selon le type) dont la tige est suffisamment longue à travers l'ouverture centrale de la grille protectrice du ventilateur et la visser dans le bout de l'arbre d'entraînement sur le côté extérieur du ventilateur (voir Fig. 14, p. 31).
- Faire faire un tour complet à l'arbre à la main à l'aide de la vis.
- Oter de nouveau la vis M6 ou M8.
- Deux possibilités s'offrent à vous pour l'immobilisation :
 ou bien l'unité pompe-moteur reste raccordée à l'installation,
 ou elle est démontée pour être stockée.

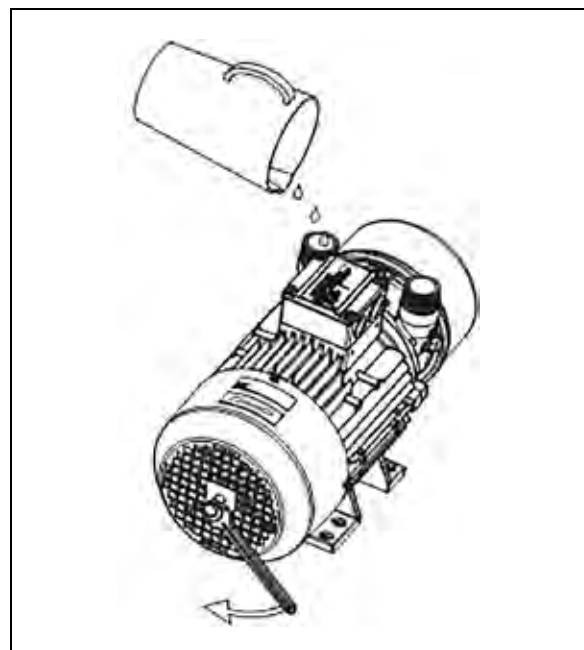


Fig. 14 : Plein d'agent de conservation et rotation de l'arbre

10.3 Conditions de stockage

Ce chapitre concerne les cas suivants :

- les unités pompe-moteur neuves,
- les unités pompe-moteur qui sont déjà montées dans une installation et qui ont été préparées à un arrêt prolongé comme décrit au chapitre 10.2, « Préparatifs pour un arrêt prolongé », p. 31.

L'environnement doit répondre aux conditions suivantes pour éviter tout dommage dû au stockage :


- sec,
- exempt de poussière,
- peu de vibrations (valeur effective de la vitesse des vibrations $v_{\text{eff}} \leq 0,2$ mm/s).

Prendre les mesures suivantes pour la **mise en service après un arrêt prolongé** :

- Mesurer la résistance d'isolement du moteur.
Sécher l'enroulement quand les valeurs $\leq 1\text{k}\Omega$ par Volt de tension nominale.



- Laisser s'écouler l'agent de conservation comme décrit au chapitre 10.1, « Vidange », p. 31.
Un nettoyage de l'unité pompe-moteur ensuite n'est pas nécessaire.
Éliminer l'agent de conservation selon les indications du fabricant.
- Pour les unités pompe-moteur neuves : installer l'unité pompe-moteur comme décrit au chapitre 7, « Installation », p. 19.
Mettre l'unité pompe-moteur en service comme décrit au chapitre 8, « Mise en service », p. 25.

Pour les unités pompe-moteur déjà montées dans une installation : mettre l'unité pompe-moteur en service comme décrit au chapitre 8, « Mise en service », p. 25.



	} DANGER
	<p>Risque d'électrocution !</p> <p>Les travaux sur les systèmes électriques ne doivent être exécutés que par des électriciens qualifiés et autorisés !</p>

11 Entretien




	} DANGER
Risque d'électrocution !	
Les mesures suivantes doivent être prises avant de commencer tout travail sur l'unité pompe-moteur ou sur l'installation :	
<ul style="list-style-type: none"> • Mettre hors tension. • Verrouiller pour empêcher toute remise sous tension inattendue. • S'assurer de l'état hors tension. • Mettre à la terre et court-circuiter. • Recouvrir ou disposer une barrière entre elle et les pièces voisines sous tension. 	

 	} AVERTISSEMENT
Danger dû à une surpression ou une dépression !	
Danger dû à des fluides qui s'échappent !	
Avant tout travail sur l'unité pompe-moteur ou sur l'installation :	
<ul style="list-style-type: none"> • Couper l'arrivée de fluide de service. • Purger les conduites et la pompe à vide / compresseur de leur air (dépressuriser). 	

 	} AVERTISSEMENT
Danger dû à un ventilateur extérieur de l'unité pompe-moteur en fonctionnement !	
Il est interdit de démonter la grille protectrice du ventilateur !	

 	} AVERTISSEMENT
Danger dû à la roue à aubes en fonctionnement de l'unité pompe-moteur !	
Démontage du corps de la pompe à vide / compresseur qu'après la mise hors service et l'arrêt total de la roue à aubes !	
Tenir compte du temps de marche par inertie de la roue à aubes !	

	} AVERTISSEMENT
Risque de se brûler sur la surface chaude de l'unité pompe-moteur et par les fluides chauds !	
Ne pas toucher pendant le fonctionnement !	
Laisser refroidir après la mise hors service !	

  	} AVERTISSEMENT
Les risques de se blesser pendant les travaux sur l'unité pompe-moteur sont les suivants : coupures, écrasement et brûlures !	
Porter un équipement de protection personnel pour le transport, le montage et le démontage (casque de protection, gants, chaussures de sécurité !)	

11.1 Maintenance

L'unité pompe-moteur n'a besoin que de très peu de maintenance.

Si, cependant, des saletés, des matières solides (par ex. sable) ou des dépôts calcaires pénètrent dans l'unité pompe-moteur par l'intermédiaire du fluide de service et /ou des gaz / vapeurs à refouler, il sera nécessaire de la nettoyer à intervalles réguliers pour assurer le bon fonctionnement de la roue à aubes et pour éviter qu'elle-même et le corps de la pompe à vide / compresseur ne s'use.

Voir à ce sujet le tableau qui suit.

Impuretés / problème	Mesures
De la saleté se dépose sur les ailettes du radiateur du moteur.	<ul style="list-style-type: none"> • Nettoyer les ailettes du radiateur du moteur à intervalles réguliers.
De la saleté à grains fins (par ex. du sable) pénètre dans le fluide de service ou les gaz / vapeurs à refouler dans la pompe à vide / le compresseur.	<p>Installer un séparateur, un filtre ou un tamis dans la conduite d'alimentation.</p> <p>OU</p> <p>Démonter régulièrement le corps de la pompe à vide / compresseur et le nettoyer, procéder comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre l'unité pompe-moteur hors service. • Vidanger l'unité pompe-moteur comme décrit au chapitre 10.1, « Vidange », p. 31. • Desserrer le corps avec une clé universelle de 36 [3/8"] (dans le sens de la flèche indiquée sur le corps) (voir Fig. 15, p. 35). • Déposer le corps. • Les impuretés se sont déposées dans le corps. Laver le corps. • Revisser le corps (dans le sens de la flèche inverse de celui indiqué sur lui) et serrer avec un couple de serrage de 50 Nm. • Lors de la mise en service de l'unité pompe-moteur, procéder comme décrit au chapitre 8, « Mise en service », p. 25.
La roue à aubes est bloquée.	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre l'unité pompe-moteur hors service. • Faire passer une vis M6 ou M8 (selon le type) dont la tige est suffisamment longue à travers l'ouverture centrale de la grille protectrice du ventilateur et la visser dans le bout de l'arbre d'entraînement sur le côté extérieur du ventilateur (voir Fig. 16, p. 35). • Débloquer l'arbre à l'aide de la vis. • Oter de nouveau la vis.
Le fluide de service utilisé était de l'eau à haute teneur calcaire (teneur en calcaire > 15°dH).	<p>Adoucir le fluide de service</p> <p>OU</p> <p>Détartrer l'unité pompe-moteur tous les 3 mois, procéder pour ce faire comme suit (voir également Fig. 16, p. 35) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enfiler un équipement de protection personnel (gants et lunettes de protection). • Mettre l'unité pompe-moteur hors service. • Vidanger l'unité pompe-moteur comme décrit au chapitre 10.1, « Vidange », p. 31. • Démonter la tuyauterie / les tuyaux flexibles. • Remplir l'unité pompe-moteur de détartrant par l'une des ouvertures de raccordement. Utiliser de l'acide acétique à 10 % ou tout autre détartrant en vente dans le commerce comme détartrant. • Laisser agir le détartrant liquide pendant au moins 30 min. • Faire tourner de temps en temps l'arbre durant ce temps. Faire passer pour cela une vis M6 ou M8 (selon le type) dont la tige est suffisamment longue à travers l'ouverture centrale de la grille protectrice du ventilateur et la visser dans le bout de l'arbre d'entraînement sur le côté extérieur du ventilateur (voir Fig. 16, p. 35). • Faire tourner l'arbre à l'aide de la vis. • Oter de nouveau la vis. • Vidanger l'unité pompe-moteur du détartrant liquide. Procéder pour ce faire comme décrit au chapitre 10.1, « Vidange », p. 31. • Monter la tuyauterie / les tuyaux flexibles. • Lors de la mise en service de l'unité pompe-moteur, procéder comme décrit au chapitre 8, « Mise en service », p. 25. • Le détartrant liquide peut être versé dans la bouche d'égout.

Impuretés / problème	Mesures
De la saleté pénètre dans les parcours d'air du moteur (grille protectrice du ventilateur, ventilateur extérieur, ailettes du radiateur).	<p>Nettoyer régulièrement les parcours d'air du moteur. Procéder pour ce faire comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> · Prendre des mesures de protection pour utiliser l'air comprimé : Enfiler un équipement de protection personnel (gants et lunettes de protection). Assurer les alentours. Enlever les objets « traînants ». · Souffler de l'air comprimé à travers la grille du ventilateur. · Il est interdit de démonter la grille protectrice du ventilateur !

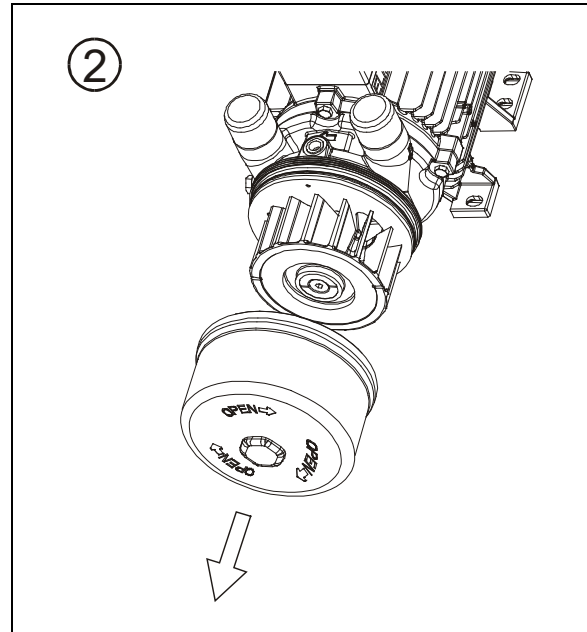
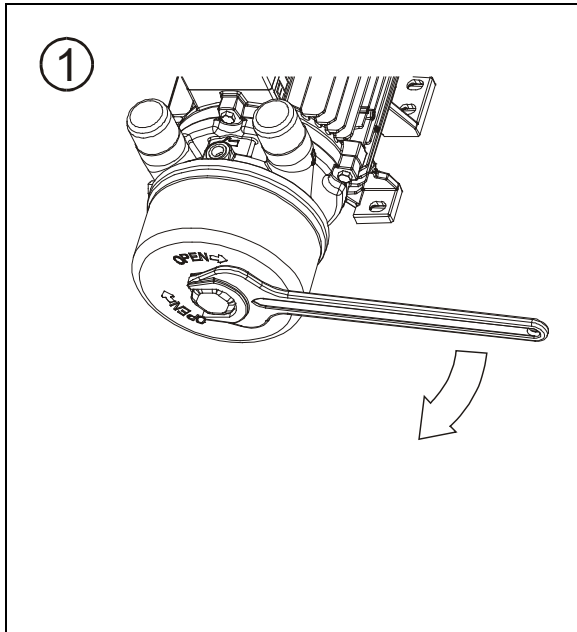


Fig. 15 : Démontage du corps de la pompe à vide / compresseur

A réaliser avec une clé universelle de 36 [3/8"].

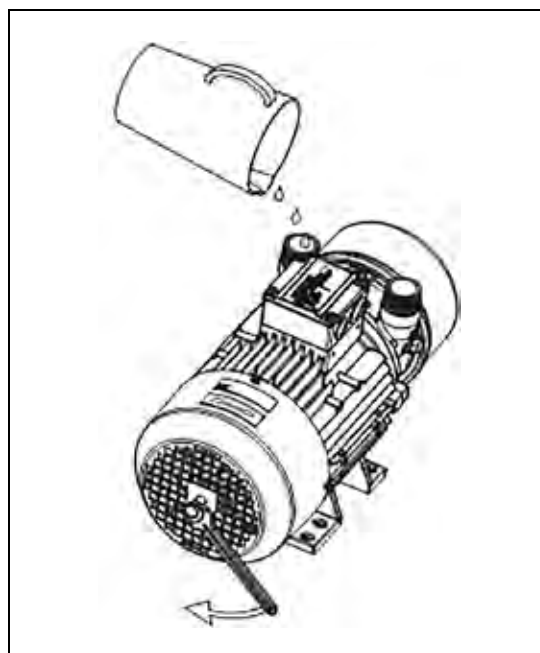


Fig. 16 : Verser le détartrant et débloquer l'arbre

11.2 Réparation / dépannage

Dérangement	Cause	Remède	Dépannage par
Le moteur ne démarre pas, pas de bruit de roulement.	Coupure dans au moins deux lignes de l'alimentation électrique.	Contrôler toute coupure des fusibles, bornes et lignes. Réparer la coupure.	Electricien
Le moteur ne démarre pas, ronflements.	Coupure dans une ligne de l'alimentation électrique.	Contrôler toute coupure des fusibles, bornes et lignes. Réparer la coupure.	Electricien
	La roue à aubes est bloquée.	Débloquer l'arbre. Voir chapitre 11.1, « Maintenance », p. 33.	Exploitant
		Détartre la pompe à vide / compresseur. Voir chapitre 11.1, « Maintenance », p. 33.	Exploitant
		Vider la pompe à vide / compresseur et la nettoyer si nécessaire. Voir chapitre 11.1, « Maintenance », p. 33.	Exploitant
		Contrôler et corriger si nécessaire l'écart roue à aubes – disque de distribution.	S.A.V.
		Roue à aubes défectueuse.	Changer la roue à aubes.
	Palier du moteur défectueux.	Changer le palier du moteur.	S.A.V.
Le disjoncteur-protecteur se déclenche de nouveau après la mise en marche.	Court-circuit dans l'enroulement.	Faire contrôler l'enroulement.	Electricien
	Moteur surchargé.	Réduire le débit de fluide de service. Voir chapitre 8.2, « Fonctionnement avec auto-amorçage », p. 27 et 8.3, « Fonctionnement avec alimentation en fluide de service », p. 28.	Exploitant
	Contre-pression dans la tubulure de refoulement trop élevée.	Réduire la contre-pression.	Exploitant
	Refoulement trop important de fluide.	Réduire le débit de fluide refoulé.	Exploitant
	La roue à aubes est bloquée.	Voir « Le moteur ne démarre pas, ronflements. ».	S.A.V.
Puissance absorbée trop importante.	Entartrage ou dépôts.	Détartre la pompe à vide / compresseur. Voir chapitre 11.1, « Maintenance », p. 33.	Exploitant
		Nettoyer la pompe à vide / compresseur. Voir chapitre 11.1, « Maintenance », p. 33.	Exploitant
L'unité pompe-moteur ne produit aucun vide.	Il n'y a pas de fluide de service.	Garantir un bon débit de fluide de service. Voir chapitre 8.2, « Fonctionnement avec auto-amorçage », p. 27 et chapitre 8.3, « Fonctionnement avec alimentation en fluide de service », p. 28.	Exploitant
	Manque d'étanchéité important de l'installation.	Colmater l'installation.	Exploitant
	Mauvais sens de rotation.	Changer le sens de rotation en inversant deux lignes électriques de raccordement.	Electricien

Dérangement	Cause	Remède	Dépannage par
L'unité pompe-moteur ne produit pas assez de vide.	L'unité pompe-moteur est trop petite.	Utiliser une unité pompe-moteur de plus grand format.	Exploitant
	Débit du fluide de service trop faible.	Augmenter le débit de fluide de service jusqu'à 2 fois le débit de refoulement nominal. Voir chapitre 8.2, « Fonctionnement avec auto-amorçage », p. 27 et chapitre 8.3, « Fonctionnement avec alimentation en fluide de service », p. 28.	Exploitant
	Fluide de service trop chaud (température nominale : 15 °C).	Refroidir ou augmenter le débit de fluide de service, Voir chapitre 8.2, « Fonctionnement avec auto-amorçage », p. 27 et 8.3, « Fonctionnement avec alimentation en fluide de service », p. 28.	Exploitant
	Erosion.	Révision de la roue à aubes. Procéder pour ce faire comme suit : <ul style="list-style-type: none"> · Mettre l'unité pompe-moteur hors service. · Vidanger l'unité pompe-moteur comme décrit au chapitre 10.1, « Vidange », p. 31. · Desserrer le corps avec une clé universelle de 36 [3/8"] (dans le sens de la flèche indiquée sur le corps) (voir Fig. 15, p. 35). · Déposer le corps. · Contrôler s'il y a érosion de la roue à aubes. · Faire changer la roue à aubes si nécessaire par le S.A.V.. · Revisser le corps (dans le sens de la flèche inverse de celui indiqué sur lui) et serrer avec un couple de serrage de 50 Nm [36,9 ft lbs]. · Lors de la mise en service de l'unité pompe-moteur, procéder comme décrit au chapitre 8, « Mise en service », p. 25. 	Exploitant
			Changer les composants concernés.
	Petit manque d'étanchéité de l'installation.	Colmater l'installation.	Exploitant
	Anneau de glissement non étanche.	Changer la garniture mécanique d'étanchéité.	S.A.V.
Bruits stridents anormaux.	Cavitation de la pompe à vide / du compresseur.	Raccorder le flexible de protection anticavitation du séparateur (voir chapitre 13.5, « Protection anticavitation », p. 45) ou nettoyer l'équipement de protection anticavitation.	Exploitant
	Débit du liquide de fonctionnement trop élevé.	Contrôler et réduire le débit de fluide de service. voir chapitre 8.3, « Fonctionnement avec alimentation en fluide de service », p. 28.	Exploitant
Unité pompe-moteur non étanche.	Joints défectueux.	Contrôler les joints.	S.A.V.

11.3 Pièces de rechange

11.3.1 Commande de pièces de rechange

Commande des pièces de rechange conformément au liste des pièces de rechange.

11.3.2 Commande de pièces standard

Les pièces standard en vente dans le commerce peuvent être achetées librement. Veuillez respecter les informations de la listes de pièces, en particulier la construction, les dimensions, la classe de résistance etc. au pied de la lettre.




11.4 S.A.V. / service-entretien

Notre S.A.V. est à votre disposition pour les travaux (en particulier le montage de pièces de rechange ainsi que les travaux de maintenance et de réparation) qui ne sont pas décrits dans ce mode d'emploi (voir page de garde de ce mode d'emploi).

Tenir compte de ce qui suit en cas de **renvoi** d'unités pompe-moteur :

- Avant l'expédition :
 - Vidanger parfaitement l'unité pompe-moteur comme décrit au chapitre 10.1, « Vidange », p. 31.
 - Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de l'unité pompe-moteur comme décrit au chapitre 11.1, « Maintenance », p. 33.
 - L'unité pompe-moteur doit être livrée complète, c'est à dire non démontée.
 - Seul l'emballage original devrait être utilisé pour l'expédition.
 - Il doit être joint une déclaration d'autorisation de démontage comme décrit au chapitre 11.5, « Décontamination et déclaration d'autorisation de démontage », p. 38.
 - La plaque signalétique originale de l'unité pompe-moteur doit être apposée réglementairement, être intacte et lisible.
- Aucun droit à la garantie ne sera pris en compte pour les unités pompe-moteur qui ont été livrées pour expertise de dommage sans plaque signalétique ou avec une plaque originale détruite.

11.5 Décontamination et déclaration d'autorisation de démontage

} AVERTISSEMENT	
  	<p>Danger dû à des matières combustibles, corrosives ou toxique !</p> <p>Pour la protection de l'environnement et des personnes :</p> <p>Toute unité pompe-moteur qui est entrée en contact avec des matières dangereuses doit impérativement être décontaminée avant d'être envoyée dans un atelier !</p>


A toute unité pompe-moteur remise dans un atelier pour révision, maintenance ou réparations doit être joint une **déclaration d'autorisation de démontage**.

La déclaration d'autorisation de démontage

- se trouve sous forme de formulaire à photocopier au « Formulaire déclaration de non-objection », p. 47,
- est juridiquement obligatoire,
- doit être remplie et signée par un personnel qualifié autorisé,
- doit être établie pour chaque unité pompe-moteur expédiée (c'est à dire une déclaration par unité pompe-moteur),
- doit être fixée à l'extérieur, sur l'emballage de l'unité pompe-moteur,
- devrait être de plus envoyée sous forme de copie par ex. par fax à l'atelier exécutant avant l'expédition.

Ceci sert à s'assurer

- que l'unité pompe-moteur n'est pas entrée en contact avec des matières dangereuses,
- qu'une unité pompe-moteur qui est entrée en contact avec des matières dangereuses a été suffisamment décontaminée,
- que le personnel de révision, de maintenance et de réparation peut prendre les mesures de protection éventuellement nécessaires.

NOTA	
	<p>La révision / maintenance / réparation de l'unité pompe-moteur ne commencera à l'atelier qu'en présence de la déclaration d'autorisation de démontage ! Une déclaration d'autorisation de démontage manquant lors de l'expédition peut provoquer des retards !</p>

12 Elimination

Remettre la totalité de l'unité pompe-moteur à une décharge contrôlée. Des mesures particulières ne sont pas nécessaires.

Pour de plus amples informations sur l'élimination de l'unité pompe-moteur, veuillez vous renseigner auprès du S.A.V.

13 Accessoires

13.1 Brides

Les brides permettent de brancher la tuyauterie sur les raccords des tubulures d'aspiration et de refoulement.

Voir Fig. 17, p. 40.

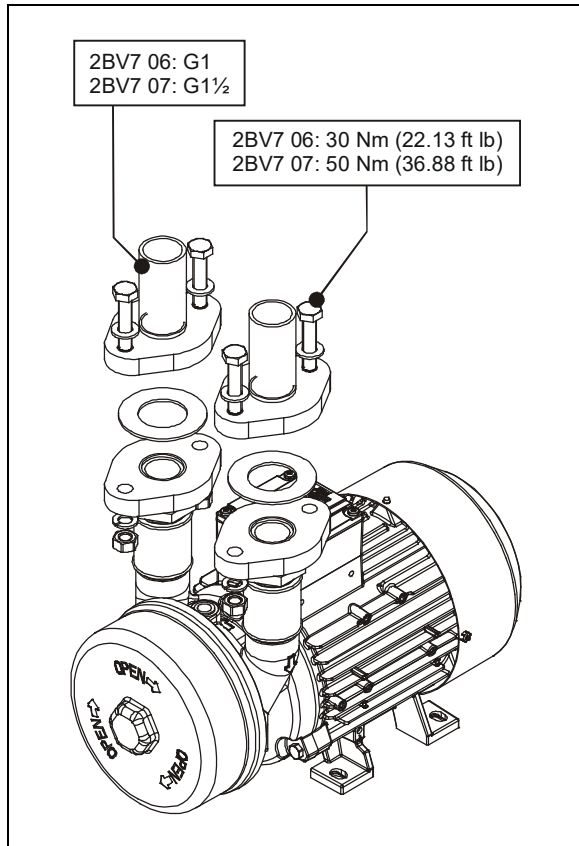


Fig. 17 : Brides

Montage

Les brides se montent lors du raccordement de la tuyauterie / des tuyaux flexibles comme décrit au chapitre 7.3, « Raccordement de la tuyauterie / des tuyaux flexibles (pompe à vide / compresseur) », p. 22.

Procéder pour ce faire comme suit :

- Visser les brides sur les tubulures d'aspiration et de refoulement.
Utiliser un produit liquide d'étanchéité en vente dans le commerce (par ex. Loctite).
Couple de serrage : dépend du produit d'étanchéité.
- Visser les conduites d'aspiration et de refoulement sur les brides.
Utiliser un produit liquide d'étanchéité en vente dans le commerce (par ex. Loctite).
Couple de serrage : dépend du produit d'étanchéité.

13.2 Clapet de retenue

Le clapet de retenue est en principe une soupape avec siège en plateau. Il sert à empêcher le reflux des gaz / vapeurs à refouler ainsi que le fluide de service à l'extérieur de l'unité pompe-moteur en cas d'interruption du fonctionnement. Il doit être monté sur la tubulure d'aspiration de l'unité pompe-moteur.

Voir Fig. 18, p. 40.

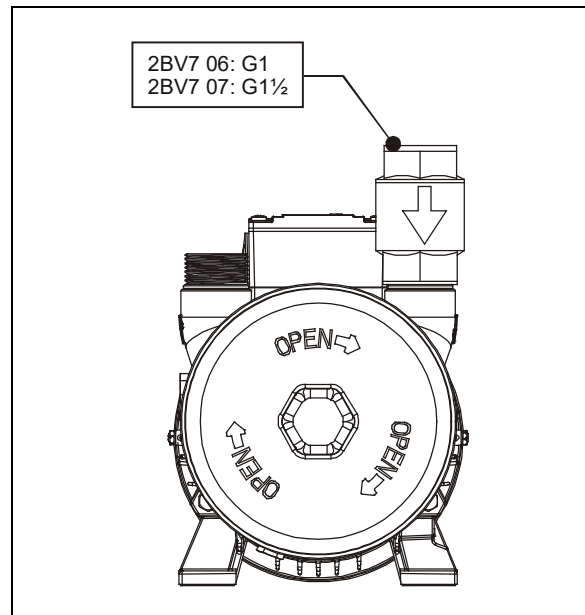


Fig. 18 : Clapet de retenue

Montage

Le clapet de retenue se monte lors du raccordement de la tuyauterie / des tuyaux flexibles comme décrit au chapitre 7.3, « Raccordement de la tuyauterie / des tuyaux flexibles (pompe à vide / compresseur) », p. 22.

Procéder pour ce faire comme suit :

- Visser le clapet de retenue **flèche vers le bas** sur la tubulure d'aspiration.
Utiliser un produit liquide d'étanchéité en vente dans le commerce (par ex. Loctite).
Couple de serrage : dépend du produit d'étanchéité.
- Visser la conduite d'aspiration sur le clapet de retenue.
Utiliser un produit liquide d'étanchéité en vente dans le commerce (par ex. Loctite).
Couple de serrage : dépend du produit d'étanchéité.

13.3 Injecteur

L'injecteur est utilisé quand une **pression d'aspiration de l'unité pompe-moteur** doit être obtenue dans la plage **de 40 mbar à 10 mbar**.

L'injecteur précomprime les gaz / vapeurs aspirés à refouler jusqu'à obtention de la pression d'aspiration de l'unité pompe-moteur.

Le **gaz propulseur** utilisé est l'**air ambiant de 20 °C et 1013 mbar**. Ce dernier ne doit **pas** contenir de **gouttes de liquide**.

Voir Fig. 19, p. 41.

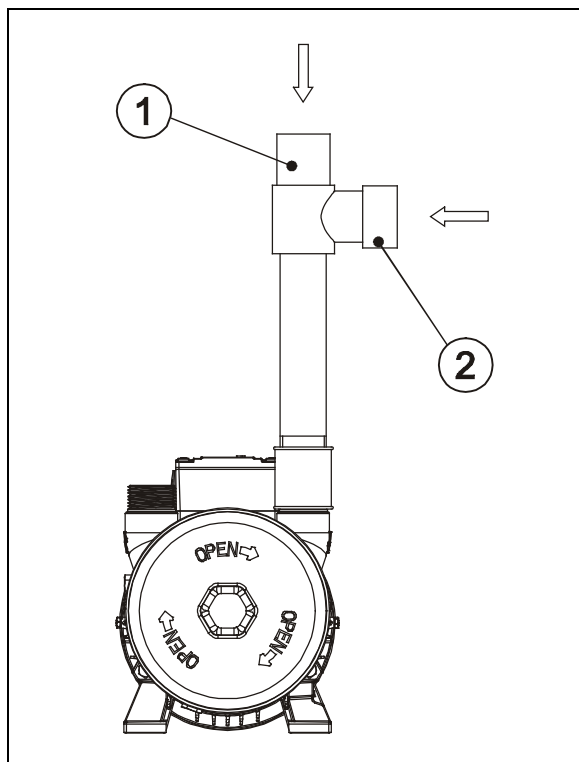


Fig. 19 : Injecteur

Montage

L'injecteur se monte lors du raccordement de la tuyauterie / des tuyaux flexibles comme décrit au chapitre 7.3, « Raccordement de la tuyauterie / des tuyaux flexibles (pompe à vide / compresseur) », p. 22.

Procéder pour ce faire comme suit :

- Visser l'injecteur sur la tubulure d'aspiration.
Utiliser un produit liquide d'étanchéité en vente dans le commerce (par ex. Loctite).
Couple de serrage : dépend du produit d'étanchéité.
- Visser la conduite d'aspiration sur l'injecteur.
Utiliser un produit liquide d'étanchéité en vente dans le commerce (par ex. Loctite).
Couple de serrage : dépend du produit d'étanchéité.
- Quand l'air ambiant est pollué :
Visser la conduite de gaz propulseur sur l'injecteur.

Lors de l'évacuation de réservoirs, l'injecteur agit comme étrangleur de 1000 mbar à environ 100 mbar. Pour obtenir ici une purge d'air rapide, il est possible de contourner l'injecteur par l'intermédiaire d'un by-pass. Le by-pass doit être obturé pour que l'injecteur puisse être efficace. Le moment approprié pour passer au fonctionnement avec l'injecteur se situe à environ 40 mbar [

13.4 Séparateur

Le séparateur se monte sur la tubulure de refoulement. Il sert à séparer le fluide de service expulsé des gaz / vapeurs à refouler. Une partie de ce fluide de service séparé peut être de nouveau injecté non refroidi dans l'unité pompe-moteur par l'intermédiaire de l'orifice du fluide de service. Le reste est évacué et remplacé par du nouveau fluide de service.

L'exploitation avec le séparateur et la réinjection de fluide de service est le mode recommandé pour l'unité pompe-moteur.

La procédure à suivre pour monter le séparateur sur l'unité pompe-moteur est représenté à la Fig. 20, p. 43 et à la Fig. 21, p. 44. Respecter ce qui suit :

- 1) Oter les bouchons en haut et en bas du séparateur.
- 2) Visser le raccord pour tuyau flexible dans les perçages du séparateur. Utiliser un produit liquide d'étanchéité en vente dans le commerce (par ex. Loctite).
 - Perçage supérieur : raccord angulaire.
 - Perçage inférieur : raccord droit.

Pour **2BV7060** et **2BV7061** :

Le raccord réducteur prémonté sur le séparateur **est** nécessaire. Pour cette raison :

- Oter le raccord réducteur de sur le séparateur.
- Etanchéfier le filet. Utiliser un produit liquide d'étanchéité en vente dans le commerce (par ex. Loctite).
- Revisser le raccord réducteur sur le séparateur.

Pour **2BV7070** et **2BV7071** :

Le raccord réducteur prémonté sur le séparateur **n'est pas** nécessaire. Pour cette raison :

- Oter le raccord réducteur de sur le séparateur et l'éliminer.

- 3) Visser le raccord pour tuyau flexible dans les perçages de l'unité pompe-moteur prévus à cet effet. Utiliser un produit liquide d'étanchéité en vente dans le commerce (par ex. Loctite).
 - Orifice du fluide de service : raccord angulaire, dirigé vers l'avant.
 - Raccord pour protection anticavitation : raccord angulaire, dirigé vers le haut.
- 4) Monter le raccord en T pour tuyau flexible sur le raccord angulaire de l'orifice du fluide de service au moyen d'un collier de serrage.
- 5) Placer le séparateur sur la tubulure de refoulement et serrer à la main. Utiliser un produit liquide d'étanchéité en vente dans le commerce (par ex. Loctite).
- 6) Monter le tuyau flexible de réinjection du fluide de service (voir flèche) au moyen de colliers de serrage.
 - Sur le séparateur : monter le tuyau flexible sur le raccord inférieur.
 - Sur l'unité pompe-moteur : monter le tuyau flexible sur le raccord latéral en T (orifice du fluide de service).
- 7) Monter le flexible de protection anticavitation (voir flèche) au moyen de colliers de serrage.
 - Sur le séparateur : monter le tuyau flexible sur le raccord supérieur.
 - Sur l'unité pompe-moteur : monter le tuyau flexible sur le raccord pour protection anticavitation.
- 8) Vue de côté du séparateur monté.
A = raccord pour conduite d'alimentation en fluide de service propre.
B = raccord pour évacuation du fluide de service séparé.

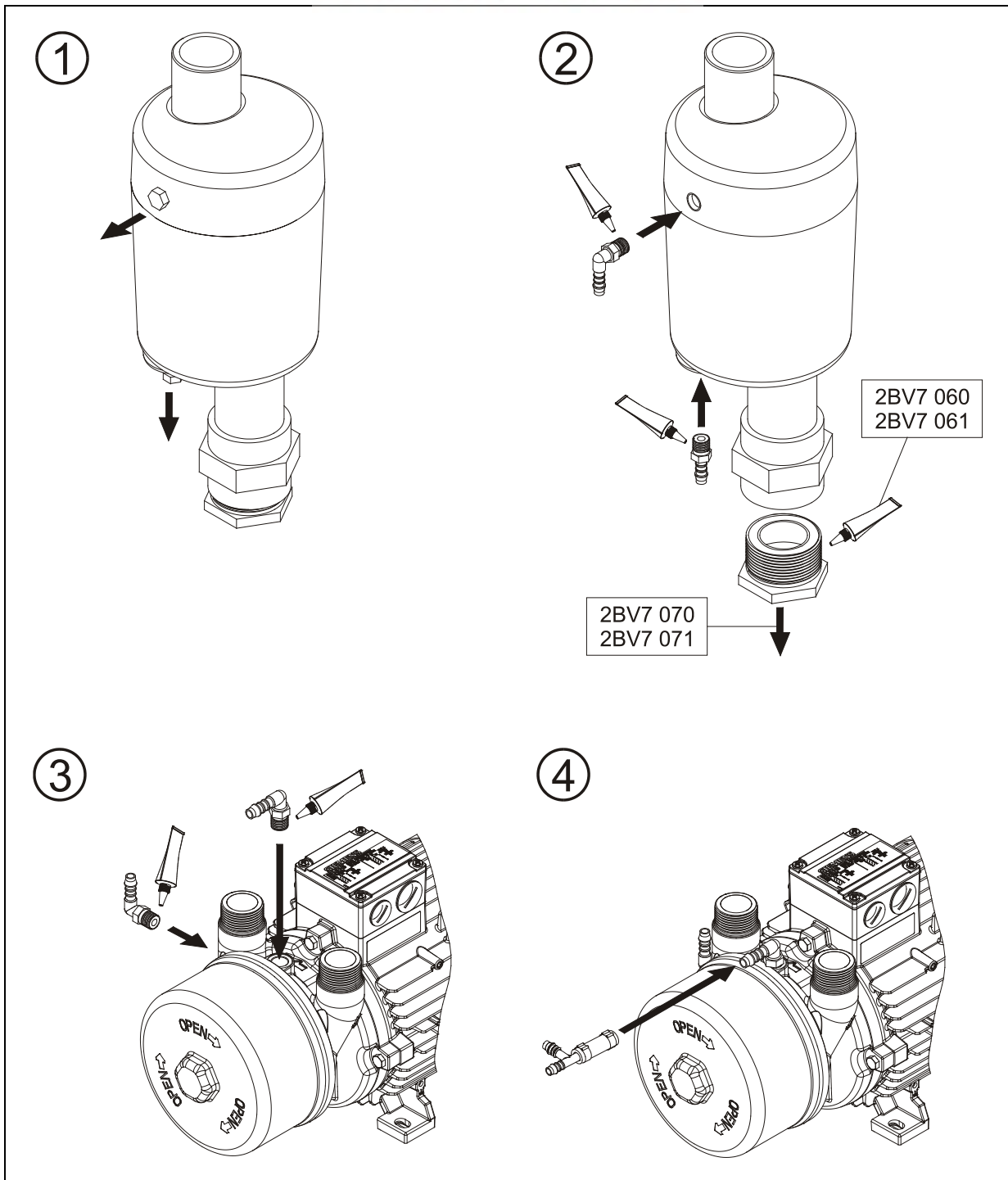


Fig. 20 : Montage du séparateur, partie 1 de 2

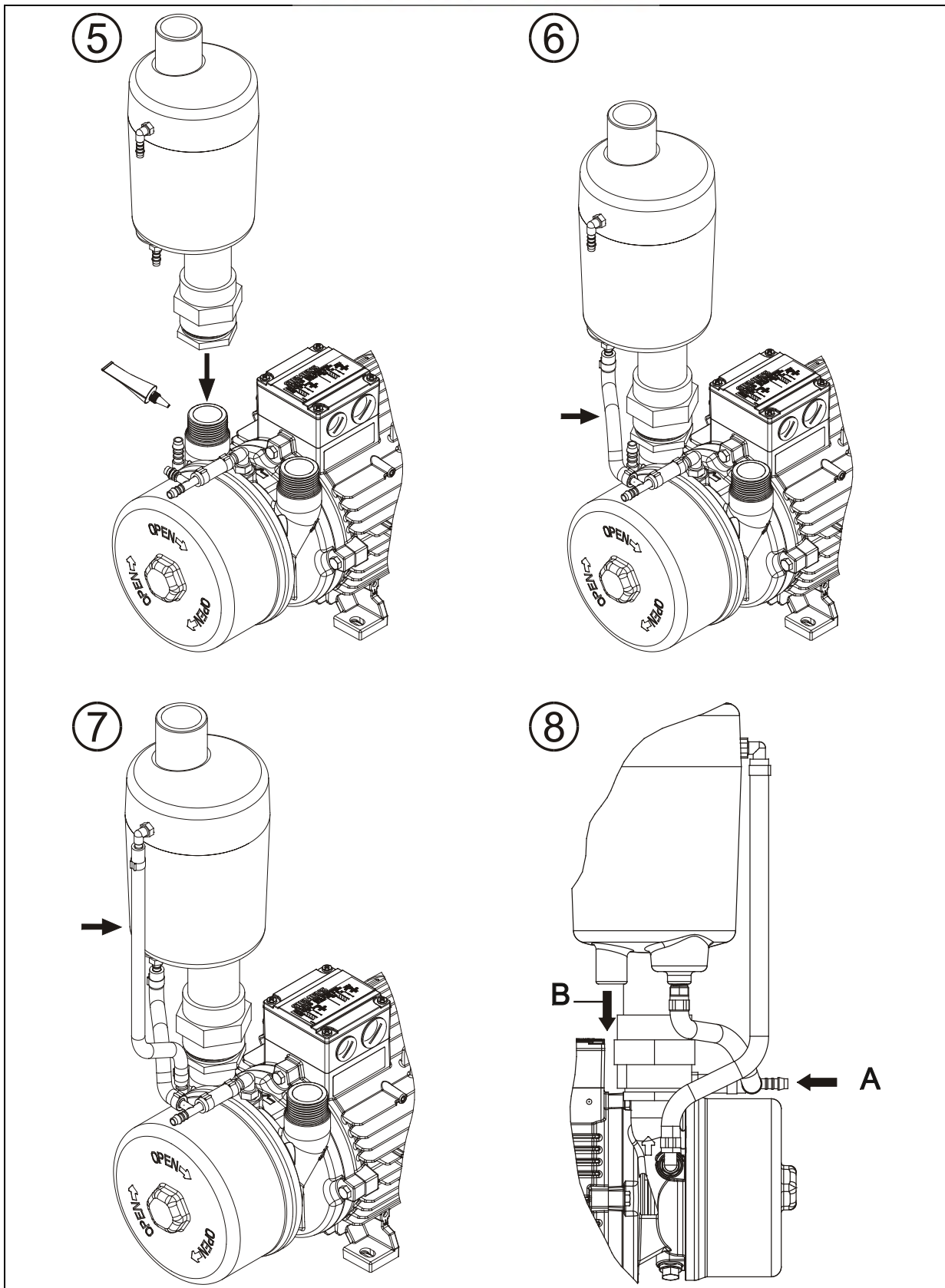


Fig. 21 : Montage du séparateur, partie 2 de 2

13.5 Protection anticavitation

Par **cavitation**, il faut entendre l'apparition et l'implosion soudaine de bulles de gaz dans le liquide refoulé. Des bulles de gaz se forment quand la pression dans la pompe à vide / le compresseur passe en dessous de la pression d'évaporation du liquide) (côté aspiration ou dans les rétrécissement). Ces bulles de gaz s'effondrent sous la formation de pointes de pression élevées dans le liquide au moment où la pression devient de nouveau supérieure à celle d'évaporation (côté refoulement ou aux endroits de grande section). Il est alors possible que des particules de la paroi du corps et de la roue à aubes soient arrachées. Le bruit rayonne. Il est possible que l'unité pompe-moteur soit endommagée. Des mesures de **protection anticavitation** devraient être prises pour éviter cela.

Raccorder le flexible de protection anticavitation du séparateur sur le raccord de protection correspondant pour protéger l'unité pompe-moteur contre la cavitation (Fig. 7, p. 22, pos. 4).

Déclaration CE de conformité



Fabricant : Gardner Denver Deutschland GmbH
Industriestraße 26
97616 Bad Neustadt
Allemagne

Responsable de la compilation des documents techniques : Holger Krause
Industriestraße 26
97616 Bad Neustadt
Allemagne

Désignation de la machine : Compresseur/Pompe à vide
Série L-BV7
Types 2BV7060 2BV7061
2BV7070 2BV7071

La machine décrite ci-dessus répond à la législation communautaire d'harmonisation en vigueur suivante :

2006/42/CE Directive 2006/42/CE du Parlement européen et du Conseil du 17.05.2006 concernant les machines et la modification de la directive 95/16/CE

2004/108/CE Directive 2004/108/CE du Parlement européen et du Conseil du 15.12.2004 concernant le rapprochement des législations des États membres sur la compatibilité électromagnétique et l'annulation de la directive 89/336/CE

Normes harmonisées appliquées :

EN 1012-1 :2010 Compresseurs et pompes à vide ; exigences de sécurité - Partie 1 : Compresseurs

EN 1012-2:1996 +A1:2009 Compresseurs et pompes à vide ; exigences de sécurité - Partie 2 : Pompes à vide

EN ISO 12100:2010 Sécurité des machines - principes généraux de conception - évaluation et réduction des risques (ISO 12100:2010)

EN 60204-1 :2006 Sécurité des machines - Equipement électrique des machines Partie 1 : Exigences générales IEC 60204-1:2005 (modifié)

EN 60034-1:2010/ AC: 2010 Machines électriques tournantes - Partie 1 : Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement IEC 60034-1:2010 (modifié)

Bad Neustadt, 16.04.2015

(Lieu et date de l'établissement du document)



Andreas Bernklau, gestion de produit/
fondé de pouvoir
(Nom et fonction)



Thomas Küpper, développement
(Nom et fonction)

664.48060.50.000



Déclaration d'innocuité sanitaire et de protection de l'environnement

- Pour la sécurité de nos personnels et pour respecter les dispositions légales lors de la manipulation de matières dangereuses pour la santé et l'environnement, **tout** groupe/système envoyé doit être accompagné de cette déclaration intégralement remplie.
- **Sans cette déclaration intégralement remplie, une réparation/un traitement des déchets n'est pas possible et des retards dans les délais sont inévitables !**
- Cette déclaration doit être remplie et signée par le personnel qualifié, agréé de l'exploitant.
- En cas d'expédition en Allemagne, cette déclaration doit être remplie en allemand ou en anglais.
- Pour l'expédition, cette déclaration doit être fixée à l'extérieur sur l'emballage.
- Il faut éventuellement informer l'entreprise de transport.

1. **Désignation du produit (type) :**

2. **Numéro de série (No. BN) :**

3. **Raison de l'envoi :**

4. **Le groupe /le système**
 n'a pas eu de contact avec des matières dangereuses. Pour la réparation/le traitement des déchets, **il n'y a aucun** danger pour les personnes et l'environnement. Continuer à "6. Déclaration à force obligatoire"
 a été en contact avec des matières dangereuses. Continuer à "5. Indications de contamination"

5. **Indications de contamination** (compléter éventuellement sur une feuille à part)
 Le groupe/système avait comme domaine d'utilisation :

.....
 et a été en contact avec les matières avec obligation d'identification, toxiques ou polluantes suivantes :

Nom commercial :	Désignation chimique :	Classe de matière dangereuse :	Caractéristiques (p. ex. toxique, inflammatoire, corrosif, radioactif) :
.....
.....

- Le groupe/le système a été vidé, rincé, ainsi que nettoyé à l'extérieur conformément aux instructions de service.
- Des fiches techniques de sécurité conformes aux dispositions en vigueur sont jointes (..... page).
- Pour la manipulation, les mesures de sécurité suivantes sont nécessaires (p. ex. équipement de protection personnel) :

6. **Déclaration à force obligatoire**
 J'assure par la présente que les indications mentionnées sont vraies et complètes. Je, soussigné, suis en mesure de les juger. Nous savons que nous répondons envers le contractant des dommages provenant d'indications incomplètes ou incorrectes. Nous nous engageons à exempter le contractant des droits à des dommages-intérêts de tiers résultant des indications incomplètes ou incorrectes. Nous savons que nous sommes, indépendamment de cette déclaration, directement responsables envers des tiers, parmi lesquels comptent surtout les collaborateurs chargés des réparations /de l'entretien.

Société/Institut :

Nom, fonction : Tél. :

Rue : Fax :

Code postal, localité :

Pays : Tampon :

Date, signature :



**Elmo
Rietschle**

www.gd-elmorietschle.de
er.de@gardnerdenver.com

**Gardner Denver
Deutschland GmbH**
Industriestraße 26
97616 Bad Neustadt · Deutschland
Tel. +49 9771 6888-0
Fax +49 9771 6888-4000

**Gardner
Denver**

Elmo Rietschle is a brand of
Gardner Denver's Industrial Products
Group and part of Blower Operations.