

DOLPHIN LM/LT

Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen

LM 0100 A, LM 0180 A, LM 0270 A, LM 0530 A, LM 0800 A,

LT 0130 A, LT 0170 A, LT 0220 A, LT 0320 A, LT 0430 A, LT 0510 A, LT 0630 A, LT 0750 A

Betriebsanleitung



Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheit	3
2	Produktbeschreibung	4
2.1	Funktionsprinzip.....	5
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	5
2.3	Ein-/Ausschalter.....	6
2.4	Varianten.....	6
2.4.1	LM-Baureihe.....	6
2.4.2	LT-Baureihe	6
2.4.3	VL-System	6
2.5	Optionales Zubehör	6
2.5.1	Anti-Kavitationsventil.....	6
2.5.2	Einlass-Rückschlagventil.....	6
2.5.3	Gasstrahler	6
3	Transport	7
4	Lagerung	8
4.1	Kurzzeitige Lagerung (bis zu 3 Monate).....	8
4.2	Mittellange Lagerung (3 bis 6 Monate)	8
4.3	Langfristige Lagerung (über 6 Monate)	8
5	Installation.....	9
5.1	Installationsbedingungen	9
5.2	Anschlussleitungen/-rohre	9
5.2.1	Sauganschluss	10
5.2.2	Abluftanschluss.....	10
5.2.3	Betriebsflüssigkeitsanschluss.....	10
5.3	Konfiguration der Betriebsflüssigkeitszufuhr	13
5.4	Montage der Kupplung	14
5.5	Werkseitige Einstellung der Schrauben	15
6	Stromanschluss	16
6.1	Die Maschine wird ohne Steuerbox oder Drehzahlregelung (VSD) geliefert	17
6.2	Maschine wird mit variablem Drehzahltrieb geliefert (Option).....	17
6.3	Schaltplan für Drehstrommotor.....	18
7	Inbetriebnahme.....	21
7.1	Vermeidung von Kavitation	22
8	Wartung.....	23
8.1	Wartungsplan	24
9	Instandsetzung.....	25
10	Außerbetriebnahme	26
10.1	Zerlegung und Entsorgung.....	26
11	Ersatzteile.....	27
12	Fehlerbehebung	29
13	Technische Daten	31
14	EU-Konformitätserklärung.....	36
15	UK-Konformitätserklärung	37

1 Sicherheit

Lesen Sie vor der Inbetriebnahme der Maschine die vorliegende Betriebsanleitung sorgfältig durch. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Ihre Hersteller Vertretung.

Nachdem Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig durchgelesen haben, bewahren Sie sie auf, um zu einem späteren Zeitpunkt ggf. nachschlagen zu können.

Die vorliegende Betriebsanleitung bleibt so lange gültig wie der Kunde keine Änderungen am Produkt vornimmt.

Die Maschine ist für den industriellen Einsatz bestimmt. Sie darf ausschließlich von technisch geschulten Fachkräften bedient werden.

Das Tragen entsprechender persönlicher Schutzausrüstung, richtet sich nach den geltenden Bestimmungen.

Die Maschine wurde nach modernsten Methoden entworfen und gefertigt. Dennoch können Restrisiken bestehen, die in den folgenden Kapiteln und in Übereinstimmung mit Kapitel *Bestimmungsgemäße Verwendung* [→ 5] beschrieben werden.

Potenzielle Gefahren werden in der vorliegenden Betriebsanleitung hervorgehoben. Sicherheits- und Warnhinweise sind durch die Wörter GEFAHR, WARNUNG, VORSICHT, ACHTUNG und HINWEIS folgendermaßen gekennzeichnet:



GEFAHR

... weist auf eine drohende Gefahrensituation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht verhindert wird.



WARNUNG

... weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.



VORSICHT

... weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zu leichten Verletzungen führen kann.



ACHTUNG

... weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zu Sachschäden führen kann.

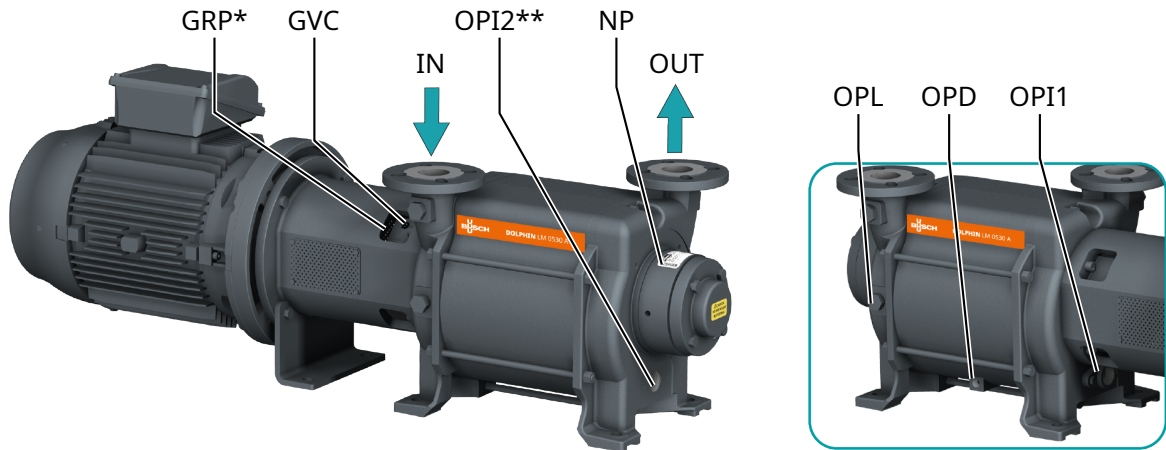


HINWEIS

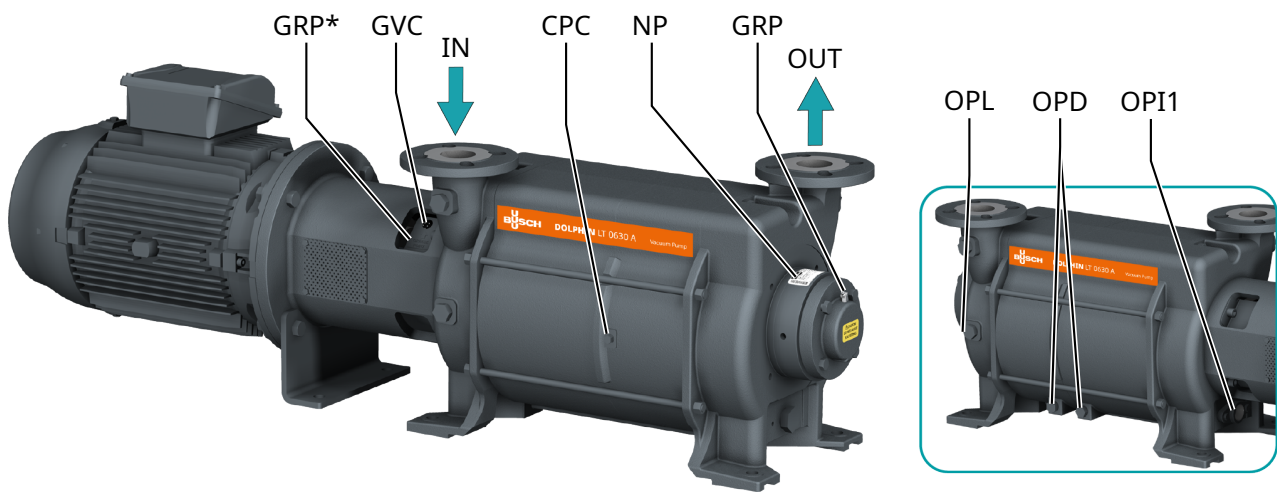
... weist auf hilfreiche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und reibungslosen Betrieb hin.

2 Produktbeschreibung

DOLPHIN LM 0100-0800 A



DOLPHIN LT 0130-0750 A



Beschreibung			
IN	Sauganschluss	AUS	Abluftanschluss
CPC	Kavitationsschutzanschluss	GRP*	Schmierstelle
GVC	Anschluss Vakuummessgerät oder Begrenzungsventil	NP	Typenschild
OPD	Betriebsflüssigkeitsablass	OPI	Betriebsflüssigkeitseinlass
OPL	Kontrollschraube für Betriebsflüssigkeitsniveau		

* GRP nur verfügbar für LM 0800 A, LT 0630 A und LT 0750 A
** OPI2 nur erforderlich für LM 0270 A, LM 0530 A und LM 0800 A

HINWEIS

Technischer Ausdruck.
In dieser Betriebsanleitung wird die „Vakuumpumpe“ mit dem Ausdruck „Maschine“ bezeichnet.



HINWEIS

Abbildungen.

In dieser Betriebsanleitung können die Abbildungen vom Aussehen der Maschine abweichen.

2.1 Funktionsprinzip



Die Maschine funktioniert nach dem Flüssigkeitsringprinzip.

Ein exzentrisch montiertes Laufrad dreht sich in einem Gehäuse, das zum Teil mit Betriebsflüssigkeit (i. d. R. Wasser) gefüllt ist. Dieses Gehäuse ist so weit mit Betriebsflüssigkeit gefüllt, dass die Flügel des Laufrads darin eintauchen. Durch die Drehbewegung des Laufrads und die dadurch entstehende Fliehkraft bildet die Flüssigkeit im Gehäuse den sogenannten Flüssigkeitsring. In den Räumen zwischen den einzelnen Flügeln und dem Flüssigkeitsring wird das Fördermedium transportiert. Durch die exzentrische Drehung des Laufrads ändert sich das Volumen dieser Zwischenräume, wodurch Gas angesaugt, verdichtet und ausgestoßen wird.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung



WARNUNG

Bei vorhersehbarer Fehlanwendung außerhalb der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine.

Verletzungsgefahr!

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

Gefahr von Schäden für die Umgebung!

- Stellen Sie sicher, dass alle Anweisungen in diesem Handbuch befolgt werden.

Die Maschine ist für die Beförderung von Luft, Dampf und anderen Gasen vorgesehen.

Weitere Sicherheitsinformationen zum Betrieb in Gefährdungsbereichen mit explosiven Gasen und Dämpfen (wenn auf dem Typenschild „Ex(i)“ angegeben ist) finden Sie im ATEX-Beiblatt.

Die Beförderung anderer Medien führt zu einer erhöhten thermischen und/oder mechanischen Belastung der Maschine und darf nur nach Rücksprache mit dem Hersteller erfolgen.

Die Maschine ist für den Betrieb in nicht-explosionsgefährdeten Umgebungen ausgelegt, sofern auf dem Typenschild nicht die Angabe „Ex(o)“ vermerkt ist. In diesem Fall finden Sie weitere Sicherheitsinformationen in der ATEX-Betriebsanleitungen Ergänzung.

Die Maschine ist enddruckfest, siehe *Technische Daten* [→ 31].

Die Maschine ist für Dauerbetrieb geeignet.

Die zulässigen Umgebungsbedingungen finden Sie in *Technische Daten* [→ 31].

2.3 Ein-/Ausschalter

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

2.4 Varianten

2.4.1 LM-Baureihe

DOLPHIN LMs sind einstufige Vakuumpumpen mit einem Betriebsbereich zwischen Atmosphärendruck und 130 hPa (mbar) Enddruck.

2.4.2 LT-Baureihe

DOLPHIN LTs sind zweistufige Vakuumpumpen mit einem Betriebsbereich zwischen Atmosphärendruck und 33 hPa (mbar) Enddruck.

2.4.3 VL-System

Das VL-System umfasst eine DOLPHIN LM oder LT und ein System zur Versorgung mit Betriebsflüssigkeit.

Drei verschiedene Konfigurationen sind möglich:

- Durchlaufkühlung / keine Rückgewinnung.
- Teilweise Rückgewinnung (offener Kreislauf).
- Vollständige Rückgewinnung (geschlossener Kreislauf).

Alle diese Konfigurationen nutzen vier Grundelemente:

- eine Betriebsflüssigkeitsquelle (Hauptwasserversorgung oder Vorratsbehälter),
- ein Regelgerät zur Steuerung des Flüssigkeitszuflusses,
- Vorrichtungen zur Unterbrechung des Zuflusses, wenn die Maschine ausgeschaltet ist (manuell oder mit Magnetventil),
- Vorrichtungen zur Abscheidung des ausgestoßenen Gas-Flüssigkeitsgemischs zur Vermeidung unnötigen Gegendrucks.

Wenn die Maschine mit einem VL-System ausgestattet ist (siehe Referenz auf dem Typenschild):

- Beachten Sie die zusätzlichen Informationen im Beiblatt der Betriebsanleitung des VL-Systems.

2.5 Optionales Zubehör

2.5.1 Anti-Kavitationsventil

Das anti-Kavitationsventil kann eingesetzt werden, um automatisch Luft in den Einlass zu leiten und Kavitation zu verhindern.

2.5.2 Einlass-Rückschlagventil

Das Einlass-Rückschlagventil kann eingesetzt werden, um zu verhindern, dass Betriebsflüssigkeit durch die Einlassleitung in die Prozesskammern zurückfließt, wenn die Maschine stoppt.

2.5.3 Gasstrahler

Als optionales Zubehör für die DOLPHIN LT bietet der luftbetriebene Gasstrahler eine zusätzliche Pumpstufe. Er sorgt damit für einen niedrigeren Ansaugdruck, als die LT Vakuumpumpe allein erzielen könnte, ohne Erhöhung der Leistungsaufnahme.

3 Transport

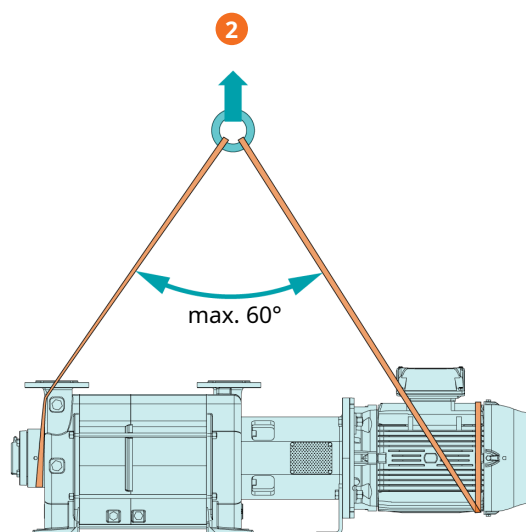
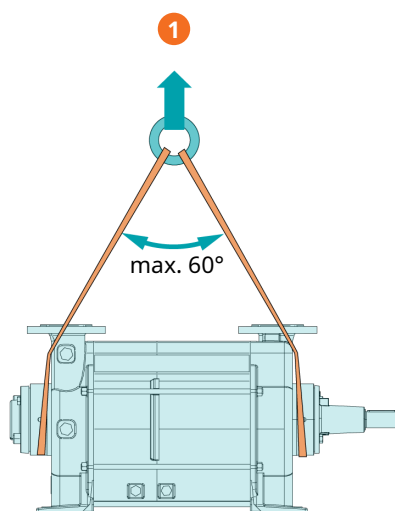


WARNUNG

Schwebende Last.

Verletzungsgefahr!

- Gehen, stehen bzw. arbeiten Sie keinesfalls unter schwebenden Lasten.
- Angaben zum Gewicht der Maschine finden Sie im Kapitel *Technische Daten* [→ 31] oder auf dem Typenschild (NP).
- Verwenden Sie geeignete Gurte.



Beschreibung

1	DOLPHIN LM oder LT ohne Motor (Pumpe mit freiem Wellenende)	2	DOLPHIN LM oder LT mit Motor
---	--	---	------------------------------

- Prüfen Sie die Maschine auf Transportschäden.
- Falls die Maschine auf einer Bodenplatte befestigt ist:
- Entfernen Sie die Maschine von der Bodenplatte.

4 Lagerung



ACHTUNG

Lagertemperatur unter 5 °C.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

- Vor der Lagerung die Betriebsflüssigkeit aus der Maschine und dem System ablassen.
- Oder ein Frostschutzmittel einfüllen.

Nach dem Testen der Maschine werden der Druck und die Flüssigkeit abgelassen. Eine Maschine, die eisenhaltige Materialien enthält, wird zum Schutz mit einem Gemisch aus VPI (Dampfphaseninhibitor) und Kontakt-Hemmstoff (Vaporol™ oder vergleichbar) in einer empfohlenen Konzentration von 1 Liter pro m³ befüllt.

4.1 Kurzzeitige Lagerung (bis zu 3 Monate)

- Schließen Sie alle Öffnungen mit Klebeband oder den im Lieferumfang enthaltenen Kappen.

Wenn möglich:

- Lagern Sie die Maschine in einem geschützten, trockenen und staubfreien Raum, vorzugsweise in der Originalverpackung und bei einer Temperatur von +5 ... 55 °C.

4.2 Mittellange Lagerung (3 bis 6 Monate)

- Entfernen Sie den Wellen-Kupplungsschutz (sofern vorhanden).
- Drehen Sie wöchentlich die Maschinenwelle von Hand, um Eindrückungen an Lagern zu verhindern.
- Drehen Sie die Welle um etwa 90 Grad. Markieren Sie zu Referenzzwecken die Stellung an der Welle.
- Tauschen Sie den Kupplungsschutz aus. Achten Sie auf die richtige Ausrichtung und stellen Sie sicher, dass alle Befestigungselemente ausgetauscht und ordnungsgemäß angebracht wurden.

4.3 Langfristige Lagerung (über 6 Monate)

Wenn die Maschine aus Grauguss gefertigt ist:

- Befüllen Sie die Maschine mit einem flüssigen Konservierungsmittel (z. B. „Shell Ensis Fluid“), um sie vor Korrosion zu schützen.
- Entfernen Sie den Wellen-Kupplungsschutz (sofern vorhanden).
- Drehen Sie wöchentlich die Maschinenwelle von Hand, um Eindrückungen an Lagern zu verhindern.
- Drehen Sie die Welle um etwa 90 Grad. Markieren Sie zu Referenzzwecken die Stellung an der Welle.
- Bringen Sie Konservierungswachs oder Schmierfett auf die freiliegenden Wellenenden und die Wellenkupplung auf.
- Tauschen Sie den Kupplungsschutz aus. Achten Sie auf die richtige Ausrichtung und stellen Sie sicher, dass alle Befestigungselemente ausgetauscht und ordnungsgemäß angebracht wurden.

5 Installation

5.1 Installationsbedingungen



ACHTUNG

Einsatz der Maschine außerhalb der zulässigen Installationsbedingungen.

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

Effizienzverlust!

- Stellen Sie sicher, dass die Installationsbedingungen vollständig erfüllt sind.

- Stellen Sie sicher, dass die Umgebung der Maschine nicht explosionsgefährdet ist.

Wenn auf dem Typenschild „Ex(o)“ vermerkt ist:

- Weitere Sicherheitsinformationen finden Sie in der ATEX-Betriebsanleitungen Ergänzung.
- Die Umgebungsbedingungen müssen den Angaben unter *Technische Daten* [→ 31] entsprechen.
- Die Umgebungsbedingungen müssen der Schutzklasse des Motors und der elektrischen Komponenten entsprechen.
- Stellen Sie sicher, dass der Installationsraum oder -ort vor Witterungseinflüssen und Blitzschlag geschützt ist.
- Der Aufstellungsraum bzw. -ort muss so belüftet sein, dass eine ausreichende Kühlung der Maschine gewährleistet ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Kühlluft einlässe und Kühlluftauslässe des Motorgebläses nicht verdeckt sind und die Kühlluft ungehindert strömen kann.
- Es muss ausreichend Raum für Wartungsarbeiten gewährleistet sein.
- Sicherstellen, dass die Maschine horizontal und auf einer ebenen Fläche aufgestellt bzw. installiert ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Maschine an ein System zur Versorgung mit Betriebsflüssigkeit angeschlossen ist, siehe *Betriebsflüssigkeitsanschluss* [→ 10].
- Stellen Sie sicher, dass alle Abdeckungen, Schutzvorrichtungen usw. angebracht sind.

Bei Auslieferung der Maschine ohne Motor:

- Vergewissern Sie sich, dass die Kupplung ordnungsgemäß ausgerichtet ist, siehe *Montage der Kupplung* [→ 14].

Wenn die Maschine höher als 1000 Meter über NN installiert wird:

- Ihre Hersteller Vertretung kontaktieren. Der Motor muss gedrosselt oder die Umgebungstemperatur begrenzt werden.

5.2 Anschlussleitungen/-rohre

- Entfernen Sie vor der Installation alle Schutzabdeckungen.
- Der Querschnitt der Anschlussleitungen muss über die gesamte Länge mindestens denselben Querschnitt wie die Anschlüsse der Maschine aufweisen.
- Durch die Anschlussleitungen darf kein Zug oder Druck auf die Anschlüsse ausgeübt werden. Ggf. flexible Verbindungen verwenden.

Bei langen Anschlussleitungen:

- Größere Durchmesser verwenden, um Effizienzverluste zu vermeiden.
- Ihre Hersteller Vertretung für weitere Informationen kontaktieren.

5.2.1 Sauganschluss

ACHTUNG

Eindringen von Fremdkörpern.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

Wenn das Einlassgas Feststoffe enthält:

- Installieren Sie ein entsprechendes Saugsieb (kleiner als 0.1 mm Maschenweite) im Zulauf der Maschine.

Anschlussgröße(n):

- DN40 PN10 (für LM 0100-0270 A und LT 0130-0220 A)
- DN50 PN10 (für LM 0530 A und LT 0320-0510 A)
- DN65 PN10 (für LM 0800 A und LT 0630-0750 A)

5.2.2 Abluftanschluss

ACHTUNG

Der Gasdurchfluss abluftseitig ist versperrt.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

- Sicherstellen, dass das Gas am Auslass ungehindert entweichen kann. Die Abluftleitung nicht verschließen, nicht drosseln und nicht als Druckluftquelle verwenden.

ACHTUNG

Zu starke Steigung der Leitung oder fehlende Abscheidung.

Verursacht Gegendruck und führt möglicherweise zu einer Überlastung des Motors!

- Die Auslassleitung darf maximal auf eine Höhe von 600 mm über dem Auslassflansch (AUS) ansteigen, bis die Flüssigkeit abgeschieden wurde.

Anschlussgröße(n):

- DN40 PN10 (für LM 0100-0270 A und LT 0130-0220 A)
- DN50 PN10 (für LM 0530 A und LT 0320-0510 A)
- DN65 PN10 (für LM 0800 A und LT 0630-0750 A)

5.2.3 Betriebsflüssigkeitsanschluss

In den folgenden Diagrammen sind Beispiele für typische Installationen dargestellt. Der tatsächliche Lieferumfang wird stets vertraglich vereinbart.

! ACHTUNG

Betrieb ohne Betriebsflüssigkeit.

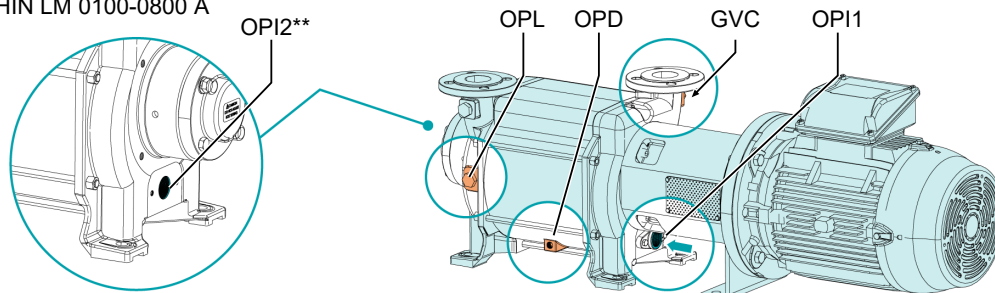
Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

- Für einen längeren Betrieb bei einem Ansaugdruck von mehr als 300 hPa abs. (300 mbar abs.) wird eine Umwälzpumpe empfohlen.
- Bei einem Ansaugdruck von mehr als 400 hPa abs (400 mbar abs.) oder wenn der Ansaugdruck im Lastwechselbetrieb schwankt, ist eine Umwälzpumpe zwingend erforderlich.

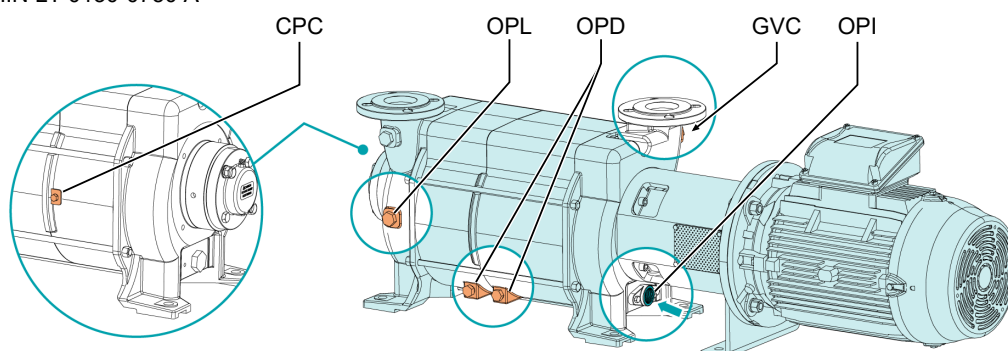
Wenn die Maschine mit einem VL-System ausgestattet ist (siehe Referenz auf dem Typenschild):

- Beachten Sie die zusätzlichen Informationen im Beiblatt der Betriebsanleitung des VL-Systems.

DOLPHIN LM 0100-0800 A



DOLPHIN LT 0130-0750 A



Beschreibung

CPC	Kavitationsschutzanschluss	GVC	Anschluss Vakuummessgerät oder Begrenzungsventil
OPD	Betriebsflüssigkeitsablass	OPI	Betriebsflüssigkeitseinlass
OPL	Kontrollschraube für Betriebsflüssigkeitsniveau		

** OPI2 nur erforderlich für LM 0270 A, LM 0530 A und LM 0800 A.

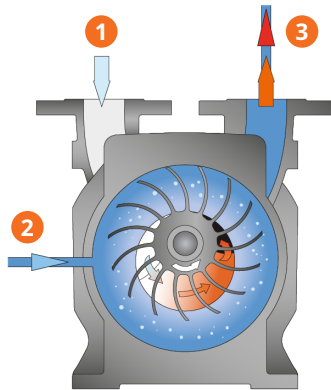
Anschlussgrößen:

Maschinentyp	OPI1	OPI2	OPD	OPL	CPC	GVC
LM 0100-0180 A	Rc 1/2	n. v.	Rc 1/8	Rc 1/4	n. v.	Rc 1/4
LM 0270 A	Rc 1/2	Rc 1/2	Rc 1/8	Rc 1/4	n. v.	Rc 1/4
LM 0530 A	Rc 1	Rc 1	Rc 1/4	Rc 3/4	n. v.	Rc 3/4
LM 0800 A	Rc 1	Rc 1	Rc 1/2	Rc 3/4	n. v.	Rc 3/4
LT 0130-0220 A	Rc 1/2	n. v.	2 x Rc 1/8	Rc 1/4	Rc 1/8	Rc 1/4

Maschinentyp	OPI1	OPI2	OPD	OPL	CPC	GVC
LT 0320-0510 A	Rc 1	n. v.	2 x Rc 1/4	Rc 3/4	Rc 1/4	Rc 3/4
LT 0630-0750 A	Rc 1	n. v.	2 x Rc 1/2	Rc 3/4	Rc 1/4	Rc 3/4

- Die Betriebsflüssigkeit muss den Anforderungen entsprechen.
 - Siehe *Konfiguration der Betriebsflüssigkeitszufuhr* [→ 13].

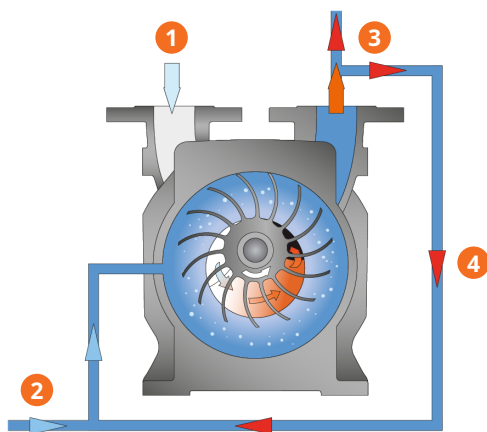
5.2.3.1 Durchlaufbetrieb / Keine Rückgewinnung



Beschreibung			
1	Prozesseinlass (IN)	2	Betriebsflüssigkeitszulauf (OPI)
3	Gas- und Betriebsflüssigkeitsauslass (OUT)		

Im Durchlauf-Flüssigkeitssystem erfolgt keine Rückgewinnung der Betriebsflüssigkeit, die mit dem Abgas abfließt.

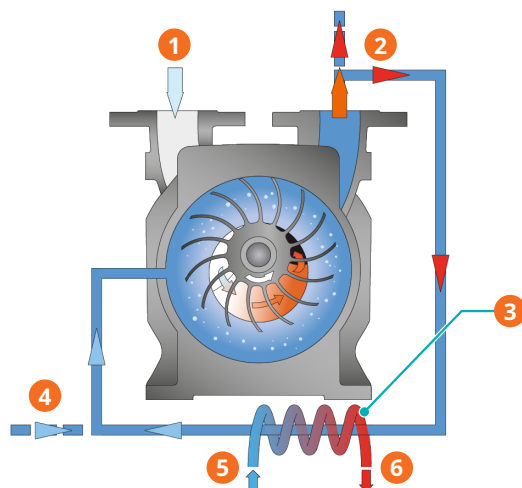
5.2.3.2 Teilrückführung (offener Kreislauf)



Beschreibung			
1	Prozesseinlass (IN)	2	Betriebsflüssigkeitszulauf (OPI)
3	Gas- und Betriebsflüssigkeitsauslass (OUT) in Abscheider	4	Anteil rückgeführter Betriebsflüssigkeit

Ein Flüssigkeitssystem mit Teilrückführung senkt den Bedarf an frischer Betriebsflüssigkeit, da bis zu 85 % der Flüssigkeit rückgewonnen und rückgeführt werden.

5.2.3.3 Vollständige Rückführung (geschlossener Kreislauf)



Beschreibung

1	Prozesseinlass (IN)	2	Gas- und Betriebsflüssigkeitsauslass (OUT) in Abscheider
3	Wärmetauscher (HE)	4	Auffüllen der Betriebsflüssigkeit (OPI)
5	Kühlfüssigkeitseinlass (CLI)	6	Kühlfüssigkeitsauslass (CLO)

Das Flüssigkeitssystem mit vollständiger Rückführung, führt die gesamte Betriebsflüssigkeit zurück, die von einem Wärmetauscher gekühlt wird.

Der empfohlene maximale Druckabfall innerhalb des gesamten Wärmetauscher-Rückführungssystems beträgt maschinenseitig 150 mbar.

Diese Konfiguration ermöglicht die Gesamtrückführung der Betriebsflüssigkeit. Es wird ein Wärmetauscher ergänzt, der die Verdichtungs-, Reibungs- und Kondensationswärme aus der Betriebsflüssigkeit abführt, bevor diese wieder der Maschine zugeführt wird.

5.3 Konfiguration der Betriebsflüssigkeitszufuhr

Der Zustand der Betriebsflüssigkeit und des geförderten Mediums hängt von den physikalischen Größen Druck und Temperatur ab.

Bei sehr geringem Druck und ausreichend hohen Temperaturen kann die Betriebsflüssigkeit lokal in den gasförmigen Zustand übergehen, wodurch sich Blasen in ihr bilden. Dieser Prozess wird als „Kavitation“ bezeichnet und kann Funktion und Leistung der Maschine beeinträchtigen, siehe *Vermeidung von Kavitation* [→ 22].

Empfohlene Konfiguration der Betriebsflüssigkeitszufuhr:

Frischwasserdurchfluss (nur Durchlaufbetrieb)	m ³ /h	Siehe <i>Technische Daten</i> [→ 31]
Wasserdruck vor Durchflussregelventil (nur Durchlaufbetrieb)	bar	1
Max. zulässige Zulauftemperatur	°C	80
Max. zulässige kinematische Viskosität	mm ² /s	20 <i>Berücksichtigen Sie die Motorleistung, wenn es sich nicht um Wasser handelt – wenden Sie sich an den Hersteller.</i>
Max. zulässige Partikelgröße	mm	0,1*

* Stellen Sie für alle in Betrieb befindlichen Systeme sicher, dass keine Partikel mit einem Durchmesser von mehr als 0,1 mm in die Maschine gelangen, weder durch das Prozessgas noch durch die Betriebsflüssigkeit. Verwenden Sie bei Bedarf entsprechende Filter.

In der Tabelle unten werden die empfohlenen Höchstmengen löslicher Verbindungen zur Verwendung in Maschinen in Grauguss-Bauweise aufgeführt.

Calciumcarbonat	mg/l (ppm)	< 300**
pH-Wert		6,5-9,5
Chlorid	mg/l (ppm)	< 700
Sulfate	mg/l (ppm)	< 200
Nitrite	mg/l (ppm)	< 500***
Gesamtmenge löslicher Feststoffe	mg/l (ppm)	< 1000

** zur Vermeidung übermäßiger Kesselstein-Ablagerungen

*** sofern nicht vorgesehen ist, dass die Maschine längerfristig stehendem Wasser ausgesetzt ist



HINWEIS

Edelstahl-Ausführung.

Hinweis: Maschinen in Edelstahl-Ausführung sind sehr korrosionsbeständig und werden empfohlen, wenn der Betrieb außerhalb der oben genannten Grenzwerte erfolgen soll oder bekannt ist, dass im entsprechenden Anwendungsfall Grauguss korrodieren würde.

5.4 Montage der Kupplung



WARNUNG

Ungeschützte Kupplung.

Verletzungsgefahr!

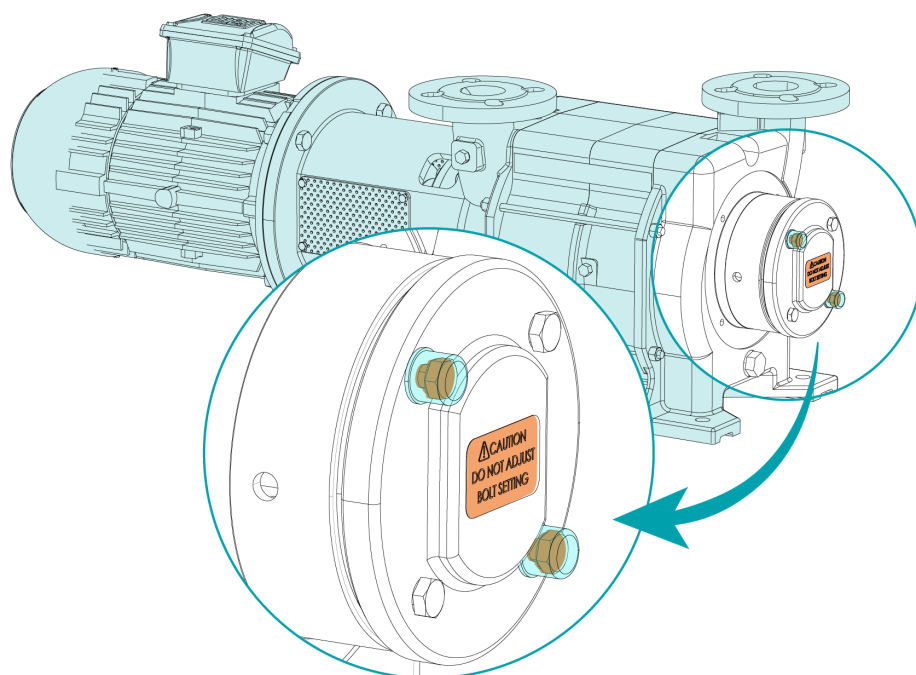
- Vergewissern Sie sich, dass die Kupplung entsprechend geschützt ist, z. B. durch eine Abdeckung.

Wird eine Maschine ohne Motor geliefert:

- Bauen Sie eine Kupplung ein, die der Maschine und Motorwellengröße entspricht.
- Vergewissern Sie sich, dass die Kupplung ausreichend bemessen ist, um dem vollen Motordrehmoment standhalten zu können.
- Vergewissern Sie sich, dass die Kupplung gemäß den Kupplungsanweisungen ausgerichtet ist.
- Installieren Sie eine entsprechende Schutzabdeckung.

Maschinentyp	Maschinenwellengröße (mm)
LM 0100-0270 A	28
LM 0530-0800 A	38
LT 0130-0220 A	28
LT 0320-0750 A	38

5.5 Werkseitige Einstellung der Schrauben



Konstruktionsbedingt sitzen **zwei** der Schraubenköpfe der nicht antriebsseitigen Lagerkappe nicht bündig mit der Außenfläche. Dies ist bei diesem Maschinentyp normal, und die Schraubenköpfe sind mit Kunststoffkappen abgedeckt.



VORSICHT

Schraubenköpfe mit Kunststoffkappen.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

- Verstellen Sie diese Werkseinstellung nicht, da sich die Welle sonst bewegen würde und die Maschine anlaufen könnte.

6 Stromanschluss



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr!

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.

INSTALLATION(EN) STROMSCHUTZ:



GEFAHR

Fehlende elektrische Schutzeinrichtung.

Stromschlaggefahr!

- Einen Stromschutz gemäß EN 60204-1 für Ihre Installation(EN) bereitstellen.
- Die Elektroinstallation muss den geltenden nationalen und internationalen Normen entsprechen.



ACHTUNG

Elektromagnetische Verträglichkeit.

- Sicherstellen, dass der Motor der Maschine nicht durch elektrische oder elektromagnetische Impulse der Stromversorgung beeinträchtigt wird. Wenden Sie sich ggf. für weitere Informationen an Ihre Busch Vertretung.
- Die EMV-Klasse der Maschine muss die Anforderungen Ihres Versorgungsnetzes erfüllen, bei Bedarf muss eine zusätzliche Entstörungsvorrichtung vorgesehen werden (für die EMV-Klasse der Maschine siehe *EU-Konformitätserklärung* [→ 36] oder *UK-Konformitätserklärung* [→ 37]).

6.1 Die Maschine wird ohne Steuerbox oder Drehzahlregelung (VSD) geliefert



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr!

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.



HINWEIS

Der Betrieb mit variabler Drehzahl, d. h. mit einem variablen Drehzahlantrieb oder einem Sanftanlasser, ist nur dann zulässig, wenn der Motor die entsprechenden Voraussetzungen erfüllt und der zulässige Motordrehzahlbereich weder unter- noch überschritten wird (siehe *Technische Daten* [→ 31]).

Weitere Beratung und Informationen erhalten Sie von Ihrer Busch Vertretung.

- Die Stromversorgung für den Motor muss den Angaben auf dem Typenschild des Motors entsprechen.
- Wenn die Maschine mit einem Netzanschluss ausgestattet ist, muss eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung installiert werden, um Personen im Falle einer defekten Isolierung zu schützen.
 - Busch empfiehlt, eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung vom Typ B zu installieren, die für die Elektroinstallation geeignet ist.
- Installieren Sie einen verriegelbaren Trennschalter oder einen Not-Aus-Schalter an der Stromzufuhr, damit die Maschine im Notfall vollständig vom Strom getrennt werden kann.
- Installieren Sie einen verriegelbaren Trennschalter an der Stromzufuhr, damit die Maschine bei Wartungsarbeiten vollständig getrennt werden kann.
- Bringen Sie einen Überlastschutz für den Motor gemäß EN 60204-1 an.
- Schließen Sie den Schutzleiter an.
- Schließen Sie den Motor an die Stromversorgung an.



ACHTUNG

Falscher Anschluss.

Gefahr der Beschädigung des Motors.

- Die folgenden Schaltpläne stellen typische Verkabelungen dar. Prüfen Sie, ob im Motorklemmkasten Anweisungen für die Verkabelung/Schaltpläne vorhanden sind.

6.2 Maschine wird mit variablem Drehzahlantrieb geliefert (Option)

- Wenn die Maschine mit einem Netzanschluss ausgestattet ist, muss eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung installiert werden, um Personen im Falle einer defekten Isolierung zu schützen.
 - Busch empfiehlt, eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung vom Typ B zu installieren, die für die Elektroinstallation geeignet ist.

- Wenn der variable Drehzahltrieb nicht mit einem verriegelbaren Trennschalter ausgestattet ist, muss dieser an der Stromversorgung angebracht werden, damit die Maschine bei Wartungsarbeiten vollständig getrennt werden kann.
- Bringen Sie einen Überlastschutz gemäß EN 60204-1 an.
- Schließen Sie den Schutzleiter an.

ACHTUNG

Falscher Anschluss.

Gefahr der Beschädigung des variablen Drehzahltriebs.

- Die folgenden Schaltpläne stellen typische Verkabelungen dar. Prüfen Sie die Anweisungen für die Verkabelung/Schaltpläne.
-

6.3 Schaltplan für Drehstrommotor

ACHTUNG

Falsche Drehrichtung.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

- Beim Betrieb in falscher Drehrichtung kann die Maschine schon nach kurzer Zeit schwer beschädigt werden. Stellen Sie vor der Inbetriebnahme sicher, dass die Drehrichtung korrekt ist.
-

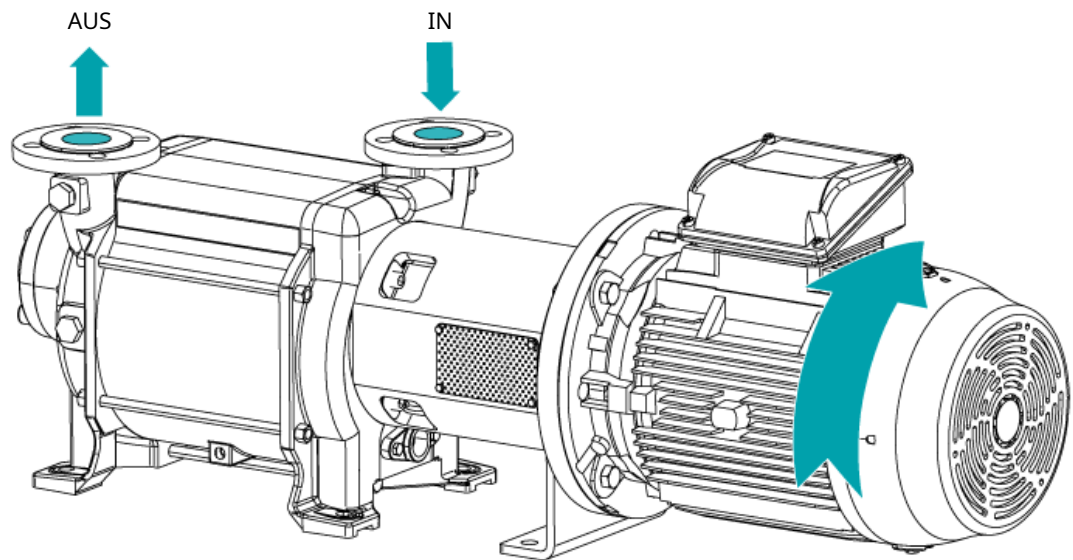
ACHTUNG

Falsche Drehrichtung.

Gefahr der Beschädigung des Vakuumsystems!

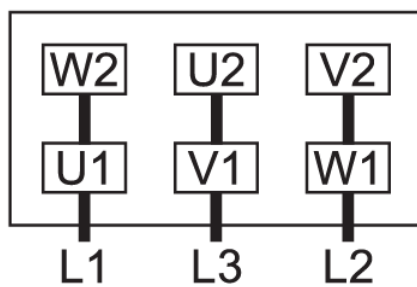
- Wird das Vakuumsystem in falscher Drehrichtung betrieben, kann die Betriebsflüssigkeit in das Vakuumsystem zurückfließen. Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme die Drehrichtung.
-

Die Drehrichtung des Motors ist der nachstehenden Abbildung zu entnehmen.

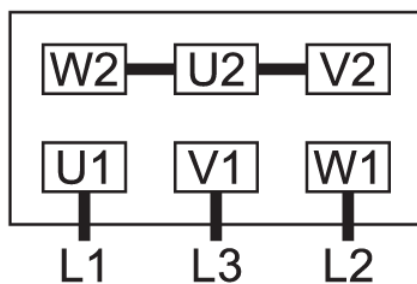


- Bestimmen Sie durch Beobachten des Lüfterrads des Motors die Drehrichtung.
Gehen Sie folgendermaßen vor, wenn die Drehrichtung geändert werden muss:
 - Vertauschen Sie zwei der Phasen des Motors.

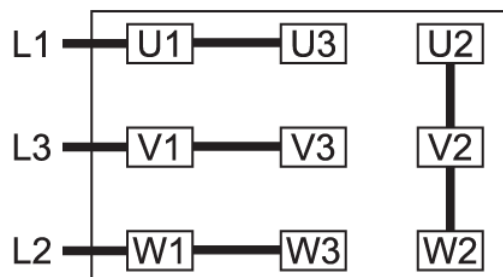
Dreieck-Schaltung (Niederspannung):



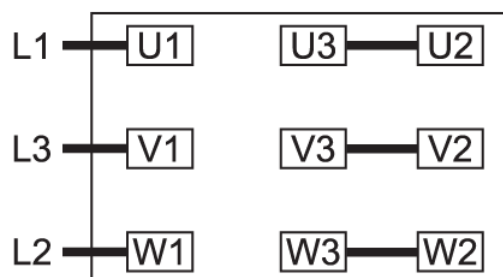
Stern-Schaltung (Hochspannung):



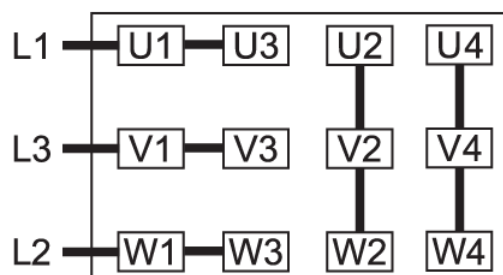
Doppelstern-Schaltung, Mehrspannungsmotor mit 9 Pins (Niederspannung):



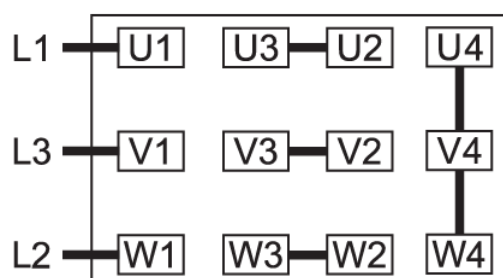
Stern-Schaltung, Mehrspannungsmotor mit 9 Pins (Hochspannung):



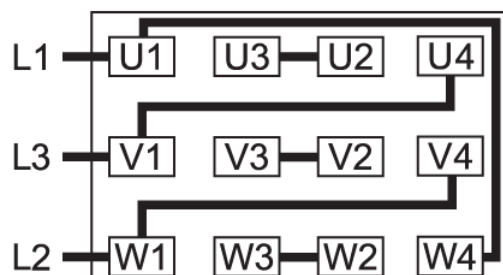
Doppelstern-Schaltung, Mehrspannungsmotor mit 12 Pins (Niederspannung):



Stern-Schaltung, Mehrspannungsmotor mit 12 Pins (Hochspannung):



Dreieck-Schaltung, Mehrspannungsmotor mit 12 Pins (Mittelspannung):



7 Inbetriebnahme



VORSICHT

Während des Betriebs kann die Oberfläche der Maschine Temperaturen von über 70 °C erreichen.

Verbrennungsgefahr!

- Vermeiden Sie während des Betriebs bzw. kurz nach dem Betrieb den Kontakt mit der Maschine.



ACHTUNG

Die Maschine wird ohne System zur Versorgung mit Betriebsflüssigkeit betrieben.

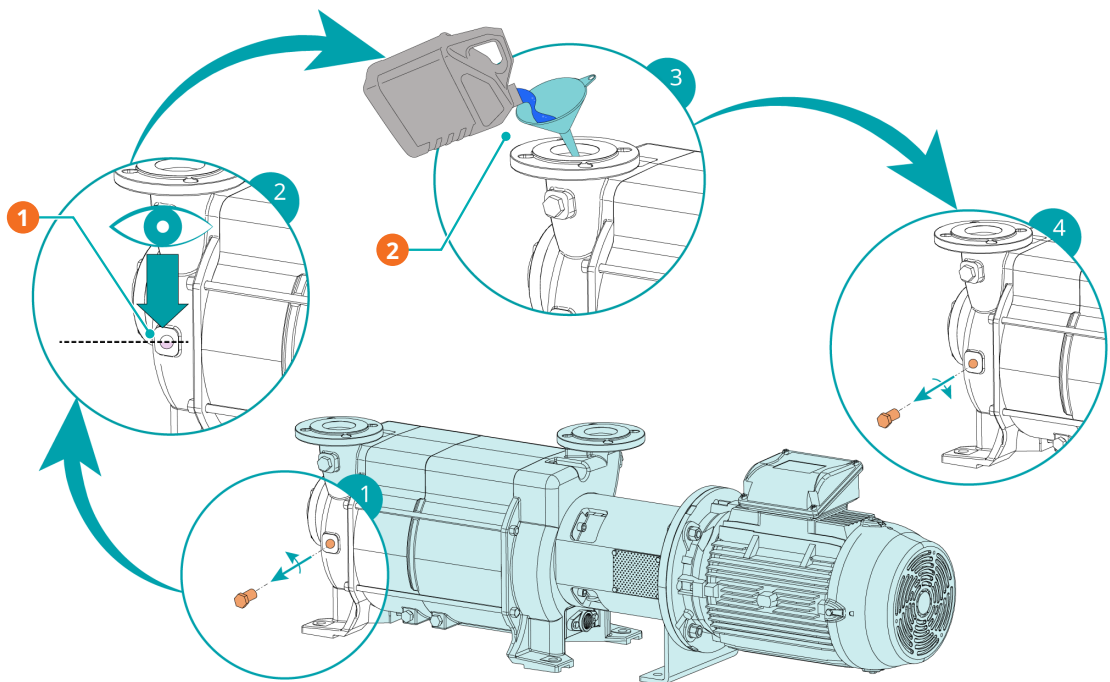
Hierdurch wird die Maschine nach kurzer Zeit schwer beschädigt!

- Vor der Inbetriebnahme muss das System zur Versorgung mit Betriebsflüssigkeit angeschlossen und geöffnet werden.

- Stellen Sie sicher, dass die *Installationsbedingungen* [→ 9] erfüllt sind.

Vor dem Betrieb der Maschine:

- Vergewissern Sie sich, dass sich das Betriebsflüssigkeitsniveau auf Höhe der Mitte der Maschinenwelle befindet.



Beschreibung

1	Betriebsflüssigkeit an Gehäusemittellinie prüfen.	2	Nach Bedarf Flüssigkeit ablassen oder nachfüllen. Zugabe über Pumpenanschlüsse oder Betriebsflüssigkeitszufluss.
---	---	---	--

- Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme die Funktion aller automatischen Ventile.

- Starten Sie die Maschine.
- Die zulässige Höchstanzahl der Starts (12) pro Stunde darf nicht überschritten werden. Diese Anzahl der Starts sollten innerhalb einer Stunde verteilt werden.

Nach einigen Sekunden in Betrieb:

- Schalten Sie die Vorrichtung für das System zur Versorgung mit Betriebsflüssigkeit ein bzw. aktivieren Sie sie.
- Die Betriebsbedingungen müssen den Angaben unter *Technische Daten* [→ 31] entsprechen.

Sobald die Maschine unter normalen Betriebsbedingungen läuft:

- Den Motorstrom messen und zu Referenzzwecken für zukünftige Wartungsarbeiten und Störungsbehebungen notieren.

7.1 Vermeidung von Kavitation



ACHTUNG

Kavitation.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

Wenn ein knisterndes Geräusch vernehmbar ist:

- Prüfen Sie den Druck.
-

Bei sehr geringem Druck und ausreichend hohen Temperaturen kann die Betriebsflüssigkeit lokal in den gasförmigen Zustand übergehen, wodurch sich Blasen in ihr bilden. Wenn der Druck mit zunehmender Nähe zur Auslassöffnung steigt, fallen die Blasen in sich zusammen. Dieser Prozess wird als Kavitation bezeichnet.

Wenn sich Blasen auf Oberflächen befinden, kann die Betriebsflüssigkeit nicht von allen Seiten gleichmäßig in den von der Blase zurückgelassenen Hohlraum fließen. Stattdessen trifft die einströmende Flüssigkeit mit hoher Geschwindigkeit auf die Oberfläche. Es kommt in der Folge zu einer Auswaschung, die die Maschine in kurzer Zeit zerstören kann. Zudem verringert sich durch die Blasenbildung die Leistung der Vakuumpumpe. Kavitation lässt sich an einem deutlich hörbaren, knisternden Geräusch erkennen.

Aus diesem Grund muss der Arbeitsdruck der Vakuumpumpe den Dampfdruck der Betriebsflüssigkeit in ausreichendem Maße übersteigen. Insbesondere darf die Druckregelung im Vakuumsystem auf keinen Fall durch Drosseln oder gar Absperren der Einlassleitung erfolgen!

Der Dampfdruck der Betriebsflüssigkeit und dementsprechend der Enddruck können durch Kühlen der Betriebsflüssigkeit verringert werden. In den meisten Fällen ist jedoch kein niedriger Enddruck erforderlich, und eine Kavitation sollte eher durch Vakuumbegrenzung als durch Temperaturverringern verhindert werden.

8 Wartung



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr!

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.



WARNUNG



Die Maschine ist mit gefährlichem Material kontaminiert.

Vergiftungsgefahr!

Infektionsgefahr!

Beachten Sie Folgendes, wenn die Maschine mit gefährlichem Material kontaminiert ist:

- Tragen Sie entsprechende persönliche Schutzausrüstung.



VORSICHT

Heiße Oberfläche.

Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!

- Lassen Sie die Maschine zuerst abkühlen, bevor Sie sie anfassen.



VORSICHT

Heiße Flüssigkeiten.

Verbrennungsgefahr!

- Die Maschine vor dem Ablassen von Flüssigkeiten abkühlen lassen.

- Maschine stoppen und gegen unbeabsichtigte Inbetriebnahme sichern.
- Schalten Sie das System zur Versorgung mit Betriebsflüssigkeit ab.
- Lassen Sie den Druck aus allen angeschlossenen Leitungen ab, sodass neutraler Druck (Atmosphärendruck) herrscht.

Wenn notwendig:

- Lassen Sie die Betriebsflüssigkeit ab
- Trennen Sie alle Verbindungen

8.1 Wartungsplan

Die Wartungsintervalle sind stark von den individuellen Betriebsbedingungen abhängig. Die im Folgenden angegebenen Intervalle sind als Anhaltspunkte zu betrachten und sollten individuell verkürzt oder verlängert werden.

Besonders bei strapazierenden Anwendungen oder starker Beanspruchung, z. B. im Fall hoher Staubbelastung der Umgebung oder des Prozessgases bzw. bei anderer Kontamination oder dem Eindringen von Prozessmaterial, kann es erforderlich sein, die Wartungsintervalle stark zu verkürzen.

Intervall	Wartungsarbeiten
Monatlich	- Überprüfen Sie die Vakuumpumpe auf ungewöhnliche Geräusche, siehe <i>Fehlerbehebung</i> [→ 29]. - Prüfen Sie auf übermäßige Vibrationen, siehe Betriebsbedingungen. - Überprüfen Sie die Betriebsflüssigkeitstemperatur, siehe Anschluss der Betriebsflüssigkeitszufuhr. - Prüfen Sie die Maschine auf austretende Flüssigkeit. Lassen Sie die Maschine im Falle eines Lecks reparieren (Wenden Sie sich an den Hersteller).
Jährlich	- Führen Sie eine Sichtkontrolle auf Staub und Schmutz durch. Verwenden Sie keine Reinigungsprodukte, die das Etikett oder die Lackierung der Pumpe beschädigen können. Wenn ein Saugsieb installiert ist: - Prüfen und reinigen Sie es ggf.
Alle 5 Jahre	Lassen Sie eine größere Instandsetzung durchführen (wenden Sie sich an den Hersteller).

Das Lager-Nachschmierintervall der LM 0800 A, LT 0630 A und LT 0750 A hängt von der Umgebungstemperatur ab, in der die Maschine installiert ist. Wenn die Umgebung nicht genau überwacht werden kann, wird empfohlen, das kürzeste Nachschmierintervall anzuwenden. Die kleineren DOLPHIN LM/ LT verfügen über dauergeschmierte Lager.

Temperatur	Intervall	Wartungsarbeiten
Unter 30 °C	Alle 1.500 Stunden	Schmieren Sie die Lager jeweils mit 15 g lithiumbasiertem Fett der NLGI-Klasse 2, Grundölviskosität 100–220 cSt.
Unter 45 °C	Alle 1.500 Stunden	Schmieren Sie die Lager jeweils mit 15 g lithiumbasiertem Fett der NLGI-Klasse 2, Grundölviskosität 100–220 cSt.
Unter 60 °C	Alle 750 Stunden	Schmieren Sie die Lager jeweils mit 15 g lithiumbasiertem Fett der NLGI-Klasse 2, Grundölviskosität 100–220 cSt.

9 Instandsetzung



WARNUNG



Die Maschine ist mit gefährlichem Material kontaminiert.

Vergiftungsgefahr!

Infektionsgefahr!

Beachten Sie Folgendes, wenn die Maschine mit gefährlichem Material kontaminiert ist:

- Tragen Sie entsprechende persönliche Schutzausrüstung.



ACHTUNG

Unsachgemäßer Zusammenbau.

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

Effizienzverlust!

- Jegliche Demontage der Maschine, die über die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Vorgehensweise hinausgeht, muss von Technikern durchgeführt werden, die von Busch zugelassen sind.

Wenn mit der Maschine Gas befördert wurde, das mit gesundheitsgefährdenden Fremdstoffen kontaminiert war:

- Dekontaminieren Sie die Maschine bestmöglich und geben Sie den Kontaminierungsstatus anhand einer „Erklärung zur Kontamination“ an.

Der Hersteller akzeptiert ausschließlich Maschine, denen eine unterschriebene, vollständig ausgefüllte und rechtsverbindliche „Erklärung zur Kontamination“ beigelegt ist, die unter dem folgenden Link heruntergeladen werden kann: buschvacuum.com/declaration-of-contamination.

10 Außerbetriebnahme



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr!

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.



VORSICHT

Heiße Oberfläche.

Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!

- Lassen Sie die Maschine zuerst abkühlen, bevor Sie sie anfassen.



VORSICHT

Heiße Flüssigkeiten.

Verbrennungsgefahr!

- Die Maschine vor dem Ablassen von Flüssigkeiten abkühlen lassen.
- Maschine stoppen und gegen unbeabsichtigte Inbetriebnahme sichern.
- Stromversorgung trennen.
- Lassen Sie den Druck aus allen angeschlossenen Leitungen ab, sodass neutraler Druck (Atmosphärendruck) herrscht.
- Trennen Sie alle Verbindungen.

Wenn die Maschine gelagert werden soll:

- Weitere Informationen finden Sie unter Lagerung.

10.1 Zerlegung und Entsorgung

- Trennen Sie Sondermüll von der Maschine.
- Entsorgen Sie Sondermüll gemäß den geltenden rechtlichen Bestimmungen.
- Entsorgen Sie die Maschine als Altmetall.

11 Ersatzteile



ACHTUNG

Verwendung von nicht-originalen Busch Ersatzteilen

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

Effizienzverlust!

- Nur Originalersatzteile, Verbrauchsmaterialien und Zubehör von Busch verwenden, um den ordnungsgemäßen Betrieb der Maschine zu gewährleisten und die Garantie zu erhalten.

Ersatzteilsatz	Beschreibung	Teilenr.
Wartungssatz für: LM 0100 A LM 0180 A LM 0270 A LT 0130 A LT 0170 A LT 0220 A	Vorgesehen für Standardanwendungen 2× Kugellager 2× O-Ring (Viton) 2× Gleitringdichtung 1× Sicherungsmutter M30	0993 700 057
Wartungssatz für: LM 0100 A LM 0180 A LM 0270 A LT 0130 A LT 0170 A LT 0220 A	Vorgesehen für chemische Anwendungen 2× Kugellager 2× O-Ring (PTFE/Viton) 2× Gleitringdichtung (Chemraz®) 1× Sicherungsmutter M30	0993 700 058
Wartungssatz für: LM 0530 A	Vorgesehen für Standardanwendungen 2× Kugellager 2× O-Ring (Viton) 1× Flachdichtungsscheibe (Nitril) 2× Gleitringdichtung 1× Sicherungsmutter M40	0993 700 078
Wartungssatz für: LM 0530 A	Vorgesehen für chemische Anwendungen 2× Kugellager 2× O-Ring (PTFE/Viton) 1× Flachdichtungsscheibe (PTFE) 2× Gleitringdichtung (Chemraz®) 1× Sicherungsmutter M40	0993 700 079
Wartungssatz für: LT 0320 A LT 0430 A LT 0510 A	Vorgesehen für Standardanwendungen 2× Kugellager 2× O-Ring (Viton) 1× Flachdichtungsscheibe (Nitril) 2× Gleitringdichtung 1× Sicherungsmutter M40	0993 700 059
Wartungssatz für: LT 0320 A LT 0430 A LT 0510 A	Vorgesehen für chemische Anwendungen 2× Kugellager 2× O-Ring (PTFE/Viton) 1× Flachdichtungsscheibe (PTFE) 2× Gleitringdichtung (Chemraz®) 1× Sicherungsmutter M40	0993 700 060

Ersatzteilsatz	Beschreibung	Teilenr.
Wartungssatz für: LM 0800 A LT 0630 A LT 0750 A	Vorgesehen für Standardanwendungen 1× Pendelrollenlager 1× Pendelrollenlager mit Adaptermanschette 2× O-Ring (Viton) 1× Flachdichtungsscheibe (Nitril) 2× Gleitringdichtung 1× Sicherungsmutter M45 3× Öldichtung	0993 700 061
Wartungssatz für: LM 0800 A LT 0630 A LT 0750 A	Vorgesehen für chemische Anwendungen 1× Pendelrollenlager 1× Pendelrollenlager mit Adaptermanschette 2× O-Ring (PTFE/Viton) 1× Flachdichtungsscheibe (PTFE) 2× Gleitringdichtung (Chemraz®) 1× Sicherungsmutter M45 3× Öldichtung	0993 700 062

Wenn weitere Ersatzteile erforderlich sind:

- Kontaktieren Sie Ihre Busch Vertretung

12 Fehlerbehebung

Problem	Mögliche Ursache	Abhilfe
Die Maschine startet nicht.	Am Motor liegt nicht die erforderliche Spannung an.	Spannungsversorgung prüfen.
	Korrosion zwischen Rotor und Gehäuse.	- Korrosion mithilfe von Korrosionsschutzflüssigkeit beseitigen. - Die Maschine reparieren lassen (wenden Sie sich an Busch).
	Fremdkörper sind in die Maschine eingedrungen.	- Die Fremdkörper beseitigen oder die Maschine reparieren lassen (wenden Sie sich an Busch). - Bei Bedarf ein Saugsieb installieren.
	Eis in der Maschine, die Betriebsflüssigkeit ist gefroren.	- Die Maschine vorsichtig aufwärmen. - Die Betriebsflüssigkeit abtauen.
	Der Motor ist defekt.	Den Motor austauschen.
Die Maschine erreicht nicht den üblichen Druck am Sauganschluss.	Die Einlass- oder Abluftleitungen sind zu lang oder haben einen zu geringen Durchmesser.	- Größere Durchmesser oder kürzere Leitungen verwenden. - Wenden Sie sich an Ihre Busch Vertretung vor Ort.
	Die Betriebsflüssigkeit ist zu warm oder der Stand ist zu niedrig. (Die Kennlinien basieren auf 15 °C warmem Wasser als Betriebsflüssigkeit; bei höheren Temperaturen verschlechtern sich der erzielte Druck und die Durchflussrate.)	Die Temperatur der Betriebsflüssigkeit reduzieren oder ihren Durchfluss anpassen.
	Die Gleitringdichtung leckt.	Die Maschine reparieren lassen (wenden Sie sich an Busch).
	Die Einlass-, Abluft- oder Druckleitung ist teilweise verstopft.	Die Verstopfung beseitigen.
	Installierte Saugsiebe können teilweise verstopfen.	Saugsieb reinigen.
	Interne Bauteile sind verschlissen oder beschädigt.	Die Maschine reparieren lassen (wenden Sie sich an Busch).

Problem	Mögliche Ursache	Abhilfe
Beim Betrieb der Maschine kommt es zu hoher Geräuschentwicklung bzw. Rattergeräuschen.	Das Betriebsflüssigkeitsniveau ist zu hoch.	Die Regelventile so einstellen, dass sich die Maschine bis zur Mittellinie entleert.
	Die Dichte oder Viskosität der Betriebsflüssigkeit ist zu hoch.	- Die <i>Konfiguration der Betriebsflüssigkeitszufuhr</i> [→ 13] prüfen. - Eine andere Betriebsflüssigkeit oder einen stärkeren Motor verwenden.
	Die Maschine läuft in falscher Drehrichtung.	Die Drehrichtung überprüfen, siehe <i>Schaltplan für Drehstrommotor</i> [→ 18].
	Die Lager sind defekt.	Die Maschine reparieren lassen (wenden Sie sich an Busch).
	Die Maschine kavitiert (in der Betriebsflüssigkeit bilden sich regelmäßig Dampfblasen, die wieder in sich zusammenfallen).	- Siehe Kapitel <i>Vermeidung von Kavitation</i> [→ 22]. - Die Durchflussrate der Kühlflüssigkeit anpassen, um die Temperatur der Betriebsflüssigkeit zu reduzieren.
	Das Kupplungsteil ist verschlissen.	Die Kupplung überprüfen und ggf. reparieren.
Die Maschine wird zu heiß.	Unzureichende Lüftung.	- Sicherstellen, dass die Kühlung der Maschine nicht durch Schmutz- oder Staubrückstände behindert wird. - Lüfterverkleidung, Lüfterrad, Lüftungsgitter und Kühlrippen des Motors reinigen.
	Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.	Auf die zulässige Umgebungstemperatur achten, siehe <i>Technische Daten</i> [→ 31]
	Die Temperatur der Prozessgase am Einlass ist zu hoch.	Die zulässige Gaseintrittstemperatur beachten, siehe <i>Technische Daten</i> [→ 31]
	Unzureichender Gastransfer.	Ein geeignetes Inertgas oder Luft über den Kavitationschutzanschluss einleiten.
	Die Einlass-, Abluft- oder Drukleitung ist teilweise verstopft.	Die Verstopfung beseitigen.

13 Technische Daten

		LM 0100 A	LM 0180 A	LM 0270 A
Nennsaugvermögen (50 Hz / 60 Hz)	m ³ /h	82 / 97	144 / 180	220 / 267
Enddruck (50 Hz / 60 Hz)	hPa (mbar) abs.	130 / 130		
Max. Überdruck (50 Hz / 60 Hz)	bar(g)	0,8 / 0,8	1,5 / 1,5	1,5 / 1,5
Motornennleistung IEC (50 Hz / 60 Hz)	kW	2,2 / 3,0	4,0 / 5,5	5,5 / 7,5
Motorenndrehzahl (50 Hz / 60 Hz)	min ⁻¹	1450 / 1750		
Zulässige Motordrehzahl Bereich	min ⁻¹	1000- 1750 (~34- 60 Hz)		
Schalldruckpegel (ISO 3744), 1 m Abstand, bei mittlerer Last (50 / 60 Hz)	dB(A)	≤ 70 / ≤ 71		
Vibrationsgeschwindigkeit (rms)	mm/s (in/s)	≤ 4,0 (≤ 0,16)		
Max. Gaseintrittstemperatur	°C	Gas, trocken bei 120		
		Gas, gesättigt bei 100		
Umgebungstemperaturbereich	°C	5 ... 40		
Relative Feuchtigkeit	bei 30 °C	90 %		
Umgebungsdruck		Atmosphärendruck		
Anforderungen an die Betriebsflüssigkeit (nur Durchlaufbetrieb)	m ³ /h	130 mbar bei 0,8 400 mbar bei 0,7 800 mbar bei 0,4	130 mbar bei 0,8 400 mbar bei 0,7 800 mbar bei 0,4	130 mbar bei 1,8 400 mbar bei 1,6 800 mbar bei 0,7
Gewicht ohne Motor (Maschine mit freiem Wellenende) Grauguss / komplett Edelstahl	kg	56 / 59	63 / 67	68 / 72
Gewicht mit Motor 50 Hz EU-Motor / 50 und 60 Hz Mehrfachspannung	kg	110 / 124	122 / 151	157 / 166

		LM 0530 A	LM 0800 A
Nennsaugvermögen (50 Hz / 60 Hz)	m ³ /h	405 / 551	722 / 867
Enddruck (50 Hz / 60 Hz)	hPa (mbar) abs.	130 / 130	
Max. Überdruck (50 Hz / 60 Hz)	bar(g)	1,5 / 1,5	1,5 / 1,5
Motornennleistung IEC (50 Hz / 60 Hz)	kW	11,0 / 15,0	18,5 / 22,0
Motorenndrehzahl (50 Hz / 60 Hz)	min ⁻¹	1450 / 1750	
Zulässige Motordrehzahl Bereich	min ⁻¹	1000- 1750 (~34- 60 Hz)	
Schalldruckpegel (ISO 3744), 1 m Abstand, bei mittlerer Last (50 / 60 Hz)	dB(A)	72 ≤ 73	75 ≤ 76
Vibrationsgeschwindigkeit (rms)	mm/s (in/s)	≤ 4,0 (≤ 0,16)	
Max. Gaseintrittstemperatur	°C	Gas, trocken bei 120	
		Gas, gesättigt bei 100	
Umgebungstemperaturbereich	°C	5 ... 40	
Relative Feuchtigkeit	bei 30 °C	90 %	
Umgebungsdruck		Atmosphärendruck	
Anforderungen an die Betriebsflüssigkeit (nur Durchlaufbetrieb)	m ³ /h	130 mbar bei 2,8 400 mbar bei 2,0 800 mbar bei 1,6	130 mbar bei 4,0 400 mbar bei 3,4 800 mbar bei 2,0
Gewicht ohne Motor (Maschine mit freiem Wellenende) Grauguss / komplett Edelstahl	kg	164 / 174	178 / 189
Gewicht mit Motor 50 Hz EU-Motor / 50 und 60 Hz Mehrfachspannung	kg	317 / 337	340 / 357

		LT 0130 A	LT 0170 A	LT 0220 A
Nennsaugvermögen (50 Hz / 60 Hz)	m ³ /h	105 / 128	144 / 162	203 / 230
Enddruck (50 Hz / 60 Hz)	hPa (mbar) abs.	33 / 33		
Max. Überdruck (50 Hz / 60 Hz)	bar(g)	1,5 / 1,5	1,5 / 1,5	1,2 / 1,2
Motornennleistung IEC (50 Hz / 60 Hz)	kW	3,0 / 4,0	4,0 / 5,5	5,5 / 7,5
Motorenndrehzahl (50 Hz / 60 Hz)	min ⁻¹	1450 / 1750		
Zulässige Motordrehzahl Bereich	min ⁻¹	1000- 1750 (~34- 60 Hz)		
Schalldruckpegel (ISO 3744), 1 m Abstand, bei mittlerer Last (50 / 60 Hz)	dB(A)	≤ 70 / ≤ 71		
Vibrationsgeschwindigkeit (rms)	mm/s (in/s)	≤ 4,0 (≤ 0,16)		
Max. Gaseintrittstemperatur	°C	Gas, trocken bei 120		
		Gas, gesättigt bei 100		
Umgebungstemperaturbereich	°C	5 ... 40		
Relative Feuchtigkeit	bei 30 °C	90 %		
Umgebungsdruck		Atmosphärendruck		
Anforderungen an die Betriebsflüssigkeit (nur Durchlaufbetrieb)	m ³ /h	33 mbar bei 1,0 400 mbar bei 0,8 800 mbar bei 0,7	33 mbar bei 1,0 400 mbar bei 0,8 800 mbar bei 0,7	33 mbar bei 1,4 400 mbar bei 1,1 800 mbar bei 0,9
Gewicht ohne Motor (Maschine mit freiem Wellenende) Grauguss / komplett Edelstahl	kg	73,5 / 78	77 / 82	86 / 91
Gewicht mit Motor 50 Hz EU-Motor / 50 und 60 Hz Mehrfachspannung	kg	139 / 153	149 / 178	188 / 197

		LT 0320 A	LT 0430 A	LT 0510 A
Nennsaugvermögen (50 Hz / 60 Hz)	m ³ /h	255 / 320	340 / 419	430 / 515
Enddruck (50 Hz / 60 Hz)	hPa (mbar) abs.	33 / 33		
Max. Überdruck (50 Hz / 60 Hz)	bar(g)	1,5 / 1,5	1,5 / 1,3	1,1 / 1,1
Motornennleistung IEC (50 Hz / 60 Hz)	kW	7,5 / 11,0	11,0 / 15,0	11,0 / 15,0
Motorenndrehzahl (50 Hz / 60 Hz)	min ⁻¹	1450 / 1750		
Zulässige Motordrehzahl Bereich	min ⁻¹	1000- 1750 (~34- 60 Hz)		
Schalldruckpegel (ISO 3744), 1 m Abstand, bei mittlerer Last (50 / 60 Hz)	dB(A)	≤ 72 / ≤ 73		
Vibrationsgeschwindigkeit (rms)	mm/s (in/s)	≤ 4,0 (≤ 0,16)		
Max. Gaseintrittstemperatur	°C	Gas, trocken bei 120		
		Gas, gesättigt bei 100		
Umgebungstemperaturbereich	°C	5 ... 40		
Relative Feuchtigkeit	bei 30 °C	90 %		
Umgebungsdruck		Atmosphärendruck		
Anforderungen an die Betriebsflüssigkeit (nur Durchlaufbetrieb)	m ³ /h	33 mbar bei 3,0 400 mbar bei 1,3 800 mbar bei 0,8	33 mbar bei 3,0 400 mbar bei 1,6 800 mbar bei 1,0	33 mbar bei 3,0 400 mbar bei 2,1 800 mbar bei 1,1
Gewicht ohne Motor (Maschine mit freiem Wellenende) Grauguss / komplett Edelstahl	kg	144 / 153	154 / 163	184 / 195
Gewicht mit Motor 50 Hz EU-Motor / 50 und 60 Hz Mehrfachspannung	kg	242 / 199	294 / 314	324 / 344

		LT 0630 A	LT 0750 A
Nennsaugvermögen (50 Hz / 60 Hz)	m ³ /h	498 / 574	600 / 710
Enddruck (50 Hz / 60 Hz)	hPa (mbar) abs.	33 / 33	
Max. Überdruck (50 Hz / 60 Hz)	bar(g)	2 / 2	2 / 2
Motornennleistung IEC (50 Hz / 60 Hz)	kW	15,0 / 22,0	18,5 / 30,0
Motorenndrehzahl (50 Hz / 60 Hz)	min ⁻¹	1450 / 1750	
Zulässige Motordrehzahl Bereich	min ⁻¹	1000- 1750 (~34- 60 Hz)	
Schalldruckpegel (ISO 3744), 1 m Abstand, bei mittlerer Last (50 / 60 Hz)	dB(A)	≤ 75 / ≤ 76	
Vibrationsgeschwindigkeit (rms)	mm/s (in/s)	≤ 4,0 (≤ 0,16)	
Max. Gaseintrittstemperatur	°C	Gas, trocken bei 120	
		Gas, gesättigt bei 100	
Umgebungstemperaturbereich	°C	5 ... 40	
Relative Feuchtigkeit	bei 30 °C	90 %	
Umgebungsdruck		Atmosphärendruck	
Anforderungen an die Betriebsflüssigkeit (nur Durchlaufbetrieb)	m ³ /h	33 mbar bei 3,0 400 mbar bei 1,8 800 mbar bei 1,4	33 mbar bei 3,0 400 mbar bei 1,6 800 mbar bei 1,3
Gewicht ohne Motor (Maschine mit freiem Wellenende) Grauguss / komplett Edelstahl	kg	207 / 219	223 / 236
Gewicht mit Motor 50 Hz EU-Motor / 50 und 60 Hz Mehrfachspannung	kg	389 / 439	430 / 447

14 EU-Konformitätserklärung

Die vorliegende EU-Konformitätserklärung und die auf dem Typenschild angebrachte CE-Kennzeichnungen gelten für die Maschine im Rahmen des Lieferumfangs von Busch. Diese Konformitätserklärung unterliegt der alleinigen Verantwortung des Herstellers.

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

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

Erklärung für die Maschine: DOLPHIN LM 0100 A; DOLPHIN LM 0180 A; DOLPHIN LM 0270 A; DOLPHIN LM 0530 A; DOLPHIN LM 0800 A; DOLPHIN LT 0130 A; DOLPHIN LT 0170 A; DOLPHIN LT 0220 A; DOLPHIN LT 0320 A; DOLPHIN LT 0430 A; DOLPHIN LT 0510 A; DOLPHIN LT 0630 A; DOLPHIN LT 0750 A

erfüllt/erfüllen alle relevanten Bestimmungen aus EU-Richtlinien:

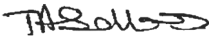
- „Maschinenrichtlinie“ 2006/42/EG
- „Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit (EMC)“ 2014/30/EU
- „RoHS-Richtlinie“ 2011/65/EU, Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (inkl. aller zugehörigen geltenden Änderungen)

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

Norm	Name der Norm
EN ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen – allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 1012-2:1996 + A1:2009	Vakuumpumpen – Sicherheitsanforderungen – Teil 2
EN 60204-1:2018	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN ISO 13857:2019	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen
EN ISO 3744 : 2010	Akustik – Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen – Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene“
ISO 21940-1 : 2019	Mechanische Schwingungen - Auswuchten von Rotoren
EN IEC 61000-6-2:2019	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Fachgrundnormen. Störfestigkeit für Industriebereiche
EN IEC 61000-6-4:2019	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Fachgrundnormen. Störaussendung für Industriebereiche
EN 61000-3-3 : 2020	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-3: Grenzwerte - Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen, für Geräte mit Nennstrom ≤16 A pro Phase und nicht bedingt zuschaltbar

Juristische Person mit der Befugnis, die technischen Unterlagen zu erstellen, und Bevollmächtigter in der EU (falls der Hersteller nicht in der EU ansässig ist): **Busch Dienste GmbH**
Schauinslandstr. 1
DE-79689 Maulburg

Crewe, 01.02.2024



Tracey Sellars, Geschäftsführerin

15 UK-Konformitätserklärung

Die vorliegende Konformitätserklärung und die auf dem Typenschild angebrachte UKCA-Kennzeichnungen gelten für die Maschine im Rahmen des Lieferumfangs von Busch. Diese Konformitätserklärung unterliegt der alleinigen Verantwortung des Herstellers.

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

Hersteller

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

Erklärung für die Maschine: DOLPHIN LM 0100 A; DOLPHIN LM 0180 A; DOLPHIN LM 0270 A; DOLPHIN LM 0530 A; DOLPHIN LM 0800 A; DOLPHIN LT 0130 A; DOLPHIN LT 0170 A; DOLPHIN LT 0220 A; DOLPHIN LT 0320 A; DOLPHIN LT 0430 A; DOLPHIN LT 0510 A; DOLPHIN LT 0630 A; DOLPHIN LT 0750 A

erfüllt/erfüllen alle relevanten Bestimmungen aus britischen Richtlinien:

- Verordnung über die Lieferung von Maschinen (Sicherheit) 2008
- Vorschriften zur elektromagnetischen Verträglichkeit 2016
- Verordnungen über die Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten 2012

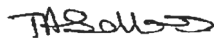
und entspricht / entsprechen den folgenden bezeichneten Normen, die zur Erfüllung dieser Bestimmungen verwendet wurden:

Norm	Name der Norm
EN ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen – allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 1012-2:1996 + A1:2009	Vakuumpumpen – Sicherheitsanforderungen – Teil 2
EN 60204-1:2018	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN ISO 13857:2019	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen
EN ISO 3744 : 2010	Akustik – Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen – Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene“
ISO 21940-1 : 2019	Mechanische Schwingungen - Auswuchten von Rotoren
EN IEC 61000-6-2:2019	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Fachgrundnormen. Störfestigkeit für Industriebereiche
EN IEC 61000-6-4:2019	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Fachgrundnormen. Störaussendung für Industriebereiche
EN 61000-3-3 : 2020	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-3: Grenzwerte - Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen, für Geräte mit Nennstrom ≤16 A pro Phase und nicht bedingt zuschaltbar

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

Busch GVT Ltd
Westmere Drive, Crewe Business Park
Crewe, Cheshire – Vereinigtes Königreich

Crewe, 01.02.2024



Tracey Sellars, Geschäftsführerin

Hinweise

A large rectangular area filled with a uniform grid of small, light gray dots, intended for handwritten notes or diagrams.

Grid of dots for writing notes.

BUSCH GROUP

Die Busch Group ist weltweit einer der größten Hersteller von Vakuumpumpen, Vakuumsystemen, Gebläsen, Kompressoren und Abgasreinigungssystemen. Unter ihrem Dach vereint sie die zwei bekannten Marken Busch Vacuum Solutions und Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions. Gemeinsam bieten sie Lösungen für eine Vielzahl von Branchen. Ein globales Netzwerk aus hochkompetenten lokalen Teams in 44 Ländern stellt sicher, dass fachkundige, maßgeschneiderte Unterstützung immer schnell verfügbar ist. An jedem Ort. In jeder Industrie.



- | | |
|----------------------------------|--|
| ● Gesellschaften der Busch Group | ▲ Produktionsstandorte der Busch Group |
| ● Servicezentren der Busch Group | ■ Lokale Vertretungen der Busch Group |

www.buschvacuum.com

www.pfeiffer-vacuum.com