

DOLPHIN LG/LR

Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen

LG 0890 A, LG 1200 A, LG 1910 A, LG 2680 A

LR 0700 A, LR 1190 A, LR 1560 A, LR 2200 A

Betriebsanleitung



Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheit	3
2	Produktbeschreibung	4
2.1	Beschreibung der Abbildungen 1–4	6
2.2	Funktionsprinzip	7
2.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.4	Ein-/Ausschalter	8
2.5	Varianten	8
2.5.1	LG-Baureihe	8
2.5.2	LR-Baureihe	8
3	Transport	9
4	Lagerung	10
4.1	Kurzzeitige Lagerung (bis zu 3 Monate)	10
4.2	Mittellange Lagerung (3 bis 6 Monate)	10
4.3	Langfristige Lagerung (über 6 Monate)	10
5	Installation	11
5.1	Installationsbedingungen	11
5.2	Anschlussleitungen/-rohre.....	11
5.2.1	Sauganschluss	12
5.2.2	Ablaufanschluss	12
5.2.3	Anschluss der Betriebsflüssigkeitszufuhr	13
5.3	Konfiguration der Betriebsflüssigkeitszufuhr	13
5.4	Montage der Kupplung	16
6	Stromanschluss	17
6.1	Die Maschine wird ohne Steuerbox oder Drehzahlregelung (VSD) geliefert	17
6.2	Maschine wird mit variablem Drehzahltrieb geliefert (Option)	18
6.3	Schaltplan für Drehstrommotor	18
7	Inbetriebnahme	20
7.1	Vermeidung von Kavitation	21
8	Wartung	22
8.1	Wartungsplan	22
9	Instandsetzung	24
10	Außerbetriebnahme	25
10.1	Zerlegung und Entsorgung.....	25
11	Ersatzteile	26
12	Fehlerbehebung	27
13	Technische Daten	31
14	EU-Konformitätserklärung	35
15	UK-Konformitätserklärung	36

1 Sicherheit

Lesen Sie vor der Inbetriebnahme der Maschine die vorliegende Betriebsanleitung sorgfältig durch. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Ihre Busch-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. Es 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 Risiken bestehen, die in den folgenden Kapiteln und in Übereinstimmung mit Kapitel *Bestimmungsgemäße Verwendung* [→ 7] beschrieben werden. Potenzielle Gefahren werden in der vorliegenden Betriebsanleitung hervorgehoben. Sicherheits- und Warnhinweise sind durch die Wörter GEFAHR, WARNUNG, ACHTUNG und HINWEIS folgendermaßen gekennzeichnet:



GEFAHR

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



WARNUNG

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



ACHTUNG

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



ANMERKUNG

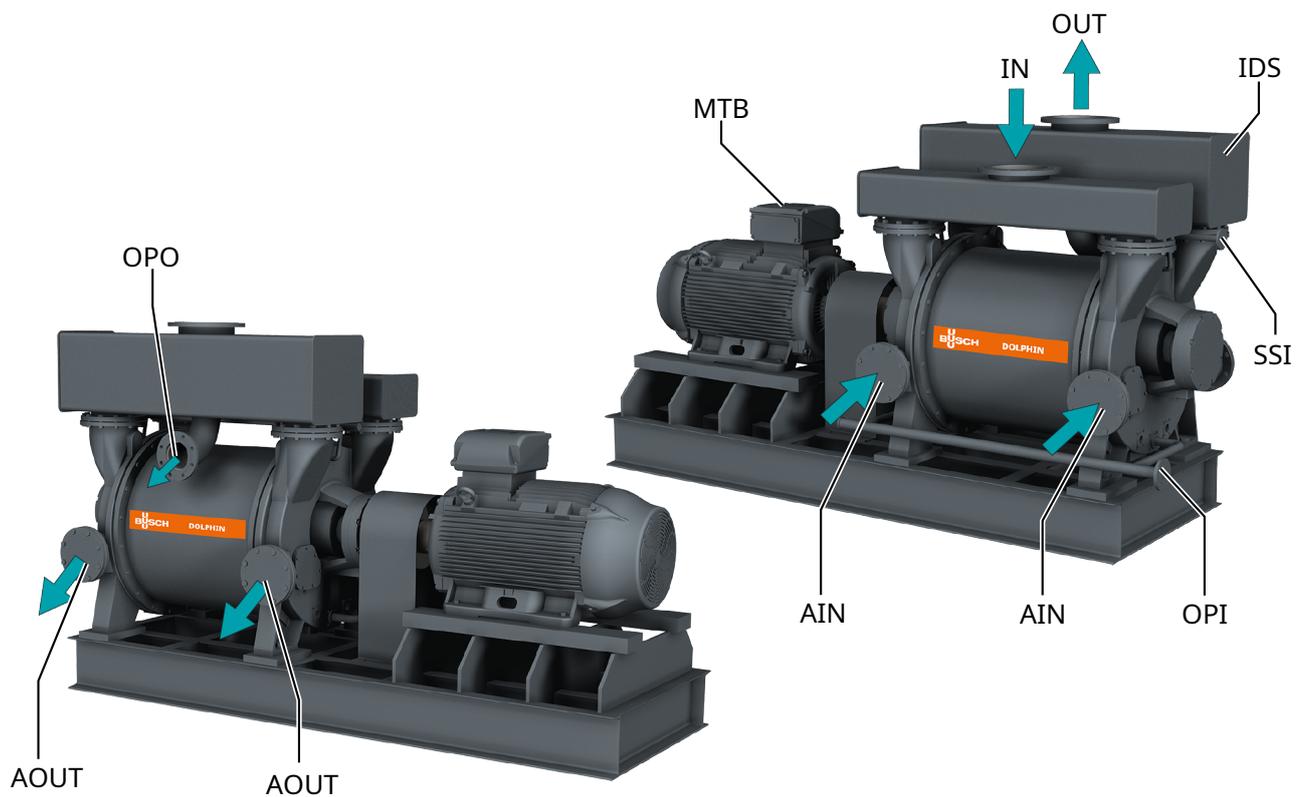
... weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zu Sachschäden führen kann.



HINWEIS

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

2 Produktbeschreibung



Beschreibung

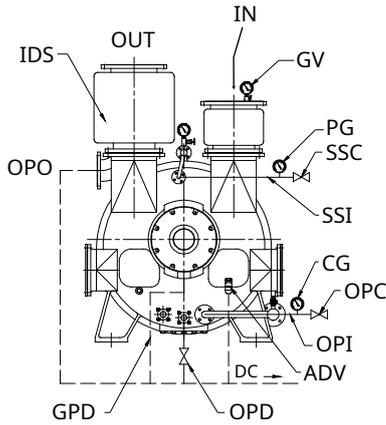
AIN	Alternative seitliche Sauganschlüsse*	AOUT	Alternative seitliche Abluftanschlüsse**
IDS	Angebauter Abscheider am Austritt	IN	Sauganschluss
MTB	Motorklemmkasten	OPI	Betriebsflüssigkeitszulauf
OPO	Betriebsflüssigkeitsauslass	OUT	Abluftanschluss
SSI	Sperrflüssigkeitsanschluss***		

* Kein Verteiler, beide Anschlüsse sind zu verwenden.

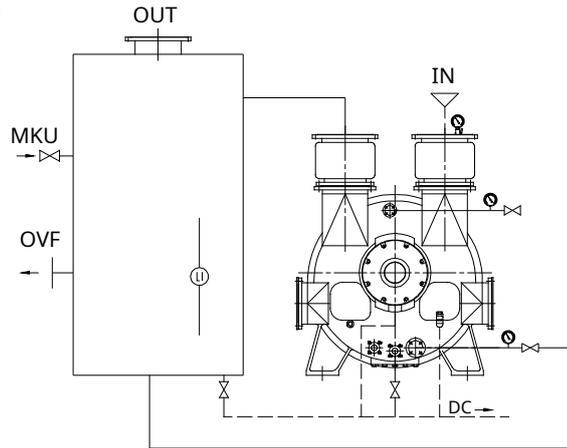
** Bei Installationen, bei denen Gas und Flüssigkeit in eine offene Rinne abgeleitet werden, öffnen sich beide Anschlüsse.

*** Wird nur zur Verfügung gestellt, wenn keine interne Spülung vorhanden ist.

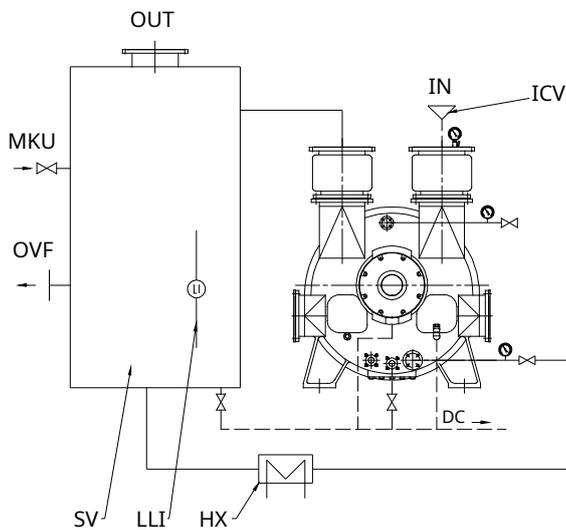
1



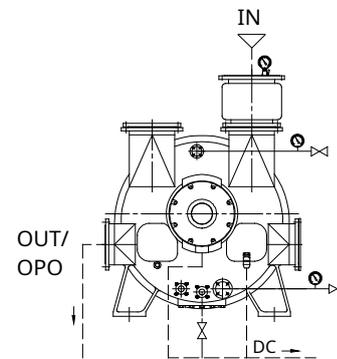
2



3



4



Beschreibung

ADV	Automatisches Ablassventil	CG	Kombinationsmessgerät
DC	Ablassanschluss	GPD	Stopfbuchspackungsablass
GV	Vakuummeter	HX	Wärmetauscher
ICV	Rückschlagsventileinlass	IDS	Angebauter Abscheider am Austritt
IN	Einlass	LLI	Flüssigkeits-Standsanzeige
MKU	Aufbau	OPC	Regelung der Betriebsflüssigkeit
OPD	Ablass für Betriebsflüssigkeit	OPI	Betriebsflüssigkeitszulauf
OPO	Betriebsflüssigkeitsauslass	OVF	Überlauf
OUT	Gasauslass	PG	Manometer
SSC	Sperrflüssigkeitsüberwachung	SSI	Sperrflüssigkeitsanschluss
SV	Abscheiderbehälter		



HINWEIS

Technischer Ausdruck.

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



HINWEIS

Abbildungen

In dieser Betriebsanleitung können die Abbildungen von dem Aussehen der Maschine abweichen.

2.1 Beschreibung der Abbildungen 1–4

- Abbildung 1 zeigt den allgemeinen Standard in einfacher Durchlauf-Anordnung mit angebautem Abscheider am Austritt.
- Die Anordnungen von Abbildung 2 (teilweise Rückführung) und 3 (vollständige Rückführung) betreffen den Umgang mit brennbaren, explosiven und Schadgasen sowie dem Gas, das recycelt werden muss. Wird die Arbeitsflüssigkeit wie in Abbildung 3 zu sehen im System zurückgeführt, sollte ein Wärmetauscher zum Kühlen der Flüssigkeit eingesetzt werden.
- Abbildung 4 zeigt eine Anordnung, bei der Gas und Wasser aus dem Seitenflansch der Vakuumpumpe austreten und direkt in die Rinne abfließen.



ANMERKUNG

Bei Anwendung der in Abbildung 4 gezeigten Anordnung.

Der Auslassdruck steigt an und führt zu einer erhöhten Wellenleistung.

- Stellen Sie sicher, dass die Querschnittsfläche der Rinne ausreichend dimensioniert ist.



ANMERKUNG

Wenn keine Rückführung der Betriebsflüssigkeit erforderlich ist.

Die Ableitung der Flüssigkeit sollte die entsprechenden Umweltvorschriften erfüllen.



WARNUNG

Beim Umgang mit Gas, das entzündlich oder giftig ist.

Verletzungsgefahr!

- Wird eine Anordnung gemäß Abbildung 1 angewendet, sollte die abgelassene Flüssigkeit zweifach getrennt und sicher verwahrt werden. Hier gilt besondere Vorsicht, sodass keine gefährlichen Gase aus dem Wasserablauf austreten.

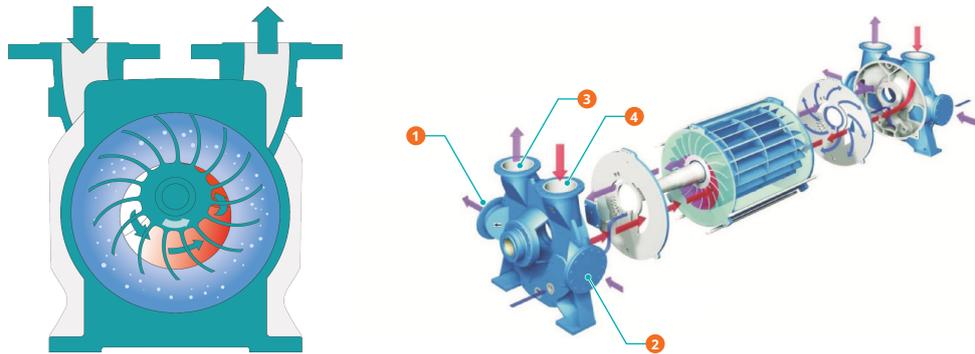


WARNUNG

Bei Anwendung der in Abbildung 2 und 3 gezeigten Anordnung.

Die Gasleckage sollte entsprechend lokaler Gegebenheiten kontrolliert werden.

2.2 Funktionsprinzip



Beschreibung

1	Alternativer seitlicher Auslassflansch	2	Alternativer seitlicher Ansaugflansch
3	Standard-Auslassflansch oben	4	Standard-Ansaugflansch oben

Die Maschine funktioniert nach dem Flüssigkeitsringprinzip.

Ein exzentrisch gelagertes Flügelrad dreht sich in einem Gehäuse, das zum Teil mit Betriebsflüssigkeit gefüllt ist (normalerweise Wasser). Die Flügel tauchen in die Flüssigkeit ein. Durch die Zentrifugalkraft, die durch die Umdrehung generiert wird, bildet sich ein sogenannter Flüssigkeitsring im Gehäuse. Das geförderte Medium wird in den Zwischenräumen zwischen den Flügeln und dem Flüssigkeitsring befördert. Durch die exzentrische Drehung des Flügelrads ändert sich das Volumen dieser Zwischenräume, wodurch Gas angesogen, verdichtet und ausgestoßen wird.

2.3 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 Busch erfolgen.

Die Maschine ist für den Betrieb in nicht-explosionsgefährdeten Umgebungen ausgelegt.

Die Maschine ist in der Lage, Enddrücke aufrechtzuerhalten, siehe *Technische Daten* [→ 31].

Die Maschine ist für Dauerbetrieb geeignet.

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

2.4 Ein-/Ausschalter

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

2.5 Varianten

2.5.1 LG-Baureihe

DOLPHIN LMs sind einstufige Vakuumpumpen mit einem Betriebsbereich zwischen Atmosphärendruck und 160 hPa (mbar) Enddruck.

2.5.2 LR-Baureihe

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

3 Transport

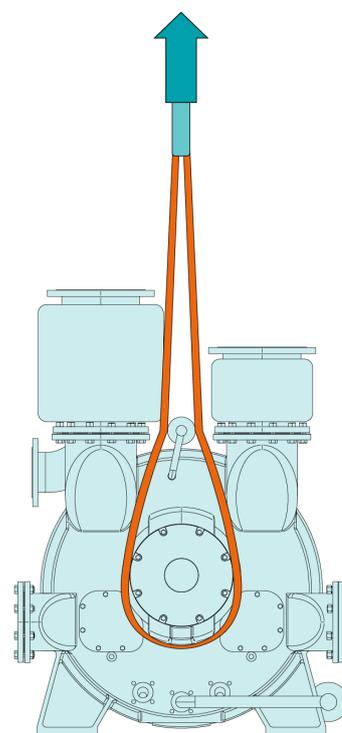
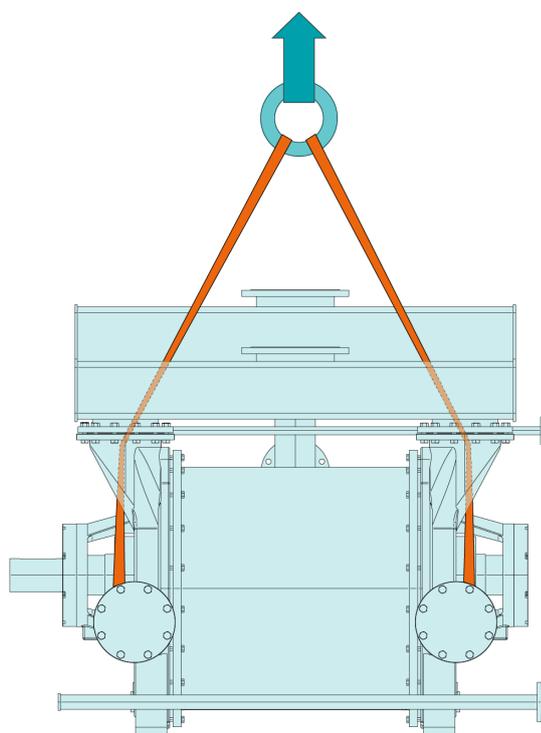


WARNUNG

Schwebende Last.

Verletzungsgefahr!

- Gehen, stehen bzw. arbeiten Sie keinesfalls unter schwebenden Lasten.
 - Der Kran und die Anschlagmittel müssen das Gewicht der Pumpe heben können.
-
- Angaben zum Maschinengewicht finden Sie im Kapitel *Technische Daten* [→ 31] oder auf dem Typenschild (NP).
 - Verwenden Sie geeignete Gurte.



- Üblicherweise sollte sich der Hebeplatz auf der Bodenplatte befinden, auf der die Maschine installiert ist.
- Der Hebeplatz einer Vakuumpumpe mit freiem Wellenende ist oben dargestellt.
- Prüfen Sie die Maschine auf Transportschäden.

4 Lagerung



ANMERKUNG

Lagertemperatur unter +5 °C.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

- Lassen Sie vor der Lagerung die Betriebsflüssigkeit aus der Maschine und dem System ab.
- Oder füllen Sie ein Frostschutzmittel ein.

Nach dem Testen der DOLPHIN Vakuumpumpen von Busch werden der Druck und die Flüssigkeit aus den Pumpen abgelassen.

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 zwischen +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.
- Verfügt der Wellendichtring über eine Stopfbuchspackung, lösen Sie die Stopfbuchsenplatte.

4.3 Langfristige Lagerung (über 6 Monate)

Wenn die Maschine aus Grauguss gefertigt ist:

- Konservieren Sie die Einbauten durch Verwendung eines Gemischs aus VPI (Dampfphaseninhibitor) und Kontakt-Hemmstoff in einer empfohlenen Konzentration von 1 Liter pro m³, um die Maschine vor Korrosion zu schützen. Stellen Sie sicher, dass alle Öffnungen nach der Anwendung abgedichtet sind.
- 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 auf die freiliegenden Wellenenden und die Wellenkupplung Konservierungswachs oder Schmierfett 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



ANMERKUNG

Einsatz der Maschine außerhalb der zulässigen Installationsbedingungen.

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine.

Effizienzverlust!

- Die Installationsbedingungen müssen allen Vorgaben entsprechen.
-
- Die Umgebung der Maschine darf nicht explosionsgefährdet sein.
 - Die Umgebungsbedingungen müssen den Angaben unter *Technische Daten* [→ 31] entsprechen.
 - Die Umweltbedingungen müssen der Schutzklasse des Motors entsprechen.
 - Stellen Sie sicher, dass der Installationsraum oder -ort vor Witterungseinflüssen und Blitzschlag geschützt ist.
 - Der Aufstellungsraum bzw. -ort muss belüftet sein, sodass 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.
 - Stellen Sie sicher, dass die Maschine horizontal und auf einer ebenen Fläche aufgestellt bzw. installiert ist.
 - Stellen Sie sicher, dass die Maschine an ein Betriebsflüssigkeitssystem angeschlossen ist, siehe *Anschluss der Betriebsflüssigkeitszufuhr* [→ 13].
 - 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* [→ 16].

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

- Wenden Sie sich an eine Kontaktperson von Busch. Der Motor muss in der Leistung beschränkt oder die Umgebungstemperatur begrenzt werden.

5.2 Anschlussleitungen/-rohre

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

Im Fall langer Anschlussleitungen ist es ratsam, größere Leitungsquerschnitte zu verwenden, um Effizienzeinbußen zu vermeiden. Wenden Sie sich an Ihre Kontaktperson von Busch.

5.2.1 Sauganschluss

ANMERKUNG

Eindringen von Fremdkörpern.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

Wenn das Einlassgas Feststoffe enthält:

- Installieren Sie ein entsprechendes Saugsieb (kleiner als 0.4 mm Maschenweite) im Zulauf der Maschine.

Anschlussgröße(n):

- DN250 PN10 (für LG 0890 A und LR 0700 A)
- DN300 PN10 (für LG 1200 A und LR 1190 A)
- DN350 PN10 (für LG 1910 A und LR 1560 A)
- DN400 PN10 (für LG 2680 A und LR 2200 A)

5.2.2 Ablaufanschluss

ANMERKUNG

Der Gasdurchfluss abluftseitig ist versperrt.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

- Stellen Sie sicher, dass das abgeführte Gas ungehindert abfließen kann. Schließen Sie keinesfalls den Ablauf, drosseln Sie ihn nicht und verwenden Sie ihn nicht als Druckluftquelle.

ANMERKUNG

Zu starke Steigung der Leitung oder fehlende Abscheidung.

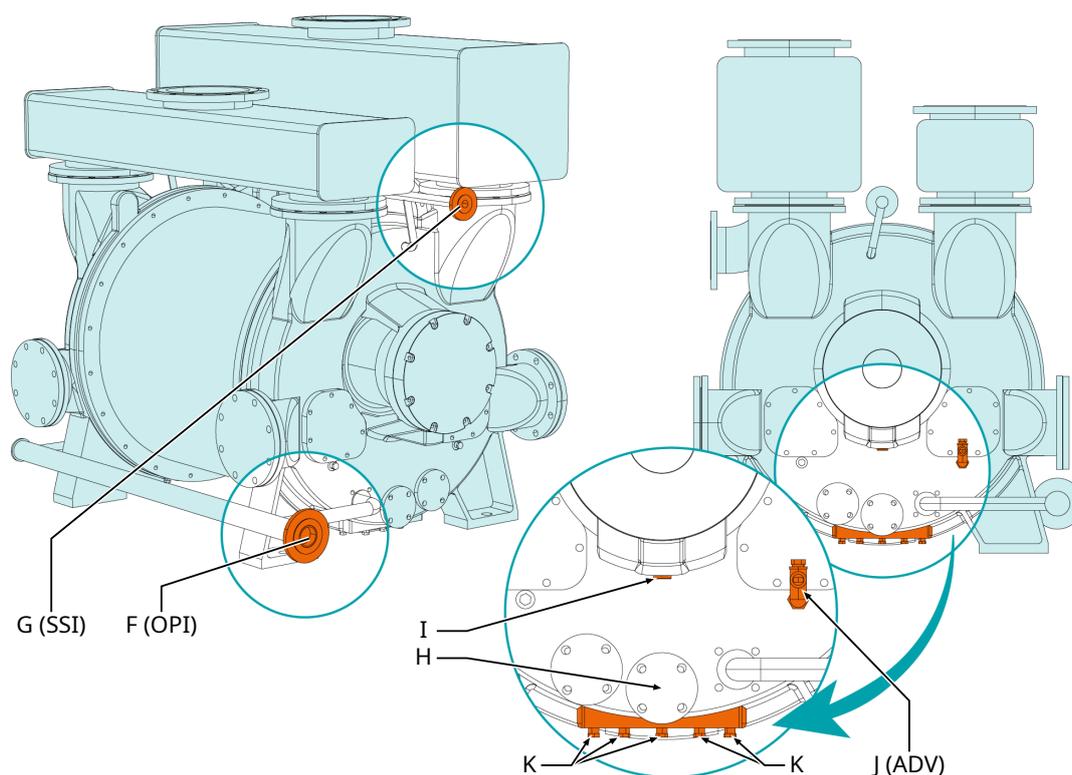
Verursacht Gegendruck und führt möglicherweise zu einer Überlastung des Motors!

- Die Abluftleitung von Maschinen ohne integrierten Abscheider-Verteiler darf maximal auf eine Höhe von 1000 mm über dem Auslassflansch (AUS) ansteigen, bis die Flüssigkeit abgeschieden wurde.

Anschlussgröße(n):

- DN250 PN10 (für LG 0890 A und LR 0700 A)
- DN300 PN10 (für LG 1200 A und LR 1190 A)
- DN350 PN10 (für LG 1910 A und LR 1560 A)
- DN400 PN10 (für LG 2680 A und LR 2200 A)

5.2.3 Anschluss der Betriebsflüssigkeitszufuhr



Beschreibung			
F	Betriebsflüssigkeitszulauf (OPI)	G	Spülanschluss für den Wellendichtring (SSI)
H	Reinigungs- und Ablassanschluss	I	Ablassstopfen für Stopfbuchse
J	Automatisches Ablassventil (ADV)	K	Ablassstopfen fürs Gehäuse

Anschlussgrößen:

Maschinentyp	F	G	H	I	J	K
LG 0890 A	G2"	G1"	G1½"	G¾"	G1"	G¾"
LG 1200 A	DN 65 PN 10	DN 25 PN 10	G1½"	G¾"	G1"	G¾"
LG 1910 A	DN 80 PN 10	DN 25 PN 10	G2"	G¾"	G1"	G¾"
LG 2680 A	DN 80 PN 10	DN 25 PN 10	G1½"	G¾"	G1"	G¾"
LR 0700 A	DN 50 PN 10	DN 20 PN 10	G1½"	G¾"	G1"	G¾"
LR 1190 A	DN 65 PN 10	DN 25 PN 10	G1½"	G¾"	G1"	G¾"
LR 1560 A	DN 80 PN 10	DN 25 PN 10	G2"	G¾"	G1"	G¾"
LR 2200 A	DN 80 PN 10	DN 25 PN 10	G1½"	G¾"	G1"	G¾"

- Die Betriebsflüssigkeit muss folgende Bedingungen erfüllen, siehe *Konfiguration der Betriebsflüssigkeitszufuhr* [→ 13].

5.3 Konfiguration der Betriebsflüssigkeitszufuhr

Die Maschine kann nicht ohne ein System zur Versorgung mit Betriebsflüssigkeit betrieben werden. Der tatsächliche Lieferumfang muss stets vertraglich vereinbart werden.

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* [→ 21].

Empfohlene Konfiguration der Betriebsflüssigkeitzufuhr (Wasser) bei unterschiedlichem Ansaugdruck:

LG 0890 A				
Drehzahl r/min	< 200 mbar m³/h	200 – 400 mbar m³/h	400 – 600 mbar m³/h	> 600 mbar m³/h
490	16,6 - 17,5	14,7 - 16,6	10,8 - 14,7	7,5 - 10,8
472	16,0 - 17,0	14,2 - 16,0	10,3 - 14,2	6,7 - 10,3
420	14,5 - 15,0	12,6 - 14,5	9,2 - 12,6	5,9 - 9,2
372	12,8 - 13,5	11,2 - 12,5	8,1 - 11,2	5,3 - 8,1
330	11,5 - 12,0	9,9 - 11,5	7,2 - 9,9	4,7 - 7,2

LG 1200 A				
Drehzahl r/min	< 200 mbar m³/h	200 – 400 mbar m³/h	400 – 600 mbar m³/h	> 600 mbar m³/h
420	23,5 - 24,1	20,5 - 23,5	15,0 - 20,5	9,6 - 15,0
372	20,5 - 21,3	18,2 - 20,5	13,3 - 18,2	8,5 - 13,3
330	18,5 - 18,9	16,1 - 18,5	11,8 - 16,1	7,5 - 11,8
298	16,5 - 17,1	14,5 - 16,5	10,6 - 14,5	6,8 - 10,6
266	14,5 - 15,3	13,0 - 14,9	9,5 - 13,0	6,1 - 9,5

LG 1910 A				
Drehzahl r/min	< 200 mbar m³/h	200 – 400 mbar m³/h	400 – 600 mbar m³/h	> 600 mbar m³/h
398	37,0 - 38,0	37,5 - 31,9	23,3 - 31,9	15,0 - 23,3
372	34,5 - 35,5	29,8 - 35,0	21,8 - 29,8	14,0 - 21,8
330	30,5 - 31,5	26,4 - 31,0	19,3 - 26,4	12,4 - 19,3
298	27,5 - 28,5	23,9 - 27,5	17,5 - 23,9	11,2 - 17,5
266	24,5 - 25,5	21,3 - 25,0	15,6 - 21,3	10,0 - 15,6
236	21,5 - 22,5	18,9 - 22,2	13,8 - 18,9	8,9 - 13,8

LG 2680 A				
Drehzahl r/min	< 200 mbar m³/h	200 – 400 mbar m³/h	400 – 600 mbar m³/h	> 600 mbar m³/h
330	50,0 - 52,0	44,2 - 51,8	32,3 - 44,2	20,7 - 32,3
298	45,0 - 46,0	39,9 - 46,8	29,2 - 39,9	18,7 - 29,2
266	40,0 - 43,0	35,6 - 41,8	26,1 - 35,6	16,7 - 26,1
236	36,0 - 38,0	31,6 - 37,1	23,1 - 31,6	14,8 - 23,1
210	32,0 - 34,0	28,1 - 33,0	20,6 - 28,1	13,2 - 20,6
197	30,0 - 32,0	26,3 - 28,3	19,0 - 26,3	12,0 - 19,0

LR 0700 A				
Drehzahl r/min	< 200 mbar m³/h	200 – 400 mbar m³/h	400 – 600 mbar m³/h	> 600 mbar m³/h
490	19,0 - 20,0	15,5 - 16,5	13,0 - 14,0	6,5 - 7,5
472	17,5 - 18,5	14,0 - 15,0	11,5 - 12,5	5,5 - 6,5
420	15,5 - 16,5	12,5 - 13,5	10,0 - 11,0	5,0 - 6,0
372	13,5 - 14,5	11,0 - 12,0	9,0 - 10,0	4,5 - 5,5
330	12,0 - 13,0	9,5 - 10,5	8,0 - 9,0	4,0 - 5,0

LR 1190 A				
Drehzahl r/min	< 200 mbar m³/h	200 – 400 mbar m³/h	400 – 600 mbar m³/h	> 600 mbar m³/h
472	22,1 - 22,6	19,2 - 22,1	14,1 - 19,2	9,0 - 14,1
420	19,6 - 20,1	17,1 - 19,6	12,5 - 17,1	7,9 - 12,5
372	17,1 - 17,8	15,2 - 17,1	11,1 - 15,2	7,1 - 11,7
330	15,4 - 15,8	13,4 - 15,4	9,9 - 13,4	5,9 - 9,9
298	13,8 - 14,2	12,1 - 13,8	8,9 - 12,1	5,7 - 8,9
266	12,4 - 12,8	10,9 - 12,4	7,9 - 10,9	5,1 - 7,9

LR 1560 A				
Drehzahl r/min	< 200 mbar m³/h	200 – 400 mbar m³/h	400 – 600 mbar m³/h	> 600 mbar m³/h
398	30,8 - 31,7	26,6 - 30,8	19,4 - 26,6	12,5 - 19,4
372	28,7 - 29,6	24,9 - 28,7	18,1 - 24,9	11,7 - 18,1
330	25,4 - 26,3	22,0 - 25,4	16,0 - 22,0	10,3 - 16,0
298	22,9 - 23,7	19,9 - 22,5	14,0 - 19,9	9,4 - 17,5
266	20,4 - 21,2	17,7 - 21,2	13,0 - 17,7	8,3 - 13,0
236	17,9 - 18,7	15,8 - 17,9	11,5 - 15,8	7,4 - 11,5

LR 2200 A				
Drehzahl r/min	< 200 mbar m³/h	200 – 400 mbar m³/h	400 – 600 mbar m³/h	> 600 mbar m³/h
330	41,2 - 42,8	36,4 - 42,7	26,6 - 36,4	17,1 - 26,6
298	37,1 - 37,9	37,1 - 38,5	24,1 - 32,9	15,4 - 24,1
266	33,0 - 35,4	29,3 - 34,0	21,5 - 29,3	13,7 - 21,5
236	29,7 - 31,3	26,0 - 30,6	19,1 - 26,0	12,2 - 19,1
210	26,4 - 28,0	23,2 - 27,2	17,0 - 23,2	10,9 - 17,0

Wasserdruck vor Druckregelventil (nur Durchlaufbetrieb)	bar(g)	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 Busch.</i>
Max. zulässige Partikelgröße	mm	0,4*

* Stellen Sie für alle in Betrieb befindlichen Systeme sicher, dass keine Partikel mit einem Durchmesser von mehr als 0,4 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
Chlor	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.

Bitte beachten Sie, dass Maschinen in Edelstahl-Ausführung sehr korrosionsbeständig sind und für den Betrieb außerhalb der oben genannten Grenzwerte verwendet werden können. Die chemische Verträglichkeit sollte vor der Verwendung immer von kompetentem Personal überprüft werden. Besondere Aufmerksamkeit gilt bei der Auswahl des Elastomermaterials. Bitte wenden Sie sich im Zweifelsfall an Busch.

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 Motor-drehmoment standhalten zu können.
- Vergewissern Sie sich, dass die Kupplung gemäß den Kupplungsanweisungen ausgerichtet ist.
- Installieren Sie eine entsprechende Schutzabdeckung.

Maschinentyp	Maschinenwellengröße (mm)
LG 0890 A & LR 0700 A	140
LG 1200 A & LR 1190 A	160
LG 1910 A & LR 1560 A	180
LG 2680 A & LR 2200 A	200

6 Stromanschluss



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr.

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.

STROMSCHUTZ DER KUNDENANLAGE:



GEFAHR

Fehlender Stromschutz.

Stromschlaggefahr.

- Der Stromschutz nach EN 60204-1 muss vom Kunden bei der Installation sichergestellt werden.
- Die Elektroinstallation muss den geltenden nationalen und internationalen Normen entsprechen.



ANMERKUNG

Elektromagnetische Verträglichkeit.

- Stellen Sie sicher, dass der Motor der Maschine nicht durch elektrische oder elektromagnetische Impulse der Stromversorgung beeinträchtigt wird. Wenden Sie sich ggf. an Busch.
- Die EMV-Klasse der Maschine muss die Anforderungen Ihres Versorgungsnetzes erfüllen, bei Bedarf muss eine zusätzliche Entstörvorrichtung vorgesehen werden (für die EMV-Klasse der Maschine siehe *EU-Konformitätserklärung* [→ 35] oder *UK-Konformitätserklärung* [→ 36]).

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



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr.

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.
- 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-Schutzrichtung installiert werden, um Personen im Falle eines Isolationsfehlers zu schützen.
 - Busch empfiehlt, eine Fehlerstrom-Schutzrichtung 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.

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 eines Isolationsfehlers zu schützen.
 - Busch empfiehlt, eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung vom Typ B zu installieren, die für die Elektroinstallation geeignet ist.
- Wenn der variable Drehzahlantrieb 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.



ANMERKUNG

Falscher Anschluss.

Gefahr der Beschädigung des variablen Drehzahlantriebs.

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

6.3 Schaltplan für Drehstrommotor



ANMERKUNG

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.



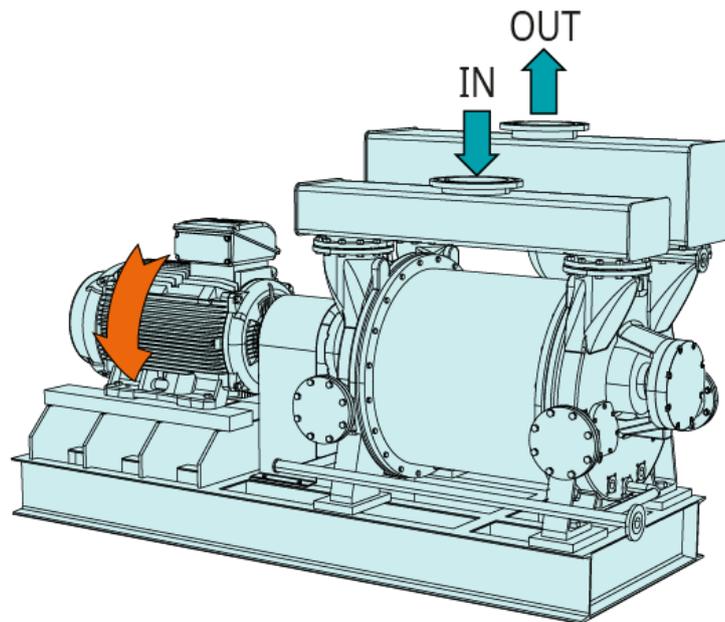
ANMERKUNG

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

Informationen zur Motorverkabelung und zu den Schaltplänen finden Sie in den Betriebsanleitungen der Motorhersteller.

7 Inbetriebnahme



ACHTUNG

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

Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!

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



ANMERKUNG

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 und zum Spülen des Wellendichtrings angeschlossen und geöffnet sein.



ANMERKUNG

Eindringen von Fremdkörpern.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

- Es wird empfohlen, während der Inbetriebnahme temporär ein Saugsieb aus Edelstahl (kleiner als 0,4 mm Maschenweite) zu installieren.

- Stellen Sie sicher, dass die Installationsbedingungen (siehe *Installationsbedingungen* [→ 11]) erfüllt sind.

Vor dem Betrieb der Maschine:

- Vergewissern Sie sich, dass sich das Betriebsflüssigkeitsniveau auf Höhe der Mitte der Maschinenwelle befindet.
- Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme die Funktion aller automatischen Ventile.
- Maschinen mit Stopfbuchspackung für die Wellenabdichtung: Lösen Sie die Stopfbuchsenplatte und geben Sie zum Schmieren einige Tropfen Öl auf die Packung.
- Stellen Sie sicher, dass vor dem Einschalten der Maschine externe Wellenabdichtungsflüssigkeit für die Stopfbuchse oder die doppelwirkende Gleitringdichtung zur Verfügung steht. Versorgungsdruck für Stopfbuchse 0,1 bis 0,3 bar (g) mit Durchflussmenge, um die Packung geeignet zu schmieren.
- Informationen zum Versorgungsdruck und zur Durchflussmenge der Gleitringdichtung finden Sie in den Herstelleranweisungen zum Vertrag.
- Schalten Sie die Maschine ein.
- Die zulässige Höchstanzahl der Starts darf die Empfehlung des Motorherstellers nicht überschreiten.

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, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Messen Sie die Motor-Stromstärke und notieren Sie sie zu Referenzzwecken für zukünftige Wartungsarbeiten und zur Fehlerbehebung.
- Maschinen mit Stopfbuchspackung für die Wellenabdichtung erfordern eine Justierung der Packung während des Betriebs. Ziehen Sie die Stopfbuchsplatte gleichmäßig fest, so dass die Flüssigkeit, die entlang der Welle aus der Packung austritt, 45 bis 60 Tropfen pro Minute beträgt.

7.1 Vermeidung von Kavitation



ANMERKUNG

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 Vorgang wird als Kavitation bezeichnet.

Bei Blasen, die sich auf Oberflächen befanden, kann die Betriebsflüssigkeit nicht von allen Seiten gleichmäßig in den von der Blase zurückgelassenen Hohlraum einströmen. Stattdessen trifft die einströmende Flüssigkeit mit hoher Geschwindigkeit auf die Oberfläche. Dies führt zu Erosion, die die Maschine in kurzer Zeit zerstören kann. Zudem verringert sich durch die Blasenbildung die Leistung der Pumpe. 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 sogar Absperren der Ansaugleitung bewerkstelligt werden!

Der Dampfdruck der Betriebsflüssigkeit und dementsprechend der Enddruck können durch Kühlen verringert werden. Allerdings erhöht sich hierdurch der Kühlwasserfluss beträchtlich. In den meisten Fällen ist kein niedriger Enddruck erforderlich und eine Kavitation sollte eher durch Vakuumbegrenzung als durch Kühlen verhindert werden.

8 Wartung



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr.

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.



WARNUNG



Mit gefährlichem Material kontaminierte Maschinen.

Vergiftungsgefahr!

Infektionsgefahr!

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

- Tragen Sie entsprechende persönliche Schutzausrüstung.



ACHTUNG

Heiße Oberfläche.

Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!

- Bevor Sie die Maschine berühren, lassen Sie sie abkühlen.

- Schalten Sie die Maschine aus und sperren Sie sie, um ein versehentliches Einschalten zu verhindern.
- 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:

1. Lassen Sie die Betriebsflüssigkeit ab.
2. 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	<ul style="list-style-type: none"> ● Überprüfen Sie die Vakuumpumpe auf ungewohnte Geräusche, siehe <i>Fehlerbehebung</i> [→ 27]. ● Überprüfen Sie die Vakuumpumpe auf übermäßige Vibrationen, siehe Problem „hohe Vibration“ in Kapitel <i>Fehlerbehebung</i> [→ 27]. ● Überprüfen Sie die Betriebsflüssigkeitstemperatur, siehe <i>Anschluss der Betriebsflüssigkeitszufuhr</i> [→ 13]. ● Prüfen Sie die Maschine auf austretende Flüssigkeit. Lassen Sie die Maschine im Falle einer Leckage reparieren (wenden Sie sich an Busch). ● Prüfen Sie gegebenenfalls die Leckrate der Stopfbuchspackung (45 bis 60 Tropfen pro Minute) und justieren Sie nach Bedarf.
Alle 2500 Betriebsstunden	<ul style="list-style-type: none"> ● Fetten Sie die Lager nach. Die Fettmenge entspricht 2/3 der freien Fläche der Lagerkammer. ● Prüfen Sie gegebenenfalls die Spannung des Keilriemens.
Jährlich	<ul style="list-style-type: none"> ● Führen Sie eine Sichtkontrolle auf Staub und Schmutz durch. Verwenden Sie keine Reinigungsprodukte, die das Etikett oder die Lackierung der Pumpe beschädigen können. ● Gegebenenfalls muss die Stopfbuchspackung jährlich oder auch früher ausgetauscht werden, wenn eine Nachjustierung nicht mehr möglich ist. <p>Wenn ein Saugsieb oder Filter installiert ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Prüfen und reinigen Sie es ggf.
Alle 5 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> ● Führen Sie eine Generalüberholung durch (wenden Sie sich an Busch).

9 Instandsetzung



WARNUNG



Mit gefährlichem Material kontaminierte Maschinen.

Vergiftungsgefahr!

Infektionsgefahr!

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

- Tragen Sie entsprechende persönliche Schutzausrüstung.



ANMERKUNG

Unsachgemäßer Zusammenbau.

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

Effizienzverlust!

- Jegliches Zerlegen der Maschine, das über die in der vorliegenden Betriebsanleitung beschriebenen Vorgehensweisen hinausgeht, sollte von einem von Busch autorisierten Techniker durchgeführt werden.

Gehen Sie folgendermaßen vor, 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 „Kontaminationserklärung“ an.

Busch akzeptiert ausschließlich Maschinen, der eine vollständig ausgefüllte und rechtskräftig unterzeichnete „Kontaminationserklärung“ beigelegt ist. (Das Formular kann unter www.buschvacuum.com heruntergeladen werden.)

10 Außerbetriebnahme



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr.

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.



ACHTUNG

Heiße Oberfläche.

Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!

- Bevor Sie die Maschine berühren, lassen Sie sie abkühlen.
- Schalten Sie die Maschine aus und sperren Sie sie, um ein versehentliches Einschalten zu verhindern.
- Trennen Sie die Spannungsversorgung.
- Lassen Sie den Druck aus allen angeschlossenen Leitungen ab, sodass neutraler Druck (Atmosphärendruck) herrscht.
- Trennen Sie alle Verbindungen.

Wenn die Maschine eingelagert werden muss:

- 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



ANMERKUNG

Verwendung nicht freigegebener Ersatzteile

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine.

Effizienzverlust!

- Wir empfehlen, ausschließlich originale Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien von Busch zu verwenden, um die ordnungsgemäße Funktion der Maschine und die Einhaltung der Gewährleistungsbedingungen sicherzustellen.

Ersatzteilsatz	Beschreibung	Teilenr.
Wartungssatz für: LG0890 A LR0700 A	Für Standardanwendungen vorgesehen 1 × V-150S V-Ring 2 × V-160S V-Ringe 2 × 28-mm-Kugelhähne 2 × flexible Ventilplatten 2 × 205-mm- × 5,7-mm-O-Ringe	0993 700 534
Wartungssatz für: LG1200 A LR1190 A	Für Standardanwendungen vorgesehen 1 × V-170S V-Ring 2 × V-190S V-Ringe 2 × 28-mm-Kugelhähne 2 × flexible Ventilplatten 2 × 218-mm- × 5,3-mm-O-Ringe	0993 700 535
Wartungssatz für: LG1910 A LR1560 A	Für Standardanwendungen vorgesehen 1 × V-190S V-Ring 2 × V-220A V-Ringe 2 × 28-mm-Kugelhähne 2 × flexible Ventilplatten 2 × 255-mm- × 5,0-mm-O-Ringe	0993 700 536
Wartungssatz für: LG2680 A LR2200 A	Für Standardanwendungen vorgesehen 1 × V-220A V-Ring 2 × V-250A V-Ringe 2 × 28-mm-Kugelhähne 2 × flexible Ventilplatten 2 × 280-mm- × 5,0-mm-O-Ringe	0993 700 537

Wenn weitere Ersatzteile erforderlich sind:

- Kontaktieren Sie Ihre Busch-Vertretung

12 Fehlerbehebung

Problem	Mögliche Ursache	Behebung
Die Maschine startet nicht.	Am Motor liegt nicht die erforderliche Spannung an.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Stromversorgung.
	Korrosion zwischen Rotor und Gehäuse.	<ul style="list-style-type: none"> • Beseitigen Sie diese mithilfe von Korrosionsschutzflüssigkeit. • Lassen Sie die Maschine reparieren (wenden Sie sich an Busch).
	Fremdkörper sind in die Maschine eingedrungen.	<ul style="list-style-type: none"> • Beseitigen Sie die Fremdkörper oder lassen Sie die Maschine reparieren (wenden Sie sich an Busch). • Installieren Sie bei Bedarf ein Saugsieb.
	Eis in der Maschine, die Betriebsflüssigkeit ist gefroren.	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmen Sie die Maschine vorsichtig auf. • Tauen Sie die Betriebsflüssigkeit auf.
	Der Motor ist defekt.	<ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie den Motor aus.
	Innerer Wasserstand beim Start zu hoch	<ul style="list-style-type: none"> • Starten Sie mit dem angegebenen Wasserstand.
	Stopfbuchse zu fest angezogen	<ul style="list-style-type: none"> • Stopfbuchse ausreichend lösen.
	Riemen zu straff	<ul style="list-style-type: none"> • Riemen ausreichend lösen.
	Verschleissentwicklung in der Vakuumpumpe	<ul style="list-style-type: none"> • Drehen Sie das Flügelrad mit Kraft und spülen Sie es mit Wasser aus.
	Auslassdruck zu hoch	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass die Entlüftungsleitung frei von Beeinträchtigungen ist und mindestens über die gleiche Größe wie der Anschluss der Vakuumpumpe verfügt.
Ausfall der Vakuumpumpe	Tritt das Festsitzen während der Inbetriebnahme auf, wurden möglicherweise Schweißschlacke oder andere Fremdkörper aus neuen Rohren mit dem einströmendem Gas angesaugt.	<ul style="list-style-type: none"> • Spülen Sie die Maschine und überprüfen Sie die Umdrehung per Hand. Wenden Sie sich bitte an Busch, falls das Problem weiterhin besteht.
	Starke Kalkablagerung	<ul style="list-style-type: none"> • Spülen Sie die Maschine und überprüfen Sie die Umdrehung per Hand. Wenden Sie sich bitte an Busch, falls das Problem weiterhin besteht.
	Auslassdruck zu hoch	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass die Entlüftungsleitung nicht beeinträchtigt wird.

Problem	Mögliche Ursache	Behebung
<p>Am Sauganschluss kann nicht der normale Druck aufgebaut werden.</p>	<p>Die Ansaug- oder Abluftleitungen sind zu lang oder haben einen zu geringen Durchmesser.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Verwenden Sie größere Durchmesser oder kürzere Leitungen. ● Wenden Sie sich an Ihre örtliche Kontaktperson von Busch.
	<p>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.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Reduzieren Sie die Temperatur der Betriebsflüssigkeit oder passen Sie den Durchfluss an.
	<p>Die Gleitringdichtung leckt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Lassen Sie die Maschine reparieren (wenden Sie sich an Busch).
	<p>Die Ansaug-, Abluft- oder Druckleitung ist teilweise verstopft.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Beseitigen Sie die Verstopfung.
	<p>Installierte Saugsiebe können teilweise verstopfen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Reinigen Sie das Saugsieb.
	<p>Interne Bauteile sind verschlissen oder beschädigt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Lassen Sie die Maschine reparieren (wenden Sie sich an Busch).
	<p>Übermäßige Leckage der Stopfbuchspackung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Ziehen Sie die Stopfbuchse fest
	<p>Geringe Drehzahl durch Riemenschlupf.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Ziehen Sie den Riemen fest.
	<p>Starke Kalkablagerungen in der Vakuumpumpe.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Entfernen Sie die Kalkablagerungen.
	<p>Auftretende Leckage im System.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Prüfen Sie die ausreichende Abdichtung der Verbindungen.
	<p>Zu große Dichtungsspalte in der Vakuumpumpe aufgrund von Korrosion oder korrosiven Substanzen im Medium.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Reinigen Sie das Medium, um das weitere Eindringen von Feststoffen zu verhindern und tauschen Sie die Verschleißteile aus.
	<p>Axialspiel entspricht nach der Reparatur nicht den Anforderungen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kalibrieren Sie das Axialspiel neu.

Problem	Mögliche Ursache	Behebung
Beim Betrieb der Maschine kommt es zu hoher Geräuschentwicklung bzw. Rattergeräuschen.	Das Betriebsflüssigkeitsniveau ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie die Regelventile so ein, dass sich die Pumpe bis zur Mittellinie entleert.
	Die Dichte oder Viskosität der Betriebsflüssigkeit ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Konfiguration der Betriebsflüssigkeitszufuhr • Verwenden Sie eine andere Betriebsflüssigkeit oder einen stärkeren Motor.
	Die Maschine läuft in falscher Richtung.	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollieren Sie die Drehrichtung, siehe <i>Schaltplan für Drehstrommotor</i> [→ 18]
	Die Lager sind defekt.	<ul style="list-style-type: none"> • Lassen Sie die Maschine reparieren (wenden Sie sich an Busch).
	Die Vakuumpumpe kavitiert (in der Betriebsflüssigkeit bilden sich regelmäßig Dampfblasen, die wieder in sich zusammenfallen).	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe Kapitel <i>Vermeidung von Kavitation</i> [→ 21] • Passen Sie die Durchflussrate der Kühlflüssigkeit an, um die Temperatur der Betriebsflüssigkeit zu reduzieren.
	Das Kupplungsteil ist verschlissen.	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollieren Sie die Kupplung und reparieren Sie sie bei Bedarf.
	Lose Riemen.	<ul style="list-style-type: none"> • Riemen festziehen.
	Ansaug- und Abluftleitung sind zu schmal.	<ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie dickere Leitungen.
Die Maschine wird zu heiß.	Unzureichende Lüftung.	<ul style="list-style-type: none"> • Vergewissern Sie sich, dass die Kühlung der Maschine nicht durch Schmutz- oder Staubrückstände behindert wird. • Reinigen Sie Lüfterverkleidung, Lüfterrad, Lüftungsgitter und Kühlrippen des Motors.
	Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> • Achten Sie auf die zulässige Umgebungstemperatur, siehe <i>Technische Daten</i> [→ 31]
	Die Temperatur der Prozessgase am Einlass ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> • Beachten Sie die zulässige Gaseintrittstemperatur, siehe <i>Technische Daten</i> [→ 31]
	Unzureichender Gastransfer.	<ul style="list-style-type: none"> • Leiten Sie ein geeignetes Inertgas oder Luft über den Kavitationsschutzanschluss ein.
	Die Ansaug-, Abluft- oder Druckleitung ist teilweise verstopft.	<ul style="list-style-type: none"> • Beseitigen Sie die Verstopfung.

Problem	Mögliche Ursache	Behebung
Lagertemperatur ist zu hoch.	Riemen sind zu fest angezogen.	<ul style="list-style-type: none"> • Lösen Sie die Riemen.
	Ausrichtung fehlgeschlagen.	<ul style="list-style-type: none"> • Ausrichtung anpassen.
	Lager unzureichend geschmiert, das Fett ist trocken oder es ist zuviel Fett vorhanden.	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass die Lager über ausreichend Schmierung verfügen.
	Die Lager wurden falsch installiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Installieren Sie die Lager erneut.
	Lager ist beschädigt.	<ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie das beschädigte Lager aus.
Hohe Vibration.	Looser Kontakt zwischen Bodenplatte und Fundament oder lose Ankerbolzen.	<ul style="list-style-type: none"> • Füllen Sie den Raum mit Beton, ziehen Sie die Ankerbolzen an.
	Ausrichtung fehlgeschlagen.	<ul style="list-style-type: none"> • Ausrichtung anpassen.

13 Technische Daten

		LG 0890 A	LG 1200 A
Nennsaugvermögen	m ³ /h	6000 / 8900	7650 / 12000
Enddruck	hPa (mbar) abs.	160	
Maximaler Überdruck	bar(g)	0,2 (kontaktieren Sie Busch für dies überschreitende Druckbereiche)	
Motornennleistung	kW	132 / 160 / 185 / 200 / 220	160 / 185 / 220 / 250 / 280
Nennzahl der Vakuumpumpe	min ⁻¹	330 / 372 / 420 / 472 / 490	266 / 298 / 330 / 372 / 420
Schalldruckpegel (EN ISO 2151)	dB(A)	< 85	
Schwinggeschwindigkeit – ungefiltert (RMS)	mm/s (in/s)	≤4,5 (≤0,18)	
Max. zulässige Gaseintrittstemperatur	°C	Gas, trocken ▶ 120	
		Gas, gesättigt ▶ 100	
Umgebungstemperaturbereich	°C	5 ... 40	
Relative Feuchtigkeit	bei 30 °C	90 %	
Umgebungsdruck		Atmosphärendruck	
Anforderungen an die Betriebsflüssigkeit (nur Durchlaufbetrieb)		Siehe <i>Konfiguration der Betriebsflüssigkeitszufuhr</i> [→ 13]	
Gewicht ohne Motor (Maschine mit freiem Wellenende) – Grauguss / vollständig aus Edelstahl	kg	3880 / 4150	5760 / 6165
Abmessungen (Maschine mit freiem Wellenende) – L × W × H	mm	2370 x 1330 x 1865	2500 x 1550 x 2160

		LG 1910 A	LG 2680 A
Nennsaugvermögen	m ³ /h	11550 / 19100	16160 / 26800
Enddruck	hPa (mbar) abs.	160	
Maximaler Überdruck	bar(g)	0,2 (kontaktieren Sie Busch für dies überschreitende Druckbereiche)	
Motornennleistung	kW	220 / 280 / 315 / 355 / 450 / 500	315 / 355 / 400 / 500 / 560 / 650
Nennzahl der Vakuumpumpe	min ⁻¹	236 / 266 / 298 / 330 / 372 / 398	197 / 210 / 236 / 266 / 298 / 330
Schalldruckpegel (EN ISO 2151)	dB(A)	< 85	
Schwinggeschwindigkeit – ungefiltert (RMS)	mm/s (in/ s)	≤4,5 (≤0,18)	
Max. zulässige Gaseintritts- temperatur	°C	Gas, trocken ▶ 120	
		Gas, gesättigt ▶ 100	
Umgebungstemperaturbe- reich	°C	5 ... 40	
Relative Feuchtigkeit	bei 30 °C	90 %	
Umgebungsdruck		Atmosphärendruck	
Anforderungen an die Be- triebsflüssigkeit (nur Durch- laufbetrieb)		Siehe <i>Konfiguration der Betriebsflüssigkeitszufuhr</i> [→ 13]	
Gewicht ohne Motor (Maschi- ne mit freiem Wellenende) – Grauguss / vollständig aus Edelstahl	kg	8930 / 9560	12750 / 13650
Abmessungen (Maschine mit freiem Wellenende) – L × W × H	mm	2732 x 1785 x 2560	3191 x 2065 x 2965

		LR 0700 A	LR 1190 A
Nennsaugvermögen	m ³ /h	4920 / 7000	6700 / 11900
Enddruck	hPa (mbar) abs.	33	
Maximaler Überdruck	bar(g)	0,2 (kontaktieren Sie Busch für dies überschreitende Druckbereiche)	
Motornennleistung	kW	110 / 132 / 160 / 185 / 200	160 / 160 / 185 / 220 / 280 / 355
Nennzahl der Vakuumpumpe	min ⁻¹	330 / 372 / 420 / 472 / 490	266 / 298 / 330 / 372 / 420 / 472
Schalldruckpegel (EN ISO 2151)	dB(A)	< 85	
Schwinggeschwindigkeit - ungefiltert (RMS)	mm/s (in/s)	≤4,5 (≤0,18)	
Max. zulässige Gaseintrittstemperatur	°C	Gas, trocken ▶ 120	
		Gas, gesättigt ▶ 100	
Umgebungstemperaturbereich	°C	5 ... 40	
Relative Feuchtigkeit	bei 30 °C	90 %	
Umgebungsdruck		Atmosphärendruck	
Anforderungen an die Betriebsflüssigkeit (nur Durchlaufbetrieb)		Siehe <i>Konfiguration der Betriebsflüssigkeitszufuhr</i> [→ 13]	
Gewicht ohne Motor (Maschine mit freiem Wellenende) – Grauguss / vollständig aus Edelstahl	kg	3750 / 4050	5390 / 5770
Abmessungen (Maschine mit freiem Wellenende) – L × W × H	mm	2020 x 1350 x 1865	2258 x 1550 x 2160

		LR 1560 A	LR 2200 A
Nennsaugvermögen	m ³ /h	9500 / 15600	14100 / 22000
Enddruck	hPa (mbar) abs.	33	
Maximaler Überdruck	bar(g)	0,2 (kontaktieren Sie Busch für dies überschreitende Druckbereiche)	
Motornennleistung	kW	220 / 250 / 280 / 315 / 400 / 450	315 / 355 / 400 / 500 / 600
Nennzahl der Vakuumpumpe	min ⁻¹	236 / 266 / 298 / 330 / 372 / 398	210 / 236 / 266 / 298 / 330
Schalldruckpegel (EN ISO 2151)	dB(A)	< 85	
Schwinggeschwindigkeit – ungefiltert (RMS)	mm/s (in/ s)	≤4,5 (≤0,18)	
Max. zulässige Gaseintritts- temperatur	°C	Gas, trocken ▶ 120	
		Gas, gesättigt ▶ 100	
Umgebungstemperaturbe- reich	°C	5 ... 40	
Relative Feuchtigkeit	bei 30 °C	90 %	
Umgebungsdruck		Atmosphärendruck	
Anforderungen an die Be- triebsflüssigkeit (nur Durch- laufbetrieb)		Siehe <i>Konfiguration der Betriebsflüssigkeitszufuhr</i> [→ 13]	
Gewicht ohne Motor (Maschi- ne mit freiem Wellenende) – Grauguss / vollständig aus Edelstahl	kg	8340 / 8940	12000 / 12840
Abmessungen (Maschine mit freiem Wellenende) – L × W × H	mm	2512 x 1785 x 2560	2891 x 2065 x 2965

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 LG 0890 A; DOLPHIN LG 1200 A; DOLPHIN LG 1910 A; DOLPHIN LG 2680 A; DOLPHIN LR 0700 A; DOLPHIN LR 1190 A; DOLPHIN LR 1560 A; DOLPHIN LR 2200 A

Erfüllt/Erfüllen alle relevanten Bestimmungen aus EU-Richtlinien:

- „Maschinenrichtlinie“ 2006/42/EG
- „Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit (EMS)“ 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 bezeichneten Normen, die zur Erfüllung dieser Bestimmungen verwendet wurden:

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

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, 16.04.2021



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 LG 0890 A; DOLPHIN LG 1200 A; DOLPHIN LG 1910 A; DOLPHIN LG 2680 A; DOLPHIN LR 0700 A; DOLPHIN LR 1190 A; DOLPHIN LR 1560 A; DOLPHIN LR 2200 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 2021

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

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

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

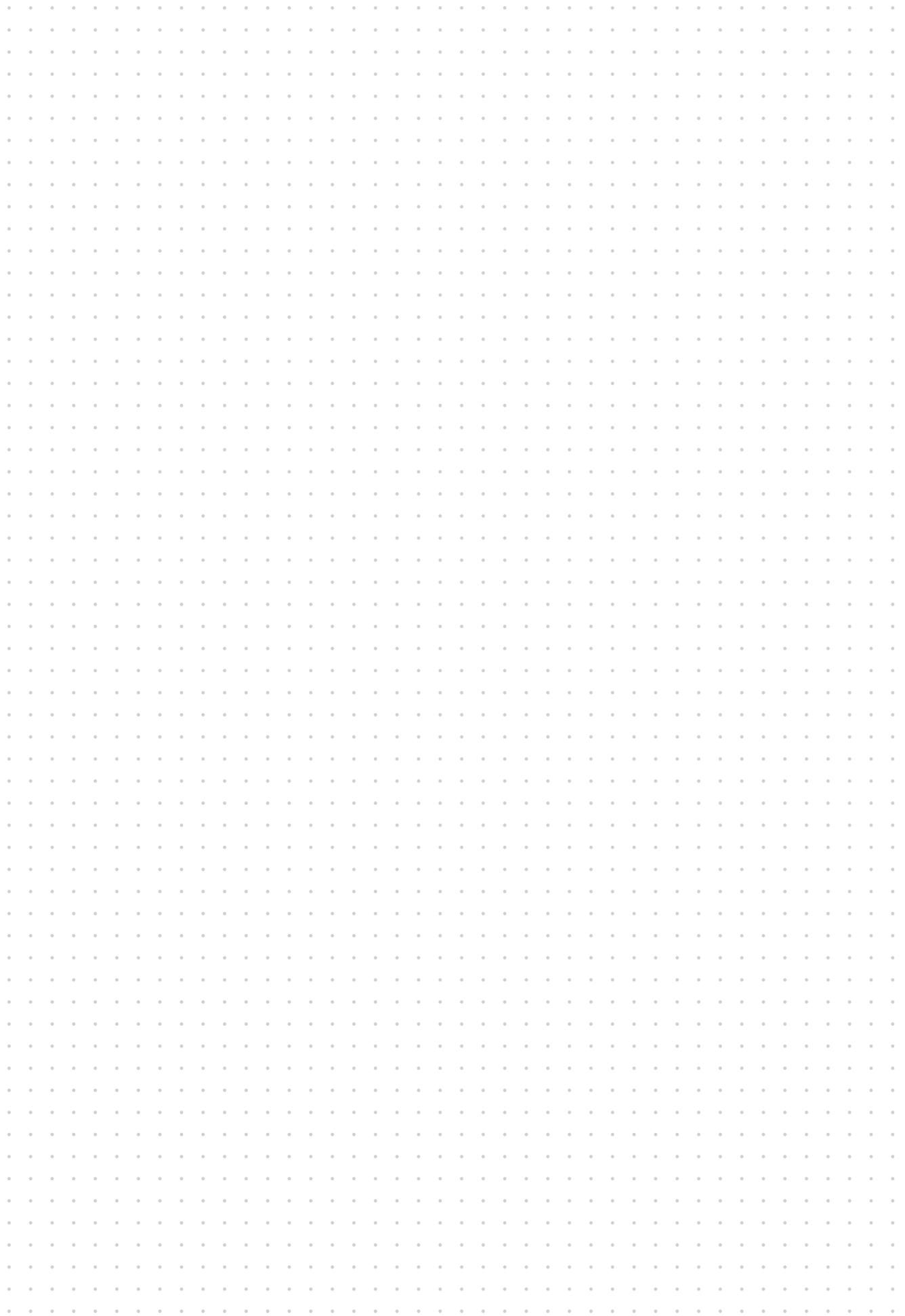
Crewe, 16.04.2021



Tracey Sellars, Geschäftsführerin

Hinweise

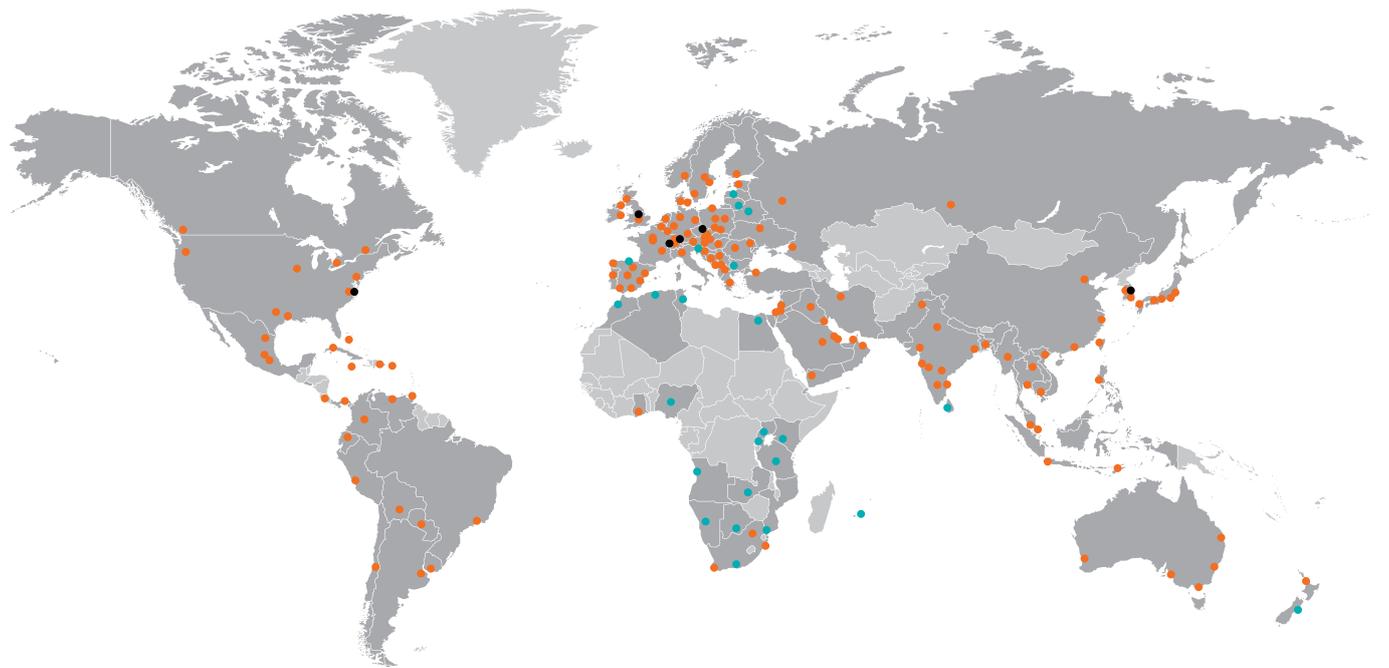






Busch Vacuum Solutions

Mit einem Netzwerk aus mehr als 60 Gesellschaften in über 40 Ländern und Vertretungen weltweit ist Busch rund um den Globus präsent. In jedem Land verfügen wir über kompetentes, lokales Personal, das maßgeschneiderte Unterstützung anbietet und dabei von einem globalen Expertennetzwerk unterstützt wird. An jedem Ort. In jedem Industriezweig. Wir sind für Sie da.



● Busch Gesellschaften und Busch Mitarbeiter ● Lokale Vertreter und Händler ● Busch Produktionsstandort

www.buschvacuum.com