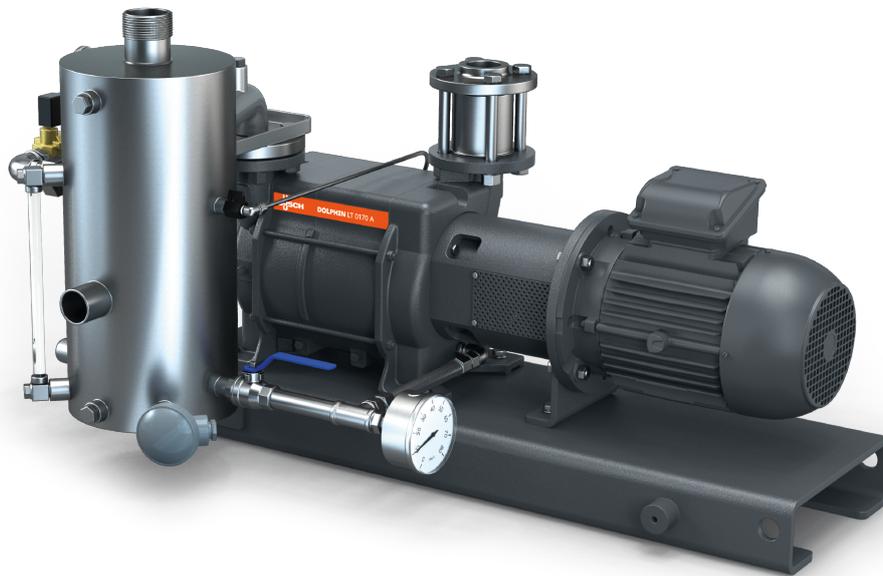


# DOLPHIN VL Systeme

Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen

VL 0100 A, VL 0130 A, VL 0170 A, VL 0180 A, VL 0220 A, VL 0270 A,  
VL 0320 A, VL 0430 A, VL 0510 A, VL 0530 A, VL 0630 A, VL 0750 A, VL 0800 A

## Ergänzung zur Betriebsanleitung



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheit</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Produktbeschreibung</b> .....	<b>4</b>
2.1	Funktionsprinzip.....	7
2.1.1	Durchlaufbetrieb.....	7
2.1.2	Teiltrückführung (offener Kreislauf) .....	8
2.1.3	Vollständige Rückführung (geschlossener Kreislauf).....	8
2.2	VL Systembeschreibung .....	8
2.3	Ein-/Ausschalter.....	9
2.4	Steuerungskonzept.....	9
2.4.1	Durchlaufbetrieb.....	9
2.4.2	Teiltrückführung (offener Kreislauf) .....	10
2.4.3	Vollständige Rückführung (geschlossener Kreislauf).....	10
<b>3</b>	<b>Transport</b> .....	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Lagerung</b> .....	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Installation</b> .....	<b>13</b>
5.1	Installationsbedingungen .....	13
5.2	Anschlussleitungen/-rohre.....	13
5.2.1	Anschluss der Betriebsflüssigkeitszufuhr .....	14
<b>6</b>	<b>Stromanschluss</b> .....	<b>17</b>
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
6.4	Stromanschluss von Überwachungsgeräten.....	19
6.4.1	Schaltplan für Magnetventil .....	19
6.4.2	Schaltplan für Widerstandsthermometer .....	19
6.4.3	Schaltplan für Niveauschalter .....	19
<b>7</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>20</b>
7.1	Vermeidung von Kavitation .....	20
<b>8</b>	<b>Wartung</b> .....	<b>22</b>
8.1	Wartungsplan .....	22
<b>9</b>	<b>Instandsetzung</b> .....	<b>24</b>
<b>10</b>	<b>Außerbetriebnahme</b> .....	<b>25</b>
10.1	Zerlegung und Entsorgung.....	25
<b>11</b>	<b>Ersatzteile</b> .....	<b>26</b>
<b>12</b>	<b>Fehlerbehebung</b> .....	<b>28</b>
<b>13</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>31</b>
<b>14</b>	<b>EU-Konformitätserklärung</b> .....	<b>36</b>
<b>15</b>	<b>UK-Konformitätserklärung</b> .....	<b>37</b>

# 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 Restrisiken bestehen, die in den folgenden Kapiteln und in Übereinstimmung mit Kapitel Bestimmungsgemäße Verwendung beschrieben werden. Potenzielle Gefahren werden in der vorliegenden Betriebsanleitung hervorgehoben. Sicherheits- und Warnhinweise sind durch die Wörter GEFÄHR, WARNUNG, ACHTUNG und HINWEIS folgendermaßen gekennzeichnet:



## GEFÄHR

... 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.

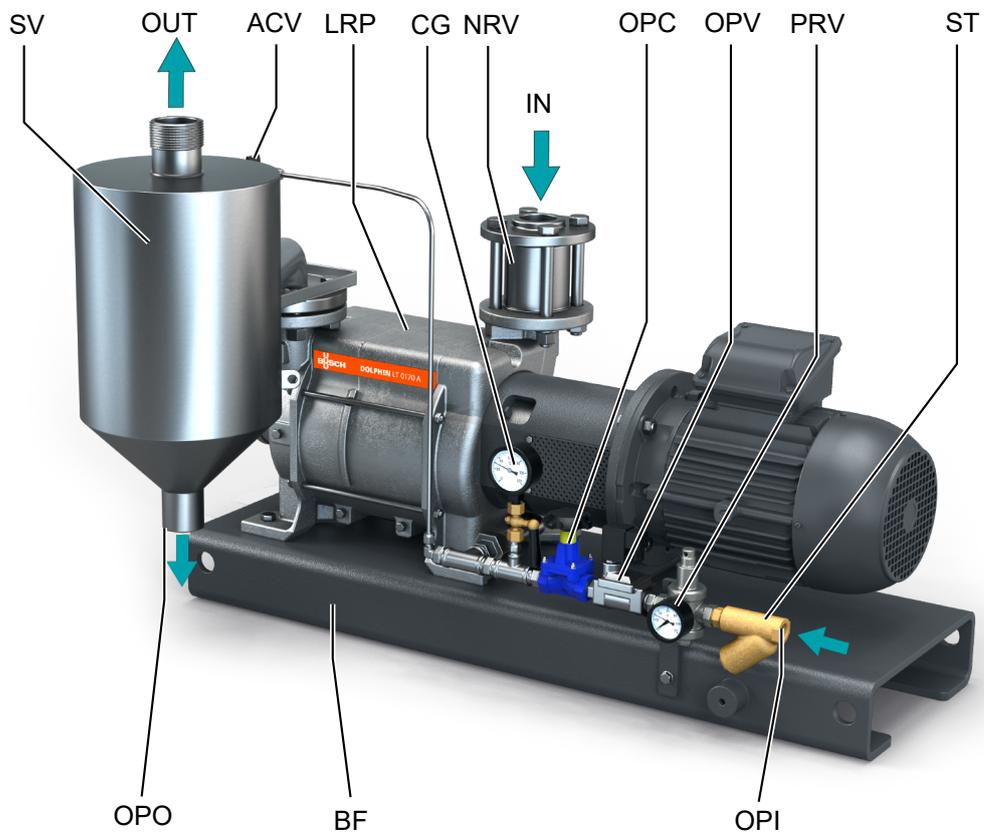


## HINWEIS

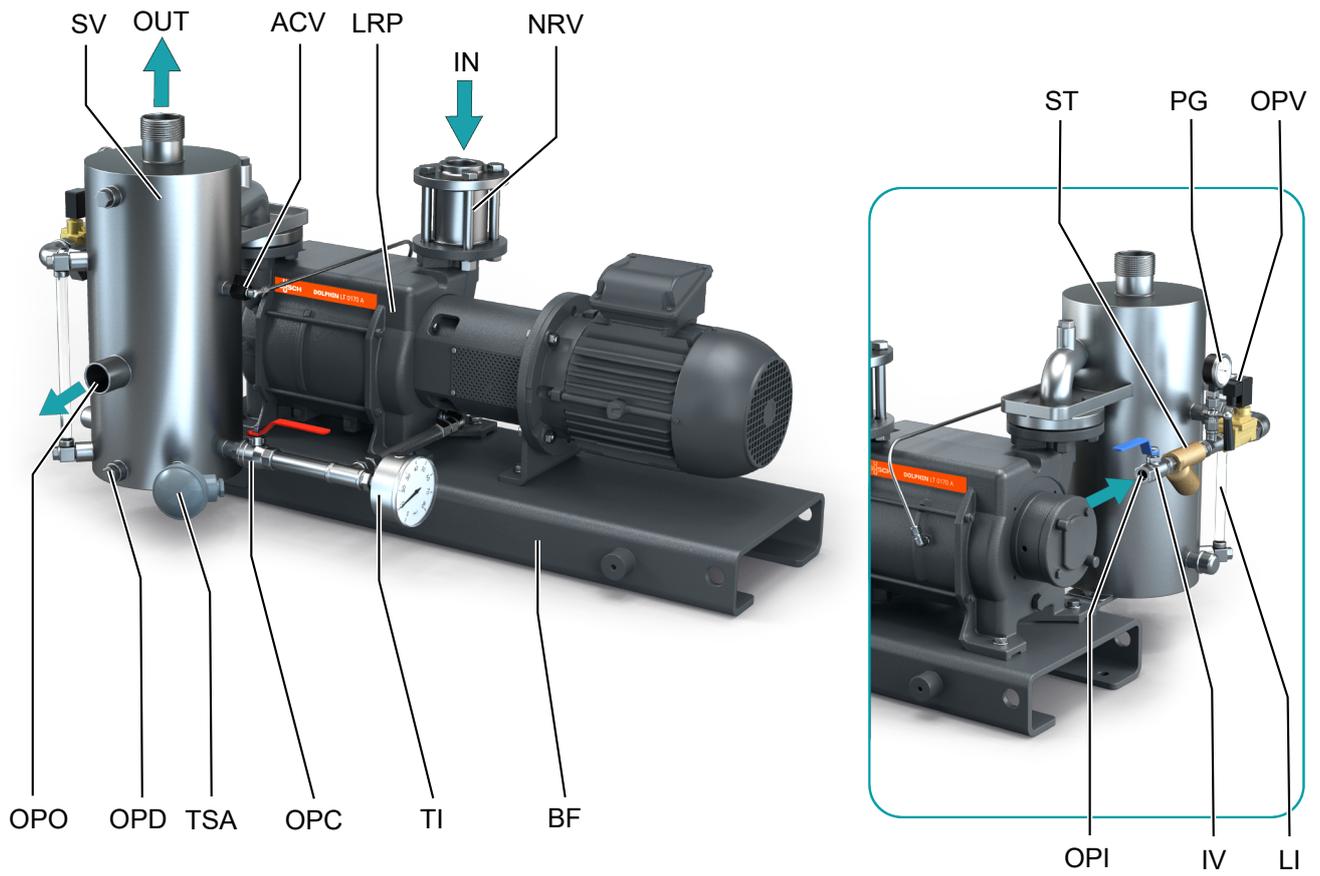
... weist auf hilfreiche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und reibungslosen Betrieb hin.

## 2 Produktbeschreibung

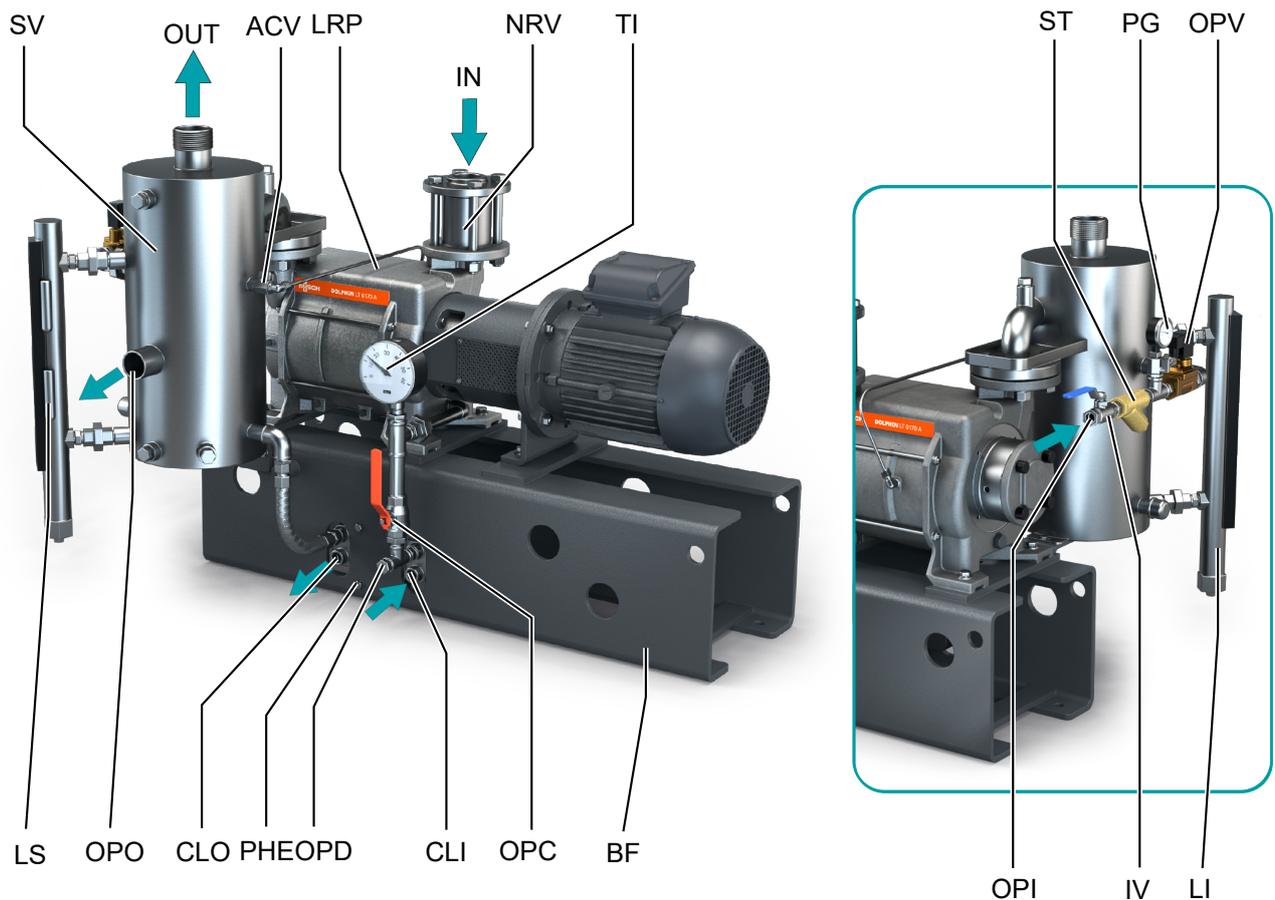
### Durchlaufsystem



### Teilrückführungssystem



**System mit vollständiger Rückführung**



### Beschreibung

ACV	Anti-Kavitationsventil	BF	Grundrahmen
CG	Kombinationsmessgerät	CLI	Kühlfüssigkeitseinlass
CLO	Kühlfüssigkeitsauslass	IN	Sauganschluss
IV	Absperrventil für Frischflüssigkeit	LI	Niveaustandsanzeige
LRP	Flüssigkeitsring-Vakuumpumpe	LS	Niveauschalter
OPC	Regulierventil für Betriebsflüssigkeit	OPD	Abllass für Betriebsflüssigkeit
OPI	Betriebsflüssigkeitszulauf	OPO	Betriebsflüssigkeitsauslass/-überlauf
OPV	Magnetabsperrentil für Betriebsflüssigkeit	OUT	Abluftanschluss
PG	Manometer	PRV	Druckminderventil
PHE	Plattenwärmetauscher	NRV	Rückschlagventil (Saugseitig)
ST	Y-Sieb/Filter für Betriebsflüssigkeit	SV	Abscheiderbehälter
TI	Temperaturmarker	TSA	Widerstandsthermometer (PT100)



## ANMERKUNG

### Ablauf der Betriebsflüssigkeit

- Entsorgen gemäß geltender rechtlicher Bestimmungen.



## HINWEIS

### Abbildungen

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



## HINWEIS

### Technischer Ausdruck.

In dieser Betriebsanleitung wird der Ausdruck „Maschine“ mit dem Ausdruck „VL-System“ bezeichnet.



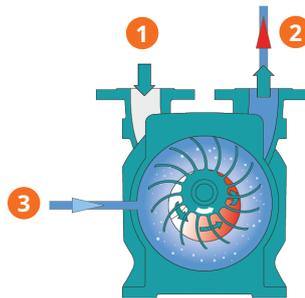
## HINWEIS

### Ergänzung zur Betriebsanleitung

Dieses Dokument ist ein Nachtrag zur Betriebsanleitung der DOLPHIN LM und LT Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen, deren Inhalt gültig bleibt.

## 2.1 Funktionsprinzip

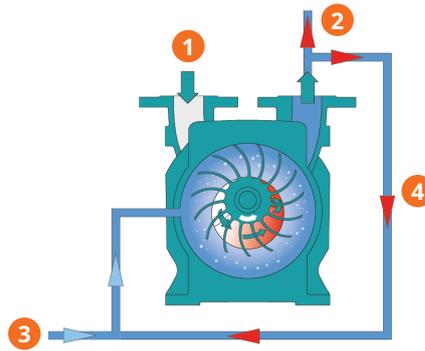
### 2.1.1 Durchlaufbetrieb



Beschreibung			
1	Prozesseinlass (IN)	2	Gasauslass (OUT)
3	Betriebsflüssigkeitszulauf (OPI)		

Bei einem Durchlauf-Flüssigkeitssystem wird die Betriebsflüssigkeit, die nach der Trennung von den Abgasen, die separat entlüftet werden, aus dem Ablauf des Abscheiders fließt, nicht zurückgewonnen.

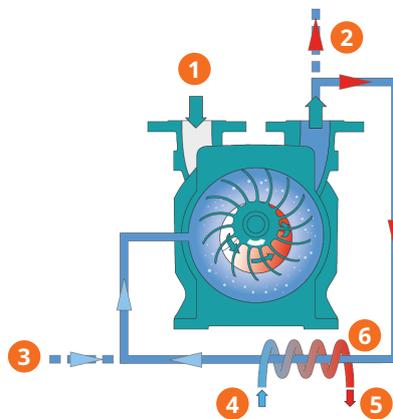
## 2.1.2 Teilrückführung (offener Kreislauf)



Beschreibung			
1	Prozesseinlass (IN)	2	Gasauslass (OUT)
3	Betriebsflüssigkeitszulauf (OPI)	4	50 % der Betriebsflüssigkeit rückgeführt

Ein Flüssigkeitssystem mit Teilrückführung senkt den Bedarf an frischer Betriebsflüssigkeit, da 50 % der Flüssigkeit rückgewonnen und rückgeführt werden. Über den Einlass für frische Betriebsflüssigkeit wird dem System frische Betriebsflüssigkeit zugeführt, um die Temperatur der Betriebsflüssigkeit zur Vakuumpumpe konstant zu halten.

## 2.1.3 Vollständige Rückführung (geschlossener Kreislauf)



Beschreibung			
1	Prozesseinlass (IN)	2	Gasauslass (OUT)
3	Auffüllen der Betriebsflüssigkeit	4	Kühlwassereinlauf (CWI)
5	Kühlwasserablauf (CWO)	6	Wärmeaustausch (HE)

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

## 2.2 VL Systembeschreibung

Die VL-Systembeschreibung ist auf dem Typenschild des Systems vermerkt. Sie wird wie im folgenden Beispiel definiert:



Beschreibung			
1	VL = Kompaktes Flüssigkeitsring-Vakuumsystem	2	Baugröße der Vakuumpumpe
3	Konstruktionsstand der Vakuumpumpe	4	M = einstufige (LM) Vakuumpumpe, T = zweistufige (LT) Vakuumpumpe
5	K = Gusseisenkonstruktion/Edelstahl, 316, M = durchgehend rostfreier Stahl, 316	6	O = Durchlauf-Flüssigkeitssystem, P = Flüssigkeitssystem mit Teilrückführung, T = Flüssigkeitssystem mit Gesamtrückführung (Plattenwärmetauscher), S = Flüssigkeitssystem mit vollständiger Rückführung (Rohrbündelwärmetauscher)
7	Motorreferenz	8	M = Standarddichtungen (Viton), P = Druckmittler (PTFE/FFKM-Dichtungen und Elastomere)
9	X = System für nicht explosionsgefährdete Bereiche geeignet, E = ATEX-System		

## 2.3 Ein-/Ausschalter

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

## 2.4 Steuerungskonzept

### 2.4.1 Durchlaufbetrieb

Während des Betriebs über die Eingangsleitung wird dem System kontinuierlich Betriebsflüssigkeit zugeführt. Das Prozessgas und die Betriebsflüssigkeit werden gemeinsam von der Vakuumpumpe in den Abscheidebehälter (SV) abgeführt, wo sie dann getrennt werden. Das Gas tritt durch den Abluftanschluss und die Betriebsflüssigkeit durch den Auslassanschluss für Betriebsflüssigkeit am Boden des Abscheiders aus.

Am Einlass für die Betriebsflüssigkeit verhindert das Y-Sieb (ST), dass Partikel die größer als 0,1 mm sind, in die Vakuumpumpe gelangen.

Das Druckmindererventil (PRV) reduziert den Versorgungsdruck der Betriebsflüssigkeit auf maximal 1 bar(g). Das Magnetventil (OPV) ist mit der Vor-Ort-Steuerung (durch andere bereitgestellt) verbunden und öffnet und schließt beim Starten und Stoppen der Vakuumpumpe, um ein Überfluten der Vakuumpumpe beim Stoppen zu verhindern.

Das Regulierventil für Betriebsflüssigkeit (OPC) ermöglicht die Steuerung der Betriebsflüssigkeits-Durchflussrate für eine optimale Systemleistung. Ein Kombinationsmessgerät (CG) zeigt hier dann den Druck der Betriebsflüssigkeit am Einlass der Vakuumpumpe an.

Das saugseitige Rückschlagventil (NRV) verhindert, dass Betriebsflüssigkeit in den Prozess zurückfließt, wenn das System unter Vakuum stoppt.

## 2.4.2 Teilrückführung (offener Kreislauf)

Ungefähr 50 % der Betriebsflüssigkeit wird innerhalb des Systems zurückgeführt, während zusätzliche Flüssigkeit über die Frischflüssigkeitsleitung zugeführt wird, um die Temperatur der Flüssigkeit aufrechtzuerhalten. Das Prozessgas und die Betriebsflüssigkeit werden gemeinsam von der Vakuumpumpe in den Abscheidebehälter (SV) abgeführt, wo sie dann getrennt werden. Das Gas tritt durch den Abluftanschluss aus, während das Betriebsflüssigkeitsniveau beibehalten wird und überschüssige Flüssigkeit aus dem Überlaufanschluss des Abscheiders (OPO) abfließt. Die Niveausandsanzeige (LI) dient zur visuellen Anzeige des Flüssigkeitsniveaus im System.

Durch das Vor-Ort-Steuerungssystem (durch andere) wird die Temperatur der Betriebsflüssigkeit durch ein Widerstandsthermometer (TSA1) überwacht, der das Magnetventil (OPV) öffnet und schließt, um frische Kühlflüssigkeit in das System zu lassen. Die empfohlene Temperaturschwankung um den Sollwert für das Umschalten beträgt 3 °C.

Am Einlass für die Betriebsflüssigkeit verhindert das Y-Sieb (ST), dass Partikel die größer als 0,1 mm sind, in die Vakuumpumpe gelangen.

Das manuelle Absperrventil (IV) für Frischflüssigkeit ermöglicht die Absperrung des Einlasses für Systemflüssigkeit während der Reinigung des Siebs.

Das Regulierventil für Betriebsflüssigkeit (OPC) ermöglicht die Steuerung der Betriebsflüssigkeits-Durchflussrate für eine optimale Systemleistung.

Das saugseitige Rückschlagventil (NRV) verhindert, dass Betriebsflüssigkeit in den Prozess zurückfließt, wenn das System unter Vakuum stoppt.

## 2.4.3 Vollständige Rückführung (geschlossener Kreislauf)

Die gesamte Betriebsflüssigkeit wird innerhalb des Systems zurückgeführt, so dass anstelle von Wasser auch eine andere Betriebsflüssigkeit verwendet werden kann. Die konstante Flüssigkeitstemperatur im System wird durch einen Wärmetauscher mit separater Kühlflüssigkeitsversorgung aufrechterhalten. Das Prozessgas und die Betriebsflüssigkeit werden gemeinsam von der Vakuumpumpe in den Abscheidebehälter (SV) abgeführt, wo sie dann getrennt werden. Das Gas tritt durch den Abluftanschluss aus. Ein zu hohes Betriebsflüssigkeitsniveau (Prozessgas-Kondensat) wird durch das Abfließen von überschüssiger Flüssigkeit aus dem Überlaufanschluss des Abscheiders (OPO) verhindert.

Durch das Vor-Ort-Steuerungssystem (durch andere) wird das Betriebsflüssigkeitsniveau durch das Magnetventil (OPV) erhöht, das sich durch ein Signal des Niveauschalters für geringen Füllstand öffnet. Das Ventil schließt bei einem Signal des Niveauschalters für hohen Füllstand. Die Niveausandsanzeige (LI) dient zur visuellen Anzeige des Flüssigkeitsniveaus im System. Am Einlass für die Betriebsflüssigkeit verhindert das Y-Sieb (ST), dass Partikel die größer als 0,1 mm sind, in die Vakuumpumpe gelangen.

Das manuelle Absperrventil (IV) für Frischflüssigkeit ermöglicht die Absperrung des Einlasses für Systemflüssigkeit während der Reinigung des Y-Siebs.

Das Regulierventil für Betriebsflüssigkeit (OPC) ermöglicht die Steuerung der Betriebsflüssigkeits-Durchflussrate für eine optimale Systemleistung. Ein Manometer (PG) zeigt hier dann den Druck der Betriebsflüssigkeit am Einlass der Vakuumpumpe an.

Das saugseitige Rückschlagventil (NRV) verhindert, dass Betriebsflüssigkeit in den Prozess zurückfließt, wenn das System unter Vakuum stoppt.

### 3 Transport



#### WARNUNG

**Schwebende Last.**

**Verletzungsgefahr!**

- Gehen, stehen bzw. arbeiten Sie keinesfalls unter schwebenden Lasten.



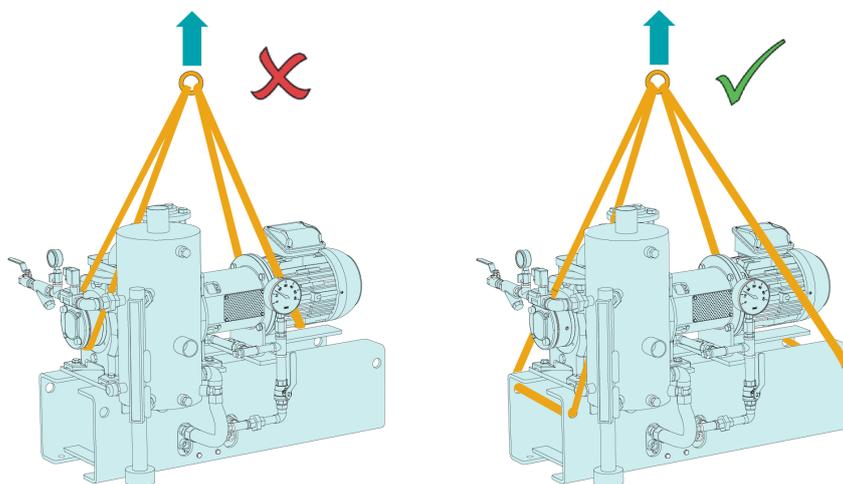
#### WARNUNG

**Ordnungsgemäßes Anheben des VL Systems.**

**Verletzungsgefahr!**

**Gefahr der Beschädigung der Maschine!**

- Heben Sie nicht das gesamte System durch die Vakuumpumpe und den Motor an.
- Prüfen Sie die Maschine auf Transportschäden.
- Angaben zum Maschinengewicht finden Sie im Kapitel *Technische Daten* [→ 31] oder auf dem Typenschild (NP).
- Verwenden Sie geeignete Gurte.
- Heben Sie bei der Demontage des Systems jede Komponente einzeln an.
- Die in der Betriebsanleitung der einzelnen Maschinen beschriebenen Hebemethoden müssen unbedingt beachtet werden.



Es sind verschiedene Hebevarianten möglich.

## 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.

## 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.

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

- Weitere Sicherheitsinformationen finden Sie auf dem ATEX-Beiblatt.
- 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 alle Abdeckungen, Schutzvorrichtungen usw. angebracht sind.

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.

## ! ANMERKUNG

**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.

## ! ACHTUNG

**Verengung der Abscheiderentlüftung.**

**Verursacht Gegendruck und führt möglicherweise zu einem Ausfall des Abscheiders.**

- Die Entlüftungsleitungen des Abscheiders sollten unter keinen Umständen Verengungen ausgesetzt sein, da der Abscheiderbehälter nicht druckfest ist.

## ! ANMERKUNG

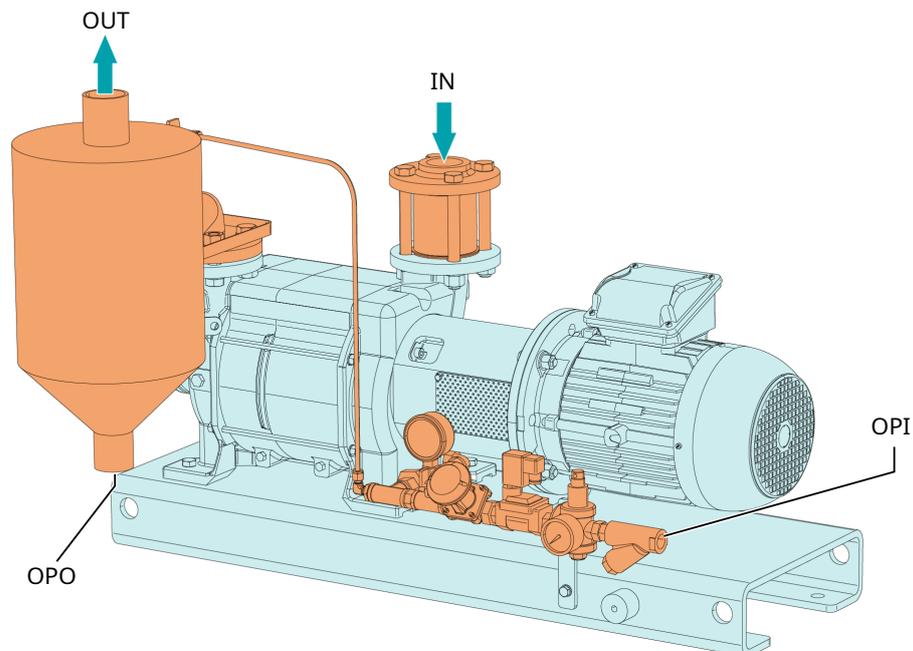
**Der Gasdurchfluss abluftseitig ist versperrt.**

**Gefahr der Beschädigung der Maschine!**

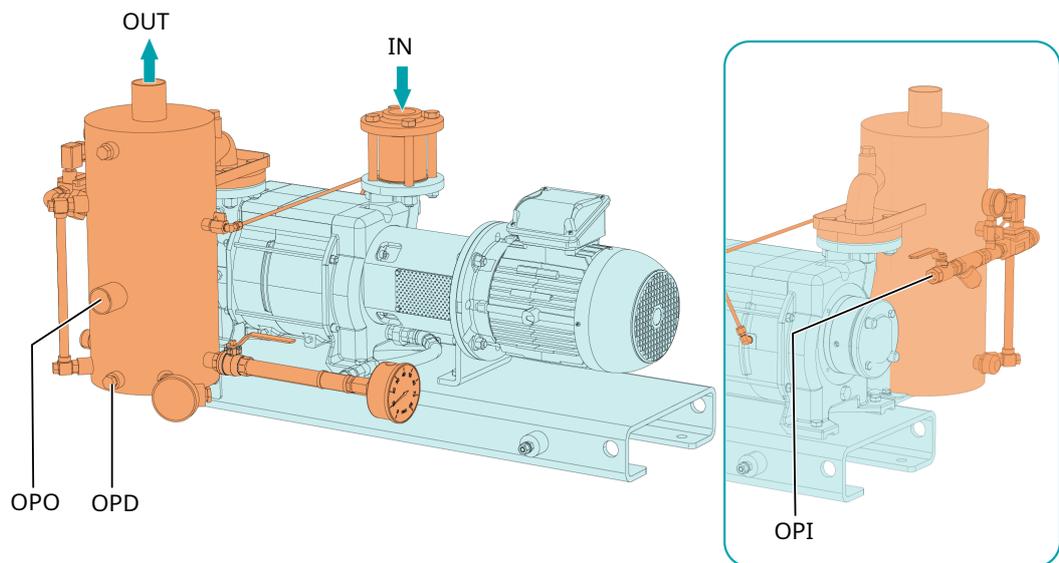
- Stellen Sie sicher, dass das abgeführte Gas ungehindert abfließen kann. Schließen Sie keinesfalls den Ablauf, drosseln Sie ihn nicht und verwenden Sie ihn nicht als Druckluftquelle.

### 5.2.1 Anschluss der Betriebsflüssigkeitszufuhr

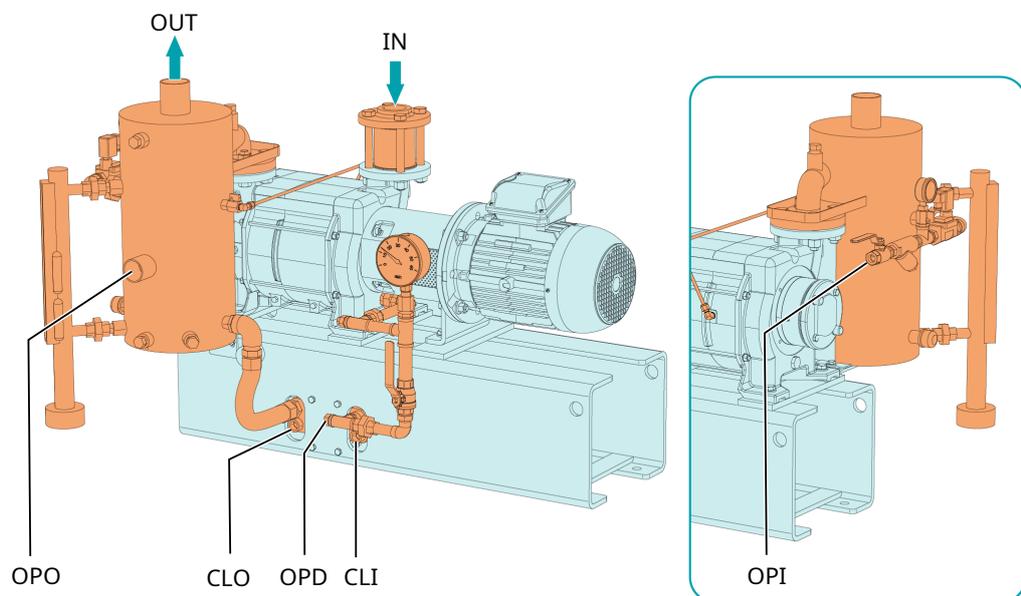
**DOLPHIN VL 0100-0800 A Durchlauf**



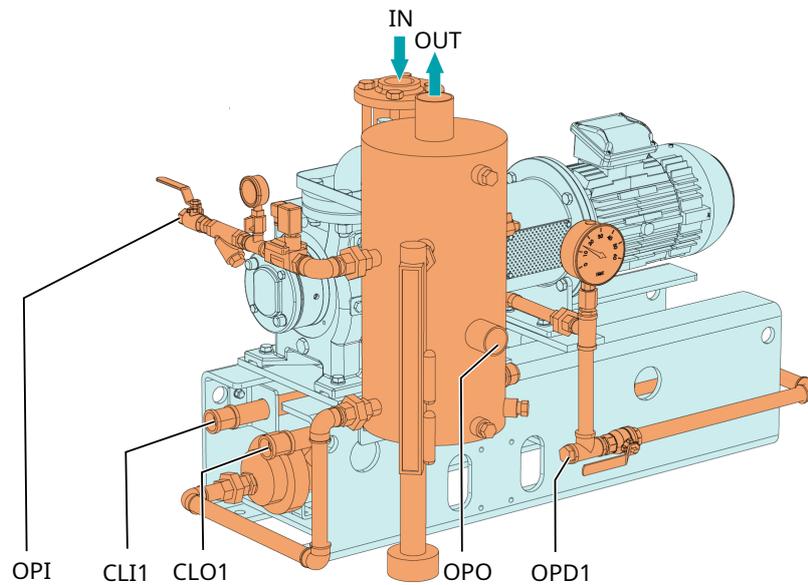
**DOLPHIN VL 0100-0800 A Teilrückführung**



**DOLPHIN VL 0100-0800 A Vollständige Rückführung – Plattenwärmetauscher**



**DOLPHIN VL 0100-0800 A Vollständige Rückführung – Rohrbündelwärmetauscher**



Anschlussgröße:

Maschinentyp	IN	OUT	OPO	OPI	OPD	CLO	CLI	OPD1	CLI1	CLO1
VL 0100 - 0270 A	G1 ½	R2	R1 ½	G½	G½	G½	G½	G½	G1	G1
VL 0320 - 0530 A	G2	R3	R2	G½	G¾	G¾	G¾	G1	G1	G1
VL 0630 - 0800 A	G2 ½	R4	R2	G½	G¾	G¾	G¾	G1	G1	G1

- Stellen Sie sicher, dass die Kühlflüssigkeit den Anforderungen entspricht, siehe *Technische Daten* [→ 31].

## 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* [→ 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.
- 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.

Gehen Sie folgendermaßen vor, wenn die Drehrichtung geändert werden muss:

- Vertauschen Sie zwei der Phasen des Motors.

## 6.4 Stromanschluss von Überwachungsgeräten



### HINWEIS

Das folgende Zubehör wird als Standard betrachtet.

Bei Verwendung anderer spezifischer Komponenten schlagen Sie in der Betriebsanleitung des entsprechenden Zubehörs nach.

### 6.4.1 Schaltplan für Magnetventil

Teilnr.: VZS/0.50/DW/M/V1

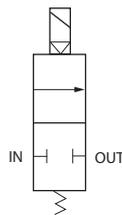
Lieferantenreferenz: Model CLO3EB13T

Pilotmembran

**Elektrische Daten:**

$U_i = 24\text{VDC}$  ;  $P_i = 5.5\text{ W}$  ; IP65

**Kontakt:** Normal geschlossen



In : IN

Out : OUT

Spule stromlos: IN und OUT schließen

Spule unter Strom: IN zu OUT

### 6.4.2 Schaltplan für Widerstandsthermometer

Teilnr.: TS/2745

Lieferantenreferenz: H&B Sensoren

PRT-Sonde 3-Leiter Klasse B

**Elektrische Daten:**

4 ... 20 mA > -50 ... + 250 °C



3-LEITER PT100 KLASSE B

TO BS EN 60751

### 6.4.3 Schaltplan für Niveauschalter

Teilnr. : 0652700908

Lieferantenreferenz:

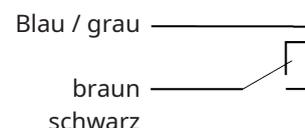
WIKA: BGU-1 PVC

**Elektrische Daten:**

Maximale Schaltleistung: 230 V; 40 VA; 1 A / DC

230 V; 20 W; 0,5 A

IP65, integriertes 1-m-PVC-Kabel mit jedem Schalter



## 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 Betriebs- und Kühlflüssigkeit angeschlossen und geöffnet werden.

- Stellen Sie sicher, dass die Installationsbedingungen (siehe Installationsbedingungen) erfüllt sind.

Vor dem Betrieb der Maschine:

1. Betriebsflüssigkeit durch Öffnen des Magnetventils einfüllen, bis der Niveaustand die Mitte der Vakuumpumpenwelle erreicht - Überlauf am Abscheider. Stellen Sie sicher, dass das Regulierventil für Betriebsflüssigkeit während dieses Vorgangs geöffnet ist.
2. Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme die Funktion aller automatischen Ventile.
  - 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 Betriebs- (und Kühlflüssigkeit) ein bzw. aktivieren Sie diese.
- Stellen Sie sicher, dass die Betriebsbedingungen mit den Angaben unter *Technische Daten* [→ 31] oder den Betriebsgrenzen übereinstimmen.

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.

### 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 befinden, 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 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 sogar Absperrn 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.

Die Maschine ist mit einer Anti-Kavitationsleitung und einem Ventil (ACV) ausgestattet. Wird Kavitation beobachtet, öffnen Sie das Ventil, um Gas in die Vakuumpumpe abzulassen und Kavitation zu reduzieren.

# 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"> <li>• Prüfen Sie die Maschine auf austretende Flüssigkeit. Lassen Sie die Maschine im Falle einer Leckage reparieren (wenden Sie sich an Busch).</li> <li>• Prüfen Sie die Messgeräte - bei Beschädigung ersetzen.</li> </ul>

---

<b>Intervall</b>	<b>Wartungsarbeiten</b>
Jährlich	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reinigen Sie das Y-Sieb.</li><li>• Reinigen Sie das Saugsieb, falls installiert.</li><li>• Entleeren und reinigen Sie die Niveaustandsanzeige.</li><li>• Spülen und reinigen Sie den Wärmetauscher.</li><li>• Überprüfen Sie die Funktion von elektronischen Steuergeräten.</li></ul>

---

## 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](http://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.

Ersatzteile	Beschreibung	Teilenr.
Ersatzkupplung für: VL 0100 A VL 0130 A VL 0170 A VL 0180 A VL 0220 A VL 0270 A VL 0320 A VL 0430 A VL 0510 A VL 0530 A	Vorgesehen für IEC-Normmotorinstallationen  1x Kupplung flexibler Einsatz	867.0/HRC110
Ersatzkupplung für: VL 0630 A VL 0750 A VL 0800 A	Vorgesehen für IEC-Normmotorinstallationen  1x Kupplung flexibler Einsatz	867.0/HRC150
Wärmetauscher für: VL 0100 A VL 0130 A VL 0170 A VL 0180 A VL 0220 A VL 0270 A	Für alle Anwendungen vorgesehen  1x Plattenwärmetauscher - Edelstahl, gelötet	HX/2706
Wärmetauscher für: VL 0320 A VL 0430 A VL 0510 A VL 0530 A VL 0630 A VL 0750 A VL 0800 A	Für alle Anwendungen vorgesehen  1x Plattenwärmetauscher - Edelstahl, gelötet	HX/2708
Wartungssatz für Wärmetauscher für: VL 0100 A VL 0130 A VL 0170 A VL 0180 A VL 0220 A VL 0270 A	Für Rohrbündelwärmetauscher vorgesehen (Ausführung mit Standarddichtungen) 2x Dichtungen für Endabdeckungen	0990 700 563

Ersatzteile	Beschreibung	Teilenr.
Wartungssatz für Wärmetauscher für: VL 0320 A VL 0430 A VL 0510 A VL 0530 A VL 0630 A VL 0750 A VL 0800 A	Für Rohrbündelwärmetauscher vorgesehen (Ausführung mit Standarddichtungen) 2x Dichtungen für Endabdeckungen	0990 700 564
Wartungssatz für Wärmetauscher für: VL 0100 A VL 0130 A VL 0170 A VL 0180 A VL 0220 A VL 0270 A	Für Rohrbündelwärmetauscher vorgesehen (Chemikalien-Ausführung) 2x Dichtungen für Endabdeckungen	0990 701 078
Wartungssatz für Wärmetauscher für: VL 0320 A VL 0430 A VL 0510 A VL 0530 A VL 0630 A VL 0750 A VL 0800 A	Für Rohrbündelwärmetauscher vorgesehen (Chemikalien-Ausführung)	0990 701 080

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"> <li>• Prüfen Sie die Stromversorgung.</li> </ul>
	Korrosion zwischen Rotor und Gehäuse.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beseitigen Sie diese mithilfe von Korrosionsschutzflüssigkeit.</li> <li>• Lassen Sie die Maschine reparieren (wenden Sie sich an Busch).</li> </ul>
	Fremdkörper sind in die Maschine eingedrungen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beseitigen Sie die Fremdkörper oder lassen Sie die Maschine reparieren (wenden Sie sich an Busch).</li> <li>• Installieren Sie bei Bedarf ein Saugsieb.</li> </ul>
	Eis in der Maschine, die Betriebsflüssigkeit ist gefroren.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmen Sie die Maschine vorsichtig auf.</li> <li>• Tauen Sie die Betriebsflüssigkeit auf.</li> </ul>
	Der Motor ist defekt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tauschen Sie den Motor aus.</li> </ul>
Beim Betrieb der Maschine kommt es zu hoher Geräuschentwicklung bzw. Rattergeräuschen.	Das Betriebsflüssigkeitsniveau ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie die Regelventile so ein, dass sich die Pumpe bis zur Mittellinie entleert.</li> </ul>
	Die Dichte oder Viskosität der Betriebsflüssigkeit ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Konfiguration der Betriebsflüssigkeitszufuhr</li> <li>• Verwenden Sie eine andere Betriebsflüssigkeit oder einen stärkeren Motor.</li> </ul>
	Die Maschine läuft in falscher Richtung.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollieren Sie die Drehrichtung, siehe <i>Schaltplan für Drehstrommotor</i> [→ 18]</li> </ul>
	Die Lager sind defekt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lassen Sie die Maschine reparieren (wenden Sie sich an Busch).</li> </ul>
	Die Vakuumpumpe kavitiert (in der Betriebsflüssigkeit bilden sich regelmäßig Dampfblasen, die wieder in sich zusammenfallen).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Kapitel Vermeidung von Kavitation</li> <li>• Passen Sie die Durchflussrate der Kühlflüssigkeit an, um die Temperatur der Betriebsflüssigkeit zu reduzieren.</li> </ul>
	Das Kupplungsteil ist verschliffen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollieren Sie die Kupplung und reparieren Sie sie bei Bedarf.</li> </ul>

Problem	Mögliche Ursache	Behebung
Die Maschine wird zu heiß.	Unzureichende Lüftung.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergewissern Sie sich, dass die Kühlung der Maschine nicht durch Schmutz- oder Staubrückstände behindert wird.</li> <li>• Reinigen Sie Lüfterverkleidung, Lüfterrad, Lüftungsgitter und Kühlrippen des Motors.</li> </ul>
	Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Achten Sie auf die zulässige Umgebungstemperatur, siehe <i>Technische Daten</i> [→ 31]</li> </ul>
	Die Temperatur der Prozessgase am Einlass ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beachten Sie die zulässige Gaseintrittstemperatur, siehe <i>Technische Daten</i> [→ 31]</li> </ul>
	Unzureichender Gastransfer.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leiten Sie ein geeignetes Inertgas oder Luft über den Kavitationsschutzanschluss ein.</li> </ul>
	Die Ansaug-, Abluft - oder Druckleitung ist teilweise verstopft.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beseitigen Sie die Verstopfung.</li> </ul>
	Betriebsflüssigkeit durch den Wärmetauscher nicht ausreichend gekühlt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühlflüssigkeitsdurchfluss prüfen <i>Technische Daten</i> [→ 31]</li> <li>• Reinigen Sie den Wärmetauscher.</li> <li>• Reduzieren Sie die Temperatur der Kühlflüssigkeit.</li> </ul>

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"> <li>• Verwenden Sie größere Durchmesser oder kürzere Leitungen.</li> <li>• Wenden Sie sich an Ihre örtliche Kontaktperson von Busch.</li> </ul>
	<p>Die Betriebsflüssigkeit ist zu warm. (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"> <li>• Passen Sie die Durchflussrate der Kühlflüssigkeit an, um die Temperatur der Betriebsflüssigkeit zu reduzieren.</li> <li>• Überprüfen Sie den Wärmetauscher auf Verstopfungen.</li> <li>• Überprüfen Sie Temperatur und Durchfluss der Kühlflüssigkeitsversorgung. <i>Technische Daten</i> [→ 31]</li> </ul>
	<p>Die Ansaug-, Abluft - oder Druckleitung ist teilweise verstopft.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beseitigen Sie die Verstopfung.</li> </ul>
	<p>Installierte Saugsiebe können teilweise verstopfen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinigen Sie das Saugsieb.</li> </ul>
	<p>Auftretende Leckage im System.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die ausreichende Abdichtung der Verbindungen.</li> </ul>
<p>Flüssigkeitsniveau des Abscheiders nicht aufrechterhalten.</p>	<p>Teilweise Verstopfung in der Flüssigkeitsauslass-/Überlaufleitung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beseitigen Sie die Verstopfung.</li> </ul>
	<p>Prüfen Sie, ob das Magnetventil richtig funktioniert.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie, ob das Signal des Niveauschalters für die Steuerung des Magnetventils richtig funktioniert.</li> <li>• Schalterfunktion prüfen - bei Beschädigung ersetzen.</li> <li>• Magnetventilfunktion prüfen - bei Beschädigung ersetzen.</li> </ul>
	<p>Y-Sieb verstopft.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinigen Sie das Y-Sieb.</li> </ul>

# 13 Technische Daten

		VL 0100 A	VL 0180 A	VL 0270 A
Saugvermögen (50 Hz/60 Hz)	m <sup>3</sup> /h	82 / 98	144 / 180	220 / 267
Enddruck (50 Hz/60 Hz)*	hPa (mbar) abs.	130 / 130		
Maximaler Überdruck (50 Hz/60 Hz)	bar(g)	0,5 / 0,5		
Motornennleistung IEC (50 Hz/60 Hz)	kW	2,2 / 3,0	4,0 / 5,5	5,5 / 7,5
Motorenndrehzahl (50/60 Hz)	min <sup>-1</sup>	1450 / 1750		
Zulässiger Drehzahlbereich des Motors	min <sup>-1</sup>	1000 ... 1780 (~34 ... 60 Hz)		
Schalldruckpegel (EN ISO 2151) (50 Hz/60 Hz)	dB(A)	≤70 / ≤71		
Auslegungsdruck	bar(g)	0,5		
Auslegungstemperatur	°C	120		
Max. zulässige Gaseintrittstemperatur	°C	Gas, trocken ▶ 120		
		Gas, gesättigt ▶ 100		
Umgebungstemperaturbereich	°C	5 ... 40		
Relative Feuchtigkeit	bei 30 °C	90%		
Umgebungsdruck		Atmosphärendruck		
Durchflussrate der Kühlflüssigkeit – Plattenwärmetauscher	m <sup>3</sup> /h	0,63 / 0,86	1,15 / 1,58	1,58 / 2,15
Durchflussrate der Kühlflüssigkeit – Rohrbündelwärmetauscher	m <sup>3</sup> /h	0,78-1,00 / 1,08-1,30	1,32-1,37 / 2,10-2,16	2,05-2,41 / 3,42-3,67
Maximaler Kühlflüssigkeitsdruck	bar(g)	10		
Min. Dichte der Betriebsflüssigkeit	g/cm <sup>3</sup>	0,83		
Max. Viskosität der Betriebsflüssigkeit	cP	20		
Elektrische Versorgung des Geräts		24 VDC		
Gewicht – Durchlauf (50 Hz Europa / 50 & 60 Hz verschiedene Spannungen)	kg	177 / 185	179 / 223	221 / 247
Gewicht – Teilrückführung (50 Hz Europa / 50 & 60 Hz verschiedene Spannungen)	kg	179 / 187	181 / 225	224 / 250
Gewicht – Vollständige Rückführung, Plattenwärmetauscher (50 Hz Euro- pa/50 & 60 Hz verschiedene Span- nungen)	kg	205 / 213	210 / 254	252 / 278
Gewicht – Vollständige Rückführung, Rohrbündelwärmetauscher (50 Hz Europa/50 & 60 Hz verschiedene Spannungen)	kg	225 / 233	230 / 274	272 / 298

		VL 0530 A	VL 0800 A
Saugvermögen (50 Hz/60 Hz)	m <sup>3</sup> /h	440 / 556	722 / 867
Enddruck (50 Hz/60 Hz)*	hPa (mbar) abs.	130 / 130	
Maximaler Überdruck (50 Hz/60 Hz)	bar(g)	0,5 / 0,5	
Motornennleistung IEC (50 Hz/60 Hz)	kW	11,0 / 15,0	18,5 / 22,0
Motorenndrehzahl (50/60 Hz)	min <sup>-1</sup>	1450 / 1750	
Zulässiger Drehzahlbereich des Motors	min <sup>-1</sup>	1000 ... 1780 (~34 ... 60 Hz)	1000 ... 1780 (~34 ... 60 Hz)
Schalldruckpegel (EN ISO 2151) (50 Hz/60 Hz)	dB(A)	≤72 / ≤73	≤75 / ≤76
Auslegungsdruck	bar(g)	0,5	
Auslegungstemperatur	°C	120	
Max. zulässige Gaseintrittstemperatur	°C	Gas, trocken ► 120	
		Gas, gesättigt ► 100	
Umgebungstemperaturbereich	°C	5 ... 40	
Relative Feuchtigkeit	bei 30 °C	90%	
Umgebungsdruck		Atmosphärendruck	
Durchflussrate der Kühlflüssigkeit - Plattenwärmetauscher	m <sup>3</sup> /h	1,89 / 2,92	2,58 / 4,3
Durchflussrate der Kühlflüssigkeit - Rohrbündelwärmetauscher	m <sup>3</sup> /h	3,06-3,81 / 4,68-4,91	4,44-5,88 / 8,22-9,12
Maximaler Kühlflüssigkeitsdruck	bar(g)	10	
Min. Dichte der Betriebsflüssigkeit	g/cm <sup>3</sup>	0,83	
Max. Viskosität der Betriebsflüssigkeit	cP	20	
Elektrische Versorgung des Geräts		24 VDC	
Gewicht - Durchlauf (50 Hz Europa / 50 & 60 Hz verschiedene Spannungen)	kg	397 / 444	461 / 508
Gewicht - Teilrückführung (50 Hz Europa / 50 & 60 Hz verschiedene Spannungen)	kg	418 / 465	486 / 533
Gewicht - Vollständige Rückführung, Plattenwärmetauscher (50 Hz Euro- pa/50 & 60 Hz verschiedene Span- nungen)	kg	458 / 505	524 / 571
Gewicht - Vollständige Rückführung, Rohrbündelwärmetauscher (50 Hz Europa/50 & 60 Hz verschiedene Spannungen)	kg	486 / 533	552 / 599

		VL 0130 A	VL 0170 A	VL 0220 A
Saugvermögen (50 Hz/60 Hz)	m <sup>3</sup> /h	105 / 128	144 / 165	203 / 232
Enddruck (50 Hz/60 Hz)*	hPa (mbar) abs.	33 / 33		
Maximaler Überdruck (50 Hz/60 Hz)	bar(g)	0,5 / 0,5		
Motornennleistung IEC (50 Hz/60 Hz)	kW	3,0 / 4,0	4,0 / 5,5	5,5 / 7,5
Motorenndrehzahl (50/60 Hz)	min <sup>-1</sup>	1450 / 1750		
Zulässiger Drehzahlbereich des Motors	min <sup>-1</sup>	1000 ... 1780 (~34 ... 60 Hz)		
Schalldruckpegel (EN ISO 2151) (50 Hz/60 Hz)	dB(A)	≤70 / ≤71		
Auslegungsdruck	bar(g)	0,5		
Auslegungstemperatur	°C	120		
Max. zulässige Gaseintrittstemperatur	°C	Gas, trocken ▶ 120		
		Gas, gesättigt ▶ 100		
Umgebungstemperaturbereich	°C	5 ... 40		
Relative Feuchtigkeit	bei 30 °C	90%		
Umgebungsdruck		Atmosphärendruck		
Durchflussrate der Kühlflüssigkeit – Plattenwärmetauscher	m <sup>3</sup> /h	0,86 / 1,15	1,15 / 0,95	0,95 / 1,29
Durchflussrate der Kühlflüssigkeit – Rohrbündelwärmetauscher	m <sup>3</sup> /h	1,03-1,13 / 1,34-1,42	1,34-1,65 / 2,10-2,26	1,87-2,10 / 2,53-3,42
Maximaler Kühlflüssigkeitsdruck	bar(g)	10		
Min. Dichte der Betriebsflüssigkeit	g/cm <sup>3</sup>	0,83		
Max. Viskosität der Betriebsflüssigkeit	cP	20		
Elektrische Versorgung des Geräts		24 VDC		
Gewicht – Durchlauf (50 Hz Europa / 50 & 60 Hz verschiedene Spannungen)	kg	195 / 218	202 / 246	239 / 264
Gewicht – Teilrückführung (50 Hz Europa / 50 & 60 Hz verschiedene Spannungen)	kg	196 / 219	203 / 247	241 / 266
Gewicht – Vollständige Rückführung, Plattenwärmetauscher (50 Hz Euro- pa/50 & 60 Hz verschiedene Span- nungen)	kg	225 / 248	234 / 278	276 / 301
Gewicht – Vollständige Rückführung, Rohrbündelwärmetauscher (50 Hz Europa/50 & 60 Hz verschiedene Spannungen)	kg	245 / 268	254 / 298	296 / 321

		VL 0320 A	VL 0430 A	VL 0510 A
Saugvermögen (50 Hz/60 Hz)	m <sup>3</sup> /h	265 / 320	361 / 426	430 / 510
Enddruck (50 Hz/60 Hz)*	hPa (mbar) abs.	33 / 33		
Maximaler Überdruck (50 Hz/60 Hz)	bar(g)	0,5 / 0,5		
Motornennleistung IEC (50 Hz/60 Hz)	kW	7,5 / 11,0	11,0 / 15,0	11,0 / 15,0
Motornenndrehzahl (50/60 Hz)	min <sup>-1</sup>	1450 / 1750		
Zulässiger Drehzahlbereich des Motors	min <sup>-1</sup>	1000 ... 1780 (~34 ... 60 Hz)		
Schalldruckpegel (EN ISO 2151) (50 Hz/60 Hz)	dB(A)	≤72 / ≤73		
Auslegungsdruck	bar(g)	0,5		
Auslegungstemperatur	°C	120		
Max. zulässige Gaseintrittstemperatur	°C	Gas, trocken ► 120		
		Gas, gesättigt ► 100		
Umgebungstemperaturbereich	°C	5 ... 40		
Relative Feuchtigkeit	bei 30 °C	90%		
Umgebungsdruck		Atmosphärendruck		
Durchflussrate der Kühlflüssigkeit - Plattenwärmetauscher	m <sup>3</sup> /h	1,89 / 2,24	1,89 / 2,92	2,58 / 2,92
Durchflussrate der Kühlflüssigkeit - Rohrbündelwärmetauscher	m <sup>3</sup> /h	2,53-2,58 / 3,47-3,60	3,06-3,36 / 4,78-5,22	4,16-4,38 / 5,22-5,85
Maximaler Kühlflüssigkeitsdruck	bar(g)	10		
Min. Dichte der Betriebsflüssigkeit	g/cm <sup>3</sup>	0,83		
Max. Viskosität der Betriebsflüssigkeit	cP	20		
Elektrische Versorgung des Geräts		24 VDC		
Gewicht - Durchlauf (50 Hz Europa / 50 & 60 Hz verschiedene Spannungen)	kg	364 / 432	415 / 462	429 / 477
Gewicht - Teilrückführung (50 Hz Europa / 50 & 60 Hz verschiedene Spannungen)	kg	384 / 452	435 / 482	449 / 497
Gewicht - Vollständige Rückführung, Plattenwärmetauscher (50 Hz Euro- pa/50 & 60 Hz verschiedene Span- nungen)	kg	412 / 480	477 / 524	491 / 539
Gewicht - Vollständige Rückführung, Rohrbündelwärmetauscher (50 Hz Europa/50 & 60 Hz verschiedene Spannungen)	kg	440 / 508	495 / 552	519 / 567

		VL 0630 A	VL 0750 A
Saugvermögen (50 Hz/60 Hz)	m <sup>3</sup> /h	500 / 578	617 / 710
Enddruck (50 Hz/60 Hz)*	hPa (mbar) abs.	33 / 33	
Maximaler Überdruck (50 Hz/60 Hz)	bar(g)	0,5 / 0,5	
Motornennleistung IEC (50 Hz/60 Hz)	kW	15,0 / 22,0	18,5 / 30,0
Motorenndrehzahl (50/60 Hz)	min <sup>-1</sup>	1450 / 1750	
Zulässiger Drehzahlbereich des Motors	min <sup>-1</sup>	1000 ... 1780 (~34 ... 60 Hz)	
Schalldruckpegel (EN ISO 2151) (50 Hz/60 Hz)	dB(A)	≤75 / ≤76	
Auslegungsdruck	bar(g)	0,5	
Auslegungstemperatur	°C	120	
Max. zulässige Gaseintrittstemperatur	°C	Gas, trocken ► 120	
		Gas, gesättigt ► 100	
Umgebungstemperaturbereich	°C	5 ... 40	
Relative Feuchtigkeit	bei 30 °C	90%	
Umgebungsdruck		Atmosphärendruck	
Durchflussrate der Kühlflüssigkeit – Plattenwärmetauscher	m <sup>3</sup> /h	2,58 / 3,61	3,18 / 4,5
Durchflussrate der Kühlflüssigkeit – Rohrbündelwärmetauscher	m <sup>3</sup> /h	4,44-5,16 / 6,12-7,56	5,16-6,78 / 7,86-10,92
Maximaler Kühlflüssigkeitsdruck	bar(g)	10	
Min. Dichte der Betriebsflüssigkeit	g/cm <sup>3</sup>	0,83	
Max. Viskosität der Betriebsflüssigkeit	cP	20	
Elektrische Versorgung des Geräts		24 VDC	
Gewicht – Durchlauf (50 Hz Europa / 50 & 60 Hz verschiedene Spannungen)	kg	518 / 593	606 / 639
Gewicht – Teilrückführung (50 Hz Europa / 50 & 60 Hz verschiedene Spannungen)	kg	540 / 615	628 / 661
Gewicht – Vollständige Rückführung, Plattenwärmetauscher (50 Hz Euro- pa/50 & 60 Hz verschiedene Span- nungen)	kg	577 / 652	671 / 704
Gewicht – Vollständige Rückführung, Rohrbündelwärmetauscher (50 Hz Europa/50 & 60 Hz verschiedene Spannungen)	kg	595 / 680	698 / 732

\* Saugvermögen und Enddruck basieren auf Wasser als Kühlflüssigkeit mit einer Temperatur von 12 °C. Höhere Kühlflüssigkeits- und damit Betriebsflüssigkeitstemperaturen verringern das Saugvermögen und erhöhen den erreichbaren Enddruck.

# 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 VL 0100 A; DOLPHIN VL 0130 A; DOLPHIN VL 0170 A; DOLPHIN VL 0180 A; DOLPHIN VL 0220 A; DOLPHIN VL 0270 A; DOLPHIN VL 0320 A; DOLPHIN VL 0430 A; DOLPHIN VL 0510 A; DOLPHIN VL 0530 A; DOLPHIN VL 0630 A; DOLPHIN VL 0750 A; DOLPHIN VL 0800 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 – Geräuschnorm 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 VL 0100 A; DOLPHIN VL 0130 A; DOLPHIN VL 0170 A; DOLPHIN VL 0180 A; DOLPHIN VL 0220 A; DOLPHIN VL 0270 A; DOLPHIN VL 0320 A; DOLPHIN VL 0430 A; DOLPHIN VL 0510 A; DOLPHIN VL 0530 A; DOLPHIN VL 0630 A; DOLPHIN VL 0750 A; DOLPHIN VL 0800 A

Erfüllt/Erfüllen alle relevanten Bestimmungen aus britischen Richtlinien:

- Verordnung über die Lieferung von Maschinen (Sicherheit) 2008
- Vorschriften zur elektromagnetischen Verträglichkeit 2016
- 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

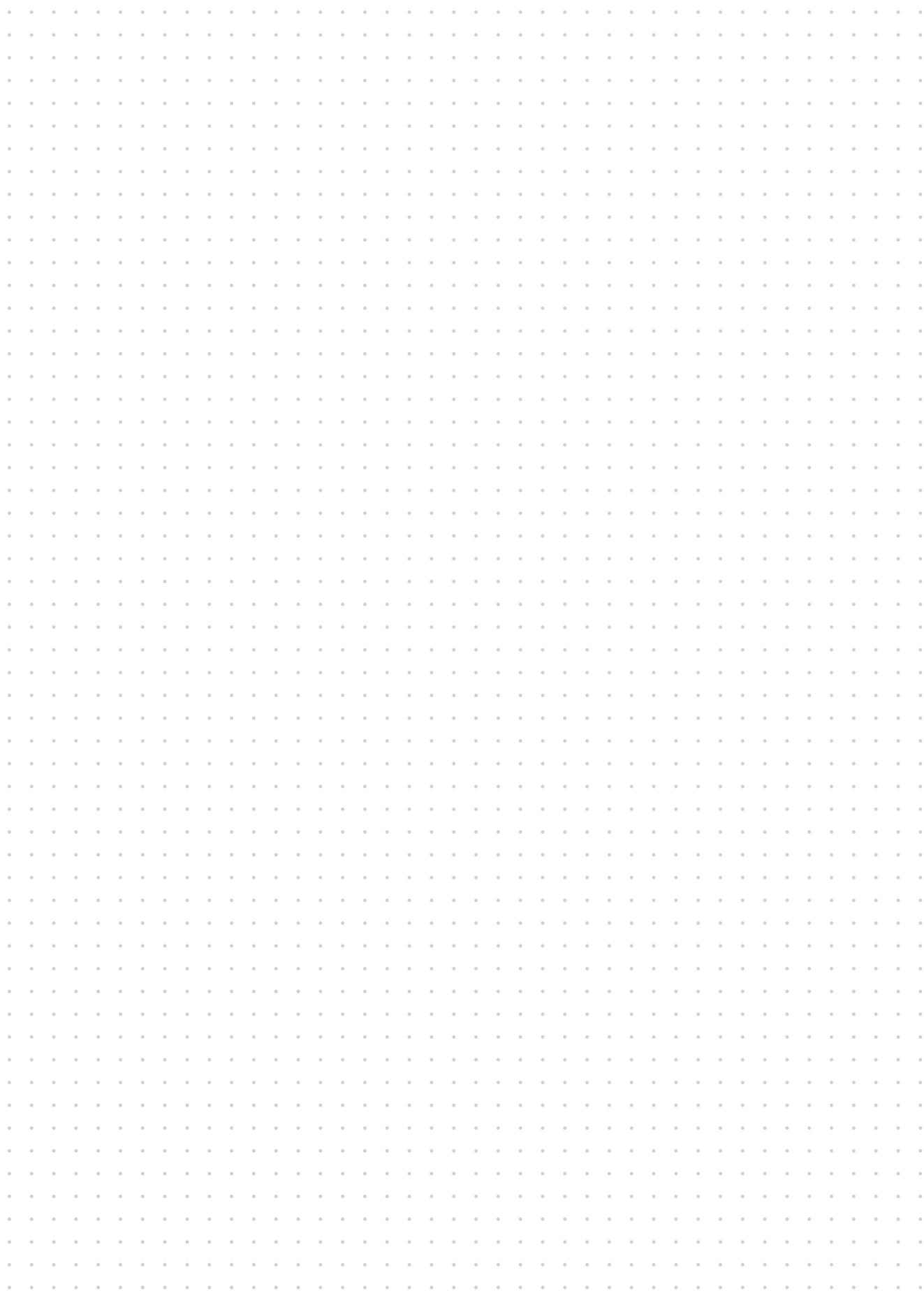
Crewe, 16.04.2021



**Tracey Sellars, Geschäftsführerin**

---

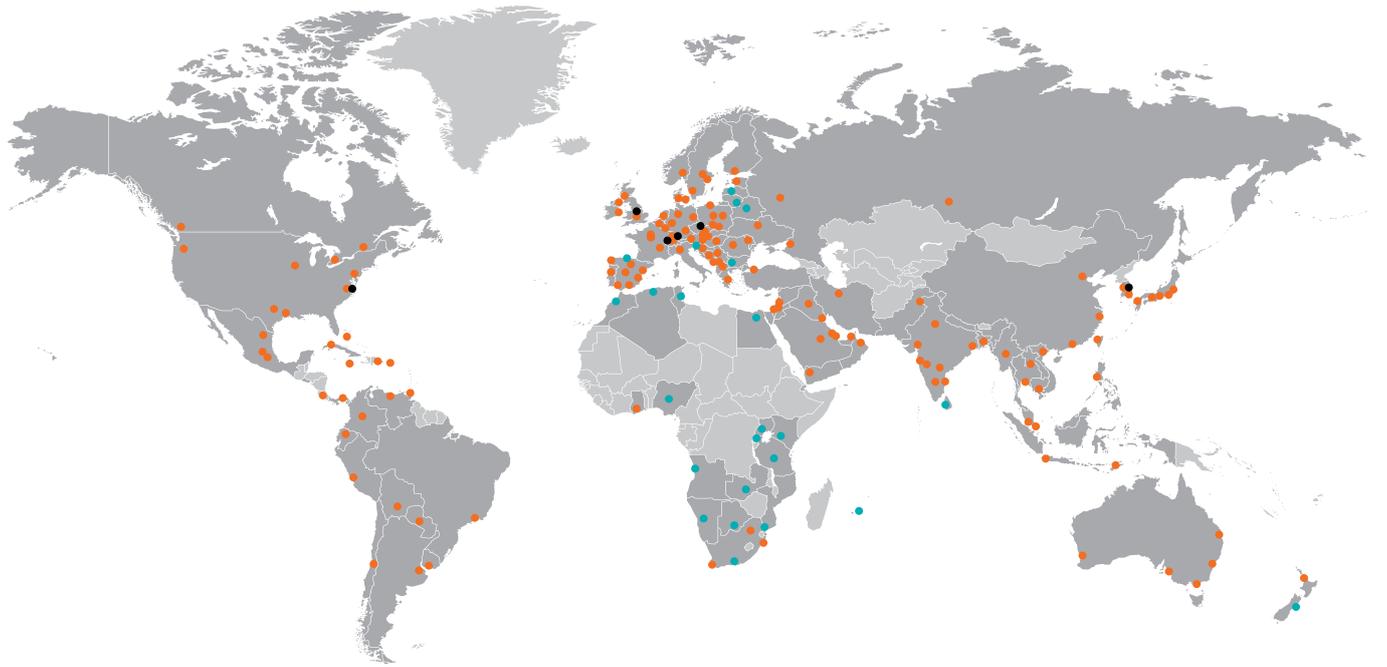
# Hinweise





# 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](http://www.buschvacuum.com)