



**VACUUM SOLUTIONS**

Part of the **BUSCH** GROUP

# MINK

Klauen-Vakuumpumpen

MV 0040 E ECOTORQUE

MV 0060 E ECOTORQUE

MV 0080 E ECOTORQUE

## Betriebsanleitung



# Inhaltsverzeichnis

|           |                                                          |           |
|-----------|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>  | <b>Sicherheit .....</b>                                  | <b>4</b>  |
| <b>2</b>  | <b>Produktbeschreibung .....</b>                         | <b>5</b>  |
| 2.1       | Funktionsprinzip.....                                    | 6         |
| 2.2       | Bestimmungsgemäße Verwendung.....                        | 6         |
| 2.3       | Optionale Ausführungen .....                             | 7         |
| 2.3.1     | Aqua-Ausführung .....                                    | 7         |
| 2.3.2     | ATEX-Ausführung.....                                     | 7         |
| 2.3.3     | Gasleckageoptimierte Ausführung .....                    | 7         |
| 2.4       | Standardeigenschaften .....                              | 8         |
| 2.4.1     | ECOTORQUE Variabler Drehzahltrieb.....                   | 8         |
| 2.5       | Optionales Zubehör .....                                 | 9         |
| 2.5.1     | Kommunikationskabel .....                                | 9         |
| 2.5.2     | Ansaugfilter .....                                       | 9         |
| 2.5.3     | Kondensatablass .....                                    | 9         |
| 2.5.4     | Remote Control Package .....                             | 9         |
| 2.5.5     | I/O- und Kommunikationsanschluss.....                    | 9         |
| 2.5.6     | OTTO IoT Box .....                                       | 11        |
| <b>3</b>  | <b>Handhabung und Transport .....</b>                    | <b>12</b> |
| <b>4</b>  | <b>Lagerung .....</b>                                    | <b>13</b> |
| <b>5</b>  | <b>Installation.....</b>                                 | <b>14</b> |
| 5.1       | Installationsbedingungen .....                           | 14        |
| 5.2       | Anschlussleitungen/-rohre .....                          | 15        |
| 5.2.1     | Sauganschluss .....                                      | 15        |
| 5.2.2     | Abluftanschluss.....                                     | 16        |
| 5.3       | Auffüllen mit Öl .....                                   | 16        |
| <b>6</b>  | <b>Elektrischer Anschluss .....</b>                      | <b>17</b> |
| 6.1       | Maschine mit ECOTORQUE variablem Drehzahltrieb .....     | 19        |
| 6.2       | Schaltplan ECOTORQUE Variabler Drehzahltrieb (VSD) ..... | 20        |
| 6.3       | Anschluss der Steuereinheit .....                        | 21        |
| <b>7</b>  | <b>Inbetriebnahme.....</b>                               | <b>22</b> |
| 7.1       | Variabler Drehzahltrieb.....                             | 23        |
| 7.2       | Druckregelung.....                                       | 24        |
| 7.3       | Fehlerrücksetzung .....                                  | 24        |
| 7.4       | Förderung kondensierbarer Dämpfe .....                   | 25        |
| <b>8</b>  | <b>Wartung.....</b>                                      | <b>26</b> |
| 8.1       | Wartungsplan .....                                       | 28        |
| 8.2       | Kontrolle des Ölniveaus .....                            | 28        |
| 8.3       | Von Staub und Schmutz befreien.....                      | 29        |
| 8.4       | Ölwechsel .....                                          | 30        |
| 8.5       | Wartung der Druckentlastungsleitungen .....              | 31        |
| <b>9</b>  | <b>Instandsetzung.....</b>                               | <b>32</b> |
| <b>10</b> | <b>Außerbetriebnahme .....</b>                           | <b>33</b> |
| 10.1      | Zerlegung und Entsorgung.....                            | 34        |
| <b>11</b> | <b>Ersatzteile.....</b>                                  | <b>35</b> |

---

|           |                                                                  |           |
|-----------|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>12</b> | <b>Störungsbehebung.....</b>                                     | <b>36</b> |
| 12.1      | Störungsbehebung ECOTORQUE Variabler Drehzahlantrieb (VSD) ..... | 39        |
| 12.1.1    | Fehlerliste .....                                                | 39        |
| <b>13</b> | <b>Elektrische Daten der Steuergerät-Klemmen.....</b>            | <b>43</b> |
| <b>14</b> | <b>Technische Daten .....</b>                                    | <b>44</b> |
| <b>15</b> | <b>Öl .....</b>                                                  | <b>45</b> |
| <b>16</b> | <b>EU-Konformitätserklärung.....</b>                             | <b>46</b> |
| <b>17</b> | <b>UK-Konformitätserklärung .....</b>                            | <b>47</b> |

# 1 Sicherheit

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

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

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

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

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

Die Maschine wurde nach modernsten Methoden entworfen und gefertigt. Dennoch können Restriktionen bestehen, die in den folgenden Kapiteln und in Übereinstimmung mit dem Kapitel *Bestimmungsgemäße Verwendung* [→ 6] dargestellt werden.

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



## GEFÄHR

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



## WARNUNG

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



## VORSICHT

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



## ACHTUNG

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

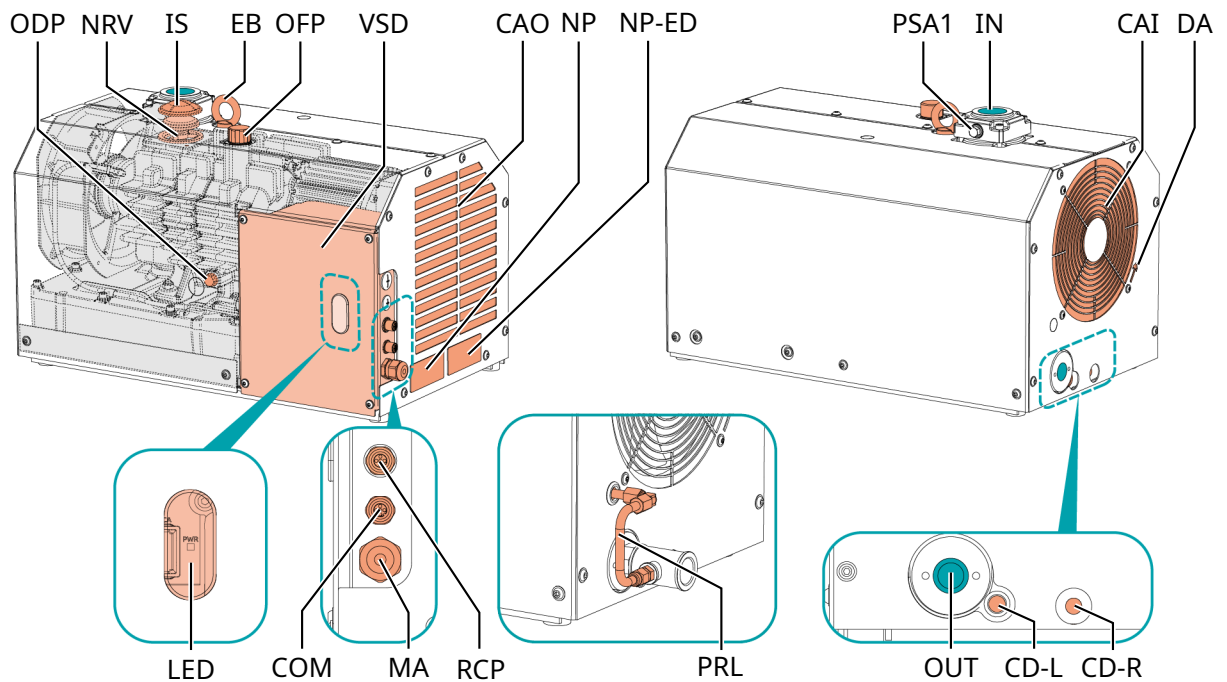


## HINWEIS

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



## 2 Produktbeschreibung



### Beschreibung

|                 |                                           |                 |                                                            |
|-----------------|-------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------|
| IN              | Sauganschluss                             | OUT             | Abluftanschluss                                            |
| OFP             | Öleinfüllschraube / Entlüftungsventil     | ODP             | Ölablassschraube (unter Abdeckung)                         |
| IS              | Ansaugsieb (integriert)                   | NRV             | Rückschlagventil (integriert)                              |
| CAI             | Kühlfluchteinlass (aktiver Kühllüfter)    | CAO             | Kühlluftauslass                                            |
| EB              | Ringschraube                              | DA              | Richtungspfeil                                             |
| VSD             | Variabler Drehzahltrieb                   | LED             | Betriebsanzeigen                                           |
| COM             | Kommunikations-I/O-Port (M12) "A-Kodiert" | RCP             | Fernsteuerung-Port (M12) "A-Kodiert"                       |
| MA              | Netzanschluss                             | PRL (optional)  | Druckentlastungsleitung (gasleckageoptimierter Ausführung) |
| CD-L (optional) | Kondensatablass links (Aqua-Ausführung)   | CD-R (optional) | Kondensatablass rechts (Aqua-Ausführung)                   |
| NP              | Typenschild                               | NP-ED           | Typenschild Elektrische Daten                              |
| PSA1 (optional) | Der Drucktransmitter (für OTTO IoT Box)   | PSA2 (optional) | Drucktransmitter für die Druckregelung (nicht abgebildet)  |



### HINWEIS

**Technischer Ausdruck.**

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

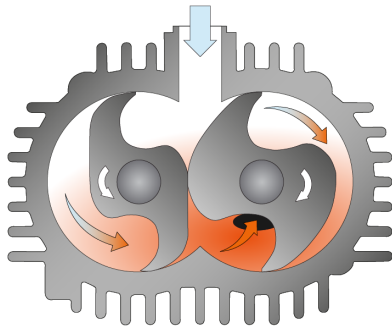


### HINWEIS

**Abbildungen.**

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

## 2.1 Funktionsprinzip



Die Maschine funktioniert nach dem Klauenprinzip.

Die MINK wird durch einen elektrischen Lüfter vollständig luftgekühlt.

Um den Eintritt von Feststoffen zu vermeiden, ist die Maschine mit einem Saugsieb (IS) ausgestattet.

Saugsieb (IS):

- Siehe *Von Staub und Schmutz befreien* [→ 29]
- Siehe *Störungsbehebung* [→ 36]

Um ein Rückwärtsdrehen der Maschine nach dem Abschalten zu vermeiden, ist die Maschine mit einem Rückschlagventil (NRV) versehen.

## 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung



### WARNUNG

**Bei vorhersehbarer Fehlanwendung außerhalb der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine.**

**Verletzungsgefahr!**

**Gefahr der Beschädigung der Maschine!**

**Gefahr von Schäden für die Umgebung!**

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

Die Maschine ist für das Ansaugen von Luft und anderen trockenen, nicht aggressiven, nicht toxischen, nicht entzündlichen und nicht explosiven Gasen vorgesehen.

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

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

Die Maschine ist für die Installation in Innenräumen ausgelegt. Für Installationen im Freien wenden Sie sich an Ihre Busch Vertretung, damit besondere Vorkehrungen getroffen werden können.

Die Maschine ist enddruckfest, siehe *Technische Daten* [→ 44].

Die Maschine ist für Dauerbetrieb geeignet.

**Hinweis:** Das Rückschlagventil (NRV) an der Maschine sollte nicht als System-Rückschlag- oder Absperrventil dienen. Das Rückschlagventil dient nur zum Schutz der Maschine.

Falls die Maschine nach dem Ausschalten gewartet werden soll:

- Sehen Sie ein manuell oder automatisch betätigtes Ventil (= Rückschlagventil) in der Ansaugleitung vor.

Die zulässigen Umgebungsbedingungen finden Sie in *Technische Daten* [→ 44].

## 2.3 Optionale Ausführungen

Die in den folgenden Kapiteln beschriebenen Ausführungen können kombiniert werden.

Die Maschinenausführung kann dem Typenschild (NP) entnommen werden.

| Ausführungsvariante                 | Codierung | Beispiel     |
|-------------------------------------|-----------|--------------|
| Standardausführung (keine Variante) | 0         | MV 0080 E 00 |
| Aqua-Version                        | A         | MV 0080 E 0A |
| Gasleckageoptimierte Ausführung     | L         | MV 0080 E 0L |
| ATEX-Ausführung *                   | E         | MV 0080 E 0E |

\* Für Maschinen in ATEX-Ausführung gibt es eine eigene separate "ATEX Betriebsanleitung".

### 2.3.1 Aqua-Ausführung

Diese Maschine hat folgende Sonderausstattung:

- Korrosionsschutzbeschichtung
- einen internen Kondensatrücklauf
- Zwei Kondensatablässe

### 2.3.2 ATEX-Ausführung

Bitte lesen Sie dazu die spezifische MINK ATEX-Betriebsanleitung, Teile-Nr.: **2000 309 385**

### 2.3.3 Gasleckageoptimierte Ausführung



#### WARNUNG



**Medien mit Gefahrenpotential.**

**Vergiftungsgefahr!**

**Infektionsgefahr!**

- Tragen Sie entsprechende persönliche Schutzausrüstung, falls die Atmosphäre rund um die Maschine eine hohe Konzentration des Mediums enthält.

**Hinweis: Diese Ausführungsvariante verringert Gasleckagen von der Pumpenstufe in die Umgebung sowie von der Umgebung in die Pumpenstufe.**

**Bei dieser Option handelt es sich nicht um ein gasdichtes Design!**

Die gasleckageoptimierte Ausführung ist eine Konstruktionsoption für Anwendungen, bei denen das Prozessgas so lang wie möglich in der Maschine verbleiben sollte.

Dies ist eine wichtige Funktion für Anwendungen, bei denen das Prozessgas in einem geschlossenen Kreislauf ohne signifikanten Gegendruck am Auslass (OUT) geleitet wird. Sie minimiert die Leckage des Prozessgases in die Umgebung und die Verunreinigung des Prozessgases durch die Umgebungsatmosphäre.

Diese Maschine hat folgende Sonderausstattung:

- Rohrleitungen mit Sammelleitung von Öffnungen für atmosphärische Entlüftung zum Gasauslass

Voraussetzungen für einen einwandfreien Betrieb:

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Umgebungsdruck       | Die leakageoptimierte Maschine erlaubt einen Druck am Gasaustritt von +/-50 mbar (g) im Verhältnis zum Umgebungsdruck über den gesamten Betriebsbereich.                                                                                                                                                                                                                                     |
| Leckrate             | Die Gasleckrate der Maschine kann aufgrund unterschiedlicher möglicher Betriebsgeschwindigkeiten und des anliegenden Gegendrucks sowie des Zustands aller eingesetzten Dichtungen nicht angegeben werden.<br><br>Eine thermische, elektrische oder mechanische Überlastung der gesamten Pumpe durch Erhöhung des Gegendrucks am Auslass ist nicht erlaubt und kann zu Beschädigungen führen. |
| Umgebungsbedingungen | Geschlossene Luftkühlsysteme sind nicht geeignet und daher verboten. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass die Maschine ausreichend belüftet ist (siehe <i>Installationsbedingungen</i> [→ 14]).</li> </ul>                                                                                                                                                      |

## 2.4 Standardeigenschaften

### 2.4.1 ECOTORQUE Variabler Drehzahlantrieb

Die Maschine ist mit dem variablen Drehzahlantrieb (VSD) ECOTORQUE ausgestattet. Der variable Drehzahlantrieb ECOTORQUE reguliert das Saugvermögen der Maschine und spart Energie. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer Busch Vertretung.



#### ACHTUNG

**Der ECOTORQUE Variable Drehzahlantrieb (VSD) kann nur mit der Busch Vacuum Manager Software gesteuert werden, die unter [www.buschvacuum.com](http://www.buschvacuum.com) (kostenlos) verfügbar ist.**

**Jegliche Änderungen von Parametern, die nicht von Busch oder zertifizierten Vertretern vorgenommen wurden, insbesondere wenn sie mit anderen Methoden als der Busch Vacuum Manager Software vorgenommen wurden, die zu Schäden oder Fehlfunktionen des ECOTORQUE-Antriebs mit variabler Drehzahlantrieb (VSD) oder der Maschine führen, sind nicht von der Produktgarantie oder -haftung abgedeckt.**

Folgende Parameter des ECOTORQUE VSD können gesteuert werden:

1. Drehzahlsteuerung / Druckregelung
2. Auto/Manuell START/STOP
3. Voreingestellte Drehzahl
4. Soll-Schaltpunkt für Ansaugdruck
5. Eco-Modus
6. Verstärkungsfaktoren
7. Relaisausgänge einstellen und verzögern
8. "Beschleunigungszeit / Verzögerungszeit"

## 2.5 Optionales Zubehör

### 2.5.1 Kommunikationskabel

Um mit der **Busch Vacuum Manager** Software zwischen Drehzahl- oder Druckregelung wählen zu können, ist zum Anschluss an einen Computer ein M12 – USB-Kommunikationskabel erforderlich.

- Art. Nr. 0987 208 730: M12 – USB Kommunikationskabel

### 2.5.2 Ansaugfilter

Der Ansaugfilter schützt die Maschine vor Staub und anderen Feststoffen im Prozessgas. Der Ansaugfilter ist mit einem Papier oder Polyester Filtereinsatz erhältlich.

### 2.5.3 Kondensatablass

#### Nur-Aqua-Ausführung

Der optionale Kugelhahn (CD) wird zum Ablassen von Kondensat aus dem Schalldämpfer empfohlen.  
**HINWEIS:** Es wird ein Satz bestehend aus 2 Stück benötigt.

### 2.5.4 Remote Control Package

Fernbedienungspaket (RCP) mit einer M12-Kontakthülse an der Maschine für ein kundenseitiges digitales START/STOPP-Signal.

Ein 5 m langes Kunden-Kabel mit M12-Kontaktstift ist im Anwendungsbereich der Lieferung enthalten.

### 2.5.5 I/O- und Kommunikationsanschluss

Bei Auswahl der Option „Fernsteuerung verpacken“:

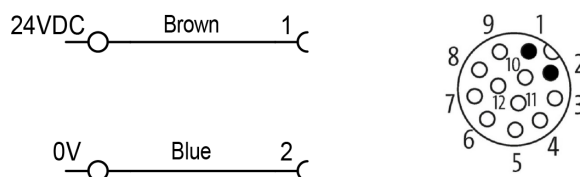
Die Maschine ist mit einem M12-I/O-Port ausgestattet, der eine Fernsteuerung und -überwachung der Maschine ermöglicht.

#### I/O-Port Setup

Steckertyp: M12 12p Buchse A-codiert (Anschlusskabel im Lieferumfang enthalten).

#### Spannungsversorgung

- 24 V DC Versorgung - Max 40 mA



## Fernstart/-stop Vakuumpumpe

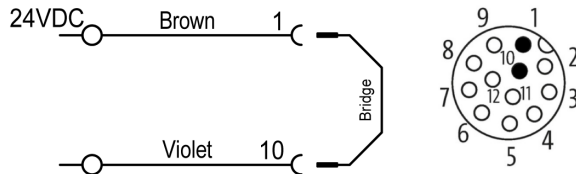


### VORSICHT

**Die Maschine läuft an, sobald sie mit Strom versorgt wird.**

**Risiko eines ungewollten Anlaufs!**

- Stellen Sie sicher, dass das Anlaufen keine Gefahrensituation nach sich ziehen kann.



Ermöglicht das Starten/Stoppen der Maschine durch ein externes Signal.



### HINWEIS

**Bei Fernstart muss die Maschine in die Sicherheitskette des Benutzers integriert werden (Warnsignal an den Benutzer, die Maschine im Falle eines Problems oder Not-Halts zu stoppen).**

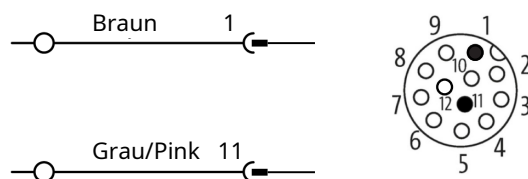


### HINWEIS

**Gemäß den Standard-Werkseinstellungen befindet sich eine Brücke im variablen Drehzahltrieb (VSD).**

- Die Brücke entfernen und Anschluss an „Fernstart Vakuumpumpe“ gemäß dem mit der Maschine ausgelieferten Schaltplan vornehmen.

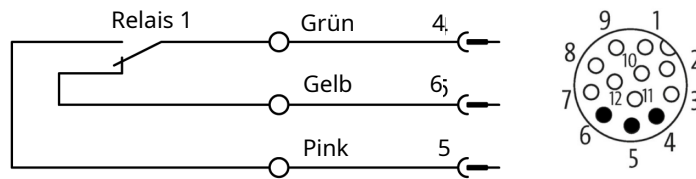
## Fehler zurücksetzen



Sie ermöglicht das Fernzurücksetzen von Fehlern des ECOTORQUE-Antriebs mit variabler Drehzahltrieb (VSD) im Alarmfall. Zum Zurücksetzen des ECOTORQUE-Antriebs mit variabler Drehzahltrieb (VSD) wird die Verwendung eines Kippschalters empfohlen. Steigende Flanke am Eingang setzt den Fehler zurück.

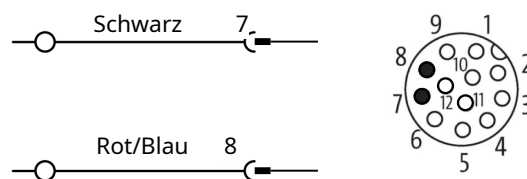
## Alarmausgabe

- M12-Stecker max. 230 V AC, 2 A / 24V DC, 2 A



## Kundennot-Aus (EMO)

- Kann mit einem verriegelbaren Trennschalter oder einen Not-Aus-Schalter ausgestattet werden, damit die Maschine im Notfall vollständig vom Strom getrennt werden kann.



Ermöglicht das Hinzufügen einer externen Sicherheitsvorrichtung (Trockenkontakt).

## 2.5.6 OTTO IoT Box



Die Maschine kann mit der OTTO IoT Box ausgestattet werden.

Es ermöglicht der Vakuumpumpe mit der Busch Cloud verbunden zu werden und die Erfassung von Live-Messdaten während dem Betrieb.

Für die Aktivierung und Einrichtung dieser optionalen Funktion wenden Sie sich an Ihre Busch Vertretung.

Weitere Informationen entnehmen Sie der spezifischen „Anleitung für die OTTO IoT Box, Art.-Nr. 0870236702“ oder wenden Sie sich an Ihre Busch Vertretung.

## 3 Handhabung und Transport

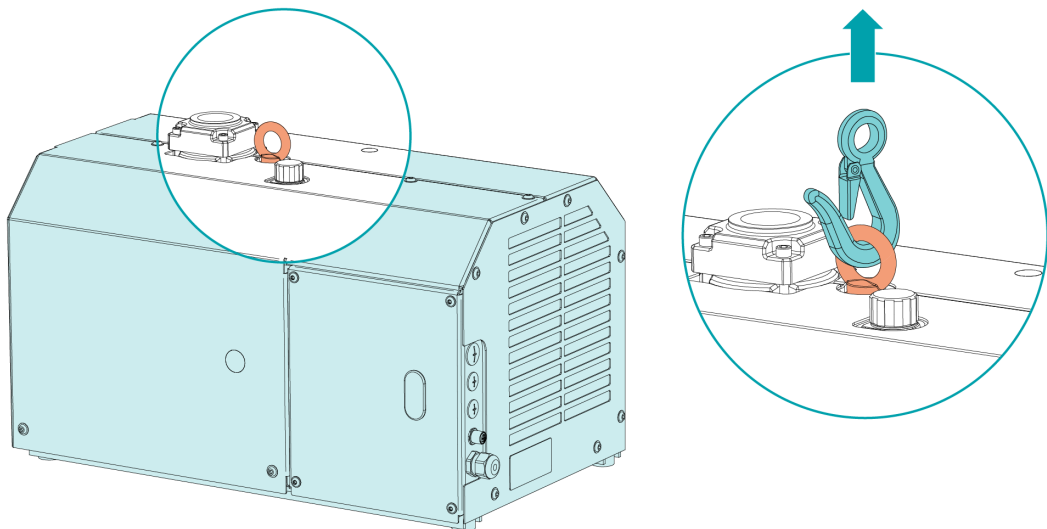


### WARNUNG

**Schwebende Last.**

**Verletzungsgefahr!**

- Gehen, stehen bzw. arbeiten Sie keinesfalls unter schwebenden Lasten.
- Angaben zum Gewicht der Maschine finden Sie im Kapitel *Technische Daten* [→ 44] oder auf dem Typenschild (NP).
- Die Ringschraube(n) (EB) muss in einwandfreiem Zustand, vollständig eingeschraubt und handfest angezogen sein.



- Prüfen Sie die Maschine auf Transportschäden.

Bei Aufstellung und Sicherung der Maschine auf einer Transport-Halterung (Palette):

- Die Maschine vor der Installation von der Transport-Halterung lösen.



## 4 Lagerung

- Verschließen Sie alle Öffnungen hermetisch mit den im Lieferumfang der Maschine enthaltenen Kappen oder mit Klebeband, wenn die Kappen nicht mehr verfügbar sind.
- Lagern Sie die Maschine in einem trockenen, staub- und vibrationsfreien Raum, vorzugsweise in der Originalverpackung und bei einer Temperatur zwischen 0 ... 40 °C.



### ACHTUNG

#### **Lange Lagerung.**

##### **Gefahr der Beschädigung der Maschine!**

- Aufgrund elektrochemischer Prozesse können die Kondensatoren des variablen Drehzahltriebs durch lange Lagerung Schaden nehmen. Im schlimmsten Fall kann es zu einem Kurzschluss und damit zu einer Beschädigung des drehzahlgeregelten Antriebs der Maschine kommen.
- Empfehlung: Lassen Sie die Maschine jede 6 Monate für 30 Minuten bei Enddruck laufen, um die ordnungsgemäße Funktion der Wellendichtringe aufrechtzuerhalten.
- Schließen Sie die Maschine alle 18 Monate 30 Minuten lang an die Stromversorgung an.

Wenn die Maschine länger als 3 Monate eingelagert werden muss:

- Verschließen Sie alle Öffnungen hermetisch mit den im Lieferumfang der Maschine enthaltenen Kappen oder mit Klebeband, wenn die Kappen nicht mehr verfügbar sind.
- Lagern Sie die Maschine in einem trockenen, staub- und vibrationsfreien Raum, vorzugsweise in der Originalverpackung und bei einer Temperatur zwischen 0 ... 40 °C.

## 5 Installation

### 5.1 Installationsbedingungen

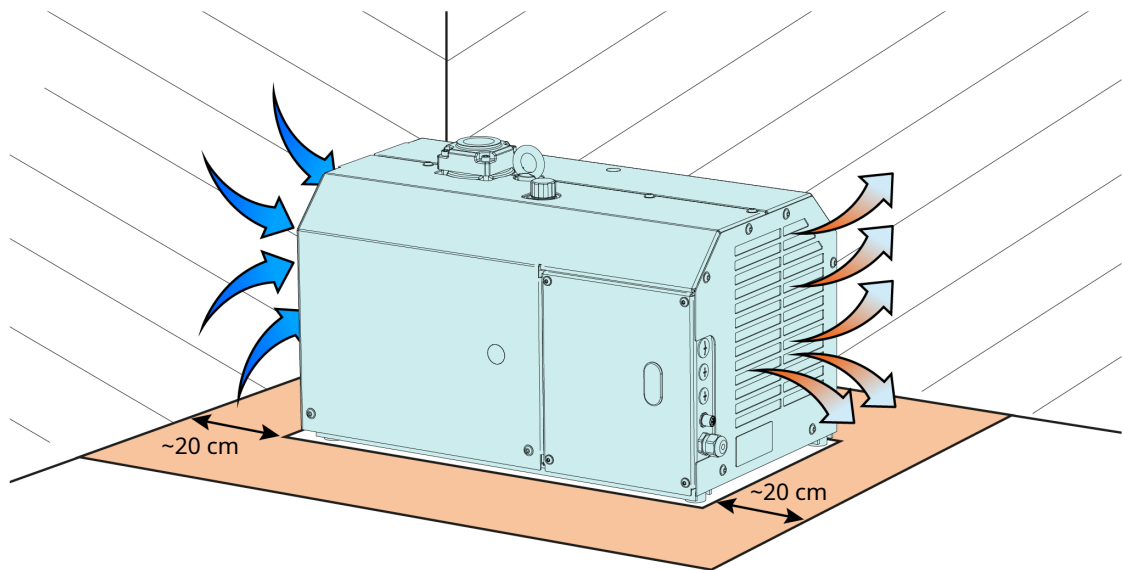
#### ! ACHTUNG

**Einsatz der Maschine außerhalb der zulässigen Installationsbedingungen.**

**Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!**

**Effizienzverlust!**

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



- Stellen Sie sicher, dass die Umgebung der Maschine nicht explosionsgefährdet ist.
- Die Umgebungsbedingungen müssen den Angaben unter *Technische Daten* [→ 44] entsprechen.
- Die Umgebungsbedingungen müssen der Schutzklasse des Motors und der elektrischen Komponenten entsprechen.
- Stellen Sie sicher, dass der Installationsraum oder -ort vor Witterungseinflüssen und Blitzschlag geschützt ist.
- Der Aufstellungsraum bzw. -ort muss so belüftet sein, dass eine ausreichende Kühlung der Maschine gewährleistet ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Kühlluft einlässe (CAI) und Kühlluftauslässe (CAO) nicht verdeckt sind und die Luft ungehindert strömen kann.
- Es muss ausreichend Raum für Wartungsarbeiten gewährleistet sein.
- Vergewissern Sie sich, dass die Maschine horizontal aufgestellt oder befestigt ist, die Abweichung darf maximal 1° in jeder Richtung betragen.
- Prüfen Sie den Ölstand, siehe *Kontrolle des Ölniveaus* [→ 28].
- Stellen Sie sicher, dass alle Abdeckungen, Schutzvorrichtungen usw. angebracht sind.

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

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

## 5.2 Anschlussleitungen/-rohre



### WARNUNG

**Rotierende Teile.**

**Schwere Verletzungsgefahr!**

- Die Maschine nicht ohne installierten Sauganschluss betreiben.
- Entfernen Sie vor der Installation alle Schutzabdeckungen.
- Durch die Anschlussleitungen darf kein Zug oder Druck auf die Anschlüsse der Maschine ausgeübt werden. Aus diesem Grund empfehlen wir die Montage flexibler Leitungen am Saug- und Abluftanschluss.
- Der Querschnitt der Anschlussleitungen muss über die gesamte Länge mindestens denselben Querschnitt wie die Anschlüsse der Maschine aufweisen.
- Stellen Sie sicher, dass am Abluftanschluss (OUT) kein Gegendruck anliegt.

Bei langen Anschlussleitungen:

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



### ACHTUNG

**Durchfluss von potenziellem Kondensat aus der Leitung zur Maschine.**

**Gefahr der Beschädigung der Maschine!**

- Stellen Sie sicher, dass die Saug- und Abgas-Anschlussrohre der Maschine so installiert sind, dass der Fluss von potenziellem Kondensat aus den Rohren zur Maschine verhindert wird.
- Busch empfiehlt die Verwendung des optionalen waagerechten Ansaugfilters und des Kondensatablass, um das Kondensat aufzufangen und um zu verhindern, dass das Kondensat in die Maschine zurückfließen kann.

### 5.2.1 Sauganschluss



### ACHTUNG

**Eindringen von Fremdkörpern oder Flüssigkeiten.**

**Gefahr der Beschädigung der Maschine!**

Wenn das Einlassgas Staub oder andere Feststoffe enthält:

- Einen geeigneten Filter (höchstens 5 Mikrometer) am Einlass der Maschine installieren.

Anschlussgröße(n):

- G1 ¼"
- Durch die Anschlussleitungen darf kein Zug oder Druck auf die Anschlüsse der Maschine ausgeübt werden. Aus diesem Grund empfehlen wir die Montage flexibler Leitungen am Saug- und Abluftanschluss.

## 5.2.2 Abluftanschluss

### ! ACHTUNG

**Abgasdurchfluss versperrt.**

**Gefahr der Beschädigung der Maschine !**

- Sicherstellen, dass das Abgas ungehindert abfließen kann. Die Abluftleitung nicht verschließen, nicht drosseln und nicht als Druckluftquelle verwenden.

Anschlussgröße(n):

- G ¾"

Wenn die angesaugte Luft nicht in unmittelbarer Nähe der Maschine in die Umgebung abgegeben wird, folgendes beachten:

- Die Abluftleitung mit Gefälle von der Maschine weg verlegen oder einen Flüssigkeitsabscheider bzw. einen Siphon mit Ablasshahn anbringen, damit keine Flüssigkeit zurück in die Maschine laufen kann.
- Durch die Anschlussleitungen darf kein Zug oder Druck auf die Anschlüsse der Maschine ausgeübt werden. Aus diesem Grund empfehlen wir die Montage flexibler Leitungen am Saug- und Abluftanschluss.

## 5.3 Auffüllen mit Öl

### ! ACHTUNG

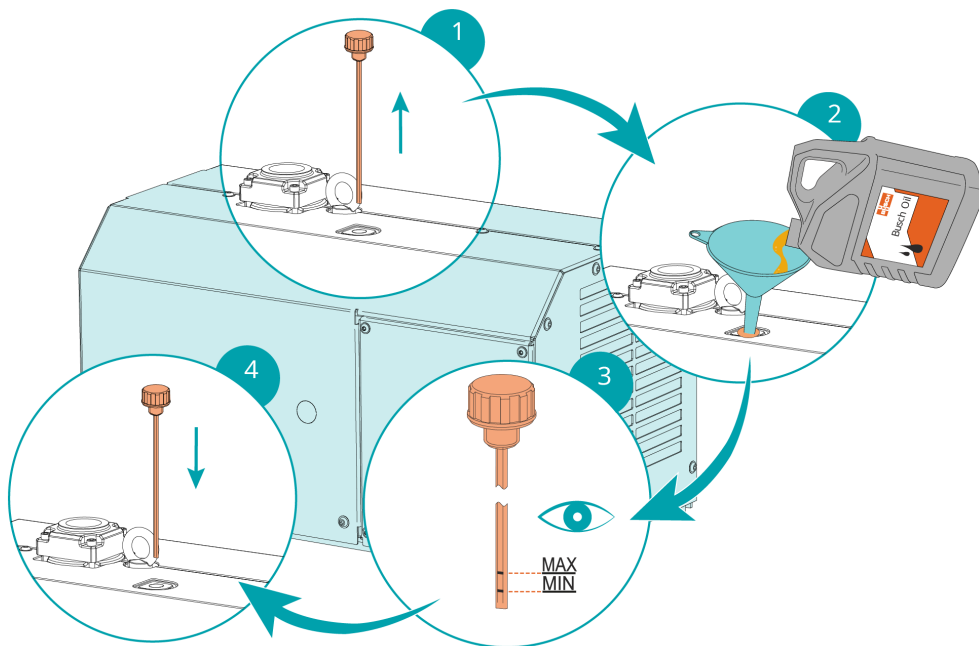
**Verwendung von ungeeignetem Öl.**

**Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!**

**Effizienzverlust!**

- Nur vom Hersteller freigegebene und empfohlene Öle verwenden.

Informationen zum Öltyp und zur Ölfüllung siehe die Kapitel *Technische Daten* [→ 44] und *Öl* [→ 45].



Das Ölniveau sollte über die gesamte Lebensdauer des Öls konstant bleiben. Wenn das Niveau sinkt, ist es ein Anzeichen von Undichtigkeit und die Maschine muss repariert werden.

## 6 Elektrischer Anschluss

### INSTALLATION(EN) STROMSCHUTZ:



#### GEFAHR

**Fehlende elektrische Schutzeinrichtung.**

**Stromschlaggefahr!**

- Einen Stromschutz gemäß EN 60204-1 für Ihre Installation(EN) bereitstellen.
- Die Elektroinstallation muss den geltenden nationalen und internationalen Normen entsprechen.
- Um eine ordnungsgemäße Erdung sicherzustellen, verwenden Sie bei der Montage des VSD-Dekels nur die mitgelieferten Kontaktschrauben!



#### GEFAHR

**Stromführende Drähte. Durchführen von Arbeiten am variablen Drehzahltrieb und Motor.**

**Stromschlaggefahr!**

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.



#### WARNUNG

**Gefahr durch induzierte Spannung/Regeneration.**

**Schwere Verletzungsgefahr!**

**Gefahr der Beschädigung der Maschine!**

Die Maschine verwendet einen Permanentmagnet-Synchronmotor und einen ECOTORQUE VSD ohne Bremsfunktion. Wird die Maschine durch Umkehrluftstrom oder Gegendruck angetrieben (z. B. aufgrund eines fehlenden oder defekten Rückschlagventils), fungiert der Motor als Generator und kann gefährliche Spannungen in den ECOTORQUE VSD induzieren.

- Stellen Sie immer sicher, dass das Rückschlagventil (NRV) ordnungsgemäß funktioniert, um eine umgekehrte Umdrehung der Pumpe zu verhindern.
- Lassen Sie die Pumpe nach dem Abschalten nicht frei drehen.
- Erzeugte Spannungen können Überspannungsfehler, Schäden am ECOTORQUE VSD oder eine elektrische Gefahr verursachen.
- Überprüfen Sie vor der Wartung immer die Nullspannung an den ECOTORQUE VSD-Klemmen.



#### ACHTUNG

**Elektromagnetische Verträglichkeit.**

- Sicherstellen, dass der Motor der Maschine nicht durch elektrische oder elektromagnetische Impulse der Stromversorgung beeinträchtigt wird. Wenden Sie sich ggf. für weitere Informationen an Ihre Busch Vertretung.
- Die EMV-Klasse der Maschine muss die Anforderungen Ihres Versorgungsnetzes erfüllen, bei Bedarf muss eine zusätzliche Entstörungsvorrichtung vorgesehen werden (für die EMV-Klasse der Maschine siehe *EU-Konformitätserklärung* [→ 46] oder *UK-Konformitätserklärung* [→ 47]).

## Netzanschluss – Voraussetzung

Um die einwandfreie Funktion der Bedienelemente zu gewährleisten, müssen folgende Punkte sichergestellt sein:

- Die Netzspannung muss der auf dem Typenschild angegebenen Spannung (NP) entsprechen.
- Bei dreiphasiger Leistung ist ein Drehfeld für die Umdrehung im Uhrzeigersinn erforderlich.

## Anschluss des Kühl-Lüfters – richtige Richtung

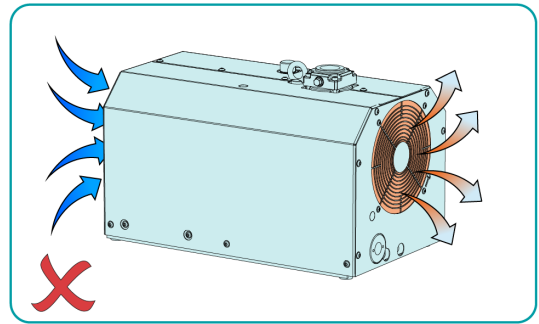
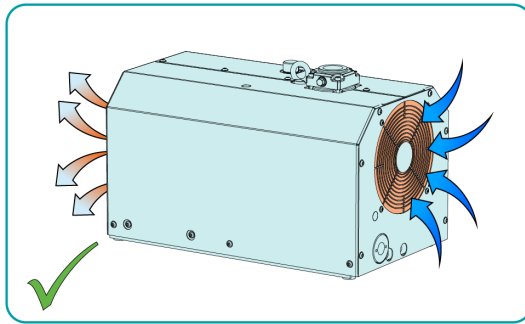


### VORSICHT

**Unzureichende Kühlung durch falsche Umdrehung des Lüfters!**

**Beschädigung der Maschine!**

- Sicherstellen, dass die Umdrehung des Lüfters korrekt ist.
- Wenn der Lüfter in die falsche Richtung rotiert, schalten Sie einen der beiden Schalter für die Leistung um.



### ACHTUNG

Nachdem die Maschine durch ein digitales Signal abgeschaltet wurde, aber die Netzversorgung der Maschine noch eingeschaltet ist, läuft der aktive Lüfter für eine verlängerte Zeit von 5 Minuten.

## 6.1 Maschine mit ECOTORQUE variablem Drehzahlantrieb



### GEFAHR

**Stromführende Drähte. Durchführen von Arbeiten am variablen Drehzahlantrieb und Motor.**

**Stromschlaggefahr!**

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.



### ACHTUNG

**Falscher Anschluss.**

**Gefahr der Beschädigung des variablen Drehzahlantriebs.**

- Die nachfolgenden Schaltpläne sind nur Beispiele. Beachten Sie die Anschlussanleitungen und Diagramme des variablen Drehzahlantriebs.
- Die Stromversorgung muss den Angaben auf dem Typenschild (NP) der Maschine entsprechen.
- Wenn die Maschine mit einem Netzanschluss ausgestattet ist, muss eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung installiert werden, um Personen im Falle einer defekten Isolierung zu schützen.
  - Busch empfiehlt, eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung vom Typ B zu installieren, die für die Elektroinstallation geeignet ist.
- Installieren Sie einen verriegelbaren Trennschalter oder einen Not-Aus-Schalter an der Stromzufuhr, damit die Maschine im Notfall vollständig vom Strom getrennt werden kann.
- Bringen Sie einen Überlastschutz gemäß EN 60204-1 an.
- Schließen Sie den Schutzleiter an.

## 6.2 Schaltplan ECOTORQUE Variabler Drehzahlantrieb (VSD)



### GEFAHR

**Wartungsarbeiten ohne Unterbrechung der Spannungsversorgung der Steuereinheit.**

#### Stromschlaggefahr!

- Schalten Sie die Spannungsversorgung der Steuereinheit mit einem verriegelbaren Trennschalter aus, bevor Sie Arbeiten daran vornehmen. Nach dem Abschalten der elektrischen Versorgung stehen die Klemmen und das Innere des variablen Drehzahlantriebs noch für bis zu 10 Minuten unter Hochspannung.
- Vor Beginn der Arbeiten stets mithilfe eines geeigneten zweipoliger Spannungsprüfer vergewissern, dass keine Spannung an den Leistungsklemmen des Antriebs anliegt.

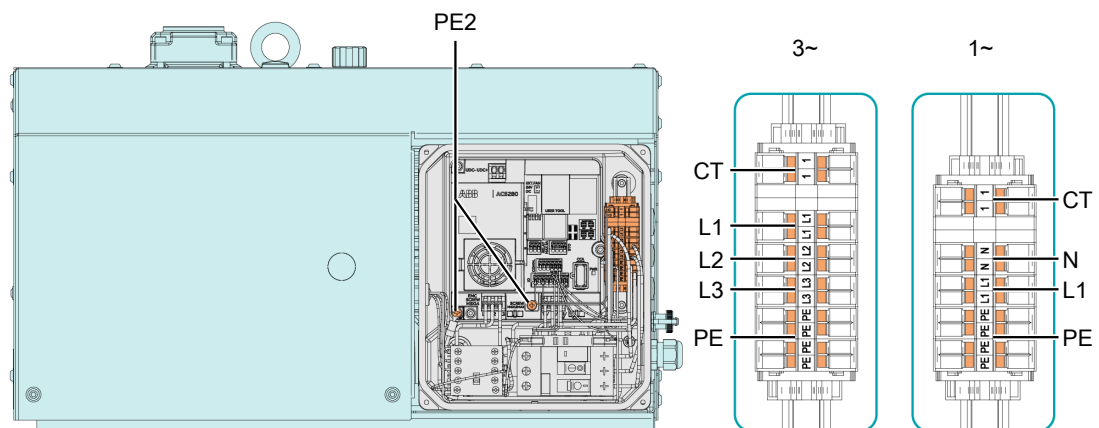


### VORSICHT

**Die Maschine läuft an, sobald sie mit Strom versorgt wird.**

#### Risiko eines ungewollten Anlaufs!

- Stellen Sie sicher, dass das Anlaufen keine Gefahrensituation nach sich ziehen kann.



Der Ableitstrom übersteigt 3,5 mA (AC). Gemäß EN 61800-5-1 muss ein zusätzlicher Schutzleiter (PE2) vorgesehen werden.

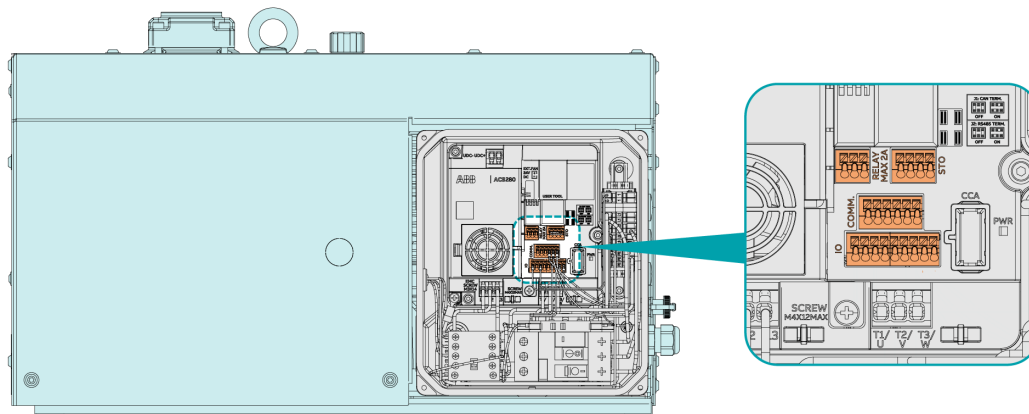
- Schließen Sie den zusätzlichen Schutzleiter (PE2) an. Sein Querschnitt muss dem des PE-Leiters entsprechen.

Weitere detaillierte Anweisungen finden Sie in **der Betriebs- und Betriebsanleitung** des Herstellers.

WD VSD MV0040-0080E



## 6.3 Anschluss der Steuereinheit



Die Maschine ist werkseitig so eingestellt, dass sie automatisch in Betrieb geht und auf Maximaldrehzahl beschleunigt, sobald sie mit Strom versorgt wird.

Die Steuerung der Maschine kann wie folgt durch entsprechende Anschlüsse an der Steuereinheit verändert werden:

- Brücke für 24-V-Betrieb von Klemme 3 zu Klemme 1 (Digitaleingang 1) verfügbar.
- Drehzahlsteuerung der Maschine (Klemme 5: digitaler Eingang 3).
- Druckregelung der Maschine (Klemme 5: digitaler Eingang 1).
- Das Betriebsbereitschaftssignal kann via Klemme 16/17 (Relais Ausgang 1) erfasst werden.

### Delivery Condition / Autostart

#### Default I/O connections

| Terminals                         | Descriptions                                     |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Digital inputs and outputs</b> |                                                  |
| 3 24 V                            | Aux. voltage output +24 V DC, max. 100 mA        |
| 4 GND                             | Aux. voltage output common                       |
| 1 DI1                             | Digital Input 1: Stop (0)/Start (1)              |
| 2 DI2                             | Digital Input 2: Fault Reset                     |
| <b>Analog inputs and outputs</b>  |                                                  |
| 5 AI1/DI3                         | Analog Input 1: Speed reference (0...10 V)       |
| 6 DI4/AI2                         | Not available: Thermal Motor Protection          |
| 9 GND                             | Analog input circuit common                      |
| 8 DO1/AO1                         | Not available: DO1 for Fan Control               |
| 7 10 V                            | Given voltage +10 V DC                           |
| <b>CANopen protocol</b>           |                                                  |
| 10 CAN-H                          | Built-in CANopen (CAN)                           |
| 11 CAN-L                          |                                                  |
| 12 GND                            |                                                  |
| <b>EIA-485 Modbus RTU</b>         |                                                  |
| 13 A-                             | Built-in Modbus RTU (EIA-485)                    |
| 14 B+                             |                                                  |
| 15 GND                            |                                                  |
| <b>Relay Output</b>               |                                                  |
| 16 RO NC                          | No fault [Fault (-1)]                            |
| 17 RO COM                         |                                                  |
| 18 RO NO                          |                                                  |
| <b>Safe Torque Off (STO)</b>      |                                                  |
| 19 S+                             | Safety Torque Off function (STO).                |
| 20 SGND                           | Factory connection.                              |
| 21 S1                             | Drive starts only when both circuits are closed. |
| 22 S2                             |                                                  |

## 7 Inbetriebnahme



### GEFAHR

**Starkes Magnetfeld: Gefahr für Personen mit aktiven medizinischen Implantaten (z. B. Herzschrittmacher und Insulinpumpen), unabhängig davon, ob die Maschine mit oder ohne Leistung betrieben wird.**

**Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmachern!**

**Schwere Verletzungsgefahr!**

**Gefahr von Schäden an magnetempfindlichen Gegenständen/Produkten!**

- Stellen Sie sicher, dass Personen mit Herzschrittmachern keine Arbeiten an der Maschine durchführen.
- Stellen Sie sicher, dass schwangere Personen keine Arbeiten an der Maschine durchführen.
- Sichern Sie den Arbeitsraum, ggf. isolieren Sie den Bereich:
  - Stellen Sie sicher, dass sich unberechtigte Personen in einem Sicherheitsabstand von mindestens 1 m vom Motor befinden.
  - Stellen Sie sicher, dass keine magnetisierbaren Teile vom Motor angezogen werden können.
  - Stellen Sie sicher, dass der Motor nicht von magnetisierbaren Metallteilen angezogen werden kann.



### ACHTUNG

**Schmieren einer trockenlaufenden Maschine (Verdichtungsraum).**

**Gefahr der Beschädigung der Maschine!**

- Den Verdichtungsraum der Maschine nicht mit Öl oder Fett schmieren.



### VORSICHT

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

**Verbrennungsgefahr!**

- Während des Betriebs bzw. kurz nach dem Betrieb den Kontakt mit der Maschine vermeiden.



### VORSICHT



**Geräuscentwicklung der laufenden Maschine.**

**Gefahr der Schädigung des Gehörs!**

Wenn sich Personen für längere Zeit in der Nähe einer Maschine aufhalten, die nicht schallisoliert ist:

- Verwenden Sie einen Gehörschutz.
- Stellen Sie sicher, dass die *Installationsbedingungen* [→ 14] erfüllt sind.
- Starten Sie die Maschine.



## ACHTUNG

### Häufiges Ein- und Ausschalten durch Ein- und Ausschalten der Stromversorgung.

#### Gefahr der Beschädigung der Maschine!

Die Maschine darf maximal 1x pro 10 Minute durch Ein- und Ausschalten der Stromversorgung eingeschaltet werden. Zwischen dem Ausschalten und dem Wiedereinschalten der Stromversorgung müssen mindestens 10 Sekunden liegen. Wenn der Prozess ein häufigeres Ein- und Ausschalten der Maschine erfordert:

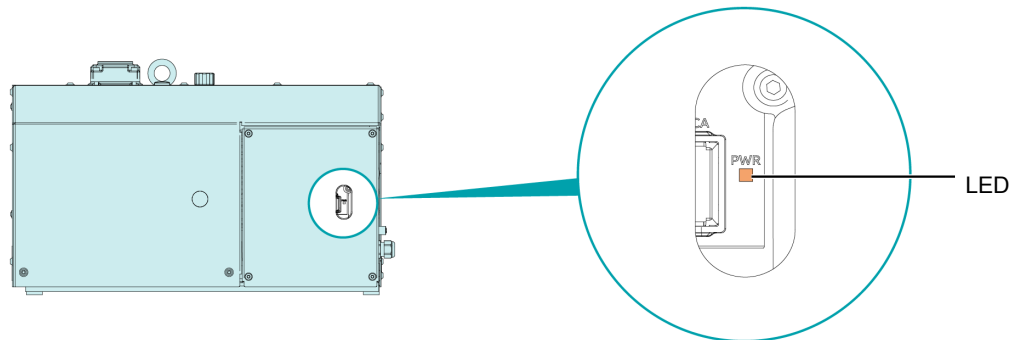
- Verwenden Sie das digitale Startsignal.

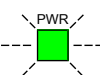
- Maximale Anzahl von Motoranläufen über das digitale Signal: unbegrenzt

Sobald die Maschine unter normalen Betriebsbedingungen läuft:

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

## 7.1 Variabler Drehzahltrieb



| LED                                                                                 | Beschreibung                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Leuchtet nicht: Der Antrieb hat keine Leistung.                                                                                                                                          |
|  | Grünes Licht: Der Antrieb ist betriebsbereit, es liegen keine Fehler oder Warnhinweise vor.                                                                                              |
|  | Grün blinkend: Ein Warnhinweis ist aktiv.                                                                                                                                                |
|  | Rotes Licht: Es liegt ein Fehler vor, der Frequenzumrichter kann nicht starten. Der Fehler muss zurückgesetzt werden, um den Frequenzumrichter wieder in den Normalbetrieb zu versetzen. |

## 7.2 Druckregelung

Zur Druckregelung der Maschine ist ein Drucktransmitter erforderlich. Ein entsprechender Drucktransmitter von Busch ist separat erhältlich.

In staubbelasteten Anwendungsbereichen muss dem Drucktransmitter zum Schutz vor Fehlfunktionen und Beschädigungen ein Filter vorgeschaltet werden.

Den Drucksensor gemäß Schaltplan einbauen. Zum Aktivieren verwenden Sie den Busch Vakuum-Manager.

Während der Druckregelung steuert die Maschine die Drehzahl entsprechend der Abweichung zwischen dem tatsächlichen und dem gewünschten Druckwert.

Wenn der tatsächliche Wert über dem gewünschten Druckwert liegt, wird die Drehzahl der Maschine erhöht. Wenn der tatsächliche Wert unter den gewünschten Druckwert fällt, wird die Drehzahl der Maschine verringert.

Bei lang dauerndem Betrieb bei Mindestdrehzahl wechselt die Maschine in den Eco-Modus (Sie können diese mit der Busch Vacuum Manager deaktivieren). Das heißt, die Maschine stoppt und startet automatisch, sobald der tatsächliche Wert den gewünschten Druckwert um 50 mbar übersteigt.

## 7.3 Fehlerrücksetzung

Fehler werden durch Aufleuchten der LED „PWR“ (siehe *Variabler Drehzahltrieb* [→ 23]) und – bei bestehender Verbindung – durch das Ausbleiben des Signals für Betriebsbereitschaft (Klemme 20 des Steuergeräts) angezeigt.

- Bevor Sie einen Fehler zurücksetzen, ermitteln Sie die potenzielle Ursache, und beheben Sie den Fehler.



### VORSICHT

**Die Maschine läuft an, sobald sie mit Strom versorgt wird.**

**Risiko eines ungewollten Anlaufs!**

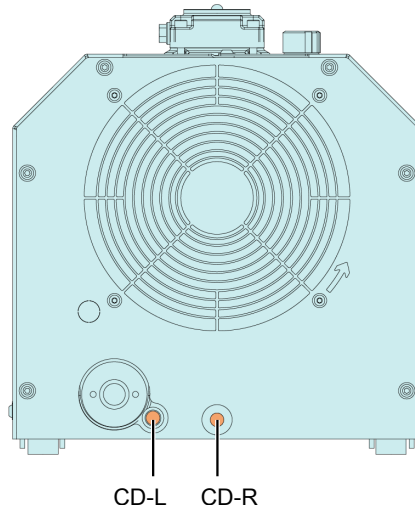
- Stellen Sie sicher, dass das Anlaufen keine Gefahrensituation nach sich ziehen kann.
- 
- Setzen Sie den Fehler zurück, indem Sie die Stromversorgung mindestens 30 Sekunden lang unterbrechen und anschließend erneut herstellen. Alternativ kann das Zurücksetzen mit einem digitalen Signal via Klemme 2 (Digital In 2) erfolgen.

## 7.4 Förderung kondensierbarer Dämpfe

Verwenden Sie die Aqua-Ausführung der Maschine, um Wasserdampf oder andere kondensierende Dämpfe zu fördern. Mit der Aqua-Ausführung der Maschine kann bis zu 100 % gesättigter Wasserdampf gefördert werden.

Die Förderung von anderen Dämpfen als Wasserdampf muss mit Busch abgestimmt werden.

- Stellen Sie sicher, dass saugseitig kein Kondensat in die Maschine eindringen kann, wenn diese nicht in Betrieb ist.



### Beschreibung

|      |                          |      |                             |
|------|--------------------------|------|-----------------------------|
| CD-L | Kondensat-Ablass (links) | CD-R | Kondensat ablassen (rechts) |
|------|--------------------------|------|-----------------------------|

Vor Prozess:

- Wärmen Sie die Maschine auf, indem Sie sie mit geschlossener Saugseite etwa 15 Minuten lang laufen lassen.

Nach dem Prozess:

- Während des Vorgangs kann sich Kondensat in der Maschine bilden. Fördern Sie nach dem Prozess trockene Luft bei einem Druck zwischen 200 und 400 mbar und maximaler Drehzahl, um das Kondensat in der Maschine zu entfernen. Der Kondensatablass (CD-L) muss dauerhaft geöffnet sein. Der Kondensatablass (CD-R) muss mindestens 1 Minute lang geöffnet sein.



### HINWEIS

**Kondensatablass.**

**Falls sich große Mengen Kondensat bilden, kann der Kondensatablass (CD-L) während des Vorgangs geöffnet bleiben. Das Öffnen des Kondensatablasses (CD-R) führt zu einer starken Erhöhung des Geräuschpegels und ist während des Prozesses nicht erforderlich.**

## 8 Wartung



### GEFAHR

**Starkes Magnetfeld: Gefahr für Personen mit aktiven medizinischen Implantaten (z. B. Herzschrittmacher und Insulinpumpen), unabhängig davon, ob die Maschine mit oder ohne Leistung betrieben wird.**

**Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmachern!**

**Schwere Verletzungsgefahr!**

**Gefahr von Schäden an magnetempfindlichen Gegenständen/Produkten!**

- Stellen Sie sicher, dass Personen mit Herzschrittmachern keine Arbeiten an der Maschine durchführen.
- Stellen Sie sicher, dass schwangere Personen keine Arbeiten an der Maschine durchführen.
- Sichern Sie den Arbeitsraum, ggf. isolieren Sie den Bereich:
  - Stellen Sie sicher, dass sich unberechtigte Personen in einem Sicherheitsabstand von mindestens 1 m vom Motor befinden.
  - Stellen Sie sicher, dass keine magnetisierbaren Teile vom Motor angezogen werden können.
  - Stellen Sie sicher, dass der Motor nicht von magnetisierbaren Metallteilen angezogen werden kann.



### GEFAHR

**Wartungsarbeiten ohne Unterbrechung der Spannungsversorgung der Steuereinheit.**

**Stromschlaggefahr!**

- Schalten Sie die Spannungsversorgung der Steuereinheit mit einem verriegelbaren Trennschalter aus, bevor Sie Arbeiten daran vornehmen. Nach dem Abschalten der elektrischen Versorgung stehen die Klemmen und das Innere des variablen Drehzahltriebs noch für bis zu 10 Minuten unter Hochspannung.
- Vor Beginn der Arbeiten stets mithilfe eines geeigneten zweipoliger Spannungsprüfer vergewissern, dass keine Spannung an den Leistungsklemmen des Antriebs anliegt.



### GEFAHR

**Stromführende Drähte. Durchführen von Arbeiten am variablen Drehzahltrieb und Motor.**

**Stromschlaggefahr!**

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.



### WARNUNG



**Die Maschine ist mit gefährlichem Material kontaminiert.**

**Vergiftungsgefahr!**

**Infektionsgefahr!**

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

- Tragen Sie entsprechende persönliche Schutzausrüstung.



## VORSICHT

**Heiße Oberfläche.**

**Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!**

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



## VORSICHT

**Heiße Flüssigkeiten.**

**Verbrennungsgefahr!**

- Die Maschine vor dem Ablassen von Flüssigkeiten abkühlen lassen.



## VORSICHT

**Kondensat während des Betriebs ablassen.**

**Die abgeführten Gase und/oder Flüssigkeiten können Temperaturen über 70 °C erreichen!**

**Verbrennungsgefahr!**

- Vermeiden Sie direkten Kontakt mit dem Durchfluss von Gas und/oder Flüssigkeiten.



## VORSICHT

**Belüften der Maschine.**

**Die abgeführten Gase und/oder Flüssigkeiten können Temperaturen über 70 °C erreichen!**

**Verbrennungsgefahr!**

- Direkten Kontakt mit dem Gasfluss und/oder den Flüssigkeiten vermeiden.



## VORSICHT

**Unterlassen ordnungsgemäßer Wartung der Maschine.**

**Verletzungsgefahr!**

**Gefahr des vorzeitigen Ausfalls und Effizienzverlusts der Maschine!**

- Wartungsarbeiten dürfen ausschließlich von Fachpersonal durchgeführt werden.
- Halten Sie die Wartungsintervalle ein oder wenden Sie sich an Ihre Busch Servicevertretung.



## ACHTUNG

**Verwendung ungeeigneter Reinigungsmittel.**

**Risiko der Entfernung von Aufklebern mit Sicherheitshinweisen und der Entfernung von Schutzlackierung!**

- Verwenden Sie keine unzulässigen Lösungsmittel zur Reinigung der Maschine.
- Maschine stoppen und gegen unbeabsichtigte Inbetriebnahme sichern.
- Lassen Sie den Druck aus allen angeschlossenen Leitungen ab, sodass neutraler Druck (Atmosphärendruck) herrscht.

Wenn notwendig:

- 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 kann es erforderlich sein, die Wartungsintervalle stark zu verkürzen.

*(Zum Beispiel Anwendungen mit vielen kurzen Intervallen zwischen Enddruck und niedrigem Vakuumniveau, Betrieb bei niedrigem Vakuumniveau oder konstanter Betrieb bei Enddruck. Für weitere Informationen nehmen Sie bitte Kontakt mit Busch auf.)*

Verschleißteile sind vom Wartungsplan ausgeschlossen und müssen bei Bedarf ausgetauscht werden.

| Intervall                              | Wartungsarbeiten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Monatlich                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Das Saugsieb (IS) kontrollieren, bei Bedarf reinigen.</li> <li>Prüfen Sie den Ölstand, siehe <i>Kontrolle des Ölniveaus</i> [→ 28].</li> </ul> <p>Wenn ein Ansaugfilter (IF) installiert ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Den Ansaugfiltereinsatz prüfen und ggf. austauschen.</li> </ul> |
| Alle 3 Monate                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie die Maschine auf Ölundichtigkeiten.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                |
| Alle 6 Monate                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Reinigen Sie die Maschine von Staub und Schmutz, siehe <i>Von Staub und Schmutz befreien</i> [→ 29].</li> </ul>                                                                                                                                                                                          |
| Alle 8000 Stunden oder einmal jährlich | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wechseln Sie das Öl.</li> </ul> <p>Nur bei gasleckageoptimierter Ausführung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie, ob die Druckentlastungsleitungen (PRL) nicht verstopft sind, siehe <i>Wartung der Druckentlastungsleitungen</i> [→ 31].</li> </ul>                                   |
| Alle 30000 Stunden oder nach 6 Jahren  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Führen Sie eine Generalüberholung der Maschine durch (wenden Sie sich an Busch).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                              |

## 8.2 Kontrolle des Ölniveaus

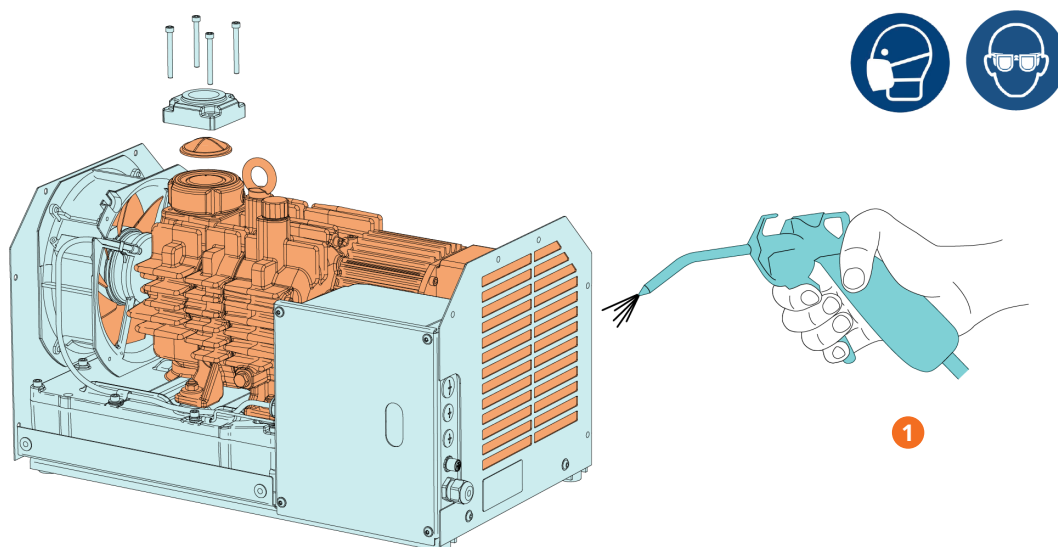
- Maschine Ausschalten.
- 1 Minute warten.
- Das Ölniveau prüfen.

Das Ölniveau sollte über die gesamte Lebensdauer des Öls konstant bleiben. Wenn das Niveau sinkt, ist es ein Anzeichen von Undichtigkeit und die Maschine muss repariert werden.

- Bei Bedarf nachfüllen, siehe *Auffüllen mit Öl* [→ 16].



## 8.3 Von Staub und Schmutz befreien



### Beschreibung

|   |                                                                |  |  |
|---|----------------------------------------------------------------|--|--|
| 1 | Lüftungsgitter, Ventilatoren, Saugsieb und Kühlrippen reinigen |  |  |
|---|----------------------------------------------------------------|--|--|

## 8.4 Ölwechsel

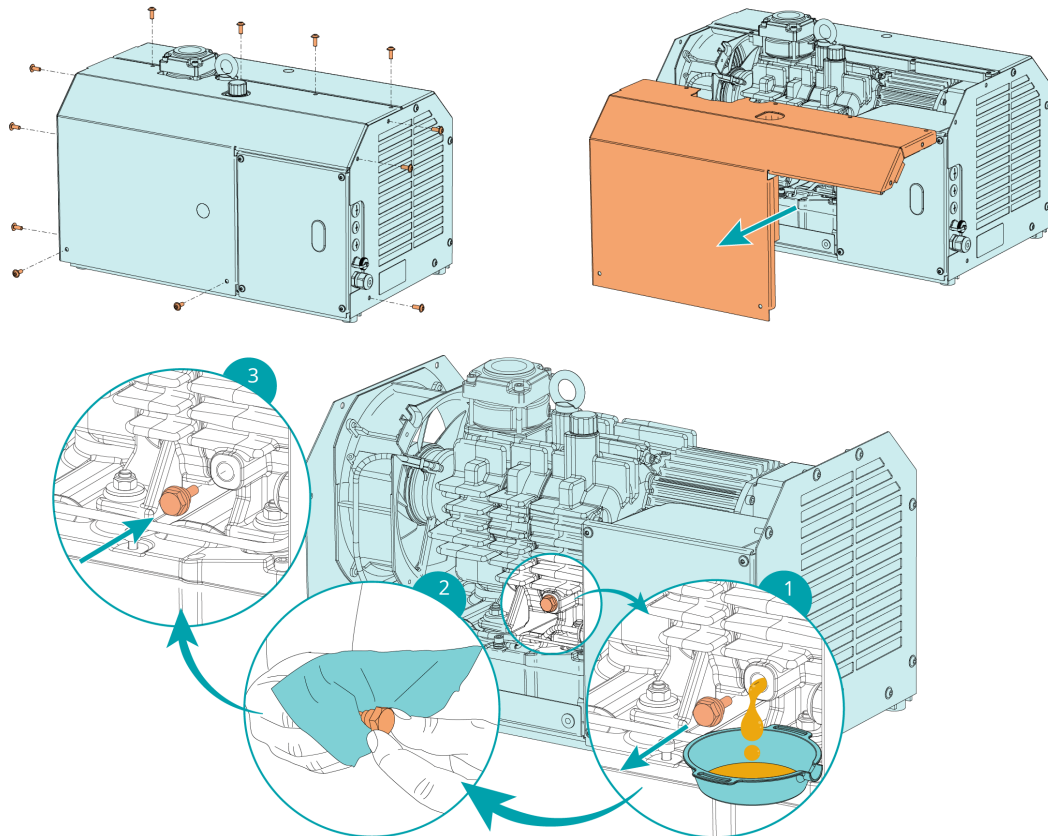
### ! ACHTUNG

Verwendung von ungeeignetem Öl.

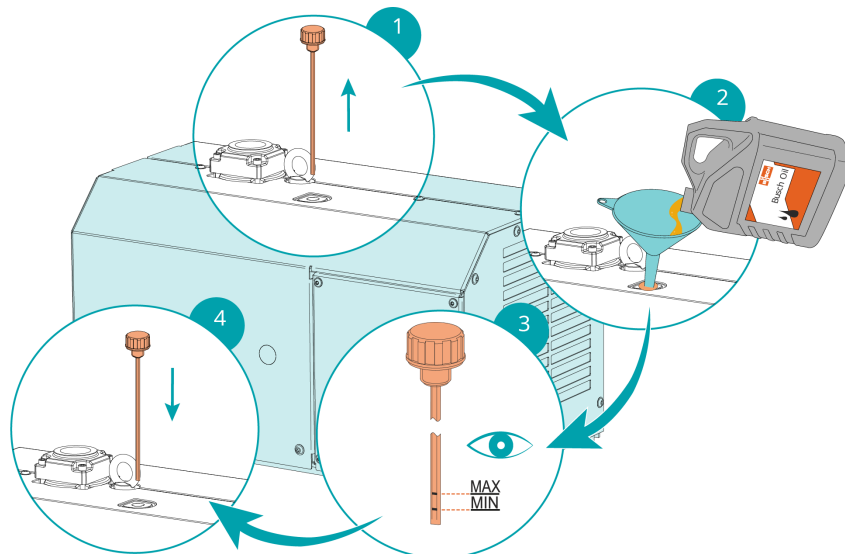
Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

Effizienzverlust!

- Nur vom Hersteller freigegebene und empfohlene Öle verwenden.



Informationen zum Öltyp und zur Ölfüllung siehe die Kapitel *Technische Daten* [→ 44] und *Öl* [→ 45].



Das Ölniveau sollte über die gesamte Lebensdauer des Öls konstant bleiben. Wenn das Niveau sinkt, ist es ein Anzeichen von Undichtigkeit und die Maschine muss repariert werden.

## 8.5 Wartung der Druckentlastungsleitungen



### WARNUNG



Medien mit Gefahrenpotential.

Vergiftungsgefahr!

Infektionsgefahr!

- Tragen Sie entsprechende persönliche Schutzausrüstung, falls die Atmosphäre rund um die Maschine eine hohe Konzentration des Mediums enthält.
- Prüfen Sie, ob die Druckentlastungsleitungen (PRL) nicht verstopft sind, wie in den folgenden Abbildungen beschrieben.



### ACHTUNG

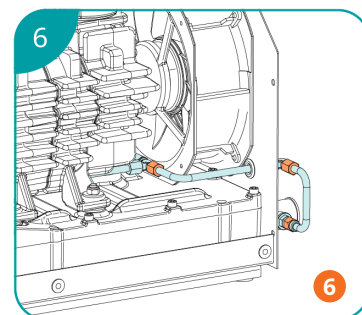
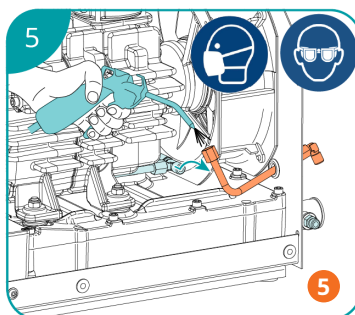
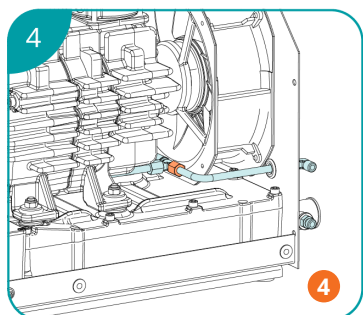
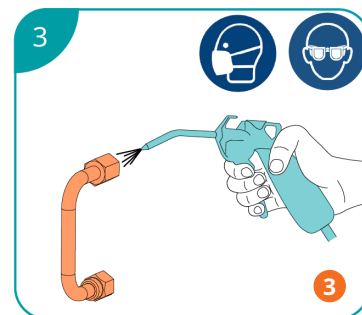
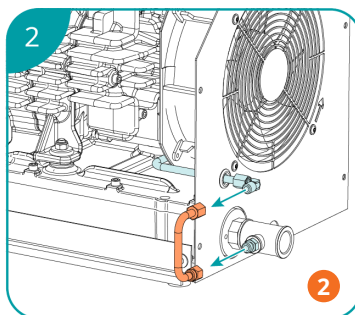
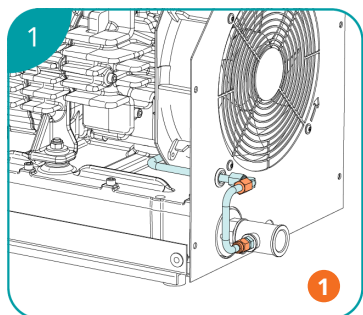
Druckluftsysteme liefern einen zu hohen Druck.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

- Stellen Sie die Druckluft mit Hilfe eines Druckreglers auf 0,2 bar (g) ein.

Bei verstopften Druckentlastungsleitungen (PRL):

- Beseitigen Sie die Verstopfung oder lassen Sie die Maschine reparieren (wenden Sie sich an Busch).



#### Beschreibung

|   |                                                         |   |                                                       |
|---|---------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------|
| 1 | Muttern Leitungssegment 1 abschrauben                   | 2 | Nehmen Sie die Leitungssegment 1 ab                   |
| 3 | Druckluft in Leitungssegment 1 blasen                   | 4 | Mutter Leitungssegment 2 abschrauben                  |
| 5 | Leitungssegment 2 entleeren und mit Druckluft ausblasen | 6 | Leitungen wieder einbauen und alle Muttern festziehen |

## 9 Instandsetzung



### GEFAHR

**Starkes Magnetfeld: Gefahr für Personen mit aktiven medizinischen Implantaten (z. B. Herzschrittmacher und Insulinpumpen), unabhängig davon, ob die Maschine mit oder ohne Leistung betrieben wird.**

**Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmachern!**

**Schwere Verletzungsgefahr!**

**Gefahr von Schäden an magnetempfindlichen Gegenständen/Produkten!**

- Stellen Sie sicher, dass Personen mit Herzschrittmachern keine Arbeiten an der Maschine durchführen.
- Stellen Sie sicher, dass schwangere Personen keine Arbeiten an der Maschine durchführen.
- Sichern Sie den Arbeitsraum, ggf. isolieren Sie den Bereich:
  - Stellen Sie sicher, dass sich unberechtigte Personen in einem Sicherheitsabstand von mindestens 1 m vom Motor befinden.
  - Stellen Sie sicher, dass keine magnetisierbaren Teile vom Motor angezogen werden können.
  - Stellen Sie sicher, dass der Motor nicht von magnetisierbaren Metallteilen angezogen werden kann.



### WARNUNG



**Die Maschine ist mit gefährlichem Material kontaminiert.**

**Vergiftungsgefahr!**

**Infektionsgefahr!**

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

- Tragen Sie entsprechende persönliche Schutzausrüstung.



### ACHTUNG

**Fehlerhafte Montage.**

**Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!**

**Effizienzverlust!**

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

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

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

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

## 10 Außerbetriebnahme



### GEFAHR

**Starkes Magnetfeld: Gefahr für Personen mit aktiven medizinischen Implantaten (z. B. Herzschrittmacher und Insulinpumpen), unabhängig davon, ob die Maschine mit oder ohne Leistung betrieben wird.**

**Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmachern!**

**Schwere Verletzungsgefahr!**

**Gefahr von Schäden an magnetempfindlichen Gegenständen/Produkten!**

- Stellen Sie sicher, dass Personen mit Herzschrittmachern keine Arbeiten an der Maschine durchführen.
- Stellen Sie sicher, dass schwangere Personen keine Arbeiten an der Maschine durchführen.
- Sichern Sie den Arbeitsraum, ggf. isolieren Sie den Bereich:
  - Stellen Sie sicher, dass sich unberechtigte Personen in einem Sicherheitsabstand von mindestens 1 m vom Motor befinden.
  - Stellen Sie sicher, dass keine magnetisierbaren Teile vom Motor angezogen werden können.
  - Stellen Sie sicher, dass der Motor nicht von magnetisierbaren Metallteilen angezogen werden kann.



### GEFAHR

**Wartungsarbeiten ohne Unterbrechung der Spannungsversorgung der Steuereinheit.**

**Stromschlaggefahr!**

- Schalten Sie die Spannungsversorgung der Steuereinheit mit einem verriegelbaren Trennschalter aus, bevor Sie Arbeiten daran vornehmen. Nach dem Abschalten der elektrischen Versorgung stehen die Klemmen und das Innere des variablen Drehzahltriebs noch für bis zu 10 Minuten unter Hochspannung.
- Vor Beginn der Arbeiten stets mithilfe eines geeigneten zweipoliger Spannungsprüfer vergewissern, dass keine Spannung an den Leistungsklemmen des Antriebs anliegt.



### VORSICHT

**Heiße Oberfläche.**

**Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!**

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



### VORSICHT

**Heiße Flüssigkeiten.**

**Verbrennungsgefahr!**

- Die Maschine vor dem Ablassen von Flüssigkeiten abkühlen lassen.

- Maschine stoppen und gegen unbeabsichtigte Inbetriebnahme sichern.
- Stromversorgung trennen.
- Lassen Sie den Druck aus allen angeschlossenen Leitungen ab, sodass neutraler Druck (Atmosphärendruck) herrscht.
- Trennen Sie alle Verbindungen.

Wenn die Maschine gelagert werden soll:

- Weitere Informationen finden Sie unter *Lagerung* [→ 13].

## 10.1 Zerlegung und Entsorgung

- Lassen Sie das Öl in einen geeigneten Ölauffangbehälter ab.
- Lassen Sie kein Öl auf den Boden tropfen.
- Trennen Sie Sondermüll von der Maschine.
- Entsorgen Sie Sondermüll gemäß den geltenden rechtlichen Bestimmungen.
- Entsorgen Sie die Maschine als Altmetall.

# 11 Ersatzteile



## ACHTUNG

**Verwendung von nicht-originalen Busch Ersatzteilen**

**Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!**

**Effizienzverlust!**

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

Für dieses Produkt gibt es keine Standard-Ersatzteilsätze.

Für Originalersatzteile von Busch:

- Kontaktieren Sie Ihre Busch Vertretung

Wenn weitere Ersatzteile erforderlich sind:

- Kontaktieren Sie Ihre Busch Vertretung

## 12 Störungsbehebung



### GEFAHR

**Starkes Magnetfeld: Gefahr für Personen mit aktiven medizinischen Implantaten (z. B. Herzschrittmacher und Insulinpumpen), unabhängig davon, ob die Maschine mit oder ohne Leistung betrieben wird.**

**Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmachern!**

**Schwere Verletzungsgefahr!**

**Gefahr von Schäden an magnetempfindlichen Gegenständen/Produkten!**

- Stellen Sie sicher, dass Personen mit Herzschrittmachern keine Arbeiten an der Maschine durchführen.
- Stellen Sie sicher, dass schwangere Personen keine Arbeiten an der Maschine durchführen.
- Sichern Sie den Arbeitsraum, ggf. isolieren Sie den Bereich:
  - Stellen Sie sicher, dass sich unberechtigte Personen in einem Sicherheitsabstand von mindestens 1 m vom Motor befinden.
  - Stellen Sie sicher, dass keine magnetisierbaren Teile vom Motor angezogen werden können.
  - Stellen Sie sicher, dass der Motor nicht von magnetisierbaren Metallteilen angezogen werden kann.



### GEFAHR

**Wartungsarbeiten ohne Unterbrechung der Spannungsversorgung der Steuereinheit.**

**Stromschlaggefahr!**

- Schalten Sie die Spannungsversorgung der Steuereinheit mit einem verriegelbaren Trennschalter aus, bevor Sie Arbeiten daran vornehmen. Nach dem Abschalten der elektrischen Versorgung stehen die Klemmen und das Innere des variablen Drehzahltriebs noch für bis zu 10 Minuten unter Hochspannung.
- Vor Beginn der Arbeiten stets mithilfe eines geeigneten zweipoliger Spannungsprüfer vergewissern, dass keine Spannung an den Leistungsklemmen des Antriebs anliegt.



### VORSICHT

**Heiße Oberfläche.**

**Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!**

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



### VORSICHT

**Heiße Flüssigkeiten.**

**Verbrennungsgefahr!**

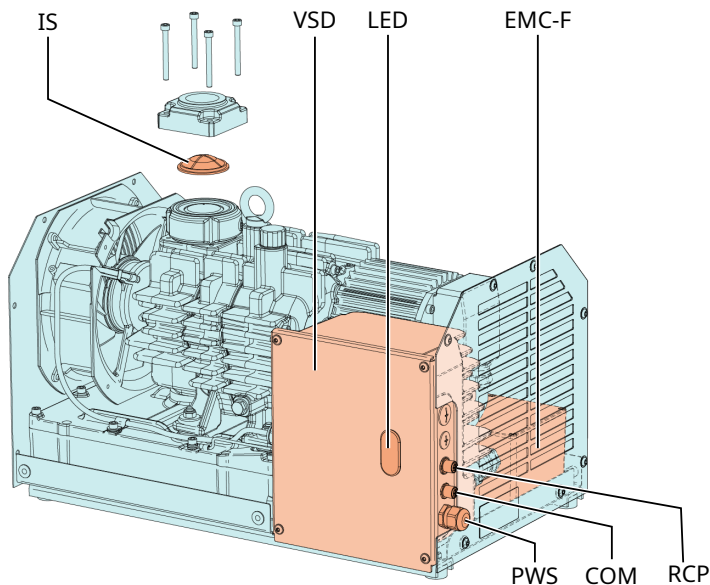
- Die Maschine vor dem Ablassen von Flüssigkeiten abkühlen lassen.





## HINWEIS

Ausführliche Informationen zu Fehlercodes finden Sie in der *Anleitung zur Pumpensteuerung* [Dokument-Nr.: 0870 166 596].



| Beschreibung |                     |     |                                           |
|--------------|---------------------|-----|-------------------------------------------|
| IS           | Saugsieb            | VSD | Variabler Drehzahltrieb                   |
| LED          | Betriebsanzeigen    | RCP | Anschluss für Fernsteuerung (optional)    |
| PWS          | Spannungsversorgung | COM | Kommunikations-I/O-Port (M12) "A-Kodiert" |
| EMC-F        | EMV-Filter          |     |                                           |

| Problem                                                          | Mögliche Ursache                                                                      | Abhilfe                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Die Maschine startet nicht.                                      | Am ECOTORQUE variablen Drehzahltrieb (VSD) liegt nicht die erforderliche Spannung an. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spannungsversorgung prüfen.</li> </ul>                                              |
|                                                                  | Der Motor oder der ECOTORQUE variable Drehzahltrieb (VSD) ist defekt.                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ersetzen Sie den Motor oder den ECOTORQUE variablen Drehzahltrieb (VSD).</li> </ul> |
|                                                                  | Das Kabel des Ansaugdruck-Senders (PSA) hat Schäden.                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tauschen Sie das Kabel aus (wenden Sie sich an Busch).</li> </ul>                   |
| Die Maschine erreicht nicht den üblichen Druck am Sauganschluss. | Das Saugsieb (IS) ist teilweise verstopft.                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Das Saugsieb (IS) reinigen.</li> </ul>                                              |
|                                                                  | Der Ansaugfiltereinsatz (Option) ist teilweise verstopft.                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Den Ansaugfiltereinsatz austauschen.</li> </ul>                                     |
|                                                                  | Interne Bauteile sind verschlissen oder beschädigt.                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Maschine reparieren lassen (wenden Sie sich an Busch).</li> </ul>               |
| Beim Betrieb der Maschine kommt es zu hoher Geräuscentwicklung.  | Das Ölniveau ist zu niedrig.                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Füllen Sie Öl auf.</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>           |

| Problem                    | Mögliche Ursache                                                                               | Abhilfe                                                                                                                                                                |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Die Maschine wird zu heiß. | Die Kühlung ist nicht ausreichend.                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Reinigen Sie die Maschine von Staub und Schmutz.</li> </ul>                                                                     |
|                            | Die Drehrichtung des Lüfters ist falsch.                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie die Drehrichtung des Lüfters, siehe <i>Maschine mit variablem Drehzahltrieb ECOTORQUE</i> [→ 19].</li> </ul>         |
|                            | Der Lüfter läuft nicht (aufgrund eines ausgelösten Schutzschalters).<br>3~ 380 - 480V = 0,13 A | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öffnen Sie den Schaltschrank und überprüfen Sie den Schutzschalter. Drehen Sie ihn auf EIN, wenn er ausgelöst wurde.</li> </ul> |
|                            | Umgebungstemperatur ist zu hoch.                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Auf die zulässige Umgebungstemperatur achten, siehe <i>Technische Daten</i> [→ 44]</li> </ul>                                   |
|                            | Die Temperatur der Prozessgase am Einlass ist zu hoch.                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Die zulässige Gaseintrittstemperatur beachten, siehe <i>Technische Daten</i> [→ 44]</li> </ul>                                  |
|                            | Das Ölniveau ist zu niedrig.                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Check Maschine auf Leckagen.</li> <li>Öl nachfüllen.</li> </ul>                                                                 |

Zur Behebung von Problemen, die nicht in der Störungsbehebungstabelle aufgeführt sind, wenden Sie sich an Ihre Busch Vertretung.

## 12.1 Störungsbehebung ECOTORQUE Variabler Drehzahlantrieb (VSD)



### GEFAHR

**Stromführende Drähte. Durchführen von Arbeiten am variablen Drehzahlantrieb und Motor.**

**Stromschlaggefahr!**

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.

### 12.1.1 Fehlerliste

Der variabler Drehzahlantrieb schaltet ab, wenn ein Fehler auftritt. Die entsprechenden Fehlernummern entnehmen Sie der Blinkcodetabelle / dem PC-Tool.



### HINWEIS

**Fehlermeldungen können ausschließlich bestätigt werden, nachdem der Fehler behoben wurde.**

**Fehlermeldungen können folgendermaßen bestätigt werden:**

- Digitaleingang 2, siehe Schaltplan im Lieferumfang der Maschine
- Aus- und wieder Einschalten des Geräts
- Busch Vacuum Manager Software

Im Folgenden werden die möglichen Fehlermeldungen aufgeführt.

Wenden Sie sich an Ihre Busch Vertretung, wenn Fehler auftreten, die hier nicht aufgeführt sind.

| Nr | Fehlername                                       | Fehlerbeschreibung                                                                                                                   | Mögliche Ursachen/Behebung                                                                              |
|----|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Unterspannung 24 V Applikation                   | Versorgungsspannung der Anwendung unter 15 V.                                                                                        | 24V-Versorgung Überlast.                                                                                |
| 2  | Überspannung 24 V Applikation                    | Versorgungsspannung der Anwendung über 31 V.                                                                                         | Interne 24-V-Versorgung nicht OK oder externe Versorgung nicht OK.                                      |
| 4  | Warnhinweis: Laufzeitumgebung der SPS des Kunden | Kunden-SPS läuft nicht.                                                                                                              | Die Kunden-SPS wird heruntergeladen/Die Kunden-SPS hat einen Programmierfehler, z.B. Teilung durch 0.   |
| 6  | Kunden-PLC Versionsfehler                        | Die Version der Kunden-PLC entspricht nicht der Gerätefirmware.                                                                      | Prüfen Sie die Versionsnummern der Kunden-PLC und der Gerätefirmware.                                   |
| 8  | Kommunikationsanwendung<>Leistung                | Die interne Kommunikation zwischen der Applikations- und Leistungsleiterplatte ist nicht i.O.                                        | EMV-Störung.                                                                                            |
| 9  | Warnhinweis: Warnhinweis: Multi-Pump-Fehler      | Im Multi-Pump-System ist ein Fehler aufgetreten: Ein Teilnehmer hat einen Fehler. Der offene CAN-Anschluss ist gestört/unterbrochen. | Check, ob alle Teilnehmer verfügbar sind und die Status-LED grün leuchtet. Check CAN offener Anschluss. |

| Nr | Fehlername                                          | Fehlerbeschreibung                                                              | Mögliche Ursachen/Behebung                                                                                                                                                                                                             |
|----|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | Parameter-Verteiler.                                | Interne Verteilung der Parameter während der Initialisierung fehlgeschlagen.    | Parametersatz unvollständig.                                                                                                                                                                                                           |
| 11 | Zeitüberschreitung Leistung                         | Der Leistungsteil reagiert nicht.                                               | Betrieb mit 24 V ohne Netzspeisung.                                                                                                                                                                                                    |
| 13 | Kabelbruch an analogem Eingang 1 (4-20 mA / 2-10 V) | Strom oder Spannung liegt unter dem unteren Grenzwert von Analogeingang 1.      | Kabelbruch, Fehler im externen Sensor.                                                                                                                                                                                                 |
| 14 | Kabelbruch an analogem Eingang 2 (4-40 mA / 2-10 V) | Strom oder Spannung liegt unter dem unteren Grenzwert von Analogeingang 2.      | Kabelbruch, Fehler im externen Sensor.                                                                                                                                                                                                 |
| 15 | Blockiererkennung                                   | Die Antriebswelle des Motors ist blockiert.                                     | Die Verstopfung beseitigen.                                                                                                                                                                                                            |
| 16 | PID Trockenlauf                                     | Kein PID-Istwert trotz Maximaldrehzahl.                                         | PID-Istwert-Sensor defekt Parameter Laufzeit Trockenlauf verlängern.                                                                                                                                                                   |
| 17 | Anlauffehler                                        | Motor startet nicht oder falsch.                                                | Motoranschlüsse/Motor und Steuerungsparameter prüfen.                                                                                                                                                                                  |
| 18 | Zu hohe Temperatur für Frequenzumrichter-Anwendung  | Innentemperatur zu hoch.                                                        | Unzureichende Kühlung, niedrige Motordrehzahl und hohes Drehmoment, Schaltfrequenz zu hoch.                                                                                                                                            |
| 19 | Firmware-Aktualisierungsfehler                      | Ein Firmware-Update konnte nicht abgeschlossen werden.                          | Anschluss während FW-Update abgebrochen.<br>Wiederholen Sie das FW-Update.<br>Der variable Drehzahltrieb wird extern mit 24 V versorgt.<br><b>Hinweis:</b> Während eines Firmware-Updates darf 24 V nicht extern angeschlossen werden. |
| 21 | Bus-Zeitüberschreitung                              | Keine Reaktion von Busteilnehmer oder Fernsteuerung/PC.                         | Überprüfen Sie die Busverdrahtung.                                                                                                                                                                                                     |
| 22 | Bestätigungsfehler                                  | Die Höchstanzahl der automatischen Bestätigungen wurde überschritten.           | Fehlerverlauf prüfen und Fehler beheben.                                                                                                                                                                                               |
| 23 | Externer Fehler 1                                   | Der parametrisierte Fehlereingang ist aktiv.                                    | Externen Fehler beheben.                                                                                                                                                                                                               |
| 24 | Externer Fehler 2                                   | Der parametrisierte Fehlereingang ist aktiv.                                    | Externen Fehler beheben.                                                                                                                                                                                                               |
| 25 | Motorerkennung                                      | Fehler Motoridentifikation.                                                     | Variabler Drehzahltrieb / Motor und PC / Fernsteuerung / Anschlüsse des variabler Drehzahltrieb prüfen / Motorerkennung erneut starten.                                                                                                |
| 26 | STO-Eingänge Plausibilität                          | Die Status der beiden STO-Eingänge waren länger als 2 Sekunden nicht identisch. | Falsche Aktivierung der STO-Eingänge.<br>Check entsprechende externe Verdrahtung/Innentemperatur zu hoch.                                                                                                                              |
| 27 | Busadresse ungültig                                 | CAN-Open-Feldbus-Adresse ungültig.                                              | Die ID muss > 0 und < 127 sein.                                                                                                                                                                                                        |

| Nr | Fehlername                                 | Fehlerbeschreibung                                                                  | Mögliche Ursachen/Behebung                                                                                                                                                                                                                       |
|----|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 28 | Grenzfrequenz überschritten/unterschritten | Die parametrisierte minimale/ maximale Frequenz wurde unterschritten/überschritten. | Motor blockiert /<br>Bremse nicht geöffnet /<br>Motor überlastet.                                                                                                                                                                                |
| 32 | Trip IGBT                                  | Schutz des IGBT-Moduls vor Überstrom ausgelöst.                                     | Kurzschluss in Motor oder Motorspeiseleitung / Steuerungseinstellungen.                                                                                                                                                                          |
| 33 | Überspannung von Zwischenkreis             | Höchstspannung des Zwischenkreises überschritten.                                   | Rückmeldung von Motor im Generatormodus / Versorgungsspannung zu hoch / fehlerhafte Einstellung der Drehzahlsteuerung / Bremswiderstand nicht angeschlossen oder defekt / Rampendauer zu kurz / Transformatorbetrieb / gedrosselter Netzbetrieb. |
| 34 | Unterspannung von Zwischenkreis            | Mindestspannung des Zwischenkreises nicht erreicht.                                 | Netzspannung zu niedrig, Netzzanschluss defekt / Verkabelung prüfen.                                                                                                                                                                             |
| 35 | Überhöhte Motortemperatur                  | Motor-PTC wurde ausgelöst.                                                          | Überlast des Motors (z. B. hohes Drehmoment bei geringer Motordrehzahl) / Umgebungstemperatur zu hoch.                                                                                                                                           |
| 36 | Ausfall der Stromversorgung                | Kurzzeitiger Abfall der Netzspannung.                                               | Netzfluktuation / Unterbrechung der Netzspannung.                                                                                                                                                                                                |
| 38 | Zu hohe Temperatur IGBT-Modul              | Zu hohe Temperatur IGBT-Modul.                                                      | Unzureichende Kühlung, niedrige Motordrehzahl und hohes Drehmoment, Schaltfrequenz zu hoch.                                                                                                                                                      |
| 39 | Überstrom                                  | Maximale Ausgangsstromstärke des variabler Drehzahltrieb überschritten.             | Motor blockiert / Motoranschluss prüfen / falsche Einstellung der Drehzahlsteuerung / Motorparameter prüfen / Rampendauer zu kurz / Bremse nicht geöffnet.                                                                                       |
| 40 | Temperatur des Frequenzumrichters zu hoch  | Innentemperatur zu hoch.                                                            | Unzureichende Kühlung / niedrige Motordrehzahl und hohes Drehmoment / Schaltfrequenz zu hoch / permanente Überlast / Umgebungstemperatur senken / Lüfter prüfen.                                                                                 |
| 42 | I2t-Motorschutz Abschaltung                | Der interne I2t-Motorschutz (Parametrierung möglich) wurde ausgelöst.               | Dauerhafte Überlastung.                                                                                                                                                                                                                          |
| 43 | Erdschluss                                 | Erdschluss einer Motorphase.                                                        | Isolierungsfehler                                                                                                                                                                                                                                |
| 45 | Fehler im Motoranschluss                   | Kein Motorstrom trotz Ansteuerung durch den Frequenzumrichter.                      | Kein Motor angeschlossen oder nicht vollständig angeschlossen. Phasen oder Motoranschluss prüfen und ggf. korrekt anschließen.                                                                                                                   |
| 46 | Motorparameter                             | Fehler bei Plausibilitätsprüfung für Motorparameter.                                | Parametersatz nicht in Ordnung.                                                                                                                                                                                                                  |
| 47 | Variabler Drehzahltrieb Parameter          | Fehler bei der Plausibilitätsprüfung der Parameter für variabler Drehzahltrieb.     | Parametersatz nicht OK, Motortyp und Steuerungsmethode nicht plausibel.                                                                                                                                                                          |

| Nr | Fehlername                                               | Fehlerbeschreibung                                                                  | Mögliche Ursachen/Behebung                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 48 | Typenschilddaten                                         | Keine Motordaten eingegeben.                                                        | Geben Sie die auf dem Motortypenschild angegebenen Motordaten ein.                                                                                                                                                                                                        |
| 49 | Einschränkung der Leistungsklasse                        | Max. Überlast des variabler Drehzahltriebs mehr als 60 Sekunden lang überschritten. | Anwendung prüfen / Last verringern / größeren variabler Drehzahltrieb verwenden.                                                                                                                                                                                          |
| 53 | Motor ausgelöst                                          | Nur für Synchronmotoren, Feldausrichtung verloren.                                  | Last zu hoch<br>Steuerungsparameter optimieren.                                                                                                                                                                                                                           |
| 56 | Gitter Überspannung                                      | Die Netzeingangsspannung liegt über 528 V AC.                                       | Überprüfen Sie die Netzversorgung.                                                                                                                                                                                                                                        |
| 57 | <b>Warnhinweis:</b> Reduzierung der Schaltfrequenz aktiv | Die Frequenz des Schalters wurde aufgrund der Umgebungstemperatur reduziert.        | Unzureichende Kühlung / niedrige Motordrehzahl und hohes Drehmoment / permanente Überlast / Umgebungstemperatur senken / Lüfter prüfen.                                                                                                                                   |
| 58 | IGBT-Modul überhitzt                                     | Das IGBT-Modul überhitzt bei hohem Anlaufstrom und hoher Taktfrequenz.              | Taktfrequenz reduzieren.<br>Last im unteren Drehzahlbereich reduzieren.                                                                                                                                                                                                   |
| -  | Druck-/Drehzahlziel nicht erreicht                       | Drehzahlbegrenzung, um eine Überlastung des Motors zu vermeiden.                    | Steuerung einer möglichen Überlastung durch zu hohen Gegendruck im Auspuff: Druckabfall in der Abgasleitung nachgeschaltet der Maschine, Verstopfung des Luftentölelements. Bei kalten Umgebungsbedingungen die Maschine bei der Inbetriebnahme 5 Minuten lang vorwärmen. |

# 13 Elektrische Daten der Steuergerät-Klemmen

| Klemme                          |           | Technische Informationen                                                                                                                |
|---------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Digitale Ein-/Ausgänge          |           |                                                                                                                                         |
| 3                               | 24 V      | Aux. Ausgangsspannung +24 V DC, max. 100 mA                                                                                             |
| 4                               | DGND      | Hilfs- Spannungsausgang gemeinsam                                                                                                       |
| 1                               | DI1       | Digitaleingang 1: Stop (0) / Start (1)                                                                                                  |
| 2                               | DI2       | Digitaleingang 1: Vorwärts (0)/Rückwärts (1)                                                                                            |
| Analoge Aus- und Eingänge       |           |                                                                                                                                         |
| 5                               | AI1 / DI3 | Analogeingang 1: Drehzahlreferenz (0 ... 10 V)                                                                                          |
| 6                               | AI2 / DI4 | Unused                                                                                                                                  |
| 9                               | AGND      | Gemeinsame Klemme des Analogeingangskreises                                                                                             |
| 8                               | AO1 / DO1 | Analogausgang: Ausgangsfrequenz (0 ... 10 V)                                                                                            |
| 7                               | 10 V      | Vorgegebene Spannung +10 V DC                                                                                                           |
| CANopen-Protokoll               |           |                                                                                                                                         |
| 10                              | CAN-H     | Integrierter CANopen                                                                                                                    |
| 11                              | CAN-L     |                                                                                                                                         |
| 12                              | GND       |                                                                                                                                         |
| EIA-485 Modbus RTU              |           |                                                                                                                                         |
| 13                              | A -       | Integrierte Modbus RTU (EIA-485)                                                                                                        |
| 14                              | B +       |                                                                                                                                         |
| 15                              | GND       |                                                                                                                                         |
| Relaisausgang                   |           |                                                                                                                                         |
| 16                              | NC        | Kein Fehler [Fault (-1)]                                                                                                                |
| 17                              | COM       |                                                                                                                                         |
| 18                              | NEIN      |                                                                                                                                         |
| Sicherheitsdrehmoment AUS (STO) |           |                                                                                                                                         |
| 19                              | S +       | Funktion „Safe Torque OFF“.<br>Werkseitiger Anschluss.<br>Der Wechselrichter kann nur starten, wenn beide Stromkreise geschlossen sind. |
| 20                              | SGND      |                                                                                                                                         |
| 21                              | S 1       |                                                                                                                                         |
| 22                              | S 2       |                                                                                                                                         |

# 14 Technische Daten

|                                                                                                  |                   | MV 0040 E                                                                                  | MV 0060 E     | MV 0080 E     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
| Nennsaugvermögen                                                                                 | m³/h              | 40                                                                                         | 60            | 80            |
|                                                                                                  | ACFM              | 23,5                                                                                       | 35,3          | 47            |
| Enddruck                                                                                         | hPa (mbar) abs.   | 40                                                                                         |               |               |
|                                                                                                  | TORR abs.         | 30                                                                                         |               |               |
| Motornennleistung (Motor und Lüfter)                                                             | kW                | 1,3                                                                                        | 1,7           | 2,1           |
|                                                                                                  | hp                | 1,7                                                                                        | 2,3           | 2,8           |
| Nennstromstärke<br>3~ 380-480 V<br>3~ 208-240 V<br>1~ 208-240 V                                  | A                 | 4,1                                                                                        | 5,0           | 6,5           |
|                                                                                                  |                   | 7,1                                                                                        | 8,5           | -             |
|                                                                                                  |                   | 12,3                                                                                       | 14,2          | -             |
|                                                                                                  |                   |                                                                                            |               |               |
| Motorenndrehzahl                                                                                 | min <sup>-1</sup> | 1200 ... 4200                                                                              | 1200 ... 4200 | 1200 ... 4800 |
|                                                                                                  | U/min             | 1200 ... 4200                                                                              | 1200 ... 4200 | 1200 ... 4800 |
| Motorenneffizienz                                                                                | Hz                | 60 ... 210                                                                                 | 60 ... 210    | 60 ... 240    |
| Schalldruckpegel (ISO 3744),<br>1 m Abstand, bei mittlerer Last<br>(60 Hz Lüftergeschwindigkeit) | dB(A)             | 60                                                                                         | 66            | 69            |
| Umgebungstemperatur                                                                              | °C                | 0 ... 40 *                                                                                 |               |               |
|                                                                                                  | °F                | 32 ... 104 *                                                                               |               |               |
| Gaseintrittstemperatur                                                                           | °C                | 0 ... 40 *                                                                                 |               |               |
|                                                                                                  | °F                | 32 ... 104 *                                                                               |               |               |
| Umgebungsdruck                                                                                   |                   | Atmosphärendruck                                                                           |               |               |
| Installationshöhe                                                                                |                   | Bis 1000 m: keine Minderung 100 % Leistung<br>Bei 1000 ... 3000 m: Minderung 1 % pro 100 m |               |               |
| Schutzklasse                                                                                     | IP                | 44                                                                                         |               |               |
| Zulässige stationäre Schwingungen:<br>Sinusförmig                                                |                   | 5 Hz < f < 11,5 Hz: 7,55 mm<br>11,5 Hz < f < 1000 Hz: 4 g<br>gem. IEC 60068-2-6            |               |               |
| Ölfüllung                                                                                        | l                 | 0,6                                                                                        |               |               |
|                                                                                                  | Qt.               | 0,63                                                                                       |               |               |
| Gewicht ca.                                                                                      | kg                | 80 **                                                                                      | 85 **         | 90 **         |
|                                                                                                  | Pfund             | 180 **                                                                                     | 190 **        | 195 **        |
| Versorgungsstromnetz                                                                             |                   | TN- und TT-Netz (kann nicht in asymmetrisch geerdeten Netzen eingesetzt werden)            |               |               |
| Störfestigkeit                                                                                   |                   | EN 61800-3, Umgebungsklasse 1 und 2                                                        |               |               |
| Emissionen                                                                                       |                   | Serienmäßig gemäß EN 61800-3 Klasse C2                                                     |               |               |
| Zertifikate                                                                                      |                   | Alle relevanten elektrischen Bauteile sind UL-, CSA- oder UR-zertifiziert                  |               |               |

\* Wenden Sie sich bei höheren oder niedrigeren Temperaturen an Ihre Busch Vertretung.

\*\* das Gewicht kann je nach Auftragskonfiguration abweichen.



# 15 Öl

| Benennung | ISO-VG | Öltyp       | 1 l Packung  | 5 l Packung  | 10 l Packung | 20 l Packung |
|-----------|--------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| VSL 100   | 100    | Synthetiköl | 0831 122 573 | 0831 122 572 | -            | -            |

Welches Öl in die Maschine eingefüllt werden muss, ist dem Typenschild (NP) zu entnehmen.

## Öleignung

- **Öl VSL 100:** geeignet für Nahrungsmittelanwendungen (H1).

# 16 EU-Konformitätserklärung

Die vorliegende Konformitätserklärung und die auf dem Typenschild angebrachten 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 Produktions GmbH**  
**Schauinslandstr. 1**  
**DE-79689 Maulburg**

erklärt, dass die Maschine: Vakuumpumpe MINK MV 0040 E; MINK MV 0060 E; MINK MV 0080 E

erfüllt/erfüllen alle relevanten Bestimmungen aus EU-Richtlinien:

- „Maschinenrichtlinie“ 2006/42/EG, wenn die Seriennummer kleiner oder gleich DEM126999999
- „Maschinenverordnung“ (EU) 2023/1230, wenn die Seriennummer größer oder gleich DEM127000000
- „Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit (EMC)“ 2014/30/EU
- „RoHS-Richtlinie“ 2011/65/EU, Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (inkl. aller zugehörigen geltenden Änderungen)

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

| Norm                     | Name der Norm                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EN ISO 12100:2010        | Sicherheit von Maschinen – allgemeine Gestaltungsleitsätze                                                                                                                                                                                |
| EN 1012-2:1996 + A1:2009 | Vakuumpumpen – Sicherheitsanforderungen – Teil 2                                                                                                                                                                                          |
| EN 60204-1:2018          | Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen                                                                                                                                        |
| EN ISO 13857:2019        | Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen                                                                                                         |
| EN ISO 3744 : 2010       | Akustik – Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen – Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene“ |
| 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                                                                                                                                          |

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**

Maulburg, 2025.01.02



**Dr. Martin Gutmann, Geschäftsführer**  
**Busch Produktions GmbH**

# 17 UK-Konformitätserklärung

Die vorliegende Konformitätserklärung und die auf dem Typenschild angebrachten 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 Produktions GmbH**  
**Schauinslandstr. 1**  
**DE-79689 Maulburg**

erklärt, dass die Maschine: Vakuumpumpe MINK MV 0040 E; MINK MV 0060 E; MINK MV 0080 E

erfüllt/erfüllen alle relevanten Bestimmungen aus britischen Richtlinien:

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

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

| Norm                     | Name der Norm                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EN ISO 12100:2010        | Sicherheit von Maschinen – allgemeine Gestaltungsleitsätze                                                                                                                                                                               |
| EN 1012-2:1996 + A1:2009 | Vakuumpumpen – Sicherheitsanforderungen – Teil 2                                                                                                                                                                                         |
| EN 60204-1:2018          | Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen                                                                                                                                       |
| EN ISO 13857:2019        | Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen                                                                                                        |
| EN ISO 3744 : 2010       | Akustik – Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen – Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene“ |
| 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                                                                                                                                         |

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

**Busch (UK) Ltd**  
**30 Hortonwood**  
**Telford – UK**

Maulburg, 2025.01.02



**Dr. Martin Gutmann, Geschäftsführer**  
**Busch Produktions GmbH**

# BUSCH GROUP

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



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

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

[www.pfeiffer-vacuum.com](http://www.pfeiffer-vacuum.com)