

COBRA

Trockene Schrauben-Vakuumpumpen
NC 0100 B, NC 0200 B, NC 0300 B
Wassergekühlte Ausführung (WCV)

Betriebsanleitung



Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheit	4
2	Produktbeschreibung	5
2.1	Funktionsprinzip.....	6
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7
2.3	Ein-/Ausschalter	7
2.4	Wasserkühlung Varianten.....	7
2.4.1	Direkte Kühlung.....	7
2.4.2	Plattenwärmetauscher (optional).....	7
2.5	Technische Standardeigenschaften.....	8
2.5.1	Temperaturschalter	8
2.5.2	Thermometer	8
2.5.3	Dichtsysteme.....	8
2.6	Optionales Zubehör	8
2.6.1	Gasballastventil.....	8
2.6.2	Schalldämpfer	9
2.6.3	Sperrgassystem	9
2.6.4	Gleitringdichtungen	9
2.6.5	Stickstoffkontrolltablett	9
2.6.6	Druckschalter (Barrieregas)	9
3	Transport	10
4	Lagerung	12
5	Installation.....	13
5.1	Installationsbedingungen	13
5.2	Anschlussleitungen/-rohre	14
5.2.1	Sauganschluss	14
5.2.2	Abluftanschluss.....	14
5.2.3	Kühlwasseranschluss.....	15
5.2.4	Anschluss für das Sperrgassystem (optional).....	17
5.2.5	Anschluss des Verdünnungsgassystems (optional).....	18
5.2.6	Anschluss des Spülgassystems (optional).....	19
5.3	Auffüllen mit Öl	20
5.4	Einfüllen von Kühlfüssigkeit.....	21
5.5	Installation der Spülflüssigkeitsvorrichtung (optional).....	23
5.6	Montage der Kupplung	23
6	Stromanschluss	25
6.1	Die Maschine wird ohne variable Drehzahlregelung geliefert.....	25
6.2	Maschine wird mit variablem Drehzahltrieb geliefert (Option).....	27
6.3	Schaltplan für dreiphasigen Motor (Pumpenantrieb)	28
6.4	Schaltplan für Magnetventil (optional).....	30
6.5	Elektrischer Anschluss von Überwachungsorganen	30
6.5.1	Schaltplan für Temperaturschalter	30
6.5.2	Schaltplan für Durchflussschalter (optional).....	31
6.5.3	Schaltplan für Druckschalter (optional).....	31
6.5.4	Schaltplan für Niveauschalter (optional).....	31
7	Inbetriebnahme.....	33
7.1	Förderung kondensierbarer Dämpfe	34
7.2	Spülflüssigkeit Verfahren	34
7.3	Spülgasverfahren	34
8	Wartung.....	36

8.1	Wartungsplan	37
8.2	Kontrolle des Ölniveaus	38
8.3	Kontrolle des Kühlflüssigkeitsniveaus	38
8.4	Ölwechsel	39
8.5	Austausch der Kühlflüssigkeit	41
9	Instandsetzung	44
10	Außerbetriebnahme	45
10.1	Zerlegung und Entsorgung	45
11	Ersatzteile	46
12	Störungsbehebung	47
13	Technische Daten	49
14	Kühlflüssigkeit	50
15	Öl	51
16	EU-Konformitätserklärung	52
17	UK-Konformitätserklärung	53

1 Sicherheit

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

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

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

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

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

Die Maschine wurde nach modernsten Methoden entworfen und gefertigt. Dennoch können Restrisiken bestehen, die in den folgenden Kapiteln und in Übereinstimmung mit Kapitel *Bestimmungsgemäße Verwendung* [→ 7] beschrieben werden.

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



GEFÄHR

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



WARNUNG

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



ACHTUNG

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



ANMERKUNG

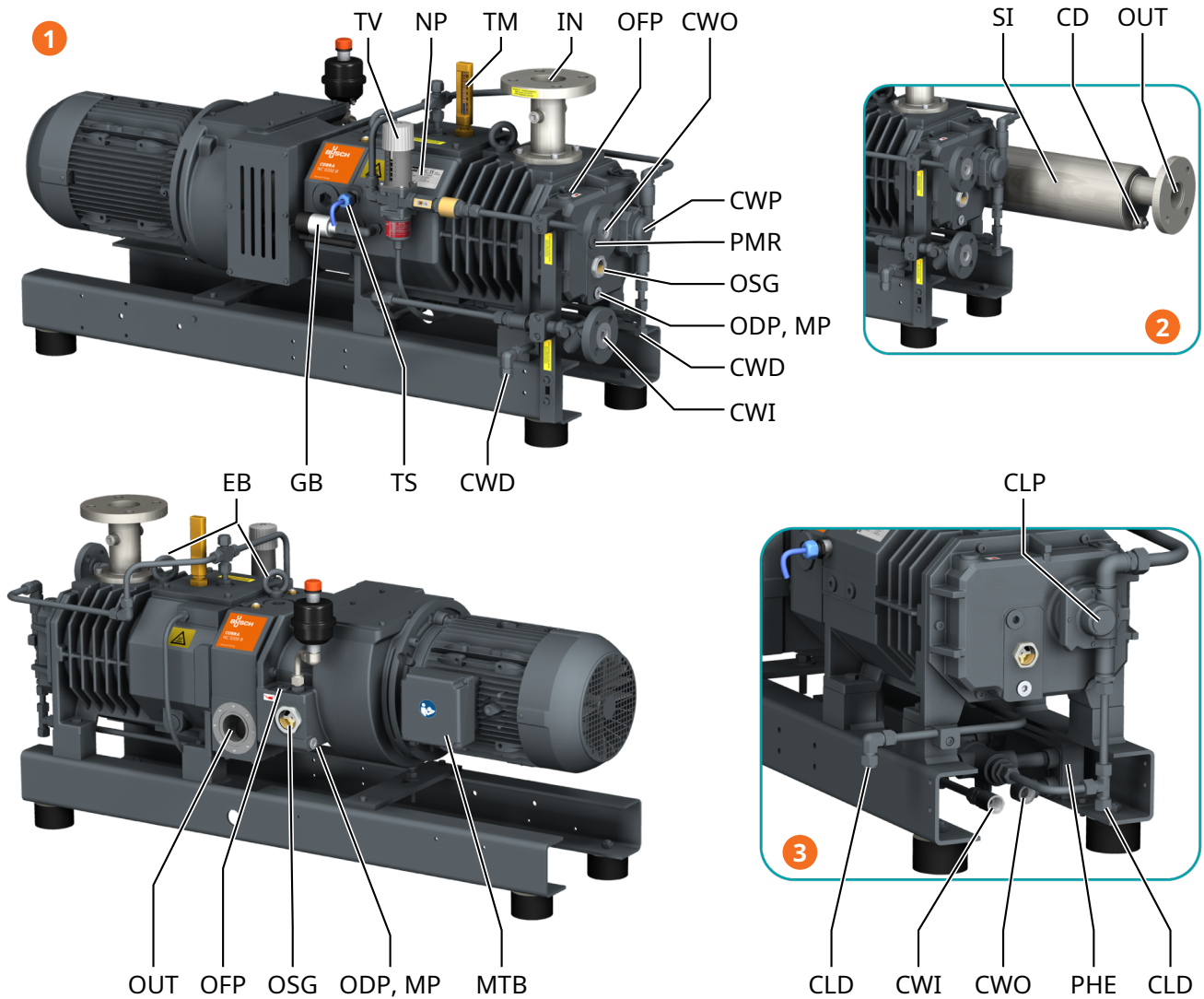
... weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zu Sachschäden führen kann.



HINWEIS

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

2 Produktbeschreibung



Beschreibung

1	NC 0200 B mit Direktkühlung	2	NC 0200 B mit Schalldämpfer
3	NC 0100 B mit Plattenwärmetauscher		

Beschreibung

IN	Sauganschluss (Einlass)	OUT	Abluftanschluss (Auslass)
CD	Kondensatablass	CLD	Kühlflüssigkeits-Ablassschraube
CLP	Kühlflüssigkeitspumpe	CWD	Kühlwasser-Ablassschraube
CWI	Kühlwassereinlauf	CWO	Kühlwasserablauf
CWP	Kühlwasserpumpe	EB	Augenschraube
GB	Gasballastventil	MP	Magnetstopfen
MTB	Motorklemmenkasten	NP	Typenschild
ODP	Ölablassschraube	OFP	Öleinfüllschraube
OSG	Ölschauglas	PHE	Plattenwärmetauscher (siehe <i>Plattenwärmetauscher (optional)</i> [→ 7])
PMR	Stopfen für manuelles Drehen der Rotoren	SI	Schalldämpfer
TM	Thermometer	TS	Temperaturschalter

Beschreibung

TV Thermostatventil

**HINWEIS**

Technischer Ausdruck.

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

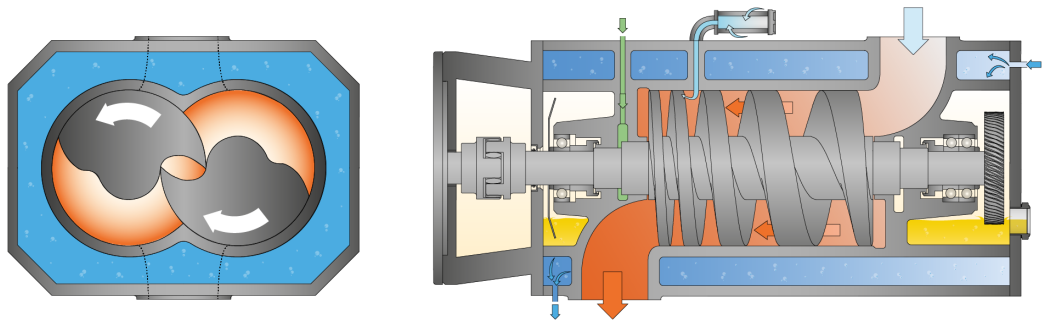
**HINWEIS**

Abbildungen.

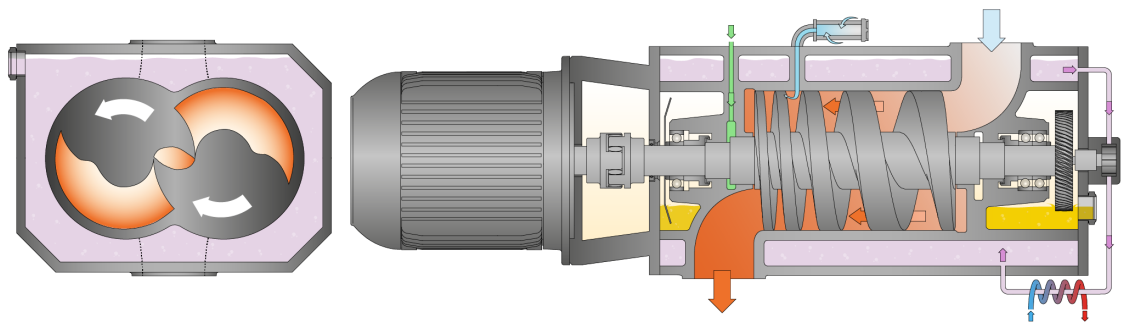
In dieser Betriebsanleitung können die Abbildungen vom Aussehen der Maschine abweichen.

2.1 Funktionsprinzip

Wassergekühlte Version mit Direktkühlung



Wassergekühlte Version mit Plattenwärmetauscher (optional)



Die Maschine funktioniert nach dem einstufigen Doppelschrauben-Pumpprinzip.

Im Zylinder rotieren zwei Schraubenrotoren. Das Fördermedium wird zwischen den einzelnen Schraubenwendeln eingeschlossen, verdichtet und zum Gasauslass transportiert. Während des Verdichtungsprozesses kommen die beiden Schraubenrotoren weder miteinander noch mit dem Zylinder in Berührung. Dadurch sind keinerlei Schmiermittel oder Betriebsflüssigkeiten im Verdichtungsraum notwendig.

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 Busch erfolgen.

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

Die Maschine ist enddruckfest, siehe Technische Daten.

Die Maschine ist für Dauerbetrieb geeignet.

Die zulässigen Umgebungsbedingungen finden Sie in Technische Daten.

2.3 Ein-/Ausschalter

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

Die Maschine kann mit einem variablen Drehzahltrieb ausgerüstet sein (Option).

2.4 Wasserkühlung Varianten

2.4.1 Direkte Kühlung

Die Maschine wird von einem Kühlwasserkreis im Zylinderdeckel und Zylinder gekühlt.

Die Kühlwasserpumpe (CWP) ermöglicht den Rückfluss des Kühlwassers in die Kühlwasserkammer.

Mit dem Thermostatventil (TV) wird die Temperatur der Maschine durch Regelung des Kühlwasserflusses gesteuert.

Durch Einstellung des Thermostatventils auf einen Wert zwischen Stellung 1 (Kaltstellung) und Stellung 5 (Warmstellung) wird die Kühlwassertemperatur geregelt. Diese muss den Anforderungen der Anwendung entsprechend gewählt werden.



HINWEIS

Busch gibt für die Thermostatventil-Einstellung folgende Empfehlungen:

- Stellung 1 (Kaltstellung) ist hauptsächlich für Anwendungen vorgesehen, bei denen das Risiko der Polymerisation besteht.
- Stellung 5 (Warmstellung) ist hauptsächlich für Anwendungen vorgesehen, bei denen das Risiko der Kondensation besteht.

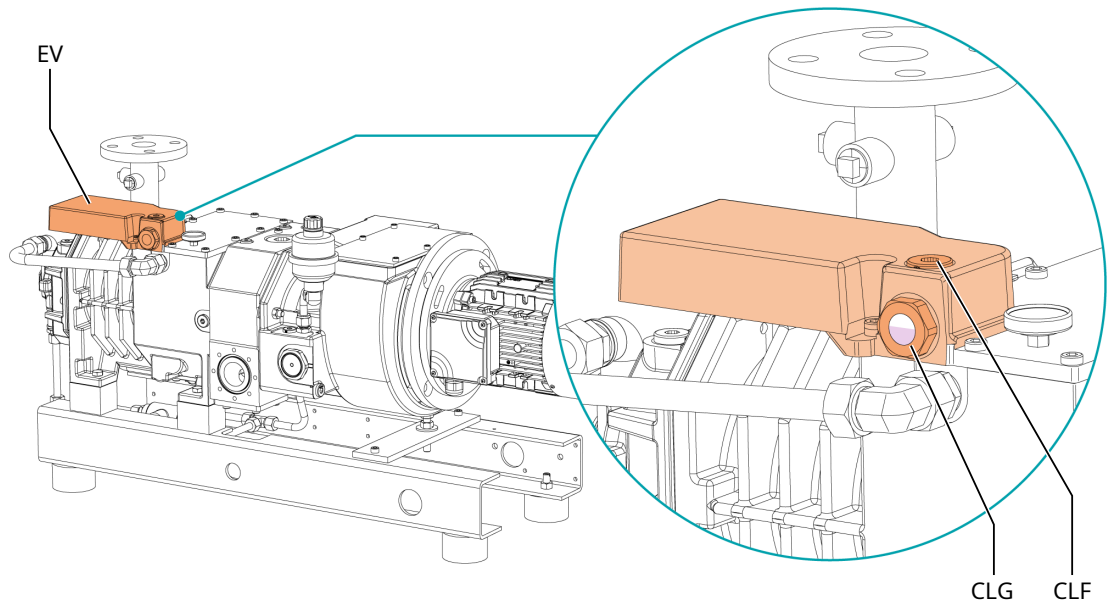
2.4.2 Plattenwärmetauscher (optional)

Die Maschine wird von einem Kühlflüssigkeitskreis im Zylinderdeckel und Zylinder gekühlt.

Die Kühlflüssigkeit wird von einem Plattenwärmetauscher (PHE) gekühlt, der an die Hauptwasserversorgung angeschlossen sein muss.

Die Kühlflüssigkeitspumpe (CLP) ermöglicht den Rückfluss in die Kühlflüssigkeitskammer.

Zusätzlich zum Plattenwärmetauscher (PHE) ist die Maschine mit einem Ausgleichsgefäß (EV) ausgestattet, wie unten dargestellt:



Beschreibung

EV	Ausgleichsgefäß	CLF	Kühlflüssigkeits-Einfüllschraube
CLG	Kühlflüssigkeits-Schauglas		

2.5 Technische Standardeigenschaften

2.5.1 Temperaturschalter

Mit dem Temperaturschalter wird die Betriebstemperatur der Maschine überwacht.

Die Maschine muss angehalten werden, wenn der Temperaturschalter auslöst (106 °C).

2.5.2 Thermometer

Das Thermometer gibt die Kühlwassertemperatur in der Kühlwasserkammer wieder.

2.5.3 Dichtsysteme

Die Maschine ist auf der Saugseite mit Labyrinthdichtungen und auf der Motorseite mit PTFE-Welldichtungen ausgerüstet.

Andere Dichtungssysteme sind auf Wunsch lieferbar, siehe *Mechanical Seals* [→ 9].

Die Dichtungssysteme verhindern das Eindringen der Prozessgase in die Lagerkammern.

Je nach Anwendung kann die Wirkung der Dichtsysteme mit einem Sperrgassystem verbessert werden, siehe *Sperrgassystem* [→ 9].

2.6 Optionales Zubehör

2.6.1 Gasballastventil

Das Gasballastventil sorgt für eine Beimischung einer begrenzten Menge von Umgebungsluft zum Prozessgas, um der Kondensation von Dampf in der Maschine entgegenzuwirken.

Das Gasballastventil wirkt sich auf den Enddruck der Maschine aus, siehe Technical Data.

2.6.2 Schalldämpfer

Am Abluftanschluss (OUT) kann zur Geräuschreduzierung ein Schalldämpfer vorgesehen werden.

Am Schalldämpfer kann optional eine Rückschlagklappe angebracht werden.

2.6.3 Sperrgassystem

Das Sperrgassystem ermöglicht die Zufuhr von Druckluft oder Stickstoff in die motorseitigen Wellendichtungen, um die Dichtwirkung zu erhöhen.

2.6.4 Gleitringdichtungen

Die Dichtsysteme können mit Gleitringdichtungen ausgerüstet werden. Folgende Ausführungen sind möglich:

- Ölgeschmierte Einzel-Gleitringdichtungen auf Motorseite und Labyrinthdichtungen auf Einlassseite.
- Ölgeschmierte Einzel-Gleitringdichtungen auf Motorseite und auf Einlassseite.
- Gasgeschmierte Doppel-Gleitringdichtungen (motorseitig) und ölgeschmierte Einzel-Gleitringdichtungen (saugseitig).

2.6.5 Stickstoffkontrolltablett

Mit dem am Grundrahmen montierten Stickstoffkontrolltablett können mehrere verschiedene Stellen an der Maschine mit Stickstoff versorgt werden.

Jede Vorrichtung besteht aus einem Druckregler und einem Durchflussmessgerät, mit dem der Druck und der Volumenstrom getrennt geregelt werden können.

Folgende Vorrichtungen sind lieferbar:

- Ein Sperrgassystem für motorseitige Dichtungssysteme. Das Gerät ist mit einem Durchflussschalter ausgerüstet, der im Durchflussmesser integriert ist und die Maschine abschaltet, wenn der Stickstoffvolumenstrom unter den unteren Grenzwert fällt.
- Der Verdünnungsgasballast verhindert die Bildung von Kondensaten oder verdünnt sie, je nach Anwendung. Der Stickstoff wird in den Zylinder eingeführt.
- Mit dem am Einlassflansch installierten Spülgassystem kann die Maschine nach Gebrauch oder im Betrieb gespült werden. Der Stickstoff wird in den Einlassflansch eingeführt.

2.6.6 Druckschalter (Barrieregas)

Der Druckschalter dient zur Überwachung des Barrieregasdrucks. Er ist nur verfügbar, wenn die Maschine mit gasgeschmierten Doppel-Gleitringdichtungen ausgestattet ist.

Die Maschine muss angehalten werden, wenn der Barrieregasdruck unter 2,5 bar fällt, siehe *Schaltplan für Druckschalter (optional)* [→ 31].

3 Transport



WARNUNG

Schwebende Last.

Verletzungsgefahr!

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



WARNUNG

Anheben der Maschine an der Ringschraube des Motors.

Verletzungsgefahr!

- Heben Sie die Maschine nicht an der Ringschraube des Motors an. Heben Sie die Maschine nur so an, wie gezeigt.

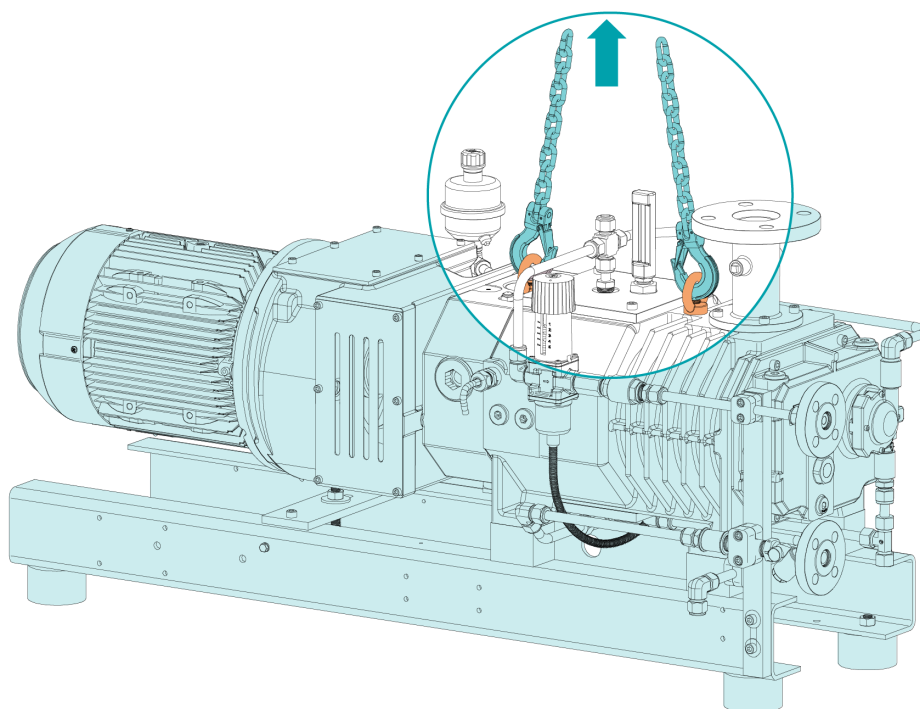


ANMERKUNG

Wenn die Maschine bereits mit Öl befüllt ist.

Durch das Kippen einer bereits mit Öl befüllten Maschine können große Mengen Öl in den Zylinder eindringen.

- Lassen Sie das Öl vor dem Transport ab oder transportieren Sie die Maschine stets in horizontaler Ausrichtung.
- Angaben zum Gewicht der Maschine finden Sie im Kapitel Technische Daten 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.

Falls die Maschine auf einer Bodenplatte befestigt ist:

- Entfernen Sie die Maschine von der Bodenplatte.

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 5 ... 55 °C.

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.
- Umwickeln Sie die Maschine mit einer Korrosionsschutzfolie.
- Lagern Sie die Maschine in einem trockenen, staub- und vibrationsfreien Raum, vorzugsweise in der Originalverpackung und bei einer Temperatur zwischen 5 ... 55 °C.



ANMERKUNG

Lange Lagerung.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

- Wenn die Maschine mit ölgeschmierten Gleitringdichtungen ausgerüstet ist, empfehlen wir, die Ölkammer vor einer längeren Lagerung vollständig zu füllen, siehe „Ölbefüllung“ in Kapitel *Ölwechsel* [→ 39]. Dies schützt die Gleitringdichtungen während einer langen Lagerung. Das Standardpumpenöl verwenden, siehe Kapitel *Öl* [→ 51].
- Vor dem Neustart der Maschine das Öl bis zum normalen Ölstand ablassen, siehe „Ölablass“ in Kapitel *Ölwechsel* [→ 39].

5 Installation

5.1 Installationsbedingungen



WARNUNG

Wenn die Maschine in einer explosionsgefährdeten Umgebung installiert ist oder zum Ansaugen toxischer, entzündlicher oder nicht inerter Gase verwendet wird:

Verletzungsgefahr!

Lebensgefahr!

- Stellen Sie sicher, dass die Maschine den örtlichen und nationalen Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen entspricht.



ANMERKUNG

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 entsprechen.
- Die Umgebungsbedingungen müssen der Schutzklasse des Motors und der elektrischen Komponenten entsprechen.
- Der Aufstellungsraum bzw. -ort muss so belüftet sein, dass eine ausreichende Kühlung der Maschine gewährleistet ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Kühlluft einlässe und Kühlluftauslässe des Motorgebläses nicht verdeckt sind und die Kühlluft ungehindert strömen kann.
- Die Sichtbarkeit des Schauglases (OSG) muss stets gewährleistet sein.
- 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* [→ 38].

Wenn die Maschine mit einem Plattenwärmetauscher (PHE) ausgerüstet ist:

- Kühlfüllstandsstand prüfen, siehe *Kontrolle des Kühlfüllstands* [→ 38].
- Stellen Sie sicher, dass in Bezug auf das Kühlwasser die Voraussetzungen unter *Kühlwasseranschluss* [→ 15] erfüllt werden.

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

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

5.2 Anschlussleitungen/-rohre

- Entfernen Sie vor der Installation alle Schutzabdeckungen.
- Durch die Anschlussleitungen darf kein Zug oder Druck auf die Anschlüsse 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.

Bei langen Anschlussleitungen:

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

5.2.1 Sauganschluss



WARNUNG

Ungeschützter Sauganschluss.

Verletzungsgefahr!

- Führen Sie keinesfalls Hand oder Finger in den Sauganschluss ein.



ANMERKUNG

Eindringen von Fremdkörpern oder Flüssigkeiten.

Gefahr der Beschädigung der Maschine !

Gehen Sie folgendermaßen vor, wenn das Einlassgas Staub oder andere Feststoffe enthält:

- Installieren Sie einen geeigneten Filter (5 Mikrometer oder weniger) vor dem Einlass der Maschine.

Anschlussgröße(n):

- DN40 PN16, EN 1092-1 bei NC 0100 B
- DN50 PN16, EN 1092-1 bei NC 0200 B und NC 0300 B

Wenn die Maschine als Teil eines Vakuumsystems eingesetzt wird:

- Busch empfiehlt den Einbau eines Absperrventils, damit die Maschine nicht rückwärts 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.

5.2.2 Abluftanschluss



ANMERKUNG

Der Gasdurchfluss abluftseitig ist versperrt.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

- Stellen Sie sicher, dass das Gas am Auslass ungehindert entweichen kann. Verschließen Sie keinesfalls die Abluftleitung, drosseln Sie diese nicht und verwenden Sie sie nicht als Druckluftquelle.

Anschlussgröße(n):

Am Maschinenabluftanschluss:

- Ø85 / 8 x M8

Am zusätzlichen Flansch-Auslassanschluss (optional):

- DN40 PN16, EN 1092-1 bei NC 0100 B
- DN50 PN16, EN 1092-1 bei NC 0200 B und NC 0300 B

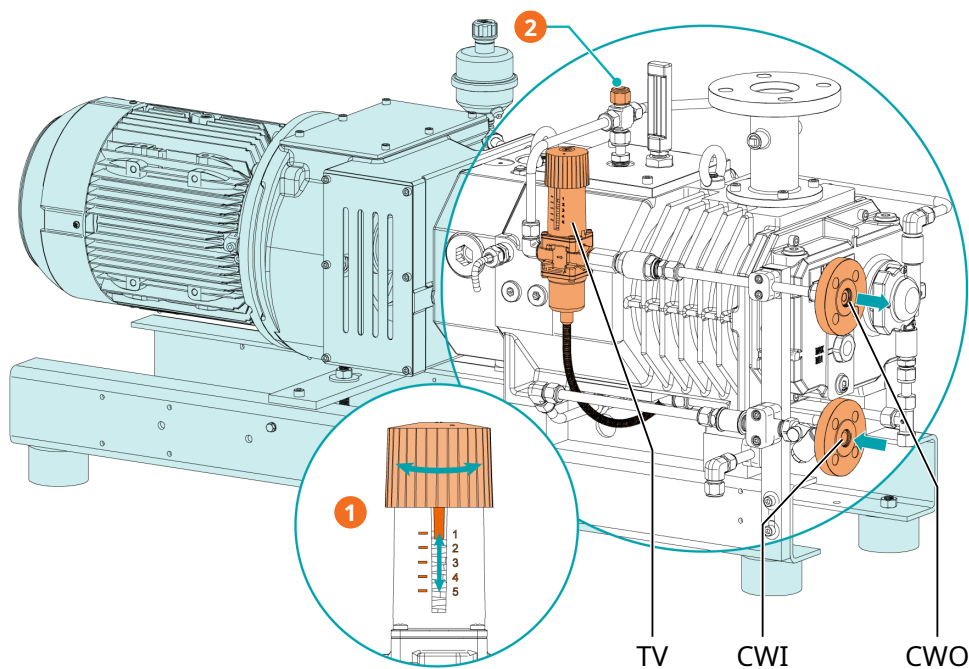
Am Schalldämpfer-Abluftanschluss (SI) (optional):

- DN40 PN16, EN 1092-1 bei NC 0100 B
- DN50 PN16, EN 1092-1 bei NC 0200 B und NC 0300 B

- 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.
- Vergewissern Sie sich, dass der Gegendruck am Abluftanschluss (OUT) den maximal zulässigen Auslassdruck nicht überschreitet, siehe Technical Data.

5.2.3 Kühlwasseranschluss

Wassergekühlte Version mit Direktkühlung



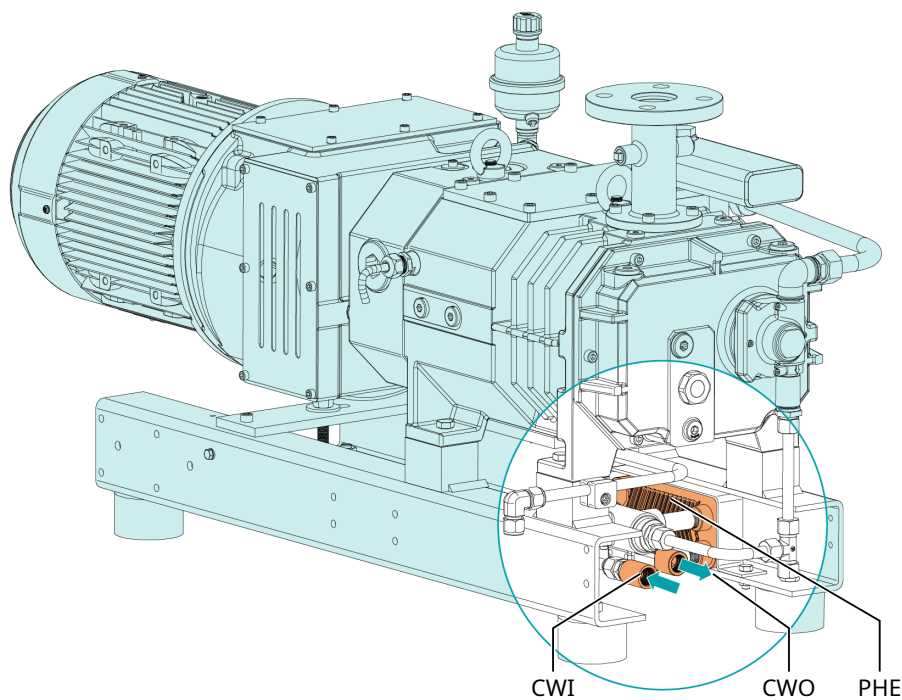
Beschreibung

1	Einstellung des Thermostatventils	2	Entlüftungstopfen, um Luft aus dem Kühlkreislauf zu evakuieren (siehe Anweisungen unten)
---	-----------------------------------	---	--

Beschreibung

CWI	Kühlwassereinlass	CWO	Kühlwasserauslass
TV	Thermostatventil		

Wassergekühlte Version mit Plattenwärmetauscher (optional)



Beschreibung			
CWI	Kühlwassereinlass	CWO	Kühlwasserauslass
PHE	Plattenwärmetauscher		

- Verbinden Sie die Kühlwasseranschlüsse (CWI/CWO) mit der Wasserzufuhr.
- Anschlussgröße:
- DN15 PN10, DIN 2566 (CWI / CWO) mit Direktkühlung
 - G ½", ISO 228-1 (CWI / CWO) mit Plattenwärmetauscher
- In Bezug auf das Kühlwasser müssen folgende Voraussetzungen erfüllt werden:

Zulaufkapazität	l/min	2 ... 4
Wasserdruck	bar (Ü)	3 ... 6 (Durchlaufkühlung) / 1 ... 6 (Plattenwärmetauscher)
Zulauftemperatur	°C	+10 ... +25
Erforderlicher Differenzdruck zwischen Zu- und Rücklauf	bar (Ü)	≥ 3 (Durchlaufkühlung) / > 0,5 (Plattenwärmetauscher)

- Um den Wartungsaufwand in Grenzen zu halten und die Lebensdauer des Produkts zu verlängern, empfehlen wir folgende Wasserqualitäten:

Härte	mg/l (ppm)	< 90
Eigenschaften	rein und klar	
pH-Wert	7 ... 8	
Partikelgröße	µm	< 200
Chlor	mg/l	< 100
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	≤ 100
Freies Chlor	mg/l	< 0,3
Werkstoffe im Kontakt mit Kühlwasser	Edelstahl, Kupfer und Grauguss	



HINWEIS

Umrechnung der Einheit für die Wasserhärte.

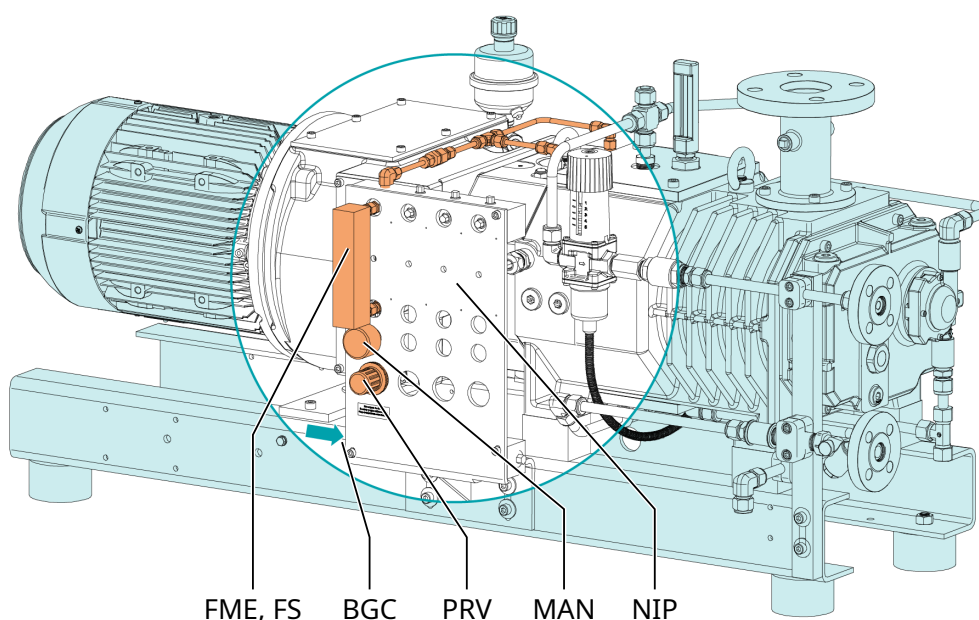
1 mg/l (ppm) = 0,056 °dh (deutsche Grad) = 0,07 °e (englische Grad) = 0,1 °fH (französische Grad)

Um Luft aus dem Kühlkreislauf zu evakuieren

- Sicherstellen, dass die oben beschriebenen Anweisungen befolgt wurden.
- Entlüftungstopfen öffnen (abschrauben) (siehe erste Abbildung oben).
- Wasserzufuhr öffnen und Kühlkreislauf befüllen.
- Warten, bis das Kühlwasser normal durch den Entlüftungstopfen abläuft.
- Den Entlüftungstopfen schließen.

5.2.4 Anschluss für das Sperrgassystem (optional)

Mit Stickstoffsteuerpult



Beschreibung

BGC	Sperrgasanschluss	FME	Durchflussmessgerät
FS	Durchflussschalter	MAN	Manometer
NIP	Stickstoffsteuerpult	PRV	Druckregulierventil

- Sperrgasanschluss (BGC) an die Gasversorgung anschließen.

Anschlussgröße:

- G1/4", ISO 228-1

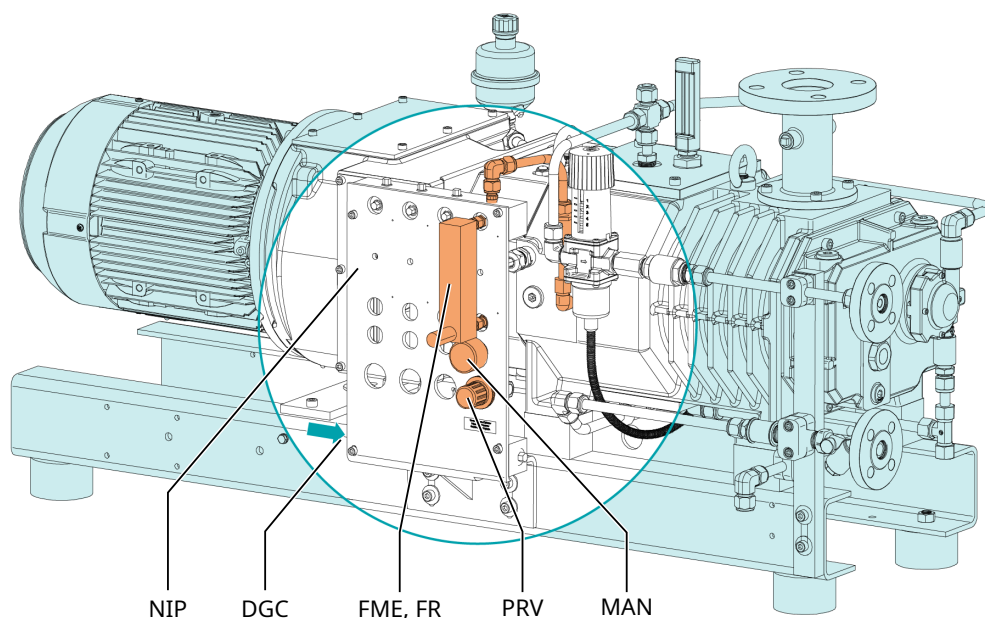
- Den Durchflussschalter (FS) des Durchflussmessers elektrisch anschließen, siehe *Wiring Diagram Flow Switch* [→ 31].

Bei Montage eines Druckschalters:

- Schließen Sie den Druckschalter an die Stromversorgung an, siehe *Schaltplan für Druckschalter (optional)* [→ 31].
- Das Gas muss folgende Anforderungen erfüllen:

Gasart	Trockener Stickstoff oder Luft	
Gastemperatur	°C	0 ... 60
Maximaler Gasdruck	bar (Ü)	13
Empfohlene Druckeinstellung am Druckregulierventil (PRV)	bar (Ü)	3
Filtration	µm	5
Empfohlene Durchflussrate bei Labyrinthdichtungen, ölgeschmierten Einzel-Gleitringdichtungen und PTFE-Wellendichtungen	SLM (Standard-Liter pro Minute)	2,5 ... 3
Empfohlene Durchflussrate bei gasgeschmierten Doppel-Gleitringdichtungen	SLM (Standard-Liter pro Minute)	≤1
Luftqualität (nur bei Druckluft)	Gem. ISO 8573-1,	Klasse 5.4.4.

5.2.5 Anschluss des Verdünnungsgassystems (optional)



Beschreibung

DGC	Verdünnungsgasanschluss	FME	Durchflussmesser
FR	Durchflussregler	MAN	Manometer
NIP	Stickstoffsteuerepult	PRV	Druckregulierventil

- Verdünnungsgasanschluss (DGC) an die Gasversorgung anschließen.

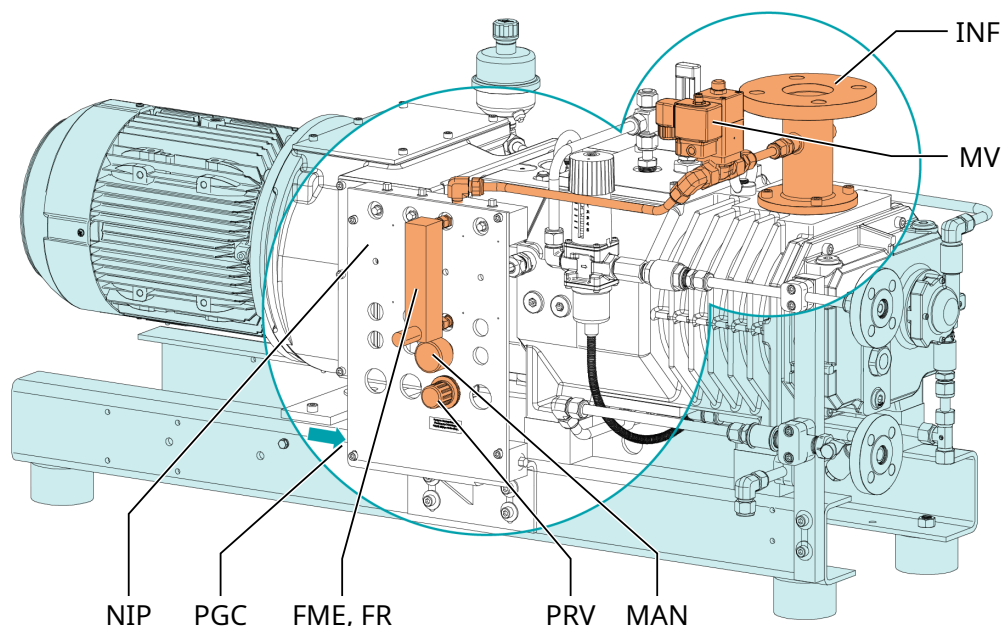
Anschlussgröße:

- G1/4", ISO 228-1
- Schließen Sie das Magnetventil (MV) elektrisch an, siehe *Wiring Diagram Solenoid Valve* [→ 30].
- Das Gas muss folgende Anforderungen erfüllen:

Gasart	Trockener Stickstoff	
Gastemperatur	°C	0 ... 60
Maximaler Gasdruck	bar (g)	13

Empfohlene Druckeinstellung am Druckregulierventil (PRV)	bar (g)	0,5
Filtration	µm	5
Empfohlene Durchflussrate	SLM (Standard-Liter pro Minute)	20

5.2.6 Anschluss des Spülgassystems (optional)



Beschreibung

PGC	Spülgasanschluss	FME	Durchflussmessgerät
FR	Durchflussregler	INF	Ansaugflansch
MAN	Manometer	MV	Magnetventil
NIP	Stickstoffsteuerpult	PRV	Druckregulierventil

- Spülgasanschluss an die Gasversorgung anschließen.

Anschlussgröße:

- G1/4", ISO 228-1

- Schließen Sie das Magnetventil (MV) elektrisch an, siehe *Wiring Diagram Solenoid Valve* [→ 30].
- Das Gas muss folgende Anforderungen erfüllen:

Gasart	Trockener Stickstoff	
Gastemperatur	°C	0 ... 60
Maximaler Gasdruck	bar (Ü)	13
Empfohlene Druckeinstellung am Druckregulierventil (PRV)	bar (Ü)	0,5
Filtration	µm	5
Empfohlene Durchflussrate	SLM (Standard-Liter pro Minute)	≥ 40 für NC 0100-0200 B ≥ 50 für NC 0300 B

5.3 Auffüllen mit Öl

! ANMERKUNG

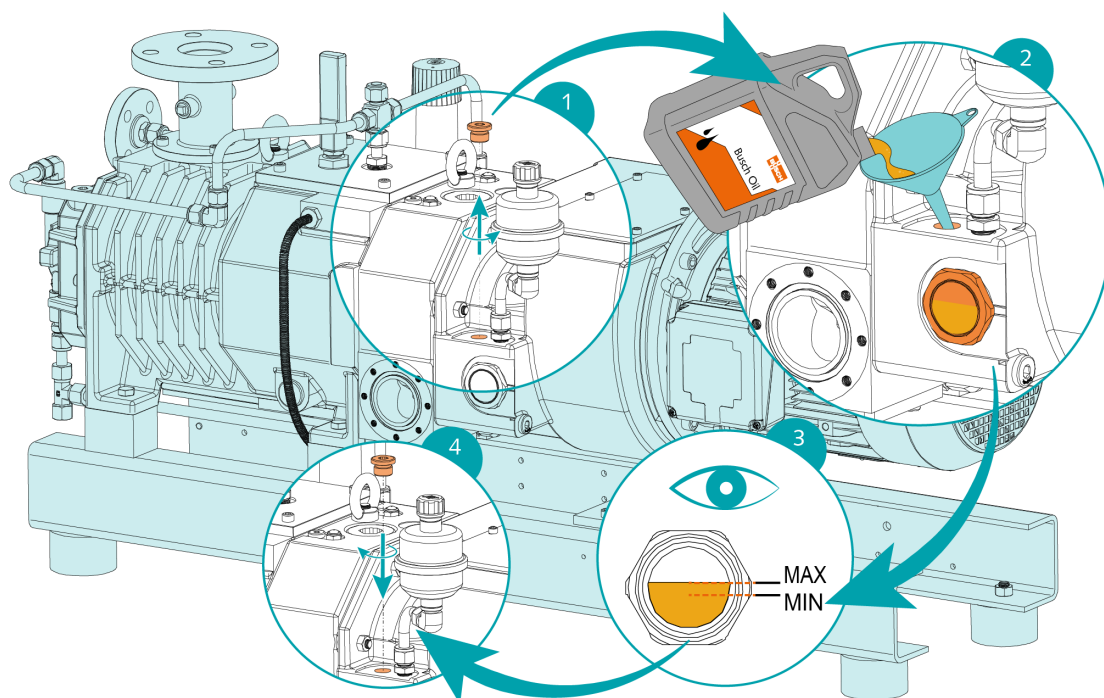
Verwendung von ungeeignetem Öl.

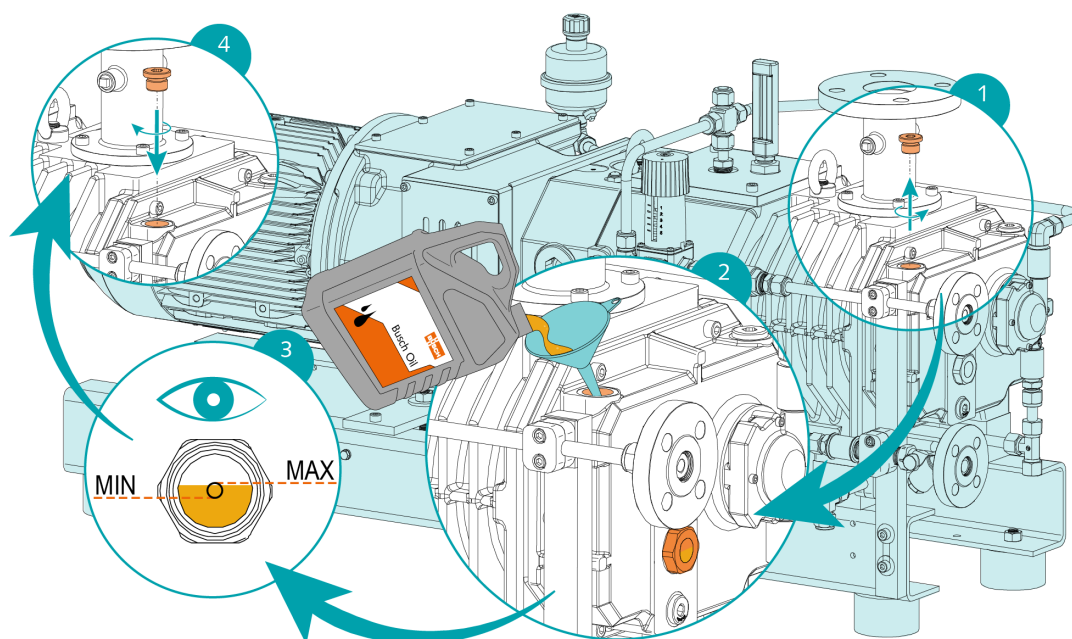
Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

Effizienzverlust!

- Nur von Busch freigegebene und empfohlene Öle verwenden.

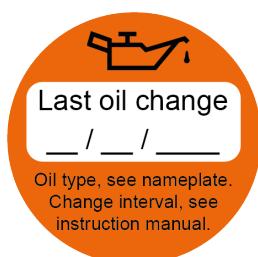
Informationen zum Öltyp und zum Fassungsvermögen für Öl finden Sie unter Technische Daten und Öl [→ 51].





Nach dem Befüllen mit Öl:

- Notieren Sie das Datum des Ölwechsels auf dem Aufkleber.



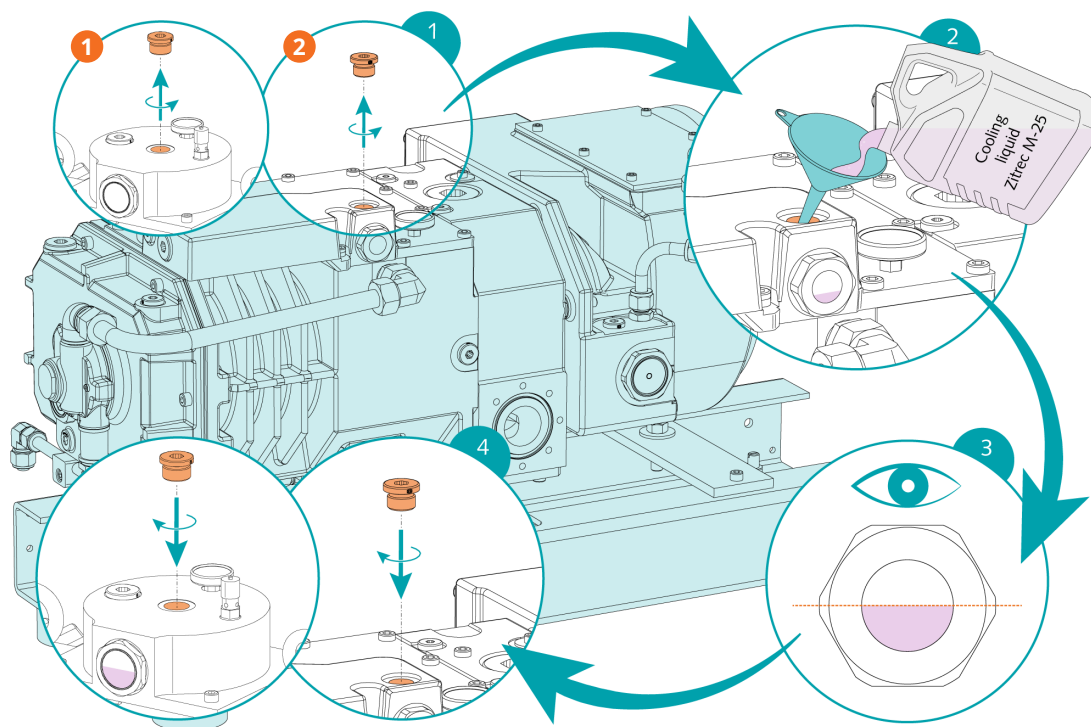
Wenn kein Aufkleber vorhanden ist (Art.-Nr. 0565 568 959) an der Maschine:

- Bestellen Sie einen Aufkleber bei Ihrer Kontaktperson von Busch.

5.4 Einfüllen von Kühlflüssigkeit

Diesen Schritt nur durchführen, wenn die Maschine mit einem Plattenwärmetauscher (PHE) ausgerüstet ist:

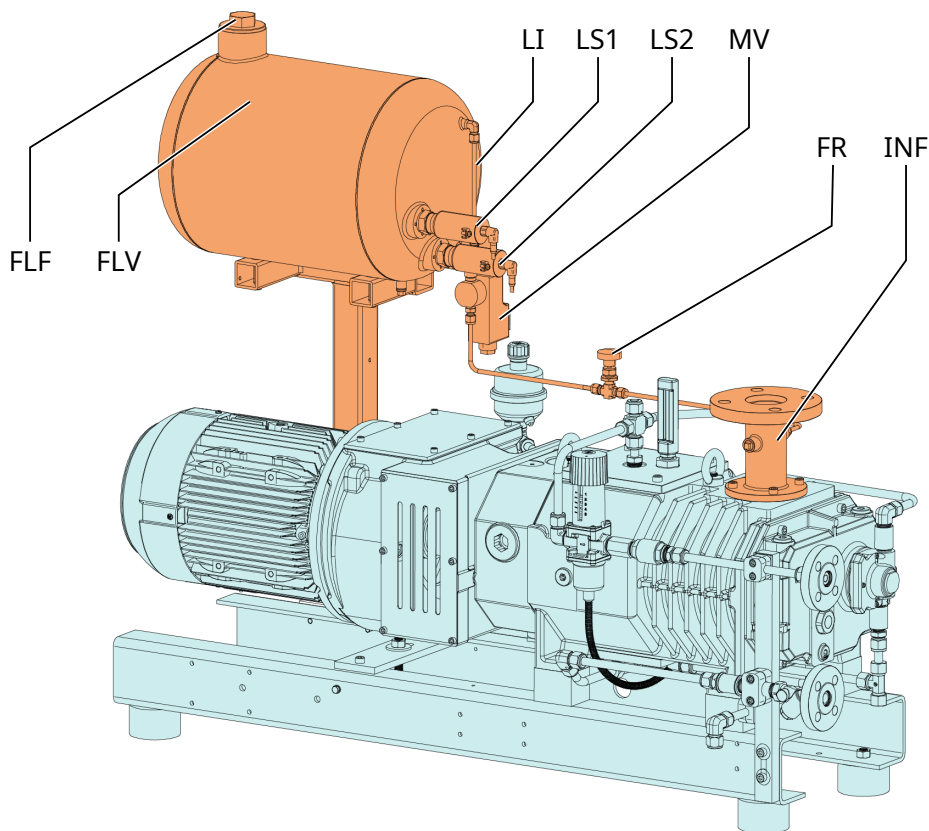
Weitere Angaben zum Kühlflüssigkeitstyp und zur Füllmenge siehe Technical Data und *Cooling Liquid* [→ 50].



Beschreibung

1	Ausgleichsgefäß (EV) NC 0200 B, NC 0300 B	2	Ausgleichsgefäß (EV) NC 0100 B
---	---	---	--------------------------------

5.5 Installation der Spülflüssigkeitsvorrichtung (optional)



Beschreibung

FLF	Spülflüssigkeits-Einfüllschraube	FLV	Spülflüssigkeitsbehälter
FR	Durchflussregler	INF	Ansaugflansch
LI	Niveaustandsanzeige	LS	Niveauschalter
MV	Magnetventil		

- Schließen Sie das Magnetventil (MV) elektrisch an, siehe *Wiring Diagram Solenoid Valve* [→ 30].
- Schließen Sie die beiden Niveauschalter (LS) elektrisch an, siehe *Schaltplan für Niveauschalter* [→ 31].
- Befüllen Sie den Spülflüssigkeitsbehälter (FLV) mit einer geeigneten Spülflüssigkeit.

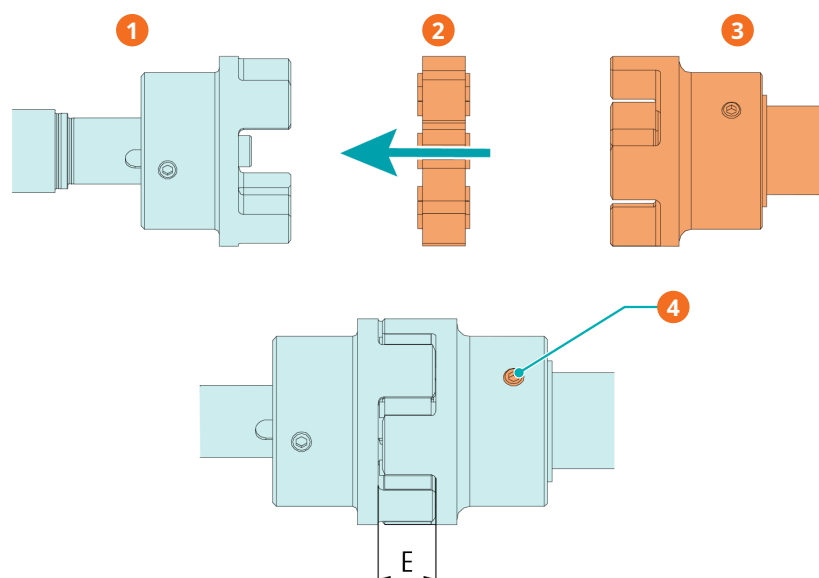
5.6 Montage der Kupplung



HINWEIS

Radialschraube.

Für einen störungsfreien Betrieb die Radialschraube mit Schraubensicherungskleber sichern.



Beschreibung			
1	Kupplungsnahe (maschinenseitig)	2	Kupplungszahnkranz
3	Kupplungsnahe (motorseitig)	4	Radiale Schraube / max. zulässiges Drehmoment: 10 Nm

Maschinentyp	Kupplungsgröße	Wert „E“ (mm)
NC 0100 B	ROTEX® 38	24
NC 0200 B		
NC 0300 B		
NC 0300 B	ROTEX® 42	26

Bei Auslieferung der Maschine ohne Motor:

- Montieren Sie die zweite Kupplungsnahe an der Motorwelle (separat geliefert).
- Stellen Sie die Kupplungsverbindung in axialer Richtung auf den Wert „E“ ein.
- Wenn die Kupplung angepasst ist, verriegeln Sie die Kupplungsnahe durch Festdrehen der radialen Schraube.
- Montieren Sie den Motor mithilfe des Kupplungszahnkranzes an der Maschine.

Weitere Informationen zur Kupplung finden Sie in der Betriebsanleitung für die ROTEX®-Kupplung, die Sie auf www.ktr.com herunterladen können.

Englisch	Deutsch	Französisch
		
<i>Betriebsanleitung - Englisch</i>	<i>Betriebsanleitung - Deutsch</i>	<i>Betriebsanleitung - Französisch</i>

6 Stromanschluss



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr!

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.

INSTALLATION(EN) STROMSCHUTZ:



GEFAHR

Fehlende elektrische Schutzeinrichtung.

Stromschlaggefahr!

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



ANMERKUNG

Elektromagnetische Verträglichkeit.

- Sicherstellen, dass der Motor der Maschine nicht durch elektrische oder elektromagnetische Störungen aus dem Netz beeinträchtigt wird. Bei Bedarf Ihre Busch Vertretung für weitere Informationen kontaktieren.
- Die EMV-Klasse der Maschine muss die Anforderungen Ihres Versorgungsnetzes erfüllen, bei Bedarf muss eine zusätzliche Entstörvorrichtung vorgesehen werden (für die EMV-Klasse der Maschine siehe *EU-Konformitätserklärung* [→ 52] oder *UK-Konformitätserklärung* [→ 53]).

6.1 Die Maschine wird ohne variable Drehzahlregelung geliefert



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr!

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.



HINWEIS

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

Weitere Beratung und Informationen erhalten Sie von Ihrer Busch Vertretung.

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



ANMERKUNG

Die zulässige Nenn-Motordrehzahl liegt über der Empfehlung.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

- Prüfen Sie auf dem Typenschild der Maschine (NP) die zulässige Nenndrehzahl des Motors ($n_{\max}$).
 - Vergewissern Sie sich, dass diese eingehalten wird.
 - Nähere Informationen finden Sie unter Technische Daten.
-



ANMERKUNG

Falscher Anschluss.

Gefahr der Beschädigung des Motors.

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

6.2 Maschine wird mit variablem Drehzahltrieb geliefert (Option)



GEFAHR

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

Stromschlaggefahr!

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.



GEFAHR

Wartungsarbeiten ohne Trennen der Stromversorgung des variablen Drehzahltriebs.

Stromschlaggefahr!

- Trennen Sie den variablen Drehzahltrieb von der Stromversorgung und isolieren Sie ihn, bevor Sie Arbeiten daran durchführen.
Nach dem Abschalten der Stromversorgung stehen die Klemmen und das Innere des variablen Drehzahltriebs noch für bis zu 10 Minuten unter Hochspannung.
- Vergewissern Sie sich stets vor Beginn der Arbeiten mithilfe eines geeigneten Multimeters, dass keine Spannung an den Leistungsklemmen des Antriebs anliegt.
- Die Stromversorgung für den Antrieb muss den Angaben auf dem Typenschild des variablen Drehzahltriebs 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.
- Wenn der variable Drehzahltrieb nicht mit einem verriegelbaren Trennschalter ausgestattet ist, muss dieser an der Stromversorgung angebracht werden, damit die Maschine bei Wartungsarbeiten vollständig getrennt werden kann.
- Bringen Sie einen Überlastschutz gemäß EN 60204-1 an.
 - Busch empfiehlt den Einbau eines C-Kurven-Leitungsschutzschalters.
- Schließen Sie den Schutzleiter an.
- Schließen Sie den variablen Drehzahltrieb (VSD) an die Stromversorgung an.



ANMERKUNG

Die zulässige Motordrehzahl liegt über der Empfehlung.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

- Prüfen Sie den zulässigen Motordrehzahlbereich, siehe Technische Daten.



ANMERKUNG

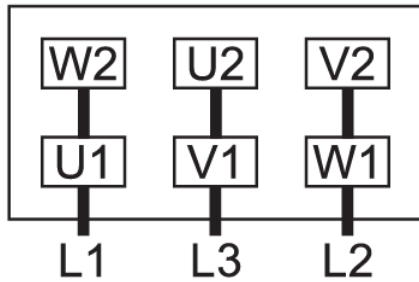
Falscher Anschluss.

Gefahr der Beschädigung des variablen Drehzahlantriebs.

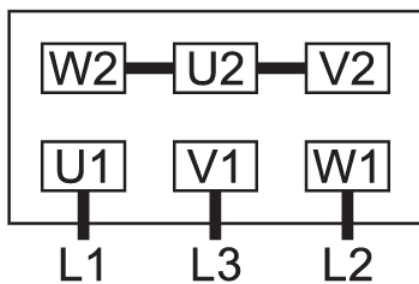
- Die folgenden Schaltpläne stellen typische Verkabelungen dar. Prüfen Sie die Anweisungen für die Verkabelung/Schaltpläne.

6.3 Schaltplan für dreiphasigen Motor (Pumpenantrieb)

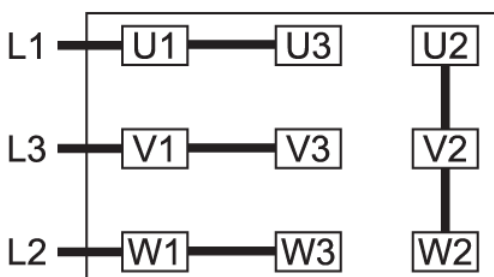
Dreieck-Schaltung (Niederspannung):



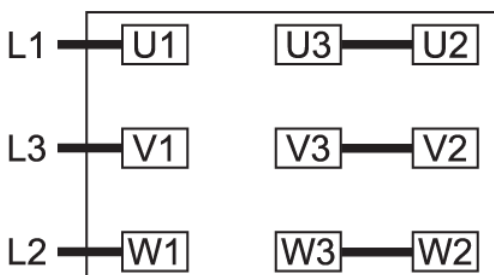
Stern-Schaltung (Hochspannung):



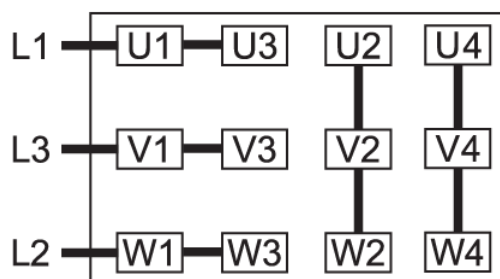
Doppelstern-Schaltung, Mehrspannungsmotor mit 9 Pins (Niederspannung):



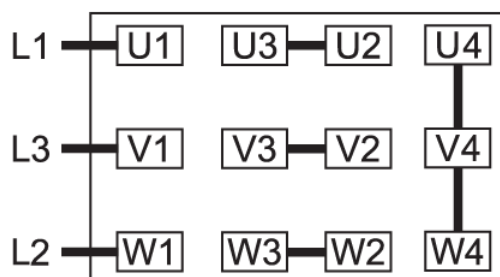
Stern-Schaltung, Mehrspannungsmotor mit 9 Pins (Hochspannung):



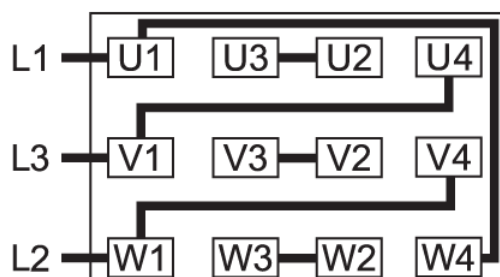
Doppelstern-Schaltung, Mehrspannungsmotor mit 12 Pins (Niederspannung):



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



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



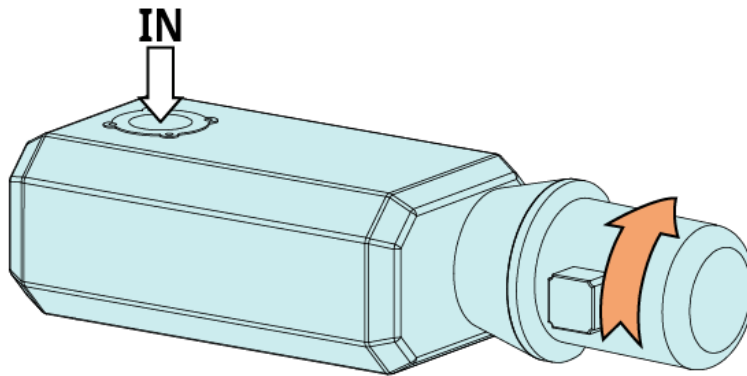
ANMERKUNG

Falsche Drehrichtung.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

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

Die Drehrichtung des Motors ist der nachstehenden Abbildung zu entnehmen.



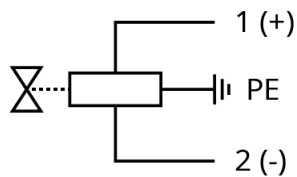
- Schalten Sie den Motor für einen Sekundenbruchteil ein.
- Bestimmen Sie durch Beobachten des Lüfterrads des Motors die Drehrichtung.
Gehen Sie folgendermaßen vor, wenn die Drehrichtung geändert werden muss:
 - Vertauschen Sie zwei der Phasen des Motors.

6.4 Schaltplan für Magnetventil (optional)

Teilenr.: 0654 000 092

$U = 24 \text{ VDC}$; $P_{\max} = 8 \text{ W}$

Kontakt: Normal geschlossen



6.5 Elektrischer Anschluss von Überwachungsorganen



HINWEIS

Um möglichen Fehlalarmen vorzubeugen, empfiehlt Busch, im Steuersystem eine Verzögerung von mindestens 20 Sekunden zu konfigurieren.

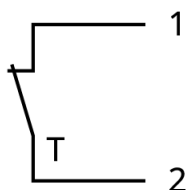
6.5.1 Schaltplan für Temperaturschalter

Teilenr.: 0651 555 985

Elektrische Daten: $U = 6 \dots 30 \text{ VDC}$; $I = 10 \dots 100 \text{ mA}$

Kontakt: Normal geschlossen

Schaltpunkt: $T_{\text{trip}} = 106 \text{ }^{\circ}\text{C}$



1 = Weiß; 2 = Braun

6.5.2 Schaltplan für Durchflussschalter (optional)

Teilenr.: Keine Busch-Referenz (in den Durchflussmesser integriert)

Lieferantenreferenz: Pepperl+Fuchs RC15-14-N3

Elektrische Daten: $U = 5 \dots 25 \text{ V}$; $I = 1 \dots 3 \text{ mA}$

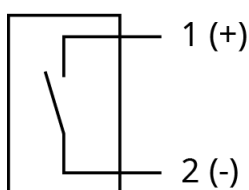
Schaltgliedfunktion: NAMUR, bistabil

Bei Labyrinthdichtungen, ölgeschmierten Einzel-Gleitringdichtungen und PTFE-Wellendichtungen:

- **Kontakt:** Normal geöffnet
- **Schaltpunkt:** 1,5 SLM ► min. Volumenstrom

Bei gasgeschmierten Doppel-Gleitringdichtungen:

- **Kontakt:** Normal geschlossen
- **Schaltpunkt:** 1 SLM ► max. Volumenstrom



1 = Braun; 2 = Blau

6.5.3 Schaltplan für Druckschalter (optional)

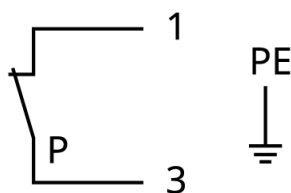
Teilenr.: 0653 518 304

Elektrische Daten: $U = 250 \text{ VAC}$; $I = 6 \text{ A}$

$U = 12 \dots 220 \text{ VDC}$; $I = 6 \dots 0,25 \text{ A}$

Kontakt: Normal geschlossen

Schaltpunkt: $P_{\text{trip}} = 2,5 \text{ bar (relativ)}$ ► min. zulässiger Druck



6.5.4 Schaltplan für Niveauschalter (optional)

Teilenr.: 0652 556 531

Steckverbinder: M12×1, 4-Pin

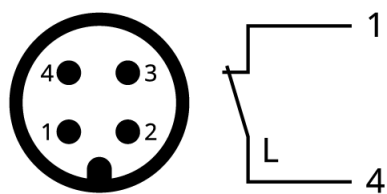
< 6 mW bei $I < 1 \text{ mA}$; < 38 mW bei $I = 3,5 \text{ mA}$

Schaltelementfunktion: NAMUR

Kontakt: Normal geschlossen

Schaltpunkt: $L_{\text{Warnung}} = \text{LS1}$ ► Pin 1 + 4 ► „Warnung“ niedriges Niveau

$L_{\text{Ausl}} = \text{LS2}$ ► Pin 1 + 4 ► niedriges Niveau „Spülen beenden“



1 = Braun; 4 = Schwarz

7 Inbetriebnahme



ACHTUNG

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

Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!

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



ACHTUNG



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.



ANMERKUNG

Die Maschine kann unbefüllt (ohne Öl) ausgeliefert werden.

Durch den Betrieb der Maschine ohne Öl wird diese bereits nach kurzer Zeit schwer beschädigt.

- Vor der Inbetriebnahme muss die Maschine mit Öl befüllt werden, siehe *Auffüllen mit Öl* [→ 20].



ANMERKUNG

Schmieren einer trockenlaufenden Maschine (Verdichtungsraum).

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

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

- Stellen Sie sicher, dass die *Installationsbedingungen* [→ 13] erfüllt sind.
- Schalten Sie die Wasserzufuhr ein.
- Passen Sie die Thermostatventilstellung den Prozessanforderungen entsprechend an.

Wenn die Maschine mit einem Sperrgassystem ausgerüstet ist:

- Öffnen Sie die Sperrgaszufuhr.
- Stellen Sie den Sperrgasdruck und den Volumenstrom ein.
- Starten Sie die Maschine.
- Die zulässige Höchstanzahl der Starts (6) pro Stunde darf nicht überschritten werden. Diese Anzahl der Starts sollten innerhalb einer Stunde verteilt werden.
- Die Betriebsbedingungen müssen den Angaben unter Technische Daten entsprechen.

Wenn die Maschine mit einem Plattenwärmetauscher (PHE) ausgerüstet ist:

- Führen Sie nach einigen Betriebsminuten eine *Kontrolle des Kühlflüssigkeitsniveaus* [→ 38] durch.
- Führen Sie nach einigen Betriebsminuten eine *Kontrolle des Ölniveaus* [→ 38] durch.

Sobald die Maschine unter normalen Betriebsbedingungen läuft, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Messen Sie die Motor-Stromaufnahme und notieren Sie sie zu Referenzzwecken für zukünftige Wartungsarbeiten und zur Fehlerbehebung.

7.1 Förderung kondensierbarer Dämpfe



ACHTUNG

Ablassen des Kondensats während des Betriebs und/oder Belüften der Maschine.

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

Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!

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

Die Maschine, ausgestattet entweder mit einem Gasballastventil oder einem Gasverdünnungssystem, eignet sich zur Förderung kondensierbarer Dämpfe im Gasfluss.

Beachten Sie bei der Beförderung kondensierbarer Dämpfe Folgendes:

START

- Das Gasballastventil* oder das Gasverdünnungssystem* (Magnetventil) öffnen.
- Die Maschine 30 Minuten lang warmlaufen lassen
- Das Einlassventil öffnen.
- Den Prozess durchführen.
- Das Einlassventil schliessen.
- 30 Minuten warten.
- Das Gasballastventil* oder das Gasverdünnungssystem* (Magnetventil) schließen.

ENDE

* optionales Zubehör

- Lassen Sie das Kondensat an der Kondensatablassschraube (CD) kontinuierlich aus dem Schalldämpfer (SI) (optional) ablaufen.

7.2 Spülflüssigkeit Verfahren

Die Flüssigkeitsspülung der Maschine ist nur zu empfehlen, wenn die Maschine auf beiden Seiten mit ölgeschmierten Gleitringdichtungen ausgerüstet ist.

Wenn im Anschluss an den Anwendungsprozess eine Flüssigkeitsspülung erforderlich ist:

START

- Reduzieren Sie bei geschlossenem Einlassventil die Motordrehzahl auf 10 Hz (min. zulässige Frequenz)
- Öffnen Sie die Flüssigkeitsspülvorrichtung (Magnetventil)
- Passen Sie den Spülflüssigkeitsdurchfluss an die Anforderungen der Anwendung an
 - Die Spüldauer hängt von der Anwendung ab
- Schließen Sie die Flüssigkeitsspülvorrichtung

ENDE

7.3 Spülgasverfahren

Die Maschine kann optional mit einem Spülgassystem ausgerüstet werden.

Wenn im Anschluss an den Anwendungsprozess eine Gasspülung erforderlich ist, zum Beispiel nach einer Flüssigkeitsspülsequenz, oder um den Verdichtungsraum inert zu machen:

START

- Schließen Sie das Einlassventil
- Öffnen Sie die Spülgaszufuhr (Magnetventil)
 - Die Spüldauer hängt von der Anwendung ab (mindestens 200 Sekunden zum Inertisieren der Maschine)
- Schließen Sie die Spülgaszufuhr

ENDE

8 Wartung



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr!

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.

Wenn die Maschine mit einem variablen Drehzahltrieb ausgestattet ist:



GEFAHR

Wartungsarbeiten ohne Trennen der Stromversorgung des variablen Drehzahltriebs.

Stromschlaggefahr!

- Trennen Sie den variablen Drehzahltrieb von der Stromversorgung und isolieren Sie ihn, bevor Sie Arbeiten daran durchführen.
Nach dem Abschalten der Stromversorgung stehen die Klemmen und das Innere des variablen Drehzahltriebs noch für bis zu 10 Minuten unter Hochspannung.
- Vergewissern Sie sich stets vor Beginn der Arbeiten mithilfe eines geeigneten Multimeters, 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.



ACHTUNG

Heiße Oberfläche.

Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!

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



ACHTUNG

Unterlassen ordnungsgemäßer Wartung der Maschine.

Verletzungsgefahr!

Gefahr des vorzeitigen Ausfalls und Effizienzverlust der Maschine!

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



ANMERKUNG

Verwendung ungeeigneter Reinigungsmittel.

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

- Verwenden Sie keine unzulässigen Lösungsmittel zur Reinigung der Maschine.
- Schalten Sie die Maschine aus und sperren Sie sie, um ein versehentliches Einschalten zu verhindern.
- Unterbrechen Sie die Wasserzufuhr.

Wenn die Maschine mit einem Sperrgassystem ausgerüstet ist:

- Schließen Sie die Gaszufuhr.
- 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.

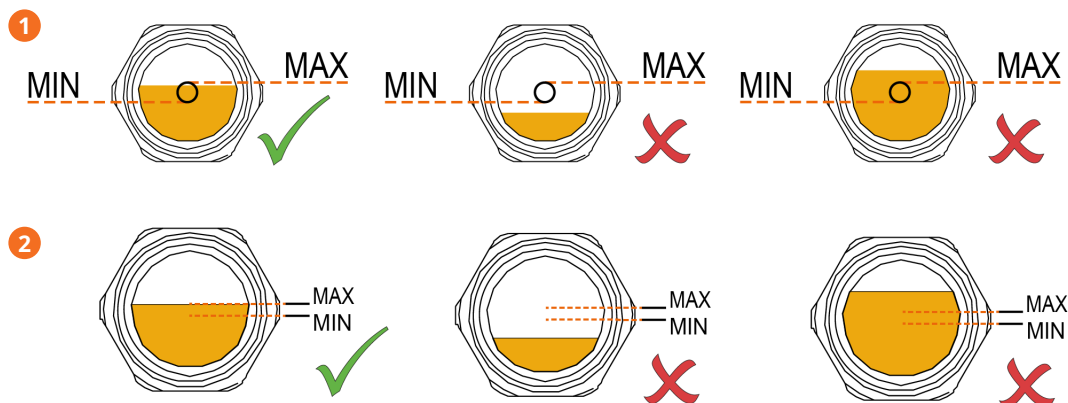
Besonders bei strapazierenden Anwendungen oder starker Beanspruchung, z. B. im Fall hoher Staubbelastung der Umgebung oder des Prozessgases bzw. bei anderer Kontamination oder dem Eindringen von Prozessmaterial, kann es erforderlich sein, die Wartungsintervalle stark zu verkürzen.

Intervall	Wartungsarbeiten
Monatlich	• Prüfen Sie das Ölniveau, siehe <i>Oil Level Inspection</i> [→ 38]. Wenn die Maschine mit einem Plattenwärmetauscher (PHE) ausgerüstet ist: • Kühlflüssigkeitsstand prüfen, siehe <i>Kontrolle des Kühlflüssigkeitsniveaus</i> [→ 38]. • Prüfen Sie die Maschine auf austretendes Öl. Reparieren Sie die Maschine im Falle einer Leckage (wenden Sie sich an Busch).
Jährlich	• Führen Sie eine Sichtkontrolle durch und befreien Sie die Maschine von Staub und Schmutz. • Überprüfen Sie die elektrischen Anschlüsse und Überwachungsorgane.

Intervall	Wartungsarbeiten
Jährlich, wenn eines oder mehrere dieser Zubehöerteile installiert sind.	• Prüfen Sie den Filter des Gasballastventils (GB) und reinigen Sie ihn bei Bedarf. • Kontrollieren Sie den Schalldämpfer (SI) und reinigen Sie ihn bei Bedarf.
Alle 5000 Stunden oder nach 1 Jahr	• Öl in den Getriebe- und Lagergehäusen (beidseitig) wechseln, siehe <i>Ölwechsel</i> [→ 39]. Wenn die Maschine mit einem Plattenwärmetauscher (PHE) ausgerüstet ist: • Kühlflüssigkeit auswechseln, siehe <i>Austausch der Kühlflüssigkeit</i> [→ 41] • Die Magnetstopfen reinigen (MP).
Alle 16000 Stunden oder nach 4 Jahren	• Führen Sie eine Generalüberholung der Maschine durch (wenden Sie sich an Busch).

8.2 Kontrolle des Ölniveaus

- Maschine Ausschalten.
- 1 Minute warten.
- Den Ölstand prüfen.



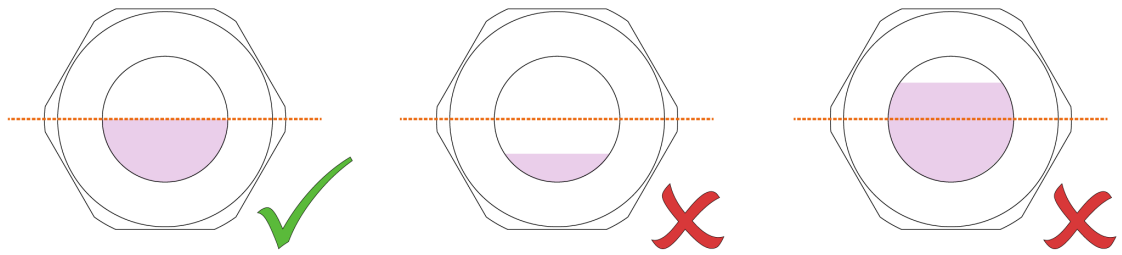
Beschreibung			
1	Ölschauglas (saugseitig)	2	Ölschauglas (motorseitig)

- Bei Bedarf Öl nachfüllen, siehe *Ölbefüllung* [→ 20].

8.3 Kontrolle des Kühlflüssigkeitsniveaus

Diesen Schritt nur durchführen, wenn die Maschine mit einem Plattenwärmetauscher (PHE) ausgerüstet ist:

- Maschine Ausschalten.
- Die Maschine abkühlen lassen.
- Den Kühlflüssigkeitsstand überprüfen.



- Bei Bedarf nachfüllen, siehe *Einfüllen von Kühlflüssigkeit* [→ 21].

8.4 Ölwechsel



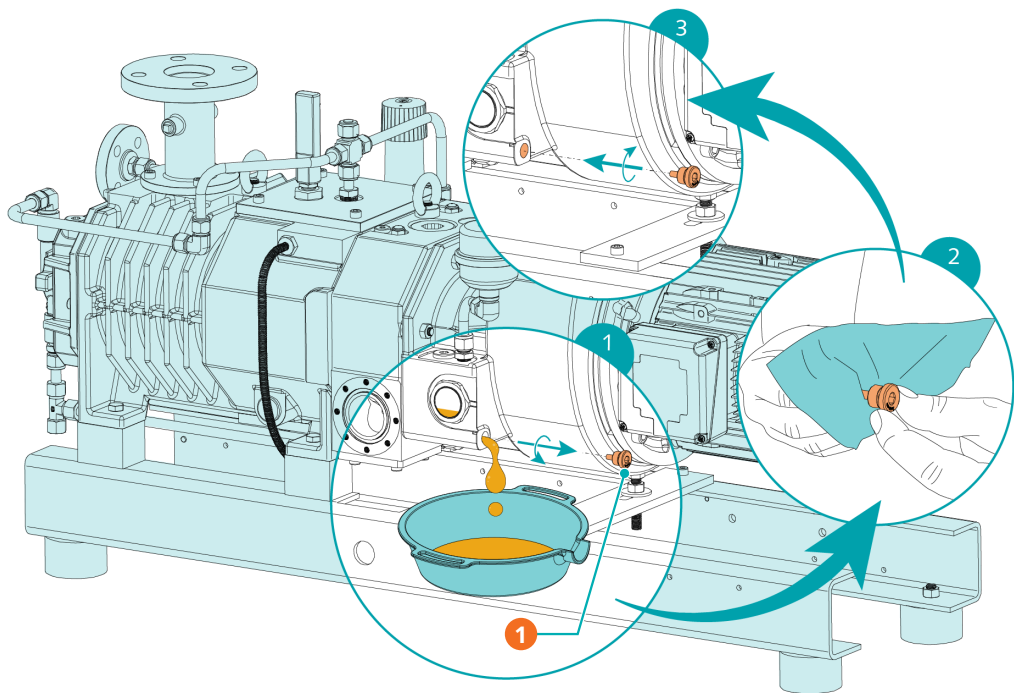
ANMERKUNG

Verwendung von ungeeignetem Öl.

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

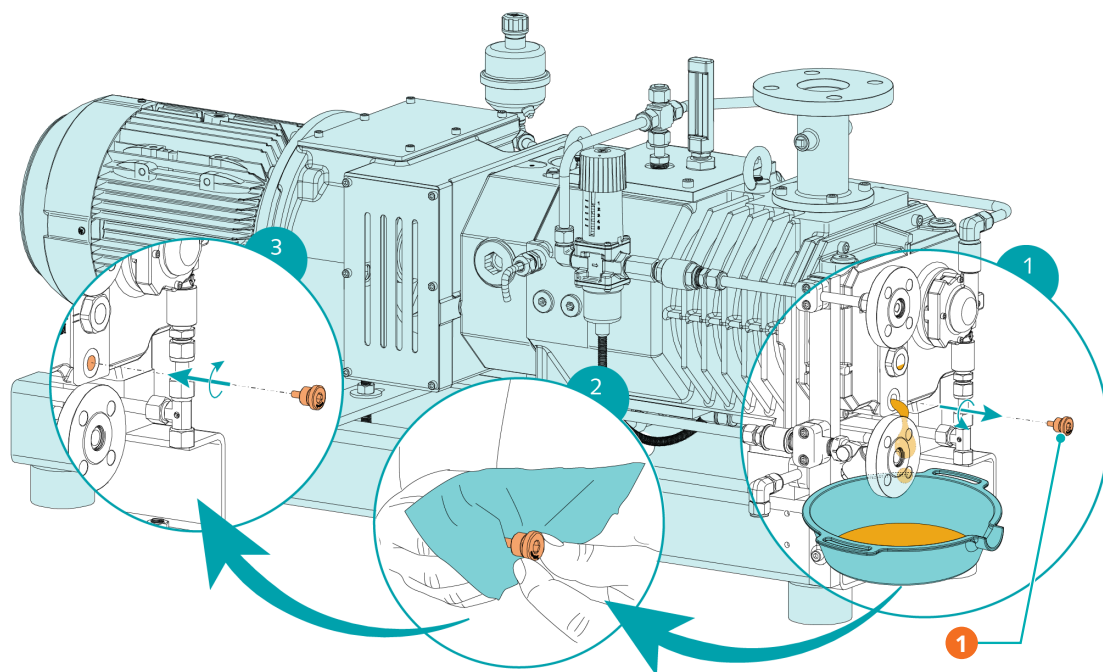
Effizienzverlust!

- Nur von Busch freigegebene und empfohlene Öle verwenden.



Beschreibung

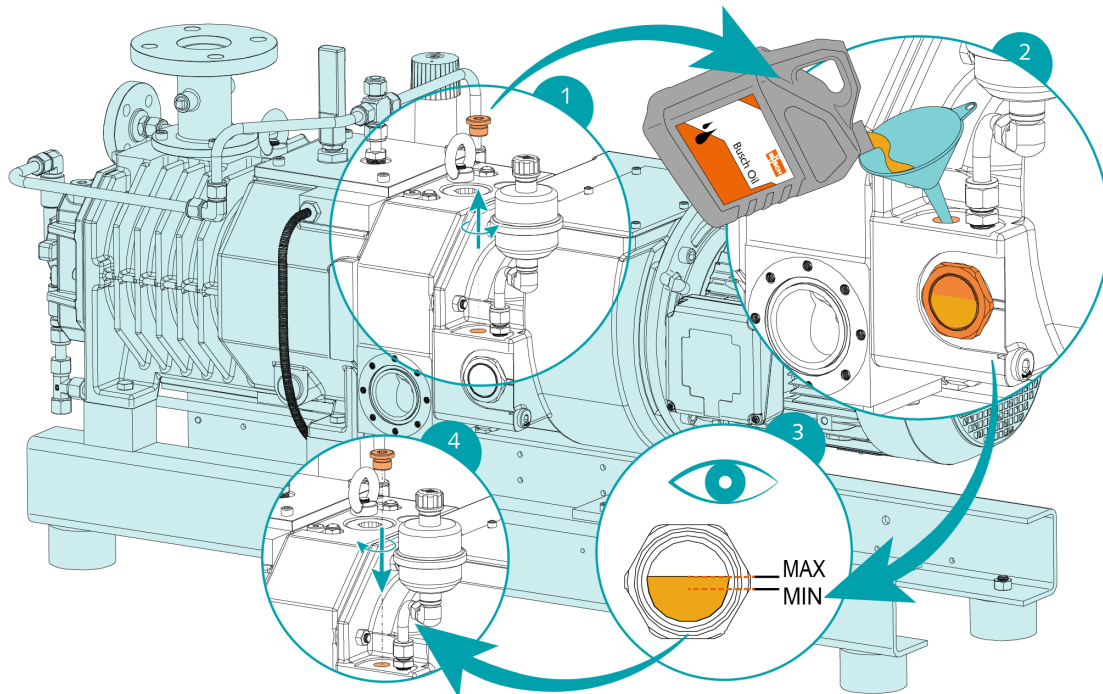
1	Magnetstopfen
---	---------------

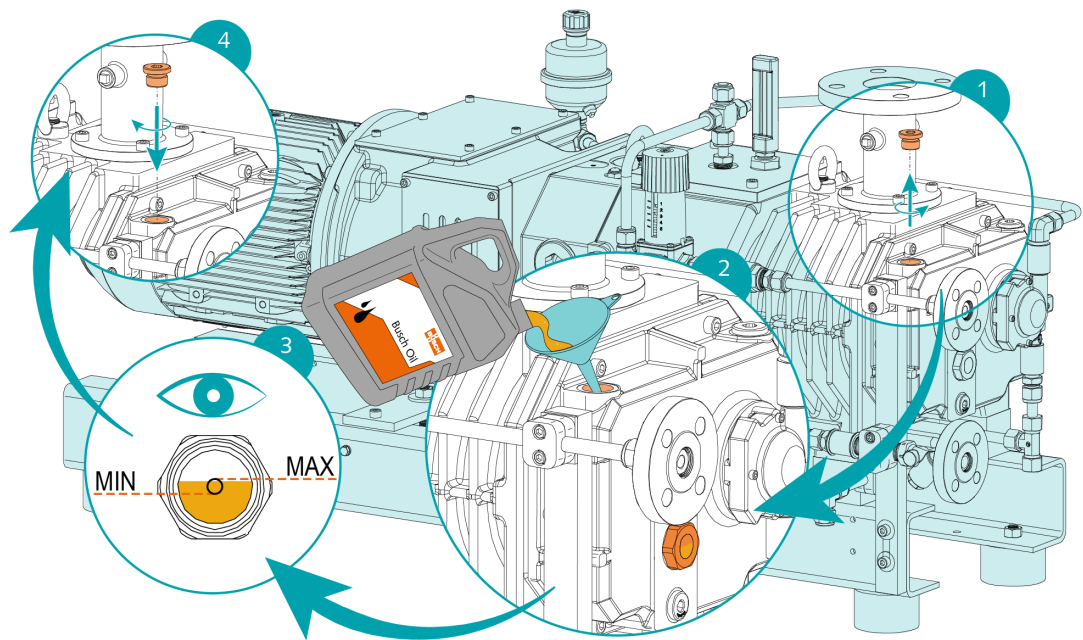


Beschreibung

1 Magnetstopfen

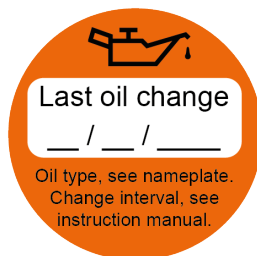
Informationen zum Öltyp und zum Fassungsvermögen für Öl finden Sie unter Technische Daten und Öl [→ 51].





Nach dem Befüllen mit Öl:

- Notieren Sie das Datum des Ölwechsels auf dem Aufkleber.

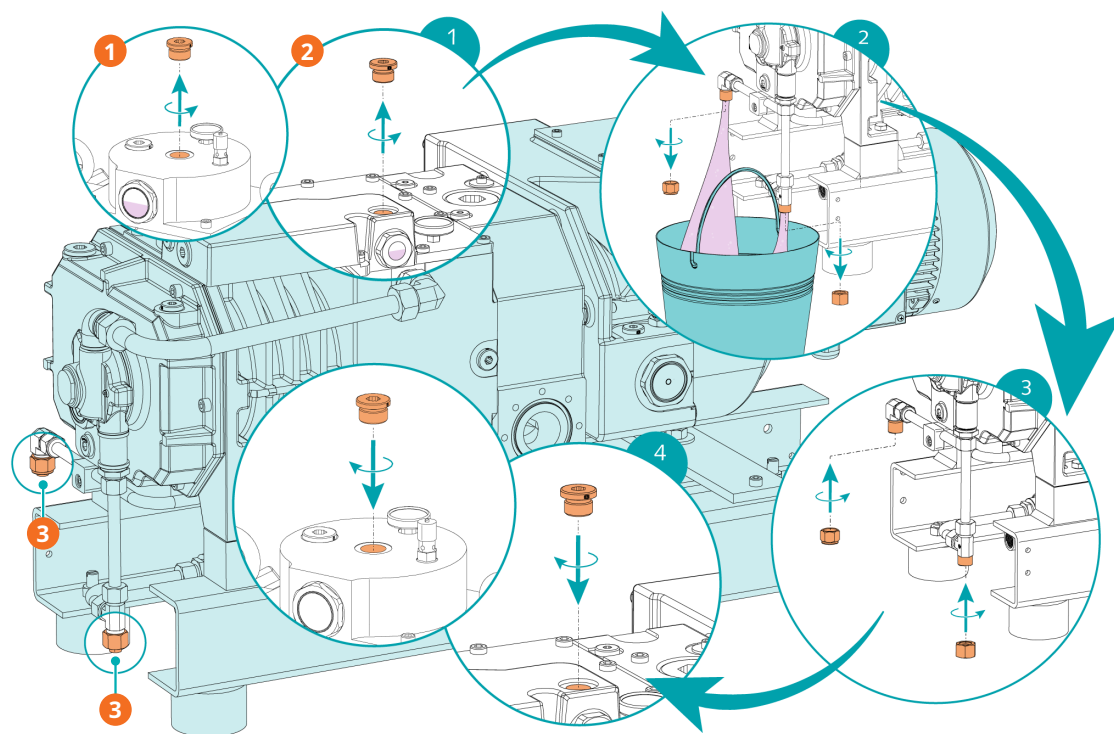


Wenn kein Aufkleber vorhanden ist (Art.-Nr. 0565 568 959) an der Maschine:

- Bestellen Sie einen Aufkleber bei Ihrer Kontaktperson von Busch.

8.5 Austausch der Kühlflüssigkeit

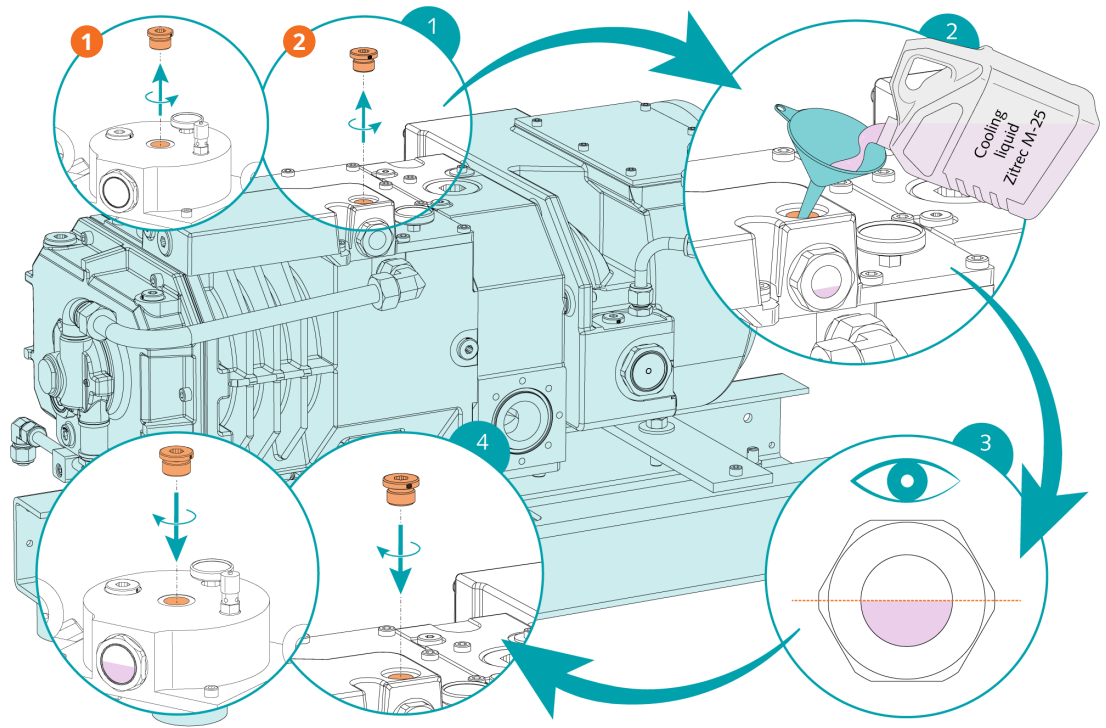
Diesen Schritt nur durchführen, wenn die Maschine mit einem Plattenwärmetauscher (PHE) ausgerüstet ist:



Beschreibung

1	Ausgleichsgefäß (EV) NC 0200 B, NC 0300 B	2	Ausgleichsgefäß (EV) NC 0100 B
3	Kühlflüssigkeits-Ablassventil (CLD)		

Weitere Angaben zum Kühlflüssigkeitstyp und zur Füllmenge siehe Technical Data und *Cooling Liquid* [→ 50].



Beschreibung

1	Ausgleichsgefäß (EV) NC 0200 B, NC 0300 B	2	Ausgleichsgefäß (EV) NC 0100 B
---	---	---	--------------------------------

9 Instandsetzung



WARNUNG



Die Maschine ist mit gefährlichem Material kontaminiert.

Vergiftungsgefahr!

Infektionsgefahr!

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

- Tragen Sie entsprechende persönliche Schutzausrüstung.



ANMERKUNG

Unsachgemäßer Zusammenbau.

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

Effizienzverlust!

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

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.

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

10 Außerbetriebnahme



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr!

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.



ACHTUNG

Heiße Oberfläche.

Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!

- Lassen Sie die Maschine zuerst abkühlen, bevor Sie sie anfassen.
- Schalten Sie die Maschine aus und sperren Sie sie, um ein versehentliches Einschalten zu verhindern.
- Stromversorgung trennen.
- Unterbrechen Sie die Wasserzufuhr.

Wenn die Maschine mit einem Sperrgassystem ausgerüstet ist:

- Schließen Sie die Gaszufuhr.
- Lassen Sie den Druck aus allen angeschlossenen Leitungen ab, sodass neutraler Druck (Atmosphärendruck) herrscht.
- Kühlwasser an den Kühlwasserablassstopfen (CWD) ablassen.
- Trennen Sie alle Verbindungen.

Wenn die Maschine gelagert werden soll:

- Weitere Informationen finden Sie unter *Lagerung* [→ 12].

10.1 Zerlegung und Entsorgung

- Lassen Sie das Öl in einen geeigneten Ölauffangbehälter ab.
- Lassen Sie kein Öl auf den Boden tropfen.

Wenn die Maschine mit einem Plattenwärmetauscher (PHE) ausgerüstet ist:

- Lassen Sie die Kühlflüssigkeit ab und fangen Sie sie auf.
- Lassen Sie keine Kühlflüssigkeit 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



ANMERKUNG

Verwendung von Nicht-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 Busch Originalersatzteile:

- Kontaktieren Sie Ihre Busch Vertretung.

12 Störungsbehebung



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr!

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.



ACHTUNG

Heiße Oberfläche.

Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!

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

Problem	Mögliche Ursache	Behebung
Die Maschine startet nicht.	Am Motor liegt nicht die erforderliche Spannung an.	• Die Spannungsversorgung prüfen.
	Die Rotoren sind verklemmt oder festgefressen.	• Die Schraubenrotoren von Hand über die Rotorzugangsschraube drehen (PMR). • Maschine reparieren lassen (Busch kontaktieren).
	Fremdkörper sind in die Maschine eingedrungen.	• Die Fremdkörper beseitigen oder die Maschine reparieren lassen (wenden Sie sich an Busch). • Bei Bedarf einen Ansaugfilter installieren.
	Ein Temperatursensor hat den Schalterpunkt erreicht.	• Die Maschine abkühlen lassen. • Siehe „Beim Betrieb der Maschine kommt es zu einer zu hohen Wärmeentwicklung“.
	Korrosion in der Maschine durch verbliebenes Kondensat.	• Die Maschine reparieren. • Den Prozess überprüfen und die Empfehlungen befolgen bei Förderung von kondensierbaren Dämpfen.
	Der Motor ist defekt.	• Motor austauschen.

Problem	Mögliche Ursache	Behebung
Am Sauganschluss kann nicht der normale Druck aufgebaut werden.	Die Ansaug- oder Abluftleitungen sind zu lang oder haben einen zu geringen Durchmesser.	• Verwenden Sie größere Durchmesser oder kürzere Leitungen. • Wenden Sie sich an Ihre örtliche Kontaktperson von Busch.
	Prozessablagerungen an Pumpenkomponenten	• Spülen Sie die Maschine.
	Die Maschine läuft in falscher Drehrichtung.	• Kontrollieren Sie die Drehrichtung, siehe <i>Schaltplan für dreiphasigen Motor (Pumpenantrieb)</i> [→ 28]
	Interne Bauteile sind verschlissen oder beschädigt.	• Lassen Sie die Maschine reparieren (wenden Sie sich an Busch).
Beim Betrieb der Maschine kommt es zu hoher Geräuschentwicklung.	Falsche Ölqualität oder ungeeigneter Öltyp.	• Verwenden Sie eines der empfohlenen Öle in ausreichender Menge, siehe <i>Öl</i> [→ 51].
	Defekte Getriebe, Lager oder Kupplungselemente.	• Lassen Sie die Maschine reparieren (wenden Sie sich an Busch).
Beim Betrieb der Maschine kommt es zu einer zu hohen Wärmeentwicklung.	Die Kühlung ist nicht ausreichend.	• Stellen Sie sicher, dass die Anforderungen an das Kühlwasser erfüllt sind, siehe <i>Kühlwasseranschluss</i> [→ 15].
	Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.	• Achten Sie auf die zulässige Umgebungstemperatur, siehe Technische Daten.
	Die Temperatur der Prozessgase am Einlass ist zu hoch.	• Beachten Sie die zulässige Gaseinlasstemperatur, siehe Technische Daten.
	Die Kühlwasserpumpe ist defekt.	• Reparieren Sie die Maschine.
	Das Ölniveau ist zu niedrig.	• Füllen Sie Öl auf.
Das Öl ist schwarz.	Die Ölwechselintervalle sind zu lang.	• Lassen Sie das Öl ab und füllen Sie neues Öl ein, siehe <i>Ölwechsel</i> [→ 39].
	Die Maschine wird zu heiß.	• Siehe „Beim Betrieb der Maschine kommt es zu einer zu hohen Wärmeentwicklung“.

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

13 Technische Daten

		NC 0100B	NC 0200B	NC 0300B
Saugvermögen (50/60 Hz)	m³/h	110 / 130	220 / 265	320 / 385
	ACFM	- / 76,5	- / 155	- / 225
Enddruck (50/60 Hz) ⁽¹⁾	hPa (mbar) abs.	≤ 0,05 / ≤ 0,01		
	TORR	- / ≤ 0,0075		
Enddruck (50/60 Hz) ⁽²⁾	hPa (mbar) abs.	≤ 0,5 / ≤ 0,1		
	TORR	- / ≤ 0,075		
Motornennleistung (50/60 Hz)	kW	3,5 / 4,8	6,0 / 7,6	7,5 / 9,5
	PS	- / 5	- / 10	- / 15
Motorenndrehzahl (50/60 Hz)	min ⁻¹	3000 / 3600		
	U/min	- / 3600		
Schalldruckpegel (ISO 2151) KpA = 3 dB (50/60 Hz)	dB(A)	≤ 70 / ≤ 74	≤ 71 / ≤ 76	≤ 72 / ≤ 77
Umgebungstemperaturbereich	°C	5 ... 50		
	°F	41 ... 122		
Maximal zulässiger Gegendruck auf Auslassseite	hPa (mbar) rel.	200		
	TORR	150		
Maximal zulässige Gaseintrittstemperatur entsprechend Ansaugdruck	°C	≤ 50 hPa (mbar) abs. : 200		
		> 50 hPa (mbar) abs. : 70		
	°F	≤ 37,5 TORR : 392		
		> 37,5 TORR : 158		
Relative Feuchtigkeit	bei 30 °C	90 %		
	bei 86 °F			
Umgebungsdruck		Atmosphärendruck		
Anforderungen an das Kühlwasser		Siehe <i>Kühlwasseranschluss</i> [→ 15]		
Ölfüllung – Motorseite	l	1,1		
	Qt.	1,16		
Ölfüllung – Saugseite	l	0,45		
	Qt.	0,48		
Kühlflüssigkeitskapazität ca. (nur mit PHE)	l	4	5,5	6,5
	Qt.	4,23	5,81	6,87
Gewicht ca.	kg	300	350	400
	Pfund	662	772	882

⁽¹⁾ Mit „NC“-Standardbeschichtung

⁽²⁾ Mit „NT“-Spezialbeschichtung

14 Kühlflüssigkeit

Zitrec® M-25 (Fertigmischung)	
Teilenummer 5-l-Packung	0831 563 469
Teilenummer 20-l-Packung	0831 238 761

Das Kühlmittel **Zitrec® M-25** (Kühlflüssigkeit) ist gebrauchsfertig und benötigt kein zusätzliches Wasser.

Weitere Informationen sind auf der Website zu finden www.arteco-coolants.com.

15 Öl

VSC 100	
ISO-VG	100
Öltyp	Synthetiköl
Teilenummer 1-l-Packung	0831 168 356
Teilenummer 5-l-Packung	0831 168 357
Teilenummer 10-l-Packung	0831 210 162
Teilenummer 20-l-Packung	0831 168 359

16 EU-Konformitätserklärung

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

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

Der Hersteller wird durch die Seriennummer bestimmt:

Seriennummer beginnend mit **CHM1...**

Ateliers Busch S.A.
Zone Industrielle
2906 Chevenez
Schweiz

Seriennummer beginnend mit **USM1...**

Busch Manufacturing LLC
516 Viking Drive
Virginia Beach, VA 23452
USA

Erklärung für die Maschine: COBRA NC 0100 B; COBRA NT 0100 B; COBRA NX 0100 B; COBRA NC 0200 B; COBRA NX 0200 B; COBRA NC 0300 B; COBRA NT 0300 B; COBRA NX 0300 B

Erfüllt/Erfüllen alle relevanten Bestimmungen aus EU-Richtlinien:

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

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

Standard	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 2151:2008	Akustik – Geräuschnorm für Kompressoren und Vakuumpumpen – Verfahren der Genauigkeitsklasse 2
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

Chevenez, 01.11.2023

Virginia Beach, 01.11.2023



Christian Hoffmann
Geschäftsführer
Ateliers Busch S.A.



Dalip Kapoor
Chief Counsel, Legal- und Compliance-Beauftragter
Busch Manufacturing LLC

17 UK-Konformitätserklärung

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

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

Der Hersteller wird durch die Seriennummer bestimmt:

Seriennummer beginnend mit **CHM1...**

Ateliers Busch S.A.
Zone Industrielle
2906 Chevenez
Schweiz

Seriennummer beginnend mit **USM1...**

Busch Manufacturing LLC
516 Viking Drive
Virginia Beach, VA 23452
USA

Erklärung für die Maschine: COBRA NC 0100 B; COBRA NT 0100 B; COBRA NX 0100 B; COBRA NC 0200 B; COBRA NX 0200 B; COBRA NC 0300 B; COBRA NT 0300 B; COBRA NX 0300 B

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:

Standard	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 2151:2008	Akustik – Geräuschmessnorm für Kompressoren und Vakuumpumpen – Verfahren der Genauigkeitsklasse 2
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

Chevenez, 01.11.2023



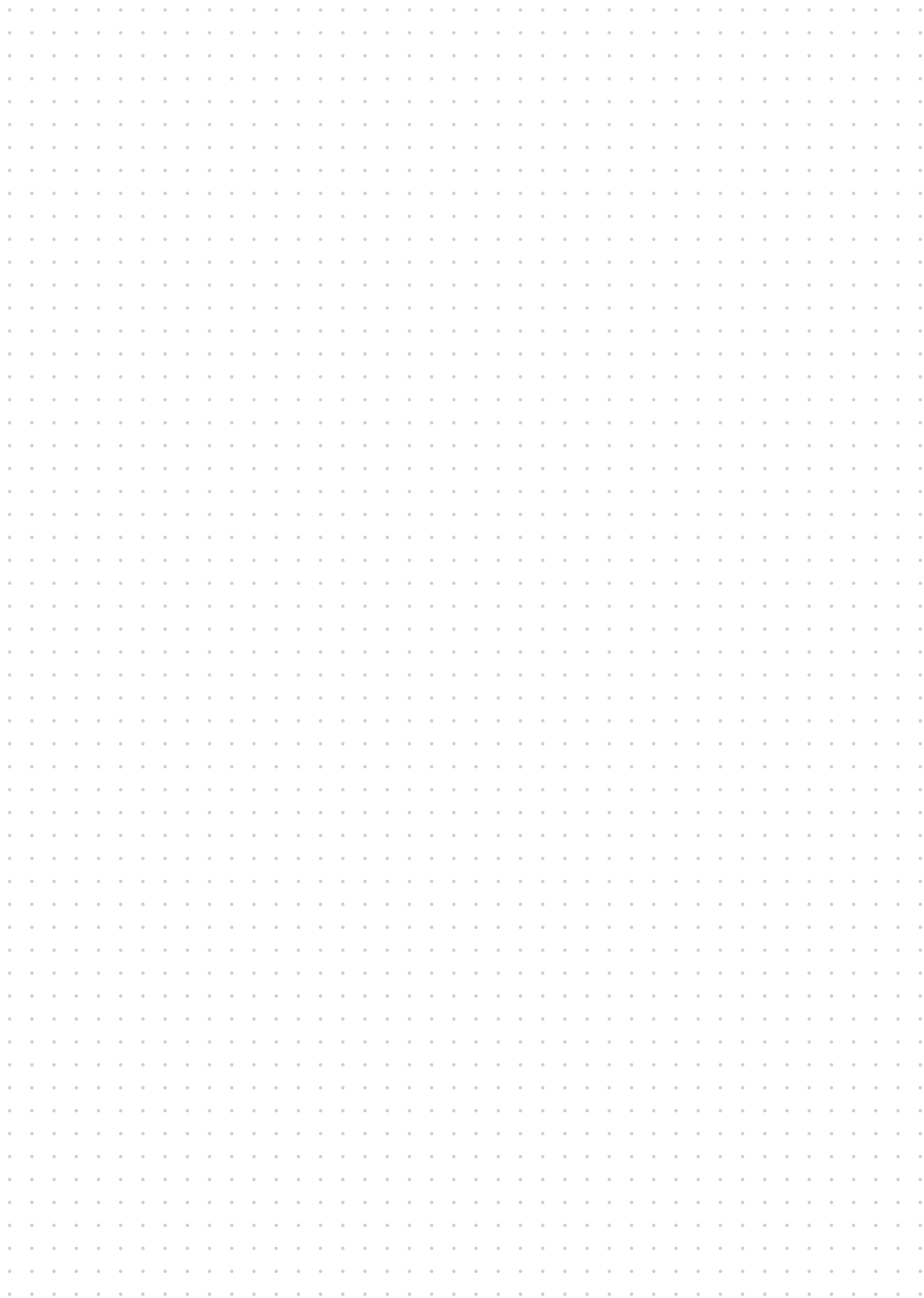
Christian Hoffmann
Geschäftsführer
Ateliers Busch S.A.

Virginia Beach, 01.11.2023



Dalip Kapoor
Chief Counsel, Legal- und Compliance-Beauftragter
Busch Manufacturing LLC

Hinweise



Grid of dots for notes.

Busch Vacuum Solutions

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



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

www.buschvacuum.com