

COBRA

Trockene Schrauben-Vakuumpumpen
NC 2500 B Wassergekühlte Ausführung (WCV)

Betriebsanleitung



Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheit	4
2	Produktbeschreibung	5
2.1	Funktionsprinzip.....	6
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	6
2.3	Ein-/Ausschalter.....	7
2.4	Technische Standardeigenschaften.....	7
2.4.1	Wasserkühlung.....	7
2.4.2	Kühlgasanlage.....	7
2.4.3	Widerstandsthermometer (Kühlflüssigkeit).....	7
2.4.4	Widerstandsthermometer (Abgas).....	7
2.4.5	Dichtsysteme.....	7
2.5	Optionales Zubehör.....	8
2.5.1	Schalldämpfer.....	8
2.5.2	Schwingungsdiagnoseeinheit.....	8
2.5.3	Gleitringdichtungen.....	8
3	Transport.....	9
4	Lagerung.....	12
5	Installation.....	13
5.1	Installationsbedingungen.....	13
5.2	Anschlussleitungen/-rohre.....	14
5.2.1	Sauganschluss.....	14
5.2.2	Abluftanschluss.....	15
5.2.3	Kühlwasseranschluss.....	15
5.2.4	Sperrgassystemanschluss.....	17
5.3	Auffüllen mit Öl.....	18
5.4	Einfüllen von Kühlflüssigkeit.....	20
5.5	Montage der Kupplung.....	22
5.6	Einbau des Kühlgasfilter-Differenzdruckmessgeräts.....	22
6	Stromanschluss.....	24
6.1	Die Maschine wird ohne variable Drehzahlregelung geliefert.....	24
6.2	Schaltplan für dreiphasigen Motor (Pumpenantrieb).....	26
6.3	Stromanschluss der Kühlflüssigkeitspumpe.....	27
6.3.1	Schaltplan Kühlflüssigkeitspumpe.....	27
6.4	Elektrischer Anschluss von Überwachungsorganen.....	29
6.4.1	Schaltplan für Widerstandsthermometer.....	29
6.4.2	Schaltplan für Schwingungsdiagnoseeinheit (Option).....	30
7	Inbetriebnahme.....	31
7.1	Empfehlungen für den Betrieb.....	32
7.1.1	Betriebsfrequenz.....	32
7.1.2	Anhalten und Starten.....	32
7.1.3	Betrieb mit Argon.....	32
7.2	Förderung kondensierbarer Dämpfe.....	33
8	Wartung.....	34
8.1	Wartungsplan.....	35
8.2	Kontrolle des Ölniveaus.....	36
8.3	Kontrolle des Kühlflüssigkeitsniveaus.....	36
8.4	Ölwechsel.....	37
8.5	Austausch der Kühlflüssigkeit.....	40

8.6	Kalibrierungsverfahren für elektrische Geräte	44
8.6.1	Widerstandsthermometer-Kalibrierung.....	44
8.6.2	Kalibrierung des Schwingungssensors.....	44
9	Instandsetzung.....	45
10	Außerbetriebnahme	46
10.1	Zerlegung und Entsorgung.....	46
11	Ersatzteile.....	47
12	Störungsbehebung.....	48
13	Technische Daten	50
14	Kühlflüssigkeit.....	51
15	Öl	52
16	EU-Konformitätserklärung.....	53
17	UK-Konformitätserklärung	54

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* [→ 6] beschrieben werden.

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



GEFAHR

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



WARNUNG

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



ACHTUNG

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



ANMERKUNG

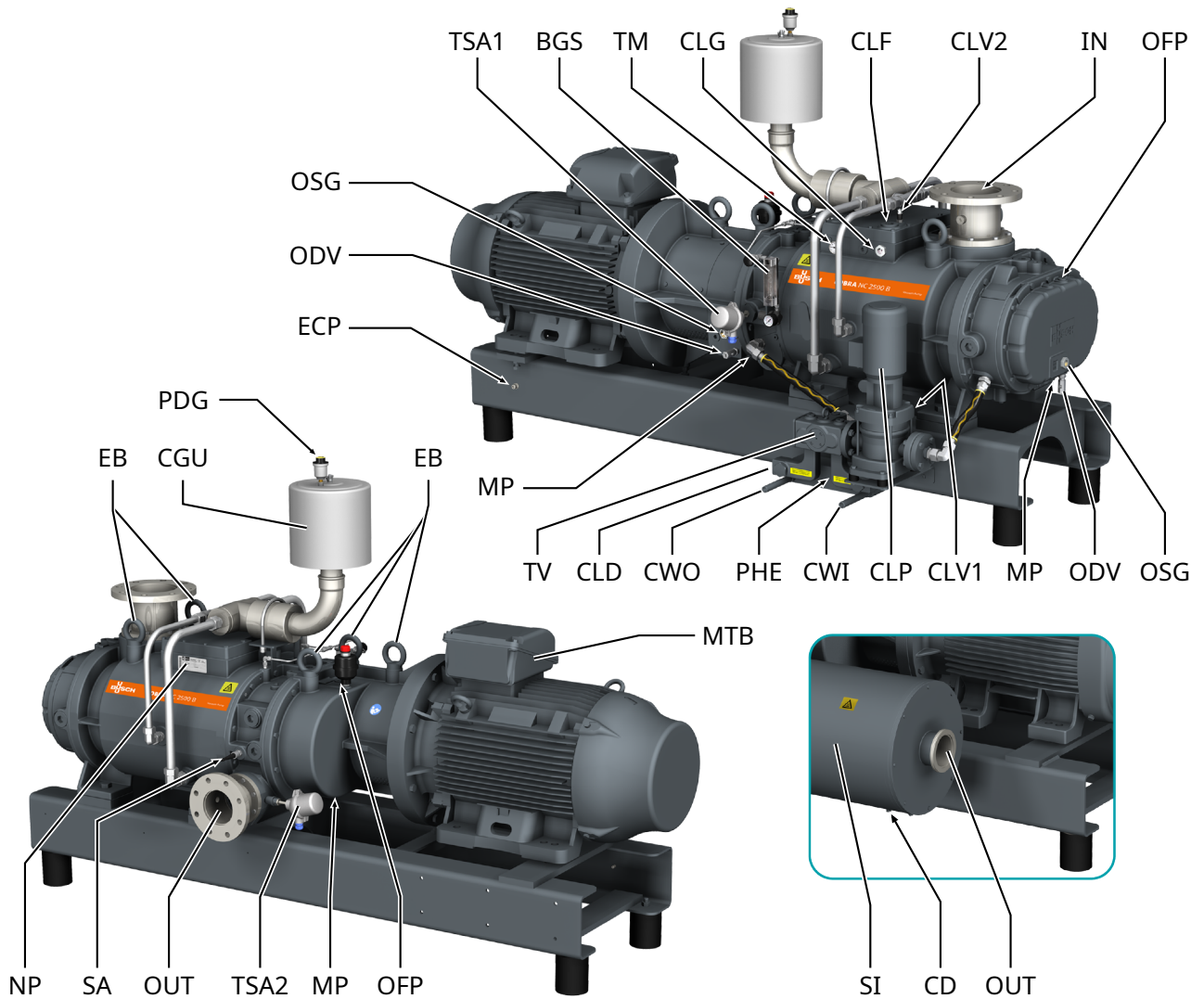
... weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zu Sachschäden führen kann.



HINWEIS

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

2 Produktbeschreibung



Beschreibung			
IN	Sauganschluss (Einlass) mit Siebfilter	OUT	Abluftanschluss (Auslass)
BGS	Sperrgassystem	CD	Kondensatablass
CGU	Kühlgasanlage (einschl. Luftfilter)	CLD	Kühlfüssigkeits-Ablassschraube*
CLF	Kühlfüssigkeits-Einfüllschraube	CLG	Kühlfüssigkeits-Schauglas
CLP	Kühlfüssigkeitspumpe	CLV1	Belüftungsventil für Kühlfüssigkeit (Kühlfüssigkeitspumpe)
CLV2	Belüftungsventil für Kühlfüssigkeit (Maschine)	CWI	Kühlwassereinlauf
CWO	Kühlwasserablauf	EB	Augenschraube
ECP	Erdungsanschluss	MP	Magnetstopfen
MTB	Motorklemmenkasten	NP	Typenschild
ODV	Ölablassventil	OFP	Öleinfüllschraube
OSG	Ölschauglas	PDG	Differenzdruckmessgerät (im Lieferumfang enthalten, lose)
PHE	Plattenwärmetauscher	SA	Schwingungsaufnehmer (Option)
SI	Schalldämpfer (Option)	TM	Thermometer

Beschreibung			
TSA1	Widerstandsthermometer (Kühlflüssigkeitstemperatur)	TSA2	Widerstandsthermometer (Abgastemperatur)
TV	Thermostatventil		

* Weitere Kühlflüssigkeits-Ablassschrauben (CLD), siehe *Austausch der Kühlflüssigkeit* [→ 40].



HINWEIS

Technischer Ausdruck.

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

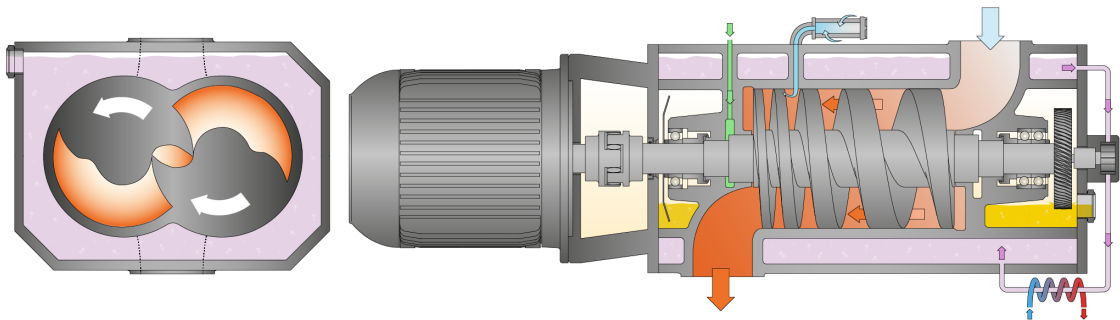


HINWEIS

Abbildungen.

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

2.1 Funktionsprinzip



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 wurde für das Saugen von Luft und anderen trockenen, nicht-aggressiven, nicht-toxischen und nicht-explosiven Gasen konzipiert.

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 muss mit einem variablen Drehzahltrieb ausgerüstet sein (nicht im Lieferumfang enthalten).

2.4 Technische Standardeigenschaften

2.4.1 Wasserkühlung

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

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

Der Motor der Kühlflüssigkeitspumpe muss mit einem Stromanschluss verbunden sein, siehe *Stromanschluss der Kühlflüssigkeitspumpe* [→ 27]

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

2.4.2 Kühlgasanlage

Die mit einem Luftfilter ausgestattete Kühlgasanlage dient zur Kühlung des Verdichtungsraums und der Reduzierung der durch die Verdichtung der Prozessgase erzeugten Wärme.

Durch den Ansaugdruck <300 mbar wird die Kühlluft automatisch durch den Luftfilter gesaugt.

2.4.3 Widerstandsthermometer (Kühlflüssigkeit)

Das Widerstandsthermometer überwacht die Temperatur der Kühlflüssigkeit in der Maschine.

Es müssen Warn- und Alarmsignale eingestellt werden, siehe *Schaltplan für Widerstandsthermometer* [→ 29].

2.4.4 Widerstandsthermometer (Abgas)

Das Widerstandsthermometer überwacht die Abgastemperatur am Auslass der Maschine.

Es müssen Warn- und Alarmsignale eingestellt werden, siehe *Schaltplan für Widerstandsthermometer* [→ 29].

2.4.5 Dichtsysteme

Die Maschine ist auf Motor- und Saugseite mit Labyrinthdichtungen ausgerüstet.

Andere Dichtungssysteme sind auf Wunsch lieferbar, siehe *Mechanical Seals* [→ 8].

Die Dichtungssysteme verhindern das Eindringen der Prozessgase in die Lagerkammern.

Zu den Dichtungssystemen gehört auch ein Sperrgassystem, siehe *Sperrgassystemanschluss* [→ 17]

2.5 Optionales Zubehör

2.5.1 Schalldämpfer

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

2.5.2 Schwingungsdiagnoseeinheit

Die Schwingungsdiagnoseeinheit überwacht den ordnungsgemäßen mechanischen Betrieb der Maschine.

Diese Einheit setzt sich aus einem Schwingungssensor (SA) und einer Diagnose-Elektronik VSE100 (lose mitgeliefert) zusammen.

Wenn der Schwingungsgrenzwert (ab Werk voreingestellt) erreicht wird, muss die Maschine angehalten werden, siehe *Schaltplan für Schwingungsdiagnoseeinheit (Option)* [→ 30].

2.5.3 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.

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.



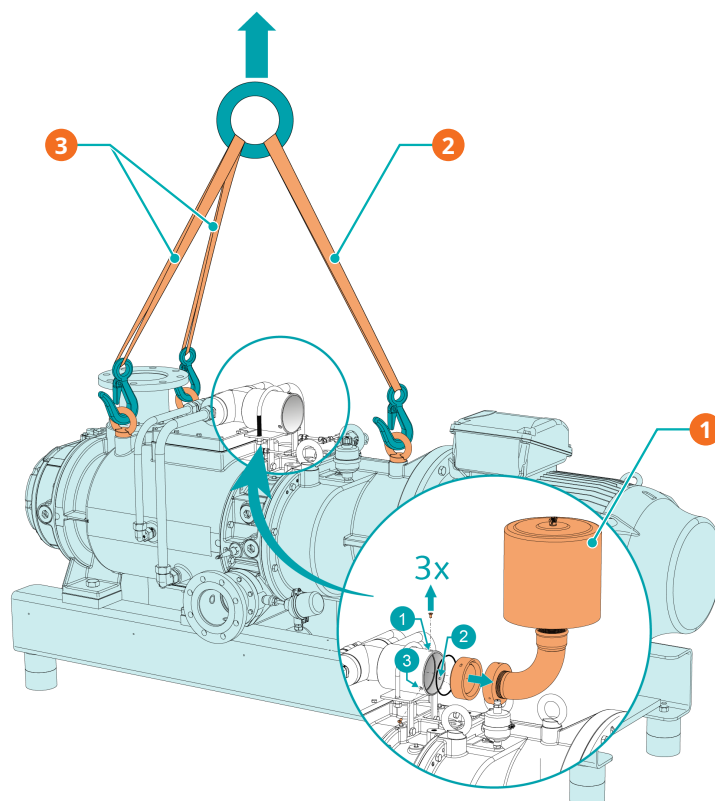
ANMERKUNG

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.

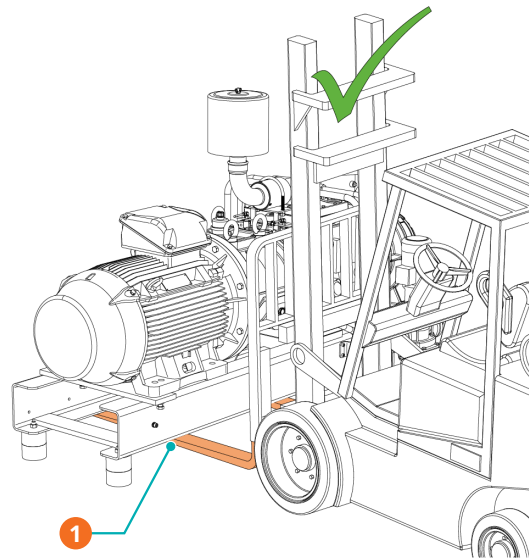
Transport mit einem Lasthaken



Beschreibung

1	Der Luftfilter muss vor Anheben der Maschine entfernt werden!	2	l1 = ~430 mm
3	l2 & l3 = ~650 mm		

Transport mit einem Gabelstapler



Beschreibung

1	Die Transportmittel müssen immer unterhalb des Grundrahmens angesetzt werden.		
---	---	--	--

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

4 Lagerung

- Schließen Sie alle Öffnungen mit Klebeband oder verwenden Sie erneut die im Lieferumfang enthaltenen Kappen.

Wenn die Maschine länger als 3 Monate eingelagert werden muss:

- Umwickeln Sie die Maschine mit einer Korrosionsschutzfolie.
- Lagern Sie die Maschine in einem geschützten, trockenen und staubfreien 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* [→ 37]. Dies schützt die Gleitringdichtungen während einer langen Lagerung. Verwenden Sie das Standardpumpenöl, siehe Kapitel *Öl* [→ 52].
 - Lassen Sie vor dem Neustart der Maschine das Öl bis zum normalen Ölstand ab, siehe „Ölablass“ in Kapitel *Ölwechsel* [→ 37].
-

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 Kühllufteinlässe 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* [→ 36].
- Kühlflüssigkeitsstand prüfen, siehe *Kontrolle des Kühlflüssigkeitsniveaus* [→ 36].

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

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

5.2 Anschlussleitungen/-rohre



WARNUNG

Rotierende Teile.

Verletzungsgefahr!

- Die Maschine nicht ohne installierten Saug-/Abluftanschluss 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 Verbindungen am Saug- und Abluftanschluss.
- Der Leitungsquerschnitt der Anschlussleitungen muss über die gesamte Länge mindestens denselben Querschnitt wie die Anschlüsse der Maschine aufweisen.

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

5.2.1 Sauganschluss



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 (höchstens 5 Mikrometer) vor dem Einlass der Maschine.

Anschlussgröße(n):

- DN150 PN16, EN 1092-1
- ANSI 150, 6"

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 Verbindungen 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. Schließen Sie keinesfalls den Ablauf, drosseln Sie ihn nicht und verwenden Sie ihn nicht als Druckluftquelle.

Anschlussgröße(n):

Am Maschinenabluftanschluss:

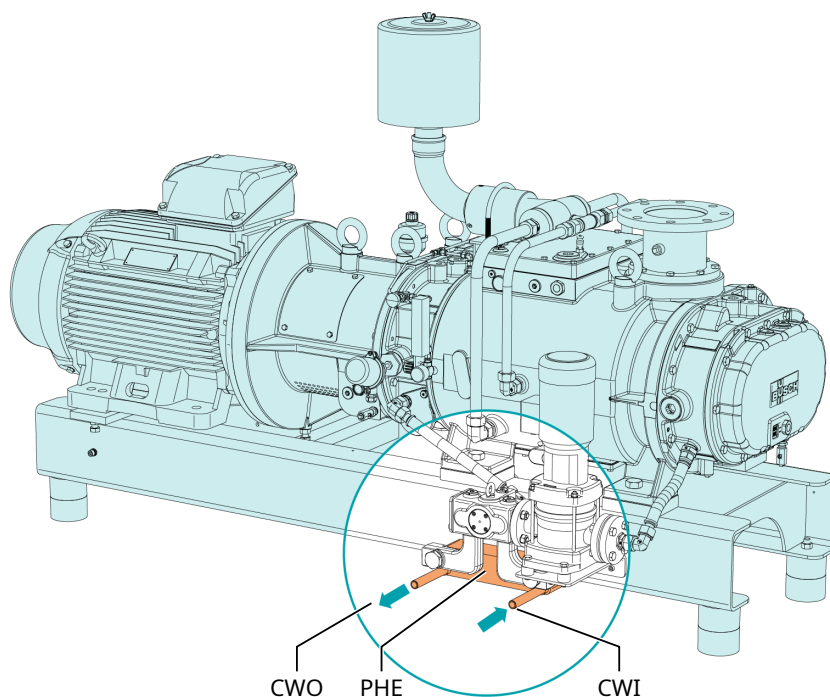
- DN100 PN16, EN 1092-1
- ANSI 150, 4"

Am Schalldämpfer (SI)-Abluftanschluss:

- DN100 ISO-K, DIN 28404

- Durch die Anschlussleitungen darf kein Zug oder Druck auf die Anschlüsse der Maschine ausgeübt werden. Aus diesem Grund empfehlen wir die Montage flexibler Verbindungen 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



Beschreibung

CWI	Kühlwassereinlass	CWO	Kühlwasserauslass
PHE	Plattenwärmetauscher		

- Verbinden Sie die Kühlwasseranschlüsse (CWI/CWO) mit der Wasserzufuhr.

Anschlussgröße:

- G1/2, ISO 228-1 (CWI / CWO)

- In Bezug auf das Kühlwasser müssen folgende Voraussetzungen erfüllt werden:

Zulaufkapazität	l/min	18
Wasserdruck	bar (Ü)	1 ... 6
Zulauftemperatur	°C	+10 ... +30
Erforderlicher Differenzdruck zwischen Zu- und Rücklauf	bar (Ü)	≥ 1

- Wir empfehlen, um den Wartungsaufwand in Grenzen zu halten und die Lebensdauer des Produkts zu verlängern, 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	



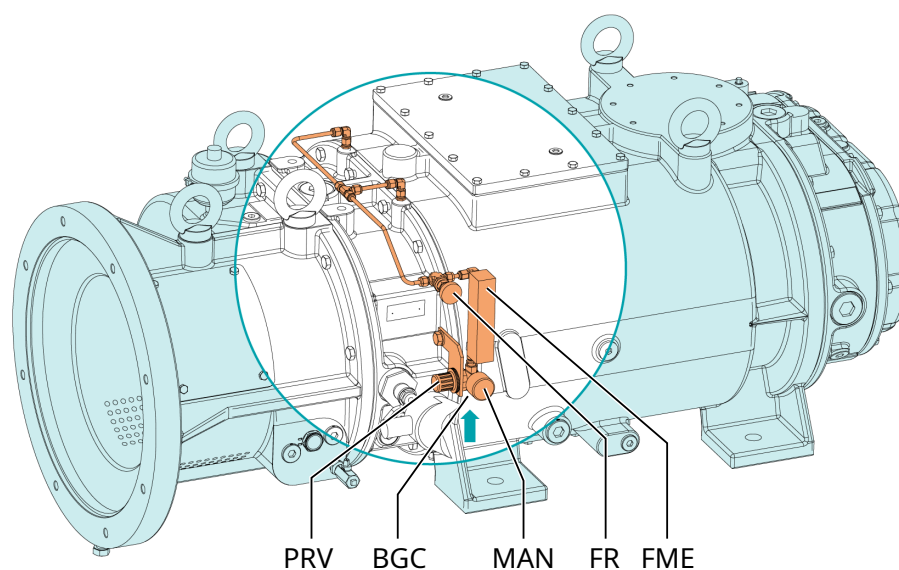
HINWEIS

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)

5.2.4 Sperrgassystemanschluss

Ohne Stickstoffsteuerpult



Beschreibung

BGC	Sperrgasanschluss	FME	Durchflussmesser
FR	Durchflussregler	MAN	Manometer
PRV	Druckregulierventil		

- Sperrgasanschluss (BGC) an die Gasversorgung anschließen.

Anschlussgröße:

- G1/4, ISO 228-1

- Das Gas muss folgende Anforderungen erfüllen:

Gasart	Trockener Stickstoff oder Luft	
Gastemperatur	°C	0 ... 60
Maximaler Gasdruck	bar (g)	13
Empfohlene Druckeinstellung am Druckregulierventil (PRV)	bar (g)	3
Filtration	µm	5
Empfohlene Durchflussrate	SLM (Standard-Liter pro Minute)	30
Luftqualität (nur bei Druckluft)	Gem. ISO 8573-1,	Klasse 5.4.4.

5.3 Auffüllen mit Öl

! ANMERKUNG

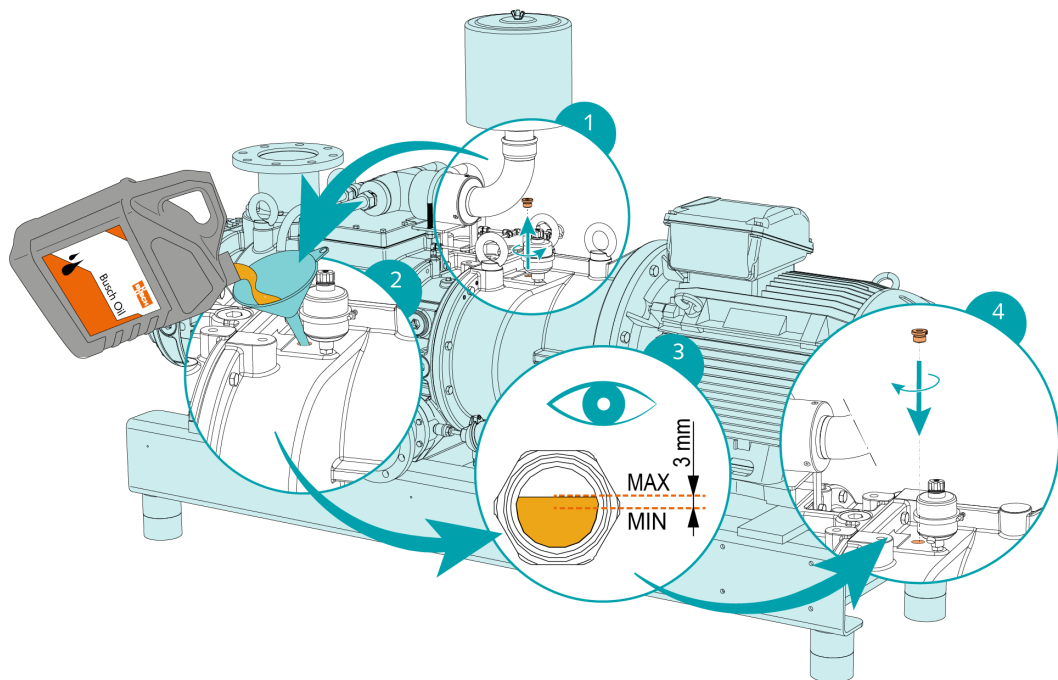
Verwendung von ungeeignetem Öl.

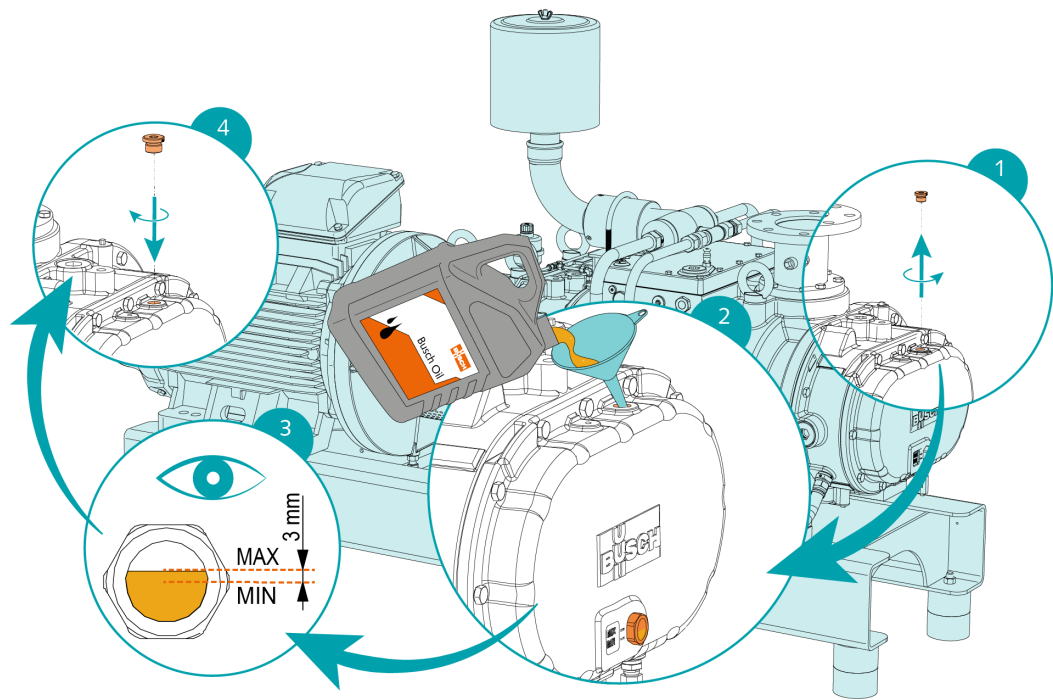
Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

Effizienzverlust!

- Nur von Busch freigegebene und empfohlene Öle verwenden.

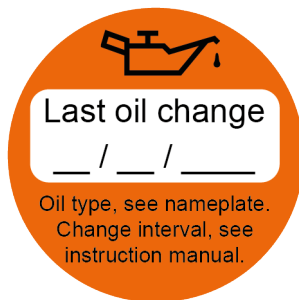
Informationen zum Öltyp und zum Fassungsvermögen für Öl finden Sie unter Technische Daten und Öl [→ 52].





Nach dem Befüllen mit Öl:

- Notieren Sie das Datum des Ölwechsels auf dem Aufkleber.

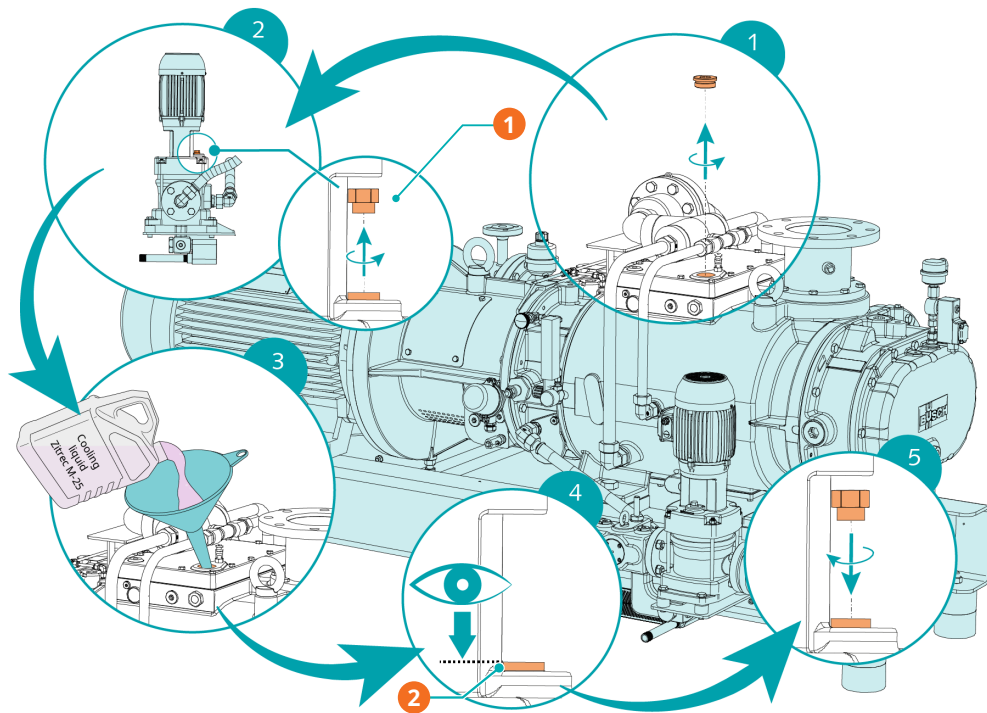


Wenn kein Aufkleber vorhanden ist (Art.-Nr. 0565 568 959) an der Maschine:

- Bestellen Sie einen Aufkleber bei Ihrer Kontaktperson von Busch.

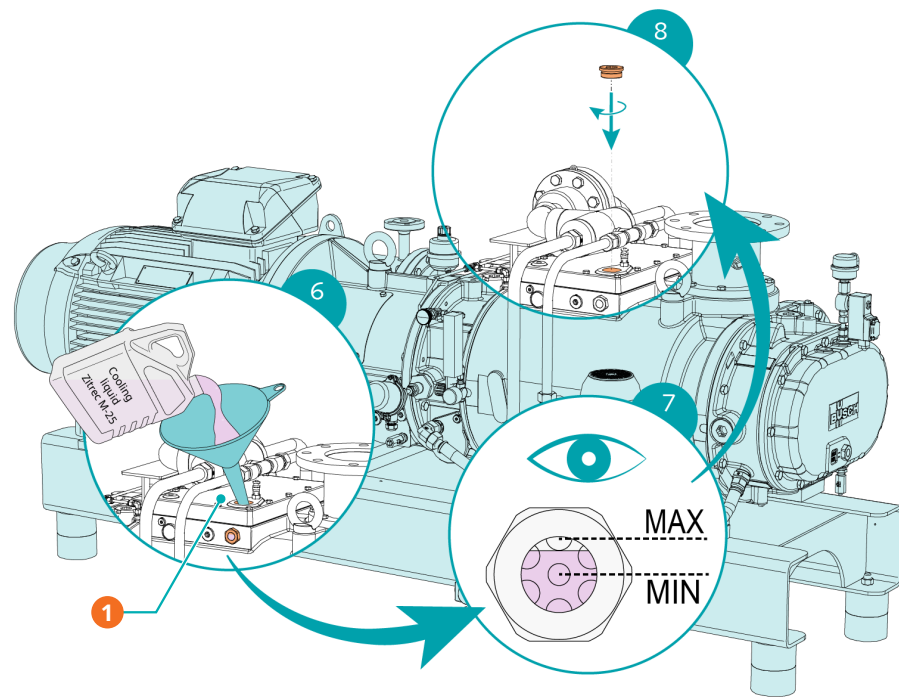
5.4 Einfüllen von Kühlflüssigkeit

Weitere Angaben zum Kühlflüssigkeitstyp und zur Füllmenge siehe Technical Data und *Cooling Liquid* [→ 51].



Beschreibung

1	Entlüftungsstopfen für Kühlflüssigkeit (CLV1)	2	Füllen Sie die Flüssigkeit bis zur Oberkante der Entlüftungsöffnung auf (CLV1).
---	---	---	---



Beschreibung	
1	Setzen Sie die Befüllung mit Kühlflüssigkeit fort.

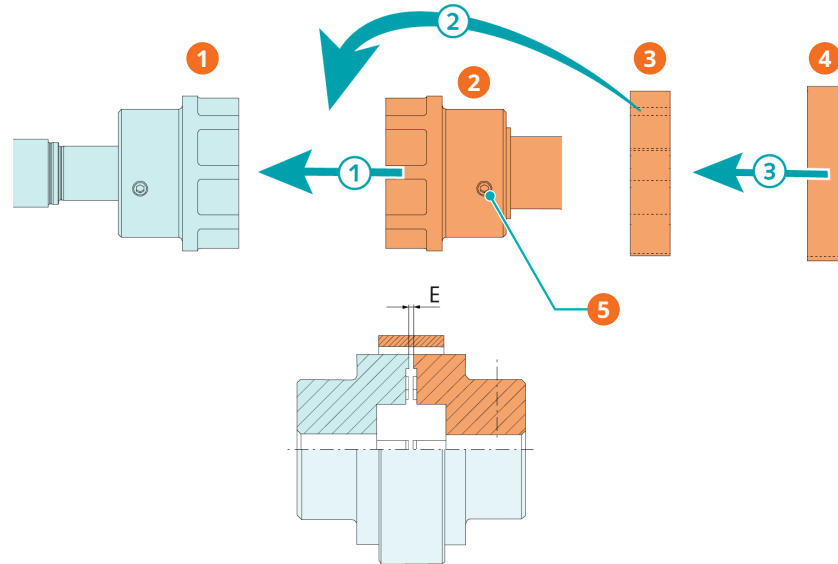
5.5 Montage der Kupplung



HINWEIS

Radialschraube.

Für einen störungsfreien Betrieb die Radialschraube mit Schraubensicherungskleber sichern.



Beschreibung

1	Kupplungsnahe (maschinenseitig)	2	Kupplungsnahe (motorseitig)
3	Elastischer Einsatz	4	Ring
5	Radiale Schraube / max. zulässiges Drehmoment: 10 Nm		

Maschinentyp

Kupplungsgröße

Wert „E“ (mm)

NC 2500B	Samiflex® A45	3,5 (0/+1)
----------	---------------	------------

Bei Auslieferung der Maschine ohne Motor:

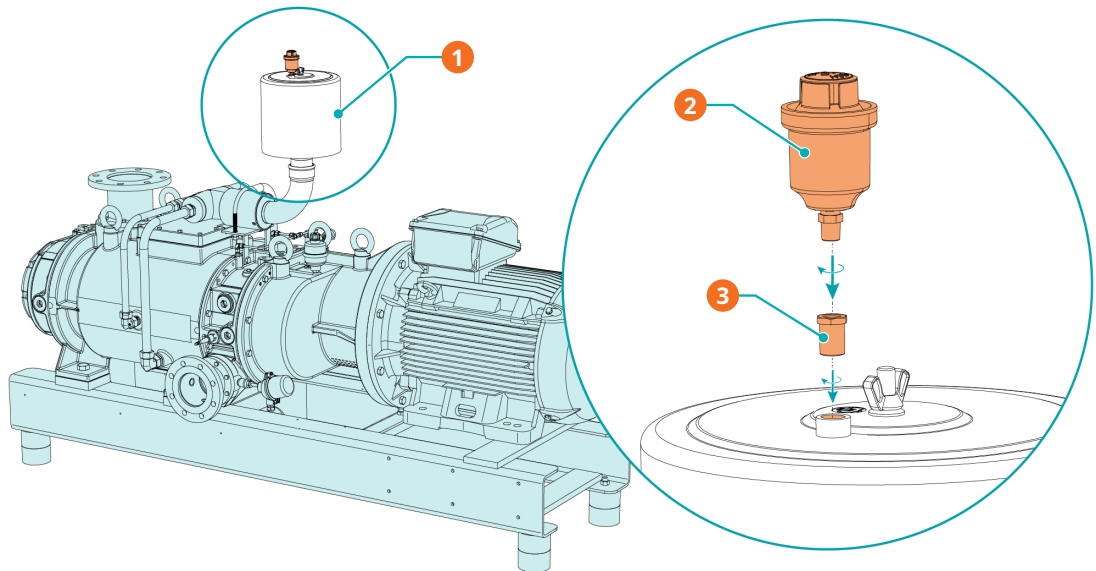
- Montieren Sie die zweite Kupplungsnahe an der Motorwelle (separat geliefert).
- Stellen Sie die Kupplungsverbindung in axialer Richtung auf den Wert „E“ ein.
- Wenn die Kupplung angepasst ist, verriegeln Sie die Kupplungsnahe durch Festdrehen der radialen Schraube.

Weitere Informationen zur Kupplung finden Sie in der Betriebsanleitung für die Samiflex®-Kupplung, die Sie auf www.samiflex.se herunterladen können.

5.6 Einbau des Kühlgasfilter-Differenzdruckmessgeräts

Das Differenzdruckmessgerät (PDG) ist, lose, im Lieferumfang der Maschine enthalten.

- Das Messgerät an der Kühlgasanlage (CGU) wie folgt installieren:



Beschreibung			
1	Kühlgasanlage	2	Differenzdruckmessgerät (im Lieferumfang enthalten, lose)
3	Reduzierung (1/4" - 1/8")		

6 Stromanschluss



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr.

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.

STROMSCHUTZ DER KUNDENANLAGE:



GEFAHR

Fehlender Stromschutz.

Stromschlaggefahr.

- Der Stromschutz gemäß EN 60204-1 muss vom Kunden bei seiner Installation/seinen Installationen sichergestellt werden.
- Die Elektroinstallation muss den geltenden nationalen und internationalen Normen entsprechen.



ANMERKUNG

Elektromagnetische Verträglichkeit.

- Stellen Sie sicher, dass der Motor der Maschine nicht durch elektrische oder elektromagnetische Impulse der Stromversorgung beeinträchtigt wird. Wenden Sie sich ggf. an Busch.
- Die EMV-Klasse der Maschine muss die Anforderungen Ihres Versorgungsnetzes erfüllen, bei Bedarf muss eine zusätzliche Entstörvorrichtung vorgesehen werden (für die EMV-Klasse der Maschine siehe *EU-Konformitätserklärung* [→ 53] oder *UK-Konformitätserklärung* [→ 54]).



HINWEIS

- Vergewissern Sie sich, dass die Maschine von einem variablen Drehzahltrieb gestartet wird!

6.1 Die Maschine wird ohne variable Drehzahlregelung geliefert



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr.

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.

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



ANMERKUNG

Die Motordrehzahl liegt unter 20 Hz.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

- Die Nenndrehzahl der Maschine muss immer über 1200 min^{-1} (20 Hz) liegen.



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

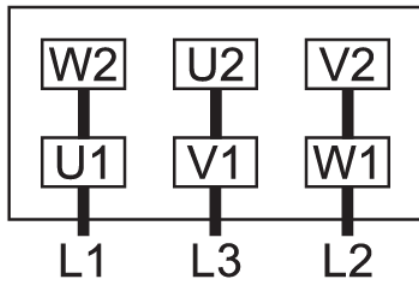
Falscher Anschluss.

Gefahr der Beschädigung des Motors.

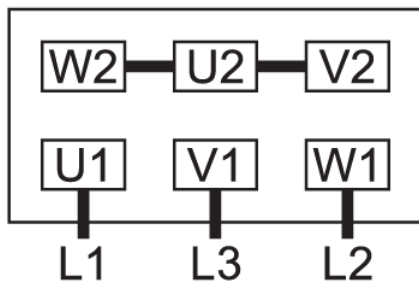
- Die folgenden Schaltpläne stellen typische Verkabelungen dar. Prüfen Sie, ob im Motorklemmkasten Anweisungen für die Verkabelung/Schaltpläne vorhanden sind.

6.2 Schaltplan für dreiphasigen Motor (Pumpenantrieb)

Dreieck-Schaltung (Niederspannung):



Stern-Schaltung (Hochspannung):



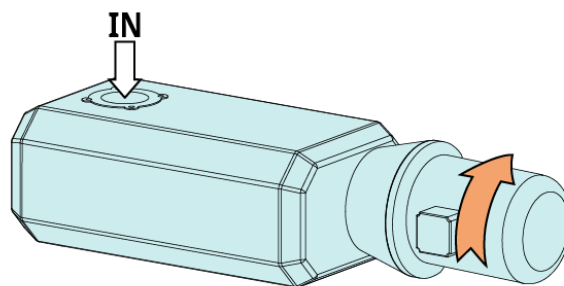
! ANMERKUNG

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.

6.3 Stromanschluss der Kühlflüssigkeitspumpe



GEFAHR

Stromführende Drähte.

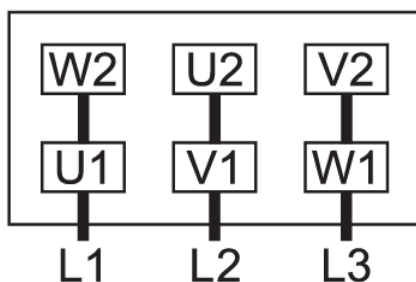
Stromschlaggefahr.

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.
- Bringen Sie einen Überlastschutz für die Vakuumpumpe gemäß EN 60204-1 an.
- Schließen Sie die Kühlflüssigkeitspumpe an einem Stromanschluss an.
- Vergewissern Sie sich, dass die Kühlflüssigkeitspumpe so angeschlossen ist, dass sie in Betrieb geht, sobald die Maschine eingeschaltet wird.

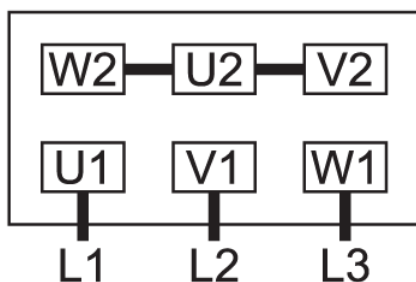
6.3.1 Schaltplan Kühlflüssigkeitspumpe

230/400 VAC Kühlflüssigkeitspumpe Version

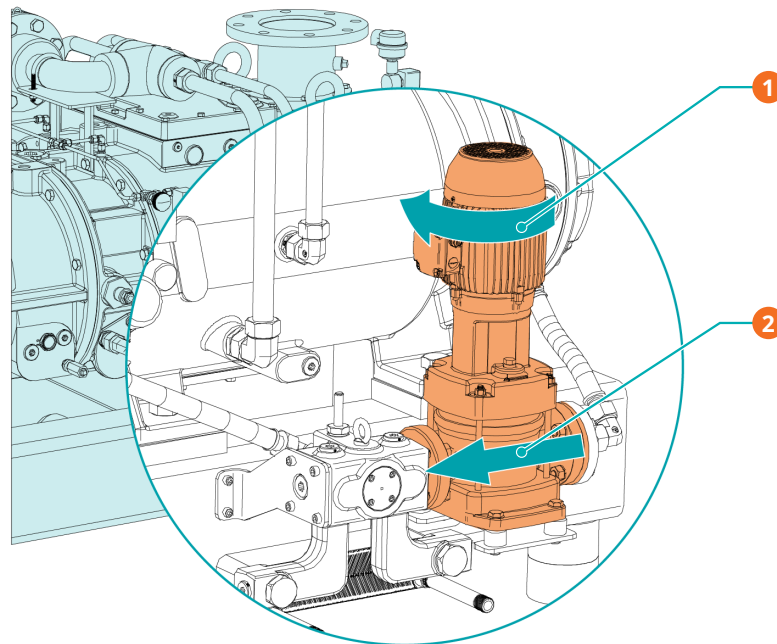
Dreieck-Schaltung (Niederspannung):



Stern-Schaltung (Hochspannung):



- Vergewissern Sie sich, dass die Strömungsrichtung der Kühlflüssigkeit der nachstehenden Abbildung entspricht.

**Beschreibung**

1	Drehrichtung des Motors	2	Fließrichtung der Kühlflüssigkeit
---	-------------------------	---	-----------------------------------

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

- Vertauschen Sie zwei der Phasen des Motors.

6.4 Elektrischer Anschluss von Überwachungsorganen



WARNUNG

Wenn die Überwachungssensoren nicht verwendet werden.

Explosionsgefahr!

- Die zwingend erforderlichen Überwachungssensoren müssen immer verwendet werden.



WARNUNG

Ein anderer Sensortyp.

Verletzungsgefahr!

Explosionsgefahr!

- Nur der bzw. die folgenden Sensortypen wurde(n) von Busch zugelassen und kann (können) ohne Genehmigung durch die Busch Vertretung nicht durch andere ersetzt werden.



HINWEIS

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

6.4.1 Schaltplan für Widerstandsthermometer

Teil-Nr.: PT100: 0651 550 436 / Sender: 0643 536 800

$U_i = 30 \text{ VDC}$; $I_i = 100 \text{ mA}$; $P_i = 750 \text{ mW}$; $L_i = 0 \text{ } \mu\text{H}$; $C_i = 0 \text{ pF}$

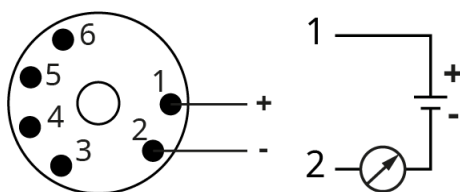
4 ... 20 mA ▶ 0 ... 300 °C

Wartungsverfahren: *Widerstandsthermometer-Kalibrierung* [→ 44]

Auslösesignal (Kühlflüssigkeit/TSA1): $T_{\text{Auslösen}}: 70 \text{ } ^\circ\text{C}$

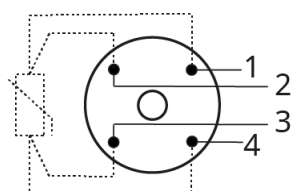
Auslösesignal (Abgas/TSA2): $T_{\text{Auslösen}}: 245 \text{ } ^\circ\text{C}$

Verkabelung mit Sender:



1 = Braun; 2 = Blau

Verkabelung ohne Sender:



1 und 2 = Rot; 3 und 4 = Weiß

6.4.2 Schaltplan für Schwingungsdiagnoseeinheit (Option)



HINWEIS

Der Schaltplan ist der Maschine separat beigelegt (eigenes Blatt).

Teilenr.: Schwingungssensor: 0658 569 597 / Diagnose-Elektronik: 0646 564 555

Lieferantenreferenzen: Schwingungssensor: CTC AC915

Diagnose-Elektronik: IFM VSE100

Wartungsverfahren: *Kalibrierung des Schwingungssensors* [→ 44].

P&ID-Position: SA+/0701

Elektrische Daten: U = 24 VDC; I = 200 mA

	Normaler Betrieb	Warnsignal	Auslösesignal
Digitaler Ausgang I/O 1	24 V (100 mA)	0 V	0 V
Ausgang 2	24 V (100 mA)	24 V (100 mA)	0 V
Ausgang 1, 4-20-mA-Analogsignal	4 bis 15 mA	>15 bis 18 mA	>18 mA

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



Geräusentwicklung der laufenden Maschine.

Gefahr der Schädigung des Gehörs!

Wenn sich Personen in der Nähe einer Maschine aufhalten, die für längere Zeit nicht lärmisoliert 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* [→ 18].



ANMERKUNG

Die Maschine wurde möglicherweise ohne Kühlflüssigkeit versandt.

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

- Die Maschine muss vor der Inbetriebnahme mit Kühlflüssigkeit befüllt werden, siehe *Einfüllen von Kühlflüssigkeit* [→ 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.

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.
- Führen Sie nach einigen Betriebsminuten eine *Kontrolle des Ölniveaus* [→ 36] durch.
- Führen Sie nach einigen Betriebsminuten eine *Kontrolle des Kühlflüssigkeitsniveaus* [→ 36] 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.
- Zwei bis vier Wochen nach der Inbetriebnahme den Siebfilter überprüfen:
 - Entfernen Sie es, wenn Sie der Meinung sind, dass das Vakuumsystem sauber und frei von festen Partikeln ist. Wenn nicht, lassen Sie den Siebfilter an seinem Platz und überprüfen Sie ihn regelmäßig (siehe *Wartungsplan* [→ 35]).

7.1 Empfehlungen für den Betrieb

7.1.1 Betriebsfrequenz

- Pumpe stets mit 35... 60 Hz (2100 ... 3600 min⁻¹) betreiben.
- Für einen Dauereinsatz bei 20 ... 35 Hz, beispielsweise im Standby-Betrieb, muss eine Beschleunigungsrampe von 12 Minuten für 0–60 Hz verwendet werden (Beschleunigung von 5 Hz pro Minute) oder der Ansaugdruck muss zu Kühlzwecken auf >100 mbar gehalten werden. Der 1/2 Zoll-Anschluss an der Maschineneinlassspule kann zur Kühlluftzufuhr verwendet werden.
- Vom Betrieb unter 20 Hz wird abgeraten.
- Maximale Betriebsfrequenz 60 Hz (3600 min⁻¹).

7.1.2 Anhalten und Starten

Häufiges Anhalten und Starten während des Betriebs ist zu vermeiden.

- Für den Start eine Beschleunigungsrampe von 12 Minuten für 0–60 Hz verwenden.
- Oder für schnelleres Starten (30 Sekunden für 0–60 Hz) >60 Minuten zwischen Anhalten und Starten warten.

7.1.3 Betrieb mit Argon

Für das Pumpen von hohen Argonkonzentrationen (bis zu 50–80 Prozent Argon) gelten zusätzliche Betriebsgrenzen:

- Drehzahl: max. 50 Hz = 3000 min⁻¹.
- Gaseintrittstemperatur: max. 80 °C.
- Kühlgas: Luft oder Stickstoff.
- Temperaturüberwachung: Standardeinstellungen.

7.2 Förderung kondensierbarer Dämpfe



ACHTUNG

Während das Kondensat abgelassen wird, können die abgeführten Gase und Flüssigkeiten Temperaturen über 70 °C erreichen.

Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!

- Vermeiden Sie direkten Kontakt mit dem Gasfluss und der Flüssigkeit.



ACHTUNG



Geräusentwicklung der laufenden Maschine.

Gefahr der Schädigung des Gehörs!

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

- Verwenden Sie einen Gehörschutz.

Die Maschine ist geeignet zur Förderung verdichtbarer Dämpfe im Gasstrom.

Beachten Sie bei der Beförderung kondensierbarer Dämpfe Folgendes:

START

- Starten Sie die Maschine und lassen Sie sie 30 Minuten lang warmlaufen.
- Öffnen Sie das Einlassventil.
- Führen Sie den Prozess durch.
- Schließen Sie das Einlassventil.

ENDE

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

8 Wartung



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr.

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.



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!

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls 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

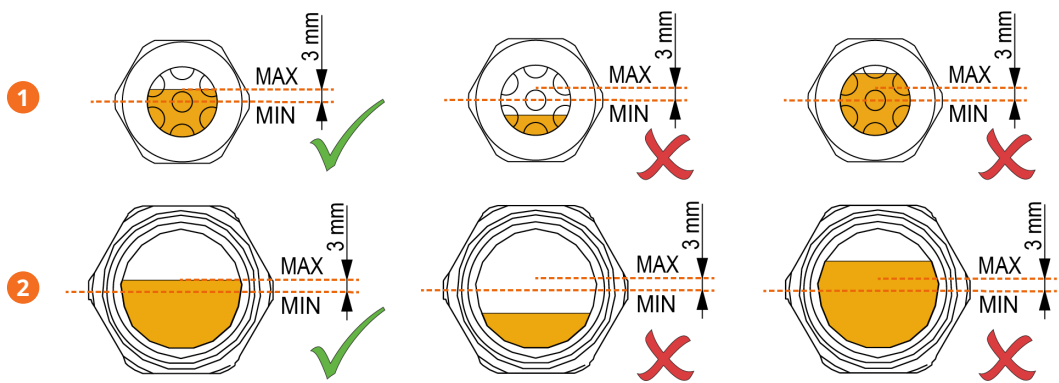
Die Wartungsintervalle sind stark von den individuellen Betriebsbedingungen abhängig. Die im Folgenden angegebenen Intervalle sind als Anhaltspunkte zu betrachten und sollten individuell verkürzt oder verlängert werden. Besonders bei strapazierenden Anwendungen oder starker Beanspruchung, z. B. im Fall 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	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Ölniveau und den Ölzustand, siehe <i>Oil Level Inspection</i> [→ 36]. Wenn das Öl verunreinigt oder verfärbt ist, wechseln Sie das Öl. • Kühlflüssigkeitsstand prüfen, siehe <i>Kontrolle des Kühlflüssigkeitsniveaus</i> [→ 36]. • Prüfen Sie die Maschine auf austretendes Öl. Reparieren Sie die Maschine im Falle einer Leckage (wenden Sie sich an Busch). • Überprüfen Sie das Kühlgasfilter-Differenzdruckmessgerät: <ul style="list-style-type: none"> • Wenn die gelbe Druckabfallanzeige den roten Bereich erreicht hat, muss der Kühlgasfilter sofort ausgetauscht werden. • Setzen Sie das Druckmessgerät zurück, indem Sie den Drucktaster oben auf dem Messgerät drücken.
Jährlich	<ul style="list-style-type: none"> • Führen Sie eine Sichtkontrolle durch und befreien Sie die Maschine von Staub und Schmutz. • Überprüfen Sie die Stromanschlüsse und die Überwachungsgeräte.

Intervall	Wartungsarbeiten
Alle 5000 Stunden oder nach 1 Jahr	<ul style="list-style-type: none"> • Wechseln Sie das Öl in den Getriebe- und Lagergehäusen (beidseitig), siehe <i>Ölwechsel</i> [→ 37]. • Tauschen Sie die Kühlflüssigkeit aus, siehe <i>Austausch der Kühlflüssigkeit</i> [→ 40]. • Überprüfen Sie den Luftfilter in der Kühlgasanlage (CGU). Wenn nötig, reinigen Sie den Luftfilter oder tauschen Sie ihn aus. • Wenn der Einlass mit einem Siebfilter ausgerüstet ist, kontrollieren Sie den Zustand des Siebfilters: <ul style="list-style-type: none"> • Bei Beschädigung reinigen oder austauschen. • Reinigen Sie die Magnetstopfen (MP).
Alle 16000 Stunden oder nach 4 Jahren	<ul style="list-style-type: none"> • Führen Sie eine Generalüberholung der Maschine durch (wenden Sie sich an Busch).

8.2 Kontrolle des Ölniveaus

- Schalten Sie die Maschine ab.
- Warten Sie nach dem Abschalten der Maschine 1 Minute, bevor Sie das Ölniveau kontrollieren.

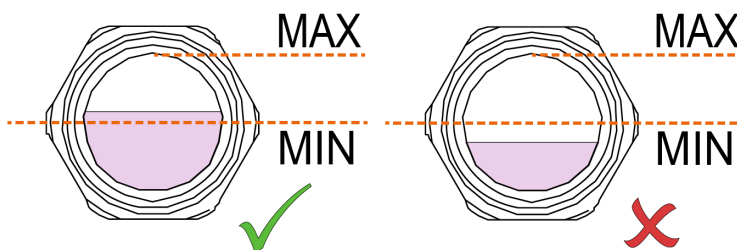


Beschreibung	
1	Ölschauglas (saugseitig)
2	Ölschauglas (motorseitig)

- Stellen Sie sicher, dass der Ölstand zwischen der Mitte des Ölschauglases und 3 mm darüber liegt.
- Füllen Sie bei Bedarf Öl nach, siehe *Ölbefüllung* [→ 18].

8.3 Kontrolle des Kühlflüssigkeitsniveaus

- Schalten Sie die Maschine ab.



- Bei Bedarf nachfüllen, siehe *Einfüllen von Kühlflüssigkeit* [→ 20].

8.4 Ölwechsel

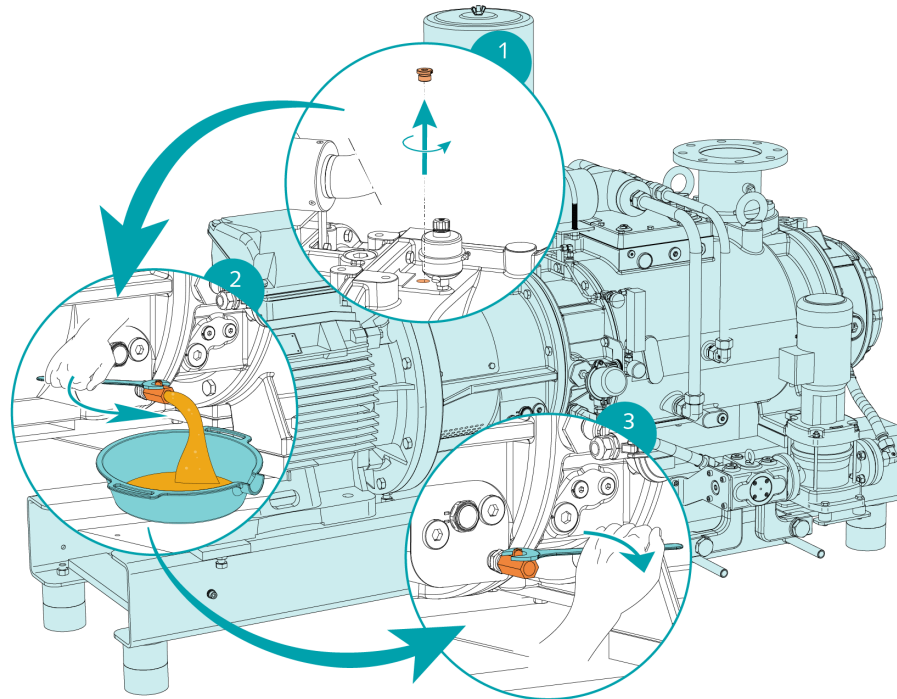
! ANMERKUNG

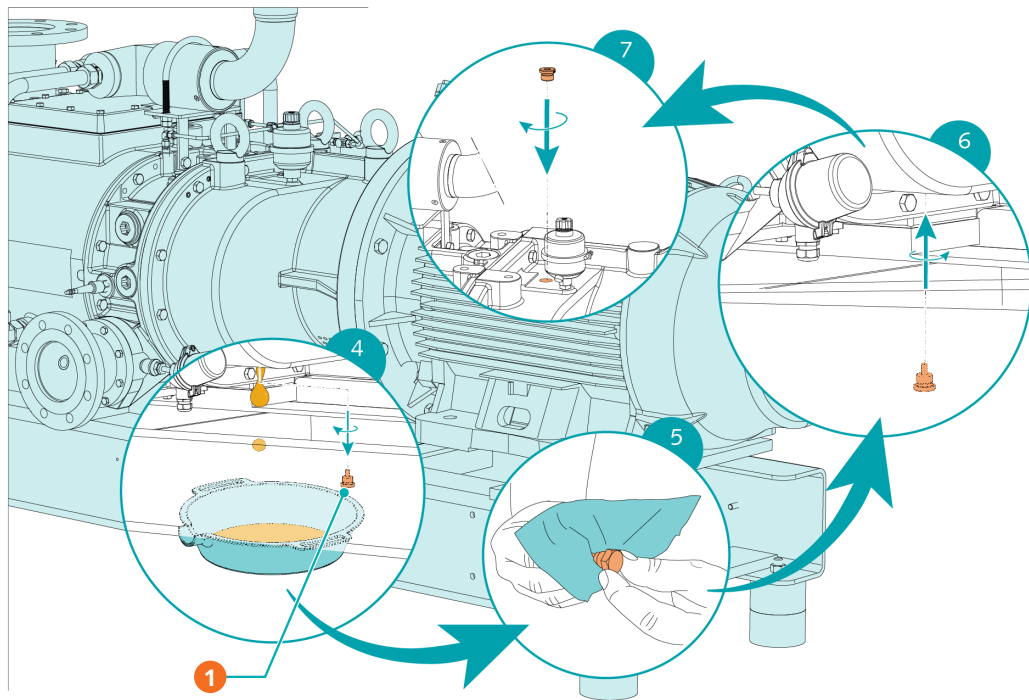
Verwendung von ungeeignetem Öl.

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

Effizienzverlust!

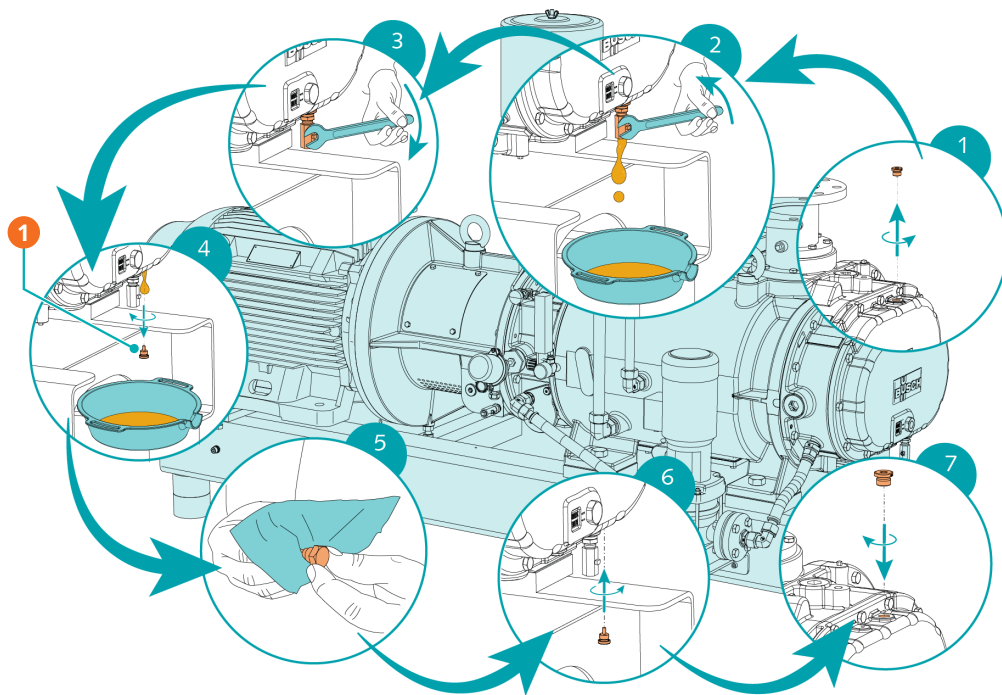
- Nur von Busch freigegebene und empfohlene Öle verwenden.





Beschreibung

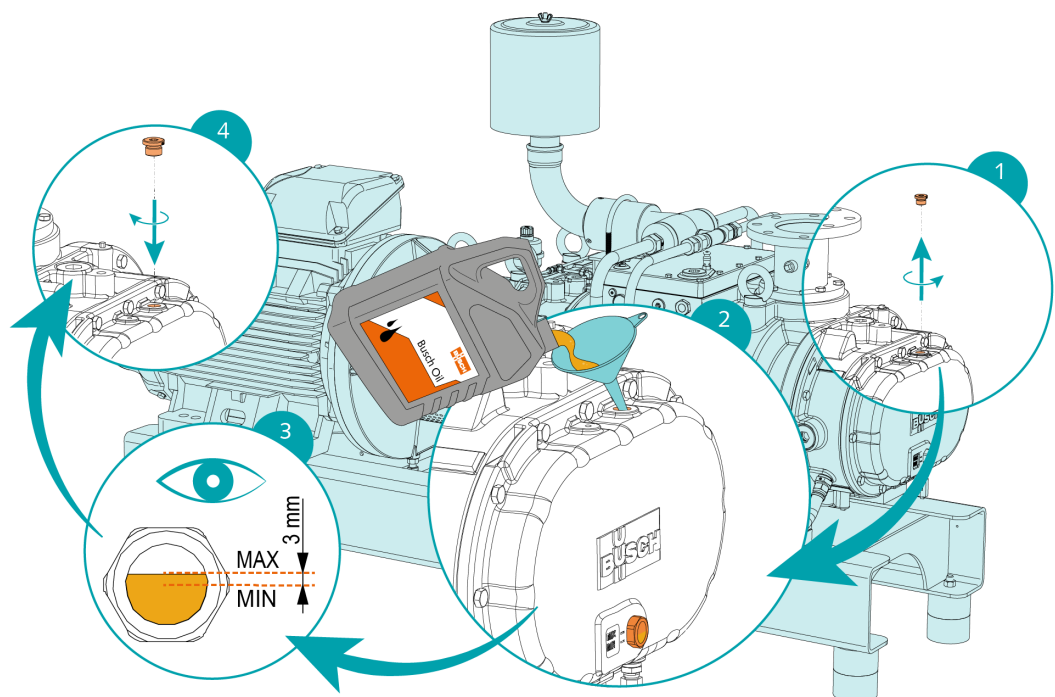
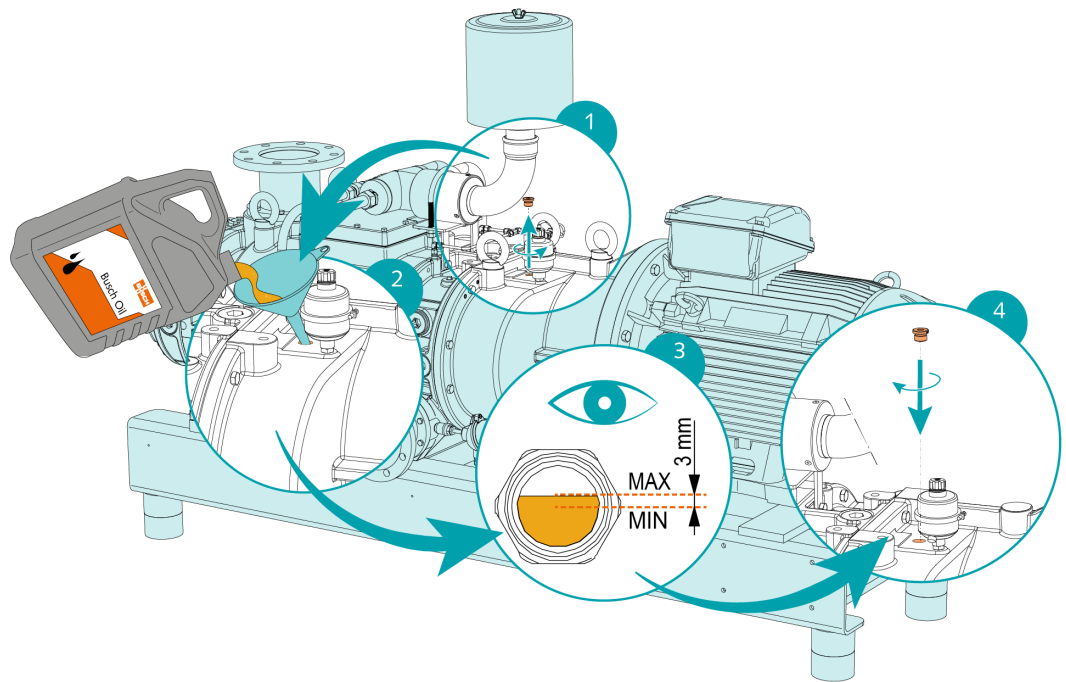
1	Magnetstopfen
---	---------------



Beschreibung

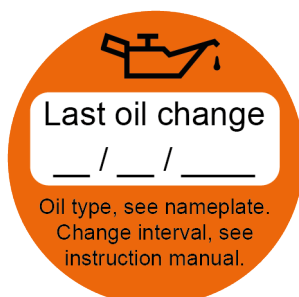
1	Magnetstopfen
---	---------------

Informationen zum Öltyp und zum Fassungsvermögen für Öl finden Sie unter Technische Daten und Öl [→ 52].



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.

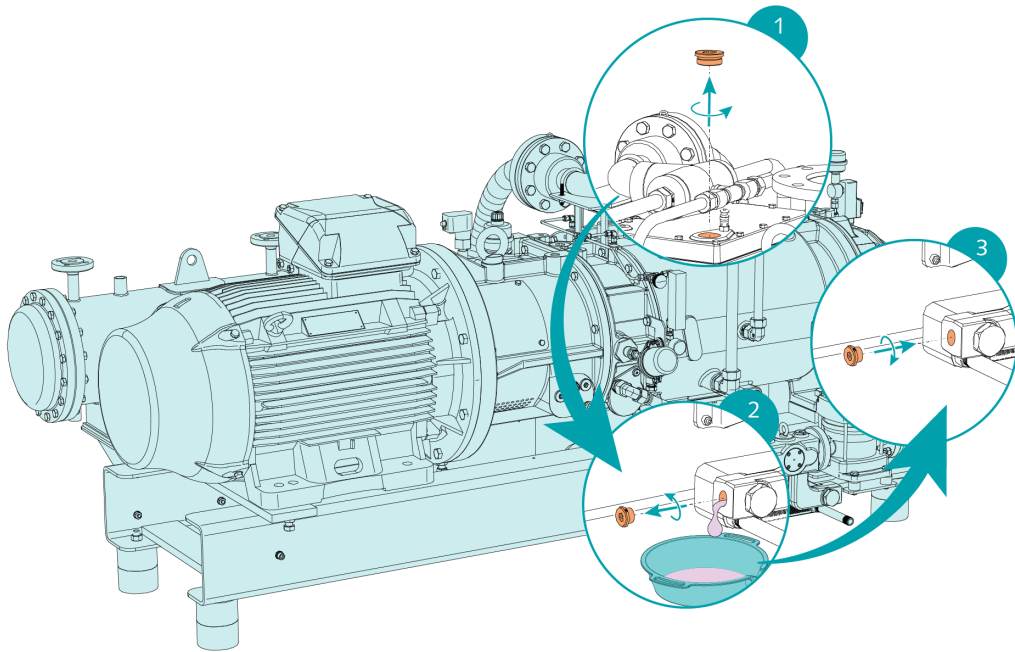
8.5 Austausch der Kühlflüssigkeit

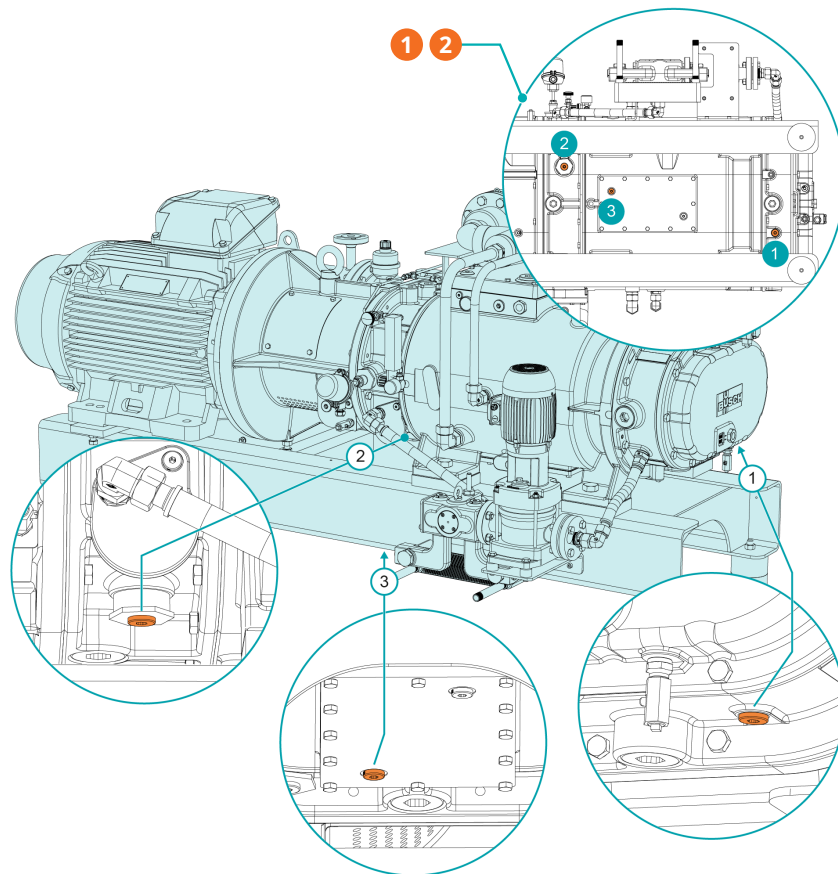
ANMERKUNG

Ablassen von Kühlflüssigkeit.

Gefahr durch hohen Kühlflüssigkeitsdurchfluss!

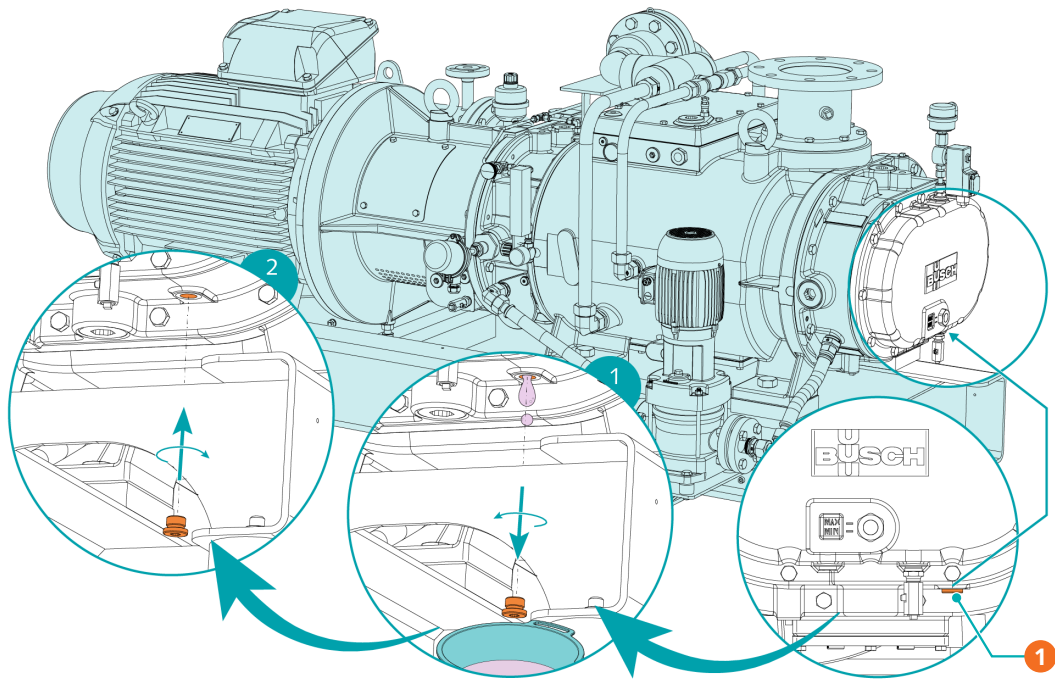
- Stellen Sie unbedingt ausreichend große Ablasswannen unter die Maschine, bevor Sie die Kühlflüssigkeits-Ablassschrauben entfernen.





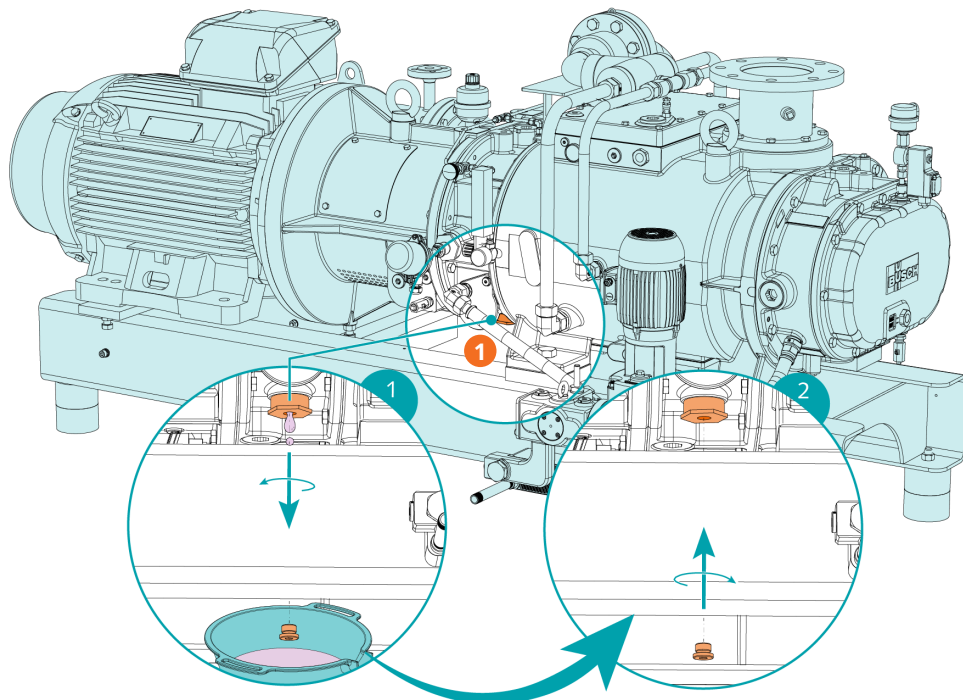
Beschreibung

1	Zusätzliche Ablasspunkte für Kühlflüssigkeit (x3)	2	Ansicht der Maschine von unten
---	---	---	--------------------------------



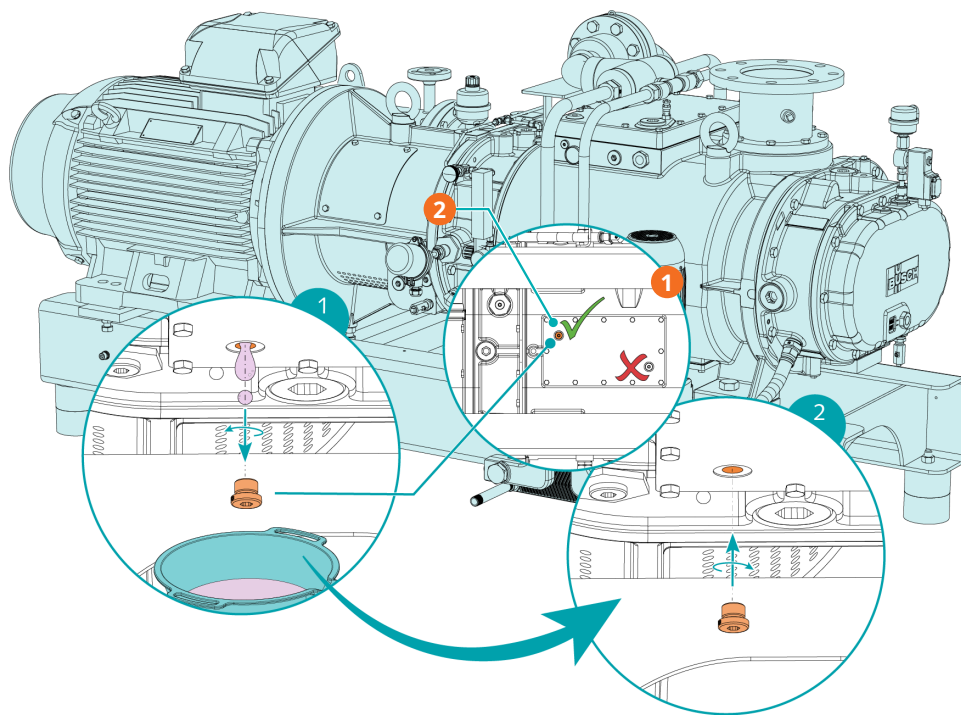
Beschreibung

1	Zusätzliche Ablasspunkte für Kühlflüssigkeit 1	
---	--	--



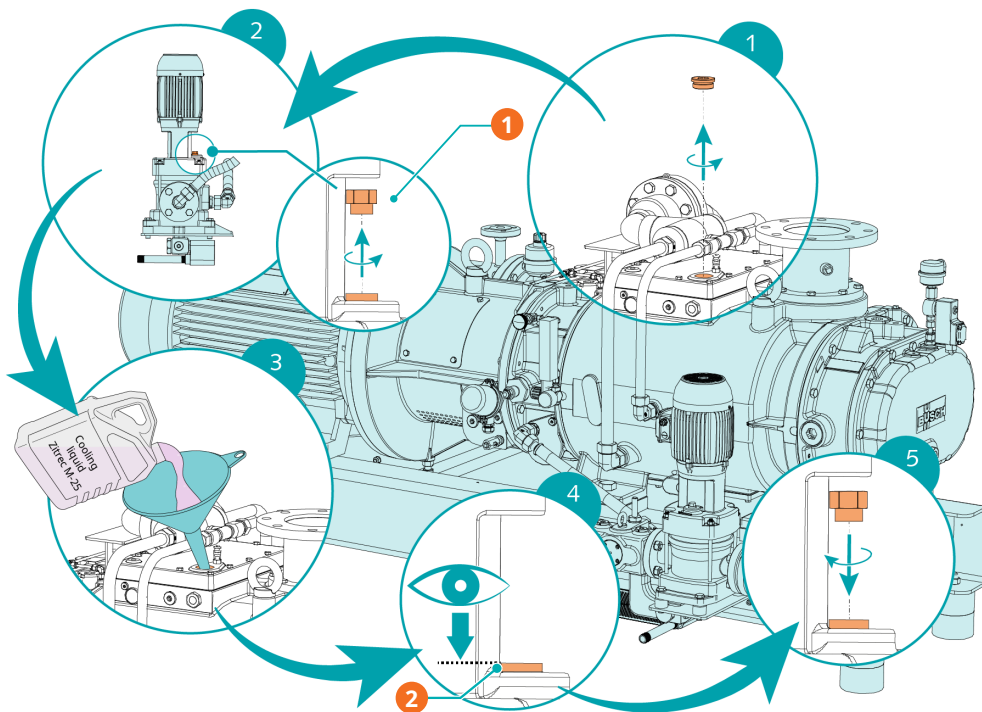
Beschreibung

1	Zusätzliche Ablasspunkte für Kühlflüssigkeit 2	
---	--	--

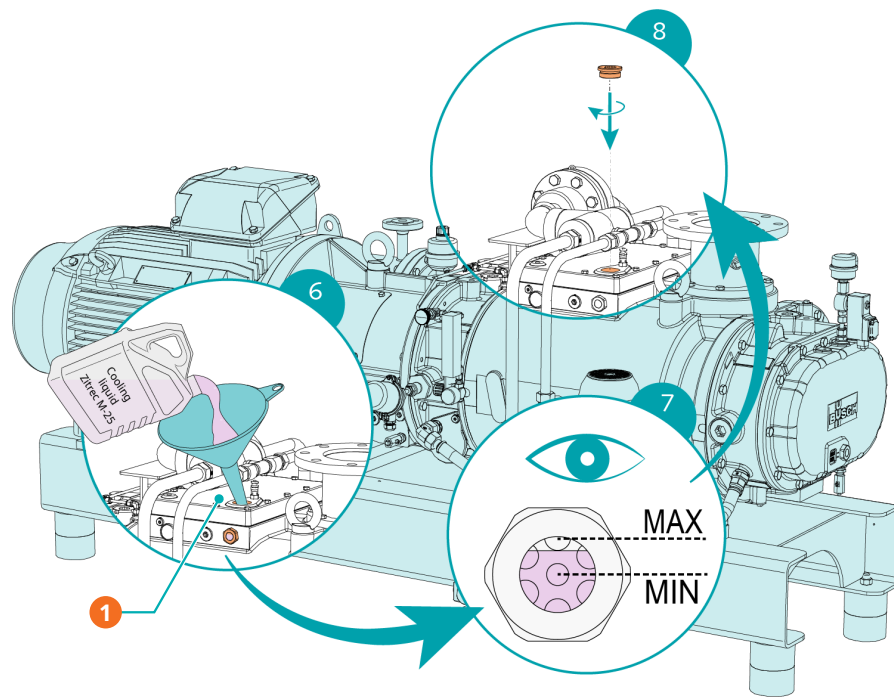


Beschreibung			
1	Ansicht der Maschine von unten	2	Zusätzliche Ablasspunkte für Kühlflüssigkeit 3

Weitere Angaben zum Kühlflüssigkeitstyp und zur Füllmenge siehe Technical Data und *Cooling Liquid* [→ 51].



Beschreibung			
1	Entlüftungsstopfen für Kühlflüssigkeit (CLV1)	2	Füllen Sie die Flüssigkeit bis zur Oberkante der Entlüftungsöffnung auf (CLV1).



Beschreibung

1	Setzen Sie die Befüllung mit Kühlflüssigkeit fort.		
---	--	--	--

8.6 Kalibrierungsverfahren für elektrische Geräte

8.6.1 Widerstandsthermometer-Kalibrierung

- Entfernen Sie das Widerstandsthermometer aus der Maschine.
- Überprüfen Sie es mithilfe eines kalibrierten Ofens oder senden Sie es zur Inspektion bei einem zugelassenen Labor ein.
- Bringen Sie das Widerstandsthermometer erneut an der Maschine an.

8.6.2 Kalibrierung des Schwingungssensors

- Entfernen Sie den Schwingungssensor von der Maschine.
- Überprüfen Sie ihn mithilfe eines Kalibrierungssystems oder senden Sie ihn an:
 - Ateliers Busch S.A.
Zone Industrielle
CH-2906 Chevèvez – Schweiz
info@busch.ch
- Bringen Sie den Schwingungssensor wieder an der Maschine an (8 Nm).
- Testen Sie den Regelkreis, indem Sie Ausgang 1 und 2 abklemmen.

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.

Gehen Sie folgendermaßen vor, wenn mit der Maschine Gas befördert wurde, das mit gesundheitsgefährdenden Fremdstoffen kontaminiert war:

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

Busch akzeptiert ausschließlich Maschine, denen eine unterschriebene, vollständig ausgefüllte und rechtsverbindliche „Erklärung zur Kontamination“ beigefügt 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.
- 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.
- 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-originalen (nicht Busch) Ersatzteilen.

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

Effizienzverlust!

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

Für dieses Produkt gibt es keine Standard-Ersatzteilsätze.

Wenn Sie Busch Originalteile benötigen:

- 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.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Stromversorgung.
	Die Rotoren sind verklemmt oder festgefressen.	<ul style="list-style-type: none"> • Drehen Sie die Schraubenrotoren von Hand über die Rotorzugangsschraube (PMR). • Lassen Sie die Maschine reparieren (wenden Sie sich an Busch).
	Fremdkörper sind in die Maschine eingedrungen.	<ul style="list-style-type: none"> • Beseitigen Sie die Fremdkörper oder lassen Sie die Maschine reparieren (wenden Sie sich an Busch). • Installieren Sie bei Bedarf einen Ansaugfilter.
	Das Widerstandsthermometer (TSA) hat den Auslösepunkt erreicht.	<ul style="list-style-type: none"> • Lassen Sie Maschine abkühlen. • Siehe „Beim Betrieb der Maschine kommt es zu einer zu hohen Wärmeentwicklung“.
	Korrosion in der Maschine durch verbliebenes Kondensat.	<ul style="list-style-type: none"> • Reparieren Sie die Maschine. • Überprüfen Sie die den Prozess und befolgen Sie die Empfehlungen für <i>Förderung kondensierbarer Dämpfe</i> [→ 33].
	Der Motor ist defekt.	<ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie den Motor aus.

Problem	Mögliche Ursache	Behebung
Am Sauganschluss kann nicht der normale Druck aufgebaut werden.	Die Ansaug- oder Auslassleitungen sind zu lang oder haben einen zu geringen Durchmesser.	<ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie größere Durchmesser oder kürzere Leitungen. • Wenden Sie sich an Ihre örtliche Kontaktperson von Busch.
	Prozessablagerungen an Pumpenkomponenten	<ul style="list-style-type: none"> • Spülen Sie die Maschine.
	Wenn ein Saugsieb oder ein Ansaugfilter installiert ist, kann es bzw. er teilweise verstopft sein.	<ul style="list-style-type: none"> • Reinigen Sie das Saugsieb oder tauschen Sie den Ansaugfiltereinsatz aus.
	Die Maschine läuft in der falschen Richtung.	<ul style="list-style-type: none"> • Drehrichtung prüfen, siehe <i>Schaltplan für dreiphasigen Motor (Pumpenantrieb)</i> [→ 26].
	Interne Bauteile sind verschlissen oder beschädigt.	<ul style="list-style-type: none"> • Lassen Sie die Maschine reparieren (wenden Sie sich an Busch).
Beim Betrieb der Maschine kommt es zu hoher Geräuschentwicklung.	Falsche Ölqualität oder ungeeigneter Öltyp.	<ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie eines der empfohlenen Öle in ausreichender Menge, siehe <i>Öl</i> [→ 52].
	Defekte Getriebe, Lager oder Kupplungselemente.	<ul style="list-style-type: none"> • 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.	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass die Anforderungen an das Kühlwasser erfüllt sind, siehe <i>Kühlwasseranschluss</i> [→ 15].
	Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> • Achten Sie auf die zulässige Umgebungstemperatur, siehe Technische Daten.
	Die Temperatur der Prozessgase am Einlass ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> • Beachten Sie die zulässige Gaseinlasstemperatur, siehe Technische Daten.
	Die Kühlwasserpumpe ist defekt.	<ul style="list-style-type: none"> • Reparieren Sie die Maschine.
	Das Ölniveau ist zu niedrig.	<ul style="list-style-type: none"> • Füllen Sie Öl auf.
Das Öl ist schwarz.	Die Ölwechselintervalle sind zu lang.	<ul style="list-style-type: none"> • Lassen Sie das Öl ab und füllen Sie neues Öl ein, siehe <i>Ölwechsel</i> [→ 37].
	Die Maschine wird zu heiß.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 2500B		
Saugvermögen (50 Hz / 60 Hz)	m ³ /h	2000 / 2500
Enddruck (50 Hz / 60 Hz)	hPa (mbar) abs.	≤1,0
Motornennleistung (50 Hz / 60 Hz)	kW	55 / 63
Motorenndrehzahl (50 Hz / 60 Hz)	min ⁻¹	3000 / 3600
Schalldruckpegel (ISO 2151) (50 Hz / 60 Hz)	dB(A)	≤82 / ≤84
Umgebungstemperaturbereich	°C	-20 ... +50
Max. zulässiger Gegendruck auf Auslassseite	hPa (mbar) rel.	200
Max. zulässige Gaseintrittstempe- ratur entsprechend Ansaugdruck	°C	≤50 hPa (mbar) abs. ► 200
		>50 hPa (mbar) abs. ► 70
Relative Feuchtigkeit	bei 30 °C	90 %
Umgebungsdruck		Atmosphärendruck
Anforderungen an das Kühlwasser		Siehe <i>Kühlwasseranschluss</i> [→ 15]
Ölfüllung – Motorseite	l	3,5
Ölfüllung – Saugseite	l	1,0
Füllung Kühlflüssigkeit ca.	l	45
Gewicht ca.	kg	2500

14 Kühlflüssigkeit

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

Die Kühlflüssigkeit Zitrec M-25 ist fertig gemischt, es muss kein Wasser zugegeben werden.

Weitere Informationen finden Sie auf der Website 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.

Hersteller **Ateliers Busch S.A.**
Zone Industrielle
CH-2906 Chevenez

Erklärung für die Maschine: COBRA NC 2500 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:

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

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, 01.03.2023



Christian Hoffmann, General Manager

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.

Hersteller

**Ateliers Busch S.A.
Zone Industrielle
CH-2906 Chevenez**

Erklärung für die Maschine: COBRA NC 2500 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 2011

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

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

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, 01.03.2023



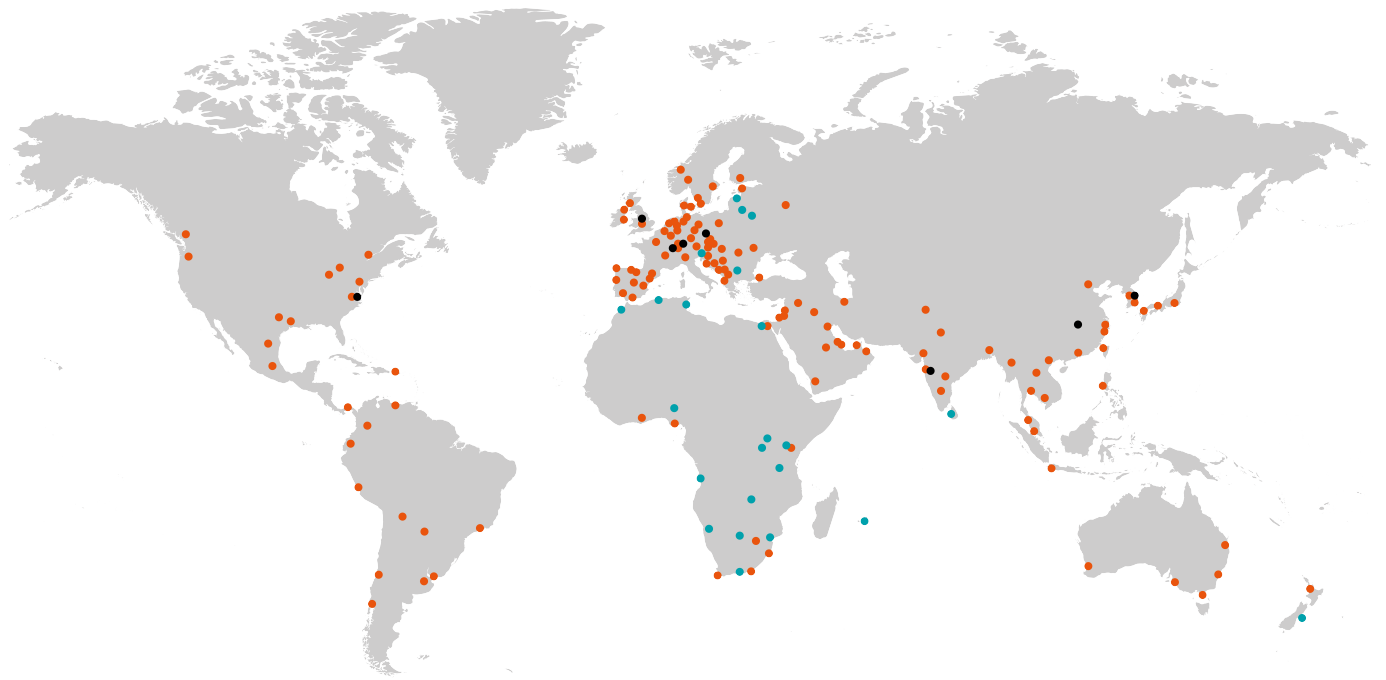
Christian Hoffmann, General Manager

Hinweise

A large grid of small dots, intended for writing notes or instructions. The grid consists of approximately 30 columns and 40 rows of dots, providing a structured space for text.

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