

R5

Ölgeschmierte Drehschieber-Vakuumpumpen

RA 1000 B, RA 1600 B

RC 1000 B, RC 1600 B

Betriebsanleitung



Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheit	4
2	Produktbeschreibung	5
2.1	Funktionsprinzip.....	6
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	6
2.3	Ein-/Ausschalter	7
2.4	Standardzubehör	7
2.4.1	Temperaturschalter "Gas"	7
2.4.2	Niveauschalter	7
2.4.3	Temperaturschalter "Öl".....	7
2.5	Optionales Zubehör	7
2.5.1	Gasballastventil.....	7
2.5.2	Ansaugfilter	7
2.5.3	Wasser-Öl-Wärmetauscher	7
2.5.4	Widerstandsthermometer „Öl“	7
2.5.5	Abgasdruckschalter.....	8
2.5.6	Abluftdrucktransmitter	8
2.5.7	Variabler Drehzahltrieb	8
2.6	Sensorpositionen	9
3	Handhabung und Transport	10
4	Lagerung	11
5	Installation.....	12
5.1	Installationsbedingungen.....	12
5.2	Anschlussleitungen/-rohre	13
5.2.1	Sauganschluss	13
5.2.2	Abluftanschluss.....	14
5.2.3	Kühlwasseranschluss (optional)	15
5.3	Auffüllen mit Öl	17
5.4	Montage der Kupplung	18
6	Stromanschluss	20
6.1	Die Maschine wird ohne Steuerbox oder Drehzahlregelung (VSD) geliefert	21
6.2	Maschine wird mit Steuerbox geliefert (Option).....	22
6.3	Maschine wird mit variablem Drehzahltrieb geliefert (Option).....	23
6.4	Schaltplan für Drehstrommotor.....	24
6.5	Elektrischer Anschluss von Überwachungsorganen	25
6.5.1	Schaltplan für Temperaturschalter "Gas"	26
6.5.2	Schaltplan für Temperaturschalter "Öl"	26
6.5.3	Schaltplan für Niveauschalter	26
6.5.4	Schaltplan für Widerstandsthermometer (optional).....	27
6.5.5	Schaltplan für Druckschalter (optional).....	27
6.5.6	Schaltplan für Drucktransmitter Einlass (optional)	27
6.5.7	Schaltplan Abgasdrucktransmitter (optional).....	27
6.5.8	Schaltplan für Druckschalter des Wasser-Öl-Wärmetauschers (optional)	28
7	Inbetriebnahme.....	29
7.1	Förderung kondensierbarer Dämpfe	30
8	Wartung.....	31
8.1	Wartungsplan	32
8.2	Kontrolle des Ölniveaus	34
8.3	Öl- und Ölfilterwechsel	34
8.4	Wechsel des Luftentölements	36

8.5	Reinigen des Luft-Wärmetauschers.....	37
9	Instandsetzung.....	38
10	Außerbetriebnahme	39
10.1	Zerlegung und Entsorgung.....	39
11	Ersatzteile.....	40
12	Störungsbehebung.....	41
13	Technische Daten	44
14	Öl	45
15	EU-Konformitätserklärung.....	46
16	UK-Konformitätserklärung	47

1 Sicherheit

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

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

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

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

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

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

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



GEFÄHR

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



WARNUNG

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



VORSICHT

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



ACHTUNG

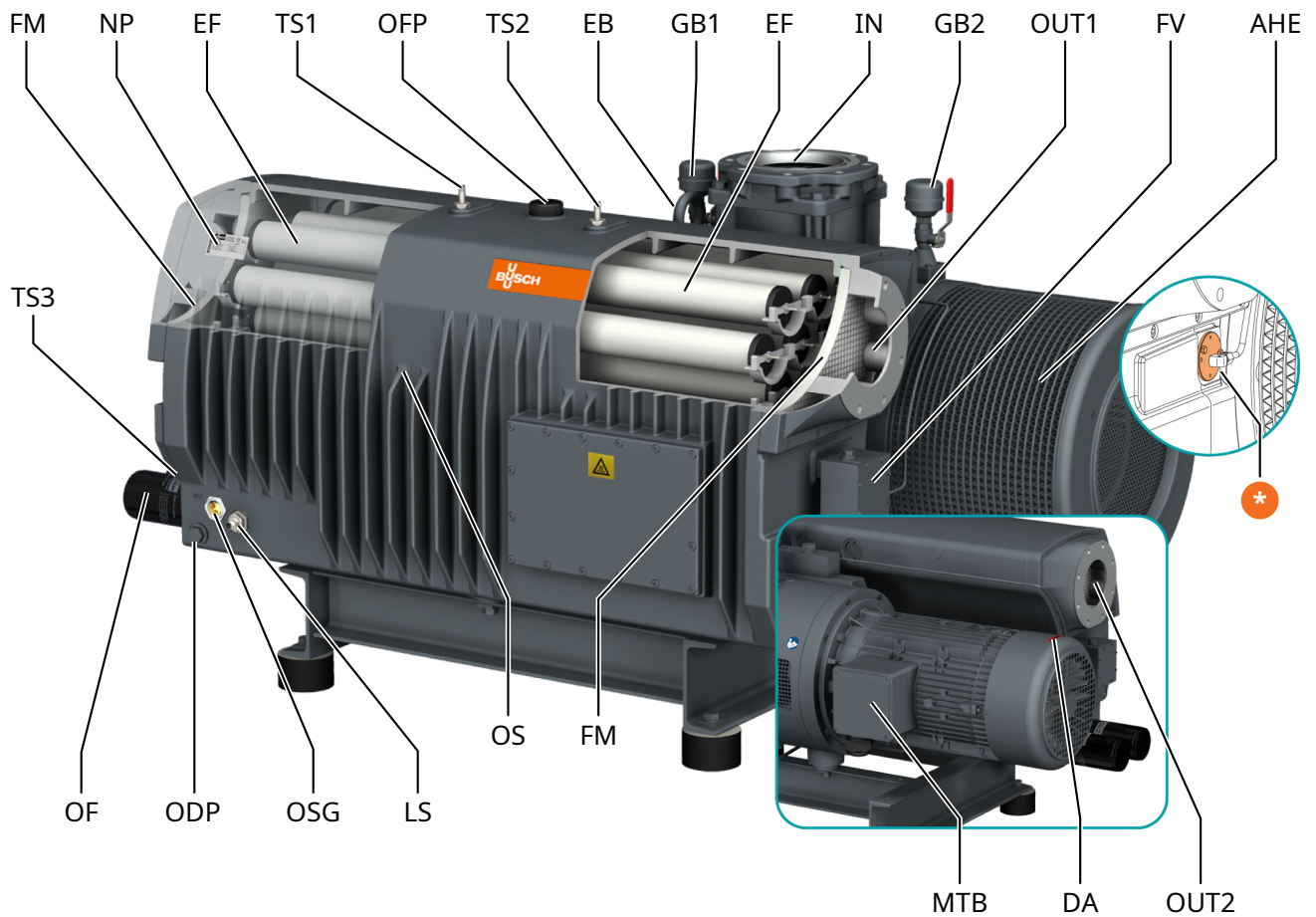
... weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zu Sachschäden führen kann.



HINWEIS

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

2 Produktbeschreibung



Beschreibung

IN	Sauganschluss	OUT	Abluftanschluss
AHE	Luft-Öl-Wärmetauscher	DA	Richtungspfeil
EB	Augenschraube	EF	Luftentölelement
FM	Filtermaterial	FV	Schwimmerventil (nur bei RA-Ausführung)
GB	Gasballastventil	LS	Niveauschalter
MTB	Motorklemmenkasten	NP	Typenschild
ODP	Ölablassschraube	OF	Ölfilter
OFP	Öleinfüllschraube	OS	Ölabscheider
OSG	Ölschauglas	TS	Temperaturschalter
*	Neues Schwimmerventil (FV)		

- Siehe auch Kapitel *Sensorpositionen* [→ 9].



HINWEIS

Technischer Ausdruck.

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

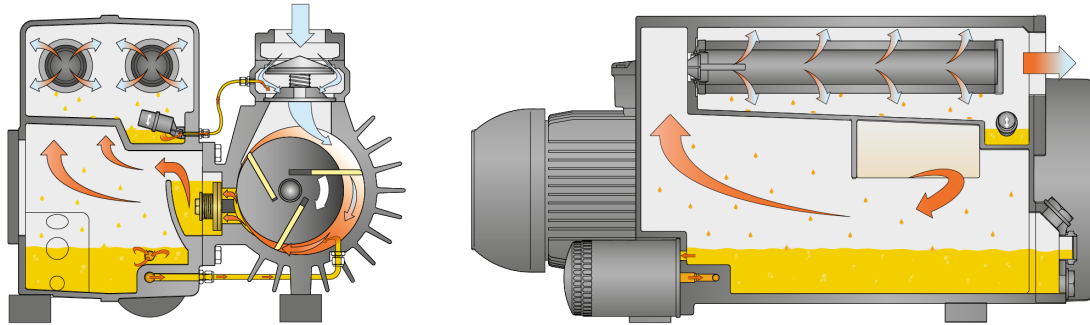


HINWEIS

Abbildungen.

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

2.1 Funktionsprinzip



Die Maschine funktioniert nach dem Drehschieberprinzip.

Das Öl dichtet die Zwischenräume ab, schmiert die Schieber und leitet die Kompressionswärme ab.

Mit dem Ölfilter wird das zirkulierende Öl gereinigt.

Luftentölelemente scheiden das Öl aus dem Abgas aus.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung



WARNUNG

Bei vorhersehbarer Fehlanwendung außerhalb der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine.

Verletzungsgefahr!

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

Gefahr von Schäden für die Umgebung!

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

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

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

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

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

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

Die Maschine ist für Dauerbetrieb geeignet.

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

2.3 Ein-/Ausschalter



HINWEIS

Zum Starten der Anlage empfiehlt Busch die Installation von Startervorrichtungen wie Sanftanlassern oder Antrieben mit variabler Drehzahl.

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

Die Maschine kann mit einer Startereinheit oder einem variablen Drehzahlantrieb versehen werden.

2.4 Standardzubehör

2.4.1 Temperaturschalter "Gas"

Mit dem Temperaturschalter "Gas" wird die Gastemperatur der Maschine überwacht.

Die Maschine muss abgeschaltet werden, wenn das Gas 110 °C erreicht, siehe *Schaltplan für Temperaturschalter "Gas"* [→ 26].

2.4.2 Niveauschalter

Der Niveauschalter überwacht den Ölfüllstand

Die Maschine muss abgeschaltet werden, wenn der Ölstand zu niedrig ist

2.4.3 Temperaturschalter "Öl"

Mit dem Temperaturschalter wird die Öltemperatur der Maschine überwacht.

Er hat zwei Schaltpunkte.

Je nach Öltyp muss die Maschine abgeschaltet werden, wenn das Öl eine bestimmte Temperatur erreicht.

- Weitere Informationen siehe *Öl* [→ 45].

2.5 Optionales Zubehör

2.5.1 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* [→ 44].

2.5.2 Ansaugfilter

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

2.5.3 Wasser-Öl-Wärmetauscher

Bei ungünstigen Umgebungsbedingungen kann die Maschine mit einem Wasser-Öl-Wärmetauscher ausgestattet werden. Siehe *Kühlwasseranschluss (optional)* [→ 15].

2.5.4 Widerstandsthermometer „Öl“

Vom Widerstandsthermometer wird die Öltemperatur der Maschine überwacht.

Abhängig vom Öltyp müssen Warn- und Auslösesignale eingestellt werden, siehe Kapitel *Öl*

2.5.5 Abgasdruckschalter

Vom Druckschalter wird der Druck im Ölabscheider überwacht.

Die Maschine muss abgeschaltet werden, wenn das Gas einen bestimmten Druck erreicht, siehe *Schaltplan für Druckschalter (optional)* [→ 27].

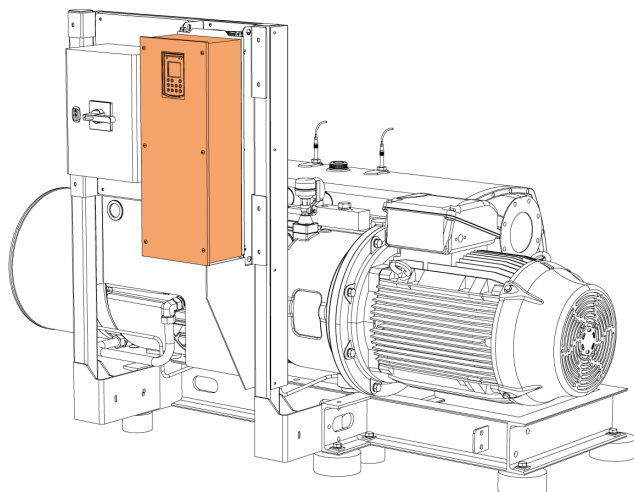
2.5.6 Abluftdrucktransmitter

Der Drucktransmitter überwacht den Druck im Ölabscheider.

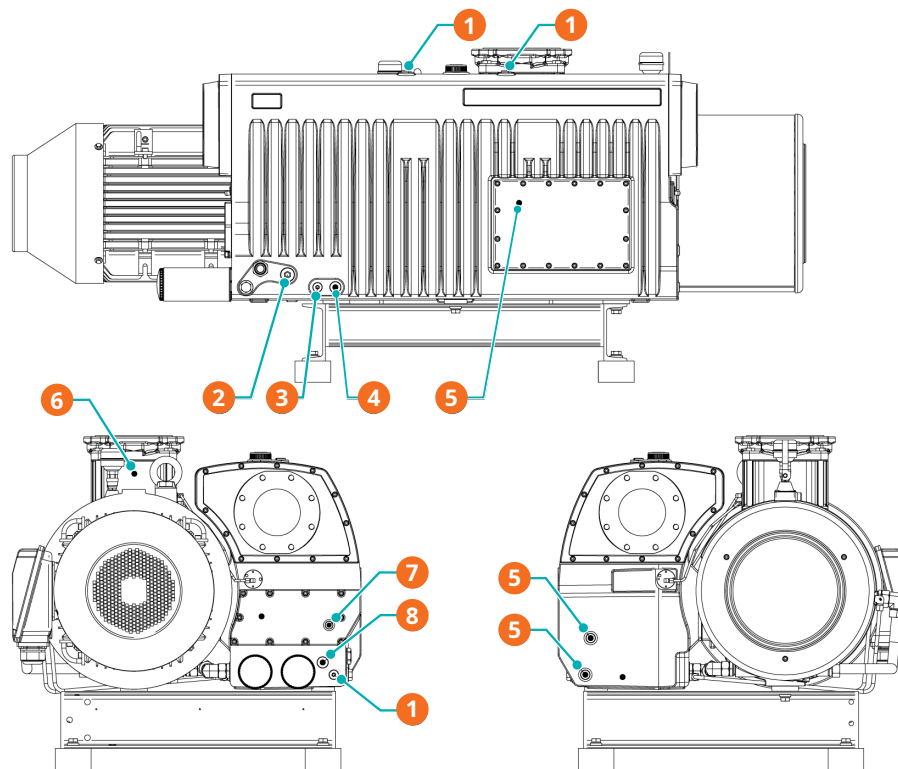
Die Maschine muss abgeschaltet werden, wenn das Gas einen bestimmten Druck erreicht. Es müssen Warn- und Auslösesignale eingestellt werden, siehe *Schaltplan Abgasdrucktransmitter (optional)* [→ 27].

2.5.7 Variabler Drehzahltrieb

Die Maschine kann optional mit einem variablen Drehzahltrieb (VSD) ausgestattet werden. Ein variabler Drehzahltrieb erhöht das Saugvermögen der Maschine und spart Energie. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer Busch Vertretung.



2.6 Sensorpositionen



Beschreibung			
1	Widerstandsthermometer oder Temperaturschalter, G1/2"	2	Niveauschalter, G1"
3	Thermometer, G1/2"	4	Thermostatfühler, G3/4"
5	Widerstandsthermometer, G1/2"	6	Druckschalter oder Drucksensor, G1/2" oder G1/4"
7	Druckschalter oder Drucksensor, G1/2"	8	Niveauschalter, G3/4"

3 Handhabung und Transport



WARNUNG

Schwebende Last.

Schwere 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 wie abgebildet an.

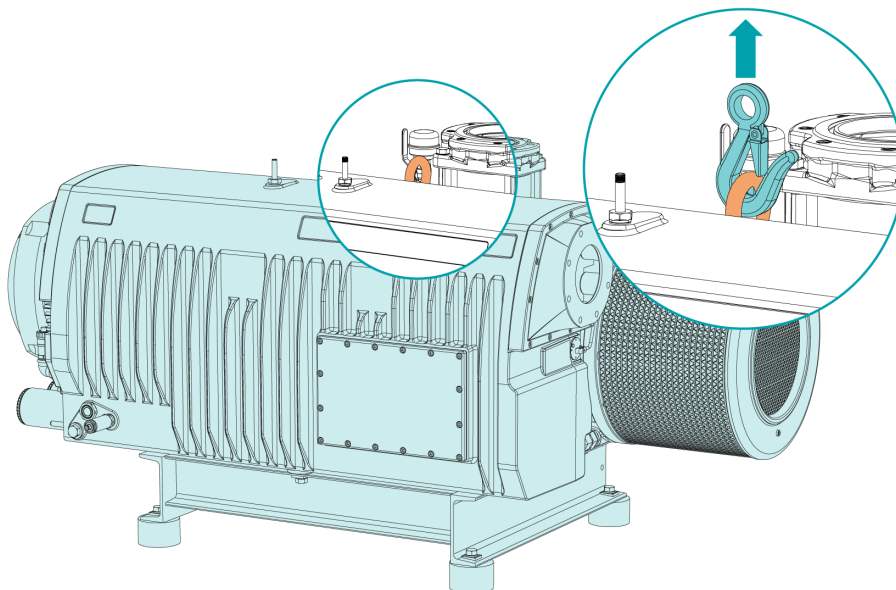


ACHTUNG

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. Wird die Maschine gestartet, während sich übermäßige Mengen Öl im Zylinder befinden, werden hierdurch die Schieber beschädigt, was zu einem Totalschaden der Maschine führt.

- 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* [→ 44] oder auf dem Typenschild (NP).
- Die Ringschraube(n) (EB) muss in einwandfreiem Zustand, vollständig eingeschraubt und handfest angezogen sein.



- Prüfen Sie die Maschine auf Transportschäden.

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

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

4 Lagerung

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

Wenn die Maschine länger als 3 Monate eingelagert werden muss:

- Vorsichtig das gesamte Öl aus der Maschine ablassen.
- Über den Sauganschluss (IN) und in kleinen Mengen 4 Liter Konservierungsöl einfüllen, BUSCH Artikelnummer 0831 570 966 (5-Liter-Packung).
- Die Motorschutzabdeckung abnehmen und den Lüfter von Hand einige Umdrehungen in die durch den Pfeil auf dem Motor angegebene Richtung drehen, damit das Öl richtig auf alle Oberflächen der Pumpenstufe aufgetragen wird.
- Verschließen Sie alle Öffnungen hermetisch mit den im Lieferumfang der Maschine enthaltenen Kappen oder mit Klebeband, wenn die Kappen nicht mehr verfügbar sind.
- Die Maschine mit einer VCI-Folie (Dampfkorrosionshemmer) umwickeln.
- Lagern Sie die Maschine in einem trockenen, staub- und vibrationsfreien Raum, vorzugsweise in der Originalverpackung und bei einer Temperatur zwischen 0 ... 40 °C.
- Nehmen Sie alle 6 Monate die Motorschutzabdeckung ab und drehen Sie den Lüfter von Hand eine Vierteldrehung in die durch den Pfeil auf dem Motor angegebene Richtung, damit die statische Last des Rotors nicht ständig an derselben Stelle auf die Lager und Wellenhülsen wirkt.
- Wiederholen Sie den Konservierungsvorgang alle 12 Monate nach der Außerbetriebnahme.

Version mit Wasser-Öl-Wärmetauscher:

- Lassen Sie das Kühlwasser vollständig ab, siehe *Außerbetriebnahme* [→ 39].

Bei Wiederinbetriebnahme der Maschine nach der Lagerung:

- Lassen Sie das Konservierungsöl vorsichtig ab.
- Spülen Sie die Maschine vollständig aus.
- Wechseln Sie den/die Ölfilter, bevor Sie die Maschine mit Öl befüllen.

Wenn die Maschine mit einem variablen Drehzahltrieb ausgestattet ist:



ACHTUNG

Lange Lagerung (über 12 Monate).

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

- Aufgrund elektrochemischer Prozesse können die Kondensatoren des variablen Drehzahltriebs durch lange Lagerung Schaden nehmen. Im schlimmsten Fall kann es zu einem Kurzschluss und damit zu einer Beschädigung des variablen Drehzahltriebs der Maschine kommen.
- Die Maschine alle 18 Monate 60 Minuten lang an die Stromversorgung anschließen.

5 Installation

5.1 Installationsbedingungen

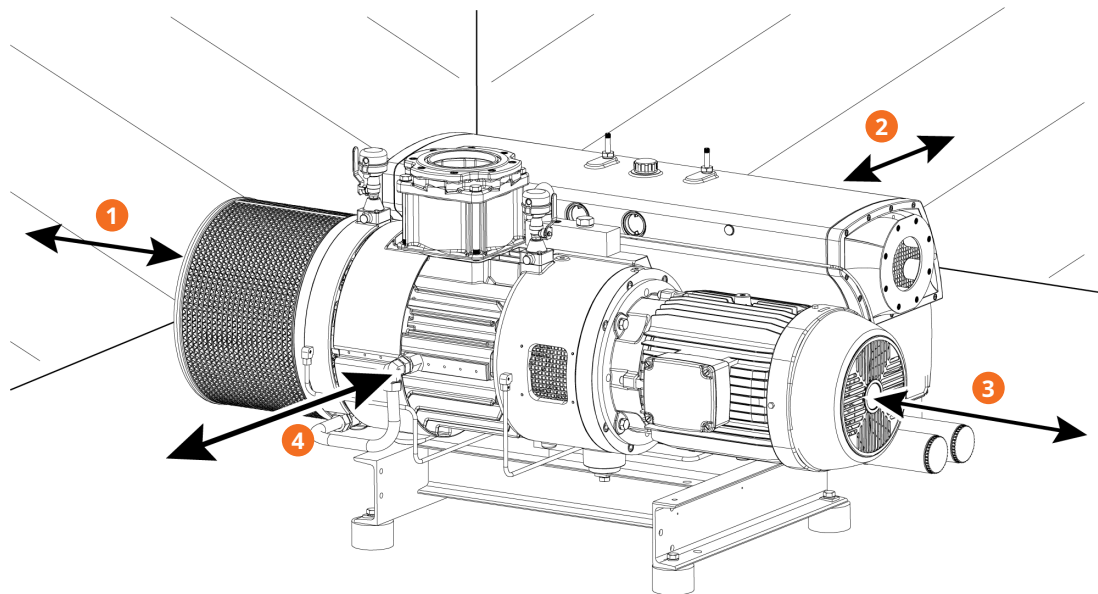
! ACHTUNG

Einsatz der Maschine außerhalb der zulässigen Installationsbedingungen.

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

Effizienzverlust!

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



Beschreibung

1	~100 cm	2	~50 cm
3	~100 cm	4	~50 cm

- Stellen Sie sicher, dass die Umgebung der Maschine nicht explosionsgefährdet ist.
- Die Umgebungsbedingungen müssen den Angaben unter *Technische Daten* [→ 44] entsprechen.
- Die Umgebungsbedingungen müssen der Schutzklasse des Motors und der elektrischen Komponenten entsprechen.
- Stellen Sie sicher, dass der Installationsraum oder -ort vor Witterungseinflüssen und Blitzschlag geschützt ist.
- Der Aufstellungsraum bzw. -ort muss so belüftet sein, dass eine ausreichende Kühlung der Maschine gewährleistet ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Belüftungsöffnungen (Ein- und Auslässe) nicht verdeckt sind und die Luft 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* [→ 34].
- Stellen Sie sicher, dass alle Abdeckungen, Schutzvorrichtungen usw. angebracht sind.

Version mit Wasser-Öl-Wärmetauscher:

- Stellen Sie sicher, dass in Bezug auf das Kühlwasser die Voraussetzungen unter *Kühlwasseranschluss (optional)* [→ 15] erfüllt werden.

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

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

Wenn die Maschine mit Überwachungsgeräten oder -sensoren ausgerüstet ist:

- Stellen Sie sicher, dass die Überwachungsgeräte ordnungsgemäß angeschlossen und in ein Steuerungssystem integriert sind, sodass bei Überschreiten von Sicherheitsgrenzwerten eine Betriebssperre der Maschine ausgelöst wird. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel *Elektrischer Anschluss von Überwachungsorganen* [→ 25].

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 Hersteller Vertretung für weitere Informationen kontaktieren.

5.2.1 Sauganschluss



WARNUNG

Ungeschützter Sauganschluss.

Verletzungsgefahr!

- Keinesfalls Hand oder Finger in den Sauganschluss einführen.



ACHTUNG

Eindringen von Fremdkörpern oder Flüssigkeiten.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

Wenn das Einlassgas Staub oder andere Feststoffe enthält:

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

Anschlussgröße(n):

- DN150 PN16, EN 1092-1

Abhängig von spezifischen Konfigurationen können die Anschlussmaße abweichen.

Wenn die Maschine als Teil eines Vakuumsystems eingesetzt wird:

- Busch empfiehlt die Installation eines Absperrventils, damit kein Öl in das Vakuumsystem zurückfließen 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



VORSICHT

Abgas enthält geringe Mengen Öl.

Gesundheitsrisiko!

Beachten Sie folgende Anweisung, wenn Luft in Räume freigesetzt wird, in denen sich Personen befinden:

- Sorgen Sie für eine angemessene Belüftung.



ACHTUNG

Abgasdurchfluss versperrt.

Gefahr der Beschädigung der Maschine !

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

Anschlussgröße(n):

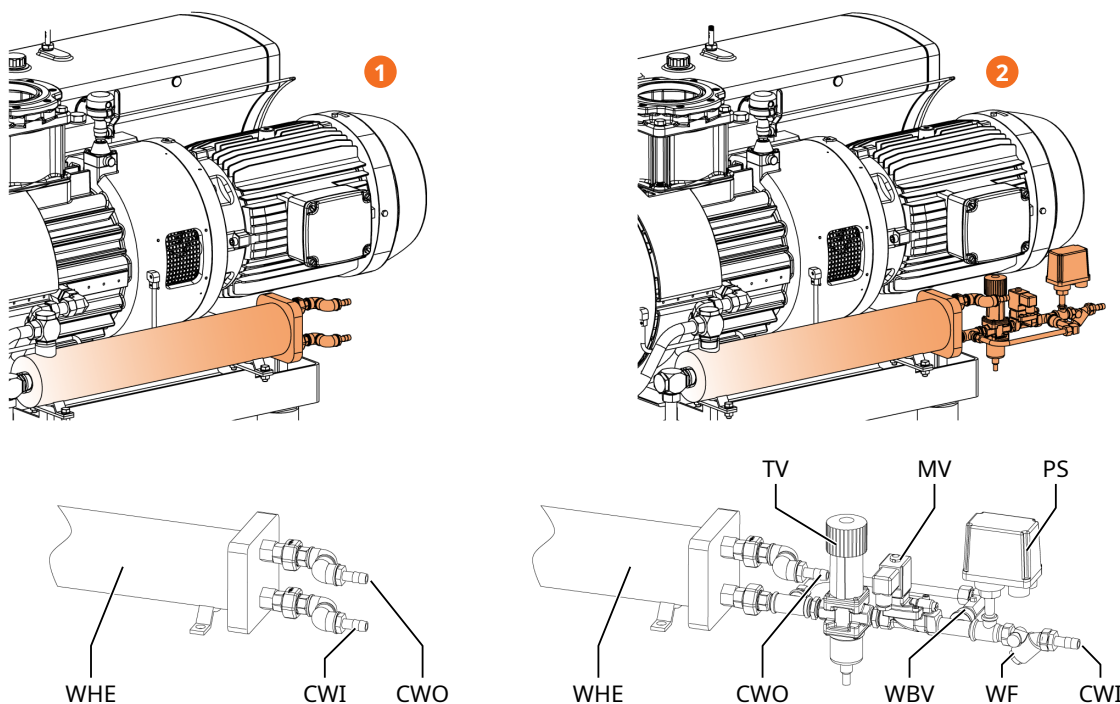
- DN125 PN16, EN 1092-1

Abhängig von spezifischen Konfigurationen können die Anschlussmaße abweichen.

Beachten Sie folgende Anweisung, sofern die angesaugte Luft nicht in unmittelbarer Nähe der Maschine in die Umgebung freigesetzt wird:

- Vergewissern Sie sich, dass die Abluftleitung mit Gefälle von der Maschine weg verlegt ist. Bringen Sie andernfalls einen Flüssigkeitsabscheider bzw. einen Siphon mit Ablasshahn an, damit keine Flüssigkeit zurück in die Maschine laufen kann.
- Durch die Anschlussleitungen darf kein Zug oder Druck auf die Anschlüsse der Maschine ausgeübt werden. Aus diesem Grund empfehlen wir die Montage flexibler Leitungen am Saug- und Abluftanschluss.

5.2.3 Kühlwasseranschluss (optional)



Beschreibung

1	Wasser-Öl-Wärmetauscher ohne Einlass-Zubehör	2	Wasser-Öl-Wärmetauscher mit Einlass-Zubehör
---	--	---	---

Beschreibung

CWI	Kühlwassereinlauf	CWO	Kühlwasserablauf
MV	Magnetventil	PS	Druckschalter
TV	Thermostatventil	WBV	Wasser-Bypassventil
WF	Wasserfilter	WHE	Wasser-Öl-Wärmetauscher

Das Thermostatventil (TV) dient der Steuerung der Wasserdurchflussmenge, um die Temperatur der Maschine stabil zu halten.

Das Thermostatventil (TV) ist werkseitig auf Position 2 (etwa 75 °C Öltemperatur) eingestellt.

Mit dem Druckschalter (PS) wird überwacht, ob sich Wasser im Kühlsystem der Maschine befindet.

Wenn der Druckschalter einen Druck unter 2 bar erfasst, muss die Maschine abgeschaltet werden.

Das Wasser-Bypassventil (WBV) wird bei der ersten Inbetriebnahme der Maschine verwendet. Zu diesem Zeitpunkt muss es geöffnet sein (ca. 90 Sekunden), um den Wasser-Wärmetauscher betriebsfertig zu machen. Anschließend muss es geschlossen werden.

Das Magnetventil (MV) hält die Kühlwasserzirkulation an, wenn die Maschine nicht läuft.

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

Anschlussgröße(n):

- 19 mm Schlauch (CWI/CWO)
- Schließen Sie, sofern erforderlich, den Druckschalter (PS) elektrisch an:
 - Siehe *Schaltplan für Druckschalter des Wasser-Öl-Wärmetauschers (optional)* [→ 28].
- Schließen Sie, sofern erforderlich, das Magnetventil (MV) elektrisch an.
- In Bezug auf das Kühlwasser müssen folgende Voraussetzungen erfüllt werden:

Mindest-Zulaufkapazität	l/min	8
Wasserdruck	bar (Ü)	2 ... 6
Zulauftemperatur	°C	+5 ... +35
Erforderlicher Differenzdruck zwischen Zu- und Rücklauf	bar	≥ 1

- 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)

5.3 Auffüllen mit Öl

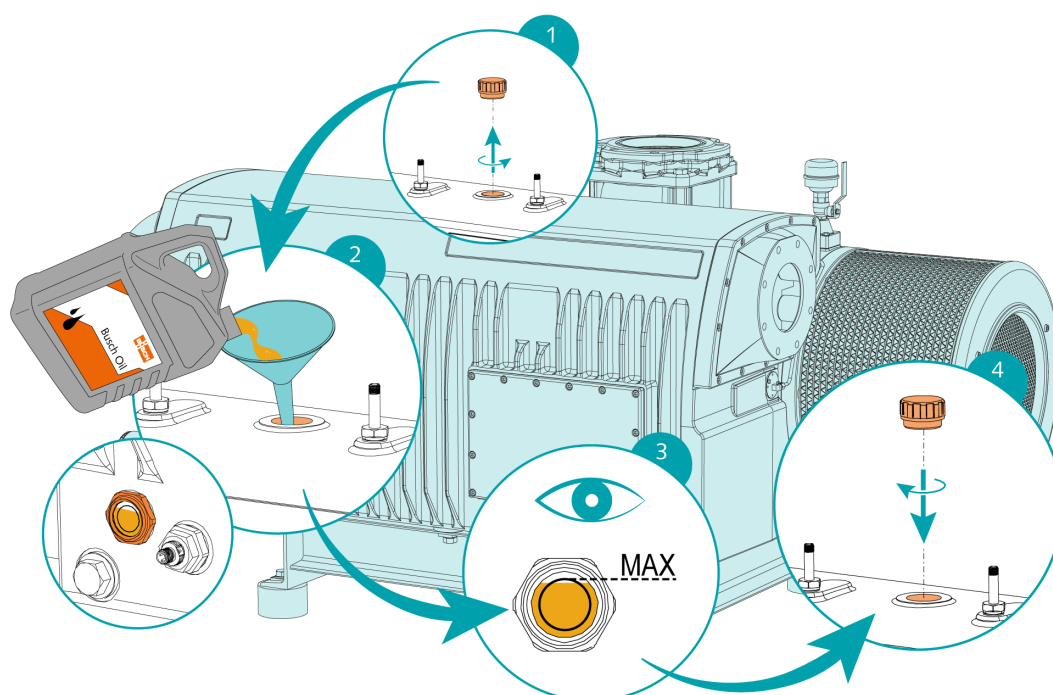
! ACHTUNG

Verwendung von ungeeignetem Öl.

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

Effizienzverlust!

- Nur vom Hersteller freigegebene und empfohlene Öle verwenden.
- Informationen zum Öltyp und Fassungsvermögen finden Sie in den Kapiteln *Technische Daten* [→ 44] und *Öl* [→ 45].



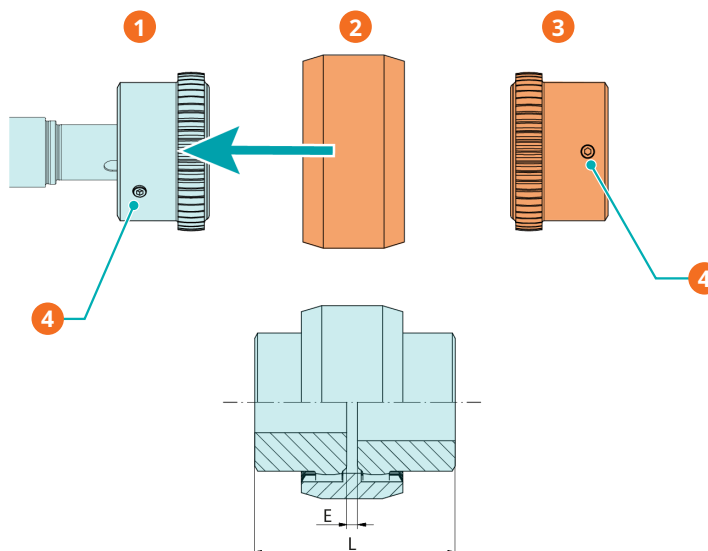
5.4 Montage der Kupplung



HINWEIS

Radialschraube.

Für einen störungsfreien Betrieb die Radialschraube mit Schraubensicherungskleber sichern.



Beschreibung

1	Kupplungsnahe (maschinenseitig)	2	Kupplungshülse
3	Kupplungsnahe (motorseitig)	4	Radialschraube/Anziehdrehmoment: 17 Nm

Maschinentyp	Kupplungsgröße	Wert „E“ (mm)	Wert „L“ (mm)
RA/RC 1000 B	BoWex® M80	6	186
RA/RC 1600 B			

Bei Auslieferung einer Maschine ohne Motor:

- Montieren Sie die zweite Kupplungsnahe an der Motorwelle (separat geliefert).
- Passen Sie die Kupplungshülse axial so an, bis der für Abstand „E“ (oder „L“) angegebene Wert erreicht ist.
- Wenn die Kupplung angepasst ist, verriegeln Sie die Kupplungsnahe durch Festdrehen der radialen Schraube.
- Montieren Sie den Motor auf die Maschine, einschließlich der Kupplungshülse.

Weitere Informationen zur Kupplung finden Sie unter www.ktr.com dort kann die Betriebsanleitung der BoWex® Kupplung heruntergeladen werden.

Englisch



Deutsch



Französisch



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.



ACHTUNG

Elektromagnetische Verträglichkeit.

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

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



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr!

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.



HINWEIS

Es empfiehlt sich, die Anlage entweder über eine Sanftanlasser-Einheit oder über einen Antrieb mit variabler Drehzahl zu starten. Die direkte Stromversorgung des Maschinenmotors kann die Lebensdauer der Kupplung verkürzen. Wenn Sie eine Sanftanlasser-Einheit oder einen Antrieb mit variabler Drehzahl verwenden, stellen Sie sicher, dass der erlaubte Drehzahlbereich des Motors eingehalten wird (siehe *Technische Daten* [→ 44]).

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.
 - Busch empfiehlt den Einbau eines D-Kurven-Schutzschalters.
- Schließen Sie den Schutzleiter an.
- Schließen Sie den Motor an die Stromversorgung an.



ACHTUNG

Falscher Anschluss.

Gefahr der Beschädigung des Motors.

- Die nachfolgenden Schaltpläne sind nur Beispiele. Prüfen Sie, ob im Motorklemmkasten Anweisungen für die Verkabelung/Schaltpläne vorhanden sind.

6.2 Maschine wird mit Steuerbox geliefert (Option)



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 Schaltkastens 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 die Steuerbox 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 D-Kurven-Leitungsschutzschalters.
 - Im Fall eines Sanftanlaufs empfiehlt Busch den Einbau eines C-Kurven-Leistungsschutzschalters.
 - Schließen Sie den Schutzleiter an.
 - Stellen Sie die elektrische Verbindung der Steuerbox her.



ACHTUNG

Falscher Anschluss.

Gefahr der Beschädigung des Schaltkastens und des Motors.

- Bei den nachstehenden Schaltplänen handelt es sich lediglich um Beispiele. Anweisungen und Pläne für den Anschluss finden Sie im Inneren des Schaltkastens.
-

6.3 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!

- Den variablen Drehzahltrieb von der Stromversorgung trennen und isolieren, bevor Arbeiten daran durchgeführt werden.
Nach der Abschaltung der elektrischen Versorgung stehen die Klemmen und das Innere des variablen Drehzahltriebs noch für bis zu 10 Minuten unter Hochspannung.
- Vor Beginn der Arbeiten stets mithilfe eines geeigneten Multimeters vergewissern, 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 die Installation eines C-Kurven-Schutzschalters.
- Schließen Sie den Schutzleiter an.



ACHTUNG

Die zulässige Motordrehzahl liegt über der Empfehlung.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

- Prüfen Sie den zulässigen Motordrehzahlbereich, siehe *Technische Daten* [→ 44].

! ACHTUNG

Falscher Anschluss.

Gefahr der Beschädigung des variablen Drehzahltriebs.

- Die nachfolgenden Schaltpläne sind nur Beispiele. Beachten Sie die Anschlussanleitungen und Diagramme des variablen Drehzahltriebs.

6.4 Schaltplan für Drehstrommotor

! ACHTUNG

Falsche Drehrichtung.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

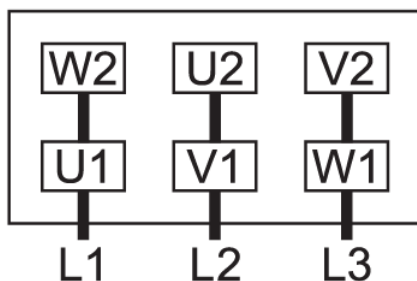
- Beim Betrieb in falscher Drehrichtung kann die Maschine schon nach kurzer Zeit schwer beschädigt werden. Stellen Sie vor der Inbetriebnahme sicher, dass die Drehrichtung korrekt ist.

- Bestimmen Sie die beabsichtigte Drehrichtung anhand des aufgeklebten bzw. eingepprägten Pfeils.
- Schalten Sie den Motor für einen Sekundenbruchteil ein.
- Bestimmen Sie durch Beobachten des Lüfterrads des Motors die Drehrichtung.

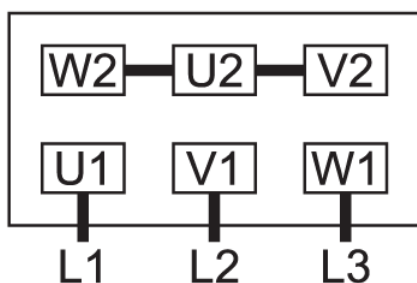
Gehen Sie folgendermaßen vor, wenn die Drehrichtung geändert werden muss:

- Vertauschen Sie zwei der Phasen des Motors.

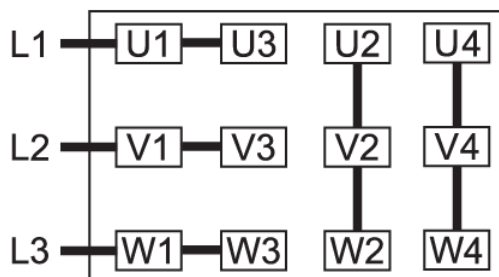
Dreieck-Schaltung (Niederspannung):



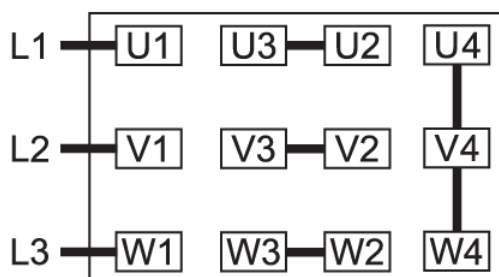
Stern-Schaltung (Hochspannung):



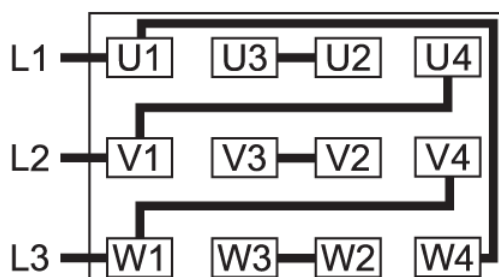
Doppelstern-Schaltung, Mehrspannungsmotor mit 12 Pins (Niederspannung):



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



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



6.5 Elektrischer Anschluss von Überwachungsorganen



WARNUNG

Der elektrische Anschluss, der standardmäßig an der Maschine angebrachten Überwachungs-einrichtungen (nicht optional), ist zwingend erforderlich, um die Sicherheit der Maschine und der Bediener zu gewährleisten.



HINWEIS

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

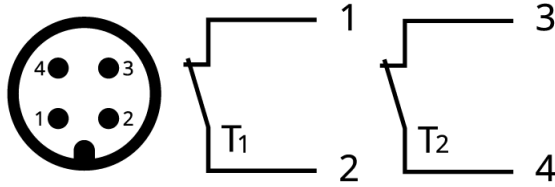
6.5.1 Schaltplan für Temperaturschalter "Gas"

Artikelnummer: 0651 566 632

Stecker: M12×1, 4-Pin

Elektrische Daten: $U = \leq 250 \text{ V AC/DC (50/60 Hz)}$; $I = \leq 1 \text{ A}$

Schaltpunkt: T_1 Pin 1 + 2 = $110 \text{ }^\circ\text{C}$



1 = Braun; 2 = Weiß; 3 = Blau; 4 = Schwarz

6.5.2 Schaltplan für Temperaturschalter "Öl"

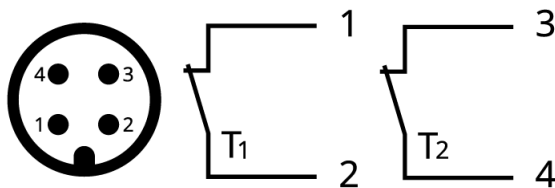
Artikelnummer: 0651 566 632

Stecker: M12×1, 4-Pin

Elektrische Daten: $U = \leq 250 \text{ V AC/DC (50/60 Hz)}$; $I = \leq 1 \text{ A}$

Schaltpunkt: T_1 Pin 1 + 2 = $110 \text{ }^\circ\text{C}^*$ / T_2 Pin 3 + 4 = $130 \text{ }^\circ\text{C}^*$

* Der Wert des Schaltpunkts hängt vom Öltyp ab, siehe Kapitel Öl.



1 = Braun; 2 = Weiß; 3 = Blau; 4 = Schwarz

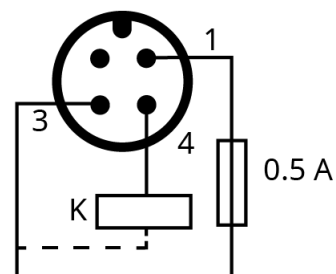
6.5.3 Schaltplan für Niveauschalter

Artikelnummer: 0652 567 576

Stecker: M12×1, 4-Pin

Elektrische Daten: $U = 10\text{-}30 \text{ V DC}$; I Verbrauch: $<15 \text{ mA}$; I Ausgabe max: 150 mA

Schaltpunkt: Pin 1 = niedriger Füllstand



1 = Braun: Versorgung $+24 \text{ V DC}$; 3 = Blau: Versorgung 0 V DC ; 4 = Schwarz: Signal niedriger Füllstand

HINWEIS: Bei diesem Gerät kann die empfohlene Zeit bis zum Auslösen eines Alarmsignals bis zu 240 Sekunden betragen.

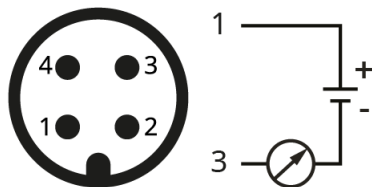
6.5.4 Schaltplan für Widerstandsthermometer (optional)

Artikelnummer: 0651 566 842

Stecker: M12×1, 4-Pin

Elektrische Daten: $U = 10\text{--}35\text{ VDC}$; $4\text{--}20\text{ mA}$ ► $0\text{--}150\text{ °C}$

Warnung/Auslösesignale: siehe Kapitel Öl



1 = Braun; 3 = Blau

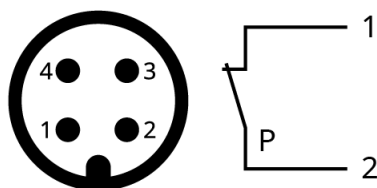
6.5.5 Schaltplan für Druckschalter (optional)

Artikelnummer: 0653 566 736

Stecker: M12×1, 4-Pin

Elektrische Daten: $U = \leq 250\text{ V AC/DC}$ (50/60 Hz); $I = \leq 4\text{ A}$

Schaltpunkt: P Pin 1 + 2 = 0,6 bar (Überdruck)



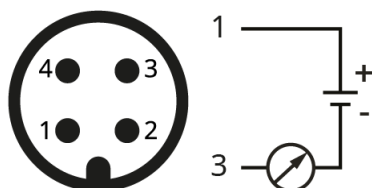
1 = Braun; 2 = Weiß

6.5.6 Schaltplan für Drucktransmitter Einlass (optional)

Artikelnummer: 0653 233 987

Stecker: M12×1, 4-Pin

Elektrische Daten: $U = 7\text{--}33\text{ V DC}$; $4\text{--}20\text{ mA}$ ► $0\text{--}1\text{ bar (abs.)}$



1 = Braun; 3 = Blau

6.5.7 Schaltplan Abgasdrucktransmitter (optional)

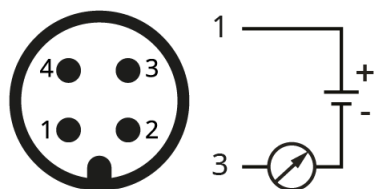
Artikelnummer: 0653 567 425

Stecker: M12×1, 4-Pin

Elektrische Daten: $U = 10 \dots 35\text{ VDC}$; $4 \dots 20\text{ mA}$ ► $0 \dots 1,6\text{ bar (abs.)}$

Warnsignal: $P_{\text{Warnung}} = 0,4\text{ bar (Überdruck)}$

Auslösesignal: $P_{\text{Trip}} = 0,6\text{ bar (Überdruck)}$



1 = Braun; 3 = Blau

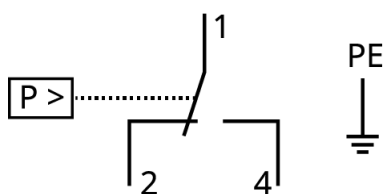
6.5.8 Schaltplan für Druckschalter des Wasser-Öl-Wärmetauschers (optional)

Artikelnummer: 0653 000 002

Elektrische Daten: U = 230 VAC; I = 1 A; U = 24-100 VDC; I = 0,5-2 A

Kontakt: Normal geöffnet

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



7 Inbetriebnahme



VORSICHT

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

Verbrennungsgefahr!

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



VORSICHT



Geräuscentwicklung der laufenden Maschine.

Gefahr der Schädigung des Gehörs!

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

- Verwenden Sie einen Gehörschutz.



ACHTUNG

Die Maschine wird normalerweise ohne Öl ausgeliefert.

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* [→ 17].

- Stellen Sie sicher, dass die *Installationsbedingungen* [→ 12] erfüllt sind.

Version mit Wasser-Öl-Wärmetauscher:

- Die Wasserversorgung öffnen.
- Stellen Sie sicher, dass in Bezug auf das Kühlwasser die Voraussetzungen unter *Kühlwasseranschluss (optional)* [→ 15] erfüllt werden.
- Wenn der Kühlwassereinlauf mit einem Wasser-Bypassventil (WBV) ausgestattet ist, diesen etwa 90 Sekunden lang vor Erst-Inbetriebnahme der Maschine öffnen.
- Die Maschine starten.
- Die zulässige Höchstanzahl der Starts (12) pro Stunde darf nicht überschritten werden. Diese Anzahl der Starts sollten innerhalb einer Stunde verteilt werden.
- Die Betriebsbedingungen müssen den Angaben unter *Technische Daten* [→ 44] entsprechen.
- Prüfen Sie nach einigen Minuten des Maschinenbetriebs den Ölstand und füllen Sie ggf. Öl nach.

Sobald die Maschine unter normalen Betriebsbedingungen läuft:

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

7.1 Förderung kondensierbarer Dämpfe



VORSICHT

Im Betrieb können die Oberflächen der Einlass- und Abluftanschlüsse Temperaturen über 70 °C erreichen.

Verbrennungsgefahr!

- Vermeiden Sie während des Betriebs bzw. kurz nach dem Betrieb den Kontakt mit diesen Oberflächen.



VORSICHT

Belüften der Maschine.

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

Verbrennungsgefahr!

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

Eine bestimmte Menge Wasserdampf innerhalb des Gasflusses wird toleriert. Wenden Sie sich an den Hersteller, um Informationen zur Förderung anderer Dämpfe zu erhalten.

Beachten Sie bei der Beförderung kondensierbarer Dämpfe Folgendes:

START

- Schließen Sie das Absperrventil* und öffnen Sie das Gasballastventil** (GB)
- Lassen Sie die Maschine 30 Minuten lang warmlaufen
- Öffnen Sie das Absperrventil* und führen Sie den Prozess aus
- Schließen Sie das Absperrventil*
- Warten Sie 30 Minuten
- Schließen Sie das Gasballastventil** (GB)

ENDE

* nicht im Lieferumfang enthalten.

** Wenn die Maschine mit einem Gasballastventil ausgestattet ist

8 Wartung



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr!

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.



WARNUNG



Die Maschine ist mit gefährlichem Material kontaminiert.

Vergiftungsgefahr!

Infektionsgefahr!

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

- Tragen Sie entsprechende persönliche Schutzausrüstung.



VORSICHT

Heiße Oberfläche.

Verbrennungsgefahr!

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



VORSICHT

Heiße Flüssigkeiten.

Verbrennungsgefahr!

- Die Maschine vor dem Ablassen von Flüssigkeiten abkühlen lassen.



VORSICHT

Unterlassen ordnungsgemäßer Wartung der Maschine.

Verletzungsgefahr!

Gefahr des vorzeitigen Ausfalls und Effizienzverlusts der Maschine!

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

! ACHTUNG

Verwendung ungeeigneter Reinigungsmittel.

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

- Verwenden Sie keine unzulässigen Lösungsmittel zur Reinigung der Maschine.

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

Version mit Wasser-Öl-Wärmetauscher:

- Wasserversorgung Schließen.

Wenn notwendig:

- Trennen Sie alle Verbindungen.

Wenn die Maschine mit einem variablen Drehzahltrieb ausgestattet ist:



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!

- Den variablen Drehzahltrieb von der Stromversorgung trennen und isolieren, bevor Arbeiten daran durchgeführt werden.
Nach der Abschaltung der elektrischen Versorgung stehen die Klemmen und das Innere des variablen Drehzahltriebs noch für bis zu 10 Minuten unter Hochspannung.
- Vor Beginn der Arbeiten stets mithilfe eines geeigneten Multimeters vergewissern, dass keine Spannung an den Leistungsklemmen des Antriebs anliegt.

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.

Wartungsarbeiten	Intervall bei normaler Anwendung	Intervall bei strapazierender Anwendung
Überprüfen Sie den Ölstand, siehe <i>Kontrolle des Ölniveaus</i> [→ 34].	Täglich	Täglich
- Prüfen Sie die Maschine auf Öllecks. Lassen Sie die Maschine im Falle eines Lecks reparieren (wenden Sie sich an Busch). Beachten Sie folgende Anweisung, wenn ein Ansaugfilter installiert ist: - Prüfen Sie den Ansaugfiltereinsatz und reinigen Sie ihn nach Bedarf oder tauschen Sie ihn ggf. aus.	Monatlich	Monatlich
Wechseln Sie Öl*, Ölfilter* (OF) und Luftentölelemente (EF).	Nach max. 4000 Std. oder spätestens nach 1 Jahr	Nach max. 2000 Std. oder spätestens nach 6 Monaten
- Reinigen Sie die Maschine von Staub und Schmutz. Wenn die Maschine mit einem Gasballastventil ausgerüstet ist: - Reinigen Sie das Gasballastventil. Wenn die Maschine mit einem Luft-Öl-Wärmetauscher (AHE) ausgestattet ist: - Prüfen und reinigen Sie den Luft-Öl-Wärmetauscher. Wenn die Maschine mit einem Wasserkühlungssystem ausgestattet ist: - Prüfen und reinigen Sie das Wasserkühlungssystem.	Alle 6 Monate	Alle 6 Monate
Überprüfen Sie die elektrischen Anschlüsse und Überwachungsgeräte.	Jährlich	Jährlich
Wenden Sie sich zwecks Inspektion an Busch. Lassen Sie die Maschine ggf. instandsetzen.	Alle 5 Jahre	Alle 5 Jahre

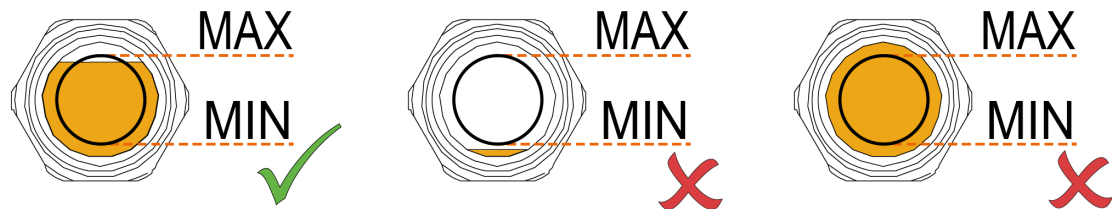
Motorlager

Fetten Sie die Motorlager nach (wenn der Motor regelmäßig nachgefettet werden muss).	Intervall und Fetttyp sind auf dem Typenschild des Motors angegeben.
--	--

* Wartungsintervall für synthetisches Öl. das Intervall verkürzen, wenn Mineralöl verwendet wird.
Wenden Sie sich an den Busch Service

8.2 Kontrolle des Ölniveaus

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



- Bei Bedarf nachfüllen, siehe *Auffüllen mit Öl* [→ 17].

8.3 Öl- und Ölfilterwechsel

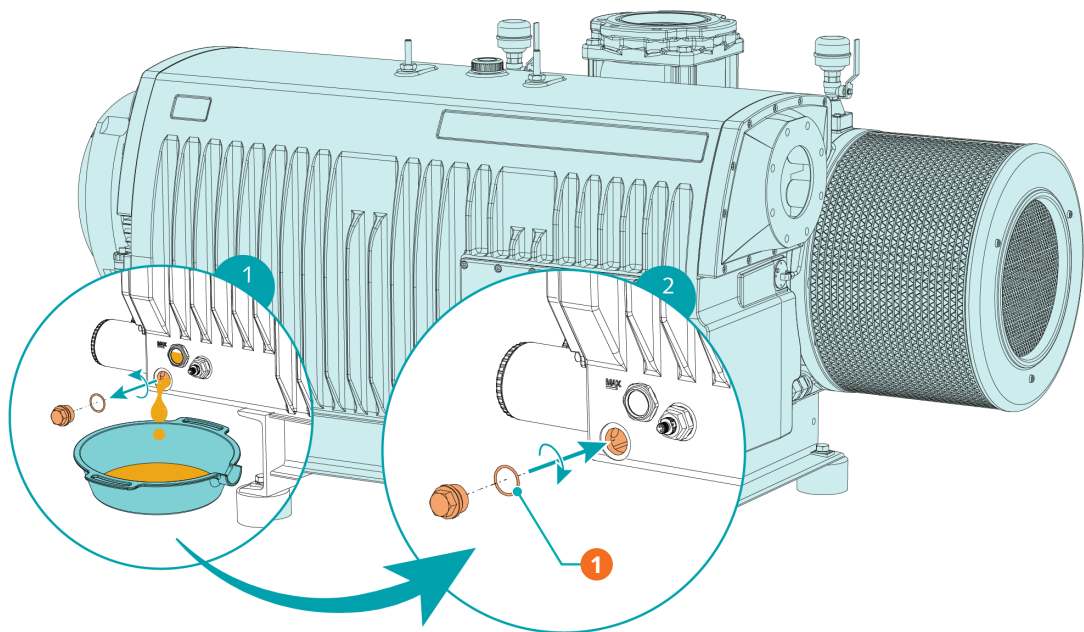
! ACHTUNG

Verwendung von ungeeignetem Öl.

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

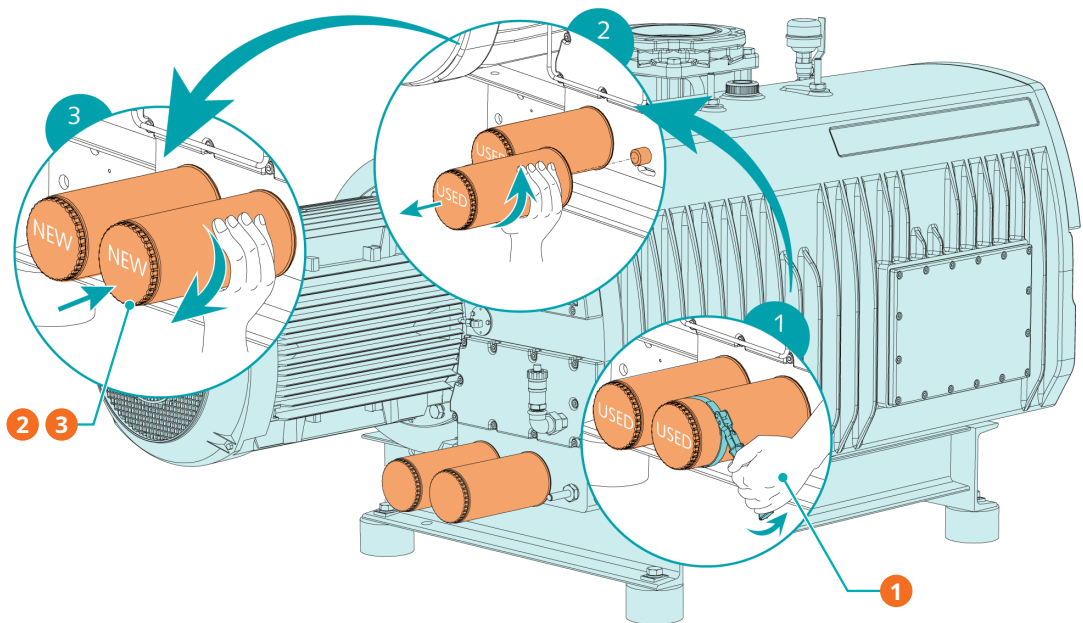
Effizienzverlust!

- Nur vom Hersteller freigegebene und empfohlene Öle verwenden.



Beschreibung

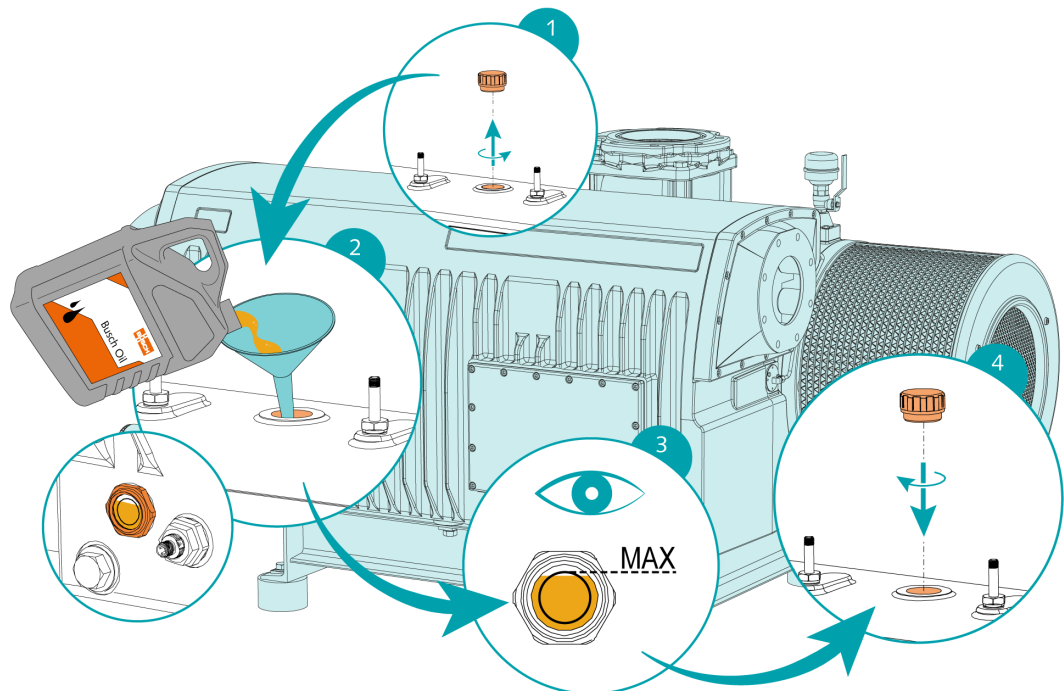
1	1x Dichtring, siehe „Wartungssatz“ (Kapitel Ersatzteile)		
---	--	--	--



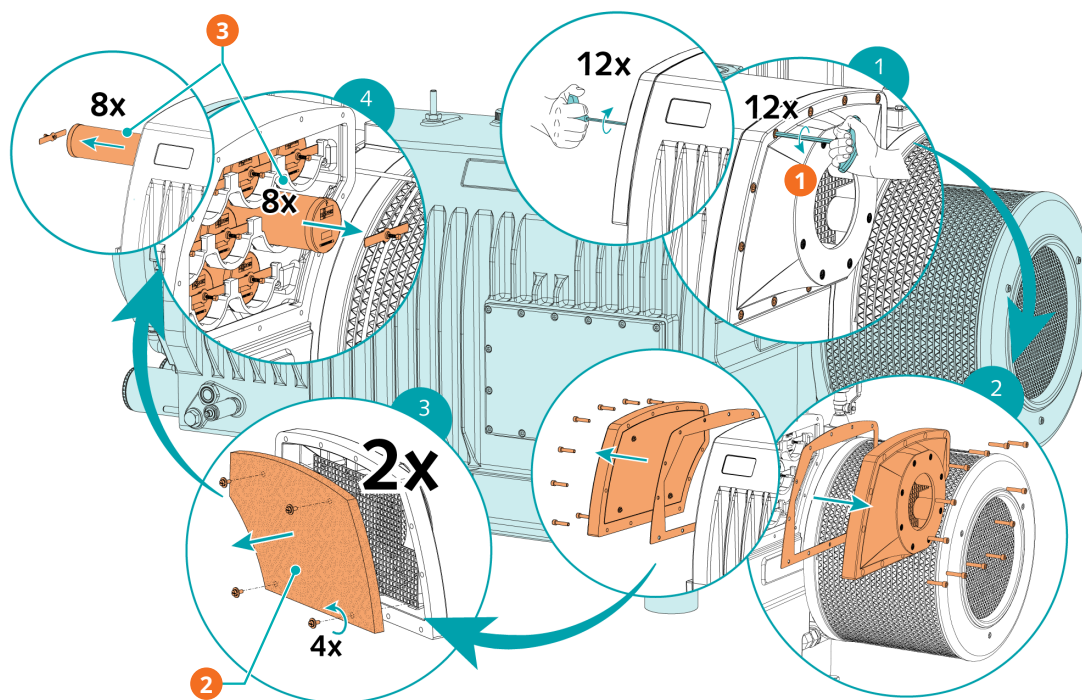
Beschreibung

1	Schrauben Sie die gebrauchten ÖlfILTER mit einem ÖLFILTERSCHLÜSSEL AB.	2	2× ÖLFILTER (OF), siehe „Wartungssatz“ (Kapitel Ersatzteile – Busch Originalersatzteil)
3	Kontakt gefolgt von einem Anziehdrehmoment von 10 Nm oder einer 3/4-Drehung		

- Informationen zum Öltyp und Fassungsvermögen finden Sie in den Kapiteln *Technische Daten* [→ 44] und *Öl* [→ 45].

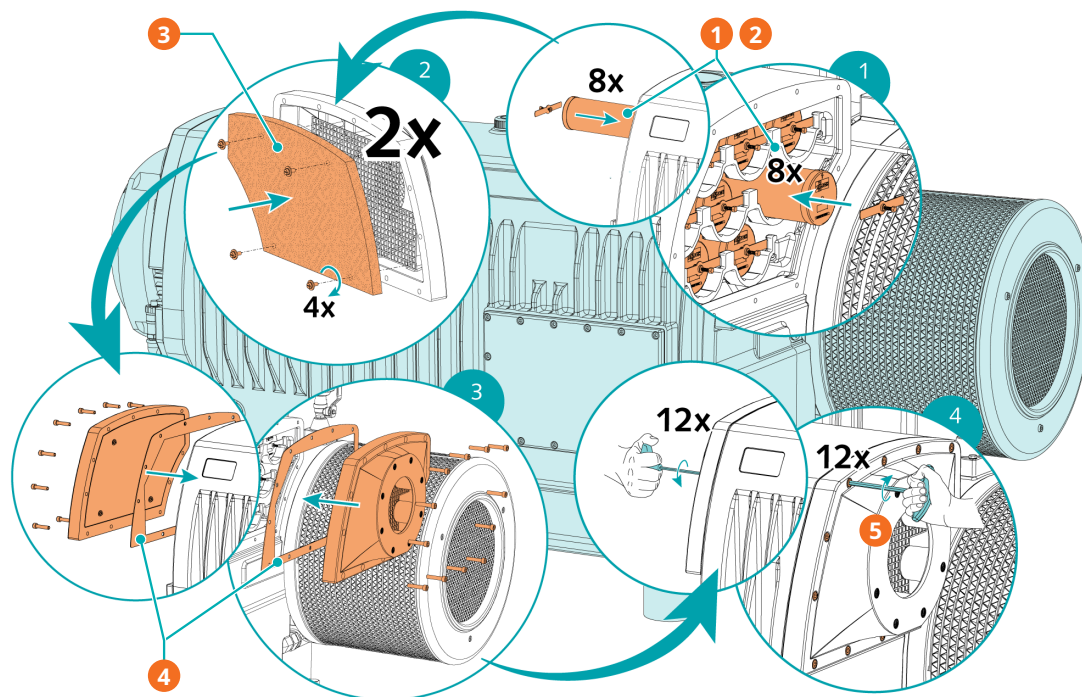


8.4 Wechsel des Luftentölements



Beschreibung

1	6-mm-Innensechskantschlüssel	2	Filtermaterial FM entfernen
3	16x (2x8) Luftentölement (EF)		



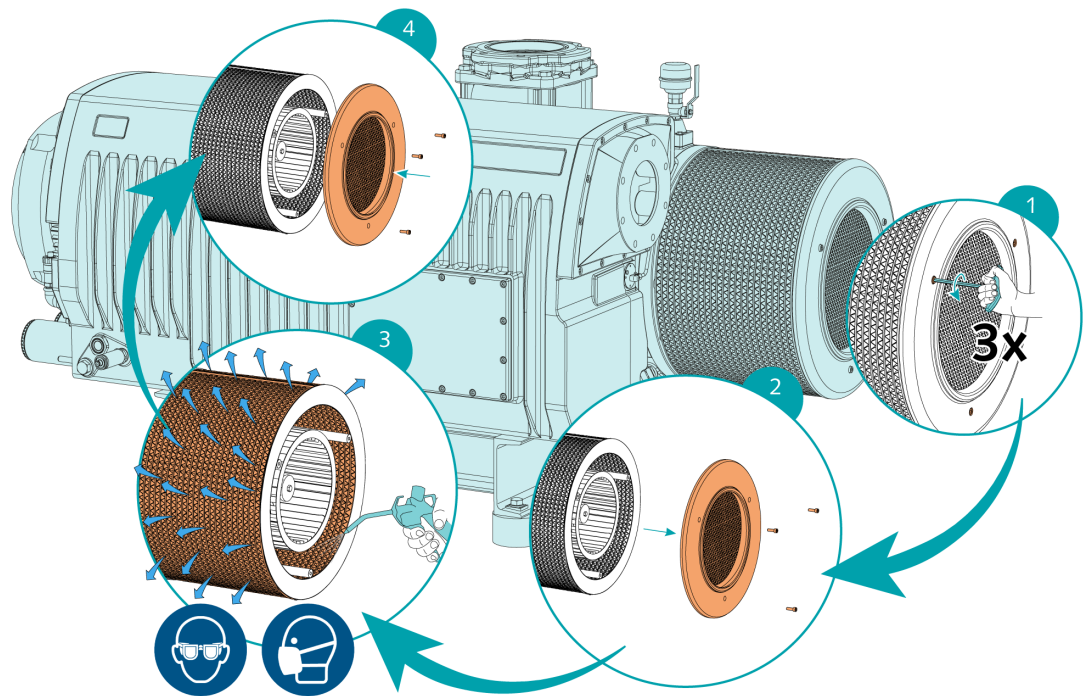
Beschreibung

1	16x (2x8) Luftentölement (EF), siehe „Wartungssatz“ (Kapitel Ersatzteile – Original Busch Ersatzteil)	2	Installieren Sie den Filter in der richtigen Ausrichtung, mit dem Busch Logo nach oben.
---	---	---	---

Beschreibung			
3	2x Filtermaterial (FM), siehe „Wartungssatz“ (Kapitel Ersatzteile)	4	2x Flachdichtung, siehe „Wartungssatz“ (Kapitel Ersatzteile)
5	6-mm-Innensechskantschlüssel / Anziehdrehmoment: 21 Nm		

8.5 Reinigen des Luft-Wärmetauschers

- Druckluft verwenden und Schutzbrille und Maske tragen.



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.



ACHTUNG

Fehlerhafte Montage.

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

Effizienzverlust!

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

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

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

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

10 Außerbetriebnahme



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr!

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.



VORSICHT

Heiße Oberfläche.

Verbrennungsgefahr!

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



VORSICHT

Heiße Flüssigkeiten.

Verbrennungsgefahr!

- Die Maschine vor dem Ablassen von Flüssigkeiten abkühlen lassen.
- Maschine stoppen und gegen unbeabsichtigte Inbetriebnahme sichern.
- Stromversorgung trennen.
- Lassen Sie den Druck aus allen angeschlossenen Leitungen ab, sodass neutraler Druck (Atmosphärendruck) herrscht.

Version mit Wasser-Öl-Wärmetauscher:

- Wasserversorgung Schließen.
- Trennen Sie die Wasserzufuhr.
- Öffnen Sie das Wasser-Bypassventil (WBV).
- Blasen Sie den Kühlwassereinlauf mit Druckluft frei.
- Trennen Sie alle Verbindungen.

Wenn die Maschine gelagert werden soll:

- Weitere Informationen finden Sie unter *Lagerung* [→ 11].

10.1 Zerlegung und Entsorgung

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

11 Ersatzteile



ACHTUNG

Verwendung von nicht-originalen Busch Ersatzteilen

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

Effizienzverlust!

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

Ersatzteil	Beschreibung	Artikelnummer
Wartungssatz	Enthält alle Teile zur Durchführung von Wartungsarbeiten	0992 000 010

Wenn weitere Ersatzteile erforderlich sind:

- Kontaktieren Sie Ihre Busch Vertretung

12 Störungsbehebung



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.



VORSICHT

Heiße Oberfläche.

Verbrennungsgefahr!

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



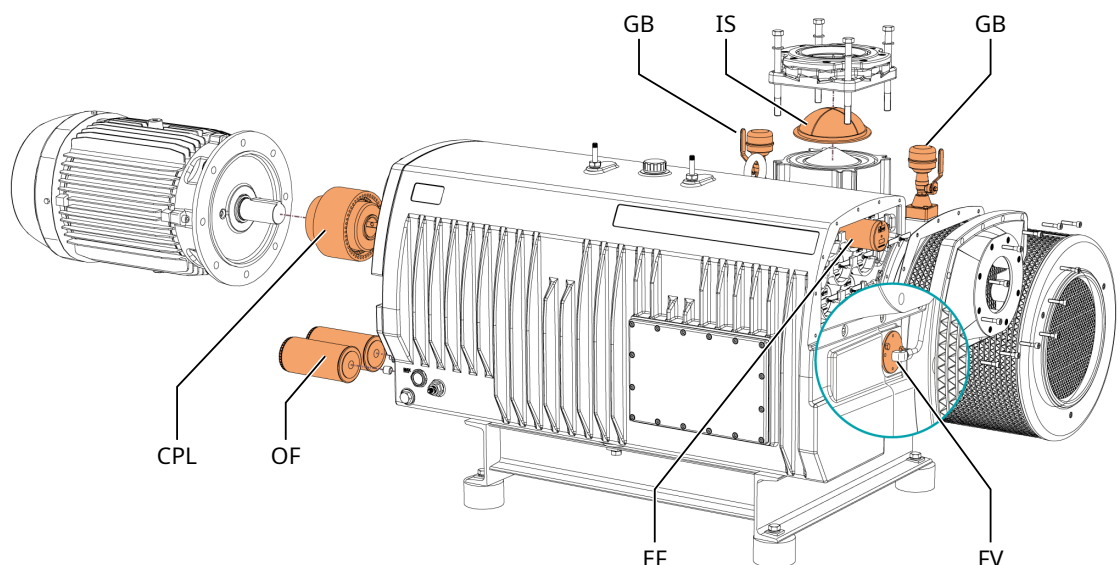
VORSICHT

Heiße Flüssigkeiten.

Verbrennungsgefahr!

- Die Maschine vor dem Ablassen von Flüssigkeiten abkühlen lassen.

Die Abbildung zeigt Teile, die ggf. für die Fehlerbehebung relevant sind:



Das Erscheinungsbild der Maschine kann von der Abbildung abweichen.

Problem	Mögliche Ursache	Abhilfe
Die Maschine startet nicht.	Am Motor liegt nicht die erforderliche Spannung an.	Überprüfen Sie die Spannungsversorgung.
	Der Motor ist defekt.	Tauschen Sie den Motor aus (wenden Sie sich an Busch).
	Die Kupplung (CPL) ist defekt.	Tauschen Sie die Kupplung (CPL) aus (wenden Sie sich an Busch).
Die Maschine erreicht nicht den üblichen Druck am Sauganschluss.	Das Ölniveau ist zu niedrig.	Füllen Sie Öl auf, siehe <i>Auffüllen mit Öl</i> [→ 17].
	Das Saugsieb (IS) ist teilweise verstopft.	Reinigen Sie das Saugsieb (IS).
	Der Ansaugfiltereinsatz (optional) ist teilweise verstopft.	Tauschen Sie den Ansaugfiltereinsatz aus.
	Interne Bauteile sind verschlissen oder beschädigt.	Reparieren Sie die Maschine (wenden Sie sich an Busch).
Beim Betrieb der Maschine kommt es zu hoher Geräuschentwicklung.	Die Kupplung (CPL) ist verschlissen.	Die Kupplung (CPL) austauschen.
	Die Schieber sitzen fest.	Die Maschine reparieren lassen (wenden Sie sich an Busch).
	Die Lager sind defekt.	Die Maschine reparieren lassen (wenden Sie sich an Busch).
Die Maschine wird im Betrieb zu heiß.	Die Kühlung ist nicht ausreichend.	- Reinigen Sie die Maschine von Staub und Verunreinigungen. - Prüfen Sie den Kühllüfter.
	Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.	Achten Sie auf die zulässige Umgebungstemperatur.
	Das Ölniveau ist zu niedrig.	Füllen Sie Öl auf.
	Die Luftentölelemente (EF) sind teilweise verstopft.	Tauschen Sie die Luftentölelemente (EF) aus.
Dämpfe bzw. Ölpartikel treten mit den Abgasen aus der Maschine aus.	Die Luftentölelemente (EF) sind teilweise verstopft.	Tauschen Sie die Luftentölelemente (EF) aus.
	Luftentölelement (EF) und O-Ring sind nicht ordnungsgemäß angebracht.	Stellen Sie die ordnungsgemäße Position der Luftentölelemente (EF) und O-Ringe sicher.
	Das Schwimmerventil (FV) funktioniert nicht ordnungsgemäß.	Das Schwimmerventil sowie die Ölrücklaufleitung prüfen und gegebenenfalls reparieren (wenden Sie sich an Busch).

Problem	Mögliche Ursache	Abhilfe
Anormaler Ölverbrauch.	Öl tritt aus.	Tauschen Sie die Dichtungen aus (wenden Sie sich an Busch).
	Das Schwimmerventil (FV) funktioniert nicht ordnungsgemäß.	Überprüfen Sie das Schwimmerventil sowie die Ölrücklaufleitung und reparieren Sie sie ggf. (wenden Sie sich an Busch).
	Die Maschine läuft über einen langen Zeitraum bei Atmosphärendruck.	Stellen Sie sicher, dass die Maschine unter Vakuum betrieben wird.
Das Öl ist schwarz.	Die Ölwechselintervalle sind zu lang.	Spülen Sie die Maschine (wenden Sie sich an Busch).
	Der Ansaugfilter (optional) ist defekt.	Tauschen Sie den Ansaugfilter aus.
	Die Maschine wird im Betrieb zu heiß.	Siehe „Die Maschine wird im Betrieb zu heiß“.
Das Öl ist emulgiert.	Flüssigkeit oder große Mengen Dampf wurden in die Maschine gesaugt.	- Spülen Sie die Maschine (wenden Sie sich an Busch). - Reinigen Sie den Filter des Gasballastventils (GB). - Ändern Sie die Betriebsart (siehe Kapitel <i>Förderung kondensierbarer Dämpfe</i> [→ 30]).

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

13 Technische Daten

		RA/RC 1000 B	RA/RC 1600 B
Nennsaugvermögen (50/60 Hz)	m ³ /h	1000 / 1200	1600 / 1800
Enddruck mit geschlossenem Gasballastventil Siehe Typenschild (NP)	hPa (mbar) abs.	RA Ausführung: 0,3- 0,5 RC Ausführung: 20,0	
Enddruck mit offenem Gasballastventil Siehe Typenschild (NP)	hPa (mbar) abs.	RA Ausführung: 0,5- 1,0 RC Ausführung: 20,0	
Motorenndrehzahl (50/60 Hz)	min ⁻¹	1000 / 1200	
Zulässige Motordrehzahl	min ⁻¹	700 ...1200	
Motornennleistung (50/60 Hz)	kW	22,0 / 30,0	30,0 / 37,0
Leistungsaufnahme bei 100 mbar (50/60 Hz)	kW	17,3 / 22,4	26,8 / 33,0
Leistungsaufnahme bei Enddruck (50/60 Hz)	kW	9,3 / 12,1	13,8 / 17,9
Schalldruckpegel (ISO 2151) KpA = 3 dB (50/60 Hz)	dB(A)	82	83
Wasserdampfverträglichkeit max. mit Gasballastventil (50/60 Hz)	hPa (mbar) abs.	40,0 / 40,0	
Wasserdampfkapazität mit Gasballastventil (50/60 Hz)	kg/h	29,0 / 45,0	31,0 / 45,0
Maximaler zulässiger Druck im Ölnebelabscheider	hPa (mbar)	1600	
Maximal zulässige Gaseinlasstemperatur entsprechend Ansaugdruck	°C	≤ 50 hPa (mbar) abs. : 150	
		> 50 hPa (mbar) abs. : 80	
Umgebungstemperatur	°C	5 ... 40	
Umgebungsdruck		Atmosphärendruck	
Ölfüllung	l	Erstbefüllung: 35	
		Ölwechsel: 30	
Gewicht ca. (Standardkonfiguration) (50/60 Hz)	kg	1000 / 1060	1330 / 1350

14 Öl

Benennung	ISO-VG	Öltyp	1 l Packung	5 l Packung	10 l Packung	20 l Packung
VM 100	100	Mineralöl	0831 000 060	0831 000 059	-	0831 166 905
VSB 100	100	Synthetischöl	0831 168 351	0831 168 352	-	0831 168 353
VSC 100	100	Synthetischöl	0831 168 356	0831 168 357	-	0831 168 359

Ölüberwachung	Warnsignal Öltemperatur [°C]	Schaltpunkt/Auslösesignal Öltemperatur [°C]
VM 100	90	110
VSB 100	110	130
VSC 100	110	130

Bei ungünstigen Umgebungstemperaturen kann gegebenenfalls ein Öl mit anderer Viskosität verwendet werden.

- Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer Busch Vertretung.

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

Öleignung

- **Öl VM 100:** Standardöl für Betriebstemperaturen <90°C.
- **Öl VSB 100:** Geeignet für Anwendungen im Nahrungsmittelbereich (H1); Schwerlastbetrieb.
 - Erfüllt die Koscher- und Halal-Normen.
- **Öl VSC 100** Für raue Einsatzbedingungen geeignet.
- **Öl VSC 100:** geeignet für Standardanwendungen.

15 EU-Konformitätserklärung

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

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

Der Hersteller

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

erklärt, dass die Maschine: Vakuumpumpe R5 RA 1000 B; R5 RC 1000 B; R5 RA 1600 B; R5 RC 1600 B

erfüllt/erfüllen alle relevanten Bestimmungen aus EU-Richtlinien:

- „Maschinenrichtlinie“ 2006/42/EG, wenn die Seriennummer kleiner oder gleich CHM126999999
- „Maschinenverordnung“ (EU) 2023/1230, wenn die Seriennummer größer oder gleich CHM127000000
- „Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit (EMC)“ 2014/30/EU
- „RoHS-Richtlinie“ 2011/65/EU, Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (inkl. aller zugehörigen geltenden Änderungen)

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

Norm	Name der Norm
EN ISO 12100 : 2010	Sicherheit von Maschinen – allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 1012-2:1996 + A1:2009	Vakuumpumpen – Sicherheitsanforderungen – Teil 2
EN 60204-1:2018	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN ISO 13857:2019	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen
EN ISO 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 Bevollmächtigter in der EU (falls der Hersteller nicht in der EU ansässig ist):

Busch Dienste GmbH, Schauinslandstr. 1, DE-79689 Maulburg

Chevenez, 12.01.2025



Christian Hoffmann, General Manager

Ateliers Busch S.A.

16 UK-Konformitätserklärung

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

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

Der Hersteller

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

erklärt, dass die Maschine: Vakuumpumpe R5 RA 1000 B; R5 RC 1000 B; R5 RA 1600 B; R5 RC 1600 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:

Norm	Name der Norm
EN ISO 12100 : 2010	Sicherheit von Maschinen – allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 1012-2:1996 + A1:2009	Vakuumpumpen – Sicherheitsanforderungen – Teil 2
EN 60204-1:2018	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN ISO 13857:2019	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen
EN ISO 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

Bevollmächtigte juristische Person für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen und Importeur im Vereinigten Königreich (wenn der Hersteller nicht im Vereinigten Königreich ansässig ist):

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

Chevenez, 12.01.2025



Christian Hoffmann, General Manager

Ateliers Busch S.A.

BUSCH GROUP

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



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

www.buschvacuum.com

www.pfeiffer-vacuum.com