

R5

Ölgeschmierte Drehschieber-Vakuumpumpen
RD 0200 A, RD 0240 A, RD 0300 A, RD 0360 A

Betriebsanleitung



Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheit	4
2	Produktbeschreibung	5
2.1	Funktionsprinzip.....	6
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	6
2.3	Ein-/Ausschalter.....	6
2.4	Standardzubehör	7
2.4.1	Gasballastventil.....	7
2.5	Optionales Zubehör	7
2.5.1	Gasballast-Optionen	7
2.5.2	Ansaugfilter	7
2.5.3	Kühlluftleitblech.....	7
2.5.4	Wasser-Öl-Wärmetauscher	7
2.5.5	Temperaturschalter	7
2.5.6	Widerstandsthermometer „Öl“	8
2.5.7	Niveauschalter	8
2.5.8	Variabler Drehzahltrieb	8
3	Transport	9
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	18
5.4	Montage der Kupplung	19
6	Stromanschluss	21
6.1	Maschine wird mit Steuerbox geliefert (Option).....	21
6.2	Die Maschine wird ohne Steuerbox oder Drehzahlregelung (VSD) geliefert	22
6.3	Maschine wird mit variablem Drehzahltrieb geliefert (Option).....	23
6.4	Schaltplan für Drehstrommotor.....	24
6.5	Elektrischer Anschluss von Überwachungsorganen	26
6.5.1	Schaltplan für Niveauschalter (optional).....	26
6.5.2	Schaltplan für Temperaturschalter (optional)	26
6.5.3	Schaltplan für Widerstandsthermometer (optional).....	27
6.5.4	Schaltplan für Drucktransmitter (optional)	27
6.5.5	Schaltplan für Druckschalter des Wasser-Öl-Wärmetauschers (optional)	27
7	Inbetriebnahme	28
7.1	Förderung kondensierbarer Dämpfe	29
8	Wartung	30
8.1	Wartungsplan	31
8.2	Kontrolle des Ölniveaus	32
8.3	Öl- und Ölfilterwechsel	33
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	47
15	EU-Konformitätserklärung.....	48
16	UK-Konformitätserklärung	49

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 Risiken 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 GEFAHR, WARNUNG, VORSICHT, ACHTUNG und HINWEIS folgendermaßen gekennzeichnet:



GEFAHR

... 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

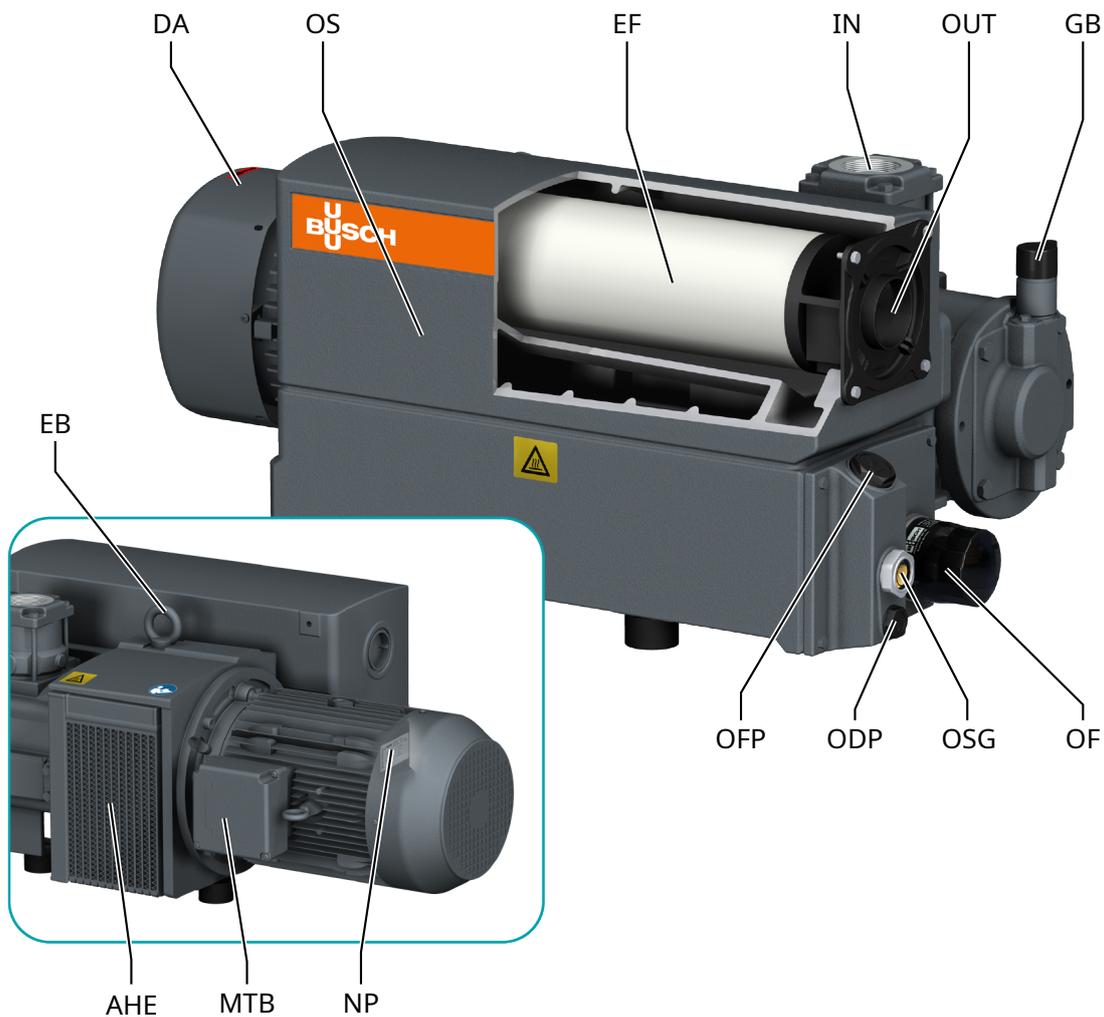
... weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zu Sachschäden führen kann.



HINWEIS

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

2 Produktbeschreibung



Beschreibung

IN	Sauganschluss (Einlass)	AUS	Abluftanschluss (Auslass)
AHE	Luft-Öl-Wärmetauscher	DA	Richtungspfeil
EB	Augenschraube	EF	Luftentölelement
GB	Gasballastventil	MTB	Motorklemmenkasten
NP	Typenschild	ODP	Ölablassschraube
OF	Ölfilter	OFP	Öleinfüllschraube
OS	Ölabscheider	OSG	Ölschauglas



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.

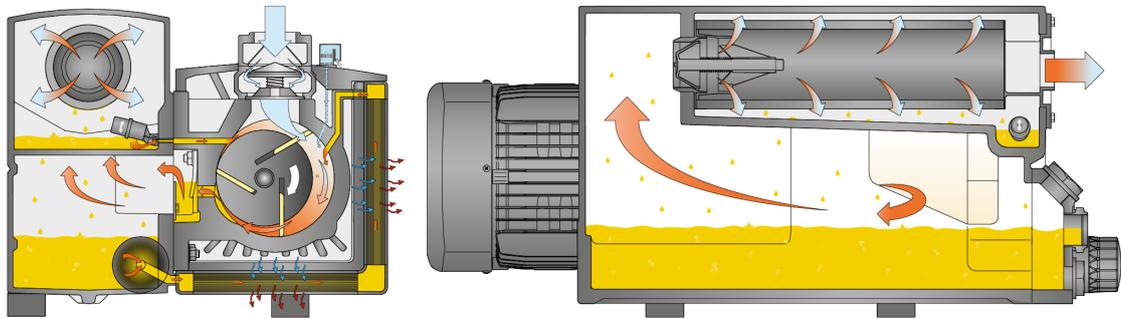


HINWEIS

Produktherkunft

Die Seriennummer auf dem Typenschild (NP) bestimmt das Herstellwerk.

2.1 Funktionsprinzip



Die Maschine funktioniert nach dem Drehschieberprinzip.

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

Mit dem Ölfilter wird das zirkulierende Öl gereinigt.

Lufttölelemente trennen anschließend das Öl vom abgeführten Gas.

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 einen Dauerbetrieb mit bis zu 100 mbar geeignet.

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

2.3 Ein-/Ausschalter

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

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

2.4 Standardzubehör

2.4.1 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].

Das Standard-Gasballastventil ist dauerhaft geöffnet.

2.5 Optionales Zubehör

2.5.1 Gasballast-Optionen

Großes Gasballastventil: erhöht den Durchfluss des Standard-Gasballastventils, um hohe Dampfmen gen zu bewältigen und/oder die Verdünnung des Prozessgases zu erhöhen.

Abstellbares Gasballastventil manuell: ermöglicht das manuelle Stoppen des Gasballastflusses.

Abstellbares Gasballastventil mit Magnetventil: Ermöglicht das Stoppen des Gasballastflusses durch ein externes elektrisches Signal.

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.

Das geklammerte Design erlaubt eine einfache Positionsänderung der Installation, wobei der O-Ring die Abdichtung sicherstellt.

2.5.3 Kühlluftleitblech

Sorgt dafür, dass die gekühlte Luft aus dem Wärmetauscher (AHE) über den unteren Bereich der Maschine entweichen kann.

2.5.4 Wasser-Öl-Wärmetauscher

Im Fall ungünstiger Umgebungsbedingungen kann ein Wasser-Öl-Wärmetauscher eingesetzt werden.

Siehe *Kühlwasseranschluss (optional)* [→ 15].

2.5.5 Temperaturschalter

Mit dem Temperaturschalter wird die Öltemperatur der Maschine überwacht.

Abhängig vom Öltyp muss die Maschine abgeschaltet werden, wenn das Öl eine bestimmte Temperatur erreicht, siehe *Öl* [→ 47].



ACHTUNG

Für Anwendungen, bei denen die Gefahr besteht, dass ein Gas oder Gasanteil mit einem Flammpunkt < 200 °C angesaugt wird.

Für Anwendungen, bei denen die Gefahr besteht, dass die maximale Gaseinlasstemperatur, die maximale Umgebungstemperatur oder der maximale Druck im Ölnebelabscheider zu überschritten wird.

Für Anwendungen mit hoher Ölverschmutzung (wenden Sie sich an Ihre Busch Vertretung).

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

- Busch empfiehlt die Installation des Öltemperaturschalters.
- Schließen Sie den Temperaturschalter (TS) elektrisch an, so dass die Maschine stoppt, wenn das Öl zu heiß ist.

2.5.6 Widerstandsthermometer „Öl“

Vom Widerstandsthermometer wird die Öltemperatur der Maschine überwacht.

2.5.7 Niveauschalter

Vom Niveauschalter wird das Ölniveau im Ölabscheider (OS) überwacht.

2.5.8 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.

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.

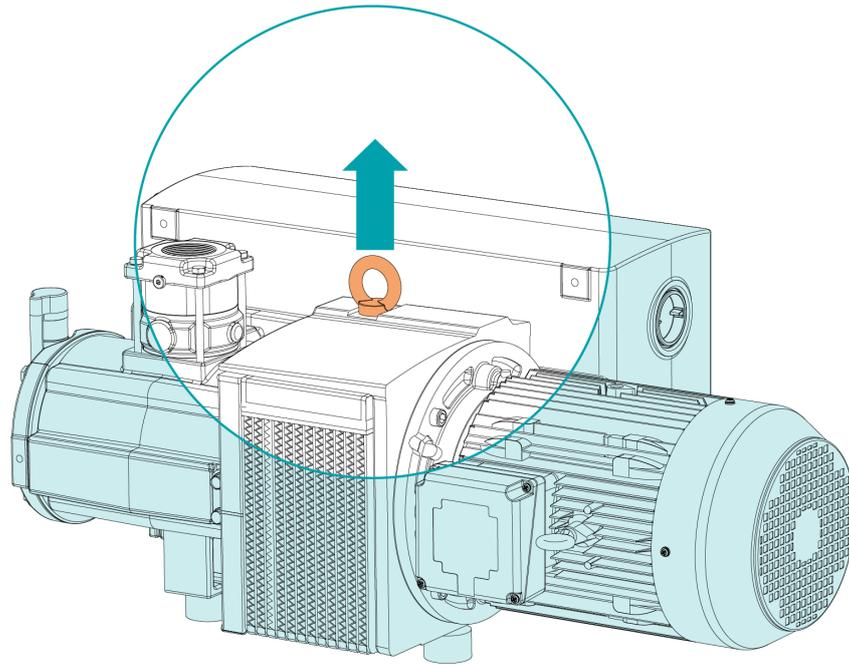


ACHTUNG

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

4 Lagerung

- Verschließen Sie alle Öffnungen hermetisch mit den im Lieferumfang der Maschine enthaltenen Kappen oder mit Klebeband, wenn die Kappen nicht mehr verfügbar sind.
- Lagern Sie die Maschine in einem trockenen, staub- und vibrationsfreien Raum, vorzugsweise in der Originalverpackung und bei einer Temperatur zwischen 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 2 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].

Wenn die Maschine mit einem variablen Drehzahltrieb ausgestattet ist:

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.



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

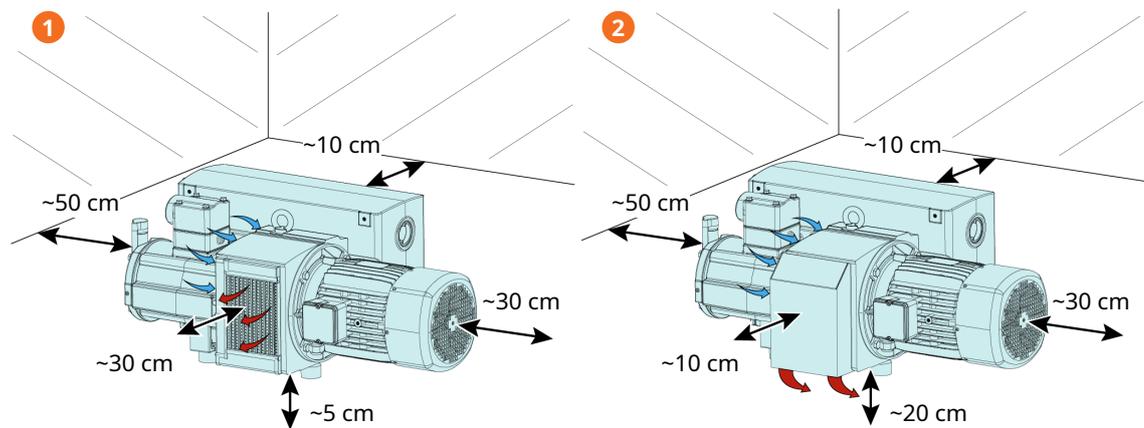
! ACHTUNG

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	Standardausführung
2	Version mit Kühlluftumlenkprofil (optional)

- 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.
 - Wenn ein Niveauschalter an der Maschine installiert ist, beträgt die maximal zulässige Abweichung in Längsrichtung 0,5°, um Fehlalarme zu vermeiden.
- Prüfen Sie den Ölstand, siehe *Kontrolle des Ölniveaus* [→ 32].
- 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 so in das Steuerungssystem integriert werden, dass eine Betriebssperre der Maschine ausgelöst wird, wenn Sicherheitsgrenzwerte überschritten werden, siehe *Elektrischer Anschluss von Überwachungsorganen* [→ 26].

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.



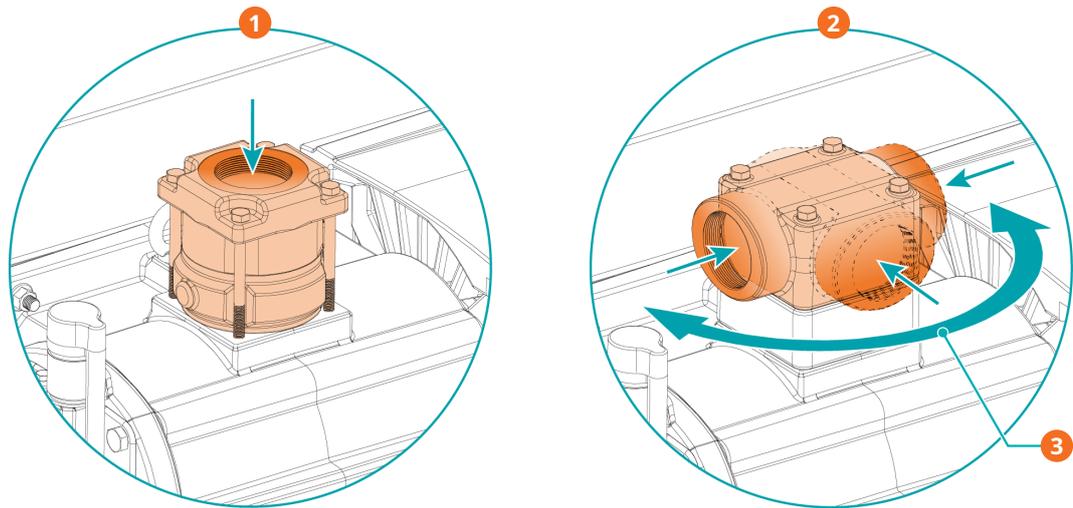
ACHTUNG

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.



Beschreibung			
1	Sauganschluss mit vertikalem Saugflansch	2	Sauganschluss mit horizontalem Saugflansch (optional)
3	Um 180° einstellbar (3 Positionen möglich)		

Anschlussgröße(n):

- G2" – ohne Ansaugfilter (IF)
- G2 ½"- mit Ansaugfilter (IF)
- 2" NPT – erhältlich für vertikale und horizontale Saugflansche ohne Luftfilter (IF)

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

Das Abgas enthält geringe Mengen Öl.

Gesundheitsrisiko!

Wenn die Luft in Räume geleitet wird, in denen sich Personen befinden, folgendermaßen vorgehen:

- Für ausreichende Belüftung sorgen.



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):

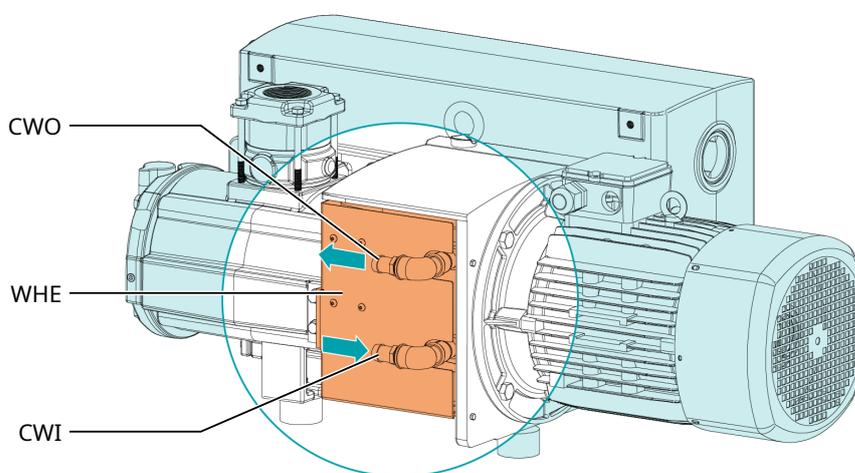
- G2" (mit optionalem Abluftflansch)
- 2" NPT (mit optionalem Abluftflansch)

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

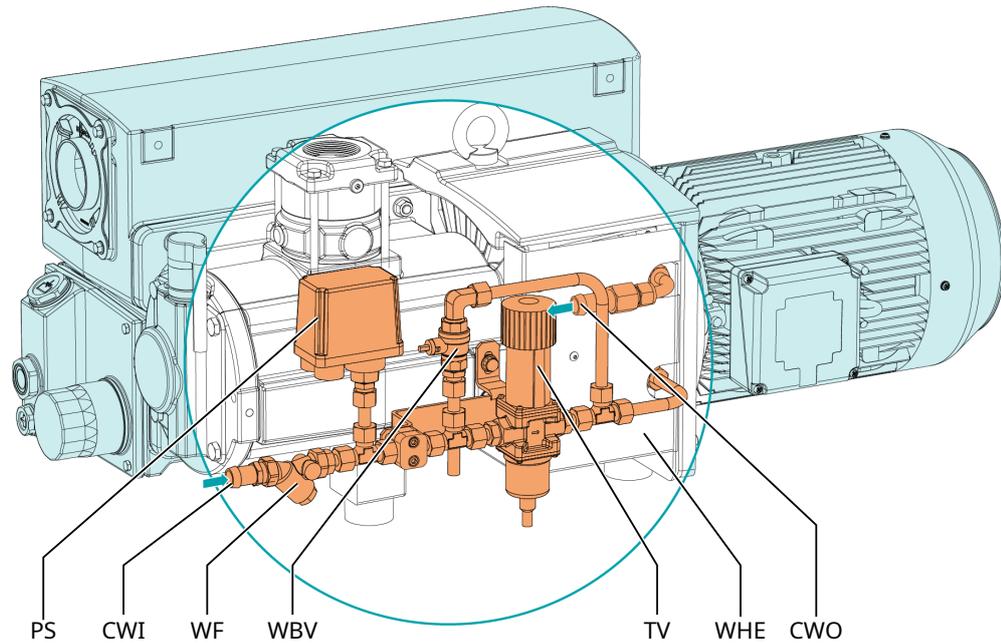
- Die Abluftleitung mit Gefälle von der Maschine weg verlegen oder einen Flüssigkeitsabscheider bzw. einen Siphon mit Ablasshahn anbringen, damit keine Flüssigkeit zurück in die Maschine laufen kann.
- Durch die Anschlussleitungen darf kein Zug oder Druck auf die Anschlüsse der Maschine ausgeübt werden.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

5.2.3 Kühlwasseranschluss (optional)

Wasser-Öl-Wärmetauscher ohne Zulauf-Zubehör



Wasser-Öl-Wärmetauscher mit Zulauf-Zubehör



Beschreibung			
CWI	Kühlwassereinlauf	CWO	Kühlwasserablauf
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.

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

Anschlussgröße:

- 19 mm Schlauch (CWI/CWO)
- Schließen Sie, sofern erforderlich, den Druckschalter (PS) elektrisch an:
 - Siehe *Schaltplan für Druckschalter des Wasser-Öl-Wärmetauschers (optional)* [→ 27].
- In Bezug auf das Kühlwasser müssen folgende Voraussetzungen erfüllt werden:

Min. Zulaufkapazität	l/min	2,5
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

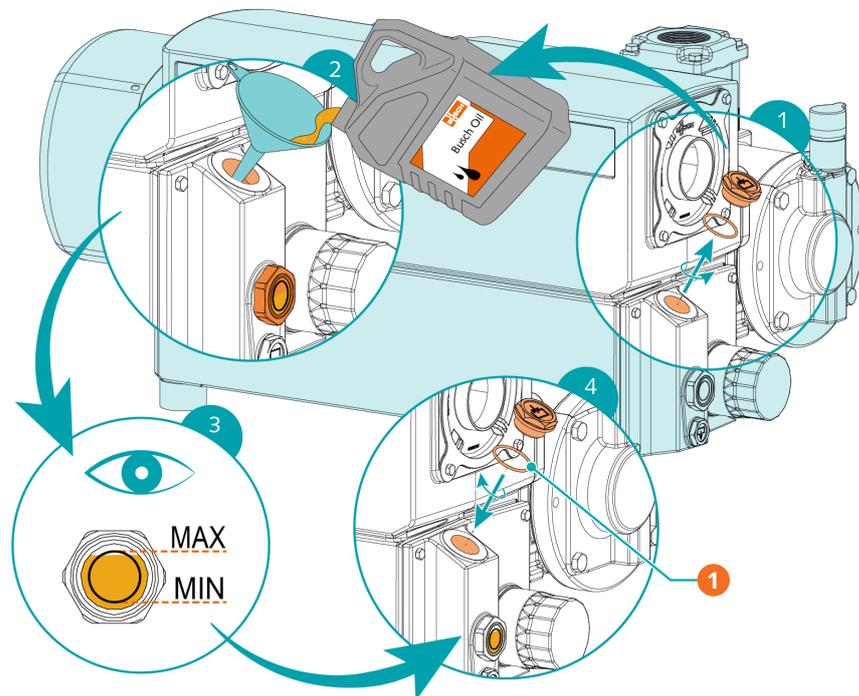
Verwendung von ungeeignetem Öl.

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

Effizienzverlust!

- Nur vom Hersteller freigegebene und empfohlene Öle verwenden.

Informationen zum Öltyp und zur Ölfüllung siehe die Kapitel *Technische Daten* [→ 44] und *Öl* [→ 47].



Beschreibung

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

5.4 Montage der Kupplung



! ACHTUNG

Baugruppe Kupplungsnaube / Radiallüfter (motorseitig).

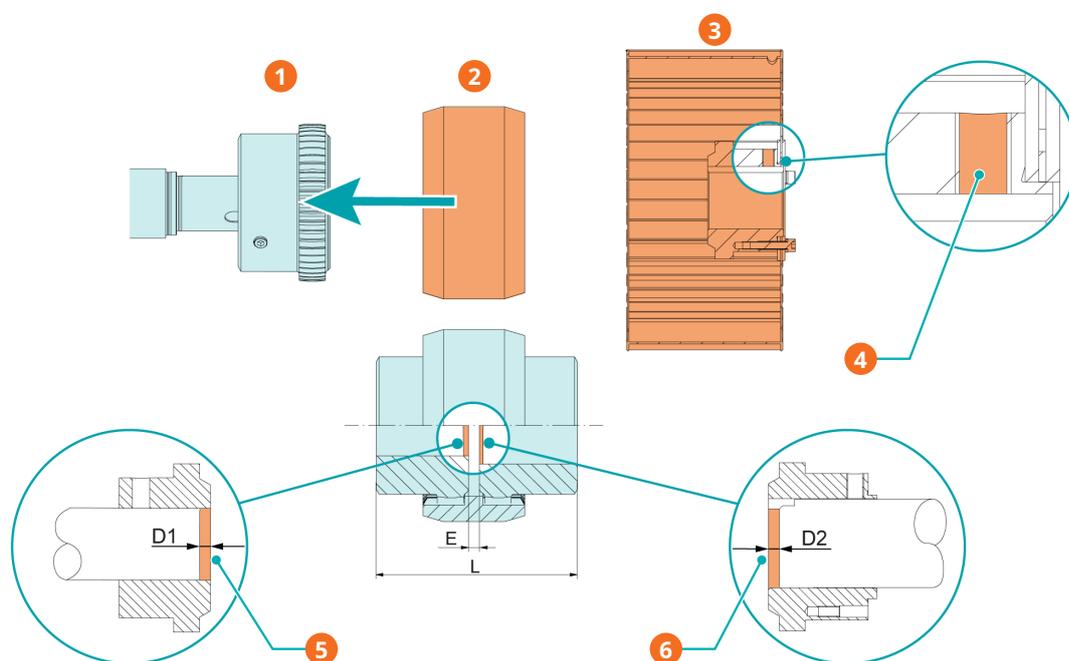
Die aus Kupplungsnaube und Radiallüfter bestehende Baugruppe auf der Motorseite ist ausgewuchtet und darf nicht demontiert werden.



i HINWEIS

Radialschraube.

Für einen störungsfreien Betrieb die Radialschraube mit Schraubensicherungskleber sichern.



Beschreibung

1	Kupplungsnaube (maschinenseitig)	2	Kupplungshülse
3	Baugruppe Kupplungsnaube u. Radiallüfter (motorseitig)	4	Radialschraube/Anziehdrehmoment: 15 Nm
5	Wert „D1“ (Details siehe Tabelle unten)	6	Wert „D2“ (Details siehe Tabelle unten)

Maschinentyp	Kupplungsgröße	Wert „E“ (mm)	Wert „L“ (mm)
RD 0200 A	BoWex® M-48	4	104
RD 0240 A			
RD 0300 A			
RD 0360 A			

Das Spaltmaß „E“ zwischen den beiden Kupplungsnauben wird durch Ausrichtung ihrer jeweiligen Position an der Planfläche der Rotorwelle erzielt, an der die Kupplungsnaube angebracht ist.

Vakuumpumpenmodell	Motortyp	Wert „D1“ (mm)	Wert „D2“ (mm)
RD 0200 A RD 0240 A	IEC	0	20
RD 0300A RD 0360 A	IEC	1	0
RD 0200 A	NEMA	0	20
RD 0240 A	NEMA	0	8,3
RD 0300 A RD 0360 A	NEMA	1	7,1

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

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

6 Stromanschluss



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr!

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.

INSTALLATION(EN) STROMSCHUTZ:



GEFAHR

Fehlende elektrische Schutzeinrichtung.

Stromschlaggefahr!

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



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* [→ 48] oder *UK-Konformitätserklärung* [→ 49]).

6.1 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 der Steuerbox 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.
- Schließen Sie den Schutzleiter an.
- Stellen Sie die elektrische Verbindung der Steuerbox her.

ACHTUNG

Falscher Anschluss.

Gefahr der Beschädigung der Steuerbox und des Motors.

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

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



GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr!

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.

HINWEIS

Der Betrieb mit variabler Drehzahl, d. h. mit einem variablen Drehzahltrieb oder einem Sanftanlasser, ist nur dann zulässig, wenn der Motor die entsprechenden Voraussetzungen erfüllt und der zulässige Motordrehzahlbereich weder unter- noch überschritten 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 folgenden Schaltpläne stellen typische Verkabelungen dar. Prüfen Sie, ob im Motorklemmkasten Anweisungen für die Verkabelung/Schaltpläne vorhanden sind.

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!

- Trennen Sie den variablen Drehzahltrieb von der Stromversorgung und isolieren Sie ihn, bevor Sie Arbeiten daran durchführen.
Nach dem Abschalten der Stromversorgung stehen die Klemmen und das Innere des variablen Drehzahltriebs noch für bis zu 10 Minuten unter Hochspannung.
- Vergewissern Sie sich stets vor Beginn der Arbeiten mithilfe eines geeigneten Multimeters, dass keine Spannung an den Leistungsklemmen des Antriebs anliegt.
- Die Stromversorgung für den Antrieb muss den Angaben auf dem Typenschild des variablen Drehzahltriebs entsprechen.
- Wenn die Maschine mit einem Netzanschluss ausgestattet ist, muss eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung installiert werden, um Personen im Falle einer defekten Isolierung zu schützen.
 - Busch empfiehlt, eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung vom Typ B zu installieren, die für die Elektroinstallation geeignet ist.
- Wenn der variable Drehzahltrieb nicht mit einem verriegelbaren Trennschalter ausgestattet ist, muss dieser an der Stromversorgung angebracht werden, damit die Maschine bei Wartungsarbeiten vollständig getrennt werden kann.
- Bringen Sie einen Überlastschutz gemäß EN 60204-1 an.
 - Busch empfiehlt die Installation eines C-Kurven-Schutzschalters.
- Schließen Sie den Schutzleiter an.
- Schließen Sie den variablen Drehzahltrieb (VSD) an die Stromversorgung 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 folgenden Schaltpläne stellen typische Verkabelungen dar. Prüfen Sie die Anweisungen für die Verkabelung/Schaltpläne.

6.4 Schaltplan für Drehstrommotor

! ACHTUNG

Falsche Drehrichtung.

Gefahr der Beschädigung der Maschine!

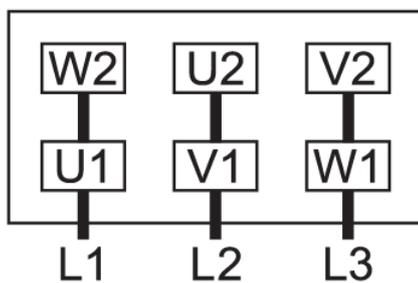
- Beim Betrieb in falscher Drehrichtung kann die Maschine schon nach kurzer Zeit schwer beschädigt werden. Stellen Sie vor der Inbetriebnahme sicher, dass die Drehrichtung korrekt ist.

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

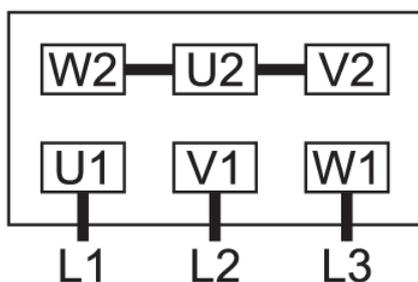
Gehen Sie folgendermaßen vor, wenn die Drehrichtung geändert werden muss:

- Vertauschen Sie zwei der Phasen des Motors.

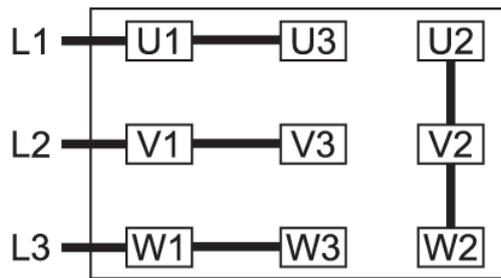
Dreieck-Schaltung (Niederspannung):



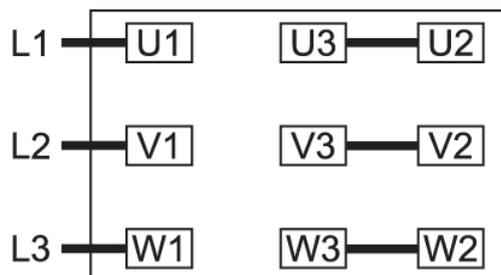
Stern-Schaltung (Hochspannung):



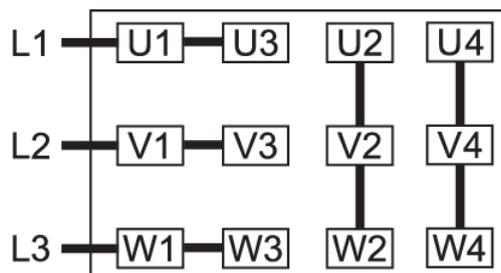
Doppelstern-Schaltung, Mehrspannungsmotor mit 9 Pins (Niederspannung):



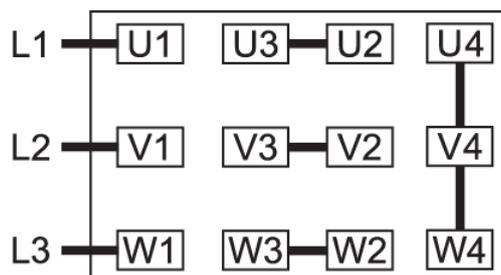
Stern-Schaltung, Mehrspannungsmotor mit 9 Pins (Hochspannung):



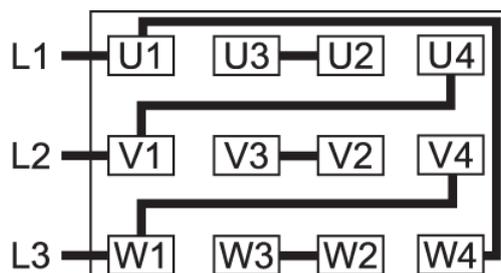
Doppelstern-Schaltung, Mehrspannungsmotor mit 12 Pins (Niederspannung):



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



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



6.5 Elektrischer Anschluss von Überwachungsorganen



HINWEIS

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

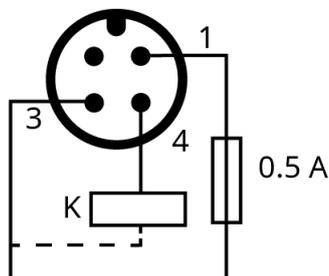
6.5.1 Schaltplan für Niveauschalter (optional)

Artikelnummer: 0652 567 576

Stecker: M12×1, 4-Pin

Elektrische Daten: U = 10 – 30 V DC; I Verbrauch: <15 mA; I output max : 150 mA

Schaltpunkt: Pin 1 = niedriges Niveau



1 = Braun: Versorgung +24 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.

6.5.2 Schaltplan für Temperaturschalter (optional)

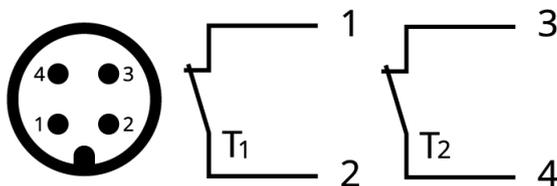
Artikelnummer: 0651 566 632

Stecker: M12×1, 4-Pin

Elektrische Daten: U = ≤ 250 V AC/DC (50/60 Hz); I = ≤ 1 A

Schaltpunkt: T₁ Pin 1 + 2 = 110 °C* / T₂ Pin 3 + 4 = 130 °C*

* Der Wert des Schaltpunkts hängt vom Öltyp ab, siehe Kapitel Öl [→ 47].



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

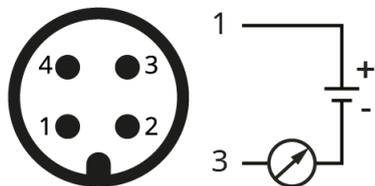
6.5.3 Schaltplan für Widerstandsthermometer (optional)

Artikelnummer: 0651 566 842

Stecker: M12×1, 4-Pin

Elektrische Daten: U = 10-35 VDC; 4- 20 mA ► 0- 150 °C

Warnung/Auslösesignale: siehe Öl/ [→ 47]



1 = Braun; 3 = Blau

6.5.4 Schaltplan für Drucktransmitter (optional)

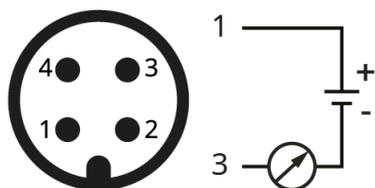
Artikelnummer: 0653 243 282

Stecker: M12×1, 4-Pin

Elektrische Daten: U = 7-33 VDC; 4-20 mA > 0-1 bar (rel.)

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

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



1 = Braun; 3 = Blau

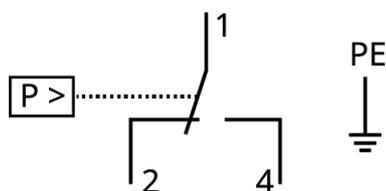
6.5.5 Schaltplan für Druckschalter des Wasser-Öl-Wärmetauschers (optional)

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: $P_{\text{trip}} = 2$ 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



Geräusentwicklung 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* [→ 18].

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

Version mit Wasser-Öl-Wärmetauscher:

- Die Wasserversorgung 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.

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

Belüften der Maschine.

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

Verbrennungsgefahr!

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



VORSICHT



Geräuschentwicklung 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.

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

- Absperrventil* schließen
- Lassen Sie die Maschine 30 Minuten lang warmlaufen
- Absperrventil* öffnen und Prozess durchführen
- Absperrventil* schließen
- Warten Sie 30 Minuten

ENDE

* nicht im Lieferumfang enthalten.

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.

Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!

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



VORSICHT

Heiße Flüssigkeiten.

Verbrennungsgefahr!

- Die Maschine vor dem Ablassen von Flüssigkeiten abkühlen lassen.



VORSICHT

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.

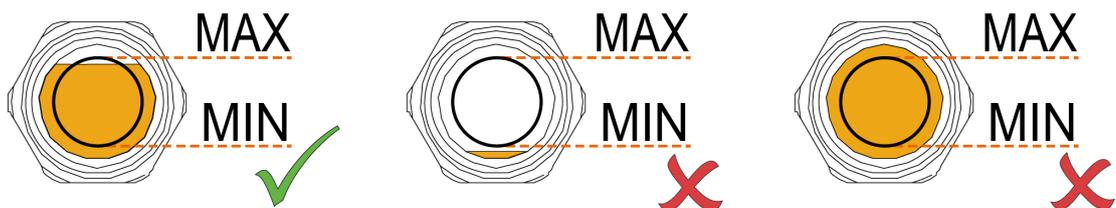
Besonders bei strapazierenden Anwendungen oder starker Beanspruchung, z. B. im Fall hoher Staubbelastung der Umgebung oder des Prozessgases bzw. bei anderer Kontamination oder dem Eindringen von Prozessmaterial, kann es erforderlich sein, die Wartungsintervalle stark zu verkürzen.

Wartungsarbeiten	Intervall	
	Normale Anwendung	Hochbeanspruchte Anwendung
<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie den Ölstand, siehe <i>Kontrolle des Ölniveaus</i> [→ 32]. 	Täglich	
<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Maschine auf Öllecks. Maschine im Falle eines Lecks reparieren lassen (wenden Sie sich an Busch). <p>Falls ein Ansaugfilter installiert ist, wie folgt vorgehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Den Ansaugfiltereinsatz prüfen und ggf. austauschen. 	Monatlich	
<ul style="list-style-type: none"> Öl*, Ölfilter* (OF) und Luftentölelement (EF) wechseln. Die Maschine und den Luft-Wärmetauscher von Staub und Schmutz reinigen (siehe <i>Reinigen des Luft-Wärmetauschers</i> [→ 37]). Das Gasballastventil (GB) reinigen. 	Nach max. 4000 Std. oder spätestens nach 1 Jahr	<p>Für RD 0200 A: Nach max. 3600 Std. oder spätestens nach 6 Monaten</p> <p>Für RD 0240 A: Nach max. 3000 Std. oder spätestens nach 6 Monaten</p> <p>Für RD 0300 A: Nach max. 2400 Std. oder spätestens nach 6 Monaten</p> <p>Für RD 0360 A: Nach max. 2000 Std. oder spätestens nach 6 Monaten</p>
<ul style="list-style-type: none"> Für eine Inspektion Busch kontaktieren. Falls erforderlich, die Maschine instandsetzen lassen. 	Alle 5 Jahre	

* 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* [→ 18].

8.3 Öl- und Ölfilterwechsel

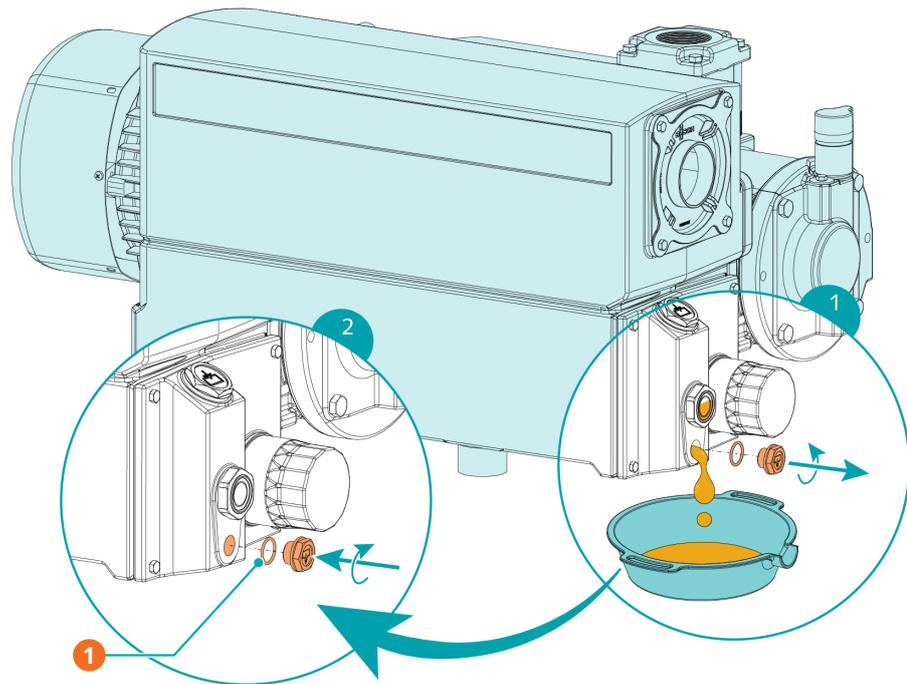
! ACHTUNG

Verwendung von ungeeignetem Öl.

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine!

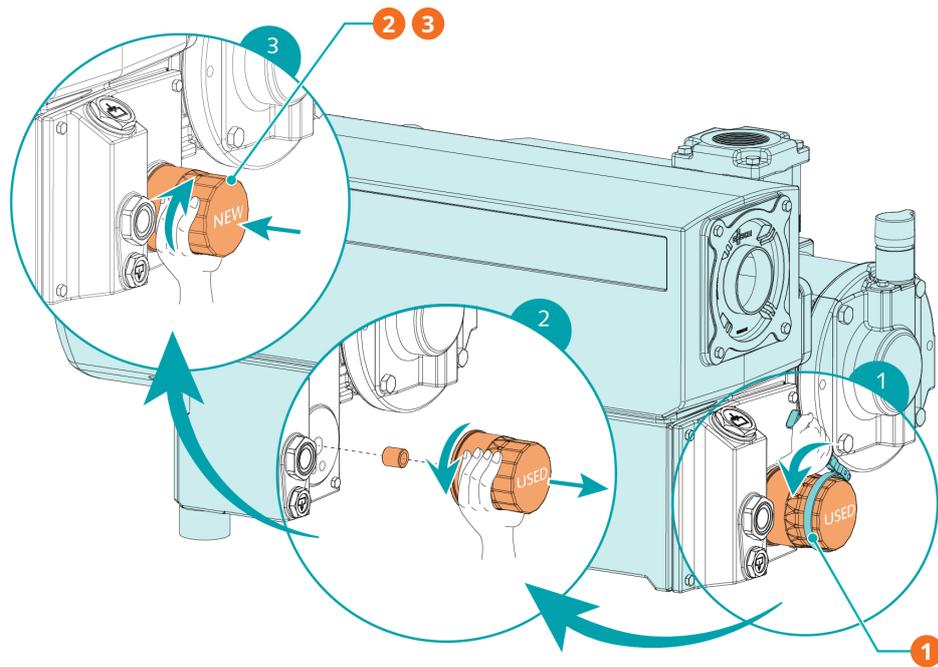
Effizienzverlust!

- Nur vom Hersteller freigegebene und empfohlene Öle verwenden.



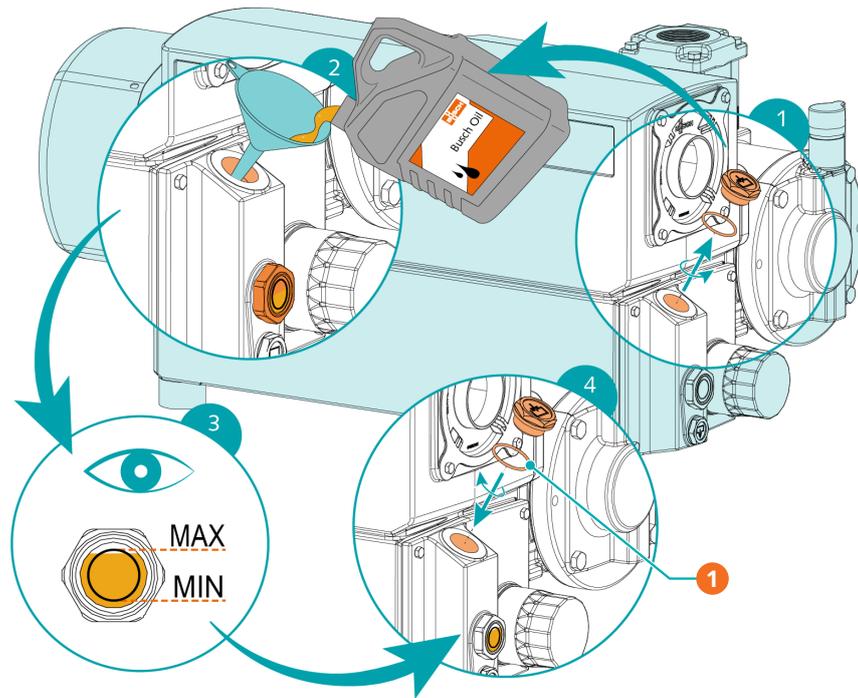
Beschreibung

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



Beschreibung			
1	Ölfilterschlüssel	2	1× Ölfilter (OF), siehe „Wartungssatz“ (Kapitel Ersatzteile – Originalersatzteil von Busch)
3	Kontakt + 3/4 Drehen oder 10 Nm Drehmoment		

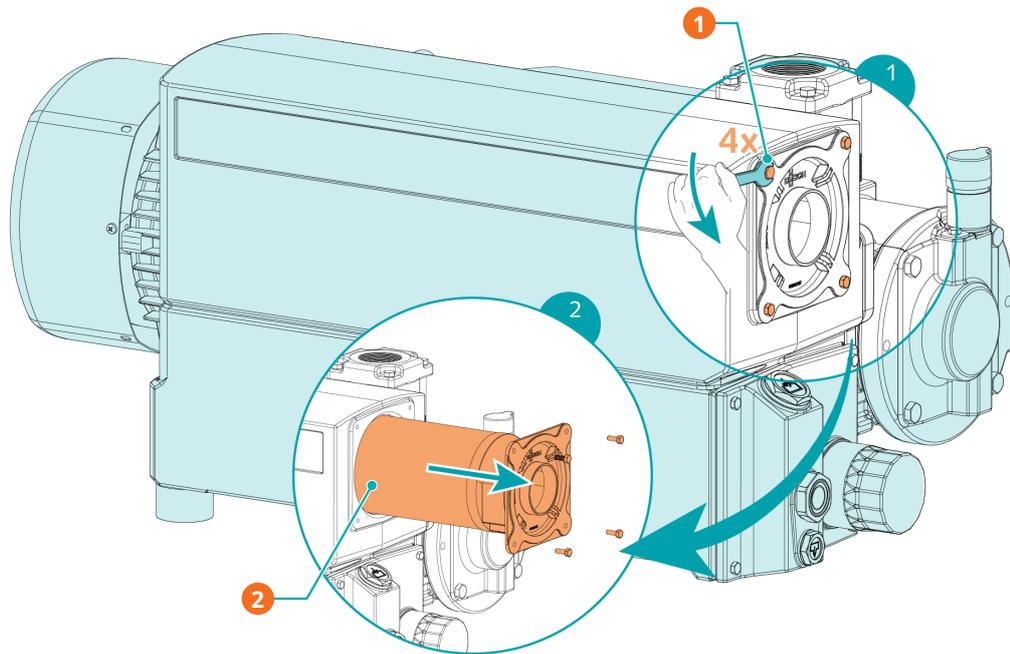
Informationen zum Öltyp und zur Ölfüllung siehe die Kapitel *Technische Daten* [→ 44] und *Öl* [→ 47].



Beschreibung

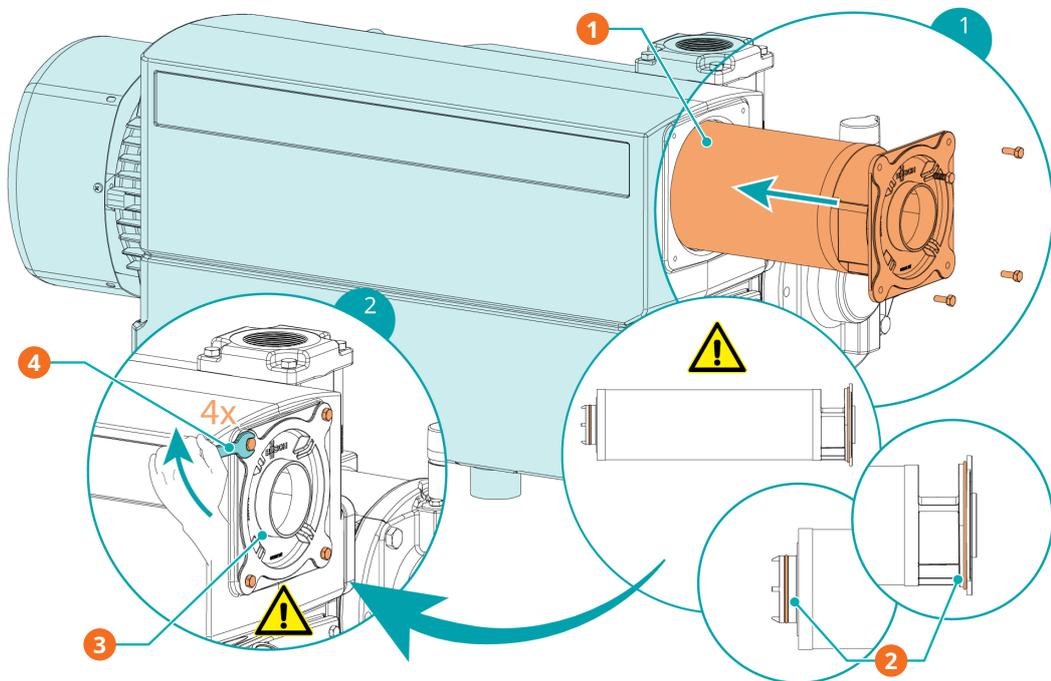
1	1x O-Ring, siehe „Wartungssatz“ (Kapitel Ersatzteile)		
---	---	--	--

8.4 Wechsel des Luftentölements



Beschreibung

1	10 mm-Schraubenschlüssel	2	1× Luftentölement (EF)
---	--------------------------	---	------------------------



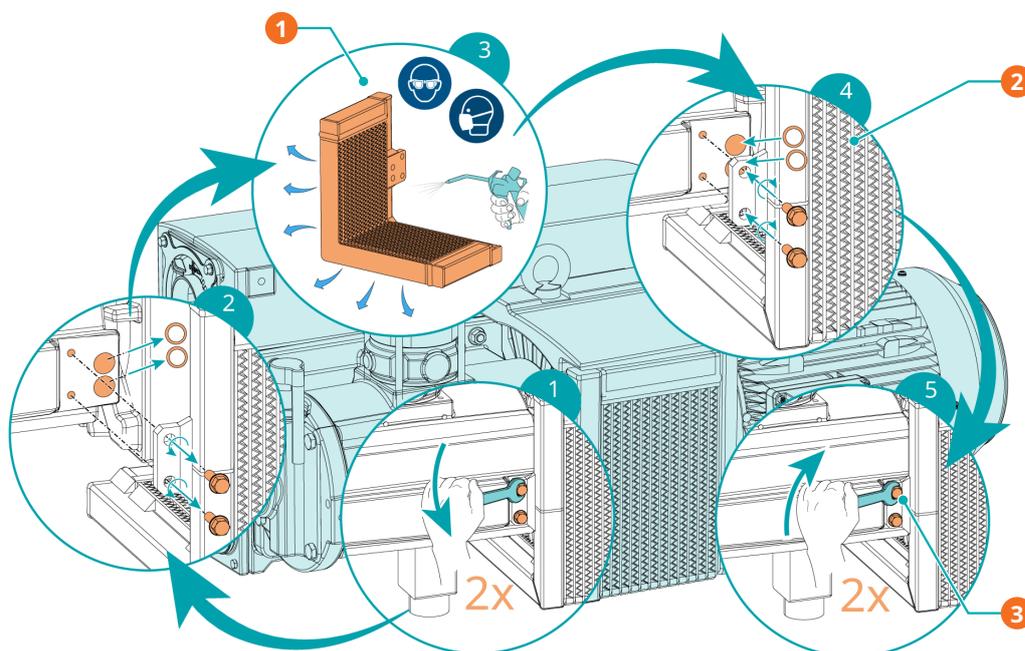
Beschreibung

1	1× Luftentölement (EF), siehe „Wartungssatz“ (Kapitel Ersatzteile – Originalersatzteil von Busch)	2	2× O-Ring überprüfen
---	---	---	----------------------

Beschreibung			
3	Den Filter in der richtigen Ausrichtung mit dem Busch Logo nach oben montieren.	4	10-mm-Schraubenschlüssel/Anziehdrehmoment: 4 Nm

8.5 Reinigen des Luft-Wärmetauschers

- Stellen Sie sicher, dass das Öl vor der Reinigung des Luft-Wärmetauschers aus der Maschine abgelassen wurde (siehe *Öl- und Ölfilterwechsel* [→ 33]).
- Lassen Sie die Maschine ohne Öl und bei Atmosphärendruck für maximal 1 Minute laufen, um den Kühler zu entleeren.
- Achten Sie darauf, die offenen hydraulischen Anschlüsse zu schützen, um Verunreinigungen zu vermeiden.



Beschreibung			
1	Druckluft verwenden sowie Schutzbrille und Maske tragen	2	2x O-Ring, siehe „Wartungssatz“ (Kapitel Ersatzteile)
3	13-mm-Schraubenschlüssel/Anziehdrehmoment: 20 Nm		

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“ 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.



VORSICHT

Heiße Oberfläche.

Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!

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



VORSICHT

Heiße Flüssigkeiten.

Verbrennungsgefahr!

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

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.

Ersatzteilsatz	Beschreibung	Teilenr.
Wartungssatz (RD 0200 / 0240 / 0300 / 0360 A)	Enthält die erforderlichen Teile für die Wartung.	0992 573 694

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.

Verletzungsgefahr durch Verbrennungen!

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



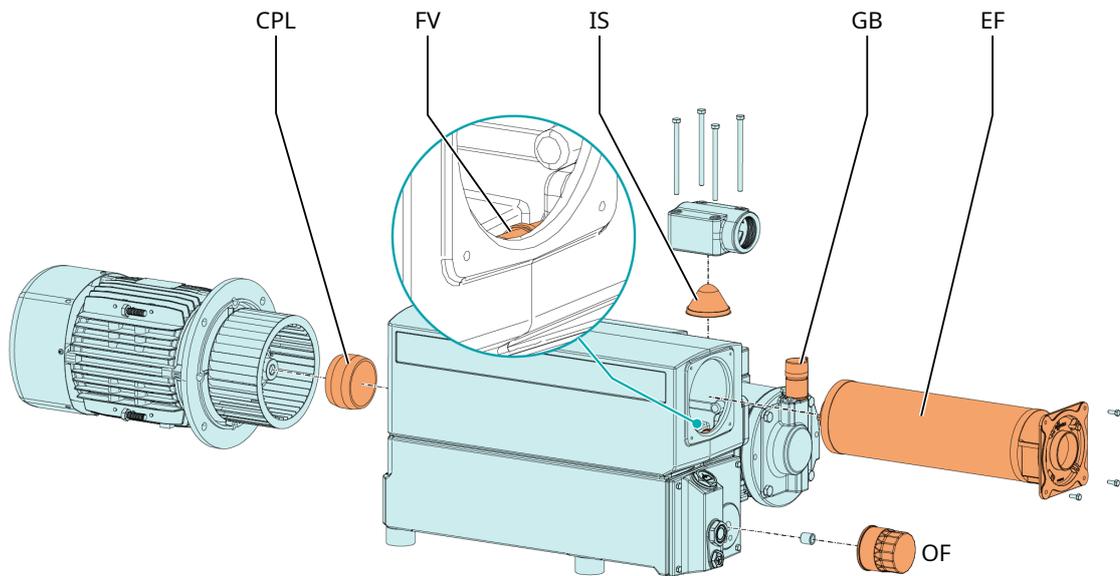
VORSICHT

Heiße Flüssigkeiten.

Verbrennungsgefahr!

- Die Maschine vor dem Ablassen von Flüssigkeiten abkühlen lassen.

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



Problem	Mögliche Ursache	Abhilfe
Die Maschine startet nicht.	Am Motor liegt nicht die erforderliche Spannung an.	<ul style="list-style-type: none"> Spannungsversorgung prüfen.
	Der Motor ist defekt.	<ul style="list-style-type: none"> Motor austauschen (Bitte wenden Sie sich an Busch).
	Die Kupplung (CPL) ist defekt.	<ul style="list-style-type: none"> Die Kupplung (CPL) austauschen (Bitte wenden Sie sich an Busch).
Die Maschine erreicht nicht den üblichen Druck am Sauganschluss.	Das Ölniveau ist zu niedrig.	<ul style="list-style-type: none"> Öl nachfüllen.
	Das Saugsieb (IS) ist teilweise verstopft.	<ul style="list-style-type: none"> Das Saugsieb (IS) reinigen.
	Der Ansaugfiltereinsatz (optional) ist teilweise verstopft.	<ul style="list-style-type: none"> Den Ansaugfiltereinsatz austauschen.
	Interne Bauteile sind verschlissen oder beschädigt.	<ul style="list-style-type: none"> Die Maschine reparieren (wenden Sie sich an Busch).
Beim Betrieb der Maschine kommt es zu hoher Geräuschentwicklung.	Die Kupplung (CPL) ist verschlissen.	<ul style="list-style-type: none"> Die Kupplung (CPL) austauschen.
	Die Schieber sitzen fest.	<ul style="list-style-type: none"> Die Maschine reparieren lassen (wenden Sie sich an Busch).
	Die Lager sind defekt.	<ul style="list-style-type: none"> Die Maschine reparieren lassen (wenden Sie sich an Busch).
Die Maschine läuft nach dem Kaltstart einige Minuten mit ratterndem Geräusch.	Normales Verhalten.	-

Problem	Mögliche Ursache	Abhilfe
Die Maschine wird im Betrieb zu heiß.	Die Kühlung ist nicht ausreichend.	<ul style="list-style-type: none"> • Reinigen Sie die Maschine von Staub und Verunreinigungen. • Prüfen Sie den Kühllüfter.
	Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> • Achten Sie auf die zulässige Umgebungstemperatur.
	Das Ölniveau ist zu niedrig.	<ul style="list-style-type: none"> • Füllen Sie Öl auf.
	Die Luftentölelemente (EF) sind teilweise verstopft.	<ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie die Luftentölelemente (EF) aus.
Dämpfe bzw. Ölpartikel treten aus dem Gasauslass der Maschine aus.	Die Luftentölelemente (EF) sind teilweise verstopft.	<ul style="list-style-type: none"> • Die Luftentölelemente (EF) austauschen.
	Luftentölelement (EF) und O-Ring sind nicht ordnungsgemäß angebracht.	<ul style="list-style-type: none"> • Die ordnungsgemäße Position der Luftentölelemente (EF) und O-Ringe sicherstellen.
	Das Schwimmerventil (FV) funktioniert nicht ordnungsgemäß.	<ul style="list-style-type: none"> • Das Schwimmerventil prüfen. • Die Maschine reparieren lassen (wenden Sie sich an Busch).
Anormaler Ölverbrauch.	Öllecks.	<ul style="list-style-type: none"> • Dichtungen austauschen (wenden Sie sich an Busch).
	Das Schwimmerventil (FV) funktioniert nicht ordnungsgemäß.	<ul style="list-style-type: none"> • Das Schwimmerventil sowie die Ölrücklaufleitung prüfen und ggf. reparieren (wenden Sie sich an Busch).
	Die Maschine läuft über einen langen Zeitraum bei Atmosphärendruck.	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellen, dass die Maschine im Vakuum betrieben wird.
Das Öl ist schwarz.	Die Ölwechselintervalle sind zu lang.	<ul style="list-style-type: none"> • Die Maschine spülen lassen (wenden Sie sich an Busch).
	Der Ansaugfilter (optional) ist defekt.	<ul style="list-style-type: none"> • Den Ansaugfilter austauschen.
	Die Maschine wird im Betrieb zu heiß.	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe „Die Maschine wird im Betrieb zu heiß“.
Das Öl ist emulgiert.	Flüssigkeiten oder Dämpfe in großen Mengen wurden in die Maschine gesaugt.	<ul style="list-style-type: none"> • Die Maschine spülen lassen (wenden Sie sich an Busch). • Den Filter des Gasballastventils (GB) reinigen. • Den Betriebsmodus ändern (siehe Förderung kondensierbarer Dämpfe).

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

13 Technische Daten

		RD 0200 A	RD 0240 A
Nennsaugvermögen (50 / 60 Hz)	m ³ /h	160 / 190	200 / 240
	ACFM	94 / 112	118 / 141
Enddruck (geschlossenes Gasballastventil)	hPa (mbar) abs.	0,1	
	TORR	0,075	
Enddruck (offenes Gasballastventil, Standard-Ausführung 3 m ³ /h)	hPa (mbar) abs.	0,5	
	TORR	0,375	
Enddruck (offenes Gasballastventil, große Ausführung 6 m ³ /h)	hPa (mbar) abs.	2	
	TORR	1,5	
Motorenndrehzahl (50 / 60 Hz)	min ⁻¹	1500 / 1800	
	U/min		
Zulässige Motordrehzahl Bereich	min ⁻¹	1200- 1800	
	U/min		
Motornennleistung (50 / 60 Hz)	kW	4,0 / 4,2	4,0 / 4,2
	PS	- / 5,6	- / 5,6
Leistungsaufnahme bei 100 mbar – 75 TORR (50 / 60 Hz)	kW	2,9 / 3,8	3,5 / 4,0
	PS	- / 5,1	- / 5,4
Leistungsaufnahme bei Enddruck (50 / 60 Hz)	kW	1,9 / 2,3	2,0 / 2,5
	PS	- / 3,1	- / 3,4
Schalldruckpegel (ISO 2151) (50 / 60 Hz)	dB(A)	68 / 70	68 / 72
Wasserdampfverträglichkeit bei offenem Gasballastventil, Standard-Ausführung 3 m ³ /h (50 / 60 Hz) *	hPa (mbar) abs.	18,4/26,9	21,3/38,0
	TORR	13,8/20,2	16,0/28,5
Wasserdampfkapazität bei offenem Gasballastventil, Standard-Ausführung 3 m ³ /h (50 / 60 Hz) *	kg/h	2,0/3,4	2,7/5,5
	lbs/h	4,4/7,5	5,8/12,1
Wasserdampfverträglichkeit bei offenem Gasballastventil, große Ausführung 6 m ³ /h (50 / 60 Hz) *	hPa (mbar) abs.	57,3/171	69,0/200
	TORR	43,0/129	51,8/150
Wasserdampfkapazität bei offenem Gasballastventil, große Ausführung 6 m ³ /h (50 / 60 Hz) *	kg/h	6,2/21,6	8,6/29,0
	lbs/h	13,6/47,6	18,9/64,0
Maximaler zulässiger Druck im Ölnebelabscheider	hPa (mbar)	1600	
	TORR	1200	
Maximal zulässige Gaseintrittstemperatur entsprechend Ansaugdruck	°C	≤ 50 hPa (mbar) abs. : 150	
	°F	≤ 37,5 TORR : 302	
	°C	> 50 hPa (mbar) abs. : 80	
	°F	> 37,5 TORR : 176	
Umgebungstemperatur Bereich	°C	5 ... 40	
	°F	41- 104	
Umgebungsdruck		Atmosphärendruck	
Ölfüllung	l	7	
	Qt.	7,5	

		RD 0200 A	RD 0240 A
Gewicht ca. (Standardkonfiguration)	kg	175	
	Pfund	386	

		RD 0300 A	RD 0360 A
Nennsaugvermögen (50 / 60 Hz)	m ³ /h	250 / 300	300 / 360
	ACFM	147 / 177	177 / 212
Enddruck (geschlossenes Gasballastventil)	hPa (mbar) abs.	0,1	
	TORR	0,075	
Enddruck (offenes Gasballastventil, Standard-Ausführung 3 m ³ /h)	hPa (mbar) abs.	0,5	
	TORR	0,375	
Enddruck (offenes Gasballastventil, Standard-Ausführung 3 m ³ /h)	hPa (mbar) abs.	2	
	TORR	1,5	
Motornenn Drehzahl (50 / 60 Hz)	min ⁻¹	1500 / 1800	
	U/min		
Zulässige Motordrehzahl Bereich	min ⁻¹	1200- 1800	
	U/min		
Motornennleistung (50 / 60 Hz)	kW	5,5 / 6,6	5,5 / 6,6
	PS	- / 8,9	- / 8,9
Leistungsaufnahme bei 100 mbar – 75 TORR (50 / 60 Hz)	kW	4,6 / 5,6	5,1 / 6,3
	PS	- / 7,5	- / 8,4
Leistungsaufnahme bei Enddruck (50 / 60 Hz)	kW	2,4 / 3,0	2,8 / 3,2
	PS	- / 4,0	- / 4,3
Schalldruckpegel (ISO 2151) (50 / 60 Hz)	dB(A)	68 / 72	70 / 72
Wasserdampfverträglichkeit max. bei offenem Gasballastventil, Standard-Ausführung 3 m ³ /h (50 / 60 Hz) *	hPa (mbar) abs.	31,2/88,6	32,1/105
	TORR	23,4/66,6	24,1/78,4
Wasserdampfkapazität bei offenem Gasballastventil, Standard-Ausführung 3 m ³ /h (50 / 60 Hz) *	kg/h	4,9/16,5	5,8/21,7
	lbs/h	10,9/36,5	12,9/47,8
Wasserdampfverträglichkeit max. bei offenem Gasballastventil, große Ausführung 6 m ³ /h (50 / 60 Hz) *	hPa (mbar) abs.	117/200	119/200
	TORR	88,0/150	89,2/150
Wasserdampfkapazität bei offenem Gasballastventil, große Ausführung 6 m ³ /h (50 / 60 Hz) *	kg/h	18,6/37,3	21,6/41,5
	lbs/h	41,0/82,3	47,6/91,4
Maximaler zulässiger Druck im Ölnebelabscheider	hPa (mbar)	1600	
	TORR	1200	
Maximal zulässige Gaseintrittstemperatur entsprechend Ansaugdruck	°C	≤ 50 hPa (mbar) abs. : 150	
	°F	≤ 37,5 TORR : 302	
	°C	> 50 hPa (mbar) abs. : 80	
	°F	> 37,5 TORR : 176	
Umgebungstemperatur Bereich	°C	5 ... 40	
	°F	41- 104	
Umgebungsdruck		Atmosphärendruck	
Ölfüllung	l	7	
	Qt.	7,5	
Gewicht ca. (Standardkonfiguration)	kg	190	
	Pfund	419	

* DIN 28426-1, bei Ansaugdruck = 10 hPa

14 Öl

	VM 100	VSC 100	VSB 100
ISO-VG	100	100	100
Öltyp	Mineralöl	Synthetisches Öl	Synthetisches Öl
Artikelnummer 1-l-Packung	0831 000 060	0831 168 356	0831 168 351
Artikelnummer 5-l-Packung	0831 000 059	0831 168 357	0831 168 352
Artikelnummer 10-l-Packung	-	0831 210 162	-
Artikelnummer 20-l-Packung	0831 166 905	0831 168 359	0831 168 353
Warnsignal Öltemperatur [°C]	90	110	110
Schaltpunkt/Auslösesignal Öltemperatur [°C]	110	130	130

Bei ungünstigen Raumtemperaturen kann gegebenenfalls ein Öl mit anderer Viskosität verwendet werden. Für weitere Informationen bitte den Busch kontaktieren.

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.

15 EU-Konformitätserklärung

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

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

Der Hersteller wird durch die Seriennummer bestimmt:

Seriennummer beginnend mit DEM1...	Seriennummer beginnend mit CHM1...	Seriennummer beginnend mit USM1...	Seriennummer beginnend mit CNM1...
Busch Produktions GmbH Schauinslandstr. 1 79689 Maulburg Deutschland	Ateliers Busch S.A. Zone Industrielle 2906 Chevenez Schweiz	Busch Manufacturing LLC 516 Viking Drive Virginia Beach, VA 23452 USA	Busch Manufacturing China Co., Ltd. No. 6, Hongli Xingye Industrial Park, 87 Huayuanwan 2nd Street, Caidian District, Wuhan 430113 Chi- na

Erklärung für die Maschine: R5 RD 0200 A; R5 RD 0240 A; R5 RD 0300 A; R5 RD 0360 A

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:

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 - Geräuschemessnorm 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):

Maulburg, 01.02.2025	Chevenez, 01.02.2025	Virginia Beach, 01.02.2025	Wuhan, 01.02.2025
			
Dr. Martin Gutmann Geschäftsführer Busch Produktions GmbH	Christian Hoffmann Geschäftsführer Ateliers Busch S.A.	Dalip Kapoor Chief Counsel, Legal- und Compliance-Beauftragter Busch Manufacturing LLC	Philip Wu Geschäftsführer Busch Manufacturing China Co. Ltd.

16 UK-Konformitätserklärung

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

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

Der Hersteller wird durch die Seriennummer bestimmt:

Seriennummer beginnend mit DEM1...	Seriennummer beginnend mit CHM1...	Seriennummer beginnend mit USM1...	Seriennummer beginnend mit CNM1...
Busch Produktions GmbH Schauslandstr. 1 79689 Maulburg Deutschland	Ateliers Busch S.A. Zone Industrielle 2906 Chevenez Schweiz	Busch Manufacturing LLC 516 Viking Drive Virginia Beach, VA 23452 USA	Busch Manufacturing China Co., Ltd. No. 6, Hongli Xingye Industrial Park, 87 Huayuanwan 2nd Street, Caidian District, Wuhan 430113 Chi- na

Erklärung für die Maschine: R5 RD 0200 A; R5 RD 0240 A; R5 RD 0300 A; R5 RD 0360 A

erfüllt/erfüllen alle relevanten Bestimmungen aus britischen Richtlinien:

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

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 Importeur im Vereinigten Königreich (wenn der Hersteller nicht im Vereinigten Königreich ansässig ist): **Busch (UK) Ltd**
30 Hortonwood
Telford – UK

Maulburg, 01.02.2025



Dr. Martin Gutmann
Geschäftsführer
Busch Produktions GmbH

Chevenez, 01.02.2025



Christian Hoffmann
Geschäftsführer
Ateliers Busch S.A.

Virginia Beach, 01.02.2025



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

Wuhan, 01.02.2025



Philip Wu
Geschäftsführer
Busch Manufacturing
China Co. Ltd.

Hinweise





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