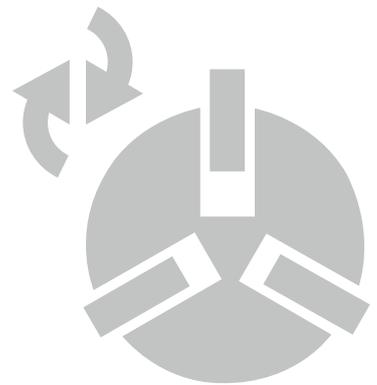


Betriebsanleitung

R 5

Drehschieber-Vakuumpumpen, ölgeschmiert
RA 0160 D, RA 0202 D, RA 0250 D, RA 0302 D



CE

Ateliers Busch S.A.
Zone industrielle, 2906 Chevenez
Schweiz

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit	4
2 Produktbeschreibung	5
2.1 Funktionsprinzip	6
2.2 Anwendungsbereich	6
2.3 Ein-/Ausschalter	6
2.4 Optionales Zubehör	6
2.4.1 Gasballastventil	6
2.4.2 Einlassfilter	6
2.4.3 Öl/Wasser-Wärmetauscher	7
2.4.4 Temperaturschalter	7
2.4.5 Widerstandsthermometer	7
2.4.6 Niveau- und Temperaturschalter	7
2.4.7 Druckschalter	7
2.4.8 Drucksensor	7
3 Transport	7
4 Lagerung	8
5 Installation	9
5.1 Installationsbedingungen	9
5.2 Anschlussleitungen/-rohre	10
5.2.1 Sauganschluss	10
5.2.2 Abluftanschluss	10
5.2.3 Kühlwasseranschluss (optional)	11
5.3 Auffüllen mit Öl	12
5.4 Montage der Kupplung	13
5.5 Elektrischer Anschluss	14
5.5.1 Schaltplan für dreiphasigen Motor	15
5.6 Elektrischer Anschluss von Überwachungsorganen	16
5.6.1 Schaltplan für Temperaturschalter (optional)	16
5.6.2 Schaltplan für Widerstandsthermometer (optional)	16
5.6.3 Schaltplan für Niveau- und Temperaturschalter (optional)	16
5.6.4 Schaltplan für Druckschalter (optional)	17
5.6.5 Schaltplan für Drucksensor (optional)	17
5.6.6 Schaltplan für Druckschalter "Öl/Wasser-Wärmetauscher" (optional)	17
6 Inbetriebnahme	18
6.1 Förderung kondensierbarer Dämpfe	19
7 Wartung	19
7.1 Wartungsplan	20
7.2 Kontrolle des Ölstands	21
7.3 Öl- und Ölfilterwechsel	21
7.4 Wechsel der Luftentölelemente	23
7.5 Reinigen des Luft-Wärmetauschers	24
8 Instandsetzung	25
9 Außerbetriebnahme	25
9.1 Zerlegung und Entsorgung	25
10 Ersatzteile	26
11 Störungsbehebung	27
12 Technische Daten	30

13 Öl	31
14 EU-Konformitätserklärung	32

1 Sicherheit

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

Nachdem Sie das Handbuch sorgfältig durchgelesen haben, bewahren Sie es 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.

Immer persönliche Schutzausrüstung gemäss den lokalen Vorschriften tragen.

Die Maschine wurde nach modernsten Methoden entworfen und gefertigt. Dennoch bleibt beim Betrieb ein Restrisiko. 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 Tode oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht verhindert wird.

WARNUNG

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

VORSICHT

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

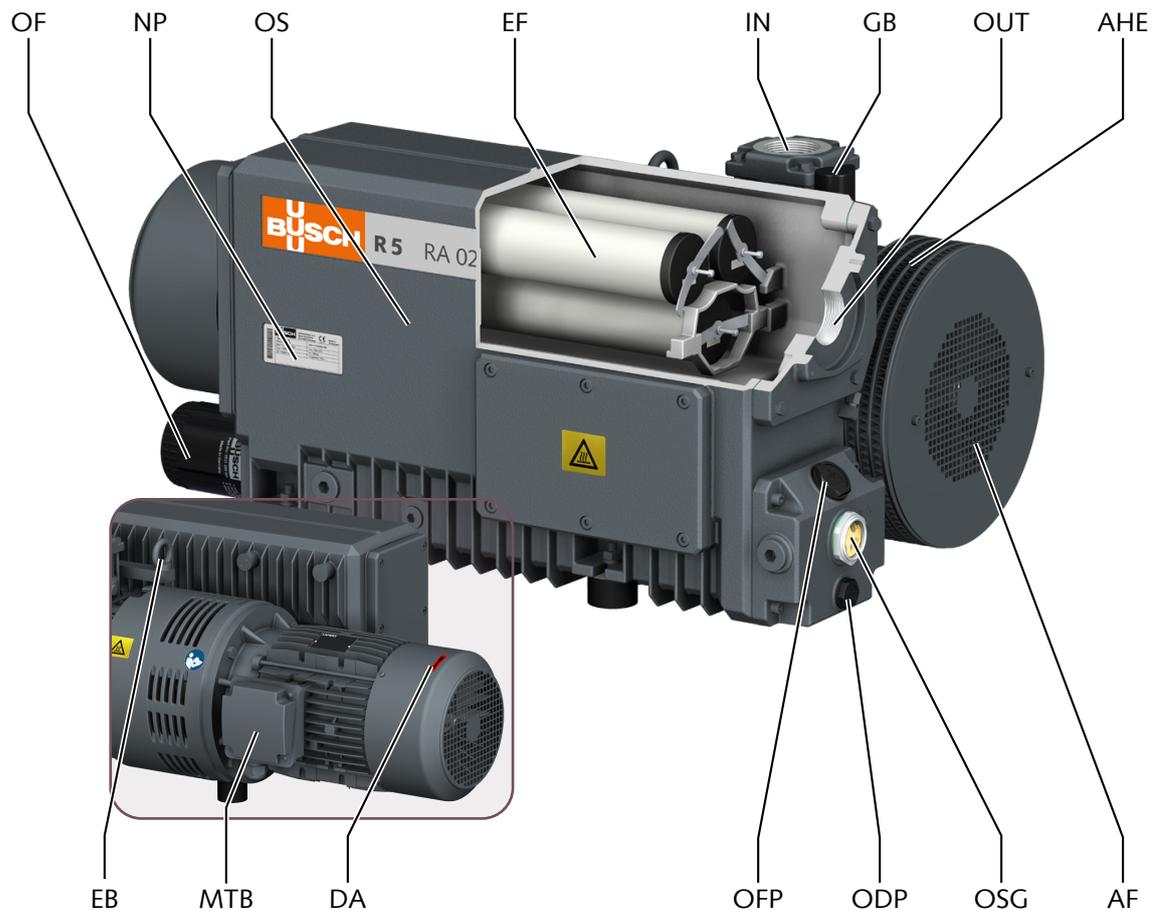
ACHTUNG

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

HINWEIS

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

2 Produktbeschreibung



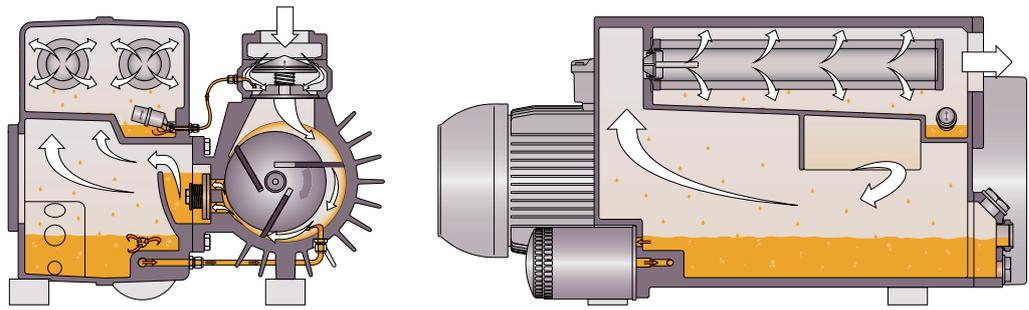
IN	Sauganschluss	MTB	Motorklemmkasten
OUT	Abluftanschluss	DA	Drehrichtungspfeil
OFP	Öleinfüllschraube	EF	Luftentölelement
OSG	Ölschauglas	NP	Typenschild
ODP	Ölablassschraube	OF	Ölfilter
EB	Ringschraube	AF	Axiallüfter
GB	Gasballastventil	OS	Ölabscheider
AHE	Öl/Luft-Wärmetauscher		

HINWEIS

Technischer Ausdruck.

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

2.1 Funktionsprinzip



Die Maschine funktioniert nach dem Drehschieber-Prinzip.

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

Mit dem Ölfilter wird das zirkulierende Öl gereinigt.

Luftentölelemente trennen anschließend das Öl vom abgeführten Gas.

2.2 Anwendungsbereich

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

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

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

Die Maschine ist für eine Innenanwendung ausgelegt, bei einer Außeninstallation, kontaktieren Sie Busch, um gegebenenfalls besondere Vorkehrungen zu treffen.

Die Maschine kann kontinuierlich bei Enddruck betrieben werden, siehe Technische Daten [► 30].

Die Maschine ist für einen Dauerbetrieb mit bis zu 100 mbar geeignet.

Die zulässigen Umgebungsbedingungen finden Sie in Technische Daten [► 30].

2.3 Ein-/Ausschalter

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

Die Maschine kann optional mit einer Startereinheit oder einem frequenzgesteuerten Antrieb versehen werden.

2.4 Optionales Zubehör

2.4.1 Gasballastventil

Das Gasballastventil dient zur 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 Technische Daten [► 30].

2.4.2 Einlassfilter

Der Einlassfilter dient zum Schutz der Maschine vor Staub und anderen Feststoffen im Prozessgas. Der Einlassfilter ist mit einem Papier oder Polyesterfilter erhältlich.

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

2.4.3 Öl/Wasser-Wärmetauscher

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

2.4.4 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 [► 31].

2.4.5 Widerstandsthermometer

Vom Widerstandsthermometer wird die Öltemperatur der Maschine überwacht.

Abhängig vom Öltyp müssen Warn- und Alarmsignale eingestellt werden, siehe Öl [► 31].

2.4.6 Niveau- und Temperaturschalter

Vom Niveauschalter mit integriertem Temperaturschalter werden Ölstand und -temperatur überwacht. Er weist einen Niveau- und zwei Temperaturschaltpunkte auf.

Die Maschine muss abgeschaltet werden, wenn der Ölstand zu niedrig ist oder wenn das Öl, abhängig vom Öltyp, eine bestimmte Temperatur erreicht, siehe Öl [► 31].

2.4.7 Druckschalter

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) [► 17].

2.4.8 Drucksensor

Vom Drucksensor wird der Druck im Ölabscheider überwacht.

Es müssen ein Warn- und ein Alarmsignal eingestellt werden, siehe Schaltplan für Drucksensor (optional) [► 17].

3 Transport



WARNUNG

Schwebende Last.

Verletzungsgefahr!

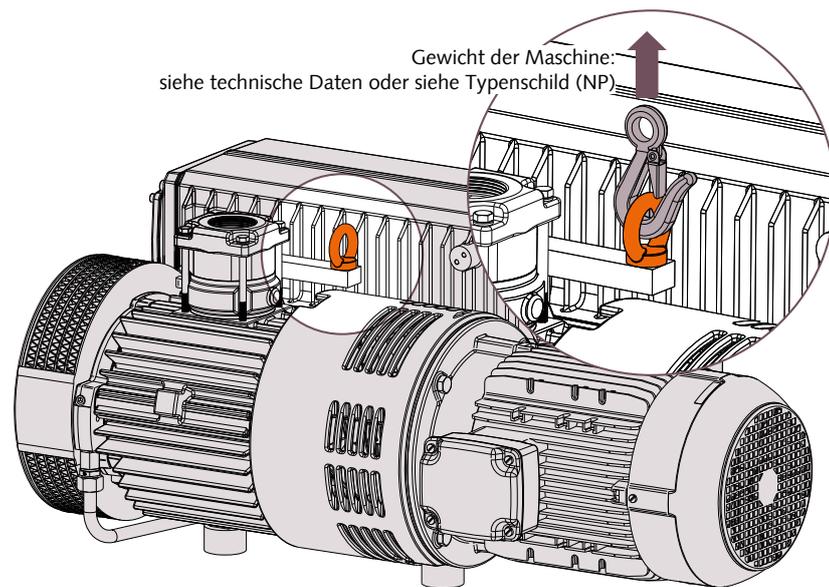
- Gehen, stehen bzw. arbeiten Sie keinesfalls unter schwebenden Lasten.

! 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.
- Die Ringschraube (EB) muss in einwandfreiem Zustand, vollständig eingeschraubt und handfest angezogen sein.



⚠️ WARNUNG

Anheben der Maschine an der Ringschraube des Motors.

Gefahr schwerer Verletzungen!

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

Falls die Maschine auf einer Bodenplatte befestigt ist, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Entfernen Sie die Befestigung.

4 Lagerung

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

Version mit Wasser-Öl-Wärmetauscher:

- Lassen Sie das Kühlwasser vollständig ab, siehe Außerbetriebnahme [► 25].

Gehen Sie folgendermaßen vor, wenn eine Lagerung länger als 3 Monate vorgesehen ist:

- Umwickeln Sie die Maschine mit einer korrosionshemmenden Folie.

- Lagern Sie die Maschine in einem geschützten, trockenen und staubfreien Raum vorzugsweise in der Originalverpackung und bei einer Temperatur zwischen 0 ... 40 °C.

5 Installation

5.1 Installationsbedingungen

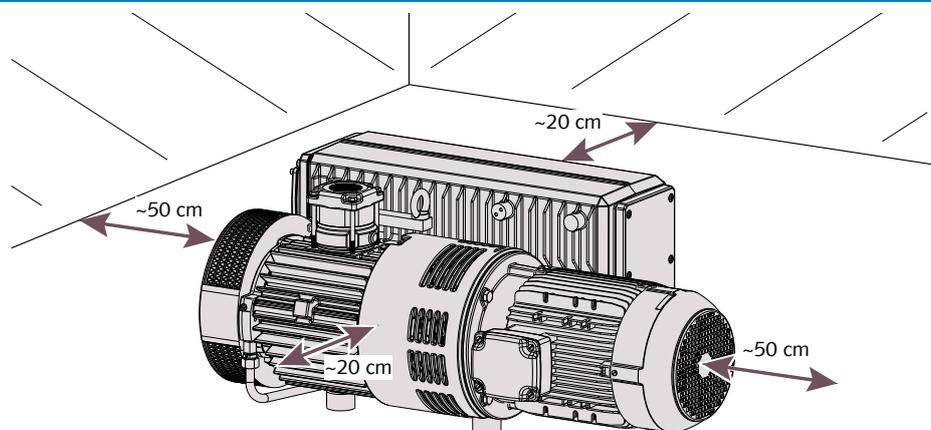
! ACHTUNG

Einsatz der Maschine außerhalb der zulässigen Installationsbedingungen.

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine.

Effizienzverlust!

- Die Installationsbedingungen müssen allen Vorgaben entsprechen.



- Die Umgebung der Maschine darf nicht explosionsgefährdet sein.
- Die Umgebungsbedingungen müssen den Angaben unter Technische Daten [► 30] entsprechen.
- Stellen Sie sicher, dass die Umweltbedingungen mit der Schutzklasse des Motors und den elektrischen Geräten übereinstimmt.
- Der Aufstellungsraum bzw. -ort muss belüftet sein, sodass ausreichende Kühlung der Maschine gewährleistet ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Belüftungsöffnungen (Ein- und Auslässe) nicht verdeckt sind und die Kühlluft ungehindert strömen kann.
- Die Sichtbarkeit des Ölschauglases (OSG) muss stets gewährleistet sein.
- Es muss ausreichend Raum für Wartungsarbeiten gewährleistet sein.
- Stellen Sie sicher, dass die Maschine horizontal aufgestellt und befestigt wird. Eine Abweichung von 1° in jede Richtung wird toleriert.
- Prüfen Sie den Ölstand (weitere Informationen unter Kontrolle des Ölstands [► 21]).
- Stellen Sie sicher, dass alle Abdeckungen, Schutzvorrichtungen usw. angebracht sind.

Version mit Öl/Wasser-Wärmetauscher:

- In Bezug auf das Kühlwasser müssen folgende Voraussetzungen erfüllt werden: siehe Kühlwasseranschluss (optional) [► 11].

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

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

Wenn die Maschine mit Überwachungsorganen oder -sensoren ausgerüstet ist:

- Die Überwachungsorgane müssen ordnungsgemäß angeschlossen und so in die Systemsteuerung integriert sein, dass eine Betriebssperre der Maschine ausgelöst wird, wenn Sicherheitsgrenzwerte überschritten werden, siehe Elektrischer Anschluss von Überwachungsorganen [► 16].

5.2 Anschlussleitungen/-rohre

- Entfernen Sie vor der Installation alle Schutzkappen.
- Durch die Anschlussleitungen darf kein Zug oder Druck auf die Anschlüsse ausgeübt werden. Verwenden Sie ggf. flexible Verbindungen.
- Der Leitungsquerschnitt der Anschlussleitungen muss über die gesamte Länge mindestens denselben Querschnitt wie die Anschlüsse der Maschine aufweisen.

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

5.2.1 Sauganschluss

WARNUNG

Ungeschützter Sauganschluss.

Gefahr schwerer Verletzungen!

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

ACHTUNG

Eindringen von Fremdkörpern oder Flüssigkeiten.

Gefahr der Beschädigung der Maschine.

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

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

Anschlussgröße:

- G2

Bei spezifischen Bestellungen können die Anschlussmaße abweichen.

Wenn die Maschine als Teil eines Vakuumsystems eingesetzt wird:

- Busch empfiehlt den Einbau eines Absperrventils, damit kein Öl in das Vakuumsystem zurückfließen kann.

5.2.2 Abluftanschluss

VORSICHT

Das abgeführte Gas enthält geringe Mengen Öl.

Gesundheitsrisiko!

Wenn die Luft in Räume geleitet wird, in denen sich Personen befinden, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Stellen Sie ausreichende Belüftung sicher.

Anschlussgröße:

- G2

Bei spezifischen Bestellungen können die Anschlussmaße abweichen.

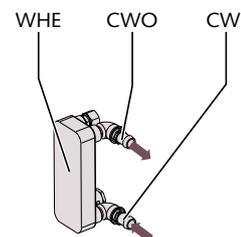
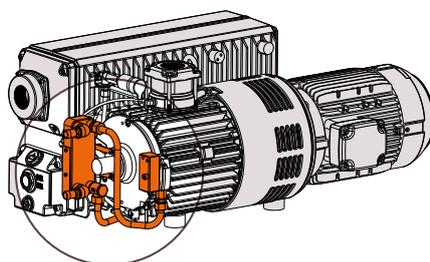
- Stellen Sie sicher, dass das abgeführte Gas ungehindert ausströmen kann. Schließen Sie keinesfalls die Abluftleitung, drosseln Sie sie nicht und verwenden Sie sie nicht als Druckluftquelle.

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

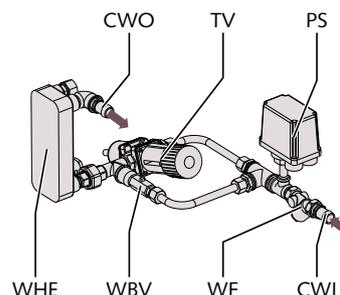
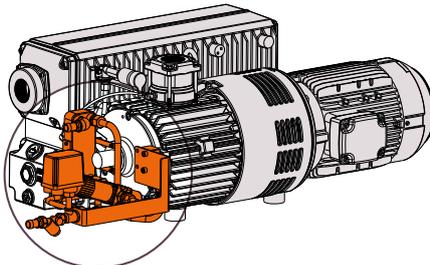
- Verlegen Sie die Abführleitung mit Gefälle von der Maschine weg oder bringen Sie einen Flüssigkeitsabscheider bzw. einen Siphon mit Ablasshahn an, damit keine Flüssigkeit zurück in die Maschine laufen kann.

5.2.3 Kühlwasseranschluss (optional)

Wasser-Öl-Wärmetauscher ohne Zulauf-Zubehör



Wasser-Öl-Wärmetauscher mit Zulauf-Zubehör



CWI	Kühlwasserzulauf	PS	Druckschalter
CWO	Kühlwasserablauf	WBV	Wasser-Umgehungsventil
WHE	Öl/Wasser-Wärmetauscher	WF	Wasserfilter
TV	Thermostatventil		

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

Das Thermostatventil (TV) ist 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-Umgehungsventil (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) an die Stromversorgung an, siehe Schaltplan für Druckschalter "Öl/Wasser-Wärmetauscher" (optional) [► 17].
- In Bezug auf das Kühlwasser müssen folgende Voraussetzungen erfüllt werden:

Zulaufkapazität	l/min.	2,5
Wasserdruck	Bar	2 ... 6
Zulauftemperatur	°C	+5 ... +35
Erforderlicher Differenzdruck zwischen Vor- und Rücklauf	Bar	≥ 1

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

Härte	mg/l (ppm)	<90
Eigenschaften	Rein & 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	Rostfreier Stahl, Kupfer und Gusseisen	

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

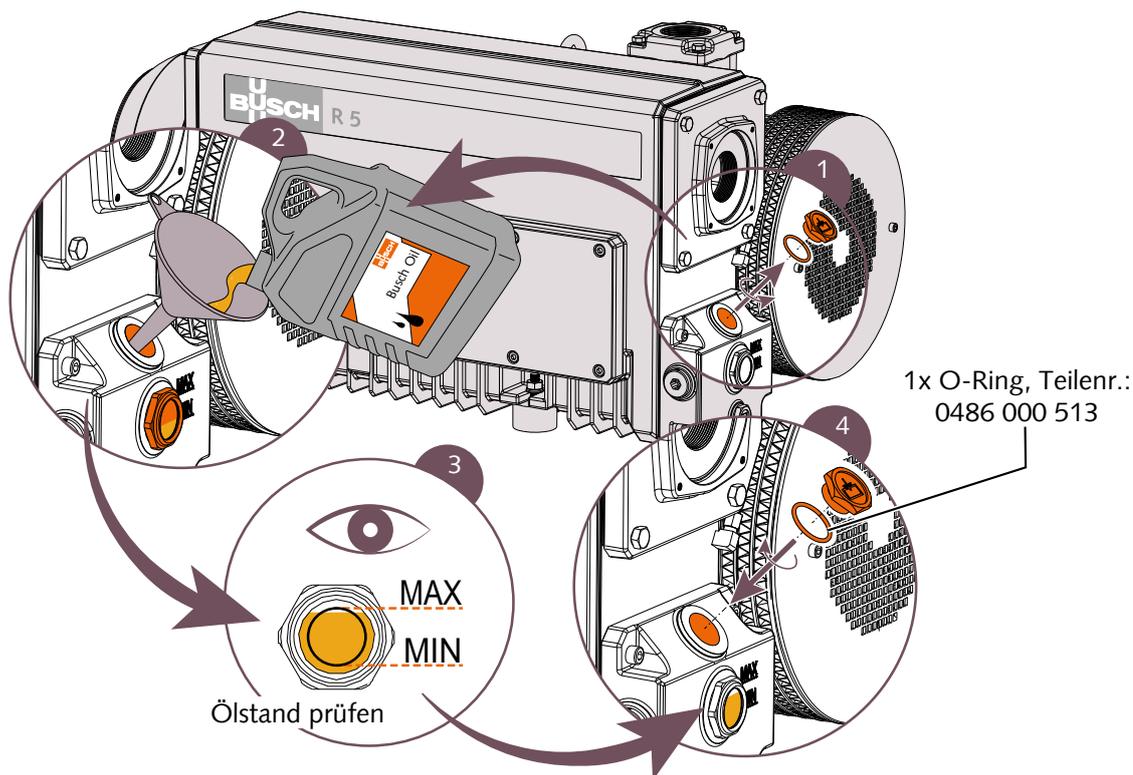
Verwendung von ungeeignetem Öl.

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine.

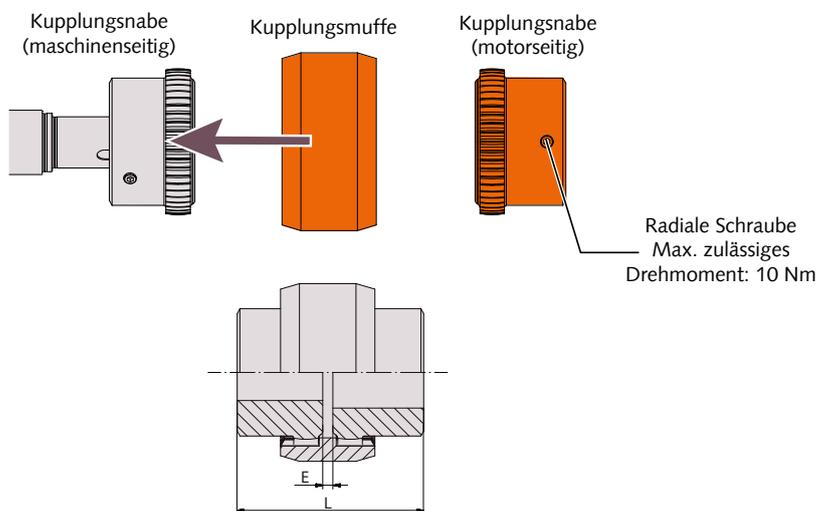
Effizienzverlust.

- Nur von Busch freigegebene und empfohlene Öle verwenden.

Informationen zum Öltyp und zur Ölmenge finden Sie unter Technische Daten [► 30] und Öl [► 31].



5.4 Montage der Kupplung



Maschinentyp	Kupplungsgröße	Wert „E“ (mm)	Wert „L“ (mm)
RA 0160 D	BoWex® M-48	4	104
RA 0202 D			
RA 0250 D			
RA 0302 D			

Bei Auslieferung der Maschine ohne Motor:

- Montieren Sie die zweite Kupplungsnabe an der Motorwelle (separat geliefert).
- Passen Sie die Muffe so an, bis der für Abstand „E“ (oder „L“) angegebene Wert erreicht ist.

- Wenn die Kupplung angepasst ist, verriegeln Sie die Kupplungsnabe durch Festdrehen der radialen Schraube.
- Montieren Sie den Motor mithilfe der Kupplungsmuffe an der Maschine.

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

5.5 Elektrischer Anschluss

GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr.

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.

HINWEIS

Der Betrieb mit variabler Drehzahl, d. h. mit einem frequenzgesteuerten Antrieb oder einem Softstarter, ist nur dann zulässig, wenn der Motor zugelassen ist und der zulässige Motordrehzahlbereich weder unter- noch überschritten wird (siehe Technische Daten [► 30]).

Wenden Sie sich an Ihre Kontaktperson von Busch.

- Die Stromversorgung für den Motor muss den Angaben auf dem Typenschild des Motors entsprechen.
- Die Elektroinstallation muss den geltenden nationalen und internationalen Normen entsprechen.
- 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-Leitungsschutzschalters.
- Stellen Sie sicher, dass der Motor der Maschine nicht durch elektrische oder elektromagnetische Impulse der Stromversorgung beeinträchtigt wird. Wenden Sie sich ggf. an Busch.
- Schließen Sie den Schutzleiter an.
- Schließen Sie den Motor an die Stromversorgung an.

ACHTUNG

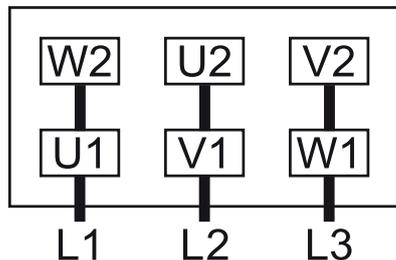
Falscher Anschluss.

Gefahr der Beschädigung des Motors.

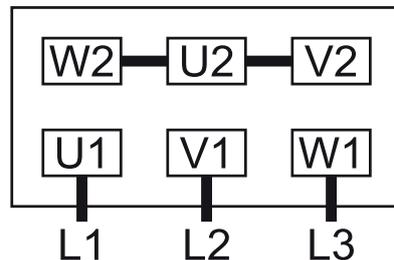
- Die folgenden Schaltpläne stellen typische Verkabelungen dar. Prüfen Sie, ob im Motorklemmkasten Anweisungen für die Verkabelung/Schaltpläne vorhanden sind.

5.5.1 Schaltplan für dreiphasigen Motor

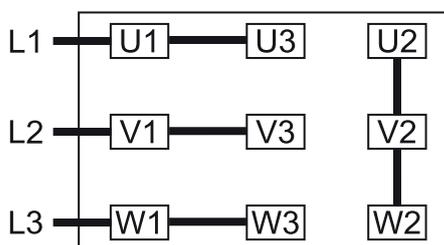
Dreieck-Schaltung (Niederspannung):



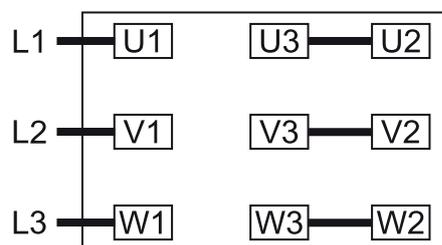
Stern-Schaltung (Hochspannung):



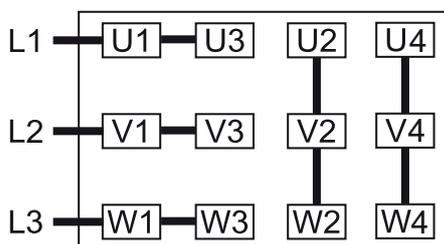
Doppelstern-Schaltung, Multispannungs-Motor mit 9 Pins (Niederspannung):



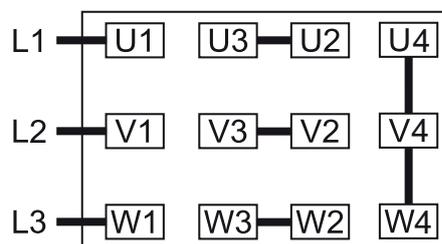
Stern-Schaltung, Multispannungs-Motor mit 9 Pins (Hochspannung):



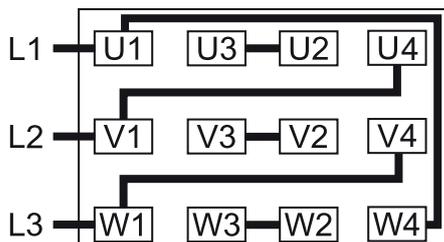
Doppelstern-Schaltung, Multispannungs-Motor mit 12 Pins (Niederspannung):



Stern-Schaltung, Multispannungs-Motor mit 12 Pins (Hochspannung):



Dreieck-Schaltung, Multispannungs-Motor mit 12 Pins (Mittelspannung):



! 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 vorgesehene 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 Motordrehrichtung geändert werden muss:
- Tauschen Sie zwei beliebige Motorphasen gegeneinander aus.

5.6 Elektrischer Anschluss von Überwachungsorganen

HINWEIS

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

5.6.1 Schaltplan für Temperaturschalter (optional)

Teilernr.: 0651 563 747

Anschluss: M12x1, 4-pin

Elektrische Daten:

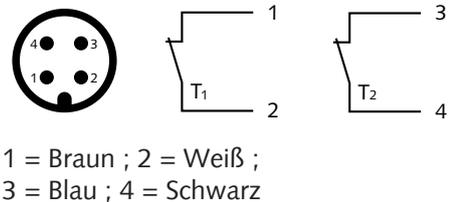
$U = \leq 250 \text{ V AC/DC (50/60 Hz)}$; $I = \leq 1 \text{ A}$

Schaltpunkt:

T_1 Pin 1 + 2 = 110 °C*

T_2 Pin 3 + 4 = 130 °C*

* Der Wert des Schaltpunkts hängt vom Typ des Öls ab, siehe Öl [► 31].



5.6.2 Schaltplan für Widerstandsthermometer (optional)

Teilernr.: 0651 563 753

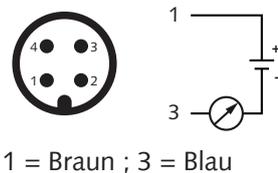
Anschluss: M12x1, 4-Pin

Elektrische Daten:

$U = 10 \dots 35 \text{ VDC}$

$4 \dots 20 \text{ mA}$ ► $0 \dots 150 \text{ °C}$

Warn-/Alarmsignale: siehe Öl [► 31].



5.6.3 Schaltplan für Niveau- und Temperaturschalter (optional)

Teilernr.: 0652 563 748

Anschluss: M12x1, 4-Pin

Elektrische Daten:

$U = 230 \text{ V AC (50/60 Hz)}$;

$U = 100 \text{ V DC (50/60 Hz)}$;

$I = 0.5 \text{ A}$

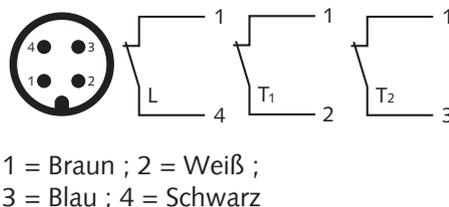
Schaltpunkt:

L Pin 1 + 4 = niedrigen Niveau

T_1 Pin 1 + 2 = 110 °C*

T_2 Pin 1 + 3 = 130 °C*

* Der Wert des Schaltpunkts hängt vom Typ des Öls ab, siehe Öl [► 31].



HINWEIS:

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

5.6.4 Schaltplan für Druckschalter (optional)

Teilnr.: 0653 563 750

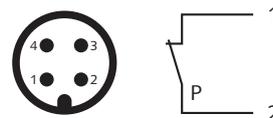
Anschluss: M12x1, 4-Pin

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

5.6.5 Schaltplan für Drucksensor (optional)

Teilnr.: 0653 204 444

Anschluss: M12x1, 4-Pin

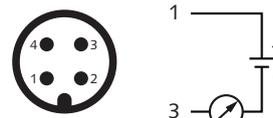
Elektrische Daten:

$U = 10 \dots 35 \text{ VDC}$

$4 \dots 20 \text{ mA} \blacktriangleright 0 \dots 1,6 \text{ bar (abs.)}$

Warnsignal:

$P_{\text{warning}} = 0,4 \text{ bar (Überdruck)}$



1 = Braun ; 3 = Blau

Alarmsignal:

$P_{\text{trip}} = 0,6 \text{ bar (Überdruck)}$

5.6.6 Schaltplan für Druckschalter "Öl/Wasser-Wärmetauscher" (optional)

Teilnr.: 0653 000 002

Elektrische Daten:

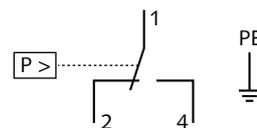
$U = 230 \text{ VAC ; } I = 1 \text{ A}$

$U = 24 \dots 100 \text{ VDC ; } I = 0,5 \dots 2 \text{ A}$

Kontakt: Normal offen (NO)

Schaltpunkt:

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



6 Inbetriebnahme

ACHTUNG

Die Maschine wurde möglicherweise ohne Öl versandt.

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

- Vor der Inbetriebnahme muss Öl eingefüllt werden, siehe Auffüllen mit Öl [► 12].

VORSICHT

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

Es besteht Verletzungsgefahr durch Verbrennungen.

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



VORSICHT

Geräusentwicklung der laufenden Maschine.

Gefahr der Beschädigung des Gehörs.

Beachten Sie Folgendes, wenn Sie längere Zeit in unmittelbarer Nähe der nicht schallisolierten Maschine verbringen:

- Verwenden Sie einen Gehörschutz.
- Stellen Sie sicher, dass die Installationsbedingungen [► 9] erfüllt werden.

Version mit Öl/Wasser-Wärmetauscher:

- Öffnen Sie die Wasserversorgung.
- Wenn der Kühlwassereinlass mit einem Wasser-Umgehungsventil (WBV) ausgestattet ist, öffnen Sie dieses etwa 90 Sekunden lang, bevor Sie die Maschine zum ersten Mal in Betrieb nehmen.
- Die Kühlwasser-Anforderungen müssen vollständig erfüllt werden, siehe Kühlwasseranschluss (optional) [► 11].
- Schalten Sie die Maschine ein.
- Die zulässige Höchstanzahl der Starts (12) pro Stunde darf nicht überschritten werden. Die verschiedenen Starts müssen über den Zeitraum von einer Stunde verteilt sein.
- Die Betriebsbedingungen müssen den Angaben in den Technische Daten [► 30] entsprechen.
- Prüfen Sie nach einigen Minuten des Maschinenbetriebs den Ölstand und füllen Sie ggf. Öl nach.

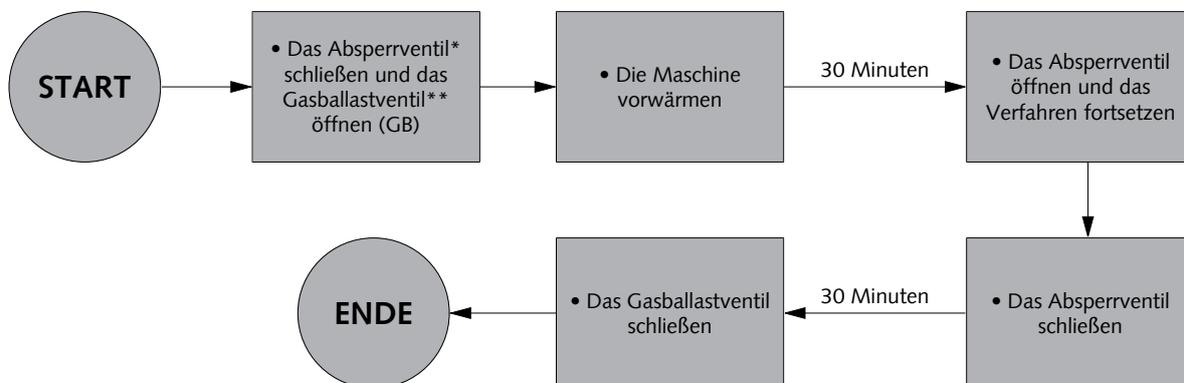
Sobald die Maschine unter normalen Betriebsbedingungen betrieben wird, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Messen Sie die Motorstromstärke und notieren Sie sie zu Referenzzwecken für zukünftige Wartungsarbeiten und zur Störungsbehebung.

6.1 Förderung kondensierbarer Dämpfe

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

Beachten Sie bei der Förderung kondensierbarer Dämpfe folgendes:



* Nicht im Lieferumfang enthalten.

** kann bei einigen Produkten eine optionale Ausrüstung sein

7 Wartung



WARNUNG

Mit gefährlichem Material kontaminierte Maschinen.

Es besteht Vergiftungsgefahr.

Es besteht Infektionsgefahr.

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

- Tragen Sie entsprechende persönliche Sicherheitsausrüstung.

VORSICHT

Heiße Oberfläche.

Es besteht Verletzungsgefahr durch Verbrennungen.

- Bevor Sie die Maschine berühren, lassen Sie sie abkühlen.

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.

VORSICHT

Unterlassen ordnungsgemäßer Wartung der Maschine.

Verletzungsgefahr!

Risiko eines vorzeitigen Maschinenausfalls und Effizienzverlust!

- Halten Sie die Wartungsintervalle ein oder wenden Sie sich an Ihren Busch-Vertreter. Er hilft Ihnen gerne weiter.

- Schalten Sie die Maschine aus und sperren Sie sie, um ein versehentliches Einschalten zu verhindern.

- Belüften Sie alle angeschlossenen Leitungen auf Atmosphärendruck.

Version mit Öl/Wasser-Wärmetauscher:

- Unterbrechen Sie die Wasserzufuhr.

Wenn notwendig:

- Trennen Sie alle Verbindungen.

7.1 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 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.

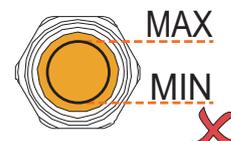
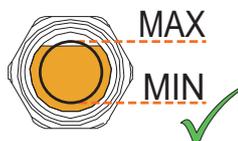
Wartungsarbeit	Intervall	
	Normale Anwendung	Hochbeanspruchte Anwendung
<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie den Ölstand, siehe Kontrolle des Ölstands [► 21]. 	Täglich	
<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Maschine auf austretendes Öl. Die Maschine im Falle einer Leckage reparieren (wenden Sie sich an Busch). Beachten Sie Folgendes, wenn ein Ansaugfilter installiert ist: <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie den Ansaugfiltereinsatz und tauschen Sie ihn ggf. aus. 	Monatlich	
<ul style="list-style-type: none"> • Wechseln Sie Öl*, Ölfilter* (OF) und Abgasfilter (EF). 	Nach max. 4.000 Std. oder spätestens nach 1 Jahr	Nach max. 2.000 Std. oder spätestens nach 6 Monaten

<ul style="list-style-type: none"> • Reinigen Sie die Maschine von Staub und Verunreinigungen. <p>Beachten Sie Folgendes, wenn ein Gasballastventil (GB) installiert ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reinigen Sie den Filter des Gasballastventils. <p>Wenn die Maschine mit einem Luft-Öl-Wärmetauscher (AHE) ausgerüstet ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen und/oder reinigen Sie den Luft-Öl-Wärmetauscher. <p>Beachten Sie Folgendes, wenn ein Wasserkühler (WHE) installiert wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen und/oder reinigen Sie das Wasserkühlungssystem. 	Alle 6 Monate
<ul style="list-style-type: none"> • Wenden Sie sich an Busch, wenn eine Überprüfung erforderlich ist. Falls erforderlich, überholen Sie die Maschine. 	Alle 5 Jahre

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

7.2 Kontrolle des Ölstands

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



- Füllen Sie bei Bedarf Öl nach, siehe Ölbefüllung [► 12].

7.3 Öl- und Ölfilterwechsel

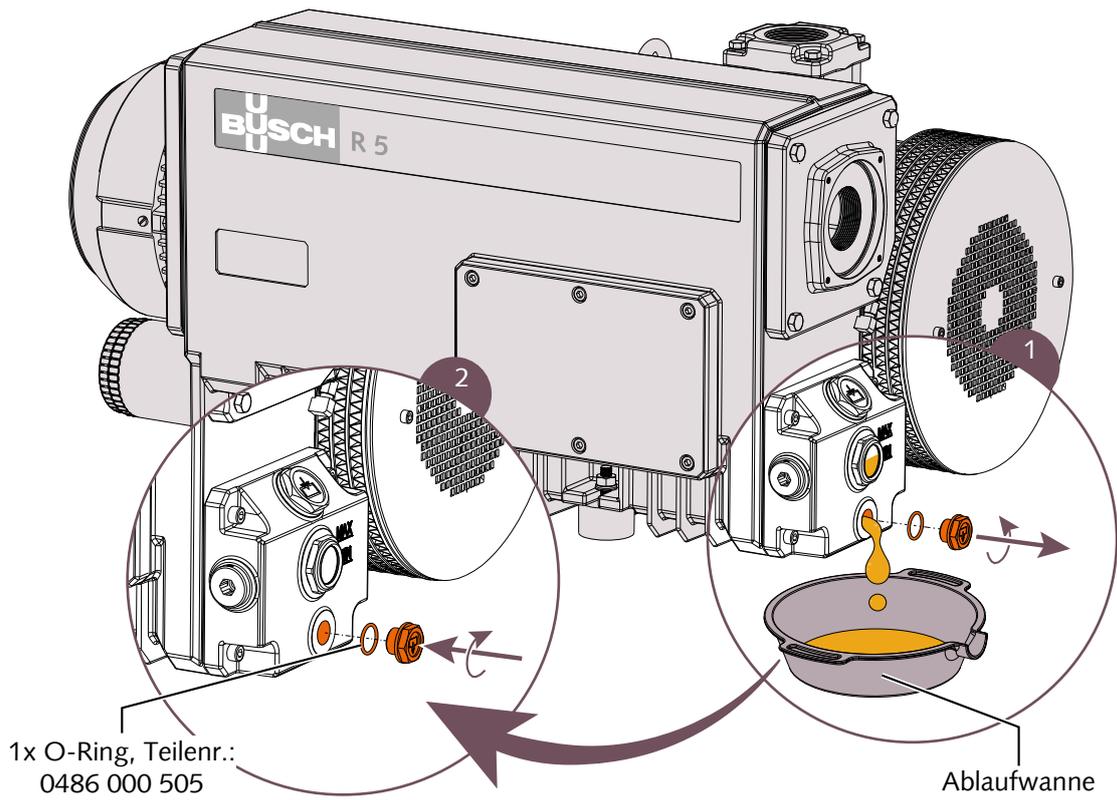
! ACHTUNG

Verwendung von ungeeignetem Öl.

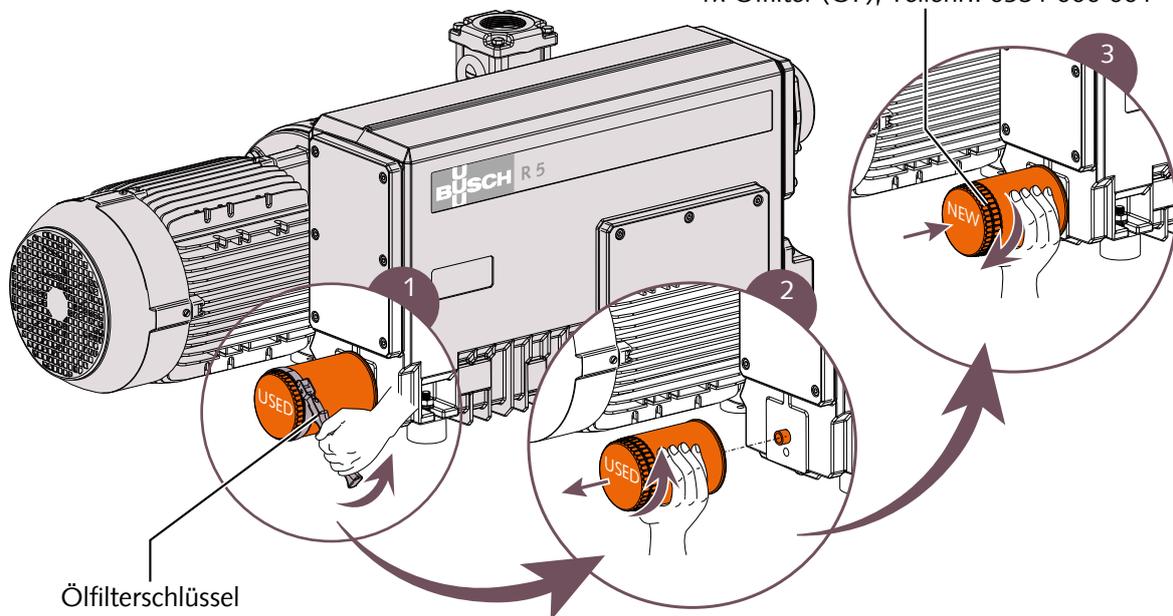
Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine.

Effizienzverlust.

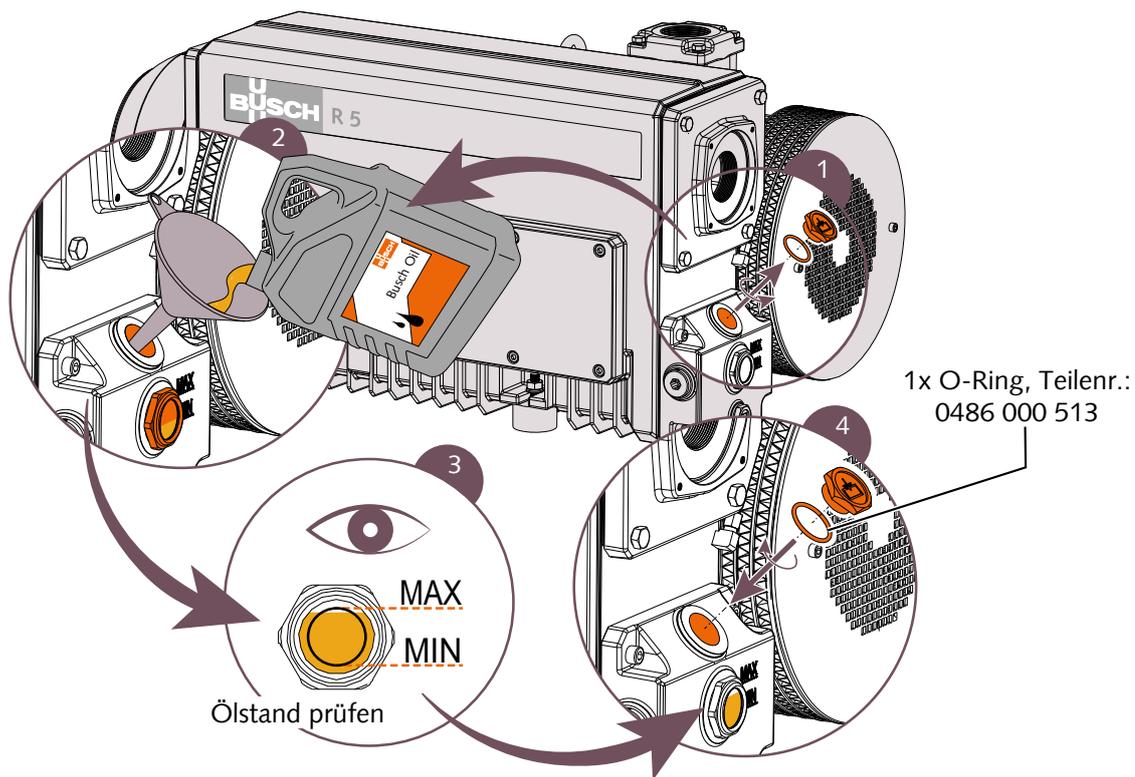
- Nur von Busch freigegebene und empfohlene Öle verwenden.



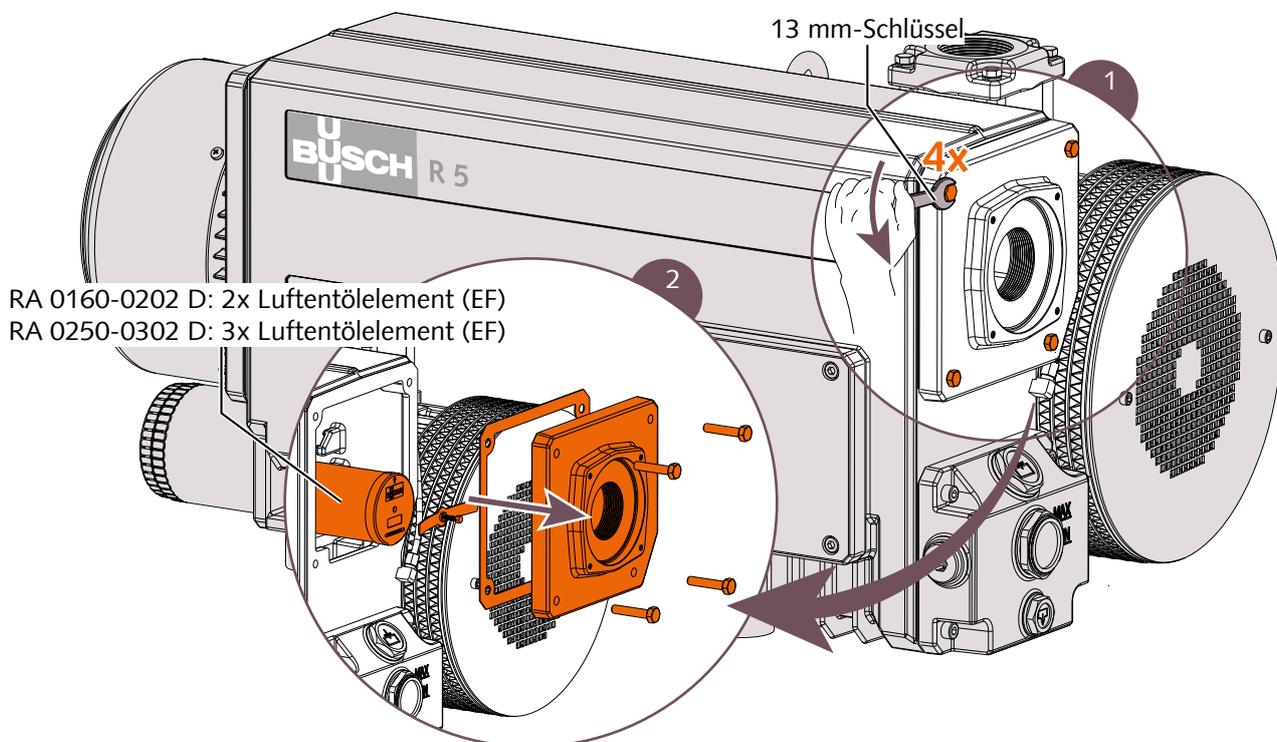
Original-Ersatzteile von Busch
1x Ölfilter (OF), Teilnr.: 0531 000 001



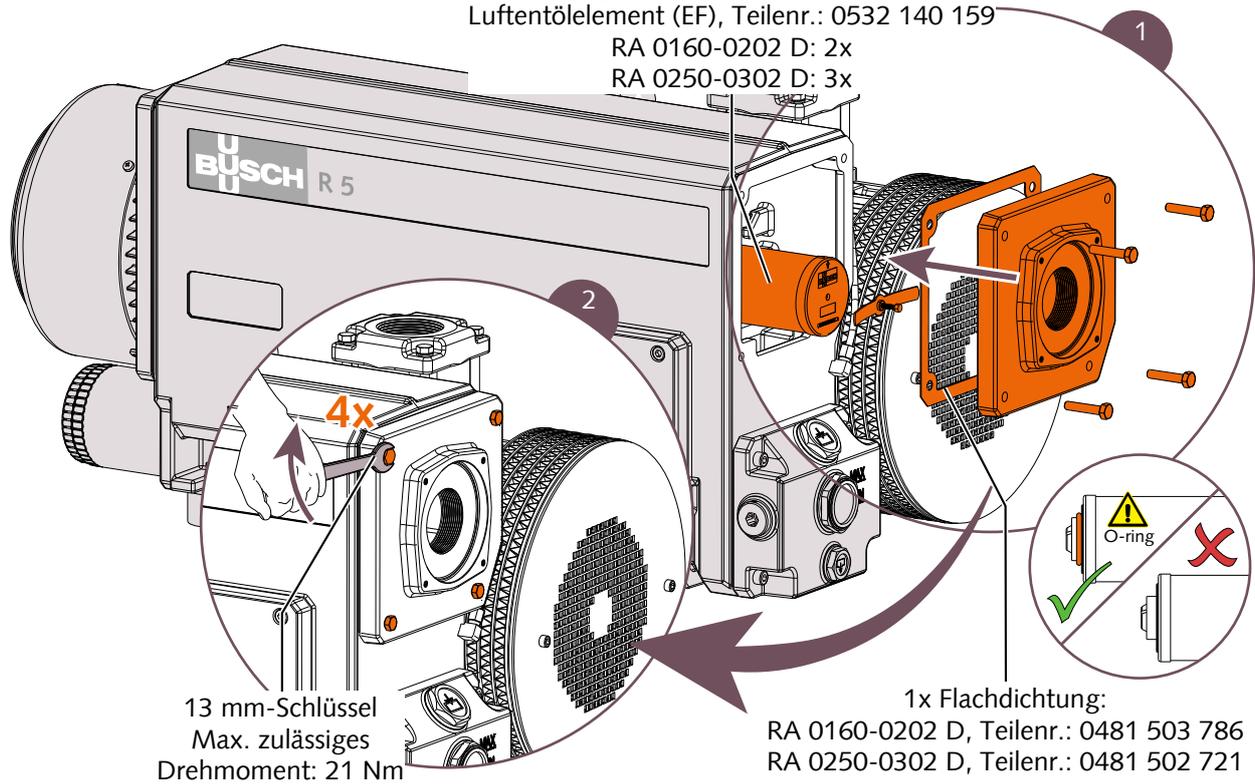
Informationen zum Öltyp und zur Ölmenge finden Sie unter Technische Daten [► 30] und Öl [► 31].



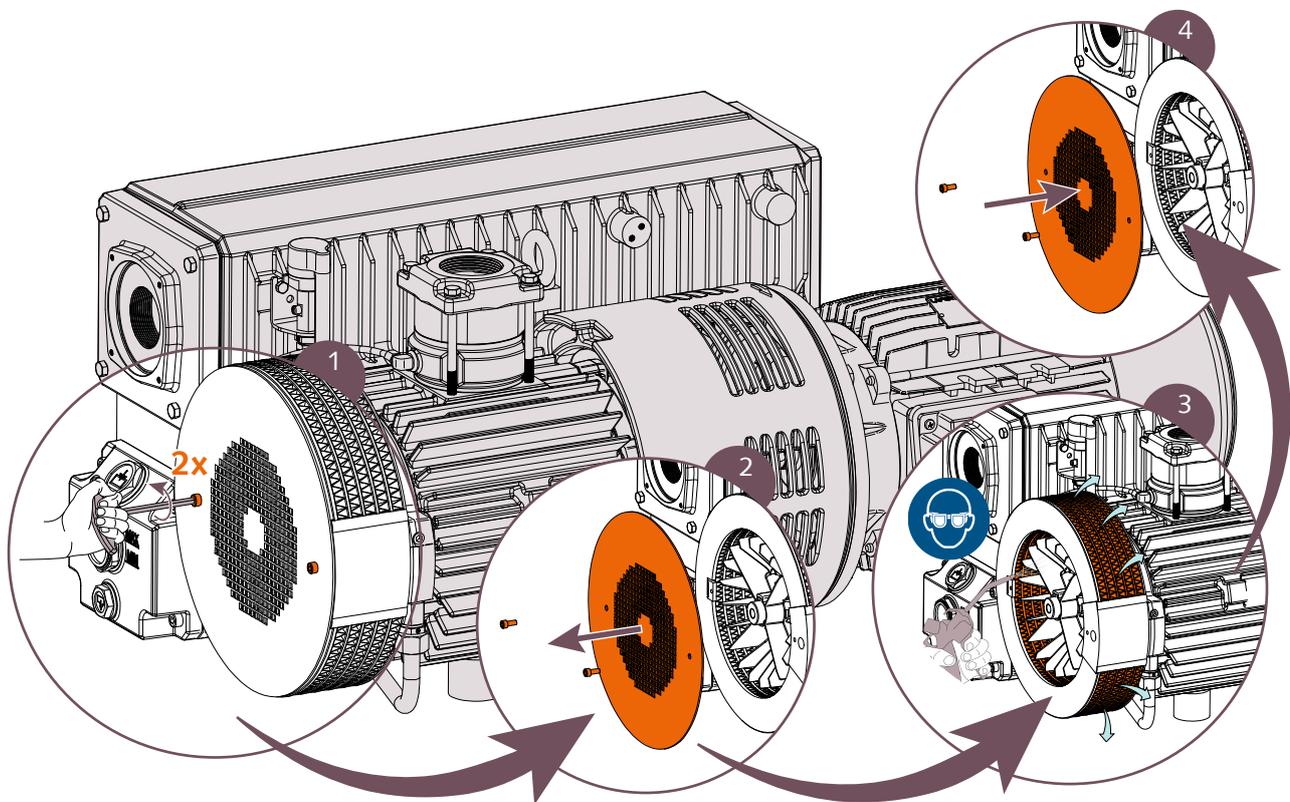
7.4 Wechsel der Luftentölelemente



Original-Ersatzteile von Busch
 Luftentölelement (EF), Teilnr.: 0532 140 159
 RA 0160-0202 D: 2x
 RA 0250-0302 D: 3x



7.5 Reinigen des Luft-Wärmetauschers



8 Instandsetzung

ACHTUNG

Unsachgemäßer Zusammenbau.

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine.

Effizienzverlust.

- Wir empfehlen, jegliches Zerlegen der Maschine, das über die in der vorliegenden Betriebsanleitung beschriebenen Vorgehensweisen hinausgeht, von Busch durchführen zu lassen.



WARNUNG

Mit gefährlichem Material kontaminierte Maschinen.

Es besteht Vergiftungsgefahr.

Es besteht Infektionsgefahr.

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

- Tragen Sie entsprechende persönliche Sicherheitsausrüstung.

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

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

Busch akzeptiert ausschließlich Maschinen, denen eine vollständig ausgefüllte und rechtskräftig unterzeichnete „Kontaminationserklärung“ beigelegt ist.

Das Formular kann unter www.buschvacuum.com heruntergeladen werden.

9 Außerbetriebnahme

- Schalten Sie die Maschine aus und sperren Sie sie, um ein versehentliches Einschalten zu verhindern.
- Belüften Sie alle angeschlossenen Leitungen auf Atmosphärendruck.

Version mit Öl/Wasser-Wärmetauscher:

- Unterbrechen Sie die Wasserzufuhr.
- Trennen Sie die Wasserzufuhr.
- Öffnen Sie das Wasser-Umgehungsventil (WBV).
- Blasen Sie den Kühlwasserzulauf mit Druckluft frei.
- Trennen Sie alle Verbindungen.

Wenn die Maschine eingelagert werden muss:

- Weitere Informationen finden Sie unter Lagerung [► 8].

9.1 Zerlegung und Entsorgung

- Lassen Sie das Öl ab.
- 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.

10 Ersatzteile

ACHTUNG

Verwendung von nicht-originalen (nicht Busch) Ersatzteilen.

Es besteht die Gefahr des vorzeitigen Ausfalls der Maschine.

Effizienzverlust.

- Wir empfehlen, ausschließlich originale Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien von Busch zu verwenden, um die ordnungsgemäße Funktion der Maschine zu gewährleisten und alle garantie- bzw. gewährleistungsbezogenen Anforderungen zu erfüllen.

Ersatzteilsatz	Beschreibung	Teilenr.
Wartungssatz (RA 0160 / 0202 D)	Alle erforderlichen Teile für die Wartung sind enthalten.	0992 516 594
Wartungssatz (RA 0250 / 0302 D)	Alle erforderlichen Teile für die Wartung sind enthalten.	0992 516 595

Wenn weitere Ersatzteile erforderlich sind, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Fordern Sie bei Ihrer Kontaktperson von Busch die detaillierte Ersatzteilliste an.

11 Störungsbehebung

GEFAHR

Stromführende Drähte.

Stromschlaggefahr.

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.

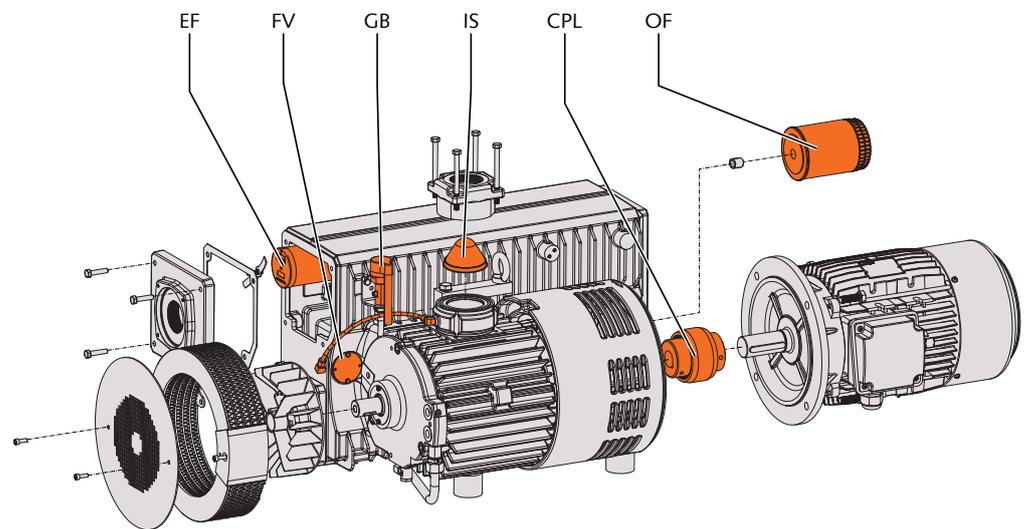
VORSICHT

Heiße Oberfläche.

Es besteht Verletzungsgefahr durch Verbrennungen.

- Bevor Sie die Maschine berühren, lassen Sie sie abkühlen.

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



Problem	Mögliche Ursache	Behebung
Die Maschine startet nicht.	Am Motor liegt nicht die erforderliche Spannung an.	• Prüfen Sie die Stromversorgung.
	Der Motor ist defekt.	• Tauschen Sie den Motor aus.
	Die Kupplung (CPL) ist defekt.	• Tauschen Sie die Kupplung (CPL) aus.
Am Sauganschluss kann nicht der normale Druck aufgebaut werden.	Der Ölstand ist zu niedrig.	• Füllen Sie Öl auf.
	Das Einlasssieb (IS) ist teilweise verstopft.	• Reinigen Sie das Einlasssieb (IS).
	Der Luftfiltereinsatz (optional) ist teilweise verstopft.	• Tauschen Sie den Luftfiltereinsatz aus.
	Interne Bauteile sind verschlissen oder beschädigt.	• Lassen Sie die Maschine vom Busch reparieren.

Beim Betrieb der Maschine kommt es zu hoher Geräuschentwicklung.	Die Kupplung (CPL) ist verschlissen.	<ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie die Kupplung (CPL) aus.
	Die Schieber sitzen fest.	<ul style="list-style-type: none"> • Lassen Sie die Maschine vom Busch reparieren.
	Die Lager sind defekt.	<ul style="list-style-type: none"> • Lassen Sie die Maschine vom Busch reparieren.
Beim Betrieb der Maschine kommt es zu einer zu hohen Wärmeentwicklung.	Die Kühlung ist nicht ausreichend.	<ul style="list-style-type: none"> • Reinigen Sie die Maschine von Staub und Verunreinigungen. • Kühllüfter prüfen.
	Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> • Achten Sie auf die zulässige Umgebungstemperatur.
	Der Ölstand 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. Öltropfen treten aus dem Gasauslass der Maschine aus.	Die Luftentölelemente (EF) sind teilweise verstopft.	<ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie die Luftentölelemente (EF) aus.
	Luftentölelemente (EF) und Dichtungsringe sind nicht ordnungsgemäß angebracht.	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie die ordnungsgemäße Position der Luftentölelemente (EF) und Dichtungsringe fest.
	Das Schwimmerventil (FV) funktioniert nicht ordnungsgemäß.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob Schwimmerventil bzw. Ölleitung verstopft sind. Beheben Sie die Verstopfung.
Anormaler Ölverbrauch.	Ölleckagen.	<ul style="list-style-type: none"> • Dichtungen auswechseln (Busch kontaktieren).
	Das Schwimmventil (FV) funktioniert nicht exakt.	<ul style="list-style-type: none"> • Das Schwimmventil sowie die Ölrücklaufleitung prüfen und gegebenenfalls reparieren (Busch kontaktieren).
	Die Maschine läuft über einen langen Zeitraum bei Atmosphärendruck.	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass die Maschine im Vakuum betriebsbereit ist.
Das Öl ist schwarz.	Die Zeiträume zwischen den Ölwechseln sind zu lang.	<ul style="list-style-type: none"> • Spülen Sie die Maschine. Wenden Sie sich hierfür an Ihre Kontaktperson von Busch.
	Der Luftfilter (optional) ist defekt.	<ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie den Luftfilter aus.
	Beim Betrieb der Maschine kommt es zu einer zu hohen Wärmeentwicklung.	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe „Beim Betrieb der Maschine kommt es zu einer zu hohen Wärmeentwicklung“.

Das Öl ist emulgiert.	Flüssigkeiten oder Dämpfe in großen Mengen wurden in die Maschine gesaugt.	<ul style="list-style-type: none">• Spülen Sie die Maschine. Wenden Sie sich hierfür an Ihre Kontaktperson von Busch.• Reinigen Sie den Filter des Gasballastventils (GB).• Ändern Sie den Betriebsmodus (siehe Förderung kondensierbarer Dämpfe [► 19]).
-----------------------	--	---

Zur Behebung von Problemen, die nicht im Störungsbehebungsabschnitt aufgeführt sind, wenden Sie sich an Ihre Kontaktperson von Busch.

12 Technische Daten

		RA 0160 D	RA 0202 D	RA 0250 D	RA 0302 D
Nennsaugvermögen (50 Hz / 60 Hz)	m ³ /h	160 / 190	200 / 240	250 / 300	300 / 360
Enddruck (ohne Gasballastventil)	hPa (mbar) abs.	0,1 ... 0,5 ► Siehe Typenschild (NP)			
Enddruck (mit Gasballastventil)	hPa (mbar) abs.	0,5 ... 1,0			
Motor-Nennzahl (50 Hz / 60 Hz)	min ⁻¹	1500 / 1800			
Zulässiger Drehzahlbereich des Motors	min ⁻¹	1200 ... 1800			
Motor-Nennleistung (50 Hz / 60 Hz)	kW	4,0 / 6,6	4,0 / 6,6	5,5 / 9,2	7,5 / 9,2
Leistungsaufnahme bei 100 mbar (50 Hz / 60 Hz)	kWh	3,7 / 4,7	4,4 / 5,4	5,8 / 7,0	6,3 / 7,8
Leistungsaufnahme bei End- druck (50 Hz / 60 Hz)	kWh	2,6 / 3,1	3,5 / 4,2	4,5 / 5,5	5,0 / 5,8
Schalldruckpegel (EN ISO 2151) (50 Hz / 60 Hz)	dB(A)	70 / 72	72 / 74	72 / 74	74 / 76
Max. Wasserdampfverträglich- keit (mit Gasballastventil)	hPa (mbar)	40			
Wasserdampfkapazität (mit Gasballastventil) (50 Hz / 60 Hz)	kg / h	2,5 / 2,8	4,0 / 4,6	4,5 / 5	5,0 / 5,8
Max. zulässiger Druck im Ölne- belabscheider	hPa (mbar) abs.	1600			
Max. zulässige Gaseintrittstem- peratur	°C	≤50 hPa (mbar) ► 150			
		>50 hPa (mbar) ► 80			
Umgebungstemperaturbereich	°C	Siehe Öl [► 31]			
Umgebungsdruck		Atmosphärischer Druck			
Ölmenge	l	5,0		6,5	
Ungefähres Gewicht	kg	140		190	

13 Öl

	VM 100	VSC 100	VSB 100
ISO-VG	100	100	100
Öltyp	Mineralöl	Synthetisches Öl	Synthetisches Öl
Umgebungstemperaturbereich [°C]	5 ... 35	5 ... 40	5 ... 40
Teilenummer 1 L Verpackung	0831 000 060	0831 168 356	0831 168 351
Teilenummer 5 L Verpackung	0831 000 059	0831 168 357	0831 168 352
Teilenummer 10 L Verpackung	-	0831 210 162	-
Teilenummer 20 L Verpackung	-	0831 168 359	0831 168 353
Warnsignal Öltemperatur [°C]	90	110	110
Schaltpunkt / Alarmsignal Öltemperatur [°C]	110	130	130

Bei ungünstigen Raumtemperaturen kann gegebenenfalls ein Öl mit anderer Viskosität verwendet werden. Kontaktieren Sie Busch für weitere Informationen.

Sie können dem Typenschild (NP) entnehmen, mit welchem Öl die Maschine befüllt wurde.

14 EU-Konformitätserklärung

Die vorliegende EU-Konformitätserklärung und die auf dem Typenschild angebrachte CE-Kennzeichnung gelten für die Maschine im Rahmen des Lieferumfangs von Busch. Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller.

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

Hersteller

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



Erklärung für Maschine(n) vom Typ **R 5 RA 0160 D, RA 0202 D, RA 0250 D, RA 0302 D**

wurde(n) gemäß folgenden EU-Normen gefertigt:

- „Maschinenrichtlinie“ 2006/42/EG
- „Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit“ 2014/30/EU
- „RoHS-Richtlinie“ 2011/65/EU + delegierte Richtlinie (EU) 2015/863 der Kommission, Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten

und gemäß den entsprechenden Standards.

Standard	Name des Standards
EN ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen – allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN ISO 13857:2008	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen
EN 1012-1:2010 EN 1012-2:1996 + A1:2009	Kompressoren und Vakuumpumpen – Sicherheitsanforderungen – Teil 1 und Teil 2
EN ISO 2151:2008	Akustik – Geräuschnorm für Kompressoren und Vakuumpumpen – Verfahren der Genauigkeitsklasse 2
EN 60204-1:2006 + A1:2009	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1 Allgemeine Anforderungen
EN 61000-6-2:2005	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche
EN 61000-6-4:2007 + A1:2011	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Fachgrundnormen – Störaussendung für Industriebereiche
EN ISO 13849-1:2015 ⁽¹⁾	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

⁽¹⁾ Falls Steuerungen integriert sind.

Zur Erstellung der technischen Daten befugte Person:

Gerd Rohweder
Busch Dienste GmbH
Schauinslandstr. 1
DE-79689 Maulburg

Chevèvez, 15.05.2019

Christian Hoffmann, Generaldirektor

A large, empty rectangular box with a thin grey border, occupying most of the page. It is intended for taking notes.

Notizen

A large, empty rectangular box with a thin grey border, occupying most of the page. It is intended for taking notes.

Busch Vacuum Pumps and Systems

All over the World in Industry

Argentina

www.buschvacuum.com/ar
info@busch.com.ar

Australia

www.buschvacuum.com/au
sales@busch.com.au

Austria

www.buschvacuum.com/at
busch@busch.at

Bangladesh

www.buschvacuum.com/bd
sales@busch.com.bd

Belgium

www.buschvacuum.com/be
info@busch.be

Brazil

www.buschvacuum.com/br
vendas@buschdobrasil.com.br

Canada

www.buschvacuum.com/ca
info@busch.ca

Chile

www.buschvacuum.com/cl
info@busch.cl

China

www.buschvacuum.com/cn/zh
info@busch-china.com

Colombia

www.buschvacuum.com/co
info@buschvacuum.co

Czech Republic

www.buschvacuum.com/cz
info@buschvacuum.cz

Denmark

www.buschvacuum.com/dk
info@busch.dk

Finland

www.buschvacuum.com/fi
info@busch.fi

France

www.buschvacuum.com/fr
busch@busch.fr

Germany

www.buschvacuum.com/de
info@busch.de

Hungary

www.buschvacuum.com/hu
busch@buschvacuum.hu

India

www.buschvacuum.com/in
sales@buschindia.com

Ireland

www.buschvacuum.com/ie
sales@busch.ie

Israel

www.buschvacuum.com/il
service_sales@busch.co.il

Italy

www.buschvacuum.com/it
info@busch.it

Japan

www.buschvacuum.com/jp
info@busch.co.jp

Korea

www.buschvacuum.com/kr
busch@busch.co.kr

Malaysia

www.busch.com.my
busch@busch.com.my

Mexico

www.buschvacuum.com/mx
info@busch.com.mx

Netherlands

www.buschvacuum.com/nl
info@busch.nl

New Zealand

www.buschvacuum.com/nz
sales@busch.co.nz

Norway

www.buschvacuum.com/no
post@busch.no

Peru

www.buschvacuum.com/pe
info@busch.com.pe

Poland

www.buschvacuum.com/pl
busch@busch.com.pl

Portugal

www.buschvacuum.com/pt
busch@busch.pt

Romania

www.buschvacuum.com/ro
office@buschromania.ro

Russia

www.buschvacuum.com/ru
info@busch.ru

Singapore

www.buschvacuum.com/sg
sales@busch.com.sg

South Africa

www.buschvacuum.com/za
info@busch.co.za

Spain

www.buschvacuum.com/es
contacto@buschiberica.es

Sweden

www.buschvacuum.com/se
info@busch.se

Switzerland

www.buschvacuum.com/ch
info@buschag.ch

Taiwan

www.buschvacuum.com/tw
service@busch.com.tw

Thailand

www.buschvacuum.com/th
info@busch.co.th

Turkey

www.buschvacuum.com/tr
vakutek@ttmail.com

United Arab Emirates

www.buschvacuum.com/ae
sales@busch.ae

United Kingdom

www.buschvacuum.com/uk
sales@busch.co.uk

USA

www.buschvacuum.com/us
info@buschusa.com

