

Betriebsanleitung

DUPLEX / TRIPLEX

Vakuumsysteme
VRD 2072
VRD 3108



CE

Dr.-Ing. K. Busch GmbH
Schauinslandstraße 1, 79689 Maulburg
Deutschland

1 Inhalt

1.1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhalt	3
1.1	Inhaltsverzeichnis.....	3
1.2	Tabellenverzeichnis.....	5
1.3	Abbildungsverzeichnis	5
2	Sicherheit.....	6
2.1	Schutzeinrichtungen	6
2.2	Angaben für den Notfall	6
3	Produktbeschreibung.....	7
3.1	Ansicht Vakuumsystem VRD (TRIPLEX).....	7
3.2	Ansicht Drehschieber-Vakuumpumpe RD.....	8
3.3	Aufbau	8
3.4	Funktionsprinzip	9
3.4.1	Vakuumsystem VRD.....	9
3.4.2	Drehschieber-Vakuumpumpe R5 RD.....	9
3.4.3	Gasballastventil.....	9
3.5	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	9
4	Transport	10
5	Lagerung.....	13
6	Installation.....	14
6.1	Installation	14
6.2	Anschlussleitungen/-rohre	15
6.2.1	Gaseinlass	15
6.2.2	Gasauslass	16
6.2.3	Kühlwasseranschluss (optional).....	17
6.3	Elektrischer Anschluss	18
6.3.1	Anschluss der Stromversorgung	18
7	Inbetriebnahme.....	19
7.1	Anzeige- und Bedienelemente	19
7.1.1	Auffüllen mit Öl.....	19
7.1.2	Anzeige- und Bedienelemente am Schalt- und Steuerschrank.....	20
7.1.3	Anzeige- und Bedienelemente am Vakuumsystem.....	20
7.2	Bedienung	20
7.3	Förderung von kondensierenden Dämpfen	21
8	Wartung	22
8.1	Wartungsplan	22
8.2	Kontrolle des Ölstands.....	23
8.3	Öl- und Ölfilterwechsel	23
8.4	Wechsel der Luftentölelemente	25
8.5	Reinigen des Luft-Wärmetauschers.....	26

9	Störungen beheben	27
9.1	Allgemeine Störungen.....	27
9.2	Störungstabelle und Maßnahmen	28
10	Ersatzteile und Zubehör	30
10.1	Ersatzteile.....	30
10.2	Zubehör	30
11	Instandsetzung	31
12	Außerbetriebnahme und Entsorgung	32
12.1	Außerbetriebnahme	32
12.2	Zerlegung und Entsorgung.....	32
13	Maßblätter	33
14	Anschlusswerte Vakuumsystem VRD	38
14.1	Anschlusswerte	38
14.2	Signalaustausch	38
15	Technische Daten	39
16	Öl	40
17	EU-Konformitätserklärung	41

1.2 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Anschlüsse Vakuumsystem DUPLEX VRD 2072	33
Tab. 2: Anschlüsse Vakuumsystem DUPLEX VRD 2072 (wassergekühlte Ausführung).....	34
Tab. 3: Anschlüsse Vakuumsystem TRIPLEX VRD 3108.....	35
Tab. 4: Anschlüsse Vakuumsystem DUPLEX VRD (Verbindungsleitung).....	36
Tab. 5: Anschlüsse Vakuumsystem TRIPLEX VRD (Verbindungsleitung)	37
Tab. 6: Anschlusswerte Vakuumsysteme VRD	38

1.3 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Ansicht Vakuumsystem VRD (TRIPLEX).....	7
Abb. 2: Ansicht Drehschieber-Vakuumpumpe Typ R5 RD 0360 A	8
Abb. 3: Funktionsprinzip Drehschieber-Vakuumpumpe R5 RD	9
Abb. 4: Transport des Vakuumsystems mit Hubwagen.....	11
Abb. 5: Transport der Vakuumpumpe an den Ringschrauben	12
Abb. 6: Installationsumgebung.....	14
Abb. 7: Gasauslass an der Vakuumpumpe	16
Abb. 8: Kühlwasseranschluss	17
Abb. 9: Öl auffüllen	19
Abb. 10: Schalt- und Steuerschrank	20
Abb. 11: Öl ablassen.....	23
Abb. 12: Ölfilter wechseln	24
Abb. 13: Öl einfüllen.....	24
Abb. 14: Luftentölelement entfernen.....	25
Abb. 15: Neues Luftentölelement einsetzen und festschrauben	25
Abb. 16: Reinigen des Luft-Wärmetauschers	26
Abb. 17: Vakuumpumpe mit für eine Fehlerbehebung relevanten Komponenten.....	27
Abb. 18: Maße Vakuumsystem DUPLEX VRD 2072.....	33
Abb. 19: Maße Vakuumsystem DUPLEX VRD 2072 (wassergekühlte Ausführung)	34
Abb. 20: Maße Vakuumsystem TRIPLEX VRD 3108.....	35
Abb. 21: Maße Vakuumsystem DUPLEX VRD (Verbindungsleitung)	36
Abb. 22: Maße Vakuumsystem TRIPLEX VRD (Verbindungsleitung).....	37

2 Sicherheit

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

Bewahren Sie die Betriebsanleitung 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.

Das Vakuumsystem ist für den industriellen Einsatz bestimmt. Es darf ausschließlich von technisch geschulten Fachkräften bedient werden.

Immer persönliche Schutzausrüstung gemäß den lokalen Vorschriften tragen.

Das Vakuumsystem 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.

2.1 Schutzeinrichtungen

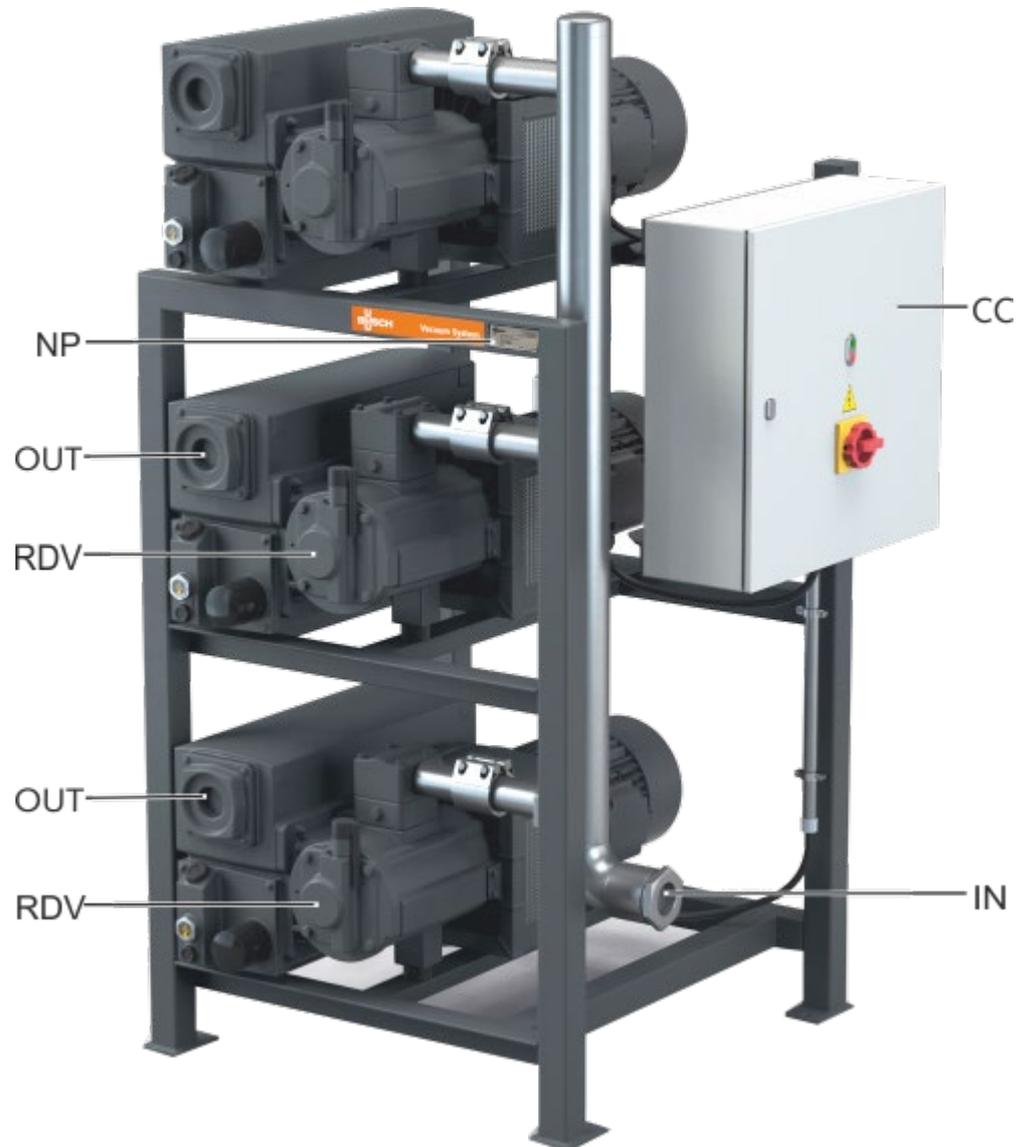
Der Motor der Drehschieber-Vakuumpumpe ist über einen Motorschutzschalter abgesichert. Bei Überstrom wird das Vakuumsystem abgeschaltet.

2.2 Angaben für den Notfall

Im Notfall kann das Vakuumsystem am Hauptschalter des Schalt- und Steuerschranks, der die Funktion eines Not-Aus Schalters hat, abgeschaltet werden.

3 Produktbeschreibung

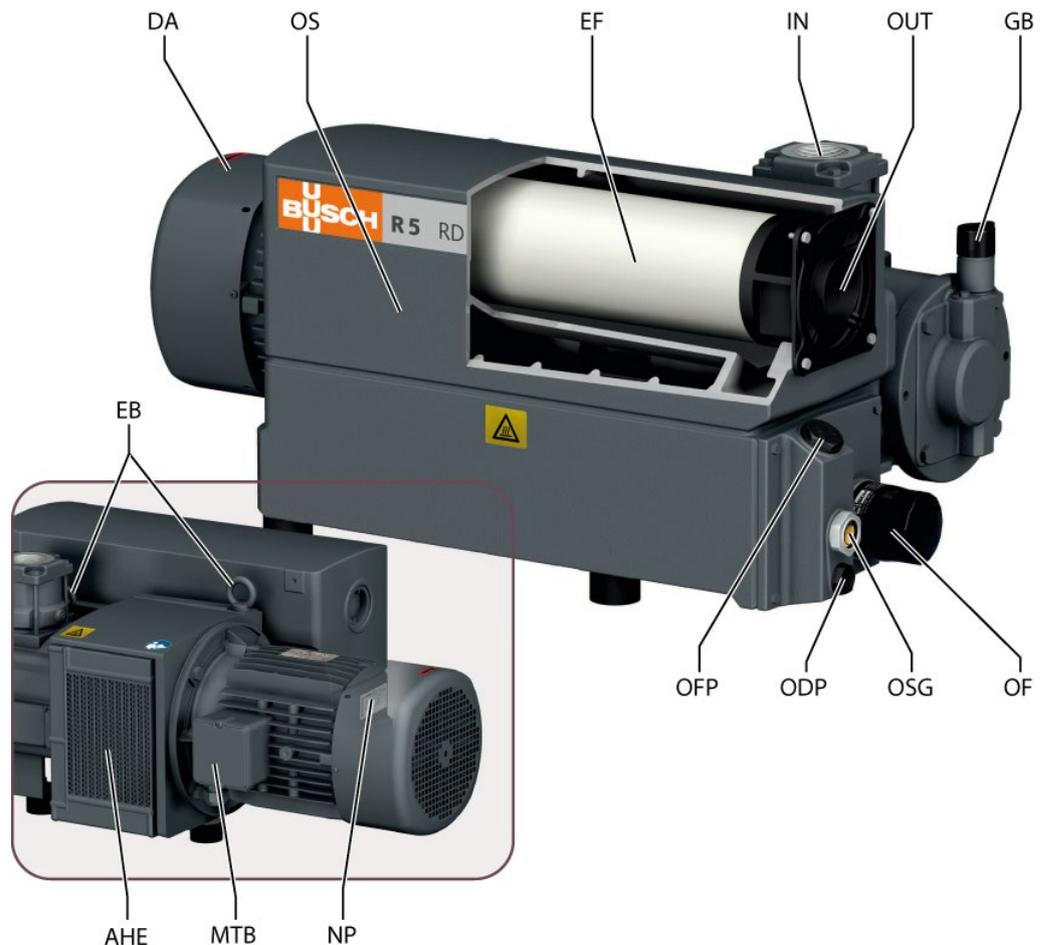
3.1 Ansicht Vakuumsystem VRD (TRIPLEX)



IN	Gaseinlass	RDV	Drehschieber-Vakuumpumpe RD
OUT	Gasauslass	CC	Schalt- und Steuerschrank
NP	Typenschild		

Abb. 1: Ansicht Vakuumsystem VRD (TRIPLEX)

3.2 Ansicht Drehschieber-Vakuumpumpe RD



AHE	Luft-Öl-Wärmetauscher	DA	Drehrichtungspfeil Motor
EB	Ringschraube	EF	Luftentölelement
GB	Gasballastventil	IN	Sauganschluss
MTB	Motorklemmkasten	NP	Typenschild
ODP	Ölablassschraube	OF	Ölfilter
OFF	Öleinfüllschraube	OS	Ölabscheider
OSG	Ölschauglas	OUT	Gasauslass

Abb. 2: Ansicht Drehschieber-Vakuumpumpe Typ R5 RD 0360 A

3.3 Aufbau

Das Vakuumsystem DUPLEX / TRIPLEX VRD besteht aus zwei bzw. drei Drehschieber-Vakuumpumpen vom Typ R 5 RD 0360 A. Diese sind in einem Grundgestell waagrecht übereinander angeordnet und saugseitig mit einer Sammelleitung verbunden.

Das im Saugflansch eingebaute Sieb verhindert das Eindringen von Schmutzpartikeln in die Vakuumpumpe.

Das Gasballastventil dient zur Beimischung einer begrenzten Menge von Umgebungsluft zum Prozessgas, um der Kondensation von Dampf in der Vakuumpumpe entgegenzuwirken.

Das Vakuumsystem ist komplett verrohrt und die elektrischen Komponenten sind auf einem Schalt- und Steuerschrank verdrahtet.

3.4 Funktionsprinzip

3.4.1 Vakuumsystem VRD

Der Schalt- und Steuerschrank ist am Vakuumsystem installiert. Um übermäßige Netzbelastungen zu vermeiden, werden die Drehschieber-Vakuumpumpen über Softstarter zugeschaltet. Beim Einschalten startet die erste Drehschieber-Vakuumpumpe sofort, die weiteren Drehschieber-Vakuumpumpen werden mit einem zeitlichen Versatz von 10 s nacheinander eingeschaltet.

Die Gasförderung wird von den einstufigen Drehschieber-Vakuumpumpen ausgeführt. Das Druckgas wird gegen Atmosphäre ausgestoßen.

3.4.2 Drehschieber-Vakuumpumpe R5 RD

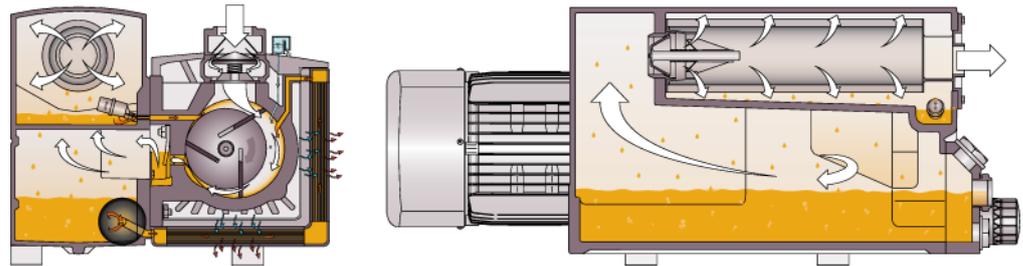


Abb. 3: Funktionsprinzip Drehschieber-Vakuumpumpe R5 RD

Die Vakuumpumpe R5 RD arbeitet 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.

Die Luftentölelemente trennen anschließend das Öl vom abgeführten Gas.

3.4.3 Gasballastventil

Die Vakuumpumpen sind mit einem Gasballastventil ausgestattet. Das Gasballastventil dient zur Beimischung einer begrenzten Menge von Umgebungsluft zum Prozessgas, um der Kondensation von Dampf in der Vakuumpumpe entgegenzuwirken. Das Gasballastventil verringert den Enddruck der Vakuumpumpe, siehe Technische Daten Kap. 15.

3.5 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Vakuumsystem ist für das Fördern 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 des Vakuumsystems und darf nur nach Rücksprache mit Busch erfolgen.

Das Vakuumsystem ist für den Betrieb in einer nicht-explosionsgefährdeten Umgebung ausgelegt. Das Vakuumsystem kann kontinuierlich bei Enddruck betrieben werden und ist für einen Dauerbetrieb mit bis zu 100 mbar geeignet. Die zulässigen Umgebungsbedingungen finden Sie in den Technischen Daten (Kap. 15).

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

4 Transport

WARNUNG

Gefahr schwerer Verletzungen!

Schwebende Last.

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

WARNUNG

Gefahr durch Herunterfallen oder Umkippen des Vakuumsystems!

Das Gewicht des Vakuumsystems kann einen Menschen töten, schwer verletzen oder schwere Quetschungen verursachen.

- Das Vakuumsystem kann mit einem Gabelstapler oder Hubwagen bewegt werden. Beachten Sie dabei den Schwerpunkt und die Anhebepunkte, diese sind in den Maßzeichnungen angegeben, siehe Kap. 13.

ACHTUNG

Beschädigung des Vakuumsystems!

Falls das Vakuumsystem bereits mit Öl befüllt ist.

- Lassen Sie das Öl vor dem Transport ab, wenn der Transport in horizontaler Ausrichtung nicht möglich ist.

Das Vakuumsystem ist in einem Holzverschlag verpackt. Er schützt die Anlage beim Transport vor Beschädigungen.

Das Vakuumsystem kann im Holzverschlag mit einem Stapler transportiert werden.

- Packen Sie das Vakuumsystem möglichst in der Nähe des Aufstellortes aus.
- Prüfen Sie den Lieferumfang auf Vollständigkeit
- Prüfen Sie das Vakuumsystem auf Transportschäden.
- Entsorgen Sie das Verpackungsmaterial nach den geltenden Bestimmungen

⚠️ WARNUNG**Gefahr schwerer Verletzungen!**

Anheben des Vakuumsystems an Vorrichtungen der Einzelkomponenten.

- Heben Sie das Vakuumsystem nicht an Vorrichtungen der Einzelkomponenten z.B. Vakuumpumpe, Motor an.
- Heben Sie das Vakuumsystem nur wie dargestellt an.

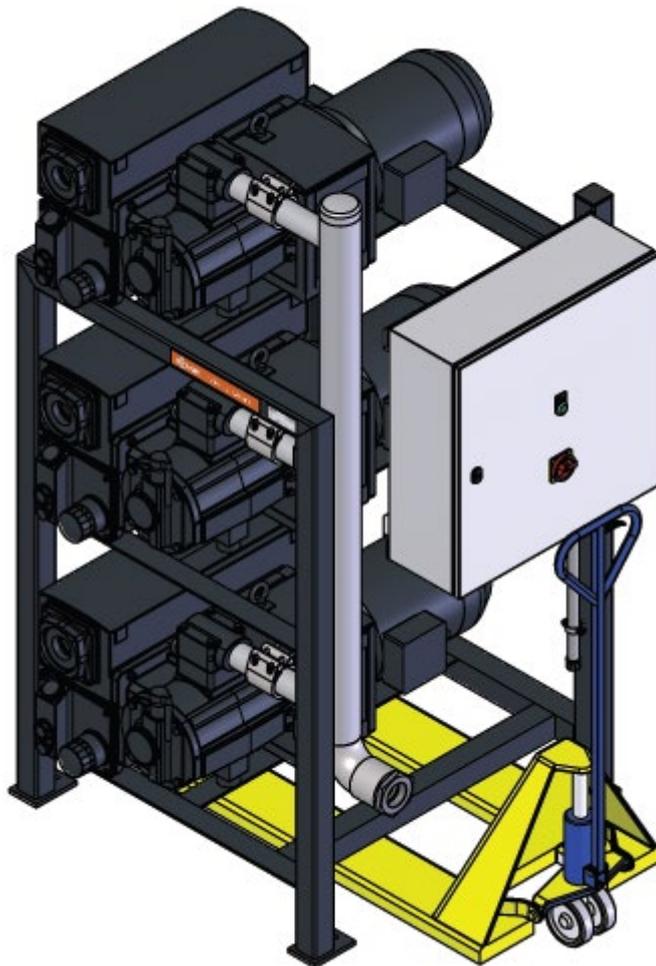


Abb. 4: Transport des Vakuumsystems mit Hubwagen

Die Vakuumpumpe kann an den Ringschrauben angehoben werden.

WARNUNG

Gefahr schwerer Verletzungen!

Schwebende Last.

- Gehen, stehen und arbeiten Sie keinesfalls unter schwebenden Lasten!
- Die Ringschrauben (EB) müssen in einem einwandfreien Zustand und vollständig in die Maschine eingeschraubt und handfest angezogen sein!

ACHTUNG

Beschädigung des Vakuumsystems!

Falls die Vakuumpumpe bereits mit Öl befüllt ist.

Durch das Kippen einer bereits mit Öl befüllten Vakuumpumpe können große Mengen Öl in den Zylinder eindringen. Wird die Vakuumpumpe gestartet, während sich übermäßige Mengen Öl im Zylinder befinden, werden hierdurch die Schieber beschädigt, was zu einem Totalschaden der Vakuumpumpe führt.

- Lassen Sie das Öl vor dem Transport ab, wenn der Transport in horizontaler Ausrichtung nicht möglich ist.

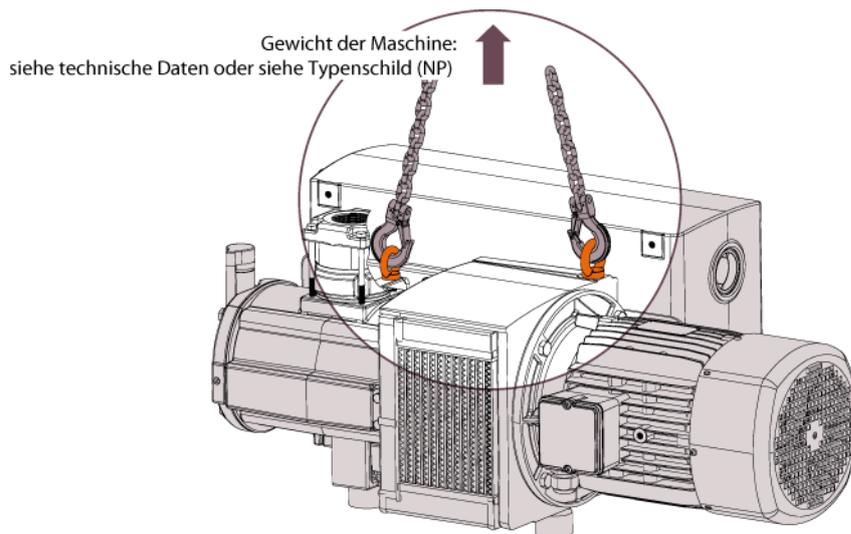


Abb. 5: Transport der Vakuumpumpe an den Ringschrauben

5 Lagerung

ACHTUNG

Gefahr der Beschädigung des Antriebs der Vakuumpumpe!

Aufgrund langer Lagerzeiten können durch elektro-chemische Vorgänge Kondensatoren im Antrieb geschwächt werden. Im ungünstigsten Falle kann dies zu einem Kurzschluss und damit zur Zerstörung des Antriebs führen.

- Die Vakuumpumpe daher alle 18 Monate für 30 Minuten an die Stromversorgung anschließen.

Gehen Sie bei der Lagerung folgenderweise vor:

- Schließen Sie alle Öffnungen mit den im Lieferumfang enthaltenen Schutzkappen (Eindringen von Schmutz und Wasser wird verhindert)

Falls eine Lagerung länger als 3 Monate vorgesehen ist:

- Lose Kabel sichern
- Alle Prozess- und Betriebs-Medien ablassen
- Reinigen und trocknen der Anlage (Vor dem Einlagern unbedingt sicherstellen, dass alle Teile sauber, entleert und trocken sind)
- Wo notwendig Öl zur Konservierung einsetzen
- Umwickeln Sie das Vakuumsystem mit einer korrosionshemmenden Folie.
- Lagern Sie das Vakuumsystem in einem geschützten, trockenen und staubfreien Raum bei einer Temperatur zwischen 0 und 40 °C.

6 Installation

6.1 Installation



Abb. 6: Installationsumgebung

- Stellen Sie sicher, dass das Vakuumsystem waagrecht aufgestellt ist (Abweichung max. 1°) und verankern Sie es bei Bedarf mit vier Bolzen am Boden.
- Technische Daten sind einzuhalten.
- Die Umweltbedingungen müssen der Schutzklasse der Vakuumpumpe entsprechen.
- Der Installations-Standort muss belüftet sein, sodass eine ausreichende Kühlung des Vakuumsystems gewährleistet ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Belüftungsöffnungen (Ein- und Auslässe) nicht verdeckt sind und die Kühlluft ungehindert strömen kann.
- Es muss ausreichend Raum für Wartungsarbeiten gewährleistet sein.
- Die Sichtbarkeit des Ölschauglases (OSG, Abb. 2) muss stets gewährleistet sein.
- Prüfen Sie den Ölstand und füllen Sie gegebenenfalls Öl nach (weitere Informationen unter Auffüllen mit Öl (Kap. 7.1.1)).
- Stellen Sie sicher, dass alle Abdeckungen, Schutzvorrichtungen usw. angebracht sind.

6.2 Anschlussleitungen/-rohre

ACHTUNG

Gefahr der Beschädigung des Vakuumsystems durch Fremdkörper in den Rohrleitungen.

- Entfernen Sie alle Fremdkörper (Schweißperlen, Späne usw.) aus den Rohrleitungen! Dies können Sie durch Spülen oder Durchblasen der Rohrleitungen erreichen.
- Der Installateur muss sicherstellen, dass die saugseitige Verrohrung sauber ist.
- Wenn das angesaugte Gas, Staub oder andere Feststoffe enthält ist zum Schutz des Vakuumsystems vor dem Einlass der Vakuumpumpe ein Filter (Abscheidegrad bis 5 Mikrometer) zu installieren.

ACHTUNG

Beschädigung des Vakuumsystems durch Zug- oder Druckspannungen an den Anschlüssen der Rohrleitungen!

- Im Falle möglicher Spannungen verwenden Sie Kompensatoren zum Anschluss der Rohrleitungen.

! ACHTUNG

Beschädigung der Vakuumpumpen durch Kondensat!

- Verlegen Sie die saug- und druckseitigen Rohrleitungen mit Gefälle, so dass anfallendes Kondensat nicht in die Vakuumpumpe gelangen kann.

Der Leitungsquerschnitt der Anschlussleitungen muss über die gesamte Länge mindestens denselben Querschnitt wie die Anschlüsse des Vakuumsystems 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.

6.2.1 Gaseinlass

⚠️ WARNUNG

Gefahr schwerer Verletzungen!

Offen liegender Gaseinlass!

- Führen Sie keinesfalls die Hand oder Finger in den Gaseinlass ein!

Schließen Sie die saugseitige Rohrleitung am Gaseinlass des Vakuumsystems (IN, Abb. 1) an.

ℹ️ HINWEIS

Überprüfen Sie vor der ersten Inbetriebnahme die Dichtigkeit der Rohrleitungen zum Vakuumsystem. Eventuelle Undichtigkeiten sind zu beheben.

Abmessungen siehe Maßzeichnungen im Anhang.

6.2.2 Gasauslass

VORSICHT

Gesundheitsrisiko!

Das abgeführte Gas enthält geringe Mengen Öl.

Stellen Sie eine ausreichende Belüftung des Aufstellungsraums sicher, wenn die Luft in Räume geleitet wird, in denen sich Personen befinden.

- Schließen Sie die Gasauslassleitung bei Bedarf an den Gasauslass der Vakuumpumpe an. Abmessungen siehe Maßzeichnung im Anhang (Anschlussgröße: Flansch mit Gewinde G 2").
- Stellen Sie sicher, dass das abgeführte Gas ungehindert abfließen kann. Schließen Sie keinesfalls die Gasauslassleitung, drosseln Sie sie nicht und verwenden Sie sie nicht als Druckluftquelle.

Wenn die angesaugte Luft nicht in unmittelbarer Nähe des Vakuumsystems in die Umgebung abgegeben wird, beachten Sie folgendes:

- Verlegen Sie die Gasauslassleitung abfallend zum Vakuumsystem oder bringen Sie einen Flüssigkeitsabscheider bzw. einen Siphon mit einem Ablasshahn an, damit keine Flüssigkeit zurück in das Vakuumsystem laufen kann.

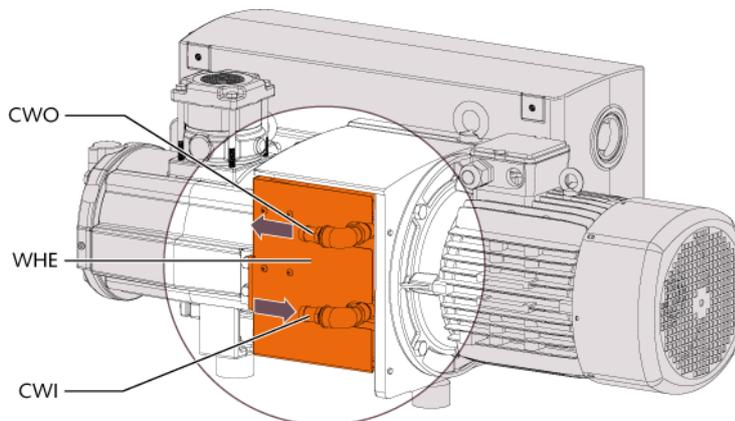


Abb. 7: Gasauslass an der Vakuumpumpe

6.2.3 Kühlwasseranschluss (optional)

- Schließen Sie die Kühlwasserleitung an den Kühlwasserzulauf der Vakuumpumpe (CWI, Abb. 8) an.
- Schließen Sie die Kühlwasserleitung an den Kühlwasserablauf der Vakuumpumpe (CWO, Abb. 8) an.

Anschlussgröße: 19 mm Schlauch (CWI / CWO).



CWI	Kühlwasserzulauf	WHE	Öl/Wasser-Wärmetauscher
CWO	Kühlwasserablauf		

Abb.8: Kühlwasseranschluss

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 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	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).

6.3 Elektrischer Anschluss



GEFAHR

Gefahr durch Stromschlag!

Ein Stromschlag kann zum Tode oder schwerste Verletzungen führen.

- Vor der elektrischen Installation müssen alle stromführenden Leitungen spannungsfrei sein!
- Vor elektrischen Arbeiten sicherstellen, dass die Vakuumpumpe von der Stromversorgung getrennt und gegen versehentliches Einschalten gesichert ist.
- Elektrische Installationsarbeiten dürfen nur von ausgebildeten Fachpersonen durchgeführt werden.

ACHTUNG

Falsche Drehrichtung der Antriebsmotoren kann an den Vakuumpumpen schwere Schäden verursachen!

Schalten Sie zur Prüfung der Drehrichtung die Vakuumpumpen kurz ein und wieder aus. Die Drehrichtung ist auf dem Motor durch einen Drehrichtungspfeil gekennzeichnet.

Bei falscher Drehrichtung polen Sie zwei Phasen des Anschlusses um.

6.3.1 Anschluss der Stromversorgung

ACHTUNG

Gefahr der Beschädigung des Vakuumsystems.

Falscher Anschluss.

Verkabeln Sie das Vakuumsystem gemäß dem Schaltplan im Schalt- und Steuerschrank.

Vorgehensweise:

- Sicherstellen, dass die Stromversorgung für das Vakuumsystem den Angaben im Schaltplan entspricht.
- Sicherstellen, dass das Vakuumsystem nicht durch elektrische oder elektromagnetische Impulse der Stromversorgung beeinträchtigt wird. Wenden Sie sich gegebenenfalls an Busch.
- Schließen Sie den Schalt- und Steuerschrank an die Stromversorgung an (Anschlusswerte siehe Kap. 14).

ACHTUNG

Gefahr der Beschädigung des Motors

Falsche Drehrichtung.

- Beim Betrieb in falscher Drehrichtung kann das Vakuumsystem schon nach kurzer Zeit schwer beschädigt werden. Stellen Sie vor der Inbetriebnahme sicher, dass die Drehrichtung korrekt ist.
- Anhand des aufgeklebten / eingegossenen Pfeils die vorgesehene Drehrichtung feststellen.
- Die Vakuumpumpe für einen Sekundenbruchteil einschalten.
- Das Lüfterrad beobachten und kurz vor dem Stillstand die Drehrichtung feststellen. Falls die Drehrichtung geändert werden muss:
- Zwei beliebige Phasen der Stromversorgung miteinander vertauschen.

7 Inbetriebnahme

7.1 Anzeige- und Bedienelemente

GEFAHR

Gefahr durch Stromschlag!

Ein Stromschlag kann zum Tode oder schwerste Verletzungen führen.

- Vor der Inbetriebnahme sicherstellen, dass alle elektrischen Leitungen abgedeckt sind und der Klemmenkasten verschlossen ist!

VORSICHT

Verbrennungsgefahr!

Die Oberfläche der Vakuumpumpe kann während des Betriebs Temperaturen von über 70 °C erreichen.

Das Berühren der Vakuumpumpe während und direkt nach dem Betrieb ist zu vermeiden.

ACHTUNG

Mangelnde Kenntnis der Anzeige- und Bedienelemente kann bei der Bedienung zu Schäden am Vakuumsystem führen.

Falsche Bedienung.

- Das Bedienpersonal muss mit den Anzeige- und Bedienelementen vertraut sein.

ACHTUNG

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

- Das Vakuumsystem wird ohne Ölfüllung geliefert. Vor der Inbetriebnahme muss die Vakuumpumpe mit Öl befüllt und der Ölstand überprüft werden.

7.1.1 Auffüllen mit Öl

Informationen zum Öltyp und zur Ölmenge finden Sie unter Technische Daten (Kap. 15) und Öl (Kap. 16).

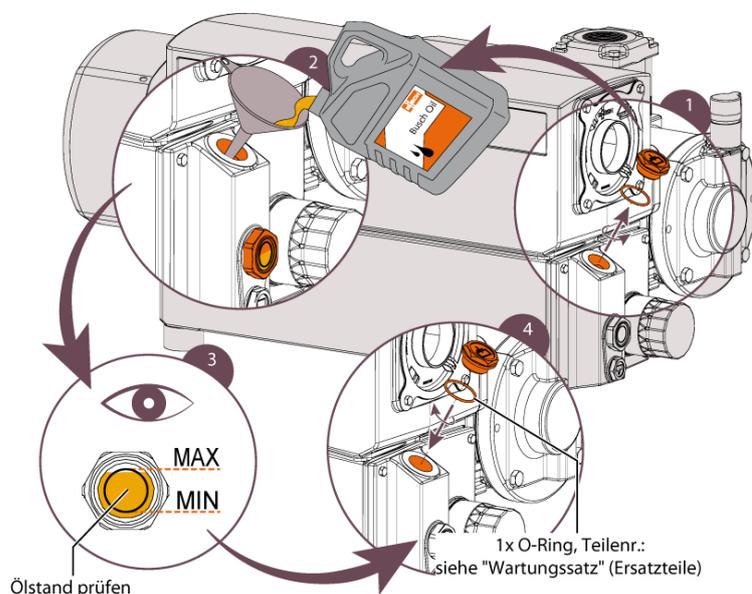


Abb. 9: Öl auffüllen

7.1.2 Anzeige- und Bedienelemente am Schalt- und Steuerschrank



Abb. 10: Schalt- und Steuerschrank

1. Doppeldrucktaster (I / O)
Doppeldrucktaster zum Ein- und Ausschalten des Vakuumsystems
2. Hauptschalter
Schalter zum Ein- und Ausschalten des gesamten Vakuumsystems

7.1.3 Anzeige- und Bedienelemente am Vakuumsystem

Folgende Anzeigeelemente sind vorhanden:

- Ölschauglas (OSG, Abb. 2) an der Vakuumpumpe

7.2 Bedienung

⚠ VORSICHT

Verbrennungsgefahr!

Die Oberfläche der Vakuumpumpe kann während des Betriebs Temperaturen von über 70 °C erreichen.

Das Berühren der Vakuumpumpe während und direkt nach dem Betrieb ist zu vermeiden.

⚠ VORSICHT

Gefahr der Beschädigung des Gehörs.

Geräuschentwicklung der laufenden Vakuumpumpe.

Verwenden Sie einen Gehörschutz in der Nähe der Vakuumpumpe.

- Stellen Sie sicher, dass die Installationsbedingungen (Kap. 6.1) erfüllt werden.
- Die zulässige Höchstanzahl der Starts (12) pro Stunde darf nicht überschritten werden. Sobald die Vakuumpumpe unter normalen Betriebsbedingungen betrieben wird, gehen Sie folgendermaßen vor:
 - Messen Sie die Motor-Stromstärke und notieren Sie sie zu Referenzzwecken für zukünftige Wartungsarbeiten und zur Störungsbehebung.
 - Prüfen Sie nach einigen Minuten des Vakuumbetriebs den Ölstand und füllen Sie ggf. Öl nach.

Starten des Vakuumsystems

- Hauptschalter (Abb. 10) auf Stellung „ON“ stellen.
- Betätigen Sie den Doppeldrucktaster („I“, Abb. 10) am Schalt- und Steuerschrank.
- Die Vakuumpumpen schalten nacheinander ein. Das Vakuumsystem ist in Betrieb.

Stoppen des Vakuumsystems

- Betätigen Sie den Doppeldrucktaster („O“, Abb. 10) am Schalt- und Steuerschrank.
- Der Motor schaltet ab.
- Hauptschalter (Abb. 10) auf Stellung „OFF“ stellen.

7.3 Förderung von kondensierenden Dämpfen

Eine bestimmte Menge Wasserdampf innerhalb des Gasflusses wird toleriert. Informationen finden Sie unter Technischen Daten (Kap. 15).

Wenden Sie sich an Busch, um Informationen zur Förderung anderer Dämpfe zu erhalten.

Beachten Sie bei der Förderung von kondensierenden Dämpfen folgendes:

- Starten Sie das Vakuumsystem, alle Vakuumpumpen müssen laufen.
- Schließen Sie das saugseitige Absperrventil (nicht Bestandteil des Lieferumfangs)
- Lassen Sie die Vakuumpumpen warmlaufen (ca. 30 min.), damit sich kein Kondensat im Schöpfraum bilden kann.
- Öffnen Sie das saugseitige Absperrventil und starten Sie Ihren Prozess
- Schließen Sie das saugseitige Absperrventil nach Prozessende
- Die Vakuumpumpen müssen nun ca. 30 min. nachlaufen, damit eventuell vorhandene Feuchtigkeit entfernt wird.
- Schalten Sie das Vakuumsystem ab.

8 Wartung

WARNUNG

Gefahr durch eine laufende Vakuumpumpe!

Je nach den auszuführenden Reparatur- und Wartungsarbeiten kann eine laufende Vakuumpumpe eine erhebliche Gefahr für Leib und Leben bedeuten.

Reparaturen oder Wartungsarbeiten nur ausführen, wenn:

- die Vakuumpumpe nicht läuft,
- die Vakuumpumpe von der elektrischen Versorgung getrennt und gegen unbeabsichtigtes Anlaufen gesichert ist,
- das Vakuumsystem nicht unter Druck steht.
- heiße Oberflächen abgekühlt sind!
- Kühlwasserzufuhr unterbrochen ist (nur Version mit Öl/Wasser-Wärmetauscher)

Trennen Sie das Vakuumsystem vom Prozess und sorgen Sie dafür, dass im Vakuumsystem Umgebungsdruck vorliegt! Vorgehen: Schließen der eingangsseitigen Absperrrichtungen (nicht im Lieferumfang enthalten) und langsames Öffnen der Belüftungsventile (nicht im Lieferumfang enthalten).

WARNUNG

Gefahr durch mit gefährlichem Material kontaminierte Vakuumpumpe!

Es besteht Vergiftungsgefahr!

- Belüften Sie die Vakuumpumpen, bevor diese gewartet werden

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

Intervall	Wartungsarbeit
Drehschieber-Vakuumpumpe R5 RD	
Täglich	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie den Ölstand, siehe Kap. 8.2.
Monatlich	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Vakuumpumpe auf austretendes Öl. Im Falle einer Leckage lassen Sie die Vakuumpumpe von Busch reparieren.
Normale Anwendung: nach max. 4.000 Betriebsstunden oder nach spätestens einem Jahr Hochbeanspruchte Anwendung: nach max. 2.000 Betriebsstunden oder nach spätestens einem halben Jahr	<ul style="list-style-type: none"> • Reinigen Sie die Vakuumpumpe und den Luft-Wärmetauscher von Staub und Verunreinigungen. • Reinigen Sie den Filter des Gasballastventils (GB, Abb. 2) • Wechseln Sie Öl*, Ölfilter* (OF, Abb. 2, Kap. 8.3) und Luftentölelemente (EF, Abb. 2, Kap. 8.4). <p>*Wartungsintervall für synthetisches Öl. Verkürzen Sie das Wartungsintervall, wenn Mineralöl verwendet wird. Wenden Sie sich an den Busch Service.</p>
Alle 5 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> • Führen Sie eine Generalüberholung der Vakuumpumpe durch (Busch verständigen).
Schalt- und Steuerschrank	
Alle 8.000 Std. oder spätestens nach 1 Jahr	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung der Schaltfunktion, Drahtbruchprüfung

8.2 Kontrolle des Ölstands

Gehen Sie wie folgt vor:

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



Füllen Sie bei Bedarf Öl nach.

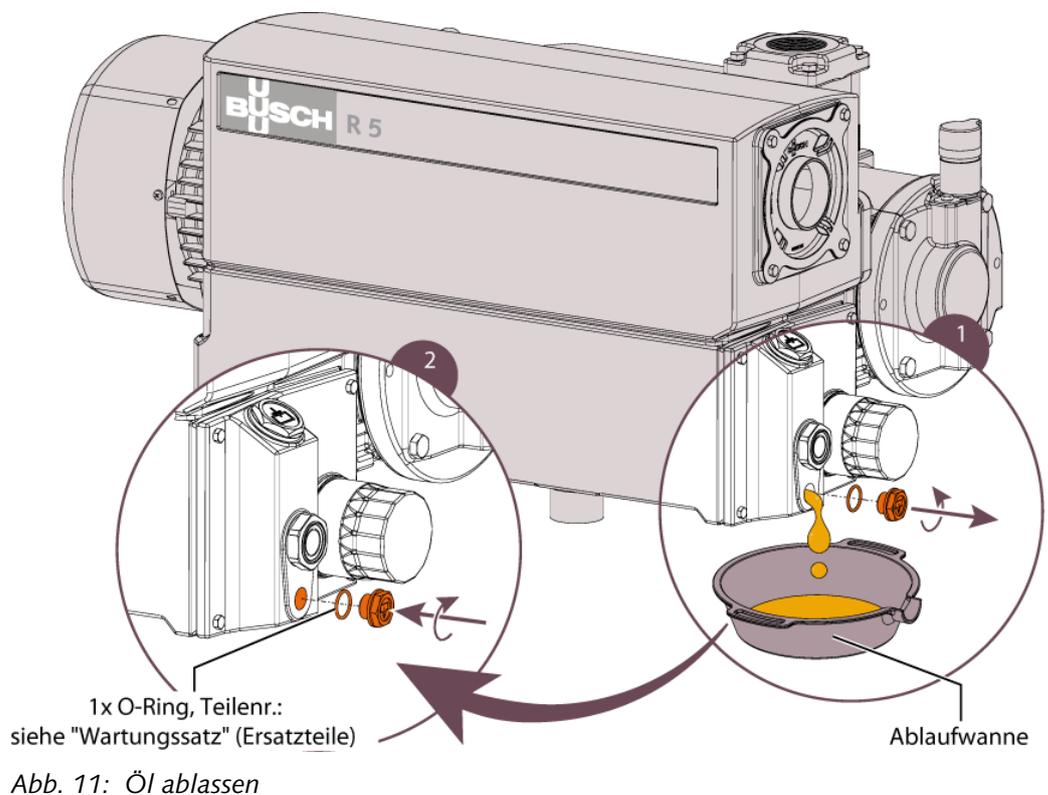
8.3 Öl- und Ölfilterwechsel

! ACHTUNG

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

- Verwenden Sie nur von Busch freigegebene Öle.
Informationen zum Öltyp und zur Ölmenge finden Sie unter Technische Daten (Kap. 15) und Öl (Kap. 16).

Folgen Sie den Abbildungen



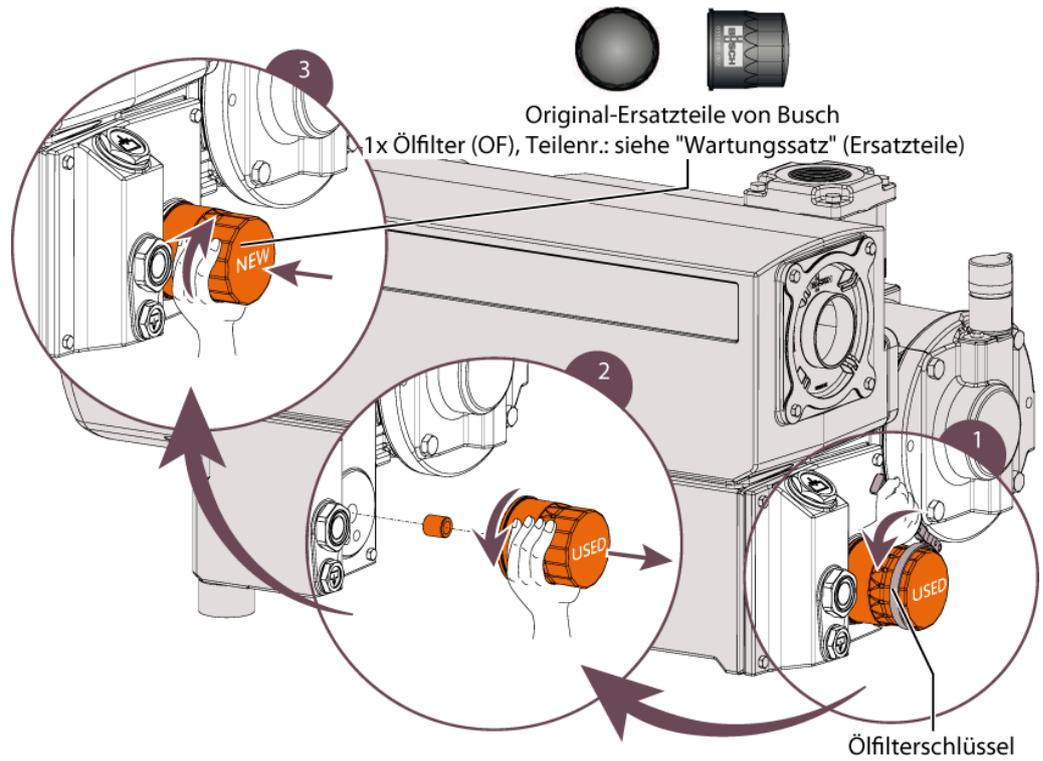


Abb. 12: Ölfilter wechseln

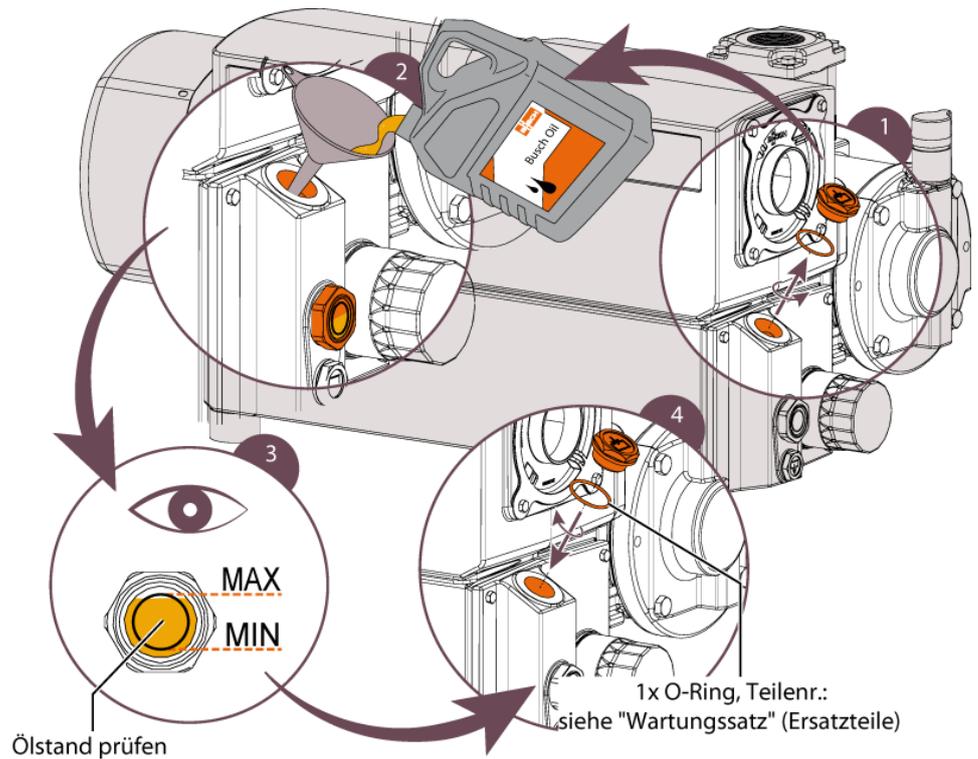


Abb. 13: Öl einfüllen

8.4 Wechsel der Luftentölelemente

Folgen Sie den Abbildungen

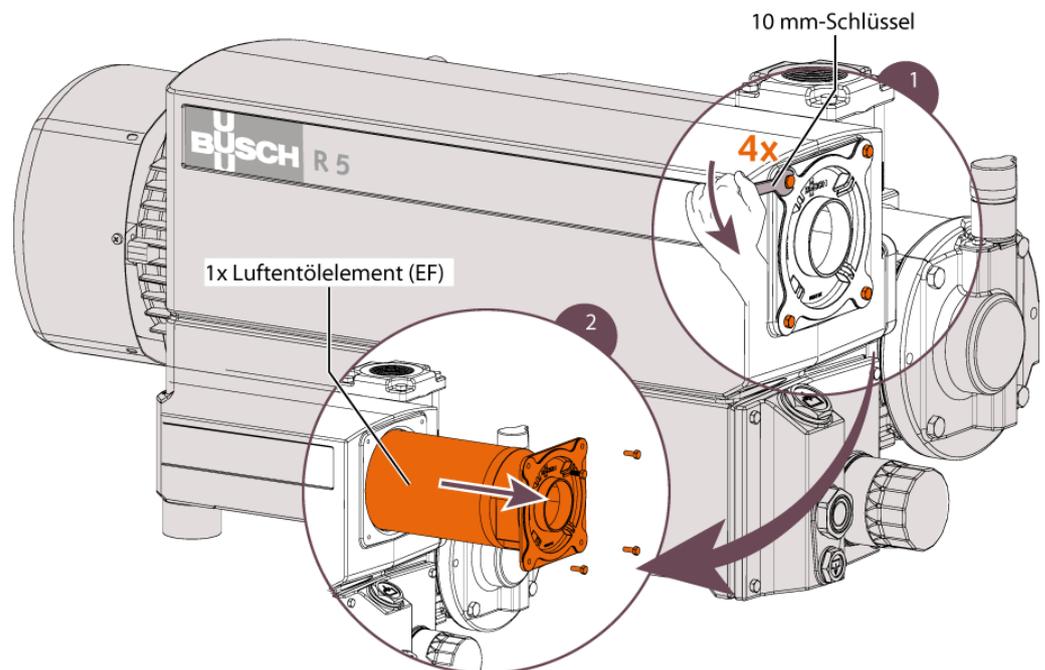


Abb. 14: Luftentölelement entfernen

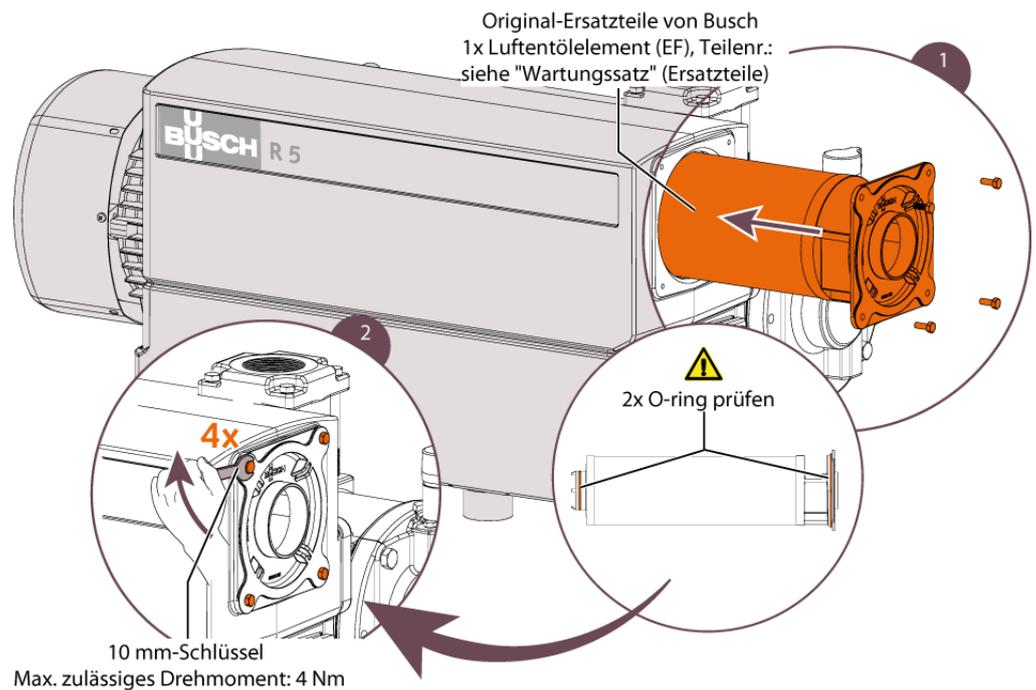


Abb. 15: Neues Luftentölelement einsetzen und festschrauben

8.5 Reinigen des Luft-Wärmetauschers

Gehen Sie wie folgt vor:

- Lassen Sie das Öl aus der Vakuumpumpe ab, bevor Sie den Luft-Wärmetauscher reinigen (siehe Kap. 8.3)

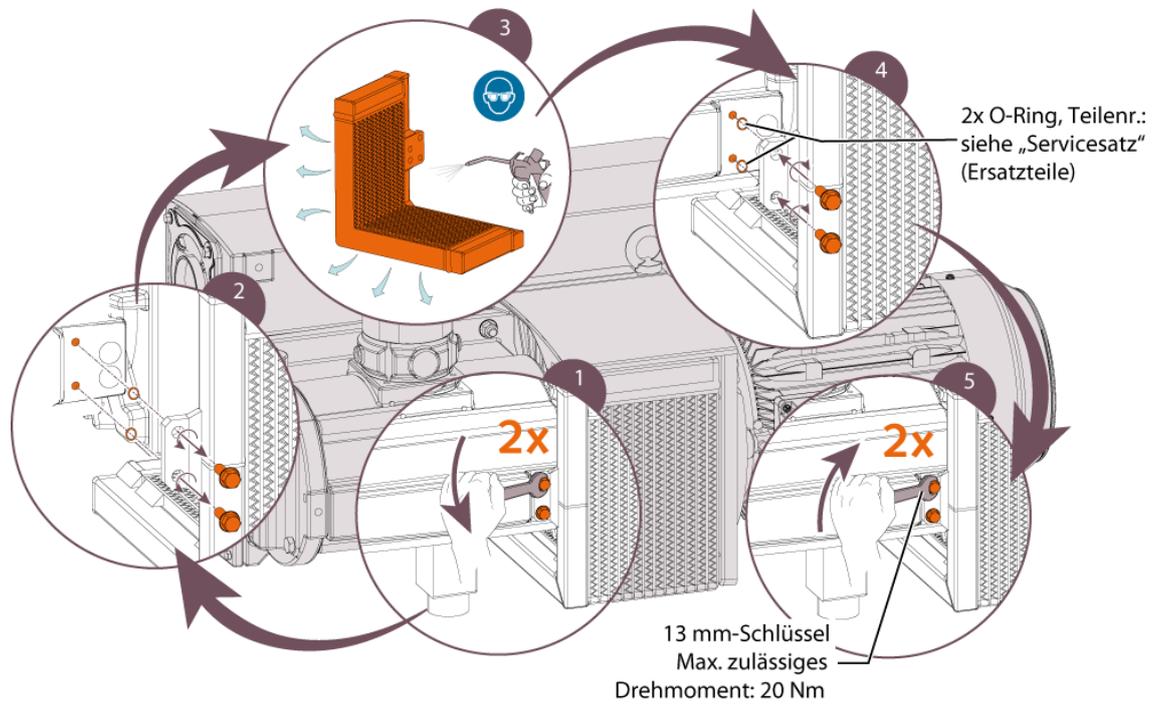


Abb. 16: Reinigen des Luft-Wärmetauschers

9 Störungen beheben

GEFÄHR

Stromschlaggefahr.

Stromführende Drähte.

- Elektrische Installationsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.

WARNUNG

Gefahr durch eine laufende Vakuumpumpe!

Je nach den auszuführenden Reparatur- und Wartungsarbeiten kann eine laufende Vakuumpumpe eine erhebliche Gefahr für Leib und Leben bedeuten.

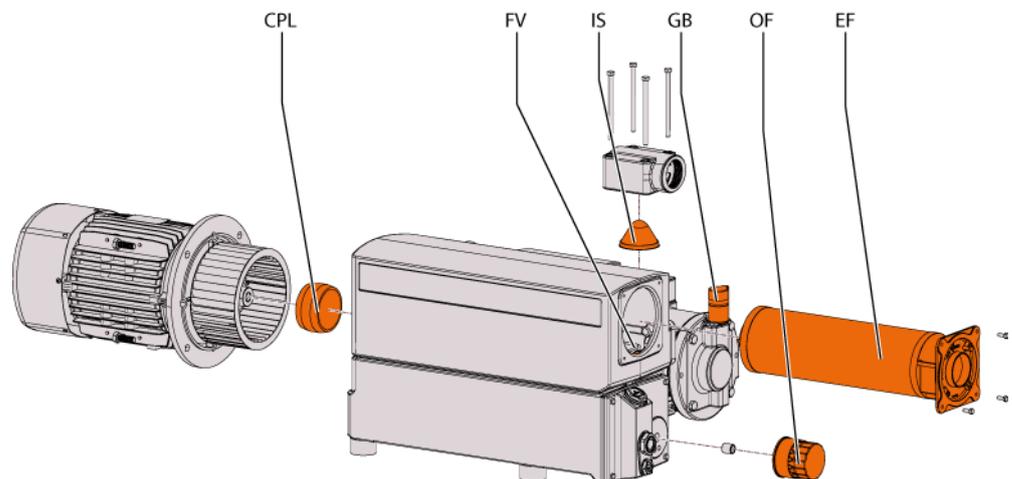
Reparaturen oder Wartungsarbeiten nur ausführen, wenn:

- die Vakuumpumpe nicht läuft,
- die Vakuumpumpe von der elektrischen Versorgung getrennt und gegen unbeabsichtigtes Anlaufen gesichert ist,
- das Vakuumsystem nicht unter Druck steht,
- heiße Oberflächen abgekühlt sind,
- Kühlwasserzufuhr unterbrochen ist (nur Version mit Öl/Wasser-Wärmetauscher).

Trennen Sie das Vakuumsystem vom Prozess und sorgen Sie dafür, dass im Vakuumsystem Umgebungsdruck vorliegt! Vorgehen: Schließen der eingangsseitigen Absperrrichtungen (nicht im Lieferumfang enthalten) und langsames Öffnen der Belüftungsventile (nicht im Lieferumfang enthalten).

9.1 Allgemeine Störungen

Die Abbildung zeigt die Komponenten, die für eine Fehlerbehebung relevant sind.



FV	Schwimmventil	EF	Luftentölelement
IS	Einlasssieb	GB	Gasballastventil
CPL	Kupplung	OF	Ölfilter

Abb. 17: Vakuumpumpe mit für eine Fehlerbehebung relevanten Komponenten

9.2 Störungstabelle und Maßnahmen

Problem	Mögliche Ursache	Behebung
Die Vakuumpumpe startet nicht.	Am Motor liegt nicht die erforderliche Spannung an.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Stromversorgung. • Schalten Sie den Hauptschalter ein.
	Der Motor ist defekt.	<ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie den Motor aus.
	Die Kupplung (CPL, Abb. 17) ist defekt.	<ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie die Kupplung (CPL, Abb. 17) aus.
	Motorschutzschalter hat ausgelöst	<ul style="list-style-type: none"> • Motorschutzschalter (101Q1, 101Q2, 101Q3) auf Stellung „0“ drehen und dann auf Stellung „1“.
	Sicherung hat ausgelöst.	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherung (100F1) überprüfen.
Problem	Mögliche Ursache	Behebung
Am Sauganschluss kann nicht der erforderliche Druck aufgebaut werden	Das Einlasssieb (IS, Abb. 17) ist teilweise verstopft	<ul style="list-style-type: none"> • Das Einlasssieb (IS, Abb. 17) reinigen.
	Innere Bauteile sind verschlissen oder beschädigt	<ul style="list-style-type: none"> • Die Vakuumpumpe reparieren lassen (Busch Service)
	Der Ölstand ist zu niedrig	<ul style="list-style-type: none"> • Füllen Sie Öl auf.
	Undichtes Rohrleitungssystem	<ul style="list-style-type: none"> • Leckagen suchen und beheben.
Hohe Geräusentwicklung bei Betrieb der Vakuumpumpe	Die Lager sind defekt.	<ul style="list-style-type: none"> • Die Vakuumpumpe reparieren lassen (Busch Service).
	Die Kupplung (CPL, Abb. 17) ist verschlissen.	<ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie die Kupplung (CPL, Abb. 17) aus.
	Die Schieber sitzen fest.	<ul style="list-style-type: none"> • Die Vakuumpumpe reparieren lassen (Busch Service).
Hohe Wärmeentwicklung bei Betrieb der Vakuumpumpe	Die Kühlung ist nicht ausreichend.	<ul style="list-style-type: none"> • Reinigen Sie die Vakuumpumpe von Staub und Verunreinigungen. • Prüfen Sie den Kühlwasserzulauf (Version mit Öl-Wasser-Wärmetauscher)
	Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> • Achten Sie auf die zulässige Umgebungstemperatur.
	Der Lüfter läuft nicht oder dreht in die falsche Richtung.	<ul style="list-style-type: none"> • Den elektrischen Anschluss überprüfen.
	Der Ölstand ist zu niedrig.	<ul style="list-style-type: none"> • Füllen Sie Öl auf.
	Die Luftentölelemente (EF, Abb. 2 und 17) sind teilweise verstopft.	<ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie die Luftentölelemente (EF, Abb. 2 und 17) aus.

Problem	Mögliche Ursache	Behebung
Dämpfe bzw. Öltropfen treten aus dem Gasauslass der Vakuumpumpe aus.	Die Luftentölelemente (EF, Abb. 2 und 17) sind teilweise verstopft.	<ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie die Luftentölelemente (EF, Abb. 2 und 17) aus.
	Luftentölelemente (EF, Abb. 2 und 17) und O-Ringe sind nicht ordnungsgemäß angebracht.	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie die ordnungsgemäße Position der Luftentölelemente (EF, Abb. 2 und 17) und O-Ringe fest.
	Das Schwimmerventil (FV, Abb. 17) funktioniert nicht ordnungsgemäß.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Schwimmerventil. • Lassen Sie die Vakuumpumpe von Busch reparieren.
Das Öl ist schwarz.	Die Zeiträume zwischen den Ölwechseln sind zu lang.	<ul style="list-style-type: none"> • Spülen Sie die Vakuumpumpe. Wenden Sie sich hierfür an Ihre Kontaktperson von Busch.
	Beim Betrieb der Vakuumpumpe kommt es zu einer zu hohen Wärmeentwicklung.	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe „Hohe Geräuschentwicklung bei Betrieb der Vakuumpumpe“.
Das Öl ist emulgiert.	Flüssigkeiten oder Dämpfe in großen Mengen wurden in die Vakuumpumpe gesaugt.	<ul style="list-style-type: none"> • Spülen Sie die Vakuumpumpe. Wenden Sie sich hierfür an Ihre Kontaktperson von Busch.
		<ul style="list-style-type: none"> • Reinigen Sie den Filter des Gasballastventils (GB, Abb. 2 und 17).
		<ul style="list-style-type: none"> • Ändern Sie den Betriebsmodus (siehe Förderung kondensierbarer Dämpfe (Kap. 7.3)).

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

10 Ersatzteile und Zubehör

10.1 Ersatzteile

ACHTUNG

Es besteht Gefahr des vorzeitigen Ausfalls des Vakuumsystems.

Effizienzverlust bei Verwendung von nicht-originalen (nicht Busch) Ersatzteilen.

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

Ersatzteil	Beschreibung	Teilenummer
Wartungssatz RD 0360 A	Beinhaltet alle für die Wartung erforderlichen Ersatzteile	0992 573 694
Vakuumpumpenöl VM100	Gebindegröße 1 Liter	0831 000 060
Vakuumpumpenöl VM100	Gebindegröße 5 Liter	0831 000 059

Wenn weitere Ersatzteile erforderlich sind, gehen Sie folgendermaßen vor:

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

Die Liste der Busch-Gesellschaften weltweit (zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser Betriebsanleitung) finden Sie auf der Rückseite.

10.2 Zubehör

Zubehörteil	Beschreibung	Teilenummer
Saugleitung für Duplex-Vakuumsysteme	Verbindungsleitung für zwei DUPLEX-Vakuumsysteme	0947S03120
Saugleitung für Triplex-Vakuumsysteme	Verbindungsleitung für zwei TRIPLEX-Vakuumsysteme	0947S03160

11 Instandsetzung

Beachten Sie folgende Hinweise für den Fall, dass die Vakuumpumpe an Busch zurückgeschickt wird.

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

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

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

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

12 Außerbetriebnahme und Entsorgung

12.1 Außerbetriebnahme

- Trennen Sie das Vakuumsystem von der Stromversorgung.
- Belüften Sie alle angeschlossenen Leitungen auf Atmosphärendruck.
- Trennen Sie alle Verbindungen.

Soll das Vakuumsystem gelagert werden, beachten Sie folgendes:

- Weitere Informationen finden Sie unter Lagerung (Kap. 5).

Version mit Öl/Wasser-Wärmetauscher:

- Unterbrechen Sie die Wasserzufuhr (nur Version mit Öl/Wasser-Wärmetauscher).
- Trennen Sie die Wasserzufuhr (nur Version mit Öl/Wasser-Wärmetauscher).
- Blasen Sie den Kühlwasserzulauf mit Druckluft frei.

12.2 Zerlegung und Entsorgung

- Lassen Sie das Öl ab.
- Entfernen Sie die Luftentölelemente.
- Entfernen Sie den Ölfilter.
- Entfernen Sie alle elektrischen Komponenten.
- Trennen Sie Sondermüll von der Vakuumpumpe.
- Entsorgen Sie Sondermüll gemäß den geltenden rechtlichen Bestimmungen.
- Entsorgen Sie das Vakuumsystem als Altmetall und Elektroschrott.

13 Maßblätter

Maße Vakuumsystem DUPLEX VRD 2072

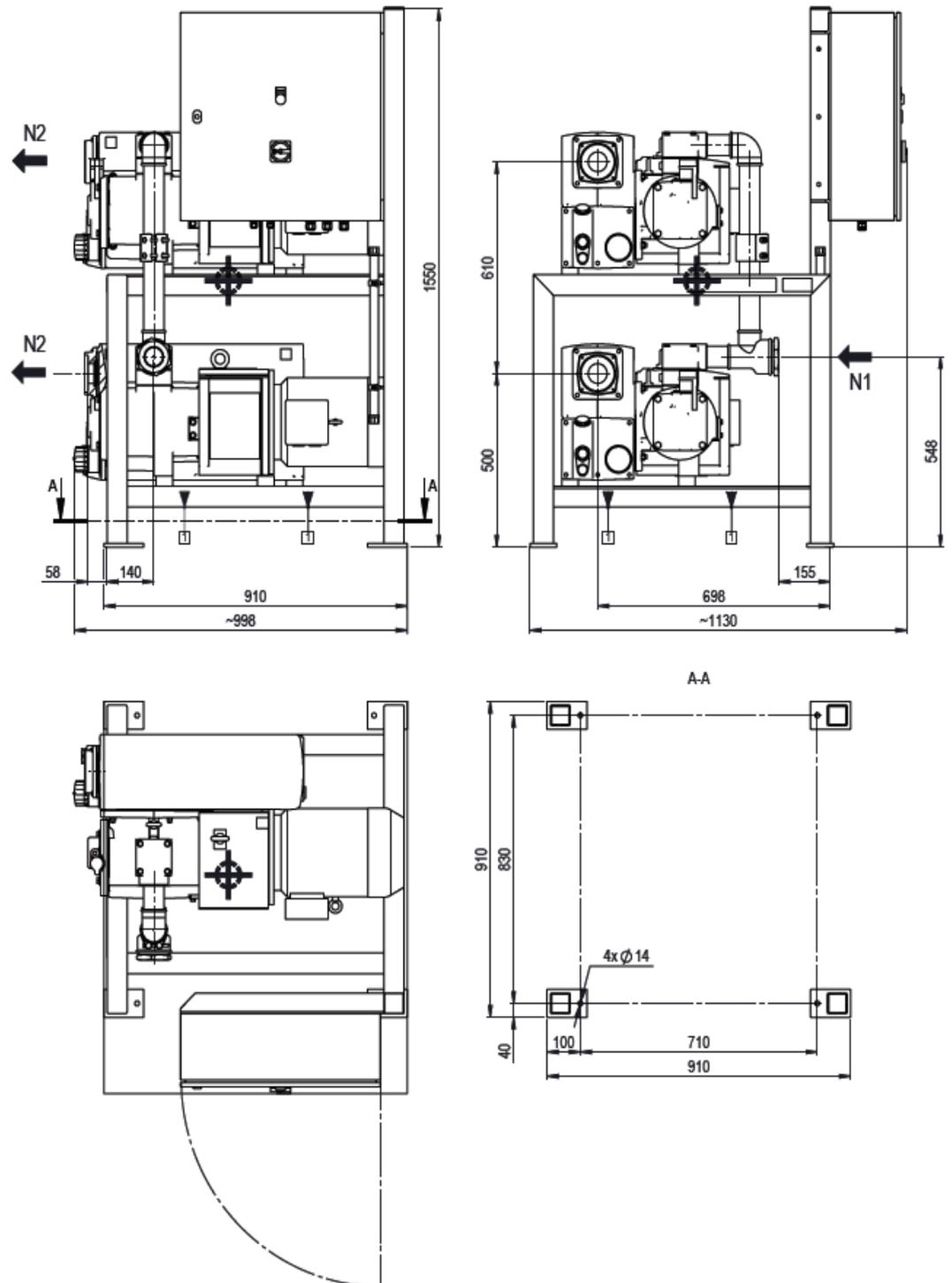


Abb. 18: Maße Vakuumsystem DUPLEX VRD 2072

⊕ Schwerpunkt 1 Anhebepunkt

Pos.	Benennung	Anschluss	Norm
N1	Gaseinlass	G 3" / G 2", Innengewinde	ISO 228-1
N2	Gasauslass	G 2", Innengewinde	ISO 228-1

Tab. 1: Anschlüsse Vakuumsystem DUPLEX VRD 2072

Maße Vakuumsystem DUPLEX VRD 2072 (wassergekühlte Ausführung)

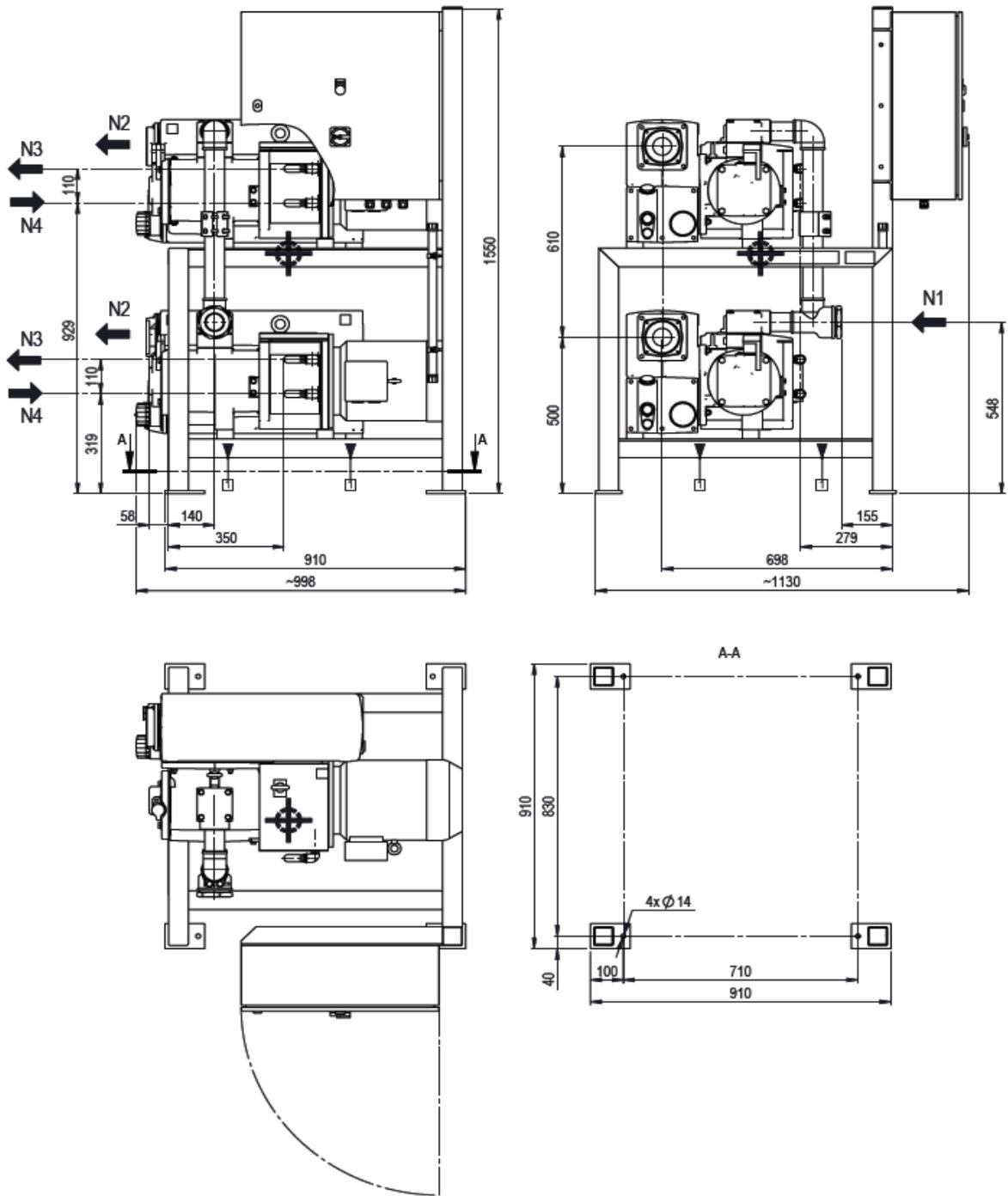


Abb. 19: Maße Vakuumsystem DUPLEX VRD 2072 (wassergekühlte Ausführung)

⊕ Schwerpunkt 1 Anhebepunkt

Pos.	Benennung	Anschluss	Norm
N1	Gaseinlass	G 3" / G 2", Innengewinde	ISO 228-1
N2	Gasauslass	G 2", Innengewinde	ISO 228-1
N3	Kühlwasserablauf	Schlauchanschluss, außen Ø 19 mm	
N4	Kühlwasserzulauf	Schlauchanschluss, außen Ø 19 mm	

Tab. 2: Anschlüsse Vakuumsystem DUPLEX VRD 2072 (wassergekühlte Ausführung)

Maße Vakuumsystem TRIPLEX VRD 3108

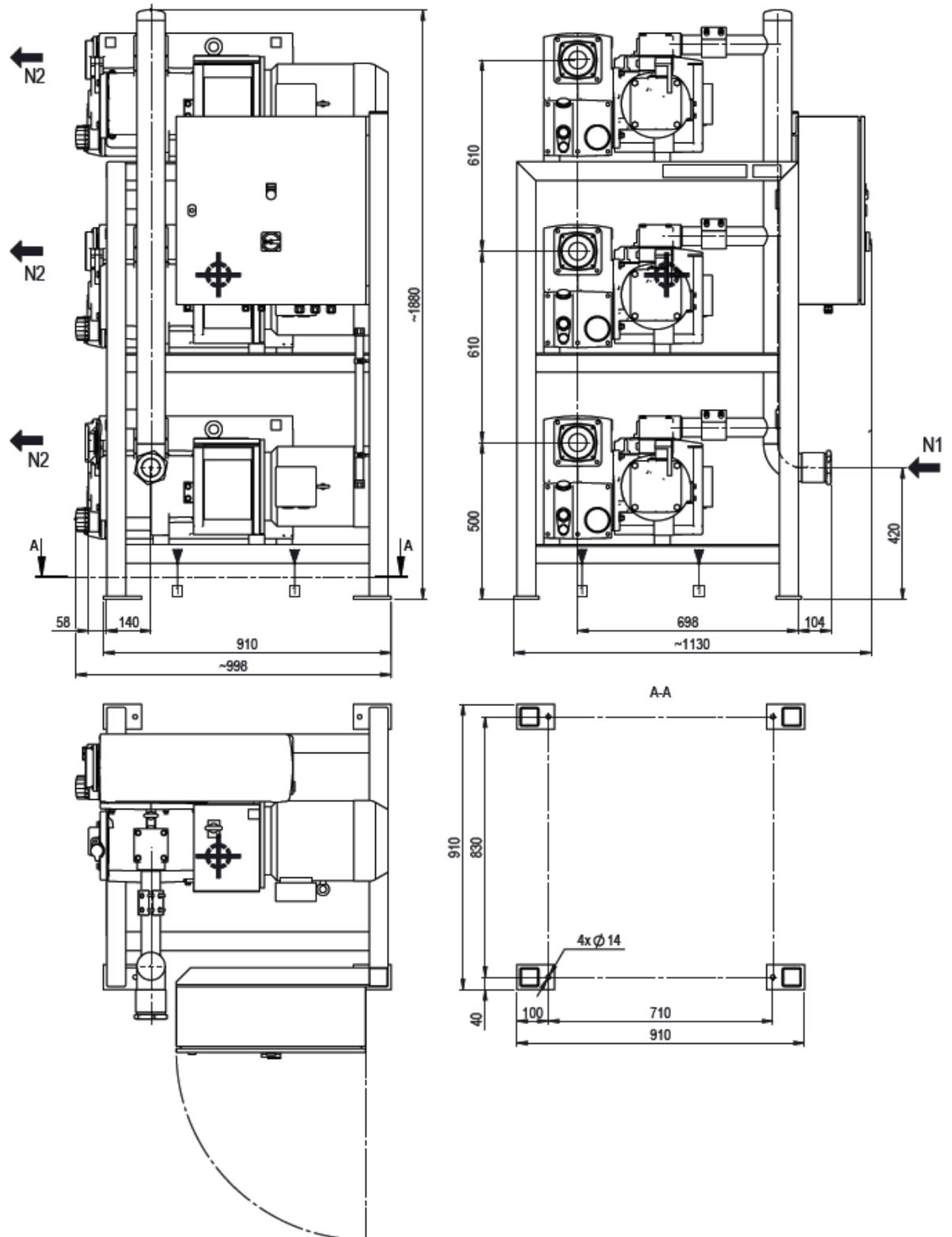


Abb. 20: Maße Vakuumsystem TRIPLEX VRD 3108

⊕ Schwerpunkt 1 Anhebepunkt

Pos.	Benennung	Anschluss	Norm
N1	Gaseinlass	G 3" / G 2", Innengewinde	ISO 228-1
N2	Gasauslass	G 2", Innengewinde	ISO 228-1

Tab. 3: Anschlüsse Vakuumsystem TRIPLEX VRD 3108

Maße Vakuumsystem DUPLEX VRD (Verbindungsleitung)

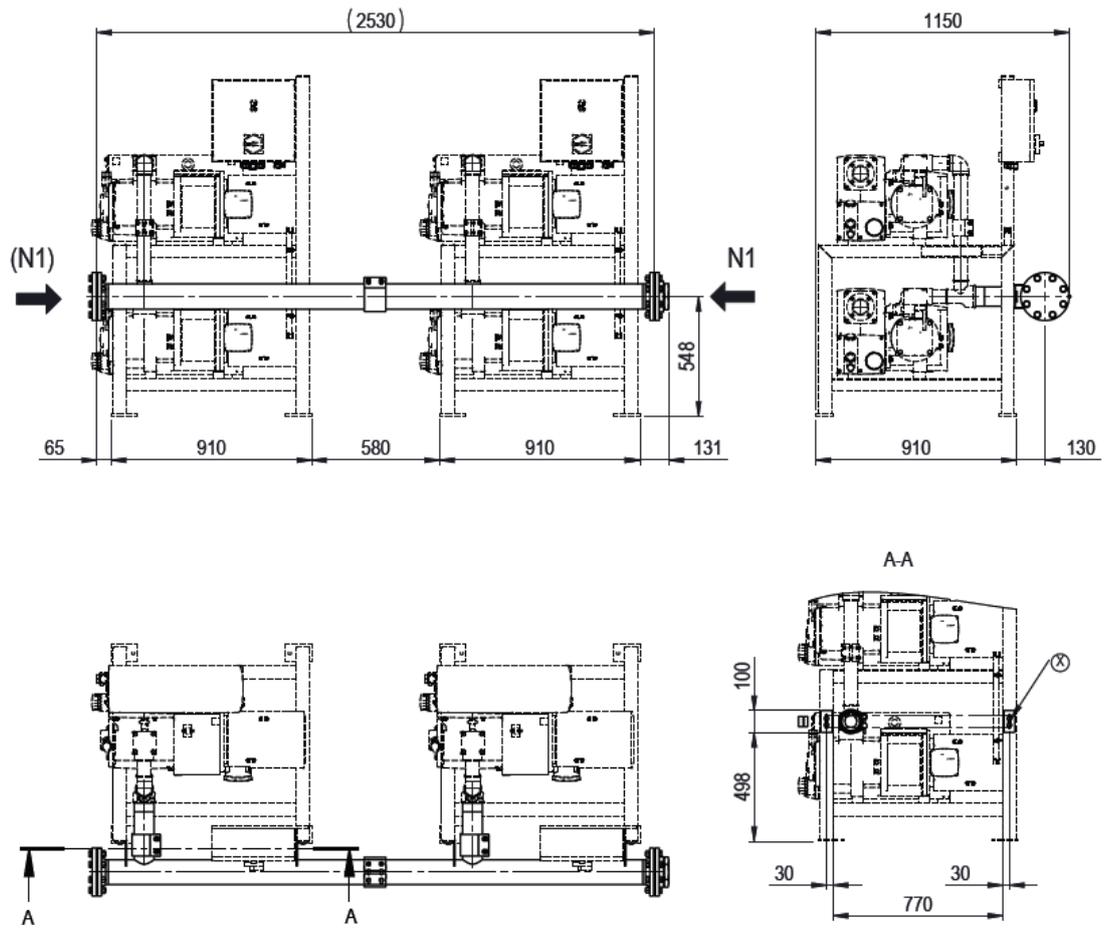


Abb. 21: Maße Vakuumsystem DUPLEX VRD (Verbindungsleitung)

Pos.	Benennung	Anschluss	Norm
N1	Gaseinlass	DN 100 PN 16 / G 3" Innengewinde	EN 1092-1 / 11 ISO 228-1
N2	Gasauslass		

Tab. 4: Anschlüsse Vakuumsystem DUPLEX VRD (Verbindungsleitung)

Detail X: Die Bohrungen am Grundrahmen zur Anbringung der Verbindungsleitung müssen bauseits durchgeführt werden. Es sind vier Blindnietmutter (M10) je Grundgestell erforderlich.

Maße Vakuumsystem TRIPLEX VRD (Verbindungsleitung)

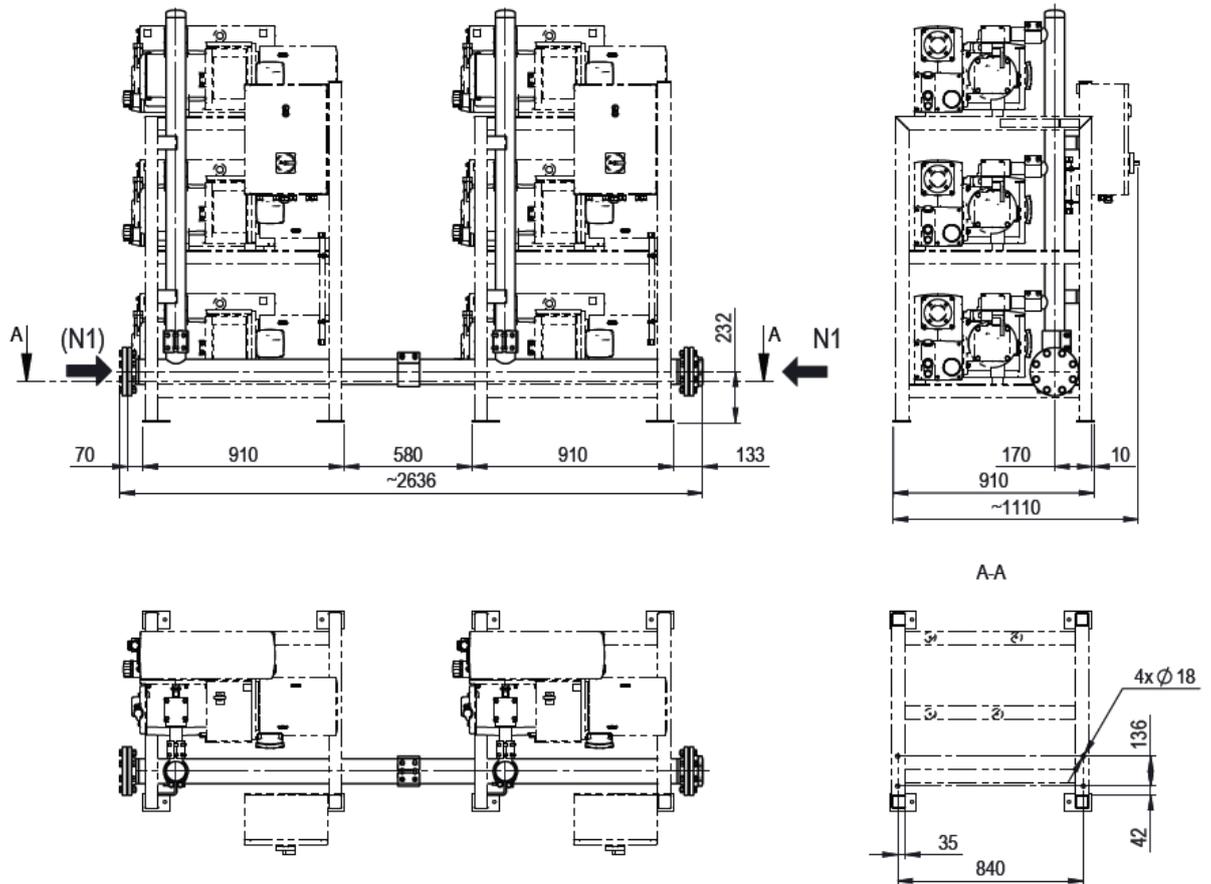


Abb. 22: Maße Vakuumsystem TRIPLEX VRD (Verbindungsleitung)

Pos.	Benennung	Anschluss	Norm
N1	Gaseinlass	DN 100 PN 16 / G 3" Innengewinde	EN 1092-1 / 11 ISO 228-1
N2	Gasauslass		

Tab. 5: Anschlüsse Vakuumsystem TRIPLEX VRD (Verbindungsleitung)

Die Bohrungen am Grundrahmen zur Anbringung der Verbindungsleitung müssen baus-
eits durchgeführt werden. Es sind vier Bohrungen ($\text{Ø}18$) je Grundgestell erforderlich.

14 Anschlusswerte Vakuumsystem VRD

14.1 Anschlusswerte

Vakuumsystem Typ	Spannung	Steuerspannung	Frequenz	Leistungs- aufnahme	Max. zulässige Vorsicherung
VRD 2072	190 – 230 V*	24 VDC	50 Hz	11,0 kW	80 A
	380 – 400 V				50 A
	200 – 230 V*		60 Hz	13,2 kW	80 A
	400 – 480 V				50 A
VRD 3108	190 – 230 V*	24 VDC	50 Hz	16,5 kW	125 A
	380 – 400 V				63 A
	200 – 230 V*		60 Hz	19,8 kW	125 A
	400 – 480 V				63 A

Tab. 6: Anschlusswerte Vakuumsysteme VRD

ACHTUNG

Beschädigung der Antriebe.

- *Vor der Inbetriebnahme sind die Motorschaltungen (Doppelstern/Dreieck) im Motor-klemmbrett der Drehschieber-Vakuumpumpen zu überprüfen, siehe Schaltplan im Schalt- und Steuerschrank.

14.2 Signalaustausch

Folgende Signale stehen dem Anwender zur Verfügung (siehe Schaltplan im Schalt- und Steuerschrank):

- Statusmeldung Vakuumsystem in Betrieb - Potenzialfreie Meldung
- Statusmeldung Vakuumsystem Störung - Potenzialfreie Meldung
- Externes Signal - Vakuumsystem EIN/AUS

15 Technische Daten

Bezeichnung	Einheit	DUPLEX VRD 2072	TRIPLEX VRD 3108
Nennsaugvermögen (50/60 Hz)	m ³ /h	600/720	900/1080
Enddruck Gasballast geschlossen Enddruck Gasballast offen	hPa (mbar) abs.	0,1 0,5	
Nennleistung Motor (50/60 Hz)	kW	2 x 5,5/6,6	3 x 5,5/6,6
Anschlussleistung Schalt- und Steuerschrank (50/60 Hz)	kW	11,0 – 13,2	16,5 – 19,8
Schalldruckpegel nach EN ISO 2151 (50/60 Hz)	dB(A)	73/75	75/77
Max. Wasserdampfverträglichkeit mit Gasballastventil (50/60 Hz)	hPa (mbar)	24/125	
Wasserdampfkapazität mit Gasballastventil (50/60 Hz)	kg/h	5/30	
Umgebungstemperaturbereich	°C	Siehe Öl (Kap. 16)	
Max. zulässiger Druck im Ölnebelabscheider	hPa (mbar) abs.	1600	
Max. zulässige Gaseintrittstemperatur	°C	≤50 hPa (mbar) → 150 >50 hPa (mbar) → 80	
Umgebungsdruck		Atmosphärischer Druck	
Ölmenge	l	2 x 7	3 x 7
Öltyp		Siehe Öl (Kap. 16)	
Gewicht	kg	505	735

16 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

Sie können dem Typenschild (NP, Abb. 2) entnehmen, mit welchem Öl die Vakuumpumpe befüllt wurde.

17 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 (gegebenenfalls das die Anlage betreibende Unternehmen) für die übergeordnete Maschine bzw. Anlage, eine Konformitätserklärung ausstellen und die CE-Kennzeichnung anbringen.

Hersteller **Dr. Ing. K Busch GmbH**
Schauinslandstr. 1
DE-79689 Maulburg

Erklärung für Vakuumsystem(e) vom Typ: **VRD 2072, VRD 3108**

mit Seriennummer von **2021 ... bis 2022 ...**

wurde(n) gemäß folgenden EU-Normen gefertigt:

- „Maschinenrichtlinie“ 2006/42/EG
- „Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit“ 2014/30/EU
- „RoHS2-Richtlinie“ 2011/65/EU, 2017/2102, 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, Risikobeurteilung und Risikominderung
EN ISO 13857:2019	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 – Geräuschemessnorm für Kompressoren und Vakuumpumpen – Verfahren der Genauigkeitsklasse 2
EN 60204-1:2018	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1 Allgemeine Anforderungen
EN IEC 61000-6-2:2019	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Fachgrundnorm – Störfestigkeit für Industriebereiche
EN 61000-6-4:2007+A1:2011	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Fachgrundnorm – Störaussendung für Industriebereiche
EN ISO 13849-1:2015	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

Zur Erstellung der technischen Daten befugte Person:

Klaus Digeser
 Dr. Ing K. Busch GmbH
 Schauinslandstr. 1
 DE-79689 Maulburg

Maulburg, 10.02.2021



Dr.-Ing Karl Busch, Generaldirektor

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

Busch

Vacuum Solutions

We shape vacuum for you

Argentina

info@busch.com.ar

Australia

sales@busch.com.au

Austria

busch@busch.at

Bangladesh

sales@busch.com.bd

Belgium

info@busch.be

Brazil

vendas@buschdobrasil.com.br

Canada

info@busch.ca

Chile

info@busch.cl

China

info@busch-china.com

Colombia

info@buschvacuum.co

Czech Republic

info@buschvacuum.cz

Denmark

info@busch.dk

Finland

info@busch.fi

France

busch@busch.fr

Germany

info@busch.de

Hungary

busch@buschvacuum.hu

India

sales@buschindia.com

Ireland

sales@busch.ie

Israel

service_sales@busch.co.il

Italy

info@busch.it

Japan

info@busch.co.jp

Korea

busch@busch.co.kr

Malaysia

busch@busch.com.my

Mexico

info@busch.com.mx

Netherlands

info@busch.nl

New Zealand

sales@busch.co.nz

Norway

post@busch.no

Peru

info@busch.com.pe

Poland

busch@busch.com.pl

Portugal

busch@busch.pt

Romania

office@buschromania.ro

Russia

info@busch.ru

Singapore

sales@busch.com.sg

South Africa

info@busch.co.za

Spain

contacto@buschiberica.es

Sweden

info@busch.se

Switzerland

info@buschag.ch

Taiwan

service@busch.com.tw

Thailand

info@busch.co.th

Turkey

vakutek@ttmail.com

United Arab Emirates

sales@busch.ae

United Kingdom

sales@busch.co.uk

USA

info@buschusa.com