

Betriebsanleitung (DE)

Drehschiebervakuumpumpen, 2-stufig

16224611 FRVP 2



16234611 FRVP 5

16244611 FRVP 8



16254611 FRVP 16



16264611 FRVP 28



1	Wichtige Informationen	2
1.1	Bedeutung der Warn- und Informationshinweise	2
1.2	Allgemeine Informationen	2
1.3	Zielgruppen	3
1.4	Bestimmungsgemäße Verwendung	3
1.5	Bestimmungswidrige Verwendung	3
1.6	Produktnormen, Sicherheitsvorschriften	3
2	Grundlegende Sicherheitshinweise	4
2.1	Allgemeine Informationen	4
2.2	Elektrizität	4
2.3	Mechanik	4
2.4	Gefahrstoffe	5
2.5	Hohe Temperaturen	5
3	Beschreibung	6
3.1	Aufbau	6
3.2	Einsatzgebiete	7
3.3	Lieferumfang	7
3.4	Funktionsweise	7
3.4.1	Betriebsprinzipien von Vakuumpumpen	7
3.4.2	Arbeitsprinzip von Drehschieberpumpen	8
3.4.3	Arbeitsprinzip von zweistufigen Drehschieberpumpen	8
3.4.4	Ölfunktionen	9
3.4.5	Schmierung der Pumpe	10
3.4.6	Ölnebelfilter	10
3.4.7	Gasballast	10
4	Technische Daten	12
4.1	Maßzeichnungen	12
4.2	Saugvermögen / Ansaugdruck – Diagramm	13
4.3	Gerätedaten	14
4.4	Motordaten	14
4.5	Angaben zum Vakuumöl	15
5	Aufstellung und Betrieb	16
5.1	Auspacken	16
5.2	Aufstellung der Pumpe	16
5.3	Aufstellort / Umgebungsbedingungen für die Pumpe	16
5.4	Allgemeine Hinweise	16

5.5	Aufstellung und Anschlüsse.....	17
5.5.1	Elektrischer Anschluss.....	17
5.5.2	Motorschutz	18
5.6	Inbetriebnahme	18
5.7	Betriebstemperatur	18
5.8	Abpumpen von Sauerstoff	19
5.9	Steuerung des Gasballasts.....	19
5.10	Verwendung einer Kühlfalle.....	20
5.11	Seitlicher Spülgasanschluss	20
5.12	Abschalten der Pumpe	21
5.13	Lagerung	21
5.14	Entsorgung.....	21
6	Wartung und Instandhaltung	22
6.1	Ölstand überwachen	22
6.2	Ölkontrolle	23
6.3	Ölwechsel	23
6.3.1	Öl ablassen	23
6.3.2	Öl auffüllen.....	24
6.3.3	Spülen.....	24
6.3.4	Häufigkeit des Ölwechsels.....	25
6.4	Austauschen der Dichtungen.....	25
6.5	Wartung durch den Hersteller.....	25
7	Beseitigung von Betriebsstörungen	26
8	Zubehör	27
8.1	Übersicht und Bestellnummern.....	27
9	Ersatzteilübersicht	28
9.1	Service Kit.....	28
10	EG-Konformitätserklärungen	29

1 Wichtige Informationen

1.1 Bedeutung der Warn- und Informationshinweise

Beachten Sie die Warnhinweise, die in Feldern wie dem folgenden stehen:

	ACHTUNG ! / WARNUNG !
Gefahr, die zu schweren Verletzungen oder zu Sachschäden führen kann.	

	WARNUNG !
Warnung, heiße Oberfläche die zu ernsthaften Verletzungen oder zu Sachschäden führen kann.	

Informationen, die nur relevant für den Betrieb gemäß CE-Richtlinien sind, werden in Feldern wie dem folgenden angezeigt:

CE	CE-BETRIEB (220-240V / 50/60HZ)
Nur relevant für Betrieb bei 220-240 V / 50 Hz.	

1.2 Allgemeine Informationen

	ACHTUNG !
WICHTIGE SICHERHEITSANWEISUNGEN – ANWEISUNGEN AUFBEWAHREN	
Um die Gefahr von Feuer oder Explosionen, Stromschlägen und Personenschäden zu reduzieren, ist es wichtig, dass Sie sämtliche in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Anweisungen lesen und verstehen. Machen Sie sich mit den Kontrollvorrichtungen und der ordnungsgemäßen Bedienung vertraut.	

Das CE-Zeichen befindet sich auf dem Typenschild. Beachten Sie beim Einbau der Pumpe in Anlagen die verbindlichen nationalen und örtlichen Vorschriften!

► **Hinweis:** Die deutsche Version ist die Originalversion der Betriebsanleitung.

Unsere Erzeugnisse werden weltweit vertrieben und sind daher mit den landestypischen Anschlusssteckern und Spannungen ausrüstbar.

CE	CE-BETRIEB (220-240V / 50/60HZ)
Die Drehschieberpumpen entsprechen den folgenden Richtlinien:	
2006/42/EG	Maschinenrichtlinie
2012/19/EU	Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte
2011/65/EU	Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS II)

1.3 Zielgruppen

Diese Betriebsanleitung richtet sich an das Projektierungs-, Bedienungs- und Wartungspersonal von zweistufigen Standard-Drehschieberpumpen.

Zu diesem Personenkreis gehören:

- Projektanten und Errichter von Vakuumapparaturen
- Mitarbeiter für gewerbliche Labor- und industrielle Anwendungen der Vakuumtechnik
- Servicepersonal für Drehschieberpumpen

Das Bedien- und Wartungspersonal der Drehschieberpumpen muss die für die auszuführenden Arbeiten notwendige Fachkompetenz besitzen und die damit verknüpften Gefahren kennen. Der Anwender muss das Bedienpersonal für die durchzuführenden Arbeiten autorisieren. Vor der Nutzung der Drehschieberpumpen muss das Personal die Betriebsanleitung vollständig gelesen und verstanden haben.

Die Betriebsanleitung muss am Einsatzort aufbewahrt werden und dem Personal bei Bedarf zur Verfügung stehen.

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Auslegung der Drehschieberpumpe muss den Einsatzbedingungen entsprechen. Dafür trägt allein der Anwender die Verantwortung.

Der Betrieb der Drehschieberpumpe ist nur unter den Bedingungen zulässig, die

- im Kapitel „Technische Daten“,
- auf dem Typenschild und
- in der technischen Spezifikation des jeweiligen Auftrags genannt sind.

1.5 Bestimmungswidrige Verwendung

Anwendungen abweichend von den technischen Daten auf dem Typenschild, den Angaben in der Betriebsanleitung und den im Liefervertrag genannten Bedingungen sowie der Betrieb mit fehlenden oder defekten Schutzvorrichtungen sind verboten.

Die FRVP-Standardpumpen sind nicht zum Pumpen von Flüssigkeiten geeignet.

1.6 Produktnormen, Sicherheitsvorschriften

CE	CE-BETRIEB (220-240V / 50/60HZ)
Die Drehschieberpumpen entsprechen der folgenden Produktnorm:	
EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Beachten Sie beim Einsatz der Drehschieberpumpe die für Ihr Land gültigen Normen und Vorschriften.

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

- ▶ **WICHTIGER SICHERHEITSHINWEIS!**
BEWAHREN SIE DIE ANWEISUNGEN SORGFÄLTIG AUF!

2.1 Allgemeine Informationen

	ACHTUNG !
<p>Um die Gefahr von Feuer oder Explosionen, Stromschlägen und Personenschäden zu reduzieren, ist es wichtig, dass Sie sämtliche in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Anweisungen lesen und verstehen. Machen Sie sich mit den Kontrollvorrichtungen und der ordnungsgemäßen Bedienung vertraut.</p>	

- Warnhinweise müssen beachtet werden. Ihre Missachtung kann zu Gesundheits- und Sachschäden führen.
- Die Bedienung der Drehschieberpumpen muss durch Personal erfolgen, das vorhandene Gefahren vorausschauend erkennen und verhindern kann.
- Die Drehschieberpumpen sind ausschließlich zur Benutzung in Innenräumen vorgesehen.
- Wartung und Reparatur der Drehschieberpumpe beim Hersteller oder in autorisierten Werkstätten erfolgt nur bei Übergabe des vollständig ausgefüllten Schadensberichts. Die genaue Angabe der Kontaminierung (gegebenenfalls auch negative Informationen) und eine gründliche Reinigung der Drehschieberpumpe sind rechtsverbindlicher Vertragsbestandteil.
- Die Entsorgung kontaminierter Drehschieberpumpen oder deren Einzelteile muss entsprechend den gesetzlichen Vorschriften erfolgen. Für alle Länder gelten die jeweils vor Ort gültigen Bestimmungen.

2.2 Elektrizität

Beachten Sie beim Anschließen an das elektrische Netz Folgendes:

- Das elektrische Netz muss mit Schutzleiter nach IEC 60364-4-41 ausgeführt werden.
- Der Schutzleiter darf keine Unterbrechungen aufweisen.
- Anschlusskabel dürfen nicht beschädigt sein.

2.3 Mechanik

Der unsachgemäße Einsatz kann Verletzungen oder Sachschäden verursachen. Befolgen Sie die folgenden Anweisungen:

- Betreiben Sie die Drehschieberpumpen nur mit den angegebenen Flanschbauelementen.
- Gefahrstoffe müssen entsprechend den technischen Möglichkeiten vor Eintritt in die Pumpe abgeschieden werden.
- Äußere mechanische Spannungen und Vibrationen dürfen nicht auf die Pumpe übertragen werden. Zum Anschließen von Drehschieberpumpen dürfen nur flexible Vakuumschläuche verwendet werden.
- Mit der Pumpe darf keine Flüssigkeit angesaugt werden. Die Auspuffleitung muss mit einer Neigung verlegt werden, sodass Kondensat aus der Pumpe abfließen kann. Kondensat muss gesammelt und umweltgerecht entsorgt werden.
- Für die Kühlung der Pumpe ist ein Luftzwischenraum von mindestens 20 cm zu benachbarten Teilen einzuhalten.

	ACHTUNG !
Feststoffpartikel im Fördermedium beeinträchtigen die Pumpwirkung und können zu Schäden führen. Verhindern Sie das Eindringen von festen Partikeln in die Pumpe!	

2.4 Gefahrstoffe

	ACHTUNG !
Die Verantwortung für den Einsatz der Drehschieberpumpe trägt der Betreiber.	

Gefahrstoffe in den zu fördernden Gasen können Personen- und Sachschäden verursachen. Beachten Sie die Warnhinweise für den Umgang mit Gefahrstoffen. Für alle Länder gelten die jeweils vor Ort gültigen Bestimmungen.

Brennbare und explosionsfähige Gase

Prüfen Sie vor dem Einschalten, ob das zu fördernde Gas brennbare Gas/Luft-Gemische bilden kann! Beachten Sie die Bestimmungen der Richtlinie 1999/92/EG. Die Förderung von brennbaren und explosionsfähigen Gasen ist nicht zulässig.

Aggressive Gase

Die Drehschieberpumpen sind nicht gemäß ATEX-Richtlinie 2014/34/EU zertifiziert.

Giftige Gase

Benutzen Sie einen Abscheider, wenn giftige bzw. gesundheitsschädigende Gase gepumpt werden sollen. Verhindern Sie das Entweichen solcher Stoffe aus Apparatur und Pumpe. Behandeln Sie diese Stoffe entsprechend den geltenden Umweltschutzvorschriften. Prüfen Sie Festigkeit und Dichtheit der Verbindungsleitungen und der angeschlossenen Apparate. Verhindern Sie, dass Umweltgifte wie Quecksilber in die Drehschieberpumpen gelangen.

2.5 Hohe Temperaturen

Die Drehschieberpumpe kann sich durch die Temperatur des zu fördernden Gases und durch Eigenerwärmung erhitzen. Je nach Betriebsmodus kann die Gehäusetemperatur 90 °C erreichen (Motor).

Verhindern Sie die Überschreitung der folgenden maximal zulässigen Umgebungstemperatur von + 40 °C.

Der Motor ist durch eine geeignete Schutzeinrichtung gegen Überlastung geschützt.

3 Beschreibung

3.1 Aufbau

Bei den Vakuumpumpen der FRVP-Serie handelt es sich um ölgedichtete, zweistufige Drehschieberpumpen. Pumpenwelle und Motorwelle sind durch eine elastische Kupplung miteinander verbunden. Die Lagerstellen des innenliegenden Pumpenkörpers sind zwangsgeschmierte Gleitlager.

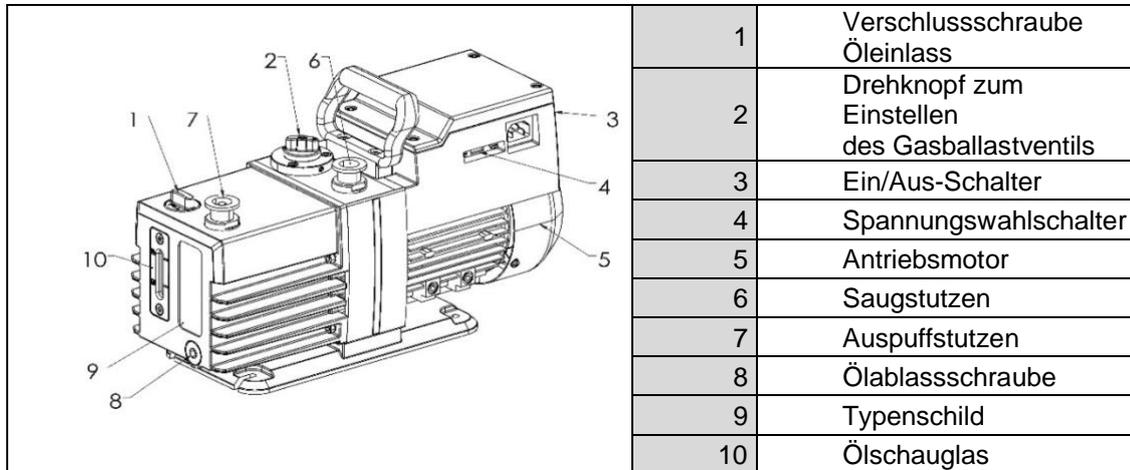


Abb. 1a Drehschieberpumpe FRVP 2

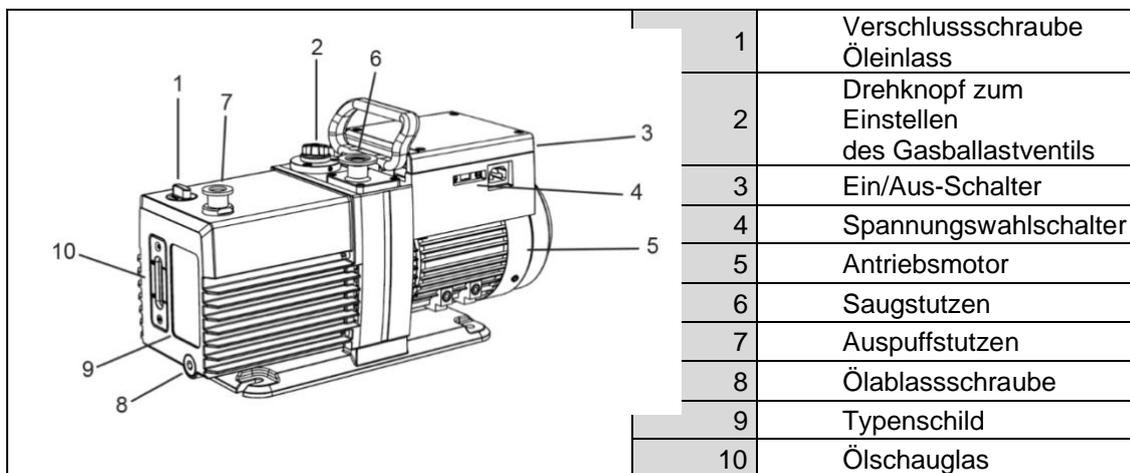
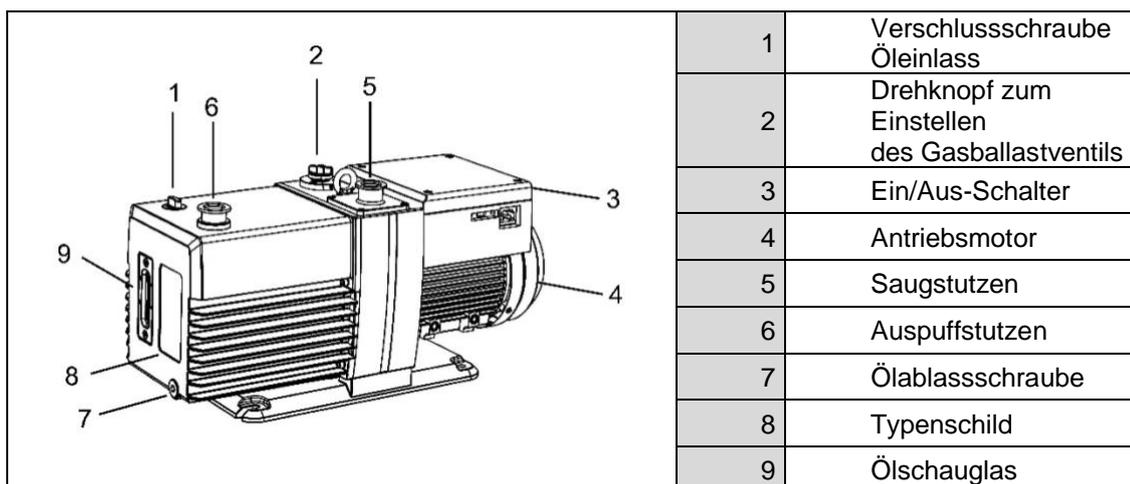


Abb. 1b Drehschieberpumpe FRVP 5, 8



3.2 Einsatzgebiete

Die Einsatzgebiete unserer ölgedichteten Drehschieberpumpen umfassen die gesamte Vakuumtechnik, sowohl im Labor als auch in der industriellen Anwendung.

Die Aufgabe ist die Erzeugung eines Enddrucks von etwa 10^{-3} mbar (Partialdruck 10^{-4} mbar):

- als einzelne Vakuumpumpe
- als Vorvakuumpumpe für Hochvakuumpumpen

Die Drehschieberpumpe kann Behälter oder Vakuumanlagen bis in den Hochvakuumbereich evakuieren.

	WARNUNG !
<p>Die Drehschieberpumpe darf nicht zum Absaugen explosiver Gase und Dämpfe eingesetzt werden. Die Drehschieberpumpe darf nicht in Räumen betrieben werden, in denen explosive Gase auftreten könnten.</p>	

3.3 Lieferumfang

Im Folgenden ist der Lieferumfang aufgeführt.

Pumpentyp	FRVP 2	FRVP 5	FRVP 8	FRVP 16	FRVP 28
Bestell-Nr.	16224611	16234611	16244611	16254611	16264611
Spannung, Frequenz	230 V, 50/60 Hz				
Ölnebelfilter OME 10/16 FB	1	1	1	-	-
Übergangsflansch Kleinflansch DN16 - Schlauchwelle DN8	1	1	1	-	-
Ölnebelfilter OME 30/25 FB	-	-	-	1	-
Übergangsflansch Kleinflansch DN16 - Schlauchwelle DN20	1	1	1	-	-
Übergangsflansch Kleinflansch DN25 - Schlauchwelle DN20	-	-	-	1	-
Vakuümöl, 1L Flasche	1	2	2	3	3
Betriebsanleitung deutsch	1	1	1	1	1
Betriebsanleitung englisch	1	1	1	1	1
Betriebsanleitung französisch Betriebsanleitung spanisch	Betriebsanleitungen sind unter fishersci.com verfügbar				
Kurzanleitung	1	1	1	1	1
Netzkabel mit EU-Stecker, CEE 7/4	1	1	1	1	1
Netzkabel mit UK-Stecker, BS 1363	1	1	1	1	1

3.4 Funktionsweise

3.4.1 Betriebsprinzipien von Vakuumpumpen

Die Aufgabe einer Vakuumpumpe besteht darin, den Druck in einem Behälter oder geschlossenen System zu reduzieren. Der Grad der Druckreduzierung hängt von den Anforderungen der Anwendung und vom Typ der zum Einsatz kommenden Vakuumpumpe ab.

3.4.2 Arbeitsprinzip von Drehschieberpumpen

Die Druckreduzierung in einem geschlossenen System erfolgt durch die wiederholte Entfernung eines Teils des ursprünglich im System enthaltenen Gasvolumens. Die Entfernung erfolgt durch die Wirkung der rotierenden Teile der Pumpe, durch die ein bestimmter Raum erfolgreich vergrößert und verkleinert wird. Abb. 2 veranschaulicht das Wirkprinzip beim Durchlaufen einer typischen Stufe einer Drehschieberpumpe. Beachten Sie, dass der Zweck dieser Abbildung nicht die exakte Darstellung der internen Komponenten der Pumpen, sondern die Veranschaulichung der allgemeinen Wirkprinzipien von Drehschieberpumpen ist.

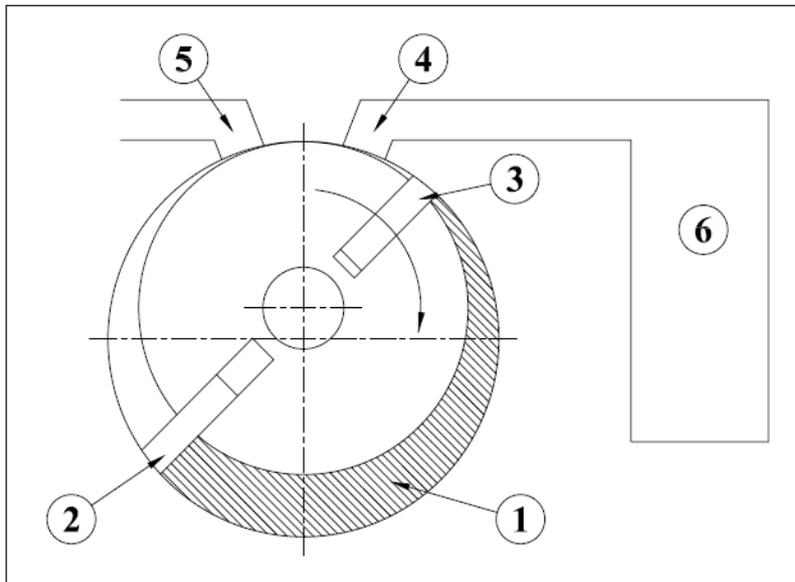


Abb. 2 Prinzip der Drehschieberpumpe

In einem zylindrischen Pumpengehäuse läuft ein exzentrisch angeordneter Rotor. In einem oder mehreren Rotorschlitzen eingesetzte Schieber (2, 3) gleiten durch die Fliehkräfte und Schieberfedern auseinandergedrückt entlang der Gehäusewand. Die in dem Saugstutzen (4) gelangenden Gase (Luft) bzw. Dämpfe aus dem Rezipienten (6), werden im Schöpfraum (1) verdichtet und durch das ölüberlagerte Auslassventil (5) wieder ausgestoßen. Nachdem der erste Schieber die Einlassöffnung passiert hat, erweitert sich der Ansaug- / Schöpfraum. Das Gas aus dem Rezipienten (6) expandiert. Nach einem Drehwinkel von 180° wird diese Öffnung vom zweiten Schieber geschlossen. Das zwischen den beiden Schiebern eingeschlossene Gas wird von der Ansaugseite zur Auspuffseite transportiert, indem sich der Rotor in der angezeigten Richtung dreht. Nachdem der vordere Schieber die Auslassöffnung (5) passiert hat, wird die Gassäule gegen das Auslassventil auf die Auslassöffnung gedrückt und komprimiert. Die Gassäule wird komprimiert, bis sich das Auslassventil öffnet und das Gas durch die Auslassöffnung ausströmen kann. Dieser Zyklus wiederholt sich, wenn der Schieber an der Einlassöffnung entlanggeführt wird und diesen gegenüber der Atmosphäre verschließt. Daher werden bei jeder Umdrehung des Pumpenrotors zwei Pumpzyklen durchlaufen.

3.4.3 Arbeitsprinzip von zweistufigen Drehschieberpumpen

Zur Verbesserung des Enddrucks sowie des Saugvermögens bei niedrigen Drücken sind zwei Pumpstufen (Vorstufe und Hochstufe) hintereinander angeordnet. Dies sorgt im Gegensatz zur einstufigen Ausführung für einen besseren Enddruck und ein besseres Saugvermögen im Feinvakuumbereich. Das Ansaugen erfolgt in der ersten Stufe (Hochstufe), die Kompression und der Auslass finden in der zweiten Stufe (Vorstufe) statt.

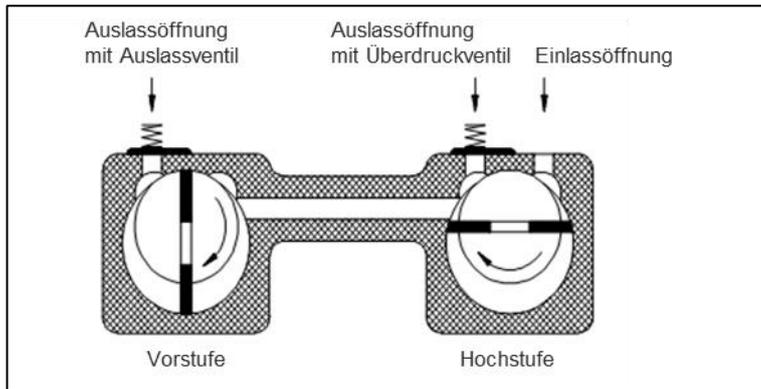


Abb. 3 Vorstufe/ Hochstufe

Im Verhältnis zueinander herrscht während des Betriebs in der Ansaugstufe (Hochstufe) ein niedrigerer und in der Auslassstufe (Vorstufe) ein höherer Druck. Der Pumpenkörper wird durch den exzentrisch angeordneten Rotor mit zwei radial gleitenden Schiebern in mehrere Kammern unterteilt. Mit der Drehung des Rotors ändert sich das Volumen jeder Kammer periodisch. Dadurch wird an der Einlassöffnung das Gas angesaugt. Das Gas strömt in den Pumpenkörper. Nach dem Verschließen der Einlassöffnung durch den Schieber wird das Gas weitertransportiert und komprimiert. Am Auslassventil wird das komprimierte Gas aus dem Pumpenkörper durch den Auspuffstutzen gefördert. Von einem Filter (Zubehör) wird das vom Gas mitgerissene Öl abgeschieden. Eine dosierte Menge Luft (Gasballast) kann während der Kompression in den Pumpenkörper durch Öffnen des Gasballastventils eingelassen werden. Dadurch wird die Kondensation von Dämpfen in der Vakuumpumpe verhindert. Einzelheiten zur Funktionsweise des Gasballastventils, *siehe Kapitel 3.4.7 Gasballast*.

► Saugstutzenventil am Einlass

Wenn die Pumpe ausgeschaltet wird, wird das Saugstutzenventil automatisch geschlossen, wodurch das Vakuum im evakuierten System erhalten und das Innere der Pumpe auf Atmosphärendruck entlüftet wird.

3.4.4 Ölfunktionen

	WARNUNG !
<p>Die Vakuumpumpe wird ohne Ölfüllung geliefert, um ein mögliches Auslaufen von Öl während des Transports zu vermeiden. Demnach muss vor der Benutzung Öl eingefüllt werden!</p>	

Das Öl erfüllt in der Vakuumpumpe die folgenden Funktionen:

- Schmierung der gleitenden Teile wie Rotor, Schieber, Radialwellendichtungen
- Abdichtung der beweglichen Teile gegen die Statorwand zur Verminderung von undichten Stellen im Inneren
- Ableitung der Kompressionswärme an die Metallwände (Kühlung)

Das Öl transportiert die Schmutzteilchen und korrosiven Medien und bewirkt damit eine dauernde Reinigung der inneren Oberflächen der Vakuumpumpe.

3.4.5 Schmierung der Pumpe

Um einen effizienten Betrieb und eine ordnungsgemäße Wartung sicherzustellen und um Laufgeräusche und Öldämpfe zu minimieren, ist die Auswahl der richtigen Art und Menge von Öl von entscheidender Bedeutung.

Fisherbrand Premium Vakuümöl wurde speziell entwickelt und weist eine geeignete Viskosität, einen geringen Dampfdruck und die zur Herstellung einer hohen Pumpeffizienz erforderliche chemische Beständigkeit auf.

Die Endvakuumgarantie für Fisherbrand-Drehschieberpumpen gilt nur bei Verwendung dieses Öls. Jede Pumpe wird mit einer ausreichenden Menge Öl zur Befüllung geliefert.

Sie können zusätzliches Öl bestellen (siehe Kapitel 8 Zubehör).

3.4.6 Ölnebel

Alle ölgedichteten Vakuumpumpen neigen zur Absonderung von Ölnebel über die Auspuffstutzen, wenn die Pumpe mit hoher Durchflussleistung betrieben wird, beispielsweise wenn der Pumpeneintrittsdruck exakt oder in etwa dem Atmosphärendruck entspricht. Wenn kein Filter verwendet wird, tritt Ölnebel in der Regel in Form eines weißen Rauchstoßes am Auspuffstutzen auf. Sobald sich der Druck und der entsprechende Luftstrom durch die Pumpe reduziert haben, wird (wenn überhaupt) nur noch sehr wenig Ölnebel ausgestoßen.

Für alle Vakuumpumpenanlagen, bei denen die Pumpe über eine längere Zeit mit hohen Ansaugdrücken betrieben wird, wird der Einbau eines Ölnebelfilters empfohlen. In den Pumpenauspuff eintretende Öltröpfchen werden durch den Ölnebelfilter entfernt. Durch die Verwendung eines Ölnebelfilters werden in der Regel auch die Pumpengeräusche reduziert (siehe Kapitel 8 Zubehör).

3.4.7 Gasballast

In der Vakuumpumpe kann sich unter folgenden Bedingungen Kondensat ansammeln:

- wenn die Vakuumpumpe neu ist
- wenn die Vakuumpumpe längere Zeit nicht benutzt wird
- wenn die maximale Wasserdampfverträglichkeit der Pumpe überschritten wird

Beim Pumpen kondensierbarer Dämpfe können diese in der Kompressionsphase über den Sättigungsdruck komprimiert werden und kondensieren.

Dies führt zu einer erheblichen Verschlechterung der Leistung der Vakuumpumpe:

- Der Enddruck wird nicht erreicht.
- Es kommt zu Korrosion.
- Starke Ölverschmutzung und Emulsionsbildung treten auf.

	ACHTUNG !
Der Betrieb mit Gasballast erhöht die Betriebstemperatur der Vakuumpumpe um 5 bis 10 °C.	

Das Gasballastventil kann die Wasserdampfverträglichkeit der Pumpe erhöhen. Bei vielen Anwendungen von Vakuumpumpen sind die vom System geförderten Gase eine Kombination aus permanenten Gasen und nicht erwünschten Dämpfen wie Wasserdampf. Unter bestimmten Bedingungen kondensieren die Dämpfe in der zweiten Stufe der Pumpe und verunreinigen das Öl. Das Gasballastventil reduziert die Ölverunreinigung durch eine Reduzierung oder durch die gänzliche Vermeidung der Dampfkondensation.

Je höher das Gaskompressionsverhältnis ist (d.h. wenn die Pumpe eine relativ große Menge Gas auf ein kleines Volumen verdichtet), desto höher ist die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Dampfkondensation. Ob Kondensation auftritt oder nicht, hängt von verschiedenen Faktoren wie dem Verhältnis von permanenten Gasen zu Dämpfen am Pumpeneinlass ab. Wenn die geförderten Gase ausschließlich aus Dämpfen bestehen, tritt auf jeden Fall Kondensation auf, es sei denn, das Gasballastventil ist geöffnet. Das Gasballastventil fügt dem in der zweiten Stufe verdichteten Gas bei Atmosphärendruck eine geringe Menge Luft hinzu. Dadurch reduziert sich die Kompression, die zum Herauspressen des Gases durch das Auslassventil erforderlich ist (da eine geringere Volumenreduzierung erforderlich ist). Infolgedessen tritt weniger oder gar keine Kondensation mehr auf.

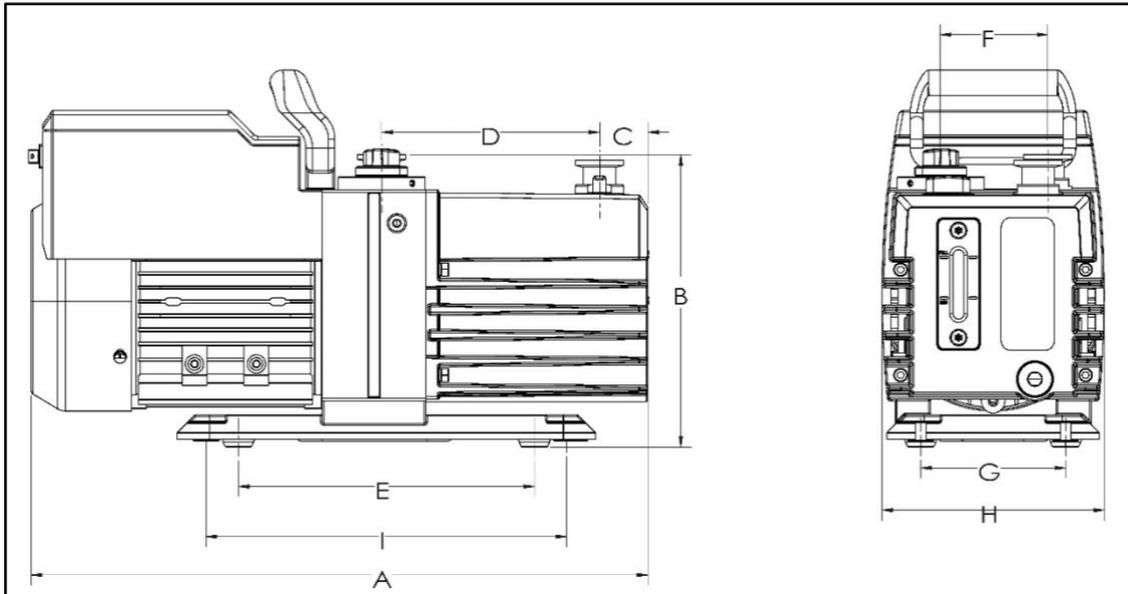
Wenn das Gasballastventil geöffnet ist, muss die Pumpe eine höhere Leistung bringen, was zu einem leichten Anstieg der Betriebstemperatur führt. Der Anstieg der Temperatur ist allerdings gering und nicht schädlich für die Pumpe. Außerdem ist der Pumpenbetrieb etwas lauter und der Enddruck der Pumpe sinkt geringfügig. Aus diesem Grund sollte das Gasballastventil geschlossen bleiben, wenn es nicht benötigt wird.

Beachten Sie, dass der Gasballast nicht bei allen Arten von chemischen Dämpfen gleichermaßen wirksam ist, weswegen sich Kondensation nicht immer vollständig ausschließen lässt.

Sollte sich trotz der Verwendung des Gasballasts Kondensat bilden, muss der Saugstutzen geschlossen werden und die Pumpe über längere Zeit (ungefähr 2 Stunden) mit Gasballast betrieben werden.

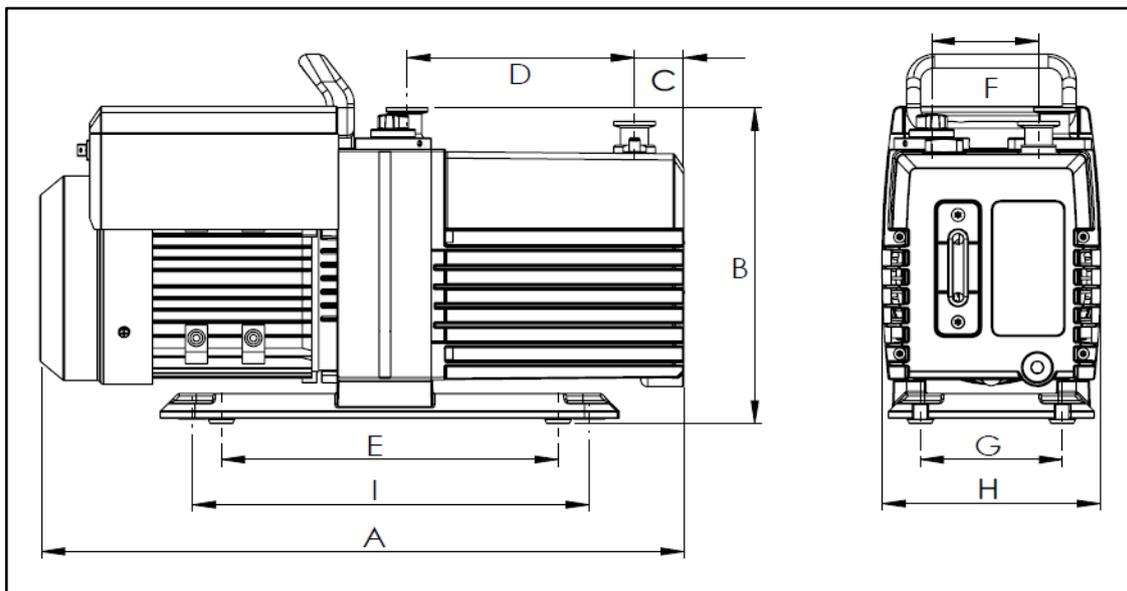
4 Technische Daten

4.1 Maßzeichnungen



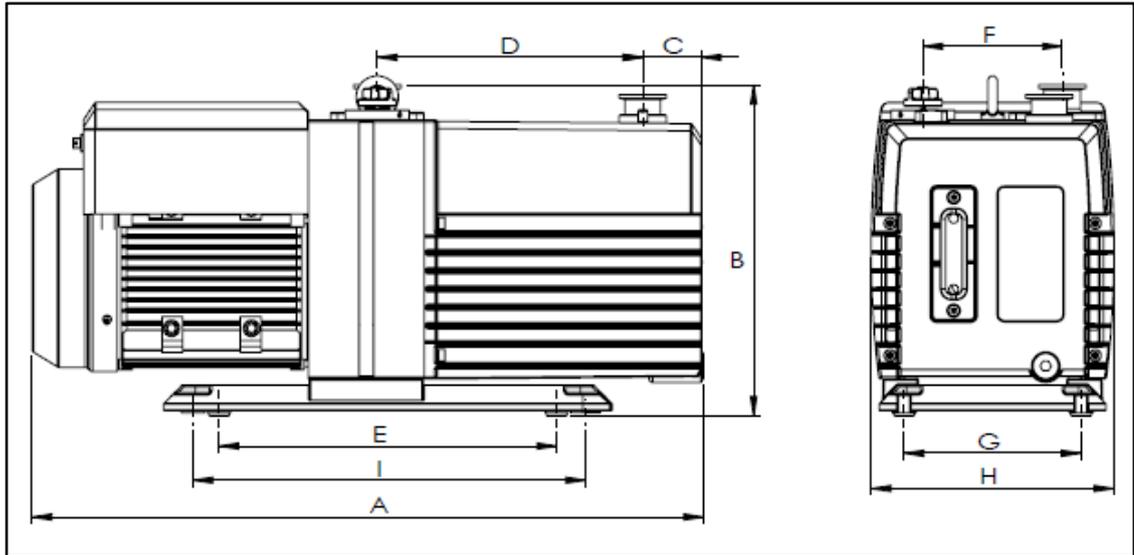
Drehschieberpumpe	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	(in mm)								
FRVP 2	384	183	30	135,5	184	60,5	90	138	224

Abb. 4a Abmessungen FRVP 2



Drehschieberpumpen	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	(in mm)								
FRVP 5	463	230	35,5	163,5	242	88,5	102	157	284
FRVP 8	463	230	35,5	163,5	242	88,5	102	157	284

Abb. 4b Abmessungen FRVP 5, 8



Drehschieberpumpen	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	(in mm)								
FRVP 16	569	281	50	225	286	118	150	206	330
FRVP 28	569	281	50	225	286	118	150	206	330

Abb. 4c Abmessungen FRVP 16, 28

4.2 Saugvermögen / Ansaugdruck – Diagramm

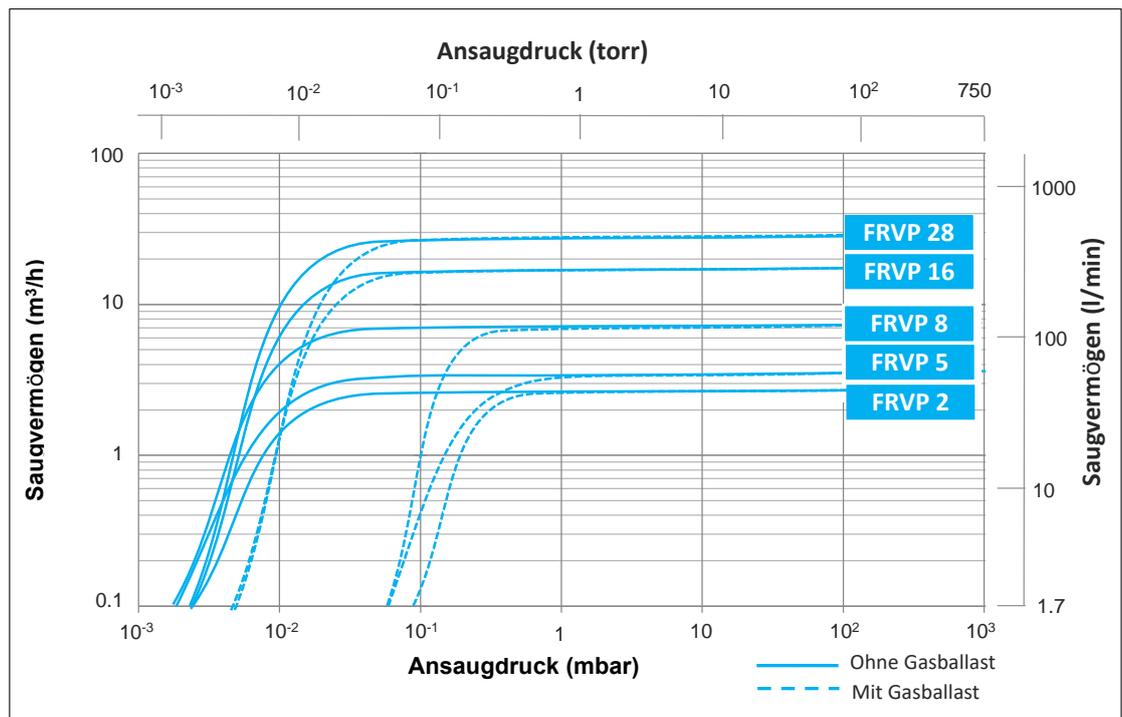


Abb. 5 Saugvermögen/Ansaugdruck – Diagramm FRVP 2, 5, 8, 16, 30

4.3 Gerätedaten

Parameter	Einheit	16224611 FRVP2	16234611 FRVP5	16244611 FRVP8	16254611 FRVP16	16264611 FRVP28
Saugvermögen Ø-Wert 133...1013 mbar						
- bei 50 Hz	m ³ /h (L/min)	2,3 (38,3)	5,1 (85)	7,3 (122)	16,8 (281)	29 (484)
- bei 60 Hz	CFM (L/min)	1,6 (46,7)	3,7 (105)	5,1 (143)	11,9 (337)	20,5 (580)
Enddruck (ISO 21360)						
- ohne Gasballast partial	mbar (Torr)	3×10 ⁻⁴ (2×10 ⁻⁴)	5×10 ⁻⁴ (4×10 ⁻⁴)		3×10 ⁻⁴ (2×10 ⁻⁴)	
- ohne Gasballast total		3×10 ⁻³ (2×10 ⁻³)	2×10 ⁻³ (1.5×10 ⁻³)		3×10 ⁻³ (2×10 ⁻³)	
- mit Gasballast total		9×10 ⁻² (7×10 ⁻²)	7×10 ⁻² (5×10 ⁻²)		-	
- mit Gasballast total „open 1“		-	-		5×10 ⁻³ (4×10 ⁻³)	
- mit Gasballast total „open 2“		-	-		6×10 ⁻³ (5×10 ⁻³)	
Max. Eingangsdruck	bar	1			1,5	
Max. Ausgangsdruck		1,35			0,2	
Anschlussflansche	DN	KF 16			KF 25	
Umgebungstemperatur	°C	10 - 40				
Geräuschpegel (50 Hz)	dB (A)	≤50			≤55	
Ölfüllung	ml	450	1150	1000	2400	2100
Abmessungen (B/T/H)	mm (Zoll)	380 / 138 / 235 (15,1 / 5,4 / 9,2)	463 / 157 / 230 (18,2 / 6,1 / 9,1)		569 / 206 / 289 (22,4 / 8,1 / 11,4)	
Abmessungen (B/T/H) Versandverpackung		500 / 320 / 330 (19,7 / 12,5 / 13)	566 / 330 / 330 (22,3 / 13 / 13)		680 / 381 / 381 (26,7 / 15 / 15)	
Gewicht	kg (lbs.)	15 (33)	22 (48,5)	22,5 (49,6)	37 (81,6)	39,5 (87)
Versandgewicht		18 (40)	27 (59,5)	27,5 (60,6)	42 (92,6)	44,5 (98,1)

4.4 Motordaten

Parameter	Einheit	16224611 FRVP2	16234611 FRVP5	16244611 FRVP8	16254611 FRVP16	16264611 FRVP28
Frequenz	Hz	50 / 60				
Spannung	V	230				
Motorleistung 50 / 60 Hz	kW	0,29 / 0,27	0,37 / 0,4		0,7 / 0,85	
Nennstrom 50 / 60 Hz	A	1,5 / 3,0	2,1 / 4,3		4,8 / 4,2	
Motordrehzahl 50 / 60 Hz	U/min	1440 / 1720	1450 / 1740		1450 / 1750	
Schutzart	-	IP54				

4.5 Angaben zum Vakuumöl

Das Fisherbrand Premium Vakuumöl ist ein dreifach destilliertes Mineralöl. Das Öl wurde mit hoher Beständigkeit gegen Zersetzung bei höheren Motordrehzahlen und Betriebstemperaturen für Vakuumpumpen mit Direktantrieb entwickelt. Durch die Behandlung mit Wasserstoff werden Aromaten und Schwefel praktisch vollständig eliminiert.

Das Fisherbrand Premium Vakuumöl sorgt über lange Zeit für eine optimale Vakuumleistung der direkt angetriebenen Fisherbrand-Vakuumpumpen. Das Öl ist hellgelb.

CAS No.	64742-65-0
Dampfdruck (bei 25° C)	1×10^{-6} mbar (1×10^{-6} torr)
Viskosität (bei 40° C)	65 cSt (305 SUS)
Spezifisches Dichte	0.87

Die Gewährleistung für die technischen Daten und Betriebseigenschaften der Drehschieberpumpen gilt nur bei Verwendung des Original Fisherbrand Premium Vakuumöl!

Beschreibung		Bestell-Nr.
Fisherbrand Premium Vakuumöl	1 Liter Flasche	16224591
	5 Liter Kanister	16234591

5 Aufstellung und Betrieb

5.1 Auspacken

Packen Sie die Drehschieberpumpe vorsichtig aus. Bewahren Sie alle Dokumente und Prüfplaketten auf, um später darauf zurückgreifen zu können.

Kontrollieren Sie die Pumpe auf:

- Transportschäden
- Übereinstimmung mit den Festlegungen des Liefervertrags (Typ, Anschlusswerte)
- Vollständigkeit der Lieferung

Bitte informieren Sie uns umgehend, wenn Abweichungen zum vertraglich vereinbarten Lieferumfang bestehen oder Schäden erkennbar sind. Beachten Sie die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Herstellerfirma.

Bei Inanspruchnahme von Gewährleistungen muss das Gerät in einer geeigneten transportsicheren Verpackung zurückgeschickt werden.

5.2 Aufstellung der Pumpe



Um den Anforderungen einer stabileren Aufstellung gerecht zu werden, kann die Pumpe mit den zwei Befestigungslöchern und zwei Schlitzen an der Pumpenbasis direkt an einer Oberfläche festgeschraubt werden.

Abb. 6 Aufstellung der Pumpe

5.3 Aufstellort / Umgebungsbedingungen für die Pumpe

Die Pumpe muss in einem sauberen und gut belüfteten Bereich aufgestellt werden. Außerdem muss (sofern möglich) ausreichend Platz für routinemäßige Wartungsvorgänge wie Ölwechsel vorhanden sein. Für eine optimale Leistung muss sich die Pumpe so nah wie möglich am zugehörigen System befinden. Zu den ausschlaggebenden Faktoren für den Aufstellort der Pumpe gehören Länge und Größe der Anschlüsse, Anzahl der Winkel und Art der Auspuffverbindungen.

5.4 Allgemeine Hinweise

	WARNUNG !
Bei Dauerbetrieb der Pumpe sollte der Arbeitsdruck nicht über 10 mbar liegen.	

Je nach vorgesehener Verwendung hängt die Leistung der Vakuumpumpe ab von:

- der Art der Montage
- dem Zubehör
- dem verwendeten Öl
- weiteren Verbindungen
- dem Vakuum-Leitungssystem

Darüber hinaus hängt die Zuverlässigkeit von der Art und Weise der Wartung ab. Für die Wartung benötigte Elemente wie Ventile, Filter, Kondensatoren usw. müssen bereits während der Konzeptionsphase besorgt werden. Wählen Sie die Werkstoffe der Vakuumentleitung so aus, dass sie beständig gegenüber den zu fördernden Medien sind!

5.5 Aufstellung und Anschlüsse

1. Stellen Sie die Drehschieberpumpe auf einer ebenen und horizontalen Fläche auf. Wenn eine stabilere Aufstellung erforderlich ist, schrauben Sie die Pumpenbasis an der Oberfläche fest, *siehe Kapitel 5.2 Aufstellung der Pumpe*.
2. Entfernen Sie Spannring und Schutzkappe am Saug- und Auspuffstutzen.
3. Schließen Sie den Vakuumanschluss am Saugstutzen und die Auspuffleitung am Auspuffstutzen an. Saug- und Druckstutzen dürfen keinesfalls versehentlich vertauscht angeschlossen werden!

	WARNUNG !
Blockieren oder behindern Sie niemals den Luftstrom am Auspuffstutzen. Überprüfen Sie dies regelmäßig, vor allem, wenn die Abluft nach außerhalb vom Gebäude abgeleitet wird.	

	WARNUNG !
Beachten Sie den Warnhinweis auf dem Klemmkasten des Motors!	

4. Überprüfen Sie die Netzsteckdose, um sich zu vergewissern, dass Spannung und Phase mit dem Pumpenmotor übereinstimmen.
5. Überprüfen Sie den Ölstand. Füllen Sie gegebenenfalls Öl nach. Beachten Sie, dass die Pumpe ohne Ölfüllung ausgeliefert wird. Die erste Ölfüllung muss vom Anwender vorgenommen werden.
6. Verbinden Sie die Drehschieberpumpe mit dem Stromnetz. Beachten Sie dabei die Ausführungen *in Kapitel 5.5.1 Elektrischer Anschluss*.
7. Informationen zum Betrieb der Pumpe finden Sie in Kapitel 5.6 Inbetriebnahme.

5.5.1 Elektrischer Anschluss

Die Standardpumpe wird mit kompletter elektrischer Verdrahtung geliefert. Der Anschluss erfolgt mittels Geräteanschlusskabel und Netzstecker. Falls das Stromkabel beschädigt ist, muss es zur Vermeidung von Gefahren vom Hersteller, seinem Kundendienst oder ähnlich qualifizierten Personen ersetzt werden.

	WARNUNG !
Falls der Anwender den elektrischen Anschluss ändert, z. B. zum Einbau in eine Anlage, darf dies nur von einer Elektrofachkraft unter Beachtung der Unfallverhütungsvorschriften durchgeführt werden.	

- Generell wird empfohlen, den Motor mit 120 % seines Nennstroms unter Berücksichtigung des Anlauf- und Einschaltverhaltens abzusichern.
- Geräteanschlusskabel und -stecker müssen die Anforderungen der Netztrenneinrichtungen erfüllen (Strom, Leistung).
- Haupt- bzw. Notausschalter sind vom Kunden/Anwender zu installieren.

5.5.2 Motorschutz

Alle Wechselstrommotoren sind werkseitig mit einem thermischen Überlastschutz ausgerüstet, der Motor und Vakuumpumpe vor Beschädigung bzw. Zerstörung schützt. Der Motorhersteller sorgt für einen thermischen Überlastschutz des Motors, als Schutz zur Minimierung von Motorausfällen. Überlastschutz ist eine Standardfunktion für den Einphasenmotor.

	ACHTUNG !
Der Motor ist thermisch geschützt.	
Der Motor ist thermisch geschützt. Sobald der Thermoschutz ausgelöst wurde, muss der Anwender die Pumpe ausschalten und nach einer Abkühlphase einen manuellen Neustart vornehmen.	

5.6 Inbetriebnahme

Beachten Sie beim Einsatz der Pumpe die grundlegenden Sicherheitshinweise!

Vor der ersten Benutzung der Pumpe wird empfohlen, sich einige Minuten Zeit zur Inspizierung der Pumpe und ihrer elektrischen Anschlüsse und Vakuumanchlüsse zu nehmen. Beachten Sie die *in Kapitel 5 Aufstellung und Betrieb* aufgeführten Informationen.

1. Schließen Sie das Netzkabel an die Netzsteckdose an.
2. Überprüfen Sie erneut den Ölstand, und füllen Sie gegebenenfalls Öl nach bzw. lassen Sie Öl ab. Informationen hierzu finden Sie *in Kapitel 6.2 Ölkontrolle*.
3. Schließen Sie den Saugstutzen und das Gasballastventil, und lassen Sie die Pumpe einige Minuten mit dem Enddruck laufen. Nach einer Laufzeit von einigen Minuten sollte das gurgelnde Geräusch aufhören, das beim ersten Einschalten der Pumpe durch das hohe Volumen von durch die Pumpe strömender Luft verursacht wird. Wenn das gurgelnde Geräusch nicht aufhört, überprüfen Sie erneut, ob der Ölstand zu niedrig ist. Vergewissern Sie sich auch, dass der Pumpenansaugstutzen dicht ist.
4. Nachdem Sie sich vom ordnungsgemäßen Betrieb der Pumpe überzeugt haben, können Sie den Saugstutzen zum Vakuumsystem öffnen.
5. Überprüfen Sie nach einer Laufzeit der Pumpe von einigen Minuten erneut den Ölstand. Wenn der Ölstand zu hoch oder zu niedrig ist, halten Sie die Pumpe an, entlüften Sie sie, und füllen Sie je nachdem Öl nach oder lassen Sie Öl ab – *siehe Kapitel 6.3 Ölwechsel*.
6. Wenn die Pumpe mit dem Vakuumsystem verbunden ist, überprüfen Sie vor dem Start der Pumpe alle Vakuumanchlüsse.

	ACHTUNG !
Überprüfen Sie den Ölstand vor dem Einschalten der Vakuumpumpe!	

5.7 Betriebstemperatur

Das korrekte Funktionieren der mit Fisherbrand Premium Vakuümöl gefüllten Vakuumpumpe ist bei einer Umgebungstemperatur von 10 °C bis 40 °C gewährleistet.

Die niedrigste Anlaufemperatur beträgt 12 °C. Dabei muss die Pumpe saugseitig belüftet sein (Saugstutzen geöffnet).

	WARNUNG !
Funktionsbedingt kann die Gehäusetemperatur 90 °C erreichen. Vergewissern Sie sich, dass die Vakuumpumpe nicht im Begehbereich aufgestellt wird, und bringen Sie einen Schutz gegen Berührung an!	

5.8 Abpumpen von Sauerstoff

	WARNUNG !
Die Pumpe darf nicht für Sauerstoffanwendungen genutzt werden! Bei Atmosphärendruck ist Sauerstoff extrem gefährlich!	

Beachten Sie zum Abpumpen von sauerstoffhaltigen Gemischen oder reinem Sauerstoff folgende Hinweise:

- Mineralöle sind entflammbar.
- Je mehr sie oxidieren, umso schneller verlieren sie ihre Eigenschaften. Daher können sie nur bis zu einem Sauerstoffanteil von maximal 30 % im geförderten Medium verwendet werden.

Um eine Anreicherung von Sauerstoff im Druckraum von vornherein zu vermeiden, kann über eine spezielle Einlassvorrichtung ein neutrales Gas wie Stickstoff eingelassen werden. Dadurch verringert sich der Sauerstoffanteil. Die zugesetzte Gasmenge sollte mindestens 5 Mal so hoch wie der Sauerstoffanteil sein.

	WARNUNG !
Beim Abpumpen von Sauerstoff in einer Konzentration von über 30 % besteht Explosionsgefahr.	

5.9 Steuerung des Gasballasts

Das Funktionsprinzip des Gasballasts wird in Kapitel 3.4.7 Gasballast beschrieben. Um den Gasballast zu öffnen oder zu schließen, drehen Sie den Gasballastschalter in die geöffnete oder geschlossene Position:

- **FRVP 2, 5, 8:** "open" / "close"
- **FRVP 16, 28:** "open 1" / "open 2" / "close"

Betrieb mit Gasballast beim Abpumpen von kondensierbaren Dämpfen

Wir empfehlen den Betrieb mit geöffnetem Gasballastventil, wenn die Zusammensetzung des Gases in der Vakuumpumpe nicht bekannt ist und Kondensation nicht ausgeschlossen werden kann.

Werden kondensierbare Gase und Dämpfe gefördert, vermischen sich diese bzw. ihre Kondensate mit dem Öl. Dadurch verschlechtern sich die technischen Parameter der Vakuumpumpe.

FRVP 16, 28:

Zur Förderung von Medien mit einem geringen Anteil an kondensierbaren Gasen, wird die Gasballast Position „open 1“ empfohlen.

Bei einem hohen Anteil an kondensierbaren Gasen Position „open 2“ – maximale Öffnung des Gasballast.

5.10 Verwendung einer Kühlfalle

Wenn korrosive oder eine größere Menge von kondensierbaren Dämpfen während des Vakuumprozesses entstehen, wird empfohlen eine Kühlfalle der Vakuumpumpe vorzuschalten. Dies kann sowohl Beschädigungen im inneren der Pumpe als auch Verunreinigung des Öls verhindern. Die Kühlfalle, eingesetzt in einem passenden Dewargefäß, wird so installiert, dass Dämpfe an der Oberfläche der Kühlfalle kondensieren. Als Kühlmittel werden meistens Flüssigstickstoff, Trockeneis oder Aceton verwendet. Die Auswahl des Kühlmittels ist abhängig vom Gefrierpunkt der Fremdstoffe. Für die Auswahl einer passenden Kühlfalle siehe *Kapitel 8 Zubehör*.

Bei der Verwendung einer Kühlfalle muss darauf geachtet werden, dass sich ausreichend Kühlmittel im Dewargefäß befindet um die Temperatur der Kühlfalle homogen und permanent niedrig zu halten.

Ein Anstieg des Drucks im Vakuumsystem kann ein Anzeichen dafür sein, dass die Kühlfalle ihre maximale Aufnahmefähigkeit erreicht hat. Ist die Kühlfalle maximal gefüllt, wird empfohlen sie vom System zu trennen, sukzessiv zu entleeren und abschließend zu reinigen. Um die Kühlfalle zu reinigen soll sie erwärmt werden und die zurückbleibenden Verschmutzungen mit einem passenden Reinigungsmittel in einem Laborabzug entfernen. Reinigen und trocknen Sie die Kühlfalle gründlich bevor sie wieder dem Vakuumsystem vorgeschaltet wird.

Es besteht aber auch die Gefahr, dass in der Kühlfalle eine Kondensatwiederverdampfung stattfindet. Insbesondere bei Kühlfallen für Flüssigstickstoff muss darauf geachtet werden, dass der Einlassschlauch nicht blockiert wird da beim Verdampfen des Kühlmittels hohe Drücke entstehen können.

5.11 Seitlicher Spülgasanschluss

Die schädliche Wirkung aggressiver Gase und Dämpfe kann durch eine Gasspülung von Pumpe und Öl vermindert werden. Hierfür sollte nach Möglichkeit Stickstoff oder ein anderes inertes Gas eingesetzt werden. Auch getrocknete Luft ist verwendbar, wenn eine Verträglichkeit des Luftsauerstoffes mit dem aggressiven Fördergas vorliegt. Der Spülprozess erfolgt über den Spülgasanschluss an der Seitenpanel der Pumpe, *siehe Abbildung unten*.

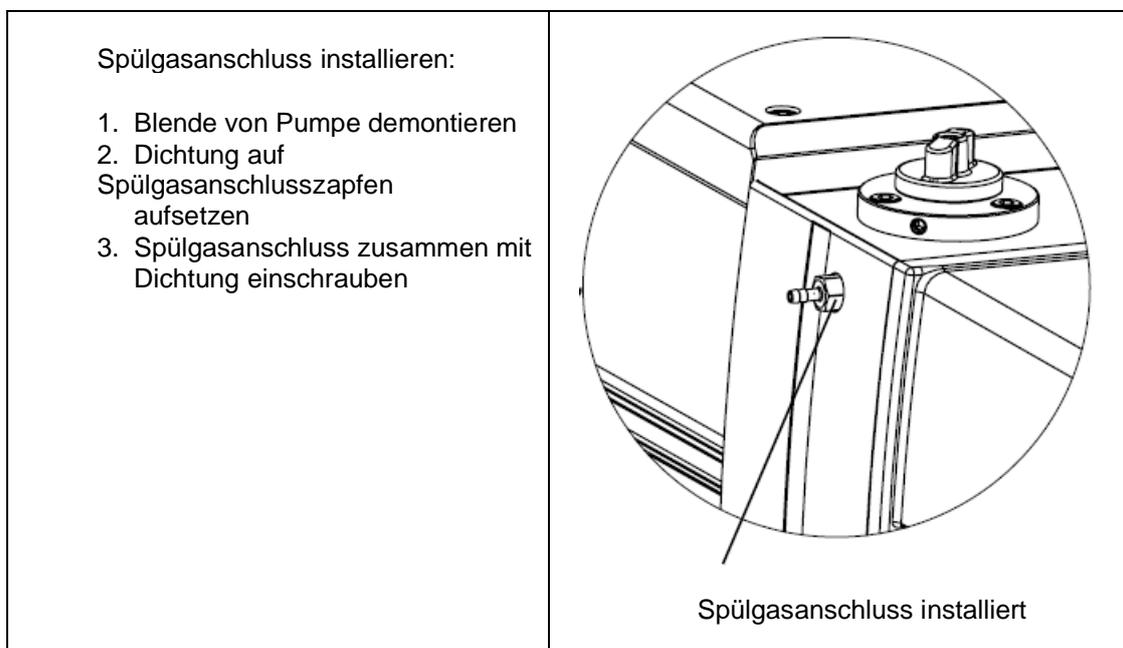


Abb. 8 Seitlicher Spülgasanschluss

5.12 Abschalten der Pumpe

Vor dem Abschalten der Pumpe sind einige simple Vorsichtsmaßnahmen erforderlich.

1. Wenn ein Messgerät an das System angeschlossen ist, isolieren Sie zunächst das Messgerät. Schalten Sie dann die Pumpe aus und öffnen Sie das System gegenüber der Atmosphäre.
2. Wurden kondensierbare Medien gefördert, muss die Vakuumpumpe vor dem Abschalten mit geöffnetem Gasballastventil und geschlossener Ansaugleitung nachlaufen.
3. Soll die Vakuumpumpe für längere Zeit außer Betrieb gesetzt werden, nachdem aggressive oder korrosive Medien gefördert wurden, gehen Sie wie folgt vor:
 - ~ Wenn das Pumpenöl verschmutzt ist und die Pumpe für längere Zeit aufbewahrt wird, muss das Öl vor der Lagerung der Pumpe gewechselt werden. Selbst wenn das Öl in einer für längere Zeit gelagerten Pumpe anfangs in einem guten Zustand war, überprüfen Sie das Öl bei der Wiederinbetriebnahme der Pumpe und nehmen Sie gegebenenfalls einen Ölwechsel vor.
 - ~ Schließen Sie die Anschlussstutzen mit einem Gummistopfen oder einer anderen geeigneten Abdeckung, um die Pumpe vor Verunreinigung zu schützen.

	WARNUNG !
Wenn gefährliche Medien gefördert wurden, treffen Sie geeignete Sicherheitsvorkehrungen!	

5.13 Lagerung

Die Lagerung der Pumpen muss in einem staubarmen Innenraum im Temperaturbereich von +5 bis +40 °C bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von weniger als 90 % erfolgen. Belassen Sie die Schutzelemente auf den Saug- und Druckstutzen. Alternativ können Sie einen anderen gleichwertigen Schutz verwenden.

Wenn das Pumpenöl verschmutzt ist und die Pumpe für längere Zeit aufbewahrt wird, muss das Öl vor der Lagerung der Pumpe gewechselt werden. Selbst wenn das Öl in einer für längere Zeit gelagerten Pumpe anfangs in einem guten Zustand war, überprüfen Sie das Öl bei der Wiederinbetriebnahme der Pumpe, und nehmen Sie gegebenenfalls einen Ölwechsel vor.

5.14 Entsorgung

	ACHTUNG !
Die Entsorgung der Drehschieberpumpen muss gemäß der Richtlinie 2012/19/EU oder den landesspezifischen Vorschriften erfolgen.	
Kontaminierte Drehschieberpumpen müssen entsprechend den gesetzlichen Vorschriften dekontaminiert werden.	

6 Wartung und Instandhaltung

Die Wartung der Drehschieberpumpe beschränkt sich bei normalen Betriebsbedingungen auf:

- die äußere Säuberung
- Kontrolle der Laufgeräusche
- Kontrolle des Ölstands und der Ölqualität
- den regelmäßigen Ölwechsel

Die Wartungsintervalle müssen entsprechend der vorliegenden Betriebsbedingungen festgelegt und eingehalten werden. Die Lager der Antriebsmotoren sind lebensdauer geschmiert und daher wartungsfrei.

	ACHTUNG !
<p>Führen Sie nur die beschriebenen und für den Anwender zulässigen Arbeiten aus. Alle anderen Wartungs- oder Serviceleistungen darf nur der Hersteller bzw. ein von ihm autorisiertes Unternehmen durchführen.</p> <p>Beachten Sie eine mögliche Kontaminierung der Pumpenteile mit Gefahrstoffen. Tragen Sie Schutzkleidung, wenn eine Kontaminierung vorliegt!</p>	

	WARNUNG !
<p>Bei Reparatur- bzw. Wartungsarbeiten, bei denen Personen durch bewegte oder spannungsführende Teile gefährdet werden können, muss die Vakuumpumpe durch Ziehen des Netzsteckers oder Betätigen des Hauptschalters vom elektrischen Netz getrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert werden!</p>	

6.1 Ölstand überwachen

	ACHTUNG !
<p>Überprüfen Sie den Ölstand regelmäßig!</p>	

Der Ölverbrauch variiert je nach Betriebsbedingungen der Vakuumpumpe. Um dafür zu sorgen, dass die Vakuumpumpe sich jederzeit in einem optimalen Betriebszustand befindet, muss der Ölstand am Ölschauglas kontrolliert werden. Der Ölstand muss sich immer innerhalb der angegebenen Markierungen auf dem Ölschauglas befinden. Ist die untere Markierung erreicht, muss unbedingt Öl nachgefüllt werden. Um vor allem bei chemischen Anwendungen für eine optimale Verdünnung von Schadstoffen zu sorgen, empfehlen wir, den Ölstand stets am Maximum (FULL) zu halten.

Verwenden Sie zum Nachfüllen von Öl ausschließlich Fisherbrand Premium Vakuümöl. Mit anderen Ölmarken kann die Pumpenleistung nicht gewährleistet werden.

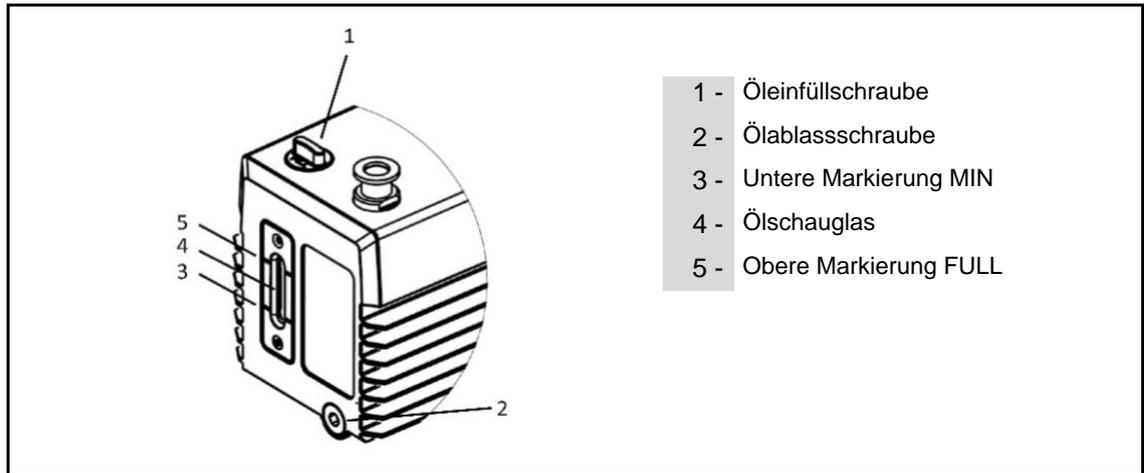


Abb. 9 Kontrolle des Ölstands

6.2 Ölkontrolle

	WARNUNG !
Zustand und Qualität des Pumpenöls wirken sich maßgeblich auf die Leistung und Betriebsbereitschaft der Vakuumpumpe aus!	

Der Grad der Verschmutzung des Pumpenöls lässt sich u. a. durch einen Vergleich der Farbe des Pumpenöls mit frischem Öl ermitteln. Das zur Prüfung benötigte Öl entnehmen Sie bei abgeschalteter, betriebswarmer Vakuumpumpe aus der Ölablassöffnung. Braunes, schwarzes oder verbrannt riechendes Öl muss aus der Vakuumpumpe entfernt werden. Spülen Sie in diesem Fall die Vakuumpumpe, und befüllen Sie sie mit frischem Öl. *Siehe hierzu Kapitel 6.3.3 Spülen.*

6.3 Ölwechsel

	WARNUNG !
Wurden mit der Vakuumpumpe gesundheitsgefährdende Medien gefördert, sind alle Vorkehrungen zum Schutz des Service- und Bedienpersonals zu treffen!	

6.3.1 Öl ablassen

1. Verschließen Sie den Ansaugstutzen, schalten Sie die Vakuumpumpe ein, und lassen Sie sie etwa 10 Minuten laufen, um das Öl zu erwärmen.
2. Schalten Sie die Pumpe ab, und trennen Sie sie von der Netzsteckdose und vom Vakuumsystem.
3. Drehen Sie bei betriebswarmer Pumpe die Ölablassschraube am Pumpengehäuse heraus.
4. Kippen Sie die Vakuumpumpe leicht nach vorne, fangen Sie das Öl in einem geeigneten Gefäß auf, und entsorgen Sie es gemäß den geltenden Bestimmungen.



WARNUNG !

Vermeiden Sie Hautkontakt mit dem Öl! Beachten Sie bei der Entsorgung des Öls die geltenden Umweltschutzvorschriften!

6.3.2 Öl auffüllen

1. Schalten Sie die Pumpe ab, und trennen Sie sie von der Netzsteckdose und vom Vakuumsystem.
2. Drehen Sie die Öleinfüllschraube heraus.
3. Füllen Sie Öl bis zur oberen Markierung (FULL) auf.
4. Schrauben Sie die Öleinfüllschraube mit Dichtung wieder ein.
5. Verschließen Sie den Ansaugstutzen, schalten Sie die Vakuumpumpe ein und lassen Sie sie etwa 2 Minuten laufen.
6. Überprüfen Sie den Ölstand bei abgeschalteter Pumpe. Wiederholen Sie den Vorgang gegebenenfalls.



WARNUNG !

Vermeiden Sie Hautkontakt mit dem Öl! Waschen Sie sich nach dem Auffüllen gründlich die Hände. Bewahren Sie Öl außerhalb der Reichweite von Kindern auf. Beachten Sie bei der Entsorgung des Öls die geltenden Umweltschutzvorschriften! Überfüllen Sie die Pumpe nicht. Überschüssiges Öl neigt dazu, aus dem Druckstutzen der Pumpe herauszuspritzen! Verwenden Sie ausschließlich Directorr™ Premium Vakuumöl.

Um vor allem bei chemischen Anwendungen für eine optimale Verdünnung von Schadstoffen zu sorgen, empfehlen wir, den Ölstand stets am Maximum zu halten.

6.3.3 Spülen

Bei starker Ölverschmutzung muss die Vakuumpumpe gespült werden, etwa bei:

- starker Trübung durch Kondensate
- Schwebestoffen wie Staub, Fasern, Abrieb
- Dunkelfärbung des Öls

Als Spülflüssigkeit ist die verwendete Ölart einzusetzen.

1. Lassen Sie die mit frischem Öl gefüllte Vakuumpumpe bei geschlossenem Saugstutzen warmlaufen. Wenn Sie eine Verunreinigung des soeben abgelassenen Öls durch Kondensat (z. B. Wasser) feststellen, muss das Gasballastventil der Pumpe geöffnet werden.
2. Lassen Sie das Spülöl ab. Wenn das Öl erneut stark verschmutzt ist, muss der Spülvorgang wiederholt werden.

6.3.4 Häufigkeit des Ölwechsels

Die Häufigkeit des Ölwechsels hängt von den Betriebsbedingungen Temperatur, Betriebsdruck, Dauer des täglichen Betriebs sowie von den geförderten Materialien ab. Die günstigsten Bedingungen sind saubere, trockene Luft bei einem Druck von unter 0,7 mbar. Um Ihr individuelles Ölwechselintervall zu bestimmen, überwachen Sie den Zustand des Pumpenöls in regelmäßigen Abständen visuell. Wenn Sie vermuten, dass Ihre Betriebsbedingungen problematisch sind, empfehlen wir Ihnen eine tägliche visuelle Überprüfung. Sobald das Öl trüb oder dunkel wird oder Feststoffpartikel enthält, müssen Sie einen Ölwechsel vornehmen.

Verwenden Sie ausschließlich Fisherbrand Premium Vakuumöl. Die Enddruck-garantie gilt nur bei Verwendung dieses Öls!

6.4 Austauschen der Dichtungen

Vor dem Austausch der Dichtung muss die Pumpe vom Vakuumsystem und von der Netzsteckdose getrennt werden.

Die Dichtungen sind im Service Kit (*siehe Kapitel 9.1*) erhältlich, welches den Satz der außenliegenden Dichtlippen und Dichtungen, die sich vor Ort austauschen lassen, enthält.

6.5 Wartung durch den Hersteller

Reparatur- und Instandhaltungsmaßnahmen, die über den Umfang der in den vorherigen Kapiteln beschriebenen Arbeitsschritte hinausgehen, oder die Überholung oder Modifizierung der Pumpe dürfen nur vom Hersteller oder von autorisierten Werkstätten ausgeführt werden.

Lassen Sie das Öl der Pumpe vor dem Versand ab und entsorgen Sie es vorschriftsmäßig. Voraussetzung für die Übergabe sind der vollständige und sachlich richtige Schadensbericht sowie eine gereinigte Pumpe. Reinigen Sie nach der Förderung gesundheits- und umweltschädlicher Medien das Pumpenaggregat und das Pumpengehäuse. Füllen Sie ausreichend Frischöl als Korrosionsschutz für den Transport ein!

Unsere Kontaktdaten für weitere Details finden Sie auf der Rückseite dieser Betriebsanleitung.

	WARNUNG !
<p>Unvollständig oder falsch ausgefüllte Schadensberichte können das Servicepersonal gefährden! Geben Sie vollständige Informationen über die Kontaminierung an, und reinigen Sie die Pumpe vor der Übergabe an Dritte gründlich. Der Anwender haftet für die Folgen eines nicht korrekten Schadensberichts oder einer verunreinigten Pumpe. Die Angaben des Schadensberichts sind rechtsverbindlich.</p>	

7 Beseitigung von Betriebsstörungen

Während der Gewährleistungszeit dürfen Eingriffe in Pumpen und deren Zubehör nur durch die Herstellerfirma und durch autorisierte Servicewerkstätten vorgenommen werden.

Fehlerart	Ursache	Behebung	
		durch:	mit:
Vakuumpumpe läuft nicht an	Netzspannung liegt nicht an	Elektrofachkraft	Elektroinstallation prüfen
	Motor defekt	Service-werkstatt	Austausch
	Kupplung defekt		Reparatur und/oder Austausch
	Anlauf-/Außentemperatur zu niedrig	Anwender	Vakuumpumpe in warme Umgebung stellen, entsprechend der Anlauf-temperatur
	Öl ist nach zu langer Lagerung verharzt	Anwender oder Service-werkstatt	Allgemeine Wartung/Reinigung
Vakuumpumpe erzeugt kein oder ein unzureichendes Vakuum	Enddruck wenige mbar oder Atmosphärendruck, Öl-mangel	Anwender	Öl nachfüllen
	Öl ist verschmutzt		Betrieb mit Gasballast oder Ölwechsel mit Spülung
	Ölversorgung des Pumpenaggregats unterbrochen bzw. vermindert	Anwender	Funktion des Ölkreislaufs überprüfen, Öldruckmessung bei Betriebstemperatur, 1 bis 1,2 bar (Überdruck), Kontrolle der Leitungen auf Dichtheit und Durchlässigkeit
	Gasballastventil geöffnet	Anwender	Gasballastventil schließen
	Wellendichtungen defekt	Anwender oder Service-werkstatt	Austausch
	Arbeits- bzw. Überdruckventil defekt		Austausch
	Saugstutzenventil defekt		Reparatur
	Ölversorgung des Pumpenaggregats vermindert, Ölüberlagerung durch Arbeitsventil unterbrochen	Anwender	Reparatur
Zu hoher Staudruck im Ölgehäuse durch Stau in der Abgasleitung bzw. im Ölnebel-filter	Auspuffleitung überprüfen, Filtereinsatz wechseln		
Starke Laufgeräusche der Vakuumpumpe	Motor, Drehschieber und/oder Wellendichtringe defekt, Drehschieberfeder gebrochen	Anwender oder Service-werkstatt	Reparatur und/oder Austausch
Vakuumpumpe läuft heiß	Ölversorgung der Vakuumpumpe unterbrochen	Anwender oder Service-werkstatt	Funktion des Ölkreislaufs überprüfen, Öldruckmessung bei Betriebstemperatur, 1 bis 1,2 bar (Überdruck), Kontrolle der Leitungen auf Dichtheit und Durchlässigkeit
	Öl mit zu niedriger Viskosität verwendet		Ölwechsel
	Umgebungstemperatur der Vakuumpumpe zu hoch	Anwender	Aufstellort ändern
	Motor defekt	Anwender oder Service-werkstatt	Austausch
Zu hoher Staudruck im Ölgehäuse (> 0,5 bar)	Auspuffleitung überprüfen, Filtereinsatz wechseln		
Starker Ölverlust	Durch Ölnebelemission: Arbeits- bzw. Überdruckventil defekt	Anwender oder Service-werkstatt	Austausch
	Durch Auslaufen aus dem Ölgehäuse: Wellendichtung, Ölgehäusedichtungen defekt		Reparatur und/oder Austausch
Vakuumpumpe ist beim Abstellen am Saugstutzen nicht vakuumdicht - eventuelles Ölrücksteigen	Saugstutzenventil defekt	Anwender oder Service-werkstatt	Reparatur und/oder Austausch
	Wellendichtring an Antriebsseite oder Ölpumpe defekt		Reparatur und/oder Austausch
	Gasballastventil geöffnet	Anwender	Gasballastventil schließen
Kabel	Defekt und/oder brüchig	Elektrofachkraft	Austausch des/der Kabel(s)

8 Zubehör

8.1 Übersicht und Bestellnummern

Zubehör	Einsatz für Drehschieberpumpe:	Anschluss / Größe	Bestell-Nr.
Ersatzpatrone für OME 10/16 FB	FRVP 2, 5, 8	-	10618812
Zentrierring, Edelstahl und FKM O-Ring		DN 16 KF	10077540
KF Normal-Spannring		DN 16 KF	10625431
Übergangsfansch, Edelstahl (Kleinfansch - Schlauchwelle)		DN 16 KF - DN 8	15159374
		DN 16 KF - DN 12	10673881
		DN 16 KF - DN 20	12724658
Übergangsfansch, Edelstahl (Kleinfansch - Kern)	DN 16 KF - NS 14/23	10270022	
Set-Kühlfalle mit Dewargefäß bestehend auf: KFG16 glass Kühlfalle, 500mm Metallschlauch, Zentrierring, Kunststoffspannkette		DN 16 KF	15383455
Ersatzpatrone für OME 30/25 FB	FRVP 16	-	10539492
Zentrierring, Edelstahl und FKM O-Ring	FRVP 16, 28	DN 25 KF	10157881
Normal-Spannring		DN 25 KF	10221021
Übergangsfansch, Edelstahl (Kleinfansch - Schlauchwelle)		DN 25 KF - DN 12	10484082
	DN 25 KF - DN 20	12724658	
Ölnebelfilter 1417P-11	FRVP 28	DN 25 KF	16605932
Ersatzpatrone für 1417P-11		-	16695922
Fisherbrand Premium Vakuümöl	FRVP 2, 5, 8, 16, 28	1-liter Flasche	16224591
Ölwechsel-Set		5-liter Kanister	16234591
		-	16665922

9 Ersatzteilübersicht

	ACHTUNG !
Wir haften nicht für Schäden durch den Einbau anderer, nicht vom Hersteller bereitgestellter Teile.	

Geben Sie bei der Bestellung bitte Bestellnummer, Bezeichnung und Stückzahl an!

9.1 Service Kit

Die Service Kits enthalten neben den Dichtungen alle Ersatzteile, die einem höheren Verschleiß unterliegen und daher ausgewechselt werden müssen.

Bezeichnung	Bestell-Nr.
Service Kit für Drehschieberpumpe FRVP 2	16214621
Service Kit für Drehschieberpumpe FRVP 5	16274611
Service Kit für Drehschieberpumpe FRVP 8	16284611
Service Kit für Drehschieberpumpe FRVP 16	16294611
Service Kit für Drehschieberpumpe FRVP 28	16204621



10 EG-Konformitätserklärungen

EG-Konformitätserklärungen auf Anfrage erhältlich

Austria: fishersci.at **Belgium:** fishersci.be **Denmark:** fishersci.dk
Germany: fishersci.de **Ireland:** fishersci.ie **Italy:** fishersci.it
Finland: fishersci.fi **France:** fishersci.fr **Netherlands:** fishersci.nl
Norway: fishersci.no **Portugal:** fishersci.pt **Spain:** fishersci.es
Sweden: fishersci.se **Switzerland:** fishersci.ch **UK:** fishersci.co.uk

© 2020 Thermo Fisher Scientific Inc. All rights reserved.
Trademarks used are owned as indicated at fishersci.com/trademarks.

