

SERFILCO®

Betriebsanleitung Druckluftmembranpumpe Baugröße 2“ Kunststoff



PPBN-2“, PPBL-2“, PPBV-2“, PPBTF-2“

KBL-2“, KBV-2“, KBTF-2“

Produkt/Maschine

DRUCKLUFTMEMBRANPUMPE

Fabrikat/Modell

PPBN-2, PPBL-2, PPBV-2, PPBTF-2

KBL-2, KBV-2, KBTF-2

Inverkehrbringer

SERFILCO® GmbH

Am Handwerkerzentrum 1

52156 Monschau

Telefon: +49(0)2472 802-6015

Fax: +49(0)2472 802-6019

www.serfilco.de

info@serfilco.de



1.	Sicherheit	4
1.1	Sicherheitskennzeichnung in diesem Handbuch	4
1.1.1	Gefährdungspotentiale	4
1.1.2	Symbole für Gefahren und Hinweise	5
1.2	Grundlegende Sicherheitshinweise.....	6
1.2.1	Beachtung der Betriebsanleitung	6
1.2.2	Anforderungen an das Personal.....	6
1.2.3	Sorgfaltspflicht	6
1.3	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7
1.3.1	Einsatzbereich	7
1.3.2	Betriebsbedingungen	7
1.3.3	Aufstellbedingungen.....	8
1.3.4	Sachwidrige Verwendung.....	8
1.4	Restgefahren und Schutzmaßnahmen	8
1.4.1	Gefahren durch hohen Druck	9
1.4.2	Gefahren durch das Fördern gefährlicher Stoffe.....	9
2.	TECHNISCHE DATEN.....	11
3.	DRUCK – VOLUMENKURVE	12
3.1	INFORMATIONEN AUS DER DRUCK-VOLUMENKURVE	13
3.1.1	ERMITTLUNG DER FÖRDERHÖHE.....	13
3.1.2	ERMITTLUNG DES ERFORDERLICHEN ANTRIEBSDRUCKES.....	13
3.1.3	ERMITTLUNG DES LUFTVERBRAUCHES.....	13
4.	ABMESSUNGEN.....	14
5.	AUFSTELLBEDINGUNGEN	15
6.	MONTAGE UND ERSTINBETRIEBNAHME.....	16
6.1	MONTAGE	16
6.1.1	BESONDERE SICHERHEITSHINWEISE FÜR DIE MONTAGE.....	16
6.1.2	VORBEREITENDE MASSNAHMEN	16
6.1.3	BESONDERE HINWEISE ZUM EINGETAUCHTEN BETRIEB.....	16
6.1.4	HINWEISE ZUM BETRIEB BEI BESONDEREN WITTERUNGSBEDINGUNGEN.....	16
6.2	ERSTINBETRIEBNAHME	17
7.	FEHLERSUCHE UND FEHLERBESEITIGUNG.....	18
8.	INSTANDHALTUNG	19

8.1	BESONDERE SICHERHEITSHINWEISE FÜR DIE INSTANDHALTUNG.....	19
8.2	INSPEKTIONS- UND WARTUNGSPLAN	19
8.3	ERSATZTEILE UND VERBRAUCHSMATERIAL	20
9.	DEMONTAGE UND MONTAGE	23
9.1	BESONDERE SICHERHEITSHINWEISE FÜR DIE DEMONTAGE.....	23
9.2	INSPEKTION UND AUSTAUSCH DER KUGELRÜCKSCHLAGVENTILE MIT VENTILSITZEN UND DICHTUNGEN	23
9.3	INSPEKTION UND AUSTAUSCH DER MEMBRANEN UND MEMBRANWELLE.....	24
9.4	INSPEKTION UND AUSTAUSCH DES LUFTVENTILS	25



1. SICHERHEIT

1.1 SICHERHEITSKENNZEICHNUNG IN DIESEM HANDBUCH

1.1.1 GEFÄHRDUNGSPOTENTIALE

Die von der Pumpe ausgehenden Gefahren werden in Gefährdungspotentiale gemäß nachfolgender Auflistung unterteilt. Kapitel, die diese Gefährdungen beschreiben sind mit der Gefährdungsklasse gekennzeichnet.

GEFAHR

DIESER HINWEIS WARNT VOR TÖDLICHEN ODER SCHWEREN VERLETZUNGEN BEI NICHTBEACHTUNG DIESER BETRIEBSANLEITUNG.

WARNUNG

DIESER HINWEIS WARNT VOR SCHWEREN VERLETZUNGEN UND/ODER SCHWEREN SACHBESCHÄDIGUNGEN BEI NICHTBEACHTUNG DIESER BETRIEBSANLEITUNG ODER ÜBLICHER SICHERHEITSVORSCHRIFTEN.

VORSICHT

DIESER HINWEIS WARNT VOR MÖGLICHEN VERLETZUNGEN UND/ODER SACHBESCHÄDIGUNGEN BEI NICHTBEACHTUNG DIESER BETRIEBSANLEITUNG ODER ÜBLICHER SICHERHEITSVORSCHRIFTEN.



1.1.2 SYMBOLE FÜR GEFAHREN UND HINWEISE

	Explosionsgefahr
	Brandgefahr
	Gefahr durch hohe elektrische Spannungen (statische Aufladung)
	Gefahr durch ätzende Flüssigkeiten
	Augenschutz tragen
	Schutzkleidung tragen
	Gefahr durch explosionsgefährlichen Druck



1.2 GRUNDLEGENDE SICHERHEITSHINWEISE

1.2.1 BEACHTUNG DER BETRIEBSANLEITUNG

Diese Betriebsanleitung muss vor der Inbetriebnahme gelesen werden um den sicheren und dauerhaften Betrieb der Druckluftmembranpumpe zu gewährleisten. Beachten Sie insbesondere die Sicherheitshinweise und treffen Sie alle erforderlichen Vorbereitungen bevor die Druckluftmembranpumpe in Betrieb genommen wird.

1.2.2 ANFORDERUNGEN AN DAS PERSONAL

Die Maschine darf nur von Personen bedient werden, die dafür ausgebildet, eingewiesen und befugt sind. Diese Personen müssen die Betriebsanleitung kennen und danach handeln. Die jeweiligen Befugnisse des Bedienungspersonals sind klar festzulegen. Anzulernendes Bedienungspersonal darf zunächst nur unter Aufsicht einer erfahrenen Person an der Maschine arbeiten. Die abgeschlossene und erfolgreiche Einweisung sollte schriftlich bestätigt werden. Alle Personen, die Tätigkeiten an der Maschine ausführen, müssen die Betriebsanleitung lesen und durch ihre Unterschrift bestätigen, dass sie die Betriebsanleitung verstanden haben.

1.2.3 SORGFALTSPFLICHT

Die Druckluftmembranpumpe wurde unter Berücksichtigung einer Gefährdungsanalyse und nach sorgfältiger Auswahl der einzuhaltenden harmonisierten Normen, sowie weiterer technischer Spezifikationen konstruiert und gebaut. Sie entspricht damit dem Stand der Technik und gewährleistet ein Höchstmaß an Sicherheit.

Diese Sicherheit kann in der betrieblichen Praxis jedoch nur dann erreicht werden, wenn alle dafür erforderlichen Maßnahmen getroffen werden. Es unterliegt der Sorgfaltspflicht des Betreibers der Maschine, diese Maßnahmen zu planen und ihre Ausführung zu kontrollieren.

Der Betreiber muss insbesondere sicherstellen, dass

- die Druckluftmembranpumpe nur bestimmungsgemäß verwendet wird (vgl. hierzu Kapitel Produktbeschreibung).
- die Druckluftmembranpumpe nur in einwandfreiem, funktionstüchtigem Zustand betrieben wird und besonders die Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüft werden.
- erforderliche persönliche Schutzausrüstungen für das Bedienungs-, Wartungs- und Reparaturpersonal zur Verfügung stehen und benutzt werden.
- die Betriebsanleitung stets in einem leserlichen Zustand und vollständig am Einsatzort der Maschine zur Verfügung steht.
- nur ausreichend qualifiziertes und autorisiertes Personal die Maschine bedient, wartet und repariert.
- dieses Personal regelmäßig in allen zutreffenden Fragen von Arbeitssicherheit und Umweltschutz unterwiesen wird, sowie die Betriebsanleitung und insbesondere die darin enthaltenen Sicherheitshinweise kennt.
- alle an der Maschine angebrachten Sicherheits- und Warnhinweise nicht entfernt werden und leserlich bleiben.



1.3 BESTIMMUNGSGEMÄßE VERWENDUNG

1.3.1 EINSATZBEREICH

Die Druckluftmembranpumpe ist ausschliesslich zum Fördern von Flüssigkeiten bestimmt. Die chemische und thermische Beständigkeit des Materials eines jeden medienberührten Bauteils ist vor der Inbetriebnahme und vor dem Wechsel des zur fördernden Mediums zu prüfen. Bei Nichtbeachtung der Beständigkeit kann die Pumpe dauerhaften Schaden nehmen. Beachten Sie die nachfolgend aufgeführten Betriebsbedingungen.

1.3.2 BETRIEBSBEDINGUNGEN

Die Druckluft zum Antrieb der Pumpe muss trocken, ungeölt und frei von Partikeln größer 50µm sein.

Für den sicheren Betrieb der Druckluftmembranpumpe sind außerdem folgende Betriebsgrenzen unbedingt einzuhalten:

- Max. Antriebsdruck: 8.2 bar
- Max. Temperatur (Kunststoffpumpen aus PVDF) : 93°C
- Max. Temperatur (Kunststoffpumpen ausser PVDF) : 66°C
- Max. Partikelgröße mit Kugelventilen): 6,4mm (Modelle

WARNUNG



DIE ANGEgebenEN TEMPERATURGRENZEN BASIEREN AUSSCHLIEßLICH AUF DER MECHANISCHEN FESTIGKEIT DES PUMPENMATERIALS. ETWAIGE EINFLÜSSE DURCH CHEMISCHE BELASTUNGEN VERSCHIEDENER FÖRDERMEDIEN SIND NICHT BERÜCKSICHTIGT. VERGEWISSERN SIE SICH VOR INBETRIEBNAHME DER PUMPE, OB DAS VERWENDETE PUMPEN- UND LEITUNGSMATERIAL GEGEN DAS ZU FÖRDERNDE MEDIUM BEI DER BEABSICHTIGTEN BETRIEBSTEMPERATUR BESTÄNDIG IST.

DIE ÜBERSCHREITUNG DER ANGEgebenEN MAXIMALDRÜCKE KANN PERSONEN- UND SACHSCHÄDEN VERURSACHEN.



VORSICHT

1.3.3 AUFSTELLBEDINGUNGEN

- Die Druckluftmembranpumpen mit Kugelventilen sind nur in aufrechter Position zu betreiben.
- Benutzen Sie flexible Verbindungen zwischen Pumpe und Leitungssystem, um etwaige Schäden durch Vibrationen zu vermeiden.
- Angeschlossene Leitungen sollen grundsätzlich unabhängig von der Pumpe fixiert sein und keine Querkräfte auf die Anschlüsse ausüben. Die Pumpe darf nicht zur Unterstützung des Leitungssystem dienen.
- Ansaugleitungen dürfen nicht kleiner als das Nennmaß des Sauganschlusses der Pumpe sein. Etwaige Regelventile zur Steuerung des Saugstromes dürfen den Durchlass nicht unter Nennmaß des Sauganschlusses verringern.

GEFAHR

1.3.4 SACHWIDRIGE VERWENDUNG



DIE DRUCKLUFTMEMBRANPUMPEN AUS NICHT-LEITFÄHIGEM KUNSTSTOFF DÜRFEN NIEMALS ZUM FÖRDERN VON BRENNBAREN UND/ODER EXPLOSIONSGEFÄHRLICHEN MEDIEN VERWENDET WERDEN.

DIE DRUCKLUFTMEMBRANPUMPEN AUS LEITFÄHIGEM KUNSTSTOFF ODER AUS METALL DÜRFEN IM RAHMEN DER BESTIMMUNGEN FÜR DAS FÖRDERN VON GEFAHRENSTOFFEN NUR DANN FÜR BRENNBARE UND EXPLOSIONSGEFÄHRLICHE MEDIEN VERWENDET WERDEN, WENN SIE FACHGERECHT GEERDET SIND.

DIE DRUCKLUFTMEMBRANPUMPEN DÜRFEN NUR DANN IN EXPLOSIONSGEFÄHRDETEN ZONEN UND RÄUMEN VERWENDET WERDEN, WENN SIE ÜBER DAS FÜR DIESE ZONE ERFORDERLICHE ATEX-ZERTIFIKAT VERFÜGEN.

GEFAHR

1.4 RESTGEFAHREN UND SCHUTZMAßNAHMEN

DER BETRIEB EINER DRUCKLUFTMEMBRANPUMPE KANN MIT BETRIEBSBEDINGTEN GEFAHREN FÜR PERSONEN UND SACHEN VERBUNDEN SEIN. DIE NICHTBEACHTUNG DER IM FOLGENDEN AUFGEFÜHRTEN SCHUTZMAßNAHMEN GEGEN RESTGEFAHREN KANN ZU TÖDLICHEN ODER SCHWERWIEGENDEN VERLETZUNGEN DES BEDIENUNGSPERSONALS UND/ODER SCHWERER SACHBESCHÄDIGUNG FÜHREN.



GEFAHR

1.4.1 GEFAHREN DURCH HOHEN DRUCK



DIE INSTALLIERTE PUMPE IST TEIL EINES DRUCKLUFTSYSTEMS UND STEHT GEGEBENENFALLS UNTER SEHR HOHEM DRUCK, DER ZU TÖDLICHEN ODER SCHWEREN VERLETZUNGEN FÜHREN KANN. STELLEN SIE UNBEDINGT SICHER, DASS DIE PUMPE **VOR** WARTUNGS- ODER REPARATURARBEITEN VON DER DRUCKLUFTVERSORGUNG GETRENNT WIRD.

DIE INSTALLIERTE PUMPE STEHT GEGEBENENFALLS UNTER DEM FLÜSSIGKEITSDRUCK DER ANGESCHLOSSENEN LEITUNGEN. TRENNEN SIE DESHALB **VOR** ALLEN WARTUNGS- UND REPARATURARBEITEN DIE PUMPE EBENFALLS VON DEN MEDIENFÜHRENDE SAUG- UND DRUCKLEITUNGEN.

GEFAHR

1.4.2 GEFAHREN DURCH DAS FÖRDERN GEFÄHRLICHER STOFFE



- TRAGEN SIE SCHUTZKLEIDUNG ZUM SCHUTZ VON KÖRPERTEILEN, INSBESONDERE DER AUGEN, WENN SIE MIT GEFÄHRLICHEN ODER GIFTIGEN STOFFEN ARBEITEN.

- STELLEN SIE SICHER, DASS DIE PUMPE GEGEN DAS ZU FÖRDERNDE MEDIUM CHEMISCH **UND** THERMISCH BESTÄNDIG IST. BEACHTEN SIE **IMMER** DAS SICHERHEITSDATENBLATT DES ZU FÖRDERNDEN MEDIUMS, INSBESONDERE DIE DARIN AUFGEFÜHRTE SICHERHEITSHINWEISE ZUR SCHUTZKLEIDUNG DES BEDIENUNGS- UND WARTUNGSPERSONALS.



- BEACHTEN SIE DIE BESTÄNDIGKEITSLISTE ALLER MEDIENBERÜHRTEN MATERIALIEN.



➤ **MEMBRANBRUCH**



- DER BRUCH EINER MEMBRAN KANN DAZU FÜHREN, DASS DAS FÖRDERMEDIUM IN DAS LUFTVENTIL UND SOMIT IN DEN LUFTABLASS GELANGT UND VERSPRÜHT WIRD. STELLEN SIE SICHER, DASS DER LUFTABLASS VERROHRT WIRD, SO DASS ARBEITSBEREICH UND PERSONEN IM FALL EINES MEMBRANBRUCHES NICHT KONTAMINIERT WERDEN.
- BEACHTEN SIE, DIE VERROHRUNG DES LUFTABLASSES ÜBER DAS NIVEAU DER FLÜSSIGKEITSQUELLE ZU VERLEGEN, UM IM FALL EINES MEMBRANBRUCHES EIN ABLAUFEN ALLER FLÜSSIGKEIT AUS DEM ROHRSYSTEM UND/ODER VORRAT ZU VERMEIDEN.

➤ **ELEKTROSTATISCHE AUFLADUNG**



- IN DEN PUMPEN IST DER AUFBAU EINER ELEKTROSTATISCHEN SPANNUNG MÖGLICH. EINE FUNKENENTLADUNG KANN BEI DER FÖRDERUNG VON BRENNBAREN ODER EXPLOSIVEN FLÜSSIGKEITEN ZU SCHWEREN ODER TÖDLICHEN VERLETZUNGEN ODER SCHWEREN SACHSCHÄDEN FÜHREN. ES IST DAHER BEI FÖRDERUNG BRENNBARER ODER EXPLOSIONSGEFÄHRLICHER STOFFE ODER BEI DER VERWENDUNG IN EXPLOSIONSGEFÄHRDETER UMGEBUNG DRINGEND ERFORDERLICH AUSSCHLIEßLICH PUMPEN AUS LEITFÄHIGEM MATERIAL ZU VERWENDEN UND DIESE VOR INBETRIEBNAHME FACHGERECHT ZU ERDEN. BEACHTEN SIE INSBESONDERE :
- BEFESTIGEN SIE DIE PUMPE SICHER UND VERMEIDEN SIE VIBRATIONEN AN DEN BEFESTIGUNGS- UND KONTAKTPUNKTEN UM DAS ÜBERSPRINGEN VON FUNKEN ZU VERHINDERN.
- ÜBERPRÜFEN SIE DIE KONTAKTPUNKTE REGELMÄßIG DURCH EINE MESSUNG DES ÜBERGANGSWIDERSTANDES MIT EINEM OHMMETER.
- BEACHTEN SIE DIE LOKALEN SICHERHEITSVORSCHRIFTEN UND KONTAKTIEREN SIE GEBEBENENFALLS DAS VERANTWORTLICHE PERSONAL FÜR DIE TECHNISCHE SICHERHEIT.
- VERWENDEN SIE LEITFÄHIGES MATERIAL FÜR DIE SAUG- UND DRUCKLEITUNGEN BEZIEHUNGSWEISE SAUG- UND DRUCKSCHLÄUCHE.
- ACHTEN SIE AUF AUSREICHENDE BELÜFTUNG.
- HALTEN SIE BRENNBARE FLÜSSIGKEITEN VON WÄRMEQUELLEN, OFFENEM FEUER ODER FUNKEN FERN.





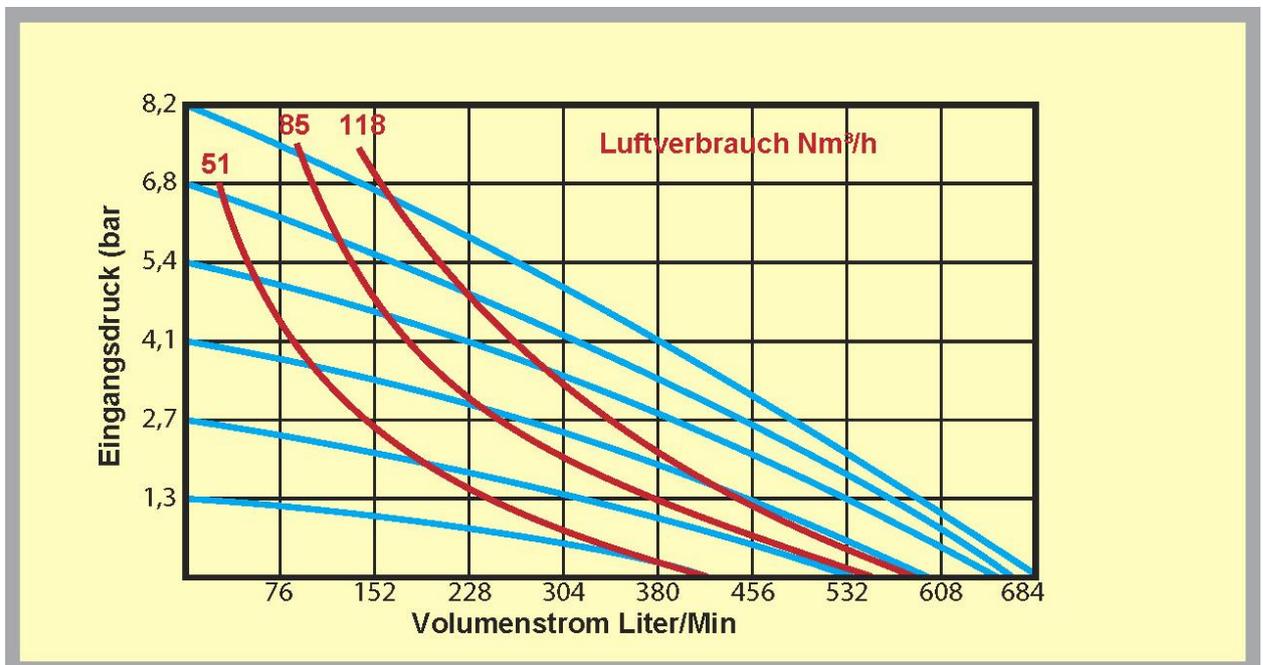
2. TECHNISCHE DATEN

Modell	PPBN-2“, PPBL-2“, PPBV-2“, PPBTF-2“ KBL-2“, KBV-2“, KBTF-2“
Material Pumpengehäuse	Alle Modelle PPB... : Polypropylene (PP) Alle Modelle KB... : Polyvinylidenfluorid (PVDF)
Material Membran/Ventile	Alle Modelle ...N : Geolast (Perbunan) Alle Modelle ...L : Santoprene (EPDM) Alle Modelle ...V : VITON Alle Modelle ...TF : PTFE
Volumenstrom	0 – 40,8 m ³ /h (regelbar)
Förderhöhe	s. Druckvolumenkurve
Max. Temperatur	Alle Modelle PPB...(PP) : 66°C Alle Modelle KB... (PVDF) : 93°C
Max. Antriebsdruck	8,2 bar
Min. Antriebsdruck	1,3 bar
Ansaughöhe (trocken)	Alle Modelle mit Kugelventilen : 3,9 m Alle Modelle mit Kugelventile aus TEFLON : 3,0 m
Ansaughöhe (nass)	Alle Modelle mit Kugelventilen : 7,9 m
Max. Partikelgröße	Alle Modelle : 6,4 mm
Druckluftanschluss Medienanschluss	EIN: 3/4“, AUS: 3/4“ Flansch DIN DN50 PN10 / ANSI B16,5 2“ 150 PSI
Gewicht	Alle Modelle PP... : 27,7 kg Alle Modelle PVDF... : 37,2 kg



3. DRUCK – VOLUMENKURVE

Die Druck-Volumenkurve gibt Auskunft über die Förderhöhe in Abhängigkeit vom geförderten Volumen, sowie über den erforderlichen Luftverbrauch und Antriebsdruck zum Erzielen eines gewünschten Betriebspunktes.



Druck-Volumenkurve Baugröße 2“ (gültig für Wasser bei 20°C)



3.1 INFORMATIONEN AUS DER DRUCK-VOLUMENKURVE

Zur Verwendung der Druck- Volumenkurve sollten folgende Daten bekannt sein:

- Gewünschte Förderhöhe der Pumpe
- Vorhandener Druck der Antriebsdruckluft
- Gewünschter Volumenstrom der Pumpe

Beispieldaten sind in **Abb. 2** markiert.

3.1.1 ERMITTLUNG DER FÖRDERHÖHE

Beträgt der Antriebsdruck zum Beispiel 6,8 bar **1** und wird ein Volumenstrom von 68 l/min **2** benötigt, dann erzielt die Pumpe eine Förderhöhe von 4,4 bar oder 44mWS **3**.

3.1.2 ERMITTLUNG DES ERFORDERLICHEN ANTRIEBSDRUCKES

Der Antriebsdruck kann auf umgekehrten Weg wie in 3.1.1 erfolgen. Verfolgen Sie von der gewünschten Förderhöhe **3** die waagerechte Linie bis zu dem gewünschten Volumenstrom **2** und folgen Sie dann einer Linie parallel zur nächstliegenden Druck-Volumenkurve bis zur y-Achse **1** und lesen Sie den erforderlichen Antriebsdruck ab.

HINWEIS: Sollte der Antriebsdruck kleiner als der gewünschte Förderdruck sein, dann ist eine größere Pumpe zu verwenden.

3.1.3 ERMITTLUNG DES LUFTVERBRAUCHES

Die konvexen roten Linien geben den Luftverbrauch der Pumpe in Abhängigkeit vom Betriebspunkt an. Dabei wird eine parallele Linie zu den vorhandenen Verbrauchslinien durch den Betriebspunkt **2** verlaufend angenommen. Im vorliegenden Beispiel beträgt der Luftverbrauch demnach 46 Nm³/h.

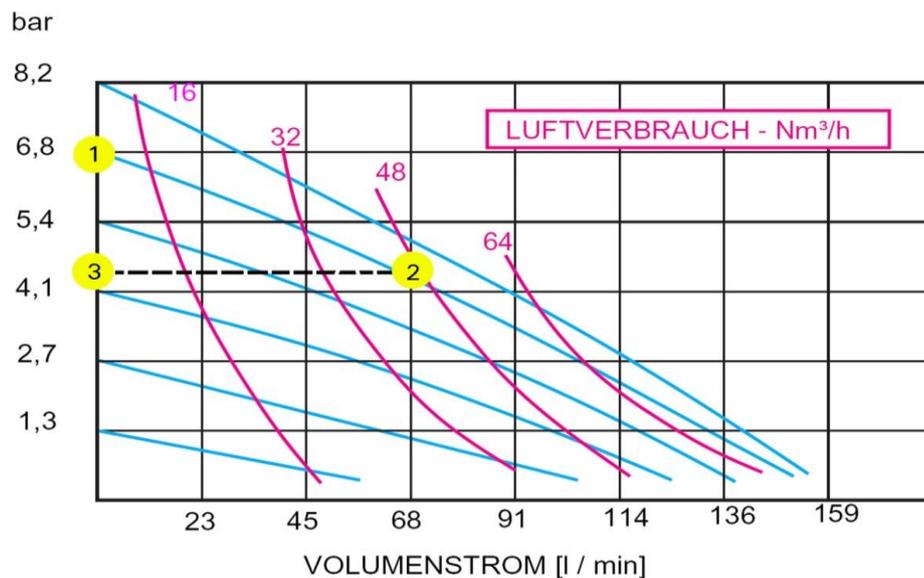
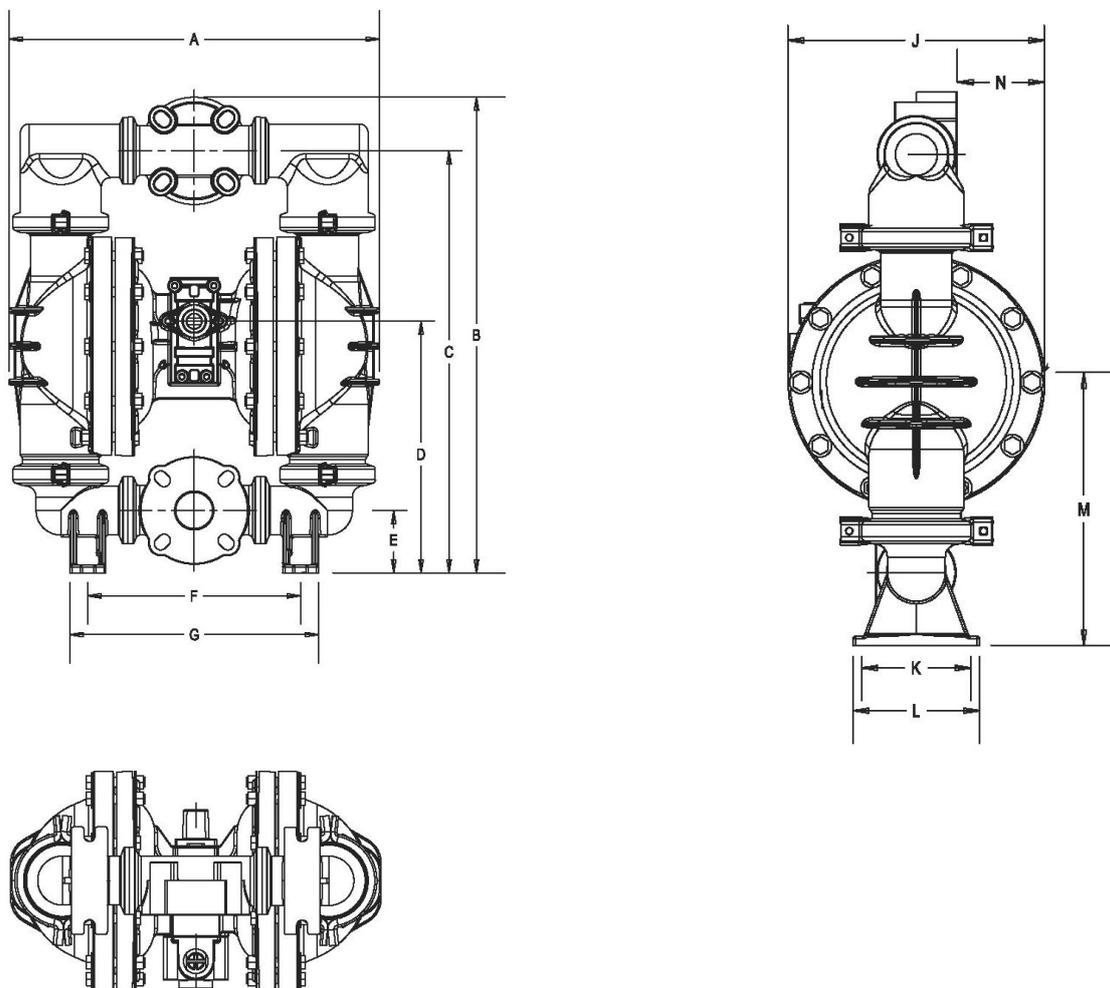


Abb. 1 : Druck-Volumenkurve mit Beispieldaten (gültig für Wasser bei 20°C)



4. ABMESSUNGEN



ABMESSUNGEN IN MM

Modell	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N
2" Kunststoff Alle Modelle	526,3	676,9	600,7	358,1	88,9	304,8	355,6	14,2	309,9	127	152,4	334	107,9

Abb. 2 : Abmessungen Modelle PPB...2“ und KB... 2“



5. AUFSTELLBEDINGUNGEN

Kundenseitige Sicherheitsvorkehrungen	Beachten Sie die Hinweise im Kapitel Sicherheit sowie die am Einsatzort zusätzlich geltenden Sicherheitsbestimmungen.
Druckluftanschluss	Stellen Sie vor Inbetriebnahme der Pumpe die Qualität der Antriebsdruckluft sicher. Es darf ausschließlich ungeölte und gefilterte Druckluft mit Partikeln kleiner 50µm zum Betrieb der Pumpe verwendet werden.
Ansaugsieb	Überschreiten die von der Pumpe geförderten Partikel die maximal zulässige Größe, so ist ein Sieb der entsprechenden Feinheit in die Ansaugleitung der Pumpe einzubauen.
Aufstellung der Pumpe	Die Pumpe darf nur in aufrechter Position betrieben werden.
Saugleitung	Saugleitung und Abluftleitung müssen immer das Nennmaß der Pumpenanschlüsse haben und dürfen nicht reduziert werden.
Dimensionierung der Leitungen	Verwenden Sie keine kollabierbaren Schläuche als Saugleitung.



6. MONTAGE UND ERSTINBETRIEBNAHME

6.1 MONTAGE

6.1.1 BESONDERE SICHERHEITSHINWEISE FÜR DIE MONTAGE

- Beachten Sie unbedingt die Hinweise im Kapitel ‚Sicherheit‘.
- Beachten Sie die Hinweise im Kapitel ‚Aufstellbedingungen‘.
- Verwenden Sie keinen Hanf zum Abdichten der Druckluftleitung.

6.1.2 VORBEREITENDE MASSNAHMEN

- Ziehen Sie die Schrauben des Pumpengehäuses nach und überschreiten Sie dabei nicht die im Kapitel Wartung angegebenen maximal zulässigen Drehmomente.
- Das maximale Drehmoment für Kunststoffpumpen beträgt 10–11 Nm!
- Verlegen Sie die zu- und abführenden Leitungen so, dass diese spannungsfrei mit der Pumpe verbunden werden können. Die Leitungen dürfen nicht auf der Pumpe abgestützt werden.
- Montieren Sie den zum Lieferumfang gehörenden Schalldämpfer.
- Sollte die Ansaughöhe über dem Maximalwert für trockenes Ansaugen liegen, dann bauen Sie saugseitig ein Fußventil ein.

6.1.3 BESONDERE HINWEISE ZUM INGETAUCHTEN BETRIEB

- Beachten Sie die chemische Beständigkeit der Befestigungselemente und der äußeren Gehäuseteile, die üblicherweise nicht mit der Prozesslösung in Berührung kommen.
- Verrohren Sie den Luftauslass bis über den Flüssigkeitsspiegel.

6.1.4 HINWEISE ZUM BETRIEB BEI BESONDEREN WITTERUNGSBEDINGUNGEN

- Bei Umgebungstemperaturen unter dem Gefrierpunkt ist darauf zu achten, dass das zu fördernde Medium flüssig bleibt.



6.2 ERSTINBETRIEBNAHME

- Schließen Sie Saug- und Druckleitung der Pumpe an und vergewissern Sie sich, dass die Leitungen fest und dicht mit der Pumpe verbunden ist.
- Schließen Sie die Druckluftversorgung an den Lufteinlassstutzen der Pumpe an und vergewissern Sie sich, dass die Leitung fest und dicht mit der Pumpe verbunden ist.
- Stellen Sie sicher, dass Saug- und Druckleitung mit der Anlage, in die die Pumpe eingebaut ist, fest und dicht verbunden sind.
- Sollte die Ansaughöhe größer als der Maximalwert für trockenes Ansaugen sein, dann füllen Sie gegebenenfalls die Saugleitung an.
- Nehmen Sie die Pumpe in Betrieb, indem Sie die Druckluftleitung öffnen.



7. FEHLERSUCHE UND FEHLERBESEITIGUNG

Störung	Mögliche Ursache(n)	Abhilfe
Pumpe startet nicht trotz angeschlossener Druckluft.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verschmutzungen in Leitungen und Filtern 2. Geschlossene Absperrorgane in Saug oder Druckleitung 3. Möglicher Membranbruch 4. Unzureichende Druckluftversorgung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Säubern Sie die angeschlossenen Leitungen und Filter 2. Stellen Sie sicher, dass alle relevanten Absperrorgane geöffnet sind. 3. Prüfen Sie die Membranen und tauschen Sie diese ggf. aus. 4. Mindestüberdruck 1,3bar
Pumpe läuft; aber saugt nicht an	<ol style="list-style-type: none"> 1. Undichtigkeiten in der Saugleitung 2. Beschädigtes oder verschmutztes Ventil 3. Zu große Ansaughöhe 4. Hohe Viskosität 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie alle Leitungsverbindungen und dichten Sie diese ggf. ab. 2. Ersetzen oder reinigen Sie die Ventile 3. Verkürzen Sie die Ansaughöhe. 4. Vergrößern Sie den Leitungsquerschnitt der Saugleitung.
Pumpe ist undicht	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gehäuseschrauben sind lose 2. Dichtungen der Ventilsitze sind undicht 3. Möglicher Membranbruch 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ziehen Sie die Gehäuseschrauben an 2. Tauschen Sie ggf. die O-Ringe der Ventilsitze 3. Prüfen Sie die Membranen und tauschen Sie diese ggf. aus.
Förderstrom zu niedrig	<ol style="list-style-type: none"> 1. Druck und Volumen der Druckluftversorgung nicht ausreichend 2. Undichtigkeiten in der Saugleitung 3. Verschmutzung in Saug- und/oder Druckleitung 4. Hohe Viskosität 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stellen Sie ausreichende Druckluftversorgung sicher. 2. Überprüfen und dichten Sie ggf. alle Verbindungen der zuführenden Leitungen. 3. Überprüfen und reinigen Sie ggf. alle zuführenden Leitungen. 4. Vergrößern Sie den Leitungsquerschnitt der Saugleitung.
Luft in der Druckleitung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Undichtigkeiten in der Saugleitung 2. Möglicher Membranbruch 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen und dichten Sie ggf. alle Verbindungen der zuführenden Leitungen. 2. Prüfen Sie die Membranen und tauschen Sie diese ggf. aus
Unrhythmischer Lauf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verschmutzte Ventile 2. Verschmutzte Leitungen 3. Geänderte Viskosität 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen und reinigen Sie ggf. die Ventilsitze und –kugeln 2. Überprüfen und reinigen Sie ggf. alle verbundenen Leitungen 3. Leitungen vergrößern oder Pumpleistung verringern
Beschleunigter Verschleiß medienberührter Teile	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrasive Flüssigkeit 2. Scharfkantige Objekte im Flüssigkeitsstrom 3. Chemische Unbeständigkeit 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Betreiben Sie die Pumpe langsamer oder wählen Sie eine größere Pumpe 2. Bauen Sie ein Sieb in die Saugleitung. 3. Stellen Sie sicher, dass nur chemisch verträgliche Stoffe von der Pumpe gefördert werden.



8. INSTANDHALTUNG

8.1 BESONDERE SICHERHEITSHINWEISE FÜR DIE INSTANDHALTUNG

Beachten Sie die Sicherheitshinweise im Kapitel „Sicherheit“

WARNUNG

TRENNEN SIE GRUNDSÄTZLICH VOR ALLEN WARTUNGS- UND INSTANDHALTUNGSARBEITEN DIE PUMPE VON DER DRUCKLUFTVERSORGUNG!

8.2 INSPEKTIONS- UND WARTUNGSPLAN

Die Wartungshäufigkeit der Pumpe hängt stark von den Betriebsstunden, der Art der Anwendung und dem Fördermedium ab. Die nachfolgenden Angaben eines vorgeschlagenen Wartungsplanes dienen als Richtlinie und sind nicht allgemeingültig:

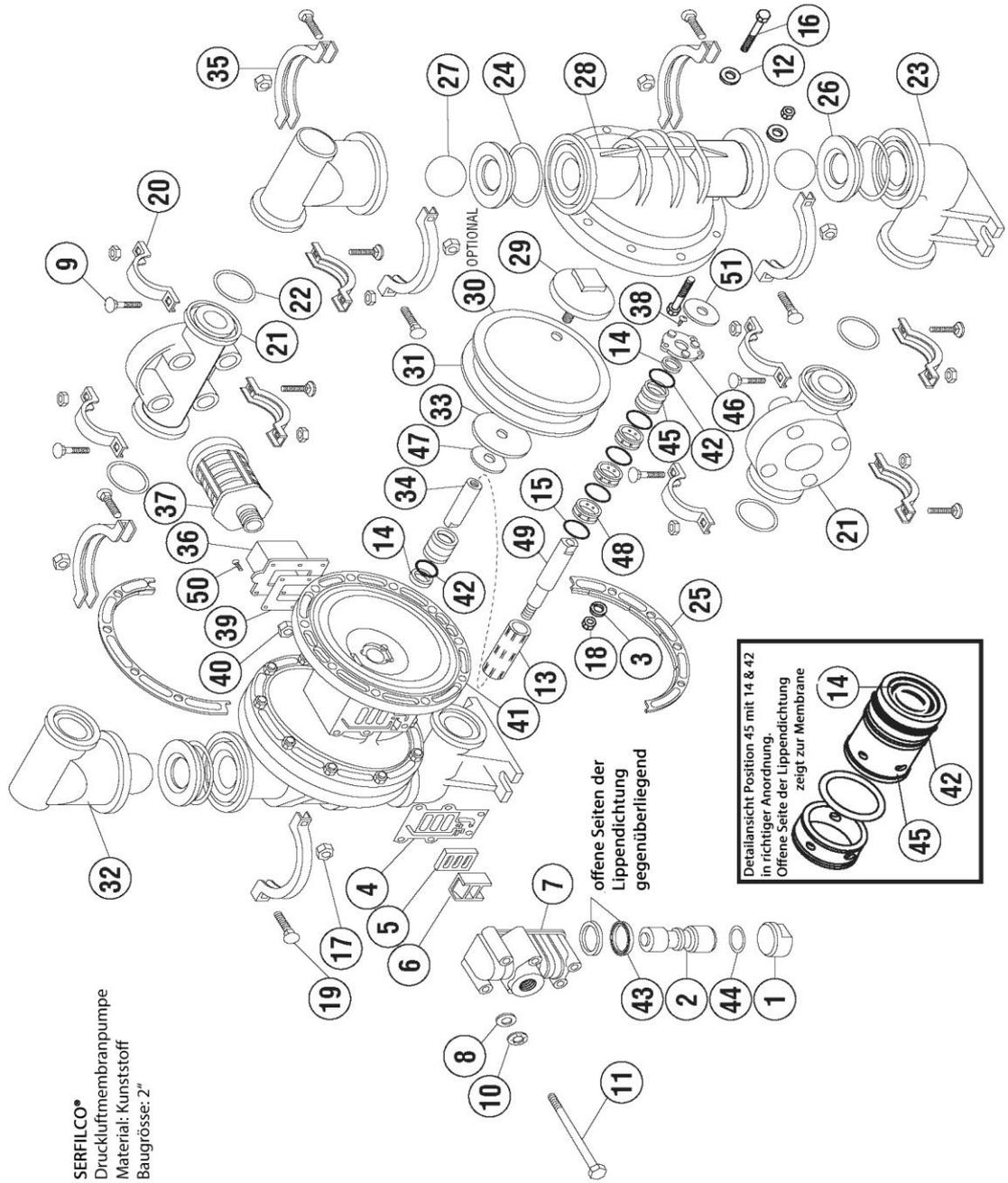
t = täglich, w = wöchentlich, m = monatlich, j = jährlich

Auszuführende Arbeiten	t	w	m	j
Überprüfung auf Leckagen (luft- und medienseitig)		x		
Wechsel der Membranen (unkritisches Fördermedium)	Nur bei Bedarf/Beschädigung			
Wechsel der Membranen (kritisches Fördermedium), 24-Stunden Betrieb				x
Wechsel der Ventilsitze (unkritisches Fördermedium)	Nur bei Bedarf/Beschädigung			
Wechsel der Ventilsitze (kritisches Fördermedium), 24-Stunden Betrieb				x
Wechsel der Ventile komplett (abrasives Fördermedium)				x
Wechsel der Ventile komplett (stark abrasives Fördermedium) 24-Stunden Betrieb			x	
Spülen der Pumpe bei stark absetzenden Fördermedium	Vor jeder Ausserbetriebnahme			
Entleeren der Pumpe	Vor jeder Ausserbetriebnahme bei Frostgefahr			



8.3 ERSATZTEILE UND VERBRAUCHSMATERIAL

Baugröße: 2“ mit Kugel-Ventil



SERFILCO®
Druckluftmembranpumpe
Material: Kunststoff
Baugröße: 2“



NR.	BEZEICHNUNG	ANZ.	MODELL	MATERIAL	BESTELL-NR.
1	VERSCHLUSSSTOPFEN	1	ALLE	POLYPROPYLEN	71-1703-60
2	LUFTVENTILSPULE	1	ALLE	ACETAL	71-0481-31
3	UNTERLEGSCHIEBE	20	ALLE	EDELSTAHL	71-2319-26
4	LUFTVENTILDICHTUNG	1	ALLE	NITRILE	71-2121-19
5	SCHIEBERPLATTE	1	ALLE	KERAMIK	71-0450-77
6	VENTILSCHIEBER	1	ALLE	SPECIAL	71-0430-00
7	LUFTVENTILGEHÄUSE	1	ALLE	POLYPROPYLEN	71-1617-60
8	UNTERLEGSCHIEBE	6	ALLE	EDELSTAHL	71-2300-26
9	SCHRAUBE (5/16" X 1-1/2")	8	ALLE	EDELSTAHL	71-2509-26
10	SICHERUNGSRING (1/4")	6	ALLE	EDELSTAHL	71-2350-26
11	SCHRAUBE (1/4" X 6 ")	6	ALLE	EDELSTAHL	71-2515-26
12	UNTERLEGSCHIEBE	20	ALLE	EDELSTAHL	71-2306-26
13	FÜHRUNGSHÜLSE	1	ALLE	ACETAL	71-0106-31
14	LIPPENDICHTUNG (MEMBRANWELLE)	2	ALLE	NITRILE	71-2002-76
15	O-RING (FÜHRUNGSHÜLSE)	4	ALLE	URETHANE	71-1919-16
16	SCHRAUBE (1/2" X 3¼ ")	20	ALLE	EDELSTAHL	71-2555-26
17	SECHSKANTMUTTER (5/16" – 18)	16	ALLE	EDELSTAHL	71-2601-26
18	SECHSKANTMUTTER (1/2" – 13)	20	ALLE	EDELSTAHL	71-2604-26
19	SCHRAUBE (5/16" X 2")	8	ALLE	EDELSTAHL	71-2529-26
20	SPANNSATZ , VERTEILER (KOMPLETT MIT VERSCHLUSS)	4	ALLE	EDELSTAHL	71-2901-26
21	ANSCHLUSSSTÜCK, DRUCK-/SAUGSEITE	2	PPBN, PPBL, PPBTF, PPBV KBL, KBTF, KBV	POLYPROPYLEN PVDF	71-0580-40 71-0580-56
22	O-RING, VERTEILER	4	PPBN PPBTF, KBTF PPBV, KBV KBL, PPBL	NITRILE PTFE VITON EPDM	71-1922-11 71-1922-17 71-1922-13 71-1922-15
23	WINKELSTÜCK, SAUGSEITE	2	PPBN, PPBL, PPBTF, PPBV KBL, KBTF, KBV	POLYPROPYLEN PVDF	71-0802-40 71-0802-56
24	O-RING, VENTILSITZ	4	PPBN PPBTF, KBTF PPBV, KBV PPBL, KBL	NITRILE PTFE VITON EPDM	71-1926-11 71-1926-17 71-1926-13 71-1926-15
25	SICHERUNGSRING (SET)	2	ALLE	EDELSTAHL	71-2812-26 SET
26	VENTILSITZ	4 OPT	PPBN, PPBL, PPBTF, PPBV KBL, KBTF, KBV ALLE	POLYPROPYLEN PVDF EDELSTAHL	71-0918-40 71-0918-56 71-0918-26
27	KUGEL KUGEL ; SCHWERE AUSFÜHRUNG	4 OPT OPT	PPBN PPBTF, KBTF, PPBV, KBV PPBL, KBL FÜR HOHE VISCOSITÄT ALLE	GEOLAST PTFE VITON SANTOPREN NITRILE EDELSTAHL	71-1004-11 71-1104-45 71-1004-13 71-1004-23 71-1004-22 71-1004-26



NR.	BEZEICHNUNG	ANZ.	MODELL	MATERIAL	BESTELL-NR.
28	AUSSENGEHÄUSE	2	PPBN, PPBL, PPBTF, PPBV KBL, KBTF, KBV	POLYPROPYLEN PVDF	71-0724-40 71-0724-56
29	MEMBRANPLATTE, AUSSEN	2	PPBN, PPBL, PPBTF, PPBV KBL, KBTF, KBV	POLYPROPYLEN PVDF	71-1203-40 71-1203-56
30	MEMBRANAUFLAGE	2	PPBTF , KBTF	PTFE	71-1403-59
31	MEMBRAN	2	PPBN PPBV ALLE ANDEREN	GEOLAST VITON SANTO	71-0603-19 71-0603-13 71-0603-23
32	WINKELSTÜCK, DRUCKSEITE	2	PPBN, PPBL, PPBTF KBL, KBTF	POLYPROPYLEN PVDF	71-1305-40 71-1305-56
33	MEMBRANPLATTE	2	ALLE	STAHL	71-1103-25
34	MEMBRANWELLE, KURZ	1	ALLE	EDELSTAHL	*
35	SPANNSATZ, WINKEL (KOMPLETT MIT VERSCHLUSS)	4	ALLE	EDELSTAHL	71-2905-26
36	SCHALLDÄMPFERPLATTE	1	ALLE	POLYPROPYLEN	71-3107-60
37	SCHALLDÄMPFER, EXTERN	1 OPT	ALLE	SPECIAL METALL	71-3001-00 71-3009-00
38	SCHRAUBEN (#6 X ¾“)	6	ALLE	EDELSTAHL	71-2549-26
39	DICHTUNG (SCHALLDÄMPFERPLATTE)	1	ALLE	NITRILE	71-2108-11
40	SECHSKANTMUTTER (1/4“ – 20)	6	ALLE	EDELSTAHL	71-2600-26
41	ZWISCHENSTÜCK	1	ALLE	POLYPROPYLEN	71-1524-60
42	O-RING, DISTANZSTÜCK	2	ALLE	NITRILE	71-1919-11
43	DICHTUNG, LUFTVENTIL	2	ALLE	NITRILE	71-2003-76
44	O-RING	1	ALLE	NITRILE	71-1913-11
45	DISTANZSTÜCK, FÜHRUNGSHÜLSE	2	ALLE	POLYPROPYLEN	71-0206-40
46	RÜCKHALTEPLATTE	2	ALLE	NYLON	71-2709-54
47	UNTERLEGSSCHEIBE	2	ALLE	STAHL	71-2315-25
48	DISTANZSTÜCK, INNEN (FÜHRUNGSHÜLSE)	3	ALLE	POLYPROPYLEN	71-0205-40
49	MEMBRANWELLE, LANG	1	ALLE	EDELSTAHL	*
50	SCHRAUBEN (#8 X ¾“)	6	ALLE	EDELSTAHL	71-2540-26
51	ANSCHLAGSCHEIBE	2	ALLE	URETHANE	71-2317-16
* HINWEIS: MEMBRANWELLE IST NUR ALS BAUGRUPPE LIEFERBAR					
* BAUGRUPPE MEMBRANWELLE (BESTEHEND AUS NR. 34 & 49)		1	ALLE	EDELSTAHL	73-5000-00
OPTIONAL ALS BAUGRUPPE LIEFERBAR:					
BAUGRUPPE LUFTVENTIL (BESTEHEND AUS NR. 1 - 7, 43, 44)		1	ALLE	VERSCHIEDENE	74-7000-60
BAUGRUPPE FÜHRUNGSHÜLSE (BESTEHEND AUS NR. 13, 14, 15, 42, 45, 48)		1	ALLE	VERSCHIEDENE	74-6000-00
REPARATURSATZ (MEDIENBERÜHRTE TEILE) BEINHÄLTET POS. 22, 24, 26, 27, 31 & (30 – ZUSÄTZLICH BEI PUMPEN MIT PTFE-MEMBRANEN) ZUR BESTELLUNG EINES REPARATURSATZES FÜGEN SIE DER MODELL-NUMMER „KIT“ HINZU. (Z.B: 55-7617-KIT)					



9. DEMONTAGE UND MONTAGE

9.1 BESONDERE SICHERHEITSHINWEISE FÜR DIE DEMONTAGE

- Beachten Sie die Sicherheitshinweise im Kapitel „Sicherheit“.
- Beachten Sie bei alle Schraubenverbindungen die angegebenen maximalen Drehmoment und ziehen Sie die zu einer Verbindung gehörenden Schrauben jeweils abwechselnd gegenüberliegend an.

WARNUNG

TRENNEN SIE GRUNDSÄTZLICH VOR ALLEN WARTUNGS- UND INSTANDHALTUNGSARBEITEN DIE PUMPE VON DER DRUCKLUFTVERSORGUNG!

9.2 INSPEKTION UND AUSTAUSCH DER KUGELRÜCKSCHLAGVENTILE MIT VENTILSITZEN UND DICHTUNGEN

- Spülen Sie die Pumpe gründlich und neutralisieren Sie gegebenenfalls alle Gefahrenstoffe, die sich noch in der Pumpe befinden könnten.
- Schließen Sie das Absperrorgan zur Druckluftleitung und trennen Sie die Pumpe von der Druckluftversorgung.
- Schließen Sie die Absperrorgane und trennen Sie die Pumpe von der Saug- und Druckleitung.
- Lösen Sie die Schrauben (16) und entnehmen Sie das druckseitige Verteilerrohr oben (32) und das saugseitige Verteilerrohr unten (23). Die saugseitigen Ventilsitze (26) und –kugeln (27) befinden sich auf der Unterseite in den jeweiligen Außengehäusen (28). Die druckseitigen Ventilsitze (26) und –kugeln (27) befinden sich im oberen Verteilerrohr (32). Untersuchen Sie vorsichtig alle Kugeln (27), Ventilsitze (26) und Dichtungen (24) auf Beschädigungen, Verschleiß, Ablagerungen oder Abrieb und tauschen Sie die Teile gegebenenfalls gegen neue aus.
- Drücken Sie die Ventilsitze vor der Montage wieder in die entsprechenden Aufnahmen im Außengehäuse. Die Fase der Ventilsitze zeigt immer zur Kugel.
- Achten Sie bei der Montage auf den richtigen Sitz der Rückschlagkugeln im Ventilsitz und im Verteilerrohr.
- Ziehen Sie die Gehäuseschrauben zunächst nur handfest an. Nach Zusammenbau der gesamten Pumpe werden alle Schrauben angezogen. **HINWEIS: Das maximal zulässige Drehmoment der Schrauben (16) beträgt 10-11 Nm.**
- **HINWEIS: PTFE-ummantelte O-Ringe sollen grundsätzlich ausgetauscht werden, um auch nach dem Aus- und Einbau einen dichten Sitz der Ventile zu gewährleisten.**



9.3 INSPEKTION UND AUSTAUSCH DER MEMBRANEN UND MEMBRANWELLE

- Zur Demontage führen Sie die Schritte wie in Abschnitt 9.2 durch.
- Lösen Sie die Schrauben (16) und nehmen Sie die Außengehäuse (28) ab. Zum Austausch im Fall von verstärkter Abrasion oder Membranbruch lösen Sie die Membranplatten (29) und entnehmen Sie die Membranen (31). Die Membranauflagen (30) aus PTFE werden nur bei Modellen mit PTFE Membranen (Modell – Nr. ...TF-2“) verwendet.
- Im Fall eines Membranbruches sollte das gesamte Luftsystem auf Verschmutzungen oder Beschädigungen untersucht werden. Nach der Entnahme der Membranen und dem Lösen der inneren Membranplatten (33) und der Unterlegscheibe (10) kann die Baugruppe der Membranwelle (34,49) mit der Baugruppe der Führungshülse (13,14,15,42,45,48) ausgebaut werden. Dazu müssen die Rückhalteplatten (46) entfernt werden, so dass die gesamte Gruppe durch das Zwischenstück (41) geschoben werden kann. Die entnommenen Teile sind gründlich zu überprüfen und sollten gegebenenfalls gereinigt oder ausgetauscht werden. Die Membranwelle (34,49) muss auseinandergeschraubt werden, um die Baugruppe der Führungshülse auszubauen. Die Führungshülse (13) sorgfältig auf Beschädigung oder Verschmutzung überprüfen und wenn erforderlich reinigen oder erneuern.
- **HINWEIS: Zum Zusammenbau schmieren Sie die Wellenteile mit nicht-synthetischem Fett auf Petroleumbasis ohne EP-Additive.**
- Schmieren Sie die Teile vor dem Zusammenbau. Setzen Sie die Baugruppe der Führungshülse, O-Ringe und Lippendichtung wieder zusammen und führen die gesamte Gruppe in die Bohrung des Zwischenstücks (41) ein. Stellen Sie dabei sicher, dass die offene Seite der Lippendichtung (14) jeweils nach außen zur Membrane gerichtet ist. Stellen Sie außerdem sicher, dass die Distanzstücke (45) sich jeweils am äußeren Ende der Führungshülse befinden und dass alle inneren Distanzstücke (48) durch O-Ringe voneinander getrennt sind. Führen Sie als nächstes die gesamte Membranwellenbaugruppe mit Führungshülse vorsichtig in die Bohrung des Zwischenstücks (41). Schrauben Sie die Rückhalteplatten (46) wieder an und achten Sie dabei darauf, dass die selbstschneidenden Schrauben (38) nicht zu fest angezogen werden und das Gewinde ausreißt.
- Nehmen Sie eine Membran (31) (falls vorhanden mit Membranauflage (30)) und führen Sie die gewölbte Seite der inneren Membranplatte (33) in Richtung Membran auf den Schraubstutzen der äußeren Membranplatte (29) und schrauben die Teile mit der Membranwelle (34,49) zusammen. Danach schieben Sie die Membranwelle auf die gegenüberliegende Seite und montieren die andere Membran in gleicher Weise. **HINWEIS: Das maximale Anzugsmoment der äußeren Membranplatten beträgt 8 Nm.**
- Positionieren Sie die Außengehäuse auf dem Zwischenstück. **HINWEIS: Falls das Luftventil aus- und wieder eingebaut wurde, ist besonders auf die richtige Ausrichtung des Luftsystems zu achten. Die Unterseite des Zwischenstücks ist dadurch gekennzeichnet, dass sich dort der kleinere hakenförmige Luftschlitz in der Montagefläche des Luftventils befindet. Der Hohlraum für die Kugel des Rückschlagventils im Außengehäuse zeigt hier nach unten.**
- Setzen Sie alle äußeren Befestigungsschrauben wieder ein und ziehen Sie diese mit dem maximalen Drehmoment 4,5 Nm an.
- Positionieren Sie die Winkelstücke und Anschlußstück (23,32,21) und stellen Sie die richtige Orientierung im Hinblick auf den Luftanschluss sicher. Achten Sie insbesondere darauf, dass die O-Ringe (24) zwischen Außengehäuse und Verteilerrohren bei Anziehen der Schrauben (19) nicht verrutschen. **HINWEIS: Maximales Anzugsmoment der Verteilerrohrschrauben (8) beträgt 10–11 Nm.**



- **HINWEIS:** Ziehen Sie immer die Schrauben des Außengehäuses an **BEVOR** die Schrauben der Verteilerrohre angezogen werden!

9.4 INSPEKTION UND AUSTAUSCH DES LUFTVENTILS

- Zum Ausbau des Luftventils lösen Sie die vier Schrauben (11) und entfernen Sie diese, sowie die Scheiben (10,8) und die Muttern (40) vom Gehäuse des Luftventils (7). Entnehmen Sie dem Gehäuse die Schieberplatte (5) und den Ventilschieber (6) zur Überprüfung auf Verschleiß, Kratzer oder sonstige Beschädigung. Falls erforderlich tauschen Sie die Teile gegen neue Teile aus.
- Entfernen Sie den Verschlussstopfen (1). Schieben Sie als nächstes die Luftventilspule (2) aus dem Gehäuse (7). Fassen Sie vorsichtig in das Gehäuse nach den Lippendichtungen (43) und ziehen Sie diese aus der Bohrung des Gehäuses. Prüfen Sie alle Teile auf Risse, Kratzer oder Beschädigungen jeglicher Art. Prüfen Sie auch den O-Ring (44) des Verschlussstopfens (1). Tauschen Sie beschädigte oder verschlissene Teile aus.
- **HINWEIS: Stellen Sie beim Zusammenbau sicher, dass die Nut der Lippendichtungen des Luftventilgehäuses gegenüber liegen.** Verwenden Sie nicht-synthetisches Fett als Montagehilfe.
- Führen Sie die Luftventilspule (2) wieder in das Gehäuse (7) ein und platzieren Sie den Ventilschieber durch den quadratischen Schlitz auf der Rückseite des Luftventils auf dem mittleren Absatz der Luftventilspule. Schmieren Sie die Seite der Schieberplatte (5), die den Ventilschieber (6) berührt und positionieren Sie die Platte auf dem Ventilschieber. Drücken Sie jetzt den Verschlussstopfen (1) mit der angefassten Kante voran in das Gehäuse.
- Überprüfen Sie die Dichtung (4) vor dem Zusammenbau auf Beschädigungen und tauschen Sie diese gegebenenfalls aus.
- Setzen Sie jetzt die Dichtung (4) wieder ein und richten Sie das Luftventil auf dem Zwischenstück aus, bevor Sie es mit den Schrauben (11), Scheiben (10, 8) und Muttern (40) befestigen. **HINWEIS: Das maximale Drehmoment für die Schrauben (11) beträgt 4,5 Nm.**



SERFILCO® GmbH

Am Handwerkerzentrum 1
52156 Monschau
www.serfilco.de

Telefon: 02472-8026015
Telefax: 02472-8026019
E-Mail: info@serfilco.de