



**MANUAL**

**BEDIENUNGSANLEITUNG**

**MODE D'EMPLOI**

**BEDIENINGSVORSCHRIFT**

**VERDER HydraCell G03**

VERDER Deutschland GmbH  
Rheinische Str. 43  
42781 Haan

Tel 02129/9342-0  
Fax. 02129/9342-60  
E-Mail [info@verder.de](mailto:info@verder.de)

## **BEDIENUNGSANLEITUNG**

VERDER HydraCell Modell G03

Serien Nr.

Bitte für eventuelle Rückfragen notieren.

**WICHTIGE Hinweise unbedingt vor Inbetriebnahme lesen!**

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Kennzeichnung der Pumpe	2
Gewährleistung	3
Installation	4
Wartung	7
Service	8
Fehlersuche	13
Ersatzteilliste	15
Explosionszeichnung	17
CE Konformitätserklärung	21

## Kennzeichnung der Pumpe

Die Modell-Nummer setzt sich immer aus 12 Zeichen zusammen, z.B. G03XDSTHFEYA

<b>G</b>	<b>0</b>	<b>3</b>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

### Basis-Konfiguration (Zeichen 1 - 3)

#### TYP DES HYDRAULIKTEILS (Zeichen 4)

X	9,5 l/min bei 1450 U/min
E	7,0 l/min bei 1450 U/min
S	5,7 l/min bei 1450 U/min
B	3,5 l/min bei 1450 U/min
G	1,7 l/min bei 1450 U/min

#### TYP DES MEDIENTEILS (Zeichen 5)

D	Version BSPT
---	--------------

#### MATERIAL – PUMPENKOPF (Zeichen 6)

B	Messing
P	Polypropylen ( mit Edelstahl Schrauben )
S	Edelstahl SS 316 L
T	Hastelloy C 276

#### MATERIAL - MEDIENTEIL ELAST (Zeichen 7)

E	EPDM
G	Viton-XT
P	Neoprene
T	Buna-N-XS

#### MATERIAL - VENTILSITZ (Zeichen 8)

C	Keramik
H	Edelstahl, Typ 17-4
S	Edelstahl, Typ SS 316 L
T	Hastelloy C 276

#### MATERIAL - VENTIL (Zeichen 9)

C	Keramik
H	Edelstahl, Typ 17-7
S	Edelstahl, Typ 316L
T	Hastelloy C 276

#### MATERIAL - VENTILFEDER (Zeichen 10)

E	Elgiloy (Edelstahl)
S	Edelstahl, Typ 316L
T	Hastelloy C 276

#### MATERIAL - VENTILFEDERTRÄGER (Zeichen 11)

C	Celcon
P	Polypropylen
Y	Nylon
M	Kynar

#### MATERIAL – Mineral Öl (Zeichen 12)

A	10W30 Standard Öl
J	20 Wt EPDM kompatibleles Öl
K	20 Wt Lebensmittel verträgliches Öl
C	30 Wt EPDM komp. Öl hohe Temp.
E	30 Wt Lebensmittel Öl hohe Temp.
G	5 W 30 Synthetik Öl
H	15 W 50 Synthetik Öl hohe Temp.

## **BESCHRÄNKTE GARANTIE**

VERDER Deutschland GmbH übernimmt gegenüber dem Käufer der durch sie gefertigten oder mit ihrem Namen versehenen Geräte eine beschränkte, vom Tage des Kaufs an geltende, zweijährige Garantie hinsichtlich Material- oder Verarbeitungsmängeln, vorausgesetzt, daß die Geräte in Übereinstimmung mit den Empfehlungen und Anweisungen der VERDER Deutschland GmbH installiert und betrieben wurden. VERDER hat das Recht, zwischen einer kostenlosen Reparatur oder einem kostenlosen Ersatz defekter Teile, die frachtfrei an VERDER Deutschland GmbH, Rheinische Straße 43, D-42781 Haan, eingesandt wurden, zu wählen.

DIESE GARANTIE DECKT NICHT.

### **1. ELEKTROMOTOREN**

(FALLS VORHANDEN), DIE DURCH EINE SEPARATE GARANTIE DES HERSTELLERS DIESER TEILE ABGEDECKT SIND.

**2. NORMALEN VERSCHLEISS UND/ODER SCHÄDEN, DIE DURCH ABNUTZUNG, KORROSION, MISSBRAUCH, FAHRLÄSSIGKEIT, UNFÄLLE, FEHLERHAFTER INSTALLATION ODER EINGRIFFE, DIE DEN NORMALEN BETRIEB BEEINTRÄCHTIGEN, VERURSACHT WURDEN ODER DAMIT ZUSAMMENHÄNGEN.**

### **3. TRANSPORTKOSTEN.**

DIESE BESCHRÄNKTE GARANTIE IST EXKLUSIV UND GILT ANSTELLE ANDERER GARANTIEN (DIREKTER ODER INDIREKTER), EINSCHLIESSLICH MARKTGÄNGIGKEITS-GARANTIEN ODER EINSATZGARANTIEN FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK UND ANSTELLE NICHT-VERTRAGLICH VEREINBARTER HAFTUNG EINSCHLIESSLICH PRODUKTHAFTUNG AUFGRUND VON FAHRLÄSSIGKEIT ODER STRIKTER HAFTUNG. JEDE FORM VON HAFTUNG FÜR DIREKTE, BESONDERE, NEBEN- ODER FOLGESCHÄDEN ODER VERLUSTE WIRD AUSDRÜCKLICH AUSGESCHLOSSEN UND ABGELEHNT.

## Installation

---

### LAGE

Plazieren Sie die Pumpe so nahe wie möglich an der Speisequelle. Die Pumpe ist an einem hellen, sauberen Platz zu montieren, wo sie zu Inspektions- und Wartungszwecken leicht zugänglich ist. Dabei ist für die Überprüfung des Ölstandes, für Ölwechsel und den Ausbau der Ventilplatte und des Pumpenkopfdeckels genügend Raum zu lassen.

### MONTAGE

Die Pumpenwelle kann in beide Richtungen drehen.

Um eine Vibration zu verhindern, ist die Pumpe (D-03) oder der Motor (M-13) sicher auf einer waagerechten, festen Unterlage zu montieren.

Bei einem System mit Riemenantrieb sind die Scheiben genau auszurichten: eine schlechte Ausrichtung führt zu einer Verschwendung der Motorleistung und zur Verkürzung der Lebensdauer von Riemen und Lager.

Vergewissern Sie sich, daß die Riemen in Übereinstimmung mit den Herstellerangaben ordnungsgemäß gespannt sind. Bei einem System mit direktem Antrieb sind die Wellen genau auszurichten.

Bei einem System mit geschlossener Kupplung überziehen Sie die Motorwelle leicht mit einem Gleitmittel.

### EINLASSLEITUNG (Druckspeisung)

**ACHTUNG: Wenn die Pumpe bei Temperaturen über ca. 70° C eingesetzt wird, ist statt dessen ein System mit Druckspeisung zu verwenden.**

An allen tiefliegenden Punkten der Ansaugleitung sind Abblähähne zu installieren, um eine Entleerung bei Frost zu ermöglichen. Schaffen Sie eine Möglichkeit zur dauerhaften oder vorübergehenden Anbringung eines Vakuummeters, um die Einlaßansaugung zu überwachen. Das Vakuum am Pumpeneinlaß sollte 177,8 mm Hg bei 9,48 l/min und 21° C nicht überschreiten. Speisen Sie **niemals** mehr als eine Pumpe mit derselben Einlaßleitung.

### VORLAGEBEHÄLTER

Wenn ein Vorlagebehälter verwendet wird, muß dieser ausreichend bemessen sein. Als allgemeine Regel gilt, daß das Tankvolumen (in Litern) **zumindest doppelt** so groß sein sollte, wie die Fördermenge (in Litern). Der Tank muß über Leitbleche verfügen, um Ventilation und Turbulenzen zu vermeiden. Tank- und Rücklaufeinlaß müssen vom Tankauslaß ebenfalls durch ein Leitblech getrennt werden (siehe Abbildung auf Seite 6).

### SCHLAUCHGRÖSSE UND VERLEGUNG

Verlegen Sie den Schlauch auf dem kürzesten, direktesten Weg zwischen Vorlagebehälter und Pumpe. Wenn Krümmungen erforderlich sind, wird ein Winkel von 45° empfohlen. Jede Verengung der Ansaugleitung kann zu einer Hohlraumbildung in der Pumpe führen, was deren Leistung und Lebensdauer verringert. Die Pumpenansaugleitung darf nicht mit einer Krümmung von 90° verlegt werden.

**Verwenden Sie, wenn möglich, die mittlere Einlaßöffnung.**

Zwischen der Pumpe und der starren Leitung oder dem Vorlagebehälter darf nur ein flexibler, nicht faltbarer Schlauch verwendet werden. Dieser Schlauch muß den größtmöglichen Durchmesser haben. Die kleinste zulässige Größe beträgt 1/2" Innendurchmesser.

### WICHTIGE VORSICHTSMASSNAHMEN

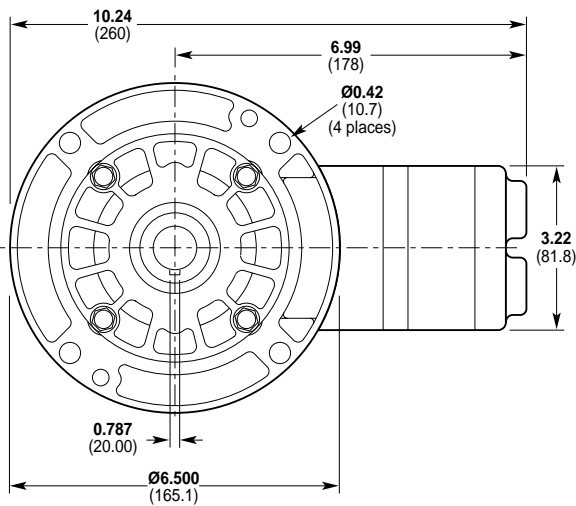
**Angemessene Flüssigkeitszufuhr.** Um Hohlraumbildung und frühzeitige Störungen der Pumpe zu vermeiden, vergewissern Sie sich, daß die Flüssigkeitszufuhr angemessen ist und die Ansaugleitung nicht verstopft ist. Siehe "Ansaugleitung".

**Verdrängung.** Es handelt sich hier um eine Verdrängerpumpe. Um schwere Beschädigungen am System zu verhindern, falls die Druckleitung einmal verstopft sein sollte, installieren Sie, der Pumpe nachgeschaltet, ein Sicherheitsventil. Siehe "Druckleitung".

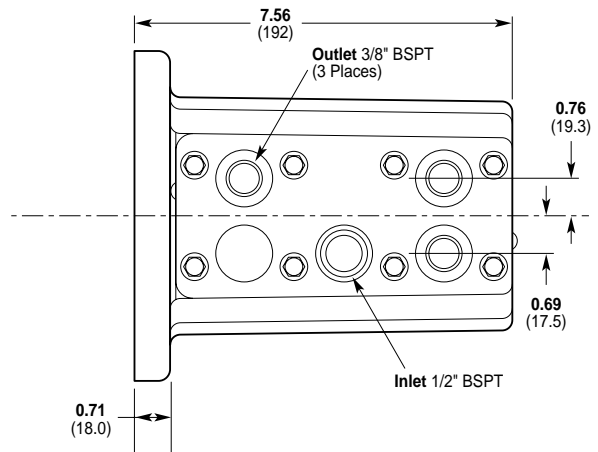
**Sicherheitsabdeckungen.** Über allen Riemenscheiben und Riemen sind entsprechende Sicherheitsabdeckungen anzubringen.

**Absperrventile.** Niemals dürfen Absperrventile zwischen Pumpe und Auslaßdruckregler oder in der Bypassleitung installiert werden.

**Frost.** Schützen Sie die Pumpe vor Frost. Siehe auch Abschnitt "Wartung".



Basis und Welle nur bei Modell D03 ( 7/8 Zoll )  
 Modell M13 mit Hohlwelle ( 24 mm )



Montageschlitze: 0,406 x 0,75

Alle Ventile, Fittings und Rohrverbindungen müssen mindestens 1/2" Innendurchmesser haben. Pumpe und Rohrleitungen sind unabhängig voneinander zu stützen. Vergewissern Sie sich, daß alle Verbindungen luftdicht sind.

### ANSAUGLEITUNG (Druckspeisung)

Schaffen Sie die Möglichkeit zur dauerhaften oder vorübergehenden Anbringung eines Vakuummeters/Manometers, um das Einlaßvakuum oder den Einlaßdruck zu überwachen. Der Druck am Pumpeneinlaß sollte 2,8 bar nicht überschreiten. Wenn er höher sein könnte, installieren Sie einen Einlaßdruckregler. Speisen Sie **niemals** mehr als eine Pumpe mit derselben Einlaßleitung.

### DRUCKLEITUNG

**HINWEIS: Nehmen Sie mit VERDER Deutschland Kontakt auf, bevor Sie zwei oder mehr Pumpen zusammenschließen.**

### SCHLAUCHGRÖSSE UND VERLEGUNG

Verlegen Sie die Druckleitung auf dem kürzesten, direktesten Weg. Die Leitung oder der Schlauch ist so zu wählen, daß er den Druckanforderungen des Systems entspricht (der Betriebsdruck des Schlauches sollte 1/4 des Berstdruckes nicht überschreiten).

Zwischen Pumpe und starrer Leitung sind ca. 1,8 m flexibler Schlauch zu verlegen. Pumpe und Rohrleitungen sind unabhängig voneinander zu stützen.

### DRUCKREGELUNG

**In der Druckleitung, maximal 155 mm vom Pumpenauslaß entfernt, ist ein Druckregler oder ein Bypass zu installieren.** Der Rücklaufdruck darf die Druckgrenze der Pumpe nicht übersteigen.

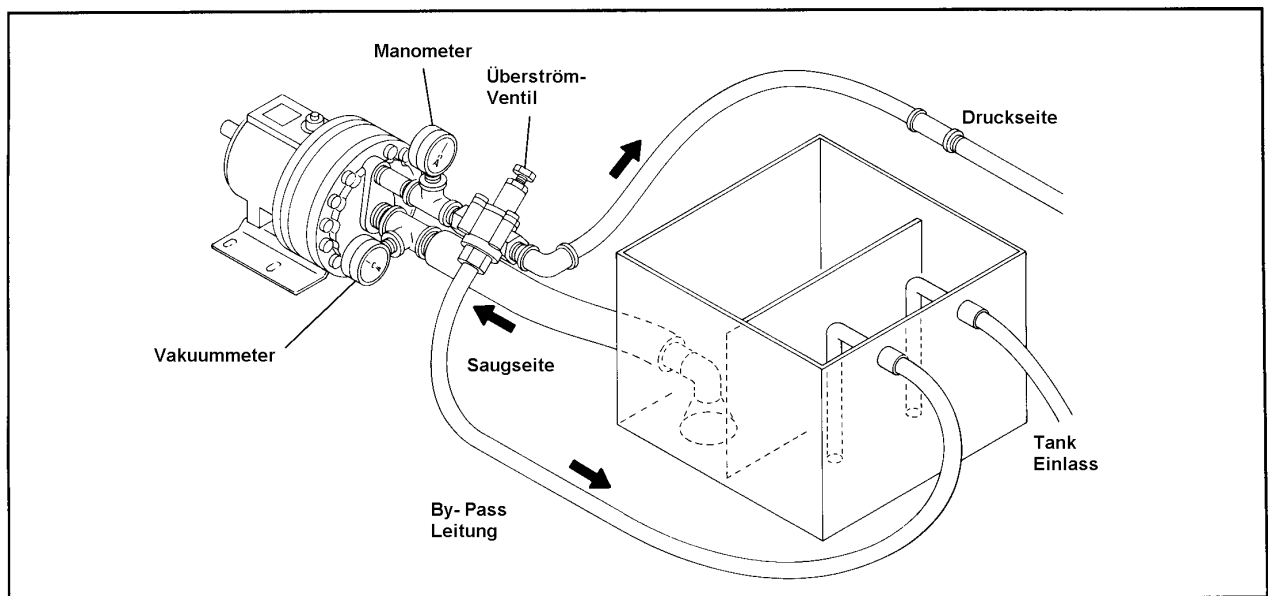
Führen Sie die Rücklaufleitung in den Speisetank oder in die Ansaugleitung, und zwar so weit wie möglich von der Pumpe entfernt (um die Möglichkeit von Turbulenzen oder Hohlraumbildungen zu verringern).

Wenn die Pumpe für längere Zeit mit geschlossenem Auslaß und rücklaufender Flüssigkeit betrieben wird, ist in der Rücklaufleitung eine Wärmeschutzvorrichtung zu installieren (um einen großen Temperaturstau in der Rücklaufleitung zu vermeiden).

**ACHTUNG: Niemals dürfen Absperrventile in der Rücklaufleitung oder zwischen Pumpe und Druckregler installiert werden.**

Schaffen Sie die Möglichkeit zur ständigen oder zeitweiligen Installation eines Manometers zur Überwachung des Auslaßdrucks der Pumpe.

Als weiteren Schutz des Systems installieren Sie, dem Druckregler nachgeschaltet, eine Berstscheibe in der Druckleitung.



### VOR DER INBETRIEBNAHME

Vergewissern Sie sich vor der Inbetriebnahme der Pumpe, daß:

- alle Absperrventile geöffnet sind und die Pumpe ausreichend mit Flüssigkeit versorgt ist.
- alle Verbindungen dicht sind.
- der Ölspiegel ca. 1,9 cm unter der Oberkante der Einfüllöffnung steht - bis zur Linie auf dem Ölmeßstab des Deckels der Öleinfüllöffnung (63).
- das Sicherheitsventil am Auslaß der Pumpe so eingestellt ist, daß die Pumpe mit einem Mindestdruck startet.
- alle Riemenscheiben und Riemen ordnungsgemäß ausgerichtet und die Riemen in Übereinstimmung mit der Spezifikation gespannt sind.
- alle Riemenscheiben und Riemen über angemessene Sicherheitsabdeckungen verfügen.

### INBETRIEBNAHME

1. Schalten Sie den Netzschalter des Pumpenmotors ein.
2. Überprüfen Sie den Einlaßdruck oder das Einlaßvakuum. Das Einlaßvakuum darf 177,8 mm Hg bei 21° C nicht übersteigen. Der Ansaugdruck darf 3 bar nicht übersteigen.
3. Achten Sie auf jedes unregelmäßige Geräusch und unregelmäßigen Durchfluß.
4. Wenn das System einen Lufteinschluß hat und die Pumpe nicht ansaugt:
  - a. Schalten Sie den Strom ab.
  - b. Entfernen Sie den Abfaßstopfen.
  - c. Starten Sie das System erneut kurz und lassen es laufen, bis Flüssigkeit aus der Abfaßöffnung heraustritt.
  - d. Schalten Sie den Strom ab, und setzen Sie den Abfaßstopfen wieder ein.
5. Stellen Sie den Auslaßdruckregler auf die gewünschten Betriebs- und Rücklaufdrücke ein.
6. Nachdem der Druckregler eingestellt ist, stellen Sie die Berstscheibe auf 7 bar über dem gewünschten Betriebsdruck ein.

## **Wartung**

---

### **TÄGLICH**

Überprüfen Sie den Ölstand und den Zustand des Öls. Der Ölspiegel sollte 1,9 cm unter der Oberkante der Einfüllöffnung liegen - bis zur Linie auf dem Ölmeßstab des Einfülldeckels (63).  
Verwenden Sie SAE-30W Motoröl (oder ein gleichwertiges Öl - setzen Sie sich im Zweifelsfall mit VERDER in Verbindung). Bei der Verwendung von EPDM - Membranen muß ein spezielles Öl verwendet werden.

**ACHTUNG: Falls ein Ölverlust festgestellt wird, ohne äußere Leckagen entdecken zu können, oder falls das Öl verfärbt oder verunreinigt ist, könnte eine der Membranen (17) beschädigt sein. Siehe Abschnitt "Service". Betreiben Sie nie die Pumpe mit einer beschädigten Membrane.**

**ACHTUNG: Lassen Sie verunreinigtes Öl nicht im Pumpengehäuse, und lassen Sie das Gehäuse nicht ungefüllt. Entfernen Sie verunreinigtes Öl sofort und ersetzen es durch sauberes.**

### **REGELMÄSSIG**

Führen Sie nach den ersten 100 Betriebsstunden und dann jeweils nach 500 Betriebsstunden einen Ölwechsel durch. Entfernen Sie vor dem Ölwechsel den Ablassstopfen (60) am unteren Ende der Pumpe, so daß sämtliches Öl und angesammelte Rückstände auslaufen können.

**ACHUNG: Drehen Sie die Antriebswelle nicht, während das Ölreservoir leer ist.**

Überprüfen Sie den Einlaßdruck oder das Vakuum regelmäßig mit einem Manometer.

**ACHTUNG: Schützen Sie die Pumpe vor Frost. Siehe auch unter "Abschaltvorgang".**

#### **ABSCHALTVORGANG**

##### **Bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt**

1. Lösen Sie die Einlaß- und Auslaßleitungen von der Pumpe.
2. Entfernen Sie den Verschußstopfen im Pumpenkopfdeckel und lassen Sie die Flüssigkeit ab.
3. Öffnen Sie die Ablasshähne in den Leitungen.
4. Starten Sie die Pumpe und lassen Sie sie in Betrieb, bis die gesamte Flüssigkeit aus dem Pumpenkopf entfernt ist.
5. Stoppen Sie die Pumpe und setzen Sie den Verschußstopfen wieder ein.
6. Füllen Sie die Pumpe mit Frostschutzmittel.

Bevor Sie die Pumpe wieder in Betrieb nehmen, entfernen Sie das Frostschutzmittel gründlich.

## Service

---

Dieser Abschnitt erläutert die Demontage und Überprüfung aller leicht zu wartenden Teile der Pumpe. Reparaturvorgänge am hydraulischen Ende (Ölreservoir) der Pumpe werden in einem späteren Abschnitt der Anleitung erläutert.

**ACHTUNG: Das Hydraulik-Ende darf nur durch einen erfahrenen Mechaniker demontiert werden. Falls Sie Unterstützung benötigen, setzen Sie sich mit VERDER (Tel. 02129-9342-0) in Verbindung.**

### 1. Ausbau von Pumpenkopfdeckel (3) und Ventilplatte (12)

- a. Entfernen Sie alle acht Bolzen (1) des Pumpenkopfdeckels.
- b. Entfernen Sie den Pumpenkopfdeckel (3) und die Ventilplatte (12).
- c. Überprüfen Sie den Pumpenkopfdeckel auf Verbiegungen oder Verschleiß um die Einlaß- und Abblaßöffnungen. Ersetzen Sie den Pumpenkopfdeckel bei hohem Verschleiß oder schicken Sie ihn zur Überarbeitung an VERDER.

Um zu überprüfen, ob der Pumpenkopfdeckel verformt ist, entfernen Sie die Dichtungsringe (4) und legen ein Abrichtlineal über den Pumpenkopfdeckel. Ein verformter Pumpenkopfdeckel sollte ersetzt werden.

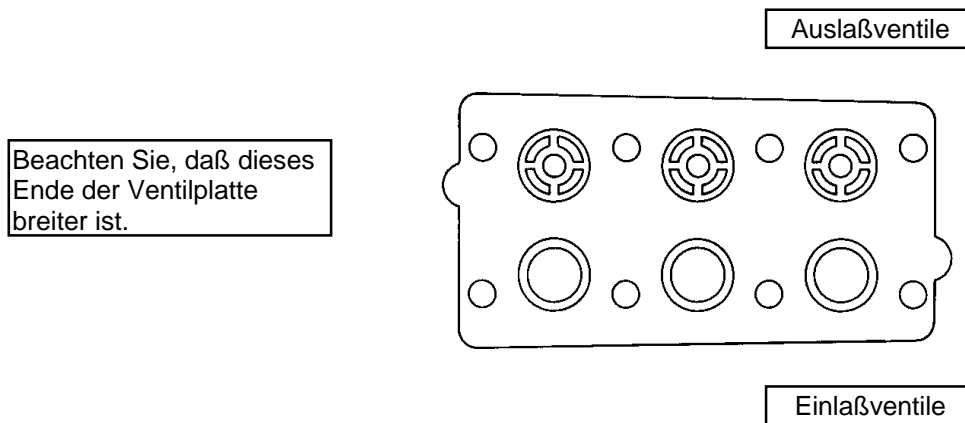
- d. Überprüfen Sie die Ventilplatte auf dieselbe Weise wie den Pumpenkopfdeckel.

### 2. Überprüfung der Ventile (5-11)

Jeweils drei Einlaß- und drei Auslaßventileinheiten in der Pumpe sind identisch (zeigen aber in entgegengesetzte Richtungen). Überprüfen Sie die Ventile wie folgt:

- a. Überprüfen Sie den Federträger (10) und ersetzen Sie ihn, falls er verschlissen ist.
- b. Überprüfen Sie die Ventildfeder (8). Ist sie kürzer als eine neue Feder, ersetzen Sie sie (nicht einfach die alte Feder dehnen!)
- c. Überprüfen Sie den Ventilteller (7) und ersetzen Sie ihn, falls er verschlissen ist.
- d. Entfernen Sie den Ventilsitz (6). Ein Sitzabzieher befindet sich im Werkzeugsatz. Überprüfen Sie den Ventilsitz auf Verschleiß und ersetzen Sie ihn, falls dies erforderlich ist. Ein neuer Dichtungsring (5) sollte eingesetzt werden.
- e. Überprüfen Sie die Unterlegscheibe (11) und ersetzen Sie sie, falls sie verschlissen ist.
- f. Wiedereinbau der Ventile:
  - Reinigen Sie die Ventilöffnungen und -ansätze mit Schmirgelleinen und fetten Sie sie mit Schmier-Gel oder Rohvaseline ein.
  - Setzen Sie den Dichtungsring (5) in den Ventilsitz (6) ein.
  - **Einlaß (3 untere Ventile in der unten gezeigten Abbildung).** Setzen Sie zuerst den Federträger (10) in die Ventilplatte ein und dann die Feder, das Ventil, die Tetradichtung, den Ventilsitz und die Unterlegscheibe (8, 7, 9, 6, 11). Eine flache Dichtungsring (Tetradichtung) (5) sitzt zwischen Federträger und Sitz.
  - **Auslaß (3 obere Ventile in der Abbildung).** Setzen die Unterlegscheibe, den Ventilsitz, die Tetradichtung, das Ventil und die Feder ein und dann den Federträger. Setzen Sie den flachen Dichtungsring zwischen Federträger und Sitz ein.

## EINBAU DER EINLASS- UND AUSLASSVENTILE



### 3. Prüfung und Austausch der Membranen (17)

- Entfernen Sie die beiden Kopfschrauben (14) aus der mittleren Ventilplatte (15).
- Heben Sie die Membrane an einer Kante an und drehen Sie die Welle, bis die Membrane sich hochziehen läßt. Dadurch werden maschinelle Querbohrungen im Kolbenschaft hinter der Membrane freigelegt.  
**HINWEIS:** Wenn die Pumpe eine Hohlwelle hat, verwenden Sie das im Werkzeugsatz befindliche entsprechende Werkzeug zum Drehen der Welle.
- Setzen Sie einen Innensechskantschlüssel in eine der maschinellen Querbohrungen, um die Membrane hochzuhalten. Das Werkzeug mit der richtigen Größe liegt dem Werkzeugsatz bei. Entfernen Sie das Werkzeug erst dann, wenn die neue Membrane gemäß Schritt "g" eingesetzt ist.)
- Entfernen Sie die Membrane unter Verwendung eines 5/16" Gabelschlüssels und drehen Sie entgegen dem Uhrzeigersinn.
- Überprüfen Sie die Membrane sorgfältig. Eine defekte Membrane deutet auf Probleme im Pumpensystem hin, und ein Austausch der Membrane allein würde größere Probleme nicht lösen. Überprüfen Sie die Membrane wie folgt:
  - Kleine Löcher.** Normalerweise hervorgerufen durch scharfkantige Fremdkörper in der Flüssigkeit oder durch Eispartikel.
  - Membrane weggezogen** von den Seiten. Normalerweise verursacht durch Flüssigkeit, die in der Pumpe eingefroren ist oder durch Überdruckbetrieb der Pumpe.
  - Membrane wird starr** und verliert ihre Flexibilität. Normalerweise verursacht durch Pumpen einer Flüssigkeit, die sich nicht mit dem Material der Membrane verträgt.
  - Membrankanten abgenutzt.** Normalerweise verursacht durch Überdruckbetrieb des Systems.

**ACHTUNG: Betreiben Sie die Pumpe nicht, wenn eine Membrane zerstört ist und Fremdkörper oder Wasser in das Ölreservoir gelangt sind. Überprüfen Sie alle Membranen, spülen Sie dann das Reservoir vollständig aus (wie unten angegeben) und füllen es wieder mit frischem Öl. Lassen Sie die Pumpe niemals mit Fremdkörpern oder Wasser im Reservoir oder mit leerem Reservoir stehen.**

- Entfernen das gesamte übergelaufene Öl. Tragen Sie Loctite mittlerer Stärke (#242 Threadlocker) auf die Schraube der neuen Membrane (oder der alten, falls geeignet) auf.
- Setzen Sie die Membrane ein und ziehen die Schraube auf 18 Nm an.
- Wiederholen Sie die obengenannte Überprüfung (und evtl. Austausch) mit den beiden anderen Membranen.

### 4. Verschmutzungen aus dem Hydraulik-Ende ausspülen (nur bei einer zerstörten Membrane)

- Solange Ventilplatte, Pumpenkopfdeckel und Membranplatte noch entfernt sind, entfernen Sie die Ölablaßkappe (63) und lassen das gesamte Öl mit den Verschmutzungen auslaufen.
- Füllen Sie das Reservoir mit Kerosin oder Lösungsmittel, drehen Sie die Pumpenwelle von Hand zur Zirkulation des Kerosins und entleeren Sie.

**ACHTUNG: Wenn Sie EPDM-Membranen verwenden, oder wenn sich lebensmittelverträgliches Öl im Reservoir befindet, verwenden Sie kein Kerosin oder Lösungsmittel. Spülen Sie stattdessen mit dem gleichen Schmierstoff, der sich im Reservoir befindet. Pumpen mit EPDM-Membranen haben ein "E" als siebte Stelle der Typennummer.**

- c. Wiederholen Sie den Spülvorgang (Schritt "b" oben).
- d. Füllen Sie das Reservoir mit frischem Öl, drehen Sie die Pumpenwelle von Hand zur Zirkulation des Öls und entleeren Sie erneut.
- e. Füllen Sie das Reservoir wieder. Wenn das Öl milchig aussieht, befinden sich noch Verunreinigungen im Reservoir. Wiederholen Sie den Spülvorgang, bis das Öl sauber aussieht.

#### **5. Anfüllen der Hydraulikzellen**

- a. Während sich die Pumpe in **horizontaler** Lage befindet, füllen Sie das Reservoir mit dem für diese Anwendung zweckmäßigen Öl.
- b. Sämtliche Luft im Öl innerhalb der Hydraulikzellen (hinter den Membranen) muß durch Drehen der Pumpenwelle (und durch damit verbundenes Pumpen des Kolbens) herausgedrückt werden. Ein Wellenrotator befindet sich bei dem Werkzeugsatz. Drehen Sie die Welle, bis ein **luftblasenfreier** Ölstrom hinter den Membranen hervortritt. Beobachten Sie den Ölstand im Reservoir. Wenn er während des Anfüllens zu niedrig wird, wird Luft in die Kolben gesaugt (innerhalb des Hydraulik-Endes), was zu einem unruhigen Lauf der Pumpe führt.
- c. Wischen Sie übermäßiges Öl von der Gehäuseplatte und den Membranen.

#### **6. Wiedermontage der mittleren Ventilplatte (15), der Ventilplatte (12) und des Pumpenkopfdeckels (3)**

- a. Befestigen Sie die mittlere Ventilplatte mit den beiden Zylinderkopfschrauben (14) wieder an der Membranplatte (18).
- b. Installieren Sie die O-Ringe (13) wieder auf der Ventilplatte. Verwenden Sie raffinierte Rohvaseline oder Schmier-Gel, um sie zu fixieren.
- c. Installieren Sie die Ventilplatte (12) mit den wie oben gezeigt montierten Ventileinheiten wieder auf der Pufferplatte.
- d. Installieren Sie die O-Ringe (4) wieder an der Rückseite des Pumpenkopfdeckels. Verwenden Sie raffinierte Naturvaseline oder Schmier-Gel, um sie zu fixieren.
- e. Installieren Sie den Pumpenkopfdeckel wieder auf der Ventilplatte.
- f. Setzen Sie alle Bolzen (1) rund um den Pumpenkopfdeckel ein und ziehen Sie sie mit einem Drehmoment von 31 Nm über Kreuz an, bis alle Bolzen fest sitzen.
- g. Prüfen Sie nochmals alle Bolzen auf festen Sitz.

### **Service (Hydraulik-Ende)**

---

Dieser Abschnitt befaßt sich mit der Demontage und der Überprüfung des Hydraulik-Endes (Ölreservoir) der Pumpe.

**ACHTUNG: Das Hydraulik-Ende darf nur durch einen erfahrenen Mechaniker demontiert werden. Falls Sie Unterstützung benötigen, setzen Sie sich mit VERDER (Tel. 02129-9342-0) in Verbindung.**

Je nach der Art der durchzuführenden Reparatur müssen Sie den Motor von einer Pumpe mit Direktantrieb oder aus einer Motoreinheit entfernen.

Die inneren Teile des Kolbens (21 - 27) können ohne Ausbau des Motors oder der Kurbelwelle gewartet werden. Der Motor muß jedoch entfernt werden, wenn die Pleuelstange (59), das Kolbengehäuse (20), die Kurbelwelle (57), das vordere Lager (68), das hintere Lager (55) oder die Dichtung (54) gewartet werden müssen.

## WARTUNG VON KOLBEN OHNE AUSBAU VON MOTOR ODER KURBELWELLE

### 1. Ausbau der Kolben

Voraussetzung: Pumpenkopfdeckel, Ventilplatte, Membranplatte und Membranen sind entfernt und Öl wurde aus der Pumpe abgelassen (siehe Abschnitt "Allgemeiner Service"):

- a. Entfernen Sie, mit Hilfe eines üblichen Ringabziehers, den Sprengring (27) von einem der Kolben.
- b. Ziehen Sie den Ventilstößel (24) heraus. Dadurch wird auch die Unterlegscheibe (26) und die Feder (35) entfernt.
- c. Führen Sie einen Haken in die mittlere Bohrung des Ventilzylinders (22) ein und ziehen Sie den Zylinder aus dem Kolben. Achten Sie darauf, daß der Kolben nicht beschädigt wird.
- d. Überprüfen Sie alle Teile und ersetzen Sie den O-Ring und alle anderen Teile, die verschlissen oder beschädigt sind.
- e. Wiederholen Sie die Schritte "a" bis "d" bei den anderen Kolben.

### 2. Wiedermontage der Kolben

- a. Bewegen Sie die Pumpe so, daß die Kolben sich in vertikalen Position befinden.
- b. Lassen Sie eine Kugel (21) auf den Boden einer Kolbeneinheit fallen.
- c. Setzen Sie einen Ventilstößel (24) in einen Ventilzylinder (22) ein. Schieben Sie eine Feder (25) über den Druckkolben im Inneren des Ventilzylinders.
- d. Schieben Sie die montierte Einheit aus Ventilzylinder, Druckkolben und Feder (22-25) in den Kolben (20).
- e. Schieben Sie eine Unterlegscheibe (26) über den Druckkolben.
- f. Installieren Sie einen Sprengring (27) im Kolben. Verwenden Sie dazu das entsprechende Werkzeug.
- g. Wiederholen Sie obigen Vorgang für die beiden anderen Kolben.

## ENTFERNEN DES MOTORS VON DER DIREKT-GEKUPPELTEN EINHEIT (M-13)

### 1. Entfernen des Motors von der Pumpe

- a. Entfernen Sie die vier Bolzen (65) und die flachen Unterlegscheiben, die Pumpe und Motor zusammenhalten.
- b. Setzen Sie zwei der Bolzen in die Gewindebohrungen auf der Rückseite des Pumpengehäuses ein.
- c. Drehen Sie die Bolzen abwechselnd im Uhrzeigersinn, bis sich Pumpe und Motor voneinander trennen.

### 2. Wiedermontage des Motors an die Pumpe

- a. Reinigen Sie die Motorwelle und die Hohlwelle der Pumpe gründlich. Entfernen Sie das Band von Feder und Nut.
- b. Tragen Sie **reichlich** Loctite Nickel Anti-Seize #77164 auf die Pumpenwelle auf.
- c. Setzen Sie die Wellenfeder (56) in die Nut ein.
- d. Schieben Sie die Motorwelle in die Hohlwelle der Pumpe ein.

**ACHTUNG: Achten Sie bei der Montage dieser Pumpe an den direkt gekuppelten Motor darauf, daß die Wellenfeder in der Nut der Motorwelle verbleibt und nicht herausrutscht und Kontakt mit der Wellendichtung bekommt (wodurch die Wellendichtung beschädigt würde). Eine falsche Ausrichtung der Feder könnte auch zu einem Schaden an der Hohlwelle der Pumpe führen. Schieben Sie die Wellenfeder mit Hilfe eines Schraubendrehers in die Motorwellennut zurück, wenn Motor und Pumpe zusammengezogen werden.**

- e. Installieren Sie nun wieder die vier Bolzen (65) und die flachen Unterlegscheiben (66).

## WARTUNG DES VERBLEIBENDEN TEILS DES HYDRAULIK-ENDES

### 1. Ausbau des Pumpengehäuses

- a. Entfernen Sie den Pumpenkopfdeckel, die Ventilplatte, die mittlere Ventilplatte und die Membranen wie im Abschnitt "Allgemeiner Service" erklärt.
- b. Entfernen Sie den Ölablaßstopfen (60) und lassen Sie das Öl aus der Pumpe.
- c. Stellen Sie die Pumpe auf ein Ende, wobei die Antriebswelle nach oben gerichtet ist.
- d. Entfernen Sie die Bolzen (50), die die hintere Abdeckung (52) am Gehäuse (78) halten. Verwenden Sie dazu einen 3/8" Schraubenschlüssel. Bewahren Sie die O-Ringe (51) auf.
- e. Entfernen Sie die Abdeckung und den O-Ring der Abdeckung (53).
- f. Entfernen Sie die Pleuelwelle (57) durch Herausziehen durch die Pleuelstangen (59).

### 2. Ausbau und Austausch der Kolben

Um die Kolben (20) auszubauen, entfernen Sie zuerst die Pleuelstange (59) und den Stift (58), indem Sie den Stift durch die Pleuelstange drücken.

Beim Einbau der Kolben ist in umgekehrter Reihenfolge vorzugehen.

Den Austausch der Membrane und die Wiedermontage der Pumpe entnehmen Sie den folgenden Schritten 5 und 6.

### 3. Wiedermontage des Gehäuses

**HINWEIS: Bevor Sie fortfahren, überprüfen Sie die Wellendichtung (54). Wenn Sie beschädigt erscheint, tauschen Sie sie aus. Siehe "Austausch der Wellendichtung" unten.**

- a. Stellen Sie die Pumpe auf ein Ende.
- b. Wenn Kolben und Pleuelstangen montiert sind, setzen Sie die Pleuelwelle wieder ein, indem Sie sie durch die Pleuelstangen schieben.
- c. Installieren Sie wieder die hintere Abdeckung, den O-Ring der Abdeckung und die Bolzen (mit ihren O-Ringen).

### 4. Austausch der Wellendichtung

- a. Drücken Sie das hintere Lager (55) und die Dichtung (54) aus der hinteren Abdeckung (52). Werfen Sie die Dichtung weg.
- b. Tragen Sie Loctite® ( High-Performance Pipe Sealant With Teflon ) oder ein vergleichbares Produkt auf die Außenseite der neuen Dichtung und die Innenseite der Öffnung in der rückwärtigen Abdeckung (52) auf, wo die Dichtung aufliegt.
- c. Pressen Sie die neue Dichtung in die rückwärtige Abdeckung.
- d. Überprüfen Sie das Lager (55). Wenn es voller Unebenheiten oder beschädigt ist, tauschen Sie es aus.
- e. Tragen Sie Loctite Rc/609 Retaining Compound oder ein vergleichbares Produkt auf die Außenseite des Lagers auf. Pressen Sie das Lager in die rückwärtige Abdeckung, bis es auf dem Ansatz aufsitzt. Die Abschirmung auf dem Lager **muß** in die entgegengesetzte Richtung der rückwärtigen Abdeckung weisen.

### 5. Wiedereinbau der Membranen

- a. Schrauben Sie den Kolbenabzieher (aus dem Werkzeugsatz) in den Kolben (24). Ziehen Sie ihn soweit heraus, daß die Querbohrungen im Kolben freiliegen. Drehen Sie die Welle, bis sich der Kolben in oberer Totpunktlage befindet.
- b. Schieben Sie den Membranschlüssel (aus dem Werkzeugsatz) oder ein ähnliches, paßstiftartiges Werkzeug durch die Kolbenbohrungen, um den Kolben von der Membranplatte (18) entfernt zu halten und um ein Drehen des Kolbens beim Einsetzen der Membranen zu verhindern.
- c. Tragen Sie etwas Loctite #242 auf die Gewindegänge der Membranschraube auf (achten Sie darauf, daß die Gewindegänge sauber sind).
- d. Setzen Sie die Membrane (17) auf den Kolben (24), so daß die gefurchte Seite nach außen gerichtet ist.
- e. Halten Sie den Membranschlüssel fest und ziehen Sie die Membrane mit einem Drehmoment von 18 Nm an.
- f. Wiederholen Sie den obigen Vorgang für die Kolben und Membranen der anderen beiden Zylinder.
- g. Füllen Sie den Hohlraum mit frischem Öl und füllen Sie die Pumpe an, wie im Abschnitt "Allgemeiner Service" erklärt.

### 6. Wiedermontage der Pumpe

Montieren Sie die Pumpe wie im Abschnitt "Allgemeiner Service" erklärt.

## **Fehlersuche**

---

### **Kavitation**

Unzulängliche Flüssigkeitszufuhr weil:

- die Ansaugleitung gebrochen oder verstopft ist
- der Leitungsfiter verstopft ist
- die Ansaugleitung zu klein oder zu lang ist
- ein Luftleck in der Ansaugleitung ist
- der Ansaugschlauch verschlissen oder beschädigt ist
- die Ansaugleitung zu lang ist
- zu viele Ventile und Krümmungen in der Ansaugleitung sind.
- Flüssigkeit zu heiß für die Ansaugschläuche.
- Luft in den Flüssigkeitsschläuchen eingeschlossen.
- Luft und Turbulenz im Vorlagebehälter.
- Ansaugvakuum zu hoch.

### **KAVITATIONSSYMPTOME**

- **Übermäßiges Geräusch des Pumpenventils**
- **Vorzeitiges Versagen von Feder oder Träger (8, 10)**
- **Volumen- oder Druckabfall**
- **Rauh laufende Pumpe**

### **Druck— oder Volumenabfall**

- Luftleck in der Ansaugleitung.
- Ansaugleitung oder Ansaugfilter verstopft.
- Ansaugleitungseinlaß oberhalb des Flüssigkeitsspiegels im Tank.
- Unzureichende Flüssigkeitszufuhr.
- Pumpe arbeitet nicht mit der richtigen Umdrehung.
- Überdruckventil führt Flüssigkeit zurück.
- Teile des Pumpenventils verschlissen.
- Fremdkörper in Ein- oder Auslaßventilen.
- Keine Öleinspritzung in Zellen wegen zu niedrigem Ölstand.
- Gebrochene Membrane.
- Kavitation.
- Verbogener Pumpenkopfdeckel wegen Überdruckbetrieb des Systems.
- O-Ringe durch Überdruck aus den Nuten gedrückt.
- Luftleck in Filter oder Dichtung der Ansaugleitung.
- Geborstener Ansaugschlauch.
- Leerer Vorlagebehälter.
- Übermäßige Belüftung oder Turbulenz im Vorlagebehälter.
- Kavitation.
- Ventil inkompatibel mit Abrieb im Fördermedium.
- Pumpe läuft zu schnell.
- Verschlissene(r) und rutschende(r) Antriebsriemen.
- Verschlissene Sprühdüse(n).

### **Pumpe läuft rauh**

- Verschlissene Pumpenventile.
- Luftverschluß im Drucksystem.
- Ölstand zu niedrig.
- Falsches Ölgewicht für Betrieb bei niedrigen Temperaturen (leichteres Öl verwenden).
- Kavitation.
- Luft in der Ansaugleitung.
- Beeinträchtigungen in der Ansaugleitung.
- Hydraulikzellen nach Membranwechsel nicht eingespritzt.
- Fremdkörper in Ein- oder Auslaßventilen.
- Beschädigte Membrane.
- Ermüdete oder gebrochene Ventulfeder (8).

### **Vorzeitiges Versagen der Membrane**

- Eingefrorene Pumpe.
- Einstiche durch Fremdkörper.
- Elastomer inkompatibel mit gepumpter Flüssigkeit.
- Pumpe läuft zu schnell.
- Überdruck.

### **Wasser im Ölreservoir.**

- Kondensation.
- Gebrochene Membrane.
- Hydraulikzellen nach Membranwechsel nicht ordnungsgemäß eingespritzt.
- Eingefrorene Pumpe.

### **Wasser pulsiert**

- Fremdkörper im Pumpenventil.
- Keine Öleinspritzung in Zellen wegen zu niedrigen Ölstands.
- Luft in Ansaugleitung.
- Ventildfeder (8) gebrochen.
- Kavitation.
- Luft oder Turbulenz im Vorlagebehälter.

### **Ventilverschleiß**

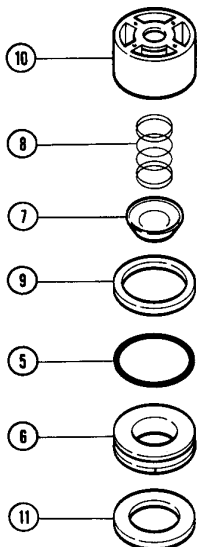
- Normaler Verschleiß.

### **Ölverlust**

- Externes Leck.
- Bruch der Membrane.
- Eingefrorene Pumpe.
- Verschlissene Wellendichtung.
- Ölablaßleitung oder Einfüllkappe lose.
- Bolzen von Ventilplatte und Pumpenkopfdeckel lose.

### **Vorzeitiges Versagen von Ventildfeder oder Träger.**

- Kavitation.
- Fremdkörper in der Pumpe.
- Pumpe läuft zu schnell.
- Material von Feder/Träger nicht geeignet für gepumpte Flüssigkeit.
- Übermäßiger Ansaugdruck.

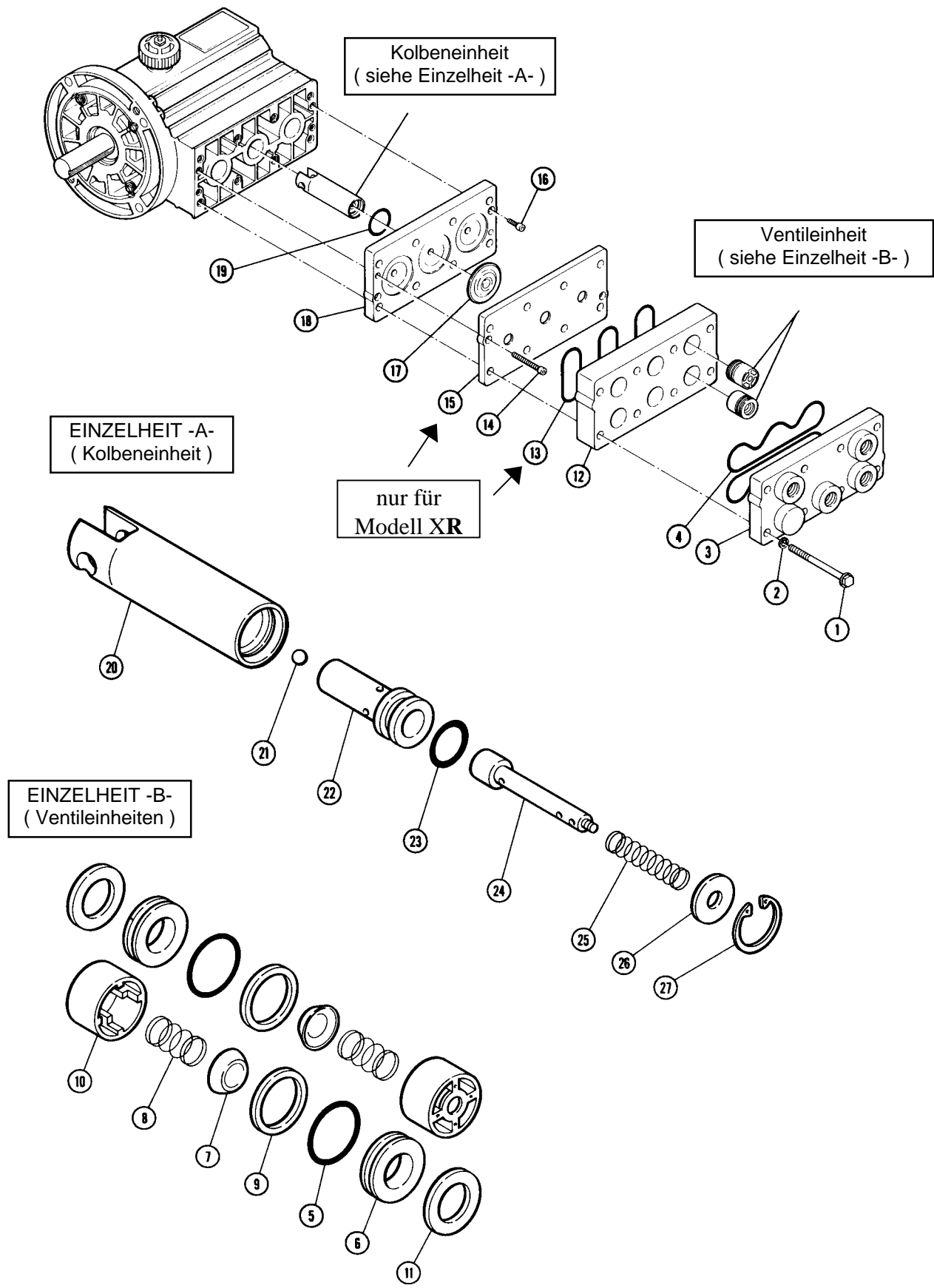


## Ersatzteilliste

Ref. Nr.	Teile Nr.	Benennung	Stück
1	G03-024-2010	Bolzen, Innensechskant 3"	8
2	C22-014-2000	Unterlegscheibe	8
3	G13-004-1010	Pumpenkopfdeckel, Messing, BSPT	1
	G13-004-1012	Pumpenkopfdeckel, Edelstahl SS 316, BSPT	1
	G13-004-1017	Pumpenkopfdeckel, Hastelloy C, BSPT	1
4	D25-073-2110	O-Ring, Pumpenkopfdeckel, Buna	2
	D25-073-2111	O-Ring, Pumpenkopfdeckel, Viton	2
	D25-073-2112	O-Ring, Pumpenkopfdeckel, Neoprene	2
	D25-073-2113	O-Ring, Pumpenkopfdeckel, EPDM	2
5	D25-046-2110	O-Ring, Ventilsitz, Buna	6
	D25-046-2111	O-Ring, Ventilsitz, Viton	6
	D03-035-2112	O-Ring, Ventilsitz, Neoprene	6
	D03-035-2113	O-Ring, Ventilsitz, EPDM	6
6	D03-020-1001	Ventilsitz, Edelstahl SS 316	6
	D03-020-1002	Ventilsitz, Edelstahl SS 17-4	6
	D03-020-1017	Ventilsitz, Hastelloy C	6
	D03-020-3300	Ventilsitz, Keramik	6
7	D03-021-1001	Ventil, Edelstahl SS 316	6
	D03-021-1002	Ventil, Edelstahl SS 17-4	6
	D03-021-1017	Ventil, Hastelloy C	6
	D03-021-3300	Ventil, Keramik	6
8	D03-022-3113	Ventilfeder, Hastelloy C	6
	D03-022-3114	Ventilfeder, Elgiloy	6
	D03-022-3118	Ventilfeder, Edelstahl SS 316	6
9	D03-092-2110	Tetra - Dichtung, Buna	6
	D03-092-2111	Tetra - Dichtung, Viton	6
	D03-092-2112	Tetra - Dichtung, Neoprene	6
	D03-092-2113	Tetra - Dichtung, EPDM	6
10	D03-023-2310	Ventilfederhalterung, Celcon	6
	D03-023-2316	Ventilfederhalterung, Nylon	6
	D03-023-2317	Ventilfederhalterung, Polypropylen	6
11	D03-125-2310	Unterlegscheibe, dämpfend, Celcon	6
	D03-125-2316	Unterlegscheibe, dämpfend, Nylon	6
	D03-125-2317	Unterlegscheibe, dämpfend, Polypropylen	6
12	D03-003-1010	Ventilplatte für Modell XA, Messing	1
	D03-003-1012	Ventilplatte für Modell XA, Edelstahl SS316	1
	D03-003-1017	Ventilplatte für Modell XR, Hastelloy C	1
	D03-003-1040	Ventilplatte für Modell XR, Messing	1
	D03-003-1042	Ventilplatte für Modell XR, Edelstahl SS 316	1
13	D03-110-2110	O-Ring für Modell XR, mittlere Ventilplatte, Buna	3
	D03-110-2111	O-Ring für Modell XR, mittlere Ventilplatte, Viton	3
	D03-110-2112	O-Ring für Modell XR, mittlere Ventilplatte, Neoprene	3
	D03-110-2113	O-Ring für Modell XR, mittlere Ventilplatte, EPDM	3
14	G13-029-2010	Zylinderkopfschraube M6x1x20	2
15	D03-103-1017	Kavitationsplatte, Hastelloy C	1
	D03-103-1040	Kavitationsplatte, Messing	1
	D03-103-1042	Kavitationsplatte, Edelstahl SS 316	1
16	D03-088-2010	Zylinderkopfschraube 1/2"	2

## Ersatzteilliste

<b>Ref. Nr.</b>	<b>Teile Nr.</b>	<b>Benennung</b>	<b>Stück</b>
17	D03-018-1212	Membrane, Neoprene	3
	D03-018-1213	Membrane, EPDM	3
	D03-018-1215	Membrane, Viton XT	3
	D03-018-1220	Membrane, Buna-N-XS	3
18	D03-002-1000	Membranplatte	1
19	D03-075-2110	O-Ring, Membranplatte, Buna	3
20	D03-014-1004	Kolben	3
	D03-014-1210	Kolbeneinheit ( EINHEIT „A“ )	3
21	D10-015-3010	Kugel	3
22	D03-043-1000	Ventilzylinder	3
23	D03-034-2110	O-Ring, Ventilzylinder, Buna	3
24	D03-044-1000	Ventilstößel	3
25	D03-045-3110	Feder, Ringschieber	3
26	D03-049-1000	Unterlegscheibe	3
27	D03-048-2210	Sprengring	3



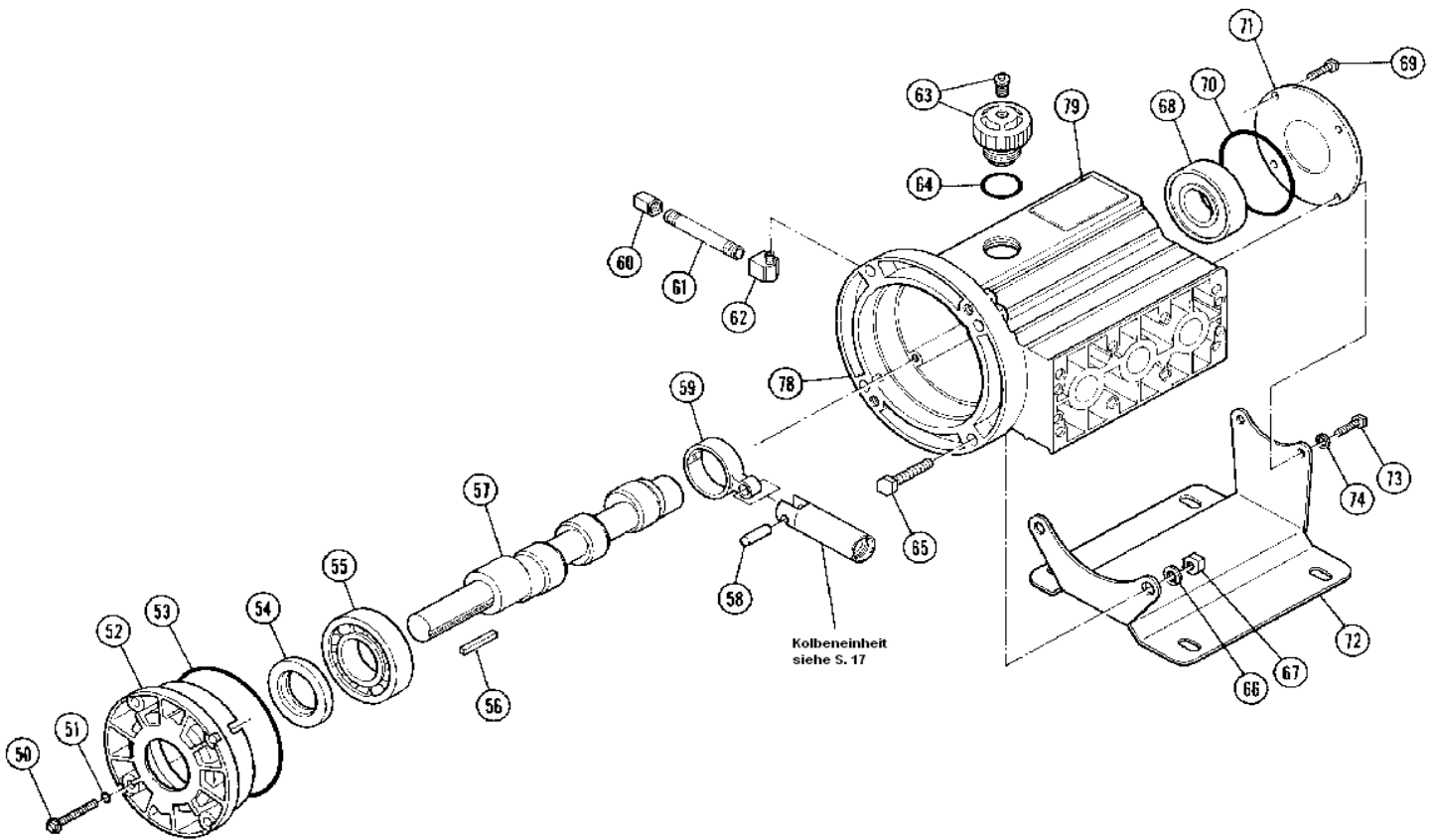
**Ersatzteilliste ( Hydraulik - Ende )**

Ref. Nr.	Teile Nr.	Benennung	Stück
50	G03-086-2010	Zylinderkopfschraube, Innensechskant mit Unterlegscheibe	4
51	D25-036-2110	O-Ring, Schrauben rückw. Abdeckung, Buna	4
52	D03-131-1000	rückwärtige Abdeckung	1
53	D03-037-2110	O-Ring, rückw. Abdeckung, Buna	1
54	D03-031-2110	Dichtung, Buna	1
55	D03-011-2910	hinteres Lager	1
56	D03-085-2210	Feder, Welle	1
57	D03-009-1002	Kurbelwelle, 22,2mm , 6,9 l/min , 1450 /min	1
	D03-009-1003	Kurbelwelle, 22,2mm , 9,4 l/min , 1450 /min	1
	D03-009-1011	Kurbelwelle, 22,2mm , 3,4 l/min , 1450 /min	1
	D03-009-1018	Kurbelwelle, 22,2mm , 5,6 l/min , 1450 /min	1
	D03-009-1067	Kurbelwelle, 22,2mm , 1,6 l/min , 1450 /min	1
	M13-009-1002	Hohlwelle, 24mm, 90L, 6,9 l/min , 1450 /min	1
	M13-009-1003	Hohlwelle, 24mm, 90L, 9,4 l/min , 1450 /min	1
	M13-009-1011	Hohlwelle, 24mm, 90L, 3,4 l/min , 1450 /min	1
	M13-009-1018	Hohlwelle, 24mm, 90L, 5,6 l/min , 1450 /min	1
	M13-009-1067	Hohlwelle, 24mm, 90L, 1,6 l/min , 1450 /min	1
58	D03-133-1000	Stift	3
59	D03-132-1000	Pleuelstange	3
60	D10-078-2210	Kappe, Messing 1/8"	1
61	D10-077-2210	Rohr, Messing 1/8"	1
62	D10-076-2210	Krümmen, Messing 1/8"	1
63	D03-039-1210	Kappe, Öleinfüllöffnung, einschl. Entlüftung	1
64	D10-080-2110	O-Ring, Öleinfüllöffnung, Buna	1
65	G03-068-2010	Zylinderkopfschraube, Innensechskant M10x1,5x40mm	2
66	G25-048-2010	Unterlegscheibe M10	2
67	G10-028-2010	Mutter, Sechskant M10	2
68	D03-010-2910	vorderes Lager	1
69	D03-087-2010	Zylinderkopfschraube, Innensechskant 1/2"	4
70	D40-074-2110	O-Ring, vordere Abdeckung, Buna	1
71	D03-130-1000	vordere Abdeckung	1
72	D03-025-1010	Grundplatte	1
73	D03-089-2010	Zylinderkopfschraube, Innensechskant 3/4"	2
74	D03-050-2010	Sicherungsscheibe	2
75	M13-151-1000	versetzter Bolzen	4
76	G25-048-2010	Sicherungsscheibe 10mm	8
77	G10-028-2010	Mutter, Sechskant 10mm	8
78	G13-001-1001	Pumpengehäuse G03	1
79	D10-040-2410	Typenschild	1

**Zubehör**

##	A03-145-1100	Werkzeugset	1
----	--------------	-------------	---

# Service (Hydraulic End)



**Herstellereklärung**  
**Gemäß EG-Richtlinie Maschinen 89/392 EWG, Anhang II B**

Hiermit erklären wir, daß es sich bei dieser Lieferung um die nachfolgend bezeichnete unvollständige Maschine handelt. Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis die Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinien entspricht.

**Bezeichnung der Maschine:** Kolbenmembranpumpe

**Maschinentyp:** Wanner HydraCell Modell G03

**Zutreffende EG-Richtlinien:** EG-Richtlinie Maschinen (89/392/EWG)

**Angewandte harmonisierte Normen:**  
EN 292-1  
EN 292-2  
EN 60 204-1

Haan, 01.01.2006

Dr. Jürgen Pankratz Geschäftsleitung