

KRAL

BETRIEBSANLEITUNG ***OPERATING INSTRUCTIONS***

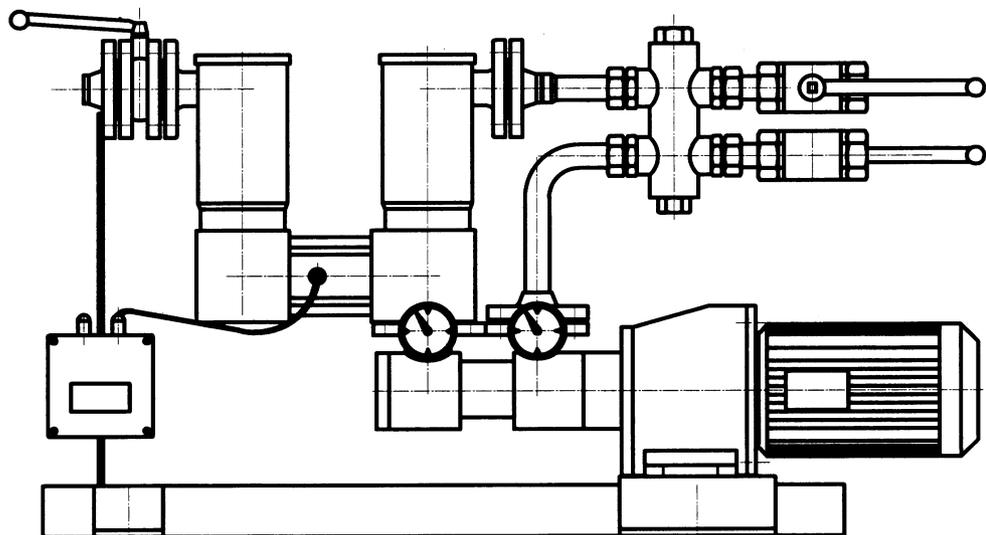
OIM 02 A

Ausgabe 10/03

Edition 10/03

Schraubenspindelpumpen - Baureihe EML/EMS

Screw Spindle Pumps - Series EML/EMS



1. ALLGEMEINE INFORMATION

- Betriebsanleitung ist gründlich durchzulesen und vom beteiligten Personal verbindlich zu befolgen.
 - Die Verantwortung für die Einhaltung der Instruktionen übernimmt der Betreiber.
 - Alle Pumpen werden einem Probelauf und einer Leistungsprüfung unterzogen. Unser Werk verlassen nur einwandfrei funktionierende Pumpen.
 - Maximale Werte der Einsatzbedingungen siehe Leistungsschild. Abweichungen davon bedürfen unserer Zustimmung. Offene Fragen bitte mit unserem Werk abklären.
 - Das Fördermedium muß ausreichende Schmierfähigkeiten aufweisen. Mechanisch abrasive und chemisch aggressive Bestandteile im Medium reduzieren die Lebensdauer der Pumpe. Für Schäden die durch Nichtbeachtung entstehen, übernehmen wir keine Garantie. Verschleiß rechtzeitig wahrnehmen und entsprechende Wartung vornehmen.
 - Anlagen, bei denen der Ausfall oder das Versagen zu Personen- oder Sachschäden führen kann, sind mit Alarminrichtungen und/oder Reserveaggregaten auszustatten, und deren Funktionstüchtigkeit in regelmäßigen Abständen zu überprüfen.
 - Für die Einhaltung der allgemeinen Unfallverhütungs-, Sicherheits- und Betriebsvorschriften ist der Betreiber verantwortlich.
 - Bei EML 14 Stationen sind für **KRAL**-Durchflußmengenzähler und Impulsgeber die Anweisungen in den Betriebsanleitungen OIO 05 A und OII 02 A zu befolgen.
- Wichtige Hinweise:**
- Bei Rückfragen oder Ersatzteilbestellungen ist stets die Type und Pumpen Nr. anzugeben.
 - Kann eine Störung nicht selbst behoben werden, so ist uns die Pumpe möglichst in ungeöffnetem Zustand und kostengünstig zurückzusenden (bessere Schadensklärung). Bitte darauf achten, daß Zubehörteile wie Verschraubungen, Kupplungen und dergleichen demontiert werden, da für die Rücksendung keine Gewähr übernommen werden kann.

2. ANLIEFERUNG

Lieferung auf Vollständigkeit überprüfen, Reklamationen sofort weitergeben (Spedition / Werk).

3. GEWÄHRLEISTUNG

Gewährleistungsumfang gemäß unseren Lieferbedingungen. Instandsetzungsarbeiten während der Garantiezeit darf durch unsere ausdrückliche Zustimmung und Anweisung nur der Betreiber selbst, oder ein von uns Beauftragter, durchführen.

1. GENERAL INFORMATION

- The staff concerned with the unit should read the operating instructions and follow it.
- The user is responsible for taking any precautions outlined in this manual.
- The capacity of all pumps has been tested during a test run. We supply only pumps which guarantee a trouble free operation.
- Maximum operation values are given on the performance plate. Any differences require our confirmation. Contact us for any special information.
- The medium must be lubricant. Mechanically abrasive and chemically aggressive parts in the medium reduce the life span of the pump. No guarantee can be given if the instructions in the manual have not been observed. The user must maintain the unit periodically and replace the wearing parts.
- Installations which could lead to personal injury and/or material failure should be equipped with an alarm system and/or reserve aggregate. This system should be checked periodically.
- The user is responsible for following the general prevention of accidents and the local safety and/or operating directions.
- For **KRAL**-Volumeter® and pick-up's used at EML 14 stations the recommendations in the operating instructions OIO 05 A and OII 02 A have to be followed.

Important Remark:

- For questions regarding the pump and for spare parts orders please always mention type and pump number.
- If any problems occur which need our help, return the complete pump (for a correct damage report) and choose the transportation with the lowest price. It is important that all the assembling parts like screws, coupling a.s.o. are being dismantled as no guarantee is given for the return shipment.

2. DELIVERY

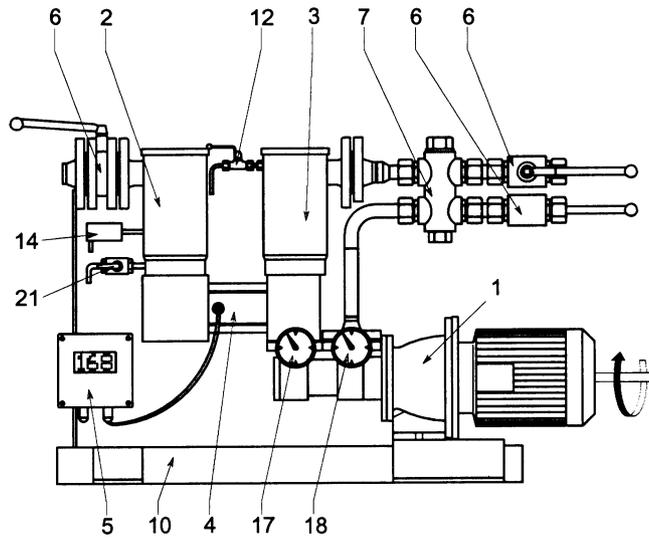
Inspect the received goods for any shortages. Report any mistakes immediately (to the forwarding agent or the factory).

3. WARRANTY

Warranty according to our terms of delivery. Repairs during the guarantee period must be carried out only by the user or any other person authorized by us and in accordance with our agreement and instructions.

4. AUSFÜHRUNGSBESCHREIBUNG

4.1 Aufbau und Konstruktion, Durchflußrichtungs- und Drehrichtungsanzeige der Pumpe > Bild 1



4. DESCRIPTION

4.1 Design Construction, flow directions and the direction of rotation of the pump > scheme 1.

4.2 Hydraulisches Schaltschema > Bild 2

4.2 Hydraulic Schematic > scheme 2

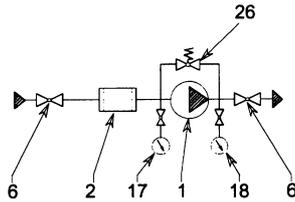
Pos. Teile

- 1 Pumpenaggregat
- 2 Filter
- 3 Luftabscheider mit integriertem Filter
- 4 KRAL-Durchflußmengenähler
- 5 Digital-Anzeige
- 6 Kugelhahn
- 7 Druckhalteventil
- 12 Entlüftung
- 17 absperribares Vakuummeter (glyzeringefüllt)
- 18 absperribares Manometer (glyzeringefüllt)
- 26 Sicherheitsventil

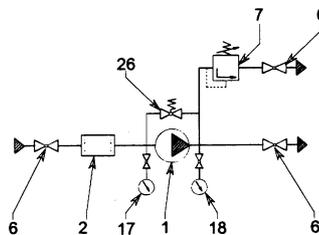
Pos. Parts

- 1 pump aggregate
- 2 filter
- 3 air separator in integrated filter
- 4 KRAL Volumeter[®]
- 5 digital display
- 6 ball valve
- 8 pressure maintaining valve
- 12 bleeding valve
- 17 lockable vacuummeter (filled with glycerin)
- 18 lockable manometer (filled with glycerin)
- 26 safety valve

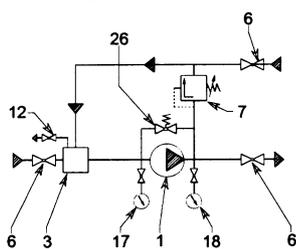
EML 11 / EMS 11



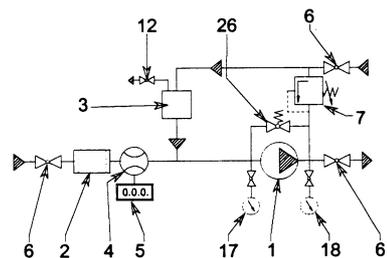
EML 12 / EMS 12



EML 13 / EMS 13



EML 14



4.3 Einsatzgrenzen / Leistungsdaten

> Bild 3 / 4

Die angegebenen Werte beziehen sich auf gut schmierende Fördermedien.

4.3 Range of Applicaton/Range of Capacity

> scheme 3/4

The mentioned values refer to good lubricating medium.

		EML 11	EML 12	EML 13	EML 14	EMS 11	EMS 12	EMS 13	
a	Druck bar								pressure bar
	Pumpenaggregat	40	40	40	40	40	40	40	pump aggregate
	Luftabscheider u. Filter	16	16	16	16	16	16	16	air separator and filter
	Absperrarmaturen saugseitig + rücklaufseitig	16	16	16	16	16	16	16	suction side + backline
	druckseitig	40	40	40	40	40	40	40	pressure side
	Druckhalteventil		40	40	40		40	40	pressure maintaining valve
	KRAL-Durchflußmengenähler				40				KRAL-flow meter
b	Temperatur min. °C	10	10	10	10	50	50	50	temperature min. °C
	max.	80	80	80	80	150	150	150	max.
d	Viskosität min. mm ² /s	4	4	4	4	4	4	4	viscosity min. mm ² /s
	max.	37	37	37	37	380	380	380	max.
f	Zulaufdruck min. bar	0,5	0,5	0,5	*	0,5	0,5	0,5	inlet pressure min. bar
	max.	6	6	6	6	8	8	8	max.

* erforderlicher Zulaufdruck bei EML 14 siehe Leistungstabellen

* required inlet pressure for EML 14 see performance characteristics

		EML .. /	600 - 1200	1800 - 2600	3200 - 5000	EMS .. /
g	Geräuschpegel Pumpe max. dB(A)		53	57	59	soundlevel pump max. dB(A)
	±3 dB(A) Motor max.		61	69	69	±3 dB(A) motor max.
	Pumpe + Motor		62	70	70	pump + motor

Station-Type station type	Pumpen- type pump type	Pumpenfördermenge l/h pump capacity l/h				min. Zulaufdruck min. inlet pressure nur bei EML 14 bar	Drehzahl RPM		Motor motor 50/60 Hz; kW	Filter- fläche filter- surface cm ²
		50 Hz 6 mm ² /s		60 Hz 6 mm ² /s			50 Hz 1/min	60 Hz 1/min		
		10 bar	30 bar	10 bar	30 bar					
EML _/ 600.1	MF 5	500	404	608	512	1,2	2900	3400	1,1	320
EML _/ 900.1	MF 7	772	644	934	806	1,2	2900	3400	1,5	320
EML _/ 1200.1	MF 10	1049	892	1265	1108	1,2	2900	3400	1,5	320
EML _/ 1800.1	MF 15	1615	1427	1936	1748	1,6	2900	3400	2,2	580
EML _/ 2400.1	MF 20	2125	1877	2547	2300	1,7	2900	3400	3	580
EML _/ 2600.1	MF 26	2720	2404	3260	2944	2	2900	3400	4	580
EML _/ 3300.1	MF 32	3473	3185	4137	3848	1,4	2900	3400	4	720
EML _/ 5000.1	MF 42	4631	4249	5516	5131	1,7	2900	3400	5,5	720
EML _/ 6500.1	MF 54	6282	5850	7458	7082	2	2900	3400	7,5	720

Bei der Baureihe EML 14 ist der angegebene Zulaufdruck zu berücksichtigen.

Pay attention to the recommended inlet pressure, when you are using EML 14 stations.

Baureihe EMS

Series EMS

	12 mm ² /s		152 mm ² /s		12 mm ² /s		152 mm ² /s		50 Hz	60 Hz	50/60	cm ²
	10 bar	30 bar	10 bar	30 bar	10 bar	30 bar	10 bar	30 bar	1/min	1/min	Hz, kW	
EMS / 600.2 MF 5	530	456	598	575	638	564	705	683	2900	3400	1,1	320
EMS / 900.2 MF 7	811	713	901	872	973	875	1063	1034	2900	3400	1,5	320
EMS / 1200.2 MF 10	1097	977	1206	1171	1313	1193	1422	1387	2900	3400	1,5	320
EMS / 1800.2 MF 15	1672	1523	1804	1761	1993	1849	2125	2081	2900	3400	2,2	580
EMS / 2400.2 MF 20	2201	2011	2374	2317	2623	2433	2795	2739	2900	3400	3	580
EMS / 2600.2 MF 26	2816	2575	3038	2966	3356	3115	3578	3506	2900	3400	4	580
EMS / 3300.2 MF 32	3561	3340	3763	3697	4225	4004	4426	4361	2900	3400	4	720
EMS / 5000.2 MF 42	4748	4454	5017	4930	5633	5339	5902	5814	2900	3400	5,5	720
EMS / 5000.2 MF 54	6461	6084	6714	6618	7590	7260	7896	7894	2900	3400	7,2	720

Die angegebene Motorleistung kann einem eventuell höheren Leistungsbedarf angepasst werden.

The motor output can be adjusted in case higher capacity is required.

Mindestrücklaufmenge über Druckhalteventil	EM.. / 600	EM.. / 900	EM.. / 1200	EM.. / 1800	EM.. / 2400	EM.. / 2600	EM.. / 3300	EM.. / 5000	min. return flow through pressure keeping valve
	100 l/h	100 l/h	100 l/h	300 l/h					

Zur Ermittlung der effektiven Fördermenge muß die Mindestrücklaufmenge abgezogen werden.

To determine the effective flow rate the minimal return flow must be subtracted from the pump capacity.

4.4 Erforderliche NPSH-Werte (m WS) > Bild 5

Die NPSH-Werte berücksichtigen nicht, ob das Fördermedium bei geringerem Unterdruck schon entgast (z.B.: bei Heizöl EL und Dieselöl max. 4 m WS).

4.4 NPSH Required (m WC) > scheme 5

The NPSH values do not take into account whether the medium degases at lower pressure (e. g. light fuel oil or diesel oil max. 4 m WC).

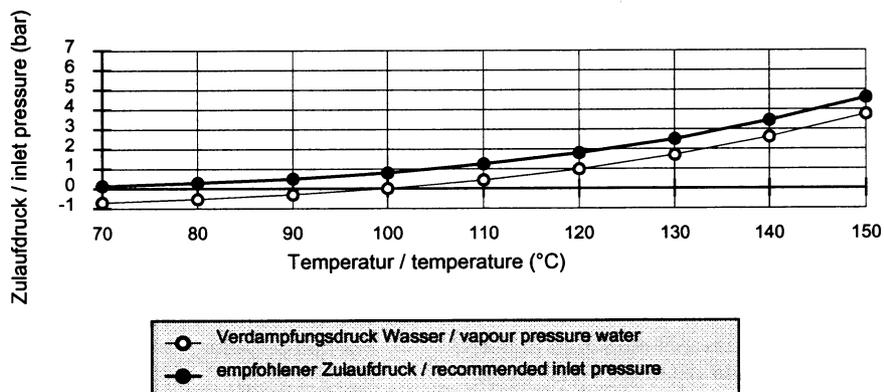
Pumpe pump	Viskosität mm ² /s								Viscosity mm ² /s																						
	6 *				37				152				380																		
	Drehzahl 1/min								Revolutions 1/min																						
	1450	1750	2900	3500	1450	1750	2900	3500	1450	1750	2900	3500	1450	1750	2900	3500															
NPSH erforderlich (m WS)																NPSH required (m WC)															
M 5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2															
M 7,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,3	2,5															
M 10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,3	2	2,1	2,3	2,5															
M 15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,2	2	2	2,6	2,9															
M 20	2	2	2	2,1	2	2	2	2,1	2	2	2,4	2,8	2,1	2,3	3,1	3,7															
M 26	2	2	2,2	2,7	2	2	2,2	2,7	2	2	2,9	3,5	2,3	2,6	3,9	4,8															
M 32	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,3	2,7	2,1	2,2	3	3,5															
M 42	2	2	2,2	2,7	2	2	2,2	2,7	2	2	2,9	3,5	2,3	2,6	3,9	4,8															
M 54	werte auf Anfrage																														

4.5 Zulaufdruck / Saugverhalten > Bild 7

Das im Heizöl enthaltene Wasser verdampft bei zu hohen Temperaturen und zu geringem Zulaufdruck. Das Diagramm zeigt den Mindest-Zulaufdruck am Saugstutzen der Pumpe. Diese Werte sind einzuhalten, um einen einwandfreien Betrieb zu gewährleisten (Temperatur max. 150°C).

4.5 Inlet Pressure/Suction Behaviour > scheme 7

The water contained in the fuel oil is evaporating because of high temperatures and less inlet pressure. The diagram shows the minimum inlet pressure on the suction side of the pump. These values must be observed to guarantee perfect operating conditions (temperature max. 150°C).



4.6 Sicherheitsventil

4.6.1 Das Sicherheitsventil dient zum Schutz der Pumpe vor Überdruck und darf nicht als Steuer- oder Regelventil verwendet werden. **Achtung:** Unter ungünstigen Bedingungen (hoher Differenzdruck, geringe Viskosität) kann das Ventil bereits nach wenigen Minuten dauernder Öffnung geschädigt werden. Anlagenseitig ist daher sicherzustellen, daß der maximale Betriebsdruck stets unter dem Öffnungsdruck des Sicherheitsventiles liegt.

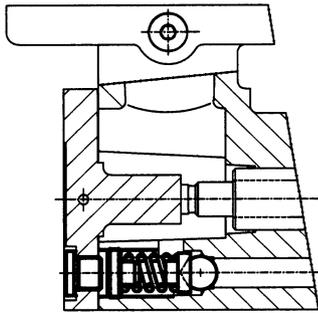
4.6.2 Der Öffnungsdruck ist ca. 10% über dem Betriebsdruck werkseitig eingestellt (jedoch nicht unter 3 bar).

4.6.3 Kontrolle des eingestellten Kurzschlußdruckes
Druckseitiges Absperrventil langsam schließen. Das Manometer zeigt den Kurzschlußdruck an. **Achtung:** Ein zu langer Umlauf des Mediums innerhalb der Pumpe kann zu Ventilschäden, zu Erhitzung und in der Folge zu mechanischen Schäden führen.

4.6.4 Ventilverstellung > Bild 8

Drehen nach rechts (Uhrzeigersinn) erhöht den Öffnungsdruck, drehen nach links vermindert den Öffnungsdruck.

Umlaufventil/by pass valve: M 5-54



Druckhalteventil

Das Druckhalteventil ist ein direkt gesteuertes, federbelastetes Kolbenventil, das den in der Druckleitung "P" herrschenden Druck auf den durch die Druckfeder eingestellten Betriebsdruck oder Maximaldruck, hält oder begrenzt. Die überschüssige Flüssigkeitsmenge wird dabei in den Rücklaufanschluß "T" abgeleitet.

1. Die Druckhalteventile sind werkseitig auf den angegebenen Betriebsdruck eingestellt. Zur Einstellung eines neuen Betriebsdruckes wird die Deckschraube (Pos. A) entfernt, sodaß die darunterliegende Einstellschraube zugänglich wird. **Hinweis:** Zur Vermeidung von Schäden am Sicherheitsventil der Pumpe durch dauerhaftes Öffnen muß der maximale Druck des Druckhalteventiles stets **unter** dem Öffnungsdruck des Ventiles liegen.
2. Danach wird die Station eingeschaltet und durch ein Verdrehen der Einstellschraube der gewünschte Druck eingestellt. Sollte in der Anlage kein Manometer vorhanden sein, so kann dieses am Manometeranschluß (Pos. B) angeschlossen werden.
3. Nach erfolgter Druckeinstellung wird die Deckschraube (Pos. A) wieder dicht eingeschraubt.

4.6.5 Ohne Sicherheitsventil

Bei Pumpen ohne Sicherheitsventil muß zum Schutz der Anlage vor Überdruck ein externes Ventil vorgesehen werden.

4.6 Safety Valve

4.6.1 The built-in safety valve protects the pump from becoming overpressured and should not be used as a control valve. **Attention:** Under inconvenient operating conditions (high differential pressure, low viscosity) the safety valve might be damaged already after a few minutes of permanent opening. Due to this fact the plant lay-out has to make sure that the maximum operation pressure will be always below the valve opening pressure.

4.6.2 The opening pressure is adjusted 10 % above the operating pressure (but not less than 3 bar).

4.6.3 Checking the Adjusted Opening Pressure.

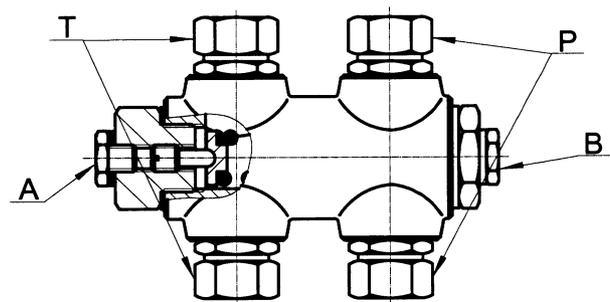
Close the stop valve at the pressure side of the pump. The manometer shows the opening pressure.

Attention: When the medium is circulating too long in this way, valve damage and excessive heating with subsequent mechanical damage will be the consequence.

4.6.4 Adjusting the Valve > scheme 8

Turning the adjusting screw clockwise increases the opening pressure, turning it anticlockwise decreases it.

Druckhalteventil/pressure keeping valve



Pressure Keeping Valve

The pressure keeping valve is a directly controlled, spring loaded, piston valve. It controls the adjusted maximum pressure in the pressure pipe "P". The excess medium is diverted to the return "T" connection.

1. The pressure keeping valve is adjusted according to the recommended working pressure in the factory. To adjust to another working pressure remove the screw (pos. A). Now the adjusting screw is visible. **Attention:** To avoid damage of the pump safety valve caused by permanent opening the maximum pressure of the pressure regulation valve **always** has to be below the opening pressure of the safety valve.
2. Start up the station. Afterwards the required pressure can be adjusted by turning the adjusting screw. In case the unit is installed without a manometer, it could be possible to install one by the meter connection (pos. B).
3. After the pressure is adjusted, tighten the screw (Pos. A) again.

4.6.5 Without Safety Valve:

For pumps without an internal safety valve we recommend that you install an external valve to protect the unit from becoming overpressured.

4.7 Heizung

4.7.1 Bei hochviskosen Medien ist eine Pumpenheizung erforderlich. Kaltstarts sind zu vermeiden (Aufheizzeiten beachten). Kavitation und Wellendichtungsschäden können die Folge sein. Beim Aufheizvorgang sind wegen der Wärmeausdehnung sämtliche Ventile zu öffnen.

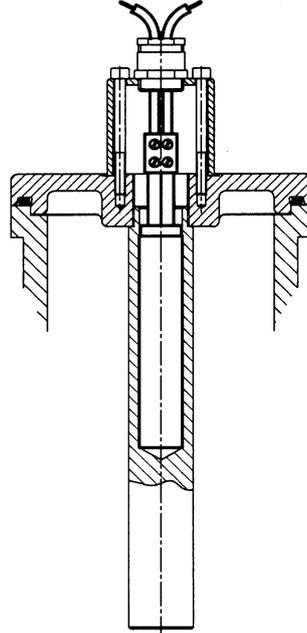
4.7.2 Elektro-Heizungen > Bild 9

E-Heizungen sind durch eine begrenzte Heizleistung so dimensioniert, daß eine Überhitzung nicht möglich ist.

Filterheizung

Die Heizkerze, die mit dem Sonderdeckel in den Filterraum gesteckt wird, heizt das Öl auf. Das erwärmte Öl gelangt auch in die Pumpe. Damit ist ein sicheres Starten gewährleistet.

- a) Heizleistung 180 W
- b) Spannung 220 V
- c) Leiterquerschnitt: 2x1 mm²



4.7 Heating

4.7.1 It is necessary to install a heating if the fluid is of high viscosity. To avoid cavitation and damage of seals, don't start up the pump with cold fluid. (Pay attention to heating up period). When heating up, all valves must be opened because of expansion due to heat.

4.7.2 Electrical Heating > scheme 9.

Electrical heatings are dimensioned for a limited heating capacity and can therefore not overheat.

Filter Heating

The heating plug, which is installed in the filter with a special cover, heats up the oil. The hot oil flows also into the pump. Herewith a trouble-free start of the pump is guaranteed

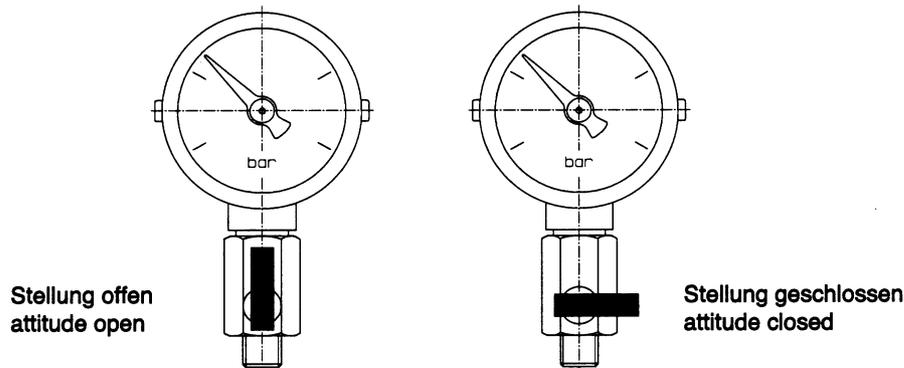
- a) heating capacity 180 W
- b) voltage 220 V
- c) wire cross section: 2x1 mm²

4.8 Druckanzeige > Bild 11

Absperrhähne bei Mano- und Vakuummeter sind grundsätzlich geschlossen. Nur zu Kontrollzwecken öffnen!

4.8 Pressure Display > scheme 11.

Stop valves of mano- and vacuummeters are always closed. Open only for the purpose of checking!



5. MONTAGE

5.1 Aufstellung

5.1.1 Bei der Standortwahl sind die Einsatzgrenzen und NPSH-Werte zu beachten. > Bild 5

5.1.2 Es sind die Umgebungsbedingungen zu beachten. Funktion, Sicherheit und Lebensdauer dürfen nicht durch Feuchtigkeit, Temperatureinflüsse oder explosionsfähige Atmosphären beeinträchtigt werden.

5.1.3 Beim Aufstellen ist darauf zu achten, daß alle Teile der Pumpe gut zugänglich sind, und eine Wartung leicht möglich ist.

5. ASSEMBLING

5.1 Installation

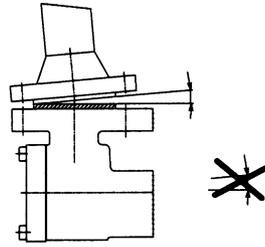
5.1.1 To identify the best installation position consider the max. application limits and NPSH values. > scheme 5.

5.1.2 Consider the environmental conditions. Influence of temperature, moisture and explosive atmosphere can affect function, security and life time of the pump.

5.1.3 When locating the unit ensure that it can be worked on easily as you will need to maintain it.

5.2 Rohrleitungsanschluß

Rohrspannungen vermeiden > Bild 13.



Grundsätzlich dürfen die Pumpen nicht als Fixpunkt der angeschlossenen Rohrleitungen dienen. Eventuell auftretende Kräfte und Momente (z.B.: Verspannungen, Ausdehnungen der Rohrleitung durch Temperatureinflüsse, Reaktionskräfte) sind zu vermeiden. Bei möglichen Wärmeausdehnungen der Rohrleitungen ist der Einbau von Kompensatoren zu empfehlen. Die Saugleitung ist so zu bemessen, daß die Fließgeschwindigkeit zwischen 0,5 bis max. 1,3 m/sec. und die Druckleitung zwischen 2 bis 3 m/sec. liegt. Die Saugleitung muß vakuumdicht und steigend verlegt werden. Rohrsystem und Pumpe müssen frei von Verunreinigungen sein (z.B.: Spülung). Wird das Rohrsystem auf Dichtheit geprüft, ist der max. zulässige Zulaufdruck der Wellendichtung zu beachten. Achtung: wegen Rostbildung kein Wasser verwenden. Beim Entleeren der Flüssigkeit ist darauf zu achten, daß die Rohrleitung und die Pumpe frei von Verunreinigungen sind (z.B.: Schweißschlacke, Zunder). Konservierung vornehmen (siehe Konservierung). Oxydation und Verunreinigungen können zu einem Pumpenausfall führen.

5.2 Pipework Connection

Avoid stress of pipes > scheme 13.

The pumps should not serve as a fixed reference point for the installed pipe line. Such occurrences should be avoided, if possible, e. g. bracing, the expansion of pipe due to variations in temperature and unit stress. We recommend to install a compensator in case of heat expansions of the pipes. The dimensions of the suction pipe must allow a liquid velocity of 0,5 up to max. 1,3 m/sec and the pressure pipe must allow a liquid velocity of 2 - 3 m/sec. The suction pipework must be installed with a gradual rise and air-tight. The pipework and the pump must be free of impurity (e.g. flushing). When the pipework installation is being tested for leaks pay attention to the max. admissible inlet pressure of shaft seal. Attention: don't use water cause of rust formation. When draining the system it is important that pipe and pump are free from dirt (e. g. welding beads, pieces of steal etc). Carry out preservation (see Preservation). Oxydation and impurity can cause a breakdown.

5.3 Rohrverschraubungen

Grundsätzlich dürfen keine zusätzlichen Beanspruchungen, Belastungen und Spannungen auf die Verschraubung einwirken.

Progressivring und Rohr mit Schmieröl leicht einölen. Beim Anschließen der Leitungen, Überwurfmutter (1) und Progressivring (2) über das Rohrende schieben (Progressivring nicht verkehrt aufschieben). Die Überwurfmutter zuerst leicht von Hand einschrauben und das Rohr (3) gegen Anschlag im Innenkonus drücken. Anschl. die Überwurfmutter anziehen, das Rohr darf nicht mitdrehen.

Kontrolle:

Die Überwurfmutter lösen und kontrollieren, ob ein sichtbarer Bund vor der 1. Schneide aufsteht. Der Progressivring sollte nicht mehr von Hand vom Rohr zu trennen sein. Es ist jedoch ohne Bedeutung, wenn sich der Progressivring drehen läßt.

DER PROGRESSIVRING KANN NUR EINMAL VERWENDET WERDEN.

5.3 Pipe Threads

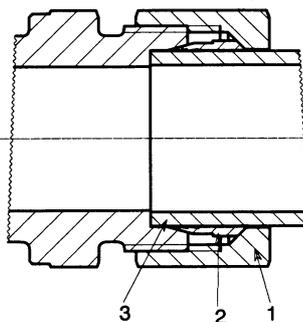
Basically no additional stresses, strains and tensions may affect the screw connection.

Rub the progressive ring and the pipe slightly with lubricating oil. To connect the piping push the thread connecting nut (1) and the progressive ring (2) over the end of the pipe (don't shove the progressive ring reversed on the pipe). First screw-in the thread connecting nut slightly by hand and push the pipe (3) against the limit stop in the inner cone. Then tighten the thread connecting nut, the pipe must not revolve.

Check:

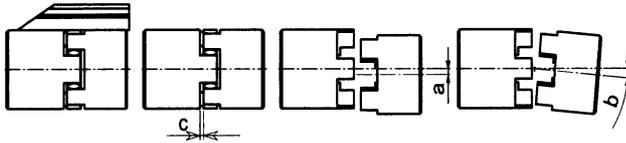
Release the thread connecting nut and check, if a visible collar stands up in front of the first cutting edge. It should not be possible any more to separate the progressive ring from the pipe by hand. It is meaningless if the progressive ring can rotate.

THE PROGRESSIVE RING CAN ONLY BE USED ONCE.



5.4 Zusammenbau der Pumpe und Motor

Kupplungsmontage. Motor- und Pumpenwelle müssen genau fluchten. Kontrolle mit Haarlineal. Maximalabweichungen > Bild 15.



DA - Außen- \varnothing der Kupplung /external diameter of the coupling

Nichtbeachtung verursacht Geräusch, Vibrationen, Undichtheit und Lagerverschleiß. Kupplung nicht auf Welle aufschlagen. Pumpenaggregat bzw. Grundrahmen spannungsfrei auf Basis befestigen. Nach Zusammenbau muß sich die Antriebsspindel von Hand drehen lassen. Aus Sicherheitsgründen ist der Kupplungsschutz vor Inbetriebnahme zu montieren.

5.5 Fußventil

Bei Saugbetrieb ist ein Fußventil mit Saugkorb einzubauen. Der Ansaugvorgang wird erleichtert, grobe Verschmutzungen ferngehalten, und ein Entleeren der Saugleitung verhindert.

5.6 Elektrischer Anschluß

Motor ist entsprechend den örtlichen Vorschriften und dem Motorleistungsschild überlastgeschützt anzuschließen. Vorhandene Netzspannung mit Motorleistungsschild vergleichen. Schaltbild im Motorklemmkasten beachten.

6. INBETRIEBNAHME

6.1 Trockenlaufschutz

Pumpen dürfen nie trocken laufen, da es zur Zerstörung von Pumpenteilen kommen kann. Leichtgängigkeit händisch prüfen. Empfehlung: Pumpe sowie Saugleitung mit Medium füllen und entlüften.

Der Füllvorgang erfolgt über die Filter.

Filterdeckel entfernen und mit Öl auffüllen. Pumpen händisch lt. Drehrichtungspfeil durchdrehen und auf Leichtgängigkeit prüfen. Speziell bei längerem Stillstand unbedingt erforderlich.

6.2 Drehrichtungskontrolle

Die Drehrichtung des Motors muß mit dem Drehrichtungspfeil der Pumpe übereinstimmen. Zur Drehrichtungskontrolle kann der Motor, bei geöffneten Saug- und Druckventilen, kurzzeitig eingeschaltet werden. Bei falscher Drehrichtung saugt die Pumpe nicht an und führt zu Schäden an der Pumpe. Länger dauernde Drehrichtungskontrolle ist ohne Pumpe durchzuführen.

6.3 Start

Vor dem Anfahren saug- und druckseitige Ventile öffnen. Während des Anfahrvorganges ist die Pumpe / Station zu entlüften. Extreme Temperaturschocks können die Pumpe / Station zerstören.

5.4 Assembling the Pump and Motor

Assembling the coupling. Motor and pump shaft must be flush. Check it by using a straight-edge. Max. difference > scheme 15.

DA	a	b	c	c
40	0,05	0,5°	2	3
55	0,05	0,5°	2	3
65	0,05	0,5°	2,5	4
80	0,05	0,5°	3	4,5
95	0,05	0,5°	3	5
120	0,1	1°	4	6
135	0,1	1°	4,5	7
160	0,1	1°	5	8

If not, noise, vibrations, the destruction of the bearing and leakage will occur. Never hammer coupling upon shaft. The mounting of the pump aggregate and the base frame should be free of stress. The main spindle should turn freely by hand after installation. For safety reasons a coupling protector should be fixed before operations.

5.5 Foot Valve

With the suction operation it is necessary to install a foot valve with strainer. This process prevents the induction of impurity and draining of the suction pipe.

5.6 Electrical Installation

All electrical connections should be made overload protected in accordance with any local regulations and with the motor labels. Check motor labels for correct voltage and current ratings. Pay attention to the wiring schematic in the motor terminal box.

6. START UP

6.1 Dry Running Protection

The pumps must never be allowed to run dry, as this will cause severe damage to all the pump parts. Check by hand if the pump runs easy. We recommend: to fill the pump and suction pipe with the medium and vent.

Instructions for filling: Remove filter cover and fill with oil. Check if the pump rotates freely by hand (according to the arrow). This is very important when pump was out of work for a period of time.

6.2 Checking the Direction of Rotation

The direction of rotation of the motor should correspond with the arrow shown on the pump. To check the direction of rotation it is allowed to start the motor for a short time, when the suction and pressure valves are open. In case of wrong sense of rotation pump does not prime and as a result this can cause damage of the pump. If checking the direction of rotation longer than recommended this process should be continued without the pump.

6.3 Start Up

Prior to start up open valves on suction and pressure side. Vent pump/station during start up. Extreme temperature shock may destroy the pump/station.

7. BEDIENUNG, WARTUNG

7.1 Wartung und Kontrolle

Sicht- und Geräuschkontrolle sowie Dichtheitsüberwachung sollten täglich durchgeführt werden.

7.3 Filterreinigung

Die Filterreinigung ist abhängig vom Verschmutzungsgrad des Fördermediums. Die angebauten Vakuummeter dienen zur Verschmutzungsanzeige. Höchstzulässiges Vakuum bei

Heizöl EL max. 0,5 bar

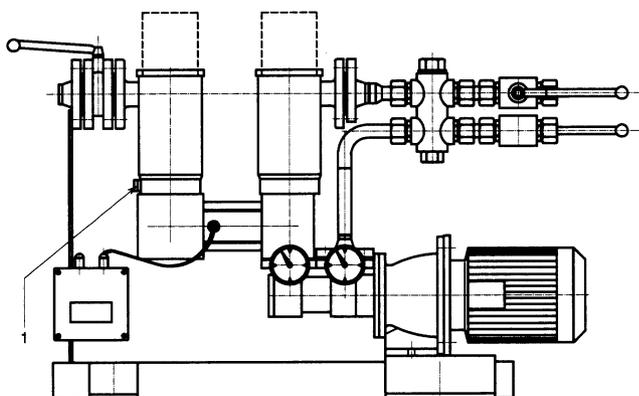
Heizöl S max. 0,7 bar

Bei zu stark verschmutzten Filtern tritt Kavitation (starke Geräusche) auf.

7.4 Pumpenausbau

Zu beachten ist elektrische Abschaltung, Umschalthebel oder Saug- und Druckventile schließen, Pumpen entleeren (Entleerungsschraube), beim Wiedereinbau Flachdichtungen und O-Ring auf evt. Schäden prüfen.

Nach Möglichkeit vor dem Ausbau eine Ersatzpumpe anfordern. Saug- und Druckventil schließen. Filter bei Entleerungsschraube entleeren (Pos. 1 + 2). Pumpe vom Filter und Druckleitung lösen, dann Befestigungsschrauben am Pumpenflansch und am Fuß der Zwischenlaterne entfernen. Dann Pumpe demontieren (Vorsicht! Pumpe ist voll Öl).



7.5 Konservierung, Einlagerung

Durch den Prüflauf ist die Pumpe mit Prüflöl benetzt und dadurch konserviert. Die vom Werk nicht konservierten Teile sind nach den örtlichen Gegebenheiten vom Betreiber durchzuführen. Bei längerem Stillstand oder Nichtinbetriebnahme ist vom Betreiber ein Korrosionsschutz anzubringen. Empfehlung: Pumpeninnenbereich - Säure und harzfreies Öl. Pumpenaußenbereich - Castrol Rustilo DWX 33 oder nach Wahl des Betreibers, ortsbezogen.

7.6 Mögliche Schäden

Mögliche Schäden durch evt. auftretende Undichtigkeiten an der Pumpe sind verbraucherseits durch Einbau von Warngeräten zu verhindern.

7. MAINTENANCE

7.1 Maintenance and Inspection

We recommend that the unit is given a visual and noise check every day, as well as checking the function of gaskets.

7.3 Cleaning the Filter

The frequency of cleaning the filter is dependent on the contamination of the medium. The degree of contamination is visible on the vacuummeter built on.

admissible vacuum at:

light fuel oil max. 0,5 bar

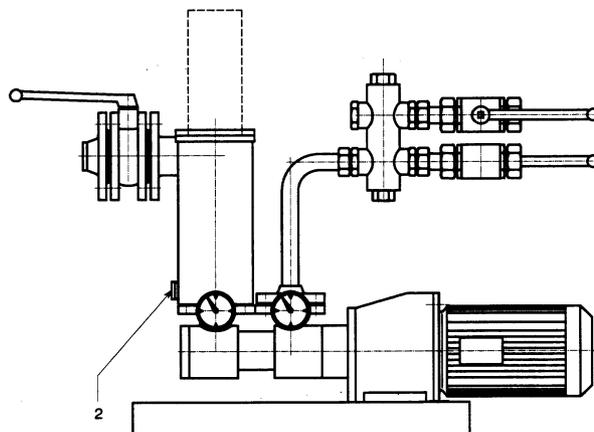
heavy fuel oil max. 0,7 bar

A high contamination of the filter will cause cavitation (noise).

7.4 Dismantling the Pump

Pay attention to the electrical switch off, close lever or suction- and pressure valve, drain pump (drain plug), when installing the pump again check if flat gaskets/orings are damaged.

Order a reserve pump before dismantling. Close suction- and pressure valve. Drain filter with drain plug (pos. 1 + 2). Loosen pump from filter and pressure pipe and remove the fastening screws from pump the flange and from the lantern foot. Now dismantle the pump (Attention! Pump is full of oil).



7.5 Preservation and Storage

The pumps have been wetted and preserved with hydraulic oil ISO VG 46, during testing. The user has got to preserve all other parts, which are not preserved in the factory, in accordance with the local conditions. If the pump is not in operation for any period of time or stored the user has to preserve it with an anti rust lubricant. We recommend: The inside surface of the pump - acid and resin free oil. Pump outside - Castrol Rustilo DWX 33 or others, selected by the user regarding the local conditions.

7.6 Prevention of Damage Caused by Leakage

The user must install an alarm device to prevent damage caused by leakage.

8. STÖRUNGEN / BEHEBUNG

8. FAILURES/REMEDIES

Betriebsstörung	Mögliche Ursache / Behebungsvorschlag Possible Reasons, Remedies	Failures
- Pumpe saugt nicht an	1, 2, 3, 4, 5, 12	- pump does not prime
- Pumpe bringt nicht die volle Leistung	3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 17, 18	- pump does not produce full capacity
- Pumpe arbeitet laut	3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 13, 17	- pump is noisy
- Motor wird zu warm	9, 10, 13	- motor heats up
- ungleichmäßige Förderung	3, 5, 8, 10, 11, 18	- irregular flow
- Wellendichtung ist undicht	7, 10, 14, 15, 16, 18	- leaking shaft seal

Nr. BEHEBUNGSVORSCHLAG

No. REMEDIES

1	PUMPE IST TROCKEN Pumpe mit Medium füllen	1	PUMP IS DRY fill pump with liquid
2	DREHRICHTUNG DER PUMPE IST FALSCH Drehrichtung entsprechend dem Pfeil einstellen	2	INCORRECT DIRECTION OF ROTATION adjust rotation according to arrow on pump
3	SAUGFILTER, -VENTIL ODER -LEITUNG VERSTOPFT Teile überprüfen und reinigen	3	CLOGGED SUCTION STRAINER, VALVE OR PIPE check parts and clean
4	SAUGLEITUNG ODER WELLENDICHTUNG UNDICHT Saugleitung (Verbindungsstellen, Ventile) bzw. Wellendichtung überprüfen	4	SUCTION PIPE LOOSE, SHAFT SEAL LEAKS check suction pipe (connections, valves) resp. shaft seal.
5	SAUGHÖHE ZU GROSS Ansaughöhe (Niveauunterschied) verringern, Leitungslänge verringern, Leitungsquerschnitt vergrößern, Viskosität des Mediums verringern (erwärmen) größere Saugfilter einbauen.	5	SUCTION HEAD TOO HIGH reduce static suction head or length of suction pipe, increase suction pipe dia. or decrease viscosity of liquid (heat up), use larger suction filter.
6	ACHSFEHLER Pumpe - Kupplung - Motor Wellenende genauer ausrichten, Kupplung auswuchten	6	PUMP-COUPLING-MOTOR NOT CORRECTLY ALIGNED correct alignment, balance coupling
7	SCHWINGUNGEN UND PULSATION IN DER ANLAGE Aggregat elastisch lagern, Anschlüsse mit Schläuchen ausführen	7	PIPEWORK "HAMMER" support elastic, connect suction and discharge to station with flexible hoses
8	ÜBERDRUCKVENTIL VERKLEMMT BZW. ZU NIEDRIG EINGESTELLT Ventil überprüfen bzw. neu einstellen	8	SAFETY VALVE JAMS, OR IS SET TOO LOW check valve or change pressure setting
9	FALSCHES SPANNUNG ODER FREQUENZ Drehzahl und Stromaufnahme des Motors kontrollieren, Spannung und Frequenz mit Typenschild vergleichen	9	INCORRECT VOLTAGE OR FREQUENCY check speed and current of motor and compare voltage and frequency with the data shown on the name plate of the motor
10	MEDIUM DICKFLÜSSIG Mediumtemperatur erhöhen, kleinere Drehzahl	10	LIQUID OF HIGH VISCOSITY increase temperature of liquid, select lower speed
11	LUFTEINSCHLÜSSE BZW. GASBILDUNG IM MEDIUM Lufteintrittsstellen beseitigen, Saughöhe verringern bzw. Zulaufdruck erhöhen	11	AIR OR GAS IN LIQUID check if suction is airtight, reduce suction head, resp. increase inlet pressure
12	PUMPE ENTLÜFTET SICH NICHT Druckleitung an der höchsten Stelle entlüften	12	PUMP DOES NOT VENT vent at highest point of discharge pipe
13	MOTORLAGER BESCHÄDIGT Motor neu lagern	13	MOTOR BEARING DAMAGED replace motor bearing
14	WELLENDICHTUNG BESCHÄDIGT Wellendichtung auswechseln	14	SHAFT SEAL DAMAGED replace shaft seal
15	ZULAUFDRUCK ZU GROSS ODER ZU KLEIN Zulaufdruck anlagenseitig verringern, druckseitig Rückschlagventil einbauen	15	SUCTION PRESSURE TOO HIGH OR TOO LOW reduce suction pressure, install a non-return valve on discharge side
16	KALTSTART BEI FÖRDERUNG VON SCHWER-ÖL Pumpenheizung einbauen	16	START WITH COLD LIQUID (Heavy fuel oil) install a pump heating device
17	SICHERHEITSVENTIL FLATTERT Öffnungsdruck höher einstellen, durch Drehen der Verstellschraube im Uhrzeigersinn.	17	SAFETY VALVE FLUTTERS increase opening pressure by turning the adjusting screw clockwise
18	RÜCKSCHLAGVENTILE UNDICHT Rückschlagventile reinigen	18	LEAKY NON RETURN VALVES clean non return valves

9. ERSATZTEILE / DEMONTAGE

9.1 Montagehinweise

- Abziehen der Kupplung mit Hilfe einer Abziehvorrichtung und Paßfeder entfernen.
- Einbaulage und Stellung der einzelnen Teile markieren. **Wichtig:** Spindelsatz muß in ursprünglicher Stellung wieder eingebaut werden.
- Flachdichtung und O-Ringe auf Schadhafteit kontrollieren und evt. ersetzen.
- Lauffläche der Hauptspindel im Bereich der O-Ringe und Dichtlippen reinigen und glätten.
- Zum Schutz der O-Ringe und Dichtlippen muß der Kupplungszapfen mit einer Montagehülse oder ähnlichem abgedeckt werden. Flächen zur Montageerleichterung leicht einfetten.
- Neue Radialdichtringe mit Stützring entsprechend dem Schnittbild einbauen und Zwischenräume mit Fett füllen. Wir empfehlen eine Molybdän-Disulfid Paste.
- Gleitringdichtung: Zur Erleichterung der Demontage Gleitring und Feder durch Drehen im Uhrzeigersinn von der Hauptspindel abziehen. Gegenring mit einer Kunststoffhülse oder ähnlichem aus dem Gehäuse drücken. Beim Einbau darauf achten, daß der Gegenring satt auf dem O-Ring liegt.
- Die Dichtflächen der neuen Gleitringdichtung äußerst vorsichtig behandeln. Mit Waschbenzin reinigen und mit einigen Tropfen harzfreiem Schmieröl versehen. Beim Zusammenbau möglichst nicht berühren und jeden Schmutz fernhalten. Aufschieben der Feder durch Drehen im Uhrzeigersinn.
- Beim Zusammenbau darauf achten, daß die Überlaufbohrungen vom Gehäuse und der Dichtung übereinstimmen.
- Nach der Montage durch händisches Drehen Leichtgängigkeit prüfen.

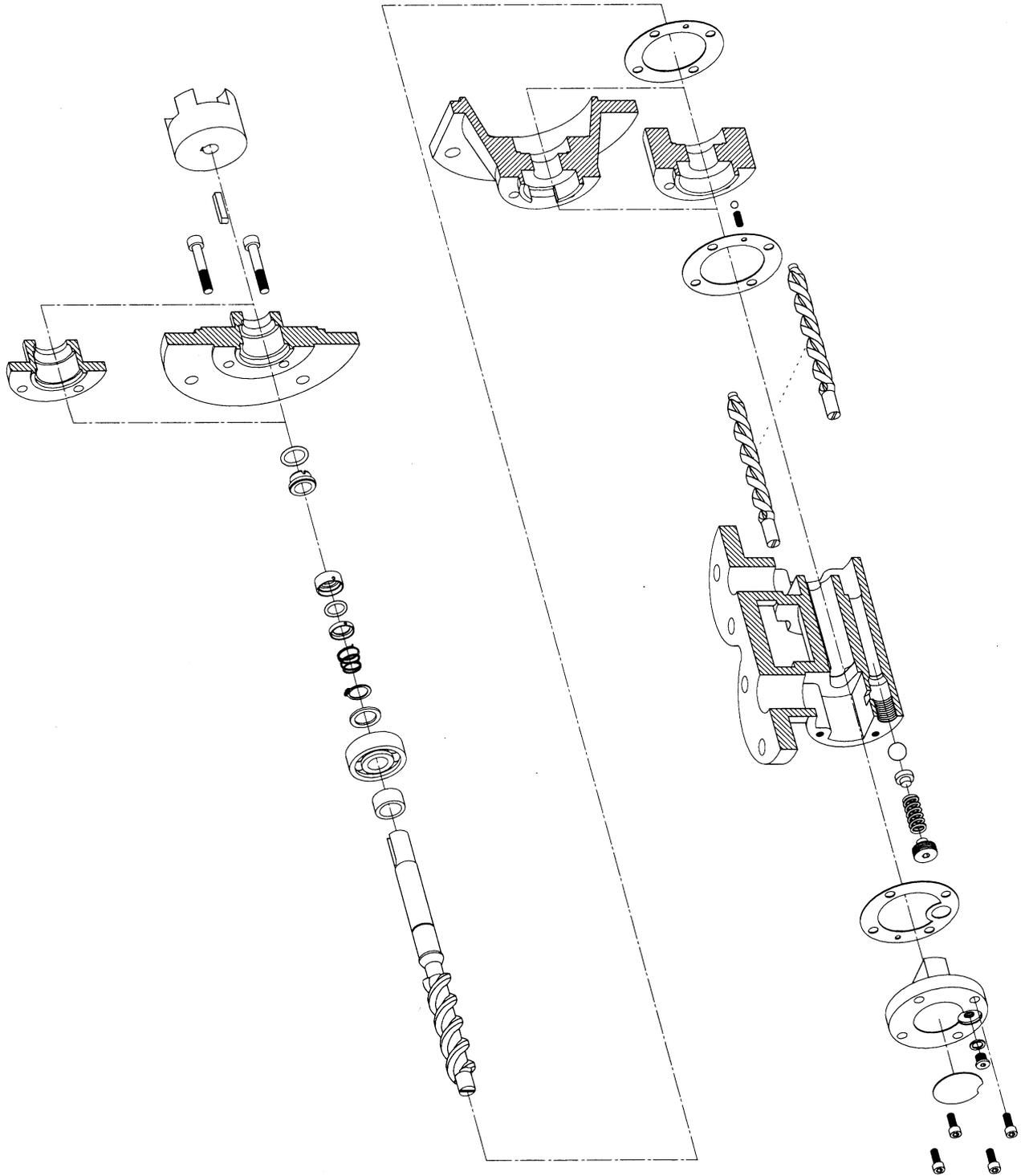
9. DISMANTLING OF SPARE PARTS

9.1 Assembling Instructions

- Remove coupling with removal device and remove key also.
- Mark installation position of each part. **Attention:** Spindle set must be reassembled in the original position.
- Check flat gaskets and o-rings whether they are damaged. If necessary replace them.
- Clean and polish the running surface of the main spindle in the range of the o-rings and seal lips.
- The coupling end should be covered with an installation sleeve to protect the o-rings and the seal lips. For an easy installation it is useful to grease the surface slightly.
- Install new radial shaft seals with spacer according to the section drawing and fill the space between with grease. We recommend Molybdenum Disulphide grease.
- Mechanical Seal: To dismantle the mechanical seal, remove the slide ring and the spring from the main spindle by twisting it clockwise. Press counter ring with a plastic sleeve out of the casing. When reassembling, make sure that the counter ring is closed to the o-ring.
- Be careful about the flat surfaces of the new mechanical seal. Clean it with petroleum ether and grease it with a few drops of resin free oil. When installing try to avoid touching the part and try to avoid getting it dirty also. Slide on the spring by turning it clockwise.
- When reassembling make sure also, that the overflow bypasses from casing and seal correspond.
- After installation it is necessary to check if the pump rotates easy when turning clockwise by hand.

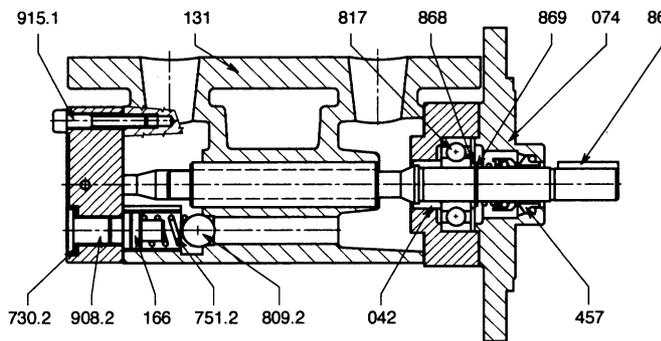
9.2 Explosionszeichnung

9.2 Cut view of pump



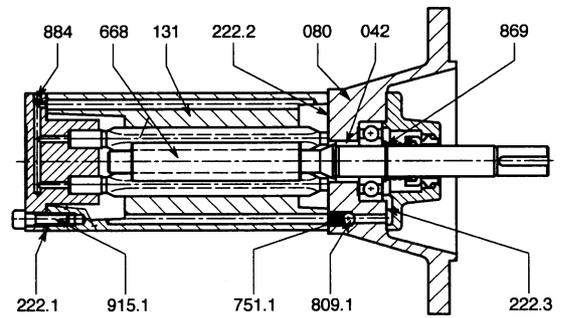
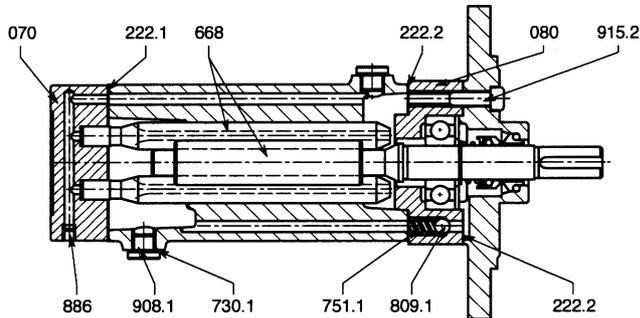
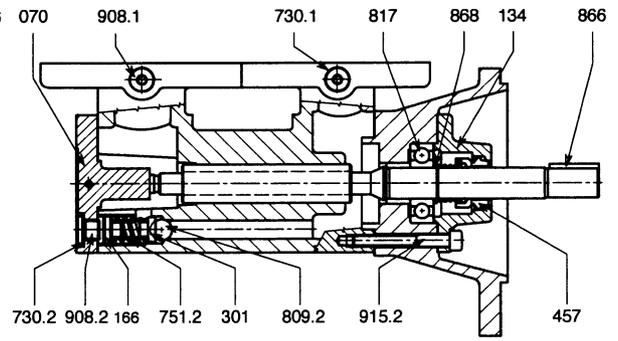
9.3 Schnittbild mit Teilleiste > Bild 21

MF 5 - 10



9.3 Section Drawing with Part List > scheme 21

MF 15 - 54



* 042	Ausgleichshülse	* 042	balance sleeve
070	Abschlußdeckel	070	end cover
074	Flanschdeckel	074	flange cover
080	Lagerdeckel	080	bearing cover
* 131	Gehäuse	* 131	casing
134	Dichtungsgehäuse	134	seal casing
166	Verstellschraube	166	adjusting screw
* 222.1	Dichtung	* 222.1	gasket
* 222.2	Dichtung	* 222.2	gasket
* 222.3	Dichtung	* 222.3	gasket
301	Federteller	301	spring plate
* 457	Gleitringdichtung	* 457	mechanical seal
* 668	Spindelsatz	* 668	spindle set
730.1	Flachdichtung	730.1	flat gasket
730.1	Flachdichtung	730.1	flat gasket
751.1	Druckfeder	751.1	spring
* 751.2	Druckfeder	* 751.2	spring
809.1	Kugel	809.1	ball
* 809.2	Kugel	* 809.2	ball

* 817	Kugellager	* 817	ball bearing
866	Paßfeder	866	key
868	Stützring	868	spacer
* 869	Wellensicherungsring	* 869	circlip
884	Gewindestift	884	set screw
886	Gewindestift	886	set screw
908,1	Verschlußschraube	908,1	head bolt
908,2	Verschlußschraube	908,2	head bolt
915,1	Zylinderschraube	915,1	socket screw
915,2	Zylinderschraube	915,2	socket screw

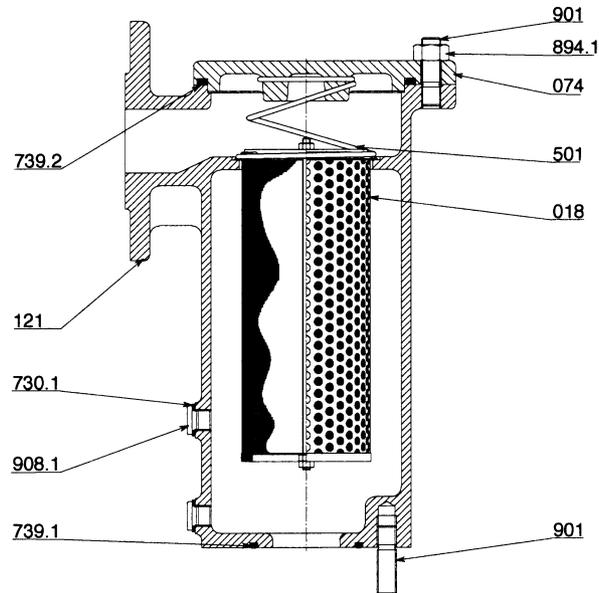
* empfohlene Ersatzteile

* recommended spare parts

Schnittbild

Filter

018	Siebkorb
074	Filterdeckel
121	Filtergehäuse
501	Kegeldruckfeder
730,1	Flachdichtung
739,1	O-Ring
739,2	O-Ring
894,1	Sechskantmutter
901	Stiftschraube
908	Verschußschraube



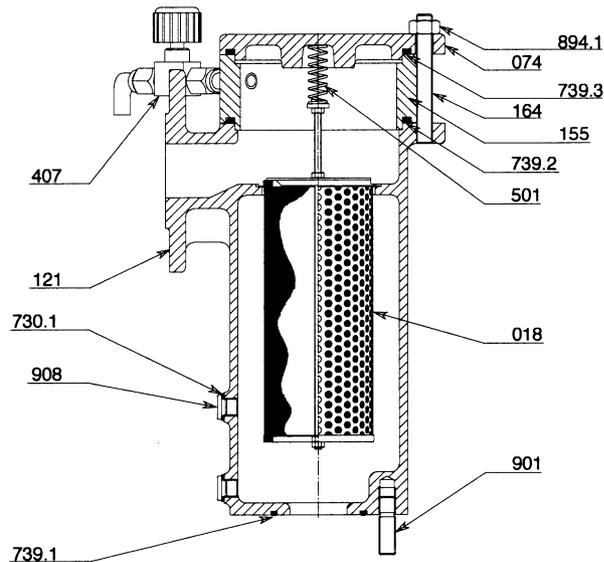
Section Drawing

Filter

018	filter basket
074	filter cover
121	filter casing
501	cone spring
730,1	flat gasket
739,1	O-ring
739,2	O-ring
894,1	hexagon nut
901	bolt screw
908	screw plug

Luftabscheider

018	Siebkorb
074	Filterdeckel
121	Filtergehäuse
155	Rohr
164	Gewindestange
407	Regulierventil
501	Druckfeder
730,1	Flachdichtung
739,1	O-Ring
739,2	O-Ring
739,3	O-Ring
894,1	Sechskantmutter
901	Stiftschraube
908	Verschußschraube

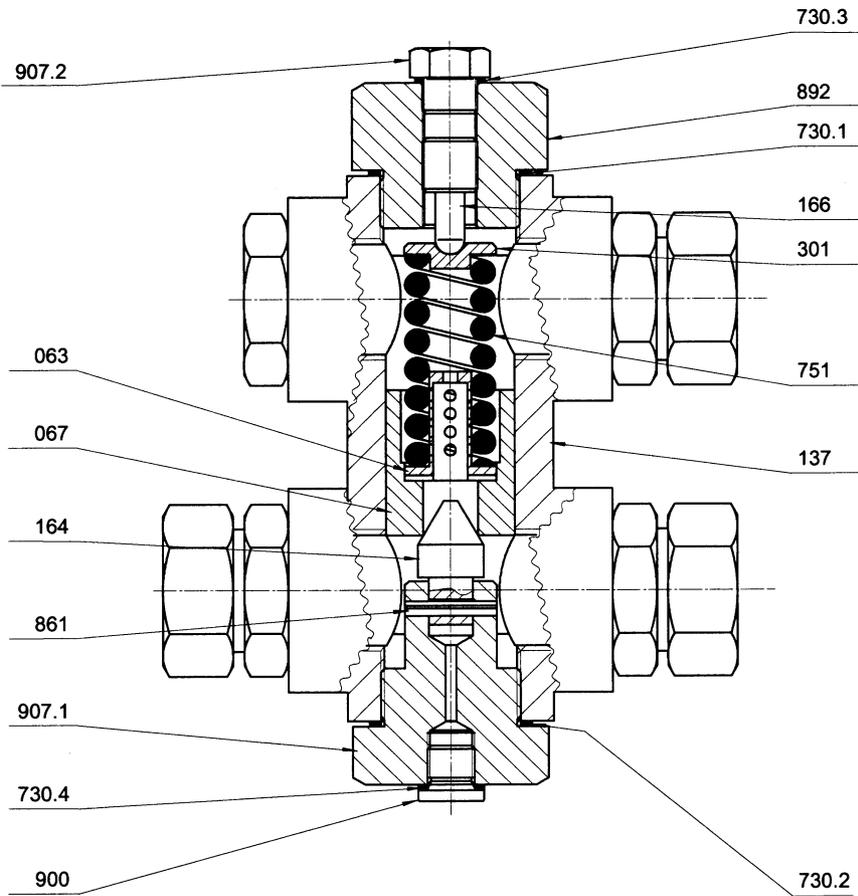


Air Separator

018	filter basket
074	filter cover
121	filter casing
155	pipe
164	screw threaded rod
407	regulating valve
501	spring
730,1	flat gasket
739,1	O-ring
739,2	O-ring
739,3	O-ring
894,1	hexagon nut
901	bolt screw
908	screw plug

Druckhalteventil

Pressure Keeping Valve



063	Geräuschhut	063	silencer	730,3	Flachdichtung	730,3	flat gasket
067	Kolben	067	piston	730,4	Flachdichtung	730,4	flat gasket
137	Ventilgehäuse	137	valve casing	751	Druckfeder	751	spring
164	fester Spitz	164	cone	861	Kerbstift	861	grooved pin
166	Verstellschraube	166	adjusting screw	892	Reguliermutter	892	adjusting nut
301	Federteller	301	spring plate	900	Sechskantschraube	900	hexagon screw
730,1	Flachdichtung	730,1	flat gasket	907,1	Ventilschraube	907,1	valve screw
730,2	Flachdichtung	730,2	flat gasket	907,2	Schraube	907,2	screw

Hinweis: Bei Ersatzteilbestellung bitte immer Pumpentyp und Pumpennummer angeben.

Remark: If you order spare parts, please mention pump type and pump no.