

Pumpen



**Feuerwehr**

3



## Allgemeines Wissen

Druckeinheit «bar»

Funktion einer Pumpe – «Ansaugvorgang»

Platzieren einer Pumpe

Pumpenleistungen

Kavitation

Lenzbetrieb

Ansaugen

5

5

6

7

8

9

9

9

## Tauchpumpe klein, 230 Volt, Typ Mast TGL

10

Beschreibung

10

Technische Daten

10

Bedienung

11

Hinweis zum sicheren Betrieb

12

Störungen

13

Tipps und Tricks

15

## Tauchpumpe gross, 400 Volt, Typ Mast T12

16

Beschreibung

16

Technische Daten

16

Bedienung

17

Hinweis zum sicheren Betrieb

18

Störungen

19

## Hochwasserschmutzpumpe «Chiemsee»

21

Beschreibung

21

Technische Daten

21

Leistungskurven

21

Bedienung

22

Hinweis zum sicheren Betrieb

22

**PUMPEN**

Mai 2004

<b>Motorspritze Typ 1 «ZS»</b>	<b>23</b>
Beschreibung	23
Technische Daten	23
Tragsack mit Ausrüstung zu Motorspritze Typ 1-86	24
Bedienung	24
Hinweis zum sicheren Betrieb	27
Störungen	28
Tipps und Tricks	29
<b>Motorspritze Typ 2 «ZS»</b>	<b>30</b>
Beschreibung	30
Technische Daten	31
Bedienung	31
Hinweis zum sicheren Betrieb	36
Störungen	37
Tipps und Tricks	40
<b>Motorspritze Typ «Rosenbauer Fox»</b>	<b>42</b>
Beschreibung	42
Technische Daten	43
Bedienung	44
Hinweis zum sicheren Betrieb	51
Störungen	52
Tipps und Tricks	54



## **Motorspritze Typ 3 «TLF»**

- Beschreibung (gem. Pflichtenheft)
- Technische Daten
- Bedienung
- Hinweis zum sicheren Betrieb
- Störungen
- Tipps und Tricks

55  
55  
56  
57  
60  
61  
64

## **Motorspritze Typ 4 «Armee»**

- Beschreibung
- Technische Daten
- Bedienung
- Hinweis zum sicheren Betrieb
- Tipps und Tricks

65  
65  
66  
67  
72  
73

## **Motorspritze Typ 4 «ULF»**

- Beschreibung (gem. Pflichtenheft)
- Technische Daten
- Bedienung
- Hinweis zum sicheren Betrieb
- Störungen
- Tipps und Tricks

74  
74  
75  
76  
80  
81  
84

**PUMPEN**

Mai 2004

## Wassertransport

Wassertransportberechnungen – wofür?	85
Druckverlustfaktoren in Schlauchleitungen	85
Druckverlustfaktor Wassermenge	86
Druckverlustfaktor Leitungsdurchmesser	87
Druckverlust/Druckgewinn durch Höhendifferenzen	87
Druckverlustfaktor Leitungslänge	88
Faustformel Schlauchleitung Ø 75	89
Einstufige Wasserförderung	90
Wasserbedarf von Verbrauchern	91
Druckverluste in Leitungen	94
Mehrstufige Wasserförderung (lange Strecken)	96
Platzierung der Pumpen im Gelände	96

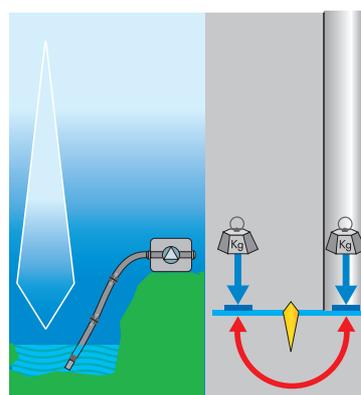
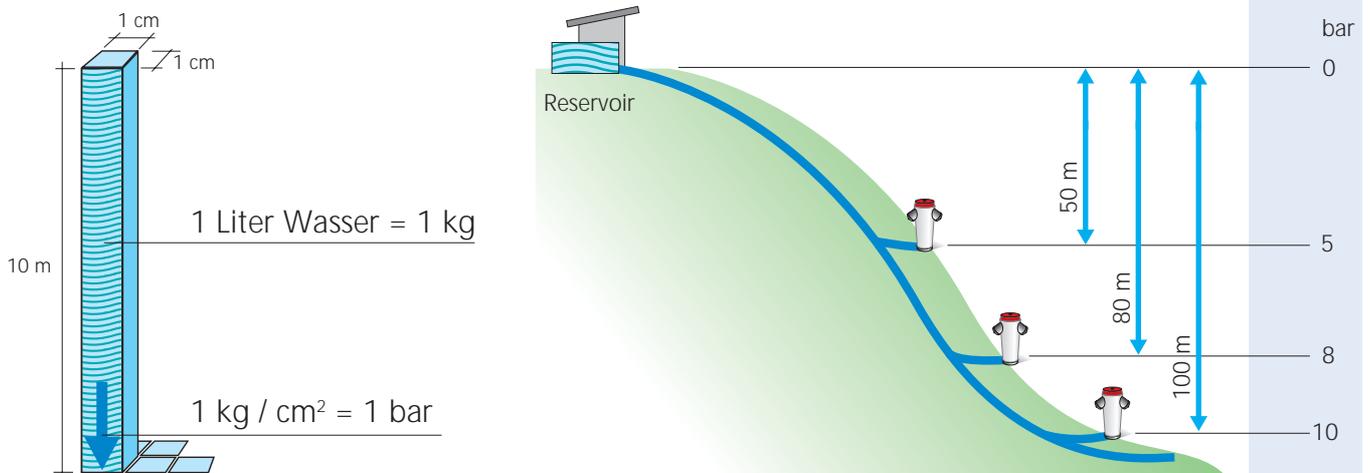
# PUMPEN

Mai 2004

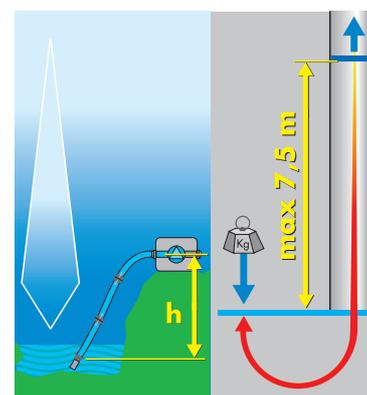
Über Feuerlöschpumpen gibt es auf Grund ihrer Bedeutung die sie für die Feuerwehr haben eine Vielzahl von Fachunterlagen. Der Feuerwehrmann vertritt aber die Meinung, dass die meisten Lehrbücher zu technisch geschrieben sind – für die meisten Lehrbücher trifft dies auch zu – und dass die vielen Formeln häufig mehr verwirren als helfen. Die nachfolgenden Ausführungen verzichten deshalb innerhalb der Abhandlung auf Formeln sowie auf jedes technische Beiwerk. Die unterschiedlichen Pumpentypen selbst, ihr Aufbau sowie ihre technischen Einzelheiten werden nicht behandelt. Dieses Dokument ist die Grundlage für die einsatzbezogene Ausbildung in der Feuerwehr. Für weiter Unterhalts- und Prüfungsarbeiten sind die Unterlagen und Vorschriften der Hersteller massgebend.

## Druckeinheit «bar»

Die Ursache der Saugfähigkeit von Pumpen ist der auf dem Flüssigkeitsspiegel im Saugbehälter lastende Druck, bei einem offenen Behälter also der atmosphärische Luftdruck. Sein Mittelwert beträgt in Meereshöhe ca. 1 bar und entspricht dem Druck einer Wassersäule von ca. 10 m Höhe bei 4 C.



Pumpe in Stellung



Pumpe in Betrieb  
(nach Entlüftungsvorgang)

## **Funktion einer Pumpe – «Ansaugvorgang»**

Hiernach müsste der normale Luftdruck die Pumpe in die Lage versetzen, Wasser aus einer Tiefe von ca. 10 m fördern zu können. Die tatsächlich erreichbare Saughöhe ist jedoch erheblich kleiner. In der Saugleitung entstehen Druckhöhenverluste und zwar infolge Geschwindigkeitserzeugung, sowie Flüssigkeitsreibung, Richtungs- und Querschnittsänderungen und Reibung beim Eintritt der Flüssigkeit in die Schaufelkanäle.

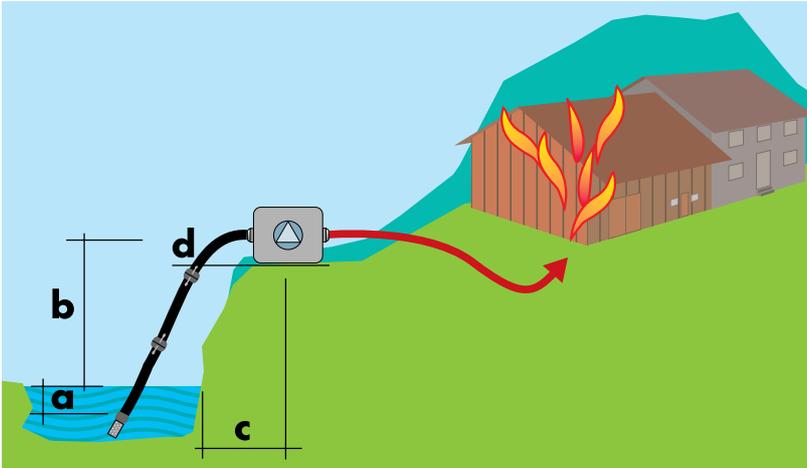
Die tatsächlich Saughöhe beträgt bei einem durchschnittlichen Luftdruck im Kanton Zürich ca. 7,5 Meter.

Unter Saugen ist nichts anderes zu verstehen, als dass die Saugleitung luftleer gemacht wird. Normalerweise herrscht innerhalb und ausserhalb der Saugleitung der atmosphärische Luftdruck, also Gleichgewicht.

Durch betätigen der Entlüftungseinrichtung wird Luft aus der Saugleitung abgesaugt und so der Luftdruck innerhalb der Saugleitung verringert. Der ausserhalb der Saugleitung auf die Wasseroberfläche wirkende atmosphärische Luftdruck, drückt das Wasser in der Saugleitung hoch, bis ein Gleichgewicht zwischen innen und aussen hergestellt ist.

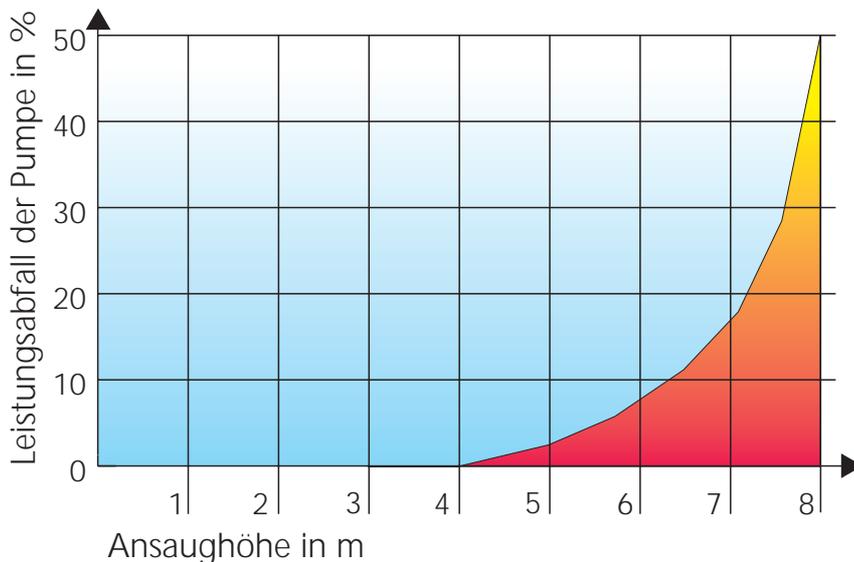
Voraussetzung für das einwandfreie funktionieren des Ansaugvorganges ist also die Dichtheit des ganzen Systems von Pumpe und der Saugleitung.

## Platzieren einer Pumpe



- a Überdeckung mind. 0,3 – 0,5 m
- b Höhe günstig bis 4 m  
Mögliche Höhe bis 7,5 m
- c Distanz möglichst kurz
- d Horizontal

Saugschutzkorb bei starker Verschmutzung verwenden.

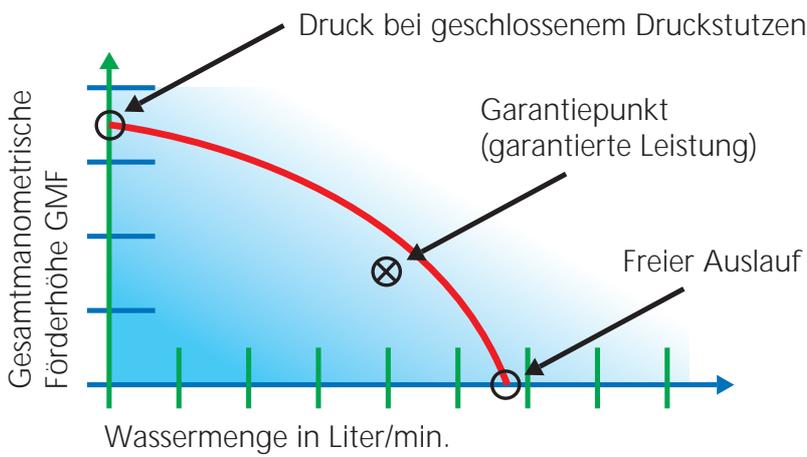


Leistungsabfall in Abhängigkeit zur Saughöhe. Bei grösserer Saughöhe nimmt die Pumpenleistung rasch ab. Bei max. Saughöhe (ca. 7,5 m) leistet die Pumpe lediglich noch etwa die Hälfte der garantierten Leistung. Ansaughöhen über 4 m sind deshalb wenn möglich zu vermeiden.

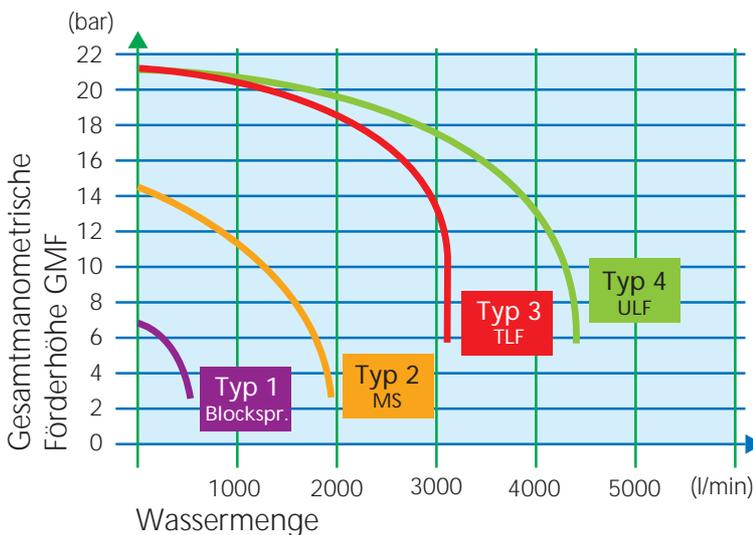
## Pumpenleistungen

Mit der Pumpenkurve können die maximal möglichen Fördermengen bei Vollgas und bei verschiedenen Ausgangsdrücken ermittelt werden. Die Kurven stimmen nur für Saughöhen von 3 m.

Interpretation einer Pumpenkurve:



Durchschnittliche Pumpenleistungen:



Gesamtmanometrischer Förderdruck (auch gesamtmanometrische Förderhöhe GMF genannt). Unterschied zwischen dem Druck beim Pumpeneingang und dem Druck am Pumpenausgang.

## Kavitation

(auch Hohlsog genannt)

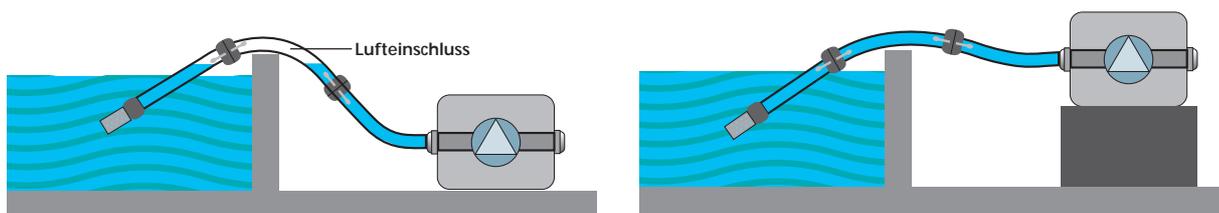
Kann bei gegebener Pumpendrehzahl nicht genügend Wasser in die Pumpe fließen, tritt Dampfbildung im strömenden Wasser ein. Beim Zusammenfallen der Hohlräume (Kondensation der Dampfblase) durch erhöhten Druck (Wasserschlag) wird Energie freigesetzt. Das Pumpenrad wird durch die so erzeugten Druckstösse mechanisch stark angegriffen und örtlich ausgehöhlt (Kavitationskorrosion).

## Lenzbetrieb

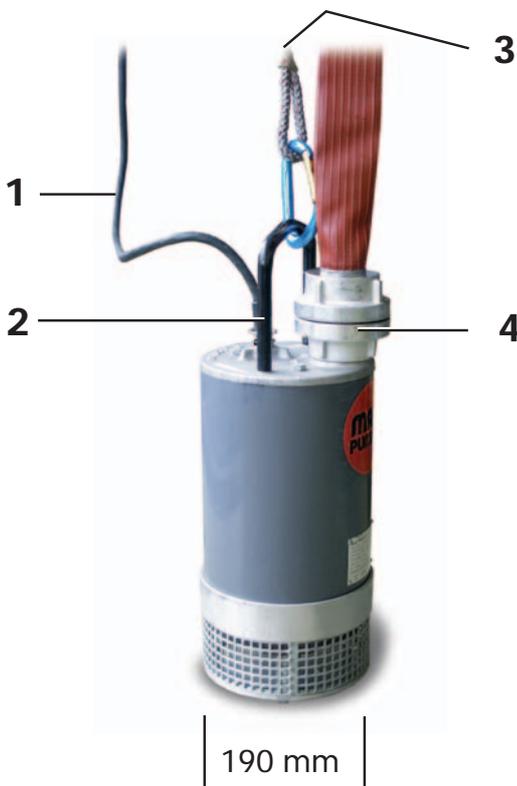
Wird über die Entlüftungseinrichtung Wasser angesogen und abgegeben, spricht man in der Feuerwehr von Lenzbetrieb (Begriff aus der Schifffahrt, im Rumpf eingetretenes Wasser wird durch die Lenzpumpe angesogen und nach aussen gefördert).

## Ansaugen

Beim Ansaugen darf sich kein «Schwanenhals» bilden. Befindet sich Luft im Schlauch, ist ein Ansaugen unmöglich oder nur mit erheblicher Leistungsminderung möglich.



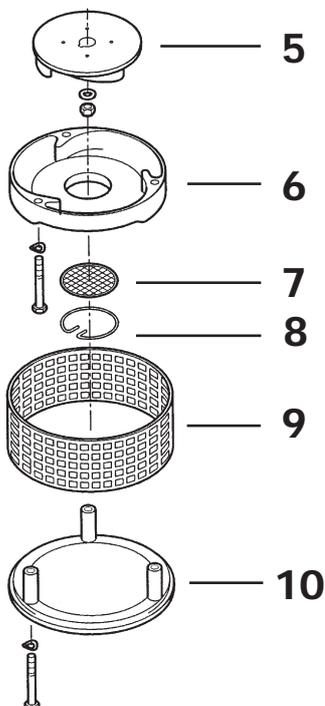
## Beschreibung



## Armaturen und Betätigungen

1. Anschlusskabel
2. Traggriff
3. Halteleine
4. Schlauchanschluss, Storz 55
5. Laufrad
6. Leitapparat
7. Flachsaugsieb
8. Sicherungsring
9. Saugsieb
10. Bodenplatte

## Technische Daten



### Motor

Art: 230 V Wechselstrom  
Elektromotor

Leistung: 1.6 kW

Nennstrom: 8.1 A

Länge

Anschlusskabel: 20 m

### Pumpe

Art: Laufradpumpe

Leistung: 660 l/min bei 0 bar

400 l/min bei 1.0 bar

160 l/min bei 1.5 bar

Korndurchlass: max. 8 mm

Flüssigkeitstemp: max. 60° C

Eintauchtiefe: max. 20 m

Gewicht: 21 kg

## Bedienung

### Inbetriebnahme

- Schlauch anschliessen
- Halteleine am Traggriff befestigen
- Funktionskontrolle (Stecker des Anschlusskabels einstecken)
- Pumpe mittels Halteleine absenken (nie am Kabel!!)

### Saugbetrieb

- Anschlusskabel einstecken, die Förderung beginnt nach wenigen Sekunden
- Anschlusskabel darf nicht unter Zug stehen
- Schläuche nicht knicken, nötigenfalls Knickschutz benutzen

### Flachsaugen

- Bodenplatte und Schutzsieb entfernen
- Pumpe direkt auf Boden stellen, es können so wenige mm Wasserstand abgesogen werden

### Ausserbetriebsetzung

- Anschlusskabel ausstecken
- Pumpe mittels Halteleine hochziehen (nie am Kabel!!)
- Schlauch abkuppeln
- Halteleine lösen

### Wartung, Erstellen der Einsatzbereitschaft

- Nach jedem Einsatz Pumpe mit klarem Wasser durchspülen und ca. 1 Minute trocken laufen lassen
- Anschlusskabel ausstecken
- Bodenplatte und Schutzsieb entfernen, Laufrad und Leitapparat mit klarem Wasser reinigen

## Hinweis zum sicheren Betrieb

- Pumpe nie auf schlammigen Untergrund stellen.
- Beim Einsatz in Gewässern mit langfaserigen Stoffen (Schilf, Gras, Laub) Pumpe in einen Schutzkorb stellen.
- Die Pumpe ist trockenlaufsicher, längerer Trockenlauf sollte jedoch wegen erhöhtem Verschleiss vermieden werden.
- Schlürfbetrieb ist jedoch über längere Zeit möglich.
- Die Pumpe ist nicht Ex-geschützt.
- Keine brennbaren Flüssigkeiten umpumpen.
- Bei Frostgefahr, Pumpe kurze Zeit trocken laufen lassen um ein Festfrieren des Laufrades zu vermeiden.
- Festgefrorenes Laufrad mit Heisswasser auftauen, niemals mit offener Flamme.
- Pumpe über einen Fehlerstromschutzschalter betreiben.

## Störungen

### Störung

Pumpe läuft nicht an  
oder bleibt stehen

### Ursache

- Stromausfall (zu schwache Absicherung)
- Beschädigtes Anschlusskabel
- Laufrad sitzt fest
- Fehlerstromschutzschalter löst aus, Stecker, Anschlusskabel oder Pumpe defekt

### Behebung

- An entsprechend abgesicherter Stromquelle anschliessen
- Kabel ersetzen
- Laufrad durch Bewegen an den Schaufeln lösen (nicht gewaltsam an Sechskantmutter drehen)
- Instandsetzung durch Elektrofachmann

## Störungen

### Störung

Pumpe bringt nicht die gewünschte Leistung

### Ursache

- Pumpe ist zu tief im Schlamm eingesunken
- Schutzsieb verstopft
- Wasserkanäle verstopft
- Knick in der Schlauchleitung
- Laufrad und/oder Leitapparat sind verschlissen

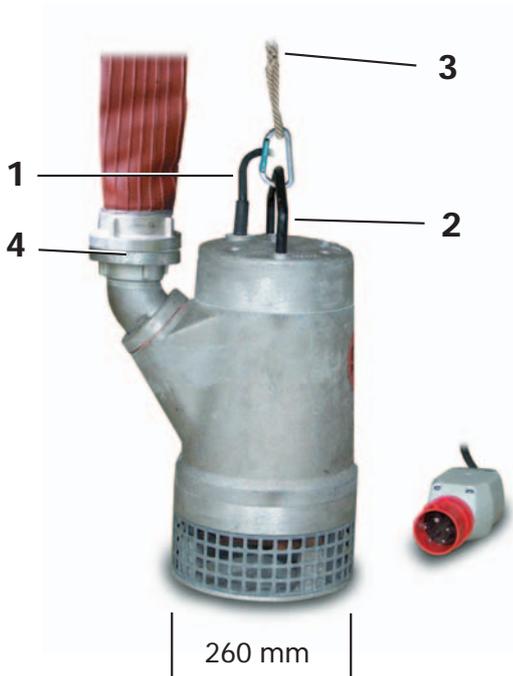
### Behebung

- Pumpe anheben, auf festen Untergrund stellen oder hängend betreiben
- Schutzsieb freimachen, Pumpe in Schutzkorb stellen
- Bodenplatte und Schutzsieb entfernen, Leitapparat abnehmen und Kanäle reinigen
- Schlauchleitung knickfrei verlegen, Knickschutz verwenden
- Teile ersetzen

## Tipps und Tricks

- Wird ein Gummiband um das Saugsieb gestreift, ist ein Flachsaugbetrieb bis ca 2 cm möglich.
- Beim Flachsaugen mit demontiertem Saugsieb kann die Pumpe anfänglich auch liegend betrieben werden und erst bei wenigen Millimetern Wasserstand aufgestellt werden.
- Am Ende des Förderschlauchs ist ein Druckvernichter anzubringen um das Herumschlagen des Schlauchendes zu verhindern.

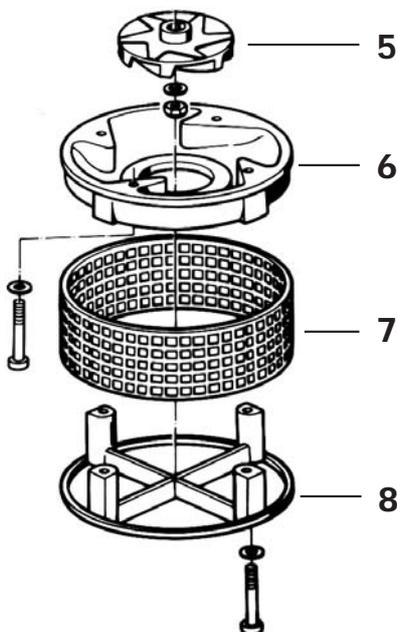
## Beschreibung



## Armaturen und Betätigungen

1. Anschlusskabel
2. Traggriff
3. Halteleine
4. Schlauchanschluss, Storz 75
5. Laufrad
6. Leitapparat
7. Saugsieb
8. Bodenplatte

## Technische Daten



### Motor

- Art: 400 Volt  
 Leistung: 3.0 kW  
 Nennstrom: 5.5 A  
 Länge  
 Anschlusskabel: 20 m

### Pumpe

- Art: Laufradpumpe  
 Leistung: 1300 l/min bei 0 bar  
           870 l/min bei 1.0 bar  
           440 l/min bei 1.5 bar  
 Korndurchlass: max. 15 mm  
 Flüssigkeitstemp: max. 60° C  
 Eintauchtiefe: max. 20 m  
 Gewicht: 35 kg

## Bedienung

### Inbetriebnahme

- Schlauch anschliessen
- Halteleine am Traggriff befestigen
- Funktionskontrolle (Stecker des Anschlusskabels einstecken)
- Pumpe mittels Halteleine absenken (nie am Kabel!)

### Saugbetrieb

- Anschlusskabel einstecken, die Förderung beginnt nach wenigen Sekunden
- Anschlusskabel darf nicht unter Zug stehen
- Schläuche nicht knicken, nötigenfalls Knickschutz benutzen

### Ausserbetriebsetzung

- Anschlusskabel ausstecken
- Pumpe mittels Halteleine hochziehen (nie am Kabel!)
- Schlauch abkuppeln
- Halteleine lösen

### Wartung, Erstellen der Einsatzbereitschaft

- Nach jedem Einsatz Pumpe mit klarem Wasser durchspülen und ca. 1 Minute trocken laufen lassen
- Anschlusskabel ausstecken
- Bodenplatte und Schutzsieb entfernen, Laufrad und Leitapparat mit klarem Wasser reinigen

## Hinweis zum sicheren Betrieb

- Pumpe nie auf schlammigen Untergrund stellen.
- Beim Einsatz in Gewässern mit langfaserigen Stoffen (Schilf, Gras, Laub) Pumpe in einen Schutzkorb stellen.
- Die Pumpe ist trockenlaufsicher, längerer Trockenlauf sollte jedoch wegen erhöhtem Verschleiss vermieden werden.
- Schlürfbetrieb ist jedoch über längere Zeit möglich.
- Die Pumpe ist nicht Ex-geschützt.
- Keine brennbaren Flüssigkeiten umpumpen.
- Bei Frostgefahr, Pumpe kurze Zeit trocken laufen lassen um ein Festfrieren des Laufrades zu vermeiden.
- Festgefrorenes Laufrad mit Heisswasser auftauen, niemals mit offener Flamme.
- Pumpe über einen Fehlerstromschutzschalter betreiben.

## Störungen

### Störung

Pumpe läuft nicht an  
oder bleibt stehen

### Ursache

- Stromausfall (zu schwache Absicherung)
- Beschädigtes Anschlusskabel
- Laufrad sitzt fest
- Fehlerstromschutzschalter löst aus, Stecker, Anschlusskabel oder Pumpe defekt

### Behebung

- An entsprechend abgesicherter Stromquelle anschliessen
- Kabel ersetzen
- Laufrad durch Bewegen an den Schaufeln lösen (nicht gewaltsam an Sechskantmutter drehen)
- Instandsetzung durch Elektrofachmann

## Störungen

### Störung

Pumpe bringt nicht die gewünschte Leistung

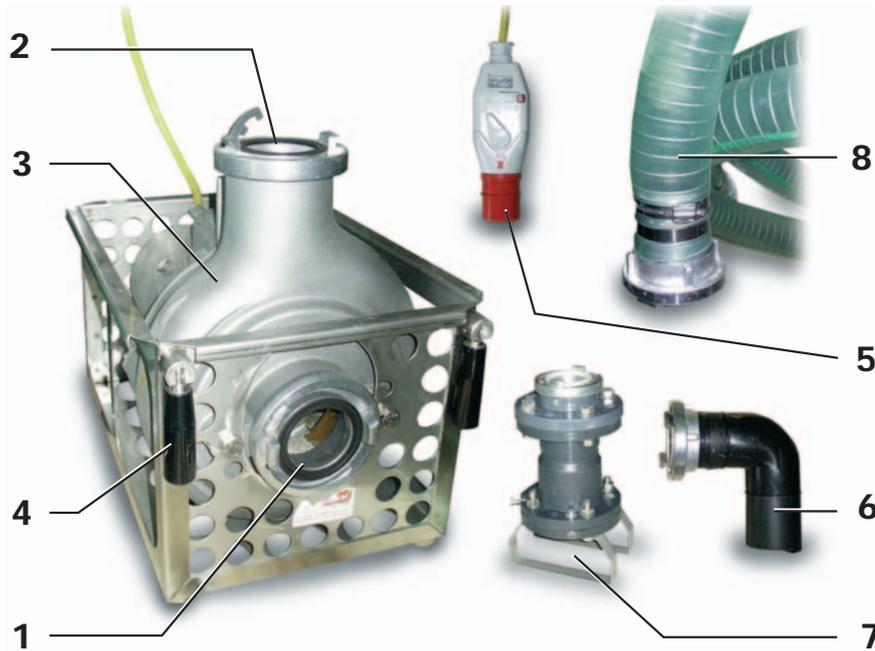
### Ursache

- Pumpe ist zu tief im Schlamm eingesunken
- Schutzsieb verstopft
- Wasserkanäle verstopft
- Knick in der Schlauchleitung
- Laufrad und/oder Leitapparat sind verschlissen

### Behebung

- Pumpe anheben, auf festen Untergrund stellen oder hängend betreiben
- Schutzsieb freimachen, Pumpe in Schutzkorb stellen
- Bodenplatte und Schutzsieb entfernen, Leitapparat abnehmen und Kanäle reinigen
- Schlauchleitung knickfrei verlegen, Knickschutz verwenden
- Teile ersetzen

## Beschreibung



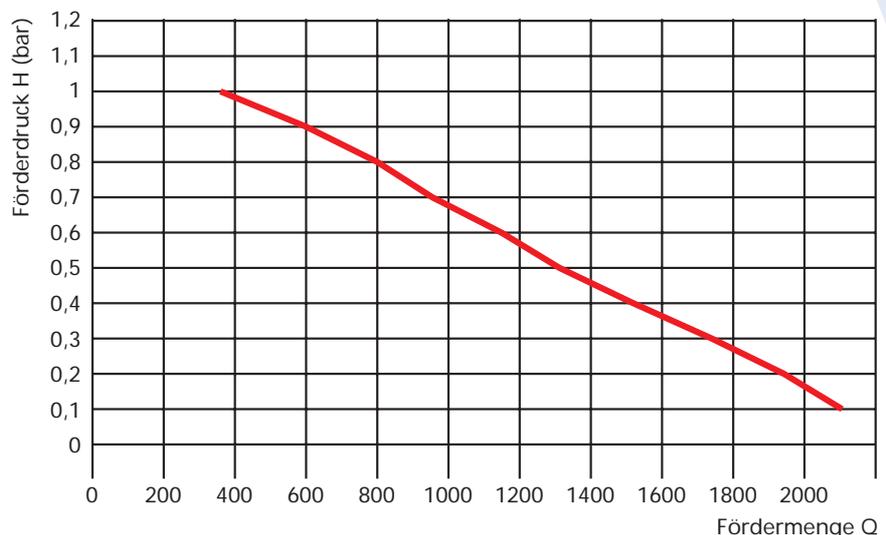
1. Saugstutzen
2. Pumpenausgang
3. Pumpe mit Tragkorb
4. Handgriffe
5. Motorschutzstecker
6. Tauchbogen
7. Seiher
8. Spiralschlauch

## Technische Daten

Gewicht: 39 kg                      Nennstrom: 5,1 A  
 Kabellänge: 15 m                      Schutzart: IP 68  
 Betriebsspannung: 400 V

Förderleistung:										
Förderdruck [bar]	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fördermenge [l/min]	2100	1950	1750	1530	1310	1150	960	800	600	380

## Leistungskurven



## Bedienung

- 45° oder 90°
- Tauchbogen montieren (Saugstutzen)
- min. 1 Spiralschlauch montieren (Pumpenausgang), dann evtl. weitere normale Feuerwehrschräume
- Pumpe in Schmutzwasser stellen
- Motorschutzstecker einstecken (IP 68-FI Sicherung beachten)
- Pumpe einschalten (am Motorschutzstecker)
- Leuchtet rote Lampe: Pumpe ausschalten – Stecker ausziehen – mit Schraubenzieher Drehfeld ändern

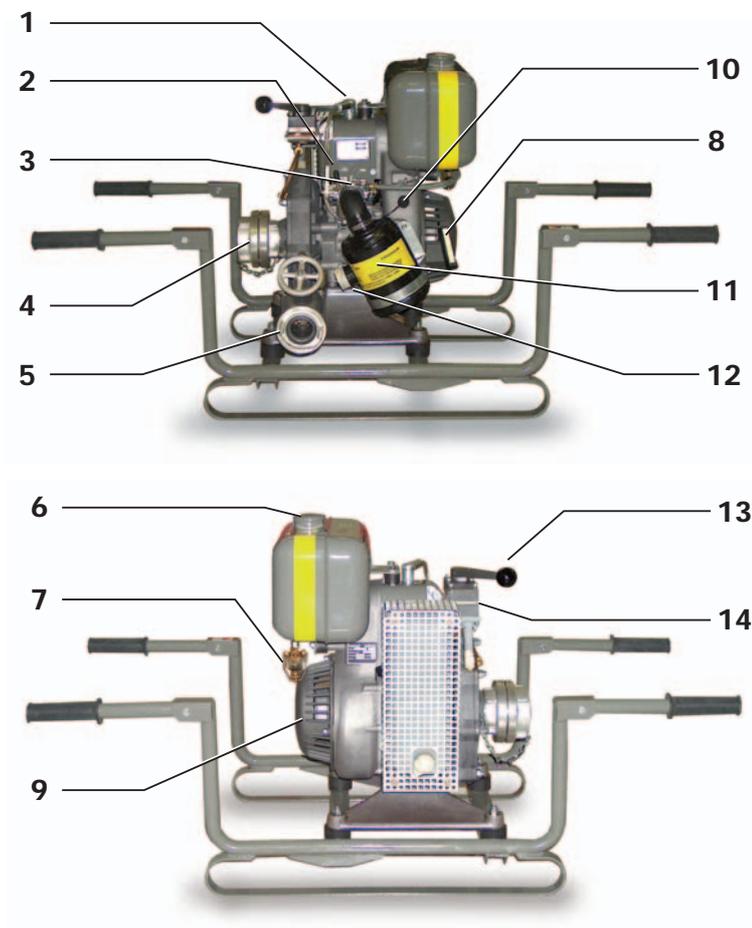
## Betrieb mit Seiler

1 Spiralschlauch mit Seiler am Saugstutzen montieren  
Achtung: keine Ansaughöhe

### Hinweis zum sicheren Betrieb

- Die Pumpe nur an den Handgriffen tragen.
- Zum Absenken der Pumpe mit Seilen nur die dafür vorgesehene Kranöse im Schwerpunkt der Pumpe verwenden.
- Die Pumpe nicht am Netzkabel oder am Auslaufschlauch in die Tiefe lassen.
- Die Pumpe ist nicht Ex-geschützt.
- Bleiben Feststoffe am Saugrohr hängen, zuerst Pumpe ausschalten, dann Feststoffe entfernen.

## Beschreibung



- 1 Zündkerze
  - 2 Gashebel
  - 3 Vergaser
  - 4 Ansaugstutzen Storz 75 mit Blindkupplung<sup>1)</sup>
  - 5 Druckstutzen Storz 55
  - 6 Einfüllstutzen für Treibstoff
  - 7 Treibstoffhahn, Filterglas und Filtersieb
  - 8 Handgriff zu Anwerfseil<sup>2)</sup>
  - 9 Reversierstarter
  - 10 Kurzschlussknopf
  - 11 Luftfilter mit Trockenfilterpatrone
  - 12 Oelablasshahn
  - 13 Ejektorhebel
  - 14 Ejektor
- <sup>1)</sup> oder Schraubdeckel  
<sup>2)</sup> oder Starterhebel

## Technische Daten

### Motor

1 Zylinder, 2-takt, luftgekühlt,  
Höchstzahl:  
Dauerleistung bei 3800 U/min:  
Treibstoffverbrauch:  
Oel-Benzingemisch:  
1 : 40 Typ 1-70 und 1-86  
Tankinhalt:

270 cm<sup>3</sup>  
4100 – 4400 U/min  
6,25 kW (8,5 PS)  
4 – 5 l/h (Bleifrei)  
1 : 20 Typ 1-61  
11 l

### Pumpe

Hochdruckzentrifugalpumpe, 1-stufig  
Minimalleistung einer Saughöhe 1–2 m auf 500 mü.M., 300 l/min



## Tragsack mit Ausrüstung zu Motorspritze Typ 1-86

Etat Z 000 205 20

- 1 Tragsack enthält:
- 1 Seiher, Storz 75
- 2 Sprühstrahlrohr
- 1 Zweiverteiler Storz 55
- 2 Halteleinen 15 m mit Karabiner
- 4 Hilfsstricke 1,2 m mit Karabiner
- 1 Seiherleine 6 m mit Karabiner
- 2 Schlauchkupplungsschlüssel
- 1 Kanisterausgusschlauch mit Siebeinsatz

## Bedienung

### Erstellen der Betriebsbereitschaft

- Motorspritze platzieren und sichern
- Deckel am Ansaugstutzen entfernen
- Treibstoffhahn öffnen
- Druckstutzen schliessen
- Oelablasshahn am Kurbelgehäuse schliessen
- Ejektor auf Stellung «Ausschalten»

### Inbetriebsetzung bei kaltem Motor

- Gashebel auf  $\frac{1}{4}$  stellen; beim Typ 1-86 Chokehebel auf «Start» stellen
- Tupfer am Vergaser drücken, bis Treibstoff überläuft
- Starterhebel oder Anwerfseil durchziehen, bis der Motor anspringt
- Beim Typ 1-86 Choke langsam auf «Betrieb» stellen
- Motor warmlaufen lassen, Choke ganz zurückstossen

## Inbetriebsetzung bei warmem Motor

- Gashebel auf Leerlauf stellen; beim Typ 1-86 Choke auf «Betrieb» stellen
- Starterhebel oder Anwerfseil durchziehen, bis der Motor anspringt

## Ansaugen

- Kontrolle der Seiherlage (mind. 20 cm überdeckt), gegen die Flussrichtung
- Gashebel langsam auf Vollgas stellen
- Ejektorhebel auf «Einschalten» stellen
- Sobald Wasser mit Vollstrahl aus dem Ejektor spritzt, Druckstutzen zwei Umdrehungen öffnen
- Sobald die Wasserförderung einsetzt, Ejektorhebel auf «Ausschalten» und gleichzeitig Gashebel auf  $\frac{1}{4}$  stellen
- Bei Wasserabgabe den Druckstutzen ganz öffnen und Gashebel auf Vollgas stellen

## Kontrolle während des Betriebes

- Seiher regelmässig auf Sauberkeit und richtige Lage kontrollieren
- Treibstofffüllstand periodisch überprüfen
- Kühlung der Pumpe sicherstellen durch leichtes öffnen des Druckstutzens oder eines Verbrauchers

## Ausserbetriebsetzung

- Gashebel auf «Leerlauf» stellen
- Druckstutzen schliessen
- Treibstoffhahn schliessen und Motor auslaufen lassen
- Druckstutzen leicht öffnen
- Oelablasshahn am Kurbelgehäuse öffnen (ausfliessendes Oel auffangen)
- Saugleitung entleeren
- Pumpengehäuse durch den Druckstutzen entleeren
- Deckel am Ansaugstutzen aufsetzen
- Oelablasshahn schliessen

## Wartung (Erstellen der Einsatzbereitschaft)

- Motorspritze seitwärts neigen und die Pumpe durch den Druckstutzen entleeren (besonders im Winter bei Frostgefahr)
- Gerät mit einem feuchten Lappen oder einer Bürste reinigen
- **Die Motorspritze darf nicht abgespritzt werden!**
- Treibstoff ergänzen (Treibstofftank nicht randvoll auffüllen)
- Motor starten, Treibstoffhahn schliessen und mit  $\frac{1}{4}$  Gas auslaufen lassen
- Öl im Kurbelgehäuse durch den Ölablasshahn auslaufen lassen (das auslaufende Öl mit Putzlappen auffangen)
- Druckstutzen einen Umgang öffnen
- Ejektorhebel auf Gängigkeit kontrollieren und auf «Aus-schalten» stellen
- Motorspritze mit Handhebelstarter: Staufferbüchse einen Umgang nachziehen (Schmierung der Starthebelwelle)
- Anwerfseil auf Beschädigung kontrollieren
- Rundgewinde oder Kupplungen der Saugschläuche reinigen, Dichtungen kontrollieren, gequetschte oder beschädigte Dichtungen ersetzen

Wurde die Pumpe zur Förderung von Schmutzwasser verwendet, ist sie unmittelbar nach dem Einsatz mit sauberem Wasser einige Minuten durchzuspülen. Dabei ist die Drehzahl des Motors 3 – 4 mal zu beschleunigen und zu verringern.

## Hinweis zum sicheren Betrieb

- Bei laufendem Motor den Starterhebel oder das Anwurfseil nicht betätigen (Rückschlaggefahr).
- Bei arbeiten am, im und über Wasser müssen Schwimmwesten getragen werden, wenn die Wassertiefe mehr als 1 m beträgt oder bei 50 cm Wassertiefe, wenn die Fliessgeschwindigkeit über 1 m/sek liegt.
- Bei heissem oder laufendem Motor ist wie folgt Treibstoff nachzufüllen: Kanister vom Gerät abgewendet und leicht nach hinten gekippt öffnen; Kanisterausgusschlauch in Tankeinfüllöffnung einführen; Tank nicht randvoll auffüllen; Feuerlöscher bereit stellen.
- Den Ansaugvorgang nach 60 Sekunden abbrechen (Überhitzungsgefahr); Bei kurz aufeinanderfolgenden Ansaugversuchen ist darauf zu achten, dass der Ejektor nicht überhitzt wird.

## Störungen

Störung	Ursache	Behebung
Ansaugen unmöglich	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckstutzen offen</li> <li>• Ejektor wurde beim Ansaugen zu früh ausgeschaltet</li> <li>• Saugleitung schlecht verschraubt oder schlecht gekuppelt</li> <li>• Dichtungen der Saugleitung unsauber oder defekt</li> <li>• Seiher nicht im Wasser oder ungenügend mit Wasser überdeckt</li> <li>• Seiher verstopft oder vereist</li> <li>• Saughöhe zu gross</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckstutzen schliessen</li> <li>• Pumpe und Saugschlauch entleeren, Ansaugvorgang wiederholen</li> <li>• Mit Schlauchschlüssel die Verbindungen an der Saugleitung nachziehen</li> <li>• Dichtungen reinigen und, wenn defekt, ersetzen</li> <li>• Seiher korrekt eintauchen</li> <li>• Seiher reinigen</li> <li>• Maximale Saughöhe von 2 m einhalten</li> </ul>
Motor springt nicht an	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oelablasshahn am Kurbelgehäuse nicht geschlossen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oelablasshahn am Kurbelgehäuse schliessen</li> </ul>

## Tipps und Tricks

### Was

Konservierung

Abriss der  
Wassersäule

Notstart

### Tipp

Motorspritzen, die während mehr als 3 Monaten nicht in Betrieb genommen werden sind, um Schäden zu vermeiden, zu konservieren.

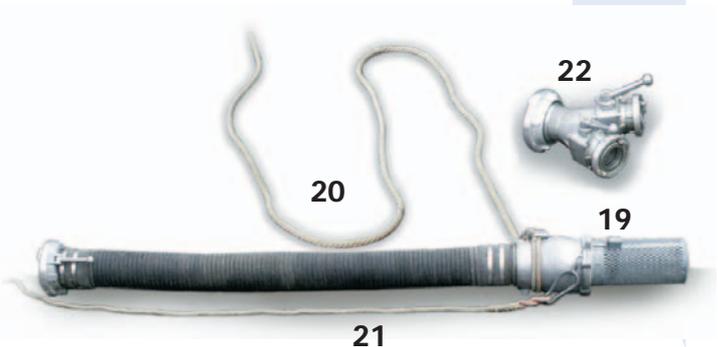
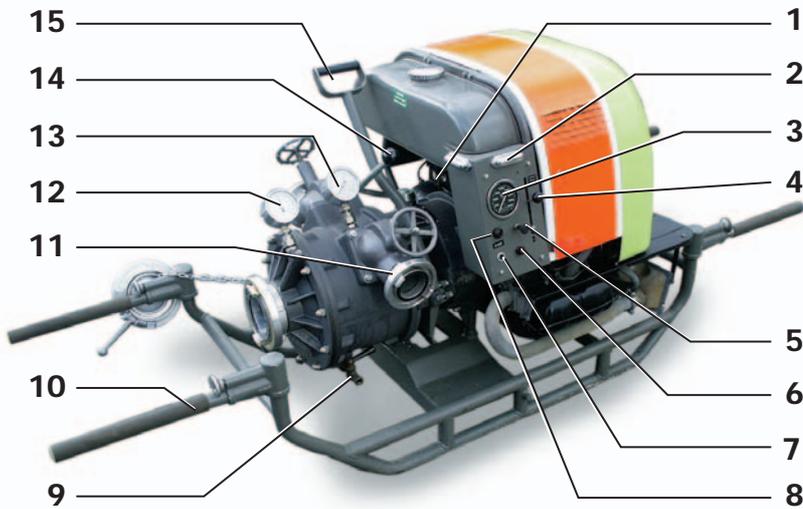
Im Falle, dass beim Öffnen des Druckstutzens die Wassersäule abreißt, müssen Pumpe und Saugleitung entleert und der Ansaugvorgang wiederholt werden.

Ist der Reversierstarter defekt oder das Anwerfseil zerrissen, so kann der Motor wie folgt in Betrieb gesetzt werden:

1. Reversierstarter demontieren durch ausschrauben der 3 Schrauben mit dem 6-kant Stiftschlüssel
2. Notanwerfseil im Uhrzeigersinn (Pfeil auf dem Ventilatorgehäuse) auf die Anwerfscheibe aufwickeln
3. Inbetriebsetzen des Motors wie mit dem Reversierstarter

Motorspritzen Typ 1-61 mit defektem Handhebelstarter sind der regionalen Reparaturstelle zuzuführen.

## Beschreibung



- 1 Treibstoffhahn
- 2 Armaturenbeleuchtung
- 3 Drehzahlmesser
- 4 Gashebel
- 5 Choke
- 6 Abstellknopf
- 7 Steckdose für Handlampe
- 8 Oeldruckkontrolllampe
- 9 Ablasshahn
- 10 Traggriffe
- 11 Druckstutzen
- 12 Manovakuummeter
- 13 Druckmanometer
- 14 Schalthebel
- 15 Starterhebel
- 16 Ansaugstutzen
- 17 Ejektor
- 18 Saugschlauch (4 Stück)
- 19 Seiher
- 20 Halteleine
- 21 Entleerungsleine
- 22 Hydrantenanschlussstück (Hosenstück)

## Technische Daten

### Motor

VW Industriemotor, luftgekühlt:	1600 ccm
Höchstzahl:	3600 U/min
Dauerleistung:	32 kW (44 PS) bei 3600 U/min
Treibstoffverbrauch:	12 – 14 l/h (Bleifrei)
Tankinhalt:	19 l

### Pumpe

Hochdruckzentrifugalpumpe, 2-stufig  
Minimalleistung bei einer Saughöhe  
von 3 – 4 m auf 500 m ü.M. 1500 l/min

## Bedienung

### Erstellen der Betriebsbereitschaft

- Motorspritze platzieren und sichern
- Kontrolle, ob Treibstoffhahn offen
- Deckel zu Ansaugstutzen öffnen
- Ablasshahn schliessen
- Druckstutzen schliessen
- Schalthebel auf Betrieb

### Inbetriebsetzung bei kaltem Motor

- Starthilfe Treibstoff (Gummibalg oder Handpumpe) betätigen
- Gashebel dreimal auf Vollgas betätigen
- Gashebel auf «Leerlauf» stellen
- Choke ganz herausziehen
- Starterhebel dreimal langsam durchziehen
- Starterhebel durchziehen, bis der Motor anspringt
- Choke bis zur Hälfte zurückstossen
- Motor warmlaufen lassen, Choke ganz zurückstossen

## Inbetriebsetzung bei warmem Motor

- Gashebel auf 0 stellen, Choke ganz zurückstossen
- Starterhebel durchziehen, bis der Motor anspringt

## Ansaugen

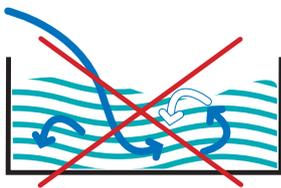
- Kontrolle der Seihöhe (mind. 0,3 – 0,5 m überdeckt), gegen die Flussrichtung
- Schalthebel auf «Ansaugen» stellen
- Drehzahl maximal erhöhen
- Sobald Ejektor Wasser als Vollstrahl spritzt, Gashebel auf «Leerlauf» stellen
- Schalthebel auf «Betrieb» stellen
- Drehzahl erhöhen, bis Manometer 20 – 30 m WS anzeigt
- Druckstutzen langsam öffnen
- Warten bis Wasserförderung einsetzt (Drehzahl nicht verändern)
- Druckstutzen schliessen

## Speisen ab Hydrant

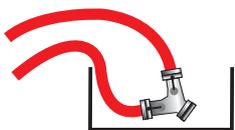
- Dient als Druckverstärkung
- Der Einlaufdruck in die Motorspritze muss mindestens 2 bar betragen
- Die Pumpe nie in Betrieb setzen, bevor das Pumpengehäuse gefüllt und dadurch entlüftet ist (Motor abstellen oder Pumpe am Schalthebel auskuppeln)

## Hintereinanderschalten von Motorspritzen

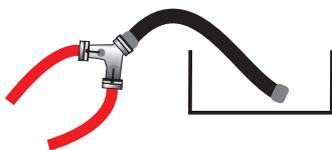
- Dient als Druckverstärkung
- Die Standorte der Spritzen werden durch den EL, einen beauftragten Of oder durch bestehende Einsatzpläne bestimmt
- Aus Sicherheitsgründen sowie zur Verringerung des Druckverlustes sind zwei parallele Zubringerleitungen zu verlegen (siehe Wassertransport / Berechnungen)
- Der Einlaufdruck in die Motorspritzen muss mindestens 2 bar betragen
- Die Verwendung von Ausgleichsbecken ist aus Gründen erhöhter Betriebssicherheit der direkten Speisung von Motorspritze zu Motorspritze vorzuziehen
- Die Pumpen nie in Betrieb setzen, bevor das Pumpengehäuse gefüllt und dadurch entlüftet ist (Motor abstellen oder Pumpe am Schalthebel auskuppeln)



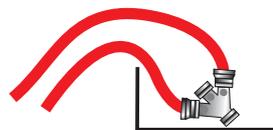
Mögliche Druckvernichter im Ausgleichsbecken:



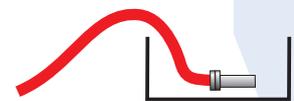
Hosenstück



Ansaugschlauch



Verteilstück



Druckvernichter

## Kontrollen während des Betriebes

- Seiher regelmässig auf Sauberkeit und richtige Lage kontrollieren
- Treibstofffüllstand periodisch überprüfen
- Oeldruck überwachen: Wenn Oeldruckkontrolllampe aufleuchtet, Motor sofort abstellen
- Befohlenen Ausgangsdruck konstant halten
- Kühlung der Pumpe sicherstellen durch leichtes Öffnen eines Druckstutzens oder des Ablasshahns
- Nach ca. 5 Stunden Dauerbetrieb Motor abstellen und Oelstand kontrollieren
- Sichtprüfung an Motor auf Undichtheit (Oelverlust)

## Ausserbetriebsetzung

- Gashebel auf «Leerlauf» stellen
- Druckstutzen schliessen
- Motor einige Minuten bei ca. 1500 U/min laufen lassen (Abkühlung)
- Kurzschlussknopf drücken bis der Motor abstellt
- Druckstutzen leicht öffnen
- Ablasshahn öffnen
- Saugleitung entleeren
- Deckel am Ansaugstutzen aufsetzen

## Wartung (Erstellen der Einsatzbereitschaft)

Am Ende von Übungen, Ernstfalleinsätzen und Kursen sind folgende Wartungsarbeiten durchzuführen:

- Nach Einsätzen mit Schmutzwasser Pumpe mit sauberem Wasser durchspülen
- Gerät reinigen (nicht abspritzen)
- Ölstand im Motor und Luftfilter kontrollieren
- Keilriemen auf Zustand und Spannung kontrollieren
- Treibstoff auffüllen
- Material auf dem Transportanhänger auf Zustand und Vollständigkeit kontrollieren



## Trockensaugprobe mit oder ohne Saugschläuche

- Kontrolle, ob Motorspritze horizontal steht
- Motorspritze in Betrieb nehmen
- Druckstutzen und Ablasshahn schliessen
- Ansaugstutzen oder letzter Saugschlauch mit Verschlussdeckel schliessen
- «Ansaugen» und Trockenvakuum von 6 – 8 m WS erzeugen
- Schalthebel auf «Betrieb» und gleichzeitig Gashebel auf «Leerlauf» stellen
- Motor abstellen
- Vakuum kontrollieren, zulässiger Rückgang des Vakuums = 2 m WS in 3 Minuten
- Pumpe entlasten (Ablasshahn und Druckstutzen leicht öffnen)

## Hinweis zum sicheren Betrieb

- Bei laufendem Motor darf der Starterhebel nicht betätigt werden (Rückschlaggefahr)!
- Bei Verschiebung von Hand in starkem Gefälle muss die Deichsel bergwärts gerichtet sein.
- Im Bereich des laufenden Motors ist vom Maschinisten ein Gehörschutz zu tragen.
- Bei Arbeiten am, im und über Wasser müssen Schwimmwesten getragen werden, wenn die Wassertiefe mehr als 1 m beträgt oder bei 50 cm Wassertiefe, wenn die Fliessgeschwindigkeit über 1 m/Sek liegt.
- Bei heissem oder laufendem Motor ist wie folgt Treibstoff nachzufüllen: Sieb aus der Tankeinfüllöffnung entfernen; Kanisterausgusschlauch in Tankeinfüllöffnung einführen; Tank nicht randvoll auffüllen; Feuerlöscher bereit stellen.
- Personen- oder zusätzlicher Materialtransport auf dem Transportanhänger ist verboten.

## Störungen

### Störung

Motor springt nicht an oder stellt beim Gasgeben ab

Leerlaufender Starterhebel

Zeiger des Manovakuummeters schlägt nicht aus

### Ursache

- Treibstoffpumpe fördert nicht
- Seiher zu wenig mit Wasser überdeckt
- Saugleitung undicht
- Druckstutzen undicht

### Behebung

- Treibstoffpumpe überbrücken durch umstecken der Treibstoffleitung direkt auf das Anschlussrohr am Vergaser (Fallbenzin) Tank muss  $\frac{2}{3}$  gefüllt sein
- Motor mit Andrehkurbel aus der Kiste vom Transportanhänger starten
- Seiherlage kontrollieren, wenn nötig korrigieren
- Verschraubung der Saugleitung fester anziehen (bei Schraubgewinde)
- Saugleitung abbrechen und kontrollieren, ob Dichtungen vorhanden, sauber und unbeschädigt sind
- Druckstutzen mit Strahlrohr, Putzlappen usw. abdichten

## Störungen

### Störung

Fortsetzung Zeiger des Manovakuummeters schlägt nicht aus

### Ursache

- Ejektor defekt
  
- Auspuff defekt

### Behebung

- Auspufföffnung mit zweckmässigem Material verschliessen (Lappen, Gummihammer usw.) und Ansaugvorgang durchführen, anschliessend Auspufföffnung wieder freilegen
- Seiher aus dem Wasser nehmen und abschrauben
- Einen Druckstutzen zur Entlüftung öffnen
- Die stillstehende Pumpe durch die Saugleitung mit Wasser füllen, bis es luftfrei aus der Pumpe läuft (Einfüllöffnung ca. 50 cm über den höchsten Punkt der Pumpe halten)
- Druckstutzen schliessen und weiter Wasser einfüllen
- Wenn die Saugleitung gefüllt ist, den Seiher aufsetzen und füllen

## Störungen

### Störung

Fortsetzung Zeiger des Manovakuummeters schlägt nicht aus

Pumpe liefert zu wenig oder kein Wasser

### Ursache

- Seiher ganz oder teilweise verstopft
- Rückschlagventil im Seiher klemmt
- Luftsack in der Saugleitung (Schwanenhals)
- Seiher nicht mehr mit Wasser überdeckt (plötzliches, übermässiges Ansteigen der Drehzahl)

### Behebung

- Motor bei geschlossenem Druckstutzen starten
- Bei 5–6 bar Druck die hochgehaltene Saugleitung ins Wasser legen
- Einen Druckstutzen vorsichtig öffnen und warten, bis die Wasserförderung einsetzt (Drehzahl nicht verändern)
- Seiher reinigen
- Seiher abschrauben und reinigen oder Gestänge richten
- Lage der Saugleitung korrigieren
- Seiherlage kontrollieren und korrigieren

## Tipps und Tricks

### Was

Maschinisten-  
rundgang

Einhandbetrieb

Betätigung  
Starthebel

Traggriffe

Seiher

Dichtungen

Manovakuummeter

### Tipp

2x auf: Benzinhahn und Ansaugstutzen.  
2x zu: Entleerungshahn und Druckstutzen.  
Hebel auf Betrieb stellen zum Starten.

Arbeiten mit nur einer Hand, d.h. keine  
zwei Handgriffe gleichzeitig ausführen.

Handgriffe nicht mit Daumen umfassen.  
Fuss nicht auf der Höhe Starterhebel ab-  
stützen (Verletzungsgefahr beim Knie).

Ausklappen, damit sie sich nicht durch den  
Auspuff erhitzen.  
Der Achse nach ausklappen, um Stolper-  
fallen zu vermeiden.

Seiher möglichst steil ins Wasser führen,  
damit Rückschlagventil funktioniert.

Dichtungen auf Sauberkeit kontrollieren.  
Bei streng gehenden Kupplungen Dichtun-  
gen anfeuchten.  
Bei geschraubten Kupplungen ist auf eine  
saubere Verschraubung und somit auf  
Dichtigkeit zu achten.

Bei geschraubten Kupplungen ist Vorsicht  
im Umgang mit dem Hammer beim An-  
schliessen des Saugschlauchs am Ansaug-  
stutzen geboten («1000 Franken-Schlag»).

## Tipps und Tricks

### Was

Transportsicherung

Wassern des Seihers

Einlaufdruck

Wasserzirkulation

Treibstoffnachfüllung

Start bei kaltem  
Motor

Vorübergehendes  
Abstellen

Schwanenhals

### Tipp

Der Arretierhebel auf dem Transportanhänger ist nach dem Aufladen der MS zu kontrollieren.

Wasserseitig darf sich kein AdF befinden.

Mind. 2 bar, achten auf Schläuche, die sich zusammenziehen.

Druckstutzen oder Ablasshahn leicht öffnen, um Überhitzung der Pumpe zu vermeiden.

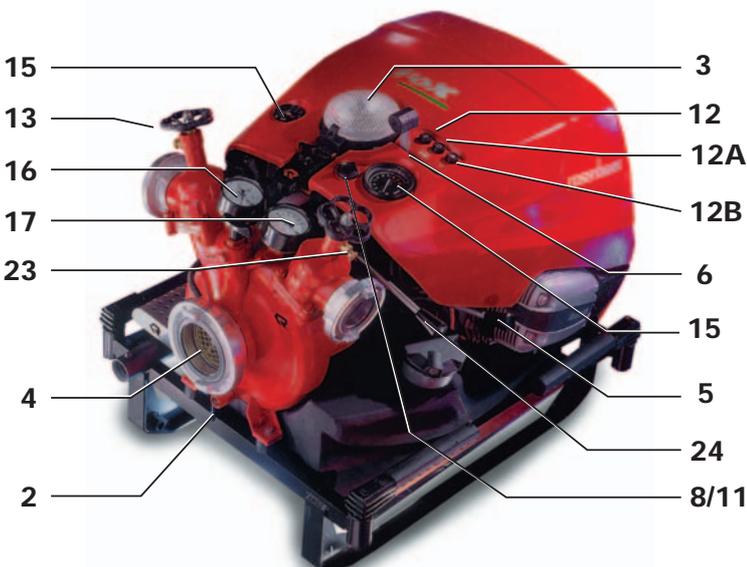
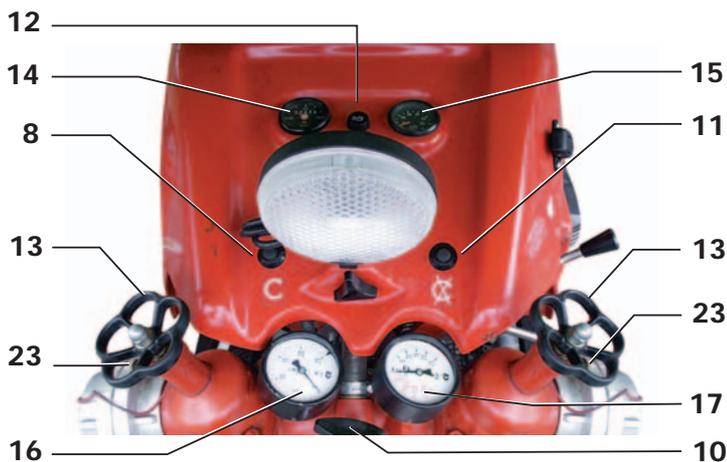
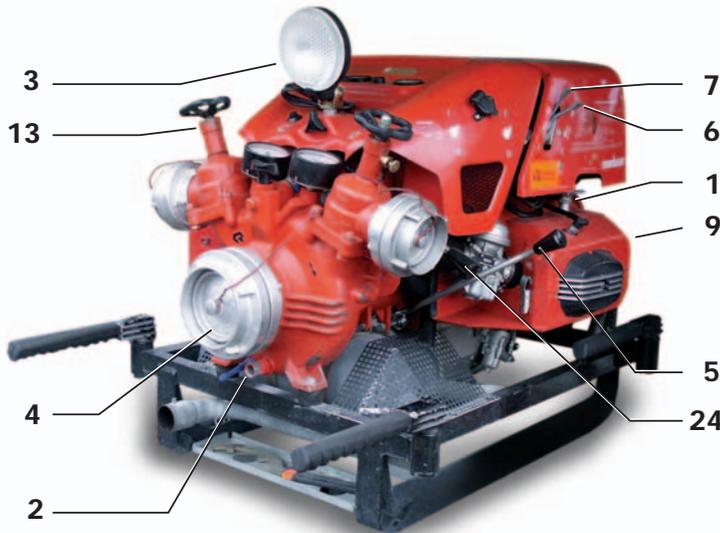
Vorsicht: Fassungsvermögen Kanister 20 lt, Tank nur 19 lt.

Starthilfe Treibstoff (Gummibalg oder Handpumpe) betätigen.

Druckstutzen, evtl. Ablasshahn schliessen (Entleerung der Pumpe im Ansaugbetrieb verhindern).

Bei Saugleitung Lufteinschlüsse vermeiden (Schwanenhals).

## Beschreibung



## Armaturen und Betätigungen

1. Treibstoffhahn
2. Entleerungshahn
3. Arbeitsscheinwerfer
4. Ansaugstutzen
5. Betätigung Kupplung
6. Gashebel
7. Choke
8. Motor Start
9. Rückholstarter
10. Absaugventil
11. Motor Stop
12. Oeldruckkontrolllampe
- 12.A Batteriewarnlampe
- 12.B Benzintankwarnlampe
13. Druckstutzen
14. Betriebstundenzähler
15. Drehzahlmesser
16. Druckmanometer
17. Manovakuummeter
- 18.\* Saugschlauch
- 19.\* Seiher
- 20.\* Halteleine
- 21.\* Entleerungsleine
- 22.\* Hydrantenanschlussstück (Hosenstück)
23. Druckentlastungsventil
24. Manuelle Betätigung für Entlüftungspumpe

\* siehe nächste Seite



## Technische Daten

### Motor

- Fabrikat: BMW  
 Ausführung: 4-Takt-Benzinmotor Type A10 B 08 V  
 Gebläsegekühlter Leichtmetall 2 Zylindermotor  
 Bohrung/Hub: 84,8 / 70,6 mm  
 Hubraum: 797,5 cm<sup>3</sup>  
 Leistung: max. 34 kW (46,2 PS) bei 6000 1/min  
 max. 32,5 kW (44,2 PS) bei 5500 1/min  
 Kraftstoff: Normalbenzin, unverbleit  
 Tankinhalt: 22 Liter, davon 15% Reserveinhalt (Stellung Treibstoffhahn auf Reservestellung)

### Pumpe

- Art: Zentrifugalpumpe, 1 stufig  
 Leistung: Pumpenleistung bei 3m Saughöhe und Gesamtförderhöhe:  
 8 bar – 1600 l/min  
 10 bar – 1200 l/min  
 Fördermenge: bei 1,5 m Saughöhe ca. 2100 l/min  
 Gewichte: Betriebsbereit: ca. 167 kg  
 Masse: Länge – 970 mm / Breite – 743 mm / Höhe – 810 mm  
 Betriebsfähigkeit von –25° bis +42°C Umgebungslufttemperatur  
 Handstartfähigkeit garantiert bis –15°C

Quellennachweis: Bedienungsanleitung Tragkraftspritze Fox, Rosenbauer 1995

## Bedienung

### Erstellen der Betriebsbereitschaft

- Motorspritze platzieren und sichern, keine Schräglage, nicht auf brennbaren Untergrund stellen.
- Treibstoffhahn öffnen
- Deckel von Ansaugstutzen öffnen
- Entleerungshahn schliessen
- Druckstutzen schliessen
- Pumpe auskuppeln, Hebel nach unten drücken
- Entlüftungspumpe ausschalten, Hebel nach unten drücken und einschieben

### Inbetriebsetzung bei kaltem Motor

- Choke schliessen (Stellung 1)
- Gashebel in «0» – Stellung belassen
- Motor mittels Rückholstarter oder mit Motor Start anlassen. Sollte der Motor nach 3 bis 5 Startversuchen nicht anspringen, Gashebel ca. 1 cm auslenken und Startversuch wiederholen
- Drehzahl anheben und Choke stufenweise zurücknehmen

### Inbetriebsetzung bei warmem Motor

- Choke offen lassen
- Gashebel ca. 1 cm von «0» – Stellung auslenken
- Motor mittels Rückholstarter oder mit Motor Start anlassen

## Hydrantenbetrieb

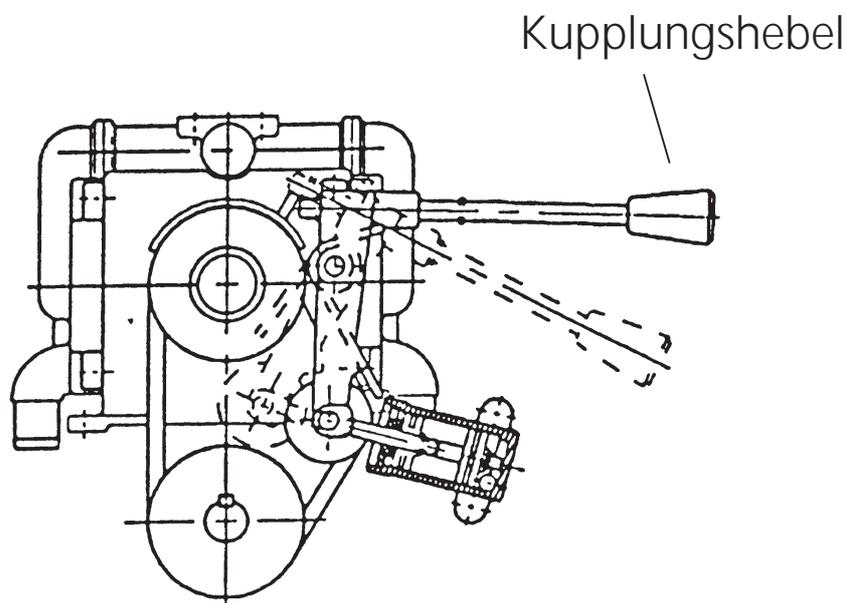
- Entlüftungspumpe ausschalten, Hebel nach unten drücken und hineinschieben
- Zubringerschläuche und Druckschläuche anschliessen.
- Druckstutzen öffnen
- Hydrant öffnen (Spülen!)
- Pumpe auskuppeln, Hebel nach unten drücken
- Motor starten
- Bei Leerlaufdrehzahl langsam einkuppeln
- Drehzahl erhöhen bis gewünschter Druck erreicht ist

## Ansaugen

- Saugleitung anschliessen und platzieren (Seiher mind. 0.3 – 0.5 m überdeckt)
- Bei Leerlaufdrehzahl langsam einkuppeln
- Entlüftungspumpe einschalten, Hebel herausziehen und nach oben schwenken. Die Entlüftungspumpe beginnt sofort zu arbeiten. Solange die Entlüftungspumpe eingeschaltet ist, ist die **Drehzahl auf 4000 1/min begrenzt**. Bei einem Druck von 1.5 – 2.0 bar wird die Entlüftungspumpe vom Ausschaltzylinder ausgeschaltet. Fällt der Pumpendruck auf ca. 1 bar, schaltet sich die Entlüftungspumpe automatisch wieder ein. Das Absaugventil schliesst ab einem Einspeisdruck von ca. 2 bar automatisch. Zwischen 0.8 und 2 bar kann das Absaugventil durch Anheben in Selbsthaltung gebracht werden (Schutz vor Verschmutzung und Überdruck des Entlüftungssystems).
- Druckstutzen öffnen
- Drehzahl erhöhen bis gewünschter Druck erreicht ist

## Lenzbetrieb

- Gleiches Vorgehen wie beim Ansaugen
- Sobald Wasser gefördert wird, ist die Entlüftungspumpe auszuschalten: Hebel nach unten drücken und hineinschieben, um ein ständiges Mitlaufen der Entlüftungspumpe unter 2 bar Pumpendruck zu verhindern.
- Druckstutzen öffnen, Drehzahl erhöhen bis gewünschter Druck erreicht ist.

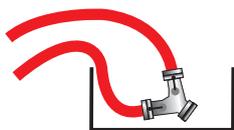


## Hintereinanderschalten von Motorspritzen

- Dient als Druckverstärkung
- Die Standorte der Motorspritzen werden durch den EL, einen beauftragten Of oder durch bestehende Einsatzpläne bestimmt
- Aus Sicherheitsgründen sowie zur Verringerung des Druckverlustes sind zwei parallele Zubringerleitungen zu Verlegen (siehe Wassertransport/Berechnungen).
- Der Einlaufdruck in die Motorspritzen muss mindestens 2 bar betragen.
- Die Verwendung von Ausgleichsbecken ist aus Gründen erhöhter Betriebssicherheit der direkten Speisung von Motorspritze zu Motorspritze vorzuziehen.
- Die Pumpe nie in Betrieb setzen, bevor das Pumpengehäuse gefüllt und dadurch entlüftet ist (Motor abstellen oder Pumpe auskuppeln).



Mögliche Druckvernichter im Ausgleichsbecken:



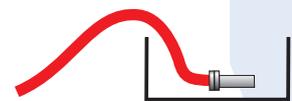
Hosenstück



Ansaugschlauch



Verteilstück



Druckvernichter

## Kontrolle während des Betriebes

- Seiher regelmässig auf Sauberkeit und richtige Lage kontrollieren
- Treibstofffüllstand periodisch überprüfen
- Oeldruck überwachen: wenn Oeldruckkontrolllampe aufleuchtet, Motor sofort abstellen
- Befohlener Ausgangsdruck konstant halten
- Kühlung der Pumpe sicherstellen durch leichtes Öffnen eines Druckstutzen oder des Entleerungshahns
- Nach ca. 5 Stunden Dauerbetrieb Motor abstellen und Oelstand kontrollieren
- Sichtkontrolle an Motor auf Undichtheit (Oelverlust)

## Kurzzeitiges abstellen

- Motor auf Leerlaufdrehzahl regeln
- Druckstutzen schliessen
- Kupplung auskuppeln

## Ausserbetriebsetzung

- Gashebel auf Leerlauf stellen
- Druckstutzen schliessen
- Motor einige Minuten bei 1500 1/min laufen lassen (Abkühlung)
- Motor Stop drücken bis Motor abstellt
- Druckstutzen leicht öffnen
- Entleerungshahn öffnen
- Saugleitung entleeren oder Zubringerleitung abbrechen
- Verschlussdeckel am Ansaugstutzen aufsetzen

## Wartung (Erstellen der Einsatzbereitschaft)

Am Ende von Übungen, Einsätzen und Kursen sind folgende Wartungsarbeiten durchzuführen:

- Nach jedem Betrieb mit Schmutzwasser, Pumpe und Entlüftungspumpe mit sauberem Wasser durchspülen, Pumpe in Betrieb nehmen und mit Leerlaufdrehzahl laufen lassen bzw. Pumpe mit so geringem Druck betreiben, dass der Schaltzylinder die Entlüftungspumpe nicht ausschaltet.
- Druckstutzen öffnen und solange spülen bis sauberes Wasser austritt.
- **Gerät Reinigen, nicht Abspritzen!**
- Sichtkontrolle des ganzen Aggregates durchführen.
- Funktionsfähigkeit und Zustand aller Instrumente und Anzeigen prüfen.
- Treibstofftank auffüllen (Eintrag im Kontrollheft).
- Ölstand im Motor kontrollieren, Ölmesstab nicht einschrauben, nur einstecken. Ölstand nicht über max. Marke füllen!
- Ölstand der Entlüftungspumpe kontrollieren Ölmesstab nicht einschrauben, nur einstecken, kein Öl auf Keilriemen bringen, Rutschgefahr.
- Seiher auf Sauberkeit prüfen.

## Trockensaugprobe mit oder ohne Saugschläuche

- Kontrolle, ob die Motorspritze horizontal steht
- Pumpe gründlich entleeren
- Motorspritze in Betrieb nehmen
- Druckstutzen und Entleerungshahn schliessen
- Ansaugstutzen oder letzter Saugschlauch mit Verschlussdeckel schliessen
- Pumpe mit Leerlaufdrehzahl einkuppeln, entlüften und ein Trockenvakuum von 6–8 m WS auf Manometer erzeugen.
- Motor abstellen
- Vakuum kontrollieren, die Pumpe ist genügend dicht, wenn das Vakuum innerhalb einer Minute nicht weiter als 0,1 bar absinkt.
- Pumpe entlasten, Entleerungshahn und Druckstutzen langsam, leicht öffnen.
- Pumpe ausser Betrieb setzen.

## Hinweis zum sicheren Betrieb

- Bei Betrieb wird die Auspuffanlage sehr heiss, achten sie auf genügend Abstand zu diesen Bauteilen.
- Halten sie genügend Abstand zum Kühlerventilator ein, so dass keine Kleidungsstücke oder kleine Gegenstände in den Ventilator gelangen.
- Im Bereich des laufenden Motors ist vom Maschinisten ein Gehörschutz zu tragen.
- Unbedingt zu vermeiden ist das Arbeiten ohne Saugsieb und Seiher.
- Pumpe nicht im Kavitationsbereich betreiben!
- Pumpe nicht mit geschlossenen Druckstutzen betreiben, starker Temperaturanstieg im Pumpengehäuse.
- Bei allen Arbeiten mit Motorspritze darauf achten, dass kein Wasser in die Luftansauggitter gelangt.
- Bei Arbeiten am, im und über Wasser müssen Schwimmwesten getragen werden, wenn die Wassertiefe mehr als 1 m beträgt oder bei 0.5 m Wassertiefe die Fließgeschwindigkeit über 1m/Sek. ist.
- Druckschläge durch schnelles Schliessen der Verbraucher vermeiden.
- Bei heissem Motor oder bei laufendem Motor ist beim Betanken ein Feuerlöscher bereit zu stellen!
- Bei Betrieb in geschlossenen Räumen sind die Abgase ins Freie zu leiten!
- Motorspritze nicht im Ex-Bereich betreiben!

## Störungen

Störung	Ursache	Behebung
Pumpe saugt nicht an	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pumpe nicht eingekuppelt</li> <li>• Entlüftungspumpe verriegelt</li> <li>• Saughöhe zu gross</li> <li>• Saugschlauch defekt, Saugleitung undicht</li> <li>• Seiher nicht unter Wasser</li> <li>• Seiher verstopft</li> <li>• Entleerungshahn nicht geschlossen</li> <li>• Druckstutzen undicht</li> <li>• Keilriemen Entlüftungspumpe veroelt oder defekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pumpe einkuppeln</li> <li>• Entlüftungspumpe einschalten</li> <li>• Saughöhe reduzieren</li> <li>• Saugschlauch austauschen, Dichtungen kontrollieren, ersetzen</li> <li>• Seiher unter Wasser bringen</li> <li>• Seiher reinigen</li> <li>• Entleerungshahn schliessen</li> <li>• Druckstutzen schliessen</li> <li>• Keilriemen ersetzen</li> </ul>
Pumpe saugt schlecht an	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein- und/oder Auslassventil der Entlüftungspumpe beschädigt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein- und/oder Auslassventil austauschen</li> </ul>

## Störungen

Störung	Ursache	Behebung
Fortsetzung Pumpe saugt schlecht an	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absaugventil klemmt im geschlossenen Zustand</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absaugventil reparieren</li> </ul>
Pumpe ist laut und vibriert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saughöhe zu gross</li> <li>• Pumpe in Kavitation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saughöhe reduzieren</li> <li>• Drehzahl verringern, Wasserverbrauch reduzieren, Seiher und/oder Saugsieb reinigen</li> </ul>
Pumpe hat schlechte Leistung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seiher verstopft</li> <li>• Saugschlauch defekt, Saugleitung undicht</li> <li>• Seiher verstopft</li> <li>• Motorleistung schwach</li> <li>• Druckstutzen nicht vollständig geöffnet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seiher reinigen</li> <li>• Saugschlauch austauschen, Dichtungen kontrollieren, ersetzen</li> <li>• Seiher reinigen</li> <li>• Motor überprüfen</li> <li>• Druckstutzen vollständig öffnen</li> </ul>
Motor lässt sich nicht mit Motor Start starten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Batterie leer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Batterie laden, mittels Rückholstarter starten</li> </ul>

## Tipps und Tricks

### Was

Maschinisten-  
rundgang

Wassern des Seiher

Seiher

Transport

Abladen vom  
Fahrzeug

Dichtungen

Leinen

Druckverstärken

### Tipp

2 x auf: Benzinhahn und Ansaugstutzen  
2 x zu: Entleerungshahn und Druckstutzen  
Auskuppeln.

Wasserseitig der Saugleitung darf sich  
niemand befinden.

Seiher möglichst steil ins Wasser führen,  
damit das Rückschlagventil funktioniert.

An der Aggregatoberseite ist mittig ein  
Transportbügel so angebracht, dass die  
Motorspritze an einen Haken gehängt und  
angehoben werden kann.

Verbindungsstecker zur Batterieladung  
ausstecken.

Dichtungen auf Sauberkeit kontrollieren,  
bei streng gehenden Kupplungen, sind die  
Dichtungen anzufeuchten.

Die Entleerungsleine ist an der Pumpe zu  
befestigen, um eine Verwechslung mit der  
Halteleine zu vermeiden.

Der Druck in der Zubringerleitung darf  
nicht unter 2 bar sinken, da sonst eine  
Querschnittsverengung eintritt und die  
Wasserversorgung unterbrochen werden  
kann.

## Beschreibung

(gem. Pflichtenheft)



## Anordnung

### gem. Aufbauhersteller

- Pumpe Typ 3 im Fahrzeugheck
- Seitlich je 2 Druckstutzen Storz 75
- Seitlich je 1 Zubringerleitung Storz 75
- Im Heck Ansaugstutzen Storz 125
- Im Heck Wasserablasshahn
- Im Aufbau Wassertank
- Seitlich je 1 Schnellangriff



## Bedienstand mit

- Wasserstandanzeige
- Manovakuummeter
- Niederdruckmanometer
- Hochdruckmanometer
- Drehzahlmesser Motor
- Kühlwassertemperaturanzeige Motor
- Bedienelemente für Pumpenbetrieb

## Zubehör

- 5 Stk. Saugschläuche Storz 125
- 1 Stk. Hydrantenanschlussstück (Hosenstück)
- 1 Stk. Seiher mit Seiherkorb
- 1 Stk. Halteleine (rot) / 1 Stk. Entleerungsleine (blau)

## Technische Daten

Vom Fahrzeugmotor angetriebene Zentrifugalpumpe mit Hochdruckpumpe und Entlüftungsautomatik

Leistung Normaldruck (ND): min. 2800 l/min bei einem gesamtmanometrischen Förderdruck von 8 bar (GMF) und 4 m Saughöhe  
max. Druck bei geschlossenen Schiebern 20 bar (Schliessdruck)

Leistung Hochdruck (HD): min. 300 l/min. bei 40 bar  
max. Druck bei geschlossenen Schiebern 45 bar (Schliessdruck)

Leistung ab Wassertank: min. 3200 l/min bei 10 bar

Schnellangriffhaspel: min. 60 m Hochdruckschlauch, mit selbstschliessender Löschpistole.  
Verlängerungsschläuche für eine Gesamtlänge von 100 m.

## Bedienung

### Gemäss Bedienungsvorschriften Aufbauhersteller

#### TLF platzieren

- Kontaktschlüssel EIN (Zündung)
- Handbremse (Federspeicher) angezogen
- Schaltgetriebe in Stellung «Neutral»
- Radkeile (auch auf der Ebene)

#### Tankbetrieb

- Fahrzeugmotor starten
- Pumpe auf Tankbetrieb
- Abgänge, Entleerungshahn schliessen
- Pumpe EIN
- HD / ND-Abgänge öffnen
- Arbeitsdruck einstellen
- Zubringerleitung erstellen
- Bei geschlossenen Schiebern: Tankumlauf EIN

#### Saugbetrieb

- Saugschläuche mit Saugstutzen verkuppeln
- Kontrolle der Seihelage (min. 0,5 m im Wasser), gegen die Flussrichtung
- Fahrzeugmotor starten
- Pumpe auf Saugbetrieb
- Pumpe EIN
- Mit Handgas Drehzahl leicht erhöhen
- Wenn ND-Manometer Druck anzeigt HD / ND-Abgänge öffnen
- Arbeitsdruck einstellen

## **Ausschalten der Pumpe Tankbetrieb (Rückzug)**

- Pumpendruck reduzieren
- Abgänge ZU
- Pumpe AUS
- Motor Stop
- Pumpe auf Saugbetrieb
- Abgang öffnen (wenn vorhanden Entlüftungshahn)
- Pumpenentwässerung AUF

## **Ausschalten der Pumpe Saugbetrieb (Rückzug)**

- Pumpendruck reduzieren
- Abgänge ZU
- Pumpe AUS
- Motor Stop
- Abgang öffnen (wenn vorhanden Entlüftungshahn)
- Pumpenentwässerung AUF

## **Druckverstärken**

- Hydrantenanschlussstück am Saugstutzen anschliessen
- Pumpe auf Saugbetrieb
- Der Einlaufdruck in die Pumpe muss mindestens 2 bar betragen

## **Kontrollen während des Betriebs**

- Seiher regelmässig auf Sauberkeit und richtige Lage kontrollieren
- Treibstoffvorrat kontrollieren (Betriebszeitlänge ca. 4 Std)
- Oeldruck überwachen: wenn Oeldruckkontrolllampe aufleuchtet, Motor sofort abstellen
- Kühlung der Pumpe sicherstellen (Tankumlauf)

## Wartung

(Erstellen der Einsatzbereitschaft)

Am Ende von Übungen, Ernstfalleinsätzen und Kursen sind folgende Wartungsarbeiten durchzuführen:

- Nach Einsätzen mit Wasser aus offenen Gewässern, Pumpe mit sauberem Wasser (ab Hydrant) spülen
- Gelangt Wasser aus offenen Gewässern in den Wassertank, ist das Wasser abzulassen und der Tank mit Leitungswasser zu füllen
- Wassertank füllen
- Treibstofftank füllen

## Trockensaugprobe mit oder ohne Saugschläuche

- Pumpe komplett entwässern
- HD- und ND-Abgänge und Ablasshahn schliessen
- Pumpe auf Saugbetrieb stellen
- Motor starten
- Pumpe EIN
- Trockenvakuum von 0,6 – 0,8 bar erzeugen, ohne Saugschläuche in 25 Sek., mit in 180 Sek.
- Motor Stop
- Vakuum kontrollieren, zulässiger Rückgang des Vakuums = 0,2 bar in 3 min.



## Hinweis zum sicheren Betrieb

- Fahrzeug korrekt sichern mit Faltsignal und Blitzleuchte.
- Strahl der Hochdrucklöschpistole nie gegen Personen und Tiere richten, 40 bar = Verletzungsgefahr.
- Wird kein Wasser abgegeben oder nur sehr wenig, Tankumlauf einschalten oder Abgang öffnen.
- Das TLF muss vom Maschinisten laufend überwacht werden.
- Die Pumpe Typ 3 ist keine Schmutzwasserpumpe und ist nicht geeignet zum Absaugen.

## Störungen

Störung	Ursache	Behebung
Druck am HD-Manometer wird angezeigt, an der Löschpistole tritt wenig Wasser aus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Düse der Löschpistole verstopft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Düse reinigen</li> <li>• Löschpistole abkuppeln und Hochdruckschlauch spülen</li> </ul>
Pumpe fördert kein Wasser ab Wassertank	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pumpe auf Saugbetrieb</li> <li>• Wassertank leer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tankbetrieb einstellen</li> <li>• Zubringerleitung erstellen und überprüfen, dass Absperrhahn zum Wassertank offen ist</li> </ul>
Beim Einschalten der Pumpe im Tankbetrieb läuft Entlüftungsautomatik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pumpe auf Saugbetrieb</li> <li>• Abgänge, Ablasshahn offen, bevor Pumpe eingeschaltet wird</li> <li>• Pumpendrehzahl zu niedrig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tankbetrieb einstellen</li> <li>• Abgänge, Ablasshahn schliessen</li> <li>• Pumpendrehzahl erhöhen</li> </ul>

## Störungen

Störung	Ursache	Behebung
<p>Pumpe saugt nicht an, Manovakuummeter zeigt keinen Unterdruck an</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgänge, Tankumlauf oder Ablasshähne sind nicht ganz geschlossen</li> <li>• Pumpe oder Saugleitung undicht</li> <li>• Der Seiher liegt nicht ganz im Wasser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgänge, Tankumlauf oder Ablasshähne schliessen</li> <li>• Dichtungen an den Saugleitungen überprüfen. Mit Saugleitung Trockensaugprobe durchführen und undichten Saugschlauch austauschen</li> <li>• Seiher tiefer ins Wasser legen</li> </ul>
<p>Pumpe saugt nicht an, obwohl Manovakuummeter genügend Unterdruck angezeigt</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückschlagventil im Seiher fest</li> <li>• Siebe im Seiher verstopft</li> <li>• Saugschlauch defekt (Innengummierung lose)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückschlagventil gängig machen</li> <li>• Siebe reinigen</li> <li>• Saugschlauch austauschen</li> </ul>
<p>Wasserförderung unregelmässig.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seiher nicht tief genug im Wasser oder Saughöhe zu hoch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seiher tiefer ins Wasser legen, Saughöhe verringern</li> </ul>

## Störungen

### Störung

Entlüftungsautomatik schaltet sich in kurzen Abständen ein und aus

Pumpe fördert weniger Wasser bei steigendem Unterdruck

Beim Erhöhen der Pumpendrehzahl fällt der Druck am Druckmanometer und die Pumpe beginnt zu rauschen

### Ursache

- Saugschlauch undicht
- Seiher verstopft
- Pumpe in Kavitation

### Behebung

- Saugschlauch austauschen
- Seiher und Seiherkorb reinigen
- Pumpendrehzahl verringern
- Verbraucher reduzieren

## Tipps und Tricks

### Was

HD

### Tipp

Wird der Schnellangriff eingesetzt, den Arbeitsdruck möglichst hoch (ca. 40 bar) einstellen, um eine optimale Zerstäubung des Wasserstrahls zu erreichen.

Saugbetrieb

Wird mit einer gefluteten Pumpe angesogen, soll sie vor dem Saugbetrieb entwässert werden, damit die Entlüftungsautomatik einsetzt.

Seiher

Seiher möglichst steil ins Wasser führen, damit das Rückschlagventil funktioniert. Wenn vorhanden Seiherkorb verwenden.

Tankfüllautomatik

Stellt die Tankfüllautomatik ab (Tank voll), lediglich noch die Zubringerleitung entlasten. Wassertank nicht überfüllen. Die Tankfüllautomatik ist so eingestellt, dass bei Kurvenfahrten kein Wasser via Tanküberlauf auf die Strasse gelangt (Winter Eisbildung).

Wasserzirkulation

Tankumlauf bei geringer Wasserförderung ganz öffnen, um das Überhitzen der Pumpe zu verhindern.

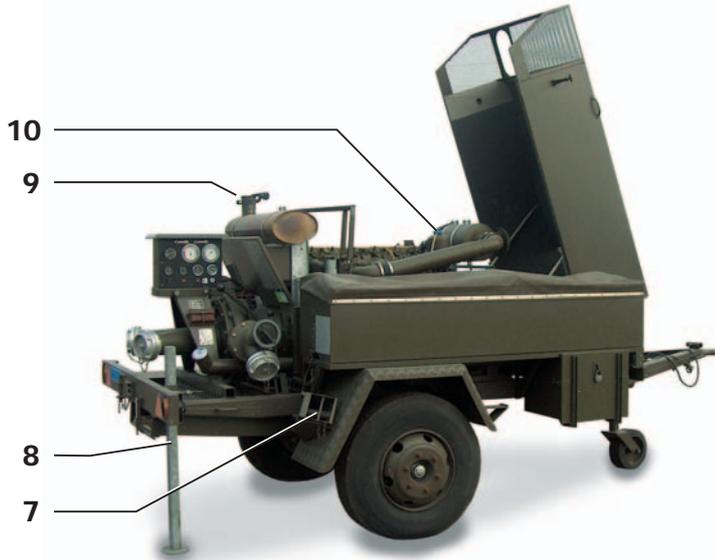
Pumpenbetrieb

Abgänge Tankumlauf immer ganz öffnen. Das erhöht die Lebensdauer der Dichtungen.

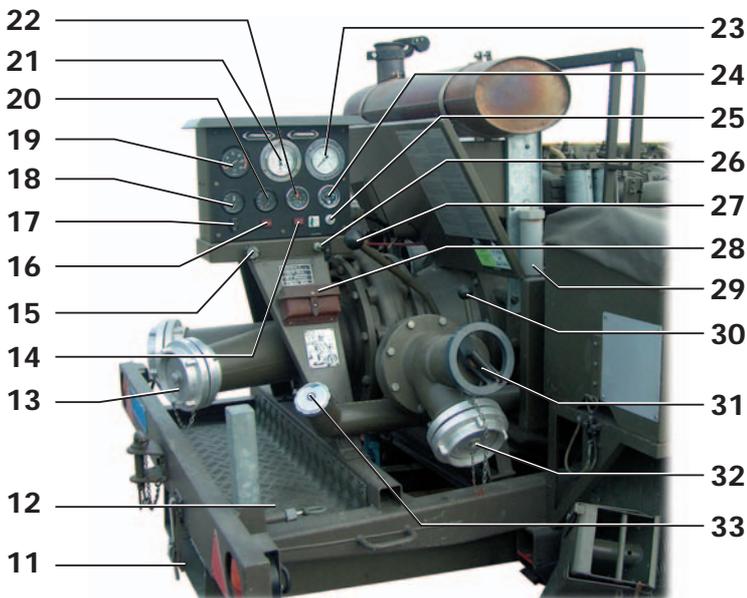
**Beschreibung**



- 1 Halterohr (Deichselstange)
- 2 Sicherungsseil
- 3 Beleuchtungskabel
- 4 Bugrad
- 5 Stellbremse
- 6 Deichselstange



- 7 Radkeil
- 8 Hintere Stütze
- 9 Auspuff
- 10 Einfüllstutzen Kühlwasser



- 11 Belagsplatten
- 12 Wanne
- 13 Blinddeckel (Saugleitung)
- 14 Ladekontrolllampe
- 15 Pumpe für Anlasstreibstoff
- 16 Oeldruck-Kontrolllampe
- 17 Steckdose Handlampe
- 18 Motorenoel-Thermometer
- 19 Tourenzähler
- 20 Oeldruckmanometer
- 21 Manovakuummeter
- 22 Betriebsstundenzähler
- 23 Druckmanometer
- 24 Betriebsstoffkontrolle
- 25 Zündschloss
- 26 Handgaskabel
- 27 Kupplungshebel
- 28 Zündungsschlüssel-  
ledertasche
- 29 Behälter Anlasstreibstoff
- 30 Gasstrahlerhebel
- 31 Druckstutzen (Handrad)
- 32 Blinddeckel (Druckstutzen)
- 33 Einfüllstutzen Betriebsstoff

## Technische Daten

Abmessungen	Gesamtlänge x Breite	460 x 280 cm
	Höhe (mit Auspuff)	202 cm
Gesamtgewicht		2500 kg

## Motor

Art	Saurer-Dieselmotor (6 Zylinder)
Betriebsstoff	Diesel
Inhalt Betriebsstofftank	85 Liter
Betriebsstoffverbrauch	ca. 25 Liter/Stunde
Schmiermittel	Motorenoel SAE 10 W 30
Inhalt Oelwanne	17 Liter (mit Oelfilter)
Kühlmittel	27 Liter Frostschutzgemisch
Elektrische Anlage	24 Volt (2 Batterien 12 Volt)

## Pumpe

Art	Einstufige Zentrifugalpumpe
Leistung	zirka 4000 l/min bei 10 bar
Ansaugvorrichtung	Gasstrahler
Saugstutzen	2 x Storz 110
Saugschläuche	10 Stk (Ø 110 mm x 2 m)
Druckstutzen	2 x Storz 110

## Bedienung

### Erstellen der Betriebsbereitschaft

Sobald die Löschwasserpumpe am Wasserbezugsort steht, hat der Gerätewart beide Kastendeckel zu öffnen und folgende Tätigkeiten auszuführen:

- kontrollieren, ob
  - die Stellbremse angezogen ist
  - die hintere Stütze abgesenkt und gesichert ist
  - Radkeile unterlegt sind
  - die Deichselstange versorgt ist
- Haubendeckel öffnen und
  - Ölstand des Motors kontrollieren (Marke am Messstab)
  - Kühlwasserstand kontrollieren (Expansionsgefäss mind.  $\frac{1}{2}$  gefüllt)
  - Im Herbst/Winter kontrollieren, ob Anlasstreibstoff nachgefüllt ist
  - Haubendeckel wieder schliessen
- Blinddeckel an den Druckstutzen abnehmen und beide Druckstutzen schliessen (nach rechts drehen)
- Entleerungshahnen schliessen
- Kontrollieren, ob Kupplungshebel auf «Aus» gestellt ist
- Kontrollieren, ob die
  - Halteleinen straff angezogen sind (Nasenband)
  - Entleerungsleinen der Seihler nicht angespannt sind

## **Anlassen des Motors**

Bei Normaltemperaturen

- Zündungsschlüssel bis 1. Raste nach rechts drehen (Oel-  
druck und Ladekontrolllampen leuchten auf) und Be-  
triebsstoffvorrat ablesen.
- Handgashebel ca. 1 cm herausziehen und durch  $\frac{1}{4}$ -Dreh-  
ung arretieren (= Leerlaufstellung).
- Zündungsschlüssel ganz nach rechts drehen, bis der  
Motor anspringt. Startet der Motor nicht innert 10 Sekun-  
den, Zündungsschlüssel loslassen und warten, bis Motor  
und Anlasser stillstehen; dann Anlassvorgang wieder-  
holen.
- Sobald der Motor rundläuft, mit dem Handgashebel  
Drehzahl verringern und kontrollieren, ob Oeldruck- und  
Ladekontrolllampe nicht mehr aufleuchten.

Bei tiefen Temperaturen

- Handgashebel ganz herausziehen.
- Motor starten.
- Sobald der Motor läuft, Handgashebel auf Leerlauf-  
stellung zurückschieben.
- Bei Temperaturen unter  $-10^{\circ}\text{C}$  durch den Gerätewart  
Anlasstreibstoff einspritzen.

## Ansaugen

- Gasstrahlerhebel nach vorne ziehen (Stellung «Ein»)
- Tourenzahl langsam bis ca. 1200 U/min erhöhen
- Wenn Vakuummeter nicht mehr ansteigt, Tourenzahl verringern und Gasstrahlerhebel nach hinten stossen (Stellung «Aus»)
- Kupplungshebel auf «Ein» stellen 5. Druckstutzen langsam öffnen
- Ausgangsdruck mit Handgashebel regulieren; wenn der befohlene Druck erreicht ist, Handgashebel durch 1/4-Drehung arretieren

## Betrieb

- Seiher auf richtige Lage und Sauberkeit überprüfen
- Periodische Überwachung von:
  - Betriebsstoff (spätestens bei 1/4-Tankinhalt nachtanken)
  - Oeldruck von 3,5 – 5 bar (wenn Lampe aufleuchtet, Motor sofort abstellen)
  - Ladekontrolllampe (wenn Lampe aufleuchtet, Motor nur abstellen, wenn der Keilriemen nicht in Ordnung ist)
  - Motortemperatur (70 – 90 °C)
- Nach 30 Stunden Dauerbetrieb Motor abstellen und nach einigen Minuten Ölstand kontrollieren
- Vor dem vorübergehenden Abstellen des Motors sind die Druckstutzen zu schliessen, um ein Entleeren der Pumpe zu vermeiden
- Wenn kein Wasser abgegeben wird, ist durch Öffnen des Entleerungshahns die Wasserzirkulation in der Saugleitung sicherzustellen

## Ausserbetriebsetzung

- Gas reduzieren
- Druckstutzen schliessen
- Kupplung ausschalten
- Motor während ca. 2 Minuten im Leerlauf laufen lassen
- Gashebel ganz hineindrücken, bis Motor stillsteht
- Entleerungshahn der Pumpe öffnen
- Saugleitungen entleeren
- Schlauchleitungen abkuppeln
- Pumpe entleeren:
  - Saugstutzen mit Blindkupplung verschliessen
  - Motor starten, Gasstrahlerhebel auf Stellung «Ein» schalten und ca. 1 Minute ansaugen
  - Entleerungshahn schliessen und weiter ansaugen, bis maximales Vakuum entsteht
  - Gasstrahlerhebel auf Stellung «Aus» und Motor abstellen
  - Manovakuummeter während 3 Minuten auf Verlust kontrollieren und Entleerungshahn öffnen
  - Druckstutzen 3 Umgänge öffnen und Blindkupplungen montieren
- Zündungsschlüssel abziehen, in Ledertasche versorgen und Schutzblache montieren
- Bei tiefen Temperaturen sind die 4 Blindkupplungen nicht zu montieren.

## **Wartung, Erstellen der Betriebsbereitschaft**

- Betriebsstoff nachfüllen
- Motorölstand kontrollieren, eventuell nachfüllen
- Kühlwasserstand kontrollieren (nur bei kaltem Motor)
- Kontrollblick über den Motor:
  - Ölverlust
  - Kühlwasserverlust
  - Zustand der Schläuche
  - Keilriemenspannung (Fingerdruck 5 – 10 mm)
- Anhänger und Pumpe mit Wasser und Schwamm abwaschen (beim Luftfilter darf kein Wasser in den Ansaugstutzen gelangen!)
- Dichtungen der Saugschläuche kontrollieren
- Ausrüstung auf Vollständigkeit überprüfen
- Kontrollheft nachführen

## Hinweis zum sicheren Betrieb

- Es ist **verboten**:
  - Lose verladen Material (wie zum Beispiel Wasserwerfer oder Armaturen) auf der Löschwasserpumpe mitzuführen.
  - Die Löschwasserpumpe im Laufschrift zu verschieben oder sie an Kleinfahrzeuge anzuhängen.
  - Ohne Sicherung durch Radkeile und hintere Stütze die Löschwasserpumpe in Betrieb zu nehmen.
- Bei **Verschiebungen im Gefälle** sind folgende Massnahmen zu treffen:
  - Deichsel der Löschwasserpumpe bergwärts richten – «Bremsseile» (Handzugseile) befestigen.
  - Stellbremse **vor** dem Gefälle leicht anziehen (beim Anziehen während der Verschiebung kann die Bremse blockieren).
- Beim **Stellungsbezug** sind die Rettungswesten 90 zu tragen, wenn:
  - a. bei «stehendem» Wasser die Wassertiefe mehr als 1 m beträgt.
  - b. bei «fliessendem» Wasser von mehr als 50 cm Wassertiefe die Fliessgeschwindigkeit mehr als 1 m/Sek beträgt.
- Beim Inbetriebsetzen und während dem Betrieb der Löschwasserpumpe ist das Gehörschutzgerät zu tragen oder die Gehörschutzpfropfen einzusetzen.
- Stromleitung im Arbeitsbereich beachten.
- Der Seiher ist periodisch zu überprüfen (Wassertiefe, Laub, Schwemmholz, usw.).
- Mit der Löschwasserpumpe können über eine maximale Distanz von 10 Metern zwei Saugleitungen erstellt werden; die Ansaughöhe soll 3 – 4 m nicht übersteigen.

## Tipps und Tricks

- Wenn die Saugleitung fertig erstellt ist, stellt sich die Gruppe auf der dem Wasser abgewendeten Seite der Saugleitung auf.
- Betrieb ohne Wasser im eingekuppelten Zustand vermeiden! Keramikring im Pumpengehäuse wird innert kurzer Zeit erwärmt. Durch die schnelle Abkühlung mit Wasser springt der Ring, was zur Undichtheit des Pumpengehäuses führt (starker Verlust der Ansaugkraft).

## Beschreibung

(gem. Pflichtenheft)



### Anordnung gem. Aufbauhersteller

- Pumpe Typ 4 im Fahrzeugheck
- Seitlich je 3 Druckstutzen Storz 75
- Seitlich je 2 Zubringerleitung Storz 75
- Im Heck Ansaugstutzen 2x Storz 125 oder 1x Storz 150
- Im Heck Wasserablasshahn, Anschluss Fremdsaugen, Schaum
- Im Aufbau Wassertank und Schaummitteltank
- Seitlich je 1 Schnellangriff



### Bedienstand mit

- Wasserstandanzeige
- Schaummittelanzeige
- Manovakuummeter
- Niederdruckmanometer
- Hochdruckmanometer
- Drehzahlmesser Motor
- Kühlwassertemperaturanzeige Motor
- Bedienelemente für Pumpenbetrieb
- Bedienelemente für Schaumzumischung

### Zubehör

- 5 Stk Saugschläuche Storz 150 oder
- 10 Stk Saugschläuche Storz 125
- 1 Stk Hydrantenanschlussstück (Hosenstück)
- 1 (2) Stk Seiher mit Seiherkorb
- 1 (2) Stk Halteleine (rot) / 1 (2) Stk Entleerungsleine (blau)

## Technische Daten

### Wasser

Vom Fahrzeugmotor angetriebene Zentrifugalpumpe mit Hochdruckpumpe und Entlüftungsautomatik.

Leistung Normaldruck (ND): min. 4200 l/min bei einem gesamtmanometrischen Förderdruck von 8 bar (GMF) und 3,5 m Saughöhe  
max. Druck bei geschlossenen Schiebern 20 bar (Schliessdruck)

Leistung Hochdruck (HD): min. 300 l/min. bei 40 bar  
max. Druck bei geschlossenen Schiebern 45 bar (Schliessdruck)

Leistung ab Wassertank: min. 4500 l/min bei 10 bar

Schnellangriffhaspel: min. 60 m Hochdruckschlauch mit selbstschliessender Löschpistole. Verlängerungsschläuche für eine Länge von 100 m

### Schaum

Druckseitiges Schaumzumischsystem (Pumpennachmisch-System) mit Zumischraten von 1 – 6%, wahlweise auf allen Abgängen.

Detaillierte Angaben gemäss Aufbauhersteller

## Bedienung

### Gemäss Bedienungsvorschriften Aufbauhersteller

#### ULF platzieren

- Kontaktschlüssel EIN (Zündung)
- Handbremse (Federspeicher) angezogen
- Schaltgetriebe in Stellung «Neutral»
- Radkeile (auch auf der Ebene)

#### Tankbetrieb

- Fahrzeugmotor starten
- Pumpe auf Tankbetrieb
- Abgänge, Entleerungshahn schliessen
- Pumpe EIN
- HD / ND-Abgänge öffnen
- Arbeitsdruck einstellen
- Zubringerleitung erstellen
- Bei geschlossenen Schiebern Tankumlauf EIN

#### Saugbetrieb

- Saugschläuche mit Saugstutzen verkuppeln
- Kontrolle der Seihöhe (min. 0,3 – 0,5 m im Wasser), gegen die Flussrichtung
- Fahrzeugmotor starten
- Pumpe auf Saugbetrieb
- Pumpe EIN
- Mit Handgas Drehzahl leicht erhöhen
- Wenn ND-Manometer Druck anzeigt HD- / ND-Abgänge öffnen
- Arbeitsdruck einstellen

## **Ausschalten der Pumpe Tankbetrieb (Rückzug)**

- Pumpendruck reduzieren
- Abgänge ZU
- Pumpe AUS
- Motor Stop
- Pumpe auf Saugbetrieb
- Abgang öffnen (wenn vorhanden Entlüftungshahn)
- Pumpenentwässerung AUF

## **Ausschalten der Pumpe Saugbetrieb (Rückzug)**

- Pumpendruck reduzieren
- Abgänge ZU
- Pumpe AUS
- Motor Stop
- Abgang öffnen (wenn vorhanden Entlüftungshahn)
- Pumpenentwässerung AUF

## **Schaumeinsatz**

- Tank- oder Saugbetrieb wie oben beschrieben
- Schaumquelle Tank- oder Fremdbetrieb wählen
- Schaum EIN
- Abgang wählen
- Befohlene Zumischrate einstellen

## **Schaumeinsatz beenden**

- Nach dem Fremdsaugen Wasser vom Fremdanschluss ansaugen
- Schaum AUS
- Schaumrohr abkuppeln
- Spülen EIN
- Sind Leitungen schaumfrei, Spülen AUS

Der Spülvorgang muss genau nach Angaben des Aufbauherstellers erfolgen.

## Druckverstärken

- Hydrantenanschlussstück am Saugstutzen anschliessen
- Pumpe auf Saugbetrieb
- Der Einlaufdruck in die Pumpe muss mindestens 2 bar betragen

## Kontrollen während des Betriebs

- Seiher regelmässig auf Sauberkeit und richtige Lage kontrollieren
- Treibstoffvorrat kontrollieren (Betriebszeitlänge ca. 4 Std.)
- Oeldruck überwachen: wenn Oeldruckkontrolllampe aufleuchtet, Motor sofort abstellen
- Kühlung der Pumpe sicherstellen

## Wartung

(Erstellen der Einsatzbereitschaft)

Am Ende von Übungen, Ernstfalleinsätzen und Kursen sind folgende Wartungsarbeiten durchzuführen:

- Nach Einsätzen mit Wasser aus offenen Gewässern, Pumpe mit sauberem Wasser (ab Hydrant) spülen.
- Gelangt Wasser aus offenen Gewässern in den Wassertank, ist das Wasser abzulassen und der Tank mit Leitungswasser zu füllen.
- Nach jedem Schaumeinsatz ist zu kontrollieren, dass sämtliche Abgänge, Fremdsaugleitung und Schaumpumpen schaumfrei sind.
- Wassertank füllen.
- Schaumtank füllen (Achtung, richtiges Schaummittel verwenden!).
- Treibstofftank füllen.

## Trockensaugprobe mit oder ohne Saugschläuche

- Pumpe komplett entwässern
- HD- und ND-Abgänge und Ablasshahn schliessen
- Pumpe auf Saugbetrieb stellen
- Motor starten
- Pumpe EIN
- Trockenvakuum von 0,6 – 0,8 bar erzeugen, ohne Saugschläuche in 25 Sek., mit in 180 Sek.
- Motor Stop
- Vakuum kontrollieren, zulässiger Rückgang des Vakuums = 0,2 bar in 3 min.



## Hinweis zum sicheren Betrieb

- Fahrzeug korrekt sichern mit Faltsignal und Blitzleuchte.
- Strahl der Hochdrucklöschpistole nie gegen Personen und Tiere richten, 40 bar = Verletzungsgefahr.
- Wird kein Wasser abgegeben oder nur sehr wenig, Tankumlauf einschalten oder Abgang öffnen.
- Das TLF muss vom Maschinisten laufend überwacht werden.
- Die Pumpe Typ 4 ist keine Schmutzwasserpumpe und ist nicht geeignet zum Absaugen.

## Störungen

### Störung

Druck am HD-Manometer wird angezeigt, an der Löschpistole tritt wenig Wasser aus

Pumpe fördert kein Wasser ab Wassertank

Beim Einschalten der Pumpe im Tankbetrieb läuft Entlüftungsautomatik

### Ursache

- Düse der Löschpistole verstopft
- Pumpe auf Saugbetrieb
- Wassertank leer
- Pumpe auf Saugbetrieb
- Abgänge, Ablasshahn offen, bevor Pumpe eingeschaltet wird
- Pumpendrehzahl zu niedrig

### Behebung

- Düse reinigen
- Löschpistole abkuppeln und Hochdruckschlauch spülen
- Tankbetrieb einstellen
- Zubringerleitung erstellen und überprüfen, dass Absperrhahn zum Wassertank offen ist
- Tankbetrieb einstellen
- Abgänge, Ablasshahn schliessen
- Pumpendrehzahl erhöhen

## Störungen

<b>Störung</b>	<b>Ursache</b>	<b>Behebung</b>
<p>Pumpe saugt nicht an, Manovakuummeter zeigt keinen Unterdruck an</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgänge, Tankumlauf oder Ablasshähne sind nicht ganz geschlossen</li> <li>• Pumpe oder Saugleitung undicht</li> <li>• Der Seiher liegt nicht ganz im Wasser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgänge, Tankumlauf oder Ablasshähne schliessen</li> <li>• Dichtungen an den Saugleitungen überprüfen. Mit Saugleitung Trockensaugprobe durchführen und undichten Saugschlauch austauschen.</li> <li>• Seiher tiefer ins Wasser legen.</li> </ul>
<p>Pumpe saugt nicht an, obwohl Manovakuummeter genügend Unterdruck angezeigt</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückschlagventil im Seiher fest</li> <li>• Siebe im Seiher verstopft</li> <li>• Saugschlauch defekt (Innengummierung lose)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückschlagventil gängig machen</li> <li>• Siebe reinigen</li> <li>• Saugschlauch austauschen</li> </ul>
<p>Wasserförderung unregelmässig</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seiher nicht tief genug im Wasser oder Saughöhe zu hoch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seiher tiefer ins Wasser legen, Saughöhe verringern</li> </ul>

## Störungen

### Störung

Entlüftungsautomatik schaltet sich in kurzen Abständen ein und aus

Pumpe fördert weniger Wasser bei steigendem Unterdruck

Beim Erhöhen der Pumpendrehzahl fällt der Druck am Druckmanometer und die Pumpe beginnt zu rauschen

### Ursache

- Saugschlauch undicht
- Seiher verstopft
- Pumpe in Kavitation

### Behebung

- Saugschlauch austauschen
- Seiher und Seiherkorb reinigen
- Pumpendrehzahl verringern
- Verbraucher reduzieren

## Tipps und Tricks

### Was

HD

Saugbetrieb

Seiher

Tankfüllautomatik

Wasserzirkulation

Pumpenbetrieb

### Tipp

Wird der Schnellangriff eingesetzt, den Arbeitsdruck möglichst hoch (ca. 40 bar) einstellen, um eine optimale Zerstäubung des Wasserstrahls zu erreichen.

Wird mit einer gefluteten Pumpe angesogen, soll sie vor dem Saugbetrieb entwässert werden, damit die Entlüftungsautomatik einsetzt.

Seiher möglichst steil ins Wasser führen, damit das Rückschlagventil funktioniert. Wenn vorhanden Seiherkorb verwenden.

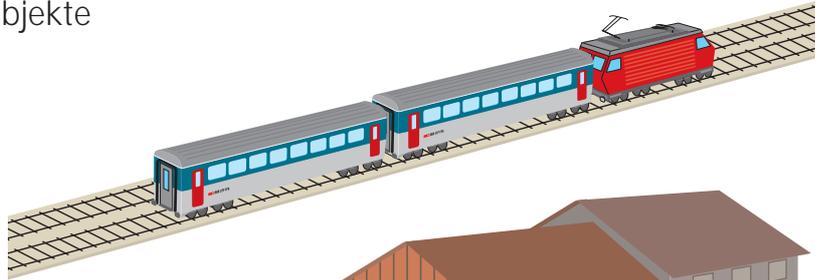
Stellt die Tankfüllautomatik ab (Tank voll), lediglich noch die Zubringerleitung entlasten. Wassertank nicht überfüllen. Die Tankfüllautomatik ist so eingestellt, dass bei Kurvenfahrten kein Wasser via Tanküberlauf auf die Strasse gelangt (Winter Eisbildung).

Tankumlauf bei geringer Wasserförderung ganz öffnen, um das Überhitzen der Pumpe zu verhindern.

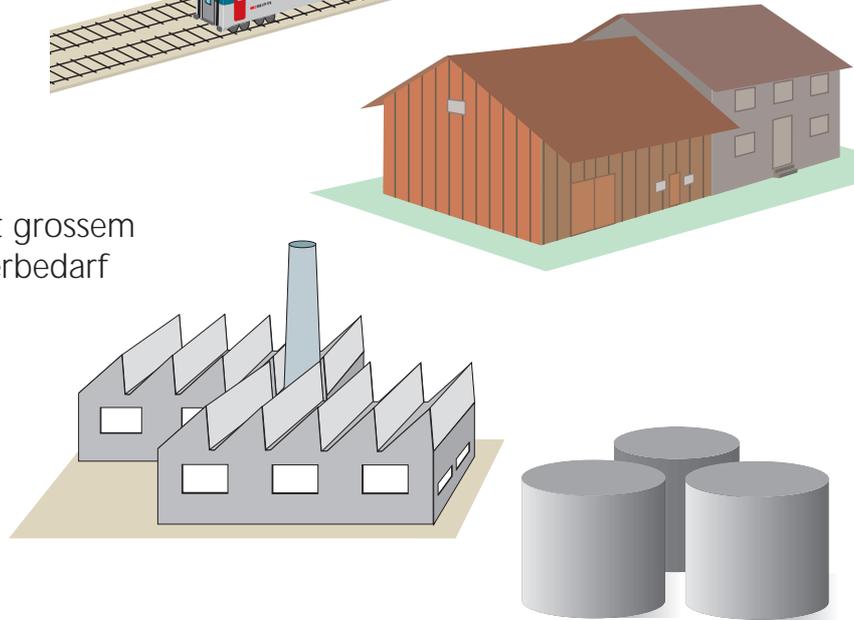
Abgänge, Tankumlauf immer ganz öffnen. Das erhöht die Lebensdauer der Dichtungen.

## Wassertransportberechnungen – wofür?

Abgelegene Objekte



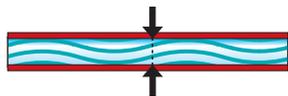
Objekte mit grossem  
Löschwasserbedarf



## Druckverlustfaktoren in Schlauchleitungen



Wasser-/Durchflussmenge



Leitungsdurchmesser



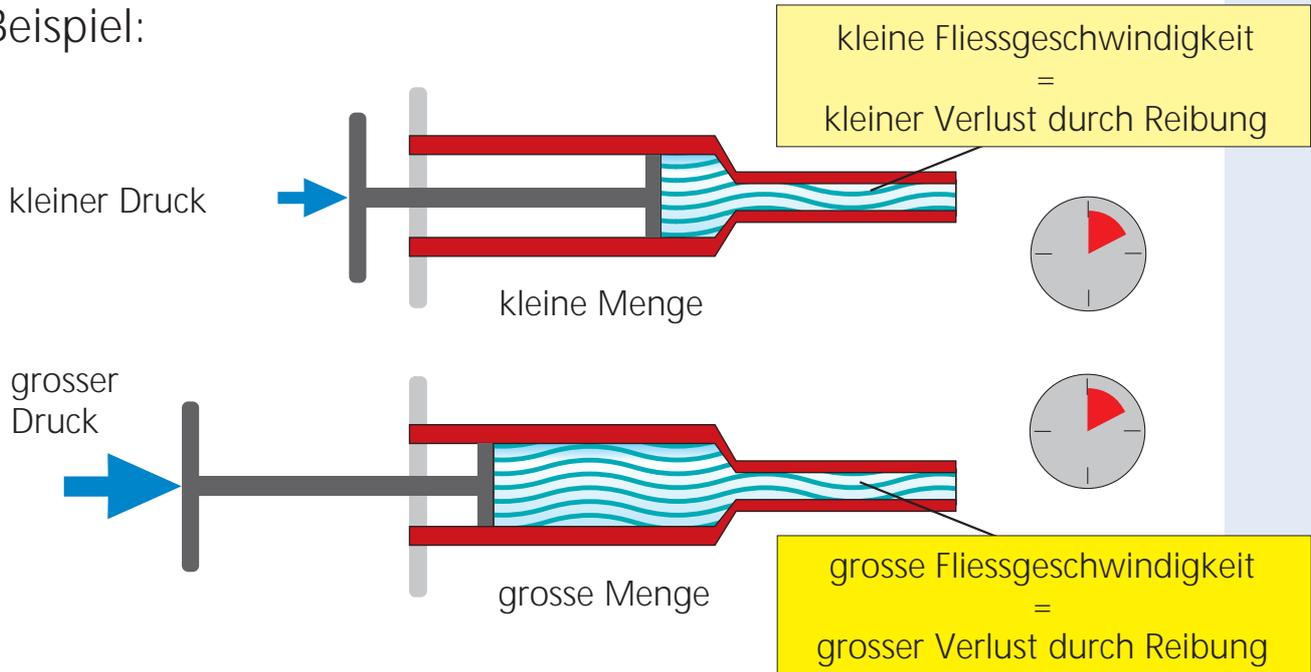
Höhendifferenzen



Leitungslänge

## Druckverlustfaktor Wassermenge

Beispiel:



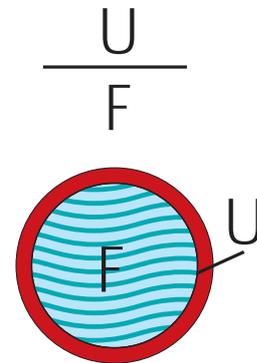
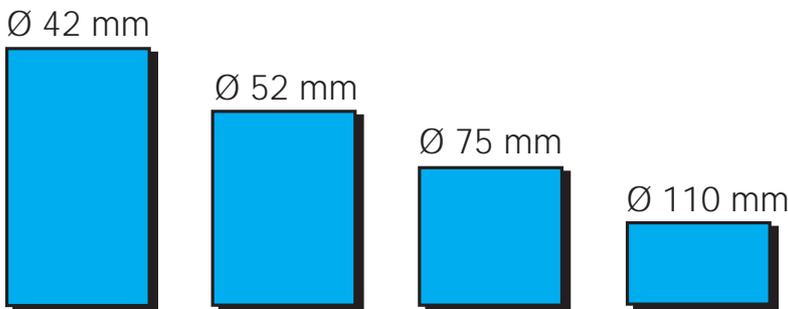
### Grundsatz Wassermenge

Je grösser die Wassermenge ist, die in gegebener Zeit und gegebenem Querschnitt durchfliessen muss, umso grösser wird die Wassergeschwindigkeit und somit der Druckverlust durch Reibung.

Doppelte Wassermenge = Doppelte Wassergeschwindigkeit = vierfacher Druckverlust.

## Druckverlustfaktor Leitungsdurchmesser

«Bremsender» Schlauchwandanteil pro Einheit fließender Querschnittsfläche

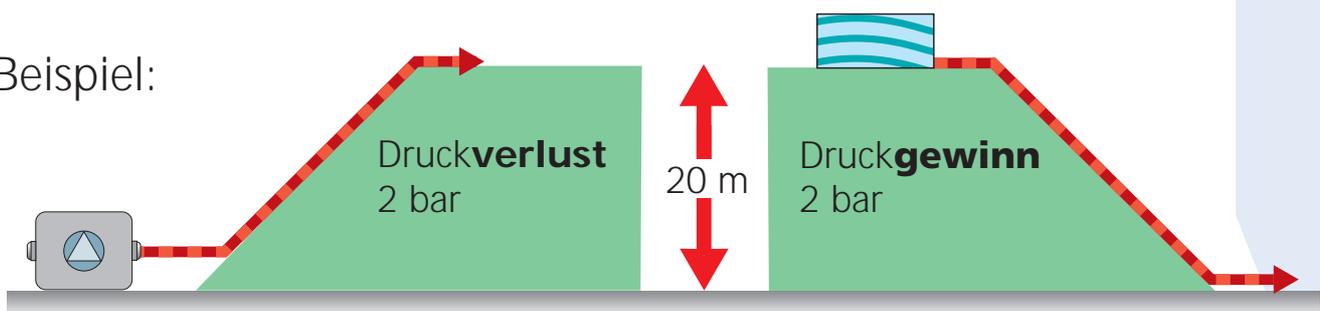


### Grundsatz Leitungsdurchmesser

Je grösser der Querschnitt bei gegebener Fließgeschwindigkeit ist, umso kleiner ist der Verlust durch Reibung.

## Druckverlust/Druckgewinn durch Höhendifferenzen

Beispiel:

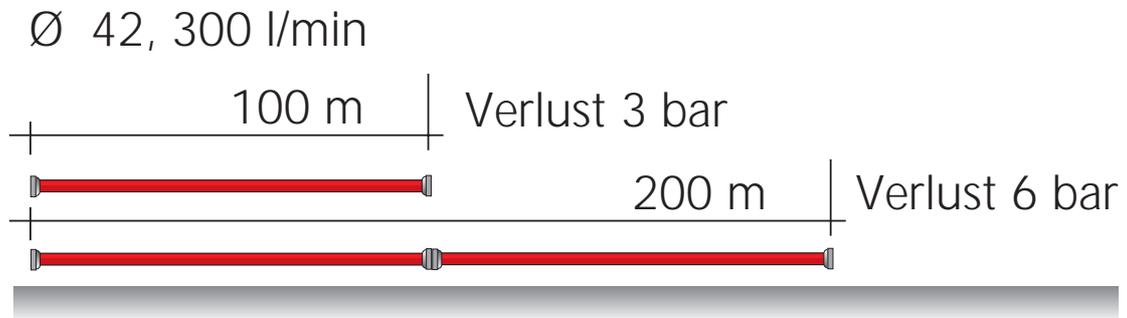


### Grundsatz Höhendifferenzen

Für das Überwinden von Höhendifferenzen ist pro 10 m Steigung 1 bar notwendig, resp. gewinnt man pro 10 m Gefälle 1 bar.

## Druckverlustfaktor Leitungslänge

Beispiel:



### Grundsatz Leitungslänge

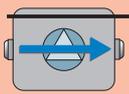
Je länger die Leitung, desto grösser der Druckverlust (proportional), d.h. Doppelte Leitungslänge = Doppelter Druckverlust.

## Faustformel Schlauchleitung Ø 75

Zur Ermittlung von Druckverlusten in Schlauchleitungen kann man sich einer einfachen Faustformel bedienen. Sie beruht auf der Erkenntnis, dass eine Transport- oder Zubringerleitung Ø 75 mit einer Wassermenge von 800 l/min im Einsatz meist genügt. Daraus ergeben sich folgende Grundwerte:

1 bar Reibungsverlust pro 100 m bei 800 l/min

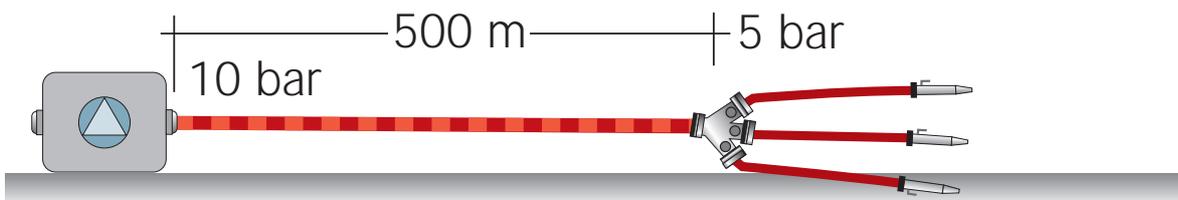
Die allgemeine Faustformel lautet demnach:



Ausgangsdruck x 100 = mögliche Länge der Transport- oder Zubringerleitung Ø 75

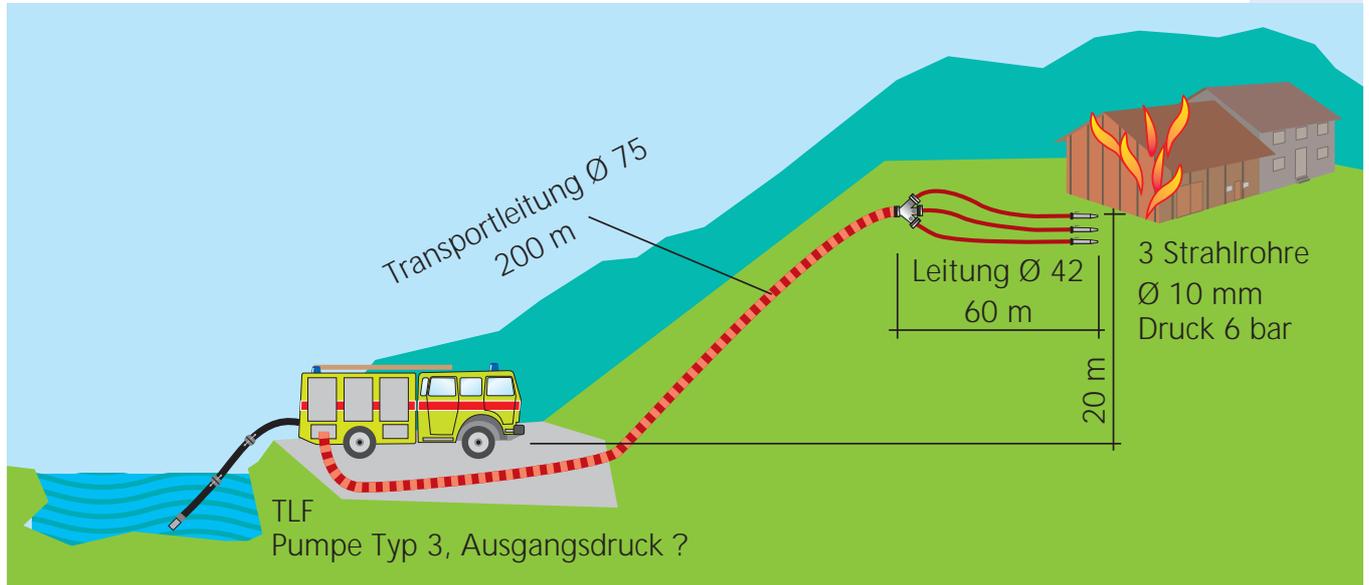
Dabei muss beachtet werden, dass der Ausgangsdruck vor Beginn der Berechnung angepasst werden muss, wenn

- Höhendifferenzen zu überwinden sind
- Enddruck erforderlich ist



## Einstufige Wasserförderung

Beispiel:



1. Aufgrund bekannter Hilfsgrößen (Verbraucher/Druckbedarf) die erforderliche Wassermenge ermitteln

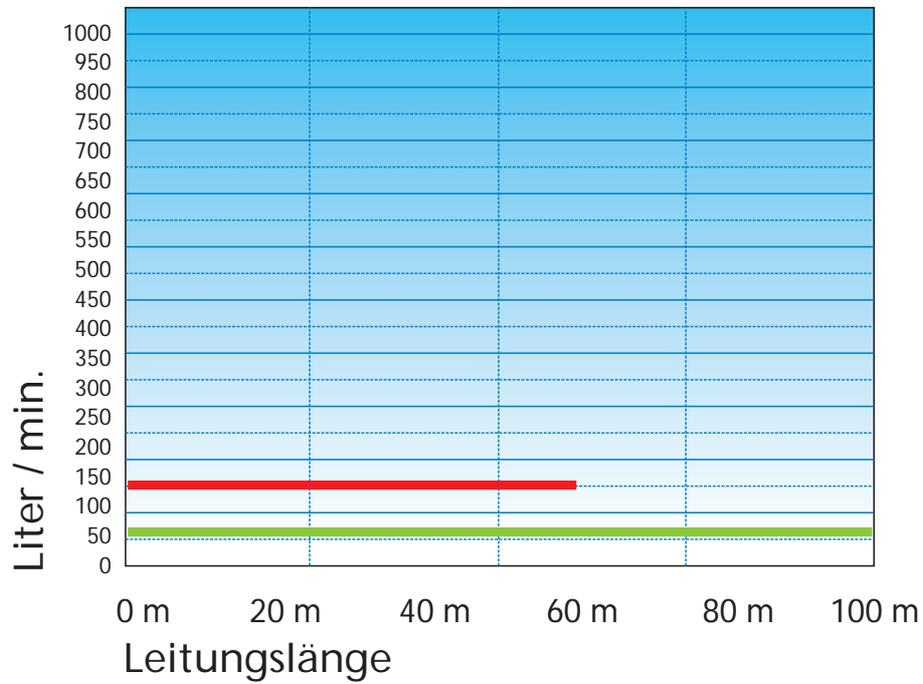
3 Leitungen Ø 42 bei 6 bar = 3 x 162 l                      486 l
2. Berechnung Ausgangsdruck

– Druckbedarf am Verbraucher (Enddruck)	6.00 bar**
– Reibungsverlust 200 m Ø 75 bei 486 l	0.80 bar**
– Reibungsverlust 60 m Ø 42 bei 162 l	0.54 bar**
– Höhendifferenz 20 m	<u>2.00 bar**</u>
Erforderlicher Ausgangsdruck	<u>9.34 bar**</u>
3. In der Pumpenkurve kontrollieren, ob die erforderliche Leistung (486 l bei 9,34 bar) erbracht werden kann.

\*\* Der Druckverlust in mehreren Leitungen ab Teilstück ist nur einmal zu rechnen (kommunizierende Gefässe).  
Die ungünstigste Variante ist massgebend.

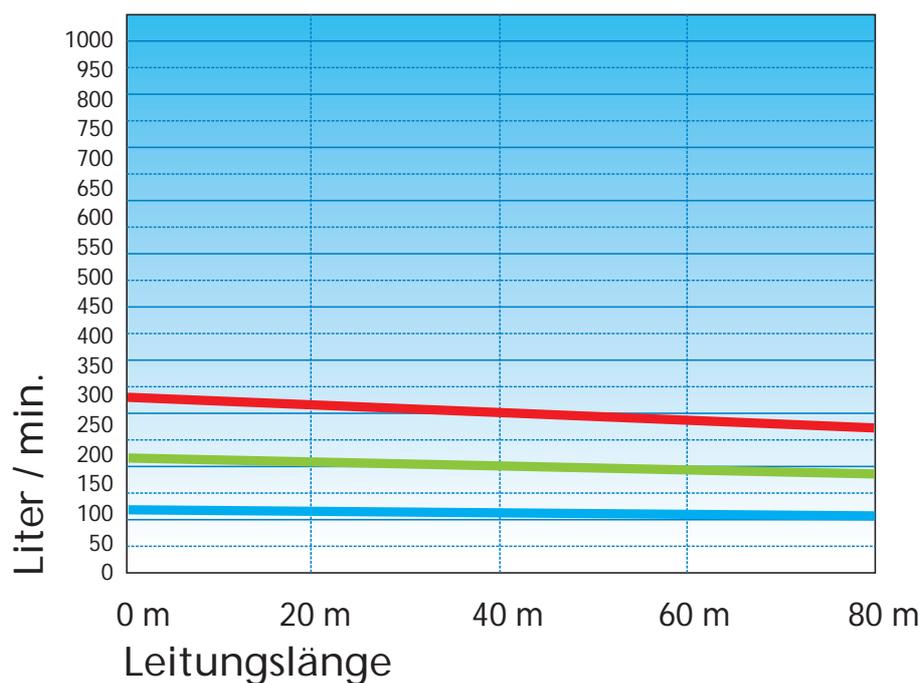
## Wasserbedarf von Verbrauchern

### Schnellangriff



■ Hochdruckpistole    ■ Hochdruck-Hohlstrahl schpistole

### Hohlstrahlrohr (rot)

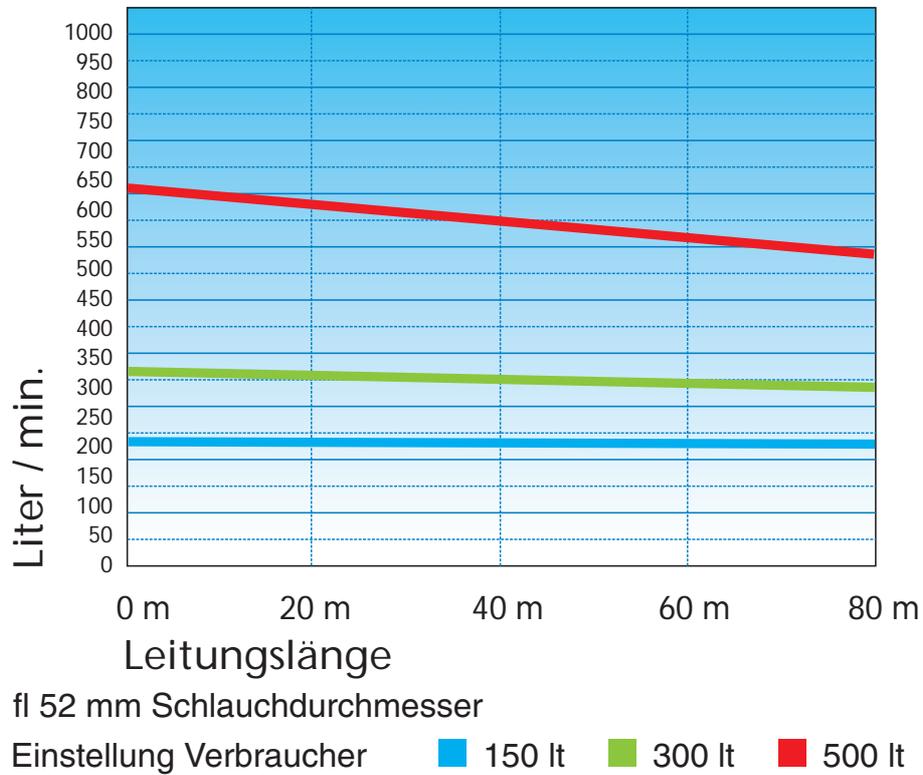


fl 42 mm Schlauchdurchmesser

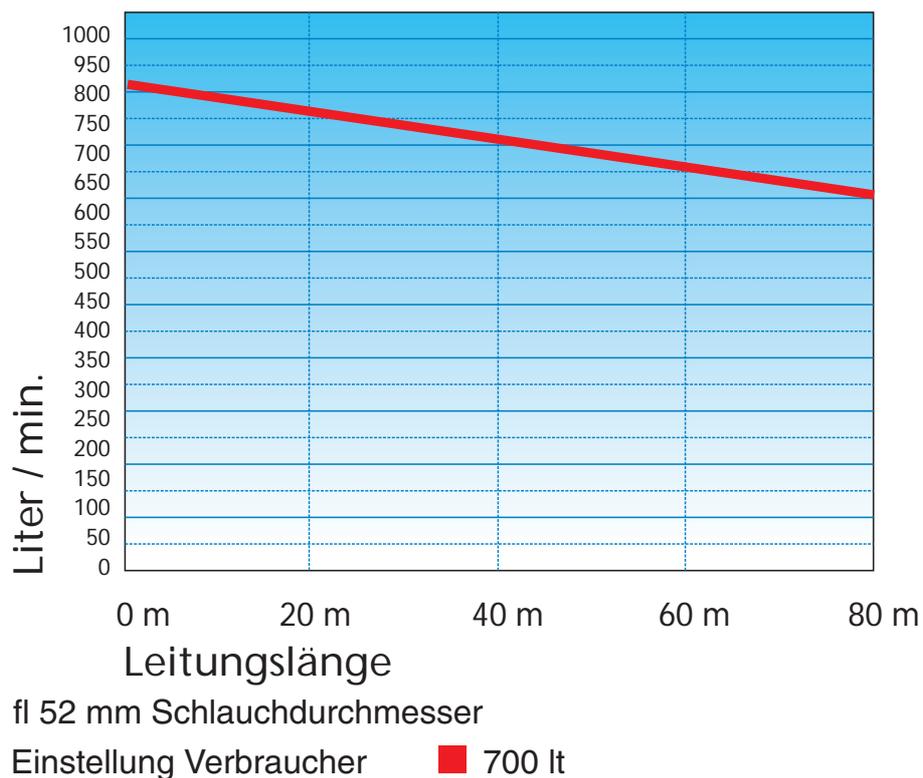
Einstellung Verbraucher    ■ 60 lt    ■ 130 lt    ■ 235 lt

## Wasserbedarf von Verbrauchern

### Hohlstrahlrohr (blau)

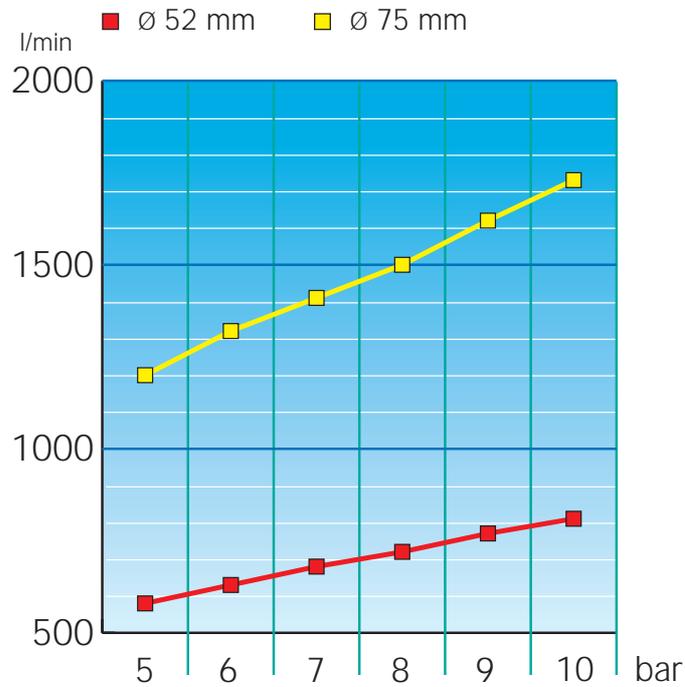


### Hohlstrahlrohr (gelb)

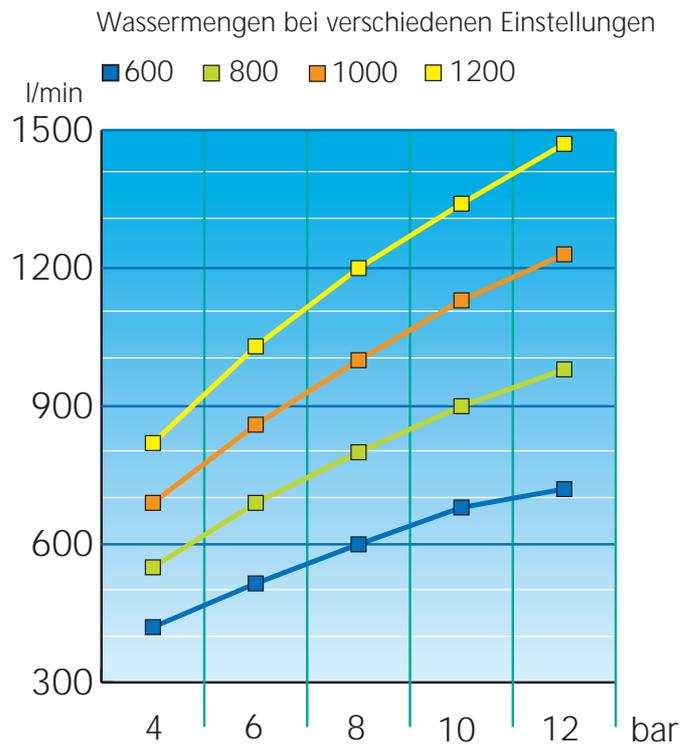


## Wasserbedarf von Verbrauchern

### Hydroschild

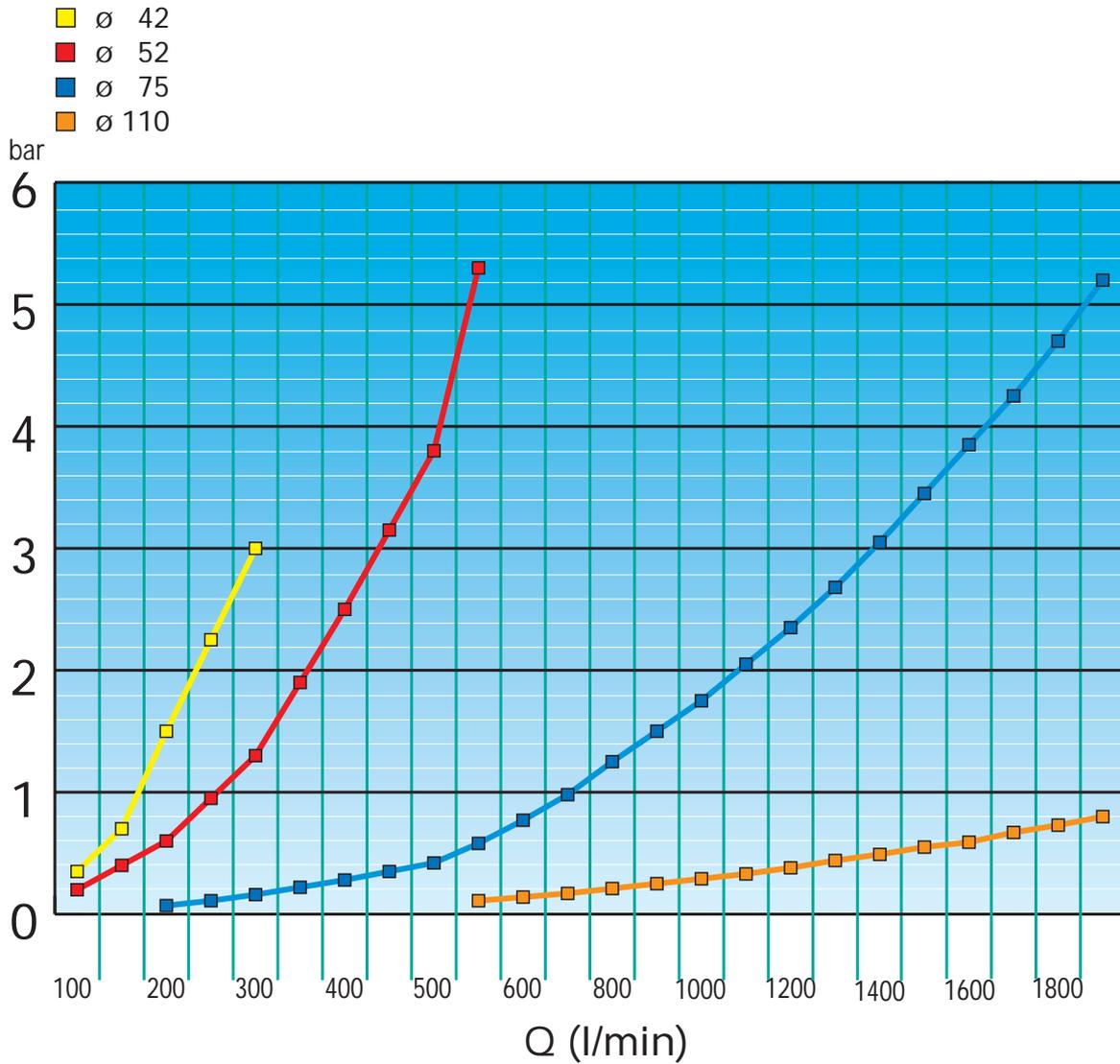


### Wasserwerfer



## Druckverluste in Leitungen

Reibungsverlust pro 100 m Schlauchlänge:



## Druckverluste in Leitungen

Die wirtschaftliche Belastungsgrenze von Schlauchleitungen liegt bei einer Wassergeschwindigkeit von **3 m/s**.

Reibungsverlust von 100 m Schlauchlänge:

Wasserstrom in l/min.	Ø 42 mm		Ø 52 mm		Ø 75 mm		Ø 110 mm	
	Wassergeschw. in m/s	Druckverlust in bar						
100	1.19	0.35	0.78	0.20				
150	1.80	0.70	1.17	0.40				
200	2.38	1.50	1.56	0.60	0.75	0.07		
250					0.94	0.11		
300	3.60	3.00	2.34	1.30	1.13	0.16		
350					1.32	0.22		
400			3.12	2.50	1.51	0.28		
450					1.70	0.35		
500			3.90	3.80	1.89	0.42		
600			4.68	5.30	2.26	0.58	1.05	0.11
700					2.64	0.77	1.23	0.14
800					3.02	0.98	1.40	0.17
900					3.40	1.25	1.58	0.21
1000					3.77	1.50	1.75	0.25
1100					4.15	1.75	1.93	0.29
1200					4.53	2.05	2.10	0.33
1300					4.90	2.35	2.28	0.38
1400					5.28	2.68	2.46	0.44
1500					5.66	3.05	2.63	0.49
1600					6.04	3.45	2.81	0.55
1700					6.41	3.85	2.98	0.61
1800					6.79	4.25	3.16	0.67
1900					7.17	4.70	3.33	0.73
2000					7.55	5.20	3.51	0.80
2100							3.68	0.87
2200							3.86	0.94
2300							4.03	1.02
2400							4.21	1.09
2500							4.38	1.18
2600							4.56	1.26
2700							4.74	1.34
2800							4.91	1.43
2900							5.09	1.53
3000							5.26	1.63

## Mehrstufige Wasserförderung (lange Strecken)

Je nach Topografie und Wasserbedarf besteht die Möglichkeit der mehrstufigen Wasserförderung (mehrere Pumpen hintereinanderschalten). Anstelle der in Reihe geschalteten, direkten Speisung der Pumpen wird allerdings meist das in der Handhabung einfachere System mit Ausgleichsbecken gewählt.

Dabei sind zwei Punkte wesentlich:

- a) Anzahl der benötigten Pumpen
- b) Platzierung der Pumpen im Gelände (Standort)

## Anzahl benötigter Pumpen

**Formel:** 
$$\frac{\text{Benötigter Gesamtdruck}}{\text{Verfügbarer Druck einer Pumpe}}$$

## Platzierung der Pumpen im Gelände

Bei der Reihenschaltung muss berücksichtigt werden, dass am Eingang der (Verstärker-)Pumpe ein Eingangsdruck von mindestens 1,5 bar vorhanden sein muss, um das Zusammenklappen von Schlauchleitungen zu verhindern. Dieser Druck bleibt erhalten und steht am Schluss zur Verfügung. Er wird gebraucht, aber nicht verbraucht. Die Berechnung erfolgt sinngemäss von vorn nach hinten.