

ÜBUNGSMODUL B3



BRANDBEKÄMPFUNG

Motorspritze Hydrant

Ausbildungsmodul B3



Modul: Motorspritzen ab Hydrant
Zeit / Stufe: 45min / Festigung

Lektionsinhalt	Materialkunde Sicherheitsbestimmungen Leitungsbau / Ausgleichsbecken / Hydrant
Reglement	Basiswissen 6.7.1 / 6.13
Lektionsziele	Der TN kennt die In- und Ausserbetriebnahme der gängigen Hydranten Der TN kennt die Sicherheitsbestimmungen und hält sie ein Der TN kann das Ausgleichsbecken in Betrieb nehmen Der TN kennt den Einsatz MS ab Gewässer
Arbeitsplätze	Emaus / Trottenstrasse (Becken) Ab Hydrant überall
Material	Hydrantenschlüssel / Übergangstück / Funkgerät Motorspritze Div. Plakate
Spezielles Ablauf usw.	Motorspritze Typ 2 BJ.1974 --> Vogt AG Oberdiessbach BE Störungen

Erstellt 06.03.2015
von Carfora

Beschrieb Motorspritze Typ II

1.1. Zweck

Die Motorspritze Typ II dient der Wasserlieferung für Brandbekämpfungsaktionen sowie dem Wassertransport zur Sicherstellung der netzunabhängigen Löschwasserversorgung und zum Entleeren von überschwemmten Untergeschossen.

1.2. Beschreibung

1.2.1. Transportwagen

Die Motorspritze Typ II ist zusammen mit verschiedenem Zubehör auf einem Transportwagen verladen.

- | | | | |
|---|------------------------|---|----------------|
| 1 | Handbremshebel | 5 | Arretiergriff |
| 2 | Abstütz- und Zugstange | 6 | Arretierhebel |
| 3 | Klemmhebel | 7 | Gleitschienen |
| 4 | Stütze | 8 | Schlusslichter |

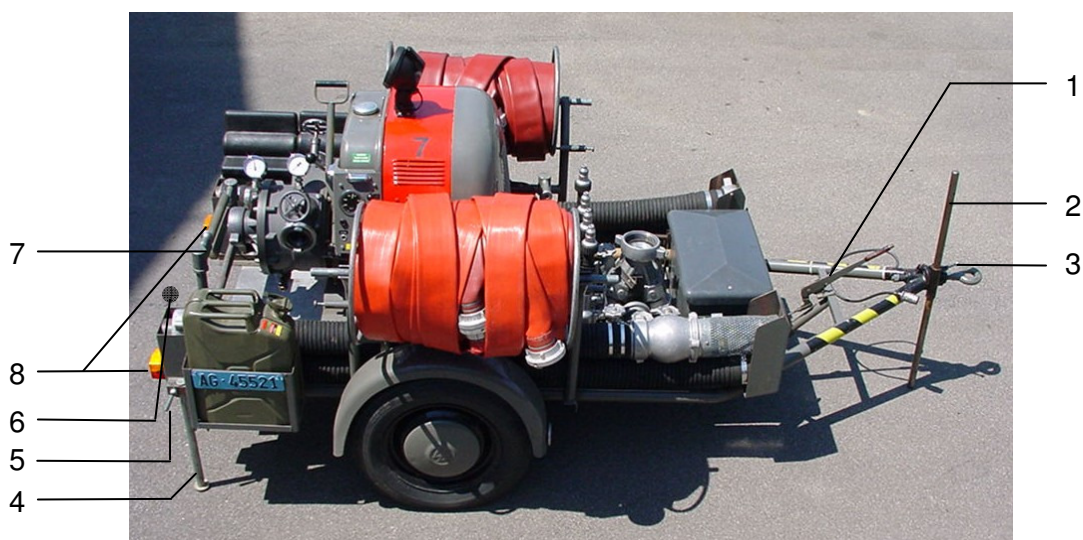


Bild 1:

Transportwagen mit Motorspritze und Zubehör

Zubehör

- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | Saugschlauch Ø 100 mm,
1,5 m mit Seiher | 7 | Wurfschaufel |
| 2 | Hydrantenschlüssel | 8 | Teilstücke 3-teilig |
| 3 | Pickel | 9 | Schlauchhaspel mit Transport- oder
Druckschläuchen |
| 4 | Hydrantenanschlussstück | 10 | Betriebsstoffkanister 20 l |
| 5 | Ausrüstungskiste | 11 | Saugschläuche Ø 100 mm, 2 m |
| 6 | Mehrzweckstrahlrohre | 12 | Schlauchbrücken |

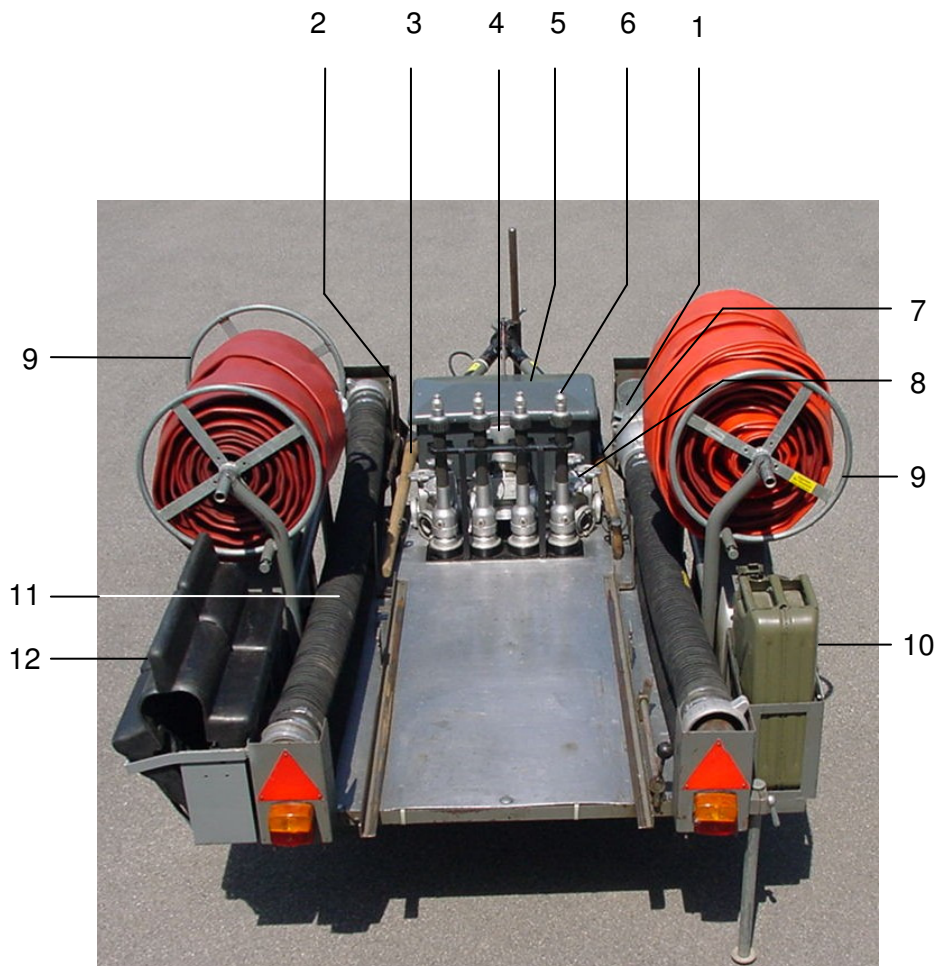


Bild 2:
Transportwagen mit Zubehör

Ausrüstungskiste

- | | | | |
|---|------------------------------|----|-------------------------------|
| 1 | Dokumentenhülle | 6 | Schlauchbinden (Ø 55 mm) |
| 2 | Ausrüstungskiste | 7 | Übergangsstücke 75 mm / 55 mm |
| 3 | Segeltuchtasche mit Werkzeug | 8 | Halte- und Entleerungsseil |
| 4 | Handlampe | 9 | Gummihammer |
| 5 | Schlauchbinden (Ø 75 mm) | 10 | Handlampe 6 V |
| | | 11 | Storzschlüssel |

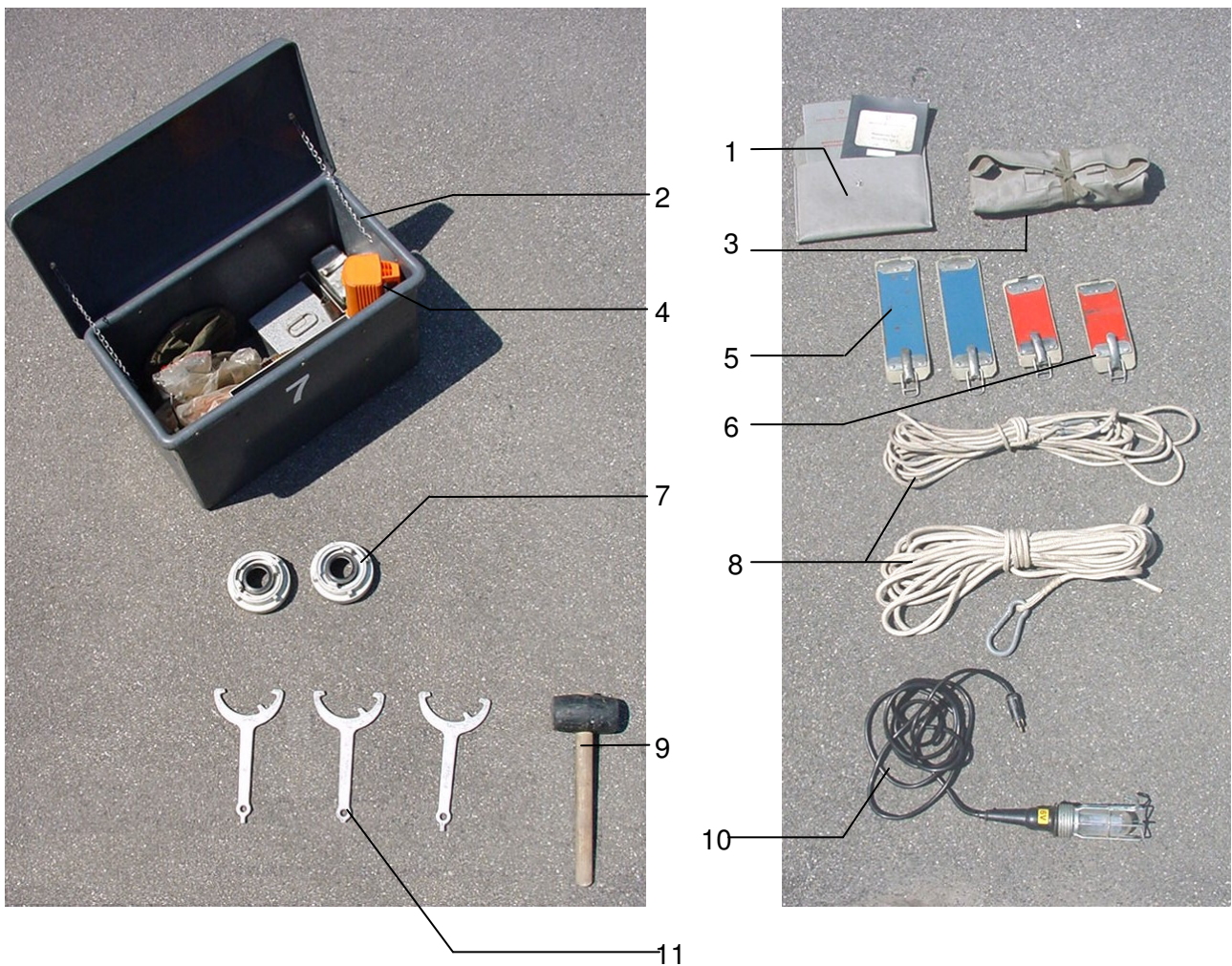


Bild 3:
Ausrüstungskiste

1.2.2. Motorspritze

Die Motorspritze besteht aus den drei Hauptbestandteilen Motor, Kupplung und Pumpe.

Die Motorspritze ist auf einem Traggestell mit 4 schwenkbaren Traggriffen montiert.

- | | | | |
|---|--------------------------------|----|--------------------------------------|
| 1 | Treibstoffhahn | 9 | Entleerungshahn |
| 2 | Armaturenbeleuchtung | 10 | Traggriffe |
| 3 | Gashebel | 11 | Druckstutzen |
| 4 | Drehzahlmesser | 12 | Manovakuummeter |
| 5 | Choke | 13 | Manometer |
| 6 | Kurzschlussknopf | 14 | Schalthebel / Entlüftungsvorrichtung |
| 7 | Öldruckkontrolllampe | 15 | Kickstarthebel |
| 8 | Steckkontakt für Handlampe 6 V | | |

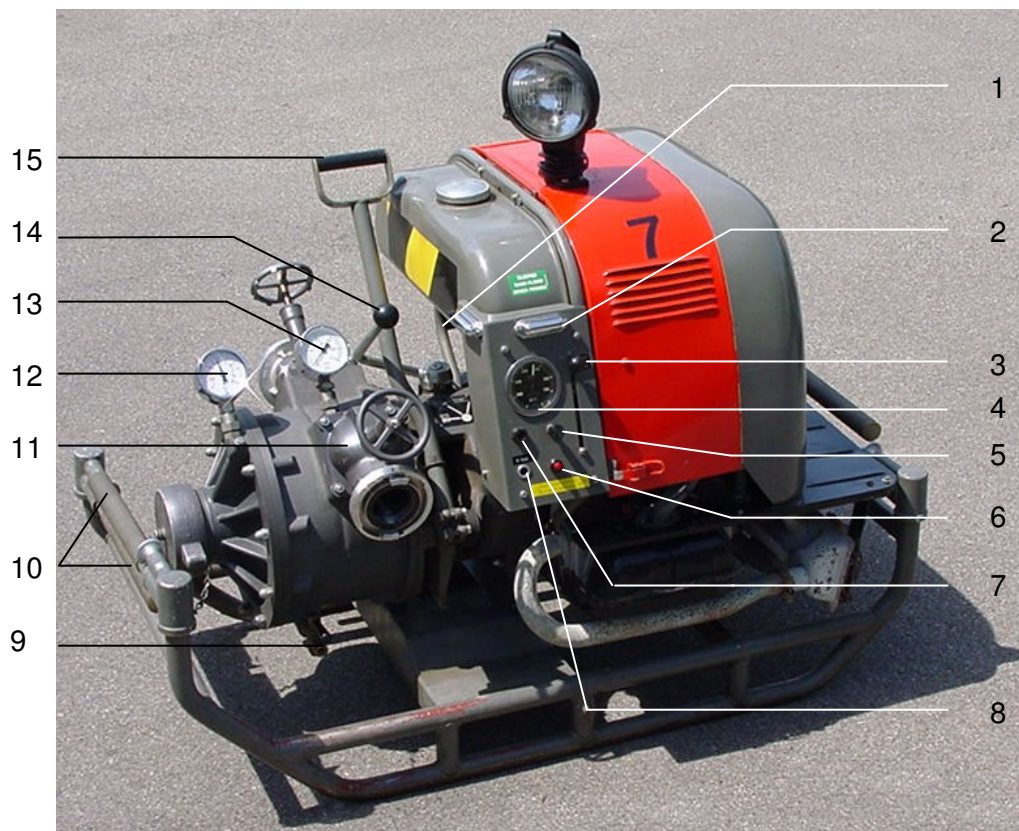


Bild 4:

Motorspritze Typ II, Bedienungsseite

- 1 Ansaugstutzen mit Deckel
- 2 Ejektor

- 3 Zündkerzen



Bild 5
Motorspritze Typ II, Ejektorseite

1.3. Technische Daten

1.3.1. Transportwagen

Länge über alles	320 cm
Breite über die Haspel	175 cm
Höhe über die Haspel	135 cm
Reifendruck	1.9 – 2.0 bar

1.3.2. Motor

VW-Industriemotor, luftgekühlt	1600 ccm
Höchstdrehzahl	3600 U/min
Dauerleistung	32 kW (44 PS) bei 3600 U / min
Treibstoffverbrauch	12 – 14 l/h Normalbenzin
Tankinhalt	19 l
Ölinhalt	2.5 l
Ölqualität	
- Sommer	HD SAE 30
- Winter	HD SAE 10
- Ganzjährlich	HD SAE 10 W – 30

1.3.3. Pumpe

Hochdruckzentrifugalpumpe	2-stufig
Garantierte Leistung bei einer gesamtmanometrischen Förderhöhe (GMF) von 8 bar und einer Saughöhe von 3 – 4 m auf 500 m über Meer.	1'400 l/min

1.3.4. Gewicht

Motorspritze auf Traggestell, betriebsbereit	233 kg
Gesamtgewicht des Transportwagens mit Motorspritze Typ II und Zubehör	712 kg

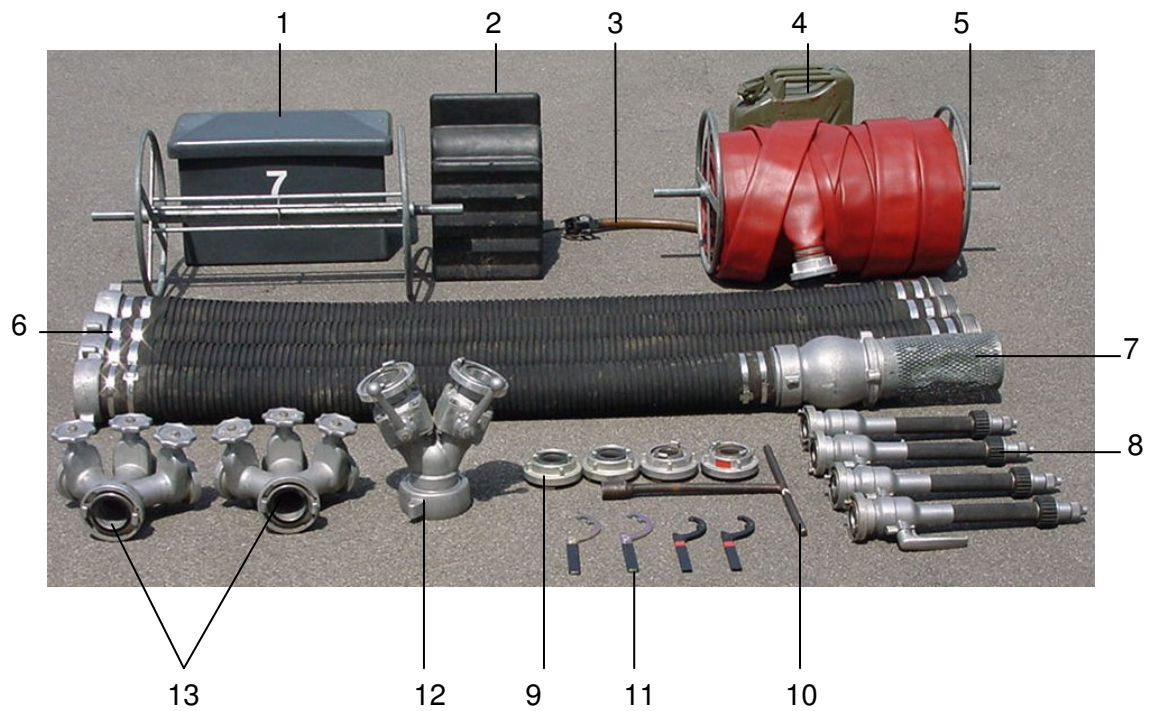


Bild 4 a)
Zubehör und Reservematerial

- | | | | |
|---|------------------------|----|-------------------------|
| 1 | Ausrüstungskiste | 8 | Mehrzweckstrahlrohre |
| 2 | Schlauchbrücken | 9 | Übergangsstücke 75/55 |
| 3 | Kanisterausgusschlauch | 10 | Hydrantenschlüssel |
| 4 | Betriebsstoffkanister | 11 | Storzschlüssel |
| 5 | Schlauchhaspel | 12 | Hydrantenanschlussstück |
| 6 | Saugschläuche | 13 | Teilstücke 3-teilig |
| 7 | Seiher | | |

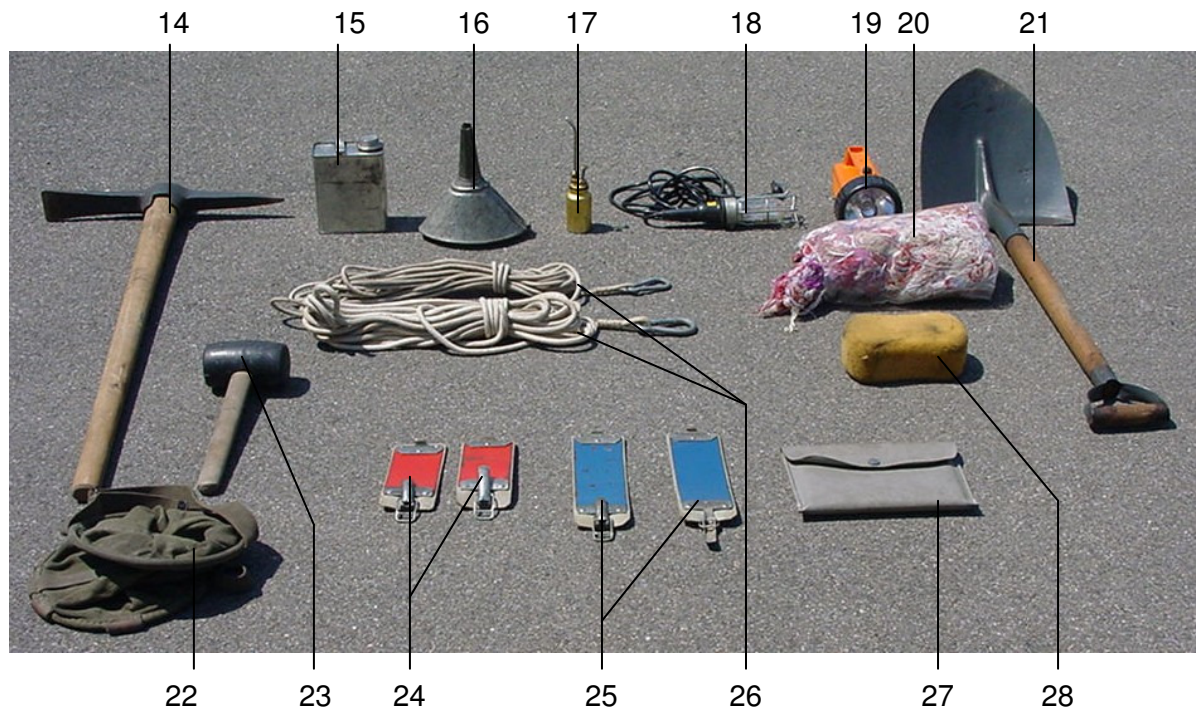


Bild 4 b)

- | | | | |
|----|---|----|---|
| 14 | Pickel | 22 | Wassereimer |
| 15 | Ölbehälter | 23 | Gummihammer |
| 16 | Trichter mit Sieb | 24 | Schlauchbinden 55 mm „Perfect“ |
| 17 | Ölkännchen mit Pumpe | 25 | Schlauchbinden 75 mm „Perfect“ |
| 18 | Handlampe mit Schutzgitter
und Kabel | 26 | Halte- und Entleerungsseil |
| 19 | Handlampe | 27 | Hülle mit Kontrollheft und
Bedienungsanleitung |
| 20 | Putzfäden | 28 | Schwamm |
| 21 | Wurfschaufel | | |

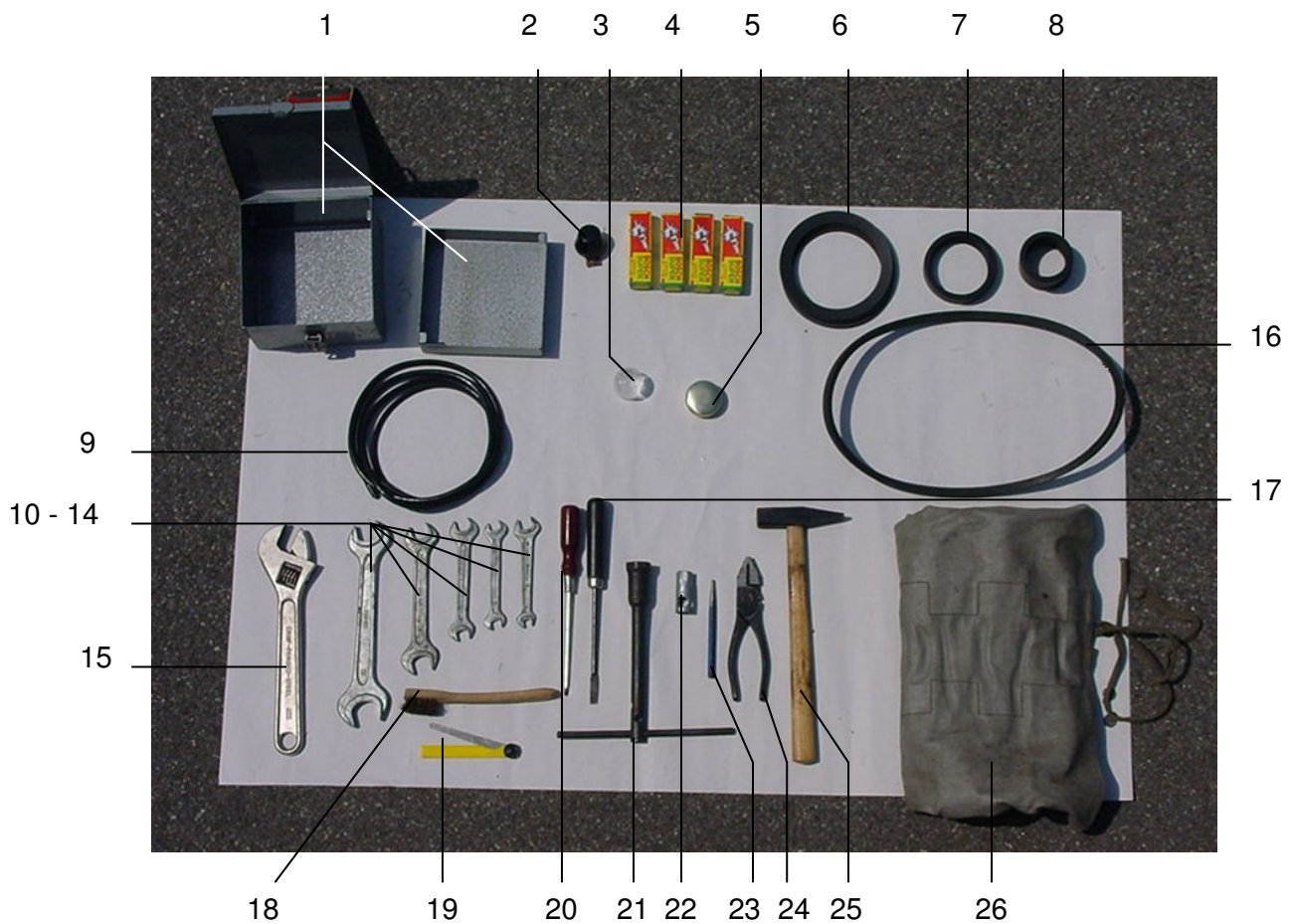


Bild 4 c)

- | | | | |
|----|--|----|------------------------------|
| 1 | Ersatzteibüchse mit Einlage | 14 | Gabelschlüssel 8 / 13 |
| 2 | Schwimmer | 15 | Rollgabelschlüssel |
| 3 | Filterglas | 16 | Keilriemen |
| 4 | Zündkerzen | 17 | Schraubenzieher 8 mm |
| 5 | Schutzdose mit Brennstofffilter und Dichtungen | 18 | Zündkerzenbürste |
| 6 | Gummidichtungen zu Saugschläuchen | 19 | Zündkerzenlehre |
| 7 | Gummidichtungen zu Storz 75 | 20 | Schraubenzieher 3.2 mm |
| 8 | Gummidichtungen zu Storz 55 | 21 | Zündkerzenschlüssel mit Dorn |
| 9 | Zündkerzenkabel | 22 | Steckschlüssel 14 mm |
| 10 | Gabelschlüssel 22 / 27 | 23 | Durchschlag 3 x 110 mm |
| 11 | Gabelschlüssel 17 / 19 | 24 | Kombinationszange |
| 12 | Gabelschlüssel 12 / 14 | 25 | Schlosserhammer |
| 13 | Gabelschlüssel 10 / 11 | 26 | Werkzeugtasche |

Überwachen – Betrieb MS

Wartung während des Betriebes

- Seiher periodisch auf richtige Lage und Sauberkeit prüfen
- Periodische Betriebsstoffkontrolle
- Öldruck überwachen (Lampe)
- Nach 5 Betriebsstunden Ölstand im Kurbelgehäuse kontrollieren
- Konstanthalten des befohlenen Ausgangsdruckes (keine ruckweisen Drehzahländerungen)
- Bei Speisung ab Hydrant oder von einer Motorspritze hat der Eingangsdruck der Zentrifugalpumpe 2 bar zu betragen
- Bei Frostgefahr ist immer für Wasserzirkulation in der Pumpe und den Druckleitungen zu sorgen
- Bei Lauf des Motors und der Pumpe ohne Wasserförderung ist ein Druckstutzen oder Strahlrohr leicht offen zu lassen, um eine Erwärmung der Zentrifugalpumpe zu vermeiden
- Der Warme Motor muss auch bei gefüllter Zentrifugalpumpe und bei der Stellung des Gashebels auf „Leerlauf“ zwischen 800 – 1000 U/min drehen
- Vor dem vorübergehenden Abstellen des Motors sind die Druckstutzen gut zu schliessen, um ein Entleeren der Zentrifugalpumpe und der Saugleitung zu verhindern

Merkmale während des Betriebes

- | | | |
|---|---|--|
| - Tourenzahl steigt
- Druck steigt
- Vakuum fällt | } | Verbraucher wurden geschlossen |
| - Tourenzahl fällt
- Druck fällt
- Vakuum steigt | } | Verbraucher wurden geöffnet |
| - Tourenzahl steigt
- Druck fällt
- Vakuum steigt | } | Seiher verunreinigt |
| - Tourenzahl fällt
- Druck fällt
- Vakuum steigt ziemlich stark | } | Grosse Verbraucher wurden geöffnet oder Schlauch defekt |
| - Pumpengehäuse wird warm | | Keine Wasserzirkulation. Alle Strahlrohre wurden abgestellt. (Für Wasserzirkulation sorgen, Entleerungshahn öffnen). |

Störungen / Kavitation

Störungen an der Pumpe

Pumpenstörungen feststellen durch systematisches Absuchen in der Reihenfolge:
Druckstutzen – Entlüftungsvorrichtung – Saugleitung – Seiher.

Zeiger des Manovakuummeters schlägt nicht aus

- Instrumente sind lose
- Seiher nicht im Wasser
- Saugleitung undicht
- Druckstutzen nicht geschlossen
- Entleerungshahn der Pumpe offen
- Verbindungsgestänge Schalthebel
- Ejektor abgehängt
- Ejektor defekt
- Auspuff defekt

Pumpe liefert zu wenig oder kein Wasser

- Seiher verstopft
- Rückschlagventil im Seiher klemmt
- Seiher nicht im Wasser
- Saughöhe zu gross
- Luftsack in der Saugleitung (Schwanenhals)
- Motorenleistung zu gering
- Fremdstoffe in der Pumpe

Knallen am Strahlrohr

- Saugleitung undicht
- Seiher im schäumenden Wasser (Wirbel)
- Seiher zu wenig im Wasser

Plötzliches Ansteigen der Tourenzahl

- Seiher nicht mehr im Wasser
- Seiher verstopft (Ansteigen des Vakuummeters)
- Wassersäule reisst ab
- Teilstücke oder Strahlrohre werden geschlossen

Plötzliches Absinken der Tourenzahl

- Platzen eines Schlauches (Transportleitung oder Druckleitung)

Ansaugen bei defekter Entlüftungsvorrichtung

Variante A

1. Die Saugleitung wird ohne Seiher mit der Spritze verkuppelt.
2. Einen Druckstutzen öffnen zur Entlüftung beim Füllen.
3. Die stillstehende Pumpe durch den Saugschlauch mit Wasser füllen, bis es luftfrei aus der Pumpe läuft. Einfüllöffnung ca. 50 cm über den höchsten Punkt der Pumpe halten.
4. Druckstutzen schliessen; weiter Wasser einfüllen.
5. Wenn der Saugschlauch gefüllt ist, den Seiher aufsetzen und diesen bis zum Fussventil füllen.
6. Motor bei geschlossenem Druckstutzen anwerfen.
7. Bei 5-6 bar Druck den hochgehaltenen Saugschlauch ins Wasser legen.
8. Einen Druckstutzen vorsichtig öffnen; Gas geben; Blick auf Manometer.

Variante B

1. Teilstück am Druckstutzen der Spritze verkuppeln.
2. Hydrantenanschlussstück als Trichter am Teilstück ankuppeln.
3. Zweiter Druckstutzen zur Entlüftung beim Füllen öffnen. Seiherlage 45°, Ventil muss dicht sein.
4. Die stillstehende Pumpe durch den Trichter (Hosenstück mit Teilstück) mit Wasser füllen, bis Pumpe entlüftet ist.
5. Motor bei geschlossenen Druckstutzen anwerfen.
6. Einen Druckstutzen vorsichtig öffnen, Gas geben, Blick auf Manometer.

Kavitation

Man kann immer wieder feststellen, dass durch Fehlbedienung der Feuerlösch-Kreiselpumpe mehr oder weniger starke Schäden entstehen. Einer dieser Schäden nennt man Kavitation (Lochfrass).

Die Kavitation wird in der Regel durch zu grosse Förderströme bei grossen Saughöhen und freiem Auslauf am Druckausgang der Pumpe hervorgerufen. Dies wird sehr häufig beim Leerpumpen von Kellern praktiziert.

Wie kommt es eigentlich zur Kavitation? Kavitation wird, bedingt durch Naturgesetze, durch Verdampfen von Wasser in der Feuerlösch-Kreiselpumpe hervorgerufen. Will man Wasser zum Verdampfen bringen, so muss es zunächst eine bestimmte Temperatur erreichen. Diese Temperatur ist aber abhängig vom atmosphärischen Luftdruck, welcher auf der Wasseroberfläche lastet. Bei "normalem" Luftdruck verdampft Wasser bei 100° C. Je geringer der Druck, desto niedriger ist die Verdampfungstemperatur. Vereinfacht ausgedrückt: Auf dem Jungfrauojoch siedet Wasser "früher" als in Lugano. Bei der Feuerlösch-Kreiselpumpe ist dieser Vorgang gleich. Auf der Saugseite der Pumpe haben wir keinen Druck sondern sogar Unterdruck, der die Verdampfungstemperatur wesentlich herabsetzt. Wasser von 20° C verdampft im Vakuumbereich bereits bei 0,98 bar Unterdruck. Das bedeutet also, dass die Pumpen bei grosser manometrischer Saughöhe ein Wasser-Wasserdampfgemisch erzeugt. Gelangt nun dieses Wasser-Wasserdampfgemisch in den Bereich der Pumpe, in dem sich ein Druck aufbaut, und ist dieser Druck grösser als der Dampfdruck, so beginnt der Wasserdampf wieder zu kondensieren. Dabei stürzen die Dampfblasen unter starker Geräuschbildung (Kondensationsschläge) zusammen. Dieser Vorgang wiederholt sich ständig und sehr schnell, so dass die dabei entstehenden Wasserteilchen mit grosser Energie auf die noch bestehenden Dampfblasen prallen. Dabei entstehen Drücke von einigen 100 bis 1000 bar und Temperaturschwankungen bis 5000° C. Liegt nun in diesem Bereich, in dem diese Kondensationsschläge auftreten, irgendein Material (sei es ein Laufrad oder ein Leitapparat), so wird dieses mit den starken Temperatur- und Druckschwankungen belastet. Dabei entstehen Spannungen, die eine Materialzerstörung, bzw. eine Materialabtragung hervorrufen. Diesen Vorgang bezeichnet man als Kavitation.

Je mehr die Oberfläche eines Materials angegriffen ist, umso schneller geht die weitere Zerstörung vor sich, bis schliesslich Teile innerhalb der Pumpe so stark beschädigt sind, dass sie unbrauchbar werden. Pumpen, die beim Einsatz ständig im Kavitationsbereich gefahren werden, können bereits nach 1 bis 2 Stunden völlig zerstört sein.

Wie kann man nun die Kavitation vermeiden bzw. auf ein Minimum einschränken? Hierauf folgende Antwort: Wie bereits anfangs erwähnt, kann der Maschinist durch ein Geräusch in der Pumpe die Kavitation wahrnehmen. Dieses Geräusch hört sich an, als würden Sand und Steine durch die Pumpe gefördert.

Abhilfe:

- möglichst kleine Saughöhe (geringer Unterdruck saugseitig)
- immer Gegendruck, insbesondere beim Lenzen, mit Druckschieber drosseln oder Prüfrohr montieren
- Seiher reinigen (geringer Saugwiderstand)
- Saugschläuche überprüfen (Gummi darf sich innen nicht ablösen)
- Drehzahl verringern, womit der Unterdruck verkleinert wird.

6.13 | Motorspritze (MS)

Die Motorspritzen werden vor allem eingesetzt für:

- Wasserbezug ab offenem Gewässer (fließend/stehend)
- Wasserbezug ab Ausgleichsbecken
- Druckverstärkung ab Hydrant
- Wasserförderung über längere Strecken



- MS nicht im Laufschrift verschieben
- Kein zusätzlicher Personen-/Materialtransport auf dem Gerät
- Bei Gefälle, die Deichsel bergwärts richten
- Beim Nachfüllen von Treibstoff, während des Betriebes oder unmittelbar nach dem Rückzug, ist wegen der Brandgefahr darauf zu achten, dass kein Treibstoff auf heisse oder glühende Teile verschüttet wird; Löschmittel muss bereitgestellt sein
- Bei Arbeiten an fließenden Gewässern ist das Tragen von Schwimmwesten Vorschrift, wenn die Wassertiefe bei steil abfallendem Ufer mehr als einen Meter beträgt oder die Wassergeschwindigkeit bei einer Tiefe von über 50 cm grösser als 1 m/Sek. ist

6.13.1 | Mittel

Personal



■ 1 Chargierter



■ 2 - 4 AdF



■ 1 Maschinist

Es gibt verschiedene Pumpentypen mit unterschiedlichen Leistungen nach EN-Normen: z.B. FPN 10-1500 (1'500 l/Min. bei 10 bar).



Zusatzmaterial



Anschlussstück



Saugschläuche/Seiher



Halte-/und Entleerungsseil



Schwimmweste

6.13.2 | MS ab Hydrant

Die Verbindung zwischen Hydranten und Motorspritze hat mit zwei Zubringerleitungen \varnothing 55 mm oder einer Leitung von \varnothing 75 mm zu erfolgen.

Aufbaumöglichkeiten bei guten Druckverhältnissen



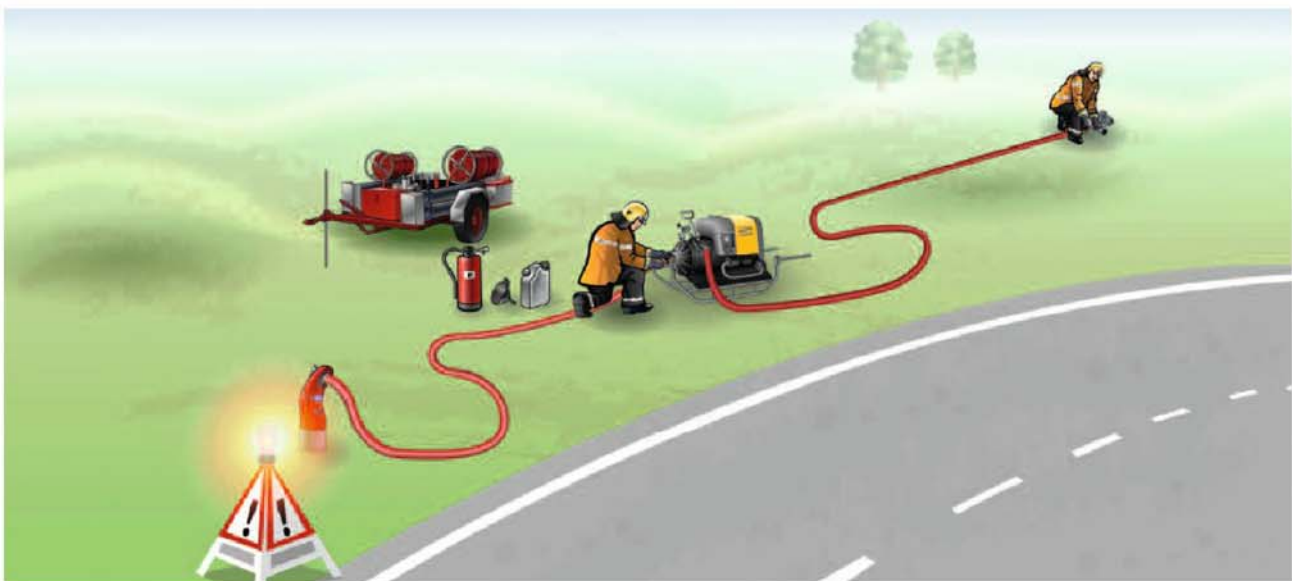
Aufbaumöglichkeit bei schlechten Druckverhältnissen



Ablauf

- Standort MS definieren
- Der Standort der Spritze ist von den vorhandenen Druckverhältnissen abhängig; er soll bei guter Leistung des Hydranten gegen das Objekt verlegt werden, während er sich bei druckschwachen Hydranten in deren Nähe befindet
- Horizontal und gesichert
- Pumpengehäuse mit Wasser füllen und entlüften
- MS gemäss Herstellerangaben in Betrieb setzen

■ Beispiel: MS ab Hydrant



- Eingangsdruck an der Pumpe mind. 2 bar