

Ausbildungslehrgang
Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema
Aufgaben des Maschinisten

Aufgaben laut FwDV 3 - Einheiten im Löscheinsatz

Der Maschinist ist Fahrer des Einsatzfahrzeuges.

Der Maschinist:

- sichert sofort die Einsatzstelle mit Warnblinklicht, Fahrlicht und blauem Blinklicht ab.
- unterstützt bei der Entnahme der Geräte.
- erforderlichenfalls legt er Kupplungsschlüssel, Saugkorb, Saugschutzkorb, Halte- und Ventilleine bereit.
- kuppelt die Schlauchleitungen an die Feuerlöschkreiselpumpe.
- bedient die im Löschfahrzeug eingebauten Aggregate.
- unterstützt auf Befehl bei der Atemschutzüberwachung.
- unterstützt beim Abbau der Wasserversorgung.
- ist für die ordnungsgemäße Verlastung der Geräte verantwortlich.
- meldet Mängel an den Einsatzmitteln dem Einheitsführer.
- stellt Fahrbereitschaft her.
- Meldung an den Gruppenführer „Fahrzeug einsatzbereit“

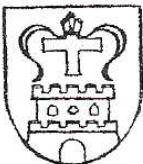
Aufgaben zur Bedienung der Feuerlöschkreiselpumpe

Vor der Inbetriebnahme:

- Prüfung, ob Pumpe aufgetankt und Ölstände korrekt sind
- Ablasshahn schließen
- Selbsschließende Niederschraubventile ganz schließen

Während des Betriebes:

- Eingangs- und Ausgangsdruckmessgeräte laufend beobachten.
- Kontrolllampen (grün und rot) ständig beobachten.
- Ausgangsdruck ständig den Einsatzbedingungen anpassen.



Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema

Straßenverkehrsordnung
Sonderrechte

§ 38 Wegerecht

Begegnet man im Straßenverkehr einem Fahrzeug mit Blaulicht und Martinshorn, dann ist ein Notfall nicht weit. Wer diese Sondersignale einsetzen darf und wie sich andere Verkehrsteilnehmer verhalten sollten, ist im Paragraph 38 StVO geregelt. Das so genannte Wegerecht wird von Feuerwehr, Polizei, so wie Rettungs- und Hilfsdienst in Anspruch genommen, wenn höchste Eile geboten ist:

- um Menschenleben zu retten.
- um schwere gesundheitliche Schäden abzuwenden.
- um eine Gefahr für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung abzuwenden.
- um flüchtige Personen zu verfolgen.
- um bedeutende Sachwerte zu erhalten.

§ 35 Sonderrechte

Sonderrechte § 35 Abs. 1 und 8 STVO

Absatz 1 :

Von den Vorschriften dieser Verordnung sind die **Bundeswehr**, die **Bundespolizei**, der **Katastrophenschutz**, die **Feuerwehr**, die **Polizei**, und der **Zolldienst** befreit, soweit das zur Erfüllung hoheitlicher Aufgaben dringend geboten ist.

Absatz 8 :

Die Sonderrechte dürfen nur unter gebührender Berücksichtigung der Öffentlichen Sicherheit und Ordnung ausgeübt werden.

Die Absätze 1 und 8 des §35 STVO regeln die Sonderrechte der Feuerwehr.

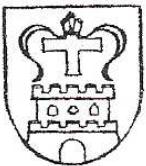
Kennzeichnung von Privatfahrzeugen

Zulässig:

- unbeleuchtete Dachaufsetzer mit der Aufschrift „Feuerwehr im Einsatz“ etc.
- nichtleuchtende und nicht reflektierende Magnetschilder o. ä. mit der Aufschrift „Feuerwehr im Einsatz“ etc.

Unzulässig:

- beleuchtete Dachaufsetzer, gleichgültig ob Blinklicht oder Dauerlicht.
- sogenanntes Rundumlicht und sogenannte Frontblitzer, gleichgültig in welcher Farbe.
- LED- Schilder, auch hinter der Scheibe.
- sonstige beleuchtete, selbstleuchtende oder reflektierende Schilder oder Folien im oder am Fahrzeug.



Ausbildungslehrgang
Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema
Straßenverkehrsordnung
Sonderrechte

Voraussetzungen der Inanspruchnahme

- Dringlichkeit der Aufgabenerfüllung.
- Befreite Organisation.
- Erfüllung hoheitlicher Aufgaben zur.
 - Rettung von Menschenleben.
 - Tierrettung.
 - Sachbergung.
- Berücksichtigung der Öffentlichen Sicherheit und Ordnung.

Öffentliche Sicherheit:

- Recht auf Leben.
- Recht auf Gesundheit.
- Recht auf Schutz des Eigentums.
- Recht auf körperliche Unversehrtheit.
- Sicherheit aller Verkehrsteilnehmer.

Öffentliche Ordnung:

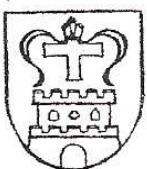
Allgemeine Regeln für ein

- geordnetes
- staatsbürgerliches
- menschliches
- Zusammenleben aller Bürger

Sonderrechte bestehen darin, je nach Verkehrslage sowie Bedeutung und Dringlichkeit des Einsatzes, bei einem bestimmten Verkehrsvorgang die eine oder andere Verkehrsregel ganz oder teilweise nicht einzuhalten.

Aber niemals dürfen andere Verkehrsteilnehmer grob gefährdet oder sogar geschädigt werden. **(§ 1 STVO)**

Zeichen und Weisungen von Polizeibeamten sind auch im Rahmen von Sonderrechtsfahrten zu beachten und zu befolgen.



Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema

Führerscheine

Fahrerlaubnisklassen alt

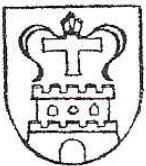
- 1: Leistungsunbeschränkte Krafträder
Krafträder bis 25 kW, nicht mehr als 0,16 kW/kg
- 1a: Erwerb der Klasse 1 nur möglich nach mind. 2jährigem Besitz der Klasse 1a und ausreichender Fahrpraxis (mind. 4000 km)
Krafträder bis 125 cm³, bis 11 kW; für 16-
- 1b: und 17jährige 80 km/h bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit
- 2: Kfz über 7500 kg
Züge mit mehr als drei Achsen

Kfz bis 7500 kg
Züge mit nicht mehr als 3 Achsen (d.h. es kann ein einachsiger Anhänger mitgeführt werden; Achsen mit einem Abstand von weniger als 1 m voneinander gelten als eine Achse)
3. Je nach dem zulässigen Gesamtgewicht des Fahrzeugs + Fahrerlaubnis zur 2,3 Fahrgastbeförderung in Kraftomnibussen
- 4 Kleinkrafträder und Fahrräder mit Hilfsmotor bis 50 cm³ / 50 km/h
- 5 Krankenfahrtuhle, Arbeitsmaschinen bis 25 km/h, Zugmaschinen bis 32 km/h, mit Anhängern bis 25 km/h

Fahrerlaubnisklassen neu

- A: Leistungsunbeschränkte Krafträder
Berechtigung zum Führen leistungsunbeschränkter Krafträder erst nach mind. zwei Jahren Fahrerfahrung auf Krafträdern bis 25 kW, nicht mehr als 0,16 kW/kg "Direkteinstieg" in die unbeschränkte Klasse A ab 25 Jahren möglich

Wie früher
- C: Kfz über 3500 kg mit Anhänger bis 750 kg
- CE Kraftfahrzeuge über 3500 kg mit Anhänger über 750 kg
- B Kraftfahrzeuge bis 3500 kg mit Anhänger bis 750 kg oder mit Anhänger über 750 kg, sofern die zulässige Gesamtmasse des Anhängers die Leermasse des Zugfahrzeugs und die zulässige Gesamtmasse des Zuges 3500 kg nicht überschreiten
- BE Kombinationen aus einem Zugfahrzeug der Klasse B und einem Anhänger, die nicht in die Klasse B fällt
- C1 Kfz zwischen 3500 kg und 7500 kg mit Anhänger bis 750 kg
C1E Kfz der Klasse C1 mit Anhänger über 750 kg, sofern die zulässige Gesamtmasse des Anhängers die Leermasse des Zugfahrzeugs und die zul. Gesamtmasse der Kombination 12 000 kg nicht überschreiten
- D Kraftfahrzeuge mit mehr als 8 Plätzen
- DE Kraftfahrzeuge der Klasse D mit Anhänger über 750 kg
- D1 Kraftomnibusse mit mehr als 8 bis 16 Sitzplätzen
D1E Kraftfahrzeuge der Klasse D1 mit Anhänger über 750 kg sofern die zulässige Gesamtmasse des Anhängers die Leermasse des Zugfahrzeugs und die zulässige Gesamtmasse der Kombination 12 000 kg nicht überschreiten. Der Anhänger darf nicht zur Personenförderung verwendet werden.
- M Kleinkrafträder und Fahrräder mit Hilfsmotor bis 50 cm³ / 45 km/h
- L selbstfahrende Arbeitsmaschinen und Flurförderfahrzeuge (z.B. Gabelstapler u. ä.) mit Anhänger bis 25 km/h; land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen bis 32 km/h, mit Anhängern bis 25 km/h
- T Land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen bis 60 km/h und selbstfahrende land- und forstwirtschaftliche Arbeitsmaschinen bis 40 km/h, jeweils auch mit Anhängern



Ausbildungslehrgang
Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema
Führerscheine

Die Führerscheinklassen

B, BE, C1, C1E, C, CE

Klasse B

Umfasst Kraftwagen mit einer zulässigen Gesamtmasse von nicht mehr als 3500 kg und nicht mehr als 8 Sitzplätzen außer dem Fahrersitz.

Für das Mitführen von Anhängern gilt folgendes:

Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse von nicht mehr als 750 kg

- Klasse BE nicht erforderlich.

Die zulässige Gesamtmasse des Anhängers beträgt mehr als 750 kg, aber ist nicht größer als die Leermasse des ziehenden Fahrzeugs, die zulässige Gesamtmasse der Kombination ist nicht größer als 3500 kg.

- Klasse BE nicht erforderlich.

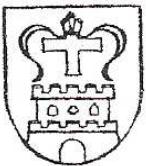
Die zulässige Gesamtmasse des Anhängers ist größer als 750 kg und größer als die Leermasse des ziehenden Fahrzeugs.

- Klasse BE in jedem Falle erforderlich.

Die Klasse BE umfasst:

- Fahrzeugkombinationen (Fahrzeuge der Klasse B und Anhänger), mit mehr als 3500 kg zulässiger Gesamtmasse .
- Fahrzeugkombinationen (Fahrzeuge der Klasse B und Anhänger), bei denen die zulässige des Anhängers größer als 750 kg ist und die Leermasse des ziehenden Fahrzeugs nicht übersteigt.
- Fahrzeugkombinationen (Fahrzeuge der Klasse B und Anhänger), Bei denen die zulässige Gesamtmasse des Anhängers die Leermasse des ziehenden Fahrzeugs übersteigt.

Der Erwerb der Klasse BE setzt den Vorbesitz von Klasse B voraus.



Ausbildungslehrgang
Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema
Führerscheine

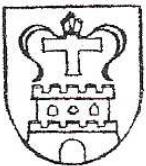
Die Führerscheinklassen

Klasse C1

Vorbesitz Klasse B, ab 18 Jahre Kraftfahrzeuge (ausgenommen gewerblicher Güterverkehr) mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3,5 t aber nicht mehr als 7,5 t u. mit nicht mehr als acht Sitzplätzen außer dem Führersitz auch mit Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse von nicht mehr als 750 kg). Auch Kraftomnibusse im Inland ohne Fahrgäste bis 7,5 t zulässiger Gesamtmasse, wenn die Fahrten lediglich zur Überprüfung des technischen Zustandes des Fahrzeugs dienen. Befristung der Besitzdauer bis zur Vollendung des 50. Lebensjahres, danach für jeweils 5 Jahre erneute ärztliche Untersuchung u. augenärztliches Gutachten.

Klasse C1E

Vorbesitz Klasse C1, ab 18 Jahre Fahrzeugkombinationen (ausgenommen gewerblicher Güterverkehr), die aus einem Zugfahrzeug der Klasse C1 und einem Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 750 kg bestehen, sofern die zulässige Gesamtmasse der Kombination 12 t und die zulässige Gesamtmasse des Anhängers der Leermasse des Zugfahrzeuges nicht übersteigen. Befristung der Besitzdauer bis zur Vollendung des 50. Lebensjahres, danach für jeweils 5 Jahre erneute ärztliche Untersuchung u. augenärztliches Gutachten.



Ausbildungslehrgang
Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema
Führerscheine

Führerscheinklassen

Klasse C

Vorbesitz Klasse B, Kraftfahrzeuge (ausgenommen Krafträder) mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3,5 t u. mit nicht mehr als acht Sitzplätzen außer dem Führersitz (auch mit Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse von nicht mehr als 750 kg). Auch Kraftomnibusse im Inland ohne Fahrgäste, wenn die Fahrten lediglich zur Überprüfung des technischen Zustandes des Fahrzeugs dienen. Befristung der Besitzdauer auf 5 Jahre, anschließend erneute ärztliche Untersuchung und augenärztliches Gutachten.

Das Mindestalter beträgt 18 Jahre, aber kein gewerblicher Güterverkehr

Klasse CE

Die Klasse CE umfasst Fahrzeugkombinationen, die aus einem Zugfahrzeug der Klasse C und einem Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 750 kg bestehen.

Befristung der Besitzdauer auf 5 Jahre, anschließend erneute ärztliche Untersuchung und augenärztliches Gutachten.

Das Mindestalter beträgt 18 Jahre, aber kein gewerblicher Güterverkehr.

Vorbesitz Klasse C.

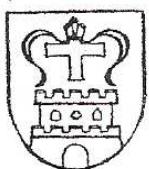
Auf den Fahrer kommt es an!

Sicherheit geht vor Schnelligkeit.

Der Fahrer muss sein Fahrzeug in jeder Situation beherrschen.

Voraussetzungen dafür sind:

- Führerschein der entsprechenden Fahrzeugklasse.
- Guter Gesundheitszustand, kein Alkohol, keine Drogen.
- Körperliche Leistungsfähigkeit.
- Kenntnis des Fahrzeuges und seiner Fahreigenschaften.
- Besonnenes Verhalten gegenüber anderen Verkehrsteilnehmern bei Einsatzfahrt trotz eingeschaltetem Blaulicht und Einsatzhorn.



Ausbildungslehrgang
Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

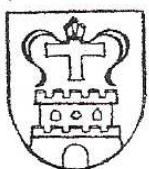
Ausbildungsthema
Aufgaben des Maschinisten

Feuerwehrführerschein

Seit dem 01.01.1999 erlaubt die Führerscheinklasse B nur noch das Fahren von Fahrzeugen bis 3,5 t Gesamtmasse.

Seit Juli 2009 dürfen nach einer internen Ausbildung und Prüfung auch Feuerwehrfahrzeuge bis 4,75 t gefahren werden.

Seit Mai 2011 dürfen nach einer internen Ausbildung auch Feuerwehrfahrzeuge bis 7,5 t im Einsatz/Übungsfall gefahren werden.



Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema

Feuerwehrpumpen

Feuerwehrpumpen

Die Feuerwehrpumpen werden in drei Hauptgruppen unterteilt. Sie dienen zur Förderung von Wasser und zum Umfüllen von Flüssigkeiten. Feuerlöschkreiselpumpen und Lenzpumpen dürfen nicht zum Umfüllen von anderen Flüssigkeiten eingesetzt werden. Hierfür stehen spezielle Umfüllpumpen zur Verfügung.

Feuerlöschkreiselpumpen nach DIN 14420/DIN EN 1028

Lenzpumpen

Lenzkreiselpumpe nach DIN 14420 bzw. DIN EN 1028

Wasserstrahlpumpe Norm zurückgez.

Tauchpumpe nach DIN 14425

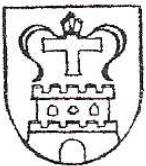
Turbotauchpumpe Norm zurückgez.

Umfüllpumpen

Fass - und Behälterpumpe

Handmembranpumpe

Tragbare Umfüllpumpe nach DIN 14424



Ausbildungslehrgang
Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema
Feuerlöschkreiselpumpe

Feuerlöschkreiselpumpe

In den Löschfahrzeugen, werden als Front- und Heckpumpe, sowie in den Tragkraftspritzen, Feuerlöschkreiselpumpen nach der Norm DIN EN 1028 eingebaut, die die alte Norm DIN 14420 ersetzt. Es gibt bei der Feuerwehr ein- und zweistufige Kreiselpumpen.

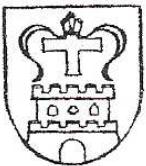
Der Wirkungsgrad der Feuerlöschkreiselpumpe muss 55% betragen.

Alle Bauteile, die mit dem Förderwasser in Berührung kommen, müssen für Wassertemperaturen bis 60°C und seewasserbeständig sein.

Die Feuerlöschkreiselpumpe ist durch eine Kupplung vom Motor trennbar.

Bestandteile:

- Sauganschluss mit A-Festkupplung und Schutzsieb.
- Zwei Druckausgänge mit B-Festkupplungen und selbstschließende Niederschraubventile.
- Das Niederschraubventil hat einen Sperrstift, der herausgezogen werden kann, wenn das Ventil geöffnet bleiben soll (z.B. beim Auffüllen der Saugleitung über die Kreiselpumpe). Das Niederschraubventil soll das Ansaugen erleichtern und dient beim Abreißen der Wassersäule oder beim Stehen bleiben des Motors als Rückschlagventil, um einen übermäßigen Druck durch event. zurücklaufendes Wasser in die Saugleitung zu verhindern.
- Eingangs- und Ausgangsdruckmanometer, an denen der Eingangsdruck bzw. der Ausgangsdruck abgelesen wird.
- An der tiefsten Stelle befindet sich ein Entleerungshahn, um die Pumpe nach dem Gebrauch restlos entleeren zu können.
- Zweifach gelagerte Pumpenwelle, die zur Kraftübertragung vom Motor auf das Laufrad/Laufräder dient.
- Laufrad, bei zweistufigen Feuerlöschkreiselpumpen zwei Laufräder, zur Druckerzeugung (bis 6000 Umdrehungen/Minute).
- Leitapparat, bei mehrstufigen Pumpen, der das Förderwasser in den Saugmund des zweiten Laufrades leitet.



Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema

Entlüftungseinrichtungen

Entlüftungseinrichtungen

Da eine Feuerlöschkreiselpumpe keine Luft pumpen kann, ist eine Inbetriebnahme ohne Hilfe nicht möglich, eine Entlüftungseinrichtung ist erforderlich.

Mit dieser Einrichtung kann aus der Kreiselpumpe und der Saugleitung die Luft abgesaugt werden. Somit wird ein Unterdruck im Pumpengehäuse und in der Saugleitung erzeugt. Der äußere Luftdruck drückt das Wasser durch die Saugleitung in das Pumpengehäuse und die Kreiselpumpe kann ihre Funktion aufnehmen.

Es gibt unterschiedliche Entlüftungseinrichtungen:

- Handkolbenpumpe
- Auspuffejektor (ein- und zweistufig)
- Trockenring-Entlüftungseinrichtung
- Flüssigkeitsring-Entlüftungseinrichtung
- Kolben-Entlüftungseinrichtung
- Membran-Entlüftungseinrichtung

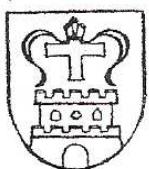
Saugleitungslänge

Die Saugleitungslänge ist nicht unbegrenzt möglich, die Faustregel besagt, dass das Produkt aus der geodätischen Saughöhe mal Saugleitungslänge den Wert 70 nicht überschreiten soll.

Beispiel:

Wie lang darf die Saugleitung bei einer geodätischen Sauhöhe von 3 m sein?

Formel: $70/3 = 23,33 \text{ m}$



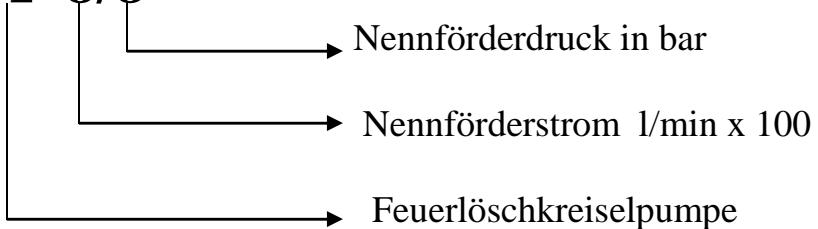
Ausbildungslehrgang
Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema
Typenbezeichnung

Typenbezeichnung nach DIN 14420

(alt)

FP 8/8

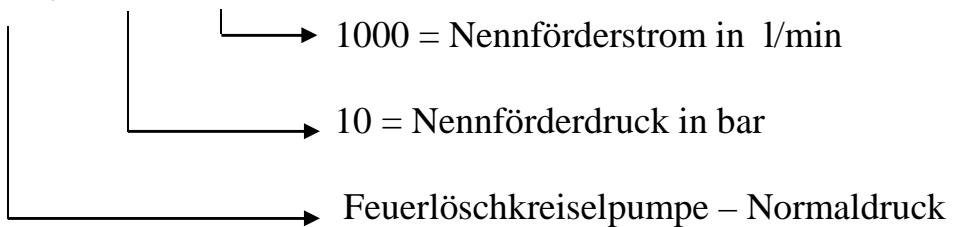


Bei einer geodätischen Saughöhe von 3 Meter

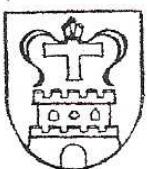
Typenbezeichnung nach DIN EN 1028

(neu)

FPN 10-1000



Bei einer geodätischen Saughöhe von 3 Meter



Ausbildungslehrgang
Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema
Typengegenüberstellung

Typengegenüberstellung

DIN EN 10 28

FPN 6 - 500

FPN 10 - 750

FPN 10 - 1000

FPN 10 - 1500

FPN 10 - 2000

FPN 10 - 3000

FPN 10 - 4000

FPN 10 - 6000

FPH 40 - 250

DIN 14 420

FP 2 / 5

FP 4 / 5

FP 8 / 8

FP 16 / 8

FP 24 / 8

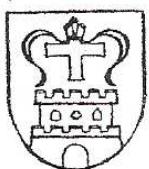
FP 32 / 8

LP 24 / 3

Bis 20 bar = N (Normaldruck)

LP = Lenzkreiselpumpe

FPH = Hochdruck größer 20 bar bis 54,5 bar



Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema
Tragkraftspritzen

Tragkraftspritzen



Tragkraftspritzen sind für die Brandbekämpfung gestaltete, durch Verbrennungskraftmaschinen angetriebene Feuerlöschkreiselpumpen. Sie werden zu ihrer Verwendungsstelle getragen.

Alte Norm DIN 14410 **TS** = Tragkraftspritze

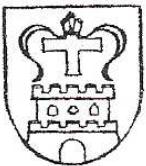
Typ	Gewicht
TS 2/5	40 kg
S 4/5	75 kg
TS 8/8	190 kg
TS 24/3	190 kg

Neue Norm DIN EN 14466 **PFPN** = (Portable Fire Pump Normal Pressure)

Typ	Gewicht
PFPN 6-500	max. 200 kg
PFPN 10-1000	max. 200 kg

Die Tragkraftspritze PFPN 10-1000 ist nunmehr der kleinste genormte Tragkraftspritzentyp.
Die Tragkraftspritze PFPN ersetzt die TS 8/8.

Bei Tragkraftspritzen mit einem Gewicht bis 100 kg müssen Tragepunkte für mindestens zwei Personen und bei Tragkraftspritzen mit einem Gewicht bis 200 kg für mindestens vier Personen vorgesehen sein.



Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema
Leistungsprüfung

Leistungsprüfung

Bestehen Zweifel an den Leistungswerten einer Feuerlöschkreiselpumpe gibt es folgende Möglichkeiten diese zu überprüfen.

Z.B. bei einer FP 8/8

Garantiepunkt 1:

- 3 m geodätische Saughöhe.
- Nennförderstrom = 800 l/min (B-Strahlrohr ohne Mundstück).
- Betriebswarmen Motor auf Nenndrehzahl bringen.
- Nennförderdruck (8 bar) muss erreicht werden.

Garantiepunkt 2:

- 3 m geodätische Saughöhe.
- $\frac{1}{2}$ Nennförderstrom = 400 l/min (B-Strahlrohr mit Mundstück).
- Betriebswarmen Motor auf Höchstleistung bringen.
- Nennförderdruck muss das 1,5 fache (12 bar) erreicht werden.

Garantiepunkt 3:

- 7,5 m geodätische Saughöhe
- $\frac{1}{2}$ Nennförderstrom = 400 l/min (B-Strahlrohr mit Mundstück).
- Betriebswarmen Motor auf Nenndrehzahl bringen.
- Nennförderdruck (8 bar) muss erreicht werden.

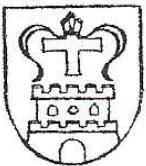
Schließdruckprüfung:

- mit der Feuerlöschkreiselpumpe Wasser fördern.
- dann Druckausgänge schließen und kurz Vollgas geben.
- Schließdruck muss bei den Typen FP 8/8, FP 16/8 und FP 24/8 zwischen 14 bar und 16 bar liegen.

Bei den Pumpen FPN 10-750, FPN 10-1000, FPN 10-1500 und FPN 10-2000 liegt der Schließdruck nach DIN EN 1028 zwischen 10 bar und 17 bar.

Besonderheit bei Feuerlöschkreiselpumpen nach DIN EN 1028

Konstruktionsbedingt ist es bei den neuen Pumpen möglich, dass der im Förderbetrieb auftretende höchste Druck größer ist, als der mit Höchstdrehzahl erreichbare Schließdruck der Pumpe. Der Wert des Schließdruckes ist dann gleichzeitig der höchstzulässigste Druck im Förderbetrieb.



Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema

Trockensaugprobe

Trockensaugprobe

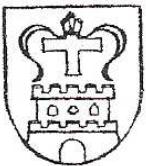
Nach jeden Einsatz und jedem Probelauf soll eine Trockensaugprobe durchgeführt werden. Hierbei ist festzustellen, ob die Entlüftungseinrichtung einwandfrei arbeitet und die Kreiselpumpe bzw. die Saugschläuche in allen Teilen dicht sind. Außerdem werden hierdurch das Wasser und kleinere Verunreinigungen auch aus den Manometerleitungen abgesaugt.

Trockensaugprobe ohne Saugschläuche:

- Niederschraubventile schließen und beide Blindkupplungen der Druckausgänge abnehmen.
- Entleerungshahn der Kreiselpumpe schließen.
- Saugleitung mit einer A-Blindkupplung schließen.
- Motor in Betrieb nehmen.
- Entlüftungseinrichtung einschalten und Eingangsdruckmanometer beobachten.
- Der Zeiger vom Eingangsdruckmanometer muss sofort in den roten Bereich ausschlagen und in etwa 30 Sekunden einen Unterdruck von 0,75 bar bis 0,85 bar erreichen.
- Steigt der Zeiger nicht mehr weiter, Entlüftungseinrichtung ausschalten, Gashebel auf Leerlauf stellen und den Motor abstellen.
- Eingangsdruckmanometer beobachten:
Bleibt der Zeiger stehen oder geht er in einer Minute nur unwesentlich zurück, ist die Kreiselpumpe in allen Teilen dicht. Im anderen Falle ist die Ursache festzustellen und zu beheben. Gegebenfalls ist eine Druckprüfung durchzuführen, denn wo Luft bei einem Vakuum hineinkommt, muss bei einem Überdruck Wasser austreten. Die Saugseite ist mit 16 bar zu prüfen. Zur Prüfung der Druckseite mit 25 bar – wenn der Eingangsdruck 16 bar erreicht hat – die Pumpe einschalten und die Drehzahl langsam soweit erhöhen, bis das Ausgangsdruckmanometer 25 bar erreicht hat.

Trockensaugprobe mit Saugschläuchen:

- Saugleitungen an die Feuerlöschkreiselpumpe ankuppeln.
- Blindkupplung am freien Ende der Saugleitung ankuppeln.
- Entlüftungsvorgang einleiten, wie zuvor beschrieben.
- Entlüftungszeit für FP 30 Sek. und je Saugleitung 15 Sek. zurechnen.
- Unterdruck darf in einer Minute maximal um 0,1 bar abfallen.

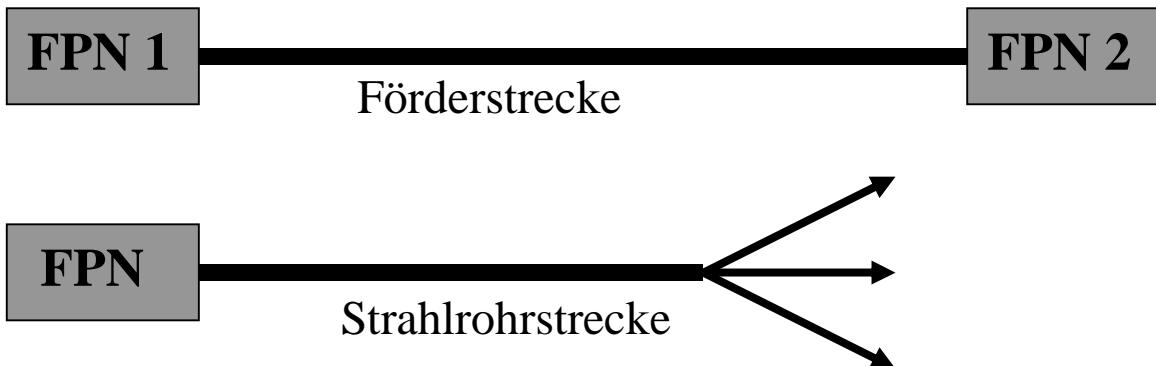


Wasserförderung

Wasserförderung ist der Transport des Löschwassers von der Entnahmestelle bis zur Wasserabgabestelle. In der Praxis können zwischen der Wasserentnahme und der Wasserabgabe große Abstände sein. Um diese Entferungen zu überwinden, ist es teilweise erforderlich, dass mehrere Feuerlöschkreiselpumpen gleichzeitig zum Einsatz gebracht werden müssen.

Die Wasserförderung besteht aus zwei Teilen:

- Förderstrecke
- Strahlrohrstrecke



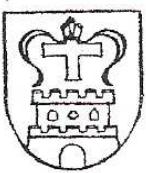
Die Förderstrecke besteht aus mehreren Teilabschnitten:

- Im ersten Teil erfolgt die Wasserentnahme und die Fortleitung zur nächsten Feuerlöschkreiselpumpe.
- In den weiteren Teilabschnitten erfolgt jeweils eine Druckerhöhung und die Fortleitung bis zur nächsten Feuerlöschkreiselpumpe.

Die Anzahl der weiteren Teilabschnitte richtet sich nach der Länge der Förderstrecke und den Geländegegebenheiten.

Man unterscheidet zwischen zwei Arten der Förderstrecke:

- **Geschlossene Schaltreihe:** Die Schlauchleitung ist durchgehend von der Wasserentnahme bis zur Wasserabgabe. (Pumpe zu Pumpe)
- **Offene Schaltreihe:** Die Förderstrecke ist unterbrochen, z.B. durch einen Faltbehälter oder einem TLF, die als Puffer eingebaut werden.



Ausbildungslehrgang

Maschinist für Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema

Streckenabstandsberechnung

Wie errechnet man die Strahlrohrstrecke?

Die Feuerlöschkreiselpumpe befördert das Wasser von der Wasserentnahmestelle durch Schläuche zur Wasserabgabestelle. In den Schläuchen und an den Armaturen entstehen je nach Fördermenge und Durchflussgeschwindigkeit, Druckhöhenverluste (Reibungsverluste). An den Strahlrohren soll das Löschwasser mit einem Druck von 5 bar austreten, damit dort die nötigen Wurfweiten und die optimale Strahlbündelung erreicht werden.

Berechnung der Strahlrohrstrecke:

An der Einsatzstelle werden 2 C-Rohre (9 mm Mundstück) und 1 B-Strahlrohr (18 mm Mundstück) eingesetzt.

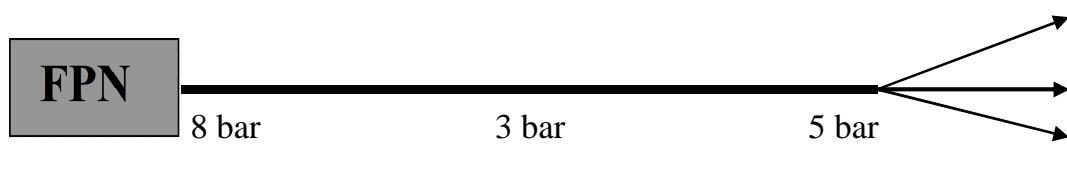
Wassermenge: 2 C-Strahlrohre a 100 l/min = 200 l/min
 1 B- Strahlrohr a 400 l/min = 400 l/min
 Wasserbedarf an der Einsatzstelle = 600 l/min

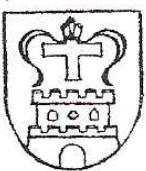
Der Berechnung wird ebenes Gelände zugrunde gelegt

Ausgangsdruck an der FP
abzüglich 5 bar Strahlrohldruck

Druckhöhenverluste bei Förderung von 600 l/min laut Tabelle 0,7 bar /100 m B-Schlauch

$$\text{Formel: } \frac{\text{Druckhöhe x 100m}}{\text{Druckhöhenverlust}} = \frac{3 \text{ bar x 100 m}}{0,7 \text{ bar}} \equiv 429 \text{ m}$$





Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema
Streckenabstandsberechnung

Wie errechnet man den Streckenabstand zwischen zwei FPN?

Teilweise sind lange Wegstrecken von der Wasserentnahmestelle bis zur Wasserabgabestelle zu überwinden. Eine lange Förderstrecke liegt vor, wenn der Druck einer einzelnen Feuerlöschkreiselpumpe nicht ausreicht, um die taktische notwendige Förderleistung zu erbringen und deshalb mehrere Pumpen hintereinander geschaltet werden müssen, d.h., wenn eine Reihenschaltung erforderlich ist. Auf halber Strecke Verteiler zwischen den Pumpen einen Verteiler setzen.

Die erste FPN muss der nächstfolgenden FPN das Wasser noch mit einem Druck von mindestens 1,5 bar zuführen.

Beispiel:

Wasserbedarf an der Einsatzstelle 800 l/min, der Berechnung wird ein ebenes Gelände zugrunde gelegt.

Ausgangsdruck an der FPN 1

Druckhöhe

= 8 bar

abzüglich Eingangsdruck an der FPN 2

= 1,5 bar

somit können für Druckhöhenverluste

= 6,5 bar

durch Reibung verbraucht werden:

Druckhöhenverluste bei Förderung von 800 l/min nach Tabelle: 1,2 bar/100 m B-Schlauch

Formel: $\frac{\text{Druckhöhe} \times 100}{\text{Druckhöhenverlust}} = \frac{6,5 \text{ bar} \times 100 \text{ m}}{1,2 \text{ bar}} = 540 \text{ m}$

FPN 1

8,0 bar

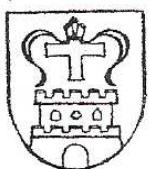
FPN 2

6,5 bar

1,5 bar

Förderstrecke 540 m

Auch Geländeunterschiede müssen ausgeglichen werden. Steigt das Gelände in Förderrichtung an, muss dieses in der Berechnung berücksichtigt werden, weil dadurch ein zusätzlicher Druckverlust erzeugt wird. Dieser beträgt pro 1 m Höhenzunahme 0,1 bar. Liegt von der Pumpe in Förderrichtung ein Gefälle vor, entsteht ein Druckgewinn. Auch in diesem Fall beträgt die Druckveränderung 0,1 bar pro 1 m hier jedoch als Druckgewinn.



Ausbildungslehrgang
Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema
Faustregeln und Tabellen

Löschwasserförderung: Bei einem Strahlrohrdruck von ca. 5,0 bar ist in dieser Tabelle der Druck für die FPN zu ermitteln, den der Maschinist fahren muss.

Faustregel I: Entfernung von der Wasserentnahmestelle zur Einsatzstelle

Meter	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800	900	1000
l/min																
100	5,1	5,1	5,2	5,2	5,3	5,3	5,4	5,4	5,5	5,5	5,6	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0
200	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0
300	5,2	5,3	5,4	5,6	5,8	5,9	6,1	6,2	6,4	6,5	6,7	6,8	7,1	7,4	7,7	8,0
400	5,3	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,8	8,2	8,6	9,0
500	5,3	5,5	5,8	6,0	6,3	6,5	6,8	7,0	7,3	7,5	7,8	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
600	5,4	5,7	6,1	6,4	6,8	7,1	7,5	7,8	8,2	8,5	8,9	9,2	9,9	10,6	---	---
700	5,5	5,9	6,4	6,8	7,3	7,7	8,2	8,6	9,1	9,5	10,0	10,4	---	---	---	---
800	5,6	6,2	6,8	7,4	8,2	8,6	9,2	9,8	10,4	---	---	---	---	---	---	---
1000	5,9	6,7	7,6	8,4	9,3	10,1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Faustregel II: Verlust in bar je 100 m B-Leitung

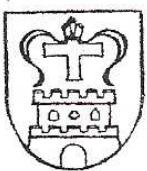
100 l/min	0,1 bar	500 l/min	0,5 bar	1000 l/min	1,7 bar
200 l/min	0,2 bar	600 l/min	0,7 bar	1200 l/min	2,5 bar
300 l/min	0,3 bar	700 l/min	0,9 bar		
400 l/min	0,4 bar	800 l/min	1,2 bar		

Faustregel III: Höhenunterschiede

Zur Überwindung von Höhenunterschieden wird für je 1,0 m eine Druckveränderung von 0,1 bar gerechnet. Z.B. 10 m Höhenzunahme = 1,0 bar Druckverlust
10 m Höhenabnahme = 1,0 bar Druckgewinn

Faustregel VI: Wasserlieferung von Strahlrohren

Strahlrohr-Mundstück	Strahlrohrdruck	Wasserlieferung l/min	Faustregel	Bezeichnung
8 oder 9 mm	5 bar	82 oder 105	100	C - mit Mundstück
12 mm	5 bar	210	200	C - ohne Mundstück
16 mm	5 bar	347	400	B - mit Mundstück
18 mm	5 bar	474	400	B - mit Mundstück
22 mm	5 bar	711	800	B - ohne Mundstück
24 mm	5 bar	846	800	B - ohne Mundstück



Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema
Hintereinanderschalten

Wichtige Hinweise für das Hintereinanderschalten von Feuerlöschkreiselpumpen

- 1.) Wenn es technisch möglich ist, Entlüftungseinrichtung ausschalten.
- 2.) Vor dem Kommando „Wasser marsch“ muss schon ein Druckventil der zweiten Feuerlöschkreiselpumpe geöffnet sein, damit das von der ersten Pumpe kommende Löschwasser ungehindert durch die zweite Feuerlöschkreiselpumpe fließen kann.
- 3.) Die zweite Pumpe läuft ausgekuppelt und mit Leerlaufdrehzahl solange, bis diese mit Wasser aus der ersten Pumpe versorgt wird. Erst dann erfolgt das Einkuppeln.
- 4.) Nachdem die zweite Feuerlöschkreiselpumpe Wasser fördert, wird vorsichtig die Drehzahl erhöht. Der am Manometer abzulesende Eingangsdruck darf nicht unter 1,5 bar sinken.
- 5.) Mundstück und gewünschter Druck siehe Tabelle I.
- 6.) Bei Kommando „Wasser halt“ wird der Gashebel auf Leerlauf gestellt und das zum Strahlrohr führende Druckventil geschlossen.

Die an der Wasserentnahmestelle arbeitende Feuerlöschkreiselpumpe wird durch das Kommando „Wasser halt“ nicht berührt, sondern arbeitet ununterbrochen weiter.

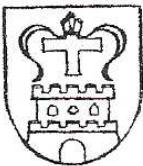
- 7.) Bei einem neuerlichen „Wasser marsch“ wird an der zweiten Feuerlöschkreiselpumpe das zum Strahlrohr führende Druckventil geöffnet und wieder langsam die Drehzahl erhöht.

Wichtig:

Bei einem Relaisbetrieb ist darauf zu achten, dass ein Pumpendruck von 14 bar nicht überschritten wird.

Faustregel V: Löschwasserförderung über lange Wegstrecken

1.) Ausgangsdruck langsam bis zum errechneten Wert steigern – Messinstrumente laufend beobachten – Eingangsdruck von 1,5 bar halten.			
2.) Entfernung von Feuerlöschkreiselpumpe zu Feuerlöschkreiselpumpe	Ausgangsdruck 8 bar 10 bar	Durchfluss von 800 l/min 600 l/min 800 l/min 600 l/min	Entfernung 540 m 920 m 700 m 1.200 m



Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema

Der Saugvorgang

Der Saugvorgang

Die Luft hat ein Gewicht. Der Mensch bemerkt es zwar nicht, aber wenn die Luft in Bewegung ist, spüren wir im Wind und Sturm die gewaltigen Kräfte, die sie entwickeln kann. Ein Liter Luft wiegt rund ein Gramm. Die Lufthülle, die die Erde umgibt, ist viele Kilometer hoch. Sie lastet mit ihrem Gewicht auf der Erdoberfläche und übt einen Druck $1,033 \text{ kp/cm}^2$ aus. Eine Wassersäule in einer 10,33 m hohen Röhre von 1 cm^2 Querschnitt wiegt 1,033 kp und übt den deshalb denselben Druck aus wie die Lufthülle auf die Erdoberfläche. Denkt man sich eine Röhre, die oben verschlossen und am unteren, offenen Ende in Wasser getaucht ist, so vermag der äußere Luftdruck in der luftleeren gepumpten Röhre das Wasser 10,33 m hoch zu drücken. Das Ansaugen ist also nichts anderes als das Luftslemachen (Entlüften) von Pumpe und Saugleitung, damit der äußere, aus dem Wasserspiegel lastende Luftdruck das Wasser hoch drücken kann. Am Meeresspiegel kann man theoretisch 10,33 m hoch saugen. In der Praxis nicht, weil Verluste von ca. 15% verschiedener Art die Saughöhe beeinflussen.

Die Verlustquellen sind:

- 1.) Die Entlüftungseinrichtungen erzeugen meistens keine völlige Luftleere.
- 2.) Die Saugleitung und die Pumpe sind nicht immer vollkommen dicht, sodass etwas Außenluft eindringen kann.
- 3.) Es treten Reibungsverluste auf, die Kraft verzehren. Beispielsweise rauhe Schlauchwandungen, Krümmungen, Verengungen im Saugkorb.
- 4.) Verluste an Kraft, die durch Beschleunigung des Wassers vom ruhenden in den fließenden Zustand entstehen (Trägheit der Masse).
- 5.) Zunahme der Wassertemperatur.
- 6.) Zunehmende Ortshöhe (veränderter Barometerstand).

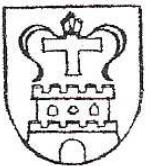
Die Maßeinheit für Flüssigkeitsdrucke ist bar (alt – MWS - Meter Wassersäule). 1 bar ist der Druck einer 10 m hohen Wassersäule von 1 cm^2 Querschnitt. Das Gewicht dieser Wassersäule beträgt 1 kp. Die Messung erfolgt mit Wasser von $+4^\circ \text{ C}$, weil Wasser bei dieser Temperatur die größte Dichte hat. Bei höherer Temperatur entwickeln sich Wasserdämpfe, die einen Gegendruck ausüben und dadurch die Saughöhe verringern.

:

Abnahme der Saughöhe bei erhöhter Wassertemperatur

bei	$^\circ \text{C}$	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100° C
um	m	0,12	0,24	0,43	0,75	1,26	2,03	3,18	4,83	7,15	10,33
theor. Saughöhe	m	10,28	10,09	9,90	9,58	9,07	8,30	7,15	5,50	3,19	0,00
davon 15% Verluste	m	1,53	1,51	1,48	1,44	1,36	1,24	1,07	0,84	0,48	0,00
praktische Saughöhe	m	8,68	8,58	8,42	8,14	7,71	7,06	6,08	4,67	2,70	0,00

Wasser von 100° C kann man also nicht mehr ansaugen.



Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema

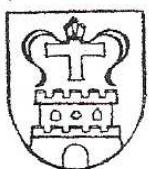
Der Saugvorgang

Der Saugvorgang

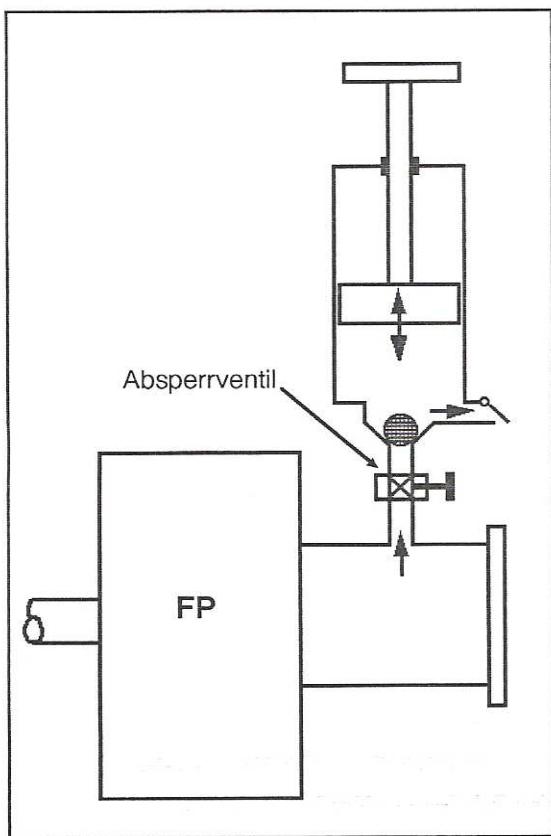
Das Luftgewicht ist Schwankungen unterworfen. Je nach Erwärmung oder Abkühlung sowie Wassergehalt ändert sich das Luftgewicht, das mit dem Barometer gemessen wird. Der am Meeresspiegel herrschende normale Luftdruck beträgt 1,033 kp/cm². Der Luftdruck wird im internationalen Druckmaß Hektopascal [hPa] angegeben und beträgt am Meeresspiegel 1013,25 hPa. Eine alte, aber noch gebräuchliche Maßeinheit, ist Torr (nach dem Erfinder des Barometers, Torricelli). Diese Maßeinheit wird mit einer Quecksilbersäule gemessen, da Quecksilber 13,6 mal schwerer ist als Wasser, sind 1013,25 hPa = 760 mm Quecksilbersäule. Der Luftdruck nimmt ab, je höher wir steigen. Dadurch tritt eine entsprechende Abnahme der Saughöhe ein. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Abnahme der Saughöhe mit zunehmender Ortshöhe. Man kann sich auch merken, dass 100 m Höhenunterschied einer Abnahme der Saughöhe von ca. 12 cm entsprechen.

Ortshöhe NN	m	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Luftdruck	hPa	1013	1001	989	977	967	955	944	932	921	909	899
Abnahme der Saughöhe	m	0,00	0,12	0,25	0,37	0,47	0,59	0,70	0,83	0,94	1,06	1,14
theor. Saughöhe	m	10,33	10,21	10,08	9,96	9,86	9,74	9,63	9,50	9,39	9,27	9,17
davon 15% Verluste	m	1,55	1,53	1,51	1,49	1,48	1,46	1,44	1,43	1,41	1,39	1,37
praktische Saughöhe	m	8,78	8,68	8,57	8,47	8,38	8,28	8,19	8,07	7,98	7,88	7,80

Die Saughöhe wird stets vom Wasserspiegel senkrecht bis Pumpenwelle gemessen. Man nennt sie die geodätische Saughöhe. Im Pumpenbetrieb zeigt der Unterdruckmesser eine höhere Saughöhe an, als die senkrechte (geodätische) Saughöhe beträgt, weil das Messinstrument die Verluste durch Reibung, die Undichtigkeit in den Saugschläuchen, den geringeren Luftdruck und die erschwerte Hebung durch die erhöhte Wassertemperatur mit anzeigt. Will man die geodätische Saughöhe wissen, so schließt man das Druckventil, d. h. man unterbricht den Wasserfluss, öffnet das Ventil des Saugkorbes, kuppelt die Pumpe aus und dann kann man die Senkrechte (geodätische) Saughöhe auf dem Manometer ablesen. Wenn das Unterdruckmessgerät eine unnatürlich große Saughöhe anzeigt, die durch die bekannten Verluste nicht gerechtfertigt ist, strömt der Pumpe nicht genügend Wasser zu. Meist ist dann der Saugkorb oder das Sieb im Saugstutzen durch Schwimmstoffe verstopft. Ist der Wasserabgang größer als der Wasserzulauf, so reißt die Wassersäule ab, bzw. es entstehen in der Kreiselpumpe Kavitationen. Kavitationen sind Hohlsogbildung in der Pumpe, die an den Kanten der Laufradschaufeln, bei einem längeren Betrieb im Kavitationsbereich, zu einem großen Schaden führen kann. An der Pumpe selbst gibt es bestimmte „Kavitationssyntome“. Hoher Unterdruck (> 0,8 bar), niedriger Ausgangsdruck, hohe Drehzahl sowie prasselnde bis kreischende Geräusche (wie Fremdkörper in der Pumpe) sind untrügliche Anzeichen von Kavitation. **Kavitation muss unbedingt beseitigt werden durch günstigere äußere Bedingungen, z.B. die Saugseitigen Bedingungen optimieren, Drosselung des Förderstroms, Senkung der Drehzahl!!**



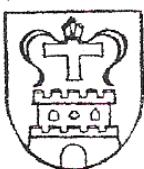
Handkolbenentlüftungseinrichtung



Die Handkolbenentlüftungseinrichtung wird in den Tragkraftspritzen TS 2/5 und TS 4/5 eingebaut.

Beim Hochziehen des Kolbens entsteht ein Unterdruck im Zylinder unterhalb des Kolbens. Die Luft aus der Pumpe und aus der Saugleitung strömt nach, dabei öffnet sich das Bodenventil und das Auslassventil ist geschlossen. Beim Niederdrücken des Kolbens schließt das Einlassventil und die Luft wird durch das Auslassventil ins Freie gedrückt.

Ist der Entlüftungsvorgang beendet, muss das Absperrventil geschlossen werden, weil sonst durch die Druckerzeugung in der Pumpe das Wasser in die Handkolbenentlüftungseinrichtung hineingedrückt würde.

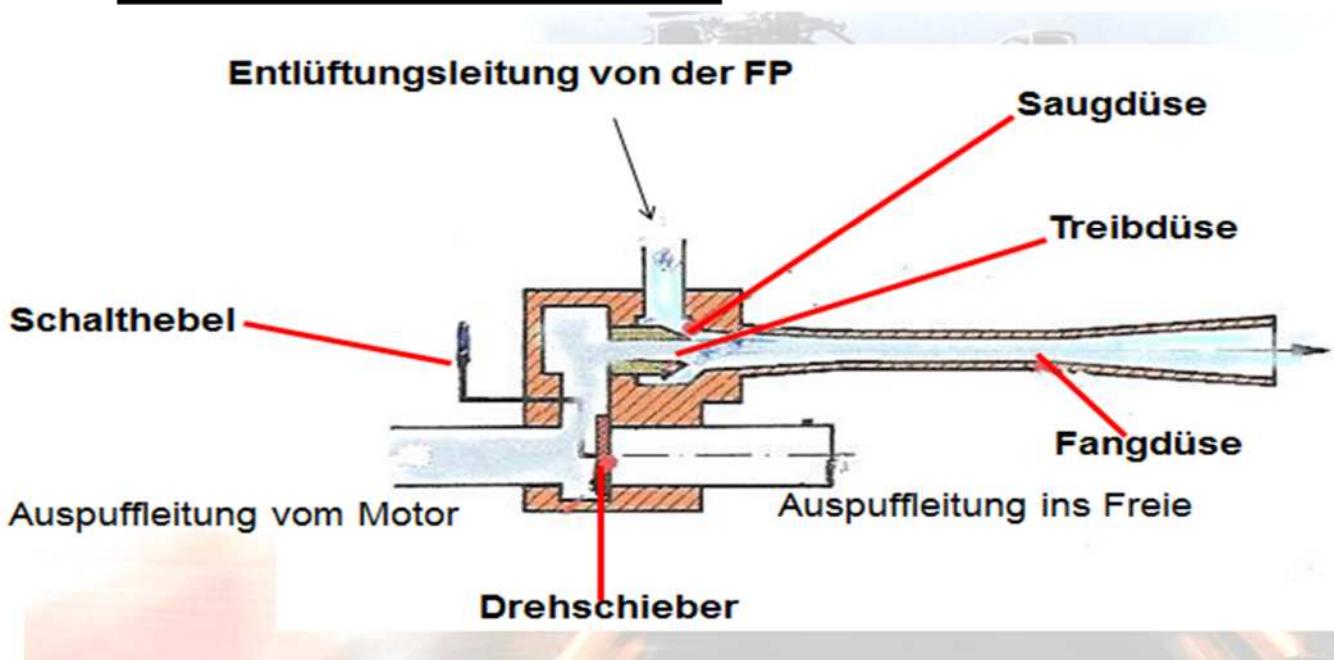


Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

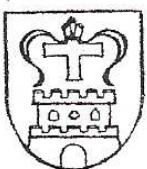
Ausbildungsthema
Entlüftungseinrichtungen

Gasstrahler (Auspuffejektor)

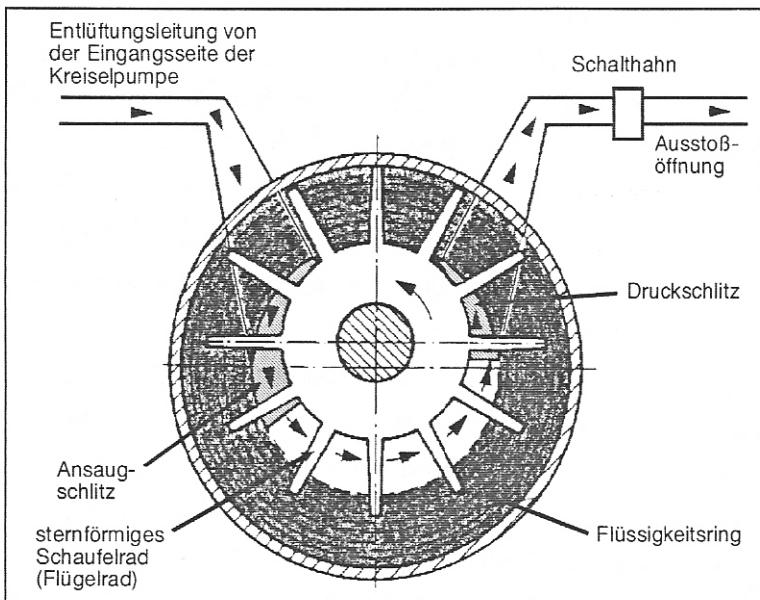


Der Gasstrahler besteht aus Gehäuse mit Anschlussflansch, Drehschieber, Treibdüse, Fangdüse mit Ausstoßrohr, Verbindungsleitung zur Kreiselpumpe und Schalthebel mit Gestänge. Der Gasstrahler ist an der Auspuffleitung angeflanscht.

Beim Umschalten von „Betrieb“ auf „Saugen“ wird über ein Gestänge die Verbindungsleitung zwischen Fangdüse und Kreiselpumpe geöffnet. Gleichzeitig wird die Auspuffklappe umgelegt und der Auspuff geschlossen, dadurch werden die Verbrennungsgase in den Gasstrahler umgeleitet. Die Verbrennungsgase werden dabei unter hohem Druck und großer Geschwindigkeit über die Treib- und Fangdüse ausgestoßen. Die Luft in der Fangdüse wird dabei mitgerissen (Ejektorwirkung). Über die Verbindungsleitung mit der Kreiselpumpe strömt nun laufend Luft aus der Kreiselpumpe und der Saugleitung nach, bis aus dem Ausstoßrohr ein Gas-Wassergemisch austritt. Die größte Wirkung wird bei Vollgas erreicht.



Flüssigkeitsring-Entlüftungseinrichtung



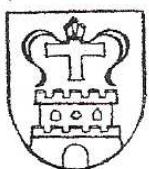
Störungen an der Flüssigkeitsring-Entlüftungspumpe:

- Antrieb rutscht durch
- zu wenig Flüssigkeit aufgefüllt
- Auffüllvorrichtung undicht
- Dichtung beschädigt
- bei mehrmaligem oder längerem Entlüften Flüssigkeit zu warm

Die Flüssigkeitsring-Entlüftungseinrichtung besteht aus einem Pumpengehäuse mit Ansaugschlitz und Druckschlitz an der Stirnseite, Ausstoßöffnung mit Schalthahn, Auffüllvorrichtung mit Verschluss-schraube, Entleerungshahn, sternförmigem Schaufelrad und Pumpendeckel.

Sie ist in der Regel unmittelbar an der Kreiselpumpe angebaut. Das sternförmige Schaufelrad (Flügelrad) ist exzentrisch zum Mittelpunkt des Gehäuses gelagert. Beim Umschalten von „Betrieb“ auf „Saugen“ wird die Ausstoßöffnung frei und die Entlüftung beginnt. Das Schaufelrad presst aufgrund der Zentrifugalkraft die Flüssigkeit an die Gehäusewand, dadurch bildet sich ein Flüssigkeitsring, der die Schaufeln zum Gehäuse abdichtet. Gleichzeitig wird ein sichelförmiger, durch Schaufeln unterteilter Hohlraum gebildet. Der Saugschlitz befindet sich am Anfang und der Druckschlitz am Ende des sichelförmigen Hohlraums. Beim Saugschlitz bildet sich durch die Raumvergrößerung ein Unterdruck. Dadurch strömt die Luft aus der Kreiselpumpe und der Saugleitung in die Hohlräume ein. Das sternförmige Schaufelrad fördert die Luft bis zur Verengung der Hohlräume. Die Luft wird dabei zusammen gepresst, es bildet sich ein Überdruck, der die Luft über die Ausstoßöffnung ins Freie drückt. Sobald Wasser aus der Ausstoßöffnung kommt, muss der Schalthebel wieder auf „Betrieb“ gestellt werden. Vor Inbetriebnahme ist die Flüssigkeitsring-Entlüftungseinrichtung mit Wasser bzw. der vorgeschriebenen Ansaugflüssigkeit aufzufüllen, bis es aus der Ausstoßöffnung läuft.

Im Winter muss die Flüssigkeits-Entlüftungseinrichtung nach jedem Gebrauch mit Frostschutzmittel aufgefüllt werden, weil sonst das Wasser gefriert und die Entlüftungspumpe außer Funktion gesetzt wird oder sogar zerstören werden kann.

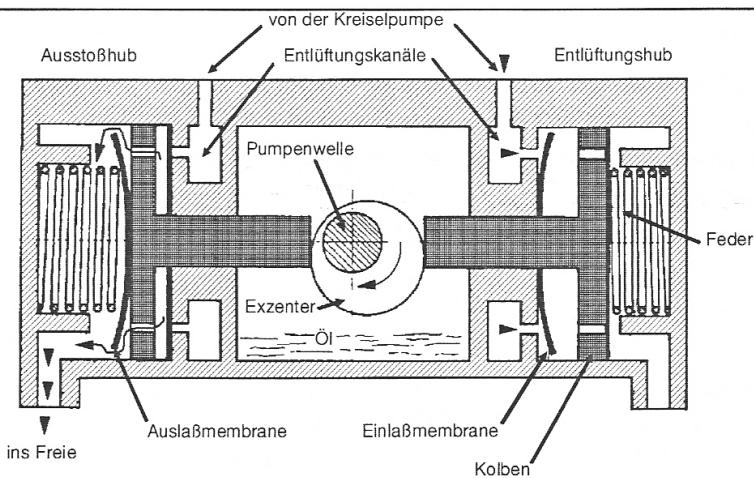


Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

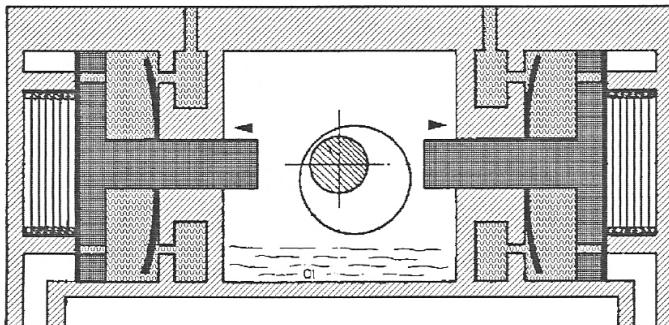
Ausbildungsthema
Entlüftungseinrichtungen

Freikolben-Entlüftungseinrichtung



"Entlüften"

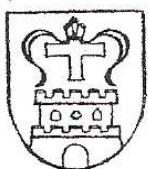
Die Freikolben-Entlüftungspumpe ist im mittleren Drehzahlbereich zu betreiben.
Sie ist auch schon im Leerlauf sehr wirksam.



"Betrieb"

Störungen an der Entlüftungspumpe:
- Membranen verschmutzt
- Kolbendichtung abgenützt
- Kolbenstangendichtung abgenützt

Die Freikolben – Entlüftungseinrichtung, auch Trocken-Kolben-Entlüftungseinrichtung oder TROKOMAT genannt, besteht aus Lagerflansch mit Ansaugkanälen, Einlassmembranen, Zylinderkappe, Komplettkolben, Druckfeder und Auslassmembranen. Sie besteht aus zwei vollkommen getrennt arbeitenden Kurzhub-Kolbenpumpen. Beim Entlüften wird durch eine Exenterwelle der Kolben nach außen gedrückt, dabei wird die Luft durch die Raumvergrößerung über die Einlassmembranen aus der Kreiselpumpe und der Saugleitung in den Hubraum angesaugt. Beim Zurückgehen des Kolbens wird die Luft aus dem Hubraum über die Auslassmembranen ausgestoßen. Dieses Ausstoßen wird durch die Druckfeder bewirkt, Vorgangswiederholung, bis Wasser ausgestoßen wird.

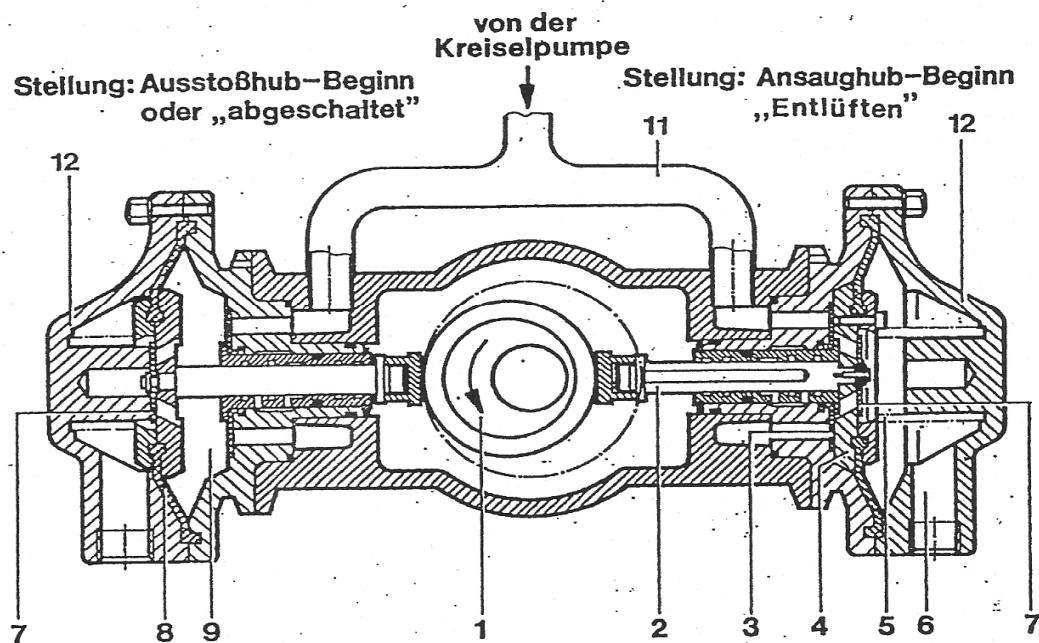


Wenn sich in der Kreiselpumpe ein Druck von ca. 2 bar aufgebaut hat, wird die Entlüftungseinrichtung abgeschaltet. Bei diesem Druck werden die Kolben von dem Exzenter abgehoben und die Außenmembrane durch den anliegenden Kolben geschlossen, ein unnötiges Mitlaufen der Kolben wird vermieden.

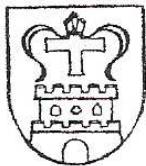
Fällt der Ausgangsdruck unter ca. 2 bar ab, so schaltet sich die Entlüftungseinrichtung selbstständig wieder ein. Das bedeutet, dass im Betrieb immer darauf geachtet werden muss, dass dieser Mindestausgangsdruck auch im **Lenzbetrieb** vorhanden ist.

Nach Förderung von verschmutztem Wasser muss die Kreiselpumpe mit sauberem Wasser gespült werden. Dieses geschieht bei druckloser Förderung und geöffneten Druckausgängen im Leerlaufbereich. Anschließend ist eine Trockensaugprobe durchzuführen.

Membran-Entlüftungseinrichtung



Die Membran-Entlüftungseinrichtung hat die gleiche Funktionsweise wie die Freikolben-Entlüftungseinrichtung, nur das in dieser Entlüftungseinrichtung die Kolben durch Membranteller ersetzt werden.



Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema
Feuerlöschkreiselpumpe

Störungssuche

Störung

Wasserstrahl tritt am Strahlrohr nicht gleichmäßig aus, sondern wird durch knallende Luftstöße unterbrochen.

Wasserlieferung ist unregelmäßig und hört auf.

Druck am Überdruckmanometer steigt an, Unterdruck am Unterdruckmanometer fällt ab.

Druck am Überdruckmanometer fällt ab, Unterdruck am Unterdruckmanometer steigt an.

Die Pumpe fördert weniger Wasser bei steigendem Unterdruck.

Ursache

In der Pumpe oder Saugleitung befindet sich noch Luft, welche nach und nach vom Wasser mitgerissen wird.

Hört das Ausstoßen von Luft nicht auf, so ist die Pumpe oder die Saugleitung undicht. Saugleitung liegt über einer Erhöhung, Mauer oder Brüstung, an der erhöhten Stelle bildet sich ein Luftsack.

Saughöhe wurde durch Absinken des Wasserspiegels zu groß.

Saugkorb oder Saugsiebe im Saugeingang verstopft. Förderstrom wurde verringert durch Einsatz kleinerer Mundstücke oder durch Abschalten von Strahlrohren. Förderstrom wurde durch Einsatz größerer Mundstücke oder weiterer Strahlrohre vergrößert.

Druckschlauch geplatzt. Saugkorb oder Saugsieb im Saugeingang der Pumpe sind verstopft.

Innere Gummischicht in der Saugleitung ist abgelöst.

Abhilfe

Pumpe abdichten, Dichtungen überprüfen, dichte Saugschläuche verwenden. Saugleitung ohne Erhöhung verlegen, wenn nicht möglich, Saugleitung verlängern oder Pumpe näher an die Wasserstelle bringen.

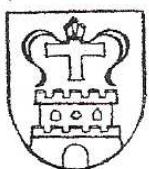
Saugleitung verlängern oder Pumpe näher an die Wasserstelle bringen.

Saugkorb bzw. Siebe reinigen. Drehzahl vermindern, den ermittelten Pumpendruck einstellen.

Drehzahl erhöhen

Druckschlauch austauschen. Saugkorb oder Saugsieb reinigen.

Saugschläuche prüfen und ggf. durch einen anderen ersetzen.



Ausbildungslehrgang
Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema
Feuerlöschkreiselpumpe

Beseitigung von Betriebsstörungen

Störung

Pumpe saugt nicht an.
Überdruck-
Unterdruckmanometer
zeigt kein Unterdruck an.

Pumpe saugt nicht an,
obwohl Überdruck-
Unterdruckmanometer
genügend Unterdruck
anzeigt.

Wassersäule reißt dauernd
ab, obwohl Saugleitung
und Pumpe dicht sind.
Wasserlieferung
unterbricht nach dem
Öffnen der
Niederschraubventile.
Druck am Überdruck-
Unterdruckmanometer
fällt plötzlich auf Null.

Pumpe liefert kein Wasser
nach vorübergehendem
Stillstand.

Entlüftungseinrichtung
schaltet sich nicht aus.

Ursache

Entleerungshahn, Druckventile
nicht ganz geschlossen.
Pumpe oder Saugleitung undicht.

Überdruck-
Unterdruckmanometer defekt.

Rückschlagventil im Saugkorb
sitzt fest.

Siebe im Saugkorb oder im
Pumpeneingang verstopft.

Saugleitung hat einen Luftsack.

Saugkorb liegt nicht tief genug
im Wasser.

Niederschraubventile zu schnell
geöffnet, passiert vornehmlich
bei großen geodätischen
Saughöhen.

Wassersäule in der Saugleitung
ist durch eindringen von Luft
abgerissen.

Wasser ist zurückgelaufen, da
das Rückschlagventil im
Saugkorb nicht richtig schließt.

Betriebsdruck ist zu gering, tritt
oft im Lenzbetrieb auf.

Abhilfe

Ventile und Entleerungshahn
schließen.

Pumpe abpressen und undichte
Stellen Abdichten.

Dichtungen an den
Saugleitungen überprüfen.
Überdruck- Unterdruckmano-
meter überprüfen.

Rückschlagventil gängig
machen.

Siebe reinigen.

Saugleitung ohne Luftsack
verlegen.

Saugschlauch ins tiefere Wasser
verlegen.

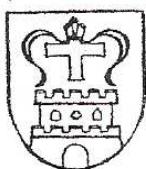
Erneut ansaugen und
Niederschraubventile langsam
öffnen.

Erneut ansaugen. Im Wieder-
holungsfall Saugschläuche
prüfen und gegebenenfalls
auswechseln.

Erneut ansaugen. Nach dem
Einsatz das Rückschlagventil
instand setzen, bzw.
Saugschläuche überprüfen.

Betriebsdruck steigern,
nötigenfalls die Wasserabgabe
drosseln, z.B. Strahlrohr
schließen.

Im Lenzbetrieb kann auch der
Durchfluss am Niederschraub-
ventil reduziert werden.



Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema
Löschwasserversorgung

Abhängige Löschwasserversorgung

Zur abhängigen Löschwasserversorgung gehören alle Löschwasserentnahmestellen, die von der zentralen Wasserversorgung abhängig sind. Die Wasserentnahme erfolgt über Hydranten.

1.) **Der Unterflurhydrant** ist ein unterirdischer Hydrant, aus dem mittels eines Standrohres Wasser entnommen werden kann.

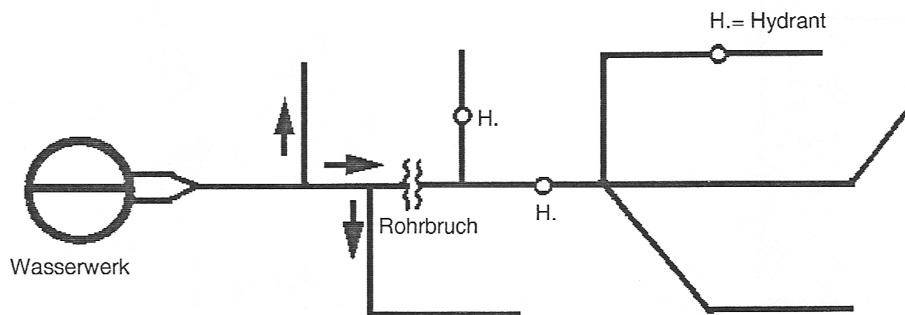
Faustregel für die Wasserlieferung: Durchmesser der Versorgungsleitung x 10.

2.) **Der Überflurhydrant**, aus dem ohne Zuhilfenahme einer weiteren Armatur Wasser entnommen werden kann.

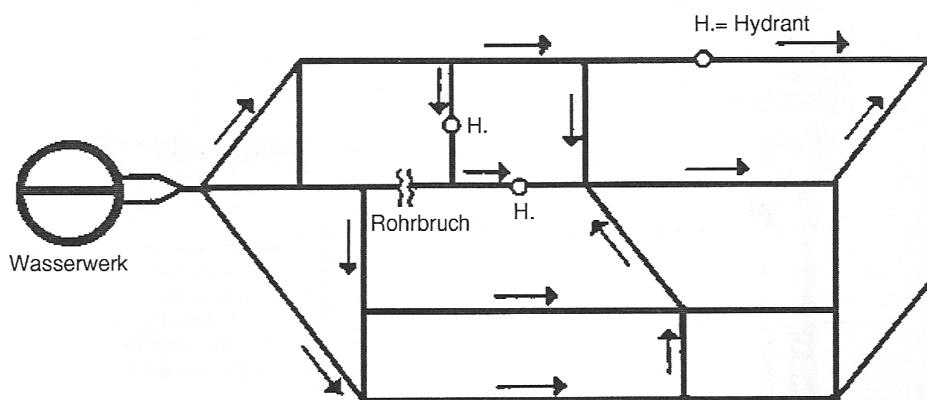
Faustregel für die Wasserlieferung: Durchmesser der Versorgungsleitung x 15.

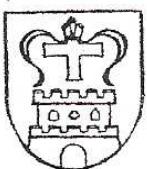
Rohrleitungssysteme

1. Verästelungsleitung



2. Ringrohrleitung





Ausbildungslehrgang
Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema
Löschwasserversorgung

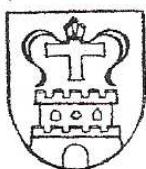
Unabhängige Löschwasserversorgung

Die unabhängige Löschwasserversorgung stützt sich auf Wasservorräte, die unabhängig von einem Rohrnetz zur Löschwasserentnahme genutzt werden können, sie untergliedern sich in erschöpfliche und unerschöpfliche Löschwasservorräte.

Unabhängige Löschwasserversorgung	gilt als erschöpflich	gilt als unerschöpflich
Bach		X
Fluss		X
Kanal		X
See		X
Grundwasser (Löschwasserbrunnen)	X	
Hafenbecken		X
Löschwasserteich	X	
Stausee		X
Löschwasserbehälter, unterirdisch	X	
Schwimmbad	X	

An einer geeigneten Stelle muss eine Löschwasserentnahmestelle vorbereitet sein. Eine Löschwasserentnahmestelle ist eine künstlich angelegte oder natürliche Stelle, an der mit geeigneten Geräten Wasser für Löschzwecke entnommen werden kann. Neben der Eignung zur Löschwasserentnahme werden die ausgewählten Örtlichkeiten in der Regel auch noch zusätzlich in der Weise bauseitlich vorzubereiten sein, dass ein ungehindertes An- und Abfahren von Feuerwehrfahrzeugen zur jeweiligen Löschwasserentnahmestelle jederzeit möglich ist. Das bezieht mitunter auch die Ausgestaltung der Zu- und Abfahrtswiege im Hinblick auf zu erwartende Verkehrslasten genauso ein, wie die Freihaltung der Wege mittels Gebots- bzw. Verbotschilder und / oder zweckdienlicher Abschrankung. Bei der Beurteilung einer Löschwasserentnahmestelle sind grundsätzlich die folgenden Kriterien von Bedeutung um mit geeigneten Geräten Wasser für Löschzwecke entnehmen zu können:

- An- und Abfahrmöglichkeit für Löschfahrzeuge.
- Aufstellfläche für Fahrzeuge und Geräte.
- Bewegungsfläche.
- Wasserstand (unter Umständen Jahreszeitenabhängig).
- Schmutz- und Frostfreiheit.
- Geodätische Saughöhe.
- Hinweisschilder.



Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema
Löschwasserversorgung

Löschwasserteich DIN 14210

Ein Löschwasserteich ist ein künstlich angelegter offener Löschwasser-Vorratsraum mit einer Löschwasserentnahmestelle. Löschwasserteiche sollen ein Fassungsvermögen von mindestens 1000 m³ haben. Die Wassertiefe muss mindestens 2 m betragen. Die Form darf beliebig gewählt werden. Zur Löschwasserentnahme muss ein Saugschacht von 1 m Ø oder mindestens ein Saugrohr vorhanden sein. Die Entnahmestelle muss so angeordnet sein, dass sie über eine Zufahrt erreicht werden kann. Die Zufahrt hat grundsätzlich den Anforderungen an Feuerwehrzufahrten nach DIN 140980 zu entsprechen. Der Löschwasserteich muss mindestens 1,25 m hoch umfriedigt sein.

Löschwasserbehälter DIN 14230

Ein Löschwasserbehälter ist ein künstlich angelegter, überdeckter, unterirdischer Löschwasser – Vorratsraum mit einer Löschwasserentnahmestelle. Löschwasserbehälter werden vornehmlich dort angelegt, wo die Schaffung von Wasservorräten für die Brandbekämpfung unabdingbar ist und durch andere Einrichtungen nicht geschaffen werden kann. Löschwasserbehälter werden zweckmäßigerverweise mit Wasser aus der zentralen Wasserversorgung gefüllt.

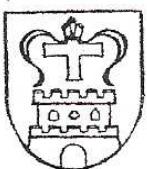
Fassungsvermögen genormter Löschwasserbehälter

Löschwasserbehälter	Fassungsvermögen	Anzahl der Saugrohre
Klein	75 m ³ - 150 m ³	min. 1 Saugrohr
Mittel	über 150 m ³ - 300 m ³	min. 2 Saugrohre
Groß	über 300 m ³	min. 3 Saugrohre

Hinweisschild auf eine Entnahmestelle
aus Löschwasserbehälter

Hinweisschild auf eine Saugstelle
zur Wasserentnahme





Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema
Löschwasserversorgung

Löschwasserbrunnen DIN 14220

Ein Löschwasserbrunnen ist eine künstlich angelegte Entnahmestelle für Löschwasser aus dem Grundwasser. Das Löschwasser kann dem Brunnen durch Saugbetrieb (S) oder mittels einer Tiefenpumpe (T) entnommen werden.

Aufgrund hydrogeologischer Verhältnisse können die Grundwasserspiegel der jeweiligen Löschwasserbrunnen unterschiedliche Höhen einnehmen, sodass ein Ansaugen von Löschwasser wegen der daraus resultierenden geodätischen Saughöhe nicht mehr möglich ist. Bei einer geodätischen Saughöhe von > 7,50 m, muss baulicherseits eine Tiefenpumpe zur Förderung von Wasser aus dem Grundwasser, installiert sein.

Ergiebigkeit genormter Löschwasserbrunnen

Löschwasserbrunnen	Kennzahl	Ergiebigkeit
Klein	400	400 l/min bis 800 l/min
Mittel	800	800 l/min bis 1600 l/min
Groß	1600	Über 1600 l/min

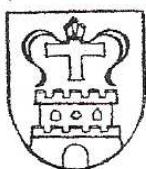
Die Ergiebigkeit der Löschwasserbrunnen muss nach Aufnahme der Löschwasserförderung mindestens für die Dauer von 3 Stunden sichergestellt sein.

Als Tiefenpumpen werden zur Wasserförderung aus geodätischen Saughöhen von > 7,50 m entweder Turbinen-Tauchpumpen (TTP) oder Elektropumpen in Anwendung gebracht.

Diese Tiefenpumpen sind im Brunnen baulicherseits so installiert, dass sie sich permanent im Grundwasser eingetaucht befinden und so, bei entsprechendem Antrieb, das Grundwasser zu Tage fördern können.

Hinweisschild auf einen Löschwasserbrunnen
für Saugbetrieb (S)

Hinweisschild auf einen Löschwasserbrunnen
mit Tiefenpumpe (T)

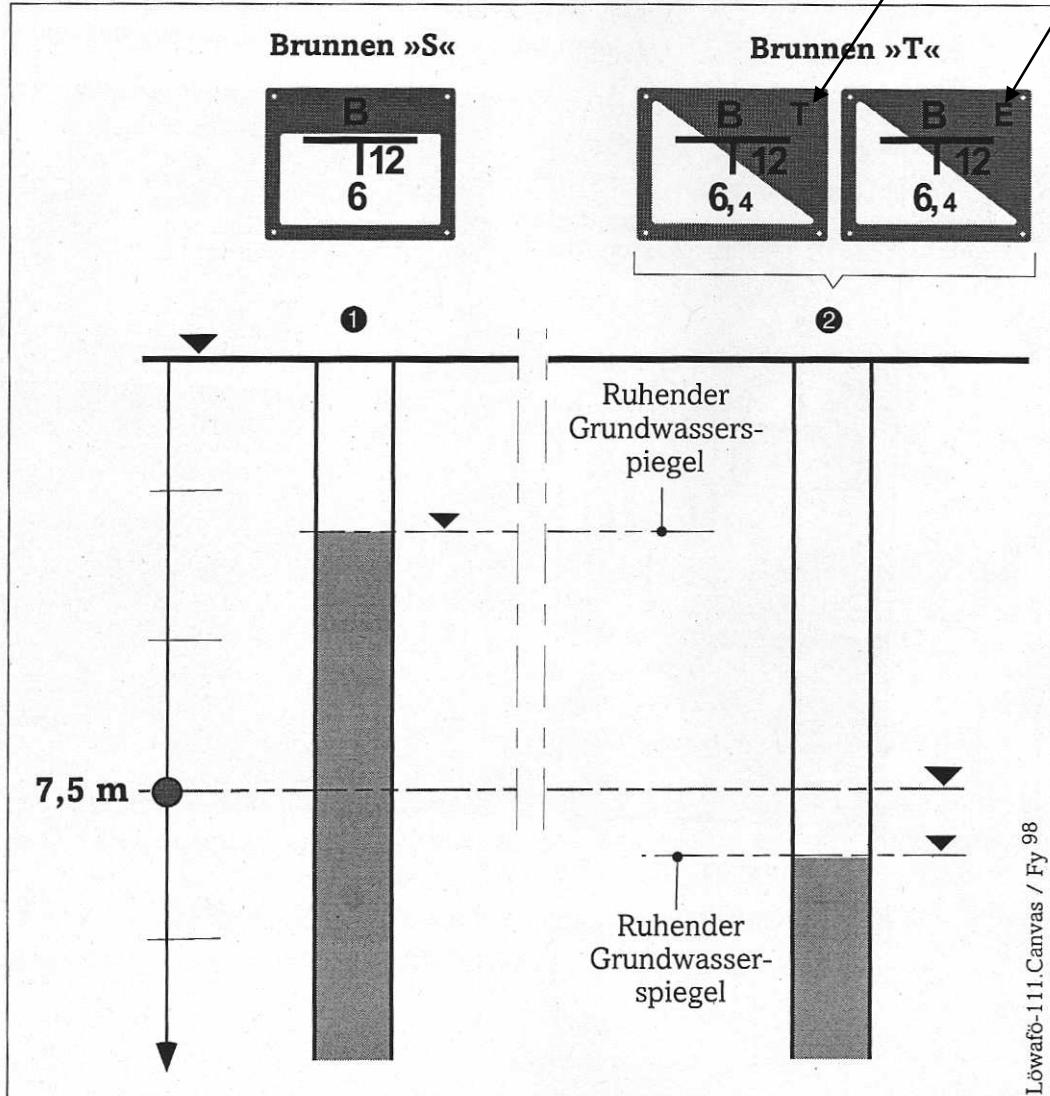


Ausbildungslehrgang

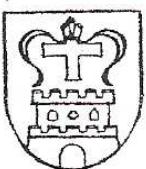
Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema
Löschwasserversorgung

Löschwasserbrunnen DIN 14220



- Zu 1) Der ruhende Grundwasserspiegel liegt bei ca. 3 m unter Flur (Saugbetrieb)
- Zu 2) Der ruhende Grundwasserspiegel liegt bei ca. 8,5 m unter Flur (Tiefenpumpe)



Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema

Kraftbetriebene Geräte

Stromerzeuger

Tragbare Stromerzeuger 5 kVA nach DIN 14685 und 8 kVA nach DIN 14688

Die in dieser Norm festgelegten Stromerzeuger werden bei der Feuerwehr und anderen Hilfsorganisationen für den netzunabhängigen Betrieb elektrischer Geräte eingesetzt. Der Stromerzeuger muss einen witterfesten Anstrich in der Farbe gelb (RAL 1012) haben. Am Stromerzeuger sind, an gut sichtbaren Stellen, ein Typenschild und eine Kurzbedienungsanleitung angebracht. Ebenso wie das Leistungsschild am Generatoranschluss sind diese wichtigen Daten für einen störungsfreien Betrieb genau zu beachten.

Bei der Leistungsbeschreibung von Stromerzeugern wird als Nennleistung die Scheinleistung in VA oder kVA (Volt-Ampere oder Kilo-Volt-Ampere) angegeben. Der Zusammenhang zwischen Scheinleistung (kVA) und Wirkleistung (kW) wird auf dem Leistungsschild durch Angabe des elektrischen Leistungsfaktor **cos.ph.** festgelegt.

Der Leistungsfaktor cos.ph. ist somit das Maß für die mögliche Belastung des Stromerzeugers.

Beispiel: gegeben: Nennleistung 5 kVA

8 kVA

Lösung: Wirkleistung 5 kVA x 0,8 (cos.ph.)=

8 kVA x 0,8 (cos.ph.)=

4 kW = 4.000 Watt

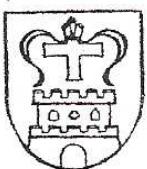
6,4 kW = 6.400 Watt

Die Betriebsspannung des Stromerzeugers beträgt 400/230 Volt. Die Nennfrequenz beträgt 50 Hz und die Nenndrehzahl 3000 U/min. Der Stromerzeuger hat die Schutzart IP 44 nach DIN 40050. Das bedeutet, dass er gegen Spritzwasser von allen Seiten geschützt ist. Eine Erdung des Generators sowie aller Masseteile entfällt, da der Stromerzeuger die Schutzmaßnahme „Schutztrennung“ nach DIN 57100 / VDE 0100, Teil 728, Absatz 4.2.4 erfüllt.

Inbetriebnahme des Stromerzeugers:

Der Stromerzeuger ist außerhalb der Gefahrenstelle fest und waagerecht aufzustellen, da er nicht EXgeschützt ist und eine Lärmbelästigung erzeugt.

- Kraftstoffhahn öffnen.
- Sicherungsautomaten ausschalten.
- Tupfer am Vergaser gedrückt halten bis Kraftstoff überläuft.
- Luftklappe schließen.
- Mit dem Revisierstarter den Motor starten, ggf. mit elektrischem Anlasser starten.
- Langsam die Luftklappe schließen, bis der Motor rund läuft.
- Der Motor darf nicht unter Last gestartet werden, das heißt ohne Stromabnehmer.
- Wenn der Motor rund läuft, die Verbraucher anschließen.



Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema

Kraftbetriebene Geräte

Stromerzeuger

Sofort nach den Start des Gerätes und Anschluss der Verbraucher ist der Schutzleiter zu überprüfen.

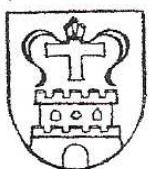
Dazu wird das Prüfkabel aus dem Werkzeugkasten entnommen und in die Buchse am Anschlusskasten gesteckt. Die Prüfspitze wird an das Metallgehäuse des Verbrauches gehalten. Leuchtet die Signallampe auf, ist der Schutzleiter in Ordnung.

Im Betrieb beachten:

- Auftanken niemals bei laufendem Motor (Brandgefahr durch überschütten)
- Auftanken nur mit dem vorgeschriebenen Mischungsverhältnis.
- Stromerzeuger möglichst im Freien aufstellen, Zu- und Abluft muss gewährleistet sein, nicht mit Kisten oder Planen abdecken.
- Bei Aufstellung in geschlossenen Räumen, für Durchzug sorgen, mit Abgasschlauch Auspuffabgase ins Freie leiten, sodass keine Gefährdung durch Abgase entsteht. (§ 20 Abs. 1 UVV Feuerwehren)
- Anschlusswerte des Generators und der Verbraucher kontrollieren, Schutz vor Überlastung (Spannung / Frequenz)
- An jeder Steckdose dürfen höchstens 2000 Watt entnommen werden.
- Länge der Geräteanschlussleitungen beachten.
- Leitungen vor mechanischen Einwirkungen schützen.
- Kabeltrommel, Verlängerungskabel immer vollständig abrollen, sind die Strecken kürzer als das Kabel, ist das Kabel in Buchten zu verlegen.
- Lange Leerläufe vermeiden.

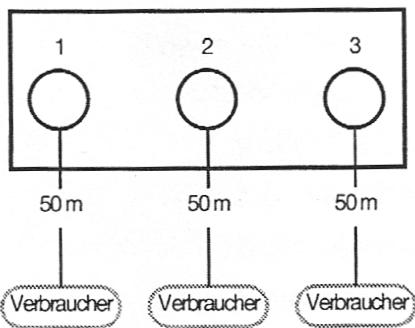
Außerbetriebnahme des Stromerzeugers

- Sämtliche Verbraucher durch Abschalten der Sicherungen stromlos machen.
- Danach ist eine Schutzleiterprüfung an allen verwendeten Geräten und Kabeln durchführen.
- Eine Sichtprüfung auf mechanische Beschädigung (Kabel / Gerät) durchführen.
- Motor grundsätzlich im Leerlauf abstellen.
- Kraftstoffhahn schließen, Vergaser leer laufen lassen.
- Bei kurzfristigem Abstellen ist nur der Kurzschlussknopf zu drücken.
- Stromerzeuger erst nach Abkühlung verlasten.

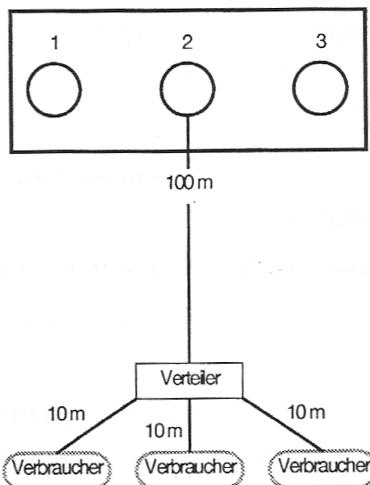


Geräteanschlussleitungen

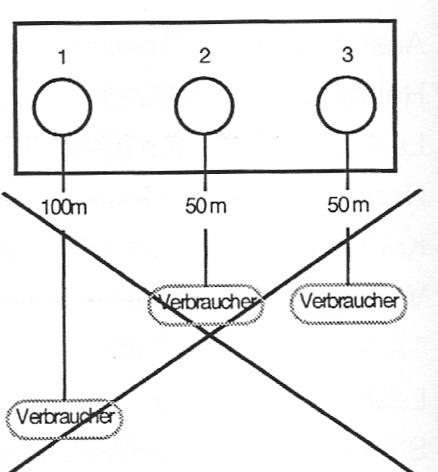
Die Länge der **Verlängerungsleitungen** zwischen Stromerzeuger und Verbraucher oder zwischen zwei Verbrauchern darf nicht mehr als **100 m betragen**. Hierbei können bis zu 10 m vernachlässigt werden. **Jeder Steckdose** dürfen höchstens **2000 Watt** entnommen werden.



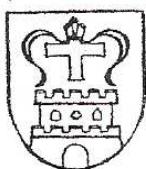
Zulässig, zwischen 2 Verbrauchen nicht mehr als 100 m



Zulässig, Gesamtlänge der Leitung nicht größer als 100 m. 10m werden vernachlässigt



Unzulässig, die Leitungslänge zwischen 1. und 2. Verbraucher ist größer als 100m



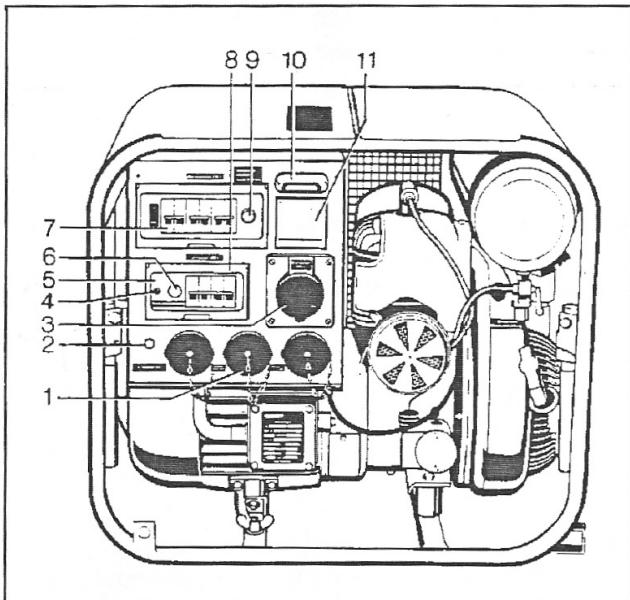
Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema

Kraftbetriebene Geräte

Technische Daten des Stromerzeugers 5 kVA:



Beschreibung:

1. 3 wassergeschützte Wechselstrom-Schutzkontaktsteckdosen
2. 1 Sicherungsautomaten zum Schutz der Erregerwicklung
3. 1 Drehstromsteckdose mit Deckel
4. 1 Buchse für Schutzleiter-Prüfung
5. 1 Sicherungsautomat (4-polig) für Drehstromsteckdose
6. 1 Signallampe (grün, 12 V) für Schutzleiter-Prüfeinrichtung
7. 3 Sicherungsautomaten (2-polig) für Wechselstromsteckdosen
8. 1 Klarsichtabdeckung f. Spritzwasserschutz
9. 1 Drucktaste, bei Betätigung arbeitet das Meßinstrument als Voltmeter
10. 1 Skalenbeleuchtung (12V/15W Soffitten)
11. 1 Belastungs-/ Voltmeter

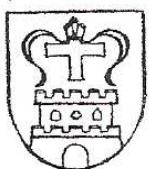
Gesamtgewicht: 102 kg

Motor:

Ausführung: Einzylinder-Zweitakt-Motor
Hubraum: 277 cm³
Leistung: 6,3 kW (8,5 PS)
Nenndrehzahl: 3 000 U/min
Kraftstoff/Öl: 25:1 oder 50:1 bleifrei
Verbrauch: 4 Liter / h bei Nenndrehzahl
Tankinhalt: 6 Liter
Laufzeit: ca. 1½ Stunde
Starter: Reversierstarter
Lärmpegel: 102 dB(A)

Generator:

Ausführung: elektr. geregelter Synchron-Innenpolgenerator in Sternschaltung
Nennleistung: Drehstrom 5,5 kVA
Wechselstrom 5,0 kVA
Leistungsfaktor: cos phi = 0,8
Nennspannung: Drehstrom 400 V
Wechselstrom 230 V
Nennfrequenz: 50 Hz
Nenndrehzahl: 3 000 U/min



Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema

Unfallverhütungsvorschriften

Unfallverhütungsvorschriften dienen der eigenen Sicherheit

Die Unfallverhütungsvorschriften, die gemäß § 1 der UVV Feuerwehren bei Ausbildung, Übungen und Einsatz gelten.

Für den Feuerwehrdienst dürfen nur körperlich und fachlich geeignete Feuerwehrangehörige eingesetzt werden (§ 14 UVV).

Richtiges Handeln des Maschinisten verringert die Risiken für ihn selbst, für seine Kameraden und für Dritte.

Als persönliche Ausrüstung trägt der Maschinist als Fahrer des Löschfahrzeugs auf Einsatzfahrt den Schutzzug den Feuerwehrhelm mit Nackenschutz (§ 12 UVV).

Die Schutzhandschuhe trägt er später an der Einsatzstelle.

In Verkehrswege hineinragende geöffnete Türen, Geräteraumverschlüsse, Schübe von Fahrzeugen schießen, ansonsten besteht gerade an Durchfahrten und Toren Quetschgefahr. Nicht fahren, wenn sich Personen in Engstellen befinden.

Stellt der Maschinist Schäden am Fahrzeug oder am Gerät fest, so meldet er es sofort dem Einheitsführer, damit sie sobald wie möglich behoben werden können (§ 30 UVV).

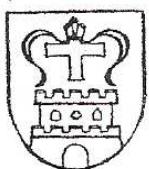
Verbrennungsmotoren sind so zu betreiben und aufzustellen, dass Feuerwehrangehörige und andere Personen durch Abgase nicht gefährdet werden (§ 20 UVV).

Beim Laufen lassen von Verbrennungsmotoren in geschlossenen Räumen ohne Abgasanschlüsse ist für ausreichende Absaugung bzw. Durchlüftung zu sorgen.

Gerätehalterungen und Gräteraumverschlüsse kontrollieren. Aus den nicht gesicherten Gerätehalterungen können Ausrüstungsgegenstände herausfallen und zu Verletzungen führen. Defekte Halterungen und Sicherungen reparieren bzw. Reparatur einleiten.

Atemschutzflaschen dürfen nur in den dafür vorgesehenen Halterungen transportiert werden.

Dachbeladung gegen Verrutschen und herabfallen sichern. Prüfen, ob Geräte und Gegenstände auf den Fahrzeugdach durch fachgerechte Verzurrung gesichert ist. Beim geringsten Zweifel, Geräte bzw. Gegenstände entfernen.



Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema
Unfallverhütungsvorschriften

Die zulässige Gesamtmasse des Feuerwehrfahrzeuges nicht überschreiten. Beim geringsten Zweifel, dass die zulässige Gesamtmasse überschritten ist, Gewicht überprüfen lassen, ggf. Geräte entfernen.

Beim Entnehmen und Verladen der Geräte auf Quetschgefahr achten, Aufritte einklappen, Schübe einschieben und arretieren.

Welche Gefährdungen können beim Einsatz von kraftbetriebenen Geräten ausgehen?

- Abrutschen beim Starten von Verbrennungsmotoren.
- Wegfliegen einer Blindkupplung beim gewaltsamen Öffnen.
- Vergiftungsgefahr durch Abgase.
- Stromschlag durch defekte elektrische Einrichtungen und Geräte.
- Bei Glätte und im unwegsamen Gelände den Bedingungen entsprechende Vorkehrungen treffen.
- Geräte richtig anheben und mit der vorgeschriebenen Personenzahl tragen.
- Schwere Geräte richtig anheben, Wirbelsäule nicht einseitig belasten.
- Verbrennen an heißen Teilen.
- Bei starkem Lärm, Gehörschutz.
- Schadhafte Geräte nicht in Betrieb nehmen.

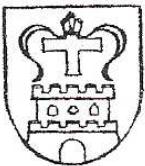
Es lässt sich trotz der rückschlagfreien Sicherheitskurbel nicht ausschließen, dass der Verbrennungsmotor die Handkurbel beim Starten durch eine Fehlzündung zurückwirft. Deshalb muss ständig an den sogenannten „Affengriff“ erinnert werden, um Unfälle, dass heißt „Verletzungen“ zu verhüten.



Zusammenfassung:

Die Unfallverhütungsvorschriften sind eine Sammlung von Schutzz Zielen, durch deren Beachtung sich der Maschinist vor den Gefährdungen in seinem Aufgabenbereich schützen kann. Der Maschinist muss die Gefährdungen erkennen und entsprechende Schutzziele treffen.

Auch der beste Arzt kann einen zertrümmerten Schädel oder abgequetschte Zehen nicht ersetzen.



Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema
Verhalten bei Unfällen
mit Dienstfahrzeugen

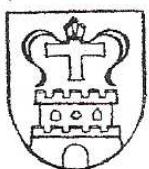
Verhalten bei Verkehrsunfällen mit Dienstkraftfahrzeugen

Der Maschinist hat bei Unfällen mit Feuerwehrfahrzeugen folgendes zu beachten:

- Bei jedem Unfall sofort anhalten.
- Unfallstelle absichern.
- Erste Hilfe leisten, Rettungsdienst anfordern und ggf. ärztliche Versorgung einleiten.
- Art der Verletzung und Personalien der Verletzten feststellen.
- Benachrichtigung der Polizei.
- Feststellung des etwa beteiligten Fahrzeuges, seines Eigentümers und des Fahrers.
- Feststellung, ob Zeugen vorhanden sind, Namen und Anschriften notieren.
- Anfertigung einer Unfallskizze unter Angabe der Maße der Brems- Schleuder- und Fahrspuren sowie der Lage der Fahrzeuge nach dem Unfall.
- Feststellung des genauen Zeitpunktes des Unfalls, der Witterung (Regen, Nebel, Schnee), der Straßenbeschaffenheit und der Fahrgeschwindigkeit.
- Feststellung über den Umfang der Beschädigung am fremden und am eigenen Fahrzeug im Beisein der Unfallbeteiligten.
- Gemeinde bzw. Dienststelle verständigen.
- Der an einem Unfall beteiligt Kraftfahrer darf den Unfallort, auch wenn nur die Möglichkeit einer Beteiligung besteht, erst nach Beendigung der Unfallaufnahme verlassen.
- Der Kraftfahrzeugführer hat seiner Dienststelle nach Rückkehr eine schriftliche Unfallmeldung vorzulegen.
- Keine Erklärung zur Schuldfrage abgeben.

Ist an einem Unfall ein ausländisches Kfz beteiligt, so ist ferner festzustellen:

- a. Nr. und Länderbuchstabe der grünen internationalen Versicherungskarte, bzw. Nr. des rosa Grenzversicherungsscheines.
- b. Gültigkeitsdauer der internationalen Versicherungskarte.
- c. Ausstellungsdatum des rosa Grenzversicherungsscheines.
- d. Name und Anschrift des ausländischen Versicherungsunternehmens.
- e. Versicherungsschein -Nr. des ausländischen Versicherungsnehmers.



Ausbildungslehrgang
Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema
Feuerwehrfahrzeuge
Normung

Spezifische Merkmale der Fahrzeugbezeichnung nach DIN-EN 1846

Die DIN-EN 1846-1 legt die Klassen und Kategorien, abhängig von der Verwendung und dem Gewicht der Fahrzeuge, fest.

Codzahl	Spezifizierte Merkmale	Codierung	Zutreffende Hauptgruppen
Buchstabe	Gewichtsklassen Zulässiges Gesamtgewicht	L = leicht (2,0 t bis 7,5 t) M = mittel (7,5 t bis 16 t) S = super (über 16 t)	alle Hauptgruppen
1. Zahl	Fahreigenschaften	1 = Straßenfahrzeug 2 = geländefähig 3 = geländegängig	alle Hauptgruppen
2. Zahl	Sitzplatzkapazität Wasservorrat	3 = 1 / 2 6 = 1 / 5 9 = 1 / 8 500 l / 1200 l / 2400 l	Fahrzeuge der 1., 2. und 4. Hauptgruppe Fahrzeuge der 1. Hauptgruppe
3. Zahl	Pumpenleistung in bar/Liter	8/1600; 10/2000 Druck/Förderstrom	Fahrzeuge der 1. Hauptgruppe
	Mit oder ohne Pumpe	0 = ohne; 1 = mit	Fahrzeuge der 2. Hauptgruppe

Ein Bezeichnungssystem legt verschiedene Kriterien fest, die zur Charakterisierung der Feuerwehrfahrzeuge verwendet werden.

Beispiel nach DIN-EN 1846

LF M-2-9-1200 l-8/1600

LF = Löschergruppenfahrzeug

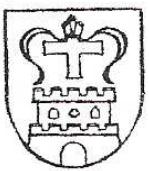
M = zulässiges Gesamtgewicht „mittel“ (7,5 t bis 16 t)

2 = geländefähig

9 = Besatzung 1 / 8 (9)

1200 l = Wasservorrat

8 / 16 = Pumpenförderleistung (8 bar bei 1600 l/min)



Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema

Feuerwehrfahrzeuge
Neuordnung der Fahrzeugnormung

HLF 2

HLF 1

LF 1

ELW 2

**KLF
TSF**

ELW 1

RW

GW-G

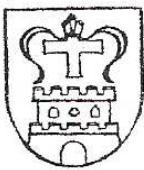
WLF

**DLK
23-12**

**DLK
18-12**

**DLK
16-9**

Grundeinteilung



Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema

Feuerwehrfahrzeuge
Typenliste Stand: August 2007

Fahrzeugtyp	Aufgabe	Gewicht	Mannschaft	Kabine	Beladung für	Löschwasser	Antrieb
TSF	B	3,5 t	6	Staffel	9	-	Str.
KLF	B	3,5 t	6	Staffel	6	400 l	Str.
TSF-W	B	6,3 t (max. 7,5 t)	6	Staffel	9	600 l	Str.
StLF 10/6	B/T	7,5	6	Staffel	9	600 l	Str.
LF 10/6	B/T	10,5 t	9	Gruppe	9	600 l	Allr.
LF 20/16, HLF 20/16	B/T	14 t	9	Gruppe	9	1600 l	Allr.
TLF 24/40	B	14 t	3	Trupp	3	4000 l	Allr.
TLF 24/40-S	B	18 t	3	Trupp	3 + Sondergerät	4000 l + 500 l	Allr.
RW	R/T	14 t	3	Trupp	-	-	Allr.
GW-G	G	11 t	2	Trupp	-	-	Str.
DLK 12-9	RHT	13 t	3	Trupp	-	-	Str.
DLK 18-12	RHT	13 t	3	Trupp	-	-	Str.
DLK 23-12	RHT	15 t	3	Staffel	-	-	Str.
WLF	L	>18t(<26 t)	2	Trupp	-	-	Str.
GW-L1	L	> 3,5 t	2 / 6	Tr./ St.	-	-	Str.
GW-L2	L	14 t	6	Staffel	-	-	Allr.
ELW 1	E	3,5 t	3	-	-	-	Str.
KodW	E	>1,5 t	2	-	-	-	Str.
ELW 2	E	10,5 t	3	Trupp	-	-	Str.

B = Brandbekämpfung

T = Techn. Hilfeleistung

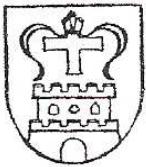
E = Einsatzleitung

L = Logistik

R = Rettungstechnik

RTH = Rettung aus Höhen und Tiefen

G = Gefahrguteinsatz



Ausbildungslehrgang

Maschinist für
Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

Ausbildungsthema

Feuerwehrfahrzeuge

Typenliste Stand: Januar 2011

Fahrzeugtyp	Aufgabe	Gewicht	Mannschaft	Kabine	Beladung für	Löschwasser	Antrieb
TSF	B	4 t	6	Staffel	9	-	Str.
KLF	B	3,5 t	6	Staffel	6	400 l	Str.
TSF-W	B	6,3 t (max. 7,5 t)	6	Staffel	9	500 l bis 750 l	Str.
MLF	B/T	7,5	6	Staffel	9	600 l	Str.
LF 10	B/T	12 t	9	Gruppe	9	1200 l	Str.
HLF 10	B/T	12 t	9	Gruppe	9	1000 l	Allr.
LF 20	B/T	15 t	9	Gruppe	9	2000 l	Str.
HLF 20	B/T	15 t	9	Gruppe	9	1600 l	
LF-KatS	B/T	14 t bzw. 16 t	9	Gruppe	9	1000 l	Allr.
TLF 2000	B	10 t	3	Trupp	3	2000 l	Allr.
TLF 3000	B	14 t	3	Trupp	3	3000 l	Allr.
TLF 4000	B	18 t	3	Trupp	3 + Sonderlöschm.	4000 l + 500 l S	Allr.
DLA 18-12	RHT	14 t	3	Trupp	-	-	Str.
DLK 23-12	RHT	16 t	3	Trupp	-	-	Str.
HAB 23-12	RHT	16 t	3	Trupp	-	-	Str.
WLF	L	>18t(<26 t)	2	Trupp	-	-	Str.
RW	R/T	14 t	3	Trupp	-	-	Allr.
GW-G	G	11 t	2/3	Trupp	-	-	Str.
GW-L1	L	> 7,5 t	2 / 6	Tr./ St.	-	-	Str.
GW-L2	L	>16 t	6	Staffel	-	-	Allr.
KodW	E	>3,5 t	3	-	-	-	Str.
ELW 1	E	3,5 t	3	-	-	-	Str.
ELW 2	E	>14 t	3	Trupp	-	-	Str.

