



**Maschinist für
Löschfahrzeuge**

Handbuch

MA FF I/2023

[01]	Lernziele	02
[02]	Einleitung	04
[03]	allgemeine Aufgaben	05
[04]	Verhalten und Aufgaben vor und während der Einsatz- oder Übungsfahrt	06
[05]	Aufgaben an der Einsatzstelle	07
[06]	Aufgaben nach Einsatz oder Übung	08
[07]	Rechtsgrundlagen	09
[08]	Feuerlöschkreiselpumpen (FPN, FPH,..)	15
[09]	Entlüftungseinrichtungen	28
[10]	Förderstrom Q	37
[11]	Löschwasserförderung über lange Wegstrecke	40
[12]	Möglichkeiten der Löschwasserförderung	44
[13]	Motorenkunde	46
[14]	Tragbare Tauchpumpe mit Elektromotor	47
[15]	Absicherung von Einsatzstellen	53
[16]	Fahrzeugkunde	58
[17]	Kraftbetriebene Geräte	69
[18]	Literatur	79

[01] LERNZIELE

Ziel der Ausbildung ist die Befähigung zum Bedienen maschinell angetriebener Einrichtungen – mit Ausnahme von maschinellen Zugeinrichtungen – und sonstiger auf Löschfahrzeugen mitgeführten Geräte, sowie die Vermittlung von Kenntnissen und richtigen Verhaltensweisen, die für die Durchführung von Einsatzfahrten unter Inanspruchnahme von Sonderrechten erforderlich sind.

Der Lehrgangsteilnehmer soll

- die Aufgaben und Zuständigkeiten des Maschinisten erklären können
- die wesentlichen, für die Funktion bedeutsamen Unterschiede der Löschfahrzeuge und der feuerwehrtechnischen Beladung wiedergeben können
- die für ihren Zuständigkeitsbereich erforderlichen technischen Grundlagen über den Aufbau und die Funktion von Feuerlöschkreiselpumpen erklären und diese richtig bedienen können
- die für die Wasserförderung mit Feuerlöschkreiselpumpen erforderlichen technischen und physikalischen Grundlagen erklären und die Pumpen an unterschiedlichen Löschwasserentnahmestellen auch bei der Löschwasserförderung über lange Förderstrecken richtig bedienen können
- die für die Bedienung und Beseitigung kleiner Betriebsstörungen erforderlichen technischen Grundlagen über Motorarten und deren Funktionsweise erklären können
- die für die Bedienung und Beseitigung kleiner Betriebsstörungen erforderlichen technischen Grundlagen über kraftbetriebene und sonstige Geräte und deren Funktionsweise erklären können

- die Vorgaben aus dem Straßenverkehrsrecht, insbesondere hinsichtlich des Führens von Einsatzfahrzeugen, erklären und die ihren Zuständigkeitsbereich betreffenden Unfallverhütungsvorschriften wiedergeben können.

[02] EINLEITUNG

Ein geordneter Feuerwehreinsatz ist nur möglich, wenn innerhalb der Mannschaft jeder entsprechend seinen vorgegebenen Aufgaben handelt.

Die besondere Verantwortung des Maschinisten erfordert eine spezielle Ausbildung. In dieser Ausbildung wird der Maschinist auf seine Aufgaben vorbereitet.

Welche Aufgaben hat der Maschinist?

[03] ALLGEMEINE AUFGABEN

Der Maschinist

- ist Fahrer des Fahrzeugs und muss folglich die erforderliche Fahrerlaubnis (Führerschein) besitzen,
- führt regelmäßige Übungs- und Kontrollfahrten durch (Empfohlen werden alle 14 Tage mindestens 30 km),
- führt regelmäßige Kontrollen nach der Checkliste durch,
- nimmt regelmäßig Feuerlöschkreiselpumpen und Sonderaggregate in Betrieb,
- ist für die Reinigung und die Pflege des Fahrzeugs zuständig,
- stellt die Einsatzbereitschaft wieder her,
- soll beim technischen Prüfdienst anwesend sein
- und achtet auf Einhaltung der zulässigen Gesamtmasse der Fahrzeuge.

[04] VERHALTEN UND AUFGABEN VOR UND WÄHREND DER EINSATZ- ODER ÜBUNGSFAHRT

Der Maschinist

- darf nicht unter Alkohol-, Medikamenten- oder Drogeneinfluss stehen,
- ist verantwortlich für das Fahrzeug; sichere Lagerung der Geräte, einschließlich Dachbeladung kontrollieren; Aufstiegshilfen kontrollieren; Mannschafts- und Geräteraumabschlüsse kontrollieren,
- darf nicht mehr Besatzung als nach dem Fahrzeugschein zugelassen, auf dem Fahrzeug mitfahren lassen,
- sorgt dafür, dass alle Mitfahrenden die vorhandenen Rückhaltesysteme (Ansnallgurt) verwenden
- passt die Geschwindigkeit dem Fahrkönnen, den Straßen- und Verkehrsverhältnissen, sowie der Witterung an,
- bedient die Sondersignalanlage
- und beachtet die Weisungen des Fahrzeugführers.

[05] AUFGABEN AN DER EINSATZSTELLE

Der Maschinist

- stellt Fahrzeug auf Weisung des Fahrzeugführers auf. Dabei ist die Fluchtrichtung und Windrichtung zu beachten,
- darf An- und abrückende Einsatzfahrzeuge nicht behindern,
- schaltet Warneinrichtung am Fahrzeug ein; ggf. Kennleuchte für blaues Blinklicht und Warnblinkanlage,
- lässt Motor ggf. laufen - sonst Batterie leer,
- nimmt die Feuerlösch-Kreiselpumpe sowie Sonderaggregate in Betrieb und bedient diese
- hilft bei der Entnahme der Geräte,
- unterstützt beim Aufbau der Wasserversorgung,
- auf Befehl des Fahrzeugführers führt er die Atemschutzüberwachung durch,
- bedient ggf. das Sprechfunkgerät des Fahrzeugs,
- überwacht Kraftstoffvorrat und Kühlung,
- meldet Störungen dem Fahrzeugführer.

[06] AUFGABEN NACH EINSATZ ODER ÜBUNG

EINSATZSTELLE

- Nimmt Feuerlösch-Kreiselpumpe und Sonderaggregate außer Betrieb
- Kontrolliert Vollzähligkeit und sichere Lagerung der Geräte
- Schließt Geräteraumabschlüsse
- Kontrolliert Aufstiegshilfen
- Meldet dem Fahrzeugführer: „Fahrzeug fahrbereit!“

GERÄTEHAUS

- Schaltet Sprechfunkgeräte (2 m und 4 m Band) aus
- Feuerlösch-Kreiselpumpe entwässern ggf. winterfest machen
- Kraftstoff, ggf. Öl und Kühlmittel ergänzen (Löschfahrzeug, Sonderaggregate, Kraftbetriebene Geräte)
- Ggf. Löschwasserbehälter auffüllen
- Fahrzeug und Sonderaggregate reinigen und Sichtprüfung durchführen
- Ggf. Fahrzeugbeladung ergänzen
- Gerätelagerung kontrollieren
- Bremsbeläge und -klötze nach dem Waschen trocken bremsen
- Fahrten- und Maschinistenheft führen
- Mängel und Schäden dem Vorgesetzten melden; Beispiele: Überschreitung des Termins für die Hauptuntersuchung, abgefahrene Reifen, beschädigte Halterungen

[07] RECHTSGRUNDLAGEN

STRABENVERKEHRSORDNUNG GELTUNGSBEREICH UND GRUNDSÄTZE

Die Vorschriften der Straßenverkehrsordnung (StVO) sind grundsätzlich von allen Verkehrsteilnehmern (VT) zu beachten. Da im Einsatzfall häufig höchste Eile zur Abwehr von Gefahren geboten ist, werden Behörden¹ der Gefahrenabwehr bestimmte Sonderrechte eingeräumt. Bei deren Inanspruchnahme darf die allgemeine Sorgfaltspflicht nach §1 StVO jedoch nie in unverhältnismäßiger Art und Weise missachtet werden. Fahrer von Sonderrechtsfahrzeugen haben eine gesteigerte Sorgfaltspflicht.

Die Pflicht zur Rücksichtnahme auf das Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer wächst mit der Größenordnung der Abweichung von allgemeinen Verkehrsvorschriften!

GRUNDREGEL {§1 StVO}

- (1) Die Teilnahme am Straßenverkehr erfordert ständige Vorsicht und gegenseitige Rücksicht.
- (2) Jeder Verkehrsteilnehmer hat sich so zu verhalten, dass kein anderer geschädigt, gefährdet oder mehr, als nach den Umständen unvermeidbar, behindert oder belästigt wird.

Auch wenn wir laut §35 StVO Sonderrechte haben, dürfen wir keinen anderen Verkehrsteilnehmer schädigen oder sogar gefährden. Grundsätzlich können Behinderungen oder Belästigungen Dritter im Einsatzfall nicht vermieden werden.

¹ Polizei, Feuerwehr, Polizei des Bundes, Katastrophenschutz, Bundeswehr, Zoll

SICHERHEITSGURTE, SCHUTZHELME {§21A StVO}

Vorgeschriebene Sicherheitsgurte müssen während der Fahrt angelegt sein, sofern sie im Fahrzeug vorhanden sind. Hier haben wir keine Sonderrechte gem. §35 StVO; genauso wenig wie beim sicheren Verstauen von Ausrüstungsgegenständen und Ladung.

GESCHLOSSENE VERBÄNDE {§27 StVO}

Bei Fahrten in einem geschlossenen Verband gemäß §27 StVO ist folgendes zu beachten:

- der geschlossene Verband gilt als ein Verkehrsteilnehmer
- der geschlossene Verband muss für andere VT als solcher deutlich erkennbar sein (Flaggen, Einschalten der Rundumkennleuchten, Fahrlicht)
- gleiche Fahrzeugart (Feuerwehrfahrzeuge)
- gleichbleibende Geschwindigkeit und Abstand
- verantwortlicher Kolonnenführer

VERKEHRSHINDERNISSE {§32 StVO}

Es ist verboten, Gegenstände auf Straßen zu bringen oder dort liegen zu lassen, wenn dadurch der Verkehr gefährdet oder erschwert werden kann. Der für solche verkehrswidrigen Zustände Verantwortliche hat sie unverzüglich zu beseitigen und sie bis dahin ausreichend kenntlich zu machen. Verkehrshindernisse sind, wenn nötig mit zugelassenen lichttechnischen Einrichtungen kenntlich zu machen, z. B.

- Standrohr
- Abrollbehälter

UNFALL {§34 StVO}

Nach einem Unfall unverzüglich anhalten, sich über die Folgen vergewissern ggf. Hilfe leisten und Personalien austauschen. Leitstelle und die Polizei verständigen.

Bei Alarmfahrten muss der Fahrzeugführer nach dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit (Unfallfolgen? Einsatzanlass?) darüber entscheiden wie zu verfahren ist. Gegebenenfalls wird die Einsatzfahrt (z.B. geringfügigen Unfallschäden und dringenden Einsatzanlass) fortgesetzt; nach Rücksprache mit der Leitstelle.

SONDERRECHTE {§35 StVO}

Die Feuerwehr kann zur Erfüllung ihrer Aufgaben unter bestimmten Voraussetzungen nach (§35 StVO) Sonderrechte in Anspruch nehmen. Sonderrechte beinhalten u.a. die Möglichkeit:

- die zulässige Höchstgeschwindigkeit zu überschreiten
- Vorfahrtsregelungen zu missachten
- Lichtzeichen zu missachten
- die vorgeschriebene Fahrtrichtung zu missachten
- Überholverbote und sonstige Ge- und Verbote zu missachten

VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE INANSPRUCHNAHME DER SONDERRECHTE

- Erfüllung hoheitlicher Aufgaben (Brandbekämpfung und Hilfestellung im gesetzlichen Rahmen)
- Durchführung ernstfallmäßiger Alarmübungen
- Vorliegen besonderer Dringlichkeit (wenn höchste Eile zur Abwehr von Gefahren erforderlich ist).

Dies aber nur in gebührender Berücksichtigung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung!

SONDERRECHTE {§35 StVO, ABSATZ 9 [ACHTUNG: ZUSATZ!]}

Wer ohne Beifahrer ein Einsatzfahrzeug der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) führt und zur Nutzung des BOS-Funks berechtigt ist, darf unbeschadet der Absätze 1 und 5a abweichend von §23 Absatz 1a ein Funkgerät oder das Handteil eines Funkgerätes aufnehmen und halten.

Auszug §35 StVO (Sonderrechte):

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

§5a Fahrzeuge des Rettungsdienstes sind von den Vorschriften dieser Verordnung befreit, wenn höchste Eile geboten ist, um Menschenleben zu retten oder schwere gesundheitliche Schäden abzuwenden.

BLAUES UND GELBES BLINKLICHT (§38 StVO)

Blaues Blinklicht in Verbindung mit dem Einsatzhorn beinhaltet das Recht andere Verkehrsteilnehmer dazu aufzufordern, Sonderrechtsfahrzeugen die freie Durchfahrt zu ermöglichen, indem sie sofort freie Bahn schaffen.

VORAUSSETZUNGEN FÜR DAS BENUTZEN VON BLAUEM BLINKLICHT UND EINSATZHORN

- wenn höchste Eile geboten ist
- um Menschenleben zu retten
- schwere gesundheitliche Schäden abzuwenden
- eine Gefahr für die öffentliche Sicherheit und Ordnung abzuwenden
- bedeutende Sachwerte zu erhalten

Blaues Blinklicht allein warnt den Verkehrsteilnehmer vor einer

- Unfall- oder sonstigen Einsatzstelle
- Begleitung von Verbänden

TEILNAHME AM STRASSENVERKEHR

Fahrerinnen und Fahrer von Einsatzfahrzeugen müssen die zum Führen des Fahrzeuges erforderliche Fahrerlaubnis (Führerschein) besitzen und verkehrstüchtig sein. Das bedeutet, dass sie keine Rauschmittel, Alkohol oder Medikamente, die die Fahrtüchtigkeit einschränken, eingenommen haben dürfen.

Selbst bei der Menschenrettung darf keine Ausnahme gemacht werden!

ACHSLASTEN UND GESAMTGEWICHTE {§34 StVZO}

Die Gesetzlich vorgeschriebenen Gewichte so wie die Herstellerangaben dürfen nicht überschritten werden.

ZUSÄTZLICHE SCHEINWERFER UND LEUCHTEN {§52 (3-6)StVZO}

Nur die in dieser Verordnung aufgeführten Fahrzeuge von Behörden und Betrieben dürfen blaue und gelbe Rundumkennleuchten montieren.

EINRICHTUNGEN FÜR SCHALLZEICHEN {§55 (3) StVZO}

Nur Fahrzeuge die gem. §52 (3) StVZO berechtigt sind blaues Blinklicht zuführen dürfen auch ein Einsatzhorn verwenden.

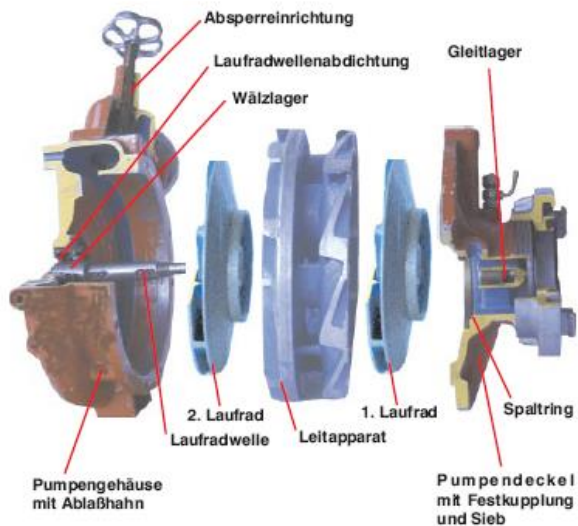
[08] FEUERLÖSCHKREISELPUMPEN

Bei Feuerlösch- Kreiselpumpen handelt es sich um besonders gestaltete, maschinell angetriebene Strömungsmaschinen für die Förderung von Löschwasser. Diese Pumpen können entweder als Vorbau- oder Heckpumpe fest in ein Löschfahrzeug eingebaut, oder tragbar als Tragkraftspritze ausgeführt sein.

Im Zuge der europäischen Normung sind auch die Pumpennormen überarbeitet und in EN Normen überführt worden. Hier gelten die DIN EN 1028 Teil 1 & 2 in Verbindung mit der Restnorm DIN 14420 und der DIN 14421 (Druckmessgeräte) für Umgebungstemperaturen zwischen -15°C und $+40^{\circ}\text{C}$.

Bezugsebene bei den Feuerweerpumpen ist der Luftdruck von 1.013,25 hPa (1 bar) für die Förderflüssigkeit Wasser bei einer Temperatur von 4°C .

Feuerlösch-Kreiselpumpe - Aufbau -

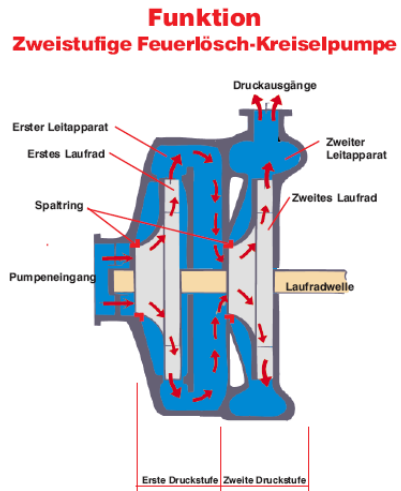


PUMPEN ZUR FÖRDERUNG VON WASSER

- Feuerlöschkreiselpumpen
- Lenzkreiselpumpen
- Tauchpumpen

FUNKTIONSWEISE ZWEISTUFIGE FP:

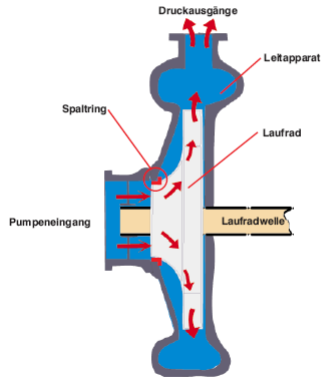
Das Wasser wird vom Sauganschluss in das Laufrad der ersten Stufe, dann über den Leitapparat in das Laufrad der zweiten Stufe und weiter in das Pumpengehäuse zu den Druckausgängen geleitet. Die beiden Laufräder sind in der Regel gegenseitig austauschbar. Dabei wird das Wasser im Laufrad der ersten Stufe beschleunigt, im Leitapparat der ersten Stufe wird die Geschwindigkeit in Druck umgewandelt; dann wird im Laufrad der zweiten Stufe das Wasser wieder beschleunigt und schließlich im Pumpengehäuse die Geschwindigkeit wieder in Druck umgewandelt.



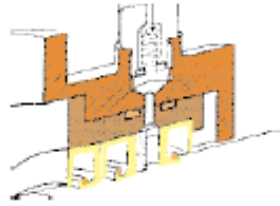
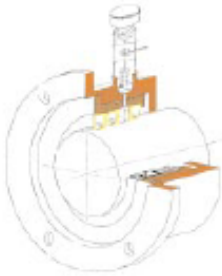
FUNKTIONSWEISE EINSTUFIGE FP:

Das Wasser wird vom Sauganschluss in das Laufrad und weiter in das Pumpengehäuse zu den Druckausgängen geleitet. Dabei wird das Wasser im Laufrad (durch Drehzahl) beschleunigt. Im Pumpengehäuse wird die Wassergeschwindigkeit durch die Querschnittsvergrößerung im Pumpengehäuse in Druck umgewandelt.

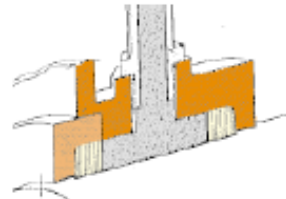
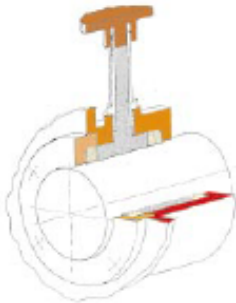
Funktion Einstufige Feuerlösch-Kreiselpumpe



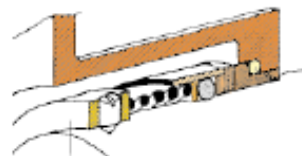
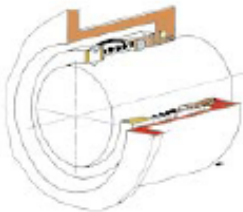
Laufrollenabdichtung



**Radialdichtring
(Simmerring)**



**Stopfbuchsendichtung
(Knetpackung)**



**Gleitringdichtung
(Schleifring mit Andruckfeder)**

AUSGEWÄHLTE BEGRIFFE UND KURZZEICHEN

Feuerlöschkreiselpumpe maschinell angetriebene Strömungsmaschine zur Förderung von Flüssigkeiten zu Löschzwecken

Normaldruckpumpe FP mit Betriebsdrücken bis 20 bar

Hochdruckpumpe FP mit Betriebsdrücken bis 54,5 bar

Portable Feuerlöschkreiselpumpen : Tragbare Feuerlöschkreiselpumpen

Die Abkürzungen stammen aus dem englischsprachigen Raum und stehen für

- **Fire Pump** FP
- **Fire Pump Normal Pressure** FPN
- **Fire Pump High Pressure** FPH
- **Portable Fire Pump Normal Pressure** PFPN

KURZZEICHENREFERENZ

n_0	Herstellerangabe über die Höchstdrehzahl
n_N	Nennrehzahl gemäß Typenschild an der Pumpe
p_e	Druck im Eintrittsquerschnitt (Eingangsdruck) bar
p_a	Druck im Austrittsquerschnitt (Ausgangsdruck) bar
$p_{a\ max}$	Maximaldruck, max. erreichter Druck bei Nennsaughöhe und Höchstdrehzahl. bar
$p_{a\ lim}$	Grenzdruck, max. zulässiger Betriebsdruck bar
$p_{a\ 0}$	stationärer Druck im Austrittsquerschnitt bei $Q = 0$ (Schließdruck)
p	Förderdruck, Druckdifferenz zwischen Ausgangs- u. Eingangsdruck
p_v	verfügbarer Druck
p_r	Druckverluste durch Reibung
p_{str}	Strahlrohrdruck
Q_n	Nennförderströme bei Feuerlöschkreiselpumpen (l/min)
Q	Fördermenge/Förderstrom (l/min)
Q_{ges}	Gesamtförderstrom (l/min)
Q_1, Q_2, \dots	Teilförderströme (l/min)
s	Förderstrecke, KS-Abstand m
s_{ges}	Gesamtförderstrecke m
H_{geo}	Höhenunterschied + Steigung; - Gefälle m
$H_{s\ geo}$	geodätische Saughöhe
$H_{s\ man}$	manometrische Saughöhe

GARANTIEPUNKTE NACH DIN EN 1028

GARANTIEPUNKTE	
Garantiepunkt 1	<ul style="list-style-type: none">▪ Nennsaughöhe 3m▪ Nennförderdruck▪ Nennförderstrom▪ Nenndrehzahl
Garantiepunkt 2	<ul style="list-style-type: none">▪ Saughöhe 7,5m▪ Nennförderdruck▪ 0,5-facher Nennförderstrom▪ <i>keine Angabe über Drehzahl</i>
Garantiepunkt 3	<ul style="list-style-type: none">▪ Nennsaughöhe 3m▪ 1,2-facher Nennförderdruck▪ 0,5-facher Nennförderstrom▪ $n_N < \text{Höchstzahl}$

BEISPIEL FPN 10-1000

Garantiepunkt 1	<ul style="list-style-type: none">▪ Nennsaughöhe 3m▪ 10bar Nennförderdruck▪ 1.000l Nennförderstrom▪ Nenndrehzahl
Garantiepunkt 2	<ul style="list-style-type: none">▪ Saughöhe 7,5m▪ 10bar Nennförderdruck▪ 500l Förderstrom▪ Nenndrehzahl
Garantiepunkt 3	<ul style="list-style-type: none">▪ Nennsaughöhe 3m▪ 12bar Förderdruck▪ 500l Förderstrom▪ $n_N < \text{Höchstzahl}$

GARANTIEPUNKTE NACH DIN 14420 [ALTE NORM!]

GARANTIEPUNKTE	
Garantiepunkt 1	<ul style="list-style-type: none">▪ Nennsaughöhe 3m▪ Nennförderdruck▪ Nennförderstrom▪ Nenndrehzahl
Garantiepunkt 2	<ul style="list-style-type: none">▪ Nennsaughöhe 3m▪ 1,5-facher Nennförderdruck▪ 0,5-facher Nennförderstrom▪ $n_N < \text{Höchstzahl}$
Garantiepunkt 3	<ul style="list-style-type: none">▪ Saughöhe 7,5m▪ Nennförderdruck▪ 0,5-facher Nennförderstrom▪ <i>keine Angabe über Drehzahl</i>

BEISPIEL FP 8/8

Garantiepunkt 1	<ul style="list-style-type: none">▪ Nennsaughöhe 3m▪ 8bar Nennförderdruck▪ 800l Nennförderstrom▪ Nenndrehzahl
Garantiepunkt 2	<ul style="list-style-type: none">▪ Nennsaughöhe 3m▪ 12bar Förderdruck▪ 400l Förderstrom▪ $n_N < \text{Höchstzahl}$
Garantiepunkt 3	<ul style="list-style-type: none">▪ Saughöhe 7,5m▪ 8bar Nennförderdruck▪ 400l Förderstrom▪ Nenndrehzahl

KLASSIFIZIERUNG UND KURZBEZEICHNUNG

Kurzbezeichnung g	Nennförderdruck p_n bar	Nennförderstro- m Q_n l/min	Schließdruc- k p_{a0} bar	Grenzdruck $p_{a\lim}$ bar	dyn. Prüfdruck p_{pd} bar
Feuerlöschkreiselpumpen mit Nennförderdrücken von 6bar					
FPN 6-500	6	500	6-11	11	16,5
Feuerlöschkreiselpumpen mit Nennförderdrücken von 10bar					
FPN 10-750	10	750	10-17	17	22,5
FPN 10-1000	10	1000	10-17	17	22,5
FPN 10-1500	10	1500	10-17	17	22,5
FPN 10-2000	10	2000	10-17	17	22,5
FPN 10-6000	10	6000	10-17	17	22,5
Feuerlöschkreiselpumpen mit Nennförderdrücken von 15bar					
FPN 15-1000	15	1000	15-20	20	25,5
FPN 15-2000	15	2000	15-20	20	25,5
FPN 15-3000	15	3000	15-20	20	25,5
Feuerlöschkreiselpumpen mit Nennförderdrücken von 40bar					
FPH 40-250	40		40-54,5	54,5	60

PUMPENPRÜFUNGEN

- Trockensaugprobe
- Schließdruckprüfung
- Leistungsprüfung

TROCKENSAUGPROBE

Dient zur Feststellung von Beschädigungen an der Pumpe und zur Überprüfung der Vakuumdichtheit. Vorgehensweise und Voraussetzungen:

- Blindkupplungen an der Druckseite entfernen
 - Saugeingang mit Blindkupplungen verschließen
 - Niederschraubventile etwas öffnen
 - Entwässerungshähne schließen
 - Motor starten und Pumpe laufen lassen mit Entlüftungseinrichtung
-
- in der Pumpe muss innerhalb von **30s** einen negativen Überdruck von **0,8bar** erreicht werden
 - Pumpe abschalten. Der negative Überdruck darf innerhalb von **60s** um **0,1bar** abfallen

Die Trockensaugprobe ist mindestens ¼-jährlich durchzuführen und möglichst nach jedem Einsatz. Ebenso erfordern Reparaturen bzw. Wartungsarbeiten an der FP eine abschließende Trockensaugprobe.

SCHLIESSDRUCKPRÜFUNG

Dient zur Kontrolle des maximalen Ausgangsdrucks bei geschlossenen Druckausgängen. Vorgehensweise und Voraussetzungen:

- Blindkupplungen abnehmen
 - sämtliche Niederschraubventile, Kugelhähne und Ablasshähne schließen
 - Pumpe in Betrieb setzen und der Betriebsanleitung entsprechend Gas geben
 - Entlüftungseinrichtung betätigen
 - Niederschraubventile leicht öffnen
 - Wasser aus den Niederschraubventilen ausströmen lassen (Pumpe muss vollkommen Wasser gefüllt sein)
 - Drehzahl zurücknehmen
 - Niederschraubventile schließen
 - Motor kurzzeitig auf Höchstdrehzahl bringen
-
- Schließdruck muss zwischen 10 – 17bar liegen [DIN EN 1028 – Teil 1 & 2]
 - Schließdruck zwischen 14 – 16bar [DIN 14420 (alte Pumpennorm)]

Die Schließdruckprüfung ist mindestens einmal pro Jahr durchzuführen.

LEISTUNGSPRÜFUNG

Bei der Leistungsprüfung, die auf dem Pumpenprüfstand einmal pro Jahr durchgeführt wird, werden unter anderem die im Vorigen genannten Garantiepunkte kontrolliert.

[09] ENTLÜFTUNGSEINRICHTUNGEN

SAUGEN

Da Kreiselpumpen nicht selbst ansaugen können, müssen sie mit einer Entlüftungseinrichtung ausgestattet sein. Durch das Entfernen der Luft aus den Saugschläuchen wird der Druck in der Saugleitung gegenüber dem Umgebungsluftdruck abgesenkt. Dieser drückt das Wasser in die Saugschläuche.

Unter Saugen ist nichts anders zu verstehen, als dass ein Hohlkörper luftleer gemacht wird.

THEORETISCHE SAUGHÖHE

Bei einer vollständigen Entlüftung der Saugleitung würde das Wasser unter Normalbedingungen (Normalnull, Luftdruck 1.013,25 hPa (mbar), 4°C Wassertemperatur) 10,33 m hochgedrückt werden. Dies ist die theoretische Saughöhe.

Eine Verringerung der Saughöhe muss bei steigender Wassertemperatur und bei abnehmendem Luftdruck (z.B. zunehmender Ortshöhe) in Kauf genommen werden.

PRAKTISCHE SAUGHÖHE

- unvollkommene Entlüftung
- Beschleunigungsverluste
- Bewegungswiderstände

Werden von der verbleibenden theoretischen Saughöhe die Saughöhenverluste abgezogen, so ergibt sich die praktische Saughöhe. Die höchste praktische Saughöhe liegt unter Normalbedingungen bei 8,78 m.

GEODÄTISCHE SAUGHÖHE $H_{s\ geo}$

Die geodätische Saughöhe $H_{s\ geo}$ ist immer der senkrechte Abstand zwischen der Wasseroberfläche und der Pumpenmitte.

MANOMETRISCHE SAUGHÖHE $H_{s\ man}$

Der Pumpeneingangsdruck – manometrische Saughöhe - setzt sich aus der geodätische Saughöhe und den Saughöhenverlusten zusammen und muss somit einen höheren Wert als die geodätische Saughöhe ergeben. Das Druckmanometer an dem Pumpeneingang zeigt also immer einen höheren Wert an als die geodätische Saughöhe.

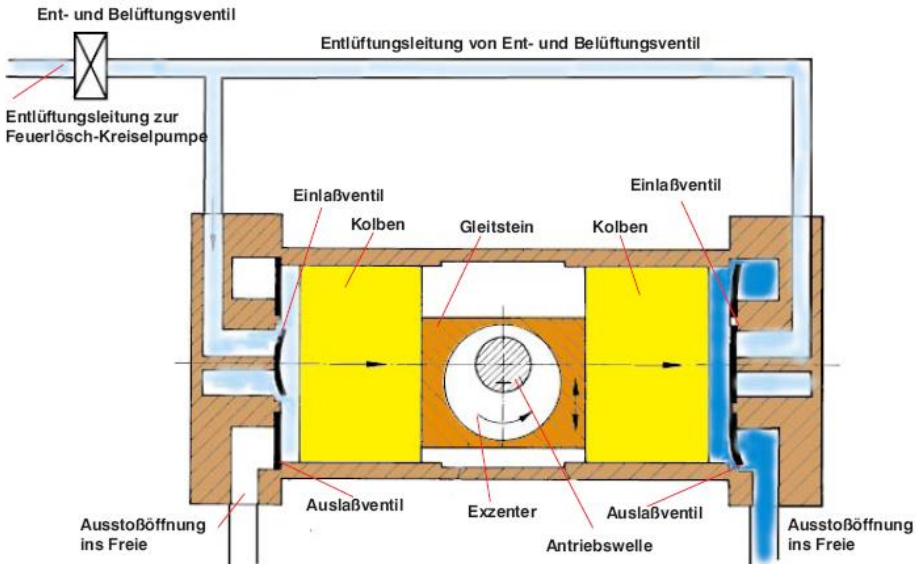
Nur wenn kein Wasser gefördert wird, ist die manometrische Saughöhe – Pumpeneingangsdruck – ebenso groß wie die geodätische Saughöhe.

ENTLÜFTUNGSEINRICHTUNGEN

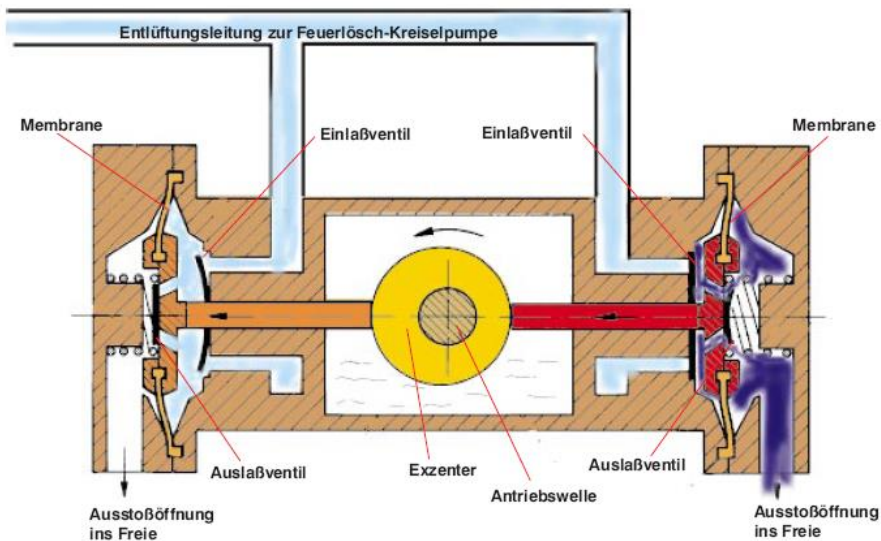
Als Entlüftungseinrichtungen werden heutzutage üblicherweise nur noch **Doppelkolben-** und **Doppelmembranpumpen** eingebaut. Im Ausnahmefall findet man noch **Trockenringentlüftungseinrichtungen** vor. Alle 3 Varianten besitzen einen eigenen Schmierhaushalt und sind bei geringfügig erhöhter Motordrehzahl ausreichend leistungsfähig.

Alle althergebrachten Einrichtungen wie **Gasstrahler**, **Wasserring-** und **Handkolbenentlüftungspumpe** sind nur noch in bereits im Betrieb befindlichen Geräten vorhanden.

Kolbenentlüftungspumpe

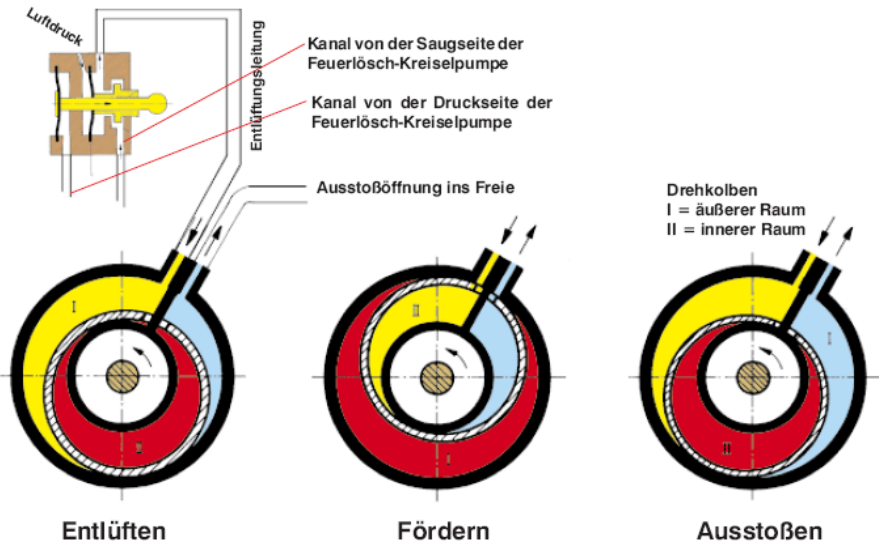


Membranentlüftungspumpe

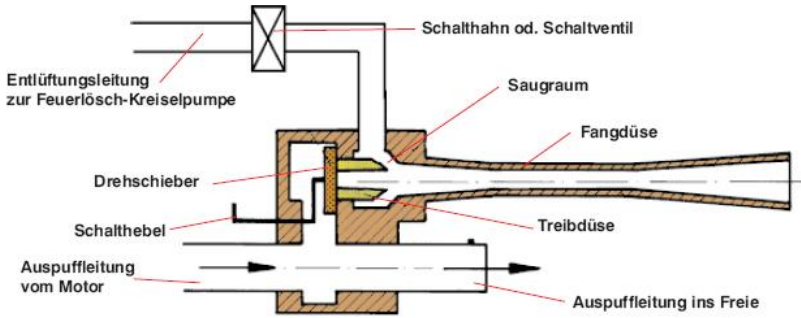


Trockenringentlüftungspumpe

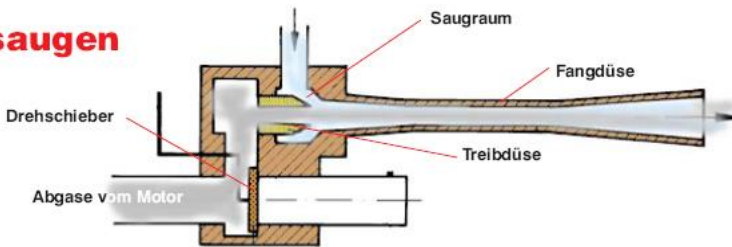
Ent- und Belüftungsventil



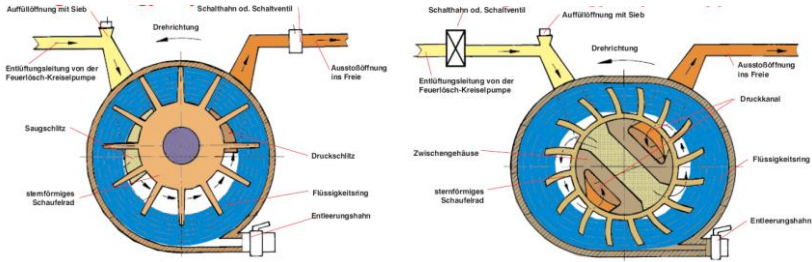
Gasstrahler



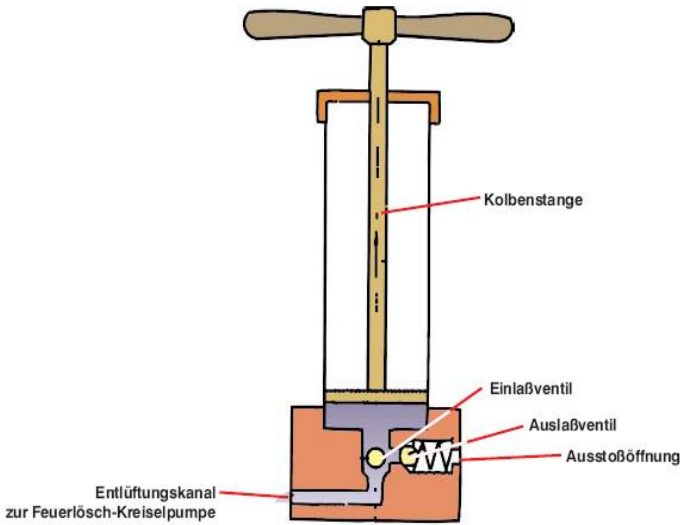
Ansaugen



Flüssigkeitsringpumpe (einfach und doppelt wirkend)



Handkolbenentlüftungspumpe



KAVITATION

Beim Verdampfen entstehen im Wasser Blasen, da der Wasserdampf bei 20 °C einen um das 1.300-fache größeren Raum als das flüssige Wasser benötigt. Sofern der Wasserdruck wieder ansteigt, hört der Verdampfungsvorgang wieder auf, der in der Kavitationsblase entstandene Wasserdampf kondensiert an der Außenwand der Dampfblase und die bereits gebildeten Dampfblasen fallen schlagartig in sich zusammen. Der vorher eingenommene Raum wird wieder um das 1.300-fache verkleinert. Das Wasser muss diesen Raum wieder ausfüllen und strömt implosionsartig mit einer enormen Gewalt zurück, wodurch im Wasser stärkste - wenn auch kurzzeitige - Druckstöße entstehen, die Größenordnungen von mehreren 1.000 bar annehmen können. Bei diesem Vorgang entstehen Druckwellen mit hohen Druckspitzen. Befinden sich die Dampfblasen in der Nähe oder direkt an einer festen Wand, z.B. den Laufradschaufeln, so entsteht bei der Implosion ein Flüssigkeitsstrahl ("Mikrojet") der mit hoher Geschwindigkeit auf die Wand bzw. Laufradschaufel auftrifft und diese durch die schlagartige Druckbelastung hoch beansprucht. Dies erklärt die kraterförmigen Materialabtragungen bei voll ausgebildeter Kavitation.

ERKENNEN

- Auftreten unüblicher Pumpengeräusche
- Unterdruck steigt stark an
- Ausgangsdruck fällt stark ab
- starke Abweichungen zwischen manometrischer und geodätischer Saughöhe

VERMEIDEN

- Saughöhen über 7,5m vermeiden
- **nicht** mit freiem Auslauf arbeiten
- Drehzahl der FP und Fördermenge reduzieren
- Verstopfungen im Saugbereich beseitigen

[10] FÖRDERSTROM Q

Fließt durch eine Leitung mit der Querschnittsfläche (A) Wasser mit einer bestimmten Geschwindigkeit (v), dann ergibt sich ein Förderstrom (Q).

$$Q = A * v$$

Förderströme werden in $\frac{m^3}{s}$ oder in Teilen davon gemessen; zum Beispiel in $\frac{l}{min}$

Will man einen Förderstrom vergrößern, so muss man entweder die Querschnittsfläche vergrößern oder die Fließgeschwindigkeit erhöhen. Die Vergrößerung der Fläche ist aber leichter zu erreichen als die Erhöhung der Fließgeschwindigkeit.

Es ist einfacher, statt einer C-Leitung eine B-Leitung zu verlegen oder statt einer B-Leitung zwei, als die Fließgeschwindigkeit zu verdoppeln.

ZUSAMMENHANG ZWISCHEN STAHLROHRDURCHMESSER UND FÖRDERSTROM

Da die Austrittsgeschwindigkeit schlecht messbar ist, muss sie nach dem „Gesetz des Freien Falls“ berechnet werden,

$$Q = 0,661 * d^2 * \sqrt{p_{str}}$$

wobei hier d für den Durchmesser, Q für den Förderstrom und p_{str} für den Strahlrohrdruck stehen.

Regel:

Bei doppeltem Durchmesser erhält man einen vierfachen Förderstrom (bei gleichem Druck)

DIE REIBUNG (p_r)

Innere Reibung

Strömt Wasser durch eine Leitung, so treten stets innere Reibungswiderstände auf, weil Schichten mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten aneinander vorbeigleiten. Da das Löschwasser in den Schlauchleitungen nicht fadenförmig (laminar) fließt, sondern wirbelnd (turbulent), erhöhen sich die Druckverluste durch Reibung. Diese innere Reibung führt zu einem Druckverlust, der zur Leitungslänge direkt proportional ist.

Äußere Reibung

Die Intensität der äußeren Reibung wird durch eine Vielzahl von Faktoren bestimmt. Die am häufigsten auftretenden Ursachen sind:

- durch Unebenheiten an der Innenbeschichtung,
- durch Anhaftungskraft (Adhäsion) des Wassers an den Schlauchwandungen,
- durch scharfe Umlenkungen, Knicke

FÖRDERSTROM DRUCKVERLUSTE DURCH REIBUNG

Druckverluste durch Reibungen in gummierten B – Schläuchen je 100 m:

Förderstrom	Druckverluste durch Reibung (bar)
400	0,3
500	0,5
600	0,7
800	1,1
1.000	1,7
1.200	2,5

Der in der obigen Tabelle grün markierte Bereich zeigt die wirtschaftlichen Förderströme an.

Regel:

Wird der Förderstrom halbiert, beträgt der Druckverlust durch Reibung ungefähr $\frac{1}{4}$.

[11] LÖSCHWASSERFÖRDERUNG ÜBER LANGE WEGSTRECKE

AUFBAU UND PLANUNG EINER FÖRDERSTRECKE

Die Planung einer Förderstrecke erfolgt immer an der Einsatzstelle. Zuerst muss der benötigte Förderstrom ermittelt werden. Anschließend muss eine entsprechende Wasserentnahmestelle bestimmt werden.

Zwischen diesen beiden Punkten kann dann die Förderstrecke errechnet und aufgebaut werden. Bei der Löschwasserförderung über lange Wegstrecke müssen mehrere Faktoren mit eingerechnet werden.

- Der Höhenunterschied (H_{geo}) pro 10 m Geländeanstieg muss man 1 bar vom Druck abziehen bzw. bei abfallendem Gelände 1 bar hinzufügen.
- Der Ausgangsdruck (p_a) einer Kraftspritze muss so groß sein, dass alle auftretenden Druckverluste – Reibung, Steigung und Eingangsdruck oder Strahlrohrdruck – überwunden werden können. Gebräuchlich ist ein Ausgangsdruck von 8 bar.
- Der Eingangsdruck (p_e) soll im Mittel 1,5 bis 2 bar betragen.
- Der verfügbare Druck (p_v) zieht man vom Ausgangsdruck den Eingangsdruck – oder Strahlrohrdruck – ab, so verbleibt der verfügbare Druck. Das ist der Druck, der zur Überwindung von Strecke und Höhenunterschied verfügbar ist.
- Strahlrohrdruck (p_{str})

DIE GESAMTSTRECKE (s) DER LÖSCHWASSERFÖRDERUNG

Erforderliche Fördermenge (Q)

Wasser kann nur soweit gefördert werden, bis der Pumpenausgangsdruck durch die auftretenden Druckverluste verbraucht ist.

BEISPIEL01

BERECHNUNG DER ANZAHL VON KRAFTSPRITZEN

Gegeben: $Q = 1.000 \frac{l}{min}$

$$s = 3.600 \text{ m}$$

$$H_{geo} = 65 \text{ m}$$

$$p_{str} = 5 \text{ bar}$$

$$p_v = 6,5 \text{ bar}$$

Gesucht: Anzahl der Kraftspritzen (KS)?

$$KS = \frac{p_r + H_{geo} + p_{str}}{p_v}$$

Durch Einsetzen der uns bekannten (gegebenen) Werte erhalten wir folgendes

$$KS = \frac{36 * 1,7 \text{ bar} + 6,5 \text{ bar} + 5,0 \text{ bar}}{p_v}$$

$$KS = \frac{61,2 \text{ bar} + 6,5 \text{ bar} + 5,0 \text{ bar}}{p_v}$$

$$KS = \frac{72,7 \text{ bar}}{p_v}$$

Die summierten Druckverluste betragen also 72,7 bar. Wir teilen nun die ermittelten Verluste durch den benötigten verfügbaren Druck ($p_v = 6,5 \text{ bar}$) und erhalten:

$$KS = \frac{72,7 \text{ bar}}{6,5 \text{ bar}} = 11,1846 \approx \mathbf{11}$$

Wir benötigen also zur Bewältigung der Strecke von 3,6km, mit insgesamt 65m Höhenunterschied, 11 Kraftspritzen.

BEISPIEL02

BERECHNUNG VON FÖRDERSTRECKEN

Gegeben: $Q = 800 \frac{l}{min}$

$$s = 1.000 \text{ m}$$

$$H_{geo} = 30 \text{ m (gleichmäßige Steigung)}$$

$$p_v = 6,5 \text{ bar}$$

Gesucht: Abstände der Kraftspitzen zueinander?

$$KS_{Strecke} = \frac{p_a - p_e}{p_r * 100}$$

Wir ermitteln also zunächst wiederum die Druckverluste durch die Länge der Strecke und dem Höhenunterschied pro 100m Teilabschnitt.

$$p_r = \frac{s * 1,1 \text{ bar} + p_{H \text{ geo}}}{10} = \frac{s * 1,1 \text{ bar} + 30}{10} = \frac{100 * 1,1 \text{ bar} + 30}{10} = \mathbf{1,4 \text{ bar}}$$

Da wir zwar $s = 1.000 \text{ m}$ gegeben haben, aber in Teilabschnitten von 100m rechnen, wird $s = 100 \text{ m}$

Wir können nun die oben errechneten 1,4 bar in die untere Formel einsetzen und ebenso die Werte für $p_a = 8 \text{ bar}$ (verfügbarer Ausgangsdruck) und $p_e = 1,5 \text{ bar}$ (verfügbarer Eingangsdruck nachfolgende KS)

$$KS_{Strecke} = \frac{8 \text{ bar} - 1,5 \text{ bar}}{1,4 \text{ bar} * 100} = 464,29 \approx 460 \text{ m}$$

Die nächste V-KS wird also nach 460m aufgestellt werden (Sicherheitsreserve von 4,29m inklusive)

AUFGABE

WASSERFÖRDERUNG IN GROBE HÖHEN

Kann eine PFPN 10 – 1000 zur Brandbekämpfung bei einem 70 m hohen Kirchturm eingesetzt werden?

- Die Wasserentnahmestelle ist ein offenes Gewässer am Fuß des Turmes.
- Die Anzahl der Strahlrohre ergibt sich aus dem lieferbaren Förderstrom.
- Der Förderstrom selbst ist abhängig vom erforderlichen Ausgangsdruck der TS.

[12] MÖGLICHKEITEN DER LÖSCHWASSERFÖRDERUNG

PENDELVERKEHR

Pendelverkehr sollte eingerichtet werden wenn:

- bei benötigten Wassermengen zwischen ca. 300 – 500 l/min
- bei großen Entfernungen (ca. 3-4 km)
- zu Beginn eines Einsatzes

sonstige Entscheidungskriterien:

- Einsatzdauer
- Zufahrtswege (Untergrund, Breite, usw.)
- Fahrzeugbestand

GESCHLOSSENE REIHENSCHALTUNG



Vorteile:

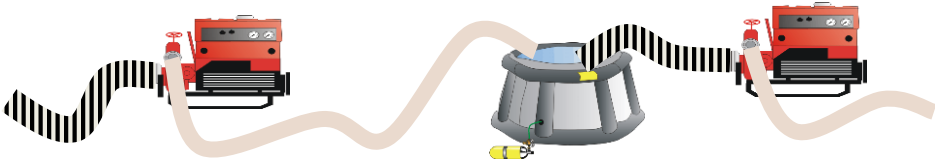
- schneller Aufbau
- Wasserverlust ist nicht möglich
- geringer Materialverbrauch bzw. Materialaufwand

Nachteile:

- Bedienung ist schwieriger

- man benötigt immer einen Eingangsdruck. dadurch kürzere Kraftspritzenabstände
- keine Wasserspeicherung möglich

OFFENE REIHENSCHALTUNG



Vorteile:

- längere Kraftspritzenabstände
- Wasserspeicherung
- Druckstöße werden gedämpft

Nachteile:

- großer Materialaufwand
- großer Wasserverlust
- Zeitaufwand beim Aufbau

[13] MOTORENKUNDE

OTTOMOTOREN, 4- TAKT

Dieser Motortyp wird bei den meisten Tragkraftspritzen verwendet. Als Kraftstoffart benötigt dieser Motor Benzin. Beim Befüllen mit Kraft- und Schmierstoffen sind die Herstellerangaben zu beachten.

OTTOMOTOREN, 2- TAKT

Dieser Motortyp wird bei den meisten kraftbetriebenen Geräten und bei einigen Tragkraftspritzen verwendet. Als Kraftstoffart benötigt dieser Motor ein Gemisch aus Benzin und 2-Takt Öl. Hinsichtlich des Mischungsverhältnisses (1:50 oder 1:25) sind die Herstellerangaben zu beachten.

DIESELMOTOREN

Dieser Motortyp wird bei den meisten Feuerwehrfahrzeugen verwendet. Als Kraftstoffart benötigt dieser Motor Dieselmotorkraftstoff. Beim Befüllen mit Kraft- und Schmierstoffen sind die Herstellerangaben zu beachten.

ELEKTROMOTOREN

Dieser Motortyp wird bei zahlreichen Arbeitsgeräten verwendet. Im Einsatz sind die Anschlusswerte zu beachten.

[14] TRAGBARE TAUCHPUMPEN MIT ELEKTROMOTOR (TP 4/1, TP 8/1, TP 15/1)

BEGRIFF:

Die Tauchpumpe ist eine elektrisch betriebene Feuerweerpumpe, die vorwiegend zur Förderung von Wasser im Lenzeinsatz dient. Die Pumpe ist als einstufige Kreiselpumpe ohne Rückschlagorgan ausgeführt.

TP 4 / 1

Tauchpumpe

Nennförderstrom **400 l/min**

Nennförderdruck **1 bar**

Zweck:

Die Tauchpumpe ist zur Förderung von Schmutzwasser bestimmt. Der Motor und alle unter Spannung stehenden Teile sind wasserdicht abgegrenzt. Sie kann unbegrenzt tief in die Förderflüssigkeit eingetaucht werden.

Aufbau:

- Korrosionsbeständiges Pumpengehäuse
- Eingang für Schutzwasser
- Abgang für Förderwasser
- Griff (um evtl. eine Halteleine zu befestigen)
- 230 V Elektroantrieb



- B-Festkupplung
- Anlaufkondensator (Metallhülse)

Hinweise zur Sicherheit:

- Brennbare Flüssigkeiten, Säuren, Laugen und Lösungsmittel dürfen nicht mit der Tauchpumpe gefördert werden.
- Die Tauchpumpe darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.
- Die Tauchpumpe soll nur an einen für die Feuerwehr genormten Stromerzeuger angeschlossen werden.
- Sofern im Ausnahmefall eine netzabhängige Spannungsquelle benutzt werden muss, ist die Tauchpumpe über eine ortsveränderliche Schutzeinrichtung (FI- oder DI-Schutzstecker nach DIN VDE 0661) zu betreiben, die mindestens die Schutzart IP 44 (Spritzwasserschutz) besitzt.
- Die Tauchpumpe darf nicht an der elektrischen Anschlussleitung zu Wasser gelassen werden.
- Der Anlaufkondensator (Metallhülse) darf nicht ins Wasser gelegt werden.

[14.1] TURBINENTAUCHPUMPE TTP 8-1-8

Begriff:

Besonders gestaltete Lenzpumpe für den Feuerwehreinsatz mit einer Nennförderleistung von 800 l/min bei einem Nennförderdruck von 1 bar und 8 bar Treibwasserdruck. Der große Vorteil liegt in ihrer wirtschaftlichen Betriebsweise (Tankbetrieb).



Zweck:

Vorrangig zum Entwässern von Kellern und Baugruben oder zur Förderung von Löschwasser, wenn die geodätische Saughöhe über 7,5 m liegt. Sie kann bis zu einer Wassertiefe von 20 m absaugen.

Zum Umpumpen von brennbaren Flüssigkeiten ist die TTP nicht geeignet, da sie nicht explosionsgeschützt ist. Für das Umpumpen von Säuren und Laugen ist im Gerätesatz Säure eine TTP in V4A-Ausführung verlastet.

Aufbau:

- Druck- und korrosionsbeständiges Pumpengehäuse
- Das Pumpenteil hat am Pumpeneingang einen auswechselbaren Schutzkorb
- Der Pumpenausgang ist deutlich durch einen eingegossenen, roten Richtungspfeil gekennzeichnet und mit B-Festkupplung versehen
- Im Inneren der TTP sitzen Turbinen- und Pumpenrad auf einer Welle
- (Schmutzwasserstrom) als Kreiselräder ausgebildet
- Drei B-Festkupplungen farblich gekennzeichnet, zwei für den Treibwasserstrom

- „Eingang / Ausgang“ und eine für den Schmutzwasserausgang
- Entwässerungsventil für den Treibwasserkreislauf
- Zwei Anschlagösen zum Aufholen mittels Arbeitsleinen
 - Am Schmutzwassereingang befindet sich zudem ein Sieb, das ein Ansaugen von Schmutz verhindert

Leistungswerte:

Druck am Eingang der Turbine	Förderstrom der Turbine	Förderstrom der Tauchpumpe bei der Förderhöhe von				
		6,0 m	8,0 m	10,0 m	12,0 m	15,0 m
bar	l/min	l/min				
4	600	650	550	450	350	250
6	850	1000	800	700	600	500
8	950	1100	1000	800	700	600
10	1100	1200	1100	1000	900	800

Wirkungsweise:

Der Antrieb erfolgt über eine FP die über einen Kreislauf die Pumpe antreibt, durch die einachsige Konstruktion wird das Treibrad in Drehung versetzt und fördert somit das Schmutzwasser. Treibwasser- und Schmutzwasserkreislauf sind vollständig voneinander getrennt. Dies ermöglicht den wirtschaftlichen Kreislaufbetrieb und verhindert eine Vermischung der beiden Ströme. Die Förderleistung ist nur vom Treibwasserdruck abhängig. Die Pumpe ermöglicht eine Flüssigkeitsaufnahme bis auf 20 mm Resthöhe.

Durch den Einsatz der Turbinentauchpumpe ist die Fahrzeugpumpe in der Regel komplett gebunden und kann nicht für andere Zwecke verwendet werden.

[15] ABSICHERUNG VON EINSATZSTELLEN

Im Verkehrsraum befindliche Einsatzstellen sind zwangsläufig mit Gefährdungen durch den Fahrzeugverkehr verbunden. Die Sicherheit zu rettender Personen und der Einsatzkräfte erfordert Warn- und Absperrmaßnahmen.

Gefahren entstehen insbesondere

- durch fließenden Fahrzeugverkehr,
- an ungesicherten, nicht ausreichend gesicherten und unübersichtlichen Einsatzstellen
- bei nicht ausreichendem Tageslicht und unzureichender Einsatzstellenbeleuchtung
- wenn Warnkleidung nicht genutzt wird.

Warn- und Absperrmaßnahmen

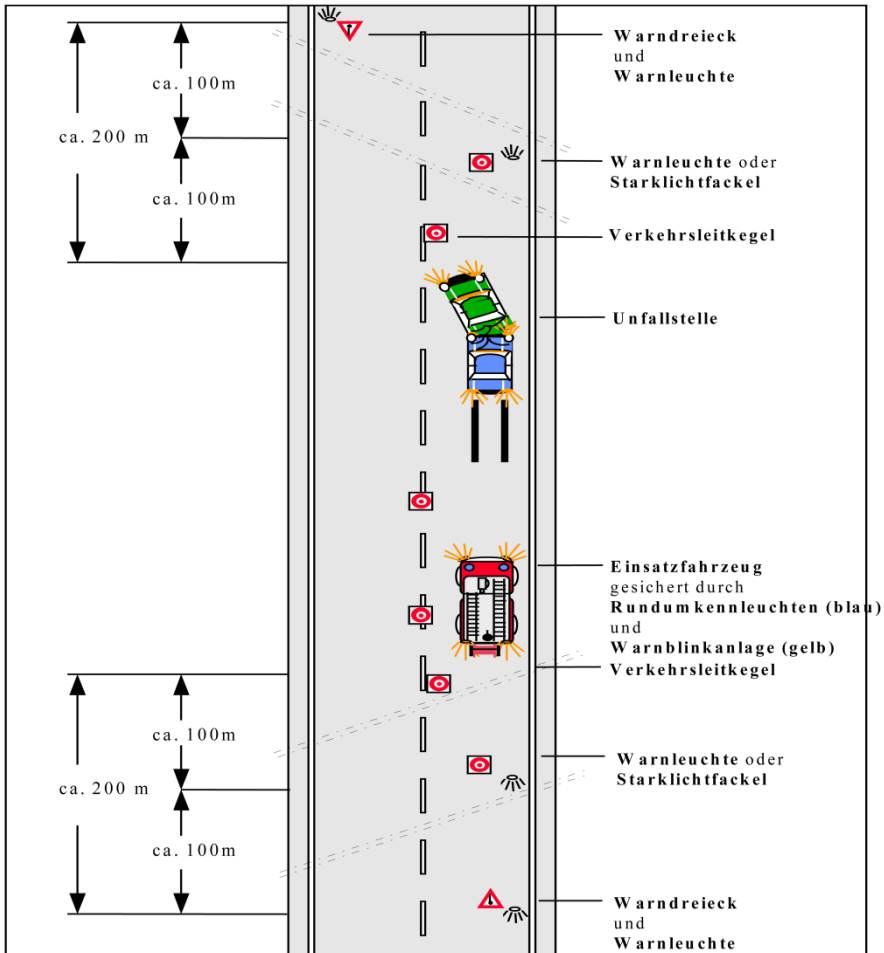
- Einsatzstellen sind sofort durch Warn- und Absperrmaßnahmen zu sichern
- Maßnahmen der Verkehrslenkung sind Aufgabe der Polizei
- Der Abstand bzw. Beginn von Sicherungsmaßnahmen muss die mögliche Höchstgeschwindigkeit herannahender Fahrzeuge berücksichtigen
- Auf Straßen mit Gegenverkehr muss immer in beide Richtungen abgesichert werden
- Bei Einsätzen im Straßenverkehr ist immer Warnkleidung zu tragen
- Einsatzstellen sind bei nicht ausreichendem Tageslicht zu beleuchten

Die Absicherung von Einsatzstellen beginnt

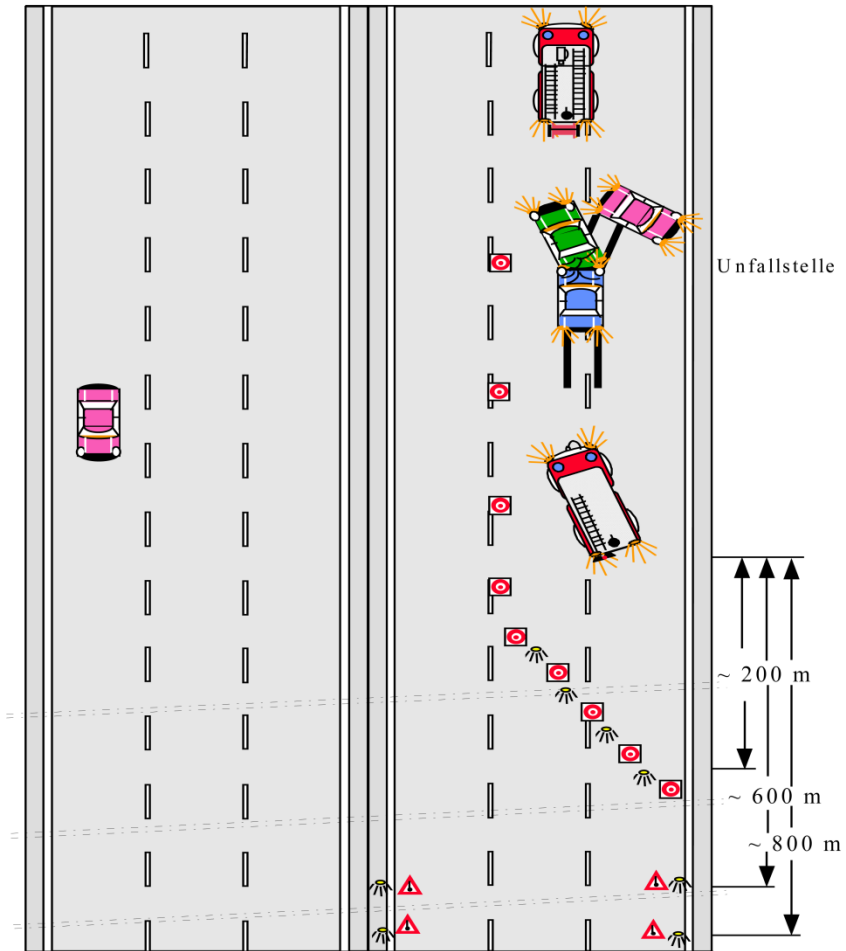
- innerhalb geschlossener Ortschaft mindestens 60 m,
- außerhalb geschlossener Ortschaft mindestens 200 m und
- auf Autobahnen 600 – 800 m

vor der Einsatzstelle.

Einsatzstellenabsicherung (Landstraße)



Einsatzstellenabsicherung (Autobahn)



Unübersichtliche Straßenführung

Besondere Gefahrenstellen im Straßenverlauf bilden Kurven, Kuppen und je nach Jahreszeit bzw. Tageszeit bedingte Sichtbehinderung, z.B. durch Bäume und Abschattungen. Sicherungsmittel sind deshalb so weit wie möglich vor Kurven, Kuppen und Sichthindernisse aufzustellen, damit Verkehrsteilnehmer frühzeitig auf die für sie noch nicht erkennbare Gefahr aufmerksam gemacht werden.

Sicherungsmittel

Warndreiecke und Warnleuchten sind zur Sicherung von Einsatzstellen im Straßenverkehr nicht ausreichend.

Zur Durchführung geeigneter Warn- oder Absperrmaßnahmen müssen zusätzliche Sicherungsmittel Teil der feuerwehrtechnischen Beladung von Feuerwehrfahrzeuge sein, z.B.:

- Verkehrsleitkegel
- Blitzleuchten
- Warnflaggen
- Warnblinklicht
- Rundumkennleuchten
- Fahrzeugbeleuchtung
- Schlauchbrücken
- Verkehrsabsicherungshassel

Warnkleidung

Warnkleidung bedeutet Auffälligkeit bei Tage durch fluoreszierendes, zur Umgebung kontrastreiches Hintergrundmaterial und Auffälligkeit bei Nacht durch retroreflektierendes Material.

Geeignet sind:

- Feuerwehr-Schutzanzüge, die als universelle Feuerwehr Einsatzkleidung zugleich die Anforderungen der DIN EN 471 Klasse 2 erfüllen und
- Warnwesten nach DIN EN 471 Klasse 2

Nicht geeignet sind:

Seitlich offene Warnwesten oder – überwürfe und Warnkleidung dessen Warnfarbe verblasst ist. Diese ist unverzüglich auszumustern.

[16] FAHRZEUGKUNDE

KRAFTFAHRZEUGGEWICHTSKLASSEN

Alle Kraftfahrzeuge mit einer Gesamtmasse von mehr als 2 t müssen entsprechend ihrer Gesamtmasse einer der folgenden drei Klassen zugeordnet werden:

- Leicht: L 3,0 t < Gesamtgewicht < 7,5 t
- Mittel: M 7,5 t < Gesamtgewicht < 16,0 t
- Super: S Gesamtgewicht > 16,0 t

KRAFTFAHRZEUGKATEGORIEN

Folgende drei Kraftfahrzeugkategorien werden in Abhängigkeit der Fahreigenschaften und unterschiedlichen Bodenbeschaffenheiten unterschieden:

Kategorie 1:

Straßenfähige Kraftfahrzeuge, die üblicherweise zum Befahren von befestigten Straßen geeignet sind.

Kategorie 2:

Geländefähige Kraftfahrzeuge, die zum Befahren aller Straßen und bedingt für Geländefahrten geeignet sind.

Kategorie 3:

Geländegängige Kraftfahrzeuge, die zum Befahren aller Straßen und für Geländefahrten (Querfeldeinfahrten) geeignet sind.

ANFORDERUNGEN AN FEUERWEHRFAHRZEUGE

Leermasse

- Masse des Fahrzeuges einschließlich Fahrer (75 kg),
- sämtlicher für den Betrieb notwendige Mittel,
- voll aufgefüllten Kühlwassers, Kraftstoff u. Öl,
- sämtlicher fest eingebauter Ausrüstungen,
- ohne Ersatzrad und ohne Löschmittel.

Gesamtmasse (GM) = Leermasse +

- Mannschaft einschl. Ausrüstung (90 kg),
- Einsatzausrüstungen,
- Feuerlöschmittel,
- Ausrüstung des Fahrers (15 kg).

zulässige Gesamtmasse (zGM) = höchste zulässige Gesamtmasse, die vom Hersteller des Fahrgestells angegeben wird.

Verschränkungsfähigkeit

Bei Gesamtmasse des Fahrzeugs gemessene Fähigkeit des Fahrzeugs, funktionsfähig zu bleiben und zwischen verschiedenen Bestandteilen des Fahrzeugs, einschließlich Fahrerhaus und Karosserie, keine unabsichtliche Beeinflussung hervorzurufen, wenn das Fahrzeug gleichzeitig auf zwei diagonal auf der Standebene angeordnete Auffahrblöcke gefahren wird mit der festgelegten Höhe von:

- Kategorie 2 (*geländefähig*): 20 cm
- Kategorie 3 (*geländegängig*): 25 cm

Dauer-Betriebsfähigkeit

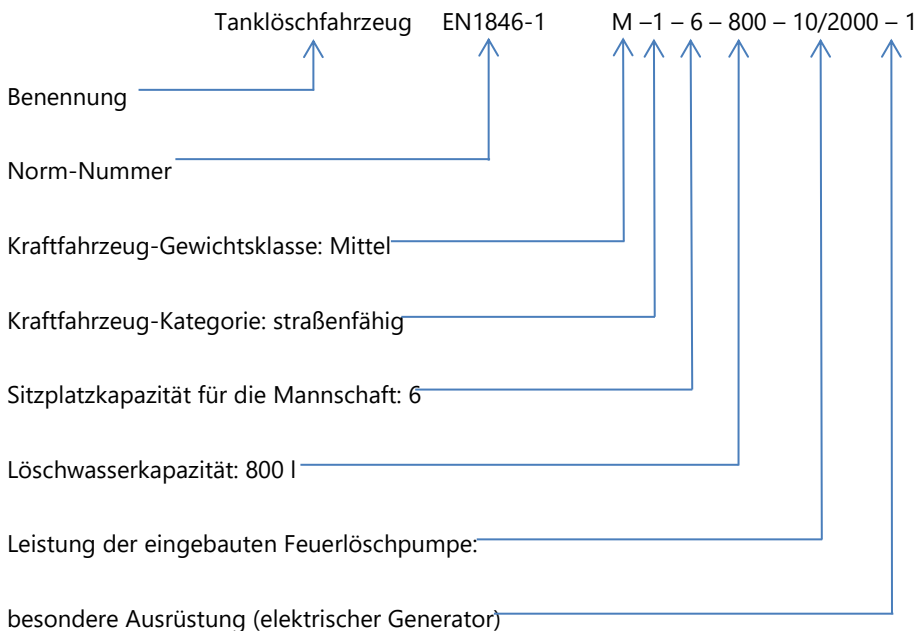
Der Kraftstoff-Vorrat muss so groß sein, dass jeweils die strengere der beiden folgenden Bedingungen erfüllt wird:

- Fahrstrecke von 300 km auf der Straße;
- Betrieb von Ausrüstungen unter üblichen Betriebsbedingungen für eine Dauer von 4 h (für Fahrzeuge mit vom Fahrzeugmotor angetriebenen Ausrüstungen).

Der Kraftstofftank muss mit üblichen, dafür vorgesehenen Einrichtungen (z. B. Kanister) befüllt werden können.

BEISPIEL FÜR DIE BEZEICHNUNG EINES FEUERLÖSCHFAHRZEUGES

Die Bezeichnung eines Tanklöschfahrzeuges nach DIN EN 1846-1 mit der Kraftfahrzeug-Gewichtsklasse Mittel (M) , der Kraftfahrzeug-Kategorie 1: straßenfähig, einer Sitzplatzkapazität für die Mannschaft von 6 Personen, einer Löschwassertankkapazität von 800 l, einer Leistung der eingebauten Feuerlöschpumpe von 10 bar 2000 l/min und einem elektrischen Generator (1)



FEUERWEHRFAHRZEUGE

Im Feuerwehrwesen sind eine Vielzahl von Fahrzeugen im Einsatzgeschehen beteiligt, um den Gefahrensituationen ausreichend begegnen zu können. Im Prinzip lassen sich alle Fahrzeuge in folgende Kategorien einteilen:

- Einsatzleit- und Kommandowagen [KdoW, ELW 1,...]
- Löschfahrzeuge [TSF, TSF-W, (H)LF, TLF, KLF,...]
- Hubrettungsfahrzeuge [DLA(K), DLS(K),...]
- Drehleitern mit Handbetrieb
- Rüst- und Gerätewagen [RW1, VRW, GW-A,...]
- Nachschubfahrzeuge [WLF, SW2000,...]
- Sonderlöschfahrzeuge [TroLF, TroTLF,...]
- Krankenfahrzeuge der Feuerwehr [RTW, KTW, NAW, NEF,...]
- Mannschaftstransportfahrzeuge [MTW, MTF,...]
- Sonstige spezielle Kraftfahrzeuge [SMF, FLF, FwK, RTB, MZB,...]
- Wechsellaufbauten [AB-Atemschutz, -Strahlenschutz, -Sonderlöschmittel,...]
- Anhängerfahrzeuge [Anhängeleiter, Bootsanhänger,...]

BELADELISTEN

Beladelisten sind in die folgenden Gruppen aufgeteilt:

- [1] Schutzkleidung und Schutzgerät
- [2] Löschgerät
- [3] Schläuche / Armaturen / Zubehör
- [4] Rettungsgerät
- [5] Sanitäts- und Wiederbelebungsgesät
- [6] Beleuchtungs-, Signal- und Fernmeldegerät
- [7] Arbeitsgerät
- [8] Handwerkzeug und Messgerät
- [9] Sondergeräte

HINWEIS FÜR DIE FOLGENDEN 4 SEITEN

Die auf den folgenden 4 Seiten gezeigten Beladelisten entsprechen weitestgehend den aktuellen Anforderungen durch die jeweilige DIN. Jedoch wurden mit der letzten Novellierung im November 2011 einige Bezeichnungen für die Fahrzeuge der Feuerwehr überarbeitet.

aus





LF 8/6 | LF 10/6 | LF 10/10 | LF 20/16

wird

LF 10 bzw. LF 20




Gleiches gilt auch für die Hilfeleistungslöschfahrzeuge HLF 10 bzw. HLF 20

LÖSCHFAHRZEUGE NACH DIN 14530

Fahrzeug	TSF	TSF W	LF 10 / 6	LF 20 / 16
				
zul Ges. Gew.	3,5 t	5,5 t	7,5 t / 9 t	13,5 t
Besatzung	1 / 5	1 / 5	1 / 8	1 / 8
Antrieb	Straße	Straße	Str. / Allrad	Allrad
Haken-/Klappleiter	-	-	-	1` / 1`
Schiebleiter	-	-	1 *	1
Steckleiter	2 Teile	4 Teile	4 Teile	4 Teile
Sprungpolster	-	-	1	1
Rettungstuch	-	-	1	1
Krankentrage	-	-	1	1
C-Druckschläuche	10	8	10	10
B-Druckschläuche	8	8	12	12
DM-Strahlrohr	1	1	1	1
CM-Strahlrohr	3	3	4	4
BM-Strahlrohr	1	1	1	2
Löschwasservorrat	-	500 l.	600 – 1000 l.	1200-1600 l.
Schaumbildnervorrat	40 l.	40 l.	120 l.	120 l.
Schnellangriff	-	50 m. DN 25 o. S28 30m	50 m. DN 25 o. S28 30m	30 m. S 28 50 m. DN25
Zumischer	Z 2	Z 2	Z 4	Z 4
Schaumrohr	S 2 / M 2	S 2 / M 2	S 4 / M 4	S 4 / M 4
Feuerlöscher	PG 6/H	PG 6/H	PG 6/h	PG 12/H
Atemschutzgerät	4 PA	4 PA	4 PA	4 PA
Wärmeschutzkleidung	2 x Form II	2 x Form II	2 x Form II	2 x Form II
Technische Hilfeleistung				
Stromerzeuger	-	-	5 kVA *	5 kVA
1000 Watt Strahler	-	-	2*	2
Trennschleifer	-	-	1*	1
Tauchpumpe	-	-	1*	1
Motorsäge	1	1	1	1
Hydr. Schneidgerät	-	-	S 90 E*	S 90 E
Hydr. Spreizer	-	-	SP 30 E*	SP 30/45 E*
Luftheber	-	-	-	LH 30S
Satz Rettungszylinder	-	-	-	1
Gasmeßgerät	-	-	-	1

* auf Wunsch des Bestellers; * nur bei Zusatzbeladung techn. Hilfeleistung


TANKLÖSCHFAHRZEUGE NACH DIN 14530

Fahrzeug	TLF 16/24 Tr	TLF 16/25	TLF 24 / 50
			
zul Ges. Gew.	10,5t	12 t	17 t
Besatzung	1 / 2	1 / 5	1 / 2
Antrieb	Allrad	Str. / Allrad	Str. / Allrad
Haken-/Klappleiter	-	-	-
Schiebleiter	-	-	-
Steckleiter	4 Teile	4 Teile	2 Teile
Sprungpolster	-	-	-
Rettungstuch	-	-	-
Krankentrage	1'	1'	1'
C-Druckschläuche	6	7	3
B-Druckschläuche	4	6	6
DM-Strahlrohr	-	1	-
CM-Strahlrohr	3	3	3
BM-Strahlrohr	1	1	1
Löschwasservorrat	2400 l.	Min. 2400 l	4800 l
Pulvorrat	-	-	-
Schaumbildnervorrat	60 l.	120 l.	500 l
Schnellangriff	S 28 (30m) o. DN 25 (50m)	S 28 (30m) o. DN 25 (50m)	S 28 (30m) o. DN 25 (50m)
Zumischer	Z 4	Z 4	Z 4 +2 x Z 8
Schaumrohr	S 4 / M 4	S 4 / M 4	S 4 / M 4 / 2x S 8
Feuerlöscher	PG 12/H	PG 12/H	PG 12/H
Atemschutzgerät	2 PA	4 PA	2 PA
Wärmeschutzkleidung	2 x Form II	2 x Form II	2 x Form II





` auf Wunsch des Bestellers; * nur bei Zusatzbeladung techn. Hilfeleistung;

TLF 24 / 50 bei Gewichts und Raumreserve : Monitor tragbar 1600 l/min,
Motorsäge, Trennschleifer

RÜSTWAGEN NACH DIN 14555

Fahrzeug	RW
	
zul Ges. Gew.	14 t
Besatzung	1 / 2
Antrieb	Allrad
Nennzugkraft- Zug- einrichtung	50 kN oder 80 kN
Zweiter Festpunkt	Muss vorhanden sein
Generator eingebaut	22-30 kVA
Generator tragbar	> 11 kVA
Mehrzweckzug	Z 32
Lichtmast ständig an- geschlossen, seitlich um 180° drehbar, um 40° nach oben/unten neigbar	Mit 2 x 1000 W
Rollen (einfach)	1 x 30 kN klappbar, 1 x 100 kN
1000 Watt Strahler	2
Motorsäge	1
Trennschleifer	1
Hebesatz	H 2
Hydr. Schneidgerät	S 150 E / S 90 H
Hydr. Spreizer	SP 30 E / SP 45 E
Rettungszyylinder	SRZ 540 / 1500
Be- und Entlüftungs- gerät	1
Satz Hebekissen- systeme	500 kN und 200 kN, nach Entwurf DIN EN

LÖSCHGRUPPENFAHRZEUGE (NORM ZURÜCKGEZOGEN!)

Fahrzeug	LF 8 / 6	LF 16 / 12	LF 16 TS	LF 24
				
zul Ges. Gew.	6; 7,5 ; 9 t	12 t	9, 12 t	16 t
Besatzung	1 / 8	1 / 8	1 / 8	1 / 8
Antrieb	Str. / Allrad	Str. / Allrad	Str. / Allrad	Strasse
Haken-/Klappleiter	-	1' / 1'	1' / 1'	1' / 1'
Schiebleiter	1'	1	1	1
Steckleiter	4 Teile	4 Teile	4 Teile	4 Teile
Sprungpolster	-	1	-	1
Rettungstuch	1	1	1	1
Krankentrage	1	1	1	1
C-Druckschläuche	12	16	16	16
B-Druckschläuche	14	14	30	14
DM-Strahlrohr	1	1	1	1
CM-Strahlrohr	3	4	4	4
BM-Strahlrohr	1	2	2	2
Löschwasservorrat	600 l.	min.1200 l.	-	min. 1600 l.
Schaumbildnervorrat	60 l.	120 l.	120 l.	120/200 l.
Schnellangriff	1`	50 m. DN 25		S 28/30 m/ S 25/50 m
Zumischer	Z 4	Z 4	Z 4	Z 4
Schaumrohr	S 4 / M 4	S 4 / M 4	S 4 / M 4	S 4 / M 4
Feuerlöscher	PG 12/H	PG 12/H	PG 12/h	PG 12/H
Atemschutzgerät	4 PA	4 PA	4 PA	4 PA
Wärmeschutzkleidung	2 x Form II	2 x Form II	2 x Form II	2 x Form II
Technische Hilfeleistung				
Stromerzeuger	5 kVA*	5 kVA*	5 kVA *	15-20 kVA
1000 Watt Strahler	2*	2*	2*	2
Trennschleifer	1*	1*	1*	1
Tauchpumpe	1*	1*	1*	1
Motorsäge	1	1*	1*	1
Hydr. Schneidgerät	S 90 E*	S 90 H*	S 90 E*	S 90/S
Hydr. Spreizer	SP 30 E*	-	SP 30 E*	SP 30/45 E*
Luftheber	-	-	-	-
Satz Rettungszylinder	-	-	-	-
Gasmeßgerät	-	-	-	-

Diese Tabelle vergleicht Fahrgestelleigenschaften, technische Ausrüstung sowie wesentliche Teile der Beladung der Einsatzfahrzeuge

Feuerwehrfahrzeugkonzeption des DIN-FNFW												
Fahrzeugtyp	Norm- ausgabe	Haupt- aufgabe	Gesamtmasse Massenklasse nach DIN SPEC 45502-1	Fahrzeug drehbar in Mindest- konfiguration	Besat- zung	Kabine	fwl. Beladung für Mannschaft	(Mindest) Tankvolumen	Pumpenart	Länge max.	Breite max.	
TSF	DIN 14530-17	B	LI ¹⁾	4,0 t	6	Stafel	9	—	PPFN 10-1000	6,0 m	2,3 m	2,0 m
TSF-W	DIN 14530-17	B	LI ¹⁾	3,0 t < GM ≤ 4,75 t 4,75 t < GM ≤ 7,5 t	6/3 t	Stafel	9	500 l (bis zu 750 l)	PPFN 10-1000	6,3 m	2,3 m	2,0 m
KLF	DIN 14530-24	B	LI ¹⁾	3,0 t < GM ≤ 4,75 t	6	Stafel	9	500 l	PPFN 10-1000	6,0 m	2,3 m	2,6 m
MLF	DIN 14530-25	B	LI ¹⁾	4,75 t < GM ≤ 7,5 t 7,5 t < GM ≤ 9,0 t	6	Stafel	9	600 l (bis zu 1.000 l)	PPN 10-1000	6,5 m	2,5 m	3,1 m
LF 10	DIN 14530-5	B/T	MI ¹⁾	9,0 t < GM ≤ 14,0 t	12,0 t	Gruppe	9	1.200 l	PPN 10-1000	7,3 m	2,5 m	3,3 m
HLF 10	DIN 14530-26	B/T	MI ¹⁾	9,0 t < GM ≤ 14,0 t	12,0 t	Gruppe	9	1.000 l	PPN 10-1000	7,3 m	2,5 m	3,3 m
LF 20	DIN 14530-11	B/T	MI ¹⁾ b)	14,0 t < GM ≤ 16,0 t	15,0 t	Gruppe	9	2.000 l	PPN 10-2000	8,6 m l)	2,5 m	3,3 m
HLF 20	DIN 14530-27	B/T	MI ¹⁾ b)	14,0 t < GM ≤ 16,0 t	15,0 t	Gruppe	9	1.600 l	PPN 10-2000	8,6 m l)	2,5 m	3,3 m
LF 20 K&S	DIN 14530-8	B/T	MI ¹⁾ c)	14,0 t < GM ≤ 16,0 t	14,0 t	Gruppe	9	1.000 l	PPN 10-2000	7,3 m	2,5 m	3,3 m
TLF 3000	DIN 14530-18	B	MI ¹⁾	9,0 t < GM ≤ 14,0 t	9,5 t	Trupp	3	2.000 l	PPN 10-1000	6,3 m	2,3 m	3,1 m
TLF 3000	DIN 14530-22	B	MI ¹⁾	9,0 t < GM ≤ 14,0 t	13,0 t	3 Trupp	3	3.000 l	PPN 10-2000	7,5 m	2,5 m	3,3 m
TLF 4000	DIN 14530-21	B	MI ¹⁾	14,0 t < GM ≤ 16,0 t oder GM > 16,0 t	16,0 t	3 Trupp	3 + ggf. Sonder- Schaummittel	4.000 l + 500 l	PPN 10-2000	8,0 m	2,5 m	3,3 m l)
DLK 12	DIN EN 14043	R	MI ¹⁾	9,0 t < GM ≤ 14,0 t ≤ 13,0 t nach DIN EN 14043	13,0 t	3 Trupp	—	—	—	9,5 m	2,5 m	3,3 m
DLK 18	DIN EN 14043	R	MI ¹⁾	9,0 t < GM ≤ 14,0 t	13,5 t	3 Trupp	—	—	—	9,5 m	2,5 m m)	3,3 m
DLK 23	DIN EN 14043	R	MI ¹⁾	14,0 t < GM ≤ 16,0 t	15,0 t	3 Trupp	—	—	—	11,0 m	2,5 m m)	3,3 m
HAB	DIN EN 1777 und DIN 14701 (in Vorbereitung)	B/T	MI ¹⁾ d)	14,0 t < GM ≤ 16,0 t	16,0 t	3 Trupp	—	—	—	k.A.	k.A.	k.A.
WLF	DIN 14505	L	S	9,0 t < GM ≤ 14,0 t	k.A.	2 Trupp	—	—	—	10,0 m)	2,55 m	4,0 m
RW	DIN 14555-3	2014-12	MI ¹⁾ e)	14,0 t < GM ≤ 16,0 t	14,0 t	3 Trupp	—	—	—	8,6 m	2,55 m	3,3 m l)
GW-G	DIN 14555-12	2015-04	MI ¹⁾ f)	9,0 t < GM ≤ 14,0 t oder MI ¹⁾ g)	12,0 t	2/3 Trupp	—	—	—	8,6 m l)	2,55 m	3,3 m l)
GW-L1	DIN 14555-21	2013-05	MI ¹⁾ f)	9,0 t < GM ≤ 14,0 t oder LI ¹⁾ (Vorgangweis): 4/3 t < GM ≤ 7,5 t	k.A.	2/6 Trupp/ Stafel	—	—	—	8,0 m	2,55 m	3,3 m
GW-L2	DIN 14555-22	2013-05	MI ¹⁾ g)	14,0 t < GM ≤ 16,0 t	k.A.	6 Stafel	—	—	—	8,3 m	2,55 m	3,3 m
K&W	DIN SPEC 14507-5	2014-06	E	3,0 t < GM ≤ 4,75 t (beide 1,7 t < GM ≤ 3,5 t)	k.A.	3	—	—	—	5,25 m	2,0 m	2,5 m
ELW 1	DIN SPEC 14507-2	2014-04	E	MI ¹⁾ h)	3,5 t	3	—	—	—	6,0 m l)	2,1 m	3,1 m
ELW 2	DIN SPEC 14507-3	2014-06	E	MI ¹⁾ e) h)	12,0 t	3 Trupp	—	—	—	10,0 m l)	2,55 m	3,5 m l)

Nützungsanweisung: Diese Typenliste informiert über die Feuerwehrfahrzeugkonzeption des DIN-FNFW zum Zeitpunkt der Erstellung. Die Daten stammen aus den einzelnen Fahrzeugnummern/entwürfen bzw. zum Zeitpunkt der Erstellung vorhandenen Normvorschriften zur Entwurfsvorbereitung sowie bereits abgeschlossenen, sich im Druck befindlichen Normen. Die Daten werden mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Daten wird jedoch keine Haftung übernommen. Es gelten die Festlegungen in den jeweiligen Fahrzeugnummern.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass die Daten auf einem Normentwurf (formeller Abstimmung) oder einem bereits vorliegenden Abnahmegutachten basieren. In der Vertriebsausgabe befindliche Normen sind nicht markiert.

Fahrzeug Hersteller: In Mindestkonfiguration mit Normbezeichnung mit Normbezeichnung und empfohlener/ggf. anderer Antriebsart in Euro 17.

B = Brandbekämpfung, G = Gefahrguteinstufe, L = Logistik, R = Rettungshilfeleistung, S = Einsatzleistung, N.E = Norm-Entwurf, S.E = europ. Schluss-Entwurf, GM = Gesamtmasse, k.A. = keine Angabe

[17] KRAFTBETRIEBENE GERÄTE

- (1) Stromerzeuger
- (2) Tragbares Be-, Entlüftungs- und Leichtschaumgerät
- (3) Hochleistungslüfter
- (4) Motorkettensäge
- (5) Tragbare Tauchpumpen (siehe oben unter Punkt 14)
- (6) Trennschleifer

(1) STROMERZEUGER

ALLGEMEIN

Auf Feuerwehrfahrzeugen werden fest eingebaute oder tragbare Stromerzeuger mitgeführt. Sie werden für den netzunabhängigen Betrieb elektrischer Verbraucher verwendet.

AUSFÜHRUNG FÜR TRAGBARE STROMERZEUGER

- < 5kVA (DIN 14 685-2)
- ≥ 5kVA (DIN 14 688-1)

ANSCHLUSSMÖGLICHKEIT FÜR VERBRAUCHER MIT

- 230V, 50Hz
- 400V, 50Hz

AUFBAU

Der Stromerzeuger besteht aus:

Antriebsteil mit

- Motor als Verbrennungskraftmaschine
- Kraftstoffbehälter mit einem Fassungsvermögen für eine Betriebsdauer von mindestens 1,5 Stunden bei Volllast
- Vergaser mit Gashebel
- Drehzahl-Feinregler
- Reversierstarter
- Kurzschlusschalter (Aus-Schalter)

Generatorteil mit

- Generator
- Kupplung zum Motor
- Massekabel zum Tragrahmen und Kabel zum Anschlusskasten

Rahmenteil mit

- Rohrrahmen und vier Tragegriffe sowie

Zubehör mit

- Werkzeugbehälter mit Inhalt und Abgasschlauch

Anschlusskasten mit

- Drehstromsteckdose 5-polig (System CEE mit Deckel)
- Einen Leitungsschutzschalter für 400V Drehstrom
- 3 wassergeschützte Wechselstrom-Schutzkontaktsteckdosen 230V
- 3 Leitungsschutzschalter für 230V Wechselstrom (16A)
- Lastanzeige
- Instrumentenbeleuchtung
- Schutzleiter-Prüfeinrichtung

- Betriebsstundenzähler

HINWEISE ZUM BETRIEB DES STROMERZEUGERS

- sofern Stromerzeuger zur Einspeisung in ein Versorgungsnetz benutzt werden sollen, müssen die Anschlussbedingungen des zuständigen EVU's (Energieversorgungsunternehmens) beachtet und fachkundiges Personal hinzugezogen werden.
- an einem Stromerzeuger darf zwischen 2 Verbrauchern die maximale Leitungslänge von 100m nicht überschritten werden, wobei der einzelne Leitungsquerschnitt $2,5\text{mm}^2$ betragen muss.
- Verbraucher erst dann am Stromerzeuger anschließen, wenn der Motor seine Nenndrehzahl erreicht hat (nach ca. 30 Sekunden).
- Generator vor Überlast schützen (Anschlusswert addieren, es darf höchstens ein Gesamtwert 80% der angegebenen Leistung erreicht werden).
- Motor nur mit Vollgas betreiben. Langen Leerlauf vermeiden – Motorschaden.
- Stromerzeuger während des Betriebes nicht mit Planen, Kisten und dergleichen abdecken, Kühlung muss jederzeit gewährleistet sein.
- Auspuffgase durch Abgasschlauch ableiten.

(2) TRAGBARES BE-, ENTLÜFTUNGS- UND LEICHTSCHAUMGERÄT

ZWECK UND ANWENDUNGSBEREICH

- Be- und Entlüften von Räumen und Behältern
- zum Löschen von Bränden (Brandklasse A und B) in geschlossenen Räumen oder an windgeschützter Stelle

GERÄTEBESCHREIBUNG

Das Be- und Entlüftungs- und Leichtschäumgerät besteht aus:

- Grundeinheit (Lüftungsteil)
- korrosionsgeschützte verzinkte Ganzstahlkonstruktion mit zwei Tragegriffen und Zubehör (Wasserteil, Lutten, Schellen)
- Antrieb über 2-Takt-Benzinmotor oder Elektromotor (230V oder 400V)
- Leistung entspricht ca. 10.000m³/h

EX-SCHUTZ

- Geräte mit Benzinmotor und 230V Elektromotor sind nicht ex-geschützt
- 400V ex-Gerät ist zugelassen für Temperaturklasse T3
- um den ex-Schutz zu gewährleisten, muss sich der nicht ex-geschützte Stecker außerhalb des Gases oder Dampfes befinden
- es dürfen nur Spirallutten verwendet werden (keine statische Aufladung)

(3) HOCHLEISTUNGSLÜFTER

EIGENSCHAFTEN

- dienen der Druckentlüftung (Überdruckventilation) bei Bränden in Räumen, Wohngebäuden und Hallen
- Antrieb der Ventilatoren mit Wasserkraft, Elektro- oder Verbrennungsmotoren
- Luftleistung zwischen 400m³/h und 5100m³/h
- Motorleistung 3,6 kW (5PS) bis 7,2 kW (10PS)
- Wasserkraft angetriebene Geräte 7-16 kW (10-22PS)

VORTEILE **EINES** **MIT** **WASSERKRAFT** **ANGETRIEBENEN**
HOCHLEISTUNGSLÜFTERS

- geringes Gewicht
- zusätzlich Wassernebel
- Ex-Schutz geeignet
- größere Leistung

NACHTEILE EINES MIT WASSERKRAFT ANGETRIEBENEN HOCHLEISTUNGSLÜFTERS

- Wasserversorgung muss vorhanden sein
- sehr unbeweglich durch die Antriebsschläuche
- bindet Feuerlösch-Kreiselpumpe eines Löschfahrzeuges

VORTEILE EINES MIT VERBRENNUNGSMOTOR ANGETRIEBENEN LÜFTERS

- schnell und flexibel einsetzbar
- keine Wasserversorgung
- sehr beweglich
- bindet keine Feuerlösch-Kreiselpumpe

NACHTEILE EINES MIT VERBRENNUNGSMOTOR ANGETRIEBENEN LÜFTERS

- hohes Gewicht durch Verbrennungsmotor
- nicht ex-geschützt
- kein Wassernebel
- Abgase

(4) MOTORKETTENSÄGE

ALLGEMEIN

Die Motorkettensäge kann zum Schneiden stärkeerer Hölzer, zum Fällen und Ablängen von Bäumen sowie zum Trennen von Holzkonstruktionen verwendet werden.

VOR DEM SÄGEN IST FOLGENDES ZU BEACHTEN:

- Kraftstoffgemisch und Kettenschmieröl prüfen ggf. auffüllen
- Kettenspannung prüfen
- Motorsäge kräftig schütteln, um eine Entmischung von Motoröl und Benzin zu beheben
- Kettenschmierung prüfen

NACH DEM SÄGEN IST FOLGENDES ZU BEACHTEN:

- nach starker Beanspruchung der Säge den Motor im Leerlauf abkühlen lassen
- nach jedem Gebrauch der Motorsäge sind alle Teile zu reinigen, Kraftstoff (auf Mischungsverhältnis achten) und Kettenschmieröl nachzufüllen und stumpfe Ketten zu schärfen
- den Grat an der Schiene abfeilen (Führungsschiene um 180° drehen)
- die Säge auf Einsatzbereitschaft prüfen (z.B. Laufrichtung Kette, Kettenspannung, Sicherheitseinrichtungen)

UVV – PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

- Waldarbeiter- oder Feuerwehrhelm
- Gehörschutz
- Gesichtsschutz
- Schutzhandschuhe
- Feuerwehrschutzanzug mit mind. Schnittschutzbeinlingen; besser Schnittschutzanzug
- Sicherheitsschuhwerk bzw. hierfür zugelassene Feuerwehrstiefel

(5) TRENSCHLEIFER

ALLGEMEIN

Trennschleifer sind elektrisch oder mit Verbrennungsmotor angetriebene, an keinen Standort gebundene, Schleifmaschinen mit hoher Umdrehungsgeschwindigkeit. Sie werden, in Verbindung mit der entsprechenden Trennscheibe, zum Trennen von Metall, Stein und Kunststoff verwendet.

AUF FOLGENDES IST ZWINGEND ZU ACHTEN

- Späne sind glühend heiß
- Trennscheibe winkelig ansetzen
- Das Trennen erfolgt durch geradliniges Bewegen der Scheibe in der gewünschten Trennrichtung, wodurch ein Trennspalt erzeugt wird
- Trennscheibe im Spalt und Schnitt nicht kanten oder drehen (Bruchgefahr)
- Scheibe nur bis max. 2/3 des nutzbaren Radius einschneiden lassen
- die zu trennenden Teile sind vorher zu sichern, zu entlasten oder abzustützen
- Trennscheiben sind keine Schleifscheiben

UNFALLVERHÜTUNGSVORSCHRIFTEN

- Schutzbrille, Feuerwehrhelm, Gehörschutz und Schutzhandschuhe tragen
- keine Kleidung tragen die mit brennbaren Flüssigkeiten getränkt ist (z.B. Öl, Benzin, Diesel etc.)
- nicht in ex-gefährdeten Räumen oder in der Nähe von brennbaren und ex-gefährdeten Stoffen arbeiten
- nur die vorgeschriebenen Trennscheiben benutzen. Folgende Angaben müssen auf der Scheibe sein: Hersteller, Einsatzgebiet, Bindung, Abmessung, zulässige Umfangsgeschwindigkeit (Farbkennzeichnung)
- nur Trennschleifer mit Schutzvorrichtung verwenden
- Brandschutz sicherstellen

[18] LITERATUR

Erforderliche Unterlagen, die als Grundlage für dieses Handbuch darstellen und den Lerninhalt für den Ausbilder reflektieren:

- Feuerwehr-Dienstvorschrift 3 (FwDV 3), Einheiten im Lösch- und Hilfeleistungseinsatz
- Unterlagen des IDF
- Die Roten Hefte „Pumpen in der Feuerwehr“ Nr. 44a
- „Tragkraftspritzen“ von Lutz Rieck
- „Feuerwehr Handbuch der Organisation, Technik und Ausbildung“ von Jens Rönnefeldt
- GU 5.1 Unfallverhütungsvorschrift - Fahrzeuge, Bayer
- Gemeindeunfallversicherungsverband, München
- Straßenverkehrsordnung (StVO)
- UVV „Feuerwehr“ (GUV-V C 53)
- GUV- Regel „ Benutzug von Schutzkleidung“ (GUV-R 189)