

Maschinisten Lehrgang

Stand: April 2024



Herzlich Willkommen

an der Feuerwehr- und Zivilschutzschule Steiermark

Zu Ihrem Entschluss, einen Lehrgang an unserem Hause zu besuchen,
gratulieren wir sehr herzlich.

Sie tragen damit wesentlich am Zustandekommen
einer „**sicheren Steiermark**“ bei.

Auch wir tragen mit den vorhandenen Mitteln bei,
Ihre Lernunterlagen bestmöglich aufzubereiten und somit eine
optimale Wissensvermittlung zu gewährleisten.

Die praktische Ausbildung verlangt aber auch etwas Theorie.
Diese haben wir für Sie in unseren Skripten niedergeschrieben.

Gehen Sie daher bitte beim Durcharbeiten
dieser Lernunterlagen sorgfältig und bedacht vor.

Dieser Vorsatz wird Sie zu einem guten Ergebnis führen

*„Lernen ist wie Rudern gegen den Strom.
Sobald man aufhört, treibt man zurück“*



Dein Team der FWZS

Diese Publikation gehört:

Lehrgangsbetreuer:

GLEICHHEITSGRUNDSATZ

Aus Gründen der Lesbarkeit wurde in dieser Arbeit darauf verzichtet, geschlechtsspezifische Formulierungen zu verwenden. Jedoch möchten wir ausdrücklich festhalten, dass die bei Personen verwendeten maskulinen Formen für beide Geschlechter zu verstehen sind.

INHALTSVERZEICHNIS

1	RECHTLICHE GRUNDBESTIMMUNGEN FÜR DEN EINSATZFAHRER	1
1.1	Einsatzfahrzeuge (StVO 1960 idgF.)	1
1.1.1	Begriffsbestimmung „Einsatzfahrzeug“	1
1.1.2	Verwendung von Blaulicht und Folgetonhorn	1
1.1.3	Privilegien für Lenker von Einsatzfahrzeugen	2
1.2	Feuerwehrfahrzeuge (KFG 1967 idgF.)	2
1.2.1	Begriffsbestimmung „Feuerwehrfahrzeug“	2
1.2.2	Personenbeförderung	3
1.2.3	Sachbereichskennzeichen für Feuerwehrfahrzeuge	3
1.3	Feuerwehrführerschein	4
1.4	Lenkerberechtigung für die Klasse B bis 5.500 kg hzG	4
1.5	Verhalten bei Verkehrsunfällen	5
1.6	Gebote für den Maschinisten als Einsatzfahrer	6
2	TÄTIGKEITEN DES MASCHINISTEN VOR, WÄHREND UND NACH DEM EINSATZ	7
2.1	Aufgaben des Maschinisten	7
2.1.1	Aufgaben des Maschinisten an der Einsatzstelle	7
2.1.2	Aufgaben nach Einsatz bzw. Übung - im Feuerwehrhaus	8
2.2	Der Betrieb einer TS	8
2.2.1	Nullförderung	9
2.2.2	Schließen von Strahlrohren	9
2.2.3	Öffnen von Strahlrohren	10
2.2.4	Luft wird „angesaugt“	11
2.2.5	Schlauchplatzer	11
2.2.6	Wasserspiegel sinkt	12
2.2.7	Verlegter Saugkorb	12
2.3	Beendigung eines Einsatzes	13
2.4	Lenzbetrieb	13
2.5	Fehlersuche am Motor bzw. an der Pumpe	14
2.6	Winterbetrieb	14
3	HAUPTBESTANDTEILE EINER TRAGKRAFTSPRITZE UND MOTORTHEORIE	15

3.1	Die Hauptbestandteile einer Tragkraftspritze	16
3.2	Motortheorie	17
3.2.1	Die Motoren Arten.....	17
3.2.1.1.	4-Takt Motor	17
3.2.1.2.	2-Takt Motor	18
3.2.2	Arten der Benzinförderung.....	19
3.2.2.1.	Fallbenzinförderung.....	19
3.2.2.2.	Pumpenförderung	20
3.2.3	Der Kraftstofftank.....	20
3.2.4	Der Vergaser	22
3.2.5	Die Zündung.....	23
3.2.6	Die Kühlung.....	24
3.2.6.1.	Luftkühlung.....	24
3.2.6.2.	Wasserkühlung.....	24
3.2.6.3.	Zusatzkühlung.....	25
3.2.7	Die Schmierung.....	26
3.2.7.1.	Gemisch Schmierung (2-Takt Motoren)	26
3.2.7.2.	Frischölschmierung (2-Takt Motoren)	26
3.2.7.3.	Druckumlaufschmierung (4-Takt Motoren).....	27
3.2.7.4.	Trockensumpfschmierung.....	28
3.2.8	Die Drehzahlbegrenzung.....	28
3.2.9	Die Starteinrichtung.....	28
3.2.10	Die Kupplung	29
3.2.11	Die Auspuffanlage.....	29
3.2.12	Der Scheinwerfer	29
4	PUMPENTHEORIE, AUFBAU UND ARBEITSWEISE DER ENTLÜFTUNGSEINRICHTUNG	30
4.1	Die Kreiselpumpe.....	30
4.1.1	Einstufige Kreiselpumpen.....	30
4.1.2	Zweistufige Kreiselpumpen	31
4.2	Pumpenbauarten	31
4.3	Das Laufrad	32
4.4	Der Leitapparat	33
4.5	Die Wellenabdichtung.....	33
4.6	Der Druckausgang.....	33
4.7	Die Entlüftungseinrichtung.....	34
4.7.1	Die Doppelkolbenpumpe.....	34
4.7.2	Trokomat – Supermatik – Primatik.....	36

4.8	Die Kontrollinstrumente	38
4.8.1	Vakuum-Manometer (Eingangsdruckmesser)	38
4.8.2	Manometer (Ausgangsdruckmesser)	38
4.8.3	Überhitzungsanzeige für den Motor	39
4.8.4	Batterieladeanzeige	39
4.8.5	Motoröldruckkontrolle	39
4.8.6	Motorölstandskontrolle	39
5	DER SAUGVORGANG/LEISTUNGSKURVE	40
5.1	Der Saugvorgang.....	40
5.2	Die geodätische Saughöhe.....	42
5.3	Die manometrische Saughöhe	42
5.4	Kavitation.....	43
5.5	Die Leistungskurve einer TS (Q-H-Kurve)	44
5.6	Löschwasserförderung	45
5.6.1	Die Fördermenge (Q)	45
5.6.2	Der Ausgangsdruck (AD).....	45
5.6.3	Der Eingangsdruck (ED).....	45
5.7	Reibungsverluste.....	46
5.7.1	Druckverlust durch Reibung (DVR)	46
5.7.2	Reibungsverlusttabelle	47
5.7.3	Länge der Förderstrecke (L).....	47
5.7.4	Druckgewinn durch Höhe bei einem Gefälle (DGH).....	47
5.7.5	Druckverlust durch Höhe bei einer Steigung (DVH).....	47
5.8	Betriebsarten der Tragkraftspritze	48
5.8.1	Hydrantenbetrieb	48
5.8.2	Saugbetrieb.....	48
6	LÖSCHWASSERFÖRDERUNG ÜBER LANGE WEGSTRECKEN (RELAISLEITUNG).....	51
6.1	Allgemeine Hinweise	51
6.2	Wichtige Regeln für den Maschinisten – Betrieb Relaisschaltung	53
6.3	Richtiger Aufbau einer Relaisleitung.....	54
7	WARTUNG UND PFLEGE EINER TRAGKRAFTSPRITZE.....	55
7.1	Vakuumdichtprobe der Pumpe.....	55

7.2	Vakuumdichtprobe der Saugschläuche	56
7.3	Prüfung des Schließdrucks	57
7.4	Leistungsprobe	58
7.5	Spülen der Pumpe	59
7.6	Druckprobe der Pumpe	60
7.7	Arbeiten nach dem Einsatz	60
7.8	Monatliche Arbeiten.....	60
7.9	Halbjährliche Arbeiten.....	60
7.10	Jährliche Arbeiten	61
7.11	Wintervorbereitungen	61
8	LÖSCHWASSERENTNAHMESTELLEN	62
8.1	Anforderungen an Löschwasserentnahmestellen.....	62
9	TECHNOLOGIE FAHRZEUG MIT EINBAUPUMPE	64
9.1	Normen	64
9.2	CAN BUS-Steuerung	65
10	TLF-MASCHINIST	66
10.1	Allgemeines.....	66
10.2	Betriebsarten einer Einbaupumpe	67
10.2.1	Tankbetrieb.....	68
10.2.2	Saugbetrieb.....	69
10.2.3	Relaisbetrieb.....	70
10.2.4	Wasserwerfer	71
10.2.5	Schaummittel-Zumischung über Pumpenvormischer	72
10.2.6	Schnellangriffseinrichtung – Hochdruck.....	73
10.3	Pumpenbezeichnung	74
10.4	Löschwassertank.....	80
10.5	Bedienung während des Betriebes.....	82
10.6	Wartung einer Einbaupumpe	83
10.7	Winterbetrieb	83
11	ZUSATZGERÄTE FÜR DEN MASCHINISTEN.....	84
11.1	Mobiler Stromerzeuger	84

11.1.1	Aufbau.....	85
11.2	Einbaugenerator.....	90
11.3	Generatoren.....	90
11.4	Kabeltrommel.....	91
11.5	Lichtmast.....	92
11.6	Unterwasserpumpe.....	94
11.7	Sicherheitsleiste.....	96
11.8	Nass- und Trockensauger.....	97
11.9	Schmutzwasserpumpe.....	98
11.10	Hochleistungslüfter.....	99
11.11	Hydraulisches Rettungsgerät.....	101
11.12	Wartung und Pflege von Zusatzgeräten.....	102
	QUELLENVERZEICHNIS.....	103

1 RECHTLICHE GRUNDBESTIMMUNGEN FÜR DEN EINSATZFAHRER

1.1 Einsatzfahrzeuge (StVO 1960 idgF.)

1.1.1 Begriffsbestimmung „Einsatzfahrzeug“

Ein Einsatzfahrzeug ist ein Fahrzeug, das auf Grund kraftfahrrechtlicher Vorschriften als Warnzeichen blaues Licht und Schallzeichen mit aufeinanderfolgend verschieden hoher Töne führt, für die Dauer der Verwendung eines dieser Signale.

Ein Fahrzeug, welches von Gesetzes wegen zum Führen von Blaulicht und Folgetonhorn berechtigt ist, wird damit nicht automatisch zum Einsatzfahrzeug. Das Fahrzeug wird erst in diesem Moment zu einem solchen, in dem Blaulicht und Folgetonhorn auch tatsächlich verwendet werden. Das bedeutet, dass nach Abschalten der Warnvorrichtungen bei einer Einsatzfahrt am Einsatzort das Fahrzeug wieder zu einem normalen Straßenverkehrsteilnehmer wird.

1.1.2 Verwendung von Blaulicht und Folgetonhorn

Die Lenker von Einsatzfahrzeugen dürfen diese Signale nur bei Gefahr im Verzug verwenden.

Zum Beispiel bei:

- bei Fahrten zum und vom Ort der dringenden Hilfeleistung
- zum Ort des sonstigen dringenden Einsatzes
- aus Gründen der Verkehrssicherheit auch am Ort der Hilfeleistung oder des sonstigen Einsatzes (es darf hier nur „Blaulicht“ verwendet werden)

1.1.3 Privilegien für Lenker von Einsatzfahrzeugen

Der Lenker eines Einsatzfahrzeuges ist bei seiner Fahrt nicht an Verkehrsverbote oder Verkehrsbeschränkungen gebunden.

Er darf jedoch hierbei nicht Personen gefährden oder Sachen beschädigen!

Organe der Straßenaufsicht, die auf einer Kreuzung den Verkehr durch Arm- oder Lichtzeichen regeln, haben Einsatzfahrzeugen „Freie Fahrt“ zu geben.

Die Lenker von Einsatzfahrzeugen dürfen auch bei rotem Licht in eine Kreuzung einfahren, wenn sie vorher angehalten und sich überzeugt haben, dass sie hierbei nicht Menschen gefährden oder Sachen beschädigen.

Einbahnstraßen und Richtungsfahrbahnen dürfen sie in der Gegenrichtung nur befahren, wenn der Einsatzort anders nicht oder nicht in der gebotenen Zeit erreichbar ist oder, wenn Ausnahmen für andere Kraftfahrzeuge oder Fuhrwerke bestehen.

Beim Zusammentreffen von Einsatzfahrzeugen haben der Reihe nach Vorrang:

1. Rettungsfahrzeuge
2. Fahrzeuge der Feuerwehr
3. Fahrzeuge des Sicherheitsdienstes
4. Sonstige Einsatzfahrzeuge

Alle Straßenbenützer haben einem herannahenden Einsatzfahrzeug Platz zu machen. Kein Lenker eines anderen Fahrzeuges darf unmittelbar hinter einem Einsatzfahrzeug nachfahren oder außer um Platz zu machen, vor ihm in eine Kreuzung einfahren.

1.2 Feuerwehrfahrzeuge (KFG 1967 idgF.)

1.2.1 Begriffsbestimmung „Feuerwehrfahrzeug“

Das Feuerwehrfahrzeug ist ein Kraftfahrzeug oder ein Anhänger, welche nach ihrer Bauart und Ausrüstung ausschließlich oder vorwiegend zur Verwendung für Feuerwehren bestimmt sind.

Dieser oben genannte Verwendungszweck wird in den Zulassungspapieren bei der Verwendungsbestimmung mit dem Code 63 eingetragen.

1.2.2 Personenbeförderung

Grundsätzlich ist die Anzahl der Personen die mit dem Kraftfahrzeug befördert werden dürfen im Zulassungsschein angeführt.

Auf Fahrten zu Orten des dringenden Einsatzes kann von dieser Vorgabe abgewichen werden und es können auch mehr Personen, wie im Zulassungsschein angeführt, befördert werden. Hier ist aber stets darauf zu achten, dass Personen nur befördert werden dürfen, wenn sie sich am Fahrzeug oder an der Ladung sicher festhalten können. Sie dürfen durch die Ladung nicht gefährdet werden und die Ladung muss am Fahrzeug entsprechend befestigt sein.

Ist ein Sitzplatz eines Kraftfahrzeuges mit einem Sicherheitsgurt ausgerüstet, so sind Lenker und beförderte Personen, die einen solchen Sitzplatz benützen, je für sich zum bestimmungsgemäßen Gebrauch des Sicherheitsgurtes verpflichtet. Eine Ausnahme gibt es nur, wenn der Gebrauch des Sicherheitsgurtes mit dem Zweck der Fahrt unvereinbar ist.

1.2.3 Sachbereichskennzeichen für Feuerwehrfahrzeuge

Seit 1.2.2020 wurde mittels Erlass der Bundesregierung die Einführung von Sachbereichskennzeichen für Feuerwehrfahrzeuge festgelegt. Mit dieser Maßnahme ist die Befreiung von der Vignetten- und Streckenmaut und eine Befreiung der Parkgebühren in den meisten Parkordnungen verbunden.

Das Kennzeichen beinhaltet am Beginn die Buchstabenkombination „FW“ für Fahrzeuge, die zur Verwendung für die Feuerwehr bestimmt sind, eine zwei- bzw. dreistellige Nummer und ein oder zwei Buchstaben für die Bezeichnung der Behörde.

Für die zwei- bzw. dreistellige Nummern im Kennzeichen wurde folgende Aufteilung getroffen:

LFV	10 – 70	PKW u. LKW des LFV
	71 – 99	einspurige Fahrzeuge
BFV	100 – 199	Stützpunktfahrzeuge LFV, Bereichsfeuerwehrfahrzeuge
FF	200 – 999	alle Fahrzeuge der Feuerwehren

Für emissionsfreie Fahrzeuge mit der Antriebsart Elektro oder Brennstoffzelle/Wasserstoff sind Kennzeichentafeln mit grüner Schrift vorgesehen.

Die Vorgehensweise für die Anmeldung bzw. Ummeldung von Feuerwehrfahrzeugen ist in einer Dienstanweisung des Landesfeuerwehrverbandes Steiermark geregelt.

Beispiele von Sachbereichskennzeichen für Fahrzeuge des Landesfeuerwehrverbandes Steiermark:



1.3 Feuerwehrführerschein

Der Gesetzgeber sieht vor, dass Inhaber der zivilen Lenkerberechtigung „C“ oder „C1“ in Verbindung mit dem Feuerwehrführerschein alle Kraftfahrzeuge, die als Feuerwehrfahrzeuge typisiert und zum Verkehr zugelassen sind, in Betrieb nehmen und lenken dürfen. Dies gilt auch für Fahrzeuge mit einer Gesamtmasse von mehr als 3.500 kg, auch wenn mit ihnen ein leichter Anhänger gezogen wird. Ebenso dürfen Feuerwehrfahrzeuge mit mehr als acht Sitzplätzen – abgesehen vom Lenkerplatz – in Betrieb genommen und gelenkt werden, auch wenn mit ihnen ein leichter Anhänger gezogen wird.



Der große Vorteil des Feuerwehrführerscheines ist, dass im Falle des Erlöschens der zivilen Lenkerberechtigung für die Klasse „C“ oder „C1“, der Inhaber eines Feuerwehrführerscheines weiterhin berechtigt ist, oben genannte Fahrzeuge in Betrieb zu nehmen und zu lenken.

Es wird in diesem Zusammenhang darauf verwiesen, dass der Feuerwehrführerschein unbedingt vor Ablauf zu verlängern ist, da andernfalls eine Neuausstellung und somit eine neue Prüfung der Voraussetzungen notwendig wird. Die Verlängerung erfolgt durch den Feuerwehrarzt im Zuge einer gesundheitlichen Untersuchung.

Alle detaillierten Vorgaben rund um den Feuerwehrführerschein, wie Voraussetzungen, Antragstellung, Gültigkeit usw. sind in einer Richtlinie des Landesfeuerwehrverbandes genau definiert.

1.4 Lenkerberechtigung für die Klasse B bis 5.500 kg hzG



Um den Feuerwehren die Erfüllung ihrer Aufgaben zu erleichtern, sieht das Führerscheingesetz (FSG 1997 idgF.) vor, dass Besitzer einer aufrechten Lenkerberechtigung für die Klasse B Feuerwehrfahrzeuge mit einer höchstzulässigen Gesamtmasse bis 5.500 kg lenken dürfen, wenn sie eine Bestätigung des Landesfeuerwehrkommandanten besitzen, dass sie dazu geeignet sind.

Um diese Bestätigung zu erlangen, muss ein Feuerwehrmitglied in seiner Stammfeuerwehr eine theoretische und praktische Ausbildung absolvieren. Die Ausbildung hat auf einem Fahrzeug der eigenen Feuerwehr zu erfolgen. Die Ausbildung wird mit einer theoretischen und praktischen Prüfung abgeschlossen.

Eine Bestätigung des Landesfeuerwehrkommandanten berechtigt nicht zum Lenken von Fahrzeugen anderer Einsatzorganisationen. Umgekehrt berechtigen auch von anderen Einsatzorganisationen ausgestellte Bestätigungen nicht zum Lenken von Feuerwehrfahrzeugen.

Alle detaillierten Vorgaben zum Lenken von Feuerwehrfahrzeugen bis 5.500 kg höchstzulässige Gesamtmasse mit der Lenkerberechtigung für die Klasse B sind in einer Richtlinie des Landesfeuerwehrverbandes genau definiert. In dieser sind die Anforderungen an die Ausbilder und Prüfer, Umfang und Dauer der **Ausbildung**, sowie Voraussetzungen für die Antragsstellung genau geregelt.

1.5 Verhalten bei Verkehrsunfällen

Auch Lenker von Einsatzfahrzeugen sind dann und wann (wenn auch unverschuldet) in Verkehrsunfälle verwickelt. Vor allem bei Einsatzfahrten ergibt sich dabei die Frage, ob sie am Unfallort bis zum Erscheinen der Sicherheitsexekutive warten müssen oder die Fahrt fortsetzen dürfen.

Als Verkehrsunfall ist jedes plötzlich mit dem Straßenverkehr ursächlich zusammenhängende Ereignis anzusehen, das sich auf Straßen mit öffentlichem Verkehr ereignet und einen Personen- oder Sachschaden zufolge hat.

Alle Personen, deren Verhalten am Unfallort mit einem Verkehrsunfall in ursächlichem Zusammenhang steht, haben:

- wenn sie ein Fahrzeug lenken sofort anzuhalten;
- wenn als Folge des Verkehrsunfalles Schäden für Personen oder Sachen zu befürchten sind, die zur Vermeidung solcher Schäden notwendigen Maßnahmen zu treffen;
- an der Feststellung des Sachverhaltes mitzuwirken;
- wenn bei einem Verkehrsunfall Personen verletzt worden sind, den genannten Personen Hilfe zu leisten oder wenn sie dazu nicht fähig unverzüglich für fremde Hilfe zu sorgen;
- die nächste Polizeidienststelle sofort zu verständigen.

Ist bei einem Verkehrsunfall nur Sachschaden entstanden, so haben die Beteiligten ebenfalls die nächste Polizeidienststelle vom Verkehrsunfall ohne unnötigen Aufschub zu verständigen. Eine solche Meldung darf nur unterbleiben, wenn die Personen, deren Verhalten am Unfallort mit einem Verkehrsunfall in ursächlichem Zusammenhang steht oder jene, in deren Vermögen der Schaden eingetreten ist, einander ihre Identität nachgewiesen haben.

Bei Einsatzfahrten der Feuerwehr kommt es auch gelegentlich vor, dass der Lenker eines solchen Feuerwehrfahrzeuges in einen Verkehrsunfall verwickelt wird. Hier erhebt sich die Frage, ob dieser, etwa dann, wenn Personenschaden oder bloß Sachschaden eingetreten ist, ebenfalls der gesetzlichen Verpflichtung nachzukommen hat und sofort die nächste Sicherheitsdienststelle hiervon zu verständigen hat, oder ob es genügt, dies erst nach Beendigung des Einsatzes durchzuführen.

Die Verletzung einer Vorschrift (Rechtsbruch) ist gerechtfertigt, wenn dies zur Rettung eines höheren Gutes notwendig ist (Prinzip der Güterabwägung). So z. B. wenn der Feuerwehrmann das in einem Zimmer eingeschlossene Kind retten will und dabei die Tür eintritt.

1.6 Gebote für den Maschinisten als Einsatzfahrer

- Nur im fahrtauglichen Zustand Kraftfahrzeuge in Betrieb nehmen.
- Ruhe bewahren - nie überstürzt handeln.
- Das Fahrzeug nicht überladen.
- Abfahren erst bei geschlossenen Türen und auf das Zeichen des Gruppenkommandanten warten.
- Unfallfreies Ankommen ist wichtiger als schnelles Ankommen!
- Die Straßenverkehrsordnung ist zu beachten!
- Sonderrechte können nur bei Gefahr in Verzug geltend gemacht werden.
- Sonderrechte immer mit Blaulicht und/oder Folgetonhorn geltend machen!
- Sonderrechte sind kein Freibrief! Immer damit rechnen, dass andere Verkehrsteilnehmer falsch reagieren.
- Auf der Fahrt weder Personen gefährden noch Sachen beschädigen.
- Vorsicht im Winter bei Frostgefahr.
- Vor der Einsatzstelle frühzeitig Geschwindigkeit verringern.
- Fahrzeug außerhalb des Gefahrenbereiches aufstellen.
- Fahrzeug, wenn möglich in Fluchtrichtung aufstellen.
- Verkehrswege und Zufahrten freihalten (für Rettungsfahrzeuge, Drehleitern).
- Fahrzeug auf Verkehrsflächen absichern.
- Auf Verkehrswegen auf verkehrsabgewandter Seite absitzen lassen.
- Bei Steigung oder Gefälle Radkeile unterlegen.
- Einsatzfahrzeuge sind nach jeder Verwendung im verkehrs- und betriebssicheren Zustand abzustellen.

2 TÄTIGKEITEN DES MASCHINISTEN VOR, WÄHREND UND NACH DEM EINSATZ

2.1 Aufgaben des Maschinisten

Der Maschinist hat in der Feuerwehr eine wichtige und verantwortungsvolle Aufgabe zu erfüllen. An den Maschinisten werden viele Anforderungen gestellt, da durch die Vielfalt der Geräte und Fahrzeuge eine schwierige und lernintensive Tätigkeit entstanden ist. Diese Lehrunterlage ist sehr allgemein gehalten. Eine genaue und intensive Einschulung an den eigenen Geräten der Feuerwehr ist unbedingt notwendig.

2.1.1 Aufgaben des Maschinisten an der Einsatzstelle

- Erkunden des Pumpenstandortes an der Einsatzstelle
- TS-Standort an die Mannschaft bekannt geben
- Anzahl der Sauger an die Mannschaft bekannt geben
- Leinen anlegen lassen
- Saugleitung zu Wasser bringen lassen
- Das Kommando „Angesaugt!“ geben
- Sachgemäße Bedienung der Feuerlöschpumpen
- Bedienung der Einbaugeräte wie Seilwinde, Generator, Kran, ...
- Richtiger Umgang mit allen im Fahrzeug mitgeführten Geräten mit motorischem Antrieb
- Mithilfe bei der Entnahme und beim Verladen der Geräte

2.1.2 Aufgaben nach Einsatz bzw. Übung - im Feuerwehrhaus

- Führt die nötigen Pumpenwartungsarbeiten durch
- Ergänzt Kraftstoff, ggf. Öl und Kühlmittel
- Füllt ggf. den Wassertank auf
- Macht ggf. die Pumpe winterfest
- Reinigt Fahrzeug und Sonderaggregate und führt eine Sichtprüfung durch
- Ergänzt die Fahrzeugbeladung
- Kontrolliert die Gerätelagerung
- Führt das Fahrtenbuch
- Meldet Mängel und Schäden dem Kommandanten

2.2 Der Betrieb einer TS

Eine konsequente Vorgangsweise bei der Inbetriebnahme einer TS garantiert eine Aufnahme der Löschwasserförderung in kürzester Zeit und die Ausschaltung von Fehlbedienungen.

Vorgangsweise:

- Kraftstoffhahn (falls vorhanden) öffnen
- Druckausgänge schließen
- Entleerungshahn schließen (Kontrolle)
- Bei Vorhandenem Schalter der Entlüftungseinrichtung auf „BETRIEB“ bzw. auf „EIN“ stellen
- Starten der TS entsprechend der Betriebsanleitung
- Sobald der Motor gestartet ist, diesen kurz warmlaufen lassen, einkuppeln und entlüften (Betriebsanleitung beachten)
- Wenn entlüftet ist, schaltet sich die Entlüftungseinrichtung aus bzw. ist diese manuell auszuschalten
- Auf das Kommando „WASSER MARSCH!“ ist der Druckausgang zu öffnen und der nötige Druck einzustellen

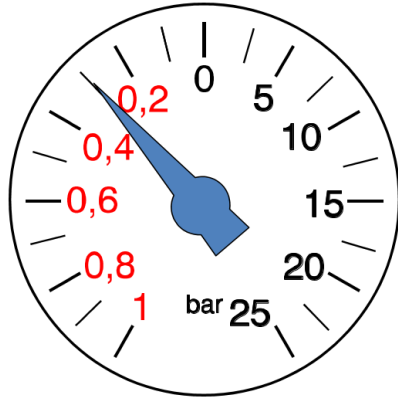
Steigern der Drehzahl bewirkt im Normalfall ein Steigen der Förderleistung und des Förderdrucks und umgekehrt. Diese Vorgänge sollen nicht ruckartig erfolgen. Vom Maschinisten ist während dem Betrieb der erforderliche Druck möglichst zu halten.

Prinzipiell gilt bei Tragkraftspritzen ohne automatischer Pumpendruckregelung:

Verringerung der Förderleistung ergibt eine Drehzahlerhöhung. Steigerung der Förderleistung ergibt einen Drehzahlabfall.

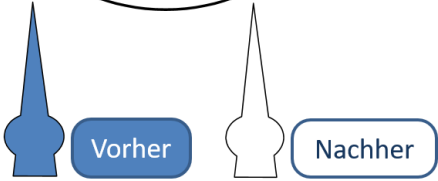
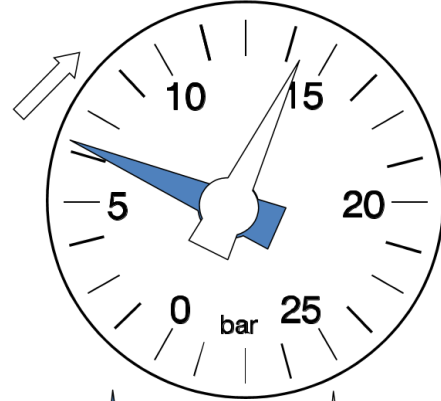
2.2.1 Nullförderung

Bei Null Förderung ist manometrische gleich geodätische Saughöhe



Motordrehzahl Vollgas

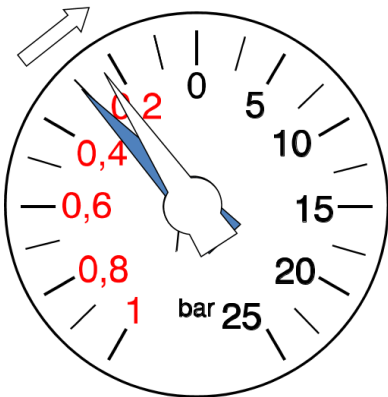
Drehzahl reagiert empfindlich auf Änderung der Gasstellung



Bei Nullförderung ist die manometrische Saughöhe gleich der geodätischen Saughöhe. Vergrößerung der Fördermenge bewirkt ein Zunehmen der manometrischen Saughöhe.

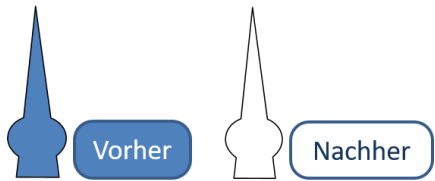
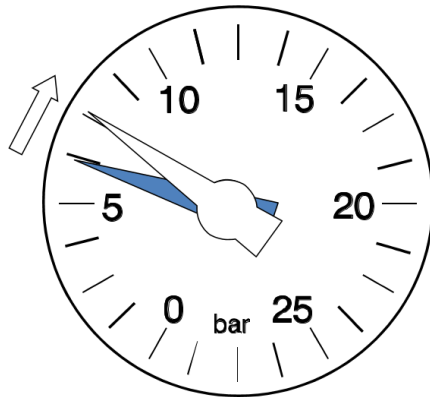
2.2.2 Schließen von Strahlrohren

Fallen des Unterdruckes



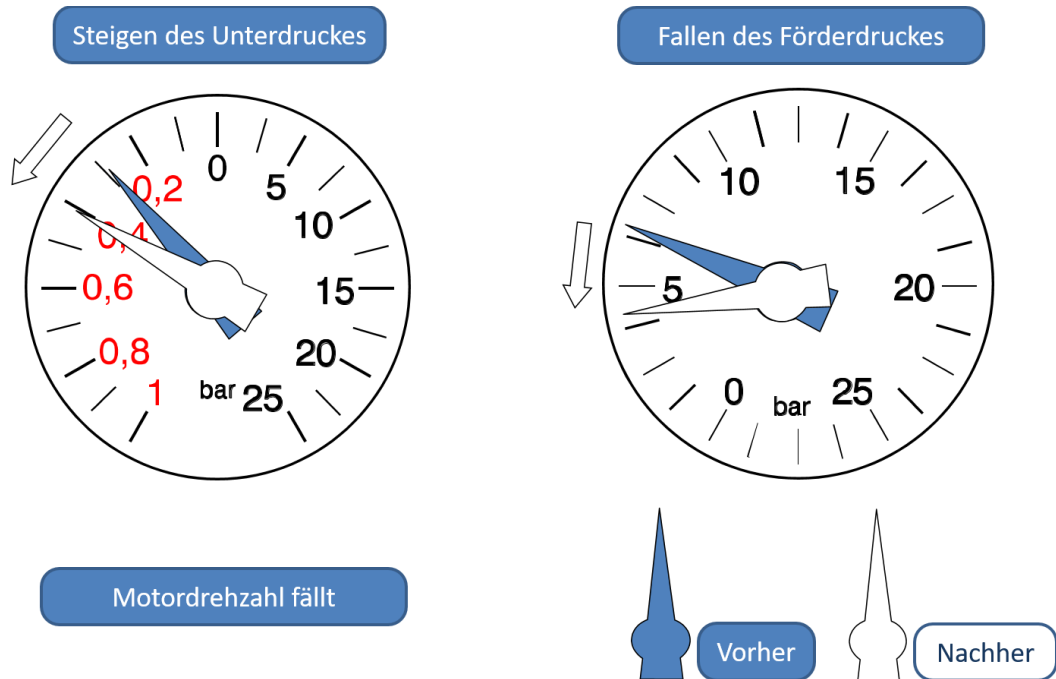
Motordrehzahl steigt

Steigen des Förderdruckes



Schließen von Strahlrohren bewirkt ein Fallen des Unterdruckes, Steigen des Förderdruckes und Ansteigen der Drehzahl.

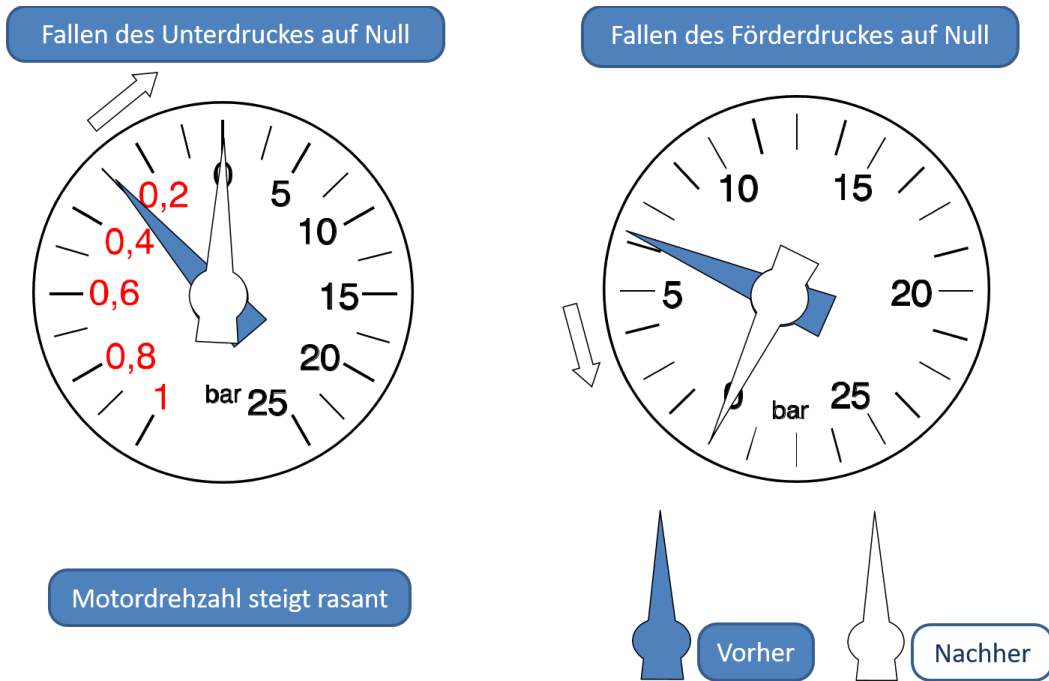
2.2.3 Öffnen von Strahlrohren



Öffnen von Strahlrohren bewirken ein Steigen des Unterdrucks, Fallen des Förderdrucks und Sinken der Drehzahl.

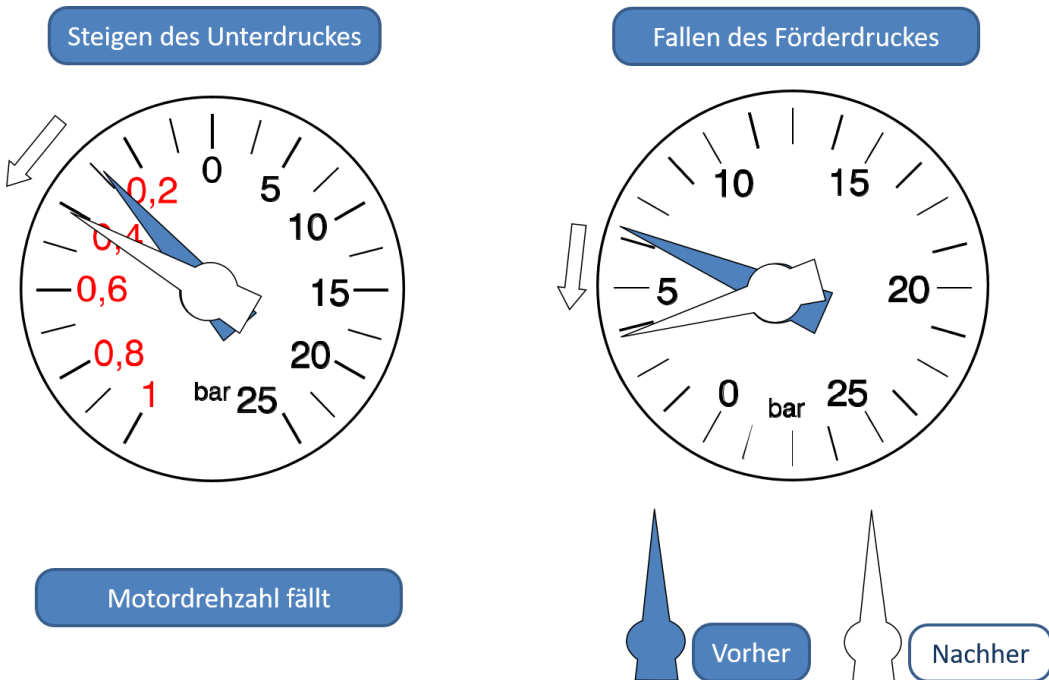
Ob Wasser gefördert wird oder nicht, ist an der manometrischen Saughöhe erkennbar (bei null-Förderung ist die manometrische Saughöhe gleich der geodätischen Saughöhe und die Drehzahl reagiert empfindlich auf Änderungen der Gasstellung).

2.2.4 Luft wird „angesaugt“



Sobald vom Saugkorb **Luft angesaugt** wird, **fällt** das Vakuum-Manometer und der Druckmanometer **auf null**.

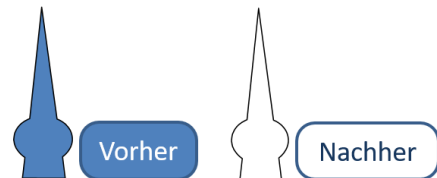
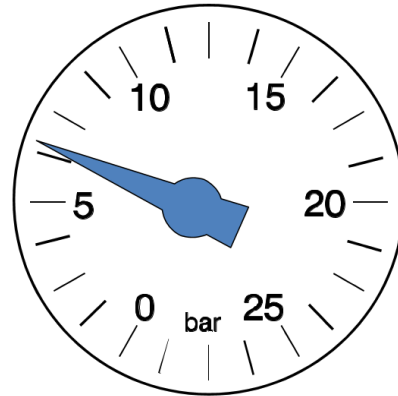
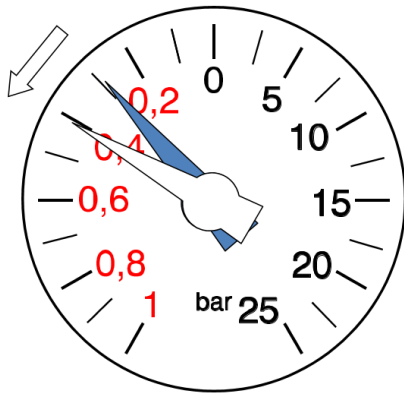
2.2.5 Schlauchplatzer



Schlauchplatzer machen sich durch **Vergrößerung der manometrischen Saughöhe** zusammen mit einem **Drehzahl- und Förderdruckabfall** bemerkbar.

2.2.6 Wasserspiegel sinkt

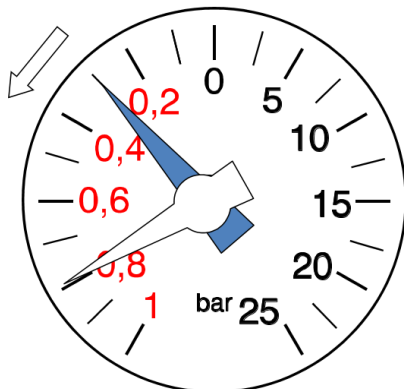
Langsames Steigen des Unterdruckes



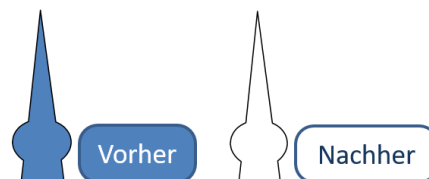
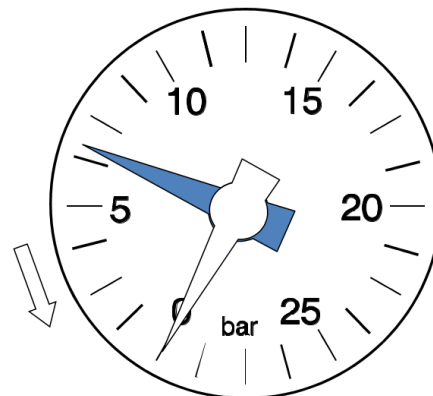
Das Absinken des Wasserspiegels in einem Saugbrunnen oder Löschwasserbehälter bewirkt ein **langsames, kontinuierliches Steigen der manometrischen Saughöhe**.

2.2.7 Verlegter Saugkorb

Steigen des Unterdruckes



Ausgangsdruck fällt auf 0



Das Verlegen des Saugkorbes bewirkt ebenfalls ein Steigen der manometrischen Saughöhe und fallen des Förderdrucks.

2.3 Beendigung eines Einsatzes

- Beim Kommando „Wasser halt!“ bzw. „Zum Abmarsch fertig!“
- Gashebel auf **Standgas** bringen
- Druckventile **schließen**
- Entleerungshahn **öffnen** und Pumpe entleeren
- Saug- und Druckschläuche **abkuppeln**
- Saugsieb **reinigen**
- **Trockensaugen** - Bei offenem Entleerungshahn und offenem Saugeingang Pumpe ca. 15 Sekunden zur vollständigen Entleerung laufen und ansaugen lassen
- Alle Hähne und Ventile schließen, dann Vakuumdichtprobe durchführen
- Nach längerem Volllastbetrieb zur Schonung des Motors, diesen für kurze Zeit auf Leerlastdrehzahl laufen lassen
- Motor abstellen, schließen des ggf. vorhanden Benzinhahnes nach Betriebsanleitung
- Pumpe belüften, Ablasshahn schließen, Druckabgänge entlasten
- Kupplung einkuppeln
- Kraftstofftank auffüllen, Öl (Kühlwasser) kontrollieren und TS reinigen.

Anmerkung: Nach Förderung von verschmutztem bzw. stark sandhaltigem Wasser, ist die Pumpe und die Entlüftungseinrichtung mit sauberem Wasser zu spülen.

2.4 Lenzbetrieb



**Sand und schlammhaltiges Wasser führen
zu Beschädigungen der Pumpe!**



Bei Pumparbeiten, z.B. Hochwassereinsätzen, ist zu achten, dass der Ausgangsdruck bei ca. 4 bar (sicher über Ausschalt- und Entlüftungseinrichtung) liegt. Die Regelung erfolgt über Gasstellung und das Niederschraubventil am B-Druckabgang.

Liegt der Förderdruck unterhalb des Abschalt- und Entlüftungsdrukkes, besteht Beschädigungsgefahr für die Entlüftungseinrichtung.

Übersteigt die manometrische Saughöhe 0,8 bar besteht Kavitationsgefahr!

2.5 Fehlersuche am Motor bzw. an der Pumpe

Diese ist entsprechend der Bedienungsanleitung zu schulen und durchzuführen.

2.6 Winterbetrieb

Bei starkem Frost an der Einsatzstelle hat der Maschinist folgendes zu beachten:

- Er muss von Zeit zu Zeit die Absperrorgane bewegen, damit sie nicht einfrieren
- Bei Beendigung des Pumpeneinsatzes ist die Pumpe sofort gründlich zu entwässern – Trockensaugen
- Soll eine Pumpe bei starkem Frost vorübergehend außer Betrieb gesetzt werden, so ist diese entweder restlos zu entwässern oder bei niedriger Drehzahl mit geringer Wasserförderung zu betreiben.
- Um ein Einfrieren und Frostschäden an der Förderleitung zu vermeiden, darf die Wasserförderung erst dann eingestellt werden, wenn genügend Mannschaft zum sofortigen Abbau und Abtransport der B-Förderleitung bereitsteht.

3 HAUPTBESTANDTEILE EINER TRAGKRAFTSPRITZE UND MOTORTHEORIE

In den unten angeführten Fahrzeugen werden Tragkraftspritzen mitgeführt:

LF	Löschfahrzeug
KLF	Kleinlöschfahrzeug
LF-B	Löschfahrzeug mit Bergeausrüstung
LKWA	Lastkraftwagen mit Allradantrieb (am Rollcontainersystem)
HLF	Hilfeleistungsfahrzeug
HLF 1 LB	Hilfeleistungsfahrzeug 1 mit Lösch- und Bergeausrüstung
HLF 2 LB	Hilfeleistungsfahrzeug 2 mit Lösch- und Bergeausrüstung
TLF 500 TS	Tanklöschfahrzeug 500 Liter Wassertankinhalt mit Tragkraftspritze
BLF	Berglandlöschfahrzeug
BLF-C	Bergelöschfahrzeug Container

Genormte Pumpentypen bis 2005 sind:

TS 5 / 6	500 l/min Nennförderstrom	bei 6 bar Nennförderdruck
TS 8 / 10	800 l/min Nennförderstrom	bei 10 bar Nennförderdruck
TS 12 / 10	1200 l/min Nennförderstrom	bei 10 bar Nennförderdruck
TS 15 / 10	1500 l/min Nennförderstrom	bei 10 bar Nennförderdruck

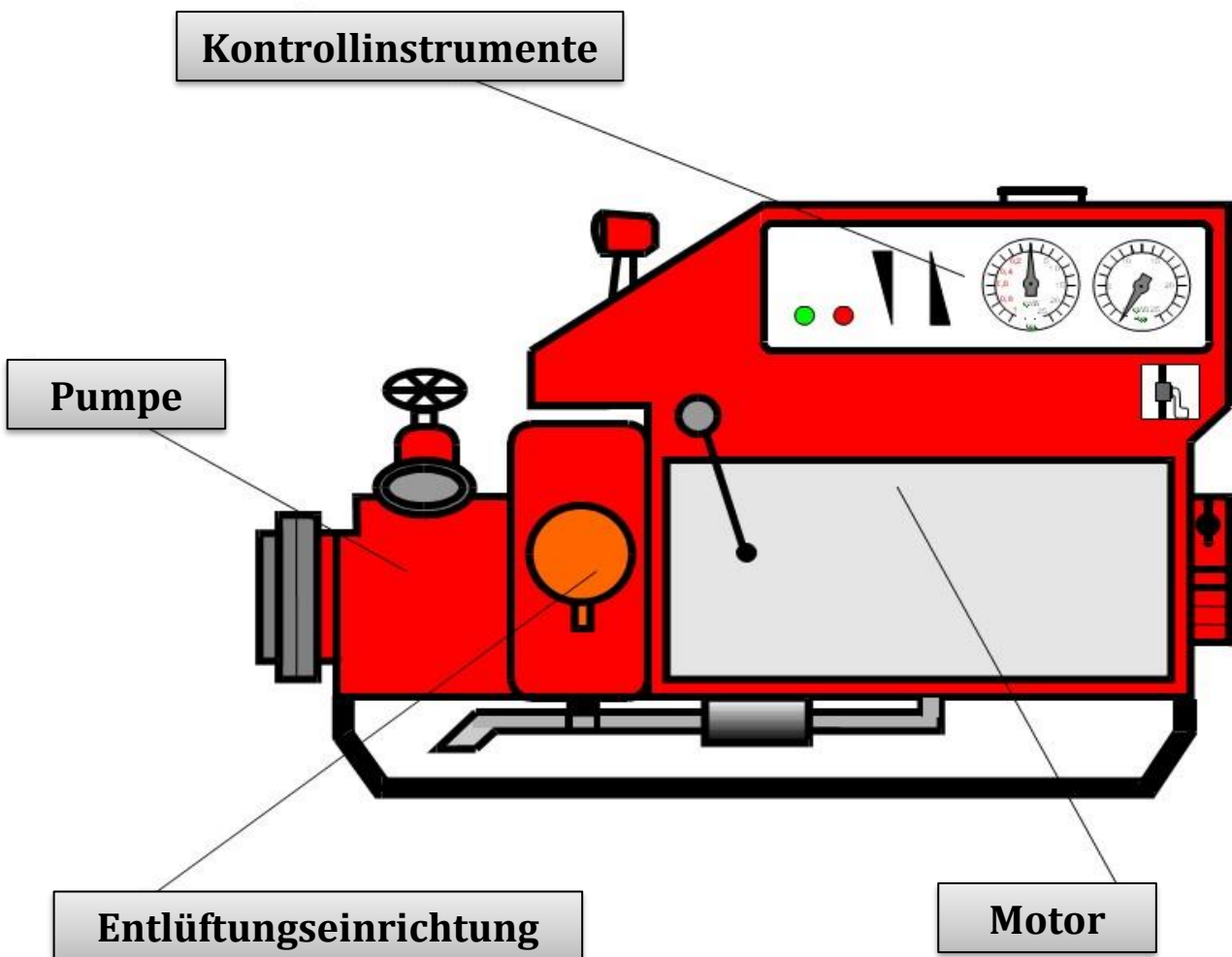
Genormte Typenbezeichnung gültig ab 2005

In der Ö-Norm EN 14466 und EN 1028-1 wird zwischen 4 verschiedenen Typen unterschieden. In der Typenbezeichnung steht PFPN = Portable Firefighting Pumps Normally. Die erste Ziffer steht für den Nennförderdruck, die zweite Ziffer für den Nennförderstrom.

Kurzbezeichnung	Nennförderdruck in bar (PN)	Nennförderstrom in l/min (QN)	Grenzdruck (Pa)	Dynamischer Prüfdruck in bar (Ppd)	Schließdruck in bar (Pa0)
PFPN 6-500	6	500	11	16,5	6 bis 11
PFPN 10-750	10	750	17	22,5	11 bis 17
PFPN 10-1000	10	1000	17	22,5	11 bis 17
PFPN 10-1500	10	1500	17	22,5	11 bis 17

Diese Leistungen gelten bei 3 m geodätischer Saughöhe und 4,8 m Saugleitungslänge, bei Verwendung eines Saugkorbes mit Rückschlagventil. (Nennsaughöhe)

3.1 Die Hauptbestandteile einer Tragkraftspritze

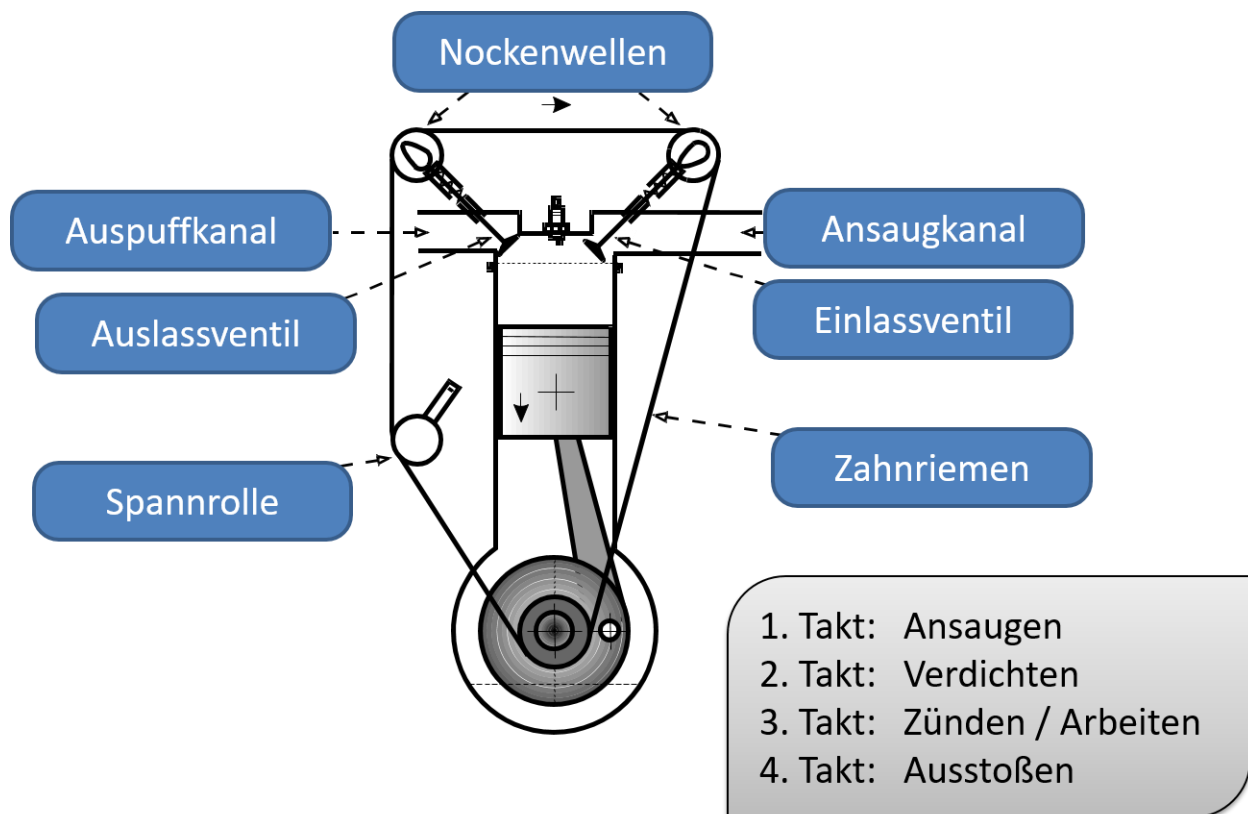


3.2 Motortheorie

Für den Antrieb von Tragkraftspritzen werden 2-Takt und 4-Takt Otto-Motoren verwendet.

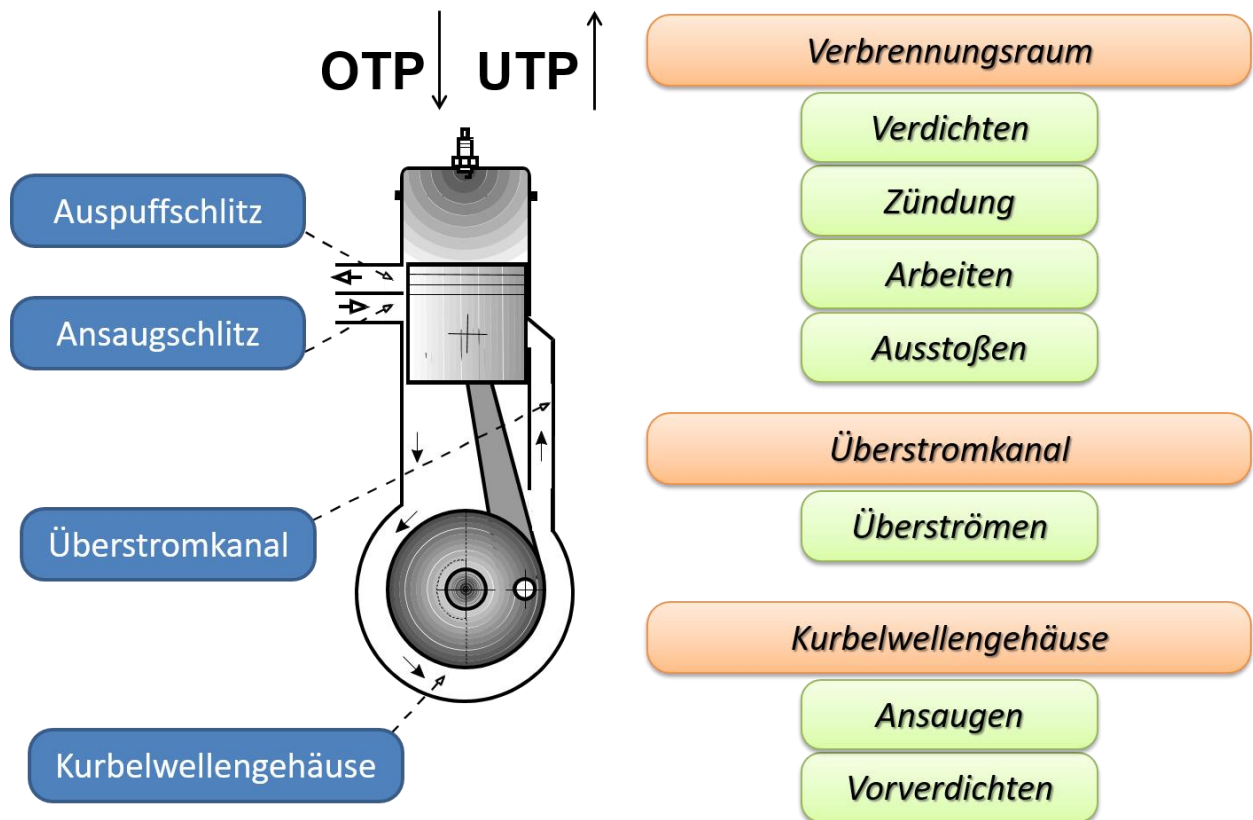
3.2.1 Die Motoren Arten

3.2.1.1. 4-Takt Motor



Benötigt ein Motor um einmal Arbeit zu leisten vier Takte (Kolbenbewegungen), spricht man von einem Viertaktmotor. Für einen Arbeitstakt sind zwei Kurbelwellenumdrehung nötig. Dabei spielen sich alle Vorgänge zur Verbrennung des Treibstoffes oberhalb des Kolbens ab. Die Zu- und Abfuhr des Treibstoffgemisches und der Abgase wird durch Ventile gesteuert.

3.2.1.2. 2-Takt Motor



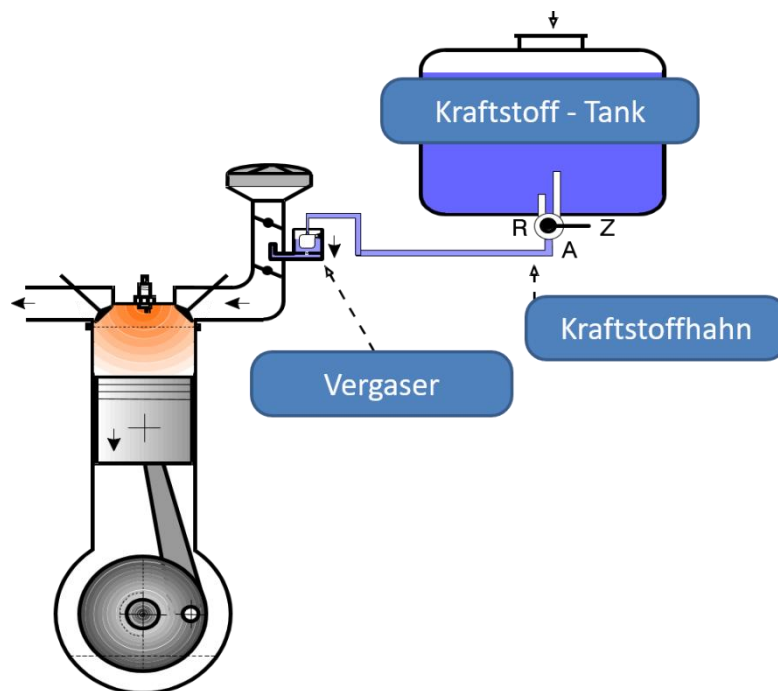
Benötigt ein Motor um einmal Arbeit zu leisten nur zwei Takte, spricht man von einem Zwei-taktmotor. Für einen Arbeitstakt ist nur eine Kurbelwellenumdrehung nötig. Dabei spielen sich alle Vorgänge zur Verbrennung des Treibstoffes oberhalb und unterhalb des Kolbens ab. Die Steuerung der Zu- und Abfuhr des Treibstoffgemisches und der Abgase erfolgt durch Schlitze in den Zylinderwänden und den Kolben selbst.

3.2.2 Arten der Benzinförderung

Als Kraftstoff wird bei Otto-Motoren Benzin verwendet. Die Kraftstoffanlage hat die Aufgabe den Kraftstoff zu speichern und ihn dem Vergaser zuzuführen. Sie besteht aus dem Kraftstofftank, Kraftstoffhahn, Kraftstoffleitungen, eventuell Kraftstoffpumpe, Vergaser oder Einspritzanlage.

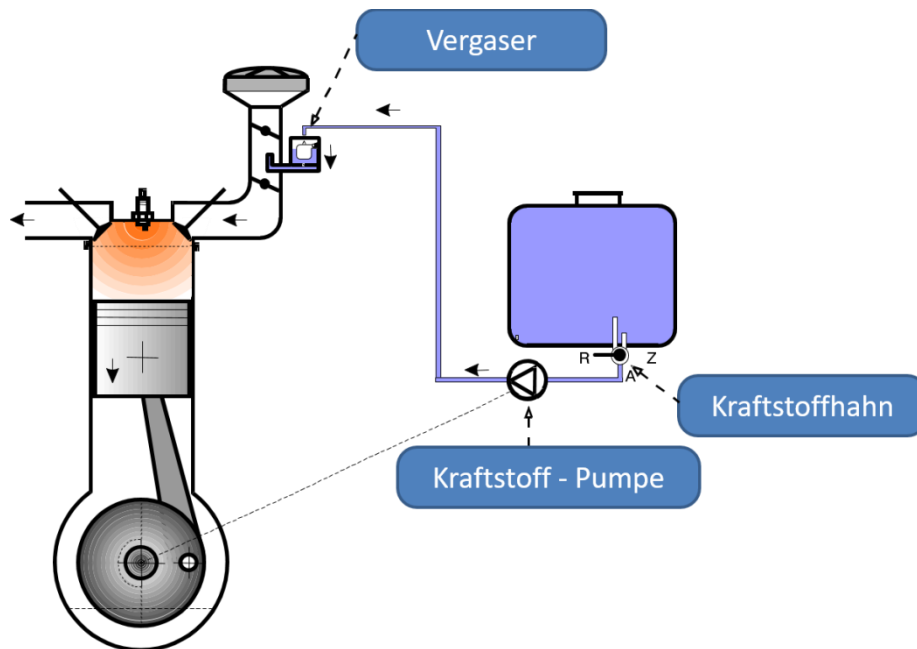
Bei Tragkraftspritzen wird sowohl die **Fallbenzinförderung** als auch die **Kraftstoffpumpenförderung** angewendet.

3.2.2.1. Fallbenzinförderung



Fallbenzinförderung heißt, dass der Kraftstofftank höher liegt als der Vergaser und der Kraftstoff allein durch die Schwerkraft zum Vergaser rinnt.

3.2.2.2. Pumpenförderung



Bei der Pumpenförderung liegt der Kraftstofftank meist tiefer. Der Kraftstoff muss daher mittels Kraftstoffpumpe (meist Membranpumpe) zum Vergaser oder zur Einspritzanlage gefördert werden.

Die Art des Kraftstoffes ist abhängig von der Arbeitsweise des Motors und der Schmierart.

4-Takt-Motoren und 2-Takt-Motoren mit Frischölschmierung werden mit reinem Benzin, normale 2-Takt-Motoren mit Gemisch betrieben. Die zu verwendende Treibstoffart sollte entsprechend der Betriebsanleitung auf dem Tank dauerhaft lesbar angeschrieben sein.

3.2.3 Der Kraftstofftank

Der Kraftstofftank hat ein Fassungsvermögen, welches eine Betriebszeit bei Nennleistung von **einer Betriebsstunde** gewährleistet.

Die Kraftstoffreserve muss etwa 15% des Fassungsvermögens umfassen.

Ist ein Kraftstofftank mit einem Kraftstoffhahn ausgestattet, gibt es drei mögliche Stellungen des Kraftstoffhahnes: „ZU“, „OFFEN“ und „RESERVE“.



Kanister Kennfarben



Jeder Kanister muss zusätzlich beschriftet werden (z.B. Gemisch 1:20).

Der Kanister für Gemisch hat auf den Schmalseiten zusätzlich senkrechte blaue Streifen.

Auf die Alterung des Kraftstoffes achten!

Bei älteren Otto-Motoren müssen für einen reibungslosen Betrieb Bleiersatzstoffe dem Kraftstoff beigemischt werden.

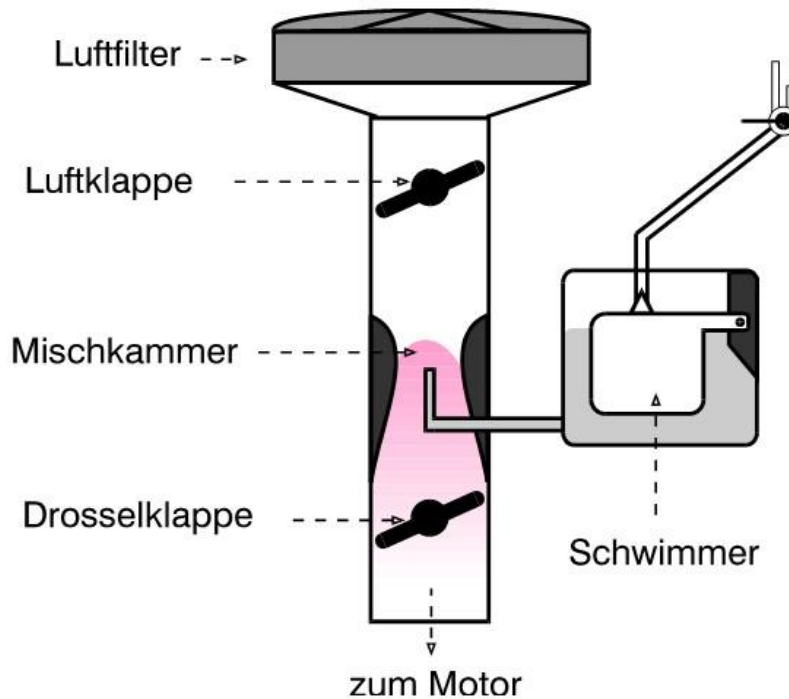
Zur Vermeidung von Unfällen (Brandgefahr) soll auf jedem Tank nachstehendes Schild angebracht und dessen Inhalt berücksichtigt werden!

Tankverschluss bei Betrieb nicht öffnen!

Der Tankverschluss darf erst nach Abkühlung, einige Minuten nach Stillstand des Motors, geöffnet werden!

(Bedienungsanleitung beachten!)

3.2.4 Der Vergaser



Flüssige Kraftstoffe müssen vor der Verbrennung zunächst in das richtige Mischungsverhältnis mit Luft und dann in den gasförmigen Zustand gebracht werden. Diese Aufgabe hat beim Otto-Motor der Vergaser zu erfüllen. Zusammen mit der Verbrennungsluft bildet er einen Kraftstoffnebel, der sich erst im Saugrohr und an den heißen Zylinderwänden durch Verdampfen in Gas umwandelt.

Jeder Vergaser besteht im Prinzip aus Schwimmergehäuse mit dem Schwimmer, der Mischkammer mit Lufttrichter und Düsen. Der Schwimmer regelt die Kraftstoffzufuhr zum Vergaser. In der Mischkammer erreicht die Ansaugluft wegen der Einschnürung des Lufttrichters eine sehr hohe Geschwindigkeit und bewirkt dadurch ein Herausreißen des Kraftstoffes aus den Düsen und Durchmischen mit der Luft.

Die **Drosselklappe** lässt je nach Stellung eine größere oder kleinere Menge Benzin-Luftgemisch in den Zylinder gelangen. Damit wird die **Motorleistung und die Motordrehzahl geregelt**.

Die **Luftklappe** dient zur Herstellung von einem fetteren Gemisch, welches den **Kaltstart** des Motors erleichtert.

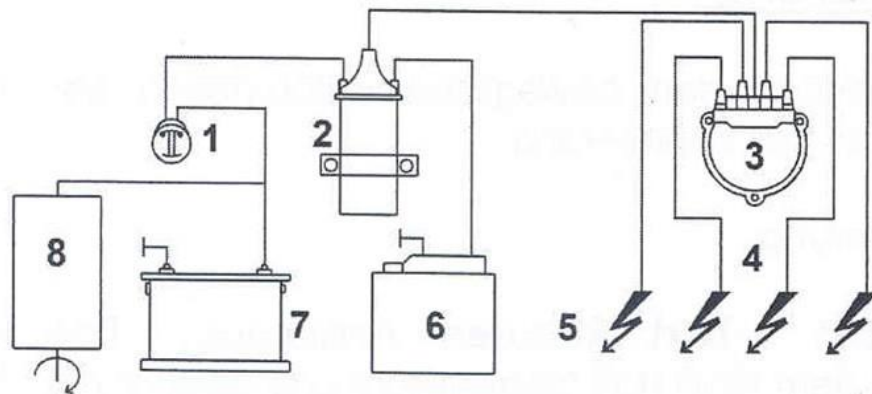
3.2.5 Die Zündung

Als Zündung bezeichnet man beim Verbrennungsmotor die Entzündung des verdichteten Kraftstoff-Luft-Gemisches im Brennraum des Zylinders durch einen Hochspannungsfunken (15.000 Volt) an der Zündkerze. Beim Dieselmotor erfolgt eine Selbstzündung des hochverdichteten Kraftstoff-Luft-Gemisches (keine Zündkerze!). Man spricht von einer Selbstzündung. Die Entwicklung unterschiedlicher Zündanlagen vollzog sich parallel zur Entwicklung der Motoren:

Bis ca. 1960 war die **Magnetzündung** die Standardvariante, bei der Strom durch das Bewegen eines Rotors (mit Dauermagneten bestückt) erzeugt wird.

Bei der **Batteriezündung** dient die Batterie als Stromquelle.

Bei Tragkraftspritzen wird sowohl die Magnetzündung als auch die Batteriezündung angewendet. Bei Magnetzündung ist die TS auch bei leerer Batterie zu starten. Bei Batteriezündung kann die TS nur bei Vorhandensein einer Mindestrestspannung gestartet werden.

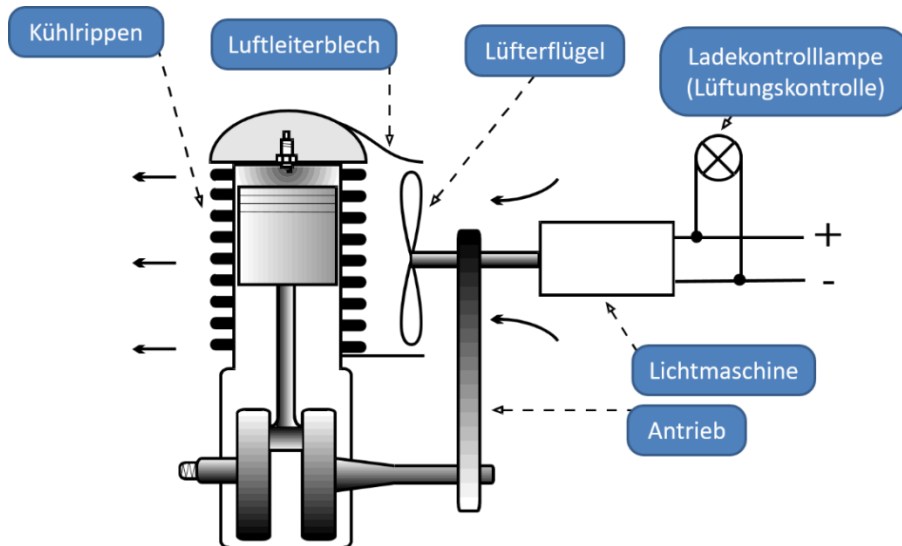


In modernen Motoren sind heutzutage vorwiegend elektronische Zündanlagen im Einsatz. Diese Anlagen ermitteln den Zündzeitpunkt elektronisch. Es muss eine Batterierestkapazität von ca. 20% vorhanden sein, um die Elektronik zu versorgen und die Maschine somit starten zu können. Dies gilt auch bei einem Start mit der Handstartereinrichtung.

3.2.6 Die Kühlung

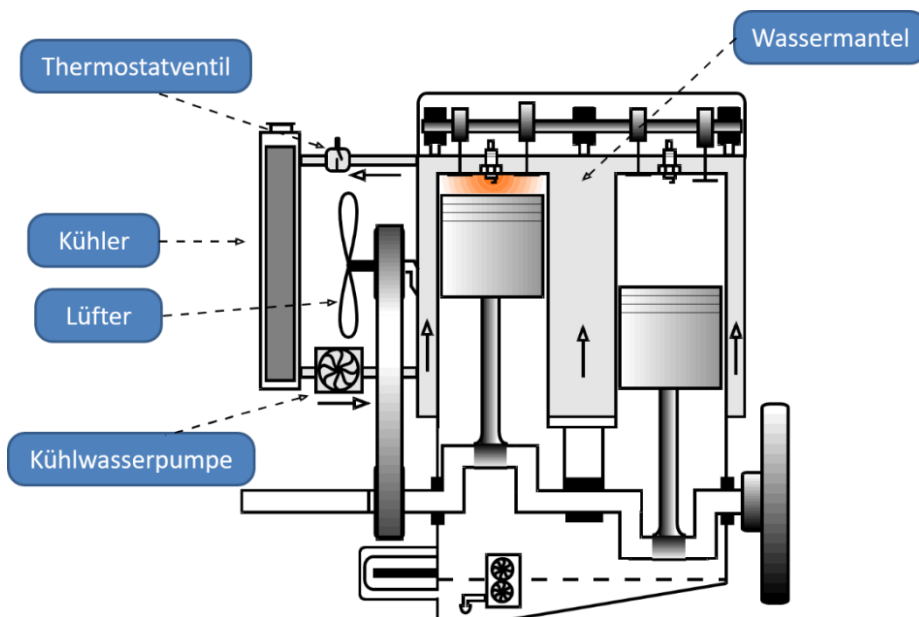
Durch die Verbrennung entsteht neben der gewünschten mechanischen Energie auch Wärmeenergie, welche durch die Kühlung abgeführt werden muss. Diese Kühlung kann durch **Luft (Luftkühlung)** oder durch **Wasser und Luft (Wasserkühlung)** erfolgen.

3.2.6.1. Luftkühlung



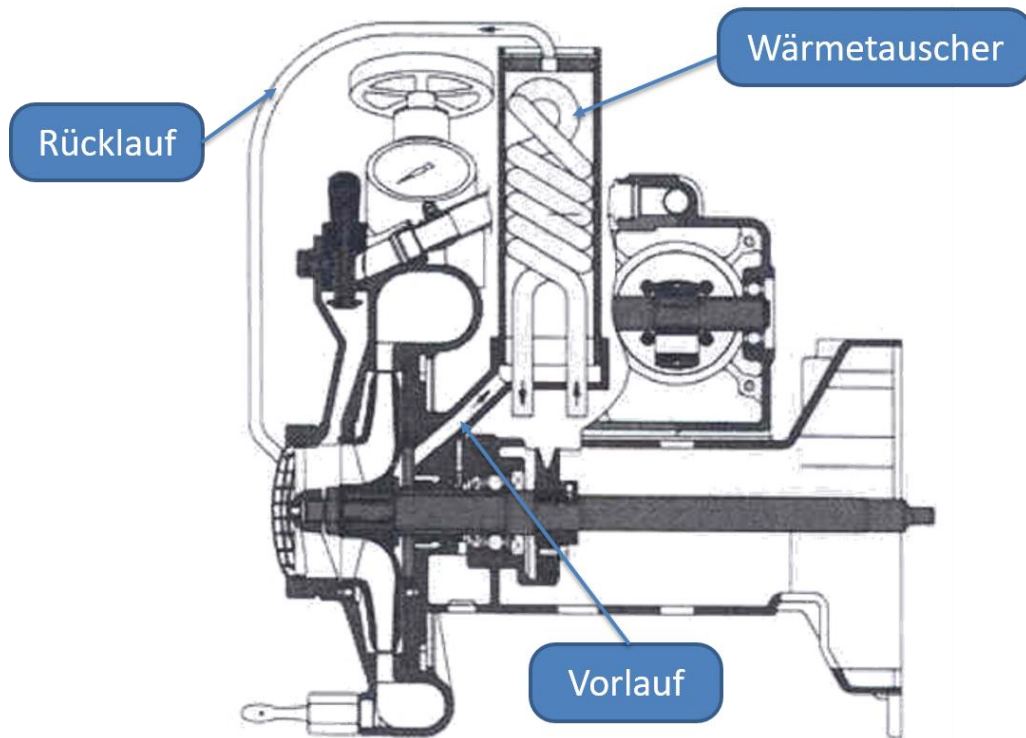
Der Luftflügel (Ventilator) wird direkt oder über einen Keilriemen angetrieben. Die Spannung des Keilriemens ist zu überprüfen.

3.2.6.2. Wasserkühlung



Bei der Wasserkühlung ist ein **Dauerfrostschutzmittel** eingefüllt, das in entsprechenden Zeitabständen zu kontrollieren ist.

3.2.6.3. Zusatzkühlung



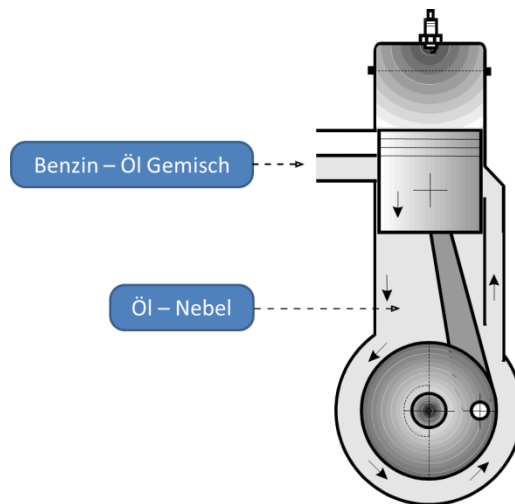
Bei diversen Motoren ist bei großen Belastungen eine Zusatzkühlung (ab 90°C) erforderlich. Eine Möglichkeit ist die Temperatur über einen **Motoröl-Wärmetauscher** abzuleiten. Dies geschieht automatisch bei der Wasserförderung (Rosenbauer).

Die Temperatur kann auch über einen zusätzlichen Wasserkreislauf abgesenkt werden. Dabei wird Wasser aus dem Pumpengehäuse abgenommen, über einen **Wärmetauscher mit Zusatzlüfter** geführt und saugseitig wieder zugeführt (Ziegler, Magirus).

3.2.7 Die Schmierung

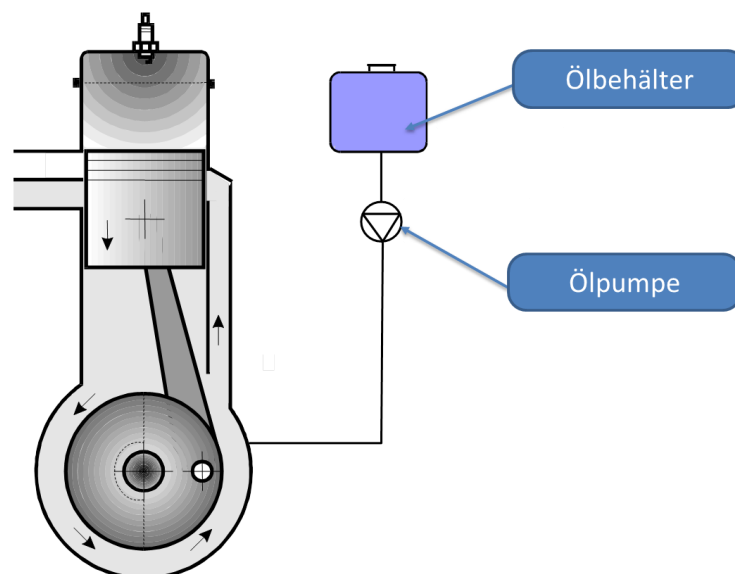
Die Schmierung sorgt für die Verminderung der Reibung, Kühlung der Gleitstellen zwischen den bewegten Teilen und für die Feinabdichtung der Zylinderlaufflächen.

3.2.7.1. Gemisch Schmierung (2-Takt Motoren)



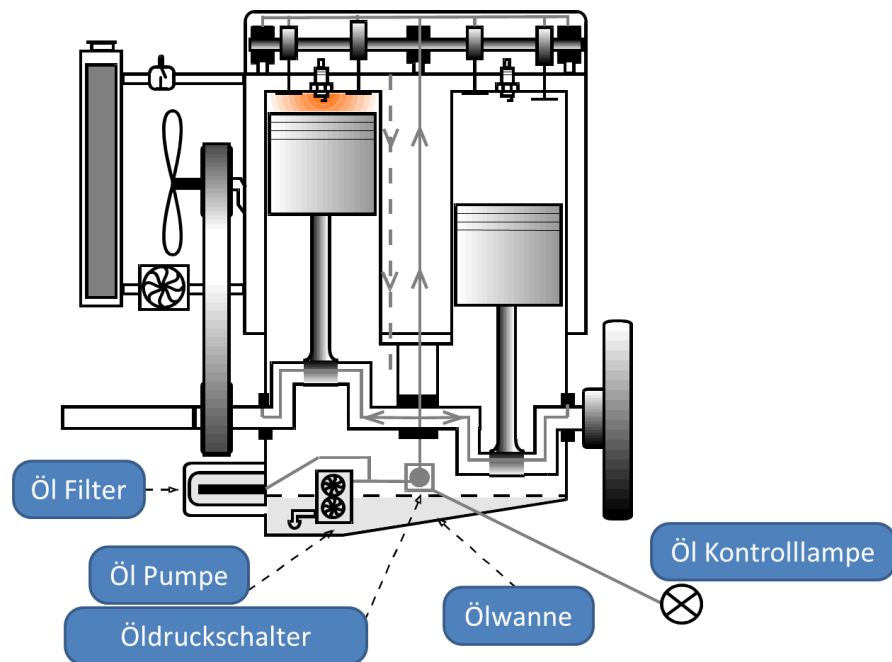
Die Gemisch Schmierung findet als einfachste Schmierungsart nur bei Zweitaktmotoren Anwendung. Das Schmieröl wird dem Kraftstoff beigemischt und gelangt mit dem Kraftstoff-Luftgemisch in das Innere des Motors. Infolge der starken Verwirbelung im Pleuellraum fällt das Öl in feiner Verteilung wieder aus, sodass ein feiner Öl-Nebel die Triebwerksteile und die Zylinderlaufflächen überzieht und schmiert.

3.2.7.2. Frischölschmierung (2-Takt Motoren)



Aus einem separaten Ölbehälter wird das erforderliche Schmieröl über eine Ölpumpe entsprechend der Belastung des Motors zugeführt.

3.2.7.3. Druckumlaufschmierung (4-Takt Motoren)



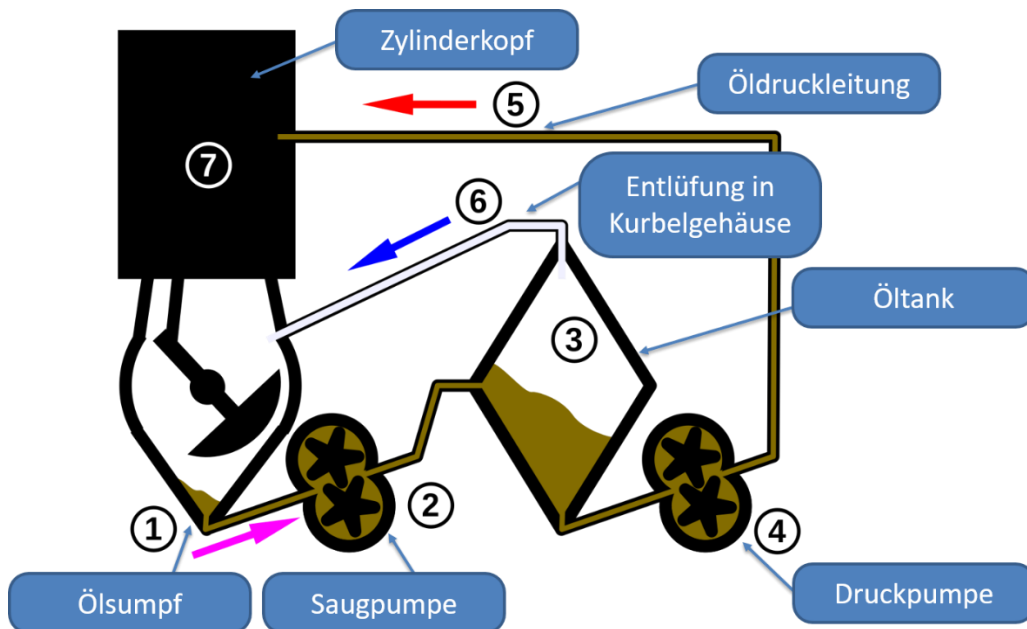
Die Druckumlaufschmierung wird am häufigsten verwendet. Die Ölpumpe pumpt das Öl aus der Ölwanne über den Filter und Bohrungen zu den einzelnen Schmierstellen.

Ein separater Ölkühler verhindert ein Überhitzen des Schmieröls und bewahrt die gute Schmierfähigkeit.

Die Schmierfähigkeit des Öls wird herabgesetzt durch mechanische Verunreinigungen, Schlamm-
bildung, Alterung und durch Verdünnen mit Wasser oder Kraftstoff. **(Ölwechsel laut Betriebsanlei-
tung!)**

Die laut Betriebsanleitung zulässige **Schräglage** darf nicht überschritten werden!

3.2.7.4. Trockensumpfschmierung



Die Trockensumpfschmierung wird bei Viertaktmotoren angewendet. Ähnlich wie bei der Frischölschmierung wird hier das Schmiermittel in einem separaten Behälter (Öltank) mitgeführt und durch eine Druckpumpe an die Schmierstellen befördert. Das abtropfende Schmieröl wird jedoch mit einer zweiten Pumpe (Saugpumpe) aus dem Ölsumpf abgesaugt und zurück in den Ölbehälter gefördert. Diese Rückförderpumpe hat dabei grundsätzlich eine höhere Förderleistung als die Druckpumpe, um in jeder Betriebssituation das Schmieröl zuverlässig aus dem Kurbelgehäuse in den Öltank zurück zupumpen.

3.2.8 Die Drehzahlbegrenzung

Das Überschreiten zulässiger Drehzahlen (Maximaldrehzahl) wird durch mechanische oder elektronische Drehzahlbegrenzungen verhindert. Teilweise sind Tragkraftspritzen mit Drehzahlbegrenzungen ausgestattet, welche die Drehzahl während des Ansaugvorganges zusätzlich begrenzen. Drehzahlbegrenzungen dürfen aus Gründen der **Unfallverhütung** und **Beschädigungen** der TS nicht unwirksam gemacht werden!

3.2.9 Die Starteinrichtung

Tragkraftspritzen können mit einer Handstarteinrichtung (Seilzug-Starteinrichtung oder Starterkurbel) ausgestattet sein. Beim Starten mit der Starterkurbel ist zur Vermeidung von Verletzungen unbedingt der Klammergriff (Affengriff) anzuwenden. Zusätzlich kann die TS mit einer Elektrostarteinrichtung ausgestattet sein.

3.2.10 Die Kupplung

Die Kupplung (meist Einscheiben-Trockenkupplung) überträgt die Drehbewegung auf die Pumpe und ist meistens ein- und ausschaltbar.

Feuerlöschkreiselpumpen werden grundsätzlich eingekuppelt gelagert.

3.2.11 Die Auspuffanlage

Die Auspuffanlage dient in erster Linie als Schalldämpfer. Das Ende kann mit einem Anschluss für den Abgasschlauch versehen werden. Der Abgasschlauch ist zu verwenden, wenn der Maschinist an seinem Standort durch Abgase beeinträchtigt wird.



ABGASE sind GIFTIG!

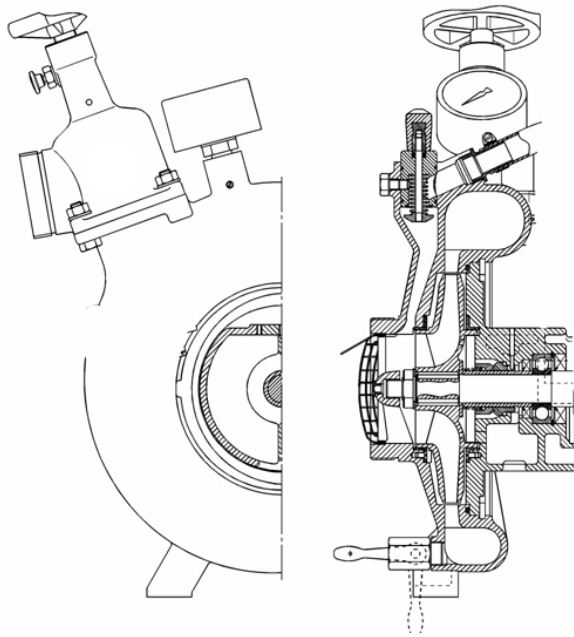


3.2.12 Der Scheinwerfer

Der pumpenseitig angebaute Scheinwerfer dient zur Ausleuchtung der Wasserentnahmestelle und des Pumpenstandplatzes.

4 PUMPENTHEORIE, AUFBAU UND ARBEITSWEISE DER ENT- LÜFTUNGSEINRICHTUNG

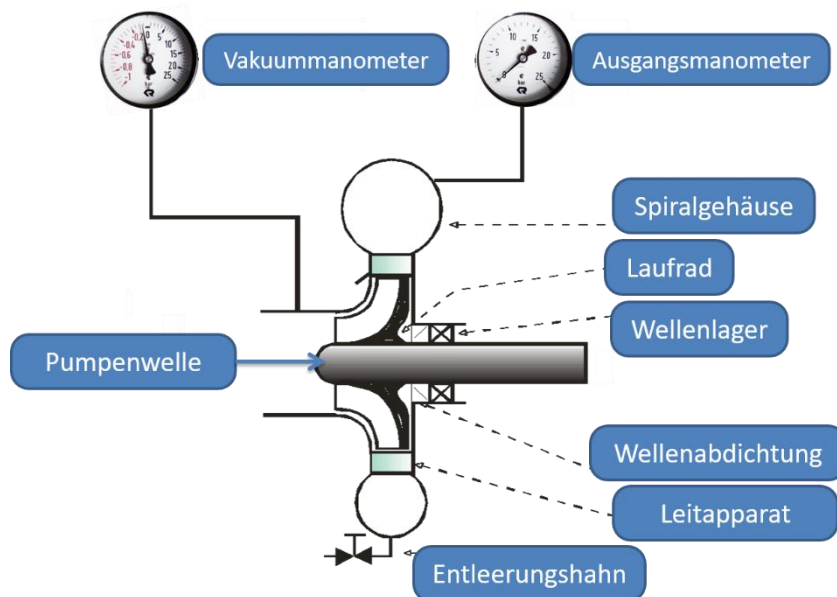
4.1 Die Kreiselpumpe



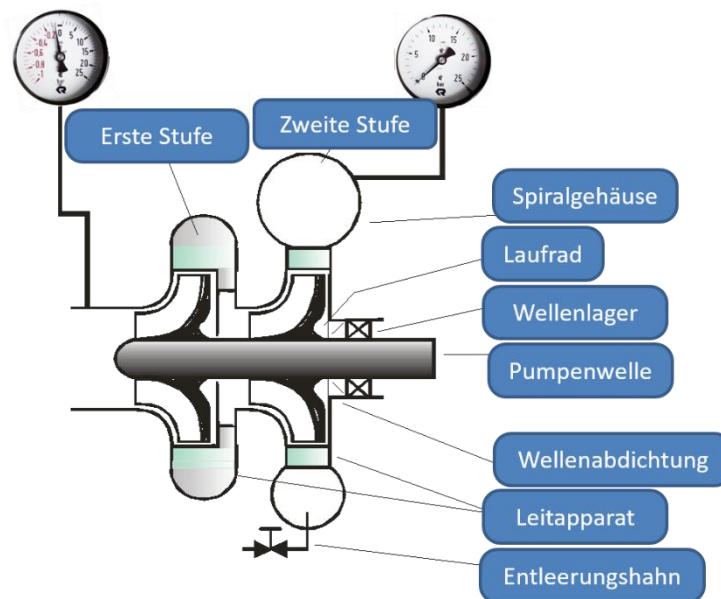
- Gehäuse
- Pumpenwelle
- Laufrad
- Leitapparat
- Wellenabdichtung
- Druckausgang
- Entleerungshahn
- Eingangssieb
- Saugeingang

Die in Tragkraftspritzen eingebauten Pumpen sind Kreiselpumpen, deren Welle meistens durch die Kupplung mit dem Motor in Verbindung steht. Auf der Pumpenwelle ist ein Laufrad befestigt, das dem Wasser Energie zuführt.

4.1.1 Einstufige Kreiselpumpen



4.1.2 Zweistufige Kreiselpumpen



Dem Laufblad nachgeordnet ist ein mit dem Gehäuse verbundener, feststehender Leitapparat, der die Aufgabe hat, das geförderte Wasser ins Spiralgehäuse zu leiten.

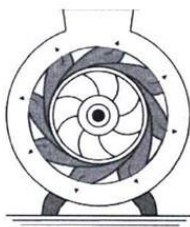
Bei zwei- oder mehrstufigen Pumpen führt der Leitapparat, mit Ausnahme des letzten Leitapparates, dass Wasser dem nächsten Laufblad zu.

Durch den in Richtung der Pumpenwelle angeordneten Saugstutzen strömt das Wasser in die Pumpe ein, wird von den Schaufeln des sich drehenden ersten Laufblades erfasst und mit großer Kraft (Zentrifugalkraft) nach außen geschleudert. Die sehr hohe Austrittsgeschwindigkeit des Wassers wird nun in dem feststehenden Leitapparat verlangsamt und hierbei steigt der Druck.

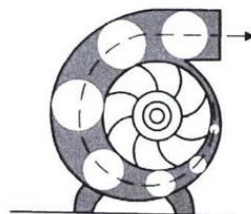
Der geschilderte Vorgang wiederholt sich bei mehrstufigen Pumpen in jeder Stufe, wobei je ein Laufblad und ein Leitapparat eine Pumpenstufe bilden.

Bei einstufigen Pumpen wird nach dem ersten Leitapparat und bei mehrstufigen nach dem letzten, das Wasser im Spiralgehäuse gesammelt und den Druckausgängen zugeführt.

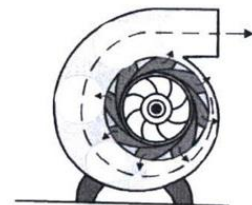
4.2 Pumpenbauarten



Pumpengehäuse (rund) mit Laufrad und Leitapparat (Rosenbauer, VW)



Spiralgehäuse für Schmutzwasserpumpen (Rosenbauer RS3V/H, Homelite)



Spiralgehäuse mit integriertem Leitapparat (Rosenbauer Fox,

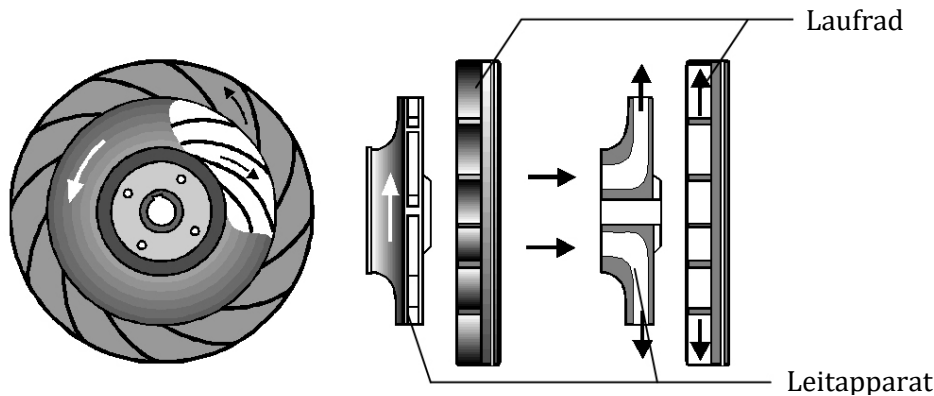
*Ziegler Ultra Leicht bzw. Ultra
Power, Magirus)*

4.3 Das Laufrad

Das sich drehende Laufrad hat die Aufgabe dem Wasser Energie zuzuführen, indem es auf hohe Geschwindigkeiten beschleunigt wird.

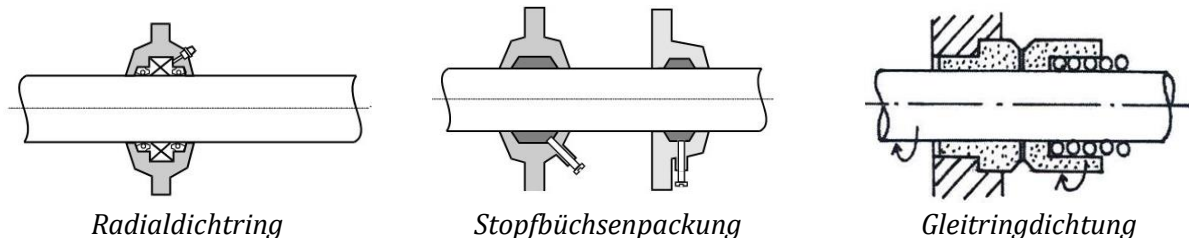
4.4 Der Leitapparat

Der feststehende Leitapparat wandelt durch Absenken der Strömungsgeschwindigkeit einen Teil der Geschwindigkeitsenergie in Druckenergie um und führt ggf. das Wasser der nächsten Stufe zu.



4.5 Die Wellenabdichtung

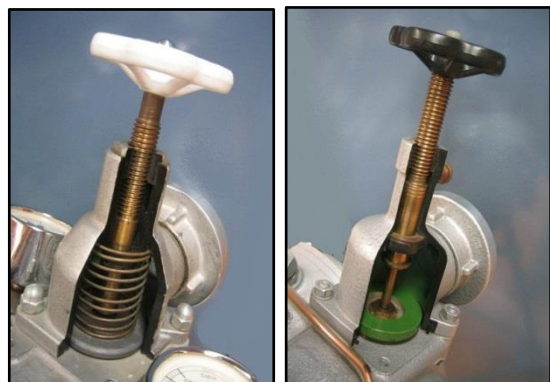
Die Abdichtung der Welle gegenüber dem Gehäuse erfolgt durch einen wartungsfreien Radialdicht- ring, einer Gleitringdichtung oder durch eine Stopfbüchsenpackung. Bei der Stopfbüchsenpackung ist zu beachten, dass diese nur im Nasslauf nachgepackt werden darf und dabei eine Leckage (6-10 Tropfen/min) zur Kühlung und Vermeidung von Schäden unbedingt erforderlich ist.



4.6 Der Druckausgang

Die auf den Feuerlöschkreislumpen montierten Druckabgänge sind Niederschraubventile, versehen mit B-Druckkupplungen. Die Niederschraubventile sind gleichzeitig federbelastete Rückschlag- ventile zur Verhinderung **ungewollten Rückflusses** und zum **Schutz der Saugleitung** vor Druck- stößen von vorne.

Neuere Niederschraubventile sind mit einem Rastbol- zen ausgestattet. Erst bei Ziehen des Rastbolzens und gleichzeitigem Öffnen des Ventils lässt sich das Ventil so weit öffnen, dass die Rückschlagfunktion des Ven- tils aufgehoben wird.



4.7 Die Entlüftungseinrichtung

Die im Feuerlöschgerät eingebaute Kreiselpumpe kann Wasser im Dauerbetrieb zwar fördern, aber bei Beginn nicht ohne Hilfe ansaugen. Die Kreiselpumpe benötigt daher eine Entlüftungspumpe, um die bei Betriebsbeginn innerhalb der **Pumpe und im Saugschlauch befindliche Luft zu entfernen**. Dies ist notwendig, damit der äußere Luftdruck auf dem Wasserspiegel das Wasser durch den Saugschlauch in die Pumpe drücken kann; dieser Vorgang wird allgemein als „Ansaugen“ bezeichnet.

4.7.1 Die Doppelkolbenpumpe

Der Antrieb der Doppelkolbenpumpe erfolgt entweder über eine **Elektromagnetkupplung** oder über einen **Keilriemen**.

Die Elektromagnetkupplung ist auf der Antriebswelle zur Kreiselpumpe montiert. Solange der Druck in der Kreiselpumpe unter 2 bar liegt, ist die Exzenterwelle durch die **Elektromagnetkupplung** mit der Antriebswelle verbunden. Der Kolben wird durch die Exzenterwelle hin und her bewegt. Diese Hin- und Her-Bewegung des Kolbens bewirkt den Entlüftungsvorgang. Als Auslassventile dienen dabei Gummimembranen, als Saugventile sind Einlassschlitze vorhanden. Dadurch wird die Luft aus der Pumpe und den Saugschläuchen abgesaugt. Ist die Kreiselpumpe über die Saugschläuche mit Wasser gefüllt, erzeugt die Pumpe Druck, der durch eine eigene Leitung zum Steuerventil übertragen wird.

Sobald im Steuerventil ein Druck von ca. **2 bar** erreicht ist, schließt dieses die Verbindungsleitung zur Entlüftungseinrichtung und unterbricht über einen Mikroschalter den Stromkreis. Dadurch wird die Elektromagnetkupplung ausgekuppelt.

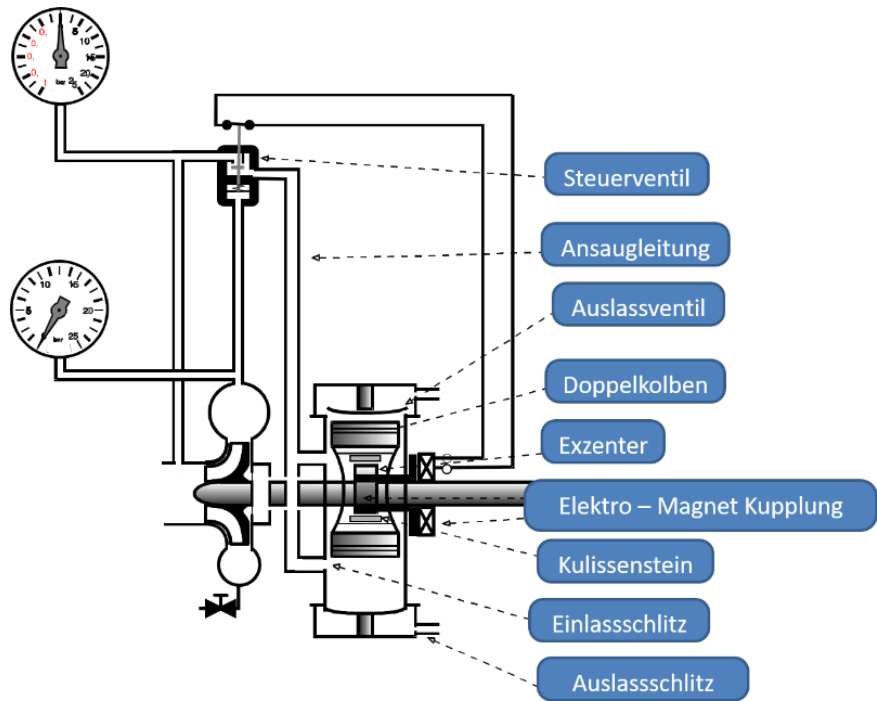
Über einen Elektroschalter kann die Entlüftungseinrichtung dauernd ausgeschaltet („AUS“) werden, oder manuell zugeschaltet werden. Standardeinstellung ist auf „AUTOMATIK“.

Erfolgt der Antrieb über einen **Keilriemen**, ist die Antriebswelle der Kreiselpumpe zur Exzenterwelle mit einem **Keilriemen** verbunden. Wird ein Druck von max. 2,5bar erreicht, wird durch einen Abschalt-Zylinder das wirksame eingreifen des Keilriemenantriebes unterbrochen. Beim Abreißen der Wassersäule fällt der Druck in der Kreiselpumpe und im Steuerventil unter den Abschalt-Druck. Die Entlüftungseinrichtung wird automatisch wieder in Betrieb genommen.

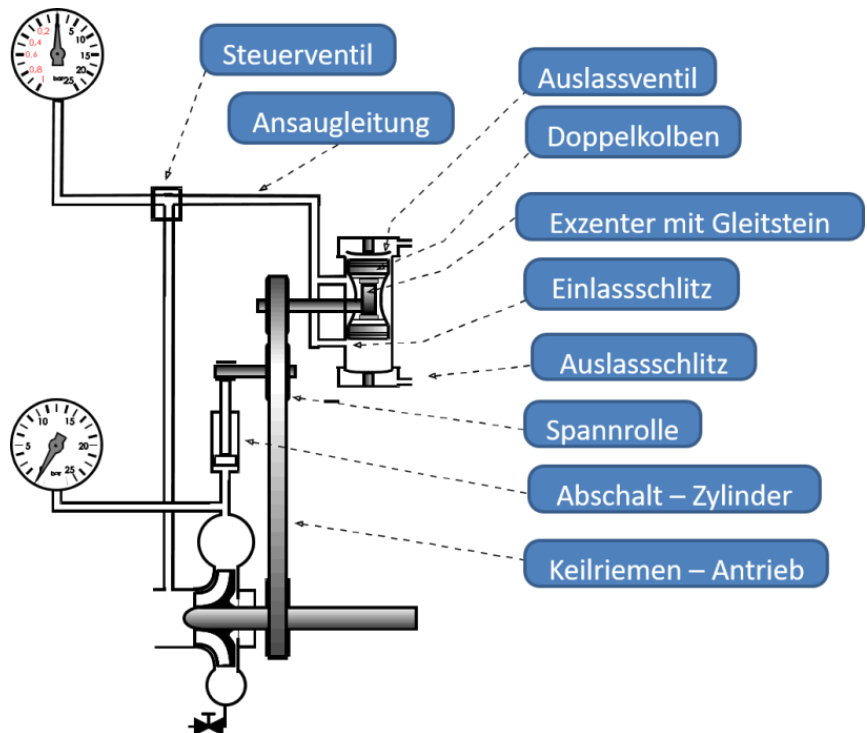
Über einen Spannhebel kann die Entlüftungseinrichtung dauernd ausgeschaltet („AUS“) werden oder manuell zugeschaltet werden. Standardeinstellung ist auf „EIN“.

Die Schmierung erfolgt bei beiden Versionen mit Öl.

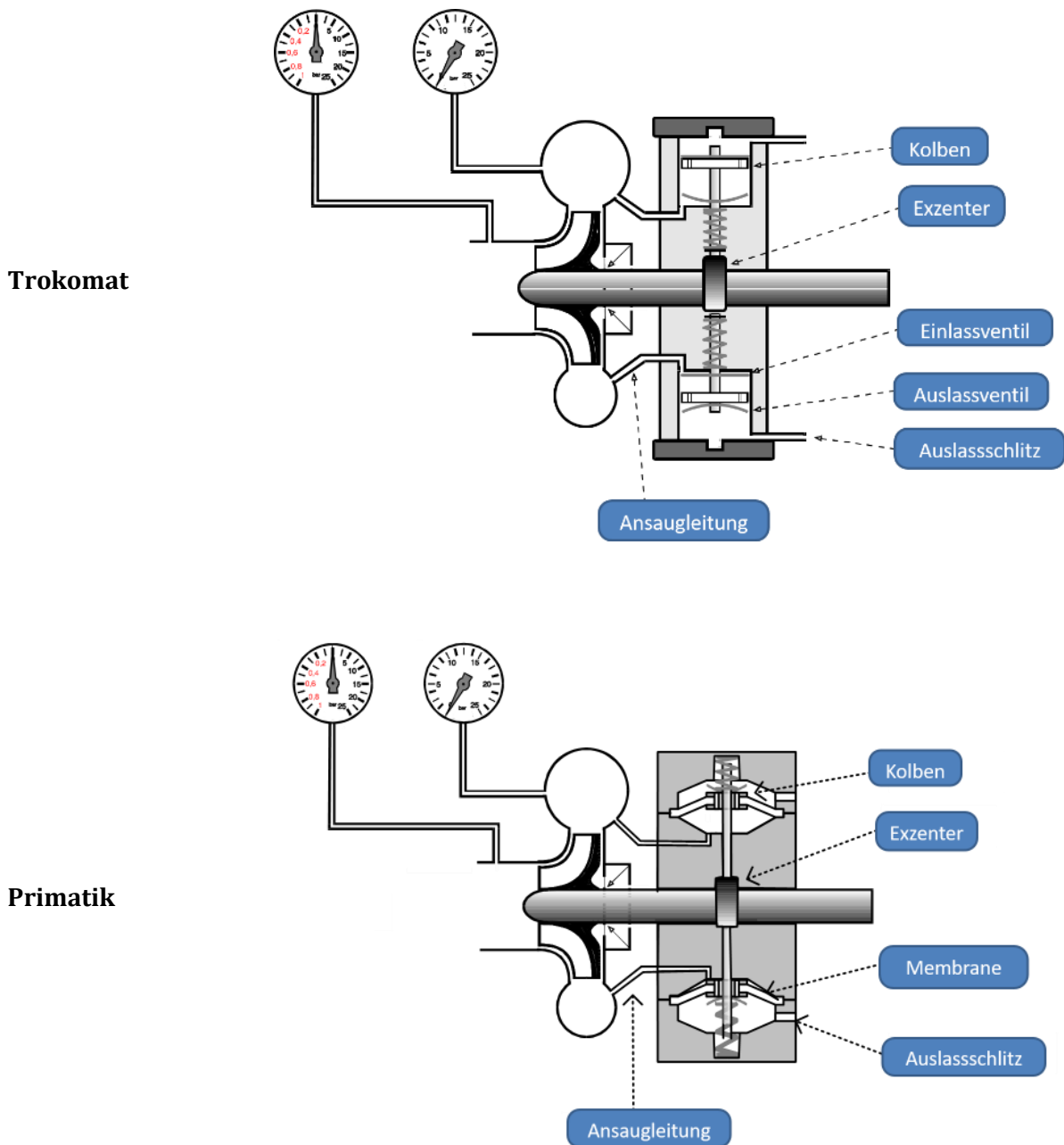
**Elektromagnetkupp-
lung
(FOX 4)**



**Keilriemen
(FOX 1, FOX 2 und FOX
3)**



4.7.2 Trokomat – Supermatik – Primatik



Die Kolbenpumpe (TROKOMAT) und die Membranpumpe (SUPERMATIK bzw. PRIMATIK) sind ähnliche Systeme.

Sie bestehen aus einem Lagerflansch mit Ansaugleitungen (-kanälen), Einlassventil, Kolben (Membrane), Druckfeder und Auslassventile. Jede TS hat zwei gegenüberliegende, getrennt arbeitende Kurzhubpumpen. Beim Entlüften wird durch einen Exzenter der Kolben einer Seite nach außen gedrückt. Dabei wird die Luft durch die Raumvergrößerung über das Einlassventil aus der Kreiselpumpe und der Saugleitung in die Entlüftungseinrichtung angesaugt.

Die Druckfeder drückt den Kolben bzw. die Membrane wieder zurück, wodurch die Luft durch das Auslassventil ausgestoßen wird. Der Vorgang wiederholt sich bis Wasser ausgestoßen wird und in der Kreiselpumpe ein Druck von etwa **2 bar** erreicht ist.

Bei diesem Druck werden die Kolben durch das Wasser nach außen gedrückt und vom Exzenter abgehoben. Das Auslassventil wird durch die anliegenden Kolben geschlossen. So wird ein unnötiges Mitlaufen der Kolben bzw. Membranen und Wasserdurchfluss vermieden.

Fällt der Druck in der Kreiselpumpe unter etwa **2 bar** ab, so schaltet sich die Entlüftungseinrichtung selbständig wieder ein.

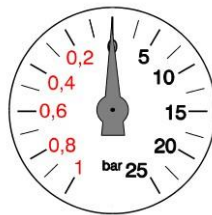
Die Schmierung des Trokomats bzw. der Primatik erfolgt mit Öl.

4.8 Die Kontrollinstrumente

Die Tragkraftspritzen sind mit verschiedenen Kontrollinstrumenten ausgestattet, welche den Maschinisten über den Betriebszustand informieren und helfen Störungen zu erkennen sowie Schäden zu vermeiden.

Der Maschinist ist angehalten, während dem Einsatz die Kontrollinstrumente im Auge zu behalten. Weiteres ist es notwendig, auf die Geräusche der Pumpe und des Motors zu achten.

4.8.1 Vakuum-Manometer (Eingangsdruckmesser)



Das Vakuum-Manometer ist am Saugengang der Pumpe angeschlossen und zeigt den **Unter- bzw. Überdruck** am Saugengang an. Der angezeigte Unterdruck am Vakuum-Manometer wird auch **manometrische Saughöhe** genannt.

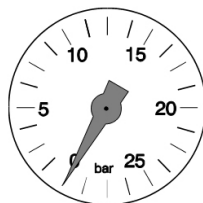
Er misst den Druck in bar, bei älteren Vakuum-Manometern in mWS (Meter Wassersäule).

1 bar entspricht 10 mWS.

Der **rote Bereich** kennzeichnet den **Unterdruck** (0 bis -1bar),
der **schwarze Bereich den Überdruck** (0 bis 25 bar)

Beim Arbeiten an offenen Saugstellen und Saugbrunnen schlägt der Zeiger in den roten Bereich aus. Wird der Pumpe Wasser unter Druck zugeführt (Hydrantenbetrieb oder bei Hintereinanderschaltung von Kraftspritzen), schlägt der Zeiger je nach vorhandenem Eingangsdruck in den schwarzen Bereich aus.

4.8.2 Manometer (Ausgangsdruckmesser)



Das Manometer ist am Pumpenausgang (Spiralgehäuse) angeschlossen und zeigt den jeweiligen **Ausgangsdruck** an.

Der angezeigte Druck am Manometer wird auch **manometrische Förderhöhe** genannt. Er misst den Druck in bar, bei älteren Manometern in mWS (Meter Wassersäule).

1 bar entspricht 10 mWS.

Er misst nur den Überdruck und hat nur einen **schwarzen Bereich** (0 bis 25 bar).

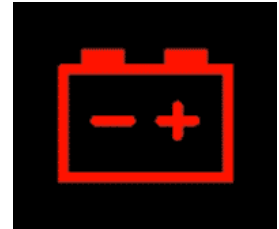
4.8.3 Überhitzungsanzeige für den Motor

Die Warnleuchte Motortemperatur leuchtet während dem Betrieb auf, wenn die Temperatur des Kühlmittels über 100°C steigt.



4.8.4 Batterieladeanzeige

Die Batterieladeanzeige leuchtet während dem Betrieb auf, wenn eine Störung am Ladevorgang der Batterie besteht.



4.8.5 Motoröldruckkontrolle

Motoren mit Druckumlaufschmierungen sind mit einer Öldruckkontrolle (rote Kontrolllampe) ausgestattet. Bei Aufleuchten dieser Lampe ist ein Fehler in der Schmierung aufgetreten und der Motor ist sofort abzustellen (Ersatzpumpe oder Behebung des Fehlers).



4.8.6 Motorölstandskontrolle

Viertaktmotoren und Zweitaktmotoren mit Frischölschmierung verfügen meist über einen Ölmesstab oder ein Schauglas, mit dessen Hilfe nach jedem Einsatz und periodisch der Ölstand und die Ölqualität geprüft werden muss. Beim Ablesen des Ölstandes mittels Ölmesstäben ist anhand der jeweils gültigen Betriebsanleitung vorzugehen.

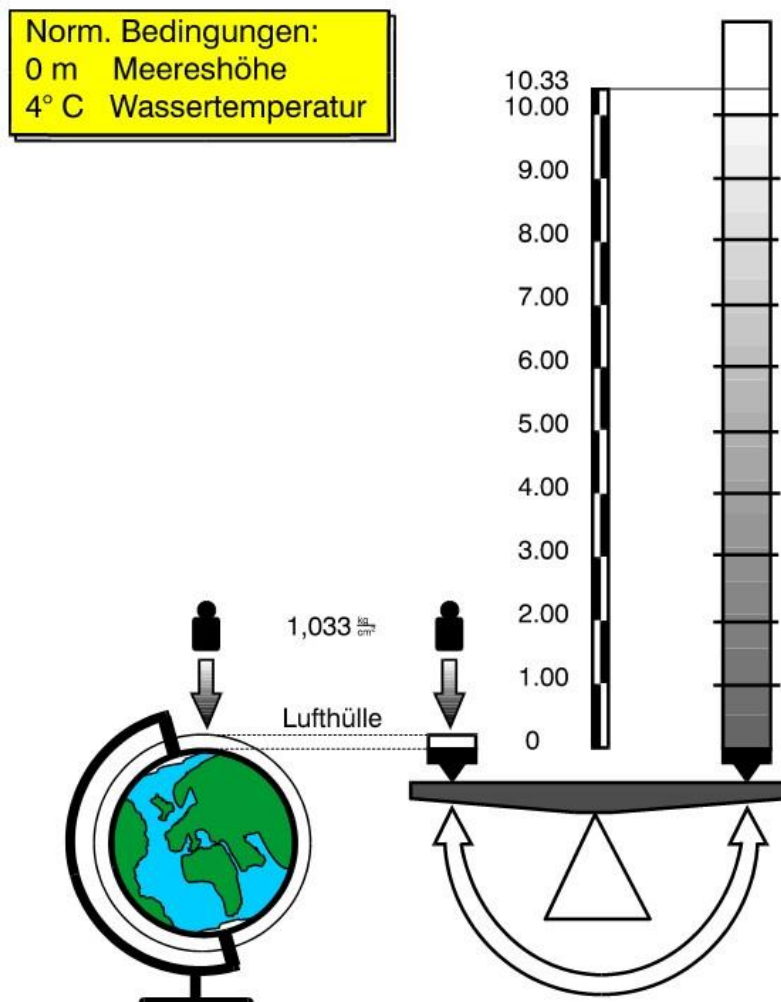


5 DER SAUGVORGANG/LEISTUNGSKURVE

5.1 Der Saugvorgang

Beim Saugvorgang wird durch die Entlüftungsvorrichtung **Luft** aus dem Pumpengehäuse und den daran angekuppelten Saugschläuchen abgesaugt. Der außerhalb der Saugleitung auf die Wasseroberfläche wirkende, atmosphärische Luftdruck (Druckkraft der Luft) pflanzt sich im Wasser nach allen Richtungen gleichmäßig fort (also auch nach oben!). Durch den Druckunterschied zwischen „außen“ und „innen“ wird nun das Wasser in die Saugleitung bis ins Pumpengehäuse gedrückt. Der Saugvorgang ist in **Wirklichkeit ein Druckvorgang!**

Bei völliger Entlüftung der Saugleitung würde die Wassersäule auf Meereshöhe bei einem Luftdruck von 1013 hPa (1013 mbar) und 4 °C Wassertemperatur in einer Saugleitung 10,33m (=theor. Saughöhe) hochgedrückt werden.



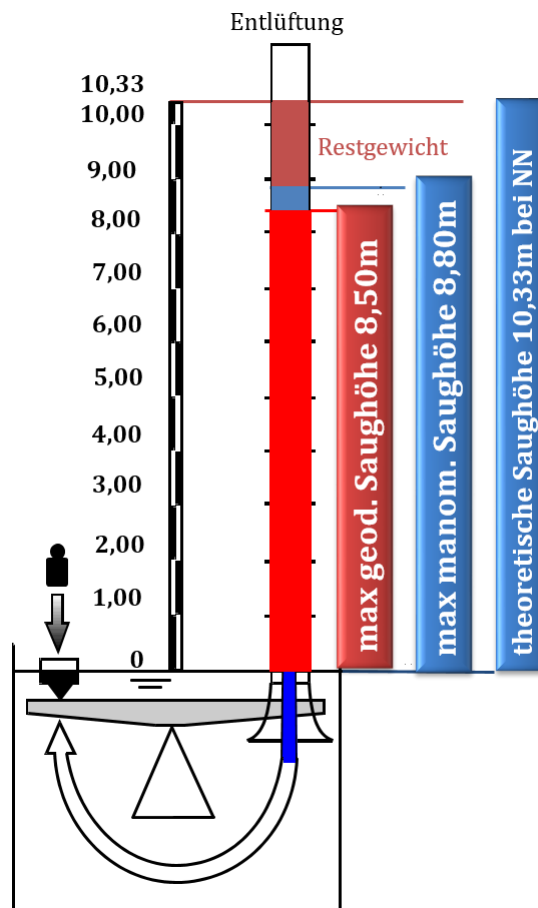
Die theoretische Saughöhe ändert sich durch Änderung des Luftdruckes (wetterbedingt) oder durch zunehmende Höhenlage und durch steigende Wassertemperaturen.

Faustregel: pro 100 Meter Ortshöhe über dem Meeresspiegel sind 10cm von der theoretische Saughöhe (10,33m) abzuziehen und pro 10 °C Temperaturzunahme des Wassers sind 12cm weniger Saughöhe erreichbar.

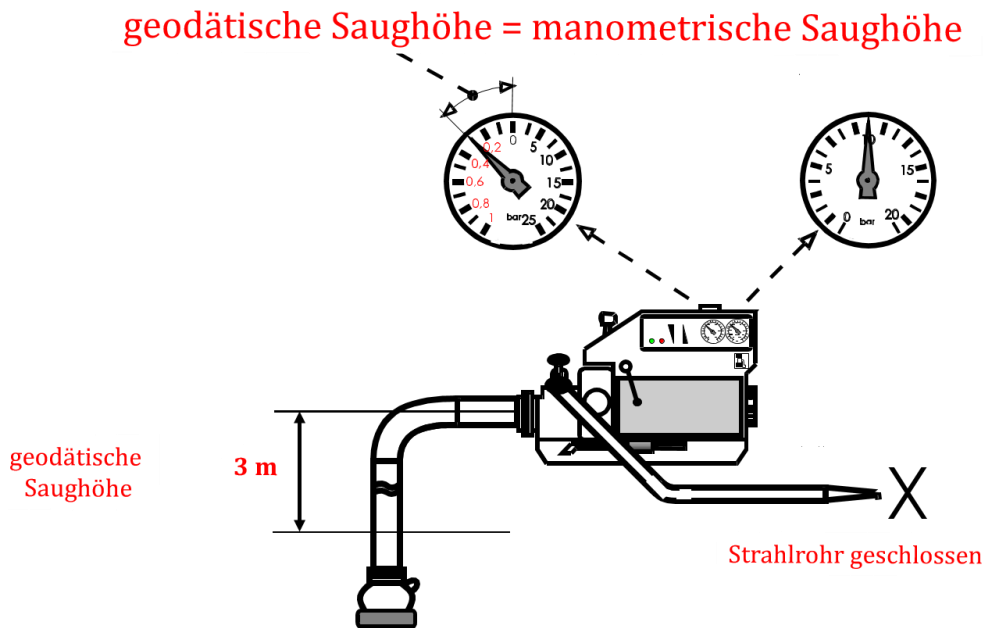
Luftdruckschwankungen zwischen „Hoch“ und „Tief“ können die Saughöhe um weitere 70cm verringern.

Zusätzlich treten bei der Förderung von Löschwasser Strömungsverluste je nach Saugleitungslänge und Fördermenge auf.

Daher beträgt die maximal erreichbare (geodätische) Saughöhe ca. 8,5m.

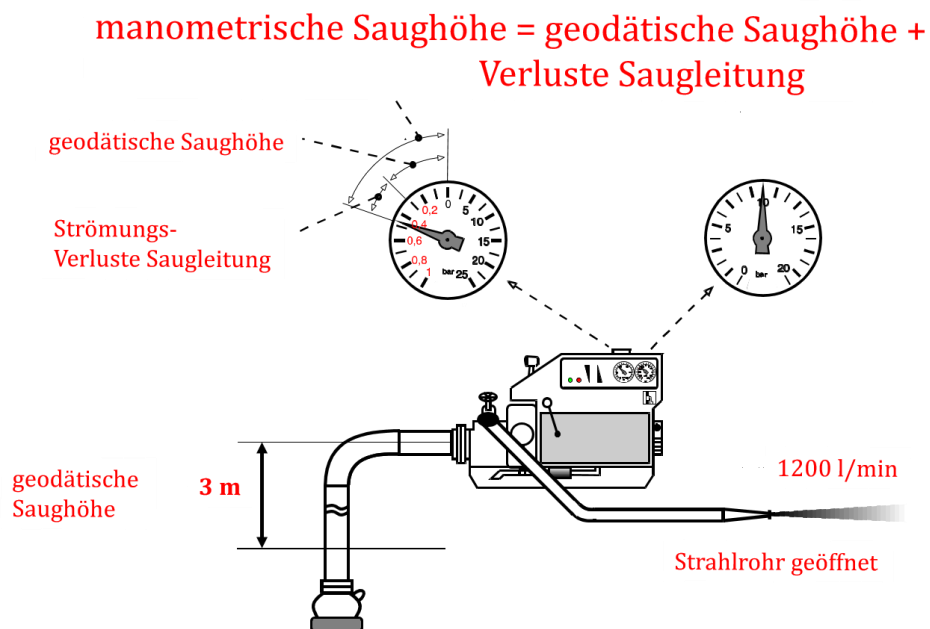


5.2 Die geodätische Saughöhe



Die geodätische Saughöhe ist der **senkrechte** Abstand zwischen Wasseroberfläche und der Pumpenwellenmitte.

5.3 Die manometrische Saughöhe



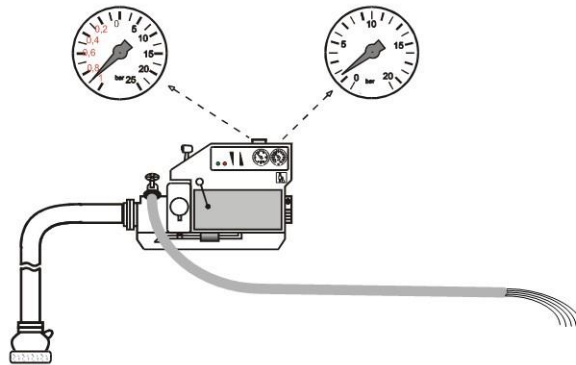
Die manometrische Saughöhe wird vom Vakuum-Manometer auf der roten Skala angezeigt. Diese ist bei der Wasserförderung größer als die geodätische Saughöhe, da sie auch die **Reibungsverluste** enthält. Die manometrische Saughöhe stellt sich bei ruhender Wassersäule (geschlossener Druckausgang) auf die geodätische Saughöhe ein.

5.4 Kavitation

Die Kavitation ist eine Erscheinung, die beim Betrieb der Kreiselpumpen unerwünscht ist, da sie zu Schäden an den Pumpen führt. Sie kann dann auftreten, wenn zu hohe Saughöhen und/oder zu große Förderströme vorhanden sind. Die Verdampfungstemperatur von Wasser ist abhängig vom Luftdruck. So verdampft das Wasser bei einem Luftdruck von 1013mbar bei 100 °C. Bei einem höheren Luftdruck ist die Verdampfungstemperatur höher, bei geringerem Luftdruck ist sie niedriger. Beim Verdampfen entstehen im Wasser Blasen.

Kavitation tritt ein, wenn

- bei zu hoher manometrischer Saughöhe die Fördermenge erhöht wird.
- bei zu hoher manometrischer Fördermenge die Verschmutzung am Saugkorb zu nimmt.
- bei freiem Auslauf ohne Gegendruck die Fördermenge zu groß ist.



Kavitation macht sich bemerkbar durch:

- vibrieren der TS
- rasselnde Geräusche
- absinken des Förderdruckes mit Ansteigen der Drehzahl



Löschwasserförderung im Kavitationsbereich muss unbedingt vermieden werden!



Abhilfe bei Kavitation:

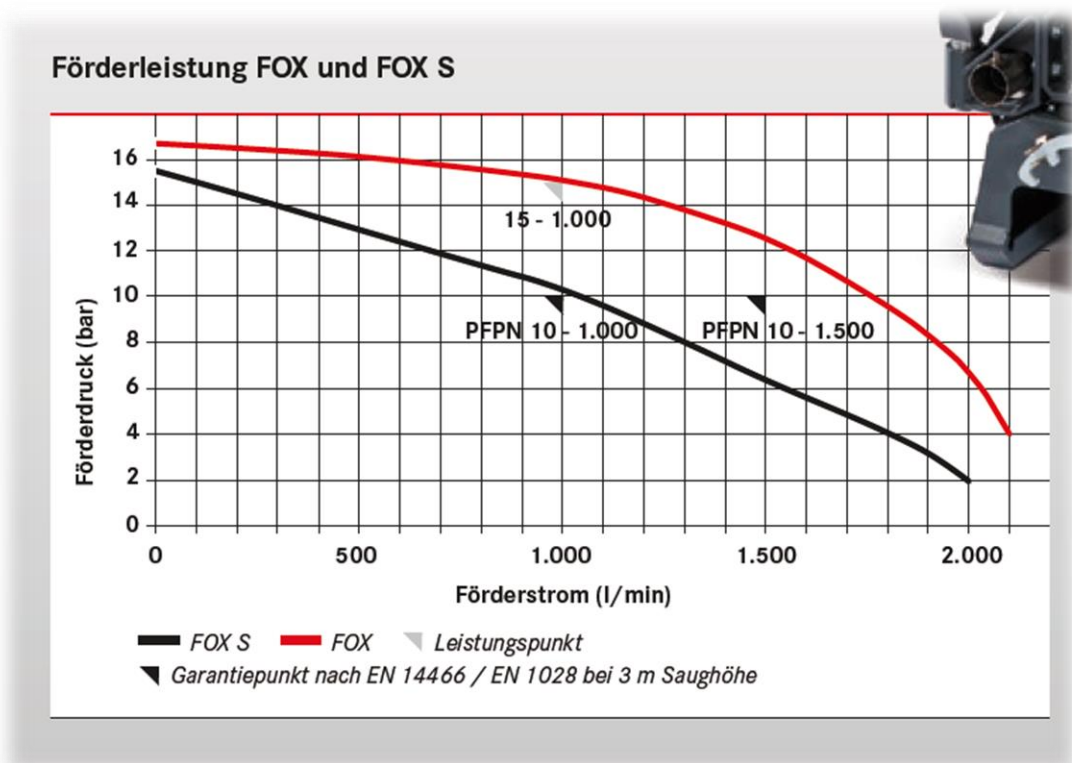
- Verringerung der Drehzahl
- Verringerung der Fördermenge
- Verringerung der Saughöhe

5.5 Die Leistungskurve einer TS (Q-H-Kurve)

Der für die Brandbekämpfung große Vorteil von Kreiselpumpen ist, dass in Verbindung mit einem Verbrennungsmotor praktisch jede beliebige Wassermenge bei beliebigem Druck innerhalb der Leistungsgrenzen gefördert werden kann.

Gegeben ist die Leistungsgrenze durch die sogenannte Q-H-Kurve. Die Q-H-Kurve (Volllastkurve) zeigt für die jeweilige Fördermenge den maximal erreichbaren Förderdruck bei Volllast des Motors an. Je größer die **Fördermenge**, umso kleiner der erreichbare **Förderdruck** und umgekehrt. Das Zurücknehmen der Motorleistung (weniger Gas) verringert die Fördermenge und den Förderdruck.

Beispiel einer Leistungskurve:



(Quelle: Fa. Rosenbauer)

In der Norm sind Garantiepunkte festgelegt:

Nennförderleistung bedeutet Nennförderdruck bei Nennfördermenge (-förderstrom)

100% der Nennförderleistung bei 3,0m Saughöhe

50% der Nennförderleistung bei 7,5m Saughöhe

Hohe Saughöhen bedeuten eine Verringerung der Förderleistung.

Der größte Druck (Schließdruck) wird bei Nullförderung (Förderung bei geschlossenen Schiebern oder Strahlrohren) mit der Pumpenhöchstzahl erreicht.

Dieser Schließdruck darf bei Feuerlöschkreiselpumpen mit Nennförderdrücken von 10bar, maximal 17 bar betragen. Bei Kreiselpumpen mit einem Nennförderdruck von 6 bar, darf der Schließdruck maximal 11 bar betragen.

5.6 Löschwasserförderung

5.6.1 Die Fördermenge (Q)

Die Fördermenge (Q) wird in l/min angegeben und richtet sich je nach Art (Mundstückgröße) und Anzahl der angeschlossenen Strahlrohre. Bei einer bestimmten Mundstückgröße und bei einem bestimmten Betriebsdruck ist der Durchfluss durch ein Mehrzweckstrahlrohr immer gleich.

Diese Werte sind in Tabellen festgehalten.

Druck in bar	9 mm C-Rohr	12 mm C-Rohr	16 mm B-Rohr	22 mm B-Rohr
4	105	188	334	636
5	120	210	373	711
6	130	230	409	778
7	140	249	441	841

Merkwerte:

Druck in bar	9 mm C-Rohr	12 mm C-Rohr	16 mm B-Rohr	22 mm B-Rohr
4	100			
5		200		
6			400	
7				800

5.6.2 Der Ausgangsdruck (AD)

Der Ausgangsdruck (AD) wird in **bar** angegeben und richtet sich nach der Aufgabe der TS (Relais-schaltung, Speisung von Strahlrohren, Schaumrohren) und ist auch abhängig von der Länge der Förderstrecke und dem Gelände. Dieser Druck ist jeweils vom Maschinisten entsprechend zu wählen.

5.6.3 Der Eingangsdruck (ED)

Der Eingangsdruck (ED) wird in **bar** angegeben. Wird eine TS vom Hydranten oder einer anderen Kraftspritze gespeist, soll der Eingangsdruck nicht unter **1,5 bar** liegen.

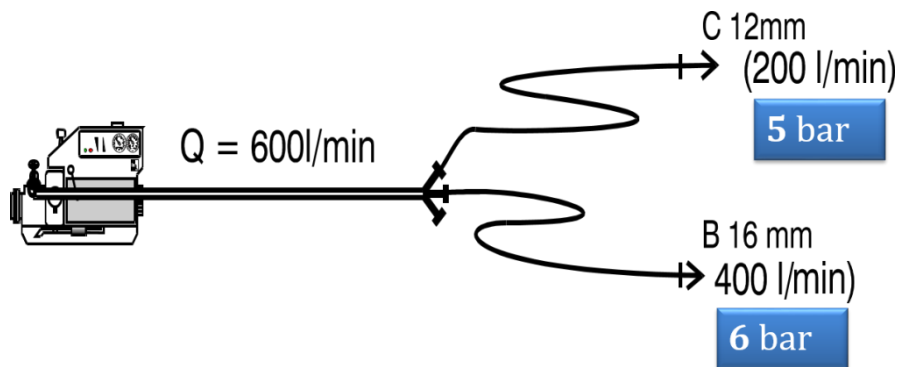
Der erforderliche Eingangsdruck anderer Verbraucher liegt zwischen **5 und 8 bar**.

Der Eingangsdruck kann positiv oder negativ sein!

5.7 Reibungsverluste

B- und C-Mehrzweckstrahlrohre werden prinzipiell über Verteiler und Löschleitungen betrieben. Der Eingangsdruck am Verteiler wird um **1 bar** höher als der Betriebsdruck der Strahlrohre fixiert (dieser eine **bar** berücksichtigt den Reibungsverlust im Verteiler und in der Löschleitung).

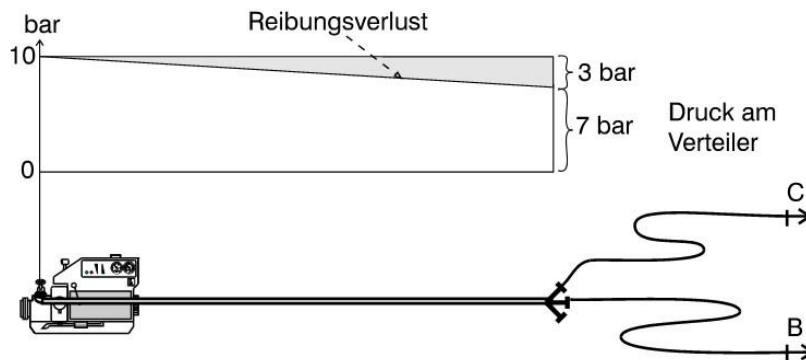
Bei gleichzeitigem Einsatz von B- und C-Rohren ist das B-Rohr für den Eingangsdruck am Verteiler maßgebend.



Wasserwerfer benötigen einen Eingangsdruck von mindestens **8 bar**.

Bei Schaumrohren ist zu berücksichtigen, dass der Zumischer einen Druckverlust von **ca. 30% - 50%** verursacht.

5.7.1 Druckverlust durch Reibung (DVR)



Der Druckverlust in der Förderleitung wird in bar pro 100 Meter angegeben. Er richtet sich nach dem Durchmesser des verwendeten Schlauchmaterials und der Fördermenge.

Der Druckverlust ist aus Tabellen zu entnehmen. Da heute nur mehr gummierte Schläuche oder Folienschläuche verwendet werden, sind in den Tabellen nur mehr die Druckverluste für diese Machart enthalten.

5.7.2 Reibungsverlusttabelle

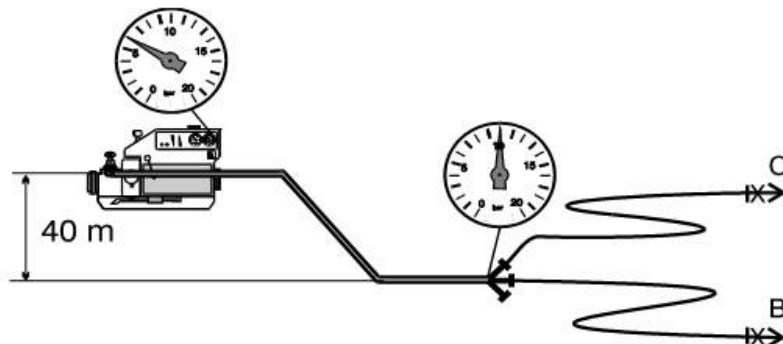
B-Druckschlauch synth. 75 mm Ø								
Fördermenge	200	400	600	800	1000	1200	1600	l/min
100 m	0,10	0,25	0,50	1,00	1,50	2,50	5,00	bar
20 m	0,02	0,05	0,10	0,20	0,30	0,50	1,00	bar

5.7.3 Länge der Förderstrecke (L)

Die Länge der Förderstrecke (L) wird in Metern oder Anzahl der B-Längen angegeben und gibt die Abstände zwischen den Pumpen oder zwischen Pumpe und Verteiler an.

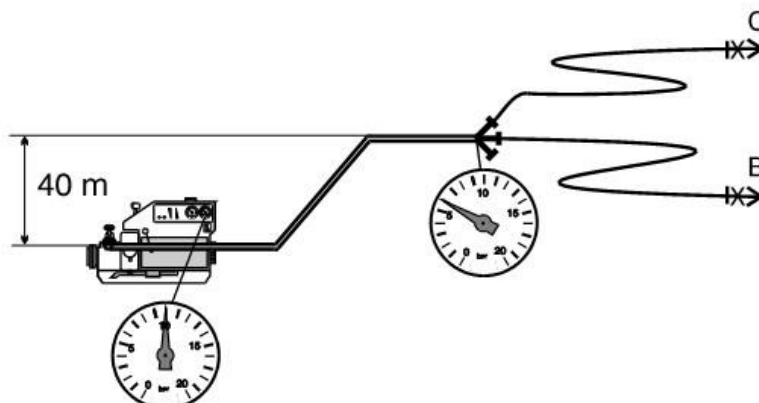
5.7.4 Druckgewinn durch Höhe bei einem Gefälle (DGH)

Druckgewinn durch Höhe bei einem Gefälle (DGH) wird in bar angegeben, wobei eine Löschwasserförderung bergab pro 10 Meter einen Druckgewinn (Druckanstieg) in der Leitung von 1 bar zur Folge hat.



5.7.5 Druckverlust durch Höhe bei einer Steigung (DVH)

Druckverlust durch Höhe bei einer Steigung (DVH) wird in bar angegeben, wobei eine Löschwasserförderung bergauf pro 10 Meter einen Druckverlust (Druckabfall) in der Leitung von 1 bar zur Folge hat.



5.8 Betriebsarten der Tragkraftspritze

An der Einsatzstelle obliegt dem Maschinisten die genaue Erkundung der Wasserentnahmestelle und die Bedienung der kraftbetriebenen Geräte.

5.8.1 Hydrantenbetrieb

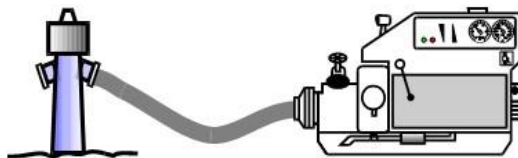


Wird ein Hydrant als Wasserentnahmestelle ohne Unterstützung einer Kraftspritze verwendet, bedient der **Maschinist** den Hydranten.

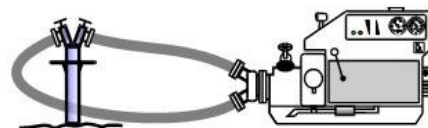
Prinzipiell ist bei der Bedienung eines Hydranten der Hydrant ausreichend zu **spülen**, dann die Zubringerleitung anzuschließen und erst auf den Befehl „WASSER MARSCH“ zu öffnen.

Nach Beendigung des Einsatzes ist vor allem bei Frostgefahr darauf zu achten, dass sich der Hydrant nach dem Schließen **selbsttätig entwässert**. Erst dann ist der Blinddeckel anzubringen.

Wird der Hydrant mit Unterstützung einer Kraftspritze betrieben, ist dieser ebenfalls zu spülen. Der Standort der Tragkraftspritze ist möglichst **nahe** am Hydranten zu wählen. Nachdem die Wasserversorgung durch den Wassertrupp hergestellt ist, übernimmt der Maschinist während des weiteren Einsatzes die Bedienung des Hydranten, sofern es erforderlich ist.



Überflurhydrant mit B-Schlauch



Unterflurhydrant mit C-Schläuchen

5.8.2 Saugbetrieb

Bei der Verwendung einer Saugstelle gibt der Maschinist nach der Erkundung den genauen Standort der TS und die Anzahl der nötigen Sauger bekannt. Nach dem Übergeben der Leinen, Kupplungsschlüssel und dem Saugkorb hilft er beim Leinenanlegen und Ankuppeln an die TS. Sobald die TS

dann gestartet ist und angesaugt hat, gibt er das Kommando „Angesaugt“. Erst dann dürfen Wassertrupp und Schlauchtrupp den anderen Aufgaben nachgehen. In der Folge bedient der Maschinist die TS, beachtet die Kontrollinstrumente und den Treibstoff-Vorrat.

Bei der Aufstellung von Tragkraftspritzen ist auf einen möglichst ebenen Standplatz und eine nicht brennbare Unterlage zu achten. Die Grenze für die Schrägstellung ist seitlich 15 Grad und zur Wasserentnahmestelle hin 20 Grad.

Beim Nachtanken ist darauf zu achten, dass kein Treibstoff verschüttet wird oder gar mit heißen Teilen in Berührung kommt. Es ist entsprechend der Bedienungsanleitung der Tragkraftspritze vorzugehen. Der Einfüllstutzen ist zu verwenden.

VORSICHT BRANDGEFAHR!

Bei der Wahl der Saugstelle und Verlegung der Saugleitung ist folgendes zu beachten:

Der Standort soll eine möglichst **geringe geodätische Saughöhe** und eine möglichst **kurze Saugleitung** ermöglichen.

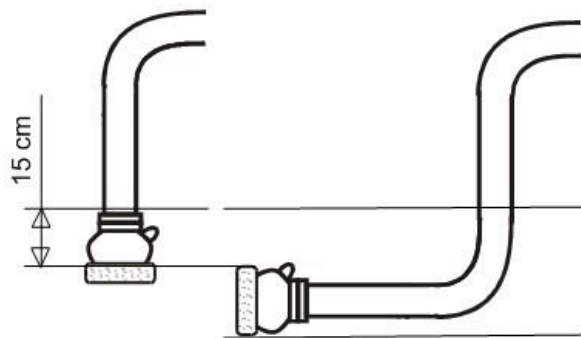
Geodätische Saughöhe schätzen!

Den Standort so wählen, dass der Saugeingang der Pumpe der höchste Punkt der Saugleitung ist. Luftsäcke in der Saugleitung durch Verlegen, z.B. über eine Mauer vermeiden.

Niemals **ohne Saugkorb und Drahtschutzkorb** bei offenen Saugstellen arbeiten.

Bei Fließgewässern mit einer Führungsleine den Saugkorb **gegen die Strömung** ziehen, damit das Wasser besser einfließen kann.

Den Saugkorb **mindestens 15 cm** unter die Wasseroberfläche eintauchen.



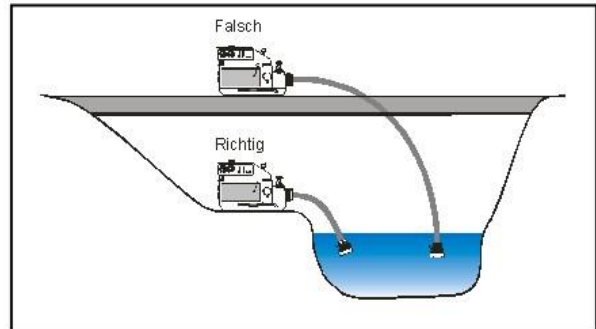
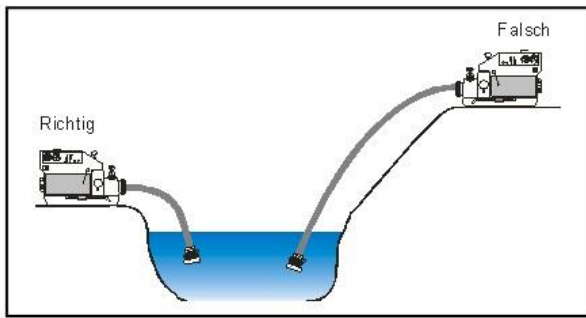
Der Saugkorb soll nicht an Böschungen anliegen oder auf dem Grund der Wasserentnahmestelle aufliegen - keinesfalls bei sandigem oder schlammigem Untergrund.

Bei Löschwasserbehältern den Saugkorb **tief genug** einbringen, damit bei sinkendem Wasserspiegel keine Luft angesaugt wird.

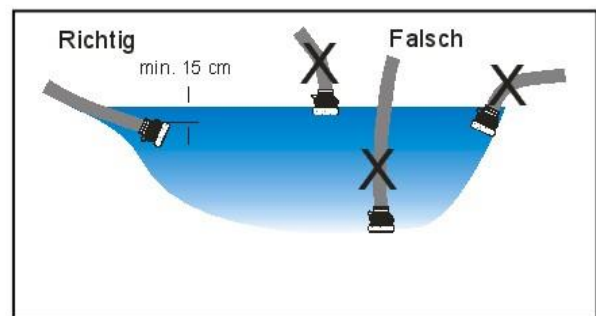
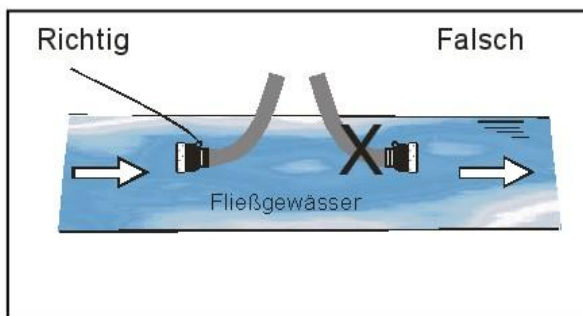
Bei Gefahr, dass der Saugkorb verstopft (z.B. durch Laub), ist der **Drahtschutzkorb** zu verwenden.

Berücksichtigen, dass bei größeren Saughöhen die Fördermenge sinkt!

Niedrige geodätische Saughöhen wählen:



Lage des Saugkorbes:



6 LÖSCHWASSERFÖRDERUNG ÜBER LANGE WEGSTRECKEN (RELAISLEITUNG)

Für die Bekämpfung von Bränden ist Wasser das meist verwendete Löschmittel. Neben der guten Löschwirkung hat Wasser den Vorteil, dass es reichlich vorhanden ist und mit den verfügbaren technischen Hilfsmitteln über große Entfernungen zwischen Wasserentnahmestelle und Einsatzort gefördert werden kann.

6.1 Allgemeine Hinweise

Bei der Vorbereitung, dem Aufbau und dem Betrieb einer Löschwasserförderung über lange Wegstrecken muss folgendes beachtet werden:

- **Wasserentnahmestelle**
Möglichst **unerschöpfliche** Wasserentnahmestellen mit geringer Saughöhe wählen.
- **Fördermenge**
Der Löschwasserbedarf an der Einsatzstelle bestimmt die Fördermenge (**Art und Anzahl der Strahlrohre**).
- **Schlauchtrasse**
Straßen, Wege, Unterführungen, Stromleitungsschneisen für das leichtere Verlegen der Zubringerleitung ausnützen.
- **Verlegen der Zubringerleitung**
Sofort mit dem Verlegen von der Wasserentnahmestelle in Richtung Einsatzstelle beginnen. Wenn sich aus dem Gelände Vorteile ergeben, kann die Zubringerleitung auch in Teilstücken in Richtung Wasserentnahmestelle ausgelegt werden. Notwendige Straßenquerungen rechtwinklig vornehmen, dabei Schlauchbrücken einsetzen. Schlauchleitungen an den Rand von Straßen und Wegen verlegen. In steilem Gelände sind die Kupplungen gegen Zug zu entlasten bzw. die TS zu sichern.
- **Tragkraftspritzen**
Bei Wasserentnahmestellen mit größeren Saughöhen möglichst die **leistungsfähigste** Pumpe (TS oder Vorbaupumpe) an der Wasserentnahmestelle einsetzen.

- **Wasserführende Fahrzeuge (TLF oder HLF)**

Wasserführende Fahrzeuge mit Einbaupumpen nicht zur Drucksteigerung zwischenschalten, sondern zur **Überbrückung** der Aufbauzeit sofort an der Einsatzstelle zur Brandbekämpfung einsetzen.

- **Druck**

Der Ausgangsdruck wird durch den Einsatzleiter festgelegt. Wenn nicht anders angeordnet, ist ein Ausgangsdruck von **10 bar** anzustreben.

- **Inbetriebnahme der Förderstrecke**

Sofort nach Einbau der nächsten TS bzw. des Verteilers vor der nächsten TS „**Wassermarsch!**“ geben.

Unter dauernder Beobachtung der Druckanzeigeeinstrumente ist zu versuchen, den befohlenen Ausgangsdruck zu erreichen, ohne dass der Eingangsdruck unter **1,5 bar** abfällt.

- **Sicherung der Förderstrecke**

Nachrichtenübermittlung entlang der Strecke durch Funker oder Melder sicherstellen. Schlauchaufsicht einteilen. Bei Straßenquerungen Posten mit geeigneter Ausrüstung zur Warnung der Verkehrsteilnehmer aufstellen und Schlauchbrücken einsetzen.

- **Verteiler**

Eine B-Länge (20 Meter) vor jeder Pumpe ist ein Verteiler einzubauen. Dies ist besonders wichtig vor Steilstufen zum späteren Entleeren der Leitung. Zusätzliche Verteiler nach jeder Pumpe haben Vorteile bei der Inbetriebnahme und beim Austauschen defekter Pumpen.

- **Druckbegrenzungsventil**

Gegen unzulässige Drucksteigerung werden Druckbegrenzungsventile nach der Pumpe eingebaut. Es soll auf den höchstzulässigen Eingangsdruck der jeweiligen Pumpe eingestellt werden (**12 bar**). Bei Speisung eines wasserführenden Fahrzeuges ist unmittelbar (kurzer B-Schlauch) vor diesem ein Verteiler und ein Druckbegrenzungsventil einzubauen.

- **Unterbrechung der Löschwasserförderung**

Erhält der Maschinist einer Pumpe vorübergehend den Befehl „Wasser halt!“, **öffnet er minimal den freien Druckausgang**, schließt den angeschlossenen B-Druckausgang und geht auf Standgas.

- **Schlauchwechsel**

Die Förderung bleibt bis zur Pumpe, in deren Teilabschnitt der geplatzte Schlauch ausgewechselt werden muss, **in Betrieb** (siehe Unterbrechung der Löschwasserförderung).

- **Betriebsmittel- u. Schmiermittel**

Rechtzeitig für Treibstoff- und Schmiermittelreserven sorgen. Gemeinsame Förderstopps zwecks Nachtankung sind zu planen.

- **Weitere notwendige Ausrüstungsgegenstände**

Für je vier eingesetzte Pumpen ist eine in Reserve zu halten. Entlang der Förderstrecke ist nach jeweils 5 - 6 Druckschläuchen, ein Reserveschlauch abzulegen. Darüber hinaus gehören bei der Löschwasserförderung über lange Wegstrecken zu jeder Pumpe ein Sammelstück 2B-A, 2 Kupplungsschlüssel, 1 Verteiler und 1 Druckbegrenzungsventil. Für eine reibungslose Kommunikation ist ein Funkgerät vorzusehen. Zur Sicherung der Pumpe und der Förderleitung in steilem Gelände (Entlastung von Kupplungen) ist ausreichend Leinenmaterial bereitzustellen.

6.2 Wichtige Regeln für den Maschinisten – Betrieb Relaisschaltung

Vor dem Kommando „Wasser marsch!“ an der Wasserentnahmestelle öffnen die Maschinisten der nachgeschalteten Pumpen jeweils den Entleerungshahn. Tritt Wasser aus (die Luft ist also völlig ausgeströmt), wird dieser geschlossen und bei Standgas der Druckausgang geöffnet.

Beim Kommando „Wasser marsch!“ beginnt der MA an der Wasserentnahmestelle mit der Förderung, dabei wird der Ausgangsdruck langsam auf **10 bar** gesteigert.

Das Füllen der Relaisleitung kann einige Minuten in Anspruch nehmen und ist von der Steigung und der Leitungslänge abhängig.

Beim Fördern des Wassers in den Verstärkerpumpen wird nur so viel Gas gegeben, dass der am Vakuum-Manometer ablesbare Eingangsdruck **nicht unter 1,5 bar** absinkt.

Beim Kommando „Wasser halt!“ an der Einsatzstelle, wird an der letzten Pumpe vor dem Verteiler der **zweite Druckausgang** so weit geöffnet, dass der Eingangsdruck **nicht unter 1,5 bar absinkt**. Der Gashebel wird auf Standgas gestellt und der Druckausgang zur Förderleitung geschlossen. Alle anderen MA arbeiten weiter (Ausgangsdruck anpassen).

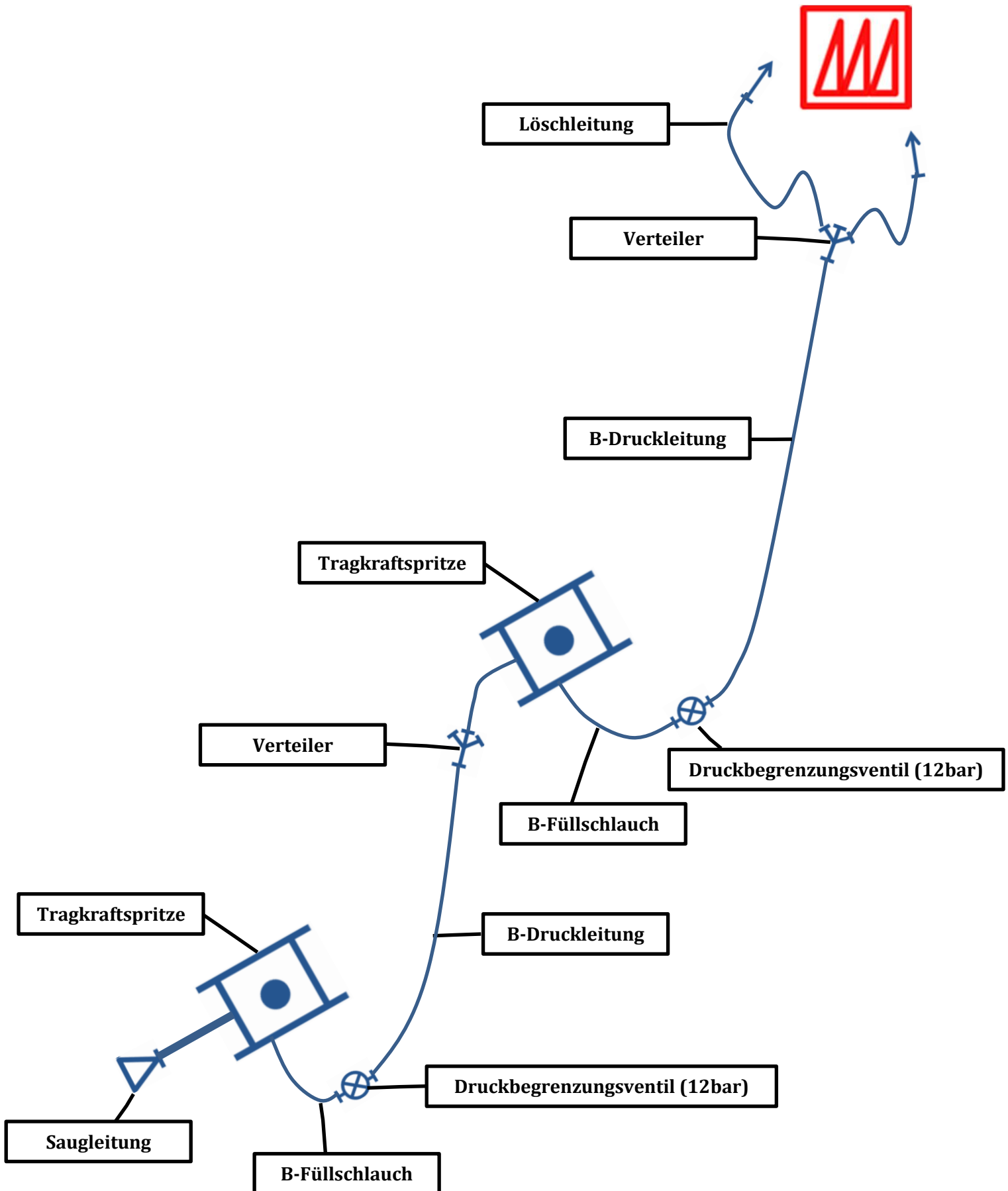
Bei neuerlichem „Wasser marsch!“ wird zunächst der Druckausgang zur Förderleitung geöffnet, dann der freie Druckausgang geschlossen, anschließend erhöht der MA wieder langsam die Drehzahl, bis der erforderliche Ausgangsdruck erreicht wird.

Der Ausgangsdruck bei Relaisschaltungen beträgt, mit Ausnahme der letzten Pumpe vor dem Verteiler, **10 bar**, sofern der Einsatzleiter nichts anderes anordnet.

Die letzte Pumpe erzeugt jenen Druck, der notwendig ist, um den Eingangsdruck am Verteiler zu erreichen.

Jeder MA ist angehalten, die Instrumente für den Eingangs- und Ausgangsdruck **aufmerksam zu beobachten**. Druckschwankungen sind durch langsames Reagieren auszugleichen.

6.3 Richtiger Aufbau einer Relaisleitung



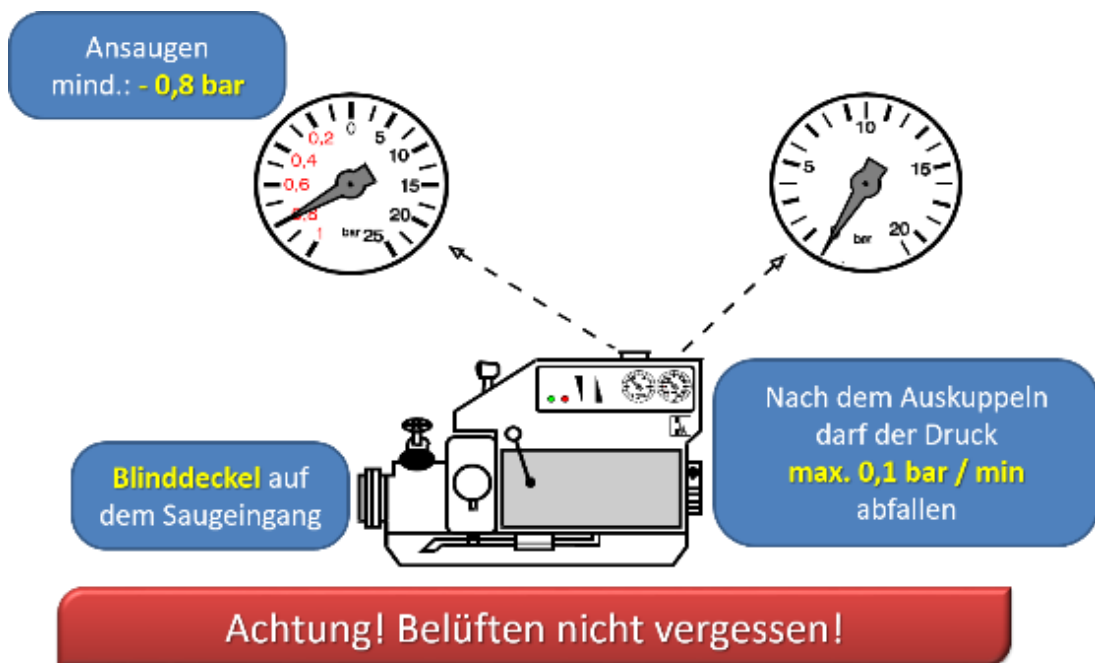
7 WARTUNG UND PFLEGE EINER TRAGKRAFTSPRITZE

Bei der Brandbekämpfung ist das klaglose Funktionieren der Tragkraftspritzen für den Löscherfolg von ausschlaggebender Bedeutung.

Die erforderliche Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit ist nur durch eine gewissenhafte Wartung und Pflege der Tragkraftspritzen zu erreichen.

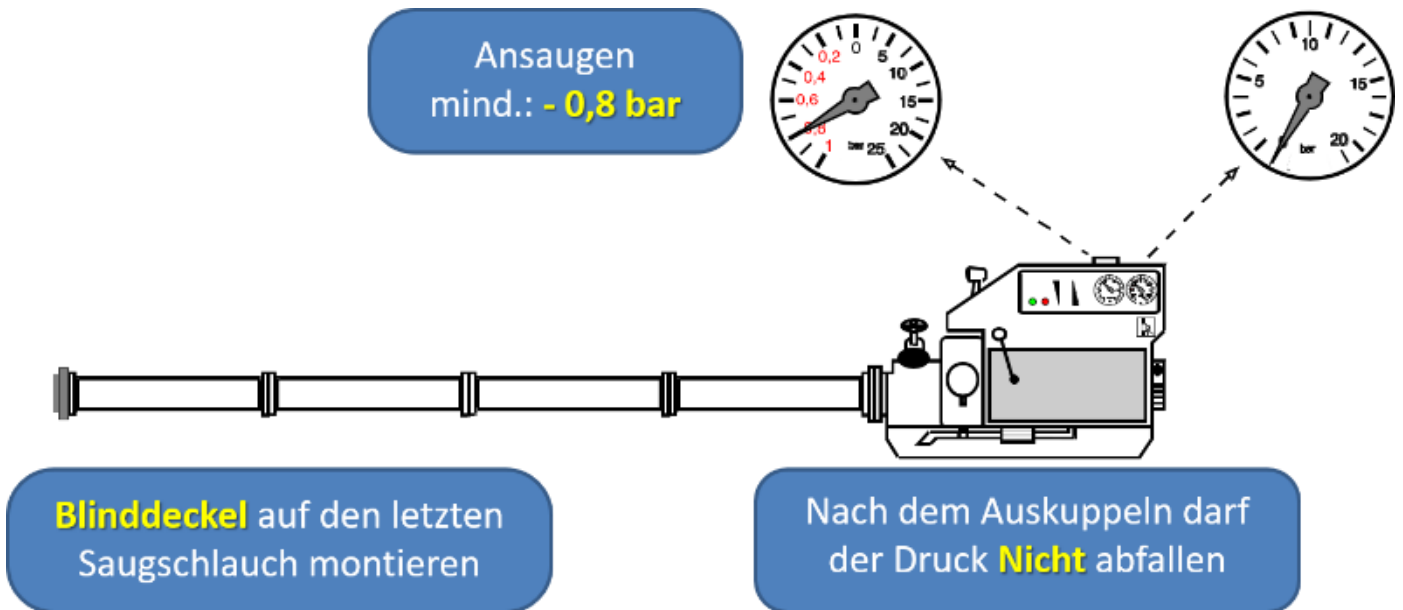
Die Durchführung der notwendigen Handgriffe und Wartungsarbeiten nach dem Einsatz (monatlich, halbjährlich und jährlich) sind Garant für die Erhaltung der Leistungsfähigkeit einer Tragkraftspritze.

7.1 Vakuumdichtprobe der Pumpe



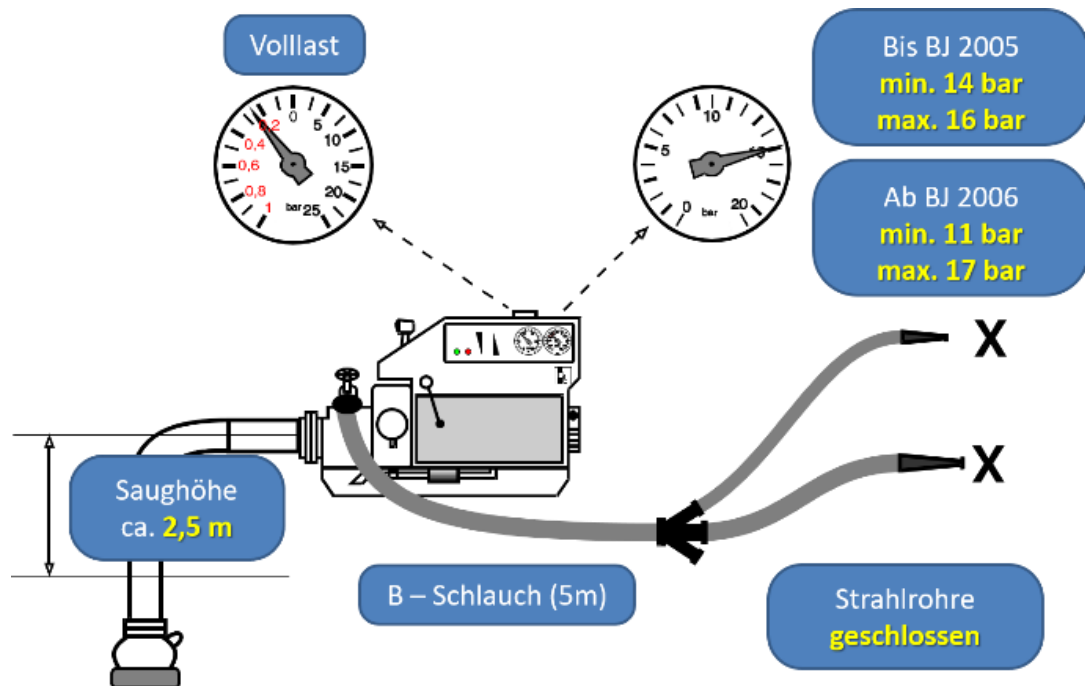
Bei der Vakuumdichtprobe (auch Trockensaugprobe genannt) wird der Saugeingang mit dem Blinddeckel versehen, der Entleerungshahn und die Niederschraubventile geschlossen. Die Ansaugvorrichtung muss dann in der Lage sein, in kürzester Zeit (10 - 20 Sekunden) einen Unterdruck von mindestens **0,8 bar** aufzubauen. Nach dem Auskuppeln der Pumpe bzw. nach dem Ausschalten der Ansaugvorrichtung darf der Druck innerhalb einer Minute höchstens um **0,1 bar** fallen. (Nach der Vakuumdichtprobe darf das Belüften der Pumpe nicht vergessen werden!)

7.2 Vakuumdichtprobe der Saugschläuche



Die Vakuumdichtprobe der Saugschläuche wird analog durchgeführt. Dabei werden alle 4 Saugschläuche an der Pumpe angeschlossen und mit dem Blindeckel verschlossen. Der mindestens erreichbare Unterdruck muss ebenfalls **0,8 bar** betragen - nach dem Auskuppeln darf der Druck innerhalb einer Minute **nicht** fallen.

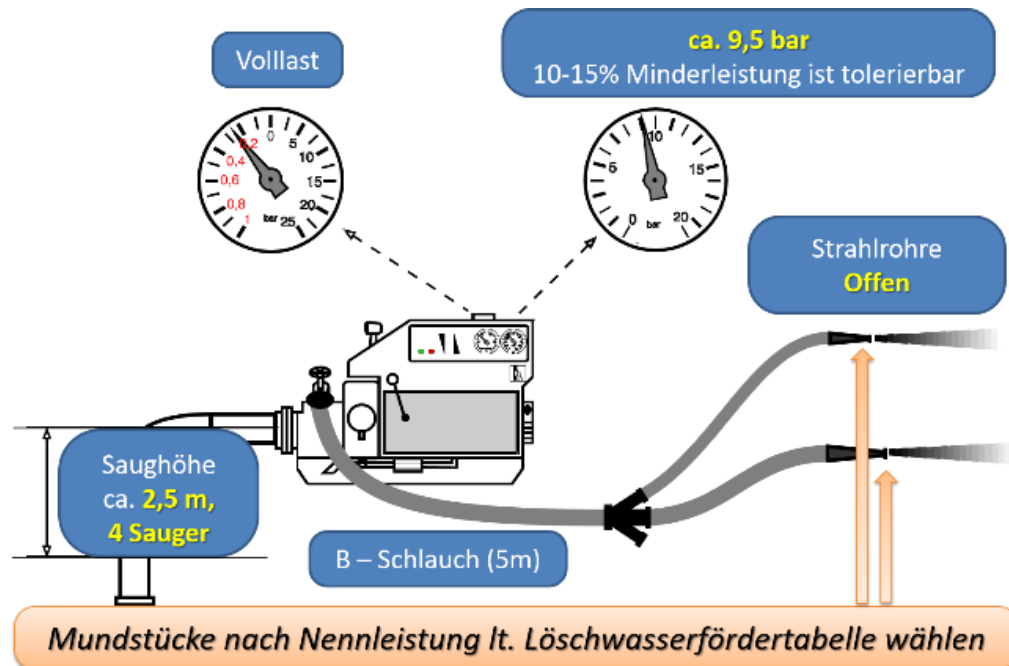
7.3 Prüfung des Schließdrucks



Die Schließdruckprobe lässt Rückschlüsse zu, ob der Motor bzw. die Pumpe die volle Leistung erbringt. Dabei wird nach kurzem Nassbetrieb der B- Abgang geschlossen und der Motor auf Vollgas gefahren. Der Schließdruck muss:

- bei Pumpen bis Baujahr 2005 zwischen **14 und 16 bar** sein
- bei Pumpen ab Baujahr 2006 zwischen **11 und 17 bar** betragen
- 10% - 15% Minderleistung ist tolerierbar

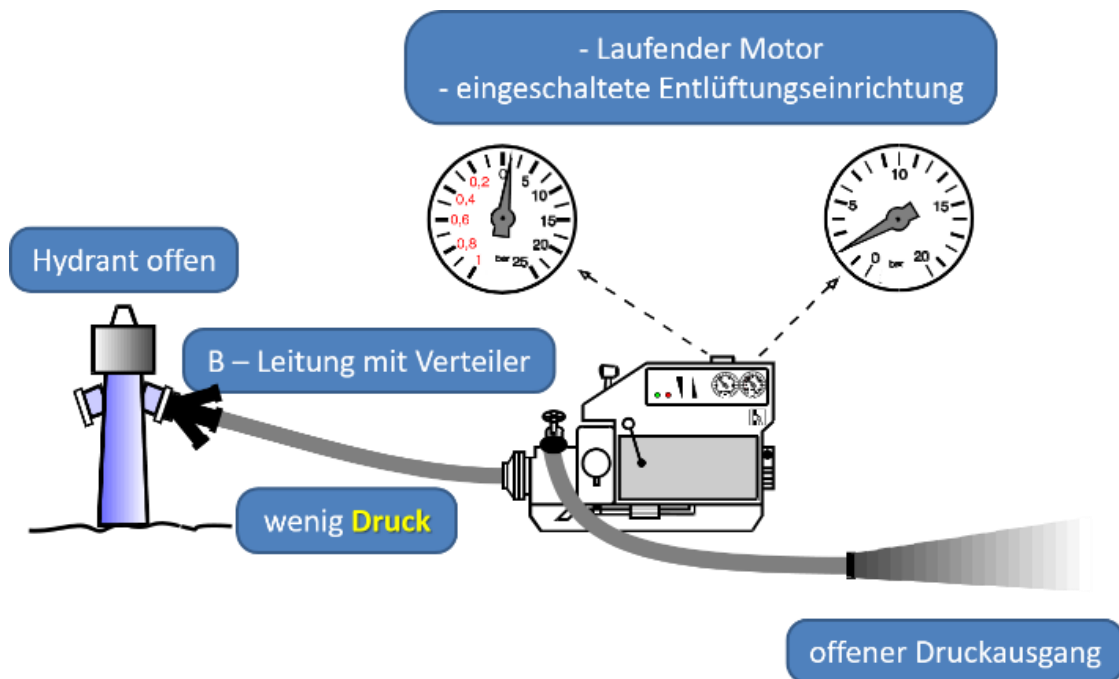
7.4 Leistungsprobe



Die Leistungsprobe wird an einer Saugstelle mit **ca. 2,5 m** geodätischer Saughöhe (Pumpen nach der alten Norm mit 1 m geodätischer Saughöhe) und 4 Saugschläuchen durchgeführt. An einem kurzen B-Schlauch werden über einen Verteiler Strahlrohre angeschlossen, deren Lieferleistung zusammen der Nennfördermenge der Pumpe bei 10 bar Ausgangsdruck entsprechen.

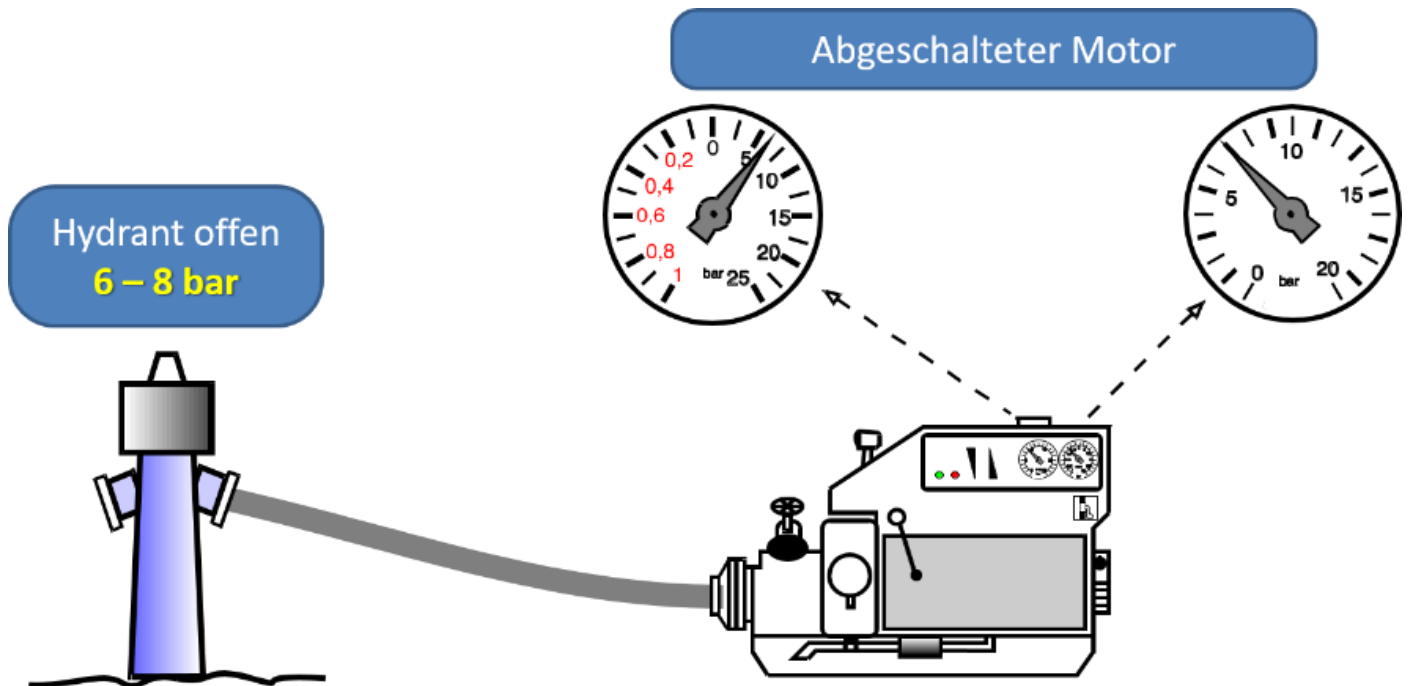
- Die Pumpe muss bei dieser Anordnung **ca. 9,5 bar Druck** erzeugen können
- 10% - 5 % Minderleistung ist tolerierbar

7.5 Spülen der Pumpe



Nach der Förderung (Ansaugen von Schmutzwasser) oder eventuell Undichtheiten der Ansaugvorrichtung soll die Tragkraftspritze gespült werden. Dabei wird die Pumpe mit klarem Wasser (Hydrantenwasser) **fast drucklos** gespeist, damit die Ansaugvorrichtung mitläuft und ebenfalls durchgespült wird. Durch Verunreinigungen hervorgerufene Undichtheiten der Ventilplatten in Ansaugvorrichtungen können damit meistens entfernt werden.

7.6 Druckprobe der Pumpe



Damit Undichtheiten von Pumpen leichter gefunden werden können, ist das Abdrücken mittels Hydrant oder einer zweiten Pumpe zweckmäßig. Dabei soll der Druck 8 bar nicht überschreiten. Für das Abdrücken muss die Pumpe vorher nass betrieben werden, damit keine Luft mehr in der Pumpe ist.

7.7 Arbeiten nach dem Einsatz

Siehe Kapitel "2.3 - Beendigung des Einsatzes"

7.8 Monatliche Arbeiten

Zusätzlich:

Jede TS sollte monatlich einmal **30 Minuten** in Betrieb genommen werden. Dabei nicht wartungsfreie Schmierstellen nachschmieren.

7.9 Halbjährliche Arbeiten

Zusätzlich:

Ölqualität und Ölstand kontrollieren, ggf. Ölwechseln durchführen.

7.10 Jährliche Arbeiten

Zusätzlich:

Leistungsprobe (Schließdruck und Nennförderleistung)

Kontrolle der Dichtungen

Trockensaugprobe der Saugschläuche

Wartung des Motors lt. Betriebsvorschrift durch Fachpersonal

7.11 Wintervorbereitungen

Pumpe **vollkommen entwässern** (½ Minute Betrieb bei offenem Saugeingang, offenem Entleerungshahn und mitlaufender Entlüftungseinrichtung).

Bei nicht geheizten Feuerwehrhäusern ist entsprechend der Betriebsanleitung gegen das **Einfrieren** Sorge zu tragen.

Bei Zweitaktmotoren den **Vergaser völlig entleeren**. Bei TS mit Elektrostarteinrichtung regelmäßig den **Ladezustand** der Batterie prüfen.

8 LÖSCHWASSERENTNAHMESTELLEN

Es wird zwischen unabhängigen und abhängigen Entnahmestellen unterschieden.

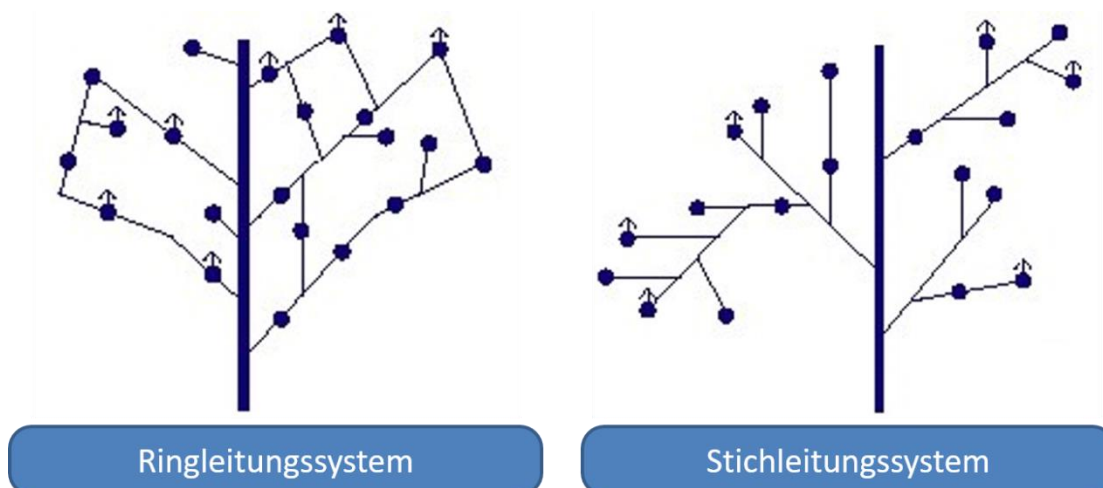
Unabhängige Löschwasserentnahmestellen werden nicht von Förderanlagen oder Rohrleitungen versorgt. Das sind zum Beispiel:

- Flüsse, Bäche, Seen, offene Gerinne, (Lösch-)Teiche

Abhängige Löschwasserentnahmestellen werden von Förderanlagen oder Rohrleitungen versorgt.

- Tanklöschfahrzeuge
- Hydranten auf Ring- und Sticleitungen (kombiniertes Trink-, Nutz- und Löschwassernetz)
- Löschwasserbehälter

Die **Fördermenge von Hydranten** ist abhängig von der Nennweite des Hydranten, vom statischen Druck (Höhendifferenz zwischen Hydrant und Löschwasserbehälter), Länge und Querschnitte der Zuleitung und ob der Hydrant von einer Seite (Sticleitung) oder von zwei Seiten (Ringleitung) angespeist wird.



Bei der Entnahme ist zu berücksichtigen, dass mit zunehmender Fördermenge des Hydranten der Druck (durch Reibungsverluste in der Hydrantenleitung) fällt. Der Hydrant weist eine ähnliche Kennlinie wie Tragkraftspritzen auf.

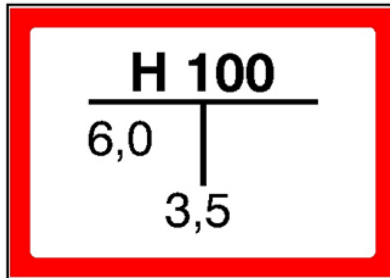
Jede Feuerwehr soll alle Löschwasserentnahmestellen mit einsatzrelevanten Daten in einem **Löschwasserplan** einzeichnen, der auch im Feuerwehrhaus aushängt.

8.1 Anforderungen an Löschwasserentnahmestellen

Der Abstand zum Objekt soll nicht **weniger als 15 Meter** und je nach Bebauungsart **nicht mehr als 60 – 200 Meter** betragen (Richtlinie zur Errichtung von Löschwasserversorgungsanlagen des ÖBFV).

Die Zufahrt und die Verwendung muss **ganzjährig** gewährleistet werden. Eine Breite von **4 Meter** mit zulässiger Belastung von **14 Tonnen** soll gegeben sein.

Zur leichten Auffindbarkeit sind Hinweisschilder lt. ÖNORM F 2030 zu verwenden.



*H Hydrant auf Leitung 100 mm Ø
6m nach links
3,5m nach vorne*

An den Wasserentnahmestellen sollen nach Möglichkeit die erforderliche Zahl von **Pumpenstandplätzen** eingerichtet sein.

Die Löschwasserentnahme muss auch im Winter gewährleistet sein.

Die geodätische Saughöhe darf **5 Meter** nicht überschreiten. Bei größeren Unterschieden zwischen Nieder- und Hochwasser sind entsprechende Pumpenstandplätze für beide Wasserstände einzurichten.

Die Mindestwassertiefe muss 40 cm betragen. Verschlammung oder Versandung muss durch geeignete Maßnahmen verhindert werden.

Mindestens **einmal jährlich** ist die Löschwasseranlage von der Feuerwehr zu überprüfen.

9 TECHNOLOGIE FAHRZEUG MIT EINBAUPUMPE

Baurichtlinien, Normen und Dienstanweisungen sind aktuell auf der Homepage des Landesfeuerwehrverbandes Steiermark nachzulesen.

Richtlinien des ÖBFV

- Allgemeine Baurichtlinie FA 00 des ÖBFV Ausgabe 2006
- Die Baurichtlinie FA 19 des ÖBFV (RLF 2000)
- Die Baurichtlinie FA 21/2 des ÖBFV (TLF 2000)

Richtlinien des LFV Steiermark

- Richtlinie HLF 1

DIN-Normen

- z.B. EN 1846 1-3

9.1 Normen

EN 1846 1-3 Feuerwehrfahrzeuge

Teil 1: Nomenklatur und Bezeichnung

z.B.: M-2-7-2000-10/2000-40/250-1 [Lichtmast]

M: Massenkategorie

- Leicht (L): $3 \text{ t} < \text{GM} \leq 7,5 \text{ t}$
- Mittel (M): $7,5 \text{ t} < \text{GM} \leq 16 \text{ t}$
- Super (S): $\text{GM} > 16 \text{ t}$

2: Kategorie

- Kategorie 1: straßenfähig
- Kategorie 2: geländefähig
- Kategorie 3: geländegängig

Teil 1: Nomenklatur und Bezeichnung

z.B.: M-2-7-2000-10/2000-40/250-1 [Lichtmast]

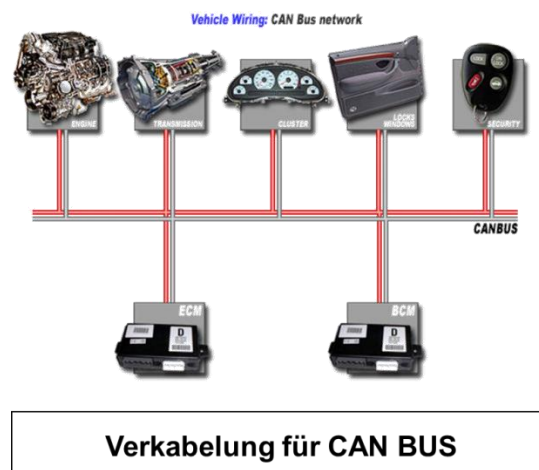
- 7: Anzahl der Sitzplätze
- 2000: Löschwassertankkapazität
- 10/2000: Leistung der eingebauten Feuerlöschpumpe ND
- 40/250: Leistung der eingebauten Feuerlöschpumpe HD
- 1: besondere Ausrüstung
- 0: ohne
- 1: mit

9.2 CAN BUS-Steuerung

Das CAN-Protokoll wurde 1983 von der Firma Bosch für den Einsatz in Kraftfahrzeugen entwickelt.

Der CAN- Bus ist ein serieller Datenbus, der gleichberechtigte Stationen miteinander verbindet. CAN wird zur Vernetzung von Steuergeräten eingesetzt. Einfach ausgedrückt, können sich die angeschlossenen Steuergeräte über die Leitungen „unterhalten“ und gegenseitig Informationen austauschen.

Beim Bus-System funktioniert die Datenübertragung ähnlich wie bei einer Telefonkonferenzschaltung. Im Kraftfahrzeug sind die einzelnen Steuergeräte miteinander vernetzt. Bei der Telefonkonferenz "spricht" ein Teilnehmer (Steuergerät) seine Informationen (Daten) in das Leitungsnetz hinein, während die anderen Teilnehmer diese Informationen "mithören".



10 TLF-MASCHINIST

10.1 Allgemeines

Die Verantwortung für Mannschaft und Gerät während der Fahrt trägt ausschließlich der Maschinist. Er muss seinen Fahrstil, dem jeweiligen Fahrzeug, den Wetter- und Straßenverhältnissen und dem Verkehrsaufkommen, anpassen. Laut Straßenverkehrsordnung gelten für den Fahrer eines Einsatzfahrzeuges Sonderrechte, wie der Wegfall von Geschwindigkeitsbeschränkung usw., die physikalischen Gesetze gelten aber für alle Fahrzeuge.

Es ist besonders auf ein vorrausschauendes Fahren zu achten, um andere Verkehrsteilnehmer nicht zu gefährden. Vor allem gilt es, die eigene Mannschaft sicher an die Einsatzstelle zu bringen, um Menschen in Not helfen zu können.

An der Einsatzstelle sind folgende Punkte zu beachten:

- Zufahrt nur auf Straßen die für die Gewichtsklasse des Fahrzeuges ausgelegt sind
- Fahrzeugaufstellung stets in Fluchtrichtung
- Fahrzeug absichern
 - Feststellbremse
 - Unterlegskeile
 - Abblendlicht
 - Blaulicht
 - Warnleuchten
 - Verkehrsleiteinrichtung
- Das sichere Absitzen der Mannschaft ermöglichen
- ausreichend großer Abstand zur Gefahrenstelle
- Bei Inbetriebnahme von Wasserwerfer, Lichtmast, Kran und Leiter auf Stromleitungen und ähnliches achten

Tanklöschfahrzeuge haben den Vorteil, dass neben der Mannschaft und der feuerwehrtechnischen Ausrüstung, auch eine gewisse Menge Löschwasser mitgeführt wird. Dieser Löschwasservorrat soll die Zeit bis zur Inbetriebnahme einer kontinuierlichen Löschwasserversorgung überbrücken.

10.2 Betriebsarten einer Einbaupumpe

Die Charakteristik eines Tanklöschfahrzeuges bzw. Hilfeleistungsfahrzeuges zeichnet sich durch folgende Punkte aus:

- eingebauter Löschwasserbehälter
- fix eingebaute Feuerlöschkreiselpumpe
- Schnellangriffsrichtung mit Formbeständigem Hochdruckschlauch

Der Antrieb der Einbaupumpe erfolgt durch einen Nebenantrieb.

Die grundsätzliche Taktik besagt, dass nur jene Löschleitung bzw. Löschwasserförderung in Betrieb genommen werden kann, die der Leistung der Zubringleitung entspricht. Durch den großen technischen Aufbau sind mehrere Betriebsarten mit einem Tanklöschfahrzeug machbar. Einzuhalten sind die Angaben der jeweiligen Betriebsanleitung.



Betriebsarten

- Tankbetrieb
- Saugbetrieb
- Relaisbetrieb
- Wasserwerfer
- Schaummittel-Zumischung über Pumpenvormischer
- Schnellangriffseinrichtung – Hochdruck
- Tank-Auffüllung – über die Pumpe

10.2.1 Tankbetrieb

Inbetriebnahme

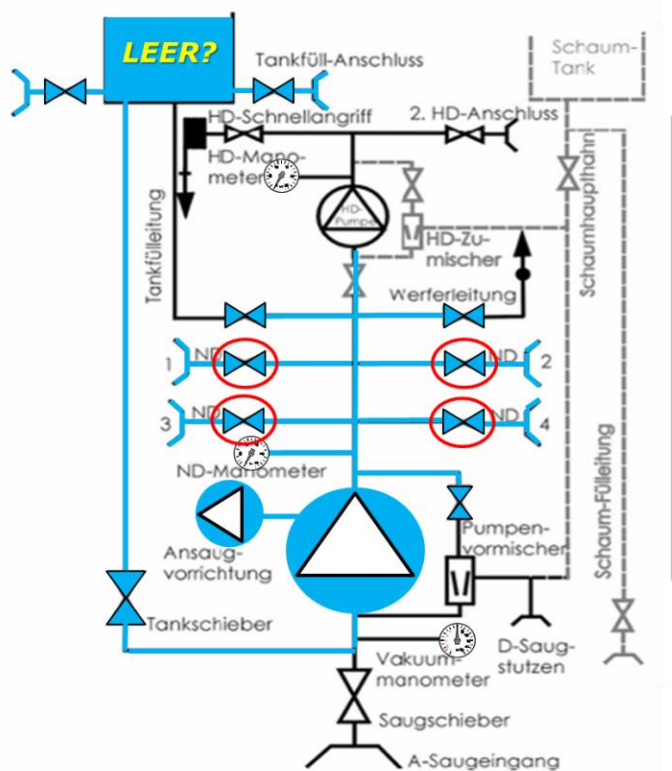
- Kontrolle, ob genug Luftdruck vorhanden ist
- Gashebel auf Standgas
- Kontrolle Tankanzeige des Löschwasserbehälters (**MUSS IMMER VOLL SEIN**)
- Tankausgang zur Pumpe öffnen
- Alle Ausgänge und Entwässerungshähne schließen
- Pumpe am Bedienfeld einschalten

Funktion

Durch den Nebenantrieb wird die Pumpe aktiviert, das Wasser vom Löschwassertank fließt durch Eigendruck bis zum Normaldrucklaufrad in die Pumpe. Ab sofort können die Normaldruckabgänge mit Druck beaufschlagt werden.

Hinweis

Zu achten ist auf den Tankinhalt bzw. auf die Dauer, bis die Zubringleitung angeschlossen werden kann.



10.2.2 Saugbetrieb

Inbetriebnahme

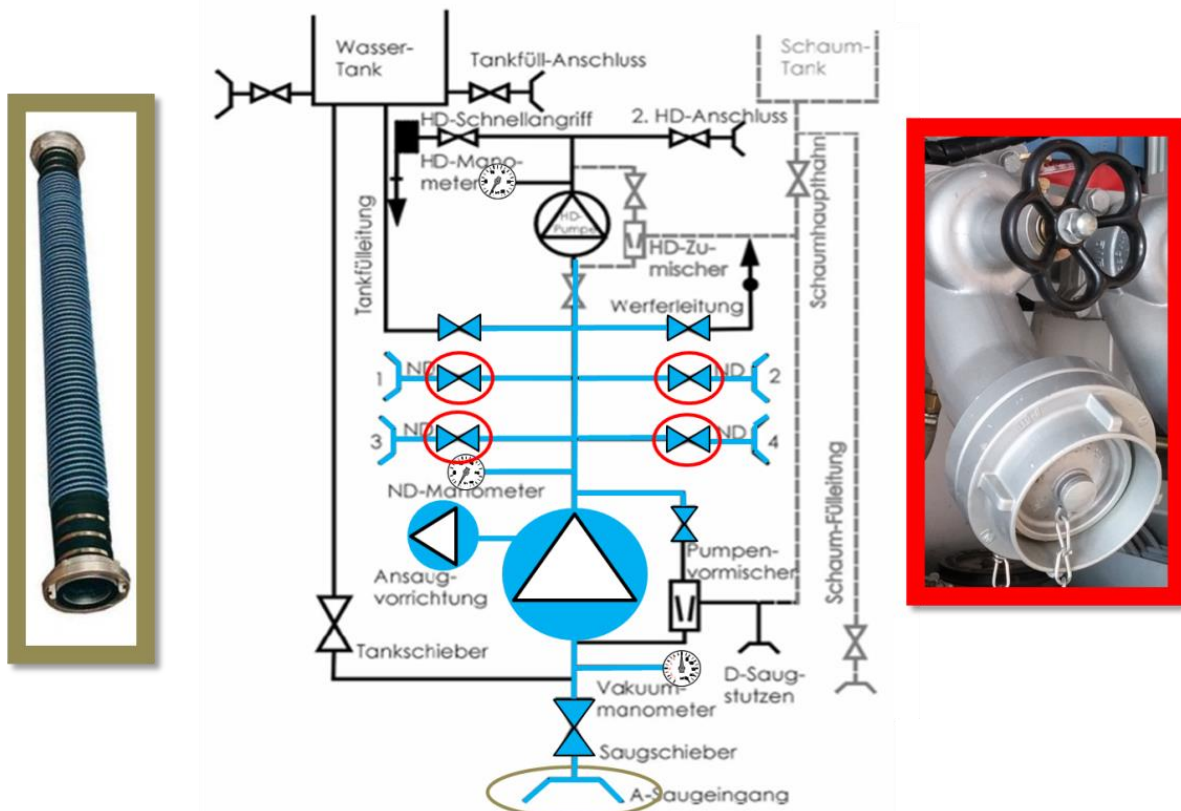
- Kontrolle, ob genug Luftdruck vorhanden ist
- Gashebel auf Standgas
- Externen Eingang zur Pumpe öffnen
- Alle Ausgänge und Entwässerungshähne schließen
- Saugschläuche am Saugeingang anschließen
- Pumpe am Bedienfeld einschalten
- Je nach Ausführung, muss man die Entlüftungseinrichtung manuell schalten oder sie funktioniert automatisch

Funktion

Durch den Nebenantrieb wird die Pumpe, sowie die Entlüftungseinrichtung aktiviert, welche dafür sorgt, dass das Wasser bis zum Normaldrucklaufrad in die Pumpe gedrückt wird. Ab sofort können die Normaldruckabgänge mit Druck beaufschlagt werden.

Hinweis

Taktisch gesehen ist es aber sinnvoller Tragkraftspritzen für den Saugbetrieb einzusetzen, da das Tanklöschfahrzeug für den Anschluss der Löschleitungen gedacht ist.



10.2.3 Relaisbetrieb

Inbetriebnahme

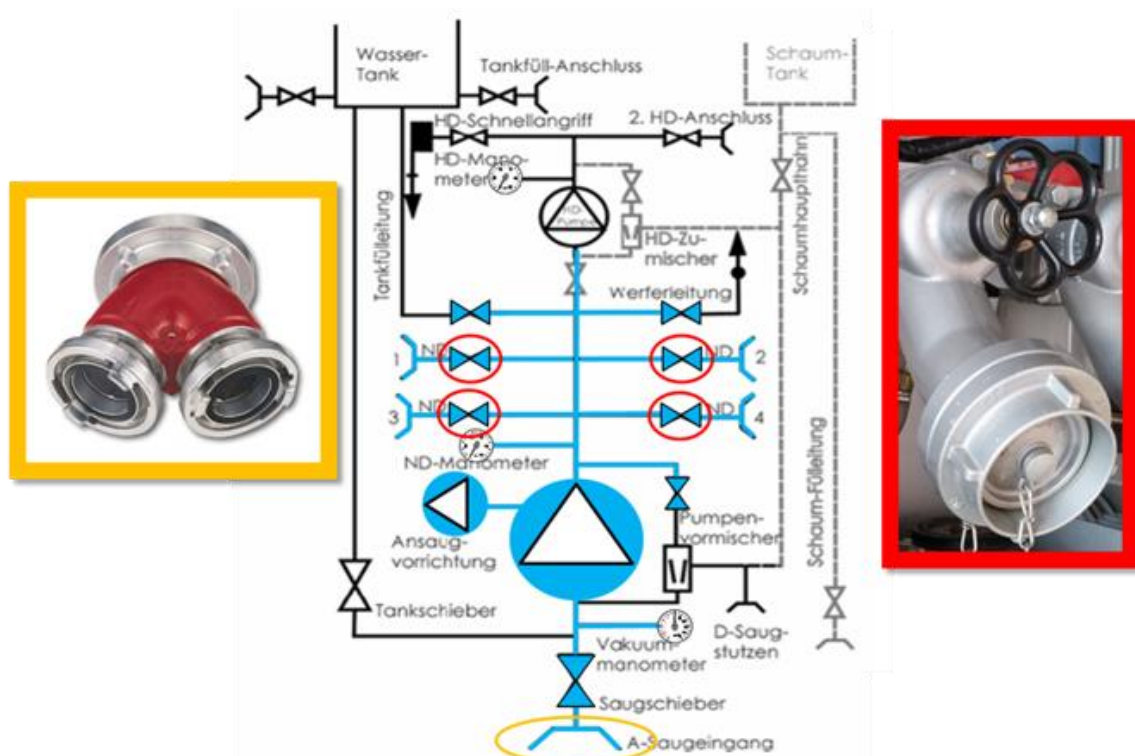
- Kontrolle, ob genug Luftdruck vorhanden ist
- Gashebel auf Standgas
- Externen Eingang zur Pumpe öffnen
- Alle Ausgänge und Entwässerungshähne schließen
- Zubringleitung am Saugeingang bzw. externen Eingängen anschließen
- Zweckmäßig ist ein Sammelstück zu montieren
- Zubringleitung unter Druck setzen und Kontrolle des Mindesteingangsdruckes von 1,5 bar
- Pumpe am Bedienfeld einschalten

Funktion

Durch den Nebenantrieb wird die Pumpe aktiviert, dass Wasser der Zubringleitung wird bis zum Normaldrucklaufrad in die Pumpe gedrückt. Ab sofort können die Normaldruckabgänge mit Druck beaufschlagt werden.

Hinweis

Es ist stets der Mindesteingangsdruck von 1,5 bar zu kontrollieren. Der Tankbetrieb, bei dem Leistung der Einbaupumpe die Förderleistung bestimmt, unterscheidet sich zum Relaisbetrieb, bei dem die Leistung von der Wassermenge der Zubringleitung abhängig ist. Es erfolgt ausschließlich eine Druckerhöhung.



10.2.4 Wasserwerfer

Inbetriebnahme

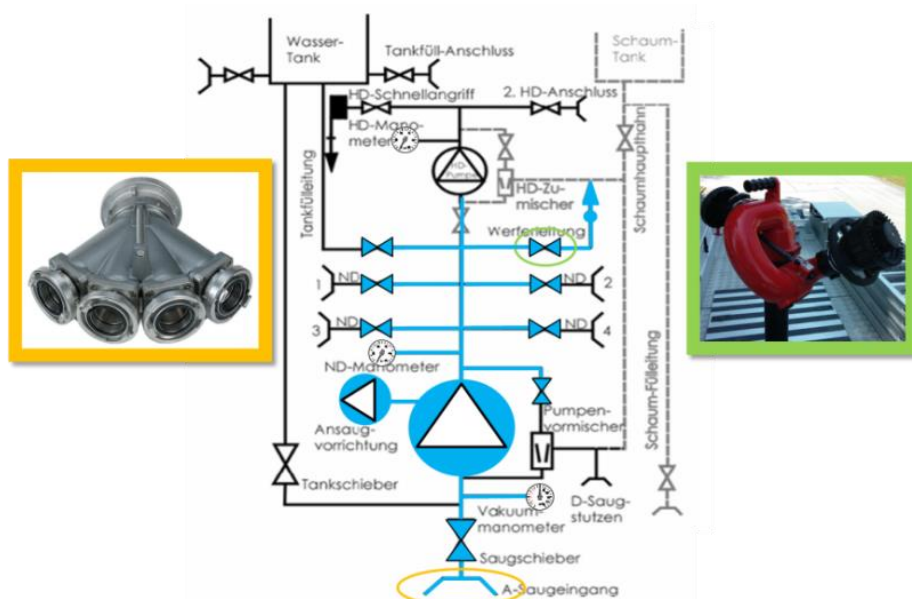
- Wasserwerfer in Stellung bringen (siehe Betriebsanleitung)
- Kontrolle, ob genug Luftdruck vorhanden ist
- Gashebel auf Standgas
- Externen Eingang zur Pumpe öffnen
- Alle Ausgänge und Entwässerungshähne schließen
- Sammelstück montieren
- Zubringleitungen anschließen und unter Druck setzen
- Pumpe am Bedienfeld einschalten
- Freigabe des Wasserwerfers am Bedienfeld aktivieren
 - Je nach Ausführung, ist der Wasserwerfer am Dach zusätzlich zu aktivieren

Funktion

Durch den Nebenantrieb wird die Pumpe, sowie die Entlüftungseinrichtung aktiviert, welche dafür sorgt, dass das Wasser bis zum Normaldrucklaufrad in die Pumpe gedrückt wird. Die Wasserwerfer Leitung ist stabilisierend durch den Löschwassertank auf das Dach geführt. Die Wassermenge des Werfers ist der Menge der Zubringleitung anzupassen, es ist eine Wurfweite von ca. 40 – 50 m möglich.

Hinweis

Ein Wasserwerfer darf nur bei gesicherter Wasserversorgung in Betrieb genommen werden. Auf den notwendigen Abstand zu Stromführenden Leitungen ist zu achten. Den taktisch richtigen Einsatz entscheidet der Einsatzleiter bzw. Gruppenkommandant.



10.2.5 Schaummittel-Zumischung über Pumpenvormischer

Inbetriebnahme

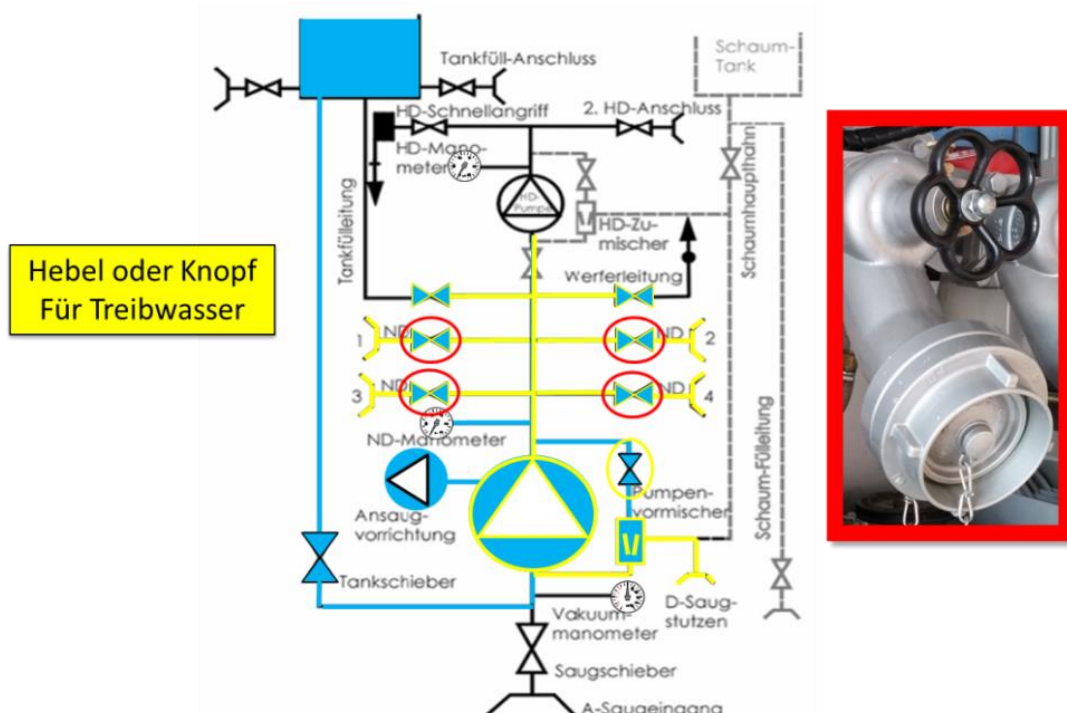
- Kontrolle, ob genug Luftdruck vorhanden ist
- Gashebel auf Standgas
- Alle Ausgänge und Entwässerungshähne schließen
- Tankausgang zur Pumpe öffnen
- D-Saugschlauch anschließen bzw. Schaumtank öffnen
- Pumpe am Bedienfeld einschalten
- Ausgangsdruck mit dem Strahlrohrführer abstimmen
- Zumischrate einstellen und je nach Ausführung mit der Schaumzumischung beginnen

Funktion

Durch das Injektor Prinzip wird der Löschleitung das Schaummittel hinzugefügt. Die Funktion des Schaumvormischers ist jene, dass der gesamte Pumpenraum bzw. alle Abgänge nun verschäumt sind und man nur mehr ein Schaumrohr anschließen muss. Inbetriebnahmen vom anderen Schaumzumischsystemen müssen laut Betriebsanleitungen erfolgen.

Hinweis

Das Wasser für den Schaumvormischer darf ausschließlich von eigenem Löschwassertank erfolgen, da durch eventuell verschmutztes Wasser, oder durch einen zu hohen Eingangsdruck die Schaumbildung gestört werden kann. Auf ein gründliches und ausreichendes Spülen ist nach dem Einsatz zu achten.



10.2.6 Schnellangriffseinrichtung - Hochdruck

Inbetriebnahme

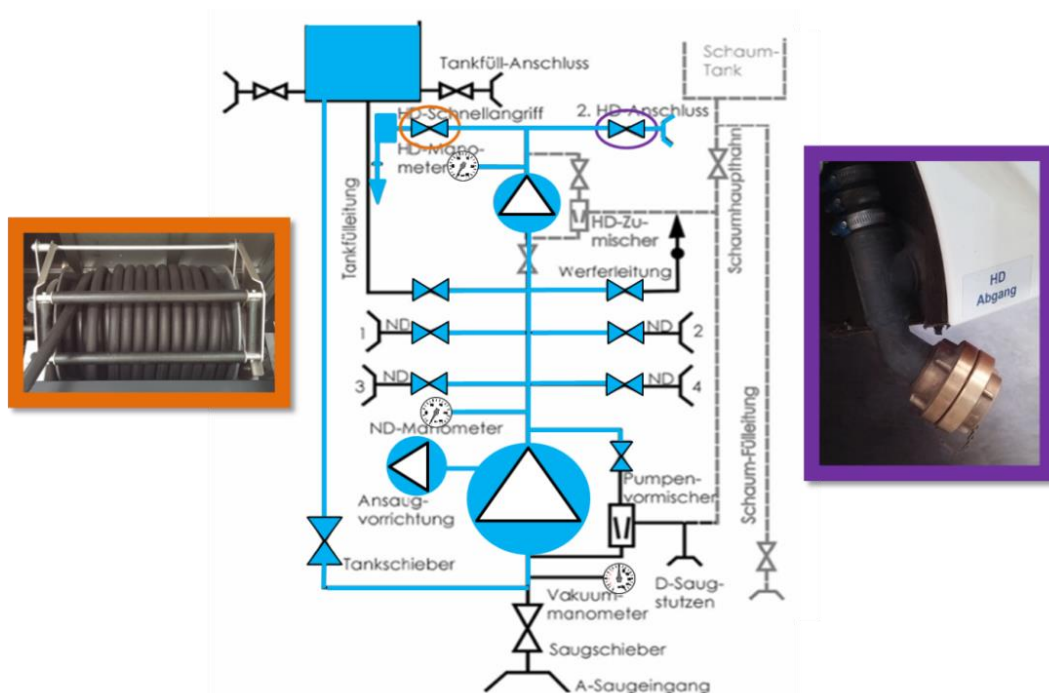
- Haspelbremse lösen
- Beim Abrollen des formbeständigen HD-Schlauches unterstützen
- Kontrolle, ob genug Luftdruck vorhanden ist
- Gashebel auf Standgas
- Alle Ausgänge und Entwässerungshähne schließen
- Tankausgang zur Pumpe öffnen
- Pumpe am Bedienfeld einschalten
- HD-Pumpe dazu schalten bzw. den HD-Abgang
- Bei Inbetriebnahme eines HD-Druckschlauches am zweiten HD-Abgang sind beim Kuppeln unbedingt die dazugehörigen HD-Kupplungsschlüssel zu verwenden.

Funktion

Je nach Ausführung befindet sich das Hochdrucklaufrad bzw. mehrere Hochdrucklaufräder auf der gleichen Pumpenwelle wie das Normaldrucklaufrad bzw. sind separat auf einer eigenen Pumpenwelle und werden mechanisch dazu geschaltet.

Hinweis

Wenn das HD-Rohr zuerst in Betrieb genommen wird und anschließend eine Normaldruckleitung, so ist auf den Ausgangsdruck zu achten! Denn bei ca. 40 bar HD befinden sich auf der ND-Leitung ca. 10 bar.



10.3 Pumpenbezeichnung

Bis 2005 (Heck- Mehrbereichs- Pumpe)

Lieferleistung nach Ö-Norm

Normaldruckbereich 1200 – 2400 l/min bei 10 bar

Hochdruckbereich 240 – 400 l/min bei 40 bar

z.B.: HMP24

Ab 2005 (Fire- Pump- Norm)

Kurz- bezeichnung	Nenn- förderdruck bar	Nenn- förderstrom l/min	Grenz- druck bar	Dyn. Prüfdruck bar	Schließ- druck bar
FPN 10 -1000	10	1000	17	22,5	10 bis 17
FPN 10 -2000	10	2000	17	22,5	10 bis 17
FPN 10 -3000	10	3000	17	22,5	10 bis 17
FPN 15 -1000	15	1000	20	25,5	15 bis 20
FPN 15 -2000	15	2000	20	25,5	15 bis 20
FPN 15 -3000	15	3000	20	25,5	15 bis 20
FPH 40 -250	40	250	54,5	60	40 bis 54,5

Beispiel:

Feuerlöschkreiselpumpe EN 1028-1 „FPN 10 — 2000“

Ist eine vom Fahrzeugmotor angetriebene, eingebaute Feuerlöschkreiselpumpe mit einem Nennförderdruck von 10 bar, einem Nennförderstrom von mindestens 2000 l/min., einem Grenzdruck von 17 bar, einem dynamischen Prüfdruck von 22,5 bar und einem Schließdruck von 10 bis 17 bar. Dies muss bei einer geodätischen Nennsaughöhe von 3 m erreicht werden.

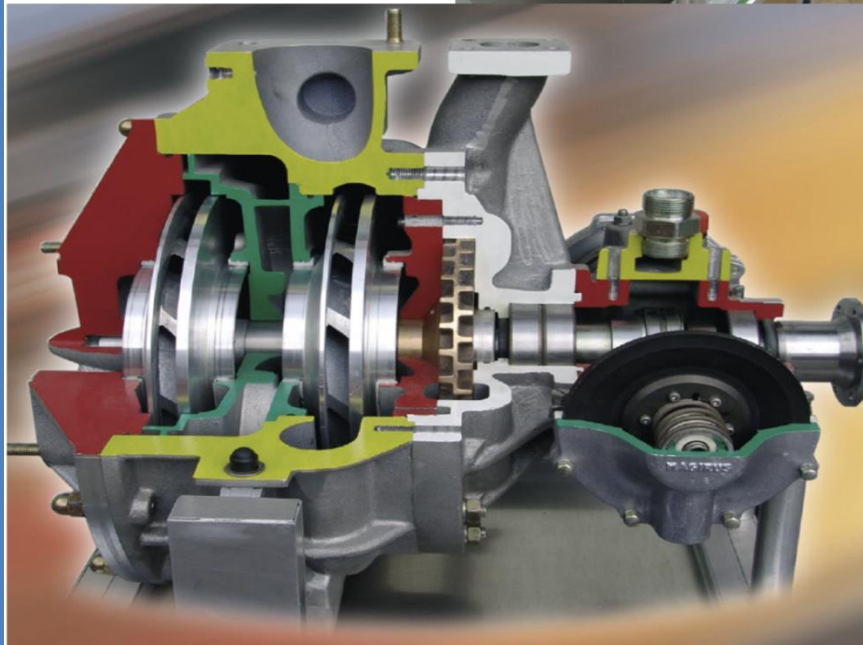
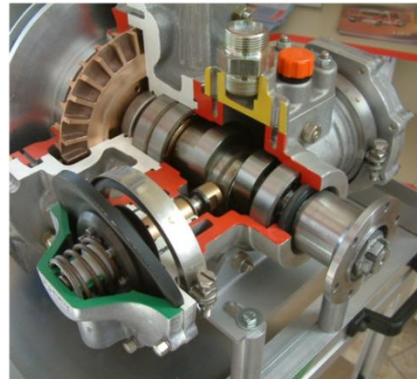
Feuerlöschkreiselpumpe EN 1028-1 „FPH 40 — 250“

Ist eine vom Fahrzeugmotor angetriebene, eingebaute Feuerlöschkreiselpumpe mit einem Nennförderdruck von 40 bar, einem Nennförderstrom von mindestens 250 l/min, einem Grenzdruck von 54,5 bar, einem dynamischen Prüfdruck von 60 bar und einem Schließdruck von 40 bis 54,5 bar. Dies muss bei einer geodätischen Nennsaughöhe von 3 m erreicht werden.

Aufbau der Pumpen nach Hersteller

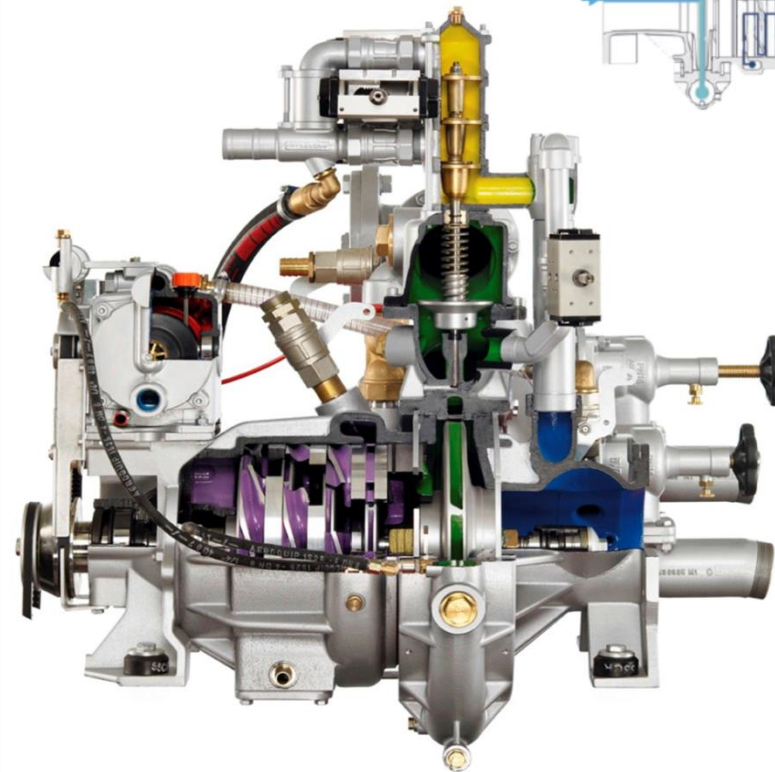
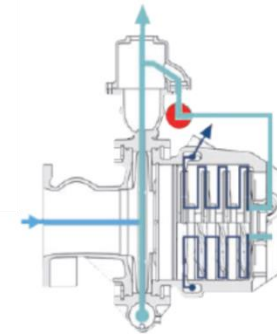
Magirus

- 2 Stufig ND
- 1 Stufig - Peripheral- HD
- Primatic
- Axial-Gleitringdichtung



Rosenbauer

- 1 Stufig - ND
- 4 Stufig - HD
- Doppelkolbenentlüftungspumpe
- Axial-Gleitringdichtung



Gimaex

- 1 Stufig ND
- 1 Stufig - Peripheral- HD
- Vacumat
- Gleitringdichtung



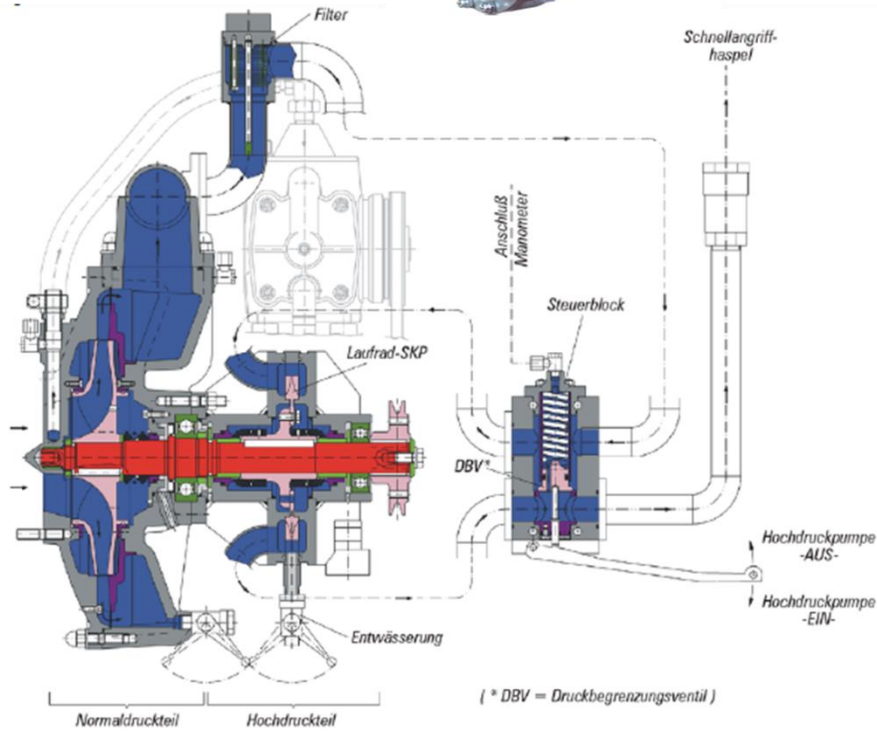
Empl

- 1 Stufig
- Peripheral-Hochdrucklaufrad
- Vacumat



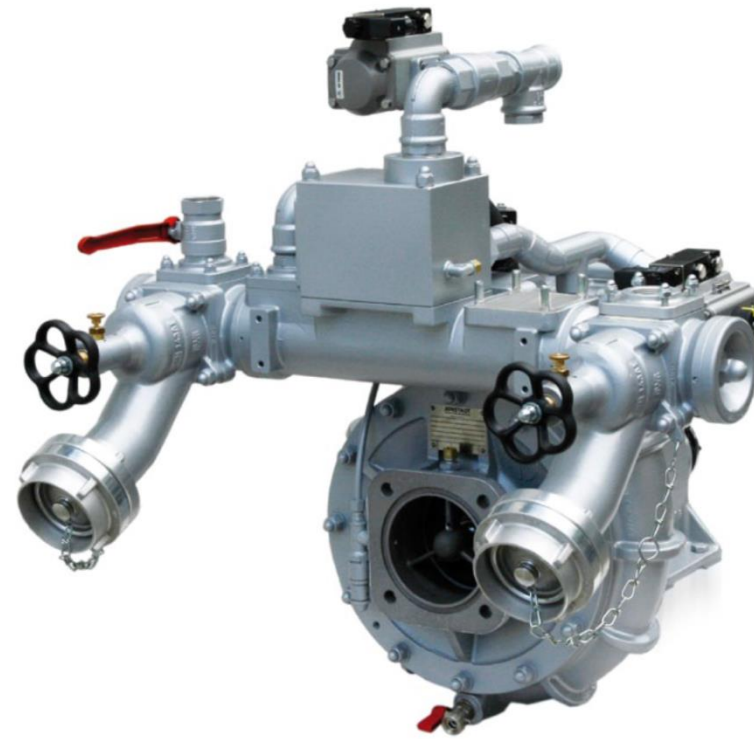
Schlingmann

- 1 Stufig
- Peripheral-Hochdrucklaufrad
- Doppelkolben-entlüftungspumpe
- Gleitringdichtung



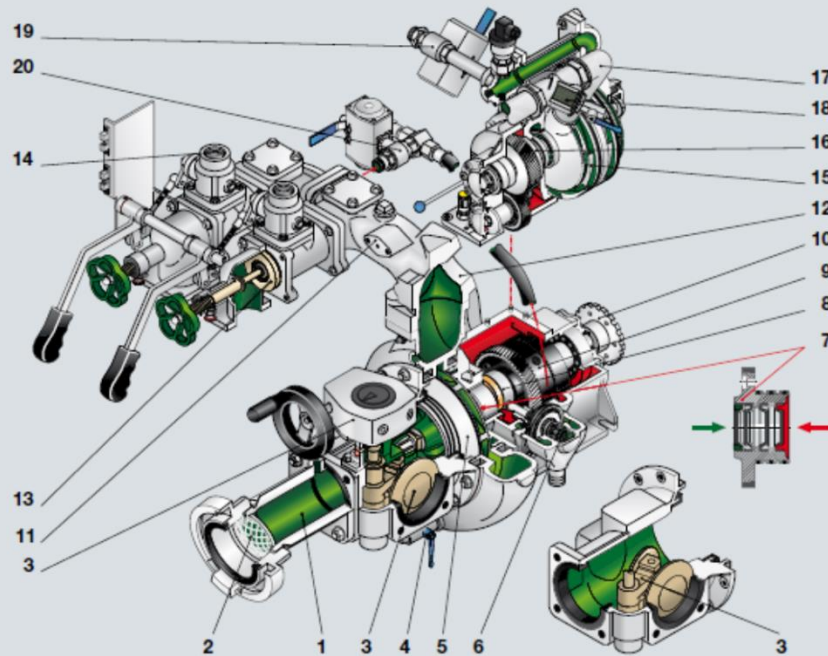
Johstadt

- 1 Stufig - ND
- 1 Stufig-Peripherallaufrad - HD
- Vacumat
- Gleitringdichtung



Seiwald

- Einbaupumpe Ziegler
- 1 Stufig ND
- 3 Stufig - HD
- Trokomat
- Radialwellendichtringe



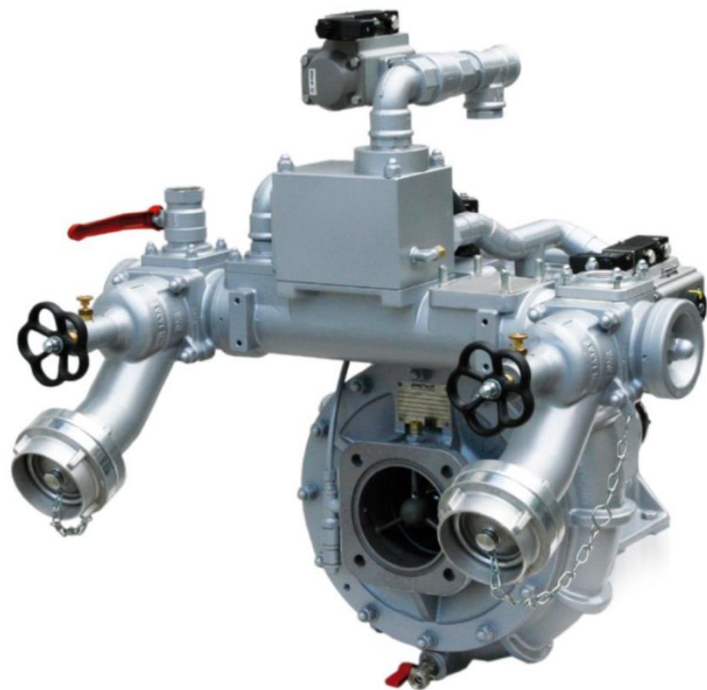
Walser, Lentner

- Jöhstadt Pumpe
- 1 Stufig - ND
- 1 Stufig-Peripheralauftrad - HD
- Vacumat
- Gleitringdichtung



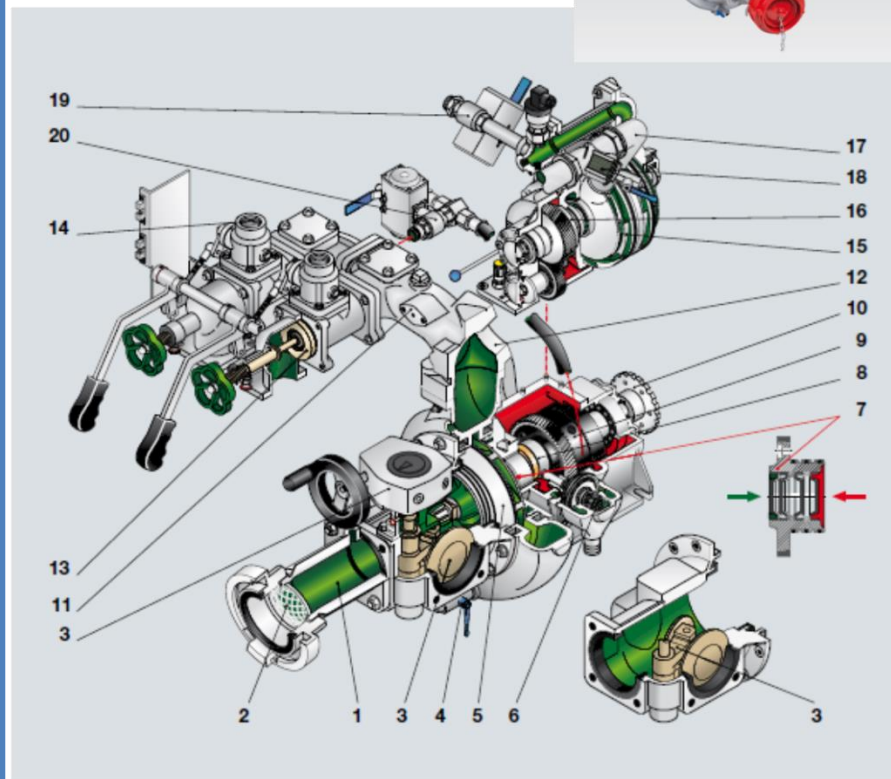
Walser

- Jöhstadt Pumpe
- 1 Stufig - ND
- 1 Stufig-Peripheralaufrad - HD
Vacumat
- Gleitringdichtung



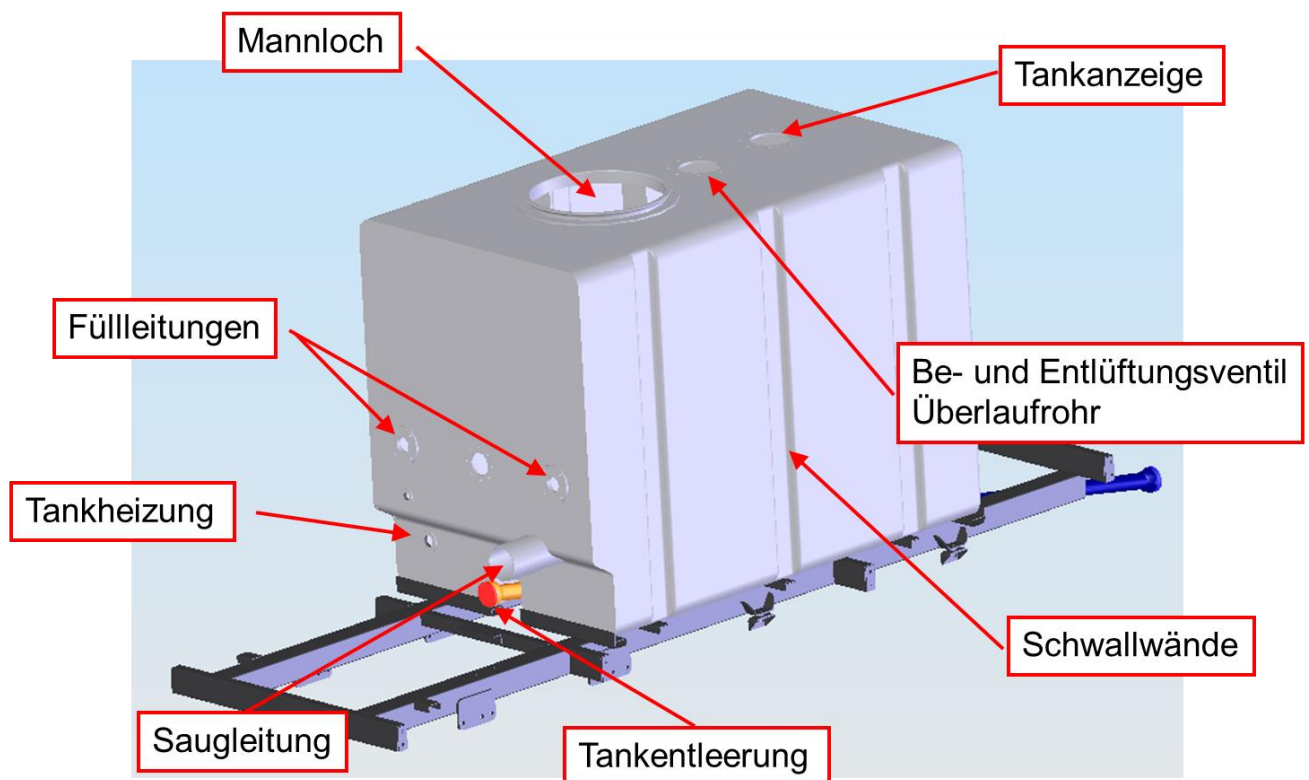
Ziegler

- 1 Stufig ND
- 3 Stufig - HD
- Trokomat
- Radialwellendichtringe



10.4 Löschwassertank

Der Aufbau kann aus rostfreiem Edelstahl oder aus Verbundstoff erfolgen. Im Inneren des Tanks sind Schwallwände montiert, damit während der Fahrten in Kurven bzw. die beim Anfahren und Bremsen auftretenden Kräfte, das Fahrverhalten des Fahrzeuges nicht negativ beeinträchtigen. Der Tank ist vom Dach aus durch ein Mannloch zugänglich. Auf der Oberseite des Tanks ist ein Be- und Entlüftungsventil angebracht. Überschüssiges Wasser wird durch das Überlaufrohr abgeführt. Im Pumpenraum kann der Füllstand an der Tankanzeige (Wasser) abgelesen werden.



Automatische Niveauregulierung:

Bei Tanks mit automatischer Niveauregulierung entfällt das ständige Öffnen und Schließen der Tankfüllleitung durch den Maschinisten (Vorteil: kein Überlaufen des Tanks möglich, vor allem im Winter).

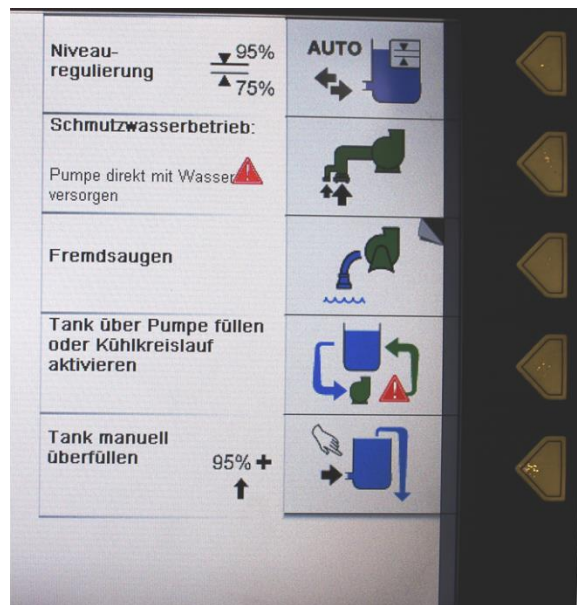
Sind mehrere Zubringleitungen vorhanden, ist es zweckmäßig, das Tanklöschfahrzeug über die Pumpe einzuspeisen.



Die vom Hersteller angegebene, maximale Wassermenge pro Minute bzw. der maximale Eingangsdruck ist zu beachten.



Niveauregulierung analog



Niveauregulierung Can BUS

Bildquelle: <http://www.lfv.stmk.at>

Während des Betriebes ist ein permanenter Vergleich zwischen der Eingangsmenge und der geförderten Löschwassermenge zu vergleichen.

Wassertransport:

Wird das TLF zum Transport von Wasser für die Notversorgung der Bevölkerung eingesetzt, so ist die auf der Homepage des LFV Stmk. erhältliche Vereinbarung über den Wassertransport, dem jeweiligen Empfänger zu übermitteln und diese auch von ihm unterschreiben zu lassen.

http://www.lfv.steiermark.at/Portaldata/1/Resources/dokumente/2_organisation_recht/2_recht/formulare/FFGB_Wassertransport.pdf

10.5 Bedienung während des Betriebes

Trotz aller Technik trägt der Maschinist die alleinige Verantwortung für den reibungslosen Einsatz der Pumpe und muss auch die korrekte Funktion der gesamten Technik kontrollieren.

Während des Betriebes sind stets folgende Armaturen zu kontrollieren:

- Druckarmaturen
- Motorfunktion
- Treibstoffvorrat
- Pumpentemperatur
- Tankanzeige Löschwassertank

HD-Haspel:

Ist der Einsatz beendet, so muss der formbeständige HD-Schlauch drucklos wieder aufgerollt werden.

Hierzu muss die HD-Pistole gedrückt werden, damit der Druck entweichen kann, der Schlauch muss gleichmäßig auf die Haspel aufgewickelt werden und zugleich abgewischt und auf Beschädigungen kontrolliert werden.



10.6 Wartung einer Einbaupumpe

Die Wartungshinweise des Herstellers sind einzuhalten!

Nach jedem Betrieb:

- Spülen der Pumpe und Leitungen nach Schaumbetrieb, oder Betrieb mit verschmutztem Wasser
- Pumpe und Leitungen vollkommen entleeren, Dichtprüfung der Pumpe (Vakuumdichtprobe)
- Eventuell Dichtheit der Stopfbüchse kontrollieren.

In regelmäßigen Abständen – nach Wartungsvorschrift:

- Ölkontrolle – Ölwechsel bei Entlüftungseinrichtung und Pumpengetriebe
- Schmierplan laut Schmierplan
- Gummi – Ventilplatten kontrollieren
- Keil- und Zahnriemenantrieb kontrollieren
- Kontrolle der Gelenkwelle
- Reinigung von Wasser- und Schaummittelkammer
- Gasseilzug und alle beweglichen Teile überprüfen

10.7 Winterbetrieb

Entleerung:

- Pumpe und Entlüftungseinrichtung
- Kugelhähne
- Saug- und Druckleitungen
- Haspelschläuche
- Monitorleitung
- Tankfüllleitungen
- Bei Bedarf ist die Tankheizung anzuschließen
- Schneeketten müssen laut Bedienungsanleitung montiert werden, auf die maximale Höchstgeschwindigkeit ist zu achten.

Das Nachfüllen von Frostschutzmittel ist „vor den Minus-Temperaturen“ vorzunehmen.

11 ZUSATZGERÄTE FÜR DEN MASCHINISTEN

Der Aufgaben- und Verantwortungsbereich des TLF-Maschinisten bezieht sich nicht nur auf die Bedienung der Einbaupumpe. Je höher der Einsatzwert des Fahrzeuges ist, desto umfangreicher ist auch dessen Beladung. In weiterer Folge bedeutet das auch für den Maschinisten eine hohe Anforderung an Ausbildung und Unterweisung diverser Geräte. Das genaue Befolgen der Anweisungen laut Betriebsanleitung ist für die korrekte Benutzung und Verwendung des Gerätes unbedingt einzuhalten. Durch unsachgemäßes Bedienen, können Schäden an Personen und Geräten auftreten. Dies wiederum kann rechtliche Schritte mit sich bringen. Die folgenden Informationen diverser Gerätschaften dürfen und können nicht als vollständig anzusehen sein, sie dienen lediglich als Leitfaden, sowohl in technischem als auch taktische Belangen. Das Lesen der Betriebsanleitung wird dadurch nicht aufgehoben.

11.1 Mobiler Stromerzeuger

Stromerzeuger dienen der netzunabhängigen Versorgung von elektrisch, betriebenen Geräten der Feuerwehren. Diese können in tragbaren Ausführungen oder im Fahrzeug fix eingebaut sein, selbständig betrieben oder über den Fahrzeugmotor angetrieben werden. Stromerzeuger, welche im Feuerwehrdienst eingesetzt und dementsprechend auch gefördert werden, müssen der ÖBFV-RL/ET-01 entsprechen.

Ursprungszeichen (Hersteller)

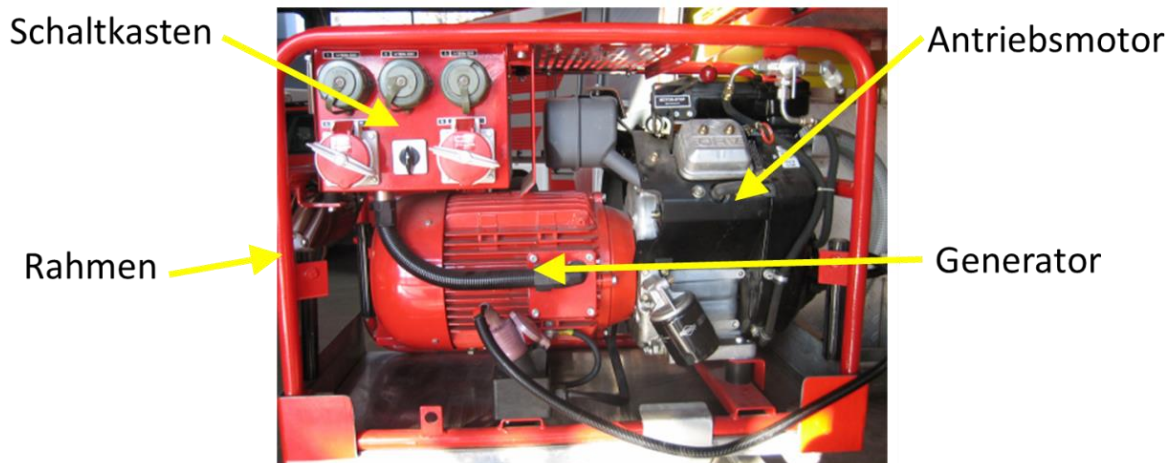
Folgende Kennzeichnungen müssen lesbar am Stromerzeuger angebracht sein:

- Typenbezeichnung und Typennummer
- Fabrikationsnummer und Baujahr
- Gewicht (Masse) im betriebsbereiten Zustand
- Betriebsspannung, Nennleistung in kVA bzw. kW
- einfache Kurzbedienungsanleitung, gegebenenfalls in Symbolen
- klare Kennzeichnung für Anzeige

Stromerzeuger müssen aus widerstandsfähigen Materialien bestehen. Instrumente und Kontrollleuchten müssen bruchsichere Sichtscheiben aufweisen oder mit einer zusätzlichen Abdeckung versehen sein.

Ein Stromerzeuger gilt als Basisgerät für alle anderen elektrischen Verbraucher und sollte gegenüber einer Hausinstallation am Einsatzort dem Vorzug gegeben werden, da die periodische Kontrolle ein sicheres Arbeiten garantiert. Stromerzeuger, welche für den Feuerwehrdienst geeignet sind, müssen einen Tankinhalt aufweisen der mindestens 1 Stunde Betriebszeit gewährleistet.

11.1.1 Aufbau



Bildquelle: <http://www.lfv.stmk.at>

Antriebsmotor

- Erzeugt Energie für den Generator
- Erzeugt Abgase
- Otto-Motor mit Anschlussmöglichkeit für einen Abgasschlauch
- Tragbare Stromerzeuger besitzen keinen Gashebel, Aggregat stellt die benötigte Drehzahl automatisch ein

Generator

- Erzeugt den elektrischen Strom
- Leistungsangaben in Scheinleistung (VA-Voltampere)

Schaltkasten

- Anschluss-Möglichkeiten für 230 Volt und 400 Volt Stecker
- Kontrollleuchten
- Not-Stopp-Taste
- Betriebsstundenzähler
- Polwendeschalter (müssen über eine links-null-rechts Stellung verfügen)



- 230V Schuko/400V CEE Anschlüsse müssen stets im ordnungsgemäßen Zustand sein
- Die Abdeckungen dürfen weder beschädigt noch dürfen die Gummidichtungen fehlen
- Polwendeschalter dienen dazu um die Drehrichtung von Drehstrommotoren zu ändern
- Bei der Inbetriebnahme von Motoren ist auf die richtige Drehrichtung zu achten
- Sollte die Drehrichtung mittels dem Polwendeschalter geändert werden, so ist vorab die Stellung „0“ zu wählen, damit der Motor in den Stillstand kommt. Dann erst kann in die Gegenrichtung geschaltet werden
- Belastungsanzeige
 - Dient zur Anzeige für die Auslastung der elektrischen Leistung des Gerätes
- Isolationsfehler-Kontrollleuchte
- Schutzleiter-Überprüfungskontrolle
- Tankanzeige
- Betriebsstundenzähler
- Wartungsintervall und Stundenstatistik

Rahmen

- Befestigung aller Teiler
- Verbindungsteil zum Fahrzeug
- Darf keine Roststellen aufweisen
- Kontrolle auf einen festen Sitz der Befestigungsschrauben

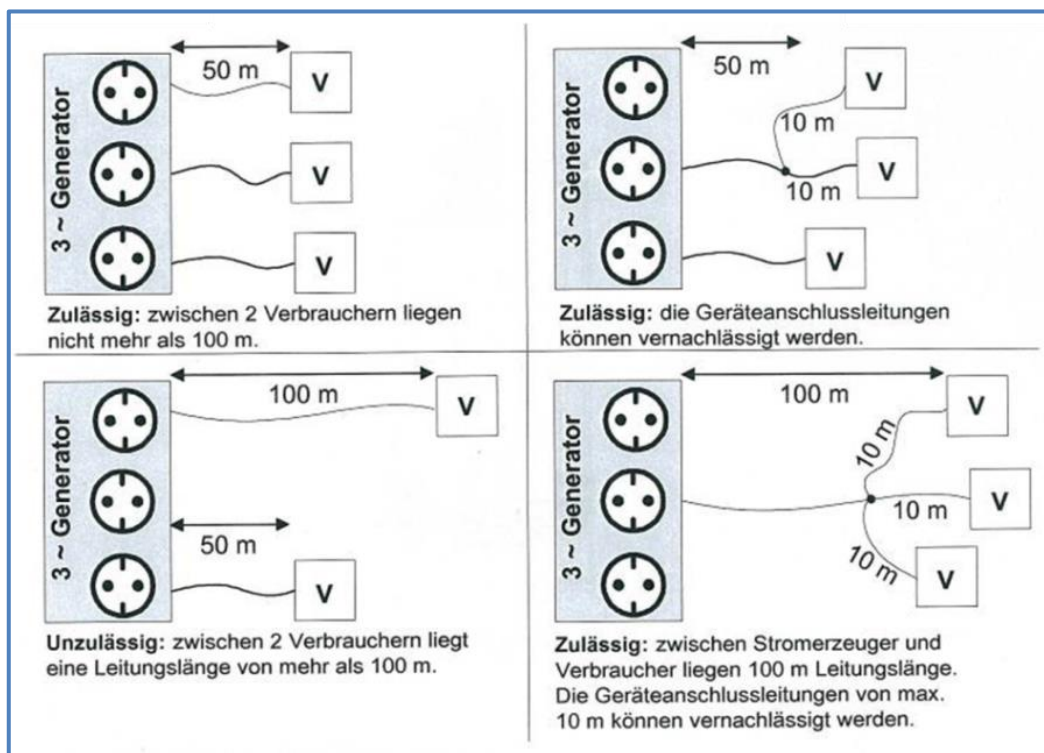
Schutzmaßnahmen

- Alle Stromaggregate die der ÖBFV-RL/ET-01 entsprechen, benötigen keinen Erdungsspieß
- Für Stromerzeuger gilt das Schutzsystem „Potentialausgleich“,
- dabei sind die metallischen Gehäuse des Generators über eine Potentialausgleichleitung verbunden
- Dasselbe gilt auch für alle elektrischen Verbraucher, sie müssen eine ständige Verbindung über den Schutzleiter zum Gerät haben
- Kontrolliert wird dies mittels Durchgangsprüfung:
 - Das Aggregat ist in Betrieb
 - Es wird die Prüflitze angeschlossen
 - Prüflitze wird auf einen Schutzleiterkontakt gehalten
 - Prüfleuchte muss leuchten
 - Entweder ist eine eigene Leuchte vorhanden oder es wird die Isolationsfehler-Kontrollleuchte verwendet



Bildquelle: <http://www.lfv.stmk.at>

- Bei einem Isolationsfehler an einem Elektrogerät darf der Spannungsabfall max. 50 V aufweisen
- Wenn im System ein Isolationsfehler entsteht, wird dies mittels der Isolationsfehler-Kontrollleuchte signalisiert.
 - Die Betriebssicherheit des Gerätes und der Schutz von Personen sind nicht gefährdet.
 - Das defekte Gerät muss von einer Fachkraft repariert werden
- Die max. Leitungslänge der Anschlussleitung darf folgende Werte nicht übersteigen:
 - Querschnitt von 1,5 mm² Cu, max. 60 m von Verbraucher über das Stromaggregat zum nächsten Verbraucher
 - Querschnitt von 2,5 mm² Cu, max. 100 m von Verbraucher über das Stromaggregat zum nächsten Verbraucher



Funktion – Inbetriebnahme

- Antriebsmotor
 - Laut Betriebsanleitung
 - Tankinhalt auf Vollständigkeit kontrollieren, Treibstoffhahn öffnen
 - Kaltstart-Einrichtung (Choke), wenn vorhanden, aktivieren
 - Zündung ein, wenn vorhanden
 - Keine Verbraucher angesteckt bzw. eingeschaltet lassen
 - Elektrisch oder mittels Seilzug starten

- Dem Aggregat Zeit lassen, für das Erreichen der notwendigen Drehzahl
- Gegebenenfalls Auspuffschlauch montieren (Auspuffgase sind heiß und giftig!)
- Das Nachtanken während des Betriebes ist wegen der Gefahr der Entzündung der Benzindämpfe verboten!
- Verbraucher langsam hinzufügen (wegen des hohen Anlaufstromes Drehstrom-Motoren zuerst)

Um einen längeren Betrieb zu gewährleisten, besteht die Möglichkeit einen separaten Kanister zu verwenden. Dieser Kanister wird über einen „Drei-Wege-Hahn“ und der Montage eines Saugschlauches eingesetzt. Sollte der externe Kanister leer werden, ist ein Umschalten auf den eigenen Tank möglich. Der Kanister wird getauscht und die Treibstoffzufuhr wird wieder auf den externen Kanister geschaltet. Durch die Länge des Saugschlauches ist die Gefahr der Entzündung der Benzindämpfe minimiert. Bei der Beendigung des Einsatzes ist sinngemäß vorzugehen:

- Die Verbraucher einzeln und zeitlich verzögert ausschalten bzw. abstecken
- Das Aggregat auf Standgas etwas weiterlaufen lassen, damit kühlt das Gerät auch aus
- Erst bei vollständig abgekühltem Motor bzw. Anbauteilen ist ein Nachtanken erlaubt



Drei-Wege-Hahn



Bildquelle: <http://www.rosenbauer.com>

Generator

Die Leistungsangabe ist in kVA (Scheinleistung) angegeben

Für den Anschluss von elektrischen Motoren wird die Leistungsangabe kW (Wirkleistung) benötigt

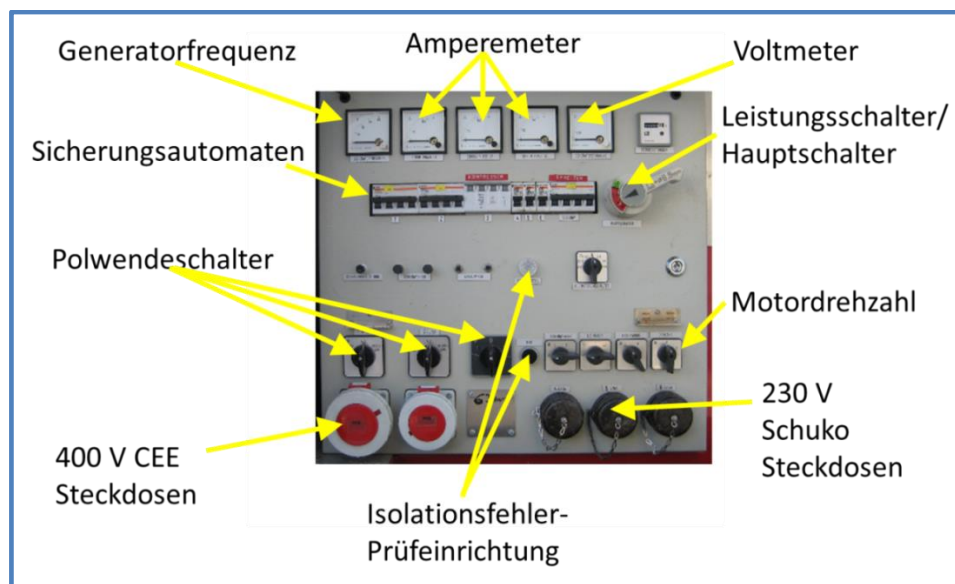
Diese ist entweder am Typenschild ablesbar oder sie ist mittels des Leistungsfaktors $\cos \varphi$ zu multiplizieren

Scheinleistung x Leistungsfaktor = Wirkleistung

$$8 \text{ kVA} \times 0,8 = 6,4 \text{ kW}$$

11.2 Einbaugenerator

Der Einbaugenerator wird vom Fahrzeugmotor über einen mechanischen oder hydromechanischen Nebenantrieb angetrieben. Der E-Schaltschrank mit den Anzeige- und Bedienelementen ist auf der Beifahrerseite mit den notwendigen Sicherungen angebracht. Die Inbetriebnahme ist laut Betriebsanleitung vorzunehmen. Grundsätzlich gilt aber, dass zusätzlich zum Nebenantrieb ein Hauptschalter für den Einbaugenerator eingeschaltet werden muss, der die optimale Drehzahl einstellt. Ansonsten gilt die Inbetriebnahme analog zum mobilen Stromerzeuger.



11.3 Generatoren

Eine weitere Möglichkeit der fixen Stromversorgung am TLF ist jene eines Generators. Der Antrieb ist direkt mit dem Fahrzeugmotor verbunden und die Leistung ist auf ca. 7,5 kW beschränkt. Der Betrieb einer Beleuchtung oder Unterwasserpumpe ist dadurch möglich.



11.4 Kabeltrommel

Aufbau

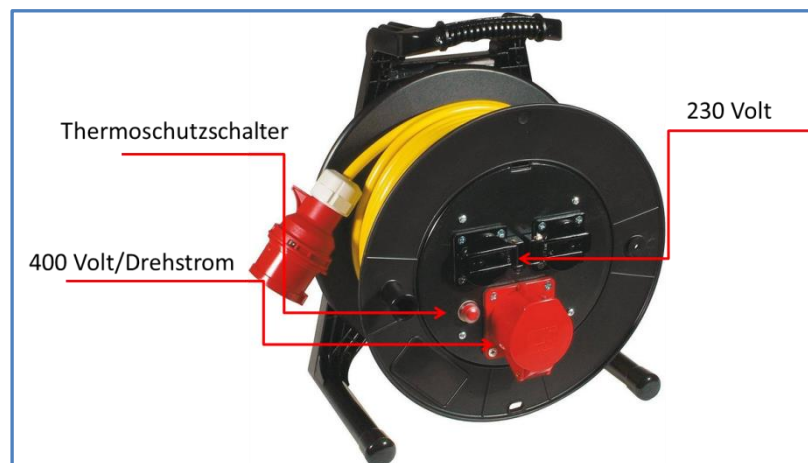
Laut Normalien Blatt des ÖBFV „Kabeltrommel“ müssen alle im Feuerwehrdienst verwendeten Kabeltrommeln, der ÖVE-IG 33 entsprechen. Alle Leitungen müssen als schwere Gummischlauchleitungen Type H07RN-F ausgeführt sein. Die Trommeln können als Metall- oder Kunststoffausführung verwendet werden.

Schutzmaßnahmen

Eine Thermoschutzschaltung ist bei Kabeltrommeln, die ausschließlich dem Feuerwehrzweck dienen, nicht zwangsläufig vorgeschrieben.

Funktion - Inbetriebnahme

Um eine für den Einsatz wichtige, ununterbrochene Verwendungsdauer zu gewährleisten, muss das Kabel vollständig von der Trommel abgewickelt und gesichert abgelegt werden (z.B. Straßengraben). Kabeltrommeln können im Betrieb bis zu 60° C heiß werden.



11.5 Lichtmast

Aufbau

Pneumatische Lichtmasten sind mit div. Leuchtmittel wie Halogen oder LED's ausgestattet. Halogenleuchtmittel sind meist mit 1000 Watt pro Scheinwerfer festgelegt. Pneumatische Steuerungen übernehmen das Aus- bzw. Einfahren des Masts. Bei technischen Problemen ist eine Notabsenkung des Masts möglich.

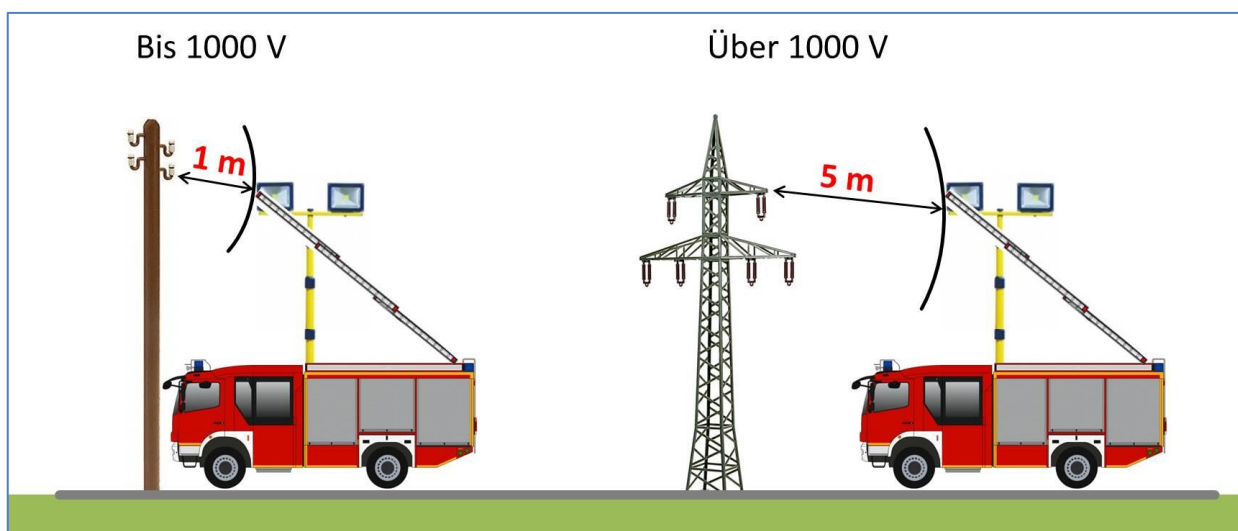


Bildquelle: <http://www.lfv.stmk.at> www.rosenbauer.at

Schutzmaßnahmen

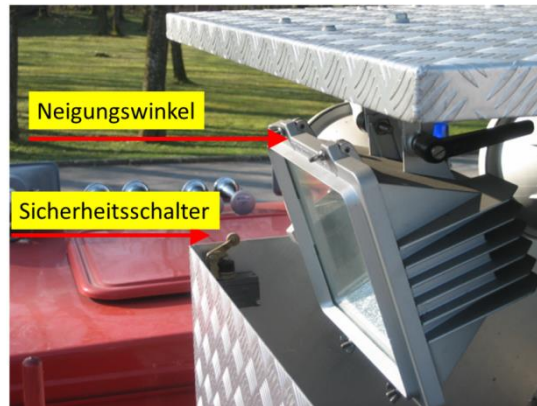
Vor dem Ausfahren des Lichtmasts sind folgende Punkte zu beachten:

- Fahrzeug muss in der Endposition stehen und darf bei ausgefahrenem Mast nicht mehr bewegt werden, höchste Gefahr, dass der Mast beschädigt wird!
- Abstände von spannungsführenden Teilen beachten



- Der Mast darf nichts berühren, wie zB. dicke Äste, Hausdurchgänge, oder ähnliches

- Im Mannschaftsraum ist eine Warnleuchte angebracht
- Beim Wechsel der Leuchtmittel muss der Neigungswinkel der Halogenscheinwerfer wieder so eingestellt werden, das ein gefahrloses Einfahren des Masts gesichert ist und es zu keinen Beschädigungen kommt.



Funktion - Inbetriebnahme

Inbetriebnahme laut Herstellerhinweise durchführen.

Analoge Inbetriebnahme, wie alle elektrischen Verbraucher, nicht alle auf einmal, das gilt auch für LED-Beleuchtungskörper. Das Aktivieren der Beleuchtungskörper ist entweder manuell mittels Schalter am Fahrzeugheck bzw. seitlich möglich oder über die vorhandene CAN-Bus-Steuerung durchführbar. Beim Einfahren des Lichtmasts ist auf die vollständige Abkühlung der Leuchtmittel zu achten, da ansonsten Beschädigungen am Leuchtmittel oder auch an den Dichtungen des Rahmens vom Lichtmast entstehen können. Sollte die Steuerung ausgefallen sein, ist ein Notablass möglich.

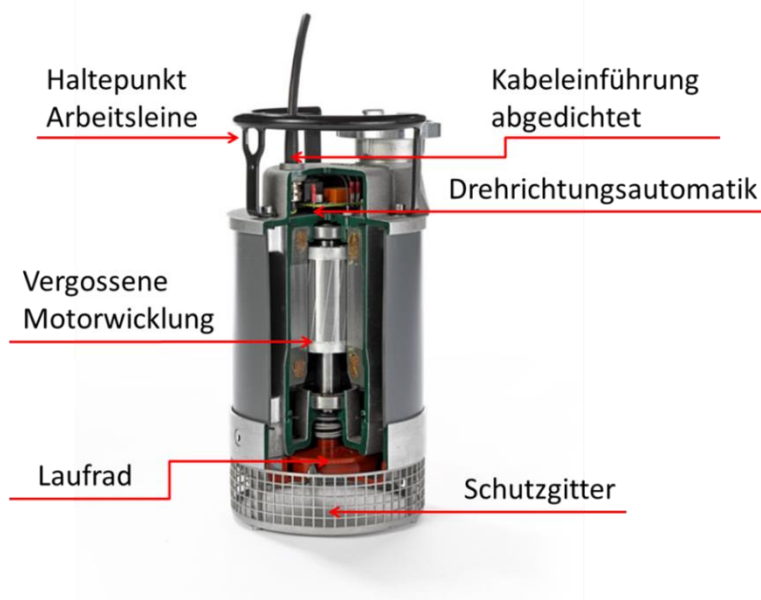


Bildquelle: <http://www.lfv.stmk.at>

11.6 Unterwasserpumpe

Aufbau

Alle Unterwasserpumpen müssen nach der DIN 14425 zertifiziert sein. Der Elektromotor treibt ein Laufrad an, das geförderte Wasser wird über den Mantel mittels einer Storzkupplung ins Freie gefördert.



Bildquelle: <http://www.mast-pumpen.de>

Schutzmaßnahmen

Der Betrieb sollte mit einem genormten Stromerzeuger erfolgen. Sollte dies nicht möglich sein, so ist eine Steckdosenleiste mit eingebautem Fehlerstrom-Schutzschalter zu verwenden. Das Kabel darf keinerlei Zugbelastung ausgesetzt werden, zum Ablassen der UWP ist eine Arbeitsleine an dem dafür vorgesehenen Haltepunkt zu fixieren.

Funktion – Inbetriebnahme

Unterwasserpumpen haben einen hohen Anlaufstrom; daher ist es notwendig beim Einsatz mit einem mobilen Stromerzeuger diese Verbraucher zuerst einzuschalten. Bei der Inbetriebnahme einer Unterwasserpumpe ist die Kontrolle der Drehrichtung erforderlich. Beim Absenken der Unterwasserpumpe ist darauf zu achten, dass sie keine Steine oder Schlamm mit fördert.

Dies kann unterschiedlich, je nach Pumpentyp erfolgen:

- Variante 1: Drehrichtungsautomatik läuft unabhängig der Polung in die richtige Richtung
- Variante 2: Bei falscher Drehrichtung leuchtet ein Kontrolllicht am Stecker
- Variante 3: Die UWP läuft bei falscher Drehrichtung nicht an
- Variante 4: Der Startruckpfeil auf der UWP zeigt die richtige Richtung an



Startruckpfeil



Kontrolllicht

Bildquelle: <http://www.lfv.stmk.at>

11.7 Sicherheitsleiste

Aufbau

Die Personenschutzleitung bzw. Sicherheitssteckdosenleiste ist mit einem hochflexiblen Gummikabel ausgestattet; das Gehäuse ist als Vollgummigehäuse ausgelegt. Unabhängig von der Leistung ist ein Leistungsschutzschalter sowie ein Fehlerstromschutzschalter eingebaut. Die Ausführungen reichen von einem Zwischenstecker bis zu einem Mehrfachverteiler.



Bildquelle: <http://www.lfv.stmk.at>

Schutzmaßnahmen

Vor und auch nach dem Betrieb ist eine Sichtkontrolle auf etwaige Schäden durchzuführen. Sichtbare Drähte, Beschädigungen am Gehäuse und ähnliches, sind Gründe für ein sofortiges Stoppen der Inbetriebnahme.

Funktion - Inbetriebnahme

Zwischen dem elektrischen Verbraucher und der Hausinstallation ist die Sicherheitsleiste zu schalten. Damit ist ein sicherer Betrieb der elektrischen Gerätschaften gewährleistet. Grundsätzlich sollte immer das Stromaggregat verwendet werden. Ist dies aber nicht möglich und die Sicherheit der Hausinstallation ist nicht gewährleistet, ist auf die Personenschutzleitung auszuweichen.

11.8 Nass- und Trockensauger

Aufbau

Die Förderungsrichtlinie besagt, dass ein Nasssauger mit innen liegender Tauchpumpe und permanenter Abpumpfunktion auf einen Storz C-Anschluss ausgestattet sein muss. Eine oder zwei Tauchpumpen mit einem Saugmotor, saugen die Flüssigkeit über den Saugschlauch (vergleichbar mit einem Staubsaugerschlauch) in den Behälter. Auf dem Behälter ist der elektrische Teil mit Schalter und Kabel angebracht.



Schutzmaß-

nahmen

Vor und auch nach dem Betrieb ist eine Sichtkontrolle auf etwaige Schäden durchzuführen. Die Betriebsanleitung ist zu beachten. Es darf ausschließlich Wasser bzw. leicht verschmutztes Wasser abgesaugt werden. Entzündbare Flüssigkeiten werden mit eigenen Gefahrgutpumpen ausgepumpt.

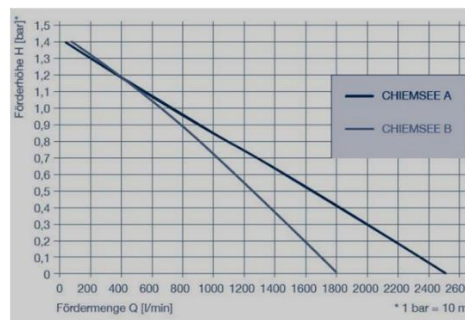
Funktion – Inbetriebnahme

Bei der Ausführung mit Storz Anschluss C besteht die Möglichkeit die zuvor angesaugte Flüssigkeit über eine kurze Distanz auf ebenen Weg wieder abzupumpen. Sollte dies nicht erwünscht sein, so muss die Blindkupplung am Anschluss angebracht sein und der Behälter ist auszuleeren, wenn er voll ist. Viele Modelle besitzen eine Abschaltautomatik, sobald das maximale Fassungsvermögen des Behälters erreicht ist.

11.9 Schmutzwasserpumpe

Aufbau

Ein Laufrad mit großem Korndurchlass fördert ungesiebtetes Schmutzwasser mit einem Korndurchmesser bis zu 80 mm Durchmesser über einen Ausgang ins Freie. Der Antrieb läuft elektrisch. Je nach Variante gibt es einen Saugschlauch mit Saugkorb oder div. gekrümmte Anschlussstücke, sowie die Ausführung einer Tauchpumpe. Die Literleistung ist neben der Leistung der Pumpe auch von der Förderhöhe abhängig.



Bildquelle: <http://www.spechtenhauser.de>

Schutzmaßnahmen

Die Betriebsanleitung ist zu beachten. Es darf ausschließlich Wasser bzw. leicht verschmutztes Wasser abgesaugt werden. Entzündbare Flüssigkeiten werden mit eigenen Gefahrgutpumpen ausgepumpt. Das Kabel darf keinerlei Zugbelastung ausgesetzt werden; zum Ablassen der UWP ist eine Arbeitsleine an dem dafür vorgesehenen Haltepunkt zu fixieren.

Funktion – Inbetriebnahme

Da dieser Pumpentyp nicht selbstsaugend ist, muss das Laufrad stets unter Wasser sein, damit eine Förderung möglich ist.

- Variante 1:
 - Die Pumpe wird unter dem Wasserspiegel abgetaucht; somit ist eine Förderung möglich
- Variante 2:
 - Die Pumpe wird mit einem Saugschlauch und Saugkorb versehen und soweit mit Wasser aufgefüllt, bis das Laufrad unter Wasser steht.

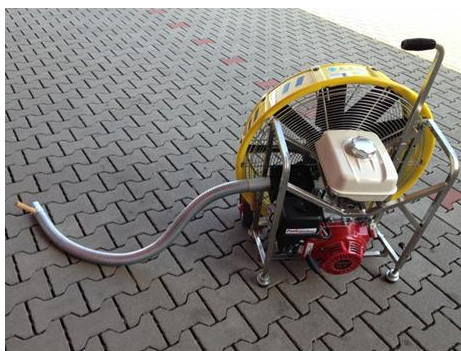
11.10 Hochleistungslüfter

Aufbau

Der mobile Hochleistungslüfter ist grundsätzlich mit einem Propeller ausgestattet der durch einen Motor angetrieben wird. Der Neigungswinkel ist einstellbar.

Man unterscheidet von der Art des Antriebes:

- Verbrennungsmotor
 - erzeugt Abgase, keine senkrechte Ventilation und Betrieb im Innenbereich eines Hauses möglich
- Elektroantrieb:
 - benötigt einen Stromanschluss, senkrechte Ventilation und Betrieb im Innenbereich eines Hauses möglich
- Wasserantrieb:
 - Funktioniert nach dem Prinzip einer Turbinenpumpe, senkrechte Ventilation und Betrieb im Innenbereich eines Hauses möglich
- Be- und Entlüftungsgerät:
 - Elektroantrieb, mittels eines „Lutte“ Schlauches kann abgesaugt und der Luftstrom gezielt weitergeleitet werden; auch als Leichtschaumgenerator verwendbar



Schutzmaßnahmen

Die Betriebsanleitung ist zu beachten. Der Hochleistungslüfter darf ausschließlich auf Anordnung des Atemschutztrupps, nach erfolgreichem Rauchmanagement eingesetzt werden. Auf das mögliche unbeabsichtigte Einbringen von Abgasen ist zu achten.

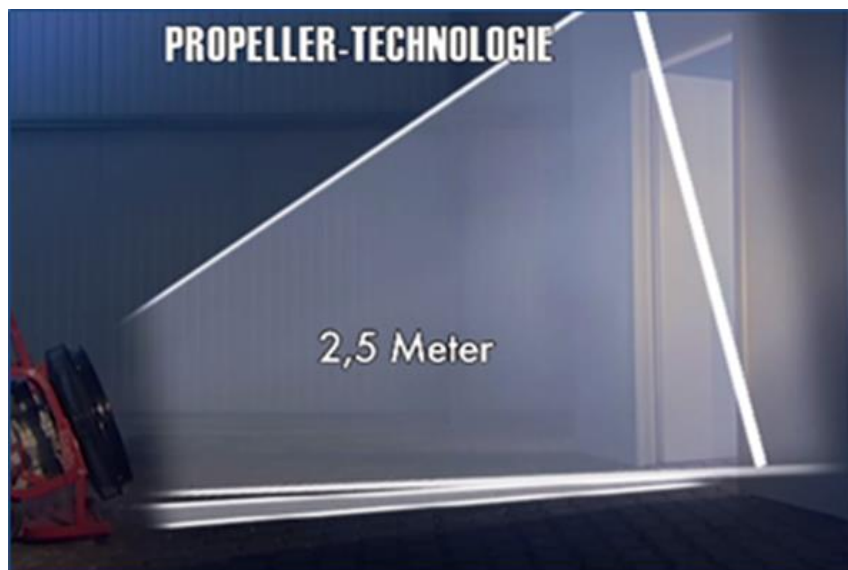
In Ex-geschützten Bereichen dürfen nur Ex-geschützte Lüfter eingesetzt werden.



Funktion – Inbetriebnahme

Unabhängig von der Antriebsart ist eine Funktionskontrolle bzw. bei Verbrennungsmotoren ein „Warmlaufen“ durchzuführen. Dies hat in einem Bereich zu erfolgen, in dem gewährleistet ist, dass kein Luftstrom eingebracht bzw. abgesaugt werden kann. Beim Einsatz ist auf den richtigen Standort des Lüfters zu achten; der Luftkegel muss die Eintrittsöffnung, z.B. Eingangstür, abschließen.

- Antrieb Verbrennungsmotor:
 - Kontrolle des Treibstofftanks, öffnen des Treibstoffhahnes, Warmlaufen lassen des Motors
- Antrieb Elektromotor:
 - Sinngemäß auf Starten des Stromaggregates übertragen; die Leistung des Lüfters ist am Gerät frei wählbar
- Antrieb Wasserantrieb:
 - der Antrieb erfolgt mittels einer Feuerlöschkreiselpumpe, es ist möglich einen feinen Wassernebel einzubringen, auf Wasserschäden ist zu achten



11.11 Hydraulisches Rettungsgerät

Aufbau

Grundsätzliche Bauteile eines hydraulischen Rettungsgerätes:

- Antriebsmotor
- Hydraulikaggregat
- Steuereinrichtung
- Tragrahmen
- Schlauch
- Haspel

Eine Hydraulikpumpe erzeugt einen Druck von ~ 650 bar. Durch diesen Druck werden hydraulische Rettungsgeräte, wie Rettungsschere und ähnliches, angetrieben. Der Antrieb der Hydraulikpumpe erfolgt entweder elektrisch oder mit einem Benzinmotor. Die Schläuche sind als 1-Schlauchsystem oder 2-Schlauchsystem ausgeführt, welche auf einer Haspel aufgerollt sind.



Bildquelle: <http://www.lfv.stmk.at>

Schutzmaßnahmen

Die Betriebsanleitung ist zu beachten. Die Schläuche dürfen keinerlei Beschädigungen aufweisen. Geräte mit offensichtlichen oder frei erkennbaren Fehler sind sofort außer Betrieb zu nehmen. Um bei hohen Umgebungstemperaturen keine Beschädigungen am Gerät herbeizuführen, sind bei der Lagerung der Spreizer und die Schere nicht vollständig geschlossen zu halten. Damit ist gewährleistet, dass sich das Hydrauliköl ausdehnen kann. Beim An- und Abkuppeln ist auf jeden Fall zu verhindern, dass Schmutz in die Kupplungen gelangt, dazu müssen Kupplungen mit Schutzkappen geschützt werden. Materialschonend ist es, das beim Ab- und Aufrollen der Hydraulikschläuche die Leitung drucklos gemacht wird.

Funktion – Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme ist laut Betriebsanleitung vorzunehmen. Einige Hydraulikschläuche dürfen unter Druck gekuppelt werden. Bei anderen wiederum ist das Kuppeln nur unter drucklosem Zustand möglich.

11.12 **Wartung und Pflege von Zusatzgeräten**

Aufgabe Maschinist

Die Prüfblätter des Österreichischen Bundesfeuerwehrverbandes sind für die Wartung und Prüfung anzuwenden. Laut dem Prüfblatt „Elektrische Geräte“ sind Sicht- und Funktionsprüfungen durchzuführen. Laut Betriebsanleitungen der Hersteller sind Funktions- und Sichtkontrollen in vorgeschriebenen Abständen durchzuführen. Dies sind z.B. Beschädigungen am Gehäuse oder Kabel. Prüfungen durch autorisierte Stellen sind vorzunehmen. Offensichtliche Fehler sind unverzüglich dem Gerätemaschinisten in der Feuerwehr mitzuteilen.



Ölwechsel bzw. Schmierungen sind laut Schmierplan durchzuführen. Die gesetzlichen Vorschriften wie ÖVE usw. sind einzuhalten. Marschbereitschaft wird erst dann gemeldet, wenn der Maschinist die Gerätschaften im Fahrzeug auf Beschädigung und ordnungsgemäße Lagerung kontrolliert hat.

Ein Feuerwehrmann gilt als elektrotechnischer Laie! Was darf er aber trotzdem tun?

- Schraubsicherungen bis 63 Ampere tauschen
- Glühlampen und Gasentladungslampen bis 200 Watt tauschen
- Betriebsmittel bedienen und Steckvorrichtungen ein- und ausstecken

Fehler feststellen

QUELLENVERZEICHNIS

Für den Inhalt verantwortlich Landesfeuerwehrverband Steiermark, Feuerwehr- und Zivilschutzschule, Abteilung Ausbildung, Team Führung und Taktik, Branddienst, Kommunikation.

Quellenverweise:

- Feuerwehr- und Zivilschutzschule Steiermark
- Fachschriftenhefte des Österreichischen Bundesfeuerwehrverbandes
- Betriebsanleitungen und Herstellerangaben