



Thema

Feuerlöschkreiselpumpen

Gliederung

1. Einleitung
2. Typen und Typenbezeichnungen
3. Einbauarten
4. Aufbau
5. Funktion
6. Druckluftschaumanlagen
7. Typprüfung
8. Überprüfung der Feuerlöschkreiselpumpe durch den Maschinisten
9. Störungen
10. Zusammenfassung, Wiederholung, Lernkontrolle

Lernziele

Die Teilnehmer sollen nach diesem Ausbildungsabschnitt folgende Kenntnisse besitzen

Groblernziel

- Feuerlöschkreiselpumpen soweit kennen, dass ein sicherer Betrieb gewährleistet ist

Feinlernziele

- Die wichtigsten Typen und Typenbezeichnungen kennen
- Die verschiedenen Einbauarten kennen
- Die Hauptteile und den Aufbau der Feuerlöschkreiselpumpen kennen
- Die Funktion und die Arbeitsweise kennen
- Die wesentlichen Merkmale von Druckluftschaumanlagen kennen
- Die wesentlichen Leistungswerte der Feuerlöschkreiselpumpe beurteilen können
- Störungen beim Bedienen und Betrieb kennen und beseitigen können

Stunden

Unterricht: 2

Praxis: --



Ausbilderunterlagen

- a) Erforderliche Unterlagen, die den Lerninhalt für den Ausbilder darstellen
- [Merkblatt 8.006 Feuerlöschkreiselpumpen und Entlüftungseinrichtungen](#), Feuerwehr-Lernbar Bayern
 - [Merkblatt 8.010 Feuerwehr im Winter](#), Feuerwehr-Lernbar Bayern
- b) Ergänzende Unterlagen (bei Bedarf für den Ausbilder zur Vertiefung und als Hintergrund)
- Bedienungsanleitungen

Lernhilfen

- a) Hilfsmittel für den Ausbilder
- Folien [MA 7.1 a - 1 bis MA 7.1 a - 11](#)
 - Schautafeln (soweit örtlich vorhanden)
- b) Hilfsmittel für den Teilnehmer
- [Merkblatt 8.006 Feuerlöschkreiselpumpen und Entlüftungseinrichtungen](#), Feuerwehr-Lernbar Bayern
 - [Merkblatt 8.010 Feuerwehr im Winter](#), Feuerwehr-Lernbar Bayern

Vorbereitungen

- Arbeitsprojektor und Folienstifte oder Beamer
- Tafel oder Flipchart vorbereiten

Anmerkungen

- Thema [MA 6 Wasserförderung](#) muss abgeschlossen sein

Sicherheitsmaßnahmen

- Keine



Ausbilderleitfaden für die Freiwilligen Feuerwehren Bayerns Maschinist für Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge

MA 7.1 a
Seite 3

Zeit	Lerninhalt/Lernschritte	Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.)
90 Min.	Thema Feuerlöschkreiselpumpen	An die Tafel schreiben: <i>Feuerlöschkreiselpumpen</i>
5 Min.	1. Einleitung Um genügend Löschwasser unter Druck an die Einsatzstelle zu bringen, werden Feuerlöschkreiselpumpen benötigt Der Maschinist muss die Feuerlöschkreiselpumpen sicher bedienen und die dabei evtl. auftretenden Störungen vermeiden bzw. beseitigen können	
10 Min.	2. Typen und Typenbezeichnungen 2.1 Feuerlöschkreiselpumpen nach DIN 14420 - Welche Typen der Feuerlöschkreiselpumpen kennen Sie? Feuerlöschkreiselpumpen 8/8, 16/8, 24/8 - Typenbezeichnung FP 8 / 8 Feuerlöschkreiselpumpen 8 x 100 = Nennförderstrom in l/min 8 = Nennförderdruck in bar Bei einer geodätischen Nennsaughöhe von 3 m 2.2 Feuerlöschkreiselpumpen nach DIN EN 1028 - Die Norm enthält insgesamt 12 verschiedene Pumpentypen mit unterschiedlichen Nenndrücken und Nennförderströmen Davon eine Hochdruckpumpe mit einem Nenndruck p_N von 40 bar - Die Unterscheidung zwischen Normaldruck- und Hochdruckpumpe erfolgt durch die Kurzzeichen FPN Feuerlöschkreiselpumpe Normaldruck FPH Feuerlöschkreiselpumpe Hochdruck Typenbezeichnung <i>Beispiel</i> FPN 10 – 750 Feuerlöschkreiselpumpe Normaldruck 10 = Nennförderdruck in bar 750 = Nennförderstrom in l/min Bei einer geodätischen Nennsaughöhe von 3 m	Frage an die Teilnehmer stellen Antworten an die Tafel schreiben, ggf. ergänzen Folie MA 7.1 a - 1 auflegen, aufdecken und erläutern Folie MA 7.1 a – 2 aufdecken und erläutern



Ausbilderleitfaden für die Freiwilligen Feuerwehren Bayerns *Maschinist für Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge*

MA 7.1 a
Seite 4

Zeit	Lerninhalt/Lernschritte	Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.)
5 Min.	<ul style="list-style-type: none">- Den bisherigen Pumpentypen werden folgende neue Typen zugeordnet: FP 8/8 – FPN 10 – 750 FP 16/8 – FPN 10 – 1500 FP 24/8 – FPN 10 – 2000 <h3>3. Einbauarten</h3> <p>Feuerlöschkreiselpumpen sind eingebaut</p> <ul style="list-style-type: none">- Als Heckpumpe in Löschfahrzeugen (H)LF 10, (H)LF 20, LF 20 KatS, MLF, TLF 2000, TLF 3000, TLF 4000- In Tragkraftspritzen PFPN 10-750, PFPN 10-1000, PFPN 10-1500, TS 8/8, TS 16/8	<p>Folie MA 7.1 a – 3 aufdecken und erläutern</p> <p>Folie MA 7.1 a – 4 auflegen und erläutern</p>
5 Min.	<h3>4. Aufbau</h3> <ul style="list-style-type: none">- Pumpengehäuse mit Ablasshahn- Pumpendeckel mit Festkupplung und Sieb Bei verschiedenen Konstruktionen können Pumpendeckel und -gehäuse ein Bauteil sein- Druckstufe Laufgrad Leitapparat Kann in das Pumpengehäuse eingegossen oder eine spiralförmige Erweiterung des Pumpengehäuses sein Je nach Anzahl der Druckstufen wird zwischen ein- und mehrstufigen Feuerlöschkreiselpumpen unterschieden- Spaltring- Laufgradwelle (Pumpenwelle) evtl. mit Getriebe- Laufgradwellenlagerung, Gleitlager, Wälzlager- Laufgradwellenabdichtung- Absperreinrichtungen- Druckmessgeräte (Manometer)	<p>Folie MA 7.1 a - 5 auflegen Einzelteile ohne nähere Erläuterung ansprechen</p>



Zeit	Lerninhalt/Lernschritte	Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.)
25 Min.	<p>5. Funktion</p> <ul style="list-style-type: none">- Pumpengehäuse Ablasshahn (einige Feuerlöschkreiselpumpen haben zusätzlich einen Belüftungshahn) An der tiefsten Stelle der Pumpe angeordnet Zum Entwässern der Pumpe- Pumpendeckel mit Festkupplung und Sieb Verschließt die Pumpe saugseitig Zum Anschließen der Saug- oder Druckleitung Sieb schützt vor Verschmutzung- Druckstufe Einstufige Feuerlöschkreiselpumpen Lauftrad Beschleunigung des Wassers Leitapparat Druckaufbau Zweistufige Feuerlöschkreiselpumpen Der Druck aus der ersten Druckstufe wird in der zweiten Druckstufe verstärkt- Laufradwelle (Pumpenwelle) Kraftübertragung evtl. mit Pumpengetriebe (Drehzahl)- Laufradwellenlagerung (Pumpenwellenlagerung) saugseitig mit Gleitlager - ggf. schmieren Druckseitig mit Kugel- oder Rollenlager - ggf. schmieren- Spaltring Abdichtung zwischen Saug- und Druckseite Kann durch Schließdruckprüfung kontrolliert werden- Laufradwellenabdichtung (Pumpenwellenabdichtung) Dient zur Abdichtung der Feuerlöschkreiselpumpen an der Pumpenwelle gegen Austritt von Wasser und Eindringen von Luft Radialdichtring (Simmerring) Gummilippe, Federspannring schmieren Stopfbuchsendichtung (Knetpackung) Textilgewebe mit Graphit - nachstellbar Nur im Nassbetrieb nachstellen	<p>Folie MA 7.1 a - 6 auflegen und erläutern</p> <p>Folie MA 7.1 a - 7 auflegen und erläutern</p> <p>Folie MA 7.1 a - 8 auflegen, schrittweise aufdecken und erläutern</p>



Ausbilderleitfaden für die Freiwilligen Feuerwehren Bayerns *Maschinist für Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge*

MA 7.1 a
Seite 6

Zeit	Lerninhalt/Lernschritte	Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.)
	<p>Gleitringdichtung (Schleifring mit Andruckfeder) Kohlegraphitring oder Ringe aus speziellen Legierungen - wartungsfrei</p> <p>- Absperreinrichtungen</p> <p>Niederschraubventil (selbstschließend) bestehend aus Gehäuse Ventilspindel mit Handrad Abdichtung Federbelastetem Ventilteller mit Dichtung Sperrstift (Sperrklinke)</p> <p>Funktion Selbstschließend (Rückschlagventil) Schutz für Saugschläuche Druckentlastung</p> <p>Kugelhahn bestehend aus Gehäuse Kugel Dichtringe Schalthebel</p> <p>- Tankumschalteinrichtungen Nur bei Löschfahrzeugen mit Löschwasserbehälter</p> <p>Tankumschaltnappe bestehend aus Gehäuse Klappe Drehspindel Handrad</p> <p>Nicht unter Druck umschalten</p> <p>Tankumschaltnapf bestehend aus Gehäuse Kugel Dichtungen Handhebel (ausziehbar)</p> <p>- Druckmessgeräte (Manometer) Druckmessgeräte zeigen den Eingangsdruck oder den Ausgangsdruck der Feuerlöschkreiselpumpen an</p> <p>Eingangsdruck Unterdruck - rote Skala (0 bis -1 bar) Überdruck - schwarze Skala (0 bis 25 bar)</p> <p>Ausgangsdruck Überdruck - schwarze Skala (0 bis 25 bar)</p>	<p>Folie MA 7.1 a - 9 auflegen, linke Hälfte aufdecken und erläutern</p> <p>Folie MA 7.1 a - 9 rechte Hälfte aufdecken und erläutern</p> <p>Folie MA 7.1 a - 10 auflegen, linke Hälfte aufdecken und erläutern</p> <p>Folie MA 7.1 a - 10 auflegen, rechte Hälfte aufdecken und erläutern</p> <p>Folie MA 7.1 a - 11 auflegen, schrittweise aufdecken und erläutern</p>



Ausbilderleitfaden für die Freiwilligen Feuerwehren Bayerns *Maschinist für Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge*

MA 7.1 a
Seite 7

Zeit	Lerninhalt/Lernschritte	Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.)
5 Min.	<h2>6. Druckluftschaumanlagen</h2> <p>Häufig verwendet man unabhängig vom Hersteller der Anlage, den für ein amerikanisches Fabrikat stehenden Begriff CAFS</p> <p>Der Begriff CAFS steht für</p> <ul style="list-style-type: none">CompressedAirFoamSystem <p>Bestandteile einer Druckluftschaumanlage</p> <ul style="list-style-type: none">FeuerlöschkreiselpumpeSchaummittelpumpeZumischpumpeKompressorSchaummitteltank <p>Mit der Druckluftschaumanlage lässt sich Schwerschaum unterschiedlicher Konsistenz erzeugen</p> <p>Mittels der Zumischpumpe wird dem Löschwasser das Schaummittel beigemischt</p> <p>Die Luft wird im Gegensatz zur herkömmlichen Schaumerzeugung mit Luftschaumrohren, mit einem vom Nebenantrieb des Fahrzeugs angetriebenen Kompressor, zugemischt</p> <p>Der Kompressor kann auch abgeschaltet werden, sodass das zugemischte Schaummittel als Netzmittel verwendet wird</p> <p>Es gibt auch Anlagen, wo generell auf den Einbau des Kompressors verzichtet wurde</p> <p>Diese Anlagen sind dann nur zur Zumischung von Schaummittel als Netzmittel zu verwenden</p>	<p>Nur behandeln, wenn am Standort vorhanden</p> <p>Technische Details und Ausbildung müssen anlagenbezogen vermittelt werden</p> <p>An die Tafel schreiben:</p> <ul style="list-style-type: none"><i>Compressed</i><i>Air</i><i>Foam</i><i>System</i>
5 Min.	<h2>7. Typprüfung</h2> <p>Bei Pumpen nach DIN EN 1028 ist der Nachweis zu führen, dass die Sicherheits- und Leistungsanforderungen eingehalten werden</p> <p>Die Prüfung an einer Prüfstation ist jedoch nicht vorgeschrieben</p> <p>Für die Einhaltung der Anforderungen ist der Hersteller verantwortlich</p>	



Zeit	Lerninhalt/Lernschritte	Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.)
10 Min.	<p>8. Überprüfung der Feuerlöschkreisel- pumpe durch den Maschinisten</p> <p>Hat der Maschinist beim Einsatz oder Übung Zweifel an der Leistung der Feuerlöschkreiselpumpe, bestehen folgende Möglichkeiten zur Überprüfung</p> <p>- Förderleistung</p> <p>Zur Förderstromfeststellung werden die auf dem Fahrzeug vorhandenen Mehrzweckstrahlrohre verwendet</p> <p>Je nach Pumpentyp und Wasserlieferung der Strahlrohre CM und / oder BM-Strahlrohre verwenden</p> <p>Anzahl der Strahlrohre bzw. CM- und BM Strahlrohre solange verändern, bis am Ausgangsdruckmanometer annähernd der Nenndruck erreicht wird</p> <p>Mittels Tabelle oder</p> <p>Faustwerte den erreichten Förderstrom ermitteln</p> <p>Wird mindestens der Nennförderstrom unterhalb oder bei Höchstdrehzahl (Vollgas) erreicht, ist die Pumpe einsatzbereit</p> <p>Wird der Nennförderstrom mit der Höchstdrehzahl nicht erreicht, muss die Pumpe überprüft werden</p> <p>Die Ermittlung des Förderstromes sollte im Saugbetrieb bei einer Saughöhe von ca. 3 m durchgeführt werden</p> <p>- Schließdruck p_{a0}</p> <p>Ausgangsdruck bei geschlossenen Druckausgängen im Saugbetrieb</p> <p>Der Schließdruck muss bei den Typen FP 8/8, FP 16/8 und FP 24/8 zwischen 14 bar und 16 bar betragen</p> <p>Bei den Pumpen FPN 10-750, FPN 10-1000, FPN10-1500 und FPN 10-2000 liegt der Schließdruck nach DIN EN 1028 zwischen 10 bar und 17 bar</p> <p>Zur Kontrolle des Schließdruckes ist als Vergleichswert der bei der Abnahmeprüfung ermittelte Druck relevant</p>	<p>Sonderdruck Wasserdurchfluss von Strahlrohrmundstücken nach DIN 14200 Faustwerte für CM Strahlrohr mit / ohne Mundstück 100 / 200 l/min</p> <p>BM Strahlrohr mit / ohne Mundstück 400 / 800 l/min bei 5 bar am Strahlrohr</p> <p>Hinweis: Abnahmeprotokoll bei den Verkaufsunterlagen</p>



Ausbilderleitfaden für die Freiwilligen Feuerwehren Bayerns *Maschinist für Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge*

MA 7.1 a
Seite 9

Zeit	Lerninhalt/Lernschritte	Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.)
15 Min.	<p>Für den Maschinisten gilt</p> <p>Bestehen Zweifel an den Leistungswerten der Pumpe muss die Pumpe überprüft werden</p> <p>Besonderheit bei Feuerlöschkreiselpumpen nach DIN EN 1028</p> <p>Konstruktionsbedingt ist es bei den neuen Pumpen möglich, dass der im Förderbetrieb auftretende höchste Druck größer ist, als der mit Höchstdrehzahl erreichbare Schließdruck der Pumpe</p> <p>Der Wert für den maximal zulässigen Schließdruck ist gleichzeitig der höchstzulässige Druck im Förderbetrieb</p> <p>- Trockensaugprobe</p> <p>Trockensaugprobe mit und ohne Saugschläuche entsprechend der verwendeten Entlüftungseinrichtung</p> <p>Blindkupplung am Sauganschluss bzw. am freien Ende der Saugleitung ankuppeln</p> <p>Unterdruck soll 0,8 bar erreichen</p> <p>Unter festgelegten Bedingungen darf der Unterdruck innerhalb 60 Sekunden maximal 0,1 bar abfallen</p> <p>Unterdruck muss je Saugschlauch weitere 15 Sekunden standhalten</p> <p>9. Störungen</p> <p><i>Beispiele</i></p> <p>- Manometeranzeige</p> <p>Unterdruck steigt - Ausgangsdruck sinkt leicht</p> <ul style="list-style-type: none">Saugkorb verlegtSaugsieb verlegtInnengummierung Saugschlauch defektWasserspiegel gefallen <p>Kein Unterdruck</p> <ul style="list-style-type: none">Saugkorb nicht im WasserSaugleitung stark undichtFeuerlöschkreiselpumpe stark undichtEntlüftungseinrichtung defekt	<p>Thema MA 7.1 b</p> <p>Um die Einsatzbereitschaft zu gewährleisten, muss mind. ein Unterdruck von 0,6 bar erreicht werden</p> <p>Bei 4 Saugschläuchen Druckabfall von max. 0,1 bar innerhalb von 120 Sekunden</p> <p>Folie MA 7.1 a - 11 auflegen und jeweilige Störung an den Manometern aufzeigen</p>



Ausbilderleitfaden für die Freiwilligen Feuerwehren Bayerns *Maschinist für Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge*

MA 7.1 a
Seite 10

Zeit	Lerninhalt/Lernschritte	Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.)
	<p>Unterdruck steigt - Ausgangsdruck fällt stark ab B-Schlauch geplatzt Zu hohe Wasserabgabe</p> <p>- Kavitation</p> <p>Entstehung der Kavitation Wenn eine Feuerlöschkreiselpumpe mehr Wasser fördern soll als überhaupt zufließen kann, dann entsteht vor dem Laufrad im Pumpengehäuse ein übermäßig hoher Unterdruck (Hohlsog). Hierbei kommt es zur Dampfblasenbildung. Nach deren Kondensation entstehen sehr hohe Drücke und Temperaturen. Dies führt zu Schäden an Laufrädern und Leitapparat</p> <p>Erkennung der Kavitation Auftreten unüblicher Pumpengeräusche Unterdruck steigt stark an Ausgangsdruck sinkt stark ab Starke Abweichung zwischen manometrischer und geodätischer Saughöhe</p> <p>Gegenmaßnahmen Saughöhen über 7,50 m vermeiden Nicht mit freiem Auslauf (Lenzbetrieb) arbeiten Drehzahl der Feuerlöschkreiselpumpe und Fördermenge reduzieren Verschmutzung im Saugbereich beseitigen</p> <p>- Wassererwärmung in der Feuerlöschkreiselpumpe</p> <p>Entstehung Bei zu hohem Druck ohne Wasserabgabe entsteht Pumpenerwärmung</p> <p>Gegenmaßnahmen Für ausreichende Wasserabgabe sorgen ggf. Tankkreislauf durchführen</p>	



Ausbilderleitfaden für die Freiwilligen Feuerwehren Bayerns *Maschinist für Tragkraftspritzen und Löschfahrzeuge*

MA 7.1 a
Seite 11

Zeit	Lerninhalt/Lernschritte	Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.)
5 Min.	<p>10. Zusammenfassung, Wiederholung, Lernkontrolle</p> <p>Was versteht man unter der Bezeichnung FPN 10-1000? Aus welchen wesentlichen Teilen besteht die FPN? Was versteht man unter Kavitation? Wie hoch darf der Schließdruck einer FPN 10-1000 sein? Welche Aufgabe hat der Spaltring einer FPN? Wie kann die Erwärmung einer FPN vermieden werden? In dieser Doppelstunde wurde die Feuerlöschkreiselpumpe besprochen Ein weiterer wichtiger Bestandteil der Feuerlöschkreiselpumpe ist die Entlüftungseinrichtung, die in einem eigenem Unterricht behandelt wird Die Lerninhalte zum diesem Thema können durch das Merkblatt Feuerlöschkreiselpumpen und Entlüftungseinrichtungen wiederholt und vertieft werden Die erworbenen theoretischen Kenntnisse sind Voraussetzung für die praktische Ausbildung an den Feuerlöschkreiselpumpen</p>	<p>Fragen an die Teilnehmer stellen, Antworten ggf. ergänzen und korrigieren</p> <p>Merkblatt 8.006 Feuerlöschkreiselpumpen und Entlüftungseinrichtungen an die Teilnehmer ausgeben</p>



Typenbezeichnung nach DIN 14420

FP 8 / 8

Feuerlöschkreiselpumpe

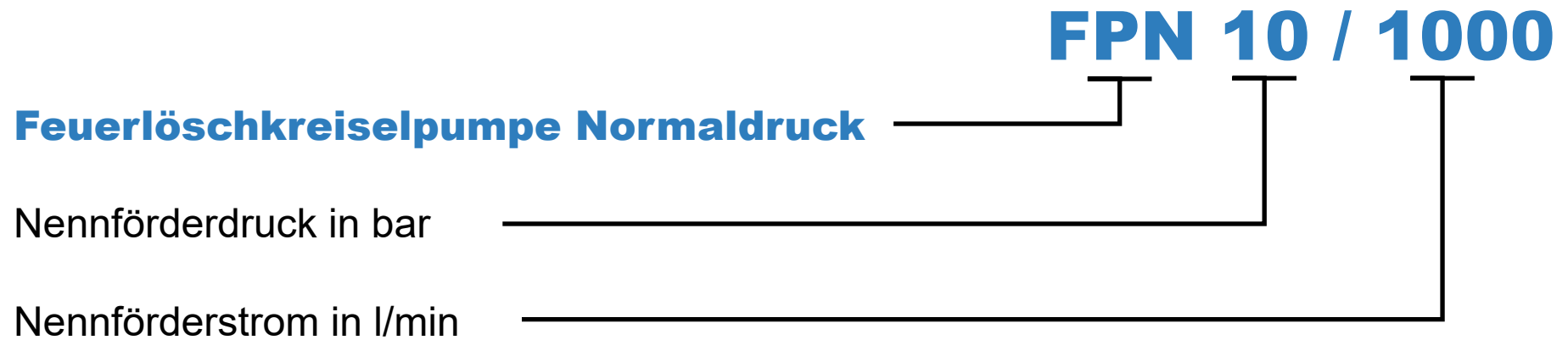
8 x 100 = Nennförderung in l/min

8 = Nennförderdruck in bar

bei einer geodätischen Nennsaughöhe von 3m



Typenbezeichnung nach DIN EN 1028





Typengegenüberstellung DIN EN 1028 und DIN 14420

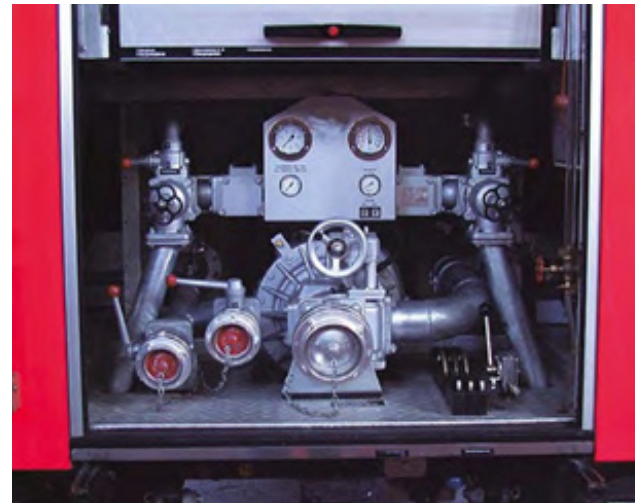
DIN EN 1028	DIN 14420
FPN 10 - 750	FP 8/8
FPN 10 - 1000	
FPN 10 - 1500	FP 16/8
FPN 10 - 2000	FP 24/8



Einbauarten



Frontpumpe



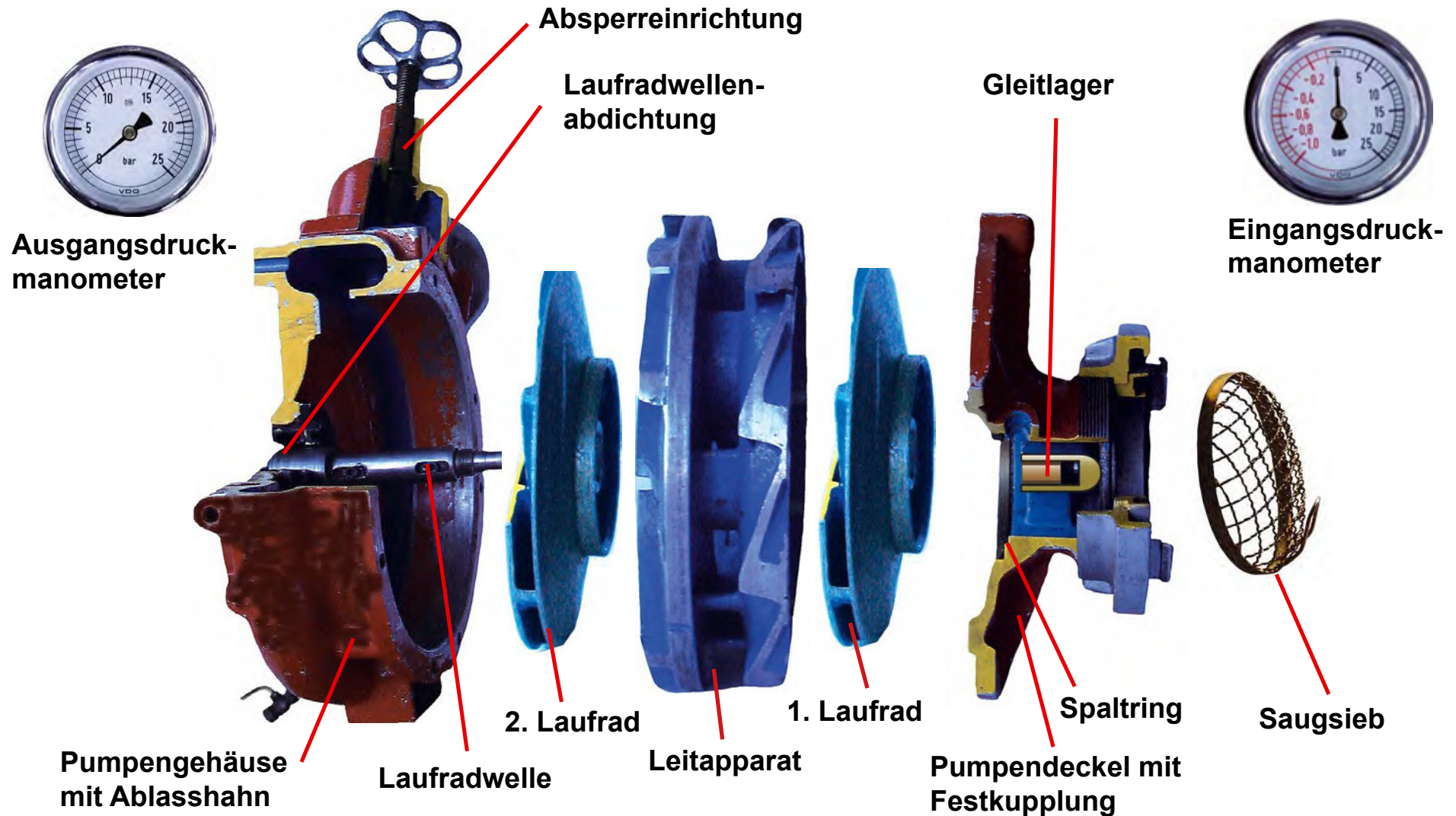
Heckpumpe



Tragkraftspritze

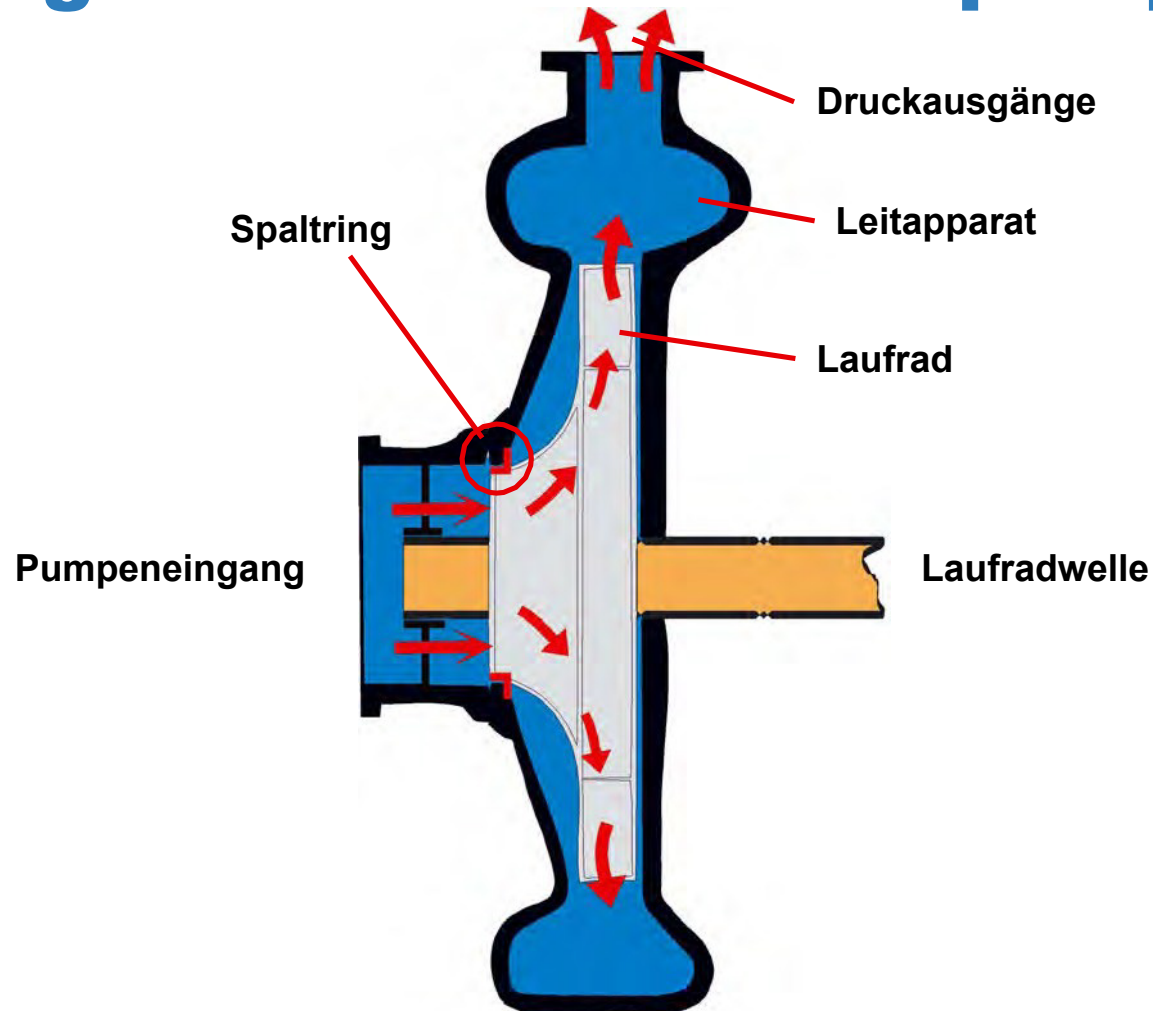


Feuerlöschkreiselpumpe - Aufbau -



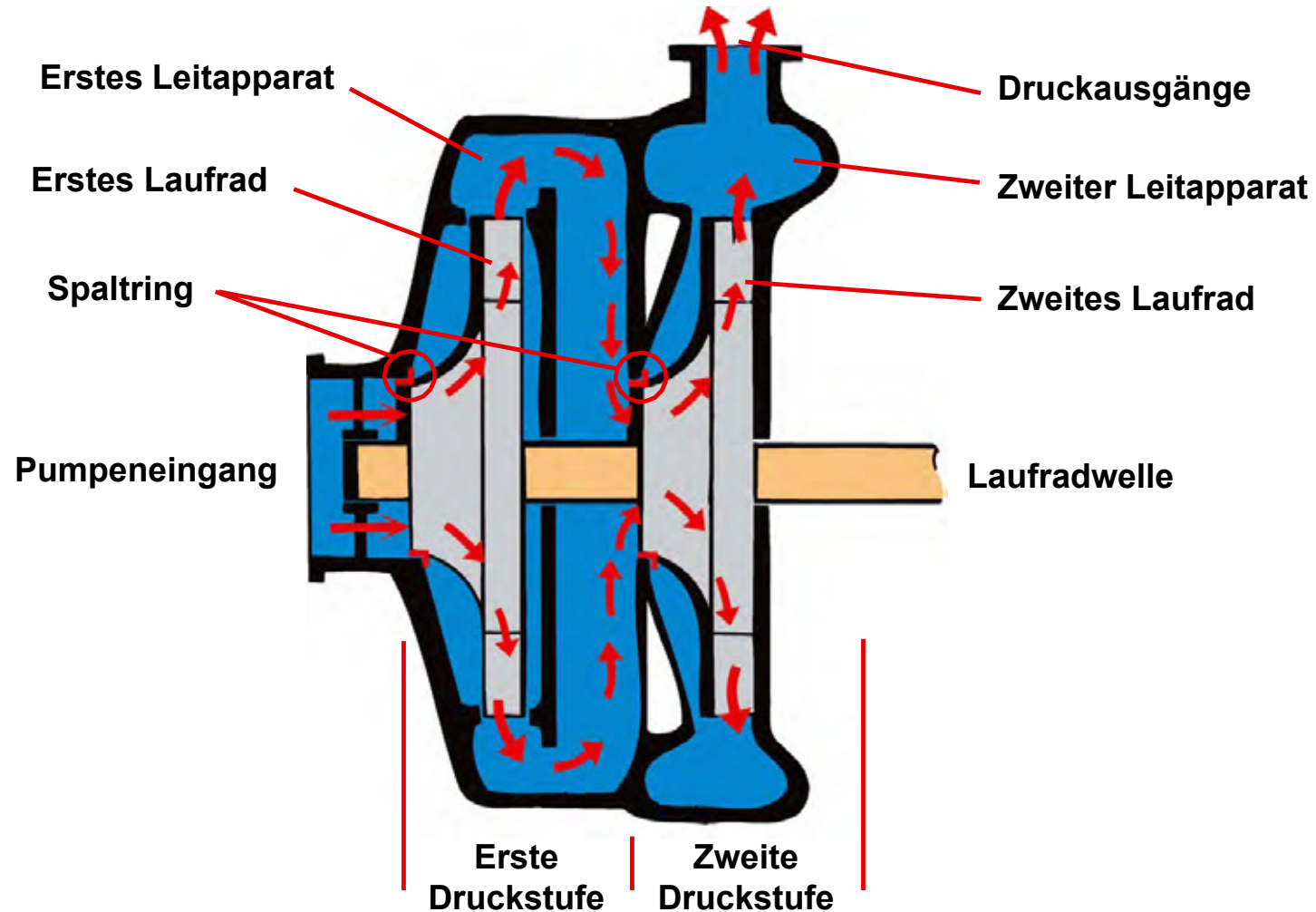


Funktion - Einstufige Feuerlöschkreiselpumpe





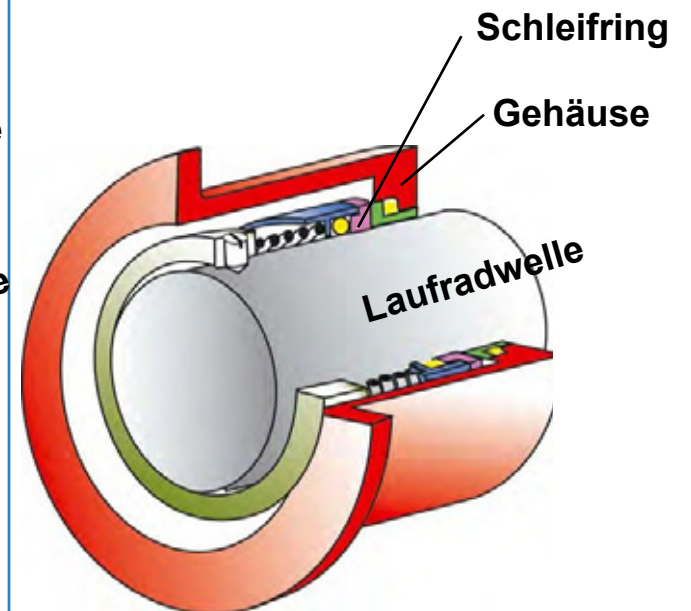
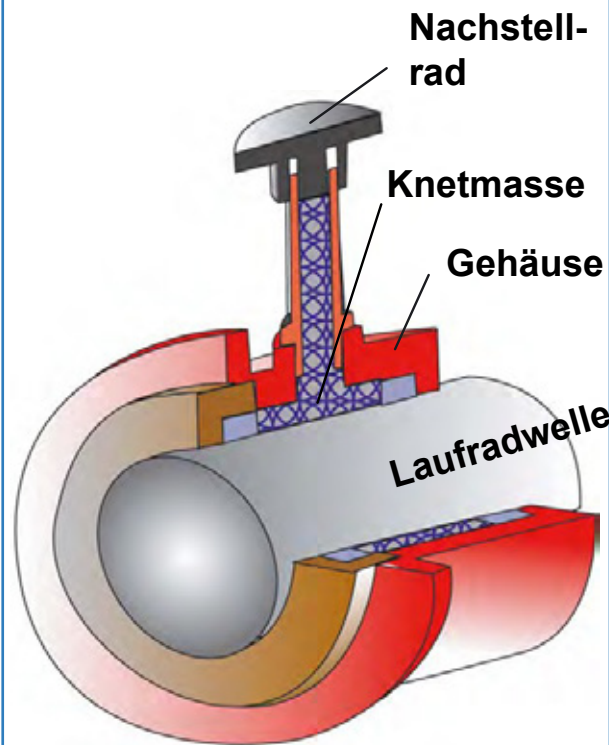
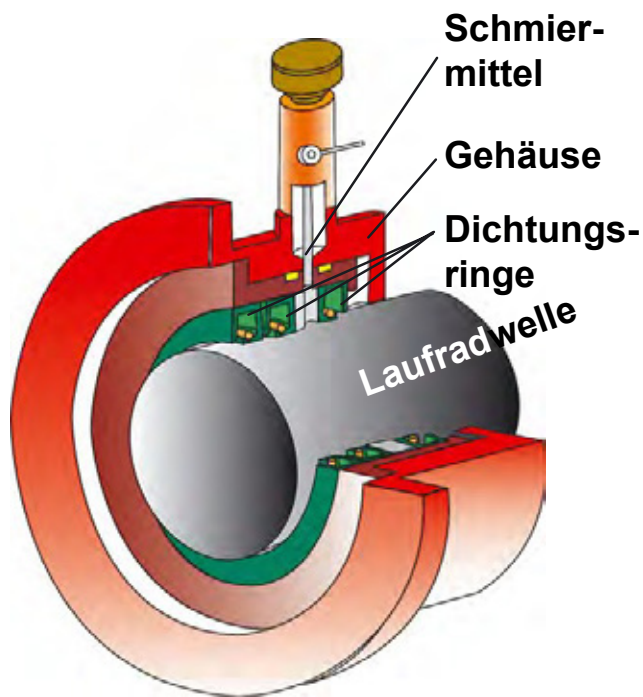
Funktion - Zweistufige Feuerlöschkreiselpumpe





LaufRadwellenabdichtung

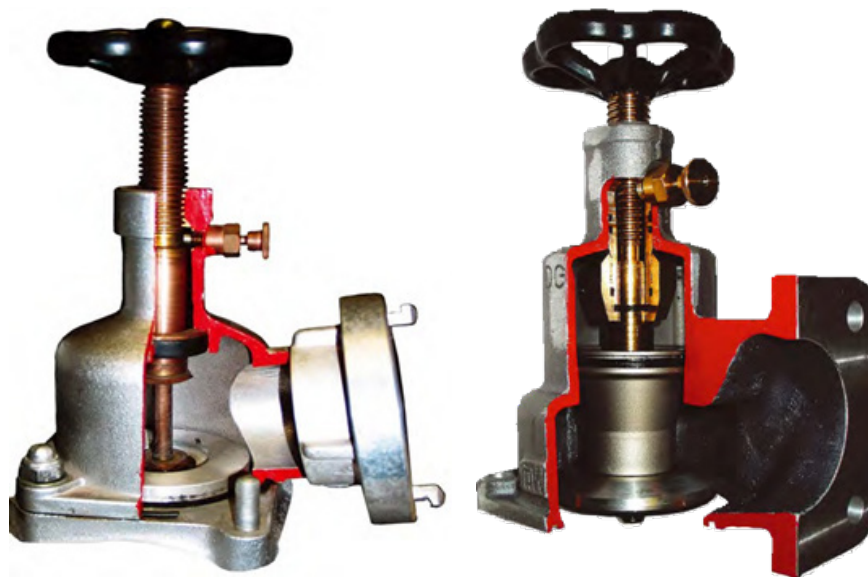
Radialdichtring (Simmerring)	Stopfbuchsendichtung (Knetpackung)	Gleitringdichtung (Schleifring mit Andruckfeder)
---------------------------------	---------------------------------------	---





Absperreinrichtungen

Niederschraubventil - selbstschließend



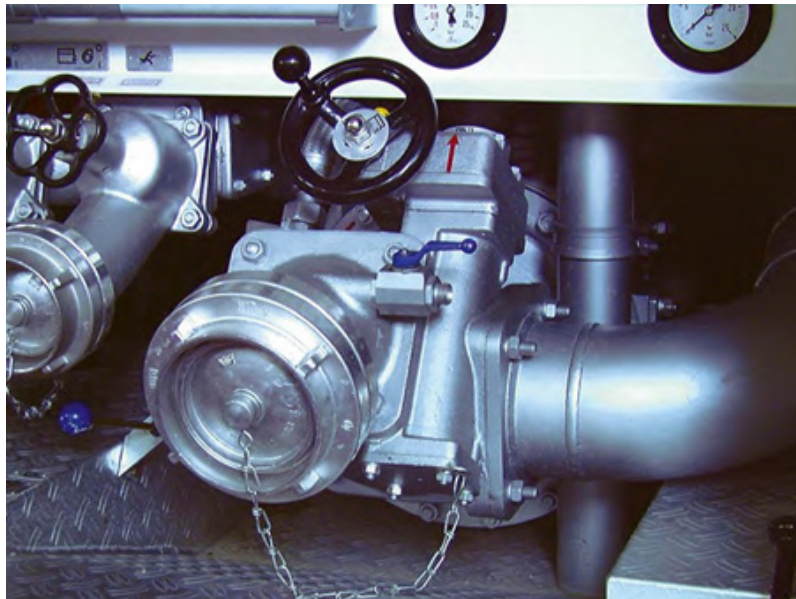
Kugelhahn



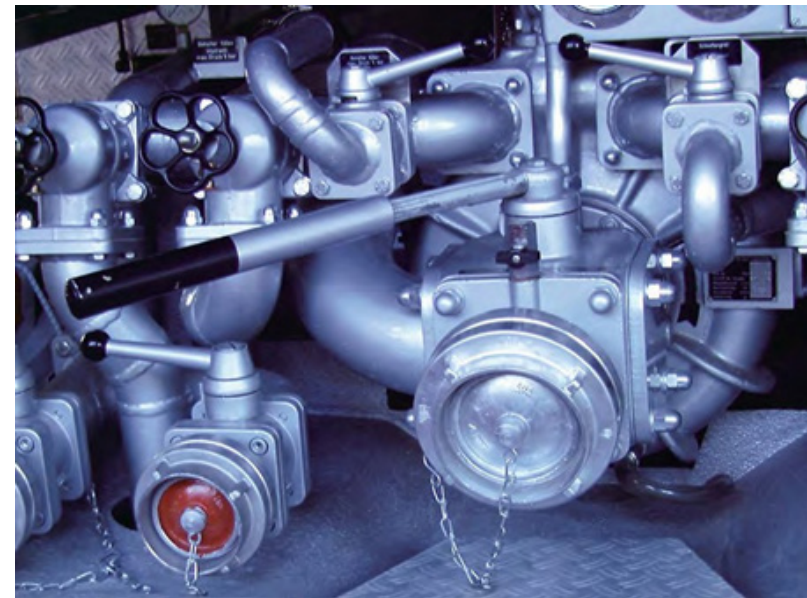


Tankumschalteinrichtungen

Tankumschaltklappe



Tankumschalzhahn





Druckmessgeräte

Eingangsdruk



Ausgangsdruk

