

Maschinistenausbildung für Tragkraftspritze und Löschfahrzeuge

Kreiselpumpen und Entlüftungseinrichtungen

Feuerlöschkreiselpumpen ^{1/1}

- Zur Brandbekämpfung werden nur noch Kreiselpumpen eingesetzt.
- Diese haben sich wegen ihrer konstruktionsbedingten Vorteile gegen die früher üblichen Kolbenpumpen durchgesetzt.



Feuerlöschkreiselpumpen ^{1/2}

- Vorteile von Feuerlöschkreiselpumpen:
 - regelbarer, konstanter Ausgangsdruck
 - regelbare Wasserlieferung
 - robuster, einfacher Aufbau (wenig bewegliche Teile)
 - relativ geringes Gewicht bei geringen Abmessungen
 - gute Leerlaufeigenschaften



Feuerlöschkreiselpumpen ^{1/3}

Nachteile von Feuerlöschkreiselpumpen:

- Schmutzempfindlichkeit
- Notwendigkeit einer Entlüftungseinrichtung
(nicht selbstansaugend)
- Kavitationsanfälligkeit (Dampfblasenbildung)

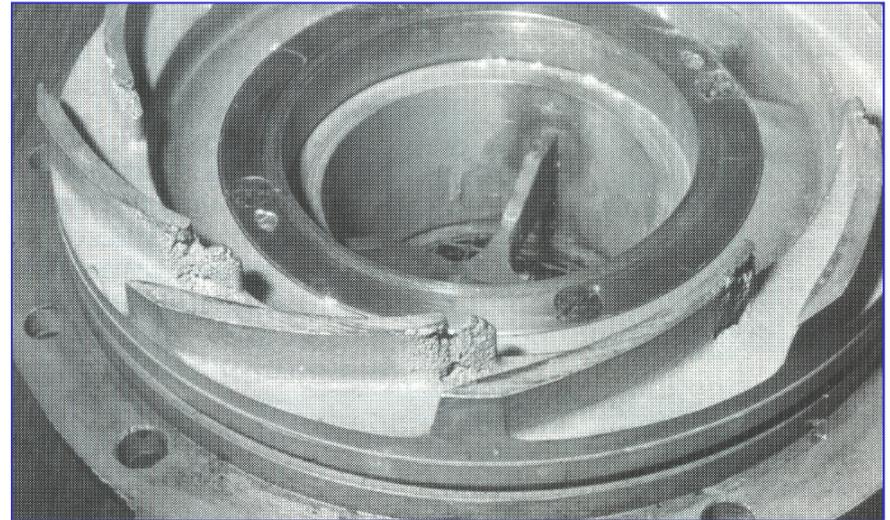
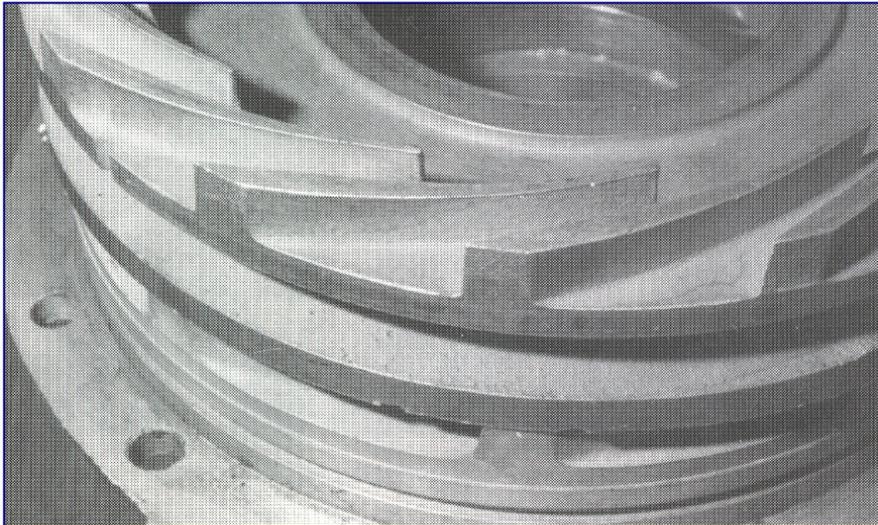
KAVITATION

Ist eine Fehlbedienung der Feuerlöschkreiselpumpe, wird ausgelöst durch zu große Förderströme bei großen Saughöhen und bei freiem Auslauf am Druckausgang der Pumpe.

Kavitation



Kavitations Schäden



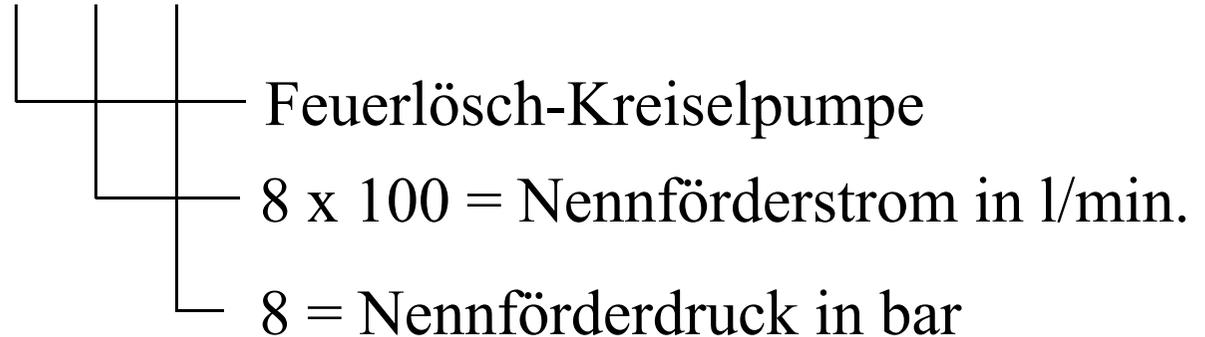
Typen der Feuerlöschkreiselpumpen ^{1/1}

- FP 2/5
- FP 4/5
- FP 8/8
- FP 16/8
- FP 24/8
- FP 32/8

Typenbezeichnung

nach DIN 14 420

z.B. FP 8 / 8



Für den Lenzbetrieb gibt es die Lenzkreiselpumpe (LP)

LP 24/3

Typen der Feuerlöschkreiselpumpen ^{1/2}

Typenbezeichnung

Nach DIN EN 10 28

z.B. FPN 10 - 1000

Feuerlöschkreiselpumpe

- Normaldruck

◆ FPN 10 - 750

◆ FPN 10 - 1000

◆ FPN 10 - 1500

◆ FPN 10 - 2000

10 = Nennförderdruck **in bar**

1000 = Nennförderstrom l/min

Typengegenüberstellung

DIN EN 1028

DIN 14 420

FPN 10 – 750



FP 8 / 8

FPN 10 – 1000



FPN 10 – 1500



FP 16 / 8

FPN 10 - 2000



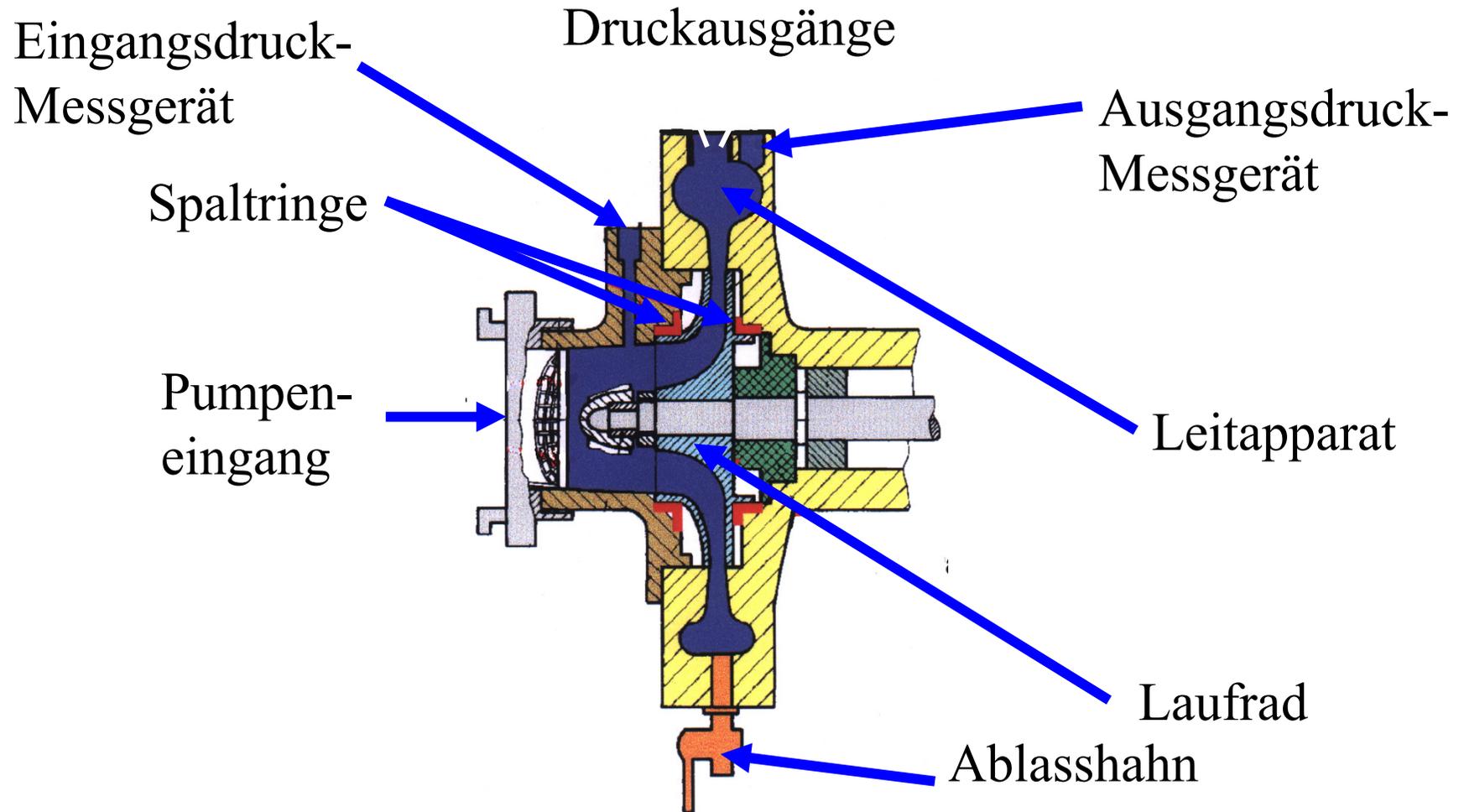
Aufbau der Feuerlöschkreiselpumpen

Die Feuerlöschkreiselpumpen bestehen aus:

- Pumpengehäuse mit Ablasshahn
- Pumpendeckel mit Festkupplung und Sieb
- Druckstufen (1-stufig oder 2-stufig)
 - Laufrad
 - Leitapparat
- Spaltring
- Laufradwelle
- Absperreinrichtung
- Druckmessgeräte

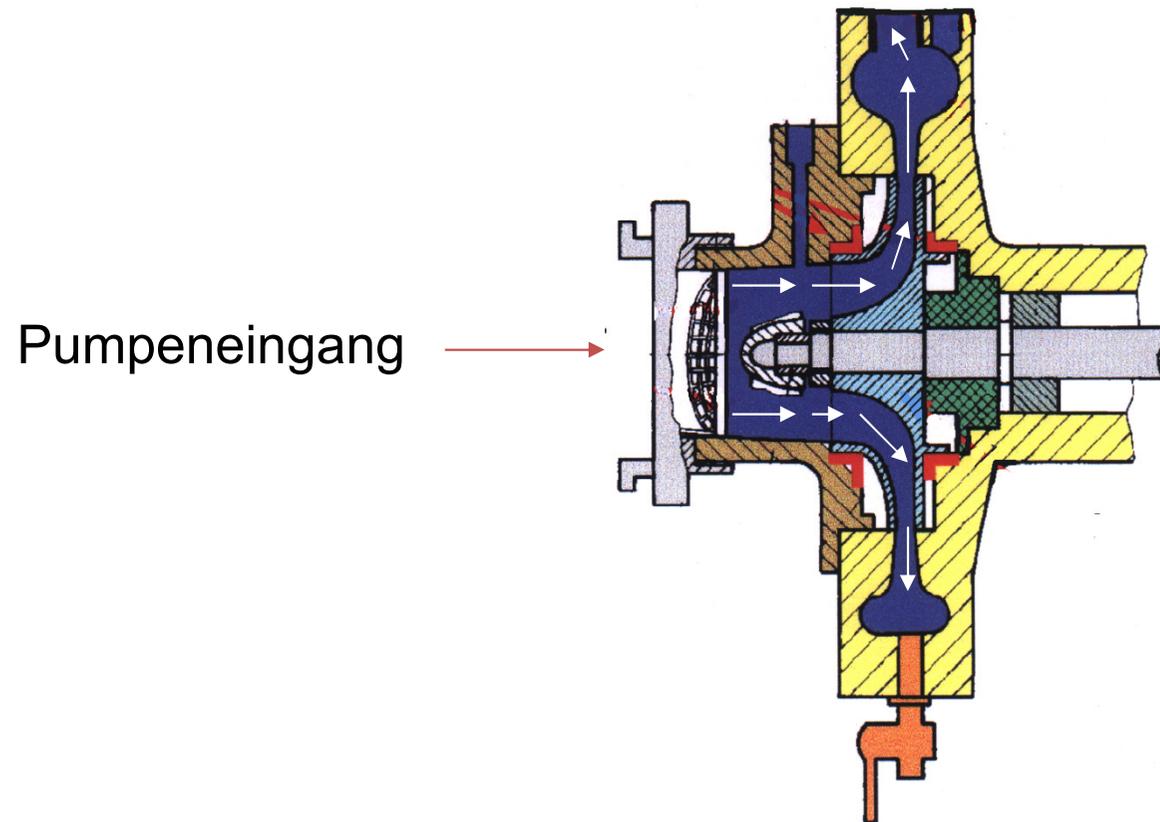
Feuerlöschkreiselpumpe im Schnitt 1/1

Einstufige Feuerlösch-Kreiselpumpe

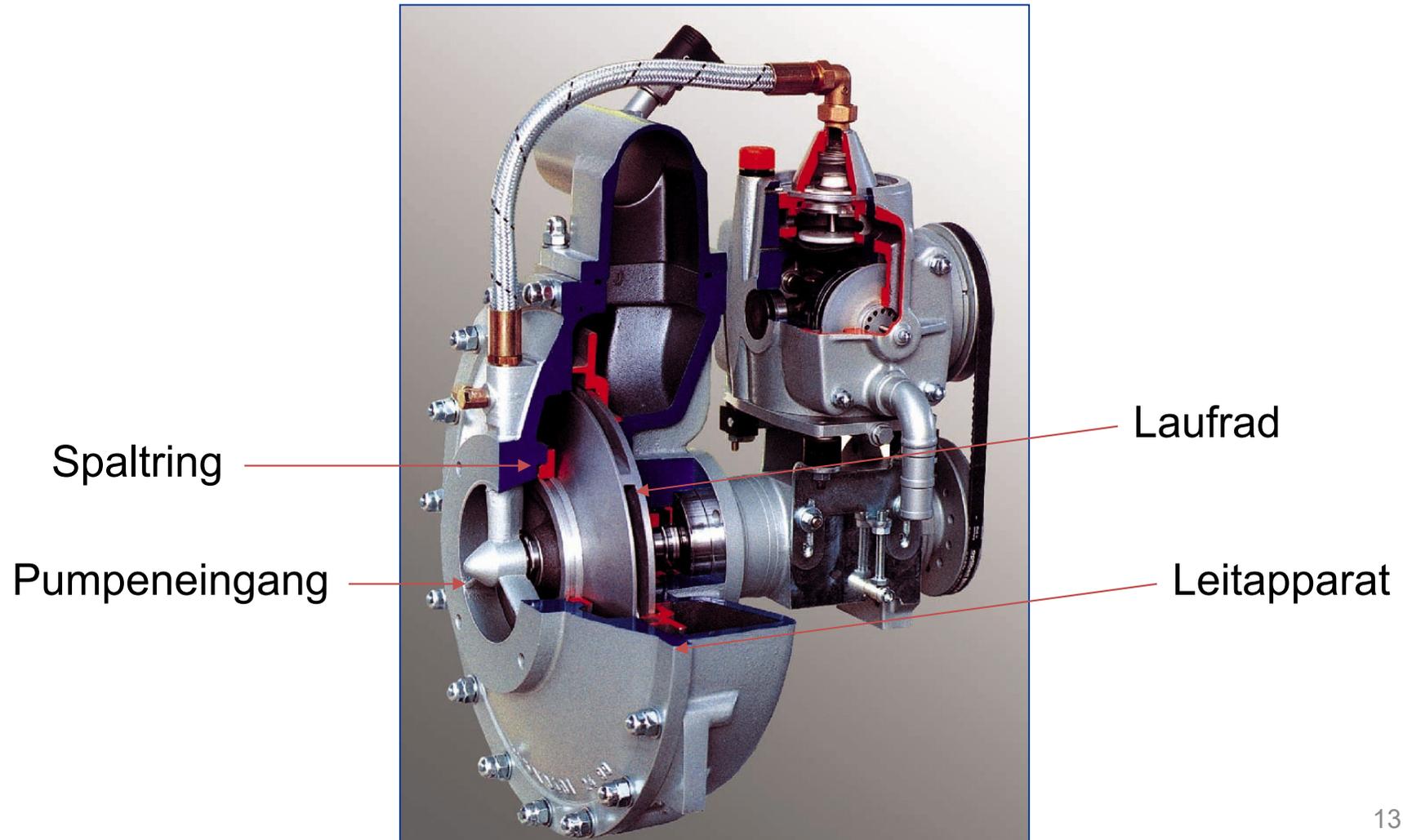


Feuerlöschkreiselpumpe im Schnitt 1/2

Einstufige Feuerlösch-Kreiselpumpe

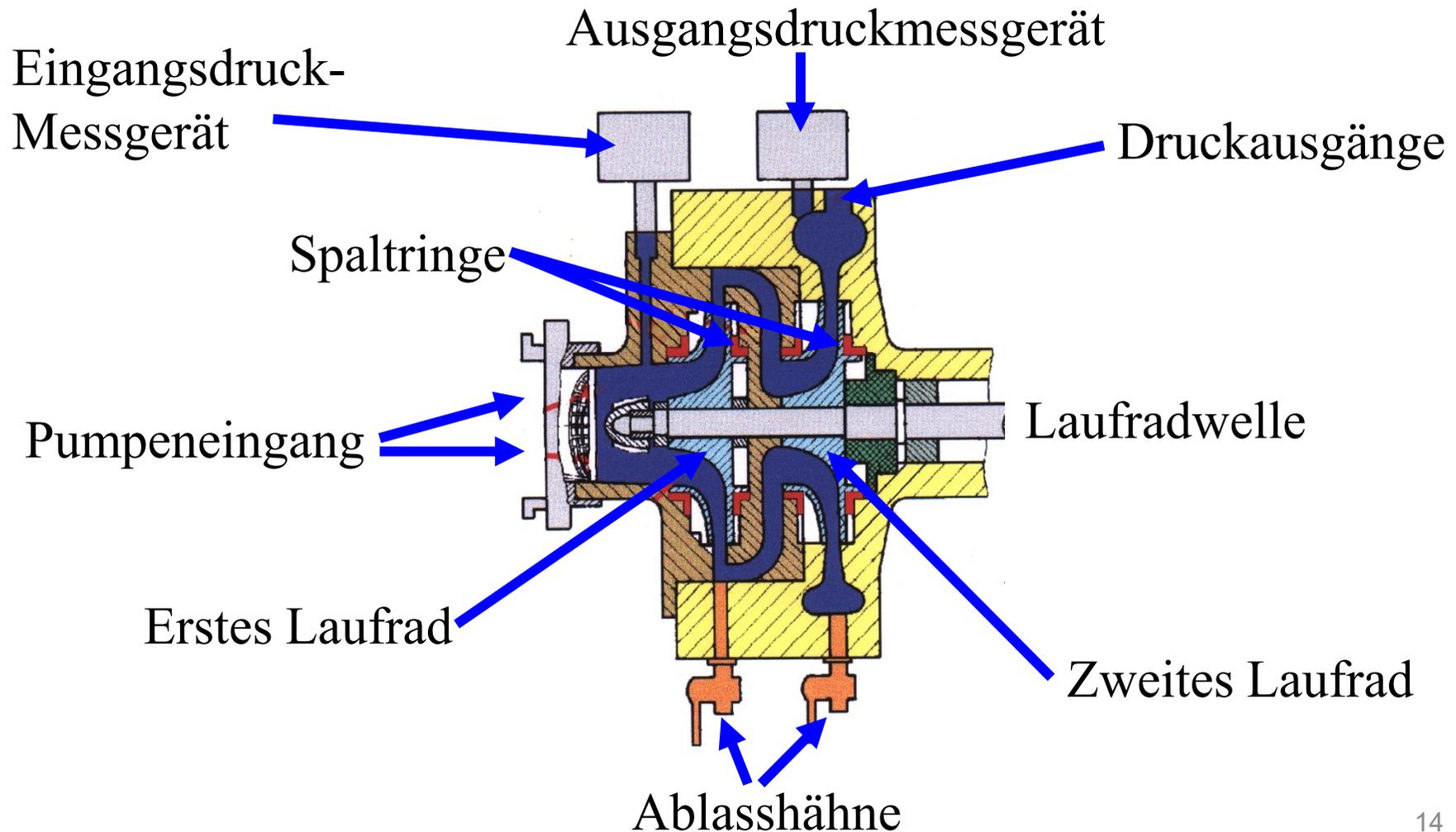


Feuerlöschkreiselpumpe im Schnitt 1/2

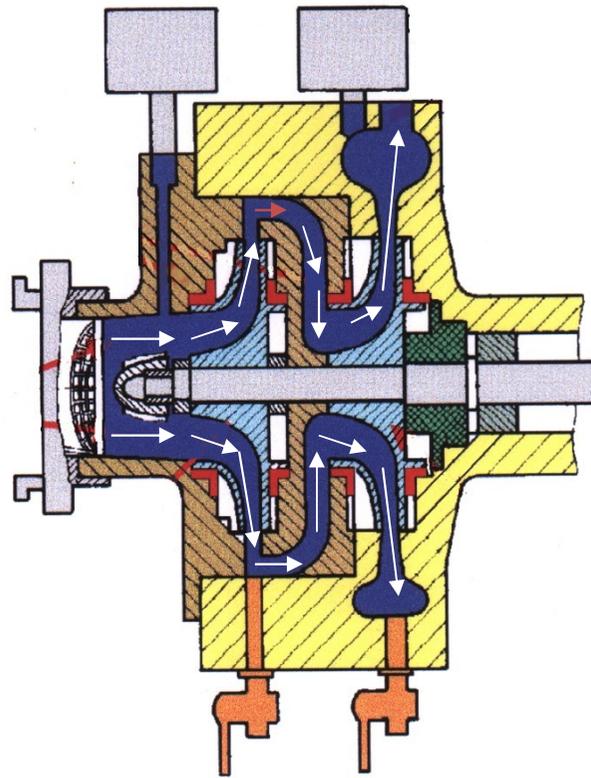


Feuerlöschkreiselpumpe im Schnitt 1/3

Zweistufige Feuerlösch-Kreiselpumpe

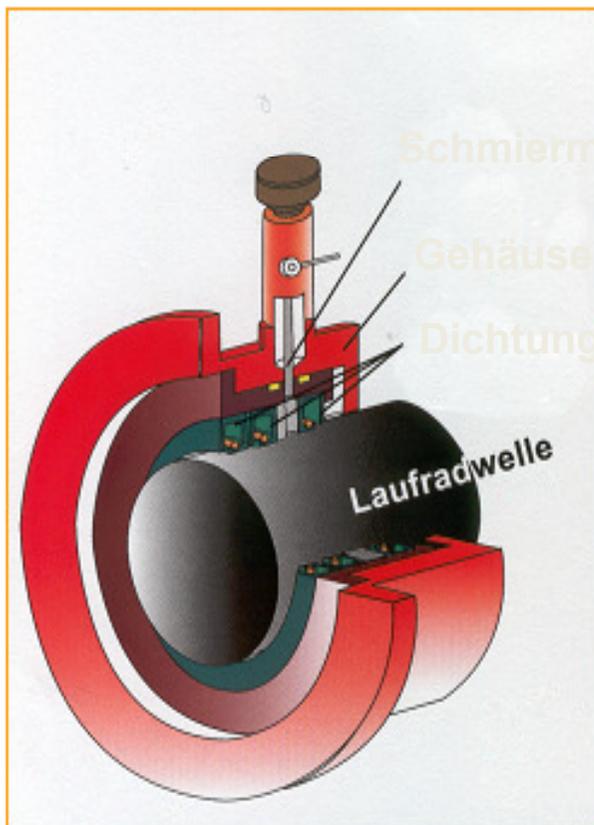


Feuerlöschkreiselpumpe im Schnitt 1/4

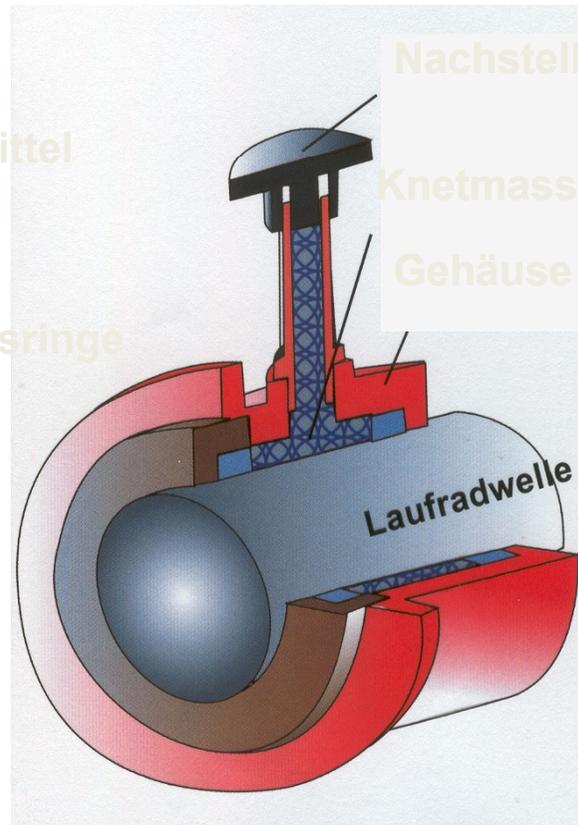


Wellen Abdichtungen

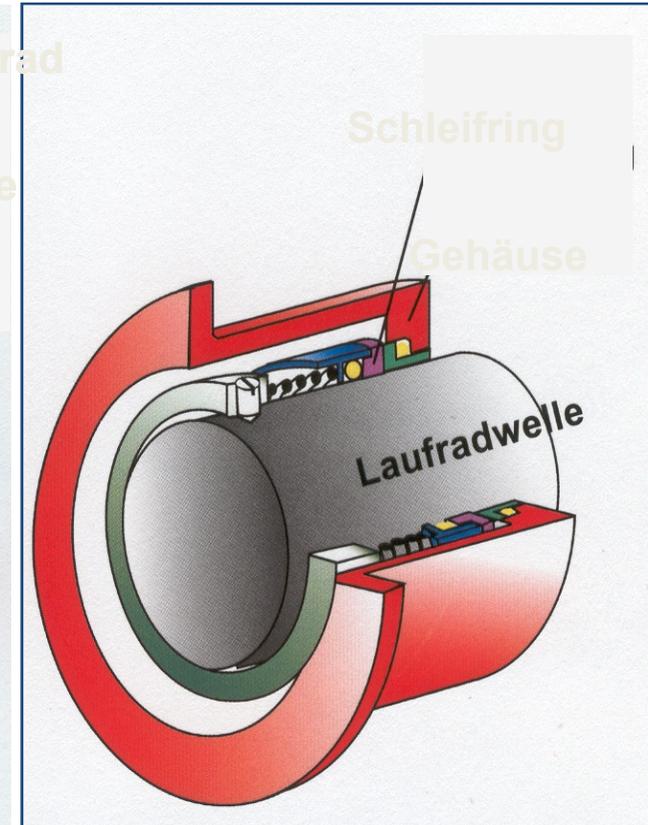
Radialdichtring



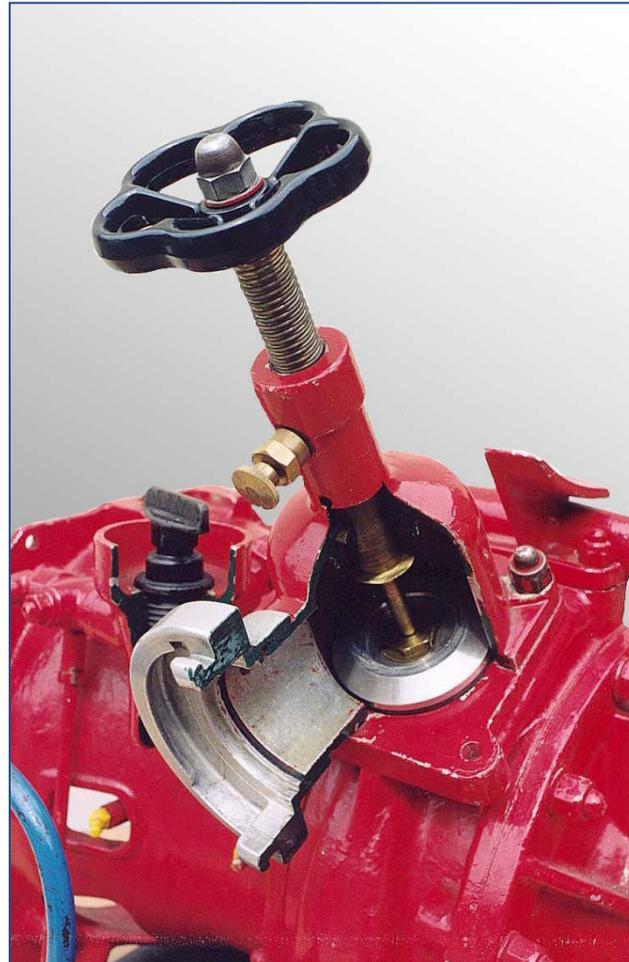
Stopfbuchsendichtung



Gleitringsdichtung



Absperreinrichtung Niederschraubventil



Selbstschließendes
Niederschraubventil

Absperreinrichtung

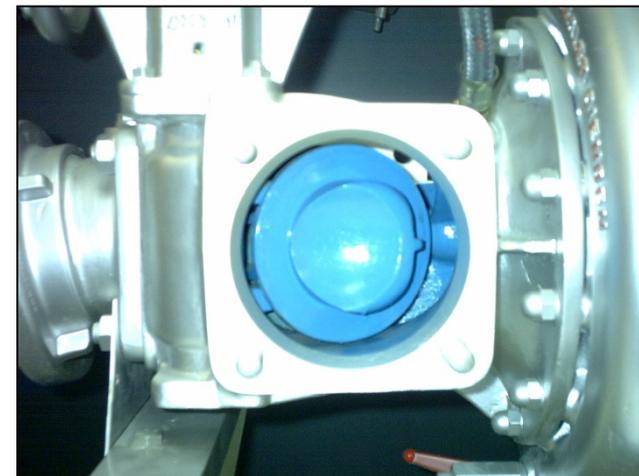
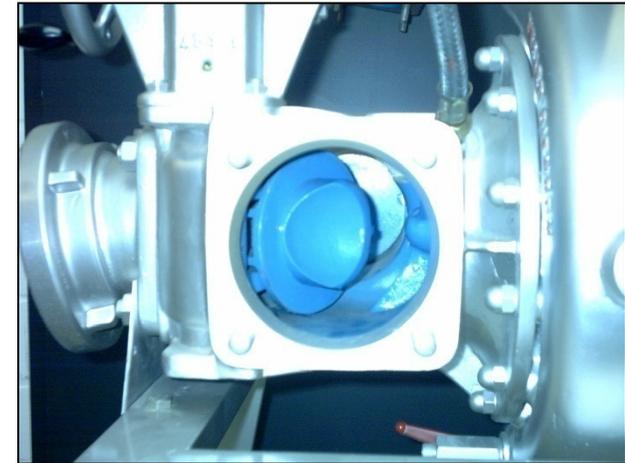
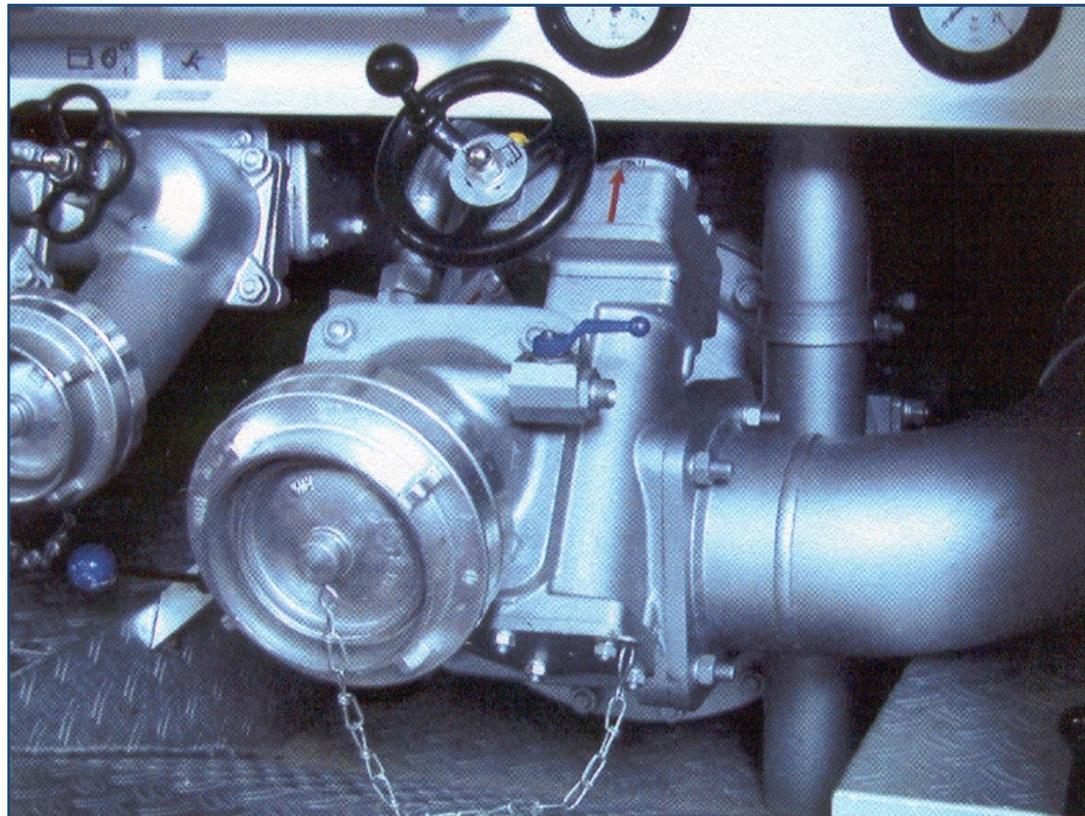
Kugelhahn



Absperreinrichtung

Tankumschalteinrichtung

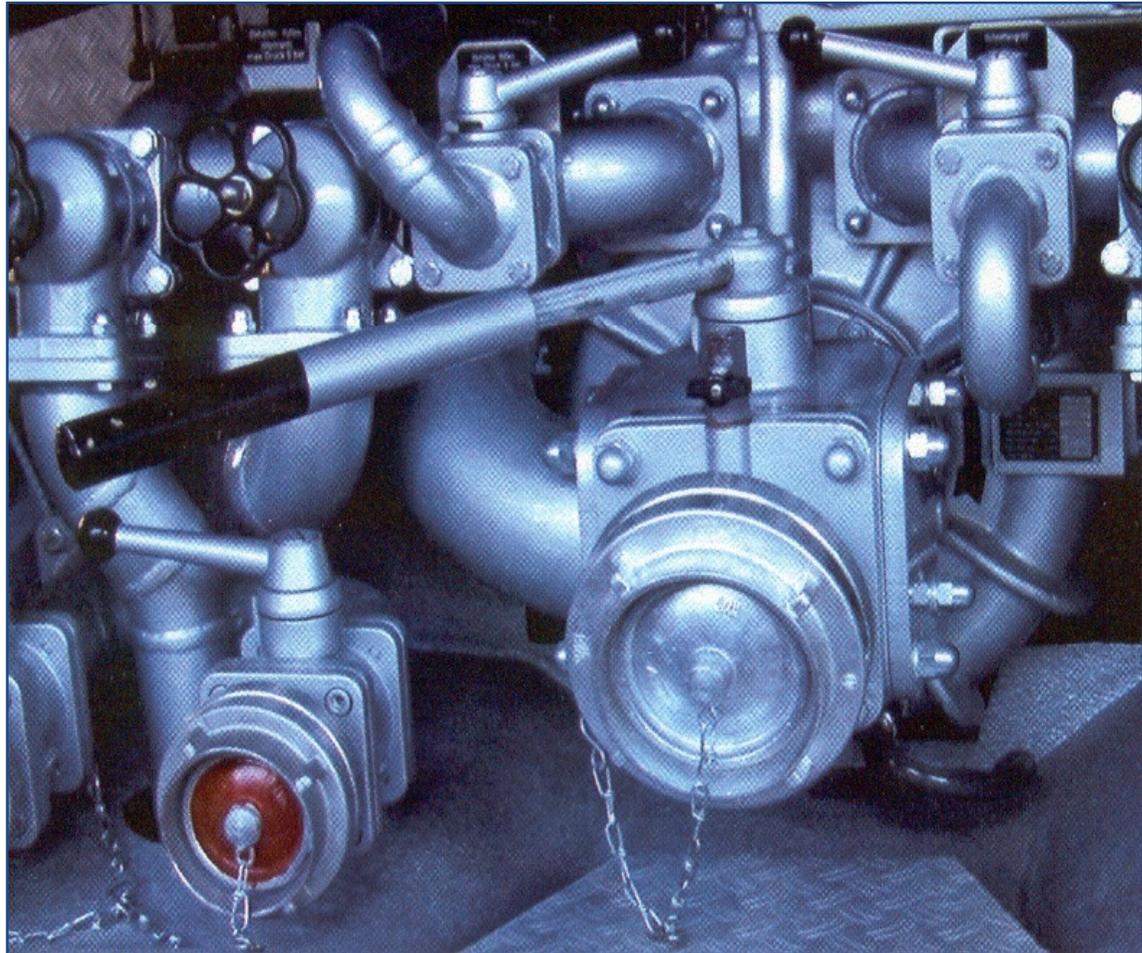
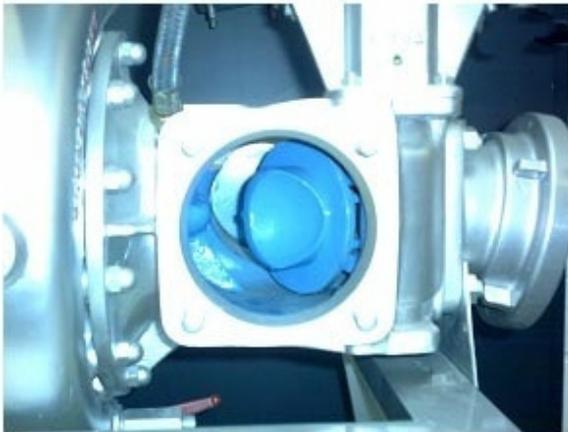
Tankumschaltrad



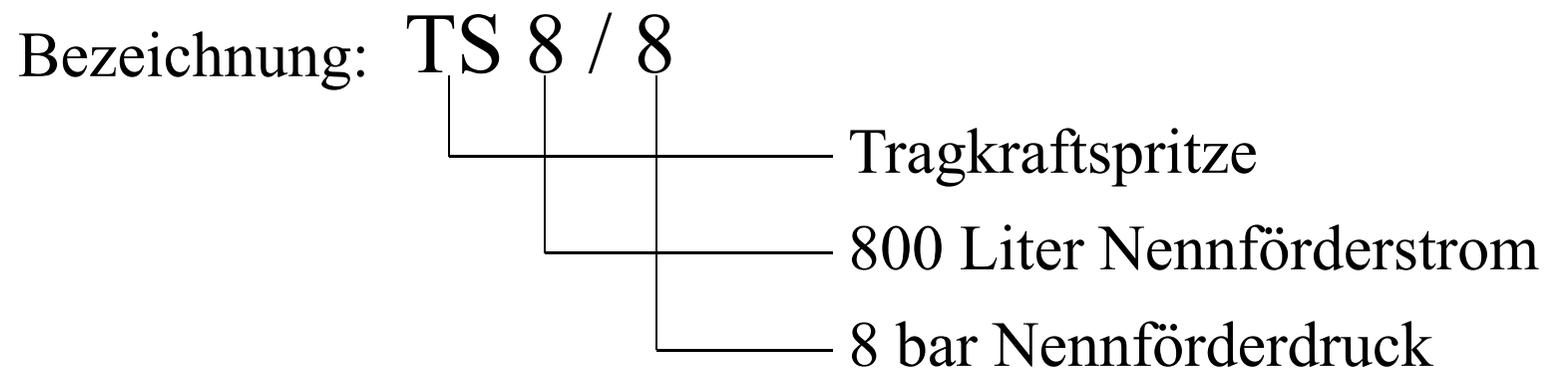
Absperreinrichtung

Tankumschalteinrichtung

Tankumschalthahn



Tragkraftspritzen (TS)



Weitere Tragkraftspritzen 1/1



Zweck:
Brandbekämpfung



TS PFPN 10-1500
(Portable Fire Pump Normal Pressure)

- Sauganschluss: A
- Druckanschluss: 2 B
- Hauptfarbe: Rot (RAL 3000)
- Gewicht: max. 190 kg

Kraftstoffvorrat:

- Ts 2/5 + Ts 4/5
eine Stunde
- Ts 8/8 / TS PFPN
zwei Stunden

Eine Kreiselpumpe braucht eine Entlüftungseinrichtung weil ?

- Sie nicht in der Lage ist, aus eigener Kraft das Wasser in die Kreiselpumpe zu Saugen.



Wie gelangt das Wasser bei einem Saugvorgang der Entlüftungseinrichtung in die Kreiselpumpe?

Der Vorgang des „Saugens“ ist das Luftleermachen (Entlüften) eines Hohlkörpers der in Wasser eintaucht.

Im Hohlkörper (Saugleitung) und außerhalb des Hohlkörpers (Saugleitung) herrscht der Atmosphärendruck der Umgebung.

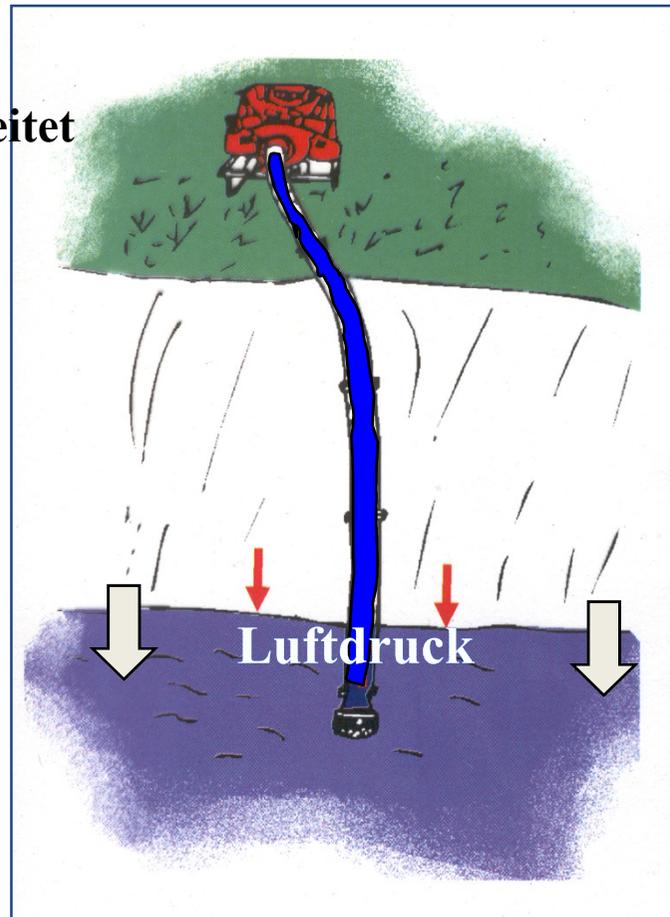
Es besteht ein Gleichgewicht.

Durch das Entlüften der Saugleitung verringert sich der Luftdruck in der Saugleitung und das Gleichgewicht wird gestört.

Der Atmosphärendruck drückt auf die Wasseroberfläche und verteilt sich auch im Wasser gleichmäßig fort. Er drückt nun das Wasser in die Saugleitung hoch bis das Gleichgewicht wieder vorhanden ist.

Der Entlüftungsvorgang

Entlüftungspumpe Arbeitet



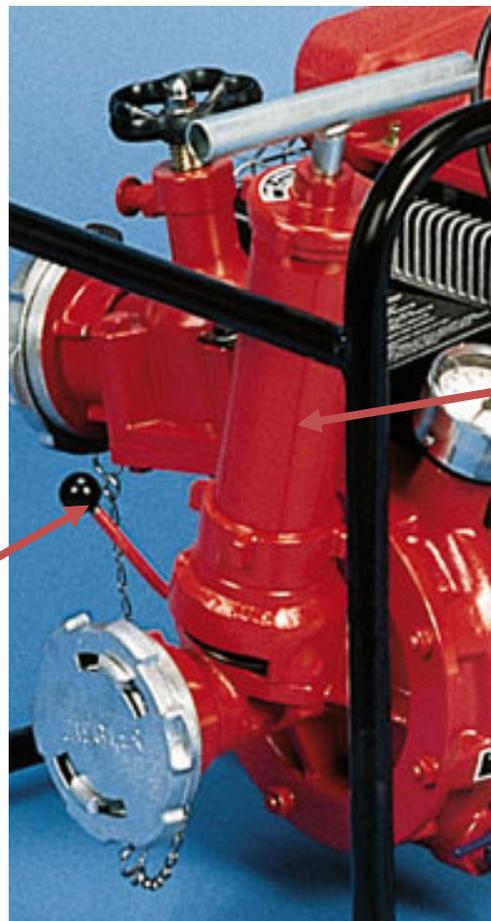
Entlüftungseinrichtung ^{1/1}

Als Entlüftungseinrichtungen bei Feuerlöschkreiselpumpen werden folgende Typen verwendet:

- Handkolben-Entlüftungspumpe (nur bei FP 2/5 und FP 4/5)
- Flüssigkeitsring-Entlüftungspumpe
- Auspuff-Ejektor (Gasstrahler)
- Kolben-Entlüftungspumpe
- Trockenring-Entlüftungspumpe
- Membran-Entlüftungspumpe

Entlüftungseinrichtung ^{1/2}

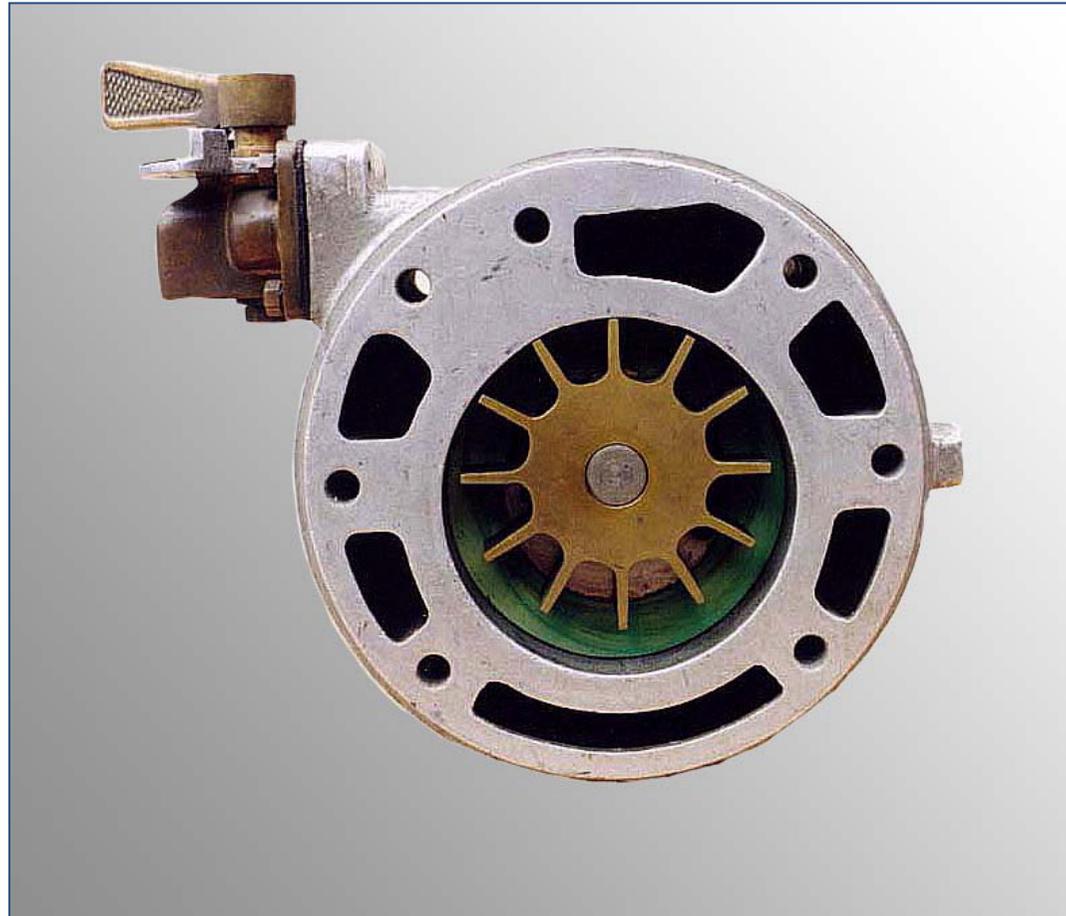
Handkolben-Entlüftungspumpe



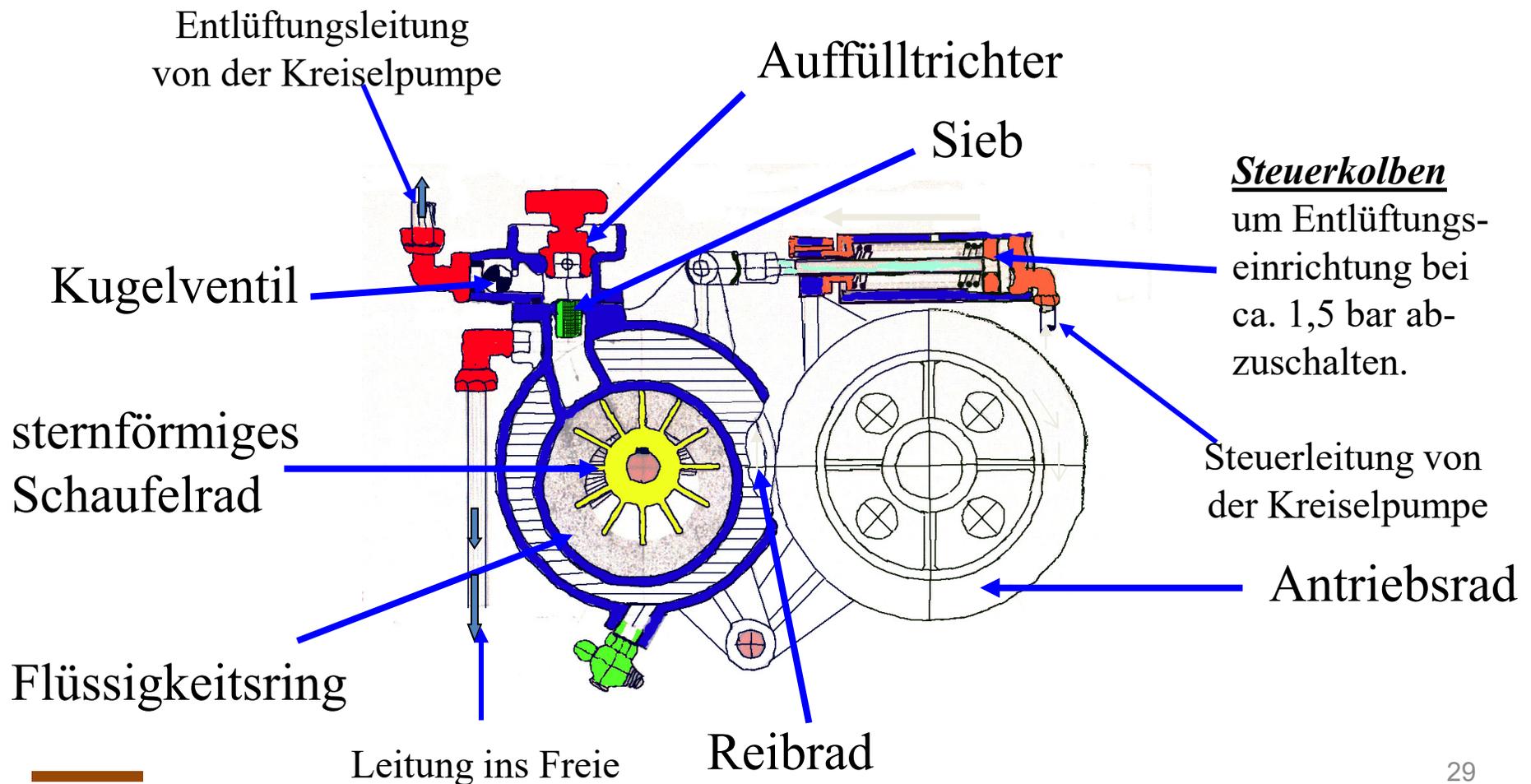
Handkolben –
Entlüftungspumpe

Betriebshebel
Saugen/Betrieb

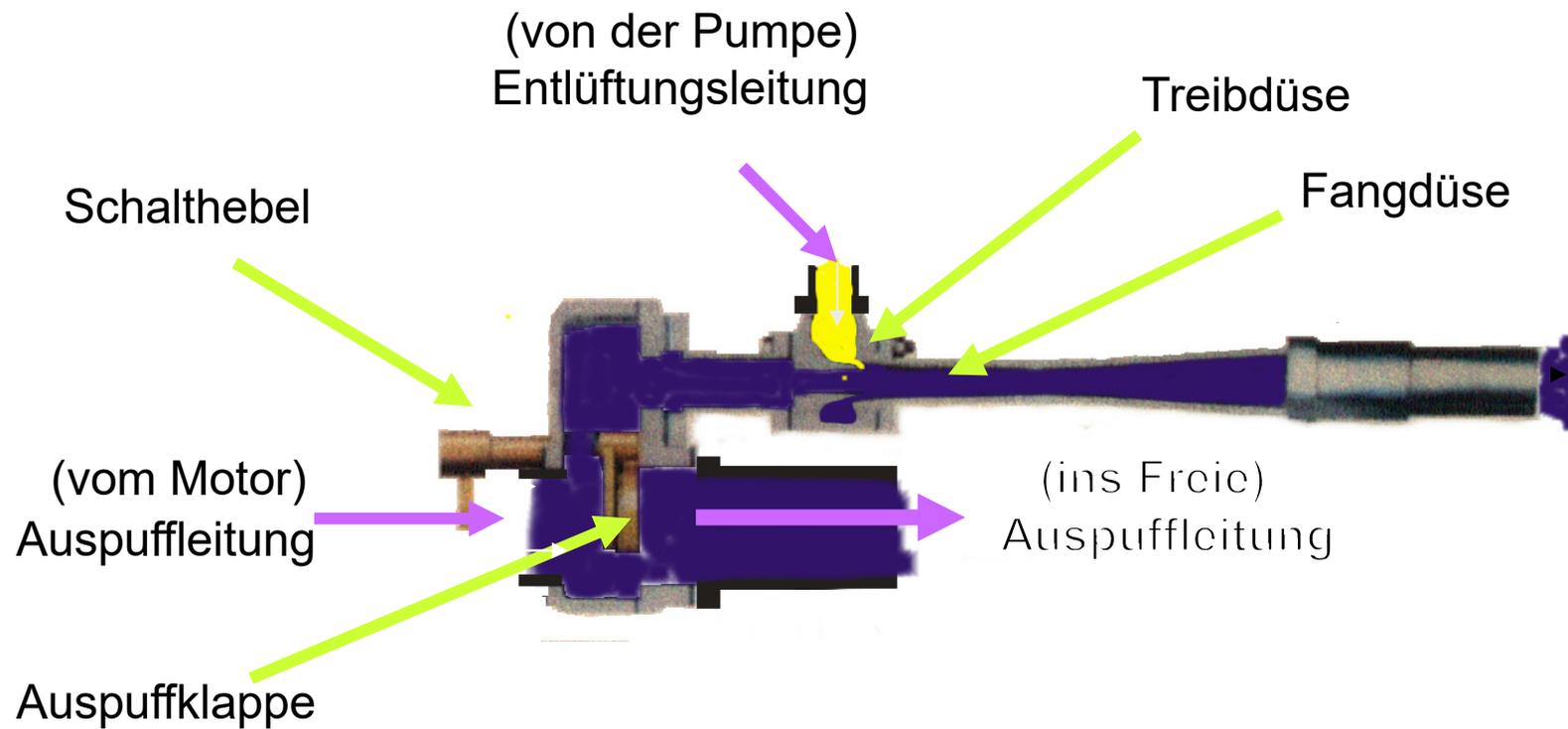
Flüssigkeitsring - Entlüftungspumpe



Flüssigkeitsring-Entlüftungspumpe mit Automatik

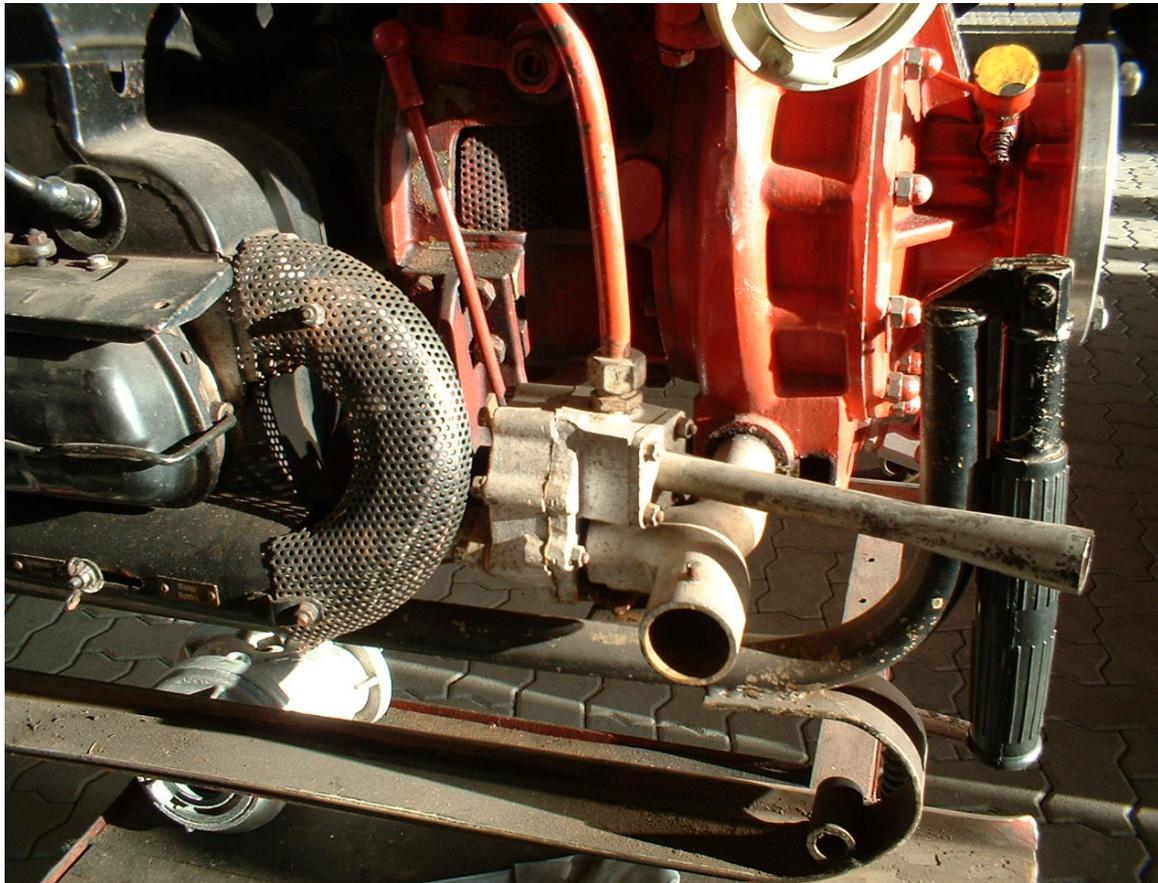


Auspuff-Ejektor (Gasstrahler)



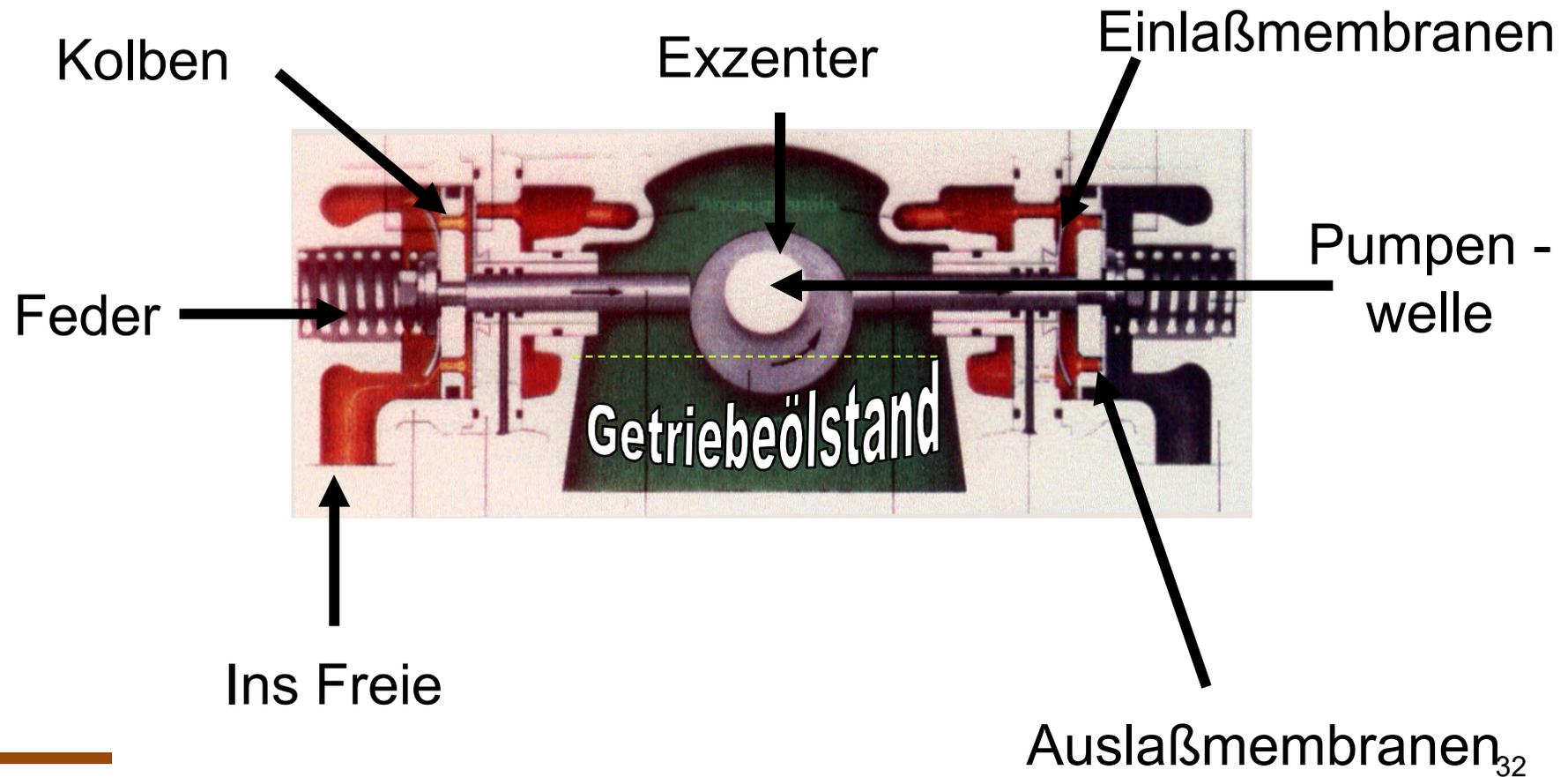
Auspuff-Ejektor (Gasstrahler)

Bild

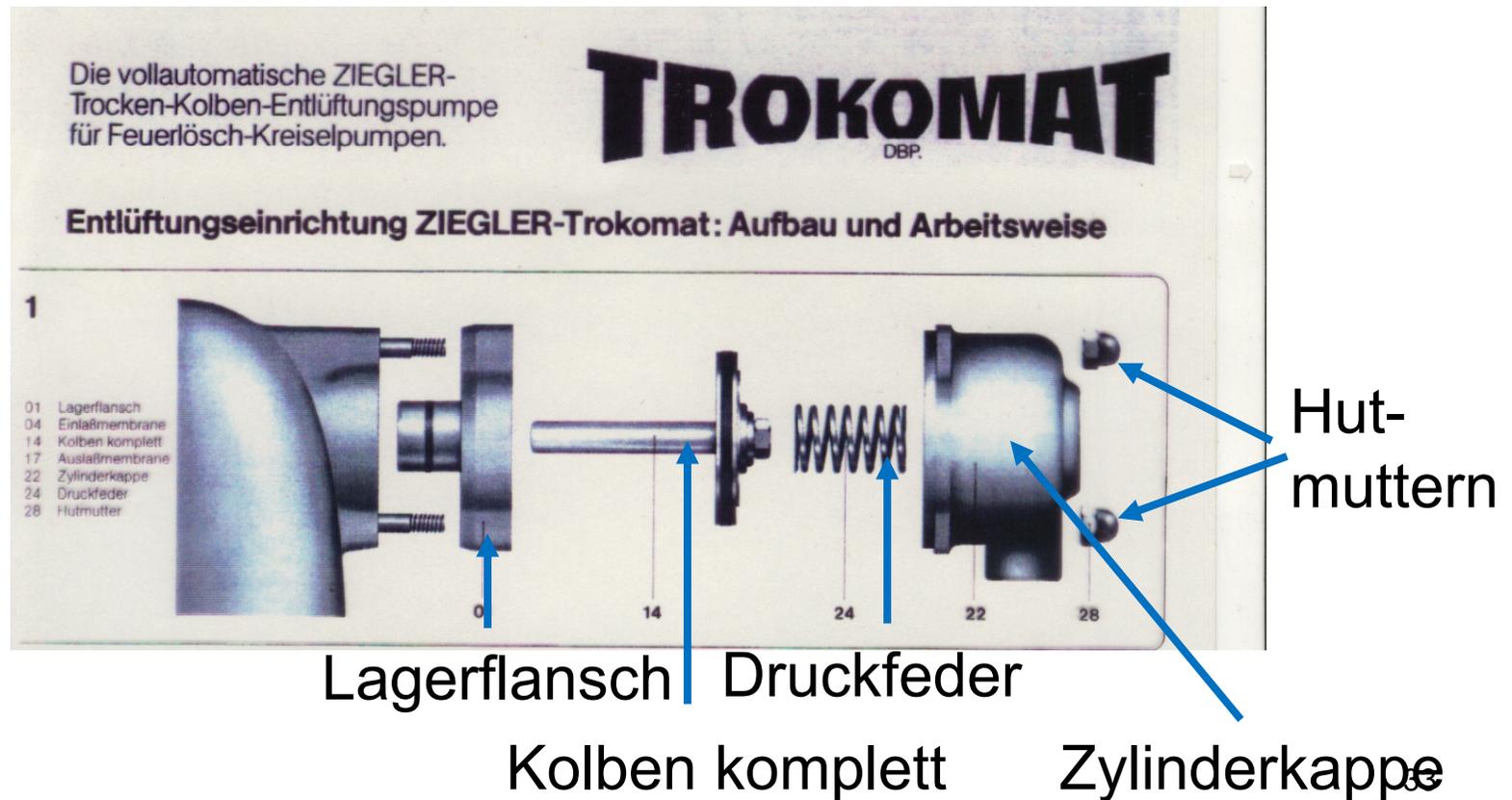


Kolben-Entlüftungseinrichtung

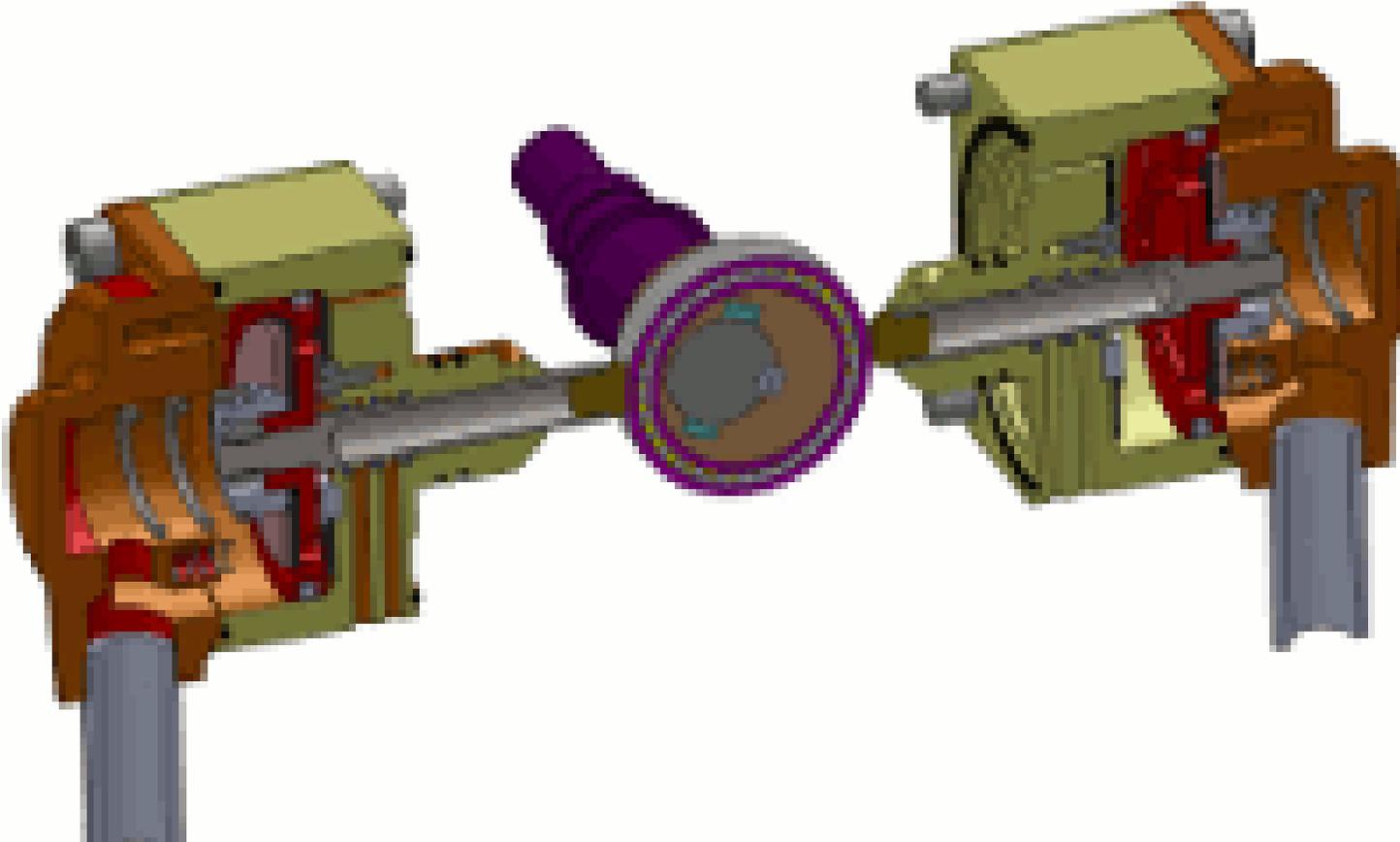
Arbeitsstellung



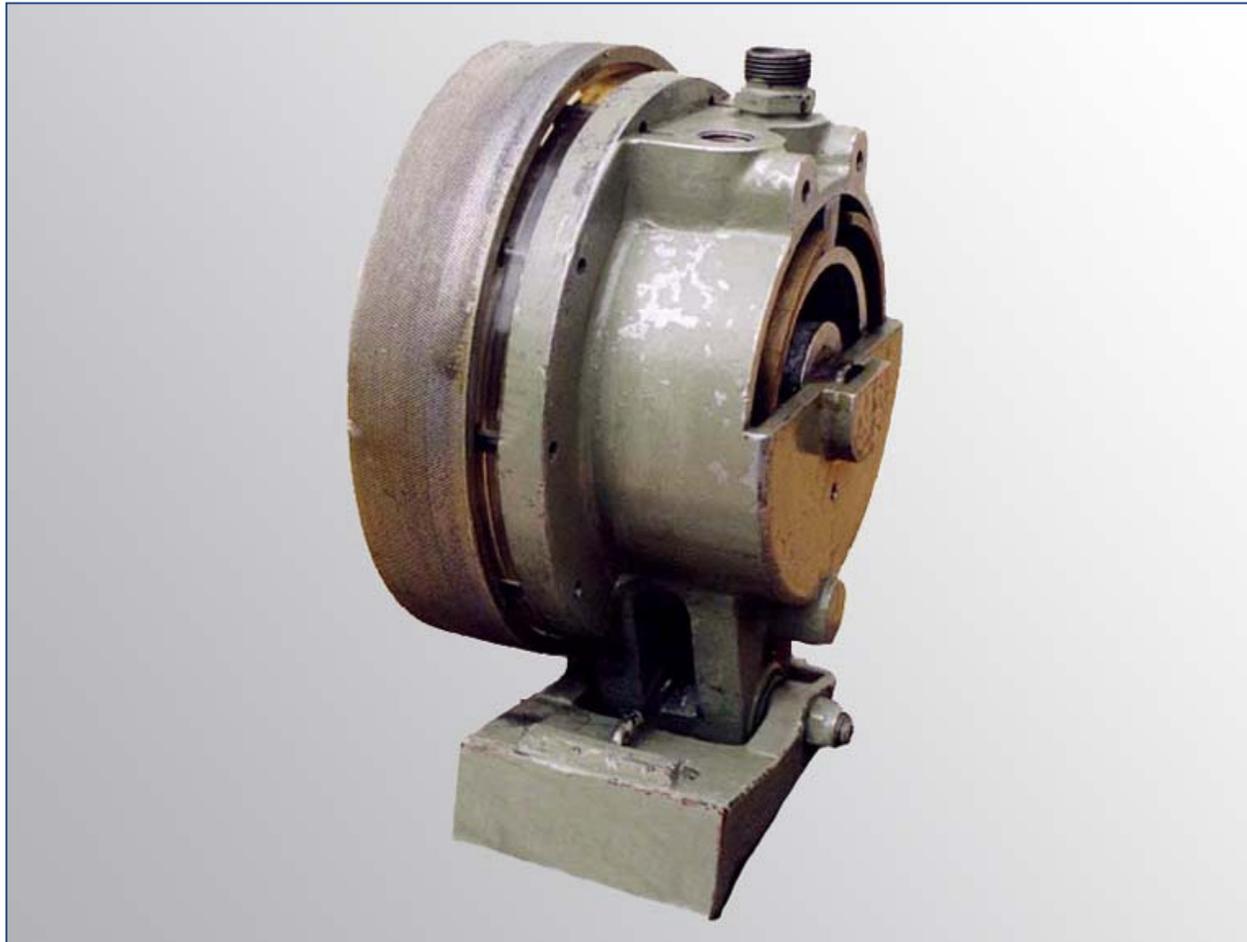
Kolben-Entlüftungseinrichtung



Kolben-Entlüftungseinrichtung

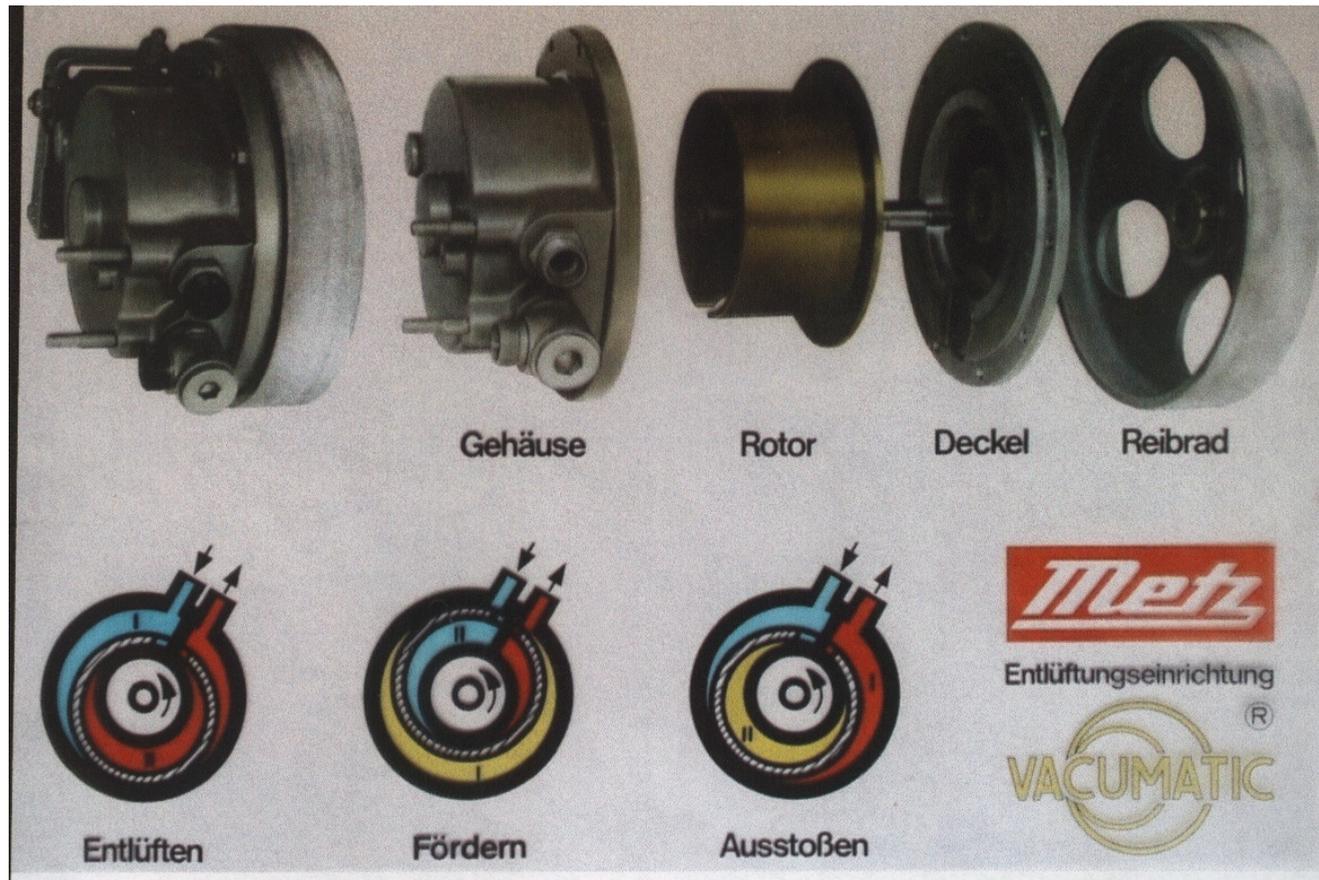


Trockenring-Entlüftungspumpe

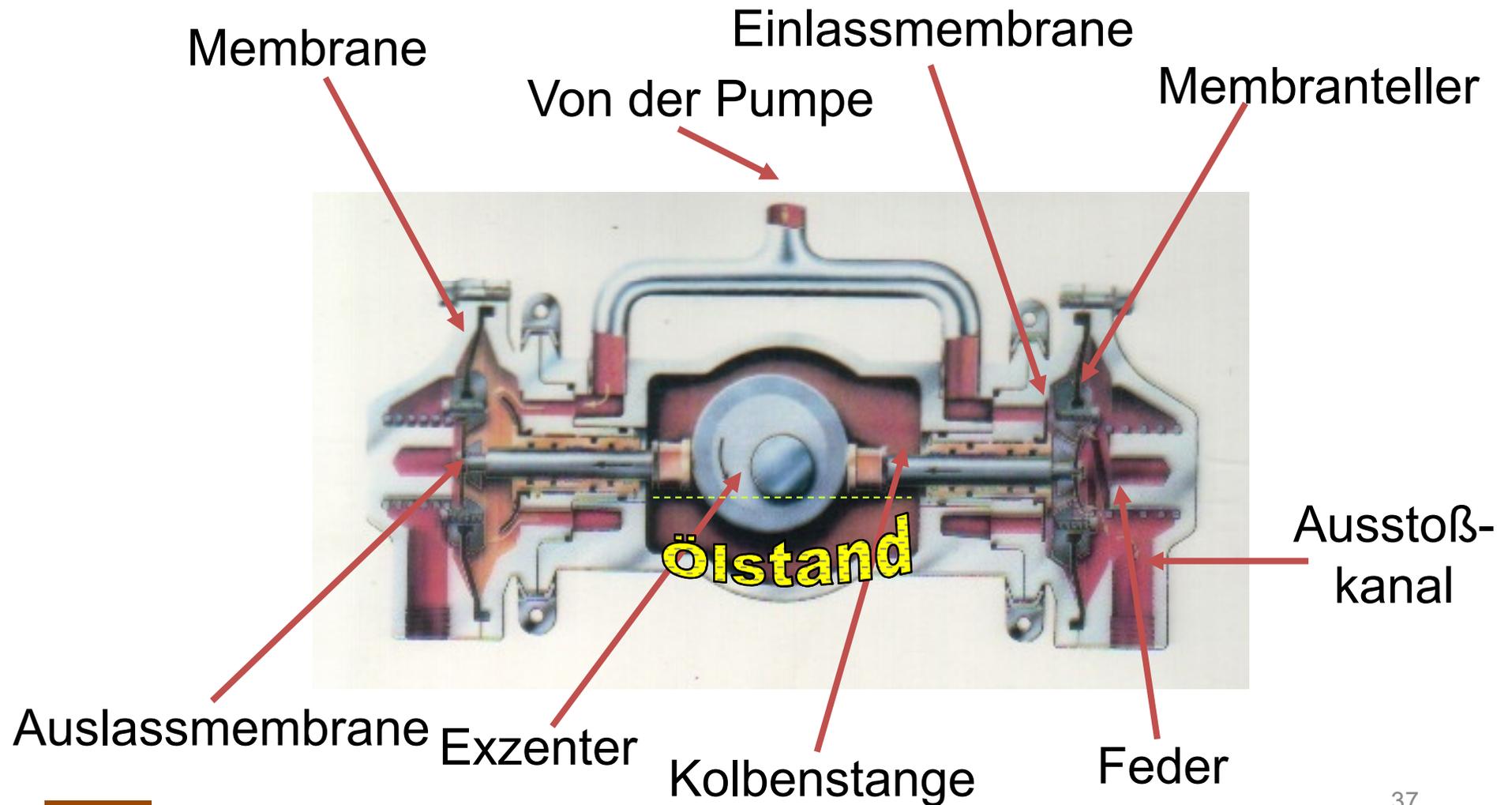


Trockenring-Entlüftungspumpe

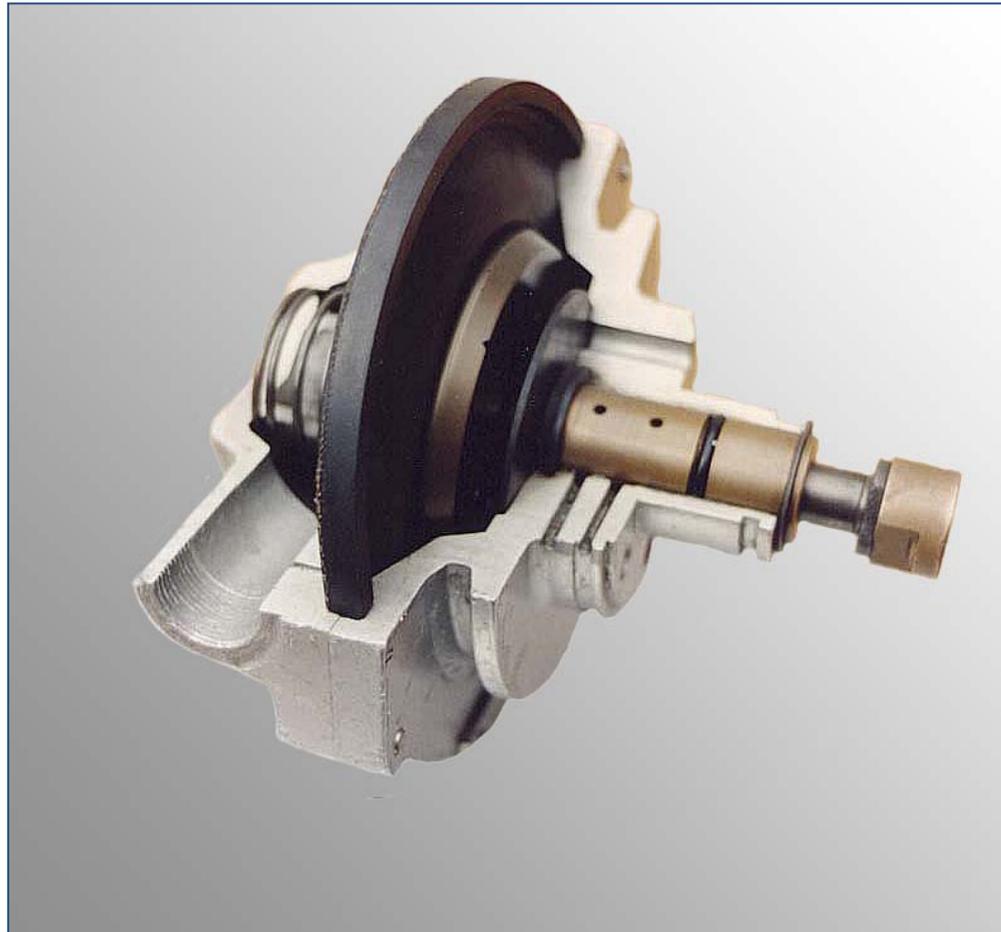
als Explosionsbild



Membran-Entlüftungspumpe



Membran-Entlüftungspumpe



Was muss gemacht werden, wenn die Entlüftungseinrichtung defekt ist.

- Dann muss die Entlüftungseinrichtung von Hand aufgefüllt werden.



Auffüllen der Kreiselpumpe Bild 1

- Mit dem Einfülltrichter
- über das Niederschraubventil



Auffüllen der Kreiselpumpe Bild 2

◆ Über dem Saugschlauch



Kenngrößen

Förderdruck

Ausgangsdruck – Eingangsdruck = Förderdruck

Beispiel:

Eingangsdruck 4 bar (z.B. Hydrant)

Ausgangsdruck 10 bar

Förderdruck:

Ausgangsdruck 10 bar – Eingangsdruck = **6 bar Förderdruck**

Nennförderdruck:

Festgelegter Förderdruck für den Nennförderstrom

Kenngroßen

Förderstrom

Förderstrom:

Von der Pumpe gefördertes Volumen je Zeiteinheit

Nennförderstrom:

Festgelegter Förderstrom Liter/min bei Nennförderdruck,
Nennzahl und geodätischer Nennsaughöhe

Kenngrößen

Förderleistung/Nennförderleistung

Förderleistung:

Von der Pumpe auf den Förderstrom übertragene Leistung

Nennförderleistung:

Förderleistung bei Nenndrehzahl, Nennförderstrom, Nennförderdruck
und geodätischer Nennsaughöhe

Kenngößen

Nenndrehzahl/Höchstdrehzahl

Nenndrehzahl:

Drehzahl des Laufrades bei Nennförderleistung

Höchstdrehzahl:

Vom Hersteller angegebene maximale Drehzahl des Laufrades



Kenngößen

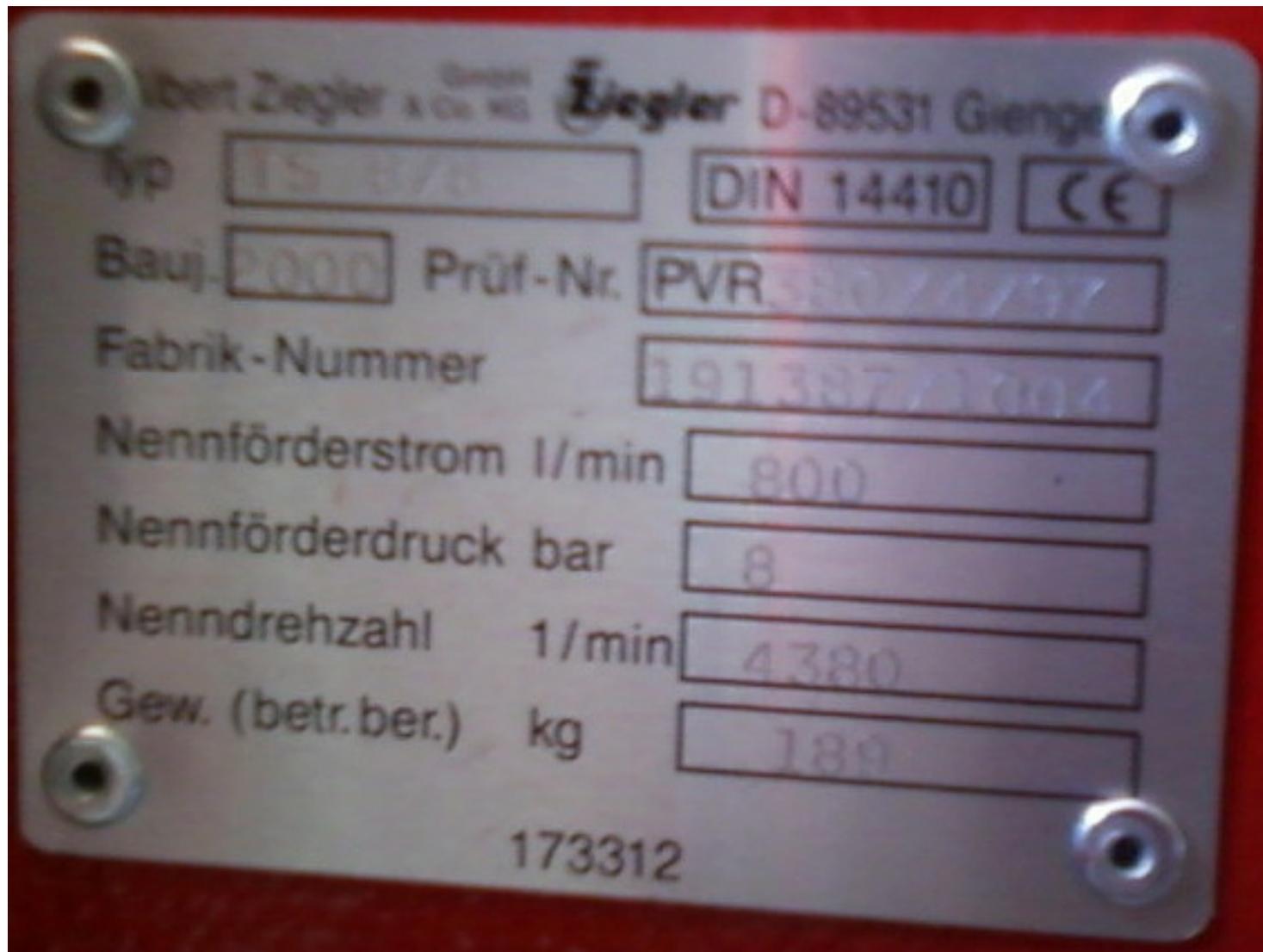
Entlüftungszeit

Entlüftungszeit:

Erforderliche Zeit (in Sekunden), um eine Pumpe einschließlich der Saugleitung zu entlüften und das Löschwasser mit positiven Druck bis zum Austrittsquerschnitt zu fördern.

Maximale Entlüftungszeit: 30 Sekunden bis 0,8 bar

Typenschild TS 8/8



Leistungswerte nach DIN 14420

(Garantiepunkte) z.B. FP 8/8

	Leistungswert		
	1	2	3
Nennleistung	100%		
geodätische Saughöhe	3m		
Nennförderstrom	800 l/min		
Nennförderdruck	8 bar		

Garantiepunkt 1 : Nenndrehzahl

Leistungswerte nach DIN 14420

(Garantiepunkte) z.B. FP 8/8

	Leistungswert		
	1	2	3
Nennleistung	100%	50%	
geodätische Saughöhe	3m	3m	
Nennförderstrom	800 l/min	400 l/min	
Nennförderdruck	8 bar	12 bar	

Garantiepunkt 2 : 1,2 fache der Nenndrehzahl

Leistungswerte nach DIN 14420

(Garantiepunkte) z.B. FP 8/8

	Leistungswert		
	1	2	3
Nennleistung	100%	50%	50%
geodätische Saughöhe	3m	3m	7,5m
Nennförderstrom	800 l/min	400 l/min	400 l/min
Nennförderdruck	8 bar	12 bar	8 bar

Garantiepunkt 3 : Nenndrehzahl

Leistungswerte nach DIN EN1028-1

(Garantiepunkte) z.B. FPN 10 -1000

Garantiepunkte	Leistungswert		
	1	2	3
Nennleistung	100%	50%	50%
geodätische Nennsaughöhe	3 m	3 m	7,5 m
Nennförderstrom	1000 l/min	500 l/min	500 l/min
Nennförderdruck	10 bar	12 bar	8 bar

Garantiepunkt 1 und 3 : Nenndrehzahl

Garantiepunkt 2 : 1,2 fache des Nennförderdrucks

Leistungswerte nach neuer Norm

(DIN EN 1028-1)

Kurzbezeichnung	Nennförderdruck bar	Nennförderstrom l/min	Grenzdruck bar	Schließdruck bar
FPN 6 - 500	6	500	11	6 bis 11
FPN 10 - 750	10	750	17	10 bis 17
FPN 10 - 1000	10	1000	17	10 bis 17
FPN 10 - 1500	10	1500	17	10 bis 17
FPN 10 - 2000	10	2000	17	10 bis 17
FPN 10 - 3000	10	3000	17	10 bis 17
FPN 10 - 4000	10	4000	17	10 bis 17
FPN 10 - 6000	10	6000	17	10 bis 17
FPN 15 - 1000	15	1000	20	15 bis 20
FPN 15 - 2000	15	2000	20	15 bis 20
FPN 15 - 3000	15	3000	20	15 bis 20
FPH 40 - 250	40	250	54,5	40 bis 54,5

Schließdruckprüfung

Stationärer Druck am Austrittsquerschnitt

bei einem Förderstrom $Q=0$

bei geodätischer Nennsaughöhe und Höchstdrehzahl

Die Schließdruckprüfung wird jährlich durchgeführt. Sie dient zur Kontrolle des max. Ausgangsdrucks bei geschlossenem Druckausgang.

Mindestens 14 maximal 16 bar (DIN 14420)

Mindestens 10 maximal 17 bar (DIN EN 1028-1)

Trockensaugprobe

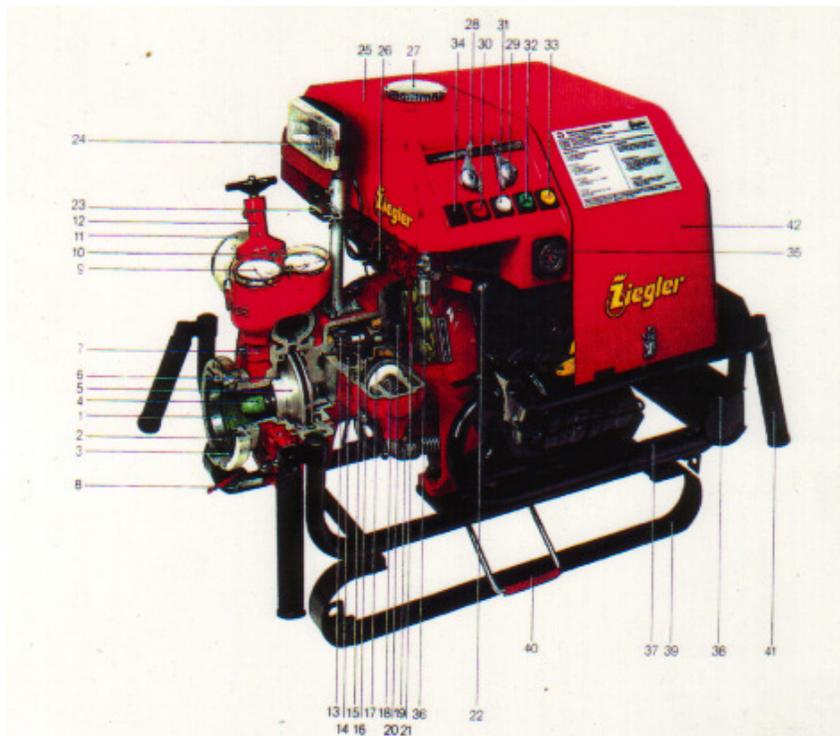
Nach maximal 30 Sekunden mindestens 0,8 bar Unterdruck

Druckabfall nicht mehr als 0,1 bar/min.



Tragkraftspritzen

Ziegler mit VW-Motor Ts 8/8 bis Bj. 1989



Motor:

VW Industriemotor 1200 ccm 34 PS
mit Batteriestarter und Sicherheitskurbel

Pumpe:

Einstufige Kreiselpumpe
mit Übersetzungsgetriebe

Entlüftungseinrichtung:

Doppelkolbenentlüftungseinrichtung
(Trokomat)

Gewicht:

ca. 189 kg mit E-Start 212 kg

Tragkraftspritzen

Ziegler Ultra Leicht TS 8/8 ab Bj. 1989



Motor:

Hirth 2 Zyl. 2 Takt mit 36 KW / 49 PS

Hubraum: 625 cm³

Membrangesteuert und Luftgekühlt

Pumpe:

Einstufige Feuerlöschkreiselpumpe

Kraftübertragung vom Motor über Einscheiben

Trockenkupplung.

Gewicht:

ca. 138 kg

ca. 152 kg mit Anlasser und Batterie

Tragkraftspritzen

Ziegler Ultra Power TS 8/8 ab Bj. 1998



Motor:

VW 4-Zyl.-4 Takt-Aluminiummotor mit
Elektronischer Benzineinspritzung und Lamda -
Regelung Elektronische Drehzahlbegrenzung.

Typ AER Leistung 37KW (50 PS) bei 5000 U/min.

Hubraum: 999 cm³

Kühlung durch geschlossenen Kühlwasserkreislauf
Mit Wärmetauscher und Zusatzkühler.

Startanlage: Elektrostart mit Notstarteinrichtung.

Batterie: 12 V, 30 Ah, 180 A.

16,5 l Kraftstofftank für bleifreies Superbenzin.

Pumpe:

Einstufige Feuerlöschkreiselpumpe

Kraftübertragung vom Motor über Einscheiben

Trockenkupplung.

Vollautomatische Entlüftungseinrichtung

TROKOMAT „PLUS“

Gewicht:

ca. 189 kg

Tragkraftspritzen

Ziegler Ultra Power 3 FPN 10-1500



Motor:

VW 3 Zyl. 1,2-Liter-4 Takt-Aluminiummotor mit
Elektronischer Benzineinspritzung und Lamdaregelung
Elektronische Drehzahlbegrenzung.

Leistung 45 KW (60 PS) bei 5200 U/min.

Kühlung durch geschlossenen Kühlwasserkreislauf
Mit Wärmetauscher und Zusatzkühler.

Startanlage: Elektrostart (Seilzugstarter als Option)

20 Ltr. Kraftstofftank für bleifreies Superbenzin (ROZ 95)

Pumpe:

Einstufige Feuerlöschkreiselpumpe

Kraftübertragung vom Motor über Einscheiben

Trockenkupplung.

Vollautomatische Entlüftungseinrichtung

TROKOMAT „PLUS“, vollautomatisch

Gewicht 195 kg

Tragkraftspritzen

Ziegler Ultra Power 4 FPN 10-1000/1500 Ab Bj. 2015



Motor:

VW 3 Zyl. 1,0-Liter-4 Takt-Aluminiummotor mit
Elektronischer Benzineinspritzung

Leistung 50 KW (68 PS) bei 5400 U/min.

Kühlung durch geschlossenen Kühlwasserkreislauf
Mit Wärmetauscher und Zusatzkühler.

Startanlage: Elektrostart (Seilzugstarter als Option)

17 Ltr. Kraftstofftank für bleifreies Superbenzin (ROZ 95)

Pumpe:

Einstufige Feuerlöschkreiselpumpe

Kraftübertragung vom Motor über automatische
Fliehkraftkupplung

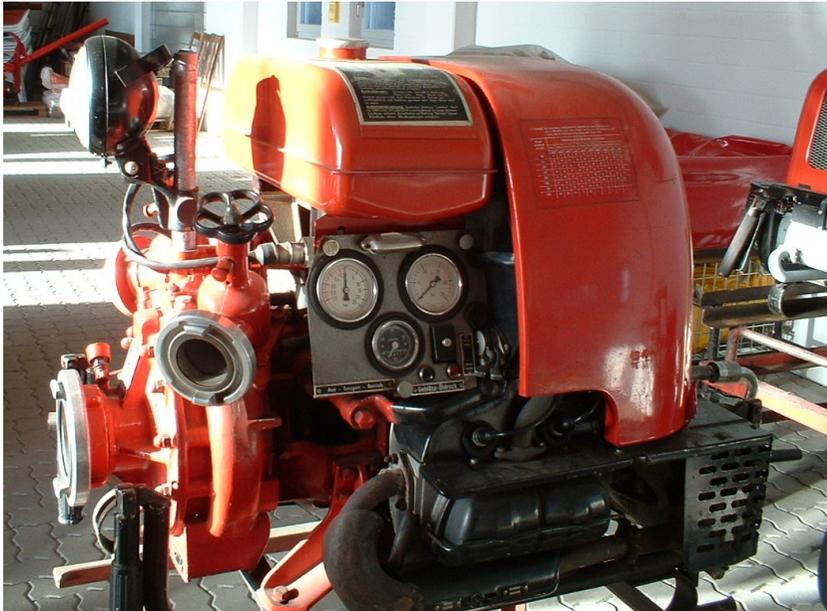
Vollautomatische Entlüftungseinrichtung

TROKOMAT „PLUS“, vollautomatisch

Gewicht 188 kg

Tragkraftspritzen

Ts 8/8 Magirus Baujahr 1968



Motor:

VW Industriemotor 1200 ccm 34 PS
mit Sicherheitskurbel

Pumpe:

Zweistufige Kreiselpumpe

Entlüftungseinrichtung:

Auspuff-Ejektor (Gasstrahler)

Gewicht:

ca. 189 kg

Tragkraftspritzen

Ts 8/8 Magirus Fire ab Bj. 1989



Motor:

Wassergekühlter 4 Zyl.-4 Takt-Otto-Reihenmotor (Fiat)

Typ Fire 1000 Hubraum 999 cm³ Leistung 33 KW/45 PS bei 5000 U/min.

Startanlage: Elektrostart mit Notstarteinrichtung.

Pumpe:

Zweistufige Magirus-Kreiselpumpe

Kraftübertragung vom Motor über Einscheiben

Trockenkupplung.

Vollautomatische Entlüftungseinrichtung

Magirus „Primatic“

Gewicht:

ca. 187 kg

Tragkraftspritzen

Ts 8/8 Magirus Euro Fire 2002 ab Bj. 2000



Motor:

Wassergekühlter 4 Zyl.-4 Takt-Otto-Reihenmotor (Fiat)

Typ Euro Fire 2002 Hubraum 1200 cm³

Leistung: 54 KW/74 PS bei 6000 U/min.

Startanlage: Elektrostart mit Notstarteinrichtung.

Pumpe:

Zweistufige Magirus-Kreiselpumpe

Kraftübertragung vom Motor über Einscheiben

Trockenkupplung.

Vollautomatische Entlüftungseinrichtung

Magirus „Primatic“

Gewicht:

ca. 189,6 kg

Tragkraftspritzen

Rosenbauer mit VW-Motor Ts 8/8 Bj. 1967



Motor:

VW Industriemotor 1200 ccm 34 PS

Pumpe:

Zweistufige Kreiselpumpe

Entlüftungseinrichtung:

Doppelkolbenen-Ansaugpumpe

Gewicht:

ca. 190 Kg

Tragkraftspritzen

Ts 8/8 Rosenbauer FOX Bj. 1989



Motor:

2 Zyl.- BMW 4 Takt (Boxer) Typ A 10

Motorleistung: 34 KW / 46,2 PS bei 6000 U/min.

Hubraum: 798 cm³

Seilzugreversierstarter

Pumpe:

Einstufige Kreiselpumpe Wellenabdichtung mit wartungsfreier Gleitringdichtung

Entlüftungseinrichtung: Doppelkolben Ansaugpumpe

Gewicht: Betriebsbereit 152 Kg.

E-Starter: + 15 Kg. (Wunschausführung)

Tragkraftspritzen

Ts 8/8 Rosenbauer Fox (2) Bj. 1999



Motor:

2 Zyl.- BMW 4 Takt 4-Ventil (Boxermotor)

Motorleistung: 41 KW / 56 PS bei 4500 U/min.

Hubraum: 1085 cm³

Elektronische Kraftstoffeinspritzung

E-Start und zusätzlicher Seilzugreversierstarter

Pumpe:

Einstufige Rosenbauer-Kreiselpumpe

Entlüftungseinrichtung: Doppelkolben Ansaugpumpe

Gewicht: Betriebsbereit 180 Kg

Tragkraftspritzen

FPN 10-1000/1500 Rosenbauer Fox (3) Bj. 2006



BMW 2-Zylinder Viertakt-Boxermotor,

1170 ccm Hubraum, Leistung 50 kW (70 PS)
bei 4500 min⁻¹,

Luftkühlung durch motorfestes Kühlgebläse,
elektronisch geregelte Kraftstoffeinspritzung,

20 l Treibstofftank, Superbenzin 95 ROZ,

Elektrostarter und manueller Seilzug
Rückholstarter (Option nur auf Bestellung)

Einstufige Kreiselpumpe aus Leichtmetall,

Automatisch gesteuerte
Kolbenansaugpumpe mit manueller
Abschaltmöglichkeit

Gewicht 167 Kg

Tragkraftspritzen

FPN 10-1000 Rosenbauer Fox (4) S Bj. 2017



Rotax 2 Zylinder Viertakt-Reihenmotor mit Wasserkühlung

599 ccm Hubraum, Leistung 29 kW 40 PS

elektronisch Motorsteuerrung

20 l Treibstofftank, Superbenzin 95 ROZ,

Elektrostarter

Einstufige Kreiselpumpe aus Leichtmetall,

Automatisch gesteuerte

Kolbenansaugpumpe mit Magnetkupplung

Gewicht 150 Kg

Tragkraftspritzen

FPN 10-1500 Rosenbauer Fox (4) Bj. 2017



Rotax 3-Zylinder Viertakt-Reihenmotor mit Wasserkühlung

899 ccm Hubraum, Leistung 48 kW 65 PS

elektronisch Motorsteuerung

20 l Treibstofftank, Superbenzin 95 ROZ,

Elektrostarter

Einstufige Kreiselpumpe aus Leichtmetall,

Automatisch gesteuerte

Kolbenansaugpumpe mit Magnetkupplung

Gewicht 166 Kg

Tragkraftspritzen

Ts 8/8 Jöhstadt ZL 1500 Bj. 2000



Motor:

Hirth 2 Zyl. 2 Takt mit 36 KW / 49 PS

Hubraum: 625 cm³

Membrangesteuert und Luftgekühlt

Pumpe:

Einstufige Kreiselpumpe

Entlüftungseinrichtung:

Doppelkolben Ansaugpumpe

Gewicht:

Betriebsbereit mit Handstart 149 Kg

Elektrostart-Ausführung 163 Kg

Tragkraftspritzen

Ts 8/8 Metz Bj. 1989



Motor:

Nissan 4 Zyl. 4 Takt.-Motor

Motorleistung: 37 KW / 50 PS bei 5900 U/min.

Hubraum: 999 cm³

E-Start und zusätzlicher Seilzugreversierstarter

Pumpe:

Einstufige Kreiselpumpe

Entlüftungseinrichtung: automatisches Doppelkolben -
Entlüftungssystem (Maxivac II)

Gewicht: Betriebsbereit 189 Kg

Tragkraftspritzen

Ts 8/8 Hale Starlet (Metz ist Baugleich) Bj. 1996



Motor:

Honda BF 45A 3 Zyl. 4 Takt.-Motor

Motorleistung: 37 KW / 50 PS bei 5900 U/min.

Hubraum: 808 cm³

E-Start und zusätzlicher Seilzugreversierstarter

Pumpe:

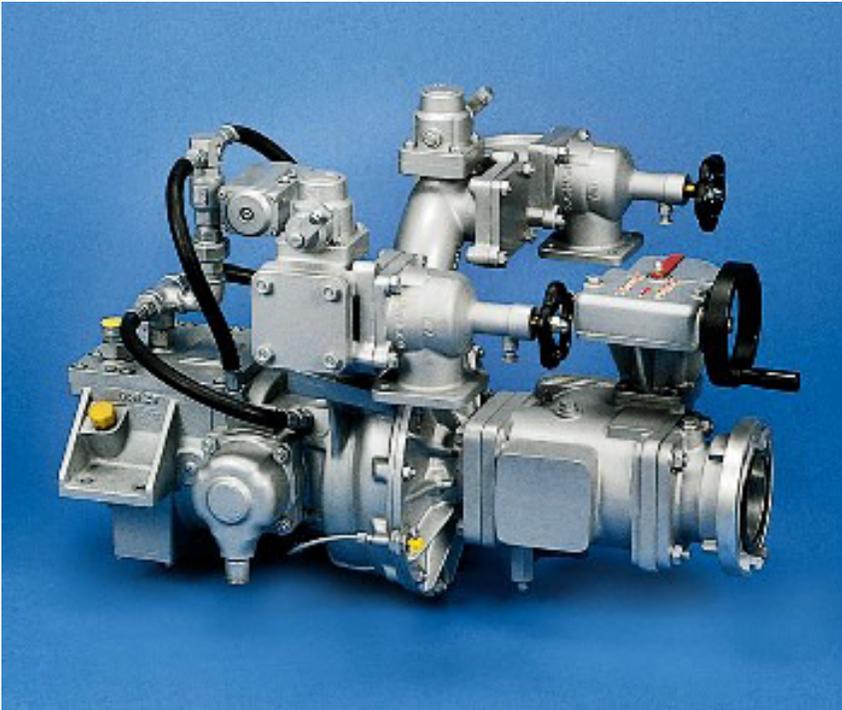
Einstufige Kreiselpumpe

Entlüftungseinrichtung: automatisches Doppelkolben -
Entlüftungssystem (Maxivac II)

Gewicht: Betriebsbereit 163 Kg

Einbaupumpen FP 8/8-2H

ZIEGLER-Feuerlöschkreiselpumpe (Heckpumpe) für Fahrzeug-NA ab 50 kW (70 PS)



Antrieb: Über Gelenkwellen vom Nebenantrieb des Fahrzeuggetriebes.

Grundausrüstung: Zweistufige Feuerlöschkreiselpumpe in Drehrichtung links oder rechts mit 1 A-Saugeingang, 2 B-Druckabgängen, 1 Anschluss für Schnellangriffsleitung, 1 Anschluss für Tankfüllleitung, 1 Anschluss für Tanksaugleitung, durch Schwenklappe absperrbar.

Entlüftungseinrichtung: TROKOMAT PLUS vollautomatisch.

Messinstrumente: 1 Überdruck- und ein Überdruck/Unterdruckmanometer, 1 Betriebsstundenzähler.

Bedienelemente: Nebenantriebsschaltung im Fahrerhaus, Pumpengashebel

Gewicht: ca. 76 kg

Zusatzausstattung (auf Wunsch gegen Mehrpreis):

Anschluss für Werfer, Anbau eines Pumpenvormischers, Drehzahlmesser

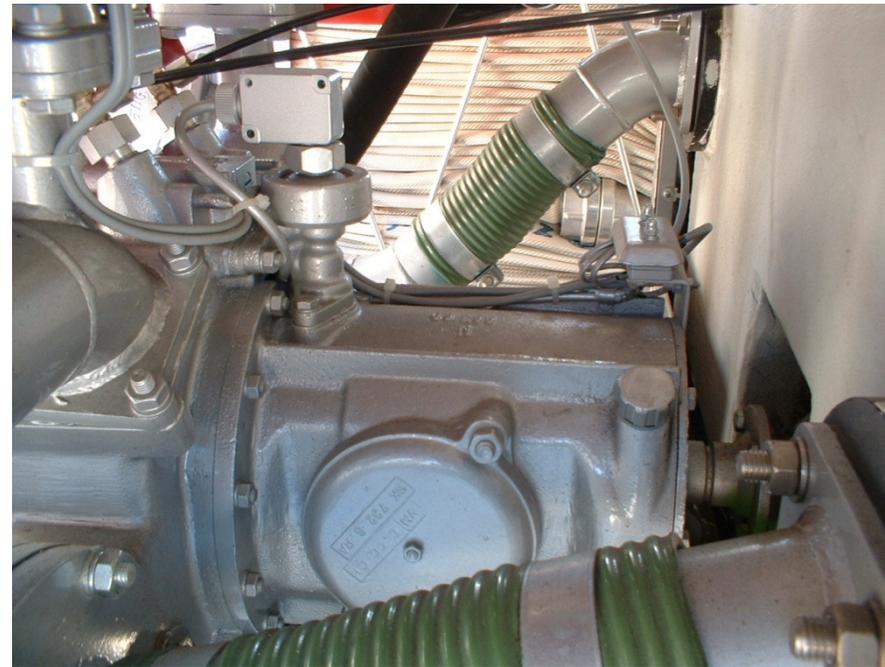
Zusatzsysteme (auf Wunsch gegen Mehrpreis).

ANS. TOURMAT D, AWZ-System, Lenzeinrichtung

mit Hochdruckpumpe nachrüstbar.

Einbaupumpe

Schlingmann FP 8/8 Bj. 2001



Einbaupumpe

Schlingmann FPN 10/2000

Bj. 2008



Einbaupumpe

Rosenbauer FPN 10/3000 Bj. 2015



Einbaupumpe

Rosenbauer FPN 10/3000 Bj. 2015



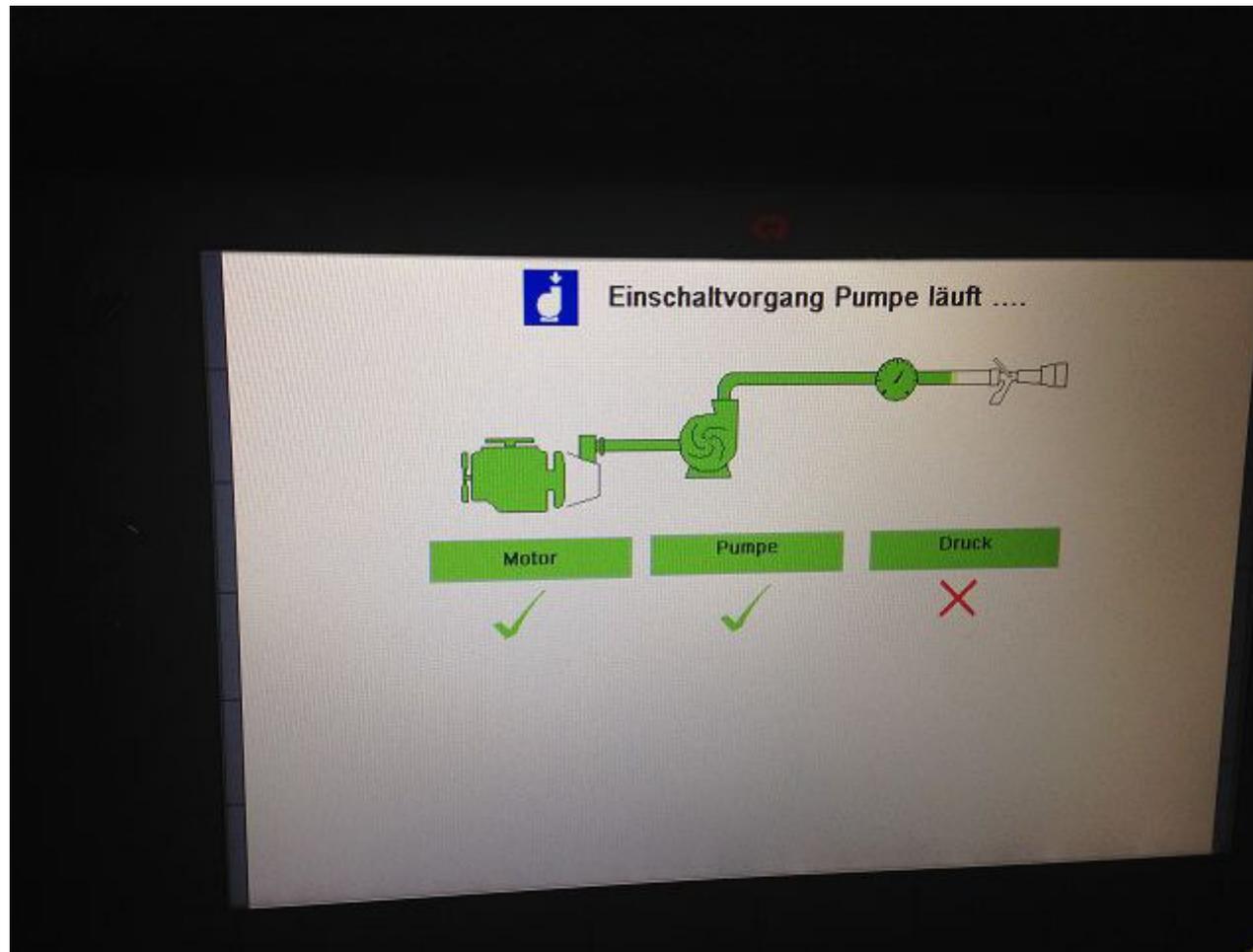
Einbaupumpe

Rosenbauer FPN 10/3000 Bj. 2015



Einbaupumpe

Rosenbauer FPN 10/3000 Bj. 2015



Einbaupumpe

Rosenbauer FPN 10/3000 Bj. 2015



Einbaupumpe

Ziegler FPN 10-2000 Bj. 2015



Einbaupumpe

Metz FP 16/8 Bj. 2000

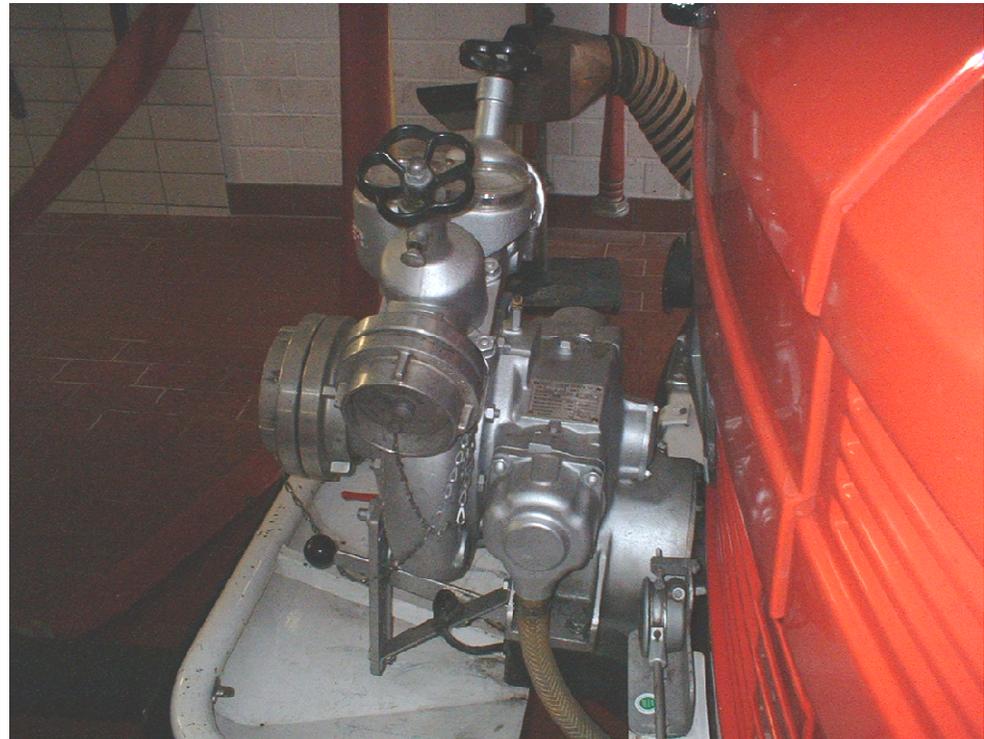


Frontpumpe Ziegler

(Vorbaupumpe)

FP 8/8

Bj. 1982



Maschinistenausbildung
für Tragkraftspritze und
Löschfahrzeuge

Kreiselpumpen und
Entlüftungseinrichtungen

Ende