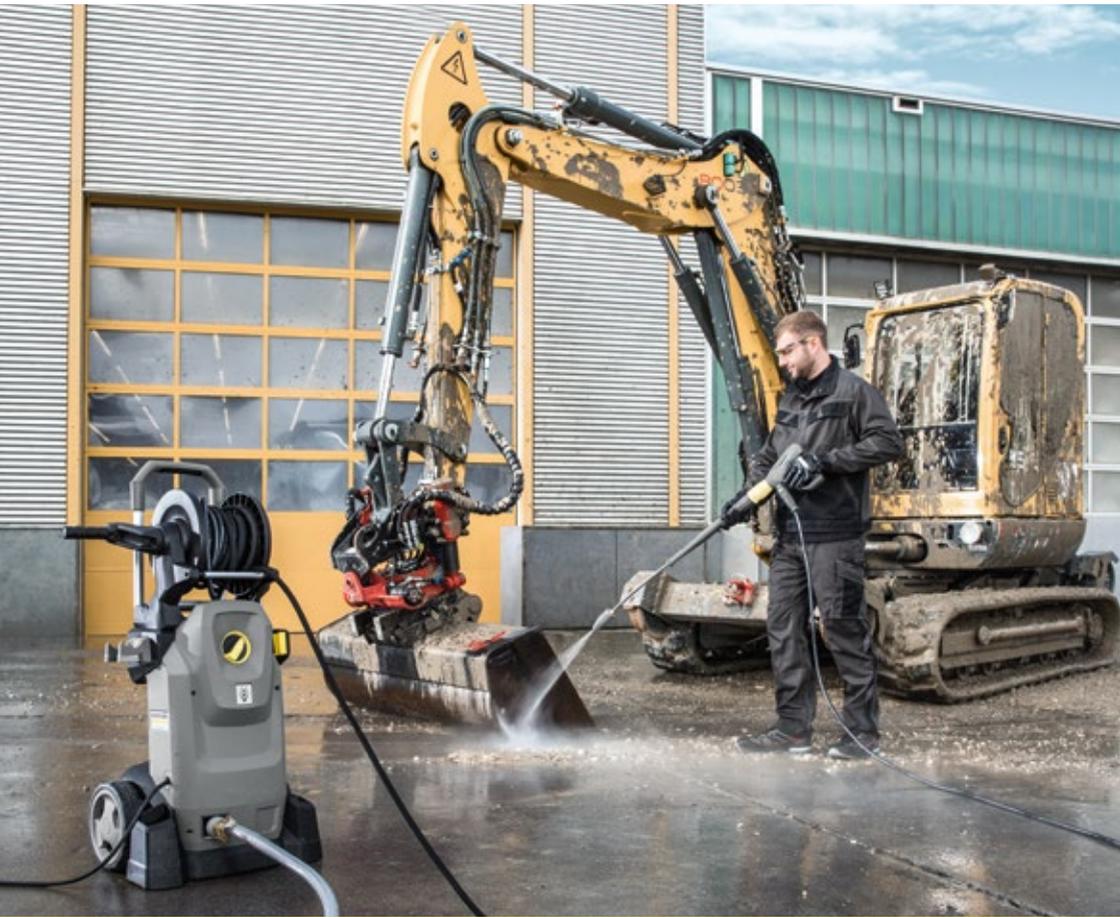


KÄRCHER

makes a difference



HANDBUCH HOCHDRUCKREINIGER

Schulung & Training von Kärcher –
flexibel und bedarfsorientiert.

VORWORT

Die ersten Hochdruckreiniger (Heiß- und Kaltwasser) wurden Ende der 40er Jahre erfunden. Gründe für den Einsatz sind:

- Wasserersparnis
- Zeitersparnis
- berührungsloses Reinigen
- Dampferzeugung
- Arbeitserleichterung
- Ressourcen- und Materialschonung

Daraus ergeben sich auch heute vielfältige Einsatzmöglichkeiten – mehr denn je. Um ein gutes Reinigungsergebnis zu erzielen, sind unter anderem folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Art des Hochdruckreinigers
- Zubehör (Schläuche, Hochdruckpistole etc.)
- Reinigungsmittel
- Anwendungstechnik

Diese und weitere Themen werden in diesem Handbuch beschrieben.

Autoren: Trainerteam DACH

Kopieren und Vervielfältigen der Texte und Bilder sowie die Weitergabe an Dritte nur mit ausdrücklicher Genehmigung von:

Alfred Kärcher Vertriebs-GmbH
Schulung & Training

Max-Eyth-Straße 35
71364 Winnenden

Tel. +49 7195 903-3860
Fax +49 7195 903-2090

schulung@vertrieb.kaercher.com
www.kaercher.de



Inhaltsverzeichnis

2	Vorwort		
4	Geschichte der Hochdruckreinigung	47	Zubehör
	Reinigungskreis der Hochdruckreinigung	50	Hochdruckschläuche
7	Reinigungsfaktoren	55	Hochdruckpistole
8	Aufpralldruck	57	Strahlrohre
9	Fördermenge	61	Hochdruckdüsen
10	Düsendruck	61	Becherschaumlanze
11	Spritzwinkel und Spritzabstand	62	Reinigungsmittelinjektoren/ Nassstrahleinrichtung
12	Temperatur	64	Flächenreiniger
13	Chemie	66	Sonderanwendungen
13	Zeit		
14	Geräteklassen		Sicherheit und Wartung
	Aufbau und Komponenten	71	Betriebsanweisung
17	Funktionsschema	72	Vorbereitende Maßnahmen
18	Antriebsarten	76	Sicherer Umgang
21	Pumpensysteme	78	Außerbetriebnahme
26	Sicherheitseinrichtungen	79	Wartung
28	Druck- und Mengenregulierung		
	HD-Kaltwasserhochdruckreiniger – spezifische Komponenten	81	Anwendungstechnik
31	Fließschema	86	Einsatz von Reinigungsmitteln
32	Reinigungsmittelausbringung	88	Überprüfung der Reinigungsfähigkeit
33	Injektorumgebung	90	Anwendungstabelle
	HDS-Heißwasserhochdruckreiniger – spezifische Komponenten	92	Qualitätsmerkmale
36	Fließschema		Stichwortverzeichnis
38	Schwimmerkasten/Enthärtung		
39	Brennstoffversorgung		
40	Brennersystem		
41	Dampfstufe		
42	Sicherheitseinrichtungen		
44	Reinigungsmittelausbringung		

GESCHICHTE DER HOCHDRUCKREINIGUNG



DAMPF MACHEN – DIE ERSTEN HOCHDRUCKREINIGER

Als Alfred Kärcher 1948 den Auftrag erhielt, Dampfreiniger der amerikanischen Besatzungstruppen zu reparieren, waren die Geräte in Europa noch nicht bekannt. Der Erfinder Frank W. Ofeldt hatte das Grundprinzip in den 1920er Jahren zufällig entdeckt: Er experimentierte zur Zeit der Prohibition mit einer tragbaren Whisky-Destillieranlage in seiner Garage und stellte dabei fest, wie schnell Ölverschmutzungen am Boden verlaufen, wenn man heißen Dampf darauf richtet. Mit Wasser ließ sich der gelöste Schmutz dann leicht abspülen.

Alfred Kärcher verbesserte die Idee aus den USA entscheidend: Aufgrund seiner Erfahrung in der Heiztechnik sah er viele Optimierungsmöglichkeiten, etwa bei der Pumpe und beim Brenner – im Jahr 1950 hatte der Erfinderunternehmer mit dem Kochwasserreiniger KW 350 (später DS 350) den ersten europäischen Heißwasser-Hochdruckreiniger entwickelt. Das Interesse war anfangs allerdings verhalten. Doch Alfred Kärcher experimentierte unbeirrt weiter und brachte 1954 den leistungsfähigeren DS 570 auf den Markt. Höherer Druck, größere Wassermenge und die kompakte Form ermöglichte Anwendungen in Ställen, Molkereien, Schlachthöfen und Autowerkstätten. Noch beweglicher war das 1958 eingeführte Nachfolgermodell DS 59, von dem bis 1971 5569 Stück verkauft wurden.

Neben den Hochdruckreinigern bot Kärcher in den Nachkriegsjahren vor allem Dampferzeuger für die Industrie und die boomende Bauwirtschaft an. Kies auftauen, Beton härten oder Hallen heizen – die Einsatzmöglichkeiten dieser Geräte waren vielfältig.

Nachdem höhere Pumpendrucke technisch möglich geworden waren, brachte das Unternehmen 1968 und 1972 auch Kaltwasser-Hochdruckreiniger, die ohne Heizkessel arbeiten, auf den Markt. Reinigungstechnik entwickelte sich allmählich zum Hauptumsatzträger.

REINIGUNGSKREIS DER HOCHDRUCKREINIGUNG



Der Reinigungskreis nach Sinner enthält die vier Grundfaktoren, die bei der Reinigung eine wichtige Rolle spielen: Zeit, Mechanik, Chemie und Temperatur.

Der Kreis bleibt bei der Reinigung immer geschlossen, d.h., wenn einer oder zwei der vier Faktoren vergrößert werden, verkleinern sich automatisch die anderen und umgekehrt.

Im Falle der Hochdruckreinigung bedeutet dies z.B., dass der Faktor Mechanik sich stark vergrößert. Dadurch kann man den Faktor Zeit minimieren.

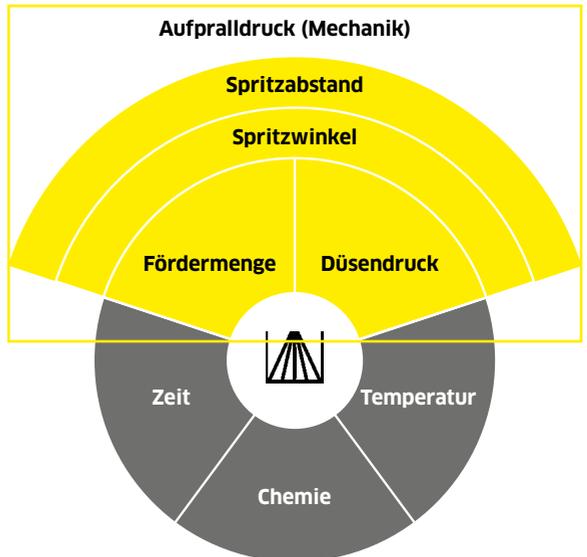
Im umgekehrten Fall reduziert sich der Faktor Mechanik z.B. bei einer mechanisch empfindlichen Oberfläche, wie z.B. Sandstein - und gleichzeitig erhöhen sich die anderen Faktoren, wie die Temperatur, Chemie und Einwirkzeit.

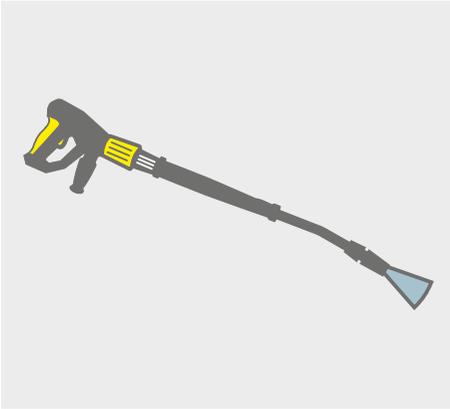
So können auch empfindliche Oberflächen ohne Beschädigungen gereinigt werden.

REINIGUNGSFAKTOREN

Bei der Hochdruckreinigung sind sieben Faktoren für ein optimales Ergebnis von Bedeutung:

1. Mechanik (Aufpralldruck)
2. Fördermenge
3. Düsendruck
4. Spritzwinkel und -abstand
5. Temperatur
6. Chemie
7. Zeit

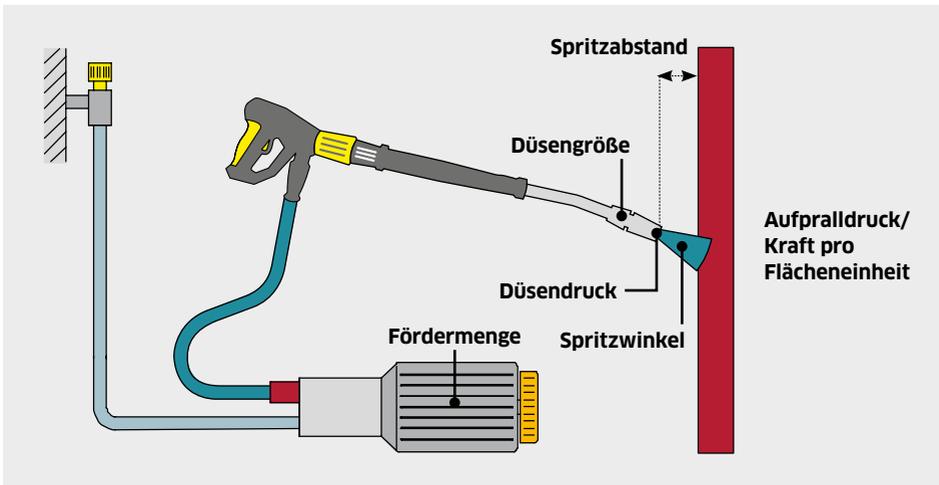




Aufpralldruck

Bei der Hochdruckreinigung wird die Mechanik als Aufpralldruck oder Kraft pro Flächeneinheit (kg/cm^2) bezeichnet. Dieser setzt sich aus folgenden Faktoren zusammen:

- Fördermenge
- Düsendruck
- Spritzabstand
- Spritzwinkel



! Bei **gleichbleibender Fördermenge** erhöht sich der Druck bei Verengung der Düse. Bei Erweiterung der Düse sinkt der Druck.

! Bei **gleichbleibender Düsengröße** erhöht sich der Druck bei größerer Fördermenge. Bei kleinerer Fördermenge sinkt der Druck.

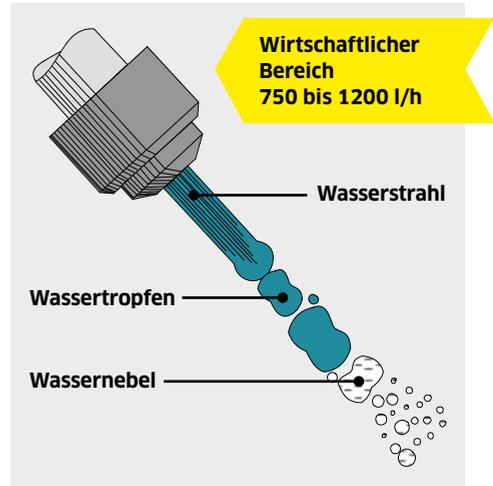
Fördermenge

Das Wasser dient als Träger für:

- den Druck (kinetische Energie)
- die Temperatur (Wärmeenergie)
- das Reinigungsmittel (Chemie)

Außerdem ist die Wassermenge bestimmend für den Abtransport des gelösten Schmutzes (Schwemmwirkung).

Bei kleineren Fördermengen reißt der Hochdruckstrahl schon bei mäßigem Pumpendruck so stark auf (Wassernebel), dass der Aufpralldruck für eine schnelle Schmutzlösung zu gering ist. Außerdem wird der gelöste Schmutz nur schwer abtransportiert (keine Schwemmwirkung).

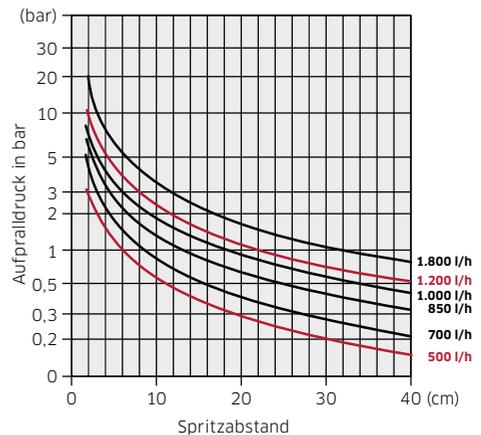


Auswirkung der Fördermenge:

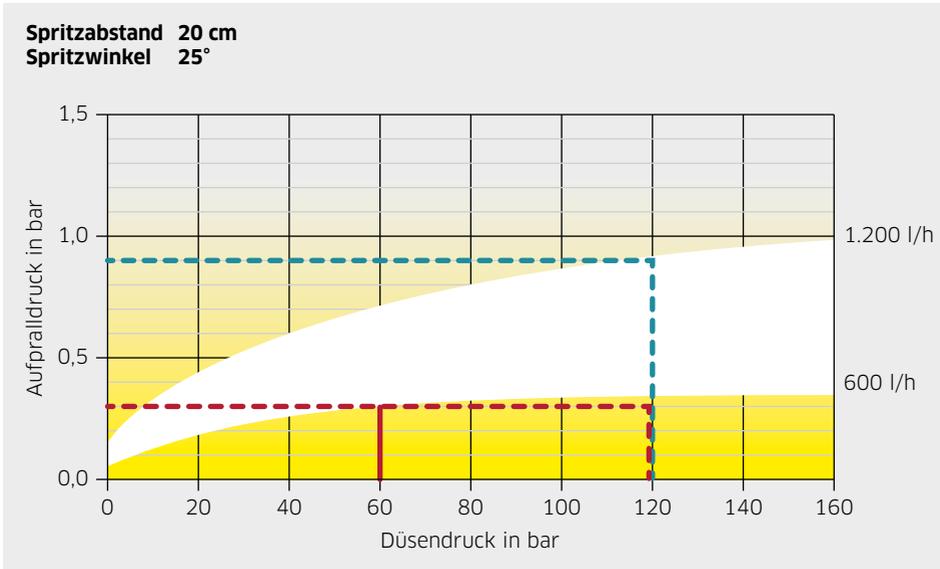
Große Wassermengen erzeugen einen hohen Aufpralldruck:

Der Hochdruckstrahl reißt auf große Entfernungen weniger auf (geringere Zerstäubung). Dies zeigt die Kurve für 1.200 l/h. Sie verläuft steiler als diejenige für 500 l/h.

Erhöht man bei etwa 80 bar Düsendruck die Wassermenge um 60% von 750 l/h auf 1.200 l/h, so steigt der Aufpralldruck um fast 100%.



Düsendruck



Der Druck an der Düse wird durch die Düsengröße und die Fördermenge des Hochdruckreinigers bestimmt. Er wird in bar bzw. Megapascal (MPa) angegeben.

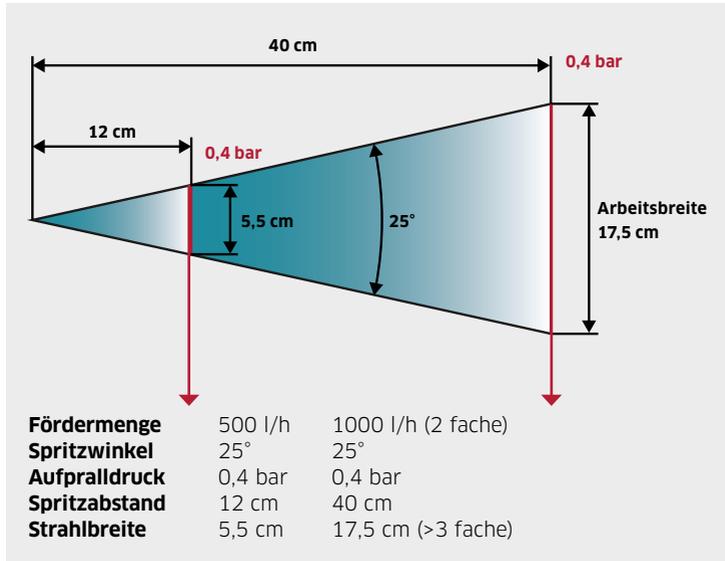
Eine Steigerung des Düsendrucks bewirkt nur einen **unterproportionalen Anstieg des Aufpralldrucks**. Dieser ist umso geringer, je kleiner die Wassermenge ist.

Deshalb ist es unwirtschaftlich, extrem hohe Düsendrücke zu wählen.

Eine **Aufpralldrucksteigerung** ist mit geringerem Aufwand durch eine **Steigerung der Wassermenge** zu erreichen.

! Der Pumpendruck entspricht nicht dem Druck an der Hochdruckdüse. Der Pumpendruck beschreibt die max. Leistung der Pumpe und liegt i. d. R. 10-15% über dem Düsendruck.

Spritzwinkel und Spritzabstand



Der Spritzwinkel der Hochdruckdüse bestimmt maßgeblich die Reinigungsleistung.

Je kleiner der Spritzwinkel – desto höher der Aufpralldruck (z. B. 0°-Punktstrahl), je höher der Spritzwinkel – desto geringer der Aufpralldruck (z. B. 40°-Flachstrahl).

Der Spritzabstand beeinflusst ebenfalls den Aufpralldruck. Mit zunehmendem Spritzabstand nehmen Aufpralldrücke schnell ab.

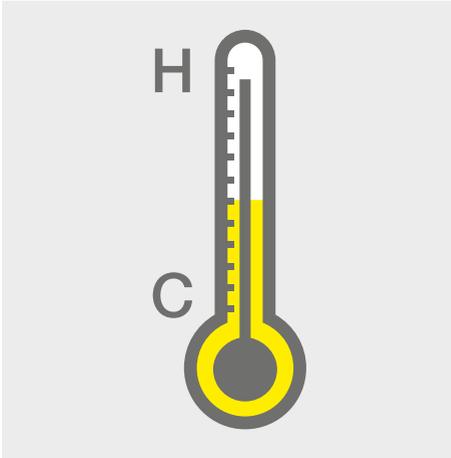
Je nach Oberflächenbeschaffenheit werden Abstände der Düse zur Oberfläche zwischen 10–30 cm empfohlen.

! 1 bar bedeutet ca. 10m Wassersäule,
1 bar = 1/10 MPa (Megapascal).

Pascal ist eine physikalische Größe, die den Druck angibt (nach Blaise Pascal benannt).

! Um die Reinigungsleistung bei gleichbleibendem Aufpralldruck zu erhöhen, ist es besser, anstelle des Druckes die Wassermenge zu erhöhen.

Temperatur



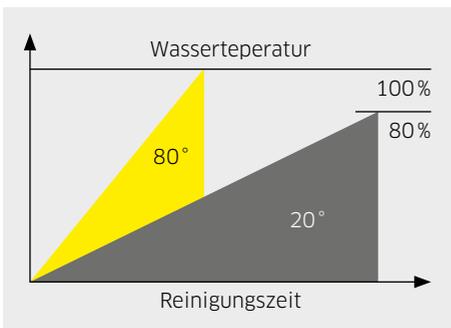
Durch Wärmezufuhr kann der Faktor Temperatur erhöht werden. Die Temperatur wird von außen mit max. 60°C zugeführt (in Ausnahmefällen bis 85°C) oder auch direkt im Gerät erzeugt (Brenner).

Die Reinigung mit erwärmtem Wasser bietet folgende Vorteile:

- gleiches Reinigungsergebnis bei geringerem Aufpralldruck
- besseres Reinigungsergebnis bei gleichem Aufpralldruck
- Reduzierung der Reinigungszeit
- Beschleunigung chemischer Prozesse
- gleiches Reinigungsergebnis bei weniger Reinigungsmitelesatz
- Fette und Öle werden geschmolzen
- Oberfläche trocknet schneller durch Erwärmung
- biologischer Bewuchs wird abgetötet
- schonendes Reinigen von hitzebeständigen Oberflächen

Einsatzgebiete für erwärmtes Wasser sind:

- Entfernung von Fetten und Ölen
- Entfernen von Farben und Lacken
- Entkonservierung
- Phosphatieren
- Enteisen (Baugewerbe)
- Unkrautbeseitigung (ca. 98°C)
- Reinigung denkmalgeschützter Objekte



! Bei der Reinigung mit heißem Wasser reduziert sich die Reinigungszeit um bis zu 50%.

Chemie



In einigen Fällen reichen die Faktoren Aufpralldruck und Temperatur für das gewünschte Reinigungsergebnis nicht aus.

! Hier hilft nur die Verwendung von Chemie, um Schmutzbestandteile zu lösen (z.B. Kalk).

Dies bewirkt unter anderem:

- Verbesserung der Kapillarität auf der Oberfläche durch Herabsetzen der Oberflächenspannung
- die Emulgierung von Öl- und Fettschmutz
- die chemische Reaktion mit den Schmutzbestandteilen

Zeit



Die Zeit wird in zwei Punkte unterteilt:

Einwirkzeit:

z. B. von Reinigungsmittel

Bearbeitungszeit:

Arbeitsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von Verschmutzung, Leistung, Abstand, Winkel und Temperatur

GERÄTEKLASSEN



Hochdruckreiniger

1

Kaltwasser

Antrieb:

- Elektromotor
- Verbrennungsmotor (G/De)

Bauart:

- mobil (stehend/liegend)
- stationär

Geräteklassen:

- Portable-Klasse (P)
- Kompaktklasse (C)
- Mittelklasse (M)
- Superklasse (S)
- Spezialklasse

2

Heißwasser

Antrieb:

- Elektromotor
- Verbrennungsmotor (B/Be/De)

Bauart:

- mobil
- stationär

Geräteklassen:

- Upright-Klasse (U)
- Kompaktklasse (C)
- Mittelklasse (M)
- Superklasse (S)
- Spezialklasse

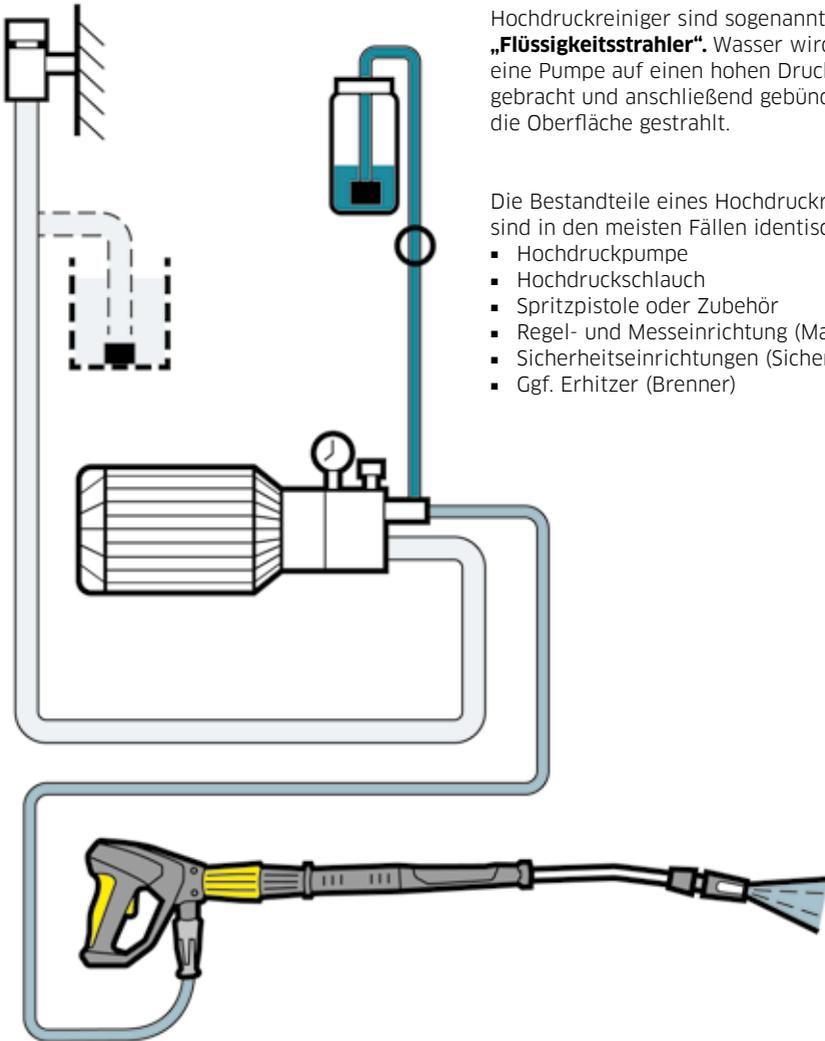
Heißwassererzeugung:

- elektrisch beheizt
- ölbeheizt
- gasbeheizt

AUFBAU UND KOMPONENTEN



FUNKTIONSSCHEMA



Hochdruckreiniger sind sogenannte „**Flüssigkeitsstrahler**“. Wasser wird durch eine Pumpe auf einen hohen Druck gebracht und anschließend gebündelt auf die Oberfläche gestrahlt.

Die Bestandteile eines Hochdruckreinigers sind in den meisten Fällen identisch:

- Hochdruckpumpe
- Hochdruckschlauch
- Spritzpistole oder Zubehör
- Regel- und Messeinrichtung (Manometer)
- Sicherheitseinrichtungen (Sicherheitsventil)
- Ggf. Erhitzer (Brenner)

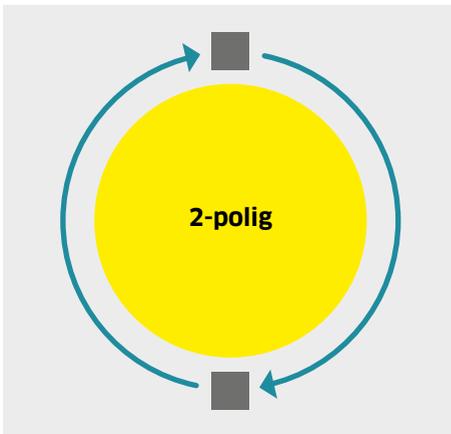
ANTRIEBSARTEN

Elektromotoren

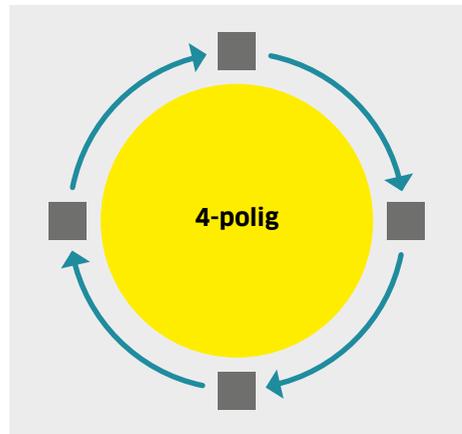
Elektromotoren sind 2- oder 4-polig.

Pro komplettem Phasenwechsel dreht sich der Rotor eines **2-poligen Motors** exakt einmal um 360° .

Bei gleicher Leistung macht der Rotor eines **4-poligen Motors** nur eine **halbe Umdrehung** pro Phasenwechsel, seine Drehzahl beträgt nur 1.400 U/min.



- Ca. 2.800 U/min
- Schnellläufer
- Kostengünstiger



- Ca. 1.400 U/min
- Langsamläufer
- Langlebiger, da weniger Materialverschleiß
- Besseres Ansaugverhalten
- Geringere Geräuscentwicklung
- Größere Kolben

Verbrennungsmotoren

An Orten, wo die Versorgung mit elektrischem Strom nicht vorhanden oder unzureichend ist, werden Hochdruckreiniger eingesetzt, bei denen anstelle des Elektromotors ein Verbrennungsmotor (Diesel oder Benzin) die Hochdruckpumpe antreibt.

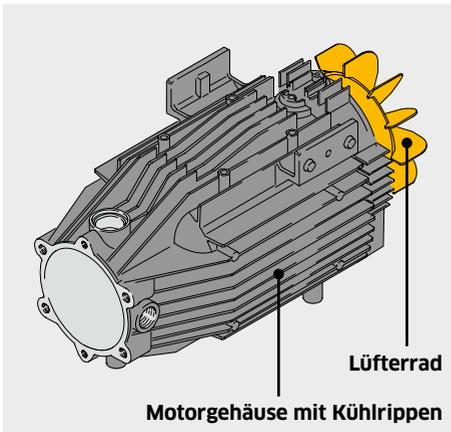
Auch bei dieser Variante gibt es unbeheizte (Kaltwasser) und beheizte (Heißwasser) Hochdruckreiniger.



Motorkühlung

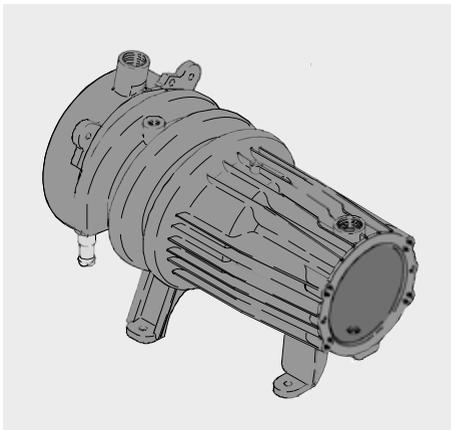
Um eine Überhitzung des Hochdruckreinigers zu vermeiden, ist eine permanente und effiziente Motorkühlung erforderlich.

Hier unterscheiden wir:



Luftkühlung:

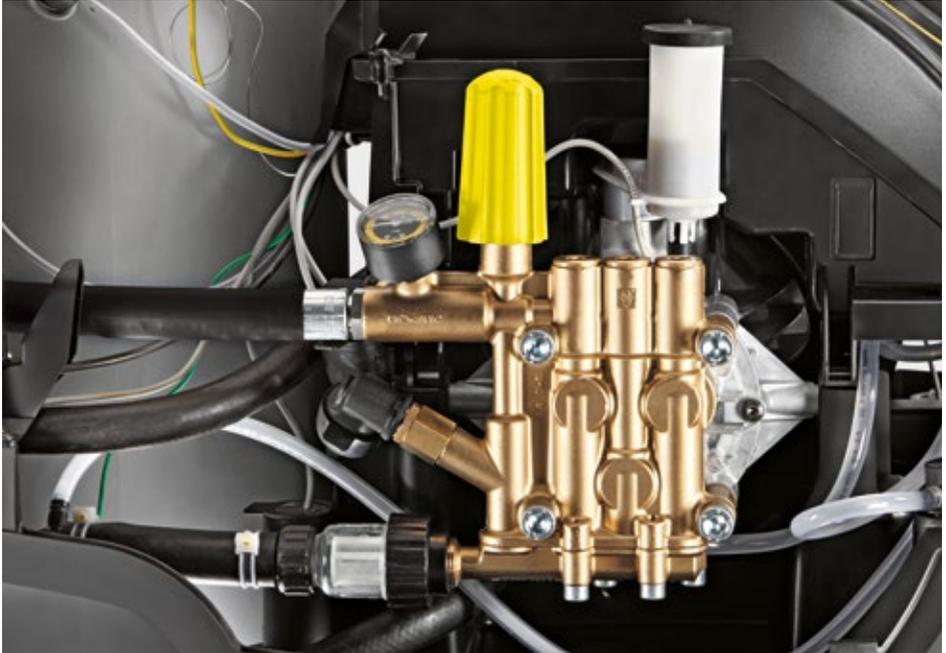
- Motorwärme wird über die Kühlrippen abgeleitet
- Gebläse sorgt für permanenten Zustrom von Kühlluft aus der Umgebung



Wasserkühlung:

- Hier wird das Wasser erst durch eine Edelstahlkühlschlange um das Motorgehäuse geleitet
- Permanente Motorkühlung bedeutet max. Motorleistung für lange Laufzeiten
- gute Kühlung auch bei hoher Außentemperatur

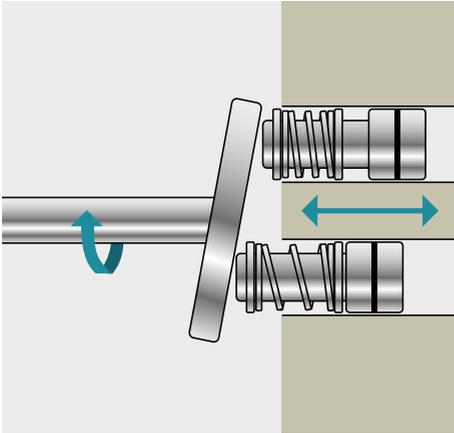
PUMPENSYSTEME



Um das Wasser auf Druck zu bringen, benötigt der Hochdruckreiniger eine Pumpe, die den erforderlichen Druck erzeugen kann.

Um das Wasser auf Druck zu bringen, stehen verschiedene Pumpenarten zur Auswahl. Die Wahl der Pumpenart hängt ab von benötigter Wassermenge, Anschlussleistung und vorgesehenem Einsatzzweck.

Drei-Kolben-Axialpumpe



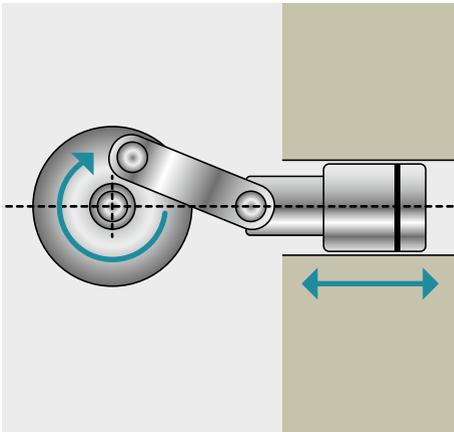
Funktion:

Über die Antriebswelle des Motors wird die schräg gestellte Taumelscheibe angetrieben, welche die drei Kolben abwechselnd vorwärts bzw. rückwärts bewegt.

Vorteile:

- Direktantrieb
(Motordrehzahl = Pumpendrehzahl)
- leicht und kompakt
- wenige bewegliche Teile
- wartungsfreundlich

Kurbelwellenpumpe



Funktion:

Die Rotation des Motors wird mittels einer Pleuellager in eine lineare Bewegung (Hub- und Saugwirkung) übertragen. In der Regel werden drei Pleuellager abwechselnd betrieben.

Vorteile:

- große Wassermengen durch langen Pleuellagerhub und großen Pleuellagerdurchmesser
- gute Saugeigenschaften
- langlebig – durch Übersetzungsgetriebe niedrige Drehzahl
- wartungsfreundlicher
- wirtschaftlich ab ~ 1.700 l/h und 250 bar

Pumpenmaterialien



Messing:

Gewerbliche Hochdruckreiniger von Kärcher haben einen Messingzylinderkopf.

Eigenschaften:

- beständig gegen hohe Drücke
- sehr korrosionsbeständig

ECOBASS®:

Die spezielle Messingzusammensetzung mit dem Handelsnamen ECOBRASS® kommt in speziellen Anwendungsgebieten (Lebensmittelbereich, Arbeiten in Schiffswerften oder auf Schiffen) zum Einsatz.

Eigenschaften:

- sehr beständig gegen hohe Drücke
- sehr beständig gegen hohe Temperaturen
- höchste Korrosionsbeständigkeit
- blei- und nickelfrei
- ermöglicht das Arbeiten mit Salzwasser (Klarspülen erforderlich)

Kolbenarten



Je nach Modell und Leistungsklasse werden in Hochdruckreinigern verschiedene Materialien von Kolben eingesetzt. Da Wasser sehr aggressiv ist, müssen wasserführende Abschnitte des Kolbens verstärkt werden, um eine hohe Lebensdauer zu gewährleisten.

Edelstahl vakuumgehärtet:

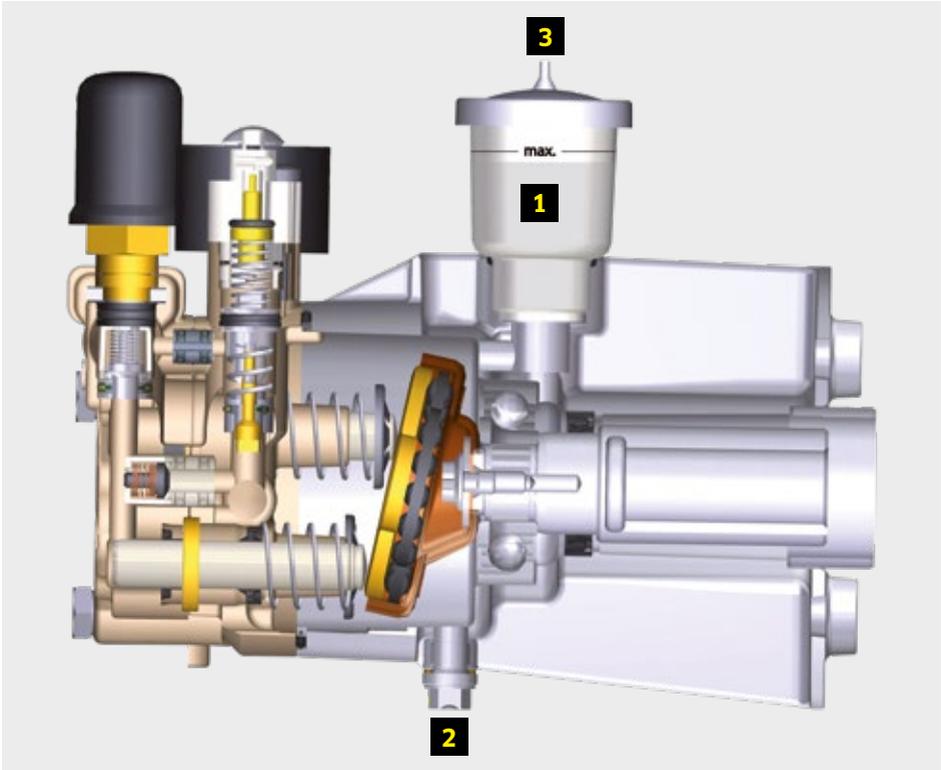
korrosionsbeständig, sehr glatte Oberfläche für lange Lebensdauer der Dichtungen

Edelstahl mit Keramikbeschichtung auf der Wasserseite: langlebig, beständiger gegen Verschleiß (Kratzer) durch Mineralien im Wasser

Gehärteter Nitrierstahl mit Keramikhülse:

sehr robust, auch bei Temperaturwechsel (im Gegensatz zu Vollkeramik). Austausch der Hülse anstelle kompletten Kolbentauschs möglich.

Schmierung der Pumpe



Der Taumelscheibenantrieb läuft in einem Ölbad. Der max. Ölstand **1** ist auf dem Behälter markiert und er darf nicht über der Markierung liegen, weil der verbleibende Raum für die Ölausdehnung durch Erwärmung benötigt wird.

Das Öl kann abgelassen werden **2** und sollte alle 500 h gewechselt werden.

! Wichtig:
Bei einigen Geräten muss die Spitze der Kappe **3** auf dem Ölbehälter abgeschnitten werden, um das Ein- und Ausströmen der Luft zu ermöglichen (Ausdehnung durch Erwärmung), siehe Bedienungsanleitung.

SICHERHEITSEINRICHTUNGEN



Wasserfeinfilter:

Ein Wasserfeinfilter hält feine Schmutzpartikel aus dem Wasserzulauf zurück. Dadurch werden Kolben und Dichtungen im Hochdruckreiniger vor Beschädigung geschützt.



Druckschalter:

Der Druckschalter hat die Funktion, den Hochdruckreinigermotor bei Schließen der Pistole abzuschalten. Es werden kein weiterer Druck und keine Geräuschemission mehr aufgebaut.



Wassermangelsicherung:

Die Wassermangelsicherung stoppt den Motor oder die Brennstoffzufuhr bei Heißwasserhochdruckreinigern, wenn kein Wasser bzw. zu wenig Wasser im Zulauf vorhanden ist.



Sicherheitsventil:

Das Sicherheitsventil schützt die Hochdruckpumpe vor Zerstörung bei defektem Druckschalter oder Überströmventil bzw. verstopfter Düse.



Automatische Druckentlastung:

Beim Schließen der Hochdruckpistole entweicht eine kleine Wassermenge vom Druck- in den Saugraum, wodurch sich der Druck im System stark reduziert. Dadurch werden alle druckbeanspruchten Teile entlastet. Durch diesen Effekt hat man beim Öffnen der Pistole einen geringeren Rückstoß.

Motorschutzelektronik:

Leistungsstarke Hochdruckreiniger können mit einer zusätzlichen Elektronik ausgestattet sein, die das Gerät bei Störung abschaltet:

- automatische Abschaltung nach 30 min Dauerbetrieb
- wiederholtes schnelles Einschalten der Pumpe (Leckage)
- Unregelmäßigkeiten in der Stromversorgung

Leckagesicherung:

Einige Hochdruckreiniger sind mit einer Leckagesicherung ausgestattet. Sollte ein Hochdruckschlauch oder ein Rohrleitungssystem undicht sein, schaltet die Pumpe nach kurzer Zeit ab.

**Manometer:**

Das Manometer zeigt den Pumpendruck an der Pumpe an und dient zur Kontrolle für den Anwender.

**Ölstandskontrollanzeige:**

Der Antrieb und ein Teil der Kolben der Hochdruckpumpe laufen in einem Ölbad. Dieses muss immer wieder kontrolliert und ggf. gewechselt werden.



DRUCK- UND MENGENREGULIERUNG

! Soll die Wassermenge beibehalten und nur der Druck reduziert werden, kann eine größere Düse am Strahlrohr verwendet werden.



Am Gerät:

Die Druck- und Mengenregulierung am Gerät sitzt direkt an der Pumpe. Durch Drehen eines Reglers öffnet sich ein Ventil, das einen Teil der Wassermenge zurück in den Saugbereich der Pumpe führt. Gleichzeitig reduziert sich auch der Druck des Hochdruckreinigers.

Servo-Control-Regler:

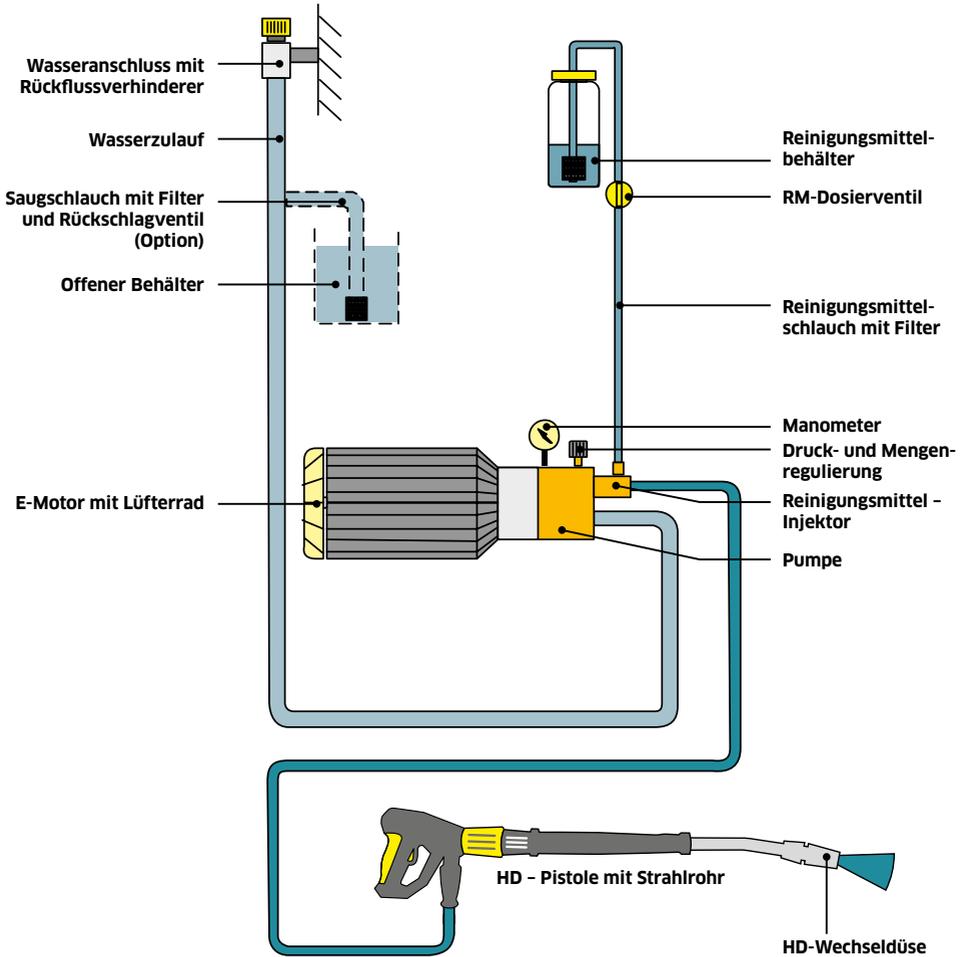
Bei dieser Vorrichtung handelt es sich um eine automatische Überströmeinrichtung, die über eine vorgespannte Feder ausgelöst wird. Beim Reduzieren der Servo-Control-Regler an der Pistole erhöht sich der Druck im System, der das Überströmventil öffnet und somit Druck und Wassermenge reduziert.



HD-KALTWASSER- HOCHDRUCKREINIGER



FLIESSCHEMA



Beim Anschluss von Hochdruckreinigern an das Trinkwassernetz sind Rückflussverhinderer (Systemtrenner) vorgeschrieben. Vom Wasseranschluss fließt das Wasser zur Pumpe. Die Pumpe fördert das Wasser durch den Hochdruckschlauch, die Pistole und das

Strahlrohr zur Hochdruckdüse. Zum Ansaugen von Reinigungsmittel muss die Wechseldüse auf Niederdruck (größere Düsenöffnung) eingestellt werden. Im Hochdruckbetrieb dichtet ein Rückschlagventil den RM-Saugschlauch ab.

REINIGUNGSMITTELAUSBRINGUNG

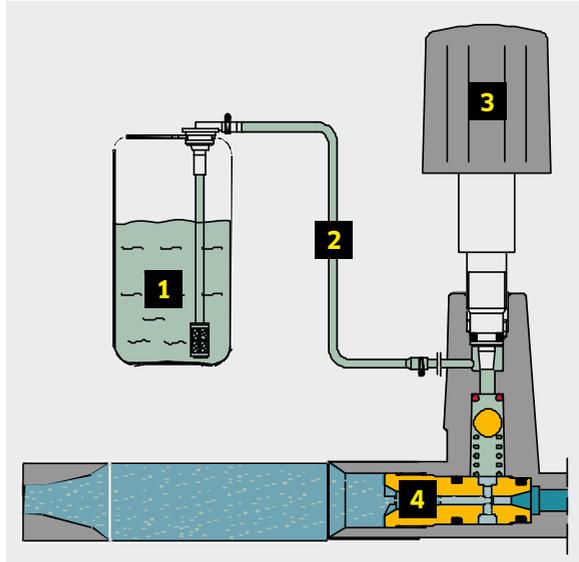
Bei Kaltwasser-Hochdruckreinigern erfolgt die Reinigungsmittelausbringung nur im Niederdruck über den Injektor am Hochdruckausgang.

- 1** Reinigungsmitteltank
- 2** Reinigungsmittelschlauch mit Filter
- 3** Dosierregulierung
- 4** Injektor

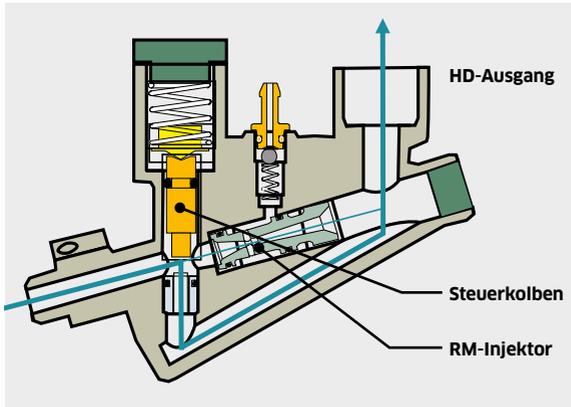
Das Injektorprinzip beruht auf dem Druckunterschied vor/nach dem Injektor. Deshalb ist das Einstellen der Niederdruckdüse unumgänglich.

Ein Injektor ist eine Verengung im Flussweg des Hochdruckwassers. Kann das Wasser nach dem Passieren dieser Verengung ungehindert abfließen, so entsteht an der engsten Stelle ein Unterdruck, durch den in diesem Fall Reinigungsmittel angesaugt werden kann.

Die Einstellung der Reinigungsmittelmenge erfolgt über ein Dosierventil am Gerät oder eine Mengeneinstellung am Ansaugfilter.

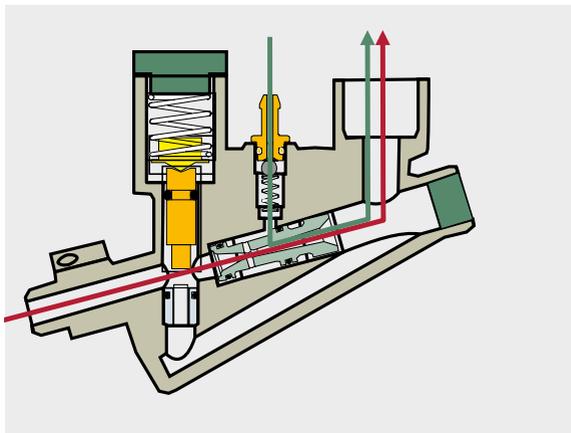


INJEKTORUMGEHUNG



Mit HD-Düse:

Ein am HD-Ausgang zusätzlicher Steuerkolben öffnet im Hochdruck einen Bypass, über den das Wasser an dem RM-Injektor vorbeifließt (Der Widerstand des Injektors wird umgangen).



Mit RM-Düse:

Im Niederdruck schließt der Steuerkolben durch die Federkraft, die Injektorumgehung wird geschlossen. RM wird angesaugt.

Vorteile:

- Druckverluste um 50% minimiert (statt 20 bar nur noch 9 bar)
- größere Reinigungsleistung
- auf Chemiesaugen optimierter Injektor
- Verlängerungsschlauch stellt kein Problem mehr dar
- stationäre Verrohrung
- prinzipiell für alle HD-Geräte einsetzbar

Wasser bei Umgehung 

Wasserströmung bei Chemiebetrieb 

Reinigungsmittel 

HDS-HEISSWASSER- HOCHDRUCKREINIGER



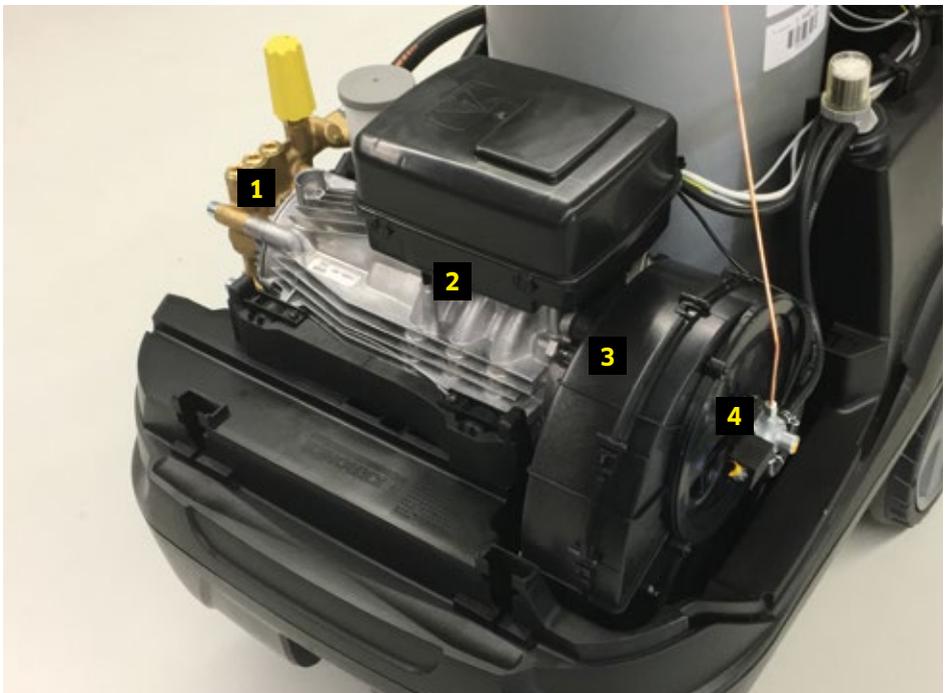
Hochdruckreiniger mit einem Heißwassererzeuger sorgen nicht nur für ein besseres Reinigungsergebnis, sondern haben auch folgende Vorteile:

- effektiveres Aufbrechen von Schmierstoffrückständen
- kürzere Reinigungszeiten und Lohnkosteneinsparung
- keimreduzierende Wirkung
- Kürzere Trocknungszeit
- deutlich reduzierter Reinigungsmittelausatz
- Schonung empfindlicher Oberflächen und gleicher Reinigungseffekt bei niedrigerem Arbeitsdruck

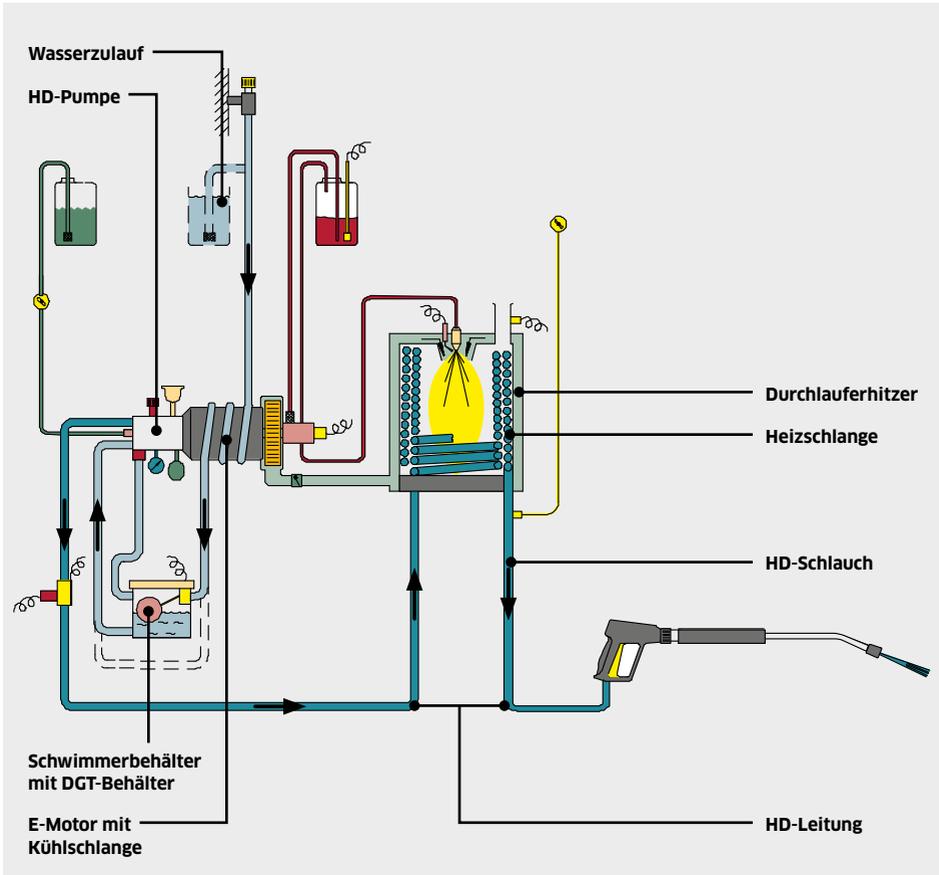
Die Heißwassererzeugung basiert auf einem Turbogebläse, einer Brennstoffversorgung und einem Brennerkessel mit doppelt gewendelter Heizschlange.

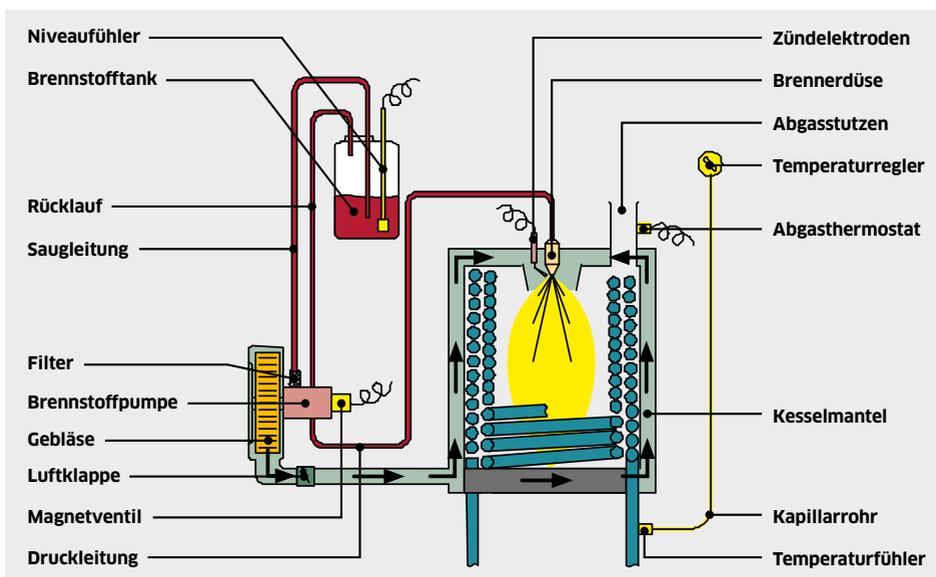
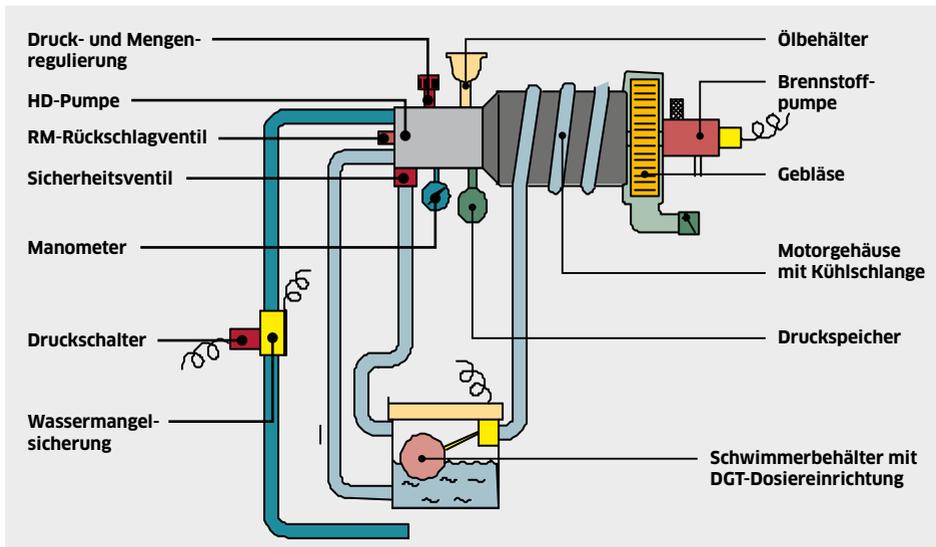
Das Hochdruckwasser wird durch die Heizschlange geführt und durch den Brenner auf die gewünschte Temperatur gebracht.

- 1** Hochdruckpumpe,
- 2** Motor,
- 3** Turbogebläse und
- 4** Brennstoffpumpe befinden sich auf einer Welle.



FLIESSSCHEMA



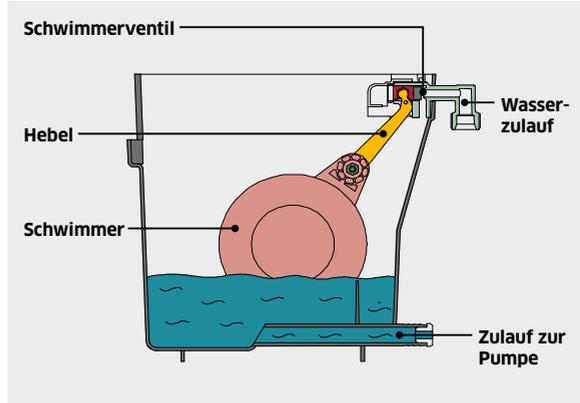


SCHWIMMERKASTEN/ENTHÄRTUNG

Der Schwimmerbehälter sorgt für eine gleichmäßige Wasserzufuhr zur Pumpe. Gleichzeitig dient er als Unterbrechung zwischen Wasserzulauf und Pumpe:

- dient als Rückflussverhinderer
- trennt den Wasserzulauf von der Pumpe

! Zum Ansaugen von Wasser muss der Schwimmerkasten umgangen werden (siehe Bedienungsanleitung).



Die Flüssigenthärereinrichtung DGT ist eine Vorrichtung, die dem zu schnellen Verkalken der wasserführenden Teile, insbesondere der Heizschlange, vorbeugt. Ein Mehrkomponentenprodukt auf der Basis temperaturbeständiger, organischer und anorganischer Salze wird je nach Härtegrad des Wassers tröpfchenweise in den Schwimmerkasten eingebracht und schützt wasserführende Teile vor Korrosion.

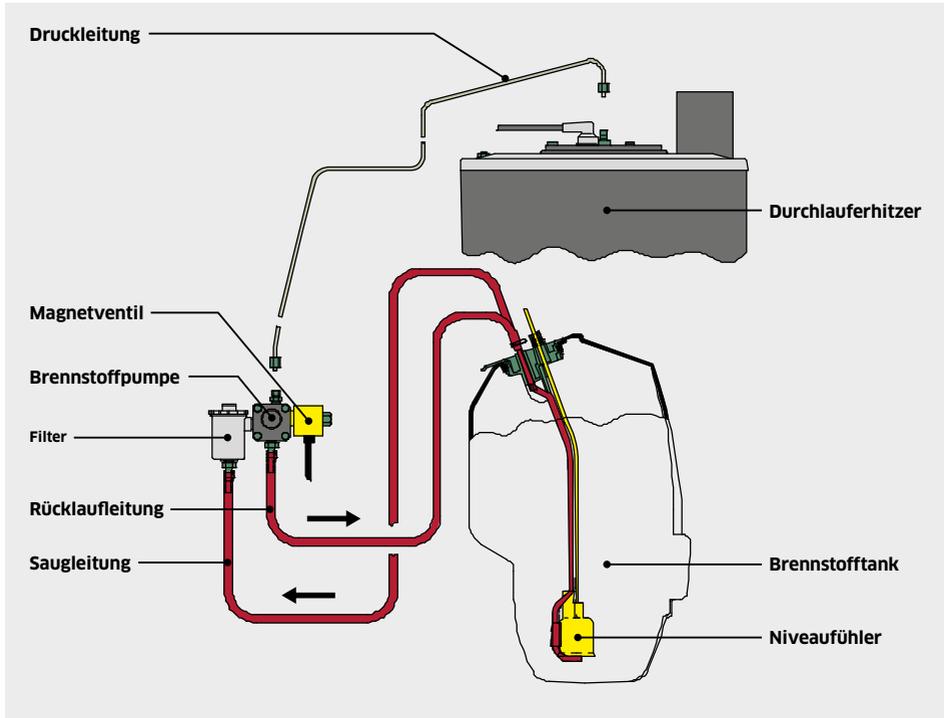
Systempflege RM 110 Advance 1 (hartes Wasser):
Schutz gegen Kalkablagerungen

Systempflege RM 111 Advance 2 (sehr weiches Wasser):
höchster Geräteschutz durch Pumpenpflege und Schutz gegen Rostbildung



- !**
- Stellung 1 = 3–7 °dH
 - Stellung 2 = 7–14 °dH
 - Stellung 3 = 14–21 °dH
 - Stellung 4 = > 21 °dH

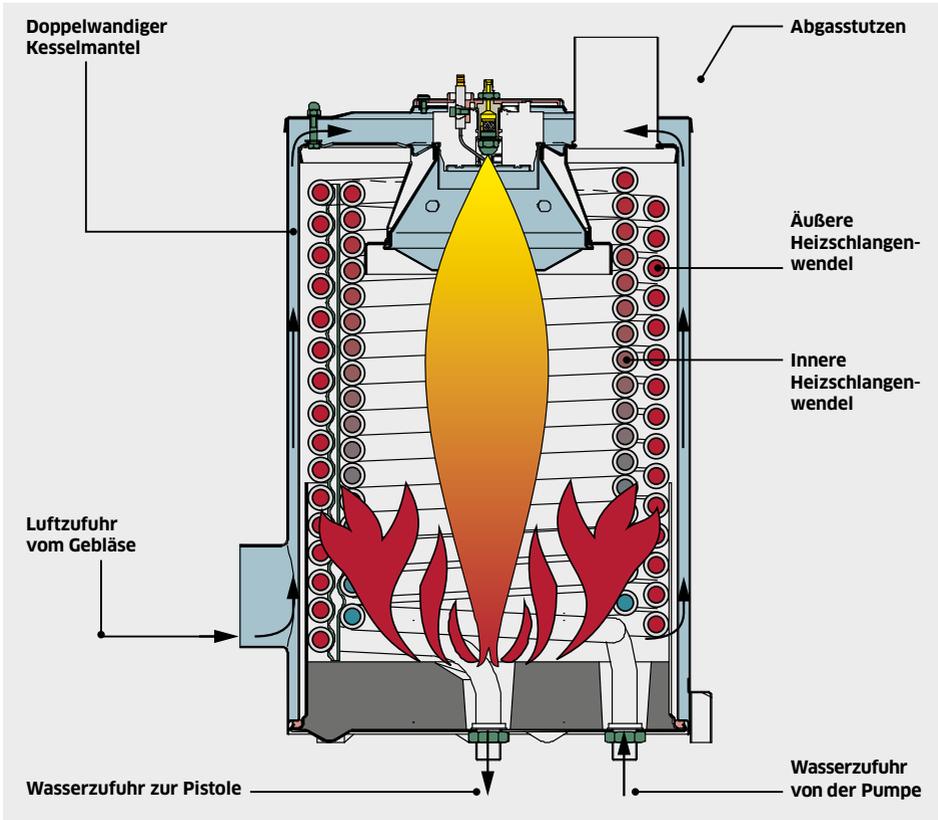
BRENNSTOFFVERSORGUNG



Aus dem integrierten Brennstofftank wird Dieseldieselfkraftstoff von der Brennstoffpumpe zur Brennerdüse gefördert und zerstäubt. Um auch beim Kaltwasserbetrieb eine Schmierung der Brennstoffpumpe zu gewährleisten, muss immer Brennstoff im Tank vorhanden sein. Der Niveaufühler liegt deshalb immer über dem Mindestfüllstand. Daher ist auch immer auf die richtige Drehrichtung des Elektromotors zu achten.

Die Brennstoffpumpe fördert immer die gleiche Brennstoffmenge und fördert überschüssigen Kraftstoff zurück in den Tank.

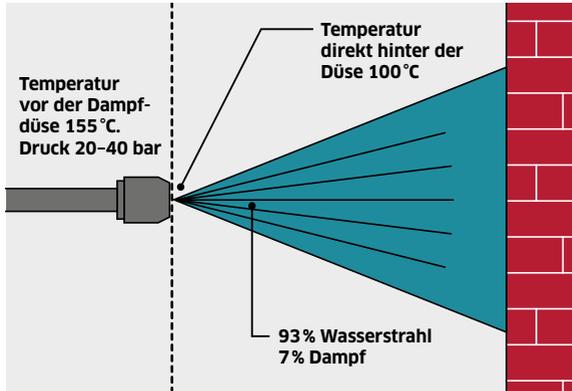
BRENNERSYSTEM



Sobald das Gerät auf Heißwasserbetrieb eingestellt wird, entsteht im Brennerdeckel ein Zündfaden zwischen den Zündelektroden. Über die Brennstoffpumpe wird Dieseldieselfkraftstoff zur Brennstoffdüse gefördert und zerstäubt. Dabei entzündet sich der Kraftstoff. Gleichzeitig wird über das Turbogebüse (Drehrichtung beachten) die notwendige Luft-

zufuhr gewährleistet, um eine leistungsstarke Flamme zu erzeugen. Die Flamme schlägt am Chamottboden um und steigt zwischen der Doppelwende nach oben. Dadurch wird in wenigen Sekunden die gewünschte Temperatur erreicht. Die Luftzufuhr dient gleichzeitig zur Kühlung des doppelwandigen Kesselmantels.

DAMPFSTUFE



! Im Heizkessel kann eine Temperatur von 155 °C erreicht werden (Systemdruck). Beim Austritt aus der Düse beträgt die Wassertemperatur jedoch max. 100 °C (Atmosphärendruck).

Um die Dampfstufe bei voller Brennerleistung zu erreichen, muss die Wassermenge direkt am Pumpenkopf (Druck- und Mengenregulierung) halbiert werden. Um eine gleichmäßige und sichere Dampfausbringung (Druckkesselverordnung) zu gewährleisten, muss eine Dampf Düse verwendet werden.

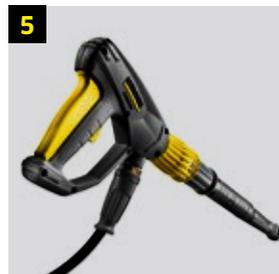
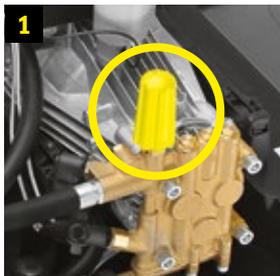
- Heißwasserhochdruckstrahl: 80 °C
- Dampfsprühstrahl: 155 °C

Vorteile:

- höhere Wärmezufuhr = bessere Ablösung von Schmutz mit hohem Schmelzpunkt
- höhere Temperatur und Kondensationswärme
- geringer Wasser- und Chemieverbrauch
- weicher Strahl = kein Zurückspritzen
- Dampfsprühstrahl bei druckempfindlichen und zerklüfteten Oberflächen

Wie erreiche ich die Dampfstufe?

- 1** Wasser- und Druckmenge auf Minimum regulieren
- 2** „EASY-Operation“-Button auf Heißwasser stellen
- 3** Max. Temperatur wählen
- 4** Dampf Düse einsetzen
- 5** Servo-Control-Regler auf Maximum stellen



SICHERHEITSEINRICHTUNGEN

Sicherheitsblock:

Der Sicherheitsblock besteht aus Sicherheitsventil und Wassermangelsicherung. Die Wassermangelsicherung blockiert das Zünden des Brenners bei Wassermangel.

Temperaturfühler:

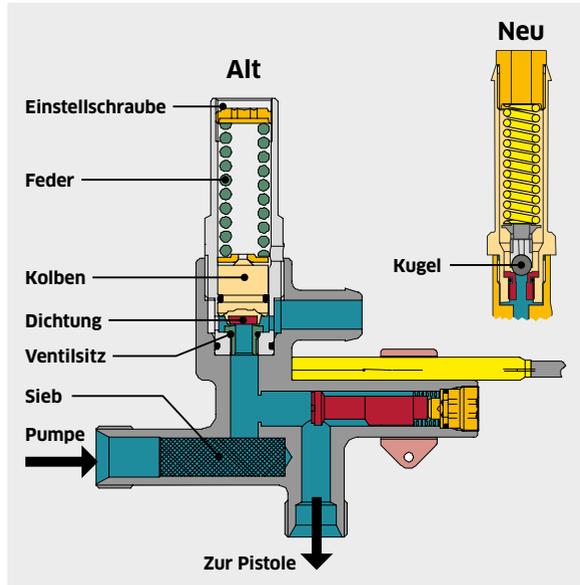
Der Temperaturfühler sitzt am Hochdruckausgang am Kesselboden und kontrolliert die Temperatur. Ist die gewünschte Temperatur erreicht, schaltet die Brennerfunktion ab.

Abgastemperaturfühler:

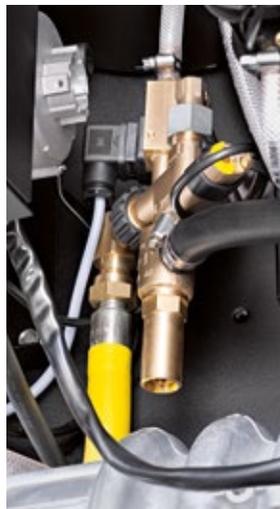
Um ein Durchglühen der Heizwendel zu verhindern bei Verrußung/Verkalkung, schaltet der Brenner bei zu hoher Abgastemperatur ($> 300^{\circ}\text{C}$) ab.

Flammenüberwachung mit Fotozelle (Anbausatz):

überwacht den Brennervorgang im Brennerkessel. Die Überwachung wird benötigt, wenn ein Heißwasserhochdruckreiniger außer Sichtweite des Anwenders bzw. stationär aufgebaut ist.



! Wenn brennstoffbetriebene Geräte im Innenbereich verwendet werden, muss eine geeignete Abgasabführung angebracht werden. Diese muss z. B. von einem Schornsteinfeger (D) überprüft und abgenommen werden. Bitte stets die länderspezifischen Vorschriften beachten!



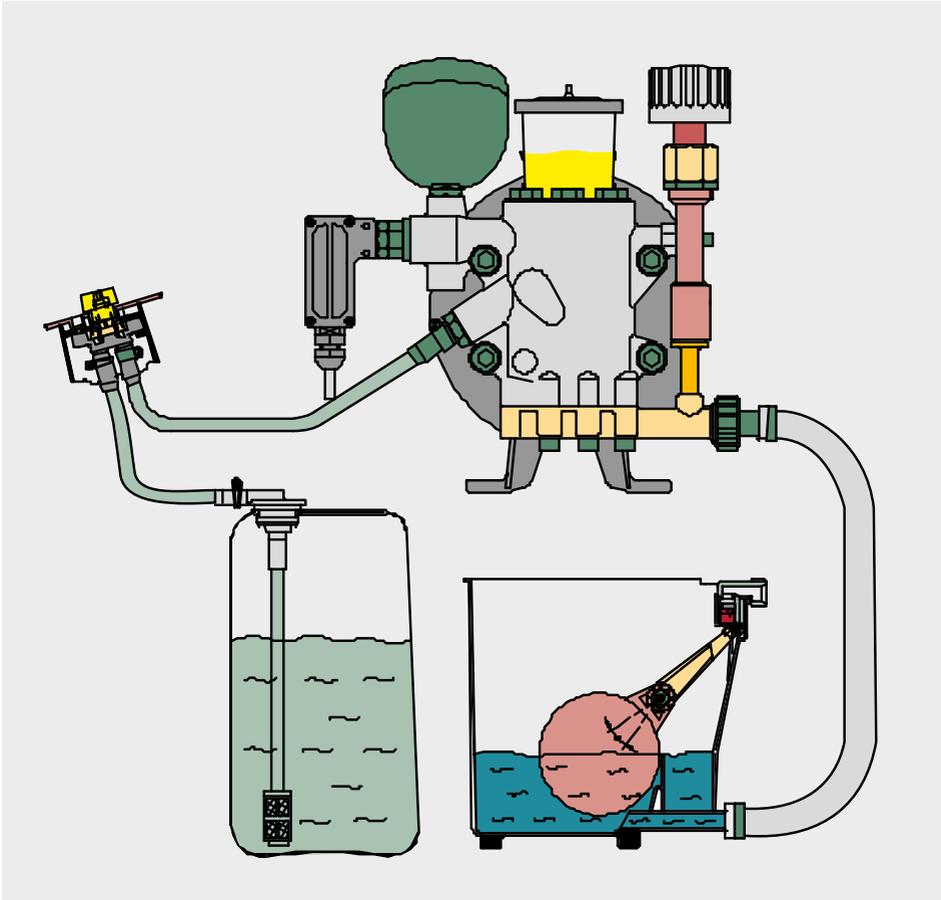


Ein spezieller Hochdruckschlauch zwischen dem Sicherheitsblock und der Hochdruckpumpe eliminiert/kompensiert die auftretenden Schwingungen im Hochdrucksystem um den Faktor 2,5.

Diese werden durch die Eigenelastizität des Hochdruckschlauches in radialer und vertikaler Richtung verschleißfrei kompensiert.

- !** Dadurch ergeben sich folgende Vorteile:
- eine deutliche Erhöhung der Lebensdauer aller hochdruckführenden Komponenten
 - eine mechanische Entlastung der Schweiß- und Nahtstellen am Heizkessel
 - Arbeitskomfort durch schwingungsarme Handhabung der Spritzeinrichtung

REINIGUNGSMITTELAUSBRINGUNG



Beim Heißwasserhochdruckreiniger wird das Reinigungsmittel direkt in der Pumpe über einen Hochdruckkolben angesaugt. Das heißt, das Reinigungsmittel wird im Hochdruck ausgebracht. Die prozentgenaue Dosierung wird über das Dosierventil am Bedienfeld gewählt.

Vorteile:

- Reinigungsmittel werden im Hochdruck ausgebracht
- keine Düsenverstellung notwendig
- bedienerfreundlich
- keine Begrenzung der Hochdruckschlauchlänge

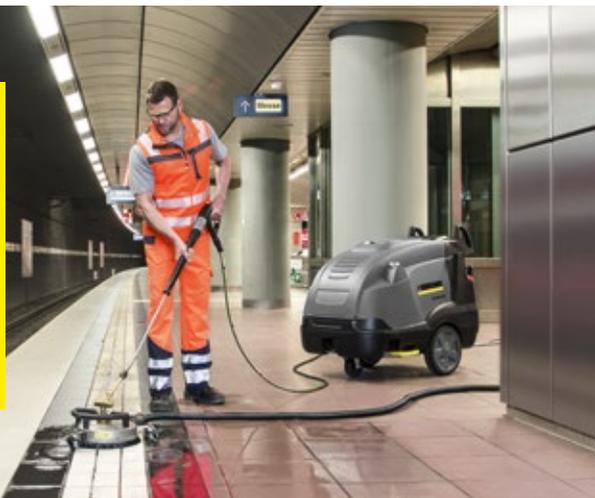
ZUBEHÖR



- ! Die meisten Hochdruckreiniger werden mit Standardzubehör ausgeliefert. Für besondere Anwendungen steht ein umfassendes Zubehörprogramm zur Verfügung.

Bei der Auswahl des Zubehörs sind unter anderem folgende Leistungsdaten zu berücksichtigen:

- Wassermenge
- Druck des Hochdruckreinigers
- Temperaturbeständigkeit des Zubehörs



HOCHDRUCKSCHLÄUCHE

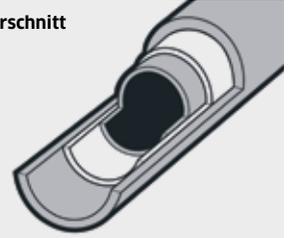
Hochdruckschläuche unterscheiden sich maßgeblich von Wasserzulaufschläuchen. Während Zulaufschläuche relativ geringem Druck ausgesetzt sind, müssen Hochdruckschläuche deutlich stärkeren Kräften standhalten.

Entsprechend werden bei Hochdruckschläuchen widerstandsfähigere Materialien verwendet. Ein typischer Aufbau besteht aus drei Schichten:

- Die erste Schicht ist eine robuste Gummimischung gegen Einwirkungen von außen.
- Die zweite besteht aus zugfestem Stahldraht und sorgt für die Druckstabilität des Schlauches.
- Als dritte, innerste Schicht wird erneut eine Gummimischung verwendet.

Neben Standardhochdruckschläuchen gibt es auch Spezialschläuche, z. B. Longlife- und Lebensmittelhochdruckschläuche. Longlife-Hochdruckschläuche besitzen eine zweifache Stahleinlage, Lebensmittelhochdruckschläuche eine nicht zeichnende und wahlweise eine gegen tierische Fette resistente Außendecke.

Querschnitt



Longlife-Hochdruckschlauch



Anti-Twist verhindert das Verdrehen des Schlauches an der Pistole.

Hochdruckschlauch (nicht zeichnend)



Lebensmittelhochdruckschlauch (tierfettresistent)





Adapter zur Schlauchverlängerung



Verlängerung:

Hochdruckschläuche gibt es in unterschiedlichen Längen, abhängig von der Geräteklasse. In den meisten Fällen variieren die Standardschlauchlängen zwischen 10 m und 20 m. Bei Bedarf kann der Arbeitsradius des Hochdruckreinigers mittels Adapter und Hochdruckverlängerungsschlauch erweitert werden.

Zu beachten ist hierbei, dass eine Schlauchverlängerung mit einem Druckverlust einhergeht. Bei Verlängerungen über 20 m muss

zudem eine höhere Nennweite gewählt werden: vom Gerät weg den größten Schlauch, zur Pistole hin einen Schlauch mit geringerer Nennweite und ggf. 1-2 Düsenbohrungen über Serie.

! 10 m Verlängerung ergibt durch den erhöhten Reibungswiderstand einen Druckverlust von ca. 2 bis 3 bar (0,2-0,3 MPa).

Schlauchtrommeln:

Hochdruckreiniger können häufig optional als Ausführungen mit Schlauchtrommel gewählt werden. Alternativ zur festen Verbauung gibt es auch externe Schlauchtrommeln mit Wandhalterung und Rückholautomatik.

Schlauchtrommeln bringen verschiedene Vorteile, z. B.:

- schnelles Aufrollen des Hochdruckschlauches nach der Arbeit
- platzsparendes Verstauen des Schlauches am Gerät für komfortablen Transport
- Schutz des Hochdruckschlauches

! Der Hochdruckschlauch sollte beim Arbeiten stets komplett von der Schlauchtrommel entrollt werden, um Beschädigungen zu vermeiden.



HOCHDRUCKPISTOLE



Viele Hochdruckpistolen am Markt werden per Abzug mit den Fingern bedient. Möchte der Nutzer die Hand entlasten, muss er die Finger lösen und das Arbeiten unterbrechen.

Die EASY!Force-Pistole von Kärcher nutzt den Rückstoß des Hochdruckstrahls als Kraft für den Abzug: Die Pistole wird in die Hand des Benutzers gedrückt und dadurch wird der Abzug gehalten.



EASY!Force



EASY!Force

Vorteile:

keine Haltekraften auf den Fingern, ergonomisches Arbeiten, verschiedene Haltepositionen möglich, intuitive Sicherheitsverriegelung

! Die EASY!Force-Hochdruckpistole ermöglicht ein ergonomisches und ermüdungsfreies Arbeiten.





! Das Vollkeramikventil sorgt für eine bis zu fünf Mal längere Standzeit aufgrund extrem hoher Resistenz gegen Beschädigungen durch Partikel im Wasser sowie gegen Auswaschung bei hohen Durchflussmengen.



EASY!Force

- Kaltwassergeräte bis einschließlich Mittelklasse
- Bis 60°C
- Bis 30 MPa/300 bar
- EASY!Lock-Gewinde
- Edelstahlventil
- Nicht als Zubehör erhältlich



EASY!Force Advanced

- Kaltwassersuperklassegeräte und alle Heißwassergeräte
- Bis 155°C
- Bis 30 MPa/300 bar
- EASY!Lock-Gewinde
- Softgrip
- Vollkeramikventil

FULL CERAMIC VALVE

5x
LIFETIME



EASY!Lock

Das Kärcher EASY!Lock-System ermöglicht einen schnellen und komfortablen Wechsel zu diversen Anschlüssen des Hochdruckreinigers:

- Montieren von Lanze, Schlauch und Düsen-träger mit einer Drehung um 360°
- sehr kurze Rüstzeiten
- feste, sichere und stabile Verbindung
- radialer O-Ring kann nicht verloren gehen



! **Anti-Twist** verhindert Verdrehen des Schlauches an der Pistole.



! Das Kärcher EASY!Lock-System verbindet die Stabilität eines Gewindes mit der komfortablen Handhabung einer Schnellkupplung.

Servo-Control-Regler

Durch Drehen des Servo-Control-Reglers kann an der Hochdruckpistole die Wassermenge und dadurch der Düsendruck reguliert werden. Ein geringer Druck ist beispielsweise bei der Reinigung empfindlicher Oberflächen ratsam.

Die Regelung erfolgt über zwei Keramikscheiben im Inneren des Servo-Control-Reglers. Je nach Einstellung wird der Überströmer geöffnet und es fließt eine entsprechend reduzierte Wassermenge zur Düse.

Beispiel bei minimaler Einstellung:

- Sehr kleine Bohrung in der Mitte der Keramikscheiben
- Druck in der Pumpe steigt leicht an
- Überströmer am Messingzylinderkopf öffnet sich
- Entsprechend weniger Wasser kommt an der Hochdruckdüse an
- Der Düsendruck wird reduziert



- !** Die Regelung direkt an der Pistole ist nur für den gelegentlichen Teillastbetrieb vorgesehen.

STRAHLROHRE

Je nach Einsatzgebiet empfehlen sich unterschiedliche Längen des Hochdruckstrahlrohrs zu empfehlen:

- sehr kurze Strahlrohre zum Reinigen schwer zugänglicher Stellen
- kurze Strahlrohre bei eingeschränktem Platz
- Standardstrahlrohr für Wand- und Bodenreinigung
- extralange Strahlrohre für Erreichen größerer Höhen

Weitere Merkmale eines professionellen Strahlrohrs sind:

- Drehbarkeit, um unzulängliche Stellen zu erreichen
- Drehbarkeit auch unter Druck
- Tropfschutz, damit kein Wasser in den Ärmel läuft
- robuste Materialien
- gute Griffbarkeit



Spezialstrahlrohre

Neben Strahlrohren unterschiedlicher Längen gibt es auch Strahlrohre für unterschiedliche Spezialanwendungen.



Power-Control-Strahlrohr:

stufenlose Regelung des Arbeitsdrucks direkt am Handgriff für Geräte ohne Servo-Control-Regler



Doppelstrahlrohr:

stufenlose Regelung des Arbeitsdrucks direkt am Handgriff bei voller Wassermenge



Strahlrohrverlängerung 1 m:

1.000-mm-Strahlrohrverlängerung zum Aufschrauben auf die Düsenverschraubung



Flexibles Strahlrohr:

stufenlose Verstellung der Biegung von 20° bis 140°



Teleskopstrahlrohr:

stufenlos ausfahrbar von 1,8 m bis 4,5 m



Rinnenreiniger:

zur Reinigung von Rinnenentwässerungssystemen

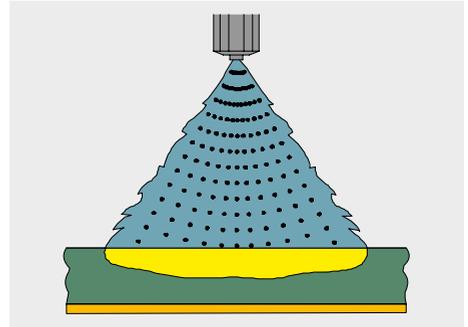
HOCHDRUCKDÜSEN

Powerdüse

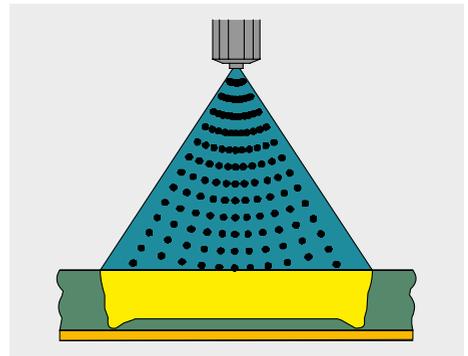
Einen entscheidenden Einfluss auf die Reinigungsleistung hat die Hochdruckdüse. Wichtig sind dabei folgende Faktoren:

- wenig Turbulenzen beim Austritt des Wasserstrahls aus der Düse
- gleichmäßiges Strahlbild
- große, zusammenhängende Wassertropfen
- hohe Tropfengeschwindigkeit
- gleichmäßige Aufprallfläche bei hoher Reinigungsleistung

! Die Kärcher Powerdüse erzielt eine um bis zu 40% höhere Reinigungsleistung als herkömmliche Hochdruckdüsen. Sie sorgt für eine erhöhte Arbeitsgeschwindigkeit bei reduziertem Wasserverbrauch.



Strahlbild einer herkömmlichen Düse



Strahlbild einer Kärcher Powerdüse



Düsengröße

Kärcher Düsen sind erhältlich für die Spritzwinkel 0°, 15°, 25° und 40°.

25 055

0,55 gallons/min
Messdruck von 40 psi
(2,76 bar)

**Powerdüse mit
25°-Spritzwinkel**
(1 gallon = 3,79 l)

Die richtige Düsengröße ist auf dem Typenschild des Hochdruckreinigers abzulesen. Der Strahlwinkel kann bei Flachstrahldüsen individuell gewählt werden.

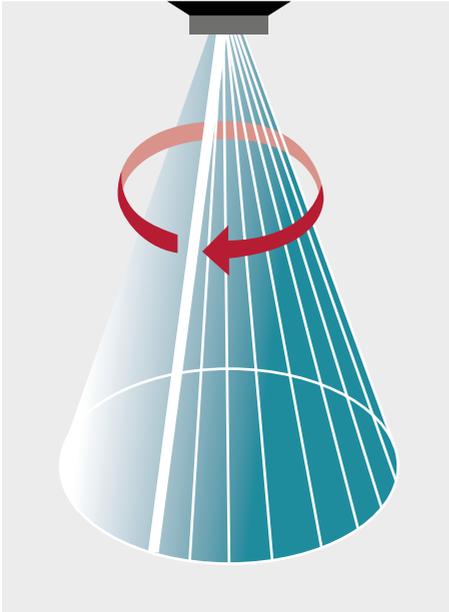


Dreckfräser

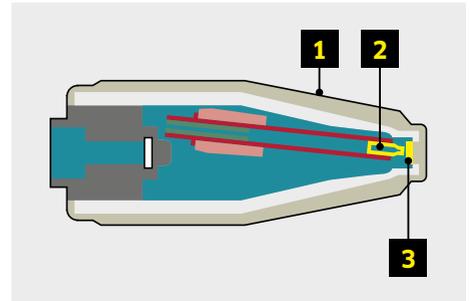
Ein Dreckfräser kombiniert den hohen Aufpralldruck einer Punktstrahldüse mit der Flächenleistung einer Flachstrahldüse. Dadurch wird eine bis zu zehn Mal höhere Reinigungsleistung erzielt.

Durch die kreisförmige Rotation des Punktstrahls wird eine große Fläche bei gleichzeitig sehr hoher Schmutzlösung gereinigt. Dies ermöglicht eine effiziente Reinigung von robusten Oberflächen.

! Damit die Düse sicher in der Fassung läuft, Dreckfräser immer nach unten starten (Abstand zum Boden beachten).



Kärcher Dreckfräser



- 1** Elastisches Schutzgehäuse
- 2** Düse
- 3** Lagerring



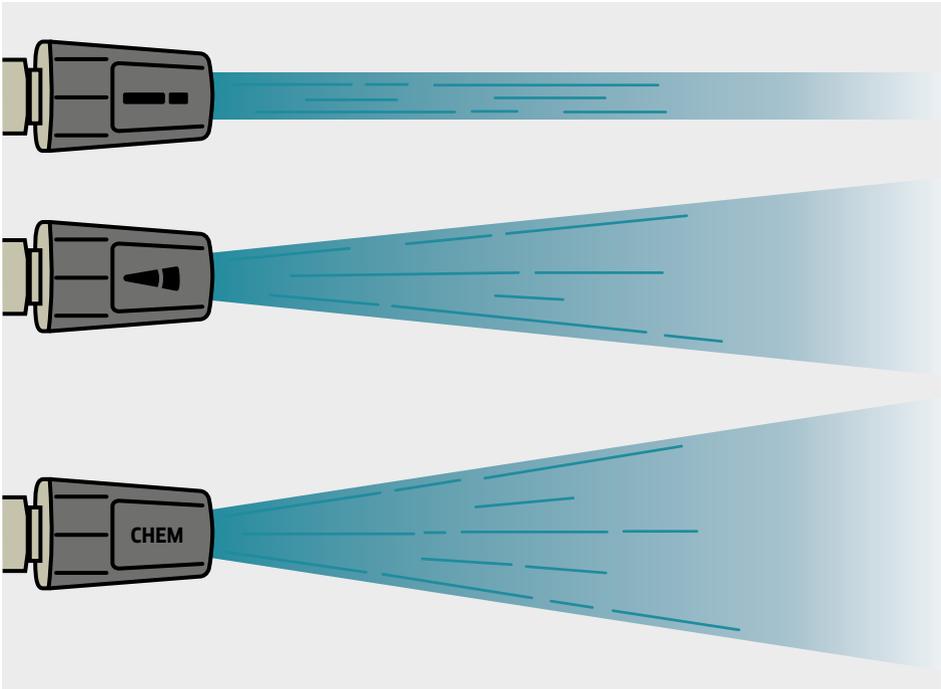
Dreifachdüse

Bei Hochdruckreinigern mit einer Dreifachdüse kann durch Drehen des vorderen Teils der Düse zwischen drei Strahlbildern gewählt werden:

- 0°-Punktstrahl, z. B. zur Reinigung von Fugen
- 25°-Flachstrahl für den Großteil der Reinigungssituationen
- Niederdruckstrahl, z. B. zum Ansaugen und Auftragen von Reinigungsmittel



Dreifachdüse



BECHERSCHAUMLANZE

Die Becherschaumlanze ermöglicht das direkte Ausbringen von Reinigungsmittel. Die wasserführenden Teile kommen nicht mit dem (aggressiven) Reinigungsmittel in Kontakt. Die speziell ausgeformte Düse ermöglicht einen feinporigen Schaum.

Die Becherschaumlanze Basic hat zusätzlich drei Dosierdüsen, die in den Ansaugschlauch eingesteckt werden.



REINIGUNGSMITTELINJEKTOREN/ NASSTRAHLEINRICHTUNG



Reinigungsmittelinjektoren

Bei Reinigungsmittel- und insbesondere Schaumanwendungen kann ein Reinigungsmittelinjektor ratsam sein:

- RM-Dosierung bei Hoch- oder Niederdruck
- Schutz der Pumpe, z. B. bei aggressiven Reinigungsmitteln
- schnelleres Spülen, besonders nach Anwendungen mit Schaum
- wahlweise Messing- oder Edelstahlinjektor
- Edelstahlinjektor mit präziserer Dosiergenauigkeit



RM-Injektor

Edelstahlinjektor

Nassstrahleinrichtung

Die Nassstrahleinrichtung wird am Strahlrohr des Hochdruckreinigers montiert. Das entsprechende Strahlmittel wird angesaugt und im Wasserstrahl mit stark abrasiver Wirkung ausgebracht.

Anwendungsgebiete:

- Entrosten
- Entzundern
- Entlacken
- Graffiti-entfernung



Nassstrahlanbausatz

Düsenkit für
Nassstrahleinrichtung

FLÄCHENREINIGER



Flächenreiniger ermöglichen eine bis zu zehn Mal höhere Flächenleistung als ein herkömmlicher Hochdruckstrahl bei der Reinigung von Hartböden und Wänden. Besonders komfortabel bei der Verwendung eines Flächenreinigers ist der Schutz vor Spritzwasser. Zudem kann ein sehr gleichmäßiges Reinigungsergebnis erreicht werden, da stetig derselbe Abstand eingehalten wird.

! Zu jedem Flächenreiniger muss das zum entsprechenden Hochdruckreiniger passende Düsenkit separat bestellt werden. Auf die richtige Ausrichtung der Düsen ist zu achten (siehe Bedienungsanleitung).

Kunststoffgehäuse:

- 300 mm Durchmesser
- bis 150 oder 180 bar
- bis 600 oder 850 l/h
- bis 40°C oder 60°C
- ein- oder zweifache Keramiklagerung

Edelstahlgehäuse:

- 300 mm oder 500 mm Durchmesser
- bis 250 bar
- bis 1.300 l/h oder 1.800 l/h
- bis 85°C
- zweifache Keramiklagerung
- nicht zeichnende Lenkrollen



FR 30 Classic



FR 30



FR 30 ME



FR 50

Flächenreiniger mit Absaugung

Neben den Vorteilen eines normalen Flächenreinigers bringen Modelle mit Absaugung weitere Vorteile mit sich:

- Abtransport des gelösten Schmutzes und Wassers durch integrierte Treibdüse
- deutlich schnelleres Trocknen der Oberfläche nach der Reinigung



Kunststoffgehäuse:

- 300 mm Durchmesser
- bis 250 bar
- bis 1.300 l/h
- 60°C
- zweifache Keramiklagerung
- 5-m-Absaugschlauch

Edelstahlgehäuse, je nach Ausführung:

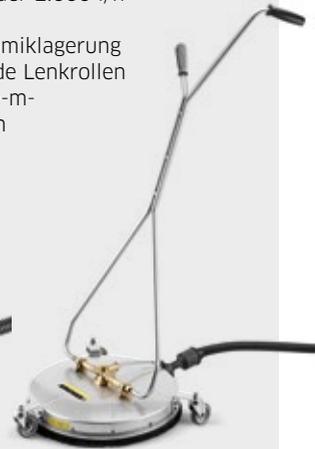
- 300 mm oder 500 mm Durchmesser
- bis 250 bar
- bis 1.300 l/h oder 2.000 l/h
- bis 85°C
- zweifache Keramiklagerung
- nicht zeichnende Lenkrollen
- 7,5-m- oder 10-m-Absaugschlauch



FRV 30

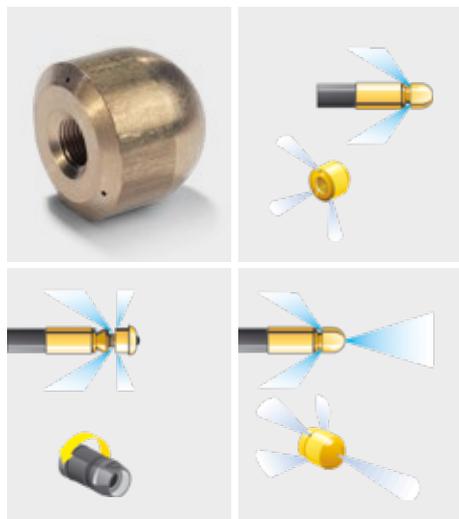


FRV 30 ME



FRV 50 ME

SONDERANWENDUNGEN



Rohrreinigung

Zur Innenreinigung von Rohren gibt es je nach Verschmutzungsgrad Rohrreinigungsschläuche mit speziellen Düsenaufsätzen:

- Düse mit nach hinten gerichteten Strahlen zum effektiven Ausschwemmen von leichten bis mittleren Verschmutzungen
- rotierende Reinigungsdüse zur Reinigung von starken Verschmutzungen an der Rohrinneenseite
- Düse mit nach hinten gerichteten Strahlen kombiniert mit Punktstrahl oder Dreckfräser nach vorne für hartnäckige Verstopfungen

! Sicherheitshinweise unbedingt beachten!

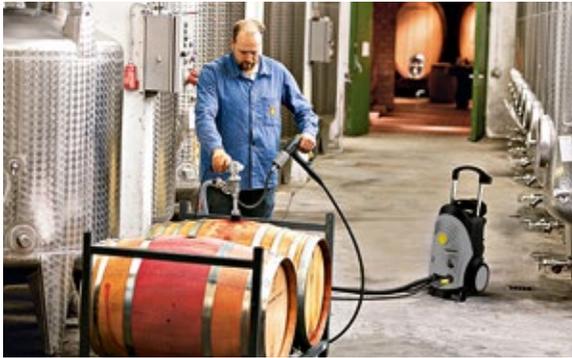


Rohrreinigungsschlauch

Behälterreinigung

Fässer und IBC-Behälter können gründlich und effizient innen gereinigt werden. Der Hochdruckstrahl wird dreidimensional auf die zu reinigende Innenfläche aufgebracht und erreicht jeden Punkt. Der Antrieb erfolgt sowohl über den Hochdruckstrahl als auch über einen Elektromotor.

Der speziell zur Reinigung von Eichenholzfässern entwickelte BC 14/12 C verfügt zudem über eine integrierte Absaugfunktion, um das Spülwasser und den gelösten Schmutz direkt aus dem Fass abzutransportieren.



Spritzkopf HKF 50

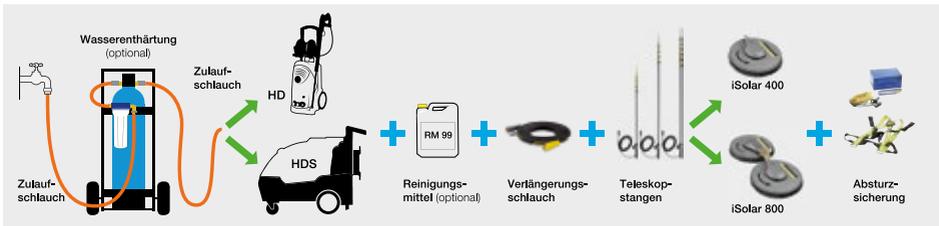


Barrel Cleaner BC 14/12 C

Solarreinigung

Werden Solarzellen nicht regelmäßig gereinigt, so wirkt sich dies negativ auf deren Energieertrag aus. Zur professionellen Reinigung von Solarzellen wird benötigt:

- Wasserenthärtungseinheit (optional)
- Hochdruckreiniger mit ausreichender Wassermenge (> 700 l/h)
- Reinigungsmittel für Solarzellen (optional)
- Wasserregenerationssystem (optional)
- ggf. Verlängerungsschläuche und Teleskopstange
- einfache oder doppelte Tellerbürste
- ggf. Absturzsicherung



Unkrautbeseitigung

Mit einem Heißwasserhochdruckreiniger und dem entsprechenden Zubehör lässt sich Unkraut sehr effizient beseitigen. Diese Variante bietet gegenüber anderen Verfahren (Chemie, Flammen, Mechanik, Dampf etc.) diverse Vorteile:

- hohe Effizienz durch Abtöten des Unkrauts an der Wurzel
- keine Umweltbelastung
- geringe Geräusentwicklung
- einfache Handhabung



! Im ersten Jahr sind, je nach Bewuchs, bis zu vier Anwendungen nötig. Bei regelmäßiger Durchführung reduziert sich die Anzahl der benötigten Anwendungen im Folgejahr.

SICHERHEIT UND WARTUNG



Die Arbeit mit hohem Druck kann zu Verletzungen führen, wenn z. B. der Strahl auf den Körper trifft.

Um Gefahrenquellen zu minimieren, werden in dieser Schulung die wichtigsten Schutzmaßnahmen besprochen.

! Dies betrifft Geräte mit einem Druck > 25 bar und/oder einer Temperatur > 50 °C.

Mögliche Gefahren:

- Schneidwirkung des Hochdruckstrahls
- Rückstoßkräfte bei sehr hohen Wassermengen
- unzulässige Drucküberschreitung
- unkontrolliertes Austreten von Flüssigkeit
- Aerosole von Gefahrstoffen (Reinigungsmitteln)
- Kontakt mit stromführenden Teilen
- heiße Teile/Medien
- Abgase des Brennerkessels

BETRIEBSANWEISUNG

Der Arbeitgeber muss aufgrund einer Gefährdungsbeurteilung eine Betriebsanweisung erstellen.

Bitte länderspezifische Sicherheitshinweise beachten.

Diese enthält:

- Gefahren
- Schutzmaßnahmen
- Verhalten im Gefahrenfall
- Erste-Hilfe-Maßnahmen

! Die Betriebsanweisung muss in der Arbeitsstätte aushängen.

- Arbeiten mit Hochdruckreiniger nur für Personen ab 18 Jahren
- Im Rahmen der Ausbildung erforderlich ab 16 Jahren (unter Aufsicht)



VORBEREITENDE MASSNAHMEN

Sichtkontrolle des Geräts auf optische Mängel hin:

- Schläuche und Hochdruckpistole in Ordnung?
- Funktionieren die Sicherheitseinrichtungen?
- Ist das Gerät ohne Mängel (Kabel, Brennerkessel, Messinstrumente)?

Kann das Reinigungsmittel mit der zu reinigenden Oberfläche reagieren?

- Sicherheitsdatenblatt der Reinigungsmittel
- Verschmutzungsart klären
- Ggf. Test durchführen

Welches Reinigungsmittel darf verwendet werden?

In der Betriebsanweisung ist beschrieben, welche Produkte verwendet werden dürfen.

- ! Hierdurch wird Korrosion bzw. Beschädigung an Dichtungen ausgeschlossen.

Nur an geeignete Stromversorgung anschließen:

- Stromverteiler mit ausreichender Fehlerstromschutzeinrichtung
- Ggf. Anlaufstrombegrenzer
- PRCD-Schalter verwenden, wenn keine ausreichende Schutzeinrichtung vorhanden ist

Persönliche Schutzausrüstung - PSA

Bei der Arbeit mit Hochdruckreinigern ist besonders der Schutz gegen Feuchtigkeit wichtig.

Tragen Sie:

- Kopf- und Gesichtsschutz
- wasserundurchlässige Handschuhe
- wasserdichte Schutzkleidung
- wasserdichte Schutzschuhe
(z. B. Gummistiefel der Klasse S4 oder S5)

! Bei Verwendung von **Gefahrstoffen** (z. B. Säuren oder Laugen) muss eine geeignete Schutzkleidung gewählt werden. Hier kann ebenfalls ein **Atem-** oder **Gehörschutz** notwendig sein.



Arbeitsplatzsicherheit:

- Gefährdungsbeurteilung durchführen
- Warnschild
- Absperren des Gefahrenbereichs



Inbetriebnahme

Umweltaspekte:

Bei der Benutzung eines Hochdruckreinigers entsteht Abwasser, das entsprechend der Reinigungsaufgabe mehr oder minder stark mit Schadstoffen belastet sein kann.

Für die Entsorgung von Abwässern örtliche Vorschriften beachten.

Inbetriebnahme (gemäß Betriebsanleitung):

- Netzkabel abwickeln und einstecken
- Kabeltrommel komplett abwickeln
- wenn vorhanden, Schlauchtrommel ohne Druckbelastung vollständig abrollen
- Wasseranschluss herstellen, mind. 7,5 m, und Systemtrenner anbringen (bei Kaltwasserhochdruckreiniger)
- Gerät einschalten und Wasserhahn öffnen
- Gerät entlüften – dabei Düse oder Strahlrohr abmontieren und Pistole öffnen, bis Wasser blasenfrei austritt
- Strahlrohr oder Düse wieder montieren
- bei Klopfen der Pumpe das System auf Dichtigkeit prüfen (Reinigungsmitteldosierventil schließen bei leerem Tank)

Wasser aus Behälter ansaugen

- Max. Ansaughöhe beachten (max. 1,5 m)
- Wasseransaugschlauch mit Filter und Rückschlagventil verwenden
- Ansaugschlauch mit Wasser befüllen
- Saugsichere Schlauchkupplungen verwenden

SICHERER UMGANG



Hochdruckreiniger

Die Arbeiten können beginnen, wenn vorige Schritte beachtet wurden und die Schutz-ausrüstung angelegt ist:

- auf sicheren Stand achten
 - nicht auf Leitern arbeiten – immer Gerüst vorsehen
 - Hochdruckstrahl nicht auf Personen richten
 - Gefährdung anderer vermeiden
 - Arbeitsablauf abstimmen
 - Abzugshebel an der Hochdruckpistole nicht feststellen (z. B. mit Kabelbindern)
- nur mit dem max. zugelassenen Druck des Zubehörs arbeiten (ggf. Druck reduzieren)
 - ab einer Rückstoßkraft von 150 N (15 kg) eine Körperstütze verwenden
 - bei Rohrreinigungsarbeiten den Schlauch immer in vorgegebener Länge einführen (Sicherheitsmarkierung beim Herausziehen beachten)



Hochdruckreiniger mit Verbrennungsmotor

Bei brennstoffbetriebenen Geräten entstehen zusätzliche Gefahren.

- Für ausreichende Belüftung sorgen
- Nicht in geschlossenen Räumen verwenden



Hochdruckschläuche

- Schläuche nicht einklemmen oder knicken
- Nicht über scharfe Kanten führen
- Das Gerät nicht am Schlauch ziehen
- Zug- und Biegebeanspruchung vermeiden
- Stolperfallen vermeiden
- Schläuche nicht mit Fahrzeugen überfahren
- Schläuche dürfen nicht repariert werden (EN 982)

AUSSERBETRIEBNAHME

Außerbetriebnahme

- Wasserzufuhr abdrehen
- Pistole öffnen und ganzes System entleeren, Motor ausschalten und Systemdruck ablassen
- Wasserzufuhrschlauch und Hochdruckschlauch abnehmen
- Nach Heißwasserbetrieb den Hochdruckreiniger im Kaltwasserbetrieb abkühlen lassen
- Hochdruckreiniger frostsicher lagern

Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeitsunterbrechungen

- Gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern
- Hochdruckpistole verriegeln
- Nach Heißwasserbetrieb mit kaltem Wasser spülen
- Ggf. Hochdruckreiniger ausschalten



WARTUNG

Pflege und Wartung gemäß Bedienungsanleitung

Instandhaltungs-, Um- und Nachrüstarbeiten dürfen nur von beauftragten, befähigten Personen durchgeführt werden.

Um technische Sicherheit zu gewährleisten, müssen die Hochdruckreiniger in folgenden Abständen einer UVV-Prüfung (z. B. DGUV 100-500 Kap. 2.36) unterzogen werden:

- vor der ersten Inbetriebnahme (Kärcher)
- nach Reparaturarbeiten
- nach einer sechsmonatigen Nichtnutzung
- mindestens alle zwölf Monate
- Bestätigung durch eine Prüfplakette



ANWENDUNGSTECHNIK



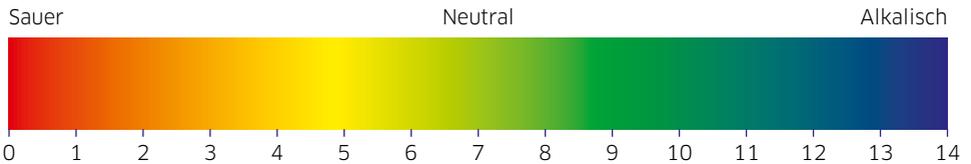
EINSATZ VON REINIGUNGSMITTELN

Reinigungsmittel verbessern das Reinigungsergebnis und machen viele Reinigungsaufgaben erst möglich.

Anhand des pH-Werts kann bestimmt werden:

- die Anwendung des Reinigungsmittels
- die Aggressivität im Hinblick auf Materialien
- die reinigende Wirkung

Beispiele:



Entfernen:

- Kalk
- Rost
- Urinstein
- Zementschleier

Empfindlich:

- Kalksteine
- Zementfugen
- farbige Oberflächen (Kunststoff)
- unedle Metalle

Entfernen:

- Fett/Öl
- Wachse
- Farben/Lacke
- Eiweiß

Empfindlich:

- lackierte Oberflächen
- Pflegefilme

Haftungsarten von Reinigungsmittel

Reinigungsmittel können durch den Hochdruckreiniger in unterschiedlicher Form auf die Oberfläche aufgebracht werden.

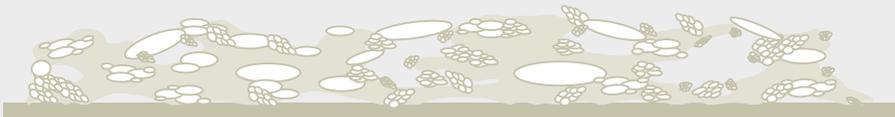
Flüssige Ausbringung:

- kein Sonderzubehör benötigt
- Dosierung am Gerät
- einfache Handhabung
- kurze Reaktionszeit, da Reinigungsmittel schnell abläuft



Ausbringung als Schaum:

- Sonderzubehör erforderlich (Schaumdüse, Becherschaumlanze)
- Dosierung am Injektor bzw. an der Becherschaumlanze
- Reinigungsmittel wird gut sichtbar gemacht (Hygienebereich)
- lange Reaktionszeit durch gute Haftung
- große Flächenleistung



Ausbringung als Gel:

- kein Sonderzubehör erforderlich
- Dosierung am Gerät
- Reinigungsmittel wird auf der Oberfläche gelförmig
- lange Reaktionszeit durch sehr gute Haftung



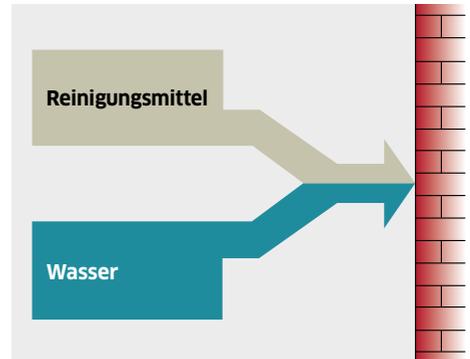
Einschrittmethode (direkt)

Das Reinigungsmittel wird mit Hochdruck aufgebracht und gleichzeitig wieder abgespült:

- Reinigungsmitteltank mit gewünschtem Reinigungsmittel befüllen, Vorverdünnung gemäß Reinigungsmittelanleitung beachten
- Reinigungsmitteldosierschalter auf die gewünschte Dosierung einstellen

Typische Anwendungen:

- Spülen nach der Fahrzeugwäsche mit Trocknungshilfe, Pflegeprodukten etc.
- leichte Verschmutzungen
- iSolar



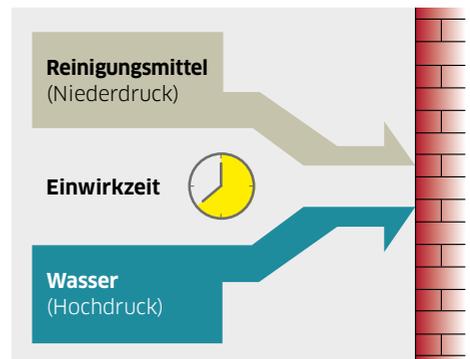
Zweischrittmethode (indirekt)

Das Reinigungsmittel wird im Niederdruckverfahren aufgebracht und nach Einwirkzeit mit Hochdruck abgespült:

- Reinigungsmitteltank mit gewünschtem Reinigungsmittel befüllen, Vorverdünnung gemäß Reinigungsmittelanleitung beachten
- Reinigungsmitteldosierschalter auf die gewünschte Dosierung einstellen
- Reinigungsmittel- bzw. Dreifachdüse auf CHEM-Stellung drehen
- Aufbringung von unten nach oben
- nicht antrocknen lassen (abschnittsweise vorlegen)

Typische Anwendungen:

- bei starker Verschmutzung
- Vorwäsche in Autowaschanlagen





Abreinigen der Oberfläche mit Hochdruck

- Nach der Einwirkzeit des Reinigungsmittels wird die Fläche mit dem Hochdruckstrahl von oben nach unten abgereinigt
- Mit der Reinigung bei größeren Flächen dort beginnen, wo das Reinigungsmittel zuerst aufgebracht wurde
- So lange spülen, bis keine Reinigungsmittlrückstände mehr sichtbar sind

Pflege der Oberfläche

- Pflegemittel kann direkt über den Hochdruckreiniger aufgebracht werden
- Anwendungshinweise des Pflegemittels beachten (Dosierung)
- Temperaturbeständigkeit des Pflegemittels beachten
- Oberfläche vollständig mit dem Produkt benetzen
- Ggf. behandelte Oberfläche mit klarem Wasser abspülen



Schaumreinigung

Schaum wird vorwiegend bei der Reinigung von vertikalen Flächen oder schlecht zugänglichen Geräten eingesetzt, da er sehr gut haftet. Der Schaum entsteht durch Luft, die der Reinigungslösung über eine spezielle Schaumdüse zugeführt wird.

Becherschaumlanze:

- Reinigungsmittel in einer Flasche an der Hochdruckpistole
- Zudosierung von Luft sorgt für eine Schaumbildung
- Reinigungsmitteldosierung direkt an der Düse
- Umrüsten auf Hochdruckstrahlrohr erforderlich beim Spülen

Inno-Foam-Set:

- Doppelstrahlrohr mit zwei Düsenarten (Schaumdüse, Powerdüse)
- Umschaltung von Schaum auf Hochdruck am Strahlrohr
- Reinigungsmitteldosierung über zusätzlichen Injektor
- kein Umrüsten zum Spülen erforderlich

ÜBERPRÜFUNG DER REINIGUNGSFÄHIGKEIT

Vor der Reinigung jeglicher Oberflächen ist die Reinigungsfähigkeit zu überprüfen. Dabei Reinigungs- und Pflegeempfehlung des Herstellers berücksichtigen. Außerdem sind folgende Punkte zu beachten:

Eigenschaft	Wie wird geprüft?
Strahlwasserdichtigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sichtprüfung (Risse, Spalten, Unterkonstruktion, Fugen, Verschraubungen) ▪ Herstellerangabe ▪ IP-Schutzart
Temperaturbeständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Herstellerangabe ▪ Test an unauffälliger Stelle (Löst sich was ab, verändert sich die Farbe, wird die Oberfläche weich?)
Chemikalienbeständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Herstellerangabe ▪ Material bestimmen ▪ Test an unauffälliger Stelle (Säuretest) ▪ Chemie nicht antrocknen lassen
Mechanische Grenzen (Aufpralldruck)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Herstellerangabe ▪ Test an unauffälliger Stelle (herantasten)
Saugfähigkeit des Materials	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Herstellerangabe ▪ Test an unauffälliger Stelle (Prüfröhrchen nach Karsten) ▪ Beim Aufbringen von Reinigungsmitteln die Oberfläche vorwässern

ANWENDUNGSTABELLE

Anwendung	Gerät	Reinigungsmittel/Zubehör	Hinweise
Natursteinfassade/ biologischer Bewuchs	HDS > 800 l/h Min. 60 °C	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kurzes Strahlrohr ▪ 40°-Powerdüse 	Ggf. vorwässern
Natursteinfassade/ Versinterung	GS-Strahl- pistole	Strahlmittel abgestimmt auf die Oberfläche	Mohssche Härte beachten
Mineralputzfassade	HDS > 800 l/h Max. 80 °C	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kurzes Strahlrohr ▪ 40°-Powerdüse 	Farbbeständigkeit prüfen
Wärmedämmver- bundsyste (WDVS)	HD/HDS > 800 l/h Max. 60 °C	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kurzes Strahlrohr ▪ 40°-Powerdüse ▪ Gelfassadenreiniger 	Reduzierter Aufprall- druck
Stallreinigung	HD/HDS > 1.000 l/h Max. 80 °C	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einweichmittel ▪ Dreckfräser 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ggf. vorweichen ▪ Sauer/alkalisch im Wechsel
Sanitärreinigung/ Wellnessbereiche	HD/HD Food 600–800 l/h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht zeichnende Schläuche ▪ Schaumsysteme ▪ Flächenreiniger Me ▪ Rotierende Wasch- bürste ▪ RM 57/58/59 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beckenrinnenzirkula- tion abschalten ▪ Vorwässern ▪ Sauer/alkalisch im Wechsel
Metallfassaden/ Unterhaltsreinigung	HDS 1.000 l/h Max. 80 °C	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rotierende Waschbürste ▪ Aktivreiniger neutral 	Verwitterungsrückstände können nicht entfernt werden (Patina, Irisie- rung)
Fahrzeugreinigung	HD/HDS 600–800 l/h 60 °C	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Waschbürste ▪ Becherschaumlanze ▪ VehiclePro 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abstand von Dichtun- gen und Lagern ▪ Reinigungsmittel nicht aufdrocknen lassen
Maschinenreinigung (Spritzguss)	HD/HDS > 1.000 l/h 60–80 °C	Fettlöser extra	Allgemeine vorberei- tende Maßnahmen beachten

Anwendung	Gerät	Reinigungsmittel/Zubehör	Hinweise
Lebensmittelbereich	HD Food 600-1.000 l/h Max. 85 °C Zulauf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schaumsysteme ▪ Kurzes Strahlrohr ▪ Fett- und Eiweißlöser 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eiweißhaltige Stoffe max. 60 °C ▪ Reinigungsmittel müssen mit Trinkwasser abspülbar sein
Tartanbahn	HD > 1.000 l/h	FRV	Markierungen und Festigkeit überprüfen



QUALITÄTSMERKMALE

QUALITÄTSMERKMALE



Hohe Reinigungsleistung

- Strahlbild der Hochdruckdüse (Powerdüse, Dreckfräser)
- qualitativ hochwertige Brenner bei Heißwassergeräten
- umfangreiches Zubehör
- optimierte Reinigungsmittel für die meisten Anwendungen

Komfortable Bedienung und einfacher Transport

Farbcodierung der Bedienelemente:

- intuitive Bediensysteme
- schneller Wechsel der Hochdruckdüse, Lanze und Schläuche (EASY!Lock)
- Druck- und Wassermengenverstellung an der Pistole (Servo-Control-Regler)
- hohe Mobilität durch große Räder und optimalen Schwerpunkt
- durchdachte Zubehöraufnahme
- ergonomische und robuste Hochdruckpistole (EASY!Force)
- drehbare Schlauchkupplungen (Anti-Twist)

Lebensdauer und Wartung

- hohe Fertigungstiefe
- wassergekühlte Motoren
- korrosionsfreies, leichtes Kunststoffchassis
- hochwertiges Pumpenmaterial (Messing)
- kondensatfreier, stehender Brenner
- geringer Anlaufstrom durch Kolbengleitschuhe
- robuste Kolben (Keramikhülse)
- Motor, Pumpe, Turbogebläse und Brennstoffpumpe auf einer Antriebswelle
- Druckschaltersteuerung (Stand-by-Funktion)
- automatische Druckentlastung
- gute Zugänglichkeit für Servicearbeiten
- Geräte standardmäßig TÜV-/Dekra-geprüft

STICHWORTVERZEICHNIS

- °dH 38
- 2-polig 18
- 4-polig 18

A

- Abgasstutzen 37, 40
- Abgasthermostat 37
- Absaugung 65
- Alkalisch 81, 88
- Alles auf einer Welle 37
- Anschlussleistung 21
- Anti-Twist 47, 53, 91
- Anwendungstechnik 2-3, 80-89
- Aufpralldruck 3, 7-13, 59, 86, 88
- Ausserbetriebnahme 78
- Automatische Druckentlastung 26, 91
- Autoren 2

B

- Becherschaumlanze 3, 61, 82, 85, 88
- Behälterreinigung 67
- Betriebsanweisung 3, 71-72
- Brennerkessel 35, 42, 71-72
- Brennersystem 3, 40
- Brennstoffpumpe 35, 37, 39-40, 91

C

- Chamottboden 40
- Chemie 3, 7, 9, 13, 33, 41, 69, 86

D

- Dampfdüse 41
- Dampfsprühstrahl 41
- Dampfstufe 3, 41
- DGT 36-38
- Dosierventil 31-32, 44
- Dreckfräser 59, 66, 88, 91
- Dreifachdüse 60, 83
- Drei-Kolben-Axial-Pumpe 22
- Druck 5, 8, 10-11, 17, 20-21, 26, 28, 46, 47, 54-55, 71, 76
- Druck- und Mengenregulierung 3, 28, 31, 41
- Druckschalter 26, 37, 91
- Düse 8, 10-11, 26, 28, 33, 41, 54, 56-61, 65-66, 74, 85
- Düsendruck 3, 7-10, 54
- Düsengröße 8, 10, 58

E

- EASY!Force 50-52, 91
- EASY!Lock 52-53, 91
- Easy-Operation 41
- ECOBRASS® 23
- Einschrittmethode 83
- Einwirkzeit 7, 13, 83-84
- elektrisch beheizt 15
- Elektromotor 15, 18-19, 39, 67

F

- Fahrzeugreinigung 88
- Flächenreiniger 3, 64-65, 88
- Flammenüberwachung 42
- Fliessschema 31, 36
- Fördermenge 3, 7-11, 46
- Funktionsschema 3, 17

G

- Gasbeheizt 15
- Gefahrstoff 71, 73
- Geräteklassen 3, 14-15

H

- HDS 3, 19, 34-44, 88
- Heisswasser 34-44
- Heizschlange 35-36, 38, 40
- Hochdruckkolben 44
- Hochdruckpistole 2-3, 26, 50-51, 54, 72, 76, 78, 85, 91
- Hochdruckreinigung 3-4, 6-7-13
- Hochdruckschläuche 3, 47-48, 77

I

- Injektorumgehung 3, 33
- iSolar 83

K

- Kaltwasser 2-3, 5, 15, 19, 30-33, 39, 52, 74, 78
- Kraft pro Flächeneinheit 8
- Kühlschlange 20, 36-37
- Kurbelwellenpumpe 22

L

- Lebensmittelbereich 23, 89
- Lebensmittelhochdruckschlauch 47
- Leckagesicherung 27
- Luftkühlung 20

M

- Magnetventil 37, 39
- Manometer 17, 27, 31, 37
- Maschinenreinigung 88
- Mechanik 7-8, 69
- MegaPascal 11
- Messing 23, 54, 63, 91
- Metallfassadenreinigung 88
- Mineralputzfassade 88
- Motorschutzelektronik 26
- MPa 10-11, 48, 52

N

- Nassstrahleinrichtung 3, 62-63
- Natursteinfassade 88
- Niederdruck 31-33, 60, 63, 83

O

- Oberflächen 7, 11-13, 35, 41, 54, 59, 81, 86
- Ölbehälter 24, 37
- ölbeheizt 15
- Ölstandskontrollanzeige 27

P

- Persönliche Schutzausrüstung 73
- Polwendestecker 39
- Power-Control-Strahlrohr 56
- Powerdüse 57-58, 85, 88, 91
- PSA 73
- Pumpendruck 9-10, 27
- Pumpensysteme 3, 21

Q

- Qualitätsmerkmale 3, 90
- Querschnitt 47

R

- Reinigungskreis 3, 6-13
- Reinigungsmittelausbringung 3, 32, 44
- Reinigungsmittelinjektor 3, 62-63
- Reinigungszeit 12, 35
- RM 110 38
- RM 111 38
- Rückschlagventil 31, 37, 74

S

- Sandstein 7
- Sanitärreinigung 88
- Sauer 81, 88
- Schaum 61, 63, 82, 85, 88-89
- Schaumreinigung 85
- Schlauchlänge 44, 48
- Schornsteinfeger 42
- Schwimmerkasten 3, 38
- Servo-Control 28, 41, 54, 56, 91
- Sicherheitsblock 42-43
- Sicherheitseinrichtungen 3, 17, 26, 42, 72
- Sicherheitsventil 17, 26, 37, 42
- Spezialstrahlrohre 56
- Spritzabstand 3, 7-11
- Spritzguss 88
- Spritzwinkel 3, 7-11, 58
- Stallreinigung 88
- Systemtrenner 31, 74

T

- Tartanbahn 89
- Temperatur 3, 7, 9-13, 20, 23, 35, 37-42, 46, 71, 84, 86
- Temperaturfühler 37, 42
- Turbogebläse 35, 40, 91

U

- Überströmventil 26, 28
- Umweltaspekte 74
- Unkrautbeseitigung 12, 69

V

- Verbrennungsmotor 15, 19, 77
- Verschmutzungsart 72
- Vorbereitende Maßnahmen 3, 72, 88

W

- Wärmedämmverbundsystem 88
- Wartung 3, 70-79, 91
- Wasser ansaugen 38, 74
- Wasserfeinfilter 26
- Wasserkühlung 20
- Wassermangelsicherung 26, 42
- Wassermenge 5, 9-11, 21-22, 26, 28, 41, 54, 56, 68, 71, 91
- Wasserzulauf 26, 31, 36, 38, 47

Z

- Zeit 3, 5, 7, 13, 27
- Zweischrittmethode 83

Wir beraten Sie gern:

Deutschland

Alfred Kärcher Vertriebs-GmbH
Reinigungssysteme

Friedrich-List-Straße 4
71361 Winnenden
Postfach 800

Tel. +49 7195 903-0

Fax +49 7195 903-2805

info@vertrieb.kaercher.com

www.kaercher.de

Schulung & Training

Max-Eyth-Straße 35
71364 Winnenden

Tel. +49 7195 903-3860

Fax +49 7195 903-2090

schulung@vertrieb.kaercher.com