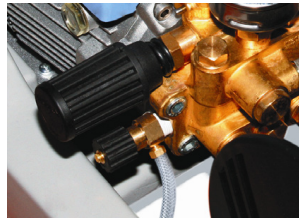
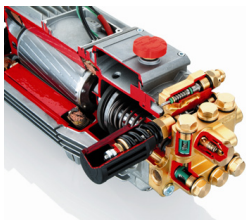


„Hinweise im Umgang mit einem Hochdruckreiniger“

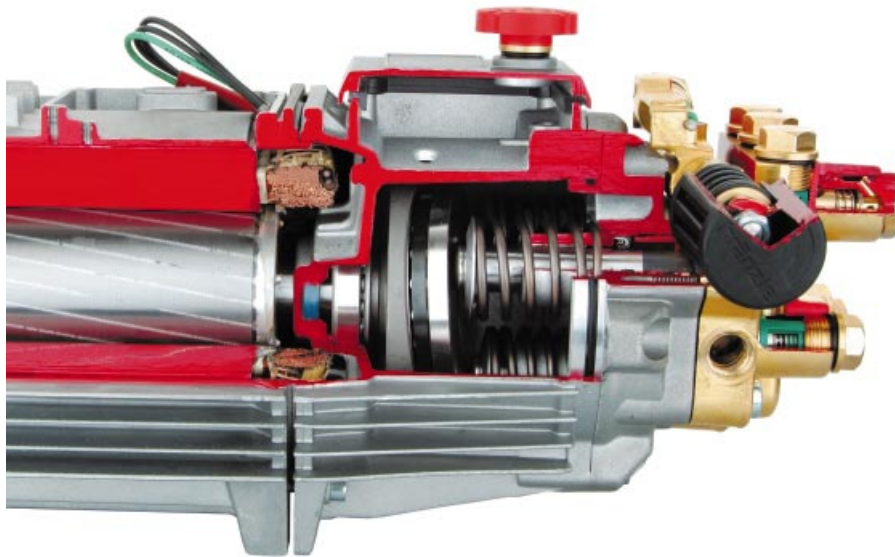
Mit diesem kleinen Ratgeber möchten wir Ihr technisches „Verständnis“ für Ihren

Hochdruckreiniger

vertiefen, damit Sie lange Freude an Ihrem Hochdruckreiniger haben.



Das Grundprinzip



Motor

Antrieb

Ventilgehäuse

Eine Hochdruckpumpe besteht aus einem **Motor**, dem **Antrieb** und dem **Ventilgehäuse** mit Bypassventil.

Auf der Motorwelle sitzt eine schräg gestellte Scheibe (Taumelscheibe), auf deren abgeschrägter Seite die 3 Kolben (Plunger) aufliegen. Dreht sich die Motorwelle mit der Taumelscheibe, so werden die Kolben abwechselnd nach vorne getrieben. Die Drehbewegung der Motorwelle wird also in eine axiale Bewegung der Kolben umgesetzt und der Winkel der Taumelscheibe bestimmt den Hub der Kolben.

Die 3 Kolben bewegen sich nun in axialer Richtung mit einem fest definierten Hub und reichen bis in das Ventilgehäuse, das mit Wasser gefüllt ist. Wasser hat die Eigenschaft, dass es nicht komprimierbar ist. Es lässt sich nicht zusammendrücken und verdichten, wie dies bei Luft oder anderen Gasen der Fall ist. Dringt ein Kolben in das mit Wasser gefüllte Ventilgehäuse ein, so verringert sich das Volumen und das Wasser wird „verdrängt“. Das Wasser „drängt“ zum Ausgang der Pumpe.

Inzwischen hat sich die Taumelscheibe um 120° weiter gedreht und der Kolben bewegt sich wieder aus dem Ventilgehäuse heraus. Das Volumen im Ventilgehäuse vergrößert sich und die Pumpe saugt nun Wasser vom Wassereingang an. Dieser Vorgang wird über jeweils ein Saug- und ein Druckventil pro Kolben gesteuert. Jeder Kolben hat also eine Saug- und eine Druckphase.

Würde eine Hochdruckpumpe mit nur einem Kolben produziert, so würde das Wasser nur stoßweise aus dem Ausgang der Pumpe austreten. Deshalb verfügt eine gute Hochdruckpumpe über mindestens 3 Kolben, deren Druckphasen zeitlich versetzt sind, so das kontinuierlich Wasser aus dem Ausgang der Pumpe „gedrückt“ wird.

Um einen kontinuierlichen Hochdruckstrahl zu erzeugen, wiederholt sich dieses zeitversetzte Zusammenspiel des Motors, der Kolben und der Ventile viele Tausend Mal pro Minute. Je schneller der Motor dreht, umso häufiger wiederholt sich dieser Vorgang. Daher sind Hochdruckpumpen mit einem langsam drehenden Motor nicht so stör anfällig, wie Hochdruckpumpen mit hohen Drehzahlen. Leider sind langsam drehende Motoren auch teurer und schwerer als Schnellläufer.

Was passiert jedoch, wenn die Hochdruckpistole geschlossen ist und kein Wasser aus dem Ausgang der Pumpe ausdringen kann? Was passiert mit dem Wasser, das im Ventilgehäuse weiterhin von den Kolben „verdrängt“ wird? Wenn es sich nicht komprimieren lässt, so muss es doch irgendwo hin...?!

Hierfür haben die Ingenieure ein Bypasssystem entwickelt. Wird die Hochdruckpistole geschlossen, so entsteht im Hochdruckschlauch ein Rückstau, der diesen Bypass öffnet, so das das Wasser in einem **drucklosen** Umlauf gefördert wird. Wäre dies nicht der Fall, so würde die Hochdruckpumpe schwerste Schäden nehmen.

Eine Hochdruckpumpe ist also ein hochkomplexes, mechanisches und hydraulisches System, bei dem alle Komponenten aufeinander abgestimmt sein müssen, damit dieses Tausendfache Zusammenspiel pro Minute zwischen Motor, Antrieb und Ventilsteuerung im Ventilgehäuse störungsfrei über Jahre hinweg funktioniert.

Bei der Produktion eines Kränzle Hochdruckreinigers diskutieren wir daher nicht über Millimeter, sondern über Zehntel-, Hunderstel- und Tausendstelmmillimeter!

Dennoch gibt es im Alltagsbetrieb eines Hochdruckreinigers immer wieder Betriebsbedingungen, die zu Störungen führen können.

„Was sollte ich also für einen störungsfreien Betrieb eines KRÄNZLE Hochdruckreinigers beachten und was kann ich tun, um die Lebensdauer zu erhöhen?“

- Der Hochdruckpumpe muss immer eine ausreichende und kontinuierliche Wassermenge zugeführt werden!
- Ausschließlich sauberes Wasser verwenden!
- Ausschließlich „gasdichte“ Kupplungen am Gartenschlauch verwenden!
- Die Wassereingangstemperatur nicht zu hoch wählen!
- Eine ausreichende Stromversorgung sicherstellen!
- Ausschließlich Zubehör mit der richtigen Düsengröße verwenden!
- Hochdruckschläuche, Hochdruckkupplungen und Hochdruckpistole auf Dichtigkeit überprüfen!
- Das Bypassventil auf Funktion prüfen!
- Ölmenge und Ölqualität im Antrieb prüfen!
- Bei Verwendung von Reinigungsmitteln den pH-Wert beachten!
- Den Hochdruckreiniger frostsicher lagern und betreiben!

- Wassermangel ist eine der häufigsten Schadensursachen eines Hochdruckreinigers. Der Winkel der Taumelscheibe bestimmt den Hub der Kolben und damit die Fördermenge einer Hochdruckpumpe. Dieser Wert ist nicht einstellbar und somit gerätespezifisch immer gleich. Angaben zur Fördermenge eines Hochdruckreinigers findet man in der Bedienungsanleitung und auf dem Typenschild des Hochdruckreinigers.
Wird der Hochdruckpumpe zuwenig Wassermenge zugeführt, so entstehen in der Pumpe Gasblasen. Kocht man Wasser in einem Topf, so hat jeder bereits eine solche Blasenbildung am Topfboden beobachten können, sobald das Wasser 100 °C erreicht. Das Wasser im Topf fängt an zu „brodeln“. Während ein Kochtopf jedoch ein offenes System bildet und die Gasblasen sich in die Atmosphäre verflüchtigen, ist eine Hochdruckpumpe ein geschlossenes System, das unter hohem Druck steht. Gasblasen in einer Hochdruckpumpe werden daher zusammengedrückt und implodieren. Diesen Vorgang des Vergasens nennt man Kavitation. Kavitation führt zu schwersten Schäden in einer Hochdruckpumpe und muss unbedingt vermieden werden.
- Aus der Beschreibung „Grundprinzip eines Hochdruckreinigers“ geht hervor, wie exakt das Zusammenspiel zwischen Motor, Antrieb und Ventilsteuerung für den störungsfreien Betrieb funktionieren muss. Ventile öffnen und schließen viele Tausend Mal pro Minute. Bereits kleinste Verunreinigungen, wie ein Sandkorn, können dieses Zusammenspiel empfindlich stören und führen zu Druckabfällen. Es darf daher ausschließlich sauberes Wasser verwendet werden und Gartenschläuche sollten vor dem Anschluss an die Hochdruckpumpe durchgespült werden. Es empfiehlt sich, einen WassereingangsfILTER mit ausreichender Wasserdurchflussmenge zu verwenden.
- In den letzten Jahren haben sich Schnellkupplungen für den Anschluss von Gartenschläuchen etabliert. So komfortabel und bedienerfreundlich diese Systeme auch sein mögen, so bergen sie doch Gefahren für eine Hochdruckpumpe, da die meisten dieser Kupplungen nicht „gasdicht“ sind. Es besteht die Gefahr, dass Luftbläschen in die Hochdruckpumpe gelangen und zu Kavitation führen. Wir empfehlen daher Kupplungen mit Schlauchtülle, Verschraubung und Rohrschelle.
- Wasser ist bei Umgebungsdruck und Temperaturen unterhalb von 100 °C eine flüssige Verbindung aus Wasserstoff und Sauerstoff. Diese Verbindung verändert sich jedoch, sobald die Temperatur oder der Druck verändert werden. „Vergast“ das Wasser in einem Kochtopf bei Umgebungsdruck erst bei 100 °C, so kann dies in einer Hochdruckpumpe bereits sehr viel früher geschehen, da dort andere Druckverhältnisse herrschen. Wird eine Hochdruckpumpe dauerhaft mit heißem Wasser gespeist, so sollte die Temperatur ca. 50 °C nicht übersteigen, da sonst der Sauerstoff aus dem Wasser gelöst wird und es zu einer Blasenbildung (Kavitation) kommt. Werden höhere Ausgangstemperaturen benötigt, so empfiehlt sich ein Heißwasserhochdruckreiniger, bei dem das kalte Wasser erst nach der Hochdruckpumpe erhitzt wird.

- Neben einer ausreichenden Wasserversorgung sind gute Stromverhältnisse für den störungsfreien Betrieb eines Hochdruckreinigers sehr wichtig. Leistungsstarke, mobile Hochdruckreiniger, die auf 230 V (Wechselstrom) arbeiten, haben eine Leistungsaufnahme bis zu knapp 3,5 KW, was einer Leistungsabgabe von etwa 2,5 KW entspricht. Man bewegt sich damit ständig an der Leistungsgrenze unseres öffentlichen Stromversorgungsnetzes. Daher sollten gleichzeitig keine anderen Verbraucher am gleichen Stromkreis angeschlossen werden, an dem der Hochdruckreiniger betrieben wird. Verlängerungskabel sollten einen Kabelquerschnitt von 3 x 2,5 Quadratmillimeter aufweisen, um einen Spannungsabfall zu vermeiden. Aus diesem Grund sollten auch Kabeltrommeln immer komplett abgerollt werden. Spannungsabfälle führen zu „Überströmen“, die ein Bi-Metall im Ein/Aus-Schalter des Hochdruckreinigers erwärmen und die Maschine abschalten, um die die Motorwicklung zu schützen.
- Auch zu kleine oder verschmutzte Hochdruckdüsen können zu einem Auslösen des Überstromauslösers führen. Wird eine zu kleine oder verschmutzte Hochdruckdüse verwendet, so versucht der Motor die gleiche Wassermenge durch eine zu kleine Öffnung zu drücken. Der Motor muss schwerer arbeiten und die Stromaufnahme steigt an. Das Bi-Metall des Überstromauslösers erwärmt sich und schaltet den Hochdruckreiniger aus. In Extremfällen können zu kleine Düsengrößen jedoch auch zu einem Durchbrennen der Motorwicklung führen. Werden zu große Hochdruckdüsen verwendet, so arbeitet der Motor zwar leichter, aber es wird nicht genügend Druck an der Hochdruckdüse aufgebaut. Hochdruckdüsen müssen also immer gerätespezifisch auf das exakte Verhältnis von Wassermenge zu Druck abgestimmt werden. Bereits Abweichungen im Hundertstel Millimeterbereich einer Hochdruckdüse können zu Störungen führen. Angaben über die richtige Düsengröße für Ihr Gerät finden Sie in den technischen Daten Ihrer Bedienungsanleitung. Besondere Vorsicht ist bei Zubehör von Drittanbietern geboten!
- Bei Verwendung zu kleiner Düsen strömt also nicht die gesamte Wassermenge aus der Hochdruckdüse, sondern eine Teilmenge des Wassers zirkuliert im Bypass der Pumpe. Auf Dauer führt dies jedoch zu einem Auswaschen des Bypasses. Der Bypass hat die Hauptfunktion, das überschüssige Wasser aufzunehmen, wenn die Hochdruckpistole geschlossen ist. Durch das Öffnen des Bypasses vergrößert sich das Volumen im Pumpenkopf und der Druck im Ventilgehäuse wird abgebaut. Der Bypass wird über den Rückstau im Hochdruckschlauch geöffnet, der beim Schließen der Hochdruckpistole entsteht. Daher ist es wichtig, dass die Hochdruckpistole, die Hochdruckverschraubungen und der Hochdruckschlauch immer absolut dicht sind. Sonst könnte sich kein Rückstau aufbauen und das Wasser würde nicht drucklos im Pumpenkopf gefördert. Dies würde schwere Schäden nach sich ziehen. Undichtigkeiten zeigen sich durch ein „Nachschalten“ der Pumpe.

- Die einwandfreie Funktion des Bypassventils kann sehr einfach am Manometer überprüft werden. Beim Schließen der Hochdruckpistole muss das Manometer auf 0 bar zurück schnellen. Zeigt das Manometer jedoch weiterhin vollen Druck an, so sollte die Maschine sofort ausgeschaltet und überprüft werden.
- Kondenswasser und verschlissene Hochdruckmanschetten können zu einer Vermischung des Öls im Antrieb mit Wasser führen. Das Öl sollte daher regelmäßig überprüft werden, um die Schmierfähigkeit zu gewährleisten. Besonders wichtig ist hierbei die Farbe des Öls. Es sollte goldbraun aussehen. Ist bereits Wasser in das Antriebsgehäuse eingedrungen, so sieht das Öl cremefarben aus. Die Hochdruckmanschetten und die Ölfüllung müssen gewechselt werden.
- Bei der Verwendung von Reinigungsmitteln muss der pH-Wert beachtet werden. Der pH-Wert des Reinigungsmittels sollte zwischen 7-9, also „neutral“ bis „leicht alkalisch“ liegen. Starke Säuren oder Laugen führen nicht nur zur Zerstörung der Dichtungen, sondern verändern auch die Struktur des Messings, aus dem der Pumpenkopf gefertigt ist. Ist die Verwendung von aggressiveren Reinigungsmitteln nicht zu vermeiden, so sollten diese extern mit einer separaten, dafür geeigneten Spritze aufgebracht werden.
- Wasser ändert bei verschiedenen Temperaturen seinen Aggregatzustand. Hohe Temperaturen führen zu einem Vergasen des Wassers, niedrige Temperaturen führen zur Bildung von Eis. Gefriert Wasser zu Eis, so vergrößert sich das Volumen und führt zu Rissen im Ventilgehäuse. Ein Hochdruckreiniger sollte daher immer frostsicher gelagert und betrieben werden.

***„Wenn Sie diese Dinge bei Ihrem
KRÄNZLE Hochdruckreiniger beachten,
dann werden Sie lange Freude an Ihm haben.“***

