

Anleitung zum Zerlegen des Verteilerkörpers einer VP37

Vorab eine Korrektur zur bildlichen Darstellung im Verlauf. Den „Ring Mengensteller“ Pos.4 habe ich dummer Weise bei diese Anleitung beim Fotografieren falsch herum eingesetzt, was des Öfteren zu Fehlfunktionen bei div. Schraubern geführt hat. Also, entgegen der Fotos das Teil um 180Grad drehen!

Vorab erstmal zum Problem mit meinem A4 1,9Tdi - 110PS - 240.000km, welches sich innerhalb kürzester Zeit forcierte.

1. zu Anfang sporadisches Ruckeln im Standgas
2. massive Startprobleme, kein Mehrverbrauch oder Rußen
3. Leistungsverlust und V-max. 170Km/h, kein Mehrverbrauch oder Rußen
4. massiver Leistungsverlust V-max. 140Km/h, bis zum totalen Ausfall

Natürlich deuten diese Symptome auch auf diverse andere Dinge hin, die im Forum besprochen und beschrieben werden. Bei mir war es auf jeden Fall die Pumpe (bestätigt durch Bosch). Für mich war die Neuanschaffung über eine Werkstatt zu teuer und so entschloss ich mich einerseits bei eBay nach einem Gebrauchtteil zu suchen und zum Zweiten das gute Stück nebenbei zu demontieren und selbst nach dem Defekt zu suchen. (komme aus der Hydraulikbranche). Das Ergebnis war, daß eBay für mich gestorben war, da mir beim Abziehen des Verteilerblocks **die beiden Druckfedern** des "Rückstellers" vom Pumpenkolben in 14 Teilen entgegenkamen.

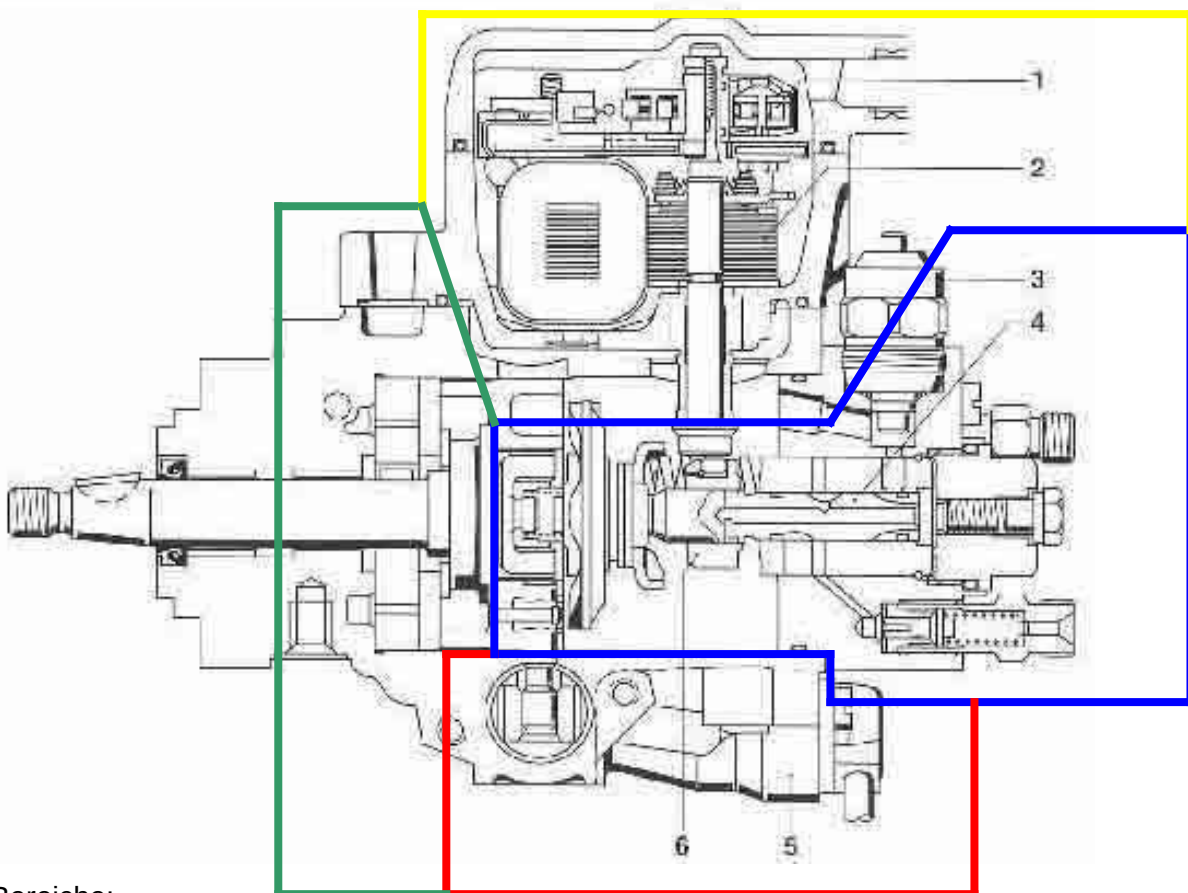
Ergebnis: Austauschpumpe min. €1.000 - Satz Druckfedern €9

Und jetzt zur Verteilerpumpe:

Funktion und Einzelheiten hier:

<http://www.kfztech.de/kfztechnik/motor/diesel/pumpen/verteilerpumpe.htm>

oder von mir per E-Mail anfordern



Bereiche:

- Gelb => Mengenstellwerk (siehe „Fachartikel“)
- Grün => Flügelzellenpumpe (Kraftstoff ansaugen und Pumpeninnendruck aufbauen)
- Rot => Förderbeginnverstellung
- Blau => Hochdruckpumpe mit Verteiler und Abschaltventil (Einspritzdruck erzeugen, Kraftstoff fördern und auf die Zylinder verteilen)

Kurze Funktionsbeschreibung

Die Bosch VE-Pumpe hat einen Niederdruckteil und einen Hochdruckteil.

Zuerst der Niederdruckteil (Flügelzellenpumpe) :

Der Kraftstoffzulauf vom Filter geht in den Niederdruckteil; zuerst mal in die Flügelzellen-Förderpumpe. Die besteht aus einem Rotor, der direkt über eine Art Scheibenfeder von der Pumpenantriebswelle angetrieben wird. Im Rotor stecken in Schlitzen 4 Flügel, die für den Kraftstofftransport in den Innenraum der Pumpe sorgen. Außen rum, um die Flügel ist ein Exzenterring angeordnet. Durch die Drehbewegung der Antriebswelle und des Rotors entsteht zwischen den Flügeln, dem Rotor und dem Exzenterring zunächst eine Raumvergrößerung (=ansaugen) und dann eine Raumverkleinerung (=Kraftstoff in den Innenraum drücken). Damit sich der Druck in der gewünschten drehzahlabhängigen Höhe einstellt, befindet sich noch das Drucksteuerventil niederdruckseitig im Pumpengehäuse. Es liegt von außen zugänglich am Alu-Pumpengehäuse genau gegenüber dem Kraftstoffzulauf (2-Flächen mit 10 mm-Schlüsselweite).

Hochdruckteil (Hochdruckpumpe mit Verteiler und Abschaltventil) :

Der Kraftstoff wird aus dem Niederdruckteil (dem Alu-Gehäuse) über eine ca. 7 mm große Bohrung in den Verteilerkopf direkt vor das ELAB geführt. In dieser Bohrung ist ein Siebfilter vorhanden. Ist das ELAB geöffnet, gelangt der Kraftstoff in den Pumpenzylinder und in die Längsbohrung des Verteilerkolbens. Der Verteilerkolben macht die Drehbewegung der Antriebswelle mit und die Hubscheibe unter dem Verteilerkolben erzeugt eine der Drehbewegung überlagerte Hubbewegung. Also macht der Verteilerkolben eine Dreh- und Hubbewegung. Dadurch baut er den Hochdruck auf und teilt den Kraftstoff auf die einzelnen Zylinder zu.

Und jetzt zum Prüfen und Zerlegen:

Achtung: für diese hier beschriebenen Arbeiten wird keine Haftung übernommen!

Jeder, der diese Arbeit bei seiner Einspritzpumpe ausführt, ist selbst dafür verantwortlich. Mein Fahrzeug habe ich wie folgt repariert und läuft wieder einwandfrei!

Sicher ist der Einbau einer neuen Einspritzpumpe immer noch die beste Lösung, aber das Zerlegen und Austauschen defekter Teile kann auch ebenso gute Erfolge bringen, sofern man dabei auf äußerste Sauberkeit und Genauigkeit achtet und der entstandene Schaden nicht zu groß ist, so dass sich eine Reparatur nicht mehr lohnt.

Das Ergebnis einer Überholung der Verteilerpumpe bzw. seiner Komponenten ist einem Austauschteil absolut ebenbürtig – meistens nur eben günstiger.

Prüfung:

- Hochdruckteil:
- 1.) ELAB-Ventil entfernen und jemanden kurz starten lassen. Es sollte aus der ELAB-Bohrung im Verteilerkopf Kraftstoff austreten. Wenn nicht, ist möglicherweise das Siebfilter zwischen Pumpengehäuse und Verteilerkopf verstopft. Oder die Flügelzellenpumpe fördert keinen Kraftstoff.
 - 2.) Die Entlüftungsschraube in der Mitte des Verteilerkopfs (genau zentrisch zwischen den 4 Druckrohrstützen) mit Schlüsselweite 10 oder 12, je nach Ausführung ganz raus. Einen absolut sauberen Dorn, oder einen kleinen Kreuzschraubenzieher hineinstecken (Bei 10 mm SW ist der Bohrungsdurchmesser innen ca. 2 mm, bei 12 mm SW ca. 7 mm). Jetzt das Werkzeug (den Dorn) leicht gegen den Verteilerkolben drücken. Wenn jetzt jemand startet, dann spürst Du ganz deutlich die Dreh- und Hubbewegung des Verteilerkolbens. Je nach Werkzeug manchmal weniger die Drehbewegung, aber doch deutlich die Hubbewegung. Wenn nicht, Pumpe instand setzen oder austauschen.
 - 3.) Das Zahnriemenrad von Hand in Antriebsrichtung drehen (Zahnriemen muß entfernt werden) und auf den Widerstand achten. Im Normalfall sollte es so sein, daß es 4 Punkte, auf den Umfang verteilt, gibt, die mit reiner Handkraft kaum zu überwinden sind (Kurven auf der Hubscheibe). Wenn nicht, Pumpe instand setzen oder austauschen.

Flügelzellenpumpe: Kraftstofffördermenge Kontrollieren. Dafür kann man die Rücklaufleitung am Kraftstofffilter entfernen und in einen Kanister leiten. Motor starten und eine min. im Standgas laufen lassen. Es sollten sich nun ca. 0,2l im Gefäß befinden. Wenn nicht, dann:

1. Kolben des Drucksteuerventils klemmt in offener Stellung infolge eines Fremdkörpers. Es wird kein Pumpeninnendruck aufgebaut. => Drucksteuerventil ausbauen und auf Fremdkörper oder Klemmen des Kolbens infolge Korrosion prüfen.
2. Flügel stecken infolge Verschmutzung fest. Pumpe instand setzen oder austauschen.
3. Fresser der Flügelzellen-Förderpumpe oder Scheibenfeder am Antrieb gebrochen. Pumpe instand setzen oder austauschen.

Vorbereitungen:

Da die Pumpe im ausgebauten Zustand zerlegt wird, empfehle ich zuvor eine Motorwäsche (wo es gestattet ist) bzw. eine sorgfältige Reinigung der Pumpe und Anschlüsse mit Kaltreiniger.

Die Vorgehensweise beim Pumpenaus- und -einbau ist mit der des Zahnriemenwechsels vergleichbar, zumal nach dem Einbau der Einspritzzeitpunkt (statisch und auch dynamisch) neu eingestellt werden **muß**. D.h. also Motor auf OT des ersten Zylinders stellen usw. (genau nachzulesen in der fahrzeugspezifischen Fachliteratur, z.B. „So wird´s gemacht“ o.ä., von mir per E-Mail für einen A4 oder für einen Golf auch hier http://www.rasender-killer.de/usenet/zahnriemen_2/index.htm).

Wenn dann also das Fahrzeug soweit vorbereitet ist (Kurbelwelle auf OT, Nockenwelle mit Lineal fixiert, Spannrolle gelöst und Zahnriemen entfernt), kann mit dem Ausbau der Pumpe begonnen werden (Achtung: Pos. 3 der Fehlerdiagnose Hochdruckteil beachten!).

Ausbau:

Als erstes werden alle Anschlüsse und Leitungen der Pumpe gelöst und entfernt.

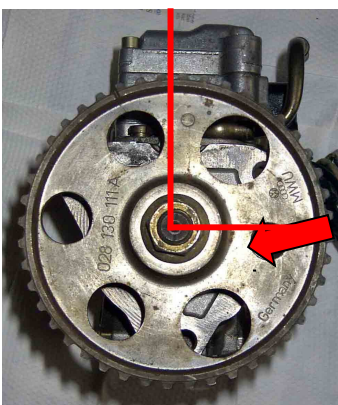
- Stecker zum MSW
- 3-Poliger Stecker zum Spritzversteller und Abschaltventil
- Kraftstoffleitungen: Zu- und Rücklauf
- Hochdruckleitungen zwischen Pumpe und Einspritzdüsen

(Achtung: es tritt eine erhebliche Menge Kraftstoff aus => entweder auffangen oder die Anschlüsse an der Pumpe mit Blindstopfen verschließen)

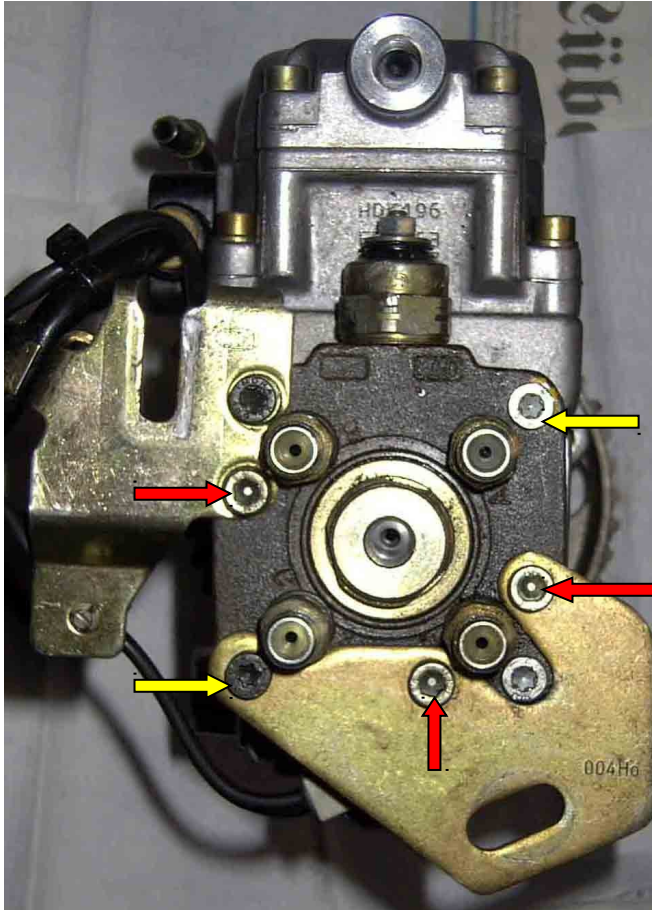
Des weiteren sollten alle jetzt offenen Leitungen und Anschlüsse Staub- und Schmutzsicher versiegelt werden. Z.B. mit Frischhaltefolie.

Als nächstes wird die Pumpe demontiert. Dafür muss das Zahnriemenrad vom Konus der Pumpenantriebswelle gezogen werden (Achtung: Passfeder nicht verlieren), die drei Schrauben im vorderen Bereich und eine Schraube im Bereich des Verteilerkörpers gelöst und entfernt werden.

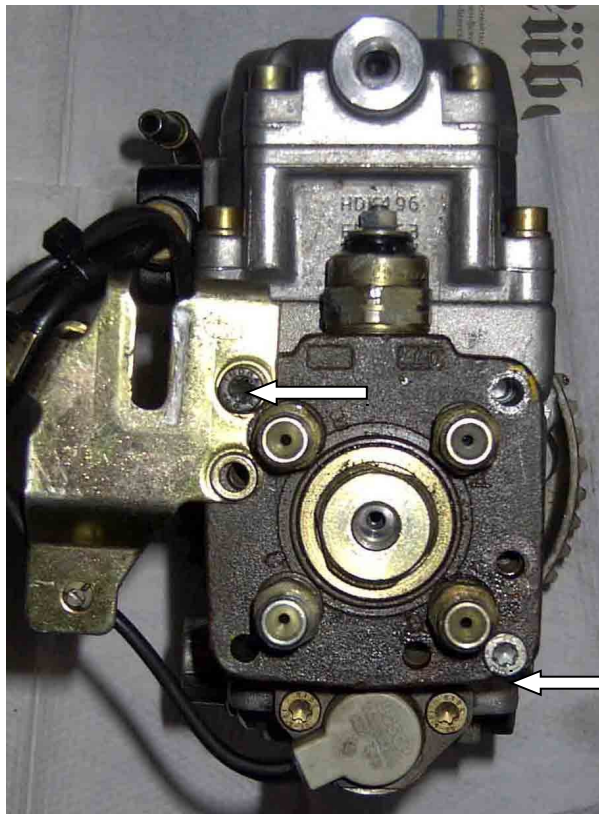
Nun die Pumpe entnehmen, den Kraftstoff ablassen, das Zahnriemenrad wieder aufsetzen und wie auf folgendem Bild zu sehen abstellen.



Demontage der Pumpe



Jetzt können die drei Inbusschrauben (rot) und zwei Torx-Schrauben (gelb) entfernt werden.



Beim Lösen der letzten beiden Torx-Schrauben müssen diese abwechselnd in Schritten von einer viertel bis halben Umdrehungen gelöst werden, da es sonst zum Verkanten kommen kann. Der Verteilerkörper steht durch zwei Druckfedern (sofern diese noch in Takt sind) unter Spannung.

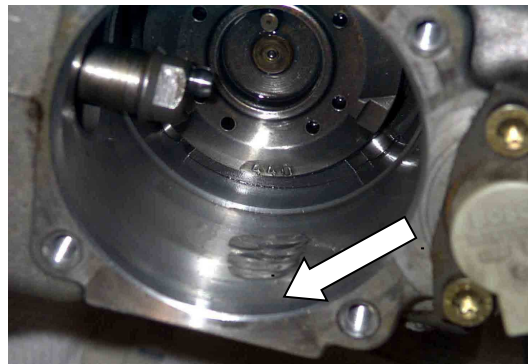
Sind die beiden Schrauben dann entfernt, kann der Verteilerkörper vorsichtig aus dem Pumpengehäuse gezogen werden.

Bei mir sah das gute Stück dann so aus:

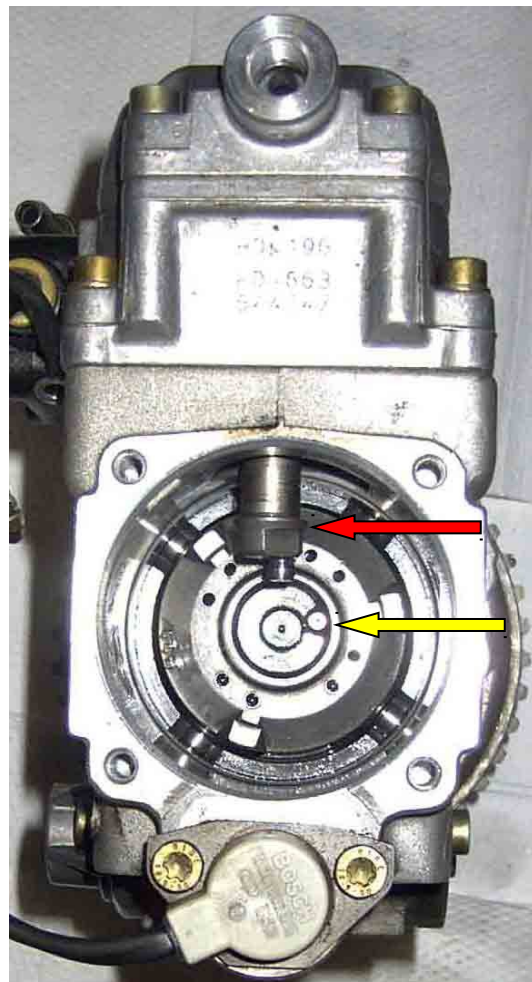
- leicht zu erkennen sind die beiden in mehrere Teile zerbrochenen Druckfedern und somit auch der radikale Leistungs-verlust



Die zerborstenen Federn haben auch ihre Spuren hinterlassen (in Form von „Druckstellen“), was jedoch nicht von großer Bedeutung war.



Nun sollte das innere des Pumpengehäuses auf weitere Bruchstücke untersucht werden, wobei darauf geachtet werden muss, daß die Hubscheibe später wieder in Vorzugsstellung eingesetzt wird (als Anhaltspunkt dient der Stift, siehe roter Pfeil). Es wäre noch anzumerken, daß in dieser Situation auch gleich die Leichtgängigkeit des Mengenstellers geprüft werden kann (gelber Pfeil)



Hier jetzt also der Verteilerkörper:

- 1) Elektronisches Abschaltventil ELAB
- 2) Sieb zwischen Pumpinnenraum und Überlauf ELAB
- 3) Verteilergehäuse
- 4) Ring Mengensteller
(Einbaurichtung beachten; **entgegen dieser Darstellung um 180Grad drehen**)
- 5) Führungsbolzen
- 6) Scheibe
- 7) Fixierscheibe
- 8) Druckfeder
- 9) Gegenhalter
- 10) Schmierscheibe
- 11) Scheibe
- 12) Pumpenkolben
- 13) Ausgleichsscheibe

Im Teilesatz „Druckfeder“ sind Positionen 7),8) & 9) enthalten



Und hier zusammengesetzt:

Vor dem Zusammenbau sollten noch alle Führungsteile auf starken Verschleiß hin untersucht werden.



Der Zusammenbau:

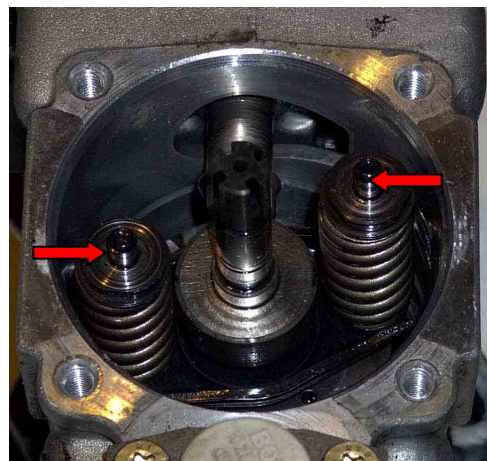
Als erstes werden Pos. 4), 9), 10), 11), 12) & 13) zusammengesetzt, wobei Pos. 13), die Ausgleichsscheibe, mit ein wenig Fett in dem Sackloch des Pumpenkolbens fixiert werden sollte

Nun wird die oben benannte Baugruppe in das Pumpengehäuse gesetzt, wobei darauf zu achten ist, daß die Ausgleichsscheibe nicht heraus fällt, der Stift der Hubscheibe in der Nut des Pumpenkolbens sitzt und der Stift des Mengenstellers in der Bohrung des Ringes sitzt (roter Pfeil).



Jetzt werden die beiden Federpakete, bestehend aus den Positionen 5), 6), 7) & 8) auf den Gegenhalter gesetzt.

Abschließend wird der Verteilerkörper vorsichtig aufgesetzt, wobei darauf zu achten ist, daß die schon eingesetzten Teile nicht zu sehr „verwackelt“ werden, um deren exakte Position zu gewährleisten. Den Pumpenkolben einzuführen ist relativ einfach. Um die Stifte (rot) in die vorgesehenen Bohrungen im Verteilerkörper zu zirkeln hilft ein kleiner Schraubendreher, mit dem man die Stifte durch den engen Spalt in die richtige Position bringen kann.



Beim Verschrauben des Verteilerkörpers und des Pumpengehäuses ist genauso vorzugehen, wie bei der Demontage, um ein Verkanten zu verhindern.

Abschließend muss die Pumpe „nur noch“ in das Fahrzeug eingesetzt werden und der statische Einspritzzeitpunkt eingestellt werden. Für diesen Arbeitsgang würde ich noch keine Leitungen anschließen, da sie vorerst nicht benötigt werden und auch mehr Platz im Motorraum zur Verfügung steht.

Wenn der Spritzbeginn korrekt eingestellt ist und alle Leitungen angeschlossen sind, sollte die Pumpe vor dem ersten Start min. zur Hälfte mit Kraftstoff befüllt werden. Denn es gibt zwei Möglichkeiten eine Pumpe zu killen: 1) Schmutz und 2) der Trockenlauf (Fressergefahr). Dies funktioniert entweder über den Deckel des Mengenstellwerks oder über die Ablassbohrung seitlich am Pumpengehäuse. Selbstverständlich nur gefilterten Kraftstoff einfüllen!!!!

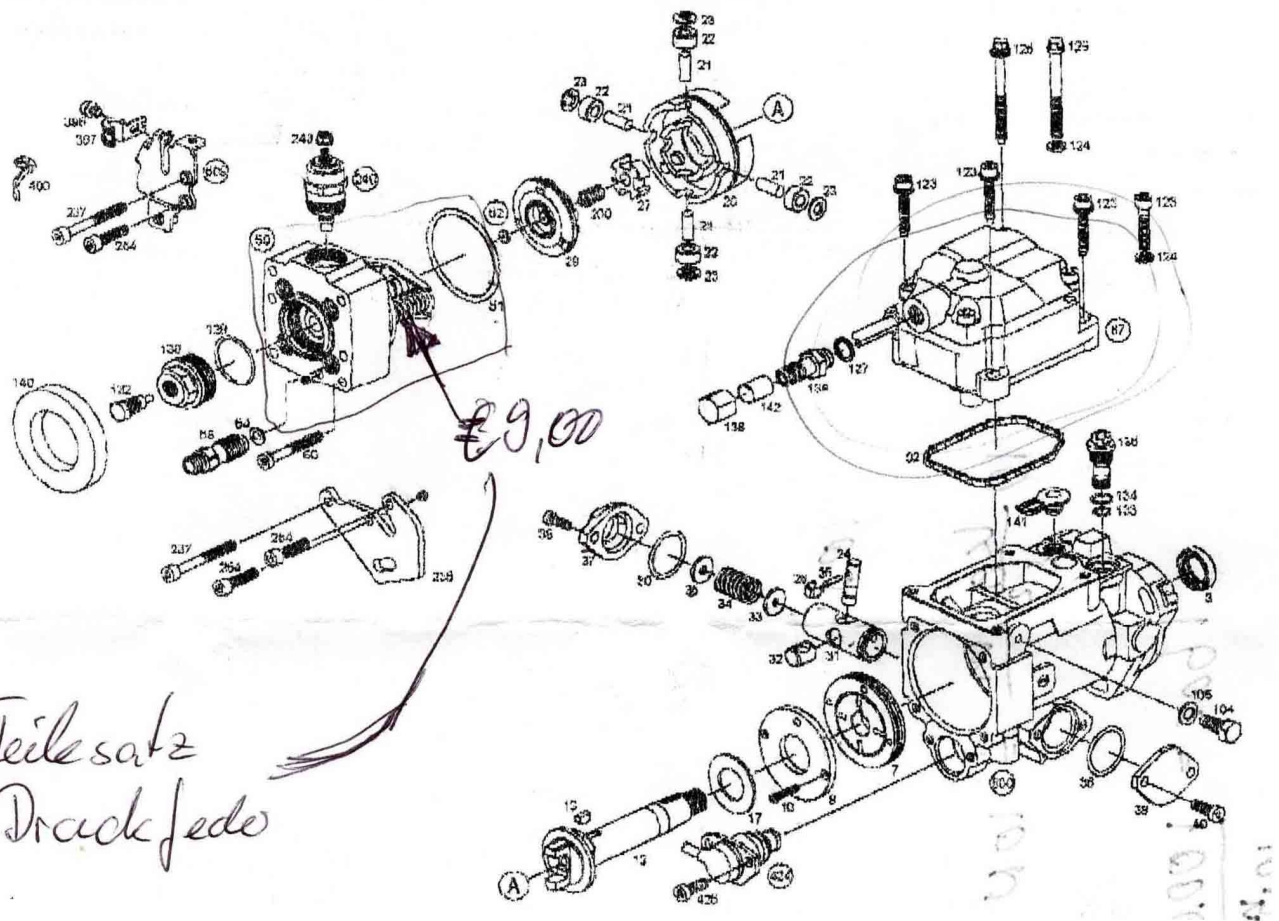
Ich habe mich bei meiner Reparatur auf den Verteilerkörper beschränkt und das Mengenstellwerk nicht angerührt (die Neujustage beim Zusammenbau war mir zu aufwändig). Wer sich doch dazu entschließen sollte die Pumpe komplett zu zerlegen und zu reinigen sollte auf den Bericht von Marcello

(<http://community.dieselschrauber.de/contenttopic.php?t=5517>) zurückgreifen und auf folgende Explosionszeichnung.

Ersatzteile

Erzeugnis

0 460 404 988 - Verteilereinspritzpumpe - VE4/10E2075R638



Grüße an alle Dieselschrauber und vielen Dank für alle bestehende Berichte.....