

ESP abdichten, einbauen, Förderbeginn einstellen, Ölwechsel

Dieser KnowHow Artikel gibt Informationen zu den Einspritzpumpen (hier ESP genannt) des Dieselmotors im /8 (OM 615 und OM 616). Er behandelt die Themen: Ausbau der Pumpe - Abdichten der Pumpe - Einbau der Pumpe - Förderbeginn einstellen - Ölwechsel in der Pumpe

Ausbau der Pumpe

Zum Ausbau werden alle Spritleitungen gelöst (die seitlich montierte Dieselförderpumpe bleibt an der ESP verschraubt). Achtung es sifft, deshalb Lappen unterlegen und Pappe unters Auto legen. Dann wird der hintere Haltebügel gelöst (SW13) und die Unterdruckleitung hinten entfernt. Jetzt noch die Stange vom Stupsgestänge und den Start/Stop Zug entfernen. Dann können vorne die 3 SW13 Muttern abgemacht werden (die untere Schraube ist sehr biestig, weil man kaum dran kommt) und die Pumpe nach hinten abgezogen werden. Die Pumpe sitzt vorne in einer beidseitig gezahnten Hülse, die wahrscheinlich mit rausrutscht (kein Problem, nur beim Wiedereinbau bitte nicht vergessen). Da wo die 4 Einspritzleitungen zum Motor fest waren, müssen jetzt Pumpen- und Einspritzdüsenöffnungen penibel vor Schmutz geschützt werden!!

Abdichten der Pumpe

1. Deckel unten:

Unten hat die ESP einen viereckigen Blechdeckel, der mit 4 Schrauben gehalten ist. Hinter diesem Deckel liegt die Nockenwelle der ESP. Deckel öffnen und alles sauber machen. Deckel mit neuer Dichtung wieder anbauen.



2. Deckel hinten:

Hinten ist der große Deckel mit einer Dichtung (1), die in einer Nut verläuft abgedichtet. Diesen Deckel abnehmen. Bei Bedarf Membran (2) aushängen, um das Reglergehäuse dann ganz demontieren zu können. Die schwarze Gummidichtung wird ersetzt, indem man eine neue Dichtung in die dafür vorgesehene Nut einlegt. Vorher die Dichtflächen säubern, evtl. mit 600er Schleifpapier plan schleifen. Dann Deckel wieder aufschrauben. (Wenn demontiert jetzt Membran und Reglergehäuse auch wieder montieren. Beide Teile haben keine Dichtungen!)

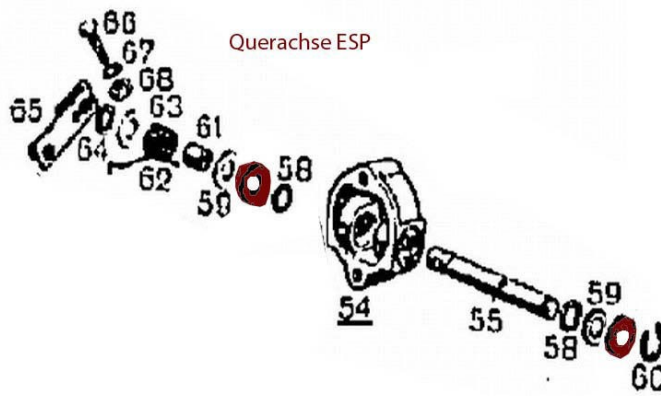


3. Querachsen abdichten:

Durch die ESP und durch das Reglergehäuse verlaufen jeweils zwei bewegliche Querachsen. An der einen hängt rechts das Gasgestänge dran. An der anderen hängt links das Start/Stop-Gestänge dran. An beiden Achsen kann jeweils seitlich Sprit oder Öl sniffen.

Um diese Achsen abzudichten, muss jeweils an einem Ende der Splint gezogen werden. Dann alle Teile von der Achse nach der Reihe abnehmen, und sortiert weglegen. Direkt am Gehäuse ist dann ein Kunststoff oder Gummiring als Dichtung verbaut. Dieser wird gewechselt. Beim Wiederausammenbau folgt dann immer: erst eine sehr dünne Scheibe, dann eine stabilere Scheibe, dann (je nach Seite/Bauteil) eine Feder, wieder eine stabile Scheibe, dann ein Spezialhaken (mit Halbmond darunter!!), bzw. ein Splint.

So werden alle Seiten abgedichtet. Wenn die Achse, nachdem sie komplett wieder zusammen ist, noch seitlich Spiel hat, kann man weitere 0,3mm Scheiben einsetzen, bis die Achse kein Spiel mehr hat. Die Anordnung der Scheiben ist bei mir bei 4 Musterpumpen jeweils anders gelöst. Hier kann ich also die korrekte Reihenfolge nicht garantieren...



Zur Abdichtung des Verstellhebels (55) befindet sich auf beiden Seiten jeweils ein O-Ring (58) mit der BOSCH-Nummer 1 900 210 105, dann jeweils - nach Bedarf zum Ausgleich des Spiels - eine Ausgleichsscheibe (59) mit der BOSCH-Nummer 1 420 100 634 (0,2 mm dick) oder 1 420 100 012 (0,3 mm dick) sowie auf der dem Motor abgewandten Seite schlussendlich eine Sicherungsscheibe (60) mit der BOSCH-Nummer 2 916 083 010.

55 Achse (die quer durch die ganze Pumpe 54 geht)

65 bis 68 Klemmhaken für Gasgestänge mit Klemmschraube

64?

63 dicke Scheibe

62 u 61 Feder und darunter laufende Hülse

59 dicke Scheibe, rot: Ausgleichsscheibe 2 bzw. 3mm dick (59)

58 Gummidichtring (evtl. auch Kunststoffdichtring)

58 bis 60: Gummidichtring, dicke Scheibe, dünne Scheibe, Klemmring (oder halt Splint)

4. Die vier Ausgänge oben

Diese vier Stutzen sind jeweils außen mit einem Gummidichtring (im Bild Teil 2) und innen mit einer Kupferscheibe¹⁾ (im Bild Teil 5) abgedichtet. Man entfernt also die seitlichen Klemmblöcke und schraubt jeden Stutzen auseinander und wechselt jeweils beide Dichtungen aus.

(Der erste Stutzen muss später bei Einstellung des Förderbeginns nochmal ab. Also Klemmblock nicht dran machen und Stutzen²⁾ nicht zu fest ziehen!!)

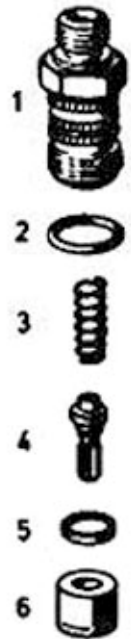
Achtung: Dreck und Krümel in diesem Pumpenteil haben schlimme Folgen. Also besonders sauber arbeiten.

¹⁾Anmerkung: Die Kupferscheibe sollte erneuert werden.

²⁾Anmerkung: Die Stutzen sollen zunächst mit 30 Nm angezogen und wieder gelöst werden. Danach mit 30 Nm angezogen, wieder gelöst und abschließend mit 35 Nm angezogen werden.

M-Einspritzpumpe

- | | |
|---|-------------------|
| 1 | Rohranschluß |
| 2 | Gummidichtring |
| 3 | Druckfeder |
| 4 | Druckventil |
| 5 | Kupferdichtring |
| 6 | Druckventilträger |



5. Membran wechseln

Evtl. Muss die Ziegenledermembran im Reglergehäuse noch gewechselt werden. Siehe dazu Extra Artikel im KnowHow des /8 Forums.

Link dazu: https://www.strichacht-forum.de/knowhow-v2/images/4/40/ESP_Membran_03.pdf

Jetzt ist die Pumpe wieder völlig dicht. Es sind bisher keine anderen Arbeiten an der Pumpe vorgenommen worden. **ESPs sind werksseitig eingestellt, und da sollte man auch nicht laienhaft dran rum fummeln. Die Einstellungen sind teilweise extrem fein, z.B. durch hauchdünne Plättchen als Abstandmaßhalter im Stutzen der Ziegenledermembran.** Hat man die Idee, dass die Pumpe falsch eingestellt ist, kann man sie nur zum Spezialisten bringen, der sie dann komplett neu einstellen kann. Das dürfte nicht ganz billig sein. Von Selbstversuchen würde ich hier dringend abraten!!

Im nächsten Schritt wird unsere Pumpe also wieder eingebaut und danach der Förderbeginn eingestellt.

Einbau der Pumpe:

Beim Einbau der Pumpe müssen der Motor und die Pumpe beide auf den Punkt Förderbeginn am ersten Zylinder eingestellt werden. Dieser liegt beim:

Bei 200D bei 26 Grad vor OT

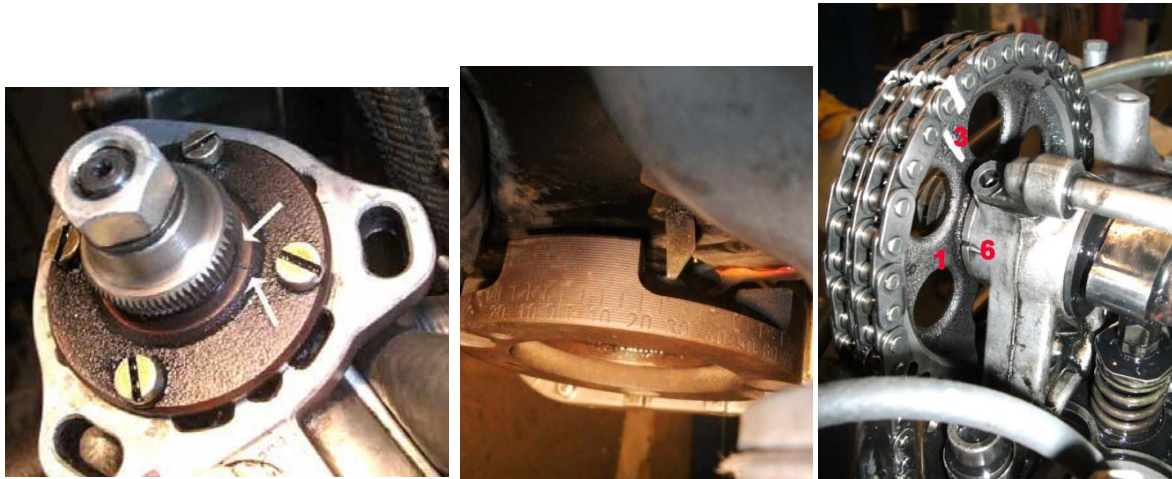
Beim 220D, 240D und 240D/3,0 bei 24 Grad vor OT

Beim Motor kann man diesen Punkt auf der vorderen Schwungscheibe sehen. Dort sind Gradzahlen eingetragen. Man sucht sich also die Zahl 20 und 30 (Vor OT!!) und bestimmt dazwischen die 24 bzw. die 26. Man dreht dabei den Motor, indem man eine 27er Nuss auf die Mittelschraube der Kurbelwelle steckt und dann mit einer Ratsche den Motor weiterdreht. Drehrichtung ist immer in

Fahrtrichtung schauend nach Links (Wenn man also vor dem Auto stehend auf den Motor schaut dreht der Motor nach rechts!!!). Da die Kurbelwelle aber zwei Umdrehungen macht, während die Nockenwelle nur eine Umdrehung macht, muss man gleichzeitig noch die Nockenwelle sehen. Dazu Ventildeckel abnehmen. Jetzt kann man an der Markierung der Nockenwelle sehen ob man richtig ist!

An der ESP wird die Hauptachse der Nockenwelle so gedreht, dass die Markierung auf dem Lagergehäuse und die Markierung auf dem Mitnehmer (fehlender Zahn) genau übereinstimmen.

Bilder dazu:



Links: Die ESP steht (fast) auf Förderbeginn, denn der fehlende Zacken und die Markierung stimmen (fast) überein.

Mitte: Die Kurbelwelle steht auf 26 Grad vor OT. Man kann dies an dem kleinen Blechzeiger und den Zahlen auf der vorderen Schwungscheibe ablesen. Dass es sich um den richtigen Hub handelt sichert man ab, indem man gleichzeitig die Nockenwelle betrachtet.

Rechts: Bei der Nockenwelle sieht man, dass die winzige Markierung auf der kleinen Scheibe hinter dem Stirnrad (1) und die etwas besser zu erkennende Markierung am Halter (6) übereinstimmen. Wären wir im falschen Hub, so würde Markierung 1 ganz woanders sein. (3 ist eine mit Edding aufgebrachte Markierung vom Sitz der Steuerkette, falls die Kette gelöst wird, was wir hier gar nicht brauchen)

So wie auf diesen Bildern muss es also aussehen, wenn die Pumpe eingebaut wird.

Vor dem Einbau muss dann noch eine neue Dichtung her. Diese wird etwas eingefettet und auf die drei Gewindebolzen am Motorblock aufgelegt. Außerdem muss die Hülse (innen gezahnt) noch auf den Mitnehmer der ESP oder wahlweise im Motor auf die Welle, welche die ESP antreibt. Wie rum man das löst ist Geschmacksache.

Die Pumpe wird dann möglichst so aufgesetzt, dass die drei Gewindebolzen mittig auf den Langlöchern der ESP sitzen. So kann man die Pumpe später zum Einstellen des Förderbeginns nach rechts **und** links schwenken.

Hinweise:

Die Dichtung sollte man mehrfach besorgen. Sie kostet nichts, geht aber bei mehreren Versuchen gerne kaputt.

Die Pumpe ist vorne mit 3 Muttern und hinten mit einem Bügel und einer Schraube gehalten. Außerdem sind mehrere Schläuche und Züge angeschlossen. Man sollte, wenn die Pumpe drauf sitzt, erst mal vorne die obere Schraube handfest anziehen. Jetzt kann nichts mehr passieren, aber alles ist noch gut beweglich.

Jetzt nochmal alles prüfen, und dann kann man den Förderbeginn einstellen: Hierzu müssen die 4 Metallleitungen zum Motor nicht montiert sein. Außerdem braucht man das Gasgestänge, den Start-/Stopzug und die Unterdruckleitung hinten am Regler noch nicht. Die anderen Spritleitungen müssen montiert sein. Die Dieselförderpumpe muss montiert sein und einwandfrei arbeiten. Unter der ESP und unter dem Auto sollten großzügig Lappen und Pappen zur Aufnahme von Restdiesel bereit liegen.

Förderbeginn einstellen

Vorbemerkung: Prinzipiell ist durch den oben beschriebenen Einbauvorgang der Förderbeginn bereits korrekt eingestellt. Wir haben nämlich ungefähr den Start des Förderbeginns in der ESP auf 24 Grad vor OT am Motor eingestellt. Trotzdem geht es etwas genauer, und das kommt jetzt.

Der Förderbeginn markiert den Punkt, an dem Sprit von der ESP in die Vorkammern des Motors gedrückt wird. Zuvor ist dieser Sprit innerhalb der ESP nach oben in die 4 Stutzen gesaugt worden (von denen die Metallleitungen zum Motor abgehen). Jetzt hat die Pumpe durch eine kleinere innere Hubbewegung einen Durchgang verschlossen, sodass kein Sprit mehr von unten in die Pumpe läuft. Genau diesem Punkt, an dem die Pumpe keinen Sprit mehr von unten ansaugt, aber der bereits angesaugte Sprit in den Motor gedrückt wird, ist der Förderbeginn!! Etwas verwirrend ist, dass bei unserer Einstellungsmethode dieser richtige Zeitpunkt daran erkennbar ist, dass kein Sprit mehr kommt, und nicht etwa daran, dass er rausläuft. Das liegt daran, dass wir nur erkennen können, dass der oben beschriebene untere Durchgang für weiteren Sprit verschlossen ist. Den Druckvorgang in den Motor können wir nicht simulieren.

Damit wir den Förderbeginn einstellen können, müssen wir allerdings etwas tricksen:

1. Nehmen wir aus dem Stutzen des ersten Zylinders an der ESP zwei Teile raus: Dies sind die Feder (3) und das Druckventil (4). Damit sorgen wir dafür, dass wir keinen Gegendruck mehr haben. Die Teile werden nach unserer Arbeit natürlich wieder eingebaut!!
2. Als nächstes setzen wir auf den ersten Stutzen ein Prüfröhrchen, das wir uns selbst aus einer alten Einspritzleitung gebogen haben (siehe Bild) und stellen darunter ein Glas, das Diesel auffangen kann.



M-Einspritzpumpe

- 1 Rohranschluß
- 2 Gummidichtring
- 3 Druckfeder
- 4 Druckventil
- 5 Kupferdichtring
- 6 Druckventilträger



Jetzt ist alles bereit. Man dreht jetzt mit der Ratsche den Motor immer weiter und beobachtet die Gradzahlen auf der Schwungscheibe. Während man eine oder mehrere Umdrehungen dreht, merkt man, dass manchmal kein Sprit aus dem Röhrchen fließt. Wenn das so ist, ist alles korrekt.

Jetzt bestimmen wir den Punkt an dem kein Sprit mehr fließen kann. Dazu drehen wir den Motor auf 24 Grad vor OT. Jetzt drehen wir die ESP langsam nach rechts oder links. Wenn alles gut ist, wird die ESP in einer bestimmten Stellung aufhören zu laufen, bzw. zu tropfen. Genau dort ist der richtige Punkt. Die ESP muss jetzt an diesem Punkt gehalten und fest angeschraubt werden.

Detaillierte weitere Hinweise gibt es z. B. auf der Internetseite www.Kerzendorf.de

Es geht aber auch mit Luft. Anstatt Diesel durchtropfen zu lassen, kann man auf der einen Seite der ESP in den Schlauch pusten und auf der anderen Seite (Einspritzleitung) einen Schlauch in ein Wasserglas halten. Wenn dann Luftblasen aufsteigen usw. usw.

Ölwechsel:

Ein Ölwechsel an der ESP sollte regelmäßig (je nach Fahrleistung alle ein bis zwei Jahre) erfolgen. Das alte Öl muss raus. Dazu am besten mit einer großen Spritze von oben (roter Deckel) das alte Öl absaugen. Über den roten Deckel wird dann neues Öl eingefüllt. Dabei wird die seitliche Ölstandskontrollschraube (SW14) geöffnet. Wenn hier wieder frisches Öl ausläuft, ist der Ölstand hoch genug. (tja, leider eine etwas siffige Methode der Ölstandskontrolle). Die unten am Bild beschriebene Methode des Abschmeckens und Nachkippens würde ich so nicht empfehlen, aber das Bild zeigt die Ölstandskontrollschraube ganz gut...

Ein regelmäßiger Ölwechsel der ESP ist notwendig, weil sich das Öl mit zunehmender Laufleistung immer mehr mit Diesel vermischt / verdünnt und dann irgendwann halt zu dünn wird. Als Öl nutzt man genau das Öl, das man für diesen Motoröl nutzt.



Wer mehr wissen möchte, sollte sich unbedingt den hier im KnowHow verlinkten Bosch Lehrfilm über die Dieseleinspritzung anschauen. Sehr lehrreich und ansonsten auch noch ein Kleinod über die Auto- und Männergesellschaft Deutschlands in den Fünfziger Jahren!!

Michael aus Köln / Nov 2014, Anregungen / Korrekturen / ergänzende Infos gerne erwünscht. Keine Haftung für Fehler.

Die Anmerkungen 1) und 2) auf Seite 3 basieren auf Hinweisen von Forums Kollegen Christian Dannert vom 29.04.2020.

© Das Dokument ist für den privaten Gebrauch von /8 Kollegen/innen erstellt. Kommerzielle Verwertung und Veröffentlichung auf anderen Medien oder Webseiten **nicht zulässig**. Veröffentlichung nur auf StrichAcht-Forum.de gestattet. Text und alle Fotos © Michael aus Köln.