

Beschreibung

CAV Verteilerpumpe-Type DPA

für den

Standard-Motor OE 138

Heruntergeladen bei www.radmacher-kriegsheim.de

INHALT

Beschreibung	3
Arbeitsweise der Pumpe	4
Anbau und Einstellung	7
Füllen und Entlüften	9
Entlüften nach dem Kraftstoff-Filter-Wechsel	9
Die Düsen	10
Störungen	11
Die kompl. CAV Einspritzausrüstung	12

Beschreibung

CAV Verteilerpumpe-Type DPA für den Standard-Motor OE 138

Im Gegensatz zu den Diesel-Einspritzpumpen in Reihenbauart, welche für jeden Motorzylinder ein Pumpenelement haben müssen, werden bei der Verteilerpumpen-Bauart alle Mehrzylinder-Motoren nur durch ein Pumpenelement mit Dieselmotorkraftstoff versorgt.

Die Pumpe ist für Flanschmontage ausgebildet und wird durch eine Keilprofilwelle über Zwischenräder von der Nockenwelle aus mit gleicher Drehzahl und Drehrichtung angetrieben.

Sie stellt eine in sich geschlossene öldichte Einheit dar, die keiner besonderen Schmierung bedarf. Während des Betriebes ist das ganze Pumpen- und Reglergehäuse vollständig mit unter Druck stehendem Kraftstoff gefüllt, so daß alle Teile hinreichend geschmiert werden. Der im Innern des Pumpengehäuses herrschende Druck verhindert die Bildung von Gasblasen und das Eindringen von Staub und Wasser, wodurch die Funktion der Pumpe beeinträchtigt und die Lebensdauer herabgesetzt werden könnte.

Der überschüssige Kraftstoff steigt durch das Rücklaufrohr zum Kraftstofffilter zurück und öffnet ein Durchlaßventil zum Filter.

Der im Innern der Pumpe eingebaute Regler erfordert ebenfalls keinerlei Wartung. Als mechanischer Stufenregler hält er jede eingestellte Drehzahl auch bei wechselnder Belastung konstant.

Ein hydraulisch gesteuerter Spritzmoment-Versteller übernimmt die exakte Einstellung des Einspritzmomentes in allen Drehzahl- und Belastungsbereichen. Er ist drehzahl- und lastabhängig gesteuert. Die präzise gearbeiteten und angeordneten Verteilerbohrungen mit Druckrohranschlüssen im hydraulischen Kopf der Pumpe, garantieren einen genau gleichen Förderbeginn an allen Motorzylindern in der vorgeschriebenen Reihenfolge.

An den Druckrohranschlüssen sind keine Druckventile erforderlich.

Die maximale Motordrehzahl ist durch eine plombierte Einstellschraube blockiert. Durch eine weitere plombierte Einstellschraube ist die Funktion des Spritzverstellers einreguliert. Beide Einstellschrauben dürfen nicht verstellt werden.

Über ein Abstellgestänge mit Kugelgriff kann der Motor abgestellt werden. Der Abstellhebel an der Pumpe soll hierbei am Stopp-Anschlagzapfen anliegen.

Vor dem Start muß das Gestänge ganz nach vorn geschoben werden. Der Abstellhebel soll dann an der anderen Seite des Anschlagzapfens anliegen, um Startschwierigkeiten zu vermeiden.

Der Pumpenkörper selbst und das Reglersteuergehäuse darüber können durch je eine Entlüftungsschraube entlüftet werden.

Außer den 4 Druckrohranschlüssen ist noch je ein Anschluß für Zu- und Rücklaufrohr vorhanden.

Der Pumpenflansch mit Zentrierung wird durch 3 Schrauben gegen das Antriebsgehäuse gehalten. Strichmarkierungen auf dem Pumpen- und Antriebs-

gehäuse-Flansch ermöglichen beim Zusammenbau die genaue Einstellung des Förderbeginns.

Wie bei jeder anderen Einspritzpumpe ist störungsfreier Betrieb und lange Lebensdauer nur dann gewährleistet, wenn einwandfrei feingefilterter und wasserfreier Kraftstoff zugeführt wird.

Arbeitsweise der Pumpe

Die **Abb. 1** stellt ein Schnittbild der kompletten Verteilerpumpe mit Regler und Spritzversteller dar. Unter der Abbildung sind die wichtigsten Teile mit den Nummern 1–12 bezeichnet. Der Zusammenbau ist aus dem Schnittbild deutlich ersichtlich. Zur Erläuterung der Arbeitsweise dienen außerdem die **Abb. 2–3–4** und 5.

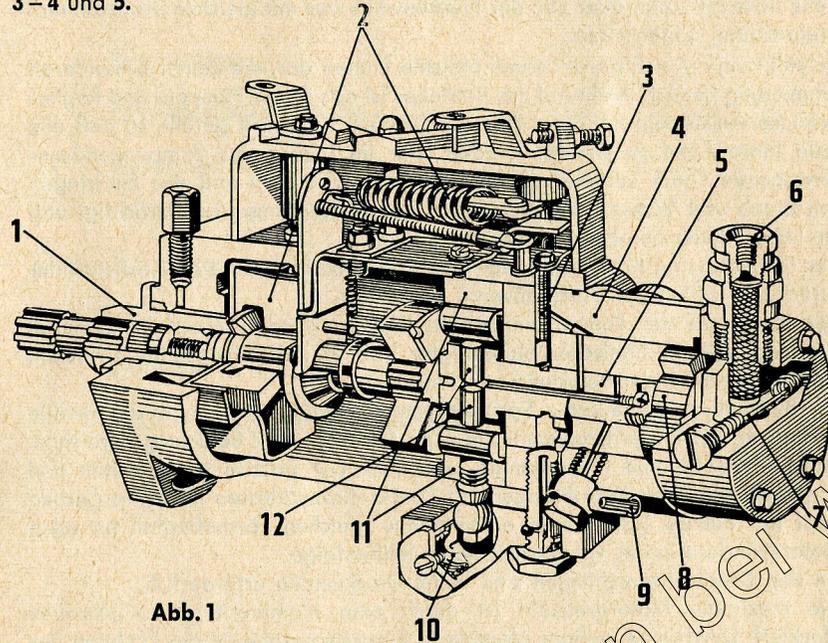


Abb. 1

Pumpe mit mechanischem Regler und automatischer Spritzmoment-Verstellung

- 1 Antriebsnabe 2 Mechanischer Regler 3 Dosierventil 4 Hydr.-Kopf 5 Verteiler-Rotor
6 Dieselöleinlauf 7 Kolben-Reguliertventil 8 Transferpumpe 9 zur Einspritzdüse
10 Autom. Spritzmoment-Verstellung 11 Nockenring 12 Pumpenkolbenpaar

Der Diesekraftstoff gelangt vom Tank durch freies Gefälle zu einer von der Nockenwelle angetriebenen Membran-Förderpumpe und wird von dort mit einem geringen Druck von 0,2–0,35 atü über das Feinfilter zum Anschluß 6 der Verteilerpumpe gefördert. Beim Start oder laufendem Motor dreht sich, durch die Keilprofilwelle und Nabe 1 angetrieben, auch der Regler 2, der Pump- und Verteilerrotor 5 und die Transferpumpe 8. Vom Einlaufanschluß 6 ab wird der Kraftstoff von der Transferpumpe entsprechend der Drehzahl und Last auf ca. 1,75 bis 4,4 atü vorverdichtet. Das Kolbenreguliertventil 7 in der Endplatte übernimmt u. a. diese Druckregulierung und läßt überschüssigen Kraftstoff zurück.

Der während des Betriebes unter Transferdruck stehende Kraftstoff gelangt durch Bohrungen und einen Einstich am Rotor von unten zum Dosierventil 3, welches vom Regler 2 gesteuert, durch eine Längsnute die Ladebohrung im Hydraulik-Kopf 4 mehr oder weniger freigibt. Hierdurch erhält der Pump- und Verteilerrotor über die Füllbohrungen eine größere oder kleinere Kraftstoffmenge zugeteilt. Dieser Vorgang ist aus **Abb. 2** ersichtlich.

Der Zylinderraum zwischen den Kolben 12 im Pump- und Verteilerrotor 5 ist durch eine Längsbohrung mit den vier in einem Winkel von 90° zueinander angeordneten Füllbohrungen und der in einem Winkel von 45° hierzu angeordneten Einspritzbohrungen im Rotor verbunden. Die schematische Abbildung zeigt die Anordnung der Kolben 12 im Pump- und Verteilerrotor 5, die durch den stehenden Nockenring 11 über Nockenrollen und Rollenschuhe gegenläufig betätigt werden, sowie die Lage der Füll- und Einspritzbohrungen im Rotor und die Lade- und Verteilerbohrungen im Druckkopf 4.

Bei jeder Rotorumdrehung treffen die vier Füllbohrungen einmal auf die Ladebohrung im Hydraulik-Kopf und erhalten vom Dosierventil gesteuert, eine genau dosierte Menge Kraftstoff zugeteilt. Bei diesem Vorgang drückt der unter Transferdruck stehende Kraftstoff die beiden Pumpenkolben nach außen und füllt den Pumpenraum zwischen den Kolben mit mehr oder weniger Kraftstoff auf.

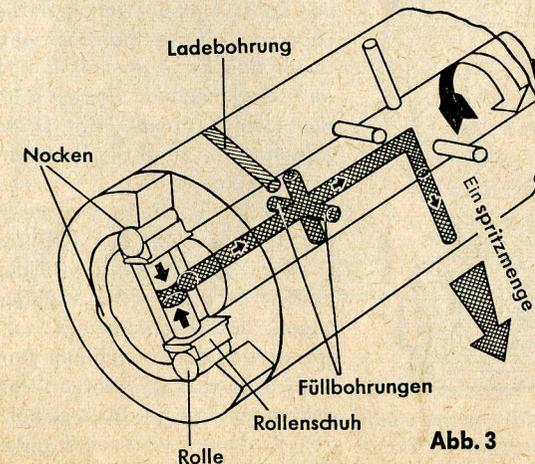


Abb. 3

Wie die Abbildung zeigt, stehen die Nockenrollen hierbei zwischen zwei Nocken.

Aus der **Abb. 3** ist ersichtlich, daß die beiden Kolben durch die im Nockenring auflaufenden Rollen gegeneinander gedrückt werden, wenn die Einspritzbohrung auf eine der vier Verteiler- oder Anschlußbohrungen für Druckrohre im Hydr.-Kopf auftrifft. Der

Kraftstoff wird hierbei über die Düsen in den Zylinderbrennraum eingespritzt. Die beiden Abbildungen 2 und 3 zeigen, daß die Füll- und Einspritzbohrungen im Rotor so versetzt zueinander angeordnet sind, daß die Einspritzbohrung geschlossen ist, wenn der Rotor über die Füllbohrungen mit Kraftstoff gefüllt wird und die Füllbohrungen überdeckt sind, wenn der Kraftstoff unter hohem Druck über die Anschlußbohrungen abgespritzt wird.

Die **Abb. 4** zeigt den Nockenring mit Rotor im Pumpenkörper.

Wegen der geringeren Füllmenge im **Teillast- und Leerlauf-Betrieb** wird der Kolbenhub automatisch kleiner, die Kolben erreichen hierbei nicht ihre äußere Endlage, was eine Verzögerung des Förderbeginns zur Folge hat. Durch den veränderlichen Transferdruck steuert der Spritzversteller den Nockenring entsprechend und sorgt auch in diesem Betriebsbereich für richtige Lage des Förderbeginns.

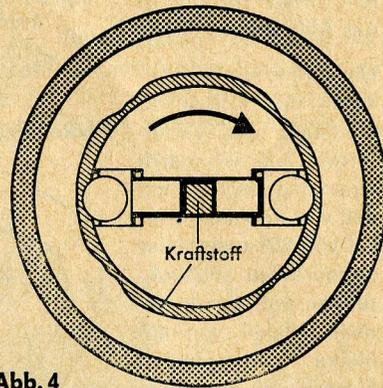


Abb. 4

Da der Transferdruck nicht allein von der Transferpumpen-Drehzahl abhängt, sondern auch von dem vom Stufenregler gesteuerten Dosierventil erfolgt die Spritzmomentverstellung drehzahl- und lastabhängig.

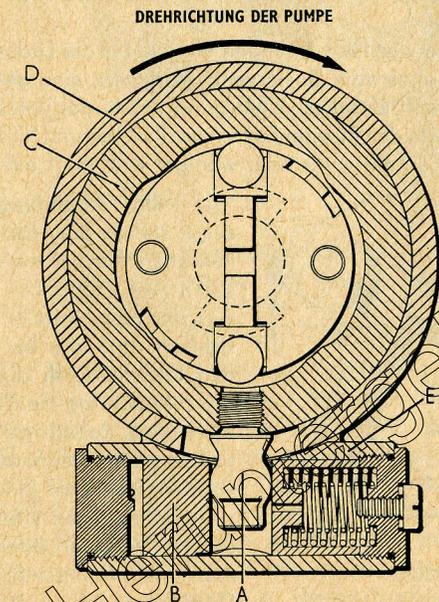


Abb. 5 Automatischer Einspritzmoment-Versteller

Die Funktion des Spritzverstellers ist aus der **Abb. 5** zu ersehen.

Der Innen-Nockenring ist drehbar im Pumpenkörper D gelagert, wird aber von einem Verstellbolzen mit Kugelkopf durch den Spritzversteller gehalten. Die Lage des Verstellbolzens wird durch das Feder-element E und den schwimmenden Kolben B im Versteller bestimmt. Der Drehrichtungspfeil zeigt die Drehrichtung des Rotors an.

Während des Betriebes steigt der Transferdruck auf 1,75 bis ca. 4 atü an, hierdurch wird der Kolben B mehr oder weniger gegen das Feder-element verdrängt, weil der Raum hinter dem Kolben durch eine Bohrung von dem unter Transferdruck stehenden Kraftstoff wechselnd unter

Druck gesetzt und entlastet wird. Über den Verstellbolzen wird hierbei der Nockenring so verstellt, daß der Förderbeginn in allen Drehzahl- und Belastungsbereichen richtig liegt.

Für den störungsfreien Betrieb des Motors und seine Leistung ist in hohem Maße die Funktion des Spritzverstellers verantwortlich. Diese Funktion wird gestört, wenn die Federspannung im Federelement geändert, oder die plombierte Regulierschraube zum Dosierventil verstellt wird. Um Störungen vorzubeugen, sind bei Undichtheiten zwischen Pumpenkörper und Spritzversteller die beiden Halteschrauben nachzuziehen.

Der Verteilerpumpe vorgeschaltet liegt das CAV-Kraftstoff-Feinfilter, das feinste Verunreinigungen und Wasser ausfiltert.

Das Filterelement ist wartungsfrei und kann, wenn einmal verschmutzt und undurchlässig geworden, nicht gereinigt werden. Die Standzeit (Lebensdauer) des Filters richtet sich nach dem Verschmutzungsgrad des Kraftstoffs. Bei normalen Verhältnissen beträgt sie ca. 300 Betriebs-Stunden.

Anbau der Verteilerpumpe Type DPA an den Standard Motor OE 138 und ihre Einstellung

Der Anbau und die Einstellung der Pumpe ist, wie nachstehend beschrieben, durch einige Vorkehrungen erleichtert und vereinfacht worden.

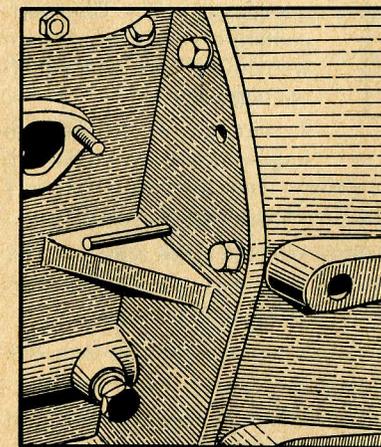


Abb. 6

Die Kontrollbohrung im Kurbelgehäuse (ca. 6 mm ϕ) liegt rechts unterhalb der Kraftstoff-Förderpumpe auf der linken Motorseite, in **Abb. 6** steckt der Kontrollstift.

Beim Ab- und Anbau werden Motor und Pumpe auf den Förderbeginn von Zylinder 1 eingestellt (= 13° v.o.T.). Bei diesem Motor ist der Zylinder 1 der vorderste Zylinder. Bei der Einstellung auf 13° v.o.T. müssen beide Ventile geschlossen sein (Kolben steht vor dem Zündtotpunkt).

Diese Einstellung wird uns durch eine Kontrollbohrung im Kurbelgehäuse und eine in der Schwungscheibe erleichtert. Beide Bohrungen treffen genau aufeinander, wenn der Kolben von Zylinder 1 auf 13° vor o.T. steht. Die Stellung kann von außen mit einem 6 mm-Stift ermittelt und fixiert werden.

Eine breite Führungsnute im Pumpenantriebsrad liegt bei dieser Einstellung im Winkel von 45° nach rechts (bei Einstellung nach der Uhr auf $\frac{1}{2}$ 2, siehe **Abb. 7**). Ein breiter Führungskeil an der Pumpenantriebswelle verhindert eine falsche Einstellung beim Anbau der Pumpe. Nach diesen Vorbereitungen und Kontrollen wird die Pumpe mit dem Pumpenantriebsgehäuse zusammengebaut. Vor dem Anziehen der drei Bolzenmuttern werden die Strichmarkierungen auf den Pumpen- und Antriebsgehäuseflanschen richtig zueinander eingestellt. **Siehe Abb. 8.**

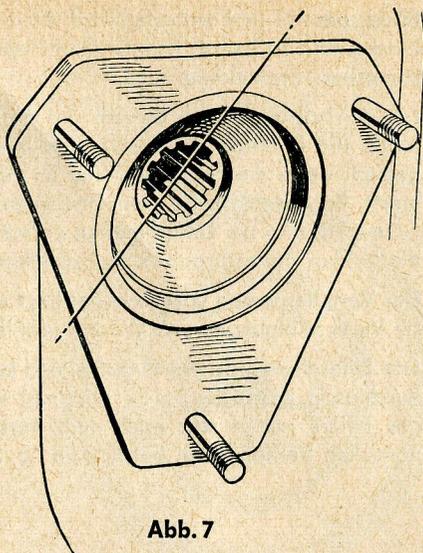


Abb. 7

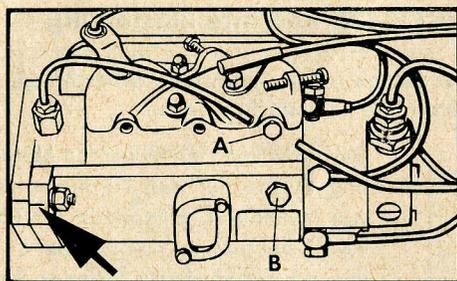


Abb. 8

der Abstellhebel an der Pumpe in Stoppstellung und Betriebsstellung am Anschlagzapfen anliegt und nicht durch das Gestänge behindert wird.

3. wird nach Anbau des Beschleunigergestänges kontrolliert ob die Drehzahlverstellvorrichtung von Leerlauf bis Vollast nicht behindert wird und der Verstellweg in beiden Richtungen bis zu den Anschlagsschrauben ausreicht.

4. muß die Pumpe hiernach mit Kraftstoff gefüllt und entlüftet werden. **Auf keinen Fall Motor vorher anlassen!**

Bei einer neuen oder Austauschpumpe ist die Leerlaufanschlagschraube nach dem Start so einzustellen, daß der Motor im Leerlauf mit gleichmäßiger Drehzahl läuft. (Die Koffel, Gestänge, Hebel usw. dürfen nicht mitschwingen.)

Beim Einbau neuer Pumpen ist die Enddrehzahl noch einzustellen. Also darauf achten, daß die Anschlagsschraube für die maximale Motordrehzahl von 2300 U/min. werksseitig plombiert ist! Sonst kein Garantieanspruch! Die Zapfwellendrehzahl beträgt hierbei 570 U/min. (ohne Last).

Nach der Einstellung und Montage der Pumpen werden

1. die sauber durchgespülten Zu- und Rücklaufrohre an Feinfilter und Pumpe sowie die Kraftstoffdruckrohre angeschlossen. Die Überwurfmuttern an den Düsenhaltern werden erst nach dem Entlüften angezogen.

2. wird das Abstellgestänge angebaut und kontrolliert ob

Füllen und Entlüften der Verteilerpumpe

Bei den nachstehend aufgeführten Anweisungen muß die Reihenfolge eingehalten werden.

Es darf nur feingefilterter Kraftstoff in die Einspritzpumpe gelangen.

1. **Füllen.** Vor dem Anbau einer neuen oder Tausch-Pumpe wird der Pumpenkörper über den Anschlußnippel für das Rücklaufrohr vollständig mit sauberem Kraftstoff gefüllt.

Die Entlüftungsschraube „A“, oben am Reglergehäuse, wird vorher um ca. 2 Umdrehungen gelöst **und erst bei laufendem Motor geschlossen, wenn keine Luftblasen mehr austreten (s. Abb. 8).**

2. **Entlüften.** Nach dem vorher beschriebenen Anbau der Pumpe (Seite 7) wird auch die Entlüftungsschraube „B“ am Pumpenkörper gelöst und mit dem Handhebel an der Kraftstofförderpumpe so lange vorgepumpt, bis der Kraftstoff blasenfrei an der Schraube „B“ austritt. Erst dann wird die Schraube „B“ angezogen (s. **Abb. 8**).

3. Die Anschlussmutter der Zuflußleitung am Anschluß 6 (**Abb. 1**) lösen und durch Vorpumpen restlos entlüften. Anschluß wieder festziehen.

4. Drehzahlhebel auf Vollast, Abstellhebel auf Betrieb stellen (liegt am Anschlagzapfen an). Motor solange durchstarten, bis der Kraftstoff an den gelösten Druckrohranschlüssen der Düsenhalter austritt.

5. Überwurfmuttern an den Düsenhalteranschlüssen festziehen. Motor ist jetzt startbereit.

Sollte der Motor nach erfolgtem Start wieder stehen bleiben, so ist, wie unter 2.–5. beschrieben, nochmals zu entlüften.

Entlüften nach dem Kraftstoff-Filter-Wechsel!

Nach dem Filterwechsel kann der Filteranschluß des Rücklaufrohres zum Tank gelöst und so lange vorgepumpt werden, bis keine Luftblasen am Anschluß austreten.

Starten:

In der Bedienungsanleitung für die Schlepper „350/450 Export“ ist beschrieben, was vor dem Starten zu beachten ist. Außerdem muß noch darauf geachtet werden, daß

1. mit dem Vorpumphebel vorgepumpt wird, bis fühlbarer Widerstand vorhanden ist,
2. das Abstellgestänge wieder voll auf Betrieb gestellt wird (der Hebel an der Pumpe liegt am Anschlagzapfen an),
3. der Drehzahlverstellhebel auf Voll-Last gestellt oder das Fußgaspedal durchgetreten wird,
4. mit dem Glühanlaßschalter in Stufe I 15–20 Sekunden vorgeglüht und in Stufe II durchgestartet wird. Schalter freigeben, wenn Motor anspringt. Sollte der Motor nach 30 Sekunden nicht anspringen, muß nach einer Pause von 2–3 Minuten der Startvorgang wiederholt werden.

Die Düsen

Der Motor ist mit Pintaux-Düsen ausgerüstet, der Abspritzdruck ist auf 135 bis 140 atü eingestellt. Die Pintaux-Düse hat außer der Abspritzbohrung, in welcher der Düsenzapfen den Strahlwinkel bestimmt, noch eine sehr kleine seitlich liegende Abspritzbohrung, über die beim Starten der Kraftstoff versprüht wird. Bei geringsten Verunreinigungen im Kraftstoff kann sich diese Bohrung zu- setzen. Sie muß mit einem Reinigungsgerät ausgeräumt werden. Verstopfte Düsen erschweren den Start. Eine korrekte Kontrolle der Düse kann nur unter Verwendung eines Vorsatzdüsenhalters erreicht werden. Die Vorsatzdüse ist auf einen Öffnungsdruck von 220 atü eingestellt.

Beim Einsetzen der Düse ist darauf zu achten, daß im Zylinderkopf ein Sprüh- ein- setz mit einem gewölbten Federring eingesetzt ist, der für eine gute Wärme- ableitung sorgt. Außerdem ist der übliche Kupferdichtring beizulegen, der auf der Überwurfmutter abdichtet. Der gewölbte Federring ist nach dem Ausbau des kompl. Einspritzventils jedesmal zu erneuern.

Störungen

Motor springt schlecht an

Startschwierigkeiten sind nicht immer auf Fehler an der Einspritz-Ausrüstung zurückzuführen, auch schlechte Verdichtung (Kompression) infolge Zylinder- oder Kolbenverschleiß, klebende Kolbenringe, undichte oder hängende Ventile, ungenügendes Ventilspiel und defekte Glühkerzen können die Ursachen sein.

Sind Kompression und Vorglühanlage in Ordnung, **so muß kontrolliert werden:**

1. Ob genügend Kraftstoff im Tank und der Hahn geöffnet ist. Wurde der Tank leergefahren, so ist die Pumpe wieder zu füllen und zu entlüften (siehe unter „Füllen und Entlüften“ auf Seite 9).
2. Ob der Abstellhebel voll auf Betrieb steht und am Anschlag anliegt.
3. Ob die Druckrohranschlüsse dicht sind. Wenn nötig, die Überwurfmutter nachziehen.
4. Ob das Kraftstoff-Feinfilter noch Kraftstoff durchläßt. Filterelement wechseln, wenn notwendig.
5. Ob die Kraftstoffleitungsanschlüsse dicht sind. Pumpe wie vorbeschrieben entlüften.
6. Ob die Düsen in Ordnung sind. Sonst Düsenhalter abbauen und so an die Druckrohre anschließen, daß der ins Freie gerichtete Sprühstrahl beobachtet werden kann. Schlecht arbeitende Düsen reinigen oder ersetzen durch neue (zur Prüfung Anlasser benützen).

Die Motorleistung ist schlecht

Wird die Ursache bei der Einspritzanlage vermutet, **so muß kontrolliert werden:**

1. Ob Luft in der Pumpe ist. Zuerst die Druckrohranschlüsse am Düsenhalter einen nach dem andern bei laufendem Motor lösen und dann die Anschlüsse wieder anziehen, wenn blasenfreier Kraftstoff austritt. Wird die Leistung nicht besser, so ist wie unter „Füllen und Entlüften“ auf Seite 9 zu verfahren.
2. Ob alle Kraftstoffleitungen dicht sind. Wenn nötig, nochmals nachziehen.
3. Ob am Filteranschluß genügend Kraftstoff von der Förderpumpe gefördert wird.
4. Ob am Filterablauf Kraftstoff austritt. Schmutzige und verstopfte Filterelemente austauschen und durch Betätigung des Handhebels an der Förderpumpe entlüften. Defekte Förderpumpe austauschen.
5. Ob Wasser im Kraftstoff ist. Feinfilter auseinanderschrauben und nachsehen ob Wasser im Becherboden oder im Glasbecher ist. Tank vollständig entleeren und mit sauberem, wasserfreiem Kraftstoff auffüllen.

Wird die Ursache auf schlechte Verdichtung (Kompression) zurückgeführt, so ist der Luftfilter zu kontrollieren. Zu beachten auch der erste Absatz unter „Motor springt schlecht an“.

Der Kompressionsdruck, gemessen bei ausgebauten Glühkerzen, soll ca. 24 atü betragen.

Ist nach Berücksichtigung dieser Punkte die Motorleistung nicht besser geworden, so muß unter Umständen die Einspritzpumpe ausgetauscht werden. Das sollte über die nächste „Lucas CAV“-Dienststelle oder die Kramer-Kundendienstabteilung Werk Gutmadingen geschehen.

Vor längeren Betriebspausen den Kraftstoff aus dem Tank ablassen und 2 bis 3 Liter Petroleum auffüllen. Dann Motor so lange in Betrieb nehmen, bis die Einspritzanlage mit Petroleum gefüllt ist. Dadurch werden Korrosionen verhütet.

Die komplette CAV-Einspritzausrüstung für den „Standard-Dieselmotor OE 138“ besteht aus:

1. Kraftstoff-Förderpumpe (Standard) RTPA S 25
2. Kraftstoff-Feinfilter FS 5836020 mit Filterelement Part. Nr. 7111/296
3. CAV-Verteilerpumpe DPA
4. Pintaux-Düsenatz SD-BDN 12 SPC 6290 mit Düsenhaltern BKB 40 S 697 K