

Bedienungsanleitung

für



DIESEL- MOTOREN

TYPE GN/GO

CARL KAEUBLE

G. m. b. H.

Motoren- und Maschinenfabrik
Backnang bei Stuttgart

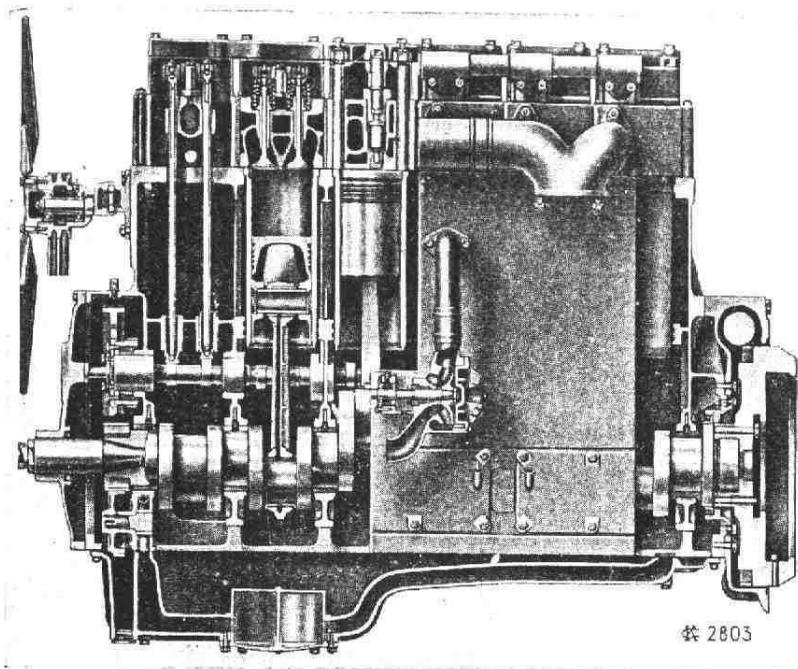


Bild 1
Längsschnitt des K A E L B L E - 6 Zyl. Diesels Type GN

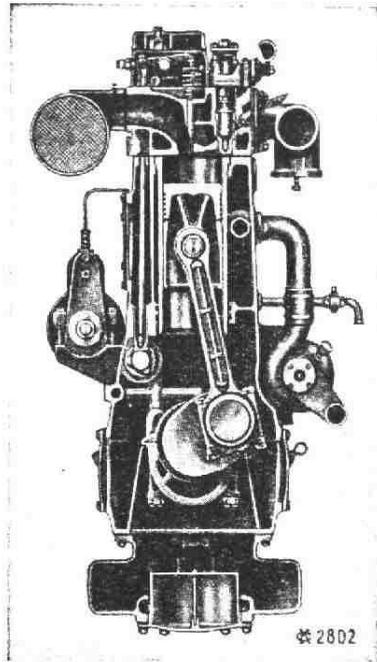


Bild 2
Querschnitt des K A E L B L E - 6 Zyl. Diesels Type GN

Inhalt

I. Beschreibung	
1. Allgemeines (Wirkungsweise)	5
2. Zylinderblock	5
3. Kurbeltrieb	6
4. Steuerung	8
5. Schmierung	10
6. Kühlung	11
7. Luftfilter	13
8. Einspritzausrüstung	16
9. Elektrische Ausrüstung	25
II. Betriebsanleitung	
1. Anlassen des Motors	29
a) Vorbereitung zum Anlassen	29
b) Elektrisches Anlassen	29
c) Anlassen von Hand (bei Kleinmotoren)	29
d) Abstellen des Motors	29
e) Anlaufen von Turboladern bei tiefen Temperaturen	29
2. Schmierung	30
3. Luftfilter	32
4. Kraftstoff-Anlage	33
a) Einspritzpumpe, Regler und Förderpumpe	33
b) Düsen und Düsenhalter	36
c) Filter für Dieselkraftstoff	38
5. Elektrische Ausrüstung des Motors	44
a) Glühkerzen	44
b) Lichtmaschine	45
c) Anlasser	46
d) Wartung der Starterbatterien	49
6. Steuerung und Ventile	50
7. Luftpresser	50
8. Beschaffenheitsvorschriften für Kraftstoffe	51
9. Beschaffenheitsvorschriften für Schmieröle	52
10. Anzugsmomente	54
11. Übersicht über die Pflegearbeiten	55
12. Technische Daten der Typen GN 100	56
13. Technische Daten der Typen GN 110	57
14. Technische Daten der Typen GN 130	58
15. Technische Daten der Typen GN 115	60
16. Technische Daten der Typen GO 130s und GO 130a	61
17. Einige Hinweise	63

I. Beschreibung

1. Allgemeines

Die Kaelble Fahrzeugdieselmotoren der Type GN sind 4-Takt-Vorkammermotoren. Bei dem diesen Motoren eigenen Verbrennungsverfahren wird der flüssige Kraftstoff kurz vor Hubende von der Einspritzpumpe mittels der Einspritzdüse, welche den Kraftstoff fein zerstäubt, in eine vor dem Hauptbrennraum liegende Kammer gespritzt, welche durch einen oder mehrere Kanäle mit dem Hauptbrennraum verbunden ist. In der Vorkammer erfährt der Brennstoff eine gewisse Aufbereitung und wird durch die Drucksteigerung, die infolge der einsetzenden Vorverbrennung in der Kammer entsteht, in den Hauptbrennraum geblasen.

Durch das bewährte Vorkammer-Verfahren wird nicht nur ein niederer Kraftstoff-Verbrauch und ruhiger Gang des Motors gewährleistet, sondern das Verfahren sichert dem Motor auch besonders günstige Fahreigenschaften. Kaelble-Motoren zeichnen sich aber auch durch einfachen zweckmäßigen Aufbau, geringes Gewicht, sorgfältige Bearbeitung und Auswahl des Werkstoffes aller Teile und beste Abstimmung aller am Verbrennungsprozeß und Steuerung beteiligten Einrichtungen aus, wodurch besonders hohe Leistung und lange Lebensdauer gewährleistet sind.

Bemerkung: Die in der Beschreibung enthaltenen Zahlenangaben beziehen sich auf die Bilder und die entsprechenden Positionen.
(1/15 bedeutet z. B.: Siehe Bild 1, Pos. 15)

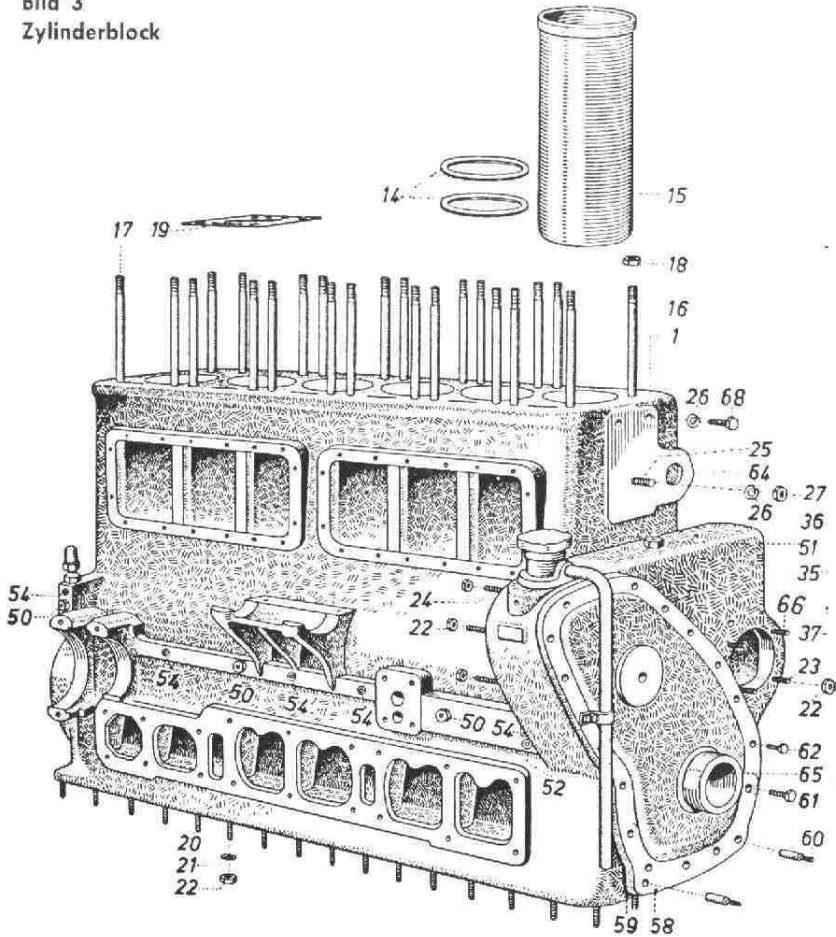
2. Zylinderblock (Bild 3)

Im oberen Teil des Gehäuses sind die auswechselbaren Zylinderbüchsen und die Kühlwasserräume, im unteren Teil ist die Kurbelwelle (Bild 4) und die Nockenwelle (Bild 6) angeordnet.

An der Stirnseite befindet sich das Steuergehäuse zur Aufnahme der Antriebsräder für Einspritz- (Bild 18) und Ölpumpe (Bild 5) sowie der Antrieb für die Lichtmaschine (Bild 12) und sonstigen Hilfsmaschinen. Auf dem Zylinderblock sitzen die Zylinderköpfe (Bild 13) mit den öldicht abgeschlossenen Kipphebelböcken.

Den unteren Abschluß bildet die Ölwanne (Bild 14).

Bild 3
Zylinderblock



3. Kurbeltrieb (Bild 4)

Die Kurbelwelle läuft in zweiteiligen Lagerschalen aus Stahl mit einer Gleitbronze-Fütterung, denen das Schmieröl durch eine Zahnrad-Ölpumpe (Bild 5) zugeführt wird. Am vorderen Ende der Kurbelwelle ist ein schrägverzahntes Stirnrad zum Antrieb der Steuerung aufgesetzt, während sich am rückwärtigen Ende das Schwungrad mit Anlaßzahnkranz befindet. Die Pleuelstangen besitzen ebenfalls zweiteilige Lagerschalen mit Gleitbronze-Fütterung. Den eingepreßten Pleuelbüchsen wird das Schmieröl durch zwei Ölbohrungen zugeführt, die seitlich der Pleuelstangen angeordnet sind.

Bild 4 Kurbelwelle, Kolben, Pleuelstange

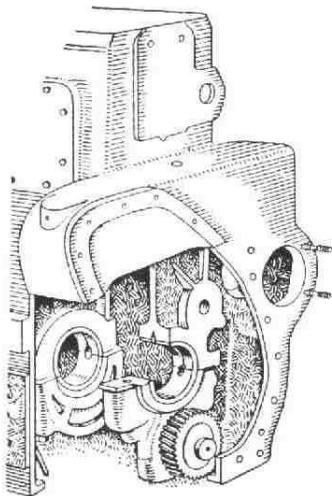
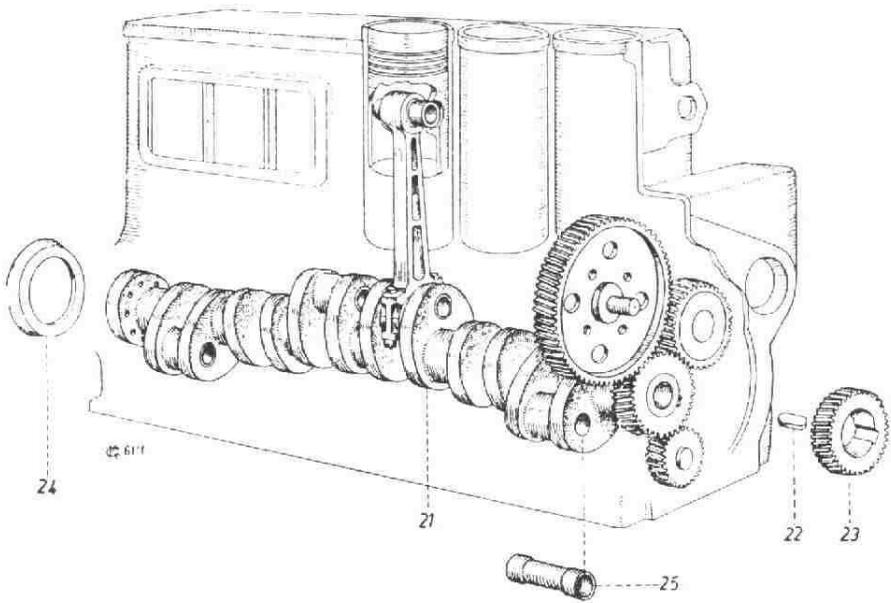


Bild 5 Zahnrad-Ölpumpe

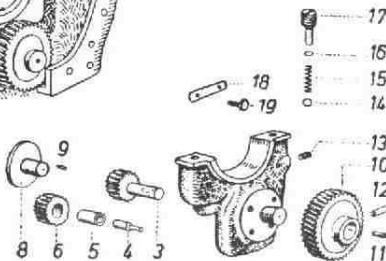
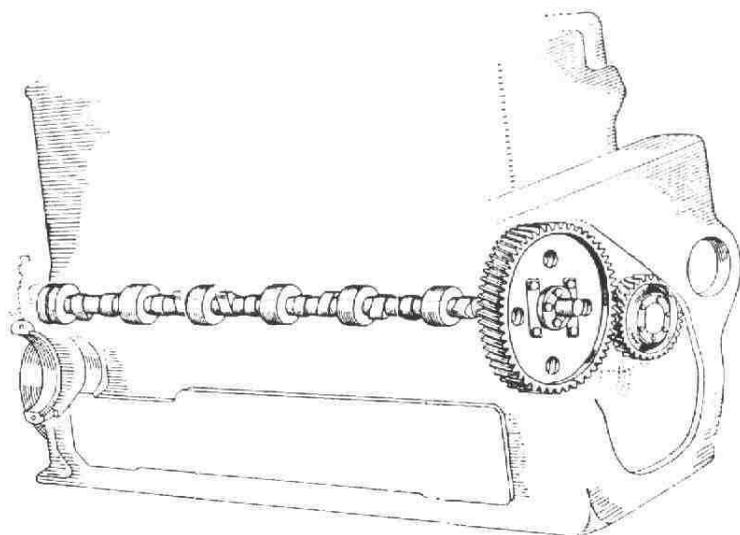


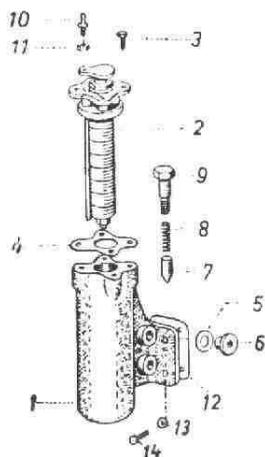
Bild 6 Steuerwelle und Zwischenrad



4. Steuerung (Bild 13)

Die im Zylinderblock gelagerte Nockenwelle (Bild 6) wird durch das schrägverzahnte Stirnrad auf der Kurbelwelle angetrieben. Als übertragende Steuerungselemente von den Nocken zu den hängenden, federbelasteten Ventilen sind Stößel, Stoß-Stangen und Kipphebel mit Einstellschrauben für das Ventilspiel angeordnet.

Bild 7 Schmierölfilter



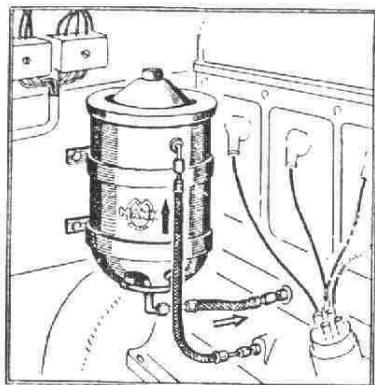


Bild 8
Nebenstrom-Ölfilter

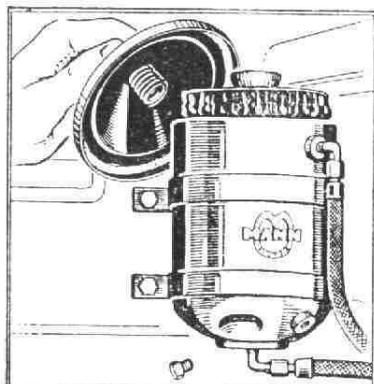


Bild 9
Öffnen des
Filtergehäuses

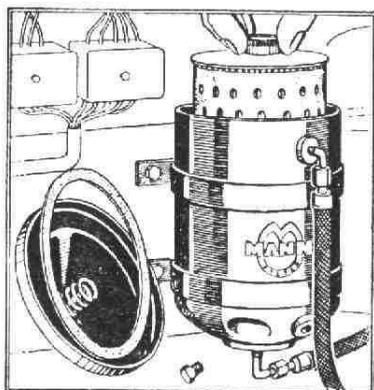


Bild 10
Auswechseln des
Papier-Einsatzes

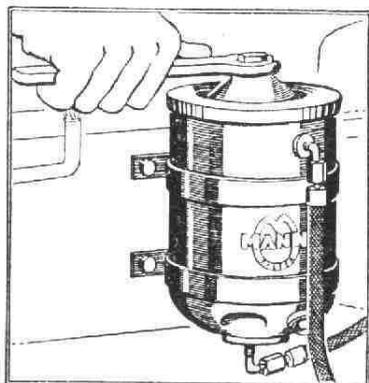


Bild 11
Zusammenbau des
Ölfilters

5. Schmierung

Die auf der Lüfterseite liegende, auf einem Kurbelwellenlagerdeckel angeordnete Zahnrad-Ölpumpe (Bild 5) saugt das sich in der Ölwanne (Bild 14) sammelnde Schmieröl aus dem Vorfilter an und drückt es durch das Spaltfilter (Bild 7) in die Verteilerleitung, von welcher aus es zu den einzelnen Schmierstellen, den Kurbelwellen- und Nockenwellenlagern, zu den Steuerrädern und Kipphebeln gelangt. Die Schmierung der Pleuellager erfolgt durch Bohrungen in der Kurbelwelle von den Kurbelwellenlagern aus. Pleuellbüchsen, Kolbenlaufbahnen und Wälzlager werden durch das von der Kurbelwelle abspritzende Öl geschmiert. Unmittelbar an der Ölpumpe befindet sich ein Überdruckventil (Bild 5/14-17), ein einstellbares Druckregelventil befindet sich an der Verteilerleitung (Bild 3). Auch im Spaltfilter befindet sich ein Überdruckventil (Bild 7/7-9), um den Filtereinsatz beim Anlassen in kalter Jahreszeit, solange das Öl dickflüssig ist, zu überbrücken. Ein Verstellen dieser von der Fabrik eingestellten Überdruckventile ist zu unterlassen.

Schließlich befindet sich an den größeren Motoren ein Feinfilter, welches im Nebenstrom arbeitet und nach und nach auch feine Schmutzteilchen aus dem Schmieröl herausnimmt (Bild 8-11).

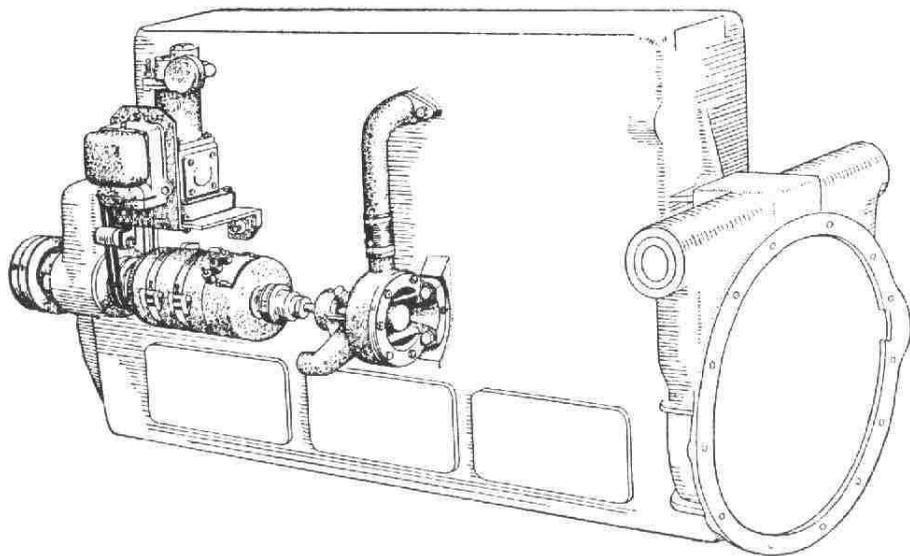
Die Ablassschrauben am Schmierölfilter sind mit einem Magnetstopfen versehen, welcher den im Öl enthaltenen Metallabrieb festhält.

Damit sich der am Magnetstopfen hängende Metallabrieb nicht löst, müssen die Ablassschrauben vorsichtig abgenommen werden.

Dann werden die Ablassschrauben in Waschlauge ausgeschwenkt und der Metallabrieb mit einem kleinen Lappen abgestreift.

Um zu vermeiden, daß der magnetisch gewordene Metallabrieb an anderen Teilen haften bleibt, muß der Lappen nach Benützung weggeworfen werden.

Bild 12 Wasserpumpe, Lichtmaschine und Luftpressereinbau



6. Kühlung

Die Bewegung des Kühlwassers zum Kühler und vom Kühler zurück in die Kühlwasser-Räume des Motors erfolgt durch eine Kreiselpumpe (Bild 12), die von der Lichtmaschine aus angetrieben wird. Der Lüfter (Bild 17) wird von der Lichtmaschinenantriebswelle mittels Keilriemen angetrieben. Durch Schwenken der exzentrischen Lüfterwelle im Lüfterbock bzw. der Spannrolle können die Keilriemen nachgespannt werden.

Beim 8-Zylinder-V-Motor Type GN 130a ist auf jeder Längsseite eine Wasserpumpe angeordnet, von denen jede eine Zylinderreihe mit Kühlwasser versorgt. Bei den Kleinmotoren ist die Wasserpumpe mit dem Lüfter zusammengebaut. Der Antrieb erfolgt je nach Verwendungszweck entweder von der Kurbelwelle oder von der Lichtmaschinenantriebswelle aus mittels Keilriemen. Als Kühlwasser ist möglichst sauberes, kalkarmes oder gut filtriertes Flußwasser zu verwenden. Um Rostansatz im Motor zu vermeiden, den Fahrzeugkühler und sonstige vom Kühlwasser umspülte Teile vor Korrosion und den daraus resultierenden Korrosionsbrüchen zu schützen, empfehlen wir, dem Kühlwasser ein geeignetes Korrosionsschutzöl zuzusetzen. Die erforderliche Menge richtet sich nach der verwendeten Marke und beträgt im Durchschnitt 1-3%.

Bild 13
Zylinderköpfe
und Ventilsteuerung

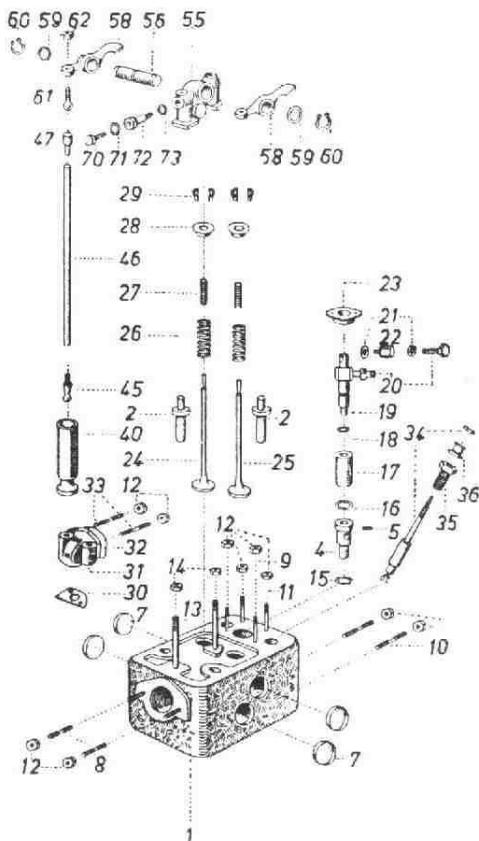
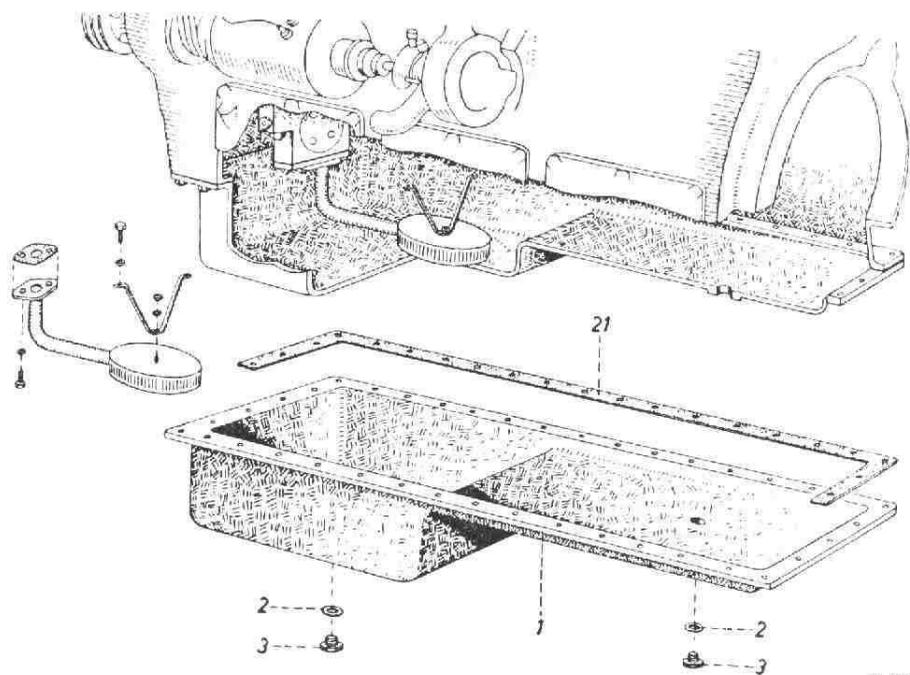
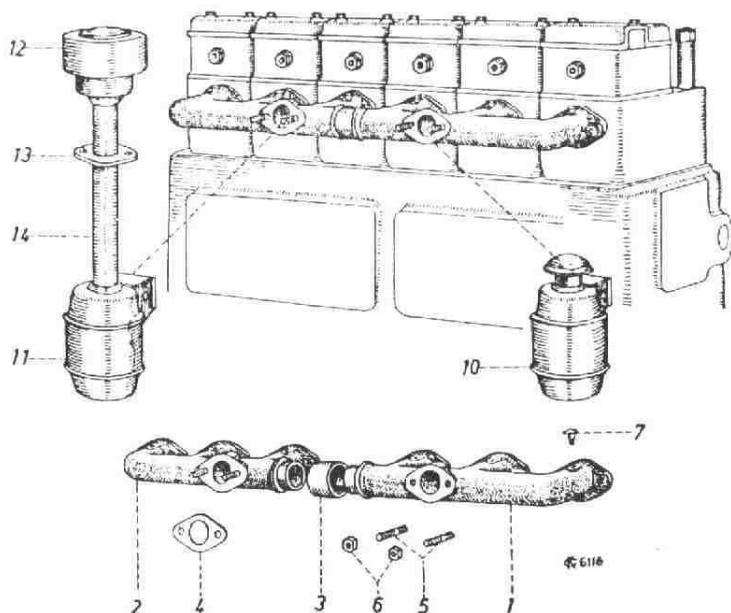


Bild 14 Ölwanne



№ 5166

Bild 15 Ansaugleitung



7. Luftfilter

Dem Ansaugsammelrohr (Bild 15) des Motors sind Luftfilter vorgeschaltet, die ein Eindringen von Staub in das Zylinderinnere verhüten. Zur Anwendung kommen Spezial-Ölbadfilter (15/10), denen für besonders staubigen Betrieb (Raupenschlepper) noch ein Staubvorabscheider vorgeschaltet ist (15/12).

Bild 16 Auspuffleitung, Kühlwasserleitung

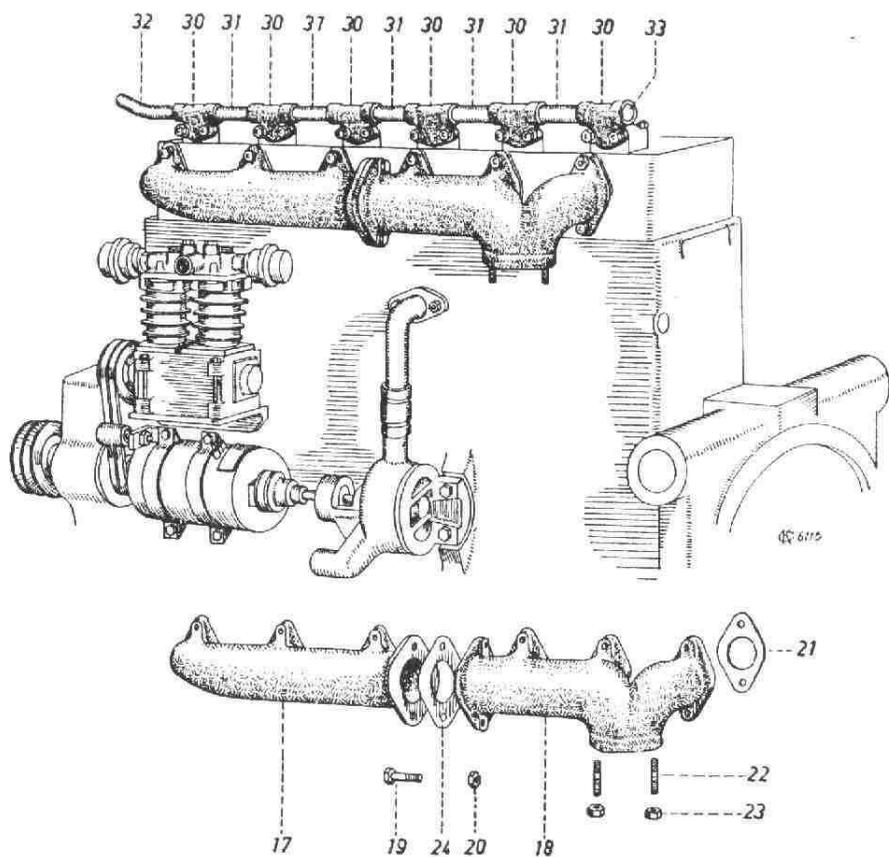
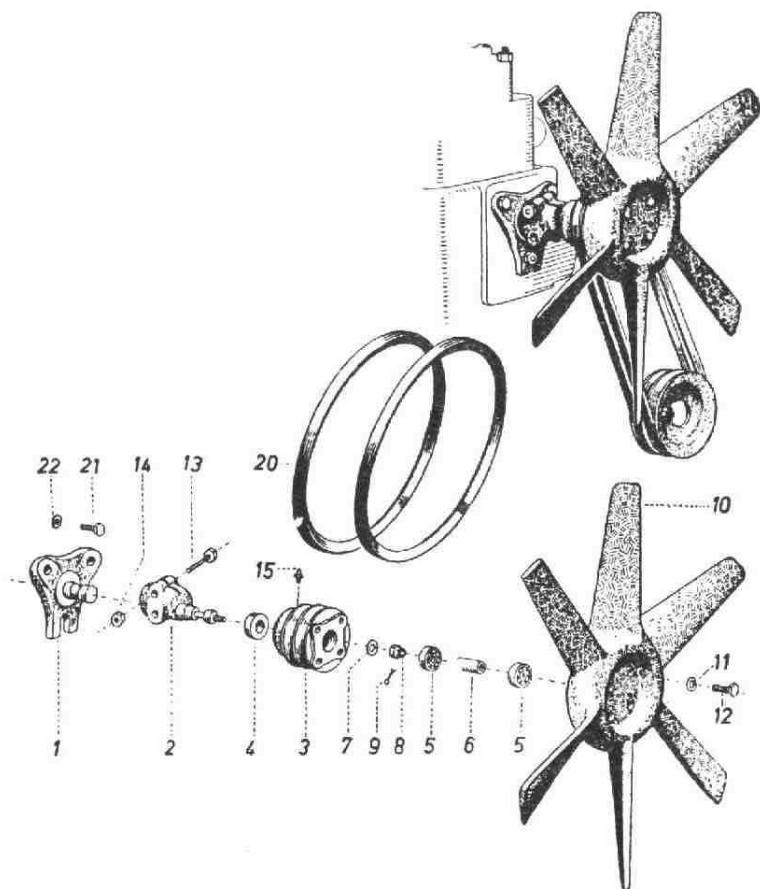


Bild 17 Ventilator



8. Einspritz-Ausrüstung

Die allgemeine Bosch-Einspritz-Ausrüstung besteht im wesentlichen aus Einspritzpumpe mit Regler und Förderpumpe, Düsenhalter mit Düsen und dem Kraftstoff-Filter.

Die benötigten Leitungen und der Zusammenschluß der verschiedenen BOSCH-Geräte in einer Einspritz-Anlage sowie der Weg des Kraftstoffes im System sind in Bild 19 schematisch dargestellt.

Die Zahl der Elemente der eingebauten Einspritzpumpe richtet sich nach der Zylinderzahl des Motors. Je nach Motortyp sind auch verschiedene Fliehkraftregler an die Einspritzpumpe angebaut (Leerlauf-Endregler oder Verstellregler) und es fallen u. U. einzelne Geräte (z. B. Förderpumpe usw.) ganz weg.

Einspritzpumpe

Die Einspritzpumpe (Bild 20) wird vom Motor angetrieben und hat die Aufgabe, den Kraftstoff über Düsenhalter und Düsen in die Verbrennungsräume des Motors zu spritzen.

Aufbau:

Die BOSCH-Einspritzpumpen der Bauart PE. sind einfachwirkende Kolbenpumpen, deren Kolben von den zugehörigen Nocken der im Gehäuse eingebauten Nockenwelle angetrieben (Druckhub) und von den Kolbenfedern zurückgeführt (Saughub) werden. Sie arbeiten mit unveränderlichem Hub. Jede Pumpe hat so viele Elemente als der Motor Zylinder hat. Ein Pumpenelement besteht im wesentlichen aus Kolben und Zylinder (Bild 20) und ist durch ein federbelastetes Druckventil abgeschlossen.

Der Kolben ist mit Feinstmaß in den Zylinder eingeläpft. Durch das genaue Einpassen wird erreicht, daß selbst bei hohen Drücken und niedrigen Drehzahlen der Pumpenkolben gut dichtet und eine weitere Dichtung nicht nötig ist. An den Halter des Druckventils ist die Druckleitung zum Motorzylinder (Düse) angeschlossen. Jeder Pumpenzylinder hat durch zwei Zulaufbohrungen mit dem in gleicher Höhe im Pumpengehäuse ausgesparten Saugraum Verbindung, der durch die Zulaufleitung über das Kraftstoff-Filter mit dem Kraftstoff-Behälter verbunden ist.

Mit der Regelstange können, auch während des Betriebs, die Pumpenkolben in den Zylindern verdreht werden, wodurch infolge der besonderen Form der Kolben die Fördermenge der Pumpe verändert wird.

Wirkungsweise:

Der Kraftstoff fließt beim Saughub durch die Zulaufbohrungen in den Pumpenzylinder. Die Förderung beginnt, sobald der Kolben im Arbeitshub die Zulaufbohrungen überdeckt (Bild 22/2). Die Förderung hört auf, sobald die

Bild 18 Kraftstoffpumpe, Kraftstoff- und Schmierleitungen

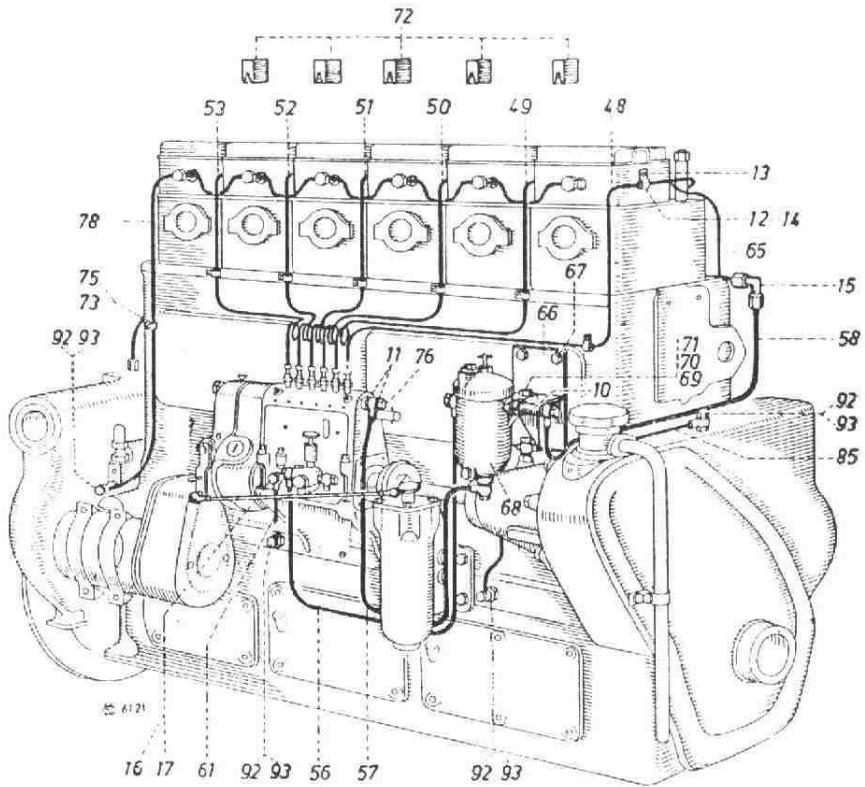


Bild 19 Schema der Bosch-Einspritzanlage

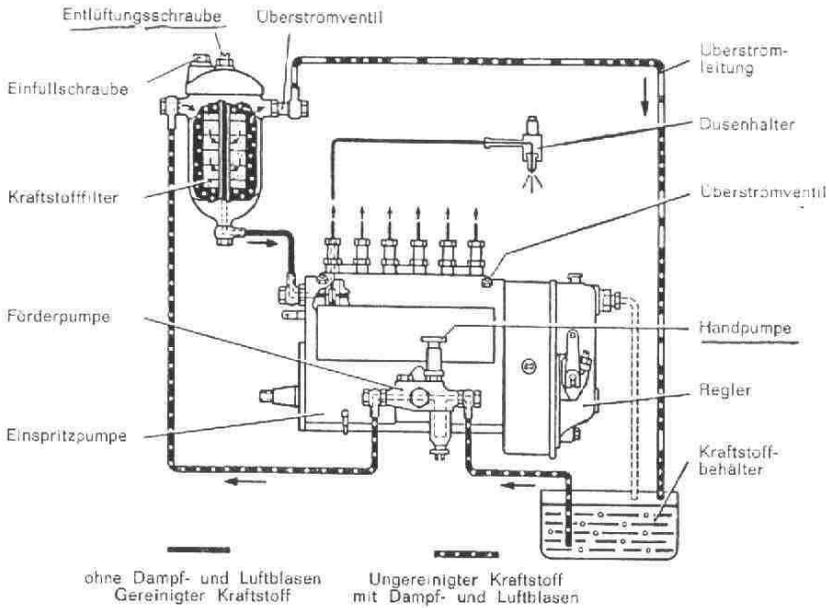


Bild 20 Bosch-Einspritzpumpe mit Fliehkraftregler, Förderpumpe und Spritzversteller für einen 6-Zylinder-Dieselmotor

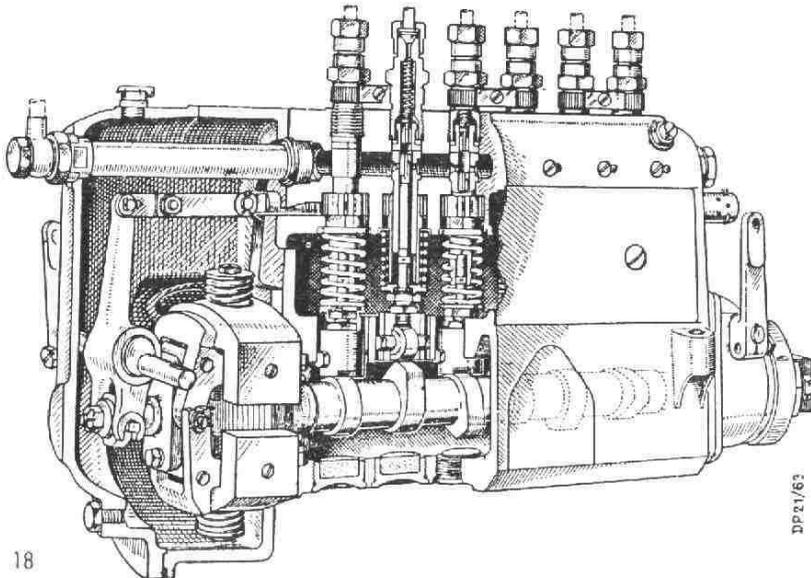
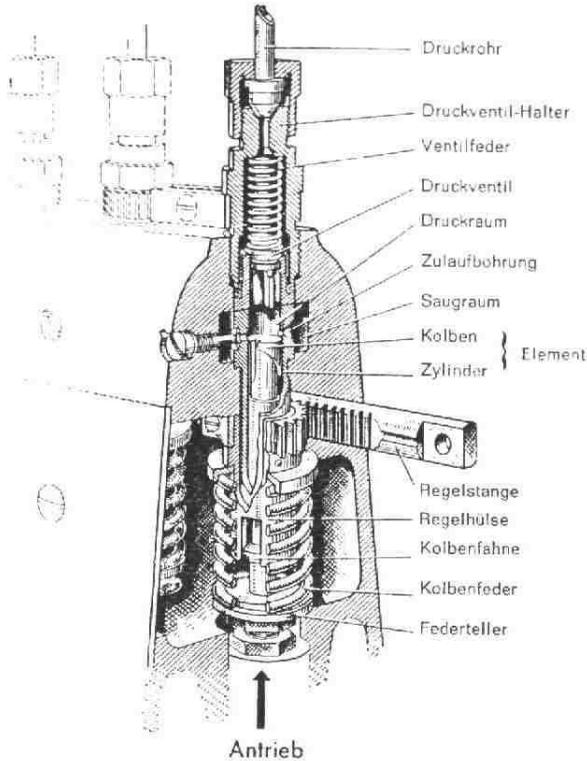


Bild 21

Pumpenelement einer BOSCH-PE . . B-Pumpe im Schnitt



schräge Steuerkante des Kolbens auf die rechte Zulaufbohrung trifft (Bild 22/3), denn in diesem Augenblick steht der Druckraum oberhalb des Kolbens über die Längsnut des Kolbens mit dem Saugraum in Verbindung. Das Förderende und mit diesem die Fördermenge ist wegen der schrägen Steuerkante abhängig von der Verdrehung des Kolbens im Zylinder. Zu diesem Zweck ist über den Pumpenzylinder eine Regelhülse (vergl. Bild 21) geschoben, die oben einen Zahnkranz und in ihrem unteren Teil zwei Längsschlitze hat, in denen die Kolbenfahne (Mitnehmer) gleitet. In die Verzahnung der Regelhülse greift die Regelstange ein. Wird diese verschoben, dann muß die Regelhülse eine Drehung mitmachen, wobei auch der Kolben verdreht wird. Zur Verringerung der Fördermenge wird der Kolben nach rechts verdreht (Bild 22/4 und 22/5), die

Bild 22

Pumpenzylinder im Schnitt bei verschiedenen Kolbenstellungen

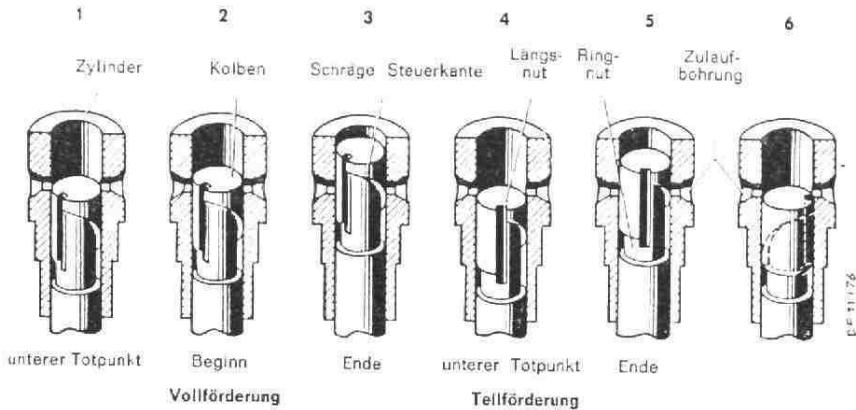
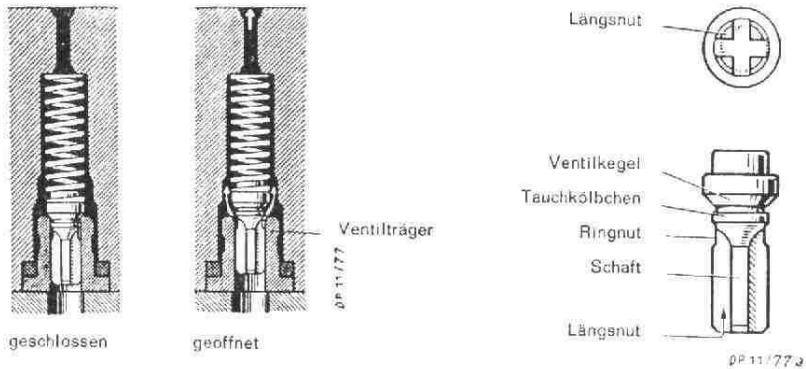


Bild 23 Druckventil



Regelstange also nach links verschoben. Um die Fördermenge „Null“ einzustellen, wird der Kolben soweit verdreht, bis die Längsnut unmittelbar auf die rechte Zulaufbohrung trifft, so daß der Kraftstoff im Pumpenzylinder gar nicht unter Druck kommt (Bild 22/6).

Sobald die schräge Steuerkante des Kolbens die Zulaufbohrung freigibt, sinkt der Druck im Pumpenzylinder. Der höhere Druck in der Leitung und die Ventildfeder drücken das Ventil auf seinen Sitz. Es schließt die Druckleitung gegen den

Pumpenzylinder ab, bis beim nächsten Druckhub die Kraftstoffförderung erneut beginnt.

Das Druckventil hat ferner die Aufgabe, die Druckleitung zu „entlasten“. Entlastung der Druckleitung ist nötig, um rasches Schließen der Düsenadel zu erreichen und ein Nachtropfen des Kraftstoffs in den Verbrennungsraum zu vermeiden. Sie wird durch eine besondere Konstruktion des Druckventils einfach und sicher erreicht.

Das Druckventil (Bild 23) ist mit seinem Schaft im Ventilträger geführt.

Beim Fördervorgang wird es von seinem Sitz abgehoben (Bild 23, Mitte), so daß der Kraftstoff durch die in einer Ringnut auslaufenden Längsnuten (Bild 23, rechts) in die Druckleitung eintreten kann. Oberhalb der Ringnut befindet sich noch ein kurzes zylindrisches Schaftstück (Tauchkölbchen), das saugend in den Ventilträger paßt und an das sich der Ventilkegel anschließt.

Am Ende der Förderung taucht zunächst das über der Bohrung liegende Kölbchen in den Ventilträger ein und schließt die Druckleitung gegen den Druckraum ab. Erst dann sinkt der Kegel auf seinen Sitz. Dabei vergrößert sich das dem Kraftstoff in der Druckleitung zur Verfügung stehende Volumen um den Inhalt des Tauchkölbchens. Der Kraftstoff in der Druckleitung kann sich dadurch sehr rasch entspannen, und die Düsenadel schließt sofort.

Fliehkraft-Regler

Der Regler ist an die Einspritzpumpe angebaut (vgl. Bild 20) und wird über die Nockenwelle angetrieben. Er arbeitet drehzahlabhängig, wobei der Ausschlag zweier Fliehgewichte auf die Regelstange übertragen wird, die die Fördermenge der Einspritzpumpe ändert.

Der Regler kann je nach den vorliegenden Betriebsverhältnissen entweder als Leerlauf-Endregler oder als Verstellregler ausgeführt sein.

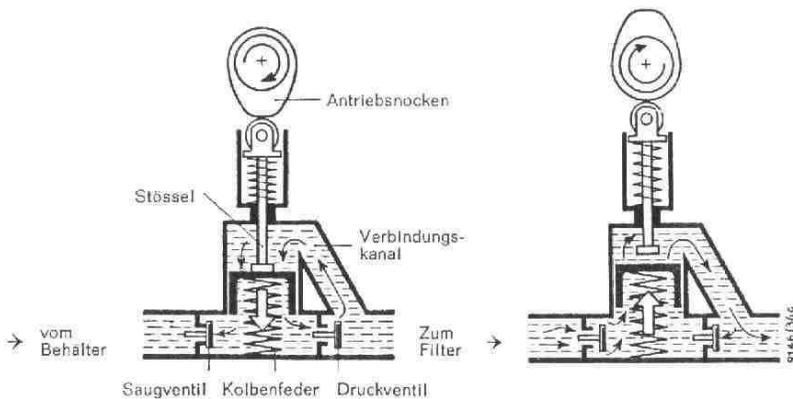
Bei Lastwagen, Zugmaschinen und ähnlichen Fahrzeugen ist der Leerlauf-Endregler gebräuchlich. Dieser reguliert einerseits den Leerlauf des Motors und verhindert damit das Stehenbleiben desselben, andererseits wirkt er beim Erreichen der Höchstdrehzahl auf die Brennstoffmenge, so daß der Motor nicht durchgehen kann. Die Regulierung der Drehzahl zwischen Leerlauf und Höchstdrehzahl erfolgt vom Fahrer durch den Gasfußhebel.

Für Raupenschlepper, Lokomotiven, Bootsmotoren, Motoren für Stromerzeugung usw. wird der Verstellregler verwendet. Bei diesem wird die einmal eingestellte Motordrehzahl, beispielsweise für Aufrechterhaltung einer gewissen Geschwindigkeit, selbsttätig bei wechselnder Belastung des Motors konstant gehalten. Die Drehzahl des Motors wird bei dieser Reglerart mittels eines Verstellhebels eingestellt und bleibt dann trotz Veränderung der Motorbelastung gleich.

Kraftstoff-Förderpumpe

Die Förderpumpe ist ebenfalls an die Einspritzpumpe angebaut (vgl. Bild 19) und wird über einen Nocken der Nockenwelle angetrieben. Eine Ausnahme macht der Motor GN 130a (V-Motor), bei welchem die Förderpumpe einen eigenen Antrieb besitzt. Sie ist eine einfachwirkende Kolbenpumpe und hat die Aufgabe, den Kraftstoff vom Behälter anzusaugen und zum Filter zu drücken, durch welches er zur Einspritzpumpe gelangt. Der Kolben wird im eigentlichen Förderhub von einer Feder getrieben und setzt mit der Förderung aus, wenn der Druck des gestauten Kraftstoffes in der Druckleitung gleich dem Federdruck ist (Bild 24).

Bild 24 Schema der einfachwirkenden Bosch-Förderpumpe



Die Förderpumpe schiebt also stets nur soviel Kraftstoff nach, wie von der Einspritzpumpe in den Motor gespritzt wird. Deshalb können im Kraftstoffsystem keine unzulässig hohen Drücke entstehen.

Die **Handpumpe**, sofern vorhanden, ist über dem Saugventil der Kraftstoff-Förderpumpe eingebaut und vereinfacht die Entlüftung der Anlage. Mit der Handpumpe kann bei stehendem Motor entlüftet werden. Sie fördert etwa 6 cm^3 Kraftstoff pro Hub.

Vom **Vorreiniger** (Bild 34) werden im Kraftstoff mitgeführte gröbere Fremdkörper schon vor der Förderpumpe ausgeschieden. Er besteht aus einem Drahtgewebe-Siebeinsatz in einem Glas-Gehäuse. Dieses wird durch einen Drahtbügel gehalten und gegen das Förderpumpengehäuse gepreßt. Ein zwischen Gehäuse und Förderpumpe eingelegter Dichtling verhindert das Eindringen von Luft in den Saugraum der Einspritzpumpe, da vor der Förderpumpe Unterdruck herrscht.

Düsen und Düsenhalter

Die Düse ist im Düsenhalter befestigt, und dieser so in den Motorzylinder eingebaut, daß die Düse die richtige Lage zum Verbrennungsraum hat und der eingespritzte Kraftstoff durch sie fein zerstäubt und im Verbrennungsraum richtig verteilt wird. Der Düsenhalter verbindet die Düse mit der Druckleitung und leitet das Lecköl der Düse zum Anschluß der Lecköl-Rückleitung. Durch stärkeres oder schwächeres Vorspannen der in den Halter eingebauten Druckfeder wird der vorgeschriebene Öffnungsdruck der Düse eingestellt.

Bild 25
BOSCH-Einspritzdüse

Aufbau

Die Düse besteht aus Düsennadel und Düsenkörper (Bild 25). Die wichtigsten Teile des Düsenhalters sind im Bild 26 bezeichnet. Auf den Druckzapfen der Düsennadel drückt der federbelastete Druckbolzen des Halters und preßt die Nadel auf den Sitz.

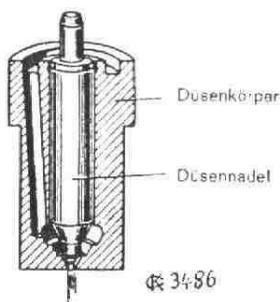
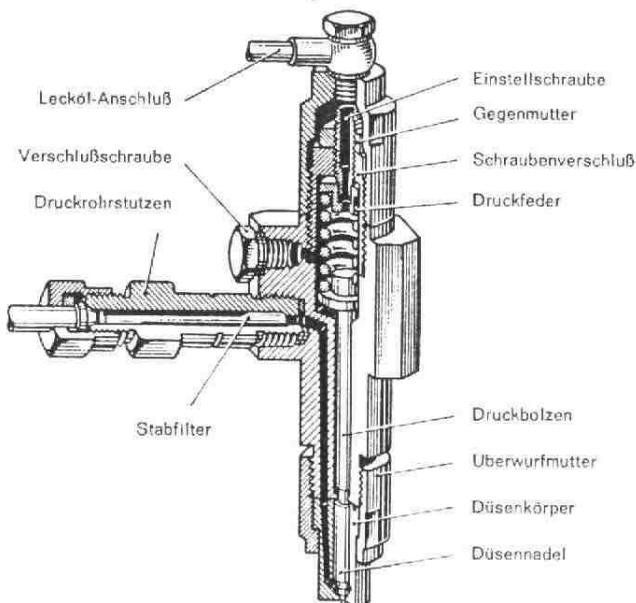


Bild 26 BOSCH-Düsenhalter mit eingebauter Düse



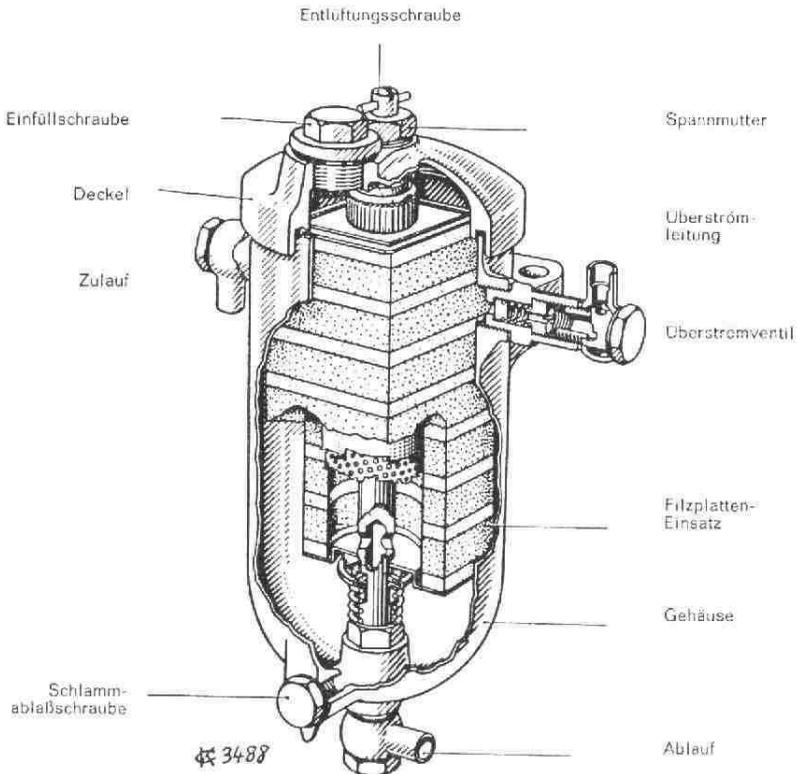
Wirkungsweise:

Beim Druckhub der Einspritzpumpe wird die Düsennadel vom Kraftstoff angehoben und, wenn der Kraftstoff-Druck größer wird als der Druck der Feder auf den Druckbolzen, die Düse geöffnet.

Sie schließt, wenn der Kraftstoff-Druck abnimmt und die Federkraft die Nadel auf den Sitz preßt.

Durch die besondere Form des kegelförmigen Zapfens wird beim Öffnen der Düse eine „Voreinspritzung“ erreicht. Die Düsennadel gibt nämlich zunächst nur einen sehr engen Ringspalt frei, der wegen seiner Drosselwirkung nur wenig Kraftstoff in den Verbrennungsraum eintreten läßt. Außerdem wird der Kraftstoff durch den Spalt gut zerstäubt. Beim weiteren Öffnen wird der freie Querschnitt und infolgedessen der Durchfluß allmählich größer, bis gegen Ende des Nadelhubs der Hauptanteil der eingestellten Kraftstoffmenge eingespritzt und verbrannt wird. Bei vollständig geöffneter Düse verteilt der kegelförmige Zapfen den Kraftstoff in einem Hohlstrahl.

Bild 27 BOSCH-Kraftstoff-Filter



Filter für Dieselkraftstoff

Das Kraftstoff-Filter ist zwischen Förder- und Einspritzpumpe in die Kraftstoffleitung eingebaut. Vom Filter werden selbst feinste Verunreinigungen des Dieselkraftstoffes zurückgehalten und so die mit höchster Genauigkeit bearbeiteten Laufflächen und Sitze der Pumpenelemente, Druckventile und Einspritzdüsen geschützt. Außerdem wird vom Kraftstoff mitgerissene Luft im Filter ausgeschieden.

Aufbau:

Der wichtigste Teil des Filters ist der Einsatz. Dieser ist so im Filtergehäuse eingebaut und abgedichtet, daß der ungereinigte Kraftstoff nur durch den Einsatz zum Ablauf zur Einspritzpumpe gelangen und keinen anderen Weg nehmen kann (Bild 27).

Der Filterdeckel wird mit der Spannmutter auf dem Gehäuse befestigt. Er hat außer der Mittelbohrung für die Halteschraube noch eine Bohrung mit Gewinde. Die Halteschraube ist oben hohl und nimmt die Entlüftungsschraube auf. Die zweite Bohrung dient als Einfüll-Öffnung. Beide sind, wenn nicht gerade entlüftet bzw. Kraftstoff nachgefüllt wird, dicht verschlossen zu halten.

Wirkungsweise:

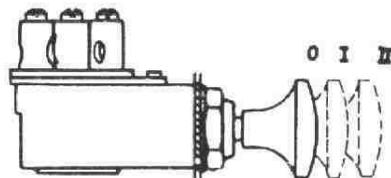
Der Kraftstoff tritt durch die Zulaufleitung in den Zulaufraum ein, dringt durch den Filtereinsatz in den Ablaufraum und fließt von dort durch die Ablaufleitung zur Einspritzpumpe.

9. Elektrische Ausrüstung

Zur elektrischen Ausrüstung des Motors gehören im wesentlichen:

Glühanlaß-Schalter	Bild 28
Glüh-Kerze	Bild 29
Glüh-Überwacher	Bild 30
Lichtmaschine	Bild 31
Anlasser	Bild 32

Bild 28 Glüh-Anlaßschalter



Der Glühanlaß-Schalter dient zum Schalten der Glühkerzen und des Glühüberwachers sowie des Anlassers. Der Schalter besitzt zwei Schaltstufen und wird durch Federkraft in die Null-Stellung gedrückt, damit unbeabsichtigtes Glühen der Glühkerzen während des Betriebes vermieden wird.

Beim Herausziehen des Schaltknopfes gelangt man zunächst auf die

Schalterstellung 1 (Schalter schlägt spürbar an), bei welcher die Glühkerzen zum Vorglühen gebracht werden. Nach dem entsprechenden Vorglühen zieht man den Knopf weiter auf die Schalterstellung 2, bei welcher der Anlasser eingeschaltet wird. Von den Klemmen gehen die Leitungen zu folgenden Geräten:

- Klemme 15/54 = Schaltkasten
- Klemme 17 = Glühkerzen (Kurzschlußleitung)
- Klemme 19 = Glühüberwacher und Glühkerzen
- Klemme 50a = Anlasser

Bild 29 - 30

Glühkerze und Stromüberwacher



Bosch-Glühkerze KE/GA 2/4



Bosch-Glüh-
überwacher SWJ 27 L 5 Z

Die Glühkerze (Bild 29) hat die Aufgabe, vor und während des Anlassens die Verbrennungsluft in der Vorkammer innerhalb kurzer Zeit so erhitzen zu helfen, daß ein ausreichend heißer Luftern zur Entzündung des Kraftstoffes entsteht. Außerdem soll die Glühkerze die Verbrennung durch Entflammung der in die Nähe des heißen Glühdrahtes gelangenden Kraftstoffteilchen einleiten.

Die Glühkerze hat Anschlüsse für isolierte Ein- und Rückleitung (doppelpolig); sie sitzt so im Zylinder, daß der Glühdraht vom Kraftstoffstrahl nicht getroffen wird.

Die Glühkerze darf nur an einer Spannung von etwa 1,7 V liegen; höhere Spannungen kürzen die Lebensdauer übermäßig ab.

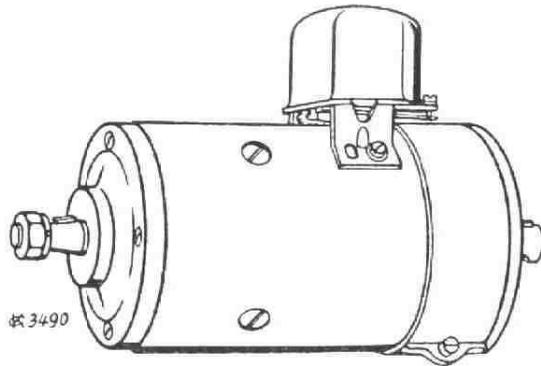
Der Glühüberwacher (Bild 30) ist als Anzeigewiderstand in den Stromkreis eingebaut; er zeigt durch Aufglühen der Drahtschleife im Schauzeichen an, daß die Glühkerzenanlage unter Strom steht. Bei Betätigung des Anlassers, also in der Stellung 2 des Glüh-anlaßschalters, in der der Glühüberwacher kurzgeschlossen ist, glüht die Drahtschleife noch kurze Zeit dunkel nach.

Lichtmaschine

Die Lichtmaschine (Bild 31) versorgt im Betrieb alle Stromverbraucher und lädt gleichzeitig die Batterie auf, aus der bei stillstehendem Motor die Verbraucher gespeist werden.

Durch einen Spannungsregler wird die Lichtmaschinenpannung, unabhängig von der Antriebsdrehzahl und der Menge der eingeschalteten Verbraucher, auf annähernd gleicher Höhe gehalten und die Überladung der Batterie vermieden. Mit dem Regler vereinigt ist ein selbsttätiger Schalter, der erst bei genügender Drehzahl die Lichtmaschine mit der Batterie verbindet. Fällt die Drehzahl unter die erforderliche Höhe, so trennt der Schalter die Verbindung wieder und verhindert so eine Entladung der Batterie über die Lichtmaschine.

Bild 31
BOSCH-Lichtmaschine



Die am Instrumentenbrett angebrachte Ladeanzeigelampe zeigt durch Erlöschen an, daß die elektrische Verbindung zwischen Lichtmaschine und Batterie hergestellt ist.

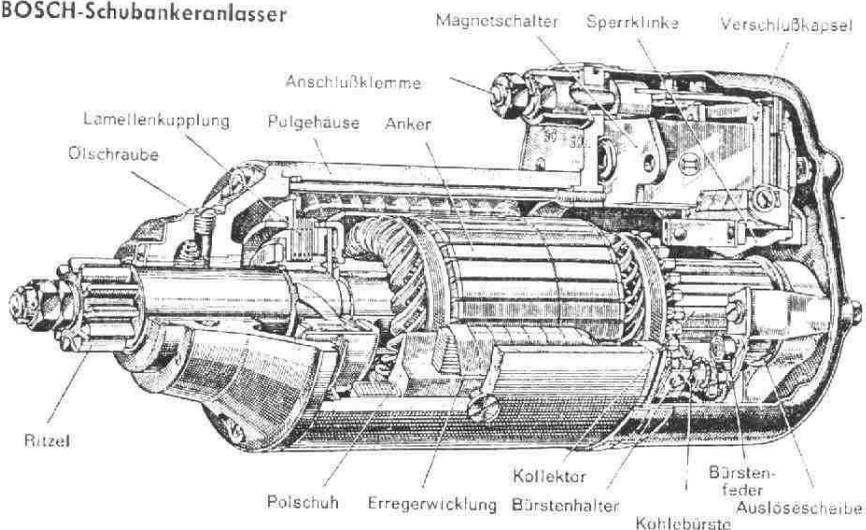
Die in der Lichtmaschine während des Betriebs entstehende Wärme wird durch den außen vorbeistreichenden Fahrwind abgeführt.

Anlasser

Der Anlasser (Bild 32) ist ein Hauptstrom-Elektromotor, der über ein Ritzel und eine Schwungradverzahnung den anzulassenden Verbrennungsmotor durchdreht. Der Anlasser hat außer der Hauptstromwicklung noch eine Hilfserregerwicklung. Das Einspielen des Anlasserritzels in die Verzahnung des Motorschwungrades geschieht durch den verschiebbaren Anker des Anlassers. Durch einen am Schaltbrett angebrachten Druckknopf wird der Anlasser geschaltet. Der Anlasser wird beim Betätigen des Anlaß-Schalters durch einen in zwei Stufen arbeitenden Magnetschalter in Betrieb gesetzt. In der Ruhelage ist der Anker durch Federkraft teilweise aus dem Erregerfeld hinausgedrückt und dadurch das Ritzel außer Eingriff. In der ersten Schaltstufe wird der Anker in das Kraftfeld der Hilfserregerwicklung hineingezogen und gleichzeitig langsam gedreht, so daß das Ritzel in die Schwungradverzahnung einspielt. Durch die Verschiebung des Ankers wird kurz nach dem Einspielen des Ritzels selbsttätig in der zweiten Schaltstufe die Haupterregerwicklung eingeschaltet, wodurch der Anlasser das volle Drehmoment entwickelt und den Motor durchdreht. Beim Loslassen des Anlaßschalters wird der Anker wieder in die Ruhelage gedrückt.

Ankerwelle und Ritzel sind durch eine Lamellenkupplung verbunden, die als Freilauf wirkt, sobald das Ritzel nach dem Einsetzen der Zündung vom Schwungrad her beschleunigt wird; außerdem dient sie bei zu großem Anlaßwiderstand als Überlastungsschutz.

Bild 32
BOSCH-Schubankeranlasser



Bedienung

Vor Einschalten des Anlassers Kraftstoffhahn öffnen, Glühkerzen 1 Minute einschalten.

Anlasser nicht länger als 20 Sekunden ununterbrochen einschalten. Vor Wiedereinschalten 1 Minute Pause eintreten lassen, damit Anlasser sich abkühlen und Batterie sich erholen kann. Anlaßschalter loslassen, sobald Motor aus eigener Kraft läuft.

Anlasser niemals einschalten, solange Motor oder Ritzel nicht zum Stillstand gekommen sind, sonst werden Ritzel und Zahnkranz beschädigt.

Springt der Motor nach einigen Anlaßversuchen nicht an, so ist weiteres Anlassen zwecklos und würde nur zur Erschöpfung der Batterie führen. Dann Fehlerquelle suchen und beseitigen (vor allem Kraftstoffzufuhr nachprüfen). Zur Schonung der Batterie nicht anlassen, solange ein Gang eingeschaltet ist.

Anlaß-Umschalter

Bei 12-Volt-Anlagen und einem 24-Volt-Anlasser ist es erforderlich, die beiden 12-Volt-Batterien während des Anlaßvorganges hintereinander zu schalten. Zu diesem Zweck ist der Anlaß-Umschalter angeordnet, der beim Betätigen der Anlaßvorrichtung die Umschaltung automatisch ausführt.

II. Betriebsanleitung

1. Anlassen des Motors

a) Vorbereitung zum Anlassen

Wasser im Kühlsystem auffüllen oder ergänzen, Ölstand im Motor prüfen und bis zur entsprechenden Marke am Kontrollstab auffüllen oder ergänzen. Kraftstoffhahn öffnen und Kraftstoff-Filter auffüllen oder entlüften. Bei Motoren mit tiefliegendem Kraftstoffbehälter ist mittels Handpumpe (an der Förderpumpe Bild 19) Kraftstoff zur Einspritzpumpe zu fördern. Bei Kleinmotoren Hebel für Verdichtungs-minderer in Anlaßstellung bringen.

b) Elektrisches Anlassen

Schlüssel in Schaltkasten stecken. Anlaß-Schalter auf Stellung (1) herausziehen und Glühkerzen hierdurch 1–1,5 Min. vorglühen lassen. Handgashebel auf Vollgas stellen.

Anlaß-Schalter auf Stellung (2) herausziehen und nach den ersten Zündungen auf Stellung (0) zurückdrücken. Dann Motor auf Leerlauf stellen und nach kurzem Leerlauf durch mäßige Belastung auf Betriebstemperatur gehen, dann erst voll belasten.

c) Anlassen von Hand (bei Kleinmotoren)

Handgashebel auf Vollgas stellen. Zündpatrone anzünden und in den Zylinderkopf einsetzen.

Motor kräftig andrehen und nach den ersten Zündungen Hebel für Verdichtungs-minderer in Betriebsstellung bringen. Handgashebel auf Leerlauf stellen und nach kurzem Leerlauf durch mäßige Belastung auf Betriebstemperatur gehen, dann erst voll belasten.

d) Abstellen des Motors

Motor entlasten und auf Leerlaufdrehzahl einstellen. Bei Kleinmotoren Hebel für Verdichtungs-minderer auf Anlaßstellung und dann erst Kraftstoffpumpe auf Nullförderung bringen.

Achtung Frostgefahr!

Bei Frostgefahr ist nach dem Abstellen des Motors für eine längere Betriebspause das Kühlwasser aus dem ganzen Kühlsystem abzulassen, wenn dem Kühlwasser nicht ein geeignetes Frostschutzmittel zugesetzt ist. Bei Wiederaufnahme des Betriebes fülle man das Kühlsystem, wenn möglich mit 50–60°C warmem Wasser.

e) Anlaufen von Turboladern bei tiefen Temperaturen

Bei tiefen Temperaturen wird der Motor mit Turbolader 3 bis 5 Minuten nur im Leerlauf gefahren, um auch den Turbolader auf niedriger Drehzahl zu halten, bis die Schmierung nach Erwärmung des Öles einwandfrei funktioniert.

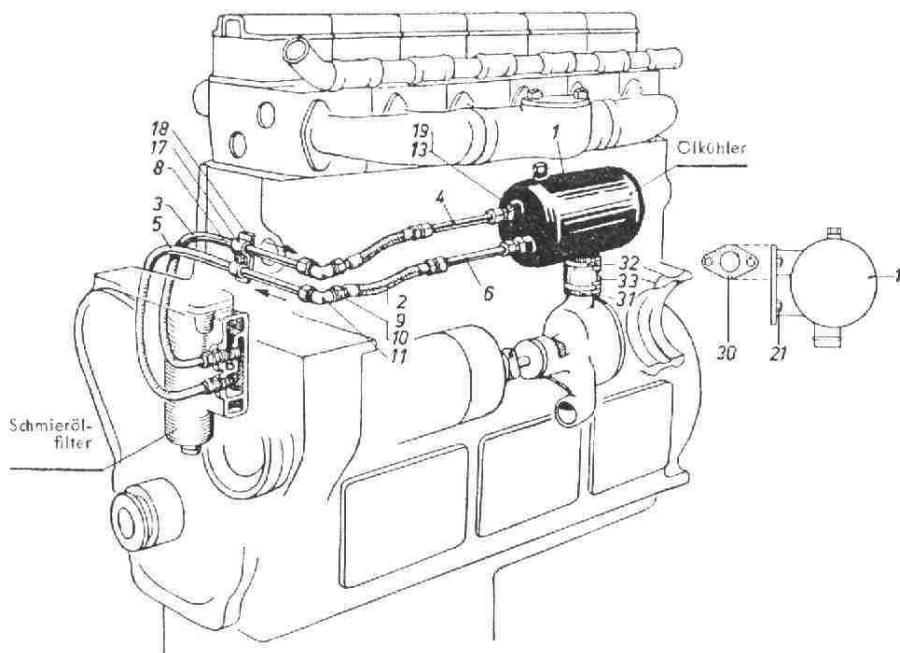
Infolge der Dickflüssigkeit des kalten Oles erhält der Turbolader zu Anfang kein oder nur sehr wenig Schmiermittel.

Läßt man ihn ohne genügende Schmierung mit hoher Drehzahl laufen, so kann innerhalb von 30 Sekunden oder schon früher ein völliges Versagen eintreten.

2. Schmierung

Ölstand täglich prüfen und bis zur vorgeschriebenen Marke am Kontrollstab ergänzen.

Bild 33 Ölkühler-Einbau



Das Schmieröl ist bei neuem Motor erstmalig nach 500 km, entsprechend 25 Betriebsstunden zu erneuern.

Die zweite Erneuerung ist nach weiteren 1000 km, entsprechend 50 Betriebsstunden, die dritte ist nach weiteren 2000 km, entsprechend 100 Betriebsstunden erforderlich.

Später ist die Erneuerung je nach dem Staubgehalt der Luft, in welcher der Motor arbeitet, alle 2000-3000 km, entsprechend 100-150 Betriebsstunden vor-

zunehmen, wobei die kleineren Werte für staubige Luft (Tropen), die größeren Werte für normale Betriebsverhältnisse gelten.

Bei Ölerneuerung ist das Öl bei noch warmem Motor abzulassen, sodann ist Spülöl einzufüllen und der Motor mit diesem einige Minuten laufen zu lassen. Zum Ausspülen des Motors kein Petroleum oder dgl. verwenden, da die Petroleumreste die Schmierfähigkeit des nachfolgend eingefüllten Schmieröls stark herabsetzen. Sodann ist das Spülöl abzulassen und Frischöl bis zur entsprechenden Marke am Kontrollstab einzufüllen. Bei Ölwechsel Schlamm am Spaltfilter ablassen.

Bei Beginn der kalten Jahreszeit ist Winteröl, bei Beginn der warmen Jahreszeit ist Sommeröl zu verwenden. Nur als hochwertig bekannte Markenöle und -Fette verwenden.

Empfehlenswerte Schmierstoffe siehe unter Beschaffenheitsvorschriften für Schmieröle (Seite 52).

Spaltfilter

Im Kreislauf des Schmieröls befindet sich ein Spaltfilter (Bild 7), bei welchem das Schmieröl von außen nach innen durch die Spalten des Lamellenpaketes dringt und dabei alle Verunreinigungen an den Spalteingängen ablagert. Dreht man mittels des Handgriffes auf der Spindel das Lamellenpaket herum, so führen die in jeden Spalt eingreifenden Kratzer den Schmutz, der sich an den Spalteingängen abgelagert hat, nach außen zurück, worauf er in den Schlammraum niedersinkt und von wo er von Zeit zu Zeit mittels einer Verschluß-Schraube abgelassen wird. **Einer weiteren Wartung bedarf das Spaltfilter nicht.** Bei Fahrzeugmotoren erfolgt das Drehen des Lamellenpaketes mittels einer auf dem Filter befindlichen Ratsche, die mittels eines Gestänges mit dem Gasfußhebel verbunden ist und beim Betätigen des letzteren mitgenommen wird. **Bei Kleinmotoren**, welche diese Einrichtung nicht besitzen, ist das **Filterpaket unbedingt pro Tag einmal ganz herumzudrehen.**

Nebenstrom-Ölfilter

Eine weitere Filterung, und zwar eine Feinfiltration des Schmieröles, erfolgt durch das an den Motor angeschlossene Nebenstrom-Filter. Dieses nimmt nach und nach auch feinste Fremdkörper aus dem Schmieröl, wodurch die Abnutzung der bewegten Teile wesentlich herabgesetzt wird.

Wir warnen an dieser Stelle vor Angeboten von Filtereinsätzen, bei deren Verwendung eine Verlängerung der Ölwechselzeiten möglich sein soll und weisen darauf hin, daß sich zwar mit Nebenstrom-Ölfiltern die Lebensdauer des Motors erheblich steigern läßt, daß diese aber keinen Einfluß auf die Alterung bzw. auf die Schmierfähigkeit des Öles haben.

Bild 8 zeigt das Nebenstrom-Ölfilter schematisch im eingebauten Zustande. Oben am Filtergehäuse befindet sich der Öleintritt, unten der Ölaustritt und unmittelbar darüber die Schlammablaßschraube.

Bild 9: Öffnen des Filtergehäuses

Schlammablaßschraube lösen und schmutziges Öl ablassen. Filterdeckel nach Lösen der Deckelschraube abnehmen und verschmutzten Papiereinsatz durch leichtes Drehen herausnehmen.

Bild 10: Auswechseln des Papiereinsatzes

Neuen Papiereinsatz über den Mittelbolzen einführen. Neue Dichtung in den Filterdeckel einlegen.

Bild 11: Zusammenbau des Ölfilters

Schlammablaß-Schraube schließen, Gehäusedeckel aufsetzen, leicht andrücken und festschrauben. Ölstand des Motors nach kurzem Leerlauf prüfen und bei Bedarf Öl nachfüllen. Der Filtereinsatz ist nach jedem zweiten Ölwechsel zu erneuern. Rechtzeitig Einsätze bereit halten.

Ölwanne für Raupenmotoren

Für Motoren, die für Raupenschlepper bestimmt sind, wird wegen der extremen Schräglage, die derartige Fahrzeuge zeitweilig einnehmen, eine Sonderölwanne angeordnet.

Die Ölwanne ist unterteilt, und das Schmieröl wird durch Sonderpumpen aus dem vorderen und dem hinteren Teil derselben abgesaugt und in einen in der Mitte der Ölwanne befindlichen Behälter gefördert. Von diesem Behälter aus wird das Schmieröl durch eine weitere Zahnradpumpe über Filter den Schmierstellen des Motors zugeführt. Durch diese Maßnahme wird ein Abreißen des Ölstromes zu den Schmierstellen selbst bei starker Vor- oder Rückwärtsneigung des Raupenschleppers verhütet.

Ölkühler

Da bei größeren hochbelasteten Motoren die Kühlung in der Ölwanne nicht ausreicht, werden diese mit einem Ölkühler ausgerüstet (Bild 33).

Das Öl läuft in diesem durch eine Anzahl Kühlrohre, die von dem aus dem Motorkühler kommenden Wasser umspült werden.

Der Ölkühler erfüllt aber noch eine zweite Aufgabe. Wenn nämlich beim Starten das Schmieröl noch kalt und dickflüssig ist, so wird dies durch das aus dem Wasserkühler kommende verhältnismäßig warme Wasser angewärmt, so daß der normale Betriebszustand des Motors schnell erreicht wird.

3. Luftfilter

Das für normale Betriebsverhältnisse eingebaute Luftfilter ist ein Spezial-Ölbadfilter, bei welchem die angesaugte Luft über eine Ölfüllung geleitet

wird, an welcher sich zunächst die Hauptmasse des Staubes abgelagert. Sodann wird der Luftstrom durch eine ölbenetzte Kokosfaserfüllung geführt, in welcher sich der Rest des Staubes niederschlägt.

Der Ölstand in diesen Filtern ist täglich zu prüfen. Der sich am Boden absetzende Schlamm ist öfters zu entfernen. Von Zeit zu Zeit ist auch die Kokosfaserfüllung in Rohöl auszuwaschen. Das Filterpaket kann nicht aus dem Filter gelöst werden. Es ist das ganze Filter abzunehmen. Für besonders staubigen Betrieb ist diesem Ölbadluftfilter noch ein Vorabscheider vorgeschaltet, dessen Glasbecher von Zeit zu Zeit zu leeren ist. Beschädigte Dichtungen am Filter sind sofort zu ersetzen.

Ist ein EntlüftungsfILTER zur Entlüftung des Kurbelgehäuses angeordnet, so ist dieses bei jedem Ölwechsel mit Benzin oder Gasöl gründlich auszuwaschen. Nach dem Trocknen oder Abschleudern des Auswaschmittels ist das Filter in sauberes Motorenöl zu tauchen.

Überschüssiges Motorenöl lasse man abtropfen oder schleudere es ab.

4. Kraftstoffanlage

a) Einspritzpumpe, Regler und Förderpumpe

Die Wartung muß sich erstrecken auf:

Schmierung von Einspritzpumpe und Regler,

Entlüftung der Einspritzpumpe mit der ganzen Anlage,

Überprüfung der Befestigung und Dichtheit der Leitungen und Anschlüsse,

Reinigung.

Schmierung:

Im Einspritzpumpen-Gehäuse muß immer genügend Öl sein. Überprüft wird der Ölstand mit dem eingebauten Pegelstab, der zwei Strichmarken trägt. Die obere Strichmarke gibt den höchsten, die untere den niedersten zulässigen Ölstand an. Das Öl wird durch das Pegelloch nachgefüllt. Es ist nur gutes Motorenöl zu verwenden.

Die Pumpenkolben bedürfen keiner zusätzlichen Schmierung, sie werden durch den geförderten Kraftstoff geschmiert.

Der Fliehkraft-Regler wird durch den Klappöler mit gutem Motorenöl geschmiert, bis Öl unter der gelockerten Ölstand-Prüfschraube austritt.

Versäumen Sie bitte nicht, den Ölstand alle **500 km** = 25 Betriebsstunden zu überprüfen und wenn nötig Öl nachzufüllen!

Wird das Fahrzeug und damit auch die Einspritzpumpe für längere Zeit außer Betrieb gesetzt, so darf der Diesekraftstoff nicht in der Einspritzpumpe bleiben. Der Kraftstoff verharzt mit der Zeit und die Pumpenkolben (aber auch die

Düsenadeln) würden festkleben. Vor dem Stillsetzen des Kraftfahrzeuges wird deshalb der Dieselmotorkraftstoff abgelassen und dafür etwas Petroleum eingefüllt. Mit diesem läßt man den Motor etwa $\frac{1}{4}$ Stunde lang laufen. Hierdurch wird auch der letzte Rest Dieselmotorkraftstoff ausgewaschen und das Verkleben der Pumpenkolben verhindert.

Nach längerem Stillstand des Fahrzeuges kann der Kraftstoff-Film um den Kolben der Kraftstoff-Förderpumpe, der zur Dichtung beiträgt, ausgetrocknet sein. Es ist dann gegebenenfalls erforderlich, der Förderpumpe beim Inbetriebsetzen etwas Kraftstoff zuzuführen, damit sie ansaugen kann.

Entlüftung:

Das Entlüften der Einspritzpumpe erfolgt zweckmäßig bei der Entlüftung der ganzen Anlage. Näheres darüber siehe unter Filter „Entlüften“.

Reinigung:

Gereinigt werden müssen vor allem die Vorfilter.

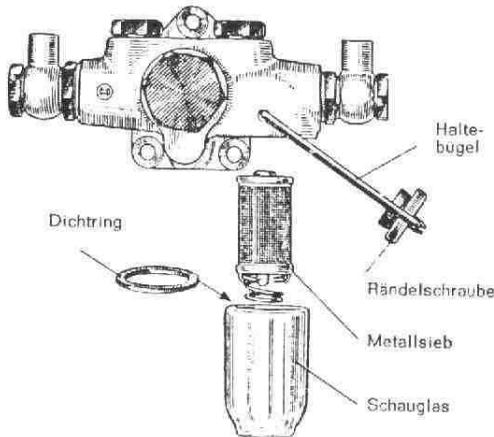


Bild 34 Ausbau des Vorreinigers an der Förderpumpe

Zur Reinigung des Kraftstoff-Vorreinigers an der Förderpumpe wird die Rändelschraube gelöst, der Drahtbügel ausgeschwenkt und das Gehäuse nach unten abgezogen (Bild 34). Nach Reinigung des Drahtgewebeeinsatzes in sauberem Benzin oder Dieselmotorkraftstoff muß beim Wiederaufbau besonders darauf geachtet werden, daß die Dichtung über dem Metallgehäuse gut ist, da im Vorreiniger Unterdruck herrscht und Undichtheiten sich nicht durch Austreten von Kraftstoff bemerkbar machen. Eindringende Luft aber führt zu Betriebsstörungen.

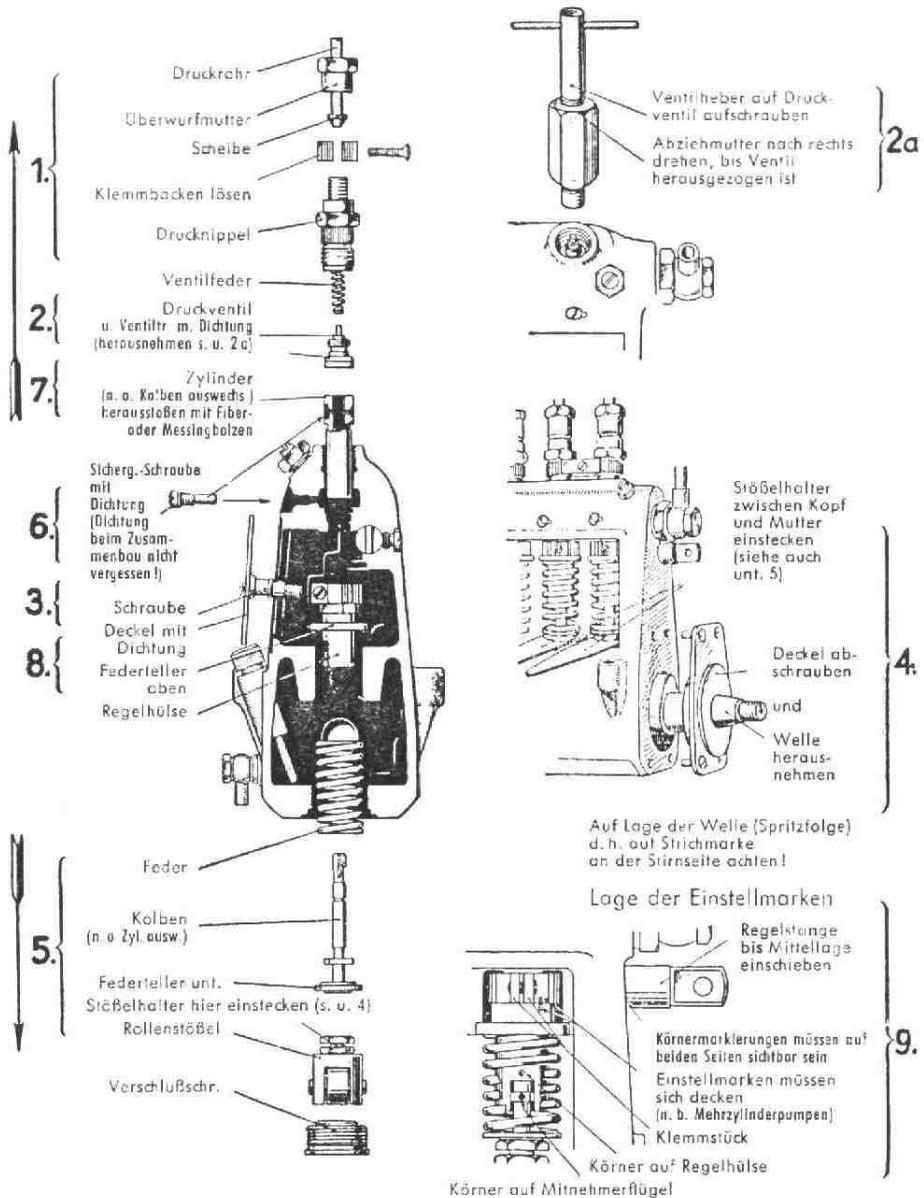
Gereinigt werden muß aber auch die Förderpumpe, genauer die Ventile oder der Kolben, wenn die Leistung zurückgeht.

Instandsetzung:

Schwierige Fälle sind der nächsten BOSCH-Vertretung zum Instandsetzen zu

Bild 35

Anleitung für das Zerlegen und den Zusammenbau der Einspritzpumpe



übergeben, insbesondere wenn nicht die richtigen Prüfgeräte zur Verfügung stehen oder die Garantiefrist noch nicht erloschen ist.

Wir weisen darauf hin, daß die maximale Fördermenge der Einspritzpumpe so eingestellt ist, daß diese vom Motor bei einwandfreier und wirtschaftlicher Verbrennung noch verarbeitet wird.

Wird die Fördermenge vergrößert, so können unabsehbare Schäden am Motor eintreten, für die wir keinesfalls haften können.

Wir machen deshalb ausdrücklich darauf aufmerksam, daß bei Fehlen der Plombé an der Einspritzpumpe oder Beschädigung derselben der Garantieanspruch erlischt.

Zerlegen und Zusammenbau der Pumpe:

Diese Arbeiten dürfen nur an einem sauberen, vor allem von Feilspänen freien Arbeitsplatz durchgeführt werden.

Das Zerlegen der Einspritzpumpe erfolgt in der in Bild 35 angegebenen Reihenfolge. Der Zusammenbau wird in umgekehrter Folge vorgenommen, wobei noch 9. zu berücksichtigen ist.

Zur Reparatur dürfen nur die richtigen BOSCH-Ersatzteile verwendet werden (Teilenummer und Aussehen prüfen).

Pumpenkolben und Zylinder sowie Druckventil und Ventilträger sind mit Feinpassung zusammengeläppt, daher immer als **ein** Stück zu behandeln, also nur gemeinsam auszutauschen und dürfen nie mit Schleifmitteln behandelt werden. Sehr wichtig ist, daß alle Teile unbedingt sauber sind, wegen der Korrosionsgefahr nicht mit Wasser in Berührung kommen und vor dem Einbau mit gutem Öl geschmiert werden.

b) Düsen und Düsenhalter

Einbau:

Ist die eingebaute Düse nach längerer Betriebszeit durch unsauberen Kraftstoff usw. unbrauchbar geworden, dann muß sie durch eine neue ersetzt werden. Neue Düsen sind mit einem Rostschutzmittel eingefettet. Sie müssen daher vor dem Einbau, besonders aber ihre geschliffenen Dichtflächen, in sauberem Benzin gründlich gereinigt und danach mit reinem, gefiltertem Kraftstoff geschmiert werden, damit die Nadel im Düsenkörper gut gleitet. (Sinngemäß gleich ist der Düsenhalter zu behandeln.)

Hier sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Düsen Präzisionsteile sind, die deshalb gegen Stöße, Verspannen und ähnliches empfindlich sind. Es muß vermieden werden, die geläppten Dichtflächen mit den Fingern zu berühren, da dann die Gefahr besteht, daß sie korrodieren. Das Berühren der empfind-

lichen Flächen umgeht man am besten dadurch, daß man die Düsennadel nur am Druckzapfen anfaßt.

Ob die Düsennadel einwandfrei läuft, prüft man am besten, indem man die Düse senkrecht hält und die Nadel am Druckzapfen mit zwei Fingern halb aus dem Düsenkörper zieht. Beim Loslassen muß die Düsennadel durch ihr Eigengewicht auf den Sitz zurücksinken (Fallprobe).

Daraus ergibt sich die Hauptforderung für den Einbau. Die Düse muß zentrisch so im Halter befestigt werden, daß sie nicht verspannt wird und die Düsennadel infolgedessen klemmt.

Wartung:

Die Wartung der Einspritzdüse erstreckt sich im wesentlichen auf vorbeugende Maßnahmen gegen vorzeitigen Verschleiß und auf die Reinigung der Düsen.

Es ist zu empfehlen, die Düsen nach ungefähr je 300 Betriebsstunden auszubauen, zu reinigen und zu prüfen, selbst wenn sich keine besonderen Störungen bemerkbar machen. Sie können im Motor bleiben, solange sie einwandfrei arbeiten. Sie länger als ca. 500 Betriebsstunden ohne Reinigung und Überprüfung eingebaut zu lassen, ist nicht zweckmäßig.

Treten Unregelmäßigkeiten wie starkes Rauchen, Klopfen des Motors, Nachlassen der Motorleistung usw. auf, dann muß die Düse sofort ausgebaut, gereinigt, überprüft und gegebenenfalls ersetzt werden, nachdem man sich zuvor vergewissert hat, daß nicht andere Fehler vorliegen, z. B. Brennstoffmangel durch verschmutzte Filter, Undichtheit (Luft) in der Kraftstoff-Leitung, schlecht eingestelltes Ventilspiel usw. Der Düsenhalter wird ausgebaut und die Düsenhalter-Überwurfmutter gelöst. Dafür ist ein Spezialringschlüssel zu empfehlen. Es kann vorkommen, daß die Düse infolge starker Verkokung fest sitzt. In diesem Fall muß sie, nachdem die Düsennadel herausgezogen wurde, mit einem Holzhammer, keinesfalls mit einem Metallhammer vorsichtig aus der Überwurfmutter herausgeschlagen werden. Bei sehr starker Verkokung empfiehlt sich vorhergehendes Einlegen in Dieselkraftstoff.

Zum Reinigen der Düse dürfen auf keinen Fall Schmirgel, Dreikantschaber oder ähnliche ungeeignete Werkzeuge verwendet werden. Das Innere des Düsenkörpers kann mit einem Holzstäbchen und Benzin oder Dieselöl, die Düsennadel mit einem sauberen Lappen gereinigt werden. Bei verkokter Düse ist es zweckmäßig, die Teile in die Drehbank zu spannen und mit einem in Öl getauchten Hartholzstab zu reinigen.

Auch bei diesen Arbeiten ist darauf zu achten, daß die geläppten Flächen wegen Korrosionsgefahr nicht mit den Fingern angefaßt werden.

Vor dem Wiedereinbau der Düse sind Düsennadel und -Körper einzeln in sauberes Dieselöl zu tauchen, damit die Nadel im Körper leicht gleitet (Fallprobe).

Die Abnützung der Düse wird in erster Linie durch Verunreinigungen im Kraftstoff erhöht. (Geeignete Maßnahmen zur Reinigung des Dieselkraftstoffes siehe Abschnitt „Filter“.)

Instandsetzung:

Es ist nicht ratsam, zu versuchen, unbrauchbar gewordene Düsen instandzusetzen, der Erfolg wird ohne geeignete Werkzeuge, die teuer sind, ausbleiben. Am besten, man läßt diese Arbeit von den dafür eingerichteten Fachwerkstätten machen und verwendet inzwischen eine neue Düse.

c) Filter für Dieselkraftstoff

Einbau:

Das Filter ist mit zwei Schrauben an den Motor angeflanscht und an die Leitungen angeschlossen. Wird es aus einem besonderen Grunde aus- und wieder eingebaut, dann ist darauf zu achten, daß keine Verunreinigungen in das Kraftstoffsystem gelangen. Diese Gefahr ist besonders groß, solange die Leitungen noch nicht angeschlossen sind.

Wartung:

Die zwischen Gehäuse und Filtereinsatz absinkenden Verunreinigungen sind öfters zu entfernen. Dazu wird die Schlammablaßschraube herausgeschraubt, damit der Sumpf abfließen kann.

Reinigung:

Der Filzplatten-Einsatz soll nicht zu häufig gereinigt werden, da sonst die Filzplatten vorzeitig hart werden und die Filterwirkung nachläßt. Deshalb ist der Filtereinsatz nur dann zu reinigen, wenn es tatsächlich notwendig ist, z. B. bei nachlassender Motorleistung.

Zunächst wird wieder die Schlammablaßschraube entfernt, so daß sich das Filter entleeren kann. Nach Lösen der Spannmutter ist der Deckel vom Gehäuse abzunehmen und der Filtereinsatz herauszunehmen. Beim Hochziehen des Filtereinsatzes entspannt sich die unten sitzende Schraubenfeder und schiebt eine Hülse über das Querloch im Spannbolzen, so daß weder Schlammrückstände noch eine etwa verwendete Filterreinigungsflüssigkeit in die Ablaufleitung gelangen können.

Das Reinigen der Filzplatten des Einsatzes erfolgt in Benzin oder Dieselkraftstoff. Sind durch häufiges Auswaschen die Filzplatten unbrauchbar geworden (nach 4-5maligem Reinigen), so sollte als Ersatz kein beliebiger Filz, sondern nur der von Bosch erprobte verwendet werden. Wir empfehlen deshalb, solche Ersatzfilzplatten vorrätig zu halten. Beim Auswaschen darf, um das Gewebe der Platten nicht zu zerstören, keine Bürste verwendet werden. Die Filzplatten sind lediglich gut auszudrücken und dann wieder zusammenzubauen. Dabei

ist darauf zu achten, daß abwechselnd eine dicke und eine dünne Filzplatte aufeinandergelegt werden. Den Abschluß bildet oben und unten je eine dünne Platte. Da die Platten beim Auswaschen etwas aufquellen, ist für den Wiedereinbau der Raum scheinbar zu klein.

Auf keinen Fall dürfen jedoch Platten weggelassen werden.

Vor dem Zusammenbau wird auch das Filtergehäuse mit Benzin oder Dieselmotorenkraftstoff gereinigt; alle Schmutzablagerungen müssen entfernt werden.

Bei allen diesen Arbeiten muß sorgfältig vermieden werden, daß Schmutz in die Leitungen gerät, der die Einspritzpumpe und die Düsen beschädigen würde.

Entlüften des Filters und der Einspritzanlage:

Das Entlüften des Filters und der ganzen Einspritzanlage ist besonders dringlich, da Luftblasen im Kraftstoff den Betrieb stören.

Luft wird ständig sowohl im Kraftstoffbehälter durch die Erschütterungen des Fahrzeugs als auch an etwa undichten Leitungsanschlüssen aufgenommen.

Entlüftet muß werden, wenn:

der Motor neu in Betrieb genommen wird,

das Filter gereinigt wurde,

irgendeine Leitung gelöst oder abmontiert war,

der Kraftstoffbehälter versehentlich leer gefahren wurde,

der Motor längere Zeit außer Betrieb war,

der Verdacht besteht, daß sich im Kraftstoff-System aus irgendeinem anderen Grunde Luft befindet.

Bevor entlüftet wird, müssen die Saugleitung zur Förderpumpe, deren Anschlüsse (z. B. auch der Dichtring unter dem Glasgehäuse des Vorreinigers), aber auch alle Verschraubungen auf der Druckseite der Förderpumpe absolut dicht sein.

Wenn an der Förderpumpe eine Handpumpe angebaut ist, wird mit ihr zunächst, bei abgestelltem Motor, die Saug- und Druckleitung der Förderpumpe, das Kraftstoff-Filter und die Einspritzpumpe gefüllt. Dabei ist die Entlüftungsschraube des Filters zu öffnen und so lange zu pumpen, bis dort blasenfreier Kraftstoff austritt.

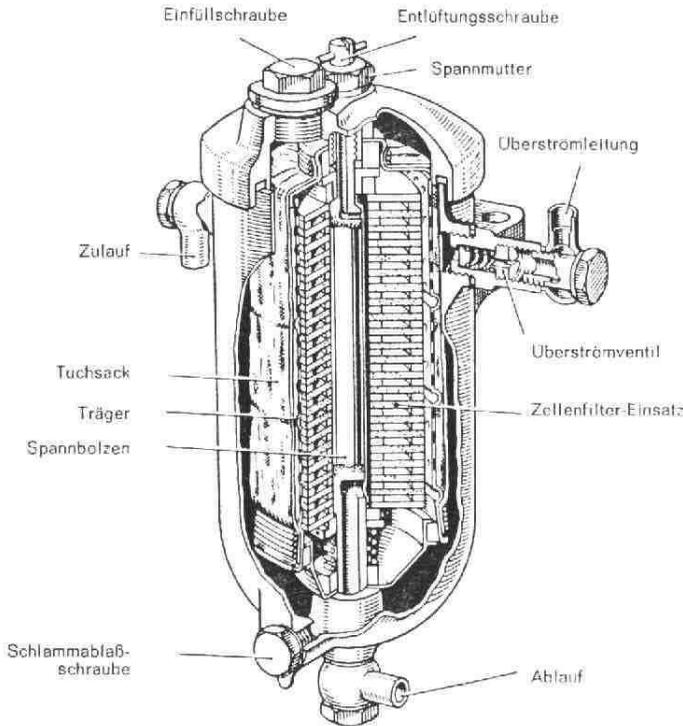
Nun wird die Entlüftungsschraube am Filter geschlossen und die Entlüftungsschrauben an der Einspritzpumpe um einige Gänge gelockert. Nach einiger Zeit tritt beim Weiterpumpen auch an diesen Schrauben blasenfreier Kraftstoff aus. Jetzt sind die Schrauben an der Einspritzpumpe wieder zu schließen und die Überwurfmutter der Druckleitungen nacheinander zu lösen sowie die zugehörigen Pumpenstößel in ihre tiefste Stellung zu bringen. Zuvor muß der Gehäusedeckel der Einspritzpumpe abgenommen werden, damit die Elemente

zugänglich sind und die tiefste Stellung kontrolliert werden kann. Mit dem Aufpumphebel pumpt man dann der Reihe nach an den Kolben, bis an allen Druckleitungs-Anschlüssen blasenfreier Kraftstoff austritt. Dabei ist der Verstellhebel des Reglers in Richtung „Voll“ zu drücken. Darauf sind die Druckleitungen wieder anzuschließen und weiterzupumpen, bis die Einspritzdüsen abspritzen (schnarrendes Geräusch), dabei macht sich ein merklicher Aufpumpwiderstand bemerkbar. Sind alle Elemente und die dazugehörigen Druckleitungen auf diese Weise entlüftet, wird der Gehäusedeckel der Einspritzpumpe wieder aufgesetzt und festgeschraubt.

Der Griff der Handpumpe muß nach Benützung fest angeschraubt werden. Der Kolben wird dabei gegen eine Dichtscheibe gepreßt und verhindert dadurch, daß Luft in das Leitungssystem eindringt.

Ist keine Handpumpe vorhanden, so ist beim Entlüften in der gleichen Reihenfolge sinngemäß wie oben vorzugehen. Soll Zeit gespart werden, füllt man das Filter nach Entfernen der Einfüllschraube durch den Stutzen mit Kraftstoff.

Bild 36 BOSCH-Kraftstoff-Filter FJ/AK 11 . . .



Im Betrieb entlüftet sich die Anlage durch das Überströmventil am Kraftstoff-Filter. Die im Filter ausgeschiedene Luft entweicht mit dem überschüssig geförderten Kraftstoff durch das Überströmventil und die Überströmleitung in den Kraftstoffbehälter.

Ist das Bosch-Zellenfilter FJ/AK 11 oder FJ/AZ 5 (Bild 36) eingebaut, so ist folgendes zu beachten:

Der vom Filter zurückgehaltene Schmutz fällt zum Teil herunter und sammelt sich unten im Filtergehäuse. Um diesen Schmutz zu entfernen, schraubt man von Zeit zu Zeit die Schlammablaßschraube heraus. Der im Zulaufraum des Filters vorhandene Kraftstoff spült dabei den größten Teil des abgesetzten Schlamms hinaus. Den zurückbleibenden Schmutzrest entfernt man dann bei der nächsten Erneuerung des Filtereinsatzes.

Mit der Zeit setzt sich auch der Filtereinsatz zu und läßt dann zu wenig Kraftstoff einfließen. In diesem Falle muß bei den Filtern ohne Tuchsack der Zellen-Filtereinsatz durch einen neuen ersetzt werden. Beim kombinierten Filter dagegen kann der Tuchsack leicht herausgenommen und in reinem Dieselmotorkraftstoff oder Petroleum ausgewaschen werden (mit weicher Bürste abbürsten).

Erst nach etwa 5- bis 10maligem Reinigen des Tuchsackes ist auch der Zellen-Filtereinsatz soweit verschmutzt, daß er zu wenig Kraftstoff durchläßt und daher erneuert werden muß.

Auswechseln des Zellen-Filtereinsatzes

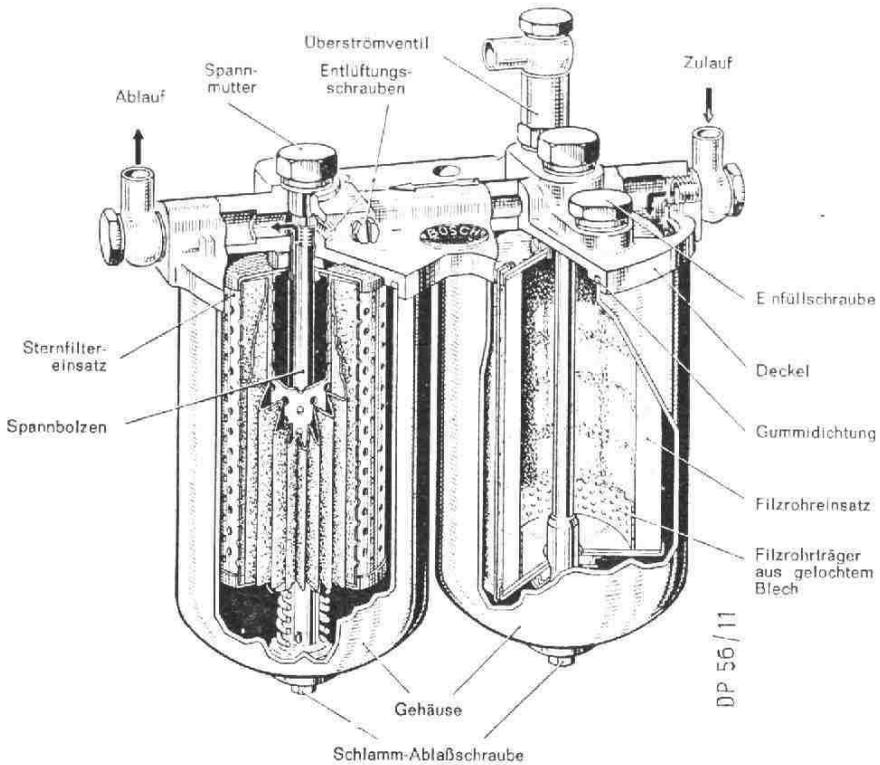
Entlüftungsschraube am Filter öffnen, Schlammablaßschraube herausschrauben und Filter ganz auslaufen lassen, erst dann Spannmutter lösen, Deckel abnehmen (beim kombinierten Filter Zentriermutter abschrauben), Filtereinsatz herausnehmen. Beim Hochziehen des Einsatzes entspannt sich die unter dem Einsatz sitzende Schraubenfeder und schiebt den als Hülse ausgebildeten Federfeller über die Abflußbohrung im Spannbolzen, so daß kein ungereinigter Kraftstoff, Schlammrückstände oder etwa verwendete Filterreinigungsflüssigkeit zur Einspritzpumpe gelangen können.

Beim Einsetzen des neuen Einsatzes achte man darauf, daß er auf beiden Seiten mit einem Filzring versehen ist. Zellen-Filtereinsatz gegen den Federdruck nach unten drücken (beim kombinierten Filter Zentriermutter bis über das Gewinde des Spannbolzens hinaus einschrauben und Tuchsack-Vorfilter aufsetzen.) Deckel mit Spannmutter wieder befestigen. In das Filter Kraftstoff einfüllen.

Bemerkung:

Bei neueren Motoren ist das Zellenfilter durch ein Sternfilter ersetzt. Der Filtereinsatz besteht bei diesen Filtern aus einem sternförmig gefalteten Papiereinsatz, der wie beim Zellenfilter auch feinste Fremdkörper zurückhält. Die Be-

Bild 37 BOSCH-Duo-Filter



handlung erfolgt wie beim Zellenfilter, d. h. ein verstopftes Sternfilter ist ebenfalls durch ein neues zu ersetzen.

Duofilter

Beim Duofilter durchläuft der Kraftstoff zunächst ein Filzrohr, das sich in dem ersten Gehäuse befindet, hierauf gelangt der vorgereinigte Kraftstoff in das zweite Gehäuse, in welchem sich ein Feinfilter – ein sog. Sternfilter – befindet.

Entlüften des Duofilters

Beim Entlüften wird zunächst beim Vorfilter mit dem Filzrohreinsetz begonnen. Anschließend wird das Feinfilter mit dem Sternfiltereinsatz entlüftet. Einzelheiten der Entlüftung siehe unter „Entlüften der Einspritzanlage“.

Reinigen des Filzrohreinsatzes

Zum Reinigen des Filzrohreinsatzes kann vorteilhaft die Bosch-Vorrichtung EFEP 143 A verwendet werden, die von der Firma Bosch oder von einem Bosch-Dienst bezogen werden kann.

a) Vorreinigung

Filzrohr-Einsatz ausbauen, obere und untere Öffnung mit geeigneten Stopfen verschließen. (Ist genannte Bosch-Vorrichtung vorhanden, erfolgt das Verschließen mit dieser.) Filterrohr mit einer weichen, nichtmetallischen Bürste in Dieselmotorkraftstoff oder Petroleum abbürsten, auswaschen und dann nochmals in sauberem Dieselmotorkraftstoff oder Petroleum nachspülen.

Hierbei ist unbedingt darauf zu achten, daß die Reinigungsflüssigkeit nur durch den Filz in das Innere des Einsatzes gelangen kann. Das Eindringen von Fremdkörpern durch die beiden Öffnungen ist zu vermeiden.

Bei Verwendung der obengenannten Bosch-Einrichtung darf deshalb der Schlauchansatz nicht offen untergetaucht werden. Er ist abzuschließen oder abzudrücken.

Mit dieser Reinigungsmethode ist ein Reinigungsgrad von etwa 40-50% zu erzielen. Eine nahezu vollständige Reinigung des Filzrohr-Einsatzes läßt sich bei weiterer Verwendung der Bosch-Einrichtung durch die Nachreinigung erreichen.

b) Nachreinigung

Einsatz in saubere Reinigungsflüssigkeit tauchen und sich vollsaugen lassen. Offenes Schlauchende nicht mit eintauchen. Herausnehmen und mit dem Mund durch den Schlauchansatz der Vorrichtung (oder mit Preßluft) kräftig ausblasen. Die sich außen am Filzrohr bildenden Schaumblasen abspülen.

Vorgang 4- bis 5mal wiederholen.

5. Elektrische Ausrüstung des Motors

a) Glühkerzen

Die Glühkerze wird vor dem Anlassen des Motors eingeschaltet. Da Bosch-Glühkerzen mit Crofal-Draht bereits nach etwa 50 Sek. ihre Höchsttemperatur erreichen, jedoch die umgebenden kalten Motorwandungen die Wärme ableiten, ist folgendes Anlaßspiel zu empfehlen:

Nach der Uhr!

60 Sek. vorglühen, dann 20 Sek. anlassen (bei unter -20°C : 120 bis 180 Sek. vorglühen, 15 Sek. anlassen.) Erfolgen innerhalb der Anlaßzeit keine sicheren Zündungen, so sind Vorglühen und Anlassen zu wiederholen.

Nach dem Anlaufen des Motors ist die Glühkerze auszuschalten, um schädliche Übertemperaturen am Glühdraht zu vermeiden.

Störungen:

Störung	Ursache
1. Glühdraht ist nach kurzer Betriebszeit der Kerze gebrochen.	Zu früher Einspritzbeginn, falscher (meist zu niedriger) Düsendruck, klemmende Düsennadel, Kerze bläst am Kerzensitz durch, Kerzen wurden nach dem Anlaufen des Motors nicht ausgeschaltet oder während des normalen Betriebs eingeschaltet, zu starkes Klopfen („Nageln“) infolge ungünstigen Kraftstoffs oder falscher Einstellung der Einspritzorgane. Zündverzug ist zu hoch.
2. Glühdraht ist infolge zu hoher Stromaufnahme geschmolzen.	Zu wenig Vorschaltwiderstand, zu hohe (falsche) Spannung.
3. Glühdraht ist „zerfressen“.	Draht liegt im Kraftstoffstrahl (klemmende Düsennadel). Kraftstoff enthält zu viel Schwefel.
4. Glühdraht glüht trotz einwandfreier Beschaffenheit nur schwach oder gar nicht.	Schlechte Befestigung des Glühdrahtes, Übergangswiderstand an den Anschlüssen.

Beschädigte Glühkerzen, insbesondere solche mit Glühdrahtbruch, können nur in einer dazu eingerichteten Werkstätte, z. B. in einem Bosch-Dienst, instandgesetzt werden.

b) Lichtmaschine

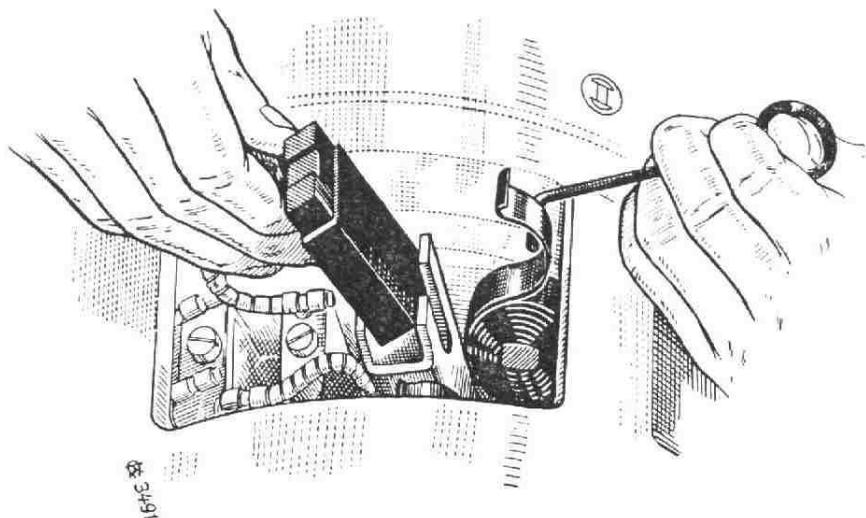


Bild 38
Nachprüfen der Kohlebürsten

Wartung:

Vor jeder Arbeit am elektrischen Teil der Lichtmaschine ist deren Masseleitung zu lösen. Werkzeuge nicht auf die Batterie legen (Kurzschlußgefahr!).

Kohlebürsten:

Die Kohlebürsten sind in größeren Zeitabständen (etwa nach je 200 Betriebsstunden) auf einwandfreien Zustand zu untersuchen.

Nach Abnahme der Verschlusskapsel wird zweckmäßigerweise mit einem Haken die Feder, die die Kohlebürsten auf den Kollektor drückt, angehoben (dabei Feder nicht zur Seite biegen und nicht mehr als notwendig anheben) und geprüft, ob sich die Kohlebürsten in ihrer Führung leicht bewegen lassen (Bild 38).

Die Kohlebürsten und Bürstenhalter müssen frei von Öl und Fett sein. Sind diese Teile verschmutzt oder klemmen sie, so sind sie mit einem sauberen, benzinfuchten Tuch (nicht mit Putzwolle, da diese sehr leicht fasert) zu reinigen und gut zu trocknen.

Blanke Schleiffläche der Kohlebürsten nicht mit Schmirgelpapier, Messer oder Feile bearbeiten! Bürstenhalter gut ausblasen. Ist eine Kohlebürste gebrochen oder so weit abgenützt, daß die Feder in der Aussparung anzustoßen droht, so ist sie auszuwechseln. Es dürfen nur Bosch-Ersatz-Kohlebürsten verwendet werden. Beim Einsetzen der Kohlebürsten darauf achten, daß Feder nicht auf Bürste schlägt.

Kollektor

Der Kollektor soll eine gleichmäßig glatte, grauschwarze Oberfläche haben und muß frei von Öl und Fett sein. Verschmutzte Kollektoren sind mit einem sauberen, benzinfeuchten Tuch (nicht mit Putzwolle) zu reinigen und gut zu trocknen. Durch Abnützung riefig und unrund gewordene Kollektoren müssen in einer dazu eingerichteten Werkstätte abgedreht, geschliffen und poliert werden. Keinesfalls darf ein Kollektor mit Schmirgelpapier oder einer Feile bearbeitet werden.

Schmierung

Die Lichtmaschine bedarf keiner besonderen Schmierung. Bei der Hauptüberholung des Motors ist das alte Kugellagerfett mit Benzin vollständig auszuwaschen und neues Fett (Bosch-Sonderfett Ft 1 v 4) einzufüllen.

Reglerschalter

Der Reglerschalter bedarf keiner Wartung. Ist er beschädigt, so ist der vollständige Regler auszutauschen. **Änderungen der Reglereinstellung dürfen unter keinen Umständen vorgenommen werden; bei verletzter Plombe erlischt die Garantie.**

Weitere Arbeiten an der Lichtmaschine, als die hier aufgeführten, dürfen nur durch dazu ermächtigte Werkstätten (z. B. Bosch-Dienste) vorgenommen werden.

c) Anlasser

Wartung:

Die Kohlebürsten sind von Zeit zu Zeit auf einwandfreien Zustand zu überprüfen.

Nach Abnahme der Verschlusskapsel wird zweckmäßigerweise mit einem Haken die Feder, die die Kohlebürste auf den Kollektor drückt, angehoben (dabei Feder nicht zur Seite biegen und nicht mehr als notwendig anheben) und geprüft, ob sich die Kohlebürsten in ihrer Führung leicht bewegen lassen (Bild 39).

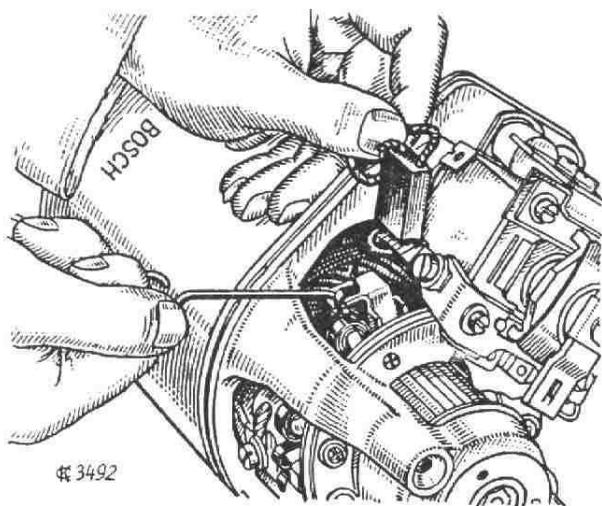


Bild 39 Nachprüfen der Kohlebürsten

Die Kohlebürsten und Bürstenhalter müssen frei von Öl und Fett sein. Sind diese Teile verschmutzt oder klemmen sie, so sind sie mit einem sauberen, benzinefeuchten Tuch (nicht mit Putzwolle, da diese sehr leicht fasert) zu reinigen und gut zu trocknen. Blanke Schleiffläche der Kohlebürsten nicht mit Schmirgelpapier, Feile oder Messer bearbeiten. Bürstenhalter gut ausblasen. Ist eine Kohlebürste gebrochen oder so weit abgenutzt, daß die Feder in der Aussparung anzustoßen droht, so ist sie auszuwechseln. Es dürfen nur Bosch-Ersatz-Kohlebürsten verwendet werden. Beim Einsetzen der Kohlebürsten darauf achten, daß Feder nicht auf Bürste schlägt.

Kollektor:

Der Kollektor soll eine gleichmäßig glatte, grauschwarze Oberfläche haben und muß frei von Öl und Fett sein. Verschmutzte Kollektoren sind mit einem sauberen benzinefeuchten Tuch (nicht mit Putzwolle) zu reinigen und gut zu trocknen. Durch Abnutzung riefig und unrund gewordene Kollektoren müssen in einer dazu eingerichteten Werkstätte abgedreht, geschliffen und poliert werden. Keinesfalls darf ein Kollektor mit Schmirgelpapier oder einer Feile bearbeitet werden.

Schmierung:

Das Lager auf der Kollektorseite ist mit einer Kompobuchse ausgestattet, bedarf also keiner Nachschmierung. Dieses Lager darf nicht mit fettlösenden Reinigungsmitteln behandelt werden. Das Gleitlager auf der Ritzelseite ist mit

einer Ölschraube versehen. Es ist etwa alle 3 Monate mit gutem Winteröl, z. B. Bosch-Öl 01 1 v 13 aufzufüllen.

Ritzel und Zahnkranz von Zeit zu Zeit zur Erhöhung der Lebensdauer mit einer in Benzin getauchten Bürste reinigen und dann wieder einfetten. Gegebenenfalls Grat am Zahnkranz und Ritzel entfernen.

Instandsetzung

Bei etwa auftretenden Störungen sind für die folgenden Fälle Hinweise zu deren Beseitigung gegeben.

I. Störung: Beim Einschalten dreht sich die Anlasserwelle nicht oder zu langsam

Ursache:

1. Batterie entladen.
2. Batterie schadhaft.
3. Batterieklemme locker, oxydiert, Masseverbindung schlecht.
4. Anlasserklemmen oder Bürsten haben Massenschluß.
5. Kohlebürsten des Anlassers liegen nicht auf dem Kollektor auf, klemmen sich in ihren Führungen, sind abgenutzt, ausgelötet, gebrochen, verölt oder verschmutzt.
6. Anlaßschalter beschädigt (Teile locker, so daß Schalter nicht einschaltet, ausgebrannt).
7. Magnetschalter im Anlasser beschädigt.
8. Leitungsanschlüsse gelockert oder Leitungen schadhaft.

Abhilfe:

- Motor mit Handkurbel anwerfen, Batterie aufladen.
- In Fachwerkstatt nachsehen lassen. Klemmen festziehen, Polköpfe und Klemmen reinigen und mit Bosch-Säure-Schutzfett Ft 40 v 1 einfetten. Masseschluß beseitigen.
- Kohlebürsten nachsehen, reinigen oder auswechseln.
- Anlaßschalter auswechseln.
- Instandsetzen lassen.
- Leitungen und deren Anschlüsse nachsehen.

II. Störung: Beim Einschalten dreht sich der Anlasseranker, bis das Ritzel eingreift, bleibt dann aber stehen

1. Batterie ungenügend geladen. Motor mit Handkurbel anwerfen, Batterie aufladen.
2. Kohlebürstendruck ungenügend. Kohlebürsten nachsehen, reinigen oder auswechseln.

3. Magnetschalter im Anlasser nicht in Ordnung. Instandsetzen lassen.
4. Leitungsanschlüsse gelockert oder Leitungen schadhafte. Leitungen und deren Anschlüsse nachsehen.

III. Störung: Ritzel spurt nach Anspringen des Motors nicht wieder aus

1. Ritzel oder Schwungradverzahnung stark verschmutzt oder beschädigt. Sorgfältig reinigen bzw. den Grat an der Schwungradverzahnung und am Ritzel abfeilen.

Instandsetzungsarbeiten, die über die vorgenannten Maßnahmen hinausgehen, müssen durch eine dazu ermächtigte Werkstatt, z. B. Bosch-Dienst, ausgeführt werden.

d) Wartung der Starterbatterien

Säurestand

Säurestand häufig, mindestens monatlich prüfen. Säure soll ca. 1 cm **über** oberen Plattenrand stehen!

Zum Nachfüllen darf nur **destilliertes Wasser** verwendet werden!

Batterieanschlüsse

Kontaktflächen stets blank halten. Pole und Anschlußklemmen ab und zu mit Vaseline bestreichen.

Säuredichte

Die Batterie hat eine Schwefelsäurefüllung mit einer Dichte von 1,28 in voll geladenem Zustand. (Läßt sich mit Säureheber prüfen.) Fällt die Dichte auf 1,2, so ist die Batterie entladen. Sie darf dann nur langsam, am besten in einer Fachwerkstatt, wieder aufgeladen werden. Ladung mit zu hoher Stromstärke zerstört die Batterie.

Ladung

Die Batterie wird im Fahrzeug automatisch geladen. Ein Spannungsregler sorgt für richtige Ladung. Nach längerem Stillstand (spätestens alle 6 Wochen) ist die Batterie jedoch in einer Fachwerkstatt nachladen zu lassen. Ladestromstärke **höchstens 10%** der Nennkapazität.

(Beispiel: Nennkapazität 162 Ah, Ladestrom = 16 Amp.)

Bei starker Gasentwicklung Stromstärke um 30–40% vermindern. Die Ladung ist zu beenden, wenn die einzelnen Zellen 2,5–2,7 V – während des Ladens gemessen – erreicht haben. Säuredichte hierbei 1,28. Wird diese nicht erreicht, so ist mehrere Stunden mit kleinem Strom ($1/50$ der Nennkapazität) nachzuladen. Gegebenenfalls neue Säure mit Dichte 1,28 einfüllen.

Batterie bei Stilllegung in mäßig temperiertem Raum halten! Mindestens alle 6 Wochen aufladen.

6. Steuerung und Ventile (Bild 13)

Ein- und Auslaßventile sind mindestens alle 5000 km entsprechend 250 Betriebsstunden auf Dichtheit zu prüfen und wenn erforderlich einzuschleifen. Nach dem Einschleifen und nach jeder Abnahme des Zylinderkopfes ist das Ventilspiel zu prüfen. Es beträgt bei warmem Motor 0,3 mm.

Sind Ventile hängen geblieben, so sind diese nach Abnehmen des Zylinderkopfes evtl. durch Nachhelfen mit Petroleum oder Rohöl vorsichtig aus den Führungen zu entfernen. Nach dem Säubern der Ventilschäfte und Führungen gut geschmiert wieder einsetzen. Ausgeschlagene Ventilschäfte sind zu ersetzen.

Beim Abnehmen der Zylinderköpfe sind beschädigte Zylinderkopf-Dichtungen zu ersetzen.

Beim Zusammenbau der Maschine, nach einer Überholung, ist darauf zu achten, daß die Markierung an den Steuerrädern eingehalten wird, da sonst die Steuerzeiten des Motors nicht stimmen.

Die Steuerräder sind an der Stirnseite markiert. Die Marken fallen zusammen, wenn der Kolben des ersten Zylinders (Ventilatorseite) sich im oberen Totpunkt nach dem Verdichtungshub befindet. Die obere Totpunktlage des ersten Zylinders ist auf dem Schwungrad markiert.

7. Luftpresser (Bild 12)

Der für Fahrzeugmotoren erforderliche Luftpresser wird vom Lichtmaschinenantrieb aus mittels Keilriemen, deren Nachspannung mittels einer Spannrolle erfolgt, angetrieben. Der Ölstand im Gehäuse ist wöchentlich an der Einfüllschraube zu prüfen und bei Bedarf bis zum Überlauf der Einfüllöffnung zu ergänzen.

(Bei Luftpressern, die an die Umlaufschmierung angeschlossen sind, ist eine Ölkontrolle nicht erforderlich.)

Der Ansaugleitung des Luftpressers ist ein Filter vorgeschaltet, welches je nach dem Staubgehalt der Luft, mindestens aber alle 3000 km zu reinigen ist. (Reinigen siehe unter 3. Luftfilter.)

Alle 5000 km sind die Ventile auszubauen und zu reinigen.

Bei einer Überholung des Motors ist auch der Luftpresser nachzusehen. Hierbei sind schadhafte Teile, insbesondere Ventilplatten und Kolbenringe zu ersetzen, Ventilsitze sind nachzuarbeiten.

8. Beschaffenheitsvorschriften für Kraftstoffe

Als Kraftstoff verwende man die als Gasöle bezeichneten Erdöldestillate mit einem unteren Heizwert von 10 000 Wärmeeinheiten. Nur Markenkraftstoffe verwenden.

Beschaffenheitsvorschriften nach DIN 51601

Spez. Gew. b. 15/4° C:	0,82 – 0,86
Siedeverlauf bis 360° C:	mind. 90 Vol.-%
Viskosität °E/20° C:	1,1 – 1,85
Flammpunkt A. P.:	mind. 55° C
Filtrierbarkeit	
im Sommer:	mind. 0° C
im Winter:	mind. –12° C
Schwefelgehalt:	höchst. 1,0 Gew.-%
Verkok. Neigung nach Conradson:	höchst. 0,1 Gew.-%
Zink-Korrosion:	höchst. 4 mg Gew.-Abnahme
Cetanzahl:	mind. 40
Aschegehalt:	höchst. 0,02 Gew.-%
Wassergehalt:	höchst. 0,1 Vol.-%

Der Behandlung des Kraftstoffes widme man größte Aufmerksamkeit. Vor allem beachte man größte Reinlichkeit, fülle und lagere ihn nicht in verschmutzten Behältern.

Vor der Entnahme soll der Kraftstoff im Vorratsbehälter gewisse Zeit lagern, damit sich etwaige Verunreinigungen absetzen können.

Um diese Rückstände auszuschalten, entnehme man deshalb den Kraftstoff nicht unmittelbar am Boden des Vorratsgefäßes. Die Reste verwende man zum Reinigen.

9. Beschaffenheitsvorschriften für Schmieröle

Öl-Qualität

Es sind nur erstklassige und erprobte Markenöle und -Fette zu verwenden. Die Schmieröle sollen folgende Eigenschaften als Mindestforderung erfüllen:

Technische Daten :	Sommeröl SAE 30 HD	Winteröl SAE 20 W/20 HD
Spez. Gewicht bei 20° C	unter 0,910	unter 0,905
Viskosität bei 50° C	7,5 - 9° E 53,0 - 68,2 c St.	4,5 - 6,5° E 30,0 - 49,0 c St.
Viskosität bei 100° C	mind. 1,8° E über 9,8 c St.	mind. 1,6° E über 7,0 c St.
Viskositäts-Index	über 85	über 85
Viskositäts-Polhöhe	unter 2,1	unter 2,1
Flammpunkt	über 210° C	über 205° C
Stockpunkt	unterhalb - 12° C	unterhalb - 18° C
Neutralisationszahl (NZ)	unter 0,10	unter 0,10
Verseifungszahl (VZ)	unter 0,20	unter 0,20
Verkokungsneigung (Conradson-Test)	unter 0,40	unter 0,40

Die Schmieröle müssen frei von Wasser, aggressiven Zusätzen, Hartasphalt und fetten Ölen sein.

Bei Motoren-Ölen ist die Beurteilung und Bewertung allein nach technischen Daten nicht möglich, maßgebend ist in jedem Falle der motorische Prüfbefund.

Es wird besonders darauf hingewiesen, daß für unsere Motoren die HD (Heavy duty) Öle der bekannten Markenfirmen in der gleichen SAE-Gruppe Anwendung finden können. Eine Mischung von normalen Ölen mit HD-Ölen ist zu vermeiden.

Hochleistungs-Schmieröle für Dieselmotoren, sogenannte HD-Öle

Kennzeichnend für die Beanspruchung des Schmieröles im Dieselmotor gegenüber den Vergasermotoren sind die höheren Temperaturen und Drücke an der Kolbenringpartie und die höhere Oxydationseinwirkung. Dieselmotoren neigen daher mehr als andere Motorenarten zur Rückstandsbildung, die ein Festsitzen der Kolbenringe und Schlammablagerung an den Triebwerksteilen und im Kurbelgehäuse zur Folge haben. Um diesen besonderen Betriebsbedingungen Rechnung zu tragen, sind die HD-Dieselmotorenöle entwickelt.

Die wesentlichsten Merkmale dieser HD-Öle, die durch chem. Zusätze erreicht werden, sind:

1. Ihre Fähigkeit, die während des Betriebes eindringenden Fremdstoffe, wie Kraftstoffruß, Ölkohle und Alterungsstoffe in Lösung zu halten, wodurch Rückstandsbildungen an den Kolbenringen und unerwünschte Schlammablagerungen an den Triebwerksteilen und im Kurbelgehäuse unterbunden werden.
2. Ihre Beständigkeit gegen die Einwirkung des Luftsauerstoffes, wodurch die Entstehung von schädlichen Alterungsprodukten im Öl und eine Verdickung desselben vermieden und so der Motor gegen erhöhten Verschleiß der Zylinder und Lager durch Korrosion geschützt wird.

Schließlich sei noch auf die erhöhte Schmierfähigkeit des Oles infolge der chem. Zusätze hingewiesen.

Wir empfehlen daher unserer Kundschaft, diese neuen Schmieröle zu verwenden, machen jedoch beim Übergang auf diese auf folgende Vorschriften aufmerksam:

Beim Übergang auf HD-Öle für Motoren, die seither mit normalen Ölen geschmiert wurden, bewirken die chem. Zusätze eine Lösung der im Motor vorhandenen Schlammablagerungen und Rückstände, wodurch das neue Öl schnell verschmutzt und verdickt, so daß Ölfilter und Ölsiebe schnell zugesetzt werden.

Es ist deshalb erforderlich:

1. Ablassen des seitherigen Oles bei warmem Motor:
2. Spülen des Motors mit HD-Winteröl. Den Motor in beschleunigten Leerlauf etwa 20 Minuten laufen lassen, Ablassen der Spülfüllung. Ölfilter und Ölsiebe gründlich reinigen.

3. Motor mit der für die betr. Jahreszeit vorgeschriebenen HD-Ölsorte füllen und diese Füllung nach 10stündiger Betriebszeit bei warmem Motor vollständig ablassen. Ölfilter und Ölsiebe reinigen. Öldruckmesser während der Laufzeit gut beobachten, damit Umlaufstörungen sofort erkannt werden. Beim Absinken des Öldruckes Schlamm am Filter ablassen bzw. Filter reinigen.
4. Nach weiteren 20 Betriebsstunden Ölfüllung erneuern und Filter reinigen. Während des Betriebes auf Öldruck achten. Ratsche des Spaltfilters mehrere Male am Tage ganz herumdrehen.
5. Danach Ölwechselzeiten nach der Betriebsanleitung vornehmen.

Bei neuem oder überholtem Motor muß **der erste Ölwechsel** nach 500 km bzw. 25 Betriebsstunden vorgenommen werden.

Auf diese wichtige Forderung der Ölerneuerung wird ausdrücklich hingewiesen, da die Erstfüllung im Werk anstelle von reinem Motoröl mit **Korrosionsschutzöl** erfolgte.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, daß der Ölwechsel der HD-Öle in denselben Zeiten wie bei den normalen Ölen erfolgen muß. Der Gewinn durch Verwendung des teureren HD-Öles kann nicht durch Verlängerung der Ölwechselzeiten erzielt werden; er ist in der Verlängerung der Lebensdauer des Motors zu suchen.

10. Anzugsmomente in mkg für:

Motoren-Typen	GN	GN	GN	GN	GO	GN	GO
	100z-s	110e-s	115v-s	130e-s	130s	130α	130α
Zylinderkopfschrauben	18	33	33	43	43	43	43
Pleuelschrauben	14	21	21	28	28	28	28
Hauptlager-schrauben	M 16:	M 18:	M 18:	M 18:	—	M 18:	—
	18	25	25	25	M 20: 33	25	M 22: 43
Schwungrad-schrauben	12	26	26	26	26	26	26

11. Übersicht über die Pflegearbeiten

Fahr. kilom.	Nach Betriebs-Std.	Vorzunehmende Arbeiten:
200	10	Bei Einbaumotoren mit Spaltfilter ohne Ratsche Filterpaket mehrere Male pro Tag einmal ganz herumdrehen. Olstand der Ölwanne prüfen.
500	25	Erster Ölwechsel bei neuem Motor. Umstellung auf HD-Öl. Olstand der Einspritzpumpe und des Reglers prüfen. Kühlwasserstand prüfen. EntlüftungsfILTER reinigen.
1000	50	Ventilator und Außenlager der Wasserpumpe schmieren. (Wälzlagerfett) Anlasser schmieren. Luftfilter reinigen. Lüfter- und Luftpresserriemen auf richtige Spannung prüfen. Kraftstoff-Filter : Schlamm ablassen.
2000	100	Zweiter Ölwechsel bei neuem Motor. Ölwechsel bei staubigem Betrieb. Vorfilter an der Förderpumpe reinigen. Kraftstoff-Filter reinigen. Säurestand der Batterie prüfen. Bei jedem zweiten Ölwechsel Nebenstrom-Ölfilttereinsatz austauschen.
3000	150	Ölwechsel-Perioden bei normalem Betrieb. Luftfilter am Luftpresser reinigen. Ventilspiel prüfen (0,3 mm bei warmem Motor). Zylinderkopfschrauben auf festen Sitz prüfen.
5000	250	Ventile auf Dichtheit untersuchen und evtl. einschleifen, nachfolgend Ventilspiel einstellen. Zylinderkopf des Luftpressers abnehmen und Ventile reinigen.
10 000	500	Bürsten und Kollektor von Anlasser und Lichtmaschine nachsehen. Ölsieb in der Ölwanne reinigen. Kraftstoff-, Stern- oder Zellenfilter prüfen, evtl. ersetzen.

12. Technische Daten der Typen GN 100

Type	GN 100z	GN 100v	GN 100s
Zylinderzahl	2	4	6
Bohrung mm	100	100	100
Hub mm	135	135	135
Hubraum Ltr.	2,120	4,240	6,360
Verdichtungsverhältnis .	1:19,7	1:19,7	1:19,7
Höchstleistung PS	30	60	90
bei n =	2000	2000	2000
Dauerleistung PS	20	40	60
bei n =	1600	1600	1600
Einspritzdruck at.	125	125	125
Schmieröldruck at.	0,5-7	0,5-7	0,5-7
Einlaß öffnet vor OT . .	5°	5°	19°
Einlaß schließt nach UT .	45°	45°	59°
Auslaß öffnet vor UT . .	45°	45°	59°
Auslaß schließt nach OT .	10°	10°	19°
Förderbeginn vor OT . .	33°	33°	31°
Ventilspiel (warm) mm	0,3	0,3	0,3
Zündfolge	1-2	1-2-4-3	1-5-3-6-2-4
Kühlwasserinhalt d. Motors Ltr.	-	-	20
Ölinhalt Ltr.	8,0	11	15

13. Technische Daten der Typen GN 110

Type	GN 110e	GN 110z	GN 110v	GN 110s
Zylinderzahl	1	2	4	6
Bohrung mm	110	110	110	110
Hub mm	170	170	170	170
Hubraum Ltr.	1,615	3,231	6,462	9,692
Verdichtungsverhältnis	1:18,4	1:18,4	1:18,4	1:18,4
Höchstleistung PS	17,5	35	80	120
bei n =	1500	1500	1600	1600
Dauerleistung PS	14	28	62	95
bei n =	1300	1300	1400	1400
Einspritzdruck at.	125	125	125	125
Schmieröldruck at.	0,5-7	0,5-7	0,5-7	0,5-7
Einlaß öffnet vor OT . . .	19°	19°	19°	19°
Einlaß schließt nach UT .	59°	59°	59°	59°
Auslaß öffnet vor UT . . .	59°	59°	59°	59°
Auslaß schließt nach OT	19°	19°	19°	19°
Förderbeginn vor OT . . .	29°	29°	29°	29°
Ventilspiel (warm) mm	0,3	0,3	0,3	0,3
Zündfolge	-	1-2	1-2-4-3	1-5-3-6-2-4
Kühlwasserinhalt d. Motors Ltr.	5,5	10,5	18	25
Ölinhalt Ltr.	8	12	16	20
Ölinhalt f. Raupenm. . . . Ltr.	-	-	20	25

14. Technische Daten der Typen GN 130

Type	GN 130e	GN 130z	GN 130d
Zylinderzahl	1	2	3
Bohrung mm	130	130	130
Hub mm	180	180	180
Hubraum Ltr.	2,388	4,776	7,165
Verdichtungsverhältnis	1:18,5	1:18,5	1:18,5
Höchstleistung PS	25	50	75
bei n =	1400	1400	1400
Dauerleistung PS	19	38	57
bei n =	1200	1200	1200
Einspritzdruck at.	125	125	125
Schmieröldruck at.	0,5-7	0,5-7	0,5-7
Einlaß öffnet vor OT	19°	19°	19°
Einlaß schließt nach UT	59°	59°	59°
Auslaß öffnet vor UT	59°	59°	59°
Auslaß schließt nach OT	19°	19°	19°
Förderbeginn vor OT	26°	26°	26°
Ventilspiel(warm) mm	0,3	0,3	0,3
Zündfolge	-	1-2	1-2-3
Kühlwasserinhalt d.Motors Ltr.	9	15	22
Ölinhalt Ltr.	9	12	13
Ölinhalt f. Raupenm. Ltr.	-	-	-

GN 130s	GN 130a
6	8
130	130
180	180
14,330	19,104
1:18,5	1:18,5
150	200
1400	1400
115	160
1200	1200
125	125
0,5-7	0,5-7
19°	19°
59°	59°
59°	59°
19°	19°
26°	26°
0,3	0,3
1-5-3-6-2-4	1-8-2-7-4-5-3-6
36	42
22	25
35	25

15. Technische Daten der Typen GN 115

Type	GN 115v	GN 115s
Zylinderzahl	4	6
Bohrung mm	115	115
Hub mm	170	170
Hubraum Ltr.	7,063	10,594
Verdichtungsverhältnis	1:18,5	1:18,5
Höchstleistung PS	95	145
bei n =	1700	1700
Dauerleistung PS	75	112
bei n =	1500	1500
Einspritzdruck at.	125	125
Schmieröldruck at.	0,5-7	0,5-7
Einlaß öffnet vor OT	19°	19°
Einlaß schließt nach UT	59°	59°
Auslaß öffnet vor UT	59°	59°
Auslaß schließt nach OT	19°	19°
Förderbeginn vor OT	29°	29°
Ventilspiel(warm) mm	0,3	0,3
Zündfolge	1-2-4-3	1-5 3-6-2-4
Kühlwasserinhalt d. Motors Ltr.	18	25
Ölinhalt Ltr.	16	18
Ölinhalt f. Raupenmot. Ltr.	20	25

16. Technische Daten der Typen GO 130s und GO 130a

Type	GO 130s	GO 130s-FT	GO 130s-PRT
Zylinderzahl	6	6	6
Bohrung mm	130	130	130
Hub mm	180	180	180
Hubraum Ltr.	14,330	14,330	14,330
Verdichtungsverhältnis	1:18,5	1:16,5	1:16,5
Höchstleistung PS	180	225	200
bei n =	1600	1600	1550
Dauerleistung PS	148	182	—
bei n =	1500	1500	—
Einspritzdruck at.	125	125	125
Schmieröldruck at.	0,5-7	0,5-7	0,5-7
Einlaß öffnet vor OT	19°	55°	55°
Einlaß schließt nach UT	59°	55°	55°
Auslaß öffnet vor UT	59°	55°	55°
Auslaß schließt nach OT	19°	55°	55°
Förderbeginn vor OT	26°	28°	28°
Ventilspiel (warm) mm	0,3	0,3	0,3
Zündfolge	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4
Kühlwasserinhalt d. Motors Ltr.	36	36	36
Ölinhalt Ltr.	22	22	—
Ölinhalt f. Raupenm. Ltr.	35	—	35

Handwritten signature

12477

Type	GO 130a	GO 130a-T	GO 130a-PRT
Zylinderzahl	8	8	8
Bohrung mm	130	130	130
Hub mm	180	180	180
Hubraum Ltr.	19,104	19,104	19,104
Verdichtungsverhältnis	1:18,5	1:16,5	1:18,5
Höchstleistung PS	240	300	270
bei n =	1600	1600	1550
Dauerleistung PS	205	255	245
bei n =	1600	1600	1550
Einspritzdruck at.	125	125	125
Schmieröldruck at.	0,5-7	0,5-7	0,5-7
Einlaß öffnet vor OT	19°	55°	55°
Einlaß schließt nach UT	59°	55°	55°
Auslaß öffnet vor UT	59°	55°	55°
Auslaß schließt nach OT	19°	55°	55°
Förderbeginn vor OT	26°	28°	28°
Ventilspiel (warm) mm	0,3	0,3	0,3
Zündfolge	1-8-2-7-4 5-3-6	1-8-2-7-4-5-3-6	1-8-2-7-4-5-3-6
Kühlwasserinhalt d. Motors Ltr.	42	42	44
Ölinhalt Ltr.	30	30	-
Ölinhalt f. Raupenm. Ltr.	-	30	30

17. Einige Hinweise

Es wird Ihnen sicher schon aufgefallen sein oder noch auffallen, daß Fahrzeuge Hunderttausende von Kilometern fahren oder Motoren Tausende von Betriebsstunden arbeiten, ohne daß wesentliche Ausfälle an Kolben, Lagern usw. zu verzeichnen sind, andere Fahrzeuge dagegen diese Betriebszeiten nicht erreichen, trotzdem doch die Maschinen mit der gleichen Sorgfalt und unter Verwendung der gleichguten Werkstoffe gefertigt wurden.

Es dürfte daher klar sein, daß derartige Unterschiede nur in einer verschiedenartigen Betriebsweise zu suchen sind, und es muß deshalb die Wartung der Maschine erstes Gebot des Fahrers bzw. des Maschinisten sein.

Wenn aber die Wartung den technischen Forderungen nicht entspricht, dann sind Schäden und rascher Verschleiß unausbleiblich. Der Verschleiß ist in erster Linie von der Güte der Schmierung abhängig, die sich aus der Qualität und dem Zustand des Schmiermittels zusammensetzt.

Betr. der Qualität gelten die unter 9. Beschaffenheitsvorschriften angegebenen Merkmale.

Daß hochwertige Schmieröle aber auch durch unzureichende Pflege in einen Zustand kommen können, der keine ausreichende Schmierfähigkeit mehr garantiert, z. B. verschlammten, ist ebenso bekannt wie die daraus entstehenden Folgen wie Kolbenfressen, Lagerschäden, Leistungsverlust, hoher Schmierölverbrauch usw.

Die wichtigsten Punkte, die den Zustand des Schmiermittels beeinflussen, sind folgende:

1. Qualität des Kraftstoffes.

Da dieser Punkt eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt, da die Verbrennungsrückstände desselben unmittelbar mit dem Schmieröl der Zylinderlaufbahnen, der Kolbenringe usw. in Berührung kommen, ist auch auf die Beschaffenheit des Kraftstoffes (Seite 51) besonderer Wert zu legen.

2. Richtige Fördermenge der Einspritzpumpe:

Es ist ein Naturgesetz, daß man in einer gegebenen Luftmenge nur eine gewisse Menge Kraftstoff verbrennen kann. Wird diese Kraftstoffmenge trotzdem gesteigert, dann findet eine unvollkommene, rauchige Verbrennung statt. Die Folgen sind außer einer starken Verunreinigung des Schmieröls unabsehbar. (Ringstocken, Kolbenfressen, undichte Ventile, Reißen der Zylinderköpfe zwischen den Ventilen usw.) Die Einstellung bzw. eine evtl. erforderliche Neueinstellung der Einspritzpumpe darf deshalb nur vom Werk bzw. von den Kaelble-Vertragswerkstätten oder in den Bosch-Werkstätten vorgenommen werden. (Siehe auch Instandsetzung Seite 34.)

3. Luftfilter

Wichtig ist auch, die Luftfilter zu überwachen. Verschmutzte Luftfilter beschleunigen nicht nur den Verschleiß, sondern bedeuten auch eine verringerte Füllung, so daß die eingespritzte Kraftstoffmenge für die verminderte Luftmenge zu groß ist und auch dadurch eine unvollkommene Verbrennung eintreten kann.

4. Ölfilter

Es dürfte klar sein, daß diese einen ausschlaggebenden Einfluß auf die Lebensdauer des Motors haben, da sie nicht nur Abrieb, sondern auch die sich bildende Ölkohle und andere in das Schmiermittel gelangende Fremdkörper ausscheiden. Rechtzeitige Reinigung bzw. Auswechseln der Filterpatronen ist deshalb für eine einwandfreie Funktion unerlässlich.

5. Ölwechsel

Bei Maschinen im Stadtverkehr, die verhältnismäßig oft halten und starten müssen, oder bei Kippern, die sehr viel auf den Baustellen in den unteren Gängen gefahren werden, sollte der Ölwechsel nicht nach der Kilometerzahl, sondern nach der Betriebsstundenzahl durchgeführt werden. Es ist begreiflich, daß das Schmiermittel derartiger Fahrzeuge in bezug auf die Kilometerzahl wesentlich früher altert als bei jenen, welche im Fernverkehr eingesetzt sind.

6. Einspritzdüsen

Durch nicht einwandfrei arbeitende, hängengebliebene Düsen können infolge des in den Zylinder gelangenden unverbrannten Kraftstoffes ebenfalls Schäden eintreten. Da der Kraftstoff die Schmierfähigkeit des an der Zylinderwand haftenden Öles stark herabsetzt, können Kolbenfresser eintreten, die durch die unvollständige Verbrennung noch gefördert werden.

7. Betriebstemperatur

Als mittlere Betriebstemperatur sollte im Sommer wie im Winter 80°C angestrebt werden.

Kochen des Kühlwassers ist wegen der sich im Zylinderkopf bildenden Dampfblasen, wodurch aber eine Überhitzung an den hochbeanspruchten Stellen und damit Ribbildung eintreten kann, zu vermeiden.

Es ist aber auch unzweckmäßig, den Motor unterkühlt (unter 70°C) zu fahren, da hierdurch die Korrosion und damit dem erhöhten Verschleiß Vorschub geleistet wird.

Ebenso ist zu vermeiden, den kalten Motor plötzlich stark zu belasten. Kolbenfresser, zumindest aber Klemmen der Kolben wäre die Folge, da der Kolben sich gegenüber der noch kalten Zylinderbüchse viel schneller dehnt.

Unrichtig ist es auch, den kalten Motor längere Zeit im Leerlauf laufen zu lassen. Beim Start versuche man nach kurzem Leerlauf durch mäßige Belastung bald die Betriebstemperatur zu erreichen, erst dann kann der Motor voll belastet werden. Nur bei tiefen Temperaturen sollte der Leerlauf etwas länger ausgedehnt werden, um sichere Schmierung zu gewährleisten.