



MERCEDES-BENZ



Betriebsanleitung
TG-1492 A

OM 615
OM 621

DAIMLER-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT

Stuttgart-Untertürkheim

Änderungen vorbehalten!

März 1969

Printed in Germany

Inhaltsübersicht

| | |
|---|-------|
| Allgemeines | 5 |
| Aufbau des Motors | 8-9 |
| Bedienung | 10-14 |
| Erste Inbetriebnahme | 10 |
| Übliche Inbetriebnahme | 11 |
| Anlassen | 12 |
| Einlauf | 13 |
| Betrieb | 13 |
| Abstellen | 14 |
| Winterbetrieb | 14 |
| Wartung | 15-31 |
| Wartungsarbeiten und Termine | 15 |
| Anleitung zu den Wartungsarbeiten | 17 |
| Schutzmaßnahmen bei längerer Stilllegung und Lagerung | 30 |
| Vorbereitungen für den Transport | 31 |
| Störungen und ihre Ursache | 32-34 |
| Beim Anlassen | 32 |
| Im Betrieb | 33 |
| Weitere Arbeiten | 35-37 |
| Einspritzpumpe an- und abbauen | 35 |
| Kraftstoff-Förderbeginn kontrollieren | 36 |
| Bau- und Betriebsangaben | 38-41 |
| Allgemeine Angaben | 38 |
| Einstellwerte | 39 |
| Betriebstemperaturen und -drücke | 39 |

| | |
|--|-------|
| Einfüllmengen | 39 |
| Leistungs- und Verbrauchsangaben | 40 |
| Motorabmessungen und -gewichte | 40 |
| Anzugsdrehmomente | 41 |
| Betriebsstoffe | 42-46 |
| Kraftstoffe | 42 |
| Schmierstoffe | 43 |
| Kühlstoff | 44 |
| Korrosionsschutzstoffe | 45 |

Allgemeines

Fachgerechte Bedienung und Wartung entscheiden in hohem Maße darüber, ob ihr Motor stets voll einsatzbereit ist und lange einsatzfähig bleibt. Wir bitten Sie daher in Ihrem Interesse, die in der vorliegenden Betriebsanleitung gegebenen Hinweise zu befolgen und die vorgeschriebenen Wartungsarbeiten sorgfältig und termingerecht durchzuführen. Bitte berücksichtigen Sie hierbei auch die von den normalen Betriebsverhältnissen abweichenden Einsatzbedingungen des Motors. Nur so erhalten Sie sich Ihren Garantieanspruch. Plomben an der Einspritzpumpe und am Drehzahlregler dürfen grundsätzlich nicht gelöst werden!

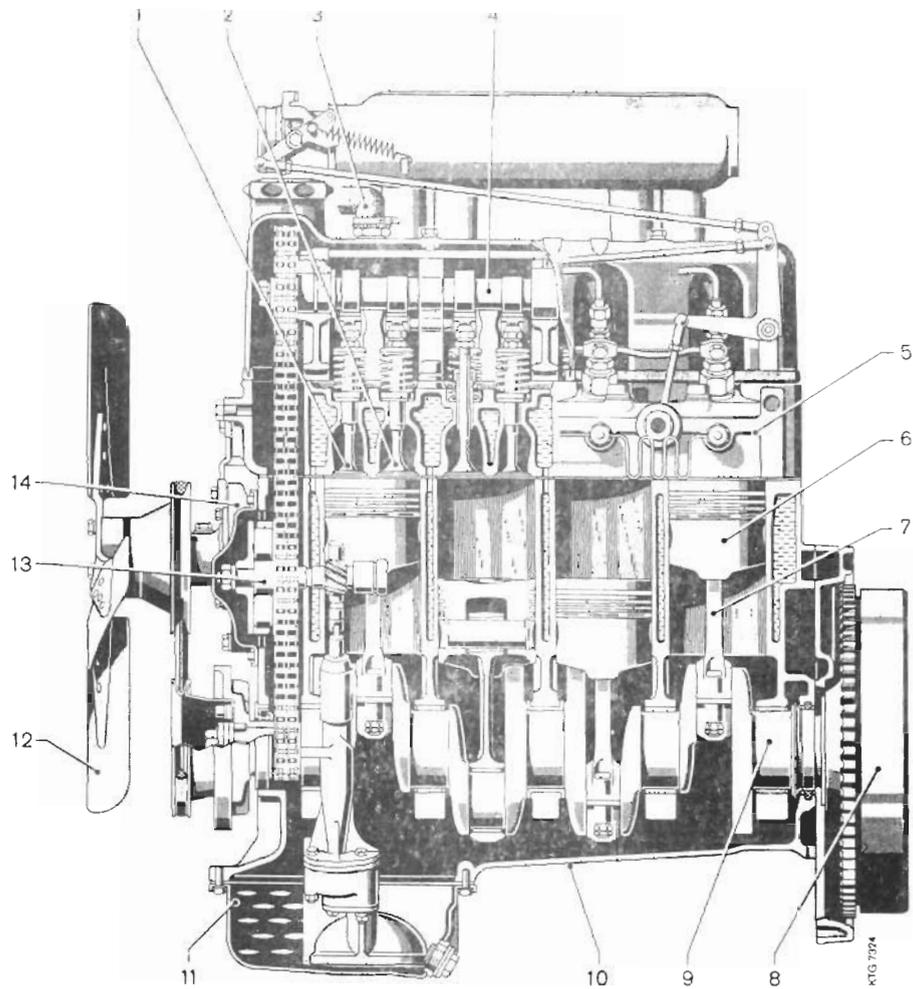
Mit allen den Motor betreffenden Kundendienst-, Reparatur- und Ersatzteilfragen wenden Sie sich bitte zunächst an die Lieferfirma des Gerätes oder der Anlage. Diese wird, wenn erforderlich, die Kundendienstorganisation der Daimler-Benz AG. in Anspruch nehmen.

Für allgemeine Kundendienstfragen steht Ihnen das Lieferwerk der Daimler-Benz AG, siehe Motor-Typenschild, zur Verfügung. Haben Sie die Anschrift nicht zur Hand, dann wenden Sie sich bitte an die

DRINKWAARD MOTOREN C.V.

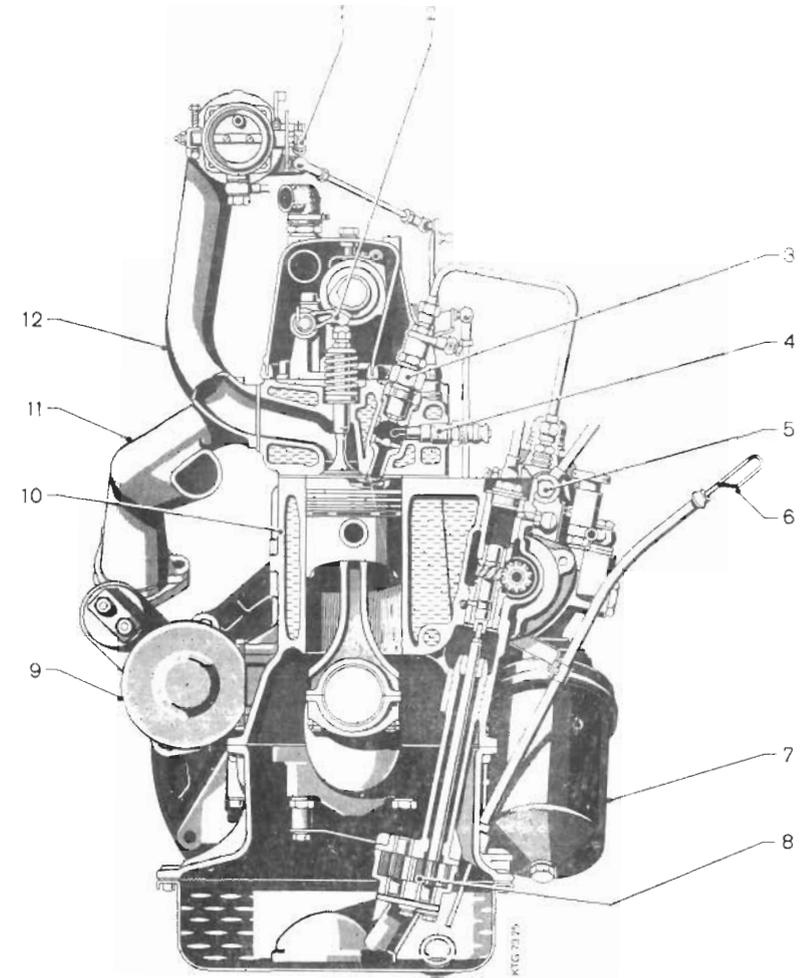
Parallelweg 20 -- 3364 AL Sliedrecht
 Postbus 265 -- 3360 AG Sliedrecht
 Telefoon (01840) - 12332

Um eine schnelle Erledigung Ihrer Anfrage oder Ersatzteilbestellung gewährleisten zu können, bitten wir Sie, dabei stets die vollständige Motornummer anzugeben. Das Typenschild mit der Motornummer befindet sich auf der linken Seite, hinten am Schwungradgehäuse unterhalb der Glühkerze.



- | | | |
|--|----------------|-----------------------|
| 1 Ausloßventil | 5 Zylinderkopf | 10 Ölwanne, Oberteil |
| 2 Einlaßventil | 6 Kolben | 11 Ölwanne, Unterteil |
| 3 Kurbelgehäuse- Entlüftungsleitung | 7 Pleuelstange | 12 Lüfter |
| 4 Nockenwelle | 8 Schwungrad | 13 Spritzversteller |
| | 9 Pleuelstange | 14 Kühlstoffpumpe |

Abb. 1 OM 615 Längsschnitt



- | | | |
|------------------|------------------|--------------------------|
| 1 Klappenstutzen | 5 Einspritzpumpe | 9 Anlasser |
| 2 Schwinghebel | 6 Ölmeßstab | 10 Zylinderkurbelgehäuse |
| 3 Einspritzdüse | 7 Ölfilter | 11 Auspuffkrümmer |
| 4 Glühkerze | 8 Ölpumpe | 12 Luftansaugrohr |

Abb. 2 OM 615 Querschnitt

Aufbau des Motors

Der Mercedes-Benz Dieselmotor OM 615 ist ein stehender, wassergekühlter Vierzylinder-Viertakt-Reihenmotor mit Vorkammern. In der folgenden Beschreibung des Motors gilt für die Numerierung der Zylinder und Lager die Kühlstoffpumpenseite, für die Drehrichtung sowie die Bezeichnungen "rechts" und "links" die Schwungradseite als Bezugspunkt.

Zylinderkurbelgehäuse: Das Zylinderkurbelgehäuse aus Grauguß hat eingegossene Zylinder. Auf der rechten Motorseite sind die Lichtmaschine und der Anlasser angeordnet, links die Einspritzpumpe mit dem Drehzahlregler, das Schmierölfilter und der Ölmeßstab. An der Vorderseite befindet sich die Zweifachhülse-kette für den Antrieb der Nockenwelle, der Einspritzpumpe, des Spritzver-stellers und der Ölpumpe. Die Leichtmetallölwanne mit vornliegendem Ölumpf ist unten an das Zylinderkurbelgehäuse angeschraubt.

Zylinderkopf: Der für alle Zylinder gemeinsame Zylinderkopf aus Grauguß ist mit Innensechskantschrauben auf dem Kurbelgehäuse befestigt. Eine Flachdichtung dichtet die Verbrennungsräume der Zylinder und die Kühlwasserdurchtritte vom Kurbelgehäuse zum Zylinderkopf ab. Die Ein- und Auslaßventile sind in Graugußbuchsen geführt. Die auswechselbaren Vorkammern mit den Einspritzdüsen sind schräg zur Zylinderachse, außerhalb der Zylinderkopphaube angeordnet. Der Zylinderkopf ist durch eine Leichtmetallhaube, die den Öleinfüllstutzen aufnimmt, abgedeckt.

Kurbelwelle: Die formgeschmiedete Kurbelwelle hat gehärtete Lagerstellen und ist fünffach in zweiteiligen Mehrstoff-Gleitlagern gelagert. Das mittlere Lager ist zugleich Paßlager. Angeschmiedete Gegengewichte an den Kurbelwangen gleichen die rotierenden Massenkräfte aus und tragen dadurch zur Entlastung der Kurbelwellenlager und zum ruhigen Lauf des Motors bei.

Am hinteren Ende der Kurbelwelle ist das Schwungrad angeflanscht, vorn ist das Kettenrad für den Steuerungsantrieb und die Keilriemenscheibe angebracht.

Pleuelstange: Die formgeschmiedete Pleuelstange nimmt ein zweiteiliges Mehrstoff-Gleitlager auf. Im Pleuelauge ist eine Bronzabuchse für den Kolbenbolzen eingepreßt. Der Pleuellagerdeckel ist mit je zwei Paßschrauben und Muttern an der Stange befestigt.

Kolben: Jeder Leichtmetallkolben hat 3 Verdichtungsringe und einen Ölabbstreifring. Der Kolbenbolzen ist schwimmend gelagert und durch zwei Drahringe gesichert. Der Kolbenboden ist muldenförmig ausgebildet.

Nockenwelle: Die Nockenwelle ist dreifach auf dem Zylinderkopf in Leichtmetallböcken gelagert. Die formgegossene Welle hat gehärtete Lagerstellen und Nocken und ist durch ein Bundlager auf der Antriebsseite gegen axiale Verschiebung gesichert. Das Bundlager sowie das zweite Lager sind gereift

und werden durch Sprengringe zusammengehalten. Die Nockenwelle wird von der Kurbelwelle über eine öldruckgespannte Zweifachhülse-kette angetrieben.

Ventile: Jeder Zylinder hat je ein hängend angeordnetes Ein- und Auslaßven-til. Die Ventile werden von der Nockenwelle über Schwinghebel gesteuert.

Einspritzorgane: An der Einspritzpumpe ist die Kraftstoff-Förderpumpe mit der Handpumpe angeflanscht. Diese fördert den Kraftstoff vom Behälter über ein Filter zur Einspritzpumpe. Über gleichlange, ungeteilte Druckleitungen wird der Kraftstoff zu den Einspritzdüsen gedrückt und, fein zerstäubt, in die Vor-kammern gespritzt. Der Leckkraftstoff der Einspritzdüsen fließt, über eine Sam-melleitung, mit dem Überlaufkraftstoff der Einspritzpumpe und des Filters in den Kraftstoffbehälter zurück.

Ein Fliehkraftregler, der an der Einspritzpumpe angebaut ist, paßt die Kraft-stoffmenge der jeweiligen Motorbelastung an. Ein eingebauter automatischer Spritzversteller bewirkt mit steigender Drehzahl eine Vorverlegung des Ein-spritzzeitpunktes.

Schmierölkreislauf: Das Schmieröl in der Ölwanne wird über ein Sieb von einer Zahnradpumpe angesaugt, die von unten an das Kurbelgehäuse angeschraubt ist und über eine Welle von der Steuerkette angetrieben wird. Die Pumpe fördert das Öl über ein kombiniertes Haupt- und Nebenstromfilter zum Haupt-ölkanal. Von hier wird es durch kleine Kanäle zu den Kurbelwellenlagern gedrückt. Durch Bohrungen in der Kurbelwelle gelangt das Schmieröl zu den Pleuellagern. Vom Hauptölkanal steigt es über eine Bohrung im Zylinder-kurbelgehäuse, Zylinderkopf und dem ersten Leichtmetallagerbock zur Öl-leitung, welche über der Nockenwelle liegt und die Nockenwellenlager mit Öl versorgt. Die Nocken werden aus kleinen Bohrungen in dieser Leitung mit Öl bespritzt. Die Einspritzpumpe mit Drehzahlregler hat Eigenschmierung.

Ein Umgehungsventil im Schmierölfilter und ein Überdruckventil im Hauptöl-kanal schützen vor Überlastung. Ventilschäfte, Zylinderlaufbahnen, Steuerket-te und Kolbenbolzen werden durch Spritzöl geschmiert. Ein Manometer zeigt den Schmieröldruck an.

Kühlstoffkreislauf: Eine über Keilriemen von der Kurbelwelle angetriebene Kühl-stoffpumpe drückt den im Kühler oder Wärmetauscher rückgekühlten Kühlstoff ins Kurbelgehäuse. Der Kühlstoff steigt an den Zylindern hoch, gelangt durch Bohrungen in den Zylinderkopf und durch einen Rohrkrümmer zum Thermostaten. Solange der Motor noch nicht betriebswarm ist, fließt der Kühlstoff von hier durch eine Kurzschlußleitung direkt zur Kühlstoffpumpe zurück. Erst wenn die Betriebstemperatur erreicht ist, öffnet der Thermostat, und der Kühlstoff fließt durch die Rückkühleinrichtung.

Bedienung

Erste Inbetriebnahme

Korrosionsschutzöl aus der Ölwanne konservierter Motoren ablassen. Weitere Entkonservierungsmaßnahmen sind nicht erforderlich.

Kühlwasser mit 1% Kühlwasserveredlungsmittel (emulgierbares Korrosionsschutzöl) veredeln und langsam in den Kühler oder Anbauwärmetauscher einfüllen. Zuviel eingefüllter Kühlstoff fließt durch den Überlauf ab, wenn die Betriebstemperatur erreicht ist.

Schmieröl in vorgeschriebener Menge in Ölwanne und Einspritzpumpe einfüllen. Für die erste Füllung neuer oder grundüberholter Motoren ist Erstbetriebsöl zu verwenden (siehe Seite 43). Das Ölbadluftfilter bis zur Marke "Normal" auffüllen oder, falls vorhanden, das Naßluftfilter mit Öl benetzen.

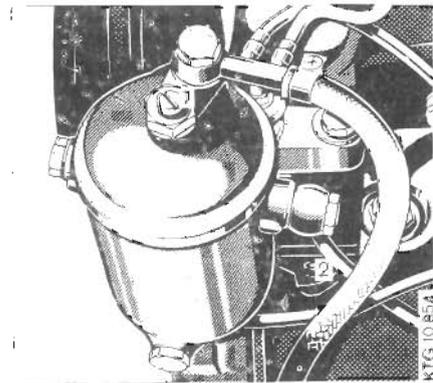
Die Gelenke des Reguliergestänges an der Einspritzpumpe und am Klappenstutzen mit einigen Tropfen Öl schmieren.

Zusatzwasserpumpe, falls vorhanden, schmieren.

Die Zähne des Anlasserritzels und des Zahnkranzes auf dem Schwungrad, soweit möglich, mit Graphitfett einfetten.

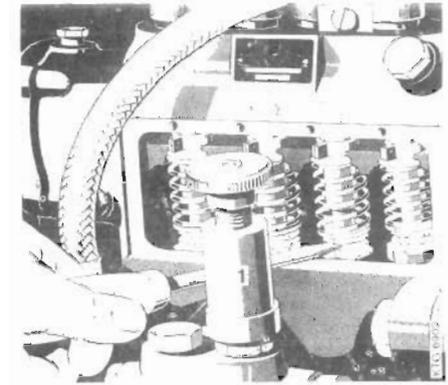
Kraftstoff in den Vorratsbehälter einfüllen. Dabei darauf achten, daß Verunreinigungen ferngehalten werden. Wenn der Motor längere Zeit stillgelegen hat, den Behälter vorher entwässern. Absperrventil am Kraftstoffbehälter öffnen und das **Kraftstoffsystem**, wie nachstehend beschrieben, **entlüften**.

Die Entlüftungsschraube am Filterdeckel um eine bis zwei Umdrehungen heraus-schrauben. Die Handpumpe an der Kraftstoff-Förderpumpe durch Linksdrehen



- 1 Entlüftungsschraube
- 2 Kraftstoffzuleitung

Abb. 3 Kraftstofffilter entlüften



- 1 Kraftstoff-Handpumpe

Abb. 4 Druckleitungen entlüften

der Rändelmutter lösen und solange pumpen, bis der Kraftstoff an der Entlüftungsschraube blasenfrei austritt. Die Entlüftungsschraube wieder festziehen. Dann solange weiterpumpen, bis sich das Überströmventil an der Einspritzpumpe (für den Kraftstoffrücklauf) öffnet, was sich durch ein schnarrndes Geräusch bemerkbar macht. Den Handpumpenkolben durch Rechtsdrehen der Rändelmutter wieder festschrauben.

Druckleitungen entlüften: Nur erforderlich, wenn die Druckleitungen völlig leer sind und die Batterie nicht die volle Kapazität hat.

Den seitlichen Abschlußdeckel an der Einspritzpumpe abnehmen. Die Pumpenelemente nacheinander mit einem geeigneten Werkzeug solange auf und ab bewegen, bis die dazugehörige Düse abspritzt. Die Pumpenkolben müssen dabei jeweils im unteren Totpunkt, die Regelstange muß in Vollaststellung stehen. Nachdem alle 4 Leitungen entlüftet worden sind, den seitlichen Abschlußdeckel unter Beachtung der Dichtfläche an der Pumpe wieder anbringen.

Sonstige Vorbereitungen: Sämtliche Schlauchverbindungen und Rohranschlüsse auf Dichtheit prüfen. Die Halterungen und Befestigungsschrauben der angebauten Aggregate sowie die Schrauben der Motorlagerung auf festen Sitz prüfen und evtl. nachziehen.

Beim Anschließen der Batterie und der elektrischen Leitungen auf oxydfreie Verbindungsteile achten.

Übliche Inbetriebnahme

Kühlstoffstand im Ausgleichsbehälter des Anbauwärmetauschers oder Kühlers prüfen. Wenn erforderlich, Wasser nachfüllen, das vorher mit 0,5 % Kühlwasserveredlungsmittel (emulgierbares Korrosionsschutzöl) zu veredeln ist.

Kein kaltes Wasser in den betriebswarmen Motor einfüllen!

Schmierölstand in der Ölwanne mit dem Meßstab prüfen und, wenn nötig, bis zur oberen Strichmarke am Meßstab Öl nachfüllen. Der Meßstab ist auf normale Einbaulage des Motors geeicht.

Kraftstoffstand im Vorratsbehälter prüfen und, wenn nötig, Kraftstoffergänzen. Beim Einfüllen darauf achten, daß Verunreinigungen ferngehalten werden. Behälter nie restlos leeren, da sonst die Kraftstoffanlage erneut entlüftet werden muß.

Anlassen

Absperrventil am Kraftstoffbehälter öffnen. Schlüssel in den Schaltkasten stecken, dabei muß die rote Kontrolllampe aufleuchten. Durch Drehen und Festhalten des Glüh-Anlaßschalters auf Stellung "1" die Glühkerzen einschalten und vorglühen. Die Dauer des Vorglühens ist sowohl von der Motor- als auch von der Umgebungstemperatur abhängig und schwankt zwischen mindestens 30 Sekunden bei über + 8° C und maximal 2 Minuten bei unter -8° C, siehe auch Seite 14. Der Glühüberwacher darf nur rot glühen; wird er weißglühend, so liegt bei einer oder mehreren Glühkerzen Masseschluß vor, der umgehend zu beheben ist. Beim Anlassen eines betriebswarmen Motors braucht nicht vorgeglüht zu werden.

Dann Glüh-Anlaßschalter auf Stellung "2" drehen und festhalten, bis der Motor angesprungen ist; höchstens 15 Sekunden bei jedem Anlaßversuch. Nachdem der Motor angesprungen ist, den Schalter sofort loslassen - er muß automatisch in Stellung "0" zurückspringen. Während des Anlaßvorganges den Verstellhebel an der Einspritzpumpe auf Halbblast stellen. Sollte der Motor nicht anspringen, ist nach jedem Anlaßversuch eine Pause von ca. 1 Minute einzulegen, um die Batterie zu schonen.

Anlasser nicht betätigen, solange der Motor dreht!

Ist der Motor angelaufen, sofort am Manometer den Öldruck beachten; er wird, solange der Motor noch kalt ist, über dem Normalwert liegen. Sinkt der Öldruck bei betriebswarmem Motor jedoch unter den Mindestdruck von 0,5 kp/cm² bei ca. 700 U/min, ist die Schmierölversorgung nicht mehr gewährleistet und der Motor sofort abzustellen.

Wird der Motor zum ersten Mal oder nach längerer Stilllegung in Betrieb genommen, muß kurz vor dem Anlassen das Schmieröl vorgepumpt werden. Hierbei ist die Kraftstoffzufuhr durch Betätigung des Stopphebels zu unterbrechen. Den Motor mit dem Anlasser einige Male durchdrehen, bis das Ölmanometer Druck anzeigt. Nach dem Anlassen, besonders bei niedrigen Temperaturen, den Motor ca. 5 Minuten mit mittlerer Drehzahl warmlaufen lassen, bevor er voll belastet wird.

Anmerkung: Anlassen des Motors durch Anschleppen des Fahrzeuges nur mit angeschlossener Batterie! Polklemmen erst lösen, wenn Motor nicht mehr dreht! Spannung nur mit Prüflampe oder Voltmeter messen!

Einlauf

Neue oder grundüberholte Motoren sind während der ersten 10-20 Betriebsstunden möglichst nur kurze Zeit voll zu belasten, was für die Lebensdauer, Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit des Motors von entscheidender Bedeutung ist. Auch während der Einlaufzeit sind die im Wartungsplan angegebenen **Wartungsarbeiten** durchzuführen.

Betrieb

Überwachungsinstrumente, wie Ölmanometer, Kühlstoff-Feinthermometer, Drehzahlmesser usw. regelmäßig beachten.

Folgende Werte müssen eingehalten werden:

| | | |
|-----------------------------|-----------------|-------|
| Kühlstofftemperatur* | max. dauernd | 85 °C |
| | max. kurzzeitig | 90 °C |

| | |
|---|------------------------|
| Schmieröl-Mindestdruck bei ca. 700 U/min und betriebswarmem Motor | 0,5 kp/cm ² |
|---|------------------------|

| | |
|--|--------|
| Abgassammeltemperatur bei 3300 U/min, Dauerleistung B und 20 °C Ansauglufttemperatur | 680 °C |
|--|--------|

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| Motordrehzahl bei Vollast | wie auf dem Typenschild angegeben |
|----------------------------------|--------------------------------------|

Kraftstoffstand kontrollieren. Den Kraftstoffbehälter nicht leeren, da sonst die Kraftstoffanlage erneut entlüftet werden muß.

Schmierölstand in der Ölwanne bei Dauerbetrieb mindestens alle 12 Stunden (möglichst bei Stillstand des Motors) kontrollieren und, wenn erforderlich, Öl nachfüllen.

Dichtheit der Kraftstoff-, Schmieröl- und Kühlstoffleitungen sowie des Abgassammelrohres von Zeit zu Zeit überprüfen.

Abgastrübung von Zeit zu Zeit beachten. Unter normalen Betriebsverhältnissen dürfen die Abgase weder blau, weiß noch schwarz sein.

Bei stark schwankendem oder sinkendem Öldruck, bei abfallender Leistung oder Drehzahl, wenn der Auspuff stark raucht oder die Kühlstofftemperatur stark steigt, ist der Motor in Gefahr und daher sofort abzustellen.

*Wir empfehlen, die bei der ersten Inbetriebnahme unter Vollast sich ergebende Kühlstofftemperatur als Vergleichsgrundlage zu notieren. Wenn nach längerer Betriebszeit diese Temperatur unter gleichen Bedingungen und bei gleicher Belastung um 5-10 °C höher liegt, muß die Kühlanlage unter Umständen gereinigt werden.

Abstellen

Den Motor zunächst entlasten, die Drehzahl mit dem Verstellhebel allmählich verringern, so daß der Kühlstoff nicht aufgeheizt wird, dann erst abstellen.

Bei Störungen oder wenn der Betrieb es erfordert, darf der Motor sofort stillgesetzt werden.

Den Schlüssel aus dem Schaltkasten herausziehen und das Absperrventil am Kraftstoffbehälter schließen.

Winterbetrieb

Bei Eintritt der kalten Jahreszeit sind folgende Hinweise für die Betriebsstoffe und das Anlassen zu beachten.

Kraftstoff siehe unter Abschnitt "Betriebsstoffe".

Schmieröl rechtzeitig gegen ein dünnflüssigeres Winteröl SAE 10 W austauschen, falls die Außentemperatur mehrere Tage unter 0° C liegt. Wenn die Kälte nachläßt, kann das Öl ohne weiteres mit Sommeröl SAE 30 gemischt werden.

Kühlstoff rechtzeitig durch Beimengen eines Frostschutzmittels vor dem Gefrieren schützen. Das Frostschutzmittel hat auf das veredelte Kühlwasser keinen nachteiligen Einfluß, siehe auch unter Abschnitt "Betriebsstoffe".

Anlassen: Auch bei starker Kälte nicht länger als 2 Minuten vorglühen und 15 Sekunden anlassen! Nach dem dritten Startversuch muß der Anlaufvorgang für mindestens 2 Minuten unterbrochen werden, damit sich die Batterie erholen kann.

Der Batterie ist während der kalten Jahreszeit erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken. Durch sorgfältige Wartung und geringen Stromverbrauch ist der volle Ladezustand anzustreben. Da sich die Anlaufkapazität bei Kälte stark verringert, soll die Batterie nach dem Abstellen des Motors möglichst ausgebaut und in einem geheizten Raum aufbewahrt werden.

Wartung

Entscheidend für die Einsatzbereitschaft und Lebensdauer Ihres Motors sind regelmäßige und sorgfältige Kontrolle, Schmierung und Reinigung. Wir bitten Sie daher in Ihrem Interesse, stets alle nachstehend aufgeführten Arbeiten nach dem Wartungsplan durchzuführen.

Der Motor kann entsprechend seinem Einsatz nach Betriebsstunden, Fahrkilometern oder nach dem Kraftstoffdurchsatz gewartet werden.

Wartung nach Betriebsstunden empfehlen wir für stationäre Motoren mit geringen Leerlaufzeiten und guter Auslastung, bei denen sich eine zuverlässige Aufzeichnung der Betriebsstunden durchführen läßt, z.B. bei Motoren für Ström-, Pumpen-, Bohr-, Kompressor- und Schiffsantriebsaggregate.

Wartung nach Fahrkilometern empfehlen wir für Motoren, die als Antriebsmaschinen in Kraftfahrzeugen eingebaut sind, deren Durchschnittsgeschwindigkeit bei 50 km/h liegt und deren Motor bei stehendem Fahrzeug nicht zusätzlich zu größeren Arbeitsleistungen verwendet wird, z.B. für Motoren in Lastwagen, Omnibussen und Triebwagen, dagegen nicht für Müllwagen, Löschfahrzeuge mit Motorpumpe oder ähnliche Kraftfahrzeuge.

Wartung nach dem Kraftstoffdurchsatz empfehlen wir für Motoren mit stark wechselnder Belastung oder langen Leerlaufzeiten, z.B. für Motoren in Müllwagen, Betonmischern deren Antrieb vom Fahrzeugmotor aus erfolgt, Baggern, Kränen, landwirtschaftlichen Geräten usw. Diese Art der Wartung läßt sich aber auch auf Motoren anwenden, die an und für sich nach Betriebsstunden gewartet werden könnten.

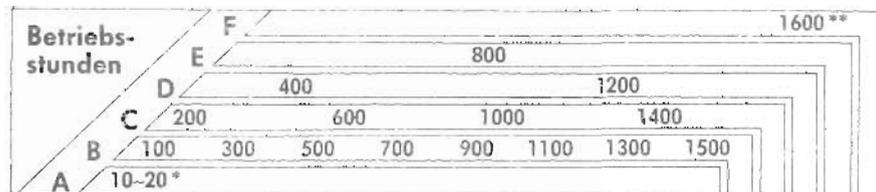
Die vorgeschriebenen Termine und Arbeiten gelten für den normalen Betrieb. Außergewöhnliche Bedingungen erfordern unter Umständen andere Wartungstermine. So muß z.B. bei starkem Staubanfall das Luftfilter evtl. täglich gereinigt werden, auch die äußere Reinigung der Rückkühlanlage kann in kürzeren Zeitabständen als angegeben notwendig werden. Bei Notstromaggregaten mit sehr geringer Betriebszeit ist das Schmieröl mindestens einmal jährlich zu wechseln.

Die Wartungsvorschriften für das evtl. angebaute Sonderzubehör bitten wir, ebenfalls zu beachten.

Wartungsarbeiten und -termine

Auf der folgenden Seite sind die erforderlichen Wartungsarbeiten den jeweilig auf Betriebsstunden abgestimmten Turnussen A - F zugeordnet. Alle nach einer bestimmten, vorgeschriebenen Betriebsstundenzahl durchzuführenden Arbeiten sind in dem Turnuswinkel durch schwarze Felder gekennzeichnet.

Die genaue Anleitung für alle Wartungsarbeiten finden Sie im folgenden Abschnitt unter gleichen Positionsnummern.



- *) nur beim Einlauf neuer oder grundüberholter Motoren.
 **) danach wieder mit 100 Betriebsstunden turnusmäßig von neuem beginnen.

Wartungsarbeiten

- 1 Motoröl wechseln, Öl warm ablassen
- 2 Ölfilter reinigen, Nebenstromfiltereinsatz erneuern¹⁾
- 3 Ventilspiel prüfen, Einlaß 0,10 mm, Auslaß 0,40 mm bei Kühlstofftemperatur unter 50 °C
- 4 Keilriemenspannung prüfen
- 5 Ölstand in Einspritzpumpe und Regler prüfen
- 6 Zusatzwasserpumpe, falls vorhanden, schmieren
- 7 Luftfilter reinigen (bei starkem Staubanfall öfter, evtl. täglich)
- 8 Batterie und Kabelanschlüsse prüfen
- 9 Reguliergestänge an der Einspritzpumpe oder am Klappenstutzen auf Funktion prüfen und die Gelenke ölen
- 10 Alle Schrauben und Muttern – auch Motorbefestigungsschrauben – auf festen Sitz prüfen
- 11 Kraftstoff-Vorreiniger reinigen
- 12 Drehstromlichtmaschine, wartungsfrei
- 13 Kraftstofffilter auf Durchfluß prüfen, evtl. reinigen
- 14 Filzrohreinsatz des Kraftstofffilters erneuern
- 15 Kohlebürsten des Anlassers prüfen und Zahnkranz am Schwungrad einfetten
- 16 Verdichtungsdruck prüfen (nur bei Anzeichen von Störungen), Mindestwert 18 kp/cm² ^{***)}
- 17 Einspritzdüsen prüfen (nur bei Anzeichen von Störungen ^{***)})
- 18 Kühlanlage prüfen, evtl. reinigen ^{***)}
- 19 Vorkammern prüfen, bei Beschädigung erneuern, nur nach je 3200 Stunden ^{***)}
- 20 Alle Rohrleitungen und Schläuche auf festen Sitz, Dichtigkeit und Scheuerstellen prüfen
- 21 Zylinderkopf-Befestigungsschrauben auf festen Sitz prüfen

¹⁾ Bei Turnus A Papierfiltereinsatz gegen Haupt- und Nebenstromfiltereinsätze austauschen

^{***)} möglichst nur von unserem Kundendienst oder durch andere anerkannte Fachkräfte ausführen lassen

Umrechnung für den Wartungsturnus nach Fahrkilometern und Kraftstoffverbrauch:

1 Betriebsstunde gleich 50 Kilometer oder 9 Liter

A B C D E F

Anleitung zu den Wartungsarbeiten

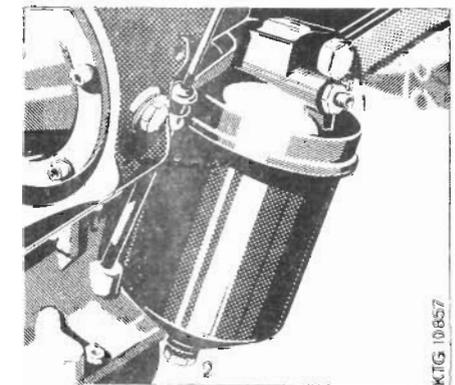
1 Motoröl wechseln

Schmieröl aus der Ölwanne ablassen, wenn der Motor noch betriebswarm ist. Hierzu die Ablassschraube am Boden der Ölwanne heraus-schrauben. Ablassschraube mit neuem Dichtring wieder einschrauben und mit dem vorgeschriebenen Drehmoment (siehe Seite 41) anziehen. Bevor neues Öl eingefüllt wird, ist jedoch das Ölfilter zu reinigen. Dabei ist es auf Metallspäne zu untersuchen. Werden Späne gefunden, muß der Motor umgehend außer Betrieb gesetzt und der Schaden behoben werden. Vorgeschriebenes HD-Öl in der angegebenen Menge durch den Einfüllstutzen in der Zylinderkopfhäube in den Motor einfüllen.

2 Ölfilter reinigen

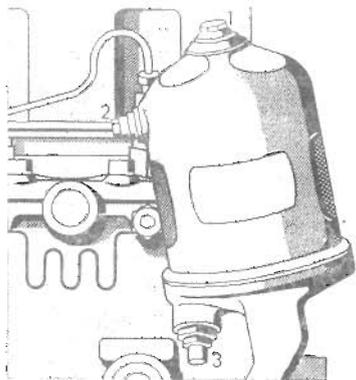
Hängendes Ölfilter: Befestigungsschraube aus dem Filtertopf heraus-schrauben, Filterunterteil zusammen mit den Filtereinsätzen abnehmen und entleeren^{*)}. Haupt- und Nebenstromeinsätze herausnehmen und Filterunterteil reinigen. Zur Reinigung des Hauptstromfiltereinsatzes beide Öffnungen verschließen, dazu Sonderwerkzeug oder zwei passende Scheiben mit Schraube verwenden. Filtereinsatz in Waschbenzin schwenken und, wenn vorhanden, mit Preßluft ausblasen. Ein beschädigter Hauptstromfiltereinsatz muß erneuert werden, da sonst ungefiltertes Öl in den Ölkreislauf kommt. Neuen Nebenstromfiltereinsatz und den gereinigten Hauptstromfiltereinsatz, mit der Beschriftung nach oben, in das Filterunterteil einsetzen. Darauf achten, daß die Druckfeder mit Federteller, die den Nebenstromfiltereinsatz nach oben abdichtet, im Filterunterteil vorhanden ist. Gummidichtung erneuern, Filterunterteil am Oberteil ansetzen und Befestigungsschraube mit dem vorgeschriebenen Drehmoment (siehe Seite 41) anziehen.

^{*)} bei Wartungsturnus A Papierfiltereinsatz gegen Haupt- und Nebenstromfiltereinsätze austauschen



- 1 Anschluß für Ölmanometer
- 2 Befestigungsschraube für Filtertopf

Abb. 5 Hängendes Ölfilter reinigen



KTG 10 860

- 1 Befestigungsschraube
- 2 Entlüftungsschraube
- 3 Schlammablaßschraube

Abb. 6 Stehendes Ölfilter reinigen

Stehendes Ölfilter: Nach dem Abstellen des Motors einen Schlauch über die Tülle der Schlammablaßschraube schieben, in ein Gefäß leiten und Entlüftungsschraube öffnen. Dann Schlammablaßschraube durch leichte Drehung öffnen und das Öl ablaufen lassen.

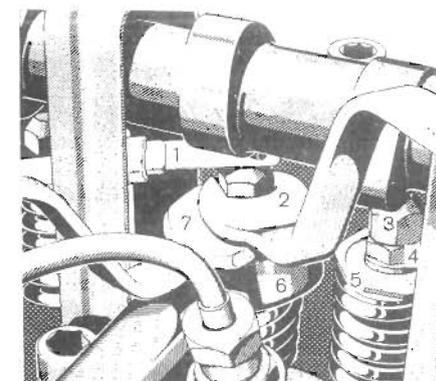
Anschließend die Befestigungsschraube des Ölfiltertopfes abschrauben und den Filtertopf sowie die beiden Filtereinsätze vorsichtig nach oben abnehmen*). Das im Filterträger noch vorhandene Öl und den abgelagerten Ölschlamm mit einer Saugpritze herausaugen. Dabei darauf achten, daß keine Schmutzteilchen in den Austrittskanal des Filterträgers gelangen.

Hauptstromfiltereinsatz in Waschbenzin schwenken und, wenn vorhanden, mit Preßluft ausblasen. Ein beschädigter Hauptstromfiltereinsatz muß erneuert werden, da sonst ungefiltertes Öl in den Ölkreislauf kommt. Beim Zusammenbau zuerst den gereinigten Hauptstromfiltereinsatz und einen neuen Nebenstromfiltereinsatz auf den Filterträger setzen. Gummidichtung erneuern, Filtertopf aufsetzen und festschrauben.

3 Ventilspiel prüfen

Ventilspiel (siehe Seite 39) mit einer Fühlerlehre prüfen. Dazu zunächst die Entlüftungsleitung an der Zylinderkopfhaube lösen und die Zylinderkopfhaube abnehmen. Das Schwungrad in Drehrichtung drehen, bis der Kolben des Zylinders Nr. 1 (an der Kühlstoffpumpenseite) im Zündtotpunkt steht, d.h. beide Ventile geschlossen sind. Eine Fühlerlehre entsprechender Stärke zwischen Hutmutter und Schwinghebel schieben und das Ventilspiel prüfen. Bei richtiger Einstellung muß sich die Fühlerlehre "satt" herausziehen lassen. Ist das Spiel zu groß oder zu klein, Speziälschlüssel (Bild 7, Pos. 7) über den Sechskant des Ventiltellers legen, Sechskantmutter (Bild 7, Pos. 4) lösen, hierbei die Hutmutter mit einem Schlüssel gegenhalten. Dann mit Hutmutter das Ven-

*) bei Wartungsturnus A Papierfiltereinsatz gegen Haupt- und Nebenstromfiltereinsätze austauschen



KTG 10 846

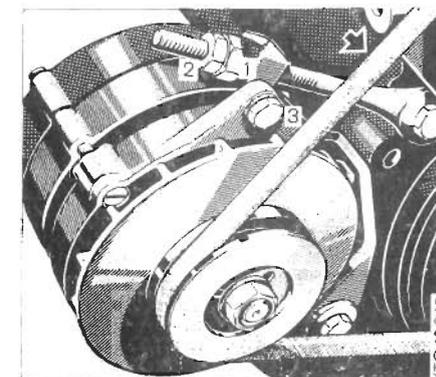
- 1 Fühlerlehre
- 2 Speziälschlüssel
- 3 Hutmutter
- 4 Sechskant
- 5 Ventildederteller mit Dichtinghalter
- 6 Speziälschlüssel
- 7 Speziälschlüssel

Abb. 7 Ventilspiel prüfen

tilspiel einstellen, dabei Federteller mit einem Schlüssel gegenhalten. Sind beide Ventile geprüft oder neu eingestellt, das Schwungrad in Drehrichtung weiterdrehen, bis der nächste Zylinder, entsprechend der Einspritzfolge 1-3-4-2, im Zündtotpunkt steht.

4 Keilriemenspannung prüfen

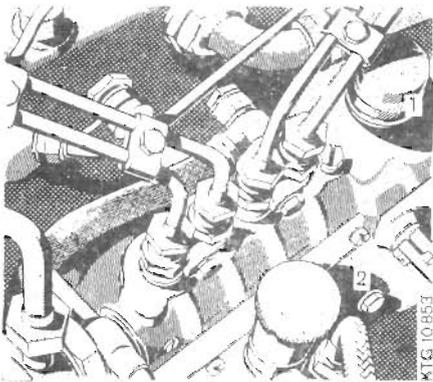
Der Keilriemen zum Antrieb der Kühlstoffpumpe und der Lichtmaschine muß stets so gespannt sein, daß er sich auf der Lichtmaschinenseite unter einem Druck von ca. 6 kp um 5 - 10 mm aus der Geraden drücken läßt, siehe Bild 8. Hat die Spannung nachgelassen, muß der Keilriemen nachgespannt werden. Dazu die Gegenmutter und die Schraube der Klemmuffe lösen. Mit der Spannmutter die richtige Spannung einstellen, und die Schraube der Klemmuffe sowie die Gegenmutter festziehen. Die Spannung des Keilriemens nochmals prüfen. Beim Auflegen eines neuen Keilriemens keine Gewalt anwenden



KTG 10 849

- 1 Spannmutter
- 2 Gegenmutter
- 3 Schraube der Klemmuffe

Abb. 8 Keilriemenspannung prüfen



- 1 Entlüftungsfiter
- 2 Ölstandkontrollschraube

Abb. 9 Einspritzpumpe

sondern Lichtmaschinenhalterung lösen! Den neuen Keilriemen nach 10 Stunden Laufzeit nachspannen.

Keilriemen und Riemenscheiben müssen sauber und trocken sein, sie dürfen nicht mit Benzin, Dieseldieselkraftstoff oder ähnlichen Flüssigkeiten gereinigt werden, sondern mit lauwarmen Seifenlösung.

5 Ölstand in Einspritzpumpe und Regler prüfen

Ölstandkontrollschraube herausdrehen. Muß Öl nachgefüllt werden, das Entlüftungsfiter abschrauben und so lange Motorenöl einfüllen, bis es an der Kontrollbohrung austritt. Dann Kontrollschraube und Entlüftungsfiter wieder einschrauben.

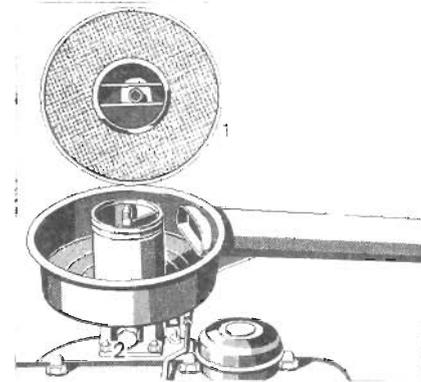
6 Zusatzwasserpumpe, falls vorhanden, mit Fettpresse schmieren.

7 Luftfiter reinigen

Naßluftfiter: Fiter oder Fitereinsatz ab- oder ausbauen, in Dieseldieselkraftstoff auswaschen und, wenn möglich, mit Preßluft ausblasen.

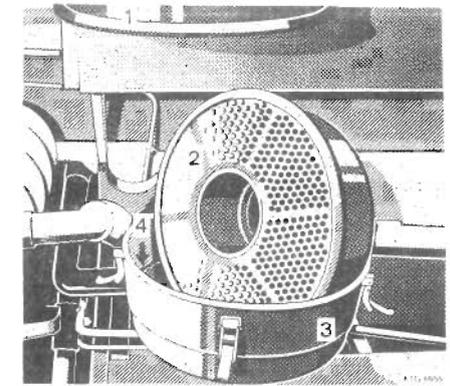
Nach dem Trocknen gleichmäßig mit Schmieröl benetzen (Aufspritzen oder Eintauchen), abtropfen lassen und wieder an- oder einbauen.

Ölbaddluftfiter: Bei starkem Staubanfall muß die Ölfüllung im Fiter öfter, evtl. sogar täglich kontrolliert werden. Dazu Motor abstellen und ca. 5 Minuten warten, bis das Öl in das Fiterunterteil zurückgelaufen ist. Spannverschlüsse lösen und Fitergehäuse-Unterteil abnehmen. Der Ölstand soll zwischen den Markierungen liegen. Ist das Öl infolge Verschlämmung stark eingedickt oder



- 1 Filteroberenteil mit Einsatz
- 2 Befestigungsschraube

Abb. 10 Naßluftfiter reinigen



- 1 Filtergehäuse-Oberteil
- 2 Fitereinsatz
- 3 Filtergehäuse-Unterteil
- 4 Normalstand-Marke

Abb. 11 Ölbaddluftfiter reinigen

hat es die Marke Höchststand erreicht, muß es gewechselt werden. Verschmutzten Fitereinsatz in Dieseldieselkraftstoff oder Reinigungsflüssigkeiten (nicht in Benzin, Wasser oder Laugen) auswaschen und ausschleudern. Wenn vorhanden, mit Preßluft ausblasen. Schmieröl bis zur Marke "Normal" einfüllen und Fitergehäuse-Unterteil mit Einsatz wieder anbauen, dabei auf die Dichtung achten; beschädigte Dichtung erneuern.

8 Batterie und Kabelanschlüsse prüfen

Batterie sauber- und trockenhalten. Entlüftungslöcher in den Verschlussstopfen der Zellen müssen stets offen sein, damit die beim Laden entstehenden Gase ungehindert entweichen können.

Verschmutzte Pole oder Anschlußklemmen lösen, reinigen und mit einem säurefreien und säurebeständigen Batterieklemmenfett einfetten, um Korrosion zu vermeiden.

Kein Benzin, Öl oder Fett mit der Vergußmasse der Batterie in Verbindung bringen. Werkzeuge nicht auf die Batterie legen und offenes Licht fernhalten.

Säurestand der einzelnen Zellen prüfen. Die Säure muß etwa 10 mm über dem Plattenrand stehen, gegebenenfalls destilliertes Wasser nachfüllen. Zum Einfüllen keinen Metalltrichter verwenden! Während der warmen Jahreszeit ist der Säurestand etwa alle 2 Wochen zu kontrollieren.

Säuredichte der einzelnen Zellen mit einem Saureprüfer (Ardometer) messen. Die Meßwerte geben über den Ladezustand der Batterie Aufschluß, siehe nachstehende Tabelle. Falls der Säurestand ergänzt wurde, ist die Messung erst eine halbe Stunde danach vorzunehmen. Die Säuretemperatur soll beim Messen 20-27 °C betragen.

| Säuredichte | | Spez. Gewicht | | Ladezustand |
|-------------|--------|---------------|--------|--------------------------------|
| Normal | Tropen | Normal | Tropen | |
| 32° Bé | 27° Bé | 1,285 | 1,23 | Batterie gut geladen |
| 24° Bé | 16° Bé | 1,21 | 1,12 | Batterie halb geladen |
| 14° Bé | 13° Bé | 1,11 | 1,08 | Batterie leer, sofort aufladen |

Wenn größere Unterschiede in der Säuredichte der einzelnen Zellen auftreten oder wenn die Batterie entladen ist, muß sie von einem Batterie-Wartungsdienst geprüft und aufgeladen werden. Auch unbenutzte Batterien sollen von Zeit zu Zeit geprüft werden, damit sie betriebsfähig bleiben.

9 Reguliergestänge an der Einspritzpumpe oder am Klappenstutzen prüfen

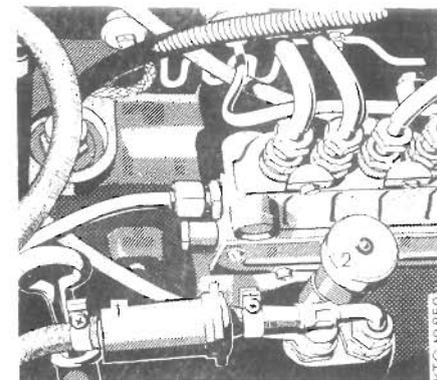
Reguliergestänge an der Einspritzpumpe oder am Klappenstutzen auf Funktion und Leichtgängigkeit prüfen und die Gelenke mit einigen Tropfen Öl schmieren. Evtl. angebaute Seilzüge von Zeit zu Zeit mit normalem Abschmierfett einfetten.

10 Alle Schrauben und Muttern auf festen Sitz prüfen

Sämtliche Schrauben und Muttern der angebauten Aggregate und Teile auf festen Sitz prüfen, wenn erforderlich, nachziehen. Dabei auf das eventuell vorgeschriebene Anzugsdrehmoment (siehe Seite 41) achten. Die Schrauben oder Muttern der Motorlagerung, der Ölwanne, der Ansaug- und Abgasanlage sind ebenfalls zu prüfen.

11 Kraftstoff-Vorreiniger säubern

Absperrventil am Kraftstoffbehälter schließen. Schlauchschellen lösen und Vorreiniger herausnehmen, Filter in Kraftstoff tauchen und durch Schwenken reinigen und, wenn möglich, mit Preßluft entgegen der Durchflußrichtung ausblasen. Filter so einbauen, daß der Sechskant mit der Aufschrift "Austritt" in Richtung Förderpumpe zeigt.



1 Kraftstoff-Vorreiniger
2 Kraftstoff-Förderpumpe

Abb. 12 Kraftstoff-Vorreiniger

13 Kraftstofffilter auf Durchfluß prüfen, evtl. reinigen

Prüfen auf Durchfluß

Entlüftungsschraube am Filterdeckel um einige Umdrehungen herausdrehen. Rändelmutter der Handpumpe an der Kraftstoff-Förderpumpe lösen und den Pumpenkolben mehrere Male betätigen. Dabei muß Kraftstoff in kräftigem Strahl an der Entlüftungsschraube ausströmen. Fließt der Kraftstoff nur schwach aus, muß das Filter, wie nachstehend beschrieben, gereinigt werden.

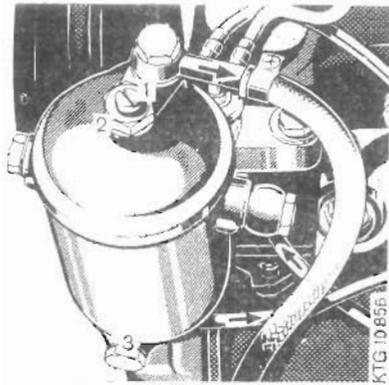
Reinigen des Filters

Absperrventil am Kraftstoffbehälter schließen. Bevor der Einsatz herausgenommen wird, muß das Filtergehäuse entleert werden. Dazu die Entlüftungsschraube öffnen und die Schlammbaßschraube herausdrehen. Die Zulaufleitung zu der Einspritzpumpe abschrauben. Dann Spannmutter lösen, Gehäusedeckel abnehmen und den Filzrohreinsatz herausziehen.

Behelfsmäßige Reinigung (kommt nur in Frage, wenn keine Vorrichtung, wie z.B. BOSCH EFEP nach Abbildung 14, vorhanden ist).

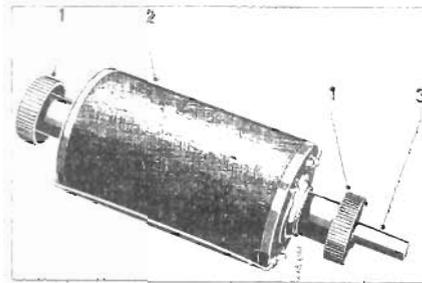
Filzrohreinsatz auf beiden Seiten mit Stopfen verschließen, damit die Reinigungsflüssigkeit nur durch den Filz in das Innere des Einsatzes gelangen kann. Einsatz mit einer weichen, nichtmetallischen Bürste in Dieselkraftstoff oder Petroleum abbürsten, ausschwenken und nochmals in sauberer Reinigungsflüssigkeit nachspülen.

Gründliche Reinigung (mit einer Vorrichtung, z.B. BOSCH EFEP nach Abbildung 14). Vorrichtung anschließen und den Filzrohreinsatz mit einer weichen, nichtmetallischen Bürste in Dieselkraftstoff oder Petroleum abbürsten und ausschwenken. Das Röhrchen der Vorrichtung muß beim Untertauchen gehalten werden. Den Einsatz in sauberer Reinigungsflüssigkeit vollsaugen lassen und mit Preßluft oder mit dem Mund durchblasen, bis sich außen am Filzrohr Schaumblasen bilden. Einsatz abspülen und wieder vollsaugen lassen. Diesen Vorgang vier- bis fünfmal wiederholen.



- 1 Entlüftungsschraube
- 2 Spannmutter
- 3 Ablasschraube

Abb. 13 Kraftstofffilter reinigen



- 1 Reinigungsvorrichtung Typ EPEP
- 2 Filzrohreinsetz
- 3 Röhren für Lufteintritt

Abb. 14 Reinigungsvorrichtung

Filzrohreinsetz in das ausgewaschene Gehäuse einsetzen, Deckel mit einwandfreier Dichtung aufsetzen und mit der Spannschraube festziehen. Absperrventil am Kraftstoffbehälter öffnen und mit der Handpumpe so lange Kraftstoff vorpumpen, bis an der Entlüftungsschraube Kraftstoff austritt. Entlüftungsschraube schließen.

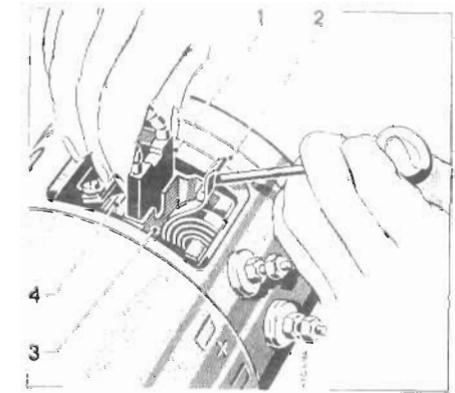
14 Filzrohreinsetz des Kraftstofffilters erneuern

Hinweise über den Aus- und Einbaudes Einsatzes werden unter der Wartungsarbeit 13 "Kraftstofffilter auf Durchfluß prüfen, evtl. reinigen" gegeben.

15 Kohlebürsten des Anlassers prüfen

Minuskabel an der Batterie abklemmen und Verschlußband vom Anlasser abnehmen. Mit einem Haken die Federn, die die Kohlebürsten auf den Kollektor drücken, abheben und prüfen, ob sich die Bürsten in ihren Führungen leicht bewegen lassen. Verschmutzte oder klemmende Kohlebürsten sind mit einem sauberen, benzingetränkten Lappen zu reinigen. Blanke Schleifflächen nicht mit Schmirgelleinen, Feile oder Messer bearbeiten! Den Bürstenhalter gut ausblasen. Stark abgenützte, ausgelötete oder gebrochene Kohlebürsten satzweise gegen neue gleichen Typs austauschen. Nur trockene Bürsten einsetzen. Sie müssen sich in ihren Führungen leicht bewegen lassen.

Die Feder darf beim Einsetzen nicht auf die Kohlebürste aufschlagen. Die Oberfläche des Kollektors soll gleichmäßig glatt, grauschwarz und ohne Riefen



- 1 Kohlebürste
- 2 Feder
- 3 Kohlebürstenhalter
- 4 Kollektor

Abb. 15 Kohlebürsten prüfen

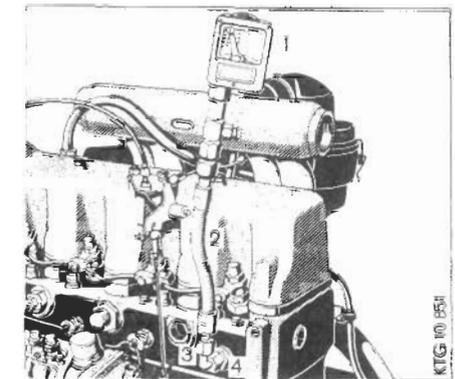
sein. Falls sie staubig, ölig oder fettig ist, muß sie mit einem sauberen, in Benzingetränkten Lappen gereinigt werden. Ist der Kollektor riefig oder un- rund geworden, muß er in einer Spezialwerkstatt überdreht werden. Auf keinen Fall darf er mit Schmirgelleinen oder Feile bearbeitet werden.

Das Anlasserritzel und den Zahnkranz des Schwungrads mit einer in Kraftstoff getauchten Bürste reinigen und mit Graphitfett einfetten. Gratbildung an Ritzel und Zahnkranz mit einer Feile beseitigen.

16 Verdichtungsdruck prüfen

Diese Wartungsarbeit sollte möglichst nur von unserem Kundendienst oder durch andere anerkannte Fachkräfte ausgeführt werden!

Das Ventilspiel des Motors prüfen und gegebenenfalls einstellen. Den Motor betriebswarm fahren. Stromschienen und Einspritzleitungen abbauen sowie alle



- 1 Kompressionsdruckschreiber
- 2 Verlängerungsschlauch
- 3 Winkelanschlußstück
- 4 Anschlußstück

Abb. 16 Verdichtungsdruck prüfen

Glühkerzen herausschrauben. Den Motor bei unterbrochener Kraftstoffzufuhr einige Male mit dem Anlasser durchdrehen, damit etwaige Ölkohlerückstände und Ruß entfernt werden, die den Kompressionsdruckschreiber verstopfen könnten. Das Anschlußstück mit dem Dichtring in die Glühkerzenbohrung einschrauben und den Kompressionsdruckschreiber mit der Verlängerung anschließen. Beim Messen des Druckes im zweiten und dritten Zylinder zusätzlich das Winkelanschlußstück anschließen. Das Meßblatt im Schreiber in die Stellung rücken, die dem zu messenden Zylinder entspricht. Dann den Motor bei voll geöffneter Regelklappe und unterbrochener Kraftstoffförderung einige Male durchdrehen. Die Dauer der Messungen sollte bei allen Zylindern möglichst gleich sein. Wird der Mindestwert (siehe Seite 38) nicht erreicht, muß der Zylinderkopf abgenommen werden. Ventildichtheit, Zylinderkopfdichtung, Kolben und Kolbenringe überprüfen. Glühkerzen vor dem Einbau reinigen, prüfen und bei Beschädigung erneuern.

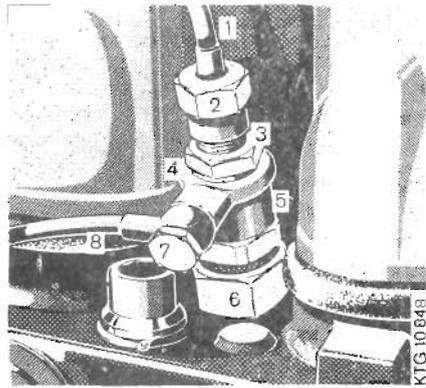
17 Einspritzdüse prüfen

Einspritzdüse ausbauen: Überwurfmutter der Druckleitung abschrauben. Beim Lösen des Ringanschlusses den Düsenhalter mit einem Gabelschlüssel festhalten. Düsenhalter mit Steckschlüsseinsatz (Sonderwerkzeug) aus der Vorkammer herausschrauben und die Dichtung (Düsenplättchen) herausnehmen.

Einspritzdüse reinigen und prüfen: Den Düsenhalter äußerlich in Dieselkraftstoff reinigen. Überwurfmutter abschrauben und die Düse ausbauen. Die Instandsetzung der Düse sollte möglichst nur von unserem Kundendienst oder durch andere anerkannte Fachkräfte ausgeführt werden!

Einspritzdüse einbauen: Diese Arbeit erst vornehmen, wenn Wartungspunkt 19 "Vorkammer prüfen" ausgeführt ist.

Den Motor durchdrehen, damit Verunreinigungen herausgeblasen werden. Neues Düsenplättchen zwischen Düse und Vorkammer einlegen. Düsenhalter mit neuer



- 1 Druckleitung
- 2 Überwurfmutter
- 3 Sechskantmutter
- 4 Ringanschluß
- 5 Düsenhalter
- 6 Überwurfmutter
- 7 Hohlsschraube
- 8 Leckkraftstoffleitung

Abb. 17 Einspritzdüse, eingebaut

oder instand gesetzter Düse in den Gewindedruckring einschrauben und mit dem vorgeschriebenen Drehmoment (siehe Seite 41) festziehen. Druck- sowie Leckkraftstoffleitungen spannungsfrei anschließen und bei laufendem Motor auf Dichtheit prüfen.

18 Kühlanlage prüfen, evtl. reinigen

Die Kühlanlage muß gereinigt werden, wenn die Kühlstofftemperatur unter gleichen Betriebsbedingungen und bei gleicher Motorbelastung, einwandfreier Keilriemenspannung und intaktem Thermostaten um 5-10°C gegenüber der Temperatur bei der ersten Inbetriebnahme gestiegen ist.

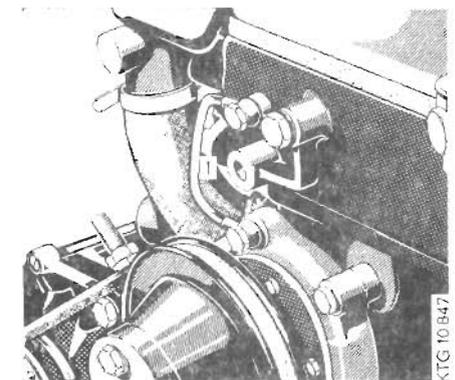
Äußere Reinigung

Kühler: Bei leichter, ölfreier Verschmutzung genügt es, den Kühler von der Motorseite her mit einem Wasserstrahl abzuspülen oder mit Preßluft durchzublasen. Ist der Kühler stärker verschmutzt, diesen abbauen und mit einer 3-5%igen Reinigungsflüssigkeit (P3 - oder Sodälösung) gründlich reinigen. Danach den Kühler mit klarem Wasser abspülen und, wenn möglich, mit Preßluft durchblasen.

Innere Reinigung

Den gesamten Kühlstoff ablassen. Die Kühlanlage mit sauberem, unveredeltem Wasser füllen, das zu 3-5 % (300 bis 500 g auf 10 Liter Wasser) mit einem handelsüblichen, alkalischhaltigen Reinigungsmittel (z.B. P3 Dimal 220, Grisiron LZ bzw. WZ usw.) gemischt wird. Mit dieser Lösung den Motor ca. 3 Stunden in Betrieb nehmen. Dann die Reinigungsflüssigkeit ablassen und den Motor, nachdem er abgekühlt ist, dreimal mit sauberem Wasser durchspülen. Mit der dritten Füllung den Motor betriebswarm fahren, anschließend das Wasser ablassen.

Wärmetauscher: Den seitlichen Verschlußdeckel (Rohwassereintritt) abschrauben. Bei normaler Verschmutzung genügt eine mechanische Reinigung, ohne daß das



- 1 Entlüftungsleitung

Abb. 18 Zylinderkopf-Entlüftung

Kühlelement ausgebaut werden muß. Bei starker Verschmutzung den kompletten Wärmetauscher abbauen und beide Verschlußdeckel abschrauben, um das Kühlelement herausziehen zu können. Das Element mit einer heißen alkalischen Lösung (P3 - oder Sodalösung) gründlich reinigen und mit klarem Wasser abspülen. Beim Zusammenbau müssen die O-Ringe im Rohwasseraustrittsdeckel erneuert und die Reihenfolge: Rohwasseraustrittsdeckel-Kühlelement-Rohwassereintrittsdeckel eingehalten werden.

Die Kühlanlage nach Vorschrift mit veredeltem Wasser füllen. Achtung! Kein kaltes Wasser in den heißen Motor füllen.

Die Entlüftungsleitung zwischen Zylinderkopf und Kühlstoffpumpe (siehe Abb. 18) auf Durchgang prüfen.

19 Vorkammer prüfen

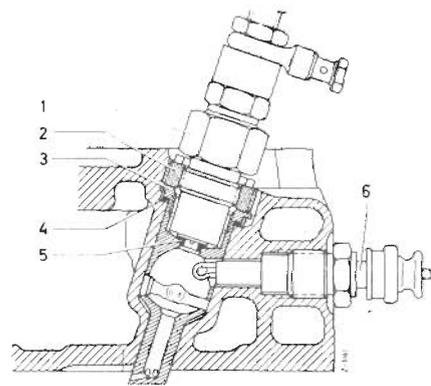
Diese Arbeit sollte nur von unserem Kundendienst oder durch andere anerkannte Fachkräfte mit dem erforderlichen Sonderwerkzeug durchgeführt werden.

Zuerst die Einspritzdüse, wie in Wartungsarbeit 17 beschrieben, ausbauen. Die Stromschienen von allen 4 Glühkerzen abnehmen und die Glühkerzen mit dem abgekröpften Ringschlüssel (Sonderwerkzeug) herrauschrauben.

Den Gewindedruckring, siehe Bild 19, Pos. 2, herausschrauben. Vorkammer mit der Ausziehvorrichtung herausziehen. Dazu die Druckspindel soweit wie möglich in die Vorkammer einschrauben. Die Aussparung der Abdrückglocke muß genau über der Nut im Zylinderkopf liegen. Sechskantmutter anziehen und dadurch die Vorkammer herausziehen.

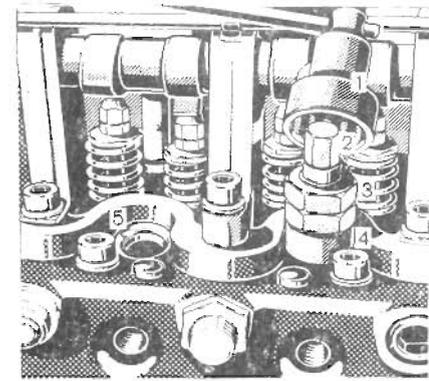
Die Abdrückglocke darf sich beim Herausziehen nicht mitdrehen, da sonst die Nase der Vorkammer abgeschert wird.

Vor dem Einbau der neuen Vorkammer ist der Dichtring im Zylinderkopf zu erneuern. Vorkammer in den Zylinderkopf einsetzen und den Gewindedruck-



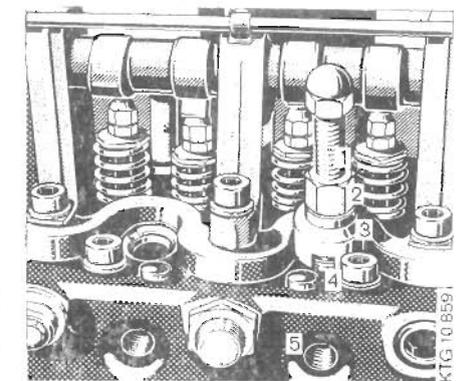
- 1 Einspritzdüse
- 2 Gewindedruckring
- 3 Vorkammer
- 4 Dichtring
- 5 Düsenplättchen
- 6 Glühkerze

Abb. 19 Schnitt durch die Vorkammer



- 1 Steckschlüssel-Einsatz
- 2 Spindel
- 3 Sechskantmutter
- 4 Hülse
- 5 Gewindering

Abb. 20 Gewindering herausschrauben



- 1 Spindel
- 2 Sechskantmutter
- 3 Abdrückglocke
- 4 Sicherungsnase der Vorkammer
- 5 Gewindebohrung für Glühkerze

Abb. 21 Vorkammer herausziehen

ring mit dem vorgeschriebenen Drehmoment (siehe Seite 41) festziehen. Sind die Nuten im Druckring beschädigt, ist dieser zu erneuern. Glühkerze und Einspritzdüsenhalter einschrauben und Stromschienen anbauen. Druck- und Leckkraftstoffleitungen wieder spannungsfrei anschließen und bei laufendem Motor auf Dichtheit prüfen.

20 Alle Rohrleitungen und Schläuche auf festen Sitz, Dichtheit und Scheuerstellen prüfen

Undichte Anschlüsse nachziehen, evtl. neue Dichtungen verwenden. Beschädigte Leitungen und spröde oder aufgequollene Schläuche auswechseln.

21 Zylinderkopf-Befestigungsschrauben auf festen Sitz prüfen

Bei warmem Motor Zylinderkopfhaube abnehmen, die Zylinderkopfschrauben etwas lösen und in der Reihenfolge gemäß Abb. 22 mit einem Innensech-

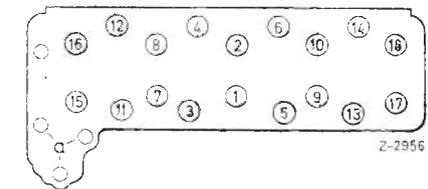


Abb. 22 Anzugsschema für Zylinderkopfschrauben

Kontschlüssel wieder auf das vorgeschriebene Drehmoment (siehe Seite 41) anziehen. Die im Bild 22 mit "a" bezeichneten Schrauben werden mit einem Handschlüssel angezogen. Anschließend das Ventilspiel kontrollieren, siehe Wartungsarbeit 3.

Sämtliche Schrauben und Muttern des Luftansaug- und Abgassammelrohres auf festen Sitz prüfen. Die Zylinderkopfhaube mit einwandfreier Gummidichtung wieder aufsetzen. Nicht zu fest anziehen, damit die Dichtung nicht nach außen gedrückt wird.

Schutzmaßnahmen bei längerer Stilllegung und Lagerung

Vor einer Stilllegung oder Lagerung für mehr als 2 Monate unter günstigen Lagerverhältnissen, d.h. bei ausgeglichenen Temperaturen und trockener Luft, soll der Motor mit seinen Anbauteilen durch die nachstehend aufgeführten Konservierungsmaßnahmen vor Korrosion geschützt werden.

Unter ungünstigen Lagerverhältnissen, d.h. bei stark schwankenden Temperaturen, hoher Luftfeuchtigkeit und besonders in den Tropen oder in der Nähe der See (salzhaltige Luft), ist der Motor schon vor entsprechend kürzerer Stilllegungszeit zu konservieren. Schutzstoffe siehe unter Abschnitt "Betriebsstoffe".

Schmierölkreislauf: Schmieröl aus Ölwanne und Ölfilter ablassen, wenn der Motor noch betriebswarm ist, und durch Erstbetriebsöl (Korrosionsschutzöl) ersetzen. Zur Konservierung des Schmierölkreislaufes genügt es, die Ölwanne mit 2/3 der vorgeschriebenen Ölmenge zu füllen. Aus der Einspritzpumpe das Schmieröl ablassen und durch Erstbetriebsöl ersetzen.

Kraftstoffanlage: Den Kraftstoff aus Behälter und Kraftstofffilter restlos ablassen. Etwa 15 Liter Kraftstoff mit 1 Liter Erstbetriebsöl mischen und in den Kraftstoffbehälter füllen. Mit dieser Mischung den Motor ca. 20 Minuten bei mittlerer Drehzahl laufen lassen, so daß das Kraftstoffsystem gefüllt ist. Das Absperrventil am Kraftstoffbehälter wieder schließen.

Kühlstoffkreislauf: Den Kühlstoff ablassen, dabei die Ablaßhähne, Entlüftungsventile und die Einfüllschraube öffnen. Der Kühlstoff kann aufgefangen und in einem verschlossenen Behälter zur Wiederverwendung aufbewahrt werden. Vor der Wiederverwendung Frostschutzvermögen prüfen.

Zylinder: Zunächst werden die Glühkerzen ausgebaut und der Kolben des zu behandelnden Zylinders in den unteren Totpunkt gebracht. In jede Glühkerzenbohrung etwa 15 cm³ Erstbetriebsöl mit einer Spritzkanne oder einem Zerstäuber einspritzen. Den Motor anschließend einige Male von Hand durchdrehen und die Glühkerzen wieder einbauen. Dadurch wird vermieden, daß Zylinderlaufbahnen rosten und sich die Kolbenringe festsetzen.

Ist der Motor lange Zeit stillgelegt, muß die Konservierung der Zylinder alle

6 Monate, bei ungünstigen Lagerbedingungen sogar alle 4 Monate wiederholt werden.

Die nicht lackierten Teile am Motor sorgfältig reinigen und mit Erstbetriebsöl einsprühen oder mit Korrosionsschutzfett einschmieren.

Nach der Konservierung müssen die Luftansaugleitung oder das Luftfilter, die Abgasleitung sowie alle übrigen Öffnungen am Motor mit Ölpapier, Karton oder ähnlichem Material verschlossen und mit einem Klebeband abgedichtet werden.

Der Motor muß vor Nässe und Schmutz geschützt werden.

Batterie: Die Batterie muß regelmäßig gewartet werden, um sie betriebsfähig zu erhalten. Eine mit Säure gefüllte, geladene Batterie muß alle 4 Wochen nachgeladen werden, da sonst Oxydation die Plattensätze in kurzer Zeit zerstört und die Batterie unbrauchbar wird.

Bei längerer Stilllegung empfiehlt es sich, die Batterie auszubauen und dem Wartungsdienst mit dem Hinweis "außer Betrieb" zu übergeben.

Vorbereitung für den Transport

Den Motor, wie im vorherigen Abschnitt beschrieben, konservieren. Die Schutzstoffe aus Ölwanne, Ölfilter, Kraftstofffilter und evtl. Ölbadluftfilter ablassen. Sämtliche Öffnungen am Motor sind mit geeignetem Material gut zu verschließen und abzudichten. Den Motor während des Transportes vor Schmutz und Nässe schützen. Für einen Seetransport des Motors sind besondere Schutzmaßnahmen notwendig. Nähere Hinweise dazu bitten wir gegebenenfalls beim Herstellerwerk anzufordern.

Störungen und ihre Ursache

Außer einer sorgfältigen Bedienung und Wartung des Motors ist es wichtig, daß jede evtl. auftretende Störung rechtzeitig behoben wird. Einige Hinweise zur Behebung dieser Störungen haben wir in den Abschnitten "Anleitungen zu den Wartungsarbeiten" und "Weitere Arbeiten" gegeben. Bei größeren Schäden empfehlen wir, unseren Kundendienst oder andere anerkannte Fachkräfte hinzuzuziehen.

Beim Anlassen

| Störung | Ursache |
|---|---|
| Beim Einschalten dreht der Anlasser nicht oder zu langsam. Anlasser-Ritzel spurt ein, bleibt aber dann stehen | Batterie ungenügend geladen (siehe Seite 21) Klemmen der Verbindungsleitungen locker oder oxydiert Zuleitungen beschädigt Anlaßschalter beschädigt Magnetschalter des Anlassers beschädigt Freilaufkupplung des Anlassers rutscht Anlasserklemmen oder Kohlebürsten haben Masseschluß Kohlebürsten klemmen in den Führungen, sind ausgelötet oder gebrochen (siehe Seite 24) |
| Anlasser dreht, Ritzel spurt aber nicht ein | Ritzel oder Zahnkranz stark verschmutzt oder beschädigt |
| Anlasser-Ritzel läuft weiter, nachdem der Glüh-Anlaßschalter losgelassen wurde | Glüh-Anlaß- oder Magnetschalter am Anlasser schadhaft, Verbindungskabel zum Anlasser lösen! |
| Ritzel spurt nach Anlauf des Motors nicht aus | Störung im Anlasser. Motor sofort abstellen! |
| Motor springt nicht an, obwohl der Anlasser in Ordnung ist. | Glühkerzen schadhaft Einspritzpumpe fördert nicht, da die Zuleitung versperrt ist. Kraftstoffbehälter ist leer, die Kraftstoffanlage ungenügend entlüftet, die Einspritzpumpe oder Förderpumpe ist nicht in Ordnung |

| Störung | Ursache |
|---|---|
| Motor springt nicht an, obwohl der Anlasser in Ordnung ist. | Motor hat zu niedrige Kompression (siehe Seite 25) Ventile schließen nicht, da Ventilspiel zu klein (siehe Seite 18), Ventildfedern gebrochen, Ventilsitze undicht. Kolbenringe gebrochen oder Zylinderkopfdichtung schadhaft. |

Im Betrieb

| | |
|--|--|
| Drehzahl und Leistung lassen nach | Kraftstoffmangel Druckleitungen undicht Druckventil der Einspritzpumpe undicht (Motor läuft im Leerlauf unregelmäßig) Rohranschluß an der Einspritzpumpe ist undicht Nadel der Einspritzdüse verklemmt oder verkakt (siehe Seite 26) Ventilspiel stimmt nicht (s. Seite 18) Luft- oder Kraftstofffilter stark verschmutzt Abgasgegendruck zu hoch, da Abgasleitung und -schalldämpfer verschmutzt |
| Motor klopft (anomalies Motorgeräusch) | Einspritzdüse ist undicht bzw. Düsen-nadel bleibt hängen, so daß der Abspritzdruck der Düse absinkt und unzerstäubter Kraftstoff in die Vorkammer gelangt (siehe Seite 26). Bevor die Einspritzdüse ausgebaut wird, den Motor im Leerlauf mehrmals rasch auf hohe Drehzahl beschleunigen |
| Abgase sind blau | Leckkraftstoff-Leitung verstopft Förderbeginn stimmt nicht (s. Seite 36) Schäden am Triebwerk, Motor sofort abstellen Schmierölstand im Motor oder Ölbad-luftfilter zu hoch Schmieröl gelangt in den Verbrennungsraum, weil die Kolbenringe fest-sitzen oder das Spiel in den Ventilführungen zu groß ist. |

| Störung | Ursache |
|---|---|
| Abgase sind weiß | Zylinderkopf oder Zylinderkopfdichtung ist undicht, so daß Kühlstoff in den Verbrennungsraum gelangen kann. Einspritzdüse spritzt nicht richtig ein, so daß der Kraftstoff nur unvollkommen verbrennt. Förderbeginn verstellt |
| Abgase sind schwarz | Luftfilter stark verschmutzt. Einspritzpumpe spritzt zu früh oder zu spät ein Fördermenge der Einspritzpumpe zu groß Einspritzdüse defekt (siehe Seite 26) Zylinder hat zu niedrige Kompression |
| Kühlstofftemperatur zu hoch | Kühlstoffmangel Kühlanlage verschmutzt (s. Seite 27) Keilriemen der Wasserpumpe ungenügend gespannt (siehe Seite 19) Wasserpumpe defekt Thermostat defekt Zylinderkopfdichtung undicht |
| Schmieröldruck zu niedrig Bei raschem Absinken, Motor sofort abstellen! | Schmierölstand in der Ölwanne zu niedrig (Zeiger des Ölmanometers vibriert) Schmieröl zu dünn (siehe Seite 43) Ölmanometer defekt Überdruckventil im Hauptölkanal undicht Ölpumpe defekt Lagerspiele infolge Verschleißes zu groß Kraftstoffbehälter leergefahren Kraftstofffilter oder Kraftstoff-Vorfilter verstopft (s. Seite 22 und 23) Luft in der Einspritzpumpe, Zuleitung undicht Förderpumpe saugt Luft mit an Belüftung des Kraftstoffbehälters verstopft Kolbenfresser oder Triebwerkschaden infolge Ölmanngels oder Überlastung. Motor abstellen. |
| Motor bleibt stehen oder fällt plötzlich in der Drehzahl ab | |

Weitere Arbeiten

Nachstehend aufgeführte Arbeiten setzen Fachkenntnisse und einige Sonderwerkzeuge voraus. Sie sind daher möglichst von unserem Kundendienst oder durch andere anerkannte Fachkräfte auszuführen.

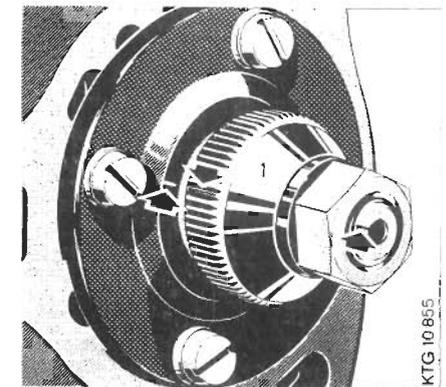
Einspritzpumpe ab- und anbauen

Die Einspritzpumpe **nur** abbauen, wenn es infolge einer Störung unbedingt nötig ist. Die **Plombierungen dürfen dabei nicht gelöst werden**. Pumpe und Regler unter Angabe des **Motortyps**, der Leistung und Drehzahl einem BOSCH-Dienst zur Instandsetzung übergeben.

Abbau der Einspritzpumpe: Zylinder Nr. 1 auf Förderbeginn stellen. Kraftstoffleitungen sowie Gestänge von der Einspritzpumpe lösen und alle Anschlußöffnungen mit Stopfen verschließen.

Einspritzpumpe abschrauben und aus dem Zylinderkurbelgehäuse herausziehen. Kupplungshülse der Einspritzpumpe abnehmen. Beim Auswechseln eines Mitnehmers, diesen zum Lösen der Sechskantmutter mit einem Spezialschlüssel gegenhalten, dann Mitnehmer mit Sonderwerkzeug von der Einspritzpumpenwelle abziehen.

Anbau der Einspritzpumpe: Mitnehmer, falls abgebaut, auf der Einspritzpumpenwelle befestigen, dabei auf Markierungen achten. Kurbelwelle in Drehrichtung drehen, bis die OT-Markierung auf der Auswuchtscheibe 45° vor dem Einstellzeiger steht. Die Ventile des 1. Zylinders müssen dabei geschlossen sein. Danach prüfen, ob sich die Kupplungshülse leicht auf den Mitnehmer der Einspritzpumpe und auf die Antriebswelle im Zylinderkurbelgehäuse schieben läßt. Dann Kupplungshülse auf die Antriebswelle stecken. Einspritzpumpe



1 Mitnehmersritzel

Abb. 23 Strichmarken an der Einspritzpumpe

auf Förderbeginn prüfen, durch die Markierung an der Einspritzpumpe und die Zahnücke des Mittnehmers müssen sich gegenüberstehen. Danach den Mittnehmer mit leichtem Druck nach links drehen, so daß nun der 2. Zahn, von der Zahnücke aus gesehen, mit der Einspritzpumpe übereinstimmt.

Vor dem Einfahren nochmals prüfen, ob die Ventile des 1. Zylinders geschlossen sind und die Kurbelwelle 45° vor OT steht. Es muß sichergestellt sein, daß die Fliehkraftgewichte des Spritzverstellers innen anliegen, d.h. in Leerlaufstellung stehen.

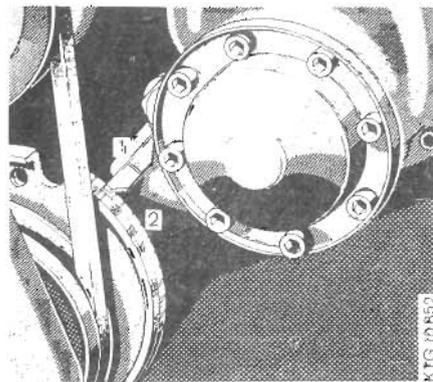
Einspritzpumpe so in die Kupplungshülse einfahren, daß die Stiftschrauben in der Mitte der Langlöcher stehen. Dadurch ist ein Schwenken nach beiden Seiten möglich. Unterlegscheiben auflegen und die Pumpe mit 2 Sechskantmuttern leicht anziehen. Anschließend Förderbeginn prüfen, siehe nachstehenden Abschnitt.

Nach der Förderbeginntkontrolle die Einspritzpumpe endgültig festziehen und die Verschlussstopfen entfernen. Leitungen sowie das Gestänge wieder anschließen.

Kraftstoffanlage entlüften (siehe Seite 10), Ölstand in Einspritzpumpe und Regler prüfen (siehe Seite 20) und sämtliche Leitungen bei laufendem Motor auf Dichtigkeit kontrollieren.

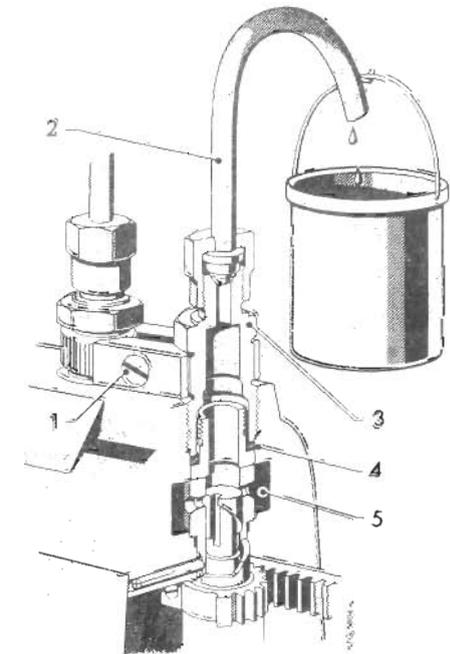
Kraftstoff-Förderbeginn kontrollieren

Den Kolben des 1. Zylinders auf Verdichtungstotpunkt stellen, d.h. der Einstellzeiger und die OT-Markierung auf der Auswuchscheibe müssen bei geschlossenen Ventilen übereinstimmen. Dann Kurbelwelle etwa 1 3/4 Umdrehungen in Drehrichtung weiterdrehen, damit die Fliehkraftgewichte nicht aus ihrer Leerlaufstellung gedrückt werden und die Steuerkette auf Zug gehalten wird. Reguliergestänge aushängen und den Verstellhebel einige Male bis zum Endanschlag in Richtung "Stop" drücken und wieder loslassen.



- 1 Auswuchscheibe
- 2 Einstellzeiger

Abb. 24 Gradeinteilung auf der Auswuchscheibe



- 1 Klemmstück
- 2 Überlaufrohr
- 3 Rohranschluß
- 4 Dichtring
- 5 Kraftstoffkanal

Abb. 25 FB-Kontrolle durch Überlaufmethode

Druckleitung und Rohranschluß des ersten Pumpenzylinders abschrauben. Gummidichtring, Schraubenfeder und Druckventil mit Dichtung herausnehmen. Gummidichtring wieder einlegen, Rohranschluß einschrauben und das Überlaufrohr (Sonderwerkzeug) anschließen. Absperrventil am Kraftstoffbehälter und Entlüftungsschraube des Kraftstofffilters öffnen. Kraftstofffilter durch Betätigung der Handförderpumpe füllen.

Kurbelwelle langsam in Drehrichtung weiterdrehen, bis der Kraftstoff gerade zu tropfen aufhört. In dieser Stellung muß die vorgeschriebene Gradzahl auf der Auswuchscheibe mit dem Einstellzeiger übereinstimmen. Ist dies nicht der Fall, muß die Einspritzpumpe gelöst und entsprechend der Abweichung geschwenkt werden. Schwenken zum Motor hin ergibt früheren, Schwenken vom Motor weg späteren Förderbeginn. Zur nochmaligen Kontrolle, die Kurbelwelle um genau 2 Umdrehungen in Drehrichtung weiterdrehen und wieder in FB-Stellung bringen.

Wenn die Einstellung stimmt, alle Befestigungsmutter der Einspritzpumpe festziehen. Überlaufrohr abschrauben, Rohranschluß herausschrauben, Druckventil mit neuem Dichtring sowie Schraubenfeder und Gummidichtring einsetzen. Rohranschluß mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen, lösen, anziehen, nochmals lösen und dann endgültig festziehen. Rohranschluß wieder sichern und Druckleitung anschließen. Regelstange auf leichten Gang prüfen.

Bau- und Betriebsangaben

Allgemeine Angaben

| | | |
|--|---------------------|----------------------------|
| Typenbezeichnung | | OM 615 |
| Baumusterbezeichnung des Grundmotors mit Fliehkraftregler und Spritzversteller | | 615.910 |
| Bauart | | stehend, Zylinder in Reihe |
| Verbrennungsverfahren | | 4 Takt-Diesel-Vorkammer |
| Kühlart | | Wasserumlaufkühlung |
| Zylinderzahl | | 4 |
| Zylinderbohrung | mm | 87 |
| Kolbenhub | mm | 92,4 |
| Hubraum, insgesamt | cm ³ | 2197 |
| Verdichtungsraum je Zylinder einschließlich Vorkammer | cm ³ | 28 |
| Verdichtungsverhältnis | | 21 : 1 |
| Verdichtungsdruck bei 200 U/min und betriebswarmem Motor normal/mindestens | kp/cm ² | 22/18 |
| Mittlerer effektiver Druck bei 50 PS und 3300 U/min | kp/cm ² | 6,2 |
| Mittlere Kolbengeschwindigkeit bei 3300 U/min | m/sec | 10,2 |
| Einspritzfolge (Zylinder 1 an der Kühlstoffpumpenseite) | | 1-3-4-2 |
| Drehrichtung (auf das Schwungrad gesehen) | | links |
| Abzuführende Wärmemenge aus Kühlstoff bei ungekühltem Abgassammelrohr | kcal/PSH | ca. 700 |
| Verbrennungsluftmenge bei 3300 U/min | m ³ /min | ca. 3,1 |
| Anlaßart | | elektrisch |
| Zulässige Betriebsschräglagen mit Standard-Ölwanne in Längsrichtung | | |
| nach vorn, dauernd/kurzzeitig | Grad | 25/25 |
| nach hinten, dauernd/kurzzeitig | Grad | 10/25 |

Zulässige Betriebsschräglagen mit Standard-Ölwanne in Querrichtung

| | | |
|---------------------------------|------|-------|
| nach links, dauernd/kurzzeitig | Grad | 30/30 |
| nach rechts, dauernd/kurzzeitig | Grad | 30/30 |

Einstellwerte

| | | |
|--|--------------------|-----------|
| Ventilspiel, bei Kühlstofftemperatur unter 50° C | | |
| Einlaßventil | mm | 0,10 |
| Auslaßventil | mm | 0,40 |
| Kraftstoff-Förderbeginn | °KW vor OT | 24 |
| Abstritzdruck der Einspritzdüsen | | |
| neue Düsen | kp/cm ² | 110-120 |
| gelaufene Düsen | kp/cm ² | mind. 100 |
| Öffnungsdrücke | | |
| Umgehungsventil im Schmierölfilter | kp/cm ² | 3,5 |
| Überdruckventil im Hauptölkanal | kp/cm ² | 5 + 0,5 |

Betriebstemperaturen und -drücke

| | | |
|--|--------------------|----------|
| Kühlstofftemperatur (gemessen vor dem Thermostat) | | |
| max. dauernd | °C | 85 |
| max. kurzzeitig | °C | 90 |
| Öffnungsbeginn des Thermostaten | °C | 79 |
| Überdruck im Kühlsystem | kp/cm ² | max. 1,1 |
| Schmieröl-Mindestdruck bei betriebswarmem Motor und ca. 700 U/min | kp/cm ² | 0,5 |
| Abgassammeltemperatur bei 3300 U/min, Dauerleistung B und 20° C Ansauglufttemperatur | °C | 680 |

Einfüllmengen

| | | |
|---|---|------|
| Schmieröl im Motorkreislauf, | l | 5* |
| In der Ölwanne bis obere Marke Peilstab | l | 4* |
| bis untere Marke Peilstab | l | 2,5* |
| Kühlstoff im Motor (ohne Rückkühleinrichtung) | l | 5,5 |

*je nach Ölwanne verschieden

Leistungs- und Verbrauchsangaben*

| | | | |
|---|------------------|-----------|---------|
| Dauerleistung A | PS | 22,5-45 | |
| Dauerleistung B | PS | 25-50 | |
| Sonderleistung | PS | 25-54 | |
| Drehzahl | U/min | 1500-3300 | |
| Fahrzeugleistung | PS | 26-60 | |
| Drehzahl | U/min | 1500-4200 | |
| Kraftstoffverbrauch, | Dauerleistung A | g/PSh | 200-220 |
| | Dauerleistung B | g/PSh | 205-225 |
| | Sonderleistung | g/PSh | 212-229 |
| | Fahrzeugleistung | g/PSh | 202-250 |
| Schmierölverbrauch bei eingelaufenem Motor | g/PSh | 1,5-3 | |

Motorabmessungen und -gewichte

| | | | |
|--|----|-----|-----|
| Abmessungen des Grundmotors "Uk" | | | |
| Länge | mm | ca. | 695 |
| Breite | mm | ca. | 560 |
| Höhe | mm | ca. | 790 |
| Höhe unter Mitte KW | mm | ca. | 200 |
| Gewicht des Grundmotors "Uk" | | | |
| ohne Lichtmaschine und Anlasser, trocken | kp | | 183 |
| Lichtmaschine und Anlasser | kp | | 15 |

*Die angegebenen Dauerleistungen A und B nach DIN 6270 stehen als Nutzleistung am Schwungrad zur Verfügung. Bei Motoren mit Kühler (UkKV) muß der Leistungsbedarf des Ventilators abgezogen werden.

| | | | |
|----------------|---------------------------|-------|-----|
| Bezugszustand: | Luftdruck | mm Hg | 736 |
| | Ansauglufttemperatur | °C | 20 |
| | Relative Luftfeuchtigkeit | % | 60 |

Die angegebene Sonderleistung und Fahrzeugleistung nach DIN 70 020 steht mit $\pm 5\%$ Toleranz als Nutzleistung am Schwungrad zur Verfügung.

| | | | |
|----------------|----------------------|-------|-----|
| Bezugszustand: | Luftdruck | mm Hg | 760 |
| | Ansauglufttemperatur | °C | 20 |

Die Kraftstoffverbrauchsangaben gelten mit $\pm 5\%$ Toleranz (bei Sonderleistung und Fahrzeugleistung ohne Toleranz) bei Verwendung eines Dieselmotorkraftstoffes mit einem unteren Heizwert von mindestens 10 000 kcal/kg.

Anzugsdrehmomente

| | | |
|---|-----|------------|
| Kurbelwellenlagerschrauben | mkp | 9 |
| Pleuellagerschrauben | | |
| Drehmoment - Voranzug | mkp | 4 |
| Drehwinkel - Anzug* | | 130° + 20° |
| Zylinderkopf-Befestigungsschrauben (nach Schema in 3 Stufen) | mkp | 9 |
| Glühkerzen im Zylinderkopf | mkp | 5 |
| Düsenhalter im Zylinderkopf | mkp | 7 |
| Durchgangsstück auf dem Düsenhalter | mkp | 7 |
| Einspritzdüse im Düsenhalter | mkp | 7 |
| Vorkammer im Zylinderkopf | mkp | 15 |
| Schwinghebel-Lagerbockschrauben | mkp | 3,75 |
| Rohranschluß an der Einspritzpumpe | mkp | 3,0 |
| Überwurfmutter der Druckleitungen | mkp | 2,5 |
| Schwungradbefestigungsschrauben | | |
| Drehmoment-Voranzug | mkp | 3 |
| Drehwinkel - Anzug* | | 60° + 10° |
| Bundschraube auf der Kurbelwelle, vorn | mkp | 21 |
| Ölablaßschraube am Ölwannenunterteil | mkp | 5 |
| Befestigungsschraube für Ölfilterunterteil | mkp | 4 |

Alle Gewinde und die dazugehörigen Druckflächen müssen sauber und glatt sein und mit Motorenöl eingeschmiert werden. Andere Schmiermittel bedingen wesentlich andere Anzugsdrehmomente.

*Der Drehwinkel wird entweder mit einem Drehwinkelanzuggerät oder, falls keines vorhanden ist, mit einem normalen Steckschlüssel mit Knebel angezogen.

Betriebsstoffe

Im Interesse unserer Kunden untersuchen wir ständig die von den Mineralölfirmen angebotenen Betriebsstoffe auf ihre Eignung für unsere Motoren. Wir bitten Sie deshalb, sich von Zeit zu Zeit bei einer unserer Vertretungen oder Kundendienst-Stationen zu informieren, ob die von Ihnen verwendeten Betriebsstoffmarken weiterhin für Ihren Motor geeignet sind. Weichen Angaben in Betriebsanleitung und Betriebsstoffliste, TG-1490, voneinander ab, gelten stets die der Schrift neuesten Datums.

Kraftstoffe

Nur gut gefilterten Dieselkraftstoff verwenden, der den Qualitätsanforderungen nach DIN 51 601 oder den amerikanischen Spezifikationen ASTM D 975 T Nr. 1-D und Nr. 2-D oder VV-F-800 a DF-1 und DF-2 oder British Standard 2869 A entsprechen soll. Die handelsüblichen Dieselkraftstoffe erfüllen diese Forderungen.

Alle Saugrohre in Fässern und Behältern sind so anzuordnen, daß die Öffnungen etwa 15 cm über dem Boden liegen, damit eventuelle Ablagerungen (Schmutz, Schlamm, Wasser) nicht angesaugt werden können. Diese Ablagerungen müssen regelmäßig, immer aber vor dem Nachfüllen, abgelassen werden. Dazu ist am Boden des Kraftstoffbehälters ein Ablasshahn vorzusehen.

Winterbetrieb

Vor Beginn der kalten Jahreszeit sollen der Kraftstoffbehälter und das Vorfilter gründlich gereinigt werden, um zu verhindern, daß Wasserrückstände gefrieren und die Kraftstoffzufuhr stören!

Bei tiefen Außentemperaturen läßt das Fließvermögen des Dieselkraftstoffes infolge von Paraffinausscheidung nach, was zu Betriebsstörungen führen kann. Um dies zu vermeiden, ist in den Wintermonaten Winter-Dieselmotorenkraftstoff mit einem tieferen Trübungspunkt zu verwenden. Falls dieser nicht rechtzeitig zur Verfügung steht oder mit Temperaturen unter -20 °C gerechnet werden muß, kann dem Dieselkraftstoff auch Motorenpetroleum oder normaler Vergaserkraftstoff beigemischt werden. Das Mischungsverhältnis richtet sich nach der Außentemperatur, siehe nachstehende Tabelle. Motorenpetroleum bzw. Traktorenkraftstoff ist zu bevorzugen.

Superkraftstoffe setzen die Zündwilligkeit des Dieselkraftstoffes stark herab und dürfen deshalb nicht verwendet werden.

Der Behälter und alle Leitungen müssen vor Erreichen der kritischen Außentemperatur mit Winter-Dieselmotorenkraftstoff gefüllt sein. Falls keine Möglichkeit besteht, die beiden Kraftstoffe vor dem Einfüllen durch Umrühren gründlich zu mischen, sollte der spezifisch leichtere Zusatzkraftstoff vor dem Diesel-

kraftstoff eingefüllt werden. Nicht mehr Zusatzkraftstoff beimengen, als nach der Temperatur unbedingt nötig, damit der unvermeidliche Leistungsabfall so gering wie möglich gehalten wird.

| Außentemperatur °C | Sommer-DK % | Zusatz % | Winter-DK % | Zusatz % |
|-----------------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| 0 bis -10 | 80 | 20 | 100 | - |
| -10 bis -15 | 70 | 30 | 100 | - |
| -15 bis -20 | 50 | 50* | 100 | - |
| -20 bis -25 | - | - | 70 | 30 |
| unter -25 | - | - | 50 | 50* |

* nur Motorenpetroleum bzw. Traktorenkraftstoff

Schmierstoffe

Für den Motor, die Einspritzpumpe und das Luftfilter sind folgende von uns freigegebene HD-Motorenöle (S 1-Qualität) zu verwenden:

| | |
|----------------------------------|--------------------------|
| Aral Spezial Motor Oel | Gasolin Super Motoröl HD |
| BP Vanellus T (bzw. BP Vanellus) | Peno Pura HD Super |
| Castrol (HD) | Shell Rotella T |
| Dea HD Super | Valvoline Super HPO HDM |
| Esso Motoroil | Veedol Motor Oil HD 900 |
| | Veedol HD B |

Die SAE-Klasse des Schmieröls soll betragen:

| bei Außentemperaturen (für eine Zeitspanne von wenigstens einigen Tagen) | SAE |
|---|------|
| zwischen +30 °C und 0 °C | 30 |
| zwischen +10 °C und -25 °C | 10 W |

Bei anhaltenden Außentemperaturen über 30 °C kann SAE 40 verwendet werden.

Um einen häufigen Wechsel der SAE-Klassen bei schwankenden Temperaturen in der Übergangszeit zu vermeiden, empfehlen wir für Mitteleuropa ab Anfang April SAE 30 und ab Anfang Oktober SAE 10 W.

Für die Zusatzwasserpumpe und sonstige mit Fett zu schmierenden Aggregate sind die nachstehend aufgeführten und von uns freigegebenen Fette zu verwenden.

| | |
|-----------------------|---------------------|
| Aral Mehrzweckfett | Shell Retinax A |
| Gasolin Mehrzweckfett | Veedol Multipurpose |
| Optimol Olista | |

Kühlstoff

Zur Kühlung des Motors ist sauberes, möglichst kalkarmes Wasser mittlerer Härte (5–15° dGH = deutsche Gesamthärte) zu verwenden, das vor dem Einfüllen mit 1 % (10 cm³ pro Liter) emulgierbarem Korrosionsschutzöl veredelt werden muß. Leckverluste des Kühlstoffes sind durch Wasser zu ersetzen, dem nur 0,5 % Korrosionsschutzöl zuzusetzen ist. Wenn nur Flußwasser zur Verfügung steht, muß dieses gut gefiltert werden. Solen, Meer-, Brack-, Industrie- sowie kalkfreies Wasser, wie z.B. Regen- und destilliertes Wasser, dürfen nicht verwendet werden.

Kühlwasser-Veredlungsmittel (emulgierbare Korrosionsschutzöle):

| | |
|---------------------|--|
| Antar Soluble O | Rheinpreußen Korrosionsschutzöl BS 12 |
| Anticorit MKR | Shell Donax C |
| Castrol Clearedge E | Solvac 1535 G |
| Dea Öl BS 12 | Sonaxon Kühler Korrosion Schutz |
| Gulfcut Soluble Oil | Sommer-Kühlerschutz 1344 |
| Houghton Phosphatol | Valvoline Korrosionsschutzöl S-2 |
| Kutwell 40 | Veedol Anorust 50 |
| | Vorländer's Korrosions-Schutzmittel für Kühler |

Zur Rückkühlung des Kühlstoffes durch Wasser-Wärmetauscher kann gefiltertes Rohwasser, z.B. Grund-, Fluß- oder Seewasser verwendet werden.

Alle im Kühlkreislauf verwendeten Schläuche müssen aus ölbeständigem Gummi bestehen. Wir empfehlen, nur Verbindungsschläuche mit folgender Bezeichnung zu verwenden:

Phoenix 37 79/12, Metzeler ÖLP 50/II, Continental TX 215

Bei Einfriergefahr ist dem Kühlstoff eines der folgenden Gefrierschutzmittel nach Vorschrift der Lieferfirma beizumengen:

| | |
|---|------------------------------------|
| Agip F.1 Antifreeze | Fuchs Frostschutz |
| Antifreeze G 264 B | Gasolin Frostschutz |
| Aral Frostschutz | Genantin |
| Autol Frostschutz | Glacel-Frostschutzmittel |
| Avia Frostschutz | Glycoshell |
| BP Anti Frost | Glystantin |
| Caltex Anti-Freeze | GMG-Kühlerfrostschutzmittel |
| Castrol-Antifreeze | Gulf Antifreeze and Summer Coolant |
| Chemfol-Kühlerfrostschutzmittel | Hüls Frostschutzmittel |
| Chevron Anti-Freeze | Kraftin Antifreeze |
| Dea-Frostschutz | Mobil Permazone |
| Dow Frostschutzmittel D 566-100 | (Mobil) Frostschutz 500 |
| Ecufreeze-Long Life-Kühlerfrostschutzmittel | Mu-Hyperol Frostschutz |
| Eso Frostschutz | Oest-Frostschutz |
| Esso Kühlerfrostschutz | Optimol Kühlerfrostschutz |
| Frostop | |

| | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| Pentafrost | Shell Antifreeze |
| PH-Frostschutz | Silver Star Permanent 3 |
| Polarfest | Sinclair Antifreeze |
| Prestone Antifreeze | Stinnes-Fanal-Kühlerfrostschutz |
| Radiator | Total Frostfrei |
| Rheinpreußen-Kühlerfrostschutzmittel | Valvoline Antifreeze |
| RMV Rhemosin | Veedol Frostfree |
| Shell Antifrost | Westfalen Frostschutz |

Die Menge des benötigten Gefrierschutzmittels ist der folgenden Tabelle zu entnehmen:

| Gefrierschutz bis °C | Gefrierschutzmittel % | Kühlstoff % |
|----------------------|-----------------------|-------------|
| -10 | 20 | 80 |
| -20 | 33 | 67 |
| -30 | 44 | 56 |
| -40 | 51 | 49 |

Beispiel: 12 Liter Kühlstoff sollen bis -20 °C geschützt werden
 $12 \times 33 : 100 = \text{ca. } 4$

Der Anteil an Gefrierschutzmittel beträgt etwa 4 l, der Anteil an Kühlstoff etwa 8 l.

Kühlstoff ablassen und die Kühlanlage gründlich durchspülen. Dem Gefrierschutzmittel-Wasser-Gemisch ist 1% Kühlwasser-Veredlungsmittel zuzusetzen. Es ist ratsam, die Temperatur, bis zu der ein Gefrierschutz gewährleistet ist, auf einem Schildchen zu notieren.

Wenn keine Einfriergefahr mehr besteht, ist der Kühlstoff abzulassen. Er kann aufbewahrt werden, jedoch soll er vor der Wiederverwendung auf seine Gefrierschutzgrenze untersucht werden. Die Kühlanlage ist nach dem Entleeren durchzuspülen und wieder mit vorgeschriebenem Kühlstoff aufzufüllen.

Korrosionsschutzstoffe

Zur Innenkonservierung des Motors (ohne die Kühlräume), bei Lagerung oder längerer Stilllegung und für die ersten 10–20 Betriebsstunden neuer oder grundüberholter Motoren sind folgende Erstbetriebsöle zur Verwendung freigegeben.

| | |
|---------------------------|---|
| Antikorrol | Eso HD Korrosionsschutzöl |
| Aral Motorenschutzöl | Essolub MZ |
| Autol K | Gasolin Konit |
| Aviaticon Motorenschutzöl | Mobil-Kote 500 |
| Avilub MK | Penoxoline-Erstbetriebsöl DB U |
| BP Motorenschutzöl | Shell Ensis Motoroil |
| Caltex Preservative Oil | Stinnes-Fanal Einfahr- und Korrosionsschutzöl |
| Deltikor | Texaco Preservative Oil |
| Erstbetriebsöl DB | |

Valvoline Einfuhr- und
Korrosionsschutzöl Tecto 5

Veedol Norustol
Viscobil-Erstbetriebsöl 431 M, 432 M

Zur Innenkonservierung der Einspritzanlage ist dem Kraftstoff 5-10 % Korrosionsschutzöl (Erstbetriebsöl) zuzusetzen.

Zur Außenkonservierung nicht lackierter Motorteile ist Korrosionsschutzöl (Erstbetriebsöl) oder ein anderes säurefreies Korrosionsschutzmittel, z.B. Autol-Desolite zu verwenden.