

MERCEDES-BENZ



Betriebsanleitung

Ausgabe F

Industriemotoren

OM 401 OM 403
OM 402 OM 404

A-Nr. 616.01401.00

KD-Nr. 00 300 5106 00

EDV-Nr. 6560 105 100

Printed in Germany

Änderungen von technischen Details der Motoren gegenüber den Angaben und Abbildungen der vorliegenden Betriebsanleitung sind vorbehalten (s.e.e.o.). Nachdruck, Vervielfältigung oder Übersetzung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung nicht erlaubt.

ZKD-Abt. BGI - Industriemotoren - Großaggregate März 1981/4. SVA

2

Allgemeines

Bedienung und Wartung sind mitentscheidend, ob ein Motor stets voll einsatzbereit ist und lange einsatzfähig bleibt. Die vorliegende Betriebsanleitung soll Ihnen in übersichtlicher Form wichtige Fragen über Bedienung, Pflege und Wartung beantworten.

Wir empfehlen dringend, die vorgeschriebenen Wartungsarbeiten sorgfältig und termingerecht durchzuführen. Dabei sind die von den normalen Betriebsverhältnissen abweichenden Einsatzbedingungen des Motors zu berücksichtigen. Nur dann bleibt der Garantieanspruch erhalten. Plomben an der Einspritzpumpe und am Drehzahlregler dürfen grundsätzlich nicht gelöst werden!

Mit allen Kundendienst-, Reparatur- und Ersatzteilfragen, die den Motor betreffen,

wenden Sie sich bitte zunächst an die Lieferfirma des Gerätes oder der Anlage. Geben Sie dabei stets die vollständige Motornummer an, die auf dem Typenschild des Motors eingeschlagen ist. Die Lieferfirma wird, wenn erforderlich, den MERCEDES-BENZ Service in Anspruch nehmen.

Ferner steht Ihnen der Zentralkundendienst der Daimler-Benz AG beratend zur Verfügung:

Daimler Benz Aktiengesellschaft
Zentralkundendienst
Abt. BGI-Industriemotoren/Großaggregate

7000 Stuttgart 60

Postfach 202

Fernsprecher: (07 11) 30 21

Fernschreiber:
db d 72 524-227

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
Allgemeines	3	3 Zylinderkopfschrauben nachziehen	36
Inhaltsverzeichnis	4	4 Ventilspiel prüfen	37
Beschreibung der Motoren	6	5 Keilriemen nachspannen Keilriemen erneuern	38
Abbildungen der Motoren	9	6 Luftfilter prüfen und reinigen	39
 		7 Batterien und Kabelanschlüsse prüfen	41
Erstinbetriebnahme	23	8 Reguliergestänge an der Einspritzpumpe prüfen	42
Betriebsstoffe einfüllen	23	9 Schrauben und Muttern auf festen Sitz prüfen	42
Sonstige Vorbereitungen	24	10 Kraftstoffvorrainiger reinigen	42
Probelauf	26	11 Drehstromlichtmaschine schmieren	43
Einlauf	26	12 Zahnkranz am Schwungrad schmieren	43
 		13 Einsätze des Kraftstoff-Filters erneuern	44
Bedienung	27	14 Kohlebürsten des Anlassers prüfen	45
Anlassen und Abstellen	27	15 Rohrleitungen und Schläuche auf festen Sitz, Dichtheit und Scheuerstellen prüfen	46
Betrieb	28	Zusatzarbeiten zum Wartungsdienst	46
Winterbetrieb	29		
Wartung	31		
Wartungsintervalle	32		
Wartungsplan	34		
Wartungsarbeiten	35		
1 Motorenöl wechseln	35		
2 Motorölfilterpflege Papier-Hauptstromfiltereinsatz erneuern	35		

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
Konservieren und Reinigen	47	Thermostate prüfen	55
Schutzmaßnahmen bei längerer Stilllegung und Lagerung	47	Anziehen der Zylinderkopf-Fließschachtschrauben	56
Entkonservierung	49	Kühlwasser auffüllen, ablassen, Kühlanlage entlüften	57
Kühlanlage reinigen	50	Einspritzdüsen erneuern	58
 		Störungen, Ursache und Abhilfe	59
Weitere Prüf- und Montagearbeiten 51		Betriebsstoffe	65
Förderbeginn der Einspritzpumpe prüfen	51	Ölschmutzstoffe	65
Einspritzpumpe aus- und einbauen	52	Motorenöle	67
Verdichtungsdruck prüfen	53	Kühlmittel	68
Visco-Lüfter prüfen, bzw. blockieren	54	 	
		Technische Daten	69

Beschreibung der Motoren

Die Motoren der Baureihe 400 sind wassergekühlte Viertakt-Dieselmotoren mit Direkteinspritzung. Die Zylinder sind jeweils in 2 Reihen V-förmig unter einem Winkel von 90° angeordnet.

Dem neuesten Stand der Technik entsprechend, wurde bei der Konstruktion der Motoren besonderer Wert auf kleinste mögliche Bauabmessungen, günstiges Leistungsgewicht und geringen Kraftstoffverbrauch gelegt.

Lüfter und Zusatzaggregate, z. B. Luftpresser und Lenkhilfpumpe, können organisch angeflanscht werden und ergeben so eine raumsparende Anordnung mit großer Betriebssicherheit und einfacher Wartung. Am Steuergehäuse auf der Schwungradseite kann außerdem ein Nebenantrieb angeordnet werden.

Für einen Abtrieb nach vorn ist das vordere Kurbelwellenende entsprechend ausgelegt.

Zylinderkurbelgehäuse aus Grauguß, Seitenwände über Kurbelwellenmitte heruntergezogen. Auswechselbare, nasse Zylinderlaufbuchsen, eingegossene Kühlwasserkanäle. Rechts am Motor (vom Schwungrad aus gesehen) sind Schmierölmwärmetauscher und ange-

flanshtes, kombiniertes Haupt- und Nebenstromölfilter, links der Anlasser angeordnet. An der vorderen Stirnseite des Motors befinden sich Kühlstoff-Kreiselpumpe und Lichtmaschine, über Keilriemen angetrieben. Der Lüfter ist in der Regel auf dem vorderen Kurbelwellenende befestigt. Einspritzpumpe und Ansaugluftrohr sind im V des Motors untergebracht. Ölwanne aus Leichtmetall.

Zylinderköpfe aus Grauguß, einzeln für jeden Zylinder. Einspritzdüsen und Kraftstoffleitungen außerhalb der Leichtmetall-Zylinderkopfhäuben. Der Öleinfüllstutzen ist in der Regel auf einer der Häuben angeordnet, er kann aber auch an anderer Stelle direkt in die Ölwanne führen.

Kurbelwelle formgeschmiedet, OM 401 vierfach, OM 402 fünffach, OM 403 sechsfach, OM 404 siebenfach, in Dreistofflagern mit Stahlstützschalen gelagert. Paßlager auf der Schwungradseite, Gegengewichte an den Kurbelwangen angeschraubt.

6

Beschreibung der Motoren

Pleuelstangen formgeschmiedet und schräggeteilt, in Dreistofflagern mit Stahlstützschalen gelagert, wobei jeweils zwei Pleuelstangen auf einem Hubzapfen der Kurbelwelle angeordnet sind. Im kleinen Auge der Pleuelstange sitzt für die Lagerung des Pleuelbolzens eine Bronzebuchse.

Kolben aus Leichtmetall, zwei Verdichtungsringe, ein Ölabbstreifring. Der oberste Verdichtungsring ist in einem Ringträger gelagert. Kolben mit Pleuelstangen nach oben ausbaubar.

Nockenwelle formgeschmiedet, Zahl der Nockenwellenlager wie Kurbelwellenlager. Antrieb durch Zahnräder auf der Schwungradseite.

Ventile hängend, über Stößel, Stößelstangen und Kipphebel gesteuert.

Einspritzanlage mit Bosch-Einspritzpumpe (saugraumdurchspritzt), Kraftstoffförderpumpe und Kraftstofffilter, Fliehkraft-Spritzverteiler. Bosch-Mehrlochdüsen.

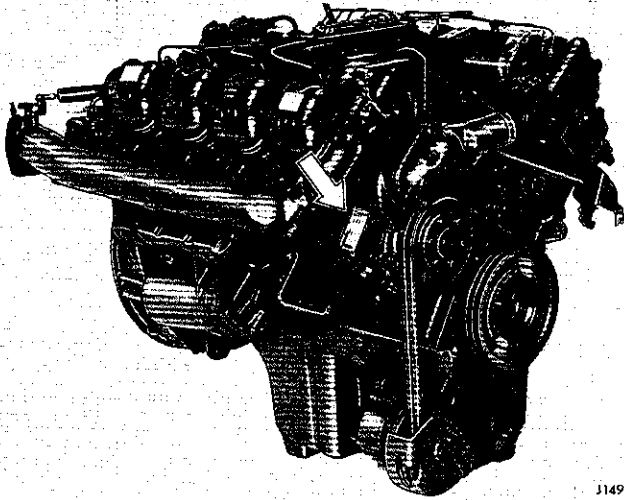
Drehzahl- und Lastregulierung durch an die Einspritzpumpe angeflanschten Bosch-Regler. Mengenanschlag zur Starterleichterung. Drehzahl, je nach Verwendungszweck des Motors verstellbar.

Elektrische Ausrüstung mit Anlasser und Drehstrom-Lichtmaschine, Fabrikat Bosch, 28 Volt.

Druckölaufschmierung durch Zahnradpumpe – OM 404 besitzt zwei Zahnradpumpen – Ölfilter mit Papier-Hauptstromfiltereinsatz, Schmieröl-Wärmetauscher, Kurbelwellen-, Pleuel-, Nockenwellen- und Kipphebellager werden mit Drucköl versorgt. Einspritzpumpe und Regler sind an die Motorschmierung angeschlossen, ebenso die Luftpresser. Überdruck- und Umgehungsventile schützen vor Überlastung.

Wasser-Umlaufkühlung mit Kreiselpumpe, Rückkühlung im Lamellenkühler (Wasser-Luft) oder im Wärmetauscher (Wasser-Wasser), je nach Verwendungszweck des Motors. Automatische Temperaturregelung durch zwei parallel geschaltete Thermostate.

Beschreibung der Motoren



Lage des Typschildes (siehe Pfeil)

Bei der Bestellung von Ersatzteilen sowie technischen Rückfragen muß die Motornummer mit der Baumusterbezeichnung angegeben werden. (Bei Fahrzeugen auch die Fahrgestellnummer.)

Die Motor-Datenkarte

enthält Angaben über den Bauzustand des Motors, einschließlich der Sonderausführungen, bei der Lieferung ab Herstellerwerk. Für die Ersatzteil-Beschaffung ist die Vorlage der Motor-Datenkarte unbedingt erforderlich, um eine reibungslose Bestellung der benötigten Teile zu gewährleisten.

Hinweis: Aufgrund unterschiedlicher Motor-Baumuster ist auch die Ausführung und Anordnung einiger Anbauteile (z. B. Saugrohr oder Auspuffkrümmer) unterschiedlich.

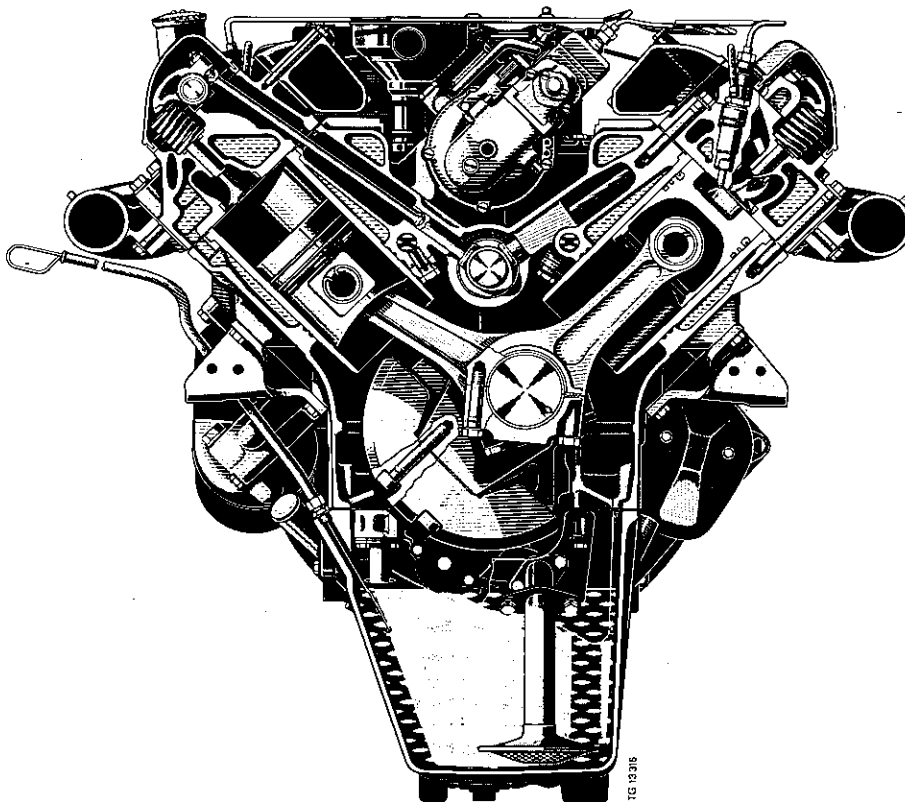
Da die Abbildungen in dieser Anleitung nur jeweils ein bestimmtes Baumuster betreffen, kann die Ausführung Ihres Motors in einigen Details davon abweichen.

11490

8

Abbildungen des Motors

Querschnitt
(Ausführung mit einer Ölpumpe)

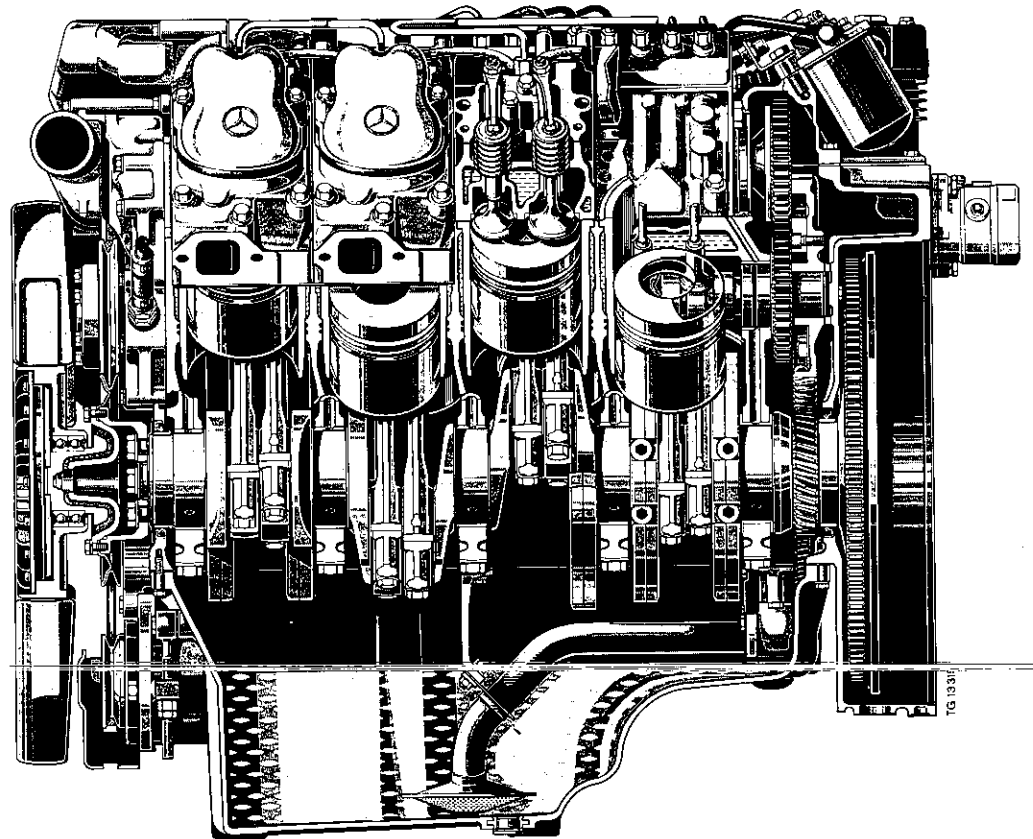


13 13 316

9

Abbildungen des Motors

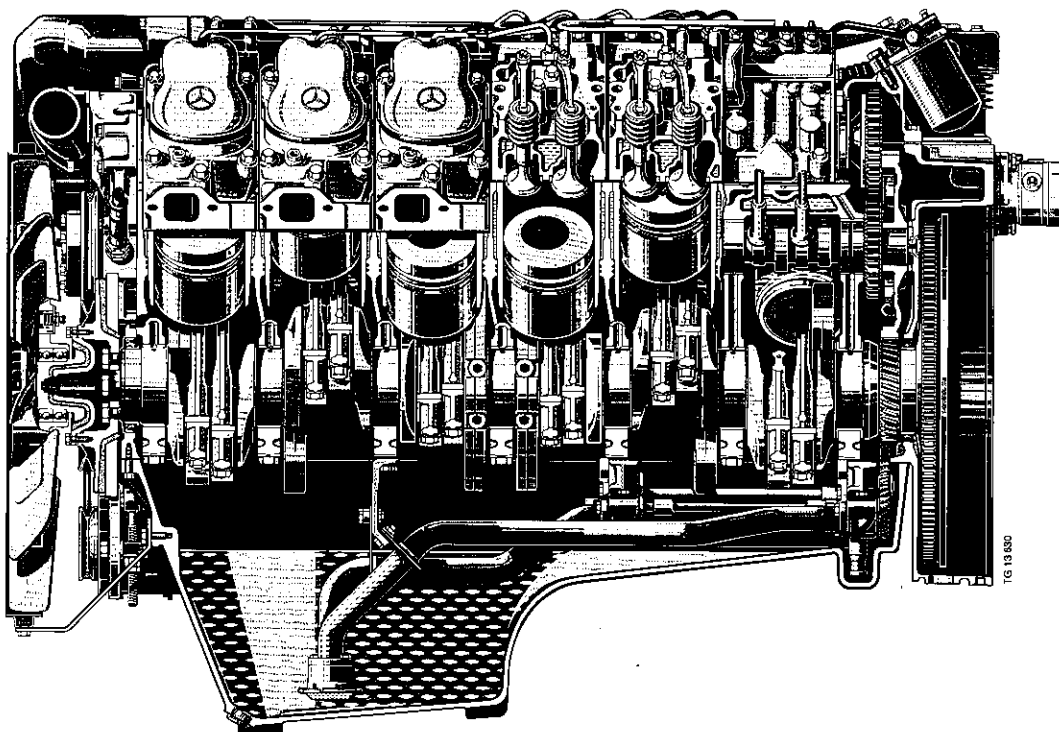
OM 402
Längsschnitt



10

Abbildungen des Motors

OM 404
Längsschnitt

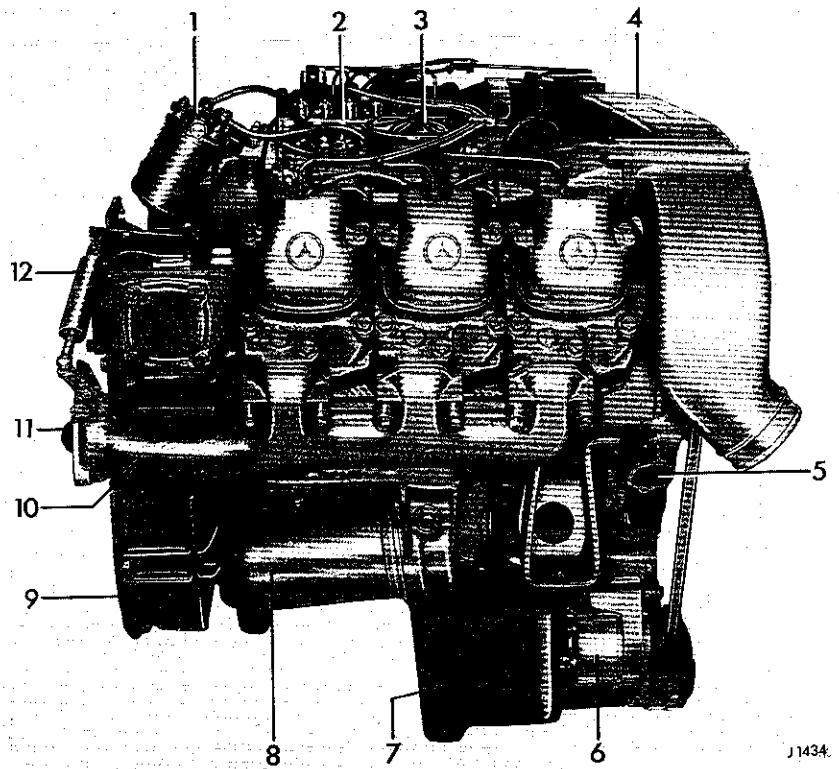


11

Abbildungen des Motors

OM 401

- 1 Kraftstoff-Stufenfilter
- 2 Einspritzpumpe
- 3 Ölabscheider
- 4 Quersaugrohr
- 5 Kühlwasser-Einlaufstutzen
- 6 Generator
- 7 Ölwanne
- 8 Ölfilter
- 9 Steuergehäuse
- 10 Auspuffkrümmer rechts
- 11 Bremsklappe-Motorbremse
- 12 Arbeitszylinder-Motorbremse



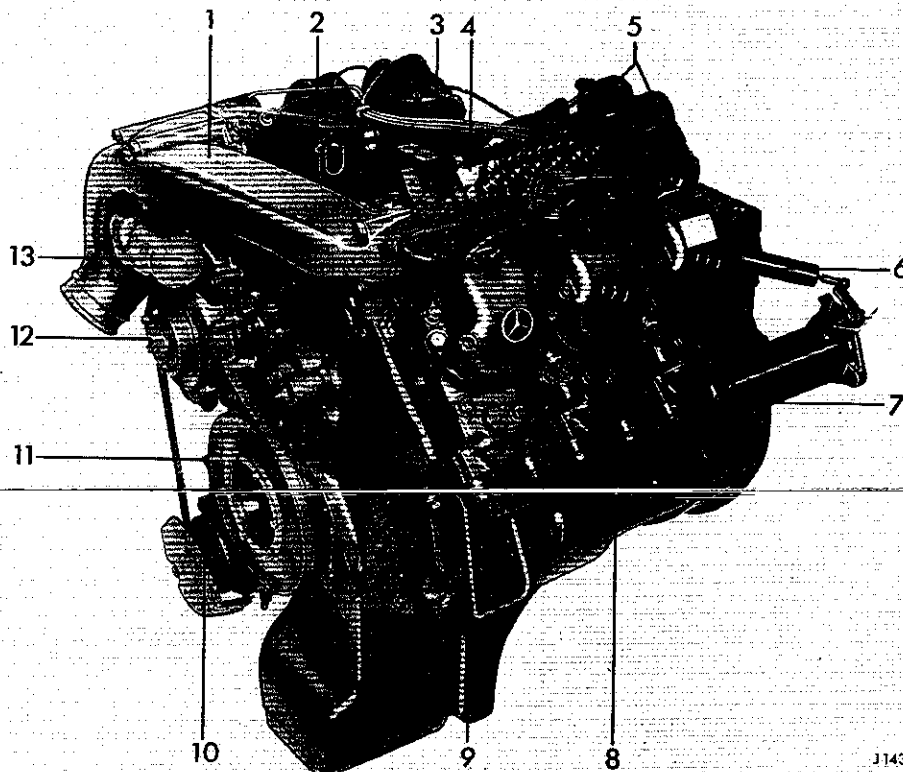
J1434

12

Abbildungen des Motors

OM 401

- 1 Quersaugrohr
- 2 Aufhängeöse vorn
- 3 Ölabscheider
- 4 Einspritzpumpe
- 5 Kraftstoff-Stufenfilter
- 6 Arbeitszylinder-Motorbremse
- 7 Auspuffkrümmer links
- 8 Starter
- 9 Ölwanne
- 10 Riemenscheibe-Generator
- 11 Riemenscheibe-Kurbelwelle
- 12 Riemenscheibe-Wasserpumpe
- 13 Kühlwasser-Einlaufstutzen



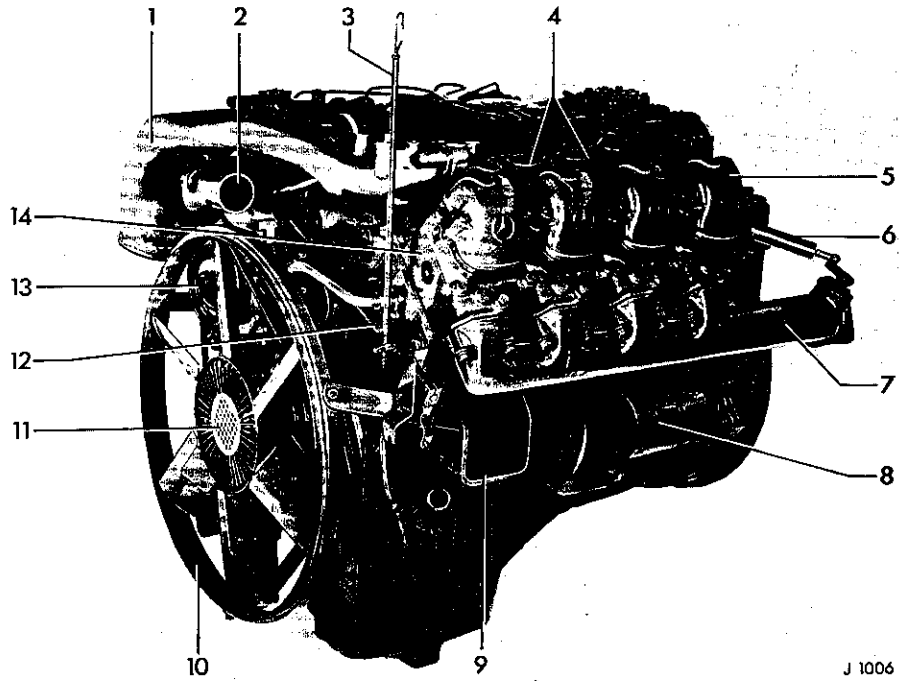
J1435

13

Abbildungen des Motors

OM 402

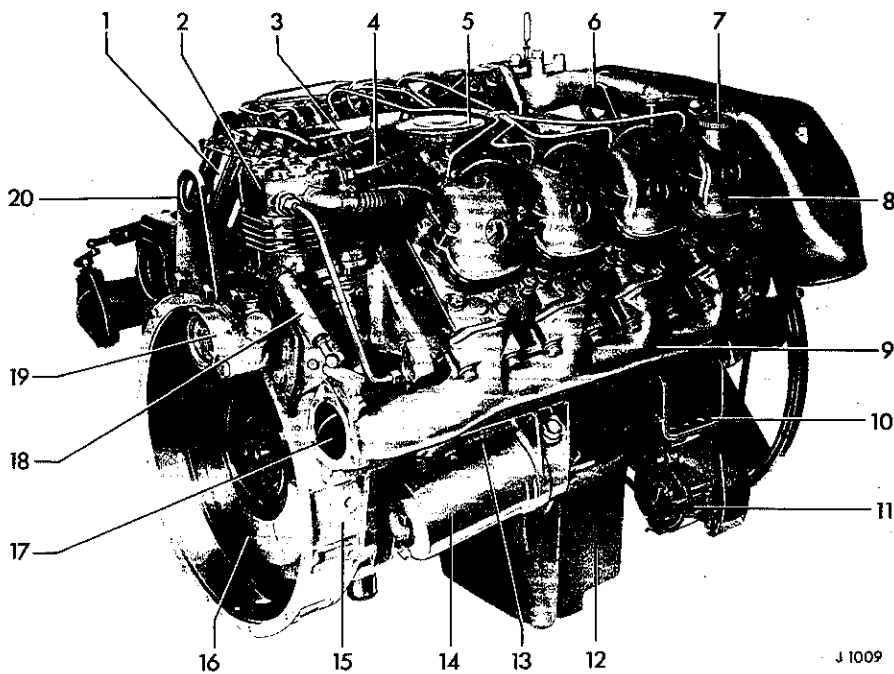
- 1 Quersaugrohr
- 2 Kühlwasser-Austritt
- 3 Ölmeßstab
- 4 Einspritzleitungen
- 5 Zylinderkopfhaube
- 6 Druckluftzylinder-Motorbremse
- 7 Auspuffkrümmer links
- 8 Anlasser
- 9 Motorträger vorn links
- 10 Lüfterzarge
- 11 Visko-Lüfter
- 12 Regulier-Gestänge
- 13 Riemenscheibe-Wasserpumpe
- 14 Zylinderkopf



J 1006

Abbildungen des Motors

OM 402



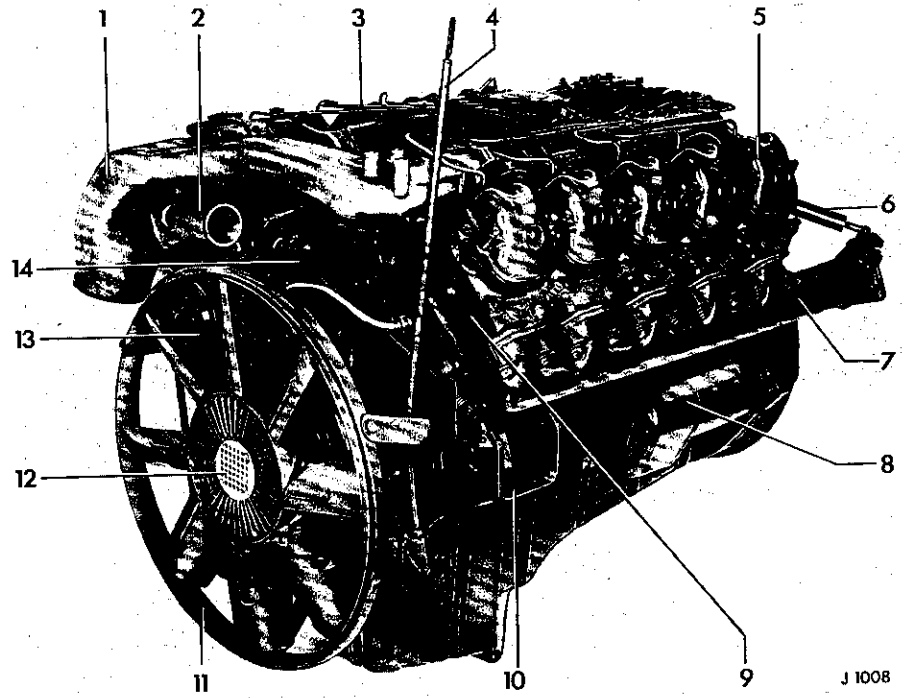
- 1 Kraftstoff-Stufenfilter
- 2 Luftpresser
- 3 Einspritzpumpe
- 4 Kraftstoffvorreiniger
- 5 Ölabscheider
- 6 Aufhängeöse vorn
- 7 Öleinfüllverschluß
- 8 Zylinderkopfhaube
- 9 Auspuffkrümmer rechts
- 10 Motorträger vorn rechts
- 11 Drehstrom-Lichtmaschine
- 12 Ölwanne
- 13 Motorenöl-Wärmetauscher
- 14 Ölfilter
- 15 Steuergehäuse
- 16 Schwungrad
- 17 Klappe für Motorbremse
- 18 Druckluftzylinder-Motorbremse
- 19 Lenkhilfpumpe
- 20 Aufhängeöse hinten

J 1009

Abbildungen des Motors

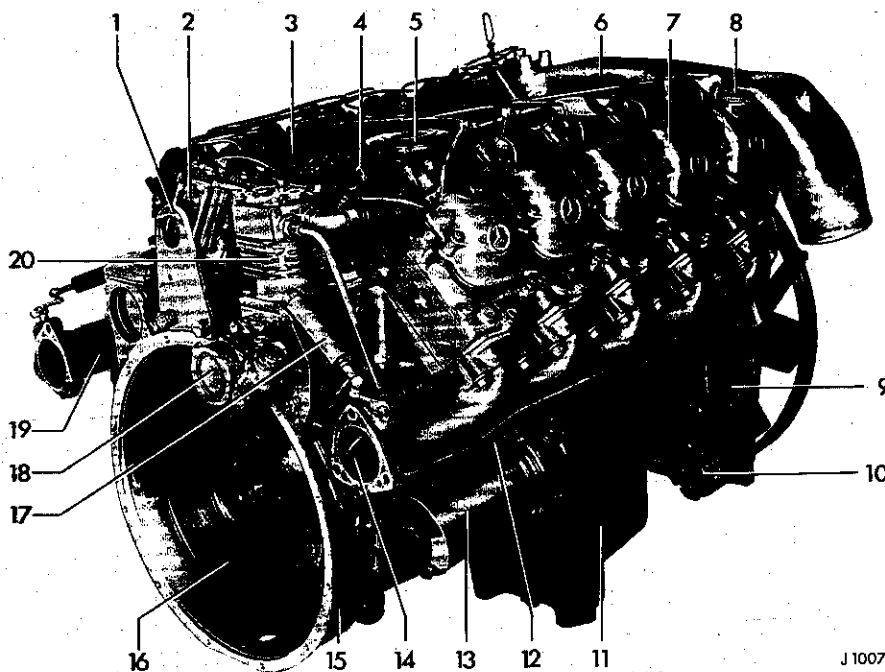
OM 403

- 1 Quersaugrohr
- 2 Kühlwasser-Austritt
- 3 Einspritzleitungen
- 4 Ölmeßstab
- 5 Zylinderkopfhaube
- 6 Druckluftzylinder-Motorbremse
- 7 Auspuffkrümmer
- 8 Anlasser
- 9 Zylinderkopf
- 10 Motorträger vorn links
- 11 Lüfterzarge
- 12 Visko-Lüfter
- 13 Riemenscheibe-Wasserpumpe
- 14 Regulier-Gestänge



Abbildungen des Motors

OM 403

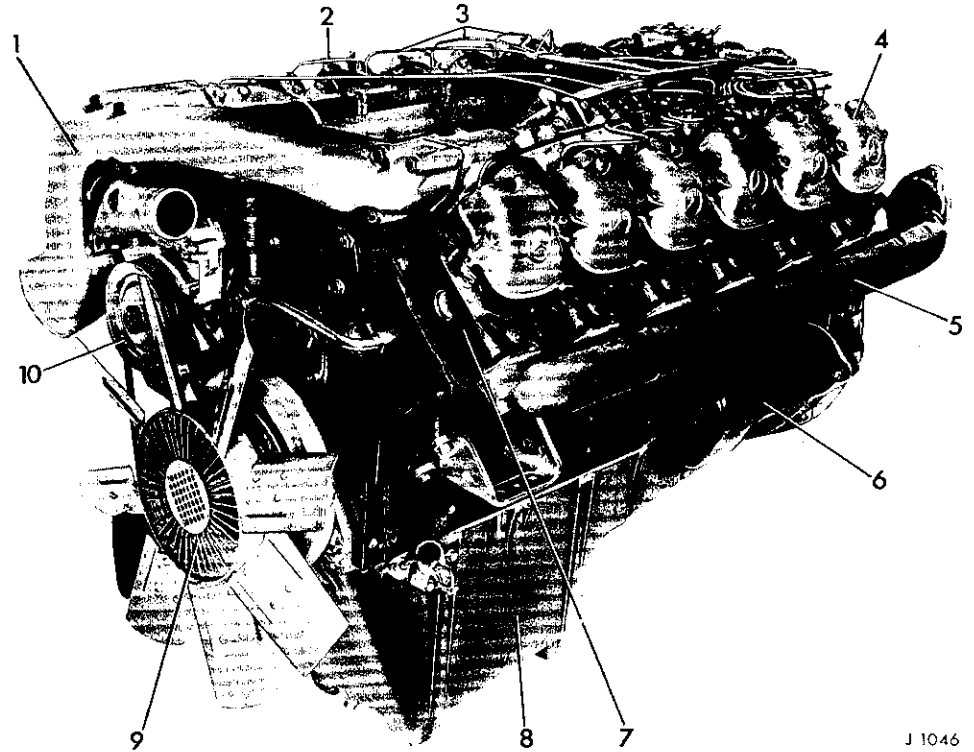


- 1 Aufhängeöse hinten
- 2 Kraftstoff-Stufenfilter
- 3 Einspritzpumpe
- 4 Kraftstoffvorreiniger
- 5 Ölabscheider
- 6 Aufhängeöse vorn
- 7 Zylinderkopfhaube
- 8 Öleinfüllverschluß
- 9 Motorträger vorn rechts
- 10 Drehstrom-Lichtmaschine
- 11 Ölwanne
- 12 Motorenöl-Wärmetauscher
- 13 Ölfilter
- 14 Klappe für Motorbremse
- 15 Steuergehäuse
- 16 Schwungrad
- 17 Druckluftzylinder-Motorbremse
- 18 Lenkhelfpumpe
- 19 Auspuffkrümmer
- 20 Luftpresser

Abbildungen des Motors

OM 404

- 1 Quersaugrohr
- 2 Öl-Einfüllverschraubung
- 3 Einspritzleitungen
- 4 Zylinderkopfhaube
- 5 Auspuffkrümmer links
- 6 Anlasser
- 7 Zylinderkopf
- 8 Ölwanne
- 9 Visco-Lüfter
- 10 Wasserpumpe



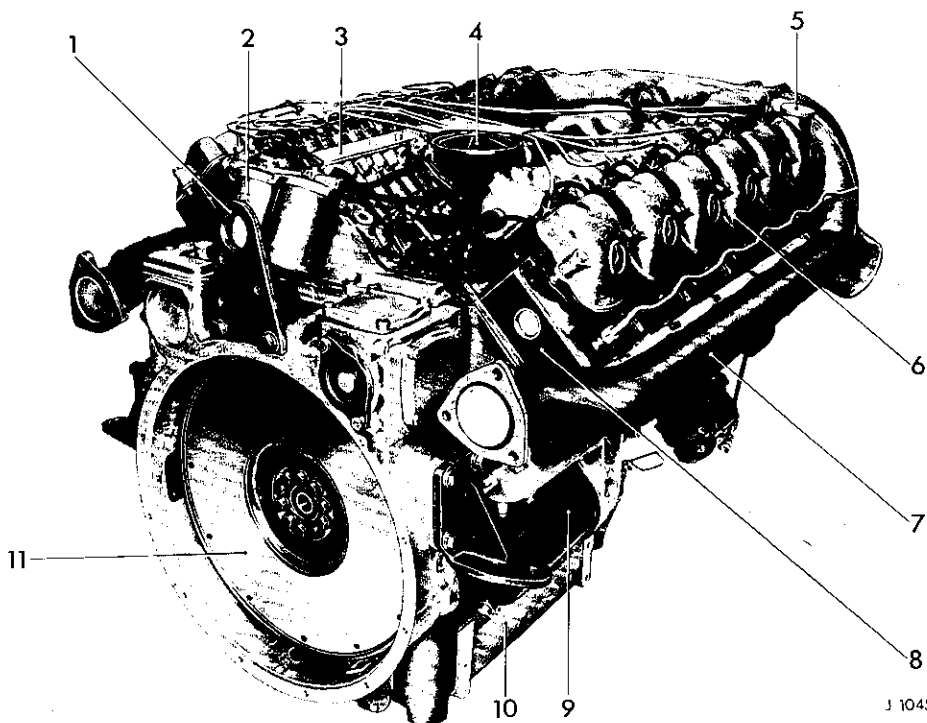
J 1046

18

Abbildungen des Motors

OM 404

- 1 Aufhängeöse hinten
- 2 Kraftstoffstufenfilter
- 3 Einspritzpumpe
- 4 Ölabscheider
- 5 Öleinfüllverschraubung
- 6 Zylinderkopfhaube
- 7 Auspuffkrümmer rechts
- 8 Zylinderkopf
- 9 Ölfilter
- 10 Ölwanne
- 11 Schwungrad



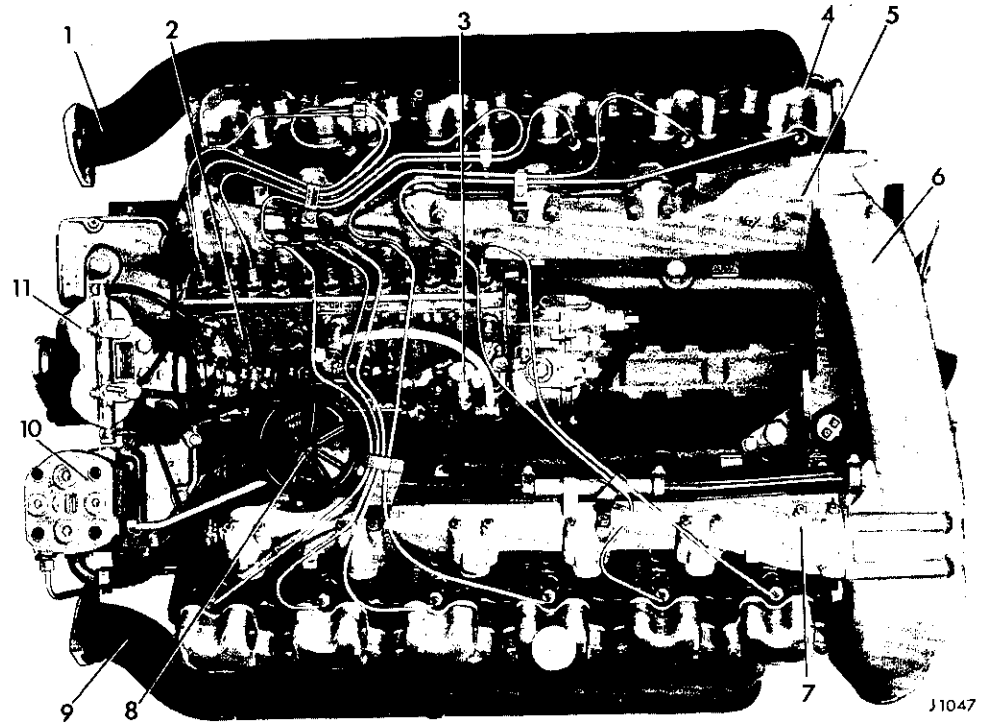
J 1045

19

Abbildungen des Motors

OM 404

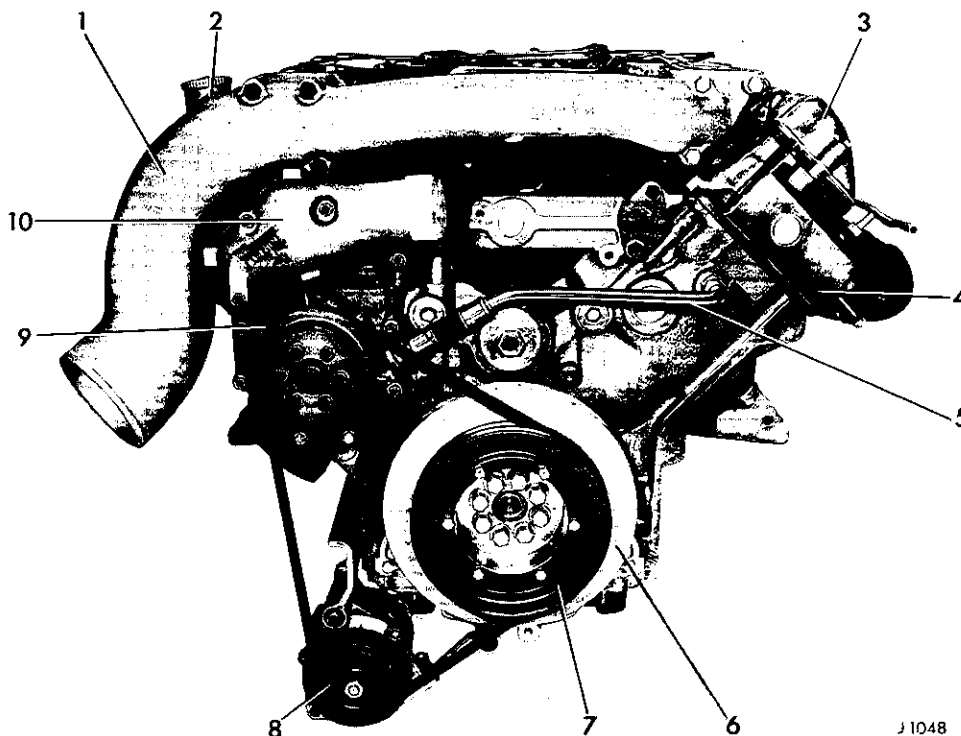
- 1 Auspuffkrümmer links
- 2 Einspritzpumpe
- 3 Kraftstoff-Handpumpe
- 4 Zylinderkopfhaube
- 5 Saugrohr links
- 6 Quersaugrohr
- 7 Saugrohr rechts
- 8 Ölabscheider
- 9 Auspuffkrümmer rechts
- 10 Luftpresser
- 11 Kraftstoff-Stufenfilter



20

Abbildungen des Motors

OM 404



- 1 Quersaugrohr
- 2 Öl-Einfüllverschraubung
- 3 Zylinderkopfhaube
- 4 Zylinderkopf
- 5 Kühlwasserleitung
- 6 Schwingungsdämpfer
- 7 Riemenscheibe an Kurbelwelle
- 8 Lichtmaschine
- 9 Wasserpumpe
- 10 Kühlwasser-Auslaufstutzen mit Thermostaten

21

Erstinbetriebnahme

Betriebsstoffe einfüllen

Im Interesse unserer Kunden untersuchen wir ständig die von den Mineralölfir-
men angebotenen Betriebsstoffe auf ihre
Eignung für unsere Motoren. Es dürfen
nur von uns geprüfte und freigegebene
Betriebsstoffe verwendet werden.

Über alle freigegebene Betriebsstoffe
gibt jede MERCEDES-BENZ Service-Station
Auskunft. Es kann auch die Broschüre
„Freigegebene Betriebsstoffe“ A-Nr.
616.07001.76 angefordert werden.

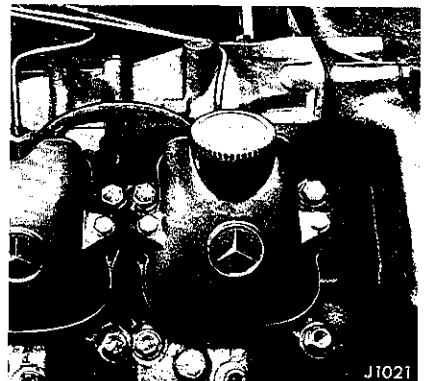
Erstbetriebsöl

Zur ersten Füllung von fabrikneuen,
grundüberholten oder Tausch-Motoren
Erstbetriebsöl verwenden, das den Ein-
laufvorgang günstig beeinflusst und vor
Korrosion schützt.

Es sollten nur von Daimler-Benz freigege-
bene Erstbetriebsöle verwendet werden.
(Siehe gültige Broschüre „Freigegebene
Betriebsstoffe“)

Mit Erstbetriebsöl werden auch die Prüf-
läufe in den Werken durchgeführt. Die Mo-
toren werden ohne Ölfüllung geliefert.

Hinweis: **Bei neuen oder grundüberhol-
ten Motoren, die nach der Erstinbetrieb-
nahme sofort mit voller Last und Dreh-
zahl laufen, kein Erstbetriebsöl, sondern
freigegebenes Motorenöl einfüllen.**
Siehe Abschnitt „Betriebsstoffe“.



Öl-Einfüllverschraubung
auf Zylinderkopphaube

Ölfüllung

Vorgeschriebene Ölfüllmenge in Motor
(Ölwanne und Ölfilter), zusätzlichen Öl-
behälter und Ölbadluftfilter (wenn vor-
handen) einfüllen.

Nur von Daimler-Benz freigegebene Mo-
torenöle verwenden. Für Auflader-Mo-
toren Öle der S 3-Klasse. Siehe Abschnitte
„Wartungsarbeiten“, „Betriebsstoffe“
und „Technische Daten“.

Erstinbetriebnahme

Kühlmittel

Kühlwasser in der warmen Jahreszeit mit 1% (10 cm³/Ltr.) Veredlungsmittel, in der kalten Jahreszeit zusätzlich mit von Daimler-Benz freigegebenem Gefrierschutzmittel versehen. Siehe Abschnitte „Betriebsstoffe“ und „Winterbetrieb“. Beim Einfüllen Sieb verwenden, damit Schmutzteilchen und Fremdkörper zurückgehalten werden. Kühlanlage entlüften, bis Kühlmittel blasenfrei austritt.

Nach dem Einfüllen Motor ca. 10 Minuten mit mittlerer Drehzahl laufen lassen, danach Kühlwasserstand nochmals prüfen und, wenn nötig, Kühlmittel ergänzen. Ist an die Kühlanlage eine Heizung angeschlossen, müssen beim Einfüllen alle Heizungshähne geöffnet sein. Erst nach dem kurzen Motorlauf und evtl. Nachfüllen Heizungshähne wieder schließen. Nähere Anweisung siehe Seite 57.

Kraftstoff

Je nach Jahreszeit Sommer- oder Winterkraftstoff verwenden. Wird aus Fässern oder Kanistern getankt, Sicherheitsvorschriften beachten.

Größte Sauberkeit anstreben, Trichter mit Sieb verwenden. Wasserabsonderungen fernhalten. Siehe Abschnitt „Betriebsstoffe“.

Sonstige Vorbereitungen

Schmieren und Ölen

Gelenkwellen, Züge und Kugelköpfe, Klappen und Klappenlagerungen, Kühlluft Ein- und Austrittsjalousien, sowie

Lager der Lichtmaschine (wenn Schmierstellen vorhanden) mit Öl bzw. Fett schmieren.

24

Batterien prüfen

Nur einwandfrei gefüllte und gewartete Batterien benützen. Siehe Abschnitt „Batterien und Kabelanschlüsse prüfen“.

Die Kabelquerschnitte sind von der Entfernung Batterie – Anlasser abhängig.

Kraftstoffanlage entlüften

Handpumpe an der Kraftstoff-Förderpumpe durch Drehen der Rändelmutter lösen und so lange pumpen, bis ein erhöhter Widerstand spürbar wird, dann noch einige Male weiterpumpen. Entlüftungsschrauben an Filter und Einspritzpumpe um ein bis zwei Umdrehungen heraus-schrauben, Handpumpe wei-

ter betätigen bis der Kraftstoff an den Entlüftungsschrauben blasenfrei austritt.

Entlüftungsschrauben in der Reihenfolge: Vorfilter, Feinfilter, Einspritzpumpe wieder festziehen. Handpumpenkolben durch die Rändelmutter feststellen.

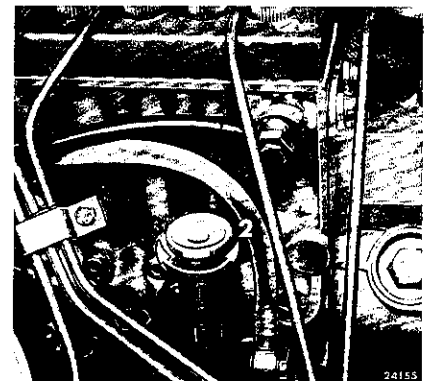
Öl vorpumpen und starten

Motor mit dem Anlasser durchdrehen bis das Öldruckmanometer Druck anzeigt. Dabei Abstellhebel betätigen oder Reglerhebel an der Einspritzpumpe auf „Stopp“ drücken, damit der Motor nicht anspringt. Diese Maßnahme ist erforderlich, um Lagerschäden zu vermeiden.

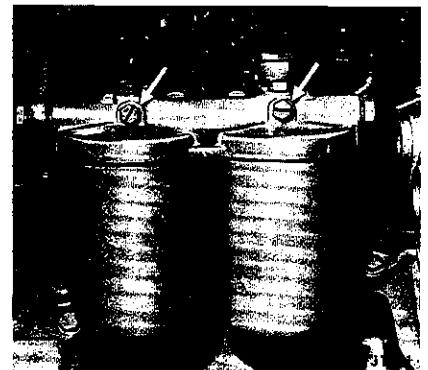
Wird Druck angezeigt, Stopp-Maßnahme zurücknehmen und Motor starten.

Zeigt der Öldruckmanometer keinen Druck an, muß ein Fehler vorliegen, dessen Ursache festgestellt und behoben werden muß.

Erstinbetriebnahme



1 Handpumpe
2 Handgriff lösen
3 Handgriff feststellen



Kraftstoffstufenfilter
Entlüftungsschrauben (siehe Pfeile)

25

Erstinbetriebnahme

Probelauf

Nach den beschriebenen Vorbereitungen kurzen Probelauf durchführen. Motor nicht belasten, Drehzahl nur allmählich bis zu $\frac{3}{4}$ der zulässigen Höchst-

drehzahl steigern, bis die Betriebstemperatur erreicht ist. („Betriebstemperatur“ siehe Technische Daten)

Arbeiten während und nach dem Probelauf

- Betriebsstoffe ergänzen
- Motor auf Dichtheit prüfen
- Schlauchverbindungen, Schlauchschellen und Rohranschlüsse der gesamten Anlage auf Dichtheit und Anzug kontrollieren ggf. nachziehen.

- Am Motor angebaute Halterungen auf festen Sitz kontrollieren, Befestigungsschrauben der Abgaskrümmer, Motorlagerungen, Wasserpumpe, Anlasser, Luftpresser usw. nachziehen. Vorgeschiedenes Anziehdrehmoment siehe Abschnitt „Technische Daten“.
- Keilriemen nachspannen.

Einlauf

Bei Motoren, die gleich zu Beginn ihres Einsatzes die Nennleistung abgeben müssen, wird vom Lieferwerk ein längerer Einlauf durchgeführt.

Sonst ist während des Einlaufs folgendes zu beachten:

Neue und grundüberholte Motoren bis 40 Betriebsstunden möglichst nur kurze Zeit voll belasten. In Fahrzeugen eingebaute Motoren bis 2000 km schonend einfahren. Max. $\frac{3}{4}$ der Höchstgeschwindigkeit eines jeden Ganges (Motordrehzahl = 1900/min). Für Lebensdauer, Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit ist es

entscheidend, daß der Motor in der Einlaufzeit nicht zu stark beansprucht wird. Die im Wartungsplan angegebenen Wartungsarbeiten durchführen. Am Ende der Einlaufzeit Erstbetriebsöl durch freigegebenes Motorenöl ersetzen.

Hinweis:

Der Motor kann während der ersten 200 bis 400 Betriebsstunden einen erhöhten Schmierölverbrauch haben. Deshalb Ölstand in der Ölwanne mindestens alle 8 Stunden im Stillstand kontrollieren, evtl. Öl auffüllen.

26

Anlassen und Abstellen

Anlassen

Vor dem Anlassen eines lange stillstehenden Motors besondere Maßnahmen beachten. Siehe Abschnitt „Konservieren und Reinigen“.

Anlassen bei Außentemperaturen unter -16°C mit einem „Start-Pilot“ siehe Abschnitt „Winterbetrieb“.

Absperrventil, wenn vorhanden, am Kraftstoffbehälter öffnen. Schlüssel in den Schaltkasten stecken. Ladekontrollleuchte muß leuchten. Motor mit dem Anlaßdruckknopf oder Schlüssel des Lenkschlusses starten, ohne Betätigung des Fahrpedals.

Springt der Motor nach ca. 5 Sekunden nicht an, Fahrpedal langsam durchtreten. Wenn notwendig, Anlaßvorgang nach ca. 30 Sekunden unterbrechen und nach ca. 1 Minute wiederholen. (Erholungszeit für die Batterien)

Anlasser nicht länger als 15 Sekunden durchgehend betätigen. Sofort nach dem Anlassen Öldruckmesser beobachten. Wird kein Öldruck angezeigt, Motor sofort wieder abstellen. Beim Anlassen des warmen Motors das Fahrpedal nicht betätigen, dadurch wird ein rauchstofffreier Start gewährleistet.

Achtung: Der Drehstrom-Generator unterscheidet sich in seinen Betriebseigenschaften grundsätzlich vom Gleichstrom-Generator, weshalb folgende Punkte unbedingt beachtet werden müssen:

1. **Der Drehstrom-Generator muß während des Betriebes immer mit den Batterien verbunden sein.** Solange der Motor läuft, darf daher weder ein Kabel des Generators, noch eine Polklemme der Batterien, noch der Stecker des Reglers gelöst, abgenommen oder vertauscht werden.
2. Batterien nur dann mit Schnell-Ladegerät laden, wenn Plus- und Minusklemmen gelöst bzw. abgenommen sind.
3. Überprüfungs- und Reparaturarbeiten am Drehstrom-Generator dürfen nur durch den MERCEDES-BENZ Service oder durch andere anerkannte Fachkräfte vorgenommen werden.

Bedienung

Bedienung

Abstellen

Motor entlasten, Drehzahl mit Drehzahlverstellhebel allmählich verringern, so daß der Kühlstoff nicht aufgeheizt wird, dann Motor kurze Zeit mit Leerlaufdrehzahl laufen lassen.

Motor abstellen:

- a) durch Betätigen des Stoppzuges
- b) durch Verstellen des Drehzahlverstellhebels auf „Stopp“

Betrieb

Überwachungsinstrumente, wie Öldruckmesser, Öl- und Kühlwasser-Fernthermometer, Drehzahlmesser usw. regelmäßig beobachten.

Kühlwassertemperatur und Schmieröl-Mindestdruck siehe Abschnitt „Technische Daten“.

Dichtheit der Kraftstoff-, Schmieröl- und Kühlmittelleitungen sowie der Ansaug- und Abgasleitungen von Zeit zu Zeit überprüfen.

Schmierölstand in der Ölwanne im Dauerbetrieb alle 12 Stunden im Stillstand kontrollieren, evtl. Öl ergänzen. Der Ölmeßstab ist auf normale Einbaulage des Motors geeicht.

- c) durch Betätigen des Abstellmagneten
- d) durch Betätigen der Motorbremse (je nach Motorausführung).

Bei Störungen oder wenn es der Betrieb erfordert, darf der Motor sofort stillgesetzt werden. Schlüssel aus dem Schaltkasten ziehen und Absperrventil, wenn vorhanden, am Kraftstoffbehälter schließen.

Unterdruckanzeiger für Trockenluftfilter beachten. Ist das rote Feld im Unterdruckanzeiger sichtbar, muß der Filtereinsatz gereinigt werden. (Siehe Wartung der Trockenluftfilter, Seite 39.)

Drehzahl bei Vollast siehe Typen- und Leistungsschild.

Kraftstoffstand Kraftstoffbehälter nicht leerfahren, da sonst Schmutzrückstände angesaugt werden und die Kraftstoffanlage entlüftet werden muß.

Wasser und sonstige Verunreinigungen, die sich auf dem Grund des Kraftstoffbehälters absetzen, von Zeit zu Zeit ablassen.

28

Bedienung

Motor muß sofort abgestellt werden bei

- sinkendem oder stark schwankendem Öldruck
- starker stoßweiser Entlüftung
- sinkender Leistung und Drehzahl ohne Veränderung der Regler-Verstellhebelstellung
- stark rauchendem Auspuff sowie Ansteigen der Abgassammeltemperatur
- steigender Kühlwasser- und Öltemperatur
- plötzlich auftretenden abnormalen Motorengeräuschen.

Winterbetrieb

Mit Beginn der kalten Jahreszeit sind folgende Hinweise für die Betriebsstoffe und das Anlassen zu beachten:

Kraftstoff siehe Abschnitt „Betriebsstoffe“.

Schmieröl rechtzeitig gegen das dünnflüssigere Winteröl austauschen, wenn keine Ölvorwärmereinrichtung vorhanden ist und für einige Tage mit Außentemperaturen unter 0° C gerechnet werden kann.

Kühlmittel rechtzeitig vor Gefrieren durch Beimengen eines Gefrierschutzmittels schützen. Das Gefrierschutzmittel hat auf das veredelte Kühlwasser keinen nachteiligen Einfluß, siehe auch Abschnitt „Betriebsstoffe“.

Den **Batterien** während der kalten Jahreszeit besondere Aufmerksamkeit

schenken. Durch sorgfältige Wartung und geringen Stromverbrauch ist der volle Ladezustand anzustreben. Die Anlaßkapazität verringert sich stark bei Kälte; sie liegt z. B. bei minus 10° C nur noch bei etwa 60 % der Normalkapazität. Die Batterien sollten daher, nachdem der Motor abgestellt ist, möglichst in einem geheizten Raum aufbewahrt werden.

Anlassen bei Außentemperaturen unter -16° C

Ist bei sehr niedrigen Außentemperaturen keine Motorenöl- oder Kühlwasser-Vorwärmereinrichtung vorhanden, kann der Motor mit einem „Start-Pilot“ ausgerüstet werden.

Auskunft darüber erteilt jede MERCEDES-BENZ Service-Station.

29

Wartung

Entscheidend für Einsatzbereitschaft und Lebensdauer des Motors sind regelmäßige und sorgfältige Kontrolle, Schmierung und Reinigung.

Die erforderlichen Arbeiten sind in den Arbeitsplänen A, B, D, E, DZ und EZ zusammengefaßt.

Der Motor kann entsprechend seinem Einsatz nach Betriebsstunden, Fahrkilometern, Kraftstoffdurchsatz oder Einheiten des Motorwartungszählers gewartet werden.

Wartung nach Betriebsstunden oder dem Motorwartungszähler: für Industriebmotoren mit geringen Leerlaufzeiten und guter Auslastung, z. B. bei Motoren für Strom-, Pumpen-, Kompressor- und Schiffsantriebs-Aggregate.

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

Wartung nach dem Kraftstoffdurchsatz: für Motoren mit stark wechselnder Belastung oder langen Leerlaufzeiten, z. B. Motoren in Müllwagen, Baggern, Kränen und sonstigen Baumaschinen.

Diese Art der Wartung kommt aber auch für Motoren in Betracht, die an sich nach Betriebsstunden gewartet werden können, bei denen jedoch nicht die Betriebsstunden, sondern der Kraftstoffdurchsatz aufgezeichnet werden.

Bei erschwerten Betriebsbedingungen, z. B. häufiger Kaltstart, geringe jährliche Laufleistung, Verwendung von Dieselmotoren mit hohem Schwefelgehalt (über 0,5 %) usw., muß der Motor in kürzeren Abständen, als für den normalen Betrieb vorgesehen, gewartet werden. Das Motorenöl muß laut Wartungsplan alle 200 Betriebsstunden, oder vergleichbarer Wartungseinheit, gewechselt werden, jedoch jährlich mindestens zweimal unabhängig davon, welche Laufleistungen oder sonstige Einsatzbedingungen vorliegen.

Hinweis:

Wurden Neuteile eingebaut, diese nach einer Laufzeit von 10–20 Betriebsstunden oder vergleichbarer Wartungseinheit, entsprechend den aufgeführten Arbeiten im Plan A, warten.

Neue Keilriemen zusätzlich zum Plan A bereits nach **30–60 min.** nachspannen.

Bitte auch die Wartungsvorschriften für das Sonderzubehör beachten.

Im Wartungsheft, das dem Motor beigelegt wird, sind die jeweils durchgeführten Arbeiten zu bestätigen. Dieser Nachweis einer regelmäßigen Wartung ist unbedingt für evtl. Garantieansprüche erforderlich.

Wartungsintervalle – Normale Betriebsbedingungen

KD-Nr.	Arbeits-Plan	Betriebs-Stunden	Kraftstoffdurchfluß in <u>Liter</u> US Gall.				Anzeige des Motor-Wartungszählers	Fahrstrecke	
			OM 401	OM 402	OM 403	OM 404		km	miles
1	A	10-20	<u>134-268</u> 34-88	<u>175-350</u> 44-88	<u>220-440</u> 55-110	<u>260-520</u> 65-130	1 150-2 300	500-1 000	300-600
2	B	100	<u>1 340</u> 335	<u>1 750</u> 438	<u>2 200</u> 550	<u>2 600</u> 650	11 500	5 000	3 000
3	D	200	<u>2 680</u> 670	<u>3 500</u> 875	<u>4 400</u> 1 100	<u>5 200</u> 1 300	23 000	10 000	6 000
4	E	400	<u>5 360</u> 1 340	<u>7 000</u> 1 750	<u>8 800</u> 2 200	<u>10 400</u> 2 600	46 000	20 000	12 000
5	D	600	<u>8 040</u> 2 010	<u>10 500</u> 2 625	<u>13 200</u> 3 300	<u>15 600</u> 3 900	69 000	30 000	18 000
6	E	800	<u>10 720</u> 2 680	<u>14 000</u> 3 500	<u>17 600</u> 4 400	<u>20 800</u> 5 200	92 000	40 000	24 000
7	DZ	1 000	<u>13 400</u> 3 350	<u>17 500</u> 4 375	<u>22 000</u> 5 500	<u>26 000</u> 6 500	115 000	50 000	30 000
8	E	1 200	<u>16 080</u> 4 020	<u>21 000</u> 5 250	<u>26 400</u> 6 600	<u>31 200</u> 7 800	138 000	60 000	36 000
9	D	1 400	<u>18 760</u> 4 690	<u>24 500</u> 6 125	<u>30 800</u> 7 700	<u>36 400</u> 9 100	161 000	70 000	42 000
10	E	1 600	<u>21 440</u> 5 360	<u>28 000</u> 7 000	<u>35 200</u> 8 800	<u>41 600</u> 10 400	184 000	80 000	48 000
11	D	1 800	<u>24 120</u> 6 030	<u>31 500</u> 7 875	<u>39 600</u> 9 900	<u>46 800</u> 11 700	207 000	90 000	54 000
12	EZ	2 000	<u>26 800</u> 6 700	<u>35 000</u> 8 750	<u>44 000</u> 11 000	<u>52 000</u> 13 000	230 000	100 000	60 000
usw.	und weiter D/E	und weiter alle 200 Betriebs-stunden	und weiter alle 2 680 l oder 670 US Gall.	und weiter alle 3 500 l oder 875 US Gall.	und weiter alle 4 400 l oder 1 100 US Gall.	und weiter alle 5 200 l oder 1 300 US Gall.	und weiter alle 23 000 Einheiten	und weiter alle 10 000 km	und weiter alle 6 000 miles

Wartungsintervalle – Erschwerte Betriebsbedingungen

KD-Nr.	Arbeits-plan	Betriebs-Stunden	Kraftstoffdurchfluß in <u>Liter</u> US Gall.				Anzeige des Motor-Wartungszählers	Fahrstrecke	
			OM 401	OM 402	OM 403	OM 404		km	miles
1	A	10	<u>200</u> 50	<u>255</u> 64	<u>320</u> 70	<u>390</u> 97	1 150	500	300
2	B	50	<u>1 000</u> 250	<u>1 275</u> 320	<u>1 600</u> 400	<u>1 950</u> 487	5 750	2 500	1 500
3	D	100	<u>2 000</u> 500	<u>2 550</u> 640	<u>3 200</u> 800	<u>3 900</u> 975	11 500	5 000	3 000
4	E	200	<u>4 000</u> 1 000	<u>5 100</u> 1 280	<u>6 400</u> 1 600	<u>7 800</u> 1 950	23 000	10 000	6 000
5	D	300	<u>6 000</u> 1 500	<u>7 650</u> 1 920	<u>9 600</u> 2 400	<u>11 700</u> 2 925	34 500	15 000	9 000
6	E	400	<u>8 000</u> 2 000	<u>10 200</u> 2 560	<u>12 800</u> 3 200	<u>15 600</u> 3 900	46 000	20 000	12 000
7	DZ	500	<u>10 000</u> 2 500	<u>12 750</u> 3 200	<u>16 000</u> 4 000	<u>19 500</u> 4 875	57 500	25 000	15 000
8	E	600	<u>12 000</u> 3 000	<u>15 300</u> 3 840	<u>19 200</u> 4 800	<u>23 400</u> 5 950	69 000	30 000	18 000
9	D	700	<u>14 000</u> 3 500	<u>17 850</u> 4 480	<u>22 400</u> 5 600	<u>27 300</u> 6 825	80 500	35 000	21 000
10	E	800	<u>16 000</u> 4 000	<u>20 400</u> 5 120	<u>25 600</u> 6 400	<u>31 200</u> 7 800	92 000	40 000	24 000
11	D	900	<u>18 000</u> 4 500	<u>22 950</u> 5 760	<u>28 800</u> 7 200	<u>35 100</u> 8 775	103 500	45 000	27 000
12	EZ	1 000	<u>20 000</u> 5 000	<u>25 500</u> 6 400	<u>32 000</u> 8 000	<u>39 000</u> 9 750	115 000	50 000	30 000
usw.	und weiter D/E	und weiter alle 100 Betriebs-stunden	und weiter alle 2 000 l oder 500 US Gall.	und weiter alle 2 550 l oder 640 US Gall.	und weiter alle 3 200 l oder 800 US Gall.	und weiter alle 3 900 l oder 975 US Gall.	und weiter alle 11 500 Einheiten	und weiter alle 5 000 km	und weiter alle 3 000 miles

Wartung

Wartungsplan

	A	B	D	E	DZ	EZ
1 Motorenöl wechseln, Öl warm ablassen	•		•	•	•	•
2 Motorfilterpflege, Papier-Hauptstromfiltereinsatz erneuern	•		•	•	•	•
3 Zylinderkopf nachziehen ¹				•		•
4 Ventilspiel am kalten Motor prüfen (frühestens 20 min. nach Abstellen des Motors)	•			•		•
5 Keilriemen nachspannen, auf Alterung und Risse prüfen, fehlerhafte Keilriemen erneuern	•	•	•	•	•	•
6 Luftfilter reinigen: Ölbadluftfilter bei stärkerem Staubanfall öfter, evtl. mehrmals täglich, Trockenluftfilter, wenn Unterdruckanzeige anspricht		•	•	•	•	•
7 Batterien prüfen, im Sommer und in heißen Zonen einmal wöchentlich, Kabelanschlüsse prüfen	•	•	•	•	•	•
8 Reguliergestänge an Einspritzpumpe und Motorbremse (wenn vorhanden) auf Funktion prüfen und Gelenke ölen		•	•	•	•	•
9 Schrauben und Muttern auf festen Sitz prüfen Druckschrauben der Düsenhalter nachziehen	•	•		•		•
10 Kraftstoffvorreiniger an der Einspritzpumpe reinigen				•		•
11 Drehstromlichtmaschine schmieren					•	•
12 Zahnkranz am Schwungrad schmieren						•
13 Einsätze des Kraftstofffilters erneuern					•	•
14 Kohlebürsten des Anlassers prüfen					•	•
15 Rohrleitungen und Schläuche auf festen Sitz, Dichtheit und Scheuerstellen prüfen, bei Lademotoren auch Ölleitungen am Turbolader	•	•	•	•	•	•

Zusatzarbeiten zum Wartungsdienst

Ölabscheider und O-Ring alle 2 Jahre erneuern

Trockenluftfilter: Papiereinsatz nach dreimaliger Reinigung, spätestens alle 2 Jahre erneuern

Gefrierschutzfüllung der Kühlanlage alle 3 Jahre erneuern, zusätzlich Korrosionsschutzöl verwenden

¹ Der Zylinderkopf ist mit Fließschraube auf dem Kurbelgehäuse befestigt. Ein Nachziehen beim 1. Wartungsdienst entfällt (siehe Prüf- und Montagearbeiten Seite 56).

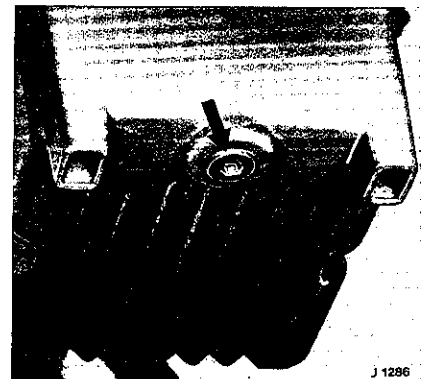
Wartung

Wartungsarbeiten

1 Motorenöl wechseln

Öl aus der Ölwanne ablassen, wenn der Motor noch betriebswarm ist. Hierzu Ablassschraube am Boden der Ölwanne herausdrehen (siehe Bild). Abgelassenes Öl von Zeit zu Zeit auf Wassergehalt und Metallspäne untersuchen. Werden Wasserspuren oder Metallspäne gefunden, muß der Motor stillgelegt und gegebenenfalls instandgesetzt werden. Ablassschraube mit neuem Dichtring einschrauben. Ölfilter reinigen (Beschreibung nachfolgend). Öl nach Vorschrift in die Ölwanne und, falls vorhanden, auch in zusätzlichen Ölbehälter einfüllen.

(Bei Ölfüllung Ölwanne, 3,0 bzw. 3,5 Liter für Ölfiltertopf nicht vergessen, siehe Techn. Daten „Füllmengen“.) Motor mit Anlasser durchdrehen, bis Öldruckmesser Druck anzeigt. Dabei Abstellknopf drücken oder Hebel der Einspritzpumpe in Stoppstellung bringen, da der Motor sonst anspringen kann. Motor im Leerlauf kurz laufen lassen und ihn einschließlich Ölfilter auf Dichtheit prüfen. Motor abstellen. Nach ca. 5 Minuten Ölstand im Motor kontrollieren und, wenn nötig, Öl bis zur oberen Marke am Ölmeßstab nachfüllen.



Ölablassschraube - Ölwanne

Papier-Hauptstromfiltereinsatz erneuern

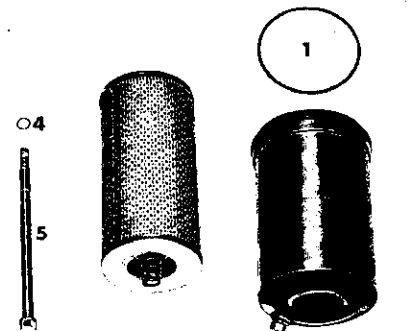
Der Papier-Hauptstromfiltereinsatz muß bei jedem Ölwechsel (alle 200 Betriebsstunden bzw. 10000 km) erneuert werden.

Ausbauen

Ölablassschraube herausdrehen und Öl ablassen. Ölfilterschraube lösen und Filtertopf mit Papier-Hauptstromfiltereinsatz abnehmen. Werden Metallspäne im Ölfilter vorgefunden, muß die Ursache festgestellt und der Motor gegebenenfalls instandgesetzt werden. Ölablassschraube und Filtertopf in Waschbenzin reinigen.

Einbauen

Alle Dichtringe erneuern. Neuen Papier-Hauptstromfiltereinsatz in den Filtertopf einsetzen, Stirnseite mit Spiralfeder in Richtung Topfboden. Filtertopf am Filterträger ansetzen, Ölablassschraube nach unten gerichtet, andrücken und Ölfilterschraube einige Gänge von Hand eindrehen und mit Steckschlüssel festziehen. Anziehdrehmoment beachten. (3,0 bzw. 3,5 Liter Ölfüllung für das Filtergehäuse bei der Ölfüllung der Ölwanne berücksichtigen).



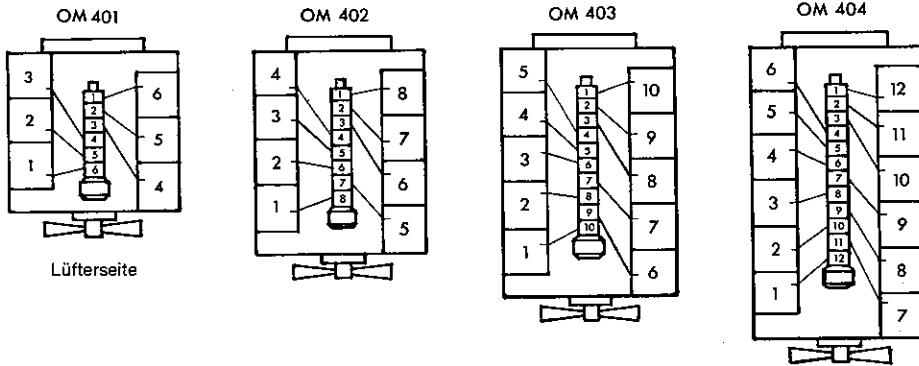
1 Dichtring
2 Filtertopf
3 Haupt-Nebenstromfiltereinsatz
4 Dichtring
5 Mittelschraube

3 Zylinderkopfschrauben nachziehen

Die V-Motoren der Baureihe 400 sind mit **nachzugfreien Zylinderkopf-Fließschafschrauben** ausgerüstet (die Schrauben sind mit der Prägung „ \propto 90°“ auf dem Schraubenkopf gekennzeichnet).

Die Fließschafschrauben sind bei Grundüberholung bzw. Aufbau des Zylinderkopfes mit neuer Dichtung, nach dem Stufenplan, jeweils in der Reihenfolge des Anziehschemas anzuziehen. Vorher sind die Schrauben auf die jeweils max. zulässige Länge, sowie den kleinsten zulässigen Schaftdurchmesser zu prüfen (siehe Prüf- und Montagearbeiten Seite 56).

Bei Demontage des Luftpressers und Zusammenbau mit neuen Dichtungen, müssen die Befestigungsschrauben am Luftpresserzylinderkopf sowie an der Laufbuchse am Luftpressergehäuse nach 1 Betriebsstunde nachgezogen werden. (Anziedrehmomente siehe „Techn. Daten“).



J 1296

Zylinderanordnung mit Schema der Einspritzleitungen

Die Anordnung der Einspritzleitungen ergibt sich aus der Spritzfolge der Einspritzpumpe und der Zündfolge der Zylinder

4 Ventilspiel prüfen

Die Prüfung soll bei kaltem Motor erfolgen (frühestens 20 min. nach Abstellen des Motors).

Zylinderkopphauben abnehmen.

Am Schauloch des Steuergehäuses die Drehvorrichtung an den beiden Gewindelöchern befestigen (siehe Bild Seite 43). Der Motor ist so leichter durchzudrehen. Das Ventilspiel sollte in der Reihenfolge der Zündung geprüft werden.

Motor so weit drehen bis der Kolben des einzustellenden Zylinders im oberen Totpunkt steht. Ein- und Auslaßventil müssen geschlossen und die Kipphebel entlastet sein.

Am gleichlaufenden Kolben (siehe nach-

stehende Tabelle) überschneiden sich die beiden Ventile.

Das Spiel ist zwischen Kipphebel und Ventilschaftende zu prüfen.

Sollwert: Einlaß 0,25 mm
Auslaß 0,35 mm

Ist eine Korrektur des Ventilspiels notwendig, Gegenmutter lösen und die Einstellschraube so weit nachstellen, bis sich die Lehre bei angezogener Gegenmutter satt durchziehen läßt.

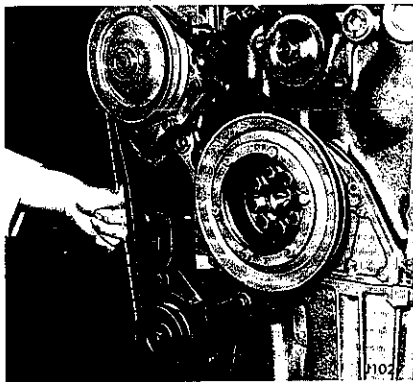
Sind alle Ventile geprüft, Zylinderkopphauben-Dichtungen auf einwandfreien Zustand prüfen bzw. beschädigte Dichtungen erneuern. Zylinderkopphauben wieder aufsetzen und festschrauben (Anziedrehmoment 25 Nm = 2,5 kpm).



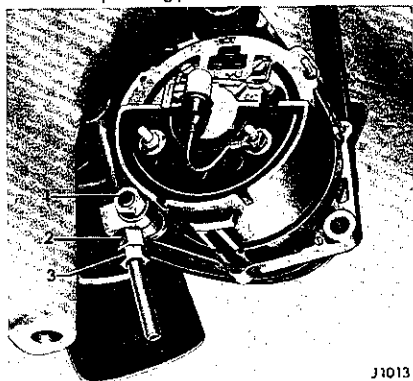
Ventilspiel einstellen
1 Fühlerlehre 4 Einstellschraube
2 Ringschlüssel 5 Gegenmutter
3 Schraubenzieher

Zündfolge und Überschneidung

OM 401	Zündung:	1	4	2	5	3	6	404	1	12	5	8	3	10	6	7	2	11	4	9
	Überschneidung:	5	3	6	1	4	2		6	7	2	11	4	9	1	12	5	8	3	10
402	Zündung:	1	5	7	2	6	3	4	8	403	1	6	5	10	2	7	3	8	4	9
	Überschneidung:	6	3	4	8	1	5	7	2		7	3	8	4	9	1	6	5	10	2



Keilriemenspannung prüfen



- 1 Klemmutter
- 2 Stellmutter
- 3 Gegenmutter

38

5 Keilriemen nachspannen

Die Riemenspannung in der Mitte des längsten Keilriemenstückes (zwischen zwei Riemenscheiben) prüfen. Richtiggespannte Keilriemen lassen sich mit mäßigem Daumendruck (siehe Bild) etwa 10 mm aus der Geraden eindrücken. Spätestens bei 15 mm Keilriemen nachspannen.

Dazu Befestigungsschraube an der Lagerbüchse lösen, Klemmutter (1) und Gegenmutter (3) lösen (Bild unten)

Keilriemen erneuern

Zum Auswechseln der Keilriemen die Befestigungsschraube an der Lagerbüchse lösen, Stellmutter so weit zurückdrehen, bis die Riemen ohne Spannung in die Riemenscheiben eingelegt werden können.

Anschließend die richtige Keilriemenspannung einstellen, Gegenmutter (3), Klemmutter (1) und Lagerschraube wieder festziehen.

Keilriemen und Rillen der Keilriemenscheiben müssen trocken und sauber

Durch Drehen der Spannmutter die richtige Riemenspannung einstellen. Gegenmutter (3), Klemmutter (1) und Befestigungsschraube wieder festziehen.

Richtige Riemenspannung ist wichtig, da zu stramme oder lose Riemen abnormalen Verschleiß haben. Bei losen Riemen geben die angetriebenen Aggregate außerdem nicht die geforderte Leistung ab.

Keilriemen mit Rissen oder sonstigen Fehlern grundsätzlich erneuern

sein. Zum Reinigen lauwarmer Seifenlösung verwenden (nicht mit Benzin, Dieseldieselkraftstoff oder ähnlichen Mitteln). Gewaltsam, und mit scharfkantigen Hilfsmitteln aufgebrachte Keilriemen, können beschädigt werden, wodurch die Lebensdauer der Keilriemen stark verkürzt wird.

Achtung: Doppelkeilriemen nur paarweise auswechseln. Neue Keilriemen nach 30 bis 60 Minuten Laufzeit unbedingt nachspannen.

6 Luftfilter prüfen und reinigen

Trockenluftfilter

Entsprechend dem Wartungsplan die Verschmutzung des Filtereinsatzes an der Unterdruckmeßanzeige prüfen. Bei starkem Staubanfall Prüfung wöchentlich, im Extremfall täglich wiederholen.

Ist an der Unterdruckanzeige bei abgestelltem Motor das rote Farbfeld sichtbar, Filtereinsatz ausbauen, reinigen oder erneuern je nach Vorschrift der Herstellerfirma.

Reinigungsmittel:

Reinigungsmittel der Filterhersteller verwenden. Jede MERCEDES-BENZ Kundendienst-Station erteilt darüber Auskunft. Sofern kein Reinigungsmittel erhältlich, kann ein nicht schäumendes Haushaltsspülmittel verwendet werden.

Achtung!

Reinigungsmittel der Filterhersteller sind stark fettlösend. Hände durch Gummihandschuhe bzw. Hautschutzcreme schützen.

Keinesfalls Laugen oder heiße Flüssigkeit verwenden. Die Waschbehälter dürfen nicht verzinkt oder aus Aluminium sein. Filtereinsätze dürfen max. nur dreimal ausgewaschen werden.

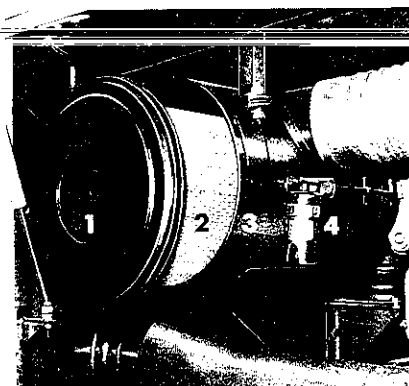
Daher kann bei hohem Staubanfall der Filtereinsatz zunächst durch Staubausklopfen und anschließendem Ausblasen mit Preßluft – max. Druck 5 kp/cm² (5 bar) – gereinigt werden. (Von innen nach außen ausblasen.)

Zum Auswaschen den Filtereinsatz in ca. 40° C warmer Reinigungslösung 10 min. einweichen. Anschließend ca. 5 min. in der Lösung schwenken und dann in sauberem Wasser nachspülen, bis das Wasser klar abläuft. Filter von Hand kräftig ausschleudern und in staubfreiem Raum trocknen lassen. Filtereinsatz nur in gut getrocknetem Zustand wieder einbauen.

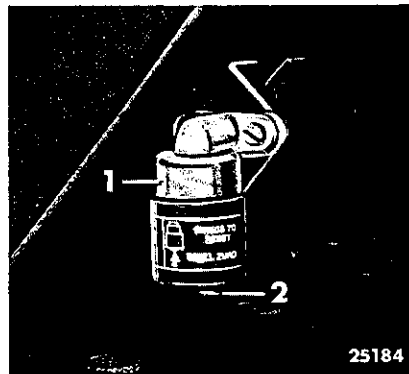
Gereinigte Filtereinsätze vor dem Einbau auf Beschädigungen (Risse, Löcher) überprüfen. Verbrauchte oder beschädigte Filtereinsätze erneuern.

Beim Zusammensetzen des Luftfilters die Dichtungen auf einwandfreien Zustand prüfen, gegebenenfalls erneuern.

Nach Erneuerung bzw. Reinigung des Luftfiltereinsatzes den Druckknopf an der Unterseite der Unterdruckmeßanzeige betätigen, damit das rote Farbfeld austritt.



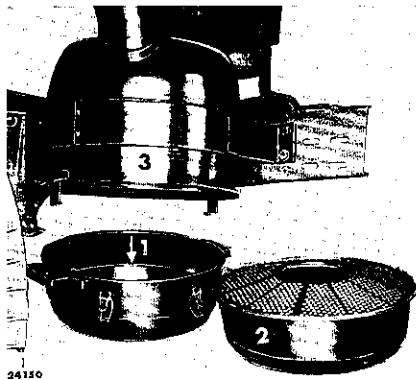
- 1 Deckel
- 2 Filtereinsatz
- 3 Filtergehäuse
- 4 Unterdruckmeßanzeige



- 1 Schauglas für Farbfeld
- 2 Druckknopf

25184

Wartung



- 1 Markierung max. Ölstand
2 Filtereinsatz
3 Filtergehäuse

Ölbad-Luftfilter

Bei starkem Staubanfall Öl im Filter regelmäßig evtl. mehrmals täglich kontrollieren (nach Motor-Stillstand noch ca. 5 Min. warten, bis Öl aus Filter abgetropft ist). Klammer lösen, Filtergehäuse-Unterteil abnehmen, Ölbeschaffenheit und Ölstand prüfen. Der Ölspiegel muß immer die vorgeschriebene Ölstandsmarke erreichen. Steigt der Ölstand wesentlich über diese Marke, hat sich eine größere Menge Staub und Schlamm abgesetzt, so muß das Öl gewechselt und der Ölbehälter in Dieselkraftstoff oder Petroleum gereinigt werden. Filtereinsatz durch mehrmaliges Tauchen in Reinigungsflüs-

sigkeit gründlich auswaschen und mit sauberem Dieselkraftstoff nachspülen, dann ausschleudern oder mit Preßluft ausblasen. Zur Reinigung keinesfalls Benzin, Wasser, Laugen oder heiße Flüssigkeit verwenden! Motorenöl in Filtergehäuse-Unterteil bis Marke „Normal“ einfüllen. Beim Zusammenbau Dichtung im Filtergehäuse-Oberteil kontrollieren, ggf. erneuern.

Staubablagerungen in den Ansaugkanälen sind ein sicheres Zeichen dafür, daß eine Undichtheit im Saugsystem vorliegt, die unbedingt sofort beseitigt werden muß.

40

7 Batterien und Kabelanschlüsse prüfen

Batterien sauber und trocken halten. Verschmutzte Anschlußklemmen lösen, reinigen und mit einem säurefreien und säurebeständigen Fett, z. B. Bosch Ft 40v1, einfetten. Kein Öl und Fett mit der Vergußmasse der Batterie in Verbindung bringen. Werkzeug nicht auf die Batterie legen und offenes Licht fernhalten.

Säurestand der einzelnen Zellen prüfen. Die Säure muß etwa 15 mm über dem oberen Plattenrand stehen, gegebenenfalls destilliertes Wasser nachfüllen. Keinen Metalltrichter verwenden. Im Sommer und in heißen Zonen mindestens

einmal wöchentlich Säurestand kontrollieren. Entlüftungsbohrungen in den Verschlussschrauben freimachen.

Säuredichte der einzelnen Zellen mit einem Säureprüfgerät messen. Die Meßwerte geben Aufschluß darüber, in welchem Ladezustand sich die Batterien befinden, siehe nachstehende Tabelle. Falls die Batterien nachgefüllt wurden, Säuredichte erst eine halbe Stunde nach dem Einfüllen messen. Die Säuretemperatur soll beim Messen möglichst 20° C betragen.

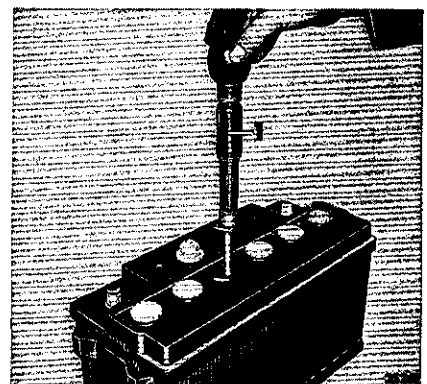
Säuredichte ¹		Spez. Gewicht		Volt je Zelle	Volt am Zellen- prüfgerät	Ladezustand der Batterie
Normal	Tropen	Normal	Tropen			
32° Bé	27° Bé	1,28	1,23	2,6–2,7	2,4	gut geladen
24° Bé	16° Bé	1,20	1,12	2,1–2,2	2,0	halb geladen, nachladen
16° Bé	11° Bé	1,12	1,08	1,8	1,75	leer, sofort aufladen

¹ bei einer Säuretemperatur von 20° C.

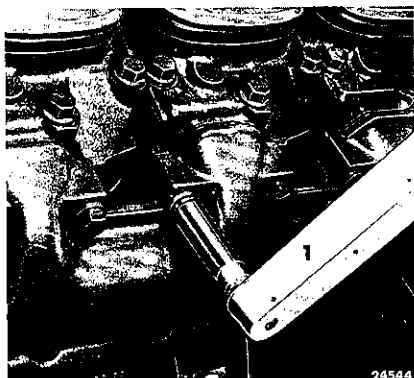
Der Ladestrom soll 1/10 der Kapazität nicht überschreiten. Wenn größere Unterschiede der Säure-

dichte in den einzelnen Zellen festgestellt werden, Batterien bei einem Batterie-Wartungsdienst überprüfen lassen.

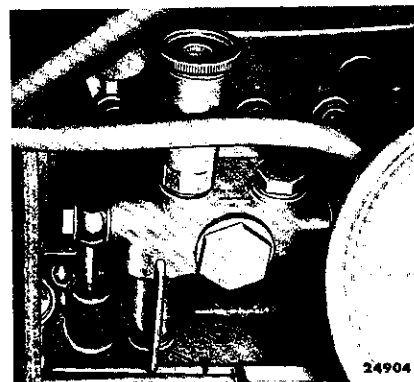
Wartung



Säuredichte prüfen
1 Säureheber



Auspuffkrümmerschrauben nachziehen
1 Drehmomentschlüssel



1 Spannbügel 2 Schauglas

8 Reguliergestänge an der Einspritzpumpe und Motorbremse prüfen

Reguliergestänge an der Einspritzpumpe auf Vollast-, Leerlauf- und Stoppstellung prüfen. Der Regulierhebel an der Einspritzpumpe muß bei voll durchgetretenem Fahrpedal satt an der Vollast-Anschlagschraube anliegen. Ist zwischen Regulierhebel und Anschlag noch ein Abstand vorhanden, Gestänge nachstellen.

Gelenke und Lagerstellen mit einigen Tropfen Motorenöl, bei Gelenken mit Schmiernippel mit Fettpresse schmieren. Reguliergestänge der Motorbremse auf Gängigkeit prüfen und Gelenke ölen. Besondere Reguliereinrichtungen sind nach Vorschrift des Herstellers zu warten.

9 Schrauben und Muttern auf festen Sitz prüfen

Schrauben und Muttern der angebauten Aggregate, Abgas-Turbolader (bei Lademotor), Saugrohr und Auspuffkrümmer, Motor-Lagerung, Wasserpumpe, Thermostat, Anlasser, Lichtmaschine, Ölwanne, Steuergehäusedeckel, Ölfilterkopf, Kraftstoff-Filter, Schlauchbinder, Kraftstoff- und Ölleitungen auf festen Sitz prüfen

und wenn notwendig nachziehen. Anziehdrehmomente siehe Techn. Daten. Druckschrauben der Düsenhalter auf das vorgeschriebene Anziehdrehmoment nachziehen, dazu das entsprechende Sonderwerkzeug 403 589 00 07 00 verwenden, dadurch bleibt der Abbau der Einspritzleitungen erspart.

10 Kraftstoff-Vorreiniger reinigen

Absperrventil, wenn vorhanden, am Kraftstoffbehälter schließen. Rändelmutter lösen, Spannbügel ausschwenken und Schauglas mit Filtersieb abnehmen. Schauglas und Filtersieb in sauberem Dieseldieselkraftstoff mit weichem Pinsel reinigen. Dichtringe erneuern. Beim Zusammen-

bauen darauf achten, daß der Bügel richtig sitzt und die Rändelmutter fest angezogen ist. Kraftstoffanlage entlüften. Bei starker Verschmutzung des Kraftstoff-Vorreinigers sollte der Kraftstoffbehälter ebenfalls gereinigt werden.

11 Drehstromlichtmaschine schmieren

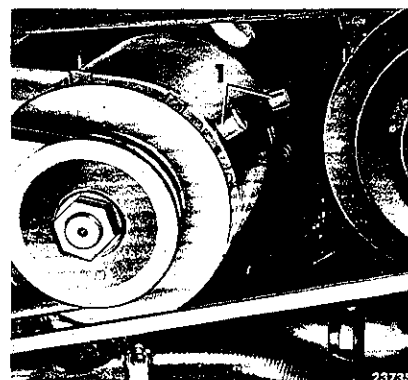
An Drehstromlichtmaschine mit Staufferbüchsen diese entsprechend dem Wartungsplan mit säurefreiem Wälzlagerfett füllen und mehrere Gänge eindrehen bis

leichter Gegendruck spürbar. Wenn notwendig, Staufferbüchsen mehrmals nachfüllen.

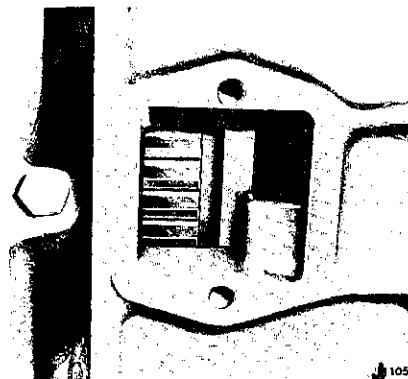
12 Zahnkranz am Schwungrad schmieren

Am Schauloch des Steuergehäuses Zahnkranz des Schwungrades mit Mehrzweckfett (wenn vorhanden, Molykote Long terme 2 verwenden) schmieren. Motor dabei

durch das Schauloch mit Schraubenzieher, oder mit dem Anlasser weiterdrehen bis das Fett am Zahnkranzumfang gleichmäßig aufgetragen ist.



Lichtmaschine schmieren
1 Staufferbüchse



Schauloch am Steuergehäuse
(Zahnkranz vom Schwungrad sichtbar)

Wartung



- 1 Filter-Gehäusedeckel
- 2 Vorfilter
- 3 Feinfilter
- 4 Filtertopf

13 Einsätze des Kraftstofffilters erneuern

Das Kraftstoff-Stufenfilter besteht aus Filzrohrfilter und Papier-Feinfilter. Beide Filter besitzen am Filterkopf je eine Entlüftungs- und Befestigungsschraube. Die Filtereinsätze müssen entsprechend dem Wartungsplan erneuert werden.

Kommt es früher zu einer Schmutzsammmlung im Filter und dadurch zu mangelhaftem Kraftstoffdurchfluß, was Lei-

stungsabfall des Motors zur Folge hat, den Verschmutzungsgrad mit einer Durchflußprobe feststellen. Entlüftungsschrauben am Kraftstoff-Filter nacheinander lösen, mit der Handpumpe einige Male pumpen, dabei muß Kraftstoff mit kräftigem Strahl an der jeweiligen Entlüftungsschraube austreten. Tritt der Kraftstoff nur schwach aus, dann ist der betreffende Filtereinsatz verschmutzt.

Filtereinsatz erneuern

Wenn vorhanden, Absperrventil am Kraftstoffbehälter schließen. Entlüftungsschrauben am Filterkopf öffnen und die Befestigungsschrauben für den jeweiligen Filtertopf herausdrehen. Filtertopf abnehmen und den Filtereinsatz herausnehmen.

Neuen Filzrohr- bzw. Feinfilter in den Fil-

tertopf einsetzen und mit neuem Dichtring den Topf ansetzen und anschrauben. Beim Einbau des neuen Filtereinsatzes ist darauf zu achten, daß der Dichtring für den Filtertopf in der Nut des Gehäusedeckels richtig sitzt. Anschließend Kraftstoffanlage entlüften und die Entlüftungsschrauben wieder festziehen. (Siehe Seite 45.)

Kraftstoffanlage entlüften

Voraussetzung für den einwandfreien Lauf des Motors ist eine vollständig entlüftete Kraftstoffanlage.

Entlüftungsschrauben am Kraftstoffstufenfilter einige Gänge herausdrehen. Durch Betätigen der Handpumpe das Kraftstoff-Filter so lange füllen, bis der Kraftstoff blasenfrei austritt. Entlüftungsschrauben festziehen und weiterpumpen.

Hinweis:

Beide Filtereinsätze sollen entsprechend dem Wartungsplan erneuert werden. Der Papier-Feinfiltereinsatz kann grundsätzlich nicht gereinigt werden.

Beim Filzrohr-Filtereinsatz ist im Notfall eine Reinigung wie folgt durchzuführen: Die beiden Öffnungen an den Stirnseiten am besten mit Gummistopfen verschließen. Den Filtereinsatz außen mit einer wei-

Es tritt dann erhöhter Widerstand auf, wobei die letzten Luftblasen über das Überströmventil aus dem Saugraum der Einspritzpumpe hinausgedrückt werden. Nach ca. 20 Pumpenhüben ist auch der Saugraum entlüftet. Pumpengriff hinunterdrücken und durch Rechtsdrehen festziehen.

Zur Kontrolle den Vorgang bei laufendem Motor wiederholen.

chen, nichtmetallischen Bürste, in reinem Dieseldieselkraftstoff oder Petroleum abbürsten und mehrmals durch die Reinigungsflüssigkeit schwenken, wenn notwendig, diese öfter erneuern. Einen Gummistopfen herausnehmen und durch die Öffnung mit PreBluft die restliche Reinigungsflüssigkeit im Filtereinsatz von innen nach außen ausblasen.

14 Kohlebürsten des Anlassers prüfen

Minuskabel von der Batterie lösen und Verschußkappe vom Anlasser abnehmen. Federn, die die Kohlebürsten auf den Kollektor drücken, mit einem Haken vorsichtig anheben und prüfen, ob die Kohlebürsten sich in ihren Führungen leicht bewegen lassen. Verschmutzte oder klem-

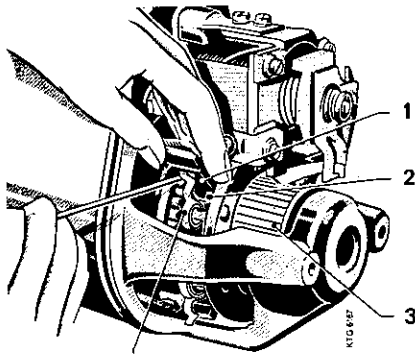
mende Kohlebürsten mit einem sauberen, mit Benzin angefeuchteten Tuch reinigen. Blanke Schleifflächen nicht mit Schmirgelleinen, Feile oder Messer bearbeiten! Bürstenhalter gut ausblasen. Ist eine Kohlebürste gebrochen, ausgelötet oder so weit abgenutzt, daß die Litze an den

Wartung

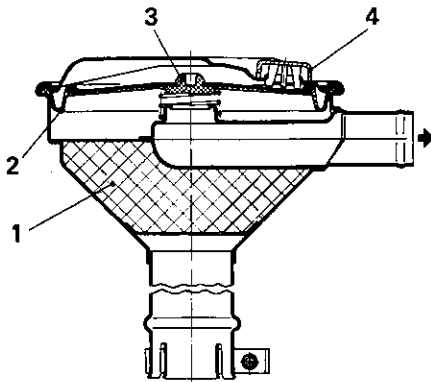


Kraftstoffstufenfilter
Entlüftungsschraube öffnen

Wartung



- 1 Kohlebürste
2 Kohlebürstenhalter
3 Kollektor
4 Feder



- 1 Stahlwolle
2 Gummimembrane
3 Ventil
4 Entlüftung

46

Bürstenhalter anzustoßen droht, ist die Kohlebürste gegen eine neue gleichen Typs auszuwechseln.

Beim Einsetzen muß die Kohlebürste trocken sein. Darauf achten, daß sie in ihrer Führung leicht beweglich ist und die Feder nicht auf die Kohlebürste aufschlägt.

Auch der Kollektor sollte eine gleichmäßige,

glatte, riefenfreie, grauschwarze Oberfläche haben. Er darf nicht staubig, ölig oder fettig sein. Gegebenenfalls mit einem sauberen, mit Benzin angefeuchteten Tuch reinigen. Durch Abnutzung riefig und un- rund gewordene Kollektoren nur in einer Spezialwerkstatt überholen lassen. Auf keinen Fall Kollektor mit Schmirgelleinen oder Feile bearbeiten.

15 Rohrleitungen und Schläuche auf festen Sitz, Dichtheit und Scheuerstellen prüfen, bei Lademotoren auch Ölleitungen am Turbolader

Rohrleitungen und Schläuche auf festen Sitz, Dichtheit und Scheuerstellen prüfen. Undichte Anschlüsse nachziehen, evtl. neue Dichtungen verwenden. Bei Lademotoren Ölleitungen am Turbolader überprüfen. Beschädigte Leitungen und sprö-

de oder aufgequollene Schläuche erneuern.

Bei Aggregaten mit Kühlwasservorwärmanlage sind die Schläuche am Vorwärmer jedes Jahr zu erneuern.

Zusatzarbeiten zum Wartungsdienst

Ölabscheider und O-Ring erneuern – alle 2 Jahre.

Zum Abbau des Ölabscheiders Schlauchband der Entlüftungsleitung lösen und Leitung abnehmen. Befestigungsschraube für Ölabscheider lösen und Ölabscheider vom Rohrstutzen abziehen.

Neuen Ölabscheider mit neuem O-Ring anbauen. Entlüftungsleitung aufstecken und festziehen.

Außer der 2jährigen Erneuerung den Ölabscheider bei jedem Wartungsdienst auf

Beschädigung und Ölundichtheit kontrollieren. Äußerlich beschädigte Ölabscheider, oder wenn durch defekte Gummimembrane an der Entlüftung Öl austritt, grundsätzlich erneuern.

Trockenluftfilter erneuern – alle 2 Jahre (siehe „Luftfilter prüfen und reinigen“ Seite 39).

Gefrierschutzfüllung der Kühlanlage erneuern – alle 3 Jahre. (Siehe Kühlwasser auffüllen, ablassen Seite 57 und Abschnitt „Betriebsstoffe“ Seite 68).

Schutzmaßnahmen bei längerer Stilllegung und Lagerung

Bei Stilllegung eines Industriemotors über eine längere Zeit muß er vor Korrosion geschützt werden.

Die erforderlichen Schutzmaßnahmen richten sich außer der Dauer der Stilllegung auch nach den klimatischen und atmosphärischen Verhältnissen am Still-

legungsort. Eine Beratung durch den MERCEDES-BENZ Kundendienst ist deshalb zu empfehlen.

Die nachfolgenden Maßnahmen sind Mindestanforderungen, die bei ungünstigen Verhältnissen evtl. nicht ausreichen.

Stilllegung bis drei Monate

Kühlmittel auf ausreichenden Gefrierschutz prüfen. Kühlmittel ohne Gefrierschutzmittel ablassen und Mischung mit Gefrierschutz neu einfüllen (siehe Betriebsstoffe Seite 67.)

Batterie(n) gut laden und in einem kühlen frostfreien und trockenen Raum aufbewahren. Spätestens nach 6–8 Wochen nachladen oder mit ca. 0,06 A dauerladen.

Stilllegung zwischen drei und zwölf Monaten

Fahrzeuge oder Geräte, in die ein Industriemotor eingebaut ist, an einem überdachten und zugfreien Raum abstellen.

Es ist zweckmäßig, die Konservierungsmaßnahmen am Abstellplatz durchzuführen, weil der Motor nach der Konservierung der Verbrennungsräume nicht mehr angelassen werden darf. Motor vorher gründlich reinigen.

Kühlmittel ablassen.

Ist eine Heizung angeschlossen, Heizungshähne dazu öffnen.

Frisches Wasser, dem 1 % Veredelungsmittel zuzusetzen ist, einfüllen. Bei Frostgefahr ist ferner ein Gefrierschutzmittel beizugeben. Motoren, wenn Heizung vorhanden, mit geöffneten Heizungshähnen 5 Minuten im Leerlauf laufen lassen. Ölstand prüfen und Korrosionsschutzöl bis zur Maximalmarke nachfüllen. Anschließend Motor mit mittlerer Drehzahl laufen lassen, bis sich der Thermostat öffnet. Danach bei abgestelltem Motor Kühlmittelstand prüfen und ggf. nachfüllen.

Konservieren und Reinigen

Konservieren und Reinigen

Falls kein Erstbetriebsöl im Motor eingefüllt ist, Motor warmfahren. Öl ablassen und Erstbetriebsöl SAE 20W/20 nach Blatt 225.3 der Betriebsstoff-Vorschriften einfüllen.

Anmerkung:

Die von uns freigegebenen Erstbetriebsöle haben im Vergleich mit normalen Motorölen besonders gute Korrosionsschutzeigenschaften.

Kraftstoffanlage konservieren, dazu den Tank teilweise mit Kraftstoff befüllen. Bei Dieselmotoren dem Kraftstoff 10 % Erstbetriebsöl der SAE-Klasse 20W/20 beimengen. Anschließend den Motor mit erhöhter Leerlauf- bis mittlerer Drehzahl ca. 5 Minuten laufen lassen.

Nach dem Abstellen des Motors den Kraftstoffbehälter bis zum Rand füllen.

Bei abgebautem Saugrohr 15 cm³ Erstbetriebsöl pro Zylinder eingießen.

Anschließend den Motor ca. 15 Sekunden mit dem Starter durchdrehen (dabei Ab-

stellknopf drücken oder Hebel der Einspritzpumpe in Stoppstellung bringen). Saugrohr mit neuer Dichtung wieder anbauen.

Anmerkung:

Der konservierte Motor darf nicht mehr gestartet werden, da die Innenkonservierung sonst wiederholt werden müßte.

Keilriemen abnehmen und aufbewahren. Batterie(n) möglichst in einem kühlen und trockenen Raum lagern und alle 6–8 Wochen nachladen oder mit ca. 0,06 A dauerladen.

Alle Öffnungen einschließlich Motorentlüftung (soweit offene Ausführung), Luftfilter, Auspuffrohr und Entlüftungsstutzen durch Abdecken und Abkleben luftdicht verschließen. Ausgenommen ist die Tankbelüftung, die aus Sicherheitsgründen offen bleiben muß.

Blanke und nicht lackierte Teile des Motors, wie Keilriemenscheiben, Gestänge, Hebel und dgl. mit Korrosionsschutzöl oder mit Schutzwachs einsprühen.

Konservieren und Reinigen

Stillegung länger als zwölf Monate

Nach einem bzw. jedem weiteren Jahr Standzeit ist die Konservierung der Verbrennungsräume, der Steuerungsteile und das Einsprühen der blanken Teile zu wiederholen.

Anschließend den Motor mit dem Starter durchdrehen, bis Öldruck angezeigt wird, so daß auch die Steuerungsteile (Nockenwelle, Schwinghebel) Öl erhalten. Den Motor jedoch nicht laufen lassen.

Entkonservierung bzw. Motor betriebsbereit machen

Nach Stillegung bis drei Monate

Es sind die üblichen Vorbereitungsmaßnahmen wie bei Erstinbetriebnahme (siehe Seite 23) durchzuführen.

Achtung:

Vor dem Anlassen des Motors diesen möglichst zuerst mit der Hand durchdrehen um Schäden durch evtl. zuviel in die Zylinderbohrungen eingebrachtes Korrosionsschutzöl zu vermeiden.

Nach Stillegung länger als drei Monate

Alle bei den Konservierungsmaßnahmen vorgenommenen Abdichtungen und Abdeckungen entfernen.

Motorwäsche durchführen, insbesondere wegen Reinigung der Riemenscheiben. Keilriemen montieren. Batterie(n) einbauen.

Bei eingelaufenen Motoren Motor warmfahren. Erstbetriebsöl ablassen und das vorgeschriebene Motorenöl einfüllen.

Bei neuen Motoren, bei denen die Einlaufphase noch bevorsteht, kann das Erstbetriebsöl bis zur 1. Durchsicht im Motor bleiben.

Weiter sind die üblichen Vorbereitungsmaßnahmen wie bei Erstinbetriebnahme durchzuführen (siehe Seite 23).

Konservieren und Reinigen

Kühlanlage reinigen

Äußerliche Reinigung des Kühlers

Mit mäßigem Druck, damit die Kühlerlamellen nicht beschädigt werden, Kühler entgegen dem Luftstrom mit Preßluft ausblasen oder mit Wasser ausspritzen, bis die Kühlerlamellen gründlich von Fremdkörpern (Staub, Insekten usw.) frei sind. Erhöht sich die Kühlwassertemperatur bei normalen Außentemperaturen ungewöhnlich, obwohl der Kühler äußerlich gereinigt wurde und andere Störungen nicht vorliegen, kann die Kühlanlage innen verschmutzt sein.

Rost und Schlamm können sich bilden, wenn das Kühlwasser nicht vorschriftsmäßig veredelt oder Schmutzwasser nachgefüllt wurde.

Zur gründlichen Reinigung des Kühlkreislaufes sind folgende Hilfsprodukte erforderlich:

1. Entfettungsmittel
5%ige wäßrige Lösung von P3 Standard oder (P3T 5124 / DBL 7821.31. Lieferant: Firma Henkel).
2. Entkalkungs- und Entrostungsmittel
10%ige wäßrige Lösung von Oxalsäure, Weinsäure oder Zitronensäure (zu beziehen durch den Chemikalienhandel).

Durchführung:

Kühlwasser bei kaltem Motor ablassen. Ist mit der Kühlanlage eine Heizung verbunden, diese voll einschalten. Gefrierschutzlösungen können aufgefangen werden. Sie müssen durch ein Tuch filtriert und der Bodensatz muß zurückgehalten werden.

a) Entfettung

Vor jeder Entkalkung oder Entrostung ist grundsätzlich eine Entfettung durchzuführen. Dazu wird nach dem Ablassen des Kühlmittels das Kühlsystem mit Entfettungslösung (50 g/l) vollständig befüllt. Anschließend wird der Motor bei mittlerer Drehzahl auf 80°C Kühlmitteltemperatur warmgefahren und ca. 5 Minuten auf dieser Temperatur gehalten. Motor abstellen und Kühlsystem auf ca. 50°C abkühlen lassen und dann Entfettungslösung ablassen.

Unmittelbar danach muß das Kühlsystem 2mal mit Frischwasser ausgespült werden, dabei läßt man jeweils den Motor für ca. 5 Minuten laufen.

b) Entkalkung und Entrostung

Das Kühlsystem wird mit Entkalkungsmittel (100 g/l) vollständig befüllt und dann auf 80°C Kühlmitteltemperatur

warmgefahren und ca. 10 Minuten auf dieser Temperatur gehalten.

Nach dem Abkühlen lassen auf ca. 50°C wird das Entkalkungsmittel abgelassen. Dann wird der Kühlkreislauf mindestens 3mal (besser 5mal) mit Frischwasser gespült, dazu läßt man den Motor wieder bei jeder Spülung 5 Minuten lang laufen.

Bei stark verkalkten Kühlsystemen kann es erforderlich sein, die Behandlung zu wiederholen. Dazu ist dann frisch angesetztes Entkalkungsmittel zu verwenden.

Nach Durchführung der Reinigung Wasser auffüllen und nach Vorschrift veredeln, evtl. Gefrierschutzmittel zugeben. Kühlanlage entlüften.

Hinweis:

Zur restlichen Entleerung des Motors alle Ablassschrauben heraus schrauben.

Sie befinden sich:

- An der Unterseite des Kühlers.
- An der linken Motorseite über dem Anlasser.
- An der rechten Motorseite über dem Ölfilter.

Evtl. durch Rückstände verstopfte Ablassöffnungen frei machen.

50

Weitere Prüf- und Montagearbeiten

Förderbeginn der Einspritzpumpe prüfen

Am Schauloch des Steuergehäuses die Drehvorrichtung 407 589 00 63 00 an den beiden Gewindelöchern befestigen. Zylinderkopfhaube vom 1. und 6. Zylinder abnehmen.

Schauloch-Verschlußschraube am Steuergehäusedeckel heraus schrauben, damit die Markierung auf dem Antriebsflansch und die Gegenmarkierung an der Einspritzpumpe sichtbar wird (siehe Bild).

Mit der Drehvorrichtung den Motor im Verdichtungshub des 1. Zylinders auf Förderbeginn stellen (15° vor OT). Der Motor darf dabei nicht zurückgedreht werden (die Ventile des 1. Zylinders sind geschlossen und beide Ventile des 6. Zylinders überschneiden sich). In dieser Stellung muß die Markierung auf dem Antriebsflansch mit der Gegenmarkierung an der Einspritzpumpe übereinstimmen.

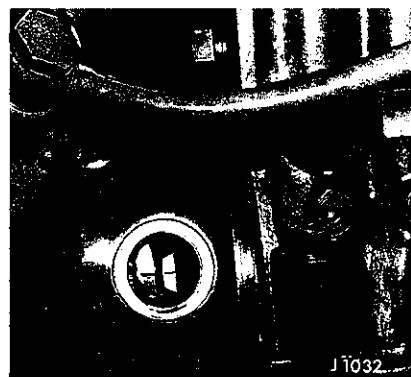
Ist dies nicht der Fall, ist der Steuergehäusedeckel abzubauen und die 4 Befestigungsschrauben des Antriebsrades etwas zu lösen.

Der Antriebsflansch ist dann in den Langlöchern des Antriebsrades so weit zu verdrehen, bis die Markierungen übereinstimmen.

Nach dem Festziehen der 4 Befestigungsschrauben (gleichmäßig über Kreuz anziehen) Motor ca. ¼ Umdrehung zurückdrehen und beim Vorwärtsdrehen Förderbeginn nochmals überprüfen.

Wenn abgebaut, Steuergehäusedeckel wieder anbauen, Schaulochverschlußschraube in Deckel einschrauben und die Drehvorrichtung am Schauloch des Steuergehäuses abschrauben.

Anmerkung: Ist die Drehvorrichtung wegen Platzmangel nicht anzubauen, besteht noch die Möglichkeit, den Motor mit entsprechendem Hilfswerkzeug am vorderen Kurbelwellenende durchzudrehen. Sitz der Lüfter direkt auf der Kurbelwelle, muß dieser vorher abgebaut werden.

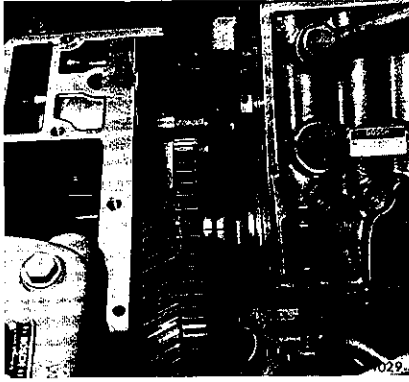


Schauloch-Steuergehäusedeckel
Markierung Antriebsrad-E-pumpe

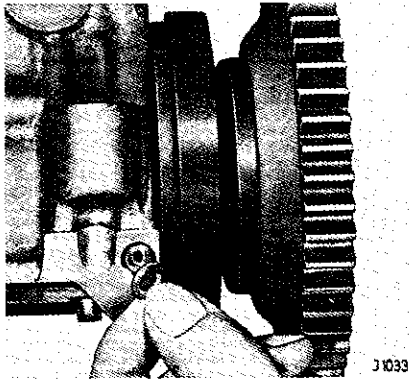


Drehvorrichtung am Schauloch-Steuergehäuse
angeschraubt

Weitere Prüf- und Montagearbeiten



Einspritzpumpen-Antrieb
Markierungen für FörderbeginnEinstellung



O-Ring in Ölkanal einlegen

Einspritzpumpe aus- und einbauen

Ausbauen

Kraftstoffschläuche, und, wenn angebaut, Ölrücklaufleitung zum Steuergehäusedeckel an der Einspritzpumpe abschrauben.

Überwurfmuttern der Einspritzleitungen mit Sonderwerkzeug 000 589 07 03 00 am Düsenhalter und an der Einspritzpumpe abschrauben, dabei mit dem Ringschlüssel 000 589 50 03 00 Anschlußstutzen festhalten.

Ein Verbiegen der Einspritzleitungen ist zu vermeiden. Betätigungszug am Regulierhebel der Einspritzpumpe am Kugelhkopf ausdrücken.

Deckel für Steuergehäuse abschrauben und abnehmen.

Motor auf Förderbeginn stellen (siehe Seite 51).

Befestigungsschrauben der Einspritzpumpe heraus-schrauben und Pumpe herausnehmen.

Einbauen

Nockenwelle der Einspritzpumpe so verdrehen, bis die Markierung auf dem Antriebsflansch mit der Gegenmarkierung an der Einspritzpumpe übereinstimmt.

Hinweis:

Das Antriebsrad muß sich in den Langlöchern auf dem Antriebsflansch noch verdrehen lassen.

Neuen Gummi-Dichtring (403 074 00 59) und O-Ring (008 997 61 45) verwenden. O-Ring in die Andrehung des Ölkanals an der Einspritzpumpe einlegen (siehe Bild). Einspritzpumpe in die Lagerstelle einsetzen, dabei darauf achten, daß der Dichtring auf der Antriebsrad-Seite richtig sitzt und die vorgenannten Markierungen übereinstimmen.

Das Antriebsrad muß ohne Spannung in die Verzahnung des Spritzverstellers eingreifen.

Befestigungsschrauben der Einspritzpumpe mit Kugelscheiben einschrauben und mit dem vorgeschriebenen Drehmoment über Kreuz festziehen.

Befestigungsschrauben des Antriebsrades mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festziehen.

Vorher Ebenheit der Unterlags-scheiben kontrollieren, durch den Schlitz stark verformte Scheiben erneuern.

Förderbeginn nochmals überprüfen.

Deckel für Steuergehäuse auflegen, dabei auf richtigen Sitz des Dichtringes

Weitere Prüf- und Montagearbeiten

achten, wenn vorhanden, Montagebügel 403 589 05 63 00 aufsetzen, Befestigungsschrauben eindrehen und mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festziehen.

Kraftstoffleitungen und, wenn angebaut, Ölrücklaufleitung zum Steuergehäusedeckel anschließen.

Einspritzleitungen spannungsfrei ansetzen und mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festziehen, dabei den Anschlußstutzen auf der Einspritzpumpe mit Ringschlüssel festhalten.

Verdichtungsdruck prüfen

Vor Prüfung des Verdichtungsdruckes muß das Ventilspiel geprüft bzw. eingestellt werden.

Motor auf Betriebstemperatur warmlaufen lassen.

Sämtliche Düsenhalter mit Düsen ausbauen. Jeweils an dem zu prüfenden Zylinder Dichtring in den Düsenhaltersitz im Zylinderkopf einlegen. Anschlußstück (Sonderwerkzeug) einsetzen und mit der Druckscheibe vom Düsenhalter festziehen.

Druckschreiber (Sonderwerkzeug) mit Verlängerung aufschrauben, Regelstan-

Betätigungszug am Regulierhebel einhängen.

Deckel für Steuergehäuse auflegen, vorher Zustand der Dichtung überprüfen, wenn notwendig Dichtung erneuern. Befestigungsschrauben eindrehen und mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festziehen.

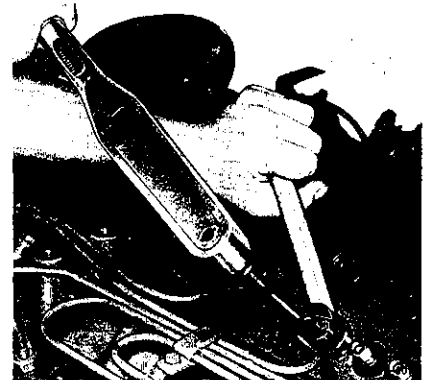
Motorenölfüllung im Reglergehäuse kontrollieren ggf. Öl einfüllen.

(Ölfüllung = 1,5 l Motorenöl)

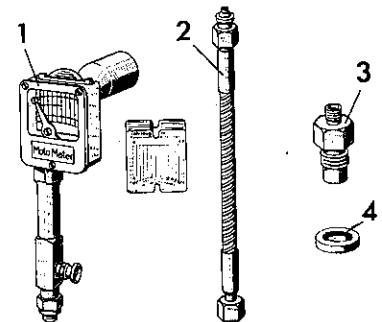
ge der Einspritzpumpe in Stoppstellung bringen.

Motor so lange mit Anlasserdrehzahl durchdrehen, bis Zeiger am Druckmesser nicht mehr ansteigt und Verdichtungsdruck ablesen. Er soll keinesfalls unter 20 kp/cm² (19,6 bar) haben. Der Druckunterschied unter den einzelnen Zylindern soll nicht mehr als 4 kp/cm² (3,9 bar) betragen.

Bei größerer Streuung Zylinderkopf abbauen, Zylinderkopfdichtung, Ventilsitze, Zylinderbohrung und evtl. Kolben und Kolbenringe überprüfen.



Einspritzleitungen festziehen
(Gegenhalten mit Ringschlüssel)



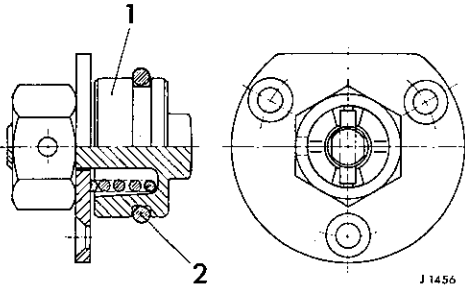
1 Druckschreiber
2 Verlängerung
3 Anschlußstück
4 Dichtring

J 1411

Weitere Prüf- und Montagearbeiten



Visco-Lüfter
Feststelleinrichtung



1 Feststelleinrichtung
2 O-Ring

54

Visco-Lüfter prüfen, bzw. blockieren

Wird die Kühlflüssigkeits-Temperatur abnormal hoch, zunächst prüfen, ob genügend Kühlflüssigkeit eingefüllt und ob der Kühler nicht verschmutzt ist (siehe Seite 59). Ist dies in Ordnung, besteht der Verdacht, daß der Visco-Lüfter nicht einwandfrei arbeitet.

Der Visco-Lüfter hat keine starre Verbindung zwischen Riemenscheibe und Lüfter. An der Riemenscheibe ist eine Mitnehmerscheibe befestigt, die mit einem kleinen Luftspalt in einer Kammer des Lüfters laufen kann. Durch Thermostate gesteuert, kann Siliconöl in die Kammer fließen. Durch die Reibung des Öles in dem engen Luftspalt wird die Kammer mit dem Lüfter von der Mitnehmerscheibe mitgenommen.

Arbeitet der Visco-Lüfter nicht mehr einwandfrei, ist nach folgendem Schema zu prüfen:

Bei kaltem, längere Zeit stehendem Motor läuft das Viscoseöl in die Kammer zurück. Der Lüfter darf sich daher – bei stehendem Motor – nur schwer von Hand drehen lassen.

Kalten Motor starten. 1 bis 2 Minuten mit mittlerer Drehzahl laufen lassen und abstellen. Der Lüfter muß sich jetzt von Hand leicht drehen lassen, weil das Sili-

conöl herausgeschleudert wurde, bei kaltem Motor aber durch die Thermostate nicht mehr in die Kammer zurückfließen konnte.

Prüfung, ob der Visco-Lüfter bei **warmem** Motor richtig einschaltet: Kühler bei stehendem Fahrzeug auf der Lüfterseite provisorisch abdecken, Motor starten und mit mittlerer Drehzahl so lange laufen lassen, bis die Kühlwassertemperatur auf 90 bis 95° C ansteigt.

Der Lüfter läuft bis dahin nur sehr langsam mit, weil die Thermostate auf der Lüfternabe durch die Kühlerabdeckung kühl bleiben und kein Siliconöl in die Kammer lassen.

Kühlerabdeckung entfernen. Jetzt werden die Thermostate durch den heißen Luftstrom des Kühlers aufgeheizt und lassen Siliconöl in die Kammer.

Innerhalb weniger Minuten muß sich deshalb die Drehzahl des Lüfters erhöhen (Ansteigen des Lüftergeräusches) und die Kühlwassertemperatur auf die normale Betriebstemperatur zurückgehen. Wird jetzt der Motor abgestellt, dann darf sich der Lüfter von Hand nur schwer drehen lassen, weil das Siliconöl noch in der Kammer steht.

Bei Ausfall der Viscose-Kupplung kann die Kupplung blockiert werden. Durch die hinten am Lüfter angebrachte Feststelleinrichtung wird der Lüfter starr mit der Riemenscheibe verbunden.

Dazu die Mutter um ca. 60°, entgegen den Uhrzeigersinn (vom Schwungrad aus gesehen), bis zum spürbaren Anschlag drehen. Lüfter mit der Hand langsam drehen bis der Zapfen der Blockiereinrichtung, mit Hilfe der im Innenraum angeordneten Druckfeder, spürbar einrastet.

Thermostate prüfen

Steigt die Kühlwassertemperatur bei normaler Belastung auf einen unzulässig hohen Wert, kann ein Thermostat schadhhaft sein.

Vor der Prüfung der Thermostate ist außerdem zu prüfen, ob die Keilriemen des Lüfterantriebs richtig gespannt sind, ob die automatische Lüfterkupplung, falls vorhanden, vorschriftsmäßig arbeitet und ob der Kühler nicht verschmutzt ist.

Der Motor hat zwei parallel geschaltete Thermostate. Sie sind neben der Wasserpumpe in einem Gehäuse angeordnet. Nach dem Lösen der Befestigungsschrauben für den Kühlwasser-Austrittsstutzen kann der Stutzen abgenommen und die Thermostat-Einsätze (siehe Bild) herausgenommen werden.

Der Visco-Lüfter kann in blockiertem Zustand begrenzte Zeit weiter in Benutzung bleiben (bei Fahrbetrieb max. 1000 km). Ein Betrieb über längere Zeit ist nicht ratsam, daher sollte der Visco-Lüfter sobald wie möglich in einer MERCEDES-BENZ Service-Station ausgetauscht werden.

Achtung:

Der Visco-Lüfter muß immer in senkrechter Lage (Einbaulage) transportiert und gelagert werden, weil sonst die Gefahr besteht, daß das Silikonöl ausläuft.

Prüfung im Wasserbad: Bei etwa 83°C muß der Thermostat zu öffnen beginnen, bei 95°C voll geöffnet sein.

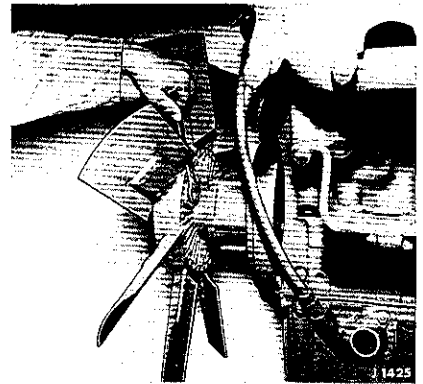
Hinweis:

Die Gradwerte für Öffnungsbeginn und Vollöffnung gelten für normalen Seriethermostat. Abhängig vom Einsatzort des Motors können Thermostate mit anderen Öffnungs-Gradwerten eingebaut sein.

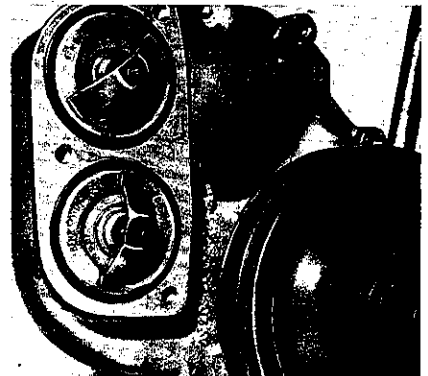
Die Prüfwerte müssen dann den auf dem Thermostat angegebenen Werten entsprechen.

Ein defekter Thermostat darf nicht wieder eingebaut werden, er muß durch einen neuen ersetzt werden.

Weitere Prüf- und Montagearbeiten



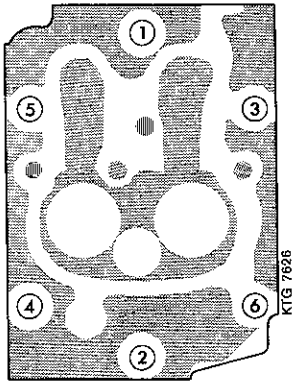
Feststelleinrichtung
Mutter für Blockierung bis Anschlag drehen



Thermostate
(Austrittsstutzen abgenommen)

55

Prüf- und Montagearbeiten



Anziehschema für Zylinderkopfschrauben

Anziehen der Zylinderkopf-Fließschachtschrauben

Die **nachzugfreien** Fließschachtschrauben sind mit der Prägung „ $\angle 90^\circ$ “ auf dem Schraubenkopf gekennzeichnet.

Bei Neumontage oder nach Abbau des Zylinderkopfes und Wiederaufbau mit neuer Dichtung ist folgendes zu beachten:

Bei Fließschachtschrauben muß vor jeder Wiederverwendung der Schaftdurchmesser und die Länge (ohne Schraubenkopf) gemessen werden. Bei Überschreitung der in nachfolgender Tabelle angegebenen Grenzmaße muß die betreffende Schraube durch eine neue ersetzt werden.

Schraube Nr.	Anzahl je Zylinderkopf	kleinster zulässiger Schaft-Ø mm	Schraubenlänge „L“ Neuzustand mm	Größte zul. Länge mm
1	1	11,5	109	111
2	3	11,5	144	146
3	2	11,5	168	170

Anziehvorschrift für die Zylinderkopf-Fließschachtschrauben, bei kaltem Motor, mit Drehmoment-Vorzug und Drehwinkel-Fertiganzug, jeweils in der Reihenfolge des Anziehschemas.

Stufenweiser Vorzug Anziehdrehmoment in Nm (Kpm)				Fertiganzug Drehwinkel in Winkelgraden
1. Stufe 10 (1)	2. Stufe 50 (5)	3. Stufe 100 (10)	4. Stufe 140 ⁺¹⁰ (14 ⁺¹)	90° + 10°

Das Anziehen jeweils in der Reihenfolge des Anziehschemas durchführen. Vor dem Einschrauben das Schraubengewinde mit Motorenöl einölen.

Eine festgezogene Fließschachtschraube kann weder über ein Nachziehmoment noch über ein Losreißmoment kontrolliert werden. Wurde eine Schraube bei der Montage zu weit gedreht, alle 6 Schrauben lösen, erneut überprüfen und mit der 1. Stufe beginnend festziehen.

Weitere Prüf- und Montagearbeiten

Kühlwasser auffüllen, ablassen, Kühlanlage entlüften

Erhöht sich die Kühlwassertemperatur bei normaler Außentemperatur kurzzeitig ungewöhnlich und liegen Fehler am Kühlsystem nicht vor, kann die Ursache zu wenig Kühlwasser sein. Der Kühlwasserstand sollte daher regelmäßig geprüft, und wenn erforderlich, fehlendes Wasser nachgefüllt werden.

Nach dem Nachfüllen sowie bei Neubefüllung des Kühlsystems Motor ca. 10 Minuten mit mittlerer Drehzahl laufen lassen, danach Kühlwasserstand nochmals prüfen.

Ist an die Kühlanlage eine Heizung angeschlossen, müssen beim Ablassen und bei der Neubefüllung alle Heizungshähne geöffnet werden.

Erst nach dem kurzen Motorlauf und evtl. Nachfüllen Heizungshähne wieder schließen.

Bei komplizierten Kühl- und Heizungsanlagen muß eine einwandfreie Entlüftung der Kühlanlage mit Entlüftungsleitungen, die nur steigend verlegt werden dürfen,

gewährleistet sein. Das Ausgleichsgefäß (z. B. oberer Wasserkasten des Kühlers) muß in der Höhe über dem Motor liegen.

Bei Heizungsanlagen, die zum Teil über dem Motor liegen, z. B. die Oberstockheizung bei Doppelstockomnibussen, ist beim Nachfüllen des Kühlwassers die Umwälzanlage dieser Heizung einzuschalten und der Motor laufen zu lassen.

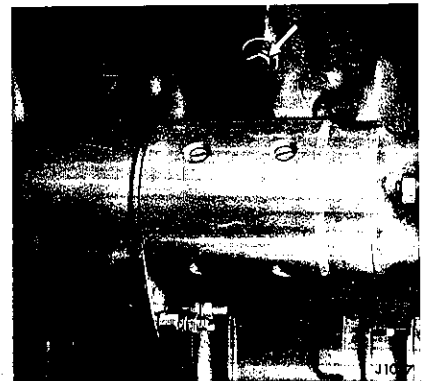
Zum Prüfen Motor abstellen.

In die Kühlanlage des betriebswarmen Motors kein kaltes Wasser auffüllen.

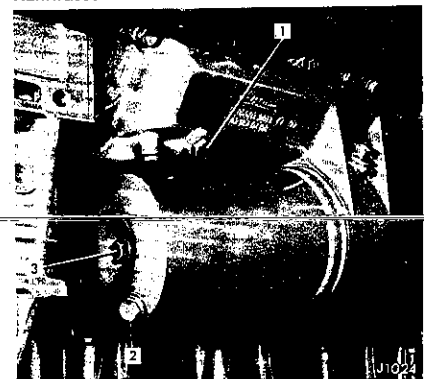
Ablassen des Kühlwassers.

Am Motor ist die Hauptablaßstelle am Kurbelgehäuse über dem Anlasser, Bild oben. Muß die Kühlanlage vollständig entleert werden, ist auch die Ablaßschraube (1), Bild unten, am Wärmetauscher-Gehäuse herauszudrehen.

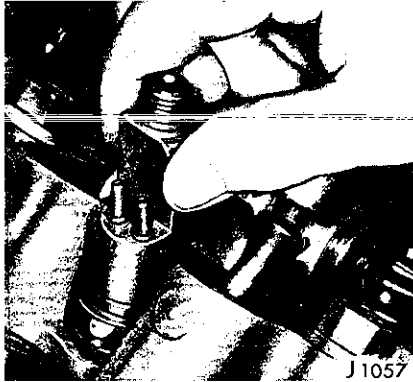
Eine Ablaßstelle ist immer am Kühler, am Boden des unteren Wasserkastens vorzusehen. Je nach Anlage können weitere Ablaßstellen, z. B. an den Leitungen oder Heizungsanlagen vorgesehen sein.



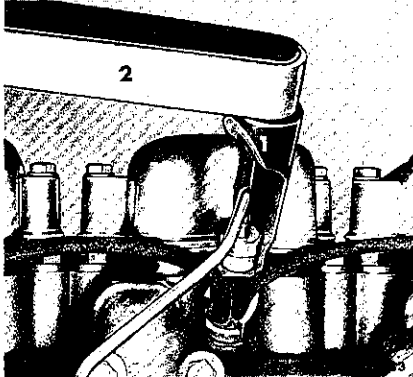
Kühlwasser-Ablassschraube über dem Anlasser



1 Kühlwasser-Ablassschraube
2 Öl-Ablassschraube-Ölfiltertopf
3 Befestigungsschraube-Ölfiltertopf



Düsenhalter mit Düse in Zylinderkopf einführen



Druckschrauben nachziehen
1 Sonderwerkzeug
2 Drehmomentschlüssel

Einspritzdüsen erneuern

Düsenhalter ausbauen

Überwurfmutter der Einspritzleitungen mit Sonderwerkzeug 000 589 07 03 00 am Düsenhalter und an der Einspritzpumpe abschrauben, dabei die Rohranschlüsse mit Ringschlüssel 000 589 50 03 00 anhalten. Einspritzleitungen nicht verbiegen und die Öffnungen sauber halten. Kraftstoffschläuche für Lecköl von den Schlauchstutzen der Einspritzdüsen abziehen. Druckschraube der Düsenhalter mit Sonderwerkzeug 403 589 04 07 00

herausschrauben. Düsenhalter mit Schlagwerkzeug 355 569 01 63 00 aus dem Zylinderkopf herausschlagen und Dichtring herausnehmen und äußerlich in Dieselkraftstoff reinigen.

Düsen nur von unserem Kundendienst oder einer anderen anerkannten Fachwerkstatt instandsetzen bzw. erneuern und auf den vorgeschriebenen Abspritzdruck einstellen lassen.

Düsenhalter einbauen

Vor Einbau der Düsenhalter ist darauf zu achten, daß die Gewinde im Zylinderkopf frei von Rost und die Dichtflächen frei von Verbrennungsrückständen sind. Die Kupferdichtung mit passendem Dorn einführen, um zu verhindern, daß seitlicher Schmutz abgestreift wird, was ebenfalls zu Undichtheiten führen kann. Düsenhalter und Druckschraube mit Schmierpaste „Never Seez“ einfetten. Neuen Dichtring und Düsenhalter mit Düse in Zylinderkopf einführen, dabei auf Fixierung am Düsenhalter und Nut am Zylinderkopf achten. Druckschraube mit Zapfenschlüssel einschrauben und mit vorgeschriebenem Drehmoment festziehen.

Gummistopfen 403 016 0061 in Nut eindrücken (Abdichtung gegen Spritzwasser).

Einspritzleitungen spannungsfrei anbauen, d. h. sie müssen so ausgerichtet sein, daß die Mutter ohne Kraftanwendung aufgeschraubt werden kann.

Überwurfmutter mit Sonderwerkzeug und vorgeschriebenem Drehmoment festziehen. Kraftstoffschläuche für Lecköl auf die Schlauchstutzen der Einspritzdüsen aufstecken. (Evtl. beschädigte Leckölschläuche erneuern)

Sämtliche Kraftstoffleitungen bei laufendem Motor auf Dichtheit prüfen. Die Druckschrauben der Düsenhalter spätestens beim nächsten Wartungsdienst nachziehen.

58

Störungen, Ursache und Abhilfe

Neben der sorgfältigen Bedienung und Wartung des Motors ist es wichtig, daß überraschend auftretende Störungen rechtzeitig behoben werden. Für die nachfolgend unter „Abhilfe“ aufgeführten Maßnahmen können Hinweise aus

den Abschnitten „Wartung“ oder „Weitere Prüf- und Montagearbeiten“ entnommen werden. Für größere Arbeiten empfehlen wir den Mercedes-Benz Service hinzuzuziehen.

Störung	Ursache	Abhilfe
1. Anlasserritzel dreht sich nicht oder dreht sich zu langsam	Batterie ungenügend geladen	Batterie laden
	Verbindungskabel zum Anlasser lose	Kabel an Klemme festziehen, wenn nötig, neue Klemme anlöten
	Kohlebürsten haben Masseschluß, klemmen in den Führungen, oder haben schlechten Kontakt	Kohlebürsten mit einem sauberen mit Benzin angefeuchteten Tuch reinigen (kein Schmirgelleinen verwenden), wenn nötig, Bürsten erneuern
	Magnetschalter des Anlassers defekt	Durch Fachkraft überprüfen lassen
	Freilaufkupplung des Anlassers rutscht	Durch Fachkraft überprüfen lassen

Störungen, Ursache und Abhilfe

Störung	Ursache	Abhilfe
2. Motor springt nicht an oder bleibt gleich wieder stehen	Kraftstoffbehälter fast oder vollständig leer	Auftanken und Kraftstoffanlage entlüften
	Kraftstofffilter verstopft	Filter reinigen bzw. Einsatz erneuern
	Kraftstoffleitung, Vorreiniger oder Sieb im Kraftstoffbehälter verstopft	Reinigen und Anlage entlüften
	Kraftstoffanlage oder Dichtungen der Filter undicht	Abdichten, entlüften
	Kraftstoff nicht kältefest	Paraffinausscheidungen an Sieben und Filtern auswaschen und der Temperatur entsprechenden Winterkraftstoff verwenden
	Außentemperatur zu niedrig	Maßnahmen für den Winterbetrieb beachten
3. Motor läuft unregelmäßig, setzt aus oder hat nicht die volle Leistung	Alle unter 2. aufgeführten Störungsursachen	
	Überströmventile im Kraftstofffilter oder in der Einspritzpumpe halten den Druck nicht	Prüfen, evtl. erneuern
	Belüftung im Verschlußdeckel des Kraftstoffbehälters verstopft	Deckel reinigen

60

Störungen, Ursache und Abhilfe

Störung	Ursache	Abhilfe
4. Abgase sind schwarz	Förderbeginn der Einspritzpumpe verstellt	Einstellen
	Einspritzdüsen bleiben hängen oder zerstäuben nicht	Düsen erneuern
	Luftmangel bei höherer Drehzahl, weil Luftfilter verschmutzt	Luftfilter reinigen
	Gasgestänge oder Regulierhebel nicht am Vollanschlag	Überprüfen, bzw. richtig einstellen
	Auspuffklappe für Motorbremse, einer oder beider Zylinderreihen, oder Klappe am Ende der Auspuffleitung ist geschlossen bzw. bleibt hängen	Stellung der Auspuffklappen prüfen Klappen gangbar machen
	Einspritzdüsen sind schadhaft oder verkockt	Düsen erneuern
4. Abgase sind schwarz	Förderbeginn der Einspritzpumpe verstellt	Einstellen
	Fördermenge zu groß	Einspritzpumpe überprüfen
	Luftfilter verschmutzt	Reinigen
	Auspuffklappe für Motorbremse, einer oder beider Zylinderreihen, oder Klappe am Ende der Auspuffleitung ist geschlossen bzw. bleibt hängen	Stellung der Auspuffklappen prüfen Klappen gangbar machen

Störungen, Ursache und Abhilfe

Störung	Ursache	Abhilfe
5. Abgase sind blau	Schmierölstand im Motor oder Ölbadluftfilter zu hoch	Ölstand richtigstellen
	Schmieröl gelangt in den Verbrennungsraum, weil Kolbenringe festsitzen, Zylinderlaufbahnen Freßriefen aufweisen oder Spiel in den Ventilführungen zu groß bzw. Ventilschaft-Abdichtungen defekt sind	In Service-Station überprüfen lassen
6. Abgase sind weiß	Zylinderkopf oder Zylinderkopfdichtung undicht, Kühlwasser gelangt in den Verbrennungsraum	Schadhaften Zylinder durch Verdichtungsdruckmessung feststellen und Schaden beheben oder Service-Station aufsuchen
7. Motor nagelt	Düsenhalter undicht oder Düsen zerstäuben nicht vollständig	Düsen erneuern Druckmutter der Düsenhalter nachziehen
	Förderbeginn der Einspritzpumpe verstellt	Förderbeginn prüfen und einstellen
8. Motor klopft	Lagerschaden an der Kurbelwelle oder Kolbenschaden	Motor sofort abstellen, Service-Station aufsuchen

62

Störungen, Ursache und Abhilfe

Störung	Ursache	Abhilfe
9. Kühlwassertemperatur zu hoch	Zu wenig Kühlwasser oder Kühlanlage nicht vollständig entlüftet	Nachfüllen, entlüften
	Keilriemen zum Antrieb der Wasserpumpe oder des Lüfters zu wenig gespannt oder gerissen	Nachspannen, bzw. erneuern
	Kühler innen verschmutzt oder verkalkt, Kühler außen stark verschmutzt	Reinigen bzw. entkalken
	Am Visco-Lüfter automatische Lüfterkupplung defekt	Vorübergehend Lüfter blockieren, baldmöglichst Service-Station aufsuchen
	Thermostate defekt	Prüfen ggf. erneuern
10. Schmieröldruck sinkt ab	Schmierölstand in der Ölwanne zu niedrig	Öl bis zur vorgeschriebenen Marke am Ölmeßstab auffüllen
	Schmieröl zu dünnflüssig	Vorgeschriebene SAE-Klassen einfüllen. Prüfen auf Wasser- oder Kraftstoffbeimischung
	Ölüberdruckventil im geöffneten Zustand blockiert oder undicht, Ölpumpe defekt, Öldruckmesser defekt, Lagerspiele infolge Abnutzung zu groß, Lagerschaden.	Service-Station aufsuchen

Achtung: Bei raschem Absinken Motor sofort abstellen!

Störungen, Ursache und Abhilfe

Störung	Ursache	Abhilfe
11. Lichtmaschinen-Kontrolleuchte leuchtet bei stehendem Motor nicht	Glühlampe defekt oder Zuleitung unterbrochen	Auswechseln oder Unterbrechung beheben
12. Lichtmaschinen-Kontrolleuchte leuchtet während des Betriebs auf	Keilriemen nicht genügend gespannt	Prüfen, Riemenspannung richtig einstellen
	Keilriemen gerissen	Keilriemen erneuern
	Lichtmaschine, Gleichrichter oder Regler defekt	Überprüfen, ggf. in Service-Station oder einer anderen anerkannten Fachwerkstatt defekte Teile erneuern

Betriebsstoffe

Dieselmotoren

Die Dieselmotoren sollen den Mindestanforderungen nach DIN 51 601 entsprechen. Außerdem können die Mindestanforderungen der international bekannten Spezifikationen, z. B. die der amerikanischen ASTM D 975 No. 1-D und No. 2-D sowie VV-F-800 a DF-A, DF-1, DF-2 und die der englischen B. S. 2869 A 1, notfalls auch A 2 zugrunde gelegt werden. Eine wichtige Forderung dabei ist, daß der Schwefelgehalt im Dieselmotoren nicht mehr als 0,5 % betragen darf.

Dieselmotoren bei großer Kälte

Bei tiefen Außentemperaturen kann das Fließvermögen des Dieselmotoren infolge Paraffin-Ausscheidung ungenügend werden. Um Betriebsstörungen zu vermeiden, sind in den Wintermonaten Dieselmotoren mit tieferem Cloud-Point (Trübungspunkt) auf dem Markt. Winter-Dieselmotoren kann in den meisten Fällen bis ca. -16°C Außentemperatur störungsfrei verwendet werden.

Bei Sommer-Dieselmotoren, bei weniger kältebeständigem Winter-Dieselmotoren

Qualitäten wie Marine Diesel Fuel, Heizöle usw. dürfen nicht verwendet werden. Beim Tanken aus Fässern den Kraftstoff möglichst filtrieren.

Nur eine Pumpe, bei der die Saugbohrung am Saugrohrende mit einem feinschichtigen Sieb geschützt ist, verwenden. Abstand zwischen Faßboden und Saugrohrende einhalten, damit Ablagerungen (Schmutz, Schlamm, Wasser) nicht angesaugt werden.

Kraftstoff sowie bei Außentemperaturen unter -16°C dem Dieselmotoren eine bestimmte, von der Außentemperatur abhängige Menge Motoren-Petroleum beimischen.

Im Notfall kann für kurze Zeit Normalvergaserkraftstoff zum Mischen verwendet werden.

**Nicht im Dauerbetrieb!
Einen Mischungsanteil von 30 % nicht überschreiten.**

Keine Super-Kraftstoffe verwenden.

Betriebsstoffe

Mit der Kältebeimischung kann die Motorleistung, entsprechend dem Anteil der Zusatzmischung, nachlassen. Deshalb die

Zumischung unter Berücksichtigung der jeweiligen Außentemperatur so niedrig wie möglich halten.

Außentemperatur % C	Sommer- Dieselkraftstoff %	Zusatz %	Winter- Dieselkraftstoff %	Zusatz %
0 bis -10	70	30	100	—
-10 bis -15	50	50	100	—
-15 bis -20	—	—	70	30
-20 bis -25	—	—	50*	50

* Wird ein Zusatz von 50 % notwendig, darf nur Petroleum (kein Normalkraftstoff) verwendet werden.

66

Motorenöle

Motorenöle werden speziell auf Eignung in unseren Motoren geprüft. Deshalb nur von uns freigegebene Motorenöle verwenden.

Der fabrikneue oder Austauschmotor ist ab Werk mit einem Erstbetriebsöl befüllt. Dies ist ein hochwertiges Motorenöl, das speziell für die besonderen Betriebsverhältnisse während der ersten 500 bis 1 000 km entwickelt wurde. Erreicht der Ölstand vor der ersten Durchsicht (500 bis 1 000 km) die Minimalmarke am Ölmeßstab, so kann, wenn kein Erstbetriebsöl vorhanden ist, ein freigegebenes Motorenöl nachgefüllt werden.

Außer den freigegebenen Einbereichsölen können auch Mehrbereichsöle der S3-Qualität verwendet werden.

Für Motoren mit Abgas-Turboaufladung nur Mehrbereichsöle der S3-Qualität verwenden.

(Siehe Blatt 226.0, 226.1, 227.0 und 227.1 der Betriebsstoff-Vorschriften oder der Broschüre „Freigegebene Betriebsstoffe“ KD-Nr. 00 340 25 0200).

Außerdem erteilt jede MERCEDES-BENZ Service Station über freigegebene Motorenöle Auskunft.

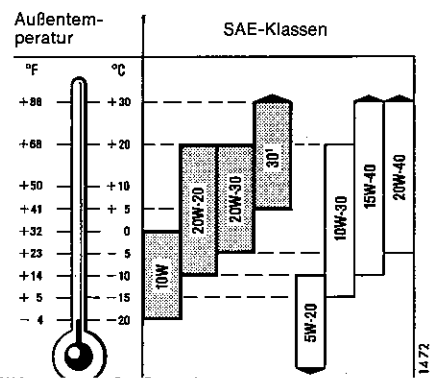
Die SAE-Klasse des Motorenöles soll betragen:

bei Außentemperaturen	Einbereichsöle	Mehrbereichsöle
über + 5° C	30	20 W-40
von -10° C bis +20° C	20 W-20	15 W-40
von -15° C bis +20° C		10 W-30
von -20° C bis 0° C	10 W	
unter -10° C		5 W-20

Es ist besser, den Motor frühzeitig auf das dünnflüssigere Öl umzustellen, als einen Kälteeinbruch mit einem dickflüssigen Motorenöl auf sich zu nehmen.

¹ Für Mitteleuropa (gemäßigte Zone) ist ab April SAE 30 und ab Oktober SAE 20 W/20 zu verwenden. Bei anhaltenden Außenlufttemperaturen über 20° C (68° F) kann SAE 40 verwendet werden.

Betriebsstoffe



Kühlwasser

Zur Kühlung des Motors sauberes, möglichst kalkarmes Wasser verwenden. Normalerweise erfüllt Leitungswasser die gewünschten Anforderungen.

Vor dem Einfüllen muß 1 % (10 cm³/Ltr.) von uns freigegebenes Veredelungsmittel (emulgierbares Korrosionsschutzöl) beigegeben werden.

Solen, Meer-, Brack- und Industrieab-

wasser sind nicht geeignet. Kalkfreies Wasser, Regenwasser, destilliertes (kondensiertes) Wasser oder ionengetauschtes (entsalztes) Wasser darf auf keinen Fall verwendet werden. Bei Wasser-Wärmetauscher zur Rückkühlung des Kühlmittels ist gefiltertes Rohwasser, z. B. Grund-, Fluß- oder Seewasser geeignet.

Gefrierschutzmittel

Winterbetrieb ohne Gefrierschutzmittel birgt große Gefahren und ist abzulehnen! Wenn Gefrierschutzmittel ganzjährig im Kühlsystem, vor Kälteeinbruch prüfen, ob Kälteschutz ausreicht. Spätestens alle zwei Jahre Kühlwasser-Gefrierschutzgemisch erneuern. Vor Verwendung eines Gefrierschutzmittels muß evtl. Kühlanlage entfettet, entsteint und gereinigt werden. Nicht mehr als 60% Gefrierschutzmittel verwenden, da sich bei einem größeren Mischungsverhältnis der Gefrierschutz und die Kühlwirkung verringert.

Kühlwasser mit Gefrierschutzmittel während der Frostperiode einige Male auf seine Beständigkeit gegen Kälte überprüfen.

Nur von uns freigegebene Veredelungs- und Gefrierschutzmittel verwenden. Siehe gültige Broschüre der freigegebenen Betriebsstoffe A-Nr. 616.07001.76.

Mischungsverhältnis

Kälteschutz bis °C	Wasser %	Gefrierschutz %
-20	66	34
-30	56	44
-40	49	51

Technische Daten

Allgemeine Angaben

	OM 401	OM 402	OM 403	OM 404	
Typenbezeichnung	Zylinder in 90°-V	Zylinder in 90°-V	Zylinder in 90°-V	Zylinder in 90°-V	
Bauart	4 Takt-Direkteinspritzung	4 Takt-Direkteinspritzung	4 Takt-Direkteinspritzung	4 Takt-Direkteinspritzung	
Arbeitsverfahren	6	8	10	12	
Zylinderzahl	125	125	125	125	
Zylinderbohrung mm	130	130	130	142	
Kolbenhub mm	9570	12760	15950	20910	
Hubraum insgesamt cm ³	17,5-0,5	17,5-0,5	17,5-0,5	16,5-0,5	
Verdichtung	1, 4, 2, 5, 3, 6	1, 5, 7, 2, 6, 3, 4, 8	1, 6, 5, 10, 2, 7, 3, 8, 4, 9	1, 12, 5, 8, 3, 10, 6, 7, 2, 11, 4, 9	
Einspritzfolge	Mittlere Kolbengeschwindigkeit bei 2500 min m/sec	10,8	10,8	10,8	11,8
Gewicht des Motors in Standardausführung kg	616	800	960	1064	
Drehrichtung auf das Schwungrad gesehen	links	links	links	links	
Anlaßart	elektrisch	elektrisch	elektrisch	elektrisch	
Kühlungsart	Wasser-Umlauf	Wasser-Umlauf	Wasser-Umlauf	Wasser-Umlauf	

Technische Daten

Einstellwerte

	OM 401	OM 402	OM 403	OM 404
Ventilspieleinstellung muß bei kaltem Motor, frühestens 20 Min. nach Abstellen des Motors erfolgen.				
Einlaßventilspiel mm	0,25	0,25	0,25	0,25 ¹
Auslaßventilspiel mm	0,35	0,35	0,35	0,35 ¹
Kraftstoff-Förderbeginn (Einstellwert ° KW. v. OT)	15 ± 0,5	15 ± 0,5	15 ± 0,5	15 bzw. 17 ± 0,5 ²

¹ Beim Aufladermotor OM 404 A / Einlaßventil 0,30 mm, Auslaßventil 0,50

² Einspritzpumpe Bosch LS 826 / Teilnummer 005 074 68 02

mit Entlastungsvolumen 60 mm³ = 15° ± 1°

Bosch LS 828 / Teilnummer 005 074 90 02

mit Entlastungsvolumen 70 mm³ = 17° ± 1°

Einfüllmengen

Schmieröl in Ölwanne (mit Ölfilter) min./max. Liter ¹	12,5–16,5	15,5–21,5	18,5–25,5	22,5–32,5
Ölfilter Liter	3,0 ²	3,0 ²	3,5 ²	3,5 ²
Kühlstoff im Motor (ohne Rückkühleinrichtung) Liter	14,5	17,5	20,5	23

¹ Füllmengen sind je nach Ausführung der Ölwanne verschieden. Die angegebenen Werte beziehen sich auf die Standardölwanne.

² Die 3,0 bzw. 3,5 Liter Motorenöl für das Ölfiltergehäuse werden mit in die Ölwanne eingefüllt, sie sind bei den Füllmengen bei „Schmieröl in Ölwanne“ mit enthalten.

Technische Daten

Betriebstemperatur und Betriebsdrücke

	OM 401	OM 402	OM 403	OM 404
Überdruck im Kühlsystem min . . . bar kp/cm ²	0,68 0,7	0,68 0,7	0,68 0,7	0,68 0,7
Schmieröl-Mindestdruck bei betriebswarmem Motor und bei 600/min bar kp/cm ²	0,58 0,6	0,58 0,6	0,58 0,6	0,58 0,6
bei 2200/min bzw. 2500/min . . . bar kp/cm ²	2,45 2,5	2,45 2,5	2,45 2,5	2,45 2,5
Verdichtungsdruck gemessen bei betriebswarmem Motor max. bar kp/cm ²	27,4 28	27,4 28	27,4 28	27,4 28
min. bar kp/cm ²	19,5 20	19,5 20	19,5 20	19,5 20
Zul. Abgasgegendruck am Motoraustritt mbar mmWS	120 1200	120 1200	120 1200	120 1200
Kühlwassertemperatur, gemessen vor Thermostat, dauernd . . . ° C	70° bis max. 95°	70° bis max. 95°	70° bis max. 95°	70° bis max. 95°
Schmieröltemperatur, max. ° C	120	120	120	120
Abgassammeltemperatur am Motoraustritt bei 2200/min 20° C Ansaugtemperatur und ungekühltem Abgassammelrohr ° C	max. 660°	660°	660°	660°
Abstritzdruck der Einspritzdüsen für alle 4 Typen		neue Düsen gelaufene Düsen	175 + 8 bar (175 + 8 kp/cm ²) mindestens 165 bar (165 kp/cm ²)	

Technische Daten

Leistungs- und Verbrauchsangaben¹

	OM 401	OM 402	OM 403	OM 404
Fahrzeugleistung max. kW (PS)	141 (192)	188 (256)	235 (320)	294 (400)
bei Drehzahl 1/min	2500	2500	2500	2300
Leistung B max. kW (PS)	120 (163)	162 (220)	202 (275)	272 (370)
bei Drehzahl 1/min	2200	2200	2200	2200
Dauerleistung A max. kW (PS)	106 (145)	147 (200)	184 (250)	247 (336)
bei Drehzahl 1/min	2200	2200	2200	2200
Kraftstoffverbrauch für Fahrzeugleistung g/kWh g/PSh	220–228 162–168	217–225 160–166	215–223 158–164	208–235 153–173
Schmierölverbrauch (bei eingelaufenem Motor) in % zum Kraftstoffverbrauch	ca. 1 %	ca. 1 %	ca. 1 %	ca. 1 %

¹ Die für die Motoren angegebenen Leistungen A und B nach DIN 6270 stehen als Nutzleistungen 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 Fahrzeugleistung nach DIN 70020 steht mit $\pm 5\%$ Toleranz als Nutzleistung am Schwungrad zur Verfügung.

Bezugszustand:			
Luftdruck	mm Hg	760	
Ansauglufttemperatur	°C	20	

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

Technische Daten

Anziehdrehmomente

Gruppe	Benennung	N m	kpm
01	Kurbelwellenlagerdeckel an Zyl.-Kurbelgehäuse		
	Voranzug	294	30
	Drehwinkelanzug		90° + 10°
	Kurbelwellenlagerdeckel, seitliche Verschraubung	78,5	8
	Verschlußschraube Wasserablaß	78,5	8
	Ölabscheider an Zylinderkurbelgehäuse	9,8	1
	Verschlußschraube Schauloch Förderbeginn	80	8
	Ölwanne an Zylinderkurbelgehäuse	24,5	2,5
	Verschlußschraube (Ölablaßschraube) an Ölwanne	78,5	8
	Druckschraube Düsenhalter	68,6	7
	Zylinderkopf an Zylinderkurbelgehäuse		
Voranzug	9,8-49-98	1-5-10	
Festanzug	196	20	
Erstes Anziehen bei nachzugfreien			
Zylinderkopfschrauben			
Voranzug	9,8-49-98-140 + 10	1-5-10-14 + 1	
Drehwinkelanzug		90° + 10°	
Zylinderkopfhäube an Zylinderkopf	24,5	2,5	
Steuergehäusedeckel an Steuergehäuse	24,5	2,5	
03	Gegengewicht an Kurbelwelle		
	Voranzug	98	10
	Drehwinkelanzug		90° + 10°
	Schwingungsdämpfer an Kurbelwelle	196	20
	Riemenscheibe an Nabe, bzw. Schwingungsdämpfer	24,5	2,5
	Schwungrad an Kurbelwelle		
	Voranzug	98	10
	Drehwinkelanzug		90° + 20°
	Pleuelstange an Kurbelwelle		
	Voranzug	98	10
	Drehwinkelanzug		90° + 10°

Anziehdrehmomente

Gruppe	Benennung	N m	kpm
03	Zahnkranzträger an Kurbelwelle (für autom. Getriebe)	98	10 90° + 10°
	Voranzug		
	Drehwinkelanzug		
05	Verstellsegment Spritzversteller (an Nockenwellenrad)	49	5
	Verstellsegment Spritzversteller (Antriebsrad E-Pumpe)	49	5
	Kipphebellagerblock an Zylinderkopf	74	7,5
06	Drehzahlmesserantrieb-Zwischenstück an Verschlußdeckel	78,4	8
	Drehzahlmesserantrieb an Zwischenstück	78,4	8
07	Antriebsrad an Einspritzpumpe	34,3	3,5
	Einspritzpumpe mit Antriebsrad an Zylinderkurbelgehäuse	49	5
	Einspritzpumpendruckleitung an Einspritzpumpe und Düse	24,5	2,5
	Träger Arbeitszylinder Einspritzpumpenregulierung an Zylinderkurbelgehäuse	49	5
	Arbeitszylinder an Träger	24,5	2,5
	Arbeitszylinder an Schleppebel	19,6	2
	Einspritzpumpe an Zwischenflansch	49	5
13	Zylinderlaufbuchse an Luftpressergehäuse	24,5	2,5
	Luftpresserzylinderkopf an Zylinderlaufbuchse	29,4	3
14	Auspuffkrümmer an Zylinderkopf	49	5
	Saugrohr an Zylinderkopf	24,5	2,5
	Anschluß Luftsaugung Luftpresser	49	5
	Halter Bremszylinder an Auspuffkrümmer	24,5	2,5
	Zusammenbau Hebel an Welle Drosselklappe	9,8	1
	Arbeitszylinder an Zus.-bau Hebel Drosselklappe	19,6	2

Technische Daten

Anziehdrehmomente

Gruppe	Benennung	N m	kpm
18	Ölpumpe an Steuergehäuse	34,3	3,5
	Deckel Ölpumpe	24,5	2,5
	Zus.-Bau Saugrohr an Ölpumpe	34,3	3,5
	Absaugpumpe an Zyl.-Kurbelgehäuse, Befestigung nur links	34,3	3,5
	Absaugpumpe an Zyl.-Kurbelgehäuse, Befestigung rechts	34,3	3,5
	Ölkühler an Ölfilterkopf	24,5	2,5
	Hauptstromfilter an Ölfilterkopf	29,4	3
	Verschlußschraube Umgehungsventil	58,8	6
	Verschlußschraube Öleinfüllung am Ölfilterkopf	78,5	8
	Verschlußschraube Kühlwasserentleerung am Ölkühler	49	5
	Verschlußschraube Ölablaß Ölfiltertopf	49	5
	Nebenstromfilter und Filtertopf an Ölfilterkopf	49	5
	Ölfilter mit Ölkühler an Zyl.-Kurbelgehäuse	49	5
20	Wasserpumpe an Zylinderkurbelgehäuse	24,5	2,5
	Kühlwasserleitung an Zylinderkurbelgehäuse	24,5	2,5
	Kühlwasserauslaufstutzen an Wasserpumpe	49	5
	Visco-Lüfter an Riemenscheibe bzw. Schw.-dämpfer	30	3
22	Motorträger vorn an Motor	107,8	11
	Aufhängeöse (vorn) an Zyl.-Kurbelgehäuse (M 20)	323,4	33
	Aufhängeöse (vorn) an Zyl.-Kurbelgehäuse (M 10)	49	5
	Aufhängeöse (hinten) an Steuergehäuse	147	15

Alle Gewinde und die dazugehörigen Druckflächen müssen sauber und glatt sein und mit Motorenöl benetzt werden; andere Schmiermittel bedingen wesentlich andere Anziehdrehmomente.