



BEDIENUNGS- VORSCHRIFTEN

Motor Seite 1 – 50
Chassis „ 51 – 113

AG. Franz Brozincevic & Co. Wetzikon-Zürich

Ohne genaue Kenntnis der Betriebsvorschriften ist eine einwandfreie Wartung des Fahrzeuges nicht möglich. Nur ein Motorwagen, der regelmäßig und gut gepflegt wird, kann wirtschaftlich und zuverlässig sein.



DIESEL-MOTOR

Type RD und DD

Motorwagenfabrik
AG. FRANZ BROZINCEVIC & CO
Wetzikon-Zürich (Schweiz)

Betriebsvorschrift für F.B.W.-Wagen

Motor-Type	Chassis-Type
Motor-Nummer	Chassis-Nummer
Zylinder-Zahl	Pneus: Dimension
Bohrung in mm	Druck vorn: atü.
Hub in mm	hinten, innen: atü.
Steuer-PS.	hinten, außen: atü.
Leergewicht	
Nutzlast	
Totalgewicht	
Besitzer	
Adresse	

MOTOR

Diesel-Motor-Type	RD	DD
Anzahl Zylinder	4	6
Bohrung in mm	110	110
Hub in mm	150	150
Hubvolumen in Litern	5,7	8,55
Brems-PS	72	112
Enddrehzahl/Minute (Leerlauf)	1930	1950
Oelmenge	ca. 16 l	20 l
Wasserinhalt Motor und Kühler	ca. 30 l	37 l

Kurbelgehäuse aus Leichtmetall gegossen. Elastische Aufhängung. 5, bzw. 7 Kurbellager.

Zylinderblock aus Spezial-Zylinderguß hergestellt. Leicht abnehmbar.

Zylinderköpfe Einen pro 2 Zylinder.

Ventile in den Zylinderköpfen. Durch Stoßstangen und Kipphebel gesteuert.

Nockenwelle im Kurbelgehäuse gelagert.

Steuerung mittels geräuschloser Rollenkette. Automatischer Kettenspanner.

Kolben aus Spezial-Leichtmetall.

Kurbelwelle im Gesenk geschmiedet, ganz bearbeitet, statisch und dynamisch ausgewuchtet und an den Lagerstellenoberflächen gehärtet und geschliffen.

Schwingungsdämpfer am Vorderende der Kurbelwelle montiert; leicht zugänglich.

Druckschmierung mit Zahnradpumpe.

Oelpumpe in der Oelwanne. Oelansaugfilter separat demontierbar.

Luftgekühlter Oelfilter mit Filtereinsatz. Leicht abnehmbar und einfach in der Wartung.

Oelwanne aus Leichtmetall gegossen.

Oelbadluftfilter

Brennstoff-Förderpumpe an der Einspritzpumpe montiert und mechanisch betätigt. Handpumpe für das Auffüllen der Leitungen und des Saugraumes der Einspritzpumpe.

Brennstoff-Filter Vorreiniger an der Förderpumpe. Hauptfilter vor der Einspritzpumpe.

Einspritzpumpe und Einspritzdüsen bestbewährten Fabrikates. Düsen im Zylinderkopf montiert.

Entlüftung des Kurbelgehäuses: links.

Wasserkühlung mit Zentrifugalpumpe und Ventilator. Antrieb mittels Doppel-Gummikeilriemen.

Elektrische Anlage. Mit elektrischem Anlasser 24 V.
Mit Druckluftanlasser 12 V.

Arbeitsfolge 4-Zylinder: 1-3-4-2.
6-Zylinder: 1-5-3-6-2-4.

BETRIEBSSTOFFE

Brennstoff

Nur ein gutes, mineralisches Gasöl (Erdöldestillat) ermöglicht einen zuverlässigen und wirtschaftlichen Betrieb. Schlechter Brennstoff bewirkt Anlauf-Schwierigkeiten, schlechte Verbrennung und kann schwere Motorschäden verursachen. Die **Reinheit** des Gasöles ist äußerst wichtig. Schon kleinste Unreinigkeiten können Störungen in der Einspritzpumpe oder in den Düsen verursachen und beeinträchtigen auf jeden Fall die Lebensdauer dieser Apparate. Beim Einfüllen muß ein Filz- oder Tuchfilter verwendet werden, damit allällige Unreinigkeiten oder Rückstände zurückgehalten werden. Auch in Ausnahmefällen soll mindestens ein sehr feines Drahtsieb verwendet werden.

Schmiermittel

Um anomaler Abnutzung und den damit verbundenen Kosten vorzubeugen, verwende man: Das richtige Schmiermittel — an der richtigen Stelle — zur rechten Zeit — in genügender Menge. Damit steigert man zugleich die Leistungsfähigkeit und Betriebssicherheit des Fahrzeuges. Beste und richtige Qualität ist Grundbedingung. Entsprechend den Witterungsverhältnissen und der Betriebsart muß das Schmieröl erneuert werden, **bevor** es seine Schmierfähigkeit eingebüßt hat oder anomal verunreinigt ist.

Motorenöl:

Sommer SAE 20 oder 30, Winter SAE 20.

Für neue Motoren ist das dünnflüssigere (niedrigere Viskosität), nach ungefähr 25 000 km Fahrleistung das dickflüssigere (höhere Viskosität) Schmieröl zu verwenden. Bei Langstreckenbetrieb wird das Motorenöl mit der höheren Viskosität empfohlen. Wir empfehlen bewährte «Heavy Duty»-Motorenöle zu verwenden.

Mischen von verschiedenen Oelen soll vermieden werden.

Técalémit-Schmierstellen mit Chassisfett warten. Auf keinen Fall Konsistenzfett verwenden.

Fettbüchse der Wasserpumpe nur mit Spezial-Wasserpumpenfett füllen.

ANLASSEN DES MOTORS

Ohne Kühlwasser darf der Motor unter keinen Umständen in Betrieb gesetzt werden!

Normalstart

Den Ölstand im Motor, im Kompressor und in der Einspritzpumpe, das Kühlwasser sowie den Brennstoffvorrat kontrollieren. Den Schmierbecher der Wasserpumpe etwas anziehen. Stellung des Getriebeschalthebels und des Motorbremshebels prüfen.

Den Kontaktschlüssel einschieben, die Kupplung ausrücken, hierauf, ohne Gas zu geben, den Anlasser einschalten. Erst nach 2 bis 3 Sekunden Vollgas geben. Sobald der Motor mit eigener Kraft dreht, ist der Anlasser auszuschalten und das Gas so zu verringern, daß der Motor eine mittlere Drehzahl nicht überschreitet. Sofort ist der Oeldruck zu überwachen. Nach dem Start wird bis zur Erreichung der normalen Betriebstemperatur mit mäßiger Drehzahl und reduzierter Motorbelastung gefahren.

Anlassen bei kaltem Wetter

Bei stehendem Motor darf nie Anlaßbrennstoff eingespritzt werden!

Anlaßbrennstoff. Petrol oder, bei großer Kälte, 1 Teil Schwefeläther und 6 Teile Gasöl.

Schwefeläther verflüchtigt, daher ist der Anlaßbrennstoff mit dem Eintritt der kalten Witterung zu erneuern und regelmäßig zu ergänzen.

Starthilfpumpe. Zum Füllen wird der Betätigungsknopf nach links gedreht und herausgezogen. Mittels der Pumpe wird der Anlaßbrennstoff in das Ansaugrohr eingespritzt und zerstäubt. Nach dem Gebrauch ist die Starthilfpumpe sofort wieder abzusperren.

Zum guten Anlassen des Dieselmotors ist einwandfreie Verdichtung und rasches Durchdrehen nötig. Das Motorenöl muß den Temperaturverhältnissen entsprechen. Nur gepflegte und gut geladene Batterien können die nötige Startleistung aufbringen.

Beim Anlassen muß ausgekuppelt werden, weil das kalte Getriebe sehr viel Kraft verbraucht. Erst wenn der Anlasser den Motor während zirka drei Sekunden leer durchgedreht hat, darf Anlaßbrennstoff eingespritzt und anschließend Vollgas gegeben werden.

Bei großer Kälte oder nach längerem Betriebsunterbruch muß der Motor vor dem Anlassen von Hand zwei bis drei Umdrehungen durchgedreht werden!

Vor dem Startversuch ist es ratsam, das ganze Brennstoffsystem zu entlüften (siehe Brennstoffzufuhr).

Auffüllen von Brennstoff. Wenn der Motor wegen Brennstoffmangel im Behälter zum Stillstand kam, so ist nach dem Einfüllen des Gasöles das Einspritzsystem gut zu entlüften (siehe Brennstoffzufuhr).

Das «Stocken» des Gasöles bei großer Kälte kann durch Beimischung von Petrol vermieden werden.

ANLASSEN DES MOTORS

Die günstigste Kühlwassertemperatur liegt zwischen 65—75° C. Diese soll raschmöglichst durch zweckmäßige Benützung des Kühlerrouleaus erreicht werden. Ein kalter Motor «zieht» schlecht, raucht und verursacht anomalen Verschleiß.

Bei Frostgefahr soll frostsichere Kühlflüssigkeit eingefüllt, andernfalls muß bei längeren Halten das Kühlwasser abgelassen werden (Entleerungshahnen am Zylinderblock und am Kühler; bei Motoren mit Druckluftanlasser ist auch der Kompressor mit einem Entleerungshahnen ausgerüstet). Kühlerhauben bieten nur beschränkte Sicherheit.

Lebensdauer und Wirtschaftlichkeit des Motors werden durch vernünftige Schonung und gute Wartung ausschlaggebend beeinflusst!

MOTOR-GETRIEBE-GRUPPE

Das gut verrippte Leichtmetall-Kurbelgehäuse, mit 5 bzw. 7 eingepaßten Haupt- und 3, bzw. 4 Nockenwellen-Lagern, trägt am Vorderteil den Steuerungsantriebsdeckel; an diesem ist die Tragnabe (zugleich Schwingungsdämpfergehäuse) angeflanscht. Hinten ist der Tragrings mit dem Kurbelgehäuse verschraubt. Beim 4-Zylinder-Motor befindet sich die Oelpumpe in der Oelwanne hinten links, beim 6-Zylinder-Motor vorne links; sie ist als Steckpumpe ausgebildet und wird durch die Nockenwelle angetrieben. Der Zylinderblock wird mittels durchgehenden Stiftschrauben mit dem Kurbelgehäuse verbunden. Die Zylinderköpfe sind auf dieselbe Art montiert. Durch eine leicht abnehmbare Oelwanne wird das Kurbelgehäuse nach unten abgeschlossen. Das Kupplungsgehäuse und das Getriebe (mit oder ohne angeflanschem Schon- oder Schnellgang) sind am Motor angebaut. Die ganze Gruppe hängt in 4 elastischen Lagern im Chassis.

Wartung

Abgesehen von der Ueberwachung der Schmierung beschränkt sich diese auf die Sauberhaltung der Motorgruppe und die periodische Kontrolle der Schraubenverbindungen (Flanschen des Auspuffkrümmers).

Ausbau

Um die Motor-Getriebe-Gruppe auszubauen, sind zu lösen, bzw. zu demontieren:

Die Batterie-, Dynamo- und Anlasseranschlüsse, die Brennstoff-, Luft- und Oelmanometerleitungen, der Kühler, die Motorbremse, das Auspuffrohr vor dem Schalldämpfer, die Fußbodenbretter der Führerkabine, der Handbremshebel mit Gestänge, der Getriebeschalthebel (vorher Griffknopf abschrauben). Bei Fahrzeugen mit Schongang: Schnellgangschalthebel oder Gestänge. Bei Kippern: Antriebswelle und Schalthebel, der innere Hebel des Fußbremsgestänges (hinten Motorträger rechts), die Klemmschraube für die Spielregulierung am Kupplungspedal, der Kupplungspedalanschlag am Getriebe, der Kilometerzählerantrieb, das Kreuzgelenk (vor dem Lösen der 4 Schrauben die Nadellager mit Draht sichern), das Gestänge, die Schrauben der Motorlager, der Bügel des vorderen Motorlagers und die Chassis-Travelse.

Das ganze Aggregat kann nach vorne herausgehoben werden. Es ist aber darauf zu achten, daß weder Apparate, noch Motorteile durch Druck beschädigt werden können.

Für die Demontage des Getriebes und der Kupplung ist die Vorschrift «Ausbau der Kupplung» zu beachten.

- 1 Luftfilter
- 2 Ansaugrohr
- 3 Förderpumpe
- 4 Vorfilter
- 5 Einspritzpumpe
- 6 Oelkontrollstab der Einspritzpumpe
- 7 Drehzahlregler
- 8 Oelkontrollschraube oder Mefystab des Reglers
- 9 Einspritzleitungen
- 10 Kompressor
- 11 Oelkontrollstab des Kompressors
- 12 Oelfilter
- 13 Motorenölkontrollstab
- 14 Motorenöleinfüllstutzen
- 15 Wasseraustrittsrohr
- 16 Wasserablaßhahnen
- 17 Schauloch für Schwungradmarkierungen
- 18 Brennstoff-Filter

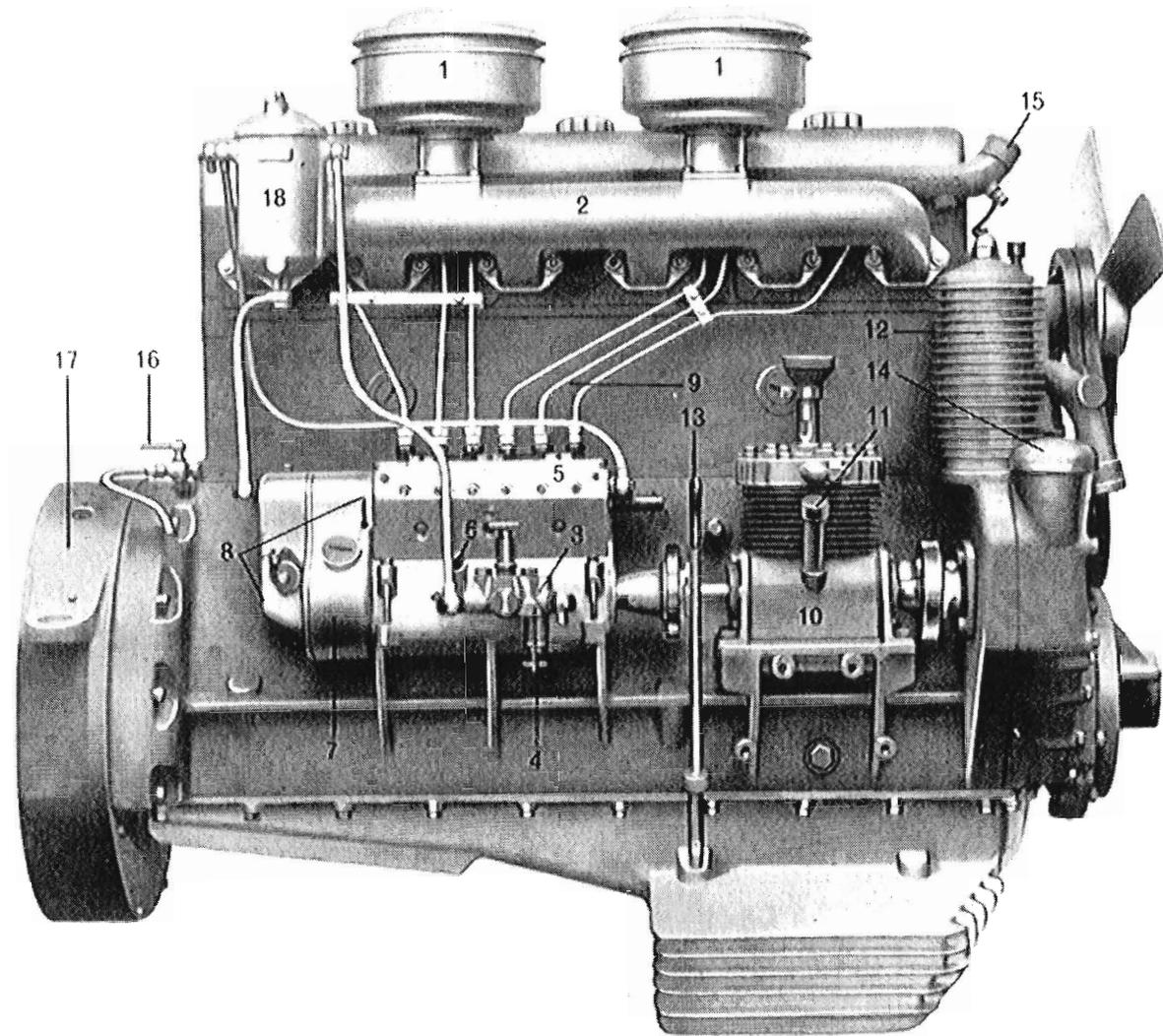
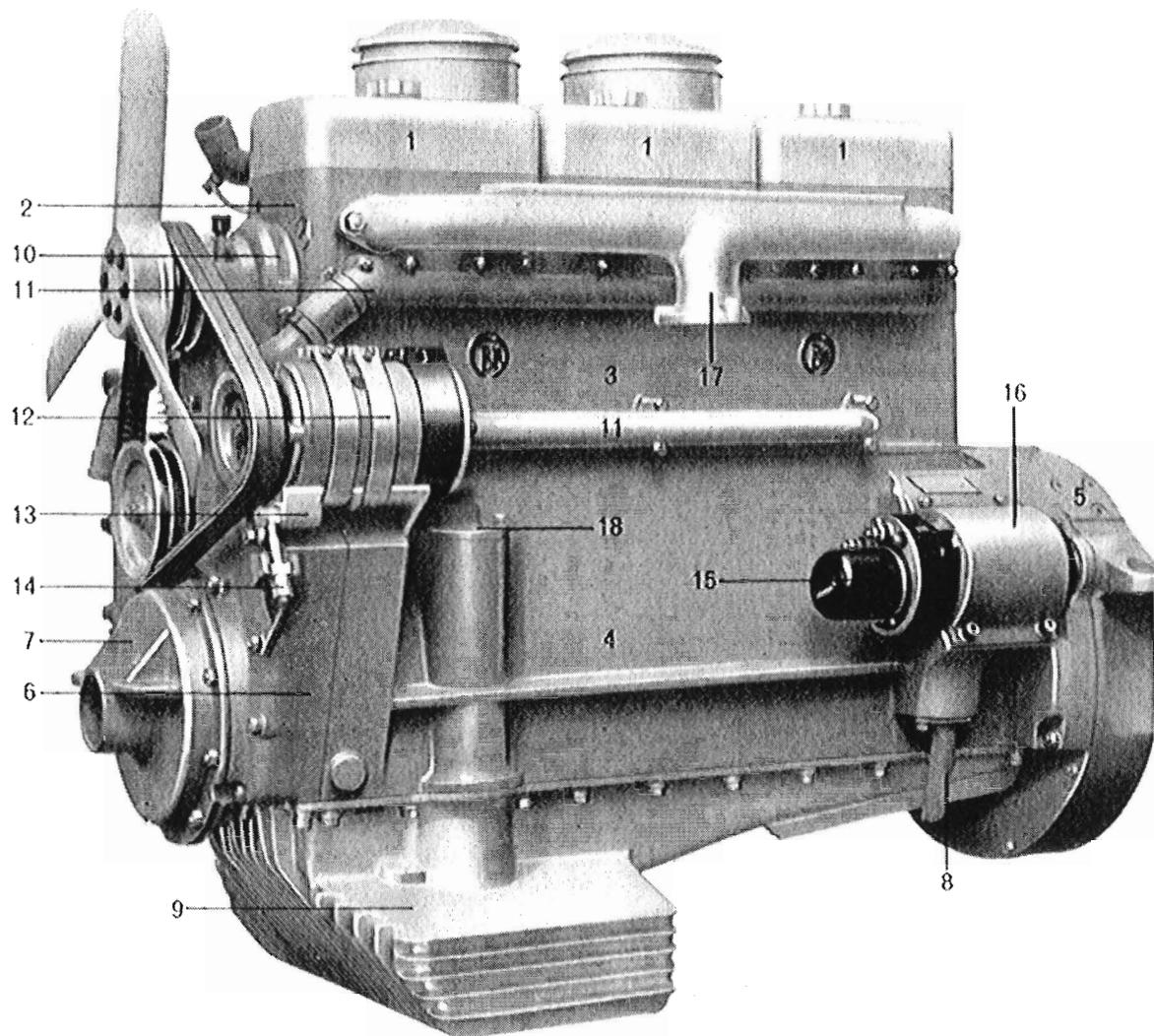


Abb. 1 6-Zylinder-Motor, rechte Seite



- 1 Ventilhauben
- 2 Zylinderköpfe
- 3 Zylinderblock
- 4 Kurbelgehäuse
- 5 Motoraufhänger
- 6 Kettengehäuse
- 7 Traggehäuse
- 8 Entlüfter
- 9 Oelwanne
- 10 Wasserpumpe
- 11 Wasserzuführungsrohr
- 12 Dynamo
- 13 Verstellbarer Support
- 14 Riemenspann.vorrichtung
- 15 Anlasser
- 16 Anlasserbügel
- 17 Auspuffsammelrohr
- 18 Deckel zu Oelpumpenantrieb

Abb. 2 6-Zylinder-Motor, linke Seite

ZYLINDERKÖPFE

In den Zylinderköpfen sind die Ventile hängend angeordnet; diese werden mittels Stoßstangen und Schwinghebeln betätigt. Die Schmierung der Schwinghebelnaben erfolgt unter Druck, wobei in jedem Kopf ein Druckreduzierventil die Oelzufuhr regelt. Die Stangenköpfe und die Ventilschäfte werden durch Sprühöl geschmiert. Die Einspritzdüsen sind in der Mitte montiert. Eine Schutzhaube aus Leichtmetall schließt den Zylinderkopf ab.

Wartung

Das **Ventilspiel** muß nach den ersten 1000 km und nachher nach je 6000 km (bei **warmem** Motor) kontrolliert, wenn nötig nachreguliert werden. Zu gleicher Zeit wird jeweils auch die **Schwinghebelschmierung** geprüft.

Luftfilter nach je 1000 km reinigen.

Die Kompression der einzelnen Zylinder ist von Zeit zu Zeit zu prüfen. Nach 25 000 km muß mit dem Entrufen und Einschleifen der Ventile gerechnet werden.

Ausbau

Die Anschlüsse der Einspritzleitungen und die Einspritzdüsen müssen immer sehr sorgfältig behandelt und vor Verschmutzung geschützt werden. Zum Lösen der Köpfe darf auf keinen Fall zwischen den Zylinder- und Zylinderkopfauflagen ein Hebel- oder Keilwerkzeug angesetzt werden. Vor dem Abnehmen oder

Aufsetzen der Zylinderköpfe müssen die Düsen ausgebaut werden. (Die Düsenköpfe ragen etwas über die Auflageflächen hinaus und könnten daher beschädigt werden.)

Das Kühlwasser ist zu entleeren (Hahnen am Kühlerauslaufstutzen und am Zylinderblock).

Zum **Abnehmen der Zylinderköpfe** sind in nachstehender Reihenfolge zu lösen bzw. zu demontieren (sicherheitshalber Batterieanschlüsse lösen):

Das Ansaug-, Auspuffsammel- und Wasseraustrittsrohr, die Ventilschutzhauben, die Einspritz- und Lecköl-Leitungen, die Düsenhalter, die Schmierölleitungen für die Kipphebelwellen unter den Druckreduzierventilen, die Kipphebellagerböcke, die Stoßstangen, die Zylinderkopfbefestigungsmuttern (9 Spezialmutter, d. h. 8 zu 18 mm, die mittlere 16 mm, pro Kopf, gezeichnet DN 2) und die Unterlagscheiben.

Beim Abheben der Zylinderköpfe muß jede Beschädigung der Dichtungen und der Kipphebelschmierleitungen vermieden werden.

Zum Ausbauen der Einlaß-Schirmventile werden die Federteller niedergedrückt, die Keile, Federteller und Federn entfernt. Die Führungsteller der Einlaß-Schirmventile sind etwas zu heben und können in der Folge über die Ventilschäfte abgenommen werden.

Einbau

Die Köpfe, inkl. die Bohrungen und Dichtungsauflagen für die Düsen, sind nach der Instandstellung der Ventilsitze sehr gründlich zu reinigen.

ZYLINDERKÖPFE

Bei der Komplettierung der Zylinderköpfe **achte man auf die Markierungen!** Die Ventilsitze, die Ventile, die Kipphebelböcke und die Ventilhauben sind numeriert (Nr. 1 vorn).

Um Schäden an den Ventilen oder am Ventilmechanismus zu vermeiden, sollten die Köpfe nur bei gesteuerter Nockenwelle montiert und die Spielregulierschrauben zurückgedreht werden.

Die Führungsteller der Schirmventile werden probe-weise aufgelegt, um Sitz und Sicherungen zu prüfen. Zum Einbauen des Einlaß-Schirmventils wird dieses in die entsprechende Führung eingesetzt, der Führungsteller über den Ventilschaft sorgfältig in die Sicherung eingelegt; hierauf werden die Federn, die Federteller und die Keile montiert.

Die Zylinderkopfdichtungen werden trocken und ohne Dichtungsmittel aufgelegt. Nach dem Aufsetzen der Zylinderköpfe wird vorerst das Auspuffsammelrohr mit den entsprechenden Dichtungen montiert und dessen Flanschen zum Ausrichten der Zylinderköpfe gleichmäßig, aber leicht angezogen.

Hierauf wird durch das Niederdrücken der Ventile kontrolliert, ob diese genügend frei sind, wenn die Kolben in der oberen Totpunktlage stehen.

Um Deformationen beim Festziehen der Zylinderköpfe zu vermeiden, werden die Spezialmutter (DN 2) von innen nach außen kreuzweise und gleichmäßig fest angezogen. Nach erfolgter Kontrolle werden die Flanschen des Auspuffsammel-, des Wasseraustritts- und des Ansaugrohres endgültig festgesetzt.

Nach guter Erwärmung des Motors — bei unbelastetem Lauf und mäßiger Drehzahl — sind die Zylinderkopfschraubungen sorgfältig nachzuziehen.

Die Kipphebelböcke sind gleichmäßig festzuziehen und alle Hebel auf freien Lauf zu prüfen.

Das Ventilspiel wird im Kompressionstakt in der oberen Totpunktlage des Kolbens eingestellt. Es ist einfach, diese Stellung zu finden, weil beim gleichlaufenden Kolben das Auspuffventil schließt und das Ansaugventil sich zu öffnen beginnt. Die Zylinder mit gleichlaufenden Kolben sind:

beim 4-Zylinder-Motor: der 1. und 4., der 2. und 3.
beim 6-Zylinder-Motor: der 1. und 6., der 2. und 5.,
der 3. und 4.

Das Ventilspiel beim kalten Motor wird bei beiden Ventilen auf 0,35 mm eingestellt und bei **wärmer Maschine** nachreguliert auf:

Ansaug 0,30 mm, Auspuff 0,30 mm.

Die Oelzufuhr für die Kipphebelschmierung wird mittels den Druckreduzierventilen reguliert. Durch **Linksdrehen** der **Schlitzschraube** wird **mehr**, durch **Rechtsdrehen weniger** Oel zugeführt.

Die Kipphebelschmierung ist richtig eingestellt, wenn im Leerlauf etwas Oel über die Pfannen der Stößstangen wegfließt.

- 1 Druckstutzen am Düsenhalter
- 2 Düsen-Leckölleitung
- 3 Düsenhalter
- 4 Ventil-Stellschraube
- 5 Ölreduzierventil für Kipphebelschmierung

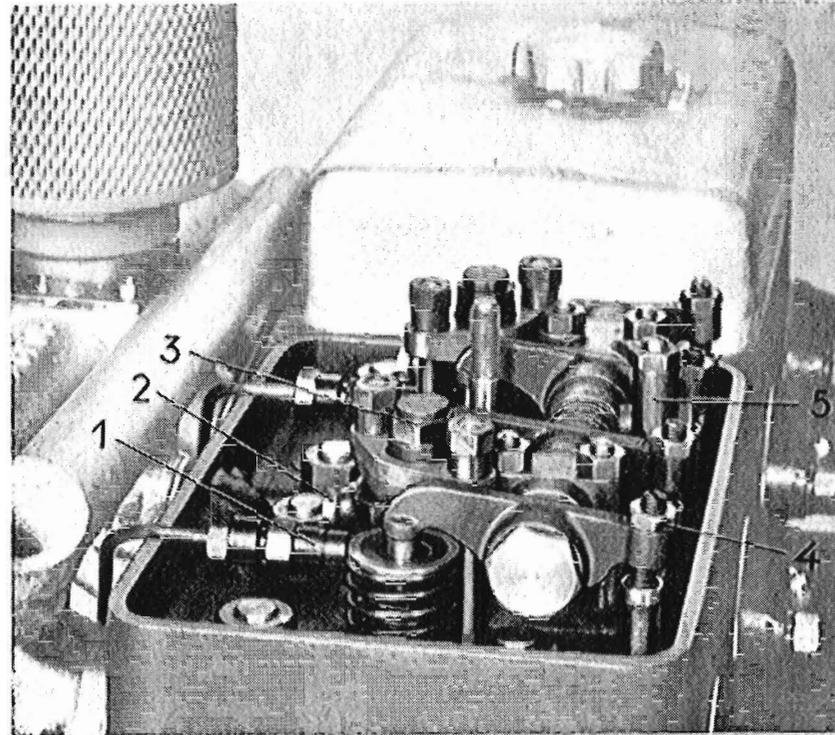


Abb. 3 Zylinderkopf

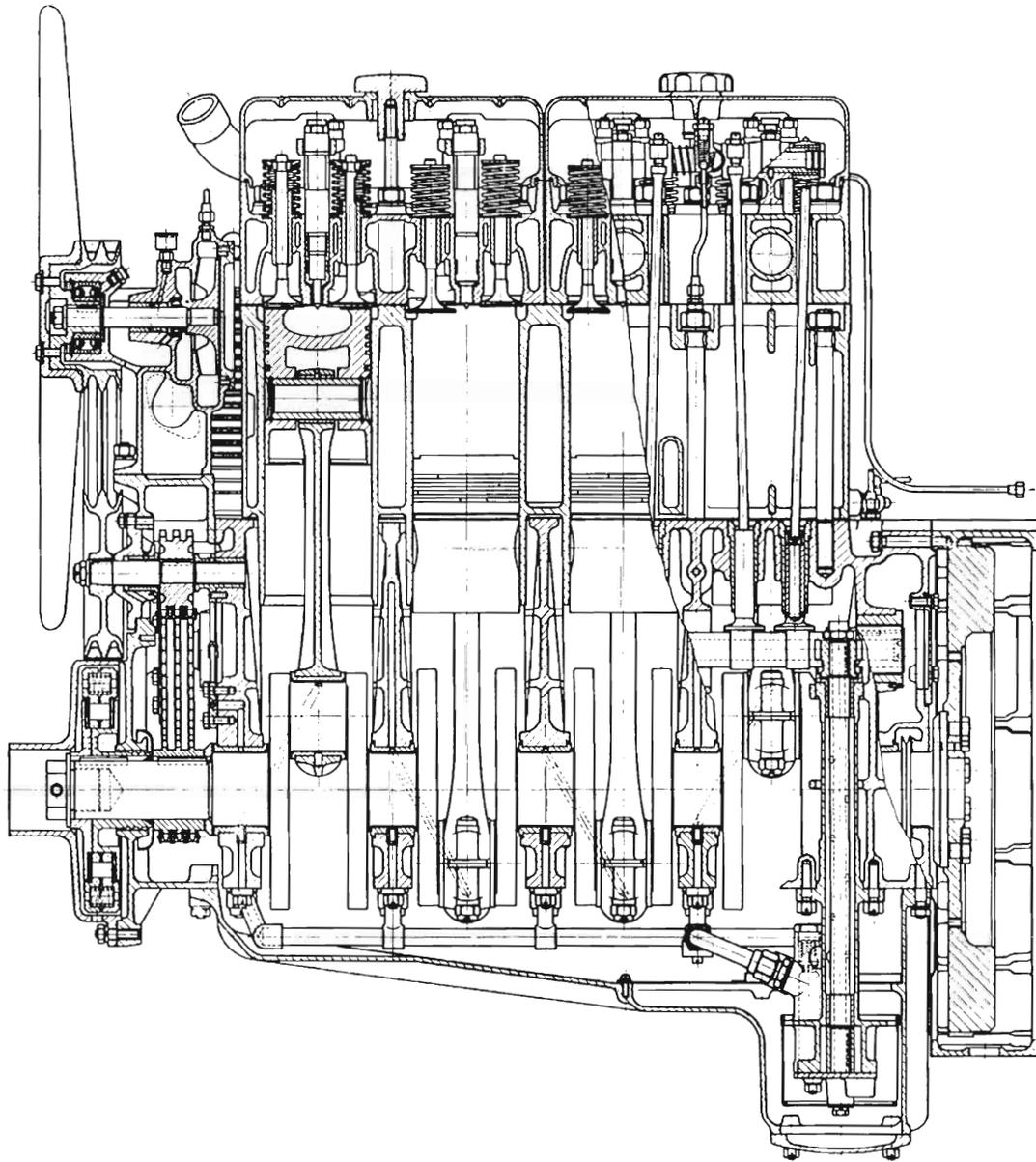


Abb. 4
Längsschnitt durch den 4-Zylinder-Motor

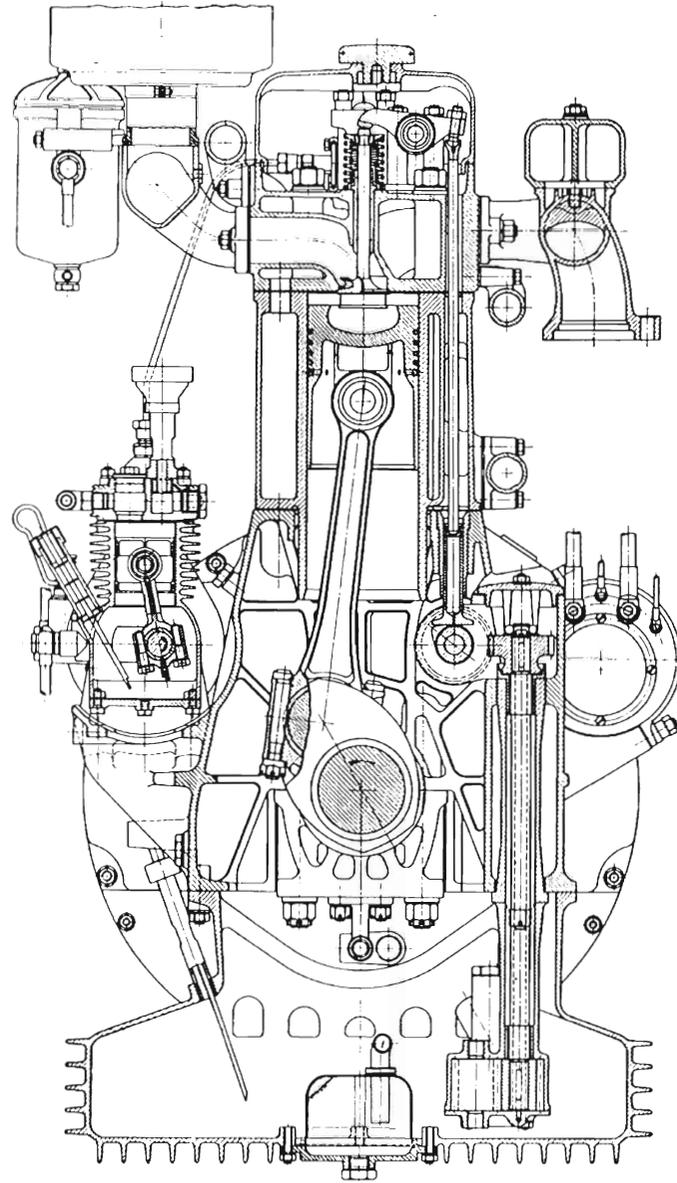


Abb. 5
Querschnitt durch den 6-Zylinder-Motor

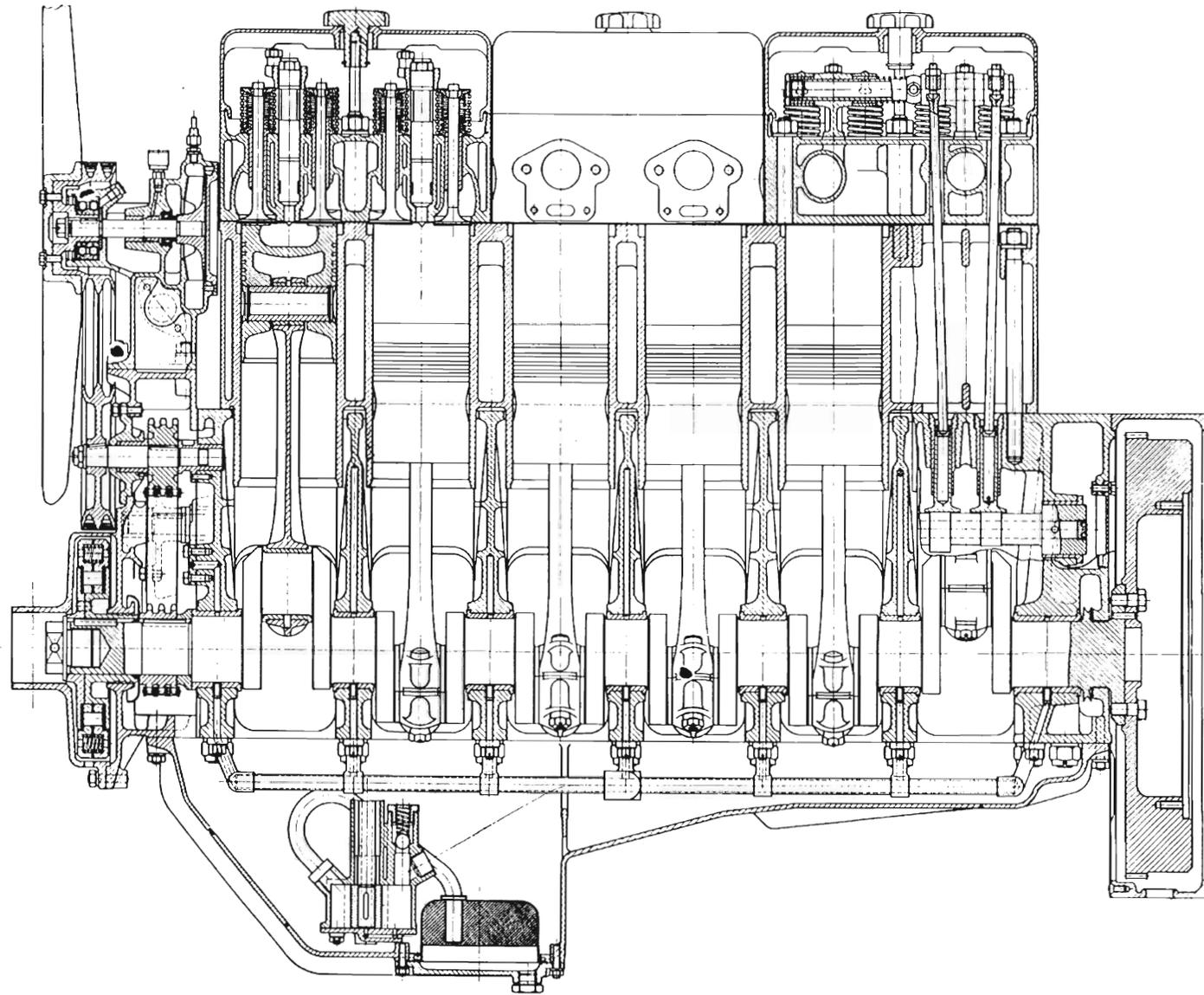


Abb. 6. Längsschnitt durch den 6-Zylinder-Motor

ZYLINDERBLOCK UND ÖLWANNE

Der aus Spezialmaterial gegossene Monoblock ist mittels 10 bzw. 14 Stiftbolzen mit dem Kurbelgehäuse verschraubt. Das Kühlwasser wird links eingeführt.

Ausbau

(zusammen mit den Kolben und Pleuelstangen)

Das Motorenöl soll, wenn immer möglich, bei warmer Maschine abgelassen werden. Das Kühlsystem ist zu entleeren. Die Zylinderköpfe müssen abgenommen werden.

Beim 6-Zylinder-Motor ist, vor dem Lösen der Oelwanne, der Deckel mit dem Oelpumpensieb abzunehmen; damit wird vermieden, daß beim Ausbau der Oelwanne das Pumpensieb oder das Pumpensaugrohr deformiert wird. Beim Wiedereinbau darf aus denselben Gründen der Deckel mit dem Pumpensieb erst nach der Montage der Oelwanne aufgesetzt werden.

Beim 4-Zylinder-Motor müssen das Chassis etwa 100 mm gehoben (Achtung vordere Bremsschläuche) und die Vorderräder vollständig abgelenkt werden (bei einigen Sonderausführungen muß die Spurstange auf einer Seite abgehängt werden), damit die zu lösende Oelwanne (3 Muttern, auf der Schmalseite gegen die Kupplung beachten) hervorgezogen werden kann. Jede Beschädigung der Auflagen oder der Dichtung muß verhütet werden. Vor dem Wiedereinbau sind die Auflagen gut zu reinigen und beschädigte Dichtungen zu ersetzen.

In der Folge werden die Pleuellager abgedeckt. Hierauf sind das Wassereintrittsrohr, die Oelleitungen für die Kipphebelschmierung und die Befestigungsmuttern zu lösen. Die Unterlagscheiben werden herausgehoben.

Beim **Abheben des Zylinderblockes** (mit Kolben und Pleuelstangen) ist der Wasserentleerungshahn zu beachten.

Einbau des Zylinderblockes

Das Festziehen der Verschraubung erfolgt kreuzweise und gleichmäßig von innen nach außen.

Die fünf- bzw. siebenfach gelagerte Kurbelwelle ist im Gesenk geschmiedet, ganz bearbeitet, statisch und dynamisch ausgewuchtet und mit Bohrungen für die Pleuellagerschmierung versehen. Sämtliche Lagerstellen sind oberflächengehärtet. Die aus Spezialstahl im Gesenk geschmiedeten Pleuelstangen sind vergütet. Eine Zahnradpumpe fördert das Schmieröl unter Druck nach den Lagerstellen.

Wartung

Täglich, aber auch vor jeder Langstreckenfahrt, muß der Ölstand und während des Betriebes in kurzen Zeitabständen der Schmieröldruck kontrolliert werden. Das Öl ist regelmäßig und frühzeitig genug zu erneuern (siehe Schmierung).

Ausbau

Um die Kolben und die Pleuelstangen auszubauen, sind die Zylinderköpfe, die Ölwanne und der Zylinderblock zu demontieren. Die Kurbelwelle kann nur bei ganz zerlegtem Motor herausgenommen werden.

Markierungen

Die Kolben sind auf der Vorderseite (Richtung Kühler), die Pleuellagerköpfe, sowie die Lagerschalen außen rechts vorn nummeriert. Große Zahlen auf den Pleuellagerdeckeln erleichtern die Kontrolle. Das große, eingeschlagene «V» weist nach vorn. Die

Hauptlagerbügel sind rechts außen mit dem Kurbelgehäuse zusammengezeichnet. Die Lagerschalen sind im Stoß rechts vorn mit dem Kurbelgehäuse bzw. den Lagerdeckeln nummeriert. Die Verschraubungen der Lagerungen sind ebenfalls gezeichnet. Beim richtigen Festziehen der Lager kommt die Zahl auf der Stirne des Schraubenschaftes zwischen den entsprechenden Nummern auf den Mutterkronen zu stehen.

Beim Einbau neuer Kolben ist darauf zu achten, daß die verschieden großen Ausfräsungen im Kolbenboden mit den Ventilen des entsprechenden Zylinders übereinstimmen. Die **großen Ausfräsungen** (für Ansaugventile) in den Kolbenböden befinden sich von **vorne** gesehen:

beim 4-Zylinder-Motor:

Nr. 1	2	3	4
hinten	vorn	hinten	vorn

beim 6-Zylinder-Motor:

Nr. 1	2	3	4	5	6
hinten	vorn	hinten	vorn	hinten	vorn.

Um Deformationen der Kolben beim Aus- bzw. Einbau der Bolzen zu vermeiden, sind erstere vom Kolbenboden her sorgfältig zu erwärmen, bis sich der Kolbenbolzen leicht schieben läßt.

Nach einem Motorschaden, der eine Überlastung der Pleuelstangen verursacht haben kann (angefressener Zylinder, gebrochener Kolben usw.), sind die Pleuelstangen auf Deformation zu prüfen und, wenn nötig, zu richten oder auszuwechseln.

MOTORTRIEBWERK

Die Nuten der Kolbenbolzensicherungen müssen unbeschädigt und sauber sein. Das Einsetzen der «Seeger»-Sicherungen hat sorgfältig zu geschehen. Der gute und sichere Sitz ist einzeln nachzuprüfen.

Um beim Einbau des Zylinderblockes jede Gefährdung der Kolbenringe zu vermeiden, werden vorerst die Kolben auf den Pleuelstangen montiert und hierauf in die entsprechenden Zylinderbohrungen eingeführt (vorher alle Teile ölen).

Die Zylinderblockdichtung wird trocken aufgelegt, darauf der Zylinderblock (mit Kolben und Pleueln) auf das Kurbelgehäuse aufgesetzt, die Pleuellager unter sorgfältiger Beachtung der Markierungen montiert und versplintet. Der Ordnung halber wird das Spiel zwischen Pleuelstangen und Kolbenaugen nachgeprüft.

Der Zylinderblock wird gleichmäßig, aber nicht zu fest, von innen nach außen kreuzweise festgezogen.

SCHWINGUNGSDÄMPFER

Der Schwingungsdämpfer verlangt keine Wartung. Bei normalem Betrieb ist dessen Instandstellung (Ersatz der Friktionslamellen) in der Regel nicht vor der Motorrevision nötig.

Ausbau

Um den Schwingungsdämpfer auszubauen, wird der Motor-Vorderteil abgestützt, der Kühler, das vordere Motortraglager mit der Traverse und das Schwingungsdämpfergehäuse demontiert. Die Vierkantschraube auf der Kurbelwelle ist zu lösen und die vordere Hälfte der Dämpfernabe abzuziehen. Die Friktionsringe und die Druckscheiben können nun weggenommen werden. Zwischen den Druckscheiben liegen 12 Druckfedern; beide Scheiben sind außen mit «O» zusammengezeichnet und werden durch zwei gehärtete Bolzen geführt.

Die hintere Hälfte der Schwingungsdämpfernabe wird nur für eine allfällige Instandstellung oder vor dem Abnehmen des Steuerräderdeckels abgezogen.

Einbau

Bevor die hintere Hälfte der Schwingungsdämpfernabe wieder montiert wird, ist der Gummidichtungsring zu prüfen, evtl. zu ersetzen.

Bei der Aussparung (unter der Keilriemenscheibe) in der Versatzung für das Schwingungsdämpfergehäuse, wird ein ca. 2 mm dickes Korkstreifchen auf die Auflage geklebt, um den allfälligen Eintritt von Wasser oder Öl zu verhüten.

STEUERUNGSANTRIEB

Die Nockenwelle, die Keilriemenscheibe und die Pumpenwelle werden mittels einer geräuschlosen Kette angetrieben. Der automatische Kettenspanner gewährleistet einen schwingungsfreien Lauf. Der ganze Antrieb wird zwangsläufig geschmiert und beansprucht keine Wartung.

Ausbau

Um den Steuerräderdeckel abzunehmen (Batterieanschlüsse lösen), ist vorerst der Schwingungsdämpfer auszubauen (siehe Schwingungsdämpfer).

Die Wasserpumpe, der Dynamo, dessen Lager-support und der Oelfilter werden demontiert, die Keilriemenscheibe abgezogen und der Keil herausgehoben. Alsdann wird die Deckelverschraubung (vorn 14, unten 3 Muttern) gelöst und der Räderdeckel abgenommen.

Für den **Ausbau der Kette** werden der Oelschleuderring, die Mutter des Kettenspanners und dessen Scheibe abgenommen. Nun sind zwei halbrunde Klinsen in die entsprechenden Oeffnungen des Bronze-Gehäuses zu schieben, wodurch die Klinken von den Rastern gehoben und der Kettenspanner zurückgedrängt werden kann. Mit einem Holzkeil wird der Spanner zurückgehalten. Die Schrauben des Nockenwellenrades werden gelöst, worauf das Kettenrad zusammen mit der Kette herausgehoben wird.

Wenn die Kipphebel montiert sind, darf bei ausgebauter Kette, oder bei nicht vorschriftsgemäß ein-

gestellter Nockenwelle, die Kurbelwelle nicht durchgedreht werden, weil die Ventile oder Kolben beschädigt würden.

Einbau

Zum **Einstellen der Steuerung** wird die «O» des **Kettenrades auf der Kurbelwelle nach oben** (Kolben Nr. 1 in oberer Totpunktlage), die «O» des **Nockenwellenrades**, sowie die «O» des **Pumpenwellenrades nach unten gerichtet**, so daß die **Markierungen mit denjenigen auf dem Gehäuse übereinstimmen**.

Die Kette wird mit dem Spannerrad eingeführt, das Pumpenwellenrad mit aufgelegter Kette, unter Beachtung der Markierung an Rad und Nabe, auf den Flansch gebracht und die Sicherungsbleche mit den Schrauben montiert. Der Keil im Kettenspanner wird entfernt und die Steuerungs-Einstellung nachgeprüft. Die Mutter des Kettenspanners ist nur mäßig festzuziehen. Die Verschraubungen werden überprüft und gesichert.

Die **Einspritzpumpe** ist auf Zylinder Nr. 1 einzustellen. Die verstellbare Kupplung dient für die Feineinstellung (siehe Brennstoffzufuhr).

Vor dem Einbauen des Räderdeckels vergewissere man sich, ob der Oelschleuderring und ein einwandfreier Gummiring montiert sind. Die Dichtungen sind ebenfalls zu prüfen.

- 1 Kettenrad auf Kurbelwelle
- 2 Kettenrad auf Nockenwelle
- 3 Antrieb für Dynamo und Wasserpumpe
- 4 Kettenrad auf Pumpenwelle
- 5 Kettenspanner
- 6 Kette

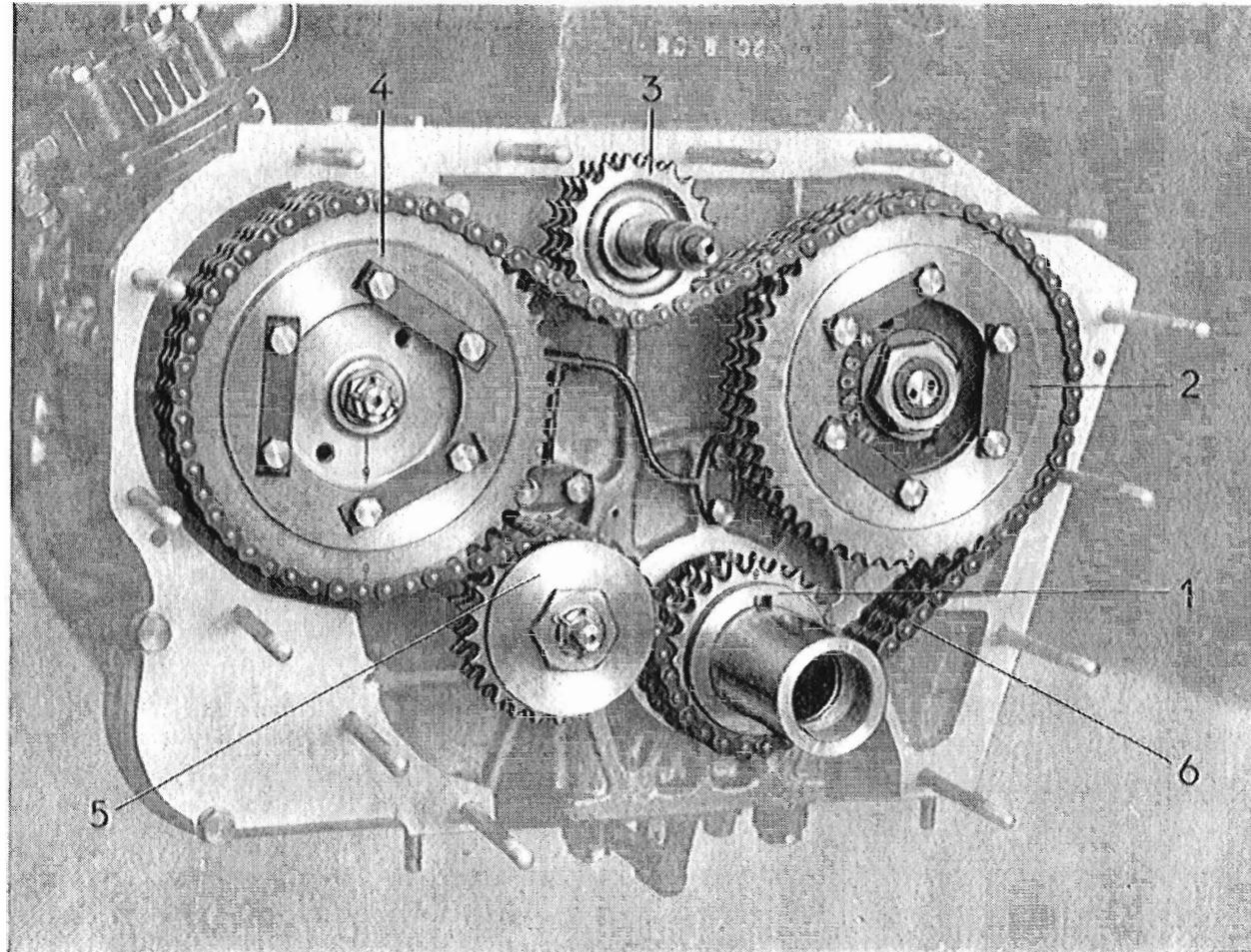
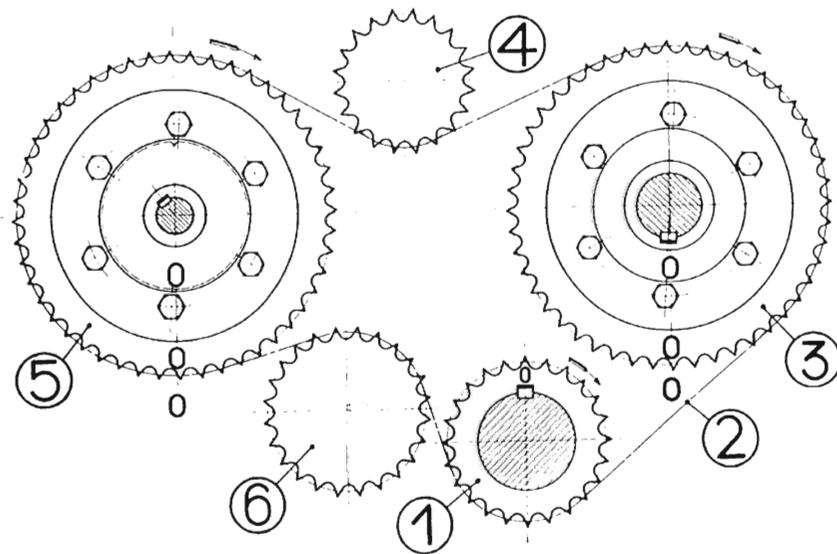


Abb. 7 Steuerungsantrieb



- 0 Einstellmarken
- 1 Kettenrad auf Kurbelwelle
- 2 Kette
- 3 Nockenwellenrad
- 4 Antrieb für Dynamo und W-Pumpe
- 5 Pumpenwellenrad
- 6 Kettenspanner

Abb. 8 Steuerungseinstellung

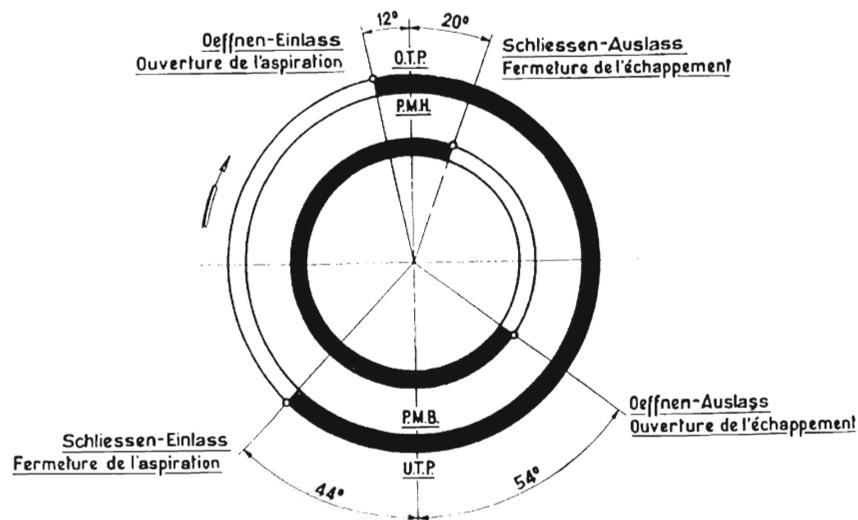


Abb. 9 Steuerungsdiagramm

SCHMIERUNG

Bei beiden Motortypen (RD und DD) wird die Oelpumpe durch die Nockenwelle (Schraubengetriebe) angetrieben. Die Ausführung dieser Steckpumpen und deren Anordnung ist verschieden, aber die Ölverteilung erfolgt bei beiden Motortypen einheitlich.

Beim 4-Zylinder-Motor ist die Oelpumpe hinten links montiert. Das Ölsieb ist an der Pumpe befestigt und kann nach dem Entfernen des Deckels in der Ölwanne demontiert werden. Nach dem Lösen der Ölleitung und der Befestigungsmuttern kann die Pumpe nach unten ausgebaut werden.

Die Oelpumpe des 6-Zylinder-Motors ist vorn links eingebaut. Das Ölsieb ist am Deckel der Ölwanne befestigt. Für den Ausbau dieser Oelpumpe muß vor dem Lösen der Befestigungsmuttern das Schraubenrad von der Pumpe abgezogen werden. Vor dem Abnehmen der Ölwanne muß der Siebdeckel demontiert werden. Das Einbauen des Siebdeckels (Filterring am Saugrohr der Oelpumpe beachten!) darf erst nach der Montage der Ölwanne erfolgen.

Das Überdruckventil ist bei beiden Ausführungen in der Oelpumpe eingebaut. Dieses wird in der Fabrik einreguliert und darf nicht durch Unbefugte verstellt werden.

Für die Überwachung der Motor-Schmierung dient das Manometer. Im betriebswarmen Zustand des Motors muß der Öldruck bei Höchstdrehzahl mindestens 1 atü. betragen.

Die Ölverteilung ist aus dem Schmierschema ersichtlich.

Der Topffilter ist zugleich als Ölkühler ausgebildet. Mit dieser Bauart und Anordnung wird eine gute Reinigung des Schmieröles ermöglicht, ohne die Druckschmierung je zu gefährden.

Wartung

Täglich, aber auch vor jeder Langstreckenfahrt ist der Ölstand vor dem Anlassen des Motors zu kontrollieren.

Der Öldruck ist während des Betriebes in kurzen Zeitabständen zu kontrollieren. Selbstverständlich muß der Motor sofort abgestellt werden, wenn der Öldruck zurückfällt. Der Motor darf erst wieder gestartet werden, wenn die Störungsursache behoben ist.

Ölmenge für 4-Zylinder-Motor: 16 Liter.

Ölmenge für 6-Zylinder-Motor: 20 Liter.

Ölwechsel

Während des Einfahrens:

nach den ersten 700 km,
nach den folgenden 1500 km.

Bei Normalbetrieb:

im Winter: nach je 2500 km,
im Sommer: nach je 3000 km.

Wenn viel in den kleinen Gängen gefahren werden muß, ist das Motorenöl entsprechend früher zu wechseln. In gewissen Fällen können für den Ölwechsel

überhaupt nur noch die Motor-Betriebsstunden maßgebend sein.

Der Ölwechsel muß bei warmem Motor (nach längerer Fahrt) erfolgen. Durch den raschen Abfluß des Oeles werden Unreinigkeiten und Schlamm am besten mitgeschwemmt.

Zum Ausspülen des Kurbelgehäuses darf nur Öl, **auf keinen Fall Petrol oder gar flüchtige Öle** verwendet werden.

Bei jedem Ölwechsel muß der Ölfilter gereinigt werden.

Zum Reinigen des Ölfilters wird die 6-Kant-Hohlschraube gelöst, worauf dieselbe abgehoben und zerlegt werden kann.

Vor dem Einbau des Reinigers wird die Korkdichtung geprüft, hierauf der Filter richtig in die Fassungen gestellt, der Filtereinsatz korrekt in die Versatzung gesetzt, der innere Führungsdeckel, die Druckfeder, der äußere Deckel und die Hohlschraube mit der Dichtung montiert. Sitzt der Führungsdeckel richtig auf dem Filtereinsatz, wird der äußere Filterdeckel in die Versatzung gedrückt und erst hierauf die Hohlschraube festgesetzt.

Die Ölwanne soll jeweils beim Einschleifen der Ventile abgenommen und gereinigt werden.

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| 1 Hohlschraube | 6 Filtersiebdeckel |
| 2 Dichtring | 7 Filtersieb |
| 3 Filterdeckel | 8 Filtergehäuse |
| 4 Dichtring für Filterdeckel | 9 Korkdichtung |
| 5 Feder über Filtersiebdeckel | |

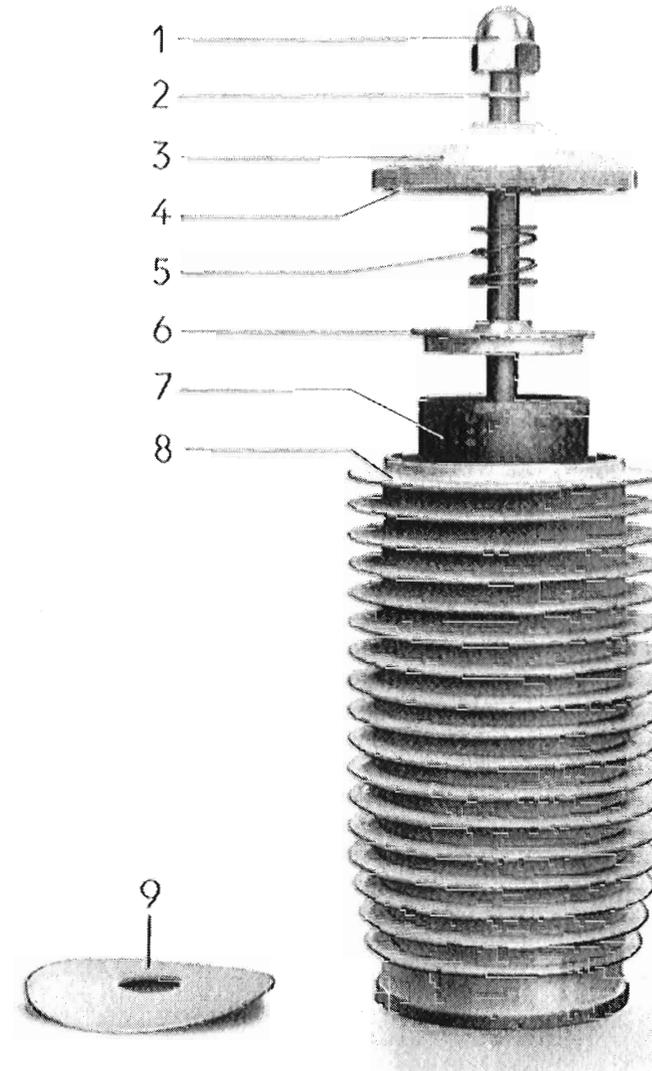


Abb. 10 Ölfilter

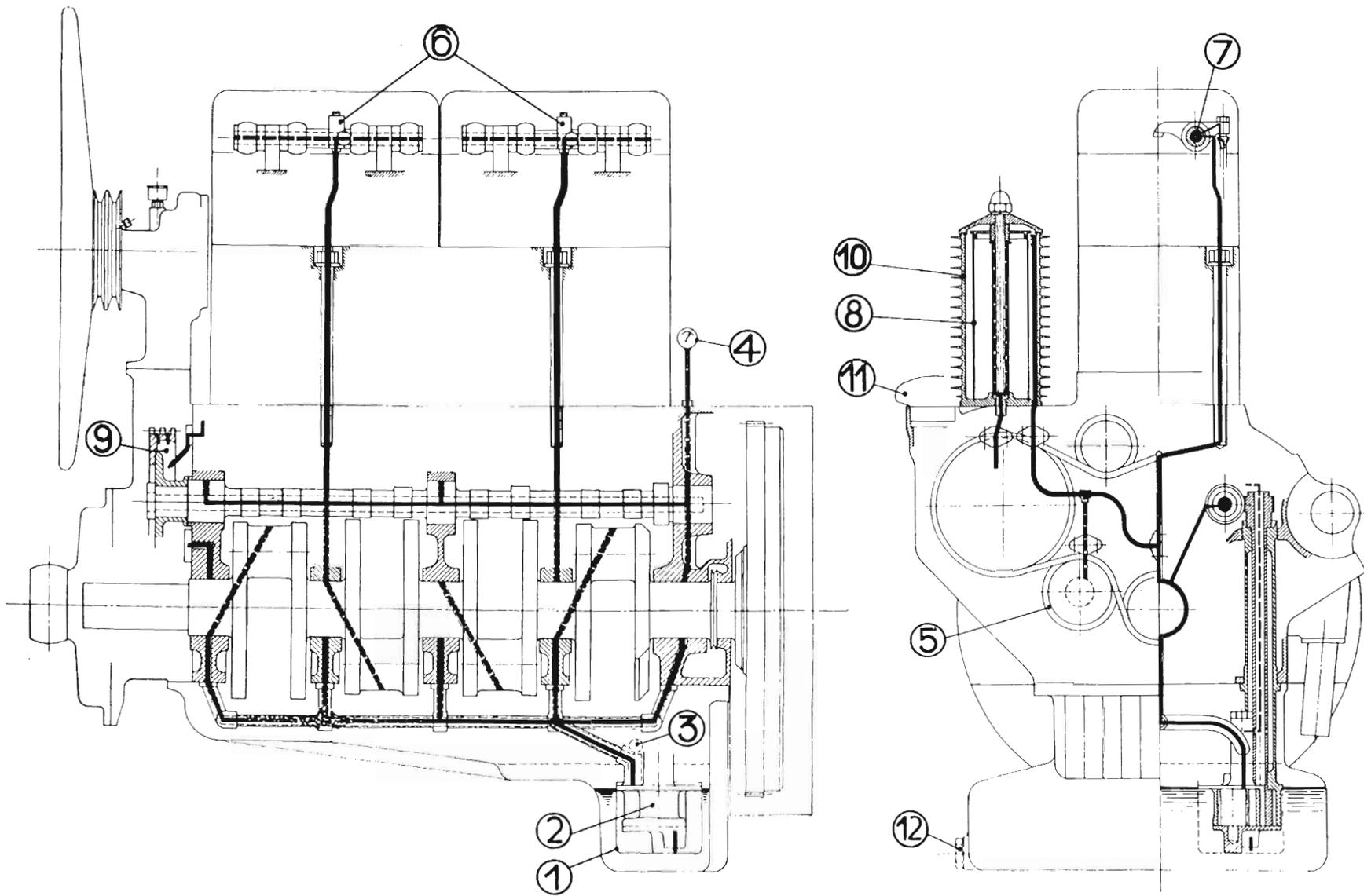


Abb. 11 Schmierschema des 4-Zylinder-Motors

- | | | |
|--------------------|--|---------------------|
| 1 Sieb vor Ölpumpe | 5 Kettenrad-Schmierung | 9 Kettenschmierung |
| 2 Ölpumpe | 6 Regulierventile für die Schwinghebelschmierung | 10 Ölfiltergehäuse |
| 3 Überdruckventil | 7 Schwinghebelschmierung | 11 Öleinfüllstutzen |
| 4 Manometer | 8 Sieb im Ölfilter | 12 Ölablauf |

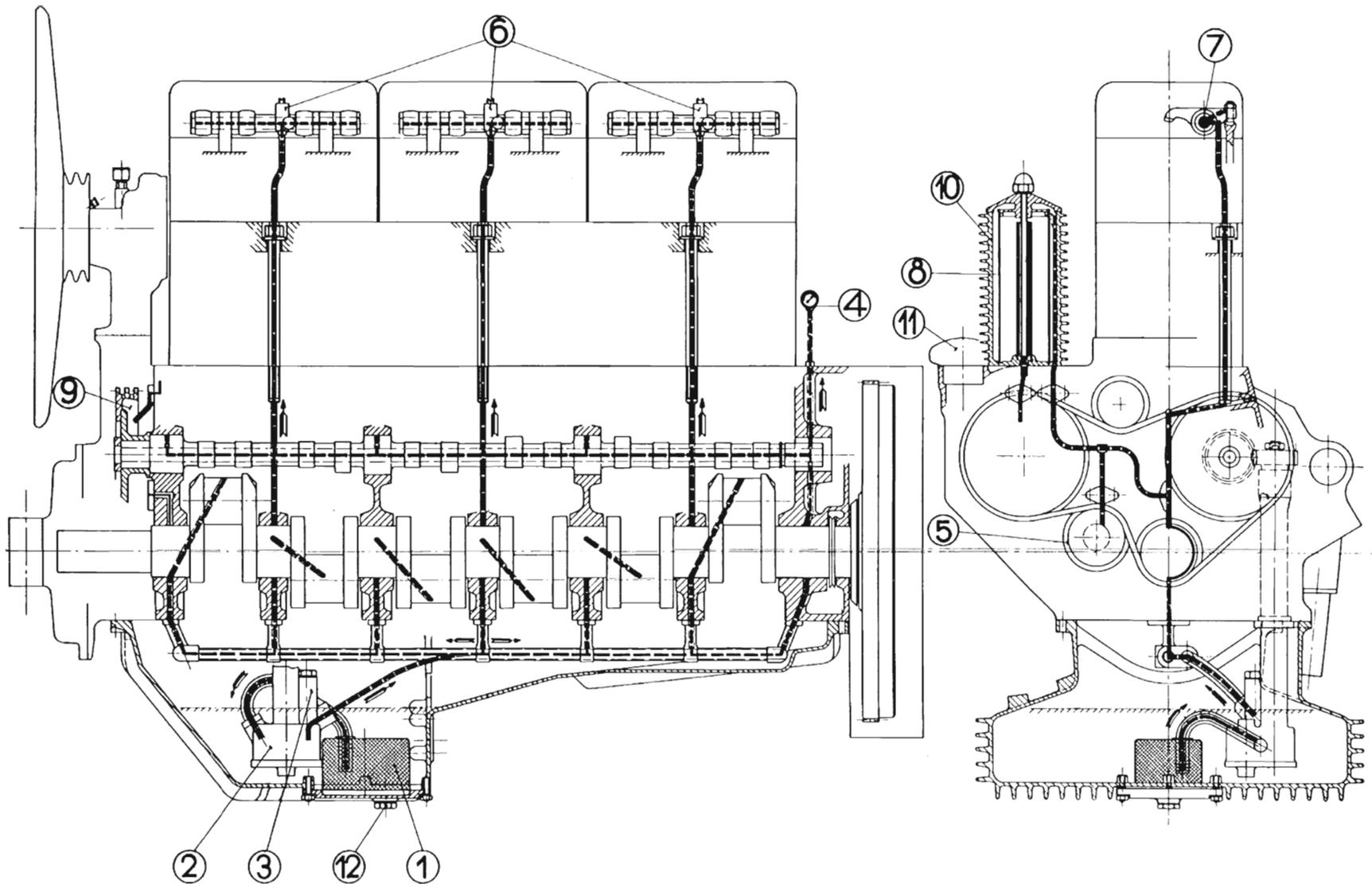


Abb. 12 Schmerschema des 6-Zylinder-Motors

- | | | |
|---------------------|---|----------------------|
| 1 Sieb vor Oelpumpe | 5 Kettenspanner | 9 Kettenschmierung |
| 2 Oelpumpe | 6 Regulierventile für Kipphebelschmierung | 10 Oelfiltergehäuse |
| 3 Ueberdruckventil | 7 Schwinghebel | 11 Oeleinfüllstutzen |
| 4 Manometer | 8 Sieb im Oelfilter | 12 Oelablauf |

BRENNSTOFFZUFUHR

Die an der Einspritzpumpe angebaute und direkt betätigte Brennstoff-Förderpumpe (Kolbenpumpe) saugt das Gasöl über den Vorreiniger aus dem Behälter und fördert dieses unter dem vom Gasöl-Filter verlangten Druck durch den Kraftstoff-Filter zur Einspritzpumpe.

An der Förderpumpe ist die Handpumpe angebracht, die das Auffüllen und Entlüften des Brennstoff-Fördersystems vor dem Inbetriebsetzen des Motors erleichtert.

Um die Förderpumpe vor groben Verunreinigungen des Kraftstoffes zu schützen, ist ein kleiner Filter, der sogenannte Vorreiniger, angebaut.

Die feinen Passungen der Einspritzpumpelemente und der Düsen erfordern einen gut gereinigten Brennstoff. Deshalb wird ein besonderer Filter verwendet. Als Filtereinsatz wird in Platten geschichteter Filz oder ein Prefßpapierpaket verwendet, durch welche das Gasöl fließen muß. Unter Berücksichtigung des steigenden Durchflußwiderstandes bei der allmählichen Verschmutzung des Filters sichert das Ueberströmventil den nötigen Druck. Damit wird eine befriedigend lange Betriebszeit bis zur Filterreinigung bzw. bis zum Ersatz des Zellenfilters, erreicht.

Der zuviel geförderte Brennstoff fließt durch die am Ueberströmventil angeschlossene Leitung in den Behälter zurück, wodurch gleichzeitig der Filter und die Leitungen entlüftet werden.

Oben am Filterdeckel ist eine Entlüftungsschraube angebracht, durch deren Öffnen die angesammelte Luft aus dem Filter entweichen kann.

Die Einspritzpumpe hat die Aufgabe, die dem jeweiligen Belastungszustand des Motors entsprechende Brennstoffmenge in einer bestimmten Zeit und unter einem Druck von 210 atü zu den Düsen zu fördern bzw. in den Verbrennungsraum einzuspritzen.

Die Einspritzdüse soll den Brennstoff verteilen und zerstäuben.

Im Druckstutzen des Düsenhalters ist ein Stabfilter eingebaut, um auch die kleinsten Unreinigkeiten abzufangen.

Der Düsenhalter dient zum Einbau der Düse in den Motor und verbindet sie mit der Einspritzleitung; zugleich ist im Halter die Feder, welche die Düsennadel auf ihren Sitz drückt und eine Vorrichtung zum Einstellen des Öffnungsdruckes der Düse, untergebracht.

Das Lecköl der Düsen wird durch die Leckölleitung in den Behälter zurückgeführt.

Die Höchstdrehzahl des belasteten Motors wird, unabhängig von der Stellung des Gasgestänges, durch den an der Einspritzpumpe angebauten Regler automatisch auf 1930—1950 Umdrehungen in der Minute begrenzt; außerdem ermöglicht dieser einen ruhigen Leerlauf.

Die für die Verbrennung nötige Frischluft wird durch die auf dem Ansaugrohr montierten Luftfilter gereinigt.

Wartung

Täglich ist der Ölstand in der Einspritzpumpe mit dem Kontrollstab (obere Strichmarke = maximaler,

- 1 Brennstoffbehälter
- 2 Saugleitung
- 3 Förderpumpe
- 4 Vorreiniger
- 5 Handpumpe
- 6 Saugventil
- 7 Druckventil
- 8 Leitung Förderpumpe-Filter
- 9 Brennstoff-Filter
- 10 Ueberstömventil am Filter
- 11 Entlüftungsschraube
- 12 Schlammablaß-Schraube
- 13 Leitung Filter-Einspritzpumpe
- 14 Einspritzpumpe
- 15 Entlüftungsschrauben
- 16 Leckölauslauf
- 17 Oelkontrollstab
- 18 Oeler für Regler
- 19 Kontrollschraube für den Oelspiegel im Reglergehäuse
- 20 Düsenleitungen
- 21 Durchströmventil
- 22 Ueberströmleitung
- 23 Düsenleckölleitung
- 24 Rückleitungen

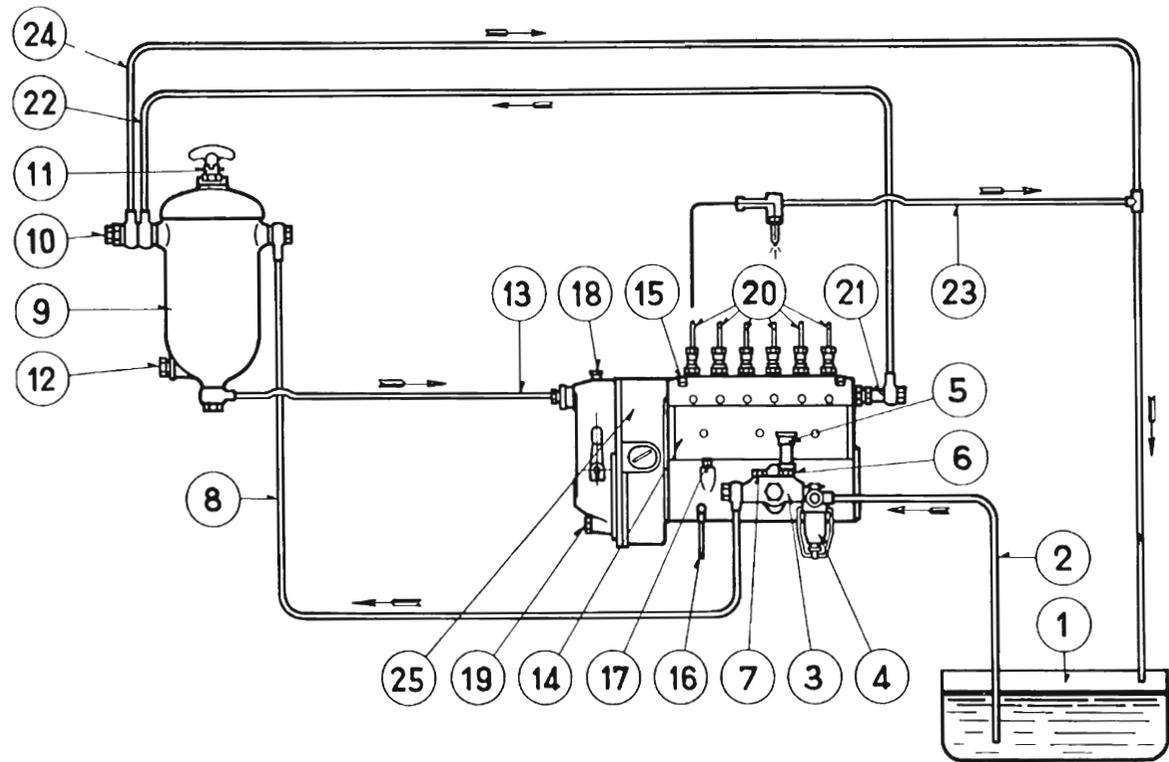


Abb. 13 Brennstoffzufuhr

BRENNSTOFFZUFUHR

unteres Zeichen = minimaler zulässiger Ölstand) zu prüfen. Es darf nur gutes Motorenöl verwendet werden; dieses wird durch das Meßstabloch eingefüllt. **Wöchentlich** soll der Regler mit einigen Tropfen gutem Motorenöl geschmiert werden. Das Gestänge ist ebenfalls zu schmieren.

Nach je 1000 km muß der Luftfilter ausgewaschen (Benzin oder Gasöl) und mit frischem Öl versehen werden.

Nach je 3000 km Fahrt sollen etwa 40 cm³ gutes Motorenöl im Regler eingefüllt werden. Zum Prüfen des Ölstandes dient die Niveauschraube oder der Meßstab.

Nach je 6000 km ist der Brennstoff-Filter zu reinigen. Um den Schlamm abzulassen, wird die Schraube geöffnet, hierauf löst man die Deckelspannmutter, nimmt den Deckel ab und hebt den Filtereinsatz heraus. Die unten sitzende Schraubenfeder entspannt sich und schiebt eine Hülse über das Querloch im hohlen Spannbolzen, so daß keine Unreinigkeiten in die Ablaufleitung gelangen können. Das Filtergehäuse ist auszuwaschen, der Filzplatteneinsatz wird mit Benzin oder Gasöl gereinigt. Unbrauchbar gewordene Filtereinsätze dürfen nur durch Originalteile ersetzt werden.

Der Filterdeckel, die Dichtung und der Rand des Filters sind gut zu reinigen. Der Deckel ist korrekt aufzudrücken und die Spannmutter sorgfältig festzuziehen.

Der Vorreiniger ist ebenfalls zu kontrollieren, bzw. der Glasbecher und die Drahtsieb-Einlage zu reinigen. Die Dichtung muß sauber und richtig montiert werden.

Der Gasöl-Filter und der Saugraum der Einspritzpumpe werden nacheinander gefüllt bzw. entlüftet, indem mit der Handpumpe (Griffknopf nach links drehen; nach Gebrauch wieder absperren!) der Brennstoff gefördert wird, bis bei der Entlüftung des Filters und des Saugraumes das Gasöl ohne Luftblasen ausfließt. Sämtliche Verschlüsse, Verschraubungen und Leitungen sind nach Inbetriebsetzen des Motors noch einmal auf Dichtheit zu kontrollieren.

Von Zeit zu Zeit sind die Brennstoffleitungen usw. auf Dichtheit zu prüfen. Luft in der Brennstoffzufuhr (undichte Saugleitung oder unsorgfältig montierter Vorreiniger) führt zu Betriebsstörungen. Allfällige Mängel sind sofort zu beheben.

Das Saugventil und das Druckventil, sowie deren Federchen in der Förderpumpe sind ebenfalls periodisch zu kontrollieren. Es sollten immer 2 Reserveventile mit beiden Federchen im Fahrzeug mitgeführt werden.

Jährlich ist der Brennstoffbehälter zu entleeren und zu reinigen.

Die Brennstoff-Förderung jedes einzelnen Einspritzpumpenelementes kann bei laufendem Motor geprüft werden, indem die entsprechende Einspritzleitung gelöst wird. Wird das Aussetzen des in Betracht fallenden Zylinders beobachtet, so ist die Einspritzung in Ordnung. Ist keine Drehzahlveränderung festzustellen,

so kann die Düse, evtl. die Einspritzleitung die Störungsursache sein.

Um die Brennstoffförderung der einzelnen Pumpenelemente festzustellen, werden am zweckmäßigsten sämtliche Einspritzleitungen abgehängt und der Motor mit Vollfüllung (Vollgas) durchgedreht.

An der Einstellung, besonders an der Fördermenge, darf durch nicht autorisiertes Personal nichts verändert werden.

Die Rohrverbindungen, hauptsächlich diejenigen der Einspritzleitungen, sind sehr sorgfältig und sauber zu behandeln. Vor allem ist jede Beschädigung der Konen und Gewinde zu verhindern. Offene Anschlüsse sind mit Kappen vor Beschädigung oder Verschmutzung zu schützen.

Ausbau der Einspritzpumpe

Brennstoff-, Einspritzleitungen und Befestigungsschrauben lösen. Gestänge abhängen.

Einbau der Einspritzpumpe

Die Kurbelwelle des Motors wird im **Kompressionstakt des Kolbens Nr. 1** (Auspuff- und Einlaßventil geschlossen) soweit durchgedreht, bis sich die Strichmarke auf der Kontrollöffnung im Motortragring (rechts) mit der Strichmarke auf dem Schwungrad deckt.

Hierauf ist die Einspritzpumpenwelle so einzustellen, daß sich die mit «R» (Rechtslauf) bezeichnete

Strichmarke auf dem Lagerdeckel der Pumpe mit der Strichmarke auf der Nabe der Kupplungshälfte deckt. Der Pumpenkolben Nr. 1 steht nun auf Förderbeginn.

Die Marken «O» der Kupplungsteile haben beim Einbau aufeinanderzupassen. Abgenützte Kupplungsteile ersetzen. Nach erfolgtem Einbau wird die Kurbelwelle durchgedreht (knapp 2 Umdrehungen) und die Einstellung nachgeprüft.

Die allfällige Feineinstellung ist durch das Verschieben der beiden Teile, der auf der Antriebswelle sitzenden Kupplungshälfte, möglich.

EINSPRITZDÜSEN

Die Düsenhalter sind zentral über den Zylinderbohrungen in den Zylinderköpfen montiert. Die Einspritz- und die Düsenleckölleitungen sind nach dem Abheben der Ventilhauben leicht zugänglich. Die Befestigung der Düsenhalter erfolgt mittels Flansch und zwei Spannschrauben. Der durch die Einspritzpumpe im Zeitpunkt der Einspritzung geförderte Brennstoff hebt bei einem Druck von 210 atü. die Düsennadel und wird durch die kleinen Öffnungen der Mehrlochdüse verteilt und fein zerstäubt in den Verbrennungsraum gepreßt.

Das längs der Düsennadelschäfte entweichende Lecköl (sehr geringe Mengen) wird durch das Sammelrohr in den Brennstoffbehälter zurückgeleitet.

Wartung

Der Motor ist immer auf regelmäßigen Lauf und gute Verbrennung (Auspuffgas) zu beobachten. Im Hinblick auf die mögliche Schmierölverdünnung, infolge schlecht arbeitenden Düsen oder undichten Brennstoffleitungen, soll der Ölstand des Motors aufmerksam kontrolliert werden. Allfällige Störungen müssen sofort behoben werden.

Wenn es notwendig wird, daß die Düsen ausgebaut bzw. geprüft werden müssen, darf diese Arbeit nur durch eine autorisierte Spezialwerkstätte ausgeführt werden.

Wird eine Düsenstörung vermutet, ohne daß fachkundige Hilfe erreichbar ist, kann der komplette Düsenhalter außerhalb des Motors an die entspre-

chend gestellte Einspritzleitung angeschlossen werden. Dabei muß aber ein Verdrehen oder Verbiegen der Leitung unbedingt vermieden werden.

Wie beim Entlüften, wird nun mit einem Hebelwerkzeug das entsprechende Pumpenelement betätigt bzw. Brennstoff durch die Düse gepreßt. Bei einer einwandfreien Düse muß der ausspritzende Brennstoff bei allen Fördermengen (Leerlauf bis Vollenfüllung) bei sämtlichen Spritzlöchern gleichmäßige Nebelfahnen verursachen. **Schlecht arbeitende oder tropfende Düsen sind instandzustellen oder zu ersetzen.** Nach 20 000 km Fahrt müssen die Düsen ausgebaut und geprüft bzw. instandgestellt werden. (Dies geschieht normalerweise zusammen mit dem Entrufen des Motors.)

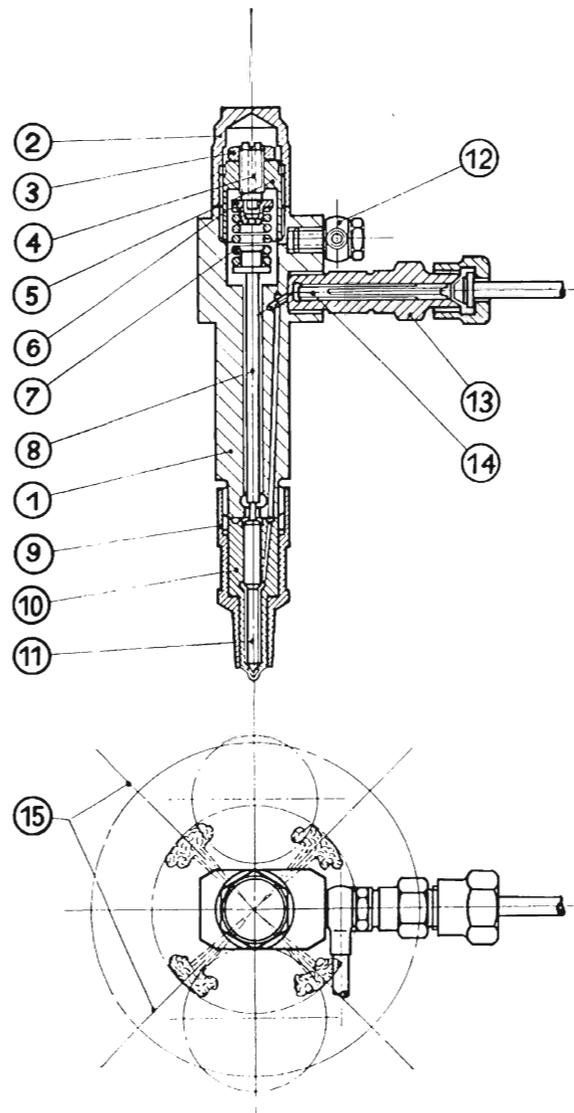
Der aus der Düse spritzende Brennstoff darf nie auf die Haut (Hände usw.) aufprallen, weil er in diese eindringt und Blutvergiftungen verursachen kann!

Ausbau des Düsenhalters

Ventilhaube abnehmen, Einspritz- und Leckölleitung abhängen und Befestigungsflansch abnehmen. Der Düsenhalter darf für das Herausnehmen nur durch vorsichtige Drehbewegungen frei gemacht werden. Ein allfällig notwendiges Hebelwerkzeug soll nur auf eine Zylinderkopfschraube abgestützt werden.

Einbau des Düsenhalters

Bohrung und Dichtungsauflagen sind sehr gut zu reinigen. Es dürfen nur einwandfreie Kupfer-Dicht-



- 1 Düsenhalter
- 2 Verschlussklappe
- 3 Gegenmutter für Einstellschraube
- 4 Einstellschraube
- 5 Verschlussnippel
- 6 Scheibe für Druckfeder
- 7 Druckfeder
- 8 Druckbolzen
- 9 Ueberwurfmutter
- 10 Düsenkörper
- 11 Düsennadel
- 12 Lecköl-Rückleitung
- 13 Druckrohrstutzen
- 14 Stabfilter
- 15 Stellung der Düsenlöcher

Abb. 14 Schnitt durch Halter und Düse und Stellung der Düsenlöcher (Spritzring)

EINSPRITZDÜSEN

ringe verwendet werden. Diese sind nötigenfalls auszulüften. Die Befestigungsmuttern sind abwechselungsweise und gleichmäßig festzuziehen. Die Brennstoffleitungs-Anschlüsse müssen unbedingt dicht sein (Schmierölverdünnung).

Zerlegung des Düsenhalters

Für diese Arbeit ist größte Reinlichkeit unerlässlich. Werkzeuge und Arbeitsunterlage müssen frei von Spänen und sauber sein. Düsentteile dürfen untereinander nie vertauscht werden! Düsenkörper und Nadel werden wegen der notwendigen Feinpassung nur zusammen geliefert.

Nach dem Abnehmen der oberen Verschlusskappe wird der Schraubverschluss (Spezial-Zweiflächens-Ringschlüssel nötig!), ohne Lösen der Einstellschraube, demontiert, worauf die Druckfeder und der Druckbolzen herausgenommen werden können. Für die Demontage der Düse wird die untere Ueberwurfmutter gelöst. Um den Stabfilter aus dem Druckrohrstutzen herauszunehmen, wird letzterer demontiert. Der Filtereinsatz kann nun gegen den Anschluß der Einspritzleitung zurückgeschoben werden.

Ist eine Düse verschmutzt oder haben sich Verkrostungen angesetzt, so ist das Innere der Düse mit Hilfe eines Holzstäbchens und Benzin oder Gasöl, die Düsennadel mit einem sauberen Lappen zu reinigen. Harte oder scharfe Gegenstände, wie Schmirgelpapier, Dreikantschaber usw. sind als Hilfsmittel zum Reinigen unzulässig. Das Sackloch im Düsenkörper ist mit dem

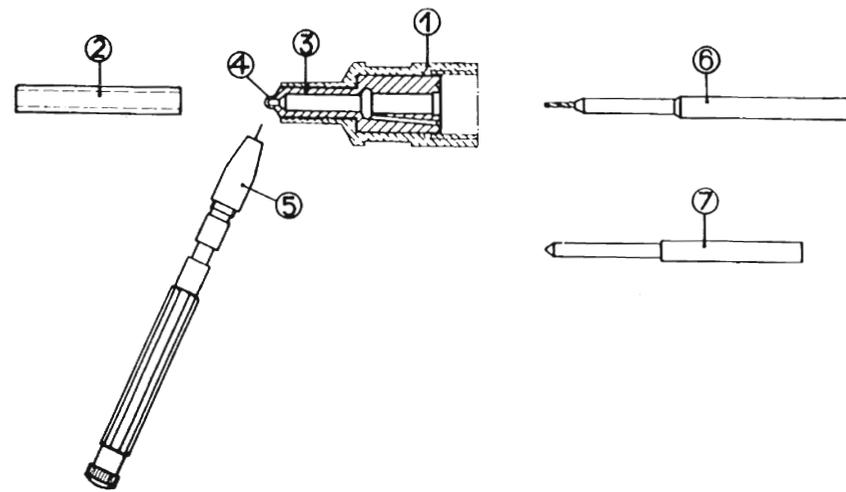
Räumbohrer frei zu machen. Die Bohrungen der Lochdüsen werden mit einer besonderen Reinigungsnadel gesäubert. Beim Ausblasen soll der Luftstrom durch die Düsenlöcher gegen die Bohrung der Nadel strömen, um zu vermeiden, daß Rückstände die Spritzlöcher verstopfen.

Vor dem Zusammenbau sind alle Teile, ganz besonders die geläppten Dichtflächen, tadellos zu reinigen. Düsenkörper und Düsennadel müssen in reines Gasöl getaucht werden, damit die Nadel leicht gleiten kann.

Beim Einbau des Düsenkörpers in den Halter ist darauf zu achten, daß das durch die Spritzlöcher gebildete Kreuz in einem Winkel von 45° zur Achse des Druckstutzens am Düsenhalter steht. Nach dem Festziehen der Ueberwurfmutter sind Druckbolzen und Nadel auf einwandfreien Lauf zu prüfen.

Nun werden die Druckfedern mit der Tragscheibe, sowie der Schraubverschluss montiert und der Düsenöffnungsdruck auf 210 atü. eingestellt. Die Einstellschraube wird mit der Gegenmutter gesichert und die Verschlusskappe montiert.

Die Einstellschraube ist durchbohrt, so daß mittels einer Fühl-nadel das Arbeiten der Düse während des Betriebes geprüft werden kann: Leichte Stöße zeigen an, daß die Düse arbeitet. Diese Kontrolle bezieht sich nur auf die Düsennadel; ob die Düse tropft oder schlecht verteilt und zerstäubt, ist nur nach dem Ausbau des Düsenhalters festzustellen.



- 1 Ueberwurfmutter
- 2 Hülse aus Weichmetall
- 3 Düsenkörper
- 4 Spritzlöcher
- 5 Spritzlochreiniger
- 6 Sacklochreiniger (Räumbohrer)
- 7 Holznadel

Abb. 15 Werkzeug für Düsenreinigung

KÜHLUNG

Der Motor wird durch Wasser gekühlt. Die Wasserzirkulation erfolgt durch eine Zentrifugalpumpe, die zugleich den Ventilator trägt. Die Pumpe ist vor dem Zylinderblock auf dem Steuerräderdeckel montiert und leicht auszubauen. Die Luft, die sich beim Auffüllen des Kühlsystems im Spiralgehäuse ansammelt, wird durch eine Entlüftungsleitung abgeführt. Die Wasserpumpe mit dem Ventilator, sowie die Dynamo werden durch zwei endlose Gummikeilriemen angetrieben, die mittels des als Wippe ausgebildeten Dynamoträgers nachgespannt werden.

Inhalt Kühler und Motor: 4 Zyl. = ca. 30 Liter.
6 Zyl. = ca. 37 Liter.

Wartung

Der Motor darf nie ohne Wasser in Betrieb gesetzt werden! Nachträgliches Einfüllen der Kühlflüssigkeit kann schon nach kürzester Laufzeit Riß-Schäden und damit sehr hohe Reparaturkosten verursachen.

Täglich, aber auch vor jeder Langstreckenfahrt, muß die Wassermenge im Kühler (Spiegel etwa 3 cm unterhalb des Einfüllstutzens) kontrolliert werden. Es darf nur reines und weiches Wasser verwendet, und dieses nur durch das im Kühlerstutzen eingelegte Sieb eingefüllt werden.

Die Staufferbüchse an der Wasserpumpe ist jeden Tag etwas (ca. eine halbe Drehung) nachzuziehen.

Ein zu kalter, aber auch ein zu heißer Motor arbeitet schlecht und ist außerdem großem Verschleiß unterworfen. Unter Zuhilfenahme des Kühlerrouleaus ist die

günstigste Betriebstemperatur von ca. 70° C einzuhalten.

Wöchentlich muß das Ventilatorlager (Técalémit) geschmiert und die Spannung der Antriebsriemen geprüft werden. Im Sommer ist **monatlich** das Kühler-element (Wabe) nach vorn auszublasen (Staub, Insekten).

Der Durchlaß der **Wasserpumpen-Entlüftungsleitung** ist von Zeit zu Zeit zu prüfen.

Wird der Motorwagen im Winter im Freien parkiert oder in einer ungeheizten Garage eingestellt, so muß das Kühlwasser mittels der **beiden** Entleerungshahnen (am Zylinder und am Kühlerauslaufstutzen) abgelassen werden.

Kühlerschutzhauben sind zweckmäßig, bieten aber gegen das Einfrieren keine Sicherheit.

Empfehlenswert ist die Verwendung eines einwandfreien Frostschutzmittels.

Spannen der Ventilatorriemen

Die Keilriemen sind richtig gespannt, wenn (bei **stehendem** Motor) der Ventilator mit einer Hand, im normalen Drehsinn, noch gedreht werden kann. Beim Einbauen der Dynamo ist darauf zu achten, daß diese bis an den Anschlag (an der Vorderseite) der Wippe geschoben wird. Zu wenig oder zu stark gespannte Riemen sind sehr starkem Verschleiß ausgesetzt.

Zum Zerlegen der Wasserpumpe wird der Gehäusedeckel entfernt, die Riemenscheibe abgezogen und

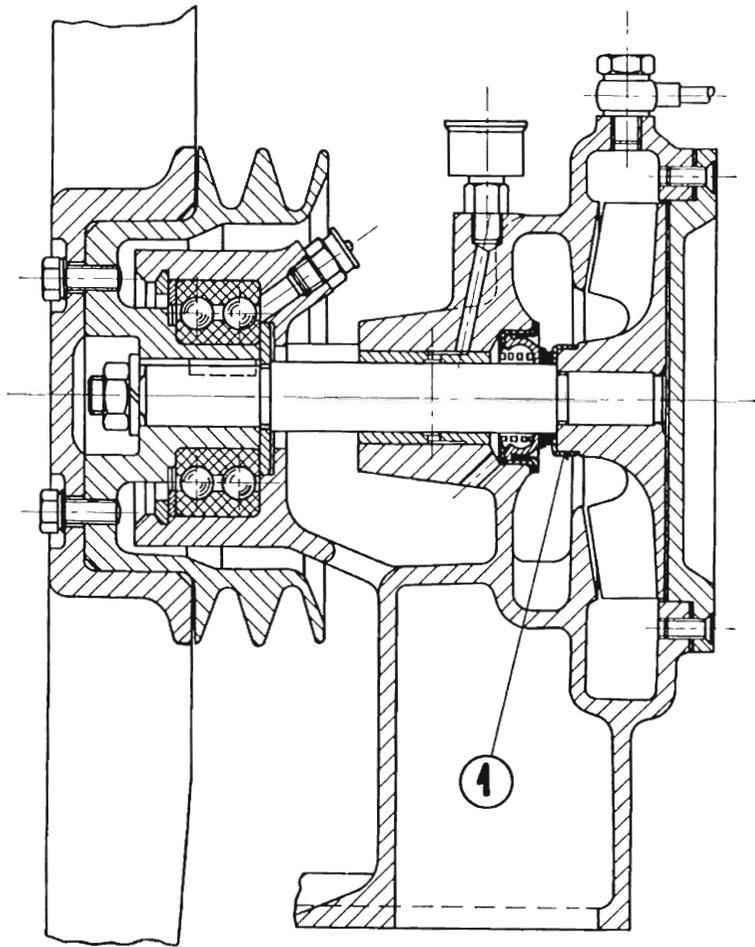


Abb. 16 Wasserpumpe

- 1 Nach dem Aufpressen Hülse stirnseitig
egalieren und polieren

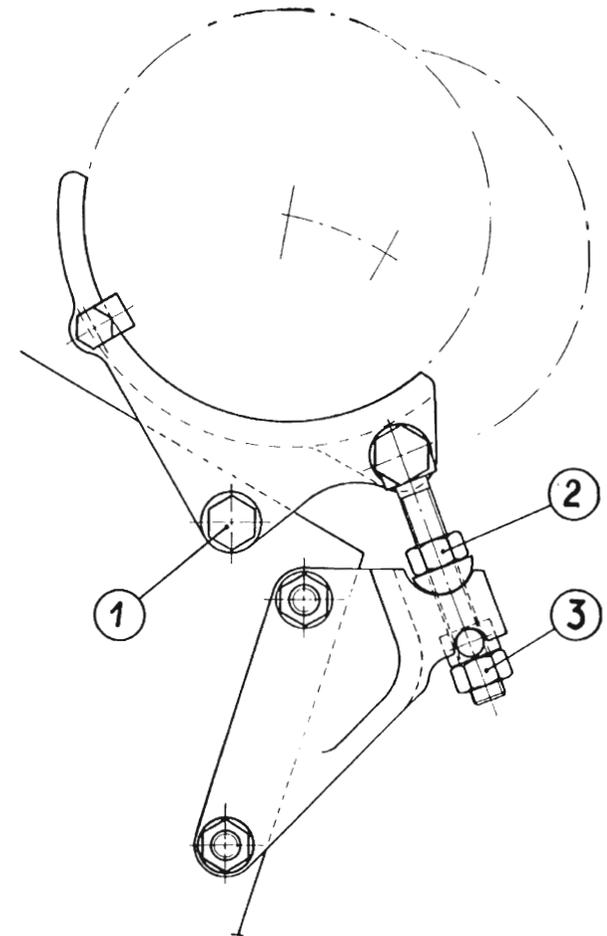


Abb. 17 Riemenspannvorrichtung

- 1 Klemmschraube für Wippe
2 Sicherungsmutter
3 Nachstellmutter

KÜHLUNG

der Flachkeil herausgehoben, worauf die Wasserpumpenwelle mit dem Flügel zurückgeschoben werden kann. Das Schaufelrad bildet mit der Welle ein Stück.

Uebermäßige Kühlwassererhitzung kann durch Mangel an Kühlflüssigkeit, ungenügend gespannte Ventilatorriemen, hängengebliebenes Rouleau, beschädigtes Schaufelrad, gequollene Wasserschläuche, äußerlich verstaubtes und verstopftes Kühlelement, stark verußten Motor, schlechtes Motorenöl oder verkalktes bzw. verschmutztes Kühlsystem verursacht werden.

Einem durch Fett und Oel verschmutzten Kühlsystem wird für einen Betriebstag 1 kg aufgelöste Soda beigemischt (Achtung Farbe! Sodafüllung nicht kochen lassen!) und hernach mit reinem Wasser gründlich durchgespült.

Hat sich im Kühlsystem Kesselstein gebildet, so wird dadurch die Wärmeabfuhr stark behindert, außerdem der Wasserumlauf gestört. Solche Kühler und Motoren sind mit einem bewährten Spezialmittel zu behandeln. Diese Arbeit muß Fachleuten übertragen werden.

Wurde dem Wasser ein Gefrierschutzmittel beigemischt, so darf nicht zugleich ein Entkalkungsmittel zugesetzt werden, doch ist es zweckmäßig, ein solches gleich nach der Winterperiode zu verwenden. Die Wasserverbindungsschläuche sind gut zu prüfen. Nach innen gequollene, zusammengefallene, rissige oder brüchige Schlauchstücke sind zu ersetzen.

Wird ein Kühlsystem frisch aufgefüllt, so soll die Füllung nach Laufenlassen des Motors noch einmal kontrolliert werden.

Hat sich im Kühlsystem Eis gebildet, so muß jeder Startversuch unterbleiben. In leichten Fällen wird mit warmer Luft, heißem Wasser oder durch Auflegen von Säcken mit heißem Sand versucht, die gefrorenen Stellen aufzutauen. Das Aufwärmen mit offenen Flammen (Lötlampen usw.) ist unter allen Umständen abzulehnen.

KOMPRESSOR

Die für die Bremshilfe oder das Füllen der Reifen nötige Druckluft wird von einem luftgekühlten Ein- bzw. Zweizylinder-Kompressor erzeugt.

Einzyylinder-Kompressor für 4-Zylinder-Motor

Der Kolben-Kompressor, mit Tauchschmierung und vom Motor gespiesenen Oelbad, ist, zwischen dem Pumpenantrieb und der Einspritzpumpe, am Steuergehäuse montiert. Der Zylinder ist mit dem Kurbelgehäuse zu einem Stück vereinigt und besteht aus Spezial-Zylinderguß. Die Pumpenantriebswelle ist im hinteren Teil zugleich als Kompressorkurbel ausgebildet und liegt in drei Kugellagern. Im Zylinderkopf sind die leicht zugänglichen **Ventile** (zwei Ansaug, ein Auslaß) untergebracht. Kopf und Zylinder sind für die Kühlung gut verrippt. Das Kurbelgehäuse wird mit einem Leichtmetall-Boden abgeschlossen; in dessen Mitte befindet sich die **Oel-Ablaf-Schraube**. Die Kurbelgehäuse-Entlüftung ist mit einem Luftfilter ausgerüstet. Das Oelbad wird mit dem **Kontrollstab** (die Strichmarke bezeichnet den vorgeschriebenen Oelstand) geprüft (Gewindeverschluß). Der Kompressor saugt die durch den Filter gereinigte Luft durch beide Ansaugventile an und preßt sie durch das Auslaß-(Druck-)Ventil über das im Druckregler untergebrachte Rückschlagventil in den Luftbehälter.

Wartung

Täglich den Oelstand kontrollieren (gutes Motorenöl). Der Kompressor ist sauber zu halten (Kühlung).

Bei jedem Motorenölwechsel, auch das Oel aus dem Kompressor ablassen und frisch auffüllen.

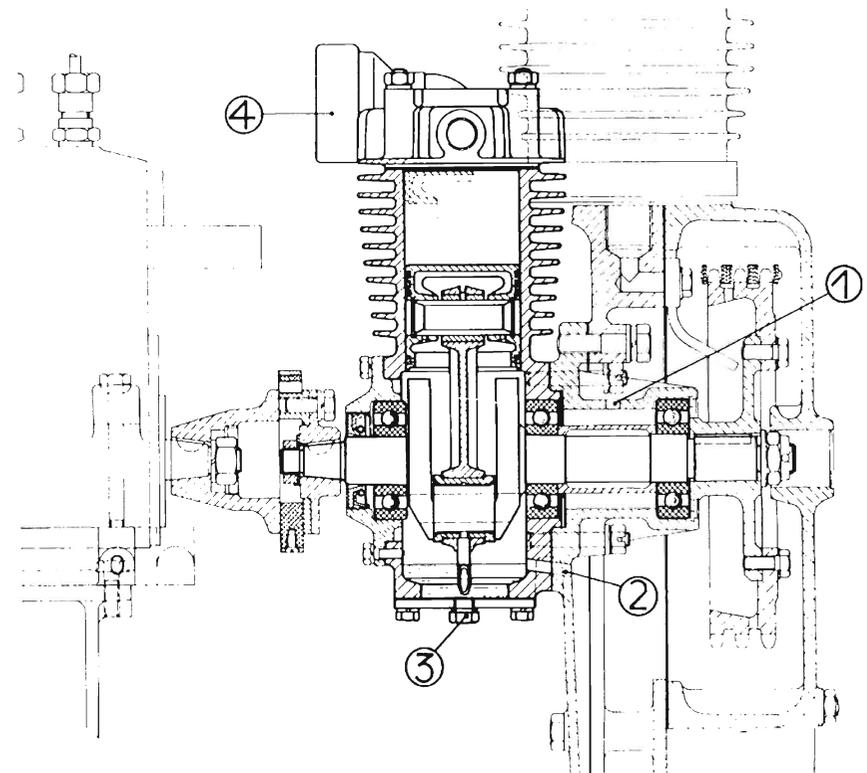


Abb. 18 Längsschnitt durch den Einzyylinder-Kompressor

- 1 Oelzufuhr
- 2 Oelüberlaufkanal
- 3 Oelablaß-Schraube
- 4 Luftfilter

KOMPRESSOR

Nach je 1000 km Ansaug-Luftfilter reinigen und mit Öl befeuchten. (Gut abtropfen lassen.)

Nach je 6000 km Entlüfterfilter reinigen. Öl wechseln.

Nach je 25 000 km Zylinderkopf abnehmen und die Ventile überholen. Ölbad erneuern.

Zweizylinder-Kompressor für 6-Zylinder-Motor

Der Kolbenkompressor, mit Tauchschmierung und eigenem Ölbad, ist zwischen dem Pumpenantrieb und der Einspritzpumpe auf einer Konsole des Kurbelgehäuses montiert. Das Kompressor-Kurbelgehäuse bildet mit dem Zylinder ein Stück und besteht aus Spezial-Zylinderguß. Die Kurbelwelle liegt in zwei Kugellagern; letztere sind in abnehmbaren Lagerdeckeln montiert. Im Kopf sind für jeden Zylinder je ein Ansaug- und Auslaß-(Druck-)Ventil untergebracht. Kopf und Zylinder sind mit Kühlrippen ausgerüstet. Das Kurbelgehäuse wird unten mit einem Deckel abgeschlossen. In diesem befinden sich unter jeder Zylinderbohrung die beiden **Ölablaß-Schrauben**. Im Kurbelgehäuse-Entlüftungsstutzen steht der Meßstab für die Ölbadkontrolle (die Strichmarke bezeichnet den vorgeschriebenen Ölstand). In Frontlankern erfolgt die Ölzufuhr zum Kompressor zwangsläufig durch das Schmiersystem des Motors. Der Kompressor saugt die durch den Filter gereinigte Luft durch das Einlaßventil an und preßt diese durch das Auslaß-(Druck-)Ventil über das im Druckregler untergebrachte Rückschlagventil in den Luftbehälter.

Täglich ist der Ölstand zu kontrollieren. Es muß gutes Motorenöl verwendet werden. Der Kompressor ist sauber zu halten (Kühlung).

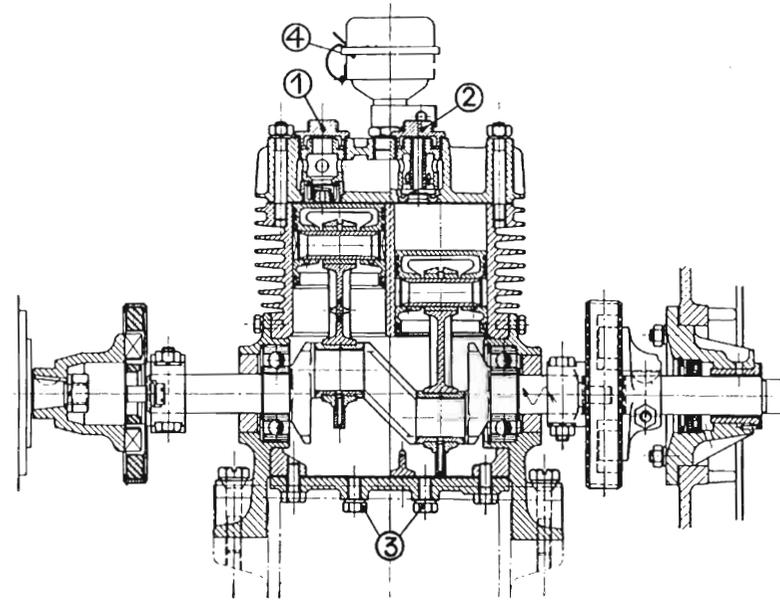


Abb. 19 Längsschnitt durch den Zweizylinder-Kompressor

- 1 Ansaugventilgruppe
- 2 Druckventilgruppe
- 3 Ölablaß-Schraube
- 4 Luftfilter

Nach je 1000 km ist der Ansaugfilter in Benzin zu reinigen und wieder mit Oel zu befeuchten. (Gut abtropfen lassen.)

Nach je 6000 km Oel wechseln.

Nach je 25 000 km soll der Zylinderkopf abgenommen und die Ventile instandgestellt werden. Das Oelbad ist zu erneuern.

Ausbau: Ventile und Zylinderkopf.

Der Zylinderkopf ist mittels 4, bzw. 6 Stiftschrauben befestigt und leicht abzunehmen.

Beim **Aufsetzen des Kopfes** ist darauf zu achten, daß die Dichtung (Dicke 0,4 mm) unbeschädigt ist. Die Zylinderkopfmutter sind kreuzweise und gleichmäßig anzuziehen.

Zum Ausbau der Einlaßventile werden die Verschlußschrauben gelöst und die Ansaugventilkörbe herausgeschraubt; damit sind die Ventilplättchen frei. Die Federsitze liegen mit leichtem Preßsitz im Kopf und werden durch die Ansaugventilkörbe festgehalten. Die Sitze sind, z. B. bei Federbruch, nach oben auszubauen. Zu prüfen sind die Federn, die Ventilplättchen und die Ventilsitze (am Ansaugventilkorb).

Beim Einbau des Einlaßventils soll während des Einschraubens des Ansaugventilkorbes das Ventilplättchen mit einem Stift in den Federsitz gedrückt werden, um das Einklemmen des Plättchens zu vermeiden. Ventilkorb nicht verwechseln! Vor dem Aufsetzen der Verschlußschrauben ist das Spielen der Ventile nachzuprüfen.

Für die **Demontage des Auslaßventils** wird der Auslaßventilkorb herausgeschraubt. Der Ventilsitz ist, wie der Federsitz, im Kopf montiert. Zu prüfen sind Sitz, Plättchen und Druckfeder. Ventilkorb nicht verwechseln und gute Dichtringe für die Verschlußschrauben verwenden.

Ausbau des Einzylinder-Kompressors (4-Zylinder-Motor)

Kolben und Pleuelstange. Für deren Ausbau ist die Demontage des Kompressors nicht nötig. Nach Abheben des Kopfes und Demontage des Bodens wird das Pleuellager gelöst (Einbaustellung und Oelschöpfer beachten und Lagerbeilagen nicht verwechseln!) und der Kolben nach oben herausgenommen.

Ausbau des Kompressor-Aggregates. Hierzu müssen der Kühler und Steuerungsdeckel (siehe Steuerungsantrieb), sowie das Pumpenwellenkettenrad abgenommen und dessen Nabe abgezogen werden. Die Einspritzpumpe ist auszubauen, die 6 Muttern der Pumpenbefestigung sind zu lösen, worauf der Kompressor nach hinten geschoben werden kann.

Vor dem **Wiedereinbau** sind die Dichtungen gut zu prüfen; das vordere Kugellager (Sicherungsring) im Steuerungsgehäuse wird herausgenommen, die Pumpe leicht angeflanscht, die Abdeckscheibe (Blechscheibe) über die Welle vor das zweite Kugellager geschoben, die Distanzbüchse und das Kugellager mit dem Sicherungsring montiert und die Kompressorverschraubung kreuzweise und gleichmäßig festgezogen.

KOMPRESSOR

Ausbau des Zweizylinder-Kompressors (6-Zylinder-Motor)

Nach dem Ausbau der Einspritzpumpe und Lösen der Befestigungsschrauben kann der Kompressor herausgenommen werden. Für den Ausbau der Kolben sind der Kopf und die Grundplatte abzunehmen. Es ist die Markierung der Pleuellager und die Einbaustellung der Kolbenstangen zu beachten. Die Lagerbeilagen dürfen nicht verwechselt werden. Das Kugellager im vorderen Lagerdeckel ist mit einer Seeger-Sicherung (axiale Wellenführung) festgehalten; die Kurbelwelle muß daher nach vorn ausgebaut werden.

Vor dem **Wiedereinbau** sind die Spezialwellendichtungen gut zu prüfen. Bei der Montage muß jede Verletzung der Dicht-Manchetten vermieden werden.

Störungen und deren Beseitigung

1. Kompressor fördert keine Druckluft: Bei laufendem Motor Luftförderung beim Luftaustritt prüfen, oder mit der Hand Ansaugfilter abschließen. Wird weder Druck noch Saugen gespürt: Ventile kontrollieren.
2. Kompressor verliert an der Welle Öl: Spezial-Wellendichtungen auswechseln lassen.
3. Kompressor wird nach längerer Betriebszeit zu heiß: mangelhafte Schmierung; Kühlrippen stark verschmutzt.
4. Förderleistung läßt nach: Ansaugfilter reinigen. Ansaugkanal und Ventile kontrollieren.
5. Der Ölverbrauch ist zu hoch: Ringe, Kolben und Zylinder kontrollieren lassen.

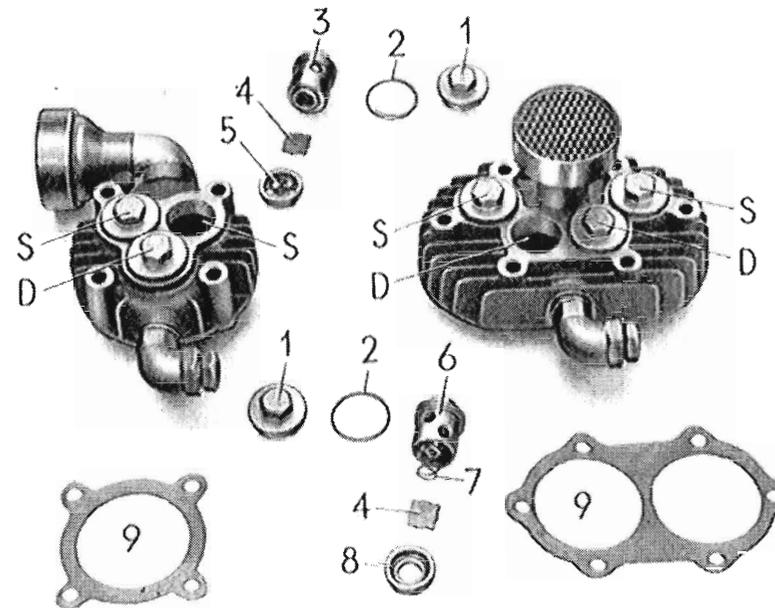


Abb. 20 Zylinderköpfe für Kompressor

S Ansaugventilgruppen
D Druckventilgruppen

1 Verschuß-Schraube
2 Dichtring
3 Ansaugventilkorb

4 Ventilplättchen
5 Federsitz für Ansaugventil
6 Druckventil-Korb
7 Feder für Druckventil
8 Sitz für Druckventil
9 Zylinderkopf-Dichtungen

MOTORBREMSE

Die Motorbremse wird durch den Hebel auf der rechten Seite der Steuersäule betätigt. Zum Bremsen wird der Hebel gegen den Fahrer bewegt. Je nach Bedarf kann die Motorbremse in jeder beliebigen Hebelstellung benützt werden.

Die Bremswirkung erfolgt durch Absperren der Auspuffleitung **bei absolutem Abschluß der Brennstoffzufuhr**; dadurch hat der Kolben auch im Auspufftakt Kompressionsarbeit zu leisten, was, je nach der Drosselung im Auspuffrohr, eine entsprechende Bremswirkung bewirkt.

Im luftgekühlten Auspuff-Bremsapparat ist eine kräftige Drosselklappe eingebaut, deren «Offen»- und «Zu»-Stellung durch ein Segment begrenzt wird.

Das Betätigungsgestänge ist mit einer Verriegelung kombiniert, die das Einschalten der Motorbremse unbedingt verhindern muß, wenn die Einspritzpumpe den Zylindern Brennstoff zuführt, d. h. wenn «Gas» gegeben wird. Sinngemäß muß bei eingeschalteter Motorbremse die Betätigung des Beschleunigungspedals oder des Handgashebels, bzw. jede Kraftstoffeinspritzung verunmöglicht werden.

Wartung

Nach je 1000 km Fahrt sind die Drosselwellenlager der Motorbremse mit einigen Tropfen Gasöl zu bedienen.

Sämtliche Lagerstellen und Gelenke des Gestänges müssen geschmiert werden.

Uebermäßiges Spiel in der Brennstoffverriegelung muß sofort behoben werden.

Bei längerer Stilllegung des Motorwagens soll die Motorbremse von Zeit zu Zeit betätigt und die Drosselwellenlager mit einigen Tropfen Gasöl geschmiert werden.

ANLASSER

«Scintilla»

Durch das Einstecken des Schlüssels in den Anlasser-Steuerschalter wird der Schalthebel entriegelt.

Stellung 1. Nur für Motoren mit Glühkerzen.

Stellung 2. Der Anlasser-Anker dreht mit reduzierter Geschwindigkeit rückwärts; dank dem Ritzelfreilauf kann der Zahnkolben ohne Beschädigung in den Anlasser-Zahnkranz eingespurrt werden. Der Steuerschalthebel bleibt auf dieser Stellung nur kurze Zeit, d. h. nur so lange, bis das Drehgeräusch gehört wird.

Stellung 3. Das Antriebsritzel wird elektromagnetisch in den Eingriff geschoben. Kurz bevor der Ritzel vollständig im Eingriff liegt, erfolgt automatisch das Einschalten des Anlassers.

Sobald der Motor mit eigener Kraft dreht, ist der Anlasserschalthebel loszulassen.

Nach einem Fehlstart steht der Anlasser rascher still, wenn man die Stellung 2 für einen Augenblick zum elektrischen Abbremsen des Ankers benützt.

«Bosch»

Bei diesem Anlasser wird der Ritzel auf elektromagnetischem Wege, durch Verschieben des ganzen Ankers in axialer Richtung, in Eingriff gebracht.

Zum Anlassen ist der Schlüssel im Schaltkasten einzustecken, worauf der darüber liegende Anlaufdruckknopf betätigt werden kann.

Mit dem Anspringen des Motors ist der Schalter sofort loszulassen.

Bei wiederholtem Anlassen darf der Anlasser erst dann wieder eingeschaltet werden, wenn die Kurbelwelle (Schwungrad) sicher still steht.

Ausbau

Batterie- und Kabelanschlüsse, sowie Spannbügel lösen. Beim Wiedereinbau den Distanzring auf der Flanschnabe (Ritzelseite) nicht vergessen.

«Scintilla» und «Bosch»

Der Antrieb der Lichtmaschine erfolgt durch zwei Gummi-Keilriemen. Wird bei einer bestimmten Drehzahl die Batteriespannung erreicht, so verbindet der mit dem Spannungsregler vereinigte selbsttätige Schalter die Batterie mit der Dynamo. Bei ungenügender Drehzahl trennt dieser Schalter wieder automatisch die Verbindung, um die Entladung der Batterie über die Lichtmaschine zu verhüten. Beim Abstellen des Motors ist der Schalterschlüssel immer herauszuziehen; damit wird der Batteriestromkreis unabhängig vom automatischen Unterbrecher getrennt.

Bei stillstehendem Motor oder ungenügender Drehzahl leuchtet die Lade-Kontrollampe auf, wenn der Schalterschlüssel eingesteckt wird. Das Kontrolllicht erlischt, sobald die Dynamo Strom abgibt bzw. ladet.

Durch den Spannungsregler wird die Spannung der Lichtmaschine, unabhängig von der jeweiligen Drehzahl und den eingeschalteten Verbrauchern, auf nahezu gleichbleibender Höhe gehalten. Die Stromstärke richtet sich innerhalb bestimmter Grenzen nach dem Verbrauch.

Wartung (Anlasser und Dynamo)

Die elektrischen Maschinen sind vor Oel (inkl. Gasöl, Benzin usw.) zu schützen.

Bei Maschinen mit Oelern müssen die Lager nach je 6000 km Fahrt mit 10 bis 15 Tropfen gutem **Maschinenöl** geschmiert werden.

Von Zeit zu Zeit ist die Spannung der Dynamoantriebsriemen zu prüfen.

Halbjährlich sind die Kollektoren und die Bürsten durch einen Spezialisten nachzusehen, bzw. zu reinigen. Zugleich sind sämtliche Kabelverbindungen zu prüfen.

Es ist zweckmäßig, die elektrischen Maschinen jährlich durch eine Spezialwerkstätte prüfen bzw. überholen zu lassen. Die Lager von Maschinen ohne Oeler müssen jährlich mit frischem Fett versehen werden. Ebenfalls sind der Anlasserzahnkranz mit einer Bürste und mit Benzin zu reinigen und die Zähne etwas einzufetten.

STÖRUNGEN IN DER ELEKTRISCHEN ANLAGE

Kontroll- oder Reparaturarbeiten an den elektrischen Apparaten sollen grundsätzlich nur in unseren Werkstätten oder in den entsprechenden Service-Stationen ausgeführt werden.

Nachstehende Hinweise dienen lediglich für den Notfall. **Kollektoren dürfen nur mit feinem Glaspapier behandelt werden. Nie am Anlasser arbeiten, ohne die Batterie abzutrennen.**

«Scintilla»-Anlasser

- 1. Anlasser dreht nicht oder nur unregelmäßig:**
 - a) Sicherung an der Instrumententafel prüfen.
 - b) Batterie entladen oder ungenügend geladen.
 - c) Anschlußklemmen oder Kontakte lose, bzw. schlecht.
 - d) Bürsten abgenutzt, verschmutzt oder verklemmt.
 - e) Kollektor verschmutzt oder verbrannt.
 - f) Störung im Magnetschalter oder Defekt in den elektrischen Teilen des Motors.
- 2. Ritzel spurt nicht ein:**
 - a) Schalterhebel war zu lange auf Stellung 2, dadurch zu große Geschwindigkeit des Ritzels im Rückwärtslauf.
 - b) Anlasser verschoben oder Ritzel klemmt.
 - c) Zahnschaden am Ritzel oder Anlasserzahnkranz.
- 3. Anlasser dreht zu langsam, wie bei 1 b) bis 1 f).**

- 4. Anlassermotor läuft, dreht aber den Motor nicht:**
 - a) Rutschkupplung schleift.
 - b) Ueberholungskupplung (Rollenfreilauf) nimmt die Welle nicht mehr mit.

5. Der ausgeschaltete Anlasser lärmt bei laufendem Fahrzeugmotor:

Ritzel bleibt im Eingriff oder Schalterstörung. Motor abstellen bzw. Batterieanschluß lösen. Vorsicht, starker Lichtbogen!

«Bosch»-Anlasser

- 1. Anker dreht beim Einschalten nicht:**
 - a) Sicherung an der Instrumententafel und am elektromagnetischen Batterie-Umschalter kontrollieren.
 - b) Batterie entladen oder defekt.
 - c) Anschlußkontakte oder Masseverbindung lose, bzw. schlecht.
 - d) Bürsten abgenutzt, verschmutzt oder verklemmt.
- 2. Anlasseranker dreht nur, bis Ritzel eingreift:**
 - a) Batterie ungenügend geladen oder defekt.
 - b) Bürsten oder Kollektor nicht in Ordnung.
 - c) Motor verharzt (im Winter Oel zu dick).
 - d) Ritzelzähne klemmen.
- 3. Anlasser läuft trotz losgelassenem Schalter weiter:**

Anlasser- oder Magnetschalter verschmutzt oder defekt. Sofort Batterie-Anschlüsse lösen.

STÖRUNGEN IN DER ELEKTRISCHEN ANLAGE

«Scintilla»-Dynamo

1. Kontrolllampe brennt nicht:

- a) Sicherung an der Instrumententafel prüfen.
- b) Glühlampe kontrollieren.
- c) Massekontakte nachsehen.

2. Kontrolllampe brennt immer:

- a) Antriebsriemen kontrollieren.
- b) Bürsten und Kollektor nachsehen.
- c) Anschlüsse und Masseverbindungen prüfen.

3. Batterie wird ungenügend geladen:

- a) Spannung der Antriebsriemen kontrollieren.
- b) Kabelverbindungen nachsehen.
- c) Bürsten und Kollektor nachsehen.

«Bosch»-Dynamo. Wie oben.

BATTERIE

Die Batterie ist der höchst beanspruchte Teil der elektrischen Fahrzeugausrüstung; sie muß unbedingt regelmäßig und sorgfältig gepflegt werden, wenn sie den vorgesehenen Anforderungen entsprechen soll.

Wartung

Batterie rein und trocken halten. Klemmen leicht einfetten. Wegen Explosionsgefahr kein offenes Licht verwenden.

BATTERIE

1. Alle 14 Tage (bei sehr heißem Wetter wöchentlich) Säurestand prüfen. Die Säure soll 10 mm über Plattenoberkante stehen. Verdunstete Flüssigkeit nur durch destilliertes (chemisch reines) Wasser ersetzen.
2. Verlorene Säure darf nur durch chemisch reine Akkumulatorensäure mit gleicher Säuredichte ($^{\circ}\text{Bé}$) ergänzt werden.
3. **Mindestens alle vier Wochen** muß der Ladezustand der einzelnen Zellen durch Messung der Säuredichte ($^{\circ}\text{Bé}$) kontrolliert werden. Die Messung muß vor dem allfälligen Einfüllen von destilliertem Wasser erfolgen. Die Säuredichte einer geladenen Batterie beträgt 28—30 $^{\circ}$ Bé, diejenige einer entladenen Batterie 20 $^{\circ}$ Bé.
4. Wird über 30 $^{\circ}$ Bé gemessen, muß Säure abgezogen und destilliertes Wasser nachgefüllt werden. Bleibt die Säuredichte dauernd unter 28 bis 30 $^{\circ}$ Bé, so ist die Batterie außerhalb des Wagens aufzuladen, bis die Säuredichte nicht mehr steigt (alle Zellen «gasen» gleichmäßig lebhaft), dann ist die Batterie geladen. Betriebsart berücksichtigen! Evtl. elektrische Anlage prüfen lassen.
5. Die Batterie ist vor Frost zu schützen.
6. Ist die Batterie außer Betrieb, so muß diese monatlich sehr langsam (ca. 5 Amp.) auf 1,8 Volt Zellenspannung entladen und hierauf mit geringer Stromstärke aufgeladen werden.

WARTUNGSPLAN FÜR DEN MOTOR

Einlaufzeit

Während den ersten 1000 km:

Den Motor schonen. Höchstens $\frac{2}{3}$ Füllung (Gas) geben und Maximaldrehzahl entsprechend beschränken.

Nach den ersten 1000 km:

Oel im Motor wechseln (bei warmem Motor ablassen!). Oelpumpensieb, Oelfilter, Ansaug- und Kompressorluftfilter reinigen.

Flanschen des Auspuffsammelrohrs und übrige Verschraubungen nachziehen. Ventilspiel bei warmem Motor nachprüfen. Kipphebelschmierung kontrollieren.

Während den nächsten 1000 km:

Die Beanspruchung des Motors darf allmählich gesteigert werden. Die Höchstdrehzahl ist nur für ganz kurze Zeit zulässig. In jedem Fall darf bis 2000 km nicht mehr als $\frac{3}{4}$ Füllung (Gas) gegeben werden.

Nach den folgenden 1500 km:

Oel im Motor wechseln. Oelpumpensieb und Oelfilter reinigen.

Bei RD: Oel im Kompressor ablassen, Frischöl einfüllen.

Brennstoff-Vorfilter reinigen. Ansaug- und Kompressorluftfilter reinigen.

Laufende Wartung

Täglich (auch vor jeder Langstreckenfahrt):

Oelbad im Motor kontrollieren, bzw. ergänzen. Oelstand in der Einspritzpumpe nachsehen, bzw.

nachfüllen. Es ist zweckmäßig, täglich einige Tropfen Frischöl einzufüllen.

Bei DD: Oelstand im Kompressor prüfen, bzw. Oel ergänzen.

Wasserstand im Kühler kontrollieren. Staufferbüchse der Wasserpumpe eine halbe Umdrehung anziehen.

Wöchentlich:

Einspritzpumpenregler einige Tropfen Oel geben. Ventilatorlager (Técalémit) schmieren. Ventilatorriemen kontrollieren.

Alle zwei Wochen (bei heißem Wetter wöchentlich):

Säurestand der Batterie prüfen, bzw. destilliertes Wasser nachfüllen.

Monatlich:

Ladezustand jeder Batterie-Zelle messen. Im Sommer: Kühlerelement von hinten nach vorn ausblasen.

Von Zeit zu Zeit:

Flanschen des Auspuffsammelrohrs und übrige Verschraubungen nachziehen. Gasölleitungen prüfen. Entlüftungsleitung der Wasserpumpe auf freien Durchlaß prüfen.

Alle 6 Monate:

Dynamo und Anlasser (Bürsten und Kollektor) durch Spezialisten kontrollieren lassen. Anschlüsse und Kabelverbindungen prüfen.

WARTUNGSPLAN FÜR DEN MOTOR

Jährlich:

Dynamo durch Fachmann reinigen lassen. Kugellager mit Spezialfett versehen. Anlasserzahnkranz reinigen (mit Bürste und Benzin) und Zähne leicht einfetten. Wenn nötig Kühlsystem während eines Betriebstages mit Soda reinigen.

Nach je 1000 km Fahrt:

Luftfilter (am Motor und am Kompressor) reinigen. Lager und Gelenke des Gestänges schmieren. Schmierlöcher der Motorbremse mit einigen Tropfen Gasöl bedienen.

Nach je 3000 km Fahrt:

Motorenöl wechseln, Filter und Sieb reinigen. Im Regler Motorenöl ergänzen (Niveauschraube oder Meßstab).

Nach je 6000 km Fahrt:

Ventilspiel kontrollieren. Kipphebelschmierung prüfen. EntlüftungsfILTER des Kompressors (4-Zylinder-Motor) reinigen. Bei Dynamo und Anlasser mit Oelern: Lager mit 10 bis 15 Tropfen gutem Maschinenöl schmieren. Saug- und Druckventil, sowie Federn der Brennstoff-Förderpumpe kontrollieren. Oel im Kompressor wechseln.

Nach je 25 000 km Fahrt:

Einspritzdüsen ausbauen, kontrollieren, bzw. instandstellen. Motor abdecken und entrußen. Ventile und

Ventilsitze instandstellen. Kompressor abdecken und Ventile kontrollieren. Kompressoröl wechseln. Oelwanne abnehmen und reinigen (Ausbauvorschrift!). Bei vorne liegender Oelpumpe Antriebskette prüfen, wenn nötig nachstellen.

STÖRUNGEN AM MOTOR

Störungen sind fast ausnahmslos auf die Betriebsstoffe, die Wartung oder Betriebsart zurückzuführen.

Beständiges und aufmerksames Beobachten des Motors ermöglicht ein frühzeitiges Erkennen von Unregelmäßigkeiten; damit wird das Auffinden und Beheben von Störungsursachen sehr erleichtert und größerer Schaden verhütet.

Trotz allen Hinweisen sind die nötigen Fachkenntnisse und genügende Erfahrung unerlässlich, wenn Störungen mit gutem Erfolg behoben werden sollen.

1. Störungen der Brennstoffzufuhr äußern sich durch:

Ungleichmäßige Motorleistung, unregelmäßigen Lauf, starken Leistungsabfall.

- a) Brennstoffvorrat im Behälter kontrollieren.
- b) Brennstoff-Förderung mit der Handpumpe prüfen. Filter, Einspritzpumpe und Einspritzleitungen entlüften.
- c) Fördert die Handpumpe wenig oder kein Gasöl, so ist das Sieb im Vorreiniger, die Dichtung des Filterglases und die Saugleitung (Dichtheit und Durchlaß der Rohrverbindungen) zu prüfen. Nötigenfalls sind die Ventile und Federchen der Pumpe nachzusehen.
- d) Brennstoffdruckleitungen auf Dichtheit und Durchlaß, sowie Gasölfilter kontrollieren. Ueberströmventil im Gasölfilter prüfen.
- e) Bei großer Kälte kann das Gasöl «stocken»; diese Störung kann verhütet werden, wenn dem Gasöl Petrol beigemischt wird.

2. Motor springt trotz gutem Durchdrehen nicht an:

- a) Siehe Störungen Brennstoffzufuhr.
- b) Gasgestänge kontrollieren.
- c) Pumpenantrieb, Motorzustand, evtl. Einstellung prüfen.
- d) In der kalten Jahreszeit: Kein oder schlechter Anlaßbrennstoff (alt, leichte Öle verflüchtigt).

3. Motor dreht beim Anlassen nur langsam.

- a) Batterie, evtl. Anschlüsse nicht in Ordnung.
- b) In der kalten Jahreszeit Schmieröl ungeeignet (zu zähflüssig).
- c) Anlasser nicht in Ordnung.
- d) Beim Anlassen **Auskuppeln** nicht vergessen!

4. Unregelmäßiger Lauf, Klopfen, blauweißer Rauch oder starker Geruch:

- a) Motor zu kalt.
- b) Brennstoffzufuhr gestört (Luft).
- c) Schlecht arbeitende Düsen.
- d) Einspritzung zu spät.
- e) Schlechte Verdichtung (Motor nicht in Ordnung).

5. Bei Vollfüllung schwarze Auspuffgase:

- a) Düse verschmutzt, Spritzlöcher verkrustet.
- b) Zu viel Brennstoff. Einstellung verstellt. Korrektur nur durch autorisierten Fachmann.
- c) Luftfilter oder Ansaugkanäle stark verschmutzt.

- d) Schlechter Brennstoff.
- e) Luftmangel wegen starkem Zudecken des Kühlers.

6. Motor beginnt während des Betriebes zu klopfen:

- a) Düsenstörung. Nadel «schleppt», tropft oder bleibt hängen.
- b) Ventil-, Kolben-, evtl. Lagerschaden.

7. Leichtes, unregelmäßiges Klopfen:

- a) Luft im Einspritzsystem.
- b) Düsen arbeiten nicht einwandfrei (verschmutzte Stabfilter).

8. Motor klopft stark:

- a) Einstellung der Einspritzpumpe prüfen.
- b) Ventil-, Kolben-, evtl. Lagerschaden.

9. Schmieröldruck sinkt:

- a) Ölstand im Motor kontrollieren.
- b) Schmieröl ungeeignet oder schlecht.
- c) Ansaugfilter der Ölpumpe verschmutzt.
- d) Leitung undicht.
- e) Ueberdruckventil undicht.
- f) Lagerschaden.

10. Störungen in der Kühlung: (siehe dort).

11. Störungen im Kompressor: (siehe dort).

12. Störungen in der elektr. Anlage: (siehe dort).

INHALTSVERZEICHNIS, Motor

	Seite		Seite
Anlassen des Motors	5	Markierungen des Motortriebwerkes	17
Arbeits-(Zünd-)folge	3	Motor-Bedienung	5
Betriebsstoffe	4	Motor-Bremse	41
Brennstoffzufuhr	26	Motor-Daten	3
Einfahrvorschrift für den Motor	46	Motorenöl	4
Einstellen des Düsen-Einspritzdruckes	32	Motorenöl-Inhalt	3
Einstellen der Einspritzpumpe	29	Motortriebwerk	17
Einstellen der Kipphelbschmierung	11	Oelwanne	16
Einstellen der Motorsteuerung	19	Reinigung der Gasölfilter	28
Einstellen des Ventilspiels	11	Reinigung der Motorenölfilter	23
Elektrische Ausrüstung		Schmierung	22
Anlasser	42	Schwingungsdämpfer	18
Batterie	45	Spannen der Ventilatorriemen	34
Dynamo	43	Steuerungsantrieb	19
Störungen	44	Störungen in der elektrischen Anlage	44
Kettenspanner	19	Störungen im Motor	48
Kolbeneinbau	17	Wartungsplan für den Motor	46
Kompressor, Ein-Zylinder	37	Wasserinhalt (Motor und Kühler)	3
Kompressor, Zwei-Zylinder	38	Wasserpumpe	34
Kühlung	34	Zünd-(Arbeits-)folge	3

ABBILDUNGEN, Motor

	Bild-Nr.	Seite		Bild-Nr.	Seite
Brennstoffzufuhr	13	27	Motor, 6-Zylinder, Querschnitt	5	14
Düse und Halter, Längsschnitt	14	31	Motor, 6-Zylinder, Längsschnitt	6	15
Düsenreinigung, Werkzeug	15	33	Oelfilter	10	23
Kompressor, 1-Zylinder, Längsschnitt	18	37	Schmierschema des 4-Zylinder-Motors	11	24
Kompressor, 2-Zylinder, Längsschnitt	19	38	Schmierschema des 6-Zylinder-Motors	12	25
Kompressor, Zylinderkopf	20	40	Steuerungsantrieb	7	20
Motor, 6-Zylinder, Ansicht von rechts	1	8	Steuerungsdiagramm	9	21
Motor, 6-Zylinder, Ansicht von links	2	9	Steuerungseinstellung	8	21
Motor, Zylinderkopfgruppe	3	12	Ventilatorriemen, Spannen	17	35
Motor, 4-Zylinder, Längsschnitt	4	13	Wasserpumpe	16	35