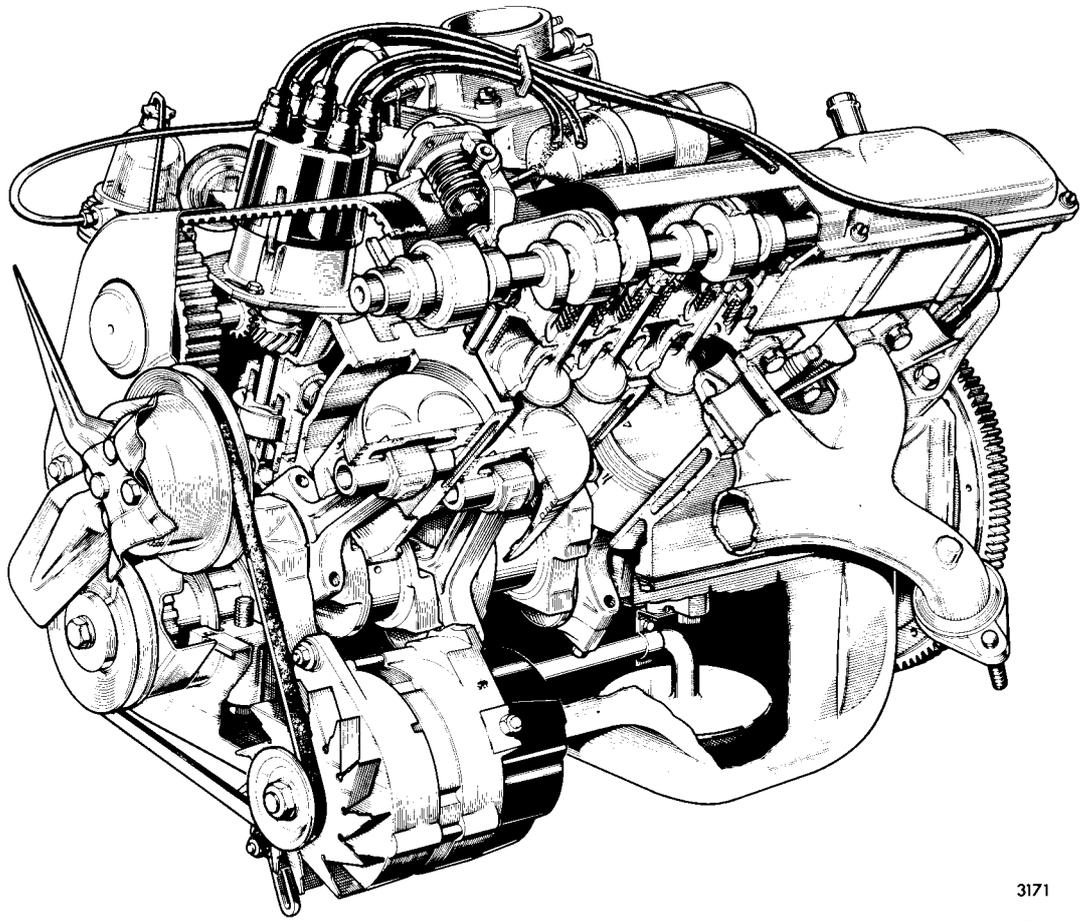
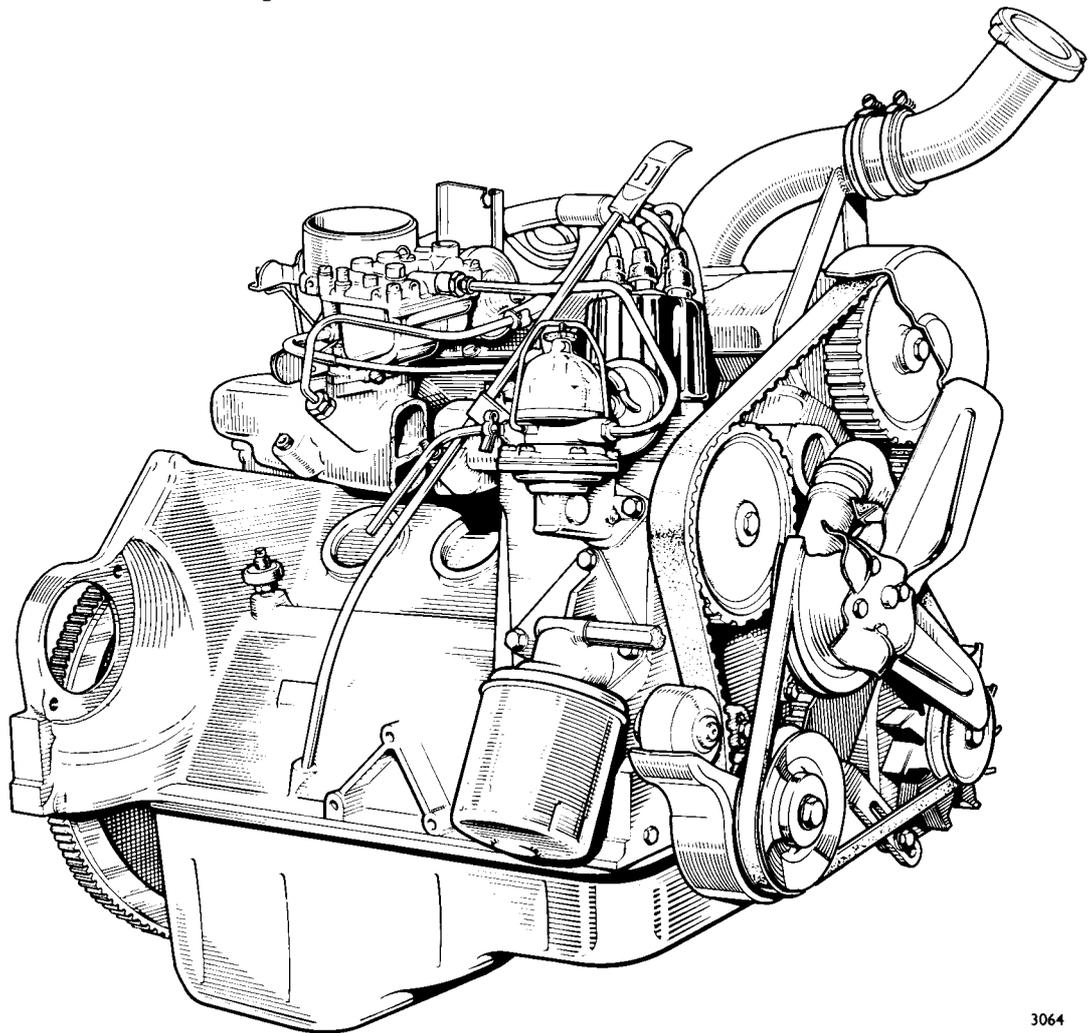


MOTOR UND KUPPLUNG**Inhaltsverzeichnis**

Arbeitstext	Seite
BILDTAFEL	2
TECHNISCHE MOTORDATEN	3
ÖLE, FETTE, DICHTUNGSMITTEL	7
DREHMOMENT-RICHTWERTE	8
ALLGEMEINE MOTORBESCHREIBUNG	9
MOTOR AUS- UND EINBAUEN	10
MOTORAUFHÄNGUNG	11
VENTILSPIEL EINSTELLEN	12
RIEMEN UND RIEMENSCHLEIBEN FÜR NOCKENWELLE UND HILFSWELLE	14
NOCKENWELLENDICHTRING	16
NOCKENWELLE UND STÖßEL	16
ZYLINDERKOPF UND VENTILE	19
HILFSWELLE UND DICHTRING	23
ÖLFILTER	25
ÖLPUMPE	26
ÖLWANNE UND ÖLPUMPENSIEB	29
VORDERE DICHTUNG DER KURBELWELLE	31
SCHWUNGRAD	32
FLEXPLATTE	33
KOLBEN UND PLEUELSTANGEN	34
KURBELWELLE, HAUPTLAGER UND HINTERE DICHTSCHNUR	39
ZYLINDERBLOCK	42
ALLGEMEINE KUPPLUNGSBESCHREIBUNG	44
KUPPLUNGSPEDAL UND -SEIL	44
KUPPLUNGS-AUSRÜCKGABEL UND -LAGER	46
KUPPLUNG	48
LAGER FÜR HAUPTANTRIEBSRAD IN KURBELWELLE ERSETZEN	50
SPEZIAL-WERKZEUGE	51



3171



3064

MOTOR UND KUPPLUNG

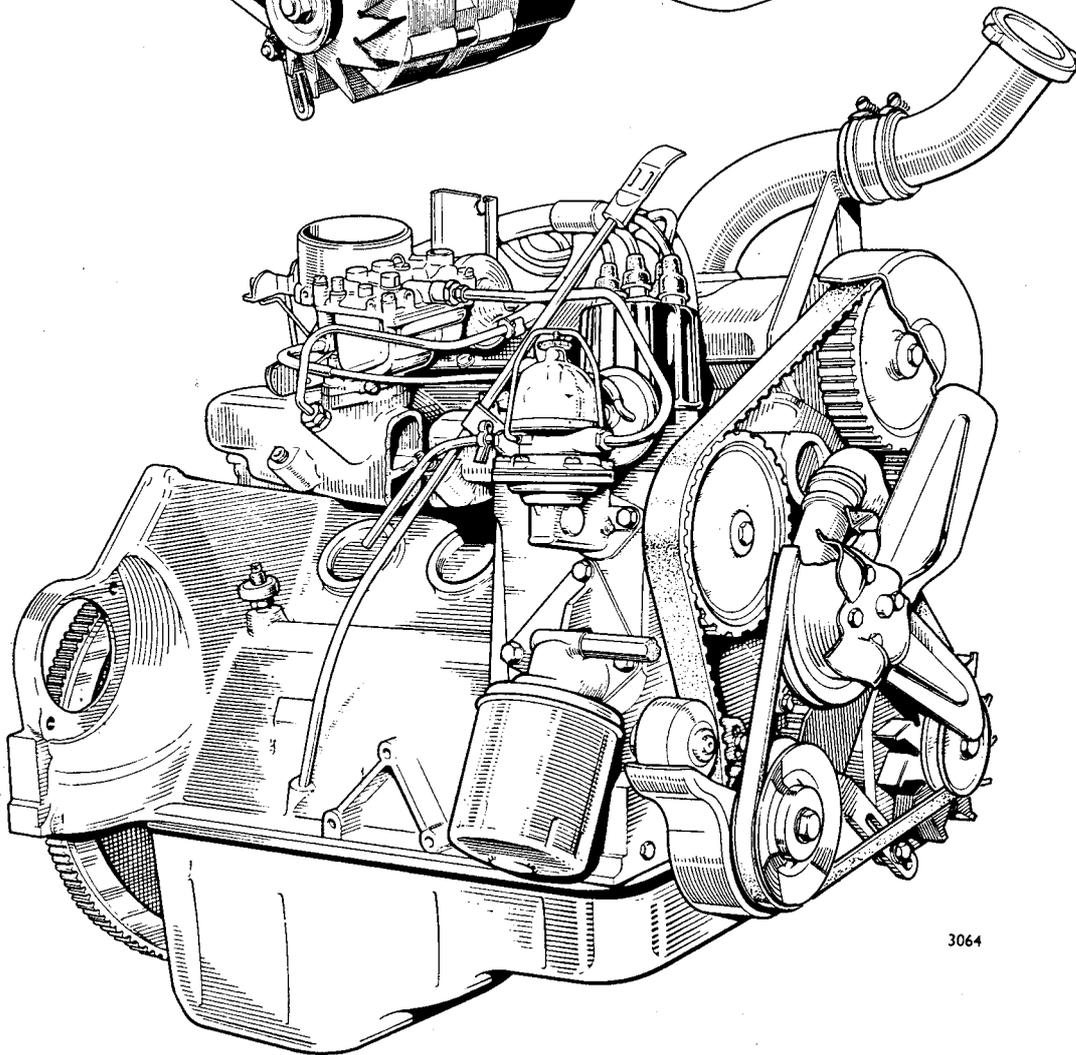
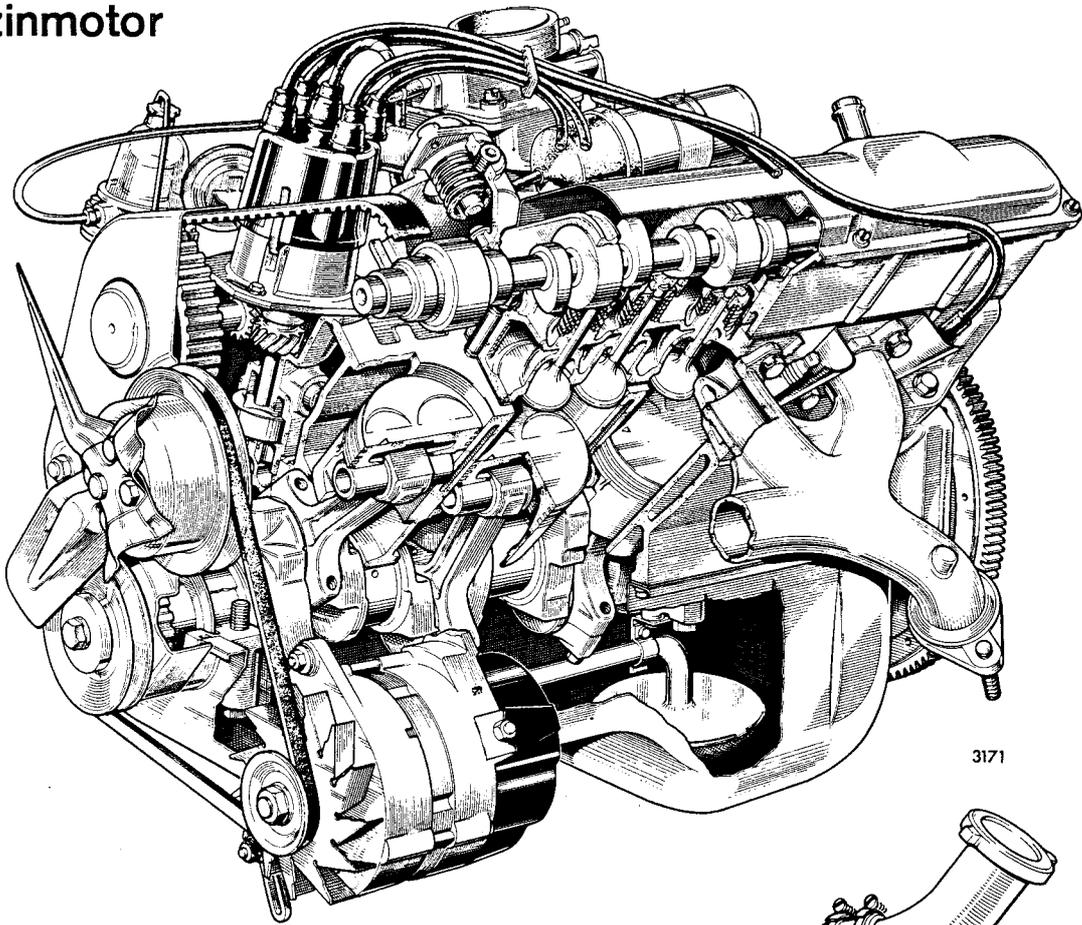
Inhaltsverzeichnis

Arbeitstext	Seite
Benzinmotor	
BILDТАFEL	2
TECHNISCHE MOTORDATEN	3
ÖLE, FETTE, DICHTUNGSMITTEL	7
DREHMOMENT-RICHTWERTE	8
ALLGEMEINE MOTORBESCHREIBUNG	9
MOTOR AUS- UND EINBAUEN	10
MOTORAUFHÄNGUNG	11
VENTILSPIEL EINSTELLEN	12
RIEMEN UND RIEMENSCHIBE FÜR NOCKENWELLE UND HILFSWELLE	14
NOCKENWELLENDICHTRING	16
NOCKENWELLE UND STÖBEL	16
ZYLINDERKOPF UND VENTILE	19
HILFSWELLE UND DICHRING	23
ÖLFILTER	25
ÖLPUMPE	26
ÖLWANNE UND ÖLPUMPENSIEB	29
VORDERE DICHTUNG DER KURBELWELLE	31
SCHWUNGRAD.	32
FLEXPLATTE	33
KOLBEN UND PLEUELSTANGEN	34
KURBELWELLE, HAUPTLAGER UND HINTERE DICHTSCHNUR	39
ZYLINDERBLOCK	42
ALLGEMEINE KUPPLUNGSBESCHREIBUNG	44
KUPPLUNGSPEDAL UND -SEIL	44
KUPPLUNGS AUSTRÜCKGABEL UND -LAGER	46
KUPPLUNG	48

Arbeitstext	Seite
LAGER FÜR HAUPTANTRIEBSRAD IN KURBELWELLE ERSETZEN ..	50
SPEZIAL-WERKZEUGE	51
Dieselmotor	57
BILDТАFELN	61
ALLGEMEINE MOTORBESCHREIBUNG	63
WARTUNGSTABELLE	66
TECHNISCHE MOTORDATEN	68
EINSTELL- UND EINBAUHINWEISE	74
ÖLE, FETTE, DICHTUNGSMITTEL.. .. .	76
DREHMOMENT - RICHTWERTE	78
SCHALTPLAN FÜR ELEKTRISCHES SYSTEM IM MOTOR	79
DIAGNOSEÜBERSICHT	98
ARBEITEN AM EINGEBAUTEN MOTOR.	98
VENTILSPIEL PRÜFEN UND EINSTELLEN	102
STEUERZEITEN PRÜFEN	103
KOMPRESSIОNSDRUCK PRÜFEN	104
MOTOR- DRUCKVERLUST PRÜFEN	106
KEILRIEMENSРANNUNG PRÜFEN	108
KEILRIEMENSРANNUNG EINSTELLEN	109
LUFTFILTER	109
KETTENSРANNER PRÜFEN.	110
ÖLPUMPENDRUCKREGELVENTIL АUF FUNKTION PRÜFEN. ..	110
ÖLFILTERELEMENT ERSETZEN	111
MOTORÖLDRUCK PRÜFEN	111
GLÜHSTIFTKERZEN PRÜFEN	112
LEERLAUFDREHZАHL PRÜFEN UND KORRIGIEREN	113
ABREGELDREHZАHL PRÜFEN	114
ÖLVERBRAUCH	115
ÖLVERBRAUCHSMESSUNG	116
ÖLPUMPE UBERHOLEN	117
KRÜMMERDICHTUNG AM ZYLINDERKOPF ERSETZEN	118
ÖLWANNENDICHTUNG ERSETZEN	120
HINTEREN KURBELWELLENLAGER-DICHTRING ERSETZEN. ..	122
DICHTRING FÜR KURBELWELLENRIEMENSCHЕIBE IM	122
STEUERGEHÄUSE ERSETZEN	123
NADELLAGER FÜR GETRIEBEHАUPTANTRIEBSRAD IN	123
KURBELWELLE ERSETZEN	124
SCHWUNGRAD АUSBAUEN	124
ANLАBZАHNKRANZ ERSETZEN	124

Arbeitstext	Seite
SCHWINGHEBEL ERSETZEN	125
VENTILFEDER ERSETZEN	126
NOCKENWELLE ERSETZEN	127
NOCKENWELLENLAGER - UND NOCKENWELLENLAGER- BUCHSEN - DURCHMESSER	129
ZYLINDERKOPF AUS- UND EINBAUEN	130
ZYLINDERKOPF AUF PLANHEIT PRÜFEN	134
ZYLINDERKOPF-DICHTFLÄCHE PLANSCHLEIFEN.	135
ZYLINDERKOPF AUF DICHTHEIT PRÜFEN	135
RÜCKSTAND DER VENTILE PRÜFEN.	136
ÜBERSTAND DER WIRBELKAMMERN PRÜFEN	136
ZYLINDERKOPF ZERLEGEN UND ZUSAMMENBAUEN.	138
ZYLINDERKOPF ÜBERHOLEN	145
VENTILE AUF SCHLAG PRÜFEN	148
VENTILFÜHRUNGSBUCHSEN EINBAUEN	148
VENTILSITZE FRÄSEN	152
VENTILKEGEL DREHEN	156
VENTILE EINSCHLEIFEN	157
MOTOR MIT KUPPLUNG UND GETRIEBE AUS- UND EINBAUEN	157
ARBEITEN AM AUSGEBAUTEN MOTOR	160
MOTOR ZERLEGEN UND ZUSAMMENBAUEN	160
KURBELWELLE	183
KURBELWELLENMAßE- UND KENNZEICHNUNG DER LAGERSCHALEN	186
KOLBEN ERSETZEN	187
KOLBENRINGE ERSETZEN.	188
KOLBENRINGTABELLE	190
ZYLINDERSCHLEIF- UND KOLBENMAßE	191
PLEUELLAGERBUCHSE ERSETZEN	192
STEUERGEHÄUSE ERSETZEN	193
STEUERRÄDER MIT KETTE ERSETZEN.	194
SCHRAUBENRAD FÜR PUMPENANTRIEBSWELLE ERSETZEN	196
KUPPLUNG	196
KUPPLUNG EINSTELLEN	196
KUPPLUNGSSCHEIBE AUS- UND EINBAUEN	197
SPEZIAL-WERKZEUGE	198

Benzinmotor



TECHNISCHE MOTORDATEN

Benennung	Maße, Werte
Ölwanne am Motor	
Erstfüllung .. .. .	.. 4,8 l
Nachfüllung mit Filterwechsel .. .. .	.. 4,6 l
Nachfüllung ohne Filterwechsel .. .. .	.. 4,3 l
Kraftstofftank .. .. .	.. 59 l
Zündfolge .. .. .	.. 1 - 3 - 4 - 2
Verdichtung .. .. .	.. 7,3
Verdichtung beim Durchdrehen - heiß .. ..	.. *7,7 bar Überdruck (7,7 atü)
* (Maximal zulässiger Unterschied zwischen den Zylindern: 1,4 bar Überdruck (1,4 atü))	
Öldruck - heiß .. .. .	.. 3,0 bis 3,8 bar Überdruck (atü) bei 3000 1/min (U/min)
Zylinderkopf	
Zulässiger Verzug an Befestigungsfläche	
In Längsrichtung .. .. .	.. 0,127 mm max.
In Querrichtung .. .. .	.. 0,076 mm max.
Krümmerbefestigungsfläche .. .. .	.. 0,050 mm max.
Zulässige Zylinderkopftiefe nach dem Nacharbeiten (Nockenwellengehäuse bis zur unteren Auflagefläche in Ventilsführungs-mittellinie) .. .. .	.. 92,46 mm max.
Peihenfolge der Ventile von vorn .. .. .	.. Auslaß/Einlaß - Auslaß/Einlaß
Ventilsitzwinkel .. .. .	.. 45°
Ventilsitzbreite	
Einlaß .. .. .	.. 0,89 bis 1,52 mm
Auslaß .. .. .	.. 1,40 bis 2,16 mm

Benennung	Maße, Werte
<u>Ventile</u>	
Schaftdurchmesser - Normalmaß	
Einlaß .. .. .	.. 8,661/8,791 mm
Auslaß .. .. .	.. 8,644/8,661 mm
Schaftspiel im Zylinderkopf	
Einlaß .. .. .	.. 0,025/0,068 mm
Auslaß .. .. .	.. 0,043/0,086 mm
Sitzwinkel .. .. .	.. 44°
Ventilkopfstärke	
Einlaß .. .. .	.. 0,635 mm min.
Auslaß .. .. .	.. 0,889 mm min.
Höhe des eingebauten Ventils .. .. .	.. 2,87 mm max.
<u>Ventilfedern</u>	
Freie Länge - Nennwert	
Innere .. .. .	.. 35,56 mm
Äußere .. .. .	.. 41,65 mm
Federkraft	
Innere bei 21,08 mm .. .. .	.. 32,66 kp
Äußere bei 2,54 mm .. .. .	.. 63,05 kp
<u>Ventilstößel</u>	
Durchmesser .. .. .	.. 36,487/36,500 mm
Spiel im Gehäuse .. .. .	.. 0,025/0,038 mm
<u>Ventilspiel - heiß</u>	
Einlaß .. .. .	.. 0,20/0,25
Auslaß .. .. .	.. 0,35/0,45
<u>Nockenwelle</u>	
Zapfendurchmesser	
Nr. 1 (vorn) .. .. .	.. 60,287/60,299 mm
Nr. 2 .. .. .	.. 59,880/59,893 mm
Nr. 3 .. .. .	.. 59,499/59,512 mm
Nr. 4 .. .. .	.. 59,093/59,106 mm
Nr. 5 .. .. .	.. 52,337/52,349 mm
Spiel Im Gehäuse .. .. .	.. 0,025/0,063 mm
Axialspiel .. .. .	.. 0,025/0,178 mm
Druckscheibenstärke .. .. .	.. 3,988/4,064 mm

Benennung	Maße, Werte
Zulässige Nockenhöhe	
Motor mit 1759 cm ³	
Einlaß .. .. .	.. 49,376 mm min.
Auslaß .. .. .	.. 47,447 mm min.
Motor mit 2279 cm ³	
Einlaß .. .. .	.. 48,336 mm min.
Auslaß .. .. .	.. 48,082 mm min.
Hilfswelle	
Durchmesser des vorderen Lagerzapfens .. ..	.. 44,425/44,459 mm
Durchmesser des hinteren Lagerzapfens .. ..	.. 42,824/42,850 mm
Lagerspiel .. .. .	.. 0,025/0,076 mm
Druckscheibenstärke .. .. .	.. 2,946/2,997 mm
Axialspiel .. .. .	.. 0,050/0,203 mm
Zylinderblock	
Zylinderbohrung - Durchmesser	
Motor mit 1759 cm ³ .. .. .	.. 85,725 mm
Motor mit 2279 cm ³ .. .. .	.. 97,536 mm
Zulässiger Verzug an der oberen Fläche	
in Längsrichtung .. .. .	.. 0,127 mm max.
in Querrichtung .. .. .	.. 0,076 mm max.
Zulässige Blocktiefe nach dem Nacharbeiten (Oberfläche zum Mittelpunkt des Hauptlagergehäuses)	
Motor mit 1759 cm ³ .. .. .	.. 217,602 mm min.
Motor mit 2279 cm ³ .. .. .	.. 217,221 mm min.
Zylinderbohrung zum Einbau der Laufbüchsen	
Motor mit 1759 cm ³ .. .. .	.. 90,246/90,272 mm
Kolbenringe	
Kolbenringstoß in Zylinderbohrung	
Motor mit 1759 cm ³ :	
Oberer Ring .. .. .	.. 0,356/0,635 mm
Mittlerer Ring .. .. .	.. 0,178/0,610 mm
Motor mit 2279 cm ³ :	
Oberer Ring .. .. .	.. 0,381/0,660 mm
Mittlerer Ring .. .. .	.. 0,229/0,660 mm
Stärke (obere bis untere Fläche)	
Obere und mittlere Ringe .. .. .	.. 1,956/1,981 mm
Spiel in der Kolbennut	
Oberer Ring .. .. .	.. 0,038/0,089 mm
Mittlerer Ring .. .. .	.. 0,025/0,076 mm

Benennung	Maße, Werte
<u>Kolben</u>	
Spiel in der Zylinderbohrung .. .. .	.. 0,038/0,051 mm
<u>Kolbenbolzen</u>	
Spiel in Kolbenauge bei 20°C .. .. .	.. 0,008/0,013 mm
<u>Pleuelstangen</u>	
Lagerbohrung .. .. .	.. 54,508/54,521 mm
Axialspiel am Lagerzapfen .. .. .	.. 0,203/0,356 mm
<u>Kurbelwelle und Lager</u>	
Kurbelzapfendurchmesser .. .. .	.. 50,636/50,762 mm
Kurbelzapfen-Lagerspiel .. .. .	.. 0,025/0,081 mm
Kurbelzapfenradius .. .. .	.. 3,175 mm
Hub der Kurbelwelle .. .. .	.. 38,024/38,151 mm
Durchmesser der Hauptlagerzapfen	
Lagerzapfen Nr. 1 (vorn), 2, 3, 4 .. .. .	.. 63,487/63,513 mm
Hinterer Lagerzapfen .. .. .	.. 63,500/63,513 mm
Spiel der Hauptlagerzapfen in den Lagern	
Lagerzapfen Nr. 1 (vorn), 2, 3, 4 .. .. .	.. 0,020/0,071 mm
Hinterer Lagerzapfen .. .. .	.. 0,020/0,063 mm
Hauptlagerzapfenradius .. .. .	.. 3,175 mm
Kurbelwellen-Axialspiel .. .. .	.. 0,051/0,254 mm
Zulässige Kurbelwellen-Rundlaufabweichung .. .. .	.. 0,038 mm max.
Hauptlagergehäusebohrungen .. .. .	.. 67,704/67,716 mm
Hinterer Hauptlagerzapfen - Nachschleiflänge	
0,254 mm Untergröße .. .. .	.. 34,188/34,290 mm
0,508 mm Untergröße .. .. .	.. 34,315/34,417 mm
1,016 mm Untergröße .. .. .	.. 34,442/34,544 mm
Breite des hinteren Hauptlagers	
Standardgemäß .. .. .	.. 33,909/34,011 mm
0,254 mm Untergröße .. .. .	.. 34,036/34,138 mm
0,508 mm Untergröße .. .. .	.. 34,163/34,265 mm
1,016 mm Untergröße .. .. .	.. 34,290/34,392 mm
KUPPLUNG	
<u>Leerweg der Kupplungsausrückgabel</u>	
Motor mit 1759 cm ³ .. .. .	.. 5,59 mm
Motor mit 2279 cm ³ .. .. .	.. 2,54 mm

ÖLE, FETTE, DICHTUNGSMITTEL

Verwendung	Schmiermittel
<p>Motorölfüllung</p> <p>Sommer</p> <p>Winter</p> <p>Bei langanhaltenden Temperaturen unter -20°C, jedoch nicht für hohe Dauergeschwindigkeiten</p> <p>Ganzjähriger Betrieb</p> <p>Bei langanhaltenden Temperaturen unter -20°C</p>	<p><u>HD-Einbereichsöl</u></p> <p style="text-align: center;">SAE 30</p> <p style="text-align: center;">SAE 20</p> <p style="text-align: center;">SAE 10</p> <p><u>HD-Mehrbereichsöl</u></p> <p style="text-align: center;">SAE 10W - 40</p> <p style="text-align: center;">SAE 10W - 50</p> <p style="text-align: center;">SAE 20W - 50</p> <p style="text-align: center;">SAE 5W - 30</p>
Zylinderkopfdichtungsbestreicher	<p>Dichtmittel</p> <p style="text-align: center;">15 04 167</p>
<p>Kupplungsgabelkugel</p> <p>Lagerbuchse für Getriebehauptantriebsrad in Kurbelwelle</p>	<p>Molybdändisulfidpaste</p> <p style="text-align: center;">19 48 524</p>
<p>Keilnuten am Kurbelwellenrad (Steuerrad)</p>	<p>Wälzlagerfett</p> <p style="text-align: center;">19 46 254</p>
<p>Laycock Kupplung</p> <p>Druckplattenösen</p> <p>Membranfeder</p> <p>Drehzapfenpunkte</p>	<p>Molybdändisulfidpaste</p> <p style="text-align: center;">19 48 524</p>
<p>Kupplungspedalwelle und -Buchsen</p>	
<p>Wasserpumpendichtung</p>	<p>Wälzlagerfett</p> <p style="text-align: center;">19 46 254</p>
<p>Wellendichtringe</p>	

DREHMOMENT-RICHTWERTE

Bezeichnung	Nm	kpm
<u>Angaben für Drehmomentschlüssel</u>		
Pleuelstangenschrauben	* 65	6,5
Kurbelwellen-Hauptlagerschrauben	*115	11,5
Schwungradschrauben	65	6,5
Zylinderkopfschrauben	115	11,5
Nockenwellengehäuseschrauben	20	2,0
Schrauben, Kupplung an Schwungrad	20	2,0
Schrauben, Drehmomentwandler an Flexplatte	60	6,0
* Geölte Gewinde		

ALLGEMEINE MOTORBESCHREIBUNG

Die Motoren mit 1759 und 2279 cm³ und obenliegender Nockenwelle sind von grundsätzlich gleicher Konstruktion, wobei die Zylinderbohrung 85,7 bzw. 97,5 mm und der Hub 76,2 mm beträgt. Sie werden nur mit niedrigem Verdichtungsverhältnis (7,3:1) geliefert. Die Aufhängung für Motor und Getriebe besteht vorn aus einer Zweipunktaufhängung an Trägern, die am Zylinderblock befestigt sind, und aus einer hinteren Aufhängung unter dem Getriebe. Der Motor ist um 45° nach links geneigt.

Die Kolben sind voll ausgebildet und haben versetzte Kolbenbolzen, die mit Pressitz in den Pleuel sitzen.

Die Kurbelwelle läuft in fünf Hauptlagern, das hintere Lager ist mit einem Flansch zum Ausgleich des Axialspiels versehen. Eine federbelastete Wellendichtung sitzt vorn und eine zweiteilige Stoffdichtung hinten auf der Kurbelwelle.

Der Zylinderkopf hat getrennte Ventilöffnungen, Auslaß auf einer und Einlaß auf der anderen Seite. Die Ventile arbeiten direkt im Zylinderkopf, der für beide Motoren derselbe ist. Die Zündkerzensitze sind konisch, um eine gasdichte Verbindung ohne Dichtung zu erreichen.

Die Nockenwelle und Stößel befinden sich in einem an den Zylinderkopf angeschraubten Gehäuse. Die Ventile werden von der Nockenwelle über Tassenstößel betätigt, die Keileinstellvorrichtungen besitzen; der Antrieb der Kurbelwelle erfolgt über einen Gummi-Zahnriemen.

Das Nockenwellengehäuse wird durch ein Rohr belüftet, das an dem Luftfilter angeschlossen ist; eine Sekundärleitung geht zum Ansaugkrümmer. Damit kein Öl in das Rohr gelangt, befindet sich an der Deckelinnenseite über der Rohröffnung ein Gaze-filter.

Eine in zwei Gleitlagern in einem Gehäuse im Zylinderblock laufende Hilfswelle, die ebenfalls über einen Zahnriemen angetrieben wird, dient zur Betätigung der Kraftstoffpumpe und als Antrieb für den Zündverteiler und die Ölpumpe.

Die Ölpumpe befindet sich im Zylinderblock und wird durch die Befestigungsschrauben für den Zündverteiler gehalten. Das Öl fließt über ein Hauptstromfilter in den Hauptölkanal und von dort durch Bohrungen im Zylinderblock zur Kurbel- und Hilfswelle, und durch den Zylinderkopf zu einem Ölkanal im Nockenwellengehäuse, von wo aus Nockenwellenzapfen, Nocken und Stößel geschmiert werden.

Motornummer und Füllmengen-Code sind auf einem Block hinten rechts am Zylinderblock eingestanzt. Die Zahlen '18' und '23' kennzeichnen einen Motor mit 1759 bzw. 2279 cm³.



S6812

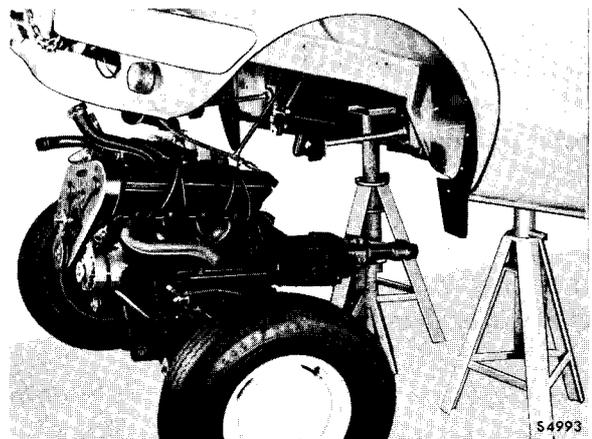
MOTOR AUS-UND EINBAUEN

Vor dem Ausbau des Motors sind Kühler, Lüfter und Schalthebel auszubauen. Bei Modellen mit automatischem Getriebe sind die Ölkühlleitungen und die Schaltstange abzutrennen. Motor, Getriebe und Vorderachse werden in einem Stück ausgebaut.

Zum Ausbau der Kegelschaftschraube den Lenkwellenabzieher KM-200 (VR-2083) verwenden.



Nach Entfernung aller Verbindungselemente vom Motor sowie Entfernung der Vorderachs-Befestigungsschrauben und der Zugstreben-Halterungsschrauben sowie der Trennung der vorderen Bremsleitungen, das vordere Karosserieende anheben, bis die Vorderachsführungsstifte den Rahmen-Längsträger nicht mehr berühren. Achse und Motor lassen sich dann nach vorne rollen, so daß die Regelstangenhalterungen die oberen Lenker nicht mehr berühren, wenn nun die Karosserie weiter angehoben wird, und Achse und Motor sich gänzlich herausziehen lassen.



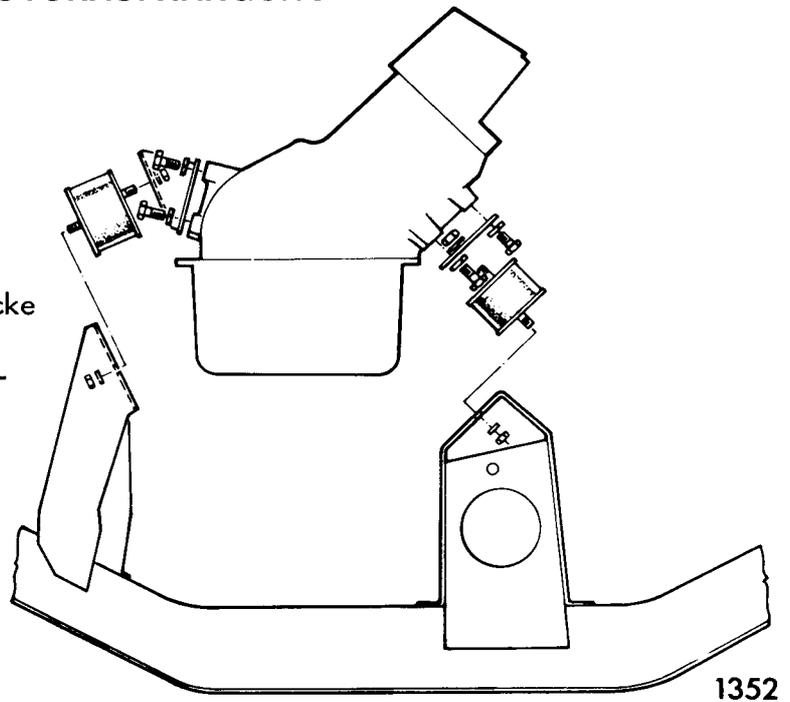
Bei Modellen mit Automatik sind die Schrauben zur Befestigung des Drehmomentwandlers an der Flexplatte zu entfernen und das Getriebe vom Motor abzubauen (die Schrauben sind nach Abnahme des vorderen Drehmomentwandlerdeckels zugänglich). Der Drehmomentwandler läßt sich dann mit dem Getriebe ausbauen, ohne die Wandlergehäuse-dichtung zu beschädigen.

Der Motor darf nicht auf der Flexplatte zu liegen kommen, da sie sonst verzogen werden könnte und damit unbrauchbar wird.

Beim Einbau ist darauf zu achten, daß die am Rand des Drehmomentwandlers und der Flexplattenrückseite angebrachten Auswucht-Farbmarkierungen so genau wie möglich aufeinander ausgerichtet werden. Die Drehmomentwandler-Befestigungsschrauben auf den angegebenen Drehmomentwert anziehen.

MOTORAUFHÄNGUNG

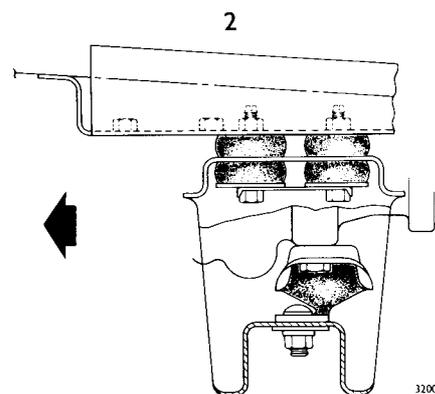
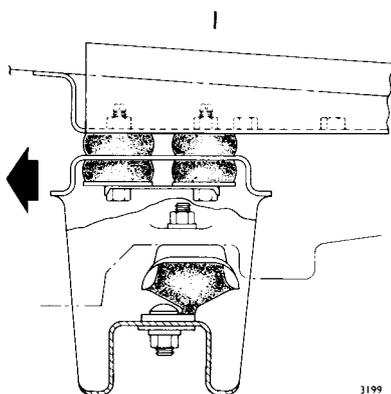
Die vorderen Gummidämpfungsblöcke sind an Halterungen am Zylinderblock sowie am Vorderachs-Querträger befestigt.



Beide Aufhängepunkte sind von unten zugänglich.

Damit der Motor zum Ausbau der Aufhängungen angehoben werden kann, ist der Luftfangtrichter abzunehmen und über die Lüfterflügel zu legen.

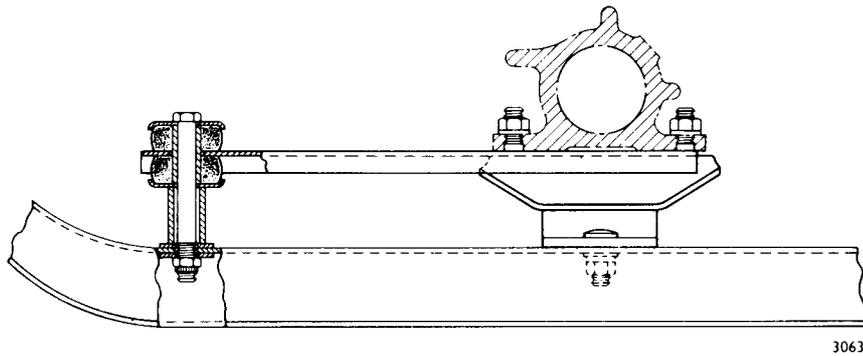
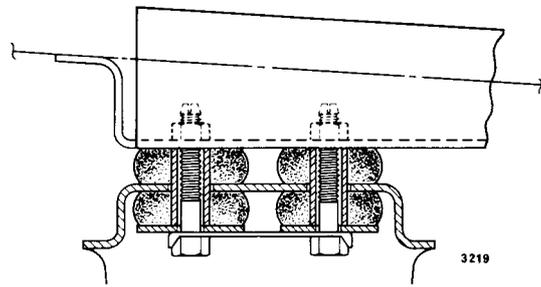
Beim Wiedereinbau ist sicherzustellen, daß die Führungsstifte an den Aufhängungen in die Löcher in den Halterungen eingreifen.



Hinten ist eine Aufhängung vorhanden, die sich zwischen dem Getriebe und einem Querträger befindet, der an Platten an den Rahmen-Längsträgern angeschraubt ist. Die Anordnung des Querträgers an den Halterungen sowie das Verhältnis zwischen Aufhängung und Querträger hängt davon ab, welches Getriebe verwendet wird.

(1) Zeigt die Anordnung mit Vier-Gang-Getriebe, (2) die Anordnung mit Automatik.

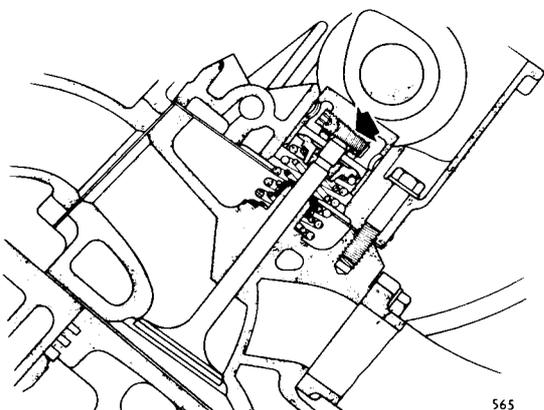
Der Querträger ist auf den Rahmenhalterungen gummigelagert; jedes Paar Gummidämpfungsblöcke sitzt auf einer Stahlhülse.



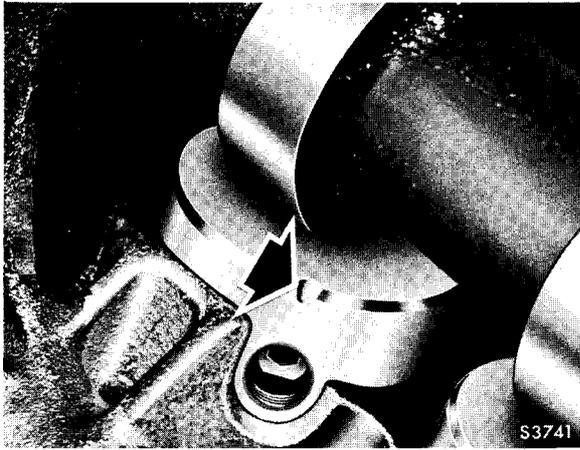
Beim Motor mit 2279 cm^3 und Schaltgetriebe wirkt eine mit dem hinteren Querträger für die Motoraufhängung verbundene Gegendrehmomenthalterung der Torsionsbewegung des Getriebes entgegen.

Beim Zusammenbau sind Gummidämpfungsblöcke, Unterlegscheiben und Abstandsstücke in der gezeigten Weise anzubringen.

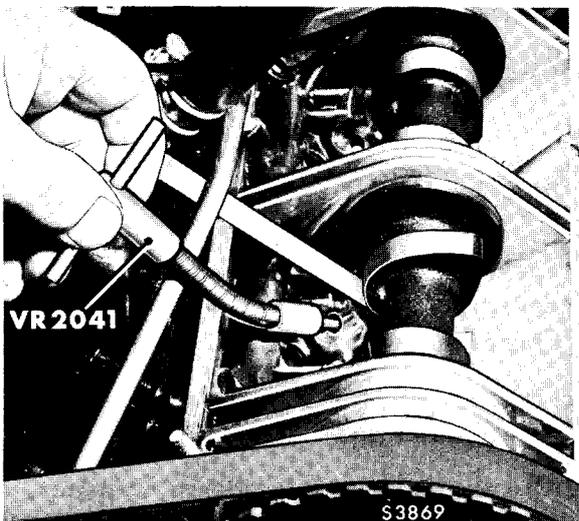
VENTILSPIEL EINSTELLEN



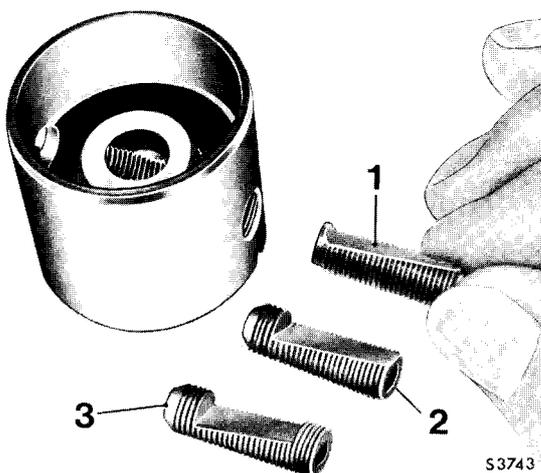
Die Ventilspieleinstellung erfolgt durch Drehen einer keilförmigen Schraube (siehe Pfeil), die in jedem Stößel vorhanden ist.



Das Ventilspiel ist bei heißem, stillstehendem Motor zu kontrollieren. Nockenwelle so drehen, daß die entsprechende Nockenspitze im Winkel von 180° zum Stößel liegt und dann den Stößel drehen, bis das Loch, durch das die Stößelschraube zugänglich ist, mit dem Ausschnitt im Gehäuse ausgerichtet ist. Das Zugangsloch läßt sich von dem Loch an der gegenüberliegenden Seite durch eine Einkerbung im Stößel unterscheiden.



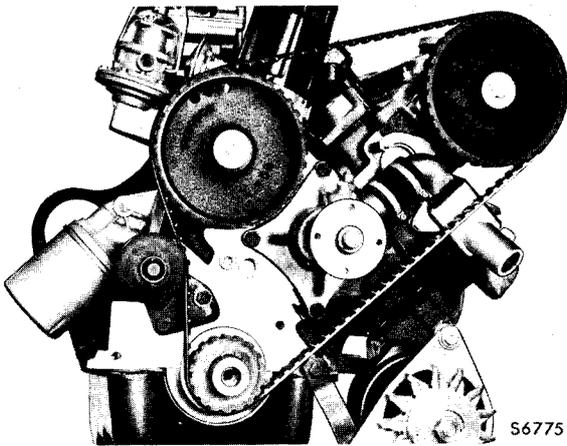
Zur Einstellung des Ventilspiels den Ventilspieleinstellschlüssel KM-184 (VR2041) verwenden. Zur Verringerung des Spiels die Schraube um eine ganze Umdrehung nach rechts drehen, zur Erhöhung nach links. Durch eine Umdrehung der Schraube wird das Spiel um $0,076$ mm geändert.



Läßt sich das richtige Ventilspiel mit der vorhandenen Schraube nicht erreichen, weil sich eine zu geringe Verstellung ergibt, so ist eine Untermaßschraube zu verwenden. Es sind zwei solcher Schrauben lieferbar. Die Standardschraube (1) hat ein flaches Ende; die erste Untermaßschraube (2) hat ein konisches Ende und die schrägverlaufende flache Seite verläuft bis zum Schraubenende. Die zweite Untermaßschraube (3) besitzt ebenfalls ein konisch zulaufendes Ende, die schrägverlaufende flache Seite hört jedoch vier Gewindegänge vor dem Ende auf.

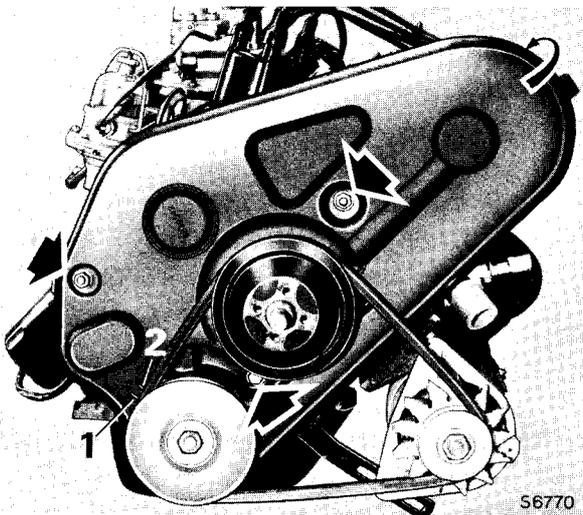
Um die Stößelschrauben ersetzen zu können, muß das Nockenwellengehäuse ausgebaut werden. Vor dem Einsetzen der Schraube sind die Gewinde mit graphitertem Öl zu bestreichen.

RIEMEN UND RIEMENSCHLEIBEN FÜR NOCKENWELLE UND HILFSELLE



Die Drehung der Kurbelwelle wird über einen Gummi-Zahnriemen auf Hilfs- und Nockenwelle übertragen. Der Riemen ist so ausgelegt, daß er im Betrieb keine regelmäßige Nachstellung erfordert.

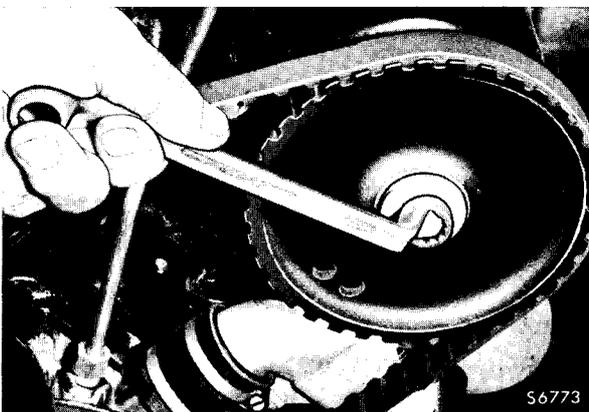
Um Ein- und Ausbau des Riemens zu erleichtern, ist eine Spannrolle die mit einem dauergeschmiertem Kugellager versehen ist, eingebaut.



Zum Schutz des Antriebsriemens ist an den mit Pfeilen gekennzeichneten Punkten vorn am Motor eine Abdeckung befestigt. Auf der Abdeckung sind zwei Einstellmarken eingepreßt:

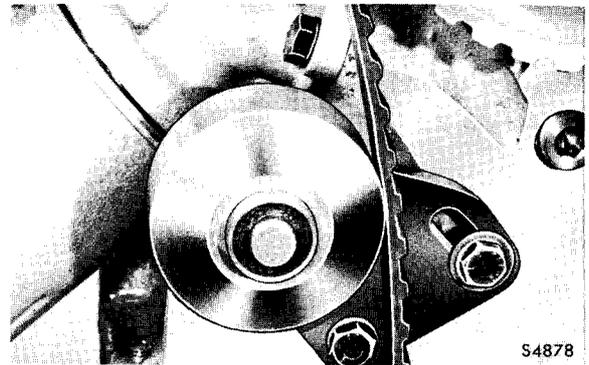
- (1) Kennzeichnet 9° vor dem oberen Totpunkt und
- (2) kennzeichnet den oberen Totpunkt.

Vor Abnahme der vorderen Abdeckung sind Kühler, Lüfter und Kurbelwellen-Riemenscheibe auszubauen.



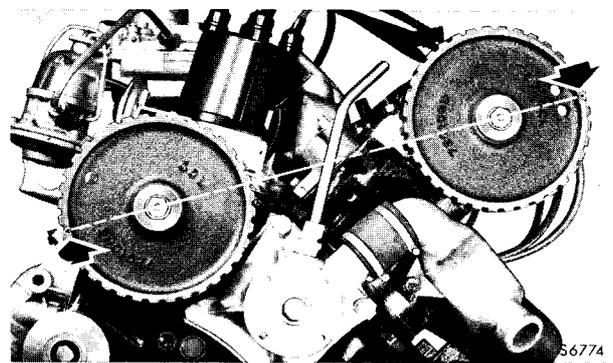
Zum Ausbau der Nockenwellen- oder Hilfswellenriemenscheibe ist die Befestigungsschraube für die Scheibe zu lockern, bevor der Antriebsriemen abgenommen wird. Die Riemenscheiben sind mit Keilnuten versehen und sitzen mit Schiebeseitz auf den Wellen.

Zum Entfernen des Antriebsriemens, die Schrauben an der Stütze für die Spannrolle lösen.



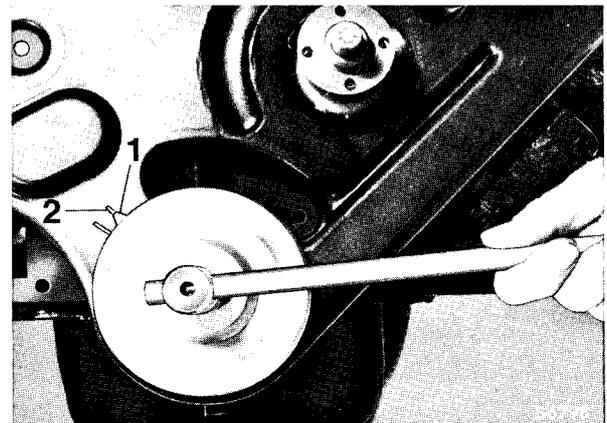
Wenn der Antriebsriemen wieder verwendet werden soll, ist er mit einem die Treibrichtung bezeichnenden Kreidepfeil zu markieren, damit er wieder in derselben Stellung angebracht werden kann.

Vor dem Einlegen des Riemen die Scheiben von Nocken- und Hilfswelle drehen, bis die Einstellmarken (siehe Pfeile) wie abgebildet stehen und mit der Mittellinie durch beide Wellenachsen fluchten.



Die Riemenscheibe auf der Nockenwelle hat eine runde Einstellmarke, die auf der Hilfswelle eine Kerbung. Die Riemenscheibe auf der Hilfswelle hat auch eine runde Marke auf der Rückseite; diese ist jedoch nur für die Herstellung vorgesehen und bleibt unbeachtet.

Nachdem die Einstellmarken auf Nocken- und Hilfswelle in die richtige Lage gebracht wurden, die vordere Motorabdeckung und die Kurbelwellenriemenscheibe provisorisch anbringen und die Kurbelwelle nach rechts drehen, bis die Einstellmarke auf der Riemenscheibe (1) mit der Marke für den oberen Totpunkt auf dem Deckel (2) übereinstimmt.

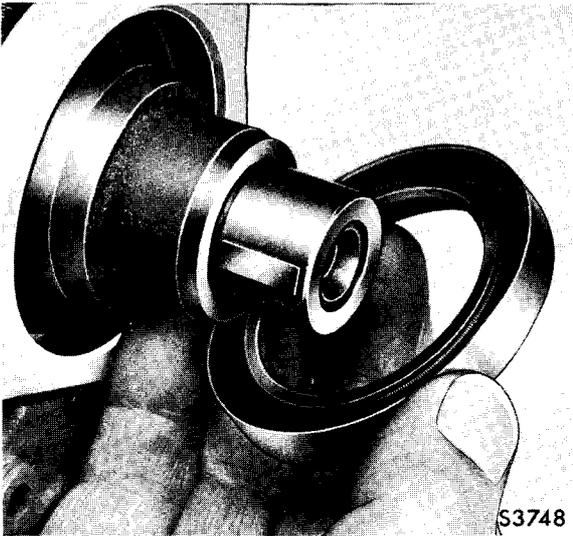


Deckel und Riemenscheibe abnehmen, und unter Beibehaltung der ausgerichteten Riemenscheibenmarken, den Antriebsriemen auf die Scheiben auflegen und die Spannrolle provisorisch einstellen. Die Riemenscheibe aufsetzen und den Motor nach rechts drehen, um sicherzustellen, daß der Abschnitt des Riemen zwischen den Scheiben auf der Kurbel- und der Nockenwelle richtig gegen den Widerstand der Nockenwelle gespannt ist. Den Motor nicht rückwärts drehen.

Die Riemen Spannung in der Mitte zwischen den Riemenscheiben von Nocken- und Hilfswelle kontrollieren und gegebenenfalls die Spannrolle verstellen, bis mit einer Kraft von 4,5 kp ein Eindrücken des Riemen von 7,6 mm erreicht wird. Die richtige Spannung ist sehr wichtig. Wenn der Riemen zu stramm gespannt ist, heult er; ein loser Riemen hat nur eine kurze Lebensdauer.

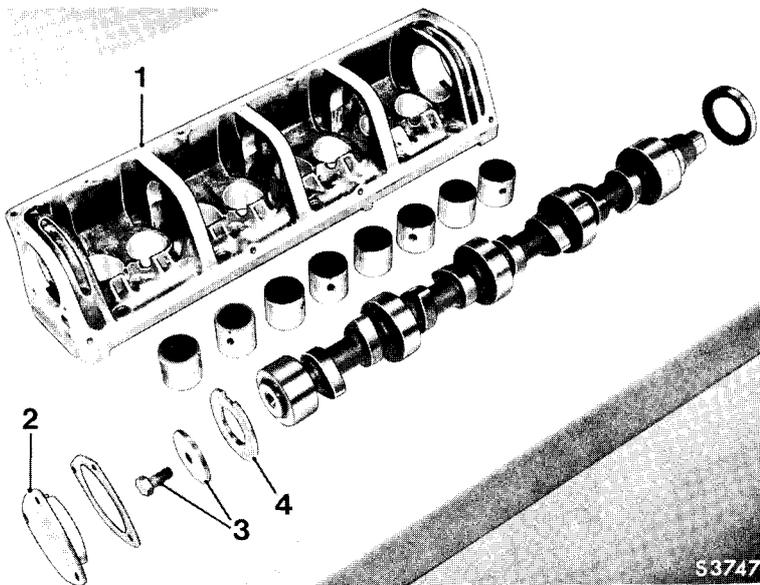
NOCKENWELLENDICHTRING

Vorn ist die Nockenwelle durch einen federbelasteten Wellendichtring abgedichtet. Es ist darauf zu achten, daß die Dichtfläche auf der Welle nicht beschädigt wird.



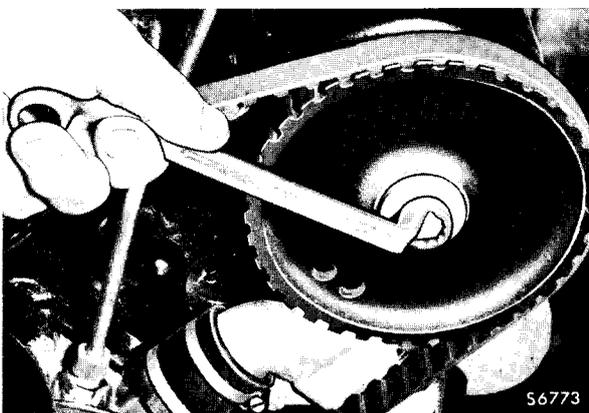
Vor dem Einbau des Dichtrings die Lippe mit dem empfohlenen Schmiermittel einschmieren. Der Dichtring muß mit der Lippenseite zuerst eingepreßt werden, bis er satt an der Gehäusefläche sitzt.

NOCKENWELLE UND STÖSSEL



Die Nockenwelle und Stößel arbeiten direkt in einem an den Zylinderkopf angeschraubten Gehäuse (1). Ein Ölkanal geht von vorn nach hinten durch das Gehäuse. In dem Gehäuse wird die Nockenwelle durch einen Deckel (2), eine Schraube mit Beilagscheibe (3) und eine Druckscheibe (4) zum Ausgleich des Axialspiels befestigt. Die Welle wird durch Riemen von der Kurbelwelle angetrieben.

NOCKENWELLE UND STÖSSEL - ausbauen



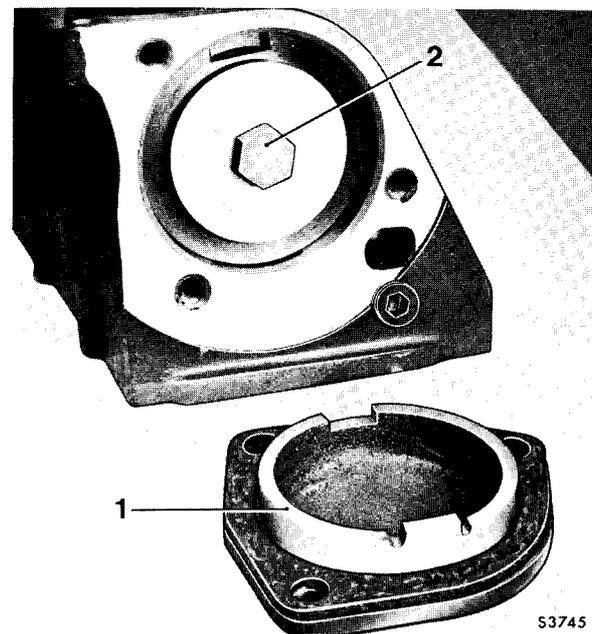
Vor dem Lösen des Antriebsriemens die Befestigungsschraube für die Riemenscheibe lockern.

Das Nockenwellengehäuse ist mit zehn Schrauben am Zylinderkopf befestigt. Diese befinden sich innerhalb des Gehäuses und müssen abwechselnd gleichmäßig gelöst werden.

Die Stößel mit Schrauben sind für die entsprechenden Ventile sortiert. Es ist daher wichtig, daß die Stößel beim Ausbau im Gehäuse verbleiben; dies wird dadurch erreicht, daß das Gehäuse nach Lösen der Stößel von den Ventilsfedern sofort auf die Seite gedreht wird.

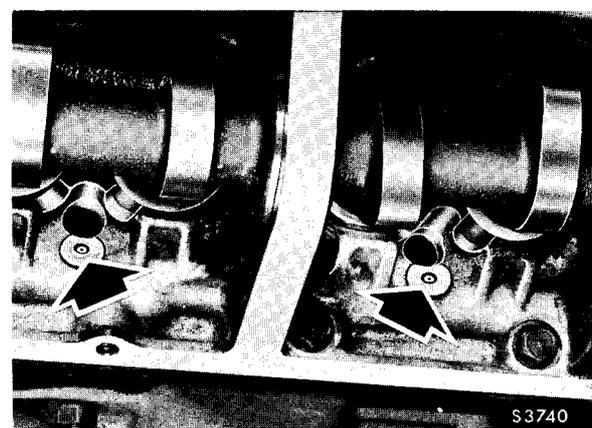
Nach dem Ausbau des Gehäuses ist es weiterhin nötig, die Stößel in der richtigen Reihenfolge aufzubewahren, damit sie in den ursprünglichen Bohrungen und lagegerecht zu den entsprechenden Ventilen wieder eingebaut werden können.

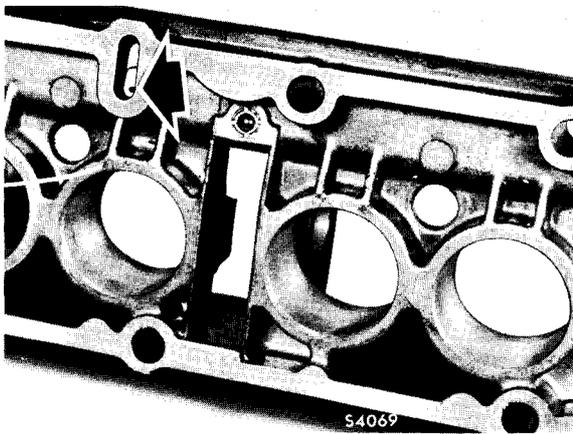
Nach Abnahme des Deckels (1) vom Nockenwellengehäuse kann die Befestigungsschraube (2) für die Druckscheibe entfernt werden, indem das vordere Nockenwellenende in einem Schraubstock mit weichen Backen gehalten wird. Die Riemenscheibe der Nockenwelle darf beim Entfernen der Schraube nicht in einen Schraubstock eingespannt werden. Nach Abnahme des Dichtrings läßt sich die Nockenwelle nach vorn aus dem Gehäuse herausziehen.



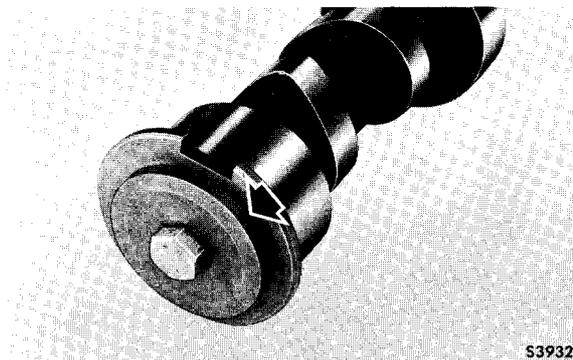
NOCKENWELLE UND STÖSSEL - Prüfen

Damit beim Durchblasen der Öldüsenöffnungen (siehe Pfeil) keine Fremdkörper im Ölkanal zurückbleiben, sind die Gewindestopfen an jedem Ende des Kanals herauszunehmen.



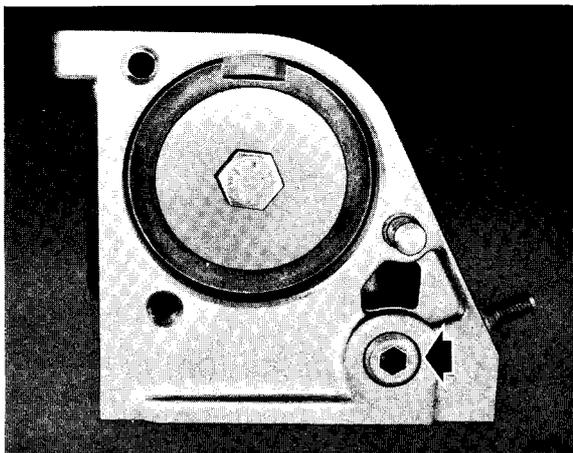


Es ist auch sicherzustellen, daß der Zuführungskanal zum Ölkanal frei ist.



Das Nockenwellenaxialspiel wird durch eine Druckscheibe hinten an der Welle ausgeglichen. Zur Prüfung des Axialspiels, Druckscheibe und glatte Scheibe mit der ursprünglichen Befestigungsschraube an der Nockenwelle anbringen. Das Axialspiel der Welle, d. h. der Abstand zwischen glatter Scheibe und Druckscheibe (siehe Pfeil) muß dann dem angegebenen Wert entsprechen.

NOCKENWELLE UND STÖSSEL zusammen- und einbauen



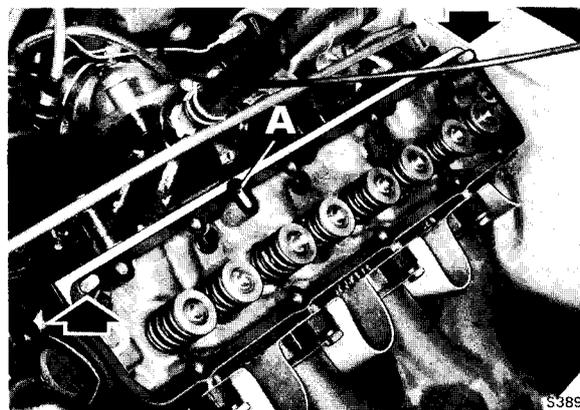
Vor dem Einschrauben der Gewindestopfen in den Ölkanal die Gewindegänge der Stopfen mit Dichtungsmasse einschmieren.

Beim Einbau der Nockenwelle in das Gehäuse die Lagerzapfen, Gehäusebohrungen und Nocken mit Graphitöl einschmieren.

Die Befestigungsschraube für die Nockenwelle besitzt einen Nylon-Einsatz auf dem Gewinde und darf deshalb nicht wieder verwendet werden.

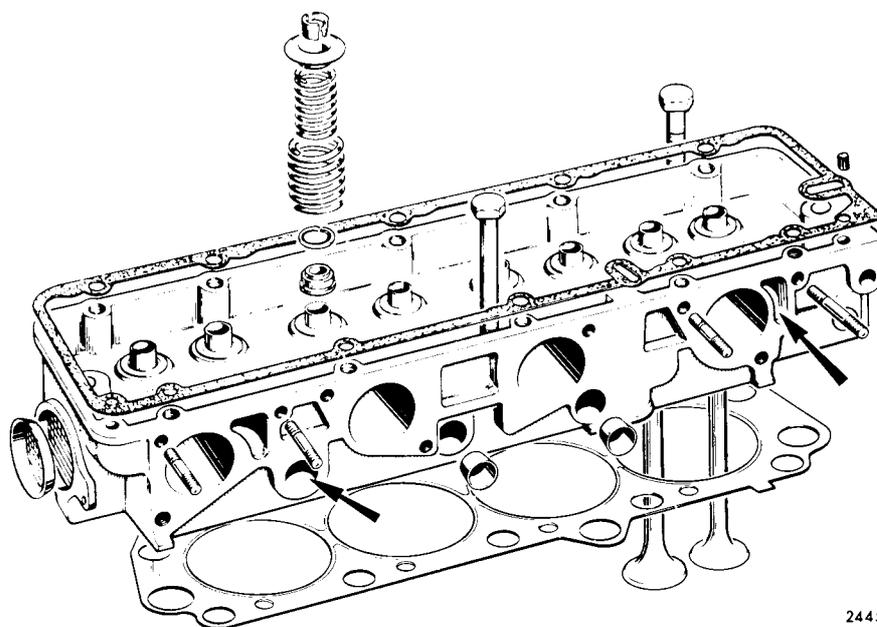
Vor dem Einbau des hinteren Deckels die Druckscheibe so anbringen, daß der Ausschnitt in der Scheibe oben liegt.

Beim Auflegen der Nockenwellengehäusedichtung auf die Paßstifte (Pfeil) beiderseits des Zylinderkopfes ist darauf zu achten, daß der Ölkanal (A) frei und die Öffnung in der Dichtung mit ihm ausgerichtet ist.



Die Stößel vor dem Einbau in die entsprechenden Bohrungen mit Graphitöl schmieren und darauf achten, daß sie beim Einbau des Gehäuses am Zylinderkopf nicht aus dem Gehäuse fallen. Die Gehäuseschrauben müssen langsam und gleichmäßig auf das vorgeschriebene Drehmoment angezogen werden.

ZYLINDERKOPF UND VENTILE



2445

Der Zylinderkopf hat getrennte Ventilöffnungen, Auslaß auf einer Seite und Einlaß auf der anderen. Die Aus- und Einlaßventile sind über der ganzen Länge des Zylinderkopfes abwechselnd angeordnet. Die Ventile arbeiten direkt im Kopf und jedes ist mit doppelten Ventildfedern ausgerüstet. Die Einlaßventilführungen sind mit Öldichtungen versehen.

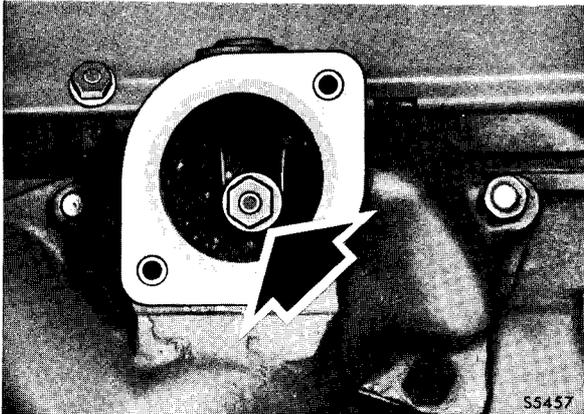
Es sind zwei Wasserkanäle vorhanden (siehe Pfeile), die mit den entsprechenden Wasserkanälen in dem Einlaßkrümmer in Verbindung stehen.

Die Zündkerzensitze verlaufen konisch, um eine gasdichte Verbindung ohne Dichtung zu erreichen.

Bei den Motoren mit 1759 und 2279 cm³ kommen gleiche Zylinderköpfe zur Anwendung.

ZYLINDERKOPF ausbauen

Um die Zylinderkopfschrauben erreichen zu können, müssen Nockenwellengehäuse und Auspuffkrümmer ausgebaut werden.

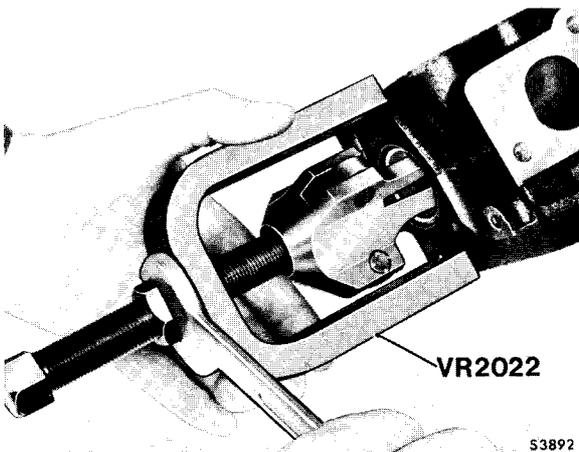


Soll auch der Einlaßkrümmer abgebaut werden, muß der Thermostat entfernt werden, um die Befestigungsmutter im Krümmer lösen zu können.



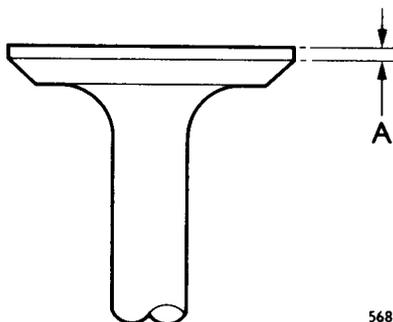
Das Einlaßkniestück für die Wasserpumpe ist vorn auf dem Zylinderkopf angeschraubt; die Befestigungsschraube dafür muß entfernt werden, bevor der Kopf abgenommen werden kann.

ZYLINDERKOPF überholen



Zum Abziehen der Stopfscheiben die Abziehvorrichtung VR2022 verwenden. Der Ausbau läßt sich durch leichtes Einpressen der Scheibe, um die Dichtung zu lösen, erleichtern.

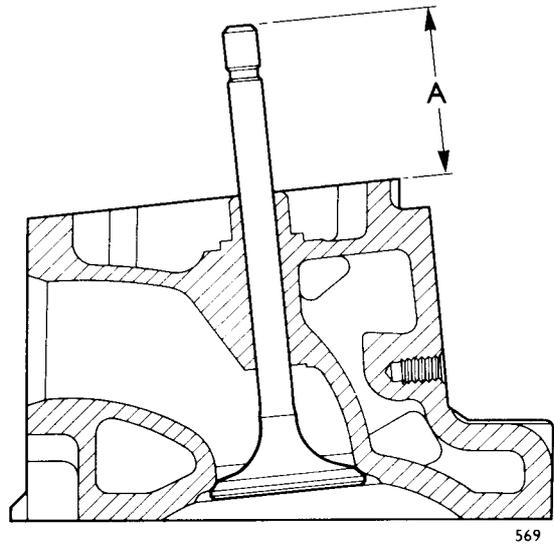
Beim Wiedereinbau die Stopfscheiben mit Dichtungsmasse bestreichen.



Nachgeschliffene Ventile können zur Anwendung kommen, solange die Stärke 'A' des Kopfes das vorgeschriebene Kleinmaß nicht unterschreitet.

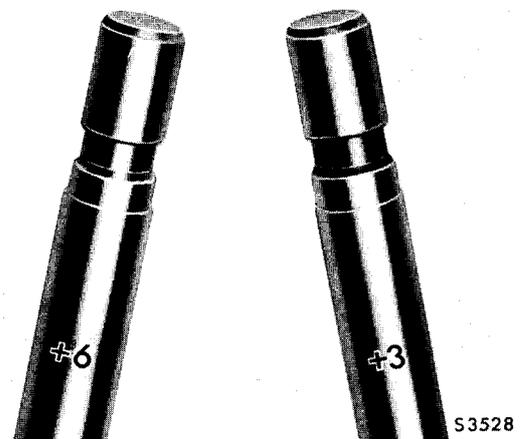
Um der Stößelstellschraube einen ausreichenden Bewegungsbereich zu erhalten, ist darauf zu achten, daß beim Nachschleifen der Ventilsitze im Zylinderkopf nur so wenig wie unbedingt erforderlich Metall entfernt wird.

Der Ventilschaft darf nicht höher als das vorgeschriebene Maß aus dem Kopf herausragen. Wenn bei einem nachgeschliffenen Ventil das Maß 'A' das Maximum überschreitet, ist es mit einem neuen Ventil zu versuchen. Wenn auch dann das Höchstmaß überschritten wird, ist der Ventilsitz zu tief und der Zylinderkopf ist für weitere Verwendung unbrauchbar. Das Ende des Ventilschafts nicht nachschleifen, da hierdurch das Erreichen des richtigen Ventilspiels in Frage gestellt wird.



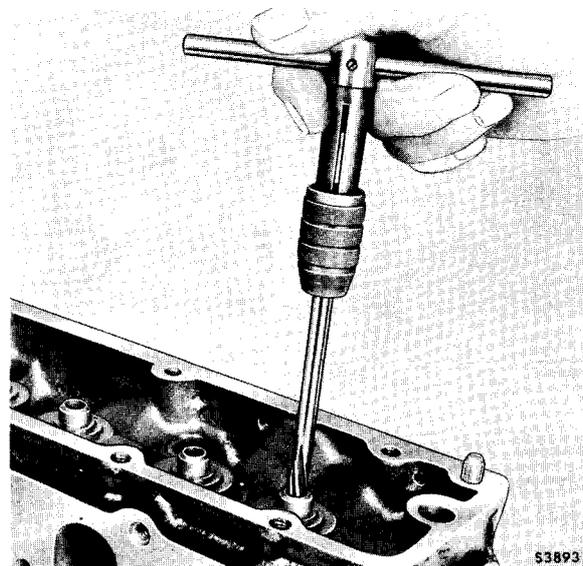
569

Ersatzventile mit übergroßem Schaftdurchmesser werden durch eine Nummer gekennzeichnet, welche die Übergröße in Tausendstel Zoll angibt.

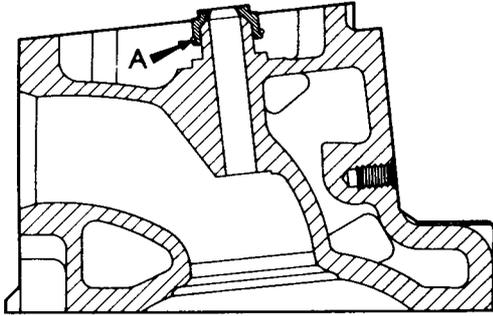


53528

Wenn eine Ventil-Übergröße erforderlich ist, muß die Führung mit der Ventilführungsreibahle KM-186 (Z8500), KM-187 (Z8501), KM-188 (Z8502) oder KM-189 (VR2069) auf den entsprechenden Durchmesser aufgerieben werden, um ein Ventil der Größe +3, +6, +12 oder +24 aufzunehmen. Um eine genaue Bohrung der Ventilführung sicherzustellen, ist von der Oberseite des Zylinderkopfes her zu reiben.

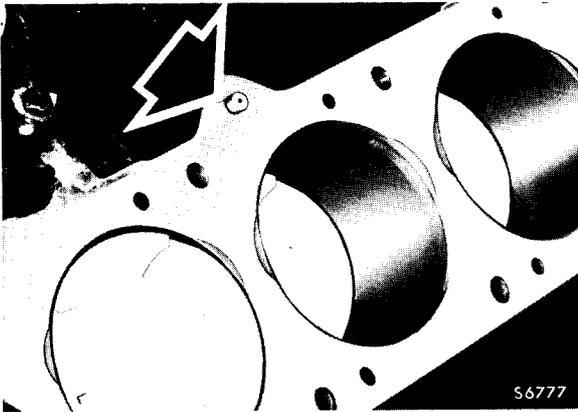


53893



1012

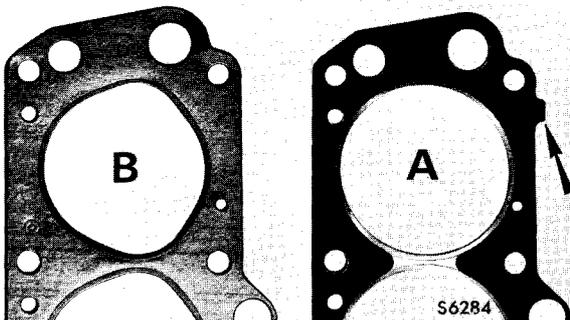
Auf den Einlaßventilführungen neue Öldichtungen montieren und mit einem Sprengring 'A' sichern. Vor dem Einbau der Einlaßventile die Dichtungslippe mit Öl bestreichen. Um eine Beschädigung der Dichtung zu verhindern, Nuten im Ventilschaft entgrafen.



Der hohle Paßstift im Ölkanal muß abgedeckt werden, um ein Verstopfen beim Reinigen der Kolbenoberfläche oder der Zylinderblockoberfläche zu vermeiden.

ZYLINDERKOPF - einbauen

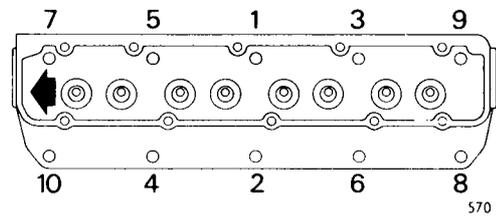
Vor dem Einbau des Zylinderkopfes Nockenwellengehäuse provisorisch mit einer neuen Dichtung am Zylinderkopf befestigen und das Ventilspiel auf ein um 0,08 mm kleineres Maß als vorgeschrieben einstellen. Das richtige Spiel einstellen, nachdem der Motor warmgefahren wurde.



Die Zylinderkopfdichtung 'A' für den Motor mit 2279 cm³ hat runde Öffnungen und einen Kennlappen (siehe Pfeil). Die Dichtung 'B' ist für den Motor mit 1759 cm³ bestimmt.

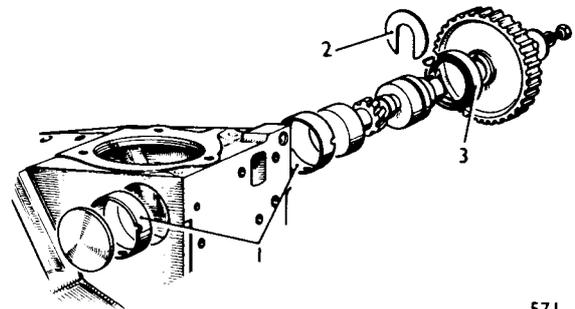
Bevor die Zylinderkopfdichtung auf die Federstifte im Zylinderblock gelegt wird, muß sie mit Dichtmittel, Katalog Nr. 15 04 167, eingeschmiert werden. Es ist sicherzustellen, daß der hohle Paßstift im Ölkanal frei ist, bevor die O-Ringdichtung über den Stift gelegt wird.

Die Zylinderkopfschrauben müssen langsam und gleichmäßig in der angegebenen Reihenfolge auf das vorgeschriebene Drehmoment angezogen werden. Die vordere Stirnfläche des Kopfes ist durch einen Pfeil gekennzeichnet.



HILFSWELLE UND DICHTRING

Die Hilfswelle läuft in zwei Lagern (1) im Zylinderblock und wird durch den Zahnriemen angetrieben. Die Welle treibt den Zündverteiler und die Ölpumpe. Auch ist die Hilfswelle mit einem Exzenter zur Betätigung der Kraftstoffpumpe versehen. Die Welle wird durch eine Druckscheibe (2) und einem Wellendichtring (3) im Zylinderblock gehalten.

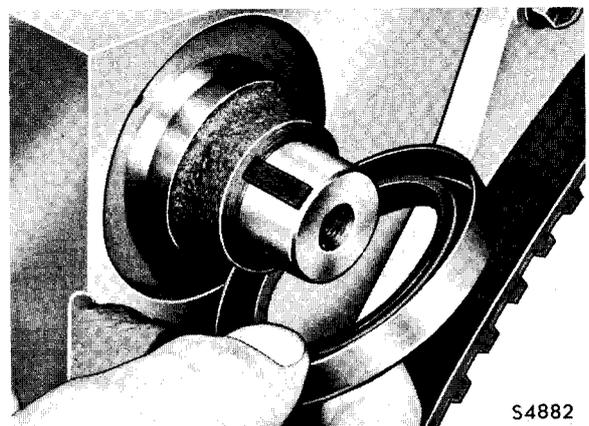


571

HILFSWELLENDICHTRING ersetzen

Die Dichtung läßt sich bei eingebauter Welle aus dem Gehäuse drücken. Dabei ist darauf zu achten, daß die Dichtfläche auf der Welle nicht beschädigt wird.

Vor dem Einbau des Dichtrings, die Lippe mit dem vorgeschriebenen Schmiermittel einschmieren. Der Dichtring muß mit nach vorn zeigender Lippe zur Druckscheibe hin eingepreßt werden.



S4882

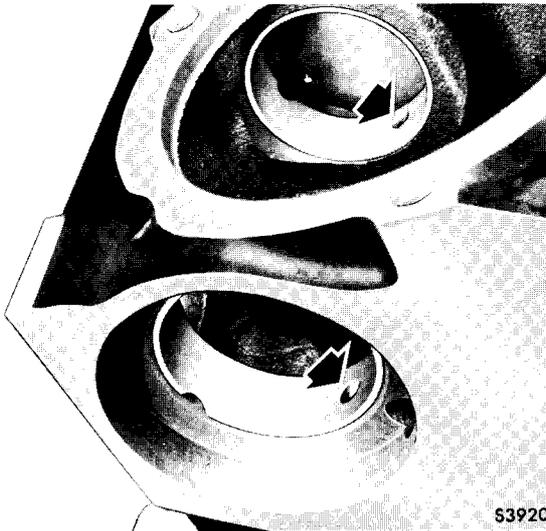
HILFSWELLE - ausbauen

Zum Herausziehen der Welle Riemen und Riemenscheibe, Kraftstoffpumpe, Verteiler sowie Hilfswellendichtring ausbauen.

HILFSWELLE prüfen und überholen

Wenn das Zahnrad auf der Hilfswelle abgenutzt oder beschädigt ist, muß auch das Zahnrad am Verteiler ersetzt werden.

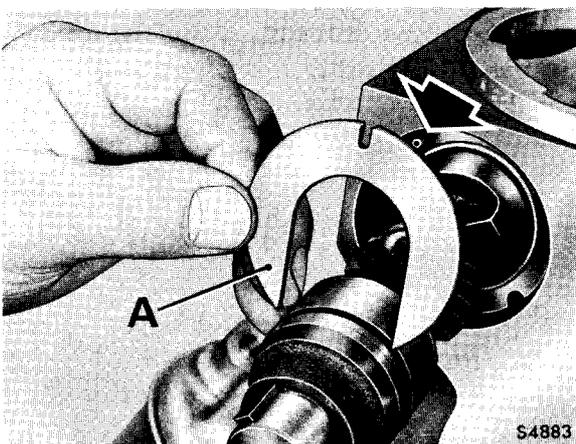
Beim Ausbau der Lager wird der Dehnstopfen für das hintere Lager mit dem Lager zusammen ausgebaut.



Beim Einbau von neuen Lagern darauf achten, daß das Lager mit versetzter Ölbohrung in der hinteren Gehäusebohrung eingesetzt wird. Die Öllöcher müssen mit den Ölkanälen im Zylinderblock fluchten. Darauf achten, daß die Kerbe auf den Lagern stets nach außen zeigt. Das vordere Lager muß mit der hinteren Kante der Fase im Gehäuse bündig abschließen. Ersatzlager sind fertig bearbeitet.

Beim Einbau eines neuen Dehnstopfens hinter dem hinteren Lager Dichtmasse verwenden, um eine öldichte Verbindung zu erreichen.

HILFSWELLE einbauen



Das Axialspiel der Welle wird durch die Passung der Druckscheibe 'A' in der Wellennut bestimmt; sicherstellen, daß das Axialspiel dem vorgeschriebenen Wert entspricht.

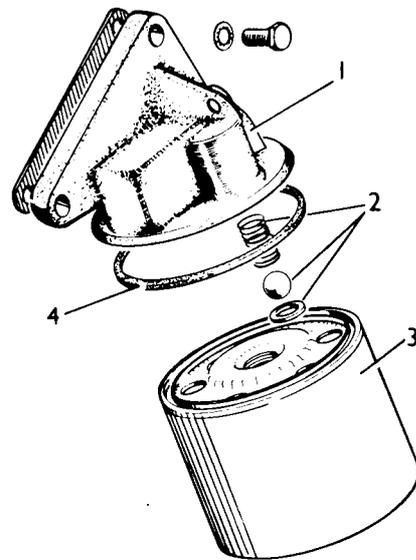
Die Wellenzapfen und -lager mit Graphitöl abschmieren.

Beim Einbau der Welle die Druckscheibe derart in die Wellennut einlegen, daß ihr Schlitz mit den Paßstift im Zylinderblock (Pfeil) einrastet.

Vor dem Einbau des Dichtrings ist die Lippe mit dem vorgeschriebenen Schmiermittel einzuschmieren. Die Dichtung muß mit nach vorn zeigender Lippe zur Druckscheibe hin eingepreßt werden.

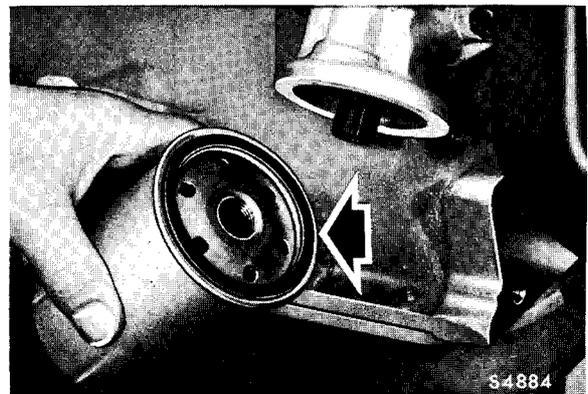
ÖLFILTER

Ein Hauptstromfilter sitzt an einem an den Zylinderblock angeschraubten Filterbock (1). Das Filterelement (3) kann nicht gereinigt werden. Es ist anlässlich der Wartung zu ersetzen. Ein Gummidichtring (4) liegt in einer Aussparung in der Anschraubfläche. Im Paßstück befindet sich ein federbelastetes Überströmventil (2), das die Ölversorgung zum Hauptkanal sichert, falls der Einsatz verstopft wird.



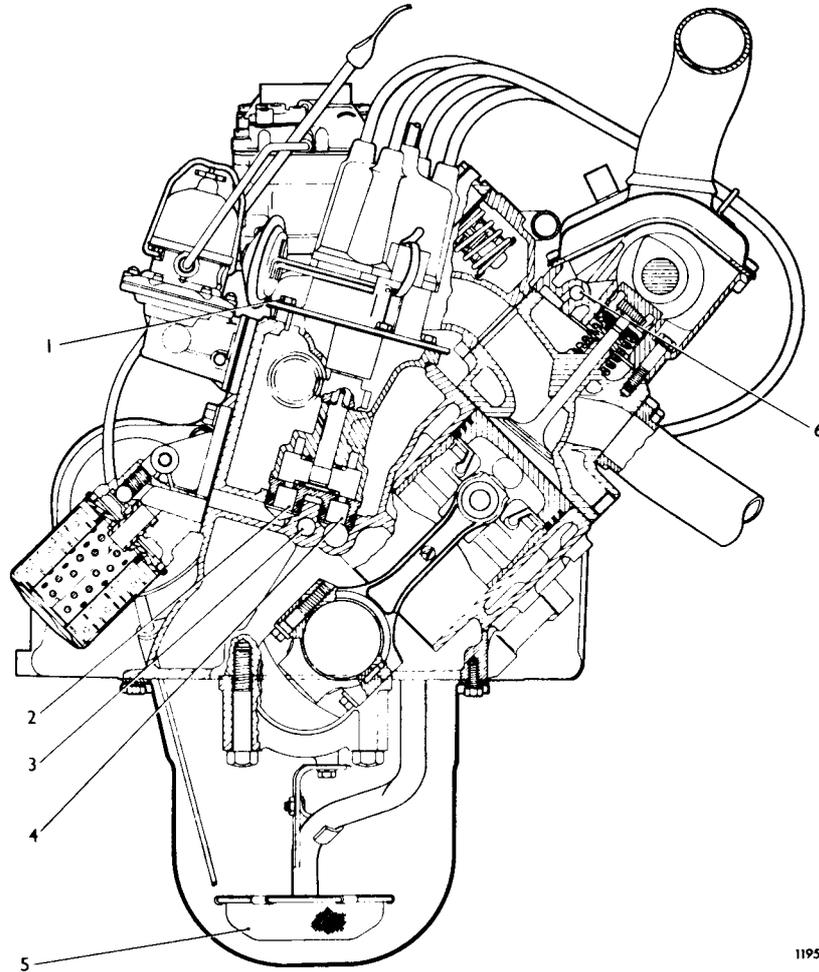
572

Beim Einbau des Filterelements den Dichtring leicht mit Öl einschmieren und handfest anziehen.



S4884

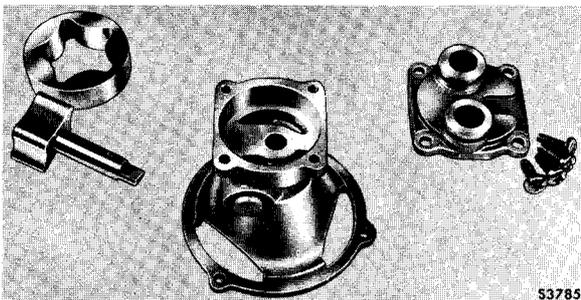
ÖLPUMPE



1195

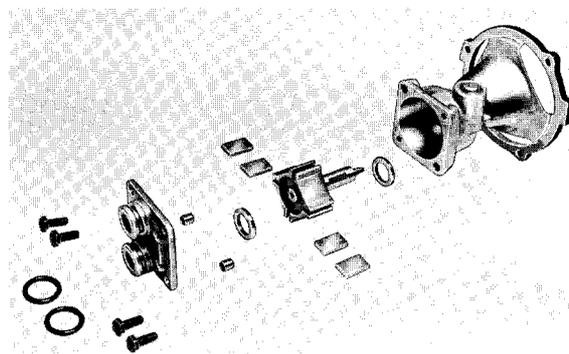
Es kommen zwei Typen zur Anwendung, eine Schrauben- oder eine Flügelpumpe. Die Pumpenkörper sind ähnlich und können auch ausgetauscht werden.

Die Pumpe wird durch den Zündverteiler angetrieben und befindet sich im Zylinderblock, wo sie durch die Befestigungsschrauben des Zündverteilers (1) gehalten wird. Zwei Vorsprünge am unteren Pumpendeckel enthalten die Förder- (2) und Einlaßöffnungen (4) und greifen in mit Aussparungen versehene Öffnungen im Zylinderblock ein. Die Einlaßöffnung ist mit der Ansaugleitung und dem Sieb (5) verbunden. Das Öl wird durch ein Hauptstromfilter zum Hauptölkanal (3) und durch Bohrungen im Zylinderblock zur Kurbelwelle, Hilfswelle und einem Ölkanal (6) im Nockenwellengehäuse zur Schmierung der Nockenwellenzapfen, Nocken und Stößel befördert.



Bei der Schraubenpumpe treibt ein innerer, mit der Pumpenwelle aus einem Stück bestehender Rotor den äußeren Rotor an.

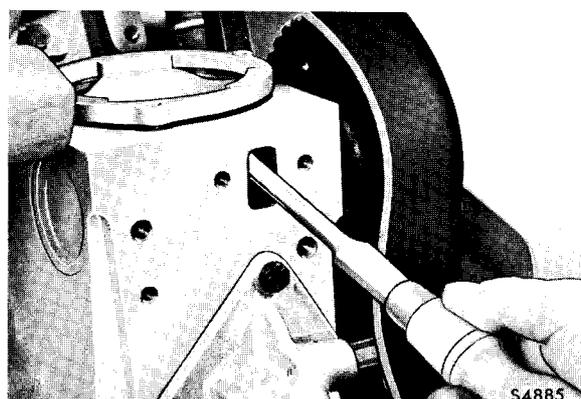
Bei der Flügelpumpe ist der mit der Pumpenwelle aus einem Stück bestehende Rotor mit Nuten versehen, in denen vier Flügel sitzen.



S3905

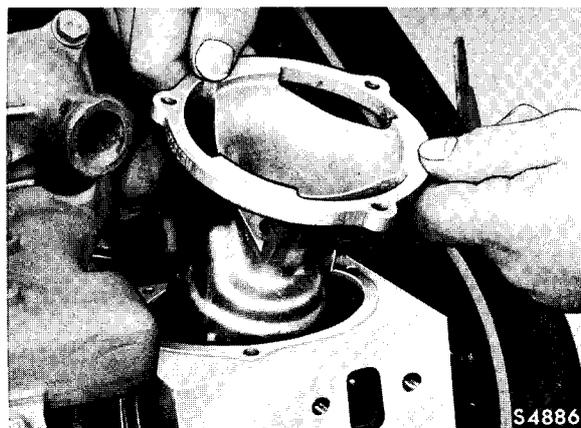
ÖLPUMPE ausbauen und zerlegen

Zum Ausbau der Ölpumpe zunächst den Verteiler und die Kraftstoffpumpe entfernen, dann die Ölpumpe mit einem Hebel anheben, um den Ölpumpendeckel aus den Öffnungen im Zylinderblock zu lösen. Es darf nicht versucht werden, durch Abdrücken am Pumpenflansch die Pumpe zu lösen, da der Flansch verzogen werden könnte.



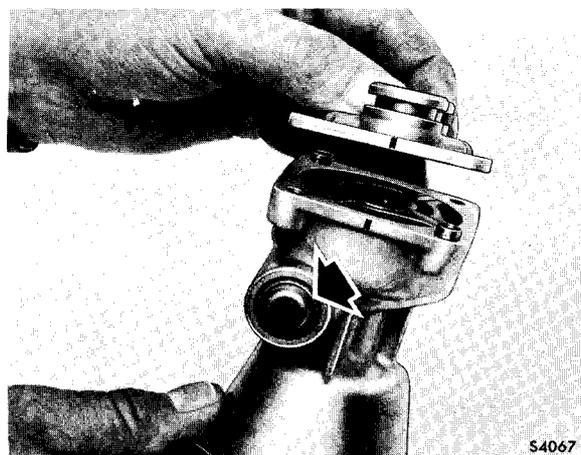
S4885

Um beim Ausbau der Pumpe an der Hilfswelle vorbeizukommen, muß sie, nachdem sie aus ihrer Halterung gelöst wurde, um 90° nach rechts gedreht werden.



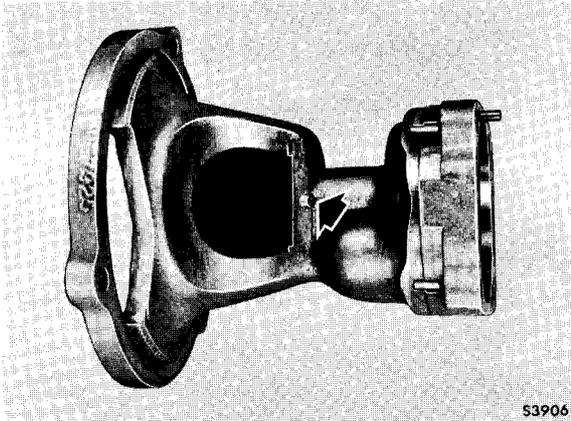
S4886

Die Öffnungen im Pumpendeckel sind versetzt; deshalb müssen Deckel und Körper vor dem Entfernen des Deckels markiert werden, damit die richtige Übereinstimmung beim Wiedereinbau gesichert ist. Das Ölüberdruckventil kann nicht ausgebaut werden, da es durch einen mit dem Pumpengehäuse verstemmten Deckel (siehe Pfeil) im Pumpenkörper gehalten wird.

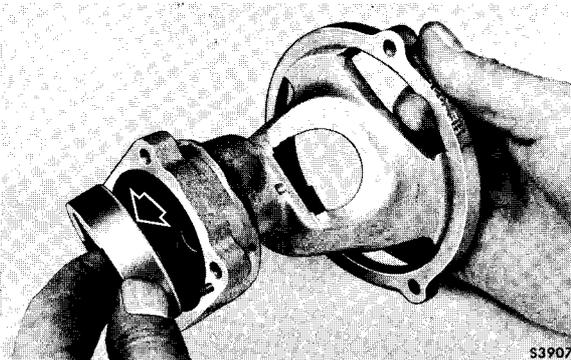


S4067

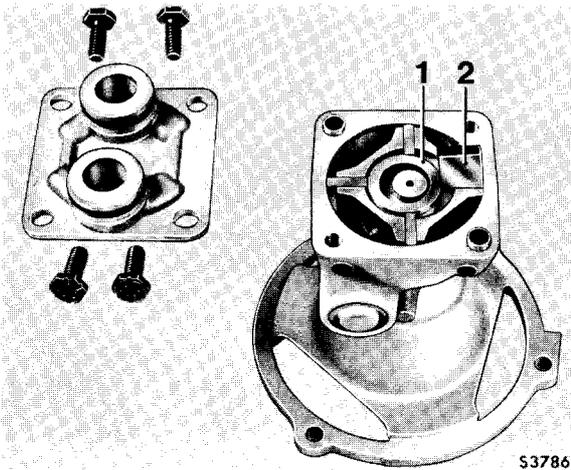
ÖLPUMPE zusammen- und einbauen



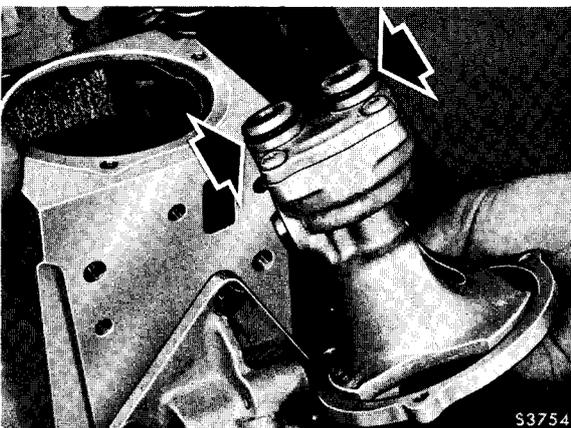
Vor dem Einlegen von Rotor und Welle in den Pumpenkörper darauf achten, daß das Ölloch für die Schmierung von Hilfswelle und Verteilerzahnrad nicht verstopft ist.



Bei der Wartung einer Schraubpumpe ist darauf zu achten, daß der äußere Rotor mit der angefasten Fläche zum Pumpenkörper hin gerichtet eingebaut wird.



Beim Einbau von Rotor und Welle in eine Flügelpumpe ist darauf zu achten, daß ein Distanzring (1) auf jeder Seite des Rotors angebracht wird, und daß die Stirflächen eines jeden Flügels (2) beide Ringe berühren.



Darauf achten, daß vor dem Einbau der Pumpe die O-Ringe im unteren Pumpendeckel angebracht werden.

Beim Einbau der Pumpe die Öffnungen im Zylinderblock mit Öl bestreichen, um das Einführen der Pumpe zu erleichtern. Die Dichtung ist mit der Klebseite gegen das Kurbelgehäuse gerichtet auf den Pumpenflansch aufzulegen.



ÖLWANNE UND ÖLPUMPENSIEB

Die aus Stahlblech gepresste Ölwanne wird vorn und hinten durch halbrunde Neopren-dichtungen in den Hauptlagerdeckeln abgedichtet.

Die Saugleitung der Ölpumpe ist in der Einlaßöffnung des Kurbelgehäuses durch ein Anschlußstück und eine Schraube gesichert und wird hinten auf dem Zwischenlager abgestützt.

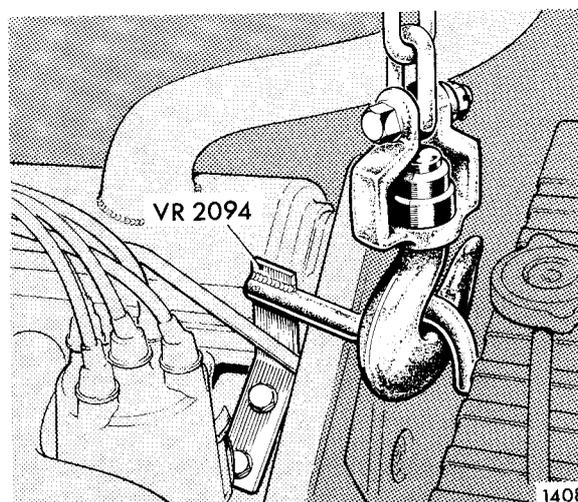
Das Gazesieb wird mit Nasen auf der Leitung befestigt.

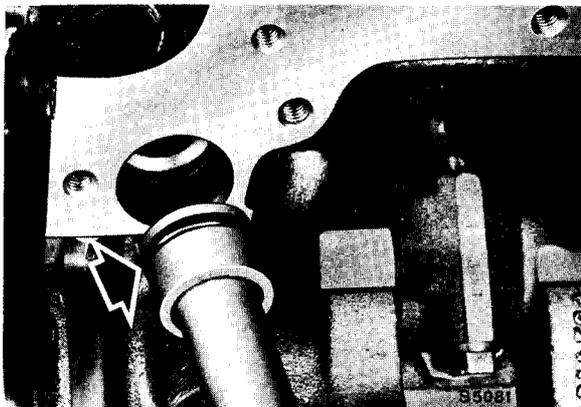
Die Ölwanne läßt sich ausbauen, ohne die Vorderachse ablassen zu müssen.

Bei Wagen mit automatischem Getriebe müssen die Getriebestrebene sowie der vordere und untere Deckel am Wandlergehäuse abgenommen werden.

Nach Entfernung der Befestigungsschrauben für die Ölwanne, der Kegelschaftschraube und der Befestigungsschrauben für Lenkgetriebe läßt sich die Ölwanne auf die Vorderachse absenken. Motoraufhängung und Lufttrichter abnehmen, Lufttrichter über Lüfterflügel legen und Motor hoch genug anheben, damit Ölpumpensieb und Rohrleitung ausgebaut werden können. Die Ölwanne läßt sich dann zwischen Motor und Vorderachse herausziehen.

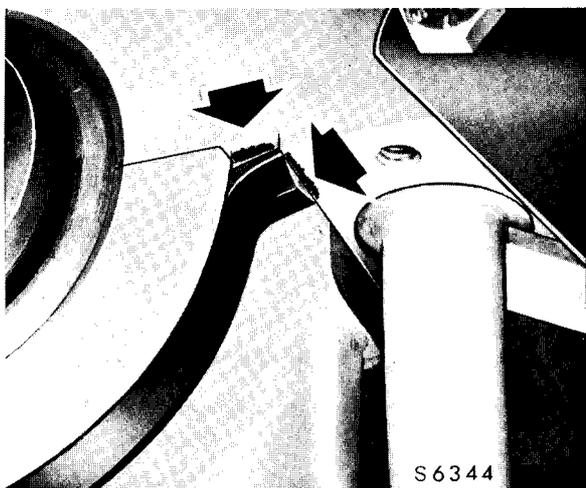
Zum Anheben des Motors den Motorausbauhaken KM-190 (VR2094) verwenden. Zur Befestigung des Hakens am Motor sind zwei 22 mm lange 9,5 mm Schrauben 16 UNC erforderlich. Es ist zu beachten, daß der Haken nicht zum Heben des Motors während des Ausbaus oder Transports gedacht ist.





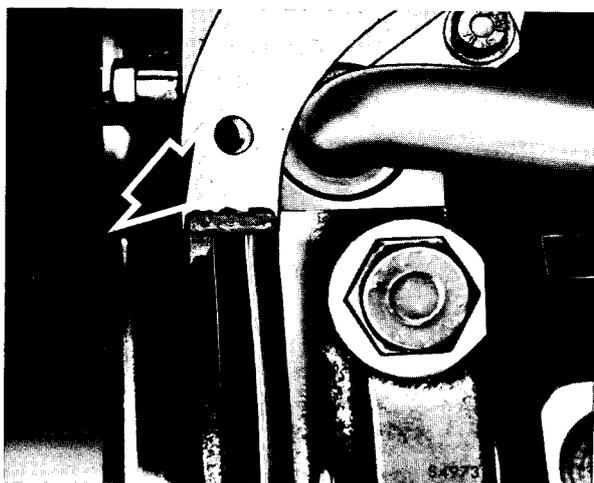
Vor dem Einbau des Ölpumpensiebs und der Rohrleitung Ölwanne auf die Vorderachse aufsetzen. Sicherstellen, daß der Dichtring an die Rohrleitung angebracht wird, bevor sie in das Kurbelgehäuse eingesetzt wird.

Vor dem Einbau der hinteren und vorderen Dichtung für die Ölwanne darauf achten, daß die Dichtungsnuten in den Lagerdeckeln und die abgesetzten Flächen im Kurbelgehäuse sauber und trocken sind.



Die Stellen am Kurbelgehäuse, wo die geformten Enden der Dichtung aufliegen mit Dichtmasse, Katalog-Nr. 15 03 294 bestreichen.

Beim Einpressen der Dichtung in die Nuten darauf achten, daß jedes Ende der Dichtung satt an der Kurbelgehäusefläche anliegt.



Nachdem die Stirnseiten der Dichtung mit der Dichtmasse, Katalog-Nr. 15 03 294, versehen worden sind, die Ölwanne dichtungen derart einlegen, daß die Enden der Dichtungen sich überdecken und ein wenig Dichtmasse auf die Enden der Ölwannepackung auftragen.

Getriebestebre die zu den Wandlerbefestigungsschrauben führt vorher festziehen bevor die Schrauben für den Wandler angezogen werden.

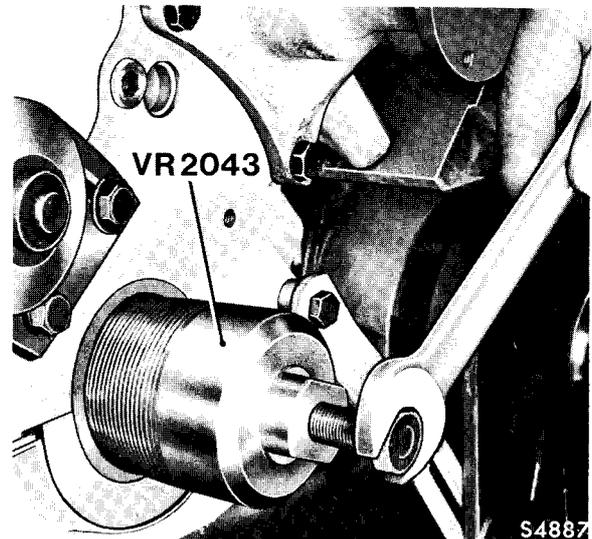
VORDERE DICHTUNG DER KURBELWELLE

Die vordere Stirnfläche der Kurbelwelle wird durch einen federbelastete Wellendicht-
ring abgedichtet, der ohne Ausbau der Ölwanne oder des vorderen Lagerdeckels ersetzt
werden kann.

Um Zugang zu dem Dichtring zu bekommen, muß die Zahnriemenscheibe von der Kurbel-
welle abgenommen werden. Die Scheibe sitzt mit Schiebesitz auf der Kurbelwelle.

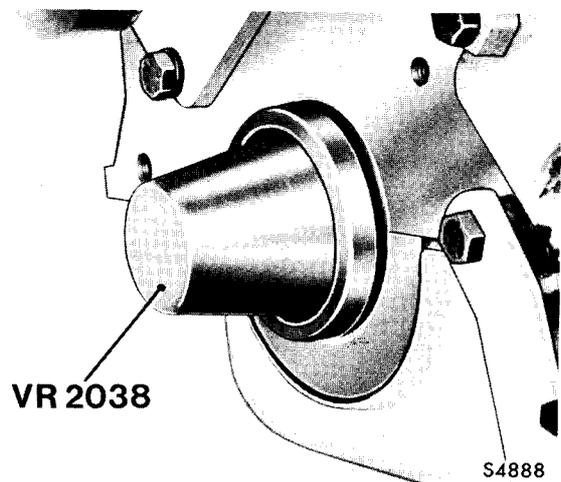
Um die Dichtung herauszuziehen, den
Körper des Abziehwerkzeugs VR2043
fest in die Dichtung hineinschrauben,
dann die mittlere Schraube hinein-
drehen.

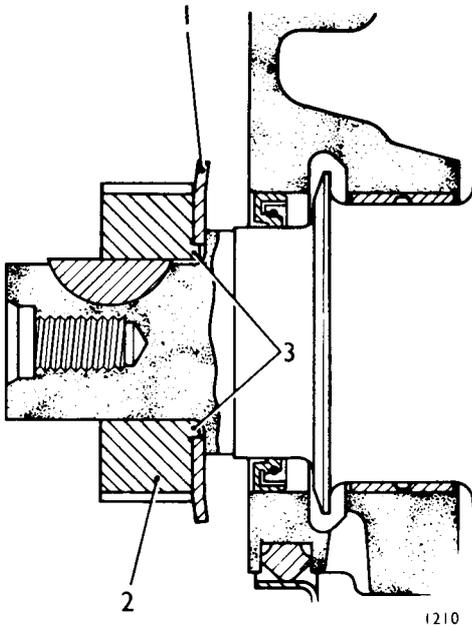
Der Dichtring läßt sich auch ohne
Spezialwerkzeug herausnehmen. Dazu
Wellendichtring mit passendem Spitz-
dorn in der Mitte lochen. Entsprechend
der eingeschlagenen Lochgröße eine
passende Blechschraube eindrehen und
mit einer Beißzange, auf unterem
Zylinderblocksteg abstützend, Wellen-
dichtring aus Sitz herauskanten.



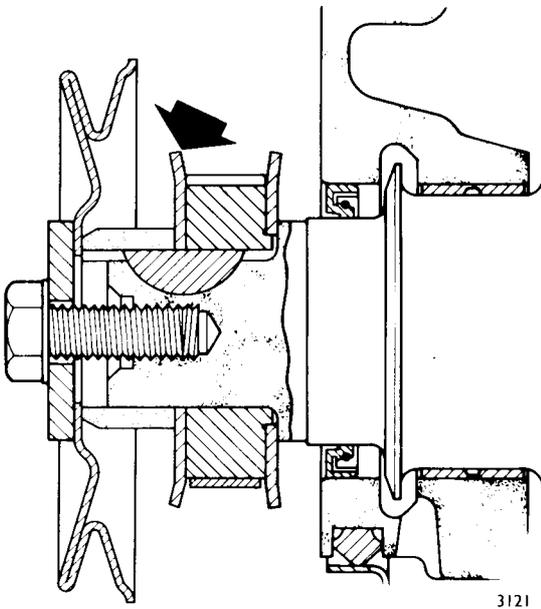
Vor dem Einbau der Dichtung, die Lippe und den Sitz auf der Kurbelwelle mit dem emp-
fohlenen Schmiermittel und den Umfang der Dichtung mit Dichtmasse, Katalog-Nr.
15 03 294, einschmieren.

Zum Einsetzen des Dichtrings Schutz-
hülse KM-191 (VR2038) verwenden.
Dichtring mit offener Seite nach vorn
über Schutzhülse stülpen.



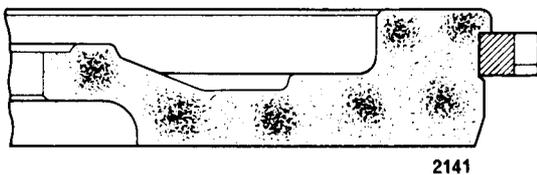


Beim Einbau der Zahnriemenscheibe muß der Flansch (1) so liegen, daß seine nach außen gewölbte Seite auf die Riemenscheibe (2) gerichtet ist und in seiner Lagerung (3) gut sitzt.



Beim Einbau der Lüfterriemenscheibe die Scheibe mit der nach außen gewölbten Seite zum Zahnriemen hin einbauen.

SCHWUNGRAD

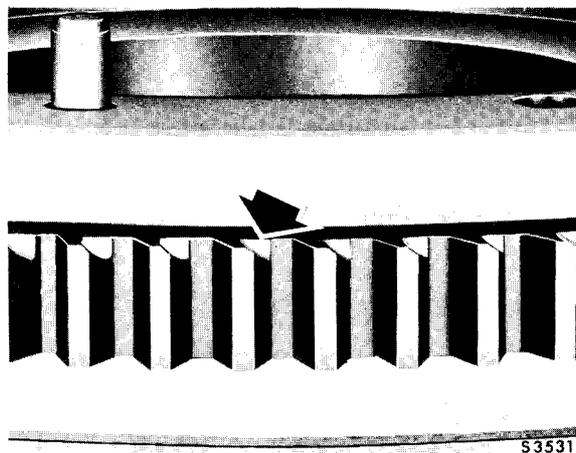


Das Schwungrad ist mit einem aufgeschumpften Anlasserzahnkranz versehen, der in einer flachen Nut sitzt. Drei aus der hinteren Fläche herausragende Paßstifte sind für die Aufnahme der Kupplung bestimmt.

Das Getriebe läßt sich zusammen mit dem Kupplungsgehäuse ausbauen.

Zum Entfernen des Zahnkranzes dieses mit einem Meißel spalten und aus der Nut im Schwungrad heben. Das Zahnrad keinesfalls vom Schwungrad abdrücken.

Beim Einbau des Zahnkranzes ist dieses durch Erhitzen auf eine Temperatur von 320° C (dunkelblaue Farbe) aufzuweiten und mit auf das Getriebe gerichteten Zahnfasen einzusetzen.



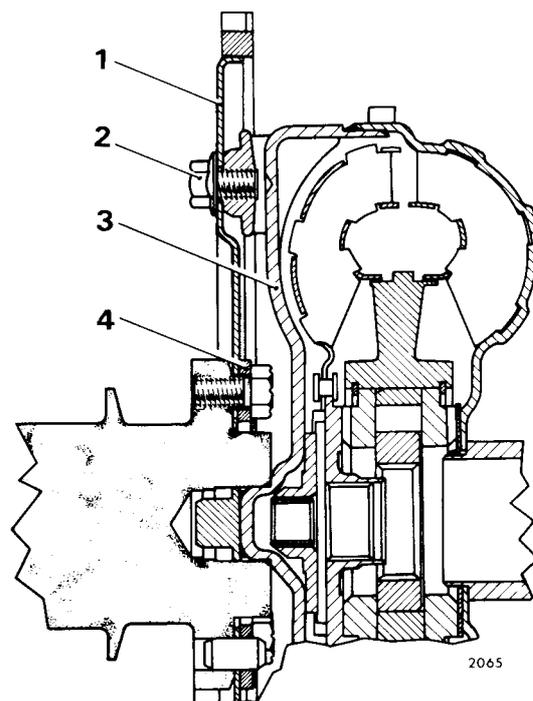
Die Schwungradschrauben gleichmäßig auf das vorgeschriebene Drehmoment anziehen.

FLEXPLATTE

Modelle mit automatischem Getriebe sind mit einer flexiblen Antriebsplatte (1) ausgerüstet, die mit dem Flansch auf der Kurbelwelle verschraubt ist und das Getriebe durch den Drehmomentwandler (3) antreibt. Der Wandler ist durch drei Schrauben (2) an der Platte befestigt.

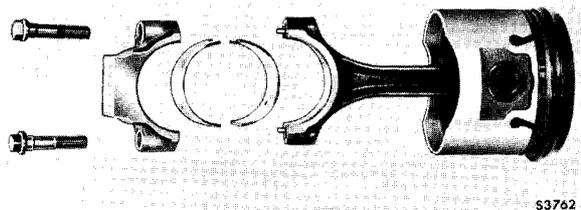
Um Zugang zu dieser Platte zu schaffen, sind automatisches Getriebe und Drehmomentwandler als eine Baugruppe auszubauen.

Der Anlasserzahnkranz ist mit der Antriebsplatte verschweißt; wenn er abgenutzt ist, muß die Platte erneuert werden; beim Einbau auf die Kurbelwelle muß der den Zahnkranz tragende Flansch von der Kurbelwelle weg zeigen. Die Distanzplatte (4) wie angedeutet anbringen, und die Schrauben gleichmäßig auf das vorgeschriebene Drehmoment festziehen.



Beim Anbau des Getriebes an die Antriebsplatte ist darauf zu achten, daß die Auswuchtmarken am Drehmomentwandler und hinten an der Antriebsplatte so genau wie möglich aufeinander ausgerichtet werden.

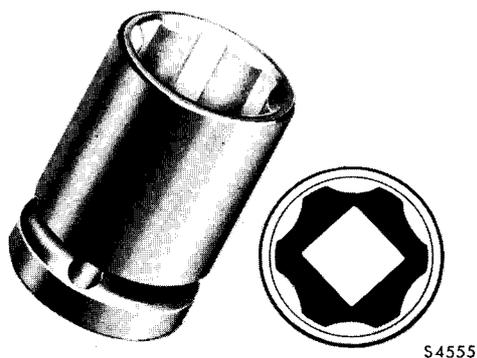
KOLBEN UND PLEUELSTANGEN



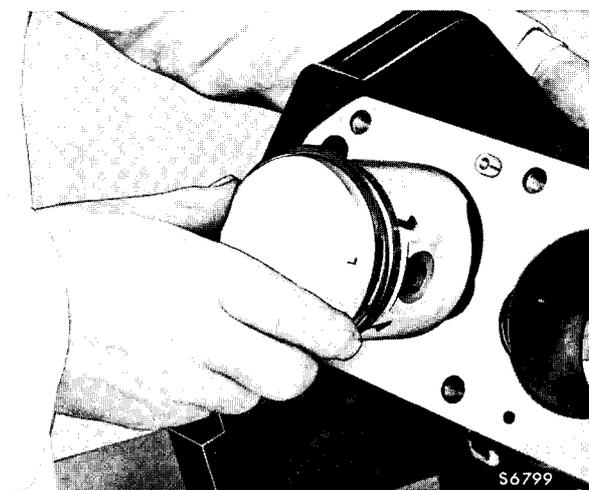
Die Kolben haben volle Mäntel und versetzte Kolbenbolzen. Der Kolbenbolzen sitzt mit Preßsitz in der Pleuelstange und besitzt weder Sprengringe noch Klemmschraube. Die Außenfläche des oberen Kompressionsrings ist verchromt. In der mittleren Pleuelstange wird ein normaler Stufenring verwendet, während der Abstreifring mit Stahlschienen ausgeführt ist. Die Pleuelstangen haben durchbohrte Lagerdeckel, um das Öl gegen die Druckseite der Zylinderwand zu leiten. Zwei Paßstifte sorgen für die Zentrische Aufnahme des Lagerdeckels.

KOLBEN UND PLEUELSTANGEN ausbauen

Um Zugang zu den Kolben und Pleuelstangen zu schaffen, muß der Motor ausgebaut werden.



Zum Entfernen der Pleuelschrauben einen Steckschlüssel mit einer Schlüsselweite von 11,11 mm verwenden. Auf diese Weise wird ein Abrunden der Schraubenkopfkanten vermieden.

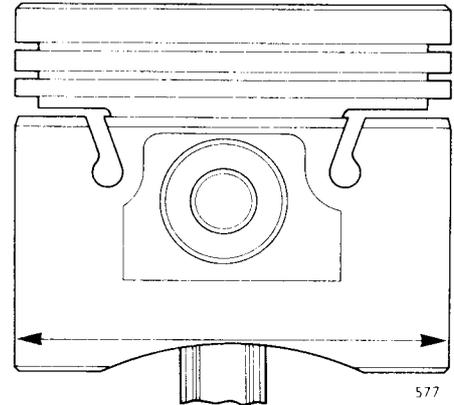


Kolben und Pleuel müssen nach oben aus dem Zylinderblock herausgezogen werden.

KOLBEN UND PLEUELSTANGEN prüfen und überholen

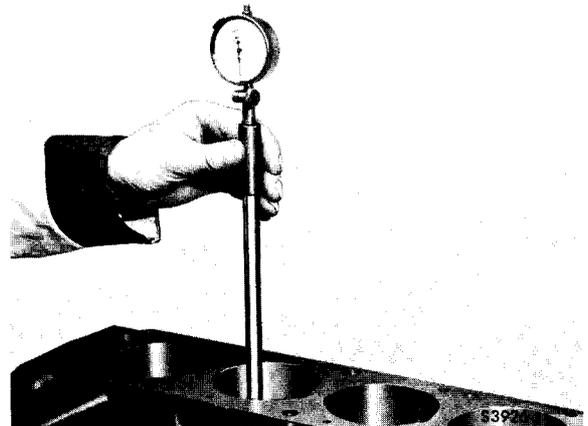
Bei der Prüfung des Kolbenspiels in der Zylinderbohrung und beim Nacharbeiten müssen Kolben und Bohrung mit einem Höchstmaß an Genauigkeit gemessen werden.

Da der Kolbenmantel sowohl oval als auch konisch geschliffen ist, darf die Kolbengröße nur rechtwinklig zum Kolbenbolzen und 7,6 mm über dem unteren Rand des Mantels gemessen werden.



Die Mikrometerspindel muß sich leicht drehen lassen, so daß sie mit geringem Kraftaufwand an den Kolben angedreht werden kann. Wird die Mikrometerspindel zu fest an die Kolbenwand angedrückt zeigt sie ein erheblich kleineres Maß als die wirkliche Größe an.

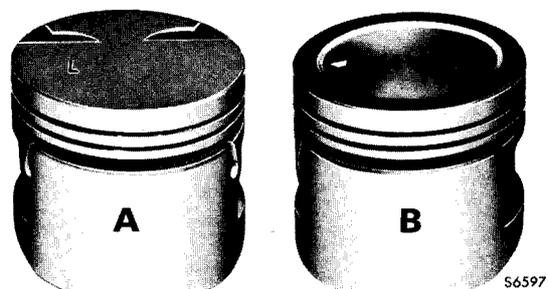
Beim Messen der Zylinderbohrung genügt es nicht, eine genaue Messung direkt von einem Innenmikrometer abzulesen. Das Höchstmaß an Genauigkeit läßt sich nur mit einem Meßdorn in Verbindung mit dem schon für die Kolben verwendeten Mikrometer erreichen. Diese Methode schaltet jeden Unterschied zwischen den einzelnen Mikrometern aus.

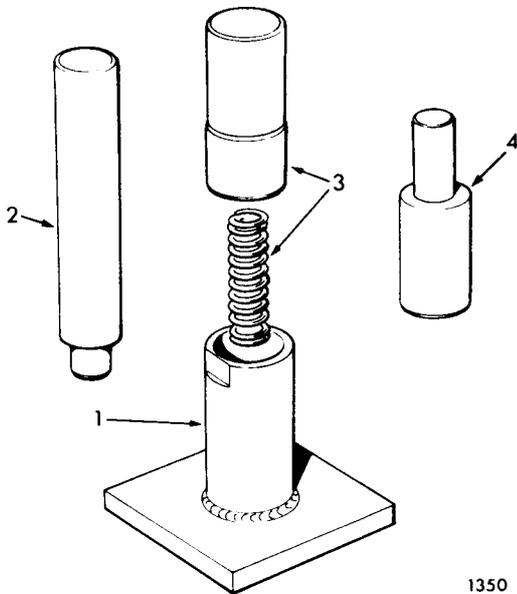


Angaben über das Nacharbeiten von Zylinderbohrungen sind unter 'Zylinderblock' zu finden.

Die höchste Übergröße der Kolben beträgt 0,040" (1,016 mm), es sei denn, daß Zylinderlaufbüchsen (nur bei 1,8 U Motor) eingebaut sind, in diesem Falle beträgt die max. Übergröße 0,020" (0,508 mm).

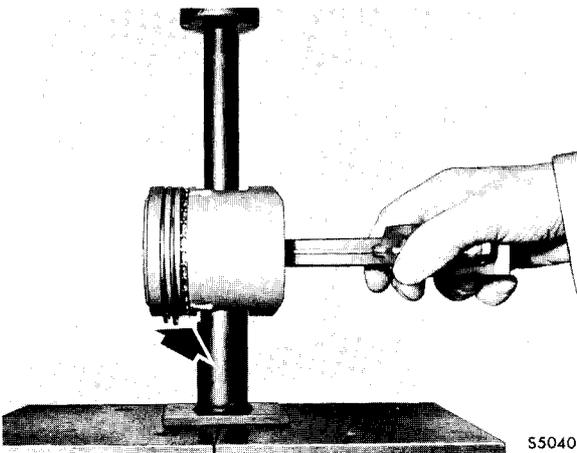
Der 'A' Kolben ist im 1759 cm³ Motor und der 'B' Kolben im 2279 cm³ Motor eingebaut.





1350

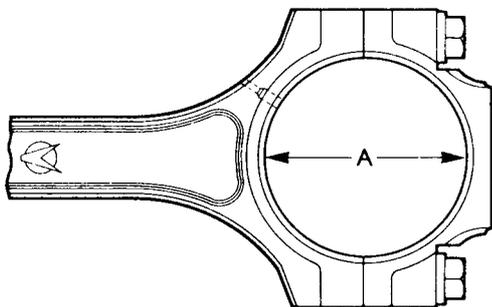
Zum Ein- und Ausbau der Kolbenbolzen ist das Aus- und Einpreßwerkzeug KM-192 (VR2056) erforderlich. Das Werkzeug besteht aus einem Ständer (1), dem Austreiber (2), der Leithülse für den Einbau mit Feder (3) und der Leithülse für den Ausbau (4).



55040

Zum Ausbau des Kolbenbolzens aus dem Pleuel ist die Leithülse für den Ausbau im Ständer (ohne Feder) anzubringen. Bolzen und Hülse ausrichten; dabei darauf achten, daß die Fläche auf dem Ständer mit der Fäse im Absatz des Pleuels fluchtet.

Mit dem Austreiber den Kolbenbolzen so weit aus dem Pleuel drücken, bis er am Grund der Hülse anliegt. Hülse entfernen und den Bolzen ganz herausnehmen.



579

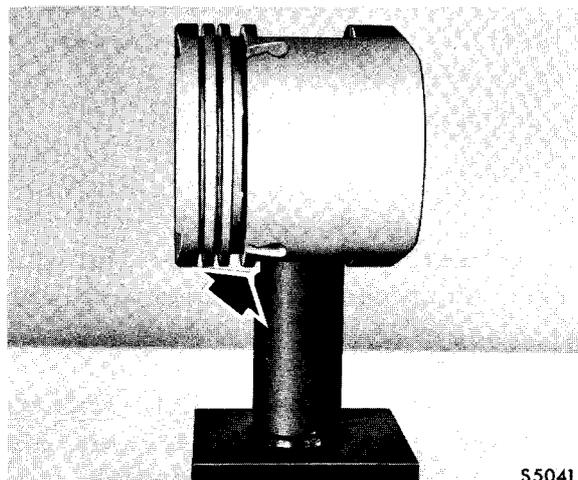
Vor dem Zusammenbau von Pleuel und Kolben prüfen, ob der Durchmesser 'A' der Lagerbohrung innerhalb der vorgeschriebenen Toleranzen liegt. Dies läßt erkennen, ob der Deckel nachgefeilt wurde.

Kolben und Bolzen vor der Montage nach Farbzeichen sortieren. Darauf achten, daß die Kennfarbe am Ende des Bolzens mit der Farbe am Kolbenauge übereinstimmt.

Den Zusammenbau von Kolben und Pleuel ist wie folgt auszuführen:

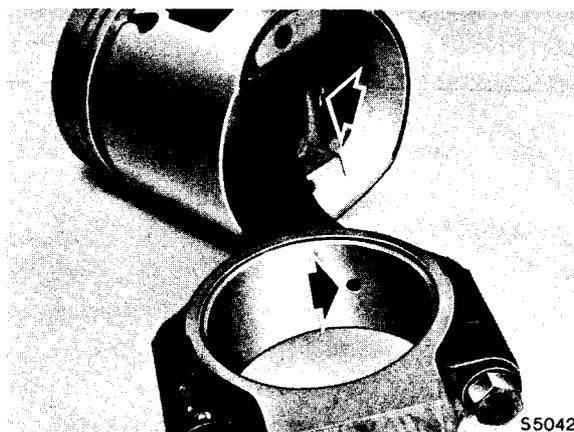
Kolbenbolzen und Bolzenbohrung im Kolben mit Graphitöl einschmieren.

Die Feder und die Leithülse für den Einbau auf dem Ständer anbringen. Kolben auf die Hülse aufsetzen und darauf achten, daß die Fläche (siehe Pfeil) auf dem Ständer mit der Fase im Kolbenabsatz fluchtet.



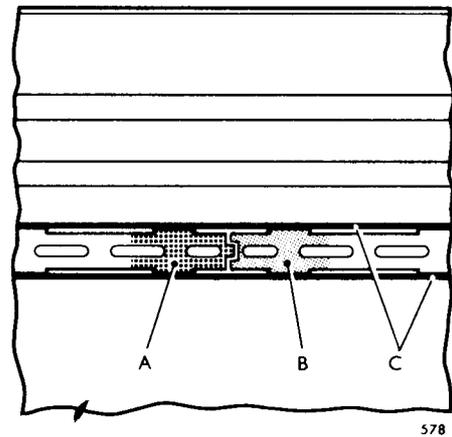
Die bearbeiteten Flächen am Pleuelstangenauge polieren und gleichmäßig auf 230 bis 260° C (dunkelstrohgelb) erhitzen. Die Wärme nur am Auge wirken lassen; die Verfärbung darf nicht weiter als 12 mm nach unten auf das Pleuel überlaufen.

Nachdem das Pleuelstangenauge auf die richtige Temperatur erwärmt wurde, ist es im Kolben auf der Leithülse anzusetzen. Darauf achten, daß das Ölablaßloch im Pleuel auf der mit eingegossenen Pfeilen bezeichneten Seite des Kolbens liegt.



Unter Umständen wird es erforderlich, den Kolben etwas anzuheben, um das Pleuel auf der Leithülse ansetzen zu können. Den Kolbenbolzen mit Hilfe des Austreibers so weit in das Pleuelauge pressen, bis die Leithülse am Ständer anliegt. Den Bolzen etwa 30 Sekunden in dieser Lage festhalten, damit das Pleuelauge auf den Kolbenbolzen in richtiger Lage aufschumpft.

Der innere Teil des Ölabbstreifrings muß in der Kolbennut so angebracht werden, daß die farbigen Enden 'A' und 'B' sich nicht überlappen, jedoch wie gezeigt ineinandergreifen. Die Enden der Schienen 'C' und die farbigen Enden 'A' und 'B' sind gleichmäßig um den Kolbenumfang zu verteilen.



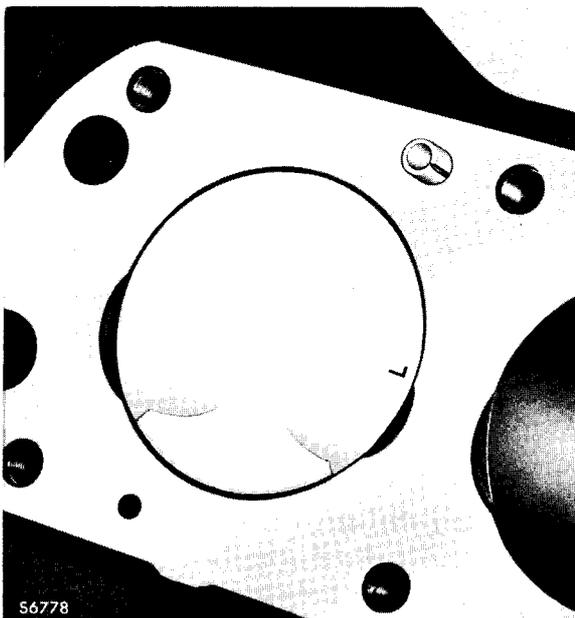
Der Kolbenring für die mittleren Nut ist mit der abgesetzten Fläche nach unten gerichtet einzubauen. Der obere Ring kann in beliebiger Lage eingebaut werden.

Die Pleuelstangenlager müssen nach den im Ersatzteilkatalog aufgeführten Nummern bestellt werden, wobei jegliche Unterschiede zwischen den Markierungen auf den Originallagern und den Ersatzlagern unbeachtet bleiben. Es kommt vor, daß Werksseitig in den Motoren Pleuelwellen mit um 0,010" (0,254 mm) kleineren Pleuelzapfen an Stelle der normalen Wellen eingebaut werden.

KOLBEN UND PLEUELSTANGEN einbauen

Vor dem Einbau von neuen Kolbenringen ist die Schutzschicht zu entfernen. Dies erleichtert das Lagern der Ringe.

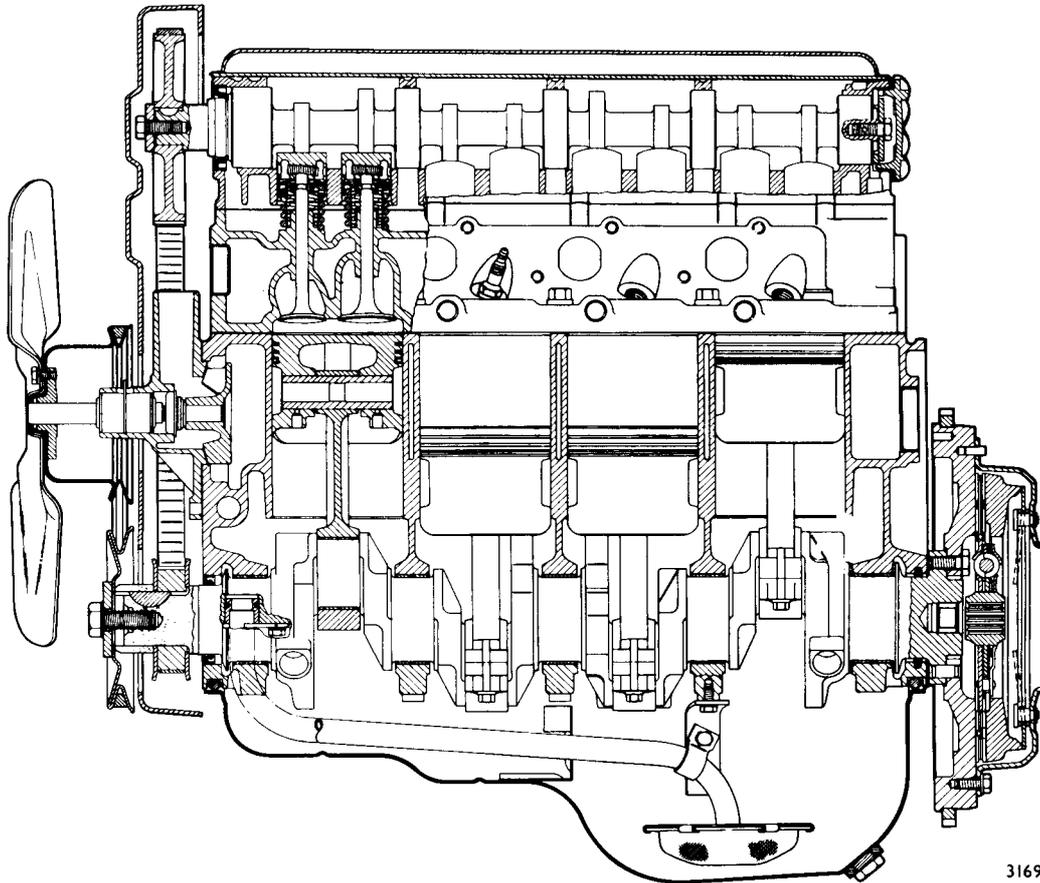
Die Ringstöße sind gleichmäßig um den Kolbenumfang herum zu verteilen.



Die Pleueln müssen derart eingebaut werden, daß der Pfeil bzw. der Buchstabe 'L' am Pleuelboden nach vorn gerichtet ist.

Die Pleuelschrauben auf das vorgeschriebene Drehmoment anziehen.

KURBELWELLE, HAUPTLAGER UND HINTERE DICHTSCHNUR



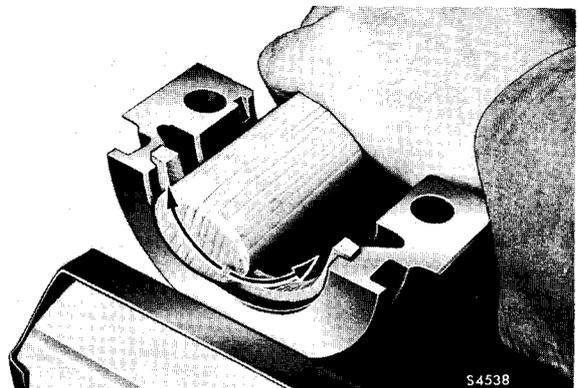
Die Kurbelwelle läuft in fünf Hauptlagern und das Axialspiel wird durch das hintere Führungslager eingestellt. Werksseitig werden für den Motor mit 1759 cm³ Weißmetalllager und für den Motor mit 2279 cm³ Kupfer-Blei-Lager verwendet.

Bei beiden Motoren können Kupfer-Blei-Lager bei Ersatz eingebaut werden. Vorn auf der Welle sitzt ein runder federbelasteter Wellendichtring. Der hintere Dichtring besteht aus einem Stoffgeflecht.

HINTERE KURBELWELLENDICHTUNG erneuern

Zum Erneuern der hinteren Dichtschnur muß die Kurbelwelle ausgebaut werden. Die Kurbelwelle läßt sich zusammen mit Schwungrad und Kupplung oder Antriebsplatte herausnehmen, wobei Kolben und Pleuel in den Zylinderbohrungen verbleiben.

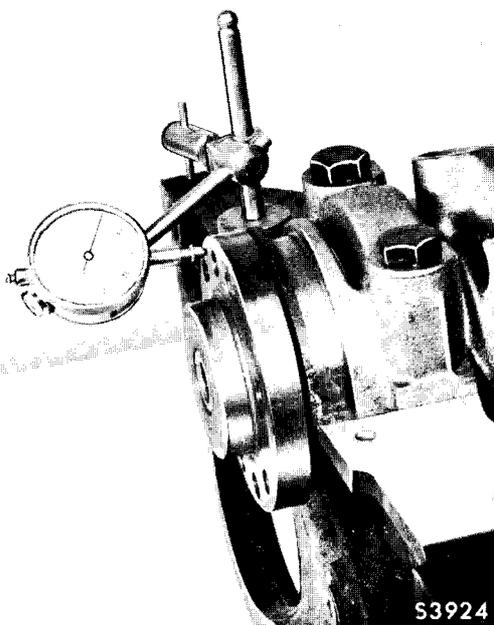
Die Dichtschnur muß so in die Nut von Kurbelgehäuse und Deckel eingelegt werden, daß beide Enden der Dichtschnur gleichviel über die Auflageflächen von Kurbelgehäuse bzw. Deckel hervorstehen. Durch Reiben mit einem Hammerstiel die Dichtschnur in die Nut pressen; dabei ist in der Mitte zu beginnen.



Die noch hervorstehenden Dichtungsenden bündig mit den Auflageflächen von Kurbelgehäuse und Deckel oder mit einem Vorsprung von höchstens 0,5 mm abschneiden. Keine ausgefransten Enden hinterlassen, die zwischen Kurbelgehäuse und Deckel festklemmen könnten. Vor Einbau der Kurbelwelle und Deckel die Dichtung mit dem vorgeschriebenen Schmiermittel einschmieren und die Deckelauflagefläche, wie für den Einbau von Kurbelwelle und Hauptlager beschrieben mit Dichtmasse bestreichen. Vor dem Anbringen der Dichtmasse muß der Deckel sauber und frei von Öl sein.

KURBELWELLE UND HAUPTLAGER ausbauen

Die Kurbelwelle kann ausgebaut werden, während Kolben und Pleuel in den Zylinderbohrungen verbleiben.



Vor dem Ausbau der Kurbelwelle das Axialspiel prüfen um festzustellen, ob der Lagerflansch vom Führungslager abgenützt ist.

KURBELWELLE UND HAUPTLAGER prüfen und überholen

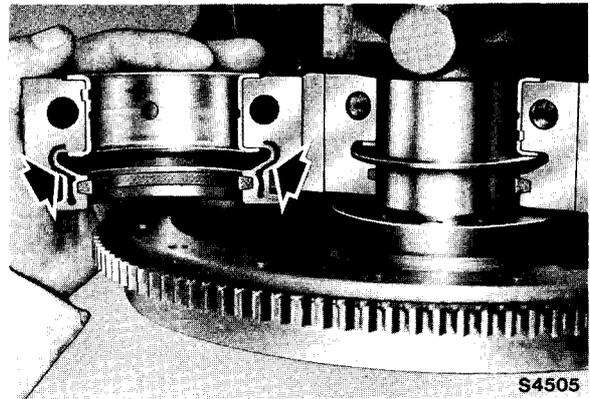
Werkseitig können in den Motoren Kurbelwellen mit um 0,010" (0,254 mm) kleineren Pleuellagerzapfen und/oder Hauptlagerzapfen an Stelle der normalen Welle eingebaut sein.

Ersatzwellen haben die normalen Abmessungen. Die Lager müssen nach den im Ersatzteilkatalog aufgeführten Nummern bestellt werden, wobei jegliche Unterschiede zwischen den Markierungen auf den Originallagern und den Ersatzlagern unbeachtet bleiben.

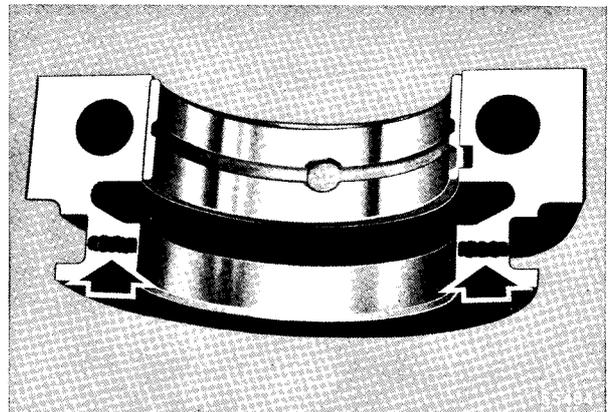
Es ist zulässig, die Welle auf eine Untergröße von 0,040" (1,016 mm) nachzuschleifen. Hintere Untermaß-Hauptlager haben eine größere Breite, um das Nachschleifen der hinteren Lagerflansche zu ermöglichen. Von jeder Flanschfläche muß das gleiche Maß abgetragen werden, um die richtige Aufnahme der Kurbelwelle im Kurbelgehäuse zu sichern. Für die Lagerradien und für den Kurbelhub die vorgeschriebenen Maße einhalten.

KURBELWELLE UND HAUPTLAGER einbauen

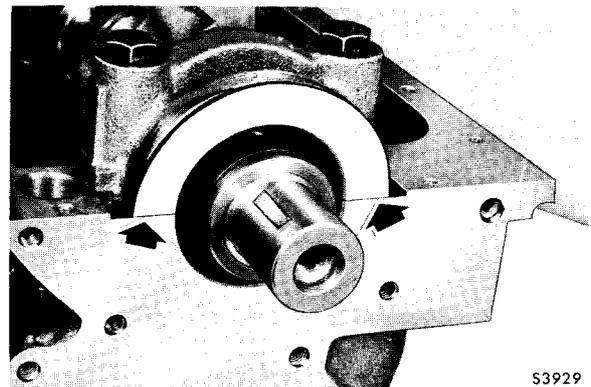
Vor dem Einbau des hinteren Lagerdeckels ein wenig Dichtmasse, Katalog-Nr. 15 03 294, auf die Deckelauffläche auftragen. Darauf achten, daß vor dem Auftragen der Dichtmasse der Deckel sauber und frei von Öl ist.



Dieselbe Dichtmasse ist auch auf den mit dem Pfeil bezeichneten Teil der Deckelauffläche des vorderen Lagers wie angedeutet aufzutragen. Auch ist, bevor dies geschieht, sicherzustellen, daß die Deckel- und Kurbelgehäuseflächen sauber und frei von Öl sind.

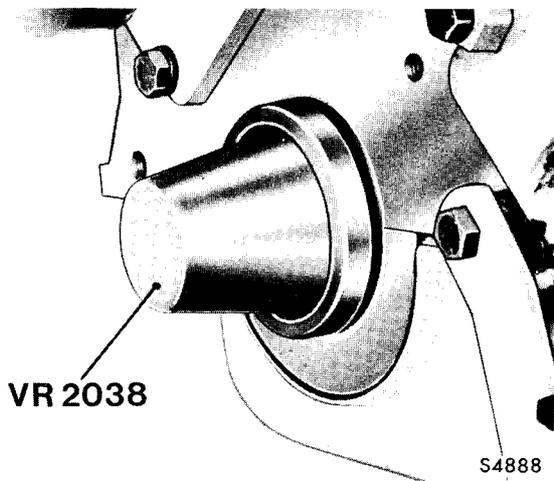


Darauf achten, daß die Stirnflächen der vorderen und hinteren Deckel mit den bearbeiteten Flächen auf dem Kurbelgehäuse bündig abschließen, bevor die Schrauben an den Hauptlagerdeckeln auf das vorgeschriebene Drehmoment angezogen werden.



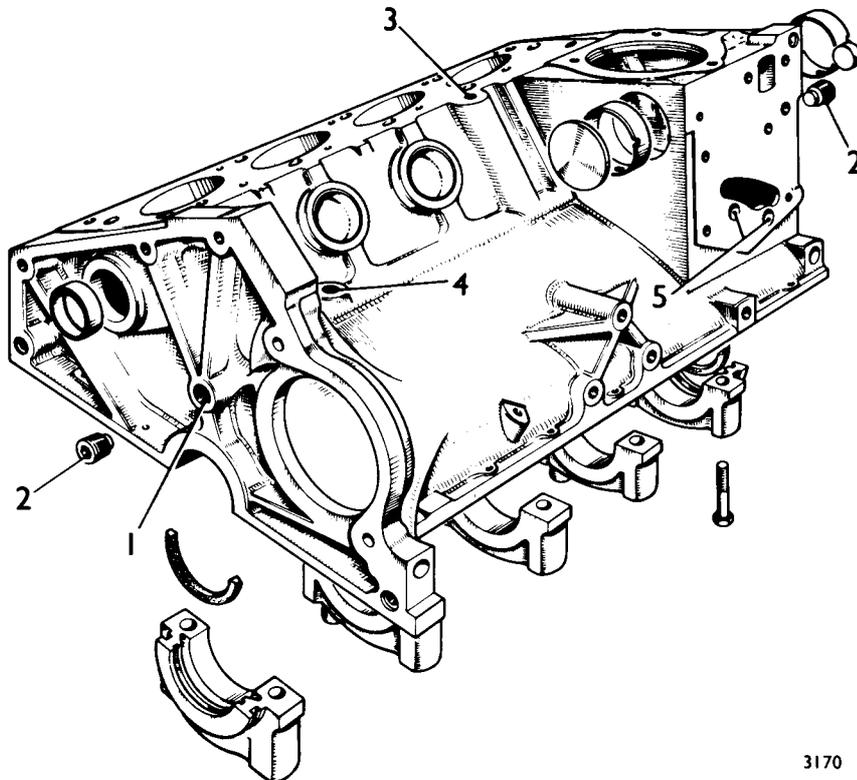
Die Ölwanne wie früher beschrieben einbauen.

Vor dem Einbau der vorderen Öldichtung, die Dichtungslippe und den Sitz auf der Kurbelwelle mit dem empfohlenen Schmiermittel bestreichen und auf den Umfang des Dichtrings die Dichtmasse, Katalog Nr. 15 03 294, auftragen.



Die Schutzhülse KM-191 (VR2038) aufsetzen und die Dichtungslippe mit offener Seite nach vorn auf den Kurbelwellensitz schieben. Die Dichtung muß bündig mit der Kurbelgehäuse- und Lagerdeckelfläche eingetrieben werden.

ZYLINDERBLOCK



3170

Die Motoren mit 1759 und die mit 2279 cm³ haben ähnliche Zylinderblöcke.

Zwei Stufenbohrungen im Boden des Gehäuses für die Ölpumpe bilden die Ein- und Auslaßöffnungen für die Pumpe. Die Auslaßöffnung ist durch das Ölfilter mit einem Hauptölkanal (1) verbunden, der über die ganze Länge des Zylinderblockes führt und auf beiden Seiten mit den Gewindestopfen (2) abgedichtet ist.

Das Öl fließt durch Löcher im Hauptkanal zu den Kurbelwellen- und Hilfswellenlagern. Eine Bohrung (3) verbindet den Hauptölkanal mit dem Ölkanal im Nockenwellengehäuse durch den Zylinderkopf. Der Anschluß (4) ist für einen Ölwarnlampenschalter bestimmt. Die Öffnungen (5) stehen mit dem Ölfilter in Verbindung.

ZYLINDERBLOCK überholen

Die Zylinderbohrungen müssen mit reinen, schnittigen Steinen der für die Spanabnahme passenden Qualität fertiggehohnt werden. Abgenutzte oder verschmutzte Steine schneiden ungleichmäßig und erzeugen übermäßige Wärme.

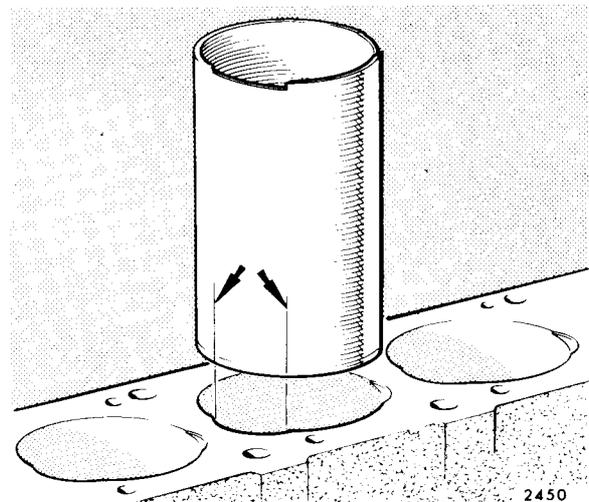
Bei der Vorarbeit genügend Aufmaß für die Beseitigung aller von den Schruppwerkzeugen erzeugten Schneidriefen durch die zum Fertighohnen verwendeten Steine belassen.

Beim Fertighohnen den Hohnstein mit geeigneter Dreh- und Hubbewegung führen, um eine Kreuzarbeitsspur im Winkel von 30° zur horizontalen Ebene (120° eingeschlossener Winkel zur Bohrungsachse) zu erzeugen. Dadurch wird maximale Lebensdauer der Ringe und ein geringster Ölverbrauch gewährleistet. Die Qualität der Fertighohnsteine muß eine Oberflächengüte von 0,4 bis 0,9 mm erzeugen.

Es ist äußerst wichtig, daß die nachgearbeiteten Zylinderbohrungen eine Form- und Maßhaltigkeit von 0,013 mm aufweisen.

Für den Motor mit 1759 cm^3 sind Zylinderlaufbüchsen erhältlich, jedoch nicht für den Motor mit 2279 cm^3 . Das größte Kolbenübermaß in den Büchsen beträgt 0,020" (0,508 mm).

Beim Einbau der Zylinderlaufbüchsen in den Motor mit 1759 cm^3 ist darauf zu achten, daß die Aufnahmelinien auf den Büchsen mit der bearbeiteten halbrunden Form für das Einlaßventil in der Zylinderbohrung übereinstimmen.

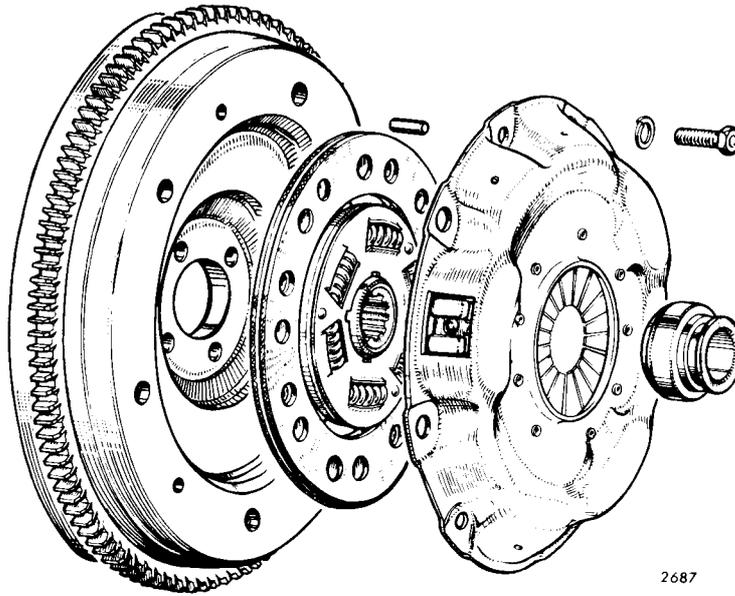


Zum Abziehen der Stopfen die Abziehvorrichtung VR2022 verwenden. Der Ausbau wird durch vorheriges leichtes Eindrücken des Stopfens zum Lösen der Dichtung erleichtert.

Beim Einbau den Stopfenumfang mit Dichtmasse bestreichen.

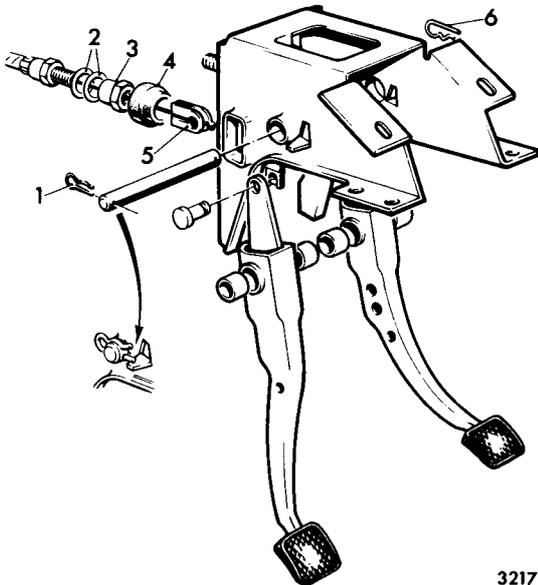


ALLGEMEINE KUPPLUNGSBESCHREIBUNG



Bei der Kupplung handelt es sich um eine Membranfederkupplung mit 8,5",³ Fabrikat Borg and Beck- oder Laycock und Scheibe beim Motor mit 1759 cm³ und einer 9,5" Kupplung Fabrikat Borg and Beck und Scheibe beim Motor mit 2279 cm³. Die Kupplung wird von dem hängenden Pedal über auf Kugel montierter Gabel und Ausrücklager durch Seile betätigt. Beim Motor mit 2279 cm³ wird die Kupplung über einen am Kupplungsgehäuse befestigten Hebel betätigt.

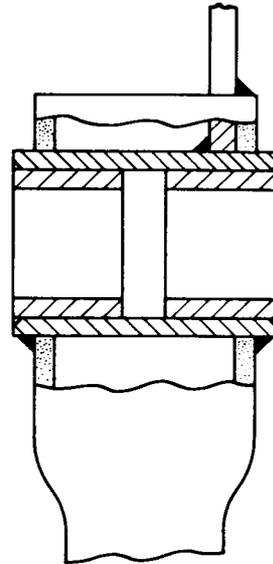
KUPPLUNGSPEDAL UND-SEIL



Das obere Ende des Kupplungsseiles ist durch ein Gabelstück (5) am Pedal befestigt und durch eine Mutter (3) an der Instrumententafel gesichert. An jeder Seite der Instrumententafel befinden sich glatte Beilagscheiben (2). Neben der Mutter befindet sich ein Gummipuffer (4). Beim Wiedereinbau der Pedalwelle ist darauf zu achten, daß der längere Schenkel der Federklammer (1) auf der linken Seite sich über dem Ansatz und der längere Schenkel der Federklammer (6) auf der rechten Seite sich unter den Ansatz befindet.

Nach Abnahme der Federklammer und teilweisem Herausziehen der Pedalwelle läßt sich das Kupplungspedal entfernen, ohne die Halterung abbauen zu müssen.

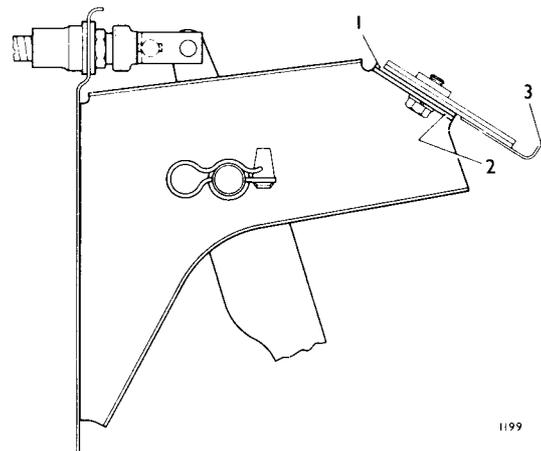
Beim Einsetzen neuer Buchsen sind sie bündig mit dem Buchsengehäuse einzupressen. Buchsen vor dem Einbau des Pedals mit dem empfohlenen Schmierfett einschmieren.



1200

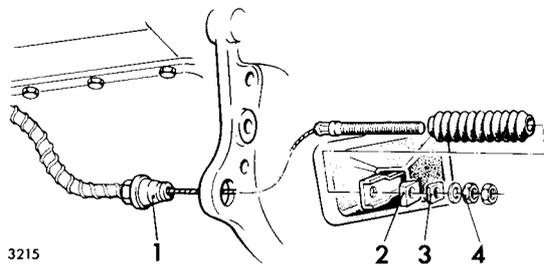
Nach Abnahme der Lenksäulenhalterung, Abtrennung der Brems- und Kupplungspedal-Gabelstücke und Abschrauben der Muttern zur Befestigung der Halterung an der Instrumententafel und der Verkleidung läßt sich die Pedalhalterung mit den Pedalen abziehen.

Nach dem Einbau die Muttern zur Befestigung der Halterung an der Instrumententafel anziehen und den Sitz der Halterung (2) an der Instrumententafel (3) prüfen. Wenn ein Spiel vorhanden ist, sind Beilagscheiben (1) unterzulegen. Scheiben sind für diesen Zweck lieferbar.

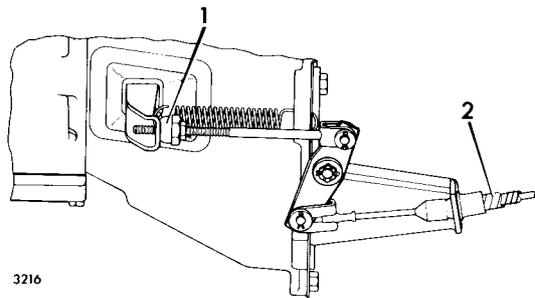


1199

Das Gabelstück für den Bremskraftverstärkerstößel ist mit dem unteren Loch im Bremspedal verbunden.

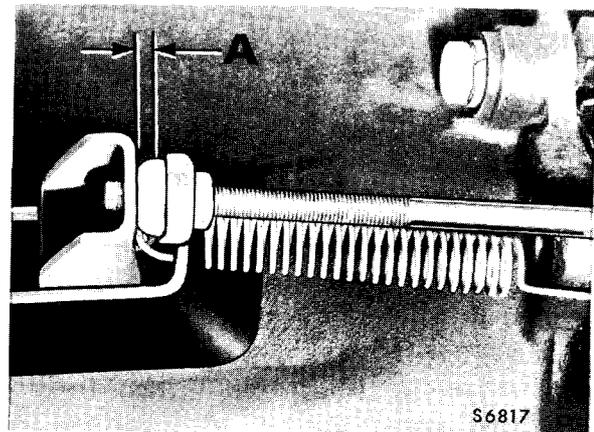
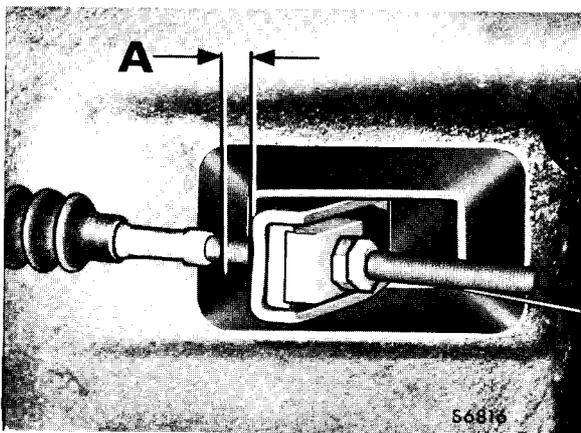


Beim Motor mit 1759 cm³ sitzt die Muffe (1) am unteren Ende des äußeren Seils im Kupplungsgehäuse. Das innere Seil ist durch einen Dämpfungsblock (2) und ein Druckkissen (3) von der Kupplungsgabel isoliert. Die Seileinstellung erfolgt durch eine Mutter.



Beim Motor mit 2279 cm³ sitzt die Muffe am unteren Ende des Seils (2) in der Hebelhalterung. Es kommt eine Kugeleinstellmutter (1) zur Anwendung die direkt auf die Kupplungsgabel wirkt.

KUPPLUNGS-AUSRÜCKGABEL UND-LAGER



Der vorgeschriebene Leergang der Kupplungsgabel 'A' ist an der Gabel zu kontrollieren. Die Anordnung für den Motor mit 1759 cm³ ist links und die für den Motor mit 2279 cm³ rechts abgebildet.

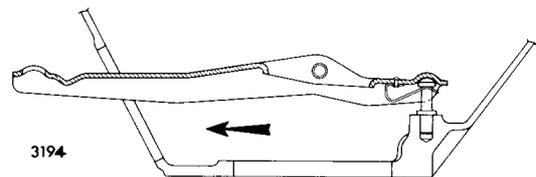
Der Leergang des Pedals ist kein verlässliches Zeichen für den Leergang der Gabel.

KUPPLUNGSGABEL UND AUSRÜCKLAGER aus- und einbauen

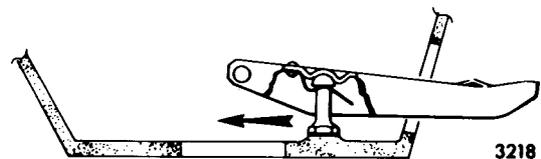
Die Kupplungsgabel wird durch Ausbau des Getriebes zugänglich; das Kupplungsgehäuse bleibt dabei am Motor. Zum Entfernen der Getriebeschrauben, die durch die Schlitze in der Kupplungsgabel zugänglich sind, den Schlüssel KM-196 (VR2058) verwenden.



Beim Motor mit 1759 cm³ die Gabel nach außen ziehen, um die Klammer zur Befestigung der Gabel von der Kugel zu lösen. Da die Kugel in das Kupplungsgehäuse eingepreßt ist, muß das Gehäuse zum Erneuern der Kugel ausgebaut werden.

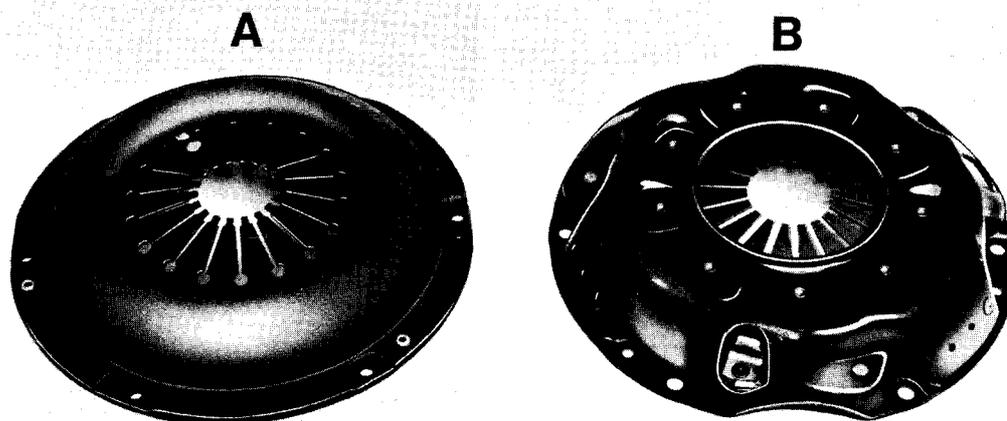


Beim Motor mit 2279 cm³ ist der Hebel nach innen zu schieben, und die Klammer zur Befestigung der Kugel von dem Kugelstift zu lösen. Der Kugelstift sitzt mit Gewindeeingriff im Kupplungsgehäuse und ist durch eine Sicherungsscheibe gesichert.



Beim Wiedereinbau Fett der vorgeschriebenen Sorte auf die Kugel der Kupplungsgabel, die Hülse im vorderen Getriebedeckel und die Keilnuten des Antriebsritzels schmieren. Das Ausrücklager nicht waschen oder entfetten.

KUPPLUNG



S4936

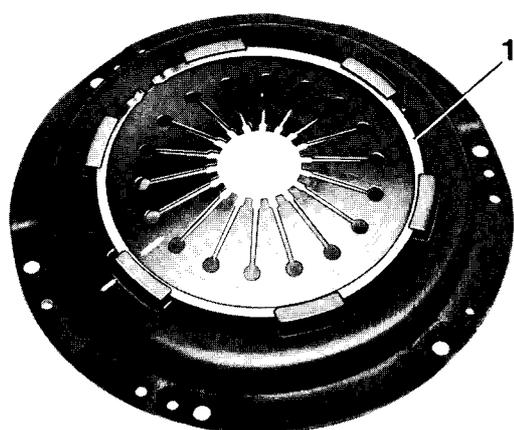
Bei der Kupplung handelt es sich um eine Membranfederkupplung Fabrikat Laycock (A) oder Borg and Beck (B). Die Druckplatte der Borg and Beck Kupplung wird durch drei am Deckel befestigte Antriebsbügel getrieben, während die Druckplatte der Laycock Kupplung durch eine Antriebsplatte mit Ansätzen getrieben wird.

KUPPLUNG ausbauen und zerlegen

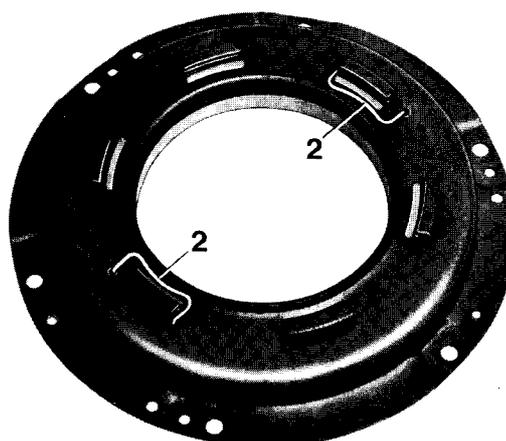
Um die Kupplung ausbauen zu können, müssen Getriebe und Kupplungsgehäuse in einem Stück ausgebaut werden.

Beim Fabrikat Borg and Beck lassen sich Kupplungsdeckel und Druckplatte nicht zerlegen.

Beim Fabrikat Laycock können Einzelteile ersetzt werden. In werkseitsmontierten Kupplungen werden Deckel und Treibplatte während des Versandes durch Nieten zusammengehalten, die im Betrieb entfallen.



S4937



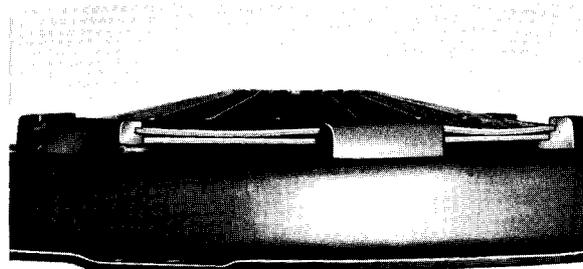
S4938

Um die Druckplatte von der Treibplatte zu trennen, den Befestigungsring (1), die Membranfeder und die Geräuschkämpferfedern (2) entfernen. Treib- und Druckplatte sowie Membranfeder vor dem Auseinandernehmen kennzeichnen.

KUPPLUNG zusammen- und einbauen

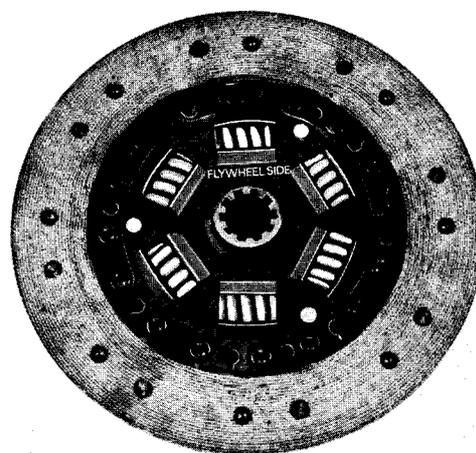
Beim Zusammenbau der Kupplung Fabrikat Laycock, Fett der empfohlenen Sorte auf beiden Seiten der Vorsprünge auf der Druckplatte und an den Drehpunkten für die Membranfeder auf der Druckplatte sowie auf der Treibplatte und dem Deckel auftragen. Die Ausbarmarkierungen ausrichten. Darauf achten, daß die Vertiefungen in Deckel und Treibplatte übereinstimmen, da eine versetzt angebracht ist.

Beim Einbau des Befestigungsringes für die Membranfeder der Kupplung Fabrikat Laycock werden die geraden Abschnitte in den Vorsprüngen der Druckplatte angeordnet, während die gebogenen Abschnitte die Feder berühren.



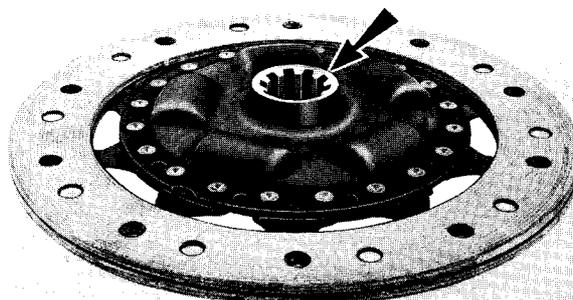
S4942

Beim Einbau einer Kupplung Fabrikat Borg and Beck ist sicherzustellen, daß die Scheibe mit der markierten Fläche zum Schwungrad hin eingebaut wird.



S4174

Beim Einbau einer Kupplung Fabrikat Laycock darauf achten, daß die längere Seite der Scheibennabe vom Schwungrad weg zeigt.

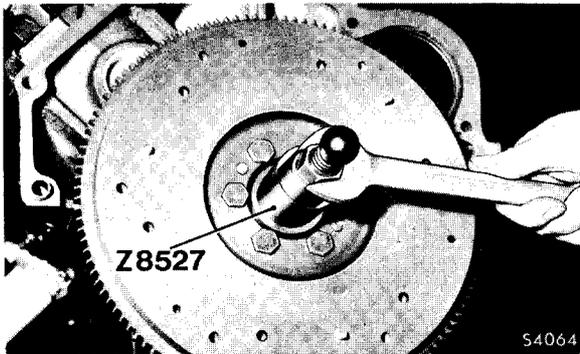


S3796

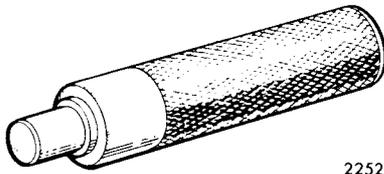
Die Schrauben für die Befestigung Kupplung an Schwungrad auf den vorgeschriebenen Drehmomentwert anziehen.

Kupplungsgabelkugel, Hülse im vorderen Getriebedeckel und Kerbverzahnung im Hauptantriebsritzel mit der empfohlenen Fettsorte abschmieren.

LAGER FÜR HAUPTANTRIEBSRAD IN KURBELWELLE ERSETZEN



Zum Ersetzen des Lagers muß dieses mit dem Ausziehwerkzeug Kukko 21/2 (Z8527) aus der Bohrung herausgezogen werden.



Zum Einbauen des Lagers den Einschlagdorn KM-193 (VR2104) verwenden. Die erforderliche Sitztiefe wird durch das Werkzeug gegeben. Die Lagerdichtung muß zum Getriebe hin zeigen. Lager mit der empfohlenen Fettsorte schmieren.

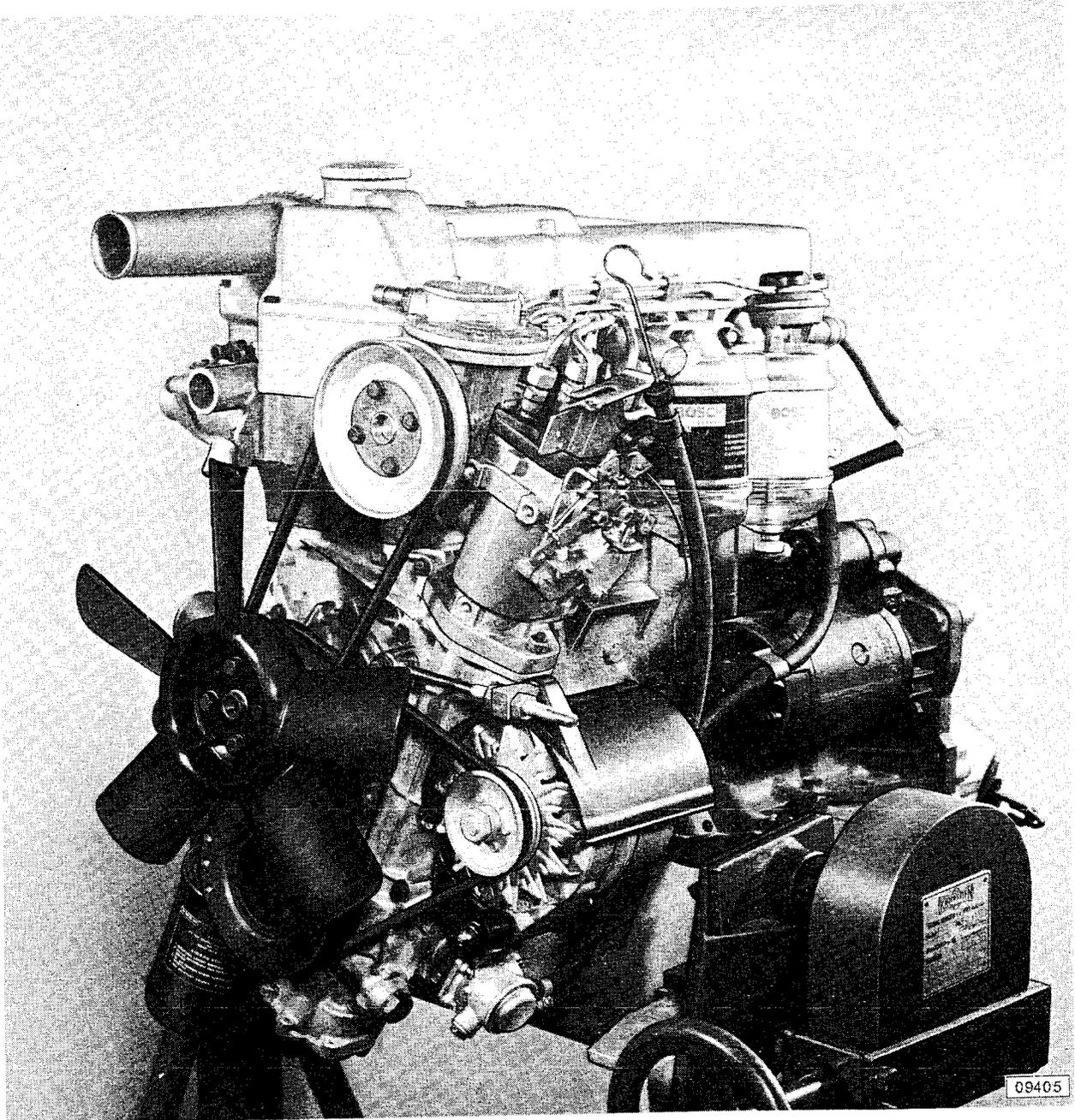
SPEZIAL-WERKZEUGE

Nr.	Werkzeug-Bezeichnung	Anwendung
KM-183	Kupplungsführungsdorn	Zentrieren der Kupplungs- scheibe
KM-184 (VR-2041)	Ventilspieleinstellschlüssel	Zum Einstellen des Ventil- spiels
KM-186 (Z-8500)	Ventilführungsreibahle (für Ein- und Auslaßventil)	Aufreiben der Ventil- führungsbohrung
KM-187 (Z-8501)	0.003" Übergröße	
KM-188 (Z-8502)	0.006" Übergröße	
KM-189 (VR-2069)	0.012" Übergröße	
KM-190 (VR-2094)	0.024" Übergröße	
KM-190 (VR-2094)	Motorausbauhaken	Zum Anheben des Motors
KM-191 (VR-2038)	Kurbelwellenlager-Dichtring- Schutzhülse	Zur Montage des Kurbel- wellenlager-Dichtrings
KM-192 (VR-2056)	Kolbenbolzen Aus- und Einpreßwerkzeug	Zum Aus- und Einpressen des Kolbenbolzens
KM-193 (VR-2104)	Kurbelwellennadellager- Einschlagdorn	Zum Einschlagen Kurbel- wellennadellagers
KM-194 (VR-2040)	Kerzenschlüssel	Zum Aus- und Einbauen der Zündkerzen

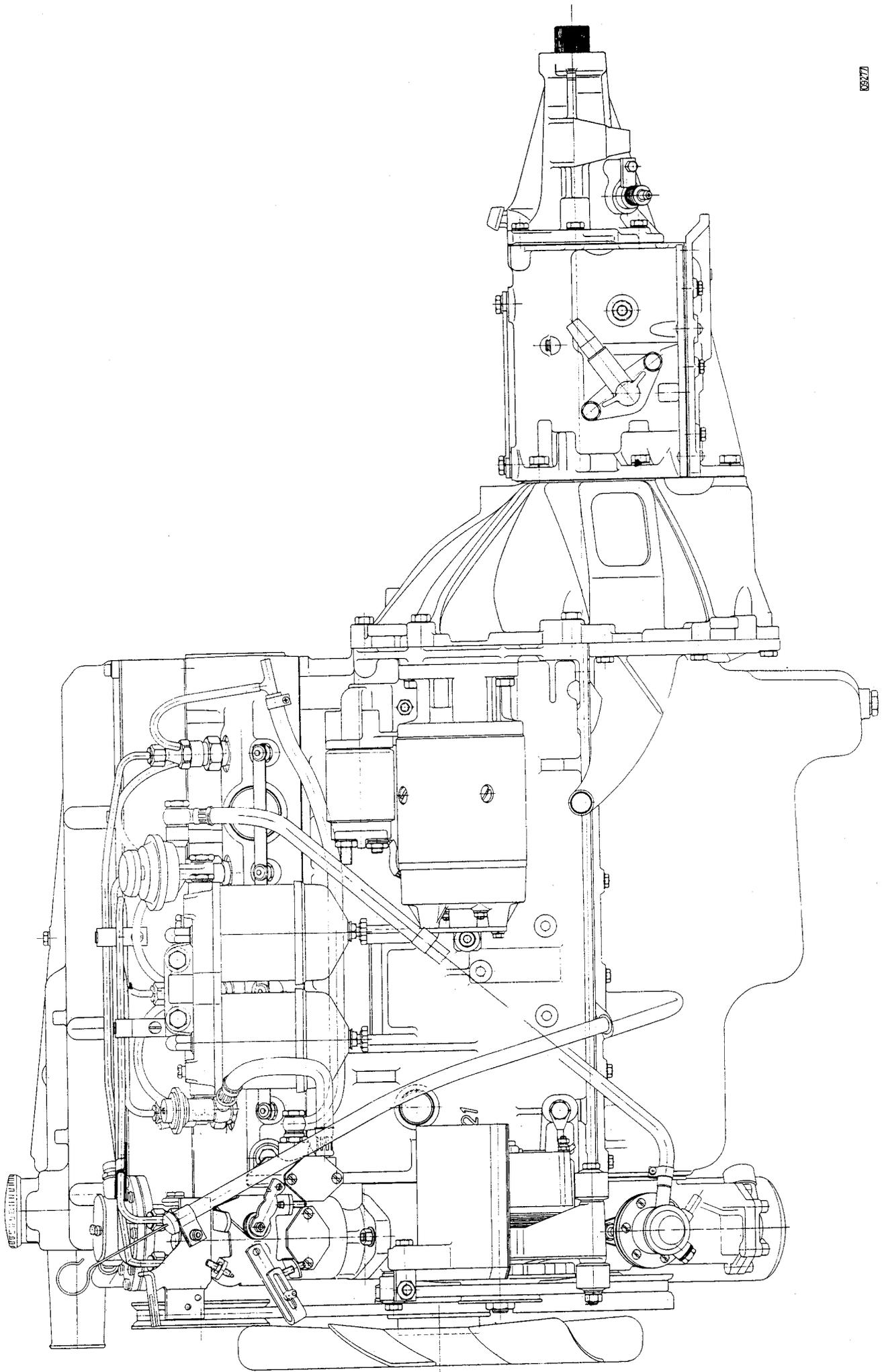
Nr.	Werkzeug-Bezeichnung	Anwendung
KM-196 (VR-2058)	Schlüssel für Getriebefestigungs- bolzen	Getriebe Aus- und Einbauen
KM-200 (VR-2083)	Lenkwellenabzieher	Zum Ausbau der Lenkwelle vom Ritzelflansch
Kukko 21/2 (Z-8527)	Kurbelwellennadellager-Auszieher	Nadellager der Kurbelwelle herausziehen

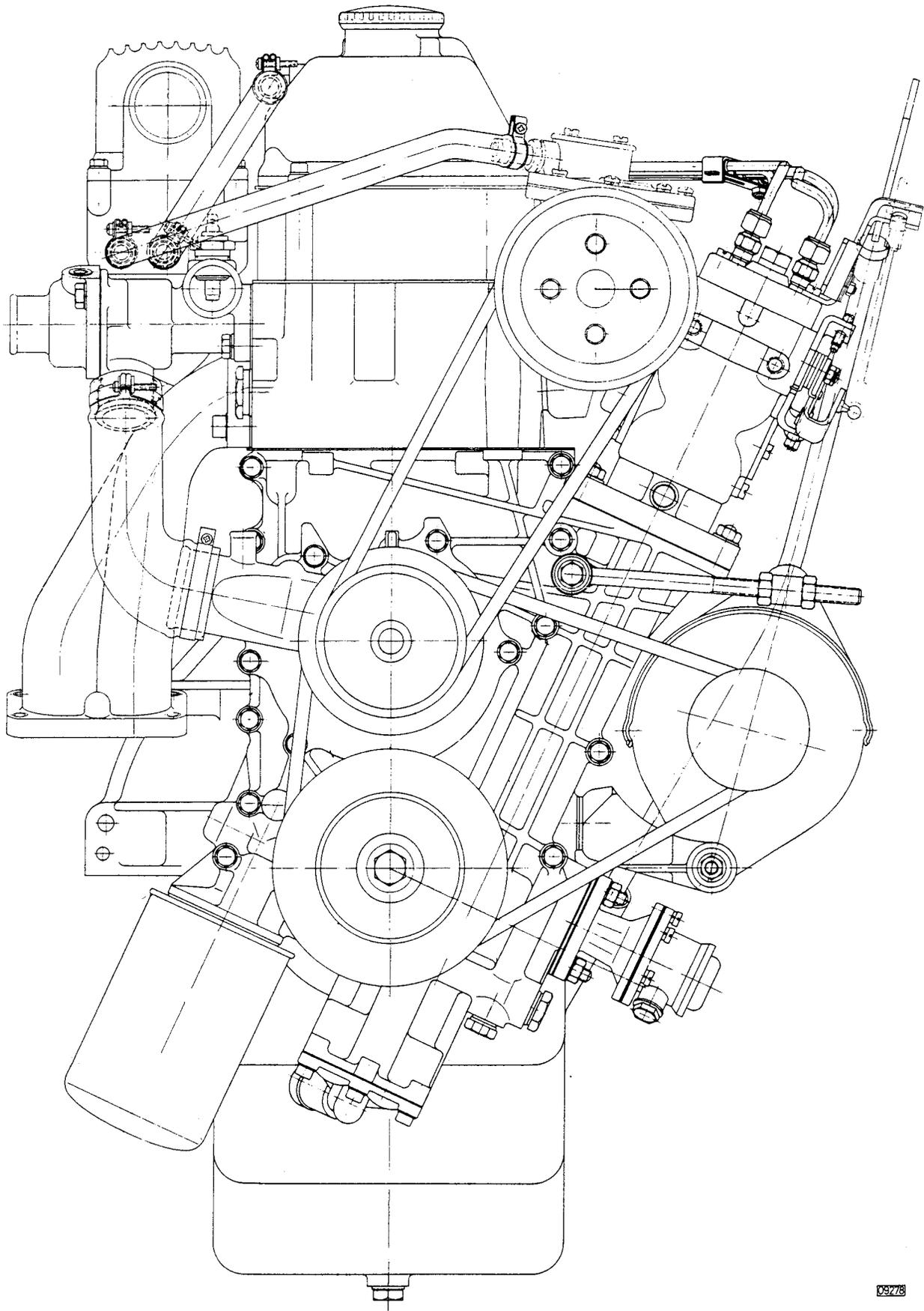
Dieselmotor 2100 DT

6



6





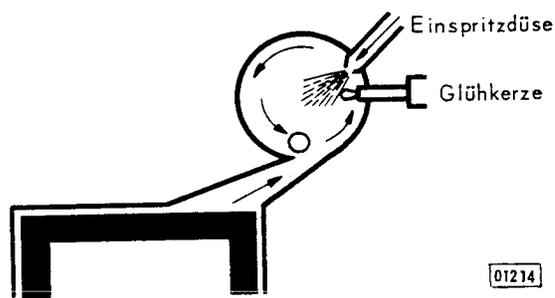
6

ALLGEMEINE MOTORBESCHREIBUNG

Der Opel-Dieselmotor 2100 DT ist ein wassergekühlter 4-Zylinder-4-Takt-Reihenmotor. Er arbeitet nach dem Wirbelkammer-Verbrennungsverfahren und leistet bei einem Hubraum von 2,1 Ltr. 60 PS.

Der Dieselmotor ist ein Verbrennungsmotor mit Selbstzündung. Während des Ansaugtaktes saugen die Kolben Luft in die Zylinder. Diese wird bei warmem Motor als Folge des Verdichtungstaktes auf ca. 700°C erhitzt. Kurz vor dem oberen Totpunkt wird der von der Verteiler-Einspritzpumpe gelieferte Dieselkraftstoff über die Einspritzdüsen in die hochkomprimierte Luft eingespritzt. Dies geschieht in den Wirbelkammern, die im Zylinderkopf angeordnet sind.

Beim Zusammentreffen mit der erhitzten Luft entzündet sich der Kraftstoff durch Selbstzündung. Die Wirbelkammern sind mit den Zylindern durch einen schräggelegenen Kanal, den Schußkanal, verbunden.



6

Zur Starthilfe werden Glühstiftkerzen verwendet, die während des "Vorglühens" die Luft in den Wirbelkammern des kalten Motors auf ca. 700°C erwärmen, um beim Starten eine sofortige Verbrennung einzuleiten.

Die Verteiler-Einspritzpumpe, die Glühstiftkerzen und die Einspritzdüsen sind ebenso wie die Drehstromlichtmaschine und der Anlasser Aggregate der Firma Bosch.

In diesem Werkstatt-Handbuch werden der Aus- und Einbau des kompletten Dieselmotors, der Ab- und Anbau der einzelnen Aggregate sowie das Zerlegen, Überholen und Zusammenbauen des ausgebauten Motors beschrieben. Die Einspritzpumpe ist in ihrem Aufbau und in ihrer Wirkungsweise in Gruppe 8 beschrieben. Außer dem Aus- und Einbau der Pumpe, der LeerlaufEinstellung, dem Abdichten der Pumpe und dem Erneuern der Verdrehfeder für Drehzahlverstell- und Mengensteilhebel dürfen keine Instandsetzungsarbeiten an dieser Pumpe vorgenommen werden. Wird ein Defekt an der Pumpe festgestellt, so ist diese bei einer Bosch-Dienststelle instand setzen zu lassen oder ein komplettes aufgearbeitetes Aggregat bzw. eine neue Pumpe über die Abteilung Ersatzteile und Zubehör zu bestellen.

Der Zylinderblock besteht aus einer Spezialgußlegierung. Alle Zylinderbohrungen werden mit Kühlmittel umspült.

Der Zylinderkopf besteht aus einer Grauguß-Legierung mit fünf angeschraubten Nockenwellen-Lagerdeckeln. Die Wirbelkammern, System Ricardo "Comet V", und deren

Öffnung (Schußkanal) sind, um eine gute Kraftstoff-Verteilung sowie eine "weiche" Verbrennung zu gewährleisten, so nahe wie möglich zur Mitte des Kolbens gelegt.

Nockenwelle und Nockenwellenrad, die über dem Zylinderkopf angeordnet sind, werden von einem Aluminium-Gußdeckel eingeschlossen.

Jedes Ein- und Auslaßventil ist mit einer Ventilschaftabdichtung, die auf der Ventilführung angeordnet ist, versehen. Die Ventilschaftabdichtung dient zur Verringerung des Ölverbrauches. Außerdem ist jedes Ein- und Auslaßventil mit "Roto-Caps" ausgerüstet.

Die Nockenwelle, die fünffach gelagert ist, ist aus einer Gußeisen-Legierung mit induktiv gehärteten Nocken hergestellt. Alle Lager sind druckgeschmiert, die Nocken und Schwinghebel spritzgeschmiert. Die Ölzufuhr erfolgt vom mittleren Nockenwellenlager aus nach außen, so daß eine gleichmäßige Schmierung erreicht wird. Die Schwinghebel dienen dazu, die Drehbewegung der Nockenwelle in eine Auf- und Abwärtsbewegung der Ventile umzuwandeln. Eine genutete Scheibe, oben auf dem Ventilschaft angeordnet, dient zur Führung des jeweiligen Kipphebels. Die gesamte Ventilanordnung gewährleistet hohe Festigkeit bei einem Minimum an Gewicht der zu beschleunigenden Masse.

Die Kurbelwelle, aus Vergütungsstahl geschmiedet und "Tenifergehärtet", ist fünffach gelagert und mit vier integrierten Ausgleichgewichten versehen. Sie wird durch das hintere Lager geführt. Das Führungslager, sämtliche Hauptlager und die Pleuellager sind Dreikomponentenlager mit Stahlrücken (Glyco 40). Das hintere und das vordere Ende der Kurbelwelle wird durch je einen Dichtring abgedichtet. Die Kurbelwellen-Riemenscheibe ist mit einem Schwingungsdämpfer versehen.

Die Kolben bestehen aus einer Alu-Silizium-Gußlegierung. Im Kolbenboden befindet sich eine nierenförmige, ca. 2 mm tiefe Aussparung, in die der Schußkanal der Wirbelkammer mündet. Jeder Kolben ist mit zwei Kompressionsringen und einem Ölabstreifring ausgerüstet. Die Kolbenbolzen sind schwimmend gelagert und werden axial durch Sprengringe gehalten.

Die Motorschmierung erfolgt durch eine Zahnrad-Ölpumpe, die sich im Steuergehäuse befindet. Sie pumpt das Öl durch ein Wegwerf-Ölfilter, das im Hauptstrom liegt, in den Hauptölkanal, der längsseits durch das Kurbelgehäuse gebohrt ist. Der Antrieb der Ölpumpe erfolgt über die gleiche Welle wie der Antrieb von Einspritz- und Förderpumpe. Das Ölpumpen-Überdruckventil befindet sich im Pumpendeckel.

Das Kühlsystem arbeitet mittels einer am Steuergehäuse des Motors angebrachten Zentrifugal-Wasserpumpe, die von der Kurbelwellenriemenscheibe über einen Keilriemen angetrieben wird. Das Kühlmittel wird durch Motorblock und Zylinderkopf gepumpt.

Die Entlüftung des Motors stellt ein geschlossenes System dar und erfolgt vom Zylinderkopf über den Ventildeckel und eine Schlauchverbindung zum Luftfilter.

Die Bosch-Verteiler-Einspritzpumpe ist am Steuergehäuse eingebaut. Eine detaillierte Beschreibung über Aufbau und Wirkungsweise der Einspritzpumpe ist in Gruppe 8 gegeben.

Die Bosch-Drosselzapfen-Einspritzdüsen sind in den Zylinderkopf eingeschraubt. Der Öffnungsdruck beträgt 120 bis 125 bar Überdruck (atü).

WARTUNGSTABELLE

Wartungsintervalle	Positionen	Hinweise						
Bei 1000 km und 5000 km	Zylinderkopfschrauben nachziehen	Bei betriebswarmem Motor mit Zylinderkopfschrauben-Steckschlüssel KM-134 Schrauben in richtiger Reihenfolge einzeln 1/2 Umdrehung lösen und sofort auf vorgeschriebenes Drehmoment von 130 Nm (13 kpm) anziehen.						
Bei 1000 km 5000 km, dann alle 5000 km	Motoröl wechseln (spätestens nach 6 Monaten) ggf. Kraftstofffilter entwässern	Als Neufüllung <u>HD-Motoröl</u> verwenden. Füllmenge: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">ohne Filterelement</td> <td style="text-align: right;">6,5 Ltr.</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">mit Filterelement</td> <td style="text-align: right;">6,9 Ltr.</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Erstfüllung</td> <td style="text-align: right;">7,2 Ltr.</td> </tr> </table>	ohne Filterelement	6,5 Ltr.	mit Filterelement	6,9 Ltr.	Erstfüllung	7,2 Ltr.
		ohne Filterelement	6,5 Ltr.					
		mit Filterelement	6,9 Ltr.					
		Erstfüllung	7,2 Ltr.					
		Motoröl	HD-Einbereichsöl	HD-Mehrbereichsöl ganzjährig				
Sommer	SAE 30	10W-40 SAE 10W-50						
Winter	SAE 20	20W-50						
		Bei langanhaltenden Temperaturen unter -20°C , jedoch nicht für hohe Dauergeschwindigkeiten <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Winter</td> <td style="padding-left: 20px;">SAE 10</td> <td style="text-align: right;">5W-30</td> </tr> </table>	Winter	SAE 10	5W-30			
Winter	SAE 10	5W-30						
Ölfilterelement erneuern		Filterelement mit Spezialwerkzeug S-1243 lösen. Neues Filterelement mit eingöltem Dichtring von Hand festziehen.						
Bei 1000 km, 5000 km, 10000 km, dann alle 10000 km	Ventilspiel einstellen	Bei kaltem oder betriebswarmem Motor Einlaßventile auf 0,20 mm und Auslaßventile auf 0,30 mm Spiel einstellen. KM 227 Federteller-Halteschlüssel KM 141 Ventilspiel-Einstellschlüssel						

6

Wartungsintervalle	Positionen	Hinweise
Alle 10000 km	Keilriemenspannung prüfen, korrigieren bzw. Zustand prüfen	Die Prüfung erfolgt mit dem Keilriemenspannungs-Prüfgerät KM-128. Die Spannung des Keilriemens Wasserpumpe-Lichtmaschine soll 150 bis 300 N (15 bis 30 kp) betragen und darf auf keinen Fall unter 150 N (15 kp) abfallen. Die Spannung des Keilriemens für die Vakuumpumpe soll 150 ± 50 N (15 ± 5 kp) betragen.
	Leerlaufdrehzahl prüfen, korrigieren	Die Prüfung erfolgt mit dem Drehzahlmesser KM-144. Siehe dazu Arbeitsvorgang "Leerlaufdrehzahl prüfen und korrigieren".
	Kupplung	Pedalspiel prüfen
	Vakuumpumpe	Ölstand prüfen
Alle 20000 km	Kompressionsdruck prüfen	Die Prüfung erfolgt mit einem Kompressionsdruck-Schreiber, der einen Meßbereich von 10 bis 40 bar Überdruck (kg/cm^2) hat, in Verbindung mit dem Anschlußstück KM-132.
	Kurbelgehäuse-entlüftung	Filter in Zylinderkopfhaube mit Dieselkraftstoff reinigen und mit Preßluft trockenblasen.
	Luftfilterelement erneuern	Unter erschwerten Einsatzbedingungen ist das Intervall des Filterwechsels diesen anzupassen.
	Keilriemen ersetzen	Keilriemen für Lichtmaschine ersetzen
	Kraftstofffilter Nr. 2 erneuern	Bei schlechter Qualität des Kraftstoffes sollte der Filterwechsel in kürzeren Intervallen erfolgen

Wartungsintervalle	Positionen	Hinweise
Alle 40 000 km	Kraftstofffilter Nr. 1 u. 2 erneuern	Bei schlechter Qualität des Kraftstoffes sollte der Filterwechsel in kürzeren Intervallen erfolgen.
	Einstellung der Einspritzpumpe prüfen u. korrigieren	Siehe dazu Arbeitsvorgang "Einstellung der Einspritzpumpe prüfen", Gruppe 8.
	Einstellung der Einspritzdüse prüfen	Siehe dazu Arbeitsvorgang "Einstellung der Einspritzdüse prüfen", Gruppe 8.
Alle 100 000 km	Glühstiftkerzen prüfen bzw. erneuern.	Glühstiftkerzen Bosch 4270 D 8 V.

TECHNISCHE MOTORDATEN

Benennung	Daten
Arbeitsweise	4-Takt-Wirbelkammer-Dieselmotor
Anzahl der Zylinder	4
Anordnung	in Reihe
Bohrung	88
Hub	85
Hubvolumen, effektiv	2067
Hubvolumen, Steuer	2053
Leistung nach	
DIN 70 020 kW (PS) bei min ⁻¹ (U/min)	44 (60) 4400
GMC-Test 20 HP bei U/RPM	68/4400
Drehmoment nach	
DIN 70 02 Nm (kpm) bei min ⁻¹ (U/min)	120 (12,0) 2500
GMC-Test 20 ftlbs bei U/RPM	92/2500
Verdichtung	22 : 1
Mittlere Kolbengeschwindigkeit bei 4500 min ⁻¹ (U/min)	12,5 m/sec.
Mittlerer Verbrennungsdruck	7,3 bar Überdruck (kp/cm ²) bei 2400 min ⁻¹ (U/min)
Wirbelkammern	System Ricardo "Comet"
Ventile	hängend, über Nockenwelle, Schwinghebel
Ventilspiel (kalt und warm)	
Einlaß	0,20
Auslaß	0,30
Nockenwelle	Zylinderkopf, obenliegend, 5-fach gelagert
Kurbelwelle	5-fach gelagert
Steuerung	über Steuerräder und Kette
Zylinder	im Motorblock ohne Laufbuchsen

Benennung		Daten
Kühlung		Wasserumlauf durch wartungsfreie Umwälzpumpe
Wassertemperaturregelung		
Beginn der Öffnung		80°C + 5°
volle Öffnung		95°C + 2°
Füllmenge Kühlsystem mit Heizung	Ltr.	7,5
Füllmenge, Motoröl		
Erstfüllung	Ltr.	7,2
ohne Filterwechsel	Ltr.	6,5
mit Filterwechsel	Ltr.	6,9
Ölfilter	Ltr.	0,7 im Hauptstrom
Ölverbrauch	Ltr./1000 km	0,3 bis 1,5 Ltr.
Kraftstoffverbrauch	Ltr./100 km	
Leerlaufdrehzahl	min -1 (U/min)	650 bis 750
Glühstiftkerzen		Bosch 4270 D 8 V
Zündfolge		1 - 3 - 4 - 2
Kupplung		Einscheiben-Trockenkupplung 9"
Kupplungsspiel	in mm	0
Batterie		12 V, 88 Ah
Drehstromlichtmaschine		14 V, 35 Ah
Anlasser		12 V/2,5 PS

EINSTELL- UND EINBAUHINWEISE

Benennung	Maße, Werte, Hinweise	Prüfen mit
<u>Zylinderkopf, Ventile</u>		
Material des Zylinderkopfes	Grauguß-Legierung	
Höhe zwischen Dichtflächen nach Abfräsen min	$100 \pm 0,1$ mm 99,8 mm	Schieblehre Schieblehre
Wirbelkammern Überstand der Kammern Außendurchmesser des Wirbelkammerbundes Volumen der Wirbel- kammern Außendurchmesser der Wirbelkammerbohrung	Ricardo "Comet V" Stahl 0,00 bis 0,04 mm 34,05 - 0,03 mm 12,6 bis 13,4 cm ³ 34,00 + 0,02 mm	Meßbrücke S-1349-D Schieblehre Schieblehre
Zylinderkopfdichtung Einfassung der Dichtung Durchmesser der Dichtungs- löcher f. Kolbenbohrung	Stahlgewebe und Asbest Stahlblech 89,2 + 0,5 mm	Schieblehre
Rauminhalt der Verbrennungs- kammer - Ventile, Glühstift- kerzen und Wirbelkammern eingebaut	22,5 bis 27,2 cm ³	Auslitern
Zulässige Unebenheit der Dichtfläche an jeder Stelle auf 150 mm Länge auf Gesamtlänge	0,015 mm 0,04 mm	Meßuhr
Zulässige Rautiefe der Dichtfläche max.	15 μ	Elek.
Ventilsitze im Zylinderkopf	Brinellhärte 200 bis 250 kg/mm ²	

Benennung	Maße, Werte, Hinweise	Prüfen mit	
Ventilführungen			
Normalgröße	$\frac{9,050}{9,025}$ mm \varnothing	Innenmeß- gerät	
0,075 mm Übergröße	$\frac{9,125}{9,100}$ mm \varnothing		
0,150 mm Übergröße	$\frac{9,200}{9,175}$ mm \varnothing		
0,300 mm Übergröße	$\frac{9,350}{9,325}$ mm \varnothing		
Grauguß-Ventilführungs- buchsen			
\varnothing im Zylinderkopf	$\frac{14,018}{14,000} = \varnothing 14^{H7}$ mm	Innenmeß- gerät	
Außendurchmesser	$\frac{14,039}{14,028} = \varnothing 14^{S6}$ mm	Mikrometer	
Innendurchmesser, Normalgröße	8,8 - 0,1 mm	Schieblehre Innenmeß- gerät	
Ventilschaftabdichtung	Ölabschirmkappe		
Ventilfedern			
Höhe ohne Belastung	46,5 mm	Schieblehre	
Belastung bei auf 34,5 mm zusammengedrückter Feder	$32,5 \pm 1,6$ N (kp)	Federwaage	
Belastung bei auf 24,5 mm zusammengedrückter Feder	$71,2 \begin{matrix} + 2,5 \\ - 1,5 \end{matrix}$ N (kp)	Federwaage	
Drahtdurchmesser	$4,15 \pm 0,04$ mm	Schieblehre	
Gesamtzahl der Windungen	6		
Ventilabmessungen			
Schaftdurchmesser	Kennzeichen		
Ein- laß- ven- tile	Normalgröße	$\frac{9,000}{8,987}$ mm ohne	Mikrometer Schiebelehre
	0,075 mm Übergröße	$\frac{9,075}{9,062}$ mm 1	
	0,150 mm Übergröße	$\frac{9,150}{9,137}$ mm 2	

6

Benennung	Maße, Werte, Hinweise	Prüfen mit
Ventilabmessungen	Kennzeichen	
Ein- laß- ven- tile	$\frac{9,300}{9,287}$ mm A 126,6 mm 42 mm	Mikrometer Schieblehre
Aus- laß- ven- tile	Schaftdurchmesser Normalgröße $\frac{8,996}{8,981}$ mm ohne 0,075 mm Übergröße $\frac{9,071}{9,056}$ mm 1 0,150 mm Übergröße $\frac{9,146}{9,131}$ mm 2 0,300 mm Übergröße $\frac{9,296}{9,281}$ mm A Gesamtlänge 126,6 mm Tellerdurchmesser 35 mm	Mikrometer Schieblehre
Ventilschaftspiel, Einlaßventil Auslaßventil	0,025 bis 0,063 mm 0,029 bis 0,069 mm	Mikrometer Innenmeß- gerät
Max. zulässiger Schlag des Ventilkegels zum Ventilschaft Einlaßventil Auslaßventil	0,08 mm 0,05 mm	Ventilprüf- gerät
Ventilsitz- u. Korrektions- winkel im Zylinderkopf für Aus- und Einlaßventile Ventilsitzwinkel Äußerer Korrektionswinkel Innerer Korrektionswinkel	45° 90° und 30° 30°	
Sitzwinkel am Ventil	44°	
Ventilsitzbreite im Zylinder- kopf Ein- u. Auslaßventil	2,3 bis 2,8 mm	Schieblehre

Benennung	Maße, Werte, Hinweise	Prüfen mit
Tiefe Ventilteller gegenüber Dichtfläche	0,6 bis 1,0 mm	Tiefenmeßgerät
Abstand Kolben-Ventil in "OT"-Stellung	143 mm	Plastikmasse
<u>Zylinderblock und Kolben</u>		
Material des Zylinderblockes	Spezialguß-Legierung	
Gesamthöhe des Zylinderblockes	256 mm	Schieblehre
Zylinderbohrungen	87,910 bis 88,050 mm	Innenmeßgerät
Zulässige Unrundheit der Zylinderbohrungen	0,013 mm	Innenmeßgerät
Zulässige Kegelform der Zylinderbohrungen	0,013 mm	Innenmeßgerät
Zulässiges Kolbenspiel Kundendienst Produktion	0,03 bis 0,05 mm 0,04 mm	Innenmeßgerät und Mikrometer
Rautiefe der Dichtfläche max.	20 μ	-
Kolben-Überstand	0,2 mm	Tiefenmeßgerät
Kolbengrößen	siehe Tabelle "Zylinderschleif- u. Kolbenmaße"	
Kolbenmaterial	Aluminium-Gußlegierung	
Kolben-Typ	Autothermatik-Regelkolben	
Kolbenringstoß Verdichtungsringe Ölabstreifring	0,30 bis 0,45 mm 0,25 bis 0,45 mm	Fühllehre, Kolbenringe in zugehörige Zylinderbohrung einsetzen

Benennung	Maße, Werte, Hinweise	Prüfen mit
Kolbenbolzen im Kolben		
Durchmesser	$28,0 \pm 0,005$ mm	Mikrometer
Länge	$77,0 - 0,3$ mm	Schieblehre
<u>Kurbeltrieb</u>		
Material der Kurbelwelle	Vergütungsstahl, geschmiedet	
Oberflächenbehandlung der Kurbelwelle	"Tenifer" gehärtet (nitriert)	
Gesamtlänge der Kurbelwelle	$565 \pm 0,5$ mm	
Hauptlagerzapfen	$57,987$ bis $58,000$ mm \varnothing	Mikrometer
Pleuellagerzapfen	$53,971$ bis $53,987$ mm \varnothing	Mikrometer
Kurbelwellenmaße	siehe Tabelle	
Zulässige Unrundheit der Kurbelwellen- und Pleuellagerzapfen	$0,005$ mm	Meßuhr
Zulässige Konizität der Kurbelwellen- und Pleuellagerzapfen	$0,01$ mm	Meßuhr
Zulässige Rundlaufabweichung der mittleren Hauptlagerzapfen bei Aufnahme in Endlagern	$0,03$ mm	Meßuhr
Zulässige Unparallelität der Pleuellagerzapfen, gemessen auf Zapfenlänge, bei Aufnahme der benachbarten Kurbelwellenlagerzapfen in Prismen	$0,012$ mm	Meßuhr
Zulässige Planlaufabweichung an Schwungradanlage des hinteren Hauptlagerzapfens	$0,02$ mm	Meßuhr
Zulässiges Kurbelwellenlängenspiel, gemessen an beliebiger stirnseitiger Fläche der Kurbelwelle	$0,03$ bis $0,13$ mm	Meßuhr

Benennung	Maße, Werte, Hinweise	Prüfen mit
Zulässiges Hauptlagerspiel	0,016 bis 0,066 mm	Meßuhr
Zulässiges Pleuellagerspiel	0,029 bis 0,081 mm	Mikrometer
Gewichtsunterschiede der Pleuelstangen ohne Kolben und Lagerschalen innerhalb eines Motors	In einem Motor dürfen nur Pleuelstangen gleicher Gewichtsklasse eingebaut werden	Waage
Aufziehen des Anlaßzahnkranzes auf Schwungrad	Anlaßzahnkranz auf 180°C bis 230°C erwärmen, strohgelbe Anlauffarbe	Thermochromstift
<u>Motorsteuerung</u>		
Steuerung	durch Kette	
Nockenwelle	legiertes Gußeisen	
Nockenwellenmaße	siehe Tabelle	
Zulässiges Nockenwellenlagerspiel	0,05 bis 0,09 mm	Innenmeßgerät Mikrometer
Nockenhubhöhe	7,3 mm	Mikrometer Schieblehre
Schmierung	Von Lager Nr. 3 zentral nach außen	
<u>Motorschmierung</u>		
Ölpumpe	Zahnradpumpe	
Zahnflankenspiel zwischen beiden Ölpumpenzahnrädern	0,10 bis 0,20 mm	Fühllehre
Höhenspiel der Ölpumpenzahnräder im Gehäuse	0,10 bis 0,25 mm	Lineal und Fühllehre
Öldruckregelventil	im Pumpendeckel	
Öldruck bei Leerlaufdrehzahl bei 4500 min ⁻¹ (U/min)	min. 1,0 bar Überdruck (atü) min. 4,0 bar Überdruck (atü)	Öldruckmanometer KM-J-5907 und Anschlußstück KM-132

Benennung	Maße, Werte, Hinweise	Prüfen mit
<u>Einspritzanlage</u>		
Einspritzpumpe	Bosch EP-VA 4/90 H 2200 CL/ 163 3319-1, hydraulische Pumpenregelung	
Einstellung der Pumpe	Zeiger am Schauloch Kupplungs- häuse auf Markierung "OT" am Schwungrad Zeiger der Meßuhr auf 1,17 mm	Förderbeginn- Meßvorrich- tung KM-136
Einspritzfolge	1 - 3 - 4 - 2	
Einspritzdüsenhalter	Bosch KCA 17 SD 30/4	
Einspritzdüsen	Bosch Drosselzapfendüse DN O SD 193	
Öffnungsdruck der Einspritz- düsen (Abspritzdruck)	120 + 5 bar Überdruck (kp/cm ²)	Bosch Ein- spritzdüsen- Prüfgerät EFEP-60-H
Kraftstofffiltereinsatz	Stufenboxfilter	

ÖLE, FETTE, DICHTUNGSMITTEL

Motorölfüllung	<u>HD-Einbereichsöl</u>
Sommer	SAE 30
Winter	SAE 20
Bei langanhaltenden Temperaturen unter -20°C, jedoch nicht für hohe Dauergeschwindigkeiten	SAE 10
Ganzjähriger Betrieb	<u>HD-Mehrbereichsöl</u>
	SAE 10 W - 40
	SAE 10 W - 50
	SAE 20 W - 50
Bei langanhaltenden Temperaturen unter -20°C	SAE 5 W - 30
Ventilschäfte bestreichen Kurbelwellen- und Pleuellager bestreichen	Motoröl

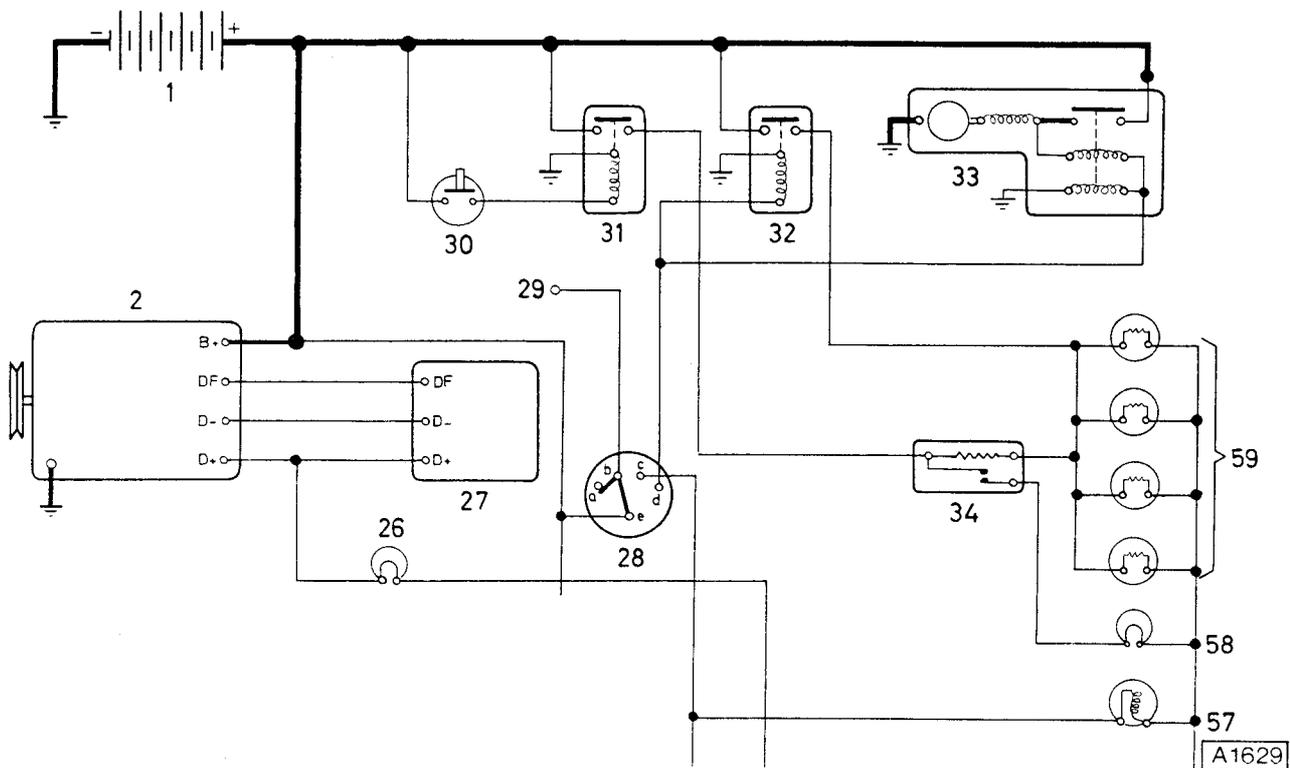
<p>Links und rechts an den Kanten des hinteren Lagerdeckels Raupe auflegen</p> <p>Anlagefläche des hinteren Lagerdeckels außen bestreichen</p> <p>Trennstelle zwischen Steuergehäuse und Zylinderblock bestreichen</p> <p>Stoßbecken der Ölwanne ausfüllen</p> <p>An Verbindungsstelle Zylinderblock-Steuergehäuse-Zylinderkopfdichtung Raupe auflegen</p>	<p>Dichtmasse 15 03 294</p>
<p>Dichtfläche für Ölpumpensaugrohr</p> <p>Innenflächen des hinteren Lagerdeckels</p>	<p>Dichtungsmittel 15 04 161</p>
<p>Dichtlippe am Wellendichtring für hinteres Kurbelwellenlager und für Kurbelwellenriemenscheibe im Steuergehäuse einfetten</p>	<p>Schutzfett 19 48 814</p>
<p>Kolben und Zylinderlaufbahnen einölen</p>	<p>Haftöl 19 40 950</p>
<p>Nadellager für Getriebehauptantriebsrad in Kurbelwelle</p> <p>Dichtung für Wasserpumpe einstreichen</p>	<p>Wälzlagerfett 19 46 254</p>
<p>Zahnflanken von Schiebestück der Kupplungsscheibe und Kupplungs-Drucklagerführung einreiben</p>	<p>Gleitpaste 19 48 563</p>
<p>Schrauben für Ölwanne sowie Schraube für Schwingungsdämpfer beträufeln</p>	<p>Sicherungsmasse 15 03 163</p>
<p>Schrauben für Ölwanne sowie Schraube für Schwingungsdämpfer besprühen</p>	<p>Aktivator 15 04 170</p>
<p>Alle Gleit- und Lagerstellen der Nockenwelle bestreichen</p>	<p>Molybdändisulfidpaste 19 48 524</p>
<p>Schrauben für Ansaug- und Auspuffkrümmer mit Sicherungsmasse beträufeln und mit Aktivator besprühen</p>	<p>Sicherungsmasse 15 03 174</p>

DREHMOMENT-RICHTWERTE

Bezeichnung	Nm (kpm)
Motor:	
Zylinderkopfschrauben, kalt und warm	130 (13)
Pleuellagerdeckel an Pleuelstange	55 (5,5)
Kurbelwellenlagerdeckel an Zylinderblock	100 (10)
Schwungrad an Kurbelwelle	60 (6)
Drehmomentwandler an Antriebsscheibe	55 (5,5)
Kurbelwellenschwingungsdämpfer an Kurbelwelle	120 (12)
Kettenrad an Nockenwelle	170 (17)
Lichtmaschinenhalter an Zylinderblock	40 (4)
Lichtmaschinenhalter an Steuergehäuse	40 (4)
Ölfilterelement an Steuergehäuse	10 (1)
Wandlergehäuse an Zylinderblock	50 (5)
Kupplungsgehäuse an Zylinderblock	50 (5)
Steuergehäuse an Zylinderblock	20 (2)
Steuergehäuse an Zylinderkopf	20 (2)
Wasserpumpe an Steuergehäuse	15 (1,5)
Motoraufhängung an Zylinderblock	60 (6)
Halter Motoraufhängung vorn an Dämpfungsblock	40 (4)
Dämpfungsblock an Vorderachskörper	60 (6)
Hintere Motoraufhängung an Getriebegehäuseendstück	30 (3)
Getriebe an Kupplungsgehäuse	40 (4)
Ansaug- und Auspuffkrümmer an Zylinderkopf	30 (3)

Bezeichnung	Nm (kpm)
Verschlußschraube, Ölpumpendruckregelventil	40 (4)
Lagerböcke Nockenwelle an Zylinderkopf	50 (5)
Kugelschraube, Schwinghebel	40 (4)
Ölwanne an Zylinderblock	8 (0,8)
Haube an Zylinderkopf	8 (0,8)
Einspritzanlage:	
Düsenhalter	70 (7)
Glühstiftkerzen	40 (4)
Überwurfmutter Druckleitung	25 (2,5)
Befestigung Einspritzpumpe an Steuergehäuse	20 (2)
Mutter Antriebswelle	14 (1,4)
Mutter Mitnehmer an Einspritzpumpe	50 (5)

SCHALTPLAN FÜR ELEKTRISCHES SYSTEM IM MOTOR

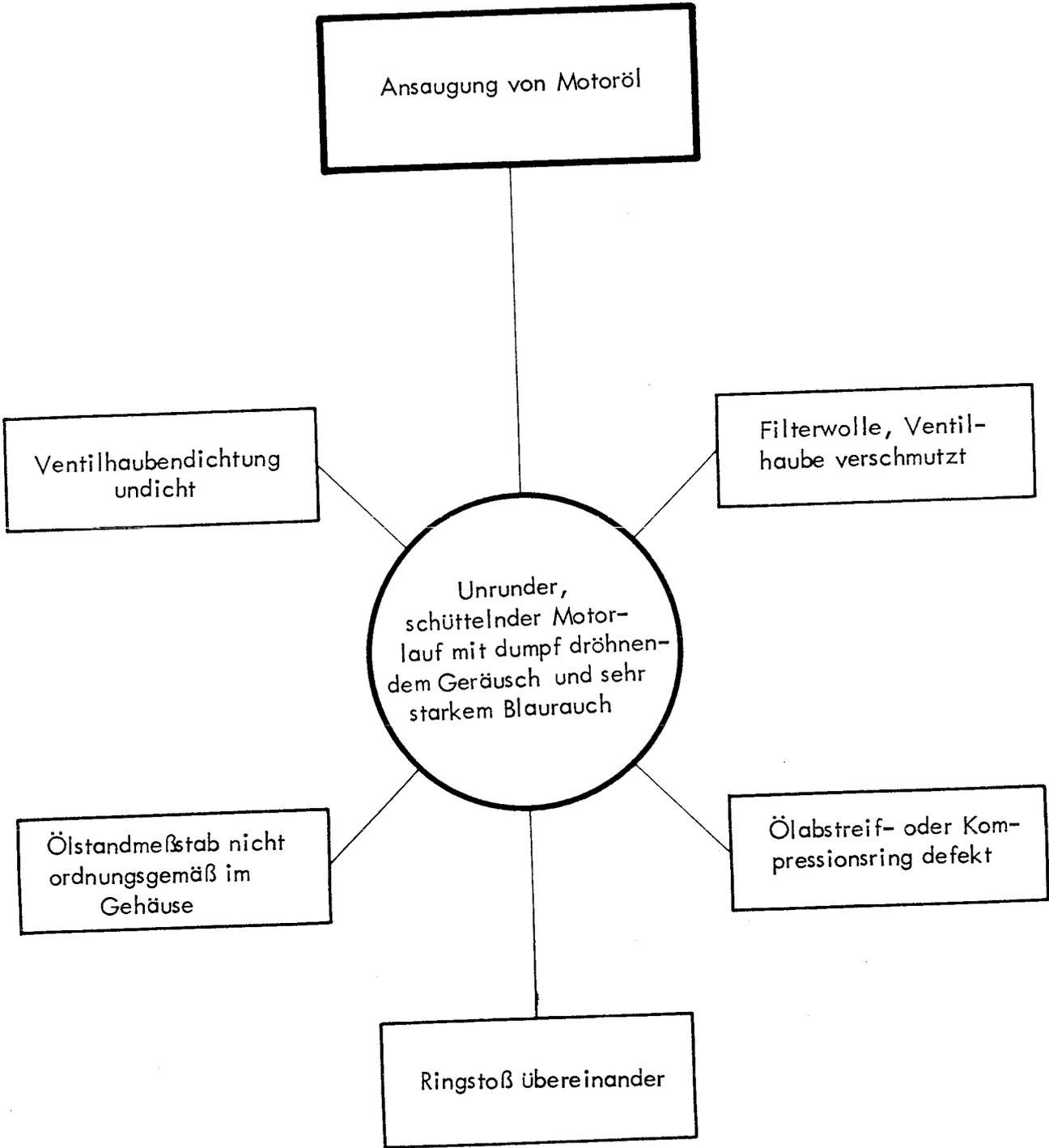


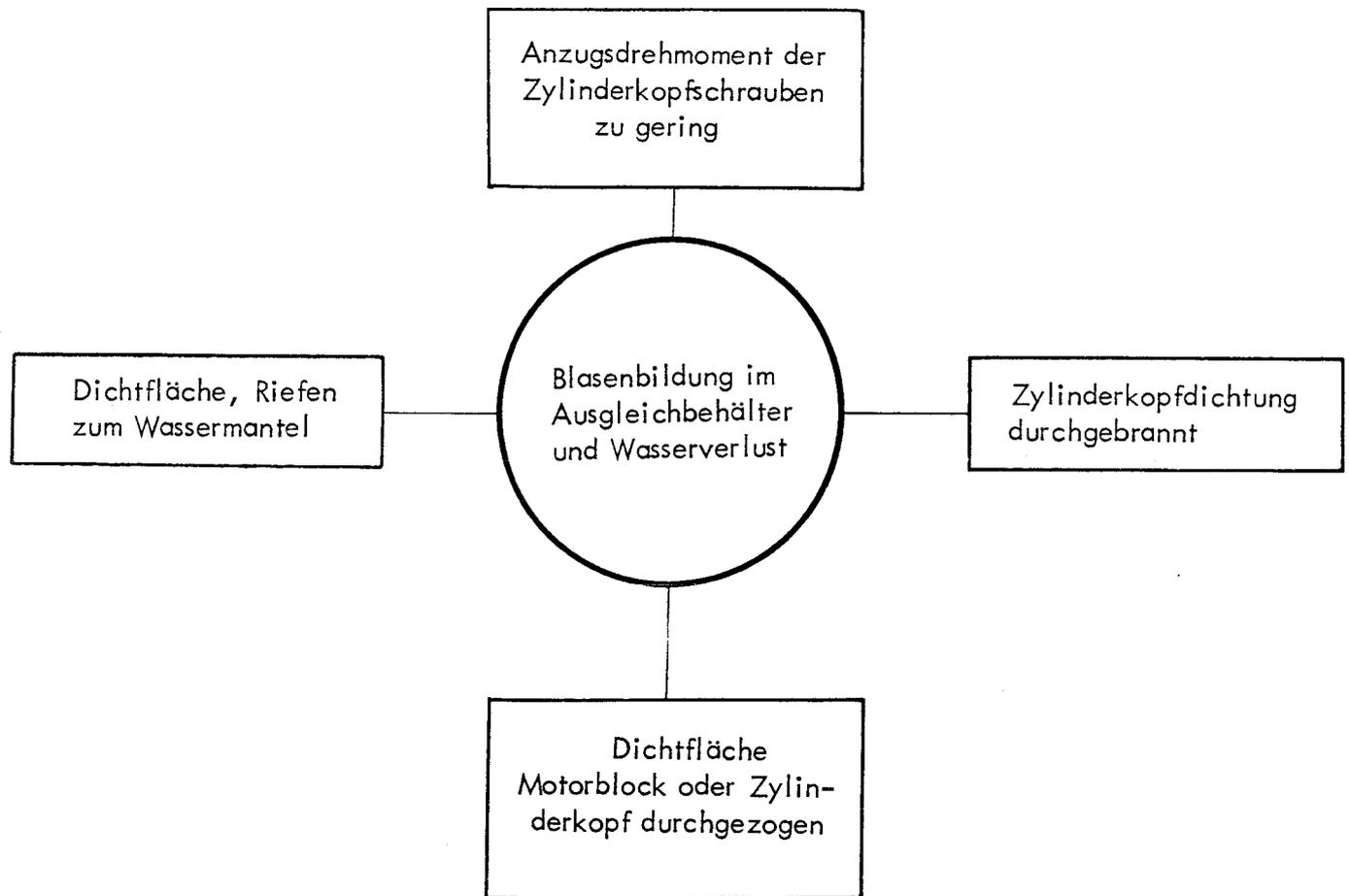
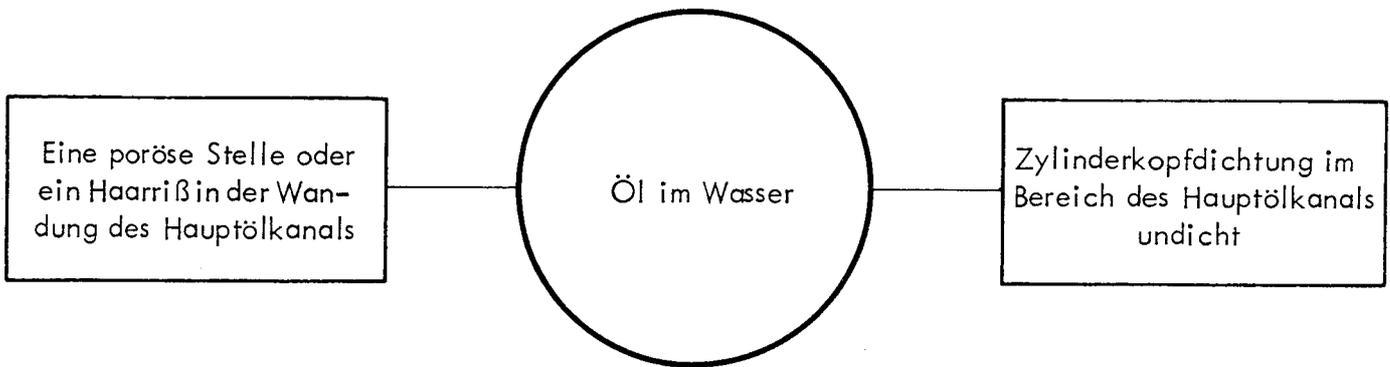
- 1 Batterie
- 2 Drehstrom-Lichtmaschine
- 26 Ladekontrolleuchte
- 27 Regler
- 28 Zünd- und Anlaßschalter
 - a Aus
 - b Anschluß für Zusatzgeräte
 - c Zündung
 - d Magnetschalter
 - e Eingang
- 29 Anschluß für Zusatzgeräte
- 30 Vorglühschalter
- 31 Vorglührelais
- 32 Vorglührelais
- 33 Starter und Magnetschalter
- 34 Vorglühwiderstand
- 57
- 58 Vorglühüberwacher
- 59 Magnetabschaltventil

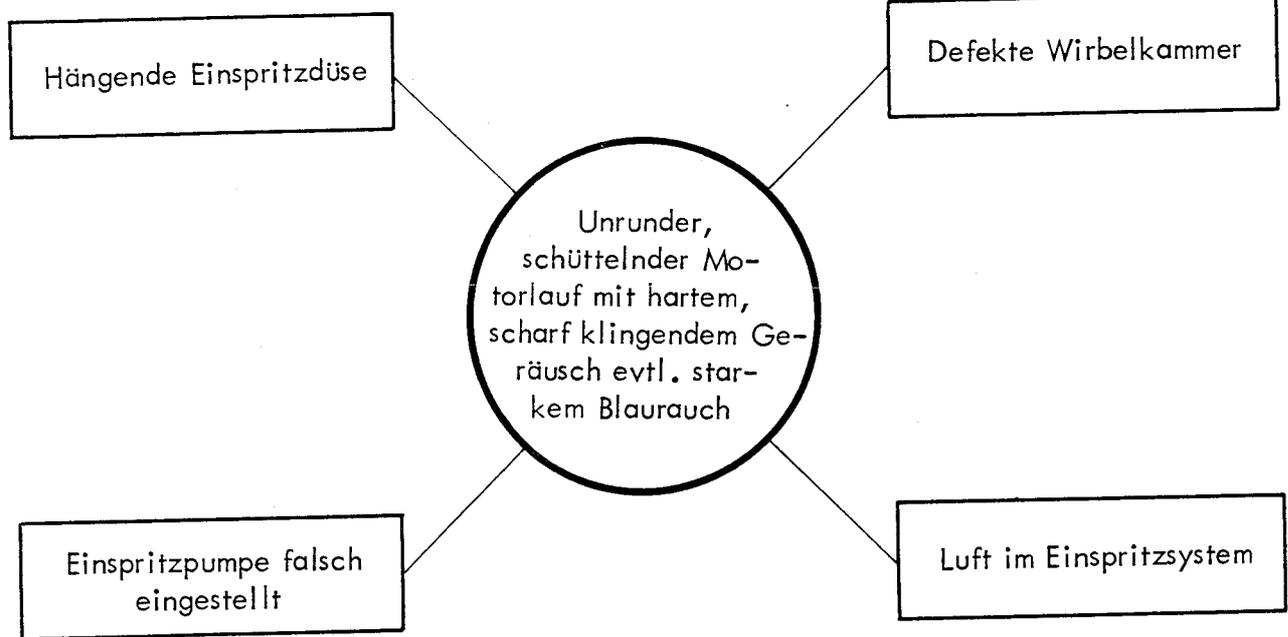
DIAGNOSEÜBERSICHT

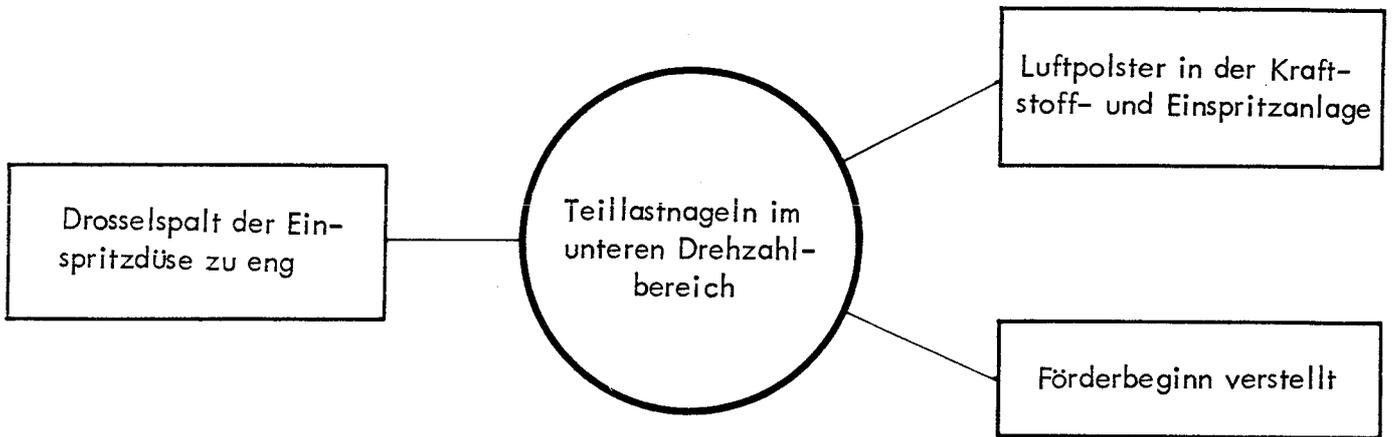
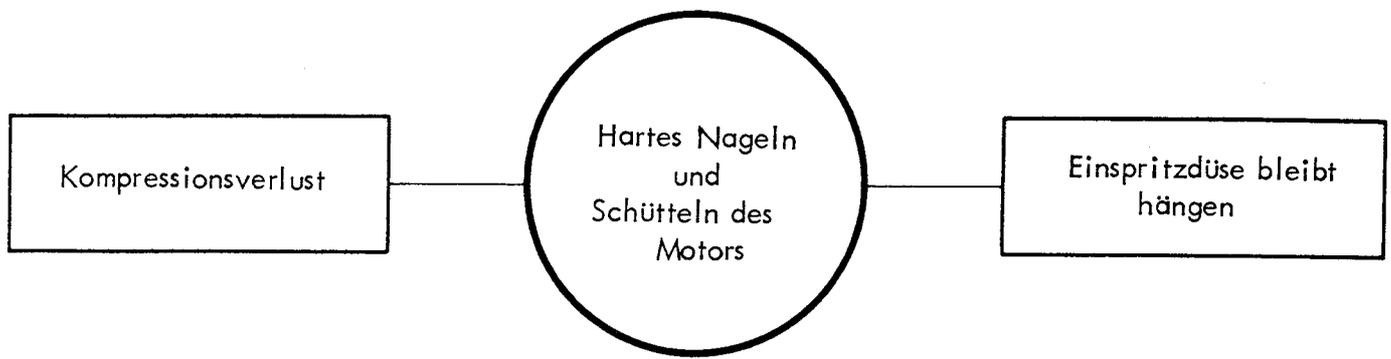
Art der Störung	Seite
Unrunder, schüttelnder Motorlauf mit dumpf dröhnenden Geräuschen und sehr starkem Blaurauch	81
Öl im Wasser	82
Blasenbildung im Ausgleichbehälter und Wasserverlust	82
Unrunder, schüttelnder Motorlauf mit hartem, scharf klingendem Geräusche und evtl. starkem Blaurauch	83
Hartes Nageln und Schütteln des Motors	84
Teillastnageln im unteren Drehzahlbereich	84
Teillastnageln im mittleren bis oberen Drehzahlbereich	84
Motor springt nicht an	85
Geräusche im/am Motor	86
Motor wird zu heiß	87
Kontrollleuchte des Glühüberwachers leuchtet nicht auf	88
Kontrollleuchte leuchtet zu schwach auf	88
Kontrollleuchte leuchtet zu schnell auf	88
Schlechter Leerlauf	89
Drehzahlabnahme	89
Motor dreht hoch	89
Leistungsmangel	90
Wasser im Öl	91
Hoher Ölverbrauch	92
Motor springt nicht an und stößt schwarzen Auspuffqualm aus	93
Anlasser funktioniert nicht oder dreht zu langsam	94

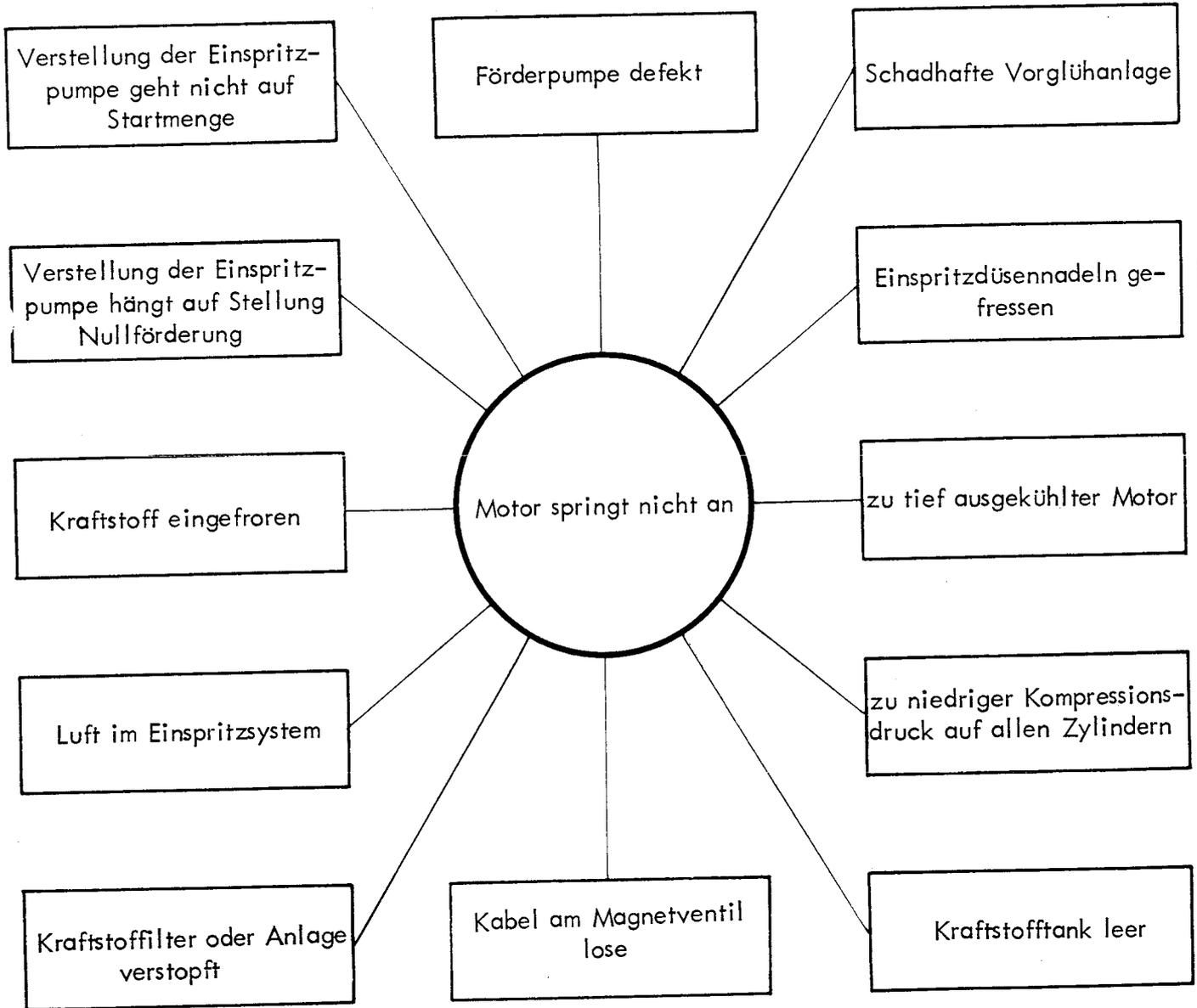
Art der Störung	Seite
Klopfen	95
Rauch	96
Motor läßt sich nicht abstellen	97

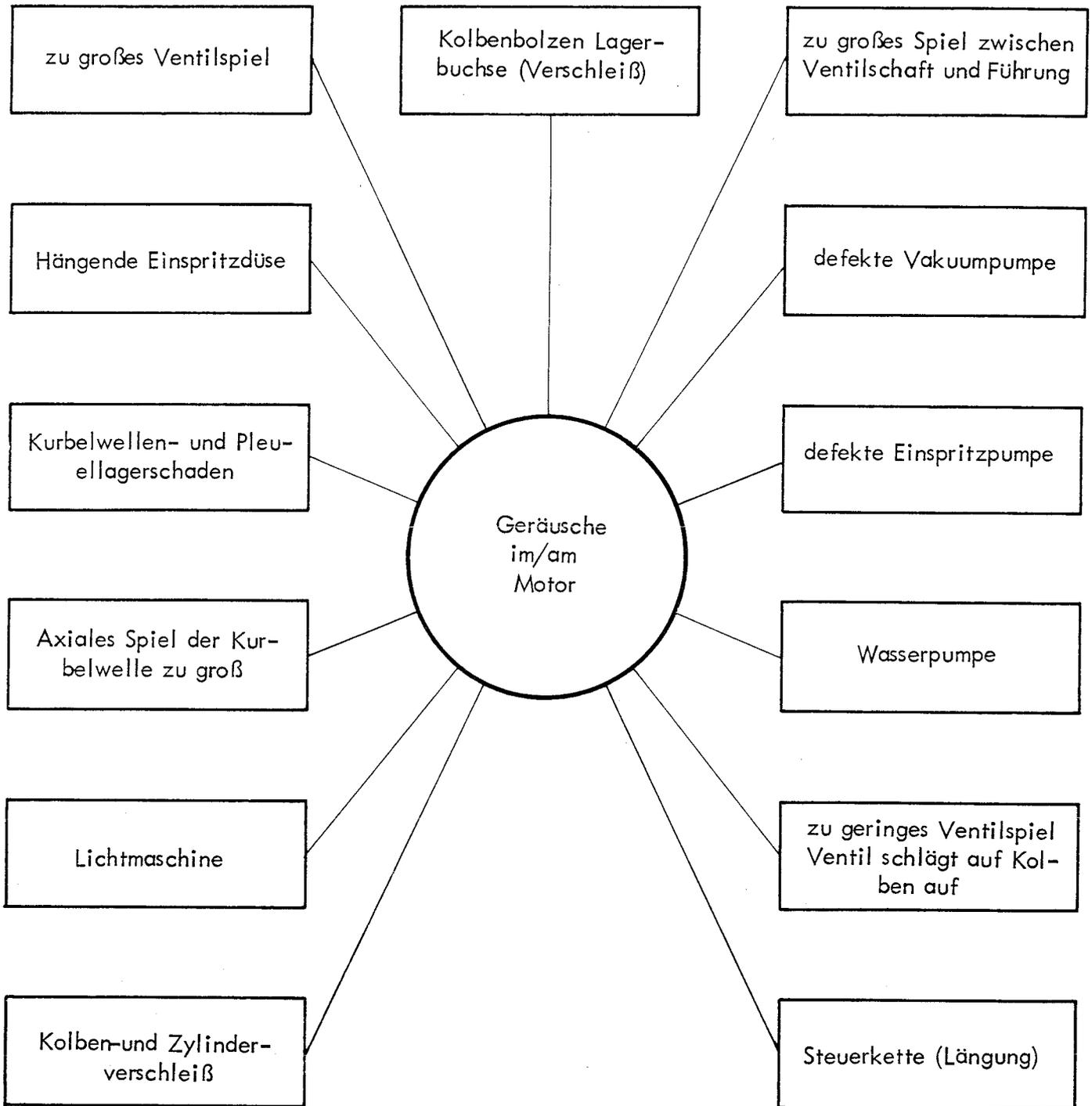


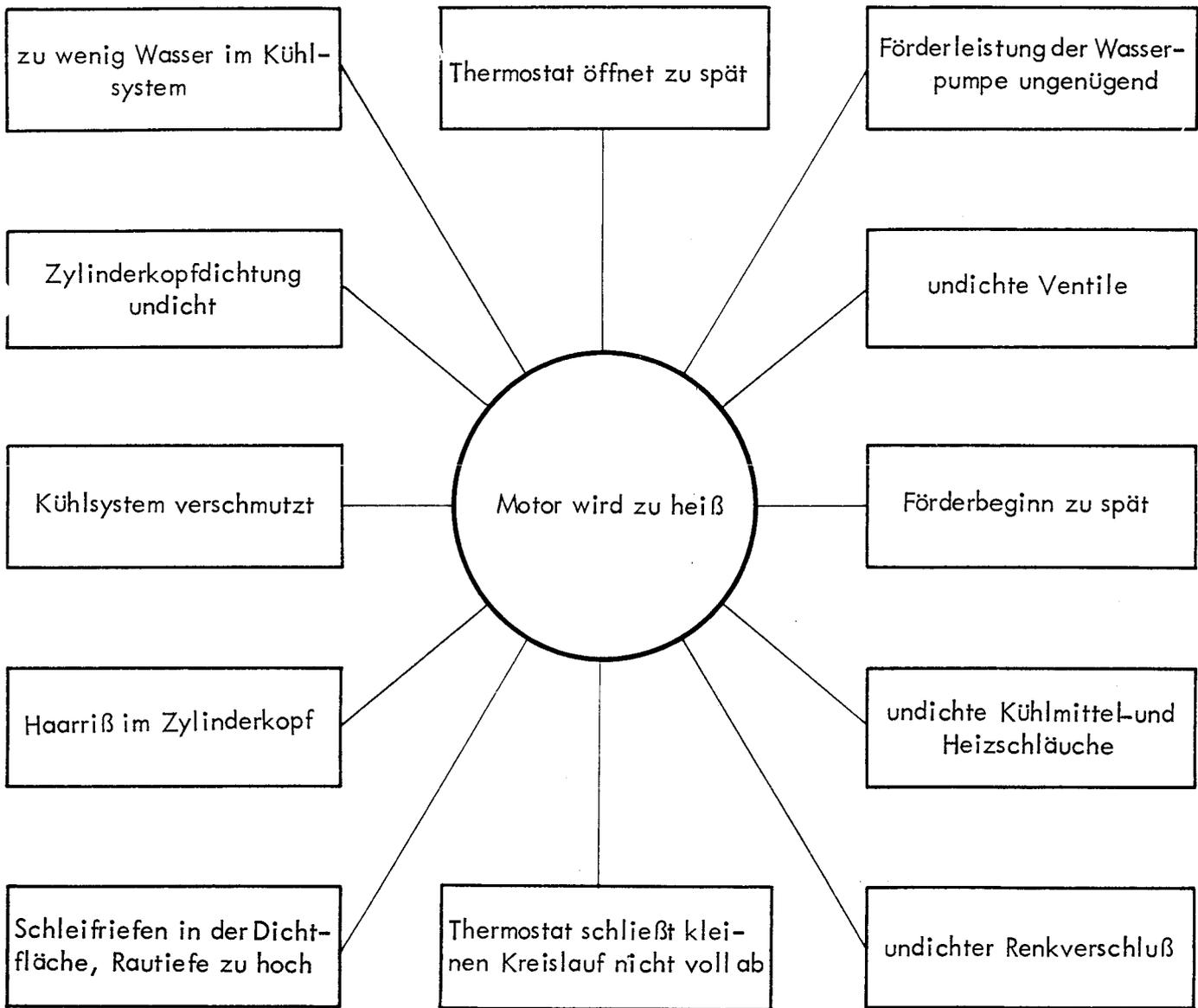


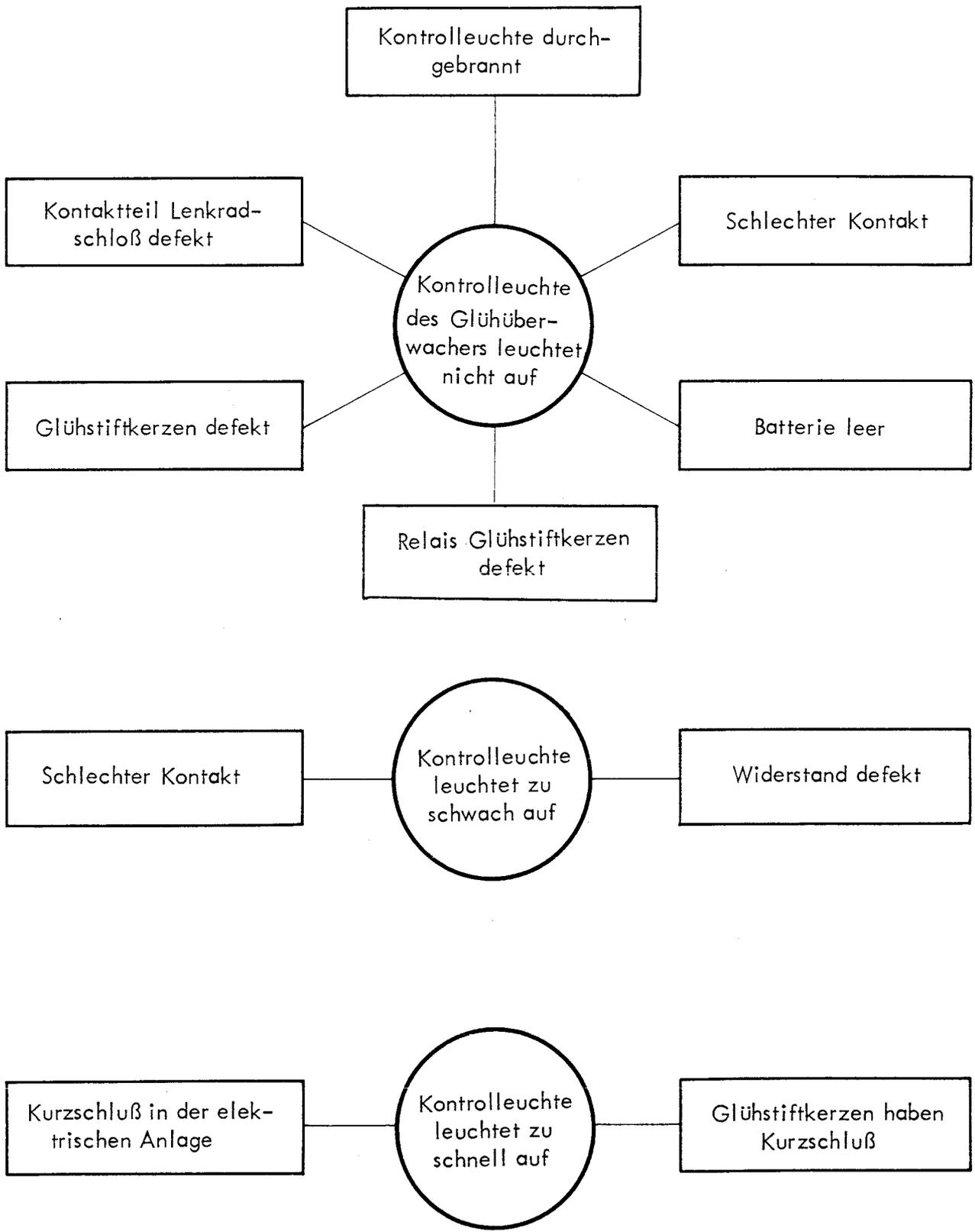


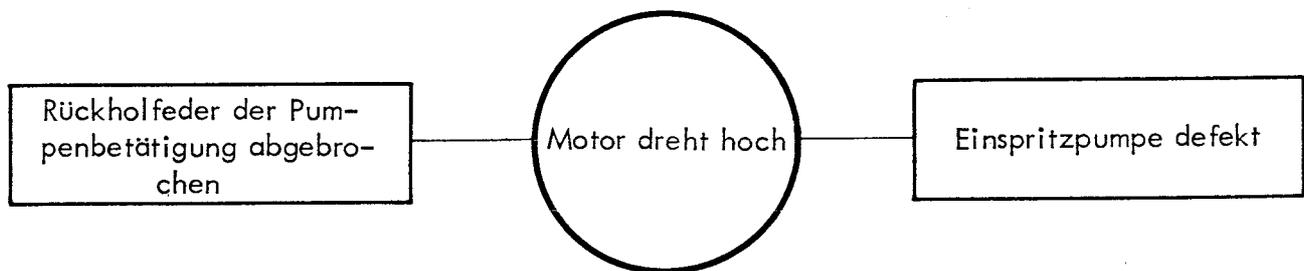
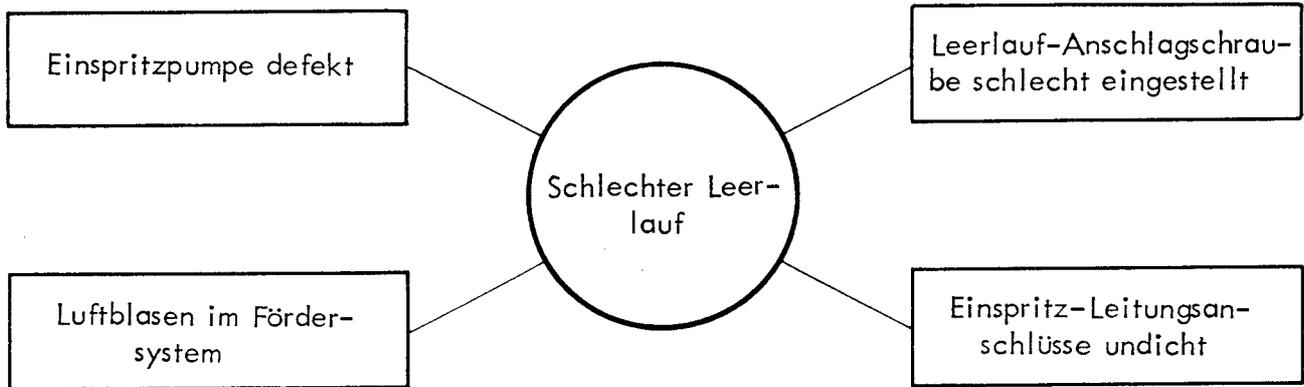


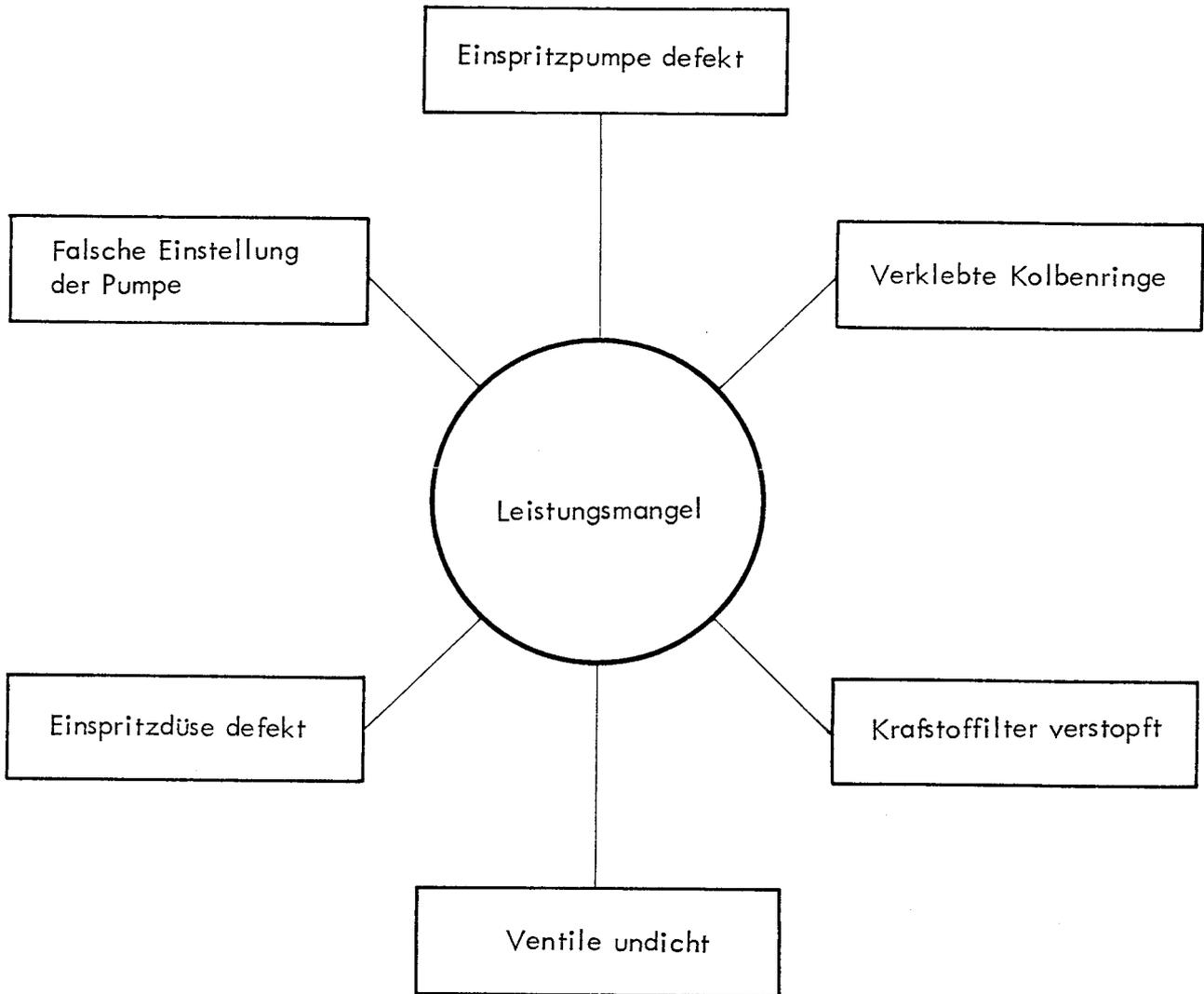


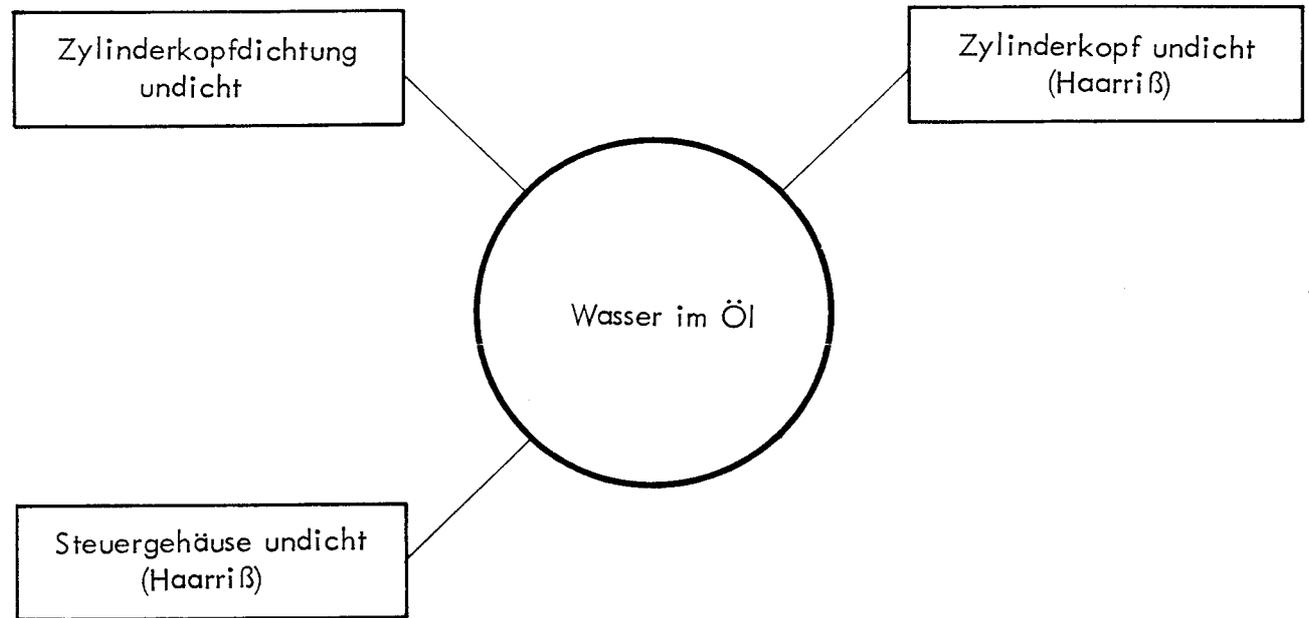


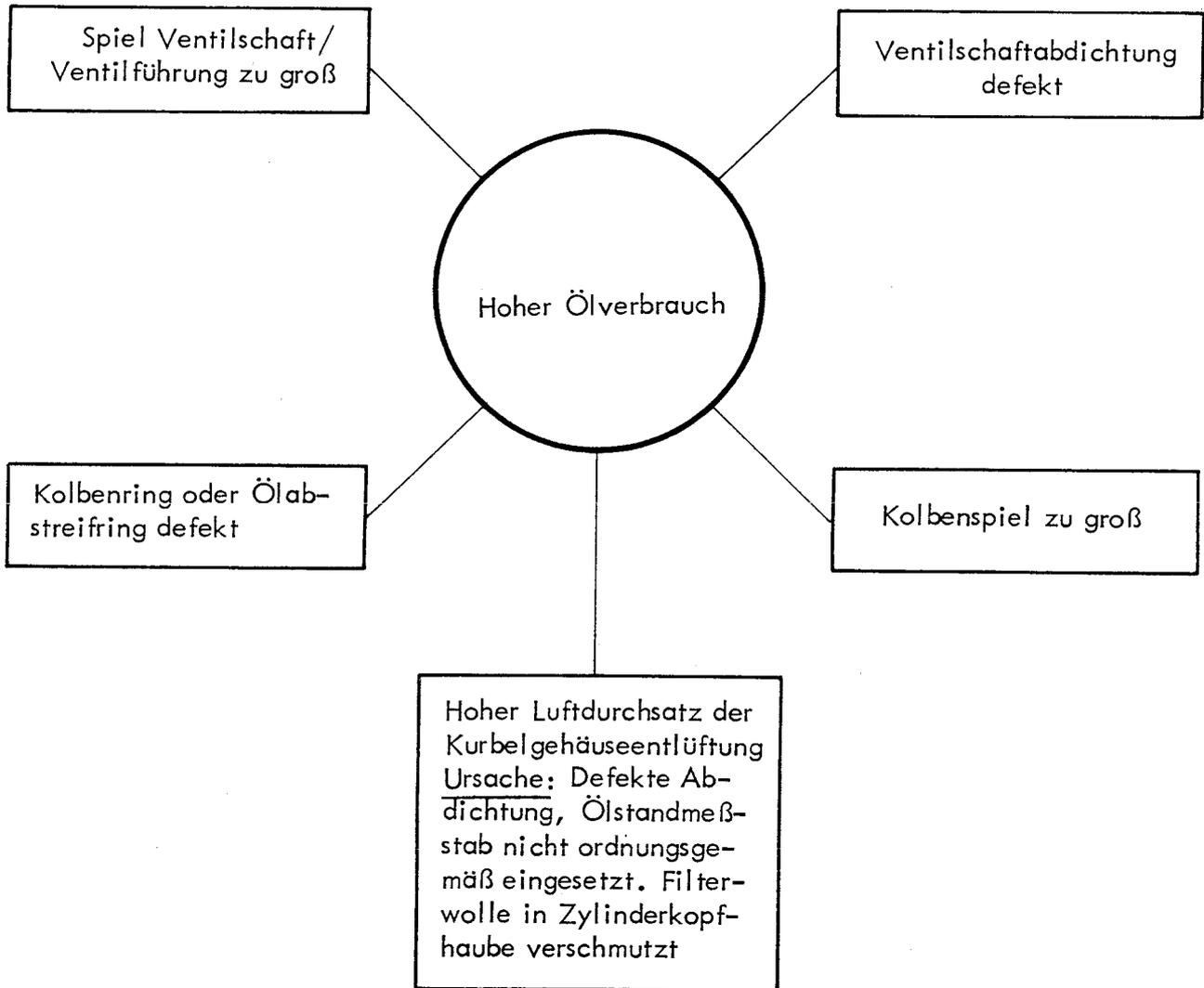


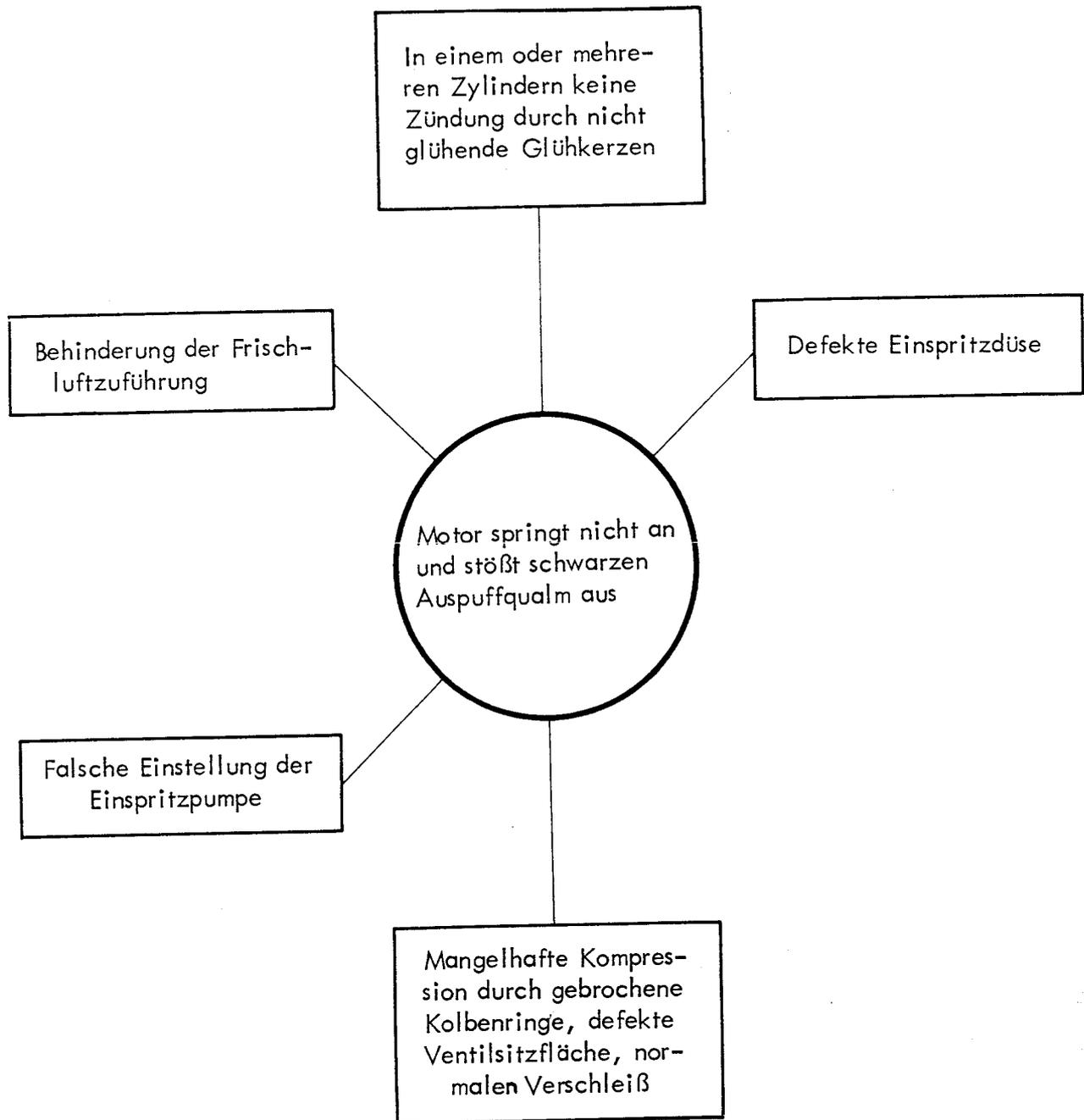


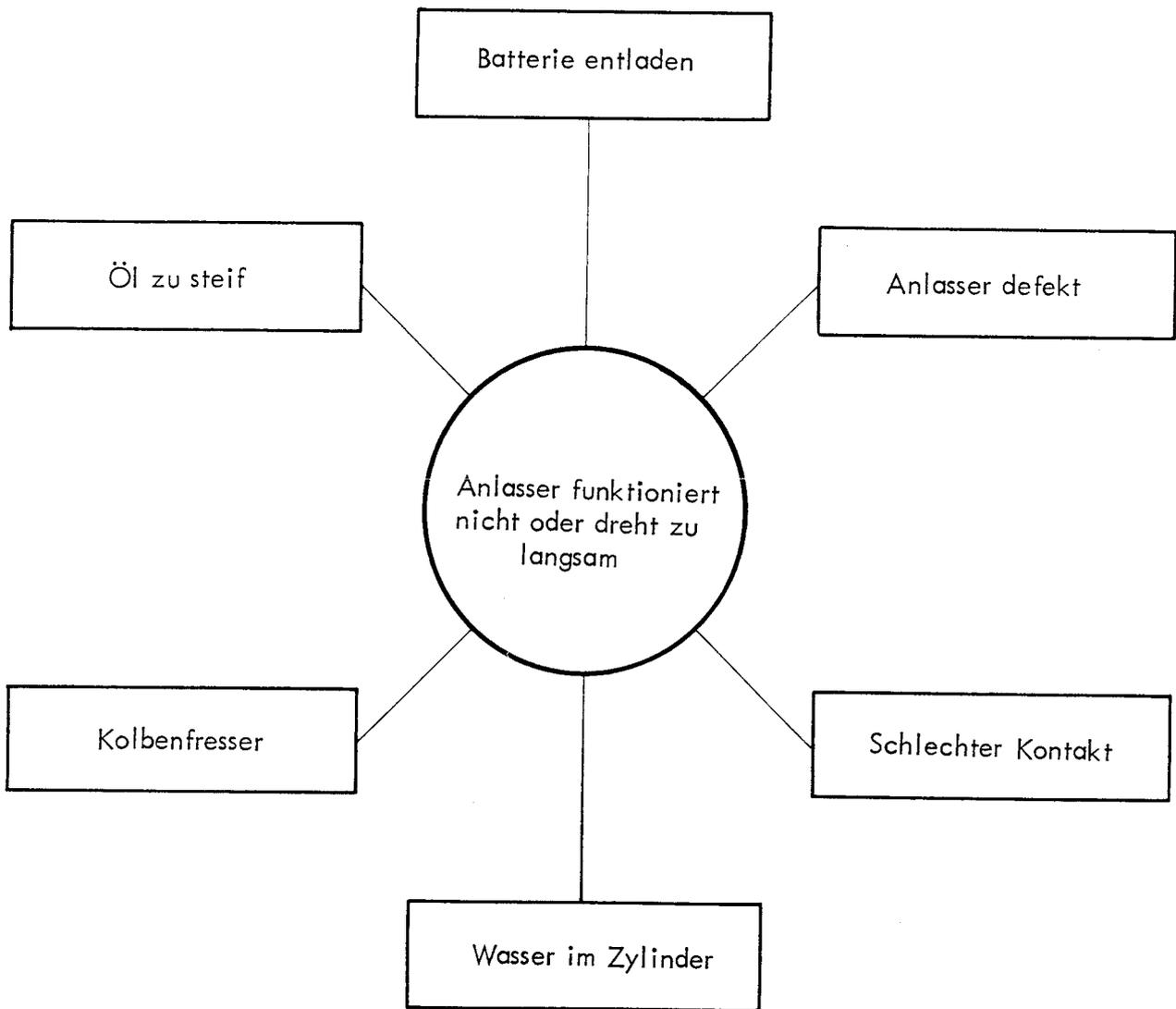


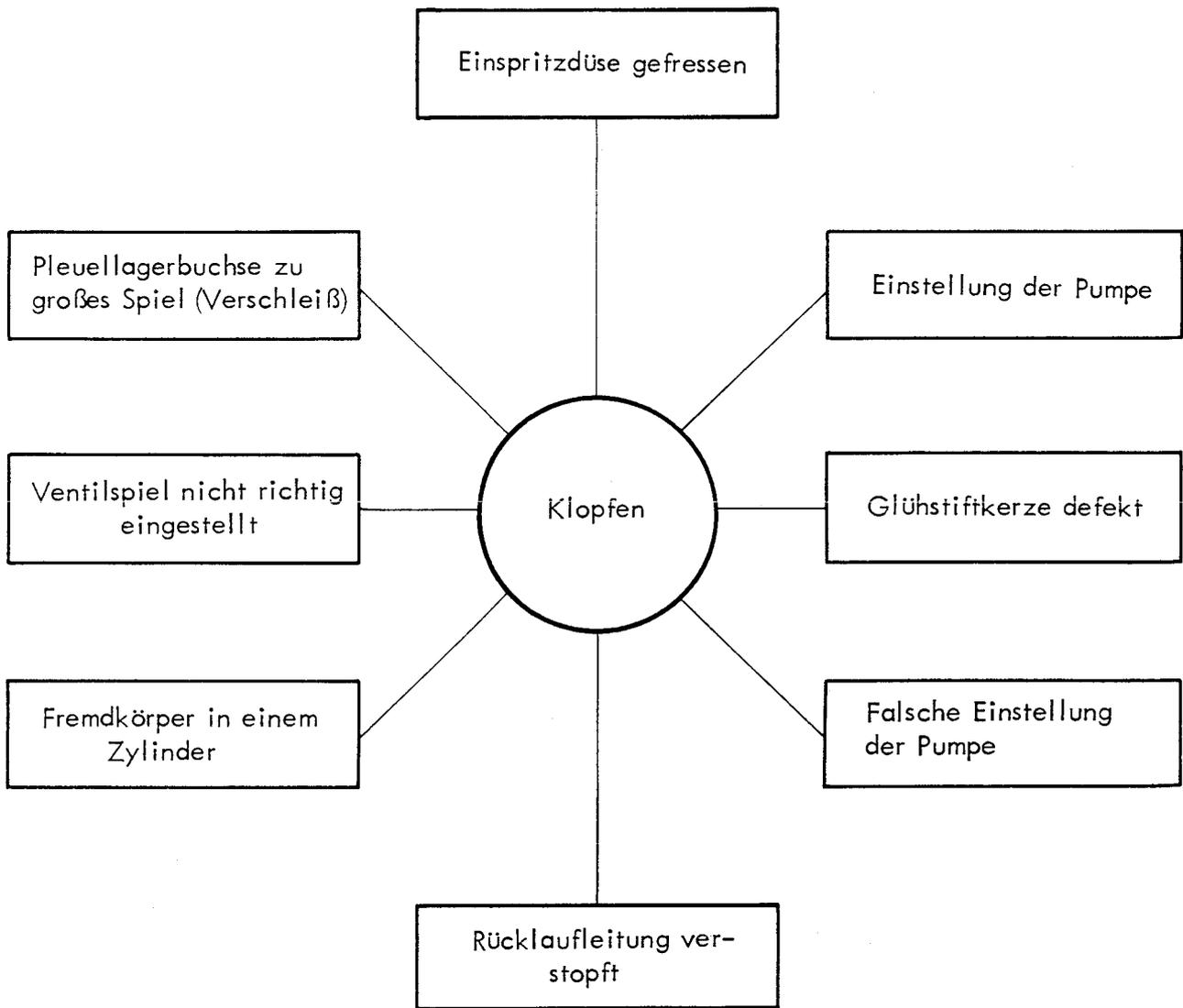


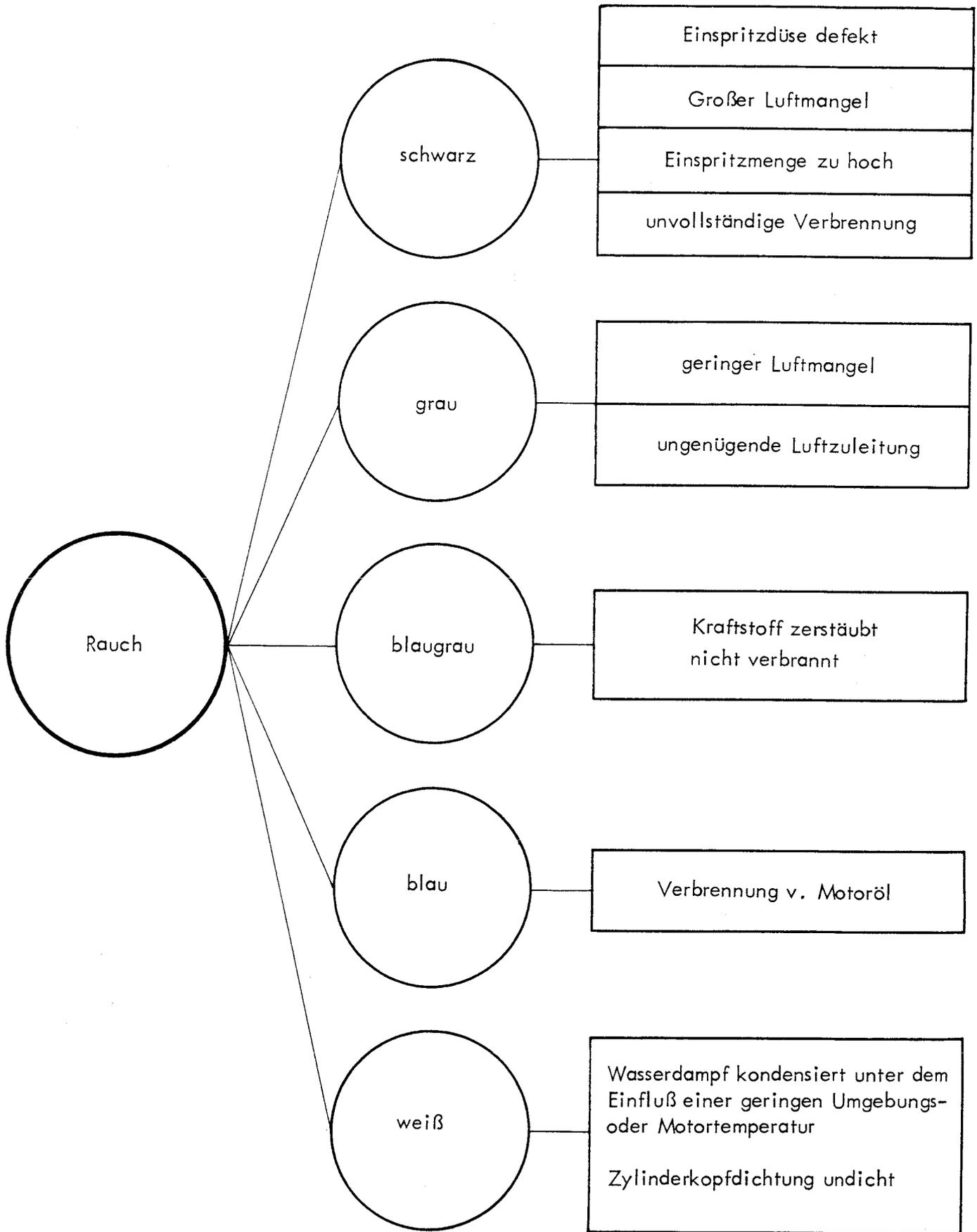




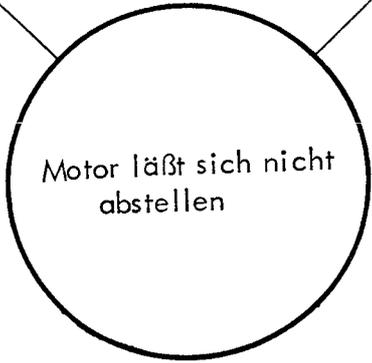








Regeldrossel hängt fest



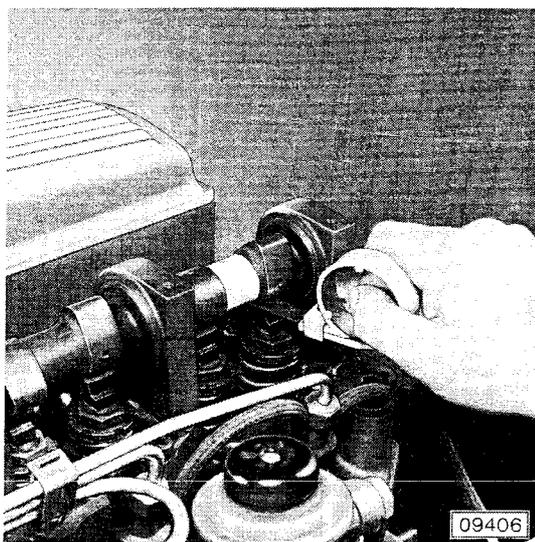
Schaltmagnet an Einspritzpumpe defekt

6

Arbeiten am eingebauten Motor

VENTILSPIEL PRÜFEN UND EINSTELLEN

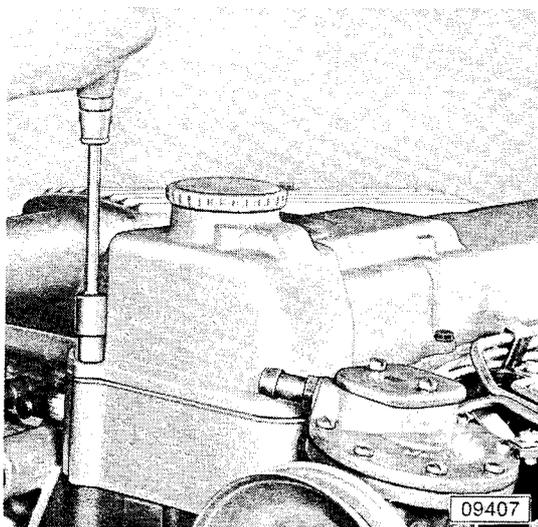
Das Ventilspiel kann sowohl bei kaltem als auch bei betriebswarmem, stehendem Motor mit einer Fühllehre überprüft und eingestellt werden.



Einlaßventile: 0,20 mm Ventilspiel
Auslaßventile: 0,30 mm Ventilspiel

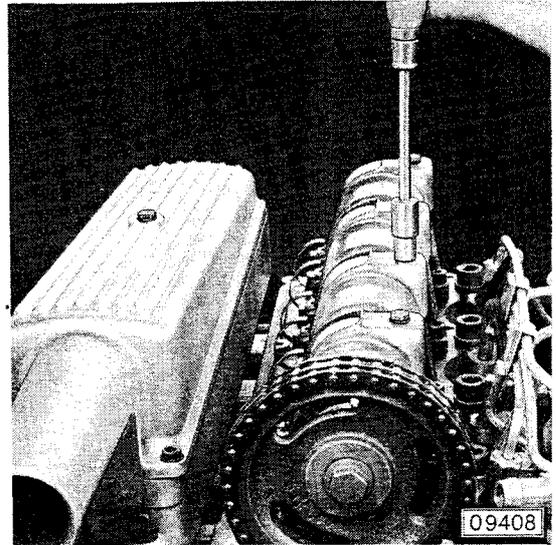
Die Fühllehre muß sich saugend zwischen Schwinghebel und Nocken der Nockenwelle bewegen lassen.

Zur Prüfung und Einstellung des Ventilspiels ist wie folgt zu verfahren.



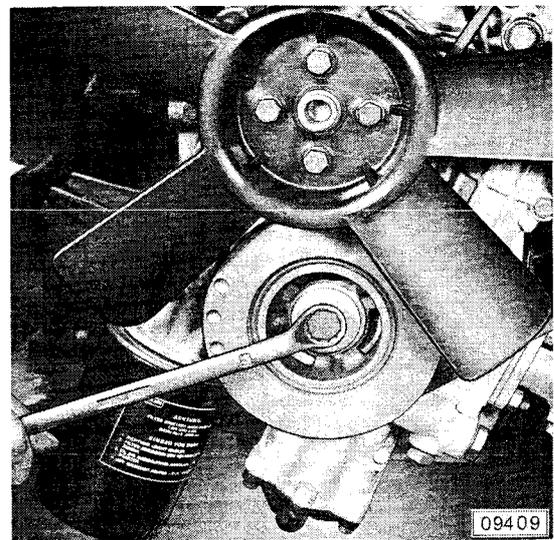
Zylinderkopfhaube (zweiteilig)
ausbauen.

Ölabschirmblech abschrauben.

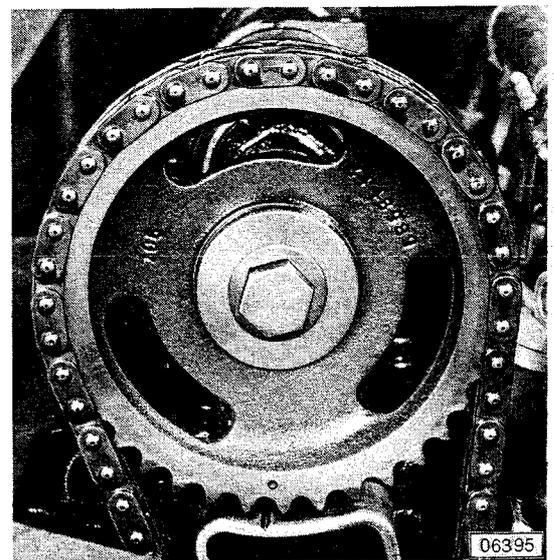


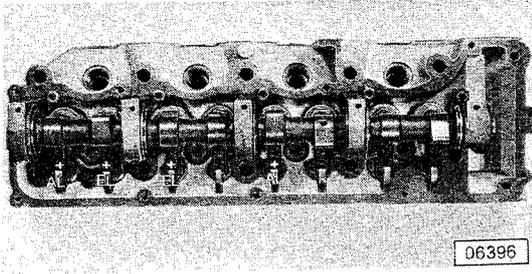
Nockenwelle in die vorgeschriebene Stellung drehen.

Hierzu Kurbelwelle drehen, bis sich die Ventile des 1. Zylinders überschneiden.



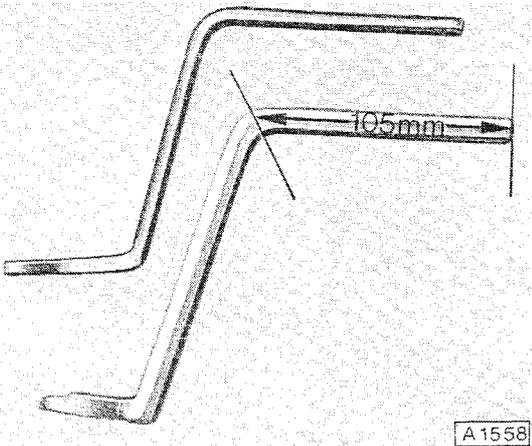
Die Markierung auf dem Nockenwellenrad steht nun der Markierung auf der Gleitschiene gegenüber.





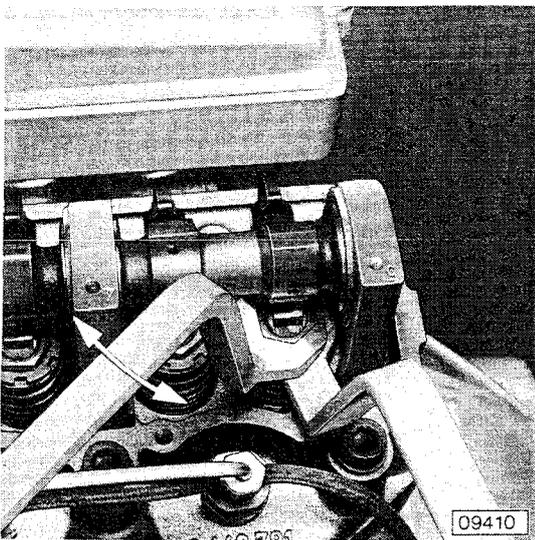
Ventilspiel von Aus- und Einlaßventil des 4. Zylinders, Einlaßventil des 3. Zylinders und Auslaßventil des 2. Zylinders prüfen.

Entspricht das Ventilspiel nicht den vorgeschriebenen Werten, so ist die Einstellmutter zu entkontern und das Ventilspiel einzustellen.



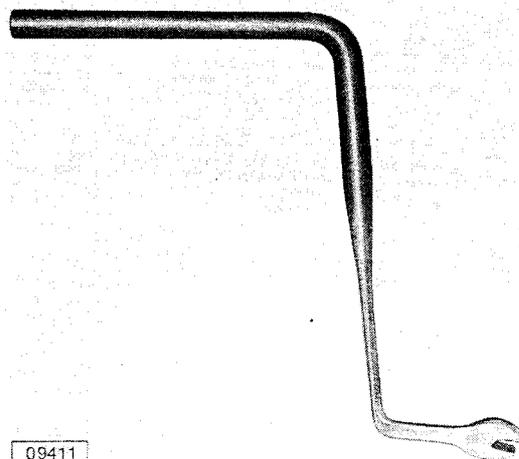
Hierzu werden der Ventilspiel-Einstellschlüssel KM-141 und der Federteller-Halteschlüssel KM-227 benötigt. Beide Werkzeuge werden von der Fa. Kent-Moore geliefert und sind mit langen Griffen versehen. Zur Verwendung beim Transporter sind die Griffe beider Werkzeuge auf 105 mm zu verkürzen. (Siehe Bild A 1558).

Achtung! Die beiden Spezialwerkzeuge KM-141 und KM-227 werden auch für den Dieselmotor im Opel Rekord benötigt und sind dort im Lieferzustand, d.h. mit langen Griffen versehen, anzuwenden.

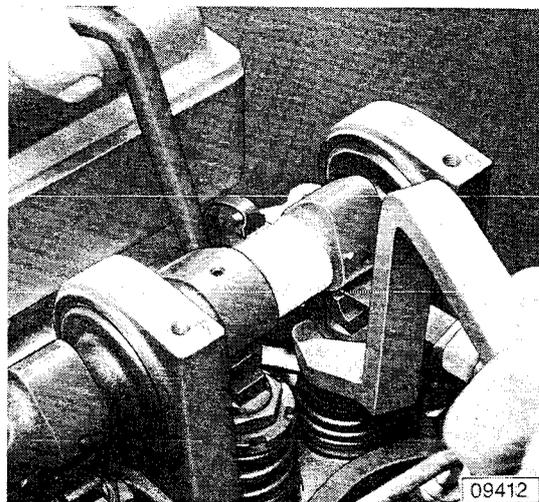


Schlüssel ansetzen und Einstellmutter durch Gegendrehen des Ventilsfederhalters entkontern. Ventilspiel einstellen.

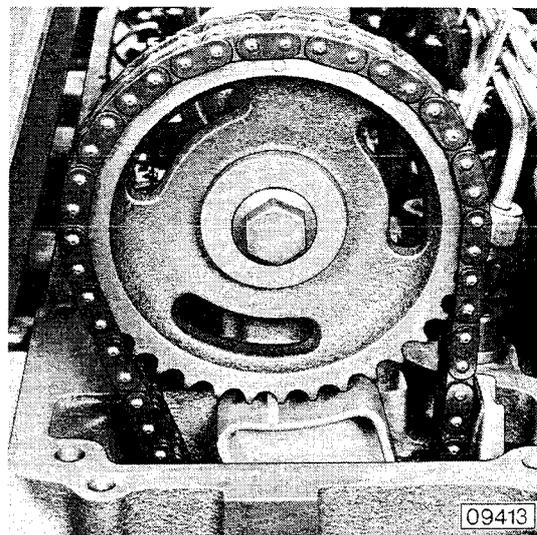
Da sich der Ventilschaft beim Einstellen dreht, kann es erforderlich sein, mit einem 7-mm-Gabelschlüssel - Selbstanfertigung, siehe Bild 09411 - gegenzuhalten. Es ist ratsam, diesen Schlüssel bereits vor dem Entkontern am Ventilschaft anzusetzen, da sich die Ansatzflächen durch Drehen der gekonterten Einstellmutter leichter feststellen lassen.

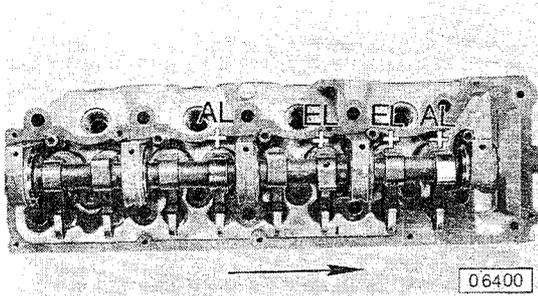


Ventilspiel auf das vorgeschriebene Maß einstellen. Nach erfolgter Einstellung Einstellmutter durch Festziehen des Ventilsfedertellers kontern. Das Drehmoment beträgt dabei 20 bis 30 Nm (2,0 bis 3,0 kpm). Diese Drehmoment-Angabe ist als Richtwert anzusehen.



Anschließend Kurbelwelle eine volle Umdrehung weiterdrehen, bis sich die Ventile des 4. Zylinders überschneiden. Die Markierung auf dem Nockenwellenrad ist nun gegenüber der vorherigen Stellung um 180° versetzt.



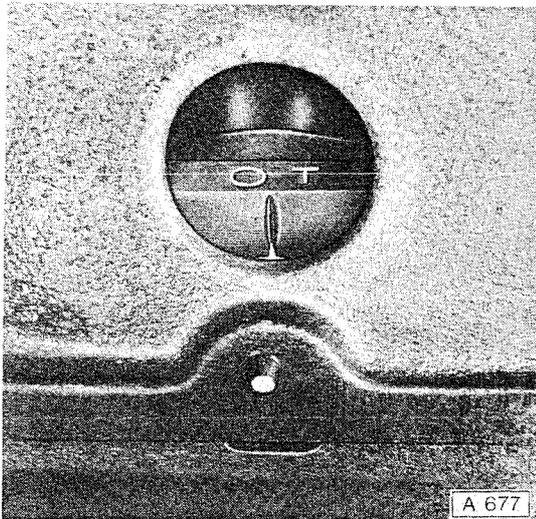


Ventilspiel von Aus- und Einlaßventil des 1. Zylinders, Einlaßventil des 2. Zylinders und Auslaßventil des 3. Zylinders prüfen und, falls erforderlich, einstellen.

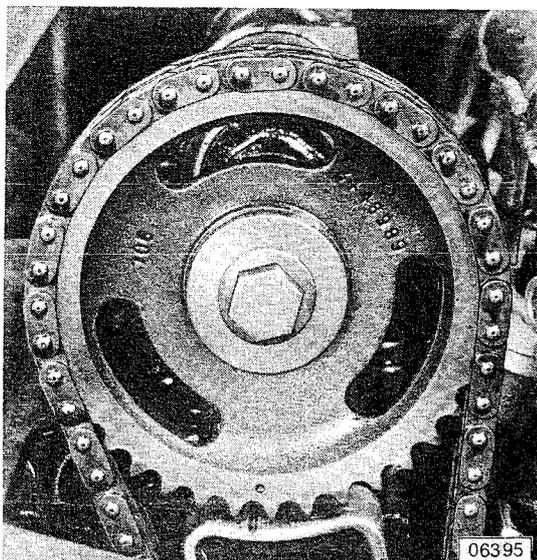
Ölabschirmblech montieren, untere Ventilhauben-Dichtung auf die Zylinderkopf-Dichtfläche auflegen und Ventilhaube festschrauben.

Bei Fahrzeugen mit autom. Getriebe darauf achten, daß der Halter für die Modulator-Leitung an der zweitletzten Ventilhauben-Schraube befestigt ist.

STEUERZEITEN PRÜFEN



Kurbelwelle drehen, bis der Kolben des 1. Zylinders auf "OT" steht. Die Markierung am Schwungrad steht dabei dem Zeiger auf dem Kupplungsgehäuse gegenüber.



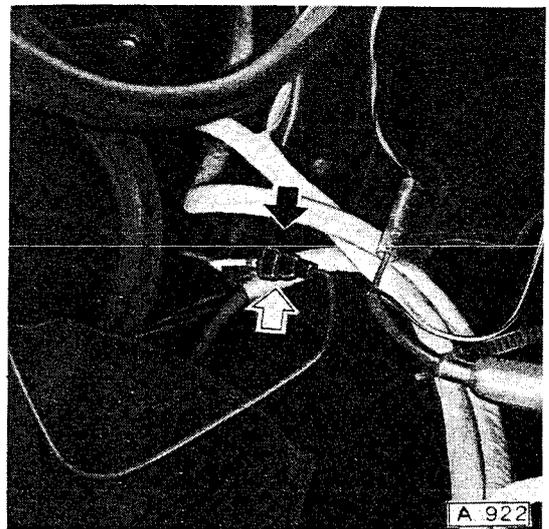
Richtige Stellung der Nockenwelle prüfen. Diese liegt vor, wenn sich in "OT"-Stellung des 1. Zylinders die Ventile des 1. Zylinders überschneiden und die Markierung auf dem Nockenwellenrad der Markierung auf der Gleitschiene gegenübersteht.

KOMPRESSIONSDRUCK PRÜFEN

Die Kontrolle des Kompressionsdruckes erfolgt bei Betriebstemperatur (ca. 80°C Kühlmitteltemperatur, ca. 60 bis 80°C Motoröltemperatur) unter Verwendung eines Kompressionsdruckschreibers für Dieselmotore mit einem Meßbereich von 10 bis 40 bar Überdruck (kp/cm^2).

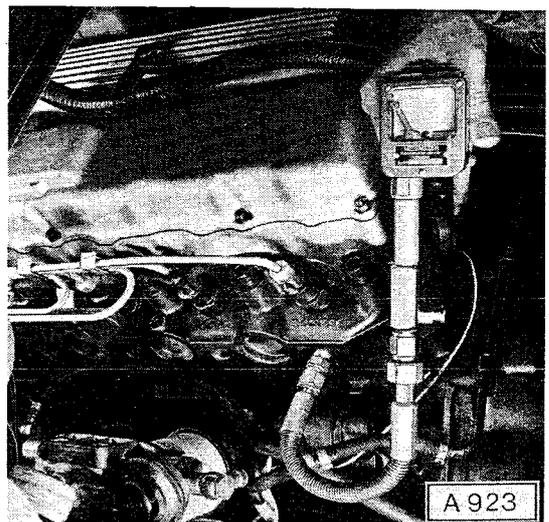


Kraftstofffilter lösen. Alle Glühstiftkerzen herausschrauben und Kabel vom Magnetstop trennen, damit kein Kraftstoff durch die Einspritzdüsen in den Brennraum eingespritzt wird.



Anschlußstück KM-132 für Kompressionsdruckschreiber in Gewindeloch der Glühstiftkerze des 1. Zylinders einschrauben und mit Kompressionsdruckschreiber verbinden.

Kompressionsdruck bei Anlasserdrehzahl - ca. 4 Sekunden - prüfen.



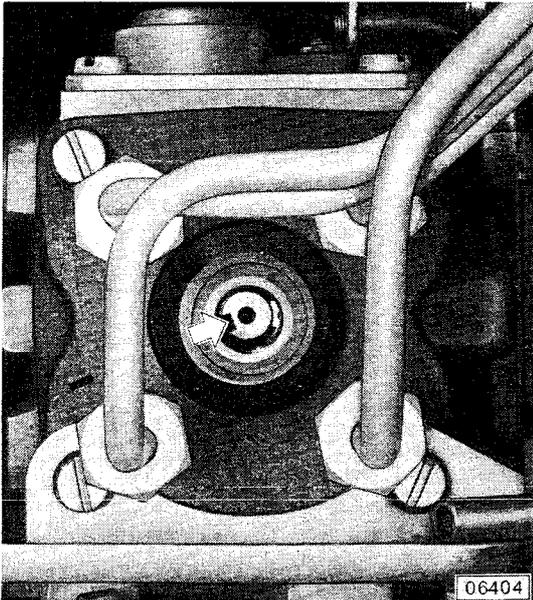
Der Kompressionsdruck beträgt bei einwandfreiem Motor 20 bis 30 bar Überdruck (kp/cm^2). Er darf keinesfalls unter 17 bar Überdruck (kp/cm^2) abfallen.

In gleicher Weise Kompressionsdruck der übrigen Zylinder messen.

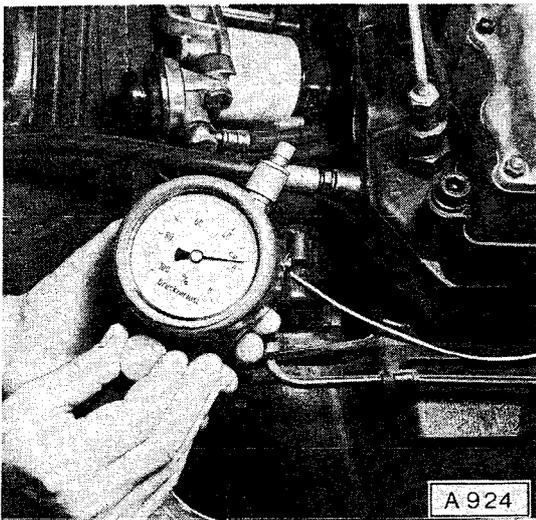
MOTOR-DRUCKVERLUST PRÜFEN

Die Druckverlustprüfung erfolgt bei betriebswarmem Motor (ca. 80°C Kühlmitteltemperatur, 60 bis 80°C Motoröltemperatur).

Verschlußdeckel von Öleinfüllöffnung und Renkverschluß vom Kühler entfernen, um evtl. Durchblasen der Druckluft akustisch oder optisch wahrnehmen zu können.



Um die Kurbelwelle drehen zu können, unteres Luftleitblech entfernen. Kolben des 1. Zylinders auf "OT" stellen. Abregelnut des Einspritzpumpenkolbens zeigt auf den Anschluß "B" der Einspritzpumpe. Die Ventile des 1. Zylinders sind geschlossen, während sich die des 4. Zylinders überschneiden.



Verbindungsschlauch vom Druckverlust-Tester in die Glühstiftkerzenbohrung des 1. Zylinders einschrauben. Testgerät eichen. Verbindungsschlauch mit dem Testgerät verbinden. Dabei darf sich die Kurbelwelle nicht drehen.

Zweckmäßigerweise ist beim Zusammenkuppeln der Ventilatorflügel zu beobachten.

Achtung: Hat sich der Ventilatorflügel gedreht, so ist das Testgerät abzuschließen und die Motorstellung zu korrigieren. Anschließend Verbindung zum Testgerät erneut herstellen.

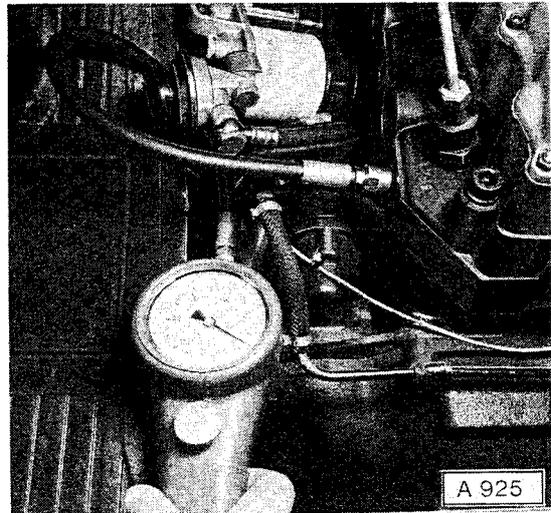
Am Meßinstrument Druckverlust in Prozent ablesen. Dabei auf evtl. akustisch wahrnehmbares Entweichen der Luft durch Saugrohr, Auspuff oder Kurbelgehäuse sowie auf eventuelle Blasenbildung im Kühlmittel achten.

Der Druckverlust beträgt bei einwandfreiem Motor pro Zylinder nicht mehr als

max. 25 %,

bzw. max. 5 % am Kolben

und max. 20 % an den Ventilen.



Nach der Prüfung des 1. Zylinders Testgerät abschließen und Kurbelwelle drehen, bis der nächste Kolben auf "OT" steht.

Zündfolge:

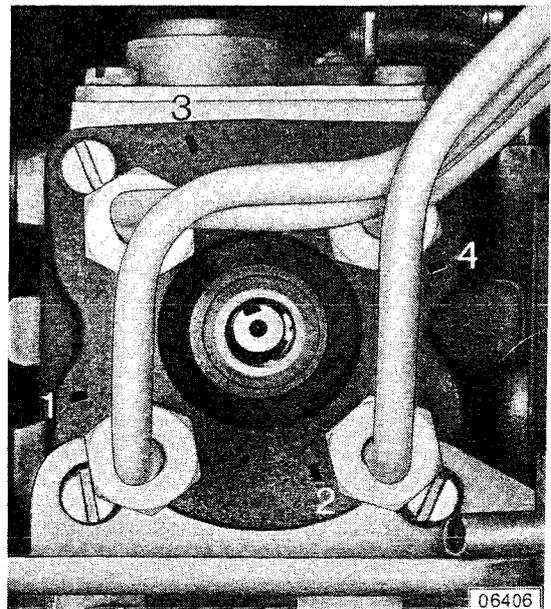
1 - 3 - 4 - 2

Bei Ermittlung der "OT"-Stellung des nächsten Zylinders zeigt die Steuerung des Pumpenkolbens auf den Anschluß an der Einspritzpumpe für den nächsten Zylinder. Gegebenenfalls, wie in nebenstehendem Bild gezeigt, Hilfsmarkierungen anbringen. Alle Zylinder in gleicher Weise prüfen.

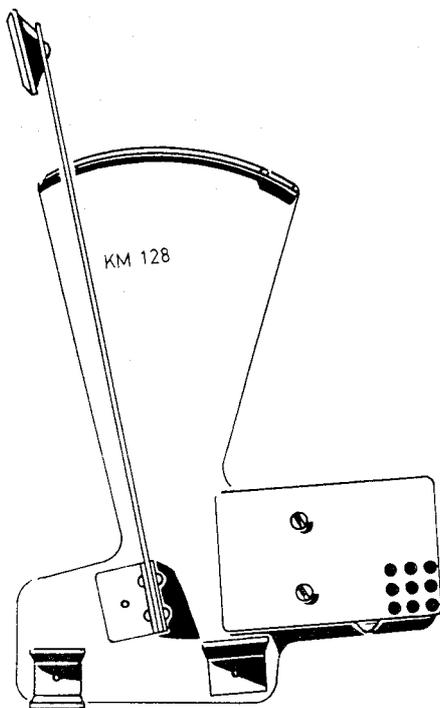
Anmerkung:

Der Druckverlust-Unterschied soll zwischen den einzelnen Zylindern nicht mehr als max. 10 % betragen.

Erweicht bei einem unter Druck gesetzten Zylinder hörbar Luft durch die offene Glühstiftkerzenbohrung eines Nachbarzylinders, so hat die Zylinderkopfdichtung eine Leckstelle.

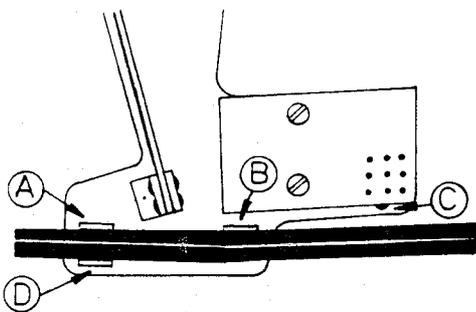


KEILRIEMENSPIANNUNG PRÜFEN



05819

Die Keilriemenspannung wird mit dem Keilriemenspannungs-Prüfgerät KM-128 gemessen.

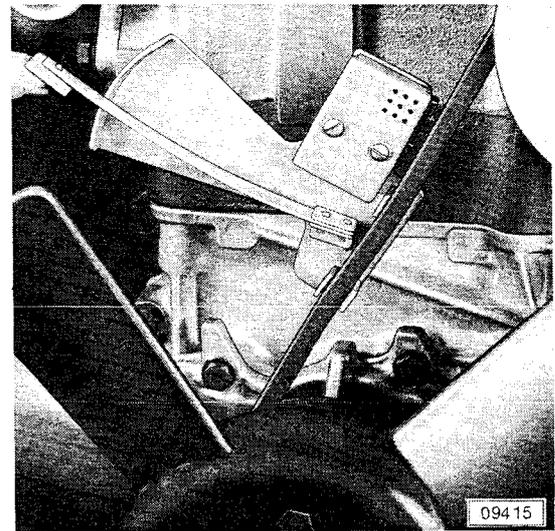
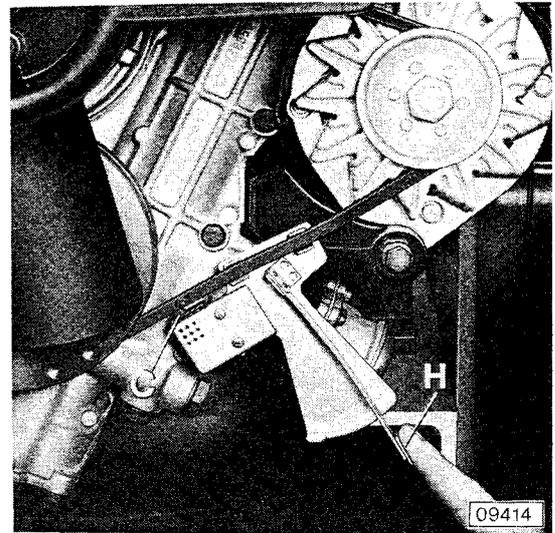


05820

Als Prüffläche sollte möglichst die Mitte zwischen den beiden Riemenscheiben gewählt werden.

Prüfgerät von vorn auf den Keilriemen aufsetzen, wobei der Keilriemen zwischen den Führungen A-D und B hindurchführt.

Hebel "H" so weit zurückdrücken, bis Punkt "C" des Gerätes den Keilriemen berührt. Mit Berührung des Keilriemens wird ein Summton hörbar. Jetzt auf der Skala des Prüfgerätes Meßwert ablesen und mit 100 (10) multiplizieren. Dieser Wert entspricht der Keilriemenspannung in N (kp).



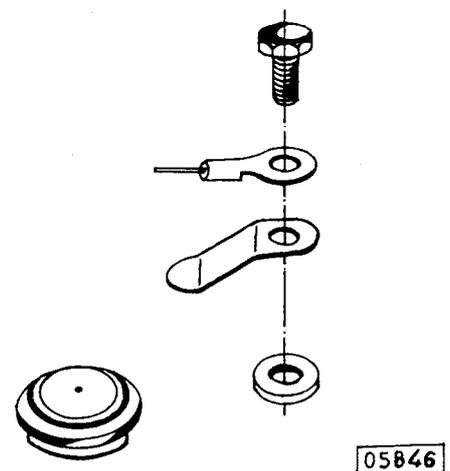
6

Die Spannung des Keilriemens muß zwischen 150 und 300 N (15 und 30 kp) betragen und darf auf keinen Fall unter 150 N (15 kp) liegen.

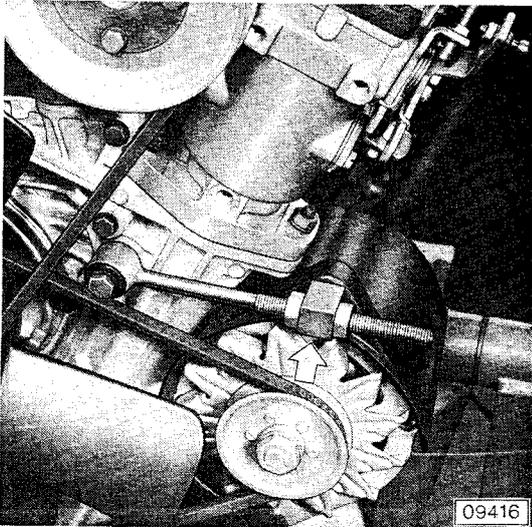
Ein neuer Keilriemen ist beim Einbau auf 450 N (45 kp) vorzuspannen.

Die Spannung des Keilriemens der Vakuumpumpe muß zwischen 100 und 200 N (10 und 20 kp) betragen.

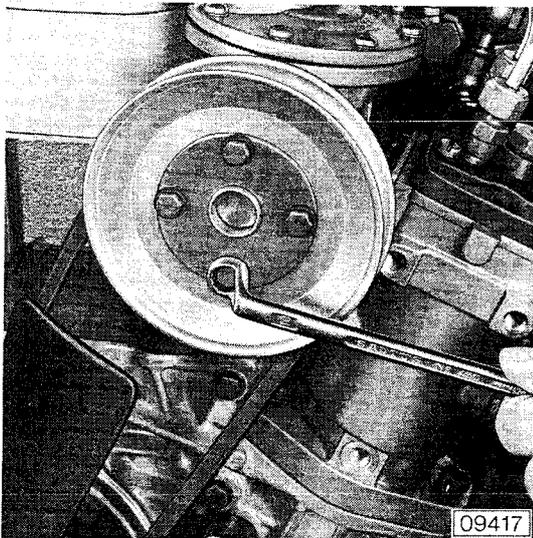
Bei Ersatz der Batterie KM-128-1 im Keilriemenspannungs-Prüfgerät auf die im Bild gezeigte Einbaulage achten.



KEILRIEMENSPPANNUNG EINSTELLEN



Die Spannung des Keilriemens Kurbelwelle-Wasserpumpe-Lichtmaschine wird an der dafür vorgesehenen Spannschraube eingestellt.



Die Spannung des Keilriemens Wasserpumpe-Vakuumpumpe wird durch Entfernen oder Beilegen von Scheiben zwischen den beiden Keilriemensscheibenhälften eingestellt.

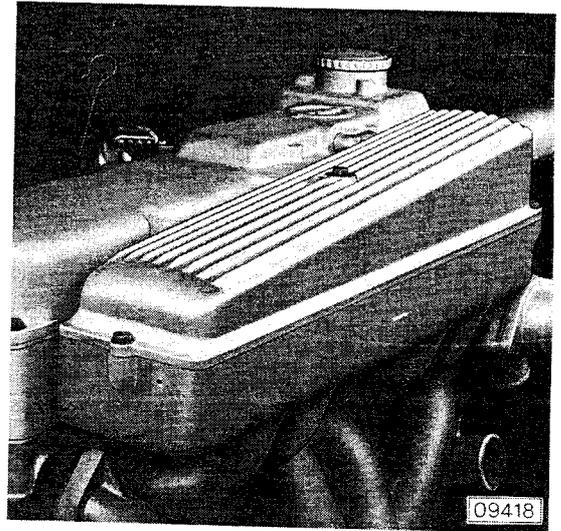
1. Durch Wegnehmen von Distanzscheiben wird die Keilriemensspannung erhöht.
2. Durch Zufügen von Distanzscheiben wird die Keilriemensspannung reduziert.

Zu jeder Vakuumpumpe gehören 5 Distanzscheiben.

Nicht benötigte Distanzscheiben werden zwischen Riemenscheibe und Riemenscheibenflansch beigelegt, um bei Bedarf greifbar zu sein.

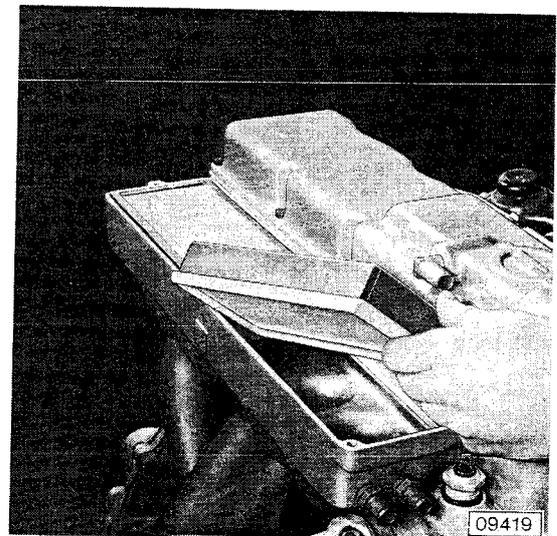
LUFTFILTER

Die Luftfilterelemente sind alle 40 000 km zu erneuern. Bei erschwerten Einsatzbedingungen sind die Intervalle diesen anzupassen. Schrauben des Saugrohr-Oberteils entfernen und Oberteil abnehmen.



6

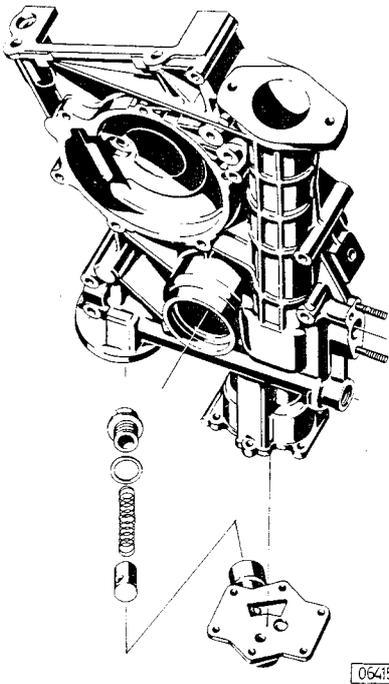
Filterelemente auswechseln.



KETTENSPIANNER PRÜFEN

Bei auftretenden Steuerkettengeräuschen ist der Kettenspanner auszubauen und einer manuellen Prüfung zu unterziehen. Sind keine Störungen festzustellen, so ist der Öldruck bzw. der Spannhebel zu prüfen.

ÖLPUMPENDRUCKREGELVENTIL AUF FUNKTION PRÜFEN



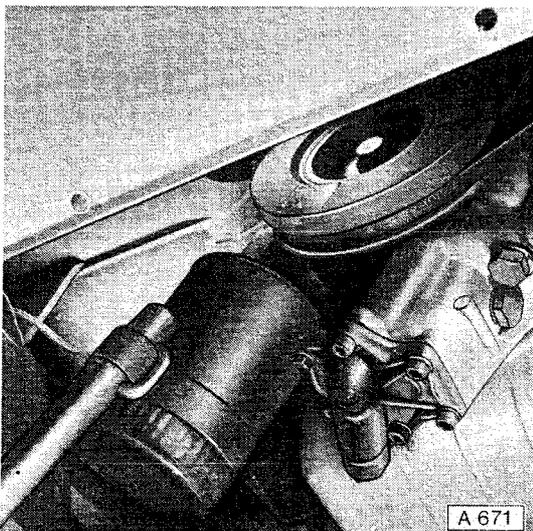
Bei Symptomen, die auf mangelnden Öldruck zurückzuführen sind – Kontrolllampe leuchtet auf –, Ölpumpendruckregelventil auf Funktion prüfen.

Pumpendeckel von der Ölpumpe abschrauben. Verschlußstopfen herausdrehen und dahinterliegende Feder und Druckregelkolben auf Klemmfreiheit und anhaftende Schmutzteilchen untersuchen. Wenn erforderlich, reinigen und gängigmachen.

Darauf achten, daß immer eine Bohrung vom Regelkolben frei ist, da sich sonst ein überhöhter Öldruck aufbauen kann.

Pumpendeckel montieren. Verschlußstopfen zeigt nach hinten zur Ölwanne.

ÖLFILTERELEMENT ERSETZEN



Der Ausbau des Ölfilterelementes erfolgt mit dem Motorölfilter-Demontagewerkzeug S-1243. Dazu unteres Luftleitblech entfernen.

Die Dichtung des neuen Filterelementes ist vor dem Einbau leicht einzuölen.

Filterelement von Hand einschrauben. Das Filterelement beim Dieselmotor ist – im Gegensatz zum Benzinmotor – alle 5000 km zu erneuern.

Unter außergewöhnlich schwierigen Einsatzbedingungen sollte das Motoröl in kürzeren Intervallen – 2500 km – gewechselt werden. Der Filterelement-Wechsel wird von der Verkürzung der Ölwechselintervalle jedoch nicht betroffen.

MOTORÖLDRUCK PRÜFEN

Motorabdeckung vom Fahrerhausboden entfernen.

Öldruckschalter herausschrauben.



Öldruckmanometer KM-J-5907 in Verbindung mit Anschlußstück KM-135 in das Gewindeloch des Öldruckschalters einschrauben.

Der Öldruck muß bei einer Öltemperatur von 80°C

bei 700 min⁻¹ (Leerlauf) = 1,0 bis 2,5 bar Überdruck (atü)

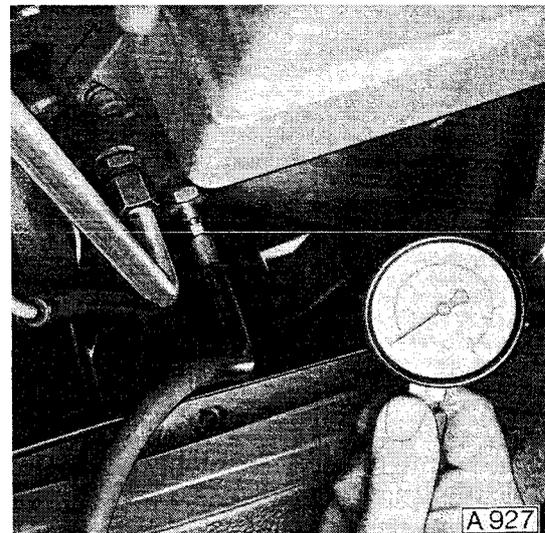
bei 4000 min⁻¹ (Leerlauf) = 4,0 bis 5,0 bar Überdruck (atü)

betragen.

Die Kontrollleuchte für den Öldruck leuchtet auf, wenn der Öldruck auf 0,55 bar Überdruck (atü) bzw. darunter abfällt.

GLÜHSTIFTKERZEN PRÜFEN

- Glühstiftkerzen ausgebaut -



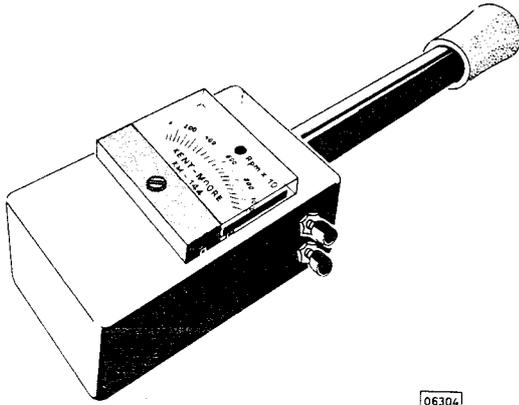
Glühstiftkerzen nach dem Ausbau an einer 12 Volt-Batterie anschließen. Hierzu ein Kabel am Kerzengehäuse oder Kerzengehäuse auf Masse legen und das andere Kabel am Anschlußgewinde der Kerze anschließen. Bei einwandfreier Glühstiftkerze erwärmt sich der Glühstift und glüht auf.



LEERLAUFDREHZAHL PRÜFEN UND KORRIGIEREN

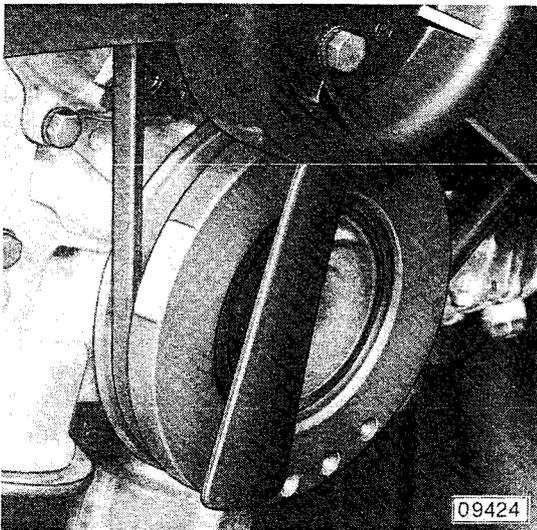
Bei betriebswarmem Motor (ca. 80°C Kühlmittel- und ca. 60° bis 80° Motoröltemperatur) soll die Leerlaufdrehzahl betragen.

650 bis 750 min⁻¹

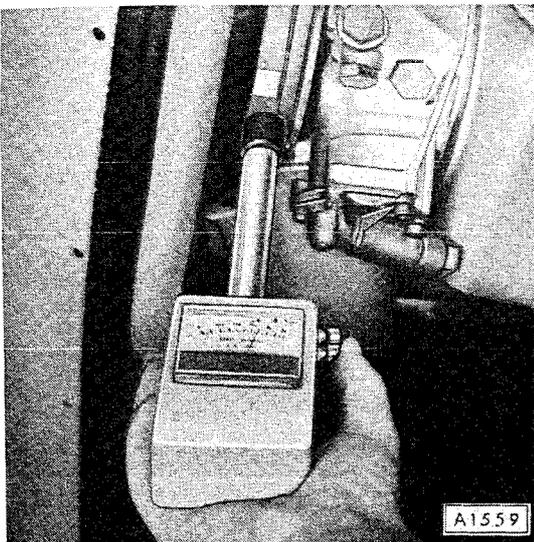


06304

Die Drehzahl des Motors ist von der Kurbelwellen-Riemenscheibe mit dem Drehzahlmesser KM-144 abzunehmen.



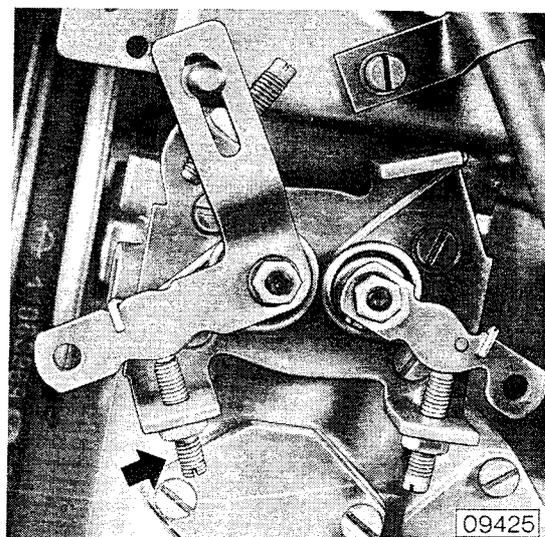
Dazu auf dem vorderen Bund der Kurbelwellen-Riemenscheibe einen breiten, weißen Kreidestrich anbringen.
Motor starten.



Mit dem Verlängerungsrohr des Drehzahlmessers auf ca. 1 cm Abstand an die Kurbelwellenriemenscheibe herangehen. Unteren Meßbereich einschalten, auf der Skala des Drehzahlmessers Meßwert ablesen und abgelesenen Wert mit 10 multiplizieren. Das Ergebnis entspricht der Motordrehzahl in min⁻¹ (U/min).

Die Korrektur der Leerlaufdrehzahl erfolgt durch Verdrehen der Anschlagsschraube des Drehzahlverstellhebels.

Vorher Kontermutter lösen.

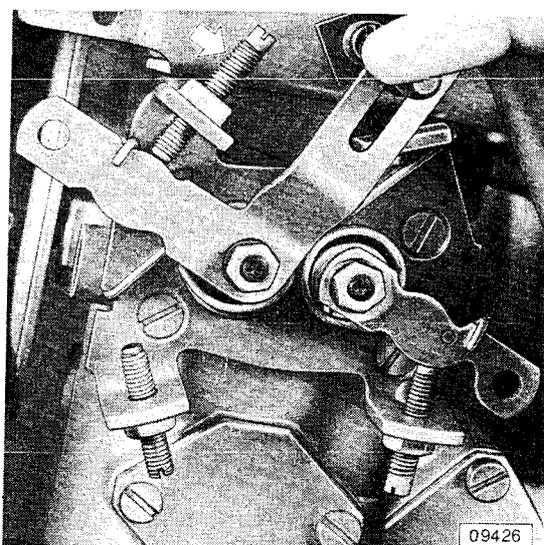


ABREGELDREHZAHL PRÜFEN

Mit Drehzahlmesser KM-144 Drehzahl des Motors an der Kurbelwellen-Riemenscheibe abnehmen.

Die Abregeldrehzahl (Höchstzahl ohne Last) muß $4800 \text{ bis } 4900 \text{ min}^{-1}$ (U/min) betragen.

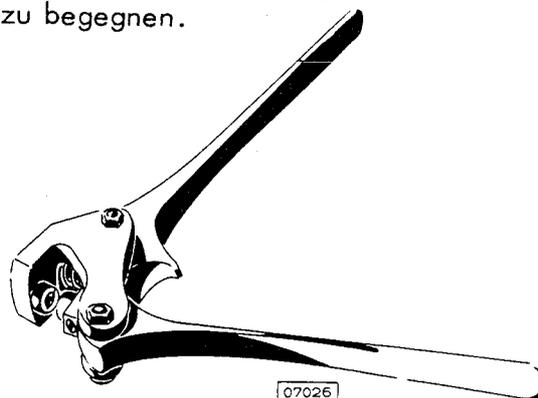
Zur Korrektur der Abregeldrehzahl ist die obere Anschlagsschraube des Drehzahlverstellhebels an der Einspritzpumpe mit einem Schraubenzieher zu verstellen. Vorher Kontermutter lösen.



Die obere Drehzahl des Motors darf auf keinen Fall zu hoch eingestellt sein, da sonst Motorschäden auftreten können.

Nach dem Korrigieren der Drehzahl ist die Kontermutter in dieser Stellung mit Farbe bzw. Plombe zu plombieren, um unerlaubtem Verstellen zu begegnen.

Zur Plombierung ist die Plombierzange KM-153 zu verwenden. Draht und Plombe sind unter der Katalog-Nr. 8 19 750 zu beziehen.



ÖLVERBRAUCH

Unter dem Ölverbrauch eines Verbrennungsmotors ist diejenige Ölmenge zu verstehen, die als Folge des Verbrennungsvorganges verbraucht wird. Auf keinen Fall ist Ölverbrauch mit Ölverlust gleichzusetzen, wie er durch Undichtheiten an Ölwanne, Zylinderkopfhaube usw. auftritt.

Aufgabe des Motoröles ist es:

- a) aufeinander gleitende Flächen durch einen Ölfilm voneinander zu trennen, d. h. trockene Reibung zu verhindern;
- b) die bei Reibung entstehende Wärme abzuführen;
- c) Verbrennungsrückstände abzuführen.

Diese Aufgaben bedingen einen gewissen Ölverbrauch, d. h. die im Zuge der Weiterentwicklung des Verbrennungsmotors vielfach gestellte Erwartung, ein Motor verbrauche kein Öl, ist absolut irrig. Gewissen Einfluß auf den Ölverbrauch haben jedoch die äußeren Betriebsverhältnisse, die Fahrweise sowie die Fertigungstoleranzen. Im Normalfall wird dieser Verbrauch allerdings so gering sein, daß zwischen den vorgeschriebenen Ölwechselintervallen kein oder nur ein geringfügiges Nachfüllen erforderlich ist. Eine absolute Notwendigkeit besteht jedoch dann, wenn der Ölstand auf die Markierung "Nachfüllen" am Ölmeßstab abgesunken ist. Umgekehrt ist darauf zu achten, daß der Ölstand die obere Meßstabmarkierung nicht überschreitet, was überhöhten Ölverbrauch zur Folge hat.

Da Ölverbrauch technisch bedingt ist, läßt die Feststellung, daß ein Motor keinerlei Öl verbraucht, auf durch besondere Betriebsverhältnisse bedingte Ölverdünnung schließen. Häufiger Kaltstart, unterkühltes Fahren usw. haben zur Folge, daß das zur Ölwanne zurückströmende Öl schwersiedende Kraftstoffteile und Kondensate mit sich führt, welche das Öl "verdünnen" und zu der irrigen Annahme führen, als verbrauche der Motor keinerlei Öl. Solchermaßen verdünntes Öl verliert an Schmierfähigkeit und kann bei Nichteinhaltung der vorgeschriebenen Ölwechselintervalle zu Motorschäden führen. Überwiegender Stadtverkehr und häufiges untertouriges Fahren bei kaltem Motor sind als die Hauptursachen der Ölverdünnung anzuführen.

Da sich der Ölverbrauch erst nach einigen tausend km Fahrleistung stabilisiert, bringen Ölverbrauchsmessungen erst ab ca. 7500 km Laufstrecke reelle Ergebnisse. Die Messungen sind auf Gewichtsbasis durchzuführen, da das Ölvolumen von der Temperatur abhängig ist und deshalb zu falschen Ergebnissen führen kann. Vor einer Verbrauchsmessung ist sicherzustellen, daß der Motor nicht durch Undichtheiten Öl verliert.

ÖLVERBRAUCHSMESSUNG

Methode I

1. Motor auf Betriebstemperatur bringen (ca. 80°C Kühlmittel- und 60° bis 80°C Motoröltemperatur).
2. Altes Motoröl restlos aus der Ölwanne ablassen.
3. Neues Motoröl in Motor einfüllen: 5,9 kg (entspricht 6,5 Ltr.).
4. Fahrzeug 500 oder 1000 km unter normalen Fahrbedingungen fahren. Innerhalb dieser Fahrstrecke darf kein Öl nachgefüllt werden. Anschließend Motoröl warm ablassen

Das Gewicht des Motoröles feststellen. Die Differenz zwischen der eingefüllten und abgelassenen Menge Motoröl ergibt den tatsächlichen Ölverbrauch in kg, bezogen auf die zurückgelegte Fahrstrecke.

Die Umrechnung des Gewichtes (kg) in das Volumen (Liter) ist die ermittelte Differenz durch das spezifische Gewicht für Motoröl = 0,9 zu dividieren.

6

Methode II

Messung des Ölverbrauchs wird noch präziser, wenn das Fahrzeug ohne Öl nachzufüllen, so lange gefahren wird, bis der Ölstand auf die untere Strichmarkierung des Ölmeßstabes (Nachfüllen) abgesunken ist.

Grund der dann abgelassenen und gewogenen Ölmenge sowie der zurückgelegten Fahrstrecke läßt sich, wie bei der Messung nach 500 oder 1000 km (Methode I), der Ölverbrauch für die Einheitsstrecke von 100 oder 1000 km errechnen. Die schon erwähnte hohe Meßgenauigkeit begründet sich nicht nur auf die längere Fahrstrecke, sondern auch auf die Tatsache, daß erfahrungsgemäß bei "Normalölstand" (volle Füllung) das Öl schneller verbraucht wird als bei niedrigem Ölstand.

Die Ermittlungsmethode des Ölverbrauches ist der Methode I, Messung nach 500 oder 1000 km Fahrstrecke, unbedingt vorzuziehen, wann immer es möglich ist.

Methode

Die M...
füllen,
meßsta...

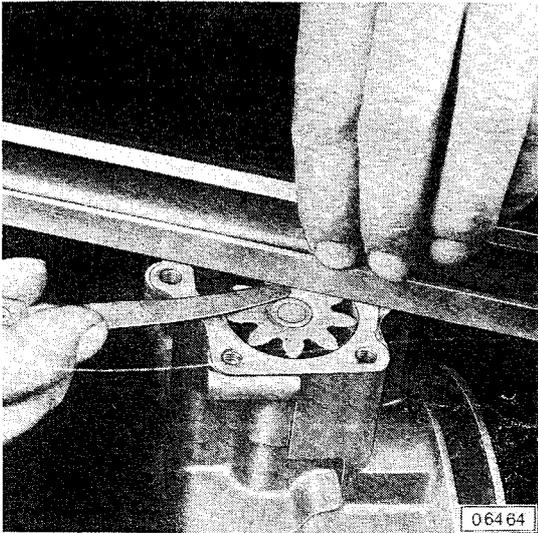
Auf G...
Kilome...
verbra...
größere...
auch a...
erste h...

Diese

1000 k

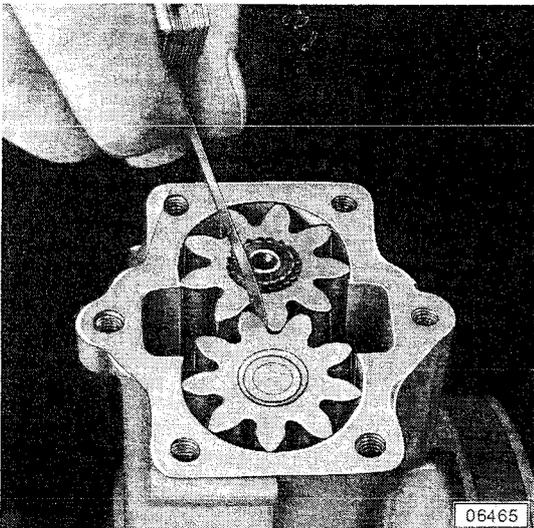
ÖLPUMPE ÜBERHOLEN

Ölpumpendeckel mit Dichtung vom Steuergehäuse abschrauben.



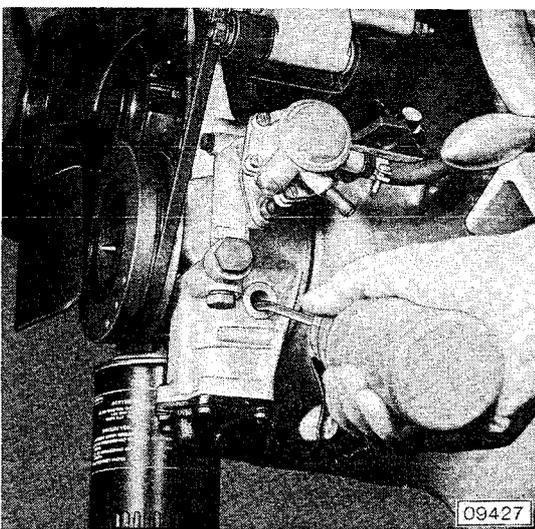
Höhenspiel der Zahnräder prüfen. Dazu Ölpumpenräder ohne Öl einzeln in den Pumpenraum einsetzen, neue Dichtung zwecks besserer Haftung mit etwas Fett auflegen und mit Haarlineal und Fühllehre Höhengspiel messen. Zulässiges Höhengspiel ist vorhanden, wenn die Stirnfläche der Zahnräder 0,10 bis 0,25 mm unter der Deckelanlagefläche liegt.

Ein durch die Zahnräder stirnseitig eingelaufener Pumpendeckel ist zu erneuern.



Zahnflankenspiel mit Fühllehre messen, zulässig 0,10 bis 0,20 mm.

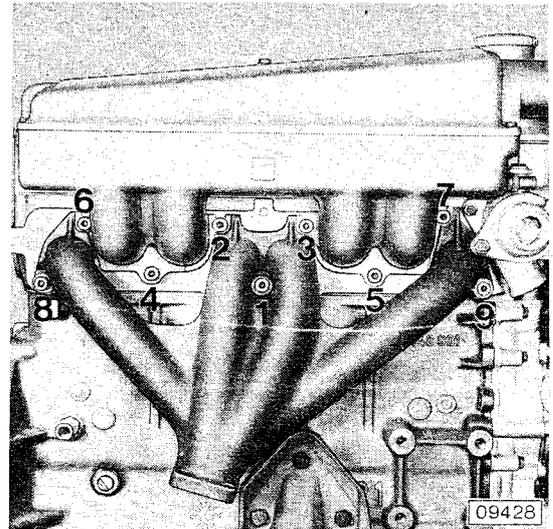
Zahnräder reichlich ölen und Deckel einbauen.



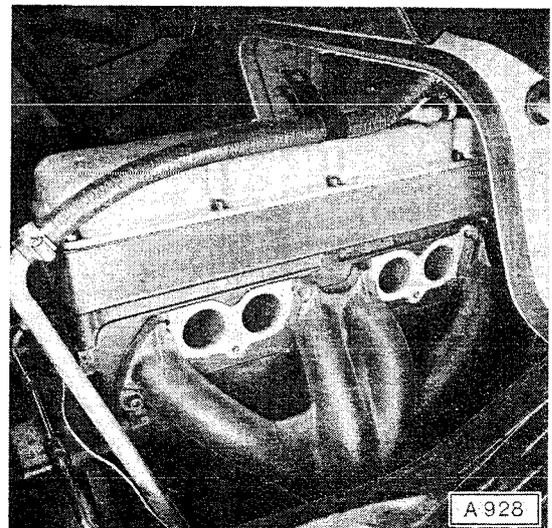
Ölkanalverschlußstopfen herausschrauben und Pumpe vor Anlassen des Motors mit Motoröl füllen, damit schon bei den ersten Umdrehungen eine voll wirksame Motorschmierung vorhanden ist.

KRÜMMERDICHTUNG AM ZYLINDERKOPF ERSETZEN

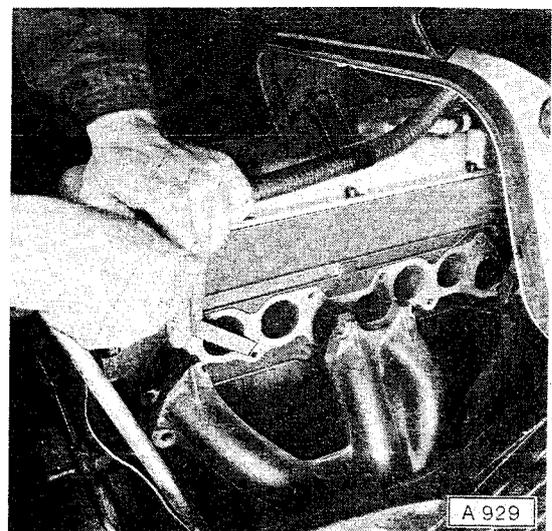
Motorabdeckung vom Fahrerhausboden entfernen.
Mit Sechskant-Steckschlüssel-Einsatz MW-116 Ansaug- und Auspuffkrümmer-Befestigungsschrauben aus dem Zylinderkopf herausdrehen.



Ansaugkrümmer abnehmen.

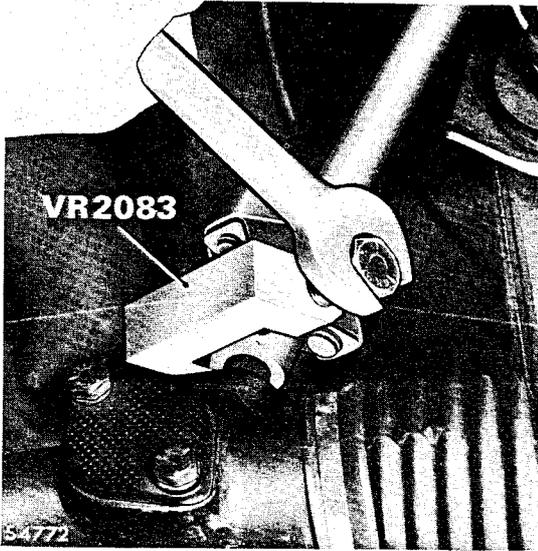


Auspuffkrümmer vom Zylinderkopf abdrücken und zur Seite neigen. Dichtfläche reinigen. Auspuff- und Ansaugkrümmer mit neuer Dichtung versehen - glatte Seite zeigt nach außen - und wieder festschrauben.
Die Krümmerschrauben sind mit Sicherungsmasse, Katalog-Nr. 15 03 163, einzusetzen und in der im Bild gezeigten Reihenfolge wechselseitig auf 30 Nm (3,0 kpm) festzuziehen.

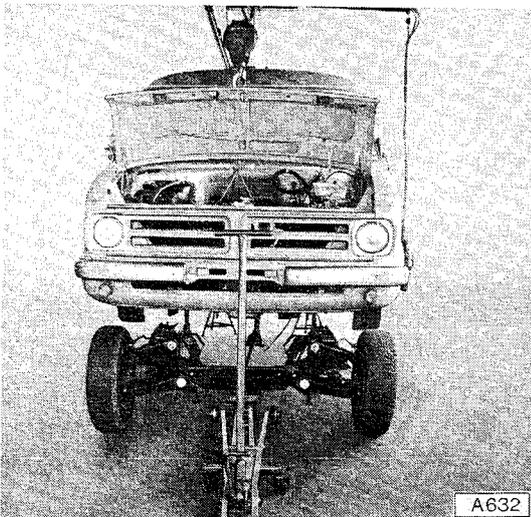


ÖLWANNENDICHTUNG ERSETZEN

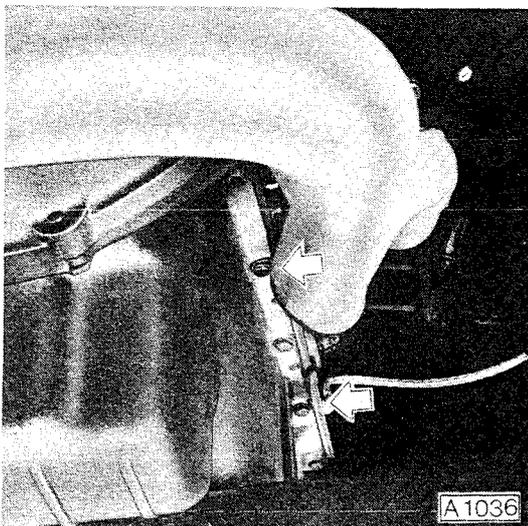
Zum Ausbau der Ölwanne muß die Vorderachse abgesenkt werden.



Dazu Motor am Halter der Vakuumpumpe und am Thermostatgehäuse anseilen und etwas anheben. Untere, vordere und seitliche Abdeckbleche entfernen. Kegelschaftschraube an der Lenkspindel mit Abzieher KM-200 (VR-2083) entfernen.



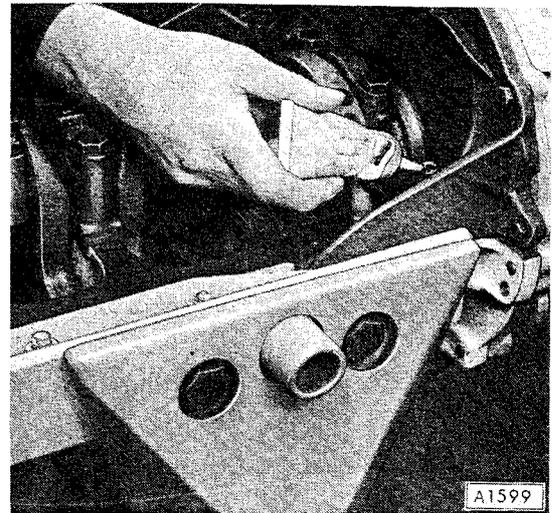
Motoraufhängung, Zugstreben, Bremsleitungen und Vorderachs-Befestigung lösen und Vorderachse absenken.



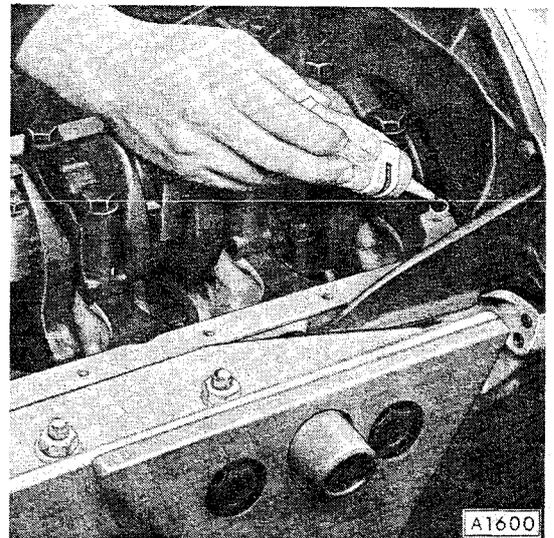
Alle Ölwannenschrauben entfernen und Ölwanne abnehmen.

Dichtfläche von Motorblock und Ölwanne vor dem Wiedereinbau der Ölwanne reinigen.

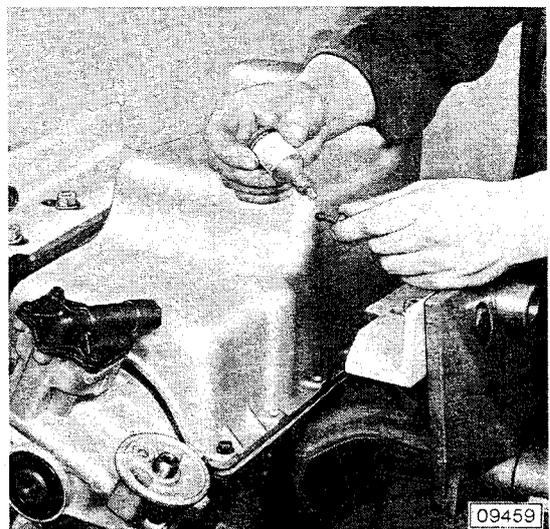
Eine Raupe Dichtmasse, Katalog-Nr. 15 03 294, an den hinteren Kanten - links und rechts - des hinteren Lagerdeckels sowie an den Trennstellen zwischen Steuergehäuse und Zylinderblock auflegen.

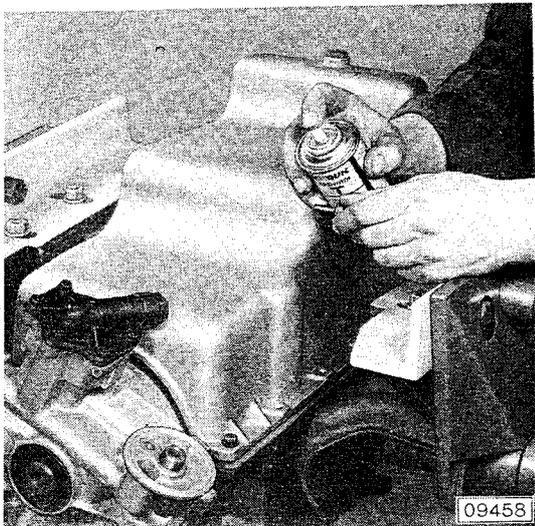


Kork- und Gummidichtung auf Dichtflächen des Zylinderblockes und des Steuergehäuses auflegen.
Nach dem Auflegen der Dichtungen weitere Raupen Dichtmasse an den hinteren Kanten des Kurbelwellenlagerdeckels und an den Trennstellen zwischen Steuergehäuse und Zylinderblock auflegen.



Ölwanne aufsetzen und Schrauben mit Sicherungsmasse, Katalog-Nr. 15 03 163, einsetzen.

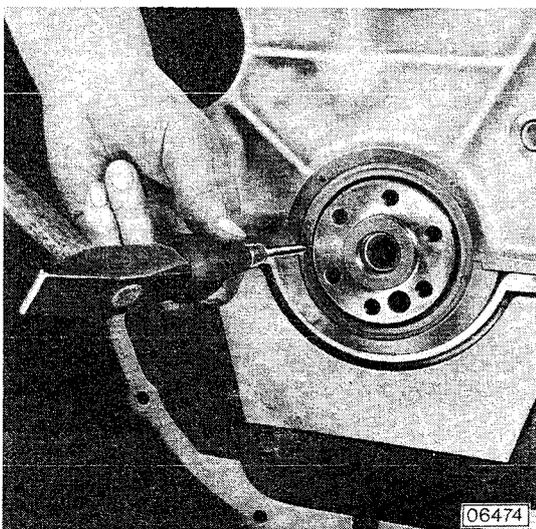




Um die Aushärtezeit für die Sicherungsmasse zu verkürzen, sind die Schrauben vor dem Aufbringen der Sicherungsmasse mit Aktivator, Katalog-Nr. 15 04 170, zu besprühen.

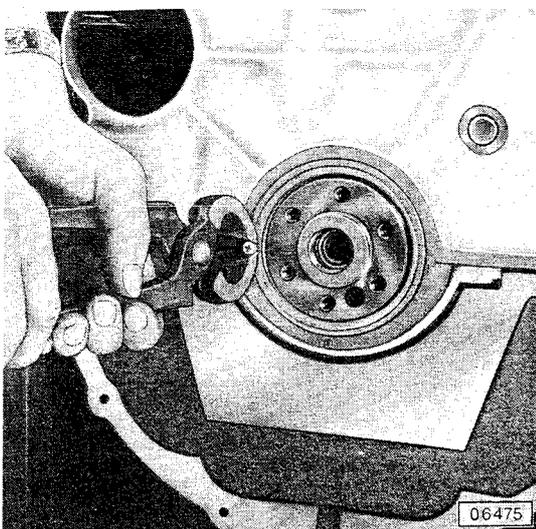
Vorderachse einbauen und Motoröl einfüllen.

HINTEREN KURBELWELLENLAGER-DICHTRING ERSETZEN



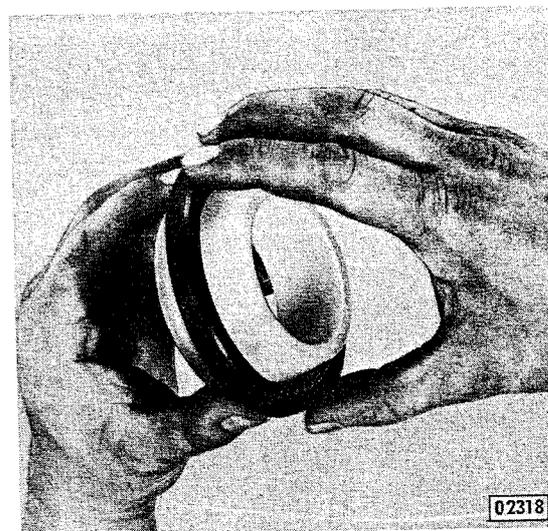
Schwungrad aus- und einbauen; siehe dazu Arbeitsvorgang in dieser Gruppe.

Wellendichtring mit passendem Spitzdorn in Mitte Dichtring lochen.

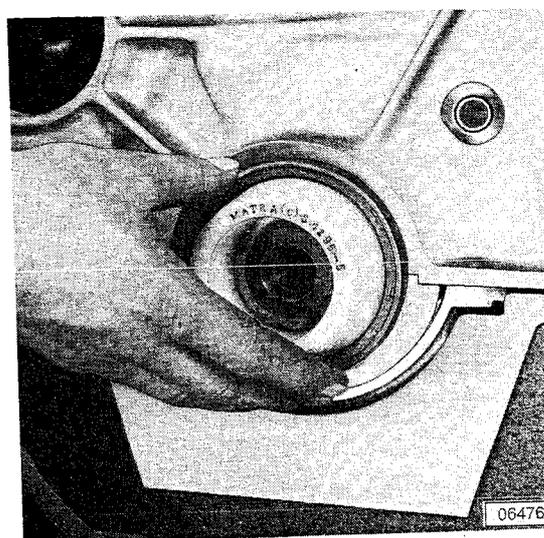


Entsprechend der geschlagenen Lochgröße passende Blechschraube eindrehen und mit Beißzange, auf unterem Zylinderblocksteg abstützend, Wellendichtring aus Sitz herauskanten.

Am neuen Wellendichtring Dichtlippe mit Schutzfett, Katalog-Nr. 19 48 814, einschmieren und mit der offenen Seite auf konische Schutzhülse von S-1296 stecken. Dichtring drehend, damit sich die Dichtlippe nicht umstülpt und die Spannfeder herausdrückt, bündig bis an Stegseite der Hülse schieben.



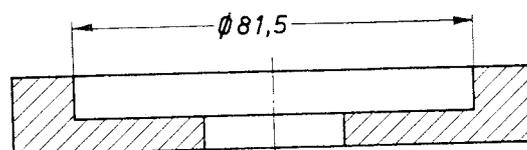
Schutzhülse mit aufgezo- genem Wellendichtring auf Kurbelwellenlagerzapfen stecken, Dichtring über Lagerzapfen bündig andrücken und Schutzhülse ent- fernen.



6

Wellendichtring mit S-1296 bis zur satten Anlage in Zylinderblock ein- schlagen.

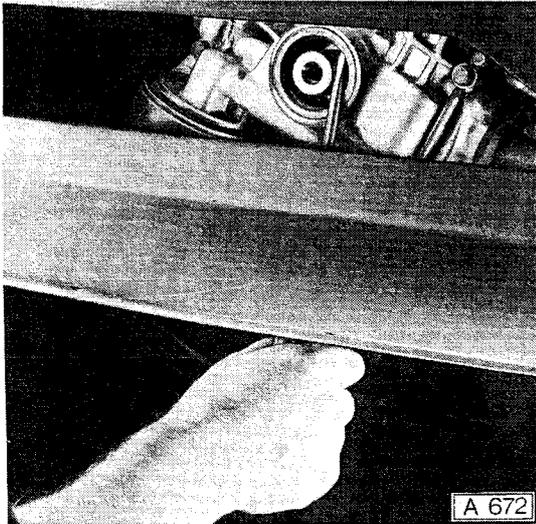
Das Kurbelwellenlager- und -Dichtring- Einschlagwerkzeug S-1296-2 ist für die Verwendung beim Dieselmotor auf das Maß 81,5 mm zu erweitern; siehe "Spezial-Werkzeuge" am Ende dieser Gruppe.



DICHTRING FÜR KURBELWELLENRIEMENSCHLEIBE IM STEUERGEHÄUSE ERSETZEN

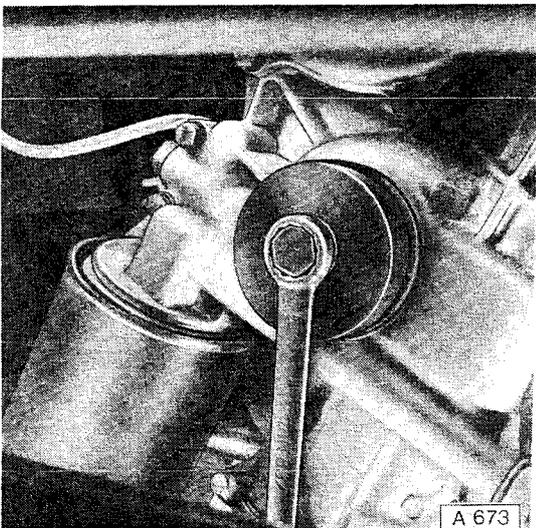
Unteres Luftleitblech und Kühler ausbauen.

Keilriemen ausbauen. Dazu Spannschraube der Lichtmaschine lösen und Lichtmaschine in Richtung Steuergehäuse beidrücken.

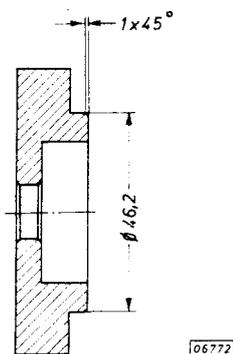


Kurbelwellenriemenscheibe ausbauen.

Dichtring mit Schraubenzieher aus Steuergehäuse herausdrücken. Der Dichtring kann nicht wieder verwendet werden.



Neuen, an der Dichtlippe eingeöhlten Dichtring mit Steuergehäusedichtring-Montagewerkzeug S-1305 in Steuergehäuse bündig einziehen. Dazu Schraube und Scheibe zur Befestigung der Kurbelwellenriemenscheibe verwenden.



Das bereits vorhandene Werkzeug S-1305 ist in eigener Werkstatt entsprechend abzuändern; siehe "Spezial-Werkzeuge" am Ende dieser Gruppe.

Kurbelwellenriemenscheibe auf die Kurbelwelle aufschieben und Befestigungsschraube mit Sicherungsmasse, Katalog-Nr. 15 03 163, einsetzen.

Schraube auf 120 Nm (12 kpm) festziehen. Anlasserzahnkranz mit einem Schraubenzieher am Schauloch blockieren.

Der weitere Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau.

NADELLAGER FÜR GETRIEBEHAUPTANTRIEBSRAD IN KURBELWELLE ERSETZEN

Kupplung ausbauen; siehe dazu Arbeitsvorgang in dieser Gruppe.

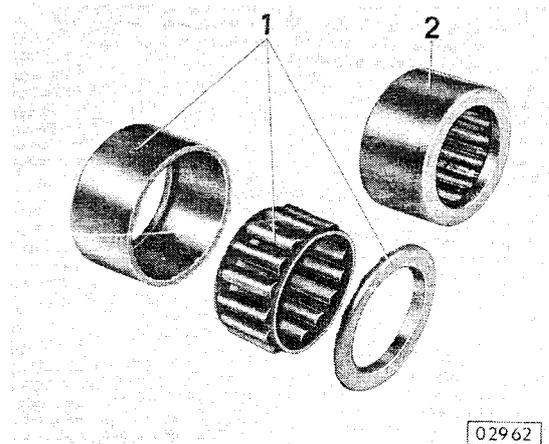
Der Ausbau des Nadellagers für das Getriebehauptantriebsrad wird mit Hilfe des Kukko-Abziehers Nr. 22 - 1 und des Kukko-Einsatzes Nr. 21/2 durchgeführt.

Es besteht die Möglichkeit, daß das Nadellager beim Herausziehen aus der Kurbelwelle mit den genannten Werkzeugen zerstört wird.

Infolge zu großer Pressung kann der Bund an der Stirnseite der Lagerhülse abreißen, so daß nur der Nadelkäfig entfernt werden kann, während die Lagerhülse in der Bohrung bleibt.

1 zerstörtes Lager

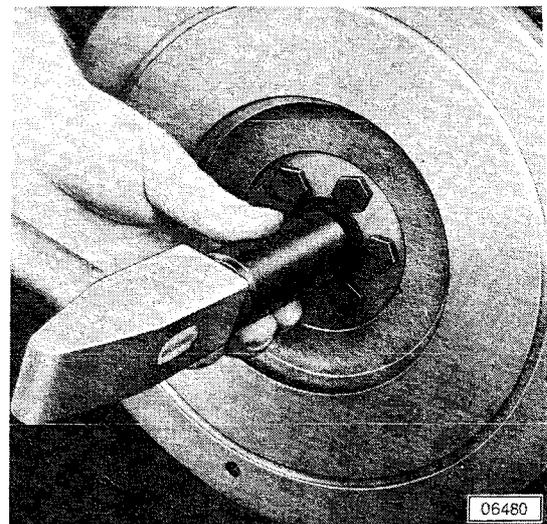
2 neues Lager



6

In einem solchen Fall muß die Nadellagerhülse mit einem zusätzlichen Werkzeug, dem Kukko-Einsatz Nr. 21/3, aus der Bohrung herausgezogen werden. Sollte der Kukko-Einsatz 21/3 nicht durch die Lagerhülse eingeführt werden können, so sind die Abziehkralle an ihren breitesten Stellen entsprechend abzuschleifen.

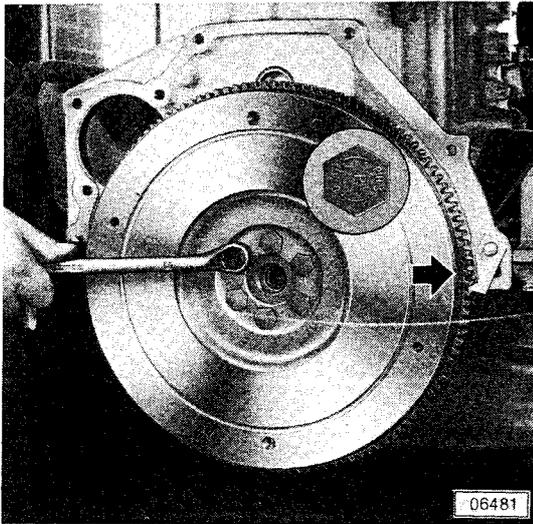
Das Einschlagen des neuen Nadellagers erfolgt mit dem Einschlagwerkzeug S-1296 und dem dazugehörigen Abstand-ring. Die erforderliche Sitztiefe wird dabei ohne Meßvorgang mit dem Einschlagdorn erreicht.



Das Nadellager ist nach dem Einbau mit Wälzlagerfett, Katalog-Nr. 19 46 254, leicht zu schmieren.

SCHWUNGRAD AUSBAUEN

Kupplung ausbauen; siehe dazu Arbeitsvorgang in dieser Gruppe.

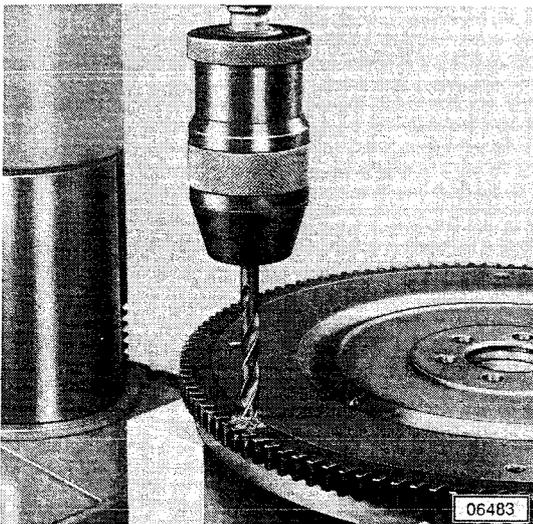


Schwungrad über Anlaßzahnkranz mit Schwungradhalter KM-139 blockieren und abschrauben.

Auf Schraube mit erhabenem "P" (Paßschraube) achten, Schraubenloch kennzeichnen.

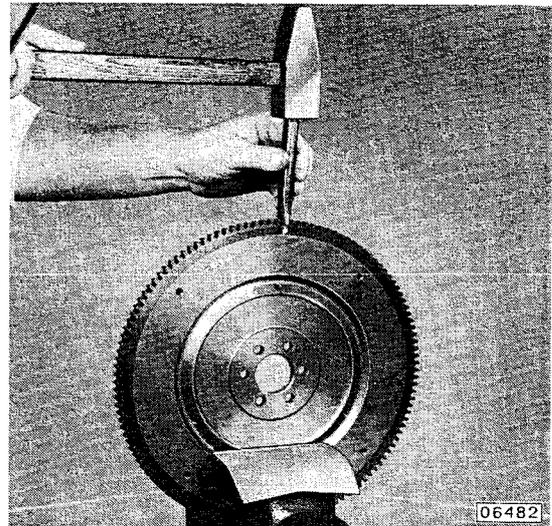
ANLASSZAHNKRANZ ERSETZEN

- Schwungrad ausgebaut -



Zahnkranz zum leichteren Trennen unterhalb einer Zahnücke können und mit 6-mm-Bohrer ca. 8 mm tief anbohren.

Schwungrad mit Schutzbacken in Schraubstock spannen und Zahnkranz mit scharfem Meißel an der Bohrstelle trennen.



Neuen Anlaßzahnkranz gleichmäßig auf 180 bis 230°C erwärmen (strohgelbe Anlauffarbe) und - Innenfase zum Schwungrad - mit Messingdorn gleichmäßig bis zur satten Anlage auf-treiben.

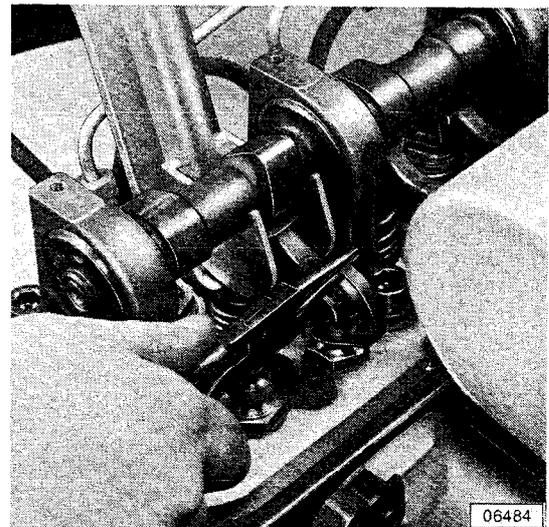
Der Seitenschlag des Zahnkranzes darf bei an der Kurbelwelle festgeschraubtem Schwungrad nicht mehr als 0,5 mm betragen. Diese Prüfung ist mit einer Meßuhr durchzuführen.

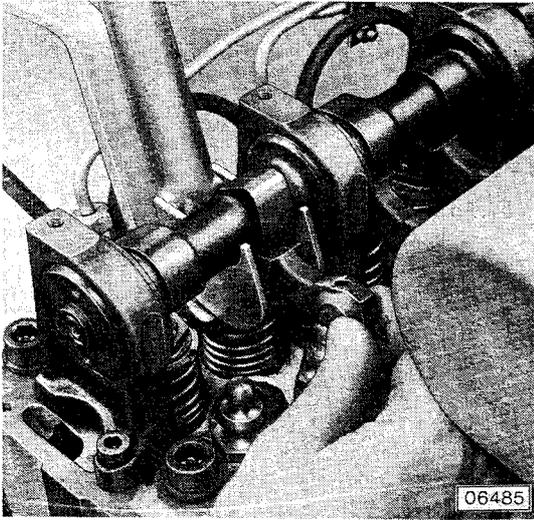
6

SCHWINGHEBEL ERSETZEN

Federteller-Halteschlüssel KM-227 in Ventilteller einsetzen und mit Schwinghebel-Montagewerkzeug KM-147 Feder spannen.

Haltefeder des Schwinghebels mit Hilfe einer Zange entfernen.





Schwinghebel von der Kugelschraube abheben und nach der Seite herausnehmen.

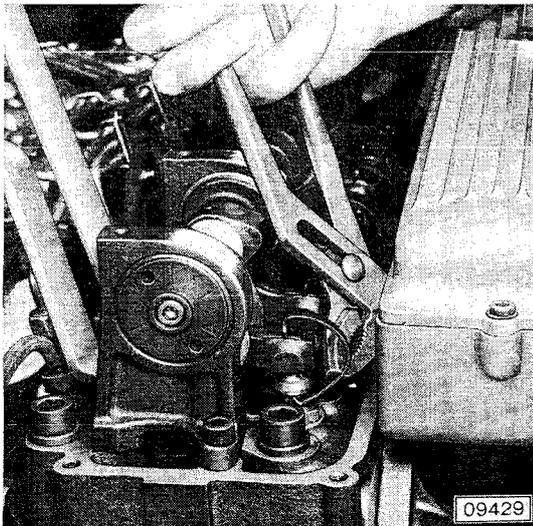
Einbau in umgekehrter Reihenfolge

Ventilspiel einstellen.

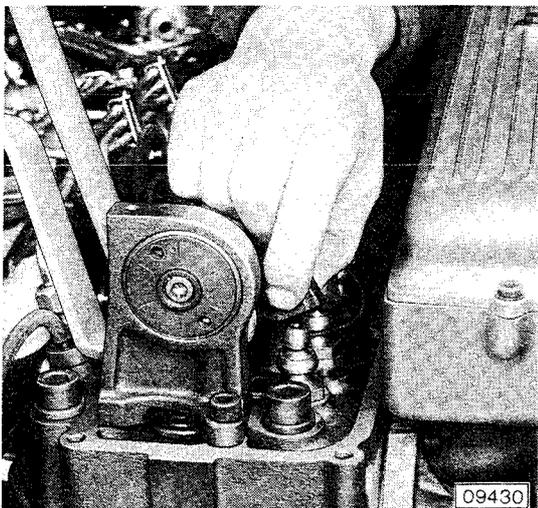
VENTILFEDER ERSETZEN

Zylinderkopphaube, Ölabschirmblech, Schwinghebel von Aus- und Einlaßventil und Kugelschraube des benachbarten Schwinghebels aus- und einbauen.

Kolben des betreffenden Zylinders auf "OT" stellen.



Haltefeder des Schwinghebels mit einer Zange entfernen.

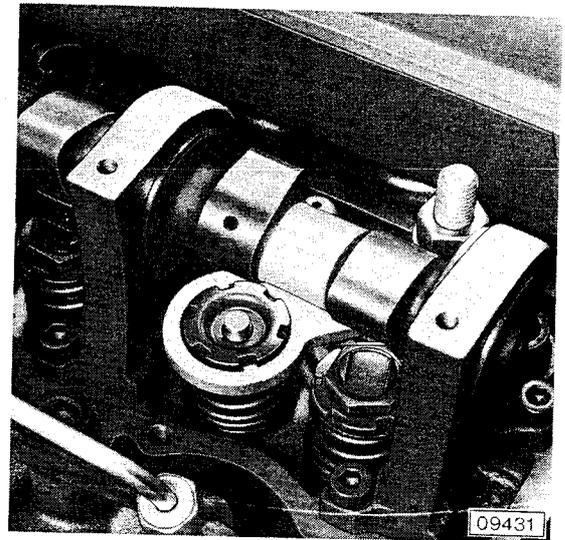


Schwinghebel herausnehmen.

Ventilfederspanner KM-138 in Gewinde-
loch der herausgedrehten Kugelschraube
einschrauben und festziehen.

Ventilfederteller so drehen, daß beide
Zapfen des Ventilfederspanners in die
Ausparungen des Ventiltellers ragen.

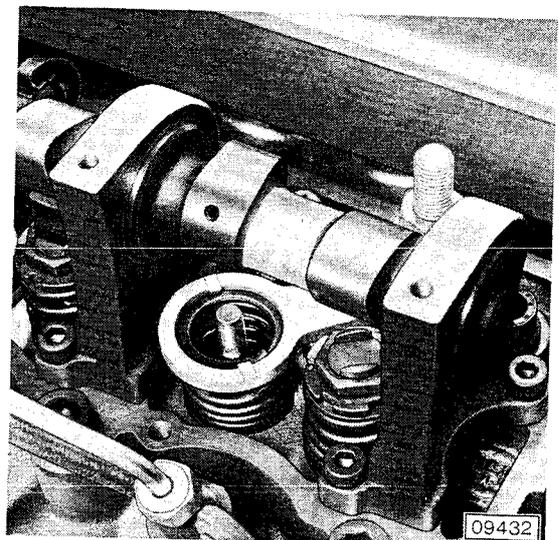
Feder durch Drehen der Mutter am Ven-
tilfederspanner spannen. Einstellmutter
von Hand abschrauben.



Ventilfeder durch Lösen des Ventilfeder-
spanners entspannen. Feder herausneh-
men und durch neue ersetzen.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter
Reihenfolge.

Anschließend Ventilspiel einstellen.



6

NOCKENWELLE ERSETZEN

Die Nockenwelle kann als Einzelteil ohne Lagerbuchsen ersetzt werden, sofern die Lagerbuchsen noch innerhalb der vorgeschriebenen Toleranz liegen.

Bei Ersatz der Nockenwelle ist auf die Farbkennzeichnung zu achten:

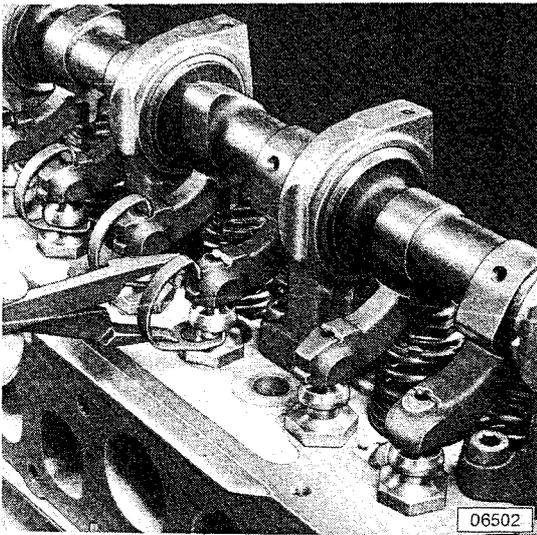
Normaler Lagerdurchmesser: keine

0,1 mm Untermaß: violett

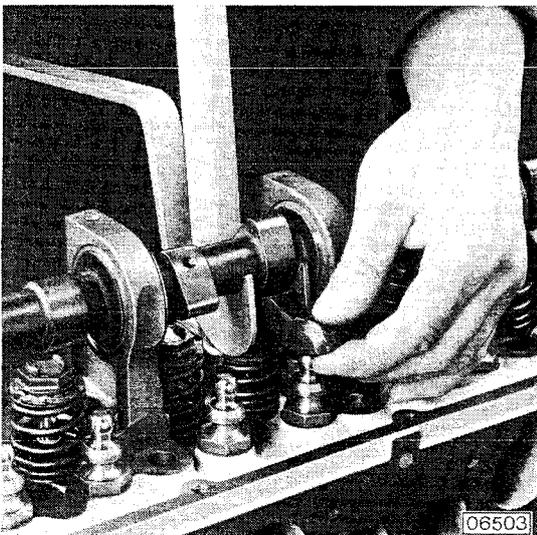
Liegen die Nockenwellenlagerbuchsen außerhalb der vorgeschriebenen Toleranz, so kann ein Ersetzen mit normalen Werkstattmitteln nicht erfolgen, da die Lagerbuchsen nur vorgebohrt sind und in zusammengebautem Zustand alle gleichzeitig mit einem Spezialwerkzeug auf das vorgeschriebene Maß aufgebohrt werden müssen. Auch das Ersetzen eines einzelnen Nockenwellenlagerbockes mit fertig bearbeiteter Lagerbuchse ist nicht statthaft, da ansonsten die Gefahr eines Verspannens der Nockenwelle oder eines zu großen Lager-spieles gegeben ist.

Bei verschlissenen oder beschädigten Nockenwellenlagern ist ein neuer Zylinderkopf einzubauen.

Ventilhaube, Ölabschirmblech und Nockenwellenrad ausbauen.



Zum Ausbau der Nockenwelle Haltefeder des Schwinghebels mit Zange entfernen.



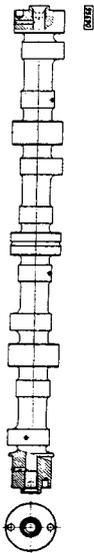
Federteller-Halteschlüssel KM-227 in Federteller einsetzen und mit Schwinghebel-Montagewerkzeug KM-147 Ventiltfeder nach unten drücken. Schwinghebel herausnehmen.

Alle Paßschrauben der Nockenwellenlagerböcke mit Steckschlüssel MW-116 heraus-schrauben und Lagerböcke mit Nockenwelle abnehmen.

Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

Vor dem Einbau alle Gleit- und Lagerstellen mit Molybdändisulfidpaste, Katalog-Nr. 19 48 524, einreiben.

NOCKENWELLENLAGER- UND NOCKENWELLENLAGERBUCHSEN-DURCHMESSER



Lager-Nr.	Normal		0,1 mm Untermaß	
	Lagerbuchsen-Innendurchmesser (mm)	Nockenwellen-Lagerdurchmesser (mm)	Lagerbuchsen-Innendurchmesser (mm)	Nockenwellen-Lagerdurchmesser (mm)
Führungslager	$\frac{34,025}{34,000}$	$\frac{33,975}{33,950}$	$\frac{33,925}{33,900}$	$\frac{33,875}{33,850}$
2	$\frac{44,775}{44,750}$	$\frac{44,700}{44,685}$	$\frac{44,675}{44,650}$	$\frac{44,800}{44,785}$
3	$\frac{45,025}{45,000}$	$\frac{44,950}{44,935}$	$\frac{44,925}{44,900}$	$\frac{44,850}{44,835}$
4	$\frac{45,275}{45,250}$	$\frac{45,200}{45,185}$	$\frac{45,175}{45,150}$	$\frac{45,100}{45,085}$
5	$\frac{45,525}{45,500}$	$\frac{45,450}{45,435}$	$\frac{45,425}{45,400}$	$\frac{45,350}{45,335}$

Nockenwellenlagerspiel:
0,025 - 0,075 mm

Nockenwellenlängsspiel:
0,1 bis 0,176 mm

Nockenhub: 7,3 mm

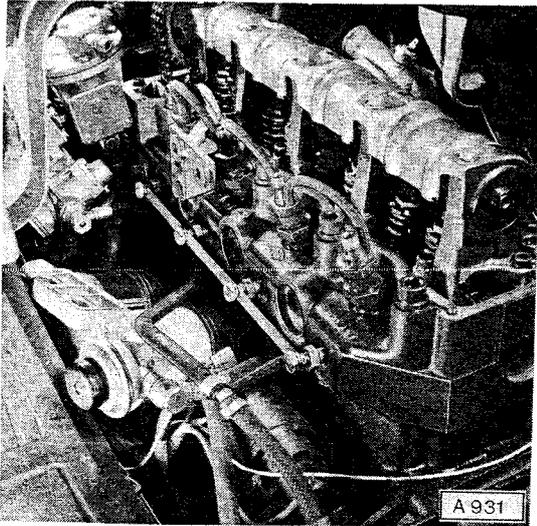
Kennzeichnung der Nockenwelle

Normal: keine

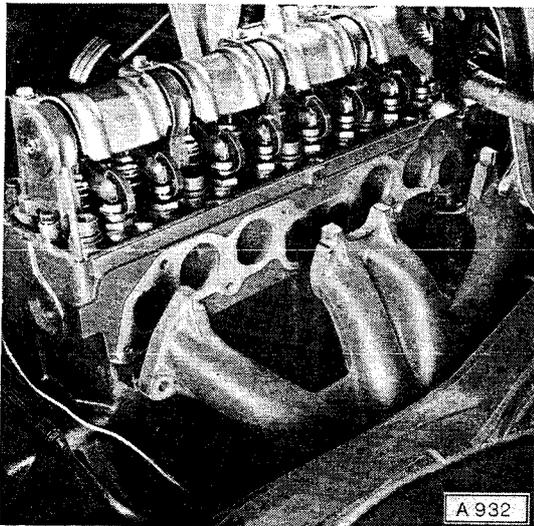
0,1 mm Untermaß: violett

ZYLINDERKOPF AUS- UND EINBAUEN

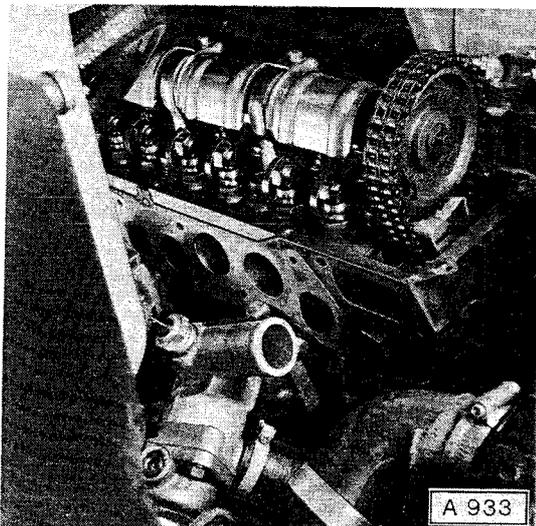
Der Ausbau des Zylinderkopfes darf nur bei kaltem Motor vorgenommen werden.



Minuskabel von der Batterie abklemmen. Motorabdeckung vom Fahrerhausboden entfernen. Kraftstofffilter abbauen und zur Seite klappen. Ventilhaube abbauen.

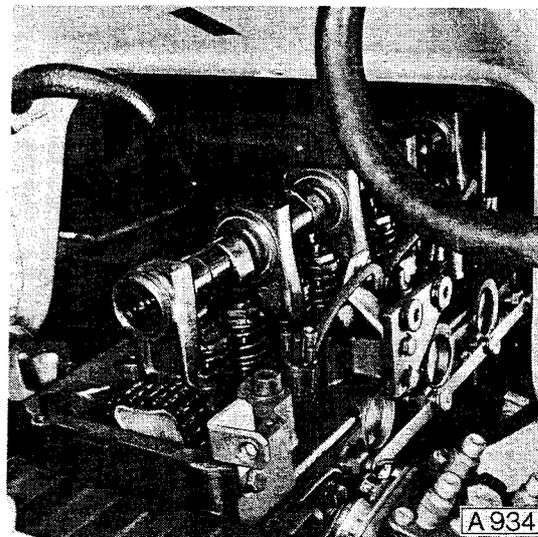


Saugrohr und Auspuffkrümmer abbauen und Auspuffkrümmer zur Seite klappen.

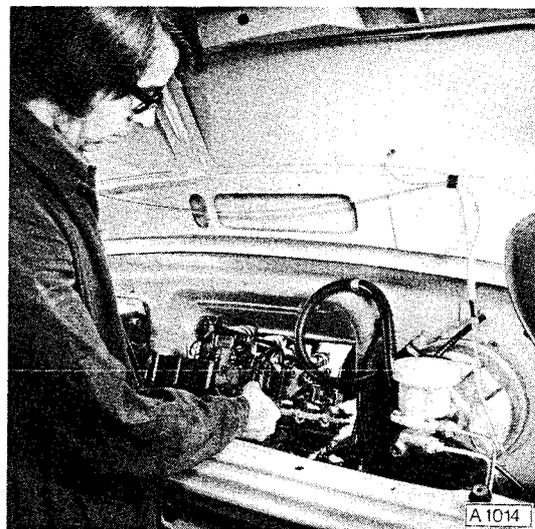


Kühlmittel am Motorblock ablassen. Dazu Renkverschluß am Kühler öffnen. Oberen Kühlwasserschlauch entfernen und Thermostatgehäuse vom Zylinderkopf abbauen.

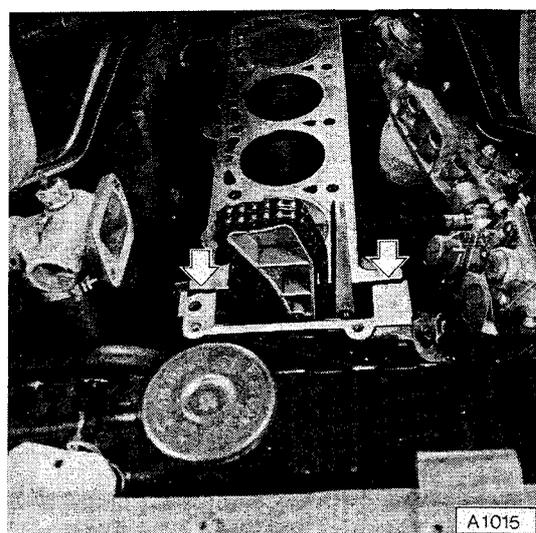
Kettenspanner, Abschirmblech, Kettenrad und Einspritzleitungen abbauen. Kabel von der Verbindungsschiene der Glühstiftkerzen entfernen und Vakuumpumpe abbauen. Beim Lösen der Kettenrad-Befestigungsschraube mit dem Motor-Einstellschlüssel KM-143 an der Rückseite der Nockenwelle gegenhalten.

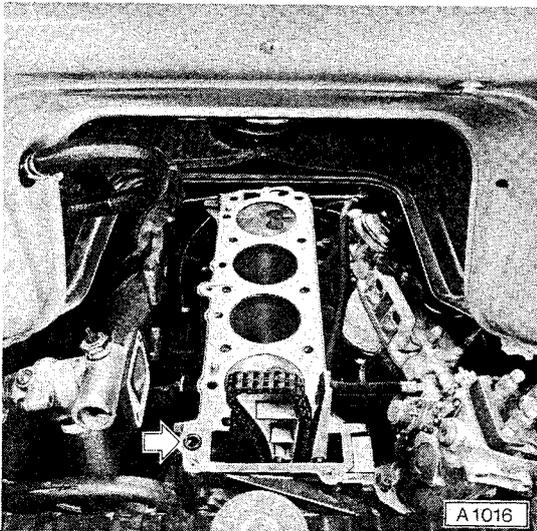


Zylinderkopfschrauben entfernen (vordere zuerst). Zylinderkopf mittels Montierhebel hinten rechts - in Fahrtrichtung - abhebeln. Zylinderkopf nach vorn herausheben.

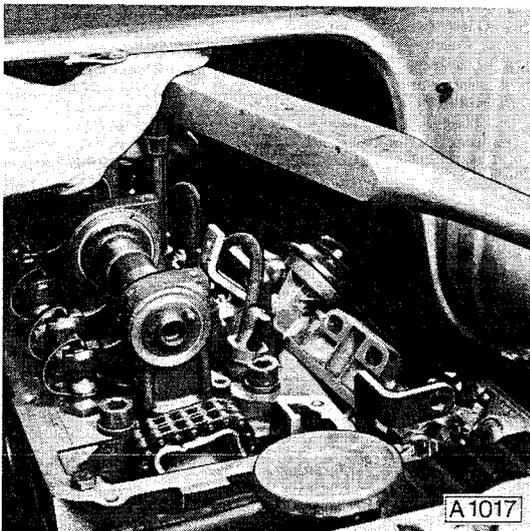


Alle Dichtflächen, Gewindelöcher im Motorblock und Gewinde der Zylinderkopfschrauben reinigen. Mit Dichtmasse, Katalog-Nr. 15 03 294, links und rechts an den Trennstellen zwischen Steuergehäuse und Motorblock eine ca. 3 mm dicke Raupe auflegen.

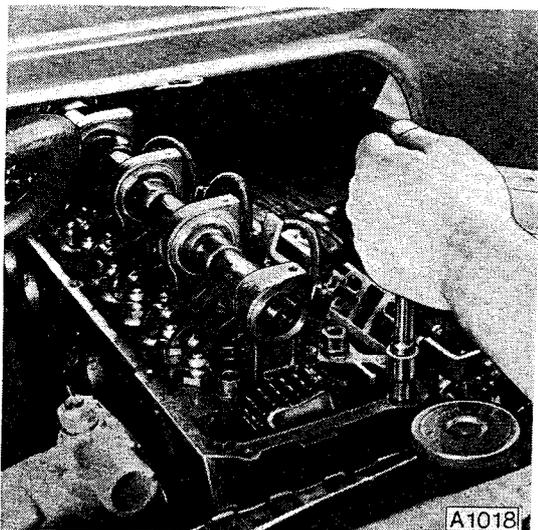




Neue Zylinderkopfdichtung auflegen und Dichtring für Ölkanal einsetzen.



Zylinderkopf aufsetzen und Kopfschrauben spiralförmig von der Mitte ausgehend mit Zylinderkopfschrauben-Steckschlüssel KM-134 auf 130 Nm (13 kpm) anziehen.

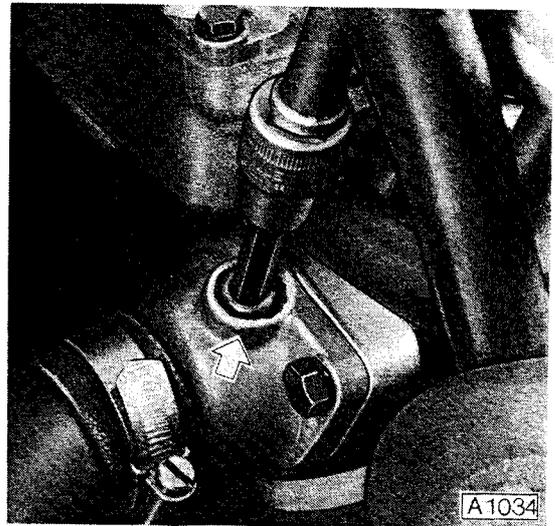


Steuergehäuse-Schrauben auf 20 Nm (2,0 kpm) anziehen.

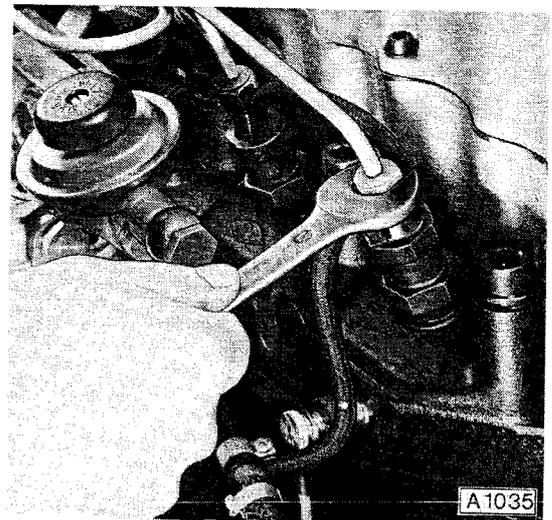
Nockenwellenrad auf Nockenwelle aufstecken und Schrauben auf 180 Nm (18 kpm) anziehen. Dazu mit Einstellschlüssel KM-143 an der Rückseite der Nockenwelle gegenhalten. Kettenspanner einbauen und Steuerzeiten prüfen; siehe dazu betreffenden Arbeitsvorgang in dieser Gruppe.

Der weitere Einbau erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau.

Kühlmittel bis ca. 3 cm unter Oberkante Einfüllstutzen am Kühler einfüllen. Dabei ist das Kühlsystem am Thermostatgehäuse zu entlüften. Mit 8 mm-Innensechskantschlüssel Entlüftungsschraube heraus-schrauben.



Damit der Motor nach Abschluß der Zusammenbauarbeiten sofort anspringt, ist bei der Montage der Einspritzleitungen die Leitung des ersten Zylinders zu entlüften. Dazu Überwurfmutter der ersten Einspritzleitung nur leicht andrehen und Motor mit dem Anlasser so lange "durchdrehen", bis Kraftstoff an der Überwurfmutter austritt.



6

Bei betriebswarmem Motor nochmals Drehmoment der Zylinderkopfschrauben überprüfen.

Nach 1000 und 5000 km Fahrstrecke Zylinderkopfschrauben auf 130 Nm (13 kpm) nachziehen.

Das Nachziehen der Zylinderkopfschrauben ist bei betriebswarmem Motor vorzunehmen.

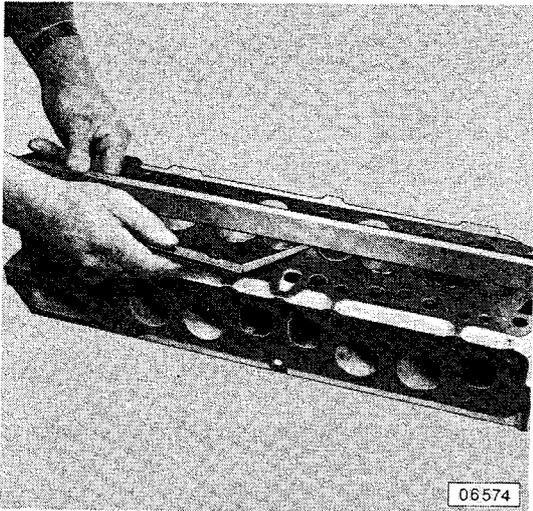
Achtung! Beim Nachziehen der Zylinderkopfschrauben ist die sogenannte "Ruckreibung" zu berücksichtigen. Darunter ist der Anfangswiderstand der nachzuziehenden Schrauben zu verstehen, der - am Drehmomentschlüssel ablesbar - höher ist als das tatsächlich vorhandene Drehmoment. Erst nach Überwindung dieser Ruckreibung wird das wirkliche Drehmoment erreicht. Da diese Tatsache vielfach unberücksichtigt bleibt, werden die Zylinderkopfschrauben oft nicht auf das vorgeschriebene Drehmoment angezogen, was zu Undichtheiten führen kann. Insbesondere beim Dieselmotor kommt einer Beachtung der Ruckreibung große Bedeutung zu.

Zur Berücksichtigung der Ruckreibung sind die Zylinderkopfschrauben vor dem Nachziehen erst etwas zu lösen und anschließend in einem Zug auf das vorgeschriebene Drehmoment anzuziehen. Lösen und sofortiges Anziehen hat - in der vorgeschriebenen Reihenfolge - von jeder Schraube einzeln zu erfolgen. Auf keinen Fall dürfen erst alle Schrauben gelöst und danach wieder angezogen werden.

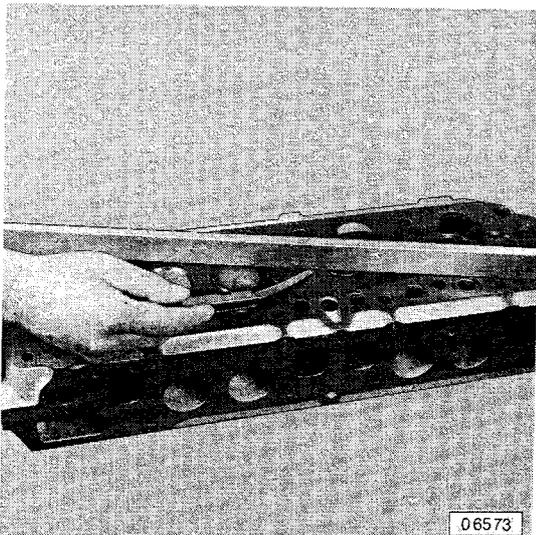
Die Ventilspieleinstellung kann sowohl vor als auch nach dem Nachziehen der Zylinderkopfschrauben kontrolliert bzw. korrigiert werden.

ZYLINDERKOPF AUF PLANHEIT PRÜFEN

- Zylinderkopf ausgebaut -



Der Zylinderkopf ist mit einem Ausrichtlineal und einer Fühllehre in Länge und Breite auf Durchbiegung sowie in der Diagonalen auf Verzug (Verwindung) zu prüfen.



Das Lineal darf bei den Messungen nicht auf den Wirbelkammern aufliegen. Um dies zu vermeiden, sind die beiden äußeren Wirbelkammern auszubauen.

Zulässige Unebenheit der Dichtfläche an jeder Stelle:

auf 150 mm Länge - 0,015 mm
auf Gesamtlänge - 0,04 mm

ZYLINDERKOPF-DICHTFLÄCHE PLANSCHLEIFEN

- Zylinderkopf ausgebaut -

Wenn die Oberfläche des Zylinderkopfes, insbesondere die Trennfläche zwischen den Brennräumen, uneben ist, sich verzogen hat oder leichte Beschädigungen wie Riefen, Kratzer und dergleichen aufweist, so ist die beschädigte Fläche zu egalisieren bzw. planzuschleifen.

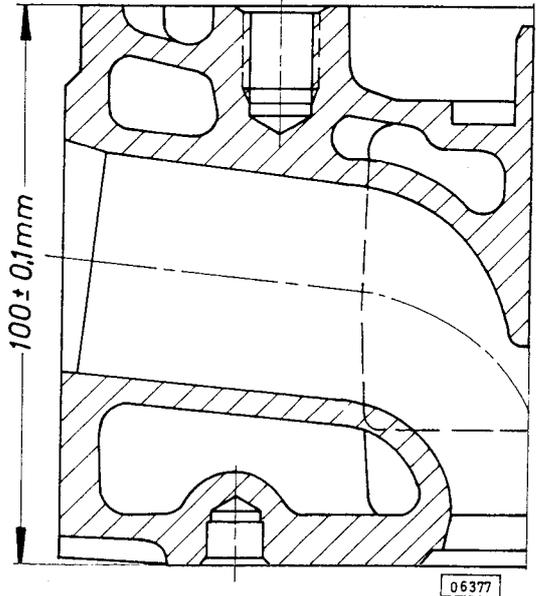
Die zulässige Unebenheit der Dichtfläche an jeder Stelle des Zylinderkopfes darf nicht mehr als 0,015 mm auf 150 mm Länge bzw. 0,04 mm auf die Gesamtlänge betragen, und die zul. Rautiefe darf 20 μ nicht überschreiten.

Die Gesamthöhe des Zylinderkopfes von Dichtfläche zu Dichtfläche beträgt $100 \pm 0,1$ mm. Beim Planschleifen des Zylinderkopfes darf eine Kopfhöhe von 99,8 mm nicht unterschritten werden.

Zum Schleifen brauchen die Wirbelkammern nicht ausgebaut zu werden.

Rückstand der Ventile prüfen:
0,6 bis 1,0 mm (siehe entsprechenden Arbeitsvorgang in dieser Gruppe).

Nach dem Planschleifen des Zylinderkopfes sind die Wasser-, Öl- und Glühkerzenkanäle zu reinigen.



6

ZYLINDERKOPF AUF DICHTHEIT PRÜFEN

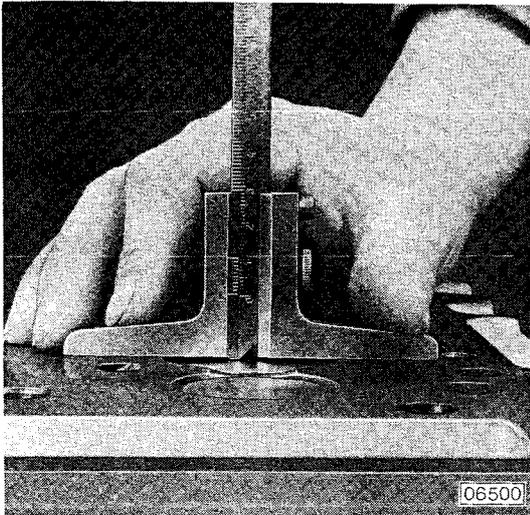
- Zylinderkopf ausgebaut -

Soll ein Zylinderkopf auf Dichtheit geprüft werden, so ist der Kopf mit ca. 70°C heißem Wasser unter einem Druck von 2 bar (atü) abzudrücken.

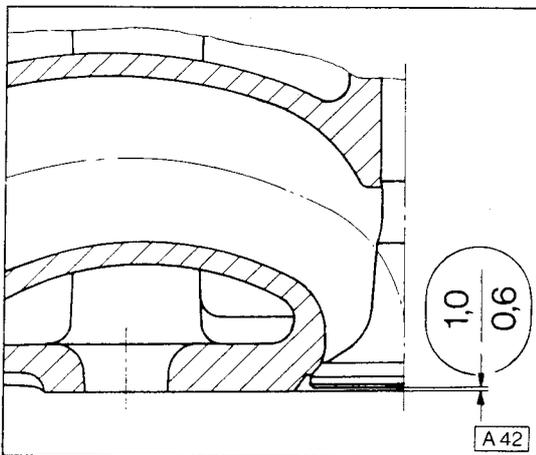
Ebenso kann der Zylinderkopf durch Eintauchen in ein ca. 70°C heißes Wasserbad und Abdrücken mit Preßluft auf Dichtheit geprüft werden.

RÜCKSTAND DER VENTILE PRÜFEN

- Zylinderkopf ausgebaut -



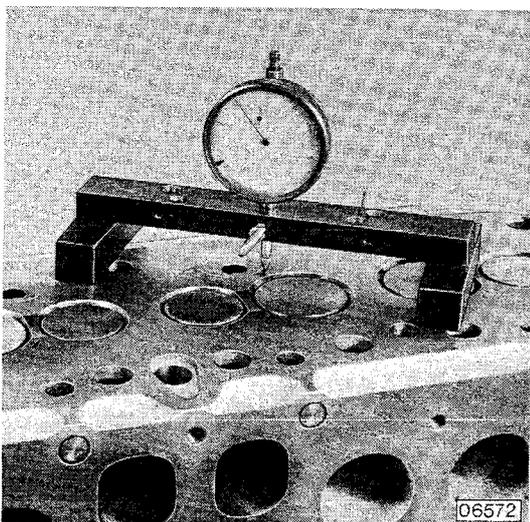
Der Rückstand der Ventile ist mit einer Tiefenlehre zu messen.



Der Rückstand darf
0,60 bis max. 1,0 mm
betragen.

ÜBERSTAND DER WIRBELKAMMERN PRÜFEN

- Zylinderkopf ausgebaut -

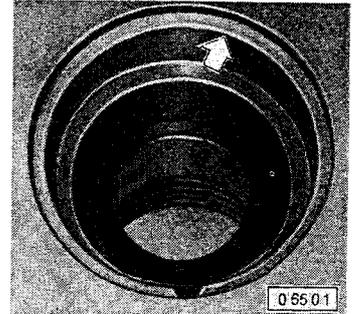


Überstand der Wirbelkammern gegenüber der Zylinderkopf-Dichtfläche mit Spezial-Werkzeug S-1349-D oder mit einer Meßuhr mit Magnethalter messen.

Die Messung ist am äußeren Umfang der Wirbelkammern an 4 gleichmäßig voneinander entfernten Stellen vorzunehmen.

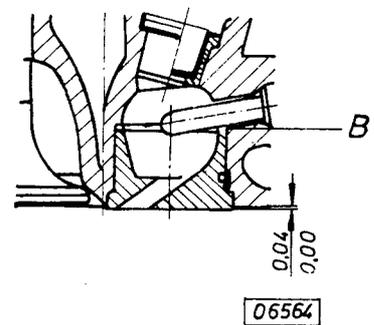
Der Überstand darf 0,00 bis 0,04 mm betragen.

Wird dieses Maß nicht erreicht, so ist die Sitzfläche des jeweiligen Wirbelkammerbundes bzw. die Dichtfläche des Zylinderkopfes nachzufräsen.



Im Falle eines vorangegangenen Planschleifens der Zylinderkopfdichtfläche sind alle Wirbelkammern auf Überstand zu prüfen.

Der Luftspalt "B" braucht bei einem evtl. Nachsetzen der Wirbelkammern nicht beachtet zu werden, da er ausreichend tief ist.



Anrisse am Schußkanal der Wirbelkammern haben keinen Einfluß auf deren Funktion. Leicht gelockerte Kammern können ohne Bedenken wieder eingebaut werden.

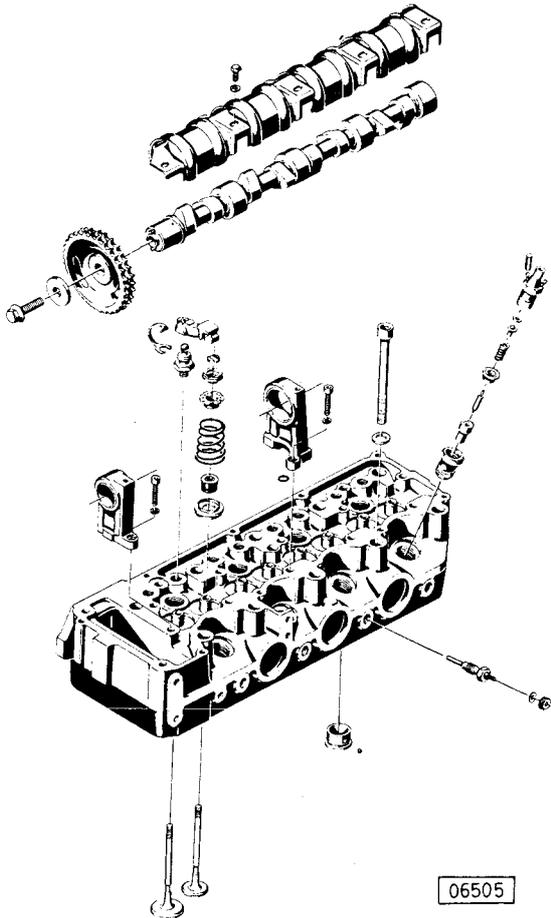
Muß eine Wirbelkammer ausgebaut werden, so ist zuvor die entsprechende Glühstiftkerze herauszuschrauben.

ZYLINDERKOPF ZERLEGEN UND ZUSAMMENBAUEN

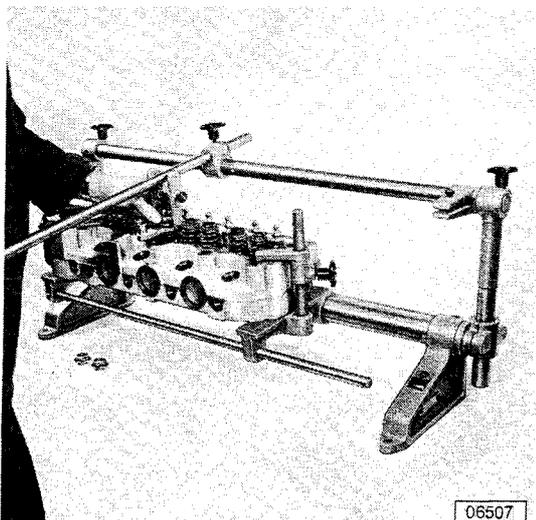
- Zylinderkopf ausgebaut -

Zerlegen

Zylinderkopf auf zwei Holzleisten ablegen, da beim Auflegen der Unterseite auf die Werkbank der Schaft der offenen Ventile verbogen werden kann.



Ansaug- und Auspuffkrümmer,
Glühstiftkerzen, Thermostatgehäuse
und Einspritzdüsen ausbauen.



Alle Aus- und Einlaßventile ausbauen.
Ventile für den Wiedereinbau kenn-
zeichnen.

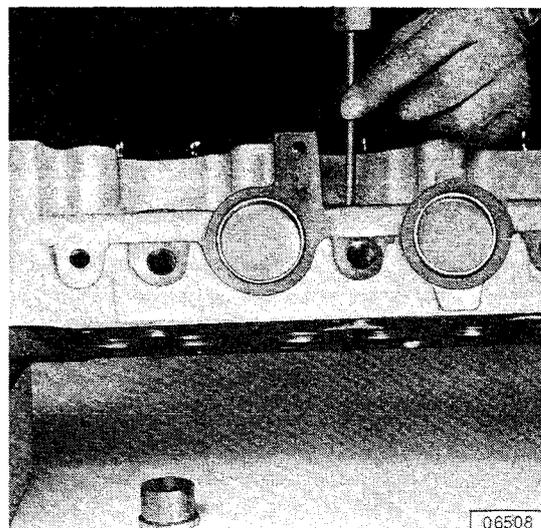
Zylinderkopf auf "Ventilknecht" auf-
bauen, Oberteil des Ventildederspanners
KM-138 mit seinen beiden Zapfen auf
Ventilfeder aufsetzen und mit Feder-
spannhebel Ventilfeder nach unten
drücken.

Ventilspiel-Einstellmutter und Ventil-
feder-Teller abschrauben. Ventil,
Ventilfeder, Ventilschaftabdichtung
und Roto-Cap herausnehmen.

Gleichen Vorgang bei allen Ventilen
wiederholen.

Einbaulage der Wirbelkammern kennzeichnen und Wirbelkammern ausbauen.

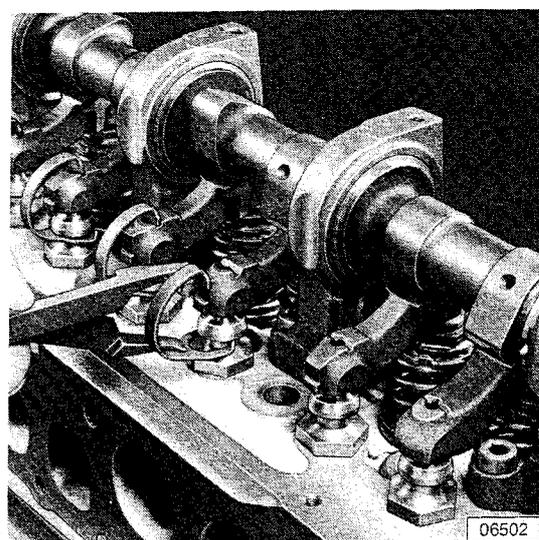
Festsitzende Wirbelkammern mit einem Weichmetallhorn von max. 6,5 mm \varnothing her austreiben. Horn durch Einspritzdüsen-Bohrung stecken und Kammer mit leichten Hammerschlägen her austreiben.

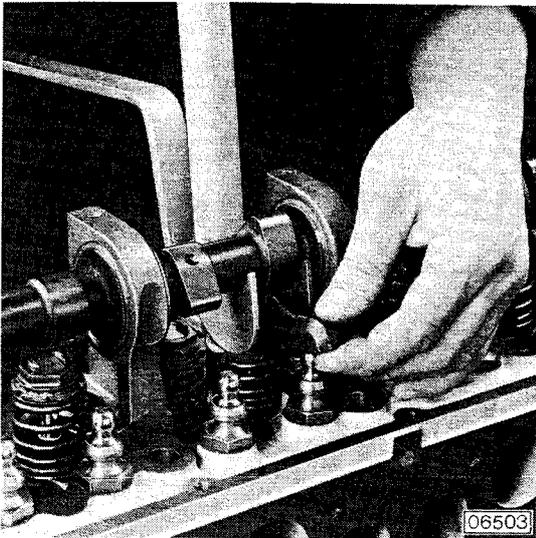


Wärmeschutzhülsen mit einem Weichmetallhorn von max. 15 mm \varnothing her austreiben.

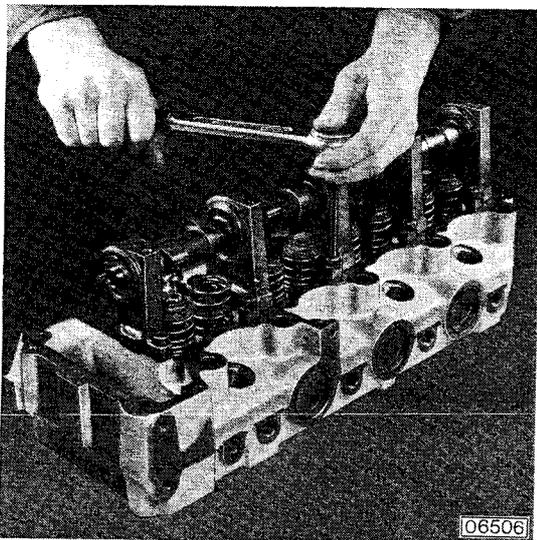


Haltefeder des Schwinghebels mit einer Zange entfernen.





Federteller-Halteschlüssel KM-227 in Federteller einsetzen und mit Schwinghebel-Montagewerkzeug KM-147 Ventilsfeder nach unten drücken. Schwinghebel herausnehmen.



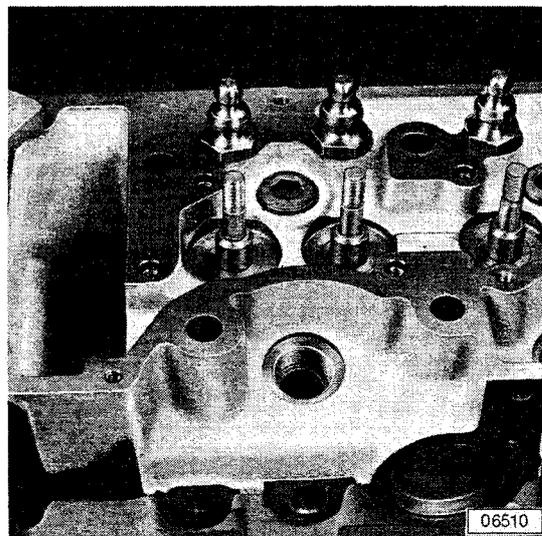
Alle Paßschrauben der Nockenwellen-Lagerböcke mit Steckschlüssel MW-116 herausschrauben und Lagerböcke mit Nockenwelle abnehmen.

Alle Einzelteile sorgfältig reinigen. Dichtungsreste, soweit vorhanden, entfernen. Ölkanäle, Führungen, Gleit- und Lagerstellen, Nockenwelle, Nockenwellenlagerböcke usw. mit sauberem Waschbenzin reinigen bzw. spülen und mit Druckluft aus- bzw. abblasen.

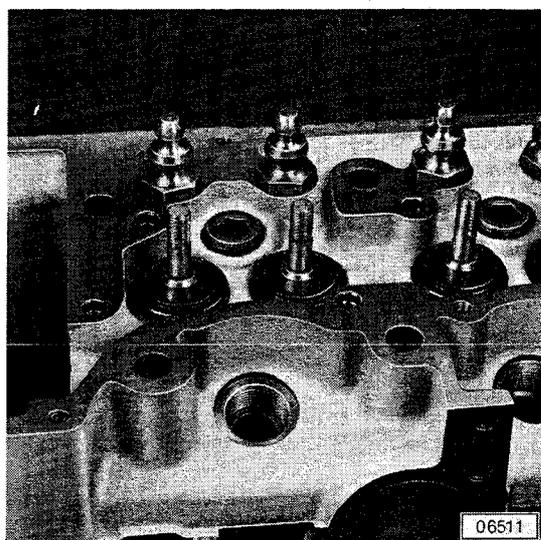
Alle Einzelteile auf Verschleiß und Beschädigung prüfen, wenn erforderlich, ersetzen.

Zusammenbau

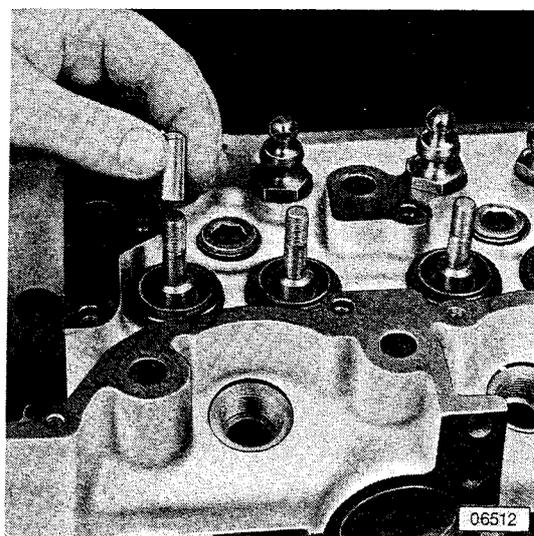
Vor dem Einbau der Ventile Ventilschäfte mit Motoröl benetzen und Ventile in die Ventilführungen des Zylinderkopfes einführen.

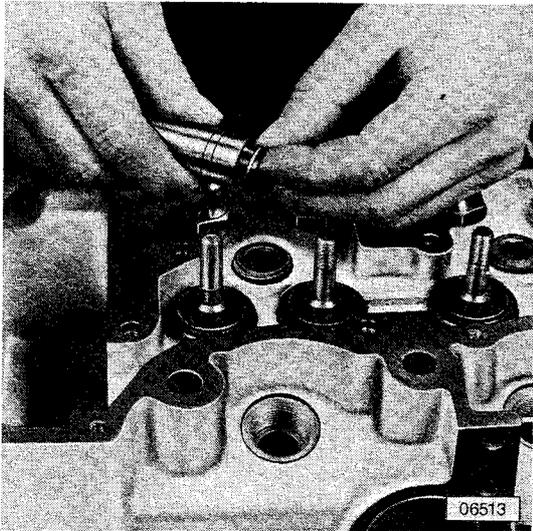


Roto-Caps aufsetzen.

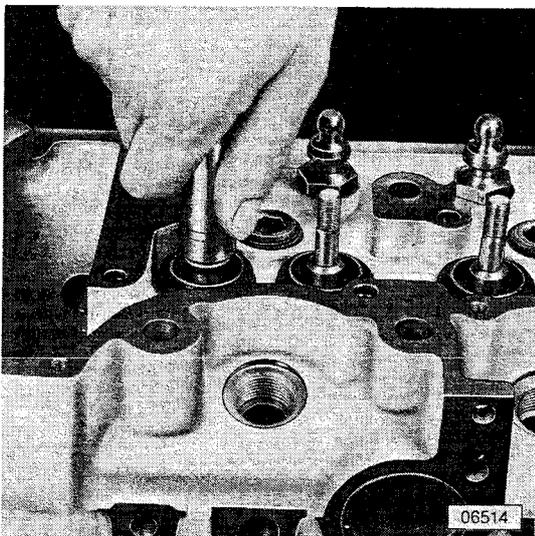


Montagehülse (liegt der Verpackung für Ventilschaftabdichtung bei) so weit abschneiden, daß sie nach dem Aufschieben auf das Ventilschaftende bis zum Beginn des glatten Schaftteiles reicht. Montagehülse vor dem Aufschieben leicht einölen.



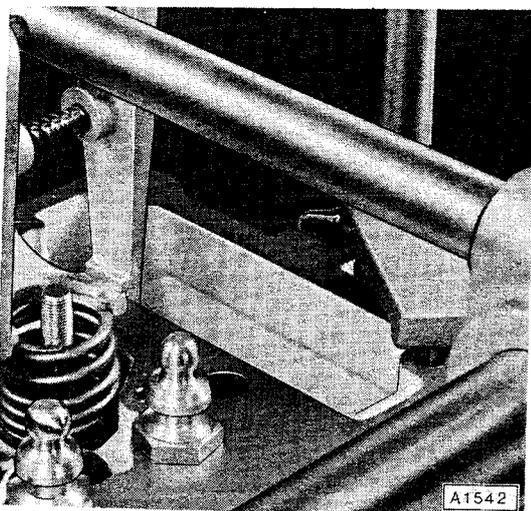


Neue Ventilschaftabdichtung so in Montagewerkzeug S-1348 einsetzen, daß der Metallring in der Abdichtung später nach unten zeigt. Stets neue Ventilschaftabdichtungen verwenden.



Werkzeug mit eingesetzter Abdichtung ohne Verkanten über den Ventilschaft auf die Ventilführung aufschieben.

Montagehülse entfernen.



Ventilfeder auf Roto-Cap aufsetzen und Oberteil von Federspanner KM-138 mit seinen beiden Zapfen auf Ventilfeder auflegen und mit Ventilfeder-Spannhebel Ventilfeder nach unten drücken. Ventildederteller aufsetzen und Ventilspiel-Einstellmutter aufschrauben.

Nockenwellenlagerböcke mit Nockenwelle anschrauben. Dabei auf den Ölkanal-Dichtring zwischen Zylinderkopf und dritten Nockenwellenlagerbock achten. Alle Gleit- und Lagerstellen der Nockenwelle mit Molybdändisulfidpaste, Katalog-Nr. 19 48 524, einreiben.

Paßschrauben der Nockenwellen-Lagerböcke auf 40 Nm (4,0 kpm) festziehen.

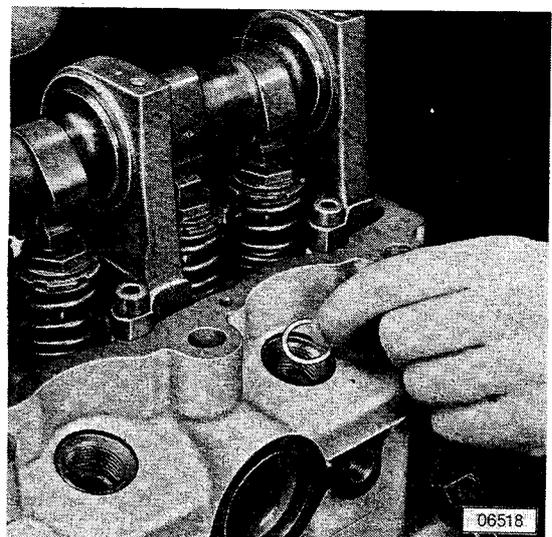
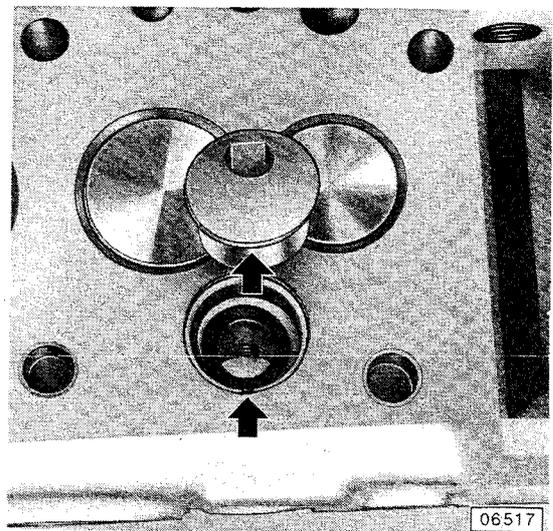
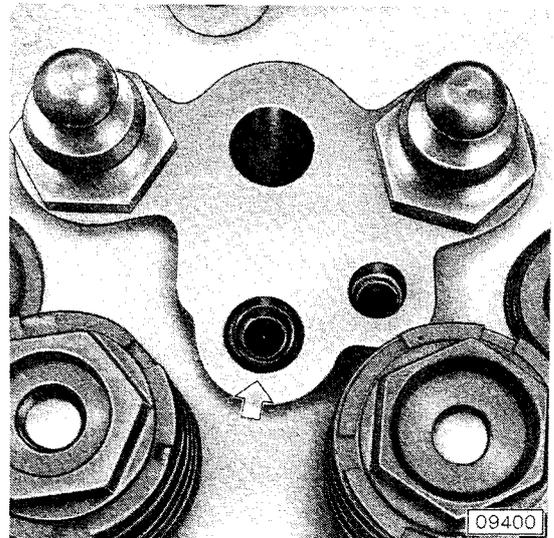
Schwinghebel montieren und Ventilspiel einstellen (siehe entsprechenden Arbeitsvorgang in dieser Gruppe).

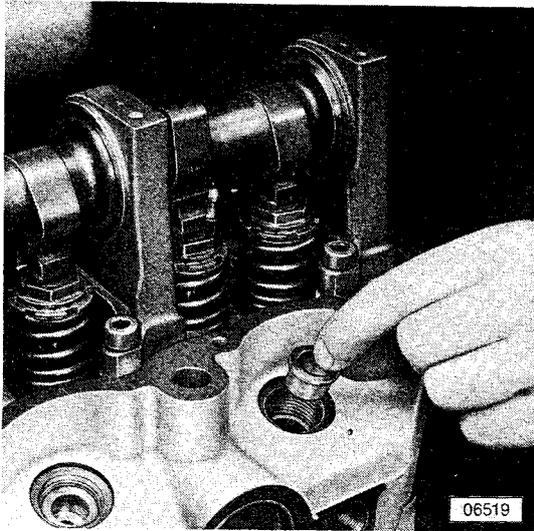
Zum Drehen der Nockenwelle Motor-Einstellschlüssel KM-143 benutzen.

Beim Einsetzen der Wirbelkammern ist auf die Zentrierkugel in den Wirbelkammern, die ein Verdrehen verhindern soll, zu achten.

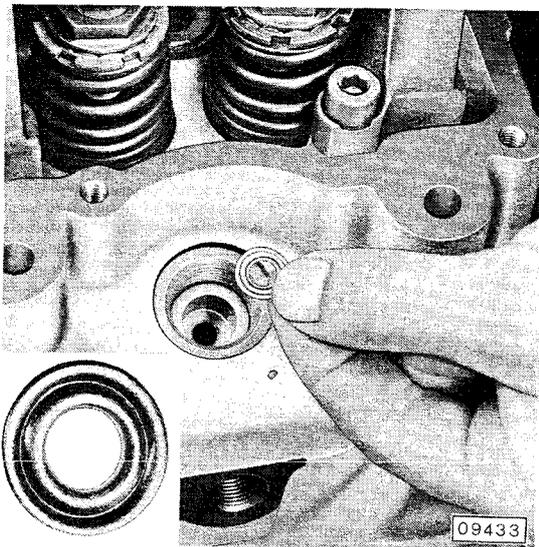
Überstände der Wirbelkammern messen (siehe dazu entsprechenden Arbeitsvorgang in dieser Gruppe).

Dichtring für Wärmeschutzhülse einsetzen.

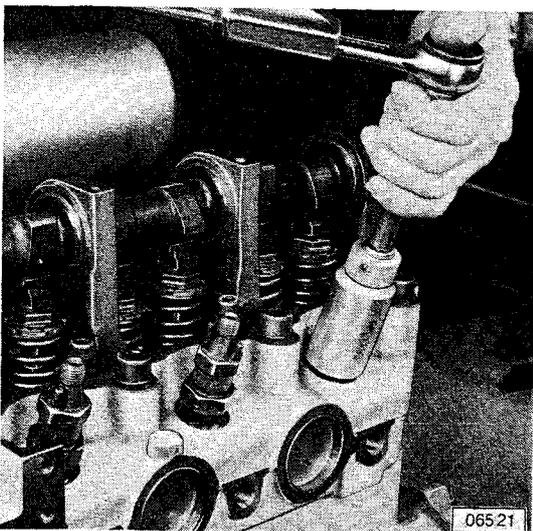




Wärmeschutzhülse einsetzen - kleine Öffnung zeigt nach unten.



Auf die Wärmeschutzhülse ist ein weiterer Dichtring aufzulegen und in die Hülse eine Wellenscheibe einzulegen. - ballige Seite nach oben -



Ansaug- und Auspuffkrümmer (richtige Lage der Dichtung beachten), Thermostatgehäuse, Einspritzdüsen und Glühstiftkerzen montieren.

Anzugsdrehmomente:

Ansaug- und Auspuffkrümmer	= 30 Nm (3,0 kpm)
Düsenhalter	= 70 Nm (7,0 kpm)
Glühstiftkerzen	= 40 Nm (4,0 kpm)

Beim Aufsetzen des Zylinderkopfes auf den Motorblock sowie beim anschließenden Aufsetzen des Nockenwellenrades auf die Nockenwelle ist auf die richtige Stellung der Nockenwelle zu achten (siehe dazu Arbeitsvorgang "Motor zusammenbauen" in dieser Gruppe). Außerdem ist beim Aufsetzen des Zylinderkopfes darauf zu achten, daß evtl. lose Wirbelkammern nicht herausfallen - ggf. leicht verstemmen.

ZYLINDERKOPF ÜBERHOLEN

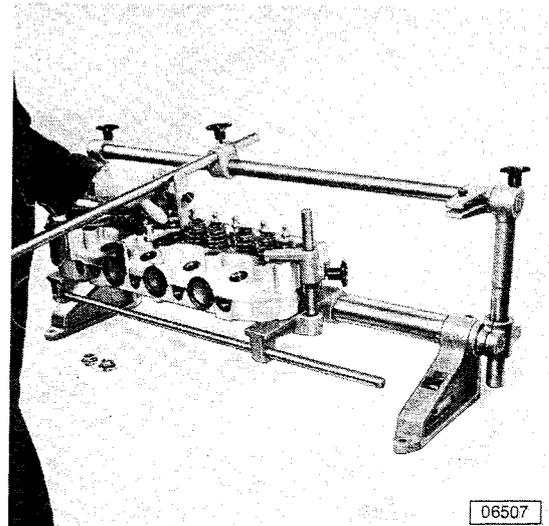
- Zylinderkopf ausgebaut -

Je nach Erfordernis Ansaug- und Auspuffkrümmer, Glühstiftkerzen, Thermostatgehäuse, Einspritzdüsen, Schwinghebel, Nockenwelle mit Lagerböcken und Wirbelkammern ausbauen.

Ventile ausbauen.

Ventilführungen mit Meßuhr und Innenmeßgerät auf Verschleiß prüfen.

Verschlossene Ventilführungen gewährleisten keinen konzentrischen Ventilsitz und führen zu hohem Ölverbrauch.



6

Bei verschlissenen Ventilführungen auf nächste Übergröße aufreiben.

Achtung! Übergrößen können auch bereits produktionsseitig eingebaut worden sein.

Ventilführungen mit Übergröße sind unmittelbar über den Führungen mit den Zahlen

"1" - 0,075 mm

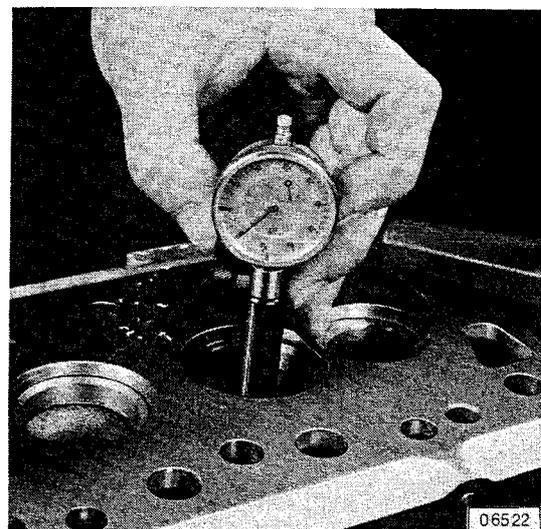
"2" - 0,150 mm

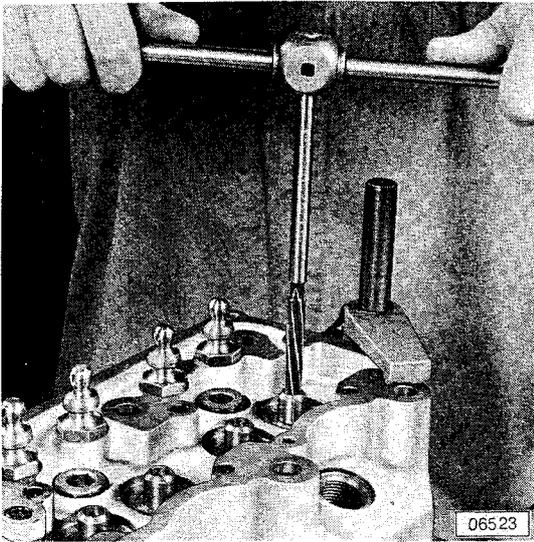
"A" - 0,300 mm

gekennzeichnet.

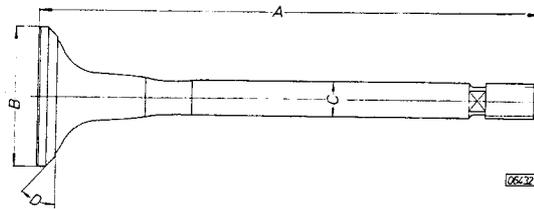
In Zweifelsfällen Ventilführungen nachmessen.

Nach dem Aufreiben einer Ventilführung sind die ungültig gewordenen Kennzeichen auszukreuzen und die neue Größe einzuschlagen.





Das Ausreiben der Führungen sollte immer von der Oberseite des Zylinderkopfes aus erfolgen, damit die maßgenauere Bohrung auf der Kegelseite der Ventile liegt.

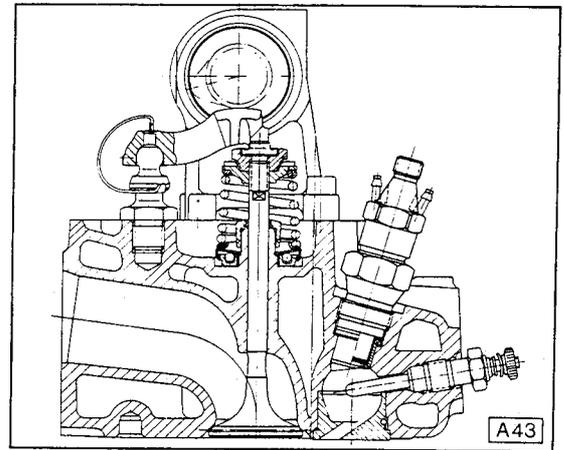


	A mm	B mm Ø	C mm Ø				D
			Normal ohne Zeichen	Übergröße 1	Übergröße 2	Übergröße A	
Einlaß- ventil	126,63 ^{+0,1} / _{-0,2}	42 ± 0,15	$\frac{9,000}{8,987}$	$\frac{9,075}{9,062}$	$\frac{9,150}{9,137}$	$\frac{9,300}{9,287}$	44°
Auslaß- ventil	126,63 ^{+0,1} / _{-0,2}	35 ± 0,15	$\frac{8,996}{8,981}$	$\frac{9,071}{9,056}$	$\frac{9,146}{9,131}$	$\frac{9,296}{9,281}$	44°
Ventil- führung	-	-	$\frac{9,050}{9,025}$	$\frac{9,125}{9,100}$	$\frac{9,200}{9,175}$	$\frac{9,350}{9,325}$	-

Die Übergrößen 1 und 2 werden sowohl produktionsseitig als auch kundendienstseitig eingebaut. Die Übergröße A gilt nur für den Kundendienst.

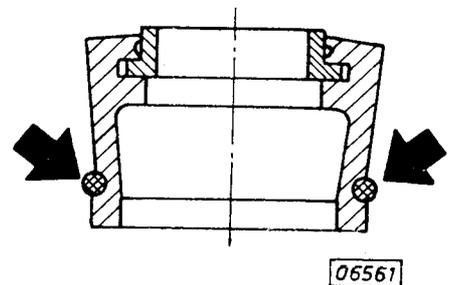
Die Übergrößen-Kennzeichen der Ventile 1, 2 und A sind am Ventilschaftende einge-
rollt.

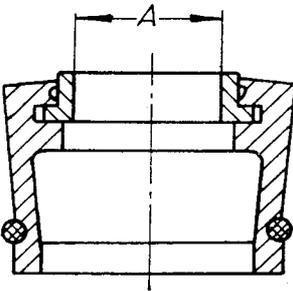
Die Ein- und Auslaß ventile sind mit einer Ventildreheinrichtung (Roto-Cap) sowie mit einer Ventilschaftabdichtung versehen.



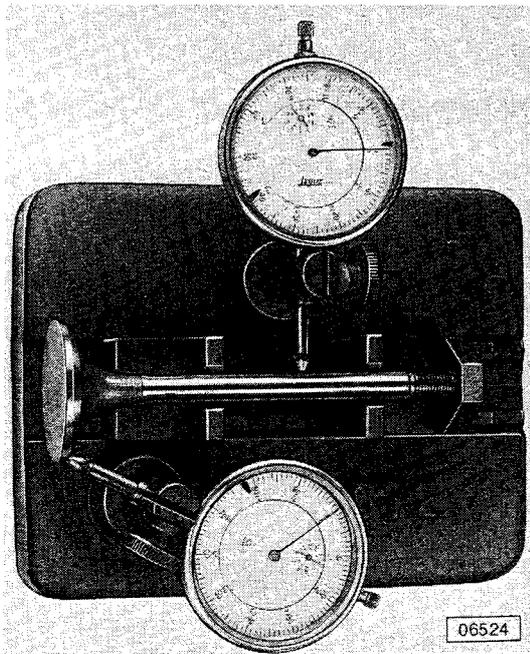
Die Abdichtung wird entsprechend den verschiedenen Ventilschaftdurchmessern - Normal- und Übergrößen - in drei Ausführungen von der Abteilung Ersatzteile und Zubehör geliefert.

Eine Unterscheidung der verschiedenen Ventilschaftabdichtungen erfolgt durch farbige Ringe.



	Ventilschaftabdichtungen			Ventile	
		Maß A Ø mm	Farbkennz. d. Ringes		
	Produktions- und Kundendienst- Übergrößen	0,075 mm	$\frac{8,74}{8,58}$	weiß	Normal- und Übergröße 1
		0,150 mm	$\frac{8,89}{8,74}$	gelb	Übergröße 2
	Kundendienst- Übergröße	0,300 mm	$\frac{9,04}{8,89}$	schwarz	Übergröße A

VENTILE AUF SCHLAG PRÜFEN

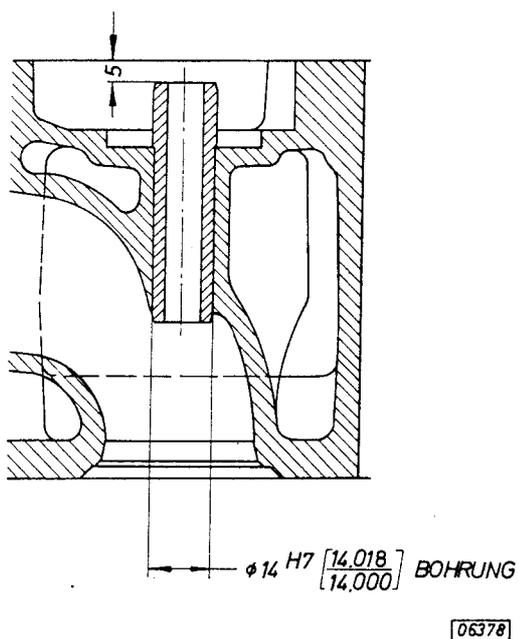


Zulässiger Schlag des Ventilschaftes
und des Ventilkegels:

Einlaß - 0,08 mm

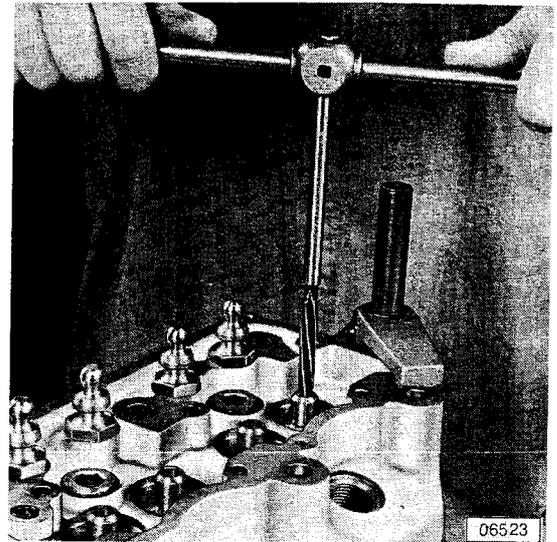
Auslaß - 0,05 mm

VENTILFÜHRUNGSBUCHSEN EINBAUEN

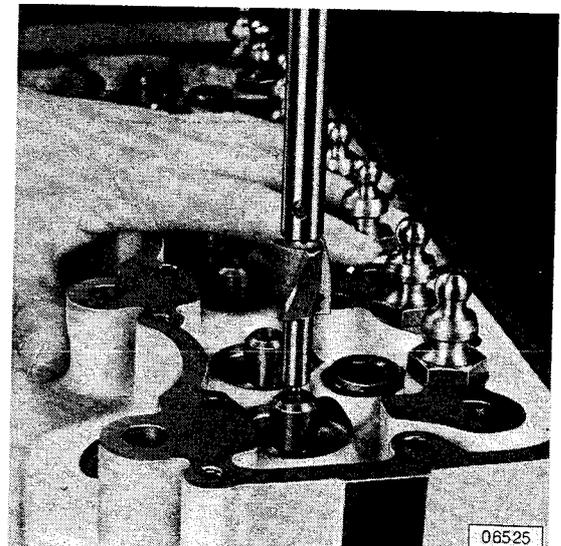


Im Falle beschädigter Ventilführungen
können Grauguß-Ventilführungen ein-
gebaut werden. Ein Ersetzen des kom-
pletten Zylinderkopfes ist nicht erfor-
derlich.

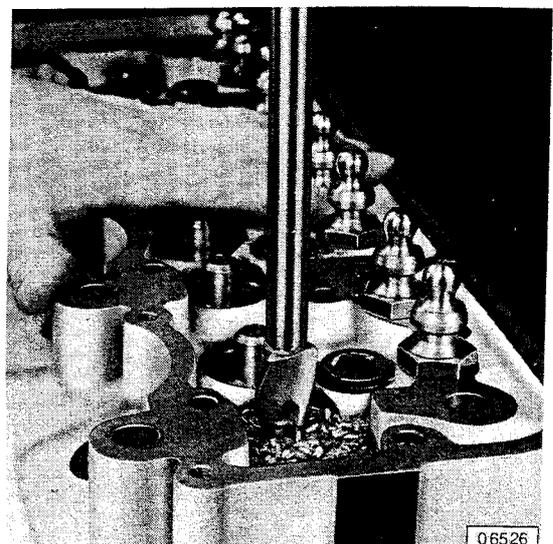
Mit der Reibahle S-1130 (2. ÜbergroÙe 0,150 mm) beschädigte Ventilführung aufreiben, um einwandfreie Führung für den Fräser zu erreichen.

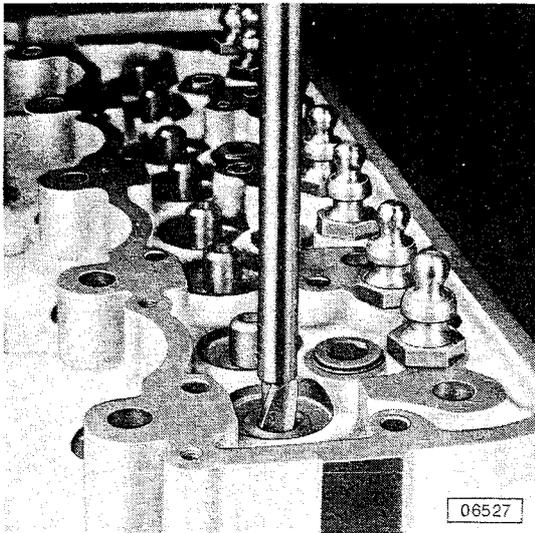


Fräserschaft KM-142-1/1, Fräser KM-142-1/2 (19,5 mm Ø) und Führungszapfen KM-142-1/4 (9,15 mm Ø) zusammensetzen und in Ständerbohrmaschine einspannen.

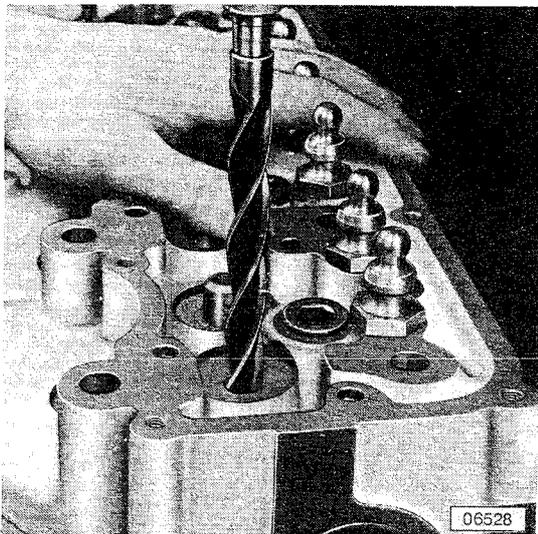


Überstehendes Teil der Ventilführung bis zur Auflagefläche des Roto-Cap abfräsen. Die Drehzahl der Bohrwellen sollte dabei und bei allen nachfolgenden Arbeitsvorgängen nicht mehr als 200 min⁻¹ (U/min) betragen.





In den Fräuserschaft KM-142-1/1 Fräser KM-142-1/3 (13,0 mm Ø) mit Führungszapfen (9,15 mm Ø) einspannen und Ventilführung auf 13,0 mm Ø aufbohren.



Mit Spiralsenker KM-142-2 Bohrung auf 13,8 mm Ø aufbohren.

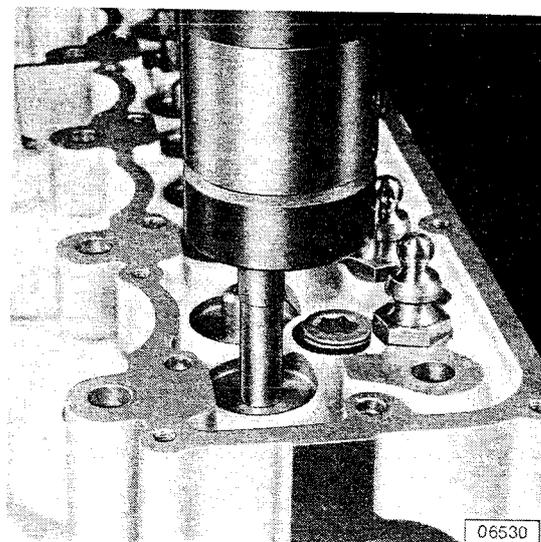


Mit Reibahle KM-142-3 Bohrung auf das Maß

$$14 \text{ H7 } \frac{14,018}{14,000} \text{ mm } \varnothing$$

aufreiben. Um eine einwandfreie Passung zu erreichen, ist beim Aufreiben Petroleum zu verwenden.

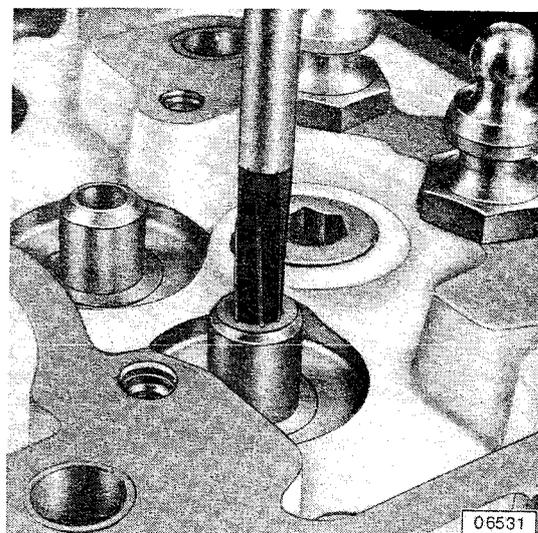
Ventilführungsbuchse einpressen.



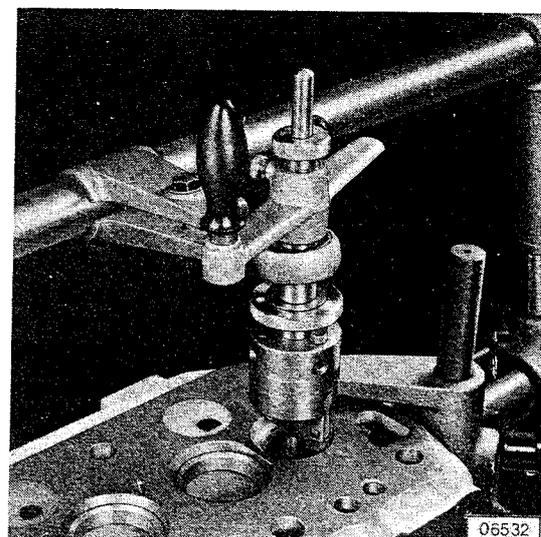
Nach dem Einbau in den Zylinderkopf ist die Ventilführungsbuchse mit der Reibahle S-1097 auf das vorgeschriebene Endmaß von

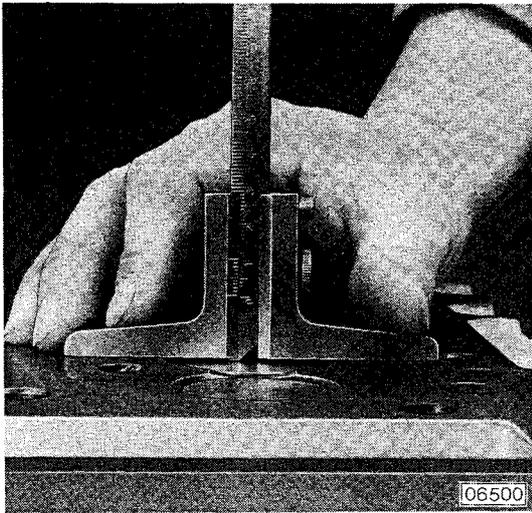
$$\frac{9,050}{9,025} \text{ mm } \varnothing$$

aufzureiben.



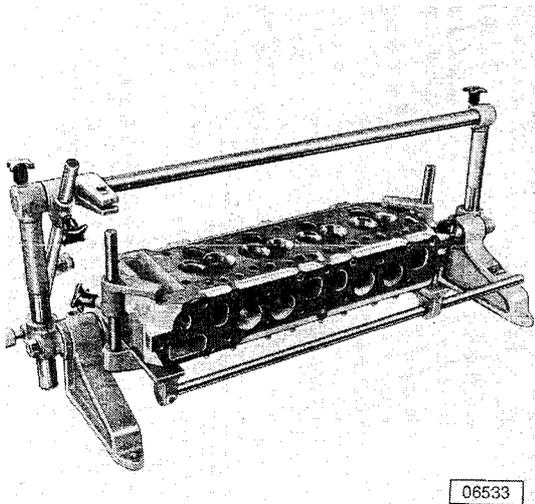
Um einen gasdichten Sitz des Ventiles im Zylinderkopf zu erreichen, ist auch der Ventilsitz im Zylinderkopf zu bearbeiten (siehe dazu Arbeitsvorgang "Ventilsitze fräsen" in dieser Gruppe).



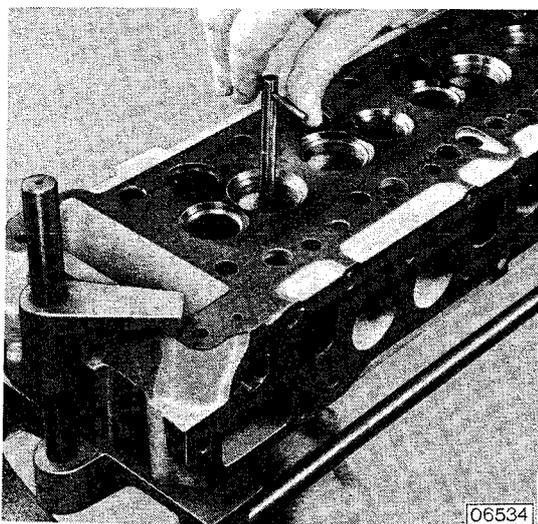


Anschließend Rückstand des Ventiles prüfen (siehe dazu entsprechenden Arbeitsvorgang in dieser Gruppe).

VENTILSITZE FRÄSEN

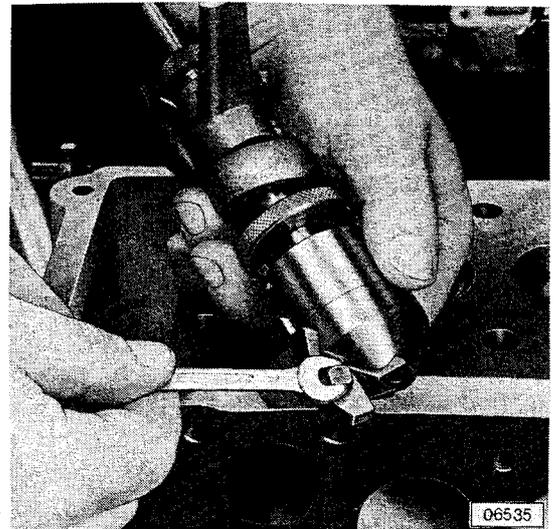


Zylinderkopf auf "Ventilknecht" aufsetzen und mit den zwei Spannarmen festspannen. Falls kein "Ventilknecht" zur Verfügung steht, ist der Zylinderkopf auf zwei Holzleisten aufzulegen.

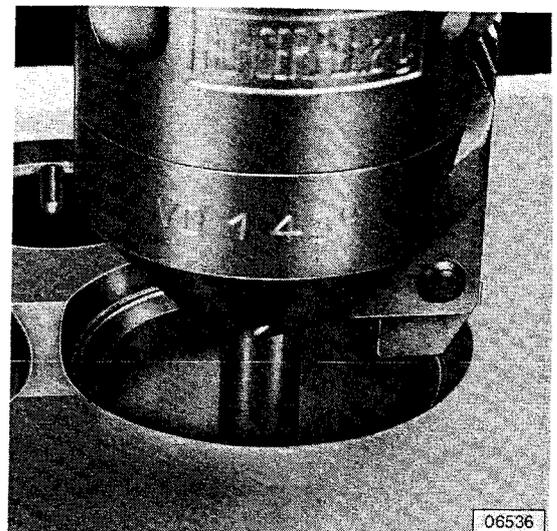


Führungspilot in Ventilfehrung einsetzen und festspannen.

Drehstahl E 2 in Ventilsitz-Drehwerk-
zeug einspannen. Drehwerkzeug auf
Pilot aufsetzen.



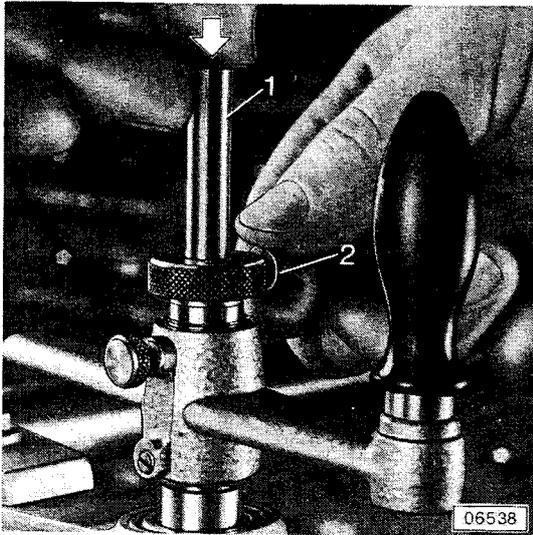
Mit Schlüssel SW-7 Support (06540/8)
so einrichten, daß die 30° - und die
90° - Ebene des Drehstahles aufliegen.
30° - und 90° -Ebenen korrigieren.



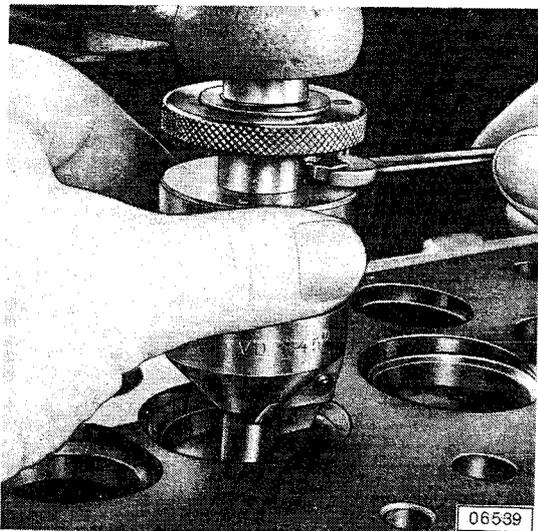
Support so einrichten, daß die Stahl-
spitze in der Mitte der 45° -Ventilsitz-
fläche aufliegt.



6

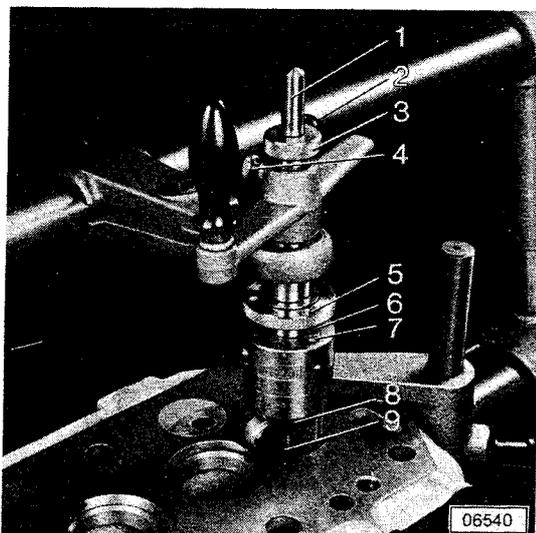


Rändelschraube (2) lösen, Pilotauflage (1) leicht auf Pilot drücken und Rändelschraube wieder festziehen.



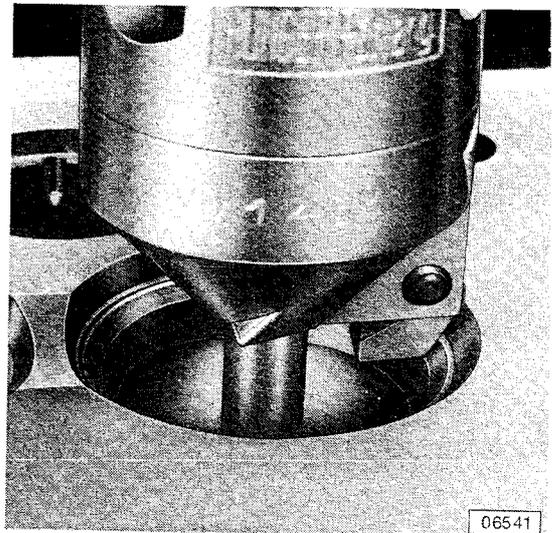
Support (06540/8) mit Schnellverstellung nach innen drehen, bis die Stahlspitze frei liegt.

Kontermutter (06540/7) leicht anziehen.

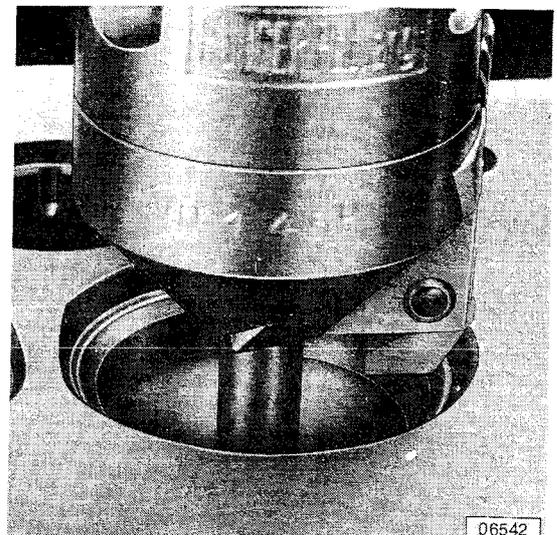


Rändelscheibe für den Horizontalvorschub (5) festhalten und Drehwerkzeug drehen.

Die Drehstahlspitze bewegt sich nun von der unteren Kante der 45° -Ebene



auf die obere Kante zu.



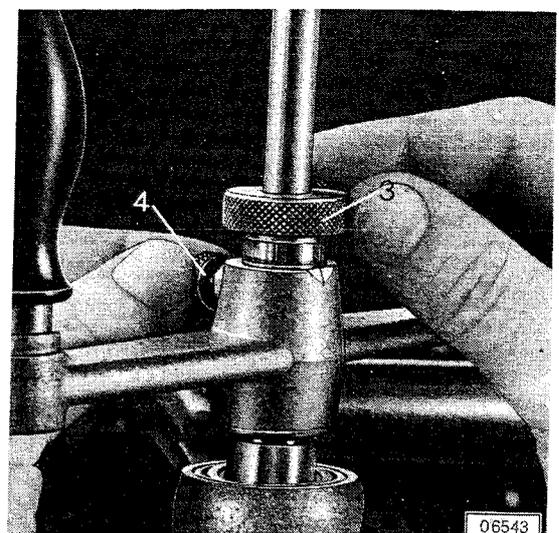
6

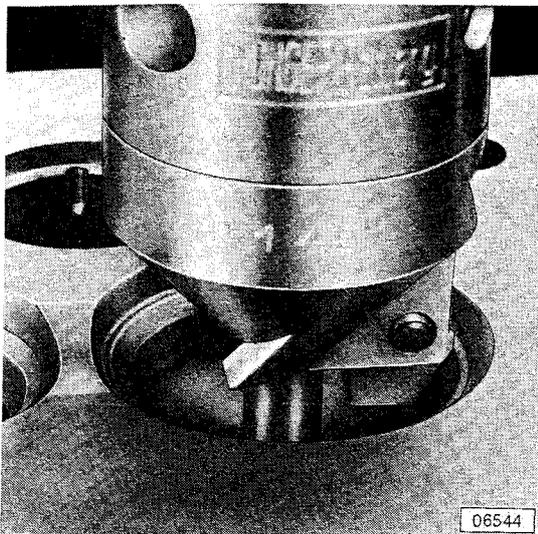
Nach dem Überdrehen des Ventilsitzes Kontermutter (06540/7) lösen, Support (06540/8) nach innen drehen und Mutter (06540/7) wieder leicht anziehen.

Mutter (4) der Spannzustellung (3) lösen und Spannzustellung um 1 Teilstrich verstellen.

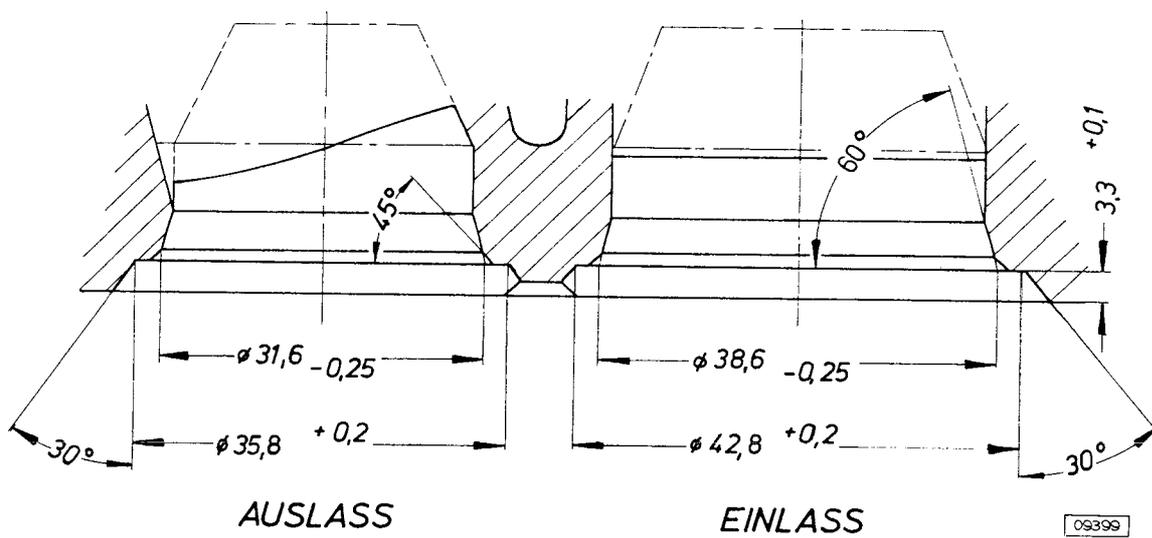
1 Teilstrich = $1/10$ mm.

45° -Ventilsitz nochmals überdrehen.

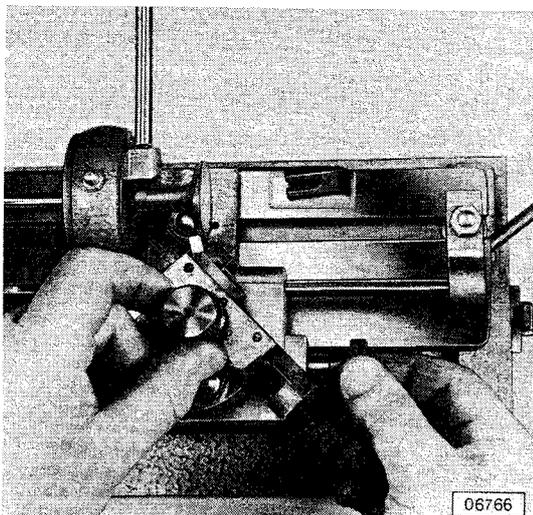




Unteren Korrekturwinkel mit 30° -Ebene des Fräsers korrigieren.



VENTILKEGEL DREHEN



Ventilkegel mit 44° überdrehen.

Nach Überdrehen des Ventilkegels und Einbau des Ventils Rückstand des Ventils im Zylinderkopf prüfen (siehe hierzu entsprechenden Arbeitsvorgang in dieser Gruppe).

VENTILE EINSCHLEIFEN

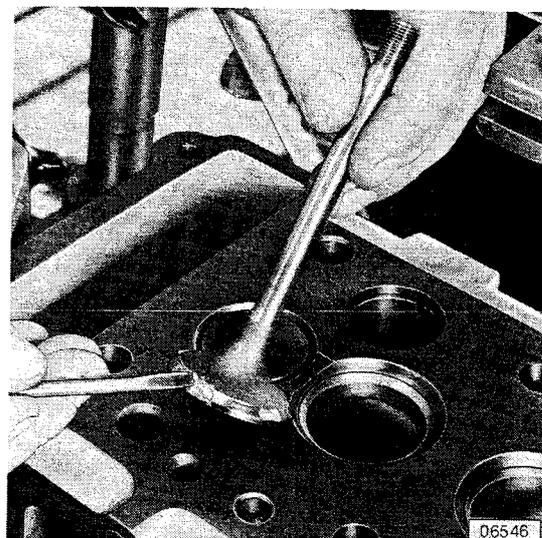
Wenn auch in der Regel nach einem einwandfrei ausgeführten Fräsen der Ventilsitze ein gasdichter Ventilsitz erreicht ist, kann die Qualität des Sitzes durch zusätzliches Einschleifen des Ventilkegels noch verbessert werden.



Zum Schleifen dürfen nur feinkörnige Pasten verwendet werden. Um den auf dem Ventilsitz sparsam aufgetragenen Schleifpastenfilm während des Einschleifens gleichmäßig zu verteilen, muß das Ventil während des Drehens immer wieder rhythmisch vom Sitz abgehoben werden.

Nach dem Einschleifen Ventile und Ventilsitze sorgfältig von allen Pastenspuren reinigen.

Vor dem Einbau der Ventile Ventilschaft mit Motoröl benetzen.



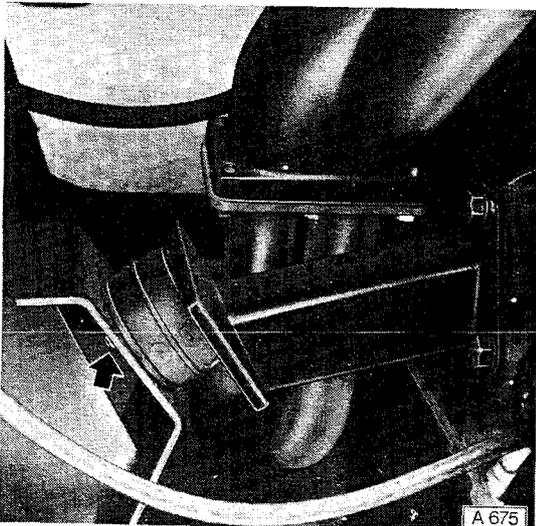
6

MOTOR MIT KUPPLUNG UND GETRIEBE AUS- UND EINBAUEN

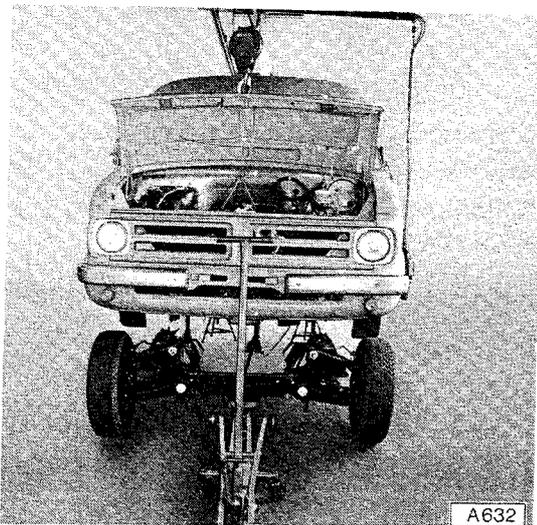
Fahrzeug ca. 1 m anheben und auf Unterstellböcke absetzen. Minuskabel der Batterie abklemmen. Untere, vordere und seitliche Abdeckung abbauen. Motorabdeckung vom Fahrerhausboden entfernen. Schalthebel ausbauen. Kühlmittel am Kühler und Motorblock ablassen. Unteren Kühlmittelschlauch und oberen Kühlmittelschlauch am Thermostatgehäuse abbauen. Beide Heizungsschläuche abbauen. Bei einem Fahrzeug mit autom. Getriebe Ölleitungen am Kühler und beide Heizungsschläuche abbauen. Kabel von Anlasser und Lichtmaschine abbauen. Bowdenzug von Einspritzpumpe entfernen. Saug- und Rücklaufleitungen an der Vorderachse abziehen. Schlauch von der Vakuumpumpe und Auspuffrohr vom Auspuffkrümmer abbauen. Gelenkwelle vom Getriebe und Mittellager abbauen.



Zum Ausbau der Kegelschaftschraube Lenkwellenabzieher KM-200 (VR-2083) verwenden.

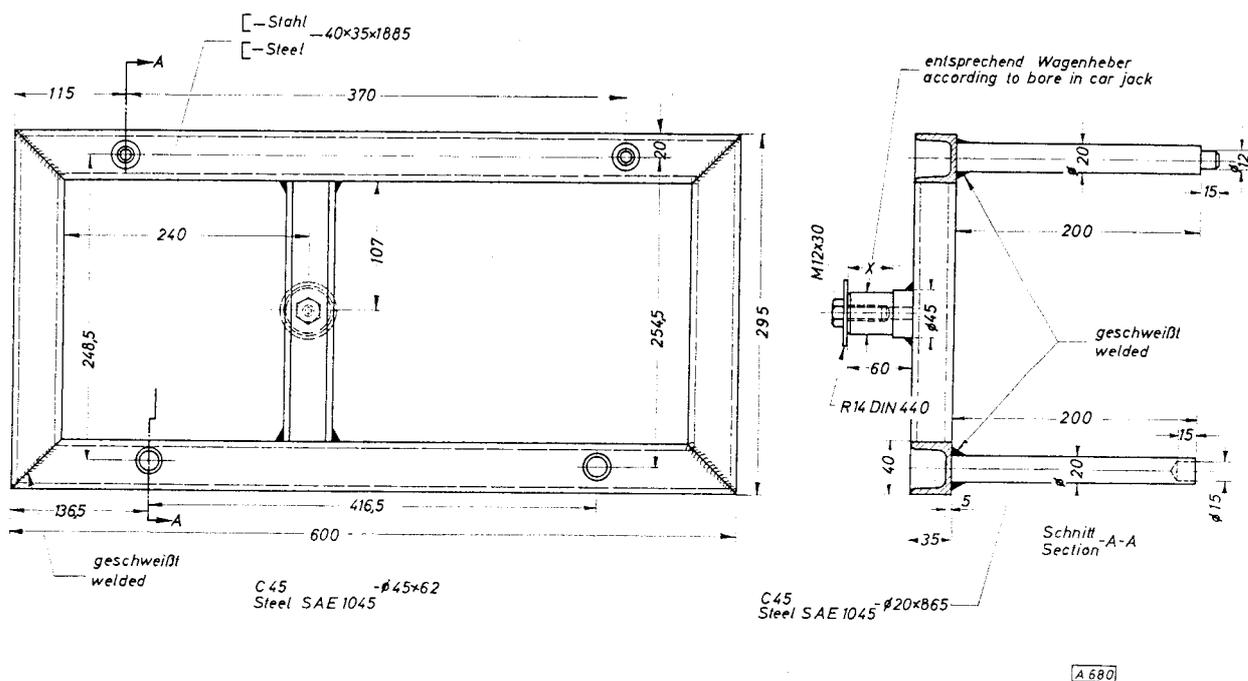


Motor am Halter der Vakuumpumpe und Thermostat-Gehäuse anseilen und etwas anheben. Vordere Motoraufhängung lösen.



Bremsleitung, Zugstrebe und Vorderachs-Befestigung lösen. Vorderachse absenken.

Motor - Aus- und Einbau - Wagenheberaufsatz (Selbstanfertigung) unter dem Motor ansetzen.



All dimensions are metric

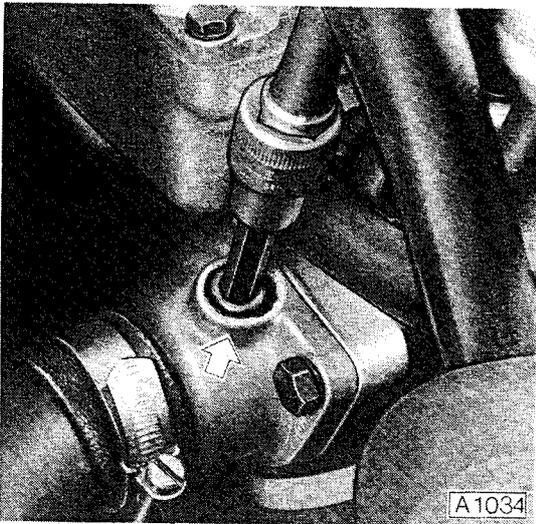
6

Hintere Motorausführung an den Längsträgern lösen und Anseilung vom Motor entfernen. Motor nach unten ablassen.



Der Einbau erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge, jedoch sollte zur Montageerleichterung der Motor nur bis zur Hälfte in die Karosserie eingefahren werden, um die gesamte Verkabelung (Lichtmaschine, Anlasser usw.) und die Bowdenzüge vor dem endgültigen Einbau des Motors zu befestigen.

Befestigungsschrauben der hinteren Motorausführung an den Längsträgern sichern.

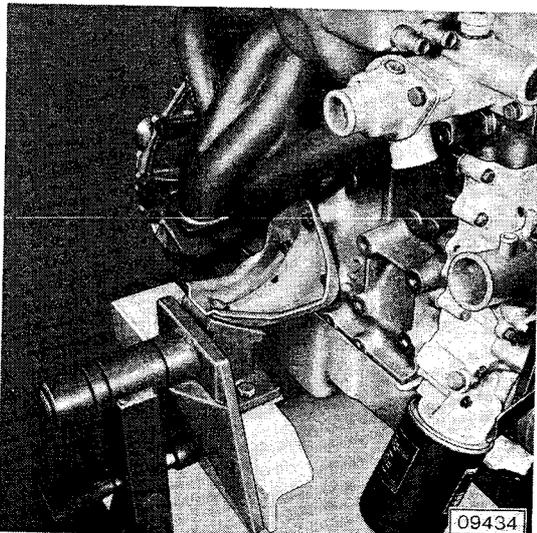


Kühlsystem entlüften

Arbeiten am ausgebauten Motor

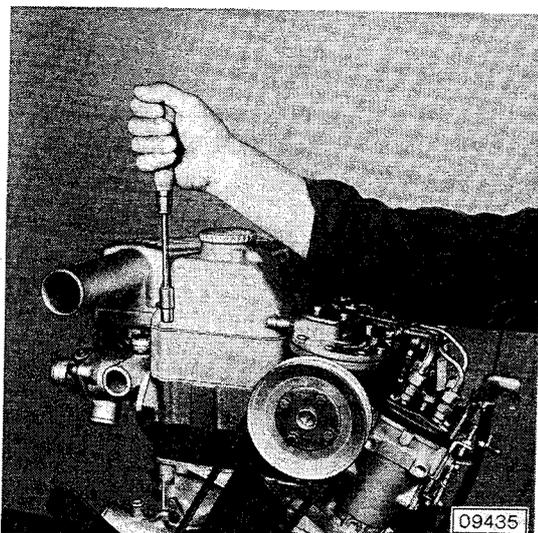
MOTOR ZERLEGEN UND ZUSAMMENBAUEN

Dieser Arbeitsvorgang beinhaltet nur die Demontage und die Montage. Alle evtl. erforderlichen Überholungs- und Instandsetzungsarbeiten von Einzelaggregaten sind hierbei nicht berücksichtigt.



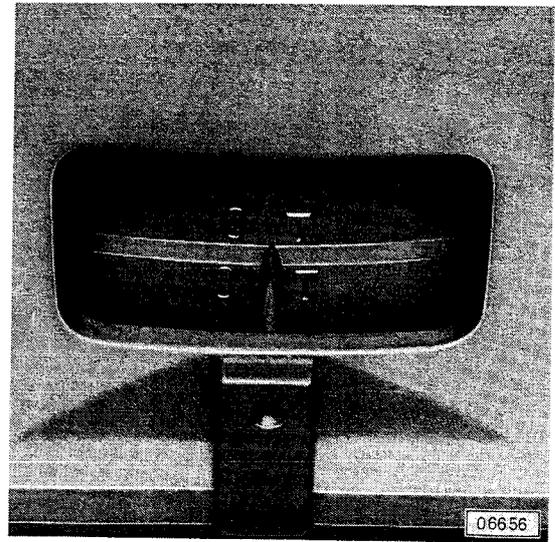
Motor zerlegen

Motor auf Montagebock aufspannen.
Motoröl ablassen und Getriebe abbauen.

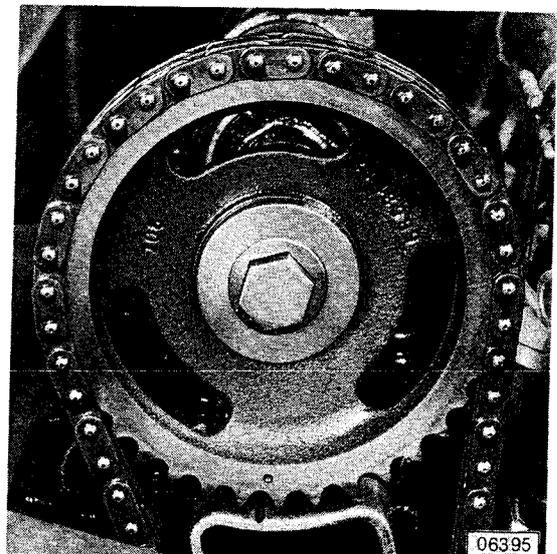


Ventilhaube entfernen.

Zur Montageerleichterung Kurbelwelle drehen, bis die "OT"-Markierung auf der Schwungscheibe dem Zeiger auf dem Kupplungsgehäuse gegenübersteht

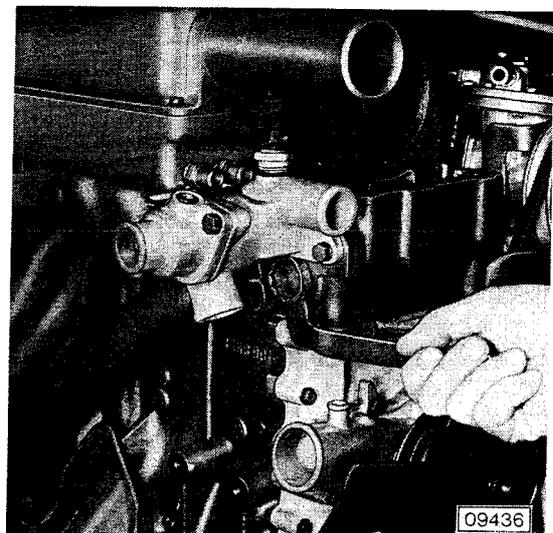


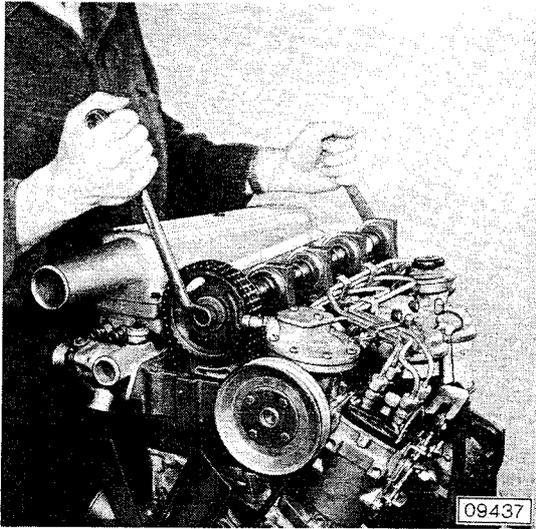
und die Markierung auf dem Nockenwellenrad der Markierung auf der Gleitschiene gegenübersteht.



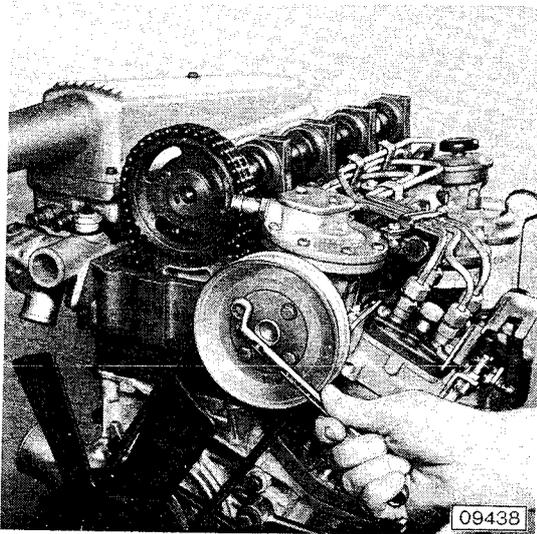
6

Kettenspanner ausbauen.

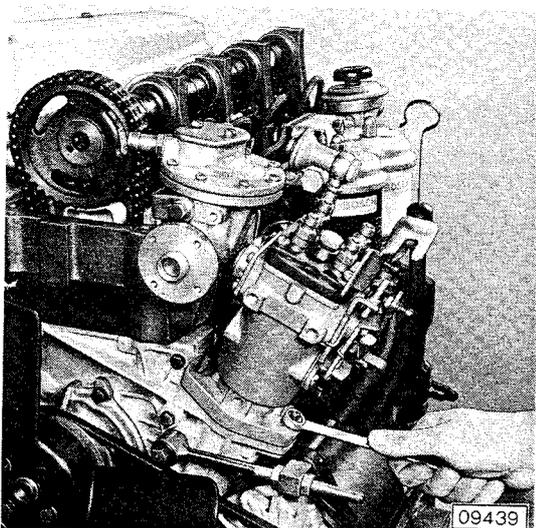




Nockenwellenrad von der Nocken-
welle abschrauben.



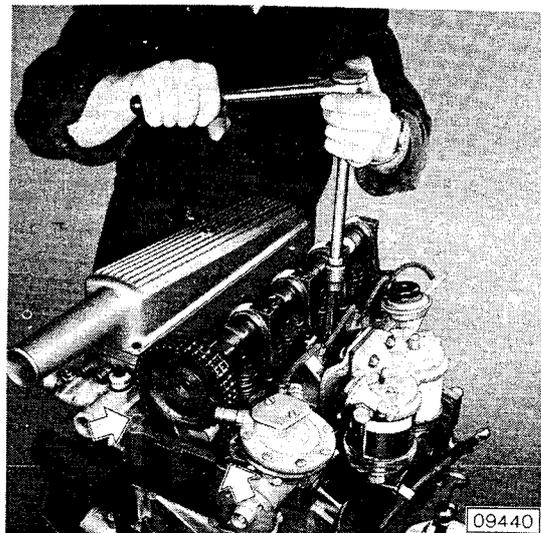
Keilriemen für die Vakuumpumpe aus-
bauen. Dazu vordere Scheibe der zwei-
teiligen Riemenscheibe abschrauben und
Keilriemen abnehmen.



Einspritzleitungen von der Pumpe und
von den Düsen abschrauben und Ein-
spritzpumpe ausbauen.

Beide Schrauben für die Befestigung des Steuergehäuses am Zylinderkopf sowie alle Zylinderkopfschrauben heraus-schrauben.

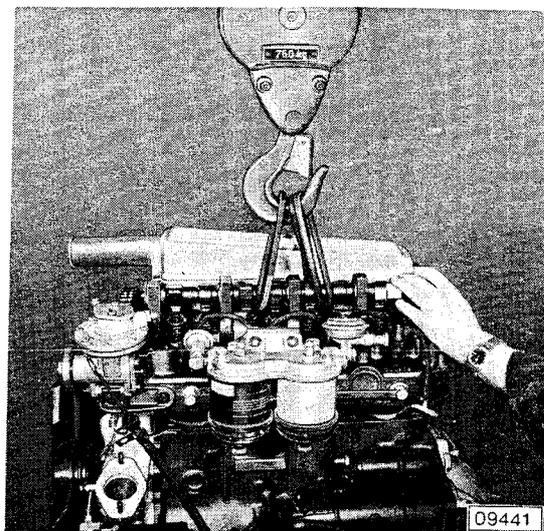
Achtung! Immer zuerst die Steuergehäuse-Befestigungsschrauben heraus-schrauben.



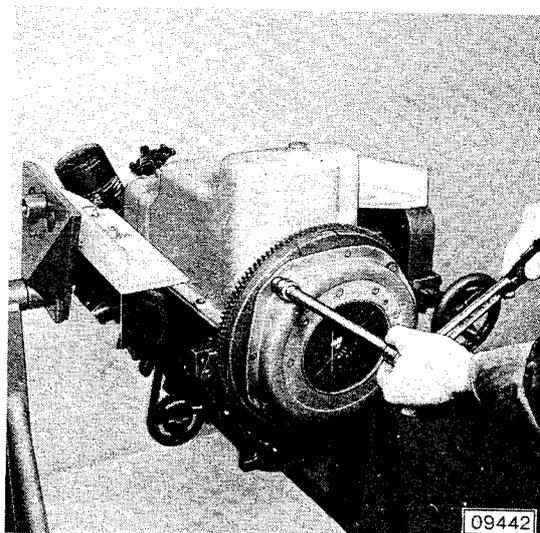
Zylinderkopf abheben.

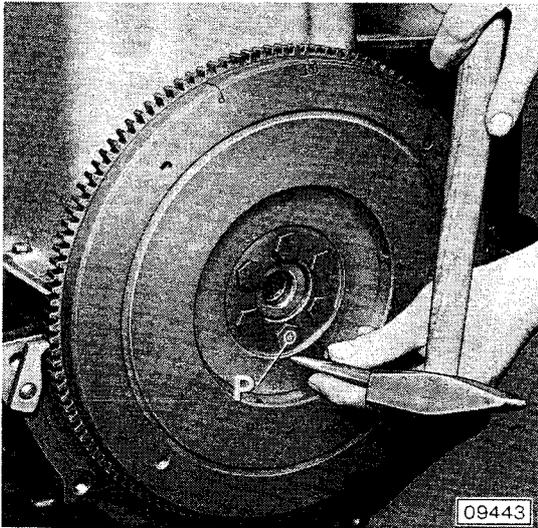
Anlasser ausbauen.

Motor drehen und Kupplungsgehäuse ausbauen.

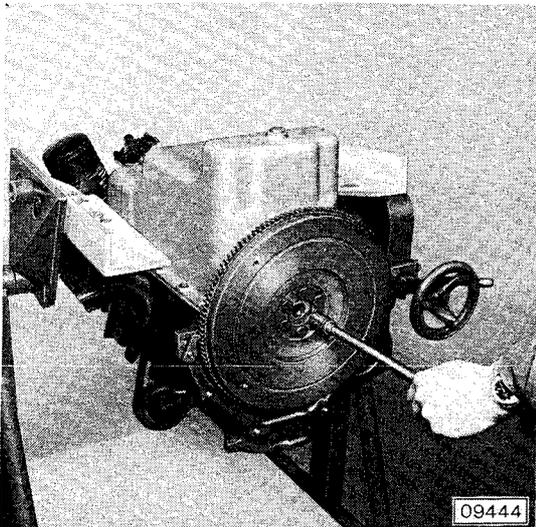


Schwingscheibe über Anlasserzahnkranz durch Schwungradhalter KM-139 blok-kieren. Kupplungsdruckplatte und Scheibe ausbauen.

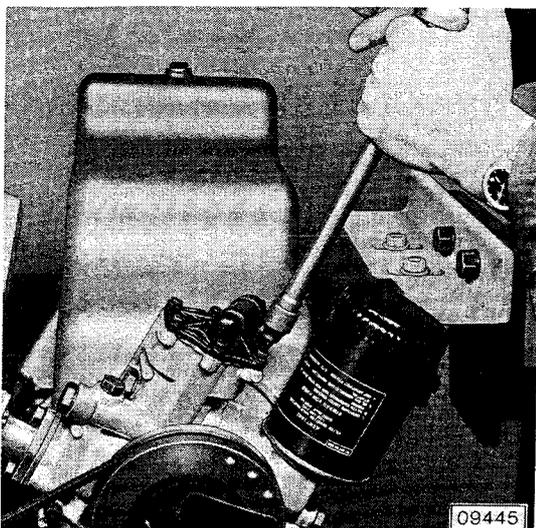




Kurbelwellen-Riemenscheibe lösen.
Am Schwungrad gegenüber der Paß-
schraube eine Körner-Markierung an-
bringen.

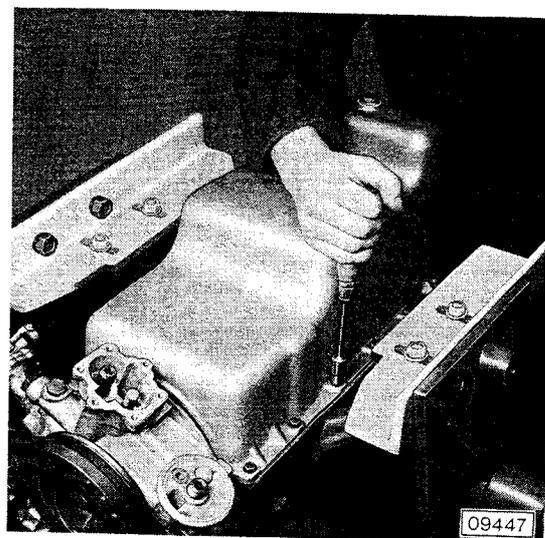


Schwungrad ausbauen.



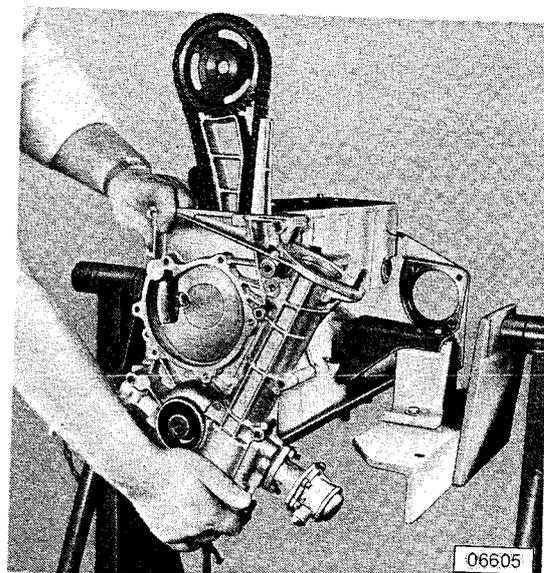
Ölpumpendeckel mit Öldruck-Regel-
ventil ausbauen und Pumpenzahnräder
herausnehmen.

Ölwanne abschrauben und Dichtungen abnehmen.

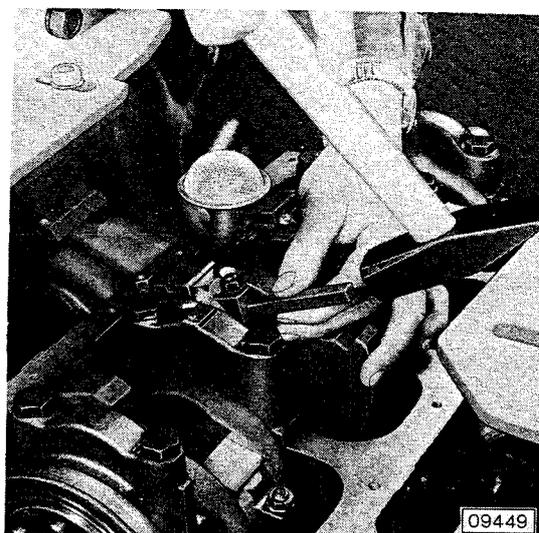


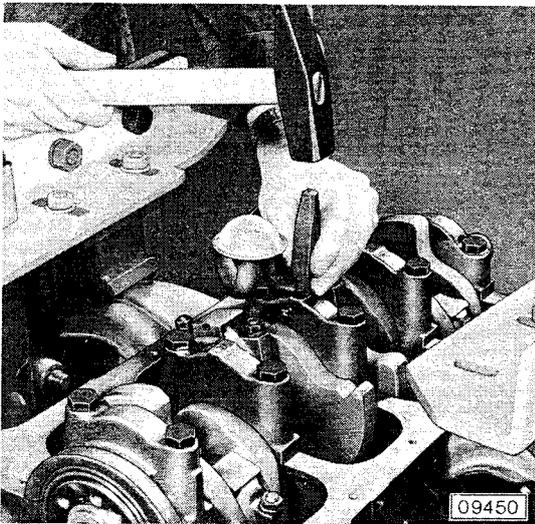
Motor drehen und Steuergehäuse ausbauen. Dazu Ölfilterelement, Lichtmaschine mit Halter, Kurbelwellenriemenscheibe und Wasserpumpe demontieren.

Nockenwellenrad mit Steuerkette abnehmen und das Schraubenrad für Pumpenantriebswelle von der Kurbelwelle abziehen. Steuerkette an der Vorderseite für den Wiedereinbau markieren.



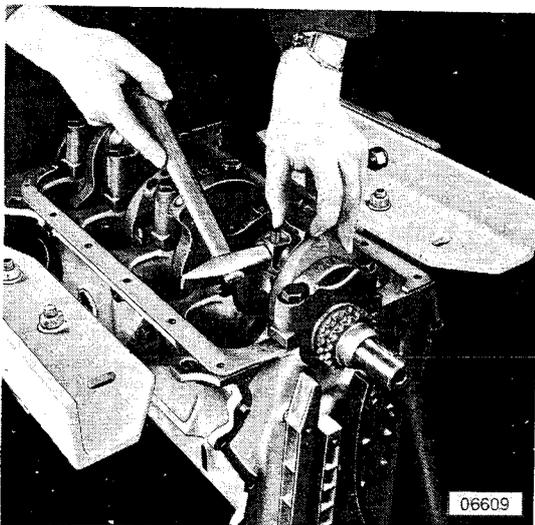
Alle Pleuellager auf der Pumpenseite kennzeichnen.



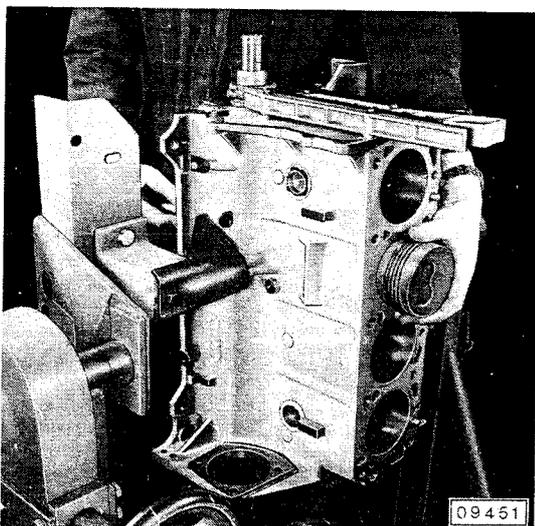


Alle Kurbelwellen-Lagerdeckel
kennzeichnen.

Ölsieb mit Saugrohr ausbauen.

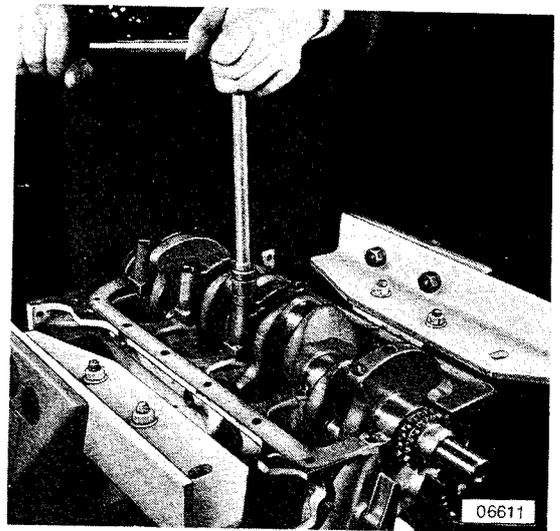


Alle Pleuellagerdeckel ausbauen.

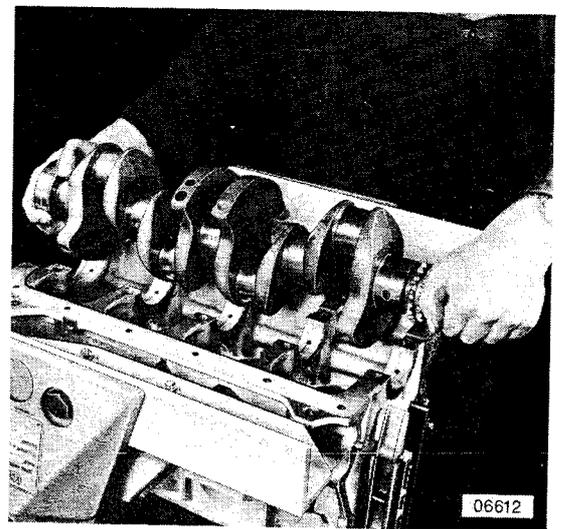


Motor drehen und alle Kolben zusam-
men mit den Pleuelstangen heraus-
drücken.

Motor drehen und alle Kurbelwellen-Lagerdeckel ausbauen.



Kurbelwelle aus Zylinderblock herausheben.

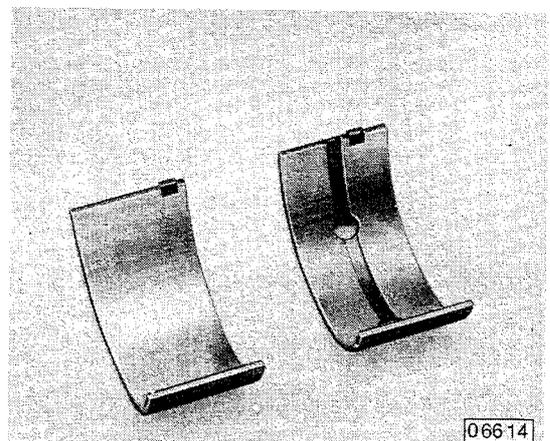


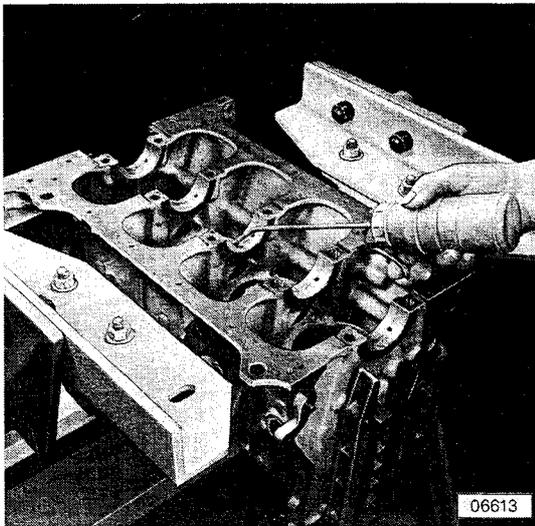
6

Alle Einzelteile sorgfältig reinigen. Dichtungsreste, soweit vorhanden, entfernen. Ölkanäle, Führungen, Gleit- und Lagerstellen, Zylinder, Steuerkette usw. mit sauberem Waschbenzin reinigen bzw. spülen und mit Preßluft ausblasen. Alle Einzelteile auf Verschleiß prüfen, wenn erforderlich, ersetzen.

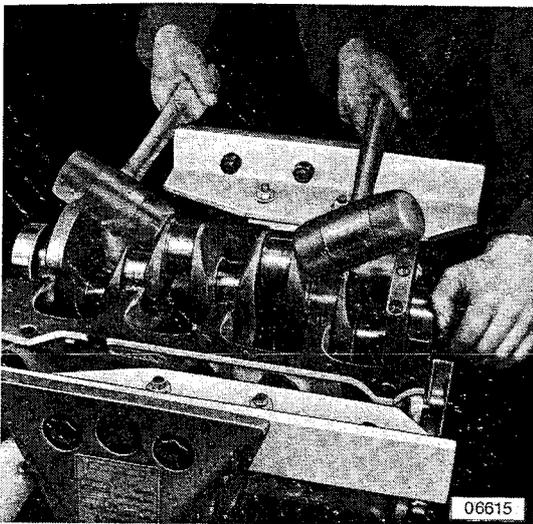
Motor zusammenbauen

Hauptlagerschalen für Kurbelwelle in den Zylinderblock und in die Lagerdeckel legen. Die Halbschalen für den Zylinderblock sind mit einer Ölnut und einer Ölbohrung versehen, die der Lagerdeckel sind ohne Ölnut und ohne Ölbohrung.

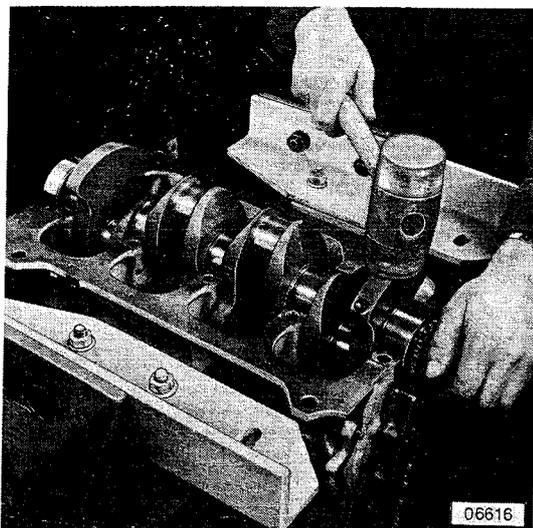




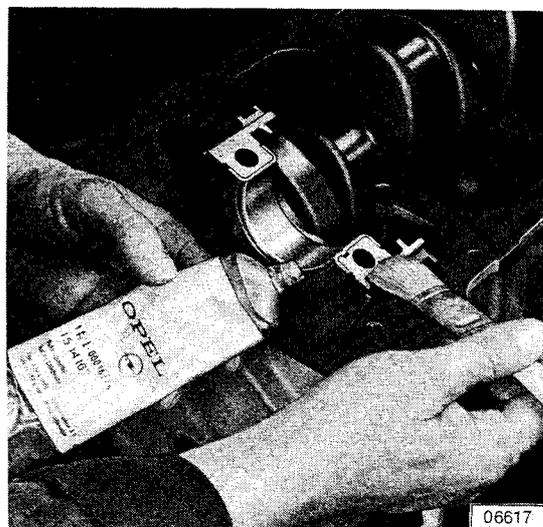
Alle Lagerhälften einölen.



Kurbelwelle in die Lager legen und durch einige leichte Schläge mit einem Gummihammer auf die Kurbelarme guten Sitz in den Lagern herstellen (siehe Abbildung).

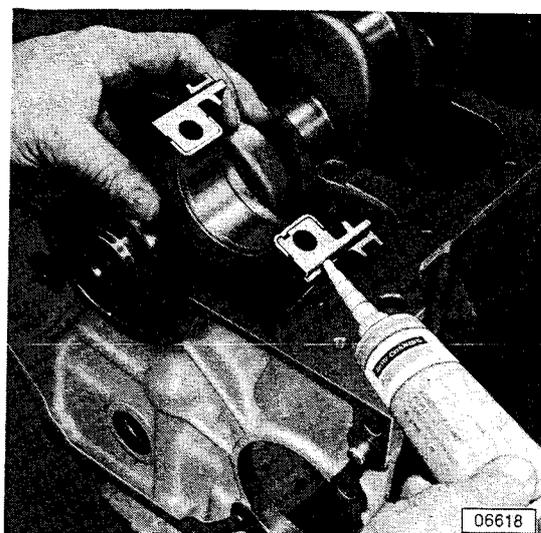


Innenflächen des hinteren Lagerdeckels (Führungslager) mit Dichtungsmittel, Katalog-Nr. 15 04 167, bestreichen.

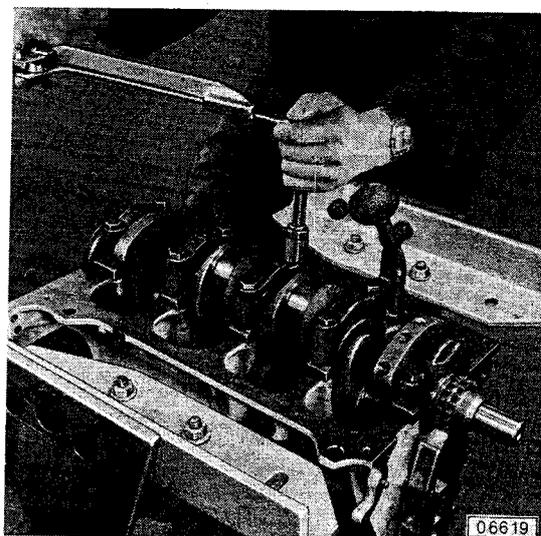


Links und rechts an den Kanten des Lagerdeckels eine Raupe Dichtungsmasse (ca. 3 mm Ø), Katalog-Nr. 15 03 294, auftragen.

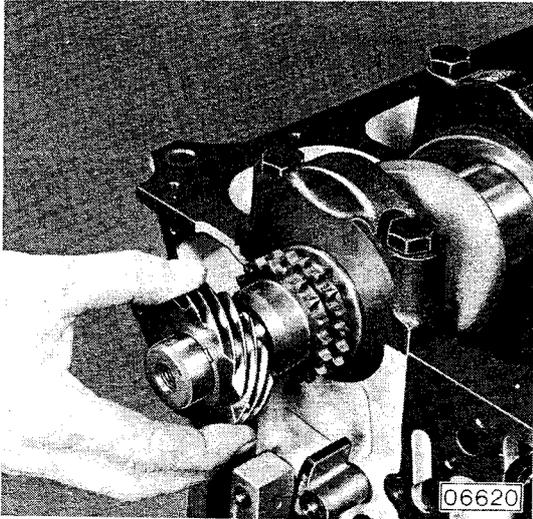
Achtung:
Nicht zu viel Dichtungsmasse auftragen.



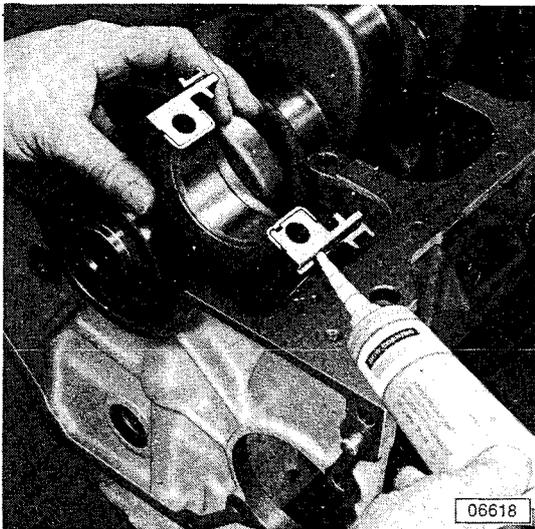
Alle Lagerdeckel aufsetzen und Schrauben auf 100 Nm (10 kpm) festziehen. Beim Aufsetzen des Lagerdeckels Nr. 2 Ölsieb mit Saugrohr und Halter mit montieren.



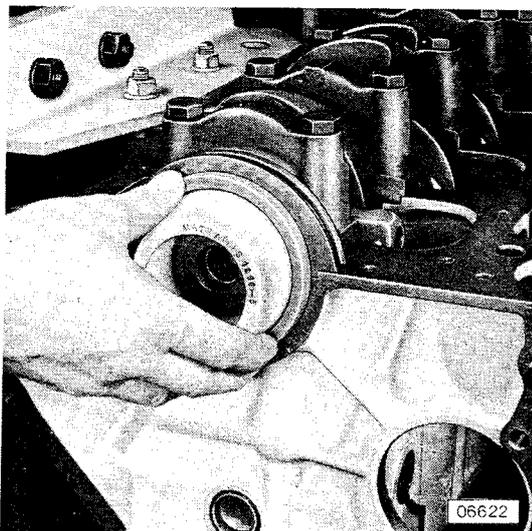
6



Schraubenrad für Pumpen-Antriebswelle auf Kurbelwelle aufschieben.

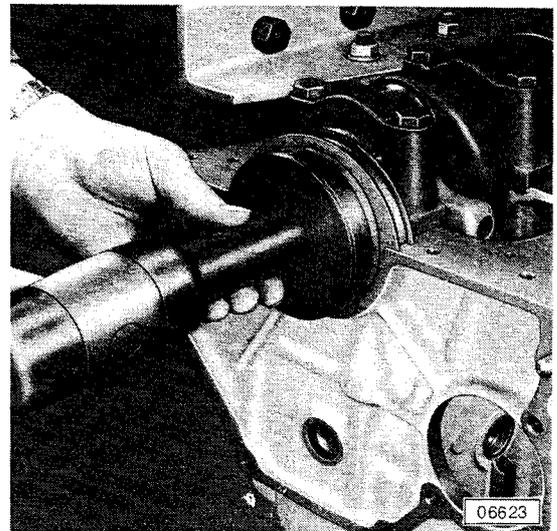


Wellendichtring des hinteren Kurbelwellenlagers montieren. Dazu Dichtlippen mit Schutzfett, Katalog-Nr. 19 48 814, bestreichen und mit offener Seite auf konische Schutzhülse S-1296-5 stecken. Dichtring drehen, damit sich die Dichtlippe nicht umstülpt und die Spannfeder herausdrückt, und bündig bis an Stegseite der Hülse schieben.



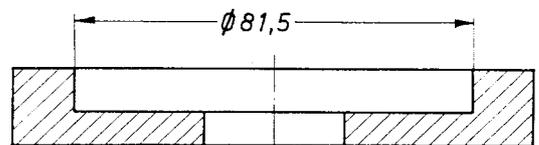
Schutzhülse mit aufgezogenem Wellendichtring auf den Kurbelwellenzapfen stecken, Dichtring über Lagerzapfen bündig andrücken, und Schutzhülse abnehmen.

Wellendichtring mit S-1296-2 bis zur
satten Anlage im Zylinderblock ein-
schlagen.



Achtung:

Das Kurbelwellenlager- und -dichtring-
Einschlagwerkzeug S-1296-2 ist für die
Verwendung beim Dieselmotor auf das
Maß 81,5 mm zu erweitern.

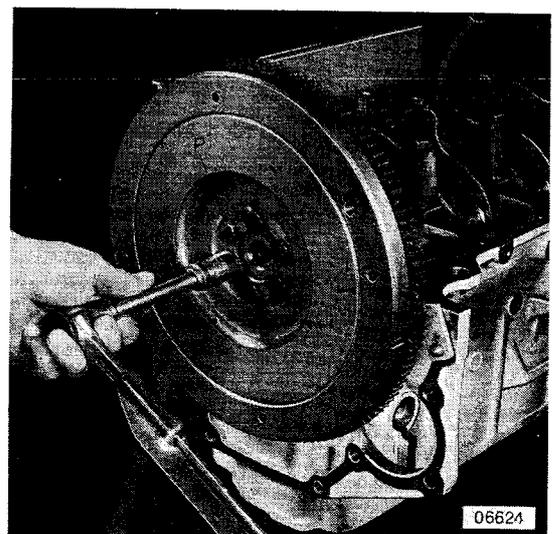


06322

6

Schwungrad einbauen 60 Nm (6,0 kpm).
Dazu Schwungrad über Anlasserzahn-
kranz mit Schwungradhalter KM-139
blockieren.

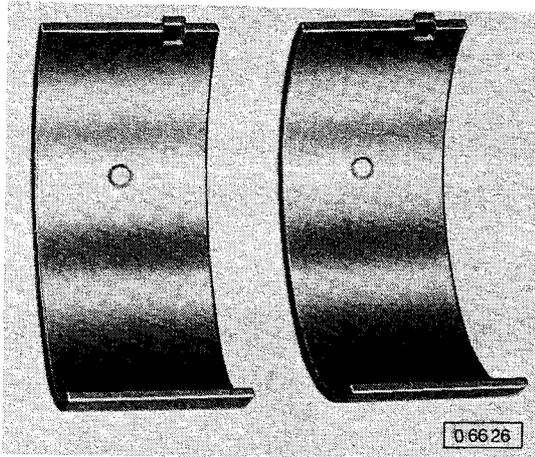
Auf Schraube mit erhabenem "P" (Paß-
schraube) achten.



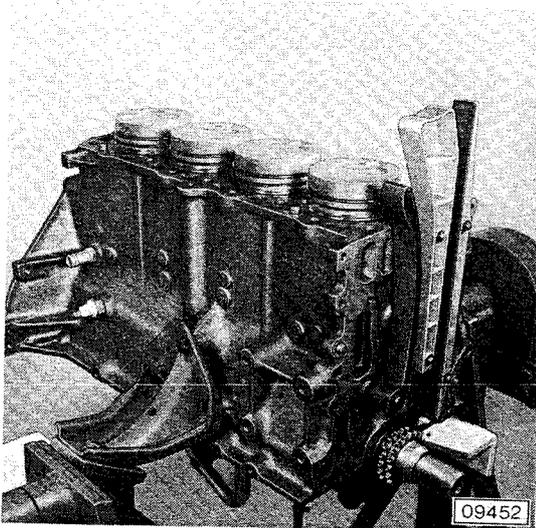
Kurbelwelle von Hand drehen und auf Klemmfreiheit prüfen.

Pleuellagerzapfen vor dem Einführen der Kolben in die Zylinder in "UT" - bzw. "OT" -
Stellung drehen.

An allen Kolben Stoß jedes Ringes gegenüber dem benachbarten Ring um 180° versetzen.
Zusammenbau Kolben-Pleuelstange mit eingesetzter und eingeölter Pleuellagerschalen-
hälfte in den betreffenden Zylinder stecken.

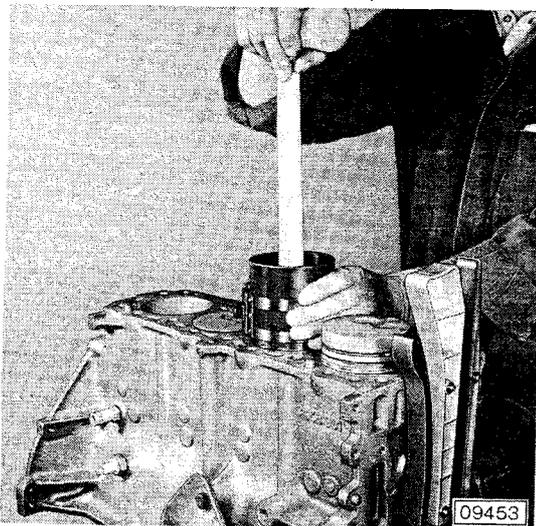


Die Pleuellagerschalen sind mit einer Ölbohrung, jedoch nicht mit einer Schmiernut, versehen.



Die nierenförmige Aussparung im Kolbenboden muß sich auf der Einspritzpumpenseite befinden. Kolbenschaft, Kolbenbolzen und Pleuellager sind bei der Montage reichlich mit Öl zu versehen.

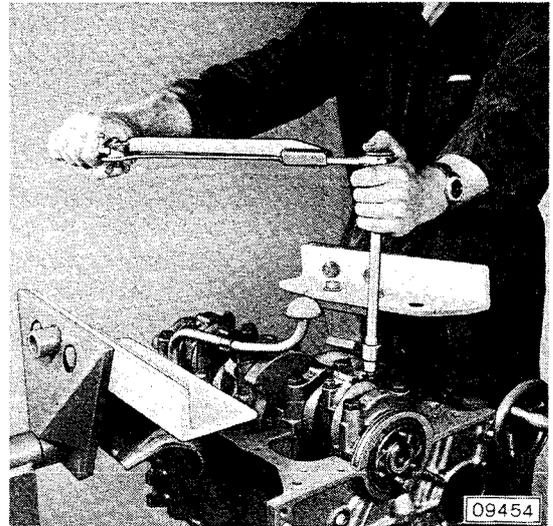
Die Aussparung am Pleuellagerdeckel zeigt in Motorlängsrichtung nach hinten.



Kolbenringspannband ansetzen und Kolbenringe zusammenziehen. Kolben mit Hammerstiel in Zylinder schieben, bis die Pleuellagerschale auf dem Pleuellagerzapfen der Kurbelwelle aufsitzt.

Motor drehen. Alle Pleuellager ölen und Lagerdeckel montieren.

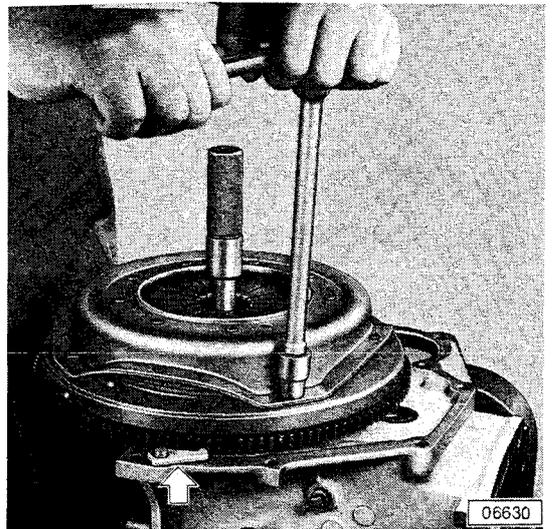
Anzugsdrehmoment der Pleuellager-schrauben 55 Nm (5,5 kpm).



Motor drehen. Kupplungszusammenbau montieren. Dazu Kupplungsscheibe mit Kupplungsführungsdorn S-1028/3 zentrieren.

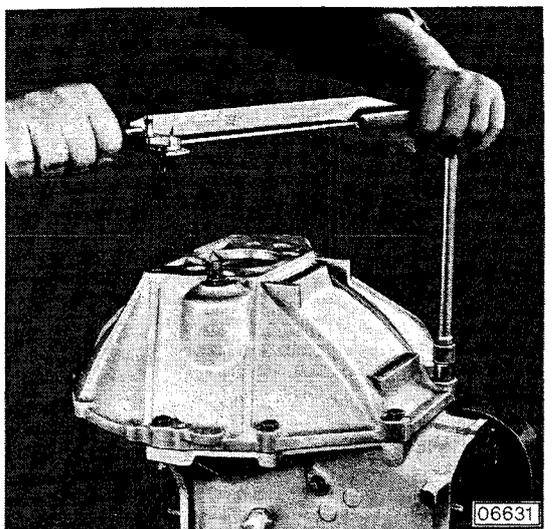
Alle Gleit- und Lagerstellen mit Molybdändisulfidpaste, Katalog-Nr. 19 48 524, bestreichen.

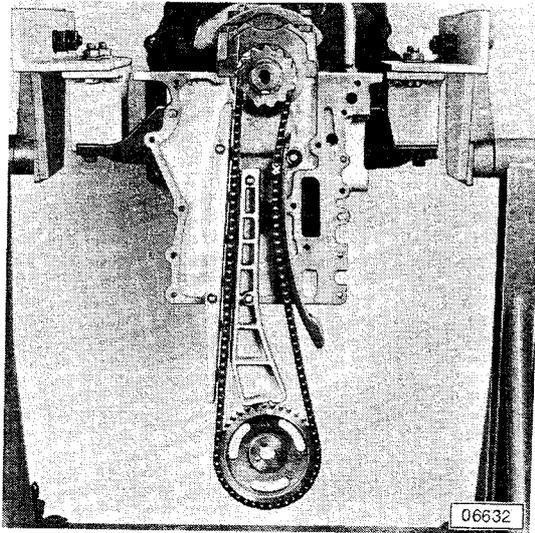
Kupplungsdruckplatte an Schwungrad anschrauben. Zum Blockieren des Schwungrades KM-139 verwenden.



Kupplungsgehäuse mit Ausrückgabel, Drucklager und Führungshülse an den Zylinderblock anschrauben. Anzugsdrehmoment der Schrauben 50 Nm (5,0 kpm).

Stützplatte an Kupplungsgehäuse und Zylinderblock befestigen.

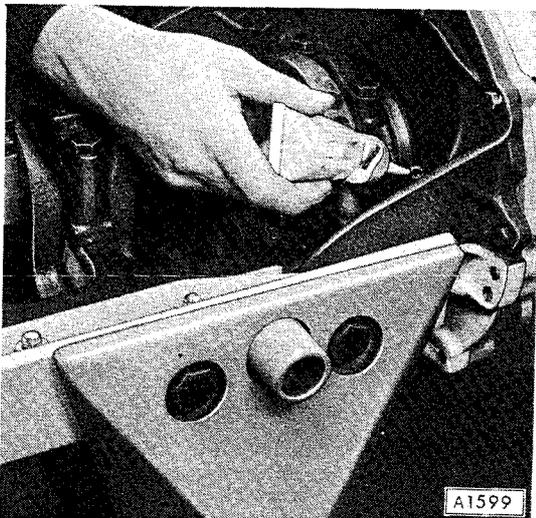




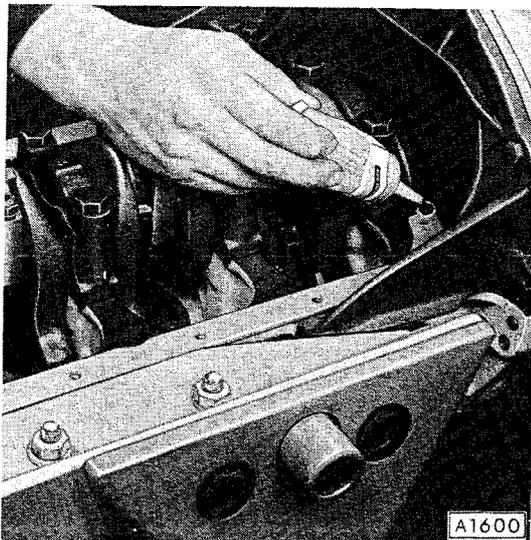
Kurbelwelle drehen, bis der Kolben des 1. Zylinders auf "OT" steht. Die Markierung am Schwungrad steht dabei dem Zeiger auf dem Kupplungsgehäuse gegenüber. Steuerkette auf Kurbelwellenzahnrad auflegen (Markierung auf der Steuerkette zeigt nach außen) und Kettenrad der Nockenwelle so einsetzen, daß die Markierung auf dem Kettenrad der Kerb-Markierung auf der Gleitschiene gegenübersteht.

Die Steuerkette verläuft dabei parallel zur Gleitschiene.

Kettenrad durch Überziehen eines Gummiringes gegen Herausfallen sichern. Dichtungen des Steuergehäuses mit etwas Fett - zwecks besserer Haftung - am Zylinderblock auflegen, Steuergehäuse aufstecken und Schrauben auf 40 Nm (4 kpm) anziehen.

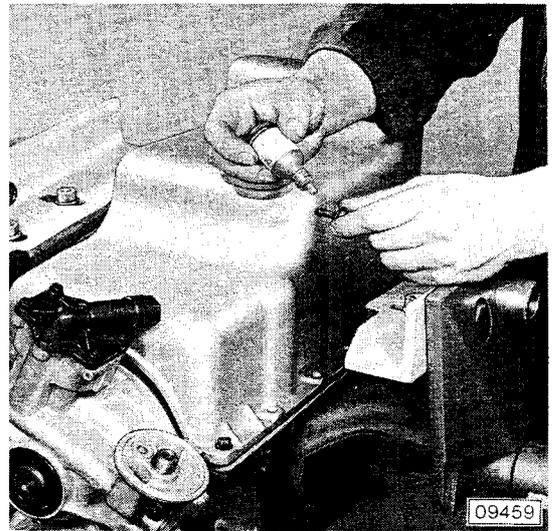


Vor dem Auflegen der Ölwanndichtung eine Raupe Dichtungsmasse (ca. 3 mm \varnothing), Katalog-Nr. 15 03 294, an den hinteren Kanten - links und rechts - des hinteren Lagerdeckels sowie an den Trennstellen zwischen Steuergehäuse und Zylinderblock auflegen.

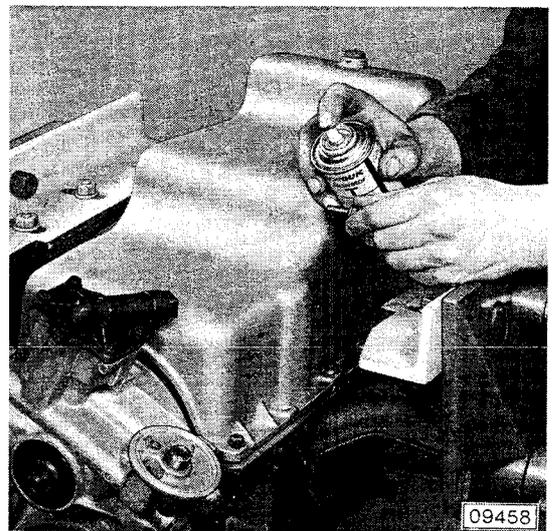


Kork- und Gummidichtung auf Dichtflächen des Zylinderblockes und des Steuergehäuses auflegen. Nach dem Auflegen der Dichtungen weitere Raupen Dichtmasse, Katalog-Nr. 15 03 294, an den hinteren Kanten des Kurbelwellenlagerdeckels und an den Trennstellen zwischen Steuergehäuse und Zylinderblock auflegen.

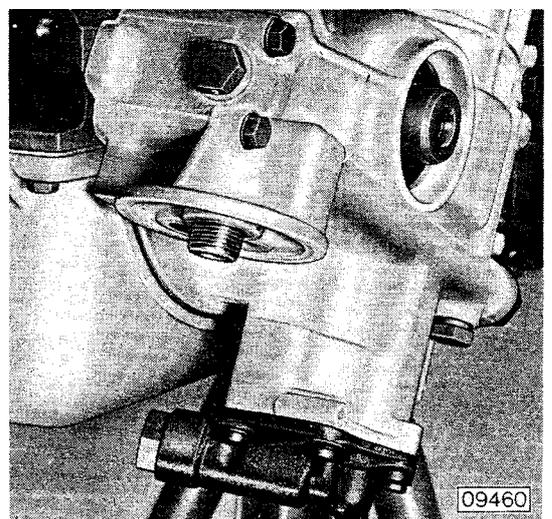
Ölwanne aufsetzen und Schrauben mit Sicherungsmasse, Katalog-Nr. 15 03 163, einsetzen.

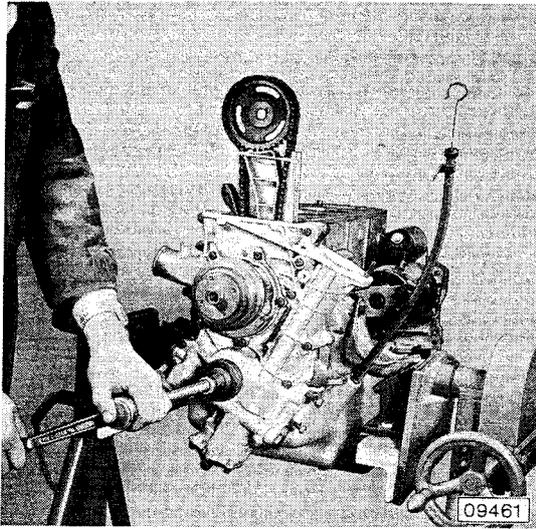


Um die Aushärtezeit der Sicherungsmasse zu verringern, sind die Schrauben vor dem Aufbringen der Sicherungsmasse mit Aktivator, Katalog-Nr. 15 04 170, einzusprühen.



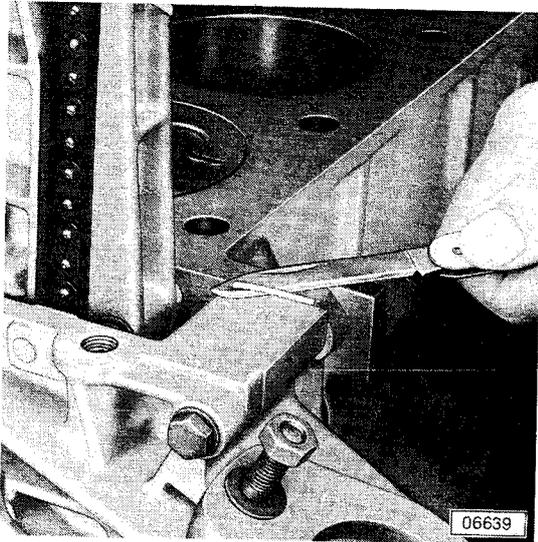
Zahnräder der Ölpumpe einsetzen und Pumpendeckel mit Öldruckregelventil - Verschußschraube zeigt zur Ölwanne - befestigen. Dichtung trocken - zwecks besserer Haftung lediglich mit etwas Fett bestrichen - auflegen.



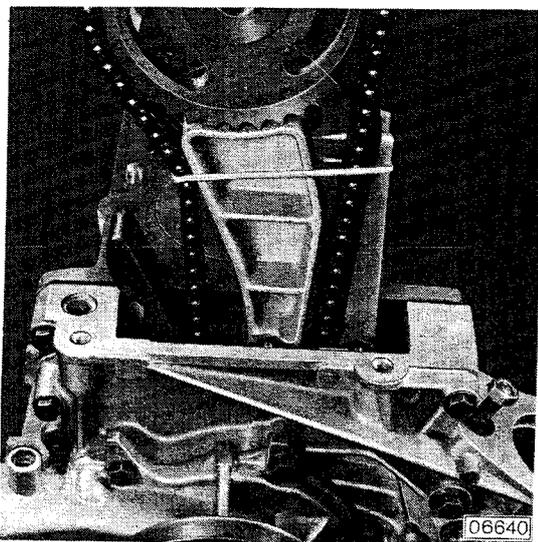


Wasserpumpe einbauen. Dichtung trocken - zwecks besserer Haftung lediglich mit etwas Fett bestrichen - auflegen.

Steuergehäuse-Dichtring einziehen. Dichtlippe mit Schutzfett, Katalog-Nr. 19 48 814, einreiben. Siehe dazu entsprechenden Arbeitsvorgang in dieser Gruppe.

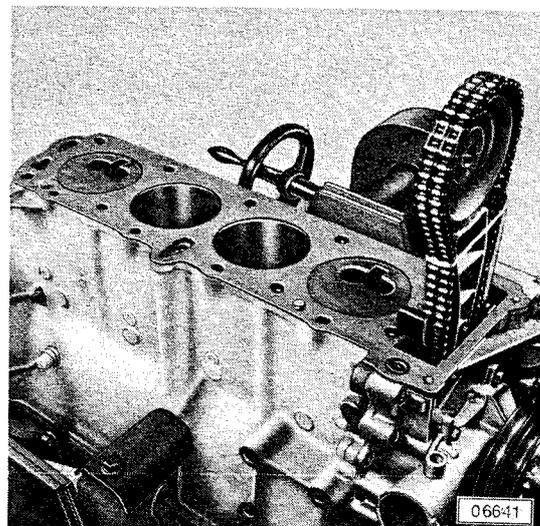


Überstehende Dichtung zwischen Steuergehäuse und Zylinderblock bündig abschneiden.



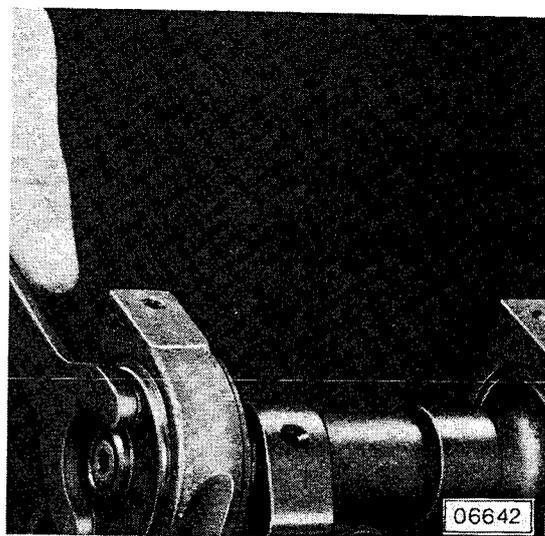
Rechts und links auf Trennfuge zwischen Steuergehäuse und Zylinderblock eine Raue Dichtmasse, Katalog-Nr. 15 03 294, auflegen.

Zylinderkopfdichtung auflegen. Auf richtigen Sitz des Gummidichtringes für den Wasserkanal von rechts achten.



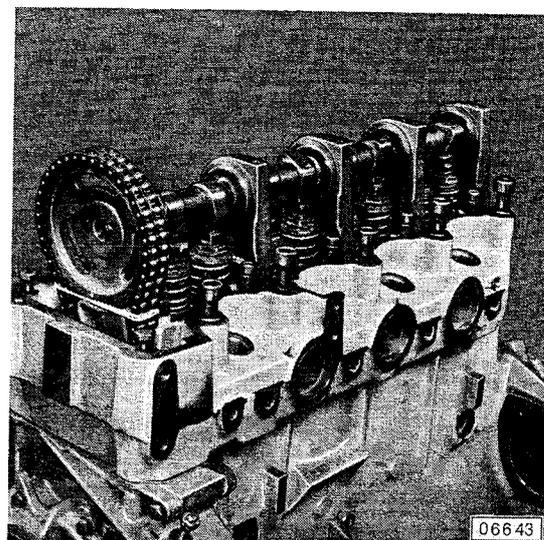
Richtige Stellung der Nockenwelle prüfen. Diese liegt dann vor, wenn sich in "OT"-Stellung des 1. Zylinders die Ventile des 1. Zylinders überschneiden.

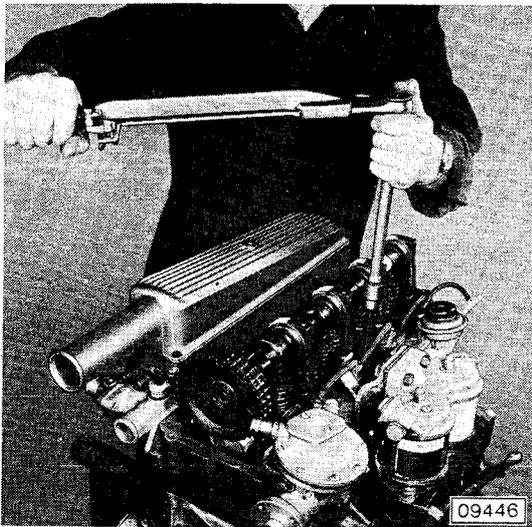
Muß eine Korrektur der Stellung vorgenommen werden, Nockenwelle mit Motor-Einstellschlüssel KM-143 drehen, bis sich die Ventile des 1. Zylinders überschneiden.



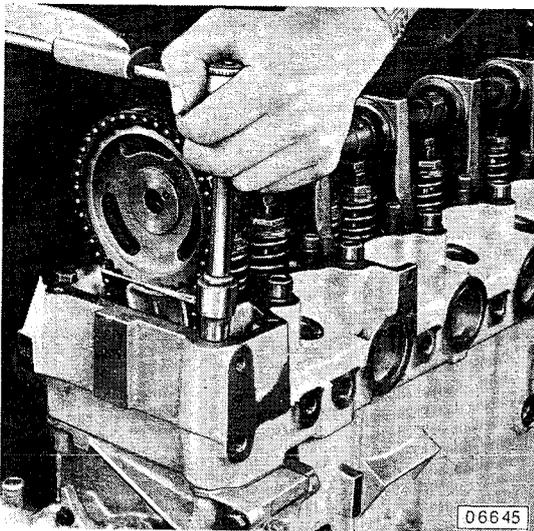
Zylinderkopf aufsetzen. Alle Schrauben einsetzen und leicht anziehen.

Um ein Herausfallen der Wirbelkammern zu verhindern, sind diese im Sitz mit Wälzlagerfett zu bestreichen.



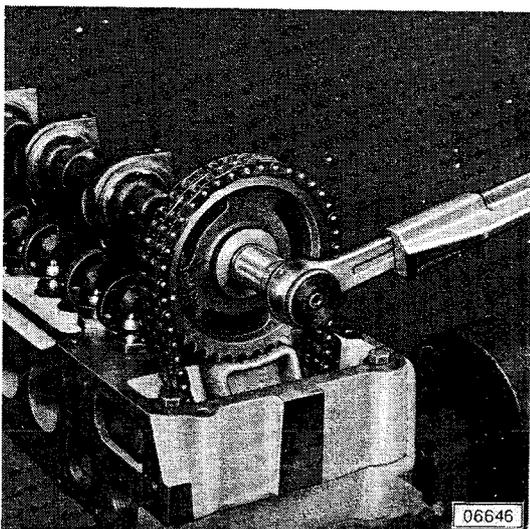


Anschließend alle Zylinderkopfschrauben in richtiger Reihenfolge (spiralförmig von innen nach außen) auf 130 Nm (13 kpm) festziehen.



Schrauben für Steuergehäuse an Zylinderkopf auf 20 Nm (2,0 kpm) anziehen.

Gummiring von der Steuerkette abnehmen.



Nockenwellenrad auf Nockenwelle aufstecken und Befestigungsschraube auf 170 Nm (17 kpm) anziehen. Dazu mit Motor-Einstellschlüssel KM-143 an der Nockenwelle gehalten.

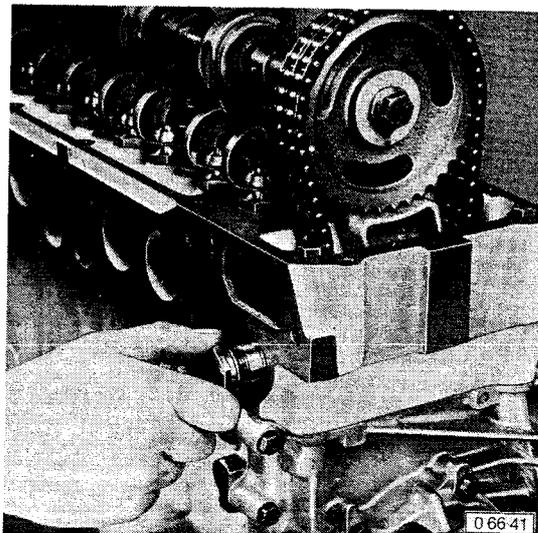
Kurbelwellen-Riemenscheibe auf Kurbelwelle aufschieben und Befestigungsschraube mit Sicherungsmasse, Katalog-Nr. 15 03 163, einsetzen. Um die Aushärtezeit zu verringern, Gewinde der Schraube mit Aktivator, Katalog-Nr. 15 04 170, einsprühen.

Schraube auf 120 Nm (12 kpm) festziehen. Dabei mit Motor-Einstellschlüssel KM-143

an der Nockenwelle gegenhalten.

Ventilatorflügel an der Wasserpumpen-Riemenscheibe befestigen.

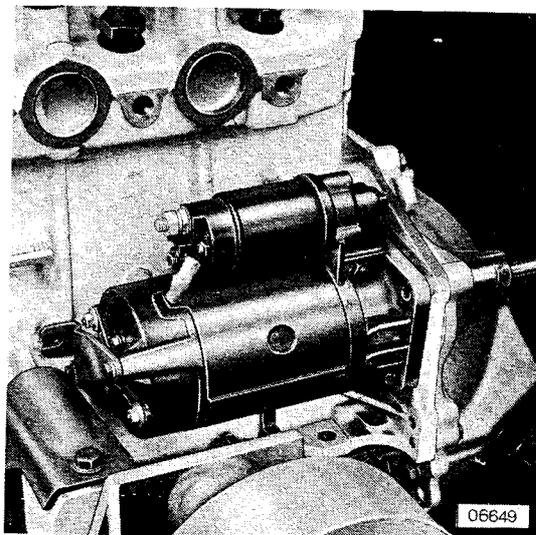
Kettenspanner einbauen.



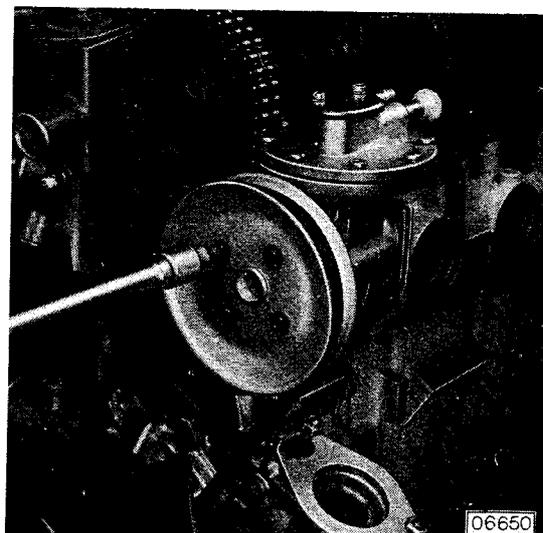
Ansaug- und Auspuffkrümmer einbauen. Auf richtige Lage der Dichtung achten.
Steuerzeiten prüfen (siehe dazu entsprechenden Arbeitsvorgang in dieser Gruppe).

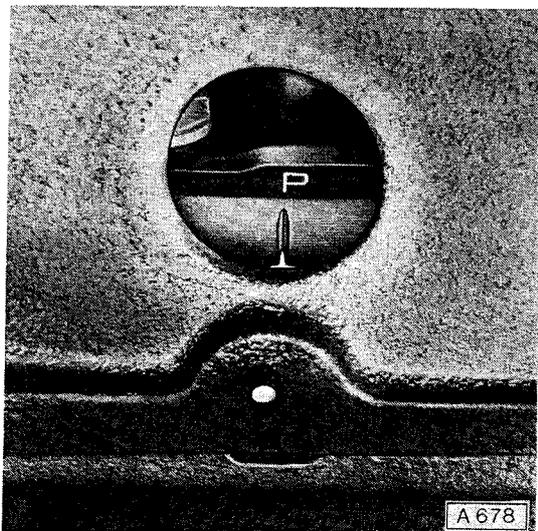
6

Thermostatgehäuse anschrauben.
Anlasser einbauen.



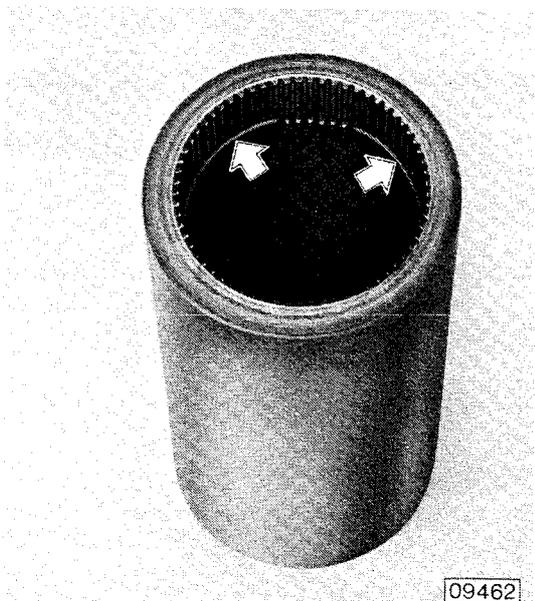
Lichtmaschine mit Halter und Vakuumpumpe einbauen. Keilriemenspannung mit Keilriemenspannungs-Prüfgerät KM-128 einstellen (siehe dazu entsprechenden Arbeitsvorgang in dieser Gruppe).



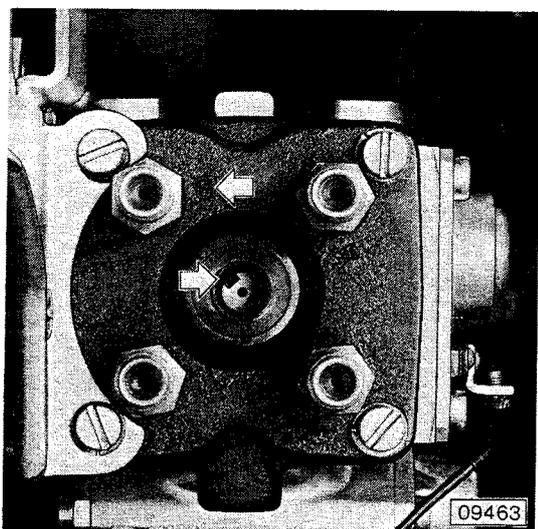


Einspritzpumpe einbauen. Dazu Kurbelwelle zurückdrehen, bis der Zeiger am Schauloch des Kupplungsgehäuses der Markierung "P" auf dem Schwungrad gegenübersteht.

Kolben des 1. Zylinders steht nun 24° vor Beginn des Arbeitshubes "OT", während sich die Ventile von Zylinder 4 zu überschneiden beginnen.

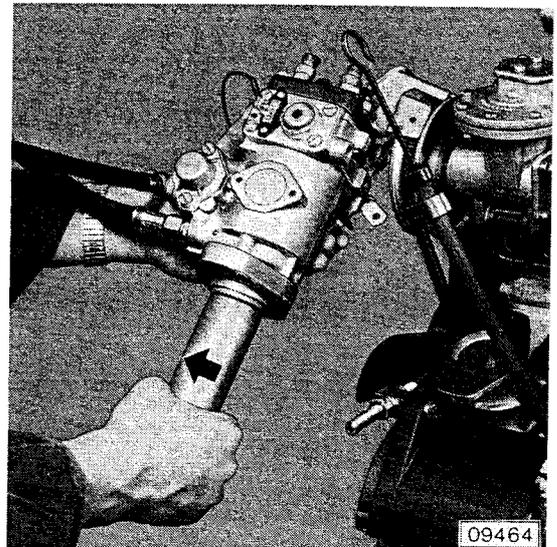


Zahnhülse in das Steuergehäuse einsetzen. Dabei ist auf den richtigen Sitz der Sicherungsringe zu achten.

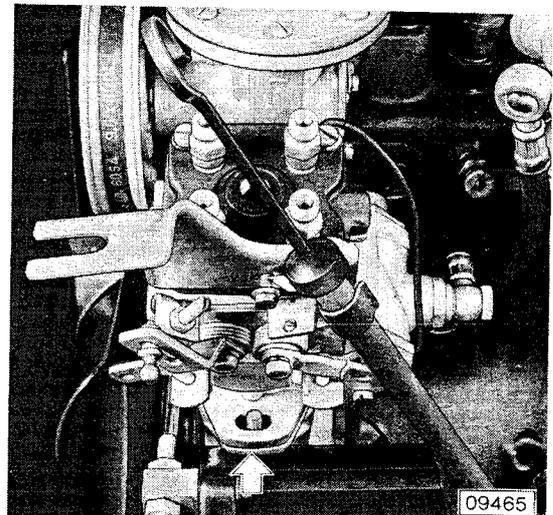


Zentrale Verschlussschraube aus der Verteilerpumpe herausdrehen und Verteilernut des Pumpenkolbens auf Anschluß "B" (Anschluß für Einspritzleitung von Zylinder 1) stellen.

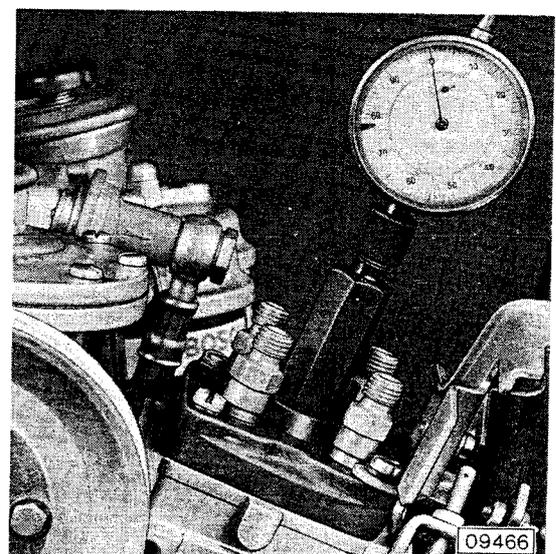
Dazu Pumpenwelle von der Antriebsseite gesehen nach links drehen, bis ein Widerstand spürbar ist.

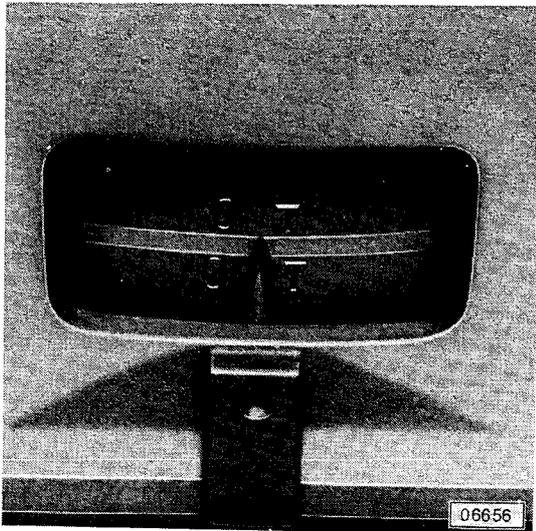


Pumpe einsetzen und Mutter für Befestigung am Steuergehäuse leicht anziehen. Der Sicherungsring in der Zahnhülse muß sich, wenn nur ein Ring vorhanden ist, im unteren Teil der Hülse befinden. Die Stiftschrauben für die Befestigung der Pumpe am Steuergehäuse sollen beim Einbau der Pumpe in der Mitte der Langlöcher des Pumpenflansches stehen.



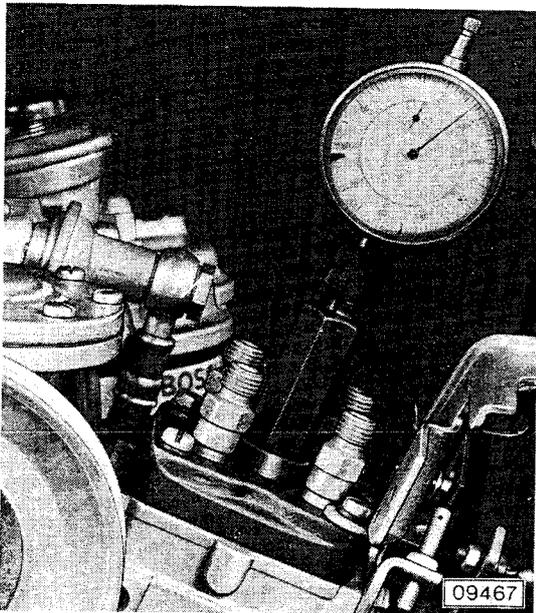
Meßuhr und Förderbeginn-Meßvorrichtung KM-136 mit Dichtring einschrauben und leicht anziehen. Kurbelwelle gegen die Drehrichtung des Motors drehen, bis der Zeiger der Meßuhr nicht mehr ausschlägt. Meßuhrskala auf "0" stellen.





Kurbelwelle in Drehrichtung des Motors auf "OT"-Markierung drehen.

Wird die "OT"-Markierung überdreht, erst wieder über "OT"-Punkt hinaus zurückdrehen und danach erneut in Drehrichtung auf "OT" stellen.



Einspritzpumpe lösen und drehen, bis der Zeiger der Meßuhr auf 1,17 steht. Muttern für Befestigung der Pumpe auf 20 Nm (2,0 kpm) festziehen.

Kontrolle der Einstellung: Kurbelwelle entgegen der Motordrehrichtung zurückdrehen, bis der Zeiger der Meßuhr nicht mehr ausschlägt (0-Stellung).

Kurbelwelle in Drehrichtung drehen, bis die Meßuhr den Wert 1,17 anzeigt.

Gleichzeitig muß jetzt der Zeiger am Kupplungsgehäuse genau auf die "OT"-Markierung am Schwungrad zeigen.

Meßuhr und Förderbeginn-Meßvorrichtung entfernen und zentrale Verschlussschraube mit neuem Dichtring einschrauben.

Einspritzleitungen zusammen mit dem Halter des Kraftstofffilters einbauen. Ölabschirmblech auf Nockenwellenlagerböcke schrauben.

Ventilhaube aufsetzen und festschrauben.

Stufenboxfilter mit Handförderpumpe und Rückschlagventil befestigen.

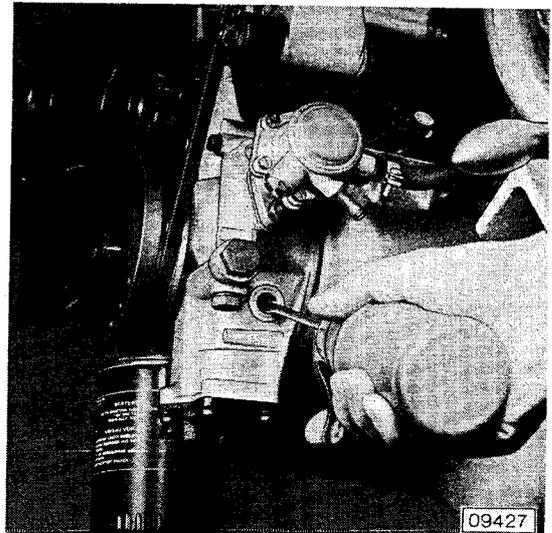
Alle Leitungen anschließen.

Ölfilterelement mit Öl füllen. Hierdurch wird eine schnelle Versorgung der Lager mit Öl ermöglicht. Dichtlippe mit Öl benetzen und Filter von Hand festziehen.

Ölkanalverschlußstopfen aus Steuergewehäuse herausschrauben und Ölpumpe mit Motoröl füllen, damit schon bei den ersten Umdrehungen eine wirksame Motorschmierung gegeben ist.

Motor mit vorgeschriebenem Motoröl füllen.

Getriebe einbauen.



KURBELWELLE

- Motor zerlegt -

Kurbelwelle auf Rundlaufabweichung (Schlag) bei Aufnahme in den Endlagern - mittlere Lagerschalenhälften entfernt - mit Meßuhr prüfen.

Zulässige Abweichung der mittleren Lagerzapfen: 0,03 mm

Kurbelwelle mit Meßuhr auf Seitenschlag an der stirnseitigen Anlagefläche des Schwungrades prüfen. Dazu müssen alle Lagerschalenhälften im Zylinderblock eingelegt sein.

Zulässige max. Abweichung: 0,02 mm

Zulässiges Längsspiel der Kurbelwelle: 0,043 bis 0,156 mm

Haupt- und Pleuellagerzapfen mit Meßuhr messen.

Zulässige Unrundheit: 0,005 mm

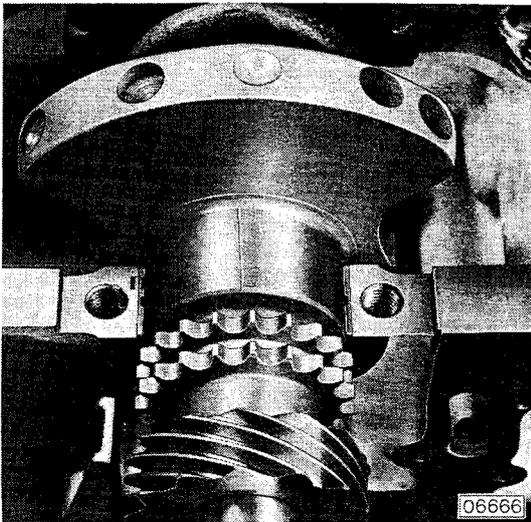
Zulässige Konizität: 0,01 mm

Die Kurbelwelle kann bei Riefenbildung an den Lagerzapfen aus härtetechnischen Gründen nicht nachgeschliffen werden, sondern ist - ohne Schwungrad - zu ersetzen.

Haupt- und Pleuellagerspiel mit "PLASTIGAGE" messen.

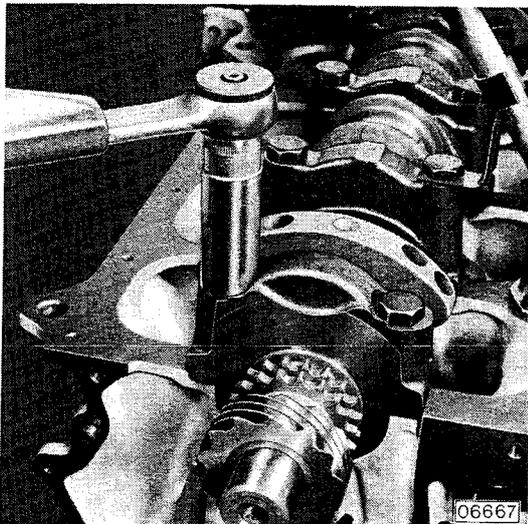
Zulässiges Hauptlagerspiel: 0,040 bis 0,090 mm

Zulässiges Pleuellagerspiel: 0,043 bis 0,095 mm



"PLASTIGAGE" ist ein Meßmittel, das aus einem verformbaren Plastikfaden mit genau kalibriertem Durchmesser besteht.

Der Faden wird auf Lagerbreite abgelängt und axial zwischen Kurbelwellenzapfen und Lagerschale gelegt.



Durch anschließendes Festziehen der Lagerschrauben - vorgeschriebenes Drehmoment beachten - verformt sich der Faden je nach Größe des vorhandenen Lagerspiels auf eine bestimmte Breite.

Damit der Faden am Kurbelwellenzapfen und nicht in der Lagerschale hängen bleibt, ist die Lagerschale etwas mit Öl zu benetzen.



Nach dem Abnehmen des Lagerdeckels kann durch Messen mit der mitgelieferten Meßskala die Breite des jetzt flachgedrückten, am Lagerzapfen haftenden Fadens festgestellt und das vorhandene Lagerspiel bestimmt werden.

Zoll- und Millimeter-Skala nicht verwechseln.

Mit dieser Meßmethode kann auch eine evtl. vorhandene Konizität oder Ovalität schnell und sicher festgestellt werden.

"PLASTIGAGE" ist für verschiedene Toleranzbereiche von der

Firma E R N
Motorenteile KG
4 Düsseldorf
Coneliusstraße 65-67

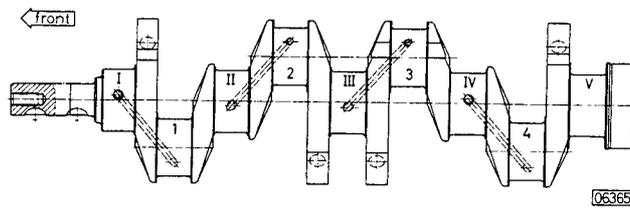
zu beziehen. Für unsere Motoren ist im allgemeinen die nachstehende Typengröße, die gleichzeitig Bestellbezeichnung ist, ausreichend.

Typ: PG-1 Farbe: grün
Meßbereich: 0,025 bis 0,075 mm

Jede Original-Packung "PLASTIGAGE" enthält 12 Hüllen mit je einem Meßfaden, die für ca. 150 Einzelmessungen ausreichen.

6

KURBELWELLENMASSE UND KENNZEICHNUNG DER LAGERSCHALEN



	Kurbelwellenlagerzapfen 1, 2, 3 u. 4			Pleuellagerzapfen		Pleuel- breite am Lager mm
	Ø mm	Ø mm	Breite mm	Ø mm	Breite mm	
	Führungslager 5					
	Normalgröße					
Lagermaße	$\frac{58,000}{57,987}$	$\frac{58,000}{57,987}$	$\frac{29,490}{29,450}$	$\frac{53,987}{53,971}$	$\frac{32,080}{32,000}$	$\frac{31,880}{31,818}$
Farbmarkierung der Lagerzapfen	keine	keine	-	keine	-	Gewichts- klasse
Kennzeichnung der Kurbelwellen- und Pleuellagerschalen oben und unten	N	N		N	-	-
	0,25 mm Untermaß					
Lagermaße	$\frac{57,750}{57,737}$	$\frac{57,750}{57,737}$	$\frac{29,740}{29,700}$	$\frac{53,737}{53,721}$	$\frac{32,080}{32,000}$	$\frac{31,080}{31,818}$
Farbmarkierung der Lagerzapfen	blau	blau	-	gelb	-	Gewichts- klasse
Kennzeichnung der Kurbelwellen- und Pleuellagerschalen oben und unten	A	A		A	-	-

KOLBEN ERSETZEN

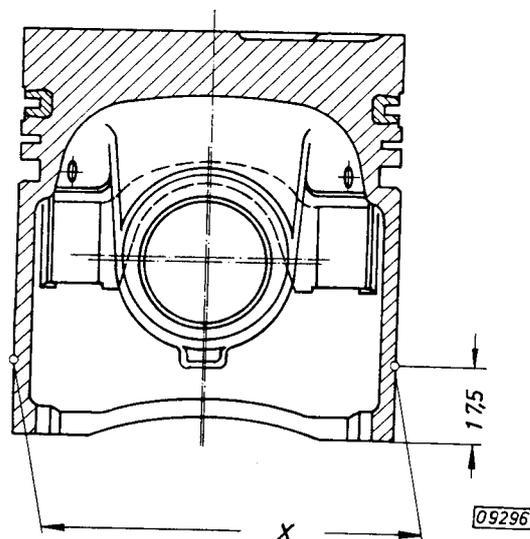
- Motor zerlegt -

Beim Zerlegen von Kolben, Kolbenbolzen und Pleuelstange auf Einbaulage des Kolbens achten.

Sicherungsringe aus den Nuten in den Kolbenbolzenaugen des Kolbens herausnehmen und Kolbenbolzen herausdrücken.

Der Kolbenbolzen ist in der Pleuelbuchse und im Kolben schwimmend gelagert und durch zwei Sprengringe gesichert.

Neuen Kolben entsprechend der Tabelle "Zylinderschleif- und Kolbenmaße" auswählen. Bei Kolben, an denen die aufgestempelte Größenmarkierung nicht zu erkennen ist, ist der Kolbendurchmesser (Maß "X") 17,5 mm oberhalb des unteren Schaftendes quer zur Kolbenbolzenachse mit einem Mikrometer zu messen.



6

Der Kolben muß so auf die Pleuelstange montiert werden, daß die Aussparung am Pleuellagerdeckel nach hinten zeigt, die Ölspritzbohrung im Pleuel der nierenförmigen Vertiefung im Kolbenboden gegenübersteht und der Richtungspfeil auf dem Kolbenboden nach vorn zeigt.

Der Kolbenbolzen ist vor dem Einsetzen einzuölen.

Sicherungsringe in die Nuten der Kolbenbolzenaugen einsetzen und durch Drehen in den Nuten auf einwandfreien Sitz kontrollieren.

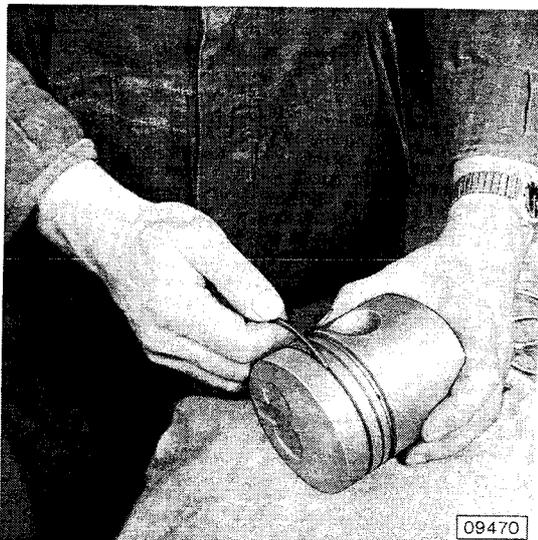


KOLBENRINGE ERSETZEN

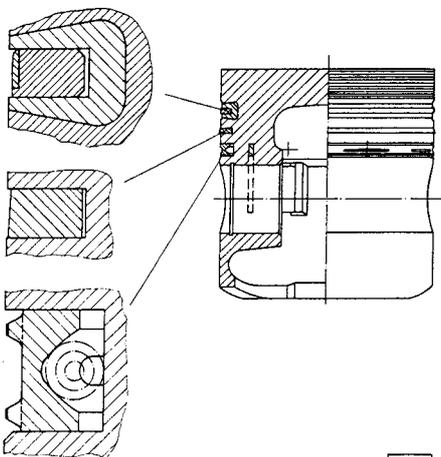
- Kolben ausgebaut -



Kolbenringe mit Kolbenringspannzange ausbauen.

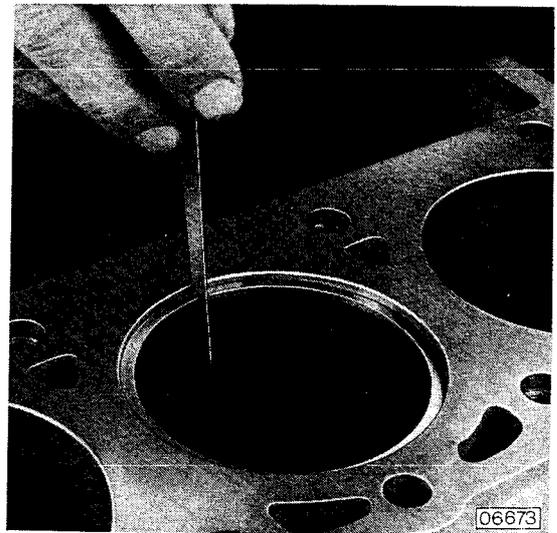


Angesetzte Ölkohle mit durchgebrochenem und keilförmig geschliffenem Kolbenring vom Nutgrund entfernen.



Beim Einbau der Kolbenringe ist darauf zu achten, daß sowohl der erste als auch der zweite Kolbenring mit der Markierung "TOP" versehen ist und daß jeder Ringstoß gegenüber dem des nächsten Ringes um 180° versetzt ist. Erforderliche Kolbenringgröße beachten (siehe "Kolbenringtabelle" in dieser Gruppe).

Kolbenringstoß am in den Zylinder
eingelegten Kolbenring mit Fühllehre
messen.



Kolbenringstoß:

Vordichtungsringe 0,30 bis 0,45 mm

Ölabstreifring 0,25 bis 0,45 mm

Höhenspiel:

Höhenspiel bei im Kolben eingebauten Kolbenringen mit der Fühllehre messen.

Verdichtungsring Nr. 1 0,07 bis 0,10 mm

Verdichtungsring Nr. 2 0,05 bis 0,08 mm

Ölabstreifring 0,03 bis 0,06 mm

KOLBENRINGTABELLE

	Zyl.-Bohrung	Höhe Nut im Kolben	Höhe Ring	Kennzeichnung	Form des Ringes
Kompressionsring Nr. 1 (Rechteckring) Material: Kugelgraphitguß molybdänbeschichtet	87,96 bis 88,02 mm Ø	2,080 mm <u>2,060</u> mm	2,0 ^{-0,010} -0,022 mm	1 Farbstrich weiß	Ballig mit Markierung "TOP"
	88,04 bis 88,08 mm Ø			2 Farbstriche weiß	
	Kolbenübergröße 0,5 mm			3 Farbstriche weiß	
	Kolbenübergröße 1,0 mm			4 Farbstriche weiß	
Kompressionsring Nr. 2 (Minutenring) Material: Spezialgrau-guß	87,96 bis 88,02 mm Ø	2,060 mm <u>2,040</u> mm	2,0 ^{-0,010} -0,022 mm	1 Farbstrich orange	Keilförmig mit Markierung "TOP"
	88,04 bis 88,08 mm Ø			2 Farbstriche orange	
	Kolbenübergröße 0,5 mm			3 Farbstriche orange	
	Kolbenübergröße 1,0 mm			4 Farbstriche orange	
Ölabstreifring (Schlauchfeder- bzw. U-Flex-Feder) Material: Grauguß auf der Lauffläche verchromt	87,96 bis 88,02 mm	5,040 mm <u>5,020</u> mm	5,0 ^{-0,010} -0,022 mm	1 Farbstrich weiß	Rechteckig scharfkantig
	88,04 bis 88,08 mm			2 Farbstriche weiß	
	Kolbenübergröße 0,5 mm			3 Farbstriche weiß	
	Kolbenübergröße 1,0 mm			4 Farbstriche weiß	

ZYLINDERSCHLEIF- UND KOLBENMASSE

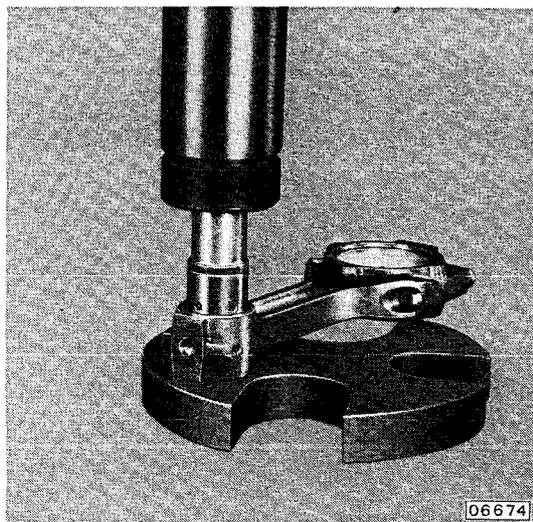
Größe	Zylinder		Kolben		
	Zylinderbohrung mm Ø	Richtzahl für Zylinderbohrung auf Kurbelgehäuse	Zugehöriger Kolben-Ø mm Prod.	Zugehöriger Kolben-Ø mm Kdd.	Richtzahl auf Kolbenboden Kdd.
Produktion 1	87,950	5	87,91		
	87,960	6	87,92	87,92	6
	87,970	7	87,93		
Produktion 2	87,980	8	87,94	87,94	8
	87,990	99	87,95		
	88,000	00	87,96	87,96	00
	88,010	01	87,97		
	88,020	02	87,98	87,98	02
	88,030	03	87,99		
Produktion 3	88,040	04	88,00	88,00	04
	88,050	05	88,01		
	88,060	06	88,02	88,02	06
	88,070	07	88,03		
	88,080	08	88,04	88,04	08
	88,090	09	88,05		
Kundendienst Übergröße 0,5 mm	88,470	88,47		88,43	7 + 0,5
	88,480	88,48		88,44	8 + 0,5
	88,490	88,49		88,45	9 + 0,5
	88,500	88,50		88,46	0 + 0,5
Kundendienst Übergröße 1,0 mm	88,970	88,97		88,93	7 + 1,0
	88,980	88,98		88,94	8 + 1,0
	88,990	88,99		88,95	9 + 1,0
	89,000	89,00		88,96	0 + 1,0

Die Kolben sind mit dem vollständigen Kolbenmaß und einer Richtzahl gekennzeichnet. Die Zylinder-Bohrungen sind nach den gelieferten Kolben-Übergrößen zu bohren.

6

PLEUELLAGERBUCHSE ERSETZEN

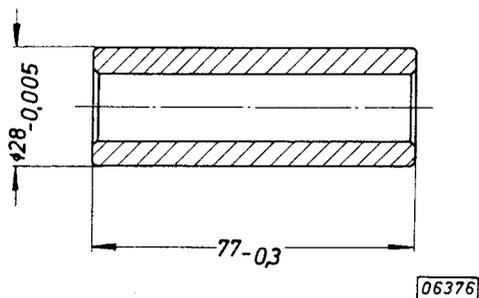
- Kolben vom Pleuel abgebaut -



Ausgeschlagene Pleuelbuchse mit Pleuelbuchsen-Aus- und -Einpreßdorn SW-291 auspressen. Mit gleichem Werkzeug neue Buchse einpressen. Hierbei auf Ölbohrung achten. Die Pleuelbuchse ist innen an der oberen Ölbohrung mit einer Kreuznut versehen.

Das zulässige Spiel zwischen Pleuelbuchse und Kolbenbolzen beträgt 0,014 bis 0,025 mm.

Die Buchse muß nach dem Einpressen auf einen Innendurchmesser von 28,014 bis 28,020 mm aufgerieben bzw. ausgedreht werden. Dieser Arbeitsvorgang kann nur mit einer besonderen Bearbeitungsmaschine - evtl. Spezialwerkstatt - durchgeführt werden.



Ersatzteilmäßig werden Pleuelstangen mit fertig bearbeiteter Pleuelbuchse geliefert. Bei Auswahl der Pleuelstangen ist auf die richtige Gewichtsklasse zu achten.

Die Pleuelstangen sind in 6 Gewichtsklassen aufgeteilt:

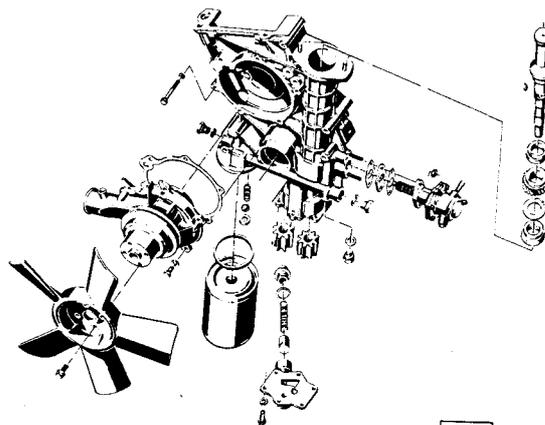
Klasse	Gewicht (g)	Farbmarkierung
1	1002	blau
2	1110	gelb
3	1118	grün
4	1126	weiß
5	1134	schwarz
6	1142	braun

STEUERGEHÄUSE ERSETZEN

- Motor ausgebaut -

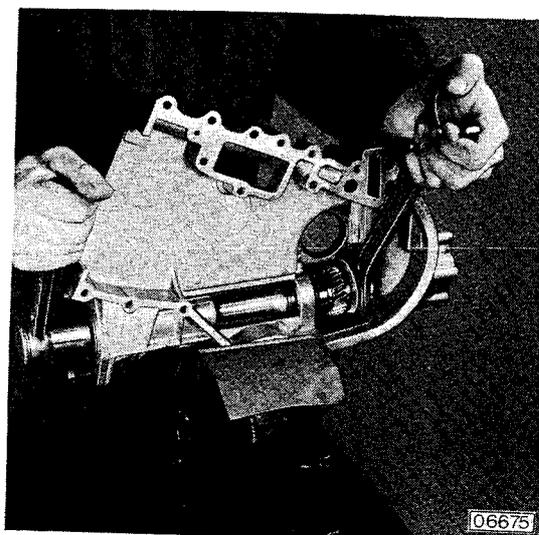
Getriebe, Zylinderkopf, Ölwanne, Kurbelwellenriemenscheibe (siehe dazu Arbeitsvorgang "Dichtring im Steuergehäuse ersetzen" in dieser Gruppe), Lichtmaschine mit Halter, Wasserpumpe mit Ventilatorflügel und Einspritzpumpe aus- und einbauen.

Steuergehäuse vom Motorblock abschrauben. Alle Aggregate vom ausgebauten Steuergehäuse abnehmen und auf das neue Steuergehäuse übertragen.



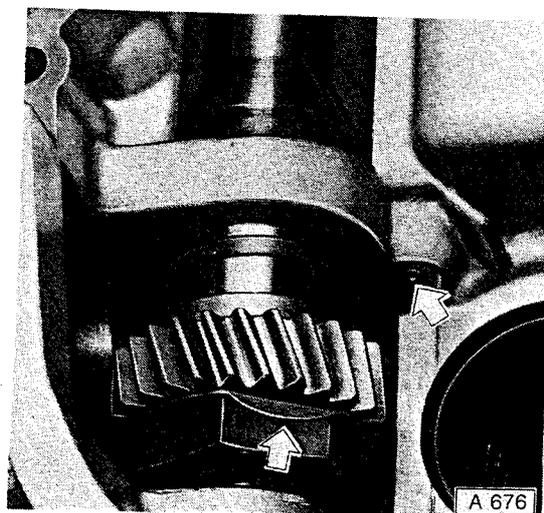
6

Steuergehäuse im Schraubstock einspannen. Blechsicherung lösen und mit Antriebswellen-Montagewerkzeug KM-131, das auf die Pumpenantriebswelle aufgesteckt wird, Mutter der Antriebswelle abschrauben. Dazu mit 36-mm-Flachschlüssel an der Mutter gehalten.

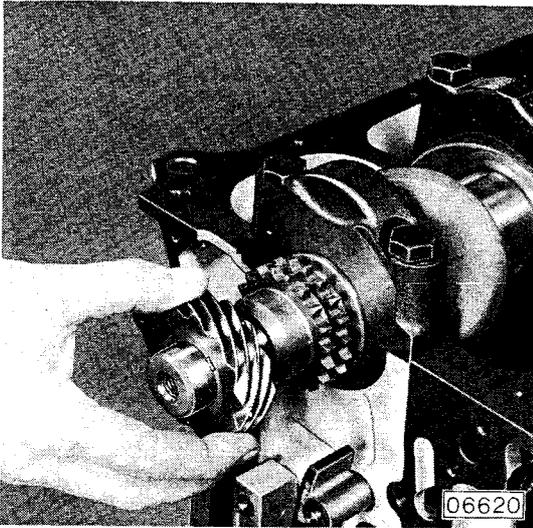


Antriebswelle in neues Steuergehäuse einbauen. Ein neues Sicherungsblech braucht nicht verwendet zu werden. Auf Ölbohrung im Steuergehäuse und deren Freigängigkeit achten.

Anzugsdrehmoment für die Mutter der Pumpenwelle: 140 Nm (14,0 kpm)



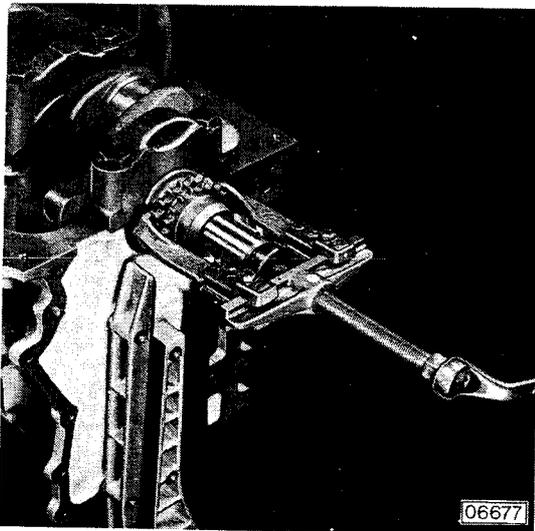
STEUERRÄDER MIT KETTE ERSETZEN



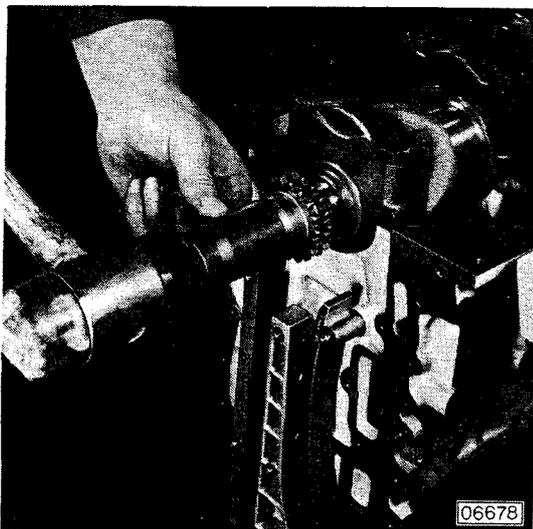
Steuergehäuse aus- und einbauen (siehe entsprechenden Arbeitsvorgang in dieser Gruppe).

Kette mit Nockenwellenkettensrad abnehmen.

Schraubenrad für Pumpenantriebswelle von der Kurbelwelle abziehen.



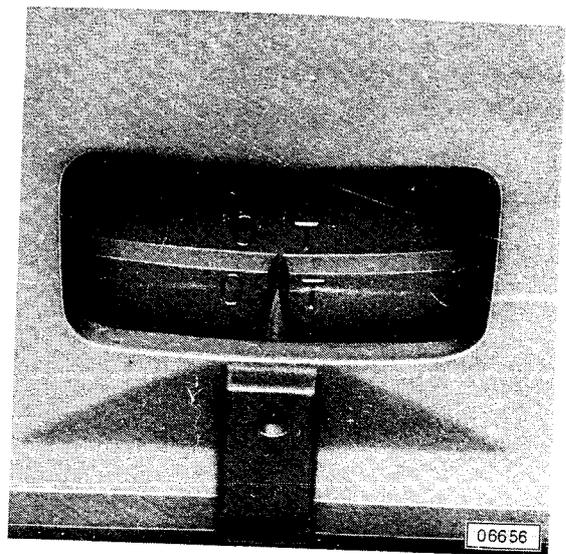
Kurbelwellenkettensrad vom Kurbelwellenzapfen abziehen. Wenn erforderlich, Kukko-Abzieher Nr. 20-1 mit Druckpilz S-13-7 verwenden.



Neues Kurbelwellenkettensrad mit Steuergehäusedeckel-Zentrierhülse S-709 auf Kurbelzapfen auftreiben und Schraubenrad für Pumpenantriebswelle aufstecken.

Jeweils auf richtigen Keilsitz achten. Ersatzteilmäßig werden sowohl die Steuerkette zusammen mit den Steuerrädern als Dreiersatz als auch die Kette einzeln geliefert. Steuerräder einzeln zu ersetzen ist nicht statthaft; sie werden daher ersatzteilmäßig als Einzelteile nicht geliefert.

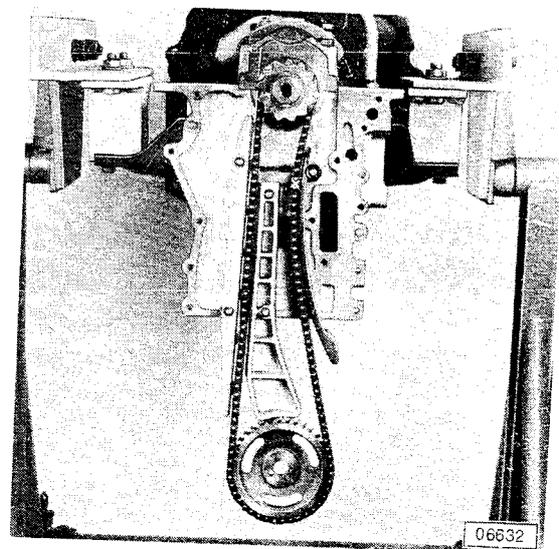
Kurbelwelle drehen, bis der Kolben des 1. Zylinders auf "OT" steht. Die Markierung am Schwungrad steht dabei dem Zeiger auf dem Kupplungsgehäuse gegenüber.



6

Steuerkette auf Kurbelwellenkettensrad auflegen und Kettenrad der Nockenwelle so einsetzen, daß die Markierung auf dem Kettenrad der Kerbmarkierung auf der Gleitschiene gegenübersteht.

Die Steuerkette verläuft dabei parallel zur Gleitschiene.



Kettenrad durch Überziehen eines Gummiringes gegen Herausfallen sichern. Neuen Kurbelwellen-Dichtring in Steuergehäuse einpressen.

Alle anderen ausgebauten Teile in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen.

Stellung der Nockenwelle prüfen. Die richtige Stellung liegt dann vor, wenn sich in "OT"-Stellung des 1. Zylinders die Ventile des 1. Zylinders überschneiden. Muß eine Korrektur vorgenommen werden, Nockenwelle mit Motor-Einstellschlüssel KM-143 drehen.

SCHRAUBENRAD FÜR PUMPENANTRIEBSWELLE ERSETZEN -

- Motor ausgebaut -

Getriebe, Zylinderkopf, Ölwanne, Kurbelwellenriemenscheibe (siehe dazu Arbeitsvorgang "Dichtring im Steuergehäuse ersetzen" in dieser Gruppe), Lichtmaschine mit Halter, Wasserpumpe mit Ventilatorflügel, Einspritzpumpe und Steuergehäuse aus- und einbauen.

Schraubenrad für Pumpenantriebswelle vom Kurbelwellenzapfen abziehen und durch neues Schraubenrad ersetzen.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

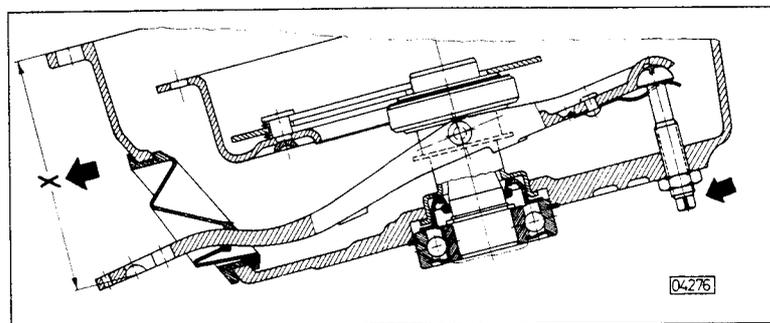
Auf Ölbohrung im Steuergehäuse achten.

Kupplung

KUPPLUNG EINSTELLEN



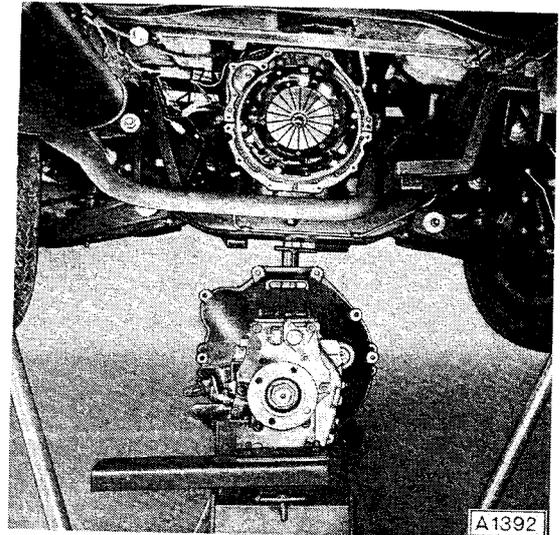
Die Einstellung hat nur an dem am Kupplungsgehäuse befindlichen Kugelbolzen zu erfolgen, wobei das Maß "X" zwischen Anlagefläche Kupplungsgehäuse und Kupplungsausrückhebel hinten auf 120 mm einzustellen ist. Hierbei muß die Sechskantmutter des Kugelbolzens immer "satt" tragen.



KUPPLUNGSSCHEIBE AUS- UND EINBAUEN

Kupplungsseil am Kupplungsaustrück-
hebel aushängen.

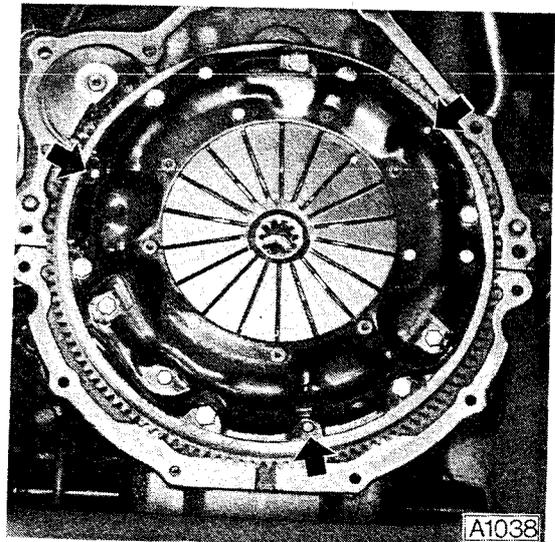
Kupplungsgehäuse mit Getriebe vom
Motor abschrauben, herausziehen und
nach unten absenken.



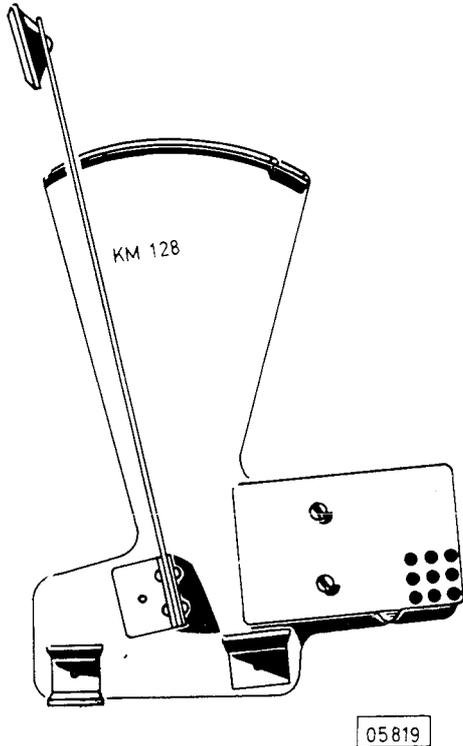
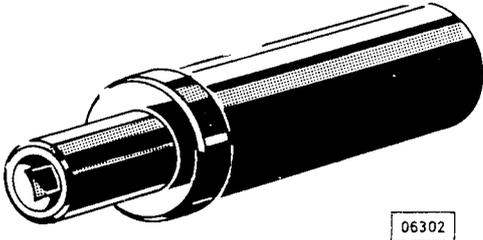
6

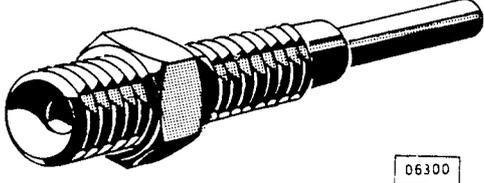
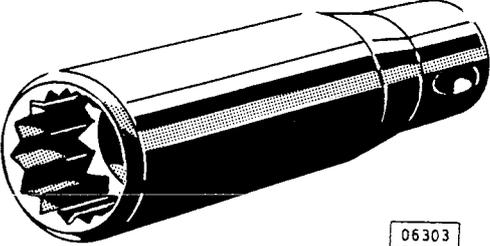
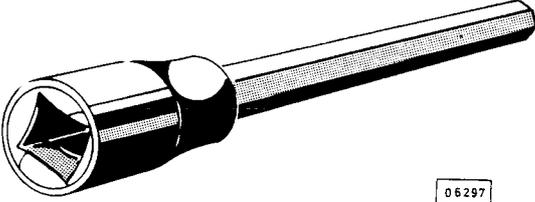
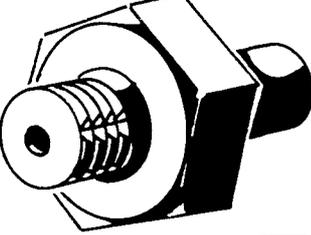
Die Druckplatte wird mit drei Bolzen
zentriert.

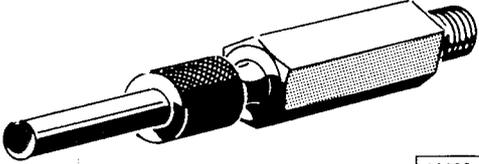
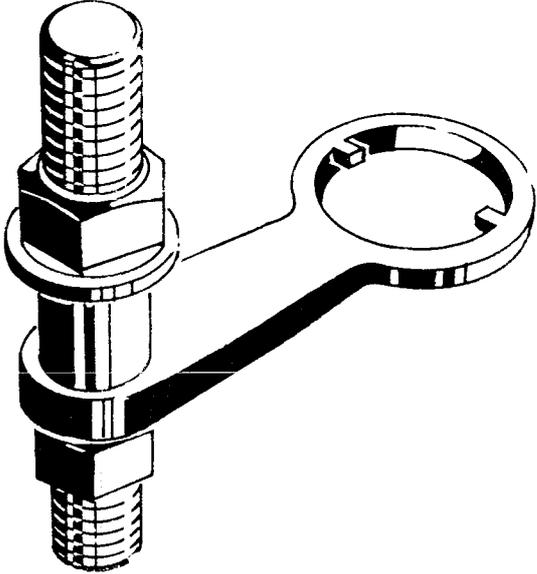
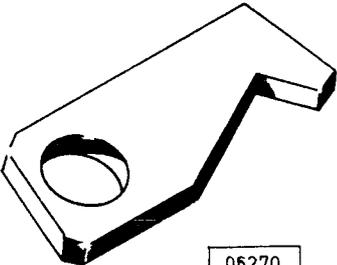
Beim Zusammenbau Zahnflanken vom
Schiebestück der Kupplungsscheibe
sowie Drucklagerführung und Schmier-
nut in Drucklagerhülse mit Gleitpaste,
Katalog-Nr. 19 48 564, einreiben.

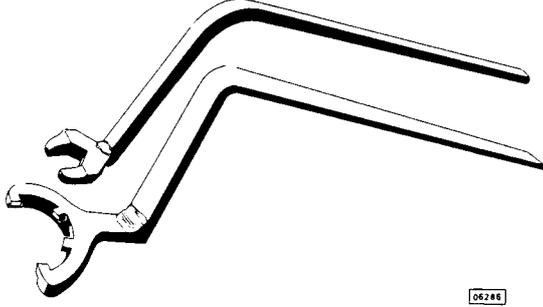
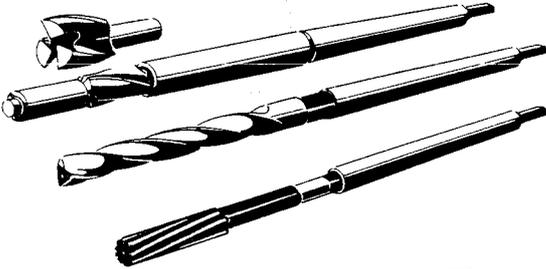
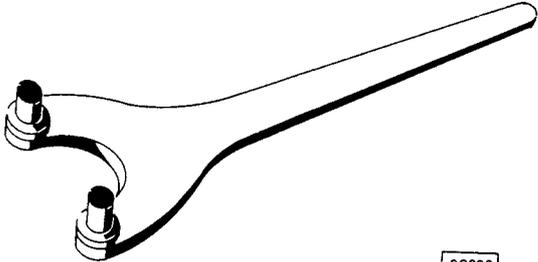


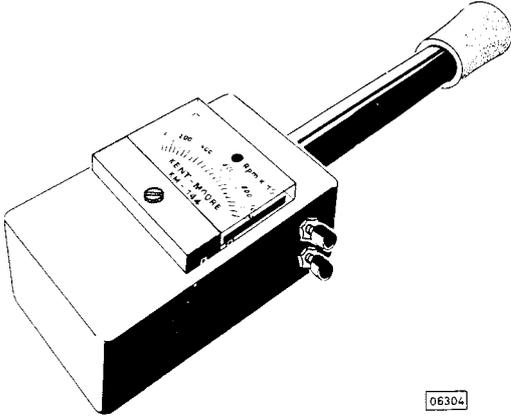
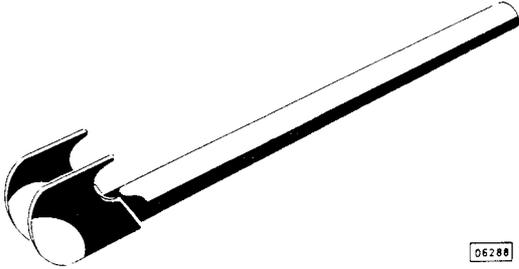
SPEZIAL-WERKZEUG FÜR DIESELMOTOR

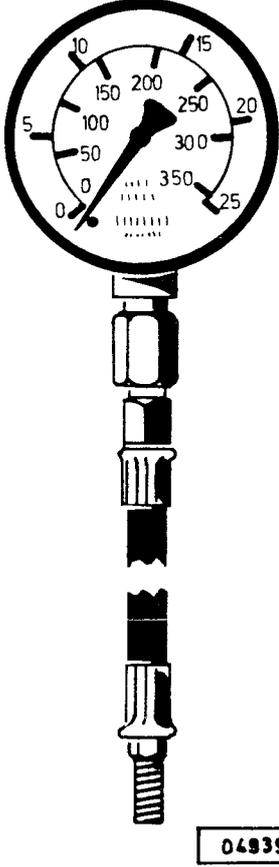
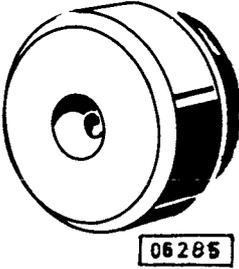
Nr.	Werkzeug-Bezeichnung	Anwendung
KM-128	<p style="text-align: center;">Keilriemenspannungs-Prüfgerät</p> 	<p style="text-align: center;">Zum Prüfen der Keilriemenspannung</p>
KM-128-1	<p style="text-align: center;">Batterie für KM-128</p>	<p style="text-align: center;">Ersatzbatterie für Keilriemenspannungs-Prüfgerät</p>
KM-131	<p style="text-align: center;">Antriebswellen-Montagewerkzeug</p> 	<p style="text-align: center;">Zum Aus- und Einbauen der Antriebswelle für Ölpumpe, Kraftstoffförderpumpe und Einspritzpumpe</p>

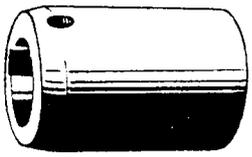
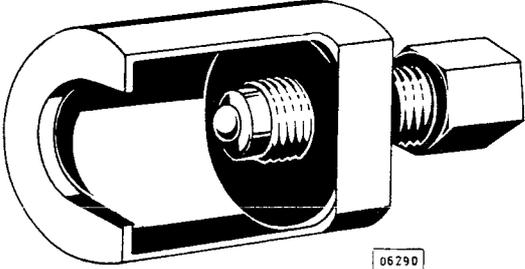
Nr.	Werkzeug-Bezeichnung	Anwendung
KM-132	<p data-bbox="491 248 938 320">Anschlußstück für Kompressionsdruckmeßgerät</p> 	<p data-bbox="1118 259 1422 331">Zum Prüfen des Kompressionsdruckes</p>
KM-133	<p data-bbox="480 707 927 741">Einspritzdüsen-Montageschlüssel</p> 	<p data-bbox="1110 719 1445 790">Zum Aus- und Einbauen der Einspritzdüsen</p>
KM-134	<p data-bbox="472 1144 991 1178">Zylinderkopfschrauben-Steckschlüssel</p> 	<p data-bbox="1094 1155 1430 1261">Zum Aus- und Einschrauben der Zylinderkopfschrauben</p>
KM-135	<p data-bbox="464 1570 879 1603">Anschlußstück für KM-J-5907</p> 	<p data-bbox="1086 1581 1406 1720">Zum Anschließen des Öldruckmanometers KM-J-5907 für Motoröldruckmessungen</p>

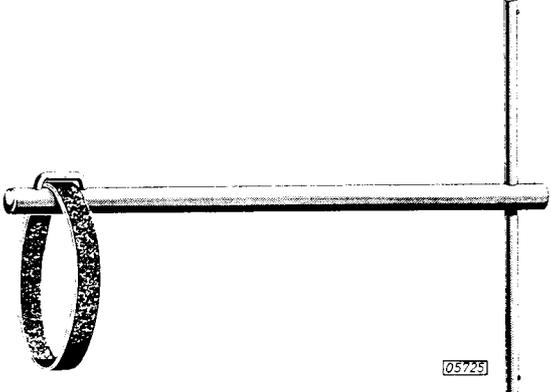
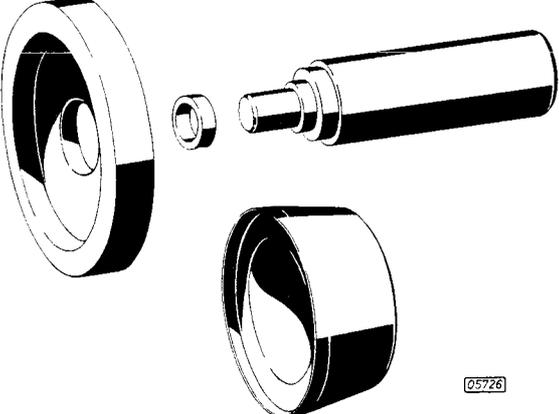
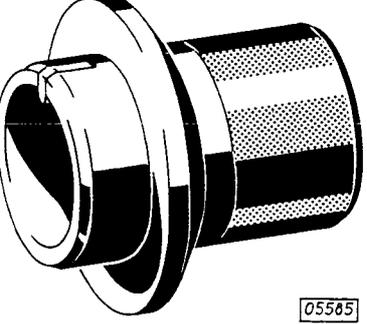
Nr.	Werkzeug-Bezeichnung	Anwendung
KM-136	Förderbeginn-Meßvorrichtung  <small>06306</small>	Zum Einstellen der Einspritzpumpe
KM-138	Ventildederspanner  <small>06305</small>	Zum Aus- und Einbauen der Ventildedern bei eingebautem Zylinderkopf
KM-139	Schwungradhalter  <small>06270</small>	Zum Aus- und Einbauen des Schwungrades und der Kupplungsdruckplatte

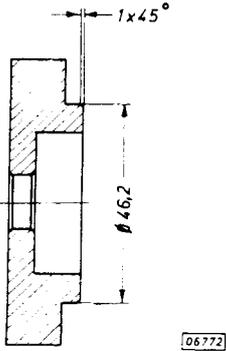
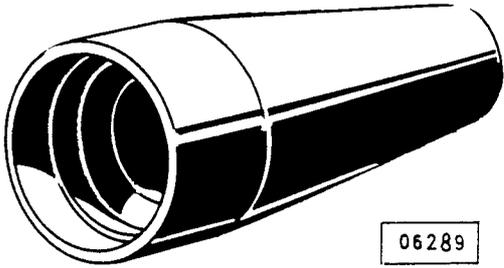
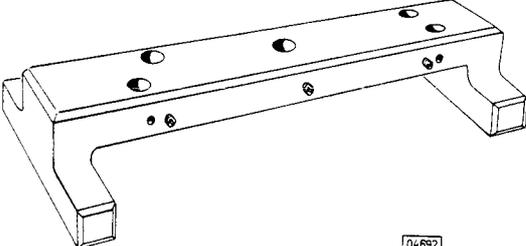
Nr.	Werkzeug-Bezeichnung	Anwendung
KM-227 und KM-141	Federteller-Halteschlüssel (unten) Ventilspiel-Einstellschlüssel (oben) 	Zum Einstellen des Ventilspieles
KM-142	Ventilfehrungs-Bearbeitungswerkzeuge (kompletter Satz) 	Zum Einsetzen von Grauguß-Ventilführungen
-1 -1/1 -1/2 -1/3 -1/4 -2 -3	Fräser (komplett) Schaft Fräser 19,5 mm Fräser 13,0 mm Führungszapfen 9, 15 mm Spiralsenker Reibahle	
KM-143	Motor-Einstellschlüssel 	Zum Drehen der Nockenwelle

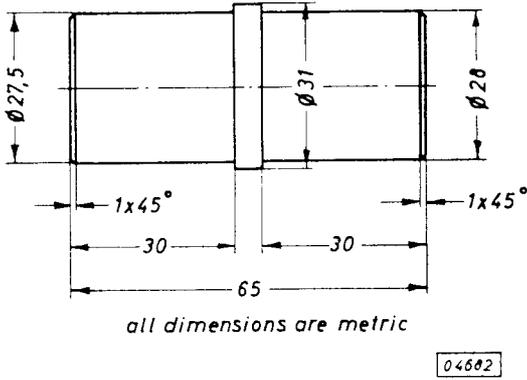
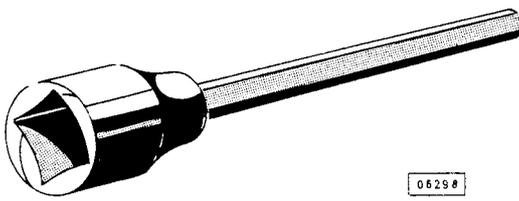
Nr.	Werkzeug-Bezeichnung	Anwendung
KM-144	Drehzahlmesser 	Zum Prüfen der Motordrehzahl
KM-147	Schwinghebel-Montagewerkzeug 	Zum Aus- und Einbauen der Schwinghebel

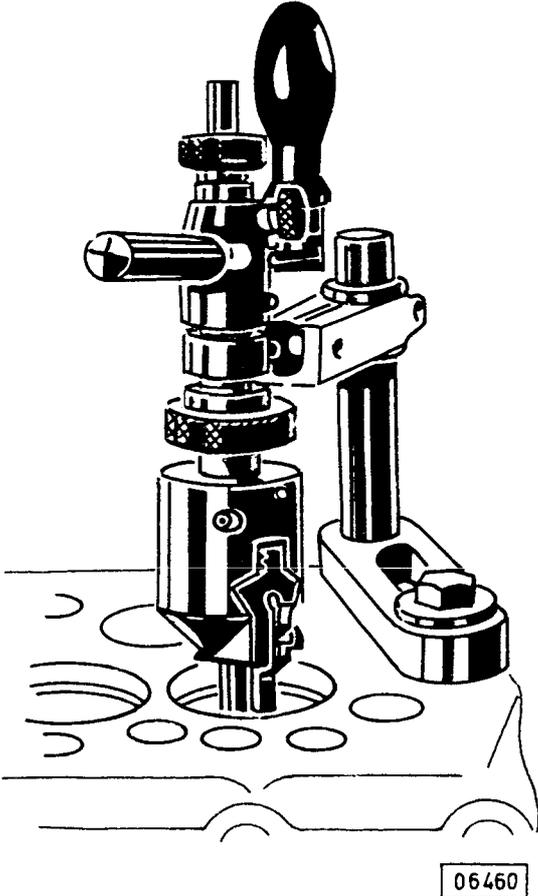
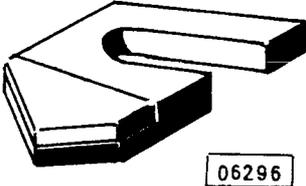
Nr.	Werkzeug-Bezeichnung	Anwendung
KM-J-5907	<p data-bbox="475 259 738 293">Öldruckmanometer</p> 	<p data-bbox="1102 259 1433 331">Zum Prüfen des Motor- öldruckes</p>
S-13-7	<p data-bbox="469 1375 608 1408">Druckpilz</p> 	<p data-bbox="1098 1375 1382 1480">Zum Abziehen des Kettenrades von der Kurbelwelle</p>

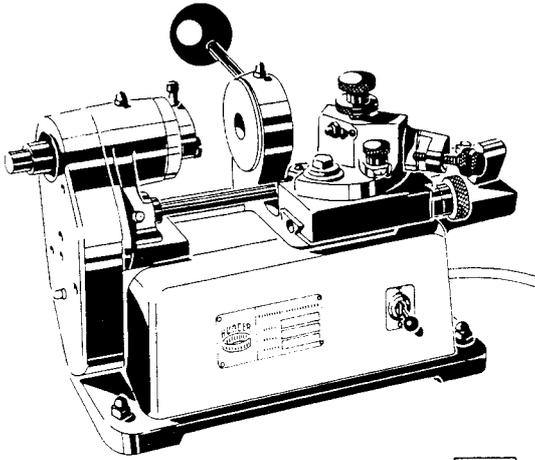
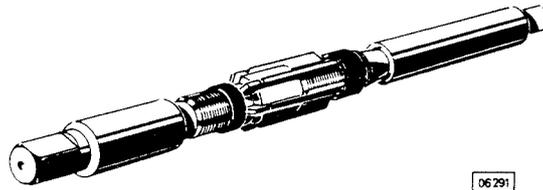
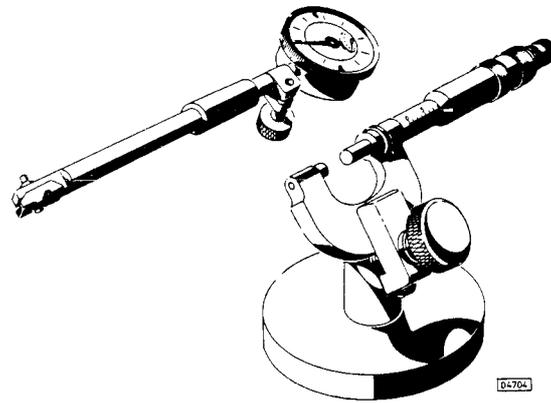
Nr.	Werkzeug-Bezeichnung	Anwendung
S-709	Steuergehäusedeckel-Zentrierhülse  <small>05867</small>	Zum Zentrieren des Steuergehäusedeckels
S-884	Pumpenritzel-Abzieher  <small>06290</small>	Zum Abziehen des Antriebsritzels von der Einspritzpumpe (geändert gegenüber seitheriger Ausführung)
S-1028/3	Kupplungsführungsdorn  <small>03303</small>	Zum Zentrieren der Kupplungsscheibe
S-1097 S-1183 S-1130 S-1131	Ventilfehrungsreibahle für Aus- und Einlaßventile Normalgröße  <small>05722</small> 0,075 mm Übergröße 0,15 mm Übergröße 0,30 mm Übergröße	Zum Aufreiben der Ventilfehrungsbohrungen

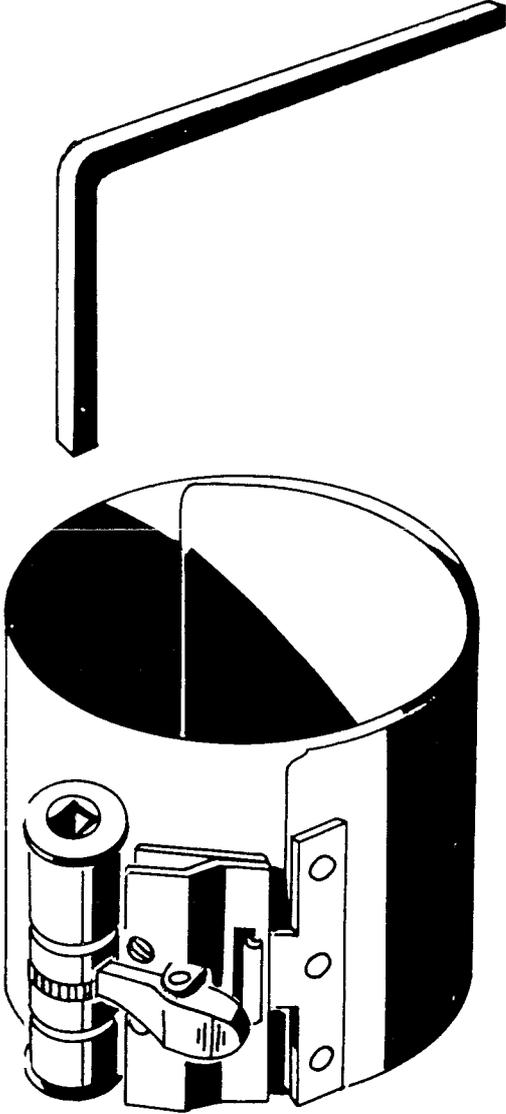
Nr.	Werkzeug-Bezeichnung	Anwendung
S-1243	Motorölfilter-Demontagewerkzeug 	Zum Lösen des Ölfilterelementes
S-1296 -1 -2 -5	Kurbelwellenlager- und -dichtring-Einschlagwerkzeug - 5 neues Werkzeug 	Zum Einschlagen des Kurbelwellenlagers und Kurbelwellendichtringes
S-1279	Eintreib-, Abdicht- und Drehhülse 	Zum Abdichten des Getriebes gegen Ausfließen von Öl und zum Eintreiben von Dichtringen im Getriebe

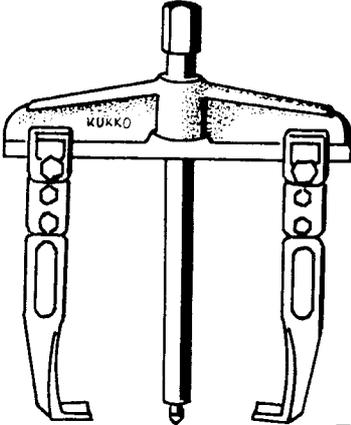
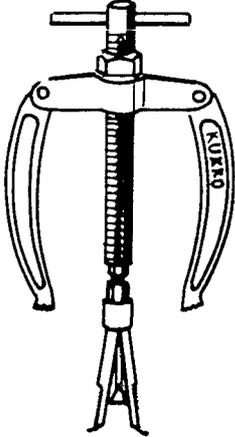
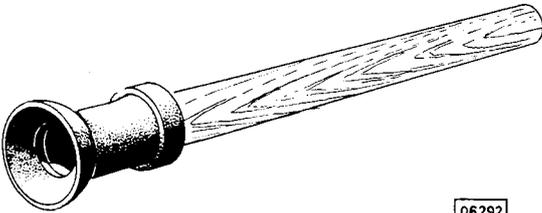
Nr.	Werkzeug-Bezeichnung	Anwendung
S-1305	Steuergehäusedichtring-Montagewerkzeug 	Zum Einziehen des Steuergehäusedichtringes und zum Abdichten beim Ausbau der Wasserpumpe
S-1348	Ventilschaft-Montagewerkzeug 	Zur Montage der Ventilschaftabdichtung
S-1349-D	Meßbrücke 	Zum Messen des Wirbelkammerüberstandes

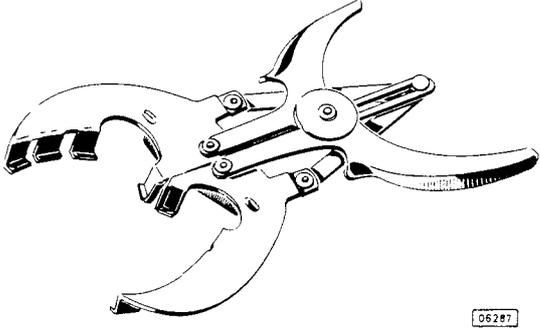
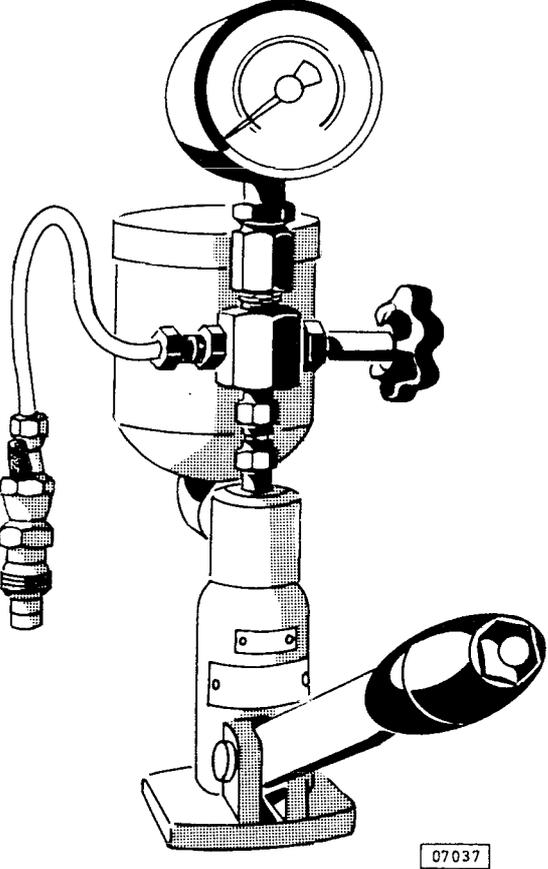
Nr.	Werkzeug-Bezeichnung	Anwendung
SW-291	<p>Pleuelbuchsen-Aus- und Einpreßdorn</p> <p>C45 Steel SAE 1045-$\varnothing 32 \times 67$</p>  <p>all dimensions are metric</p> <p>04602</p>	<p>Aus- und Einpressen der Pleuelbuchsen</p>
MW-116	<p>Steckschlüssel</p>  <p>06290</p>	<p>Zum Aus- und Ein- schrauben der Nocken- wellen-Lagerböcke sowie zum An- und Ab- schrauben von Ansaug- und Auspuffkammer</p>

Nr.	Werkzeug-Bezeichnung	Anwendung
Fa. Hunger	<p data-bbox="443 253 1027 365">Ventilsitz-Drehwerkzeug (VD 1 oder Ventilknecht mit Ventildeder- montagewerkzeug)</p> 	Zur Bearbeitung der Ventilsitze im Zylinderkopf
E-2 Fa. Hunger	<p data-bbox="432 1402 1027 1473">Drehstahl E 2 für Hunger-Ventilsitz-Dreh- werkzeug</p> 	Drehstahl in Verbindung mit Hunger-Ventilsitz-Drehwerkzeug zur Bearbeitung der Ventilsitze

Nr.	Werkzeug-Bezeichnung	Anwendung
Fa. Hunger	Ventilkegel-Drehmaschine (VKD 1)  <small>06556</small>	Zum Überdrehen des Ventilkegels
Fa. Hunger	Pleuelbuchsen-Reibahle (verstellbar von 24,5 - 29,0 mm)  <small>06291</small>	Zum Ausreiben der Pleuelbuchsen
Handels- üblich	Innenmeßwerkzeug und Mikrometer  <small>04704</small>	Zum Messen der Ventilführungsbohrungen

Nr.	Werkzeug-Bezeichnung	Anwendung
Handels- üblich	<p data-bbox="427 248 743 286">Kolbenring-Spannband</p>  <p data-bbox="783 1637 874 1666">04601</p>	Zum Spannen der Kolbenringe

Nr.	Werkzeug-Bezeichnung	Anwendung
KUKKO 20-1	Abzieher  04688	Zum Abziehen des Steuerkettenrades von der Kurbelwelle
KUKKO- 22-1 mit Einsatz 22-2 oder 22-3	Abzieher  04703	Zum Herausziehen der Nadelhülse für Getriebeantriebswelle aus der Kurbelwelle
Handels- üblich	Sauger  06292	Zum Einschleifen der Ventile

Nr.	Werkzeug-Bezeichnung	Anwendung
Handels- üblich	Kolbenringzange 	Zum Aus- und Einbauen der Kolbenringe
EFEP-60-H	Einspritzdüsen-Prüfgerät 	Zur Funktionsprüfung der Einspritzdüsen
Handels- üblich	Kompressionsdruck-Schreiber	Prüfen des Kompressions- druckes mit Meßbereich von 10 bis 40 kg/cm ²