

Gruppe 6

# MOTOR UND KUPPLUNG

# Inhaltsverzeichnis

Arbeitstext	Seite	
	17N-17S-19SH	25S-25H
Technische Motordaten . . . . .		3
Einstell- und Einbauhinweise . . . . .		4
Öle, Fette, Dichtungsmittel . . . . .		8
Drehmoment-Richtwerte . . . . .		9
Bildtafeln . . . . .	11	99
Allgemeine Motorbeschreibung . . . . .	25	111
Motor mit Kupplung und Getriebe aus- und einbauen . . . . .	26	112
<b>Arbeiten am eingebauten Motor</b>		
Ventilspiel prüfen und einstellen . . . . .		30
Kompressionsdruck prüfen . . . . .		31
Motor Dichtheit prüfen (CO-Gehalt im Kühlsystem) . . . . .		32
Kiphebelbolzen ersetzen . . . . .		33
Ventilfedern ersetzen . . . . .		33
Ölpumpendruckregelventil auf Funktion prüfen . . . . .		34
Kettenspanner auf Funktion prüfen . . . . .		35
Keilriemenspannung prüfen . . . . .		36
Dämpfungsblock der vorderen Motoraufhängung ersetzen . . . . .		37
Krümmerdichtung am Zylinderkopf ersetzen . . . . .		38
Krümmer-Zwischendichtung ersetzen . . . . .		39
Ansaug- und Auspuffkrümmer aus- und einbauen, Vorwärmevlansch ersetzen . . . . .		115
Ölwannendichtung ersetzen . . . . .	40	118
Hinteren Kurbelwellenlager-Dichtring ersetzen . . . . .		42
Ölpumpe überholen . . . . .		44
Ölfilter-Kurzschlußventil ersetzen . . . . .		45
Ölverbrauch . . . . .		46
Schraubenrad für Verteilerantrieb ersetzen . . . . .		47
Nadellager für Getriebehauptantriebsrad und Kurbelwelle ersetzen . . . . .		50
Zylinderkopf aus- und einbauen . . . . .		51
Nockenwelle ersetzen . . . . .	53	120
Zylinderkopf überholen (Zylinder ausgebaut)		57
Ventile . . . . .		57
Ventilführungen . . . . .		58
Ventilsitzbearbeitung . . . . .		59
Montage der Ventilschaftabdichtung . . . . .		61
Ventilstößel . . . . .		62
<b>Arbeiten am ausgebauten Motor</b>		
Steuerräder mit Kette ersetzen . . . . .		67
Kurbelwelle . . . . .		69
Kurbelwellenschleifmaße . . . . .	72	121
Kolben ersetzen . . . . .		73
Kolbenringe ersetzen (Kolben ausgebaut) . . . . .		76
Zylinderschleif- und Kolbenmaße . . . . .	79	122
<b>Kupplung und Schwungrad</b>		
Kupplung einstellen . . . . .	81	123
Kupplungsseilzug ersetzen . . . . .	82	123
Kupplungsscheibe aus- und einbauen . . . . .	83	124
Kupplungsbeläge ersetzen . . . . .		86
Kupplungsscheibe auswuchten . . . . .		87



Arbeitstext	Seite	
	17N-17S-19SH	25S-25H
Kupplungszusammenbau (Kupplungsdeckel und -druckplatte) auswuchten . . . . .	88	124
Schwungrad		
Schwungrad auf Seitenschlag prüfen . . . . .		93
Schwungrad ausbauen . . . . .		94
Schwungrad schlichten . . . . .		94
Schwungrad auswuchten . . . . .	95	124
Schwungrad einbauen . . . . .		97
Anlaßzahnkranz ersetzen . . . . .		98
Spezial-Werkzeuge . . . . .		125

## Technische Motordaten

Benennung	17 N	17 S	19 SH	25 S	25 H
Bauart	Reihenmotor mit hängenden Ventilen und im Zylinderkopf liegender Nockenwelle				
Arbeitsweise	Viertakt				
Zylinderzahl	4			6	
Bohrung	mm	88	93	87	
Hub	mm	69,8		69,8	
Hubvolumen, effektiv	cm <sup>3</sup>	1698	1698	1897	2490
Hubvolumen, Steuer	cm <sup>3</sup>	1679	1679	1875	2461
Leistung nach					
DIN 70 020 PS bei U/min	66/5300	83/5400	97/5200		
GMC-Test 20 HP bei U/min	81/5200	98/5600	107/5200		
Drehmoment nach					
DIN 70 020 kpm bei U/min	12,0/ 2000-3100	13,0/ 2600-3800	15,0/ 3800		
GMC-Test 20 ftlbs bei U/min	93/ 1900-3700	106 3800	124 3800		
Verdichtung		8,2	9,8	9,8	
Zündkerzen, Bosch	W200T35	W200T30	W200T35		
Zündkerzen, AC	42 FS	41.2 XLS	42 FS		
Elektrodenabstand	mm	0,7 + 0,1		0,7 + 0,1	
Schließwinkel	in °	50 ± 3°		38 ± 3°	
Schließzeit	in %	56 ± 3%		63 ± 5%	
b. Unterbrecherkont.-Abst. v. mm		mind. 0,4		mind. 0,3	
Zündfolge		1-3-4-2		1-5-3-6-2-4	
Füllmenge, Motoröl Ltr.					
Erstfüllung		4,1		6,0	
ohne Filterwechsel		3,5		5,0	
mit Filterwechsel		3,8		5,5	
Ölmenge im Filter		0,3		0,5	
Vergaser	PDSI	DIDTA	INAT	INAT	2 x INAT
Starterklappe	manuell	automatisch			
Leerlaufdrehzahl	U/min		800-850		
bei Schaltgetriebe			800-850		
bei autom. Getriebe in Schaltstufe „N“			800-850		
Kupplung		Einscheiben-Trockenkupplung			
		8"		9"	
Kupplungspedalspiel in mm		0			
Kühlung		Wasserumlauf durch wartungsfreie Umwälzpumpe			
Schmierung		Druckumlauf durch Zahnradpumpe, Ölfilter im Hauptstrom			
Ventilspiel bei warmem Motor					
Einlaß	mm	0,30		Hydro-Stößel	
Auslaß	mm	0,30			

## Einstell- und Einbauhinweise

Benennung	Maße, Werte, Hinweise					Prüfen mit																																										
Motortypen	17 N	17 S	19 SH	25 S	25 H																																											
<b>Zylinderkopf, Ventile</b>																																																
Elektrodenabstand der Zündkerzen einstellen	0,7 + 0,1 mm					Fühllehre																																										
Zündzeitpunkt einstellen	Zeiger am Schauloch auf Markierung am Schwungrad					Stroposkop-Lampe																																										
Ventilspiel bei warmem Motor Einlaß und Auslaß mm	0,30	Hydro-Stößel				Fühllehre																																										
Hydro-Stößel einstellen (bei stehendem Motor, 19 SH und 6 Zyl.-Ausführungen)	Wenn Spiel in Ventilsteuerung gerade beseitigt ist, Kipphebeleinstellmutter 1 Umdrehung anziehen.																																															
Ventilfederdruck  Einlaßventil geschlossen Einlaßventil geöffnet  Auslaßventil geschlossen Auslaßventil geöffnet	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">17 N</th> <th style="width: 50%;">17 S, 19 SH, 25 S/H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>37,0 ± 2,25 kp</td> <td>42,3 ± 2,6 kp</td> </tr> <tr> <td>69,0 ± 2,75 kp</td> <td>82,5 ± 2,6 kp</td> </tr> <tr> <td>32,5 ± 1,60 kp</td> <td>44,0 ± 2,0 kp</td> </tr> <tr> <td>71,2 <math>\begin{smallmatrix} + 2,50 \\ - 1,50 \end{smallmatrix}</math> kp</td> <td>81,5 ± 2,0 kp</td> </tr> </tbody> </table>					17 N	17 S, 19 SH, 25 S/H	37,0 ± 2,25 kp	42,3 ± 2,6 kp	69,0 ± 2,75 kp	82,5 ± 2,6 kp	32,5 ± 1,60 kp	44,0 ± 2,0 kp	71,2 $\begin{smallmatrix} + 2,50 \\ - 1,50 \end{smallmatrix}$ kp	81,5 ± 2,0 kp	Federwaage																																
17 N	17 S, 19 SH, 25 S/H																																															
37,0 ± 2,25 kp	42,3 ± 2,6 kp																																															
69,0 ± 2,75 kp	82,5 ± 2,6 kp																																															
32,5 ± 1,60 kp	44,0 ± 2,0 kp																																															
71,2 $\begin{smallmatrix} + 2,50 \\ - 1,50 \end{smallmatrix}$ kp	81,5 ± 2,0 kp																																															
Ventilabmessungen Schaftdurchmesser	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%; text-align: right;">9,000</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Normalgröße</td><td style="text-align: right;">8,987 mm</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">0,075 mm</td><td style="text-align: right;">9,075</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Übergröße</td><td style="text-align: right;">9,062 mm</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">0,15 mm</td><td style="text-align: right;">9,150</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Übergröße</td><td style="text-align: right;">9,137 mm</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">0,30 mm</td><td style="text-align: right;">9,300</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Übergröße</td><td style="text-align: right;">9,287 mm</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Gesamtlänge</td><td style="text-align: right;">123,0 mm</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Tellerdurchmesser</td><td style="text-align: right;">40,0 mm</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Schaftdurchmesser</td><td style="text-align: right;">8,965</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Normalgröße</td><td style="text-align: right;">8,952 mm</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">0,075 mm</td><td style="text-align: right;">9,040</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Übergröße</td><td style="text-align: right;">9,027 mm</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">0,15 mm</td><td style="text-align: right;">9,115</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Übergröße</td><td style="text-align: right;">9,102 mm</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">0,30 mm</td><td style="text-align: right;">9,265</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Übergröße</td><td style="text-align: right;">9,252 mm</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Gesamtlänge</td><td style="text-align: right;">125,0 mm</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Tellerdurchmesser</td><td style="text-align: right;">34,0 mm</td></tr> </tbody> </table>						9,000	Normalgröße	8,987 mm	0,075 mm	9,075	Übergröße	9,062 mm	0,15 mm	9,150	Übergröße	9,137 mm	0,30 mm	9,300	Übergröße	9,287 mm	Gesamtlänge	123,0 mm	Tellerdurchmesser	40,0 mm			Schaftdurchmesser	8,965	Normalgröße	8,952 mm	0,075 mm	9,040	Übergröße	9,027 mm	0,15 mm	9,115	Übergröße	9,102 mm	0,30 mm	9,265	Übergröße	9,252 mm	Gesamtlänge	125,0 mm	Tellerdurchmesser	34,0 mm	Mikrometer Schieblehre
						9,000																																										
Normalgröße						8,987 mm																																										
0,075 mm						9,075																																										
Übergröße						9,062 mm																																										
0,15 mm						9,150																																										
Übergröße						9,137 mm																																										
0,30 mm						9,300																																										
Übergröße						9,287 mm																																										
Gesamtlänge						123,0 mm																																										
Tellerdurchmesser						40,0 mm																																										
Schaftdurchmesser						8,965																																										
Normalgröße						8,952 mm																																										
0,075 mm	9,040																																															
Übergröße	9,027 mm																																															
0,15 mm	9,115																																															
Übergröße	9,102 mm																																															
0,30 mm	9,265																																															
Übergröße	9,252 mm																																															
Gesamtlänge	125,0 mm																																															
Tellerdurchmesser	34,0 mm																																															
Einlaßventile																																																
Übergröße																																																
0,15 mm																																																
Übergröße																																																
0,30 mm																																																
Übergröße																																																
Gesamtlänge																																																
Tellerdurchmesser																																																
Schaftdurchmesser																																																
Normalgröße																																																
0,075 mm																																																
Übergröße																																																
0,15 mm																																																
Übergröße																																																
0,30 mm																																																
Übergröße																																																
Gesamtlänge																																																
Tellerdurchmesser																																																
Auslaßventile																																																
Übergröße																																																
0,15 mm																																																
Übergröße																																																
0,30 mm																																																
Übergröße																																																
Gesamtlänge																																																
Tellerdurchmesser																																																

Benennung	Maße, Werte, Hinweise					Prüfung mit																
Motortypen	17 N	17 S	19 SH	25 S	25 H																	
Ventilschaftspiel, Einlaßventil Ventilschaftspiel, Auslaßventil	0,025 bis 0,063 mm 0,060 bis 0,098 mm					Mikrometer																
Max. zulässiger Schlag des Ventilkegels zum Ventilschaft Einlaßventil Auslaßventil	0,04 mm 0,05 mm					Ventilprüfgerät																
Ventilsitz- und Korrektionswinkel im Zylinderkopf Einlaß und Auslaß-Ventilsitzwinkel Äußere Korrektionswinkel	45° 30°																					
Sitzwinkel am Ventil	44°																					
Ventilsitzbreite am Zylinderkopf Einlaß Auslaß	1,25 bis 1,50 mm 1,60 bis 1,85 mm					Schieblehre																
Tragen der Sitzfläche am Ventilkegel	Mittigkeit anstreben																					
Ventilschaftbohrungen im Zylinderkopf Ein- und Auslaßventile Normalgröße 0,075 mm Übergröße 0,15 mm Übergröße 0,30 mm Übergröße	<table border="0"> <tr><td><u>9,050</u></td><td>mm Ø</td></tr> <tr><td><u>9,025</u></td><td></td></tr> <tr><td><u>9,125</u></td><td>mm Ø</td></tr> <tr><td><u>9,100</u></td><td></td></tr> <tr><td><u>9,200</u></td><td>mm Ø</td></tr> <tr><td><u>9,175</u></td><td></td></tr> <tr><td><u>9,350</u></td><td>mm Ø</td></tr> <tr><td><u>9,325</u></td><td></td></tr> </table>					<u>9,050</u>	mm Ø	<u>9,025</u>		<u>9,125</u>	mm Ø	<u>9,100</u>		<u>9,200</u>	mm Ø	<u>9,175</u>		<u>9,350</u>	mm Ø	<u>9,325</u>		Innenmeßgerät
<u>9,050</u>	mm Ø																					
<u>9,025</u>																						
<u>9,125</u>	mm Ø																					
<u>9,100</u>																						
<u>9,200</u>	mm Ø																					
<u>9,175</u>																						
<u>9,350</u>	mm Ø																					
<u>9,325</u>																						
<b>Zylinderblock und Kolben</b>																						
Zylinderbohrung	siehe Tabelle: Zylinderschleif- und Kolbenmaße																					
Zulässige Unrundheit der Zylinderbohrung	0,013 mm					Innenmeßgerät																
Zulässige Kegelform der Zylinderbohrung	0,013 mm					Innenmeßgerät																
Kolbenspiel, Nennmaß	0,03 mm					Innenmeßgerät																
Kolbengrößen	siehe Tabelle: Zylinderschleif u. Kolbenmaße																					

Benennung	Maße, Werte, Hinweise					Prüfen mit
	17 N	17 S	19 SH	25 S	25 H	
Motortypen Kolbenringstoß in mm 1. Verdichtungsring 2. Verdichtungsring Ölabstreifring	0,30-0,45	0,30-0,45	0,35-0,55	0,35-0,55	0,30 bis 0,45 0,30 bis 0,45	Fühllehre, Kolbenring in zugehörige Zylinderbohrung einsetzen.
	0,38-1,40	0,38-1,40	0,38-1,40	0,38-1,40	0,25-0,40	
Kolbenbolzen in Kolben	nach Grenzmaßen ausgewählt					
<b>Kurbelbetrieb</b>						
Kurbelwellenschleifmaße	siehe Schleiftabelle					Mikrometer
Zulässige Unrundheit der Kurbelwellen- und Pleuellagerzapfen	0,006 mm					Mikrometer
Zulässige Konizität der Kurbelwellen- und Pleuellagerzapfen	0,010 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
Zul. Planlaufabweichung an Schwungradanlage d. hinteren Hauptlagerzapf.	0,02 mm					Meßuhr
Kurbelwellenlängsspiel, gemessen an beliebiger stirnseitiger Fläche der Kurbelwelle	0,043 bis 0,156 mm					Meßuhr
Hauptlagerspiel	0,023 bis 0,064 mm					Meßuhr Mikrometer
Pleuellagerspiel	0,015 bis 0,061 mm					Meßuhr, Mikrometer
Pleuelstangenlängsspiel auf Lagerzapfen	0,11 bis 0,24 mm					Fühllehre
Gewichtsunterschiede der Pleuelstangen ohne Kolben und Lager-schalen innerhalb eines Motors	8 Gramm					Waage
Aufziehen des Anlaßzahnkranzes auf Schwungrad	Anlaßzahnkranz auf 180° C bis 230° C erwärmen – strohgelbe Anlauffarbe					

Benennung	Maße, Werte, Hinweise					Prüfung mit
	17 N	17 S	19 SH	25 S	25 H	
Zulässiger Seitenschlag des aufgepreßten Anlaßzahnkranzes z. Schwungr.	0,5 mm					Meßuhr
<b>Motorsteuerung</b>						
Nockenwellenschleifmaße und zugehörige Nockenwellenlagerdurchmesser	siehe Tabelle im entsprechenden Arbeitsvorgang					Mikrometer Innenmeßgerät
Nockenwellenlängsspiel	0,1 bis 0,2 mm					Fühllehre
Zulässiger Höhenschlag des mittleren Lagerzapfens der Nockenwelle bei Aufnahme an den äußeren Lagerzapfen	0,025 mm					Meßuhr
<b>Motorschmierung</b>						
Zahnflankenspiel zwischen beiden Ölpumpenzahnradern	0,10 bis 0,20 mm					Fühllehre
Höhenspiel der Ölpumpenzahnräder im Gehäuse	0 bis 0,10 mm					Lineal und Fühllehre
<b>Kupplung</b>						
Kupplungspedalspiel	0 mm					
Zulässiger Seitenschlag der Kupplungsfläche an eingebautem Schwungrad b. einem Durchmesser von 200 mm	0,1 mm					Meßuhr
Zulässiger Seitenschlag der Kupplungsscheibe im äußersten Meßbereich	0,4 mm					Meßuhr
Zulässige Kupplungsscheibenstärke einschl. Spreizung nach dem Aufnieten neuer Beläge	9,0 mm					Schieblehre

## Öle, Fette, Dichtungsmittel

<p>Motorölfüllung</p> <p>Normale Temperaturen</p> <p>Länger anhaltende Temperaturen unter <math>-10^{\circ}\text{C}</math></p> <p>Ganzjähriger Betrieb</p> <p>Sommer</p> <p>Winter und ganzjähriger Betrieb</p>	<p><b>Alle, außer 25 H-Motoren</b>            HD-Öl SAE 20            (M 26)            HD-Öl SAE 10            (M 28)            Mehrbereichsöl            M 900</p> <p><b>25 H-Motoren</b>            HD-Öl SAE 30            Mehrbereichsöl            M 900</p>
Ventilschäfte bestreichen	Motoröl
<p>Anlagefläche von hinterem Hauptlagerdeckel innen bestreichen</p> <p>Anlageflächen für Kork- und Gummidichtungen der Ölwanne am Zylinderblock einstreichen</p> <p>Anlagefläche von hinterem Hauptlagerdeckel außen bestreichen</p> <p>Stoßecken der Ölwannendichtung ausfüllen</p> <p>Verbindungsstelle Motorblock-Steuergehäuse-Zylinderkopfdichtung</p>	Dichtmasse 15 03 294
<p>Außenfläche des Steuergehäusedichtringes einstreichen</p> <p>Dichtfläche für Nockenwellenverschlußdeckel einstreichen</p> <p>Dichtflächen für Ölpumpensaugrohr einstreichen</p> <p>Dichtflächen für Wasserpumpe einstreichen</p>	Dichtungsmittel 15 04 167
Dichtlippe am Wellendichtring für hinteres Kurbelwellenlager einschmieren	Schutzfett 19 48 814
Kolben und Zylinderlaufbahnen einölen	Haftöl 19 40 950
Nadellager für Getriebehauptantriebsrad in Kurbelwelle einfetten	Wälzlagerfett 19 46 254
Lagerbuchse für Getriebehauptantriebsrad in Kurbelwelle einreiben	Molybdändisulfid-paste 19 48 524
Zahnflanken vom Schiebestück der Kupplungsscheibe einreiben Drucklagerführung einreiben	Gleitpaste 19 48 564
Dichtlippe des Wellendichtringes für hinteres Kurbelwellenlager einstreichen	Schutzfett 19 48 814
Schrauben für Ölwanne, für Deckel der Nockenwellenmontagelöcher im Zylinderkopf sowie Schraube für Schwingungsdämpfer bestreichen	Sicherungsmasse 15 03 163

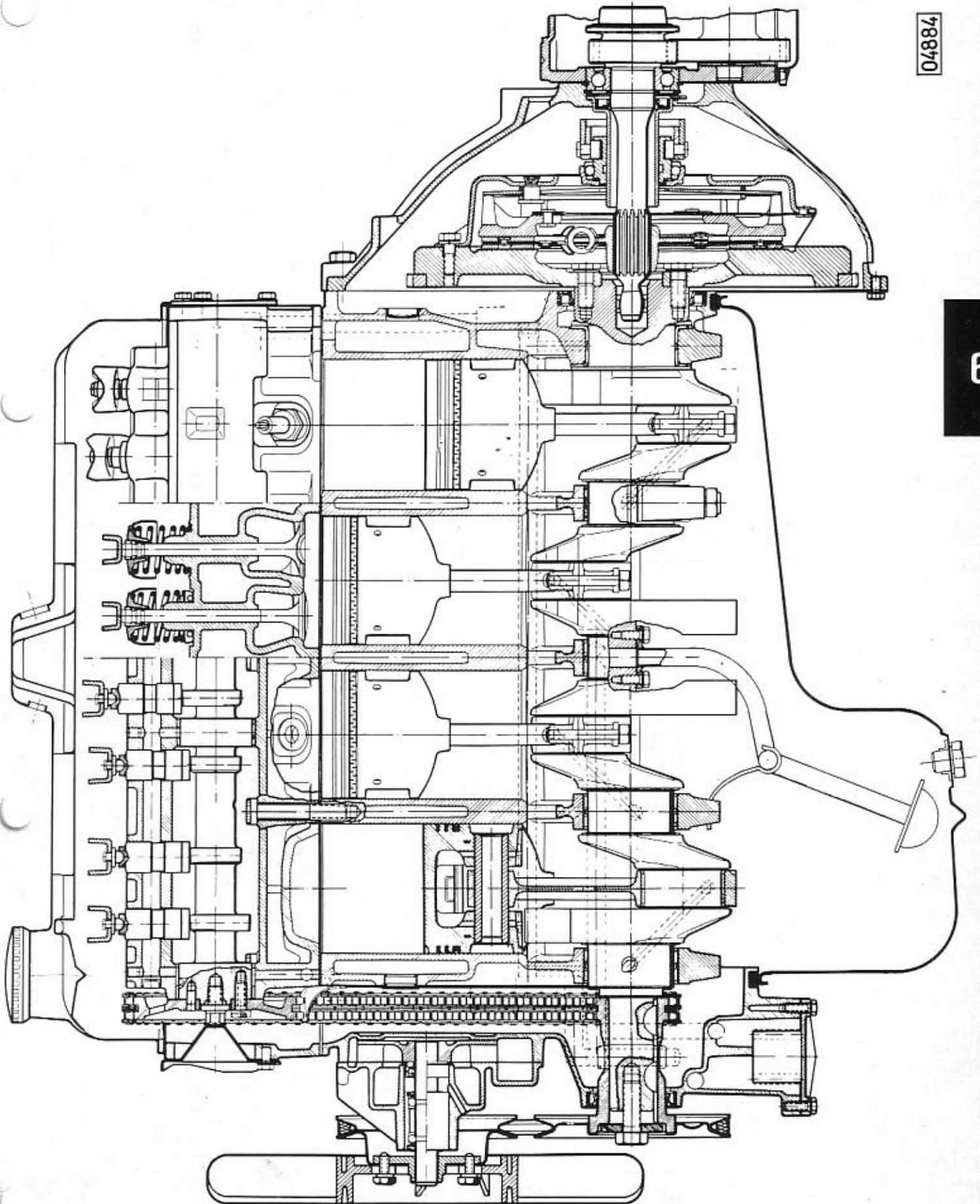
## Drehmoment-Richtwerte

Bezeichnung	Drehmoment kpm
Pleuellagerdeckel an Pleuelstange . . . . .	5
Kurbelwellenlagerdeckel an Zylinderblock . . . . .	10
Schwungrad an Kurbelwelle . . . . .	6
Riemenscheibe an Kurbelwelle . . . . .	8
Kettenrad an Nockenwelle . . . . .	3
Schwingungsdämpfer an Kurbelwelle . . . . .	10
Zylinderkopfbefestigung: betriebswarmer Zustand . . . . .	8
kalter Zustand . . . . .	10
Saugrohr am Zylinderkopf . . . . .	4
Auspuffkrümmer am Zylinderkopf . . . . .	4
Ventilkipphebelbolzen an Zylinderkopf . . . . .	4
Steuergehäuse an Zylinderblock . . . . .	2
Wasserpumpe an Zylinderblock . . . . .	2
Kupplungsgehäuse an Zylinderblock . . . . .	5
Zündkerzen . . . . .	4
Halter Motoraufhängung vorn an Zylinderblock . . . . .	4
Hintere Motoraufhängung an Getriebeendstück . . . . .	3
Halter Motoraufhängung vorn an Dämpfungsblock . . . . .	4
Befestigung, Dämpfungsblock der Motoraufhängung an Vorderachskörper . . . . .	6

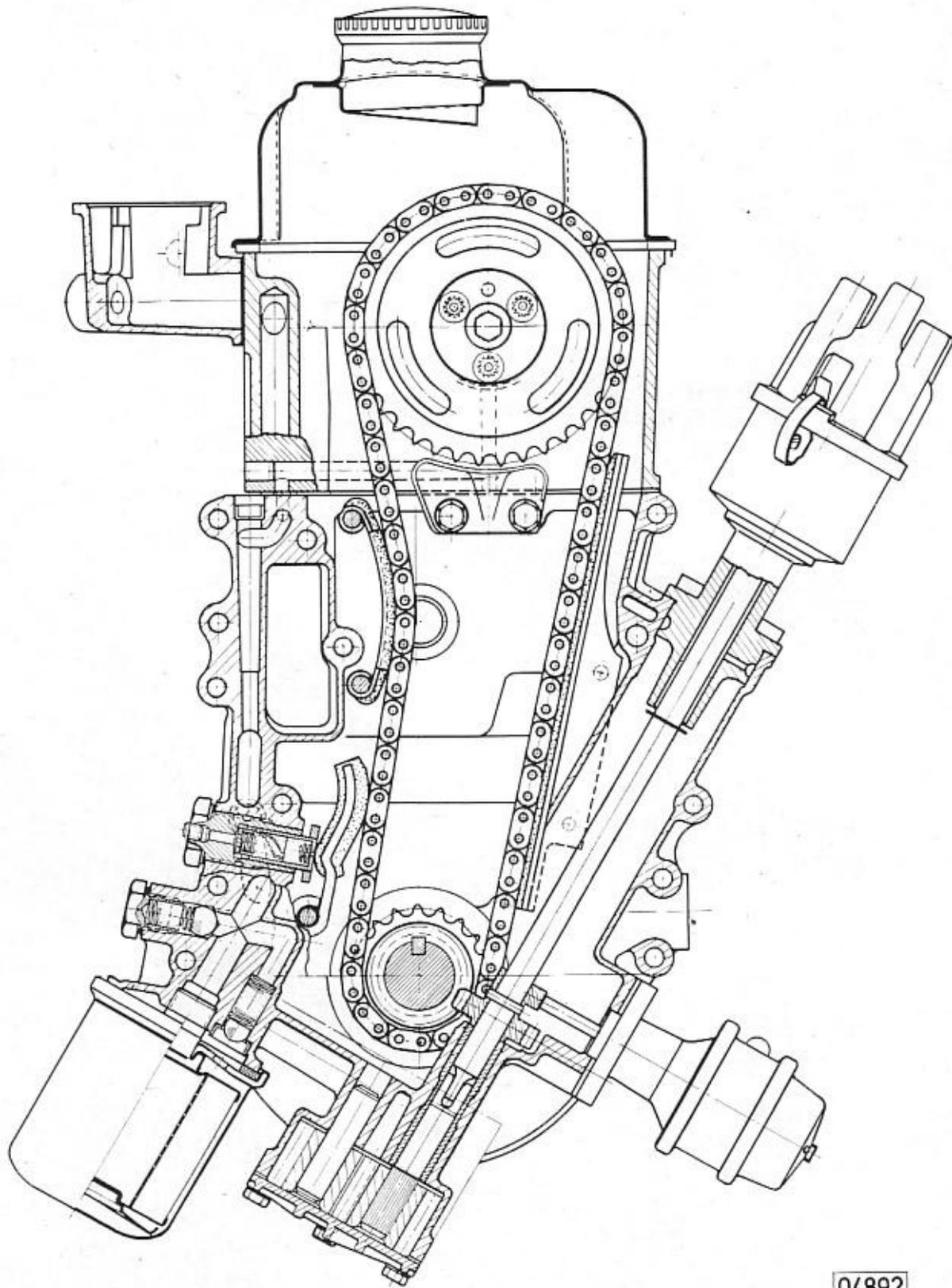


# 4-ZYLINDER-MOTOREN

04884

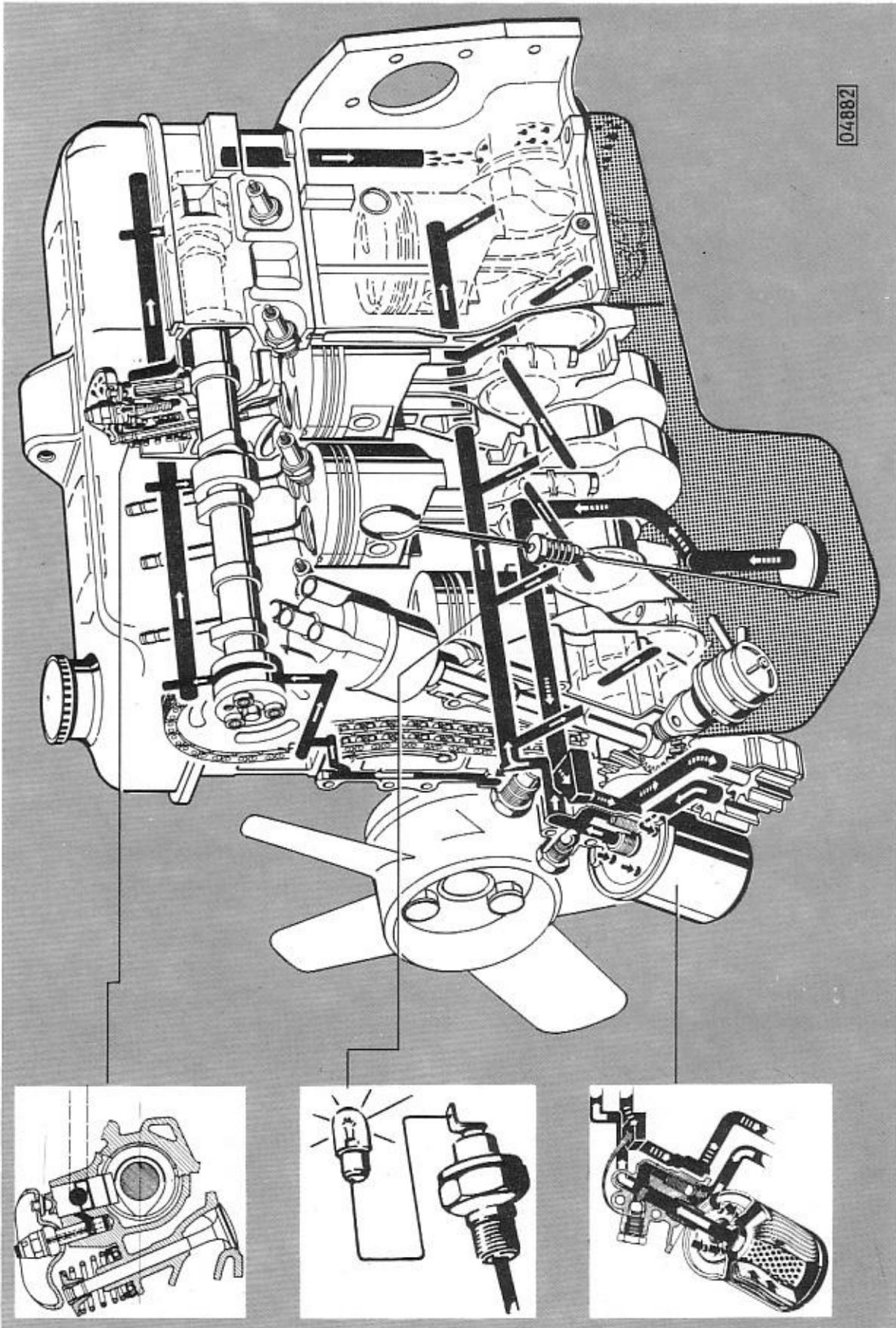


6



6

04892

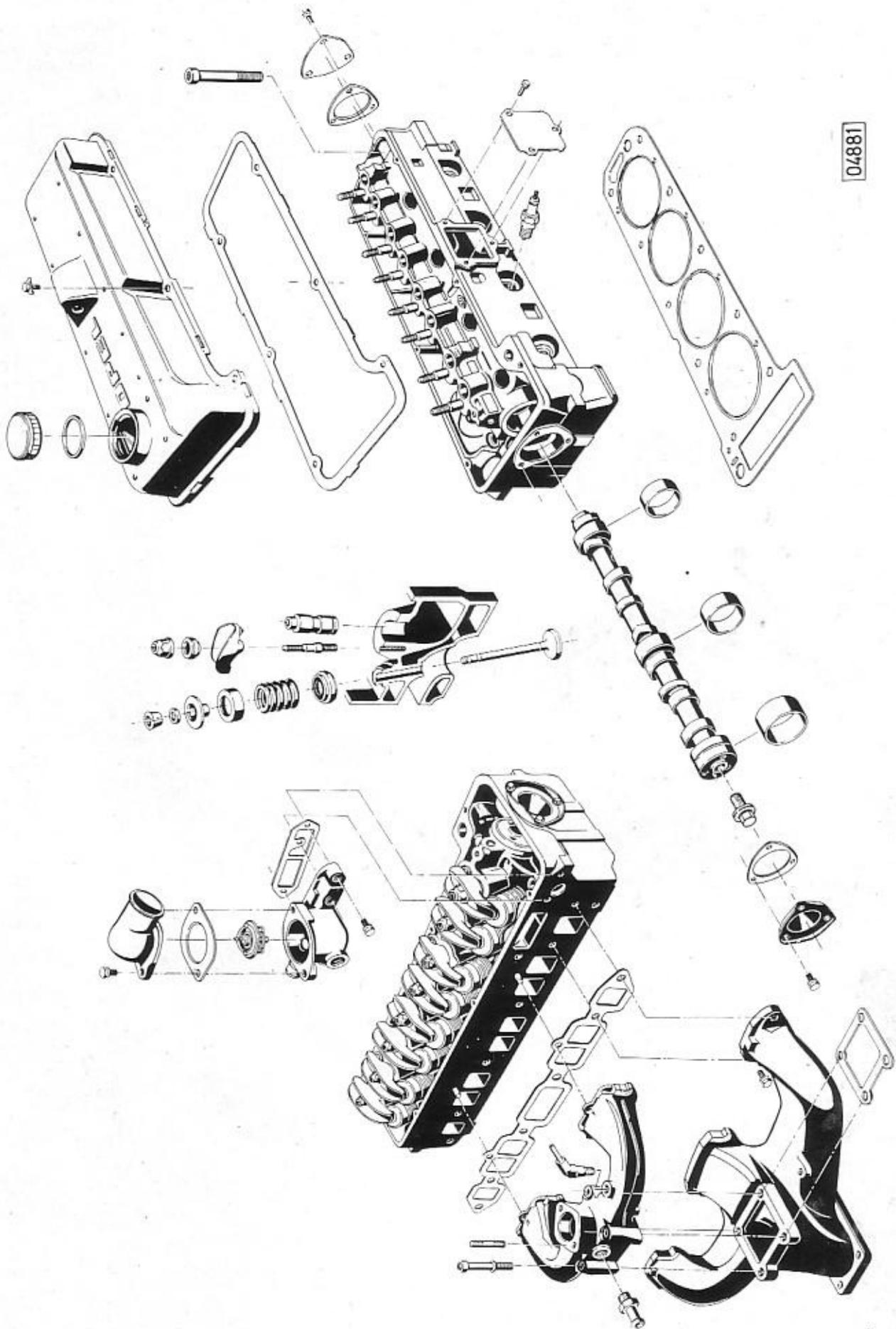


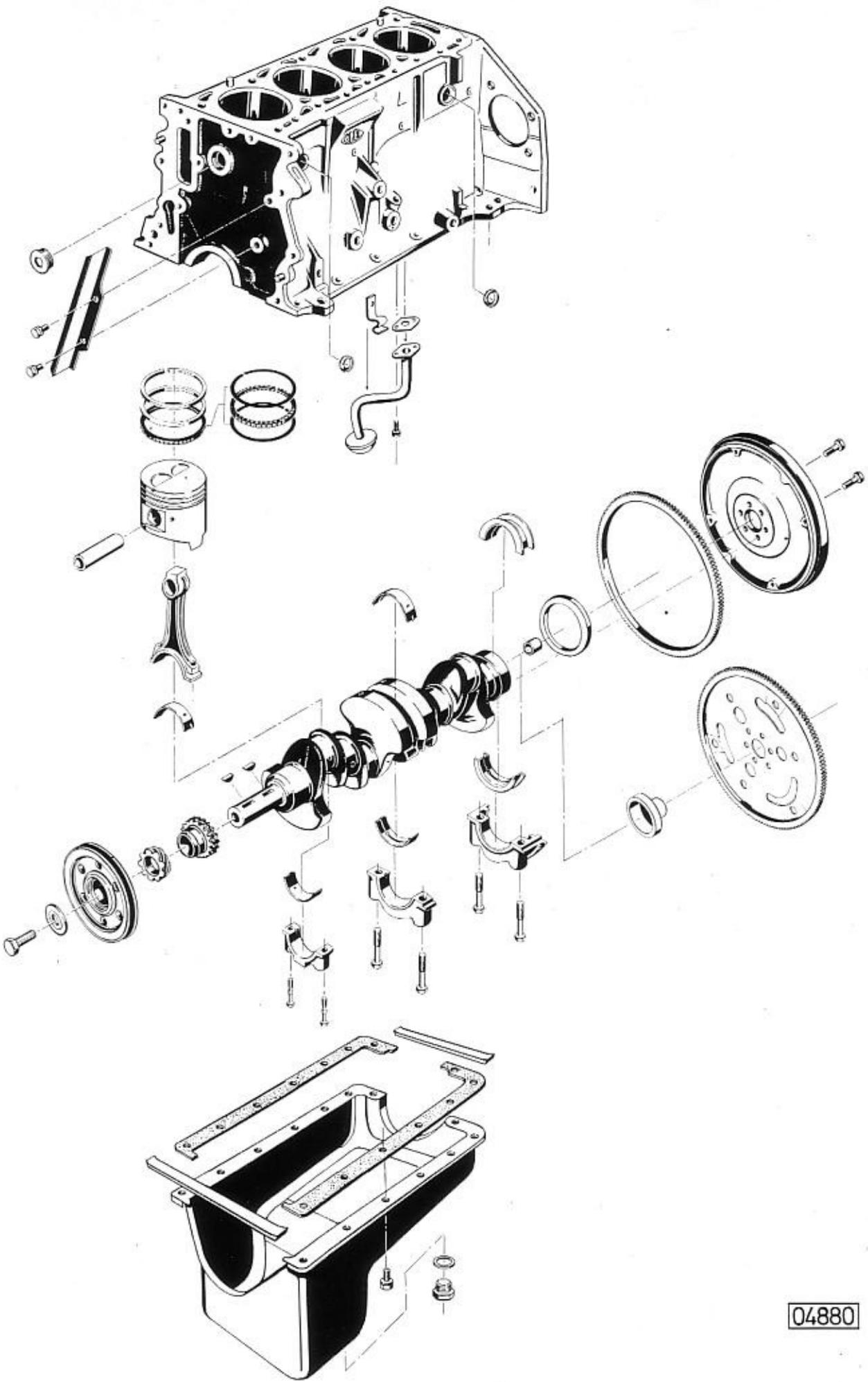
04882

6

04881

6





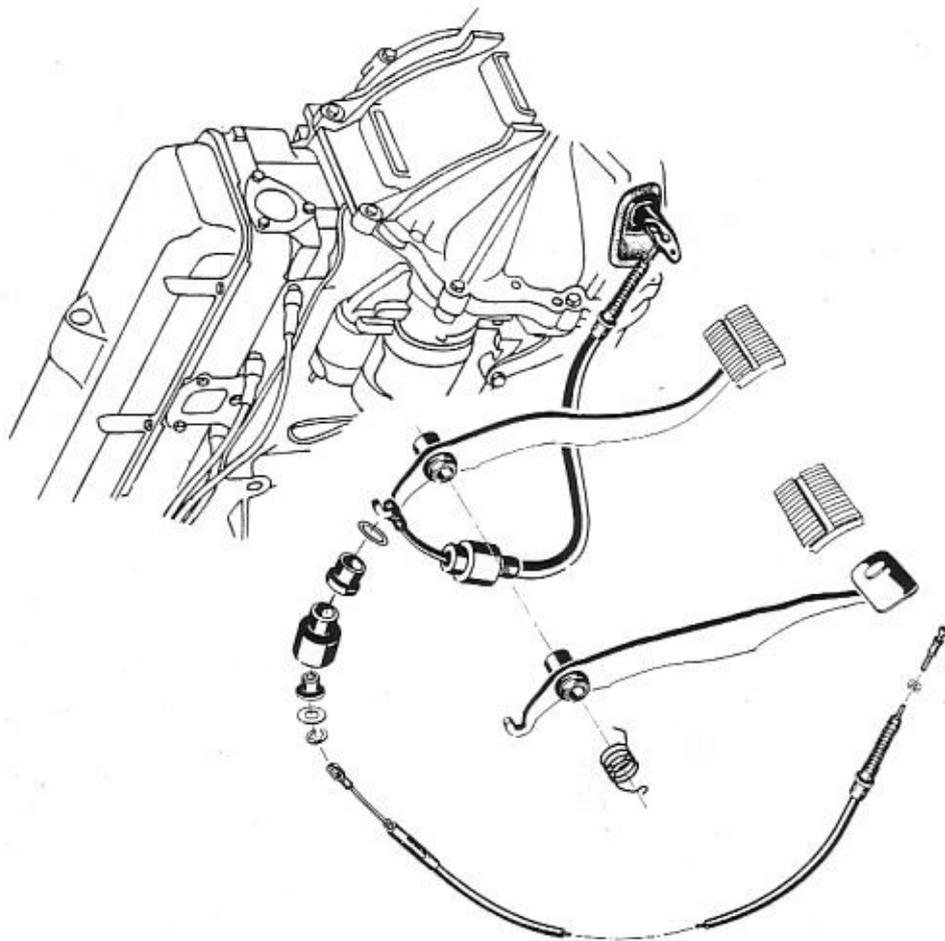
04880

03703

6

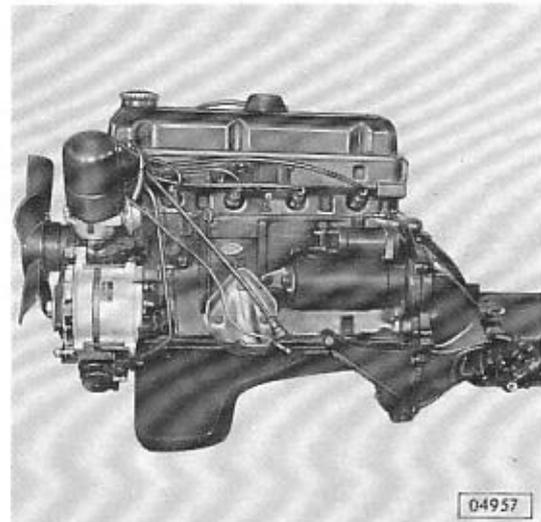
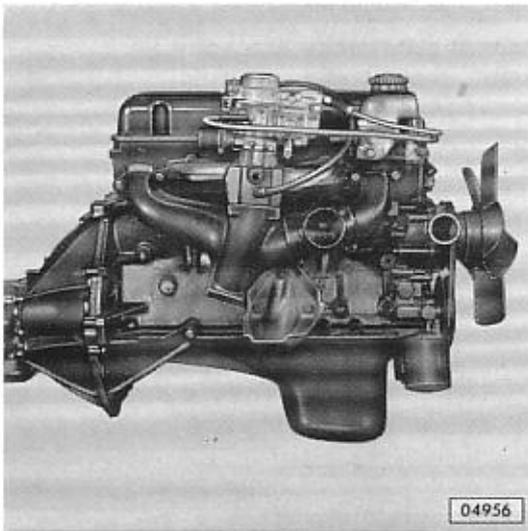


04883



6

## Allgemeine Motorbeschreibung



6

Die zum Einbau kommenden Motoren entsprechen in ihrer Grundkonzeption den bekannten 4-Zylinder-Motoren mit obenliegender Nockenwelle. Es kommen drei verschiedene Motortypen mit folgenden PS-Leistungen zum Einbau.

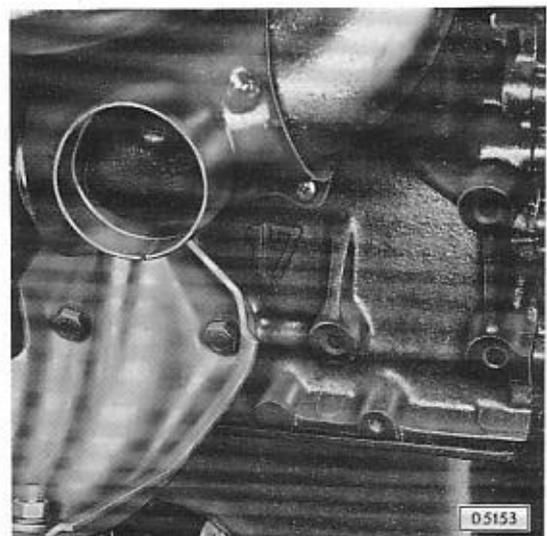
### PS nach DIN 70 020

Bei Motor	17 N	= 66 PS/5300 U/min
	17 S	= 83 PS/5400 U/min
	19 SH	= 97 PS/5200 U/min

### HP nach GMC-Test 20

Bei Motor	17 N	= 81 HP/5200 U/min
	17 S	= 98 HP/5600 U/min
	19 SH	= 107 HP/5200 U/min

Die Kennzeichnung des Zylinderblockes erfolgt durch eingegossene Zahlen. Der Motortyp ist erkenntlich durch eingeschlagene Zahlen bzw. Buchstaben vor der eigentlichen Motornummer.



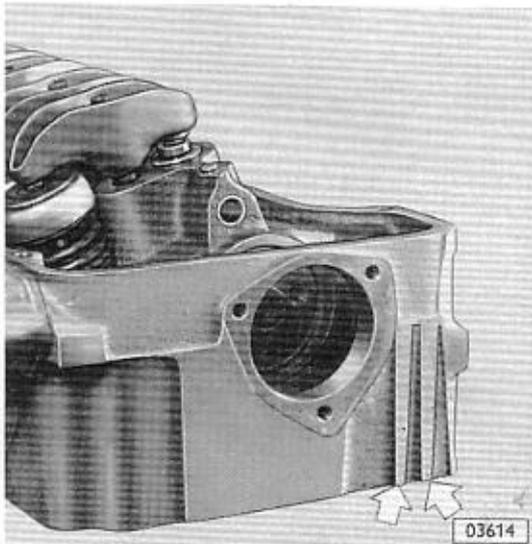


Bei Verwendung eines neuen Zylinderkopfes muß auf die eingeschlagene Unterscheidungskennzeichnung seitlich neben dem Verschlußdeckel bzw. auf die angegossenen senkrechten Rippen an der vorderen Stirnseite des Zylinderkopfes geachtet werden.

Ohne Rippen = 19 SH-Zylinderkopf

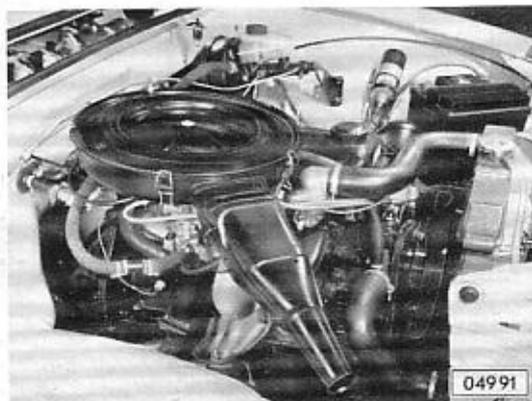
2 Rippen = 17 N-Zylinderkopf

3 Rippen = 17 S Zylinderkopf



## Motor mit Kupplung und Getriebe aus- und einbauen

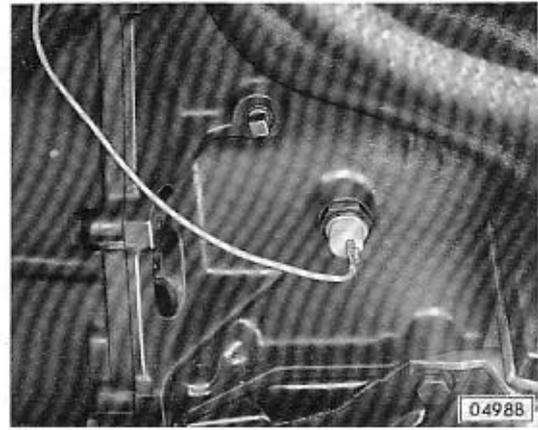
Minuskabel von Batterie abklemmen. Motorhaube abbauen. Luftfilter abnehmen.



Kühlflüssigkeit ablassen: Dazu beide Schlauchbogen am Kühler – unteren zuerst – abziehen.

Kühlflüssigkeit auffangen. Befestigungsschraube am Kühler unten abschrauben und Kühler nach oben herausziehen.

Wasserablaßstopfen am Motorblock mit 9 mm-Vierkant-Gelenksteckschlüssel MW 113 herausdrehen und Restflüssigkeit ablassen.



Alle Verbindungselemente, wie Leitungen, Schläuche, Kabel, Bowdenzüge usw. vom Motor bzw. dessen Anbauaggregaten demonstrieren.



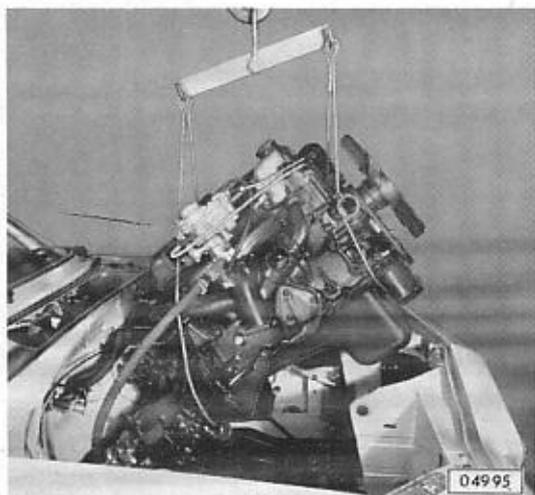
Mutter links wie rechts vom Gewindebolzen für vordere Motoraufhängung an Dämpfungsblock abschrauben.



Gelenkwelle ausbauen (siehe Arbeitsvorgang in Gruppe 4). Dabei gegen Ausfließen von Öl Abdichthülse SW-191 auf Getriebehauptwelle aufstecken. Bei Wagen mit automatischem Getriebe Abdichthülse S-1279 verwenden.

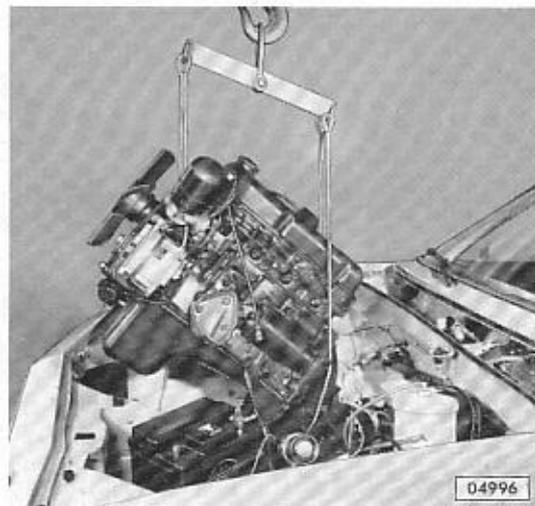
Verbindungshalter für Getriebeendstück an Auspuffrohr sowie Auspuffrohr am Auspuffkrümmer abschrauben. Handschalthebel bei Mittelschaltung ausbauen bzw. Schaltgestänge bei Lenkradschaltung am Getriebe abschrauben (siehe Arbeitsgang in Gruppe 7).

Kupplungsseilzug an Kupplungsausrückhebel aushängen. Tachowelle vom Getriebe und Kabel vom Rückfahrleuchtschalter abziehen.



1,5 m langes Seil vom Motorheber S-1220 vorn, 2,0 m langes hinten, wie gezeigt, an Motor anlegen, in Haken von Motorheber S-1220 einhängen und Motorheber an vorhandenem Hebegerät befestigen. Darauf achten, daß keine deformierbaren Motorteile durch falsche Seilführung beschädigt werden.

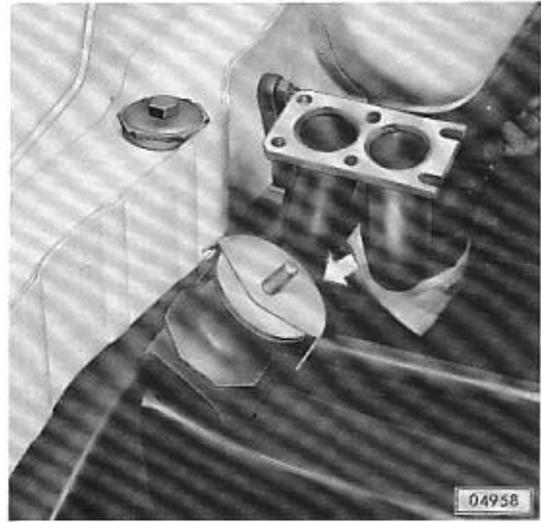
Hintere Motoraufhängung abschrauben.



Motor anheben und zum Ausführen aus dem Motorraum in günstige Schräglage bringen. Um eine Beschädigung des oberen Luftleitbleches zu vermeiden, empfiehlt es sich dieses abzudecken.

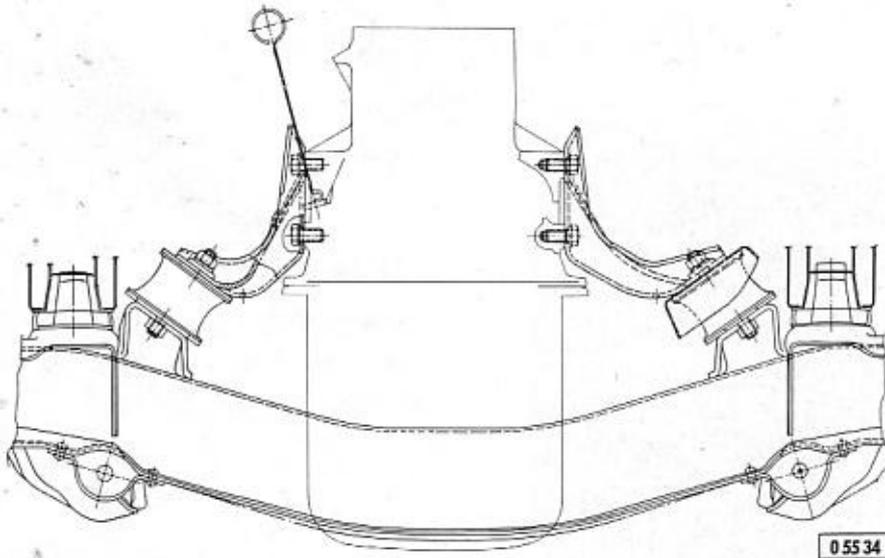
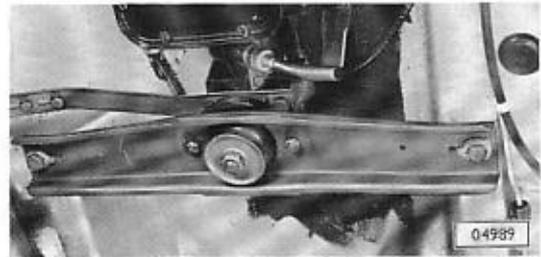
Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

Vor Wiedereinbau Schutzblech des rechten Motordämpfungsblockes nach hinten zum Auspuffrohr drehen. Nach dem Einbau des Motors Muttern für vordere Motoraufhängung an Dämpfungsblock auf **4 kpm** festziehen.

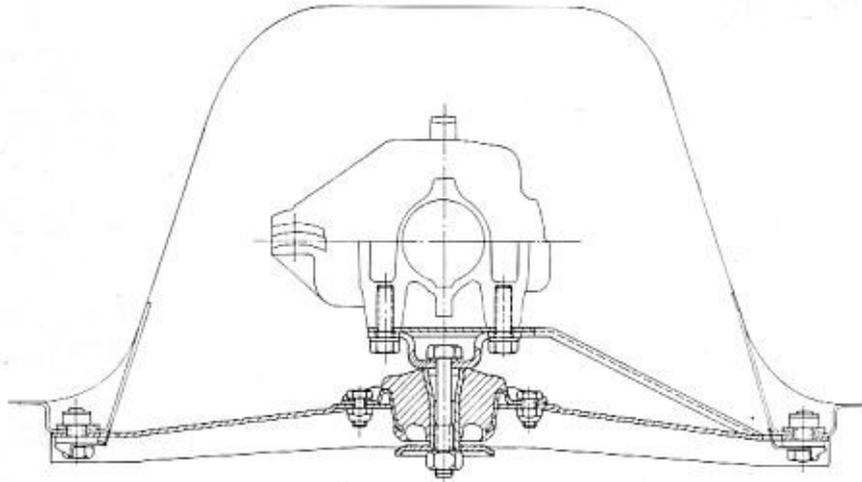


Hintere Motoraufhängung (Traverse) an Getriebeendstück und an den Längsträgern auf **3,0 kpm** festziehen.

Längsträgerschrauben mit neuem Sicherungsblechen sichern.

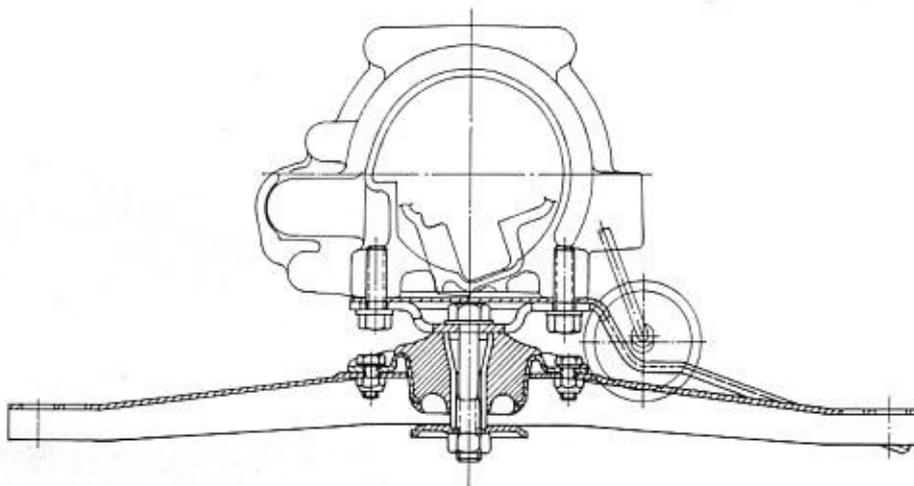


Vordere Motoraufhängung



Hintere Motoraufhängung – Schaltgetriebe

05793



Hintere Motoraufhängung – Automatisches Getriebe

05794

## ARBEITEN AM EINGEBAUTEN MOTOR

### Ventilspiel prüfen und einstellen



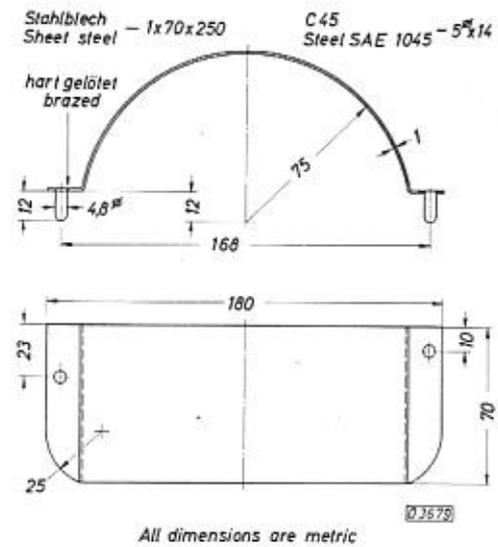
Ventilspiel bei Betriebstemperatur (ca. 80° C Kühlmittel und 60° C Öl) bei laufendem Motor mit 0,30 mm-Fühllehre, die sich saugend zwischen Kipphebel und Stößel bewegen lassen muß, prüfen.

Durch Auf- oder Zudrehen der Kipphebelmutter kann das Spiel eingestellt werden.

Das Schleuderöl der umlaufenden Steuerkette ist mit einem Schutzblech, das entweder von der Firma Matra unter der Nr. 0/58 bezogen werden kann, oder nach nebenstehender Zeichnung selbst zu fertigen ist, abzulenken.

Dieser Vorgang gilt nicht für 19 SH-, 25 S- und 25 H-Motoren, da bei diesen Motoren Hydro-Stößel eingebaut sind (siehe Arbeitsvorgang „Ventilstößel“ in dieser Gruppe).

Die Dichtung der Zylinderkopfhaube wird eingeknüpft, nicht festgeklebt.



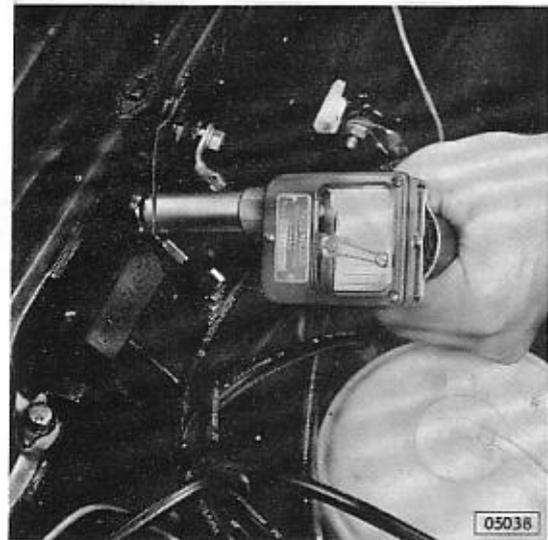
## Kompressionsdruck prüfen

Die Kontrolle des Kompressionsdruckes erfolgt bei Betriebstemperatur (ca. 80° C Kühlmittel und 60° C Öl) unter Verwendung eines Kompressionsdruckschreibers mit einem Meßbereich bis

17,5 kp/cm<sup>2</sup>.

Alle Zündkerzen ausbauen. Druckmesser auf Zündkerzen-Gewindeloch für 1. Zylinder aufdrücken.

Drosselklappe am Vergaser voll öffnen.



Der Anlasser ist bei voller Batterie ca. 4 Sekunden zu betätigen, die Drehzahl der Kurbelwelle soll mindestens 300 U/min betragen.

Der gleiche Arbeitsgang ist an den anderen Zylindern zu wiederholen.

Der Druckunterschied zwischen den einzelnen Zylindern des gesamten Motors soll nicht mehr als

1 kp/cm<sup>2</sup>

betragen.

## Motordichtheit prüfen (CO-Gehalt im Kühlsystem)

Die Überprüfung wird mit handelsüblichem Testgerät bei **betriebswarmem, laufendem Motor** durchgeführt.

Bezugsquellennachweis:

Fa. Hans Korinth

6452 Steinheim/Main

Richard-Wagner-Str. 21

Mit dem Gerät wird Luft aus dem Kühler gesaugt, wobei kein Kühlwasser mit angesaugt werden darf.

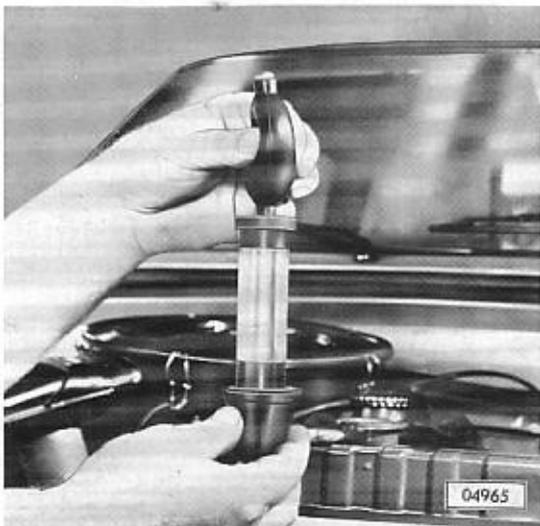
Färbt sich die blaue Flüssigkeit gelb, ist der Zylinderkopf bzw. die Dichtung zum Kühlsystem hin undicht.



### Arbeitsweise:

In dem durchsichtigen Zylinder des Gerätes befindet sich eine blaue Reaktionsflüssigkeit, die sich beim Ansaugen von Luft, in der sich kleinste Mengen von Kohlenmonoxyd (CO) befinden, gelb färbt.

Durch Einsaugen von Frischluft regeneriert sich die Testflüssigkeit, das heißt sie färbt sich wieder blau.



Die **Flüssigkeit** kann **überprüft** werden, indem die Abgase aus dem Auspuffrohr angesaugt werden. Die Testflüssigkeit muß sich dabei gelb färben.

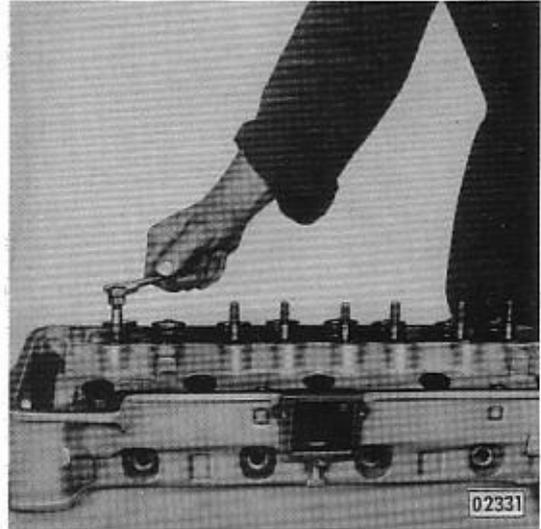
Bei den 4-Zylinder-Motoren wird die Überprüfung am Kühlflüssigkeit-Einfüllstutzen, bei den 6-Zylinder-Motoren an der Entlüftungsöffnung Thermostatgehäuse bei geöffnetem Kühlerverschluß, durchgeführt.

## Kipphebelbolzen ersetzen

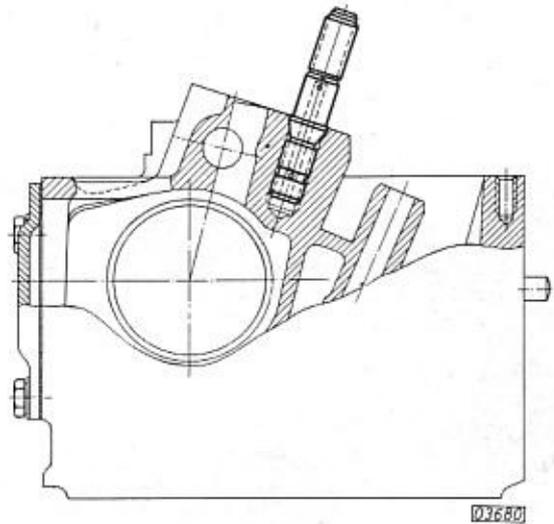
Zylinderkopfhaube aus- und einbauen. Kipphebel aus- und einbauen.

Zum Aus- und Einschrauben des Bolzens sind 2 handelsübliche Muttern M 10 x 1 oder zwei entsprechend abgedrehte Kipphebelmuttern, die als Gegenmuttern verwendet werden, erforderlich.

Neuen Bolzen einschrauben, mit einem Gummihammerschlag auf das Bolzenende Kegelteil zum Setzen bringen und anschließend auf **4 kpm** nachziehen.



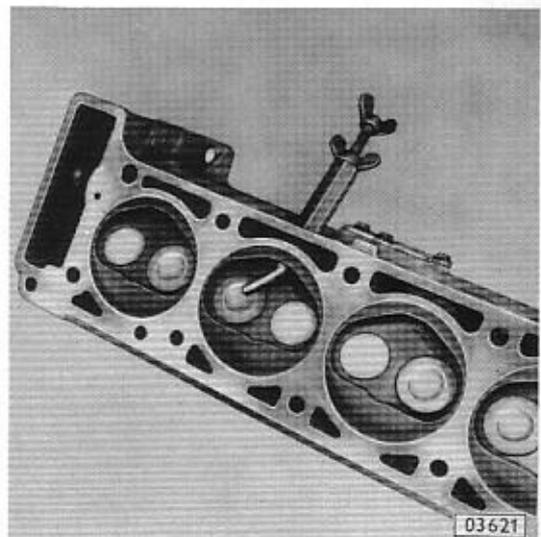
Verändert sich nach kurzen Laufzeiten ein richtig eingestelltes Ventilspiel abnormal, ist immer die Sitzfestigkeit des Bolzens zu prüfen und, wie oben gesagt, nachzuziehen.

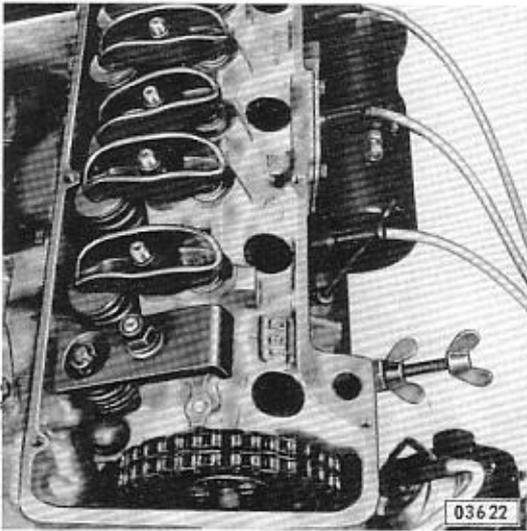


## Ventilfedern ersetzen

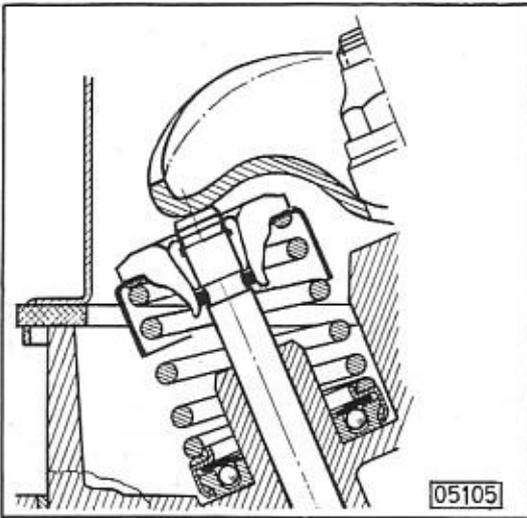
Zylinderkopfhaube aus- und einbauen.

Ventilhalter S-1230 in Kerzengewinde einschrauben. Kolben muß dabei **etwas unterhalb** von O.T. stehen. Haltefinger mit Flügelschraube am Ventilteller zur Anlage bringen und mit Flügelmutter kontern.



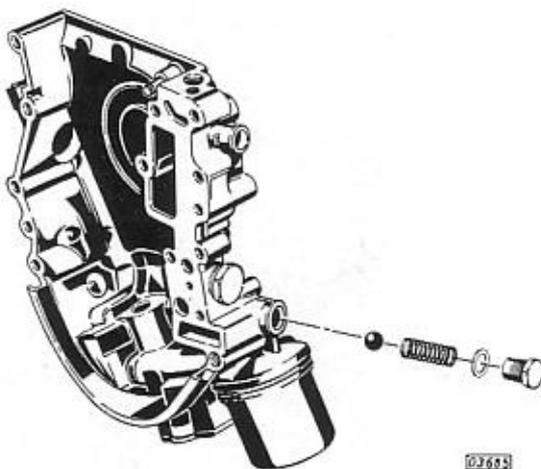


Mit Hilfe von Ventildruckspanner S-1298 Ventildrucker entfernen.



Damit beim Einbau der Öldichtring nicht beschädigt wird, erst Feder mit Ölabschirmkappe und Ventilteller zusammendrücken und anschließend Dichtring unter Verwendung der Schutzkappe SW-283 und dem Montagewerkzeug S-1348 in die Nut des Ventilschaftes einlegen.

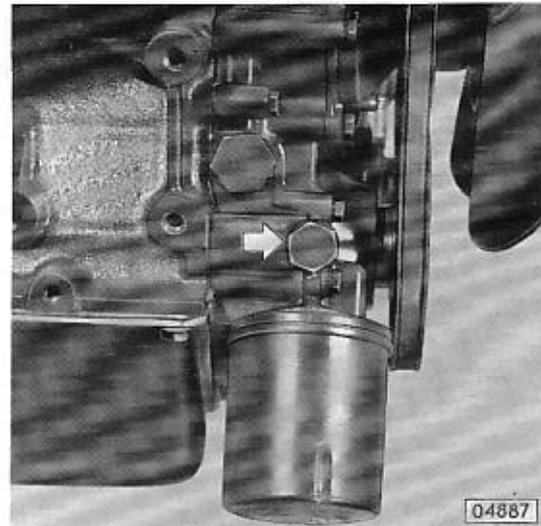
## Ölpumpendruckregelventil auf Funktion prüfen



Bei Symptomen, die auf mangelnden Öldruck zurückzuführen sind – Kontrollampe leuchtet auf – Ölpumpendruckregelventil in jedem Fall auf Funktion prüfen.

Verschlußstopfen herausschrauben und dahinterliegende Feder und Überdruckventilkugel auf Klemmfreiheit und anhaftende Schmutzteilchen untersuchen. Wenn erforderlich, reinigen und gängig machen.

Beim Zusammenbau Kugel – alt oder neu – durch einen leichten Schlag mit Messingdorn und Hammer im Dichtsitz zum einwandfreien Tragen bringen.

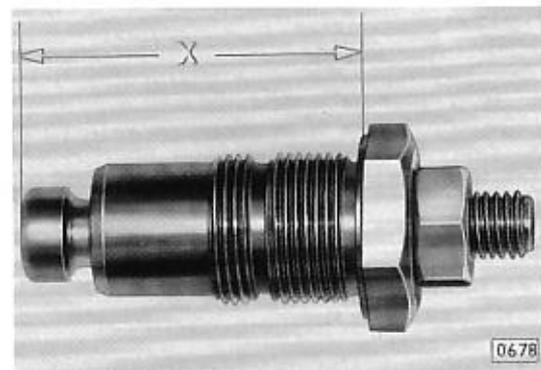


## Kettenspanner auf Funktion prüfen

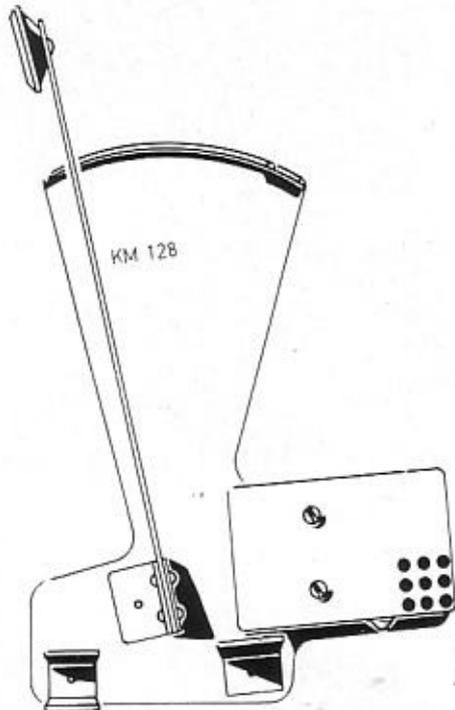
Bei auftretenden Steuerkettengeräuschen kann der Wirkungsbereich des eingebauten Kettenspanners zur Kette mit dem Kettenspanner-Prüfwerkzeug SW-287 geprüft werden.

Das Werkzeug wird dazu anstelle des herausgeschraubten Kettenspanners ohne Dichtring in das Steuergehäuse eingeschraubt – Druckschraube vorher zurückdrehen. Steuerkette durch Hineinschrauben der Druckschraube mit Schraubenzieher leicht spannen und in dieser Stellung Druckschraube mit Gegenmutter kontern.

Werkzeug wieder herausschrauben, Maß X mit Schieblehre messen und mit gleichen Meßpunkten am Originalspanner – ohne Dichtring – vergleichen. Das festgestellte Kontrollmaß X muß dabei in jedem Fall mindestens **2 mm** kleiner sein, als das Vergleichsmaß am Kettenspanner. Wird dieser Meßwert nicht erreicht – nach höheren Laufzeiten durch Längen der Kette möglich – kann die Höhe des Sechskantkopfes am Kettenspanner auf der Drehbank um einige Millimeter reduziert werden.



## Keilriemenspannung prüfen



05819

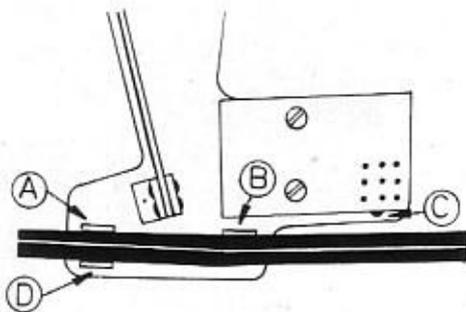
Die Keilriemenspannung wird mit dem Keilriemenspannungs-Prüfgerät KM128 gemessen. Das Prüfgerät KM 128 sowie die Ersatzbatterie KM 128-1 ist zu beziehen von:

Firma

Kent-Moore International

68 Mannheim

Friedrich-Engelhorn-Str. 2-8



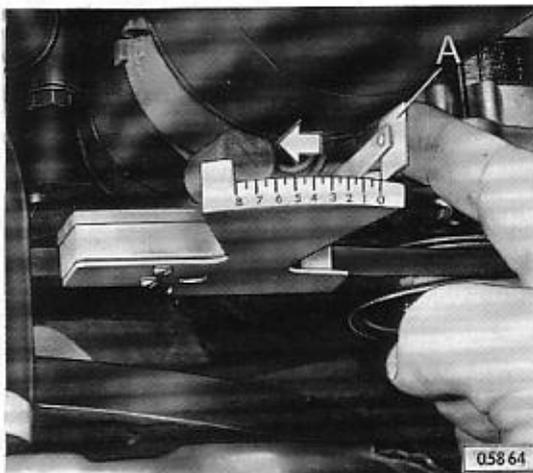
05820

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

hindurch führt.

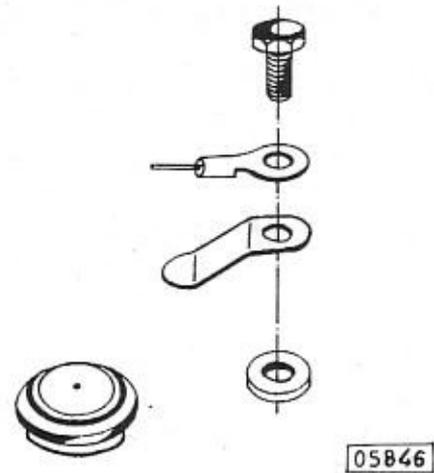


05864

Hebel „A“ soweit zurückdrücken bis Punkt „C“ des Gerätes den Keilriemen berührt. Mit Berührung des Keilriemens wird ein Summton hörbar. Jetzt Keilriemenspannung an Skala ablesen.

Die Spannung des Keilriemens muß zwischen 15-30 kp betragen und darf auf keinen Fall unter 15 kp liegen. Ein neuer Keilriemen ist beim Einbau auf 45 kp vorzuspannen.

Bei Ersatz der Batterie auf die im Bild gezeigte Einbaulage achten.

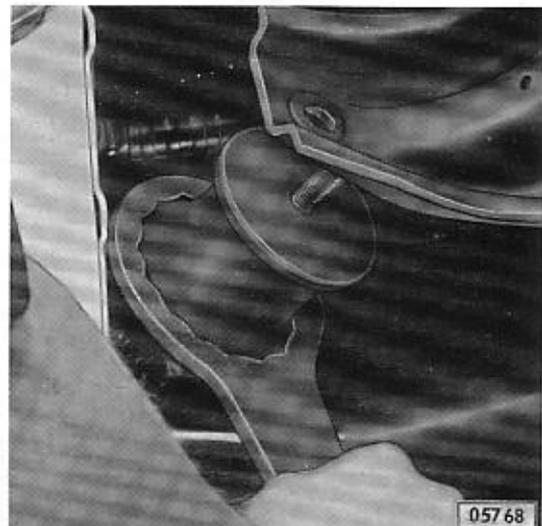


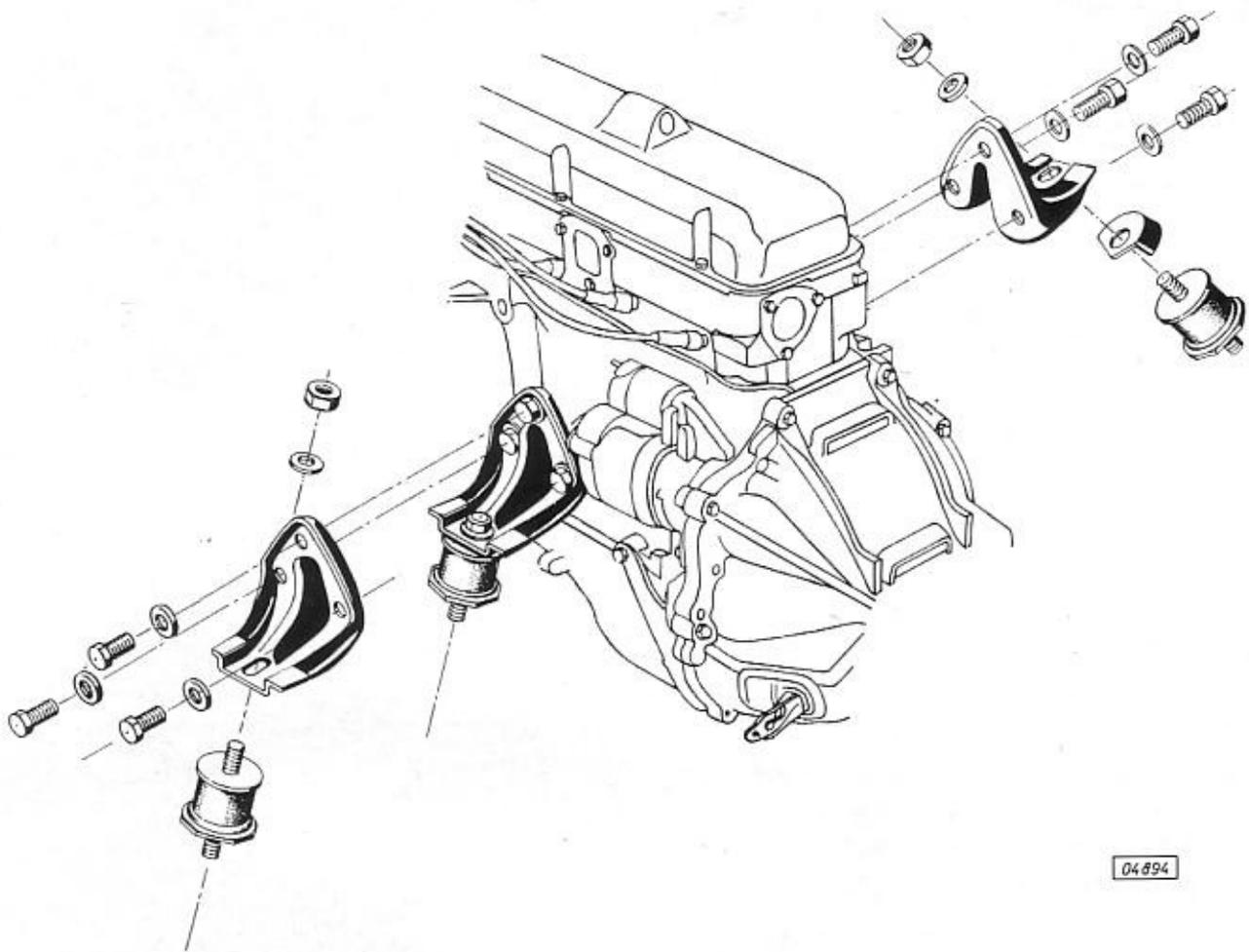
## Dämpfungsblock der vorderen Motoraufhängung ersetzen

Motor am Motorheber S-1244 unter Verwendung des 1,5 m langen Seiles von S-1220 anseilen. Motorbefestigung rechts und links von Motordämpfungsblock abschrauben. Motor anheben.



Dämpfungsblock mit Motordämpfungsblock-Montageschlüssel KM 127 vom Achskörper abschrauben und auswechseln. Motor ablassen. Seil entfernen und Motorbefestigung rechts und links auf **4 kpm** festziehen.





## Krümmerdichtung am Zylinderkopf ersetzen



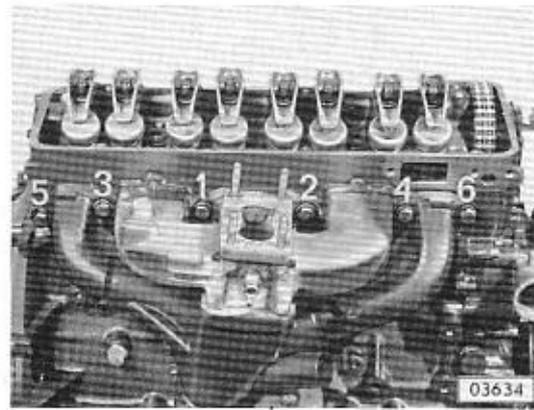
Luftfilter abschrauben. Vergaser-Seilzug aushängen und alle Leitungen, die zum Vergaser führen, von den Anschlußstutzen abziehen. Haltewinkel für Auspuffkrümmer mit 15-mm-Ringschlüssel vom Motorblock und mit 13-mm-Gelenkschlüssel vom Auspuffkrümmer lösen.

Krümmerbefestigungsschrauben aus Zylinderkopf herausdrehen. Anschließend Auspuff- und Ansaugkrümmer mit Vergaser von Paßstiften am Zylinderkopf abdrücken.

Krümmer mit neuer Dichtung am Zylinderkopf festschrauben.

**Beachte:** Die beiden äußeren Krümmerbefestigungsschrauben sind mit einer dünneren und die vier innenliegenden Schrauben mit einer etwas dickeren Unterlegscheibe versehen.

Krümmer-schrauben in gezeigter Reihenfolge wechselseitig auf **4 kpm** anziehen. Schrauben vorher mit kolloidalem Graphitfett bestreichen.



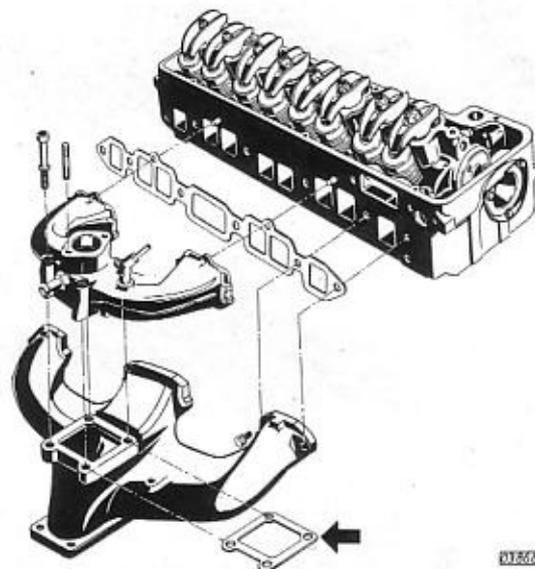
## Krümmer-Zwischendichtung ersetzen

Luftfilter abschrauben. Vergaser-Seilzug aushängen und alle Leitungen, die zum Vergaser führen, von den Anschlußstutzen abziehen.

Auspuff vom Auspuffkrümmer mit 13-mm-Gelenksteckschlüssel abschrauben.

Krümmerbefestigungsschrauben aus Zylinderkopf herausdrehen. Anschließend Auspuff- und Ansaugkrümmer mit Vergaser von Paßstiften am Zylinderkopf abdrücken.

Vergaser vom Ansaugkrümmer und Ansaugkrümmer vom Auspuffkrümmer abschrauben.

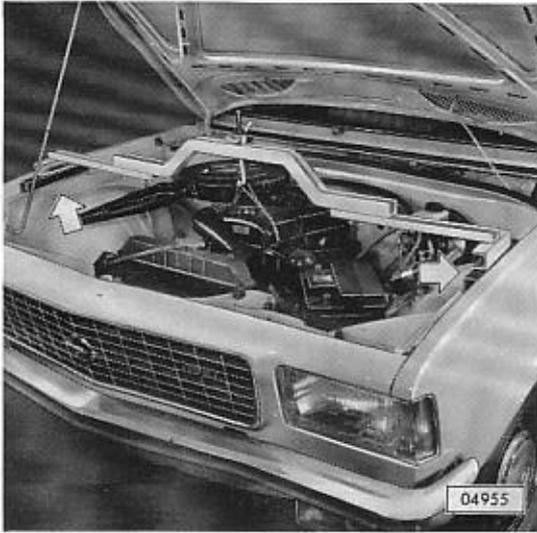


Anschließend beide Krümmer unter Verwendung einer neuen Zwischendichtung vorerst nur handfest wieder zusammenschrauben. Auspuff- und Ansaugkrümmerebenen in eine dichtfähige Planheit bringen. Dazu Zusammenbau mit gereinigten Anlageflächen am Zylinderkopf ohne Dichtung gleichmäßig, einschließlich der 4 Krümmer-Zusammenbau-Schrauben, anschrauben.

Krümmerzusammenbau wieder von Zylinderkopf abschrauben und mit neuer Dichtung endgültig festschrauben. Die Krümmerbefestigungsschrauben sind auf **4 kpm** festzuziehen.

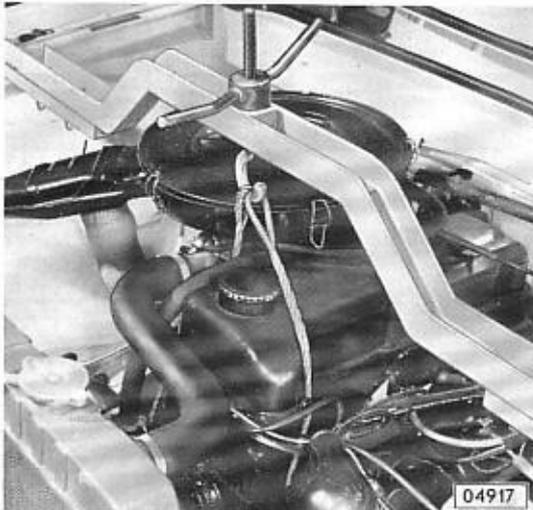
Vergaser sowie alle anderen demontierten Teile in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen.

## Ölwanneendichtung ersetzen



Motor mit Motorheber S-1244 und kurzem Seil von S-1220 (Länge = 850 mm) ca. 5 cm anheben.

Um eine Verformung der Kotflügel zu vermeiden, sind unter die Aufnahmen des Motorhebers am Kotflügel rechts und links je ein Vierkantrohr 30 x 30 x 250 mm unterzulegen.



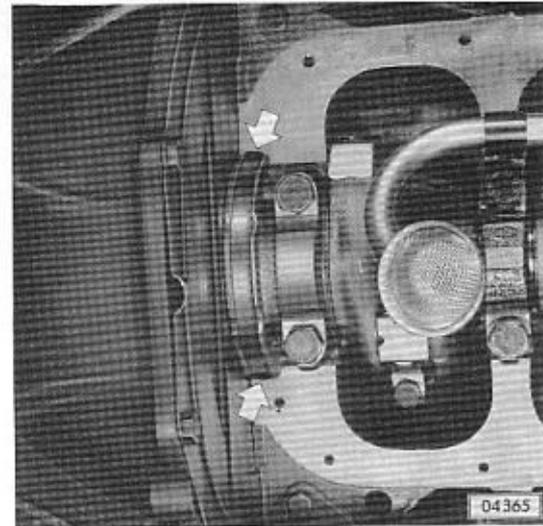
Beim Anbringen des Seiles auf richtige Seilführung achten. Zylinderblock-Lichtmaschine-Wasserpumpe-Thermostatgehäuse.



Motoröl ablassen.

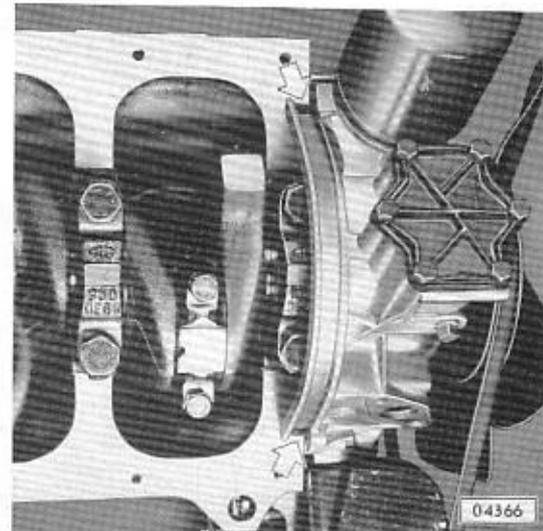
Ölwanne abschrauben und nach vorn herausnehmen. Die Vorderachse braucht zum Ausbau der Ölwanne nicht abgesenkt zu werden. Auch ist es nicht erforderlich, den Ölfilter abzuschrauben, um die Ölwanne unbehindert nach vorn herausnehmen zu können.

Vor dem Wiedereinbau der Ölwanne Dichtflächen reinigen und eine Raupe Dichtungsmasse (ca. 3 mm Ø), Katalog-Nr. 15 03 294, an den gezeigten Stellen, auftragen.



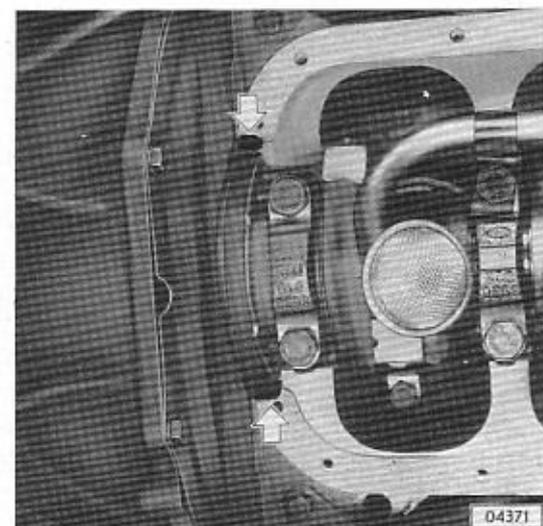
An hintere Kanten des hinteren Kurbelwellenlagerdeckels und des Zylinderblocks.

Zwischen Steuergehäuse und Zylinderblock unten.

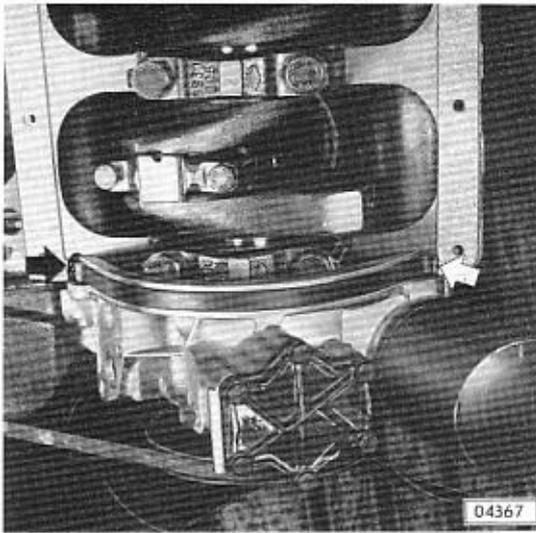


Kork- und Gummidichtungen auf Dichtflächen des Motorblockes und des Steuergehäuses auflegen.

Nach Auflegen der Dichtungen weitere Raupen Dichtungsmasse an den gezeigten Stellen auftragen.



An hinteren Kanten des hinteren Kurbelwellenlagerdeckels zwischen Gummi- und Korkdichtungen.



Zwischen Steuergehäuse und Zylinderblock unten.

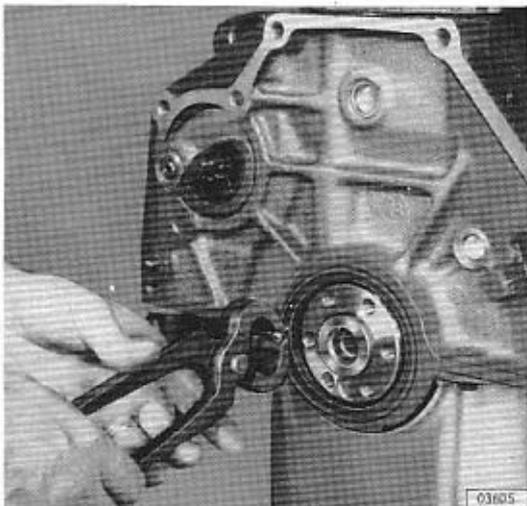
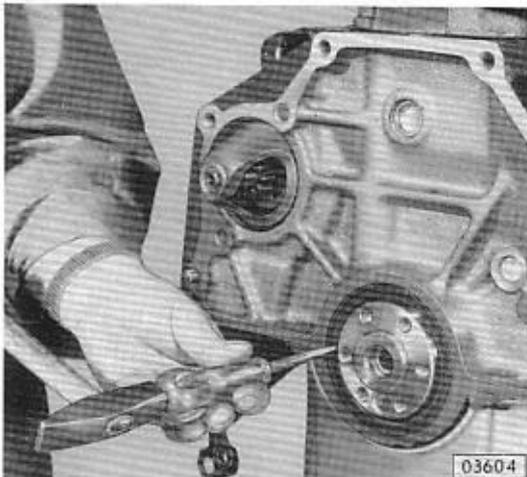
Ölwanne anschrauben. Hierzu Schrauben mit Sicherungsmasse, Katalog-Nr. 15 03 163, einsetzen.

Motoröl einfüllen.

## Hinteren Kurbelwellenlager-Dichtring ersetzen

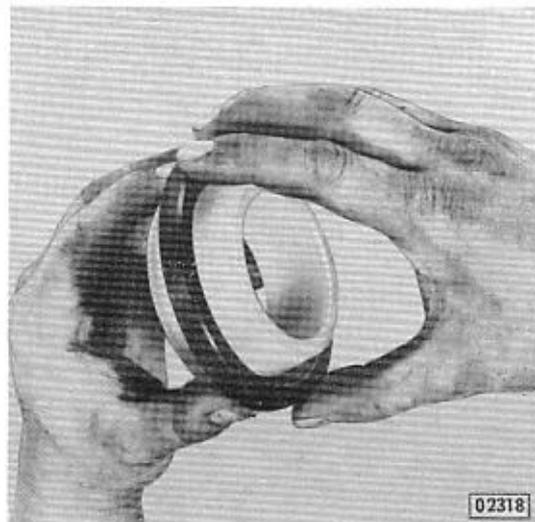
Schwungrad aus- und einbauen.

Wellendichtring mit passendem Spitzdorn in Mitte Dichtung lochen.

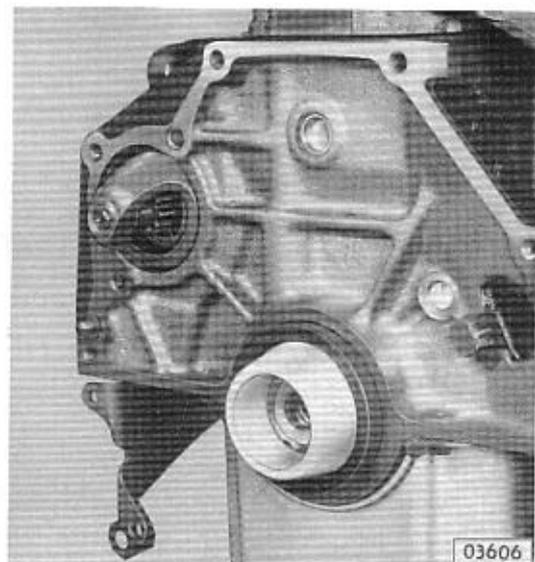


Entsprechend der geschlagenen Lochgröße eine passende Blechschraube eindrehen und mit einer Beißzange, auf unterem Zylinderblocksteg abstützend, Wellendichtring aus Sitz herauskanten.

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 Dichtlippe nicht umstülpt und die Spannfeder herausdrückt, bündig bis an Stegseite der Hülse schieben.



Schutzhülse mit aufgezo- genem Wellendicht- ring auf Kurbelwellenlagerzapfen stecken, Dichtring über Lagerzapfen bündig andrücken und Schutzhülse entfernen.

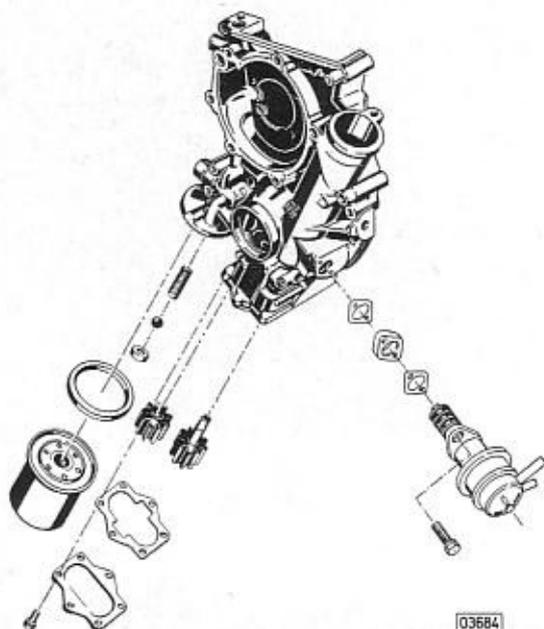


Wellendichtring mit S-1296 bis zur satten An- lage in Zylinderblock einschlagen.



## Ölpumpe überholen

Ölpumpendeckel mit Dichtung vom Steuergehäuse abschrauben.

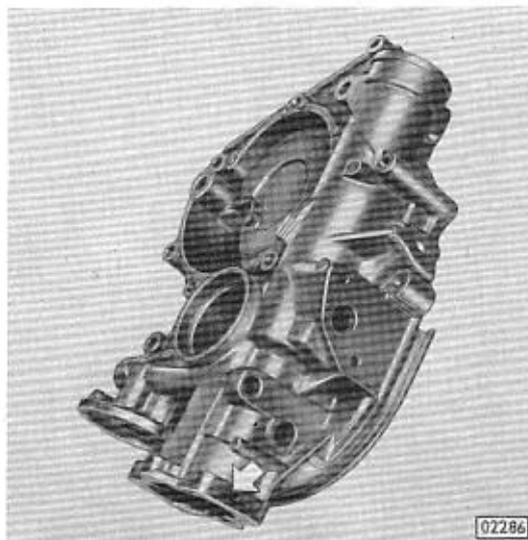


Höhenspiel der Zahnräder prüfen. Dazu Ölpumpenräder **ohne** Öl einzeln in Pumpenraum einsetzen und mit Haarlineal und Fühllehre Höhenspiel messen. Zulässiges Höhenspiel ist vorhanden, wenn die Stirnflächen der Zahnräder **0 bis 0,10 mm** über der Deckelanlagefläche hervorstehen. Ein durch die Zahnräder stirnseitig eingelaufener Pumpendeckel ist zu erneuern.



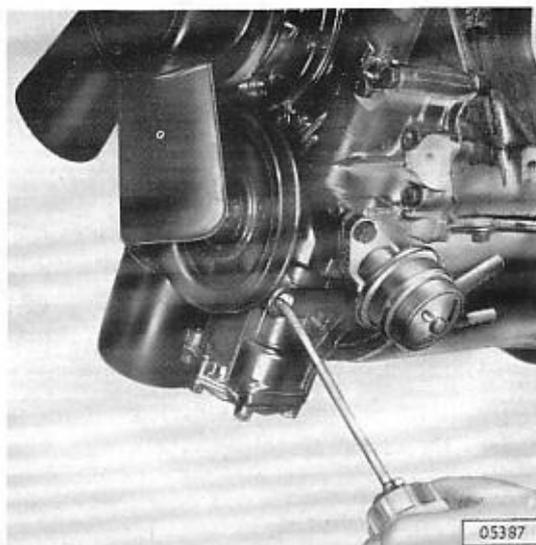
Zahnflankenspiel mit Fühllehre messen, zulässig **0,10 bis 0,20 mm**.

Bei jeder Ölpumpeninstandsetzung ist zu beachten, daß in Einzelfällen produktionsseitig Steuergehäuse zum Einbau kommen, bei denen die Bohrung für die Zahnräder und für die Wellen **0,2 mm** Übergröße haben. Dabei können Übergrößen für ein Zahnrad oder auch für beide Zahnräder vorhanden sein. Äußerlich erkennbar ist eine solche Abweichung durch eine „02“, die oberhalb des Pumpendeckels an dem geraden Steg des Pumpengehäuses rechts oder links bzw. rechts und links geschlagen ist.



Zahnräder reichlich ölen und mit Deckel und neuer Dichtung einbauen.

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

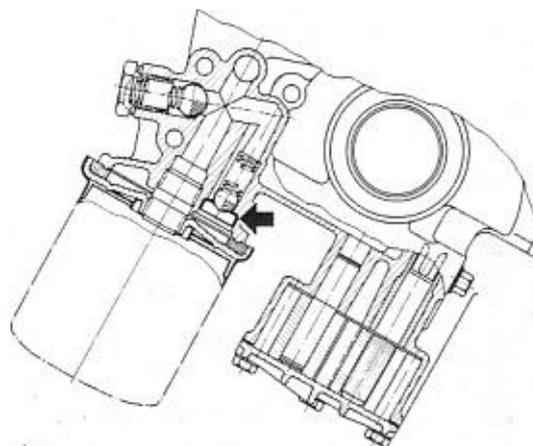


## Ölfilter-Kurzschlußventil ersetzen

Ölfilterelement aus- und einbauen.

Ventilhülse mit passendem Dorn aus Sitz der Bohrung vorsichtig, damit Dichtfläche für Filterelement nicht beschädigt wird, herauskannten.

Bohrung und Kanal durch leichtes Ausblasen mit Preßluft reinigen. Neue Feder mit Kugel einsetzen und neue Ventilhülse mit passendem Dorn bündig eintreiben. Offene Hülsenseite muß nach unten zeigen.



# 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, zu langes Fahren mit gezogener Starterklappe 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 für 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 Ölvolume 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 Öltemperatur).
2. Altes Motoröl restlos aus der Ölwanne ablassen.
3. Neues Motoröl in Motor einfüllen:

17 N, 17 S und 19 SH-Motor = 3,5 Ltr. = 3,15 kg

25 S und 25 H-Motor = 5,0 Ltr. = 4,5 kg

4. Fahrzeug 500 oder 1000 km bei normalem Fahrbetrieb fahren. Innerhalb dieser Fahrstrecke darf **kein Öl nachgefüllt werden**. Anschließend Motoröl **warm** ablassen und Gewicht des Motoröles feststellen. Die Differenz zwischen der eingefüllten und der abgelassenen Menge Motoröl ergibt den **tatsächlichen Ölverbrauch in kg, bezogen auf die zurückgelegte Fahrstrecke**.

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

## Methode II

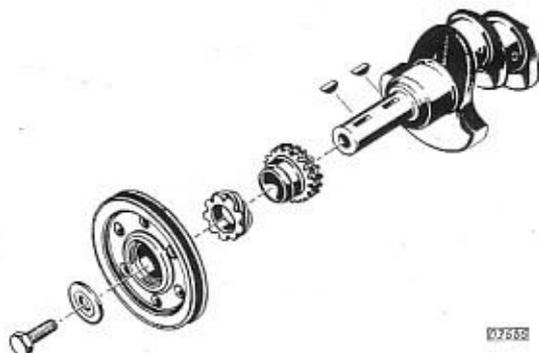
Die Messung des Ölverbrauchs wird noch präziser, wenn das Fahrzeug ohne Öl nachzufüllen, solange gefahren wird, bis der Ölstand auf die untere Strichmarkierung des Ölmeßstabes (Nachfüllen) abgesunken ist.

Auf Grund der dann abgelassenen und gewogenen Ölmenge sowie der zurückgelegten Kilometer 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 größere Meßgenauigkeit begründet sich nicht nur auf die längere Fahrstrecke, sondern auch auf die Tatsache, daß erfahrungsgemäß bei „Normalölstand“ (volle Füllung) das erste halbe Liter schneller verbraucht wird als bei niedrigerem Ölstand.

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

## Schraubenrad für Verteilerantrieb ersetzen

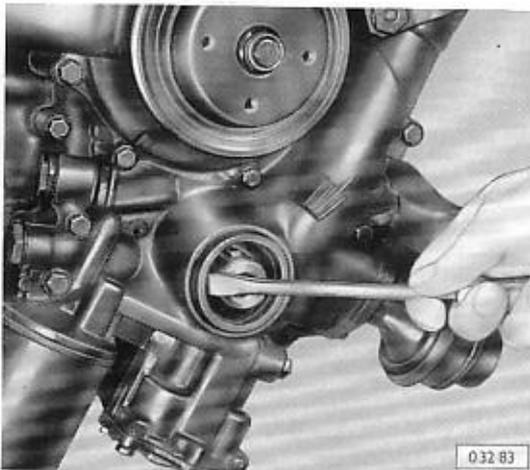
Verteilerkappe und Kondenssperre abnehmen.



02532

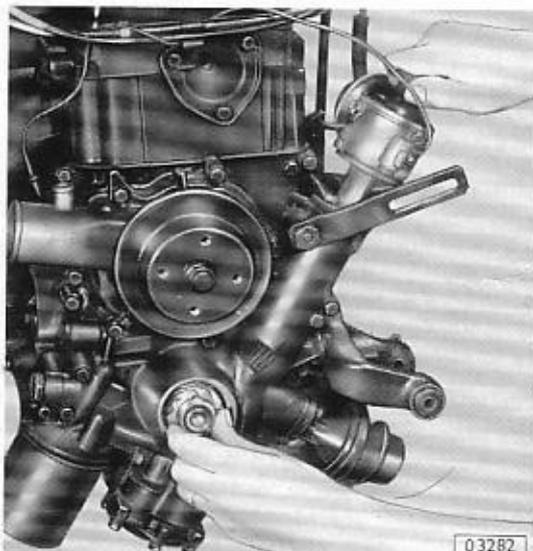


Kurbelwelle so weit drehen, bis die Kerbe auf der Elektrode des Verteilerfingers auf die Kerbmarkierung im Verteilergehäuserand zeigt (Bosch-Ausführung). Beim AC-Verteiler ist sinngemäß zu verfahren.



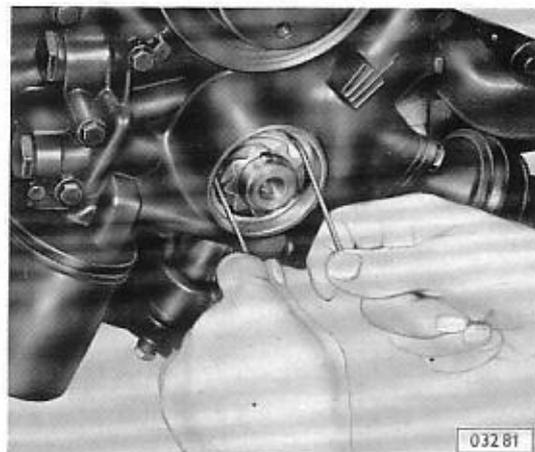
Kurbelwellenriemenscheibe ausbauen.

Dichtring mit Schraubenzieher aus Steuergehäuse herausdrücken. Dichtring kann für den Wiedereinbau nicht mehr verwendet werden, sondern ist durch einen neuen zu ersetzen.



Schraubenrad durch Drehen des Verteilerfingers entgegen dem Uhrzeigersinn so weit auf Kurbwellenzapfen nach außen schieben, bis es mit der Hand gefaßt und abgezogen werden kann (Schraubenrad hat Schiebeseit).

Sollte das Schraubenrad nicht durch Drehen des Verteilerfingers auf der Kurbelwelle bewegt werden können, so sind aus 3-mm-Schweißdraht zwei Haken anzufertigen, die an einem Ende ca. 5 mm rechtwinklig abzubiegen sind. Mit diesen Haken Schraubenrad von Kurbelwellenzapfen abziehen.



6

Sobald das Schraubenrad mit dem Zahnrad auf der Verteilerwelle nicht mehr im Eingriff ist, Verteilerfinger in dieser Stellung lassen (Einbauerleichterung).

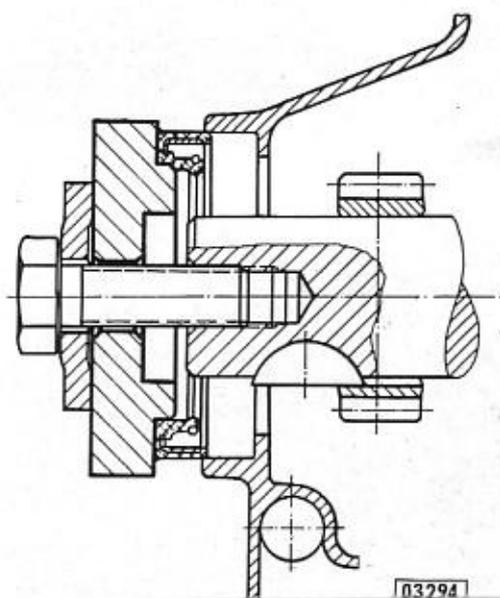
Nach dem Einbau des neuen Schraubenrades muß der Verteilerfinger wieder in seiner Ausgangsstellung stehen, d. h. die Kerbe auf der Elektrode des Verteilerfingers muß zur Kerbmarkierung im Verteilergehäuserand zeigen (Bosch-Verteiler). Sollte die Einbaustellung nicht erreicht werden, so muß das Schraubenrad nochmals vom Sitz gedrückt werden und das Zahnrad auf der Verteilerwelle durch Drehen des Verteilerfingers um einen Zahn versetzt werden. Anschließend Schraubenrad wieder aufschieben. Prüfen, ob richtige Einstellung erreicht ist.

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

Die Außenfläche des Dichtringes vorher leicht mit Dichtungsmittel, Katalog-Nr. 15 04 167, bestreichen.

**Gilt nur für 6-Zylinder-Motoren:**

Die **Schraube** der Kurbelwellen-Riemenscheibe mit Schwingungsdämpfer ist mit Sicherungsmasse, Katalog-Nr. 15 03 163, einzusetzen.



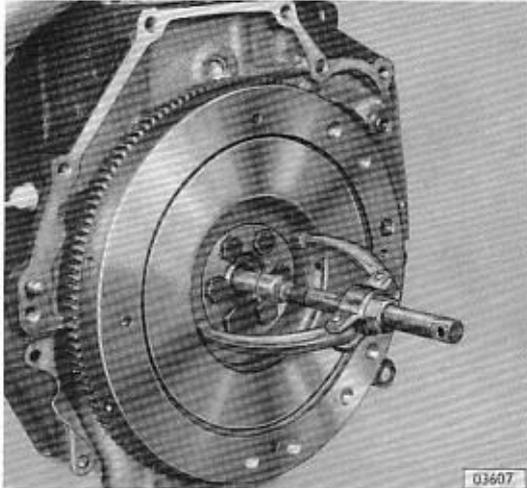
Der weitere Einbau der ausgebauten Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Zündzeitpunkt prüfen und, falls erforderlich, neu einstellen.

## Nadellager für Getriebehauptantriebsrad in Kurbelwelle ersetzen

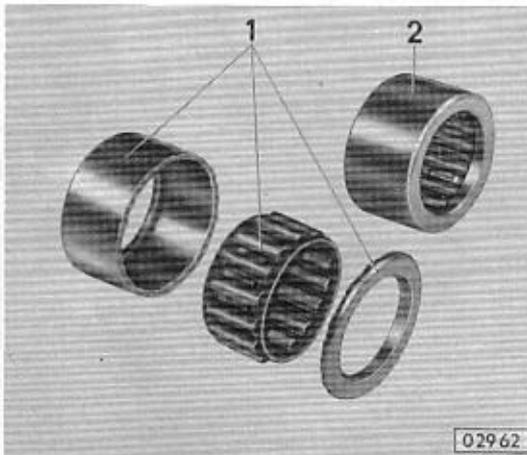
Kupplung ausbauen, siehe Arbeitsvorgang in dieser Gruppe.

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



Es besteht die Möglichkeit, daß das Nadellager beim Ausziehen 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 Nadellagerkäfig entfernt werden kann, während die Lagerhülse in der Bohrung verbleibt.

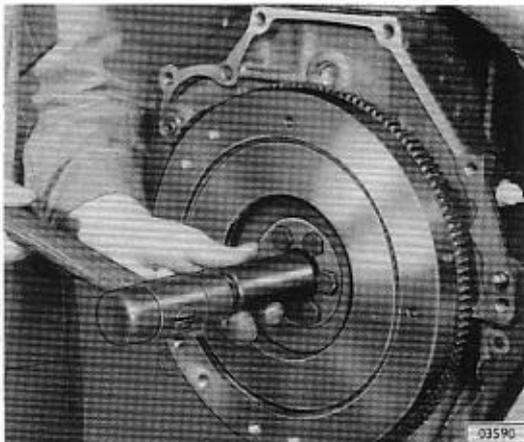


1 zerstörtes Lager

2 neues Lager

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 Abziehrallen an ihren breitesten Stellen entsprechend abzuschleifen.



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

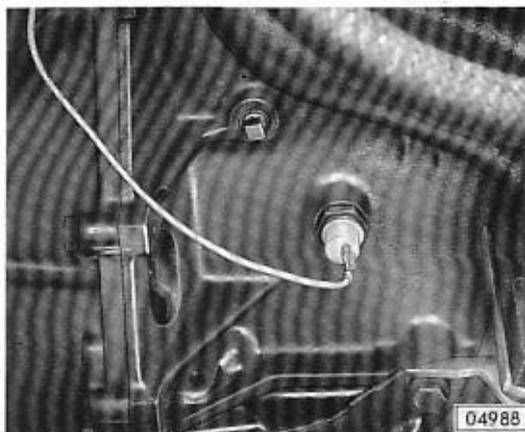
Nadellager mit Wälzlagerfett, Katalog-Nr. 19 46 254, leicht schmieren.

**Anmerkung:** Bei Kurbelwellen, die eine 1-mm-Übergröße-Bohrung haben, befindet sich zur Lagerung des Hauptantriebsrades in der Kurbelwelle an Stelle des Nadellagers eine Buchse. Aus- und Einbau der Buchse siehe Arbeitsvorgang „Kurbelwelle“ in dieser Gruppe.

## Zylinderkopf aus- und einbauen

Kühlflüssigkeit durch Herausschrauben des Wasserablaßstopfens mit 9-mm-Vierkant-Gelenksteckschlüssel MW 113 ablassen.

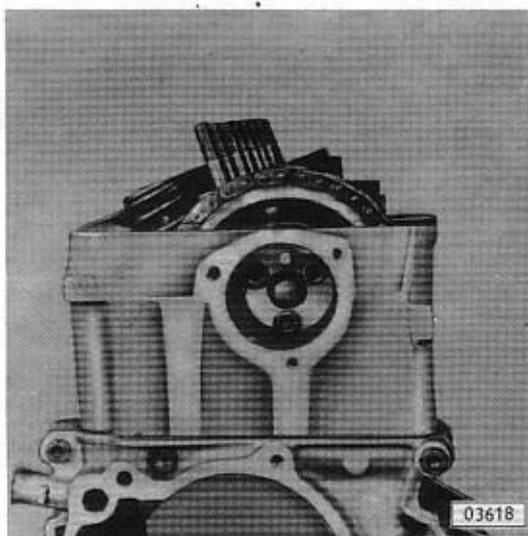
Auspuffflanschschrauben am Krümmer mit 13-mm-Gelenksteckschlüssel abschrauben.



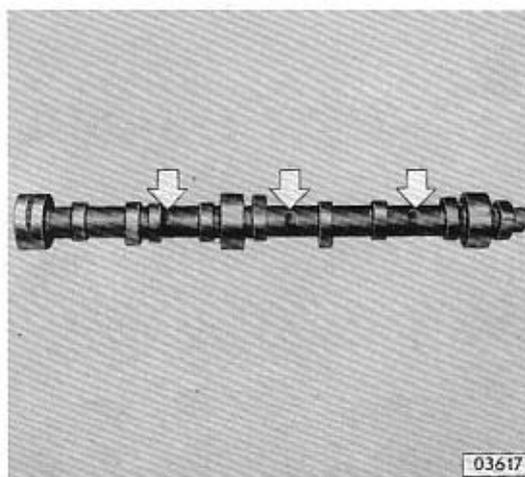
6

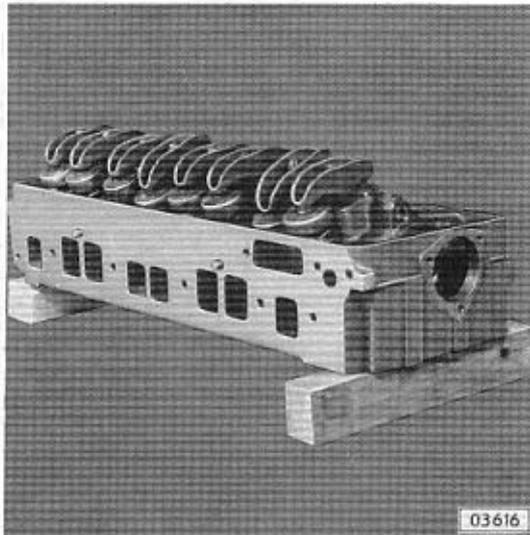
Vorderen Verschußdeckel vom Zylinderkopf und Kettenrad von Nockenwelle abschrauben.

Für Kettenrad Vielzahn-Steckschlüssel MW 81 verwenden.

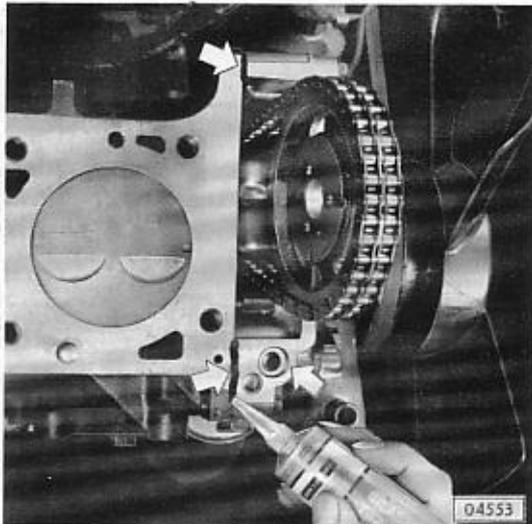


Zylinderkopfschrauben mit Vielzahn-Steckschlüssel MW 110 heraus-schrauben. Zum Ausführen der linken Schraubenreihe Nockenwelle so drehen, daß Aussparungen senkrecht stehen.





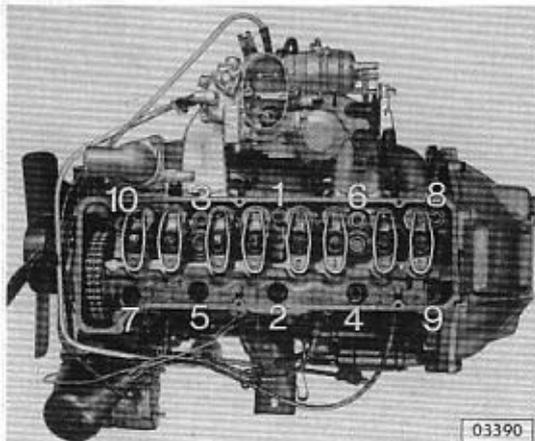
Zylinderkopf mit eingebauter Nockenwelle und Ventilmechanismus nicht mit Unterseite auf Werkbank ablegen, da sonst die durch die Nockenwelle offen gehaltenen Ventile mit ihren Ventiltellern aufliegen, was zu Verbiegungen des Ventilschaftes führt. Zylinderkopf deshalb auf zwei Holzleisten ablegen.



Kolbenböden, Verbrennungsräume und alle Dichtflächen entrußen bzw. reinigen. Zylinderlaufbahnen leicht einölen. Gummidichtring für Wasserkanalführung in Aussenkung des Steuergehäuses einlegen.

Mit der Dichtmasse, Katalog-Nr. 15 03 294, links wie rechts zwischen Steuergehäuse und Motorblock eine ca. 3 mm hohe Raupe auflegen.

Vor Aufsetzen des Zylinderkopfes auf den Zylinderblock die Kurbelwelle so drehen, daß alle Kolben unterhalb des oberen Totpunktes stehen. Beim späteren Weiter- oder Zurückdrehen der Kurbelwelle zum Anschrauben des Nockenwellenrades unbedingt Ventileinstellmuttern der offen stehenden Ventile so weit lösen, daß ein Angehen der Ventile auf die Kolbenböden vermieden wird.



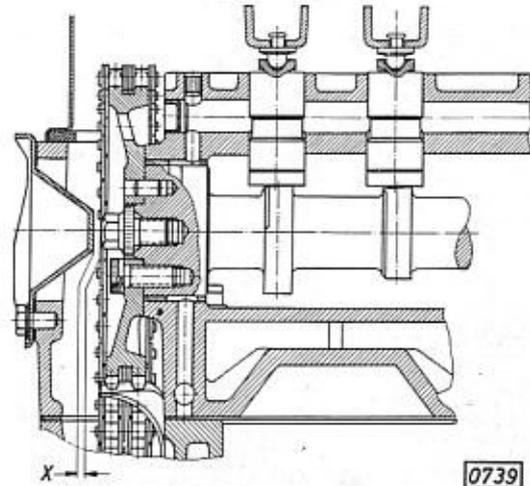
Neue Zylinderkopfdichtung ohne Dichtungsmittel, Ausgleichdichtungen nach unten, auf Zylinderblock auflegen. Zylinderkopf mit Nockenwelle aufsetzen und Kopfschrauben bei kaltem Motor nach der im Bild gezeigten Reihenfolge mit MW 110 auf **10 kpm** anziehen.

Nach 1000-km-Fahrstrecke Zylinderkopfschrauben bei kaltem Motor auf **10 kpm**, bei warmem Motor auf **8 kpm** nachziehen.

Darüberhinaus muß beim **Nachziehen** der Schrauben die sogenannte „Ruckreibung“ berücksichtigt werden, d. h. der Anfangswiderstand einer nachziehenden Schraube ist, am Drehmoment-schlüssel ablesbar, höher als das wirklich vorhandene Anzugsdrehmoment. Erst nach Überwindung dieses Punktes wird der wirkliche Istwert erreicht. Diese Tatsache ist oft die Ursache von nicht fest genug angezogenen Zylinderkopfschrauben, die dann zu den bekannten Undichtigkeiten führt.

Beim Nachziehen von Zylinderkopfschrauben ist deshalb so vorzugehen, daß zunächst die Schrauben etwas gelöst und dann erst mit einem Zug auf den vorgeschriebenen Wert anzuziehen sind. Dabei dürfen die Schrauben natürlich nur einzeln nach der bekannten Anzugsreihenfolge gelöst und wieder angezogen werden.

Nockenwellenkettensrad mit Vielzahnsteck-schlüsseleinsatz MW 81 befestigen. Das Längs-spiel X zwischen Anlauffläche am Verschluß-deckel und der Begrenzungsschraube, mit Fühllehre meßbar, soll **0,1 bis 0,2 mm** betragen. Größeres Spiel kann durch Nachrücken des Verschlußdeckels an der Anlauffläche mit einem stumpfen Dorn korrigiert werden. Deckel dazu ausbauen.



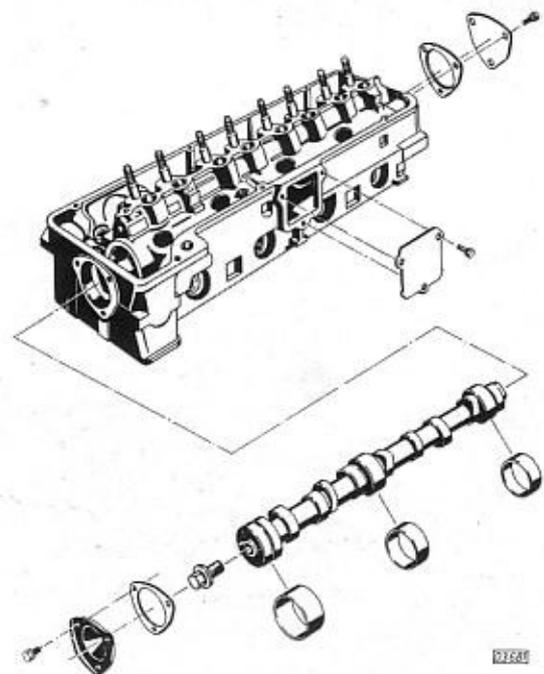
6

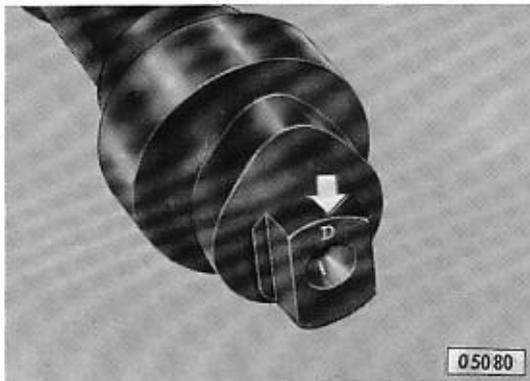
Nach dem Einbau des Zylinderkopfes ist das Ventilspiel zu prüfen und evtl. einzustellen nicht bei Motoren mit Hydro-Stößel.

## Nockenwelle ersetzen

Zylinderkopf aus- und einbauen.

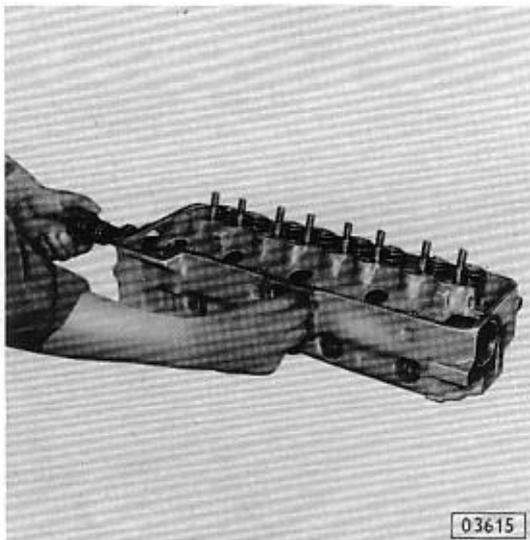
Kipphebel und seitlichen Montagelochdeckel abschrauben; Stößel entfernen. Nockenwelle vorsichtig, damit Lagerbuchsen nicht beschädigt werden, nach vorn ausführen. Dabei durch seitliches Montageloch Welle mit Hand abstützen.





Bei Verwendung einer neuen Nockenwelle auf eingeschlagenes Kennzeichen an der hinteren Nockenwellenstirnfläche achten.

Typ	Kennzeichen
1,7 N	E
1,7 S	A
1,9 SH	D



Neue Nockenwelle mit reichlich geölten Lagerzapfen von vorn nach hinten in Lager des Zylinderkopfes einführen. Dabei Welle wieder durch seitliches Montageloch exakt führen, damit Lagerbuchsen nicht beschädigt werden.

Produktionsseitig eingebaute Nockenwellen mit Untermaß sind zwischen 4. und 5. Nocken (von vorn gesehen) gekennzeichnet. Die Zylinderköpfe mit Untermaßlagern sind vorn am ersten Nockenwellenlager ebenfalls gekennzeichnet.

### Kennzeichnung der Nockenwellen

Typ	Kennfarbe		Kennbuchstabe
	Normalmaß	0,1 mm Untermaß	
17 N	rot	violett	E
17 S	ohne	violett	A
19 SH	ohne	violett	D

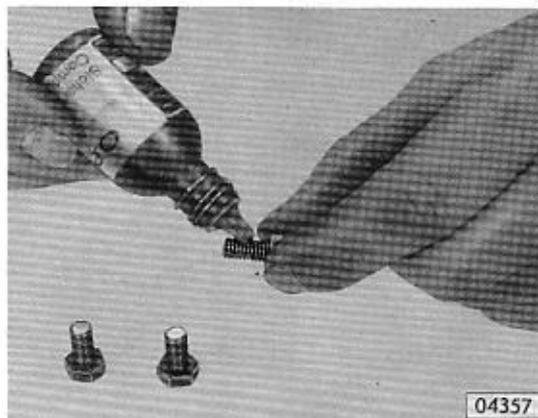
Nockenwellenlager werden ersatzteilmäßig nur vorgebohrt geliefert, und müssen in der Werkstatt auf den Lagerzapfendurchmesser der Nockenwelle aufgerieben werden. Bei Vorhandensein entsprechender Spezialeinrichtungen, wie Einpreßwerkzeug sowie Bohrvorrichtungen, können Lager werkstattmäßig erneuert werden.

Beim Einpressen der Lager ist zu beachten, daß die Ölbohrungen der Buchsen mit den Ölkanälen des Zylinderkopfes übereinstimmen. Beim Einpressen der Lager nachstehende Tabelle beachten.

Gebohrt werden die Lager je nach Nockenwellenzapfen wahlweise auf die in nachstehender Tabelle angegebenen Normal- oder Untermaße. Nach einer Bohroperation sind alle Ölkanäle von Bohrspänen peinlichst zu reinigen.

Zum Prüfen des zulässigen Höhengschlages der mittleren Lagerstellen Nockenwelle in Spitzen aufnehmen. Der Höhengschlag darf max. 0,025 mm betragen.

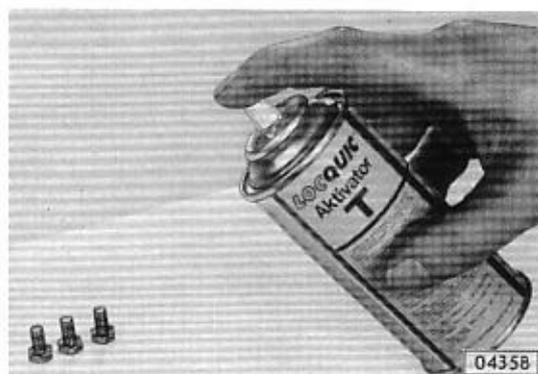
Nach der Montage der Nockenwelle sind die Schrauben für die Deckel der Montagelöcher mit Sicherungsmasse, Katalog-Nr. 15 03 163, einzusetzen.



04357

Zuvor Gewinde mit Aktivator, Katalog-Nr. 15 04 170, einsprühen, um die Aushärtezeit zu verringern.

Fertig komplettierten Zylinderkopf einbauen.



04358

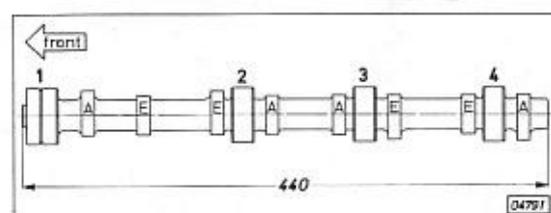
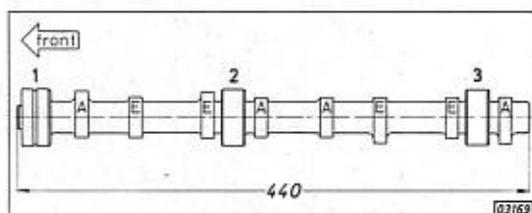
6

	Nockenwellenlagerbuchsen-Außendurchmesser in mm			
Lager-Nr.	1	2	3	4
19 SH	$\frac{53,640}{53,600}$	$\frac{53,390}{53,350}$	$\frac{53,140}{53,100}$	$\frac{52,890}{52,850}$
17 N 17 S	$\frac{53,640}{53,600}$	$\frac{53,390}{53,350}$	$\frac{52,890}{52,850}$	

	Durchmesser für Lagerbuchsen im Zylinderkopf in mm			
Lager-Nr.	1	2	3	4
19 SH	$\frac{53,530}{53,500}$	$\frac{53,280}{53,250}$	$\frac{53,030}{53,200}$	$\frac{52,780}{52,750}$
17 N 17 S	$\frac{53,530}{53,500}$	$\frac{53,280}{53,250}$	$\frac{52,780}{52,750}$	

Nockenwellenlager-Zapfendurchmesser und Nockenwellenlager-Innendurchmesser bei 17 N- und 17 S-Motoren						
	Lagerzapfen der Nockenwelle schleifen auf $\varnothing$ mm			Lager nach Einpressen aufbohren auf $\varnothing$ mm		
	Lagerzapfen-Nr.			Lager-Nr.		
	1	2	3	1	2	3
Normale Größe (Produktion)	<u>48,950</u>	<u>48,700</u>	<u>48,450</u>	<u>49,045</u>	<u>48,795</u>	<u>48,545</u>
	48,935	48,685	48,435	49,020	48,770	48,520
0,1mm Untermaß (Produktion)	<u>48,850</u>	<u>48,600</u>	<u>48,350</u>	<u>48,945</u>	<u>48,695</u>	<u>48,445</u>
	48,835	48,585	48,335	48,920	48,670	48,420
0,5mm Untermaß (Kundendienst-Schleifmaß)	<u>48,450</u>	<u>48,200</u>	<u>47,950</u>	<u>48,545</u>	<u>48,295</u>	<u>48,045</u>
	48,435	48,185	47,935	48,520	48,270	48,020

Nockenwellenlager-Zapfendurchmesser und Nockenwellenlager-Innendurchmesser bei 19 SH-Motor								
	Lagerzapfen der Nockenwelle schleifen auf $\varnothing$ mm				Lager nach Einpressen aufbohren auf $\varnothing$ mm			
	Lagerzapfen-Nr.				Lager-Nr.			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Normale Größe (Produktion)	<u>48,950</u>	<u>48,700</u>	<u>48,575</u>	<u>48,450</u>	<u>49,045</u>	<u>48,795</u>	<u>48,670</u>	<u>48,545</u>
	48,935	48,685	48,560	48,435	49,020	48,770	48,645	48,520
0,1 mm Untermaß (Produktion)	<u>48,850</u>	<u>48,600</u>	<u>48,475</u>	<u>48,350</u>	<u>48,945</u>	<u>48,695</u>	<u>48,570</u>	<u>48,445</u>
	48,835	48,585	48,460	48,335	48,920	48,670	48,545	48,420
0,5 mm Untermaß (Kundendienst-Schleifmaß)	<u>48,450</u>	<u>48,200</u>	<u>48,075</u>	<u>47,950</u>	<u>48,545</u>	<u>48,295</u>	<u>48,170</u>	<u>48,045</u>
	48,435	48,185	48,060	47,935	48,520	48,270	48,145	48,020



Die Numerierung der Nockenwellenlagerzapfen und der Lagerstellen im Zylinderkopf erfolgt von vorn (von der Wasserpumpenseite) nach hinten. Die Nockenwellen der 17 N- und 17 S-Motoren haben 3 Lagerstellen, der 19 SH-Motor hat 4 Lagerstellen.

# Zylinderkopf überholen

Zylinderkopf ausgebaut

Planheit der Zylinderkopfdichtfläche auf Tuschierplatte oder mittels Haarlineal und Fühllehre prüfen. Zulässige Unebenheiten dieser Fläche auf Gesamtlänge **0,05 mm**.

Auf einer Länge von 150 mm darf die Unebenheit nicht mehr als **0,015 mm** betragen.

Um einen einwandfreien, gasdichten Ventilsitz zu erreichen, können Ein- und Auslaßventile mit feiner Schmirgelpaste eingeschliffen werden. Solange am Ventilkegel keine kraterartigen Verbrennungen vorliegen, kann ein bereits gelaufenes Ventil durch Nachschleifen wieder verwendungsfähig nachgearbeitet werden.

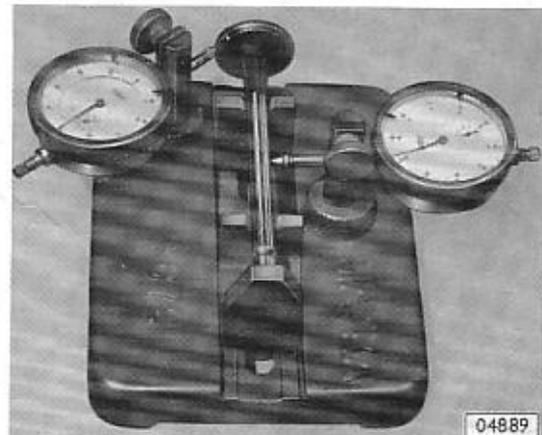
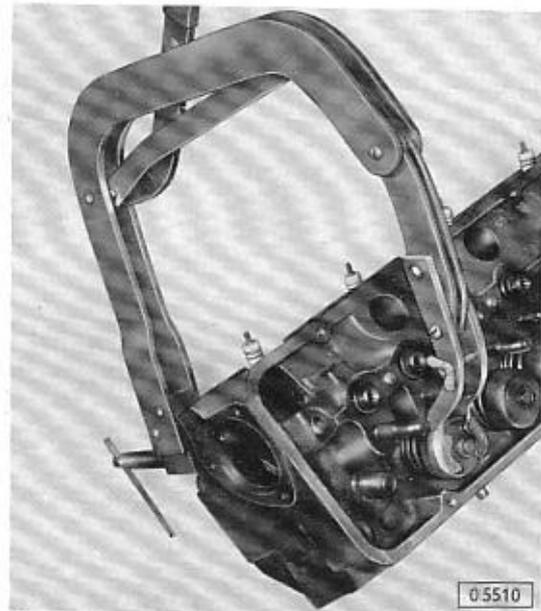
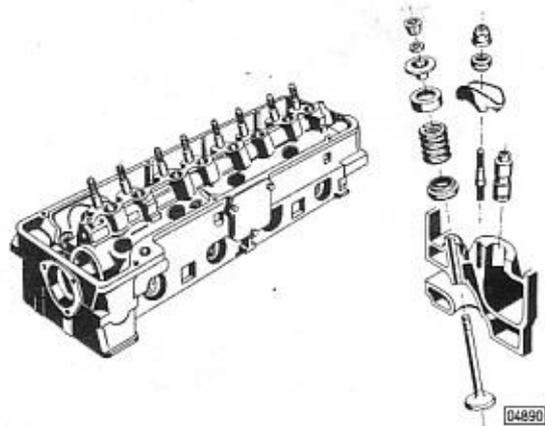
Es ist darauf zu achten, daß der obere Ventilrand nicht zu dünnflächig wird, da er sonst schnell verbrennen würde. Solche Ventile müssen durch neue ersetzt werden.

Verschlossene Ventilführungen gewährleisten keinen konzentrischen Ventilsitz. Sie müssen auf die nächste Übergröße aufgerieben und mit neuen Ventilen bestückt werden.

Der Sitzwinkel vom Ventilteller beträgt  $44^\circ$ , der Ventilsitz  $45^\circ$ .

Die Übergrößen-Kennzeichen 1,2 und A sind am Ventilschaftende eingerollt.

Ventile mit Federspanner MW 111/zT ausbauen. Lage der Einzelteile zum richtigen Wiedereinbau markieren.

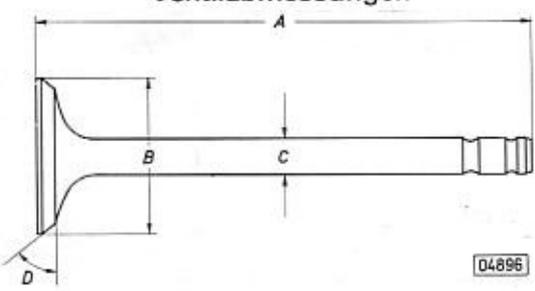


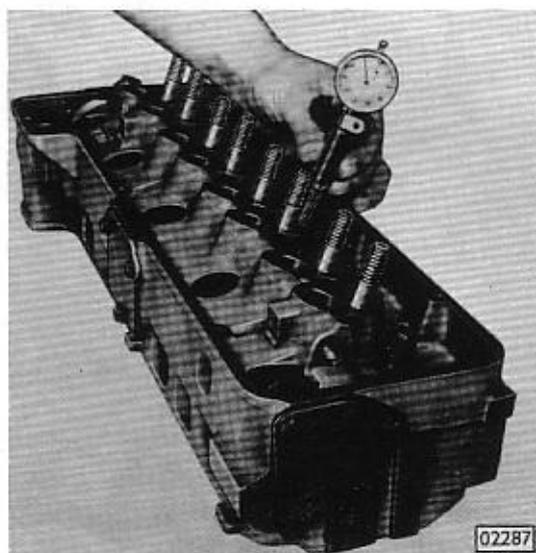
## Ventile

Ventil auf Schlag prüfen. Zulässiger Schlag des Ventilschaftes und des Ventilkegels.

Einlaß: 0,08 mm

Auslaß: 0,05 mm

Ventilabmessungen							
							
17 N – 17 S – 19 SH							
	A mm	B Ø mm	normal (ohne Zeichen)	C (Ø in mm)			D
				Übergröße 1 0,075	Übergröße 2 0,150	Übergröße A 0,300	
Einlaßventil	123,0	40,0	$\frac{9,000}{8,987}$	$\frac{9,075}{9,062}$	$\frac{9,150}{9,137}$	$\frac{9,300}{9,287}$	44°
Auslaßventil	125,0	34,0	$\frac{8,965}{8,952}$	$\frac{9,040}{9,027}$	$\frac{9,115}{9,102}$	$\frac{9,265}{9,252}$	44°
Ventilschaft- bohrung	–	–	$\frac{9,050}{9,025}$	$\frac{9,125}{9,100}$	$\frac{9,200}{9,175}$	$\frac{9,350}{9,325}$	–
Übergröße 1 und 2 werden sowohl in der Produktion als auch im Kundendienst eingebaut. Übergröße A gilt nur für den Kundendienst.							



## Ventilführungen

Ventilführungen auf Verschleiß mit Meßuhr und Innenmeßgerät prüfen.

Bei Verschleiß Führungen auf nächste Übergröße aufreiben. Übergrößen können schon produktionsseitig vorhanden sein. Die Ventilführungen mit Übergröße sind außen, unmittelbar über der Führung mit den Zahlen

„1“ = 0,075 oder

„2“ = 0,150 gekennzeichnet.

In Zweifelsfällen Führung nachmessen. Nach Aufreiben der Ventilführungen sind die ungültig gewordenen Kennzeichen auszukreuzen und die neue Größe einzuschlagen.

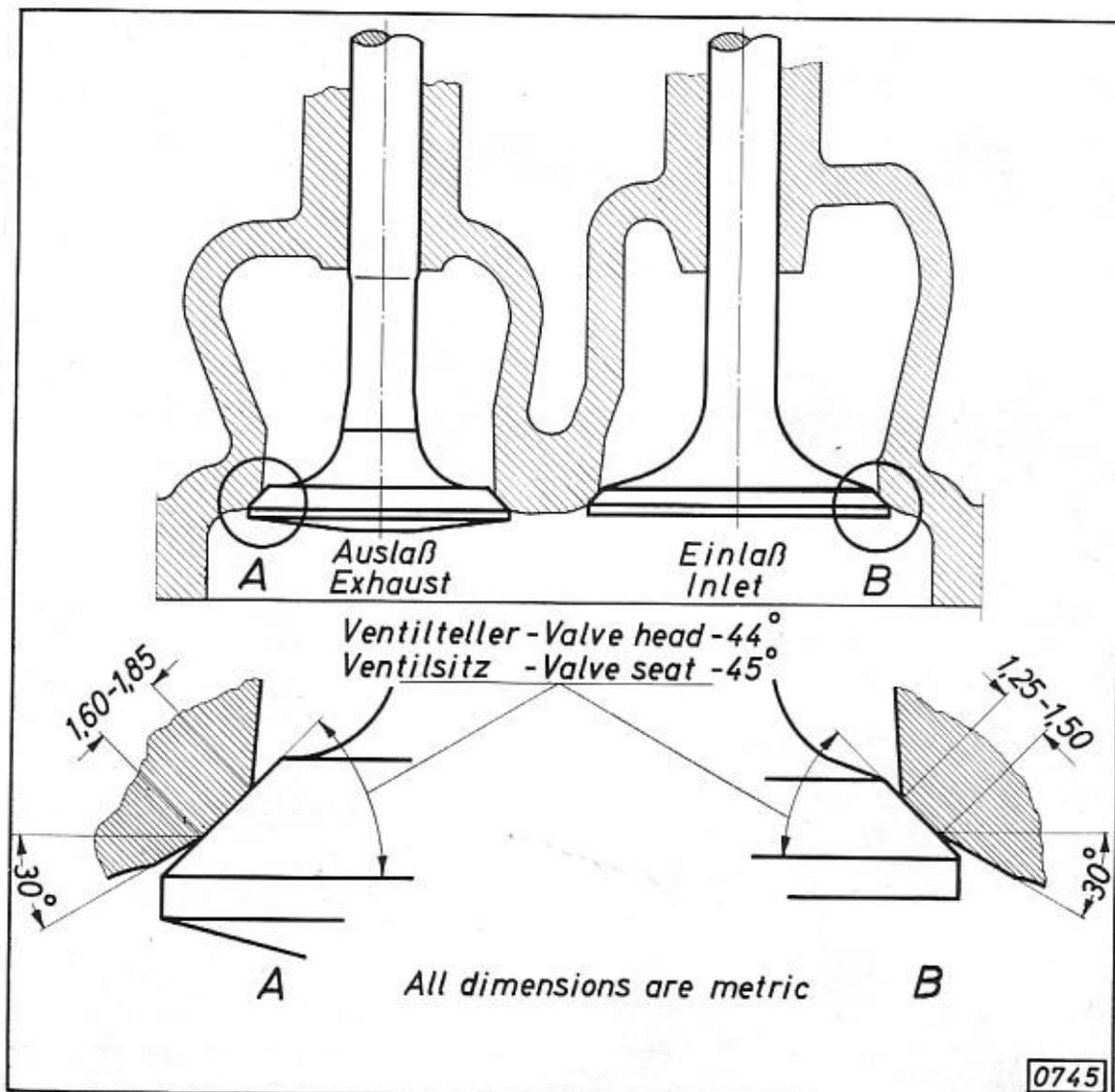
Das Ausreiben der Führungen soll immer von der Außenseite erfolgen, damit die maßgenauere Bohrung auf der Kegelseite der Ventile liegt.

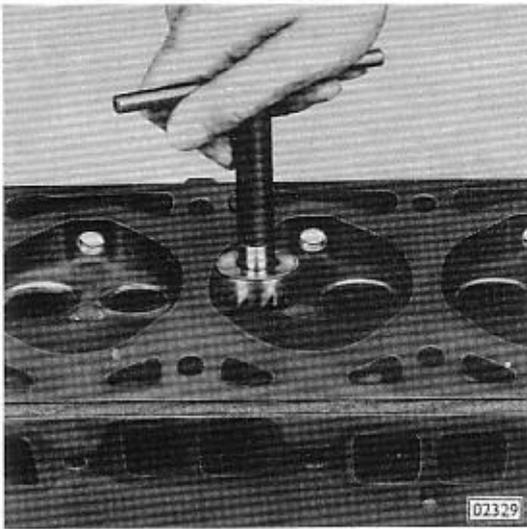
## Ventilsitzbearbeitung

Der Fräsersatz zur Ventilsitzbearbeitung mit entsprechenden Führungsdornen ist für folgende Fräsoperationen anzuwenden:

S-1092 Ventilsitzfräser	45°	– 1,7 und 1,9 Ltr.-Auslaßventil
S-1302 Ventilsitzfräser	45°	– 1,7 und 1,9 Ltr.-Einlaßventil
S-1303 Korrekionsfräser	30°	– 1,7 und 1,9 Ltr.-Einlaßventil
S-1304 Korrekionsfräser	30°	– 1,7 und 1,9 Ltr.-Auslaßventil

Fräsvorgang mit 45°-Fräser – unter sparsamster Materialabnahme – am Ventilsitz beginnen und anschließend mit 30°-Korrekionsfräser auf vorgeschriebene Sitzbreite bringen. Tragbild durch Verwendung von Tuschierpaste beurteilen und, wenn erforderlich, nochmals leicht nachfräsen.





Der Anpreßdruck beim Fräsen soll genau senkrecht zur Drehbewegung ausgeübt werden und so erfolgen, daß ein konzentrischer Sitz ohne Rattermarken erzielt wird.

Zum Prüfen des Ventiles auf einwandfreien Sitz Ventilkegel mit Tuschierpaste einstreichen und Ventil unter leichtem Druck gegen Ventilsitz pressen und drehen.

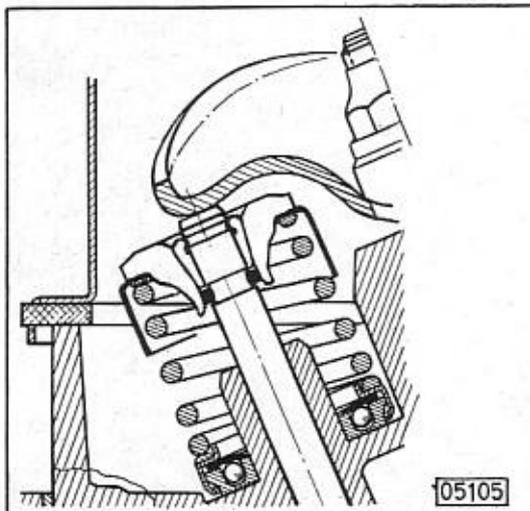
Bei einem einwandfreien Sitz des Ventils haftet die Tuschierpaste gleichmäßig verteilt auf dem Ventilsitz.

Obwohl in der Regel nach einer einwandfrei ausgeführten Ventilsitzfräsung ein gasdichter Ventil Sitz erreicht wird, kann die Qualität des Sitzes durch zusätzliches Einschleifen des Ventilkegels 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 immer wieder rhythmisch vom Sitz abgehoben werden.

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



Ventile mit Motorenöl in Zylinderkopf einsetzen. Auf richtigen Sitz des Öldichtringes und der Ölabschirmkappe achten. Eng gewickelte Windungen der Ventilfeuern müssen zum Zylinderkopf zeigen.

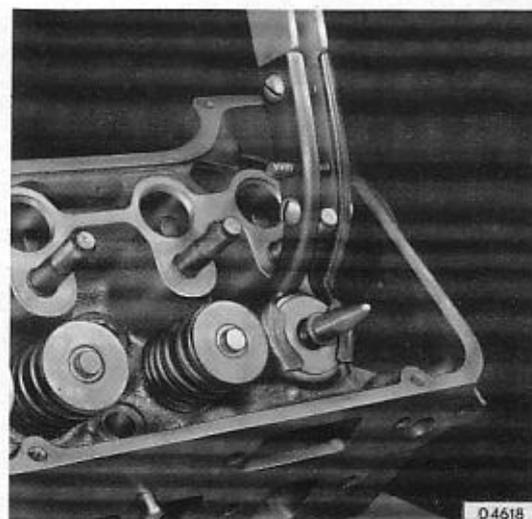
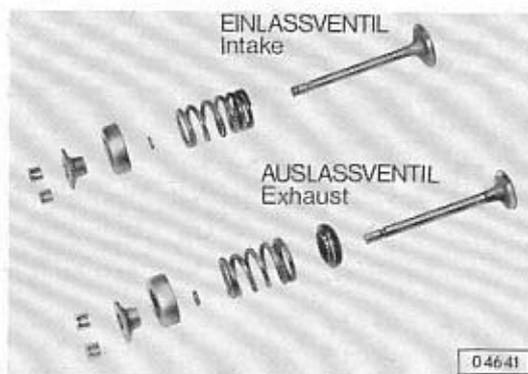
Bei den Auslaßventilen werden Rotocaps verwendet.

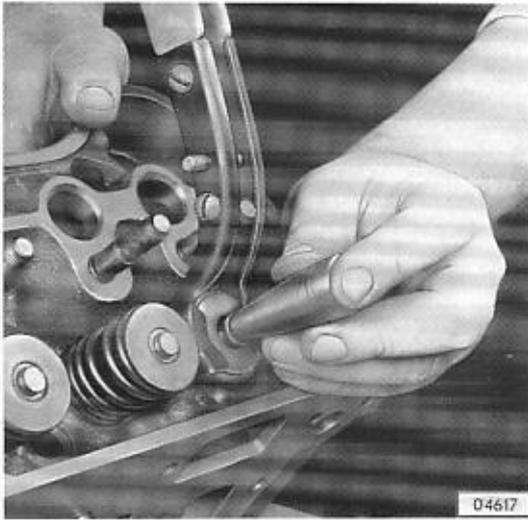
## Montage der Ventilschaftabdichtung

Für das Zusammendrücken der Ventilsfeder ist der Federspanner MW 111 zu verwenden. Dieses Werkzeug läßt sich nur mit der geänderten Gabel MW 111/zT verwenden. Dieses Zusatzteil ist durch die Fa. Matra-Werke beziehbar.

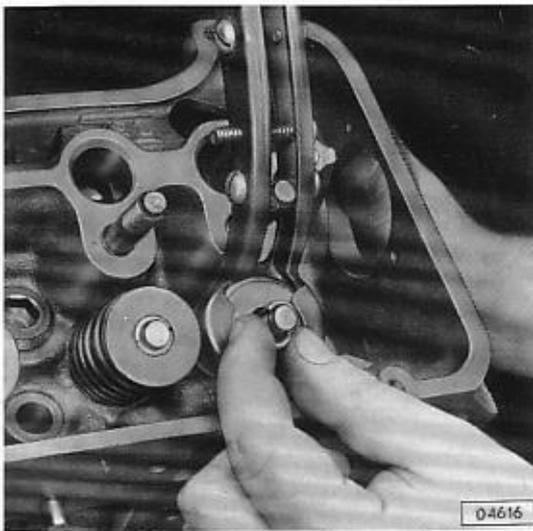
Dichtring für Ventilsfederteller auf Schutzkappe SW-283 aufschieben.

Schutzkappe mit aufgeschobenem Dichtring auf Ventilschaftende aufstecken.

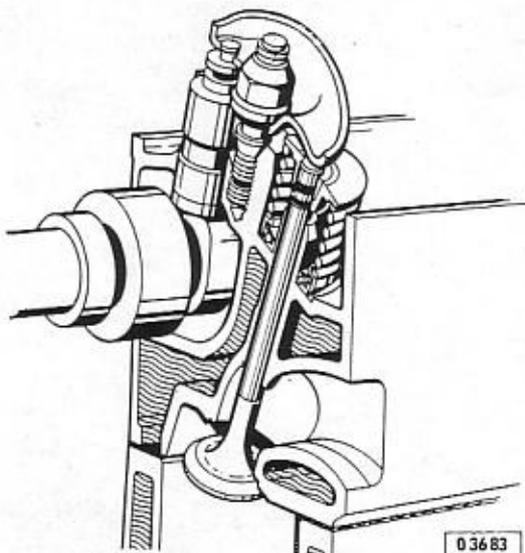




Montagewerkzeug S-1348 über Schutzkappe aufschieben und Dichtring in seinen Sitz im Ventilschaft drücken.



Ventilkeile montieren.



### Ventilstößel

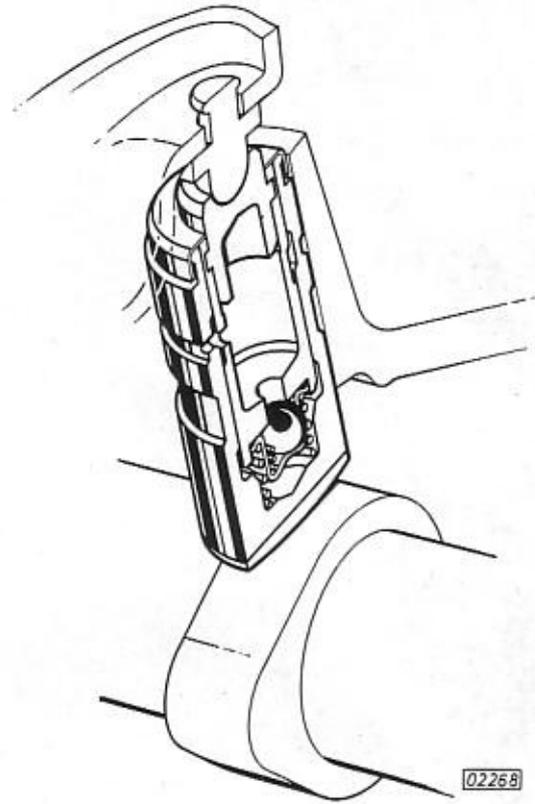
Wegen des äußerst geringen Verschleißes von Stößeln und Führungen sind keine Übergrößen lieferbar. Aus diesem Grund ist bei Motorüberholungen nach üblicher Laufzeit kein so großer Verschleiß vorhanden, daß ein Ausreiben und ein Übergrößeneinbau erforderlich wird.

Stößelführungen mit evtl. leichten Freßstellen können mit feinem Schmirgelleinen wieder geglättet und durch Ersetzen des Stößels instand gesetzt werden.

Der Wiedereinbau erfolgt unter reichlicher Ölzugabe.

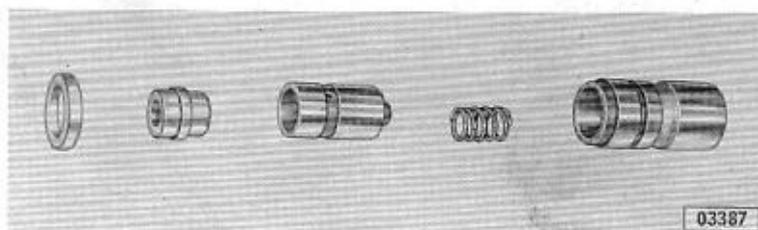
Die 1,9 Ltr.-SH-Motoren wie auch die 6-Zylinder-Motoren sind mit einer 4-fach gelagerten Nockenwelle, hydraulischen Stößeln (Hydro-Stößel) ausgerüstet.

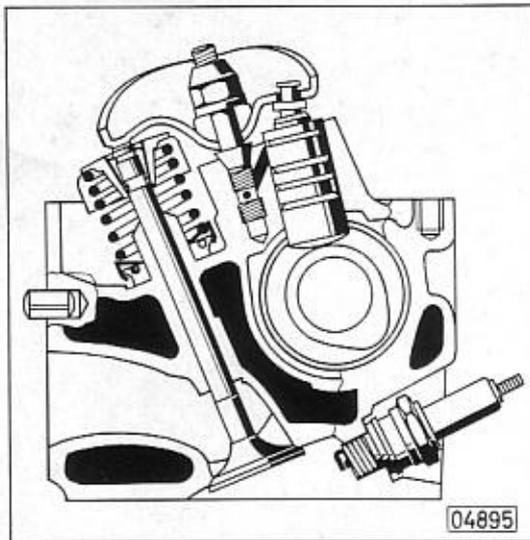
Die Hydro-Stößel sichern ein spielfreies Arbeiten der Ventilsteuerung unter allen Betriebsbedingungen und kompensieren auch die Längenänderungen, die durch Temperaturschwankungen und Verschleiß auftreten. Periodisches Nachstellen des Ventilspieles ist nicht erforderlich. Lediglich nach Motorinstandsetzungsarbeiten, die den Ausbau des Zylinderkopfes, der Kipphebel oder der Hydro-Stößel selbst erforderlich machten, muß eine Grundeinstellung durchgeführt werden.



6

Der Hydro-Stößel besteht im wesentlichen aus dem Gehäuse und einem Kolben. Die verschleißfeste Nockenrampen-Abrollfläche am Gehäuseboden ist aufgesintert. Am Stößelgehäuse sind ringförmig Öl-Sammelnuten und Bohrungen angeordnet, die über die Stößelführungen im Zylinderkopf durch den zentralen Hauptölkanal und einzelne Zuführungsbohrungen mit Öl versorgt werden. Durch die Bohrungen im Stößelgehäuse wird das Öl über eine Ringnut und Bohrung im Kolben in das Kolbeninnere geführt. Ist der Innenraum mit Öl gefüllt, öffnet sich das Kugelrückschlagventil des Kolbens, und der Druckraum unterhalb des Kolbens kann sich mit Öl füllen. Beim Anheben des Stößels durch die Nockenwellenrampe wird der Kolben durch den Ventildruck des entsprechenden Ventiles belastet, so daß im Druckraum ein Überdruck gegenüber dem oberen Hohlraum entsteht, der das sofortige Schließen des Rückschlagventils und damit absolute Spielfreiheit des Ventilsteuerungssystemes bewirkt.





Öl, das in geringen Mengen zwischen Stößelgehäuse und Stößelkolben austritt und in den Ölsumpf fließt – diese Erscheinung (Leak-down) ist notwendig und erwünscht – wird infolge des bei laufendem Motor vorhandenen Öldrucks sofort ergänzt. Eine Spielausgleichsfeder im Druckraum unterstützt die Spielfreiheit der Ventilbetätigung.

### Hydro-Stößel-Einstellung (Grundeinstellung) bei stehendem Motor

Hydro-Stößel bei stehendem, kaltem oder warmem Motor einstellen. Der Kolben des entsprechenden Zylinders muß dabei auf oberem Totpunkt gestellt werden. Die Reihenfolge der Einstellung wird daher zweckmäßig nach der Zündfolge vorgenommen.

Einstellmutter am Kipphebel so weit zurückdrehen, bis Spiel vorhanden ist. Einstellmutter wieder anziehen, bis kein Spiel mehr zwischen Ventil, Kipphebel und Stößel besteht. Einstellmutter **eine volle Umdrehung** weiter zudrehen. Das Ventilspiel ist damit fixiert und bedarf keiner Nachstellung.

### Hydro-Stößel nachstellen bei laufendem Motor

Eine **Einstellung** der Hydro-Stößel darf nur bei **stehendem** Motor durchgeführt werden, während eine **Nachstellung** der Stößel, wie folgt bei **laufendem** Motor ausgeführt werden kann.

Motor auf Betriebstemperatur (80° C Kühlmittel, 60–80° C Öltemperatur) bringen und Zylinderkopfhaube ausbauen.

Bei Leerlauf des Motors Einstellmutter so weit lösen, bis der Kipphebel zu klappern anfängt.

Einstellmutter langsam wieder anziehen, bis das Spiel zwischen Kipphebel und Ventil gleich Null ist, d. h. bis der Kipphebel gerade zu klappern aufhört.

Einstellmutter eine zusätzliche Viertelumdrehung anziehen und 10 Sekunden warten, bis der Motor wieder rund läuft. In gleicher Weise Mutter um drei weitere Viertelumdrehungen anziehen, wobei nach jeder Viertelumdrehung eine Pause von 10 Sekunden einzulegen ist, bis die Mütter insgesamt eine volle Umdrehung, von der spielfreien Nullstellung aus, angezogen ist.

Diese stufenweise Einstellung einer vollen Umdrehung, die den Kolben des Stößels vorspannt, muß langsam erfolgen, damit der Stößel sich der geänderten Vorspannung anpassen kann und somit ein Angehen des Ventiles am Kolben, das Beschädigungen im Zylinder und/oder verbogene Stößelstangen zur Folge haben kann, vermieden wird.

Laute Hydro-Stößel sind zu ersetzen.

Die übrigen Hydro-Stößel in gleicher Weise nachstellen.

Zylinderkopfhaube unter Verwendung einer neuen Dichtung einbauen.

## Funktionsstörungen bei Hydro-Stößeln

Ein lauter Stößel läßt sich am einfachsten mit einem ca. 120 cm langen Stück Schlauch (ca. 15 mm Ø) lokalisieren, wobei das eine Schlauchende an das Ende eines jeden Einlaß- und Auslaßventils und das andere Schlauchende am Ohr anzusetzen ist.

Eine andere Methode ist, einen Finger auf den Teller der Ventilfeeder zu setzen. Arbeitet der Stößel fehlerhaft, läßt sich ein ausgesprochener Stoß beim Schließen des Ventils fühlen.

Im allgemeinen unterscheidet man die folgenden Stößelgeräusche:

1. **Hartes Klopfgeräusch** – meistens durch einen im Stößelgehäuse festsitzenden Kolben verursacht, so daß die Entlastungsfeder den Kolben nicht wieder in seine Ausgangsstellung drücken kann. Die wahrscheinliche Ursache hierfür ist:
  - a) Übermäßige Verharzung oder Verkohlung, die eine außergewöhnliche Schwergängigkeit bewirkt, oder
  - b) Freierscheinungen zwischen Kolben und Gehäuse, die meistens durch zwischen Kolben und Gehäuse verklemmte Schmutz- oder Metallpartikel verursacht werden.
2. **Mäßiges Klopfgeräusch** – wahrscheinlich verursacht durch:
  - a) Übermäßigen Leckverlust.
  - b) Undichten Sitz der Rückschlagventilkugel.
  - c) Falsche Hydro-Stößeinstellung.
3. **Allgemein lauter Ventilmechanismus:**

Dies ist in fast allen Fällen ein sicheres Zeichen für ungenügende Ölzufuhr oder unvorschriftsmäßige Einstellung der Hydro-Stößel.
4. **Zeitweilige Klickgeräusche** – wahrscheinliche Gründe hierfür sind:
  - a) Ein winziges Schmutzteilchen setzt sich kurzzeitig zwischen Sitz und Kugel des Rückschlagventils.
  - b) Die Kugel selbst kann unrund sein oder eine abgeflachte Stelle haben.
  - c) Falsche Hydro-Stößeinstellung.
5. **Drehzahl-Leistungsverlust (Abregeln)** – wahrscheinlich verursacht durch:
  - a) Übermäßigen Leckverlust (Leakdown).
  - b) Preßerscheinungen zwischen Kolben und Gehäuse.
  - c) Falsche Hydro-Stößeinstellung.
  - d) Undichtes Rückschlagventil.
  - e) Funktionsstörung durch Verschmutzung.

## Hydro-Stößel aus- und einbauen

Wenn bei einem Motor mit hoher Kilometerleistung ein oder mehrere Hydro-Stößel laut werden, müssen in den meisten Fällen alle Stößel ausgebaut, zerlegt, in Kraftstoff gesäubert, zusammengebaut und wieder eingebaut werden. Zeigen sich an einem Stößel Schmutz, Verbrennungsrückstände usw., so ist es wahrscheinlich, daß auch alle anderen Hydro-Stößel davon betroffen sind; es ist dann nur eine Frage der Zeit, bevor alle Stößel ausfallen.

Bei einer Beschädigung der Teile, insbesondere des Kolbens oder des Stößelgehäuses, ist der gesamte Stößelzusammenbau zu ersetzen. Nur im Notfall dürfen Einkerbungen oder erhabene Punkte mit einem feinkörnigen Ölstein bearbeitet werden. Ist der Kolben nach einer solchen Korrektur wieder im Gehäuse freigängig, sind die Teile gründlich zu säubern, zusammenzubauen und der komplette Stößel wieder einzubauen.

Folgendes ist bei der Instandsetzung eines Hydro-Stößels zu beachten:

1. Die Kolben sind nicht untereinander austauschbar, vielmehr produktionsseitig eingepaßt. Falls der Kolben oder das Stößelgehäuse beschädigt ist, muß der gesamte Hydro-Stößel ersetzt werden.
2. Kipphebeleinstellmutter so weit lösen, bis die Kipphebel aus ihrem Sitz herausgedreht werden können.
3. Es darf kein übermäßiger seitlicher Leckverlust vorhanden sein; und das Rückschlagventil muß dicht sein.

### Hydro-Stößel ausbauen

1. Zylinderkopfhaube ausbauen.
2. Kipphebeleinstellmutter so weit lösen, daß die Kipphebel aus ihrem Sitz in den Stößelstangen gedreht werden können.
3. Hydro-Stößel herausziehen.

**Anmerkung:** Hydro-Stößel in einem Sortiergestell in richtiger Reihenfolge aufbewahren, um ihre ursprüngliche Einbaulage im Zylinderblock zu gewährleisten.

### Hydro-Stößel zerlegen und zusammenbauen

1. Kolben herunterdrücken und Sicherungskappe durch Verdrehen nach oben abnehmen.
2. Stößelstangenpfanne, Kolben und Feder aus Stößelgehäuse herausnehmen.
3. Alle Teile reinigen und auf Verschleiß prüfen. Falls irgendwelche Teile beschädigt sind, muß der gesamte Hydro-Stößel ersetzt werden.
4. Stößel zusammenbauen.
5. Kolben bis zur Öffnungsstellung der Öllöcher niederdrücken und mit Motoröl füllen. Dann Kolben auf- und abbewegen und Öl nachfüllen.

### Hydro-Stößel einbauen

Hydro-Stößel einstellen. (siehe Arbeitsvorgang in dieser Gruppe).

# ARBEITEN AM AUSGEBAUTEN MOTOR

## Steuerräder mit Kette ersetzen

Motor ausgebaut

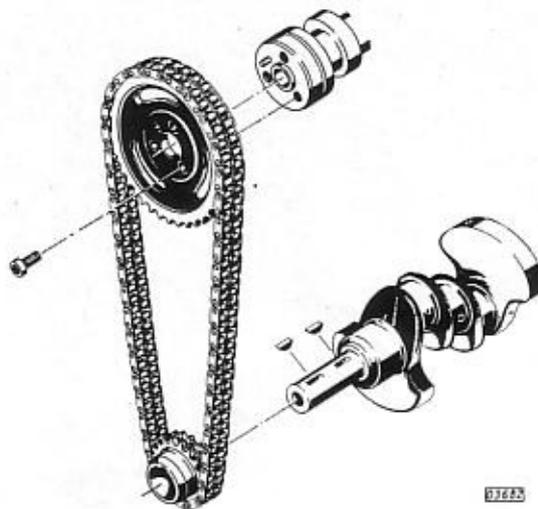
Getriebe aus- und einbauen.

Zylinderkopf aus- und einbauen.

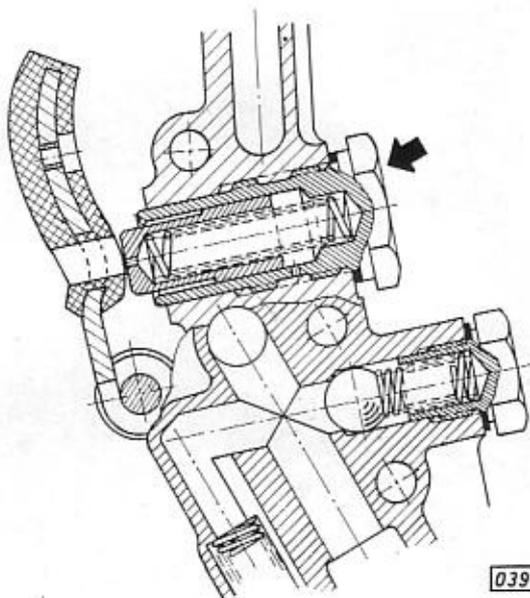
Lichtmaschine mit Haltebügel aus- und einbauen. Kurbelwellenriemenscheibe aus- und einbauen.

Wasserpumpe aus- und einbauen.

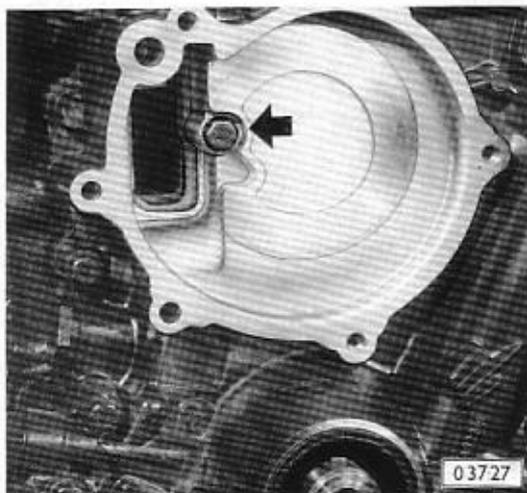
Ölwanne aus- und einbauen.

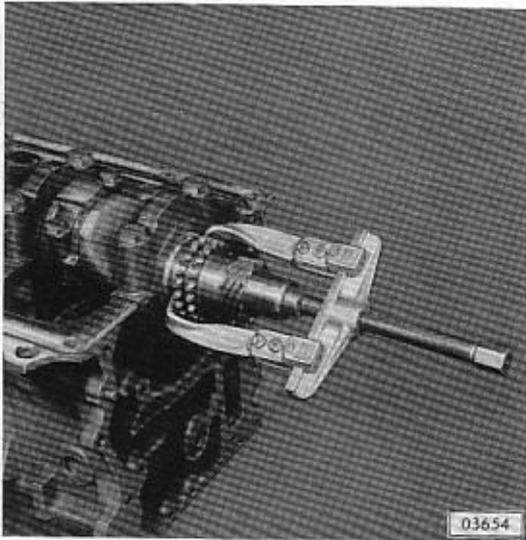


Kettenspanner ausbauen.

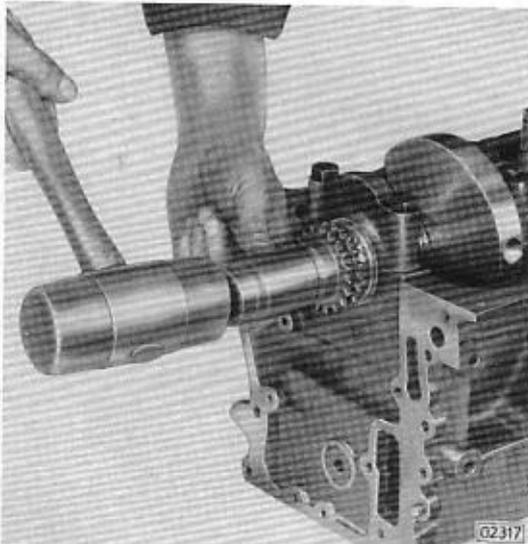


Steuergehäuse abschrauben. Auf versteckte Schraube im Wasserpumpenraum achten.



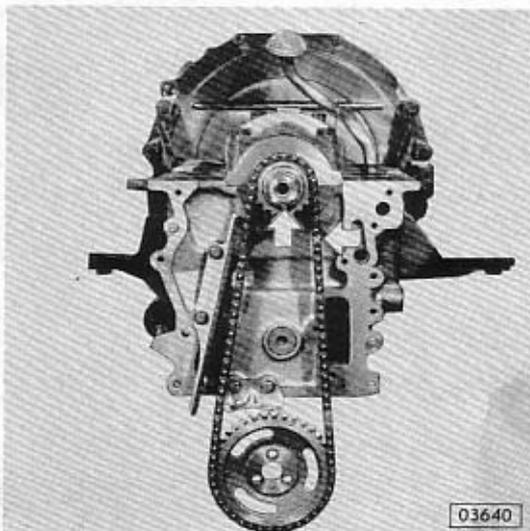


Kette abnehmen. Schraubenrad für Verteilerantrieb und Kurbelwellenkettensrad vom Kurbelwellenzapfen abziehen. Wenn erforderlich, Kukko-Abzieher Nr. 20-1 mit passendem Druckpilz verwenden. Bei vorgesehener Wiederverwendung der Steuerkette Einbaulage mit Farbe markieren.



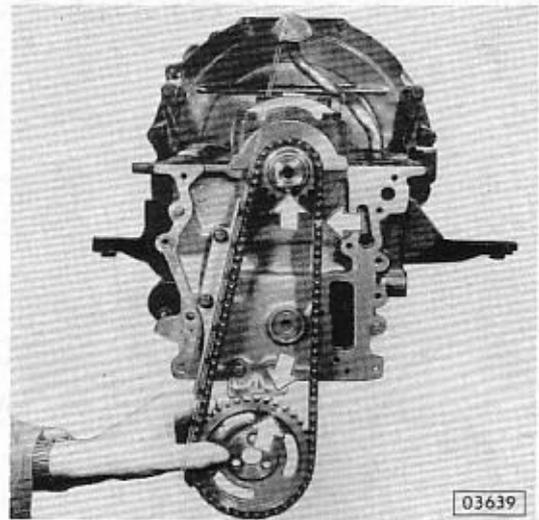
Kurbelwellenkettensrad mit passender Rohrhülse auf Kurbelwellenzapfen auftreiben und Schraubenrad für Verteilerantrieb aufstecken. Auf jeweils richtigen Keilsitz achten.

Alle Teile reinigen, auf Verschleiß prüfen, wenn erforderlich, durch neue ersetzen. Ersatzteilmäßig werden einmal Steuerkette komplett mit Rädern als Dreiersatz, zum anderen die Kette einzeln geliefert. Steuerräder einzeln zu ersetzen ist nicht statthaft. Sie werden daher ersatzteilmäßig als Einzelteil nicht geführt.



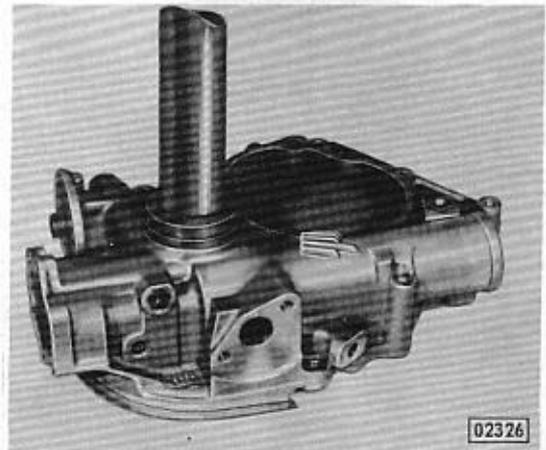
Kurbelwelle so drehen, daß der Mitnehmerkeil bei normaler Motorlage senkrecht nach oben – bei im Bild gezeigter Montagelage senkrecht nach unten – steht. Steuerkettenteile montieren. Auf beim Ausbau der Kette angebrachtes Farbzeichen achten.

Nockenwellenkettensrad innerhalb der Ketten- glieder so versetzen, daß die Körnermarkie- rung am Kettenrad bei annähernd parallel zur Gleitbahn geführter Kette auf Markierung der Nockenwellensradstütze zeigt. Bei später fest- geschraubtem Kettenrad muß diese Ein- stellung noch vorhanden sein – Kontrollprüfung erforderlich.



03639

Neuen Kurbelwellen-Dichtring mit Montage- werkzeug S-1305 mit Presse in Steuergehäuse eindrücken. Vorsicht, daß Steuergehäuse nicht deformiert wird. Sitz des Dichtringes leicht mit Dichtungsmittel, Katalog-Nr. 15 04 167, ein- streichen.



02326

Gleitbahn und Kettenspannarm auf Ankerbolzen des Steuergehäuses aufschieben. Gleitbahn mit Sprengring sichern. Kettenspanner prüfen evtl. erneuern.

Alle anderen ausgebauten Teile in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen.

Zündzeitpunkt einstellen.

## Kurbelwelle

Motor ausgebaut

Getriebe aus- und einbauen.

Zylinderkopf aus- und einbauen.

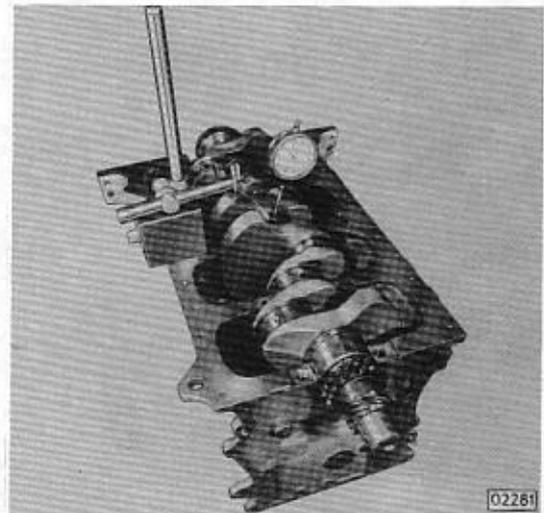
Ölwanne ab- und anschrauben.

Zylinderblock, bis auf Kurbelwellen-Ausbau, zerlegen.

Kurbelwellen- und Pleuellagerdeckel abschrau- ben.

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

Zulässige Abweichung der mittleren Lager- zapfen: **0,03 mm**



02261

Haupt- und Pleuellagerzapfen mit Mikrometer messen.

zulässige Unrundheit:	<b>0,006 mm</b>
zulässige Konizität:	<b>0,010 mm</b>
zulässiges Längsspiel der Kurbelwelle:	<b>0,043–0,156 mm</b>

Bei nicht mehr einwandfreien Lagerzapfen Kurbelwelle unter Berücksichtigung der lieferbaren Untermaßlagerschalen schleifen. Dabei beachten, daß schon produktionsseitig Wellen mit **0,25 mm** Untermaßschliff eingebaut sein können, die dann mit folgenden Farbzeichen an einer Kurbelwange kenntlich gemacht sind :

blau	= Untermaßschliff für Hauptlagerzapfen
gelb	= Untermaßschliff für Pleuellagerzapfen
blau/gelb	= Untermaßschliff für beide Zapfen

Kann eine Kurbelwelle nicht mehr nachgeschliffen werden, so ist es möglich sie ohne Schwungrad, zu ersetzen.

Lagerspiele von Haupt- und Pleuellager mit „PLASTIGAGE“ messen

zulässiges Hauptlager-Spiel:	<b>0,023 bis 0,064 mm</b>
zulässiges Pleuellager-Spiel:	<b>0,015 bis 0,061 mm</b>

„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 der Größe des Vorhandenen Lagerspieles auf eine bestimmte Breite. Nach Abnehmen des Lagerdeckels kann durch Messen mit der mitgelieferten Meßskala die Breite des jetzt flachgedrückten, am Zapfen oder Lager haftenden Fadens festgestellt und sofort das vorhandene Lagerspiel bestimmt werden. Beim Messen darauf achten, daß Zoll- und Millimeterangaben auf der Meßskala nicht verwechselt werden. Auch vorhandene Konizität oder Ovalität ist mit dieser Meßmethode schnell und sicher festzustellen.

„PLASTIGAGE“ ist für verschiedene Toleranzbereiche von der

Firma ERN  
Motorenteile KG  
4 Düsseldorf  
Corneliusstraße 65–67

zu beziehen. Für unsere Motoren ist im allgemeinen mit nachstehender Typengröße, die gleichzeitig Bestellbezeichnung ist, auszukommen.

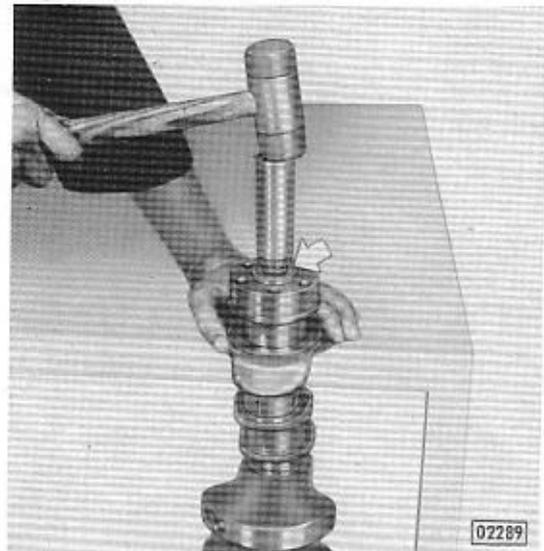
Typ:	PG-1	Farbe: grün
Meßbereich:	0,025–0,075 mm	

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

Auch andere hier nicht genannte Spielprüfungen können nach dieser beschriebenen Methode schnell und präzise durchgeführt werden. Eine ausführliche Anwendungsanweisung, die zu beachten ist, liegt jeder Packung bei.

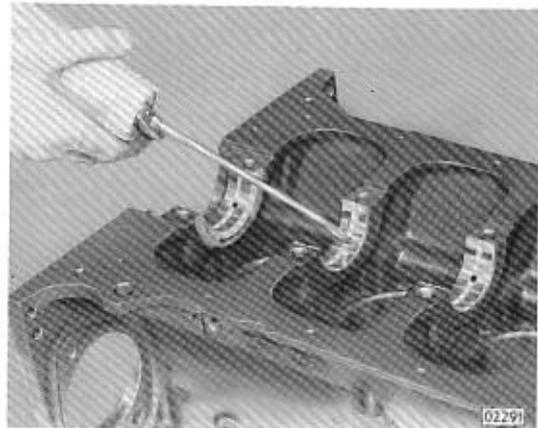
Beim Schleifen der Kurbelwellenzapfen auf die nächste Untergröße sowie die dadurch bedingte Verwendung von neuen Lagerschalen, Kurbelwellenschleifmaß der Tabelle beachten.

Kurbelwellen mit 1,0 mm Übergröße-Bohrung für Getriebehauptantriebsrad sind an der Stirnseite des Schwungradzentrierbundes mit dem Buchstaben „A“ gekennzeichnet. Für die Übergröße-Bohrung werden statt des Nadellagers eine Lagerbuchse verwendet, die ebenfalls mit dem Einschlagwerkzeug S-1296, jedoch ohne den Abstandring eingetrieben wird. Lagerbuchse leicht mit Molybdändisulfidpaste, Katalog-Nr. 19 48 524, einstreichen.



6

Hauptölkanal des Zylinderblockes vor Einlegen der Kurbelwelle mit Motoröl füllen.

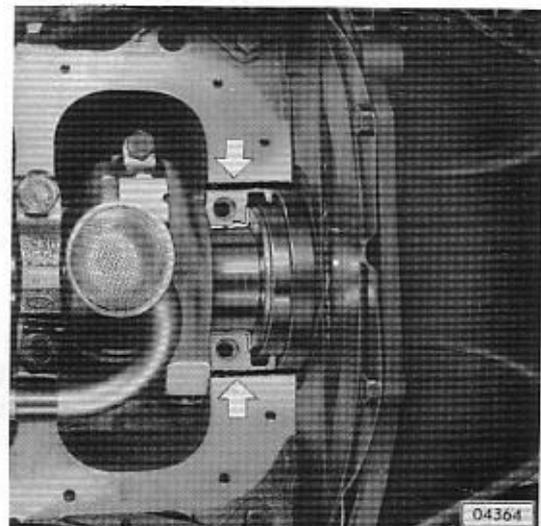


Eingelegte Kurbelwelle durch einige leichte Quer- und Senkrechtschläge mit einem Gummihammer auf die Kurbelarme zum Setzen bringen.

Lagerzapfen reichlich ölen und Schrauben für Kurbelwellenlagerdeckel auf **10 kpm** festziehen.

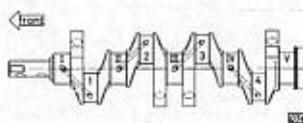
Um am hinteren Hauptlager Undichtigkeiten auszuschalten, vorher die im Bild gezeigten Dichtflächen mit Dichtmasse, Katalog-Nr. 15 03 294, sorgfältig auslegen.

Hierzu je eine Raupe Dichtmasse von ca. 3 mm Ø über die gesamte Breite des Lagerdeckels auflegen.



Ein Ersatz der Kurbelwellenlagerdeckel ist nicht möglich, da der Zylinderblock mit aufgeschraubten Kurbelwellenlagerdeckeln auf das Paßmaß der Führungslagerschalen gebohrt wird.

## Kurbelwellenschleifmaße

17 N-, 17 S- und 19 SH-Motoren							
	Kurbelwellenlagerzapfen Nr. I bis IV mm Ø		Nr. V Führungslager Breite mm   mm Ø		Pleuellager- zapfen alle Breite mm   mm Ø		*) Pleuel- stangen- breite alle mm
	Normalgröße						
N = Normalmaß für Kurbelwellen- und Pleuellagerschalen	58,000 <hr/> 57,987 N	27,512 <hr/> 27,450	58,000 <hr/> 57,987 N	25,080 <hr/> 25,000	51,987 <hr/> 51,971 N	24,890 <hr/> 24,838	
0,25 mm Untermaß für Produktion und Kundendienst							
A = Kurbelwellenlagerschalen-Ø 0,25 mm Untermaß * = Lagerschalenbreite für Lager V, 0,2 mm Übermaß A = Pleuellagerschalen-Ø 0,25 mm Untermaß	57,750 <hr/> 57,737 hierzu A	27,712 <hr/> 27,650 *	57,750 <hr/> 57,737 hierzu A	25,080 <hr/> 25,000	51,737 <hr/> 51,721 hierzu A	24,890 <hr/> 24,838	
0,5 mm Untermaß für Kundendienst							
B = Kurbelwellenlagerschalen-Ø 0,5 mm Untermaß * = Lagerschalenbreite für Lager V, 0,4 mm Übermaß B = Pleuellagerschalen-Ø 0,5 mm Untermaß O = Pleuelstangenbreite 0,2 mm Übermaß	57,500 <hr/> 57,487 hierzu B	27,912 <hr/> 27,850 *	57,500 <hr/> 57,487 hierzu B	25,280 <hr/> 25,200	51,487 <hr/> 51,471 hierzu B	25,090 <hr/> 25,038  O	

\*) Es ist nicht in allen Fällen erforderlich, daß beim Nachschleifen des Pleuellagerzapfens die seitlichen Anlaufflächen für das Pleuelstangenauge auf ein entsprechendes Übermaß nachgeschliffen werden. Dadurch besteht die Möglichkeit, die vorhandenen Pleuelstangen bei Verwendung von Untermaß-Pleuellagerschalen weiter zu verwenden.

Sofern jedoch durch Verschleiß der Anlaufflächen am Pleuellagerzapfen oder am Pleuelstangenauge die vorgeschriebenen Maße nicht mehr gegeben sind, muß zur Pleuelstangenübergröße in der Breite gegriffen werden, wobei auch ein Nachschleifen der Anlaufflächen am Pleuellagerzapfen erforderlich ist.

## Kolben ersetzen

Motor ausgebaut

Getriebe aus- und einbauen.

Zylinderkopf aus- und einbauen.

Ölwanne ab- und anschrauben.

Pleuellagerdeckel abschrauben und Kolben mit Pleuelstange nach oben aus Zylinder ausführen.

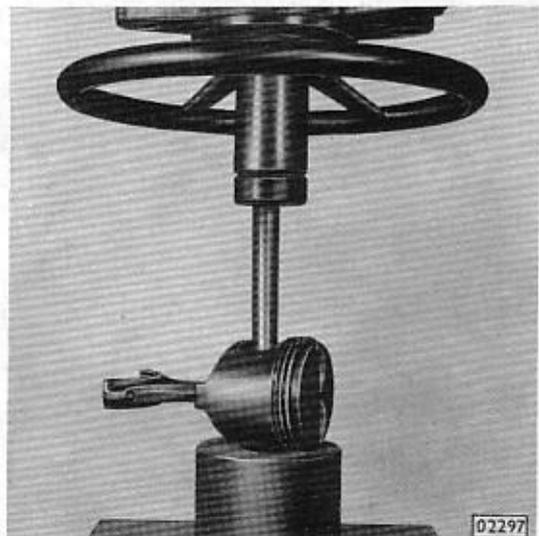
Auf ursprüngliche Einbaulage des Kolbens achten:

Kerbe auf Kolbenboden muß nach **vorn**, Ölspritzloch nach **Krümmenseite** und Kerbe im Pleuelstangendeckel nach **hinten** zeigen.

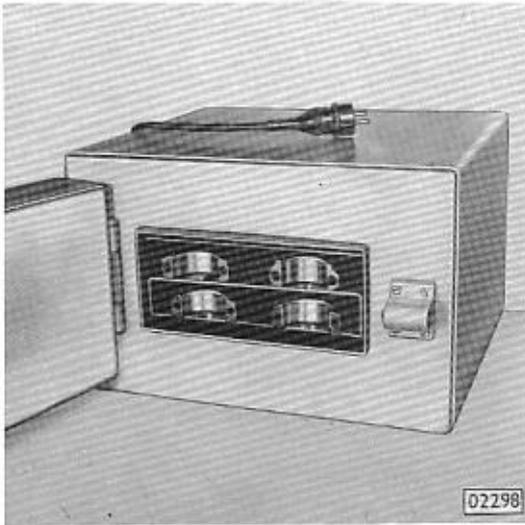


6

Kolbenbolzen mit Auspreßdorn von S-1297 und einer passenden Unterlage **kalt** auspressen. Kolben und Kolbenbolzen sind nicht mehr verwendbar.



Pleuelstangen und Kolben werden als Ersatzteile einzeln geliefert. Der Zusammenbau beider Teile ist in eigener Werkstatt durchzuführen. Elektro-Ofen MW 101 oder eine handelsübliche Heizplatte (1500 bis 2000 W) zum Erwärmen der Pleuelstange auf die erforderliche Montagetemperatur von 280° C verwenden.

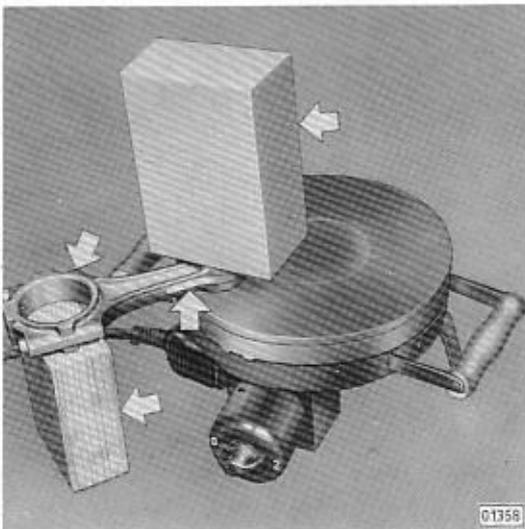


Bei vorhandenem Elektro-Ofen eingelegte Pleuelstangen auf die genannte Montagetemperatur erwärmen. Anwärmzeit ca. 30 Minuten.

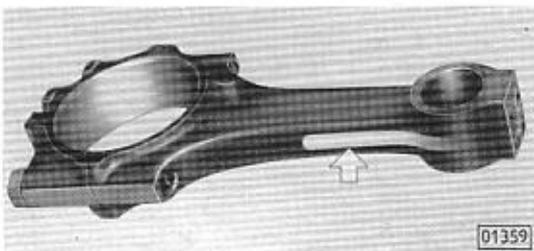
Wird eine Heizplatte verwendet, ist die erforderliche Solltemperatur mit Temperaturmeßstiften festzustellen. Sie sind in 12er Packungen unter der Bezeichnung

Thermochrom-Stifte  
Nr. 2815/280

von Schreibwarengeschäften, die Faber-Erzeugnisse führen, zu beziehen.



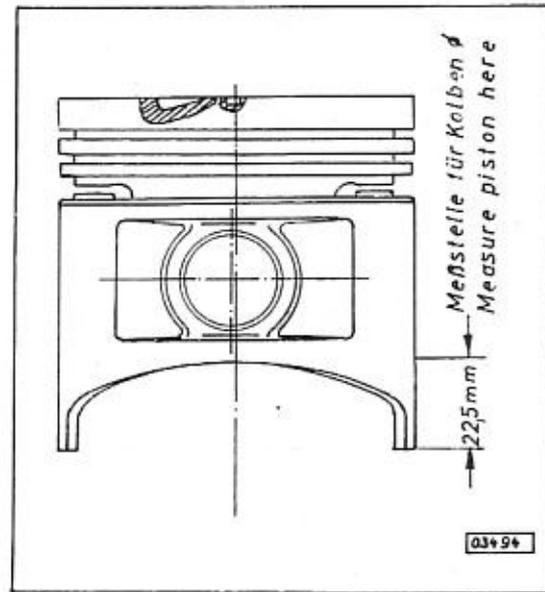
Mit dem Meßstift wird auf das Kolbenbolzenauge sowie den oberen Teil der Pleuelstangenschaftes Farbstoff aufgetragen und die Pleuelstange mit dem oberen Auge auf die Heizplatte gelegt. Um einen schnellen gleichmäßigen Wärmefluß zu erhalten, ist darauf zu achten, daß die Augenfläche vollkommen plan auf der Heizplatte aufliegt. Eine entsprechend der Höhe der Heizplatte angepaßte Unterlage ist dazu erforderlich. Um Wärmeableitung zu vermeiden und damit eine verkürzte Anwärmzeit zu erreichen, wird empfohlen, auf das Auge einen feuerfesten Schamottestein aufzulegen.



Nach Erwärmung des Pleuelauges auf 280° C geht der ursprünglich aufgetragene grüne Farbstoff in **schwarz** über und zeigt damit die gewünschte Montagetemperatur an. Zu beachten ist dabei, daß sich der Farbstrich nicht über die ganze Länge, sondern nur bis zum Anfang des Pleuelschaftes verfärben soll.

Neuen Kolben entsprechend der Tabelle „Zylinderschleif- und Kolbenmaße“ auswählen.

An Kolben, bei denen die aufgestempelte Größenmarkierung nicht einwandfrei auszumachen ist, ist der Kolbendurchmesser 22,5 mm vom unteren Schaftende – quer zur Kolbenbolzenachse – mit einem Mikrometer zu messen.



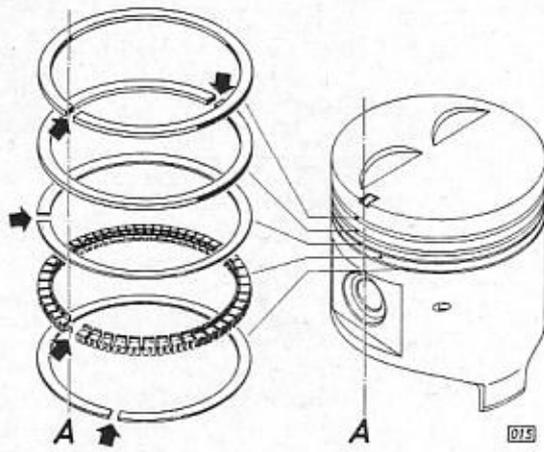
Nach Erreichen der Montagetemperatur Pleuelstange leicht in Schraubstock spannen. Führungspilz und Einpreßdorn S-1297 in den mit Motorenöl geschmierten Kolbenbolzen stecken und in Bohrung des Kolbens einschnäbeln. Kolben so über Pleuelauge führen, daß die vorstehend genannten Einbaumerkmale vorhanden sind und Kolbenbolzen bis zum Anschlag des Einpreßdornes an den Kolbenmantel in Pleuelstange einschieben.

Das Einschieben des Kolbenbolzens in Kolben und Pleuelstange muß schnell und zügig geschehen, um vor dem rasch erfolgenden Abkühlen der Pleuelstange und damit verbundenen Festsitz des Kolbenbolzens den Montagevorgang bereits beendet zu haben. Ein festsitzender Kolbenbolzen kann ohne Risiko einer Kolbenverformung nicht mehr nachgedrückt werden.



Ersatzteilmäßig werden nur Pleuelstangen der höchsten Gewichtsklasse geliefert. Eine vereinfachte Gewichts-anpassung einer einzelnen Pleuelstange zu den noch im Motor befindlichen Stangen durch Abschleifen an beiden Gewichtszapfen ist dadurch gegeben.

Der zulässige Gewichtsunterschied der Pleuelstangen innerhalb eines Motors darf 8 Gramm betragen.



A = Fluchtlinie, vorn

Vor Einbau der Kolben in die Zylinder – Kolbenringspanner verwenden – Ringe sowie Kolben und Zylinderlaufbahnen reichlich mit Haftöl, Katalog-Nr. 19 40 950, benetzen und so verdrehen, daß:

- a) Stoß des Zwischenringes vorn steht
- b) Stöße der Stahlbandringe jeweils zum Stoß des Zwischenringes um 25–50mm nach rechts oder links versetzt sind
- c) Stoß des unteren Kompressionsringes zum Stoß des Zwischenringes um 180° versetzt ist. Stoß des oberen Kompressionsringes steht vorn.

Zusammenbau Pleuelstange und Kolben mit Hilfe eines handelsüblichen Kolbenringspanners in Zylinder einbauen.

Neue Pleuelschrauben verwenden und auf 5 kpm festziehen.

## Kolbenringe ersetzen

Kolben ausgebaut



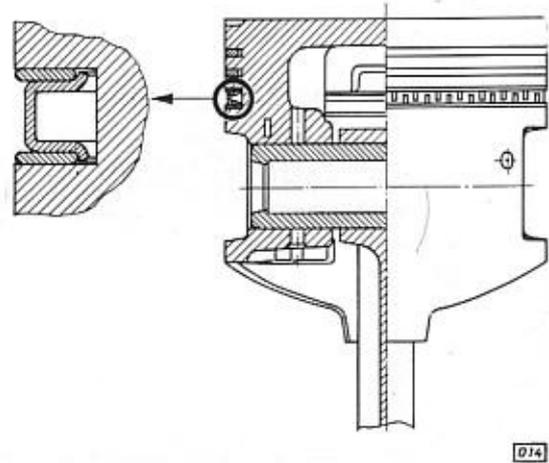
Kolbenringe mit Kolbenringspannzange (außer Ölabbstreifring) aus- und einbauen.

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

Beim Einbau darauf achten, daß „TOP“-Markierung am mittleren Ring (Minutenring) oben liegt.

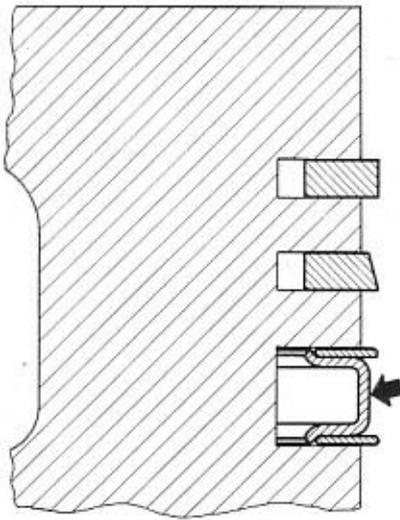


Als Ölabstreifring wird in der unteren Kolbenringnut ein PC-Ring verwendet.



Beim Ausbauen der PC-Ringe zuerst Stahlbandringe einzeln mit Kombizange, an einem Stoßende gefaßt, aus Ringnut spiralförmig herausziehen und über den Kolbenschaft nach unten abstreifen, dann Zwischenring abnehmen.





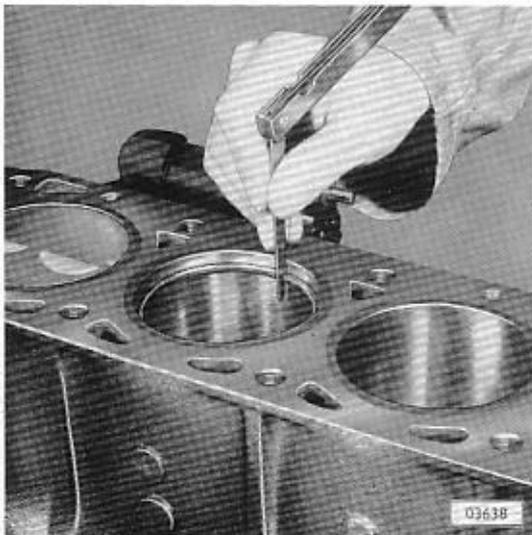
016

Beim Einbau zuerst Zwischenring in Nut einlegen. Dabei darauf achten, daß Stoßenden nicht übereinander liegen. Dann Stahlbandringe einzeln mit einem Stoßende auf Ansatz des Zwischenringes in Nut einlegen und – umgekehrt wie beim Ausbau – spiralförmig einrollen.

Eingelegte PC-Ringkombination auf Klemmfreiheit in der Nut prüfen. Dabei muß sich das Ringpaket federstramm, aber trotzdem klemmfrei, in der Nut bewegen lassen.

Kolbenringstoß	Motoren	
	17 N; 17 S	19 SH
Oberer Ring (Rechteckring)	0,30 bis 0,45 mm	0,35 bis 0,55 mm
Mittlerer Ring (Minutenring)	0,30 bis 0,45 mm	0,35 bis 0,55 mm
Unterer Ring (Ölabschleifring)	0,38 bis 1,40 mm	0,38 bis 1,40 mm

Kolben ab Richtzahl „0,4“ sind mit Kolbenring-Übergrößen bestückt. Bei Ersatz von Kolbenringen diese daher nach Ersatzteile-Katalogangaben auswählen.



Kolbenringstoß am im Zylinder eingelegten Kolbenring mit Fühllehre messen.

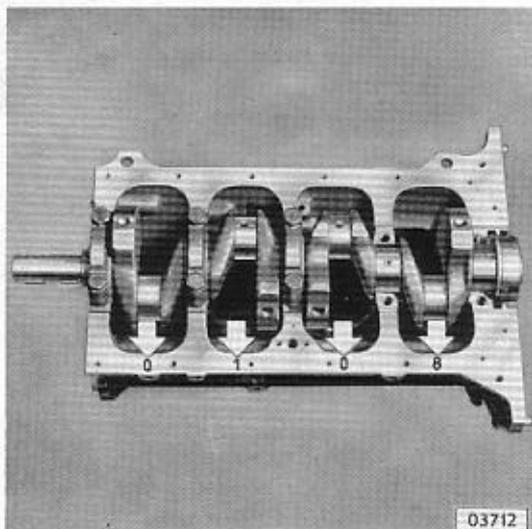
## Zylinderschleif- und Kolbenmaße

Motoren: 17 N; 17 S				
Größe	Zylinder		Kolben	
	Zylinderbohrung mm Ø	Richtzahl für Zy- linderbohrung auf Kurbelgehäuse	Zugehöriger Kol- ben Ø mm Kdd.	Richtzahl auf Kolbenboden Kdd.
Produktionsgrößen	87,95	5	87,93	6
	87,96	6	87,93	6
	87,97	7	87,95	8
	87,98	8	87,95	8
	87,99	99	87,97	00
	88,00	00	87,97	00
	88,01	01	87,99	02
	88,02	02	87,99	02
	88,03	03	88,01	04
	88,04	04	88,01	04
	88,05	05	88,03	06
	88,06	06	88,03	06
	88,07	07	88,05	08
	88,08	08	88,05	08
88,09	09	88,05	08	
Übergröße 0,5 mm	88,47	88,47	88,44	88,44 7 + 05*)
	88,48	88,48	88,45	88,45 8 + 05
	88,49	88,49	88,46	88,46 9 + 05
	88,50	88,50	88,47	88,47 0 + 05
Übergröße 1,0 mm	88,97	88,97	88,94	88,94 7 + 10
	88,98	88,98	88,95	88,95 8 + 10
	88,99	88,99	88,96	88,96 9 + 10
	89,00	89,00	88,97	88,97 0 + 10
Produktions-Kolben auf Richtzahl „04“ sind mit Übergröße-Kolbenringen ausgerüstet. Übergröße-Kolben sind mit dem vollständigen Kolbenmaß und einer Richtzahl *) gekennzeichnet.				

6

Motor: 19 SH				
Größe	Zylinder		Kolben	
	Zylinderbohrung mm Ø	Richtzahl für Zy- linderbohrung auf Kurbelgehäuse	Zugehöriger Kol- ben Ø mm Kdd.	Richtzahl auf Kolbenboden Kdd.
Produktionsgrößen	92,95	5	92,93	6
	92,96	6	92,93	6
	92,97	7	92,95	8
	92,98	8	92,95	8
	92,99	9	92,97	0
	93,00	0	92,97	0
	93,01	1	92,99	02
	93,02	2	92,99	02
	93,03	3	93,01	04
	93,04	04	93,01	04
	93,05	05	93,03	06
	93,06	06	93,03	06
	93,07	07	93,05	08
	93,08	08	93,05	08
	93,09	09	93,05	08
Übergröße 0,5 mm	93,47	93,47	93,44	93,44 7 + 05*)
	93,48	93,48	93,45	93,45 8 + 05
	93,49	93,49	93,46	93,46 9 + 05
	93,50	93,50	93,47	93,47 0 + 05
Produktions-Kolben ab Richtzahl „04“ sind mit Übergröße-Kolbenringen aus- gerüstet. Übergröße-Kolben sind mit dem vollständigen Kolbenmaß und einer Richtzahl *) gekennzeichnet.				

Bei Produktions- und Teil-Motoren sowie Zylinderblöcken mit Kolben, also werkseitigen Zusammenbauten, sind einheitliche Kolbenspiele vorhanden. Für Kundendienst-Instandsetzungen muß entsprechend der lieferbaren Kolbengröße ein variierendes Kolbenspiel berücksichtigt werden.



Beim Ausschleifen der Zylinderbohrung ursprüngliche Richtzahl auf Kurbelgehäusedichtfläche ungültig machen und neue Richtzahl entsprechend der Tabelle „Zylinderschleif- und Kolbenmaße“ einschlagen.

#### Kolben-Einbauspiel bei 17 N, 17 S, 19 SH-Motoren

Produktion:	0,03 mm
Kundendienst:	0,02 bis 0,03 mm
Für Zylinderblöcke mit Richtzahl „09“	0,04 mm

## KUPPLUNG UND SCHWUNGRAD

Die Kupplungsbetätigung arbeitet ohne Pedalspiel. Ein Nachstellen der Kupplung ist erst dann erforderlich, wenn die Kontrollampe an der Instrumententafel aufleuchtet.

Synchron mit der fortschreitenden Abnutzung der Kupplungsbeläge wandert das Kupplungspedal aus der eingestellten Grundstellung nach oben, d. h. zum Fahrer hin. Ist der Verschleiß des Kupplungsbelages so weit fortgeschritten, daß das Kupplungspedal an dem Kontaktschalter zum Anliegen kommt, so leuchtet die an der Instrumententafel angeordnete Kontrollampe auf.

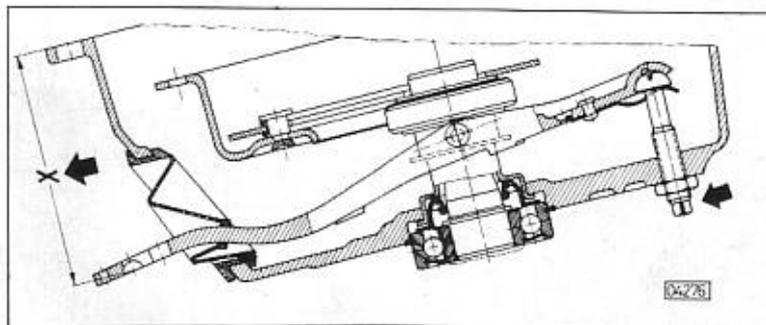
Es wird dem Fahrer damit angezeigt, daß in Kürze die Pedalstellung korrigiert werden muß, um die einwandfreie Funktion der Kupplung nicht in Frage zu stellen.

Falls die Handbremse mit einer Kontrollampe ausgerüstet ist, muß diese vorher vollkommen gelöst werden, da sonst die gleiche Kontrollampe wie für die Kupplung aufleuchtet.

6

### 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 109 mm** einzustellen ist. Hierbei muß die Sechskantmutter des Kugelbolzens immer satt tragen.

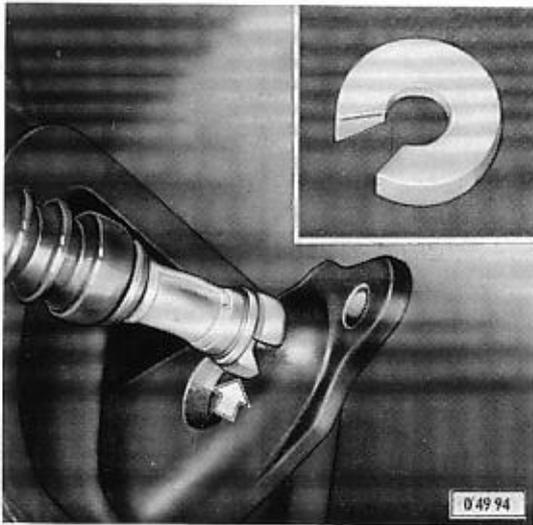


Weiterhin Seilzug so weit aus Stirnwand herausziehen, daß das Kupplungspedal am Schalter anliegt (Kontrollampe brennt).

In dieser Stellung Sicherungsscheibe vom oberen Seilanschlag um 3 Nuten nach vorn versetzt montieren.

Die Einstellung der Kupplungsbetätigung ist somit fixiert.

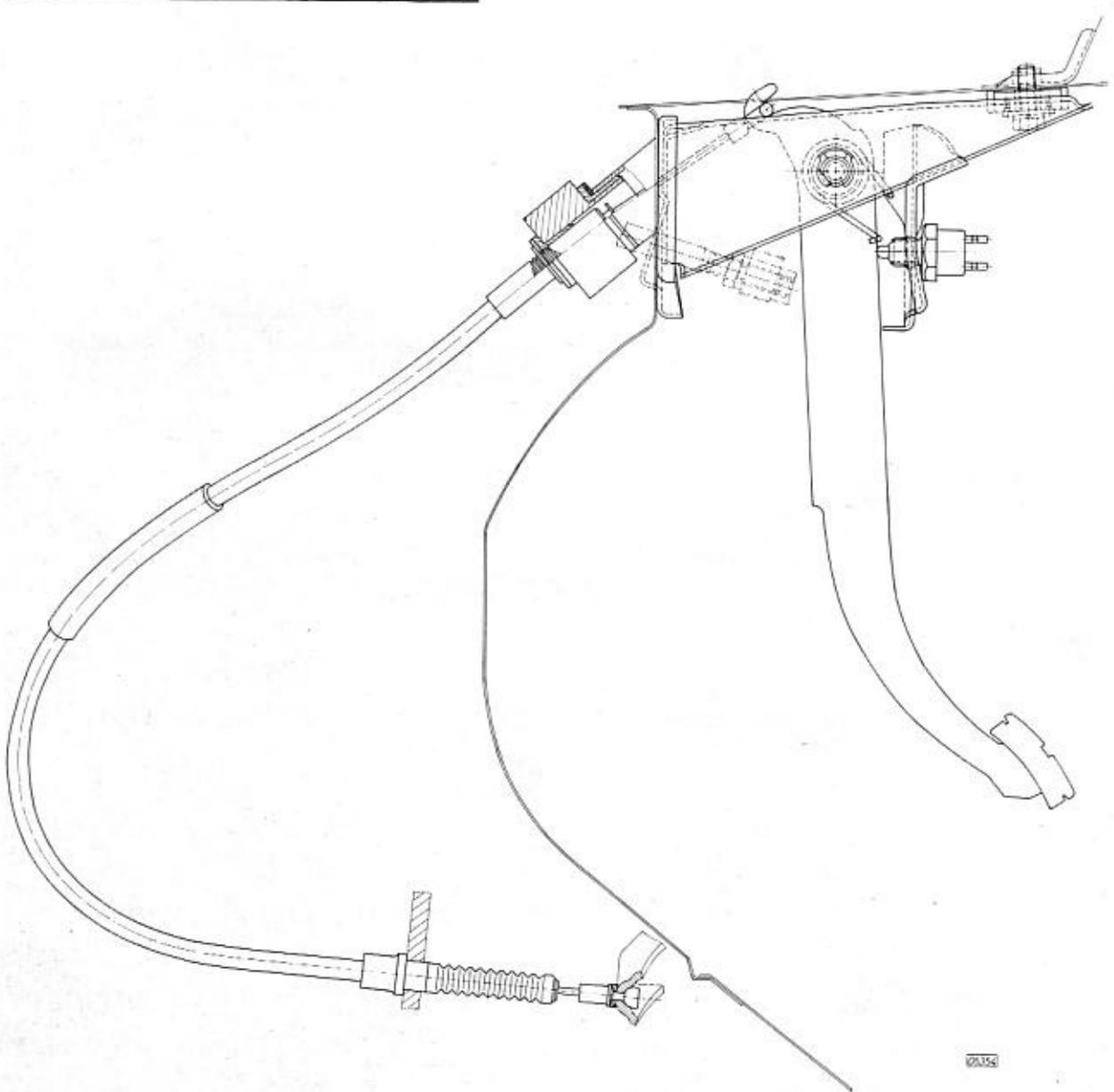
## Kupplungsseilzug ersetzen



Zuerst Sicherungsscheibe am oberen Seilanschlag abnehmen. Dann Kunststoffsischerungsscheibe am Kupplungsausrückhebel entfernen (Bild 04994) und Kupplungsseil am Ausrückhebel und Kupplungspedal aushängen. Kupplungsseil aus Stirnwand und Kupplungsgehäuse herausziehen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Kupplung einstellen (siehe Arbeitsvorgang in dieser Gruppe).



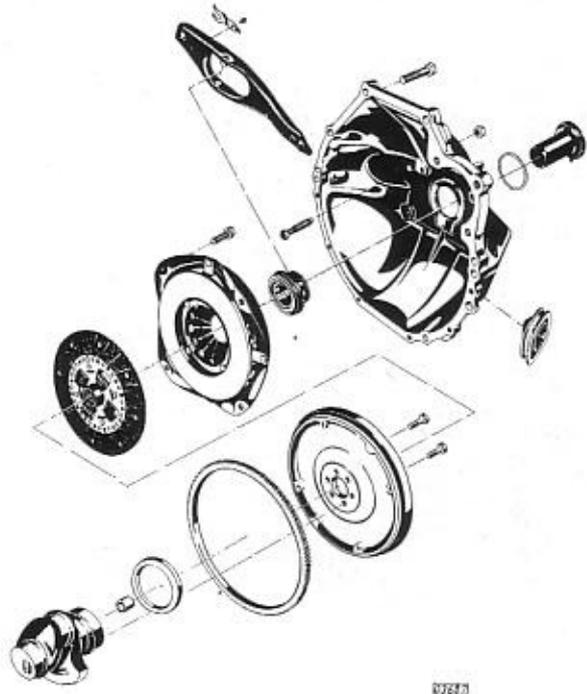
# Kupplungsscheibe aus- und einbauen

## Ausbauen

Kupplungsseil am Kupplungsausrückhebel aus- und einhängen.

Kupplungsgehäuse und Getriebe abschrauben.

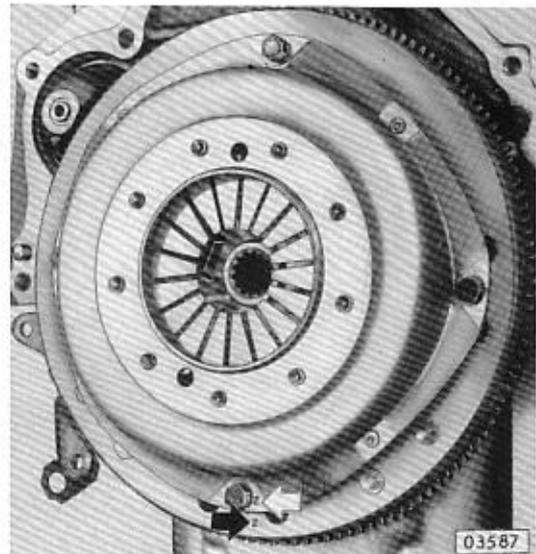
Schrauben mit 15-mm-Gelenksteckschlüssel und entsprechender Verlängerung von unten entfernen.



6

Kupplungszusammenbau vom Schwungrad abschrauben und mit Kupplungsscheibe abnehmen. Auf Zusammenbauzeichen Schwungrad zur Kupplung achten. Wenn nicht sichtbar, mit Farbtupfer oder Schlagzeichen neu markieren.

Alle defekten Teile erneuern.

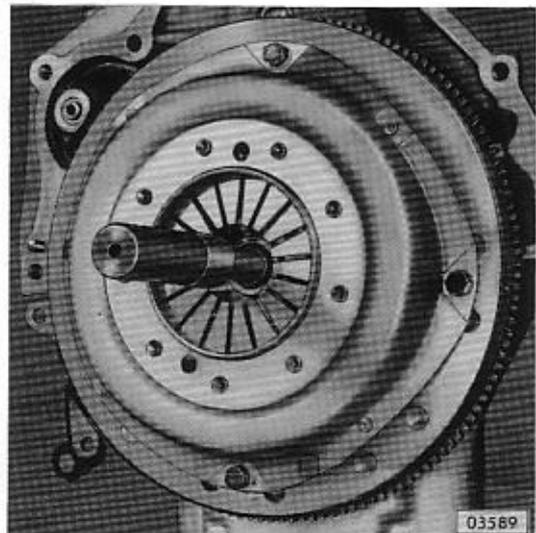


## Einbauen

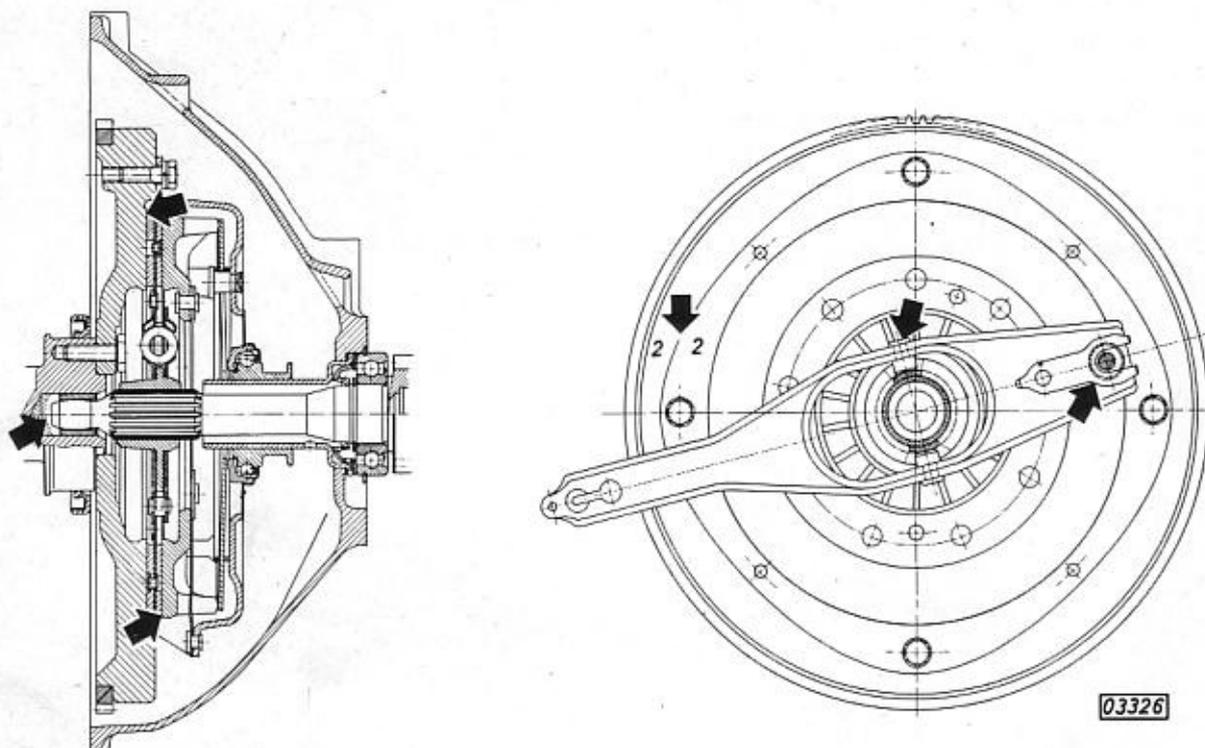
Beim Festschrauben des Kupplungszusammenbaues am Schwungrad, Kupplungsscheibe – **langes Teil der Scheibennabe zeigt nach vorn** – mit Führungsdorn S-1028 zentrieren. Auf Zusammenbauzeichen achten.

Schrauben zur Befestigung des Kupplungsgehäuses an Zylinderblock auf **5 kpm** anziehen.

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



Bei ausgebauter Kupplungsscheibe können folgende Arbeiten ausgeführt werden:



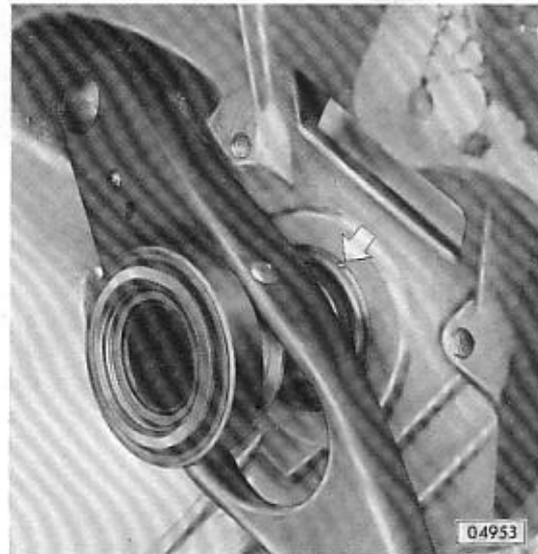
Kupplungsdrucklager auf Leichtgängigkeit und Ratterfreiheit prüfen, gegebenenfalls ersetzen.

Nadellager in Kurbelwelle mit Wälzlagerfett, Katalog-Nr. 19 46 254, fetten. Bei eingebauter Lagerbuchse Molybdändisulfidpaste, Katalog-Nr. 19 48 524, verwenden. Gegebenenfalls Nadellager oder Lagerbuchse ersetzen.

Haltefeder am Kupplungsausrückhebel auf festen Sitz und Spannung prüfen, falls erforderlich, neue Feder annieten. Druckstifte am Kupplungsausrückhebel auf festen Sitz prüfen, evtl. nachnieten oder kompletten Ausrückhebel ersetzen.

Kupplungsflächen vom Schwungrad und von der Kupplungsdruckplatte auf Riefenbildung prüfen. Das Schwungrad kann, falls erforderlich, geschliffen werden (siehe gesonderten Arbeitsvorgang). Dagegen ist bei riefiger Druckplatte der gesamte Kupplungszusammenbau zu ersetzen.

Die Führungshülse für das Kupplungsdrucklager ist gegen Herausfallen aus dem Kupplungsgehäuse produktionsseitig durch einen Körnerschlag gesichert.



6

Sofern die Hülse ausgebaut werden muß, ist mit äußerster Vorsicht vorzugehen, damit das Kupplungsgehäuse nicht beschädigt wird. Evtl. mit Hilfe eines spitzen Dornes den erhabenen Durchdruck auf der Führungshülse ebnen.



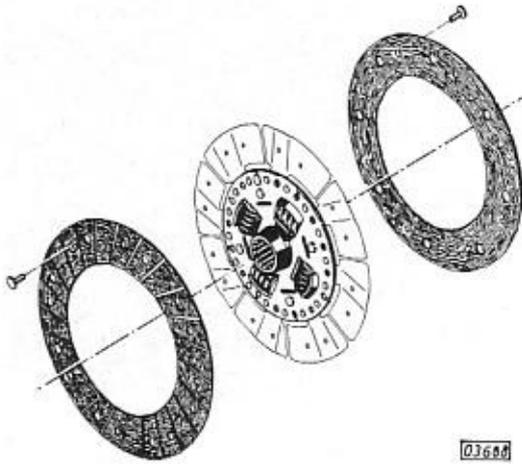
Der beim Herausdrücken sich bildende Grad am Kupplungsgehäuse, wie auch der erhabene Durchdruck auf der Außenseite der Führungshülse sind bei Wiederverwendung der alten Hülse vollkommen zu entfernen.

Nach Einbau der alten oder einer neuen Führungshülse ist es kundendienstseitig nicht notwendig, diese mit einem Körnerschlag zu sichern.

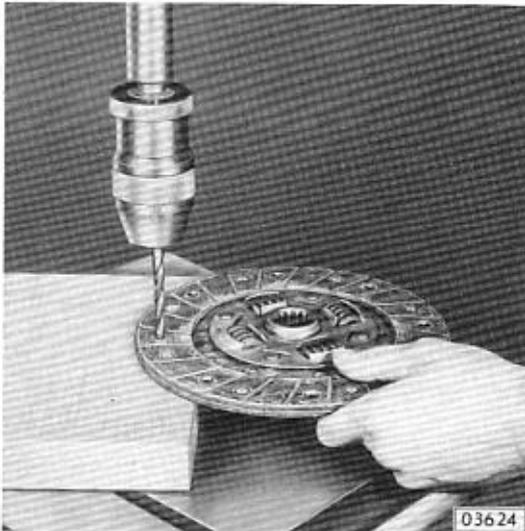


## Kupplungsbeläge ersetzen

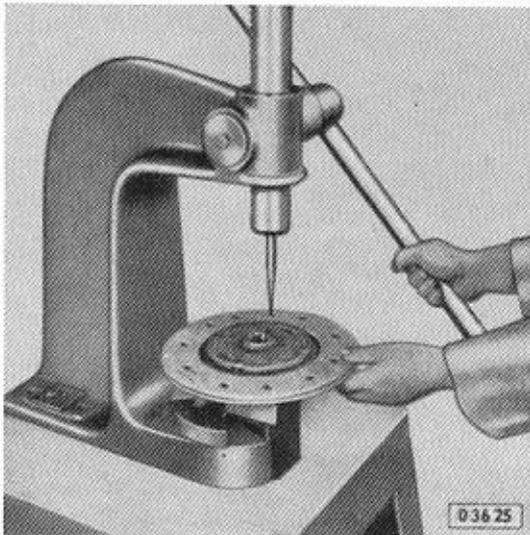
Kupplungsscheibe aus- und einbauen.



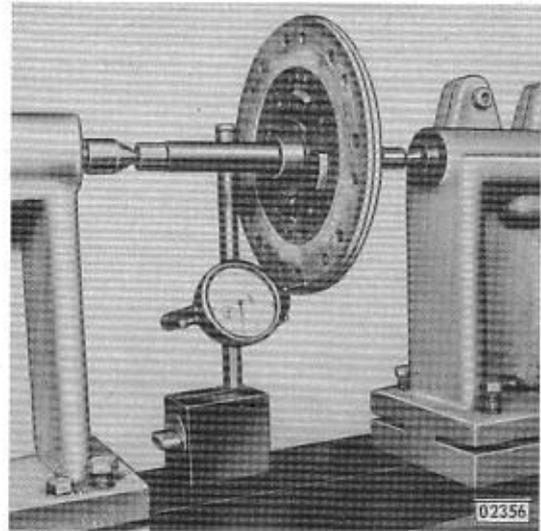
Kupplungsbeläge durch Abbohren des Nietkragens an allen Nieten von Kupplungsscheibe entfernen.



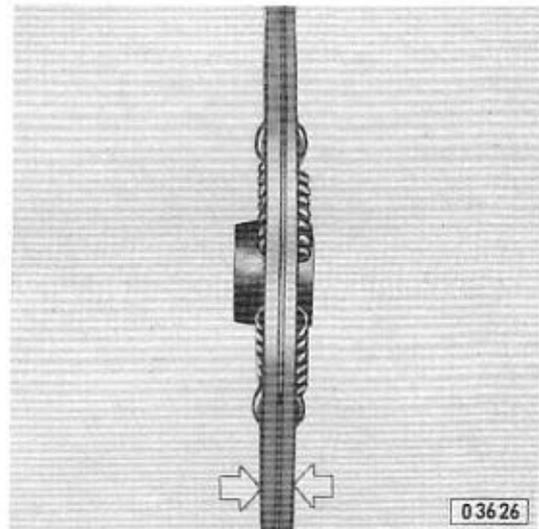
Neue Kupplungsbeläge über Kreuz auf Scheibe aufnieten.



Kupplungsscheibe mit passendem Drehdorn zwischen Spitzen eines Rundlaufprüfbockes oder einer Drehbank auf Seitenschlag prüfen. Zulässiger Seitenschlag am äußersten Scheibenrand = 0,4 mm. Wenn erforderlich, Kupplungsscheibe richten.

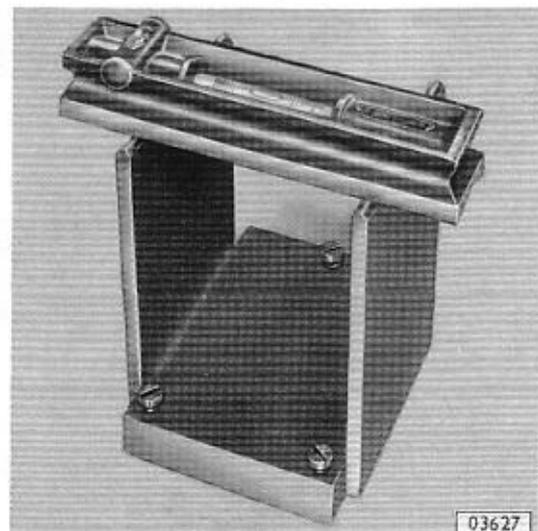


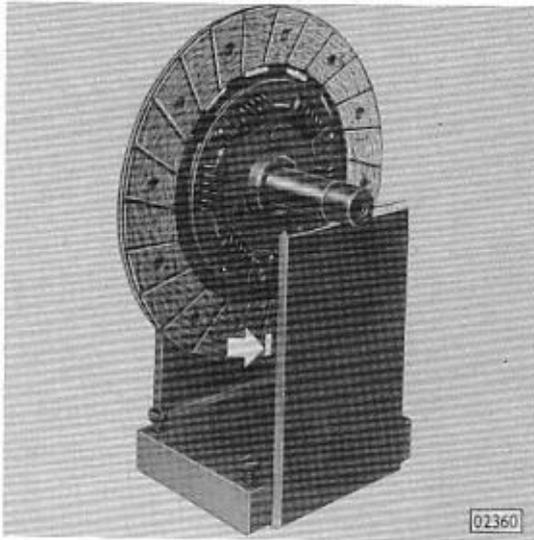
Scheibendicke einschließlich Spreizung an mehreren Stellen messen. Höchstzulässige Dicke = 9,0 mm.



### Kupplungsscheibe auswuchten

Auswuchtbock von S-1164 in Längs- und Querrichtung mit Wasserwaage ausnivellieren.





Kupplungsscheibe mit passendem Drehdorn auf Auswuchtbock aufnehmen und durch Auspendeln Unwucht feststellen. Schwerpunkt mit Farbstift markieren.



Unwucht durch Bleiniet – entgegengesetzt des Schwerpunktes angebracht – beseitigen.

## Kupplungszusammenbau (Kupplungsdeckel und -druckplatte) auswuchten

Das Schwungrad, der Kupplungszusammenbau und die Kurbelwelle sind produktionsseitig nach der „Dreierauswuchtung“ aufeinander abgestimmt, d. h., daß diese Teile, obwohl schon einzeln ausgewuchtet, im Zusammenbau nochmals ausgewuchtet sind.

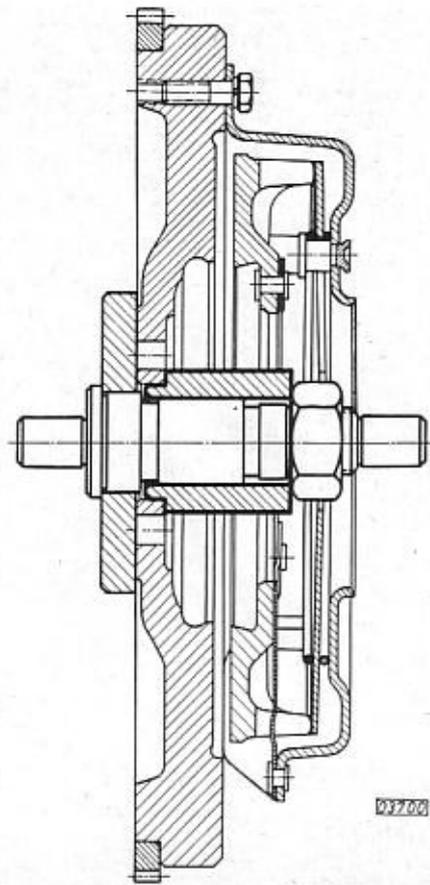
Bei Ersatz des Kupplungszusammenbaues muß durch Nachwuchten die evtl. gestörte Auswuchtung wieder hergestellt werden, um Motorvibrationen, die sich auf das ganze Fahrzeug übertragen können, auszuschalten. Außerdem werden durch eine Unwucht innerhalb des Motorantriebsstranges (Kurbelwelle, Schwungrad, Kupplungszusammenbau) die Hauptlager sehr stark belastet, so daß mit einem erhöhten Lagerverschleiß zu rechnen ist.

Aus vorgenannten Gründen muß der neue Kupplungszusammenbau auf die gleiche Unwucht des zu ersetzenden Kupplungszusammenbaues gebracht werden. Hierzu wie folgt vorgehen.

Alten Kupplungszusammenbau einschließlich Schwungrad abschrauben.

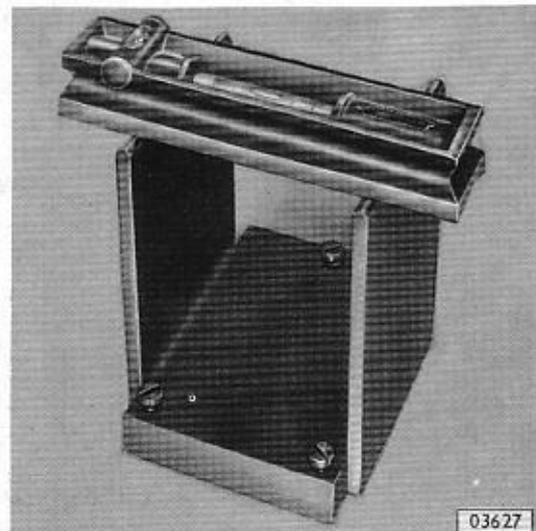
Kupplungsführungshülse S-1306 sowie den Auswuchtdorn S-1164, wie nebenstehend gezeigt, am Schwungrad befestigen.

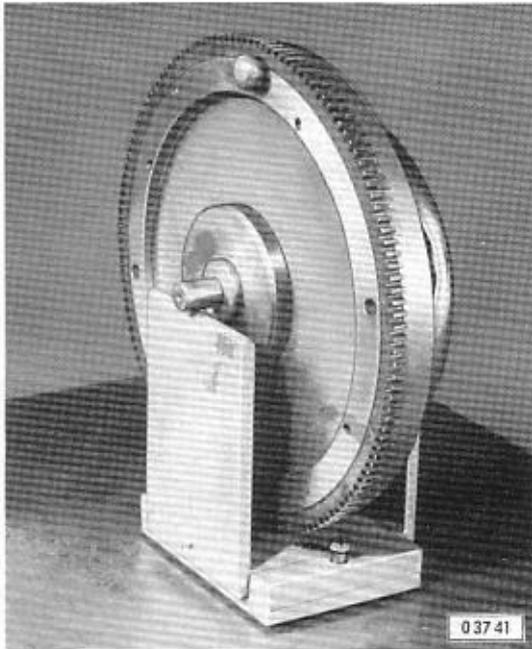
Kupplungszusammenbau wieder an Schwungrad anschrauben, dabei auf werkseitig angebrachte Markierungszahl achten. Markierungszahl auf Schwungscheibe muß der Zahl auf dem Kupplungszusammenbau gegenüberstehen.



6

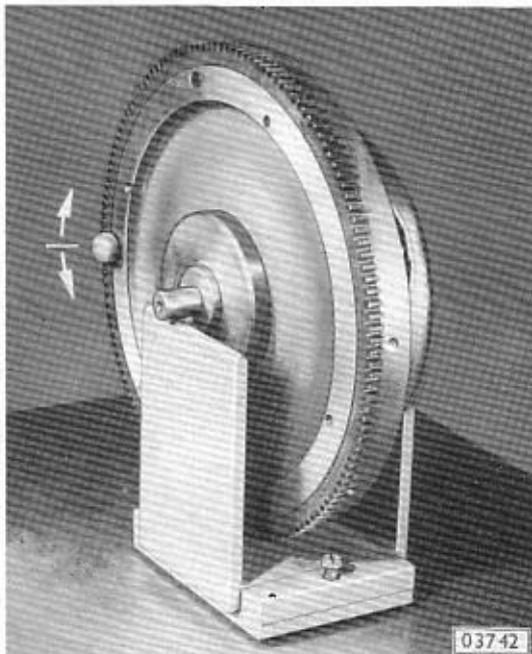
Auswuchtbock von S-1164 in Längs- und Querrichtung mit Wasserwaage ausnivellieren.





Schwungrad mit altem Kupplungszusammenbau auf Auswuchtbock auflegen und auspendeln lassen.

Nach Stillstand des Auswuchtsatzes an leichtester Stelle (oben) an Schwungradvorderseite in Höhe des Zahnkranzes ein Stück plastische Masse anbringen.



Nun Schwungrad mit Kupplungszusammenbau um  $90^\circ$  drehen, so daß plastische Masse waagrecht zur Drehachse zu liegen kommt.

Bewegt sich die an dem Schwungrad angebrachte plastische Masse nach unten oder oben, so ist so viel plastische Masse abzunehmen oder zuzugeben, bis im Auswuchtsatz Gleichgewicht vorhanden ist, d. h. das Schwungrad mit angeschraubtem Kupplungszusammenbau darf sich in keiner Drehlage mehr bewegen.

Damit ist Größe und Lage der bisherigen Unwucht festgestellt. Diese Unwucht darf nicht beseitigt werden, sondern muß in den neuen Zusammenbau (neuer Kupplungszusammenbau, altes Schwungrad) mitübernommen werden.

Auswuchtsatz von Auswuchtbock abnehmen und alten Kupplungszusammenbau vom Schwungrad abschrauben. Darauf achten, daß plastische Masse nicht verdrückt oder verschoben wird.

### Feststellung und Beseitigung der Unwucht im neuen Zusammenbau (neuer Kupplungszusammenbau, altes Schwungrad)

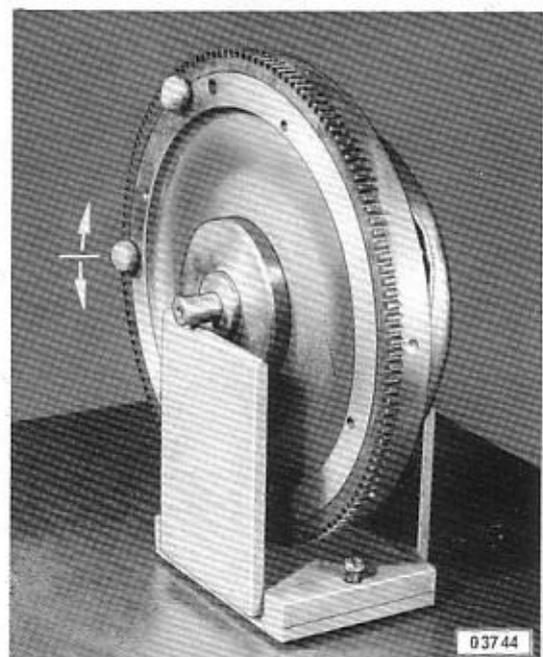
Neuen Kupplungszusammenbau an altes Schwungrad anschrauben. Der Kupplungsdeckel wird ersatzteilemäßig ohne Markierungszahl geliefert. Die Kennzeichnung erfolgt später.

Altes Schwungrad mit neuem Kupplungszusammenbau auf Auswuchtbock legen und auspendeln lassen. Dabei befindet sich an der Schwungradvorderseite noch die vorher angebrachte plastische Masse, die auch bei der folgenden Schwerepunktbestimmung nicht entfernt werden darf.

Nach Stillstand des Auswuchtsatzes schwerste Stelle (unten) an Vorder- und Rückseite des Schwungrades durch Kreidestrich kennzeichnen und an gegenüberliegender Seite (leichteste Stelle) in Höhe der Anschraublöcher zum Ausgleich ein Stück plastische Masse anbringen.



Schwungrad mit Kupplungszusammenbau um 90° drehen, so daß die zuletzt angebrachte plastische Masse waagrecht zur Drehachse zu liegen kommt und durch Zugeben oder Abnehmen von plastischer Masse Unwucht beseitigen. Auswuchtsatz muß in jeder Drehlage stillstehen.

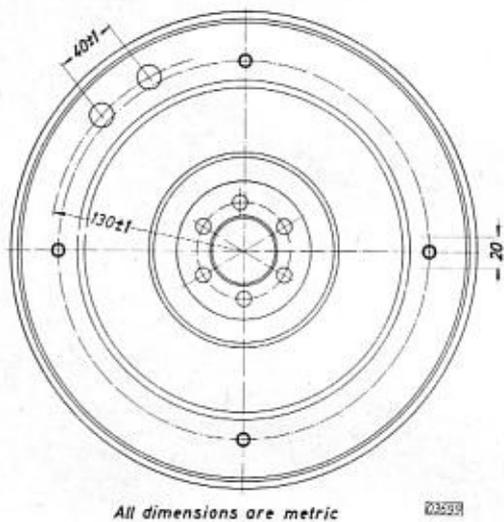




### Ermitteltes Übergewicht durch Ausbohren des Schwungrades entfernen

Zuletzt angebrachte plastische Masse von Schwungrad abnehmen und mit Kleingewichtwaage (z. B. Briefwaage) wiegen.

Kupplungszusammenbau vom Schwungrad abschrauben und am Schwungrad an der mit Kreide gekennzeichneten schwersten Stelle so viel Material ausbohren, bis es dem ermittelten Gewicht der plastischen Masse entspricht.



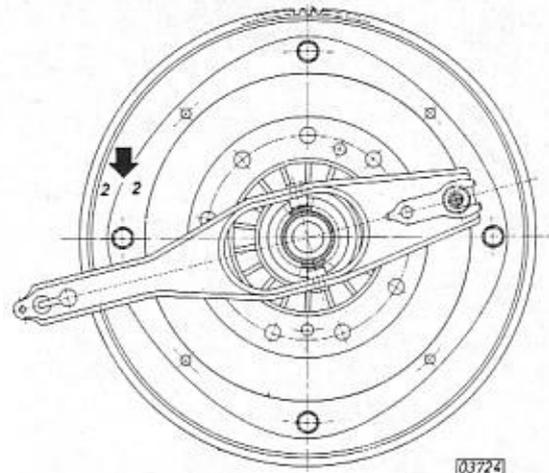
Die Auswuchtlöcher sind auf einem Radius von  $130 \pm 1$  mm mit einem 14-mm-Bohrer zu bohren. Die max. Bohrtiefe darf 16 mm nicht übersteigen. Im 20-mm-Bereich der vorhandenen Kupplungsbefestigungslöcher darf nicht gebohrt werden. Sind mehrere Bohrlöcher erforderlich, ist ein Abstand von  $40 \pm 1$  mm einzuhalten.

Vergleichstabelle für Auswuchtlöcher	
Bohrtiefe in mm mit 14-mm-Bohrer	Gewicht der plastischen Masse, ca. Angabe in g
5	2,3
6	3,4
7	4,5
8	5,6
9	6,7
10	7,8
11	8,9
12	10,0
13	11,1
14	12,2
15	13,3
16	14,4

Um die in nebenstehender Tabelle angegebenen Werte zu erreichen, muß der Bohrer zum Bohren der Auswuchtlöcher mit einem normgerechten Schneidwinkel von  $116^\circ$  versehen sein.

Wurde zu viel Material ausgebohrt – Auswuchtbohrung zieht nach oben – dann an entgegengesetzter Stelle durch neue Bohrung ausgleichen.

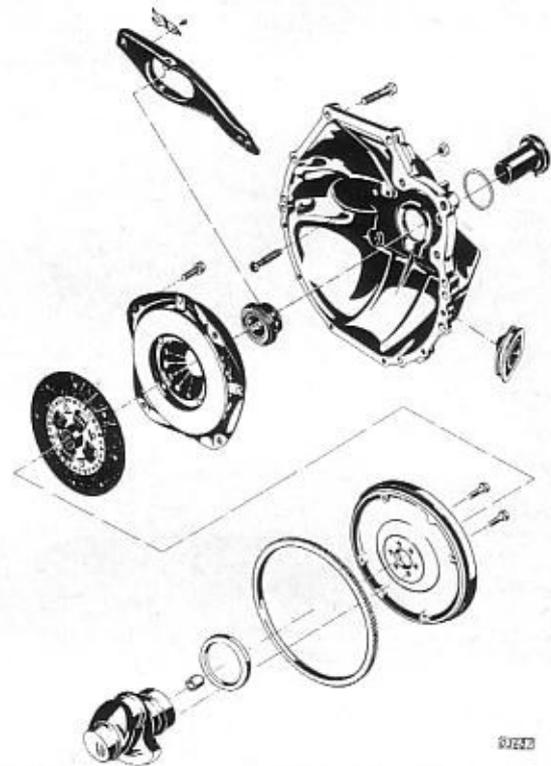
Nach Beendigung der Auswuchtarbeiten Markierungszahl auf Kupplungszusammenbau gegenüber Markierungszahl am Schwungrad einschlagen.



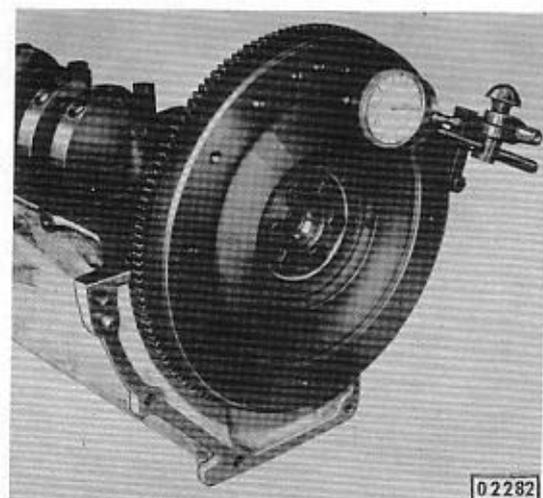
## Schwungrad

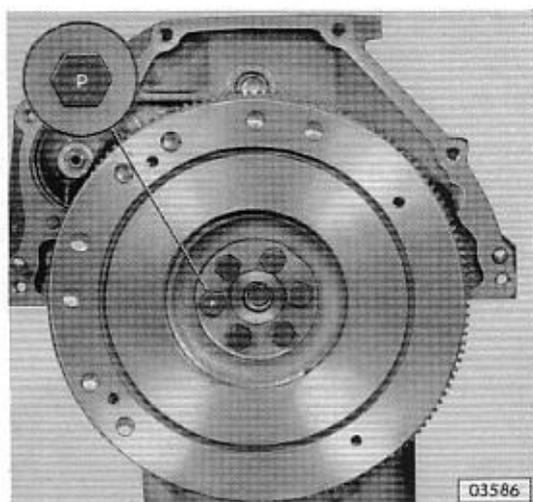
### Schwungrad auf Seitenschlag prüfen

Kupplungsscheibe aus- und einbauen.



Nach Beendigung der Auswuchtarbeiten Markierungszahl auf Kupplungszusammenbau gegenüber Markierungszahl am Schwungrad einschlagen.





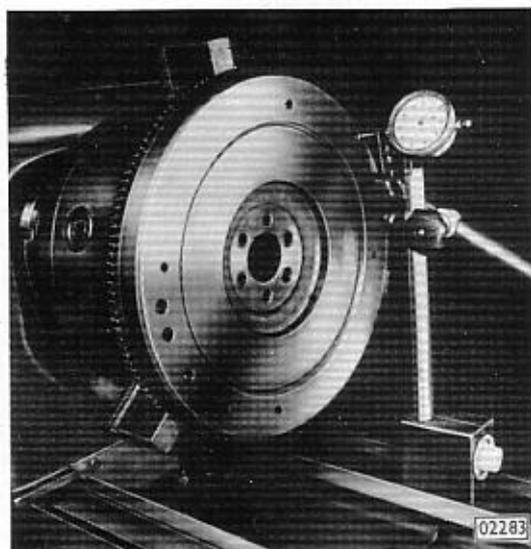
## Schwungrad ausbauen

Schwungrad von Kurbelwelle abschrauben. Auf Schraube mit erhabenem „P“ (Paßschraube) achten.

Schraubenloch zeichnen.

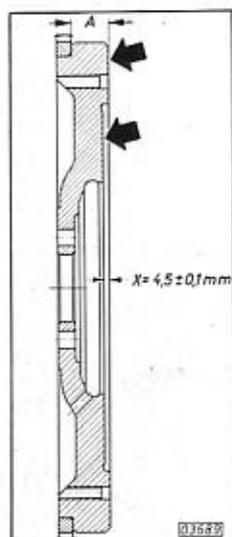
## Schwungrad schlichten

Dieser Vorgang darf nur dann durchgeführt werden, wenn das im Bild 03689 angegebene Maß A nicht weniger als 21,3 mm beträgt – mit Tiefenmaß messen.



Schwungrad mit passendem Futter auf Drehbank aufnehmen und so ausrichten, daß kein Seitenschlag vorhanden ist – Meßuhr verwenden.

Materialabnahme nur bis 0,3 mm zulässig. Wird damit noch keine Riefenfreiheit erreicht, ist das Schwungrad zu erneuern.



Um die durch das Nachdrehen veränderten Ausrückverhältnisse wieder zu erhalten, muß auch an der erhabenen Stirnfläche des Schwungrades (Anlagefläche für Kupplungszusammenbau) gleiche Materialabnahme, deren Größe durch Messen festgestellt werden muß, erfolgen. Das heißt, daß das Maß X immer  $4,5 \pm 0,1$  mm betragen muß. Ein **Widia-Drehstahl für Gußeisen** ist zu dieser Arbeit erforderlich.

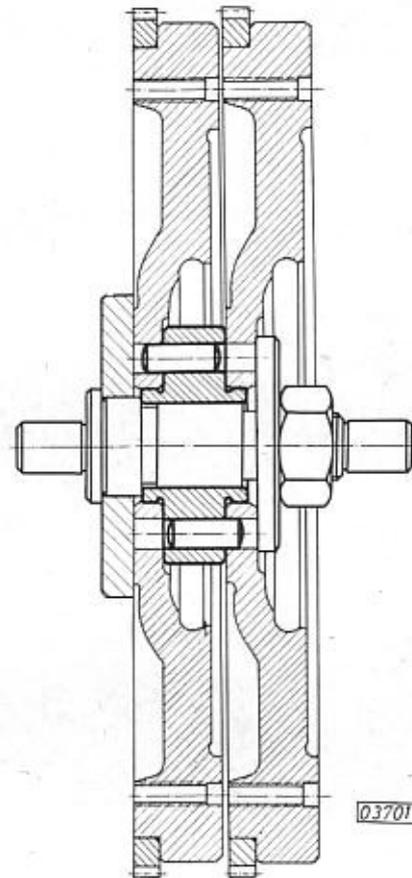
## Schwungrad auswuchten

Das Schwungrad wird stets im Zusammenbau, d. h. mit Anlaßzahnkranz, ersetzt.

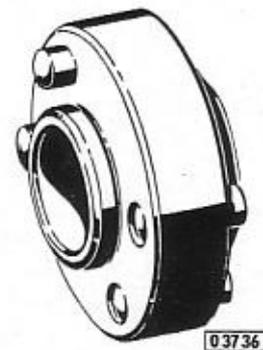
Die Unwucht des alten Schwungrades muß auf das neue Schwungrad an der gleichen Stelle übertragen werden. Ist ein Schwungrad mit ausgebrochenen Zähnen im Anlaßzahnkranz zu ersetzen, so ist als erstes der Urzustand der Unwucht wieder herzustellen. Hierzu beschädigte Zähne bis zum Zahnfuß abschleifen. Das fehlende Gewicht der entfernten Zähne mit Hilfe von plastischer Masse ausgleichen. Das Gewicht eines Zahnes beträgt ca. 1,5 g.

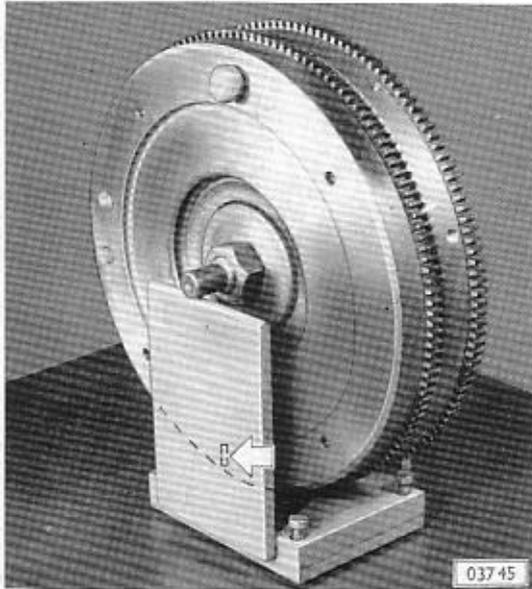
Auswuchtbock von S-1164 mit Wasserwaage in Quer- und Längsrichtung ausnivellieren.

Altes Schwungrad (auf Zeichnung links) und neues Schwungrad (rechts) mit Auswuchtvorrichtungsteilen S-1164 und S-1306 zusammenspannen.

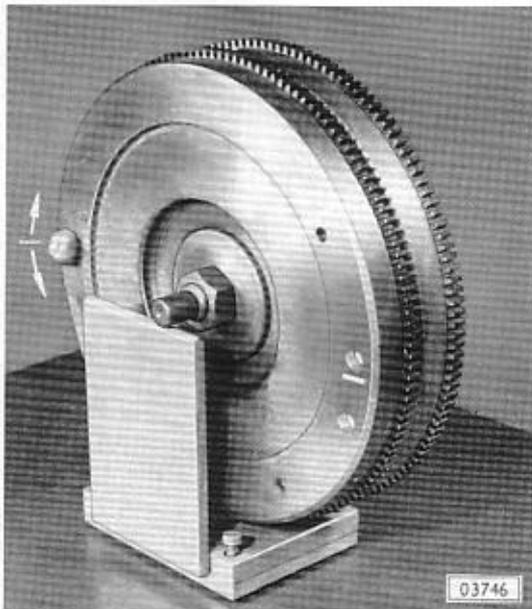


Die beiden Schwunräder sind auf der Auswuchtvorrichtung durch die Zentrierzapfen von S-1306 um 180° zueinander versetzt, was für die Übertragung der Unwucht vom alten Schwungrad auf das neue erforderlich ist.





Schwungräder auf vorbereiteten Auswuchtbock auflegen und auspendeln lassen. Nach Stillstand des Auswuchtsatzes die schwerste Stelle (unten) am neuen Schwungrad mit Kreidetrich kennzeichnen und an gegenüberliegender Seite (leichteste Stelle) zum Ausgleich ein Stück plastische Masse ungefähr auf dem Umfang, auf dem sich die Gewindelöcher befinden, anbringen.



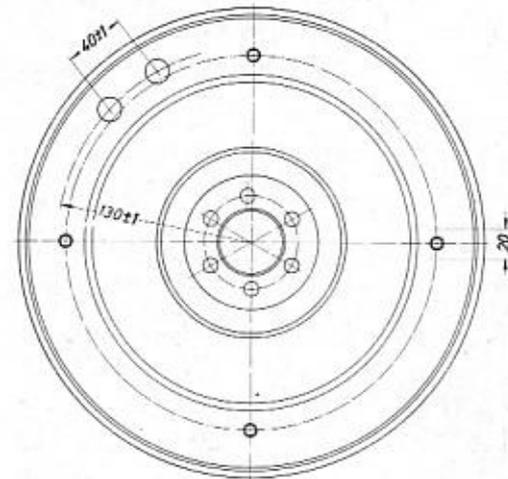
Schwungräder um  $90^\circ$  drehen, so daß plastische Masse waagrecht zur Drehachse liegt. Bewegt sich die plastische Masse nun nach unten oder oben, so ist so viel plastische Masse zuzugeben oder abzunehmen, bis sich die Schwungräder in jeder Drehlage im Gleichgewicht befinden.

Nun plastische Masse vom neuen Schwungrad abnehmen und mit Kleingewichtswaage (z. B. Briefwaage) wiegen.



Auswuchtsatz aus Auswuchtbock herausnehmen und so viel Material am neuen Schwungrad an der mit Kreide gekennzeichneten schwersten Stelle ausbohren, wie dem Gewicht der plastischen Masse entspricht.

Die Auswuchtlöcher sind auf einem Radius von  $130 \pm 1$  mm mit einem 14-mm-Bohrer zu bohren. Die max. Bohrtiefe darf 16 mm nicht übersteigen. Im 20-mm-Bereich der vorhandenen Kupplungsbefestigungslöcher darf nicht gebohrt werden. Sind mehrere Bohrlöcher erforderlich, ist ein Abstand von  $40 \pm 1$  mm einzuhalten.

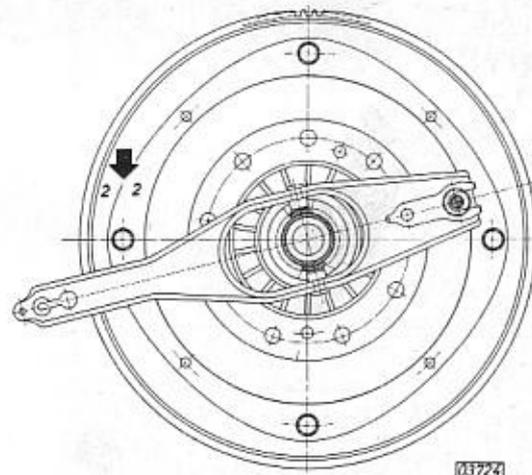


Um die in nebenstehender Tabelle angegebenen Werte zu erreichen, muß der Bohrer zum Bohren der Auswuchtlöcher mit einem normgerechten Schneidwinkel von  $116^\circ$  versehen sein.

Wurde zu viel Material ausgebohrt – Auswuchtbohrung bewegt sich nach oben –, dann an entgegengesetzter Stelle durch neue Bohrung ausgleichen.

Bohrtiefe in mm mit 14-mm-Bohrer	Gewicht der plastischen Masse, ca. Angaben in g
5	2,3
6	3,4
7	4,5
8	5,6
9	6,7
10	7,8
11	8,9
12	10,0
13	11,1
14	12,2
15	13,3
16	14,4

Nach Beendigung der Auswuchtarbeiten Markierungszahl auf Kupplungszusammenbau gegenüber Markierungszahl an Schwungrad einschlagen.



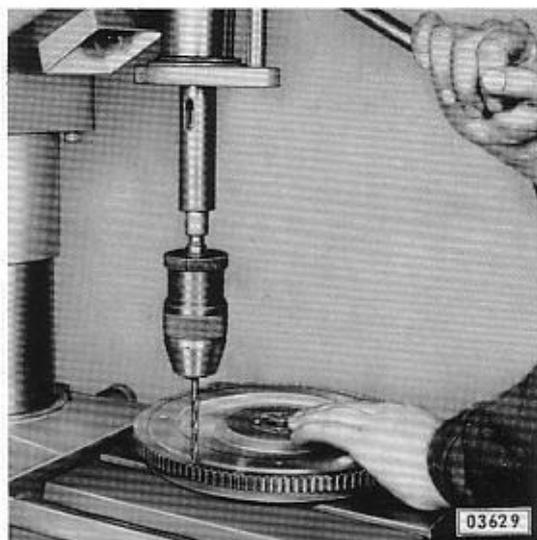
### Schwungrad einbauen

Beim Anschrauben des Schwungrades an die Kurbelwelle darauf achten, daß die mit „P“ gekennzeichnete Schraube in das beim Ausbau markierte Schraubenloch kommt. Bei neuen Schwungradern muß die mit „P“ gekennzeichnete Schraube in die Paßbohrung (engstes Schraubenloch) eingesetzt werden.

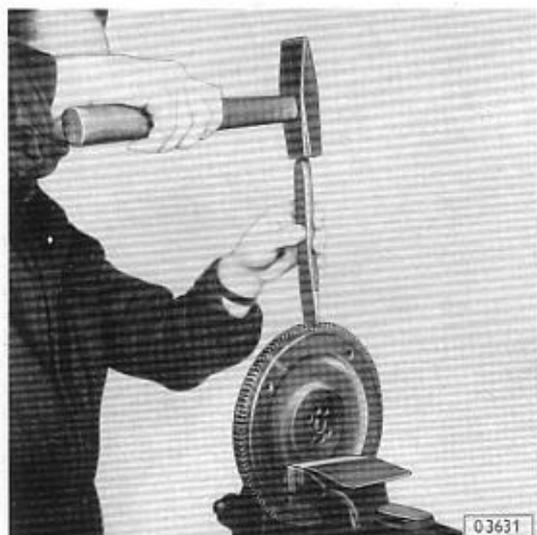
Schrauben auf **6 kpm** festziehen.

## Anlaßzahnkranz ersetzen

Schwungrad ausgebaut



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



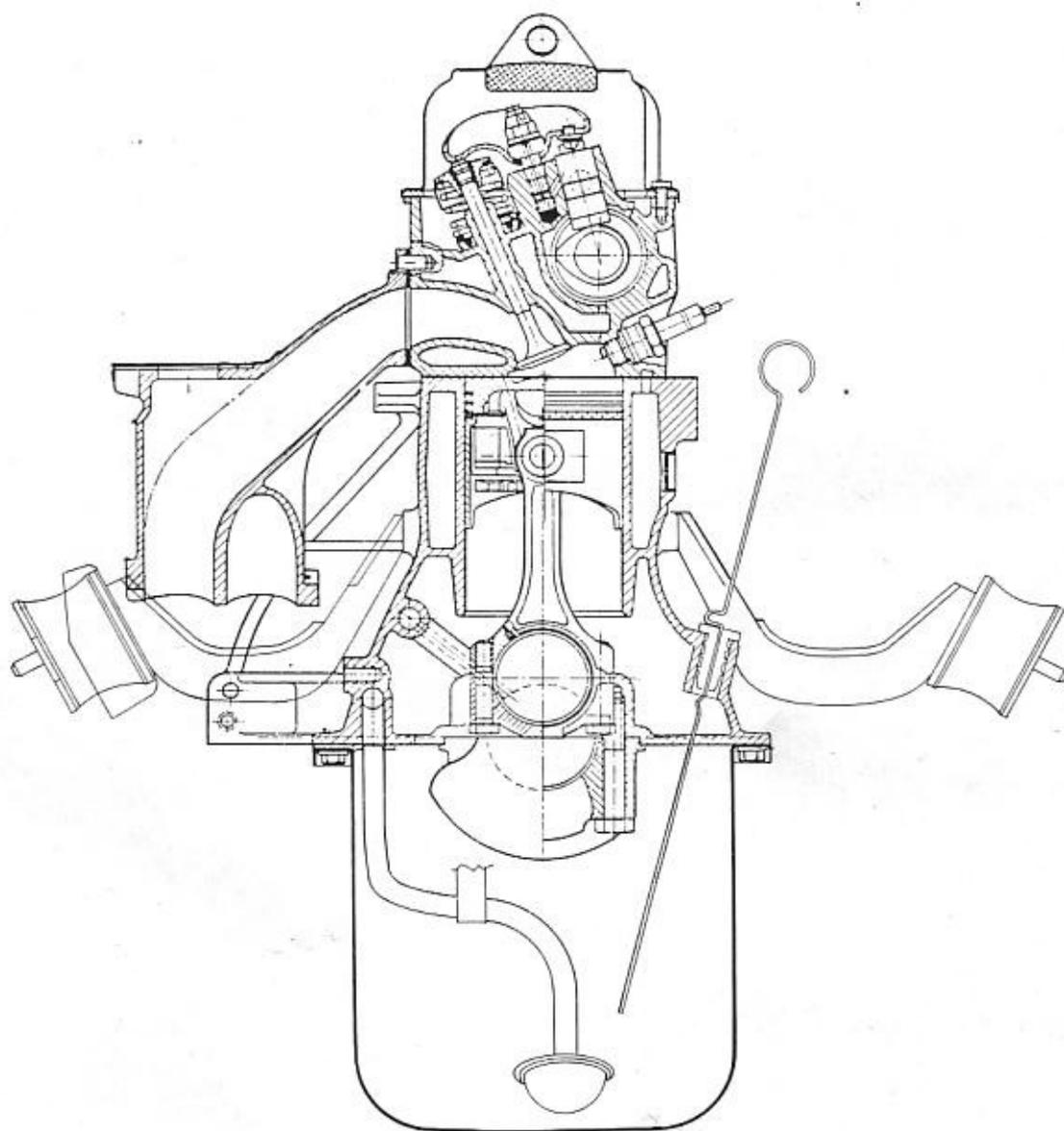
Schwungrad mit Schutzbacken in Schraubstock spannen und Zahnkranz mit scharfem Meißel an der Bohrstelle trennen.



Neuen Anlaßerkranz gleichmäßig auf 180–230° C erwärmen (strohgelbe Anlauffarbe) und – Innenfase zum Schwungrad – mit Messingdorn gleichmäßig bis zur satten Anlage aufreiben.

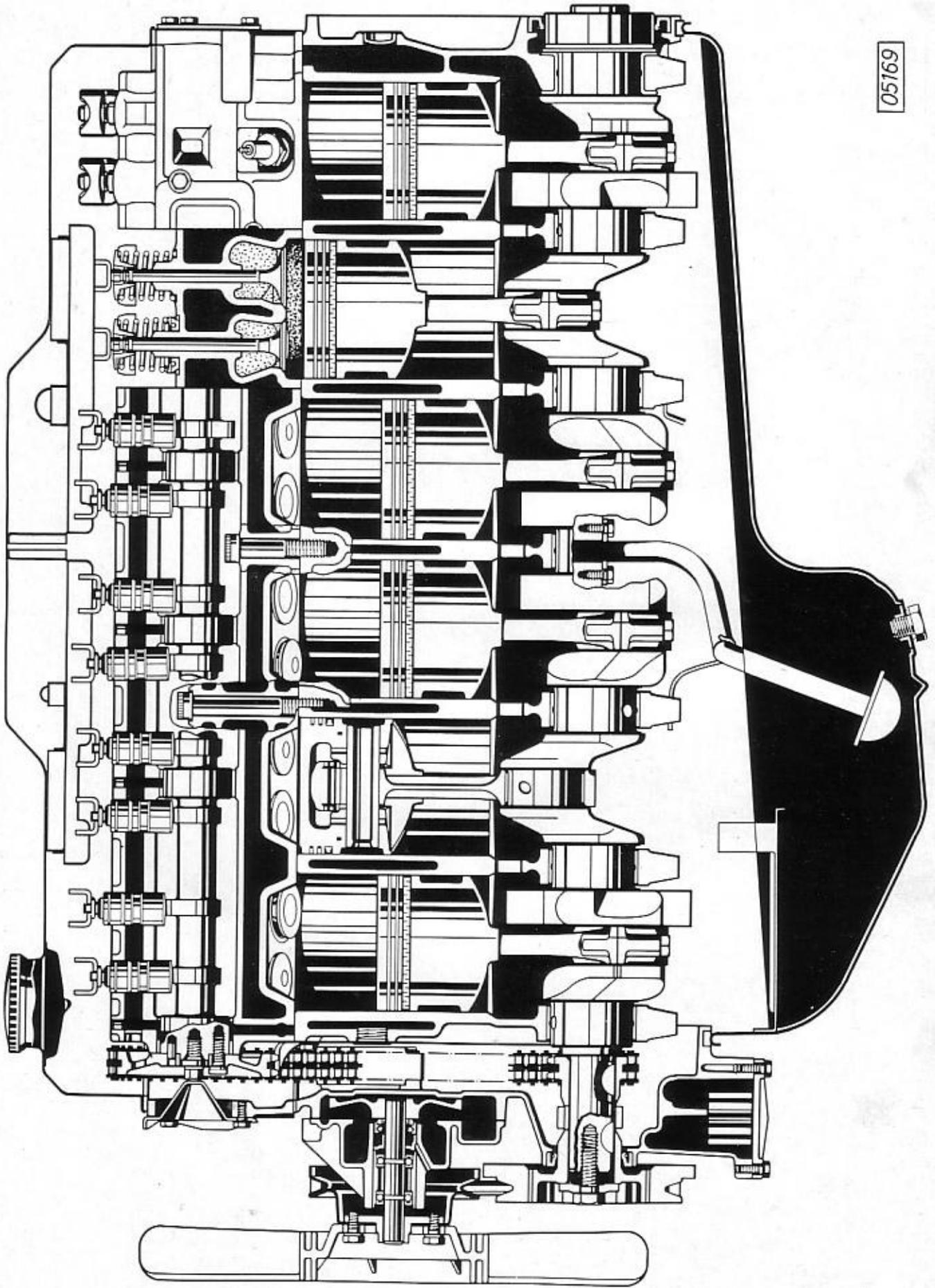
Seitenschlag des Zahnkranzes bei an Kurbelwelle festgeschraubtem Schwungrad darf nicht mehr als 0,5 mm betragen. Prüfung mit Meßuhr durchführen.

# 6-ZYLINDER-MOTOREN



6

04885

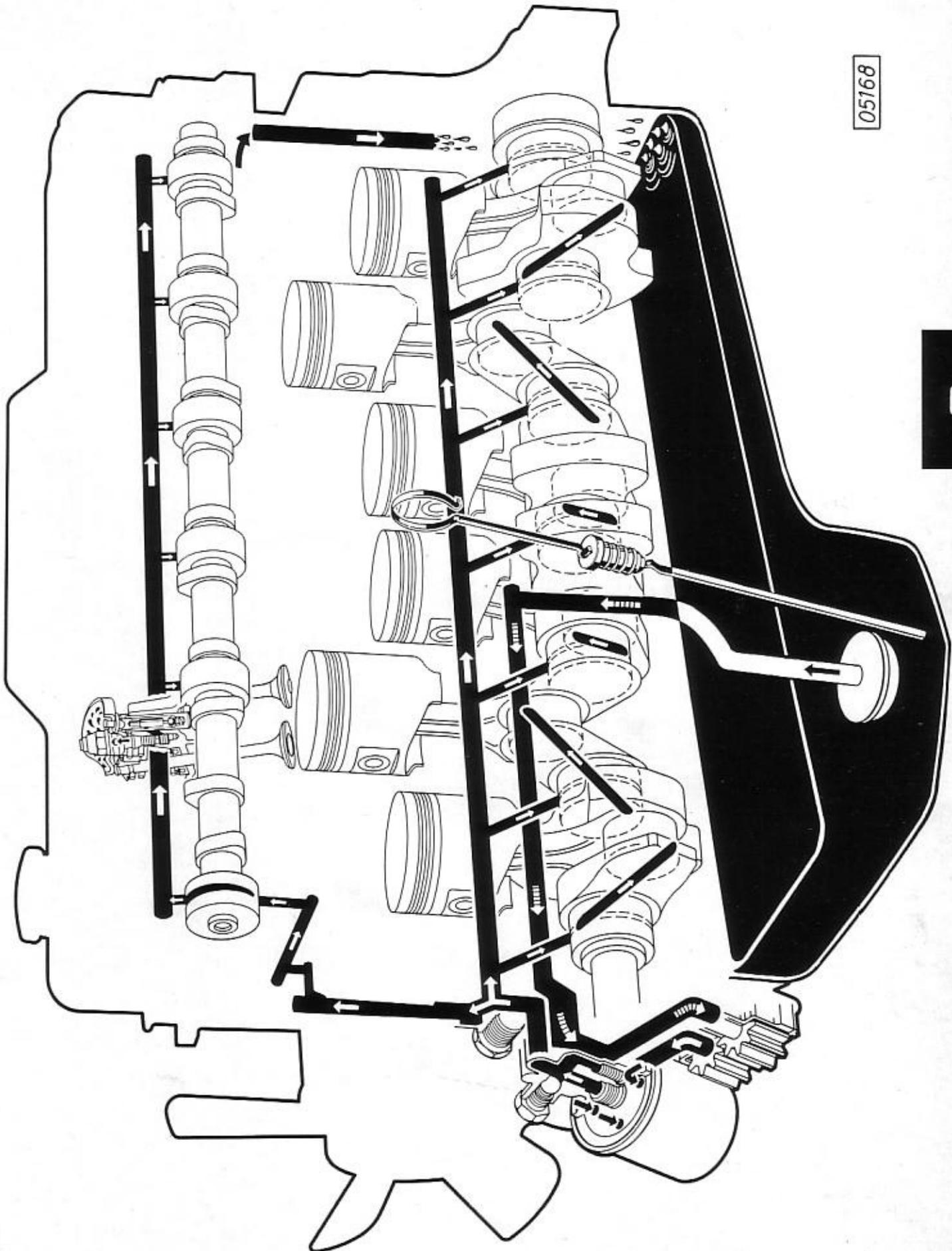


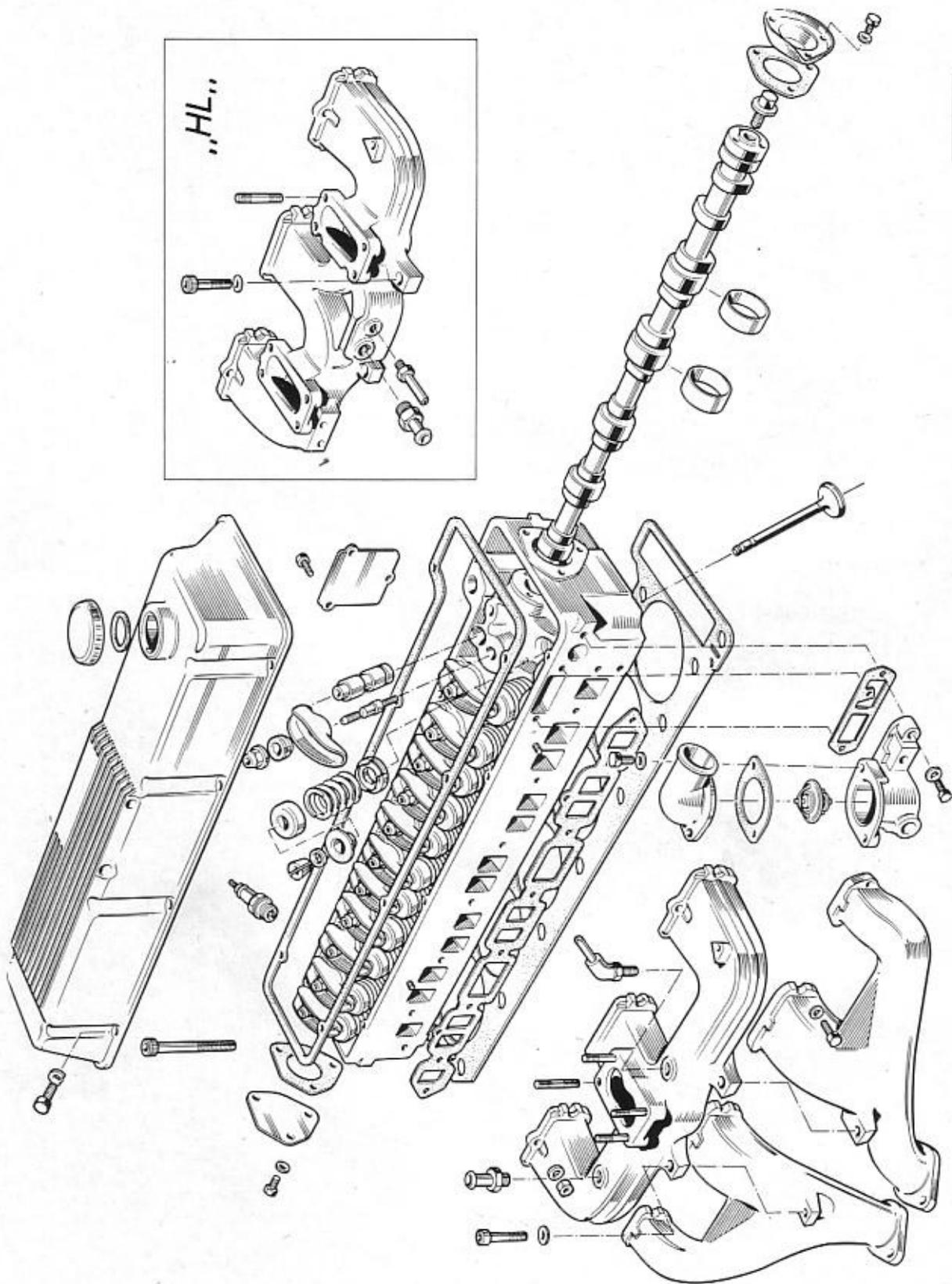
05169

6

05168

6

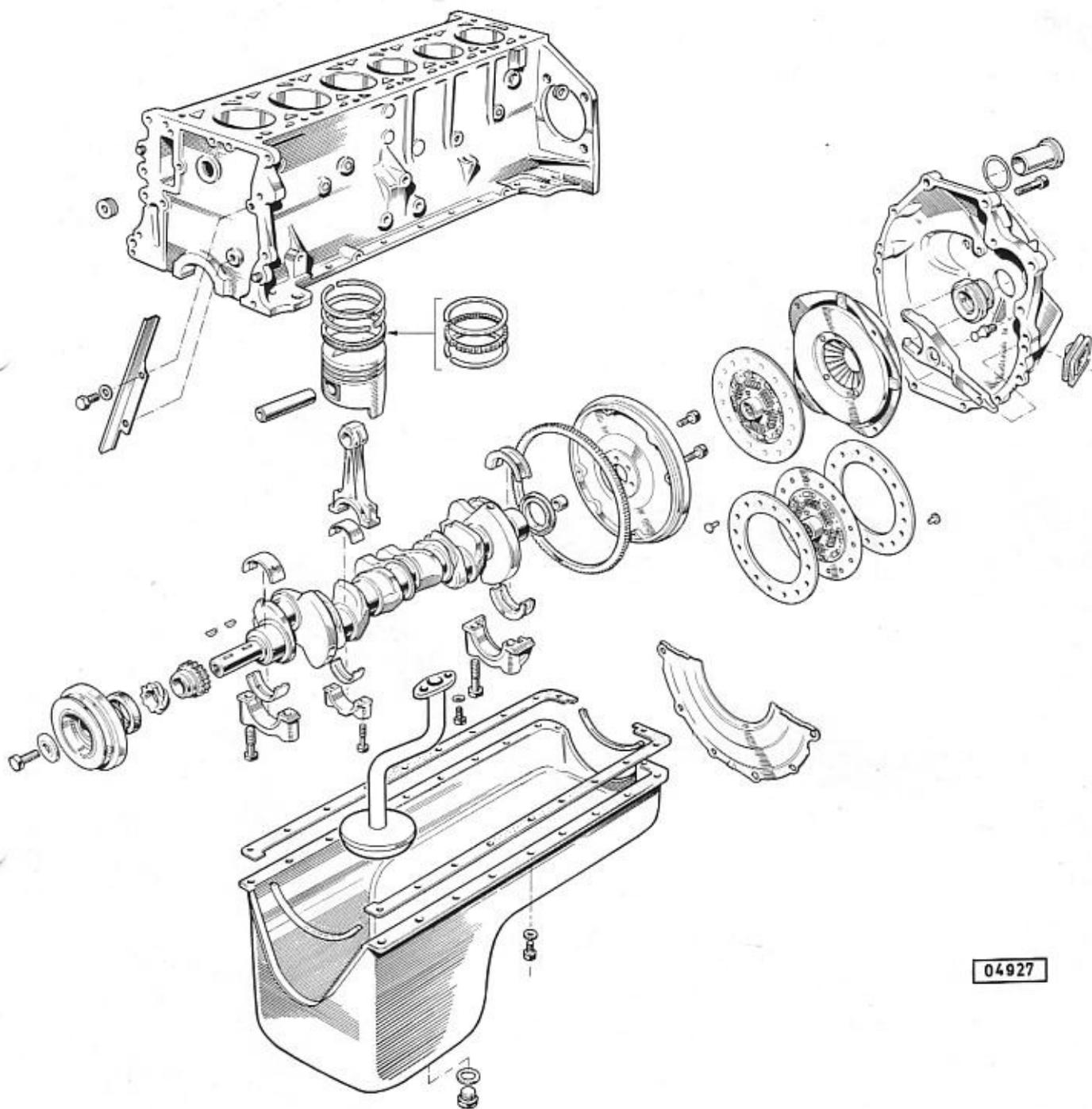




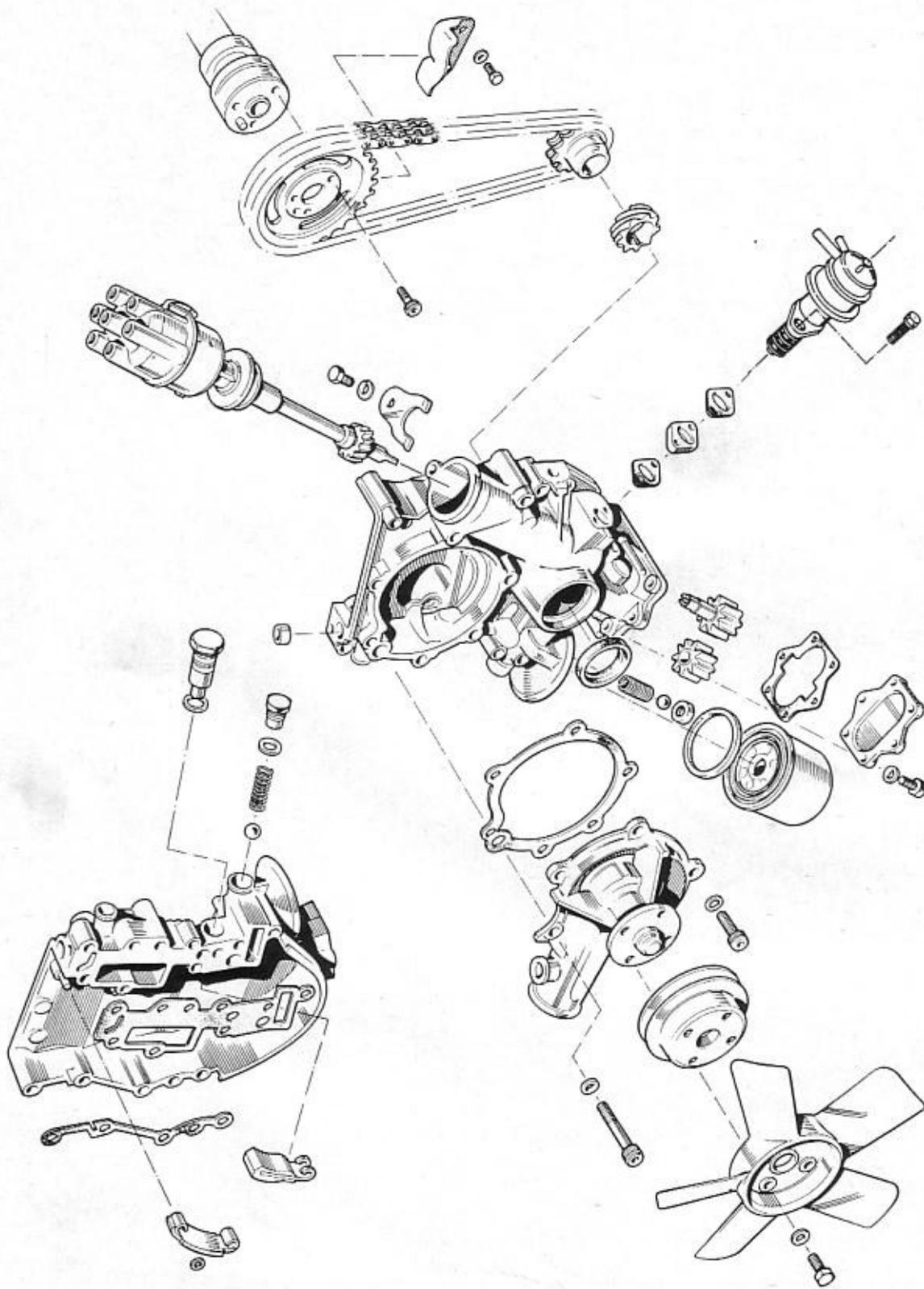
„HL“

05386

6



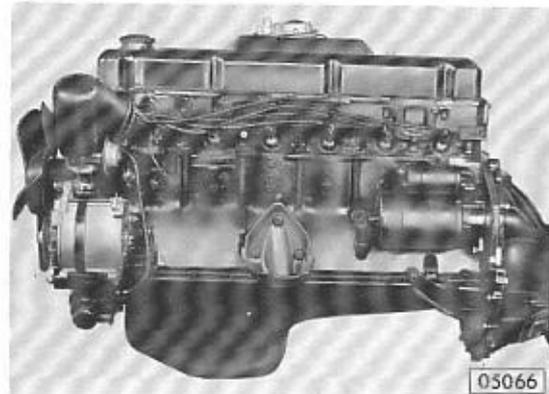
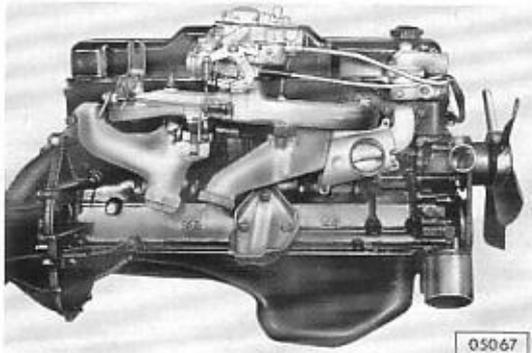
04927



05385

6

## Allgemeine Motorbeschreibung



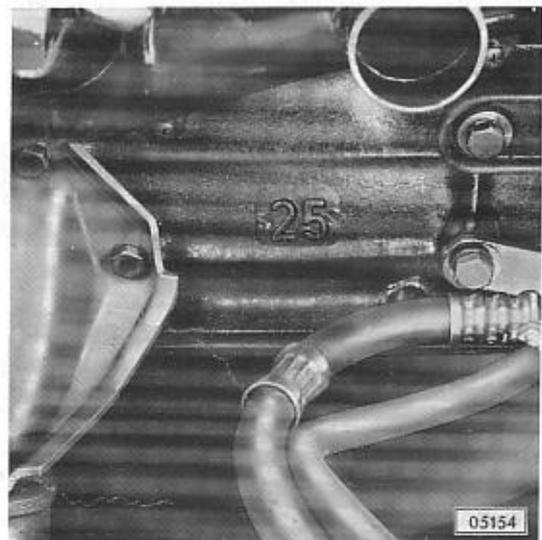
6

Die zum Einbau kommenden Motoren entsprechen in ihrer Grundkonzeption den bekannten 6-Zylinder-Motoren mit oberliegender Nockenwelle. Es kommen zwei verschiedene Motortypen mit folgenden PS-Leistungen zum Einbau.

Die Kennzeichnung des Zylinderblockes erfolgt durch eingegossene Zahlen.

Der Motortyp ist erkenntlich durch eingeschlagene Zahlen bzw. Buchstaben vor der eigentlichen Motornummer.

Bei Verwendung eines neuen Zylinderkopfes ist als Unterscheidungsmerkmal 25 S bzw. 25 H seitlich neben dem Verschlußdeckel eingeschlagen.

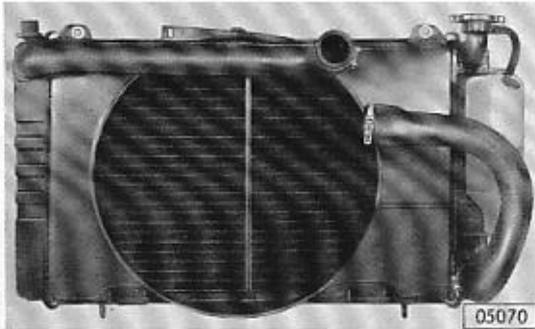


Im Nachstehenden sind nur Arbeitsvorgänge beschrieben, die neu sind oder die Änderungen gegenüber den gleichlautenden Vorgängen, wie sie bei den 4-Zylinder-Motoren beschrieben sind, enthalten.

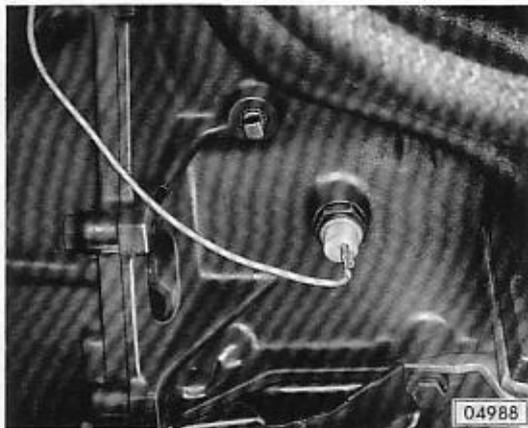
## Motor mit Kupplung und Getriebe aus- und einbauen

Minuskabel von Batterie abklemmen. Motorhaube abbauen.

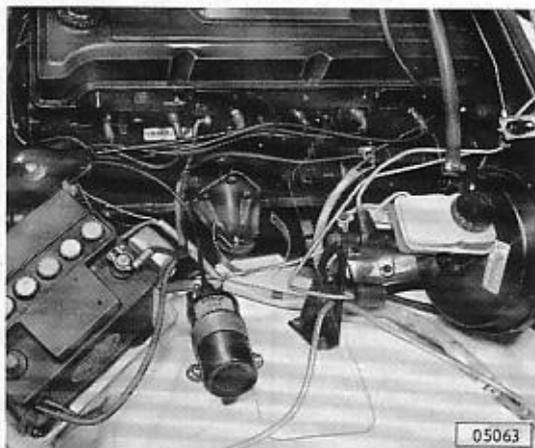
Kühler ausbauen. Dazu beide Schlauchbogen – unten zuerst – lösen und Kühlflüssigkeit auffangen.



Bei vorhandenem automatischen Getriebe Ölschläuche von den Ölleitungen abschrauben. Der Luftfangtrichter kann am Kühler verbleiben.

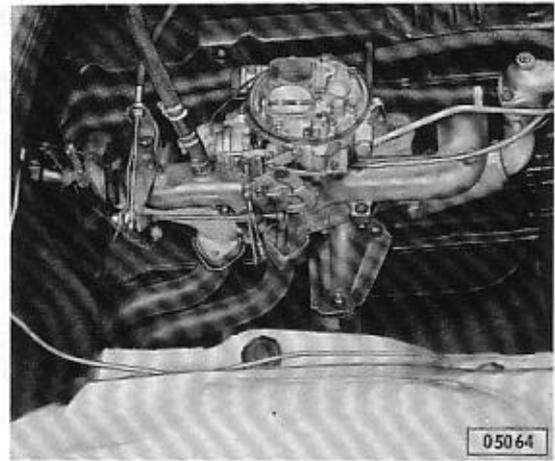


Wasserablaßstopfen am Motorblock mit 9-mm-Vierkant-Gelenksteckschlüssel MW 113 herausdrehen und Restflüssigkeit ablassen. Danach Ablaßstopfen sofort wieder einschrauben.



Alle Verbindungselemente wie Gestänge, Leitungen, Schläuche, Kabel, Bowdenzüge usw. vom Motor bzw. dessen Anbauaggregaten demontieren.

Von vorderer Motoraufhängung links und rechts Befestigungsmuttern abschrauben.



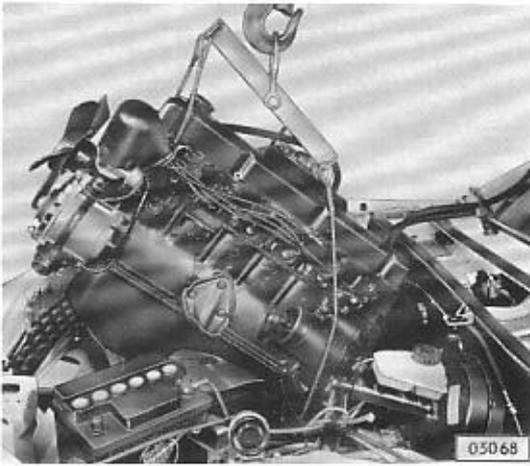
Handschalthebel ausbauen (Schaltgetriebe). Hierzu Schaltkonsole, die mit 6 Schrauben am Bodenblech und an der Instrumententafel befestigt ist, abschrauben und abnehmen. Bei Fahrzeugen mit autom. Getriebe ist die Wählhebelstange auszuhängen (siehe Arbeitsvorgang „Mittelwählhebel aus- und einbauen“ in Gruppe 7).



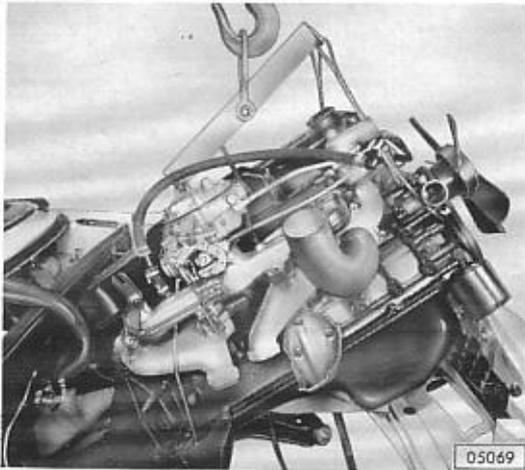
Gelenkwelle kompl. mit Zwischenlager ausbauen (siehe Arbeitsvorgang in Gruppe 4). Abdichthülse S-1279 auf Getriebehauptwelle aufstecken.

Auspuffflansche (Zwillingsrohr) am Auspuffkrümmer abschrauben (13-mm-Gelenkschlüssel mit Ratsche). Kupplungsseilzug am Kupplungsausrückhebel aushängen. Tachowelle vom Getriebe und Kabel vom Rückfahrleuchterschalter abziehen. Hintere Motoraufhängung abschrauben.





Beide Seile (1,5 m und 2,0 m Länge) vom Motorheber S-1220, wie gezeigt, an Motor anlegen. Darauf achten, daß keine deformierbaren Motorteile durch falsche Seilführung beschädigt werden.

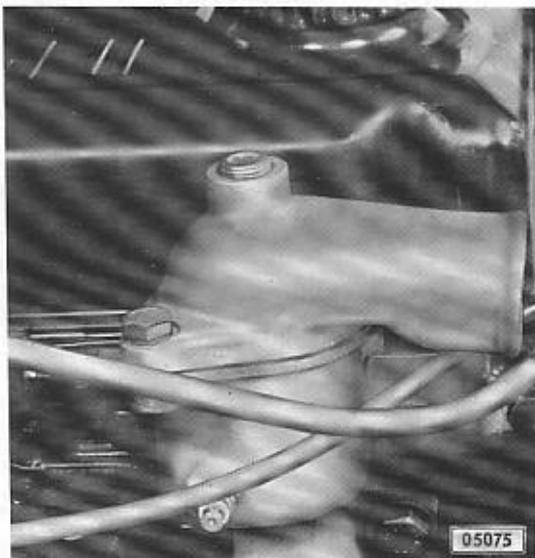


Motorheber an vorhandenem Hebegerät befestigen. Motor anheben und zum Ausführen aus dem Motorraum in günstige Schräglage bringen.

Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

Vor Wiedereinbau Schutzblech des rechten Motordämpfungsblockes nach hinten zum Auspuffrohr drehen. Muttern für vordere Motoraufhängung an Dämpfungsblock auf **4 kpm** festziehen. Hintere Motoraufhängung (Traverse) an Getriebeendstück und an den Längsträgern auf **3 kpm** festziehen.

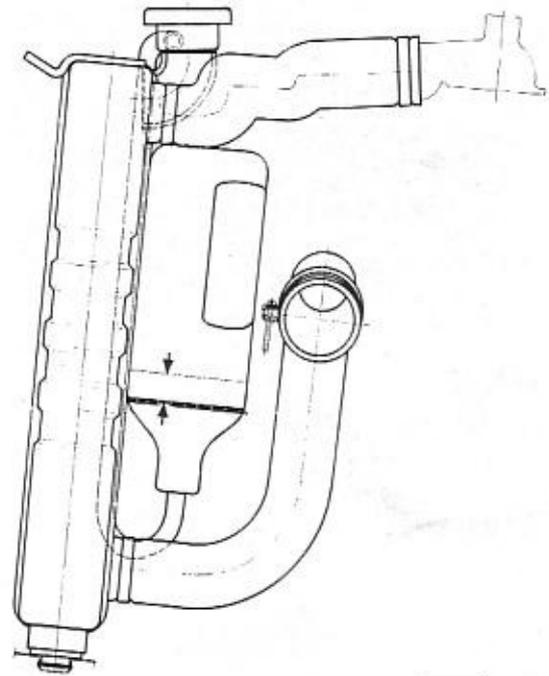
Längstragerschrauben mit neuen Sicherungsblechen sichern.



Um ein schnelles Befüllen und eine einwandfreie Entlüftung des gesamten Kühlsystems zu erreichen, ist das Heizungsreguliertventil zu öffnen (Warmstellung) die Entlüftungsschraube sowie der Temperaturfühler aus dem Thermostatgehäuse herauszuschrauben.

Kühlflüssigkeit solange einfüllen bis sie an der Öffnung des Temperaturfühlers austritt. Temperaturfühler einbauen und Kühlflüssigkeit bis Unterkante Einfüllstutzen weiter auffüllen. Entlüftungsöffnung im Thermostatgehäuse schließen.

Im Ausgleichbehälter muß der Flüssigkeitsstand ca. 20 mm über der Markierung „Kalt“ stehen, evtl. berichtigen – siehe entsprechende Angaben in Gruppe 13.



6

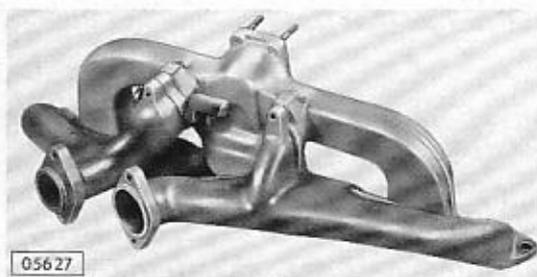
## Ansaug- und Auspuffkrümmer aus- und einbauen, Vorwärmeflansch ersetzen

Der Zusammenbau Ansaug- und Auspuffkrümmer setzt sich aus 3 Teilen sowie zusätzlich einem Vorwärmeflansch zusammen. Ersatzteilmäßig wird dieser Vorwärmeflansch nur im Zusammenbau, einschließlich der Vorwärmekappe und Wärmereglerspirale (Bi-Metallspirale) geliefert.



Die beiden Auspuffkrümmerteile leiten den Gasstrom der vorderen und der hinteren Zylinder jeweils getrennt in die Auspuffzwillingsleitung. Zwischen dem hinteren Auspuffkrümmer und dem Ansaugkrümmer ist der Vorwärmeflansch für die zusätzliche Gemischvorwärmung angeordnet. Er reguliert mit seinem Klappenmechanismus die Abgase für den im Ansaugkrümmer angeordneten Vorwärmekanal. Bei kaltem Motor ist die Klappe offen und gibt damit den Vorwärmekanal für den pulsierenden Durchfluß eines Teiles der heißen Abgase zwischen dem 3. und 4. Zylinder frei. Mit fortschreitender Motorerwärmung geht die Klappe zu, schließt den Durchfluß und leitet die Gase ohne Wärmenutzung direkt ins Auspuffrohr.

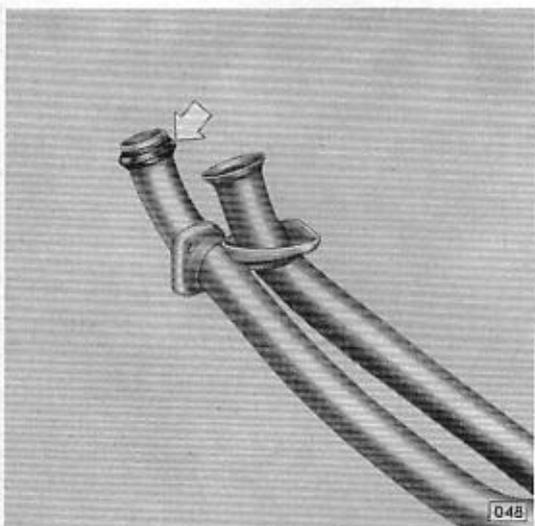
Zur Anflanschung des Zwillingsauspuffrohres an den Krümmer ist für das hintere Rohr ein Kegeldichtsitz vorgesehen, der ohne zusätzliche Dichtung eine einwandfreie Abdichtung gewährleistet. Für das vordere Rohr ist eine verschiebbare Dichtung vorgesehen, um damit Planabweichungen zwischen den beiden Dichtstellen ausgleichen zu können.



Ersatzteilmäßig werden die Krümmer als Einzelteile, der Vorwärmevlansch aber nur im Zusammenbau geliefert.

Alle Montagearbeiten sind in herkömmlicher Weise, unter Beachtung folgender zusätzlicher Hinweise, auszuführen.

Zum Lösen der Zwillingsrohrbefestigung am Krümmer sind die Schrauben vorher zweckmäßig mit einem handelsüblichen Lösungsmittel gängig zu machen.



Beim Wiederanschrauben der Zwillingsleitungen an den Krümmer immer zuerst die Schraube für das hintere Rohr – ohne Dichtung – und dann erst die Schrauben für das vordere Rohr – mit Dichtung – an den Krümmer beiziehen. Anschließend Schrauben beider Rohre abwechselnd bis zum Festsitz anziehen. Wenn erforderlich, neue Dichtung verwenden.

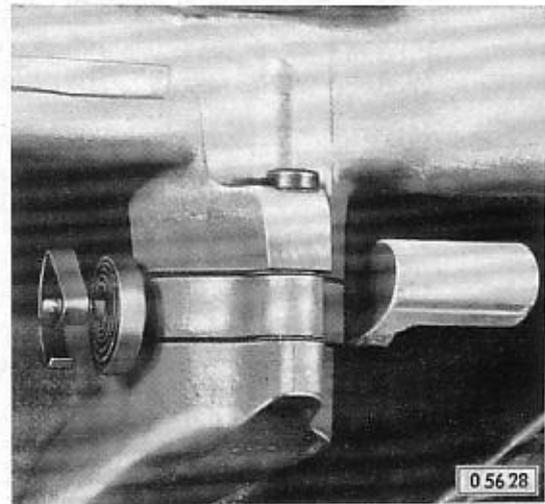
Bei Undichtigkeiten an der Krümmerdichtung und bei Verdacht auf Abweichungen (Druckbild der Dichtung) gemeinsame Ebene aller 7 Anlageflächen im Zusammenbau prüfen. Dazu ausgebauten Krümmer mit gereinigten Anlageflächen auf Tuschierplatte legen und Abweichung (Lichtspalt), die bis zu **0,3 mm** betragen darf, mit Fühllehre messen. Liegen größere Abweichungen vor, Zusammenbauschrauben für Krümmerteile lösen und Anlageflächen nach folgenden Hinweisen in eine dichtfähige Planheit bringen.

Beim Zerlegen des Zsb.-Krümmers in Einzelteile, sei es zum Ersetzen einer Zwischendichtung, des Vorwärmevlansches, des Ansaugkrümmers oder eines einzelnen Auspuffkrümmerteiles, müssen vor Wiedereinbau die 7 Anlageflächen in eine dichtfähige Planebene gebracht werden. Dazu die drei Krümmerteile mit Vorwärmevlansch und neuen Dichtungen handfest zusammenschrauben.

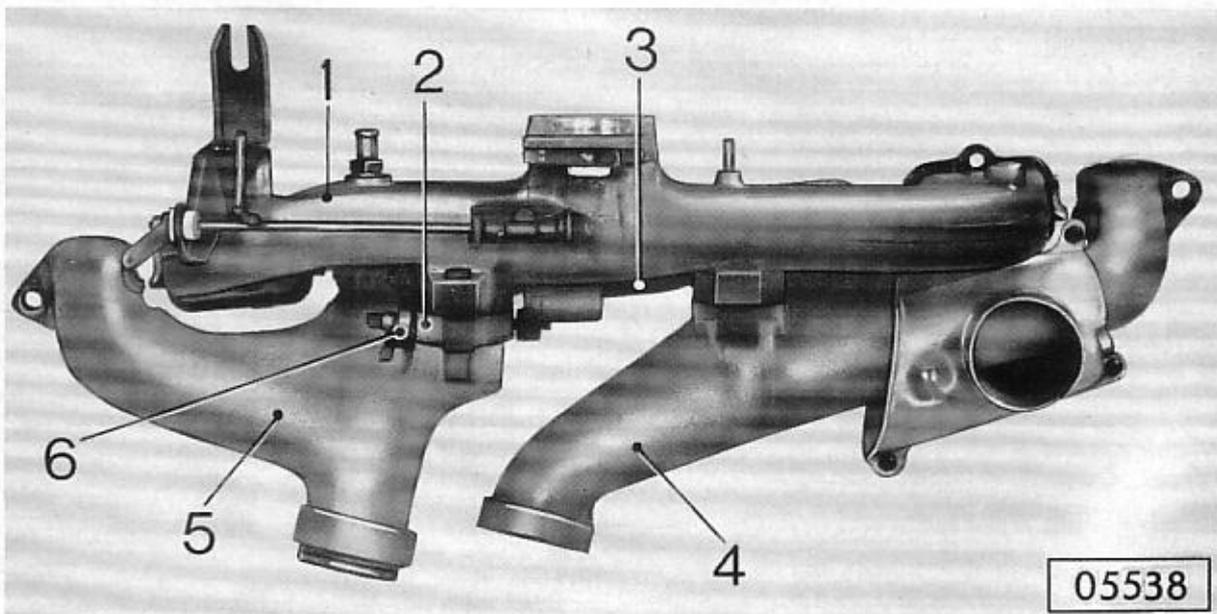
Anschließend Zusammenbau mit vorher gereinigten Anlageflächen **ohne Krümmerdichtung** am Zylinderkopf anlegen. Dann Zug um Zug in spiralförmiger Reihenfolge unter Einbeziehung der vier Zsb.-Schrauben die drei Krümmerteile festziehen. Krümmer wieder vom Zylinderkopf abschrauben. Zusammenbau mit neuer Dichtung endgültig am Zylinderkopf mit **4 kpm** anschrauben.

Um Funktionsstörungen der Vorwärmemechanik zu verhindern oder solche abzustellen, auf folgende Punkte achten:

1. Die Klappenachse muß über den gesamten Ausschlag frei und leicht beweglich sein. Wenn erforderlich, gangbar machen.
2. Auf richtige Montage der Wärmereglerspirale und Dämpfungsfeder achten.
3. Die Dämpfungsfeder darf über den gesamten Weg – von Anschlag zu Anschlag – nicht am Anschlagstift angehen und reiben, wenn erforderlich, nachbiegen.
4. Wärmereglerspirale und Dämpfungsfeder müssen, um ihre Funktion erfüllen zu können, vor Lack geschützt werden. Beim Farbspritzen des Motors also gut abdecken.



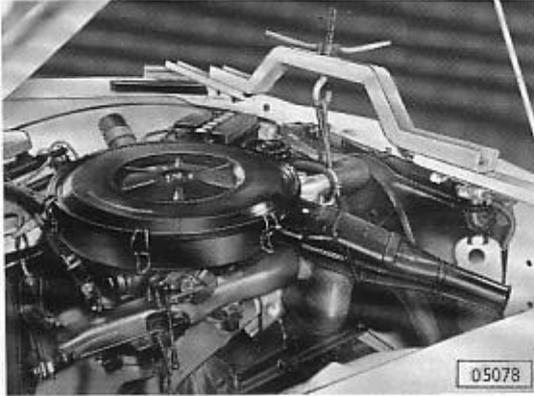
6



Krümmervorwärmesystem

- |   |   |
|---|---|
| 1 Ansaugkrümmer   | 4 Vorderer Auspuffkrümmer   |
| 2 Zsb.-Vorwärmeflansch mit Klappe, Feder und Gegengewicht | 5 Hinterer Auspuffkrümmer   |
| 3 Vorwärmekanal zwischen 3. und 4. Zylinder (Abgaskanal)  | 6 Anordnung der Wärmereglerspirale (Bi-Metallspirale) und Dämpfungsfeder an 2 |

## Ölwannendichtung ersetzen



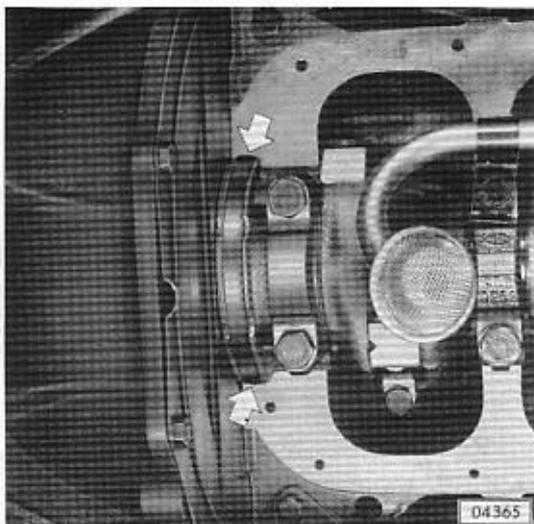
Motor mit Motorheber S-1244 und kurzem Seil von S-1220 ganz aus den vorderen Motordämpfungsblöcken herausziehen. Unter die Aufnahmen des Motorhebers am Kotflügel rechts und links je ein Vierkantrohr 30 x 30 x 250 mm unterlegen. Lichtmaschine lösen und zum Motor schwenken.



Fahrzeug anheben und Motoröl ablassen. Stabilisator an den Längsträgern sowie an der linken Seite der Vorderachse abschrauben. Ölwanne abschrauben und etwas vorn absenken.

Kurbelwelle drehen, bis Kurbelwellenzapfen quer stehen.

In dieser Kurbelwellenstellung Ölwanne nach vorn ausbauen.

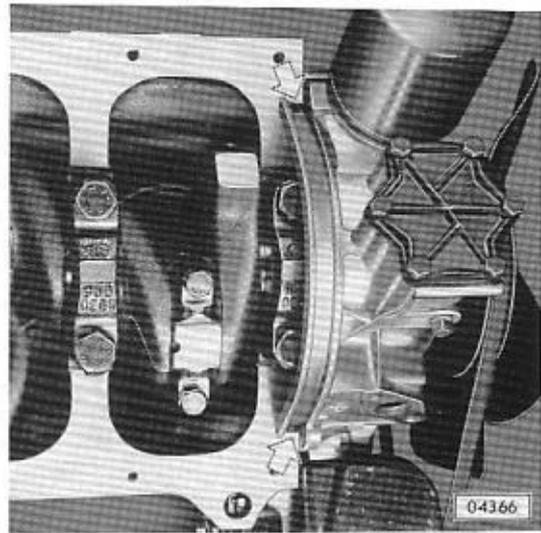


Vor dem Wiedereinbau der Ölwanne Dichtflächen reinigen und eine Raupe Dichtungsmasse (ca. 3 mm Ø), Katalog-Nr. 15 03 294, an den gezeigten Stellen auftragen.

An hinteren Kanten des hinteren Kurbelwellenlagerdeckels und des Zylinderblocks.

Zwischen Steuergehäuse und Zylinderblock unten.

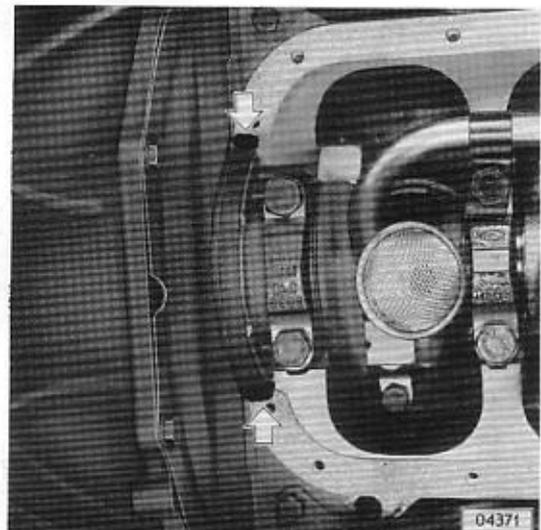
Kork- und Gummidichtungen auf Dichtflächen des Motorblockes und des Steuergehäuses auflegen.



6

Nach Auflegen der Dichtungen weitere Raupen Dichtungsmasse an den gezeigten Stellen auftragen.

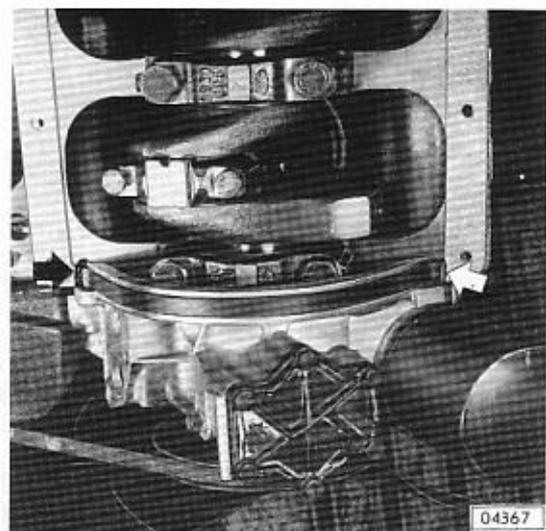
An hinteren Kanten des hinteren Kurbelwellenlagerdeckels zwischen Gummi- und Korkdichtungen.



Zwischen Steuergehäuse und Zylinderblock unten.

Ölwanne anschrauben. Hierbei Schrauben mit Sicherungsmasse, Katalog-Nr. 15 03 163, einsetzen.

Motoröl einfüllen.



## Nockenwelle ersetzen

Hierzu siehe prinzipmäßig anzuwendende Hinweise unter dem gleichlautenden Arbeitsvorgang für 4-Zylinder-Motoren, unter Beachtung nachstehender Tabellen.

Nockenwellenlagerzapfen-Durchmesser und Nockenwellenlager-Innendurchmesser												
	Lagerzapfen der Nockenwelle schleifen auf Ø mm						Lager nach Einpressen aufbohren auf Ø mm					
	Lagerzapfen-Nr.						Lager-Nr.					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Normale Größe (Produktion)	48,950	48,700	48,575	48,450	48,325	48,200	49,045	48,795	48,670	48,545	48,420	48,295
	48,935	48,685	48,560	48,435	48,310	48,185	49,020	48,770	48,645	48,520	48,395	48,270
0,1 mm Untermaß (Produktion)	48,850	48,600	48,475	48,350	48,225	48,100	48,945	48,695	48,570	48,445	48,320	48,195
	48,835	48,585	48,460	48,335	48,210	48,085	48,920	48,670	48,545	48,420	48,295	48,170
0,5 mm Un- termaß (Kun- dendienst- Schleifmaß)	48,450	48,200	48,075	47,950	47,825	47,700	48,545	48,295	48,170	48,045	47,920	47,795
	48,435	48,185	48,060	47,935	47,810	47,685	48,520	48,270	48,145	48,020	47,895	47,770

Die Nockenwellenlagerzapfen und die Lagerstellen im Zylinderkopf sind in der Tabelle mit den Nummern 1 bis 6 gezeichnet. Die Numerierung erfolgt von vorn (Wasserpumpenseite) nach hinten.

Nockenwellenlagerbuchsen-Außendurchmesser in mm					
Lager Nr.					
1	2	3	4	5	6
53,640	53,390	53,140	52,890	52,640	52,390
53,600	53,350	53,100	52,850	52,600	52,350

Durchmesser für Lagerbuchsen im Zylinderkopf in mm					
Lager-Nr.					
1	2	3	4	5	6
53,530	53,280	53,030	52,780	52,530	52,280
53,500	53,250	53,000	52,750	52,500	52,250

Kennzeichnung der Nockenwellen		
Kennfarbe		Kennbuchstabe
Normalmaß	0,1 mm Untermaß	
weiß	violett	B

## Kurbelwellenschleifmaße

Die Schleifmaße sind die gleichen wie bei den 4-Zylinder-Motoren (siehe Tabelle auf Seite 72). Jedoch ist zu beachten, daß bei den 6-Zylinder-Motoren 7 Lagerstellen vorhanden sind. Das Führungslager ist, wie bei allen Motoren, das hintere Lager.

## Zylinderschleif- und Kolbenmaße

Motoren: 25 S, 25 H				
Größe	Zylinderbohrung Ø mm	Richtzahl für Zy- linderbohrung auf Kurbelgehäuse	Zubehöriger Kolben Ø mm Kdd.	Richtzahl auf Kol- benboden Kdd.
Produktionsgrößen	86,97	7	86,95	8
	86,98	8	86,95	8
	86,99	9	86,97	00
	87,00	0	86,97	00
	87,01	1	86,99	02
	87,02	2	86,99	02
Übergröße 0,5 mm	87,47	87,47	87,44	87,44 7 + 0,5*)
	87,48	87,48	87,45	87,45 8 + 0,5
	87,49	87,49	87,46	87,46 9 + 0,5
	87,50	87,50	87,47	87,47 0 + 0,5
Übergröße 1,0 mm	87,97	87,97	87,94	87,94 7 + 10
	87,98	87,98	87,95	87,95 8 + 10
	87,99	87,99	87,96	87,96 9 + 10
	88,00	88,00	87,97	87,97 0 + 10
Übergröße Kolben sind mit dem vollständigen Kolbenmaß und einer Richtzahl *) gekennzeichnet.				

Bei Prod.- und Teil-Motoren sowie Zylinderblöcken mit Kolben, also werkseitigen Zusammenbauten, sind einheitliche Kolbenspiele vorhanden. Für Kundendienst-Instandsetzungen muß entsprechend der lieferbaren Kolbengröße ein variierendes Kolbenspiel berücksichtigt werden.

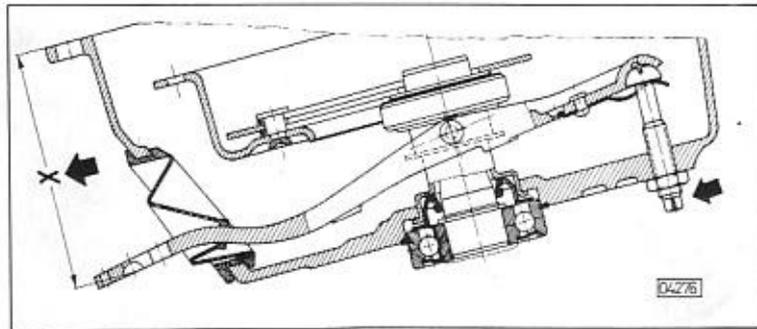
### Kolben-Einbauspiel bei 25 S-, 25 H-Motoren

Produktion: 0,03 mm

Kundendienst: 0,02 bis 0,03 mm

## 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.



6

Seilzug so weit aus Stirnwand herausziehen, daß das Kupplungspedal am Schalter anliegt (Kontrolllampe brennt).

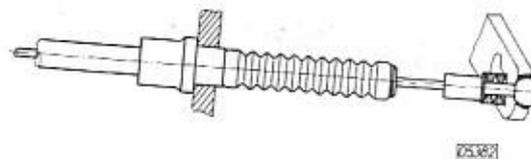
In dieser Stellung Sicherungsscheibe vom oberen Seilanschlag um 3 Nuten nach vorn versetzt montieren.

Die Einstellung der Kupplungsbetätigung ist somit fixiert.

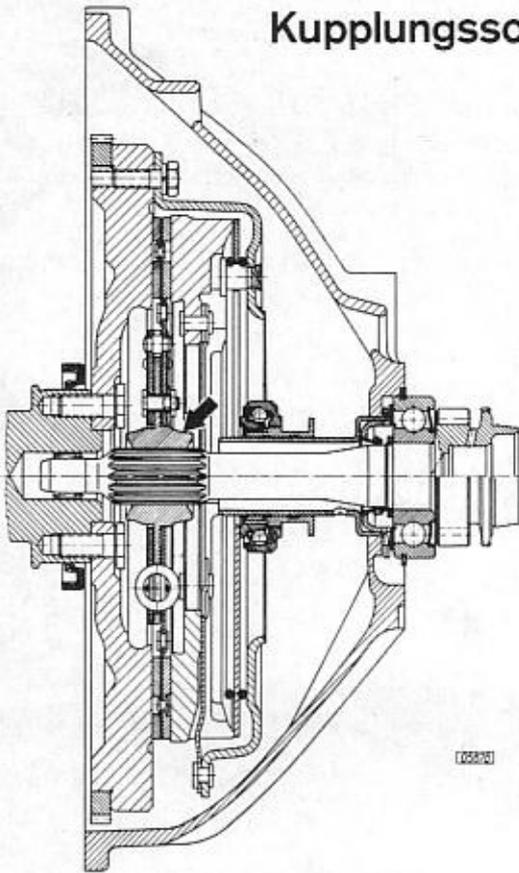
## Kupplungsseilzug ersetzen

Dieser Arbeitsvorgang entspricht im Prinzip dem gleichlautenden Vorgang, wie er bei den 4-Zylinder-Motoren beschrieben ist, bis auf folgende Abweichung:

Die Sicherung des Kupplungsseiles am Ausrückhebel wird mit **zwei** Kunststoffsischerungsscheiben vorgenommen.



## Kupplungsscheibe aus- und einbauen



Dieser Vorgang entspricht im Prinzip dem gleichlautenden Vorgang, wie er bei den 4-Zylinder-Motoren beschrieben ist, bis auf folgende Abweichungen:

Die Auspuffrohre sind am Auspuffkrümmer zu lösen. Zum Herausschrauben der linken oberen Kupplungsgehäuse-Befestigungsschraube Motor und Getriebe nach rechts drücken.

Beim Einbau der Kupplungsscheibe beachten, daß das lange Teil der Scheibennabe **nach hinten**, zum Getriebe zeigt.

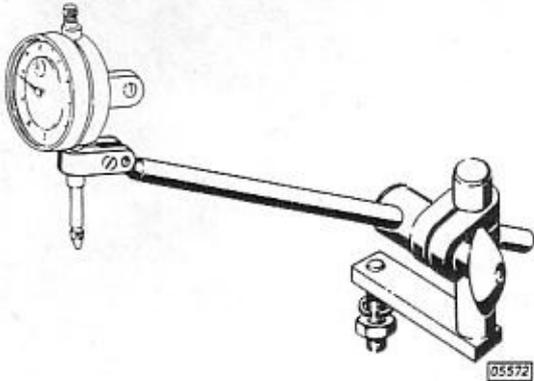
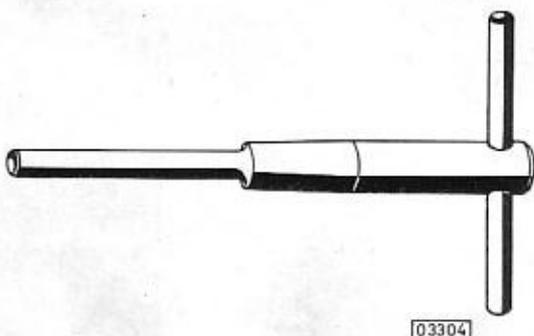
## Schwungrad auswuchten Kupplungszusammenbau auswuchten

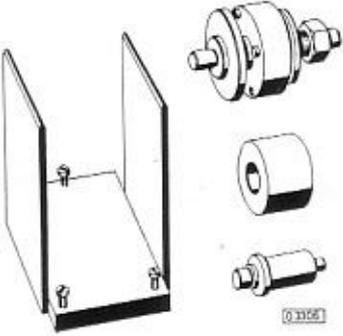
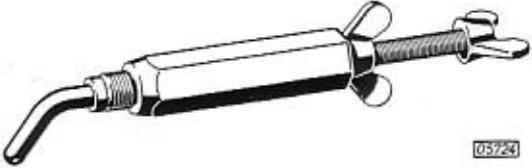
Beide Arbeitsvorgänge entsprechen im Prinzip den gleichlautenden Vorgängen, wie sie bei den 4-Zylinder-Motoren beschrieben sind, bis auf folgende Abweichungen:

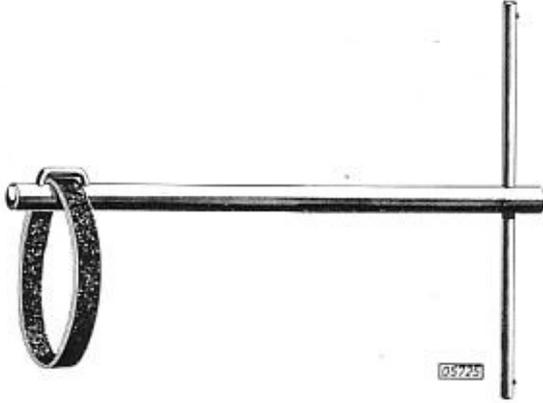
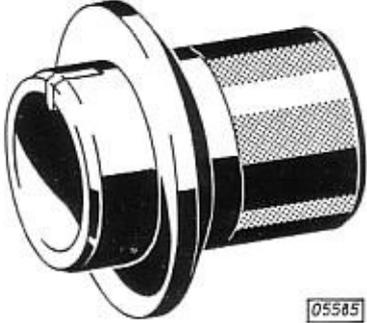
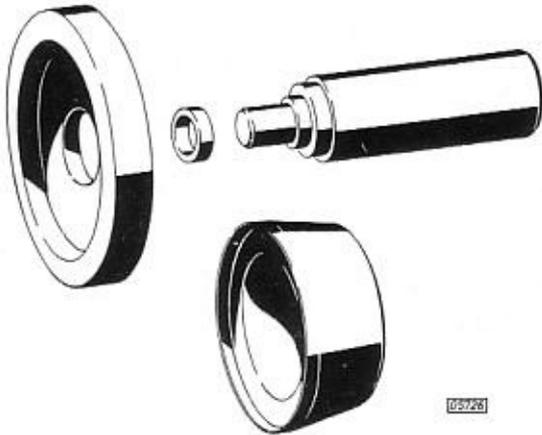
1. Die Auswuchtflächen sind auf einem Radius von  $130 \pm 1$  mm bzw. 17 mm von Schwungradaußenkante mit einem 8-mm-Bohrer zu bohren.
2. Die max. Bohrtiefe darf 15 mm nicht übersteigen.
3. Die wegzubohrenden Material-Gewichtsmengen sind aus nachstehender Tabelle zu entnehmen.

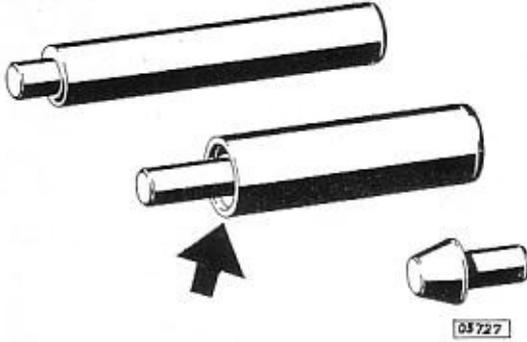
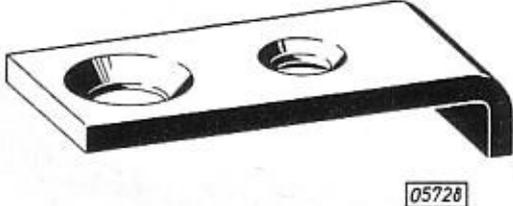
Vergleichstabelle für Auswuchtlöcher	
Bohrtiefe mit 8-mm-Bohrer	Gewicht der Plastischen Masse, ca. Angaben
5mm	1,2 g
6 mm	1,6 g
7 mm	2,0 g
8 mm	2,4 g
9 mm	2,8 g
10 mm	3,2 g
11 mm	3,6 g
12 mm	4,0 g
13 mm	4,4 g
14 mm	4,8 g
15 mm	5,2 g

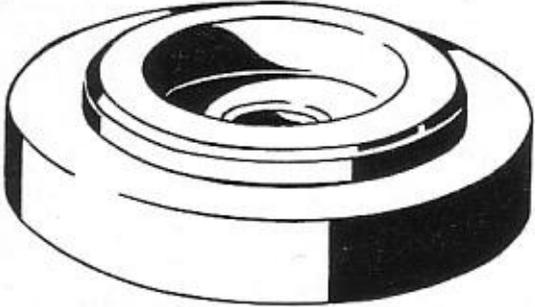
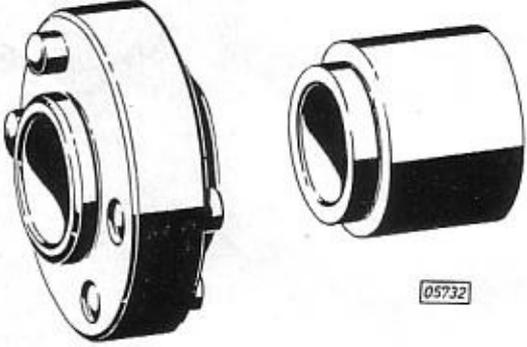
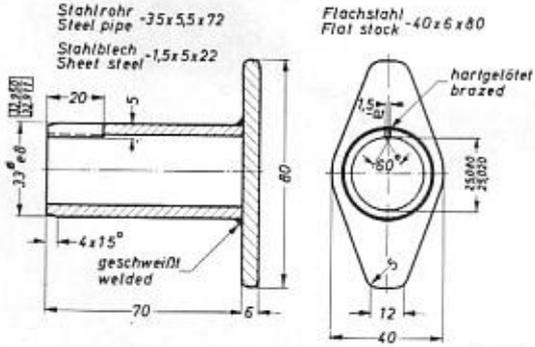
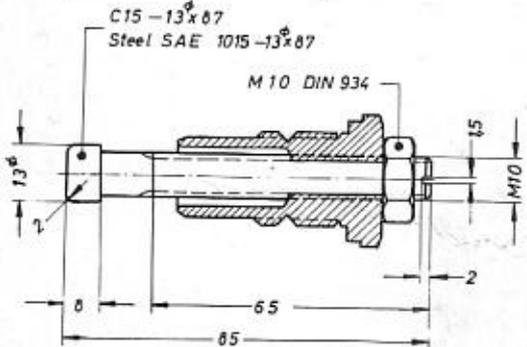
## Spezial-Werkzeuge

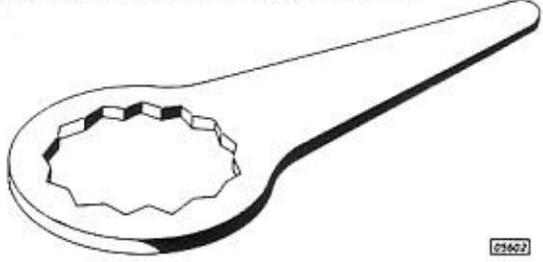
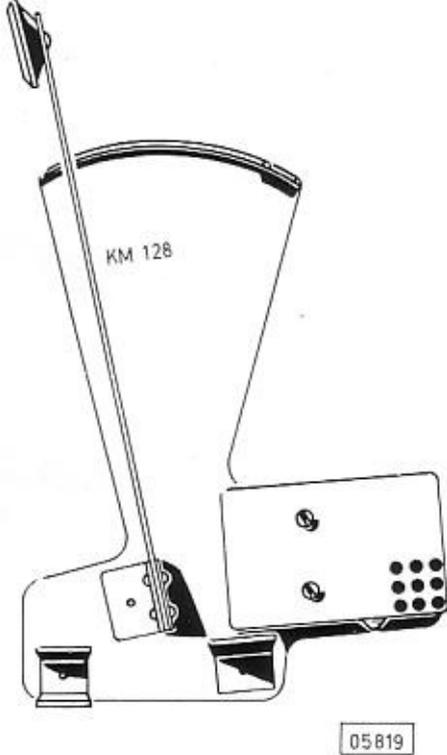
Nr.	Werkzeug-Bezeichnung	Anwendung
S-9	Meßuhrhalter 	Prüfen des Schwungrads und der Kupplungs-scheibe auf Seitenschlag
S-1028	Kupplungsführungsdorn 	Zentrieren der Kupplungs-scheibe
S-1092	45° Auslaßventilsitzfräser 	Fräsen des Auslaßventil-sitzes
S-1096 S-1184 S-1132 S-1133	Führungsdorn (für Ein- und Auslaßventilsitzfräser)  Normalgröße 0,075 mm Übergroße 0,150 mm Übergroße 0,300 mm Übergroße	Führung und Aufnahme der Ventilsitz- und Korrektionsfräser

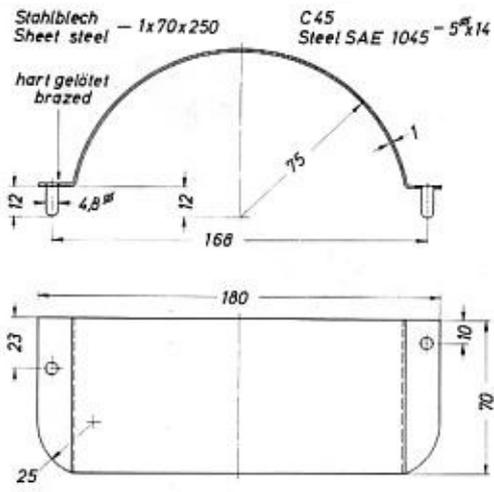
Nr.	Werkzeug-Bezeichnung	Anwendung
S-1183 S-1130 S-1131	Ventilfehrungsreibahle (für Ein- und Auslaßventile)  0,075 mm Übergröße 0,150 mm Übergröße 0,300 mm Übergröße	Aufreiben der Ventilfehrungsbohrung
S-1164	Schwungrad und Kupplungsauswuchtvorrichtung in Verbindung mit S-1306  0 1164	Auswuchten des Schwun- grades und der Kupplung
S-1220	Motorheber (mit 3 Drahtseilen)  0 1220	Zum Ein- und Ausbauen des Motors
S-1230	Ventilhalter (Ersatz für S-748/2)  0 1230	Beim Ausbau der Ventil- feder, halten des ge- schlossenen Ventils

Nr.	Werkzeug-Bezeichnung	Anwendung
S-1243	Motorölfilter-Demontagerwerkzeug 	Lösen des Ölfilter-elementes
S-1244	Motorheber 	Zum Anheben und Halten des Motors
S-1279	Eintreib-, Abdicht- und Drehhülse 	Gegen Ausfließen von Öl auf Hauptwelle aufstecken Nur für Commodore-B und Fahrzeuge mit autom. Getriebe
S-1296	Kurbelwellenlager- und Dichtring-Einschlagwerkzeug 	Einschlagen des Kurbelwellenlagers und des Dichtringes

Nr.	Werkzeug-Bezeichnung	Anwendung
S-1297	Kolbenbolzen-Aus- und -Einpreßwerkzeug 	Aus- und Einpressen des Kolbenbolzens An der im Teil 2 mit Pfeil gekennzeichneten Stelle 20° Schrägung 3 mm lang auf dem Umfang abdrehen.
S-1298	Ventildederspanner 	Auswechseln einzelner Ventildedern
S-1302	45° Einlaßventilsitzfräser 	Fräsen des Einlaßventilsitzes
S-1303	30° Korrektionsfräser (Einlaßventilsitz) 	Korrigieren des Einlaßventilsitzes
S-1304	30° Korrektionsfräser (Auslaßventilsitz) 	Korrigieren des Auslaßventilsitzes

Nr.	Werkzeug-Bezeichnung	Anwendung
S-1305	Steuergehäusedichtring-Montagewerkzeug  <span style="float: right;">05731</span>	Einziehen des Steuergehäusedichtringes
S-1306	Schwungrad- und Kupplungsführungshülsen (in Verbindung mit S-1164)  <span style="float: right;">05732</span>	Auswuchten des Schwungrades und der Kupplung
SW-191	Getriebehauptwellen-Abdicht- und -Drehhülse  All dimensions are metric <span style="float: right;">05590</span>	Abdichten der Getriebehauptwelle  <b>Nur für Rekord-D</b>
SW-287	Kettenspanner-Prüfwerkzeug  All dimensions are metric <span style="float: right;">05733</span>	Steuerkettenspanner prüfen

Nr.	Werkzeug-Bezeichnung	Anwendung
KM 127	Motordämpfungs-Montageschlüssel 	Aus- und Einschrauben der Motordämpfungs- blöcke am Vorderachs- körper
KM 128	Keilriemenspannungs-Prüfgerät 	Zum Prüfen der Keil- riemenspannung
MW-81	Vielzahn-Steckschlüssel	Für Befestigungsschrau- ben des Nockenwellen- kettenrades
MW-101	Elektro-Ofen	Zum Erwärmen der Pleuelstange für Kolbenbolzenmontage
MW-110	Vielzahn-Steckschlüssel	Für Zylinderkopfschrauben
MW-111	Ventilfederheber	Ventil aus- und einbauen
MW-113	9-mm-Gelenksteckschlüssel	Für Wasserablaßstopfen am Zylinderblock

Nr.	Werkzeug-Bezeichnung	Anwendung
20-1	Kukko-Abzieher	Kettenrad von Kurbelwelle abziehen
22-1 21/2	Kukko-Abzieher Kukko-Einsatz	Nadellager aus Kurbelwelle herausziehen
-	Kolbenringspanner	handelsüblich
-	Kolbenringzange	handelsüblich
-	Magnetfußhalter für Meßuhr	handelsüblich
-	Ventilprüfgerät	handelsüblich
-	13-mm-Gelenksteckschlüssel	handelsüblich
-	Fühllehre	handelsüblich
-	<p>Öl-Schleuderschutzblech für Steuerkette</p>  <p>All dimensions are metric</p>	<p>Selbstanfertigung bzw. von Matra-Werke unter Nr. 0/58 lieferbar</p>