

Gruppe 00

	Arb. Nr.	Koordinate
Einbauübersicht	00-002	B 1
Bilder, Schnittbilder	003	K 1
Sonderwerkzeuge	004	D 2
Technische Daten, Anziehdrehmomente	005	K 2
Instandsetzung von Gewindelöchern durch Heli-Coil Einsätze	901	E 4

Gruppe 01

Explosiv-Bilder	01-003	B 5
Zylinderkopfhaube ab- und anbauen	106	G 5
Zylinderkopf abbauen	133	H 5
Zylinderkopf anbauen	140	L 5
Zylinderkopf planbearbeiten	220	B 6
Ölabscheider aus- und einbauen	366	D 6
Steuergehäusedeckel abdichten	400	G 6
Wellendichtring im Gehäusedeckel vorn erneuern	415	K 6
Steuergehäuse aus- und einbauen	432	O 6
Wellendichtring im Steuergehäuse erneuern	438	E 7
Ölwanne aus- und einbauen	450	H 7
Überstand der Zylinderlaufbuchse messen	645	K 7
Zylinderlaufbuchse aus- und einbauen, abdichten	650	N 7
Zweite Ringnut an der Zylinderlaufbuchse anbringen	663	D 8
Bundstift im Zylinderkurbelgehäuse nacharbeiten	665	G 8
Korrosionserscheinungen an der Zylinderkurbelgehäuse-Planfläche beseitigen	685	N 8

Gruppe 03

Explosiv-Bilder	03-003	B 10
Führungslager im Schwungrad erneuern	052	E 10
Schwungrad aus- und einbauen	080	H 10
Schwungrad bearbeiten	085	L 10
Starterzahnkranz erneuern	110	O 10
Schwingungsdämpfer bzw. Nabe aus- und einbauen	210	A 11
Lauftring auf der Kurbelwelle erneuern	257	B 11
Lauftring auf dem Schwungrad erneuern	264	D 11
Kolben ausbauen	300	E 11
Kolben einbauen	305	G 11
Kolbenringe erneuern	320	L 11
Pleuelstange lagern	365	N 11
Kurbelwelle ausbauen, lagern und einbauen	410	B 12
Kurbelwelle schleifen	550	L 12

Gruppe 05

	Arb. Nr.	Koordinate
Explosiv-Bilder.....	05-003	B 13
Verdichtungsdruck prüfen.....	050	D 13
Ventilspiel einstellen.....	070	G 13
Kipphebel erneuern.....	090	O 13
Ventilfedern erneuern.....	250	B 14
Ventilschaftabdichtungen montieren.....	272	E 14
Ventile aus- und einbauen.....	290	G 14
Ventilsitze bearbeiten.....	300	K 14
Ventile schleifen.....	330	A 15
Ventilführungen aus- und einbauen.....	350	D 15
Ventilsitzringe erneuern.....	380	G 15
Steuerzeiten über Ventilhub prüfen.....	500	D 16
Nockenwelle aus- und einbauen.....	564	G 16
Ventilhub prüfen.....	596	H 16
Nockenwellenlager erneuern.....	603	L 16
Axialspiel der Nockenwelle prüfen.....	609	B 17

Gruppe 07

Einspritzpumpen Einbauübersicht.....	07-002	B 1
Explosiv-Bilder.....	003	E 1
Kraftstoffanlage entlüften.....	019	G 1
Förderbeginn prüfen.....	050	H 1
Einspritzpumpe aus- und einbauen.....	060	O 1
Einspritzdüse mit Düsenhalter aus- und einbauen.....	302	H 2
Einspritzdüse prüfen.....	345	O 2
Düsenhalter und Einspritzdüse zerlegen, reinigen und zusammenbauen.....	350	B 3

Gruppe 09

Explosiv-Bilder, Schnittbilder.....	09-003	B 4
Turbolader-Fehlersuche.....	008	H 4
Kraftstofffilter erneuern.....	106	N 4
Turbolader aus- und einbauen.....	500	O 4
Turbolader prüfen.....	525	B 5
Turbolader zerlegen und zusammenbauen.....	530	D 5

Gruppe 13

Explosiv-Bilder.....	13-003	B 6
Luftpresser zerlegen und zusammenbauen.....	194	D 6
Keilriemen erneuern.....	411	H 7

Gruppe 14

	Arb. Nr.	Koordinate
Explosiv-Bilder	14-003	B 8
Ansaugkrümmer aus- und einbauen	053	D 8
Auspuffkrümmer aus- und einbauen	068	E 8
Motorbremseinstellung prüfen	100	G 8
Motorbremse einstellen	120	H 8

Gruppe 15

Starter aus- und einbauen	15-050	B 9
Generator aus- und einbauen	210	D 9

Gruppe 18

Explosiv-Bilder	18-003	B 10
Ölverbrauch messen/Ölverbrauchmeßblatt	010	H 10
Ölkühler aus- und einbauen	050	L 10
Ölkühler zerlegen und zusammenbauen	085	O 10
Ölfiltereinsatz aus- und einbauen	100	B 11
Überdruckventil an der Ölpumpe aus- und einbauen	141	E 11
Ölfilter-Umgehungsventil aus- und einbauen	142	G 11
Ölpumpen aus- und einbauen	200	H 11
Ölpumpen zerlegen und zusammenbauen	210	K 11
Ölspritzdüse aus- und einbauen	220	G 12
Öldruckgeber erneuern	301	K 12

Gruppe 20

Explosiv-Bilder	20-003	B 13
Kühlmittelregler aus- und einbauen	050	D 13
Kühlmittelregler prüfen	059	E 13
Kühlanlage entfetten und entkalken	090	G 13
Kühlmittelpumpe zerlegen und zusammenbauen	130	H 13

Gruppe 30

Geschwindigkeits- und Drehzahlregulierung prüfen	30-050	B 15
--	--------	------

00-002 Einbauübersicht

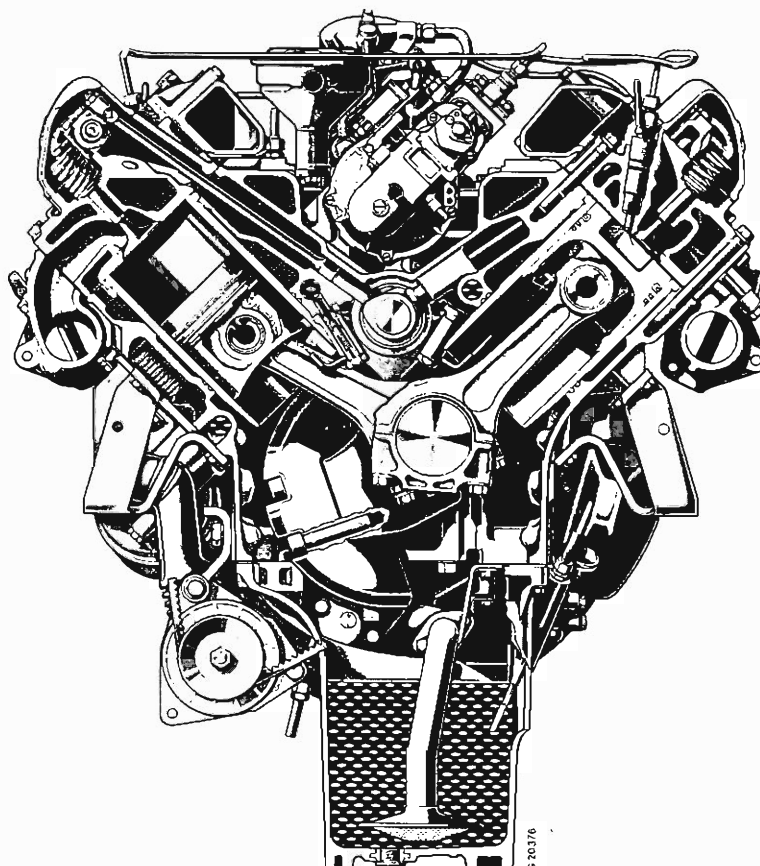
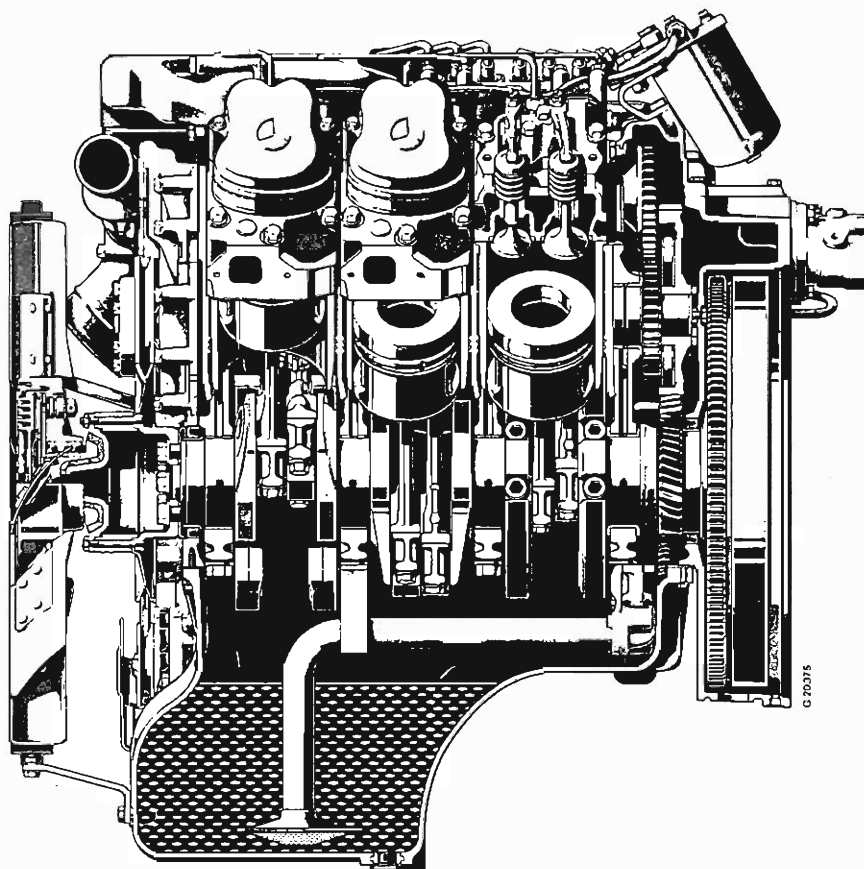
Motor-Baumuster	Leistung in kW (PS) 1/min	Ausführung	eingebaut in Fahrzeug-Baumuster
421.905	159 (216) 2300	Generator 28V/27A Schleifring gekapselt Lenkhelfpumpe 100 bar Luftpresser liegend Luftansaugung vorn	615.026/027/028 615.122 615.222 616.024/026/027/028 616.121/122 616.417/419/424/426/ 427/428 616.521/522 617.023/024/026/ 028/029 617.121/122/126/127 617.326 617.424/425/426/ 427/428 619.017/019 619.036/037/038/045/ 047 619.137/138 619.208/209 619.417/419 621.005/006/007/008 621.101/102/106/107 621.306/307/327
421.906	159 (216) 2300	Generator 28V/55A Schleifring gekapselt Lenkhelfpumpe 100 bar Luftpresser liegend Luftansaugung vorn	615.021/064 615.221/224/226/264 616.022/065 619.045
421.907	159 (216) 2300	Generator 28V/27A Starter KB 24V/5,4kW 1. Zyl.Luftpresser liegend Lenkhelfpumpe 100 bar Luftansaugung vorn	619.045
421.910	159 (216) 2300	Generator 28V/95A Starter KB 24V/5,4kW 1. Zyl.Luftpresser liegend Lenkhelfpumpe 100 bar	396.356/358
422.905	206 (280) 2300	Generator 28V/27A Schleifring gekapselt Lenkhelfpumpe 100 bar Luftpresser liegend Luftansaugung vorn	387.024/027 620.015/016 620.111/112/113 620.415/416/417 620.511/512/513 621.015/016/017 621.111/112/113/ 116/117 621.416 621.511/512 622.505 623.006/007/008/009 623.032/033

Motor- Baumuster	Leistung in kW (PS) 1/min	Ausführung	eingebaut in Fahrzeug- Baumuster
422.905	206 (280) 2300	Generator 28V/27A Schleifring gekapselt Lenkhilfpumpe 100 bar Luftpresse liegend Luftansaugung vorn	623.130 623.407/408 624.009 624.030/031/032/033 624.131/132/134
422.906	206 (280) 2300	Generator 28V/27A Schleifring gekapselt Lenkhilfpumpe 100 bar Luftpresse liegend Luftansaugung hinten	620.066 620.162/163 620.466 620.562/563/583/593 621.066 621.110/162/163 621.466 621.562 623.058 623.180 623.458
422.907	206 (280) 2300	Generator 28V/27A Schleifring gekapselt Lenkhilfpumpe 100 bar Luftpresse liegend Luftansaugung vorn	621.214/215 621.312/316/317 624.232 624.331/333/334
422.909	184 (250) 2300	Generator 28V/27A Schleifring gekapselt Lenkhilfpumpe 100 bar Luftpresse liegend Luftansaugung vorn	616.131/132 616.532 617.033/034/035/036 617.130/131/132/136 617.336 617.435/436 617.531/532 619.034 619.211
422.910	206 (280) 2300	Generator 28V/27A Schleifring gekapselt Lenkhilfpumpe 100 bar Luftpresse liegend Luftansaugung hinten 2 Luftfilter	622.555
422.911	206 (280) 2300	Generator 28V/27A Schleifring gekapselt Lenkhilfpumpe 100 bar Luftpresse liegend Luftansaugung vorn	620.110 623.032 624.033 624.131/134
422.912	184 (250) 2300	Generator 28V/27A Starter KB 24V/5,4kW 1 Zyl.Luftpresse liegend Lenkhilfpumpe 100 bar	619.048

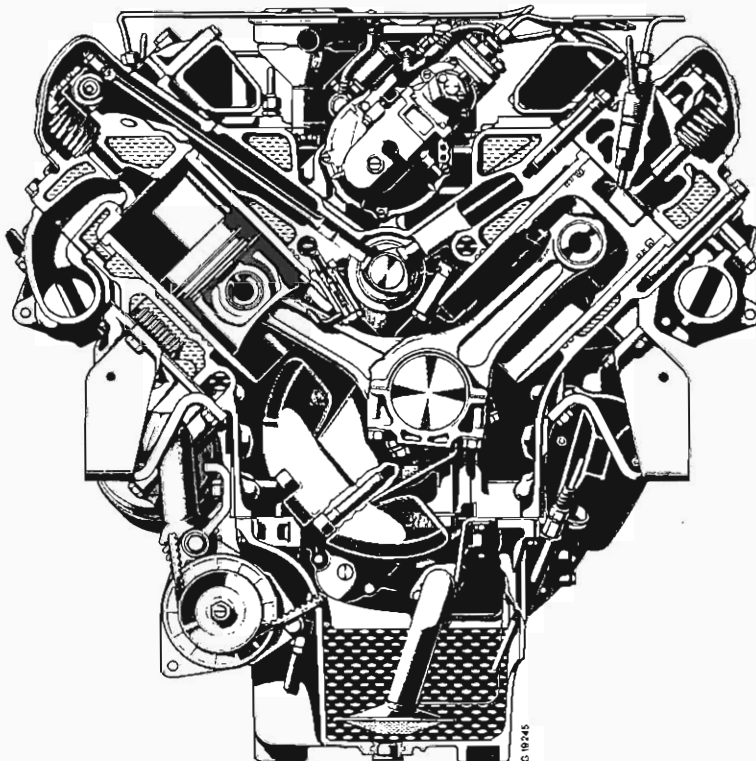
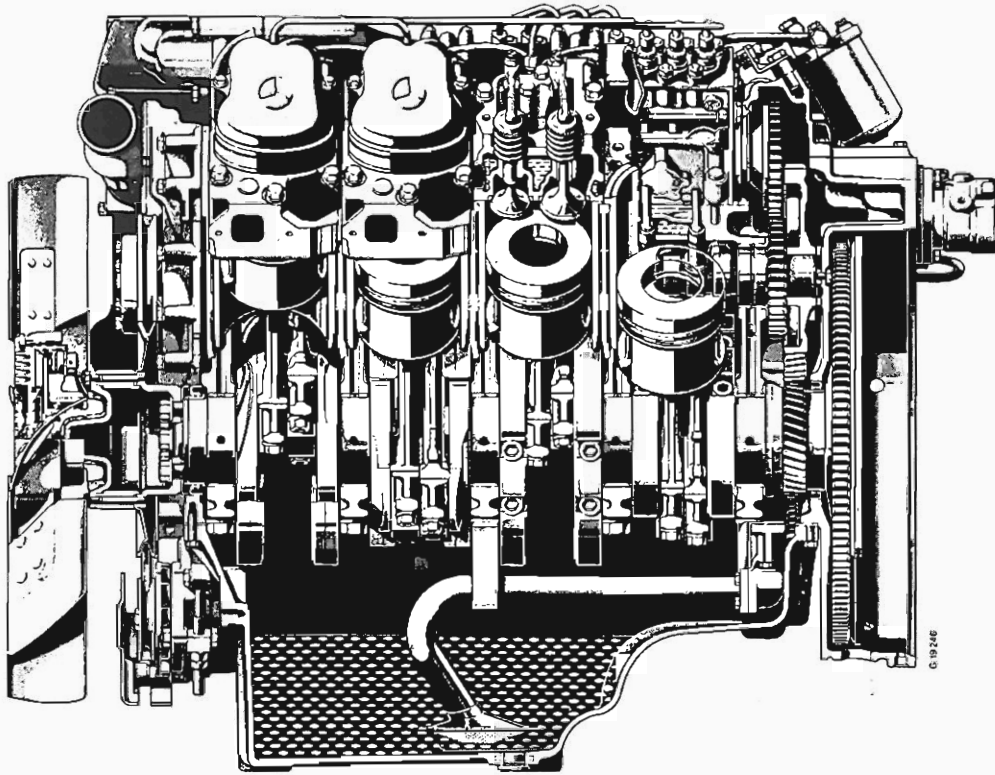
Motor- Baumuster	Leistung in kW (PS) 1/min	Ausführung	eingebaut in Fahr- zeug-Baumuster
422.913	206 (280) 2300	Generator 28V/27A Starter KB 24V/5,4kW 1 Zyl. Luftpresser liegend Lenkhelfpumpe 100 bar Luftansaugung vorn	621.214/215 621.312/316/317 624.232/233 624.331/333/334
422.914	206 (280) 2300	Generator 28V/27A Starter KB 24V/5,4kW 1 Zyl. Luftpresser liegend Lenkhelfpumpe 130 bar Luftansaugung vorn	624.007/008/009 624.108/109
422.915	184 (250) 2300	Generator 28V/95A Starter KB 24V/5,4kW 1 Zyl. Luftpresser liegend Lenkhelfpumpe 100 bar	396.376/378
422.918	206 (280) 2300	Generator 28V/95A Starter KB 24V/5,4kW 1 Zyl. Luftpresser liegend Lenkhelfpumpe 100 bar	396.386/388
422.919	206 (280) 2300	Generator 28V/27A Starter KB 24V/5,4kW 1 Zyl. Luftpresser liegend Lenkhelfpumpe 120 bar Luftansaugung vorn	625.015/016/019 625.025/026/029
422.920	184 (250) 2300	Generator 28V/27A Starter KB 24V/5,4kW 1 Zyl. Luftpresser liegend Lenkhelfpumpe 120 bar	625.005/009
422.950	276 (375) 2300	Generator 28V/27A Schleifring gekapselt Lenkhelfpumpe 100 bar Luftpresser liegend	387.024
422.952	243 (330) 2300	Generator 28V/27A Schleifring gekapselt Lenkhelfpumpe 100 bar Luftpresser liegend Luftansaugung hinten	620.096 620.192/193 620.593 621.096/097 621.192 622.570 623.073 623.195 623.473 624.196

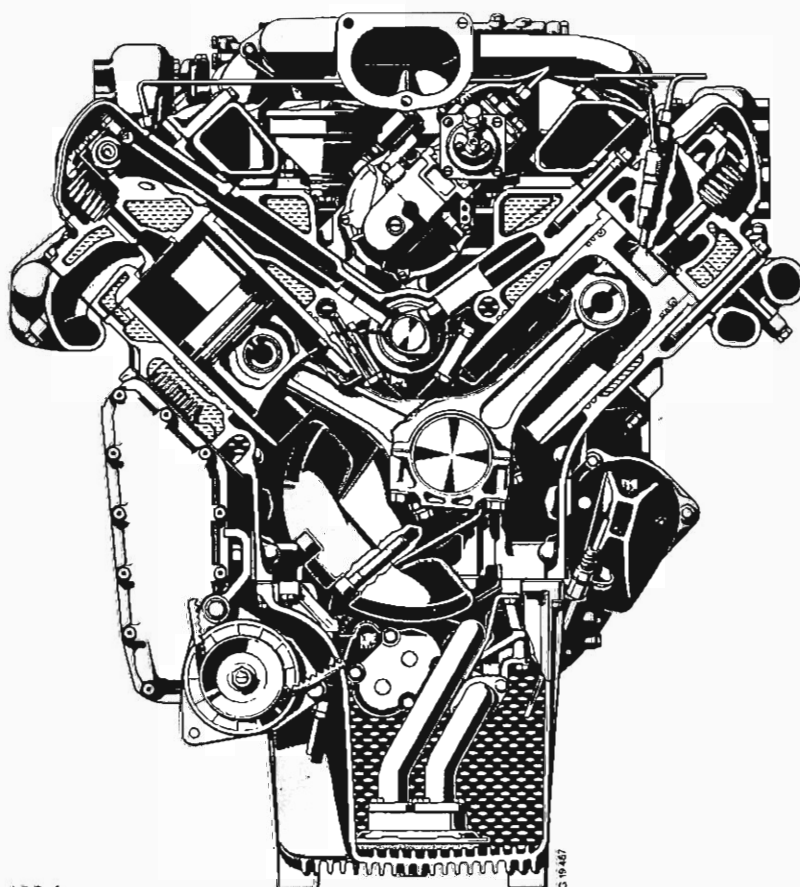
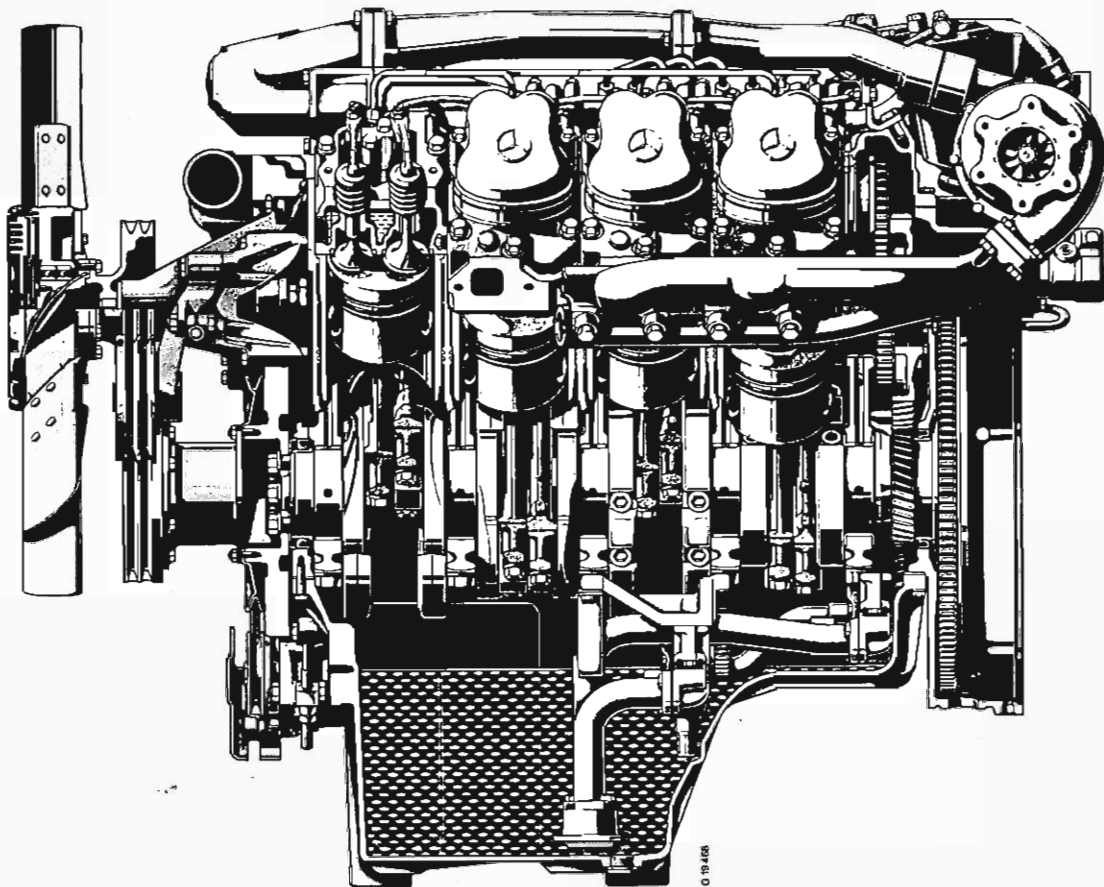
Motor- Baumuster	Leistung in kW (PS) 1/min	Ausführung	eingebaut in Fahr- zeug-Baumuster
422.953	276 (375) 2300	Generator 28V/27A	620.086
		Schleifring gekapselt	620.182/183
		Lenkhelfpumpe 100 bar	620.583
		Luftpresser liegend	621.086
		Luftansaugung hinten	621.182
			623.068
			623.190
			624.191
422.954	243 (330) 2300	Generator 28V/27A	620.046
		Schleifring gekapselt	620.142/143
		Lenkhelfpumpe 100 bar	621.046/047
		Luftpresser liegend	621.142
			621.542
			623.023/048
			623.145
			623.423
			624.048
			624.146
			624.423
422.955	276 (375) 2300	Generator 28V/27A	620.086
		Starter KB 24V/5,4kW	620.182/183
		1 Zyl. Luftpresser	620.583
		liegend	621.085/086
		Lenkhelfpumpe 100 bar	621.182
			623.068
			623.190
			623.468
			624.191
422.956	243 (330) 2300	Generator 28V/27A	620.096
		Starter KB 24V/5,4kW	620.192/193
		1 Zyl. Luftpresser	620.496
		liegend	620.593
		Lenkhelfpumpe 100 bar	621.096/097
			621.192
			621.592
			622.570
			623.073
			623.195
			623.473
			624.196
422.957	243 (330) 2300	Generator 28V/27A	620.046
		Starter KB 24V/5,4kW	620.142/143
		1 Zyl. Luftpresser	620.446
		liegend	620.543
		Lenkhelfpumpe 100 bar	621.046/047
		mit v-n Begrenzung	621.142/143
			621.542/543
			622.520
			623.023
			623.048
			623.145
			623.423

Motor- Baumuster	Leistung in kW (PS) 1/min	Ausführung	eingebaut in Fahrzeug- Baumuster
422.958	243 (330) 2300	Generator 28V/27A	620.096
		Starter KB 24V/5,4kW	620.192/193
		1 Zyl. Luftpresse	620.496
		liegend	620.593
		Lenkhilfpumpe 100 bar	621.096/097
		mit v-n Begrenzung	621.192
			621.592
			622.570
			623.073
			623.195
422.959	276 (375) 2300	Generator 28V/27A	620.086
		Starter KB 24V/5,4kW	620.182/183
		1 Zyl. Luftpresse	620.583
		liegend	621.085/086
		Lenkhilfpumpe 100 bar	621.182
		mit v-n Begrenzung	621.582/583
			623.068
			623.190
			623.468
423.905	261 (355) 2300	Generator 28V/27A	620.026
		Schleifring gekapselt	621.025
		Lenkhilfpumpe 100 bar	621.122/127
		Luftpresse liegend	621.522
		Luftansaugung vorn	623.012
			624.136/137
423.906	261 (355) 2300	Generator 28V/27A	621.075
		Schleifring gekapselt	621.171
		Lenkhilfpumpe 100 bar	624.386
		Luftpresse liegend	
423.907	261 (355) 2300	Luftansaugung hinten	
		Generator 28V/27A	621.327
		Schleifring gekapselt	624.237
		Lenkhilfpumpe 100 bar	624.338/339
423.908	261 (355) 2300	Luftpresse liegend	
		Luftansaugung vorn	
		Generator 28V/27A	620.026
		Starter KB 24V/6,6kW	620.523
		1 Zyl. Luftpresse	621.025/026
		liegend	621.122/123
		Lenkhilfpumpe 100 bar	621.522
		Luftansaugung vorn	622.510
423.950	368 (500) 2300	mit v-n Begrenzung	623.012/013
			623.135
		Starter KB 24V/6,6kW	625.392
		1 Zyl. Luftpresse	
		liegend	
		Lenkhilfpumpe 120 bar	

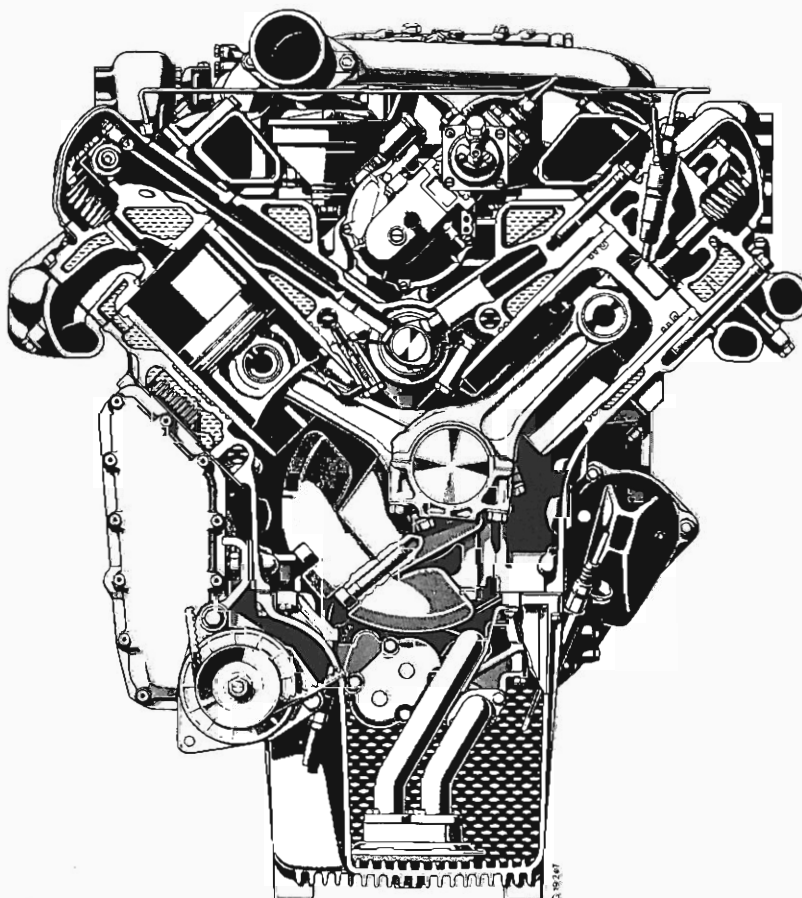
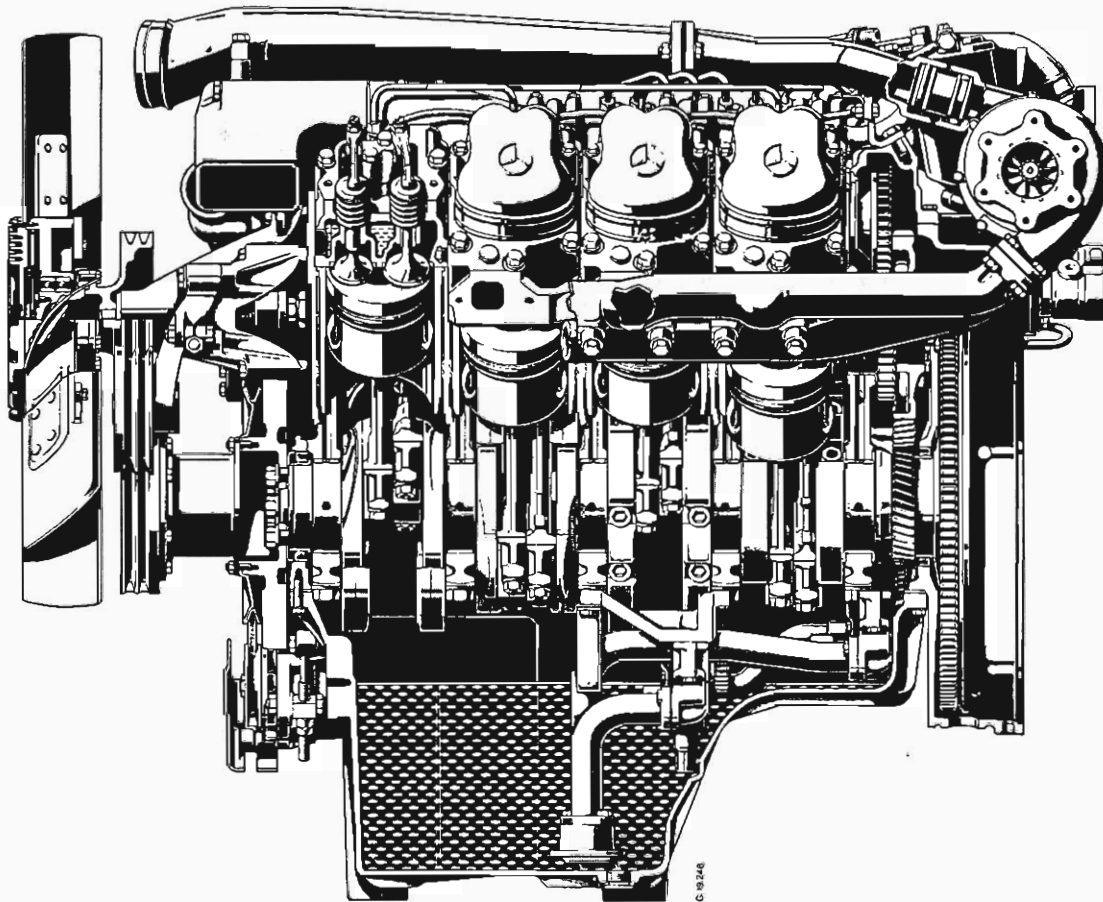


Saugmotor OM 421

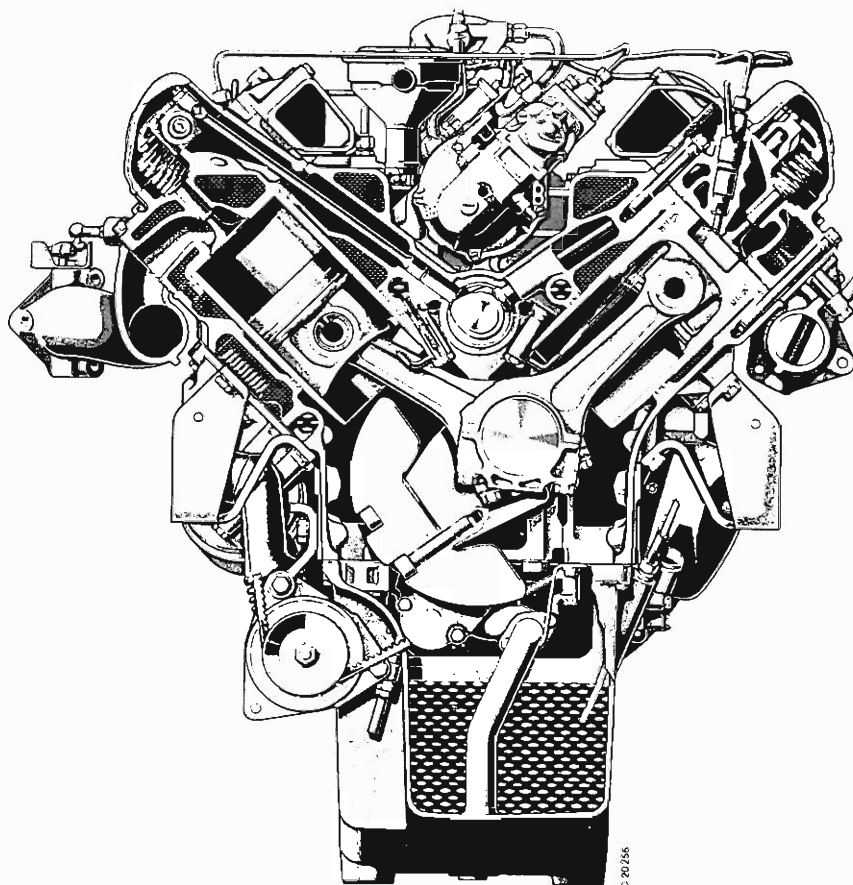
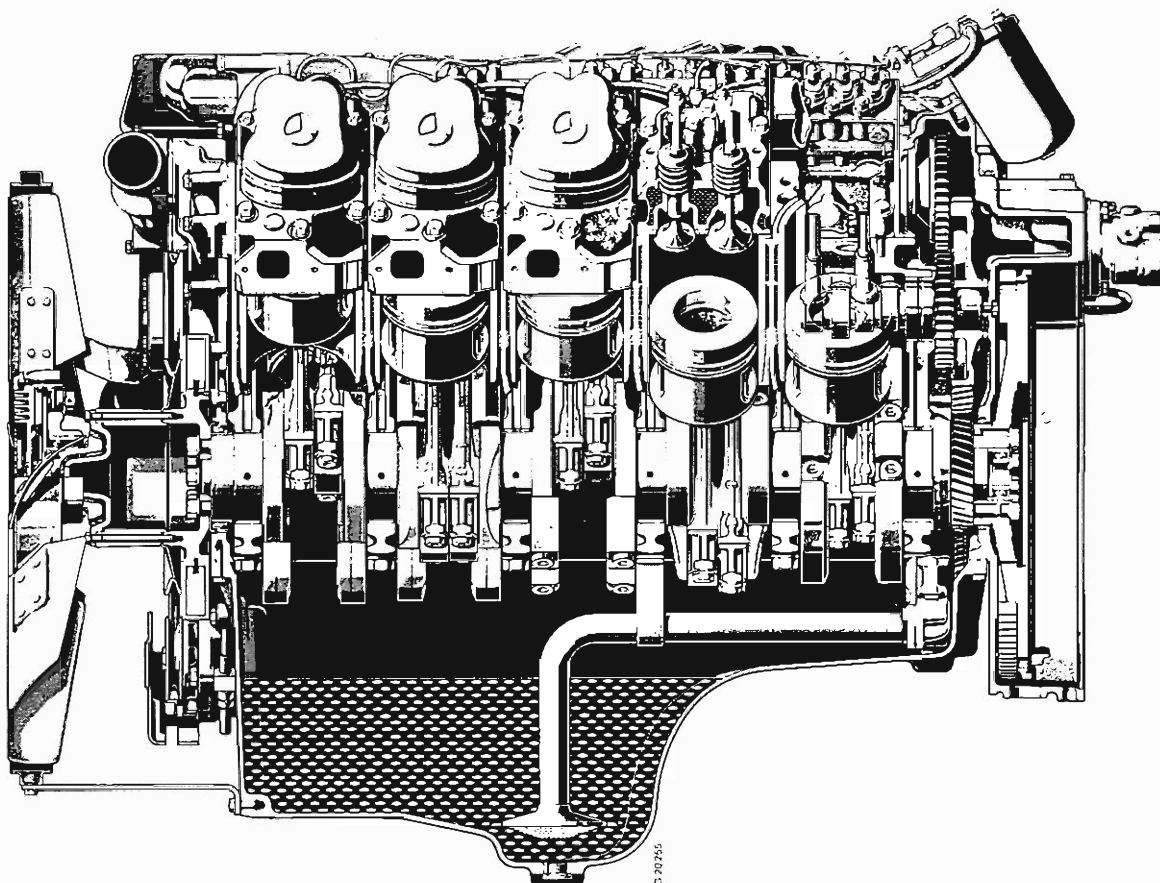




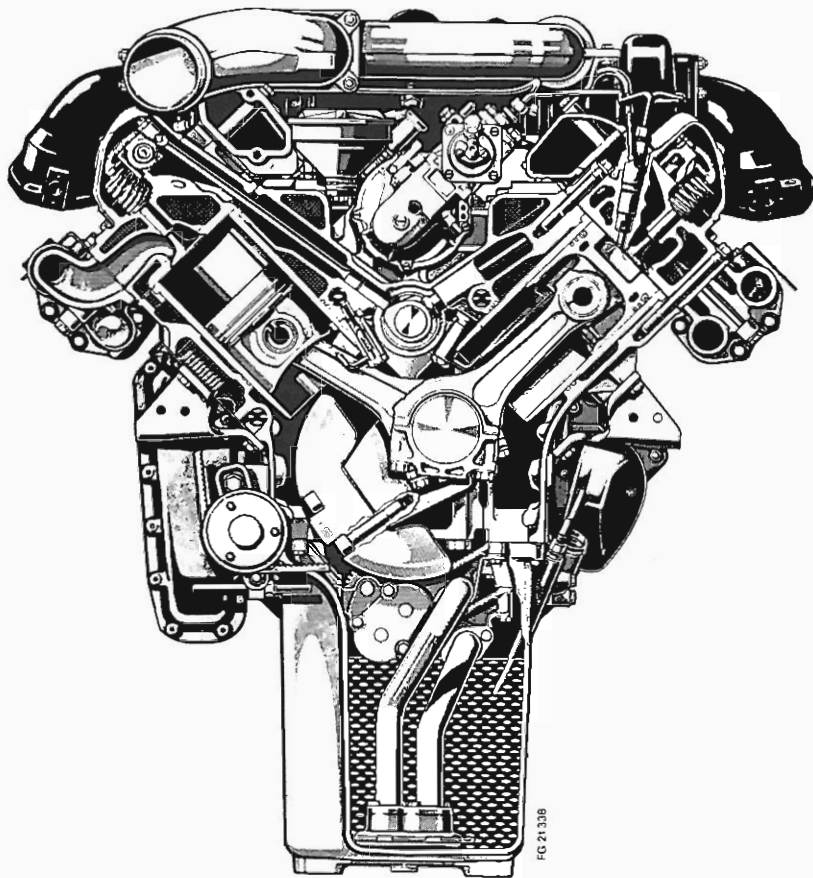
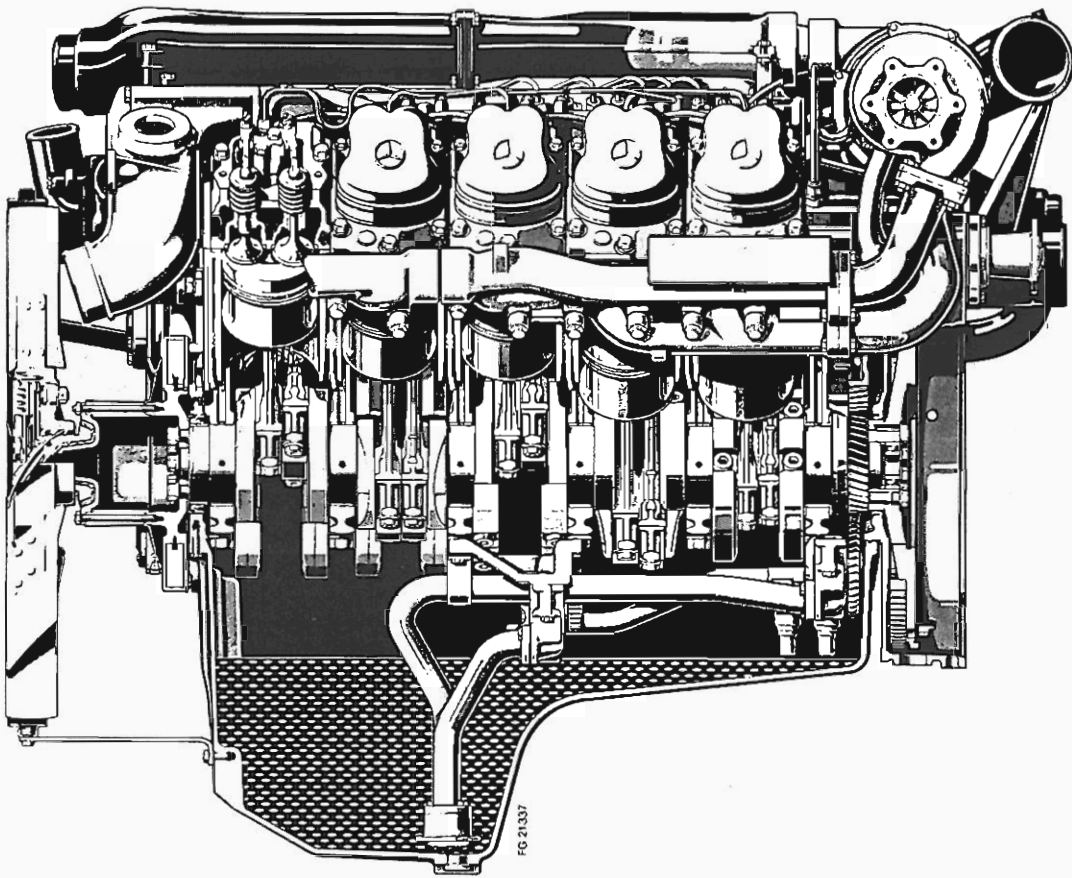
Aufladermotor OM 422 A



Aufladermotor OM 422 LA



Saugmotor OM 423



Aufladermotor OM 423 LA

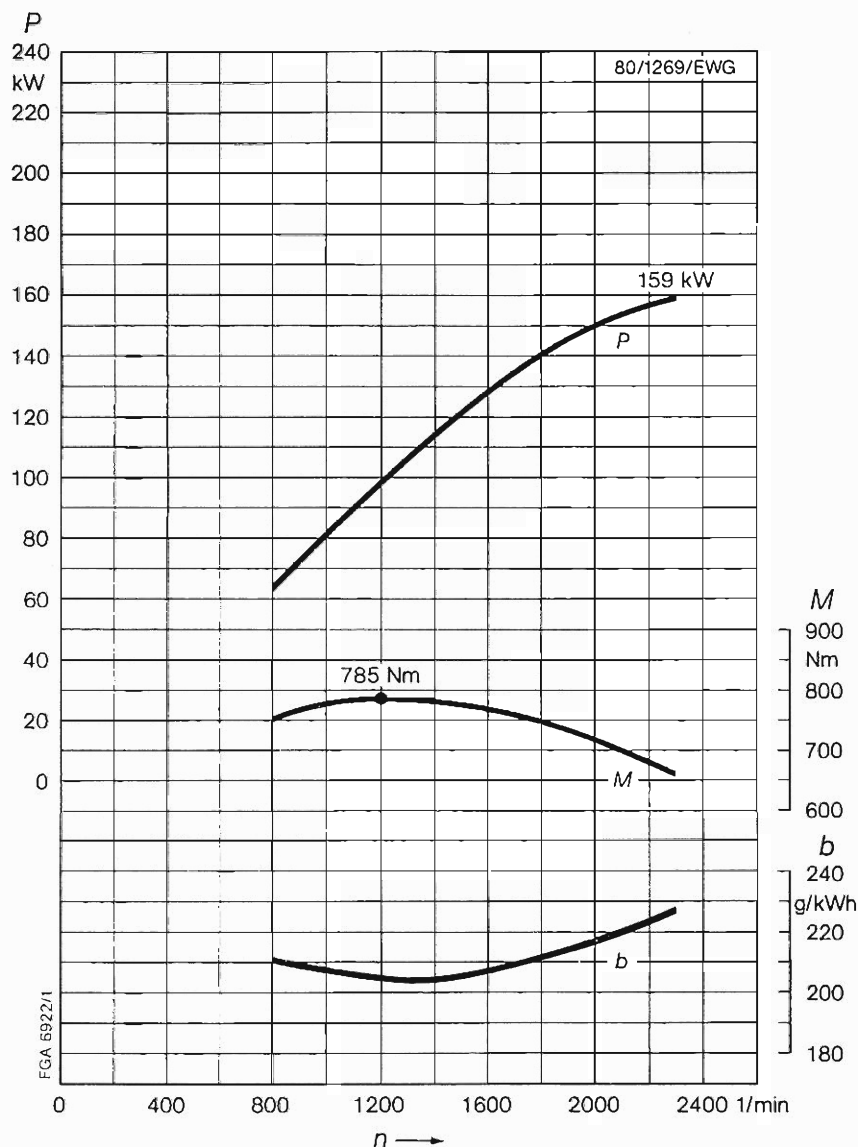
00-004 Sonderwerkzeuge

Benennung	Teil-Nummer
Spezialschlüssel für Einspritzleitungen	000 589 07 03 00
Spezialschlüssel für Rohranschlüsse	000 589 50 03 00
Spezialringschlüssel	402 589 02 03 00
Spezialschlüssel für Zylinderkopfschraube	403 589 02 03 00
Spezialschlüssel für Einspritzleitungen	000 589 68 03 00
Zapfenschlüssel	403 589 03 07 00
Zapfenschlüssel	403 589 04 07 00
Ventileinstellschlüssel	321 589 00 11 00
Spezialschlüssel für Düsenhalter	403 589 00 13 00
Druckstück	312 589 00 15 00
Dorn	312 589 13 15 00
Dorn	318 589 00 15 00
Dorn	343 589 06 15 00
Dorn	363 589 03 15 00
Dorn	403 589 00 15 00
Hülse	403 589 01 15 00
Dorn	403 589 03 15 00
Dorn	403 589 04 15 00
Dorn	403 589 05 15 00
Dorn	403 589 06 15 00
Innenmeßgerät (Werkstatt-Einrichtung)	000 589 33 19 00
Härteprüfer „Sklerograph“	000 589 20 21 00
Drehmomentschlüssel 0 – 60 Nm	000 589 27 21 00

Benennung	Teil-Nummer
Spannband	000 589 38 31 00
Drehmomentschlüssel 260 – 750 Nm	000 589 39 21 00
Drehmomentschlüssel 20 – 100 Nm	000 589 64 21 00
Kompressionsdruckschreiber	001 589 47 21 00
Meßgerät	001 589 69 21 00
Drehmomentschlüssel 80 – 300 Nm	001 589 62 09 01
Meßuhr	001 589 53 21 00
Halter für Meßuhr	363 589 02 21 00
Meßplatte	402 589 00 21 00
Anschlußstück	403 589 00 21 00
Lehrenband 0,25 mm	117 589 01 23 00
Prüfvorrichtung	403 589 01 23 00
Lehrenband 0,50 mm	422 589 00 23 00
Lehrenband 0,30 mm	617 589 02 23 00
Lehrenband 0,35 mm	617 589 03 23 00
Handpistole	000 589 01 25 00
Düsen-Prüfgerät	000 589 14 27 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M 6, M 8, M 10, M 12, M 14	000 589 03 28 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M 8 x 1; M 12 x 1,5; M 14 x 1,5; M 14 x 1,25	000 589 04 28 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M 15 x 2	000 589 05 28 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M 16 x 1,5	000 589 06 28 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M 18 x 1,5	000 589 07 28 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M 24 x 1,5	000 589 08 28 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M 26 x 1,5	000 589 09 28 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M 16	000 589 10 28 00

Benennung	Teil-Nummer
Heli-Coil-Werkzeugkasten M 30 x 1,5	000 589 11 28 00
Aufnahme für Düsenhalter	403 589 00 31 00
Innenauszieher	000 589 27 33 00
Innenauszieher	000 589 28 33 00
Innenauszieher für Auslaß	000 589 29 33 00
Innenauszieher für Einlaß	000 589 30 33 00
Spindel aus Gegenstütze	000 589 33 33 00
Gegenstütze	000 589 34 33 00
Gegenstütze	000 589 35 33 00
Abzieher	000 589 45 33 00
Abzieher	000 589 65 33 00
Aus- und Einziehwerkzeug	403 589 00 33 00
Aus- und Einziehwerkzeug	403 589 02 33 00
Kolbenringzange	000 589 37 37 00
Dorn	198 589 03 39 00
Meßuhrhalter	343 589 00 40 00
Lehrenbandhalter	617 589 00 40 00
Reibahle	000 589 12 53 00
Verstellbare Reibahle	000 589 17 53 00
Kolbenringspannzange	000 589 20 61 00
Montagehülse	403 589 00 61 00
Druckstück	321 589 00 63 00
Schlagwerkzeug	355 589 01 63 00
Blockiervorrichtung	403 589 01 63 00
Führungsdorn	403 589 02 63 00

Benennung	Teil-Nummer
Einstell-Lehre für Einspritzpumpe	403 589 04 63 00
Montagebügel	403 589 05 63 00
Druckstück	403 589 07 63 00
Drehvorrichtung	407 589 00 63 00
Bosch-Düsenreinigungsgerät	000 589 00 68 00



OM 421 – 159 kW

Motor-Baumuster

421.905
421.906
421.907
421.910

Motorleistung nach 80/1269/EWG

159 kW bei 2300/min
(216 PS bei 2300/min)

Höchstmoment nach DIN

785 Nm bei 1200/min

Nennzahl

2300/min

Zylinderzahl

6

Bohrung

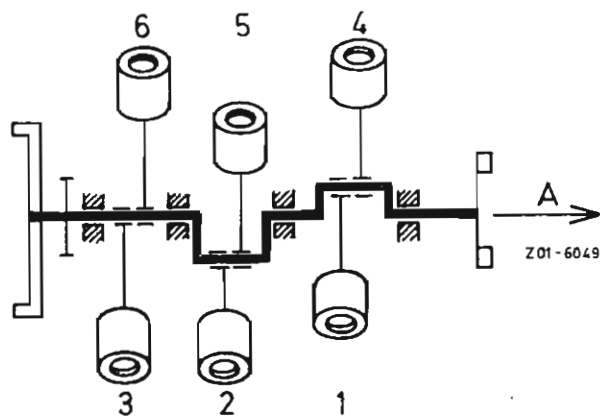
128 mm $\varnothing$

Hub

142 mm

Gesamthubraum

10.964 cm³

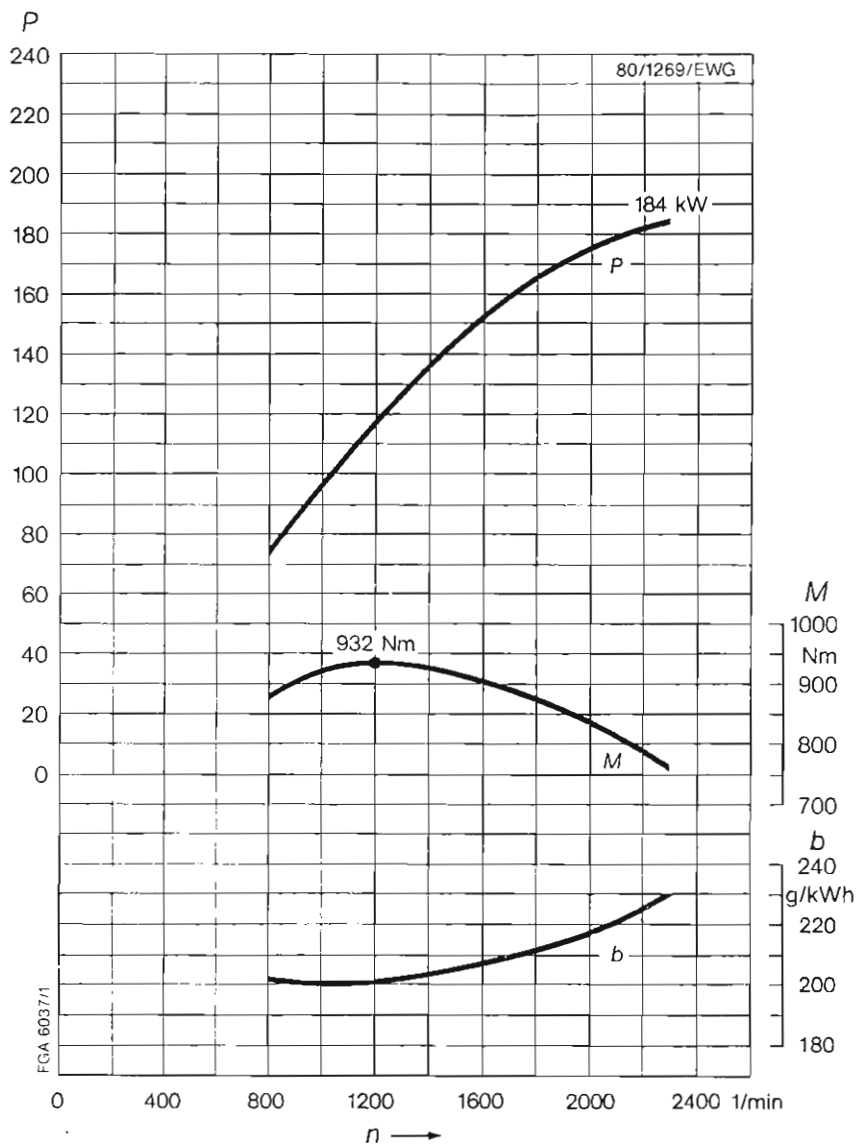


Anordnung der Kolben und Zylinder A = Fahrtrichtung

Arbeitsverfahren	Diesel-Viertakt	Abspritzdruck der Einspritzdüsen	
Förderbeginn	13° v. OT	neue	175 + 10 bar
Verdichtung	16,9	gelaufene	mind. 165 bar
Zündfolge	1-4-2-5-3-6	Motor-Ölfüllmenge	
Ventil-Überschneidung	5-3-6-1-4-2	Ölwanne mit Ölfilter	max. ca. 18 l
Kompressionsdruck bei ca. 120/min	mind. 22 bar	Mindest-Öldruck bei	
Ventilspiel Einlaß	0,40 mm ¹⁾	600/min	0,5 bar
Auslaß	0,60 mm ²⁾	1800/min	2,0 bar

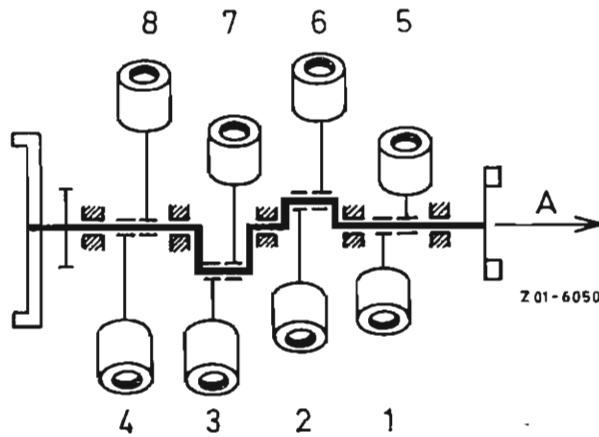
¹⁾ bis Motor End-Nr. 121 791 0,25 mm

²⁾ bis Motor End-Nr. 121 791 0,35 mm



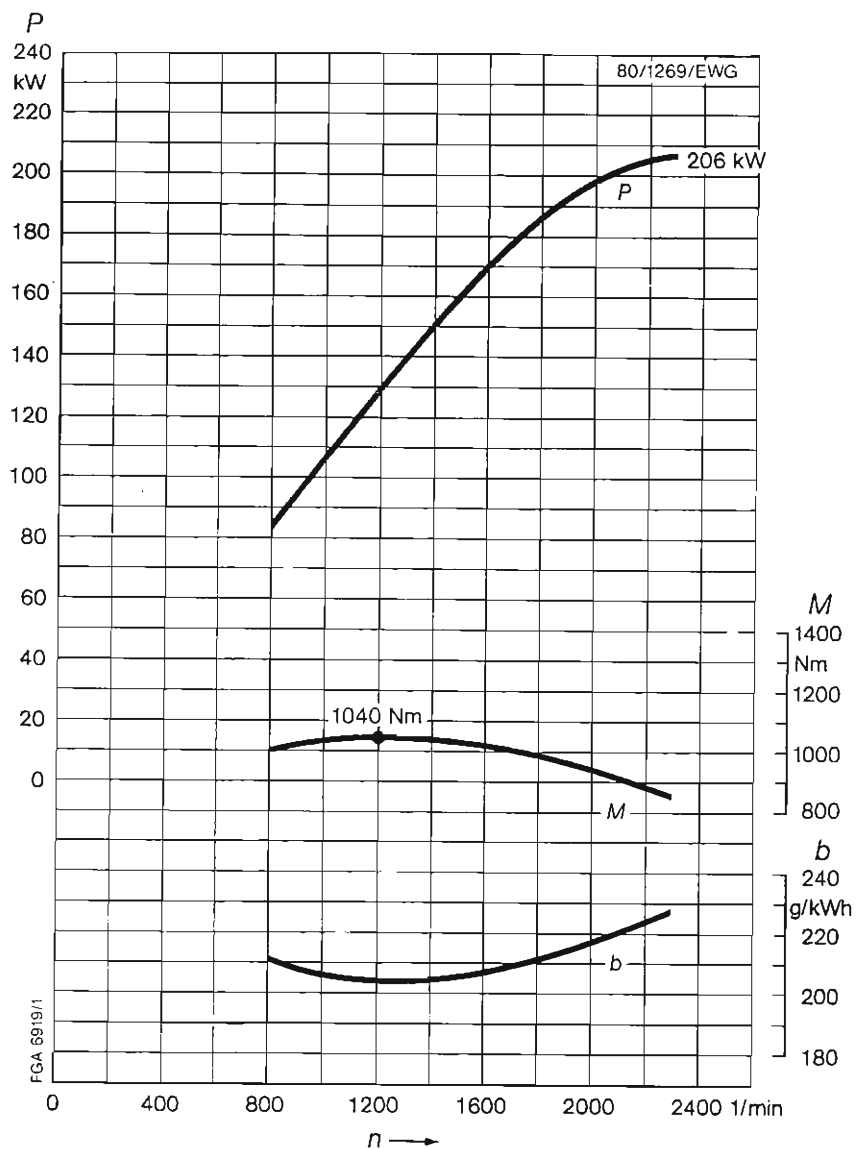
OM 422 – 184 kW

Motor-Baumuster	422.909 422.912 422.915 422.920
Motorleistung nach 80/1269/EWG	184 kW bei 2300/min (250 PS bei 2300/min)
Höchst Drehmoment	932 Nm bei 1200/min
Nenndrehzahl	2300/min
Zylinderzahl	8
Bohrung	128 mm $\varnothing$
Hub	142 mm
Gesamthubraum	14.618 cm ³



Anordnung der Kolben und Zylinder A = Fahrtrichtung

Arbeitsverfahren	Diesel-Viertakt	Abspritzdruck der Einspritzdüsen	
Förderbeginn	13° v. OT	neue	175 + 10 bar
Verdichtung	16,9	gelaufene	mind. 165 bar
Zündfolge	1-5-7-2-6-3-4-8	Motor-Ölfüllmenge	
Ventil-Überschneidung	6-3-4-8-1-5-7-2	Ölwanne mit Ölfiler	max. ca. 24 l
Kompressionsdruck bei ca. 120/min	mind. 22 bar	Mindest-Öldruck bei	
Ventilspiel Einlaß	0,40 mm ¹⁾	600/min	0,5 bar
Auslaß	0,60 mm ²⁾	1800/min	2,0 bar
¹⁾ bis Motor End-Nr. 119 105 0,25 mm ²⁾ bis Motor End-Nr. 119 105 0,35 mm			



OM 422 – 206 kW

Motor-Baumuster

422.905	422.913
422.906	422.914
422.907	422.918
422.910	422.919
422.911	

Motorleistung nach 80/1269/EWG 206 kW bei 2300/min
(280 PS bei 2300/min)

Höchst Drehmoment 1040 Nm bei 1200/min

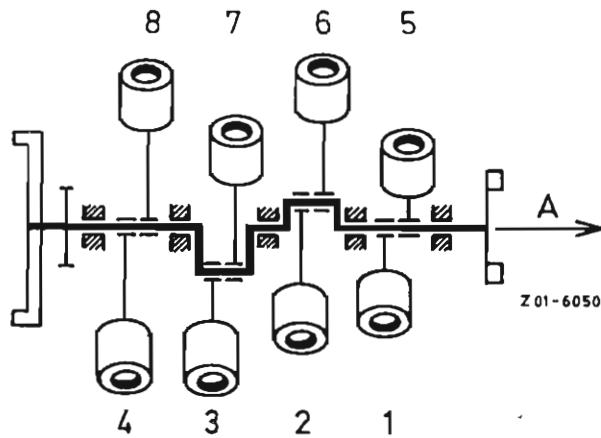
Nenn Drehzahl 2300/min

Zylinderzahl 8

Bohrung 128 mm $\varnothing$

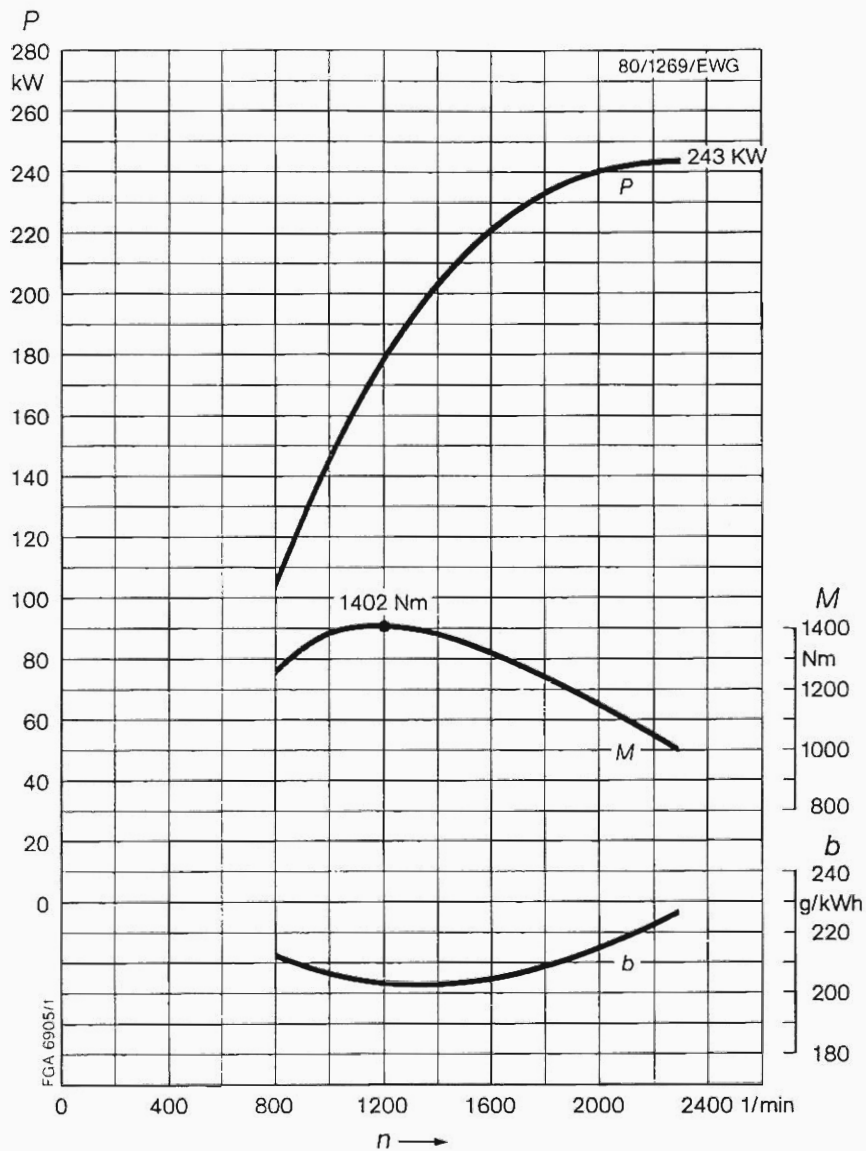
Hub 142 mm

Gesamthubraum 14618 cm³



Anordnung der Kolben und Zylinder A = Fahrtrichtung

Arbeitsverfahren	Diesel-Viertakt	Abspritzdruck der Einspritzdüsen	
Förderbeginn	13° v. OT	neue	175 + 10 bar
Verdichtung	16,9	gelaufene	mind. 165 bar
Zündfolge	1-5-7-2-6-3-4-8	Motor-Ölfüllmenge	
Ventil-Überschneidung	6-3-4-8-1-5-7-2	Ölwanne mit Ölfilter	max. ca. 24 l min. ca. 17,5 l
Kompressionsdruck bei ca. 120/min	mind. 22 bar	Mindest-Öldruck bei	
Ventilspiel Einlaß	0,40 mm ¹⁾	600/min	0,5 bar
Auslaß	0,60 mm ²⁾	1800/min	2,0 bar
¹⁾ bis Motor End-Nr. 119 105 0,25 mm ²⁾ bis Motor End-Nr. 119 105 0,35 mm			



OM 422 A - 243 kW

Motor-Baumuster

422.952
422.954
422.956
422.957
422.958

Motorleistung nach 80/1269/EWG

243 kW bei 2300/min
(330 PS bei 2300/min)

Höchst Drehmoment

1402 Nm bei 1200/min

Nenn Drehzahl

2300/min

Zylinderzahl

8

Bohrung

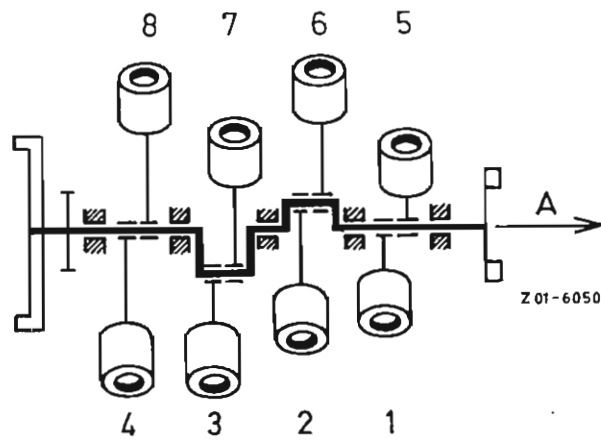
128 mm $\varnothing$

Hub

142 mm

Gesamthubraum

14618 cm³

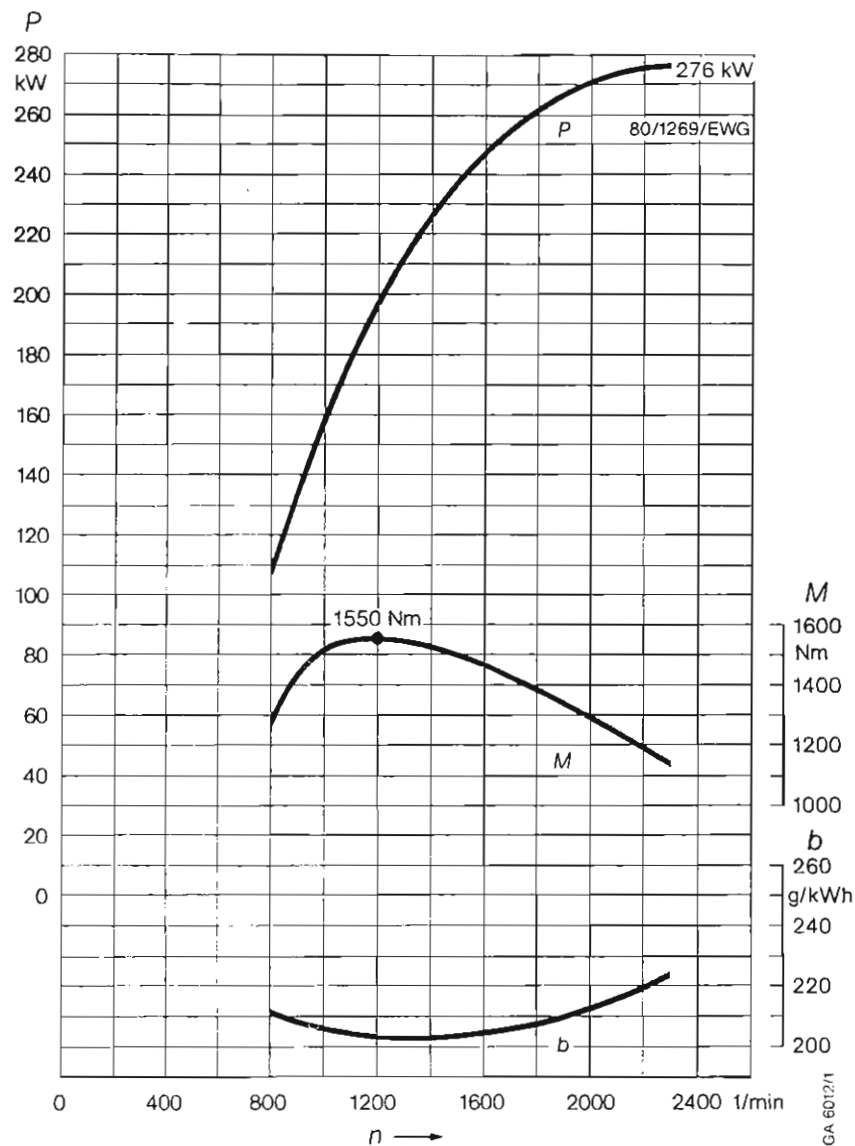


Anordnung der Kolben und Zylinder A = Fahrtrichtung

Arbeitsverfahren	Diesel-Viertakt	Abspritzdruck der Einspritzdüsen	
Förderbeginn	15° v. OT	neue	175 + 10 bar
Verdichtung	16,25	gelaufene	mind. 165 bar
Zündfolge	1-5-7-2-6-3-4-8	Motor-Ölfüllmenge	
Ventil-Überschneidung	6-3-4-8-1-5-7-2	Ölwanne mit Ölfilter	max. ca. 28 l
Kompressionsdruck bei ca. 120/min	mind. 22 bar	Mindest-Öldruck bei	
Ventilspiel Einlaß	0,40 mm ¹⁾	600/min	0,5 bar
Auslaß	0,60 mm ²⁾	1800/min	2,0 bar

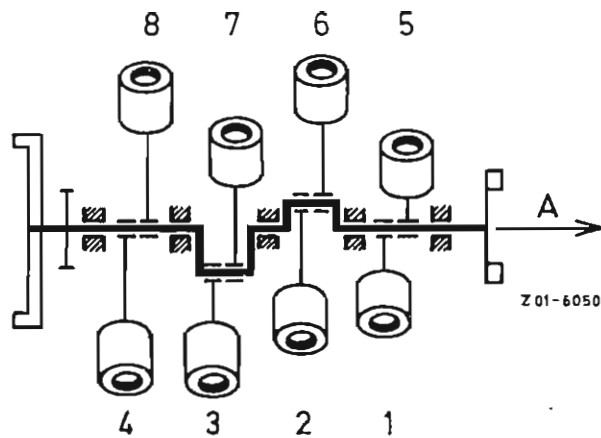
¹⁾ bis Motor End-Nr. 117 068 0,30 mm

²⁾ bis Motor End-Nr. 117 068 0,50 mm



OM 422 LA – 276 kW

Motor-Baumuster	422.950 422.953 422.955 422.959
Motorleistung nach 80/1269/EWG	276 kW bei 2300/min (375 PS bei 2300/min)
Höchst Drehmoment	1550 Nm bei 1200/min
Nenn Drehzahl	2300/min
Zylinderzahl	8
Bohrung	128 mm ϕ
Hub	142 mm
Gesamthubraum	14620 cm ³

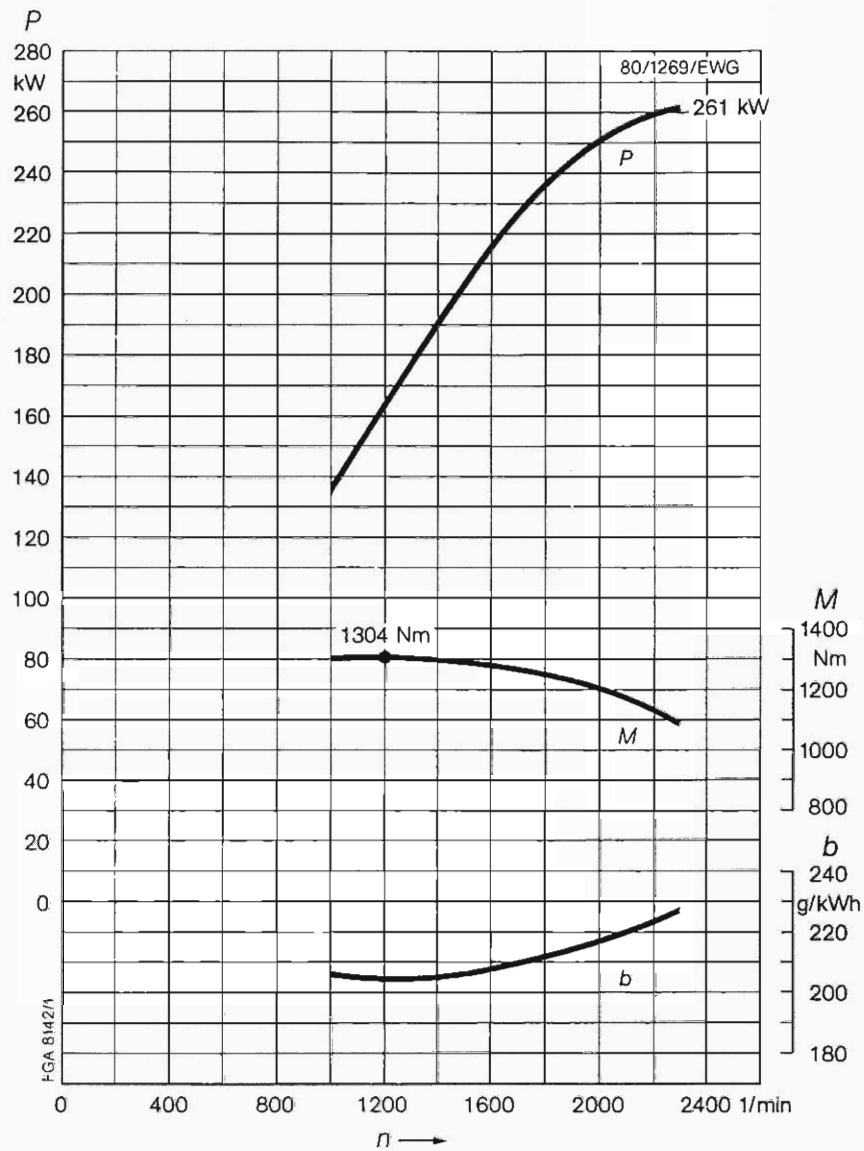


Anordnung der Kolben und Zylinder A = Fahrtrichtung

Arbeitsverfahren	Diesel-Viertakt	Abspritzdruck der Einspritzdüsen	
Förderbeginn	15° v. OT	neue	175 + 10 bar
Verdichtung	16,25	gelaufene	mind. 165 bar
Zündfolge	1-5-7-2-6-3-4-8	Motor-Ölfüllmenge	
Ventil-Überschneidung	6-3-4-8-1-5-7-2	Ölwanne mit Ölfilter	max. ca. 28 l min. ca. 20 l
Kompressionsdruck bei ca. 120/min	mind. 22 bar	Mindest-Öldruck bei	
Ventilspiel Einlaß	0,40 mm ¹⁾	600/min	0,5 bar
Auslaß	0,60 mm ²⁾	1800/min	2,0 bar

¹⁾ bis Motor End-Nr. 109 504 0,30 mm

²⁾ bis Motor End-Nr. 109 504 0,50 mm



OM 423 – 261 kW

Motor-Baumuster

423.905
423.906
423.907
423.908

Motorleistung nach 80/1269/EWG

261 kW bei 2300/min
(355 PS bei 2300/min)

Höchstmoment

1304 Nm bei 1200/min

Nennzahl

2300/min

Zylinderzahl

10

Bohrung

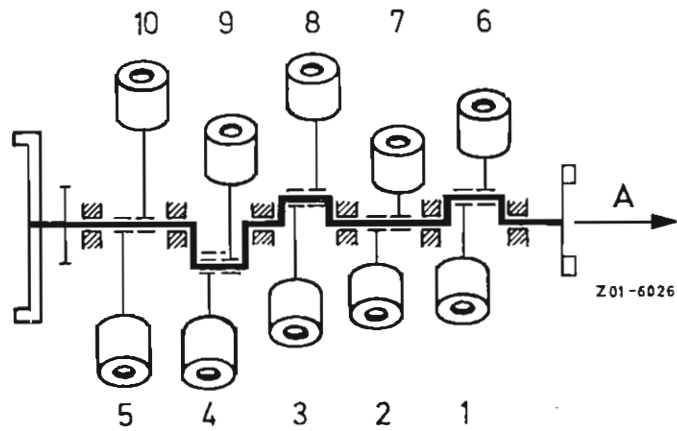
128 mm $\varnothing$

Hub

142 mm

Gesamthubraum

18273 cm³

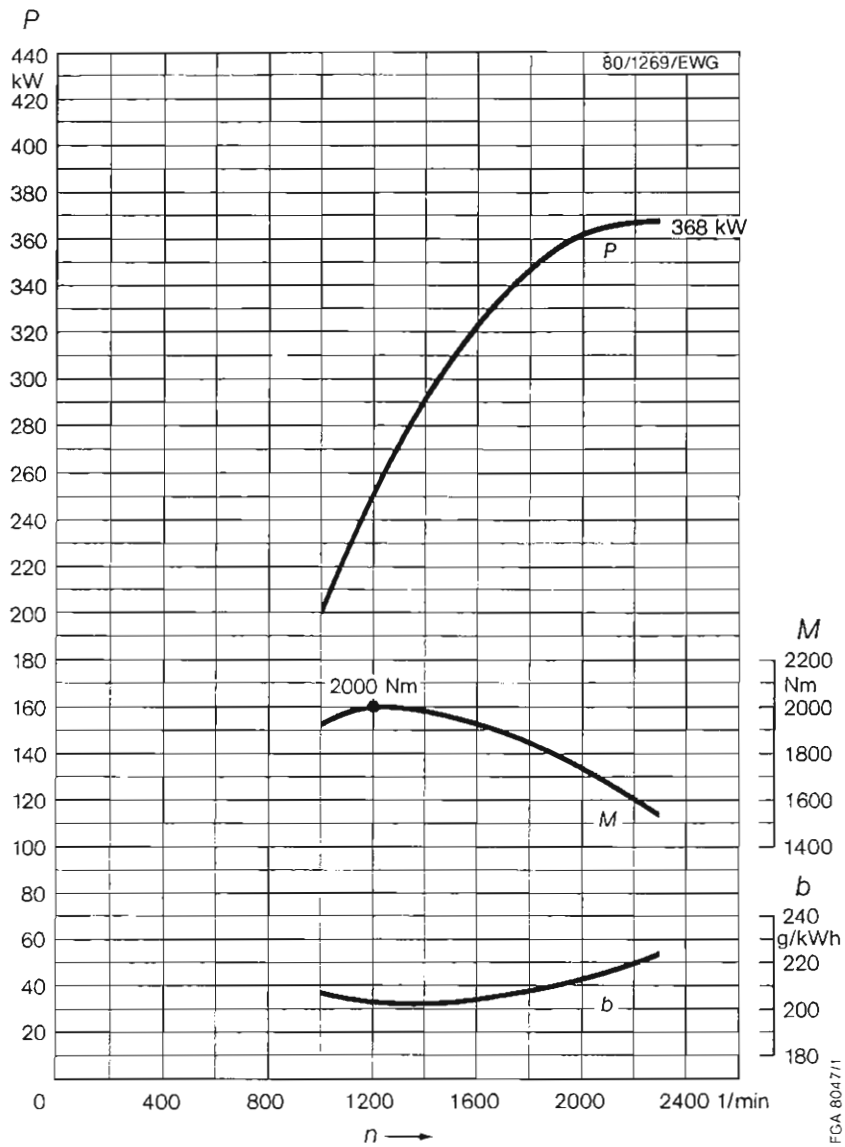


Anordnung der Kolben und Zylinder A = Fahrtrichtung

Arbeitsverfahren	Diesel-Viertakt	Abspritzdruck der Einspritzdüsen	
Förderbeginn	13° v. OT	neue	175 + 10 bar
Verdichtung	16,9	gelaufene	mind. 165 bar
Zündfolge	1-6-5-10-2-7-3-8-4-9	Motor-Ölfüllmenge	
Ventil-Überschneidung	7-3-8-4-9-1-6-5-10-2	Ölwanne mit Ölfilter	max. ca. 28,5 l
Kompressionsdruck bei ca. 120/min	mind. 22 bar	Mindest-Öldruck bei	
Ventilspiel Einlaß	0,40 mm ¹⁾	600/min	0,5 bar
Auslaß	0,60 mm ²⁾	1800/min	2,0 bar

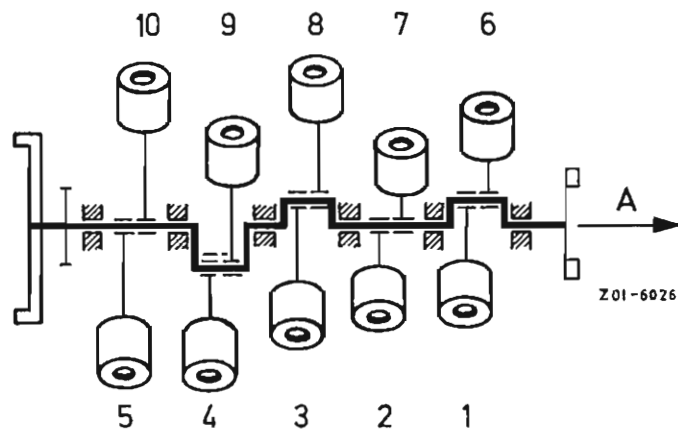
¹⁾ bis Motor End-Nr. 024 709 0,25 mm

²⁾ bis Motor End-Nr. 024 709 0,35 mm



OM 423 LA

Motor-Baumuster	423.950
Motorleistung nach 80/1269/EWG	368 kW bei 2300/min (500 PS bei 2300/min)
Höchst Drehmoment	2000 Nm bei 1200/min
Nenn Drehzahl	2300/min
Zylinderzahl	10
Bohrung	128 mm $\varnothing$
Hub	142 mm
Gesamthubraum	18273 cm ³



Anordnung der Kolben und Zylinder A = Fahrtrichtung

Arbeitsverfahren	Diesel-Viertakt	Abspritzdruck der Einspritzdüsen	
Förderbeginn	15° v. OT	neue	175 + 10 bar
Verdichtung	16,25	gelaufene	mind. 165 bar
Zündfolge	1-6-5-10-2-7-3-8-4-9	Motor-Ölfüllmenge	
Ventil-Überschneidung	7-3-8-4-9-1-6-5-10-2	Ölwanne mit Ölfilter	max. ca. 32,5 l
Kompressionsdruck bei ca. 120/min	mind. 20 bar	Mindest-Öldruck bei	
Ventilspiel Einlaß	0,30 mm	600/min	0,5 bar
Auslaß	0,50 mm	1800/min	2,0 bar

Anziehdrehmomente in Nm

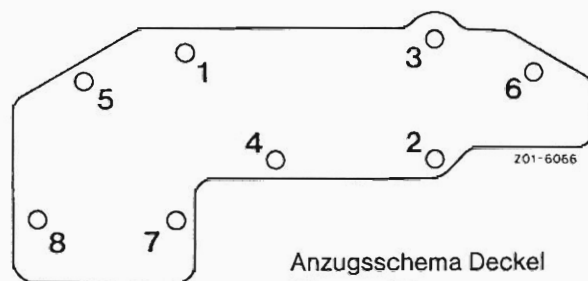
Gruppe	Benennung	Drehmoment
01	Kurbelwellenlagerdeckel zentrale Schrauben	1)
	Kurbelwellenlagerdeckel seitliche Schrauben	80
	Ölabscheider an Zylinderkurbelgehäuse	8
	Ölwanne an Zylinderkurbelgehäuse	25
	Ölablaßschraube an Ölwanne	80
	Öleinfüllstutzen an Ölwanne	25
	Schraubenstutzen Ölmeßstabführungsrohr an Ölwanne	50
	Deckel auf Steuergehäuse und Zylinderkurbelgehäuse	25
	Steuergehäuse an Zylinderkurbelgehäuse (403 990 03 04)	70
	Steuergehäuse an Zylinderkurbelgehäuse (403 990 04 04)	60
	Deckel an Zylinderkurbelgehäuse vorn	25
	Verschlußschraube Ölkanal Schwungradseite M 30 x 1,5	150
	Verschlußschraube Ölkanal Lüfterseite M 30 x 1,5	150
	Verschlußschraube Hauptölkanal und Verbindungskanal Lüfterseite M 26 x 1,5	120
	Verschlußschraube Ölversorgung Nebenantrieb M 18 x 1,5	80
	Verschlußschraube Ölversorgung Turbolader M 14 x 1,5	80
	Verschlußschraube Temperaturgeber M 14 x 1,5	80
	Verschlußschraube Kühlmittelzulauf und Rücklauf Luftpresser M 14 x 1,5	80
	Kühlmittelablaßschraube M 14 x 1,5	80
	Verschlußschraube Kühlmittelkanal oben M 26 x 1,5	120
	Verschlußmutter Nockenwellenbohrung M 22 x 1,5	100
	Anlaufscheibe an Steuergehäuse	25
	Verschlußdeckel Luftpresseröffnung an Steuergehäuse	25
	Starterbefestigung an Steuergehäuse	80
	Verschlußschraube Schauloch Förderbeginn M 26 x 1,5	80
	Deckel OT-Schauloch an Steuergehäuse	25
	Verschlußschraube Kernloch Zylinderkopf M 22 x 1,5	100
	Druckschraube Düsenhalter an Zylinderkopf	70
	Zylinderkopf an Zylinderkurbelgehäuse	2)
	Zylinderkopphaube an Zylinderkopf	25
	Schraubstutzen Entlüftung Zylinderkurbelgehäuse	
	Kühlmittelkanal rechts M 14 x 1,5	80
03	Gegengewicht an Kurbelwelle	3)
	Nabe Riemenscheibe an Kurbelwelle	200
	Schwingungsdämpfer an Kurbelwelle	200
	Riemenscheibe an Nabe	25
	Riemenscheibe an Schwingungsdämpfer	25
	Pleuelstange an Kurbelwelle	3)
	Schwungrad an Kurbelwelle	3)
	Zahnkranzträger an Kurbelwelle	3)
05	Kipphebelbock an Zylinderkopf	75
	Kontermutter an Einstellschraube	50
07	Antriebsrad an Einspritzpumpe	35
	Kraftstoff-Druckleitungen an Einspritzpumpe	25
	Kraftstoff-Druckleitungen an Einspritzdüse	25
	Einspritzpumpe an Zylinderkurbelgehäuse	50
	Kraftstofffilter an Halter	80
	Halter für Kraftstofffilter an Deckel Steuergehäuse	80
	Filtertopf an Deckel	20
	Kraftstoff-Leitungen an Förderpumpe	30
	Kraftstoff-Leitungen an Filter	30
	Kraftstoff-Leitungen an Einspritzpumpe	30
	Entlüftungsschraube Kraftstofffilter	15

Gruppe	Benennung	Drehmoment
09	Ladeluftrohr an Zylinderkopf	25
	Querverbindung an Ladeluftrohre	50
	Ladeluftquerrohr an Saugrohr	50
	Verbindung Ladeluftrohre	50
	Turbolader an Auspuffkrümmer	50
	Luftansaugrohr am Halter	50
	Anschluß Entlüftung Zylinder-Kurbelgehäuse an Luftansaugrohr	120
	Verschlußschraube Konservierungsauge Ladeluftrohr	80
	Verschlußschraube Meßsonde	60
13	Verschlußschraube an Luftpresserzylinderkopf M 22 x 1,5	80
	Verschlußschraube an Luftpresserzylinderkopf M 26 x 1,5	80
	Stutzen für Kühlmittelzulauf an Zylinderlaufbuchse	50
	Stutzen für Kühlmittelzu- und Rücklauf an Zylinderkurbelgehäuse	50
	Stutzen für Kühlmittelrücklauf an Zylinderkopf	80
	Stutzen für Druckluft an Zylinderkopf	80
	Stutzen für Saugluft an Zylinderkopf	80
	Drucklamelle an Zwischenplatte	14
	Zwischenplatte an Zylinderkopf	30
	Antriebsrad an Kurbelwelle-Luftpresser	360 ⁴⁾
	Pleuelstange an Kurbelwelle-Luftpresser	30
	Zylinderlaufbuchse an Steuergehäuse	25
	Zylinderkopf an Zylinderlaufbuchse	30
	Lenkhelfpumpe an Steuergehäuse	60
	Kühlmittleitung an Stutzen	35
	Lagerdeckel an Steuergehäuse	25
	Befestigungsflansch für Kugellager an Buchse	50
14	Auspuffkrümmer an Zylinderkopf	50
	Saugrohr an Zylinderkopf	25
	Verschlußschraube für Startpilot	50
	Quersaugrohr an Saugrohr	50
	Halter Motorbremse an Saugrohr	50
	Halter Motorbremse an Steuergehäuse	150
15	Träger für Generator an Zylinderkurbelgehäuse	130
	Generator an Träger	50
	Spannschraube an Generator	60
	Klemmstück Spannschraube an Generator	80
	Spannschraube an Ölwanne	50
	Lüfterriemenscheibe an Generator	40
	Abdeckblech an Generator	80
	Starter an Steuergehäuse	80
18	Ölpumpe an Zylinderkurbelgehäuse	35
	Deckel an Ölpumpe	25
	Saugrohr an Ölpumpe	35
	Saugrohr an Zylinderkurbelgehäuse	35
	Ölspritzdüse an Zylinderkurbelgehäuse	47
	Ölkühler an Ölfilterkopf	25
	Umgehungsventil Ölfilter	60
	Verschlußschraube Öleinfüllung an Ölfilterkopf	60
	Ölablaßschraube an Ölfilterkopf	50
	Ölfiltertopf an Ölfilterkopf	50
	Ölfilter mit Ölkühler an Zylinderkurbelgehäuse	50
	Gewindestück für Befestigung Ölfiltertopf	80
	Kühlmittelablaßschraube am Ölkühler	50
	Deckel Ölkühler an Zusatzölkühlergehäuse	25
	Verschlußschraube Ölkanal Zusatzölkühler	80
	Öldruckleitung an Turbolader	25
	Öldruckleitung an Steuergehäuse	25
	Rohrkrümmer Ölrücklauf an Turbolader	25
	Stutzen Ölrücklauf an Steuergehäuse rechts	120

Gruppe	Benennung	Drehmoment
18	Kontermutter Ölrücklauf an Steuergehäuse links Abschirmblech an Steuergehäuse	30 150
20	Kühlmittelpumpe an Zylinderkurbelgehäuse Kühlmittelauslaufstutzen an Kühlmittelpumpe Kühlmittleinlaufstutzen an Kühlmittelpumpe Riemenscheibe an Kühlmittelpumpe Starrlüfter an elastische Nabe Viskolüfter mit Zwischenstück und Riemenscheibe an Nabe Viskolüfter mit Zwischenstück und Riemenscheibe an Schwingungsdämpfer Lüfterträger an Zylinderkurbelgehäuse Spannarm an Lüfterträger Spannschraube an Lüfterträger Klemmstück für Spannschraube an Spannarm Lüfterzarge an Motorträger Lüfterzarge an Ölwanne Halter an Lüfterzarge	25 25 50 25 25 30 30 60 80 50 80 50 50 50
22	Motorträger vorn an Zylinderkurbelgehäuse Aufhängeöse vorn an Zylinderkurbelgehäuse M 20 Aufhängeöse vorn an Zylinderkurbelgehäuse M 10 Aufhängeöse hinten an Steuergehäuse	110 330 50 150
23	Lagergehäuse und Lagerflansch an Steuergehäuse Abtriebsflansch an Welle Nebenantrieb Antriebsrad an Nebenantrieb Ölversorgung für Nebenantrieb (Öldüse) Lagergehäuse an Steuergehäuse	25 300 300 80 25

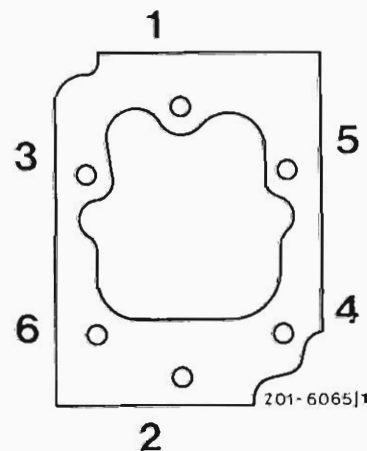
Anmerkungen:

- ¹⁾ In 4 Stufen anziehen: 1. Stufe 100 Nm
2. Stufe 200 Nm
3. Stufe 300 bis 330 Nm
4. Stufe (Drehwinkelanzug)
90° bis 100° Fertiganzug



Anzugsschema Deckel
Steuergehäuse

²⁾ 421]	bis Motor-End- Nr. 080457	Voranzug	1. Stufe 10
422]			2. Stufe 50
423]			3. Stufe 100
422 A]	bis Motor-End- Nr. 071450	Fertiganzug	4. Stufe 140 bis 150
422 LA]			90° bis 100°
423 LA]			Drehwinkel
421]	ab Motor-End- Nr. 080458	Voranzug	1. Stufe 10
422]			2. Stufe 50
423]			3. Stufe 100
422 A]	ab Motor-End- Nr. 071451	Fertiganzug	4. Stufe 140 bis 150
422 LA]			5. Stufe 180 bis 190
423 LA]			90° bis 100° Drehwinkel



Anzugsschema
Zylinderkopf

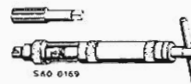
- ³⁾ Voranzug 100 Nm
Fertiganzug 90° bis 100° Drehwinkel
⁴⁾ Mit Sonderwerkzeug 403 589 02 03 00
270 Nm

00-901 Instandsetzung von Gewindelöchern durch Heli-Coil Einsätze

Metrisches Gewinde	Kernlochbohrung-Ø	Außen-Ø Spiralbohrer
M 6	$\frac{6,31}{6,04}$	6,1 – 6,2 – 6,25
M 8	$\frac{8,35}{8,04}$	8,1 – 8,2 – 8,25 – 8,3
M 8 x 1	$\frac{8,32}{8,04}$	8,1 – 8,2 – 8,25 – 8,3
10	$\frac{10,40}{10,05}$	10,25
M 12	$\frac{12,50}{12,05}$	12,25 – 12,5
M 12 x 1,5	$\frac{12,43}{12,05}$	12,25
M 14	$\frac{14,53}{14,06}$	14,25 – 14,5
M 14 x 1,5	$\frac{14,43}{14,05}$	14,25
M 15 x 2	$\frac{15,30}{15,20}$	15,25
M 16	$\frac{16,53}{16,06}$	16,25 – 16,5
M 16 x 1,5	$\frac{16,43}{16,05}$	16,25
M 24 x 1,5	$\frac{24,43}{24,05}$	24,25
M 26 x 1,5	$\frac{26,43}{26,05}$	26,25
M 30 x 1,5	$\frac{30,43}{30,05}$	30,25

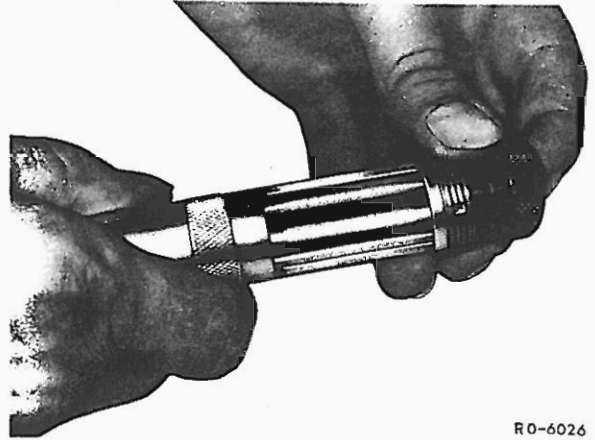
Sonderwerkzeuge

Heli-Coil-Werkzeugkasten M 6, M 8, M 10, M 12, M 14	000 589 03 28 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M 8 x 1, M 12 x 1,5 M 14 x 1,5, M 14 x 1,25	000 589 04 28 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M 15 x 2	000 589 05 28 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M 16 x 1,5	000 589 06 28 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M 18 x 1,5	000 589 07 28 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M 24 x 1,5	000 589 08 28 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M 26 x 1,5	000 589 09 28 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M 16	000 589 10 28 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M 30 x 1,5	000 589 11 28 00



Instandsetzen

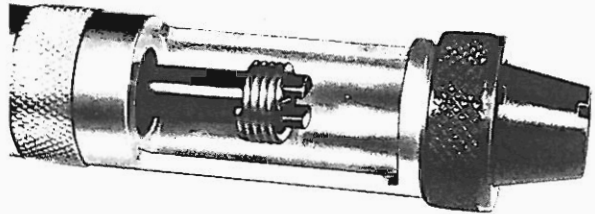
- 1 Kernloch mit Spiralbohrer aufbohren.
- 2 Mit dem Spezial-Heli-Coil-Gewindebohrer das beschädigte Gewinde nachschneiden.
- 3 Dem Gewinde entsprechendes Mundstück und Spindel zusammensetzen.



R0-6026

- 4 Heli-Coil Gewindeeinsatz in die Kammer des Einbauwerkzeuges einlegen.

Hinweis: Der Mitnehmerzapfen des Heli-Coil-Einsatzes muß am Mundstück liegen.



R0-6027

- 5 Gewindeeinsatz mit Spindel durch Mundstück drehen, bis dieser vorn bündig ist.

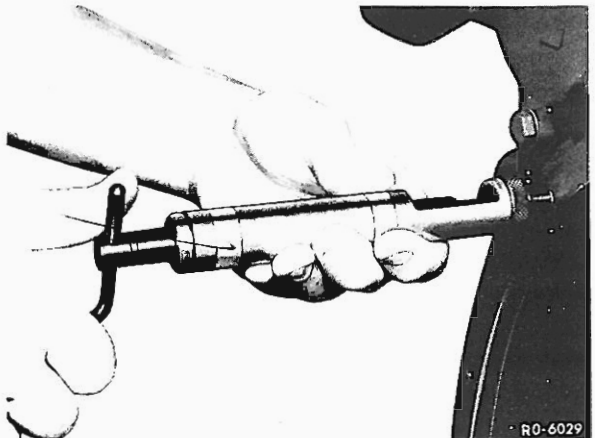


R0-6028

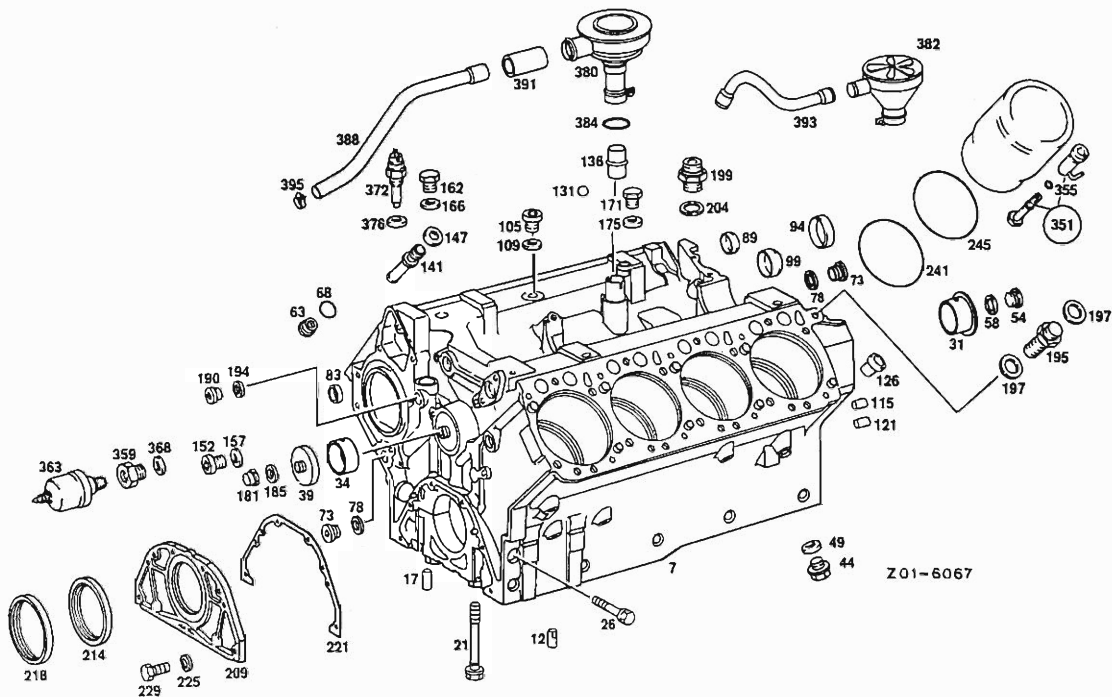
- 6 Einbauapparat auf das Gewindeloch ansetzen und Einsatz, ohne Druck auf die Spindel auszuüben, eindrehen.

Hinweis: Einsatz $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Gang tiefer als die Gewindebohrungsoberfläche eindrehen.

- 7 Mitnehmerzapfen bis M 12 mittels Zapfenbrecher durch kurzen, kräftigen Schlag entfernen. Bei Gewindeeinsätzen über M 12 mittels Spitzzange Mitnehmerzapfen durch Auf- und Abbewegen (nicht hin und her) entfernen.

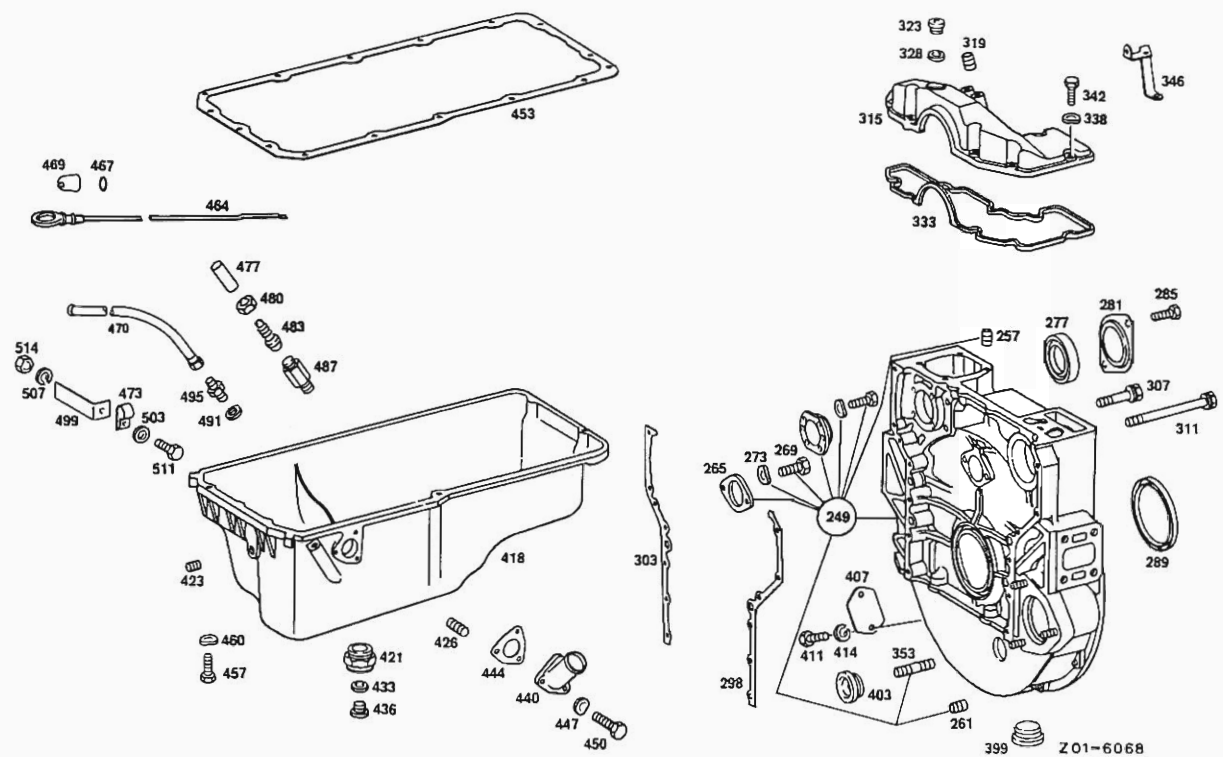


R0-6029



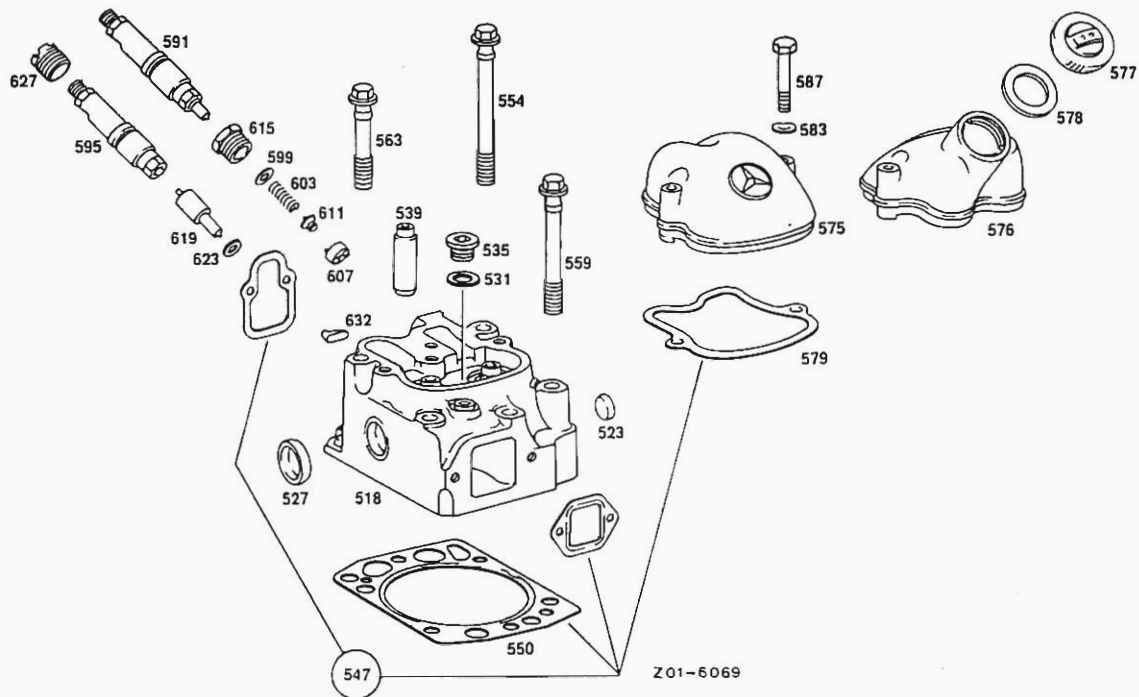
Zylinderkurbelgehäuse

7 Kurbelgehäuse	115 Zylinderstift	218 Dichtring
12 Stift	121 Zylinderstift	221 Dichtbeilage
17 Zylinderstift	126 Spannstift	225 Federscheibe
21 Schraube	131 Kugel	229 Schraube
26 Schraube	136 Rohr	241 Dichtring
31 Nockenwellenlager	141 Anschlußstück	245 Dichtring
39 Verschlußstück	147 Dichtring	351 Öldüse
44 Verschlußschraube	152 Verschlußschraube	355 Dichtring
49 Dichtring	157 Dichtring	359 Zwischenstück
54 Verschlußschraube	162 Verschlußschraube	363 Geber
58 Dichtring	166 Dichtring	368 Dichtring
63 Verschlußschraube	171 Verschlußschraube	372 Geber
68 Dichtring	175 Dichtring	376 Dichtring
73 Verschlußschraube	181 Verschlußmutter	380 Ölfangschale
78 Dichtring	185 Dichtring	382 Ölfangschale
83 Verschlußdeckel	190 Verschlußschraube	384 Dichtring
89 Verschlußdeckel	194 Dichtring	388 Schlauch
94 Verschlußdeckel	199 Schraubstutzen	391 Schlauch
99 Verschlußdeckel	204 Dichtring	393 Entlüftungsrohr
105 Verschlußschraube	209 Deckel	395 Schelle
109 Dichtring	214 Dichtring	



Ölwanne und Steuergehäuse

249 Steuergehäuse	311 Schraube	418 Ölwanne	467 Dichtring
253 Stiftschraube	315 Deckel	421 Gewindestück	470 Führungsrohr
257 Gewindeeinsatz	319 Gewindeeinsatz	423 Gewindeeinsatz	473 Schelle
261 Gewindeeinsatz	323 Verschlußschraube	426 Gewindeeinsatz	477 Schlauch
265 Anlaufscheibe	328 Dichtring	433 Dichtring	480 Überwurfmutter
269 Schraube	333 Dichtring	436 Verschlußschraube	483 Dichtkegel
273 Federscheibe	338 Federscheibe	440 Öleinfüllstutzen	487 Stutzen
277 Rillenkugellager	342 Schraube	444 Dichtbeilage	491 Dichtring
281 Flansch	346 Halter	447 Federscheibe	495 Schraubstutzen
285 Schraube	399 Kappe	450 Schraube	499 Halter
289 Dichtring	403 Stopfen	453 Dichtbeilage	503 Scheibe
298 Dichtbeilage	407 Deckel	457 Schraube	507 Federring
303 Dichtbeilage	411 Schraube	460 Scheibe	511 Schraube
307 Schraube	414 Federring	464 Ölmeßstab	514 Mutter



Zylinderkopf

518 Zylinderkopf	579 Dichtbeilage
523 Verschußdeckel	583 Federscheibe
527 Verschußdeckel	591 Düsenhalter mit Düse
531 Dichtring	595 Düsenhalter
535 Verschußschraube	599 Abstandscheibe
539 Ventilfehrung	603 Druckfeder
550 Zylinderkopfdichtung	607 Abstandscheibe
554 Schraube	611 Bolzen
559 Schraube	615 Überwurfmutter
563 Schraube	619 Düse
575 Zylinderkopfhaube	623 Dichtring
576 Zylinderkopfhaube	627 Schraube
577 Deckel	632 Stopfen
578 Dichtbeilage	

01-106 Zylinderkopfhaube ab- und anbauen

Anziehdrehmomente in Nm

Zylinderkopfhaube

25

Sonderwerkzeuge

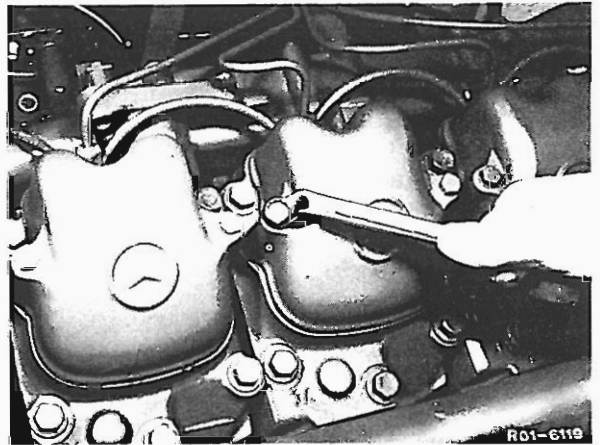
Drehmomentschlüssel 20 – 100 Nm



000 589 64 21 00

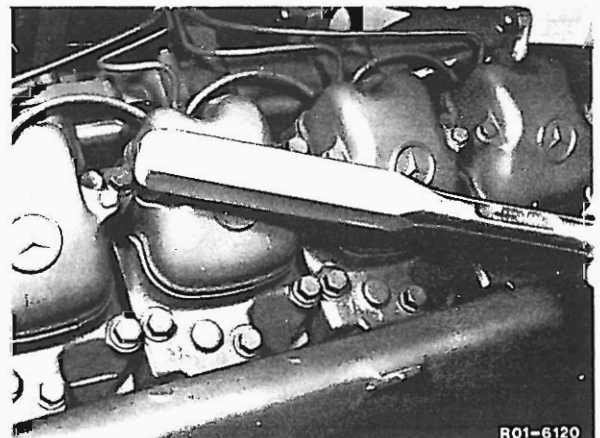
Abbauen

- 1 Befestigungsschrauben der Zylinderkopfhaube lösen und herausdrehen. Zylinderkopfhaube abnehmen.
- 2 Zylinderkopfhaubendichtung abnehmen.



Anbauen

- 1 Neue Zylinderkopfhaubendichtung auflegen.
- 2 Zylinderkopfhaube aufsetzen und Befestigungsschrauben auf 25 Nm anziehen.



01 – 133 Zylinderkopf abbauen

Sonderwerkzeuge

Spezialschlüssel für Einspritzleitungen



000 589 07 03 00

Spezialschlüssel für Rohranschlüsse



000 589 50 03 00

Spezialschlüssel für Zylinderkopfschraube



403 589 02 03 00

Steckschlüsseinsatz



422 589 00 09 00

Vorarbeiten

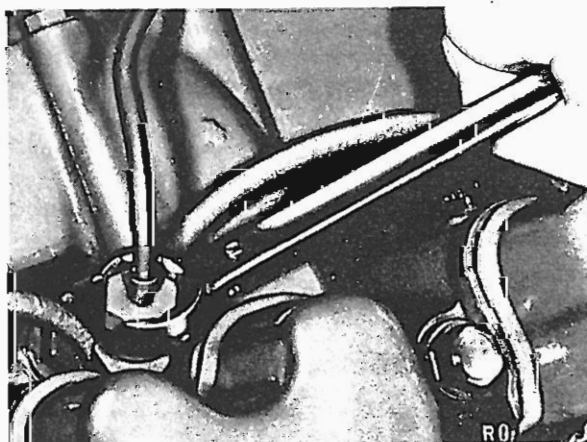
Kühlwasser ablassen.

Saugrohr abbauen.

Auspuffkrümmer ausbauen.

Zylinderkopf abbauen.

- 1 Überwurfmutter der Einspritzleitungen mit Spezialschlüssel am Düsenhalter abschrauben.
- 2 Zylinderkopfhauben abbauen.

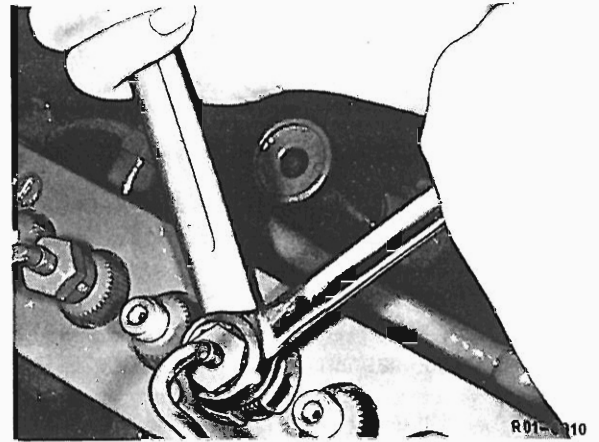


Spezialschlüssel 000 589 07 03 00

3 Überwurfmutter der Einspritzleitungen mit Spezialschlüssel an der Einspritzpumpe abschrauben dabei mit dem Spezialschlüssel den Rohranschluß festhalten.

Hinweis: Ein Verbiegen der Einspritzleitungen muß unter allen Umständen vermieden werden.

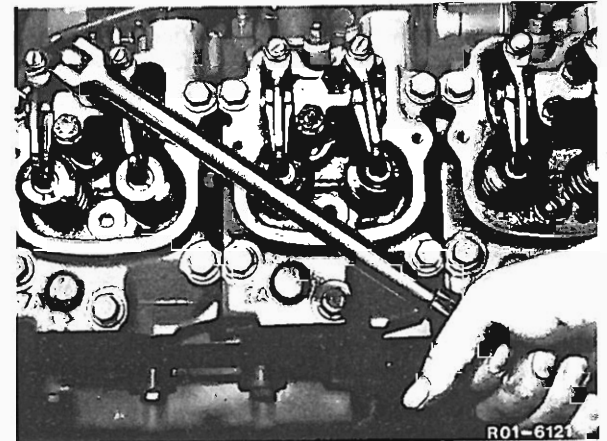
Spezialschlüssel 000 589 07 03 00
Spezialschlüssel 000 589 50 03 00



4 Leckölleitung vom Düsenhalter abziehen.

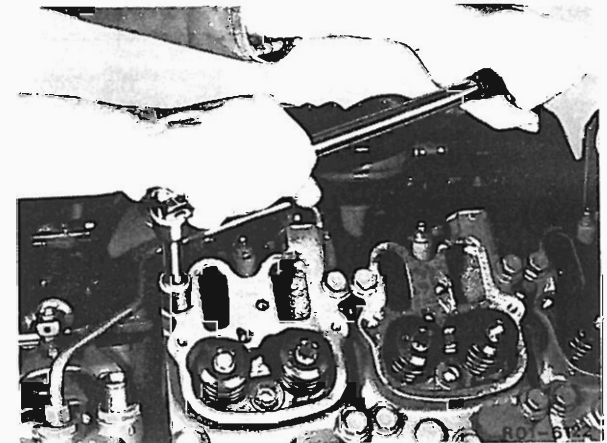
5 Kipphebelbock abschrauben und abnehmen.

6 Stößelstangen aus dem Kurbelgehäuse herausnehmen.



7 Zylinderkopfschrauben lösen und heraus-schrauben.

Steckschlüsseinsatz 422 589 00 09 00

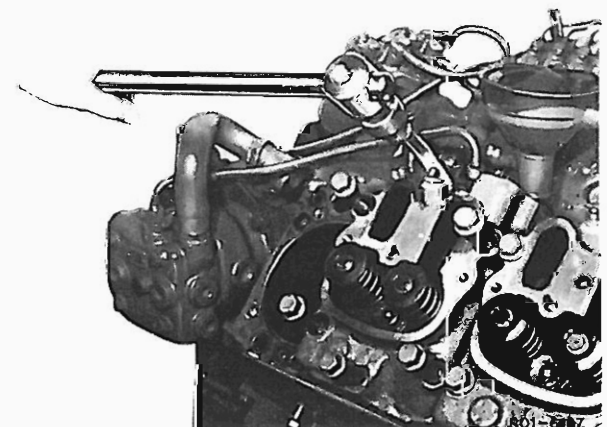


Hinweis: Die Zylinderkopfschraube unter dem Düsenhalter kann mit dem Spezialschlüssel gelöst werden. Sie läßt sich jedoch nicht aus dem Zylinderkopf entfernen.

8 Zylinderkopf abnehmen.

Hinweis: Bei eingebauter Einspritzdüse Zylinderkopf immer seitlich ablegen. Die Düse steht unten am Zylinderkopf hervor.

Spezialschlüssel 403 589 02 03 00



01 – 140 Zylinderkopf anbauen

Zylinderkopf

Gesamthöhe des Zylinderkopfes im Neuzustand	114,00 113,90
Zulässige Materialabnahme bis Mindesthöhe	113,4
Zul. Unebenheit der unteren Trennfläche auf einer Länge von 150 mm	0,015
Zul. Abweichung der Parallelität der oberen zur unteren Trennfläche	0,1
Zylinderkopf unter Wasser mit Luftdruck auf Dichtheit prüfen	2,5 bar Überdruck
Düsenüberstand	1,6–2,4

Anziehdrehmomente in Nm

Kipphebelbock				65
Einspritzleitungen an Pumpe und Düse				25
Saugrohr				25
Zylinderkopfhaube				25
Auspuffkrümmer				50
Zylinderkopf	421 422 423	bis Motor-End-Nr. 080457	Voranzug	1. Stufe 10 2. Stufe 50 3. Stufe 100 4. Stufe 140 bis 150
	422 A 422 LA 423 LA	bis Motor-End-Nr. 071450	Fertiganzug	90° bis 100° Drehwinkel
	421 422 423	ab Motor-End-Nr. 080458	Voranzug	1. Stufe 10 2. Stufe 50 3. Stufe 100 4. Stufe 140 bis 150 5. Stufe 180 bis 190
	422 A 422 LA 423 LA	ab Motor-End-Nr. 071451	Fertiganzug	90° bis 100° Drehwinkel

Wiederverwendbarkeit der Zylinderkopf- schrauben	Fliebschaftschrauben (Sechskantkopf)		Gewindefliebschrauben (Zwölfkantkopf)	
	Teil-Nr.	max. Schaft- länge	Teil-Nr.	max. Schaft- länge
	403 990 05 01 403 990 06 01 403 990 07 01	111,0 mm 146,0 mm 170,0 mm	422 990 02 01 422 990 03 01 422 990 04 01	111,0 mm 146,0 mm 170,0 mm

Sonderwerkzeuge

Spezialschlüssel für Druckmutter der E.-Pumpe



000 589 50 03 00

Spezialschlüssel für Zylinderkopfschraube unter der Düse



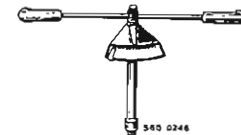
403 589 02 03 00

Spezialschlüssel für Einspritzleitungen



000 589 68 03 00

Drehmomentschlüssel 0–60 Nm



000 589 27 21 00

Drehmomentschlüssel 20–100 Nm



000 589 64 21 00

Drehmomentschlüssel 80–300 Nm

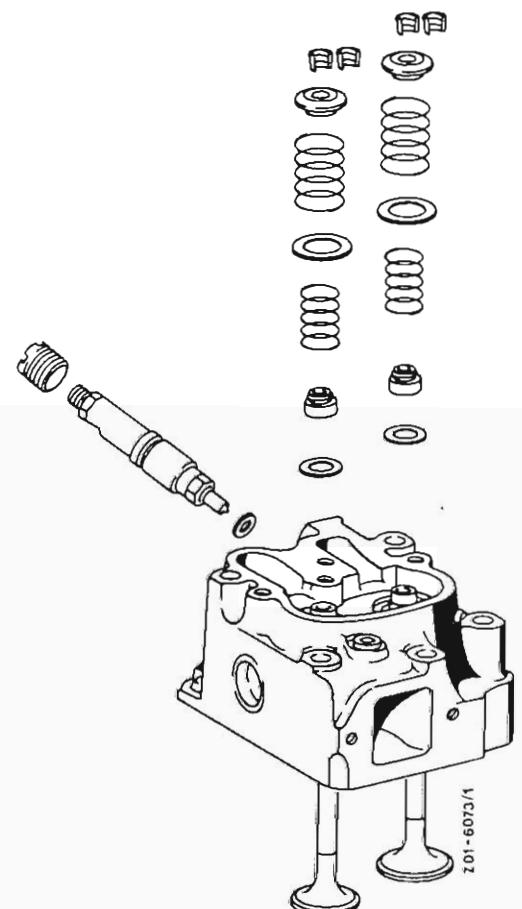


000 589 62 09 01

Steckschlüsseinsatz



422 589 00 09 00



Zylinderkopf anbauen

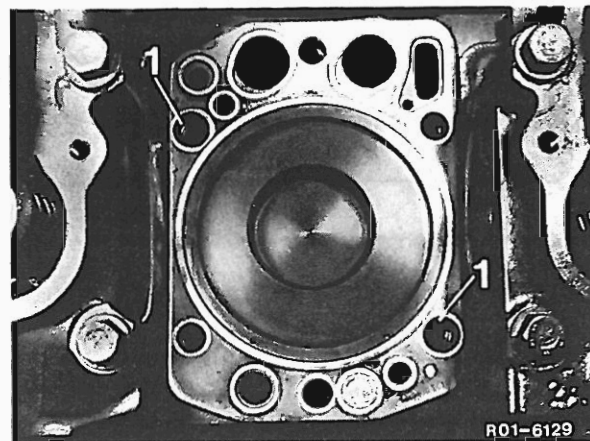
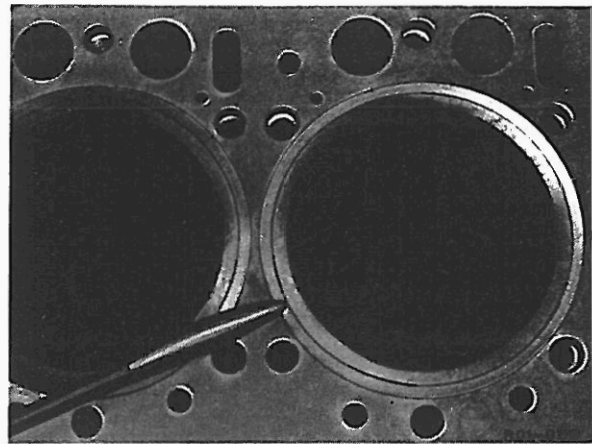
1 Vor dem Aufsetzen der Zylinderköpfe Gewindelöcher im Kurbelgehäuse gut reinigen. Rückstände von eventuell eingeflossenem Wasser sind auf alle Fälle zu entfernen.

2 Zylinderkopftrennfläche und Planfläche des Zylinderkurbelgehäuses reinigen.

3 Neue Zylinderkopfdichtung über die Paßhülsen auf die Planfläche des Zylinderkurbelgehäuses auflegen.

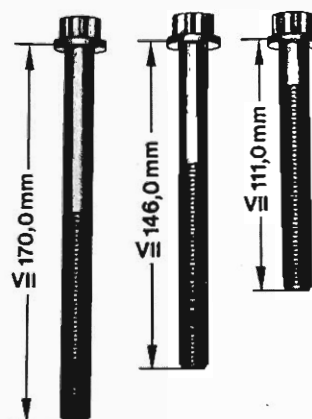
Hinweis: Teil-Nummer nach oben.

1 = Paßhülsen



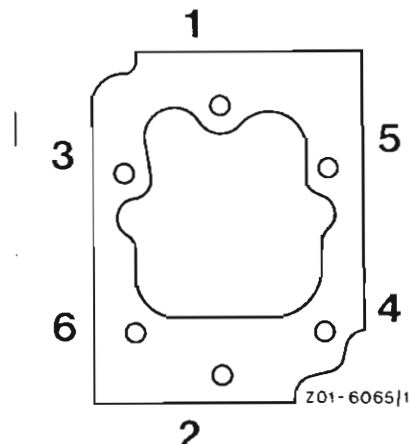
4 Zylinderkopf vorsichtig auf Zylinderkopfdichtung auflegen.

5 Schaftlänge der Zylinderkopfschrauben messen.



R01-6293

6 Zylinderkopfschrauben leicht einölen, einschrauben und in angegebener Reihenfolge in Stufen voranziehen und anschließend auf 90° bis 100° Drehwinkel fertig anziehen.



Z01-6065/1

Hinweis 1: Für die Schraube unter dem Düsenhalter
Spezialschlüssel verwenden.

Hinweis 2: Wurde eine Schraube bei der Montage zu
weit angezogen, so sind alle 6 Schrauben des betrof-
fenen Zylinderkopfes zu lösen, auf Längung zu über-
prüfen und mit der Stufe 1 beginnend wieder anzuzie-
hen.

Spezialschlüssel 403 589 02 03 00
Steckschlüsseinsatz 422 589 00 09 00

7 Stößelstangen einführen.

8 Kipphebelbock aufsetzen und Schrauben leicht
anziehen. Kipphebel nach den Ventilen ausrichten.

9 Kipphebelbock mit Drehmomentschlüssel auf
65 Nm festziehen.

10 Ventile einstellen.

11 Zylinderkopfhauben montieren.

12 Einspritzleitungen einbauen und an Düsenhalter
und Einspritzpumpe mit 25 Nm festziehen.

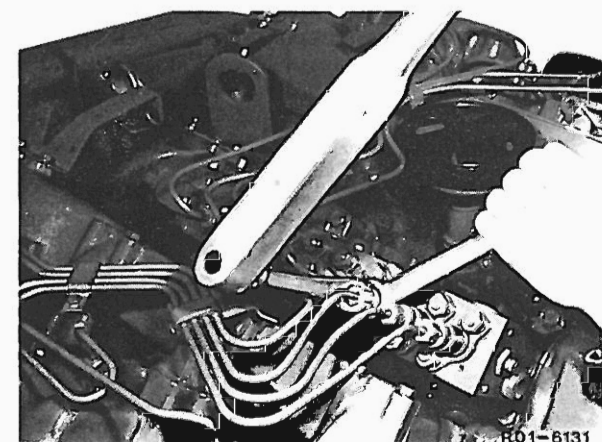
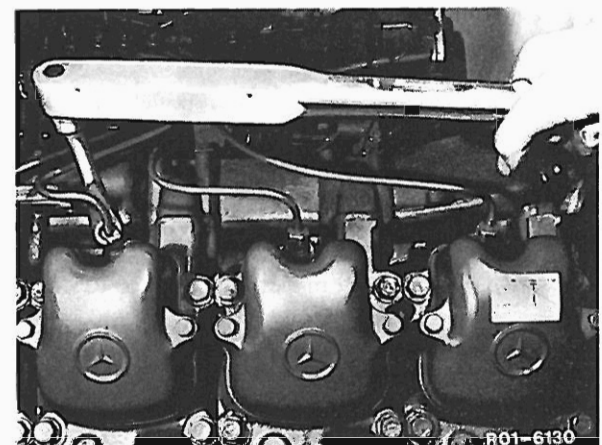
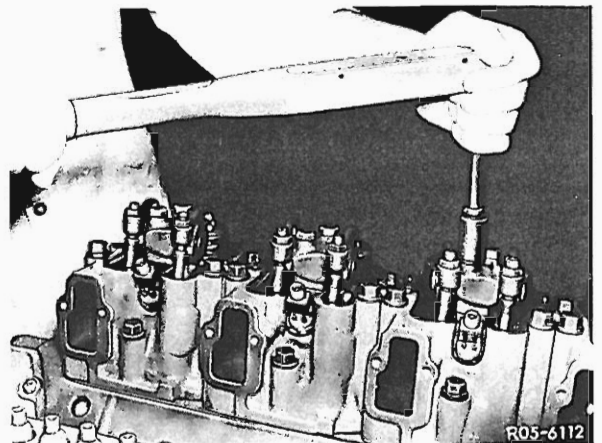
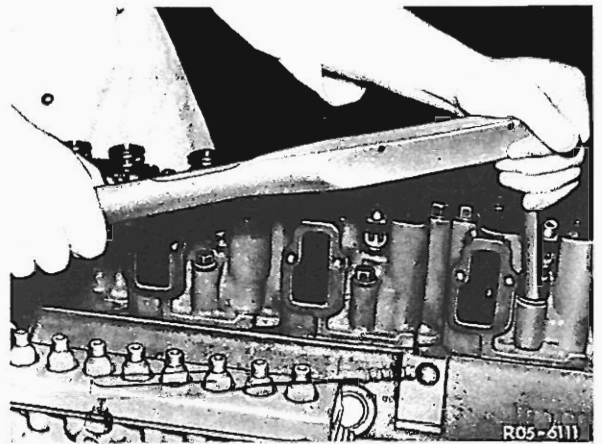
Spezialschlüssel 000 589 68 03 00

Hinweis: Druckmutter der Einspritzpumpe mit Spe-
zialschlüssel festhalten.

13 Leckölleitung auf Düsenhalter aufstecken.

Hinweis: Die Zylinderkopfschrauben werden nicht
mehr nachgezogen.

Spezialschlüssel 000 589 68 03 00
Spezialschlüssel 000 589 50 03 00



01-220 Zylinderkopf planbearbeiten

Daten

Gesamthöhe des Zylinderkopfes	$\frac{114,0}{113,9}$
Zul. Gesamtmaterialabnahme bis auf die Mindesthöhe von ¹⁾	113,4
Rauhtiefe der Trennfläche in μm	0 – 16
Zul. Unebenheit der Trennfläche	0,015
Zul. Abweichung der Parallelität der oberen zur unteren Trennfläche	0,1
Düsenüberstand	1,6 – 2,4
Ventilrückstand	0,7 – 1,1

¹⁾ Nach der Bearbeitung der Zylinderkopftrennfläche muß der Düsenabstand überprüft und notigenfalls mit Düsenplättchen korrigiert werden.

Um die vorgeschriebene Rauhtiefe beim Schleifen zu erreichen, empfehlen wir folgende Angaben zu beachten:

– Erforderliche Segmente:

Form: DA 19
Abmessung: 79/70 x 21 x 80
Spezifikation: 50C 36F 5V 15
Hersteller: Fa. Tyrolit-Schleifmittelgesellschaft
Bezugsquellen Inland: Heidemannstr. 166e
8 München 45

– Maschineneinstellwerte

Drehzahl: $n = 1400/\text{min}$
Vorschub: $u = 920\text{ mm/min}$
Schnittgeschwindigkeit: $V_s = 27\text{ m/s}$

Die angegebene Schnittgeschwindigkeit ergibt sich bei einem Segmentschleifscheibendurchmesser von 370 mm. Bei einem anderen Durchmesser (je nach Maschinentyp) ist die Drehzahl so zu verändern, daß $V_s = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{1000 \cdot 60} = 27\text{ m/s}$ um nicht mehr als $\pm 10\%$ abweicht.

Wichtig: Bei kleinerem Vorschub oder Vorschub von Hand verändert sich das Schleifbild wesentlich und die Rauhtiefe von $R_z = 0 - 16\mu\text{m}$ wird nicht mit Sicherheit erreicht.

01 – 366 Ölabscheider aus- und einbauen

Daten

Regelbereich des Ölabscheiders

Unterdruck 10 bis 80 mm WS

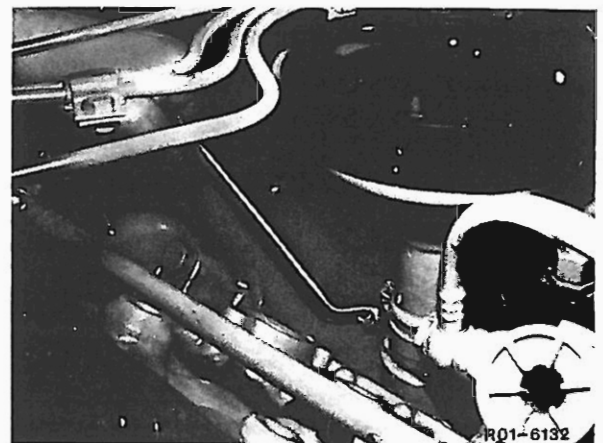
Anziehdrehmomente in Nm

Ölabscheider an Zylinderkurbelgehäuse

8

Ausbauen

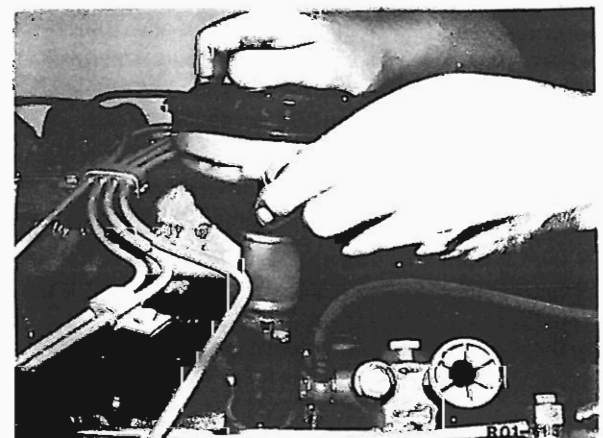
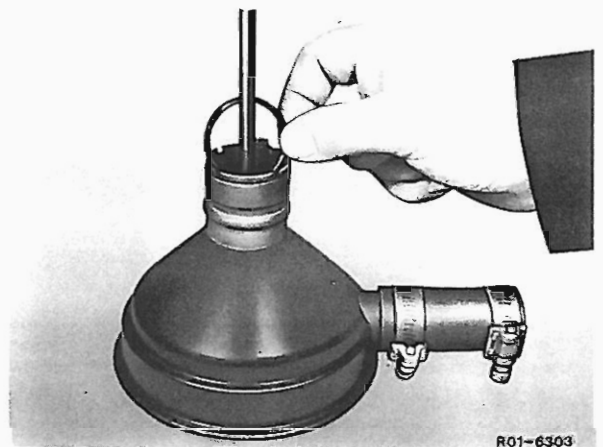
- 1 Befestigungsschelle lösen und Schlauch am Ölabscheider abziehen.
- 2 Ölabscheider am Zylinderkurbelgehäuse abschrauben und abnehmen.



Einbauen

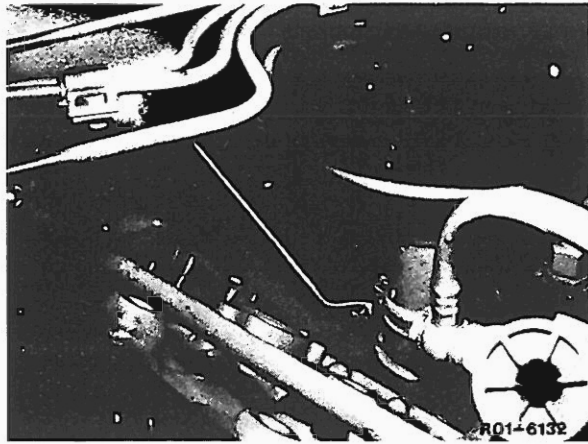
- 1 O-Ring in den Ölabscheider einsetzen.
- 2 Ölabscheider über den Anschlußstutzen im Zylinderkurbelgehäuse aufsetzen.

Hinweis: Bei Wartungs- und Reparaturarbeiten ist darauf zu achten, daß der Ölabscheider nicht beschädigt wird. Geringe Beschädigungen, wie z.B. eingedrückter Deckel, können zum Ausfall des Ölabscheiders führen. Ein beschädigter Ölabscheider muß grundsätzlich erneuert werden.



3 Ölabscheider mit 8 Nm am Kurbelgehäuse befestigen.

4 Schlauch am Ölabscheider montieren und Befestigungsschelle anziehen.



01 – 400 Steuergehäusedeckel abdichten

Sonderwerkzeuge

Montagebügel



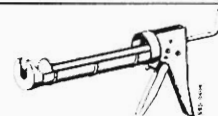
403 589 05 63 00

Drehmomentschlüssel 20 – 100 Nm



000 589 64 21 00

Handpistole



000 589 01 25 00

Anziehdrehmomente in Nm

Kraftstofffilter an Steuergehäusedeckel

80

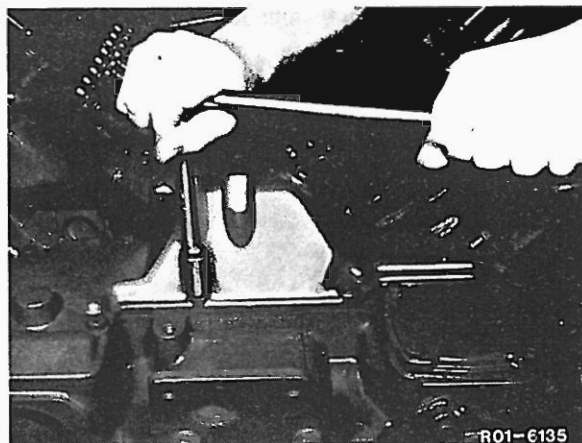
Steuergehäusedeckel an Steuergehäuse und Zylinderkurbelgehäuse

25

Abdichten

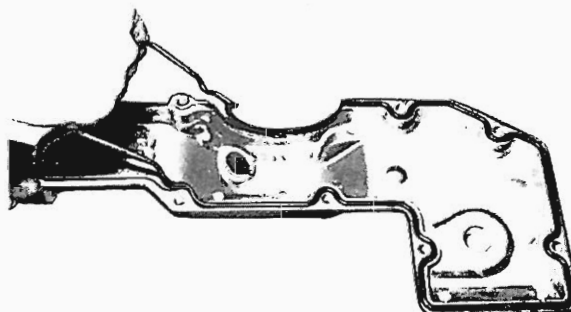
1 Kraftstofffilter am Steuergehäusedeckel abschrauben und Sammelrohr für Turbolader ausbauen.

2 Steuergehäusedeckel abschrauben, abnehmen und Dichtring entfernen.



R01-€135

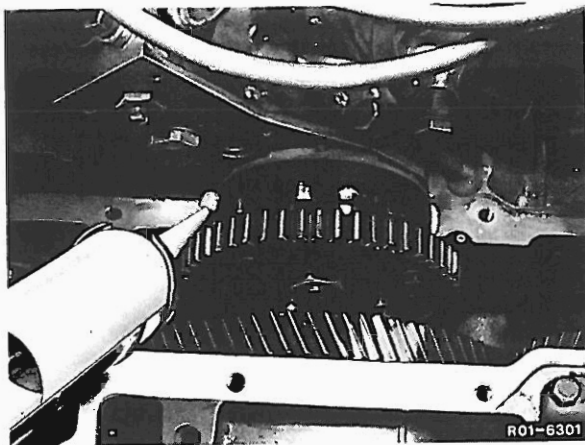
3 Neuen Dichtring sorgfältig in den Steuergehäusedeckel einlegen.



RC1-€136

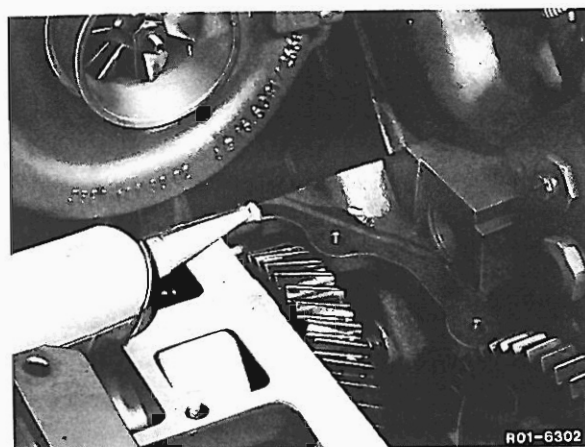
- 4** Beide Ecken zwischen Trennfläche Zylinderkurbelgehäuse und Dichtung Einspritzpumpenflansch entfetten und mit Silikon Dichtmasse abdichten.

Handpistole 000 589 01 25 00



- 5** Trennfläche zwischen Zylinderkurbelgehäuse und Steuergehäuse rechts und links mit Silikon Dichtmasse abdichten.

Handpistole 000 589 01 25 00



- 6** Steuergehäusedeckel auflegen und mit Sonderwerkzeug fixieren.

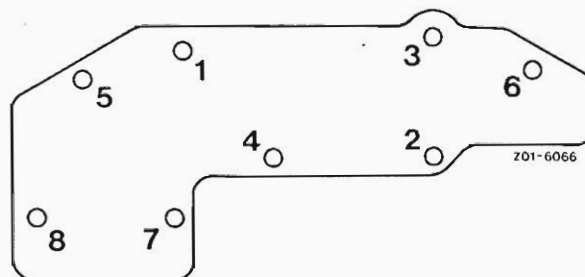
Montagebügel 403 589 05 63 00



- 7** Befestigungsschrauben montieren und Steuergehäusedeckel in der Reihenfolge des Schraubenplanes auf 25 Nm anziehen.

- 8** Kraftstofffilter mit 80 Nm an den Steuergehäusedeckel anschrauben.

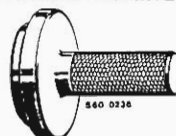
- 9** Sammelrohr für Turbolader einbauen.



01-415 Wellendichtring im Gehäusedeckel vorn erneuern

Sonderwerkzeuge

Dorn



312 589 13 15 00

Drehmomentschlüssel 20 – 60 Nm

Drehmomentschlüssel 80 – 300 Nm

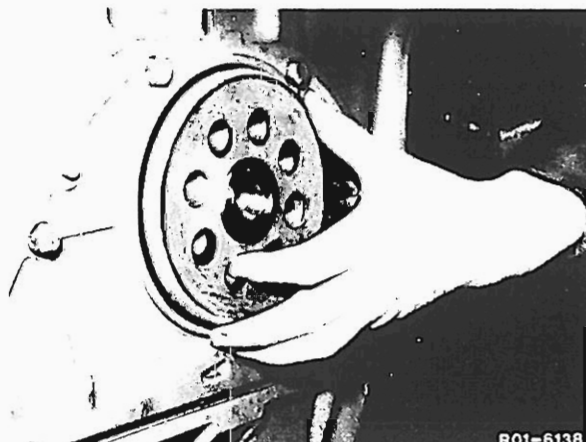


Anziehdrehmomente in Nm

Deckel an Steuergehäuse	25
Riemenscheibe an Nabe	30
Riemenscheibe an Schwingungsdämpfer	30
Nabe an Kurbelwelle	200
Schwingungsdämpfer an Kurbelwelle	200
Ölwanne an Zylinderkurbelgehäuse	30

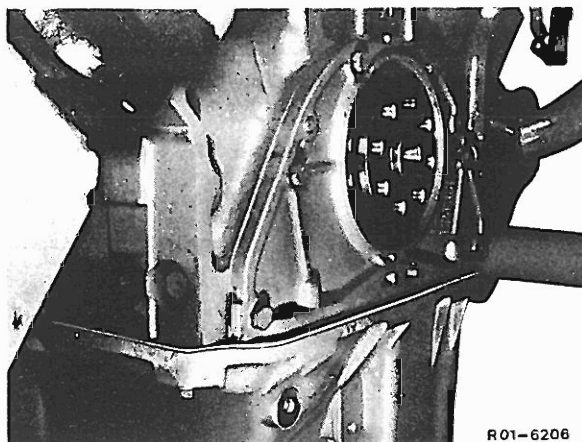
Wellendichtring erneuern

- 1 Lüfter mit Riemenscheibe abbauen.
- 2 Nabe bzw. Schwingungsdämpfer von der Kurbelwelle abschrauben.
- 3 Spritzring abnehmen.

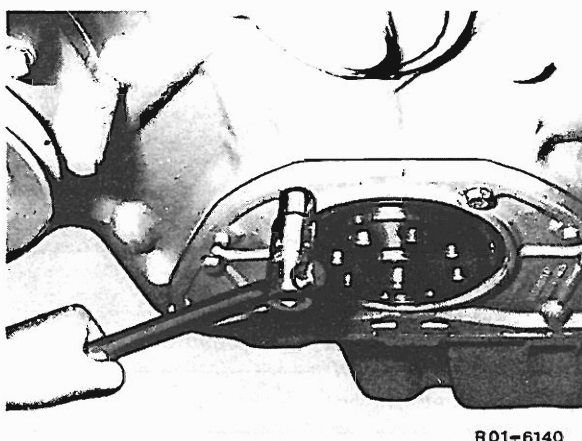


R01-6138

- 4 Befestigungsschrauben der Ölwanne lösen und Ölwanne absenken.

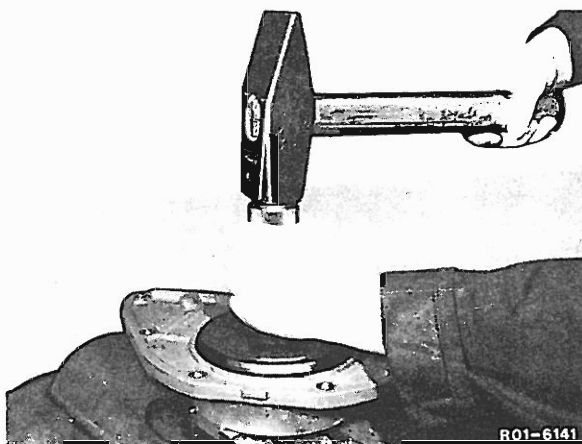


- 5 Deckel mit Wellendichtring am Zylinderkurbelgehäuse abschrauben.



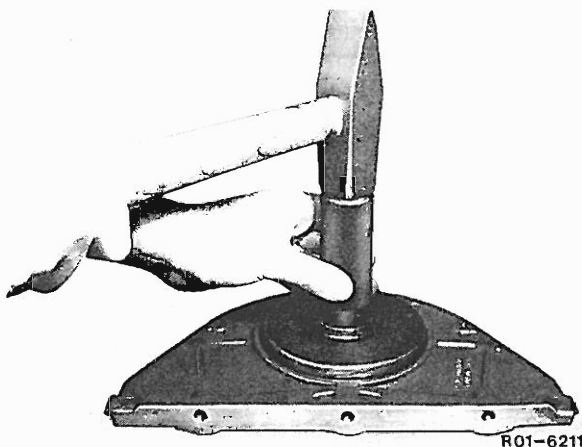
- 6 Wellendichtring mit Sonderwerkzeug aus dem Deckel herausschlagen.

Hinweis: Beim Ausschlagen des Wellendichtringes Deckel abstützen.



- 7 Gehäusedeckel auf eine ebene Unterlage plan auflegen und Wellendichtring bis bündig zur Unterlage einschlagen.

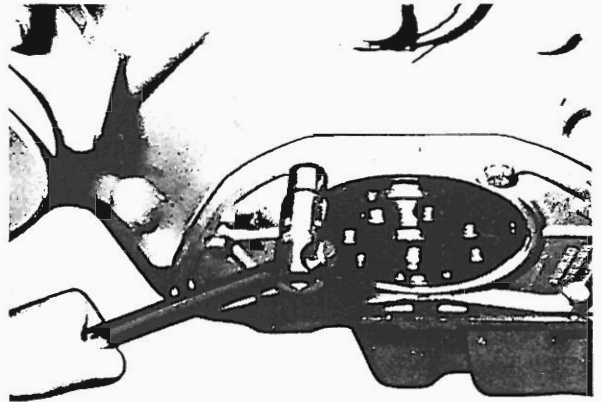
- 8 Laufring auf der Kurbelwelle und Gewebedicht-ring leicht einfetten.



9 Neue Dichtung über die Führungsstifte am Zylinderkurbelgehäuse auflegen.

10 Lauffläche des Dichtringes mit Motoröl einölen.

11 Deckel mit Wellendichtring montieren und auf 25 Nm anziehen.

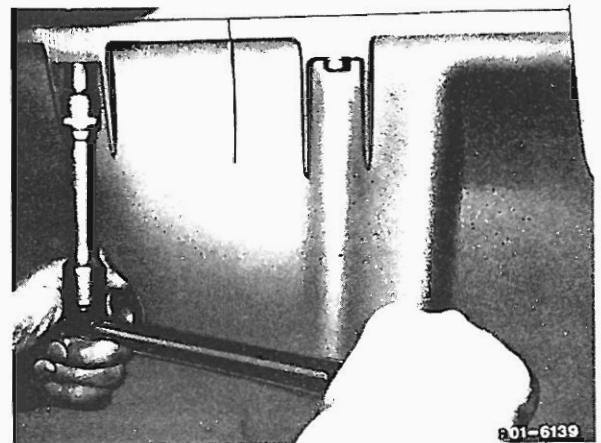


R01-6140

12 Mit einer Fühlerlehre den einwandfreien Sitz des Dichtringes auf der Kurbelwelle überprüfen.

13 Ölwannebefestigungsschrauben auf 25 Nm anziehen.

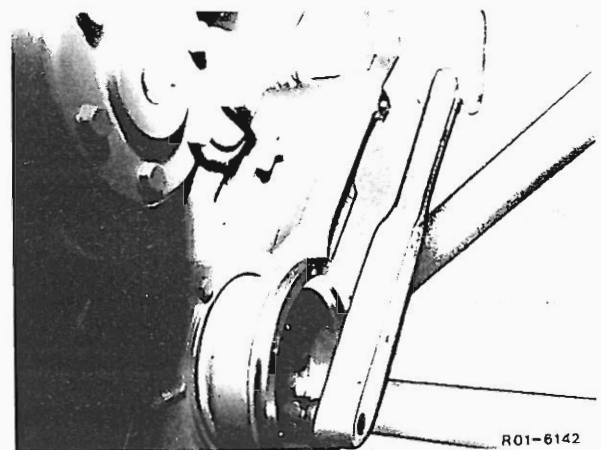
14 Spritzblech montieren.



R01-6139

15 Nabe bzw. Schwingungsdämpfer montieren und mit 200 Nm anziehen.

16 Riemenscheibe und Lüfter montieren.



R01-6142

01-432 Steuergehäuse aus- und einbauen

Motor ausgebaut
Schwungrad ausgebaut

Sonderwerkzeuge

Montagebügel



403 589 05 63 00

Drehmomentschlüssel 20 – 100 Nm

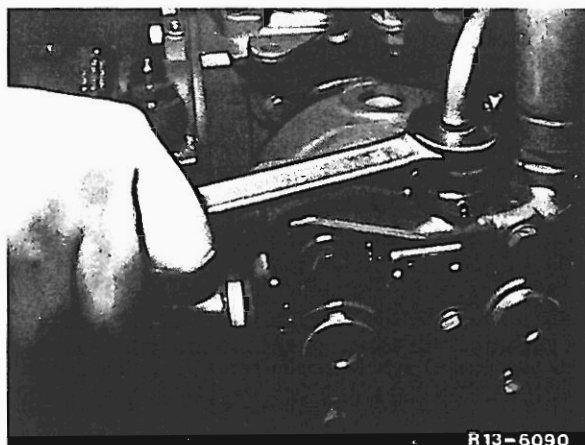


Anziehdrehmomente in Nm

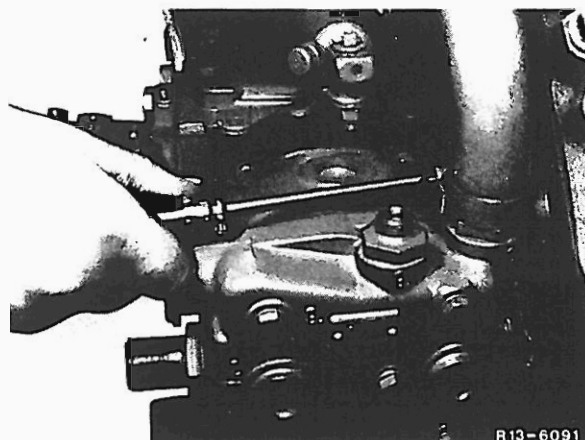
Steuergehäuse an Zylinderkurbelgehäuse	kurze Schrauben M 10	70
	lange Schrauben M 10	60
	M 12	100
Deckel auf Steuergehäuse und Zylinderkurbelgehäuse		25
Ölwanne an Zylinderkurbelgehäuse		30
Kraftstofffilter an Steuergehäusedeckel		80

Ausbauen

- 1 Motorbremszylinder am Auspuffkrümmer aushängen.
- 2 Öldruck- und Rücklaufleitung an der Lenkhilfepumpe ausbauen.
- 3 Kühlmittel Vor- und Rücklaufleitung am Luftpresser abschrauben.

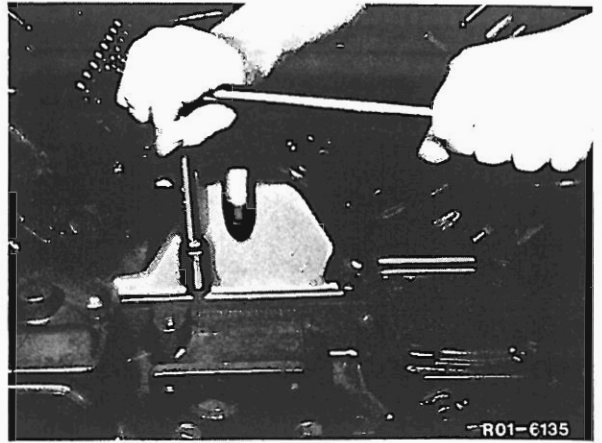


- 4 Luftansaugschlauch und Druckluftleitung am Luftpresser abbauen.

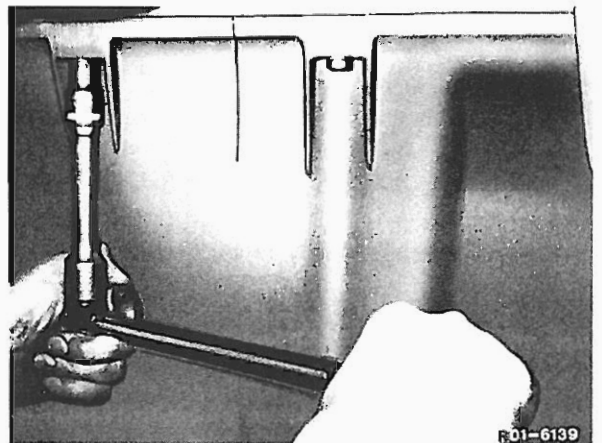


5 Kraftstofffilter am Steuergehäusedeckel abschrauben und abnehmen.

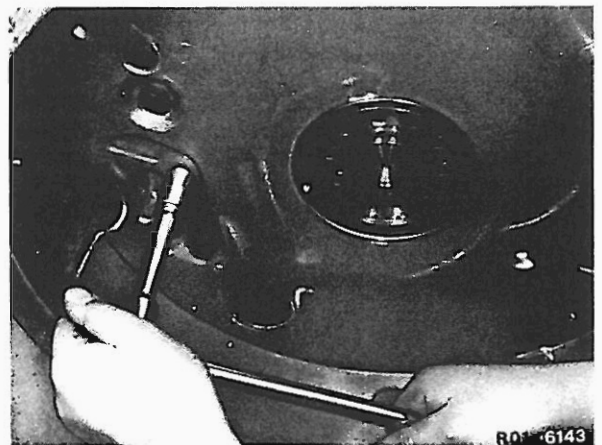
6 Steuergehäusedeckel abschrauben.

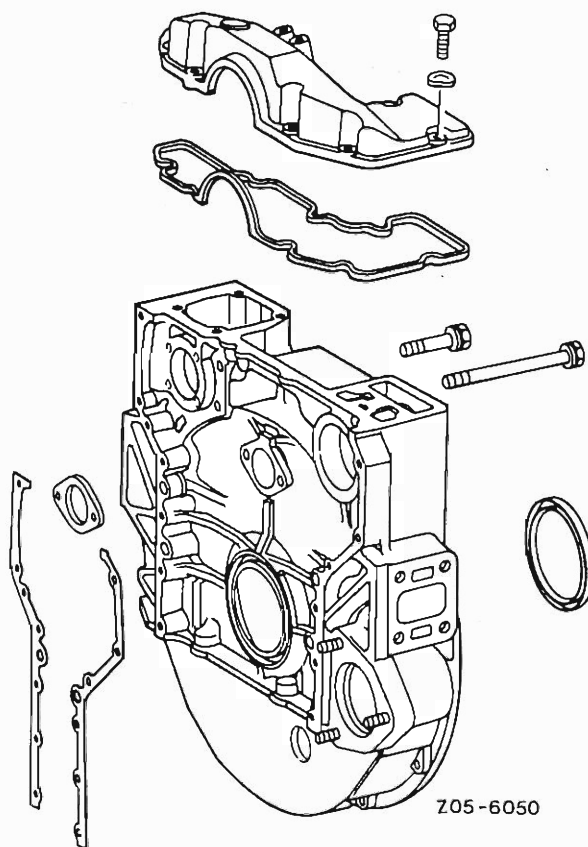


7 Befestigungsschrauben für Ölwanne lösen und Ölwanne absenken.

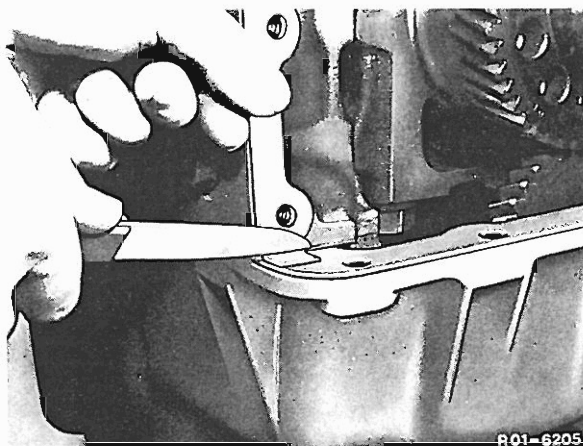


8 Befestigungsschrauben für Steuergehäuse lösen und Steuergehäuse abnehmen.

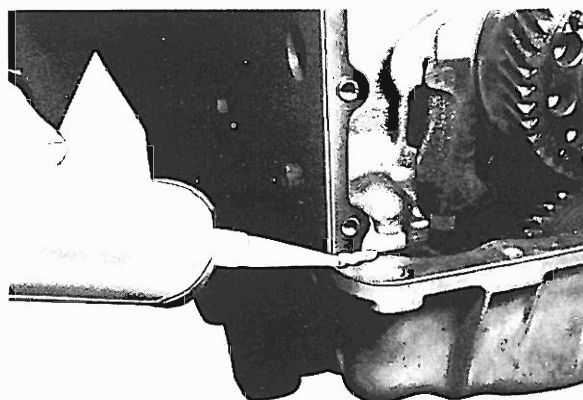




1 Neue Dichtung über die Führungsstifte am Steuergehäuse auflegen und in der Länge anpassen.



2 Schnittpunkte zwischen Steuergehäusedichtungen und Ölwannendichtung mit Dirko Transparent abdichten.

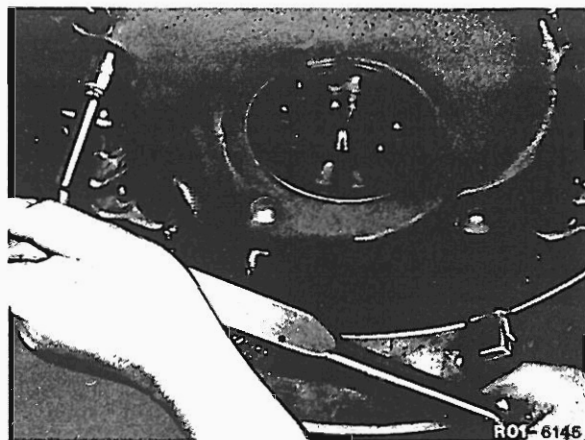


3 Steuergehäuse über die Führungsstifte montieren. Befestigungsschrauben einsetzen und wie folgt anziehen.

M 10 kurze Schrauben (10 Stück) 70 Nm.

M 10 lange Schrauben (2 Stück) 60 Nm.

M 12 100 Nm.



4 Ölwanne mit 30 Nm anziehen.

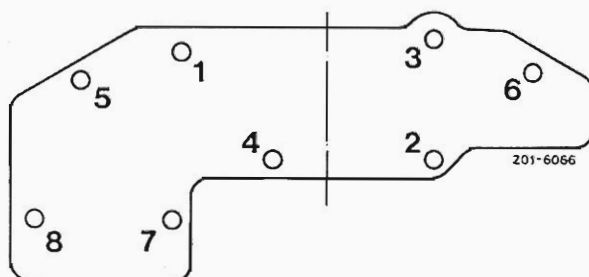
5 Steuergehäusedeckel mit neuem Dichtring auflegen und mit Sonderwerkzeug fixieren.



Montagebügel 403 589 05 63 00

6 Steuergehäusedeckel in der Reihenfolge des Schraubenplanes mit 25 Nm anziehen.

7 Kraftstofffilter am Steuergehäusedeckel mit 80 Nm anziehen.

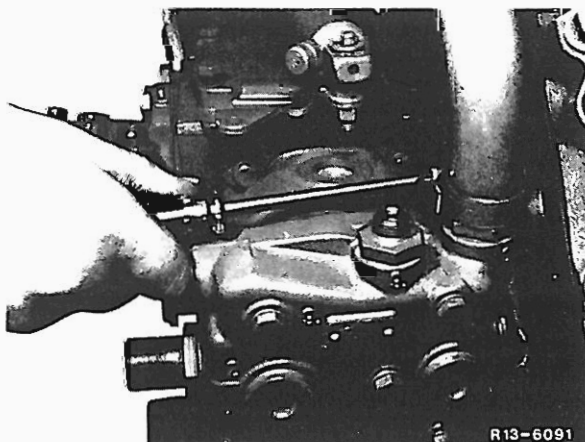


8 Luftansaugschlauch und Druckluftleitung am Luftpresser montieren.

9 Motorbremszylinder am Auspuffkrümmer einhängen und sichern.

10 Kühlmittel- Vor- und Rücklaufleitung am Luftpresser montieren.

11 Öldruck- und Rücklaufleitung an der Lenkhilfepumpe montieren.

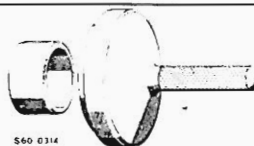


01-438 Wellendichtring im Steuergehäuse erneuern

Motor ausgebaut
Schwungrad ausgebaut

Sonderwerkzeug

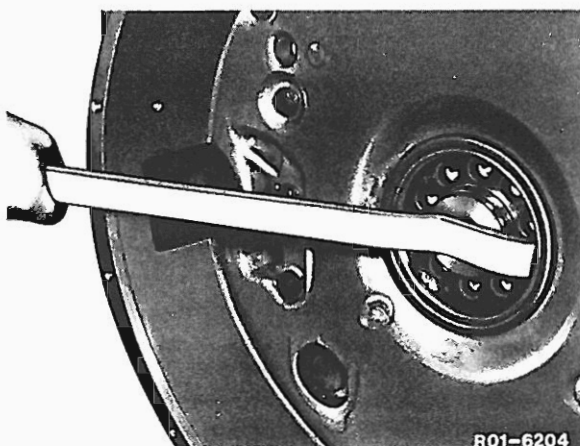
Dorn



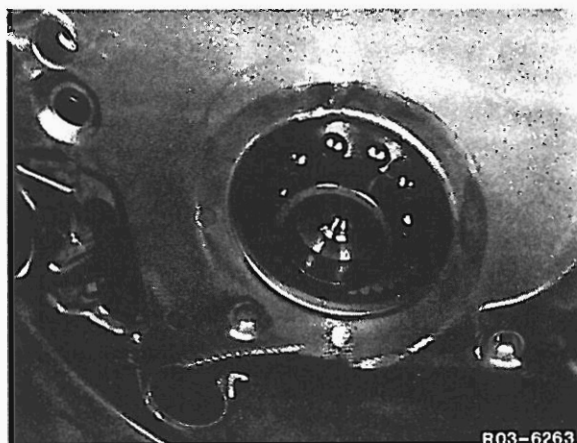
403 589 04 15 00

Wellendichtring erneuern

1 Wellendichtring mit einem Montierhebel aus dem Steuergehäuse herausdrücken.



2 Distanzhülse vom Sonderwerkzeug 403 589 04 15 00 über die Kurbelwelle aufsetzen.

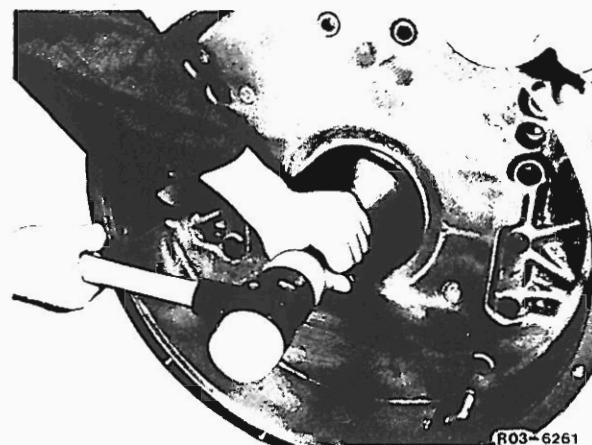


3 Wellendichtring auf Sonderwerkzeug auflegen.



4 Wellendichtring mit Sonderwerkzeug in das Steuergehäuse einschlagen.

5 Gegenlaufring auf dem Schwungrad einölen.



Dorn 403 589 04 15 00

R03-6261

01-450 Ölwanne aus- und einbauen

Sonderwerkzeuge

Drehmomentschlüssel 20 – 100 Nm



000 589 64 21 00

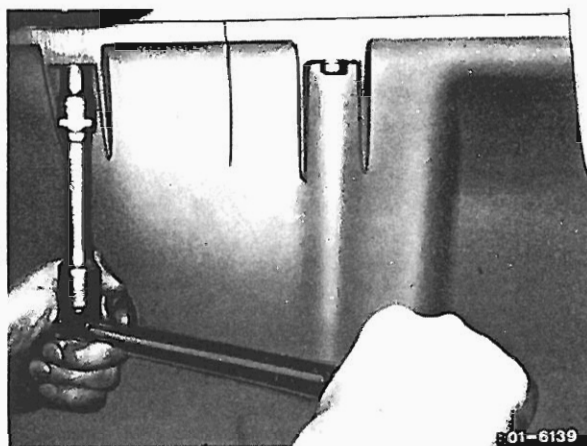
Anziehdrehmomente in Nm

Ölablaßschraube an Ölwanne	80
----------------------------	----

Ölwanne an Zylinderkurbelgehäuse	25
----------------------------------	----

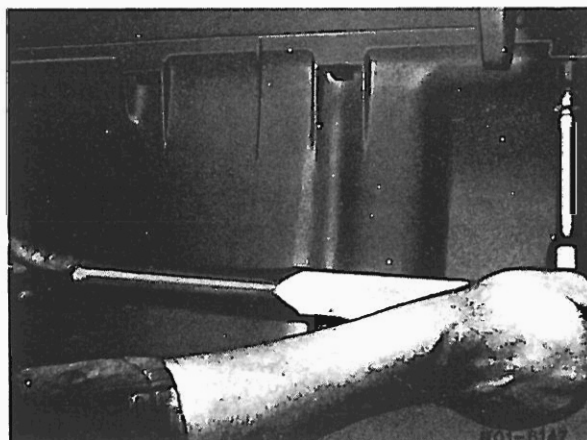
Ausbauen

- 1 Motoröl ablassen.
- 2 Öleinfüllstutzen und Ölmeßstabführung an der Ölwanne abschrauben.
- 3 Ölwanne am Zylinderkurbelgehäuse abschrauben und abnehmen.
- 4 Ölwanne auswaschen.



Einbauen

- 1 Neue Dichtung auf die Ölwanne auflegen.
- 2 Ölwanne an das Zylinderkurbelgehäuse ansetzen und Befestigungsschrauben mit 25 Nm anziehen.
- 3 Öleinfüllstutzen und Ölmeßstabführung an der Ölwanne befestigen.
- 4 Ölablaßstopfen montieren und mit 80 Nm anziehen.
- 5 Motoröl einfüllen.



01-645 Überstand der Zylinderlaufbuchse messen

Daten

Buchsenüberstand von Oberkante Zylinderkurbelgehäuse zum äußeren Durchmesser

0,03 – 0,09

Sonderwerkzeuge

Meßuhr



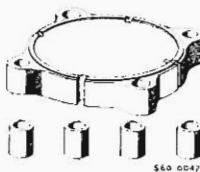
001 589 53 21 00

Meßuhrhalter



343 589 00 40 00

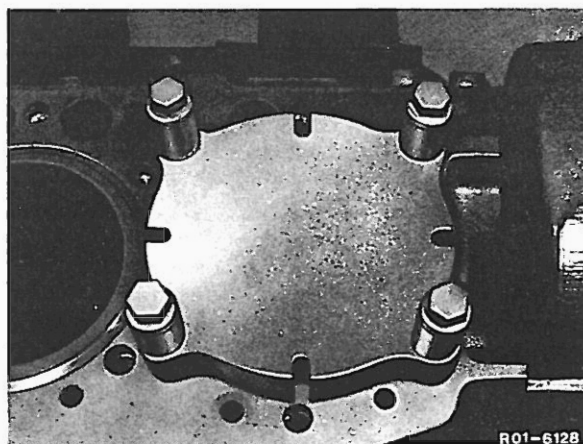
Meßplatte



402 589 00 21 00

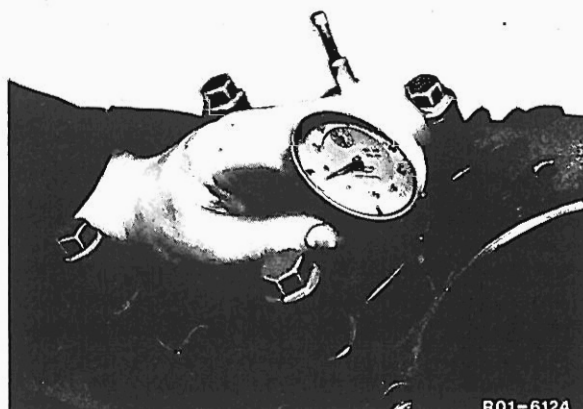
1 Zylinderköpfe abbauen und Laufbuchsenoberkante reinigen.

2 Meßplatte auf die Laufbuchse legen. Kurze Zylinderkopfschrauben mit Distanzhülsen auf 50 Nm anziehen.



3 Meßuhrhalter auf die Meßplatte legen und die Meßuhr mit Verlängerung so einsetzen, daß der Taststift unter Vorspannung auf dem Zylinderkurbelgehäuse steht. Meßuhr festschrauben.

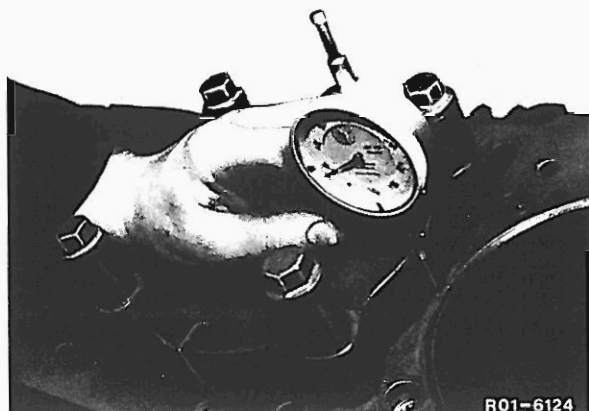
Skala der Meßuhr auf „0“ stellen und den Laufbuchsenüberstand an 4 Stellen (in Fahrtrichtung und 90° quer zur Fahrtrichtung) messen.



Meßuhr 001 589 53 21 00
Meßplatte 402 589 00 21 00
Meßuhrhalter 343 589 00 40 00

Hinweis: Bei jeder Meßstellung die Meßuhr auf der Trennfläche neu einstellen (0 Maß). Maximale Differenz der 4 Meßpunkte je Laufbuchse 0,02 mm. Zum Messen des Laufbuchsenüberstandes müssen die Zylinderköpfe der Nachbarzylinder abgebaut werden. Zum Eintragen der Laufbuchsenüberstände Meßblatt 800.99.452.00 A verwenden.

Meßuhr	001 589 53 21 00
Meßplatte	402 589 00 21 00
Meßuhrhalter	343 589 00 40 00

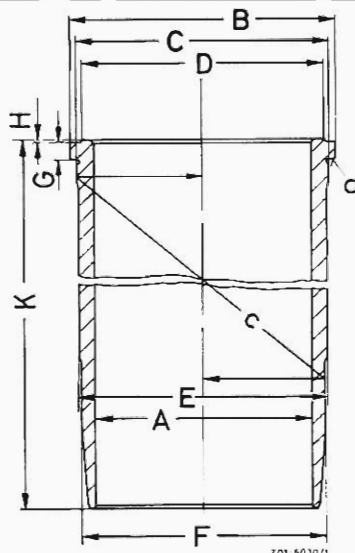


01 – 650 Zylinderlaufbuchse aus- und einbauen, abdichten

Daten

Innen- ϕ der Laufbuchse Maß „A“

Kennbuchstabe „B“	127,995
	127,990
„C“	128,000
	127,995
„D“	128,005
	128,000
„E“	128,010
	128,005



Flansch-Außen- ϕ Maß „B“

153,757
153,657

Oberer Einpaß- ϕ Maß „C“

145,793
145,769

ϕ für Zylinderkopfdichtung Maß „D“

142,0
141,8

Außen- ϕ Maß „E“

145,0
144,7

Außen- ϕ Maß „F“

144,475
144,451

Bunddicke Maß „G“

10,07
10,05

Bundrückstand Maß „H“

1,10
1,00

Gesamtlänge Maß „K“

253 $\pm$ 0,5

Zul. Planlaufabweichung des Bundes bei Aufnahme im Innen- ϕ „a“

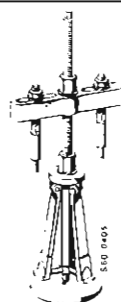
0,02

max. Schräglauf zwischen unterem und oberem Einpaß Maß „c“

0,025

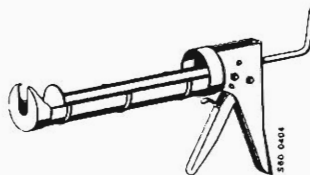
Sonderwerkzeuge

Aus- und Einziehwerkzeug



403 589 00 33 00

Handpistole



000 589 01 25 00

Meßuhr



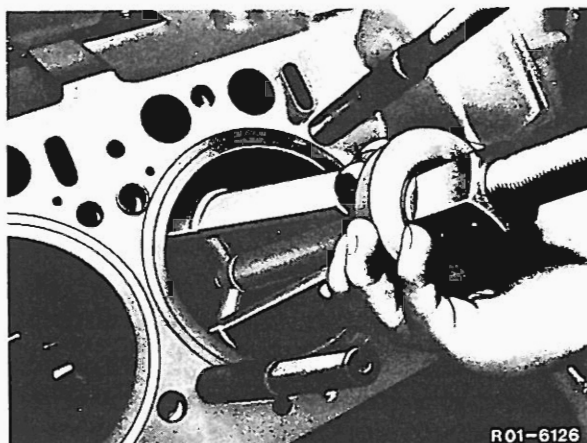
001 589 53 21 00

Ausbauen

- 1 Laufbuchsen zum Zylinderkurbelgehäuse zeichnen.

Hinweis: Vor Inbetriebnahme des Buchsenausziehers 403 589 00 33 00 ist die Distanzhülse zu prüfen und gegebenenfalls auf das Maß von 175 mm zu kürzen.

- 2 Stehbolzen in gegenüberliegende Gewindebohrungen für Zylinderkopfschrauben einsetzen.

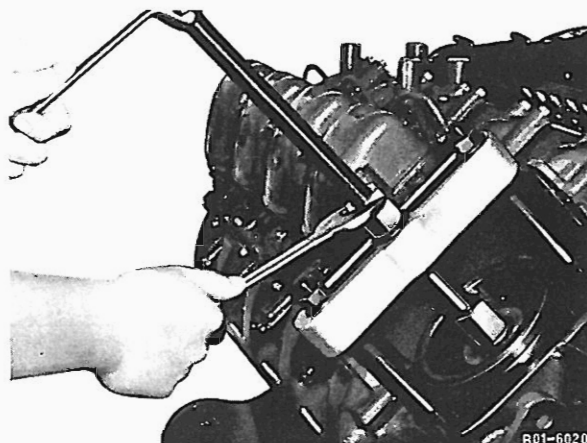


- 3 Sonderwerkzeug in Zylinderlaufbuchse einführen.

- 4 Backen des Anziehers bis zum Innendurchmesser der Laufbuchse an der Spindel auseinanderdrehen.

- 5 Gegenstütze auf Stehbolzen aufsetzen und festschrauben.

- 6 Zylinderlaufbuchse durch Drehen der Sechskantmutter herausziehen. Dabei Spindel mit Ringschlüssel festhalten.

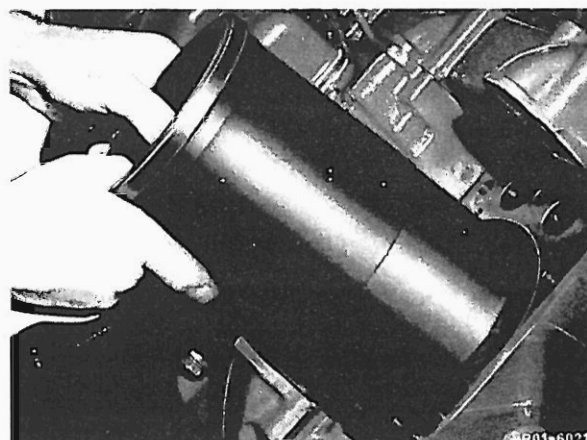


Aus- und Einziehwerkzeug 403 589 00 33 00

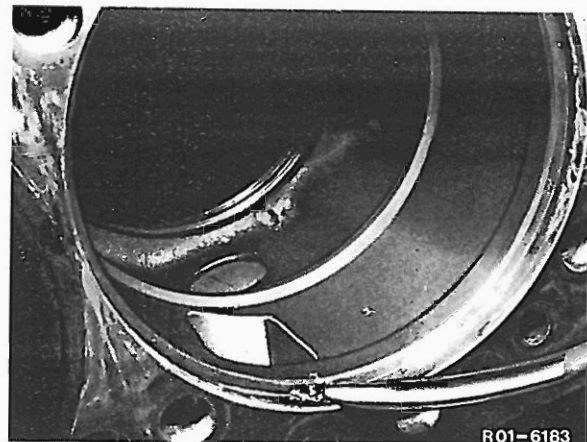
- 7 Backen des Ausziehers durch Drehen an der Spindel zusammendrehen. Gegenstütze abschrauben und mit Auszieher abnehmen.

- 8 Zylinderlaufbuchse aus dem Zylinderkurbelgehäuse herausnehmen.

- 9 Rundschnurringe (O-Ringe) aus dem Zylinderkurbelgehäuse heraus- und von der Zylinderlaufbuchse abnehmen.



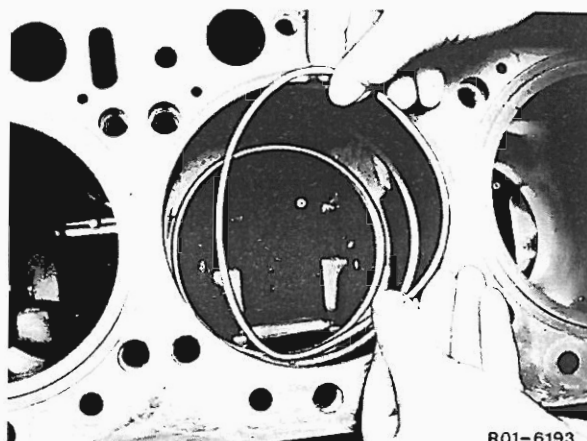
10 Laufbuchsen und Bohrungen im Zylinderkurbelgehäuse reinigen. Vor allem der Buchsenbund und die Buchsenauflagen im Kurbelgehäuse sowie die Nuten für die unteren O-Ringe müssen sauber gereinigt sein.



Einbauen und Abdichten

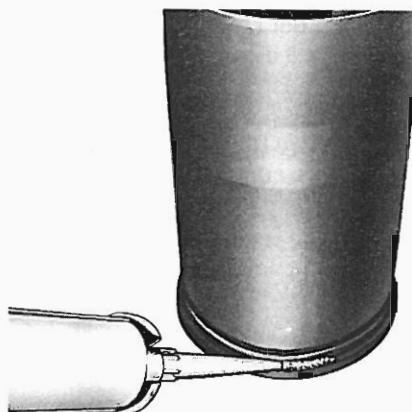
1 Neue Dichtringe (Rundschnurringe) für untere Laufbuchsenabdichtungen trocken in das Zylinderkurbelgehäuse einsetzen.

2 Neue Dichtringe für obere Laufbuchsenabdichtung in die gereinigten Einstiche der Laufbuchse einlegen.



3 Dichtmittel mit in einer Raupe von ca. 2–3 mm ϕ vor den Abdichtring am Buchsenbund auftragen.

Hinweis: Dichtmittel darf nur in pastenartigem Zustand verarbeitet werden. Die Lagerzeit der Kartusche beträgt nach dem Öffnen ca. 4 Wochen.

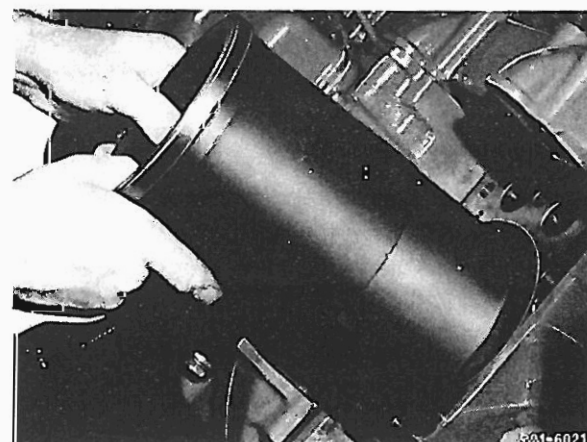


Handpistole 000 589 01 25 00

R01-6295

4 Zylinderlaufbuchse außen an der unteren Einpaßfläche und Schlupfschräge leicht mit ATE-Montagefett einstreichen.

5 Laufbuchse um 90° zur alten Einbaulage gedreht in das Zylinderkurbelgehäuse einsetzen.

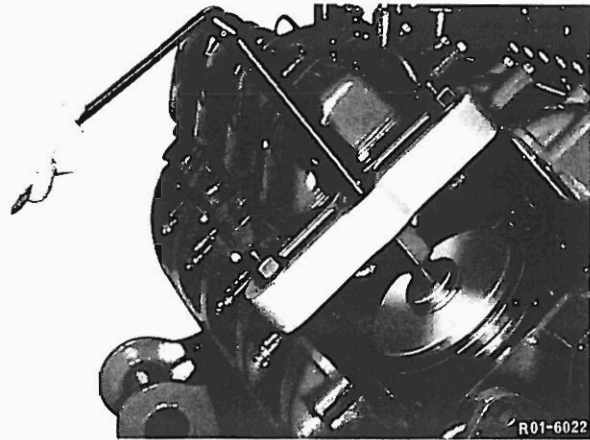


6 Stehbolzen des Aus- und Einziehwerkzeugs in die Gewindebohrungen für die Zylinderkopfschrauben gegenüberliegend einschrauben.

7 Druckplatte auf Buchse legen.

8 Einziehwerkzeug (Spindel mit Gegenstütze) auf Stehbolzen setzen und festschrauben.

Aus- und Einziehwerkzeug 403 589 00 33 00

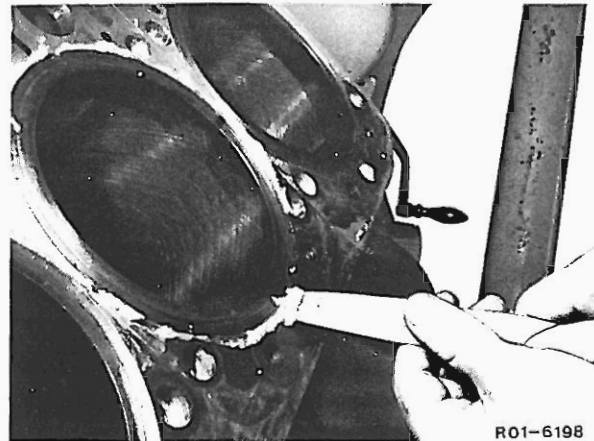


9 Laufbuchse durch Drehen der Spindel mit 120 Nm 5 Minuten unter Spannung halten.

10 Dichtmittel, das sich beim Vorspannen der Laufbuchse zwischen Kurbelgehäuse und Laufbuchse herausdrückt, sorgfältig mit einem Plastikspachtel entfernen.

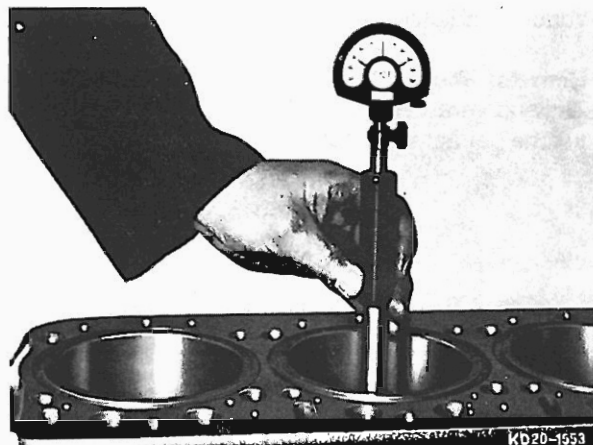
11 Einziehwerkzeug vom Zylinderkurbelgehäuse abnehmen.

Aus- und Einziehwerkzeug 403 589 00 33 00



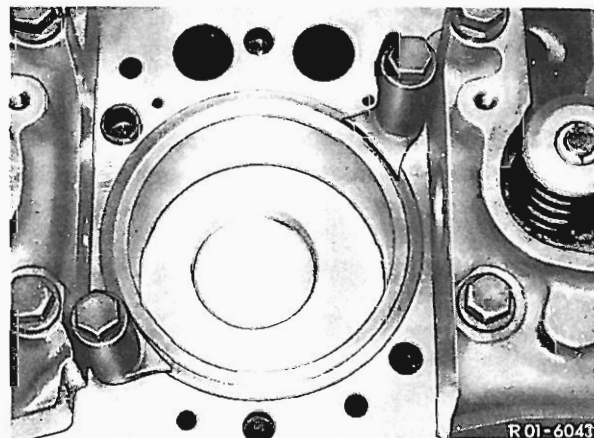
12 Innendurchmesser der Laufbuchse im Bereich des unteren Einpasses mit einem Innenmeßgerät an 3 Stellen je 60° versetzt ausmessen.

Hinweis: Wird eine größere Unrundheit als 0,04 mm gemessen, muß der Sitz der unteren Dichtringe überprüft werden.



13 Um ein Lösen der Laufbuchse beim Einbau der Kolben zu vermeiden, die Laufbuchse mit 2 selbstanzufertigenden Hülsen unter Vorspannung halten (ca. 30 Nm).

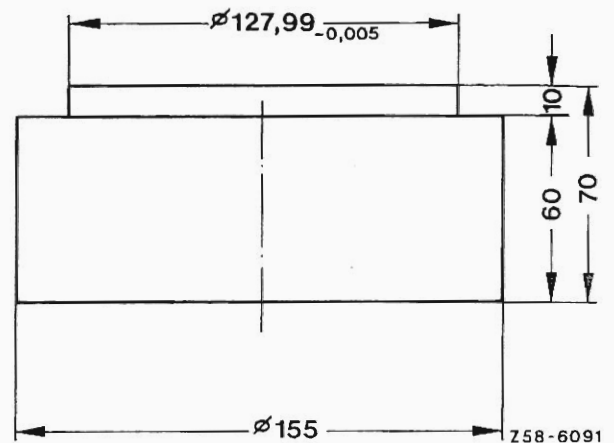
Achtung: Werden bei der Reparatur gelaufene Kolben wieder eingebaut, ist bei den Saugmotoren der 1. Kolbenring und bei den Ladermotoren der 2. Kolbenring grundsätzlich zu erneuern.



01 – 663 Zweite Ringnut an der Zylinderlaufbuchse anbringen

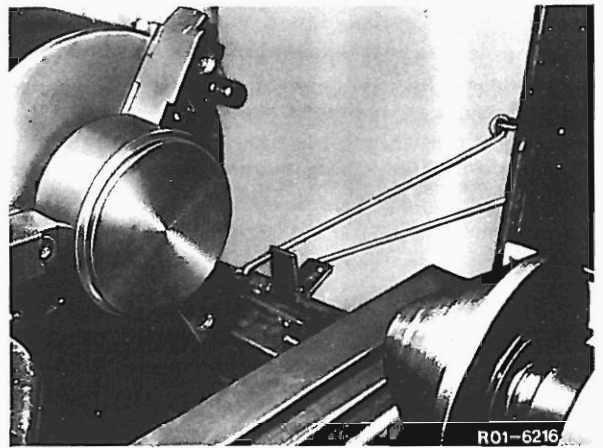
Saugmotor bis Motor-End-Nr. 086 549
Ladermotor bis Motor-End-Nr. 060 931

Hinweis: Zum Einspannen der Zylinderlaufbuchse ist die Aufnahme nach nebenstehender Zeichnung selbst anzufertigen.



Ringnut anbringen

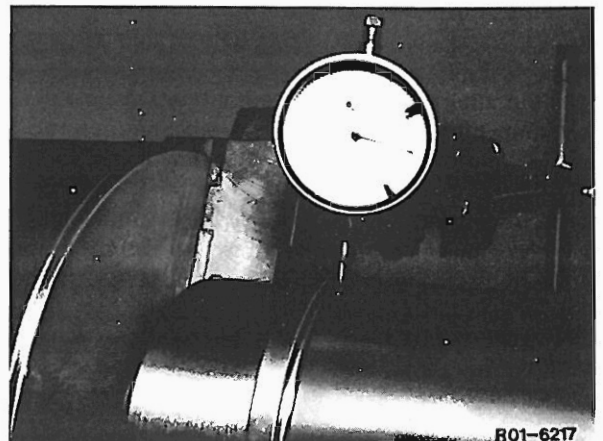
1 Aufnahme in Drehmaschine einspannen und Rundlaufabweichung prüfen. Rundlaufabweichung maximal 0,015 mm



2 Laufbuchse zwischen Aufnahme und mitlaufende Zentrierspitze spannen.

3 Rundlauf der Laufbuchse prüfen. Rundlaufabweichung maximal 0,03 mm.

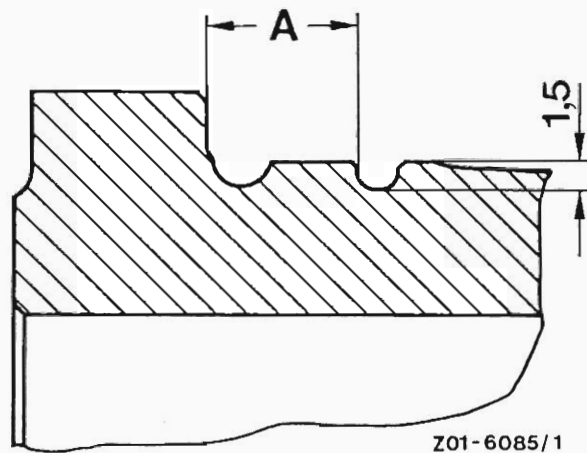
4 Drehmeißel einspannen.



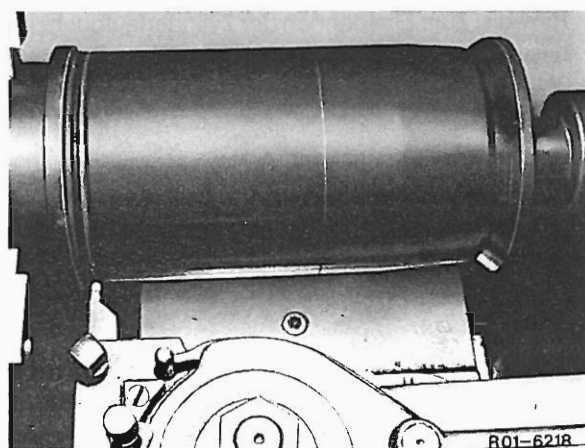
Drehmeißel 422 589 00 55 00

5 Ringnut auf das in der Zeichnung angegebene Maß 1,5 mm tief einstechen.

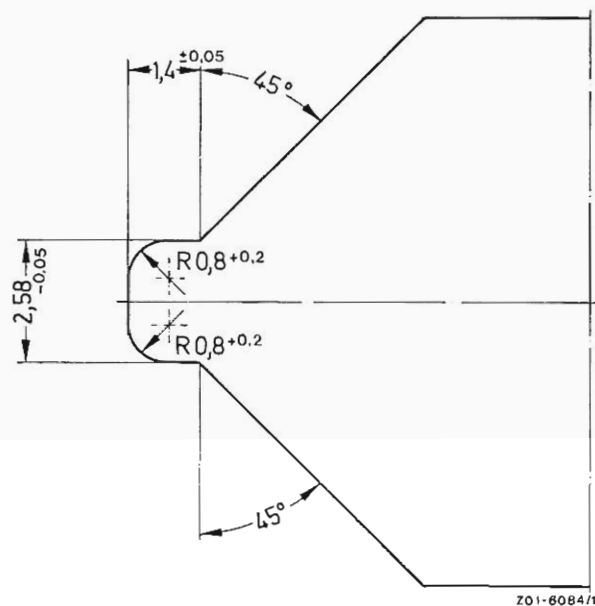
$A = 8,5 \text{ mm}$



Hinweis: Der Drehmeißel ist so geschliffen, daß keine Nacharbeit der Nut erforderlich ist.



6 Bei Bedarf Drehmeißel nach Zeichnung nachschleifen.



01-665 Bundsitz im Zylinderkurbelgehäuse nacharbeiten

Auflageringe	0,8 mm 1,0 mm 1,5 mm
--------------	----------------------------

Sonderwerkzeuge

Meßuhr		001 589 53 21 00
Meßuhrhalter		343 589 00 40 00

Werkstatteinrichtung

Buchsenbundsitz-Bearbeitungsgerät

Zylinderkurbelgehäuse nacharbeiten

1 Laufbuchsen und Kolben ausbauen.

2 Vorbereitende Maßnahmen

Schaumstoffstücke (z.B. Polsterschaum 40 mm) in die Buchsenaufnahmebohrungen einführen und möglichst weit oben im bearbeiteten Bereich so anbringen, daß Kurbelwelle und Lagerung vor herabfallendem Schmutz und vor Spänen geschützt sind. Ölbohrungen, insbesondere der Nachbarzylinder, z.B. mit einer Plastikfolie abdecken.

3 Trennfläche Zylinderkurbelgehäuse und Aufnahme für Laufbuchsen gut reinigen.

4 Ermitteln der Balkentiefe:

Mittelmaß Buchsenbund (an 4 Stellen messen, max. Differenz der 4 Meßpunkte je Laufbuchse 0,02 mm).

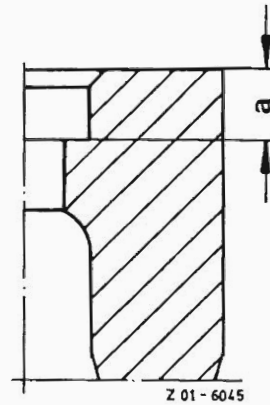
+ Dicke Auflagering
– gewünschter Buchsenüberstand
= Balkentiefe

Beispiel:

(0,8 mm dicker Auflagering)

Mittelmaß Buchsenbund	10,05
+ gemessene Dicke des Auflageringes	0,80
	10,85
– gewünschter Buchsenüberstand	0,09
= Balkentiefe	10,76

a = Balkentiefe

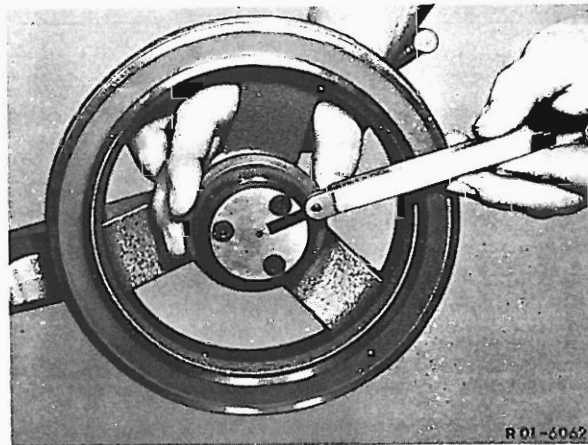


5 Drehmeißel einspannen. Vor dem Einführen des Drehmeißels sind das Gerät und der Meißel zu reinigen (mit Druckluft ausblasen). Drehmeißel und Gewindeeinsatz leicht einölen.



R03-6210

Zum Einführen des Drehmeißels in die Drehmeißelaufnahme muß der Schnellverstellring hochgezogen werden. Der Drehmeißel ist so einzuführen, daß die Zentrierrolle auf die an der Drehmeißelaufnahme mit „R“ bezeichnete Seite zu liegen kommt und das Vorschubgewinde auf dem Drehmeißel gegen den Schnellverstellring zeigt.

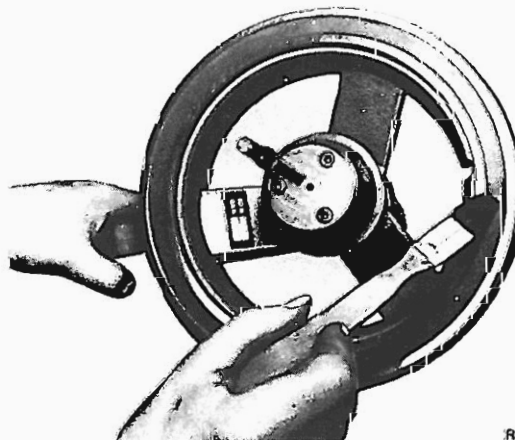


R 01-6062

6 Netzstecker anschließen. Gerät auf die zu bearbeitende Zylinderbohrung aufsetzen und Elektromagnet einschalten.

Hinweis 1: Bei der erstmaligen Inbetriebnahme des Gerätes muß die blaue Schutzfarbe auf dem Magnetflansch mit Verdünner entfernt werden.

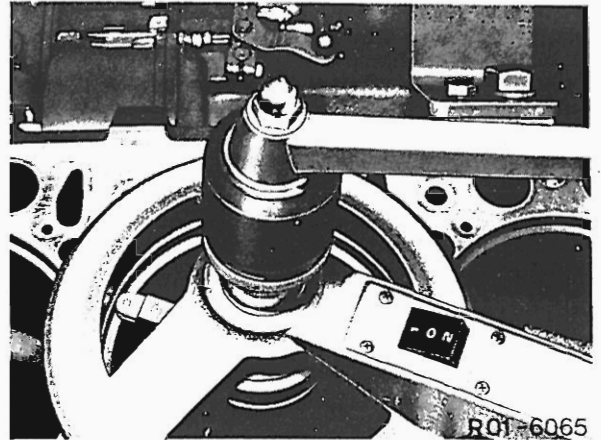
Hinweis 2: Gerät so ausrichten, daß der Abstand vom Rand der Zylinderbohrung zum Rand des Magnetringes rundum gleichmäßig ist (vorzentrieren).



R03-6211

7 Schnellverstellring mit je 2 Fingern beider Hände hochziehen. Hochgezogenen Schnellverstellring mit 2 Fingern einer Hand hochhalten und mit der freien Hand den Drehmeißel durchschieben, bis die Zentrierrolle an der Seitenwand des Bundes anliegt.

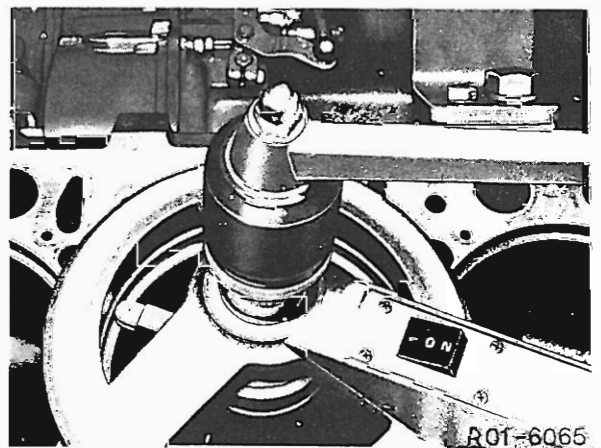
Hinweis: Die richtige Höhe der Zentrierrolle wird mit der Vorschubmutter eingestellt.



8 Kippschalter durch leichten Druck auf Position 2 in waagerechte Mittelstellung bringen. Dadurch bleibt im Magnetring ein Restmagnetismus zurück, welcher das Gerät auf der Dichtfläche leicht festhält.

9 Antriebskurbel im Uhrzeigersinn drehen und prüfen, **ob die Zentrierrolle auf dem ganzen Umfang anläuft** und das Gerät (bei Mittelstellung des Kippschalters) sich nicht verschiebt. Verschiebt sich das Gerät, so ist die Antriebskurbel im Uhrzeigersinn durchzudrehen und gleichzeitig mit 2 Fingern der Vorschubring festzuhalten. Verliert die Zentrierrolle den Kontakt mit dem Bundrand, so muß die Antriebskurbel bei gleichzeitigem Festhalten des Planvorschubringes im Gegenuhrzeigersinn gedreht werden, bis die Rolle am ganzen Umfang Kontakt hat.

Hinweis: Bei richtiger Zentrierung muß die Zentrierrolle ringsherum gleichmäßigen Kontakt haben und das Gerät darf sich bei Schaltung „0“ nicht verschieben.



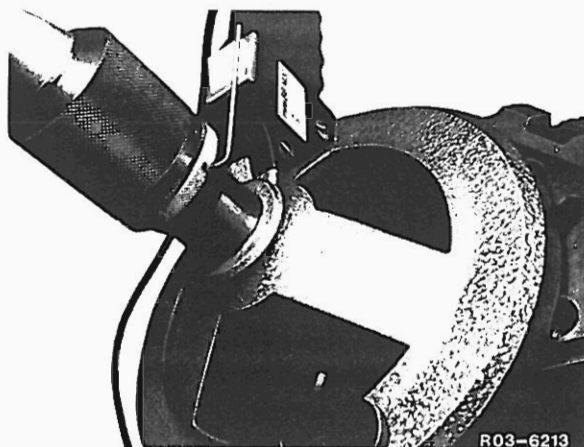
10 Nach genauer Zentrierung Kippschalter auf Stellung 1 drücken. Schnellverstellring hochziehen und den Drehmeißel durchschieben, bis die Schneide über dem zu bearbeitenden Buchsenbundsitz liegt, ohne jedoch an der Seitenwand anzustehen.



11 Antriebskurbel und Vorschubmutter gleichzeitig im Uhrzeigersinn vorsichtig drehen bis der Drehmeißel Kontakt mit dem Buchsenbundsitz bekommt.

12 Schnellverstellring anheben und den Drehmeißel in den freien Raum bis knapp vor dem Buchsenbundsitz zurückschieben.

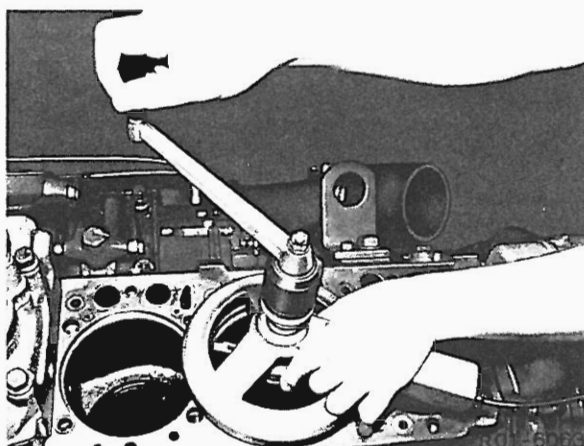
13 Innensechskantschraube für Noniusverstellung lösen, Noniusring auf „0“ stellen und Innensechskantschrauben wieder anziehen.



14 Die gewünschte Materialwegnahme 0,05 mm mit der Vorschubmutter einstellen.

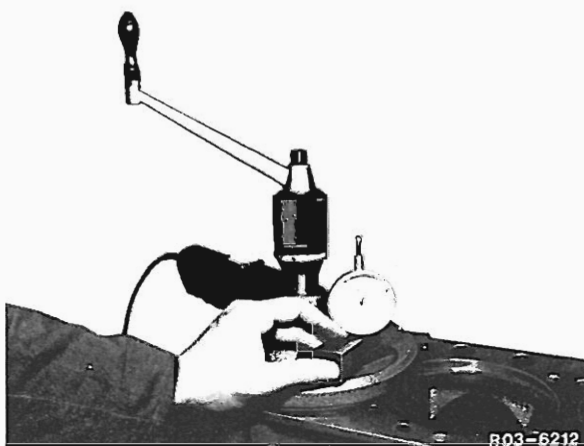
Hinweis: 1 Teilstrich am Nonius = 0,01 mm.

15 Antriebskurbel gleichmäßig im Uhrzeigersinn durchdrehen und gleichzeitig mit der anderen Hand den Planvorschubring festhalten.



Hinweis 1: Zur Sicherung nach jedem Drehvorgang (0,05 mm) die Balkentiefe von der Planfläche des Drehgerätes aus nachmessen.

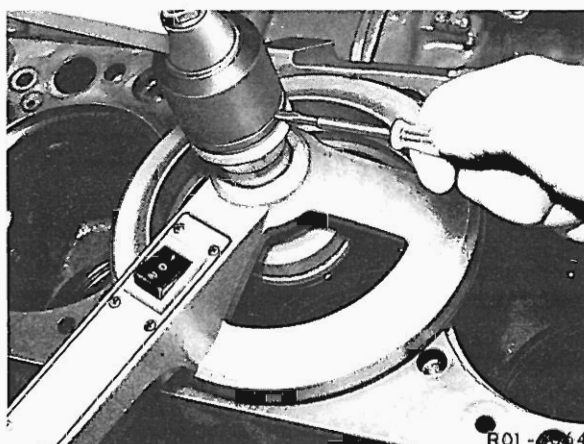
Hinweis 2: Der Drehmeißel ist so geschliffen, daß der gewünschte Durchmesser nicht überschritten werden kann. Das heißt, die Stirnseite des Meißels läuft am Durchmesser der Zylinderbohrung an. Bei Schwergängigkeit sofort Planvorschubring loslassen und Antriebskurbel noch einige Male durchdrehen.



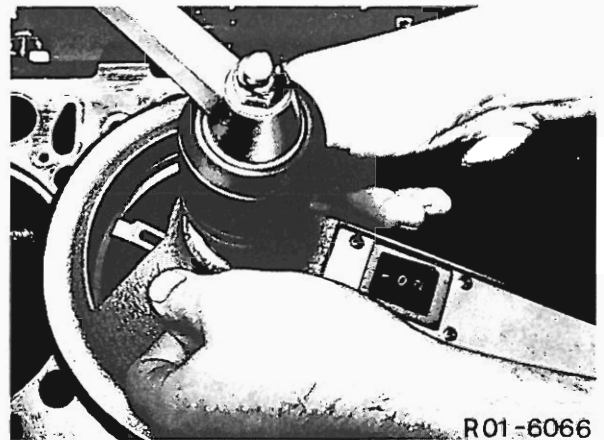
Der Drehmeißel ist nur nach der Zeichnung, die dem Bearbeitungsgerät beiliegt, nachzuschleifen.

Achtung!

Die Vorschubmutter darf sich beim Drehen der Antriebskurbel auf keinen Fall bewegen, sonst verändert sich die Tiefeneinstellung des Drehmeißels. Gegebenfalls muß die in der Vorschubmutter angebrachte Schraube nachgezogen werden.

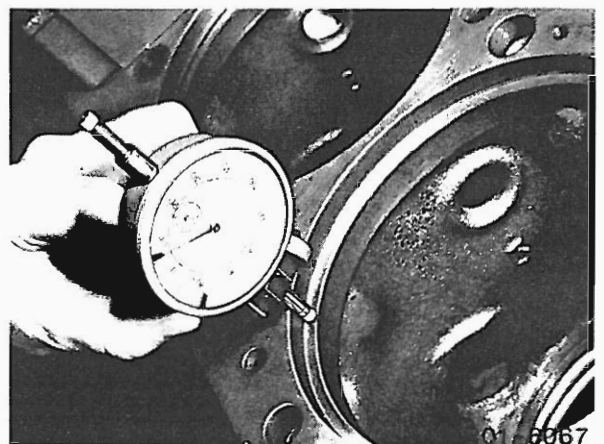


16 Schnellverstellring mit 2 Fingern hochziehen und Drehmeißel in Ausgangsstellung zurückschieben; mit der Vorschubmutter 0,05 mm zustellen und Drehvorgang wiederholen, bis das gewünschte Maß erreicht wird.



R01-6066

Hinweis 1: Etwa 0,3 mm vor Erreichen der ermittelten Balkentiefe ist das Gerät abzunehmen und die Balkentiefe mit der Meßuhr 001 589 53 21 00 nachzumessen. Dieses Nachmessen sollte gegen Ende der Dreharbeit wiederholt werden, um sicherzugehen, daß das gewünschte Endmaß auch erreicht wird. Nach jedem Messen ist das Gerät, wie in Punkt 1 beschrieben, zu zentrieren.



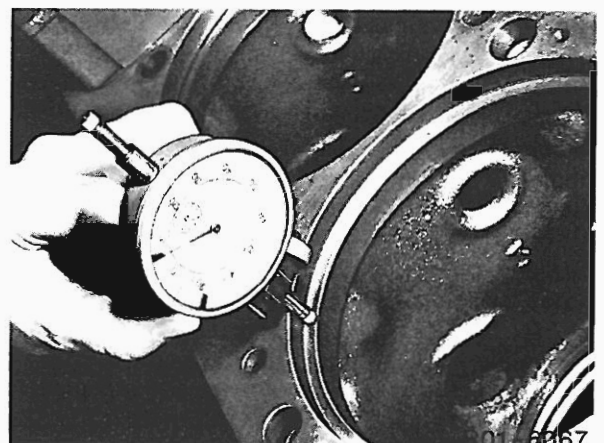
01-6067

Meßuhr 001 589 53 21 00
Meßuhrhalter 343 589 00 40 00

Hinweis 2: Damit der Drehmeißel nicht beschädigt wird, sollte der Rücktransport nicht über den Vorschub erfolgen.

17 Magnet ausschalten, Gerät abnehmen.

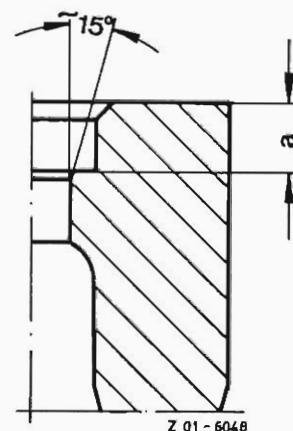
18 Balkentiefe nachmessen. Die Differenz der 4 Meßpunkte darf max. 0,02 mm betragen.



01-6067

Meßuhr 001 589 53 21 00
Meßuhrhalter 343 589 00 40 00

19 Obere Kante des oberen Buchseneinpasses mit einem Flachscher ca. 15° brechen.



Z 01 - 6048

a = Balkentiefe

20 Späne im Zylinderkurbelgehäuse entfernen (z.B. Magnet) und mit Waschbenzin säubern. Verschmutzte Polsterschaumstücke nach oben herausnehmen. Nochmals mit Waschbenzin säubern.

21 Vor dem Anlassen Motor mit Starter solange durchdrehen, bis Öldruck anzeigt.

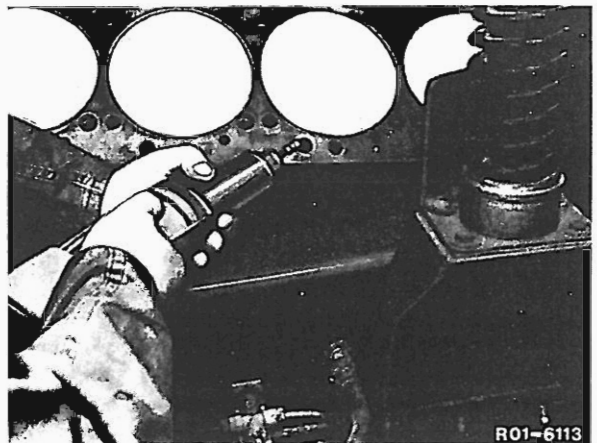
01-685 Korrosionserscheinungen an der Zylinderkurbelgehäuse-Planfläche beseitigen

Zylinderköpfe ausgebaut

Planfläche bearbeiten

Hinweis: Befinden sich die Korrosionsstellen im unmittelbaren Bereich des Laufbuchsenbundes, so sind die Kolben und Laufbuchsen auszubauen.

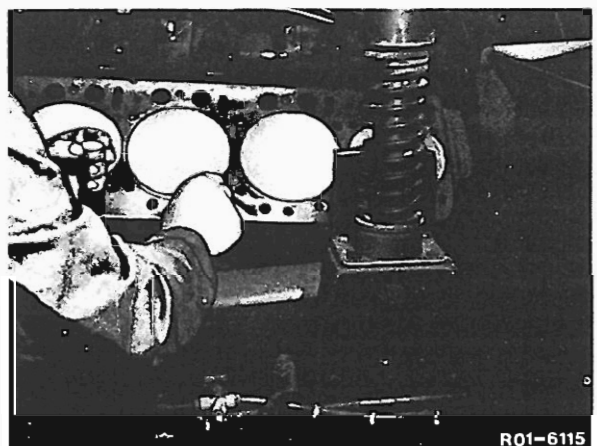
- 1 Zylinderbohrungen und Ölkanäle verschließen.
- 2 Die zu bearbeitende Stelle abschleifen, bis sie metallisch blank ist.



- 3 Abgeschliffene Stelle mit Entfetter (aus Reparatursatz) von Öl, Fett und Wasserrückständen säubern.

- 4 Beide Komponenten (Basis und Reaktor) mit der jeweiligen Holzspachtel den Dosen entnehmen, auf einer Briefwaage zu gleichen Teilen auswiegen und gut vermischen.

Hinweis: Holzspachtel rot nur für Reaktor, schwarz für Basis verwenden!



- 5 Die abzudichtende Stelle mit einem Heißluftgebläse auf ca. 60 – 70°C erwärmen.

- 6 Die zu verarbeitende Bindemetall-Masse mit einer Holzspachtel auf die gereinigte Stelle auftragen.

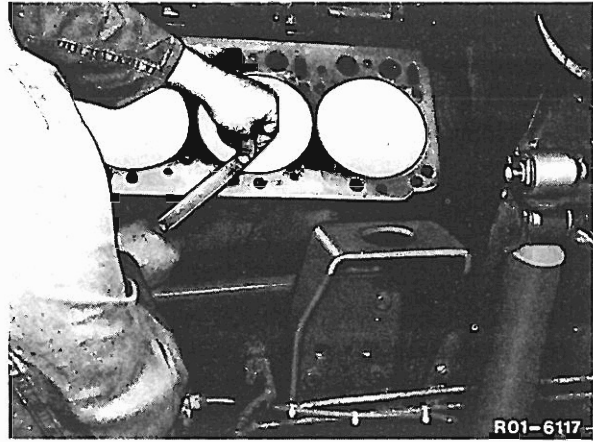
- 7 Aufgetragene Spachtelmasse mit einer Wärmelampe anwärmen und bei ca. 60° C mindestens 4 Stunden aushärten lassen.

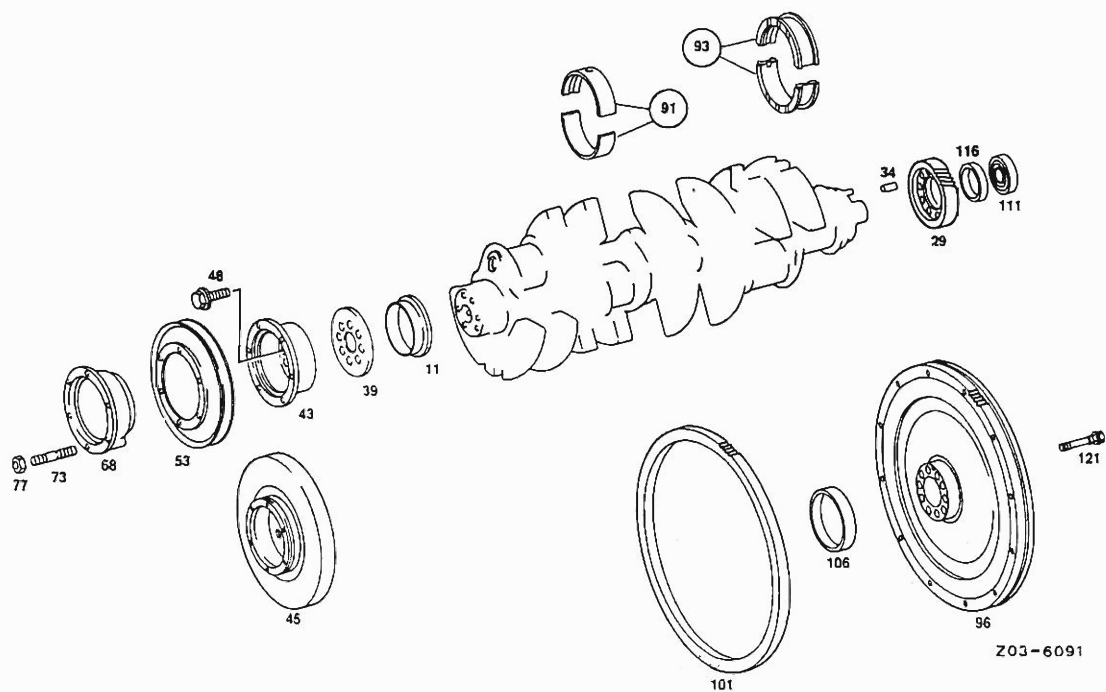


8 Bearbeitete Stellen mit einer Schlichtfeile planfeilen.

9 Trennfläche reinigen und Abdeckungen der Zylinderbohrungen und Ölskanäle entfernen.

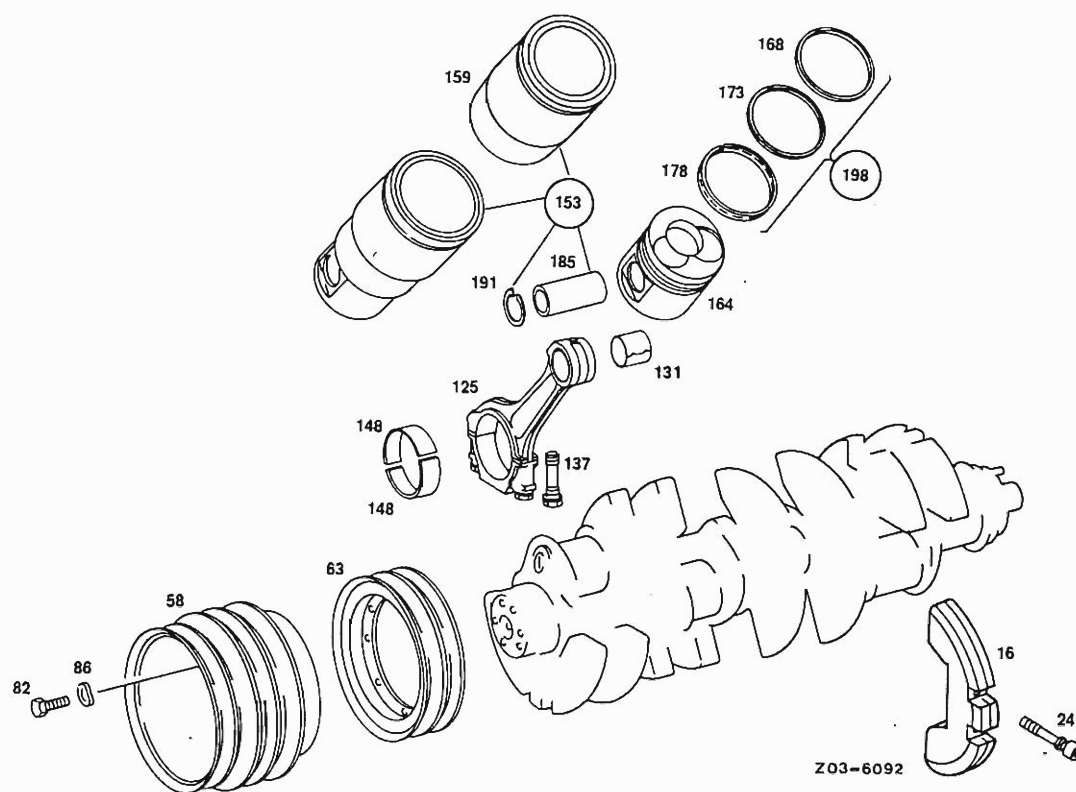
10 Motor zusammenbauen.





Triebwerksteile

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| 11 Ölfangring | 77 Mutter |
| 29 Kurbelwellenrad | 91 Kurbelwellen-Lager |
| 34 Zylinderstift | 96 Schwungrad |
| 39 Deckblech | 101 Zahnkranz |
| 43 Nabe | 106 Schwungradring |
| 48 Schraube | 111 Kugellager |
| 53 Riemenscheibe | 116 Abstandring |
| 68 Zwischenstück | 121 Schraube |
| 73 Stiftschraube | |



Triebwerksteile

- | | |
|------------------|-----------------------------------|
| 16 Gegengewicht | 148 Pleuellager Schale |
| 24 Schraube | 153 Kolben mit Zylinderlaufbuchse |
| 58 Riemenscheibe | 159 Zylinderlaufbuchse |
| 63 Riemenscheibe | 164 Kolben |
| 82 Schraube | 168 Kolbenring |
| 86 Federscheibe | 173 Kolbenring |
| 125 Pleuelstange | 178 Kolbenring |
| 131 Pleuelbuchse | 185 Kolbenbolzen |
| 137 Schraube | 191 Sprengring |
| | 198 Reparatur-Satz |

03-052 Führungslager im Schwungrad erneuern

Schwungrad ausgebaut

Sonderwerkzeuge

Dorn



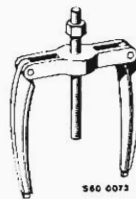
403 589 05 15 00

Innenauszieher



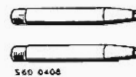
000 589 27 33 00

Gegenstütze



000 589 34 33 00

Führungsdorn



403 589 02 63 00

Führungslager erneuern

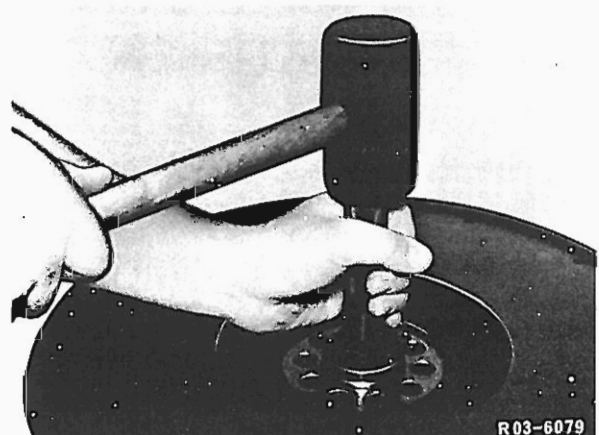
- 1 Kugellager im Schwungrad mit Dorn austreiben.

Dorn 403 589 05 15 00



- 2 Neues Kugellager am Schwungrad ansetzen und mit Dorn einschlagen.

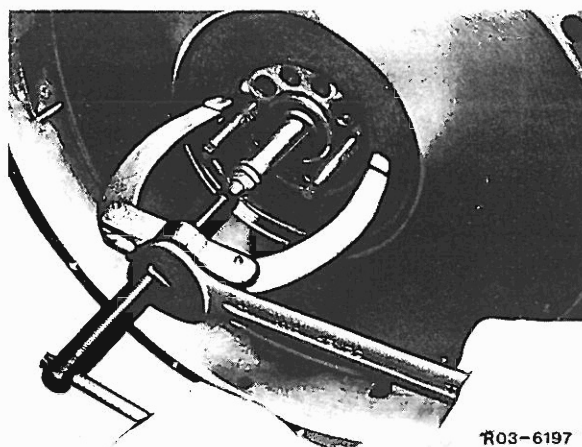
Dorn 403 589 05 15 00



Hinweis: Das Führungslager kann auch bei eingebautem Schwungrad mit Innenauszieher und Gegenstütze ausgebaut werden.

Dazu sind die Befestigungsschrauben auszubauen und die beiden Führungsdorne zur Sicherung des Schwungrades gegenüberliegend einzuschrauben.

Innenauszieher	000 589 27 33 00
Gegenstütze	000 589 34 33 00
Führungsdorn	403 589 02 63 00



03-080 Schwungrad aus- und einbauen

Anziehdrehmomente in Nm

Schwungradbefestigung	Voranzug 100	Fertiganzug 90° + 10° Drehwinkel
Längung: Wiederverwendbar bis Schaftlänge		max. 75 mm

Sonderwerkzeuge

Drehmomentschlüssel 80 – 300 Nm



000 589 62 09 01

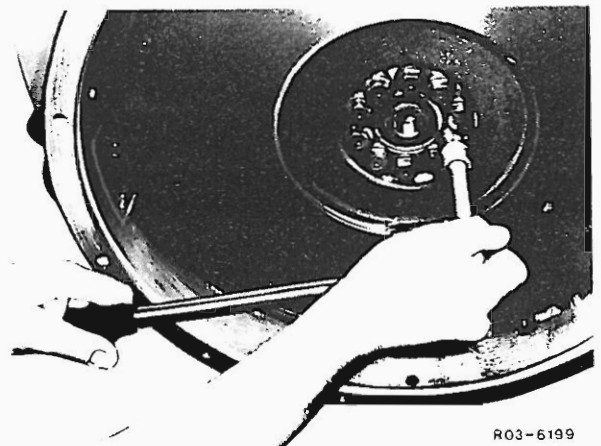
Führungsdorn



403 589 02 63 00

Ausbauen

1 Befestigungsschrauben des Schwungrades lösen und herausdrehen.



R03-6199

2 Führungsdorne in 2 gegenüberliegende Gewindebohrungen einschrauben.

3 Schwungrad auf den Führungsdornen herausziehen und abnehmen. Führungsdorne aus der Kurbelwelle herausdrehen.

4 Schwungrad säubern und auf Beschädigungen überprüfen.



R03-6198

Führungsdorn 403 589 02 63 00

Einbauen

1 Führungsdorne in 2 gegenüberliegende Gewindebohrungen der Kurbelwelle eindrehen.

2 Schwungrad auf die Führungsdorne aufsetzen und gegen die Auflagefläche der Kurbelwelle drücken.

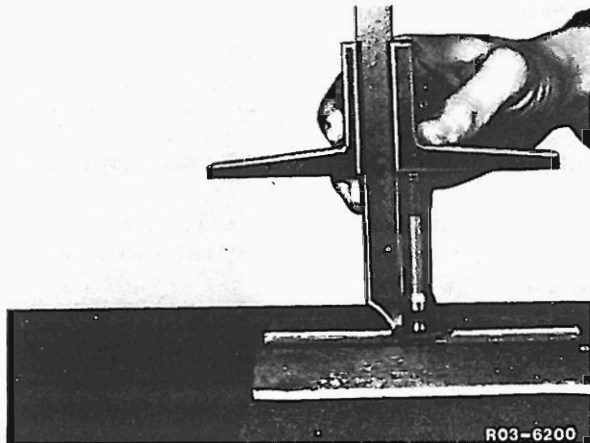
Führungsdorn 403 589 02 63 00



Hinweis: Darauf achten, daß der Zentrierstift im Kurbelwellenrad mit der Zentrierbohrung in dem Schwungrad übereinstimmt.

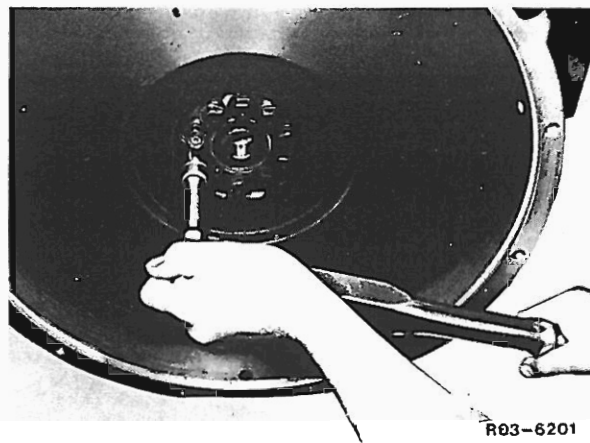
3 Schaftlänge der Schwungradschrauben ausmessen.

Hinweis: Die Schwungradschrauben dürfen bis zu einer maximalen Schaftlänge von 75 mm wieder verwendet werden.



4 Alle Befestigungsschrauben an Gewinde und Auflagefläche leicht einölen, einschrauben und anlegen, Führungsdorne aus der Kurbelwelle herausdrehen und durch Schrauben ersetzen.

5 Befestigungsschrauben über Kreuz auf 100 Nm anziehen und anschließend auf $90^\circ + 10^\circ$ Drehwinkel weiterziehen.



03 – 085 Schwungrad bearbeiten

Schwungrad ausgebaut

Daten

Motor-Baumuster		421.905 ¹⁾ 421.906 ¹⁾ 421.910	421.905 ²⁾ 421.906 ²⁾ 421.907 422.905 422.906 422.907 422.910 422.911 422.912 422.913 422.914 422.915	422.918 422.919 422.920 422.952 422.954 422.956 422.957 422.958 423.905 423.907 423.908	422.909 422.950 422.953 422.955 422.959	423.950
Ø für Starterzahnkranz	Normal	<u>432,645</u> 432,490	<u>432,645</u> 432,490		<u>432,645</u> 432,490	<u>432,645</u> 432,490
	Stufe I	<u>432,145</u> 431,990	<u>432,145</u> 431,990		<u>432,145</u> 431,990	<u>432,145</u> 431,990
Zahnkranz-Innen-Ø	Normal	<u>432,155</u> 432,000	<u>432,155</u> 432,000		<u>432,155</u> 432,000	<u>432,155</u> 432,000
	Stufe I	<u>431,655</u> 431,500	<u>431,655</u> 431,500		<u>431,655</u> 431,500	<u>431,655</u> 431,500
Überdeckung des Zahnkranzes		0,335–0,645	0,335–0,645		0,335–0,645	0,335–0,645
Zul. Seitenschlag des aufgezogenen Starterzahnkranzes		0,5	0,5		0,5	0,5
Aufziehen des Starterzahnkranzes bei einer Erwärmung von		200°–230° C	200°–230° C		200°–230° C	200°–230° C
Ø für Aufnahme des Laufringes		<u>115,015</u> 114,980	<u>115,015</u> 114,980		<u>115,015</u> 114,980	<u>115,015</u> 114,980
Mindestabstand zwischen der Kupplungsfläche und Auflageflansch des Schwungrades (im Rep.-Fall)		60	60		60	60
Gesamtbreite des Schwungrades		102	67		67	67
Schwungrad-Außen-Ø		487	487		487	487
Lochkreis-Ø für Kupplung		410	450		410	
Ø für Aufnahme Kupplung		<u>435,063</u> 435,000	<u>475,063</u> 475,000		<u>435,063</u> 435,000	

¹⁾ bis Motor-End-Nr. 150 966

²⁾ ab Motor-End-Nr. 150 967

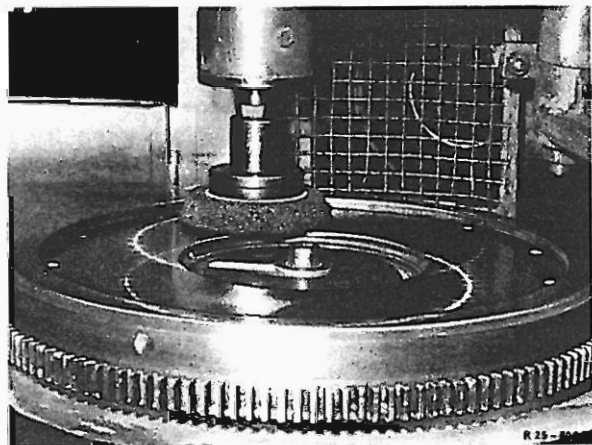
Schwungrad bearbeiten

Hinweis: Nach dem Ausbau der Kupplung sämtliche Teile einschließlich Schwungrad reinigen.

- 1 Schwungrad auf Risse und Riefen prüfen.
- 2 Mit Haarlineal Anpreßfläche auf Planheit prüfen.
- 3 Auflagefläche und Gewindebohrungen zur Aufnahme des Kupplungsgehäuses prüfen.

4 Vor dem Ausbau und der Nacharbeit des Schwungrades ist festzustellen, ob eine Nacharbeit möglich ist. Das Schwungrad darf höchstens um die zul. Materialabnahme an der Kupplungsfläche (Reibfläche) nachgearbeitet werden.

5 Die Rauhtiefe der Reibfläche beträgt $15\text{ }\mu\text{m}$. Bei zu großer Rauhtiefe erhöht sich der Verschleiß des Kupplungsbelages, während eine zu geringe Rauhtiefe zu Trennschwierigkeiten der Kupplung führen kann.



03 – 110 Starterzahnkranz erneuern

Schwungrad ausgebaut

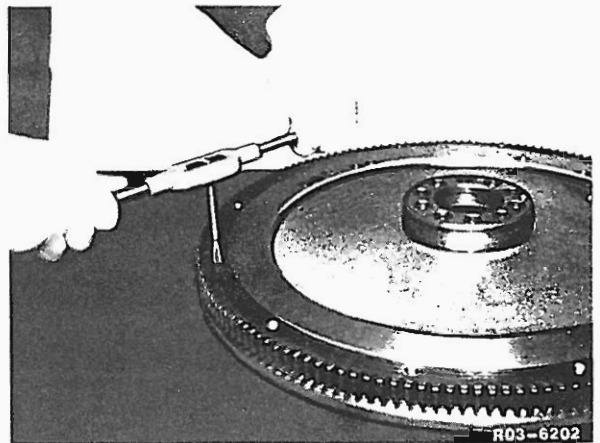
Daten

∅ für Aufnahme Zahnkranz	<u>432,645</u> 432,490
Zahnkranz-Innen-∅	<u>432,155</u> 432,000
Überdeckung des Zahnkranzes	0,335–0,645
Aufziehen des Zahnkranzes bei einer Erwärmung von	200–230° C (gelbe Anlaßfarbe)
Zulässiger Seitenschlag des aufgezogenen Zahnkranzes	0,5
Breite des Zahnkranzes	<u>18,6</u> 18,4

Starterzahnkranz erneuern

- 1 Zahnkranz mit Schweißflamme schnell erwärmen und abpressen.
- 2 Neuen Zahnkranz auf 200–230° C (gelbe Anlaßfarbe) anwärmen und aufpressen.
- 3 Bei den Motoren mit einem Lochkreisdurchmesser für die Kupplungsbefestigung von 450 mm muß nach der Montage der Zahnkranz gebohrt und mit Gewinde M 10 x 1,5 versehen werden.

Hinweis: Der max. seitliche Schlag des Zahnkranzes darf nach dem Aufpressen nicht überschritten werden. Der Zahnkranz ist vor Inbetriebnahme einzufetten.



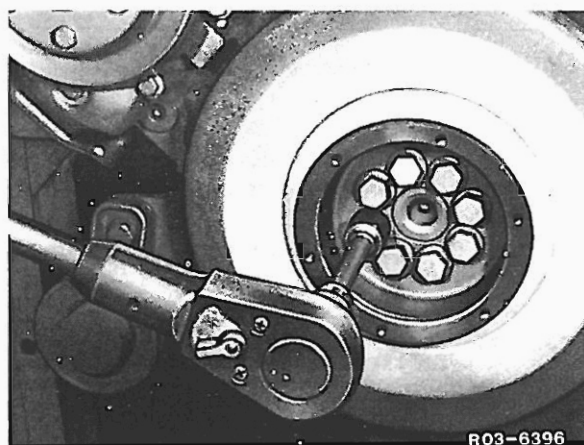
03 – 210 Schwingungsdämpfer bzw. Nabe aus- und einbauen

Anziehdrehmomente

Schwingungsdämpfer an Kurbelwelle	200
Starrlüfter an elastische Nabe	25
Viscolüfter mit Zwischenstück und Riemenscheibe an Schwingungsdämpfer	30
Nabe an Kurbelwelle	200

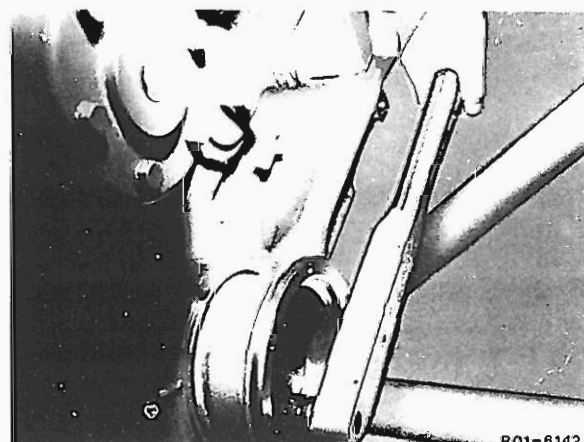
Ausbauen

- 1 Keilriemen ausbauen.
- 2 Lüfter mit Nabe und Riemenscheibe abbauen.
- 3 Schwingungsdämpfer bzw. Nabe abschrauben und abnehmen.



Einbauen

- 1 Schwingungsdämpfer bzw. Nabe montieren und mit 200 Nm anziehen.
- 2 Lüfter mit Nabe und Riemenscheibe montieren.
- 3 Keilriemen auflegen und spannen.

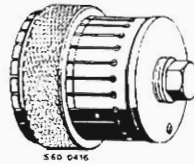


03-257 Laufring auf der Kurbelwelle erneuern

Deckel mit Wellendichtring ausgebaut

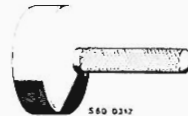
Sonderwerkzeuge

Abzieher



403 589 01 33 00

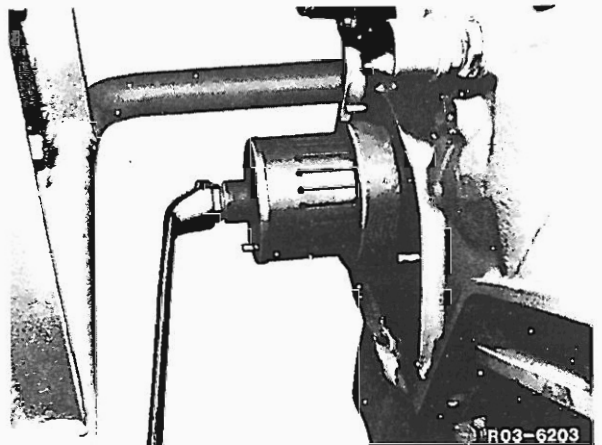
Dorn



403 589 06 15 00

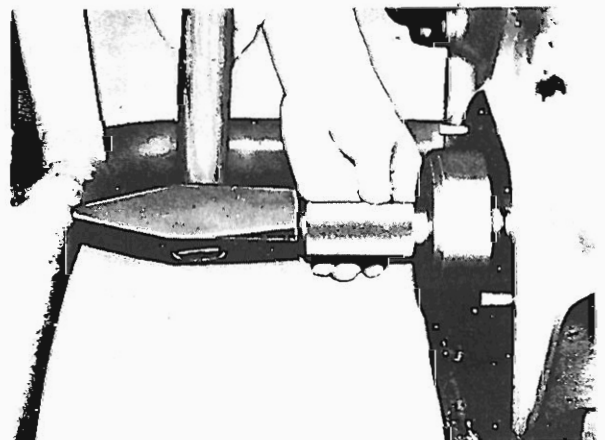
Laufring erneuern

- 1 Sonderwerkzeug über den Laufring auf der Kurbelwelle ansetzen und Spannhülse andrücken.
- 2 Laufring abziehen.



Abzieher 403 589 01 33 00

- 3 Neuen Laufring auf einer Heizplatte auf ca. 200° C erwärmen.
- 4 Laufring in Sonderwerkzeug einsetzen und auf die Kurbelwelle aufschlagen.
- 5 Laufläche für den Wellendichtring mit Motorenöl benetzen.



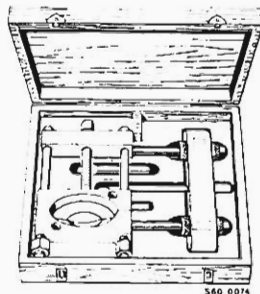
Dorn 403 589 06 15 00

03-264 Laufring auf dem Schwungrad erneuern

Schwungrad ausgebaut

Sonderwerkzeuge

Abzieher



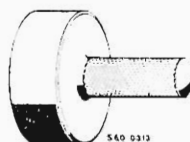
000 589 45 33 00

Druckstück



312 589 00 15 00

Dorn

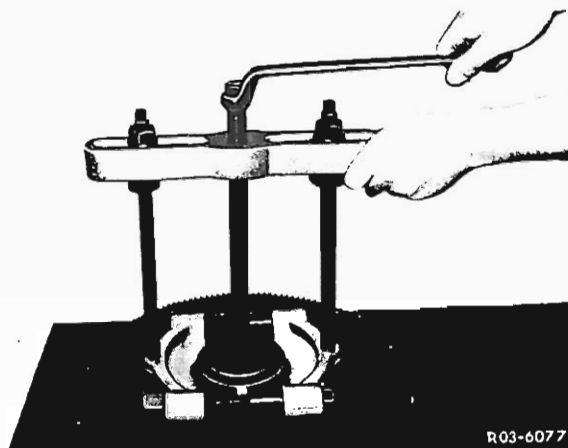


403 589 03 15 00

Laufring erneuern

1 Laufring mit Abzieher und Druckstück vom Schwungrad abziehen.

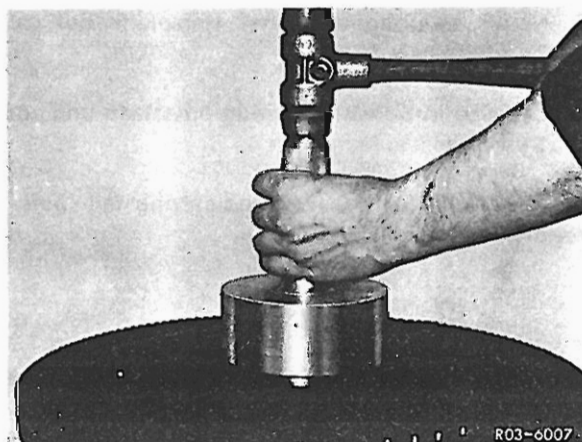
Abzieher 000 589 45 33 00
Druckstück 312 589 00 15 00



2 Neuen Laufring (abgerundete Kante des Außendurchmessers vorn liegend) in Sonderwerkzeug einsetzen und auf einer Heizplatte bis max. 200° C erwärmen.

3 Dorn mit Laufring auf Schwungrad aufsetzen und einschlagen.

Dorn 403 589 03 15 00

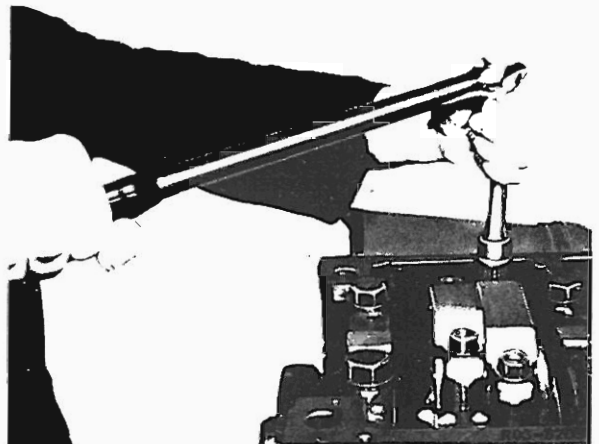


03-300 Kolben ausbauen

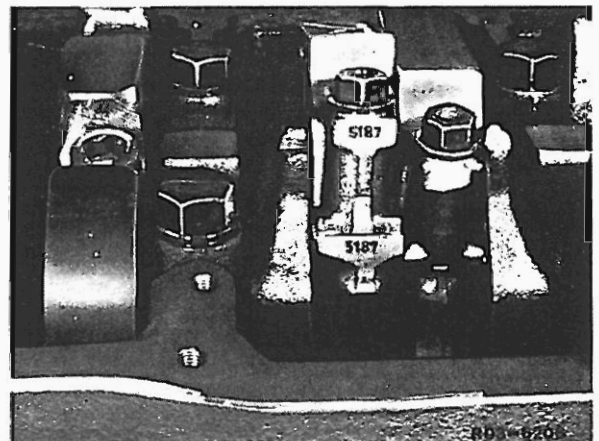
Zylinderköpfe und Ölwanne ausgebaut

Ausbauen

- 1 Verbrennungsrückstände über Feuersteghöhe in der Zylinderlaufbuchse mit einem Schaber entfernen (Lauffläche nicht beschädigen), um Beschädigungen der Kolbenringe zu vermeiden.
- 2 Pleuellagerdeckel von der Pleuelstange abschrauben und abnehmen.



Hinweis: Darauf achten, daß die Lagerdeckel zur Pleuelstange gezeichnet sind.



- 3 Pleuelstange mit Kolben von unten aus der Zylinderlaufbuchse herausdrücken und abnehmen.
- 4 Pleuelstange mit Kolben in Schraubstock spannen (weiche Schraubstockbacken verwenden!) Kolbenbolzensicherung herausnehmen, Kolbenbolzen herausdrücken, Kolben abnehmen.



03 – 305 Kolben einbauen

Daten

Kolbenbolzenbohrung		<u>46,003</u> 46,020
Abstand zwischen Kolbenboden und Trennfläche- Zylinderkurbelgehäuse bei OT-Stellung des Kolbens		- 0,03 + 0,33
Pleuellagerspiel radial		0,064–0,126
Pleuellagerspiel axial		0,240–0,438
Kolbenbolzenspiel-Pleuelbuchse		0,055–0,070
Kolbenbolzenspiel-Kolben		0,003–0,030
Kolben: Kennbuchstabe	„B“	<u>127,830</u> 127,835
	„C“	<u>127,835</u> 127,840
	„D“	<u>127,840</u> 127,845
	„E“	<u>127,845</u> 127,850

Anziehdrehmomente in Nm

Pleuelschrauben in drei Stufen anziehen	1. Stufe 40–50 2. Stufe 100 3. Stufe Fertiganzug 90° bis 100° Drehwinkel
Längung: Wiederverwendbar bis Schaftlänge	68,5 mm

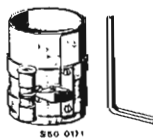
Sonderwerkzeuge

Drehmomentschlüssel 20–100 Nm



000 589 64 21 00

Spannband



000 589 38 31 00

Meßuhr



001 589 53 21 00

Einbauen

1 Pleuelstange so in Kolben einführen, daß die längere Seite der schräg geteilten Pleuelstange mit der Pfeilrichtung auf dem Kolben übereinstimmt.

2 Kolbenbolzen einführen und mit Sicherungsringen sichern.

Hinweis: Werden gelaufene Kolben wieder eingebaut, so ist bei den Saugmotoren der obere Kolbenring und bei den Lademotoren der zweite Kolbenring grundsätzlich zu erneuern.

3 Kolben mit Motorenöl benetzen. Kolbenringstöße der Reihe nach um 180° versetzen. Spannband locker über die Kolbenringe führen und bis zum Außendurchmesser des Kolbens zusammenziehen, daß sich die Manschette gerade noch verschieben läßt.

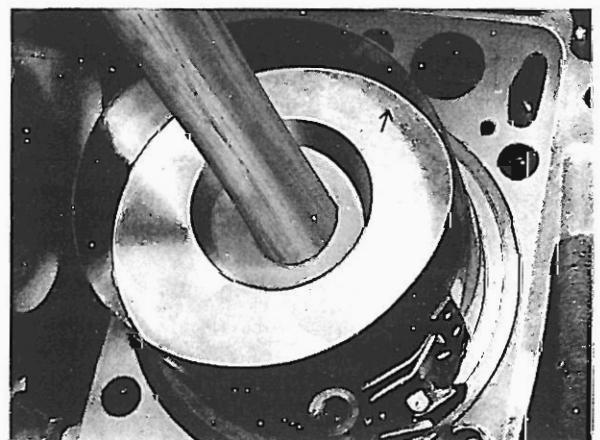
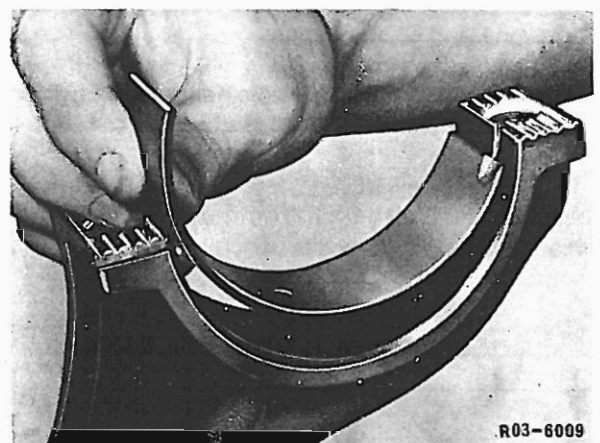
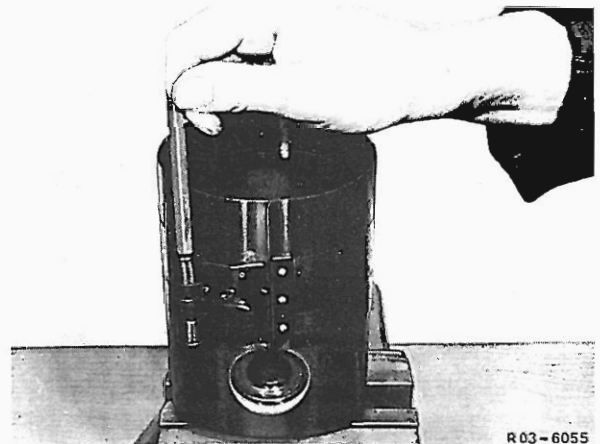
Spannband 000 589 38 31 00

4 Pleuellagerschale in Pleuelstange einsetzen. Darauf achten, daß die Nase in der Nut des Pleuels sitzt.

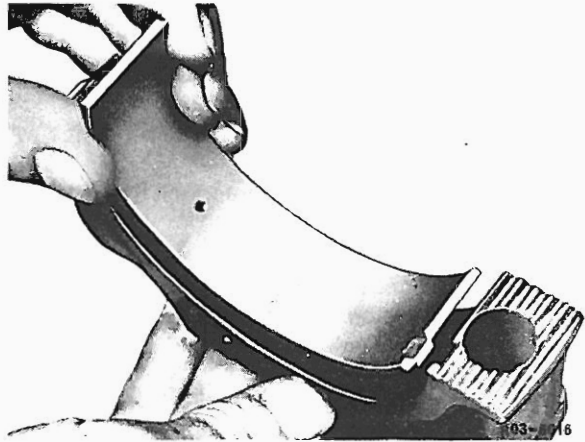
5 Laufflächen der Pleuellagerschalen mit Öl bestreichen.

6 Kolben, Pfeilrichtung zur Mitte, in Zylinderlaufbuchse einführen.

7 Kolben weiter eindrücken, bis das Pleuellager am Pleuelzapfen der Kurbelwelle anliegt.

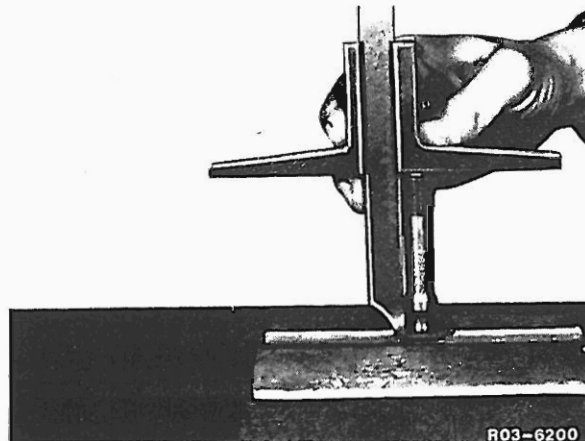


8 Pleuellagerschale in Pleuellagerdeckel einsetzen. Darauf achten, daß die Nase in der Nut des Pleuellagerdeckels sitzt. Lauffläche der Pleuellagerschalen mit Öl bestreichen.



9 Schaftlänge der Pleuelschrauben ausmessen.

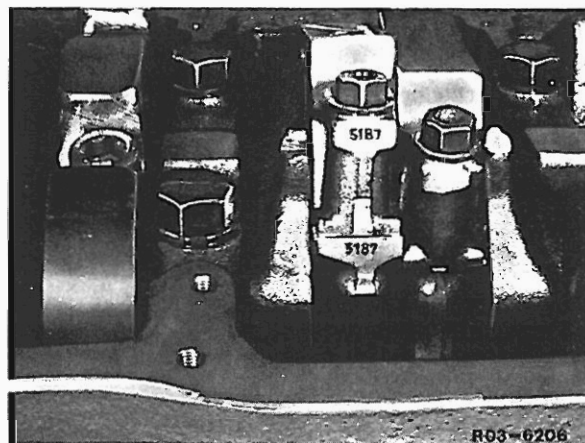
Hinweis: Die Pleuelschrauben dürfen bis zu einer max. Schaftlänge von 68,5 mm wieder verwendet werden.



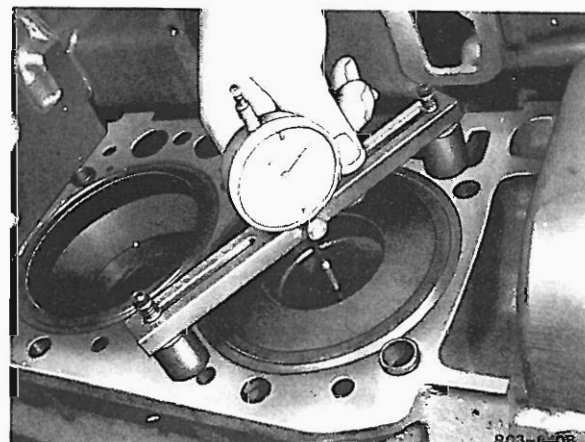
10 Lagerdeckel einsetzen und Pleuellagerschrauben von Hand einschrauben.

Hinweis: Darauf achten, daß die Kennzeichnung des Lagerdeckels mit der Pleuelstange übereinstimmt.

11 Schrauben mit Drehmomentschlüssel wechselweise in zwei Stufen auf 100 Nm anziehen und um 90° bis 100° Drehwinkel weiterziehen.



12 Abstand zwischen Kolbenboden und Trennfläche Zylinderkurbelgehäuse bei OT-Stellung des Kolbens prüfen.



03 – 320 Kolbenringe erneuern

Kolben ausgebaut

Kolbenringe

Motor		421	422 A
		422	422 LA
		423	423 LA
Kolbenringnut	I	Doppeltrapezring	Doppeltrapezring
	II	Nasen-Minutenring	Minutenring
	III	Dachfasenring mit Schlauchfeder	Dachfasenring mit Schlauchfeder
Kolbenring- Stoßspiel	I	neu	0,35–0,50
		im Rep.-Fall max.	1,0
	II	neu	0,35–0,50
		im Rep.-Fall max.	1,0
	III	neu	0,25–0,40
		im Rep.-Fall max.	0,8

Sonderwerkzeuge

Kolbenringzange

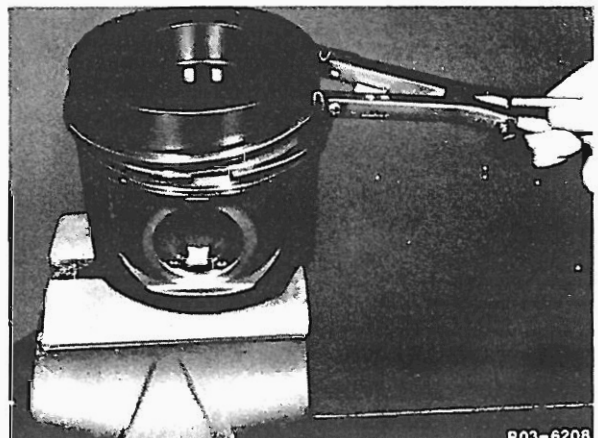


000 589 37 37 00

Kolbenringe erneuern

1 Kolbenringzange mit Einstellschraube auf 128 mm $\varnothing$ einstellen.

2 Mit dieser Einstellung können die Kolbenringe aus- und eingebaut werden.



Kolbenringzange 000 589 37 37 00

R03-6208

03 – 365 Pleuelstange lagern

Pleuelstange ausgebaut

Pleuellagerschalen

Stufen	Pleuellager- $\varnothing$ im eingebautem Zustand	Pleuellagerbreite
Normal	<u>90,106</u> 90,064	
Normal I	<u>90,006</u> 89,964	
Stufe I	<u>89,856</u> 89,814	<u>31,0</u> 30,8
Stufe II	<u>89,606</u> 89,564	
Stufe III	<u>89,356</u> 89,314	
Stufe IV	<u>89,106</u> 89,064	
Grundbohrungs- $\varnothing$ Pleuellager		<u>95,022</u> 95,000
Grundbohrungs- $\varnothing$ Pleuelbuchse		<u>50,630</u> 50,600
Länge der Pleuelstange von Mitte Pleuellagerbohrung zu Mitte Kolbenbolzenbohrung		256 $\pm$ 0,05
Breite der Pleuelstange am	Pleuellagerauge	<u>35,380</u> 35,341
	Kolbenbolzenauge	39,0–0,3

Anziehdrehmomente in Nm

Pleuelschrauben in drei Stufen anziehen	1. Stufe 40–50 2. Stufe 100 3. Stufe 90° bis 100° Drehwinkel
Längung: Wiederverwendbar bis max. Schaftlänge	68,5

Sonderwerkzeuge

Meßuhr		001 589 53 21 00
Drehmomentschlüssel 20 – 100 Nm		000 589 64 21 00

Werkstatteinrichtung

Innenmeßgerät 50 – 100 mm

Mikrometer 75 – 100 mm

Hinweis: Die Lagerschalen für die Pleuellager, gleich welcher Reparaturstufe, werden ab Werk einbaufertig geliefert. Irgendwelche Nacharbeiten dürfen an den Lagern nicht vorgenommen werden.

Pleuelstange lagern

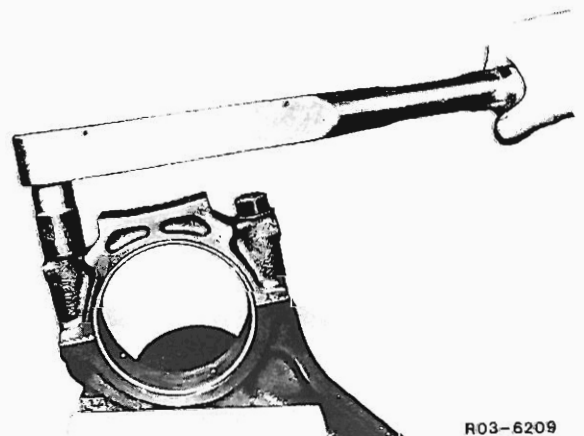
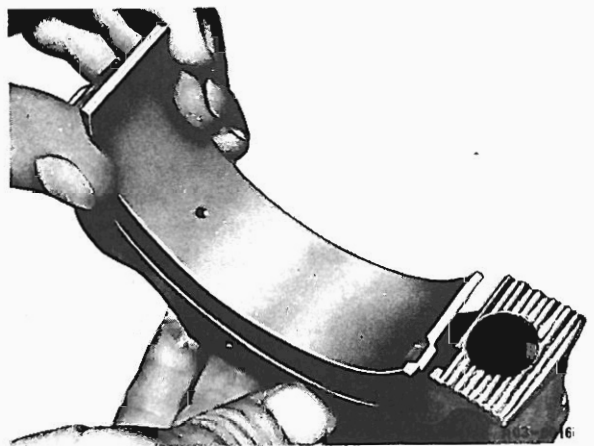
1 Lagerstellen in der Pleuelstange und Lagerdeckel nur mit Fensterleder reinigen.

2 Lagerschalenhälften in richtiger Reihenfolge in die Pleuelstangen und Lagerdeckel einlegen. Darauf achten, daß die Sicherungsnasen der Lagerschalen in den Nuten der Grundbohrungen einwandfrei sitzen.

3 Lagerdeckel mit Lagerschale auf Pleuelstange aufsetzen, dabei auf die Kennzeichnung (Zahlen müssen auf einer Seite liegen) der zusammengehörigen Lager achten.

4 Befestigungsschrauben mit Drehmomentschlüssel in 2 Stufen auf 100 Nm voranziehen, dann um $90^\circ + 10^\circ$ Drehwinkel weiterziehen.

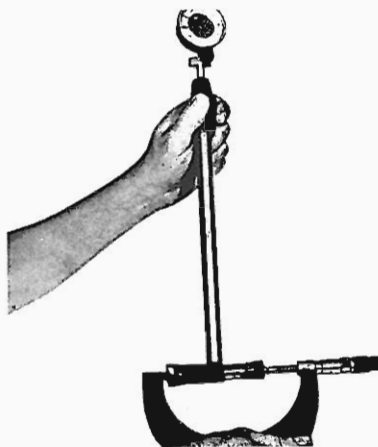
Hinweis: Um ein Verdrehen der Pleuelstange zu verhindern, Pleuelstange möglichst kurz unter dem Pleuellager in den Schraubstock einspannen (weiche Schutzbacken verwenden).



R03-6209

5 Innenmeßgerät 50 – 100 mm und Meßuhr mit Mikrometer 75 – 100 mm auf das Nullmaß der Pleuellagerbohrung einstellen.

Meßuhr 001 589 53 21 00



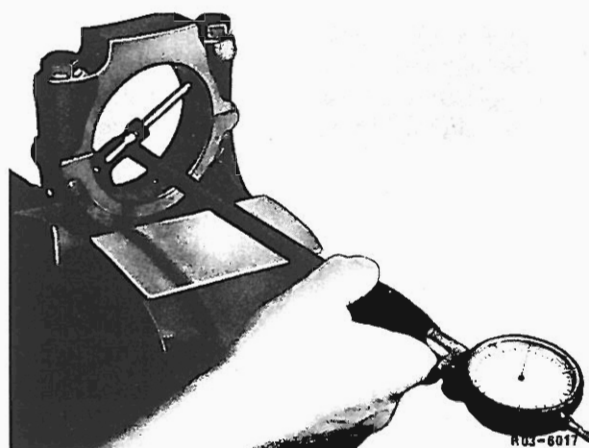
R03-6014

6 Pleuellagerbohrung mit eingestelltem Innenmeßgerät 50 – 100 mm $\varnothing$ an drei Stellen messen (senkrecht und je etwa 30° von den Trennstellen von oben und unten entfernt).

Hinweis: Die in den Tabellen angegebenen Werte müssen eingehalten werden.

7 Lagerdeckel wieder abschrauben.

Meßuhr 001 589 53 21 00



R03-6017

03 – 410 Kurbelwelle ausbauen, lagern und einbauen

Daten

Stufen	Kurbelwellen Lagerzapfen- ϕ	Kurbelwellenlager- ϕ im eingebautem Zustand	Breite des Paßlagers
Normal	<u>104,000</u> 103,980	<u>104,112</u> 104,066	<u>37,81</u> 37,74
Normal I	<u>103,900</u> 103,880	<u>104,012</u> 103,966	
Stufe I	<u>103,750</u> 103,730	<u>103,862</u> 103,816	<u>38,31</u> 38,24
Stufe II	<u>103,500</u> 103,480	<u>103,612</u> 103,566	
Stufe III	<u>103,250</u> 103,230	<u>103,362</u> 103,316	<u>38,81</u> 38,74
Stufe IV	<u>103,000</u> 102,980	<u>103,112</u> 103,066	
Unrundheit der Lagerzapfen max.			0,02
Grundbohrungs- ϕ für die Kurbelwelle im Zylinderkurbelgehäuse			<u>111,040</u> 110,970
Axiales Laufspiel der Kurbelwelle (Paßlager)			0,150–0,322
Radiales Laufspiel der Kurbelwelle			0,066–0,132
Härte der Kurbelwellenzapfen auf zwei Drittel des Umfanges			Rockwellhärte HRC 56 $\pm$ 3

Anziehdrehmomente in Nm

Kurbelwellenlagerdeckel in 4 Stufen anziehen (senkrechte Schraube)	1. Stufe 100 2. Stufe 200 3. Stufe 300 bis 330 4. Stufe 90° bis 100° Drehwinkel
Längung: Wiederverwendbar bis Schaftlänge	max. 156 mm
Kurbelwellenlagerdeckel (seitliche Schraube)	80
Pleuelschrauben in 3 Stufen anziehen	1. Stufe 40–50 2. Stufe 100 3. Stufe 90° bis 100° Drehwinkel

Sonderwerkzeuge

Meßuhr



001 589 53 21 00

Drehmomentschlüssel 260 – 750 Nm



000 589 39 21 00

Drehmomentschlüssel 20 – 100 Nm



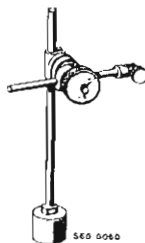
000 589 64 21 00

Drehmomentschlüssel 80 – 300 Nm



000 589 62 09 01

Halter für Meßuhr



363 589 02 21 00

Härteprüfer „Sklerograph“



000 589 20 21 00

Führungsdorn

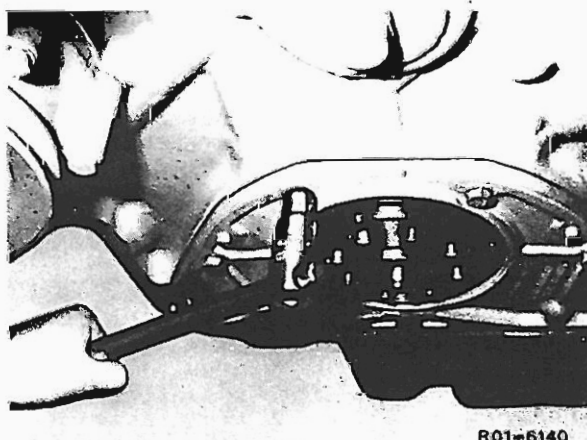


403 589 02 63 00

Ausbauen

Schwingungsdämpfer bzw. Nabe abgebaut. Kolben ausgebaut.

1 Deckel für Kurbelgehäuse vorn abbauen.



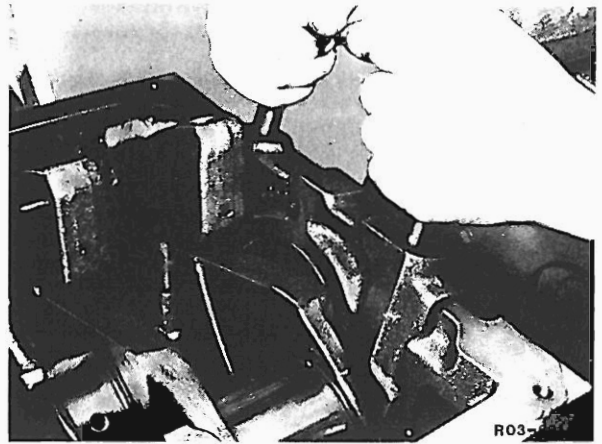
R01-6140

2 Seitliche Schrauben der Kurbelwellenlagerdeckel herausnehmen.

3 Senkrechte Kurbelwellenlagerschrauben lösen und herausschrauben. Lagerdeckel mittels der Schrauben durch Bewegen herausnehmen.

Hinweis: Um Verwechslungen zu vermeiden, müssen die Lagerdeckel und Lagerschalen der Hauptlager der Reihenfolge entsprechend gezeichnet sein.

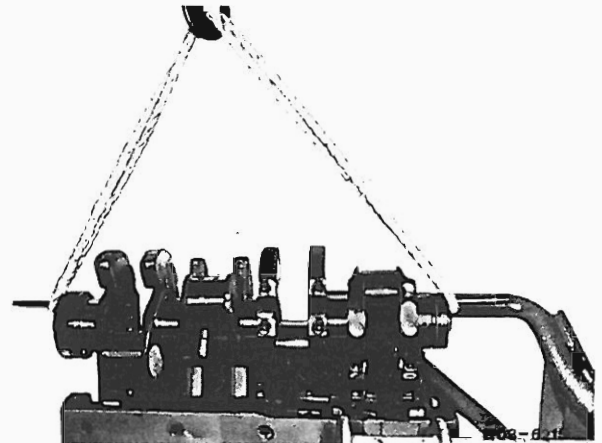
4 Je einen Führungsdorn am vorderen und hinteren Kurbelwellenende eindrehen.



5 Hanfseil um die Führungsdorne legen und Kurbelwelle mit Hebevorrichtung aus dem Kurbelgehäuse heben.

6 Lagerschalenhälften aus dem Kurbelgehäuse herausnehmen.

7 Teile auf Beschädigung und Verschleiß prüfen.



Führungsdorn 403 589 02 63 00

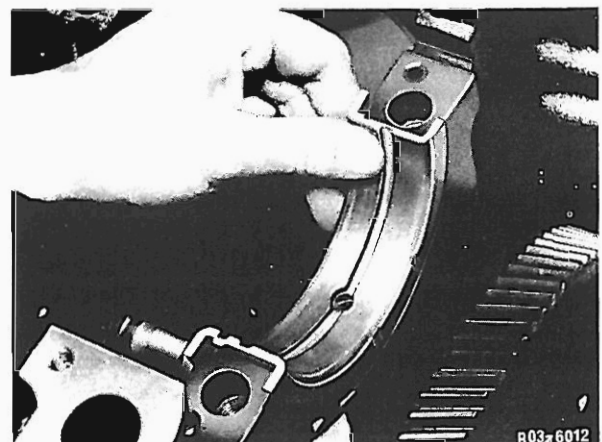
Hinweis: Die Lagerschalen für die Kurbelwellen, gleich welcher Reparaturstufe, werden ab Werk einbaufertig geliefert. Irgendwelche Nacharbeiten dürfen an den Lagern nicht vorgenommen werden. Daß Paßlager wird für Reparaturzwecke mit Übergröße geliefert. Die Kurbelwelle ist entsprechend der Lagerschalenbreite nachzuschleifen, wobei das axiale Spiel eingehalten werden muß.

Lagern

1 Lagerstellen im Kurbelgehäuse und Lagerdeckel nur mit Fensterleder reinigen.

2 Lagerschalenhälfte in richtiger Reihenfolge in das Kurbelgehäuse und in die Lagerdeckel einlegen. Darauf achten, daß die Sicherungsnasen der Lagerschalen in den Nuten und in den Grundbohrungen einwandfrei sitzen. Lagerschalen einölen.

Hinweis: Die Hauptlagerschalen im Gehäuse sind mit einer Ölbohrung versehen und müssen mit der Schmierbohrung im Gehäuse übereinstimmen.

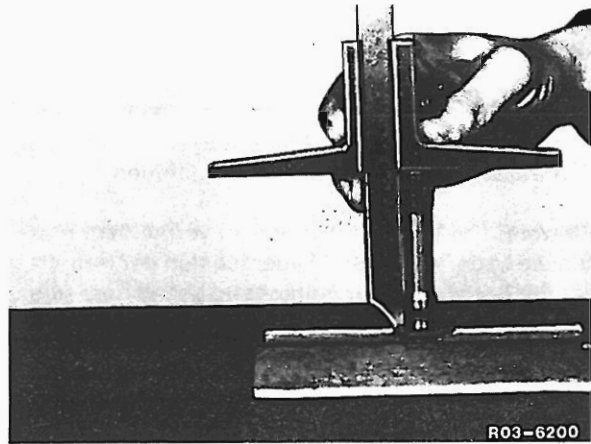


3 Lagerdeckel mit Lagerschalen in Kurbelgehäuse einsetzen, dabei auf die Kennzeichnung der zusammengehörigen Lager achten.

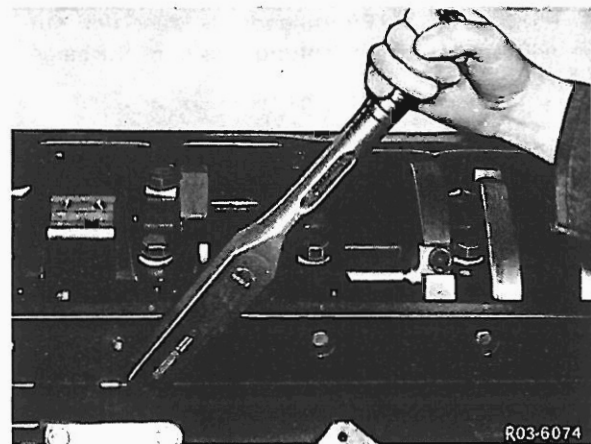
4 Schaftlänge der senkrechten Hauptlagerschalen ausmessen.

Hinweis: Die Hauptlagerschrauben dürfen bis zu einer max. Schaftlänge von 156 mm wieder verwendet werden.

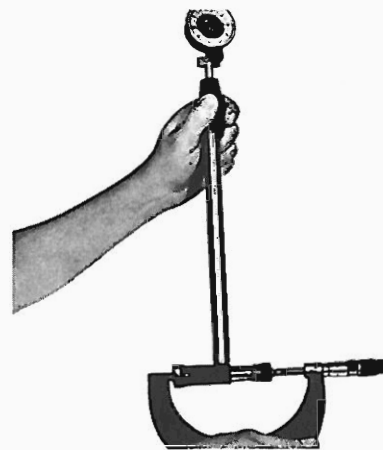
5 Senkrechte Befestigungsschrauben in 3 Stufen auf 300 Nm voranziehen, dann um $90^\circ + 10^\circ$ Drehwinkel weiterziehen.



6 Seitliche Lagerschrauben eindrehen und mit 80 Nm anziehen.



7 Innenmeßgerät 100 – 160 mm $\varnothing$ und Meßuhr mit Mikrometer 100 – 125 mm auf das Null-Maß der Kurbelwellenlagerzapfen einstellen.

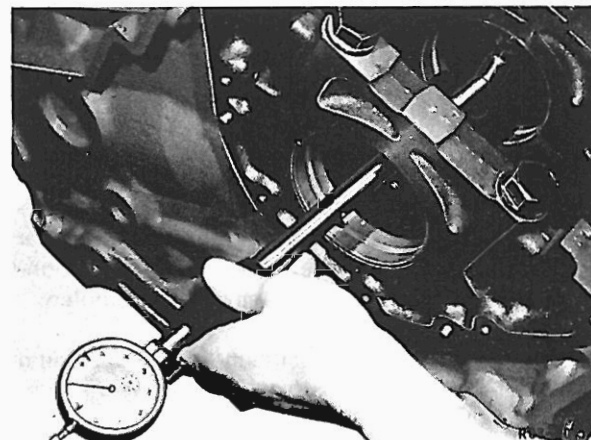


Meßuhr 001 589 53 21 00

8 Kurbelwellenlagerbohrung mit eingestelltem Innenmeßgerät 100 – 160 mm $\varnothing$ an drei Stellen messen (senkrecht und je etwa 30° von den Trennstellen nach oben und unten entfernt).

Hinweis: Die in der Tabelle angegebenen Werte müssen eingehalten werden.

9 Lagerdeckel wieder abschrauben.



Meßuhr 001 589 53 21 00

Lagern und Einbauen

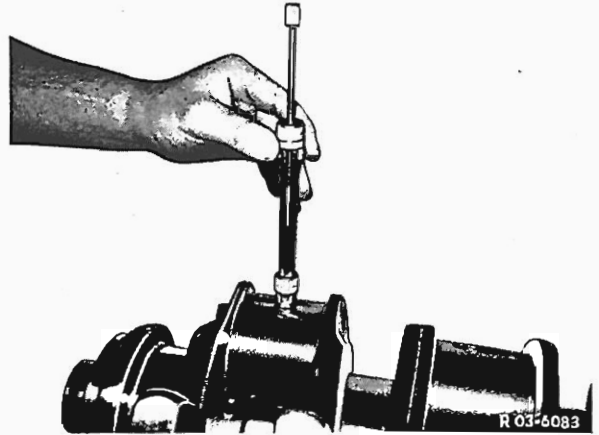
1 Ölkanäle des Kurbelgehäuses von der Ölpumpenseite her mit Preßluft ausblasen.

2 Kurbelwelle, Lager und Lagersitze mit Fensterleder gründlich reinigen, Ölkanäle der Kurbelwelle mit Drahtbürste reinigen und mit Preßluft ausblasen.

3 Härte der Kurbelwellenzapfen mit Härteprüfer prüfen.

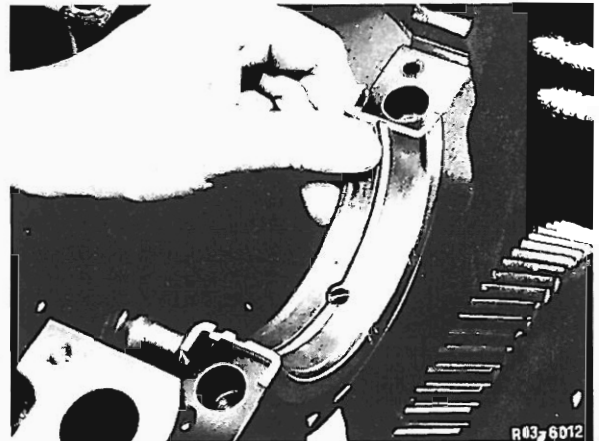
Hinweis: Eine Umrechnungstabelle liegt dem Härteprüfer bei.

Härteprüfer 000 589 20 21 00



4 Lagerschalenhälften in richtiger Reihenfolge in das Kurbelgehäuse bzw. in die Pleuelstange legen. Darauf achten, daß die Sicherungsnasen der Lagerschalen in den Nuten und in den Grundbohrungen einwandfrei sitzen.

Hinweis: Die Hauptlagerschalen im Gehäuse sind mit einer Ölbohrung versehen und müssen mit der Schmierbohrung im Gehäuse übereinstimmen.

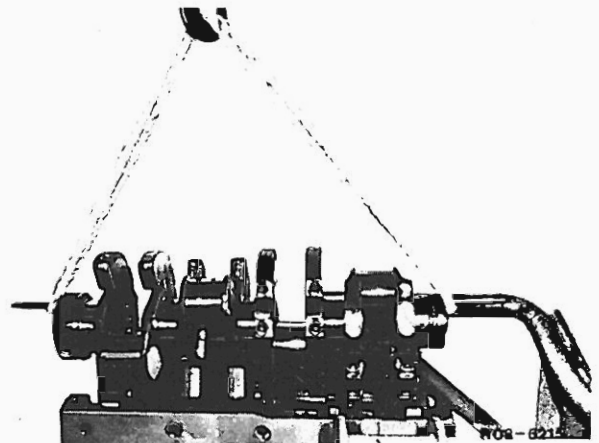


5 Lauflächen der Lagerschalen mit Motorenöl benetzen.

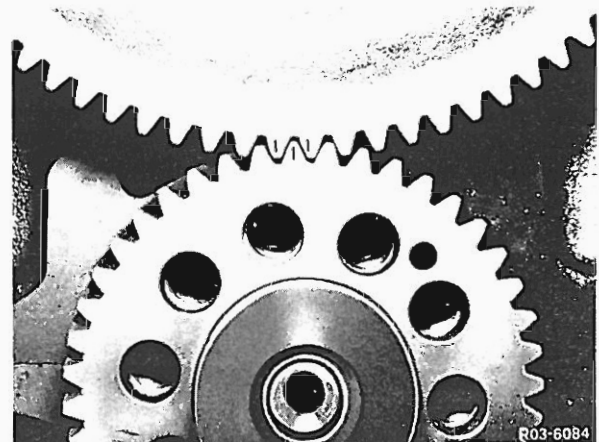
6 Je einen Führungsdorn am vorderen und hinteren Kurbelwellenende eindrehen, ein Hanfseil um die Führungsdorne legen und Kurbelwelle mit Hebevorrichtung anheben.

7 Kurbelwelle in die Lagerschalen einlegen.

Führungsdorn 403 589 02 63 00



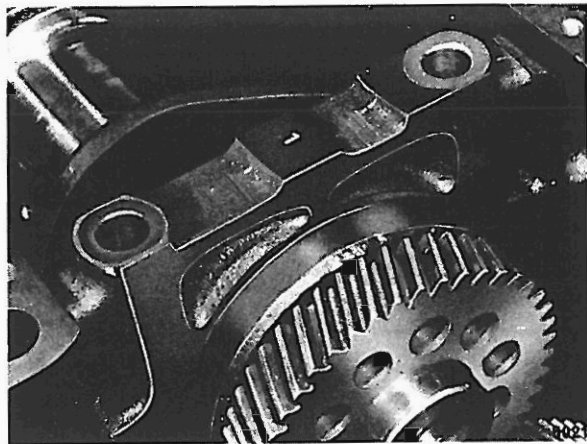
Hinweis: Darauf achten, daß der mit der Nr. 1 gezeichnete Zahn des Kurbelwellenrades zwischen die ebenfalls mit Nr. 1 – 1 gezeichneten Zähne des Nockenwellenrades zu stehen kommt.



8 Hauptlagerdeckel mit Lagerschalen aufsetzen. Darauf achten, daß die Markierungen der zusammengehörigen Lager übereinstimmen.

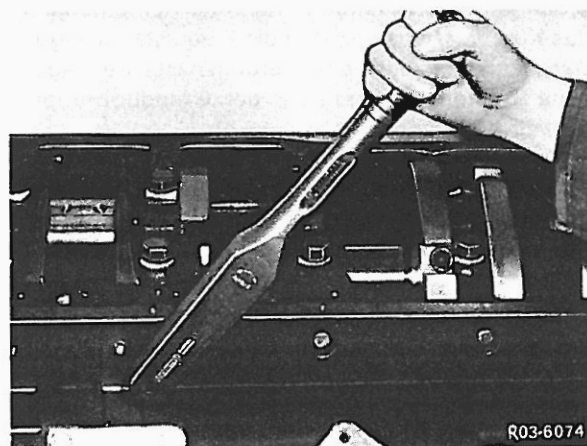
9 Schaftlänge der senkrechten Hauptlagerschrauben ausmessen.

Hinweis: Die Hauptlagerschrauben dürfen bis zu einer max. Schaftlänge von 156 mm wieder verwendet werden.

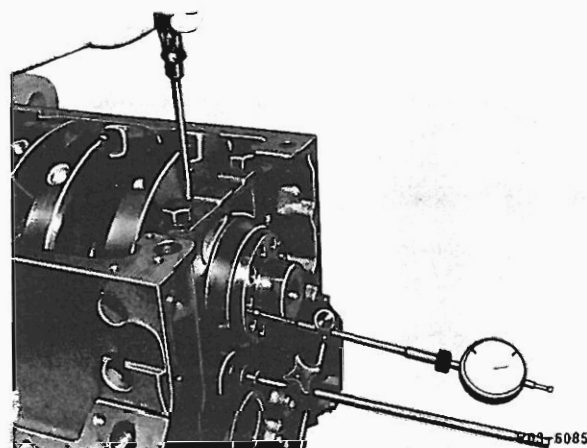


10 Senkrechte Befestigungsschrauben in 3 Stufen auf 300 Nm voranziehen und um $90^\circ + 10^\circ$ Drehwinkel weiterziehen.

11 Seitliche Befestigungsschrauben einsetzen und mit 80 Nm anziehen.



12 Halter mit Meßuhr am Zylinderkurbelgehäuse anbauen und axiales Spiel der Kurbelwelle prüfen.



Halter 363 589 02 21 00
Meßuhr 001 589 53 21 00

03 – 550 Kurbelwelle schleifen

Stufen der Kurbelwelle

Stufen	Hauptlagerzapfen- ϕ	Breite für Paßlagerzapfen	Pleuellager- zapfen- ϕ	Breite für Pleuellager
Normal	<u>104,000</u> 103,980	<u>38,062</u> 38,000	<u>90,000</u> 89,980	<u>71,120</u> 71,000
Normal I	<u>103,900</u> 103,880		<u>89,900</u> 89,880	
Stufe I	<u>103,750</u> 103,730	<u>38,562</u> 38,500	<u>89,750</u> 89,730	
Stufe II	<u>103,500</u> 103,480		<u>89,500</u> 89,480	
Stufe III	<u>103,250</u> 103,230	<u>39,062</u> 39,000	<u>89,250</u> 89,230	
Stufe IV	<u>103,000</u> 102,980		<u>89,000</u> 88,980	

Instandsetzungs-Angaben

Härte der Kurbelwellenzapfen: Rockwellhärte HRC	56 $\pm$ 3
Zul. Konizität der Kurbelwellenzapfen	max. 0,01
Zul. Unrundheit der Kurbelwellenzapfen	max. 0,02
Zul. Schlag der Kurbelwelle bei Auflage an den äußeren Kurbelwellen-Lagerzapfen	0,06
Zul. radialer Schlag des Flansches für Kurbelwellenrad bei Auflage an den äußeren Kurbelwellen-Lagerzapfen	0,02
Zul. seitlicher Schlag des Flansches für Kurbelwellenrad bei Auflage an den äußeren Kurbelwellen-Lagerzapfen	0,02
Zul. Unparallelität des Kurbelwellen-Zahnrades	0,03
Zul. Unwucht der Kurbelwelle mit Gegengewichten, ohne Schwungrad, aufgenommen an den äußeren Hauptlagern	60 cmp
Übergangsradien an den Kurbelwellen und Pleuellagerzapfen	3,5–4
Zul. Fluchtabweichung der Pleuellager zu den Kurbelwellenlagern, bezogen auf Lagerlänge	0,01

Anziehdrehmomente in Nm

Gegengewichte an Kurbelwelle	Voranzug Fertiganzug	100 90° bis 100° Drehwinkel
Längung	max.	84,5 mm

Einrichtungsgegenstände

Kurbelwellenschleifmaschine

Sonderwerkzeuge

Härteprüfer „Sklerograph“



000 589 20 21 00

Drehmomentschlüssel 80 – 300 Nm



000 589 62 09 01

Kurbelwelle schleifen

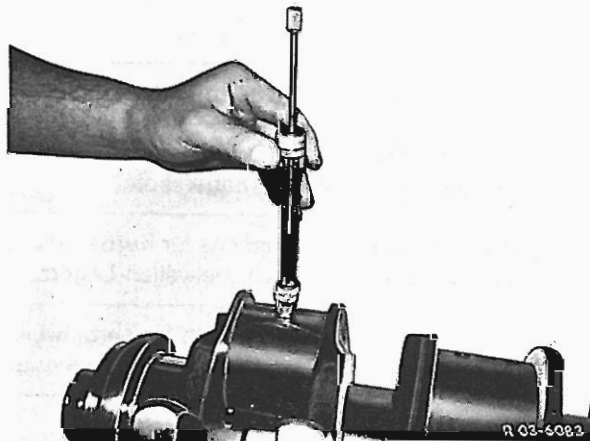
1 Gegengewichte abschrauben.

Vor Abnahme prüfen, ob die Gegengewichte mit der Kurbelwelle gezeichnet sind. Sollte dies nicht der Fall sein, müssen die Gegengewichte mit Schlagzahlen gezeichnet werden, um bei der Wiedermontage die gleiche Lage zu gewährleisten.

2 Kurbelwellenrad abnehmen.

3 Nach dem Reinigen die Kurbelwelle auf Flucht, Rundheit der Zapfen, Härte und Risse der Lagerstellen prüfen. Rissige und verbogene Kurbelwellen werden ausgeschieden. Zu weiche Kurbelwellen müssen nachgehärtet werden. Vor dem Schleifen sind die Wellen nachzuzentrieren. Die Aufnahme der Kurbelwelle zur Kontrolle und zum Nachzentrieren erfolgt auf dem 1. und letzten Hauptlagerzapfen. Sind die Lagerstellen unrund oder riefig, dann sind sie auf die nächste Stufe nachzuschleifen.

Härteprüfer 000 589 20 21 00



Hinweis: Die in der Tabelle aufgeführten Reparaturstufen sind genau einzuhalten, wobei selbstverständlich sämtliche Zapfen der Hauptlager auf die gleiche Reparaturstufe nachzuschleifen sind. Die Breite des Paßlagers ändert sich gleichzeitig mit den Reparaturstufen, was ein Bearbeiten der Anlauffläche der Kurbelwelle notwendig macht. Beim Nachschleifen der Pleuellager muß ebenfalls für alle Pleuellagerzapfen die gleiche Reparaturstufe gewählt werden, jedoch können die Reparaturstufen von Pleuel- und Hauptlager unterschiedlich sein.

4 Die Übergangsradien an Hauptlager und Pleuellagerzapfen müssen unbedingt eingehalten werden.

5 Die Oberfläche der Zapfen ist nach dem Schleifen zu läppen.

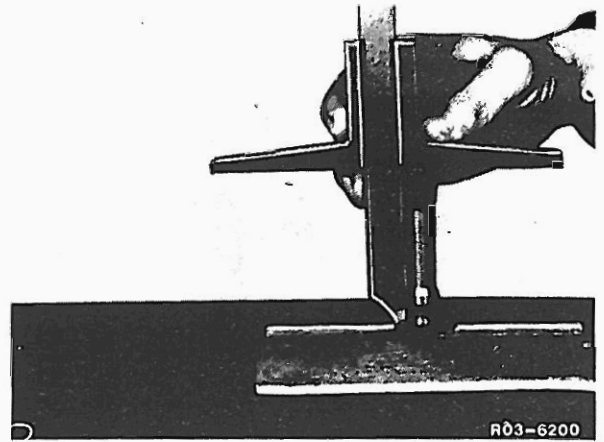
6 Schaftlänge der Befestigungsschrauben für die Gegengewichte ausmessen.

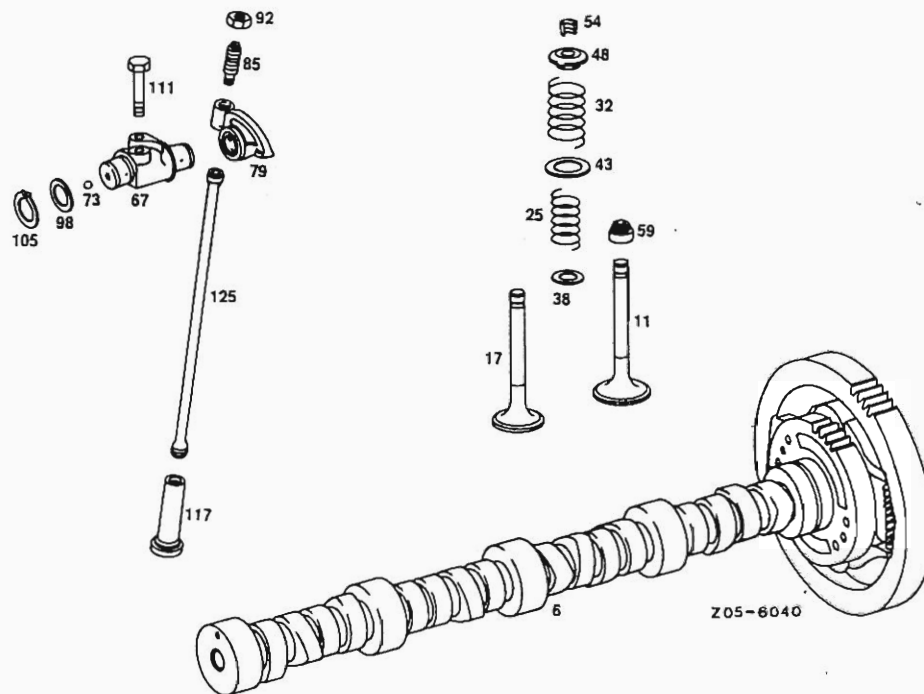
Hinweis: Die Schrauben dürfen bis zu einer max. Schaftlänge von 88,5 mm wieder verwendet werden.

7 Gegengewichte montieren und auf 100 Nm voranziehen. Anschließend $90^\circ + 10^\circ$ Drehwinkel weiterziehen.

Hinweis: Die Markierungen der Gegengewichte müssen mit den Markierungen auf der Kurbelwelle übereinstimmen.

8 Die Ölkäule vor dem Einbau sorgfältig mit Drahtbürste reinigen und mit Preßluft ausblasen.





Ventilsteuerung

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 6 Nockenwelle | 67 Lagerbock |
| 11 Einlaß-Ventil | 73 Kugel |
| 17 Auslaß-Ventil | 79 Kipphebel |
| 25 Ventalfeder | 85 Schraube |
| 32 Ventalfeder | 92 Mutter |
| 38 Ausgleich-Scheibe | 98 Scheibe |
| 43 Ausgleich-Scheibe | 105 Sicherungsring |
| 48 Federteller | 111 Schraube |
| 54 Kegelstück | 117 Ventilstößel |
| 59 Manschette | 125 Stößelstange |

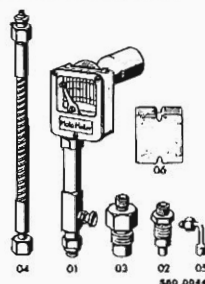
05-050 Verdichtungsdruck prüfen

Daten

Verdichtungsdruck bei ca. 120/min	mind. 20 bar
Druckunterschied der einzelnen Zylinder	bis 4 bar

Sonderwerkzeuge

Kompressionsdruckschreiber



001 589 47 21 00

Anschlußstück



403 589 00 21 00

Spezialschlüssel für Druckschraube



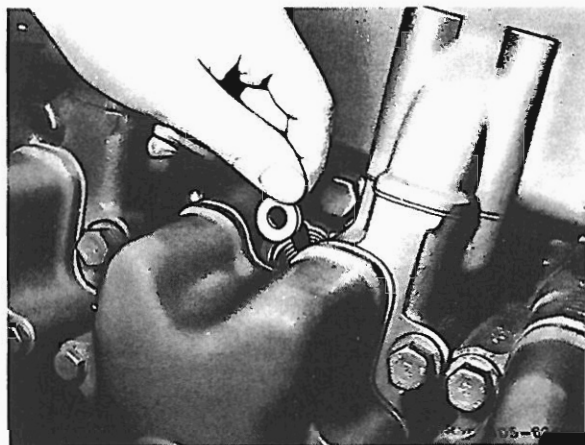
403 589 04 07 00

Vorarbeiten

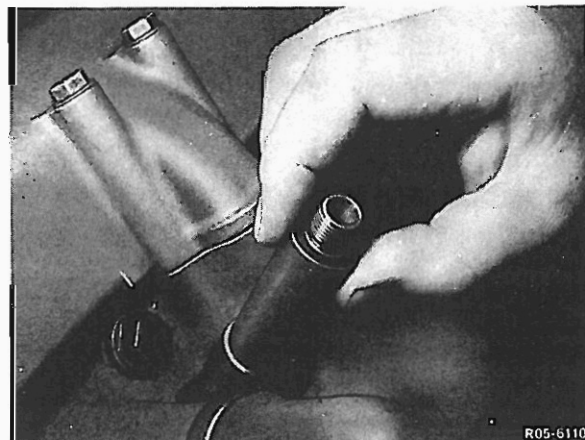
- 1 Ventilspiel überprüfen bzw. einstellen.
- 2 Motor warmlaufen lassen, bis normale Betriebstemperatur (70 – 95° C) erreicht ist.
- 3 Düsenhalter mit Düse ausbauen

Prüfung

- 1 Dichtring auf Dichtfläche im Zylinderkopf für Düsenhalter einlegen.



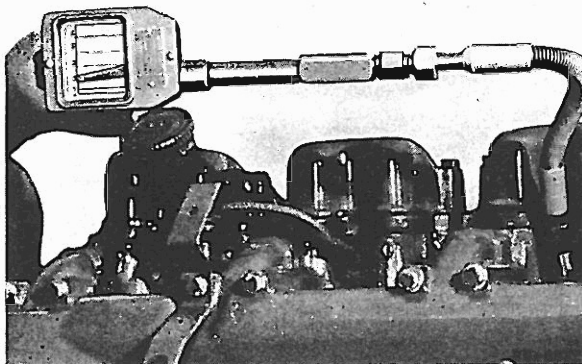
- 2 Anschlußstück in den Zylinderkopf einsetzen und Druckschraube mit Spezialschlüssel festziehen.



Anschlußstück 403 589 00 21 00

3 Kompressionsdruckschreiber mit Verlängerung am Anschlußstück anschrauben.

4 Verdichtungsdruck bei einer Motordrehzahl von ca. 120/min (Starterdrehzahl) und vollständig abgeschalteter Einspritzpumpe prüfen. Motor so lange durchdrehen, bis Zeiger nicht mehr ansteigt.



Kompressionsdruckschreiber 001 589 47 21 00

Hinweis: Beträgt der Verdichtungsdruck weniger als 20 bar bzw. ist der Druckunterschied der einzelnen Zylinder größer als 4 bar, so sind zur Überprüfung der Ventilsitze und der Zylinderbohrungen die Zylinderköpfe abzunehmen.

5 Kompressionsdruckschreiber und Anschlußstück abbauen. Dichtring von der Dichtfläche im Zylinderkopf abnehmen.

05 – 070 Ventilspiel einstellen

Methode 1

Daten

Motor	421 bis Motor-End-Nr. 121791 422 bis Motor-End-Nr. 119105 423 bis Motor-End-Nr. 024709	422 A bis Motor-End-Nr. 117068 422 LA bis Motor-End-Nr. 109504 423 LA	421 ab Motor-End-Nr. 121792 422 ab Motor-End-Nr. 119106 423 ab Motor-End-Nr. 024710 422 A ab Motor-End-Nr. 117069 422 LA ab Motor-End-Nr. 109505
Ventilspiel	Einlaß 0,25	0,30	0,40
	Auslaß 0,35	0,50	0,60
421	Zündfolge	1-4-2-5-3-6	
	Überschneidung	5-3-6-1-4-2	
422 422 A 422 LA	Zündfolge	1-5-7-2-6-3-4-8	
	Überschneidung	6-3-4-8-1-5-7-2	
423 423 LA	Zündfolge	1-6-5-10-2-7-3-8-4-9	
	Überschneidung	7-3-8-4-9-1-6-5-10-2	

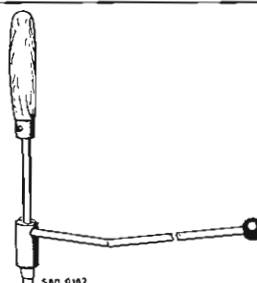
Aufkleber auf der Ventilhaube beachten!

Anziehdrehmomente in Nm

Kontermutter an Einstellschraube	50
Zylinderkopfhaube	25

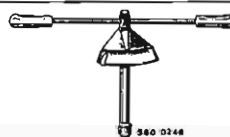
Sonderwerkzeuge

Ventileinstellschlüssel



321 589 00 11 00

Drehmomentschlüssel 0 – 60 Nm



000 589 27 21 00

Drehvorrichtung



407 589 00 63 00

Lehrenband 0,25 mm

117 589 01 23 00

Lehrenband 0,30 mm

617 589 02 23 00

Lehrenband 0,35 mm

617 589 03 23 00

Lehrenband 0,40 mm

617 589 04 23 00

Lehrenband 0,50 mm

422 589 00 23 00

Lehrenband 0,60 mm

422 589 01 23 00

Lehrenbandhalter



617 589 00 40 00

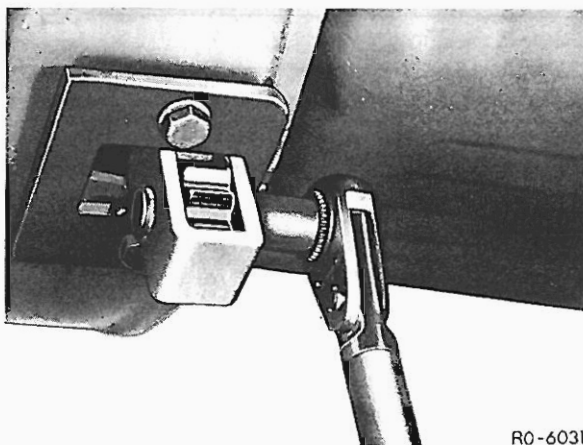
Ventilspiel einstellen

Hinweis: Ventilspiel bei kaltem bzw. durchgewärmtem Motor (frühestens 20 Minuten nach Abstellen des Motors) einstellen.

1 Zylinderkopfschrauben abschrauben und abnehmen. Dichtung auf Beschädigung überprüfen evtl. erneuern.

2 Drehvorrichtung mit Schrauben 8 x 20 DIN 933 an das Steuergehäuse anbauen und den Motor so weit drehen, bis der Kolben des einzustellenden Zylinders im oberen Totpunkt steht. Die Ventile müssen geschlossen, die Kipphebel völlig entlastet sein und die Stößelstangen sich in den Kugelpfannen leicht drehen lassen. Die Ventile am gleichlaufenden Zylinder (z. B. 1. und 6. Zylinder bei OM 422) überschneiden.

Drehvorrichtung 407 589 00 63 00

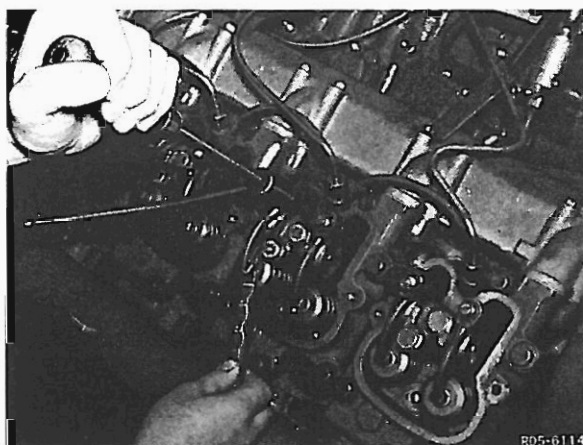


R0-6031

3 Lehnband mit Lehnbandhalter zwischen Einlaß-Ventil und Kipphebel bzw. zwischen Auslaß-Ventil und Kipphebel schieben.

Das Ventilspiel ist richtig eingestellt, wenn sich das Lehnband mit leichtem Widerstand hindurchziehen läßt.

Ventileinstellschlüssel	321 589 00 11 00
Lehnbandhalter	617 589 00 40 00
Lehnband 0,25 mm	117 589 01 23 00
0,30 mm	617 589 02 23 00
0,35 mm	617 589 03 23 00
0,40 mm	617 589 04 23 00
0,50 mm	422 589 00 23 00
0,60 mm	422 589 01 23 00

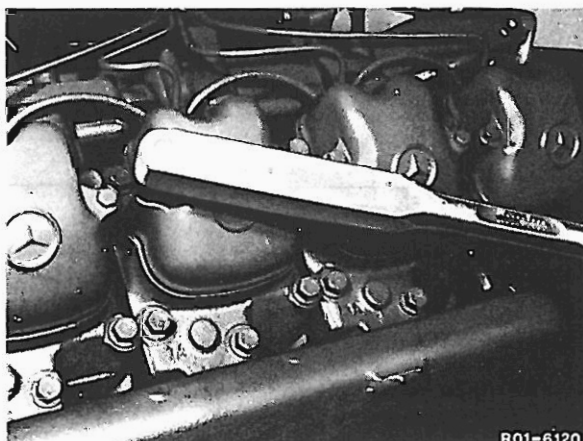


R05-6114

4 Ist eine Korrektur des Ventilspiels notwendig, Ventileinstellschlüssel auf Einstellschraube aufsetzen, Kontermutter lösen und Ventilspiel berichtigen. Kontermutter wieder festziehen. Dabei Einstellschraube festhalten.

5 Zylinderkopfschrauben mit Dichtungen aufsetzen und Befestigungsschrauben mit 25 Nm anziehen.

6 Drehvorrichtung vom Steuergehäuse abbauen.



R01-6120

Methode 2

Daten

Motor	Ventilspiel	
	Einlaß	Auslaß
421 bis Motor-End-Nr. 121791 422 bis Motor-End-Nr. 119105 423 bis Motor-End-Nr. 024709	0,25	0,35
421 ab Motor-End-Nr. 121792 422 ab Motor-End-Nr. 119106 423 ab Motor-End-Nr. 024710	0,40	0,60
422 A bis Motor-End-Nr. 117068 422 LA bis Motor-End-Nr. 109504 423 LA	0,30	0,50
422 A ab Motor-End-Nr. 117069 422 LA ab Motor-End-Nr. 109505	0,40	0,60

Aufkleber auf der Ventilhaube beachten!

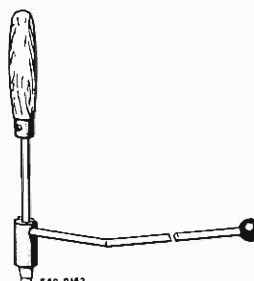
Motor	Zylinder 1 in:	Einzustellende Einlaßventile	Einzustellende Auslaßventile
421	Überschneid OT	2, 4, 5	3, 5, 6
	Zünd OT	1, 3, 6	1, 2, 4
422 422 A 422 LA	Überschneid OT	2, 5, 6, 7	3, 4, 6, 8
	Zünd OT	1, 3, 4, 8	1, 2, 5, 7
423 423 LA	Überschneid OT	2, 3, 5, 6, 7, 10	3, 4, 7, 8
	Zünd OT	1, 4, 8, 9	1, 2, 5, 6, 9, 10

Anziehdrehmomente in Nm

Kontermutter an Einstellschraube	50
Zylinderkopfhaube	25

Sonderwerkzeuge

Ventileinstellschlüssel



321 589 00 11 00



Drehvorrichtung



407 589 00 63 00

Lehrenband 0,25 mm

117 589 01 23 00

Lehrenband 0,30 mm

617 589 02 23 00

Lehrenband 0,35 mm

617 589 03 23 00

Lehrenband 0,40 mm

617 589 04 23 00

Lehrenband 0,50 mm

422 589 00 23 00

Lehrenband 0,60 mm

422 589 01 23 00

Lehrenbandhalter



617 589 00 40 00

Hinweis: Ventilspiel bei kaltem bzw. durchgewärmtem Motor (frühestens 20 Minuten nach Abstellen des Motors) einstellen.

1 Zylinderkopfhauben abschrauben und abnehmen. Dichtung auf Beschädigung überprüfen evtl. erneuern.

2 Drehvorrichtung mit Schrauben 8 x 20 DIN 933 an das Steuergehäuse anbauen und den Motor in Drehrichtung so weit drehen, bis die OT-Markierung mit der Kante im Schauloch übereinstimmt.

3 Überprüfen ob sich der 1. Zylinder im Zünd-OT oder im Überschneidungs-OT befindet (im Zünd-OT sind beide Ventile geschlossen, die Kipphebel völlig entlastet und die Stößelstangen müssen sich leicht drehen lassen).

Drehvorrichtung 407 589 00 63 00

Im Zünd-OT können folgende Ventile eingestellt werden:

Motor	Einlaßventil	Auslaßventil
421	1, 3, 6	1, 2, 4
422/422 A/LA	1, 3, 4, 8	1, 2, 5, 7
423/423 LA	1, 4, 8, 9	1, 2, 5, 6, 9, 10

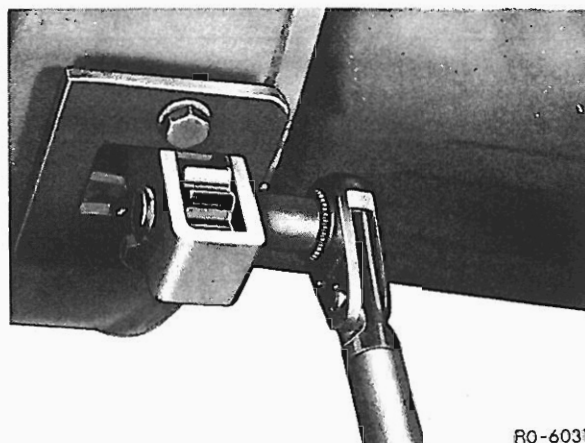
Im Überschneidungs-OT können folgende Ventile eingestellt werden:

Motor	Einlaßventil	Auslaßventil
421	2, 4, 5	3, 5, 6
422/422 A/LA	2, 5, 6, 7	3, 4, 6, 8
423/423 LA	2, 3, 5, 6, 7, 10	3, 4, 7, 8

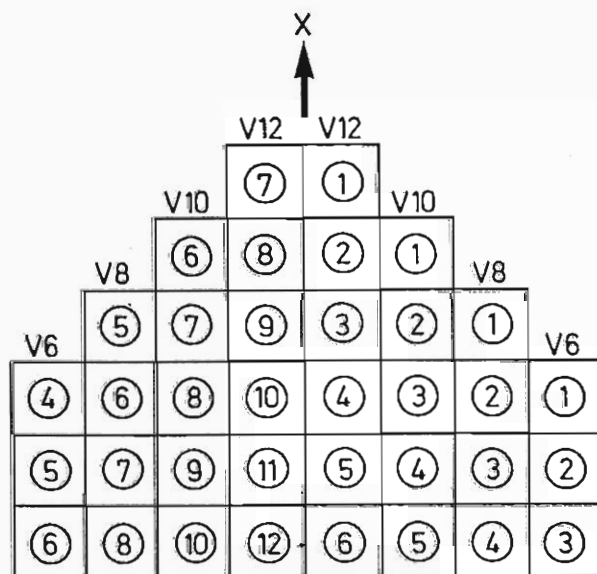
4 Lehrenband mit Lehrenbandhalter zwischen Einlaß- bzw Auslaßventil und Kipphebel schieben.

Das Ventilspiel ist richtig eingestellt, wenn sich das Lehrenband mit leichtem Widerstand hindurchziehen läßt.

X = Fahrtrichtung



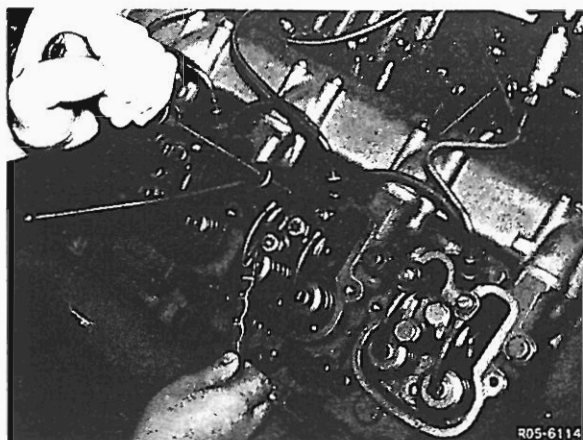
R0-6031



2 05-6014

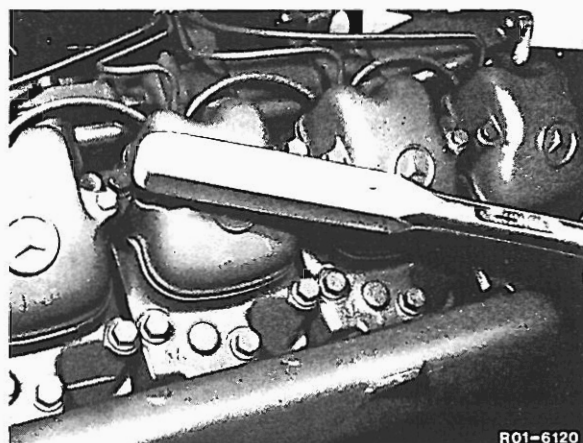
5 Ist eine Korrektur des Ventilspiels notwendig, Ventileinstellschlüssel auf Einstellschraube aufsetzen, Kontermutter lösen und Ventilspiel berichtigen. Kontermutter wieder festziehen. Dabei Einstellschraube festhalten.

Ventileinstellschlüssel	321 589 00 11 00
Lehrenbandhalter	617 589 00 40 00
Lehrenband 0,25 mm	117 589 01 23 00
Lehrenband 0,30 mm	617 589 02 23 00
Lehrenband 0,35 mm	617 589 03 23 00
Lehrenband 0,50 mm	422 589 00 23 00
Lehrenband 0,40 mm	617 589 04 23 00
Lehrenband 0,60 mm	422 589 01 23 00



6 Zylinderkopfhauben mit Dichtungen aufsetzen und Befestigungsschrauben mit 25 Nm anziehen.

7 Drehvorrichtung vom Steuergehäuse abbauen.



05-090 Kipphebel erneuern

Kipphebel ausgebaut

Daten

Innen-Ø der eingebauten Kipphebelbuchse	25,021 25,005
Ø der Welle vom Kipphebellagerbock	24,980 24,967

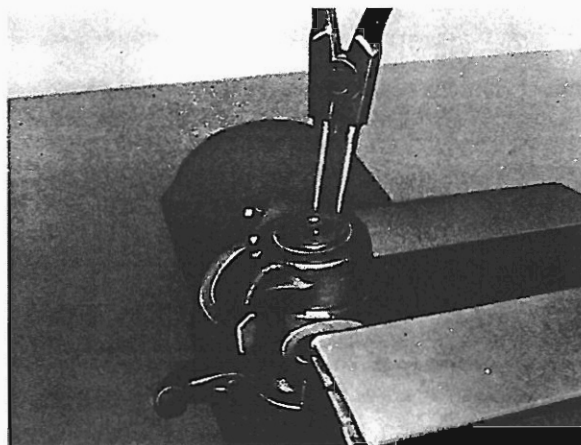
Ausbauen

1 Kipphebelbock in Schraubstock einspannen (weiche Schutzbacken verwenden).

2 Kontermutter für Ventileinstellschraube lösen und Ventileinstellschraube herausdrehen.

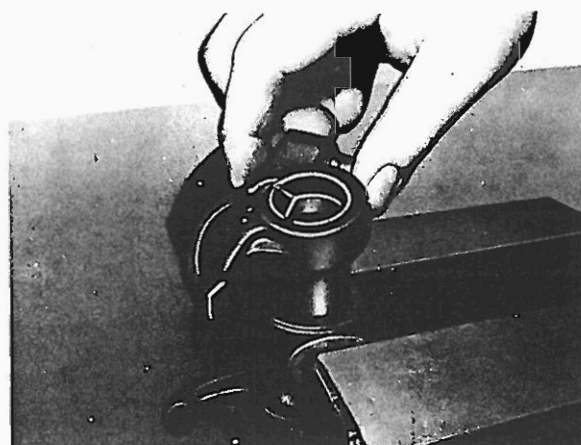


3 Sicherungsring für Kipphebel ausbauen.



4 Scheibe und Kipphebel abnehmen.

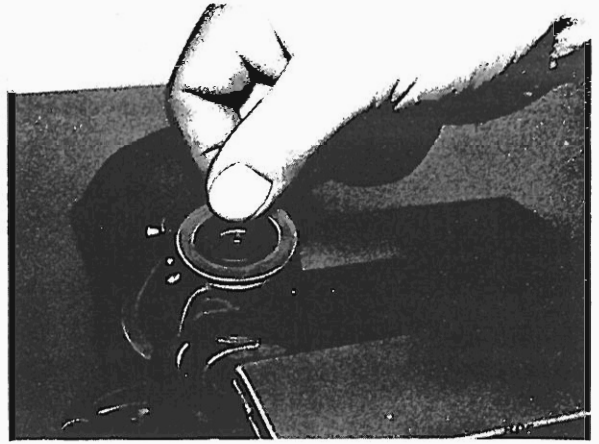
5 Alle Teile gründlich reinigen und auf Verschleiß prüfen.



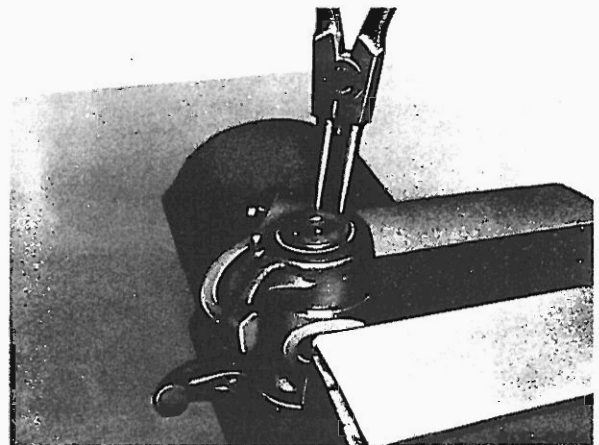
Einbauen

Hinweis: Die Kipphebelböcke werden ab Werk mit eingesetzten Kugeln und die Kipphebel mit Buchsen einbaufertig geliefert.

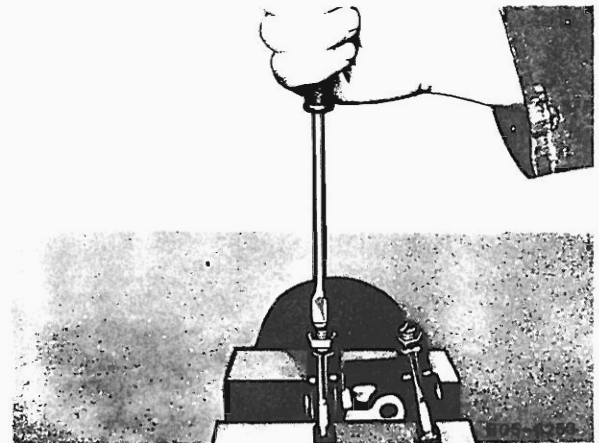
1 Kipphebel und Scheibe auf Kipphebelbock montieren.



2 Sicherungsring für Kipphebel einsetzen.



3 Ventileinstellschraube mit Kontermutter in den Kipphebel einschrauben.



05 – 250 Ventildfedern erneuern

Ventilfedern

Motortyp	Innen- $\varnothing$	Draht- $\varnothing$	unge- spannte Länge	Vorgespannt		Endgespannt		
				Länge mm (Ventil ge- öffnet)	Bela- stung N	Länge mm (Ventil ge- schlossen)	Bela- stung N	
421 422 423	Ventil- feder außen ¹⁾	$32 \pm 0,3^2)$	$4,7 \pm 0,03$	64	46,8	350 ± 28	32,8	730 ± 40
		$32 \pm 0,3^3)$	$4,8 \pm 0,05$	59	46,8	330 ± 18	$33 \pm \begin{smallmatrix} 0,1 \\ 0,2 \end{smallmatrix}$	730 ± 50
		$32 \pm 0,3^4)$	$4,7 \pm 0,03$	64	46,8	345 ± 15	32,8	740 ± 30
	Ventil- feder innen ¹⁾	$22,8 \pm 0,2^5)$	$3,0 \pm 0,025$	65,5	46,3	143 ± 12	32,3	280 ± 20
		$22,8 \pm 0,2^6)$	$3,0 \pm 0,05$	65,5	46,3	143 ± 12	32,3	282 ± 25
		$22,8 \pm 0,2^7)$	$3,0 \pm 0,025$	65,5	46,3	143 ± 12	32,3	280 ± 20
422 A 422 LA 423 LA	Einlaßventil Ventil- feder außen ¹⁾	$32 \pm 0,3^2)$	$4,7 \pm 0,03$	64	46,8	350 ± 28	32,8	730 ± 40
		$32 \pm 0,3^3)$	$4,8 \pm 0,05$	59	46,8	330 ± 18	$33 \pm \begin{smallmatrix} 0,1 \\ 0,2 \end{smallmatrix}$	730 ± 50
		$32 \pm 0,3^4)$	$4,7 \pm 0,03$	64	46,8	345 ± 15	32,8	740 ± 30
	Ventil- feder innen ¹⁾	$22,8 \pm 0,2^5)$	$3,0 \pm 0,025$	65,5	46,3	143 ± 12	32,3	280 ± 20
		$22,8 \pm 0,2^6)$	$3,0 \pm 0,05$	65,5	46,3	143 ± 12	32,3	282 ± 25
		$22,8 \pm 0,2^7)$	$3,0 \pm 0,025$	65,5	46,3	143 ± 12	32,3	280 ± 20
422 A 422 LA 423 LA	Auslaßventil Ventil- feder außen ¹⁾	$33 \pm 0,3$	$4,5 \pm 0,03$	68	46,8	355 ± 15	32,8	670 ± 30
	Ventil- feder innen ¹⁾	$22,8 \pm 0,2$	$3,2 \pm 0,025$	70	46,3	195 ± 12	32,3	350 ± 20

¹⁾ Enger gewickelte am Zylinderkopf aufliegende Seite, ist mit Farbe gekennzeichnet.

²⁾ Wahlweise gegen ³⁾ + ⁴⁾

³⁾ Wahlweise gegen ²⁾ + ⁴⁾

⁴⁾ Wahlweise gegen ²⁾ + ³⁾

⁵⁾ Wahlweise gegen ⁶⁾ + ⁷⁾

⁶⁾ Wahlweise gegen ⁵⁾ + ⁷⁾

⁷⁾ Wahlweise gegen ⁵⁾ + ⁶⁾

Werkstatteinrichtung

Ventilknecht

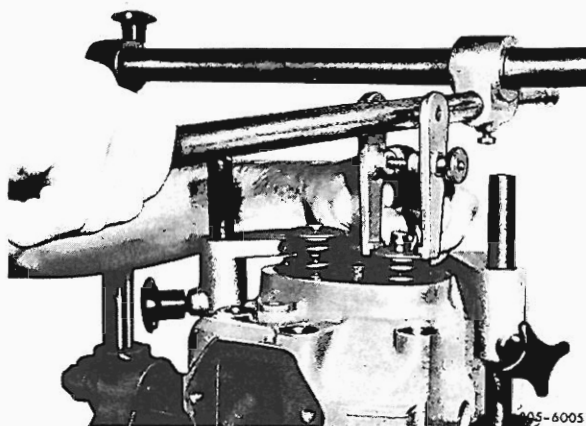
Federprüfwaage

Ausbauen

1 Zylinderkopf auf die Auflage des Ventilknechtes setzen und mit Spannpratzen befestigen.

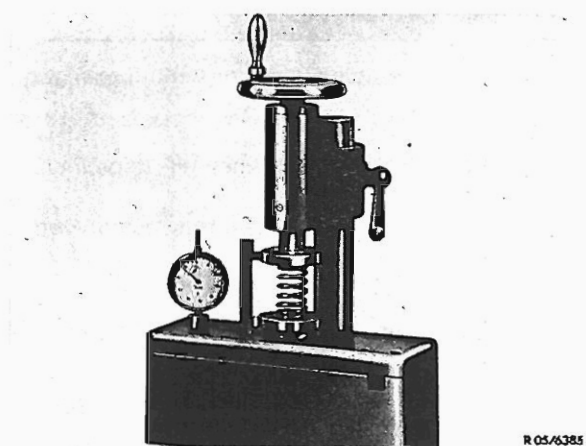
2 Drückgabel nach dem Durchmesser des Ventildertellers einstellen.

- 3 Druckstange in Hebelauge einführen und Ventilteller niederdrücken. Kegelhälften vom Ventilschaft abnehmen.
- 4 Druckstange entlasten. Ventilteller und Ventilfe-
dern abnehmen.



Einbauen

- 1 Ventulfeder reinigen und auf einer Federwaage auf die vorgeschriebenen Werte überprüfen.

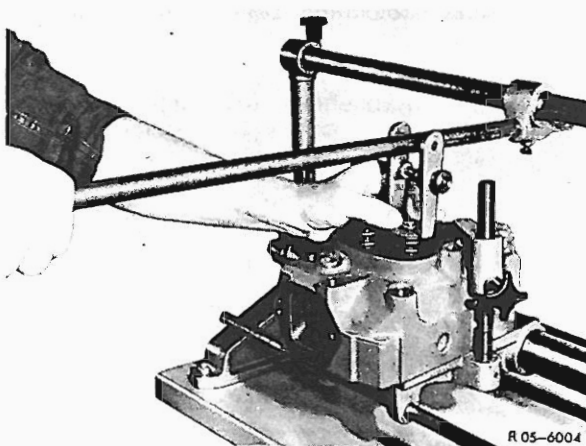


- 2 Innere und äußere Ventulfeder einsetzen und Ventulfederteller aufsetzen.

- 3 Drückgabel nach dem Durchmesser des Ventulfedertellers einstellen.

- 4 Druckstange in Hebelauge einführen und Ventulfederteller niederdrücken. Kegelhälften in die Nut des Ventilschaftes einsetzen. Ventulfederheber langsam loslassen. Darauf achten, daß die Ventulfedern richtig im Ventilteller, die Ventilekegelhälften richtig in die Nut des Ventils und im Ventilteller montiert sind.

- 5 Ventulfederheber abnehmen.



05-272 Ventilschaftabdichtungen montieren

Ventile ausgebaut

Sonderwerkzeuge

Montagehülse

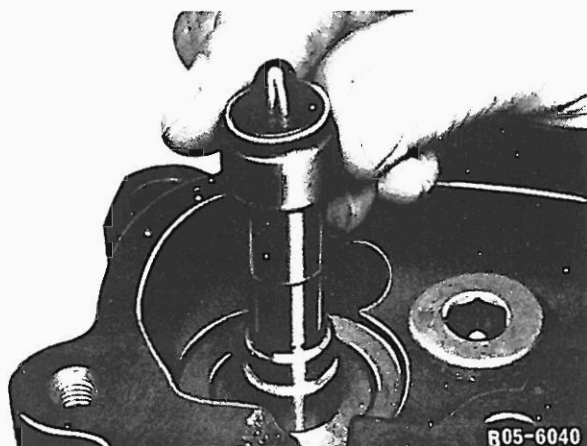


403 589 00 61 00

Ventilschaftabdichtung montieren

- 1 Ventilschäfte einölen und in Ventileführungen einführen.
- 2 Zylinderkopf auf den Ventilknecht festspannen.
- 3 Montagehülse für Ventilabdichtung auf ein Ventil aufsetzen.

Montagehülse 403 589 00 61 00



- 4 Ventilschaftabdichtung auf die Ventileführung aufdrücken.
- 5 Montagehülse abnehmen, und auch das zweite Ventil mit einer Schaftabdichtung versehen.



05-290 Ventile aus- und einbauen

Sonderwerkzeuge

Montagehülse

580 C 18

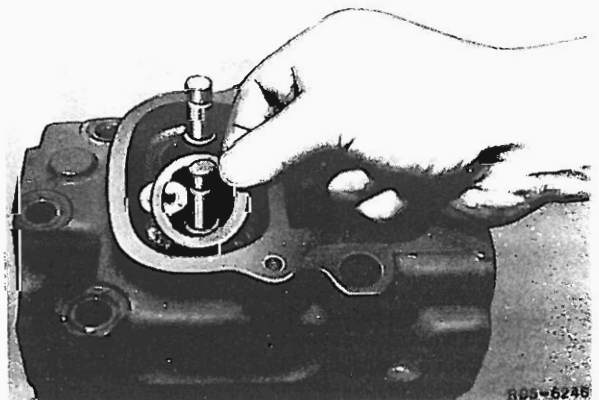
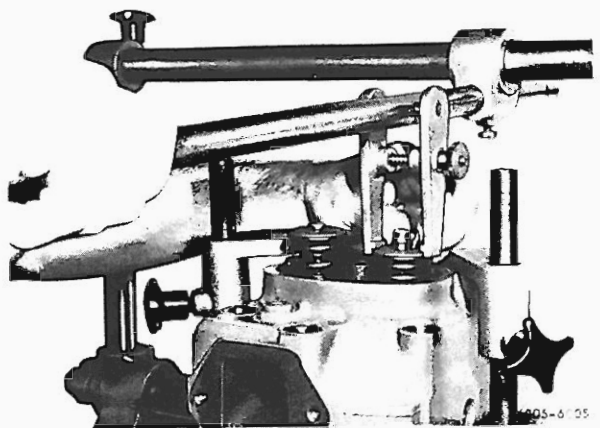
403 589 00 61 00

Werkstatteinrichtung

Ventilknecht

Ausbauen

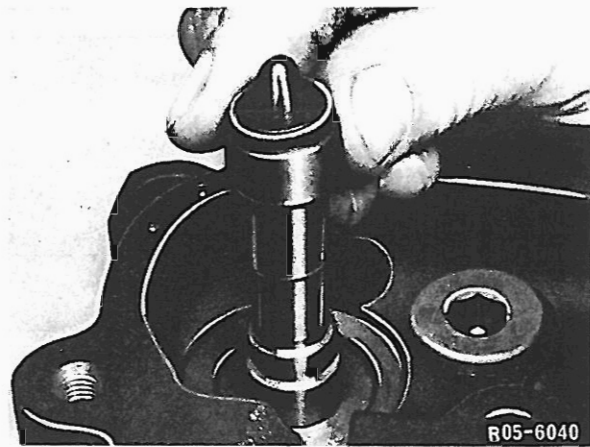
- 1 Zylinderkopf auf die Auflage des Ventilknechtes setzen und mit Spannpratzen befestigen.
- 2 Drückgabel dem Durchmesser des Ventilsfeder-tellers gemäß einstellen.
- 3 Druckstange im Hebelauge einführen und Ventilteller niederdrücken. Kegelhälften vom Ventil-schaft abnehmen.
- 4 Druckstange entlasten. Ventilteller und Ventilfe-dern abnehmen.
- 5 Ventilschaftabdichtungen von den Ventilfüh-rungen abziehen.
- 6 Zylinderkopf vom Ventilknecht abnehmen und Ventile ausbauen.
- 7 Unterlegscheiben für Ventilsfedern entfernen.



Einbauen

- 1 Ventilschäfte einölen und in Ventilfehrungen einführen.
- 2 Zylinderkopf auf den Ventilknecht festspannen.
- 3 Unterlegscheiben für Ventilfebern montieren.
- 4 Ventilschaftabdichtungen montieren.
- 5 Ventilfebern und Ventilfeberteller montieren.

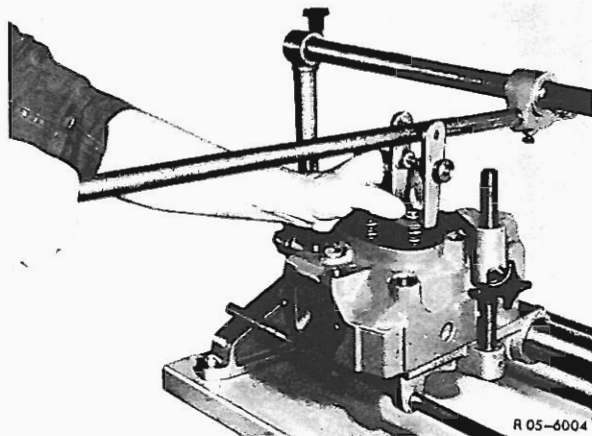
Montagehülse 403 589 00 61 00



- 6 Drückgabel nach dem Durchmesser des Ventilfebertellers einstellen.

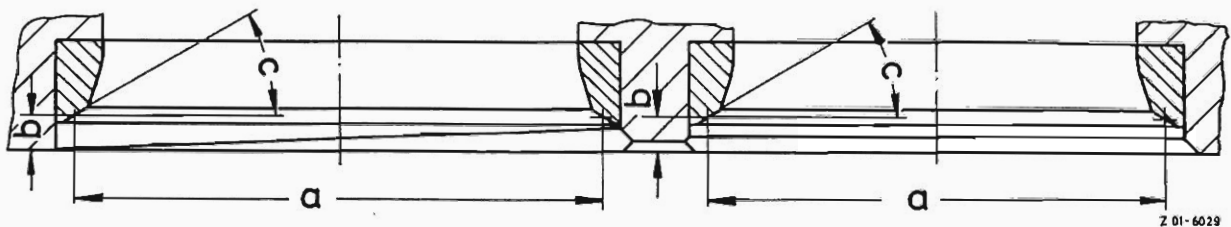
7 Druckstange in Hebelaage einführen und Ventilfeberteller niederdrücken. Kegelhälften in die Nut des Ventilschaftes einsetzen. Ventilfeberheber langsam loslassen. Darauf achten, daß die Ventilfebern richtig im Ventilteller, die Ventilkegelhälften richtig in der Nut des Ventils und im Ventilteller montiert sind.

- 8 Ventilfeberheber abnehmen.



05 – 300 Ventilsitze bearbeiten

Ventilführungen eingebaut



Daten

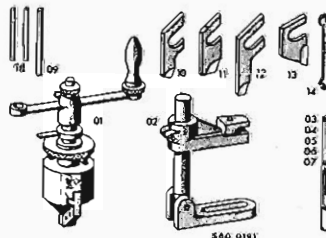
Motor		421	422 A
		422	422 LA
		423	423 LA
Ventilsitzwinkel „c“	Einlaß	30°	30°
	Auslaß	45°	45°
Durchmesser „a“	Einlaß	<u>54,99</u> 55,01	<u>54,99</u> 55,01
	Auslaß	<u>47,99</u> 48,01	<u>47,99</u> 48,01
Kontrollmaß „b“	Einlaß	3,4 + 0,15	4,5 + 0,15
	Auslaß	3,4 + 0,15	3,9 + 0,15
Abstand zwischen Trennfläche Zylinderkopf und Stirnseite Ventilteller	Einlaß	0,7 + 0,4	0,7 + 0,4
	Auslaß	0,7 + 0,4	0,7 + 0,4

Anmerkung:

Die untere Kante des Ventilsitzes am Ventil darf unter keinen Umständen am Ventilsitz im Zylinderkopf zum Aufliegen kommen, da sich sonst die Kante in den Sitz einarbeitet und das Ventil undicht wird und zum Durchbrennen neigt. Der Ventilsitz ist deshalb an dieser Stelle so zu korrigieren, daß die untere Kante des Ventils freiliegt.

Sonderwerkzeuge

Ventilsitzdrehwerkzeug



000 589 16 69 00

Werkstatt-Einrichtung

Ventilsitzprüfgerät

Bestell-Nr.
217.93.601

Lieferant
Ludwig Hunger
Postfach 700960
D 8000 München 70

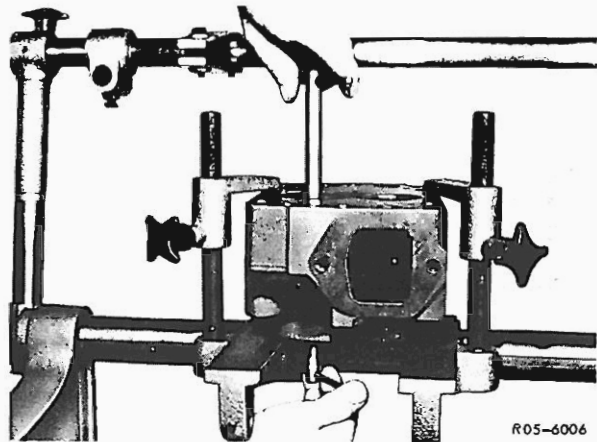
Ventilsitze bearbeiten

Hinweis: Ventilführungen sind eingebaut.

- 1 Zylinderkopf auf Ventilknecht aufspannen.
- 2 Ventilsitzdurchmesser messen.

Hinweis: Bei schwach eingeschlagenen Ventilsitzen kann eine Nacharbeit ohne Erneuerung der Ventilsitzringe erfolgen, sofern die Bearbeitungsgrenze (siehe Tabelle Maß „a“) nicht überschritten wird.

- 3 Pilot (11,9 mm Ø) in die Ventilführung einführen, bis Anschlag der Schlitzstange auf der Ventilführung aufliegt, evtl. Schlitzstange mit Schraubenzieher nach unten drücken. Pilot festziehen.

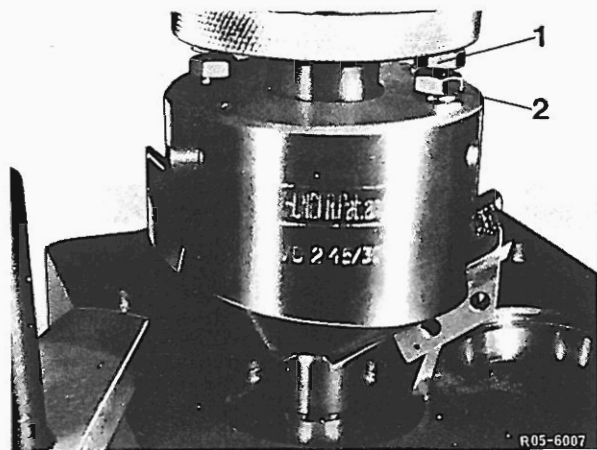


- 4 Drehstuhl am Support festschrauben.

Hinweis: Darauf achten, daß der Drehstuhl am Support mit richtiger Gradeinstellung angebracht wird. Freien Support durch Lösen der Kupplungsmutter außer Betrieb setzen. Kurbelgriff auf den mit 30° bzw. bei 45° Ventilsitzringen auf den mit 45° markierten Arm montieren.

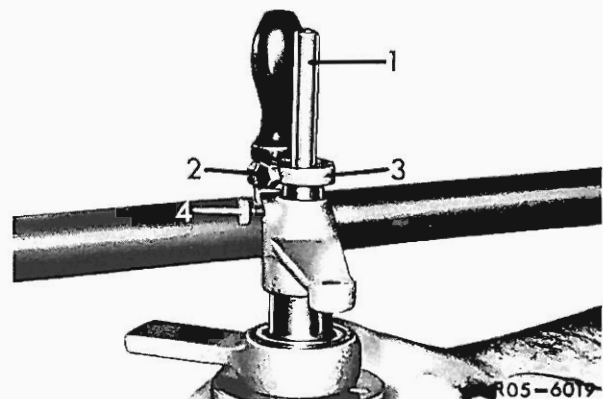
- 5 Kupplungsmutter (2) lösen, das Drehwerkzeug über den Piloten schieben und durch Drehen an der Schraube (1) die Schnellverstellung so bewegen, daß der Drehstuhl auf der Mitte des Ventilsitzes aufliegt.

- 1 Schnellverstellung
- 2 Kupplungsmutter für Support



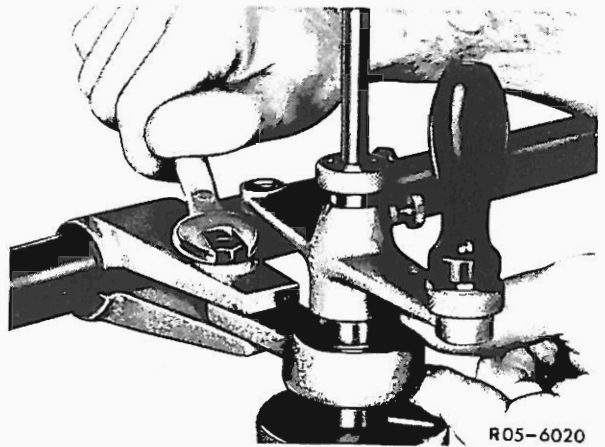
- 6 Pilotauflage (1) auf den Piloten nach unten drücken und mit Hilfe der Schraube (2) festklemmen, wobei die Rändelscheibe (3) nach unten geschraubt und die Feststellschraube (4) festgezogen sein muß.

- 1 Pilotauflage
- 2 Feststellschraube der Pilotauflage
- 3 Rändelscheibe für Spanzustellung
- 4 Feststellschraube



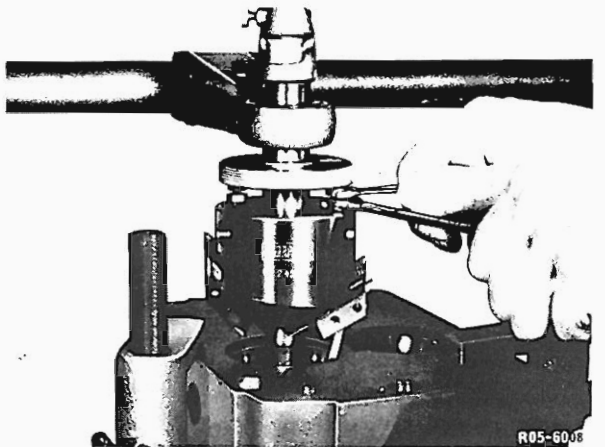
7 Lünettenstange mit Handkurbel in richtige Lage bringen. Pendelführung waagrecht etwa in der Mitte der Führung mit der Lünettenzange festklemmen.

Das Drehwerkzeug muß sich nun ebenso leicht drehen wie vorher.



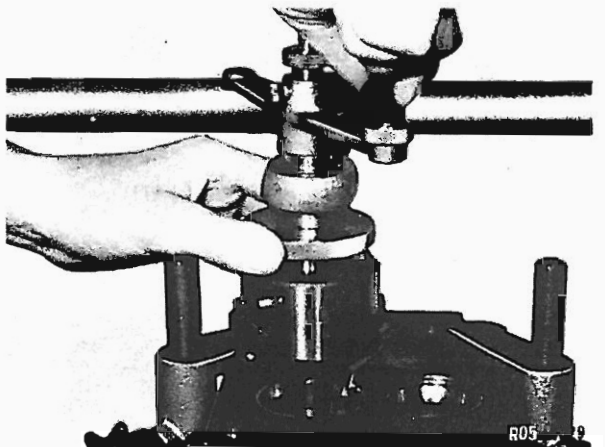
R05-6020

8 Drehstahl durch Drehen der Schnellverstellung neben die innere Sitzkante bringen, dann die Kupplungsmutter festziehen. Noch keine Spanzustellung geben.



R05-6008

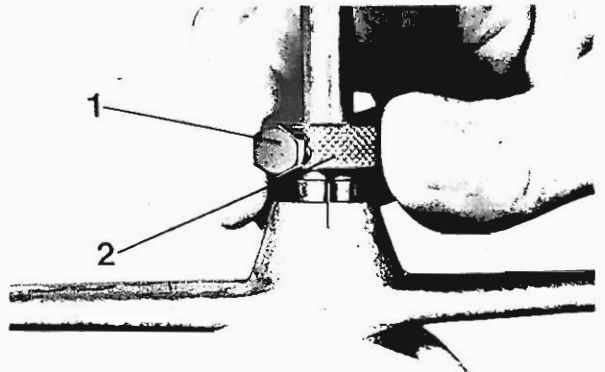
9 Vorschubbetätigung festhalten und die Kurbel drehen. Hierbei zeigt sich meist eine unregelmäßige Spanabnahme. Nach dem Durchdrehen Kupplungsmutter der Schnellverstellung lösen und den Stahl wieder nach innen bringen.



R05-6009

10 Feststellschraube (1) lösen und die Rändelscheibe (2) etwa $\frac{1}{2}$ bis 2 Teilstriche (1 Teilstrich = 0,1 mm) nach links drehen. Feststellschraube (1) und Kupplungsmutter wieder anziehen, von neuem durchdrehen.

11 Vorschubbetätigung festhalten und Kurbel drehen, bis die Spitze des Drehstahles nach außen gekommen ist.

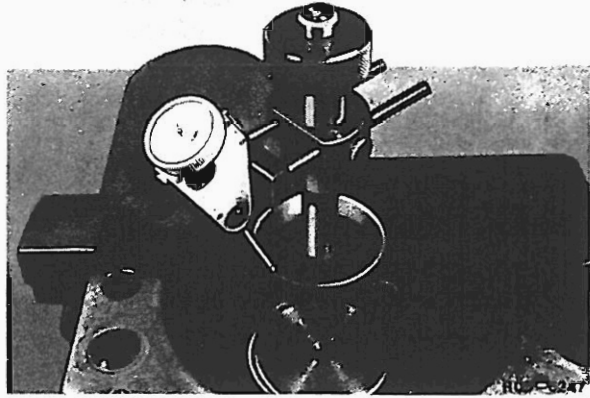


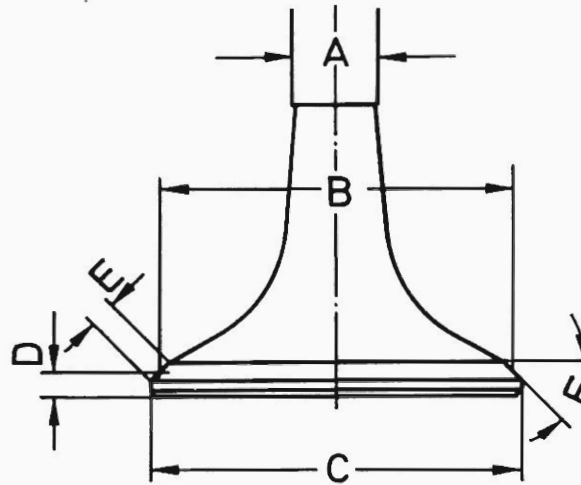
- 1 Feststellschraube
- 2 Rändelscheibe für Spanzustellung

R05-6010

12 Eine Spanzustellung muß so oft vorgenommen werden, bis der Sitz sauber ist (die Bearbeitungsgrenze darf dabei nicht überschritten werden). Dann ohne Spanzustellung nochmals durchdrehen. Bei neu eingebauten Ventilsitzringen müssen die in der Tabelle angegebenen Werte erreicht werden.

13 Rundlaufabweichung des Ventilsitzes zur Ventildführung überprüfen.





Z05-6020

Daten

Motor	Ventilsitz- winkel „F“	Ventilteller- Ø „C“	Schaft- Ø „A“	Länge des Ventiles	Ø „B“	Höhe „D“ im Neu- zustand	Bearbeitungs- grenze	Ventil- Sitzbreite „E“	Härte am Ventilschaft ende
421	Einlaß 30°	58,8 59,0	11,950 11,932	142,7 142,3	54,99 55,01	3,6 3,8	3,3	4,5 5,5	HRC 54 60
422									
423	Auslaß 45°	50,9 51,1	11,940 11,922	142,7 142,3	47,99 48,01	3,0 3,2	2,7	4,5 5,5	HRC 54 60
422 A	Einlaß 30°	58,8 59,0	11,950 11,932	142,7 142,3	54,99 55,01	3,6 3,8	3,3	4,5 5,5	HRC 54 60
422 LA									
423 LA	Auslaß 45°	50,9 51,1	11,940 11,922	142,7 142,3	47,99 48,01	3,0 3,2	2,7	4,5 5,5	HRC 54 60
Zul. Schlag zwischen Ventilsitz und Schaft									0,03
Zul. Schlag zwischen Ventilteller und Schaft									0,20
Zul. Unrundheit des Ventilsitzes									0,01

Ventile schleifen

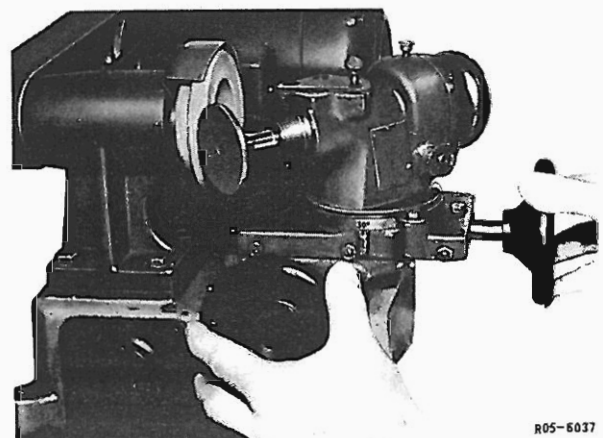
1 Ausgebaute Ventile reinigen, anhaftende Ölkohle entfernen.

2 Ventile auf weitere Verwendbarkeit überprüfen. Die Ventilschaftenden dürfen keine Oberflächenschäden haben. Die Ventilkeilnuten dürfen nicht ausgeschlagen und die Chromschicht an den Ventilschaften muß geschlossen sein. Verbrannte Ventile sind in jedem Falle zu erneuern.

3 Ventile auf Rundlauf und Maßhaltigkeit prüfen. Das Richten eines Ventiles ist nicht zulässig.

4 Geringe Abweichungen im Rundlauf können durch Nachschleifen des Ventilsitzes auf einer Ventilschleifmaschine berichtigt werden.

5 Es ist zweckmäßig, das Ventil möglichst kurz hinter dem Ventilteller einzuspannen, um störende Schwingungen zu vermeiden.

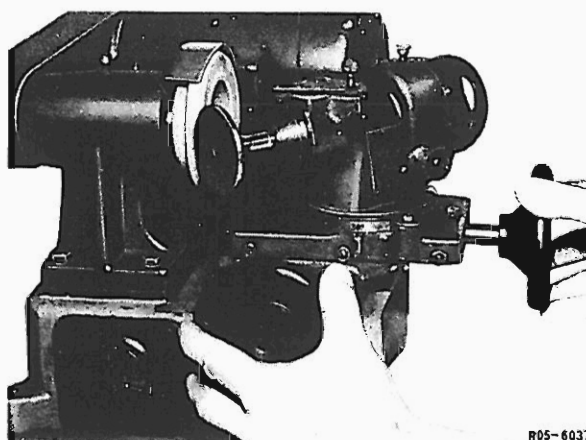


R05-6037

6 Schleifwinkel an der Skala einstellen.

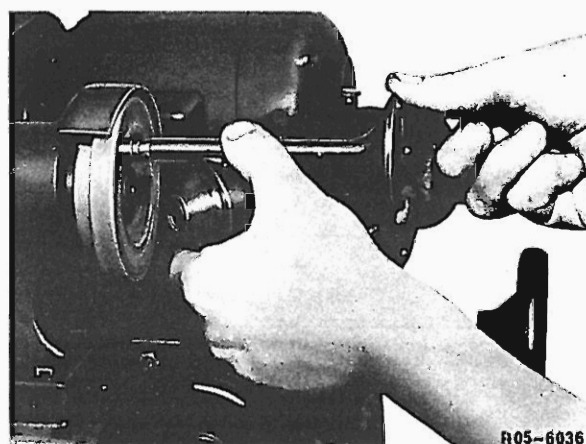
7 Ventil mit dem Vorschub langsam an den laufenden Schleifstein heranführen, bis dieser mit der Sitzfläche des Ventils in Berührung kommt.

8 Mit kleinem Vorschub solange schleifen, bis der Ventilsitz am gesamten Umfang sauber ist.

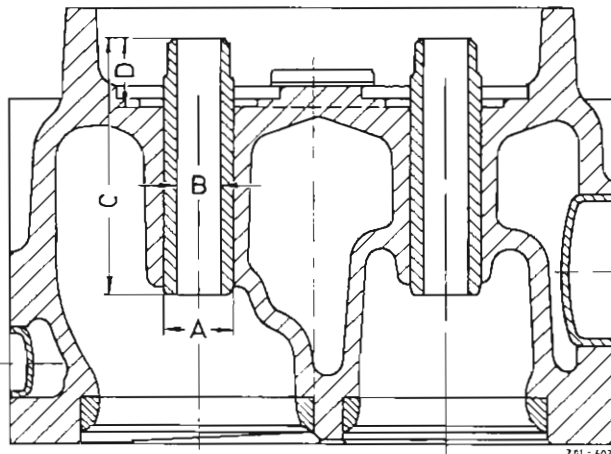


Hinweis: Nach dem Arbeitsgang darf das in der Tabelle angegebene Maß „D“ nicht unterschritten werden.

9 Auf der an der Ventilschleifmaschine angebrachten Prismaauflage kann das Planschleifen des Ventilschaftendes vorgenommen werden.



05 – 350 Ventilführungen aus- und einbauen



Daten

Stufen	Ventilführung $\varnothing$		Länge der Ventilführung Maß „C“		Bohrung im Zylinderkopf Maß „A“		Überdeckung im Zylinderkopf Einlaß Auslaß	Spiel des Ventilschaftes in der Ventilführung	
	außen Maß „A“ Einlaß Auslaß	innen Maß „B“ Einlaß Auslaß	Einlaß	Auslaß	Einlaß	Auslaß		Einlaß	Auslaß
Normal	<u>18,046</u> 18,028		67		<u>18,018</u> 18,000		<u>0,046</u> 0,010		
Stufe I	<u>18,256</u> 18,235	<u>12,027</u> 12,000			<u>18,221</u> 18,200		<u>0,056</u> 0,014	<u>0,095</u> 0,050	<u>0,105</u> 0,060
Stufe II	<u>18,456</u> 18,435				<u>18,421</u> 18,400				

Überstand der Ventilführung von Federauflage-Oberkante
Ventilführung Maß „D“

17,5 – 0,4

Zul. Mittenversatz des Ventilsitzes zur Ventilführung

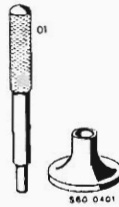
0,03

Zul. Abweichung des Rundlaufes des Ventilsitzes zur Ventilführung
gemessen bei Einlaß am $\varnothing$ 55
Auslaß am $\varnothing$ 48

0,01

Sonderwerkzeuge

Aus- und Eintreibdorn



403 589 00 15 00

Reibahle



000 589 12 53 00

Verstellbare Reibahle

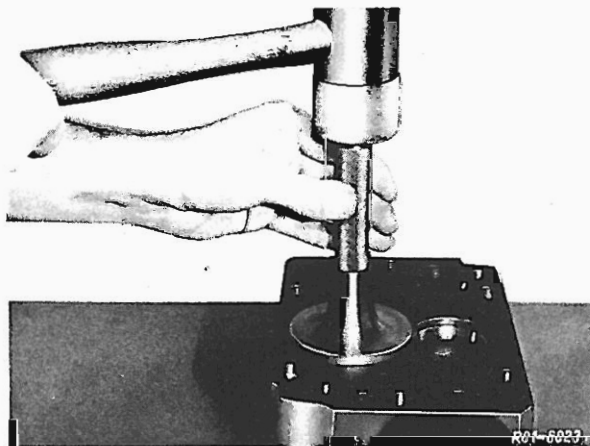


000 589 17 53 00

Aus- und Einbauen

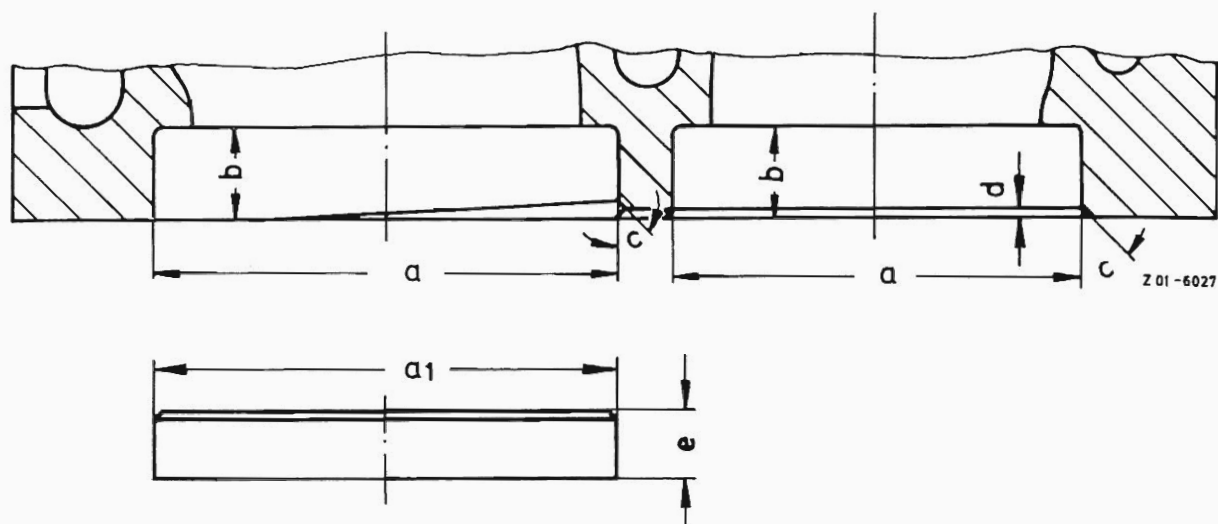
- 1 Zylinderkopf einspannen.
- 2 Ventolführungen von der Verbrennungsseite her mit Sonderwerkzeug ohne Distanz-Hülse aus dem Zylinderkopf her austreiben.
- 3 Bohrung im Zylinderkopf mit verstellbarer Reibahle 000 589 17 53 00 auf die nächstgrößere Reparaturstufe aufreiben.
- 4 Neue Ventolführung mit graphitiertem Öl bestreichen und mit Sonderwerkzeug und der dazugehörigen Distanz-Hülse eintreiben.

Aus und Eintreibdorn 403 589 00 15 00



- 5 Innendurchmesser der Ventolführung mit Reibahle 000 589 12 53 00 ausreiben.

05 – 380 Ventilsitzringe erneuern



Daten

	Einlaßventilsitzring			Auslaßventilsitzring		
	Normal	Stufe I	Stufe II	Normal	Stufe I	Stufe II
Grundbohrung „a“ im Zylinderkopf	<u>60,030</u> 60,000	<u>60,230</u> 60,200	<u>60,430</u> 60,400	<u>53,030</u> 53,000	<u>53,230</u> 53,200	<u>53,430</u> 53,400
Außen- ϕ des Ventilsitzringes „a1“	<u>60,11</u> 60,10	<u>60,31</u> 60,30	<u>60,51</u> 60,50	<u>53,11</u> 53,10	<u>53,31</u> 53,30	<u>53,51</u> 53,50
Überdeckung des Ventilsitzringes im Zylinderkopf	0,07 – 0,11			0,07 – 0,11		
Tiefe „b“ der Bohrung im Zylinderkopf	<u>12,6</u> 12,5	<u>12,8</u> 12,7	<u>13,0</u> 12,9	<u>12,6</u> 12,5	<u>12,8</u> 12,7	<u>13,0</u> 12,9
Höhe „e“ des Ventilsitzringes	<u>8,9</u> 8,8	<u>9,1</u> 9,0	<u>9,3</u> 9,2	<u>9,7</u> 9,6	<u>9,9</u> 9,8	<u>10,1</u> 10,0
Abstand zwischen Trennfläche Zylinderkopf und Stirnseite Ventilsitzring	<u>3,8</u> 3,6			<u>3,0</u> 2,8		
Anfasung „c“	–			45°		
Tiefe „d“ der Anfasung	–			<u>1,8</u> 1,6		

Sonderwerkzeuge

Hülse 403 589 01 15 00



Dorn 403 589 00 15 01

Meßuhr 001 589 53 21 00



Innenauszieher 000 589 29 33 00



Innenauszieher 000 589 30 33 00

Gegenstütze 000 589 34 33 00

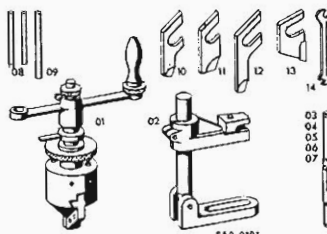


Gegenstütze 000 589 35 33 00

Unterkühlkasten 346 589 00 63 00



Ventilsitzdrehwerkzeug LKW 000 589 16 69 00



Werkstatt-Einrichtung

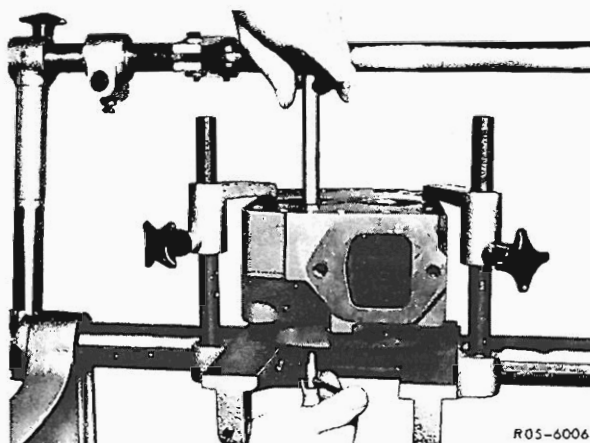
Innenmeßgerät

Ventilknecht

Ausbauen

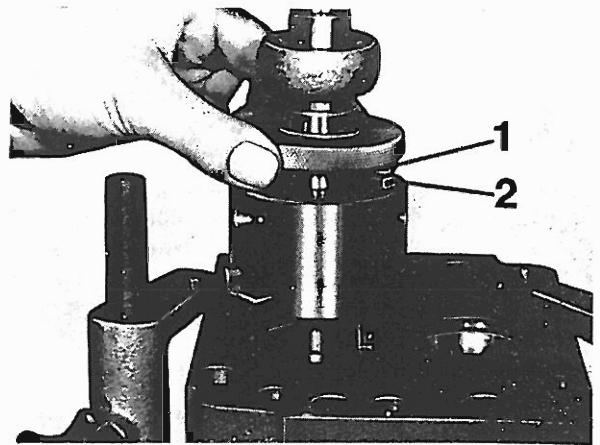
Hinweis: Ventilführungen sind eingebaut.

- 1 Zylinderkopf auf den Ventilknecht aufspannen.
- 2 Pilot (11,9 mm $\varnothing$) in die Ventilführungen einführen, bis Anschlag der Schlitzstange auf der Ventilführung aufliegt, evtl. Schlitzstange mit Schraubenzieher nach unten drücken. Mit dem oben und unten in den Piloten eingeführten Dorn festziehen.
- 3 Drehstahl für Ringnute in Support einspannen.

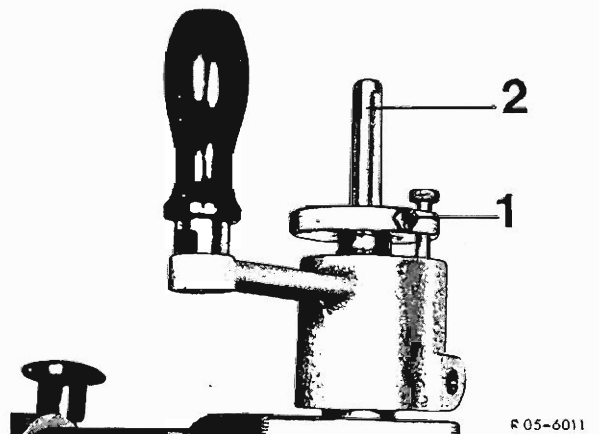


R 05-6006

4 Kontermutter (2) lösen. Drehwerkzeug über den mit Öl benetzten Piloten einführen, Schraube (1, Schnellverstellung) drehen, bis Drehstahl am Pilot anliegt, dann Drehwerkzeug nach unten schieben, bis Drehstahl in Mitte des Ventilsitzringes ist.

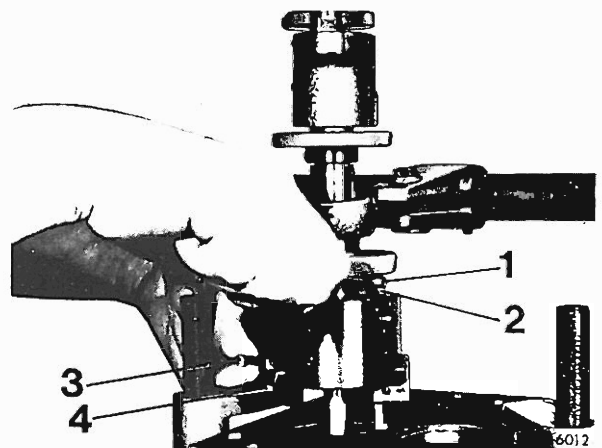


5 Drehwerkzeug in dieser Stellung festhalten. Feststellschraube (1) der Pilotauflage lösen, Pilotauflage (2) nach unten drücken, bis diese auf dem Pilot aufliegt. Feststellschraube (1) wieder anziehen.



6 Lünettenstange mit Handkurbel in geeigneter Lage zum Werkstück bringen. Pendelführung waagrecht etwa in der Mitte der Führung mit der Lünettenzange festklemmen. Das Drehwerkzeug muß sich nun ebenso leicht drehen wie vorher.

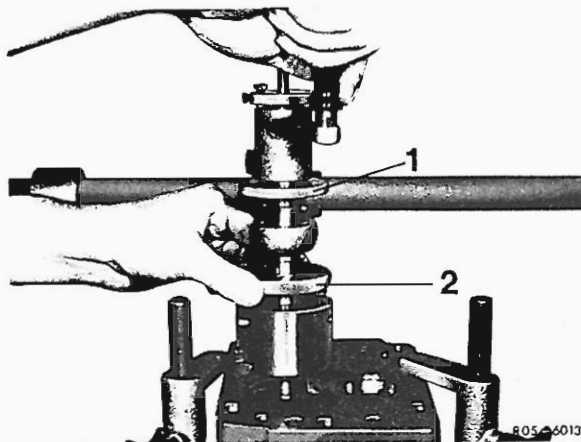
7 Schraube der Schnellverstellung (1) zurückdrehen, bis Drehstahl an Ventilsitzring herangebracht ist, jedoch noch nicht ansteht. Kontermutter (2) festziehen. Horizontalanschlagschraube (3) bis zum Anliegen am Gehäuse eindrehen und anschließend 2 bis 3 mm zurückdrehen. Die darunter angebrachte Klemmschraube (4) festziehen.



8 Drehstahl in der Höhe so einstellen, daß nach der Bearbeitung noch **ca. 1 mm** Material unten am Ventilsitzring stehen bleibt.

Hinweis: Durch Festhalten der Rändelscheibe (1), und Drehen an der Kurbel des Drehwerkzeuges nach rechts bewegt sich der Drehstahl nach unten bzw. durch Drehen nach links geht der Drehstahl nach oben.

9 Ringnut durch Drehen des Drehwerkzeuges und gleichzeitiges Festhalten der Rändelscheibe (2), welche bei etwas ansteigendem Drehwiderstand kurzzeitig losgelassen werden muß, in den Ventil-sitzring eindrehen. Ringnutentiefe etwa 2 – 3 mm.



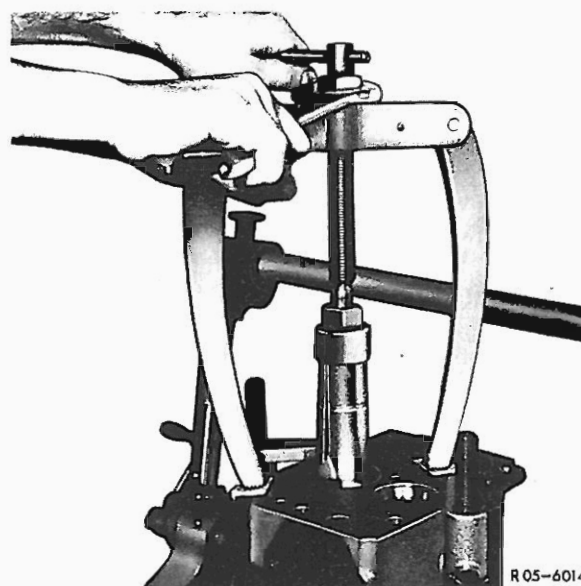
Hinweis: Keinen zu großen Span nehmen. Das Drehwerkzeug muß sich leicht drehen lassen, was durch kurzzeitiges Loslassen der Rändelscheibe (2) erreicht wird.

10 Drehwerkzeug abbauen.

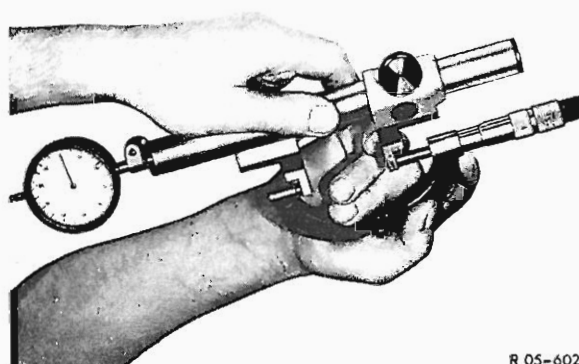
11 Innenauszieher für Einlaß bzw. Auslaß, in der Ringnute ansetzen, Mutter anziehen und mit Gegenstütze Ventilsitzring herausziehen.

Hinweis: Unter die Auflagestützen der Gegenstütze sind Kupferbleche zu legen, um Beschädigungen der Zylinderkopffläche zu vermeiden.

Innenauszieher	000 589 30 33 00
Innenauszieher	000 589 29 33 00
Gegenstütze	000 589 35 33 00
Gegenstütze	000 589 34 33 00

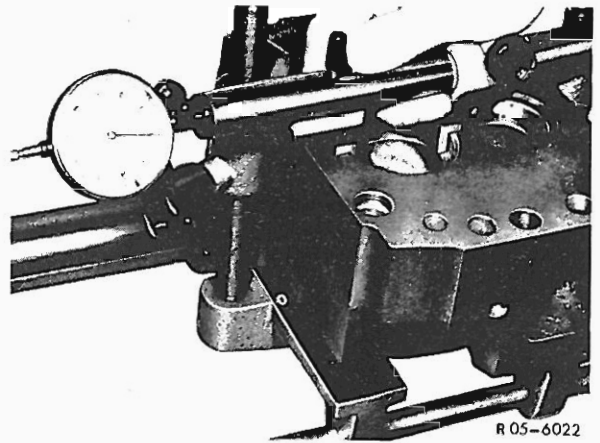


12 Innenmeßgerät mit Mikrometer einstellen.



13 Mit Innenmeßgerät die Bohrungen für die Ventilsitzringe im Zylinderkopf ausmessen.

Hinweis: Weichen die Maße von den Tabellenwerten ab, müssen die Bohrungen auf die nächste Stufe aufgebohrt werden.

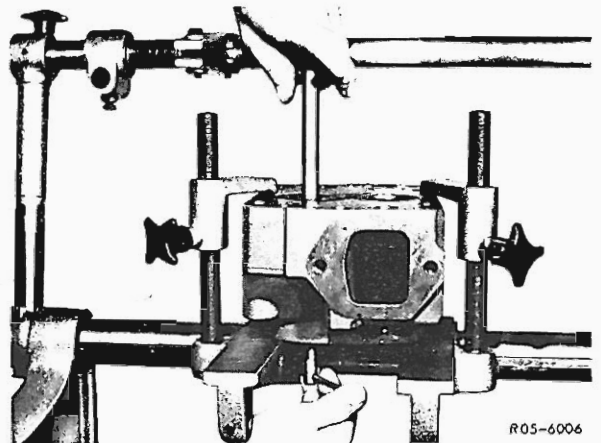


R 05-6022

Grundbohrung nacharbeiten

1 Drehstahl in Support einspannen.

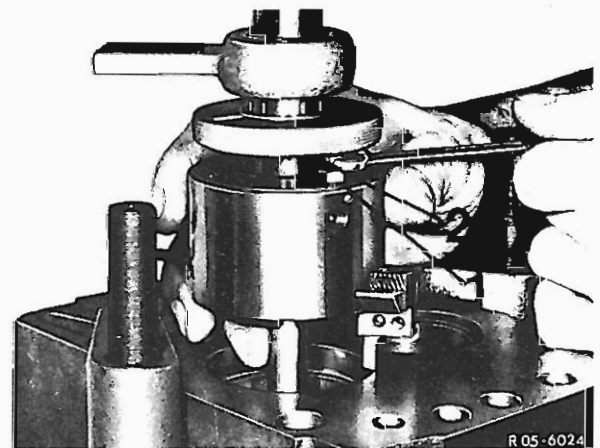
2 Pilot (11,9 mm Ø) in die Ventilführung einführen, bis Anschlag der Schlitzstange auf der Ventilführung aufliegt, evtl. Schlitzstange mit Schraubenzieher nach unten drücken. Mit dem oben und unten in den Pilot eingeführten Dorn festziehen.



R 05-6006

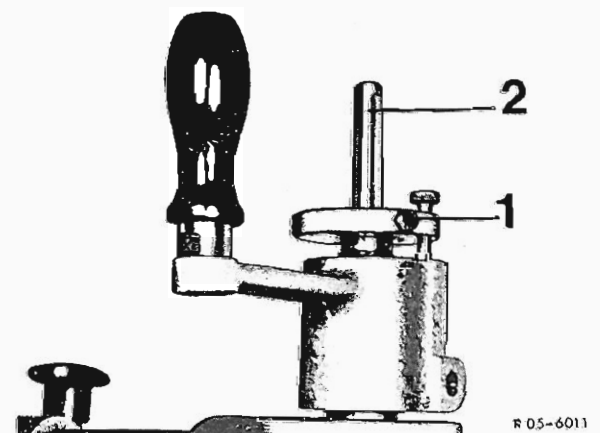
3 Kontermutter (1) lösen, Drehwerkzeug über den mit Öl benetzten Piloten schieben, Schnellverstellschraube (2) drehen, bis sich der Drehstahl horizontal über die Bohrung hinaus bewegt hat, dann Drehwerkzeug nach unten schieben, bis Drehstahl auf dem Zylinderkopf aufliegt.

Achtung! Werkzeug vorsichtig aufsetzen, damit die Hartmetallschneide des Drehstahls nicht beschädigt wird.



R 05-6024

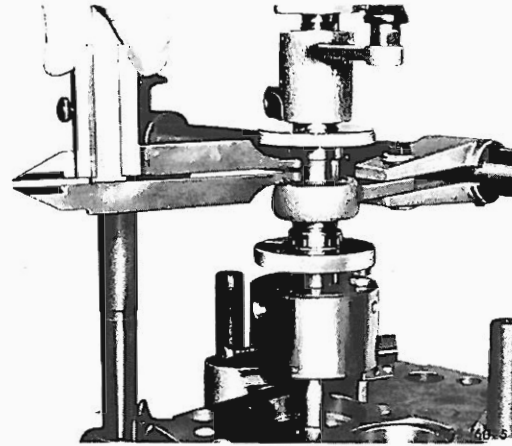
4 Feststellschraube (1) lösen, Pilotauflage (2) nach unten drücken, bis zur Auflage auf dem Piloten, Feststellschraube wieder anziehen.



R 05-6011

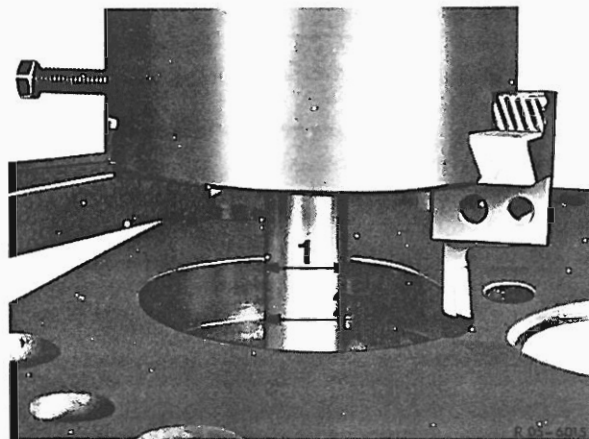
5 Durch Drehen der Rändelscheibe Drehstahl in der Höhe so einstellen, daß er gerade frei ist.

6 Pendelführung waagrecht mit der Lünettenzange festklemmen, dabei muß zwischen Stelling und Pendelführung die Arbeitstiefe (Tabelle Maß „b“) eingestellt werden.



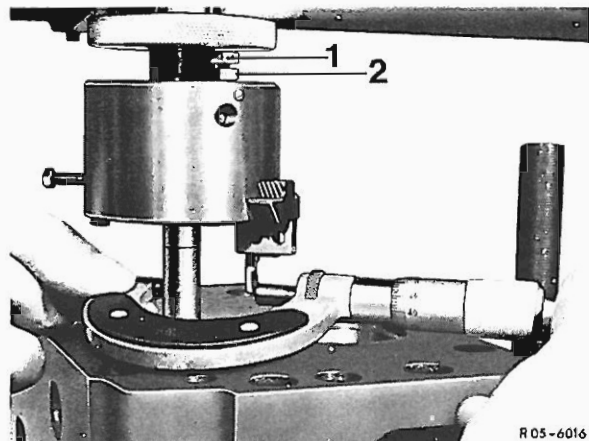
7 Berechnung der Einstellmaßes „2“: Einstellmaß „2“ ist Grundbohrung „a“ (Tabelle Spalte „a“) und Pilotdurchmesser „1“ geteilt durch 2.

$$„2“ = \frac{a + 1}{2}$$

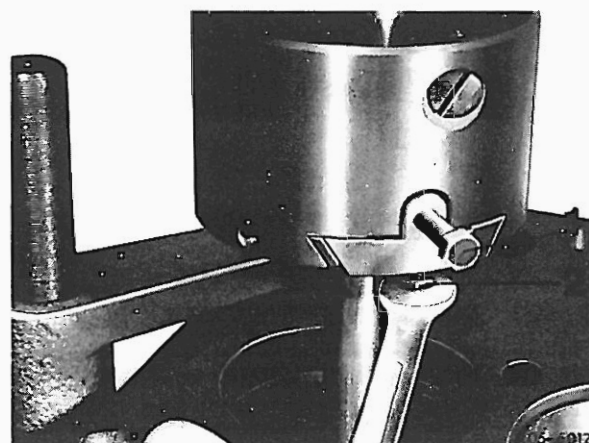


8 Kupplungsmutter lösen, Mikrometer auf Maß „2“ einstellen, Drehwerkzeug leicht anheben, Mikrometer an Pilot ansetzen, mit Schnellverstellung (1) Drehstahl auf das Maß „2“ genau einstellen. Kupplungsmutter (2) festziehen.

Hinweis: Es ist zweckmäßig, die Einstellung des Drehstahles für den ersten Span 0,1 mm im Ø kleiner vorzunehmen.

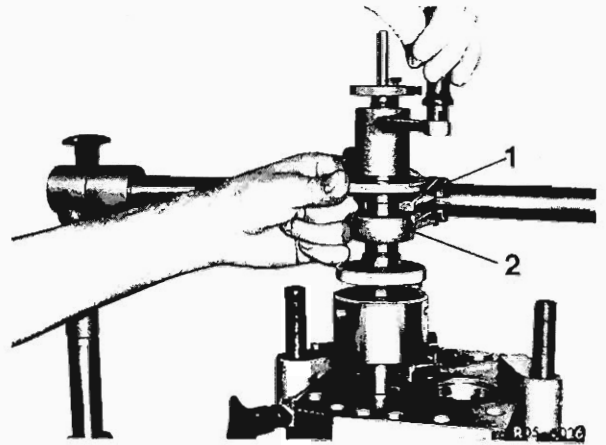


9 Horizontalanschlagschraube (1) bis zum Anliegen am Gehäuse eindrehen, darunter angebrachte Klemmschraube (2) anziehen, wodurch die Anschlagschraube gegen Verdrehen gesichert wird.



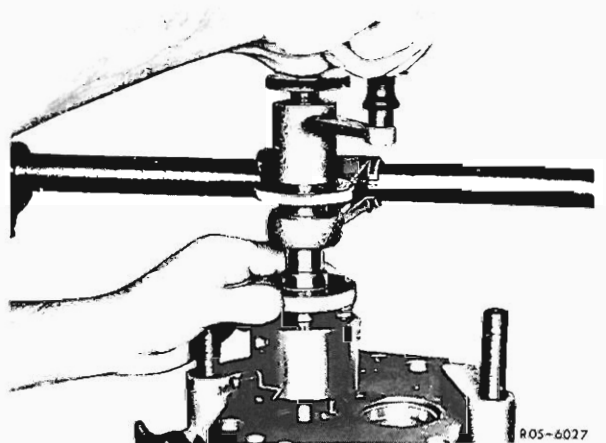
10 Durch Drehen der Handkurbel und gleichzeitiges Festhalten der oberen Rändelscheibe für Vertikalvorschub, Bohrung für Ventilsitzring ausdrehen, bis Stellring (1) am Lünettenlager (2) zum Anliegen kommt.

Hinweis: Drehstahl so oft nachstellen, bis das im Arbeitsgang Pos. 7 errechnete Einstellmaß erreicht ist, dann ohne Spanzustellung nochmals durchdrehen, um eine Rauhtiefe von max. 0,006 mm zu erreichen.

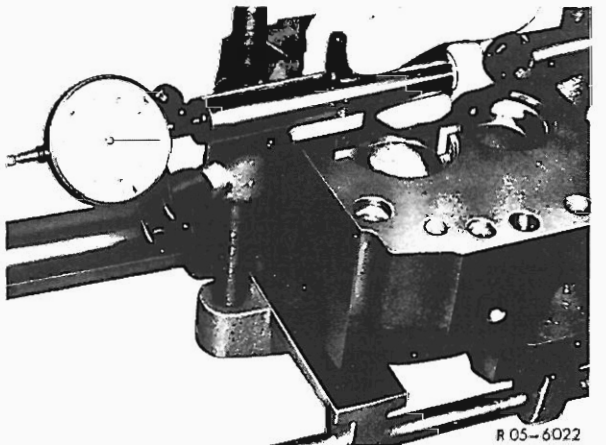


11 Kupplungsmutter lösen, mit Schnellverstellungsschraube Drehstahl zurücksetzen, dabei Drehwerkzeug etwas anheben.

12 Durch Drehen der Handkurbel und gleichzeitigem Festhalten der unteren Rändelscheibe für Horizontalvorschub Stirnfläche unten plandrehen, bis Anschlagsschraube am Gehäuse anliegt.



13 Drehwerkzeug abbauen, Bohrung ausmessen. Überdeckung von 0,07 – 0,11 mm zwischen Ventilsitzring und Bohrung muß gewährleistet sein.



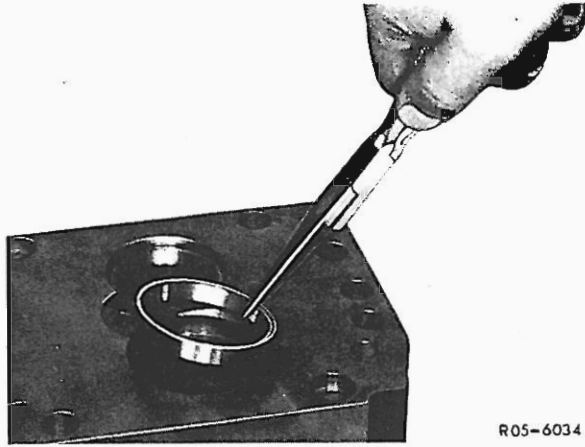
Einbauen

1 Ventilsitzringe in Unterkühlkasten einlegen und flüssigen Sauerstoff einfüllen. Ventilsitzringe ca. 20 – 30 Minuten unterkühlen.

Hinweis: Flüssiger Sauerstoff kann von jeder Sauerstoffherstellerfirma bezogen werden.

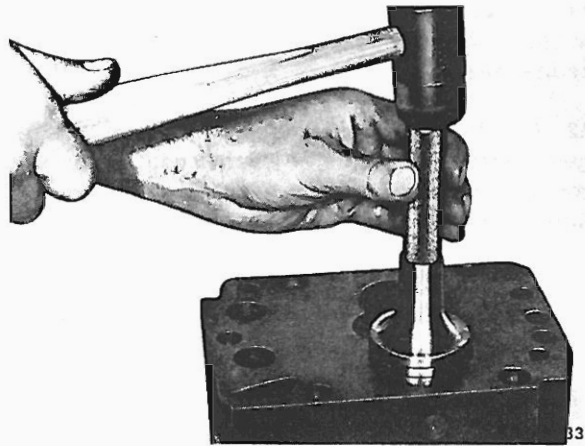
2 Zylinderkopf auf ca 80° C im Wasserbad erwärmen.

3 Ventilsitzring mit Zange aus dem Unterkühlkasten herausnehmen und auf die Bohrung des erwärmten Zylinderkopfes auflegen.



R05-6034

4 Ventilsitzring mit Sonderwerkzeug einschlagen.



Einpreßhülse 403 589 01 15 00
Dorn 403 589 00 15 00

33

05 – 500 Steuerzeiten über Ventilhub prüfen

Daten

Motor		421 ¹⁾ 422 ¹⁾ 423 ¹⁾	421 ²⁾ 422 ²⁾ 423 ²⁾	422 A ³⁾ 422 LA ³⁾ 423 LA	422 A ⁴⁾ 422 LA ⁴⁾
Ventilhub bei spielfreier Ventileinstellung	OT Einlaß	<u>0,50</u> 0,65	<u>0,58</u> 0,73	<u>0,45</u> 0,60	0,83
	OT Auslaß	<u>0,47</u> 0,62	<u>0,65</u> 0,80	<u>0,55</u> 0,70	0,86
Steuerzeiten bei vorgeschrie- benem Ventilspiel	Einlaß öffnet vor OT	21,4°	16°	13°	17°
	Einlaß schließt nach UT	57,4°	42°	27°	29°
	Auslaß öffnet vor UT	52,8°	57°	55°	71°
	Auslaß schließt nach OT	14,8°	13°	13°	13°

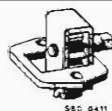
¹⁾ OM 421 bis Motor-End-Nr. 121 791
OM 422 bis Motor-End-Nr. 119 105
OM 423 bis Motor-End-Nr. 024 709

²⁾ OM 421 ab Motor-End-Nr. 121 792
OM 422 ab Motor-End-Nr. 119 106
OM 423 ab Motor-End-Nr. 024 710

³⁾ OM 422 A bis Motor-End-Nr. 117 068
OM 422 LA bis Motor-End-Nr. 109 504
⁴⁾ OM 422 A ab Motor-End-Nr. 117 069
OM 422 LA ab Motor-End-Nr. 109 505

Sonderwerkzeuge

Drehvorrichtung



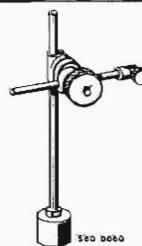
407 589 00 63 00

Meßuhr



001 589 53 21 00

Meßuhrhalter

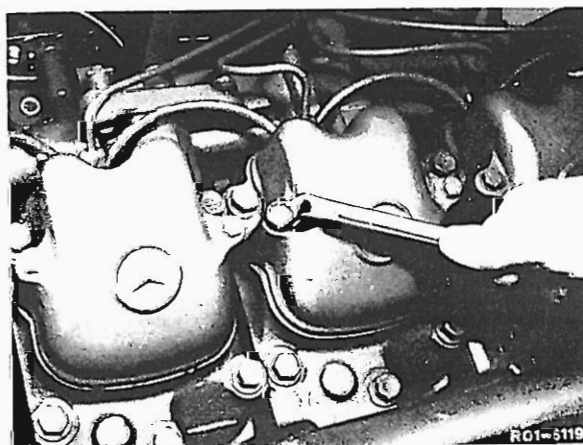


363 589 02 21 00

Steuerzeiten prüfen

- 1 Ventilhauben des ersten und des gleichlaufenden Zylinders abbauen.
- 2 Drehvorrichtung montieren.
- 3 Kolben des 1. Zylinders auf die OT-Markierung im Zünd-OT stellen.

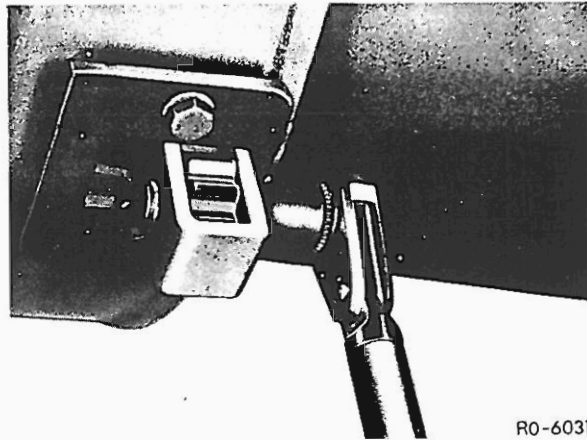
Hinweis: Der Kolben des gleichlaufenden Zylinders steht somit im Überschneidungs-OT.



4 Ventilspiel des 1. Zylinders aufheben.

5 Motor in Drehrichtung eine Umdrehung weiterdrehen, bis exakte OT-Stellung an der Schwungscheibe erreicht wird.

Hinweis: Der Kolben des 1. Zylinders steht somit im Überschneidungs-OT.



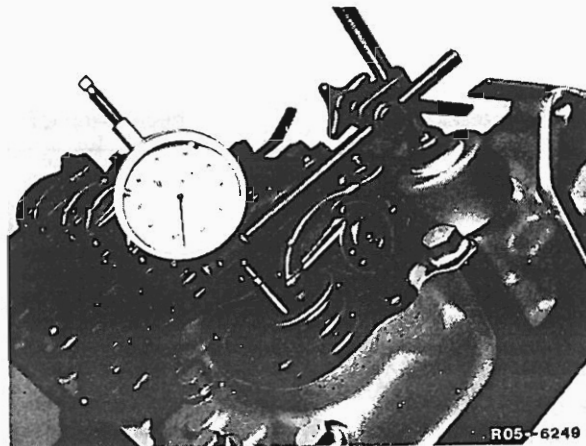
6 Meßuhrhalter auf den Zylinderkopf aufsetzen.

7 Meßuhr unter Vorspannung auf den Ventilteller des Einlaßventils aufsetzen und Skala auf „0“ stellen.

8 Motor zurückdrehen und Meßuhr beobachten, bis der Zeiger der Meßuhr stehenbleibt.

9 Meßwert OT Einlaß ablesen.

Meßuhr 001 589 53 21 00
Meßuhrhalter 363 589 02 21 00



10 Meßuhr mit Meßuhrhalter abnehmen.

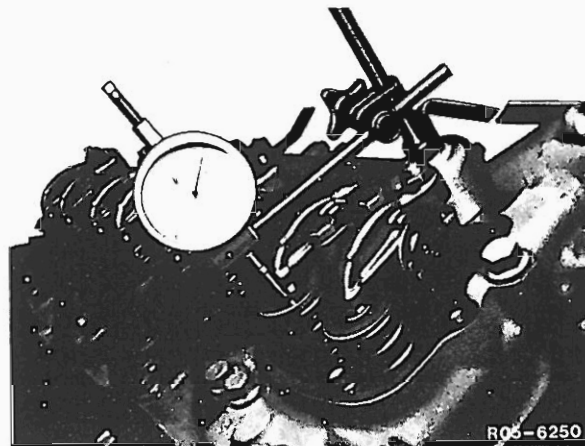
11 Kolben des 1. Zylinders auf Überschneidungs-OT stellen.

12 Meßuhrhalter aufsetzen.
Meßuhr unter Vorspannung auf den Ventilteller des Auslaßventils aufsetzen und Skala auf „0“ stellen.

13 Motor in Drehrichtung weiterdrehen und Meßuhr beobachten, bis der Zeiger der Meßuhr stehenbleibt.

14 Meßwert OT-Auslaß ablesen.

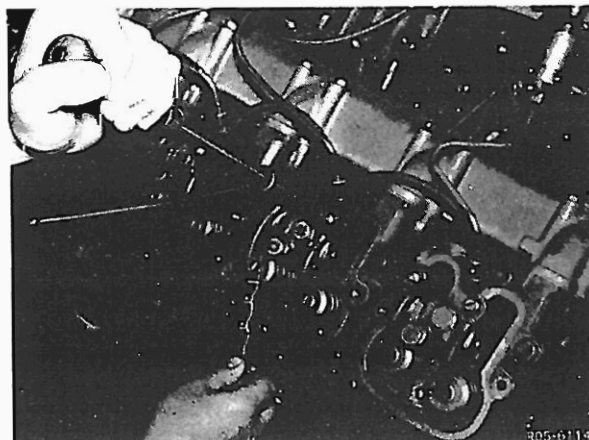
Meßuhr 001 589 53 21 00
Meßuhrhalter 363 589 02 21 00



15 Meßuhrhalter und Meßuhr abbauen.

16 Ventilspiel des 1. Zylinders einstellen.

17 Ventilhauben montieren und Drehvorrichtung abbauen.



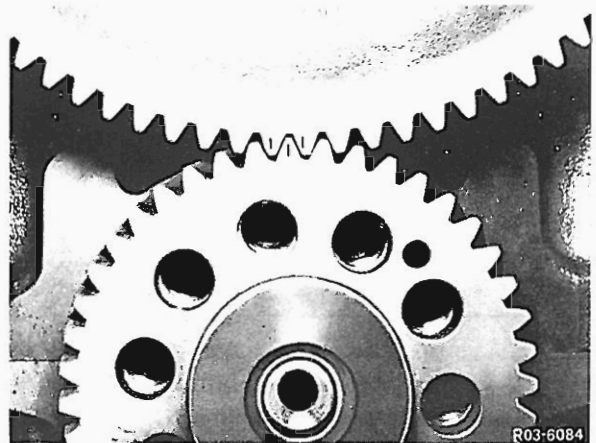
05-564 Nockenwelle aus- und einbauen

Vorarbeiten

Motor ausbauen.
Kipphebelböcke abbauen.
Stößelstangen abnehmen.
Motor umdrehen (Zylinderköpfe nach unten).
Ölwanne abbauen.
Steuergehäuse abbauen.

Ausbauen

- 1 Drehzahlmesserantrieb (falls vorhanden) vom Zylinderkurbelgehäuse vorn abbauen.
- 2 Motor in Drehrichtung soweit durchdrehen, bis die Markierung Nockenwelle zur Kurbelwelle übereinstimmt.
- 3 Nockenwelle vorsichtig, damit die Lager nicht beschädigt werden, ausbauen.

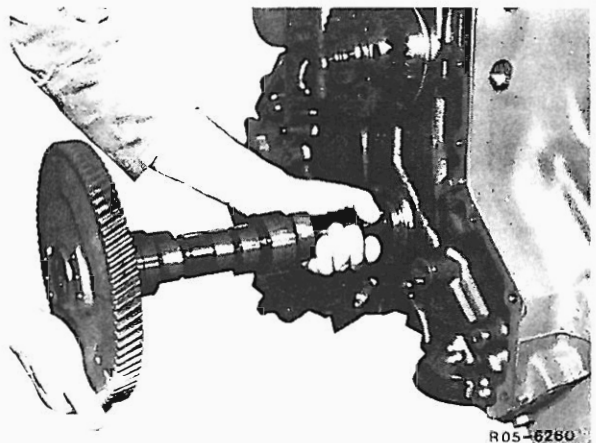


Einbauen

- 1 Nockenwelle vorsichtig, damit die Lager nicht beschädigt werden, in das Zylinderkurbelgehäuse einbauen.

Hinweis: Darauf achten, daß der mit der Nr. 1 gezeichnete Zahn des Kurbelwellenrades zwischen die ebenfalls mit Nr. 1 – 1 gezeichneten Zähne des Nockenwellenrades zu stehen kommt.

- 2 Drehzahlmesserantrieb anbauen.



05 – 596 Ventilhub prüfen

Ventilhub

		421 ¹⁾ 422 ¹⁾ 423 ¹⁾	421 ²⁾ 422 ²⁾ 423 ²⁾	422 A ³⁾ 422 LA ³⁾ 423 LA	422 A ⁴⁾ 422 LA ⁴⁾
Ventilhub bei vorgeschriebenem Ventilspiel	Einlaß	13,76	12,45	12,03	12,45
	Auslaß	13,66	12,25	13,55	11,99

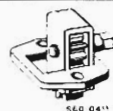
¹⁾ OM 421 bis Motor-End-Nr. 121 791
OM 422 bis Motor End-Nr. 119 105
OM 423 bis Motor End-Nr. 024 709

²⁾ OM 421 ab Motor End-Nr. 121 792
OM 422 ab Motor End-Nr. 119 106
OM 423 ab Motor End-Nr. 024 710

³⁾ OM 422 A bis Motor End-Nr. 117 068
OM 422 LA bis Motor End-Nr. 109 504
⁴⁾ OM 422 A ab Motor End-Nr. 117 069
OM 422 LA ab Motor End-Nr. 109 505

Sonderwerkzeuge

Motordrehvorrichtung



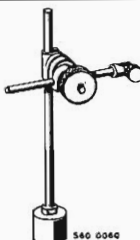
407 589 00 63 00

Meßuhr



001 589 53 21 00

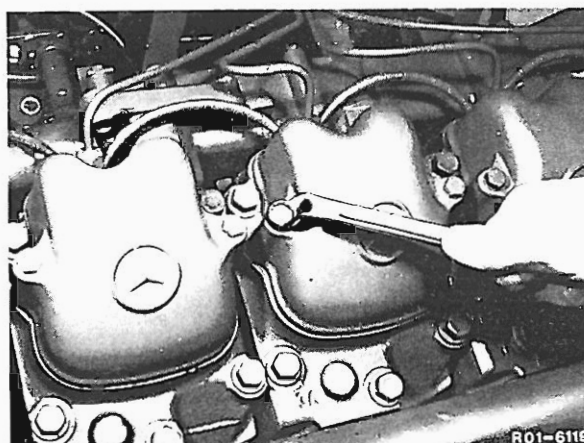
Meßuhrhalter



363 589 02 21 00

Ventilhub prüfen

- 1 Ventilhauben abbauen.
- 2 Motordrehvorrichtung montieren.
- 3 Ventile einstellen.
- 4 Kolben des zu überprüfenden Zylinders auf Zünd-OT stellen.



5 Meßuhrhalter aufsetzen. Meßuhr unter Vorspannung auf den Ventilteller des Einlaßventils aufsetzen und Skala auf „0“ stellen.

Hinweis: Meßuhr nur max. 5 mm unter Vorspannung aufsetzen, damit der Meßweg für den Ventilhub reicht.

6 Motor in Drehrichtung durchdrehen und Meßuhr beobachten, bis das Einlaßventil ganz geöffnet ist.

7 Meßwert „Ventilhub Einlaßventil“ ablesen.

Meßuhr 001 589 53 21 00
Meßuhrhalter 363 589 02 21 00

Hinweis: 422 A ab Motor-End-Nr. 117 069

422 LA ab Motor-End-Nr. 109 505

Wegen Sattelnocken muß der Wert zweimal erreicht werden.

8 Kolben des zu überprüfenden Zylinders wieder auf Zünd-OT stellen.

9 Meßuhr unter Vorspannung auf den Ventilteller des Auslaßventils aufsetzen und Skala auf „0“ stellen.

Hinweis: Meßuhr nur max. 5 mm unter Vorspannung aufsetzen, damit der Meßweg für den Ventilhub ausreicht.

10 Motor in Drehrichtung durchdrehen und Meßuhr beobachten, bis das Auslaßventil ganz geöffnet ist.

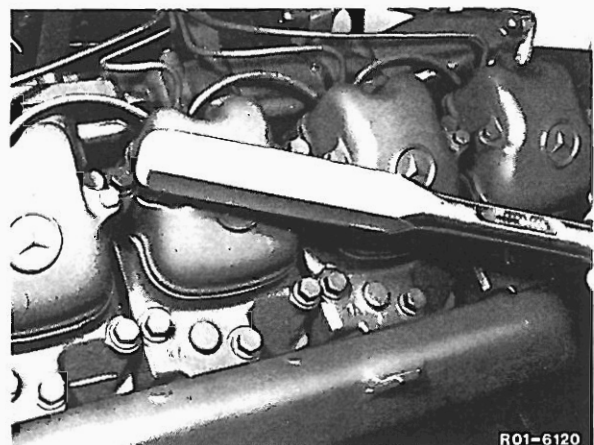
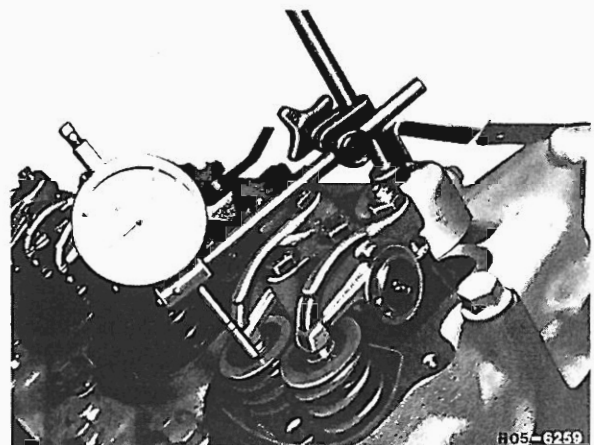
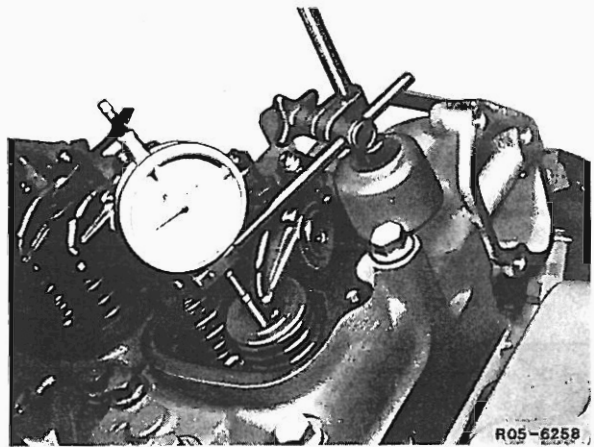
11 Meßwert „Ventilhub Auslaßventil“ ablesen.

Meßuhr 001 589 53 21 00
Meßuhrhalter 363 589 02 21 00

Hinweis: 422 A ab Motor-End-Nr. 117 069

422 LA ab Motor-End-Nr. 109 505

Wegen Sattelnocken muß der Wert zweimal erreicht werden.



12 Meßuhr mit Meßuhrhalter abbauen. Drehvorrichtung abbauen und Ventilhauben montieren.

05 – 603 Nockenwellenlager erneuern

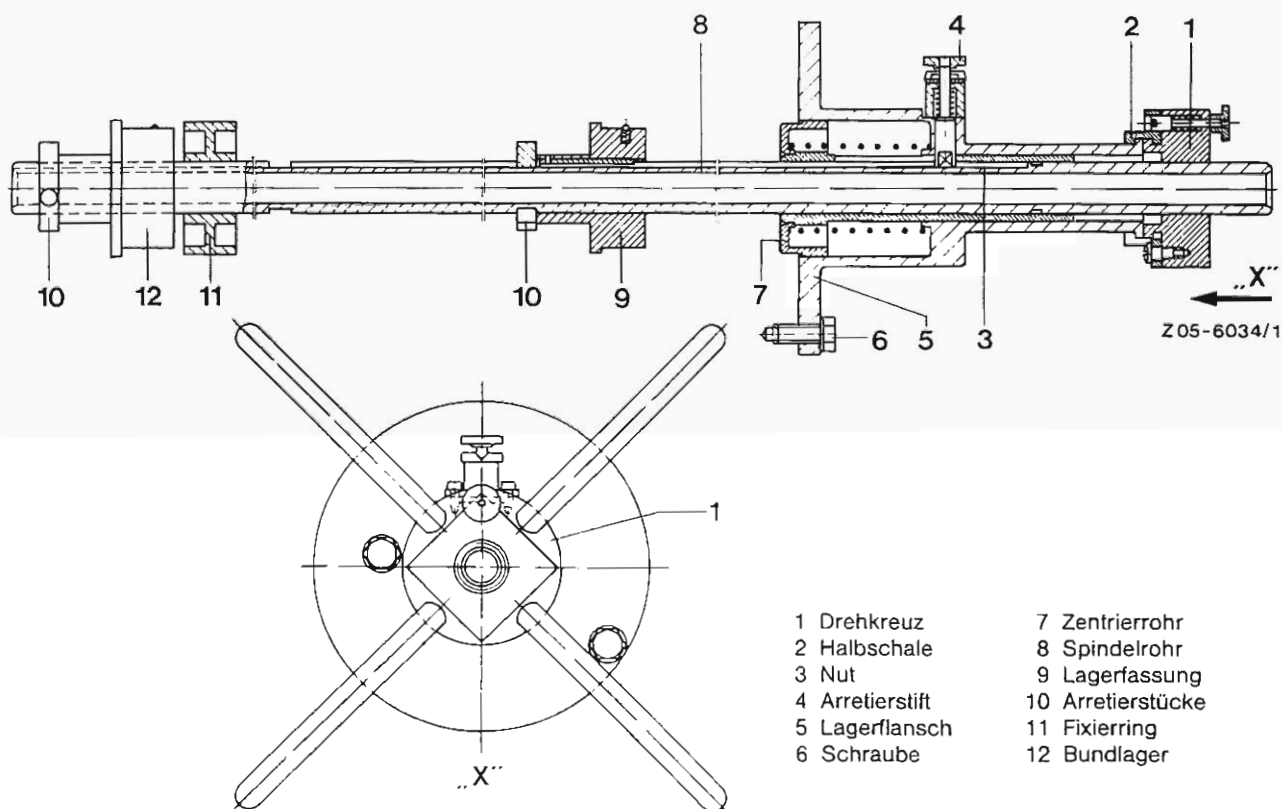
Daten

Nockenwellen- $\varnothing$		<u>69,940</u> 69,910
Lager-Innen- $\varnothing$	Bundlager (Paßlager)	<u>70,090</u> 70,070
	übrige Lager	<u>70,066</u> 70,000
Laufspiel der Nockenwelle	radial	Bundlager 0,13–0,18
		übrige Lager 0,06–0,156
	axial	0,2–0,9

Sonderwerkzeuge

Aus- und Einziehwerkzeug für
Nockenwellenlagerbuchsen

403 589 02 33 00



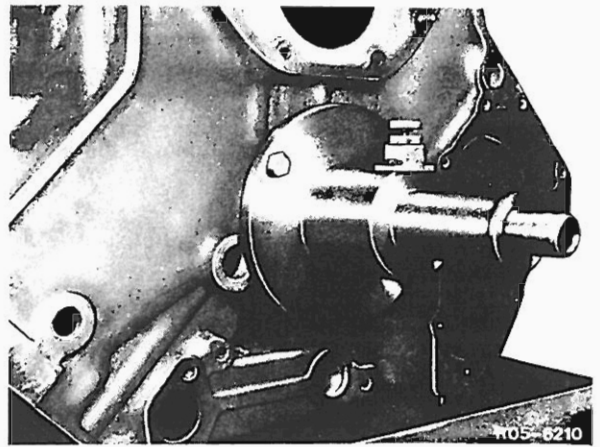
Vorarbeiten

Nockenwelle ausbauen

Kurbelwelle ausbauen

Ausbauen

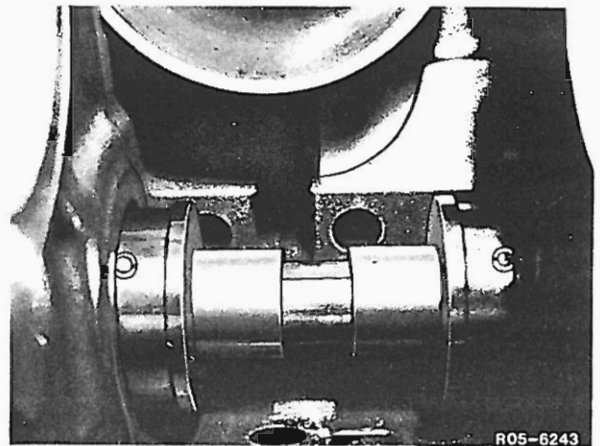
1 Lagerflansch (5) und Zentrierrohr (7) mit 2 Schrauben M 10 x 25 (6) am Zylinderkurbelgehäuse anschrauben.



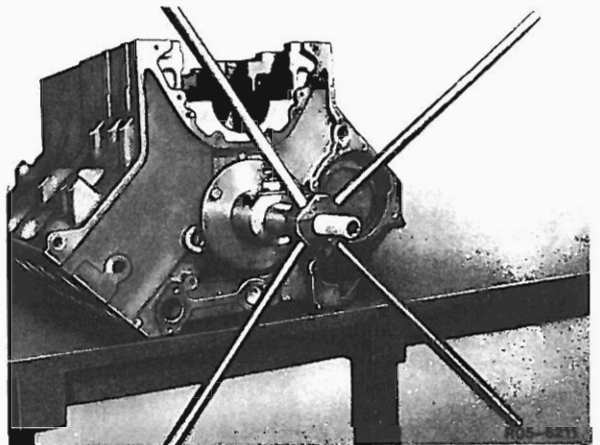
2 Spindelrohr (8) in das Zylinderkurbelgehäuse einführen und 2 Lagerfassungen (9) hinter der jeweiligen Lagerstelle einfädeln.

Hinweis: Lagerfassungen (9) für Bundlager entgegengesetzt einsetzen.

3 Spindelrohr drehen, bis der Arretierstift (4) im Lagergehäuse in der Nut (3) des Spindelrohres einrastet.

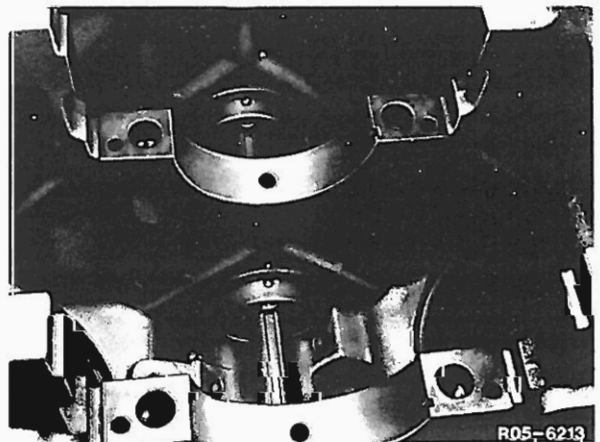


4 Drehkreuz (1) auf das Gewinde des Spindelrohres aufsetzen.



5 Lagerfassung (9) in Lager einsetzen, Arretierstücke (10) in die Nuten hinter den Lagerfassungen (9) aufsetzen und Lager durch Drehen des Drehkreuzes herausziehen.

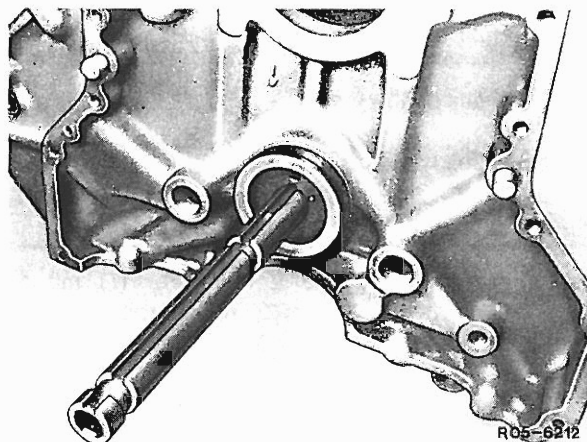
Hinweis: Zum Umsetzen der Lagerfassungen (9) kann das Spindelrohr (8) mit aufgebaute Drehkreuz aus dem Zylinderkurbelgehäuse herausgezogen werden.



6 Das Bundlager (12) wird nach hinten herausgedrückt. Dazu ist das Drehkreuz (1) mit dem Lagerflansch (5) durch die Halbschale (2) zu verbinden.

7 Drehkreuz (1) abschrauben und Spindelrohr (8) mit Lagerfassungen (9) und Lagern herausnehmen, Lagerflansch abschrauben.

8 Lagerstellen im Zylinderkurbelgehäuse gründlich reinigen.

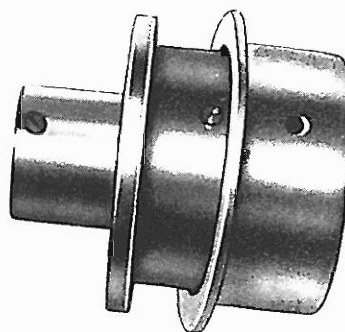


Einbauen

1 Lagerflansch (5) und Zentrierrohr (7) mit 2 Schrauben M 10 x 25 (6) am Zylinderkurbelgehäuse anschrauben.

2 Nockenwellenlagerbuchsen auf die Lagerfassungen (9) aufsetzen und arretieren.

3 Spindelrohr (8) in das Kurbelgehäuse einführen und Lagerfassungen (9) mit Lager an der jeweiligen Lagerstelle einfädeln. Spindelrohr (8) drehen, bis der Arretierstift (4) im Lagergehäuse in der Nut (3) des Spindelrohres einrastet.

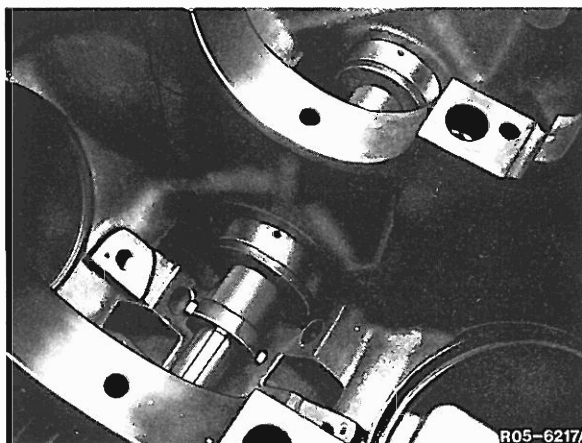


R05-6214/1

Hinweis: Durch die Arretierung der Lagerfassung zum Spindelrohr wird gleichzeitig die Ölbohrung der Lager zum Zylinderkurbelgehäuse fixiert.

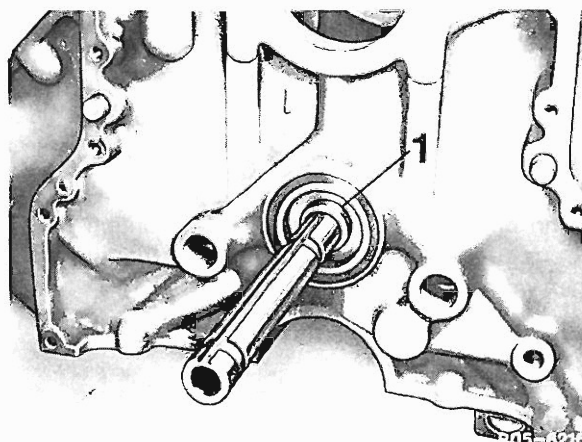
4 Arretierstück (10) in das Spindelrohr (8) einsetzen, Drehkreuz (1) montieren und Lager soweit einziehen, bis sich die Ölbohrung des Lagers mit der Ölbohrung im Zylinderkurbelgehäuse deckt.

Hinweis: Die Lagerschalen sind außen vor dem Einbau mit Motorenöl einzuölen.



5 Beim Einziehen der inneren Lagerschalen ist in der Lagerstelle des Bundlagers der Fixierring (1) einzusetzen.

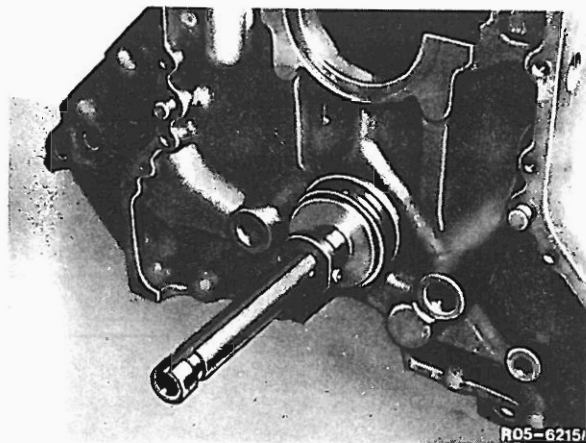
Hinweis: Wegen des hohen Kraftaufwandes empfiehlt es sich, nur max. 2 Lager pro Arbeitsgang einzuziehen. Zum Umsetzen der Lagerfassungen (9) kann das Spindelrohr (8) mit aufgebautem Drehkreuz aus dem Zylinderkurbelgehäuse herausgezogen werden.



6 Beim Arretieren des Bundlagers auf der Lagerfassung (12) ist darauf zu achten, daß die untere Bohrung der Lagerschale gegenüber der Mittellinie nach rechts zeigt.

7 Lagereinziehwerkzeug abbauen und Lager ausmessen.

8 Durchgang der Ölkanäle kontrollieren.



05-609 Axialspiel der Nockenwelle prüfen

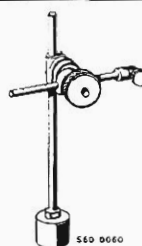
Daten

Zulässiges axiales Laufspiel der Nockenwelle

0,2 – 0,9

Sonderwerkzeuge

Meßuhrhalter



363 589 02 21 00

Meßuhr



001 589 53 21 00

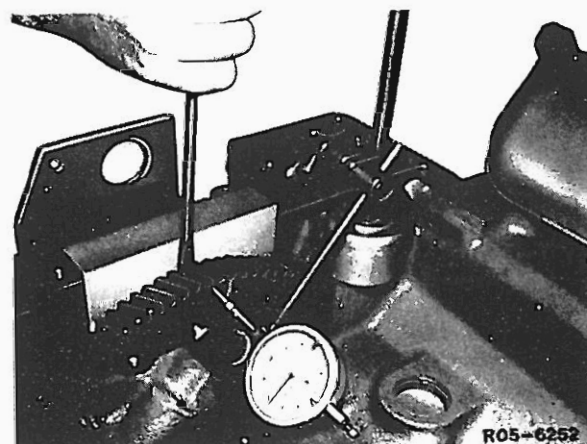
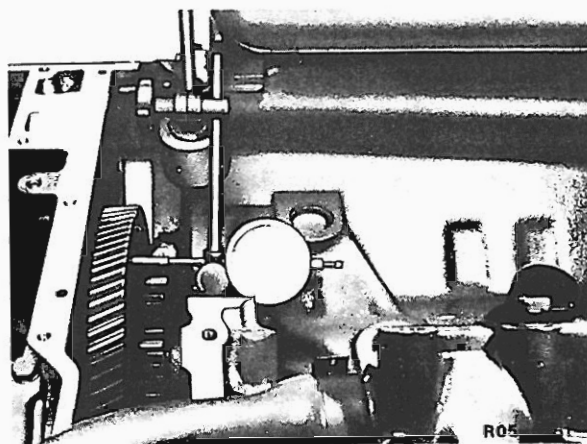
Vorarbeiten

Deckel von Steuergehäuse und Zylinderkurbelgehäuse abbauen.

Einspritzpumpe ausbauen.

Axialspiel prüfen

- 1 Nockenwelle am Nockenwellenrad gegen das Steuergehäuse andrücken.
- 2 Meßuhrhalter mit Meßuhr an das Zylinderkurbelgehäuse anbauen. Meßuhr mit Vorspannung an das Nockenwellenrad ansetzen und Skala auf „0“ stellen.
- 3 Nockenwelle am Nockenwellenrad gegen die Meßuhr drücken und axiales Laufspiel der Nockenwelle auf der Meßuhr ablesen.



Meßuhrhalter 363 589 02 21 00
Meßuhr 001 589 53 21 00

07 – 002 Einspritzpumpen Einbauübersicht

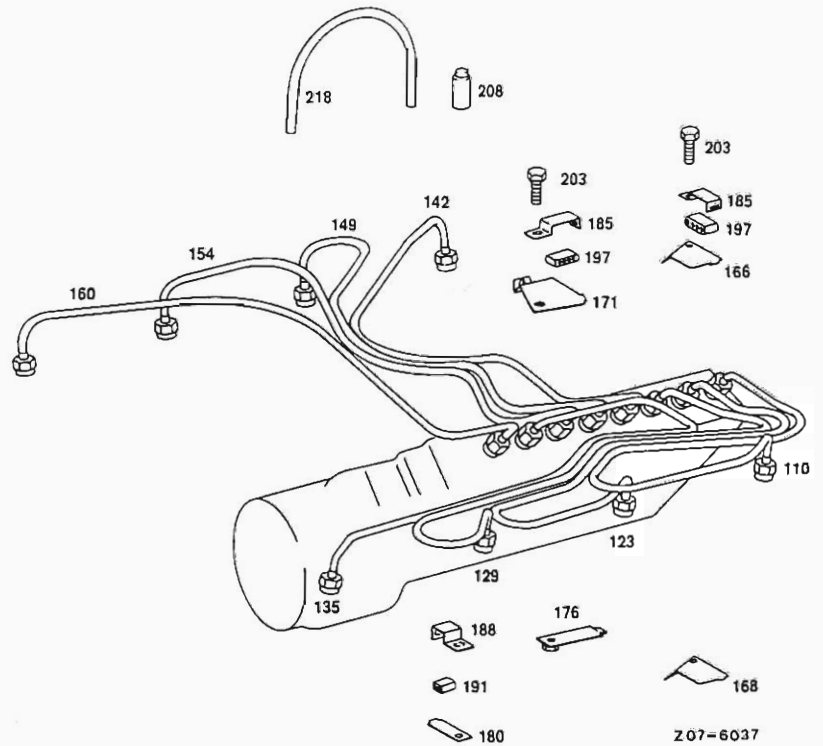
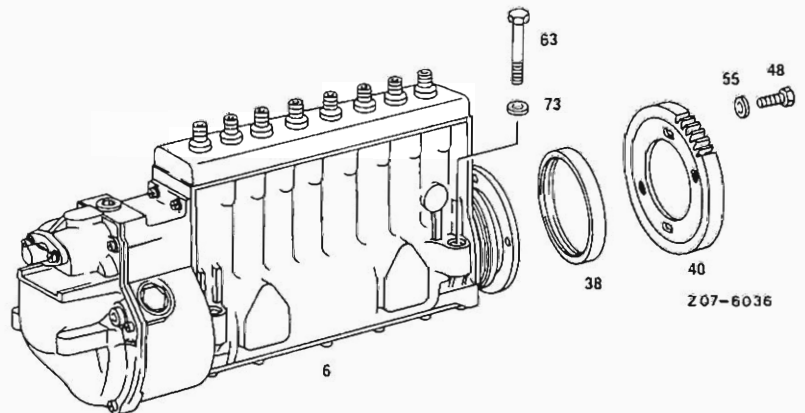
Motor Motor- Leistung	Einspritzpumpe Bosch-Bezeichnung	MB-Teil Nr.	Regler Bosch-Bezeichnung	Bemerkungen
OM 421 159 kW 216 PS	PE 6 P 110 A 320 LS 3805 PE 6 P 110 A 320 LS 3805-10 0401 846 749	007 074 22 02 010 074 79 02	RQ 300/1150 PA 187-6	Serie
	PE 6 P 110 A 320 LS 3805 PE 6 P 110 A 320 LS 3805-10 0401 846 748	007 074 23 02 010 074 80 02	RQV 300-1150 PA 524-4	SA
OM 421 150 kW 204 PS	PE 6 P 110 A 320 LS 3805 PE 6 P 110 A 320 LS 3805-10 0401 846 755	009 074 83 02 010 074 81 02	RQ 300/1150 PA 187-8	Serie
	PE 6 P 110 A 320 LS 3805 PE 6 P 110 A 320 LS 3805-10 0401 846 756	010 074 02 02 010 074 87 02	RQV 300-1150 PA 524-6	SA
OM 422 184 kW 250 PS	PE 8 P 110 A 320 LS 3802 0401 848 714	008 074 28 02	RQ 300/1150 PA 187-4	Serie Ersetzt durch 010 074 63 02
	PE 8 P 110 A 320 LS 3802 0401 848 724	008 074 29 02	RQV 300-1150 PA 524	SA Ersetzt durch 010 074 65 02
	PE 8 P 110 A 320 LS 3802 PE 8 P 110 A 320 LS 3802-10 0401 848 755	010 074 63 02	RQ 300/1150 PA 437-3	Serie Ersetzt 008 074 28 02
	PE 8 P 110 A 320 LS 3802 PE 8 P 110 A 320 LS 3802-10 0401 848 756	010 074 65 02	RQV 300-1150 PA 486-3	SA Ersetzt 008 074 29 02
OM 422 206 kW 280 PS	PE 8 P 110 A 320 LS 3802 PE 8 P 110 A 320 LS 3802-10 0401 848 708	007 074 20 02 010 074 73 02	RQ 300/1150 PA 187-3	Serie
	PE 8 P 110 A 320 LS 3802 0401 848 712	007 074 21 02	RQV 300-1150 PA 524-2	SA
	PE 8 P 110 A 320 LS 3802-10 0401 848 712	010 074 74 02	RQV 300-1150 PA 524-2	SA
OM 422 A 243 kW 330 PS	PE 8 P 120 A 320 LS 3807 0401 848 732	009 074 13 02	RQV 300-1150 PA 545	SA bis Motor-End-Nr. 117 068
	PE 8 P 120 A 320 LS 3807-10 0401 848 733	009 074 11 02	RQ 300/1150 PA 546 RQ 300/1150 PA 546-3	Serie bis Motor-End-Nr. 117 990
	PE 8 P 120 A 320 LS 3807-10 0401 848 760	012 074 96 02	RQ 300/1150 PA 546-4	Serie ab Motor-End-Nr. 117 991
	PE 8 P 120 A 320 LS 3807-10 0401 848 762	012 074 97 02	RQV 300-1150 PA 545-2	SA ab Motor-End-Nr. 117 069

Motor Motor- Leistung	Einspritzpumpe Bosch-Bezeichnung	MB Teil-Nr.	Regler Bosch-Bezeichnung	Bemerkungen
OM 422 LA 276 kW 375 PS (Lüfter oben)	PE 8 P 120 A 320 LS 3807 0401 848 721	008 074 10 02	RQ 300/1150 PA 511	Serie Ersetzt durch 009 074 5702
	PE 8 P 120 A 320 LS 3807 0401 848 723	008 074 11 02	RQV 300-1150 PA 526	SA Ersetzt durch 009 074 5802
	PE 8 P 120 A 320 LS 3807 0401 848 747	009 074 57 02	RQ 300/1150 PA 511-2	Serie Ersetzt 008 074 1002
	PE 8 P 120 A 320 LS 3807 0401 848 748	009 074 58 02	RQV 300-1150 PA 526-2	SA Ersetzt 008 074 1102
OM 422 LA ¹⁾ 276 kW 375 PS (Lüfter auf Kurbelwelle)	PE 8 P 120 A 320 LS 3807 PE 8 P 120 A 320 LS 3807-10 0401 848 753	009 074 55 02	RQ 300/1150 PA 546-1 RQ 300/1150 PA 546-2	Serie bis Motor-End-Nr. 118 562
	PE 8 P 120 A 320 LS 3807 PE 8 P 120 A 320 LS 3807-10 0401 848 754	009 074 56 02	RQV 300-1150 PA 545-1	SA bis Motor-End-Nr. 118 846
	PE 8 P 120 A 320 LS 3807-10 0401 848 761	012 074 98 02	RQ 300/1150 PA 546-5	Serie ab Motor-End-Nr. 118 563
	PE 8 P 120 A 320 LS 3807-10 0401 848 763	012 074 99 02	RQV 300-1150 PA 545-3	SA ab Motor-End-Nr. 118 847
OM 423 261 kW 355 PS	PE 10 P 110 A 320 LS 3818 PE 10 P 110 A 320 LS 3818-10 0401 849 705	009 074 97 02	RQ 300/1150 PA 437-2	Serie
	PE 10 P 110 A 320 LS 3818 PE 10 P 110 A 320 LS 3818-10 0401 849 706	009 074 98 02	RQV 300-1150 PA 486-2	SA
OM 423 LA 368 kW 500 PS	PE 10 P 120 A 320 LS 3824-10 0401 849 711	011 074 48 02	RQ 300/1150 PA 511-3	Serie
	PE 10 P 120 A 320 LS 3824-10 0401 849 710	010 074 72 02	RQV 300-1150 PA 724	SA

¹⁾ Ab Motor End-Nr. 109 505 sind die Einspritzpumpen 009 074 55 02 (RQ) bzw. 009 074 56 02 (RQV) nach den Werten der Einspritzpumpen 012 074 98 02 (RQ) bzw. 012 074 99 02 (RQV) einzustellen.

Einspritzpumpe

- 6 Einspritzpumpe
- 38 Dichtring
- 40 Antriebsrad
- 48 Schraube
- 55 Scheibe
- 63 Schraube
- 73 Kugelscheibe

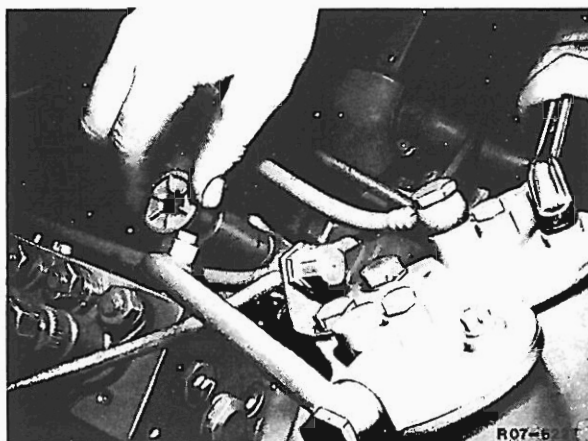


Einspritzleitungen

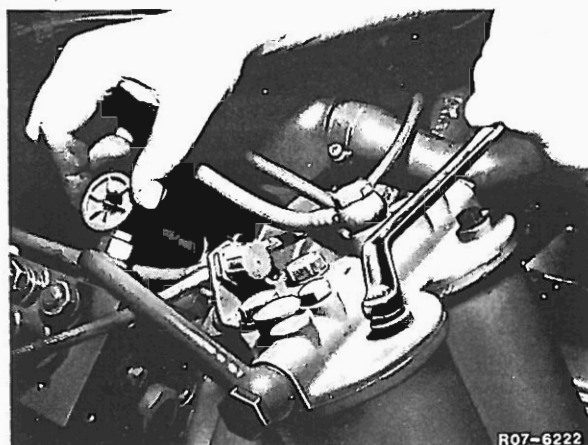
- | | | |
|-------------|----------------|-----------------|
| 110 Leitung | 160 Leitung | 188 Schelle |
| 123 Leitung | 166 Klemmstück | 191 Beilage |
| 129 Leitung | 171 Klemmstück | 197 Beilage |
| 135 Leitung | 176 Klemmstück | 203 Schraube |
| 142 Leitung | 180 Klemmstück | 208 Abschirmung |
| 149 Leitung | 185 Schelle | 218 Schlauch |
| 154 Leitung | | |

Entlüften

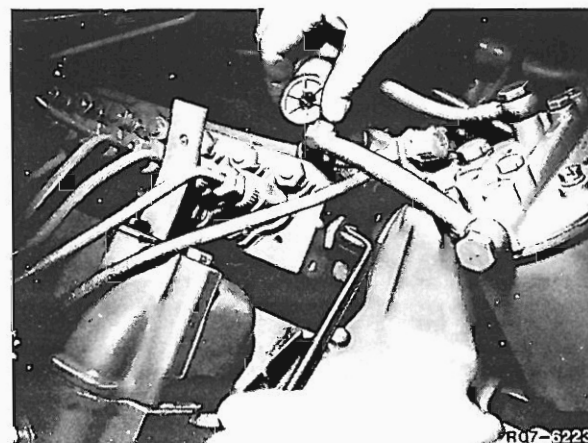
1 Entlüftungsschraube am Kraftstoff-Vorfilter 1 – 2 Gänge herausdrehen. Handpumpe betätigen, bis der Kraftstoff blasenfrei an der Entlüftungsschraube austritt. Entlüftungsschraube festziehen.



2 Feinfilter wie unter Punkt 1 beschrieben entlüften.



3 Entlüftungsschraube an der Einspritzpumpe lösen. Handpumpe betätigen, bis der Kraftstoff blasenfrei an der Entlüftungsschraube austritt. Entlüftungsschraube festziehen.



07 – 050 Förderbeginn prüfen

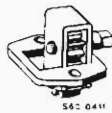
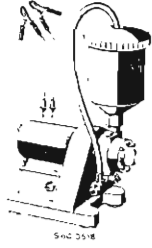
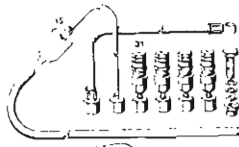
Daten

Förderbeginn	421/422/423	13° v.OT
	422 A/422 LA/423 LA	15° v.OT

Anziehdrehmomente in Nm

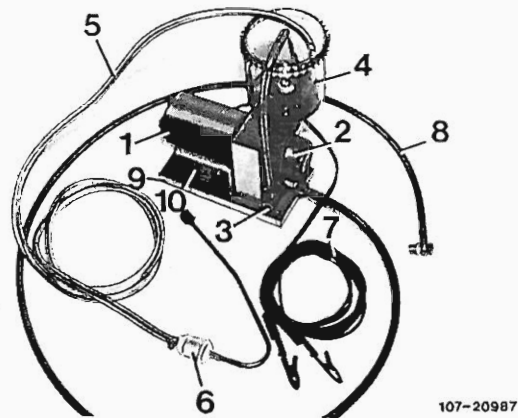
Einspritzleitungen	25
Halter für Kraftstofffilter an Deckel Steuergehäuse	80
Steuergehäusedeckel	25
Antriebsrad	35

Sonderwerkzeuge

Drehvorrichtung		407 589 00 63 00
Ringschlüssel mit Kerbverzahnung		000 589 50 03 00
Spezialschlüssel für Einspritzleitungen		000 589 68 03 00
Montagebügel		403 589 05 63 00
Spezialschlüssel		000 589 07 03 00
Hochdruckpumpe		422 589 00 71 00
Adaptionsteile		403 589 00 91 00
Prüfleitung		617 589 00 91 15

Hochdruckpumpe

- 1 Elektromotor
(Gleichstrom 12 V/15 A)
- 2 Zahnradpumpe
- 3 Druckbegrenzungsventil
- 4 Kraftstoffbehälter
- 5 Rücklaufleitung
- 6 Schauglas mit Prüfleitung
- 7 Anschlußkabel
- 8 Anschlußleitung (Zulauf)
- 9 Grundplatte
- 10 Relaiskasten mit Schalter

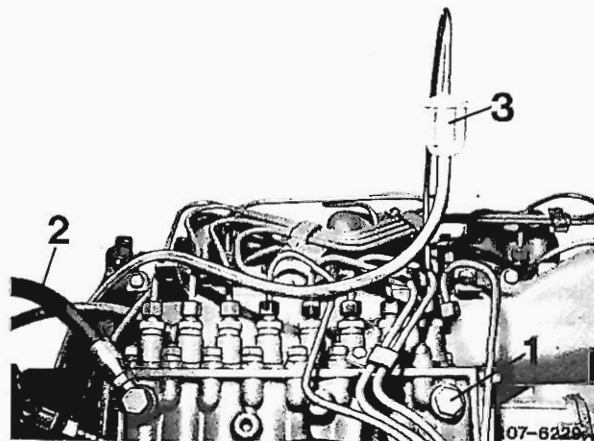


107-20987

1 Kraftstoffzulaufleitung an der Einspritzpumpe abbauen und Zulaufleitung von der Hochdruckpumpe anschließen (2).

2 Kraftstoffrücklaufleitung und Überströmventil an der Pumpe abbauen und Bohrung mit einem Blindstopfen verschließen (1).

3 Einspritzleitung zum 1. Motorzylinder ausbauen. Prüfleitung mit Schauglas am Anschluß der Einspritzpumpe für den 1. **Motorzylinder** anschließen (3).

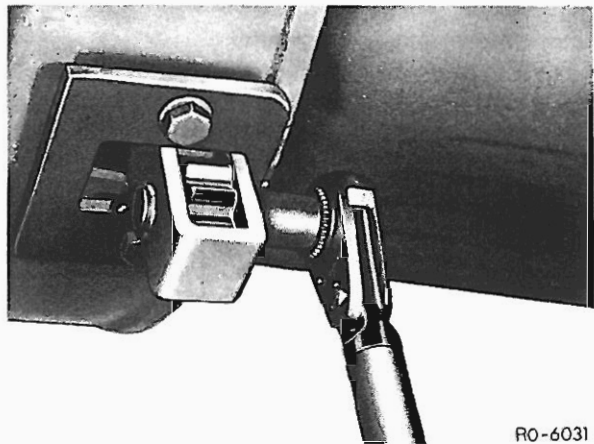


107-62260

4 Sonderwerkzeug anbauen und Motor ca. 1/2 Umdrehung vor OT stellen.

5 Hochdruckpumpe an eine 12-Volt-Batterie anschließen.

6 Einspritzpumpen-Hebel auf Vollast drücken und Hochdruckpumpe einschalten.



R0-6031

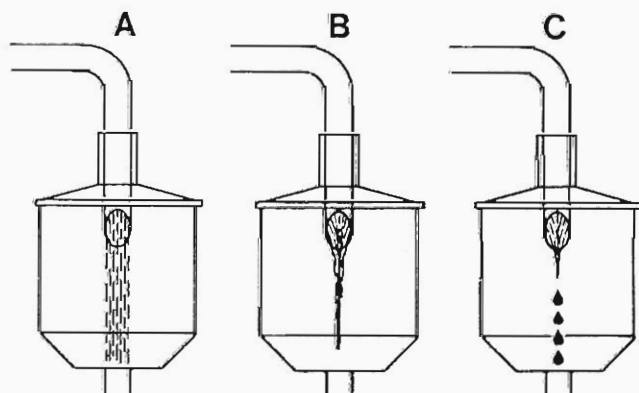
Drehvorrichtung 407 589 00 63 00

7 Motor in Drehrichtung langsam durchdrehen und Kraftstoffstrom im Schauglas beobachten, bis der Kraftstoffstrahl von der Einschnürung in Tropfenform übergeht. Bei dem Übergang ist die exakte Förderbeginneinstellung erreicht.

A = Kraftstoffstrahl „voll“

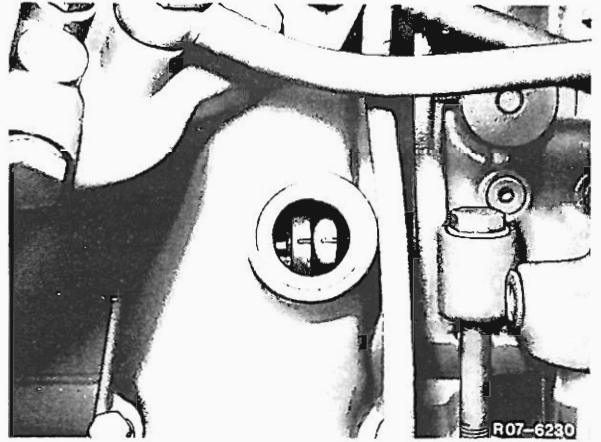
B = Kraftstoffstrahl eingeschnürt „kurz vor Förderbeginn“

C = Tropfenkette Förderbeginn

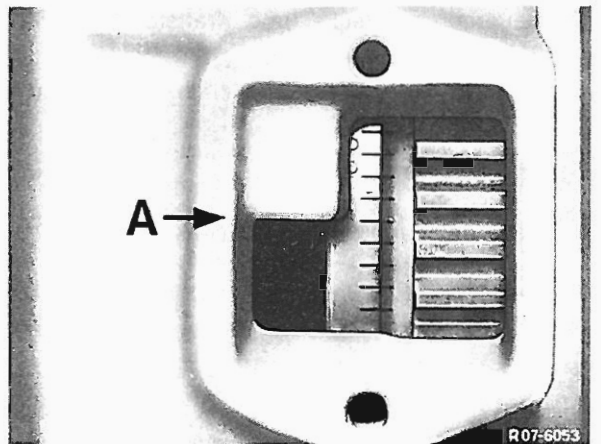


Z 07-6041

8 Blindstopfen aus dem Steuergehäusedeckel ausbauen. Förderbeginn-Markierung zwischen Antriebsrad und Pumpenflansch durch das Schauloch im Steuergehäusedeckel und zwischen Schwungscheibe und Schaulochkante kontrollieren.

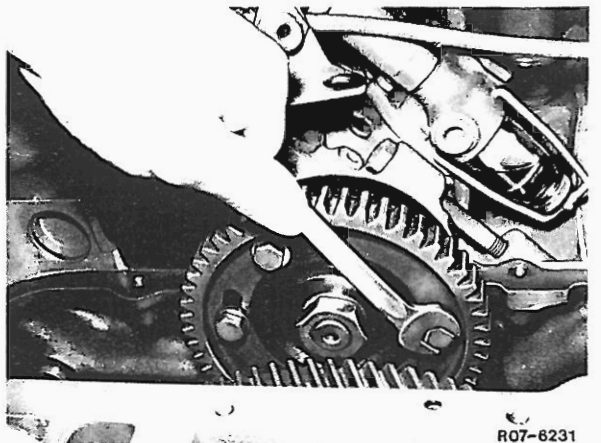


9 Ist eine Korrektur der FB-Stellung erforderlich, so ist der Motor – in Drehrichtung – exakt auf Förderbeginn zwischen Schwungscheibe und Schaulochkante einzustellen.



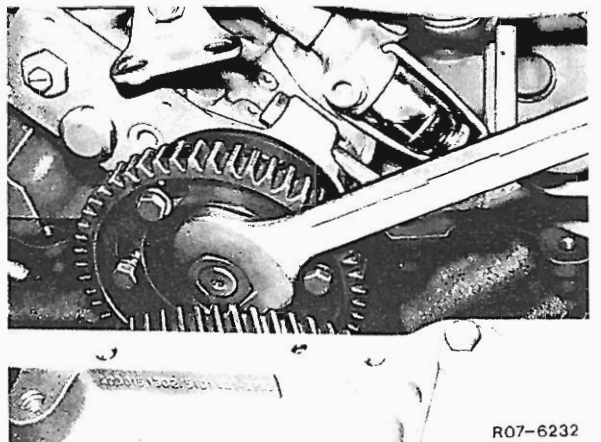
A = Markierung Förderbeginn

10 Steuergehäusedeckel und Kraftstofffilter abbauen und Befestigungsschrauben zwischen Einspritzpumpe und Antriebsrad lösen.



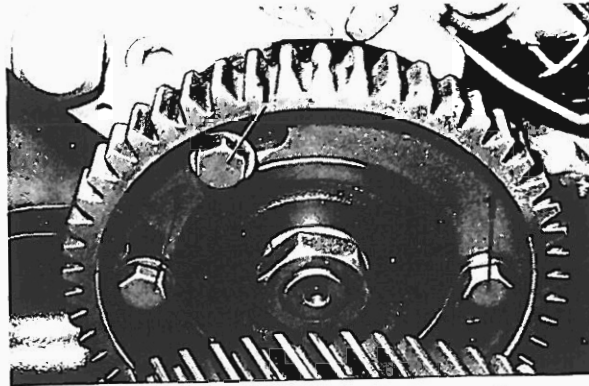
11 Hebel der Einspritzpumpe auf Vollast drücken und Hochdruckpumpe einschalten.

12 Nockenwelle der Einspritzpumpe an der Befestigungsmutter vom Antriebsflansch so verdrehen, bis der Kraftstoffstrahl im Schauglas von der Einschnürung in Tropfenform übergeht.



13 Befestigungsschrauben des Einspritzpumpen-Antriebsrades über Kreuz auf 35 Nm anziehen.

14 Förderbeginnprüfung Punkt 4 – 8 zur Kontrolle wiederholen.



1 -Befestigungsschrauben

R07-6233

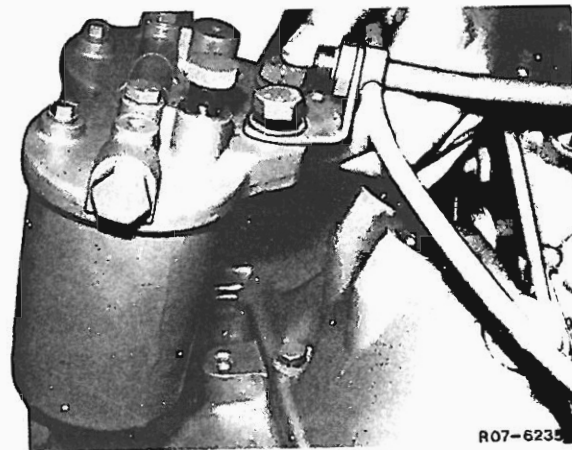
15 Steuergehäusedeckel und Kraftstofffilter einbauen.

16 Hochdruckpumpe abbauen.

17 Einspritzleitung einbauen.

18 Kraftstoffzulaufleitung einbauen.

19 Kraftstoffrücklaufleitung mit Überströmventil einbauen.



R07-6235

07 – 060 Einspritzpumpe aus- und einbauen

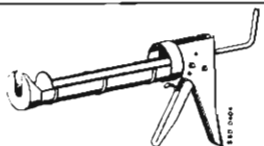
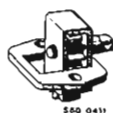
Daten

Förderbeginn	421/422/423	13° v.OT
	422 A/422 LA/423 LA	15° v.OT
Einspritzpumpe-Spritzfolge	421	6-3-5-2-4-1
	422/422 A/422 LA	8-7-2-6-3-5-4-1
	423/423 LA	10-9-4-1-8-7-6-3-5-2
Zahnflankenspiel		0,338
		0,102

Anziehdrehmomente in Nm

Einspritzleitungen	25
Befestigungsschrauben der Pumpe	50
Steuergehäusedeckel	25
Antriebsrad	35

Sonderwerkzeuge

Ringschlüssel mit Kerbverzahnung		000 589 50 03 00
Spezialschlüssel für Einspritzleitungen		000 589 68 03 00
Handpistole		000 589 01 25 00
Drehvorrichtung		407 589 00 63 00
Einstell-Lehre für Einspritzpumpe		403 589 04 63 00
Montagebügel		403 589 05 63 00

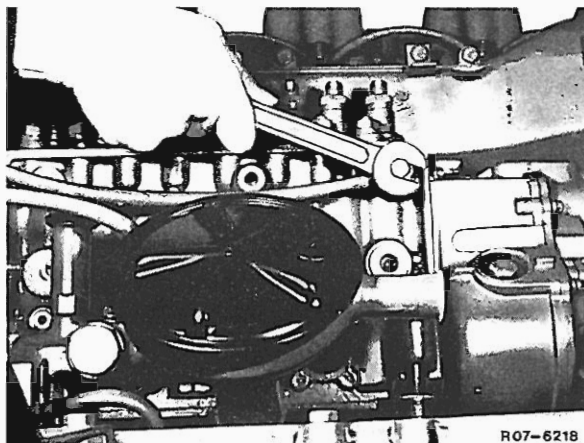
Spezialschlüssel



000 589 07 03 00

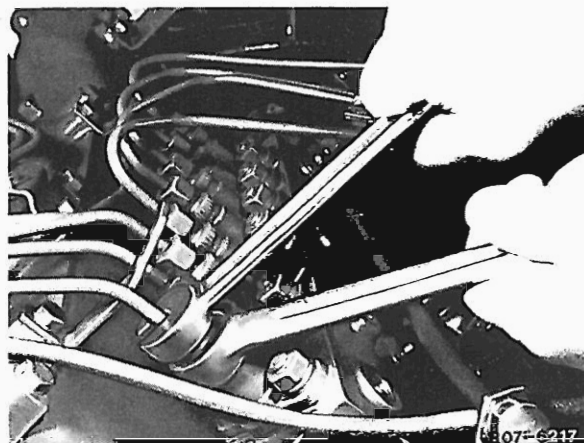
Ausbauen

- 1 Kraftstoff-Leitungen an der Einspritzpumpe abschrauben.



- 2 Überwurfmutter der Einspritzleitungen mit Spezialschlüssel am Düsenhalter und an der Einspritzpumpe abschrauben, dabei mit dem Ringschlüssel den Rohranschluß der Einspritzpumpe festhalten.

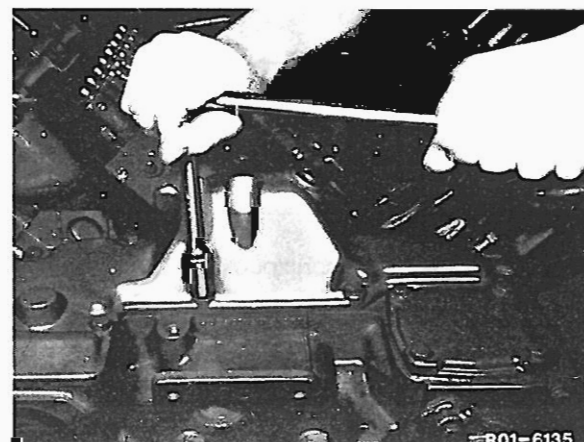
Hinweis: Ein Verbiegen der Einspritzleitungen muß unter allen Umständen vermieden werden.



Spezialschlüssel 000 589 07 03 00
Ringschlüssel 000 589 50 03 00

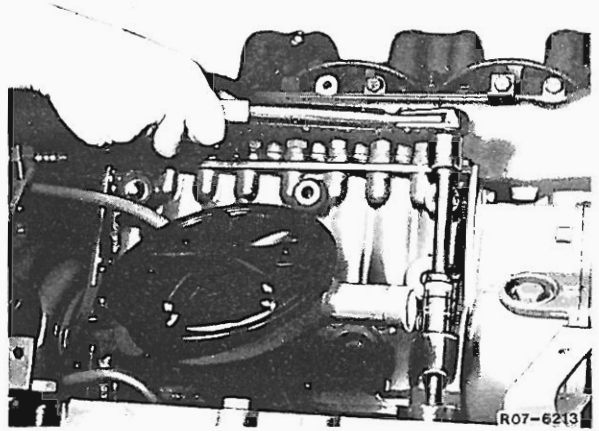
- 3 Betätigungszug am Regulierhebel der Einspritzpumpe vom Kugelkopf abdrücken.

- 4 Deckel für Steuergehäuse abschrauben und abnehmen.

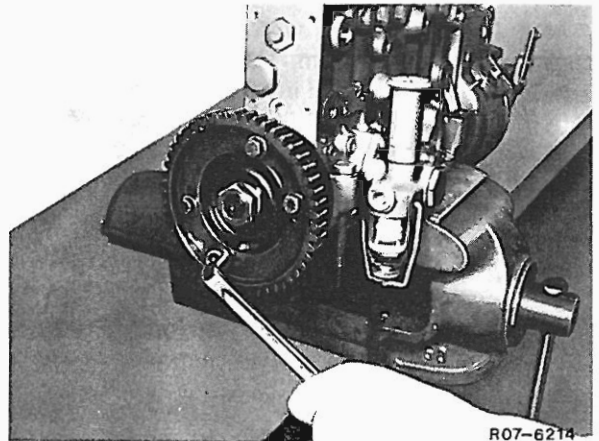


5 Befestigungsschrauben der Einspritzpumpe
herausschrauben.

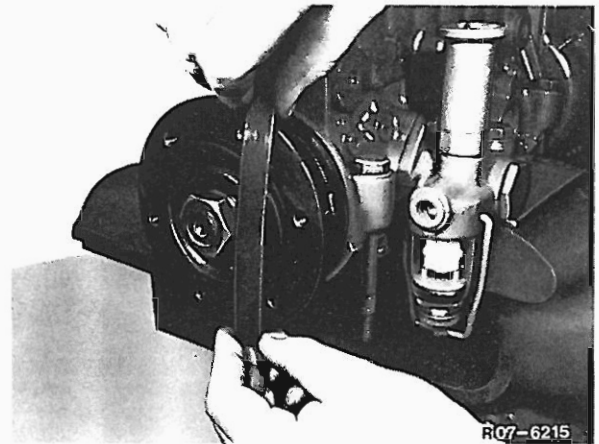
6 Einspritzpumpe herausnehmen.



7 Antriebsrad der Einspritzpumpe abschrauben.

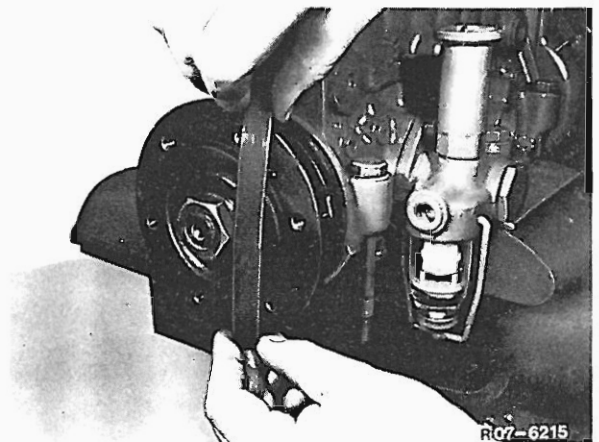


8 Dichtring von der Einspritzpumpe abnehmen.



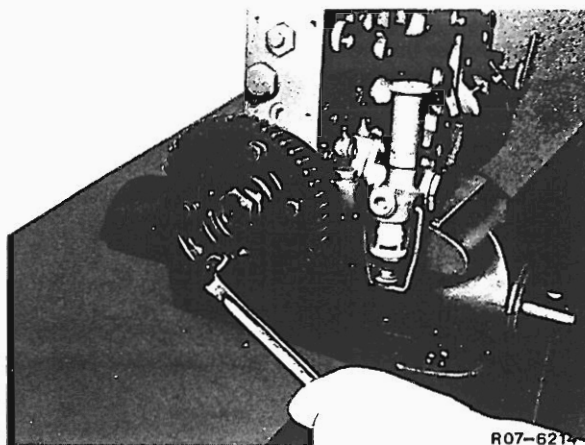
Einbauen

1 Dichtring über den Antriebsflansch der Ein-
spritzpumpe auflegen.

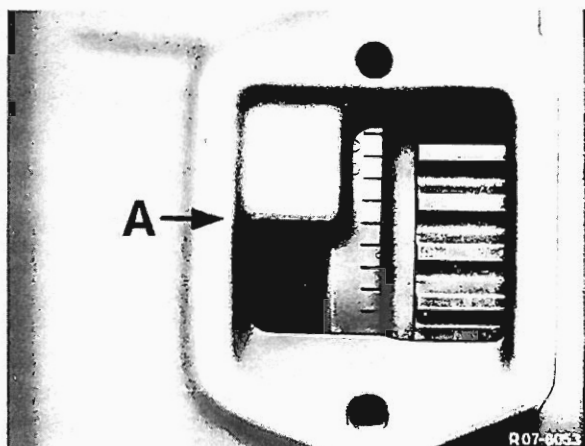


2 Antriebsrad an der Einspritzpumpe anschrauben.

Hinweis: Schrauben nur anlegen.



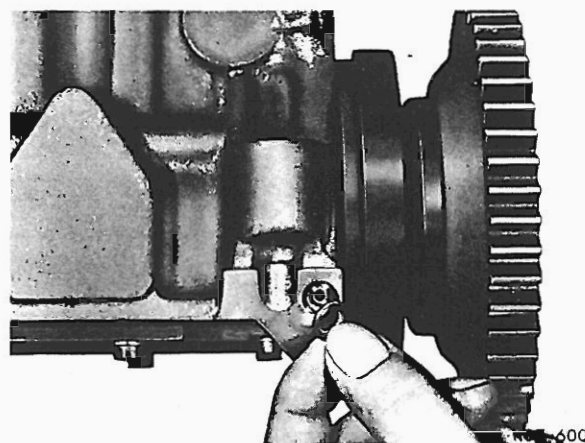
3 Mit Drehvorrichtung den Motor im Verdichtungshub auf Förderbeginn (13° bzw. 15° v. OT) stellen. Der Motor darf dabei nicht zurückgedreht werden (die Ventile des 1. Zylinders sind geschlossen und beide Ventile des 7. Zylinders beim 423 bzw. 6. Zylinders beim 422 und 5. Zylinders beim 421 sind leicht geöffnet).



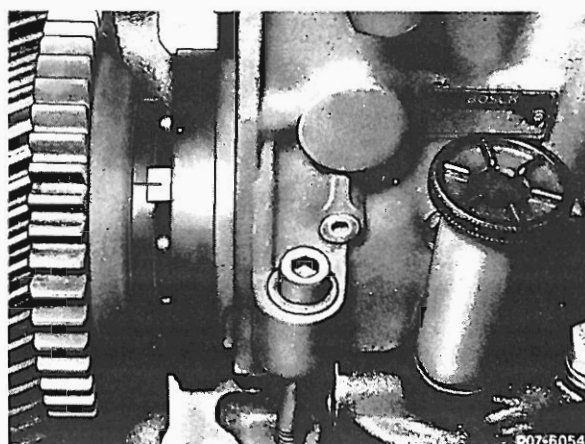
4 Nockenwelle der Einspritzpumpe so verdrehen, bis die Markierung auf dem Antriebsflansch mit der Gegenmarkierung an der Einspritzpumpe übereinstimmt.

5 Neuen O-Ring in Öldruckkanal der Einspritzpumpe einlegen.

Hinweis: Antriebsrad der Einspritzpumpe in Mittelstellung der Langlöcher bringen.

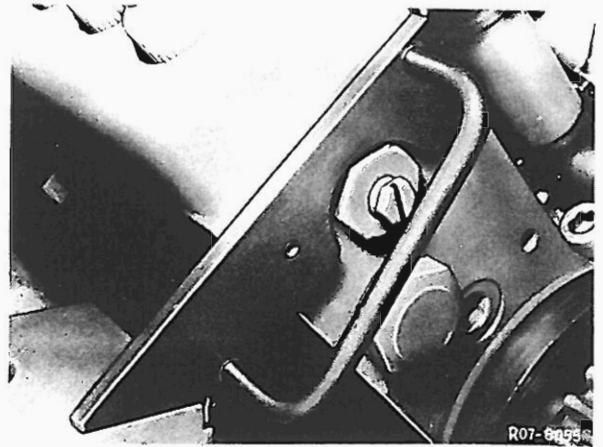


6 Einspritzpumpe in die Lagerstelle auf dem Kurbelgehäuse einsetzen. Dabei müssen die Markierungen an der Einspritzpumpe übereinstimmen. Das Antriebsrad muß ohne Spannung in die Verzahnung des Spritzverstellers eingreifen.

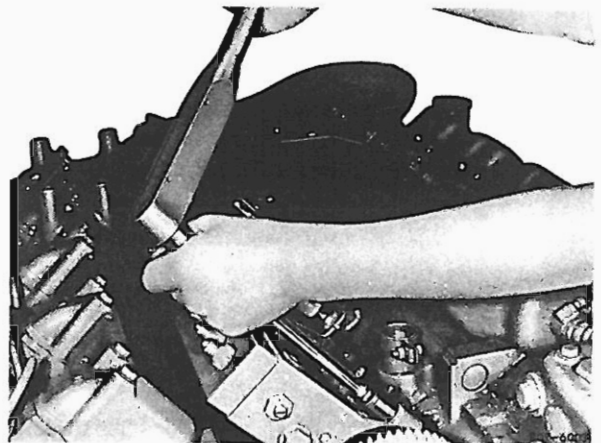


Hinweis: Die richtige Einbaulage der Einspritzpumpe wird durch das Anlegen der Einstellehre erreicht.

Einstellehre 403 589 04 63 00



7 Befestigungsschrauben der Einspritzpumpe mit Kugelscheiben einschrauben und über Kreuz mit 50 Nm festziehen.



8 Befestigungsschrauben des Antriebsrades mit 35 Nm festziehen.



9 Förderbeginn nochmals überprüfen.

10 Kraftstoffleitungen anschließen.

11 Einspritzleitungen spannungsfrei ansetzen und mit 25 Nm festziehen. Dabei den Rohranschluß der Einspritzpumpe mit dem Ringschlüssel festhalten.

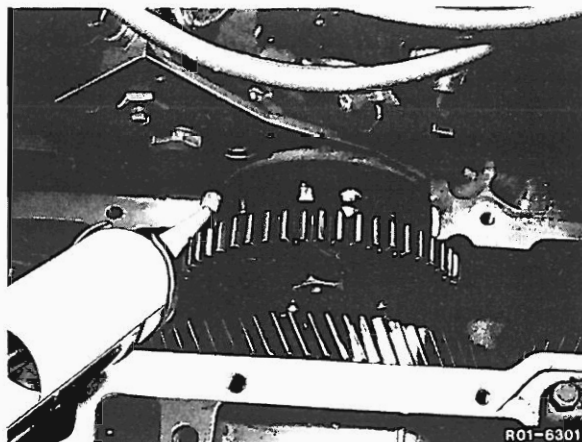


Spezialschlüssel 000 589 68 03 00
Ringschlüssel 000 589 50 03 00

12 Betätigungszug am Regulierhebel einhängen.

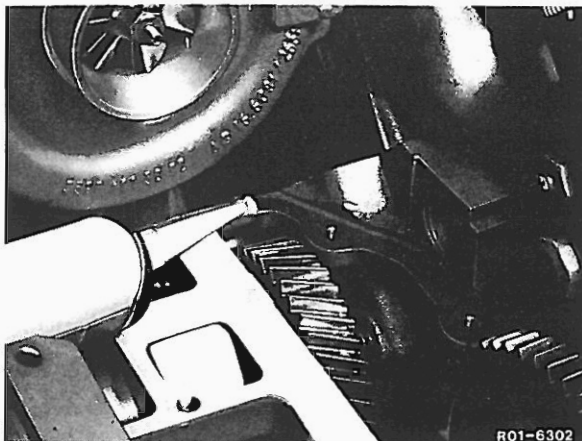
13 Beide Ecken zwischen Trennfläche, Zylinderkurbelgehäuse und Dichtung, Einspritzpumpenflansch entfetten und mit Silikon-Dichtmasse abdichten.

Handpistole 000 589 01 25 00



14 Trennfläche zwischen Zylinderkurbelgehäuse und Steuergehäuse rechts und links mit Silikon-Dichtmasse abdichten.

Handpistole 000 589 01 25 00

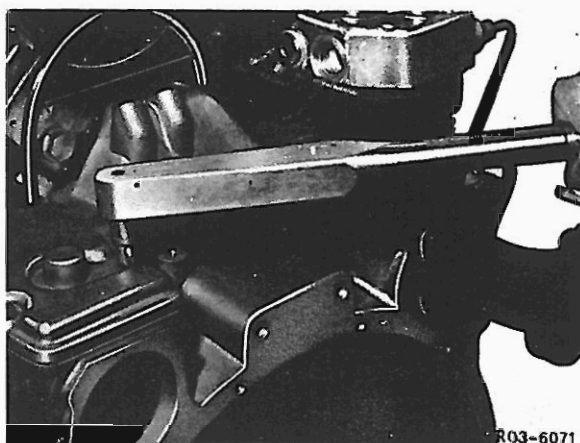


15 Deckel für Steuergehäuse auflegen, Montagebügel aufsetzen, Befestigungsschrauben eindrehen und mit 25 Nm festziehen.

16 Drehvorrichtung am Steuergehäuse abbauen.

Hinweis: Vor Inbetriebnahme ist in das Reglergehäuse 1,5 l Motoröl einzufüllen.

Montagebügel 403 589 04 63 00

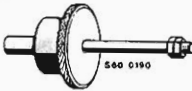


07-302 Einspritzdüse mit Düsenhalter aus- und einbauen

Anziehdrehmomente in Nm

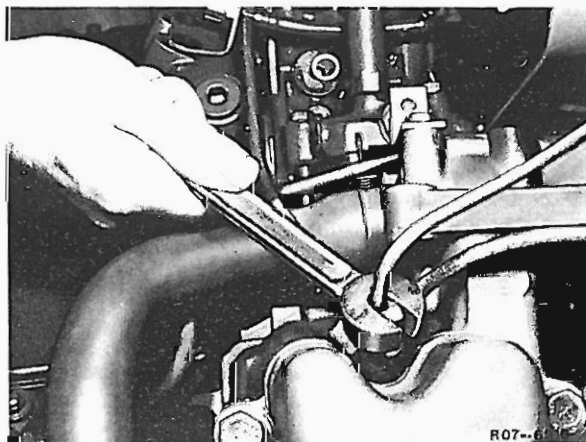
Druckschraube für Düsenhalter	70
Einspritzleitung an Pumpe und Düse	25

Sonderwerkzeuge

Spezialschlüssel für Einspritzleitungen		000 589 07 03 00
Ringschlüssel mit Kerbverzahnung		000 589 50 03 00
Spezialschlüssel für Einspritzleitungen		000 589 68 03 00
Zapfenschlüssel für Druckschraube Düsenhalter nachziehen		403 589 03 07 00
Zapfenschlüssel für Druckschraube Düsenhalter		403 589 04 07 00
Schlagwerkzeug		355 589 01 63 00

Ausbauen

- 1 Überwurfmutter der Einspritzleitung mit Spezialschlüssel am Düsenhalter abschrauben.

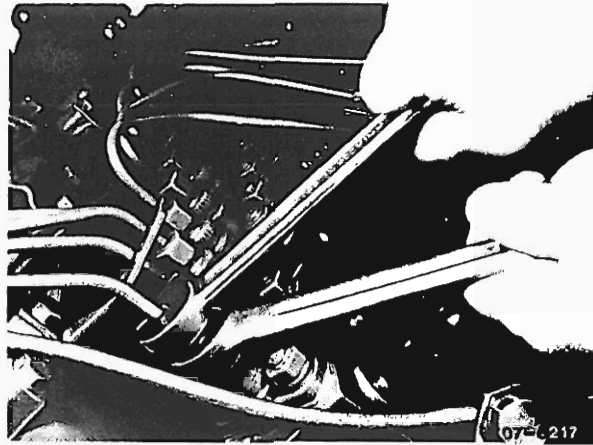


Spezialsschlüssel 000 589 07 03 00

2 Überwurfmutter an der Einspritzpumpe mit Spezialschlüssel lösen, dabei mit dem Ringschlüssel den Rohranschluß festhalten. Einspritzleitung zur Seite legen.

Hinweis: Ein Verbiegen der Einspritzleitung muß unter allen Umständen vermieden werden.

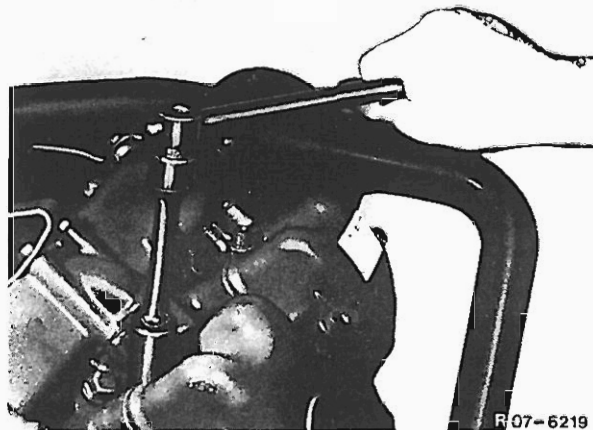
Spezialschlüssel 000 589 07 03 00
Ringschlüssel 000 589 50 03 00



3 Kraftstoffschläuche für Lecköl- bzw. Verschlußgummikappe von den Schlauchstutzen der Einspritzdüse abziehen. Gummistopfen aus der Nut im Zylinderkopf ausbauen.

4 Druckschraube des Düsenhalters mit Zapfenschlüssel herausschrauben.

Zapfenschlüssel 403 589 04 07 00

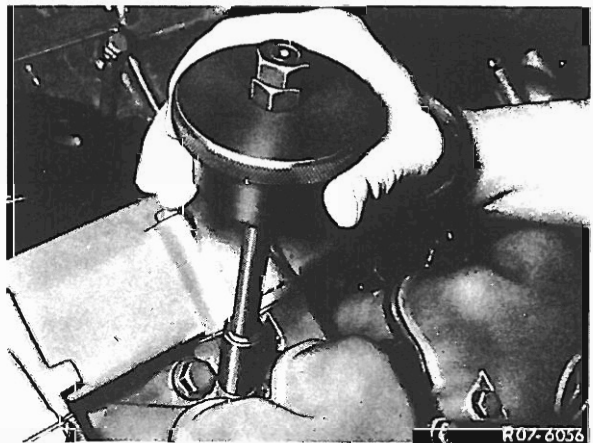


5 Düsenhalter mit Schlagwerkzeug aus dem Zylinderkopf herausschlagen.

6 Dichtring aus dem Zylinderkopf herausnehmen.

Hinweis: Die Einspritzdüsen sind vor dem Wiedereinbau auf dem Düsenprüfgerät zu prüfen. Nicht einwandfreie Düsen sind instandzusetzen oder auszutauschen.

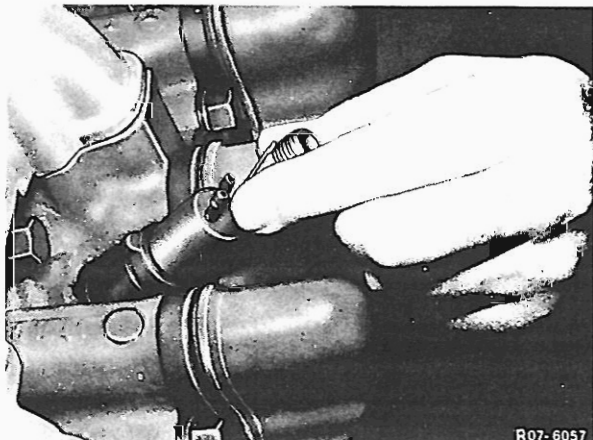
Schlagwerkzeug 355 589 01 63 00



Einbauen

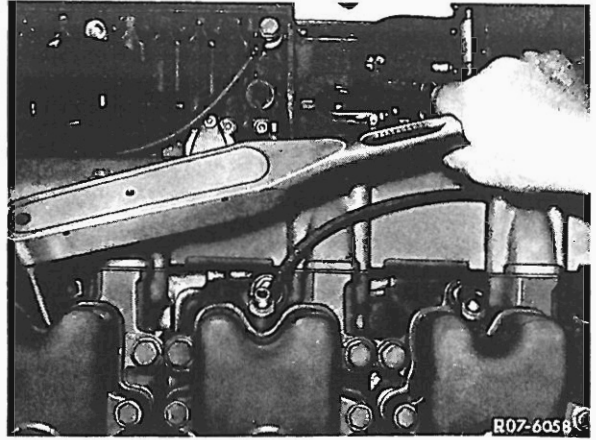
1 Neuen Dichtring für Einspritzdüsen in Zylinderkopf einlegen.

2 Düsenhalter mit Düse in Zylinderkopf einführen dabei auf Arretierung am Düsenhalter und Nut im Zylinderkopf achten. Düse nicht anstoßen!

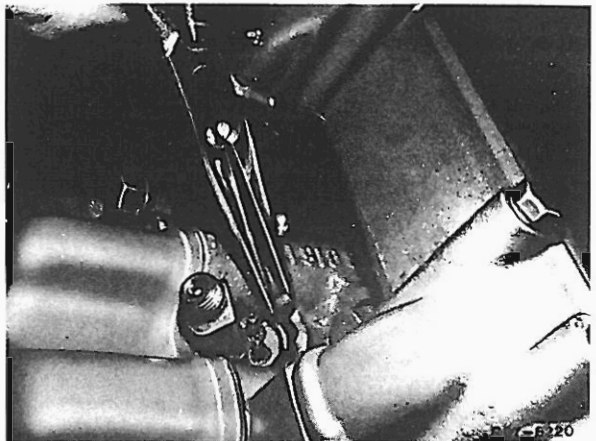


- 3** Druckschraube mit Zapfenschlüssel einschrauben und mit 70 Nm festziehen.

Zapfenschlüssel 403 589 04 07 00



- 4** Gummistopfen in die Nut im Zylinderkopf einsetzen.

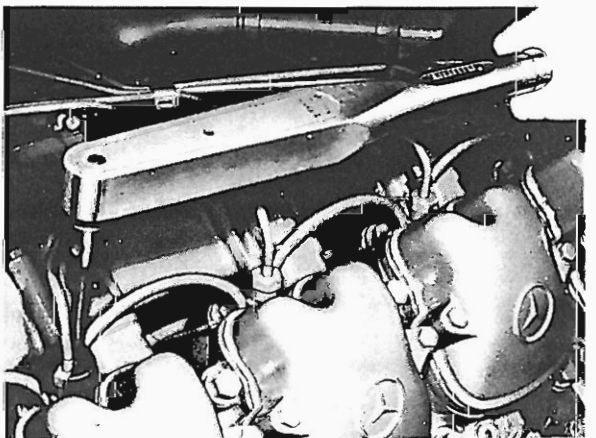


- 5** Kraftstoffschläuche für Lecköl auf Schlauchstutzen der Einspritzdüsen aufstecken.



- 6** Einspritzleitung am Düsenhalter ansetzen und mit Spezialschlüssel mit 25 Nm festziehen.

Spezialschlüssel 000 589 68 03 00



7 Überwurfmutter an der Einspritzpumpe mit Spezialschlüssel mit 25 Nm festziehen, dabei den Rohranschluß an der Einspritzpumpe mit dem Ringschlüssel festhalten.

Spezialschlüssel 000 589 68 03 00
Ringschlüssel 000 589 50 03 00



Hinweis: Zum Nachziehen der Druckschrauben für die Düsenhalter Spezialschlüssel verwenden.

Spezialschlüssel 403 589 03 07 00



07 – 345 Einspritzdüse prüfen

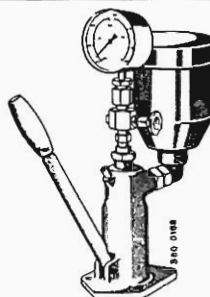
Daten

Motor	421 422 423	422 A 422 LA 423 LA
Einspritzdüsen	DLLA 144 S 820	DLLA 144 S 829
Schnarrackennguppe	2	2
Einstellwert 175 + 10 bar		
Abspritzdruck	Unterster zulässiger Wert von gelaufenen Düsen	165 bar

Hinweis: Der Druckunterschied der Düsen innerhalb eines Motors darf nicht mehr als 10 bar betragen.

Sonderwerkzeuge

Düsen-Prüfgerät



000 589 14 27 00

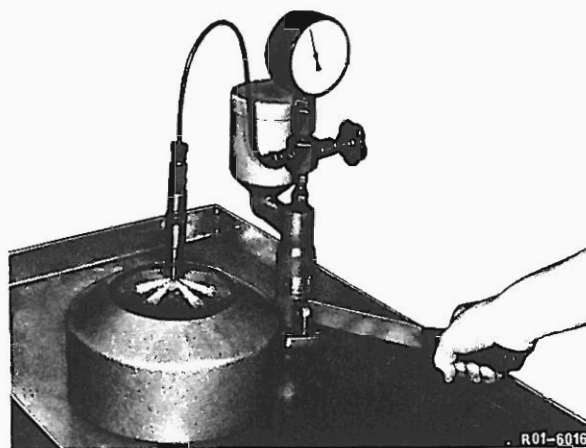
Einspritzdüse prüfen

1 Verkokungsrückstände an der Düse sorgfältig entfernen.

2 Düse mit Düsenhalter an Düsenprüfgerät anschrauben.

3 Einspritzdüse auf Dichtheit prüfen.

Zum Prüfen darf nur sauberes Prüföl oder filtriertes Dieselöl verwendet werden. Beim Prüfen einer Düse auf keinen Fall mit der Hand in den Strahl einer spritzenden Düse kommen. Der Strahl dringt tief in das Fleisch ein und zerstört das Gewebe. Der in das Blut dringende Kraftstoff kann eine Blutvergiftung hervorrufen.



Düsenprüfgerät 000 589 14 27 00

Pumpenhebel langsam soweit nach unten drücken, bis der Zeiger am Manometer 20 bar unterhalb des eingestellten Öffnungsdruckes steht. Die Düse ist dicht, wenn am Düsenmund innerhalb 10 Sekunden kein Tropfen fällt. Bei einer Undichtheit Einspritzdüse zerlegen und reinigen.

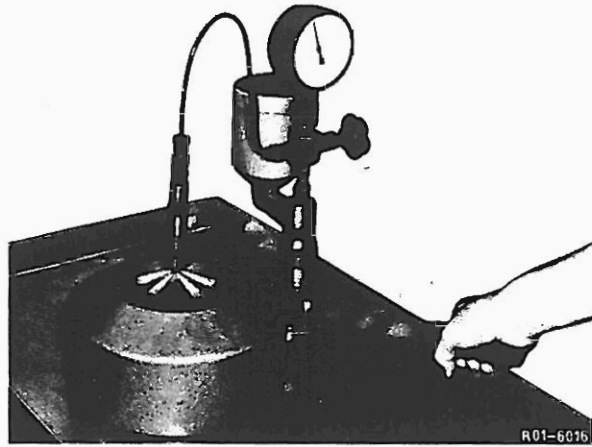
Ist durch sorgfältiges Reinigen der Sitzflächen am Düsenkörper und an der Düsennadel eine evtl. Undichtheit nicht zu beseitigen, Düse erneuern.

4 Öffnungs- bzw. Abspritzdruck der Einspritzdüse prüfen

Handpumpenhebel vom Düsenprüfgerät bei zugeschaltetem Manometer langsam (1 Hub pro Sekunde) nach unten drücken und beim Öffnen bzw. beim Beginn des Abspritzens der Düse den Öffnungsdruck ablesen.

Hinweis: Bei eingestelltem Manometer den Druck nur langsam steigern und vor allem nur langsam ablassen, da das Manometer sonst beschädigt werden kann.

Düsenprüfgerät 000 589 14 27 00



Ist der Abspritzdruck zu hoch oder zu niedrig, dann muß die Einspritzdüse zerlegt, gereinigt und richtig eingestellt werden.

Bei zu hohem Druck sind die Unterlegscheiben durch schwächere, bei zu niedrigem durch stärkere zu ersetzen.

Schnarrverhalten/Strahlbild (Schnarrkenngruppe 2)

a) **Schnarrverhalten:** Gut schnarrend bei schneller und langsamer Hebelgeschwindigkeit. Dazwischen können kleinere, schnarrlose Bereiche auftreten.

b) **Strahlbild:** Bei niedriger Prüfgeschwindigkeit aufgelöste Strahlen mit grober Zerstäubung. Im schnarrlosen Bereich unzerstäubter Schnurstrahl. Mit steigender Hebelgeschwindigkeit werden die Strahlen voll und fein zerstäubt.

07-350 Düsenhalter und Einspritzdüse zerlegen, reinigen und zusammenbauen

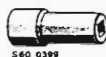
Anziehdrehmoment in Nm

Druckmutter am Düsenhalter

70

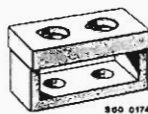
Sonderwerkzeuge

Spezialschlüssel für Düsenhalter



403 589 00 13 00

Aufnahme für Düsenhalter



403 589 00 31 00

Bosch-Düsenreinigungsgerät

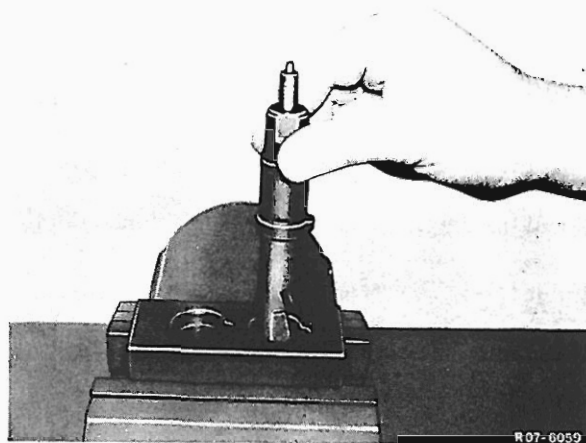


000 589 00 68 00

Zerlegen, reinigen und zusammenbauen

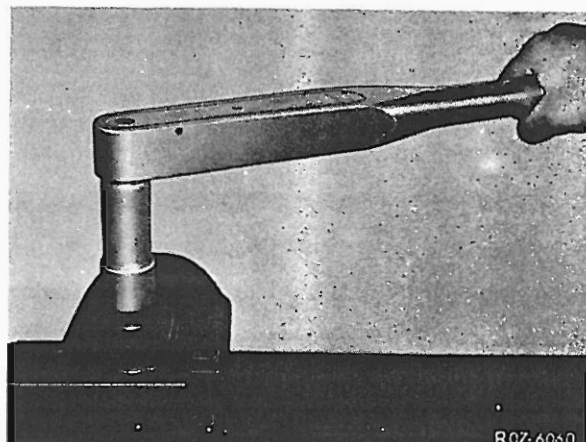
- 1 Düsenhalter in Sonderwerkzeug einsetzen.

Aufnahme 403 589 00 31 00



- 2 Druckmutter mit Sonderwerkzeug vom Düsenhalter abschrauben und Düse zerlegen.

Spezialschlüssel 403 589 00 13 00



3 Die zerlegte Düse ist äußerlich und innerlich, besonders der Nadelsitz und die Ringnut, mit einem Holzstäbchen in Dieselmotorenkraftstoff zu reinigen. Die Einspritzbohrungen des Düsenkörpers sind mit einer Reinigungsnadel aus Swkgz. 000 589 00 68 00 zu reinigen.



4 Düsennadel und Düsenkörper in sauberem Dieselmotorenkraftstoff tauchen und durch Fallprobe die Gleitfähigkeit prüfen.

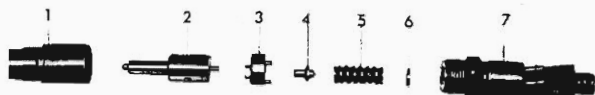
Fallprobe: Beim Loslassen der 1/3 aus dem Düsenkörper herausgezogenen Düsennadel muß diese infolge ihres Eigengewichtes auf den Sitz hinuntergleiten. Ist dies nicht der Fall, muß die Düse und der Düsenkörper erneuert werden.

5 Düse zusammenbauen. Dabei Fixierstifte an der Zwischenscheibe beachten.

Hinweis: Wurde beim Prüfen der Düse ein zu hoher oder zu niedriger Abspritzdruck festgestellt, ist eine entsprechende Unterlegscheibe (6) einzubauen.

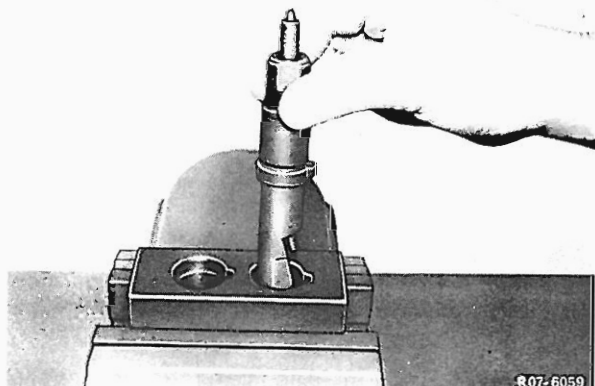
Bei zu hohem Druck ist die Unterlegscheibe durch eine schwächere, bei zu niedrigem Druck durch eine stärkere Scheibe zu ersetzen.

- | | |
|-----------------------------------|-------------------|
| 1 Druckmutter | 4 Druckbolzen |
| 2 Düsenkörper | 5 Druckfeder |
| 3 Zwischenscheibe mit Fixierstift | 6 Unterlegscheibe |
| | 7 Düsenkörper |



R 01-6017

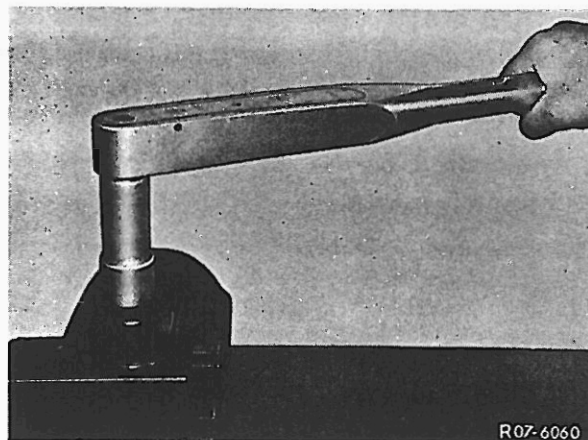
6 Düsenhalter in Sonderwerkzeug einsetzen.



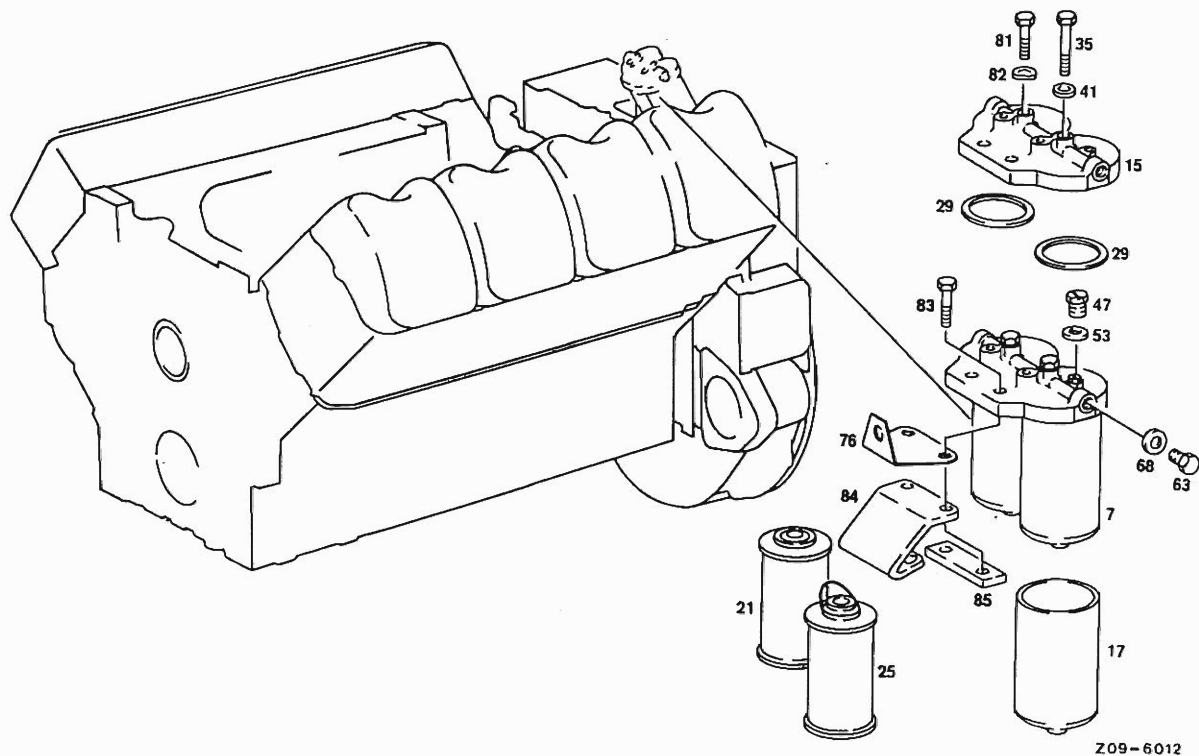
Aufnahme 403 589 00 31 00

7 Druckmutter mit Spezi­alschlüssel auf 70 Nm anziehen.

Spezi­alschlüssel 403 589 00 13 00

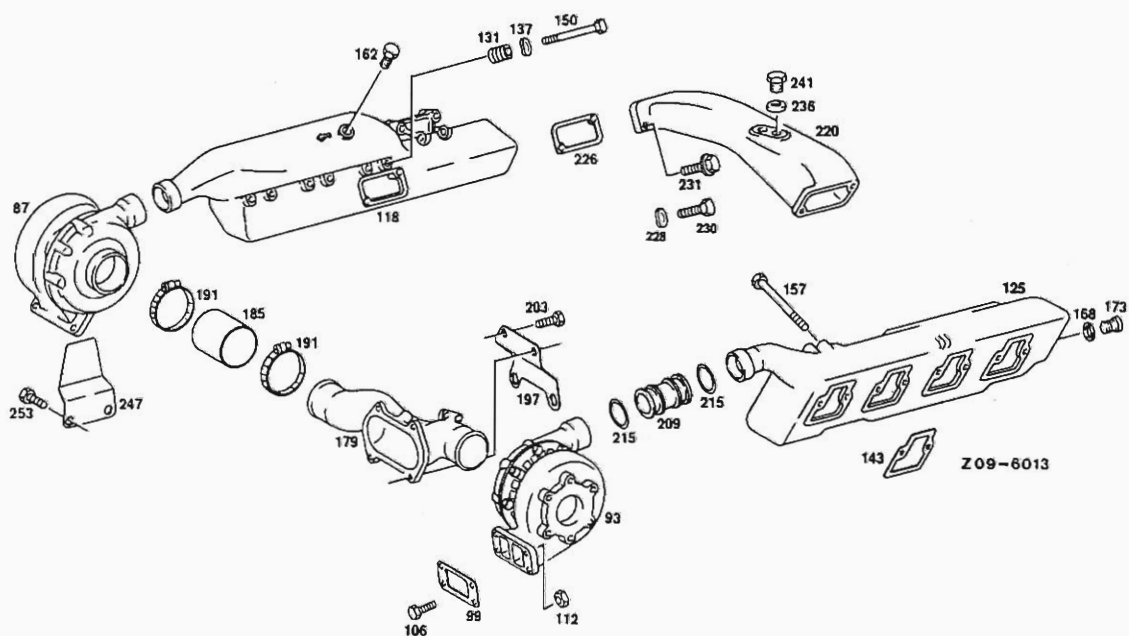


R07-6060



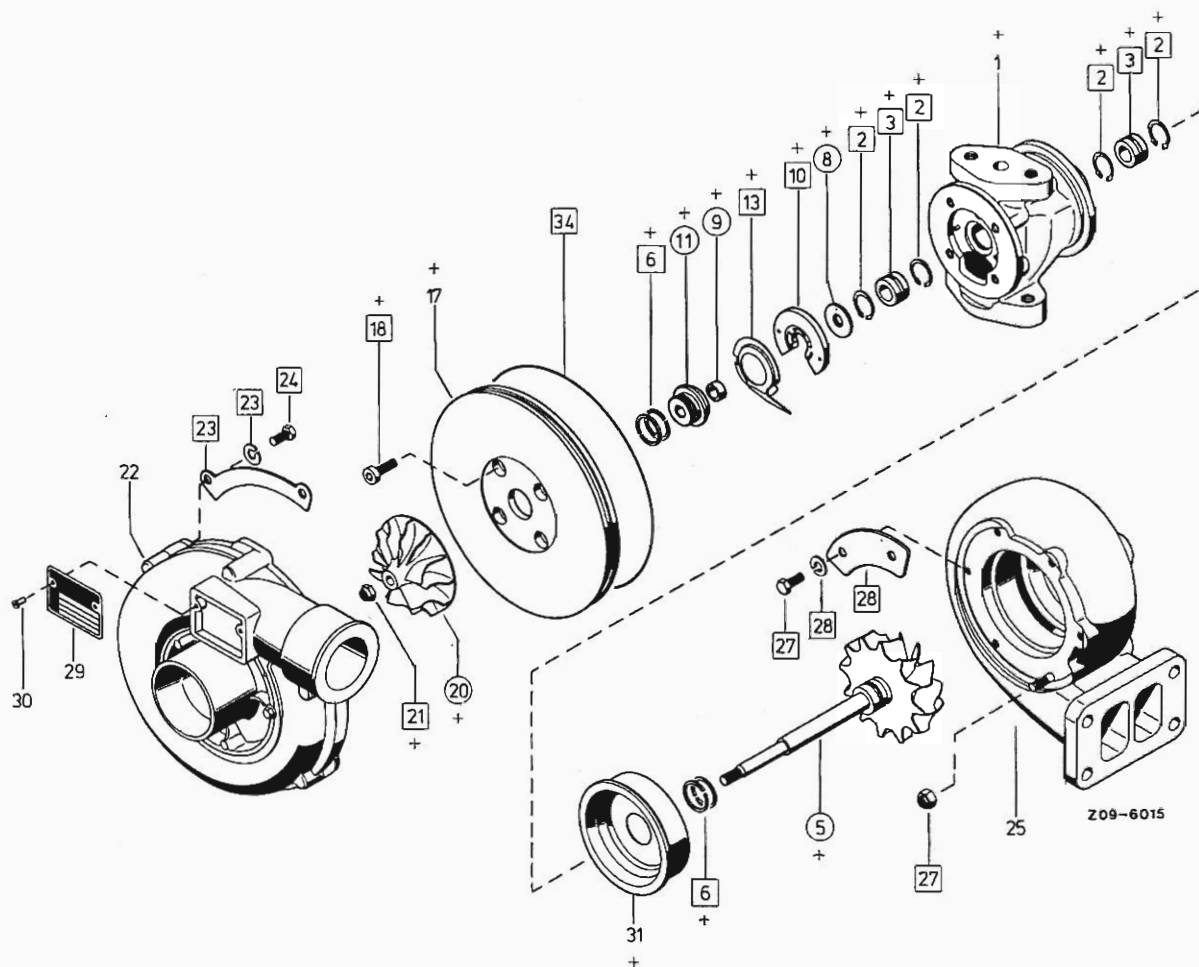
Kraftstoffanlage

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 7 Kraftstoff-Filter | 47 Schraube |
| 15 Deckel | 53 Dichtring |
| 21 Filtereinsatz | 63 Verschlussschraube |
| 25 Filtereinsatz | 68 Dichtring |
| 29 Dichtring | 76 Halter |
| 35 Schraube | 81 Schraube |
| 41 Dichtring | |



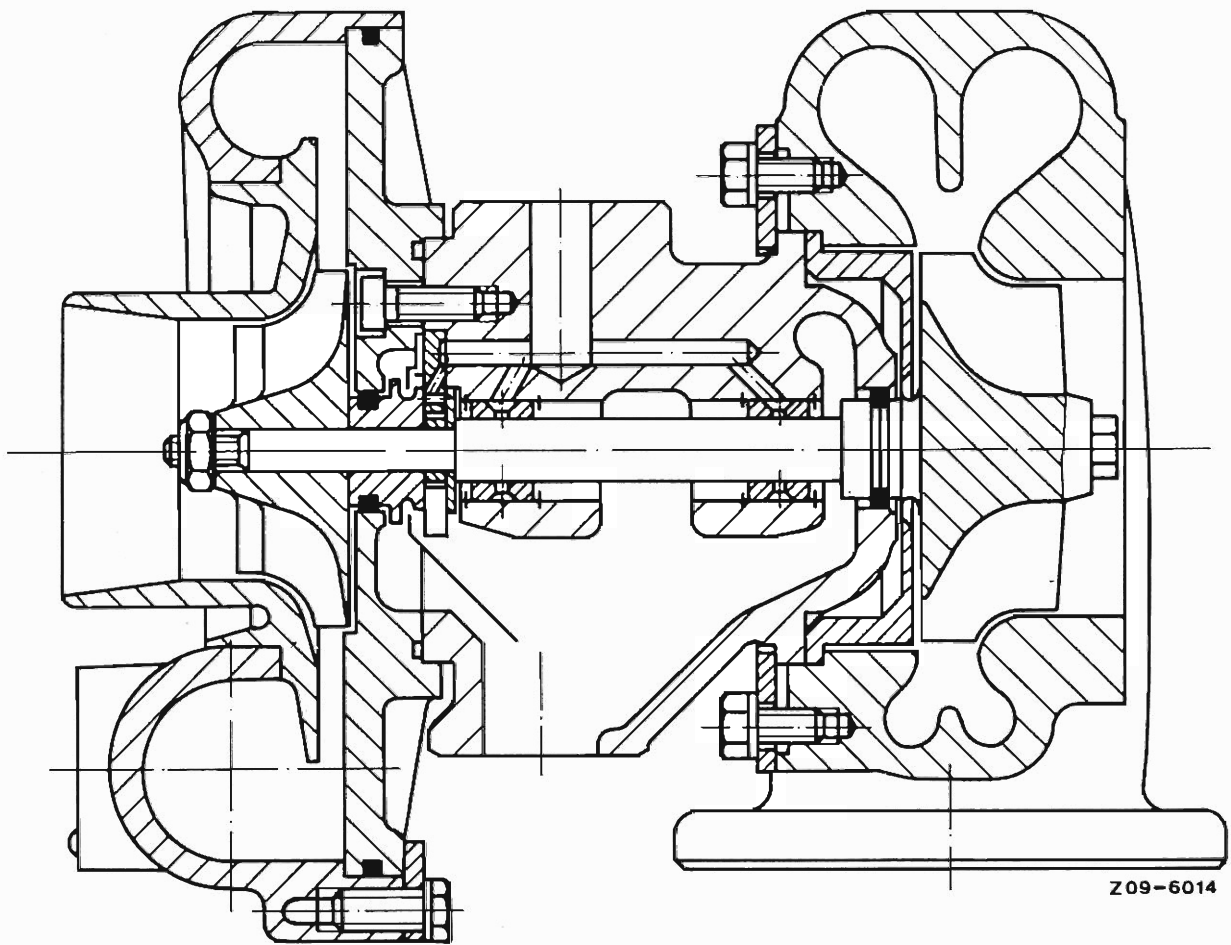
Turbolader

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 87 Turbolader | 179 Luftsaugrohr |
| 93 Turbolader | 185 Muffe |
| 99 Dichtbeilage | 191 Schelle |
| 106 Schraube | 197 Halter |
| 112 Mutter | 203 Schraube |
| 118 Luftsaugrohr | 209 Zwischenstück |
| 125 Luftsaugrohr | 215 Dichtring |
| 131 Gewindeeinsatz | 220 Luftsaugrohr |
| 137 Federscheibe | 226 Dichtbeilage |
| 143 Dichtbeilage | 231 Schraube |
| 150 Schraube | 236 Dichtring |
| 157 Schraube | 241 Verschlussschraube |
| 162 Verschlussschraube | 247 Abschirmblech |
| 168 Dichtring | 253 Schraube |
| 173 Verschlussschraube | |



Turbolader

- | | | | |
|----|------------------------------|----|----------------------------|
| 1 | Lagergehäuse | 24 | Sechskantschraube |
| 2 | Sicherungsring | 25 | Turbinengehäuse |
| 3 | Lagerbuchse | 27 | Sechskantschraube |
| 5 | Läufer | | Sechskantmutter |
| 6 | Kolbenringe | 28 | Spannsegment-Turbinenseite |
| 8 | Lagerbund | | Federring |
| 9 | Buchse | 29 | Typenschild |
| 10 | Axiallagerscheibe | 30 | Blindniet |
| 11 | Dichtungsbuchse | 31 | Hitzeschild |
| 13 | Ölabweiser | 34 | O-Ring |
| 17 | Rückwand | | |
| 18 | Zylinderschraube | | |
| 20 | Verdichterrad | | |
| 21 | Wellenmutter | | |
| 22 | Verdichtergehäuse | | |
| 23 | Spannsegment-Verdichterseite | | |
| | Federring | | |
-
- | | |
|---|-------------------------|
| □ | Ersatzteilsatz |
| + | Zusammenbau Rumpfgruppe |
| o | Laufzeug |



Turbolader

09 – 008 Turbolader (Fehlersuche)

Störung	Ursache	Abhilfe
Abgastrübung und Leistungsabfall	Luftfilter stark verschmutzt	Luftfiltereinsatz reinigen bzw. erneuern.
	Turbinen- bzw. Verdichterrad läuft am Gehäuse an	Turbolader instandsetzen bzw. erneuern.
	Fremdkörper im Abgasquerschnitt	Fremdkörper entfernen.
	Verschmutzter Verdichter	Verdichter von Schmutz und Ablagerungen reinigen.
	Undichtheit zwischen Auspuffkrümmer und Abgas-turbolader	Turbolader zum Auspuffkrümmer neu abdichten.
	Klappe der Motorbremse bleibt hängen	Motorbremsklappe und Einstellung überprüfen, eventuell korrigieren.
	Ladeluftleitung deformiert	Ladeluftleitung erneuern.
	Luftmangel	Flansch und Schlauchverbindungen zwischen Turbolader und Ladeluftrohr auf Undichtheit überprüfen, gegebenenfalls abdichten.
	Abgasleitung hinter dem Turbolader oder Schalldämpfer verschmutzt oder beschädigt.	Abgasleitung überprüfen, Schalldämpfer reinigen bzw. instandsetzen oder erneuern.
	Ölabscheider beschädigt oder verunreinigt.	Ölabscheider erneuern.
Ölstand im Turbolader steigt an, Öl tritt über die Abdichtung an der Turbinen- und Verdichterseite aus	Der verminderte Leitungsquerschnitt durch Verkokung führt zur Erhöhung des Strömungswiderstands in der Ölrücklaufleitung	Ölrücklaufleitung reinigen oder erneuern .
Ölzufuhr am Turbolader undicht	Dichtung defekt	Dichtung am Ölschluß erneuern.
Pfeifgeräusche im Bereich des Turboladers	Undichtheiten an:	Defekte Dichtungen erneuern.
	Flanschverbindungen oder Dichtungen der Luft- und Abgasleitung oder Ansaugleitungen	Flansch- und Anschlußverbindungen auf Verzug bzw. festen Sitz prüfen.
	Flanschabdichtungen (Formungenauigkeit)	Kontrolle, ob Dichtungen in die Rohrquerschnitte hineinragen. Falls dies der Fall ist, Dichtung erneuern.

Störung	Ursache	Abhilfe
Pfeifgeräusche im Bereich des Turboladers	Schlauch- oder Steckverbindungen	Anschlüsse auf einwandfreien Zustand und festen Sitz prüfen.
	Streifen des Läufers durch zu großes Lagerspiel	Leitungen abnehmen und Gehäuse auf der Turbinen- und Verdichterseite auf Streifspuren kontrollieren. Sind Spuren vorhanden, Turbolader tauschen.
Öldruckmangel	Druckölleitung zum Turbolader beschädigt	Druckölleitung erneuern.
Ölverschmutzung	Ölfilter verschmutzt, falsches Ölfilter eingebaut.	Ölfilter erneuern. Ölfilter nach gültigen Ersatzteil-Unterlagen einbauen. Hinweis: Genaue Diagnose für die Ölverschmutzung festlegen und beheben. Der Turbolader erfordert aufgrund hoher Drehzahl reines Öl. Prüfen, ob richtige Ölsorte eingefüllt ist (siehe Ölanhänger oder Eintrag im Wartungsheft) Ölsorte nach Betriebsstoff-Vorschriften, Blatt 220 einfüllen.

Überprüfung des Turboladers im Fahrzeug

Ansaugleitung am Ladereintritt und Abgasleitung am Turbinengehäuse abschrauben. Läufer an Verdichterradmutter bzw. am Turbinenrad drehen, auf leichtgängigen- und gleichmäßigen Lauf prüfen. Dazu mehrmals hin- und herdrehen, bis der Läufer frei von Ölkohleablagerung ist. Der Läufer ist kreiselstabilisiert. Er wird in der Lagerung mit relativ großem Spiel geführt.

Zur Axialspiel-Prüfung den Läufer in Längsrichtung bewegen und prüfen, ob ein Anlaufen des Turbinen- oder Verdichterrades spürbar ist. Wird kein Anlaufen beidseitig spürbar, ist das Axialspiel in Ordnung.

Zur Radialspielprüfung den Läufer in Radialrichtung auslenken und drehen. Wird kein Streifen oder Anlaufen festgestellt, ist das Radialspiel in Ordnung.

Beim Anlaufen oder Streifen des Turbinen- oder Verdichterrades, den Turbolader ausbauen, instandsetzen oder tauschen.

Ölundichtheiten am Turbolader

An allen von uns verwendeten Turboladerbauarten wird das ölführende Lagergehäuse mit Kolbenringen gegen das luft- bzw. abgasführende Spiralgehäuse abgedichtet. Die Funktion dieser Abdichtung beruht auf dem im Verdichtergehäuse herrschenden Überdruck. Bei erhöhter Leerlaufdrehzahl und im Schubbetrieb kann jedoch Unterdruck auftreten, der Ölaustritt begünstigt und die Ladeluftwege geringfügig mit Öl benetzt.

Normale Öldunstentwicklung im Luftansaugsystem schadet dem Motor nicht. Eine gewisse Ölmenge ist zum Schmieren der Einlaßventile erforderlich. Weisen die reinluftseitigen Ladeluftwege geringe Spuren von Öl auf, **besteht kein Grund, den Abgasturbolader auszubauen.**

Vollständig trockene Luftansaugkanäle gibt es nicht, da als Folge von Öldämpfen der Kurbelgehäuseentlüftung in den Ladeluftwegen ein leichter Ölniederschlag vorhanden ist. Eine weitere Ursache für Ölundichtheiten kann eine beschädigte (deformierte) oder verunreinigte Ölrücklaufleitung sein. Der dadurch verminderte Leitungsquerschnitt kann zur Erhöhung des Strömungswiderstandes in der Ölrücklaufleitung führen. Dabei steigt der Ölstand im Turbolader an und das Öl kann über die Abdichtung an der Turbinen- und Verdichtungsseite austreten. In diesem Fall Ölrücklaufleitung reinigen bzw. erneuern.

Montage eines Tausch-Turboladers

Vor Anbau des Turboladers müssen die Ansaugleitung und der Flanschkrümmer vor dem Verdichter, der Abgaskrümmer und die Abgasleitung sowie die Ölzulauf- und Ölrücklaufleitung sehr sorgfältig auf Fremdkörper, Verunreinigungen und Beschädigungen überprüft werden. Die Verschlußkappen an den Öffnungen des Laders dürfen erst kurz vor dem Einbau entfernt werden. Vor Anschluß der Ölzulaufleitung ist das Lagergehäuse durch die Öleintrittsbohrung mit sauberem Motorenöl zu füllen. Dabei die rotierenden Teile von Hand drehen, damit die Lager einen Ölfilm erhalten.

Hinweis: Nach längerer Stilllegung des Motors und nach jedem Öl- und Filterwechsel zur Vermeidung von vorzeitigem Lager-Verschleiß wegen Ölmangel vor dem Start Motor solange mit dem Starter durchdrehen, bis der Öldruckmesser Druck anzeigt. Dabei muß die Motorbremse eingeschaltet sein bzw. der Stoppzug auf „Abstellen“ stehen, da sonst der Motor anspringt.

Der Starter darf maximal 20 Sekunden betätigt werden, da er sonst zu stark erwärmt wird und dies zum Schaden führen kann. Sofern dann noch kein Öldruck angezeigt wird, ist der Startvorgang zu unterbrechen und nach jeweils ca. einer Minute zu wiederholen.

Hinweise für den Fahrbetrieb

Um Schäden am Turbolader durch falsches Starten und Abstellen des Motors zu vermeiden ist folgendes zu beachten:

Nach dem Starten Motor **nicht sofort** hochdrehen, sondern im Leerlauf laufenlassen, bis ein konstanter Öldruck angezeigt wird. Danach kann die Drehzahl und die Belastung erhöht werden.

Motor nicht aus hoher Drehzahl abstellen, sondern kurze Zeit mit Leerlaufdrehzahl laufenlassen, um die Abgastemperatur abzusinken. Damit wird ein Aufheizen nach dem Abstellen vermieden.

09-106 Kraftstofffilter erneuern

Anziehdrehmomente in Nm

Filtertopf an Deckel	20
Entlüftungsschraube Kraftstofffilter	15

Kraftstofffilter erneuern

1 Filtertopf für Vor- bzw. Feinfilter abschrauben und abnehmen.

2 Filtereinsatz herausnehmen und Filtertopf auswaschen.

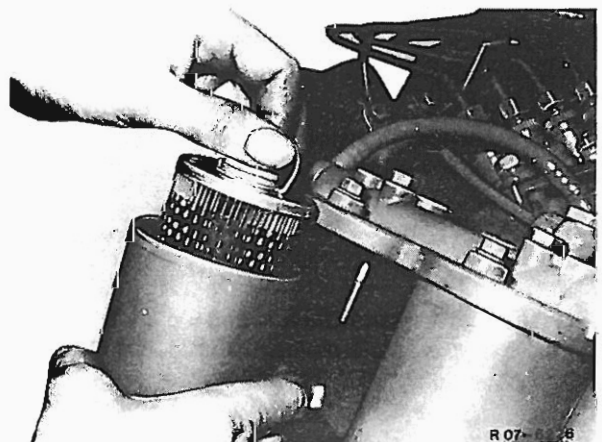


3 Dichtring aus dem Filtergehäuse ausbauen und neuen Dichtring in das Filtergehäuse einsetzen.



4 Filtertopf mit neuem Filtereinsatz an das Filtergehäuse ansetzen und mit 20 Nm anziehen.

5 Kraftstoffanlage entlüften.



09-500 Turbolader aus- und einbauen

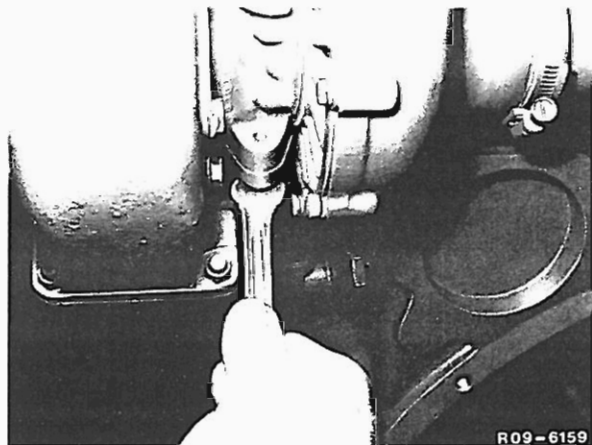
Anziehdrehmomente in Nm

Turbolader an Auspuffkrümmer

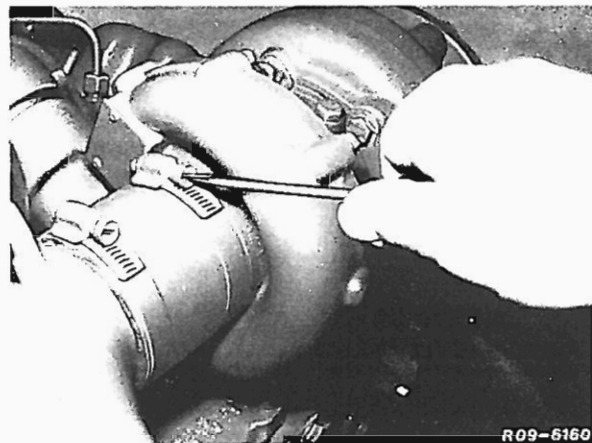
50

Ausbauen

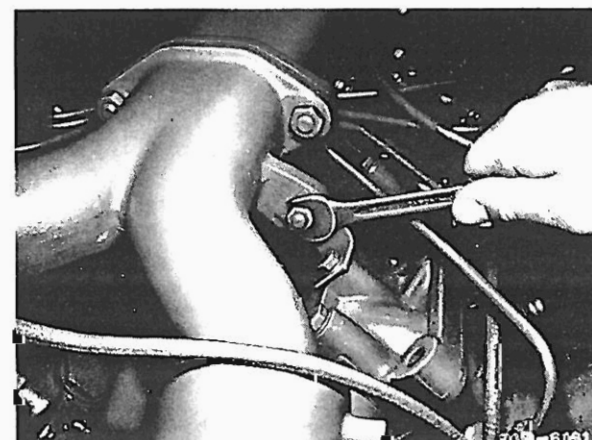
- 1 Auspuffrohr am Flanschkrümmer zum Turbolader abbauen.
- 2 Luftleitung am Motorbremszylinder abschrauben.
- 3 Ölzulauf- und Ölrücklaufleitung am Turbolader abschrauben.



- 4 Schlauchbinder für Luftansaugschlauch lösen.



- 5 Ladeluftrohr zwischen Turbolader und Ladeluftkühler ausbauen.
- 6 Turbolader am Auspuffkrümmer abschrauben und abnehmen.

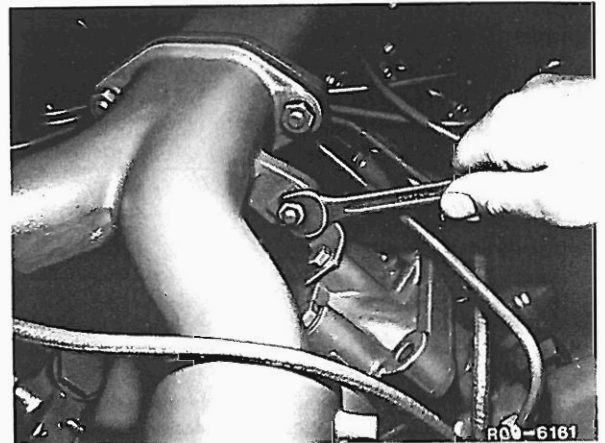


Einbauen

Hinweis: Vor Anbau des Turboladers müssen die Ansaugleitung und der Flanschkrümmer vor dem Verdichter, der Abgaskrümmer und die Abgasleitung sowie die Ölzulauf- und Ölrücklaufleitung sehr sorgfältig auf Fremdkörper, Verunreinigungen und Beschädigungen überprüft werden. Die Verschlußkappen an den Öffnungen des Laders dürfen erst kurz vor dem Einbau entfernt werden. Vor Anschluß der Ölzulaufleitung ist das Lagergehäuse durch die Öleintrittsbohrung mit sauberem Motorenöl zu füllen. Dabei die rotierenden Teile von Hand drehen, damit die Lager einen Ölfilm erhalten.

1 Turbolader mit neuer Dichtung am Auspuffkrümmer mit 50 Nm montieren.

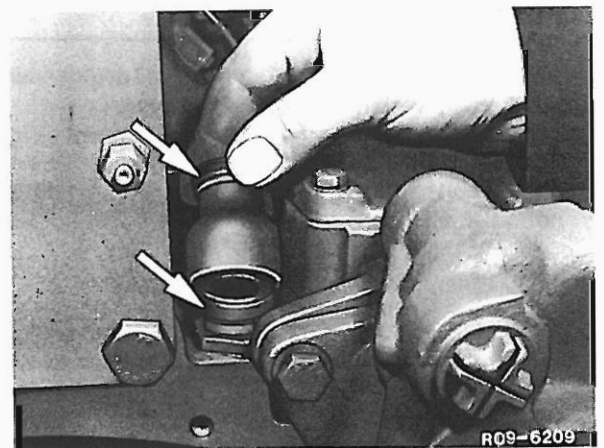
2 Ladeluftrohr zwischen Turbolader und Ladeluftkühler einbauen und befestigen.



3 Öldruck- und Ölrücklaufleitung am Turbolader anschließen.

Hinweis 423 LA: Der Ölrücklauf rechts wird direkt über einen Rohrstutzen in das Steuergehäuse geführt.

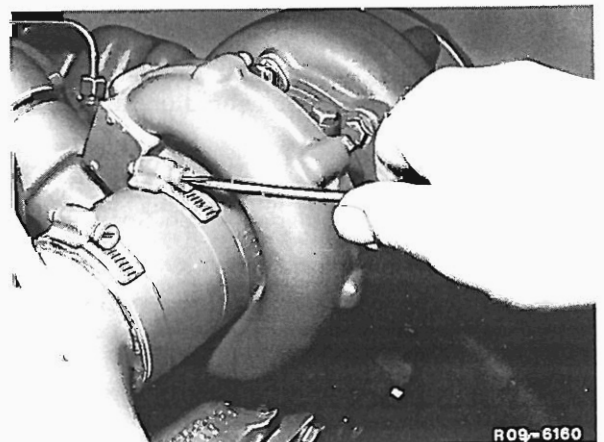
Abdichtringe (Pfeile) beachten.



4 Schlauchbinder für Luftansaugschlauch montieren.

5 Luftleitung am Motorbremszylinder montieren.

6 Auspuffrohr mit Dichtung am Flanschkrümmer befestigen.



09-525 Turbolader prüfen

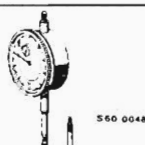
Turbolader ausgebaut

Daten

Zul. Axialspiel bis max.	0,16 mm
Zul. Radialspiel bis max.	0,45 mm
max. Drehzahl der Lader 1/min	ca. 105 000

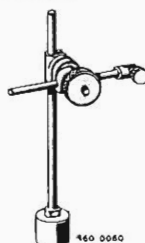
Sonderwerkzeuge

Meßuhr



001 589 53 21 00

Meßuhrhalter



363 589 02 21 00

Axialspiel messen

- 1 Lader in Schraubstock spannen (Turbineseite nach oben). Weiche Backen verwenden.
- 2 Meßuhr in Meßuhrhalter einsetzen.
- 3 Meßspitze der Meßuhr auf Wellenende-Turbinenrad aufsetzen.
- 4 Läuferwelle nach unten drücken und Meßuhr auf „0“ einstellen.
- 5 Läuferwelle gegen die Meßuhr drücken und Spiel ablesen. Zulässiges Spiel max. 0,16 mm.

Meßuhr 001 589 53 21 00

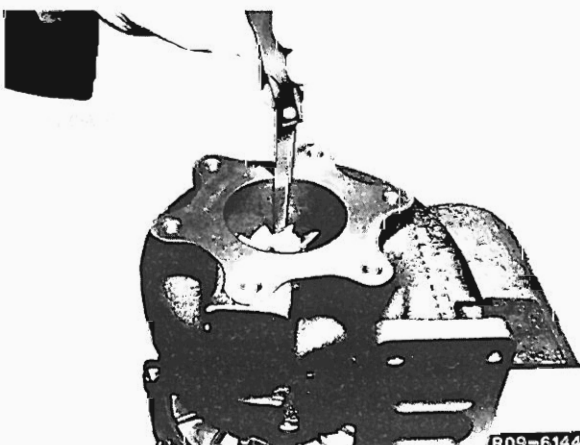
Meßuhrhalter 363 589 02 21 00

Radialspiel messen

Hinweis: Das Radialspiel wird nur turbinenseitig ermittelt.

- 1 Turbinenrad zur Seite drücken, mit Fühlerlehre den Spalt zwischen Turbinenrad und Gehäuse ermitteln und notieren.
- 2 Turbinenrad in entgegengesetzte Richtung drücken und mit Fühlerlehre den Spalt ermitteln und notieren.
- 3 Die Differenz der beiden erhaltenen Werte ergibt das Radialspiel. Zulässiges Spiel max. 0,45 mm.

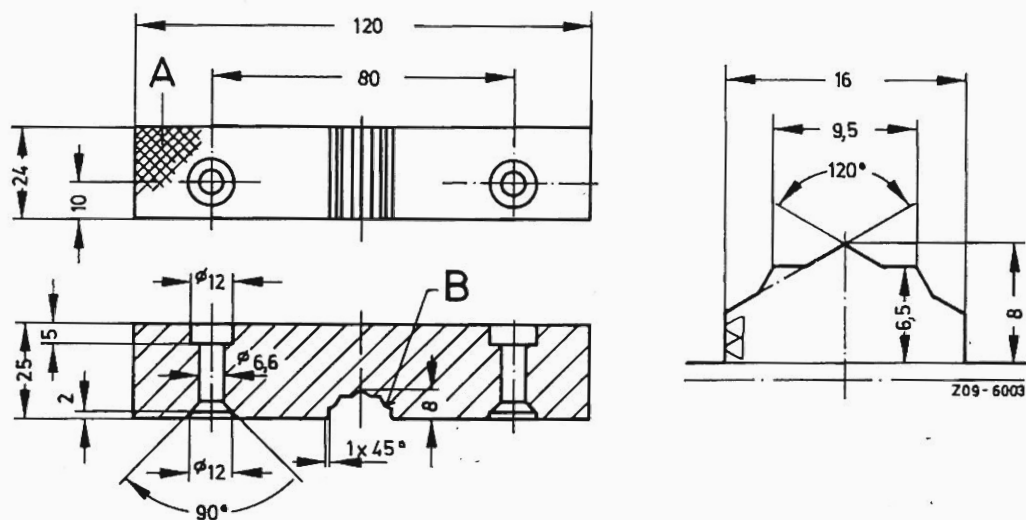
Hinweis: Messung an mindestens 2 verschiedenen Stellen durchführen.



09-530 Turbolader zerlegen und zusammenbauen

Turbolader ausgebaut

Hilfsmittel zum Selbstanfertigen



Spannbacken

A Kordelung

B in vorhandenem Läufer eingepaßt

Werkstatteinrichtung

Heiluftgeble „Leister Gibli 2“

Lieferant:
Firma
Karl Leister
CH 6056 Kgiswil

Einsatz

Bestell-Nr.
1/991-6

Lieferant
Firma
Hazet
5630 Remscheid

Anziehdrehmomente in Nm

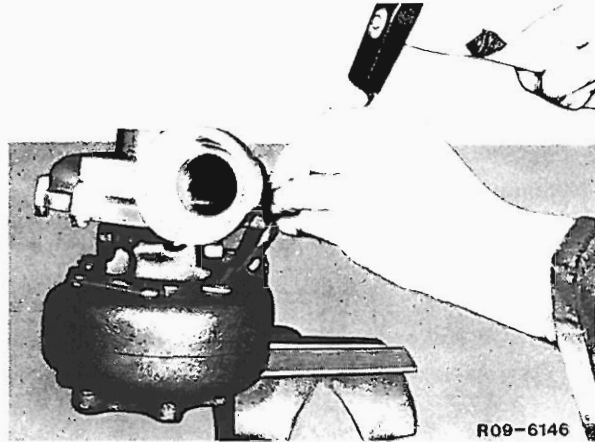
Wellenmutter	12
Verdichterrückwand an Lagergehäuse	8
Verdichtergehäuse	7
Turbinengehäuse	20

Zerlegen

Hinweis: Die Spannbacken sind selbst anzufertigen (siehe Zeichnung Seite 09 – 530/1).

1 Stellung vom Turbinengehäuse zum Lagergehäuse markieren.

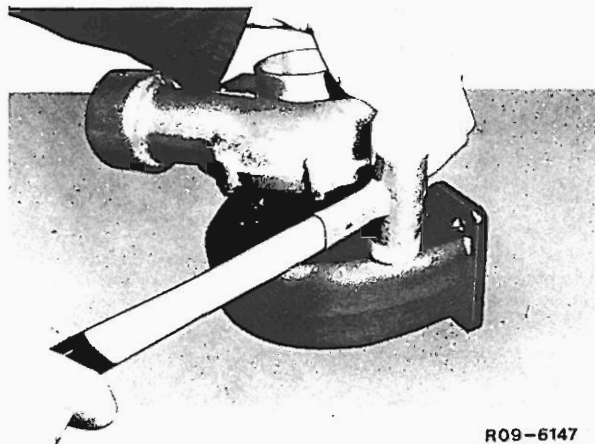
2 Sicherungsbleche an den Spannsegmenten vom Turbinengehäuse entsichern.



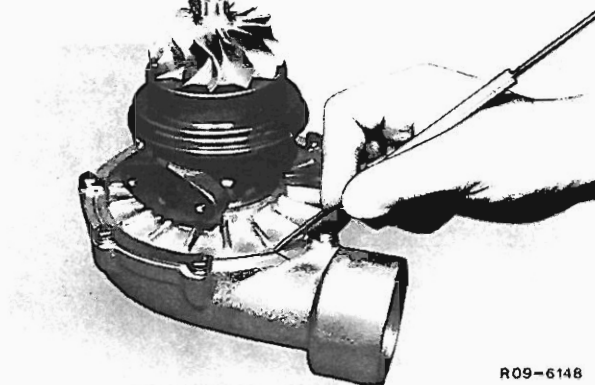
3 Befestigungsschrauben vom Turbinengehäuse lösen und mit Spannsegmenten und Sicherungsblechen abnehmen.

4 Turbinengehäuse mit einem Weichhammer vom Lagergehäuse herunterschlagen.

Hinweis: Darauf achten, daß beim Lösen des Turbinengehäuses die Schaufeln der Laderwelle nicht beschädigt werden.



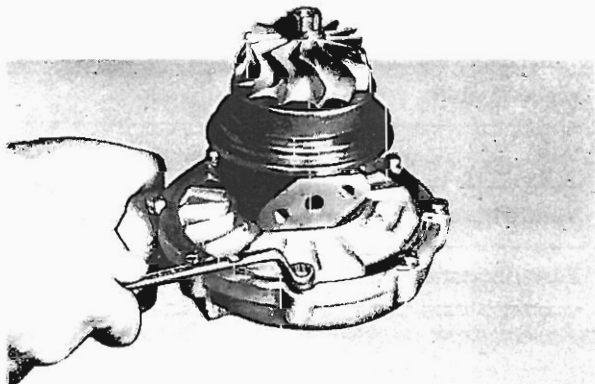
5 Lagergehäuse zur Verdichterrückwand und Verdichterrückwand zum Verdichtergehäuse zeichnen.



6 Verdichtergehäuse von der Verdichterrückwand abschrauben.

7 Verdichtergehäuse durch leichte Hammerschläge mit einem Weichhammer von dem Lagergehäuse lösen und abnehmen.

Hinweis: Darauf achten, daß beim Lösen des Verdichtergehäuses die Schaufeln des Verdichterrades durch Verkanten nicht beschädigt werden.



8 Läufer an der Nabe einspannen und Wellenmutter abschrauben.

Hinweis: Beim Lösen der Wellenmutter ist darauf zu achten, daß der Läufer durch Verkanten nicht beschädigt wird. Zum Lösen der Wellenmutter immer ein T-Steckschlüssel verwenden, damit keine Biegemomente auf den Läufer einwirken.



R09-6011

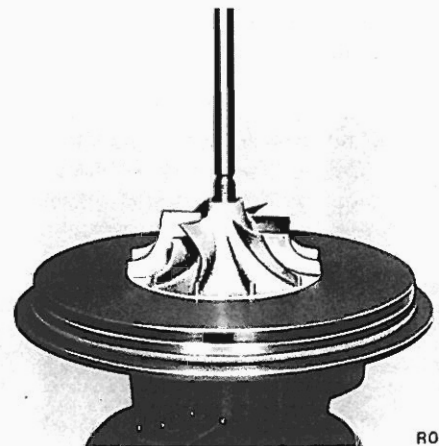
9 Verdichterrad mit Heißluftgebläse anwärmen.



R09-6120

10 Läuferwelle aus dem Verdichterrad herauspressen.

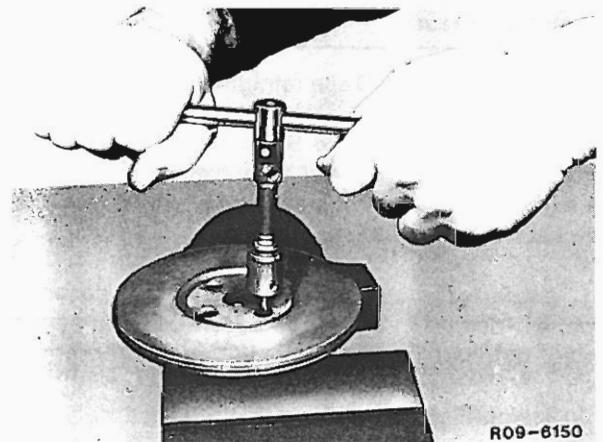
Hinweis: Hitzeschild zentrieren, um Beschädigungen an Kolbenringen und Hitzeschild zu vermeiden.



R09-6121

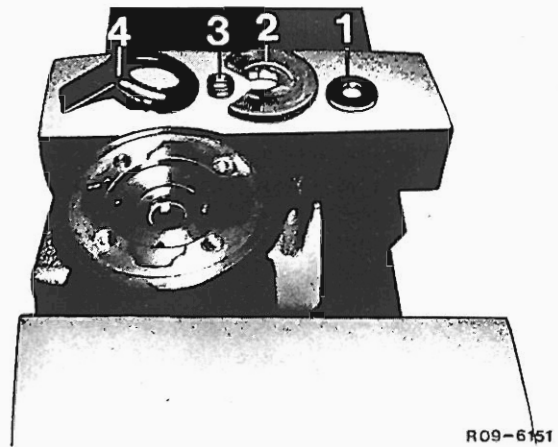
11 Verdichterrückwand abschrauben und mit Dichtbuchse und O-Ring abnehmen.

12 Lagergehäuse und Hitzeschild von der Läuferwelle abnehmen.

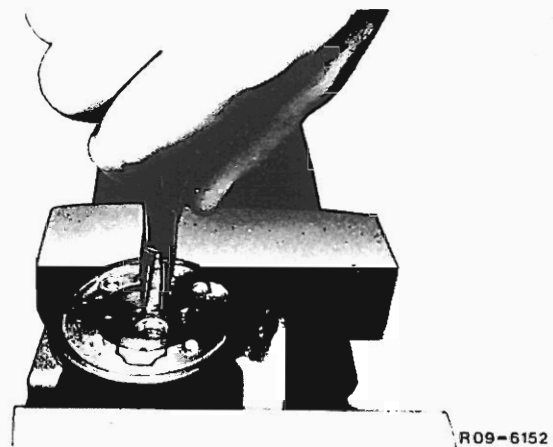


R09-6150

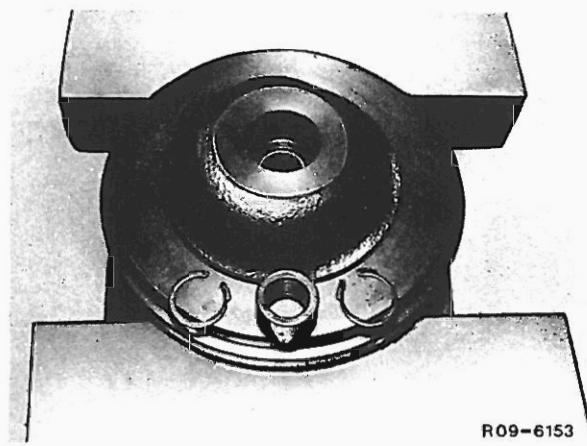
13 Ölabweiser (4), Buchse (3), Axiallagerscheibe (2) und Lagerbund (1) abnehmen.



14 Verdichterseitige Lagerbuchse aus dem Lagergehäuse ausbauen.



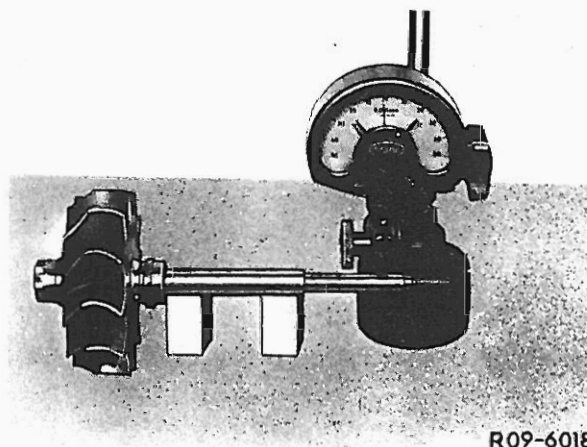
15 Turbinenseitige Lagerbuchse aus dem Lagergehäuse ausbauen.



Zusammenbauen

Hinweis: Sämtliche Teile reinigen und auf Beschädigungen überprüfen. Gehäuse und Laufräder auf Risse, Fremdkörper und Streifspuren prüfen. Kolbenringabdichtungen auf Verschleiß kontrollieren. Laufräder auf verbogene und abgebrochene Schaufeln untersuchen.

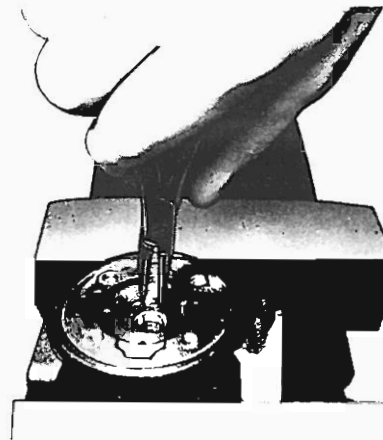
1 Lauferwelle auf Rundlauf prüfen. Lauferwelle auf 2 Prismen in Höhe der Lagerstellen auflegen und Rundlauf 20 mm vom Lauferende entfernt mit einer Meßuhr prüfen.
Zulässiger Schlag 0,007 mm.



2 Sicherungsring in das Lagergehäuse einsetzen, turbinenseitige Lagerbuchse einölen, einsetzen und 2. Sicherungsring montieren.

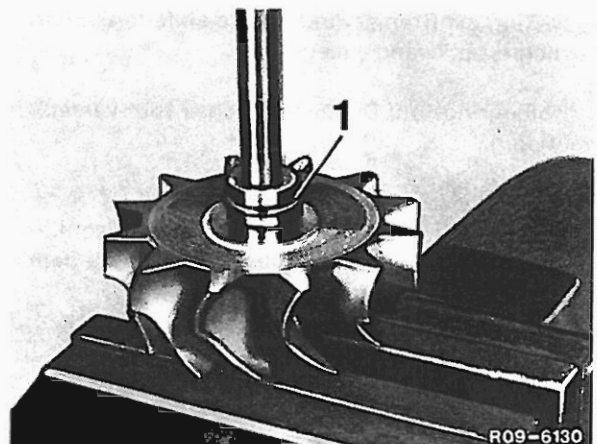
Hinweis: Die Sicherungsringe sind so einzusetzen, daß die abgerundete Seite zum Lager steht.

3 Lagergehäuse umdrehen und verdichterseitige Lagerbuchse mit Sicherungsringen einbauen.



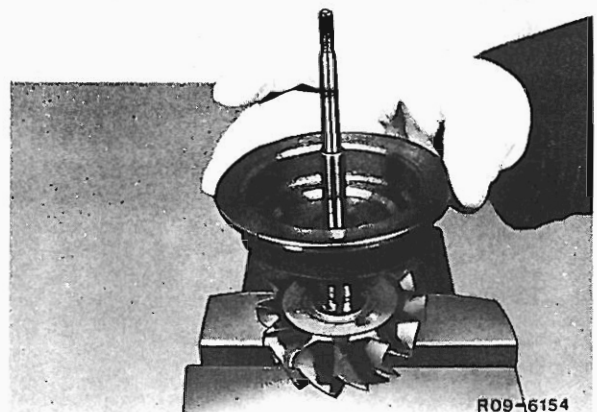
R09-6152

4 Kolbenringe 180° versetzt auf die Läuferwelle montieren und zentrieren.



R09-6130

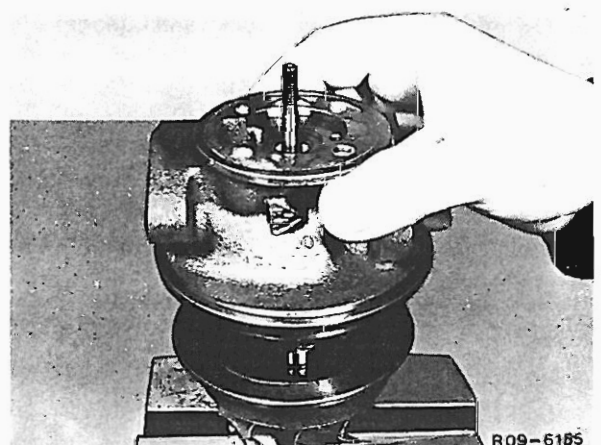
5 Hitzeschild über die Kolbenringe auf die Läuferwelle auflegen.



R09-6154

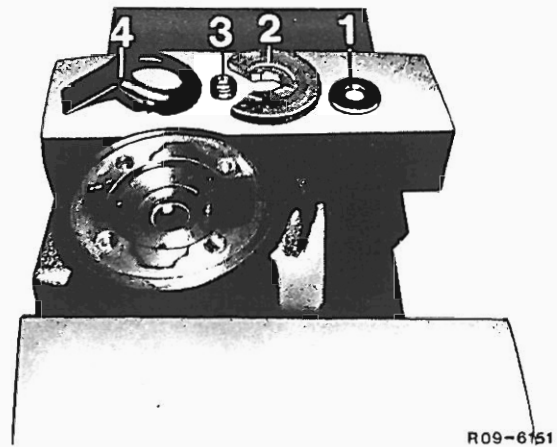
6 Lagergehäuse so über die Kolbenringe auf die Läuferwelle montieren, daß die Flanschflächen für die Ölzu- und Rücklaufleitung 90° zu dem jeweiligen Kolbenringspalt stehen.

Hinweis: Nach dem Aufsetzen des Lagergehäuses muß sich das Hitzeschild noch frei drehen lassen.



R09-6155

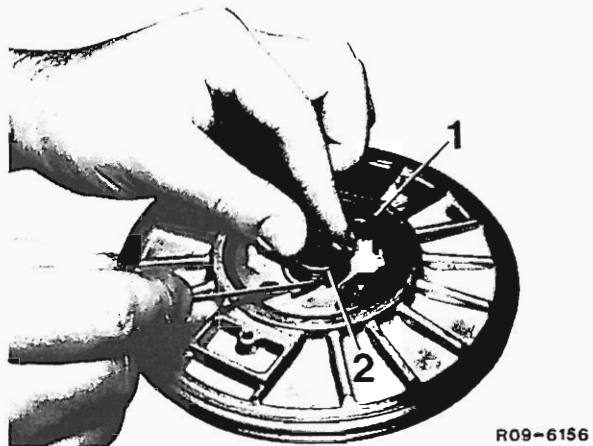
7 Lagerbund (1) und Buchse (3) einlegen. Axiallager (2) Ölnut zum Lagergehäuse so einsetzen, daß die Bohrungen in den Zentrierstiften zum Einsatz kommen. Ölabweiser (4) montieren.



8 O-Ring mit Bremszylinderpaste einfetten und in Verdichterrückwand einlegen.

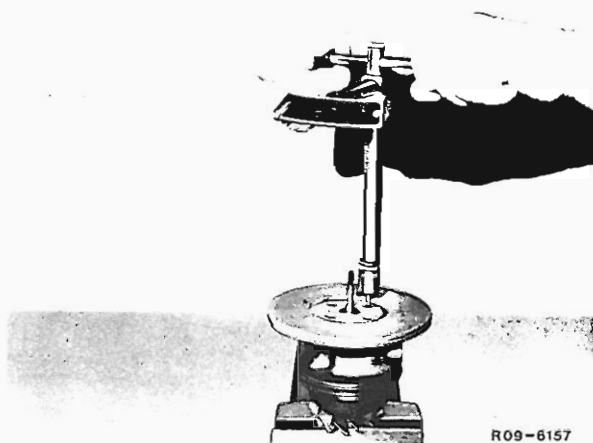
9 Kolbenringe auf Dichtungsbuchse 180° versetzt montieren.

10 Dichtungsbuchsen mit Kolbenringen so in die Verdichterrückwand einsetzen, daß die Flanschflächen für die Ölzu- und Rücklaufleitung 90° zu dem jeweiligen Kolbenringspalt stehen.

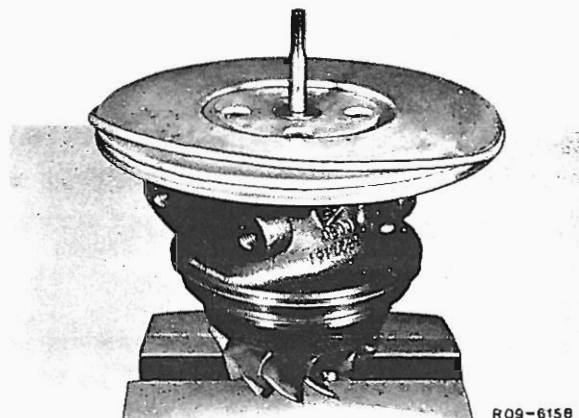


11 Dichtfläche zwischen Lagergehäuse und Verdichterrückwand mit Dichtmasse 001 997 37 20 einstreichen.

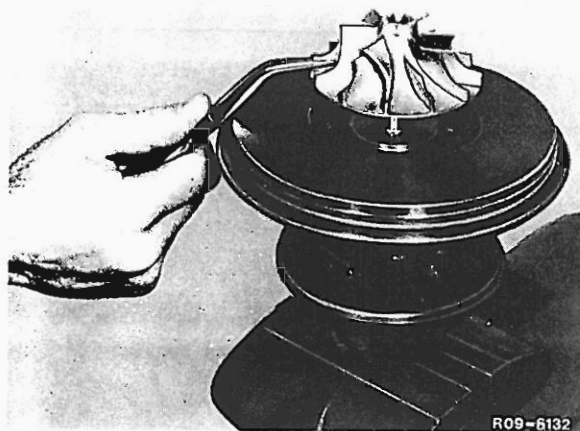
12 Verdichterrückwand auf die Markierung zum Lagergehäuse montieren, Befestigungsschrauben mit Loctite 640 einstreichen, einsetzen und auf 8 Nm anziehen. Dabei den Lagerkörper festhalten.



13 O-Ring auf die Verdichterrückwand auflegen.

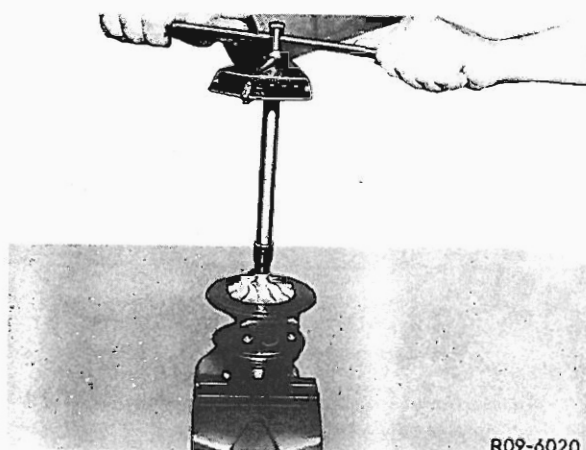


14 Verdichterrad auf einer Heizplatte auf max. 130° C erwärmen und auf die Läuferwelle montieren.

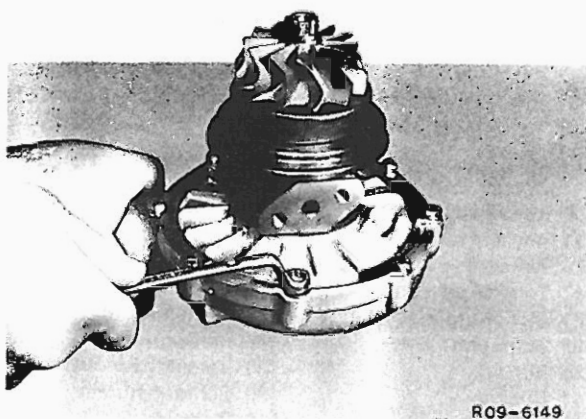


15 Wellenmutter mit Loctite 640 einstreichen, aufsetzen und mit Sonderwerkzeug auf 12 Nm anziehen.

Hinweis: Beim Festziehen der Wellenmutter ist darauf zu achten, daß der Läufer durch Verkanten nicht beschädigt wird.



16 Verdichtergehäuse auf Markierung zur Verdichterrückwand montieren, Spannelemente auflegen und Befestigungsschrauben über Kreuz mit 7 Nm anziehen.

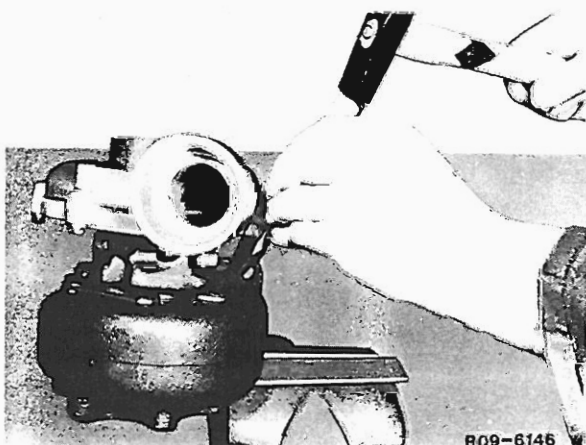


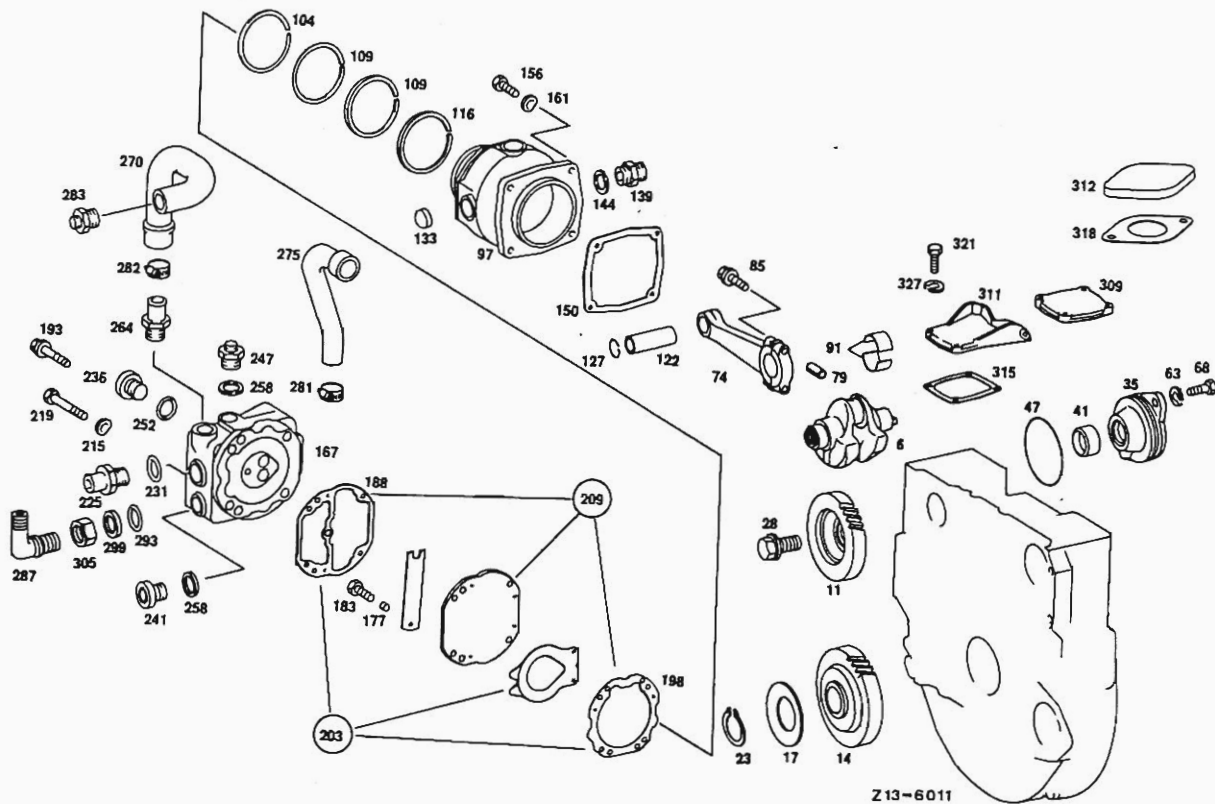
17 Turbinengehäuse auf Markierung zum Lagergehäuse montieren, Spannsegmente und Sicherungsbleche auflegen. Befestigungsschrauben mit Heißschmierpaste einsetzen und über Kreuz mit 20 Nm anziehen.

18 Befestigungsschrauben sichern.

19 Laderwelle auf freien Lauf prüfen.

Hinweis: Vor Inbetriebnahme des Laders ist das Lagergehäuse über die Ölzulaufbohrung mit Motoröl zu versehen.





Luftpresse

6 Kurbelwelle	97 Zylinder-Laufbuchse	183 Schraube	258 Dichtring
11 Antriebsrad	104 Kolbenring	188 Dichtbeilage	264 Schraubstutzen
14 Zahnrad	109 Kolbenring	193 Schraube	270 Schlauch
17 Tellerfeder	116 Kolbenring	198 Dichtbeilage	275 Schlauch
23 Sicherungsring	122 Kolbenbolzen	203 Reparatursatz	281 Schelle
28 Schraube	127 Sprengring	209 Reparatursatz	287 Winkelstück
35 Flansch	133 Verschußdeckel	215 Federscheibe	293 Dichtring
41 Büchse	139 Schraubstutzen	219 Schraube	299 Druckring
47 Dichtring	144 Dichtring	225 Doppelstutzen	305 Hohlschraube
63 Federring	150 Dichtbeilage	231 Dichtring	309 Deckel
68 Schraube	156 Schraube	236 Verschußschraube	311 Deckel
74 Pleuelstange	161 Federscheibe	241 Verschußschraube	315 Dichtbeilage
79 Spannhülse	167 Zylinderkopf	247 Übergangsstutzen	321 Schraube
85 Schraube	177 Abstandring	252 Dichtring	327 Federscheibe
91 Lagerschale			

13-194 Luftpresser zerlegen und zusammenbauen

Daten

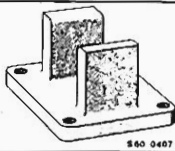
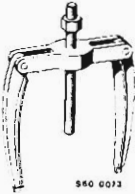
Bohrungsdurchmesser		<u>90,030</u> 90,000
Kolbendurchmesser		<u>89,950</u> 89,910
Kolbenlaufspiel		<u>0,08</u> 0,10
Kolbenrückstand von Oberkante Zylinderlaufbuchse		<u>0,4</u> 1,2
Kolbenbolzen Ø		<u>20,000</u> 19,996
Kolbenbolzenspiel-Pleuelstange		<u>0,020</u> 0,037
Kolbenbolzenspiel-Kolben		<u>0,003</u> 0,012
Kurbelwellenzapfen-Ø		<u>31,975</u> 31,959
Kolbenring-Stoßspiel	Nut I	
	Nut II	<u>0,35</u>
	Nut III	<u>0,55</u>
	Nut IV	<u>0,25</u> 0,40
Kolbenring-Höhenspiel	Nut I	
	Nut II	<u>0,020</u>
	Nut III	<u>0,052</u>
	Nut IV	

Anziehdrehmomente in Nm

Zylinderkopf an Zylinderlaufbuchse	30
Zylinderlaufbuchse an Steuergehäuse	25
Antriebsrad an Kurbelwelle-Luftpresser	360 ¹⁾
Lenkhelfpumpe an Steuergehäuse	60
Pleuelstange an Kurbelwelle-Luftpresser	30
Zwischenplatte an Zylinderkopf	30
Drucklamelle an Zwischenplatte	14
Lagerdeckel an Steuergehäuse	25
Befestigungsflansch für Kugellager an Buchse	50

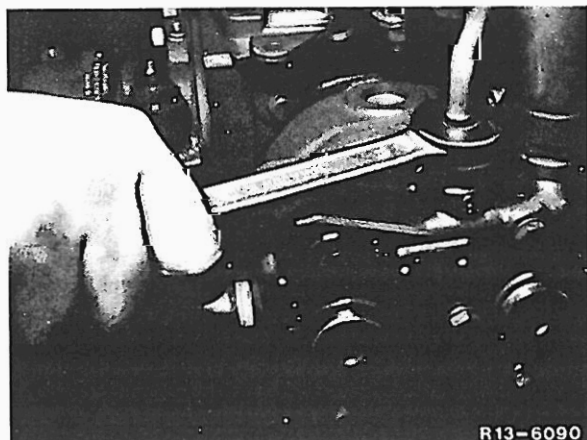
¹⁾ mit Spezialschlüssel 402 589 02 03 00 270 Nm

Sonderwerkzeuge

Blockiervorrichtung		403 589 01 63 00
Innenauszieher		000 589 28 33 00
Dorn		363 589 03 15 00
Dorn		198 589 03 39 00
Spezialringschlüssel		402 589 02 03 00
Spannzange		000 589 20 61 00
Gegenstütze		000 589 34 33 00
Spezialschlüssel für Einspritzleitung		000 589 07 03 00

Zerlegen

- 1 Turbolader rechts und Auspuffkrümmer ausbauen.
- 2 Kühlmittel Vor- und Rücklaufleitung mit Spezialschlüssel abschrauben.

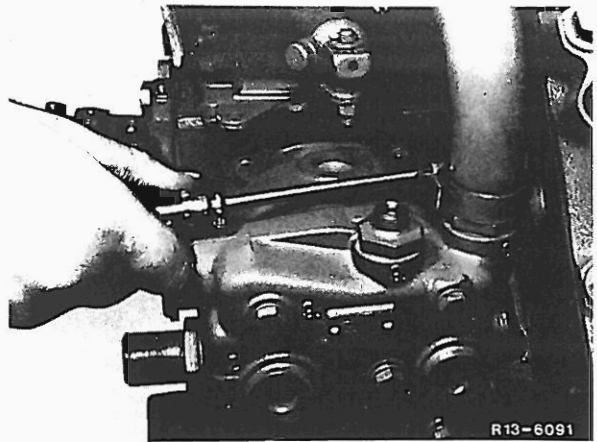


Spezialschlüssel 000 589 07 03 00

R13-6090

3 Druckluftleitung am Zylinderkopf abbauen.

4 Saugleitung am Zylinderkopf abbauen.



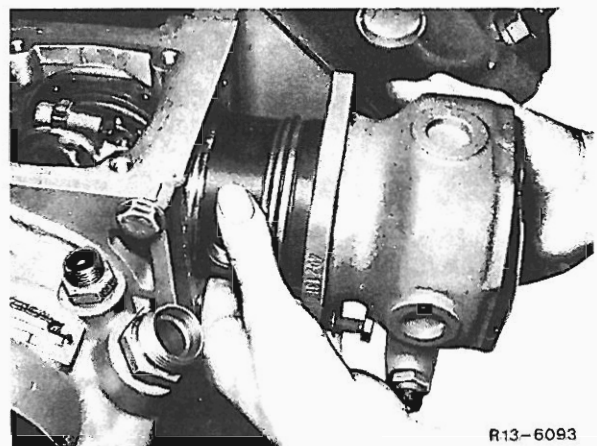
5 Steuergehäusedeckel abbauen.

6 Verschußdeckel auf dem Steuergehäuse abbauen.

7 Luftpresser-Zylinderkopf abschrauben und mit Saugventil abnehmen.



8 Zylinderlaufbuchse vom Steuergehäuse abschrauben und über den Kolben abnehmen.

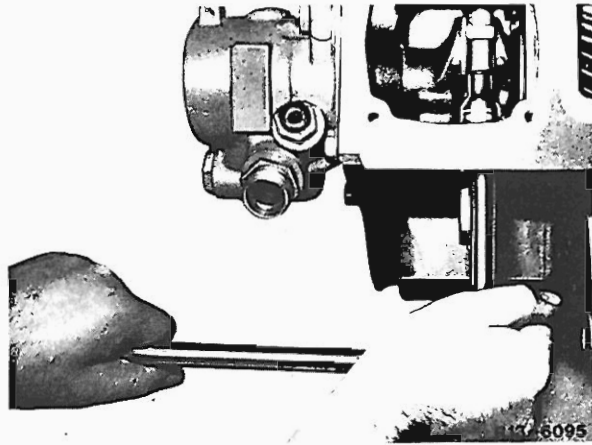


9 Sicherungsring für Kolbenbolzen ausbauen.

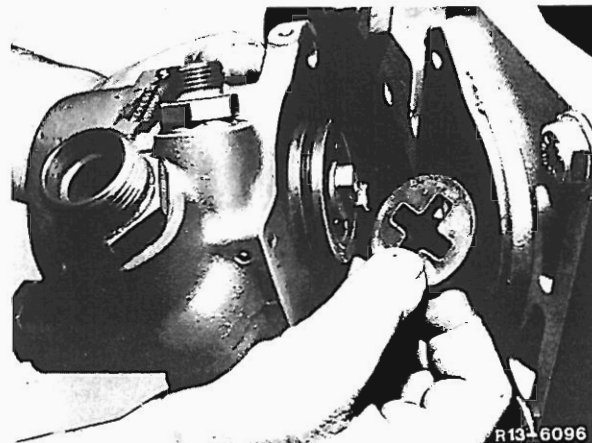
10 Kolbenbolzen herausdrücken und Kolben abnehmen.



11 Pleuelstange ausbauen und mit Lagerdeckel und Lagerschalen abnehmen.



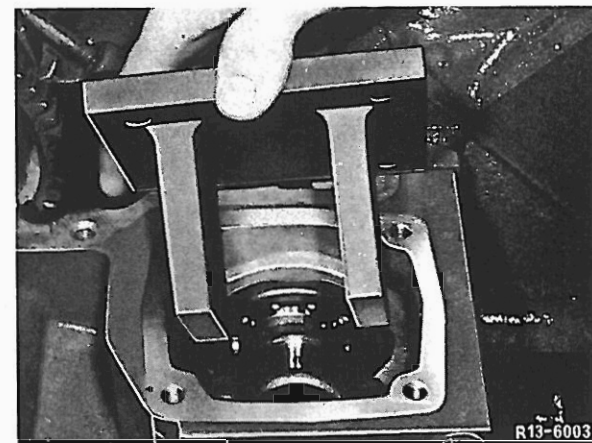
12 Lenkhilfpumpe ausbauen und mit Mitnehmerscheibe abnehmen.



13 Blockiervorrichtung über die Kurbelwelle aufsetzen und festschrauben.

Hinweis: Die Kurbelwelle muß so weit gedreht werden, bis der Hubzapfen nach oben zeigt.

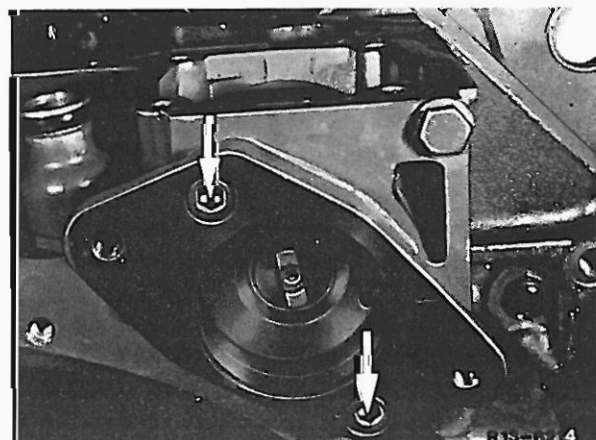
Blockiervorrichtung 403 589 01 63 00



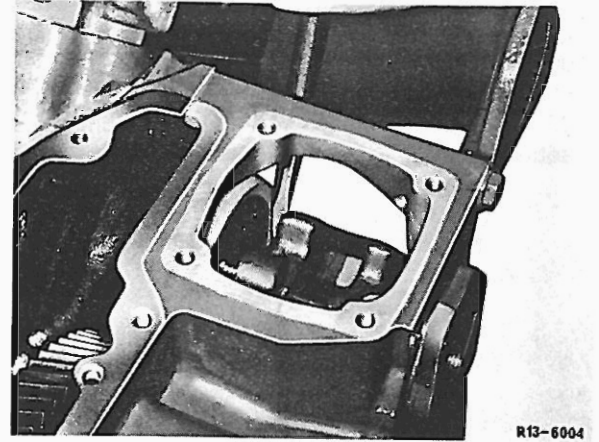
14 Antriebsrad mit Sonderwerkzeug abschrauben und abnehmen.

15 Blockiervorrichtung abbauen und abnehmen.

16 Innensechskantschrauben für hinteren Lagerflansch ausbauen (423 LA)

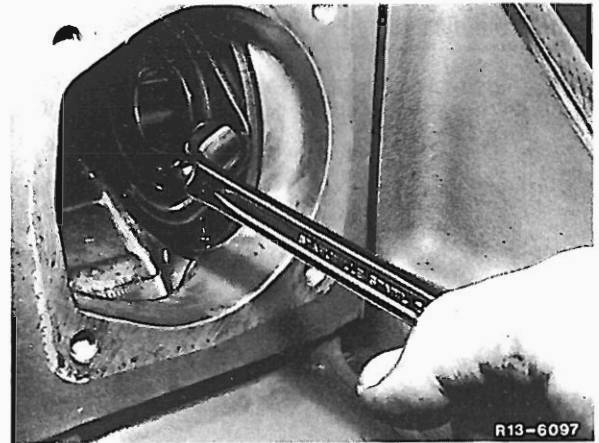


17 Mit einem Montierhebel die Kurbelwelle aus dem Lager herausdrücken, so daß der hintere Lagerflansch abgenommen werden kann. Kurbelwelle aus der oberen Öffnung aus dem Gehäuse herausnehmen.



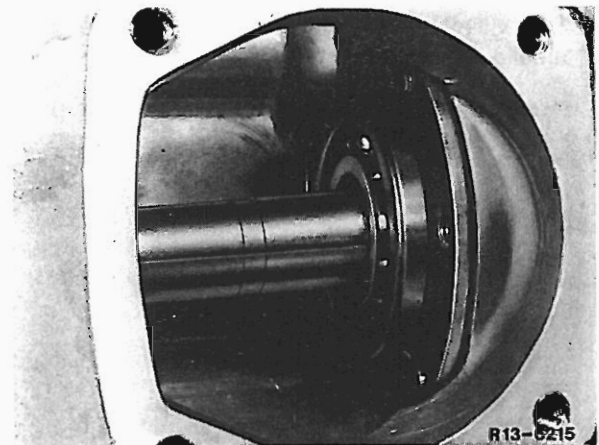
R13-6004

18 Sicherungsscheibe für Kugellager ausbauen.



R13-6097

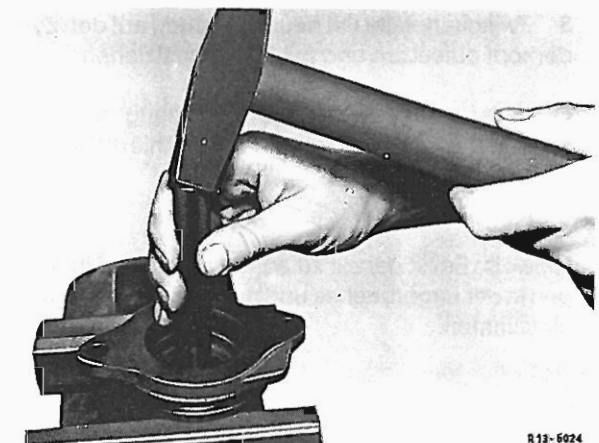
19 Kugellager mit Sonderwerkzeug und selbst anzufertigender Abstützplatte ausziehen.



R13-6215

Innenauszieher 000 589 28 33 00
Spindel aus Gegenstütze 000 589 34 33 00

20 Lagerbuchse mit Sonderwerkzeug aus dem Lagerflansch Herausschlagen.

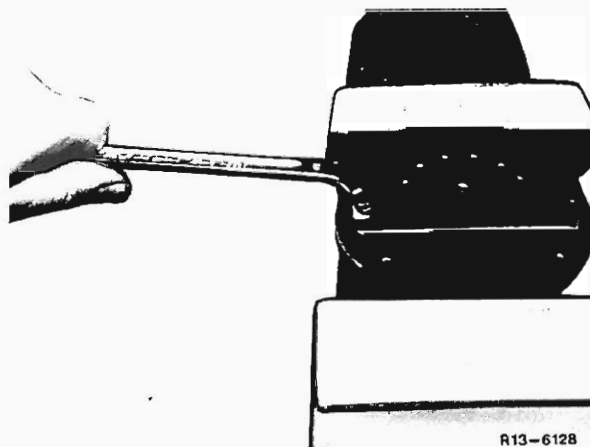


R13-6024

Dorn 363 589 03 15 00

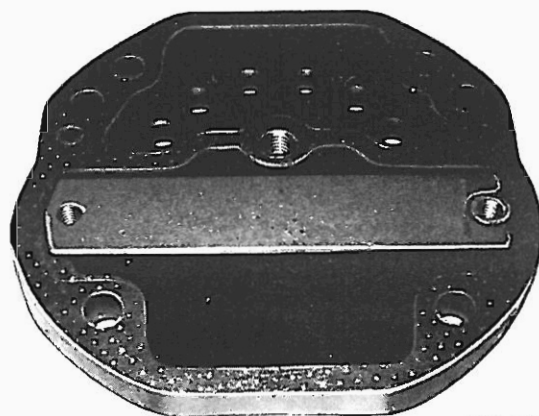
21 Zwischenplatte vom Zylinderkopf abschrauben und abnehmen.

22 Druckventillamelle von der Zwischenplatte abbauen.



Zusammenbauen

1 Druckventillamelle auf die Zwischenplatte auflegen und Scheibe in die Aussparung der Drucklamelle einlegen.



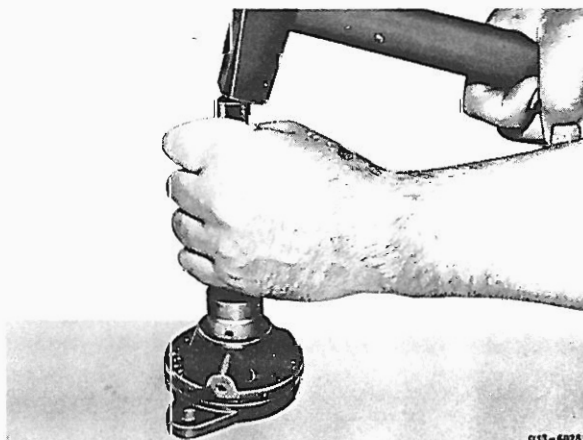
2 Ventilplatte-Wölbung nach oben – auf die Drucklamelle aufsetzen und mit 14 Nm anziehen.



3 Zwischenplatte mit neuer Dichtung auf den Zylinderkopf aufsetzen und mit 30 Nm festziehen.

4 Lagerbuchse mit Sonderwerkzeug in Lagerflansch eintreiben und mit einer Reibahle auf das Maß $\frac{30,041}{30,020}$ nacharbeiten.

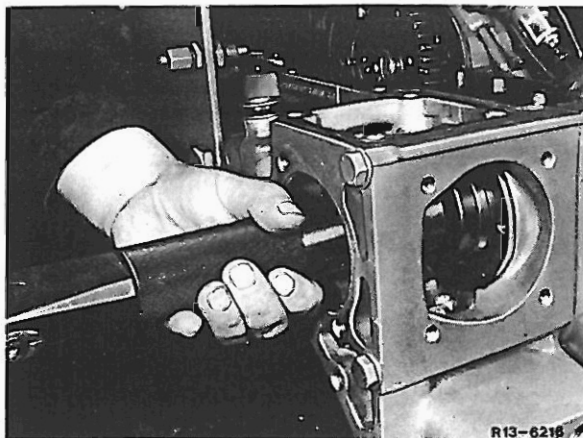
Hinweis: Es ist darauf zu achten, daß die Ölbohrungen in der Lagerbuchse und dem Lagerflansch übereinstimmen.



5 Lager in Lagerdeckel einbauen.

A Kugellager

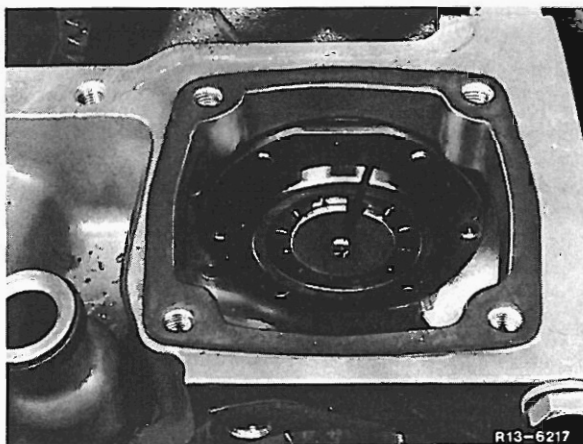
Dorn 198 598 03 39 00



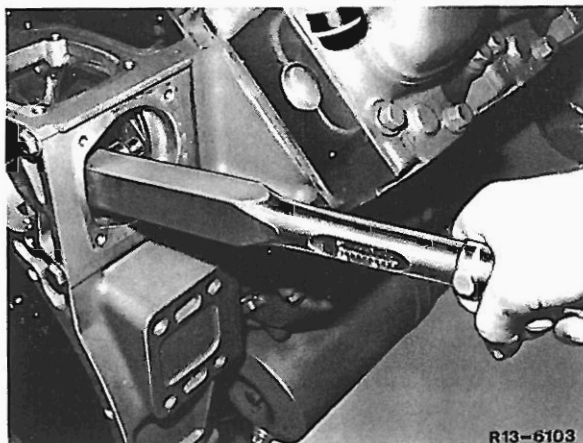
B Rollenlager

Hinweis: Lager vor dem Einbau mit 2 Blechscheiben und 1 Schraube (Pfeil) gegen Auseinanderfallen sichern. Lose Lagerscheibe in Richtung Kurbelwelle.

Dorn 198 598 03 39 00



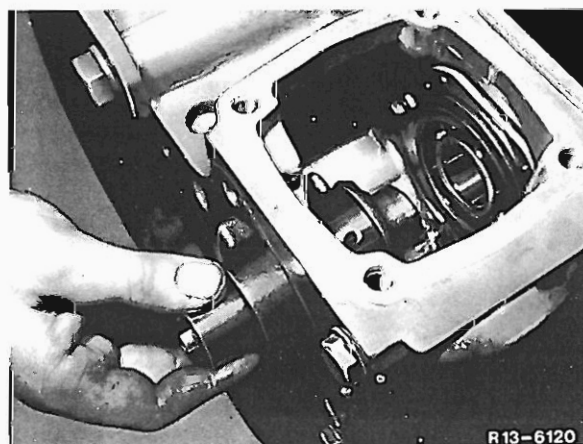
6 Sicherungsscheibe für Lager montieren und Befestigungsschrauben auf 50 Nm anziehen.



7 Kurbelwelle einbauen.

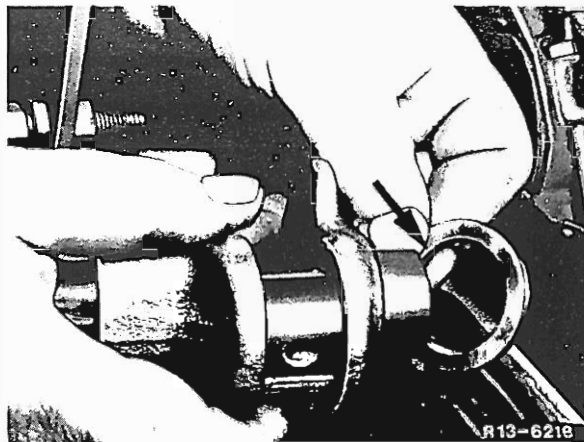
A Kugellager

Kurbelwelle in das Gehäuse einführen und mit Weichhammer in das Lager einschlagen.

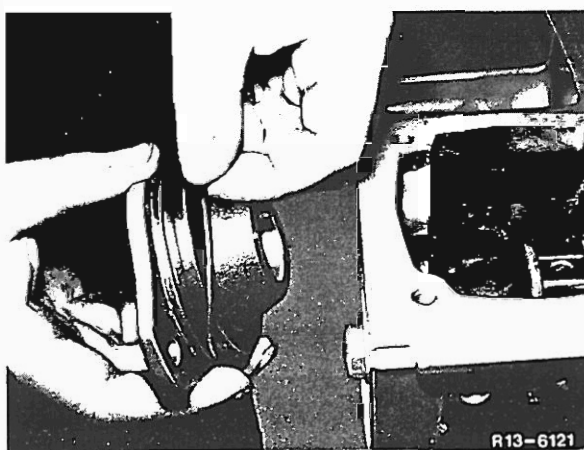


B Rollenlager

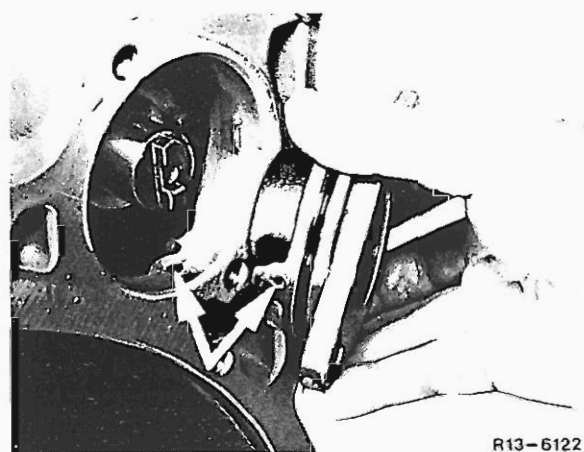
Schraube und Blechscheiben wieder ausbauen.
Lose Lagerscheibe, mit der Anfasung (Pfeil) zum Hubzapfen, auf die Kurbelwelle auflegen.
Kurbelwelle montieren, dabei den Rollenlagerinnenring gegenhalten.



8 Dichtung auf den Lagerflansch auflegen.

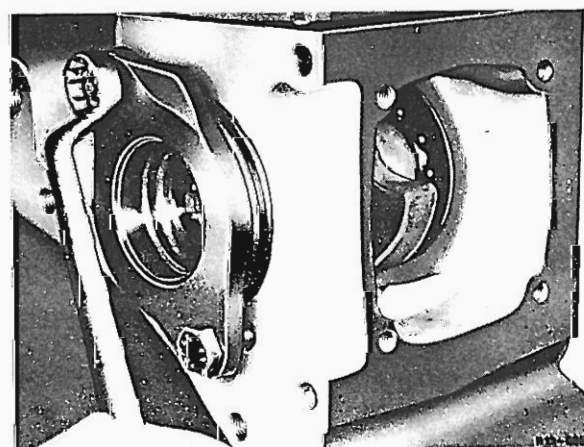


9 Lagerflansch am Einpaß und O-Ring einölen, an das Gehäuse und an die Kurbelwelle ansetzen. Darauf achten, daß die Ölbohrungen im Gehäuse und im Lagerflansch übereinstimmen.



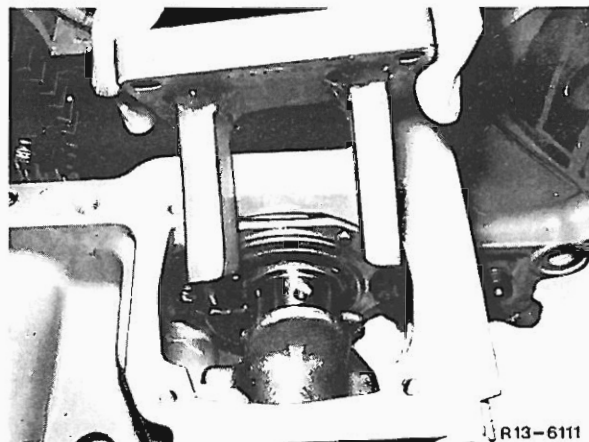
10 Schrauben einschrauben und Lagerflansch gleichmäßig anziehen.

11 Schrauben wieder abnehmen.



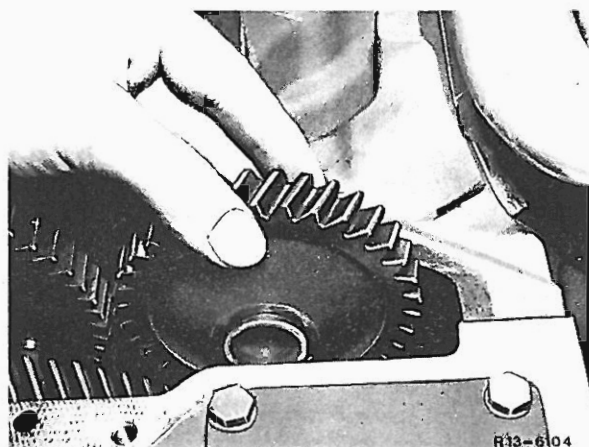
12 Blockiervorrichtung über die Kurbelwelle aufsetzen und festschrauben.

Blockiervorrichtung 403 589 01 63 00



13 Antriebsrad für Luftpresser montieren und Befestigungsschraube montieren.

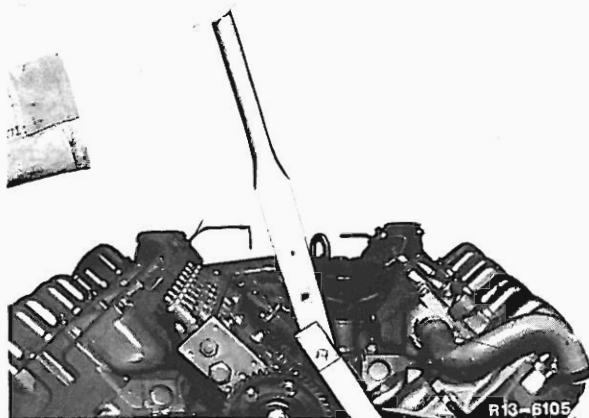
Blockiervorrichtung 403 589 01 63 00



14 Befestigungsschraube mit Sonderwerkzeug mit 270 Nm anziehen.

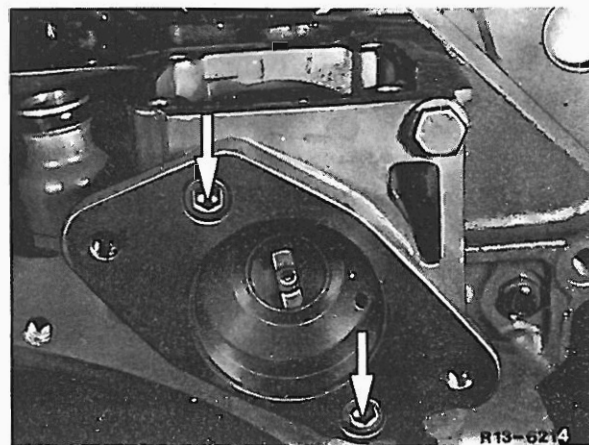
Hinweis: Dieser Wert entspricht einem tatsächlichen Drehmoment von 360 Nm.

Ringschlüsseinsatz 402 589 02 03 00

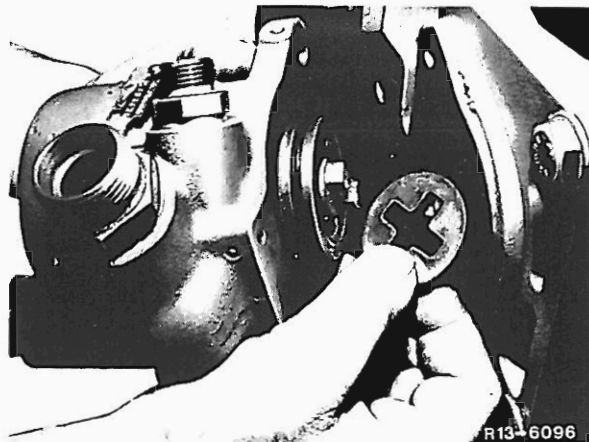


15 Blockiervorrichtung abbauen.

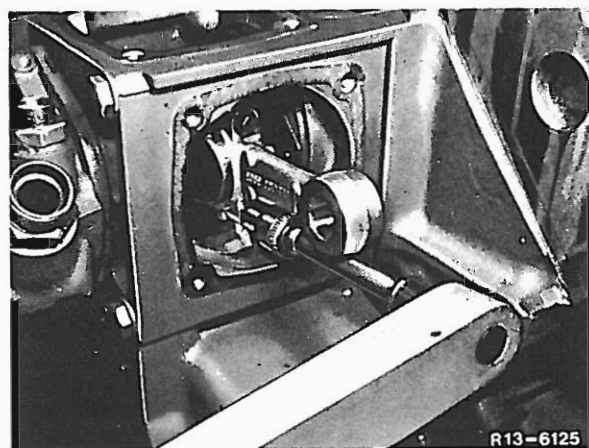
16 Hinteren Lagerflansch montieren (423 LA).



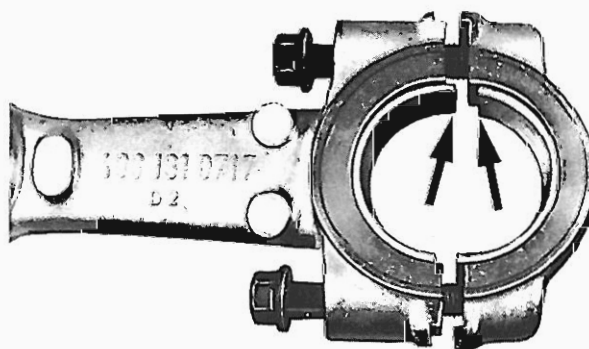
17 Lenkhilfpumpe anbauen und mit 60 Nm anziehen.



18 Pleuelstange mit Pleueldeckel und Lagerschalen einbauen. Pleuelschrauben mit 30 Nm anziehen.

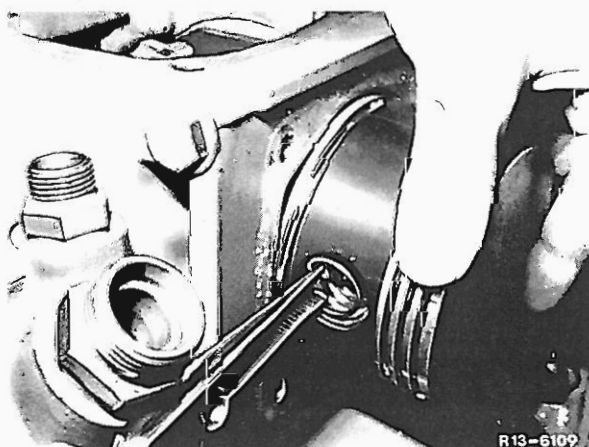


19 Hinweis: Die längere Seite des Pleuellagers in der Pleuelstange muß mit der kürzeren Seite des Pleuellagers im Lagerdeckel übereinstimmen.

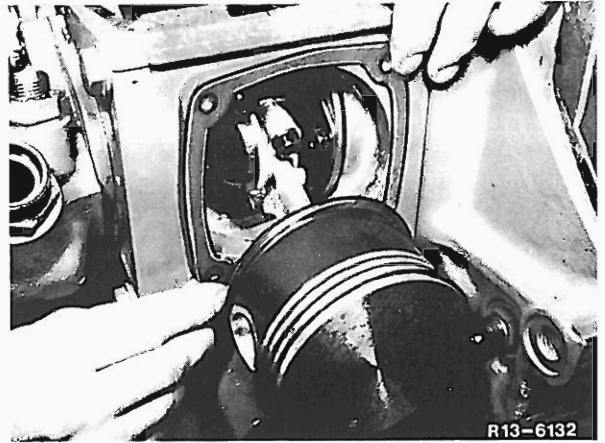


20 Kolben über die Pleuelstange aufsetzen und Kolbenbolzen montieren.

21 Kolbenbolzen sichern.



22 Dichtung für Zylinderlaufbuchse auflegen.

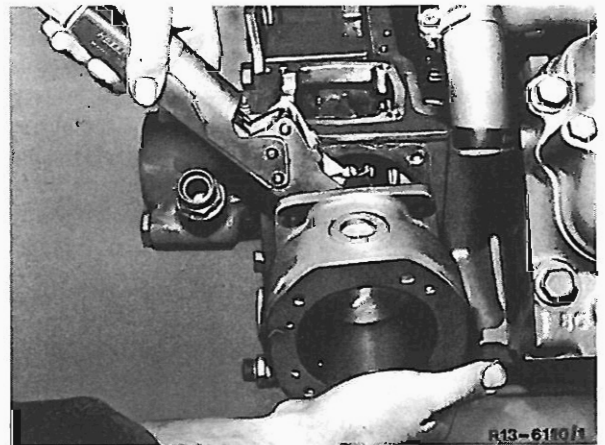


23 Kolbenringstöße um 180° versetzen.



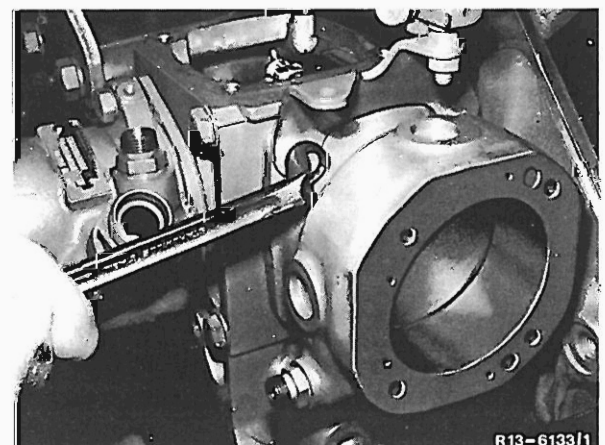
24 Kolbenringe mit Sonderwerkzeug zusammenziehen, bis sich das Spannband gerade noch verschieben läßt.

25 Zylinderlaufbuchse über den Kolben ansetzen und eindrücken.

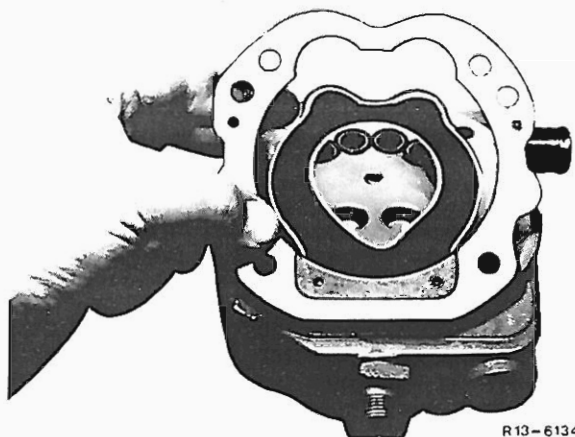


Spannzange 000 589 20 61 00

26 Zylinderlaufbuchse mit 25 Nm am Steuergewölbe anschrauben.

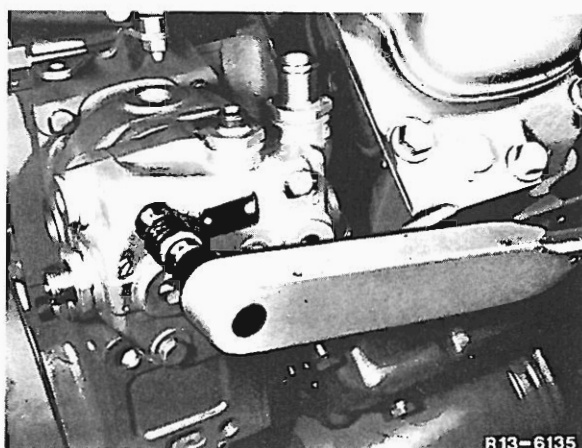


27 Saugventillamelle und Zylinderkopfdichtung –
Bezeichnung „Top“ in Richtung Saugventillamelle –
über die Arretierstifte auf den Zylinderkopf auflegen.



R13-6134

28 Zylinderkopf mit 30 Nm an die Zylinderlauf-
buchse anschrauben.



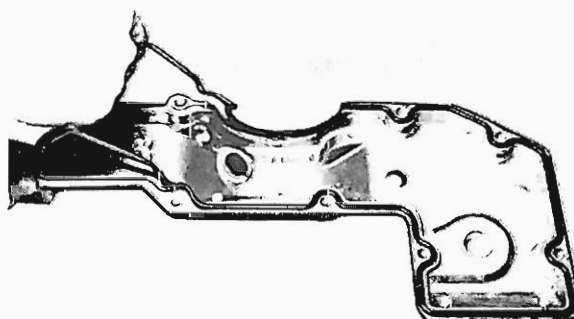
R13-6135

29 Verschlußdeckel mit 25 Nm auf das Steuerge-
häuse montieren.



R13-6136

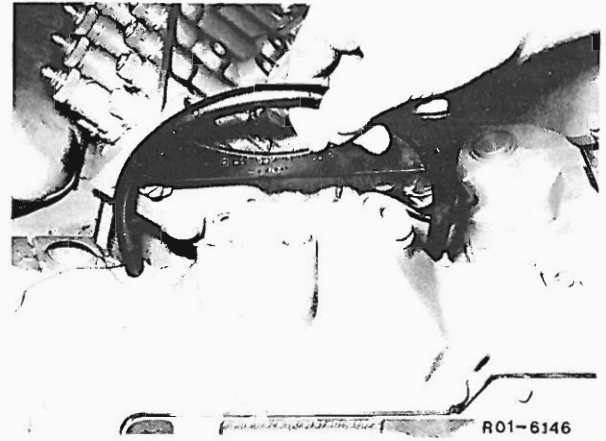
30 Dichtung in Steuergehäusedeckel einlegen.



R01-6136

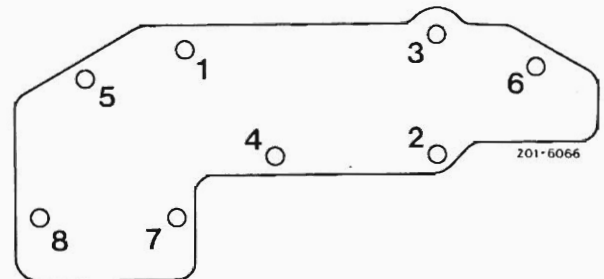
31 Steuergehäusedeckel auflegen und mit Sonderwerkzeug fixieren.

Montagebügel 403 589 05 63 00



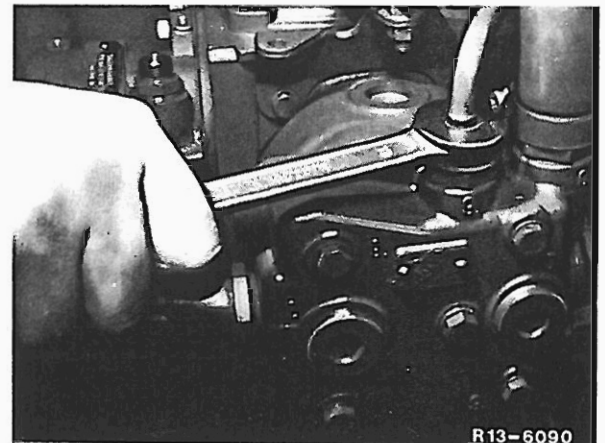
R01-6146

32 Steuergehäusedeckel mit 25 Nm in der Reihenfolge des Schraubenplanes anziehen.



201-6066

33 Kraftstofffilter mit 80 Nm am Steuergehäusedeckel anziehen.



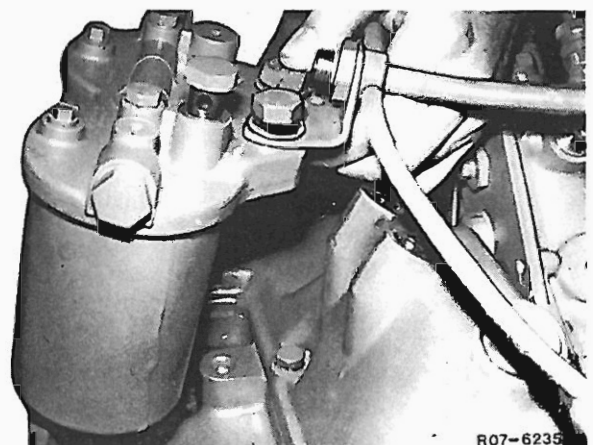
R13-6090

34 Saugleitung und Druckleitung am Zylinderkopf anbauen.

35 Kühlmittel Vor- und Rücklaufleitung mit Sonderwerkzeug anschrauben.

36 Turbolader rechts und Auspuffkrümmer einbauen.

Ringschlüssel offen 000 589 07 03 00



R07-6235

13-411 Keilriemen erneuern

Daten

Keilriemenspannung in N	neu	400 – 450
	gelaufen	300 – 400

Sonderwerkzeuge

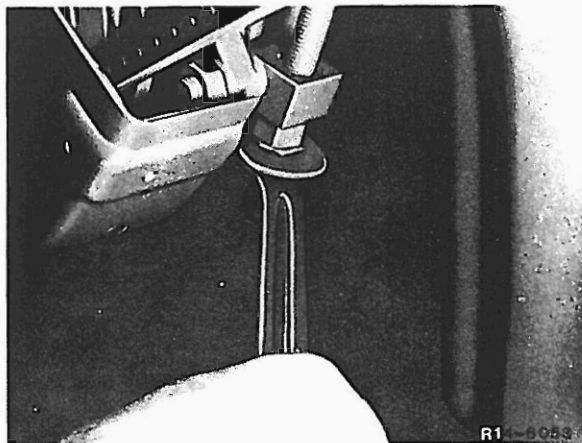
Meßgerät



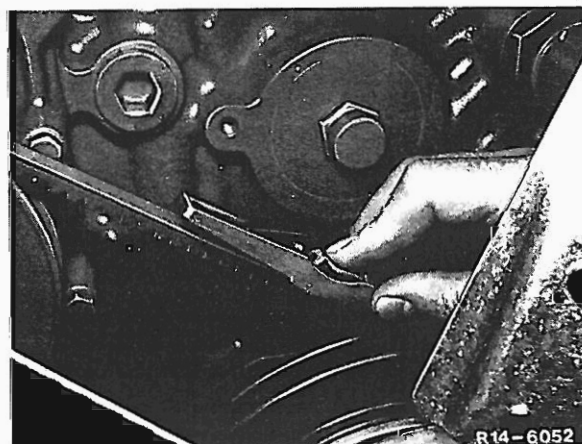
001 589 69 21 00

Keilriemen erneuern

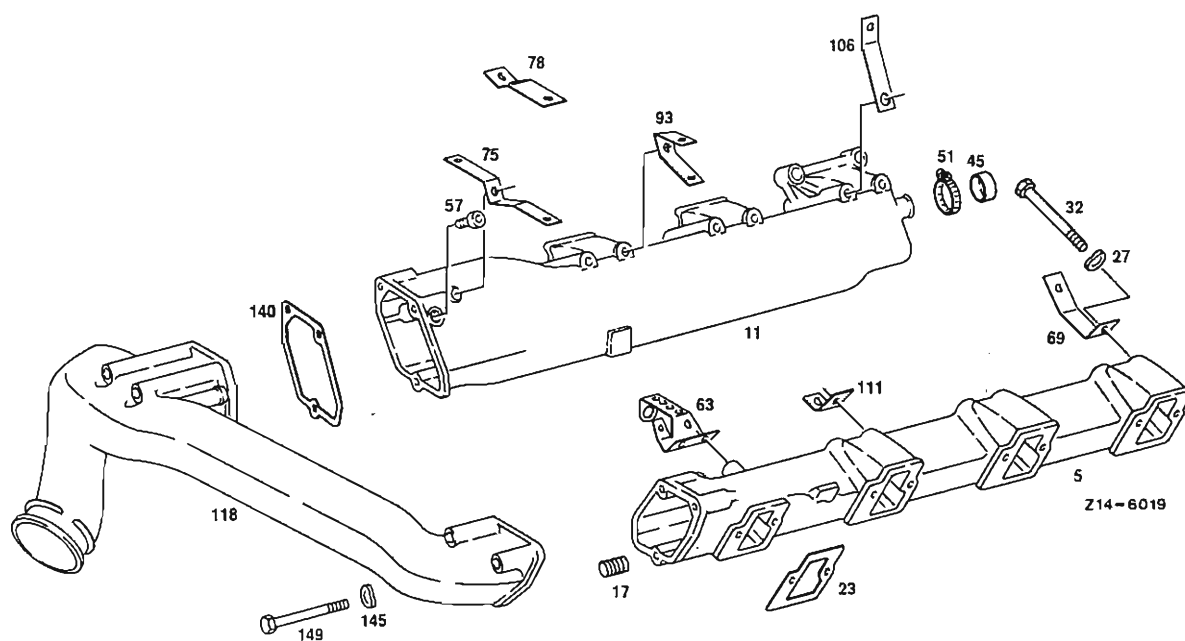
- 1 Klemmschraube am Generator lösen.
- 2 Keilriemen entspannen und über die Riemenscheibe abnehmen.



- 3 Keilriemen auflegen und spannen.
- 4 Keilriemenspannung mit Sonderwerkzeug prüfen.



Meßgerät 001 589 69 21 00



Luftansaugung

- | | |
|-----------------------|------------------|
| 5 Saugrohr | 69 Halter |
| 11 Saugrohr | 75 Halter |
| 17 Gewindeeinsatz | 78 Halter |
| 23 Dichtbeilage | 93 Halter |
| 27 Federscheibe | 106 Halter |
| 32 Schraube | 111 Winkel |
| 45 Verschlusskappe | 118 Saugrohr |
| 51 Schelle | 140 Dichtbeilage |
| 57 Verschlussschraube | 145 Federscheibe |
| 63 Halter | 149 Schraube |

14-053 Ansaugkrümmer aus- und einbauen

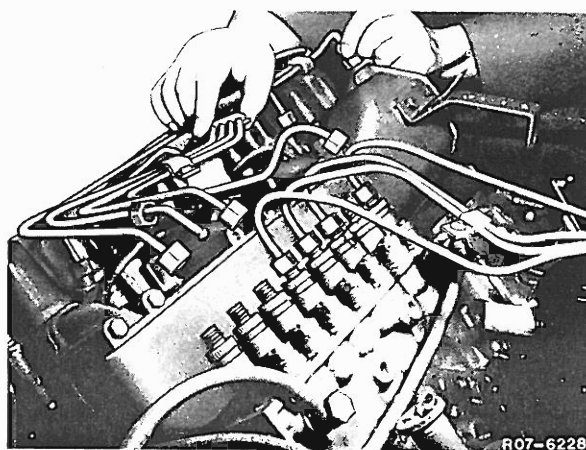
Anziehdrehmomente in Nm

Ansaugkrümmer an Zylinderkopf

25

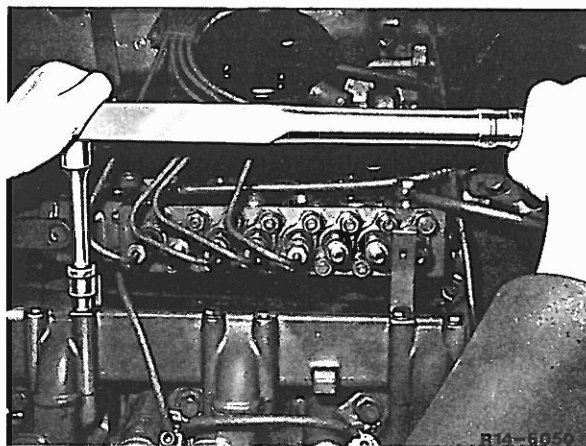
Ausbauen

- 1 Einspritzleitungen zu der jeweiligen Zylinderreihe abschrauben und abnehmen.
- 2 Quersaugrohr am Ansaugkrümmer abbauen.
- 3 Ansaugschlauch zum Luftpresser abbauen.
- 4 Ansaugkrümmer abschrauben und abnehmen.



Einbauen

- 1 Ansaugkrümmer mit neuen Dichtungen montieren und mit 25 Nm anziehen.
- 2 Quersaugrohr anbauen.
- 3 Ansaugschlauch zum Luftpresser montieren.
- 4 Einspritzleitungen montieren.



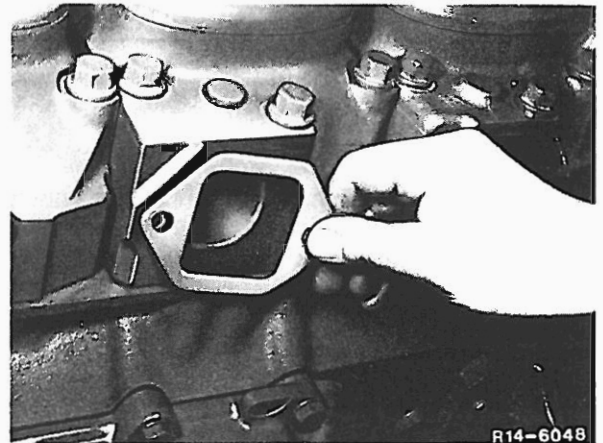
Anziehdrehmomente in Nm

Auspuffkrümmer an Zylinderkopf

50

Ausbauen

- 1 Auspuffrohr am Auspuffkrümmer abschrauben.
- 2 Motorbremszylinder aushängen.
- 3 Auspuffkrümmer abschrauben und abnehmen.
- 4 Dichtungen abnehmen.



Einbauen

- 1 Auspuffkrümmer mit neuen Dichtungen montieren.
- 2 Befestigungsschrauben mit Hülsen einschrauben und mit 50 Nm anziehen.
- 3 Motorbremszylinder einhängen und sichern.
- 4 Bei 423 LA: Stahldichtringe auf Zwischenstück für Auspuffkrümmer montieren.
- 5 Auspuffrohr am Auspuffkrümmer montieren.

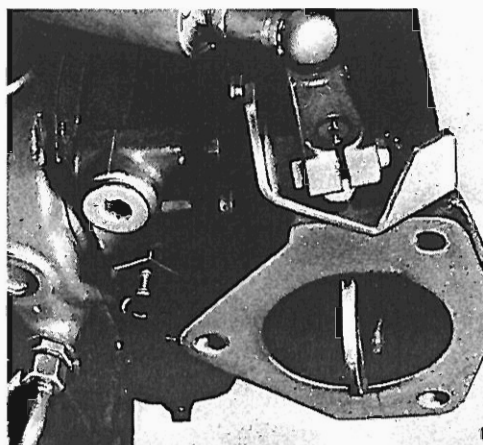


14-100 Motorbremseinstellung prüfen

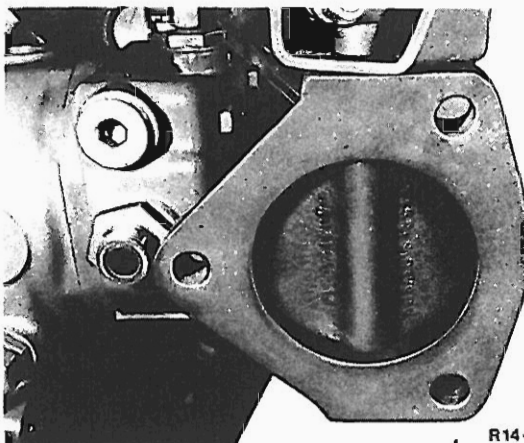
Motorbremseinstellung prüfen

1 Auspuff-Rohr am Auspuffkrümmer abschrauben.

2 Überprüfen, ob die Motorbremsklappe bei nicht betätigter Motorbremse ganz geöffnet ist, und die Markierung auf der Motorbremswelle mit der Motorbremsklappe übereinstimmt.

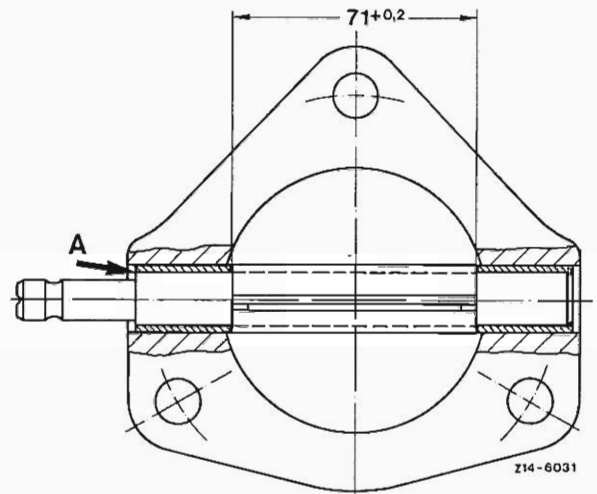


3 Motorbremse betätigen und überprüfen, ob die Motorbremsklappe ganz geschlossen ist.



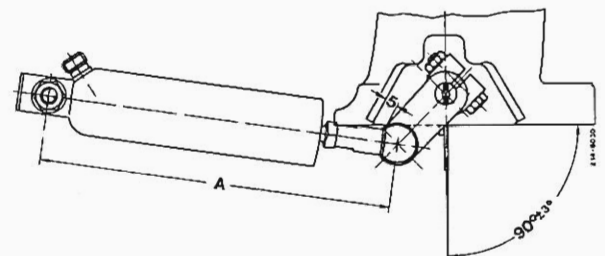
A Saugmotor

1 Buchsen einpressen. Wellenschulter (A) und Buchsenoberkante während des Einpressens in einer Ebene. Das Einpressen ist beendet, wenn die Welle die zweite bereits auf Maß eingepreßte Buchse mit der unteren Schulter berührt.



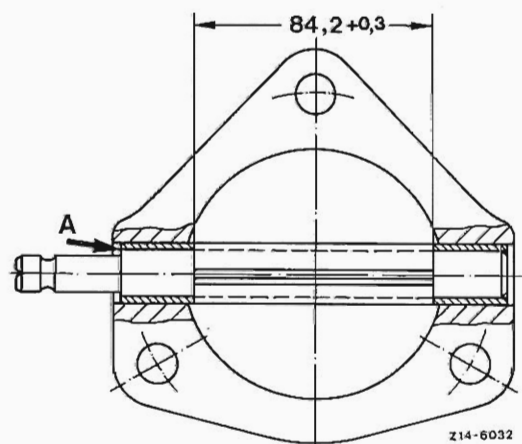
2 Länge des Motorbremszylinders einstellen. Länge (A) bei Ruhestellung des Zylinders einstellen bis Winkel $90^\circ \pm 3^\circ$ zwischen Drosselklappe und Flansch erreicht ist.

Hinweis: Zwischen dem Motorbremshebel und dem Sicherungsblech muß in Ruhestellung und bei betätigter Motorbremse ein Abstand von 5 mm vorhanden sein. Wird dieser Abstand nicht erreicht, so ist der Hebel auf der Welle entsprechend zu versetzen.



B Lademotor

1 Buchsen einpressen. Wellenschulter (A) und Buchsenoberkante während des Einpressens in einer Ebene. Das Einpressen ist beendet, wenn die Welle die zweite bereits auf Maß eingepreßte Buchse mit der unteren Schulter berührt.

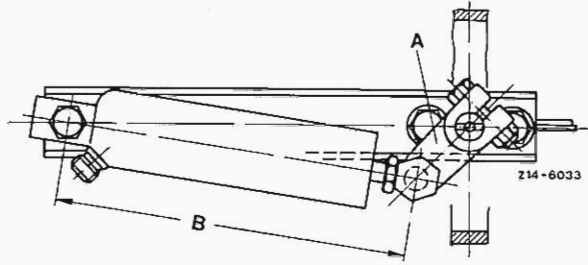


2 Länge des Motorbremszylinders einstellen.

2.1 Motorbremshebel (A) so auf die Keilverzahnung der Motorbremswelle montieren, daß bei voll geöffneten Drosselklappe der Anschlag am Halter Motorbremszylinder anliegt.

2.2 Motorbremszylinder aushängen. Motorbremszylinder auf das Maß 147 mm einstellen und kontrollieren. Länge Maß B nachmessen.

Sollwert 150 mm = 3 mm Vorspannung.



15-050 Starter aus- und einbauen

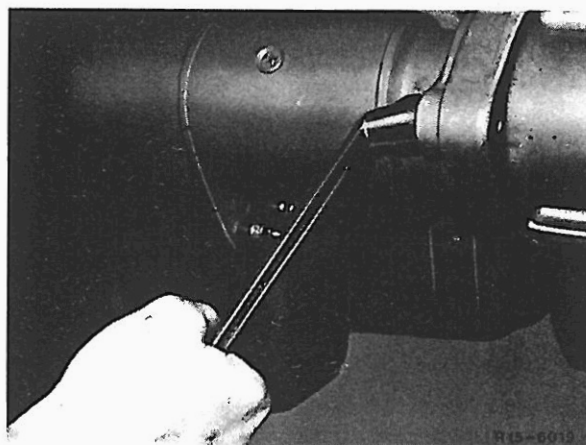
Anziehdrehmomente in Nm

Starter am Zylinderkurbelgehäuse

80

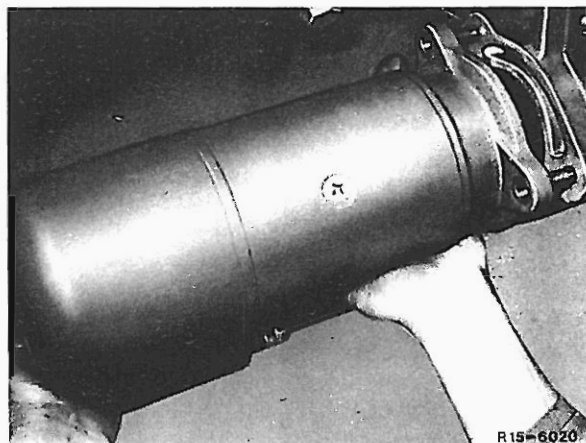
Ausbauen

- 1 Batteriekabel abklemmen.
- 2 Elektrische Anschlüsse am Starter lösen.
- 3 Befestigungsmuttern heraus-schrauben.
- 4 Starter nach unten herausnehmen.



Einbauen

- 1 Starter von unten in Stehbolzen einsetzen.
- 2 Befestigungsmuttern mit 80 Nm anziehen.
- 3 Elektrische Anschlüsse am Starter befestigen.
- 4 Batteriekabel anklemmen.



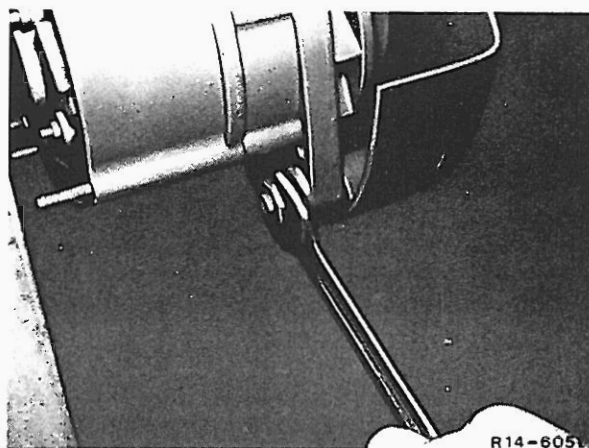
15-210 Generator aus- und einbauen

Anziehdrehmomente in Nm

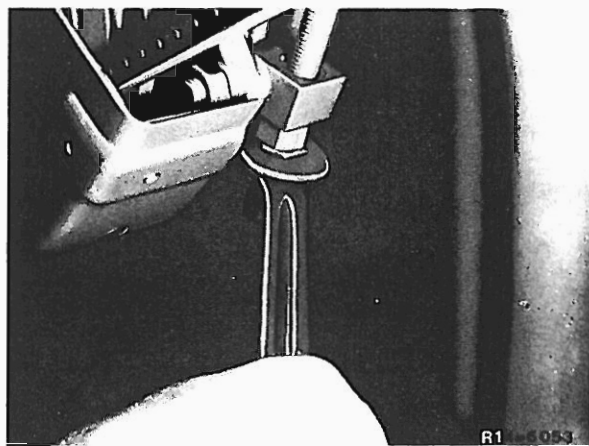
Generator an Träger	50
Klemmstück an Generator	80

Ausbauen

- 1 Elektrische Anschlüsse am Generator abklemmen.
- 2 Klemmstück für die Spannschraube lösen.

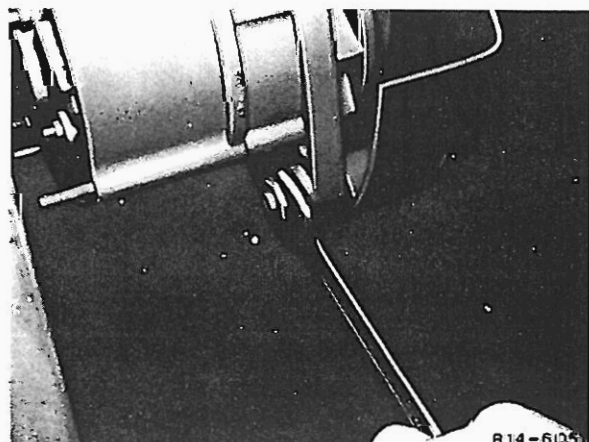


- 3 Kontermutter der Spannschraube lösen und Keilriemen entspannen.
- 4 Generator abschrauben und abnehmen.



Einbauen

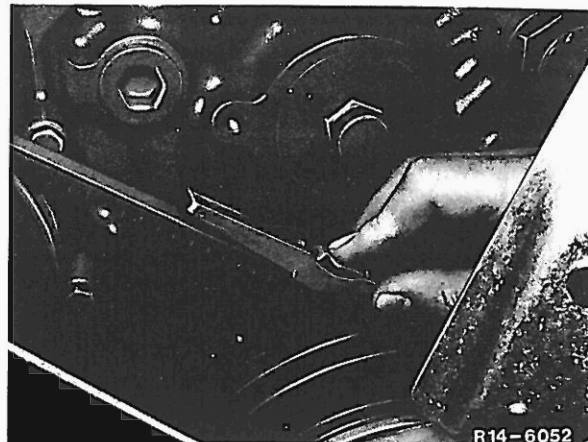
- 1 Generator in den Träger einsetzen und mit 50 Nm anziehen.
- 2 Klemmstück der Spannschraube am Generator montieren.



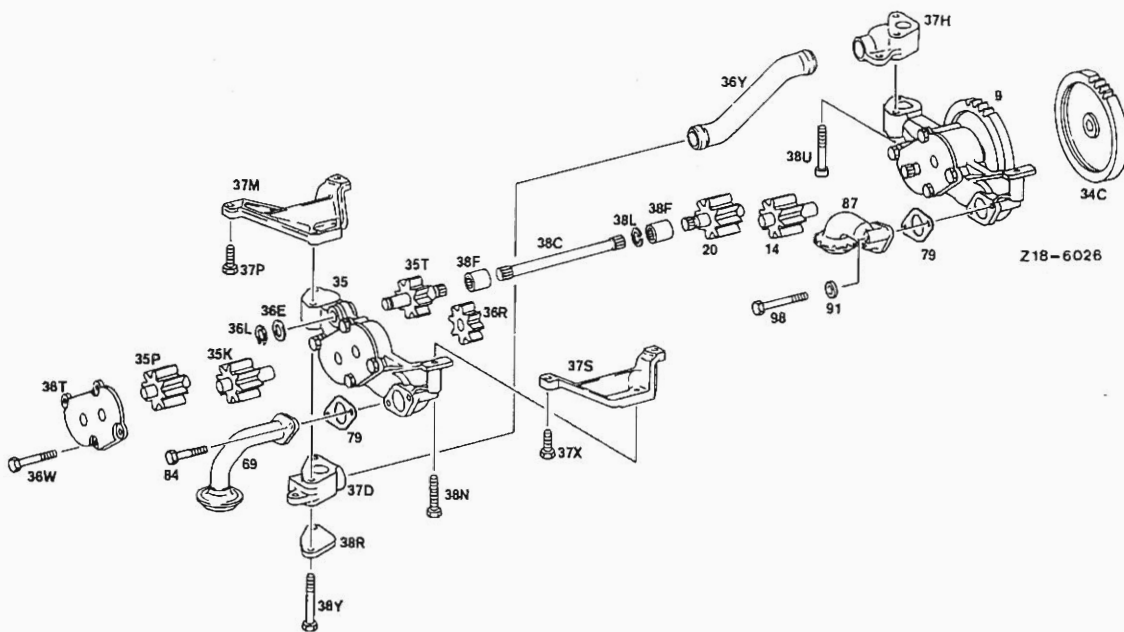
3 Keilriemen auflegen und spannen. Keilriemenspannung mit Sonderwerkzeug prüfen.

4 Klemmstück mit 80 Nm anziehen und Spannschraube kontern.

5 Elektrische Anschlüsse montieren.

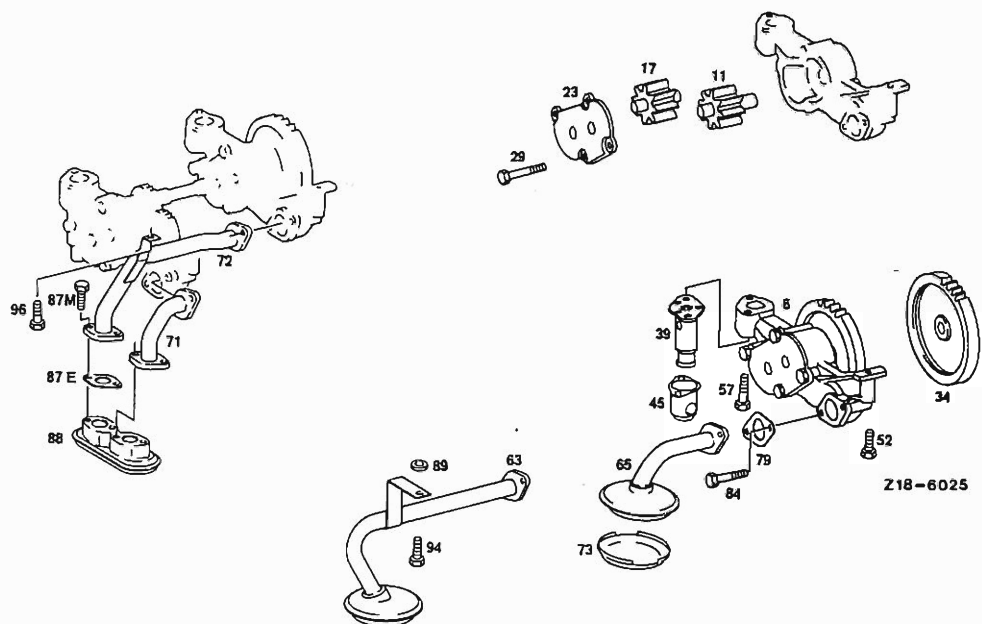


Meßgerät 001 589 69 21 00



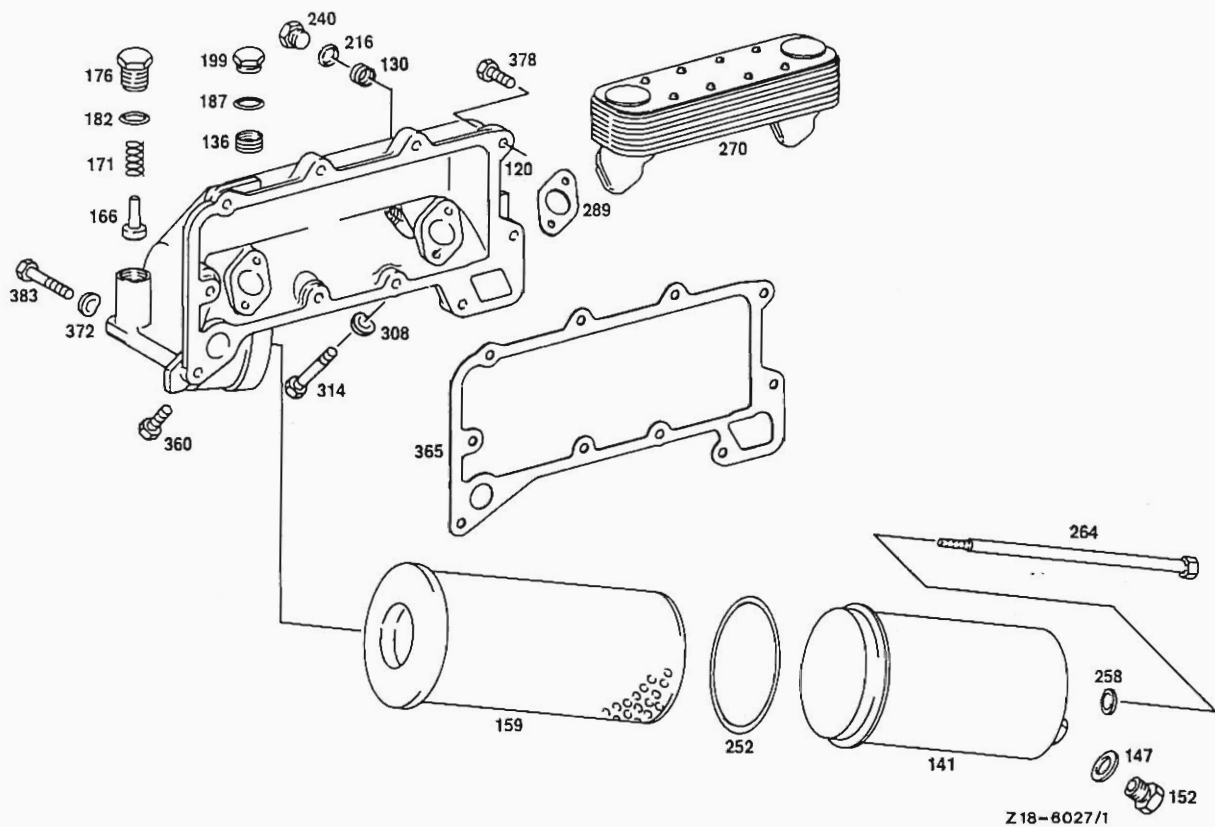
Ölpumpe

9	Ölpumpe	36 T	Deckel	38 L	Sicherungsring
14	Zahnrad	36 W	Schraube	38 N	Schraube
20	Zahnrad	36 Y	Ölrohr	38 R	Flansch
34 C	Abtriebsrad	37 D	Flansch	38 U	Schraube
35	Ölpumpe	37 H	Flansch	38 Y	Schraube
35 K	Zahnrad	37 M	Halter	69	Saugrohr
35 P	Zahnrad	37 P	Schraube	79	Dichtung
35 T	Zwischenrad	37 S	Halter	84	Schraube
36 E	Pass-Scheibe	37 X	Schraube	87	Saugkorb
36 L	Sicherungsring	38 C	Zwischenwelle	91	Scheibe
36 R	Zwischenrad	38 F	Hülse	98	Schraube



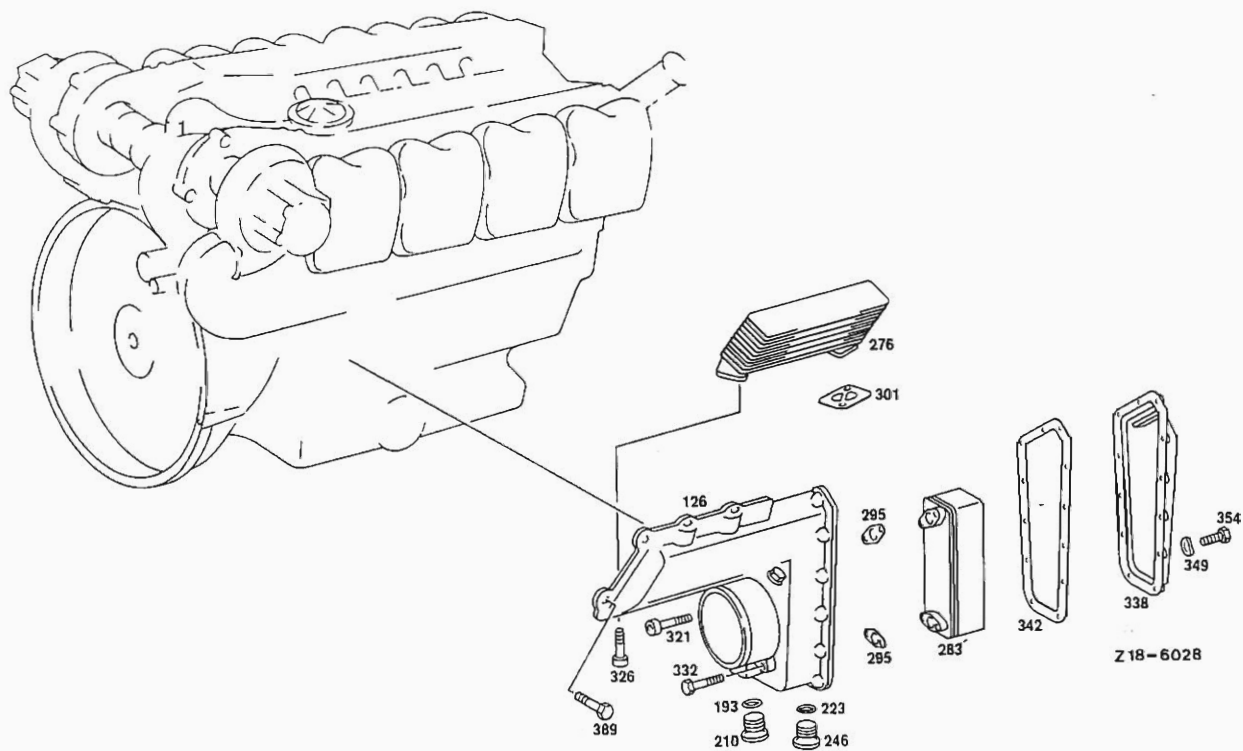
Ölpumpe

- | | |
|--------------------|-------------|
| 6 Ölpumpe | 57 Schraube |
| 11 Zahnrad | 63 Saugrohr |
| 17 Zahnrad | 65 Saugrohr |
| 23 Deckel | 73 Sieb |
| 29 Schraube | 79 Dichtung |
| 34 Antriebsrad | 84 Schraube |
| 39 Überdruckventil | 89 Scheibe |
| 45 Kappe | 94 Schraube |
| 52 Schraube | |



Ölkühler

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 120 Deckel | 216 Dichtring |
| 130 Gewindeeinsatz | 240 Verschlussschraube |
| 136 Gewindeeinsatz | 252 Dichtring |
| 141 Filtergehäuse | 258 Dichtring |
| 147 Dichtring | 264 Schraube |
| 152 Verschlussschraube | 270 Ölkühler |
| 159 Filtereinsatz | 289 Dichtung |
| 166 Ventil | 308 Federscheibe |
| 171 Feder | 314 Schraube |
| 176 Verschlussschraube | 360 Schraube |
| 182 Dichtring | 365 Dichtbeilage |
| 187 Dichtring | 372 Federscheibe |
| 199 Verschlussschraube | 383 Schraube |



Doppel-Ölkühler

- | | |
|------------------------|------------------|
| 126 Gehäuse | 321 Schraube |
| 193 Dichtring | 326 Schraube |
| 210 Verschluß-Schraube | 332 Schraube |
| 223 Dichtring | 338 Deckel |
| 246 Verschluß-Schraube | 342 Dichtbeilage |
| 276 Ölkühler | 349 Federscheibe |
| 283 Ölkühler | 354 Schraube |
| 295 Dichtbeilage | 389 Schraube |
| 301 Dichtbeilage | |

Der Ölverbrauch eines Motors kann **nur durch eine Öl-Verbrauchsmeßfahrt zusammen mit einer Kraftstoff-Verbrauchsmessung** exakt ermittelt werden. Bei der Ermittlung mit Hilfe des Ölmeßstabes fehlt die nötige Genauigkeit.

Während der Einlaufzeit des Motors (bis ca. 20 000 km) ist ein erhöhter Ölverbrauch normal. In dieser Zeit sollte **keine** Ölverbrauchsmeßfahrt durchgeführt werden.

Da der Ölverbrauch in großem Maße von der Fahrweise, d. h. von der Belastung und der Drehzahl des Motors abhängt, soll **bei normalem Fahrzeugeinsatz** eine Meßstrecke von **mindestens 200 km** Länge gefahren werden. Die Meßfahrt wird vom Kunden bzw. Fahrer selbst ausgeführt.

Während der Ölmeßfahrt ist gleichzeitig der Kraftstoffverbrauch festzustellen, da nur anhand eines Vergleichs zwischen Kraftstoffverbrauch und Ölverbrauch die verschiedenen Einsatzbedingungen (Bergfahrten, Stadtverkehr, Kipperbetrieb, Anhängerbetrieb usw.) berücksichtigt werden können.

Vor Durchführung der Öl-Verbrauchsmeßfahrt ist der Motor auf **eventuelle Leckstellen, die Ölverlust verursachen können, genau zu untersuchen (z. B. am Ölfilter, am Ölkühler, an den Zylinderkopfhäuben usw.).**

Der Ölverbrauch ist wie folgt zu ermitteln:

1. Ein sauberes Gefäß bereitstellen und das leere Gefäß wiegen.
2. Motor warmfahren. Die Kühlwassertemperatur soll 60–100° C betragen.
3. Das Fahrzeug auf einen ebenen Platz stellen und die Stellung so markieren, daß das Fahrzeug nach der Meßfahrt in die gleiche Lage gestellt werden kann.
4. Handgasknopf auf Stoppstellung bringen. Regulierhebel an der Einspritzpumpe prüfen, ob dieser tatsächlich auf Stoppstellung steht.
5. Verschlußschraube an der Ölwanne heraus-schrauben und das betriebswarme Öl 20 Minuten lang in das vorher bereitgestellte, saubere Gefäß ab-laufen lassen. Nach 15 Minuten Ablaufzeit den Motor 10 Sekunden durchstarten, hierbei Motorbremse betätigen.
6. Kraftstofftank bis 2 cm unter den Rand des Ein-füllstutzens füllen und genaue Höhe des Kraftstoffspiegels kennzeichnen oder merken.

7. Verschlußschraube der Ölwanne wieder ein-schrauben und festziehen.

8. Das Gefäß mit dem abgelassenen Öl auf einer Waage mit Grammeinteilung wiegen und die Öl-menge nach der jeweiligen Füllmenge auf das vor-geschriebene Gewicht bringen (Gewicht des Öles + Gewicht des Ölgefäßes).

9. Die abgewogene Ölmenge vorsichtig in den Mo-tor einfüllen, nichts danebenschütten. Das Gefäß, das nach der Meßfahrt wieder verwendet werden muß, darf während der Zeit der Meßfahrt weder an-derweitig benutzt noch gereinigt werden, da sonst Gewichtsfehler entstehen.

10. Das Fahrzeug unter den vorgenannten Bedin-gungen mindestens 200 km fahren. (Evtl. normaler Fahrzeugeinsatz eines Tages).

11. Das Fahrzeug nach der Meßfahrt sofort wieder auf den markierten Platz stellen.

12. Das vorher verwendete Gefäß unterstellen und das Öl ablassen. Die Ablaufzeit beträgt wieder 20 Minuten. Nach 15 Minuten den Motor 10 Sekunden durchstarten, hierbei Motorbremse betätigen. (Ach-tung! Punkt 4 beachten!) Dann die Verschluß-schraube einsetzen und festziehen.

13. Das Gefäß mit Öl wieder wiegen und den Ölver-brauch bestimmen. Er ergibt sich aus dem Ge-wichtsunterschied zwischen den beiden Messun-gen vor und nach der Meßfahrt.

Der Ölverbrauch (°öl) wird meist in Liter angegeben und errechnet sich aus dem festgestellten Ge-wichtsunterschied, dem spezifischen Gewicht (Wichte) des verwendeten Öls und der zurückgeleg-ten Laufstrecke nach der auf der Rückseite dieses Meßblattes angegebenen Formel.

14. Kraftstoffbehälter bis zum Stand vor der Ver-brauchsmeßfahrt auffüllen und die während der Meßfahrt **verbrauchte Kraftstoffmenge feststellen.**

Der Kraftstoffverbrauch (B-Kraftstoff) wird meist in Ltr./100 km angegeben. Die Umrechnung auf 100 km ist nach der auf der Rückseite dieses Meßblattes angegebenen Formel vorzunehmen.

15. Das Verhältnis vom Ölverbrauch zum Kraftstoffverbrauch in % kann nach der angegebe-nen Formel errechnet werden.

Ein Ölverbrauch von 1% vom Kraftstoffverbrauch ist nicht zu beanstanden.

Niederlassung / Vertretung
Branch / Agency

Kunde
Customer

Messung ausgeführt Datum / Name
Measurement carried out: Date / Name

Typ Type	Fahrgestell-Nr. Chassis No.	Erstzulassung Original Registration
Rep.-Auftrag Nr. Repair order No.	Motor-Nr. Engine-No.	Tachometerstand: km / Meilen Speedometer reading: km / miles

Achtung! Vor der Meßfahrt Unterlagen des Kunden über Ölverbrauch genau prüfen
Important: Check customer's documentation on oil consumption carefully prior to test drive

Einsatz des Fahrzeuges: (z. B. Fernverkehr, Kipperbetrieb, Anhängerbetrieb usw.)
Application of vehicle: (e.g. Long-distance driving, tipper operation, trailer operation, etc.)

Gesamtgewicht - Motorwagen Gross weight - Truck	t	Außentemperatur Ambient temperature	°C
Gesamtgewicht - Anhänger/Auflieger Gross weight - Trailer/Semi-trailer	t	Öldruck im Leerlauf (bei betriebswarmem Motor) Oil pressure, idling (with engine hot)	kp/cm ²
Ölsorte Oil brand		Kühlwassertemperatur Cooling water temperature	°C
Gewicht des leeren Meßgefäßes Weight of empty measuring receptacle	g	km-Stand nach der Meßfahrt Mileage (km reading) after test drive	km
Gewicht des Meßgefäßes mit Öl Weight of measuring receptacle with oil		km-Stand vor der Meßfahrt Mileage (km reading) prior to test drive	km
vor der Meßfahrt prior to test drive	g	Laufstrecke Distance covered	km
nach der Meßfahrt after test drive	g	nachgefüllte Kraftstoffmenge nach der Meßfahrt Amount of fuel added after test drive	l ltrs.
Gewicht des verbrauchten Öls Weight of oil consumed	g		

Ölverbrauch
Oil consumption

$$b_{\text{öl}} = \frac{\text{Gewicht des verbrauchten Öls (g)} \\ \text{Weight of Oil consumed (grams)}}{0,85^1 \times \text{Laufstrecke (km)} \\ \text{Distance covered (km)}} = \frac{\text{I}}{\text{ltrs/1000 km}}$$

¹⁾ Spez. Gewicht des Öls
Specific gravity of the Oil = 0,85 g/cm³

Kraftstoffverbrauch während der Meßfahrt (Vor und nach der Meßfahrt bis 2 cm von der Oberkante Einfüllstutzen auffüllen)
Fuel consumption during test drive (prior to and after test drive refill up 2 cm from upper edge of filler neck)

$$B\text{-Kraftstoff} = 100 \times \frac{\text{Kraftstoffverbrauch in l} \\ \text{Fuel consumption, ltrs}}{\text{Laufstrecke in km} \\ \text{Distance covered, km}} = 100 \times \frac{\text{l} \\ \text{ltrs}}{\text{km}} = \frac{\text{l}}{\text{ltrs/100 km}}$$

Ölverbrauch in % zum Kraftstoffverbrauch
Oil consumption as a percentage of fuel consumption

$$\% = 10 \times \frac{b = \text{Ölverbrauch l/1000} \\ b = \text{Oil consumption ltrs/1000}}{B = \text{Kraftstoffverbrauch l/100} \\ B = \text{Fuel consumption ltrs/100}} = 10 \times \frac{\text{l/1000 km} \\ \text{ltrs/1000 km}}{\text{l/100 km} \\ \text{ltrs/100 km}} = \%$$

OF 650 09 077 00 b - 1072 Daimler-Benz AG, Stuttgart-Untertürkheim, Zentralkundendienst

18 – 050 Ölkühler aus- und einbauen

Anziehdrehmomente in Nm

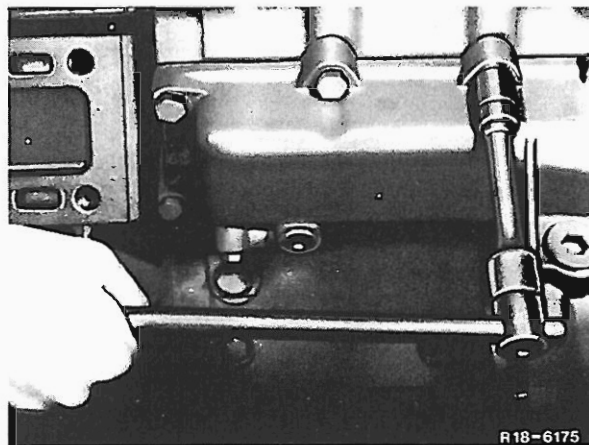
Ölkühler an Zylinderkurbelgehäuse	50
Kühlmittelablaßschraube an Ölkühler	50
Ölfiltertopf an Ölfilterträger	50
Ölablaßschraube an Ölfiltertopf	50

Ausbauen

- 1 Ölablaßschraube am Ölfiltertopf herausschrauben und Öl ablassen.
- 2 Ölfiltertopf abschrauben und mit Filtereinsatz abnehmen.

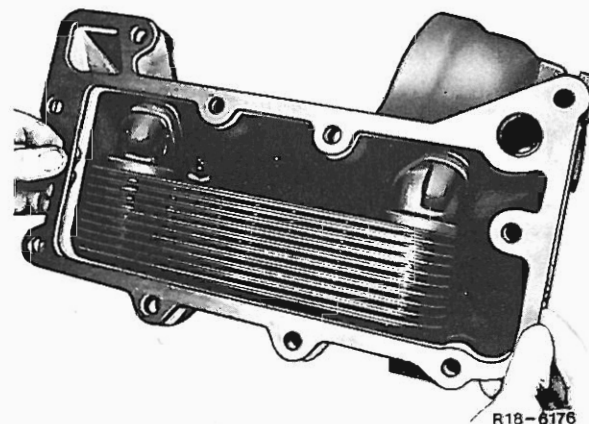


- 3 Kühlmittelablaßschraube am Ölkühler lösen und Kühlmittel ablassen.
- 4 Ölkühler am Zylinderkurbelgehäuse abschrauben und abnehmen.



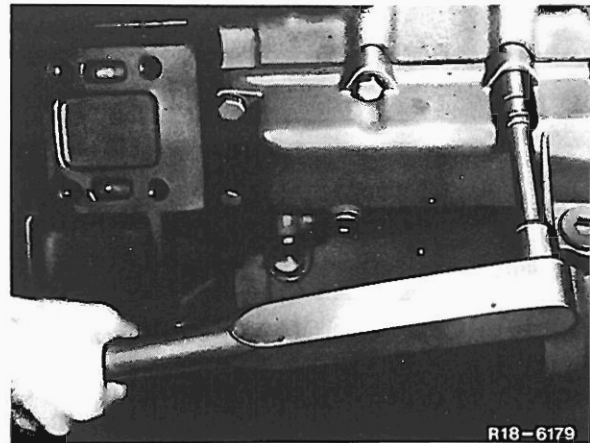
Einbauen

- 1 Neue Dichtung auf den Ölkühler auflegen.

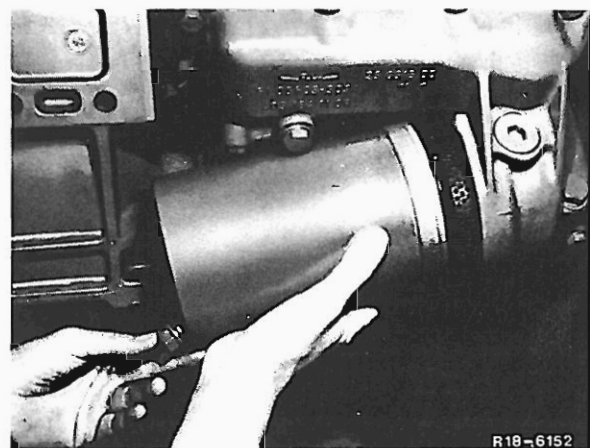


2 Ölkühler am Zylinderkurbelgehäuse ansetzen und mit 50 Nm anziehen.

3 Kühlmittelablaßschraube in das Ökühlergehäuse mit 50 Nm einschrauben.

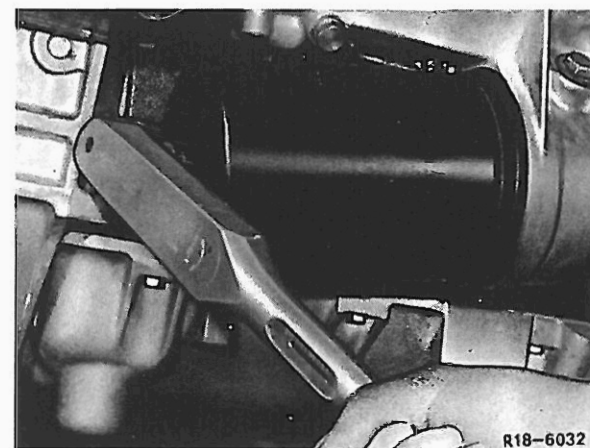


4 Ölfiltertopf mit Filtereinsatz zentrisch an Ölfilterträger ansetzen. Dabei muß die Ölablaßschraube nach unten zeigen.

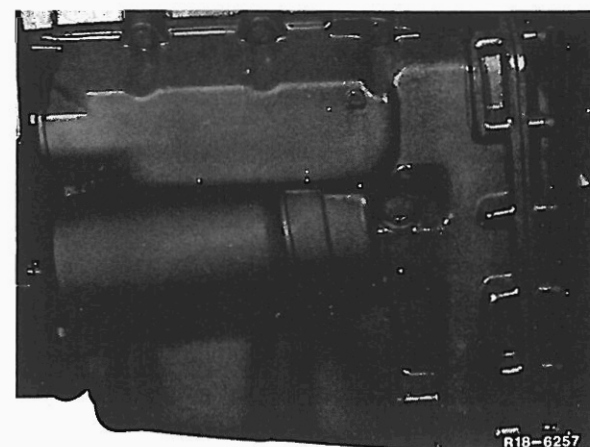


5 Ölfiltertopf mit 50 Nm anziehen.

6 Ölablaßschraube mit 50 Nm anziehen.



Hinweis: Bei den Motoren 422 LA und 423 LA ist ein Doppel-Ölkühler angebaut.



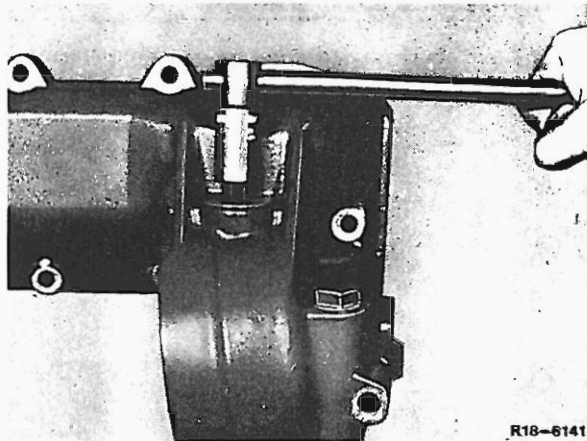
18- 085 Ölkühler zerlegen und zusammenbauen

Anziehdrehmomente in Nm

Kühlmittelablaßschraube	50
Ölfilterumgehungsventil	60
Ölkühlergehäuse an Zylinderkurbelgehäuse	50
Ölkühler an Ölkühlergehäuse	25
Verschlussschraube für Öleinfüllung	60
Deckel Ölkühler an Zusatzölkühlergehäuse	25

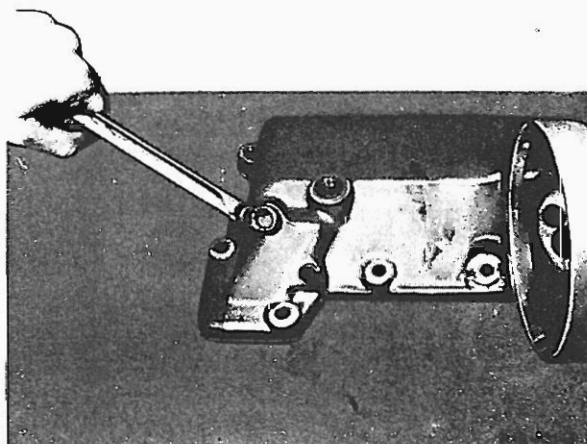
Zerlegen

- 1 Verschlusstopfen für Ölbefüllung herausdrehen.



- 2 Befestigungsschrauben für Ölkühler lösen und Ölkühler abnehmen.

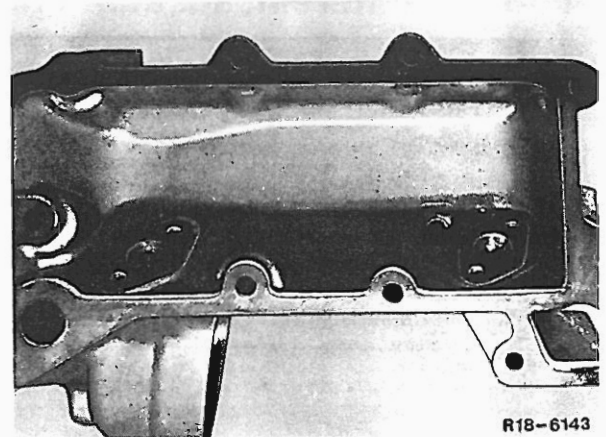
- 3 Ölfilterumgehungsventil ausbauen.



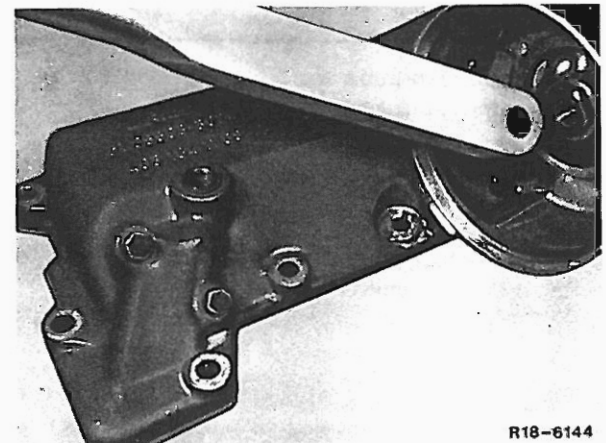
Zusammenbauen

1 Dichtungen für Ölkühler mit Dichtungspaste am Gehäuse ankleben.

Hinweis: Die graphitierte Seite der Dichtungen in Richtung Ölkühler montieren.



2 Ölkühler einbauen und mit 25 Nm anziehen.

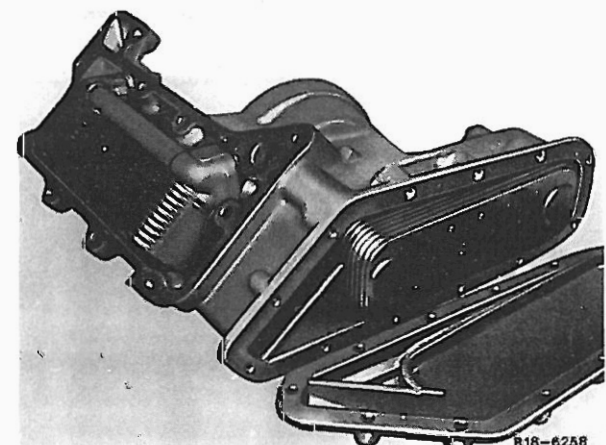


3 Verschlußschraube für Öleinfüllung montieren und mit 60 Nm anziehen.

4 Ölfilterumgehungsventil einsetzen und mit 60 Nm anziehen.



5 Deckel mit Dichtung am Zusatzölkühlergehäuse montieren und mit 25 Nm anziehen (422 LA/423 LA).



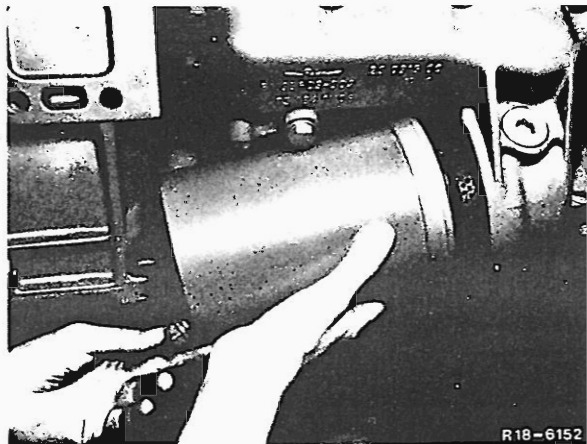
18-100 Ölfiltereinsatz aus- und einbauen

Anziehdrehmomente in Nm

Ölfiltertopf an Ölfilterträger	50
Ölablaßschraube an Ölfiltertopf	50

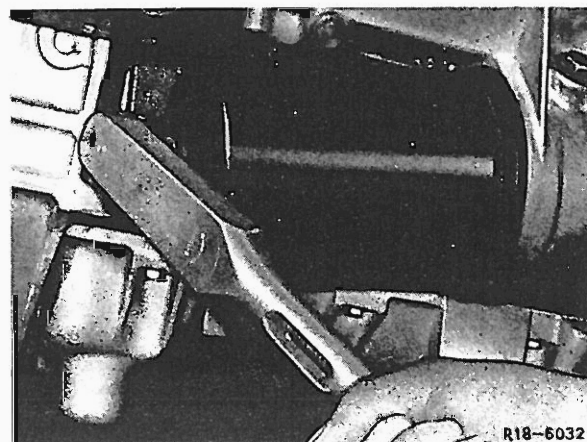
Ausbauen

- 1 Ölablaßschraube am Ölfiltertopf herausschrauben und Öl ablassen.
- 2 Ölfiltertopf abschrauben und mit Filtereinsatz abnehmen.
- 3 Papierhauptstromfiltereinsatz aus dem Filtertopf herausnehmen und O-Ring abnehmen.



Einbauen

- 1 Neuen O-Ring auf die Dichtfläche des Ölfiltertopfes auflegen.
- 2 Neuen Papierhauptstromfiltereinsatz in den Ölfiltertopf einsetzen.
- 3 Ölfiltertopf mit Filtereinsatz zentrisch an Ölfilterträger ansetzen. Dabei muß die Ölablaßschraube nach unten zeigen. Mittelschraube einschrauben und mit 50 Nm festziehen.



4 Ölablaßschraube mit 50 Nm anziehen.

Hinweis: Vor dem Start muß der Motor so lange mit dem Starter durchgedreht werden, bis der Öldruckmesser Druck anzeigt. Dabei muß die Motorbremse eingeschaltet sein bzw. der Stopzug auf „Abstellen“ stehen, da sonst der Motor anspringt. **Der Starter darf maximal 20 Sekunden betätigt werden, da er sonst zu stark erwärmt wird und dies zum Schaden führen kann.** Sofern dann noch kein Öldruck angezeigt wird, ist der Startvorgang zu unterbrechen und nach jeweils ca. einer Minute zu wiederholen.

5 Nach dem Starten ist der Motor und der Ölfilter auf Dichtheit zu prüfen.

18 – 141 Überdruckventil aus- und einbauen

Daten

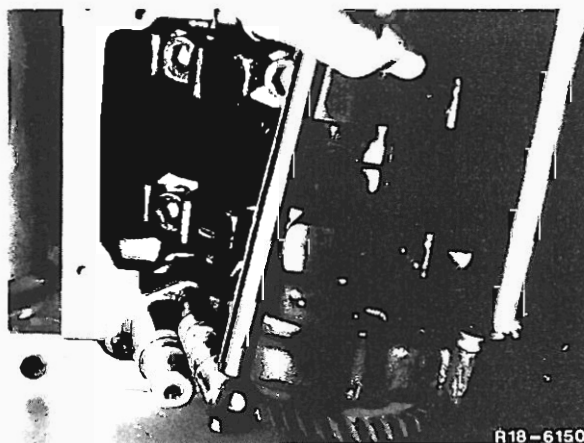
Überdruckventil öffnet	6,5 ± 0,7 bar
------------------------	---------------

Anziehdrehmomente in Nm

Ölwanne an Zylinderkurbelgehäuse	25
Überdruckventil an Zylinderkurbelgehäuse	35

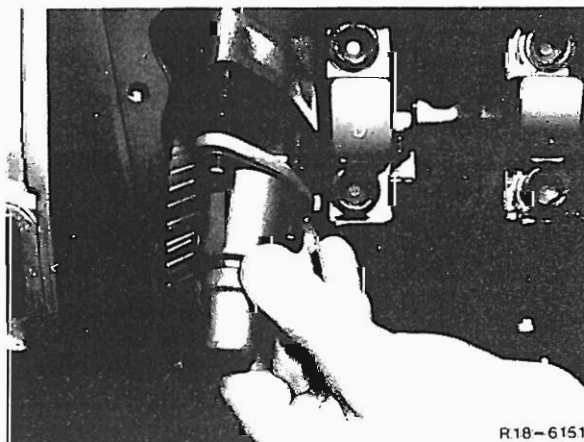
Ausbauen

- 1 Motoröl ablassen.
- 2 Ölwanne abbauen.
- 3 Überdruckventil am Zylinderkurbelgehäuse abschrauben.



Einbauen

- 1 Überdruckventil am Zylinderkurbelgehäuse ansetzen und mit 35 Nm anziehen.
- 2 Ölwanne mit neuer Dichtung montieren und mit 25 Nm anziehen.
- 3 Motoröl einfüllen.



18-142 Ölfilter-Umgehungsventil aus- und einbauen

Daten

Feder für Umgehungsventil	Innen-Ø	Drahtstärke	Länge ungespannt	Länge bei Belastung vorgespannt (Ventil öffnet)		Länge bei Belastung endgespannt		Öffnungsdruck des Ölüberdruckventils bar
				mm	N	mm	N	
	13,5	2,25	55	44	64	31	139,5	2 $\begin{smallmatrix} + 0,6 \\ - 0,2 \end{smallmatrix}$

Anziehdrehmomente in Nm

Verschlußschraube Umgehungsventil	60
Ölablaßschraube am Ölfiltertopf	50

Ausbauen

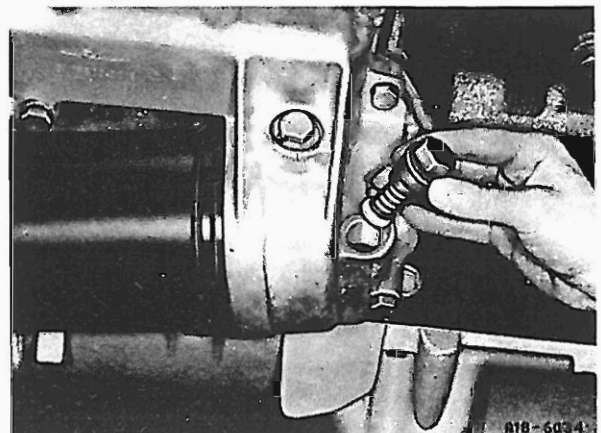
- 1 Ablaßschraube aus dem Ölfiltertopf heraus-schrauben, Öl ablassen.
- 2 Verschlußschraube für Umgehungsventil her-ausschrauben, und mit Ventilkolben und Ventilfe-der abnehmen.
- 3 Ventulfeder auf einer geeigneten Federprüfwaa-ge überprüfen.



R18-6157

Einbauen

- 1 Ventilkolben, Feder und Verschlußschraube in den Ölfilterkopf einsetzen.
- Hinweis:** Neuen Dichtring verwenden.
- 2 Verschlußschraube mit 60 Nm anziehen.
 - 3 Ölablaßschraube im Ölfiltertopf mit 50 Nm anzie-
hen und Öl einfüllen.



R18-6034

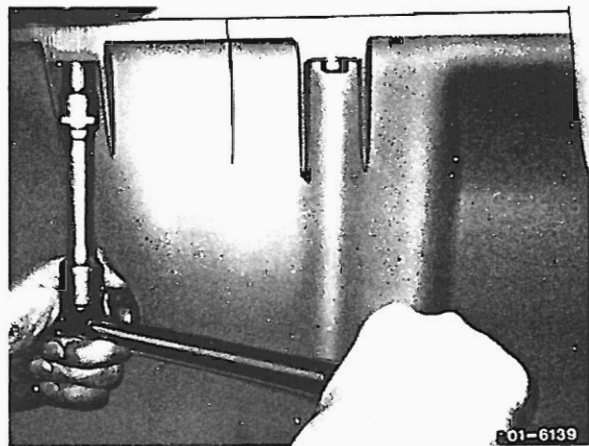
18-200 Ölpumpe aus- und einbauen

Anziehdrehmomente in Nm

Ölablaßschraube an Ölwanne	80
Ölwanne an Zylinderkurbelgehäuse	25
Ölpumpe an Zylinderkurbelgehäuse	35

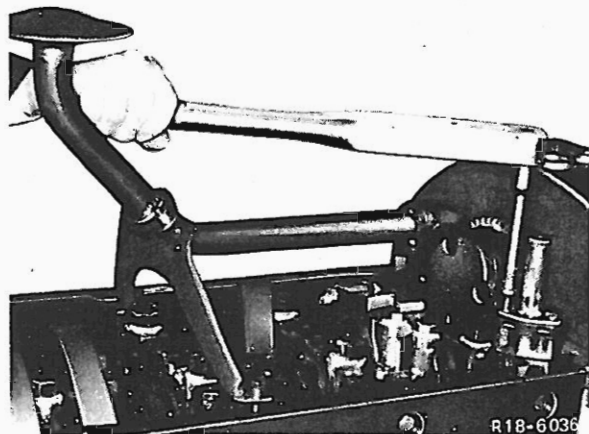
Ausbauen

- 1 Motorenöl ablassen.
- 2 Ölwanne abschrauben.
- 3 Ölpumpe am Zylinderkurbelgehäuse abschrauben und mit Ölsaugrohr abnehmen.



Einbauen

- 1 Ölpumpe mit Ölsaugrohr am Zylinderkurbelgehäuse mit 35 Nm anziehen.
- 2 Ölwanne mit 25 Nm an das Kurbelgehäuse anschrauben.
- 3 Ölablaßstopfen mit 80 Nm einschrauben und Motoröl einfüllen.



18 – 210 Ölpumpe zerlegen und zusammenbauen

Daten

Motor	421	422	422 A ¹⁾ 422 LA ¹⁾ treibend getrie- ben		422 A ²⁾ 422 LA ²⁾ 423	423 LA		
Bohrung im Ölpumpengehäuse	<u>18,018</u> 18,000	<u>18,018</u> 18,000	<u>18,018</u> 18,000	<u>18,018</u> 18,000	<u>18,018</u> 18,000	<u>18,018</u> 18,000		
Durchmesser der Antriebswelle	<u>17,994</u> 17,993	<u>17,994</u> 17,993	<u>17,994</u> 17,993	<u>17,994</u> 17,993	<u>17,994</u> 17,993	<u>17,994</u> 17,993		
Gehäusehöhe für Zahnradlauf	<u>28,033</u> 28,000	<u>34,039</u> 34,000	<u>28,033</u> 28,000	<u>23,033</u> 23,000	<u>43,039</u> 43,000	<u>28,033</u> 28,000		
Höhe der Ölpumpenzahnräder	<u>27,960</u> 27,927	<u>33,950</u> 33,911	<u>27,960</u> 27,927	<u>22,960</u> 22,927	<u>42,950</u> 42,911	<u>27,960</u> 27,927		
Radiales Spiel der Ölpumpenzahnräder zwischen Gehäuse und Zahnrad	<u>0,030</u> 0,122	<u>0,030</u> 0,122	<u>0,030</u> 0,122	<u>0,030</u> 0,122	<u>0,030</u> 0,122	<u>0,030</u> 0,122		
Axiales Spiel der Ölpumpenzahnräder zwischen Gehäusedeckel und Zahnrad	<u>0,040</u> 0,106	<u>0,050</u> 0,128	<u>0,040</u> 0,106	<u>0,040</u> 0,106	<u>0,050</u> 0,128	<u>0,040</u> 0,106		
Zahnflankenspiel der Ölpumpenzahnräder	<u>0,312</u> 0,476	<u>0,312</u> 0,476	<u>0,312</u> 0,476	<u>0,312</u> 0,476	<u>0,312</u> 0,476	<u>0,312</u> 0,476		
Anzahl der getriebenen Ölpumpenzahnräder	1	1	1	1	1	2		
Überdruckventil öffnet in bar Überdruck	6,5 ± 0,7	6,5 ± 0,7	6,5 ± 0,7		6,5 ± 0,7	6,5 ± 0,7		
Ölpumpenprüfung Mindestfördermenge in l/min gemessen mit einem Öl SAE 10, Öltemperatur 50° C, Ölgegendruck 4 bar	Motor- Dreh- zahl	600/min	25	29,4	25	18	37	51
		2400/min	113,5	138	113,5	41	175	–
		1700/min	–	–	–	–	–	155

¹⁾ OM 422 A/422 LA bis Motor-End 053615

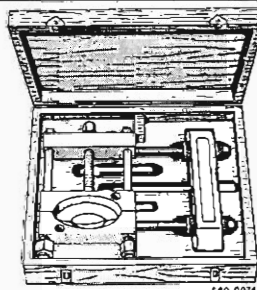
²⁾ OM 422 A/422 LA ab Motor-End 053616

Anziehdrehmomente in Nm

Deckel an Ölpumpe	25
Saugrohr an Ölpumpe	35

Sonderwerkzeuge

Abzieher



000 589 45 33 00

Meßuhr



001 589 53 21 00

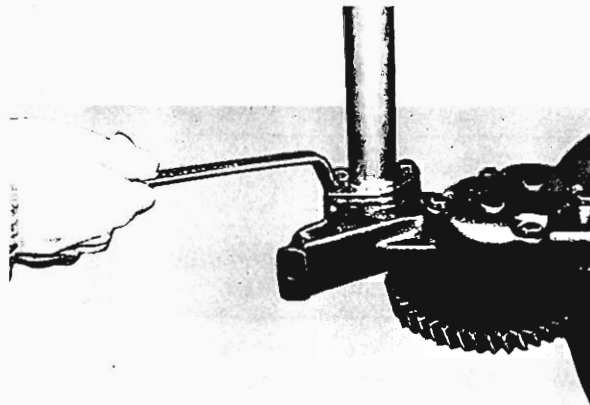
Meßuhrhalter



363 589 02 21 00

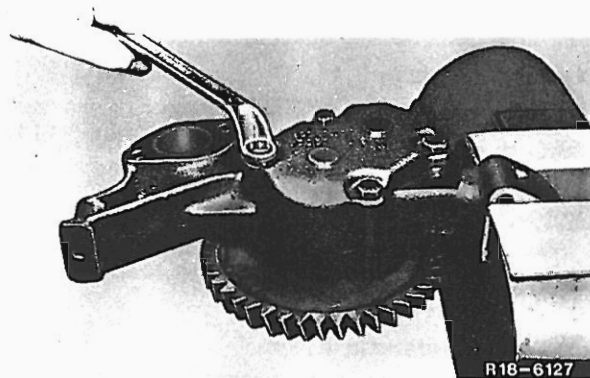
Ölpumpe zerlegen

- 1 Saugrohr (423 LA 2 Saugrohre) abschrauben.



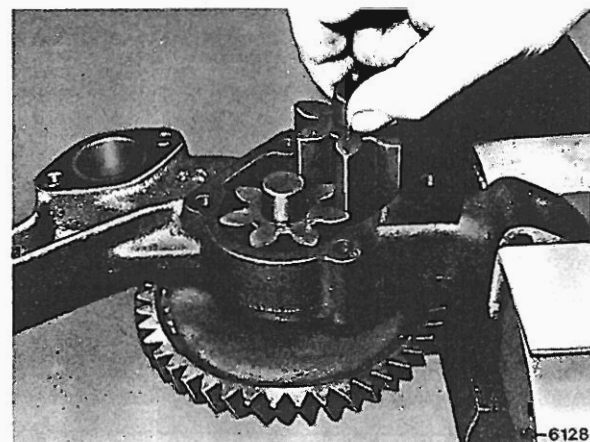
R18-6126

- 2 Gehäusedeckel abschrauben.



R18-6127

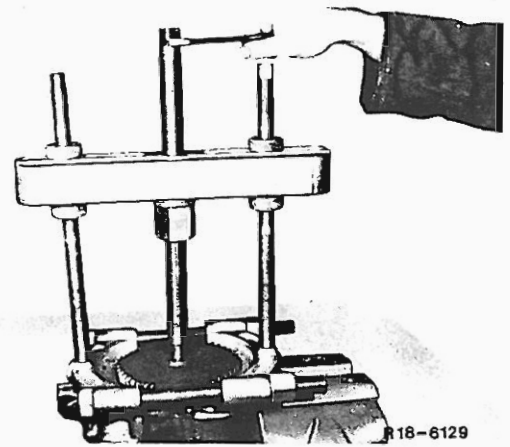
- 3 Getriebenes Zahnrad (423 LA 2 Zahnräder) mit Welle aus dem Gehäuse herausnehmen.



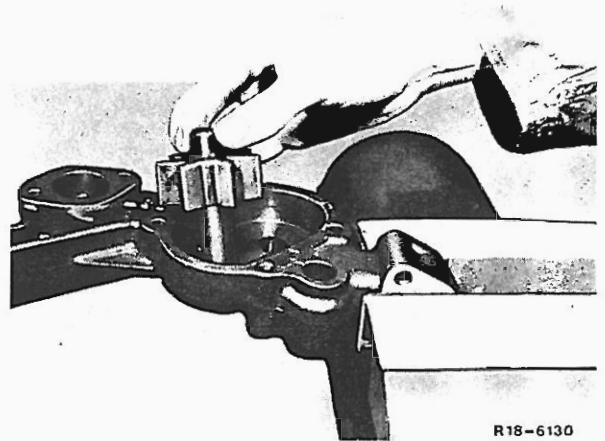
-6128

- 4 Antriebsrad der Ölpumpe mit Sonderwerkzeug und passendem Gegenstück abziehen.

Abzieher 000 589 45 33 00

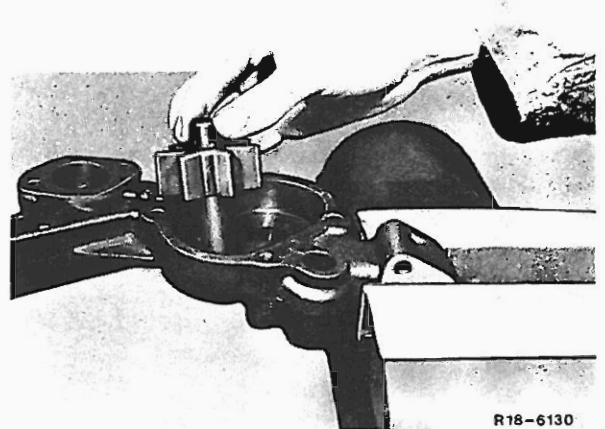


- 5 Treibendes Zahnrad mit Welle aus dem Gehäuse herausnehmen.



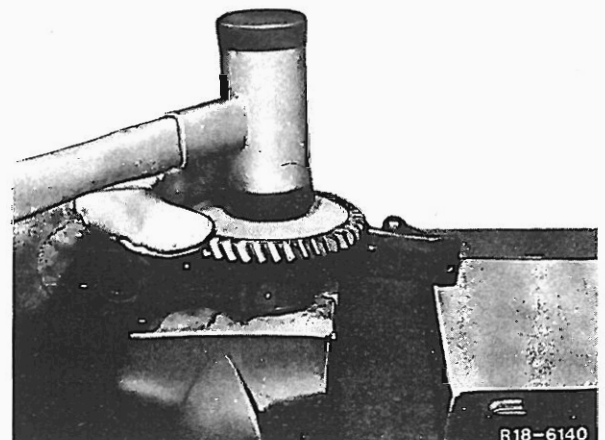
Ölpumpe zusammenbauen

- 1 Treibendes Zahnrad mit Welle in das Gehäuse einsetzen.

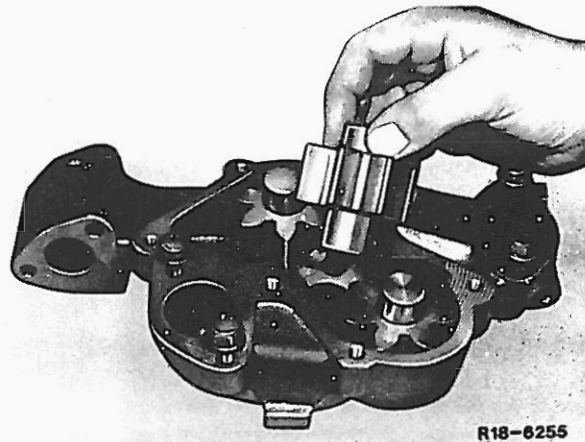


- 2 Antriebsrad auf einer Heizplatte erwärmen und auf die Antriebswelle aufsetzen.

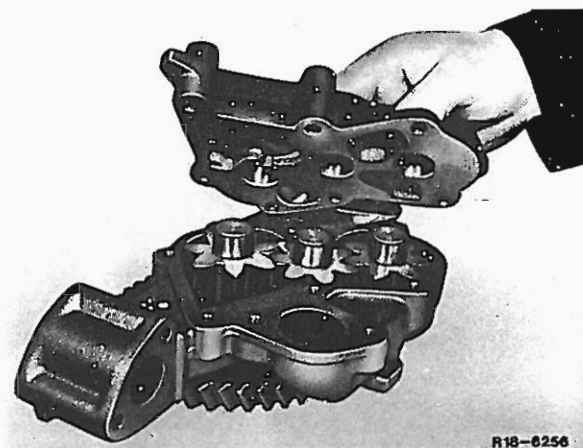
Hinweis: Antriebsrad bündig mit der Anfasung der Antriebswelle montieren.



3 Getriebenes Zahnrad (423 LA 2 Zahnräder) mit Welle in das Ölpumpengehäuse einsetzen.



4 Gehäusedeckel aufsetzen und Befestigungsschrauben mit 25 Nm anziehen.

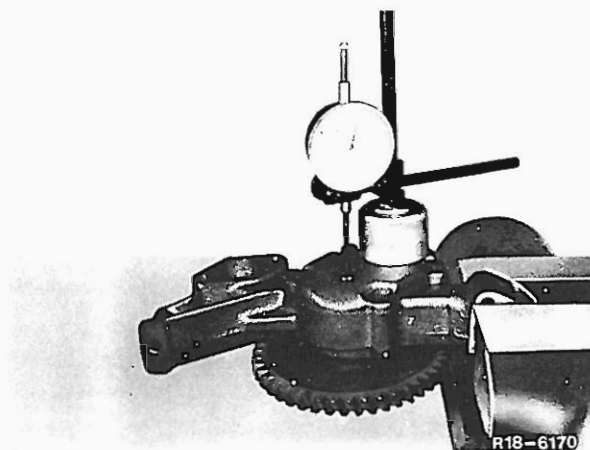


5 Meßuhrhalter mit Meßuhr auf die Ölpumpe aufsetzen.

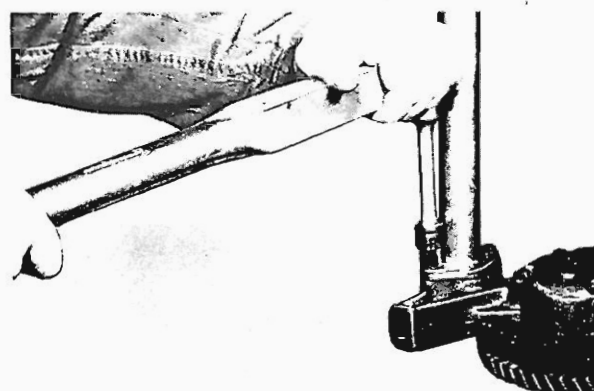
6 Meßspitze der Meßuhr unter Vorspannung auf die Ölpumpenwelle aufsetzen.

7 Ölpumpenwelle nach unten drücken und Meßuhr auf „0“ einstellen.

8 Ölpumpenwelle gegen die Meßuhr drücken und Axialspiel ablesen.

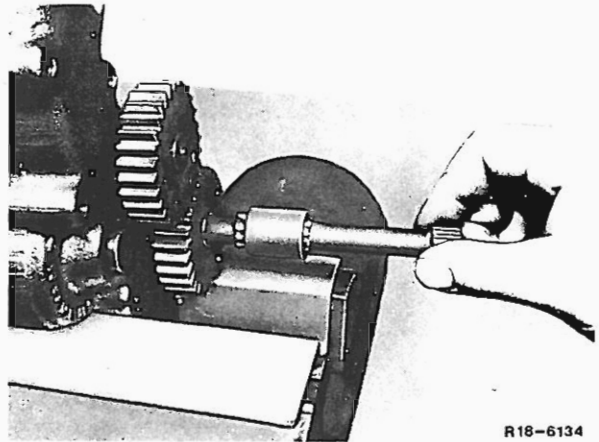


9 Ölsaugrohr (423 LA 2 Saugrohre) mit neuer Dichtung ansetzen und mit 25 Nm anziehen.

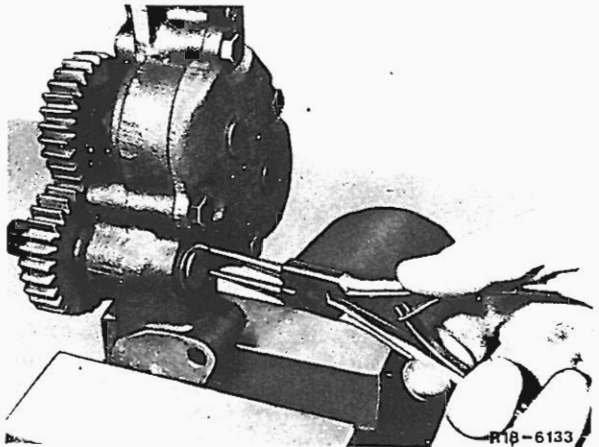


II Tandem-Ölpumpe zerlegen

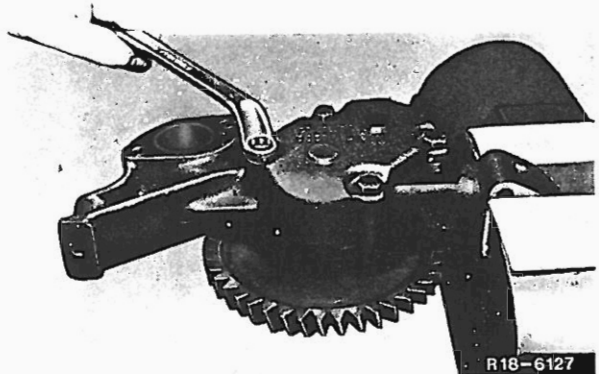
- 1 Saugrohr abschrauben und abnehmen.
- 2 Beide Ölpumpen über die Keilverzahnung auseinander nehmen.



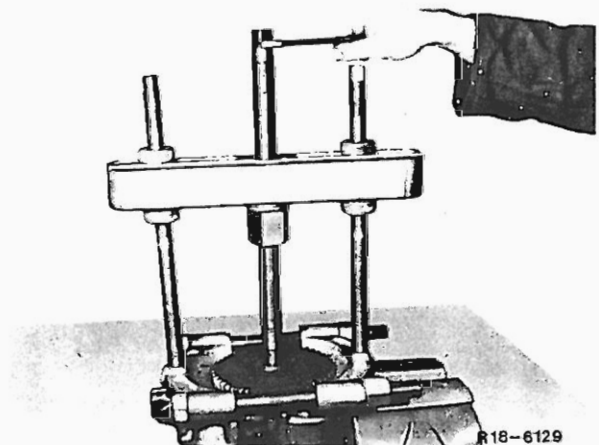
- 3 Sicherungsring für das Zwischenrad ausbauen und das Zwischenrad abnehmen.



- 4 Gehäusedeckel der 1. Ölpumpe abschrauben.
- 5 Getriebenes Zahnrad mit Welle herausnehmen.

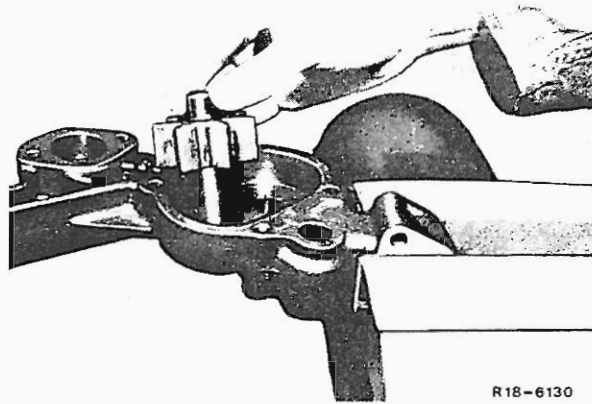


- 6 Antriebsrad mit Abzieher und passendem Gegenstück abziehen.



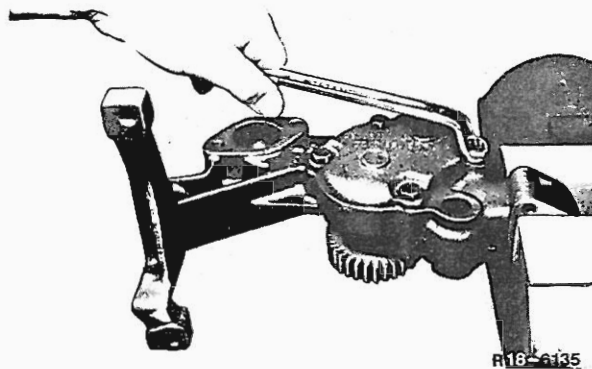
Abzieher 000 589 45 33 00

7 Treibendes Zahnrad mit Welle aus dem Gehäuse herausnehmen.



8 Gehäusedeckel der 2. Ölpumpe abschrauben.

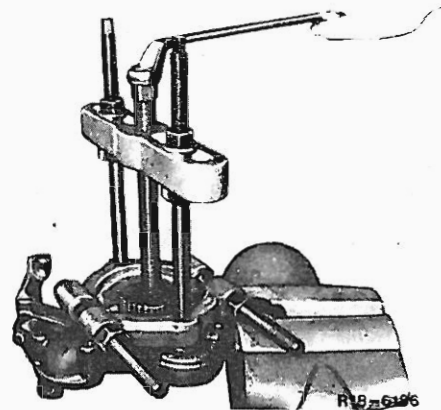
9 Getriebenes Zahnrad mit Welle aus dem Gehäuse herausnehmen.



10 Antriebsrad für 2. Ölpumpe mit Abzieher und passendem Gegenstück abziehen.

11 Treibendes Zahnrad mit Welle herausnehmen.

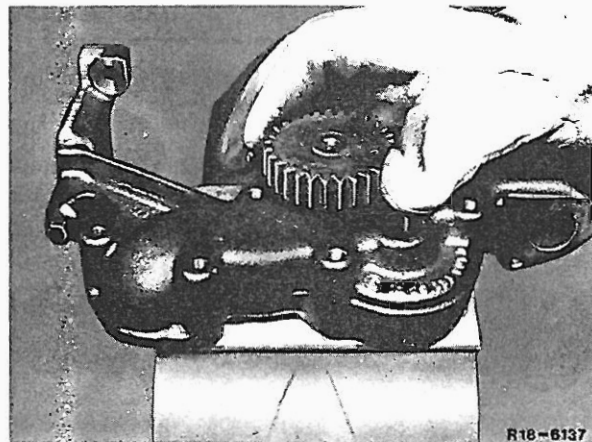
Abzieher 000 589 45 33 00



II Tandem-Ölpumpe zusammenbauen

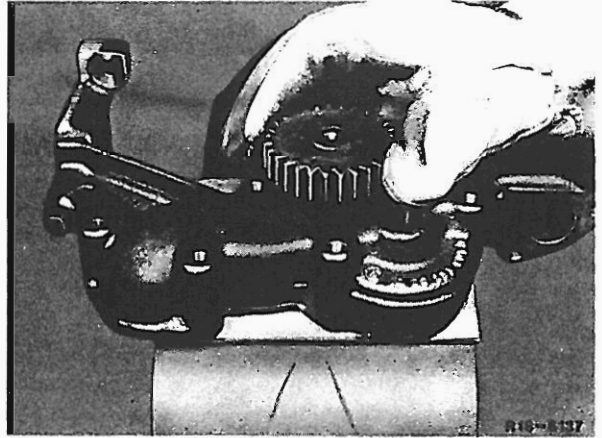
1 Treibendes Zahnrad mit Welle in die 2. Ölpumpe einsetzen.

2 Antriebsrad für 2. Ölpumpe auf einer Heizplatte erwärmen und bündig zur Antriebswelle montieren.



3 Getriebenes Zahnrad mit Welle in die 2. Ölpumpe einsetzen.

4 Gehäusedeckel auf die 2. Ölpumpe aufsetzen und Befestigungsschrauben mit 25 Nm anziehen.



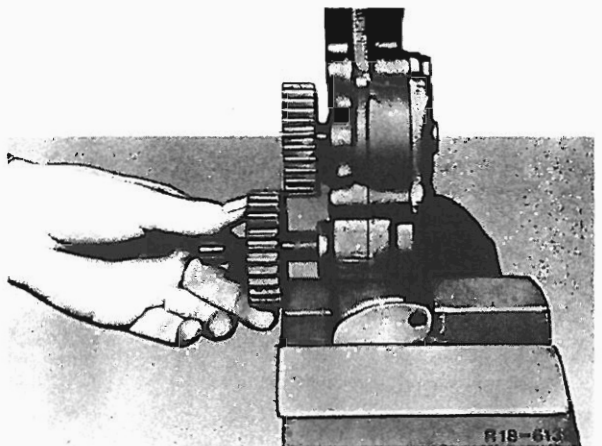
5 Meßuhrhalter mit Meßuhr auf die Ölpumpe aufsetzen.

6 Meßspitze der Meßuhr unter Vorspannung auf die Ölpumpenwelle aufsetzen.

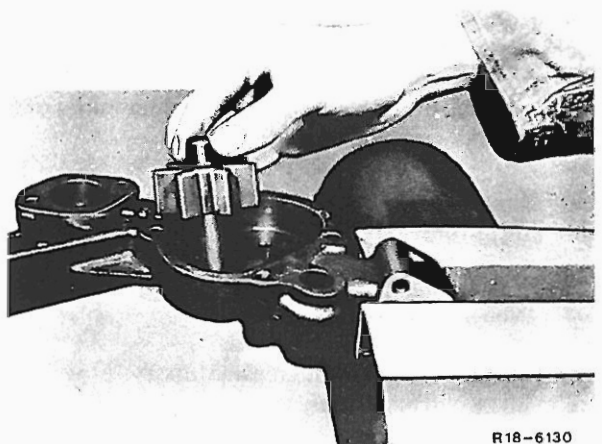
7 Ölpumpenwelle nach unten drücken und Meßuhr auf „0“ stellen.

8 Ölpumpenwelle gegen die Meßuhr drücken und Axialspiel ablesen.

9 Zwischenrad in die 2. Ölpumpe einsetzen und Sicherungsring montieren.

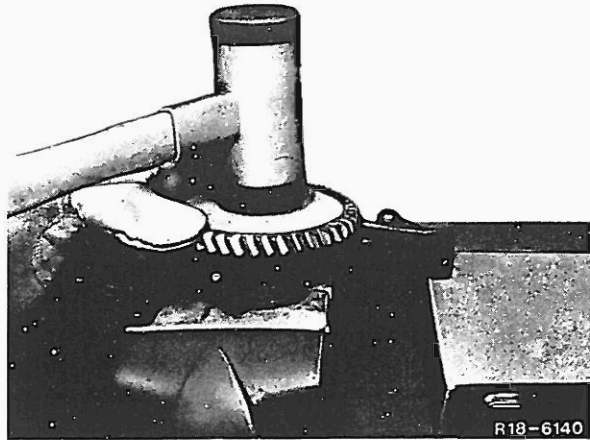


10 Treibendes Zahnrad der 1. Ölpumpe mit Welle in das Gehäuse einsetzen.

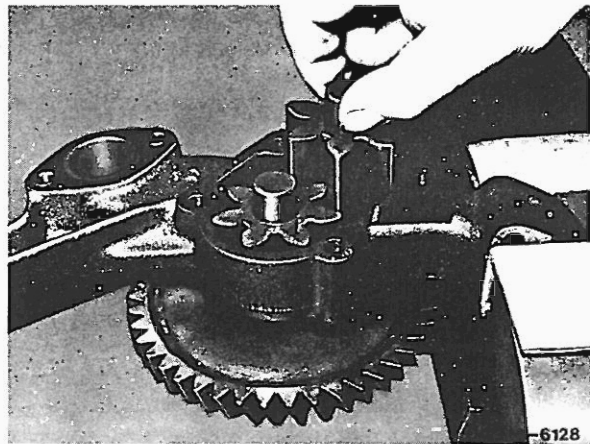


11 Antriebsrad auf einer Heizplatte erwärmen und auf die Antriebswelle aufsetzen.

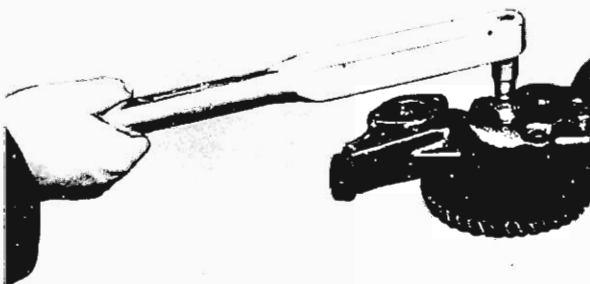
Hinweis: Antriebsrad bündig mit der Anfasung der Antriebswelle montieren.



12 Getriebenes Zahnrad mit Welle in das Ölpumpengehäuse einsetzen.



13 Gehäusedeckel aufsetzen und Befestigungsschrauben mit 25 Nm anziehen.



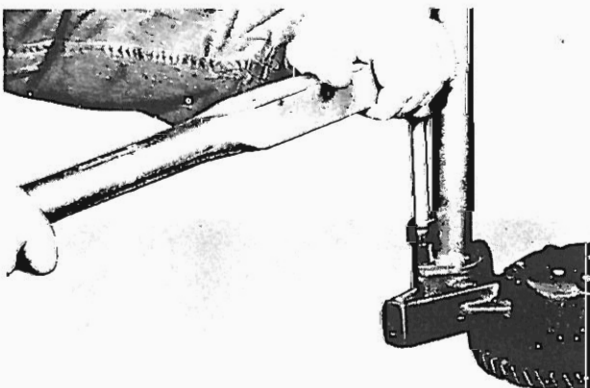
14 Meßuhrhalter mit Meßuhr auf die Ölpumpe aufsetzen.

15 Meßspitze der Meßuhr unter Vorspannung auf die Ölpumpenwelle aufsetzen.

16 Ölpumpenwelle nach unten drücken und Meßuhr auf „0“ einstellen.

17 Ölpumpenwelle gegen die Meßuhr drücken und Axialspiel ablesen.

18 Ölsaugrohr mit neuen Dichtungen ansetzen und mit 25 Nm festziehen.



18-220 Ölspritzdüse aus- und einbauen

Kurbelwelle ausgebaut

Daten

Öffnungsdruck Überdruckventil	2 ± 0,4 bar
-------------------------------	-------------

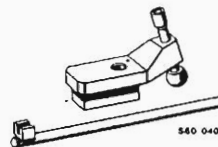
Innendurchmesser der Ölspritzdüse	Saugmotor	2 mm
	Auflademotor	2,5 mm

Anziehdrehmomente in Nm

Ölspritzdüse an Zylinderkurbelgehäuse	47
---------------------------------------	----

Sonderwerkzeug

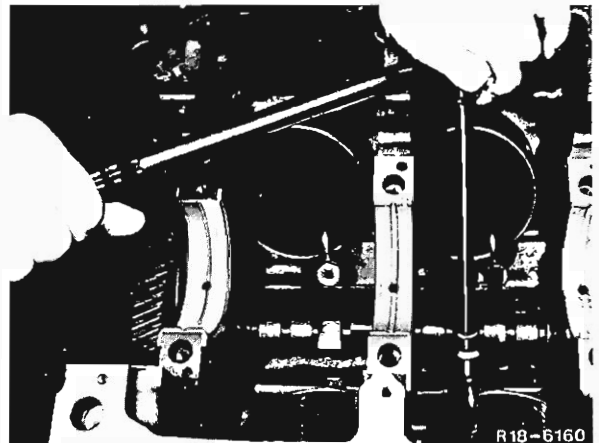
Prüfvorrichtung



403 589 01 23 00

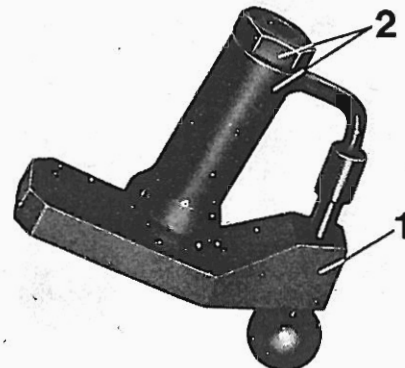
Ausbauen

1 Ölspritzdüse aus dem Zylinderkurbelgehäuse ausbauen.



Einbauen

1 Spritzrichtung der Ölspritzdüse mit Sonderwerkzeug überprüfen.



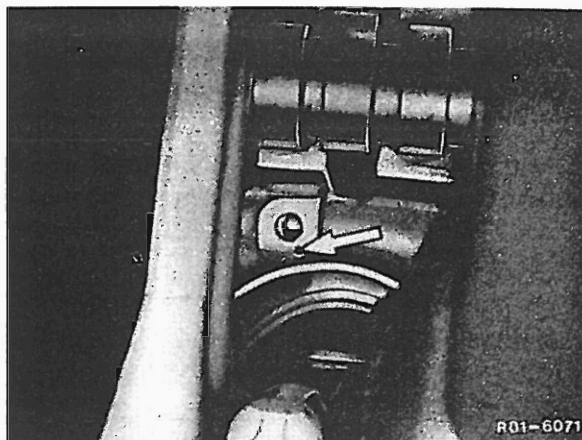
Prüfvorrichtung 403 589 01 23 00

R 18-6053

2 Ölspritzdüse so in das Zylinderkurbelgehäuse einsetzen, daß der Paßstift in die Bohrung im Zylinderkurbelgehäuse eingreift (Pfeil) und mit 47 Nm anziehen.

Hinweis: Ab Motor-End-Nr. 028201 ist bei den Motoren 422 A/422 LA beim 3. Zylinder in Verbindung mit der Ölspritzdüse ein Ölabweisblech eingebaut.

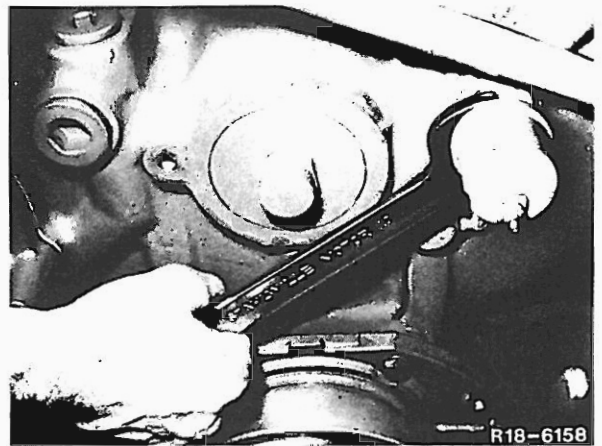
Pfeil = Bohrung für Paßstift



18-301 Öldruckgeber erneuern

Ausbauen

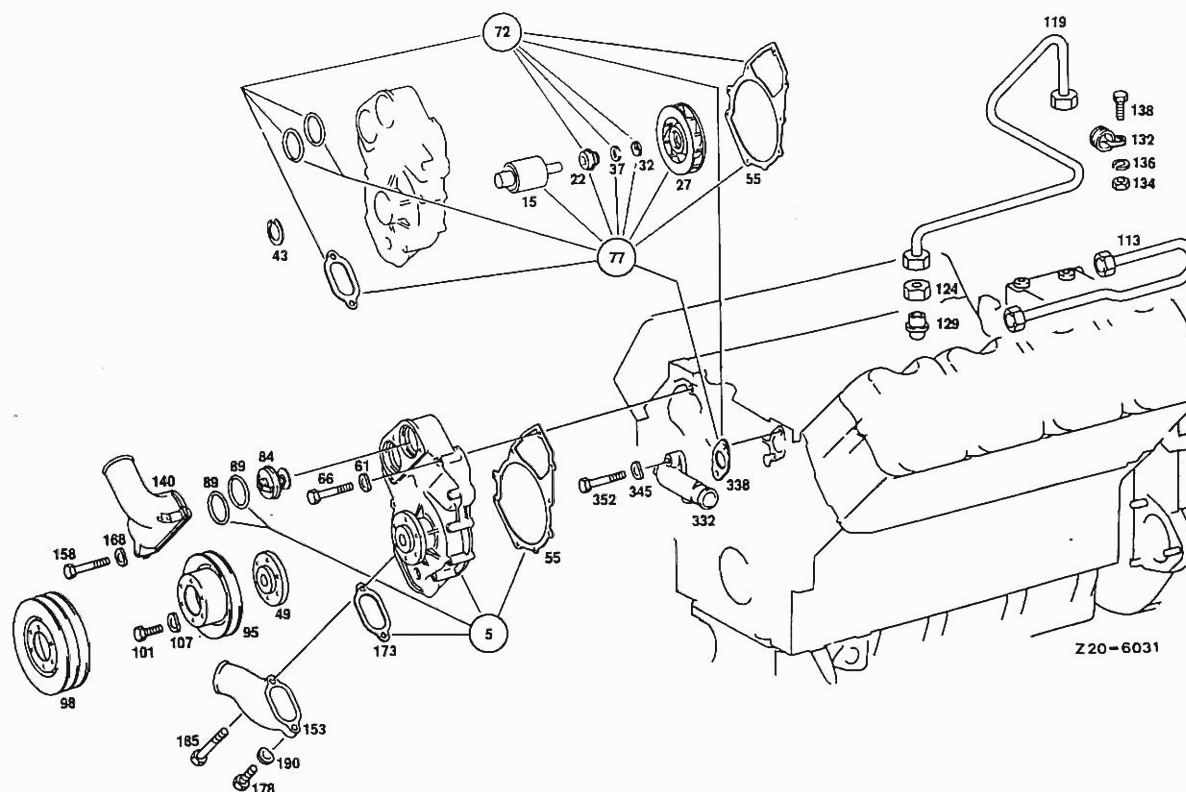
- 1 Kabel am Öldruckgeber abschrauben.
- 2 Öldruckgeber ausbauen.



Einbauen

- 1 Öldruckgeber mit neuem Dichtring anschrauben und elektrische Leitung anklemmen.





Kühlmittelpumpe

5 Kühlmittelpumpe	113 Leitung
15 Welle	119 Leitung
22 Dichtung	124 Überwurfmutter
27 Flügelrad	129 Dichtkegel
32 Manschette	132 Schelle
37 Druckring	134 Mutter
43 Sicherungsring	136 Federring
49 Nabe	138 Schraube
55 Dichtbeilage	140 Auslaufstutzen
61 Federscheibe	153 Einlaufstutzen
66 Schraube	158 Schraube
72 Reparatursatz	173 Dichtbeilage
77 Reparatursatz	178 Schraube
84 Reglereinsatz	185 Schraube
89 Dichtring	190 Federscheibe
95 Riemenscheibe	332 Auslaufstutzen
98 Riemenscheibe	338 Dichtung
101 Schraube	345 Federscheibe
107 Federscheibe	352 Schraube

20-050 Kühlmittelregler aus- und einbauen

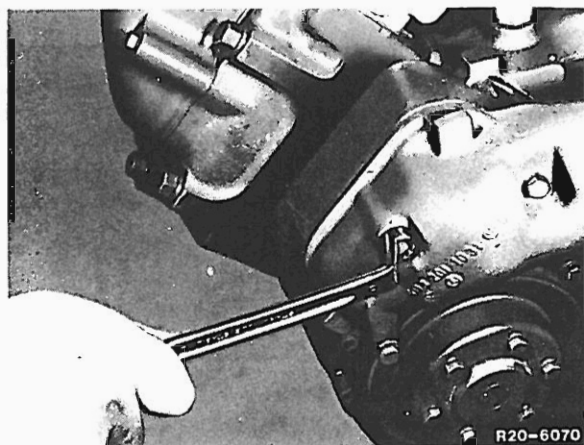
Anziehdrehmomente in Nm

Kühlmittelauslaufstutzen an Kühlmittelpumpe

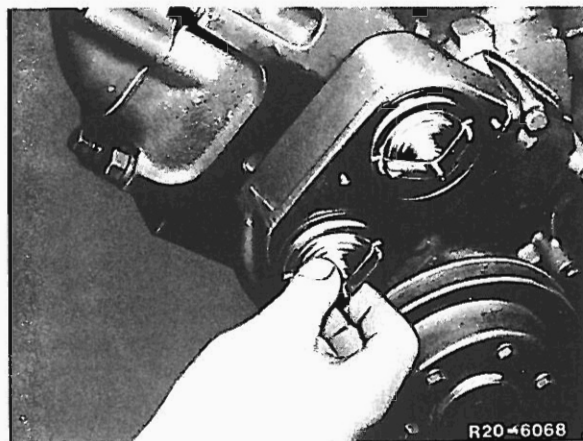
25

Ausbauen

- 1 Kühlmittelschlauch am Gehäusedeckel lösen und abnehmen.
- 2 Gehäusedeckel abschrauben und abnehmen.

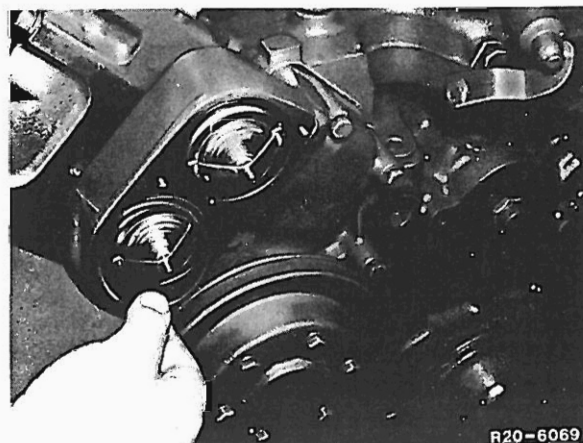


- 3 Kühlmittelregler ausbauen.



Einbauen

- 1 Kühlmittelregler einsetzen.
- 2 Neuen O-Ring auf den Kühlmittelregler auflegen.
- 3 Gehäusedeckel mit neuer Dichtung montieren und auf 25 Nm anziehen.
- 4 Kühlmittelschlauch montieren.



20-059 Kühlmittelregler prüfen

Daten

		Serienausführung	Tropenausführung
Öffnungsbeginn bei °C		83 ± 2	71 ± 2
Hauptventil	Hub in mm	8	8
	Vollöffnung bei °C	95	85
Kurzschlußventil	Hub in mm	6–7,5	6–7,5
	geschlossen bei °C	92	82
Leckwassermenge des Hauptventils bei 1 kp/cm ² und 20° C in l/min		0,67–1,17	0,67–1,17
max. Durchflußmenge bei geöffnetem Hauptventil und einem Druck von 1kp/cm ² in l/min		333	333

Prüfung des Kühlmittelreglers

Kühlmittelregler an einem Draht befestigen und in ein Gefäß hängen, das mit kochendem Wasser gefüllt ist.

Nach 6 – 8 Minuten muß das Hauptventil des Kühlmittelreglers ganz geöffnet sein (ca. 8 mm).

Öffnungsbeginn prüfen

1. Kühlmittelregler an einem Draht befestigen und in ein mit Wasser gefülltes Gefäß hängen.

2. Wasser mit geeigneter Wärmequelle erwärmen.

Wichtig: Ab ca. 8° unter Öffnungsbeginn (je nach Ausführung) darf die Aufheizgeschwindigkeit nicht mehr als 1 – 2° C pro Minute betragen.

Gleichzeitig Wasser umrühren, damit die Wassertemperatur überall gleich ist.

Hinweis: Zum Erwärmen des Kühlmittelreglers auf keinen Fall Schweißbrenner oder Lötlampen verwenden.

20-090 Kühlanlage entfetten und entkalken

Entfetten

- 1 Kühlmittel vollständig ablassen.
- 2 Thermostateinsatz ausbauen und Heizungshebel auf „warm“ stellen.
- 3 Das Kühlsystem mit einer 5%igen Lösung aus Wasser und einem mild-alkalischen Reiniger, wie z. B. P3-Croni (Lieferant: Fa. Henkel) oder Grisiron 7220 (Lieferant: Fa. Farbwerke Hoechst) befüllen (50 g P3-Croni/1 Liter Wasser).
- 4 Motor bei mittlerer Drehzahl bis ca. 80° C warmlaufen lassen und ca. 5 Minuten auf dieser Temperatur halten. Wenn erforderlich, kann der Kühler abgedeckt werden.
- 5 Motor abstellen und Kühlsystem auf ca. 50° C abkühlen lassen.
- 6 Lösung vollständig ablassen.
- 7 Unmittelbar danach Kühlsystem 2mal mit Frischwasser befüllen, warmlaufen lassen (ca. 5 Minuten) und ablassen.

Entkalken, Entrosten

Hinweis: Vor dem Entkalken ist grundsätzlich das Kühlsystem zu entfetten, auch wenn keine sichtbare Verölung vorliegt.

- 1 Nach dem zweiten Spülvorgang des Entfettens das Kühlsystem mit einer 10%igen (100 g/l) Lösung aus Wasser und Zitronen-, Wein- oder Oxalsäure (zu beziehen durch den Chemikalienhandel) befüllen, wobei bevorzugt Zitronensäure verwendet werden sollte.
- 2 Motor bei mittlerer Drehzahl bis ca. 80° C warmlaufen lassen und ca. 10 Minuten auf dieser Temperatur halten.
- 3 Motor abstellen und auf ca. 50° C abkühlen lassen.
- 4 Entkalkungslösung vollständig ablassen.
- 5 Kühlsystem mindestens 3mal mit Frischwasser spülen, dazu den Motor mit jeder Spülfüllung 5 Minuten laufenlassen.
- 6 Thermostateinsatz mit neuem Dichtring einbauen.
- 7 Kühlsystem mit vorgeschriebenem Kühlmittel befüllen.

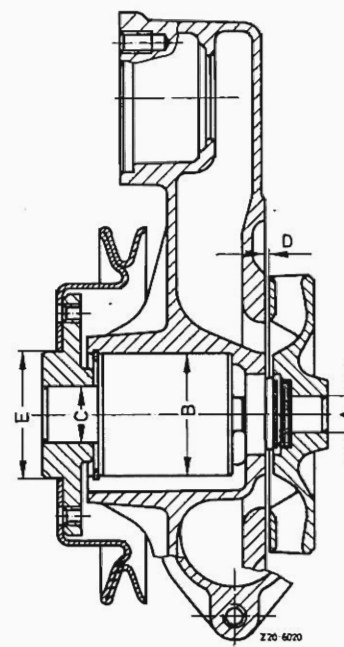
Hinweis: Für die Entkalkung und Entrostung können auch Handelsprodukte verwendet werden, die aus den vorgenannten Säuren bestehen.

Chromsäure oder chromathaltige Produkte dürfen aus abwassertechnischen Gründen nicht verwendet werden.

20 – 130 Kühlmittelpumpe zerlegen und zusammenbauen

Daten

Motor		421 ¹⁾	421 ²⁾
		422 ¹⁾	422 ²⁾
		422 A ¹⁾	422 A ²⁾
		422 LA ¹⁾	422 LA ²⁾
		423 ¹⁾	423 ²⁾
			423 LA
Maß „A“	∅ der Welle	<u>16,056</u> 16,045	<u>15,056</u> 15,045
	∅ im Flügelrad	<u>16,018</u> 16,000	<u>15,018</u> 15,000
Maß „B“	∅ Kühlmittelpumpenlager	<u>55,000</u> 54,981	<u>54,994</u> 54,981
	∅ im Gehäuse	<u>54,970</u> 54,940	<u>54,970</u> 54,940
Maß „C“	∅ der Welle	<u>25,061</u> 25,048	<u>25,061</u> 25,048
	∅ in der Nabe	<u>25,021</u> 25,000	<u>25,021</u> 25,000
Maß „D“	Abstand zwischen Flügelrad und Gehäuse	1–1,4	0,6–1,0
Maß „E“	Außen-∅ der Nabe	<u>55,970</u> 55,940	<u>55,970</u> 55,940

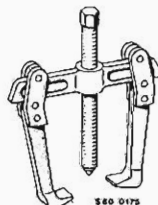


¹⁾ bis Motor-End-Nr. 054694

²⁾ ab Motor-End-Nr. 054695

Sonderwerkzeuge

Abzieher



000 589 65 33 00

Druckstück



321 589 00 63 00

Dorn



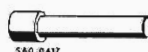
318 589 00 15 00

Dorn



352 589 08 15 00

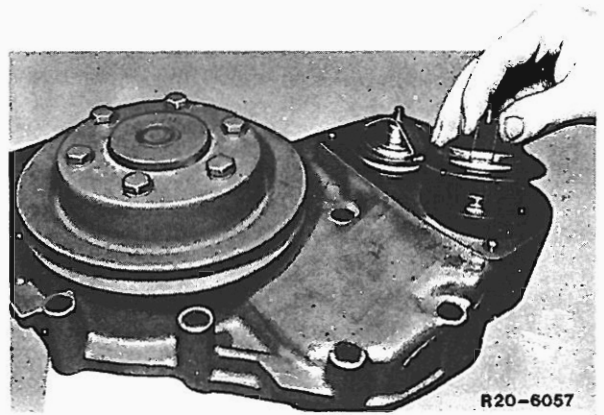
Druckstück



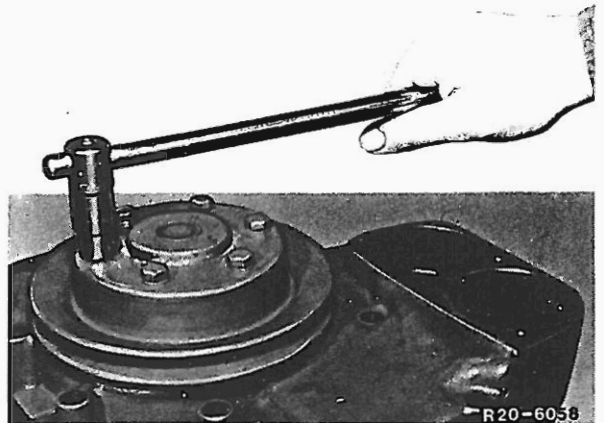
403 589 07 63 00

Zerlegen

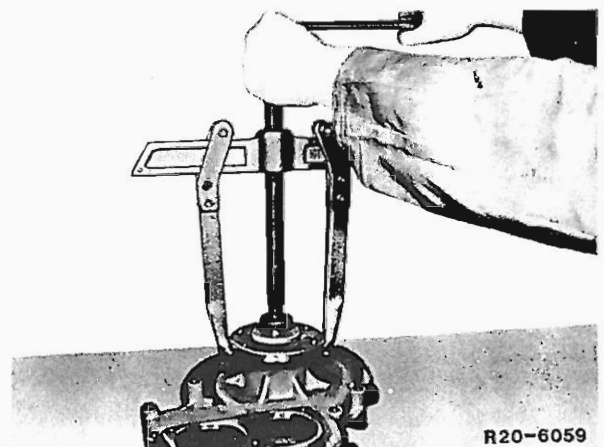
- 1 Thermostatgehäusedeckel abschrauben und Kühlmittelregler herausnehmen.



- 2 Riemenscheibe abschrauben und abnehmen.

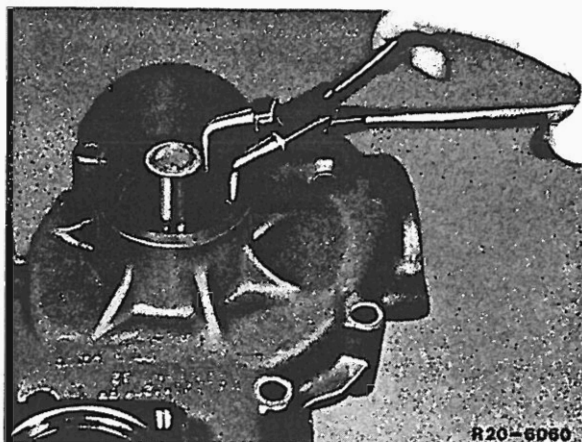


- 3 Flansch für Riemenscheibe mit Sonderwerkzeug abziehen.



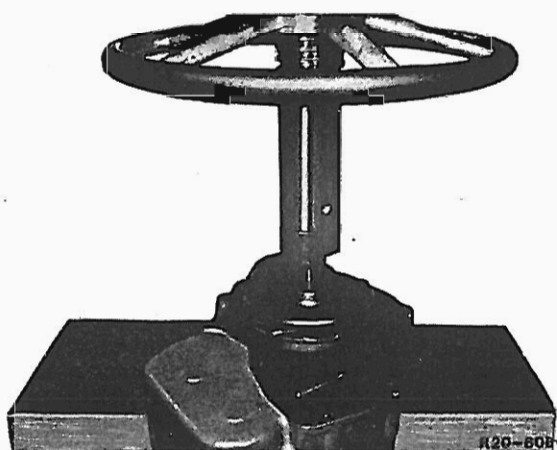
Abzieher 000 589 65 33 00
Druckstück 321 589 00 63 00

4 Sicherungsring abnehmen.



5 Kühlmittelpumpenlager aus dem Flügelrad und dem Gehäuse mit einem Druckstück auspressen.

Druckstück 403 589 07 63 00



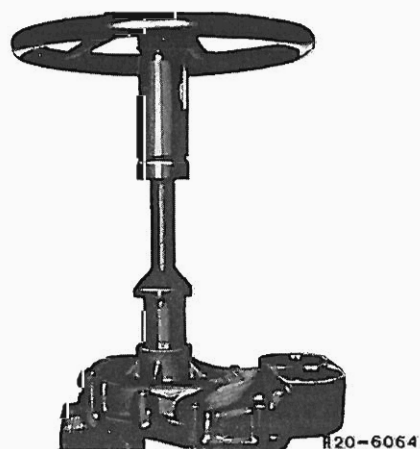
6 Gleitringdichtung aus dem Gehäuse heraus-schlagen.

7 Gleitring und Winkelmanschette aus dem Flügelrad herausnehmen.

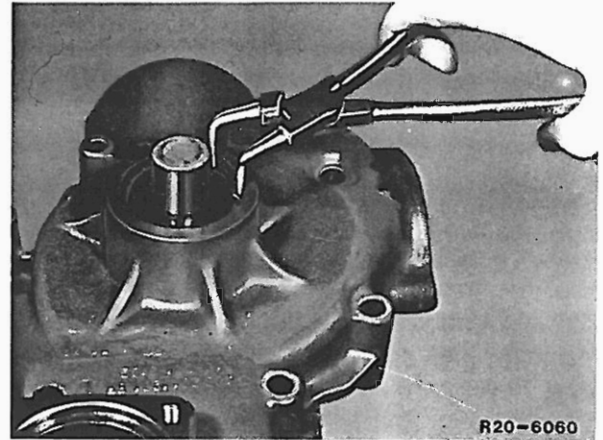


Zusammenbauen

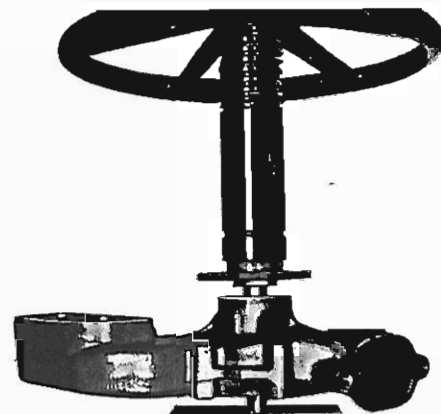
1 Kühlmittelpumpenlager in das Gehäuse einpres-sen.



2 Sicherungsring montieren.



3 Flansch für Riemenscheibe bündig auf das Kühlmittelpumpenlager aufpressen.

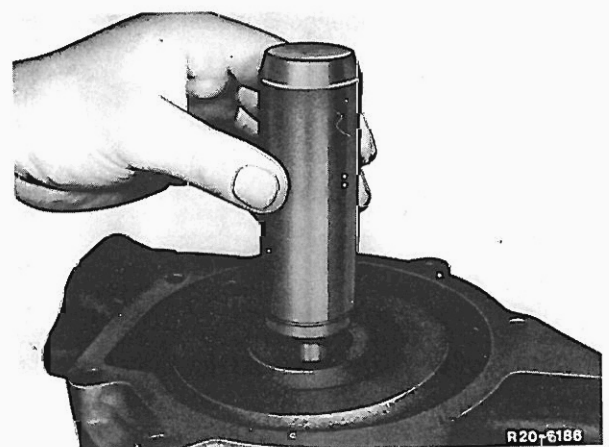


Pos. 4 bis 7 ab Motor-End-Nr. 054 695
(mit 15 mm Pumpenwelle)

4 Kassettendichtung über die Welle aufsetzen.

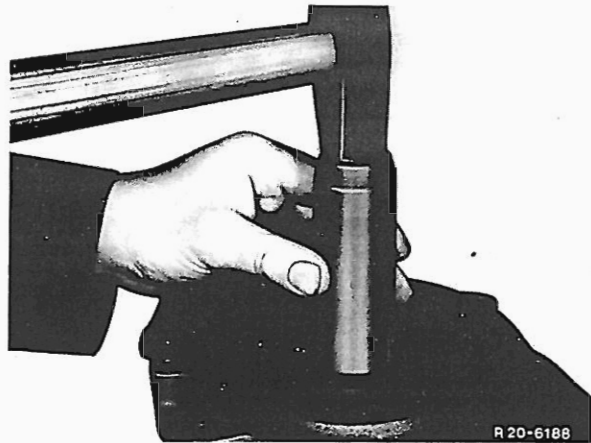


5 Kassettendichtung mit Dorn bis zum Kühlmittelpumpengehäuse eindrücken.

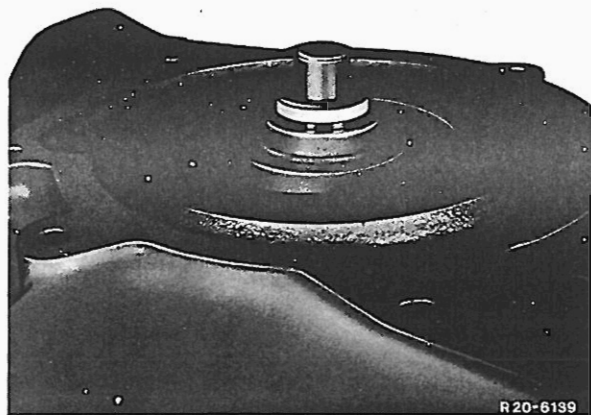


Dorn 352 589 08 15 00

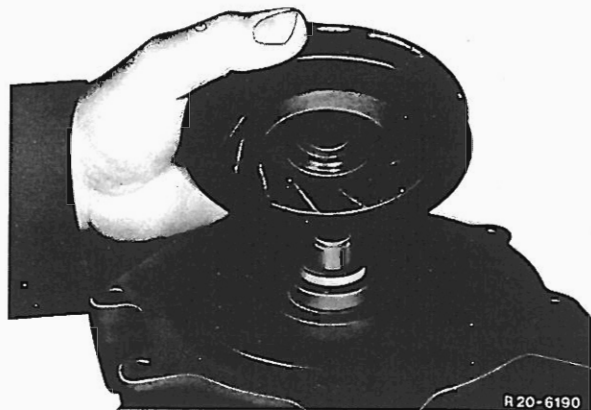
6 Kassettendichtung mit Dorn einschlagen.



Hinweis: Sitz der Kassettendichtung überprüfen.

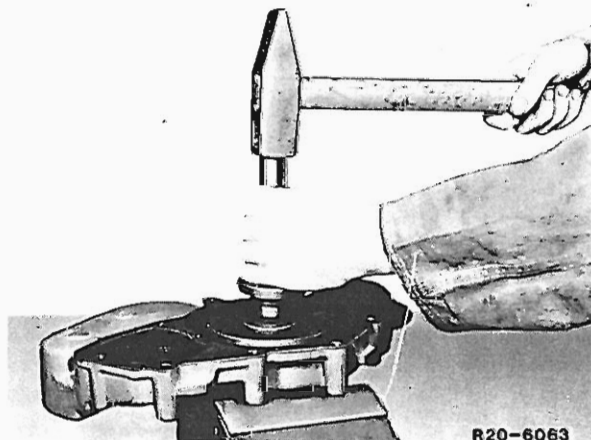


7 Kühlmittelpumpenrad über die Welle aufsetzen.



Pos. 8 und 9 bis Motor-End-Nr. 054 694
(mit 16 mm Pumpenwelle)

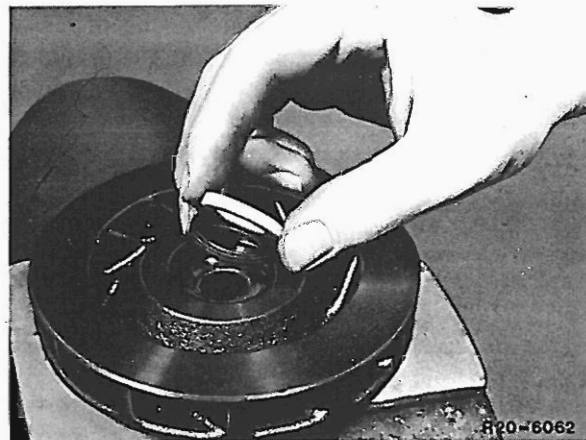
8 Neue Gleitringdichtung mit Sonderwerkzeug in das Kühlmittelpumpengehäuse einsetzen.



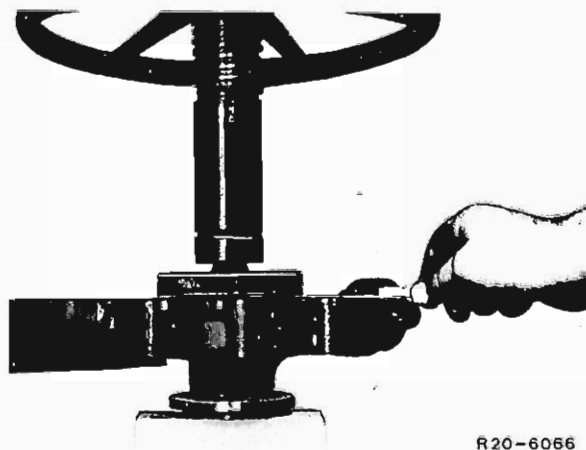
Dorn 318 589 00 15 00

9 Keramikring der Winkelmanschette reinigen (fettfrei). Winkelmanschette mit Keramikring in Flügelrad einsetzen.

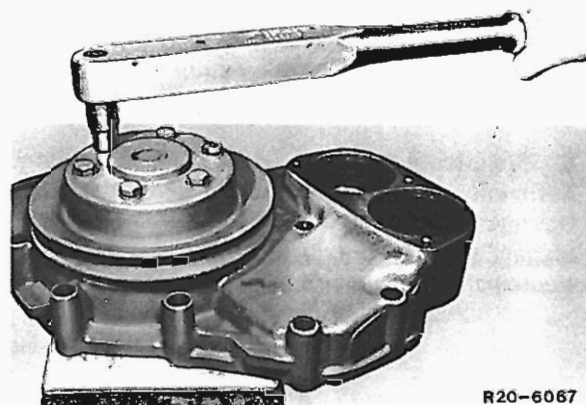
Hinweis: Polierte Seite nach oben.



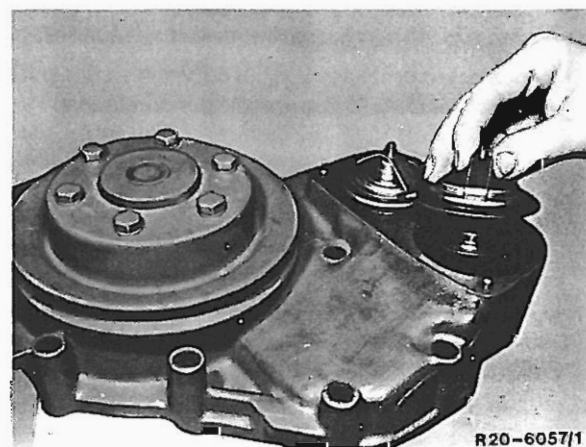
10 Kühlmittelpumpenrad bis zu einem Spaltmaß von 0,6 – 1 mm auf das Kühlmittelpumpenlager aufpressen.



11 Riemenscheibe montieren und mit 25 Nm anziehen.



12 Kühlmittelregler mit Abdichtungen in die Kühlmittelpumpe einsetzen und Gehäusedeckel montieren.



30-050 Geschwindigkeits- und Drehzahlregulierung prüfen

Hinweis: Die Prüfung der Elektrik ist im Werkstatt-Handbuch „Elektrische Anlage“ Band 3 beschrieben.

Mechanischer Prüfumfang

a) Gestänge an der E-Pumpe prüfen.

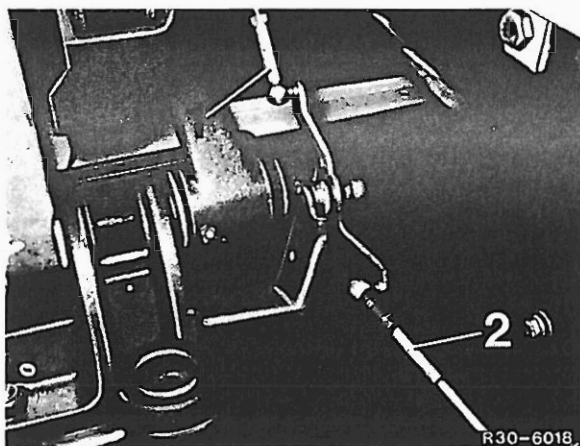
1 Handgaszug nach links drehen (Leerlauf 600 – 650/min).

2 Zündung einschalten. Der Stellmotor läuft dann in seine elektrische Nullstellung. Fahrerhaus nach vorne kippen.

Hinweis: Leichtes Vibrieren des Stellmotors bzw. Bewegen des Fahrfußhebels bei eingeschalteter Zündung ist normal und zeigt an, daß der Stellmotor bestromt ist.

3 Beide Betätigungsstangen (1 und 2) am Umlenkebel aushängen.

- 1 Obere kurze Betätigungsstange
- 2 Lange untere Betätigungsstange

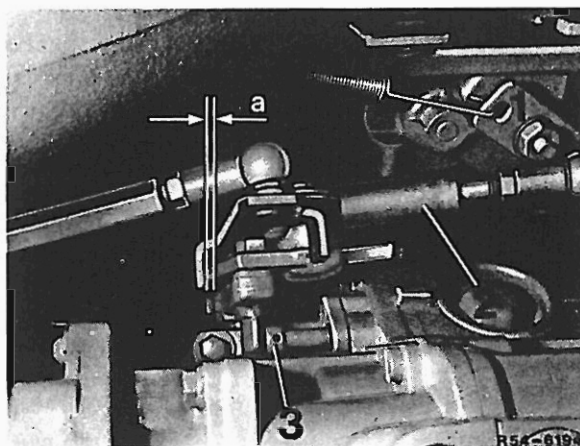


4 Beide Betätigungsstangen am Regulierhebel der Einspritzpumpe aushängen.

5 Reglerwelle der Einspritzpumpe auf Vollastanschlag drücken.

6 Fühlerlehre (1 mm) zwischen Anschlag Hebel-Stellmotor und Regulierung einsetzen und die Betätigungsstange zum Stellmotor in der Länge so einstellen, bis die Kugelpfanne mit dem Kugelpfopf übereinstimmt. Betätigungsstange einhängen.

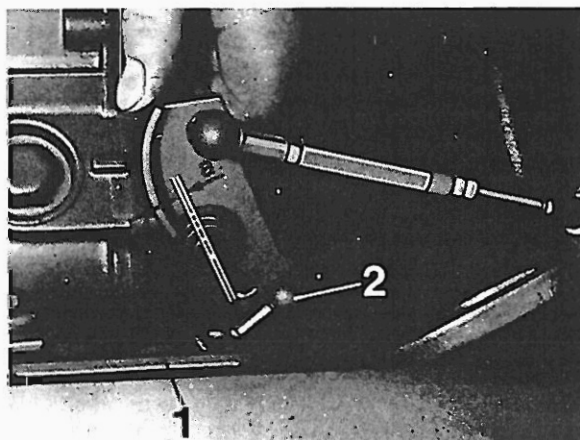
- 1 Stellmotor (mit RQ-Regler)
- 2 federnde Betätigungsstange
- 3 Vollastanschlag
- a 1 mm



7 Betätigungsstange mit Motorbremszylinder am Regulierhebel einhängen.

Motor starten und Leerlauf auf 550/min an der Betätigungsstange Motorbremszylinder einstellen.

- 1 Stellmotor (mit RQV-Regler)
- 2 Kugelpfanne
- a 1 mm



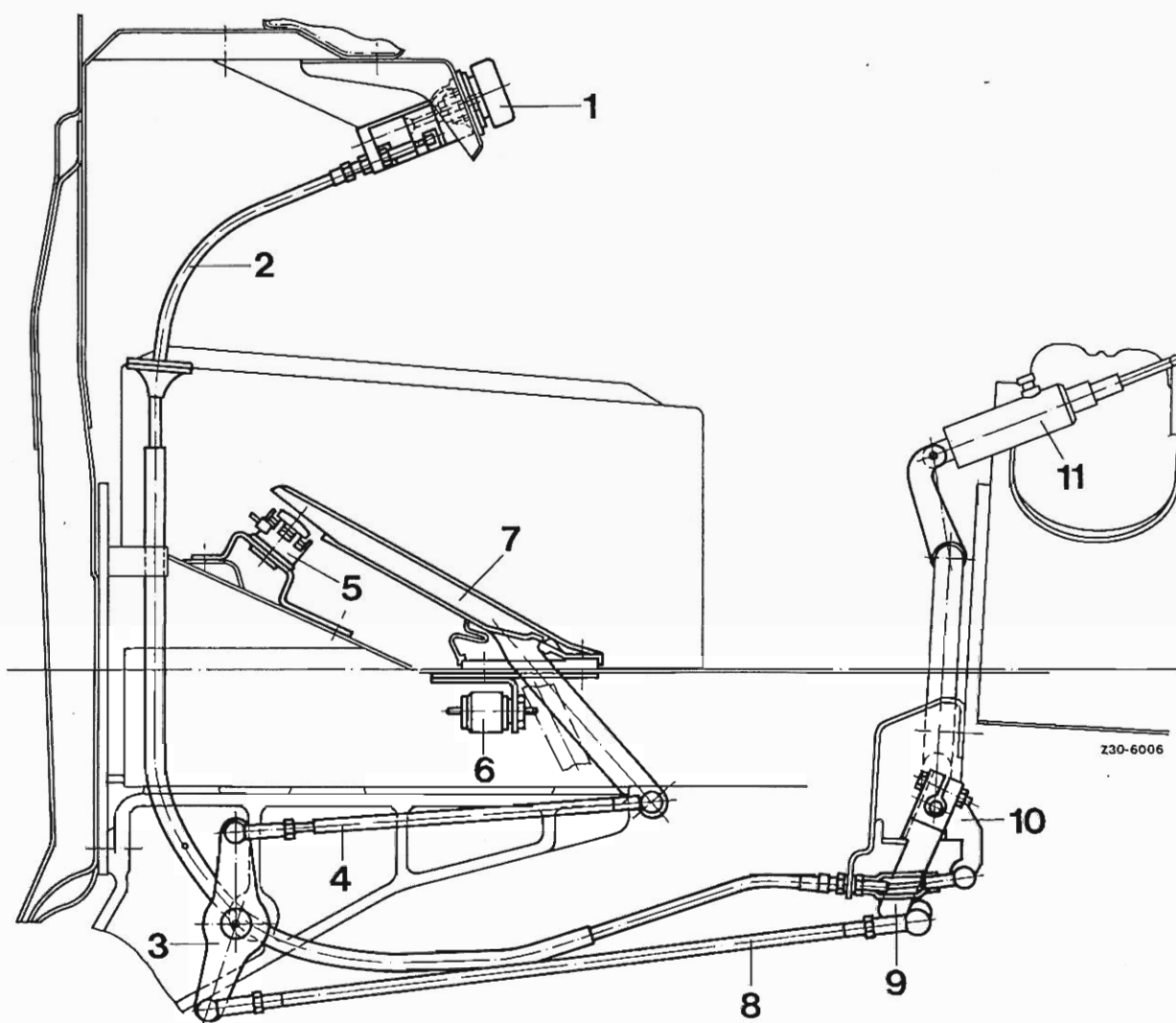
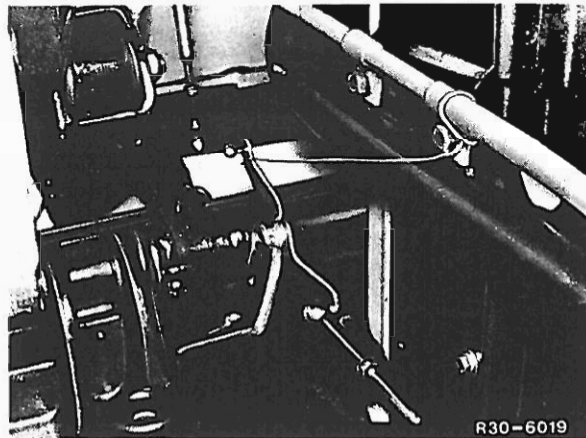
b) Vollastanschlag prüfen

1 Lange, untere Betätigungsstange so einstellen, daß bei Vollaststellung der obere Schenkel des Umlenkhebels senkrecht nach oben steht (Pos. 3). Kugelpfanne einhängen und sichern.

2 Umlenkhebel (3) von Hand in Vollast drücken und in dieser Stellung den Umlenkhebel durch Festbinden arretieren.

Hinweis: Teleskopstange an der E-Pumpe nicht überdrücken.

3 Fahrerhaus zurückkippen.



Anordnung Fahrfußregulierung

1 Leerlaufversteller

2 Seilzug

3 Umlenkhebel

4 obere Betätigungsstange

5 Kick-down Schalter

6 Leergasschalter

7 Fahrpedal (Vollaststellung)

8 untere Betätigungsstange

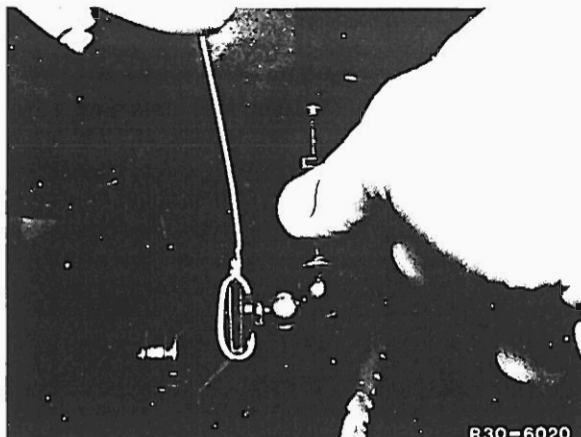
9 Regulierhebel

10 Leerlauf-Hochstellhebel

11 Motorbremszylinder
(zur Einspritzpumpe)

4 Fahrpedal in Vollaststellung – der Kick-down-Schalter darf nicht gedrückt sein. Kurze Betätigungsstange so einstellen, daß die Kugelpfanne 5 – 8 mm ($\frac{1}{2}$ Kugelkopf) kürzer als die Flucht zum Kugelkopf steht.

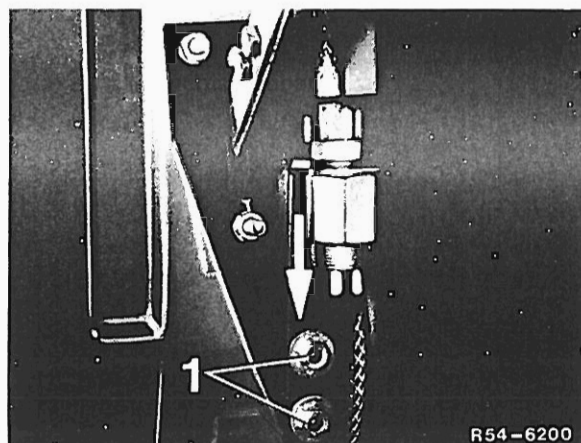
5 Kurze Betätigungsstange einhängen und sichern. Arretierung am Umlenkhebel abnehmen.



c) Leergasschalter einstellen

1 Handgasregulierung ganz nach rechts drehen (erhöhte Leerlaufdrehzahl).

2 Leergasschalter am Halter lösen und ganz nach vorne schieben (Fahrtrichtung).



1 Befestigungsmutter

3 Durchgangsprüfer am Leergasschalter anschließen (Steckverbinder abgezogen).

4 Leergasschalter in den Langlöchern so einstellen, daß der Durchgangsprüfer gerade noch anzeigt.

5 Muttern (1) am Halter Leergasschalter anziehen.

6 Steckverbindung auf Leergasschalter aufstecken und Rändelmutter aufschrauben.

d) Endregel-Drehzahl prüfen

1 Fahrzeug im Stand auf die Abregeldrehzahl hochfahren (mind. 2400 – 2500/min).

Hinweis: Fahrzeuge mit altem Steuergerät (Teil-Nr. 001 545 83 32) müssen über den Kick-down-Schalter ihre max. Drehzahl erreichen. Fahrzeuge mit neuem Steuergerät (Teil-Nr. 002 545 27 32 bzw. 002 545 35 32) müssen ohne Betätigung des Kick-down-Schalters ihre max. Drehzahl erreichen.

Begründung: Bei dem neuen Baustein setzt die Drehzahlbegrenzung erst bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit von ca. 20 km/h ein.