

Gruppe 0 : Allgemein

Motorbaumuster	001/1
Schnittbilder	002/1
Sonderwerkzeuge	004/1
Allgemeine Motordaten – Leistungsdiagramme	010/1

Gruppe 01 :

Zylinderkurbelgehäuse abpressen	605/1
Bearbeiten von Zylinderlaufbahnen durch Flex-honen	642/1
Trockene Zylinderlaufbuchsen aus- und einbauen	665/1

Gruppe 03 : Motorgehäuse, Triebwerk

Schwungrad aus- und einbauen, prüfen	080/1
Zahnkranz am Schwungrad erneuern	110/1
Schwingungsdämpfer ab- und anbauen	215/1
Abdichtung der Kurbelwelle hinten erneuern	260/1
Wellendichtring im Steuergehäusedeckel erneuern	280/1
Kolben aus- und einbauen	300/1
Kolbenringe auswechseln	320/1
Pleuelstange lagern	387/1
Kurbelwelle ausbauen	410/1
Kurbelwelle einbauen	411/1
Kurbelwelle lagern	467/1

Gruppe 05 : Steuerung

Verdichtungsdruck prüfen	050/1
Ventilspiel einstellen	070/1
Zylinderkopfhaube ab- und anbauen	106/1
Zylinderkopf abbauen	130/1
Zylinderkopf einbauen	140/1
Kipphebelböcke mit Kipphebelachsen ausbauen und zerlegen	150/1
Kipphebelwerk zusammen- und einbauen	171/1
Zylinderkopf abpressen	210/1
Zylinderkopf prüfen und planen	220/1
Ventile aus- und einbauen	290/1
Ventilsitze bearbeiten	300/1
Ventile schleifen	320/1
Ventilführungen aus- und einbauen	350/1
Ventilsitze erneuern	380/1
Steuerzeiten über Ventilhub prüfen	500/1
Nockenwelle ausbauen	560/1
Nockenwelle einbauen	561/1

Gruppe 07 : Einspritzanlage

Einbauübersicht – Einspritzpumpen	007/1
Prüfwerte für Einspritzpumpe und Regler	008/1
Förderbeginn prüfen	050/1
Einspritzpumpe ausbauen	060/1
Einspritzpumpe einbauen	061/1
Spritzversteller prüfen	214/1
Spritzversteller zerlegen und zusammenbauen	220/1
Düsenhalter und Schutzhülse aus- und einbauen	300/1
Einspritzdüsen prüfen	350/1
Düsenhalter und Einspritzdüse zerlegen und zusammenbauen	360/1

Gruppe 09 : Turbolader

Explosiv-Bilder, Schnittbilder	003/1
Turbolader (Fehlersuche)	008/1
Turbolader prüfen	525/1
Turbolader zerlegen und zusammenbauen	530/1

Gruppe 13 : Luftpresser

Luftpresser zerlegen und zusammenbauen	120/1
Keilriemen prüfen nachspannen	411/1

Gruppe 18 : Motorschmierung

Wärmetauscher aus- und einbauen	050/1
Wärmetauscher abpressen	090/1
Ölfiltereinsätze aus- und einbauen	100/1
ÖlfILTERTRÄGER zerlegen und zusammenbauen	110/1
Ölpumpe aus- und einbauen und instandsetzen	200/1
Ölspritzdüse aus- und einbauen	220/1

Gruppe 20 : Motorkühlung

Wasserpumpe ausbauen	100/1
Wasserpumpe einbauen	101/1
Wasserpumpe zerlegen	130/1
Wasserpumpe zusammenbauen	131/1

Motor-Baumuster	Nutzleistung nach DIN 70020		eingebaut in Fahrzeug-Typ
	in kW	in PS	
360.937	125/127	170/172	OF 1317 (Serie)
360.938	125/127	170/172	OF 1417, 1617 (Serie)
360.939	125/127	170/172	LP, LPK, LPS 1317 (Serie) LP, LPK, LPS 1319 (SA)
360.940	125/127	170/172	LP, LPK, LPS, LPKo 1517 (Serie) LP, LPK, LPS, LPKo 1519 (SA) LP 1617 (Serie) LP 1619 (SA)
360.941	141	192	LP, LPK, LPS, LPKo 1519 (Serie) LP, LPK, LPS, LPKo 1517 (SA) LP 1619 (Serie) LP 1617 (SA)
360.942	125/127	170/172	L, LK, LS, LA, LAK, LAS 1517 (Serie) LA, LAK, LAS 1519 (Serie bis Fgst.-End-Nr. 800 207)
360.943	125/127	170/172	L 1817/6x4 (Serie) L 1819/6x4 (SA)
360.944	125/127	170/172	LPKo 1317 (Serie) LPKo 1319 (SA)
360.946	125/127	170/172	LPS 1317 (Bm. 352.086 Engl. Ausf. Serie)
360.948	125/127	170/172	Als Ersatz für OM 327.917 in LP 1517
360.949	125/127	170/172	Als Ersatz für OM 327.933 in LP 1317
360.950	125/127	170/172	Als Ersatz für OM 327.942 in LPS 1317 (Bm. 352.086 Engl. Ausf.)
360.951	125/127	170/172	Als Ersatz für OM 327.919 in OF 1317
360.952	125/127	170/172	Als Ersatz für OM 327.940 in OF 1417/1617
360.960	141	192	L, LK, LS 1519 (Serie) LA, LAK, LAS 1519 (Serie ab Fgst.-End-Nr. 800 208)
360.961	141	192	LP, LPK, LPS 1319 (Serie)
360.962	125/127	170/172	OF 1617 (Serie)
360.963	141	192	L 1819/6x4 (Serie)
360.964	141	192	LPKo 1319 (Serie)
360.965	141	192	LPS 1319 (Bm. 352.086 Engl. Ausf.)
360.971	141	192	LPL 2219 6x2
360.972	141	192	LPS 1319 LP 1216, 1317
360.982	154	210	OF 1621
360.983	125	170	OF 1617

SA = Sonderausführung

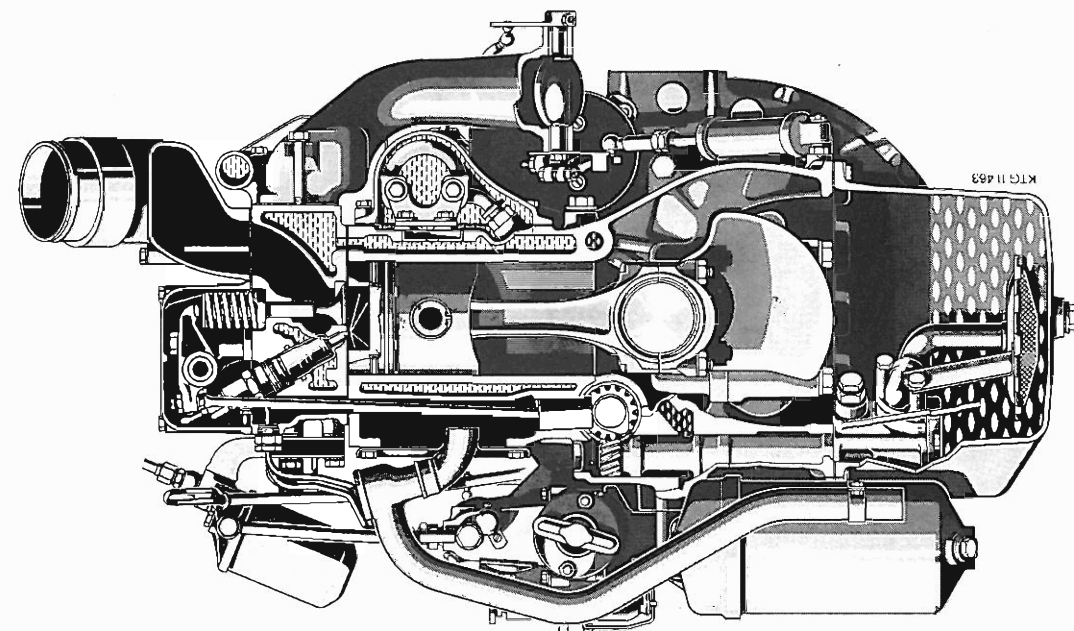


Bild 2 Querschnitt L Ausführung

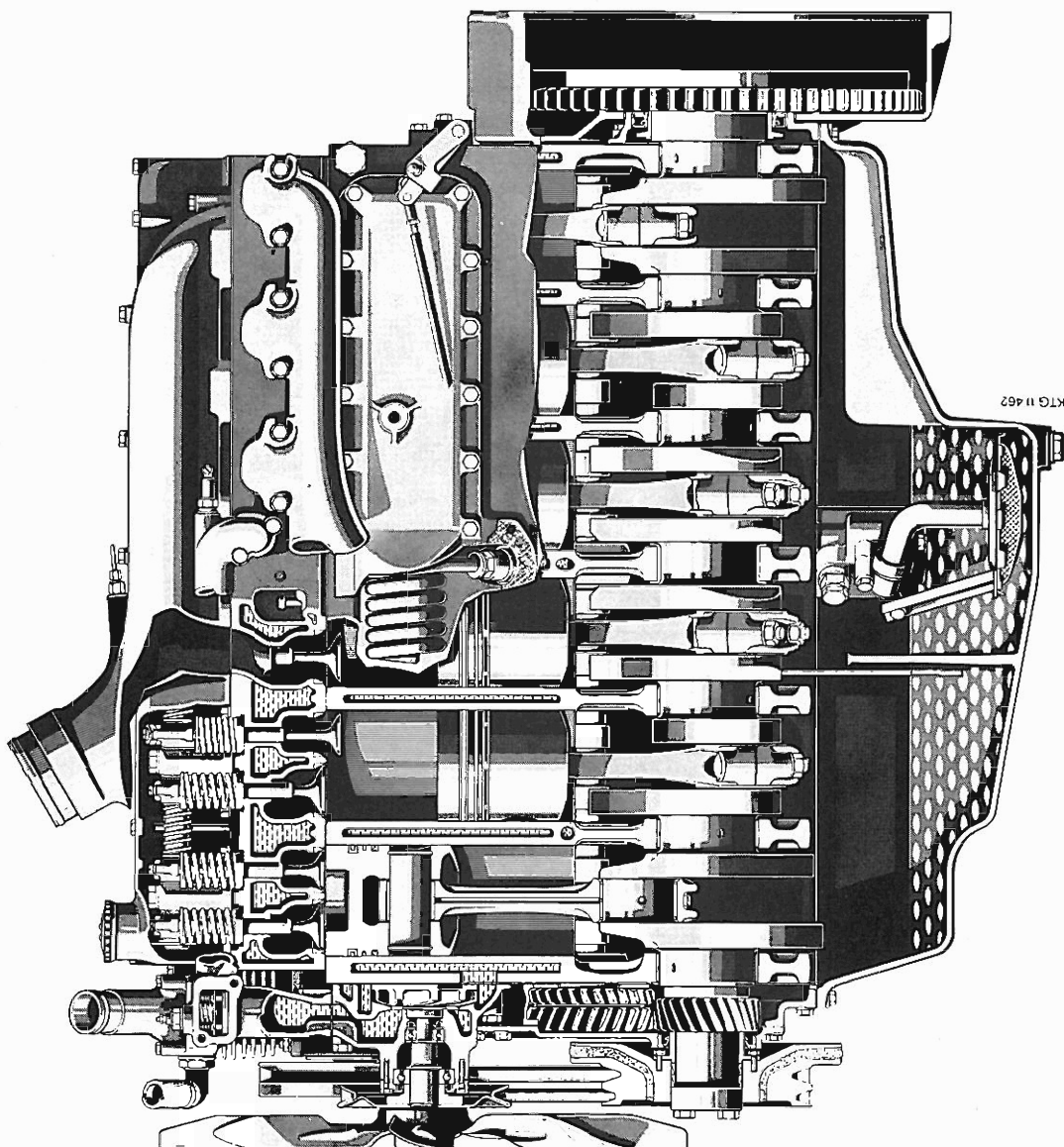


Bild 1 Längsschnitt L Ausführung

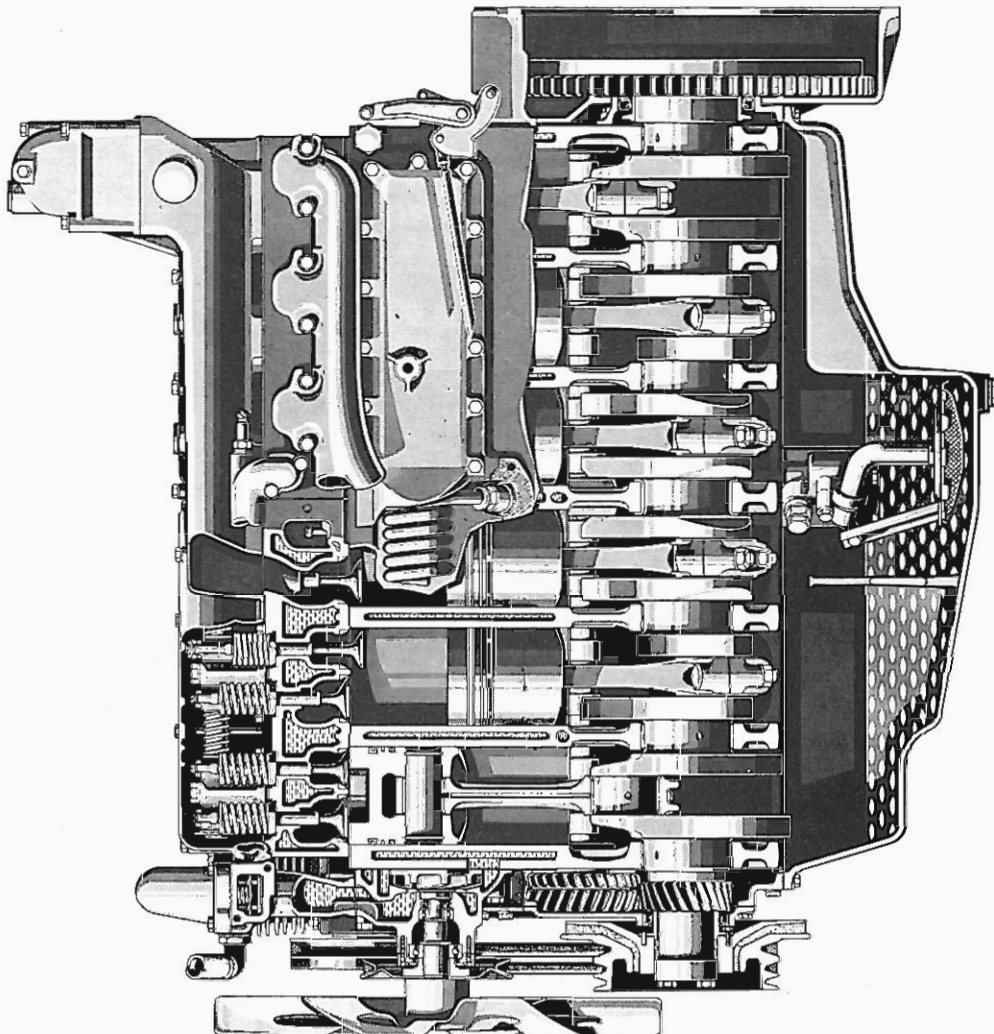
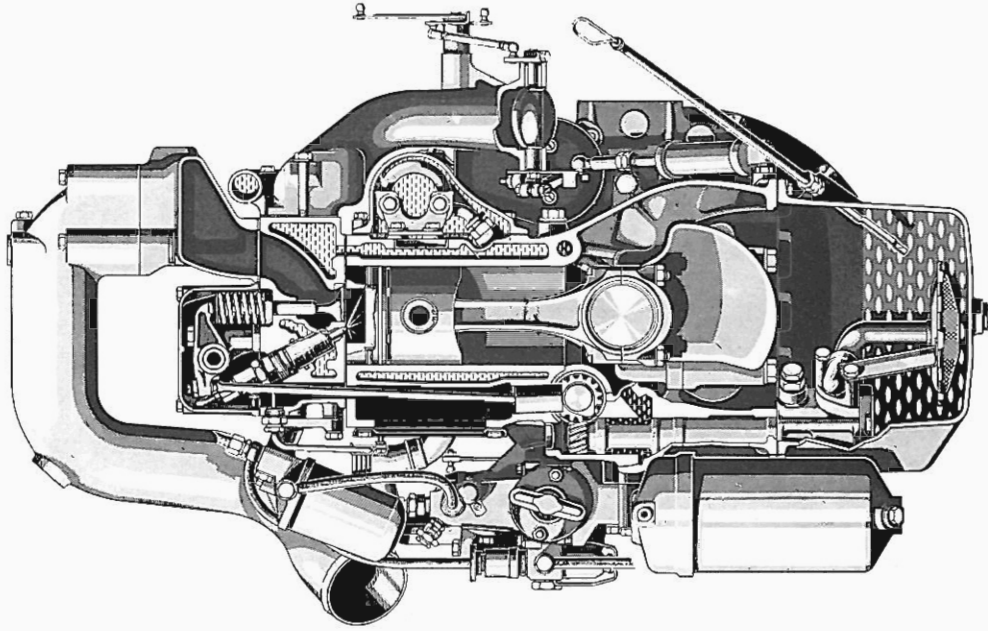
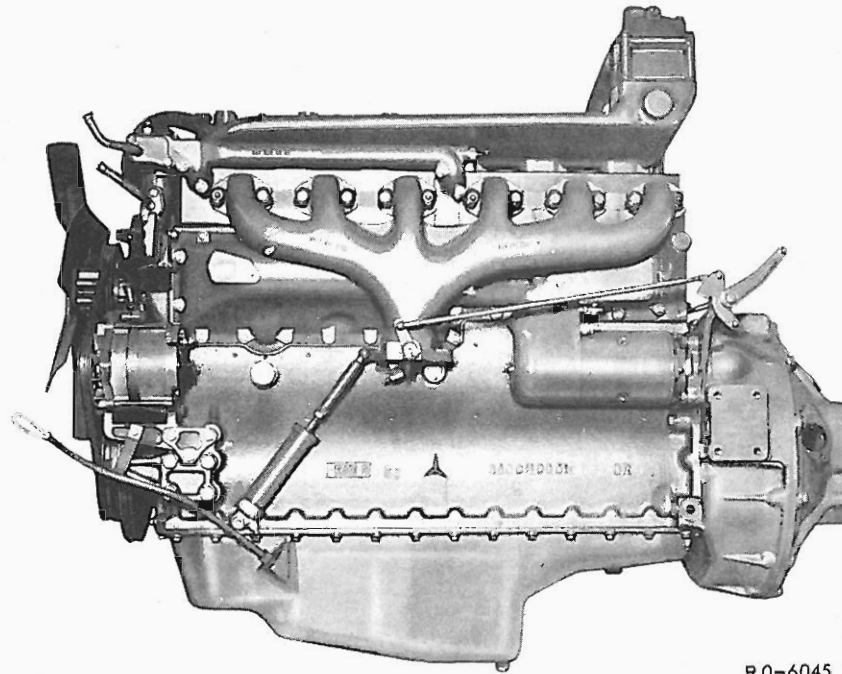


Bild 3 Längsschnitt LP Ausführung



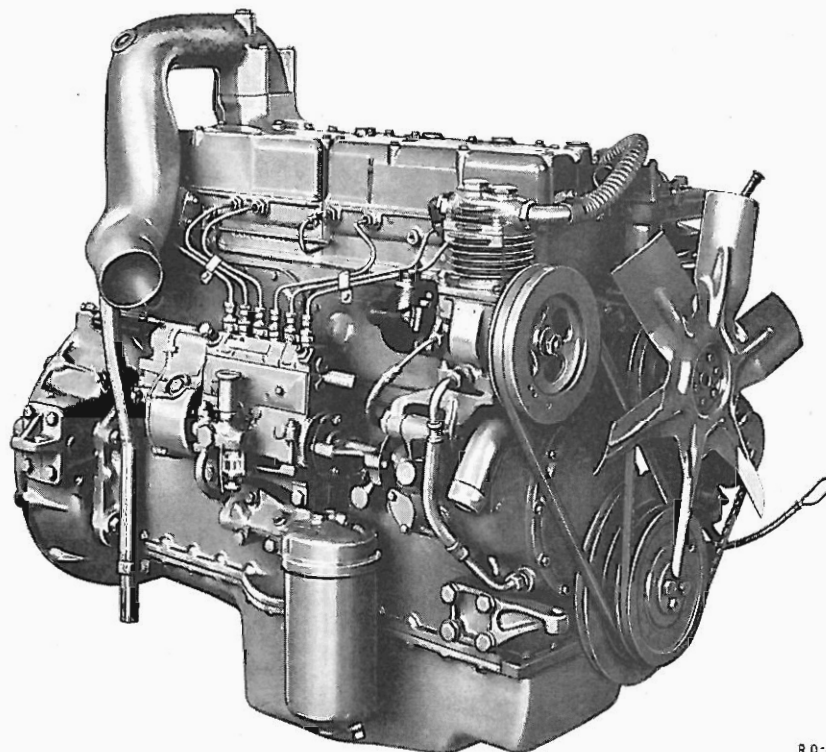
RO-6046

Bild 4 Querschnitt LP Ausführung



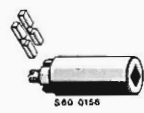
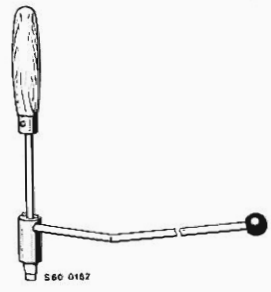
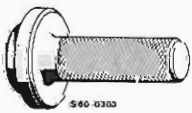
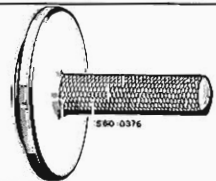
R 0-6045

Bild 5
Motor LP Ausführung - Auspuffseite

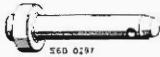
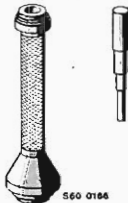
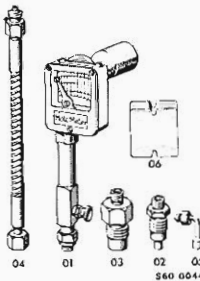
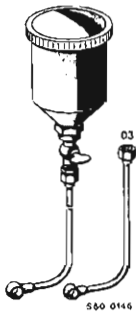


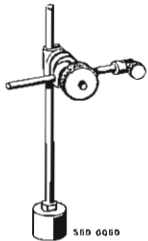
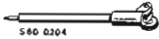
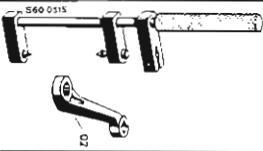
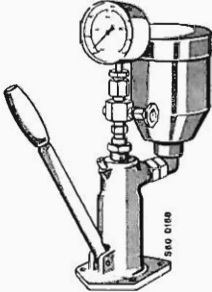
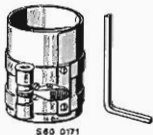
R 0-6021

Bild 6
Motor LP Ausführung - Einspritzpumpenseite

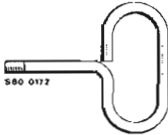
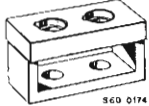
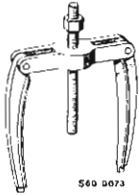
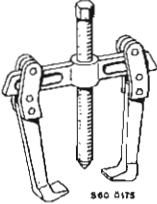
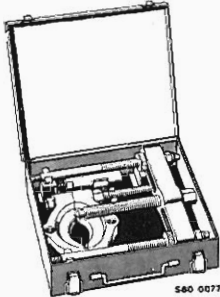
Benennung		Teilnummer
Spezial-Einsatz für Zylinderkopfschrauben		000 589 06 03 00
Spezialschlüssel für Einspritzleitungen		000 589 07 03 00
Spezialschlüssel-Einsatz für Einspritzleitungen		000 589 68 03 00 (000 589 21 07 21)
Spezialschlüssel für Schutzhülse der Einspritzdüse		346 589 00 07 00
Steckschlüssel-Einsatz SW 30 mm 1/2" vierkant für Druckschraube des Düsenhalters		000 589 75 09 00
Ventileinstellschlüssel		321 589 00 11 00
Spezialschlüssel zum Zerlegen des Düsenhalters		000 589 01 13 00
Dorn		312 589 11 15 00
Aus- und Einpreßdorn		312 589 15 15 00
Einpreßdorn		317 589 06 15 00

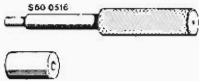
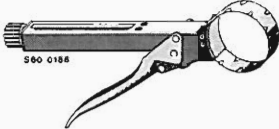
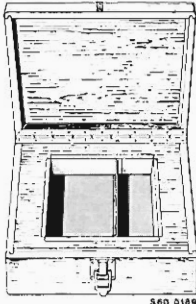
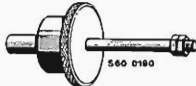
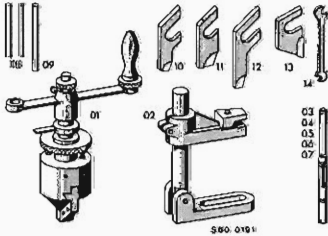
0.15 Sonderwerkzeuge

Benennung		Teilnummer
Dorn		352 589 06 15 00
Einpreßdorn für Ventilsitzringe		346 589 03 15 00
Dorn		363 589 03 15 00
Drehmomentschlüssel 0–60 Nm (0–6 kpm)		000 589 27 21 00
Drehmomentschlüssel 80–300 Nm (8–30 kpm)		000 589 39 21 00 (001 589 39 21 01)
Drehmomentschlüssel 20–100 Nm (2–10 kpm)		000 589 64 21 00
Kompressionsdruckschreiber		001 589 47 21 00 (000 589 69 21 00)
Meßuhr		001 589 53 21 00 (000 589 14 21 00)
Behälter zum Einstellen der Einspritzpumpe		001 589 65 21 00 (000 589 05 23 00)

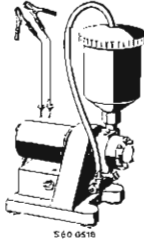
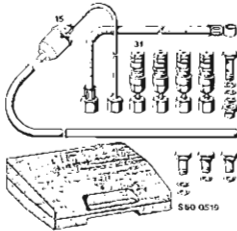
Benennung		Teilnummer
Meßgerät		001 589 69 21 00
Kontrolldorn		187 589 01 21 00
Anschlußstück für Kompressionsdruckschreiber		352 589 00 21 00
Halter für Meßuhr		363 589 02 21 00 (121 589 00 21 00)
Verlängerung für Meßuhr		366 589 00 21 05
Kontrolllehre mit Schlüssel		327 589 00 23 00
Prüfvorrichtung		360 589 01 23 00
Rohr mit Nippel		636 589 02 23 00
Düsenprüfgerät		000 589 14 27 00
Spannband		000 589 38 31 00

0.15 Sonderwerkzeuge

Benennung		Teilnummer
Handgriffe		312 589 01 31 00
Aufnahme für Düsenhalter		403 589 00 31 00
Innenauszieher		000 589 28 33 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
Abzieher		000 589 65 33 00
Abzieher		000 589 88 33 00
Abzieher für Schraubenrad Ölpumpe		001 589 19 33 00
Auszieher für Düsenhalter		352 589 00 33 00

Benennung		Teilnummer
Aus- und Eintreibdorn		360 589 00 43 00
Reibahle 9,99 mm ϕ , zum Ausreiben der Ventilfehrung		000 589 11 53 00
Kolbenringspannzange		000 589 20 61 00
Führungshülse		352 589 01 61 00
Drehwerkzeug zum Durchdrehen des Motors		327 589 03 63 00
Unterkühlkasten		346 589 00 63 00
Schlagwerkzeug		355 589 01 63 00
Bosch-Düsenreinigungsgerät		000 589 00 68 00
Ventilsitzdrehwerkzeug LKW		000 589 16 69 00

0.15 Sonderwerkzeuge

Benennung	Teilnummer
Hochdruckpumpe	617 589 00 71 00
	
Adaptionsteile	403 589 00 91 00
Prüfleitung	617 589 00 91 15
	

Werkstatteinrichtung

Innenmeßgerät 50 – 100 mm

Mikrometer 25 – 50 mm

Mikrometer 50 – 75 mm

Mikrometer 75 – 100 mm

Innenmeßgerät

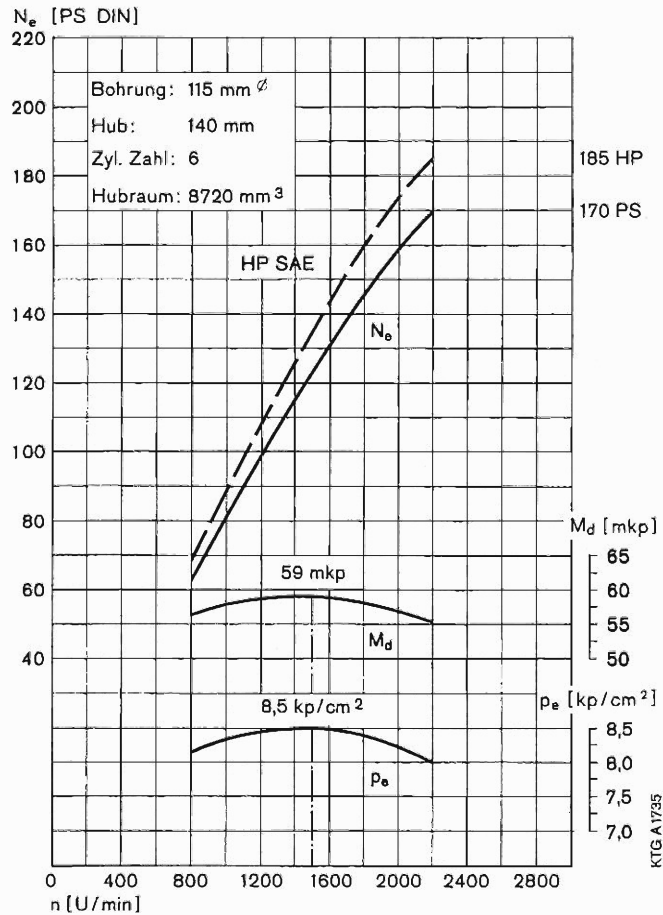
Drehwinkelgerät

Prüfvorrichtung fünfteilig (für Zylinderkurbelgehäuse, Zylinderkopf und Ölkühler)

Ventilknecht

Ringsitzdrehwerkzeug (zum Eindrehen einer Nut in den Ventilsitzring)

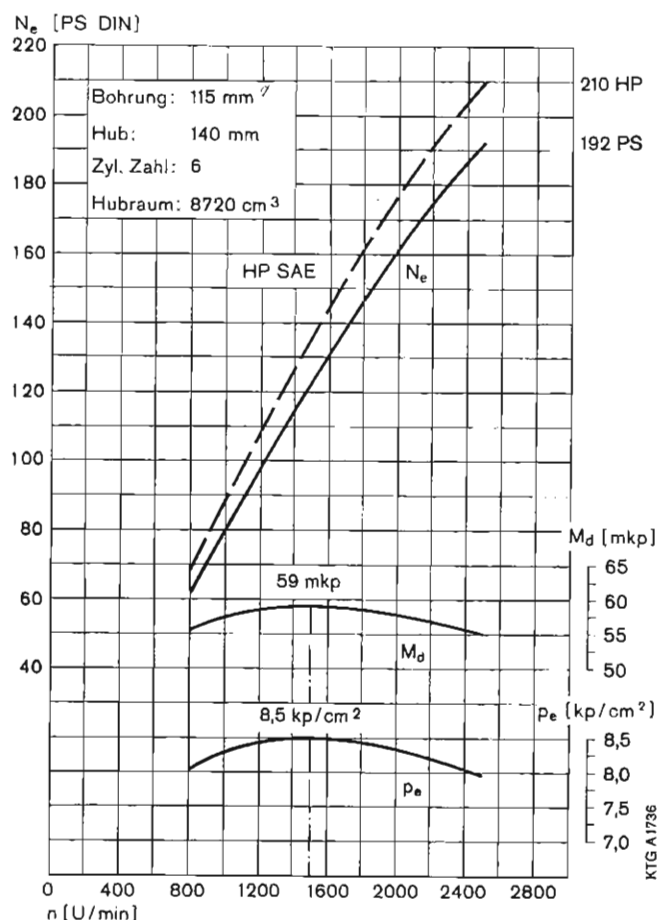
Hinweis: Diese Werkzeuge wurden früher als Sonderwerkzeug geführt.



OM 360, 170 PS

Motor — Baumuster	360.9	Arbeitsverfahren	Diesel-Viertakt
Motorleistung ¹⁾ nach DIN	170 PS bei 2 200 U/min	Förderbeginn	21° v. O. T.
Motorleistung nach SAE	185 HP bei gr. HP	Verdichtungsverhältnis	16,8
Höchst Drehmoment	54 kpm bei 1 500 U/min	Einspritzfolge	1-5-3-6-2-4
Nenn Drehzahl	2 200 U/min	Kompressionsdruck bei 150–200 U/min	mind. 25–28 kp/cm ²
Zylinderzahl	6	Abspritzdruck der Einspritzdüsen	neue gelaufene
Bohrung	115 mm ϕ		200 kp/cm ² + 10 mind. 180 kp/cm ²
Hub	140 mm	Mindest-Öldruck bei Höchst Drehzahl	2,5 kp/cm ²
Gesamthubraum	8 720 cm ³	Leerlauf Drehzahl	0,5 kp/cm ²
¹⁾ Die angegebene Leistung in PS nach DIN 70020 ist, da alle Nebenleistungen bereits abgezogen sind, an der Kupplung für den Antrieb des Fahrzeuges effektiv verfügbar.		Motor	Ölfüllmenge Ölwanne Ölfilter
			max. ca. 17 l min. ca. 12 l ca. 3 l

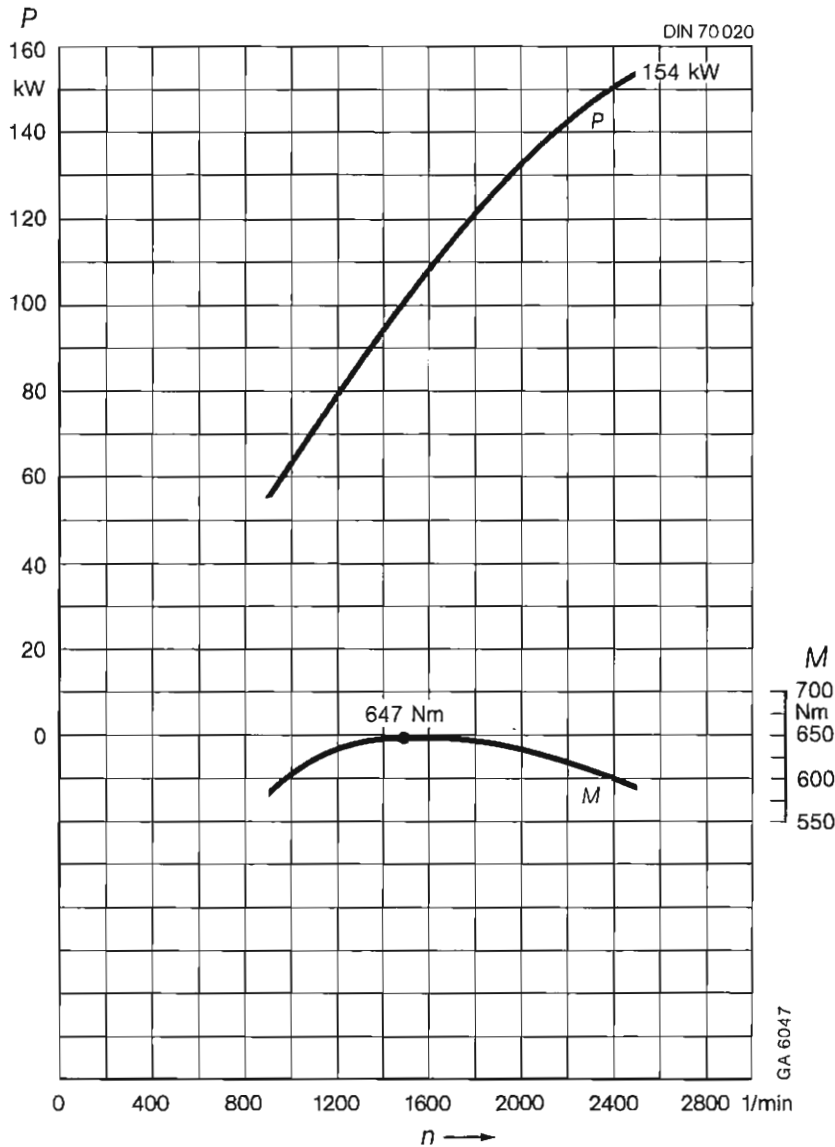
0.15 Allgemeine Motordaten – Leistungsdiagramm



OM 360, 192 PS

Motor — Baumuster	360.9	Arbeitsverfahren	Diesel-Viertakt
Motorleistung ¹⁾ nach DIN	192 PS bei 2 500 U/min	Förderbeginn	21° v. O. T.
Motorleistung nach SAE	210 HP bei gr. HP	Verdichtungsverhältnis	16,8
Höchstmoment	59 kpm bei 1 500 U/min	Einspritzfolge	1-5-3-6-2-4
Nennndrehzahl	2 500 U/min	Kompressionsdruck bei 150–200 U/min	mind. 25–28 kp/cm ²
Zylinderzahl	6	Abspritzdruck der Einspritzdüsen	neue gelaufene
Bohrung	115 mm ϕ		200 kp/cm ² + 10 mind. 180 kp/cm ²
Hub	140 mm	Mindest-Öldruck bei	
Gesamthubraum	8 720 cm ³	Höchstndrehzahl	2,5 kp/cm ²
		Leerlaufndrehzahl	0,5 kp/cm ²
¹⁾ Die angegebene Leistung in PS nach DIN 70020 ist, da alle Nebenleistungen bereits abgezogen sind, an der Kupplung für den Antrieb des Fahrzeuges effektiv verfügbar.		Motor	Ölfüllmenge
			Ölwanne
			Ölfilter
			max. ca. 17 l min. ca. 12 l ca. 3 l

Allgemeine Motordaten – Leistungsdiagramm 0.15



Motor OM 360 A

Motorleistung ¹⁾ nach DIN	154 kW bei 2500/min 210 PS bei 2500/min	Kompressionsdruck bei 150–200/min Abspritzdruck der Einspritzdüsen	25–28 bar
Höchst Drehmoment	647 Nm bei 1500/min	neue gelaufene	200 bar mind. 180 bar
Nenn Drehzahl	2500/min	Mindest-Öldruck bei Höchst Drehzahl	2,5 bar
Zylinderzahl	6	Leerlauf Drehzahl	0,5 bar
Bohrung	115 mm $\varnothing$	Motor Ölfüllmenge	
Hub	140 mm	Ölwanne mit Ölfilter	max. ca. 19,5 l min. ca. 14,5 l
Gesamthubraum	8720 cm ³		
Arbeitsverfahren	Diesel-Viertakt		
Förderbeginn	16° v. O. T.		
Verdichtung	17,2		
Einspritzfolge	1–5–3–6–2–4		
Ventilspiel	Einlaß 0,30 Auslaß 0,45		

¹⁾ Die angegebene Leistung in PS und kW nach DIN 70020 ist, da alle Nebenleistungen bereits abgezogen sind, an der Kupplung für den Antrieb des Fahrzeuges effektiv verfügbar.

Zylinderkurbelgehäuse zerlegt,
Ölkühler und Wasserdeckel eingebaut

Daten

Abpreßdruck unter 70° C heißem Wasser

5 bar (5 kp/cm²)

Sonderwerkzeuge

2 Dichtplatten

327 589 00 25 01

1 Abpreßplatte

327 589 00 25 02

Rohrstutzen

312 203 05 05

1 Zylinderkurbelgehäuse reinigen.

Hinweis: Beide Kernlochdeckel hinter der Wasserpumpe an der Stirnseite des Kurbelgehäuses auf festen Sitz prüfen. Lose Kernlochdeckel sind durch neue Verschußscheiben zu ersetzen. Zum Einsetzen muß ein 2-Komponenten-Metallkleber verwendet werden.

2 Dichtplatten mit Gummibelag auf der Planfläche des Zylinderkurbelgehäuses verschrauben.

3 Abpreßplatte an Dichtfläche des Kurbelgehäuses für die Wasserpumpe verschrauben. Rohrstutzen, Teil-Nr. 312 203 05 05, in die Abpreßplatte eindrehen.

4 Schlauch der Abpreßvorrichtung mit dem Rohrstutzen verbinden.

5 Möglichst heißes Wasser von ca. 70° C in den Behälter der Druckpumpe einfüllen.

6 Zylinderkurbelgehäuse mit etwa 5 bar abpressen; dabei sorgfältig das Kurbelgehäuse auf Dichtigkeit prüfen.

7 Abpreßvorrichtung abbauen und Zylinderkurbelgehäuse mit Preßluft ausblasen.

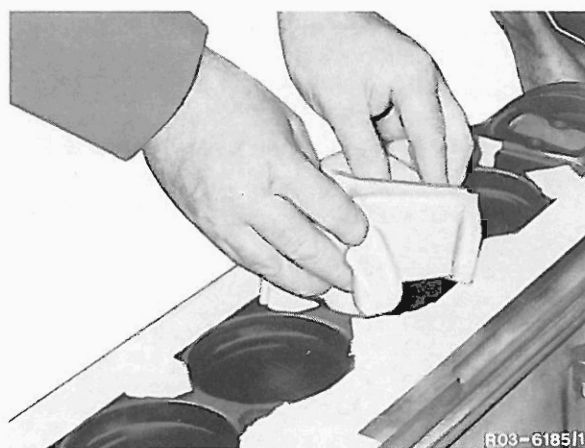
Zylinderkopf und Kolben ausgebaut

Werkstatteinrichtung

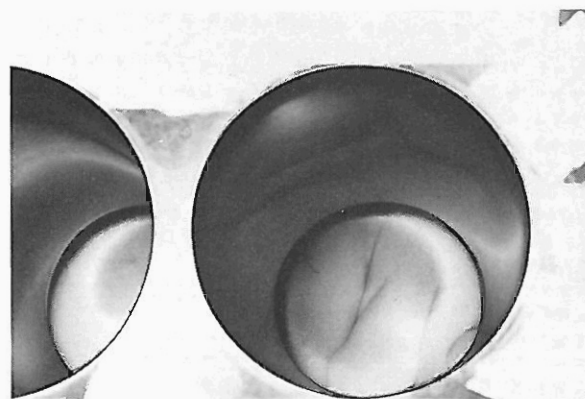
Drehzahlregelbare Handbohrmaschine
Honbürste (Korn 120) GBD 127

Fa. Walter Krupp
Göddertsgarten
5309 Meckenheim-Merl

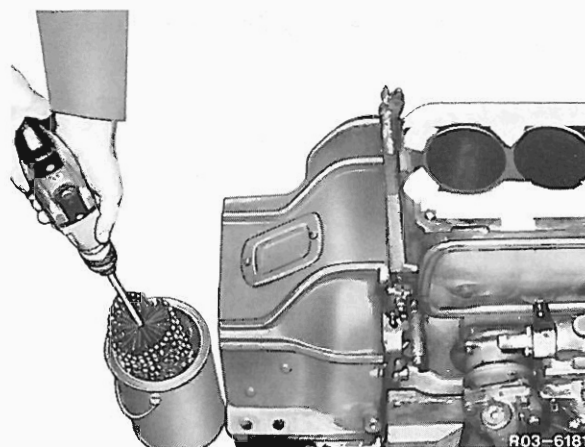
1 Öffnungen der Trennfläche des Kurbelgehäuses abkleben. Schaumstoffstücke (z. B.: Polsterschaum 40 mm) in die gereinigten Zylinderläufe einführen und zum Schutz vor Schleifmittelrückständen über Kurbelwelle und Lager anbringen.



Hinweis: Keine Putzlappen anstatt der Schaumstoffstücke verwenden, da Metallabrieb, Schleifmittelrückstände und Schmiermittel nicht ausreichend aufgesaugt werden. Außerdem Verletzungsgefahr beim Aufwickeln auf die Honbürste.



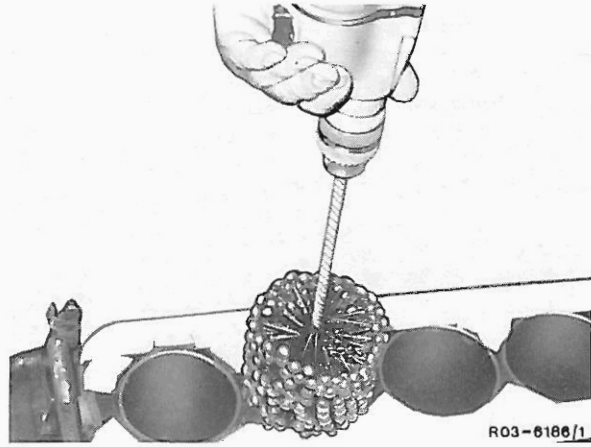
2 Honbürste in Handbohrmaschine einspannen, in Schmiermittel (Honöl, dünnflüssiges Motorenöl, Petroleum oder Dieselmkraftstoff) eintauchen und abtropfen lassen.



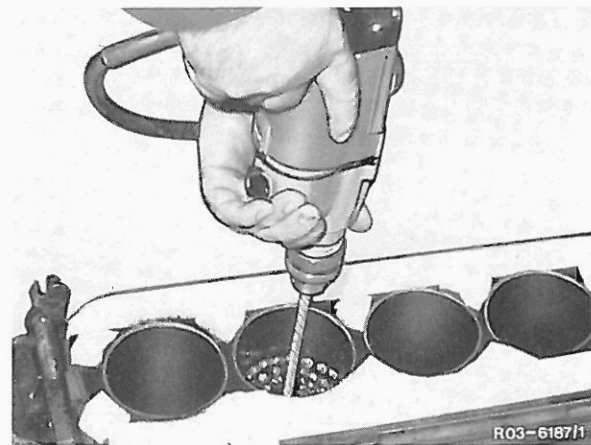
01.15 Bearbeiten von Zylinderlaufbahnen durch Flex-honen

3 Bohrmaschine mit Honbürste zentrisch über dem zu bearbeitenden Zylinder in Position bringen und während des Anlaufens der Bohrmaschine Honbürste in die Bohrung einfahren.

Hinweis: Arbeitsdrehzahl $n=200/\text{min}$ nicht überschreiten (Abknickgefahr der Bürste).

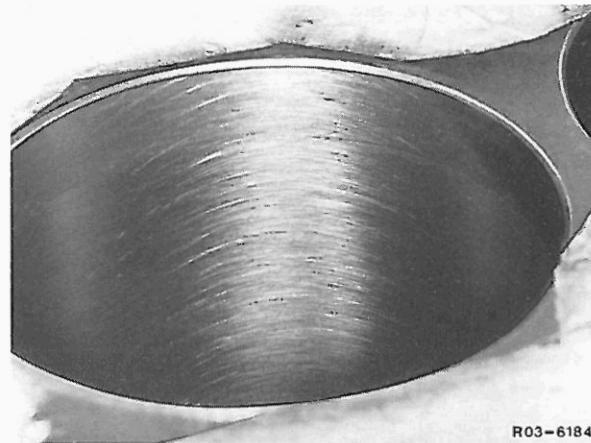


4 Pro Sekunde eine Auf- und Abwärtsbewegung durchführen; Richtung ändern, wenn ca. $\frac{1}{4}$ der Honbürste oben bzw. unten übersteht. Nach einer Bearbeitungszeit von 1 bis 2 Minuten Bohrmaschine während des Ausfahrens der Honbürste aus der Bohrung auslaufen lassen.



5 Eine brauchbare Oberflächenstruktur hat ein Schleifbild von ca. 45° , mattes Aussehen und keine Kratzer.

Hinweis: Stark glänzende Oberflächen sind zu fein.



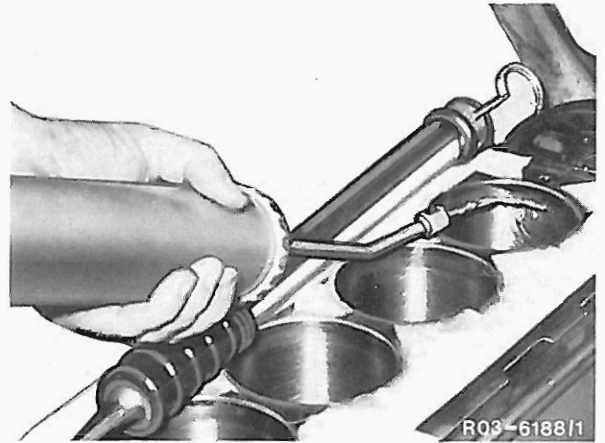
6 Nach der Bearbeitung Schleifrückstände mit Lappen entfernen.



7 Laufbahnen mit Waschbenzin nachspülen.

8 Motor mit Erstbetriebsöl (Blatt 225.3 der Betriebsstoff-Vorschriften) befüllen und vor dem Anlassen mit Starter durchdrehen, bis Öldruckanzeige Druck anzeigt.

Hinweis: Entsprechend den Bedingungen für Tauschmotoren nach 500 bis 1000 km Erstbetriebsöl durch Motorenöl (siehe Betriebsstoff-Vorschriften) ersetzen und Ölfiltereinsatz erneuern.



Motor ausgebaut und zerlegt

Werkstatteinrichtung

Die zum Ein- und Ausbau der trockenen Zylinderlaufbuchsen benötigten Werkstatteinrichtungen können dem Handbuch „Werkstatt- und Ersatzteil-Lager-Einrichtung und Ausrüstung“ oder dem Handbuch „Werkstatteinrichtung D, Register M“ entnommen werden.

Maschineneinstellwerte

1	Feinbohrwerk:	Drehzahl	ca. 250 – 280/min
		Vorschub	0,04 – 0,06 mm/Umdrehung
2	Honmaschine:	Arbeitsdruck	2,5 – 3,0 bar
		Drehzahl	ca. 60 – 100/min
		Honwinkel	40° – 60° (eingeschlossener Winkel)
		Anzahl der Hübe	30 – 40
		Rauhigkeit	$R_{3Z} = 3 - 6 \mu m$ $R_{max} = 6 - 11 \mu m$

3 Flächenschleifmaschine

Um die vorgeschriebene Rauhtiefe zu erreichen, beim Schleifen von Grauguß-Werkstoffen nachfolgende Angaben beachten:

Erforderliche Segmente

Hersteller:	Fa. Tyrolit Schleifmittel- gesellschaft mbH u. Co.	Fa. Norton GmbH
Bestell-Nummer:	816 7551/1	1/153154
Abmessungen:	entsprechend der Maschinenaufnahme (bei Bestellung angeben)	
Spezifikation:	50 C 36 F 5 V 15	39 C 36 – F 8 VK

Hinweis: Die Segmente können bei Naß- und Trockenschliff eingesetzt werden.

Die angegebene Schnittgeschwindigkeit (V_s) ergibt sich bei einem Segmentschleifscheiben-Durchmesser von $d = 370$ mm. Bei einem anderen Durchmesser (je nach Maschinentyp) ist die Drehzahl (n) so zu verändern, daß

$$V_s = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{1000 \cdot 60} \quad 27 \text{ m/s um nicht mehr als } \pm 10 \% \text{ abweicht.}$$

Drehzahl	$n = 1400/\text{min}$
Vorschub	$u = 920 \text{ mm/min}$
Schnittgeschwindigkeit	$V_s = 27 \text{ m/s}$
Zustellung/Überschliff	$= 0,03 \text{ mm}$

Wichtig: Bei kleinerem Vorschub oder Vorschub von Hand verändert sich das Schleifbild wesentlich und die Rauhtiefe von $R_z = 8$ bis $16 \mu m$ wird nicht mit Sicherheit erreicht.

4 Hydraulische Presse: Einpreßkraft ca. 20 Tonnen.

01.15 Trockene Zylinderlaufbuchsen aus- und einbauen

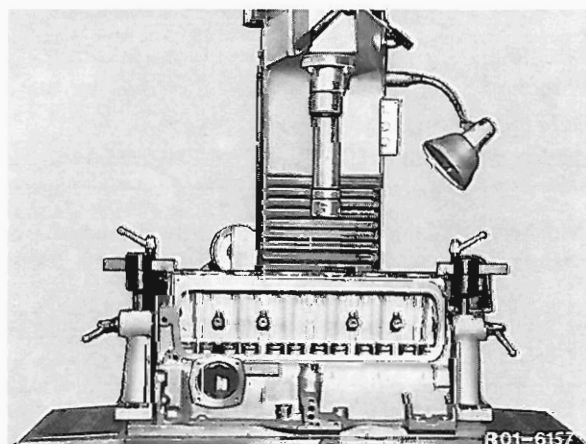
Daten

Bearbeitungsmaße (mm)

Zylinderkurbelgehäuse			Zylinderlaufbuchsen		
Bohrungsdurchmesser für die Zylinderlaufbuchse im Kurbelgehäuse (Endmaß)	Normal	<u>120,000</u> 120,015	Außendurchmesser Zylinderlaufbuchse	Normal	<u>120,037</u> 120,052
	Rep.-Stufe I	<u>120,070</u> 120,088		Rep.-Stufe I	<u>120,113</u> 120,131
Bohrungstiefe für Buchsenbund		<u>5,200</u> 5,275	Innendurchmesser Zylinderlaufbuchse Fertigmaß		Normal <u>114,990</u> 115,010
Bohrungstiefe gesamt		255	Normal I		<u>115,065</u> 115,085
Rauhtiefe der gebohrten (gehonten) Zylinderbohrung max.		3 – 5 μm	Normal II		<u>115,115</u> 115,135
Zylinderkurbelgehäuse (von Mitte Hauptlagerbohrung bis Trennfläche Zylinderkopf)		<u>388,80</u> 389,00	Buchsenbunddurchmesser		<u>124,917</u> 124,957
Bohrungsdurchmesser für den Buchsenbund		<u>125,043</u> 125,083	Rauhtiefe der gehonten Zylinderbohrung max.		$R_{3z} = 3 - 6 \mu\text{m}$
Rauhtiefe der Zylinderkurbelgehäuse-Trennfläche		8 – 16 μm	Körnung der Honsteine		120 – 150
Körnung der Honsteine		120 – 150			

Zylinderbohrungen im Zylinderkurbelgehäuse aufbohren

1 Gereinigtes Zylinderkurbelgehäuse auf das Bohrwerk aufspannen.

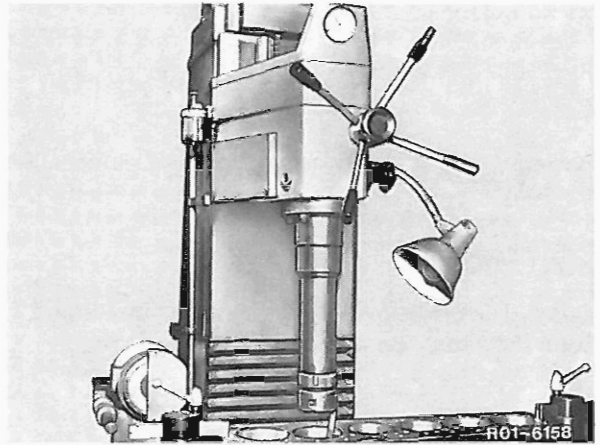


2 Zu bearbeitende Zylinderlaufbahn zum Bohrwerk ausrichten. Mittels Zentriervorrichtung oberhalb vom Umkehrpunkt des 1. Kolbenringes im OT zentrieren.

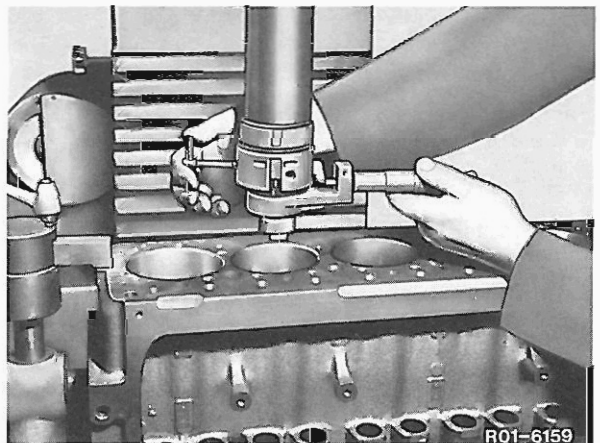
Hinweis: Falls mehrere Zylinderlaufbuchsen eingebaut werden sollen, beim Bohren der Laufbahnen folgende Arbeitsfolge einhalten:

Zylinderbohrung 1-3-5-2-4-6

Durch diese Arbeitsfolge wird eine zu hohe thermische Belastung vermieden.

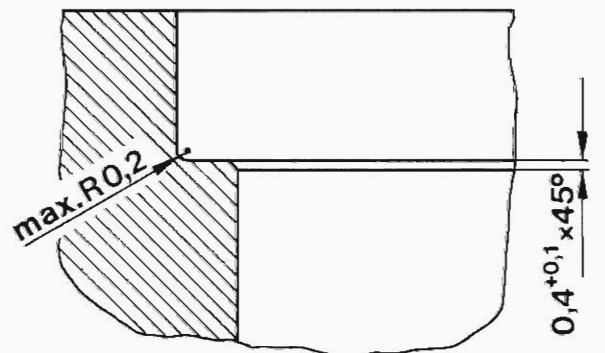


3 Bohrstahl einspannen und Zylinderbohrung in mehreren Arbeitsgängen bis auf 0,05 mm unterhalb des angestrebten Endmaßes (Bohrungsdurchmesser) auf die angegebene Tiefe aufbohren. Im letzten Arbeitsgang die Zylinderbohrung auf das angestrebte Endmaß mit einem kleinen Vorschub aufbohren (Feinbohren). Dazu Bohrstahl auf den jeweiligen Durchmesser mittels Meßvorrichtung einstellen. Rauhtiefe 3 bis 5 μm .



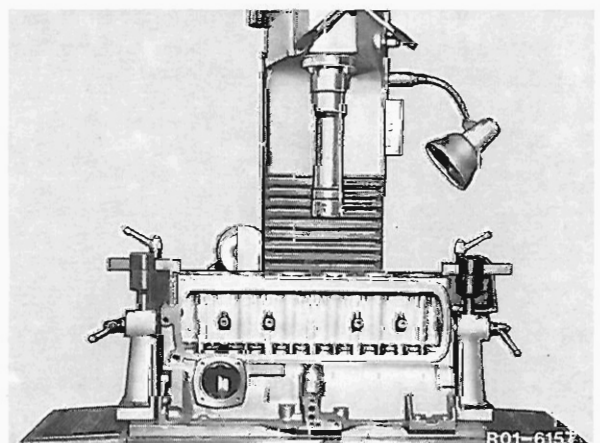
4 Entsprechenden Bohrstahl (90° Schnittwinkel) für den Buchsenbund auf den angegebenen Durchmesser einstellen und Buchsenbundsitz auf die angegebene Tiefe bohren.

5 Zylinderkurbelgehäuse an der Schlupffase entgraten.



Zylinderlaufbuchsen ausbauen

1 Gereinigtes Zylinderkurbelgehäuse auf das Bohrwerk aufspannen.



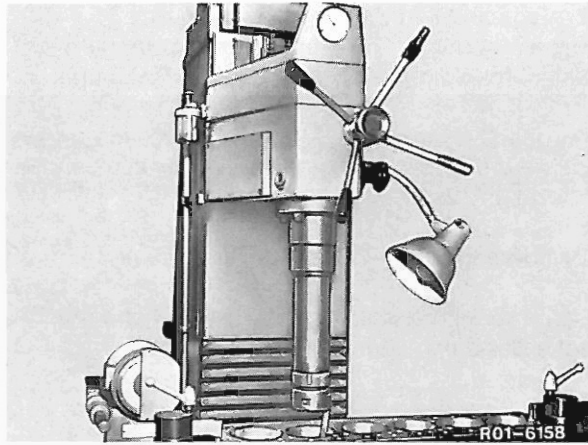
01.15 Trockene Zylinderlaufbuchsen aus- und einbauen

2 Zu bearbeitende Zylinderlaufbuchse zum Bohrwerk ausrichten. Mittels Zentriervorrichtung oberhalb vom Umkehrpunkt des 1. Kolbenringes im OT zentrieren.

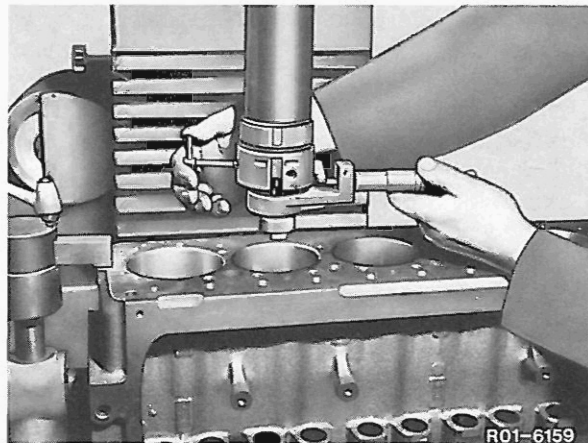
Hinweis: Arbeitsfolge beim Ausbau der Zylinderlaufbuchsen:

Zylinderbohrung 1-3-5-2-4-6

Durch diese Arbeitsfolge wird eine zu hohe thermische Belastung vermieden.

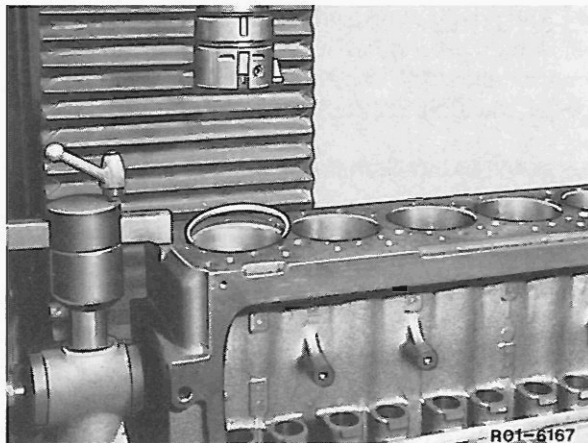


3 Bohrstahl einspannen und im Durchmesser so einstellen daß in einem oder in mehreren Arbeitsgängen ca. die Hälfte der Wanddicke der Zylinderlaufbuchse ausgebohrt wird.



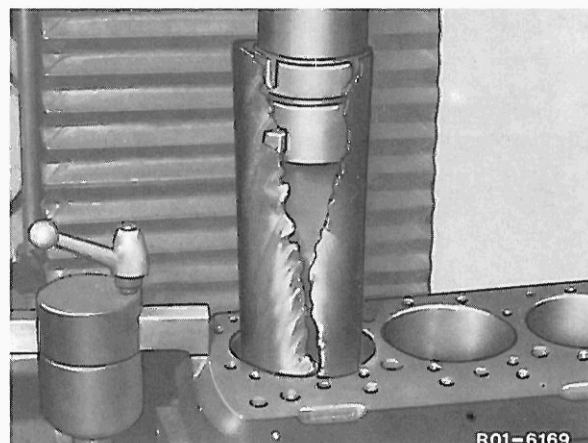
4 Bohrstahl für die nächsten Arbeitsgänge bis zu 0,2 mm unterhalb des Außendurchmessers der Zylinderlaufbuchse (Normalstufe) einstellen. Laufbuchse ausbohren und Buchsenbund abnehmen.

Hinweis: Mit dieser Einstellung löst sich der Buchsenbund.



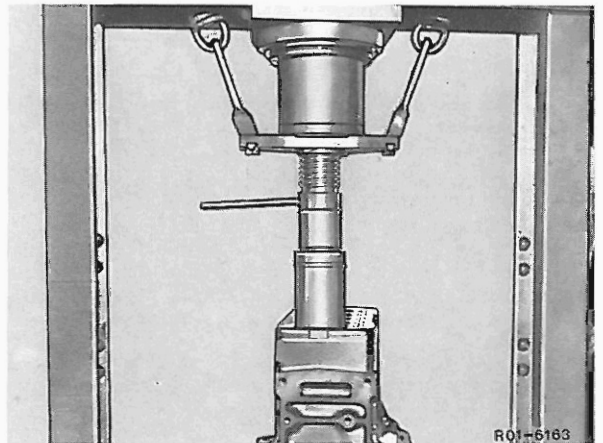
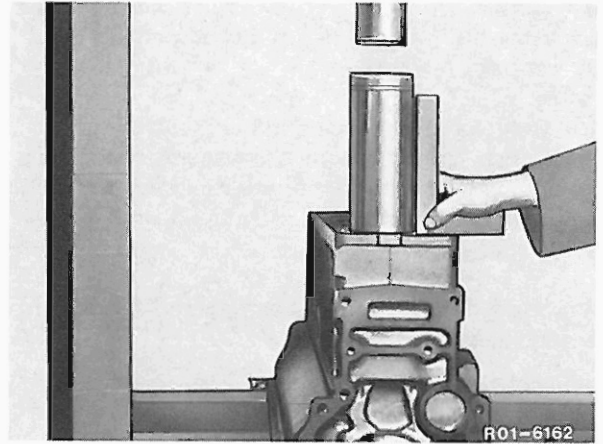
5 Mit einer Dreikantfeile die Laufbuchse über die gesamte Länge der Laufbahn anreißen, damit die Laufbuchse zusammenbricht.

6 Zylinderlaufbuchse abnehmen.



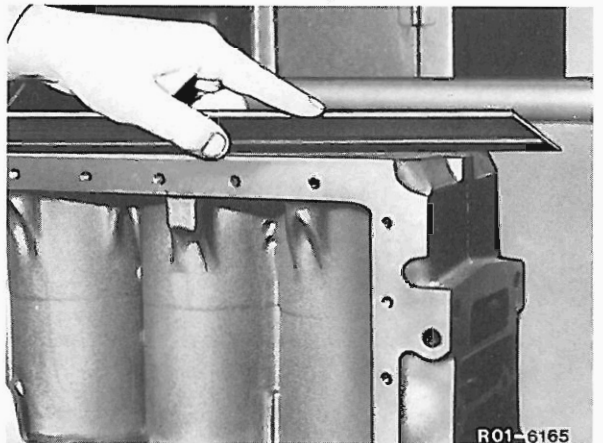
Zylinderlaufbuchsen einbauen

- 1 Bohrung für Zylinderlaufbuchse und Balkonsitz gründlich reinigen.
- 2 Zylinderkurbelgehäuse auf Presse aufsetzen und ausrichten.
- 3 Bohrung im Zylinderkurbelgehäuse mit säurefreiem Fett (zum Beispiel Ate-Montagefett) einstreichen.
- 4 Zylinderlaufbuchse an der Bohrung ansetzen und mit einem 90° Winkel ringsum exakt ausrichten.
- 5 Einpreßplatte auflegen und Zylinderlaufbuchse bis auf einen Überstand von 20 mm eindrücken.
- 6 Balkonsitz auf Abrieb prüfen und eventuell vorhandenen Materialabrieb mit Druckluft entfernen.
- 7 Zylinderlaufbuchse bis zum Sitz mit ca. 3 Tonnen einpressen – kurz entlasten – und mit ca. 7 Tonnen 5 Sekunden lang nachdrücken.



- 8 Trennfläche des Zylinderkurbelgehäuses einschließlich der überstehenden Buchsen auf Flächenschleifmaschine planbearbeiten und mit einem Haarlineal prüfen. Rauhtiefe 8 bis 16 μm .

Hinweis: Kolbenüberstand beachten.



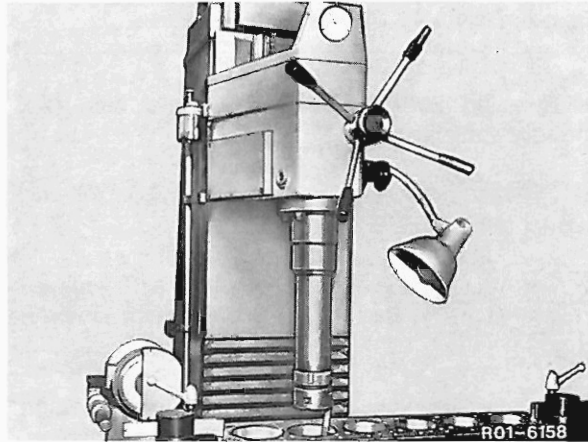
01.15 Trockene Zylinderlaufbuchsen aus- und einbauen

9 Zylinderkurbelgehäuse auf das Bohrwerk aufspannen und entsprechende Zylinderbohrung zur Bohrspindel zentrieren.

10 Bohrstahl einspannen und einstellen. Zylinderlaufbuchse in mehreren Arbeitsgängen bis auf 0,05 mm unterhalb des angestrebten Endmaßes (Bohrungsdurchmesser) aufbohren und Innenkante oben anfasen.

Hinweis: Arbeitsfolge zum Bearbeiten der Zylinderlaufbuchsen:

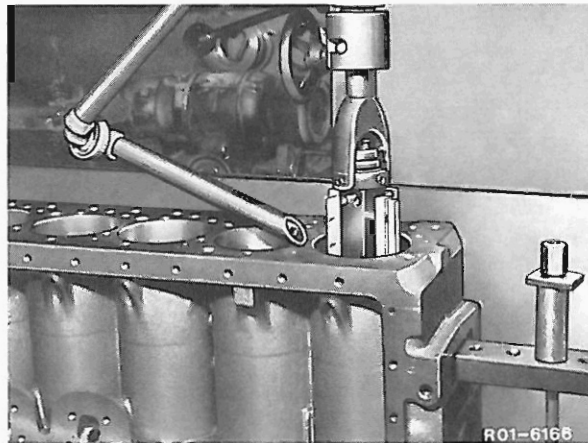
Zylinderbohrung 1-3-5-2-4-6

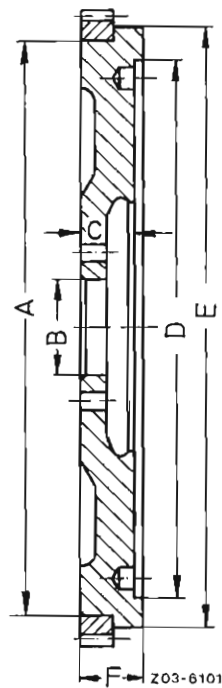


11 Zylinderlaufbuchsen-Innendurchmesser mit der Honmaschine auf das Fertigmaß honen.

12 Nachbarlaufbahnen ausmessen und eventuell nachhonen.

13 Zylinderkurbelgehäuse gründlich reinigen.





Daten

		OM 360	OM 360 A
A		390,575	390,575
		390,435	390,435
B		66,030	66,046
		66,000	66,000
C	Neuzustand	35,1	35,1
		34,7	34,7
	Rep.-Fall	34,0	34,0
D		395	435
E		410	444
F		41,0	41,0

Anziehdrehmomente

Schwungrad an Kurbelwelle	Voranzug 40 – 50 Nm (4 – 5 kpm)
	Fertiganzug 90° – 100° Drehwinkel
Wiederverwendbarkeit der Fließschafschrauben bis Schaftdurchmesser	≥ 9,3 mm

03.15 Schwungrad aus- und einbauen, prüfen

Ausbauen

1 Befestigungsschrauben vom Schwungrad heraus-schrauben.

2 Schwungrad durch leichten Schlag mit Kunststoffhammer vom Kurbelwellenflansch lösen und Schwungrad nach unten herausnehmen.

Hinweis: Ein Markieren des Schwungrades vor dem Ausbau ist nicht erforderlich, da die Befestigungslöcher versetzt sind und eine falsche Montage dadurch unmöglich ist.

3 Schwungrad säubern und auf Beschädigungen überprüfen.

Hinweis: Zeigen sich Risse, Brandflecken oder Unebenheiten, ist das Schwungrad durch Nachschleifen oder Nachdrehen zu egalisieren. Dabei ist zu beachten, daß die Befestigungsfläche der Kupplung um das gleiche Maß nachgeschliffen wird, damit das Maß zwischen Befestigungsfläche der Kupplung und Anpreßfläche Schwungrad beibehalten wird. Die zulässige Materialabnahme darf dabei nicht überschritten werden.

4 Zahnkranz überprüfen.

Einbauen

1 Wiederverwendbarkeit der Fliebschaftschrauben prüfen. Liegt der Schaftdurchmesser unter 9,3 mm sind neue Fliebschaftschrauben erforderlich.

Hinweis: Bei Motoren bis Motor End-Nr. 076 877 sind die Dehnschaftschrauben gegen Fliebschaftschrauben komplett auszutauschen.

2 Vor der Montage den Flansch der Kurbelwelle und die Gegenseite am Schwungrad entfetten.

3 Schwungrad auf Kurbelwellenflansch aufsetzen.

4 Schwungrad auf dem Flansch der Kurbelwelle so verdrehen, daß alle Bohrungen und Gewindelöcher übereinstimmen.

Hinweis: Fliebschaftschrauben sind vom Hersteller leicht eingeölt und können so montiert werden. Ein nochmaliges Einölen sollte nur dann erfolgen, wenn die Schrauben trocken sind. Sie dürfen nicht mit Loc-tite oder ähnlichen Mitteln versehen werden.

5 Mit Drehmomentschlüssel und Steckschlüsselsatz die Befestigungsschrauben über Kreuz auf 40 bis 50 Nm anziehen. Anschließend Schrauben über Kreuz 90° bis 100° Drehwinkel weiterdrehen.

6 Höhen- und Seitenschlag des Schwungrades messen.

Schwungrad ausgebaut

Daten

	OM 360	OM 360 A
ø für Aufnahme Zahnkranz	$\frac{390,575}{390,435}$	$\frac{390,575}{390,435}$
Zahnkranz-Innen-ø	$\frac{390,140}{390,000}$	$\frac{390,140}{390,000}$
Zahnkranz-Außen-ø	$\frac{431,95}{431,45}$	$\frac{443,60}{443,34}$
Zahnkranzbreite	$\frac{21,7}{21,3}$	$\frac{19,7}{19,3}$
Überdeckung des Zahnkranzes	0,295–0,575	0,295–0,575
Aufziehen des Zahnkranzes bei einer Erwärmung von	200–230° C (gelbe Anlaßfarbe)	200–230° C (gelbe Anlaßfarbe)
Zul. Seitenschlag des aufgezogenen Zahnkranzes	0,5	0,5

1 Zahnkranz mit Schweißflamme **schnell** erwärmen und abpressen.

2 Neuen Zahnkranz auf 200 bis 230° C (gelbe Anlaßfarbe) anwärmen und aufpressen.

Hinweis: Der max. seitliche Schlag des Zahnkranzes darf nach dem Aufpressen nicht überschritten werden.

03.15 Schwingungsdämpfer ab- und anbauen

Anziehdrehmomente

Schwingungsdämpfer an Kurbelwelle

100–110 Nm (10–11 kpm)

Sonderwerkzeuge

Drehmomentschlüssel 80–300 Nm (8–30 kpm)

000 589 39 21 00

Abbauen

- 1 Befestigungsschrauben vorn aus der Kurbelwelle herausschrauben und mit Druckstück abnehmen.
- 2 Mit einem Kunststoffhammer leichte Schläge auf die Schwingungsdämpfernabe geben, damit sich die 4 Spannelemente lösen.
- 3 Schwingungsdämpfer abnehmen.
- 4 Spannelemente abnehmen.

Anbauen

- 1 Schwingungsdämpfer auf Kurbelwelle aufschieben.
- 2 Spannelemente in der Reihenfolge a, b, c, d einsetzen (Bild 1).
- 3 Druckstück aufsetzen und Schrauben mit Drehmomentschlüssel 000 589 39 21 00 festziehen.

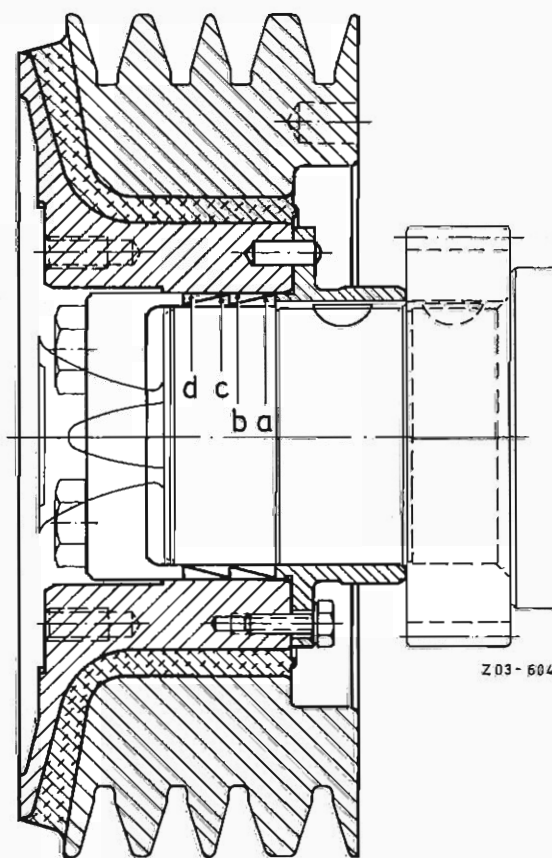


Bild 1

Kupplung ausgebaut

Anziehdrehmomente

Schwungrad an Kurbelwelle	Voranzug 40–50 Nm (4–5 kpm) Fertiganzug 90°–100° Drehwinkel
Wiederverwendbarkeit der Fließschaftschrauben bis Schaftdurchmesser	≥ 9,3 mm
Schwungradgehäuse an Kurbelgehäuse	160 Nm (16 kpm)

Sonderwerkzeuge

Einpreßdorn	317 589 06 15 00
Drehmomentschlüssel 20–100 Nm (2–10 kpm)	000 589 64 21 00
Drehmomentschlüssel 80–300 Nm (8–30 kpm)	000 589 39 21 00

- 1 Minuspol an der Batterie abklemmen. Starter ausbauen.
- 2 Schwungrad abschrauben.
- 3 Schwungradgehäuse vom Zylinderkurbelgehäuse abschrauben.
- 4 Abdichtgehäuse vom Kurbelgehäuse abschrauben.
- 5 Radialdichtring mit geeignetem Dorn aus dem Abdichtgehäuse ausdrücken.
- 6 Sämtliche Teile reinigen, Dichtflächen von Dichtungsresten befreien.
- 7 Neuen Radialdichtring am Umfang mit flüssiger Dichtungsmasse bestreichen. Mit dem Einpreßdorn den Dichtring in die Bohrung des Abdichtgehäuses eindrücken.
- 8 Dichtung auf Dichtfläche auflegen. Abdichtgehäuse in die Zentrierung einsetzen, Befestigungsschrauben eindrehen und festziehen.
- 9 Schwungradgehäuse an Zylinderkurbelgehäuse ansetzen und mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenen Wert festziehen.
- 10 Schaftdurchmesser der Schwungradschrauben messen.
- 11 Schwungrad anbauen und mit Drehmoment festziehen.
- 12 Starter einbauen, Batterie anklemmen.

03.15 Wellendichtring im Steuergehäusedeckel erneuern

Anziehdrehmomente

Lüfter an Wasserpumpe	33 Nm (3,3 kpm)
Schwingungsdämpfer	100–110 Nm (10–11 kpm)
Steuergehäusedeckel	33 Nm (3,3 kpm)

Sonderwerkzeuge

Aus- und Einpreßdorn	312 589 15 15 00
Drehmomentschlüssel 20–100 Nm (2–10 kpm)	000 589 64 21 00
Drehmomentschlüssel 80–300 Nm (8–30 kpm)	000 589 39 21 00

- 1 Kühlmittel ablassen.
 - 2 Kühler ausbauen.
 - 3 Lüfter abbauen.
 - 4 Befestigungsschrauben am Schwingungsdämpfer herausdrehen. Schwingungsdämpfer vom Kurbelwellenzapfen abnehmen.
 - 5 Schrauben des Steuergehäusedeckels herausdrehen, Deckel abnehmen.
 - 6 Dichtring mit Dorn 312 589 15 15 00 aus dem Steuergehäusedeckel austreiben.
 - 7 Steuergehäusedeckel reinigen, Dichtflächen am Steuergehäuse und Deckel von Dichtungsresten befreien. Steuergehäusedeckel auf Verzug prüfen.
 - 8 Steuergehäusedeckel auf eine ebene Unterlage legen. Wellendichtring am Umfang mit flüssigem Dichtungsmittel bestreichen und mit dem Dorn 312 589 15 15 00 bündig in den Deckel eintreiben.
 - 9 Neue Dichtung auf Steuergehäuse auflegen. Dichtlippe des Wellendichtringes leicht mit Fett bestreichen.
 - 10 Steuergehäusedeckel in die Zentrierstifte einsetzen, Schrauben eindrehen und mit Drehmoment auf angegebenen Wert festziehen.
 - 11 Schwingungsdämpfer einbauen und mit Drehmoment festziehen.
 - 12 Lüfter einbauen und mit Drehmoment festziehen. Keilriemen auflegen.
 - 13 Kühler einbauen und Kühlmittel einfüllen.
- Hinweis:** Dem Kühlmittel ist ganzjährig, d. h. auch im Winter wenn Gefrierschutzmittel eingefüllt ist, 1% Veredelungsmittel (Korrosionsschutzöl) beizumischen.
- 14 Nach dem Probelauf Motor auf Öldichtheit prüfen.

Zylinderkopf und Ölwanne abgebaut

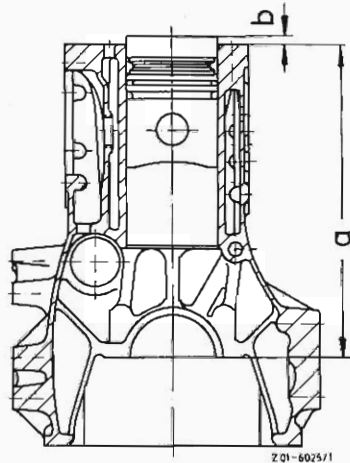


Bild 1 Zylinderkurbelgehäuse

Daten

Höhe Maß „a“		389,000 388,900
Zul. Gesamtmaterialabnahme		0,2
Zul. Unebenheit	in der Längsrichtung auf 150 mm Länge	0,03
	in der Querrichtung auf 150 mm Länge	0,03
Zul. Abweichung der Parallelität der oberen Trennfläche zur unteren in Längsrichtung		0,1
Abpreßdruck unter 70°C heißem Wasser		5 bar (kp/cm ²)
Kolbenabstand Maß „b“	Kolben kann zurückstehen = —	—
	Kolben kann vorstehen = +	0,1 – 0,5
Zul. Unrundheit der Zylinderbohrung		0,01
Zul. Konizität der Zylinderbohrung		0,01
Zul. Abweichung der Zylinderbohrungen senkrecht zur Kurbelwellenachse auf 200 mm Länge		0,04

03.15 Kolben aus- und einbauen

Kolben

	OM 360	OM 360 A
Reparaturstufe	Kolben	Kolben
Normal	114,89	114,88
	114,88	114,87
	114,87	114,86
Normal I	114,97	114,96
	114,96	114,95
	114,95	114,94
Normal II	115,02	115,01
	115,01	115,00
	115,00	114,99
Rep.-St. I	115,39	115,38
	115,38	115,37
	115,37	115,36
Rep.-St. II	115,89	115,88
	115,88	115,87
	115,87	115,86
Rep.-St. III	116,39	116,38
	116,38	116,37
	116,37	116,36
Rep.-St. IV	116,89	116,88
	116,88	116,87
	116,87	116,86

Hinweis: Im Reparaturfalle, hauptsächlich wenn nur ein Kolben ausgewechselt wird, ist ein Gewichtsunterschied von 20 g zulässig!

Zylinderkurbelgehäuse

Reparaturstufe	
Normal	115,010
	114,990
Normal I	115,085
	115,065
Normal II	115,135
	115,115
Rep.-St. I	115,510
	115,490
Rep.-St. II	116,010
	115,990
Rep.-St. III	116,510
	116,490
Rep.-St. IV	117,010
	116,990

Kolbenspiel am Hemd	0,12–0,13
Pleuellagerspiel radial	0,054–0,117
Pleuellagerspiel axial	0,180–0,380

Anziehdrehmomente

Pleuellagerschrauben	auf Längung $0,25 \pm 0,02$
----------------------	-----------------------------

Sonderwerkzeuge

Meßuhr	000 589 14 21 00
Kontrollehre mit Schlüssel	327 589 00 23 00
Spannband	000 589 38 31 00

Ausbauen

- 1 Verbrennungsrückstände über Feuersteghöhe in der Zylinderlaufbahn mit einem Schaber entfernen.
 - 2 Pleuellagerdeckel vom Pleuel abschrauben.
 - 3 Pleuelstange mit Kolben von unten herausdrücken.
 - 4 Kolben aus dem Kurbelgehäuse herausheben.
- Achtung!** Kolbenringe nicht beschädigen.
- 5 Pleuelstange mit Kolben in Schraubstock span-

nen (weiche Schraubstockbacken verwenden). Kolbenbolzensicherung herausnehmen (Bild 2).

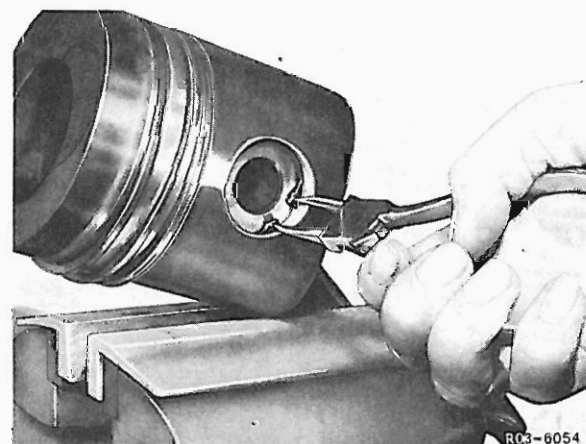


Bild 2

03.15 Kolben aus- und einbauen

Einbauen

1 Kolben über Pleuelstange einführen und Kolbenbolzen einsetzen.

2 Kolbenbolzen mit Sicherungsringen sichern (Bild 3).

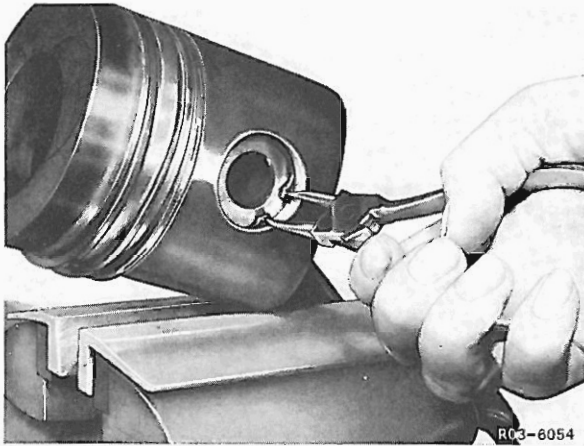


Bild 3

3 Kolben mit Öl benetzen. Kolbenringstöße der Reihe nach um 180° versetzen. Spannband 000 589 38 31 00 locker über die Kolbenringe führen und bis zum Außendurchmesser des Kolbens zusammenziehen (Bild 4), daß sich die Manschette gerade noch verschieben läßt.

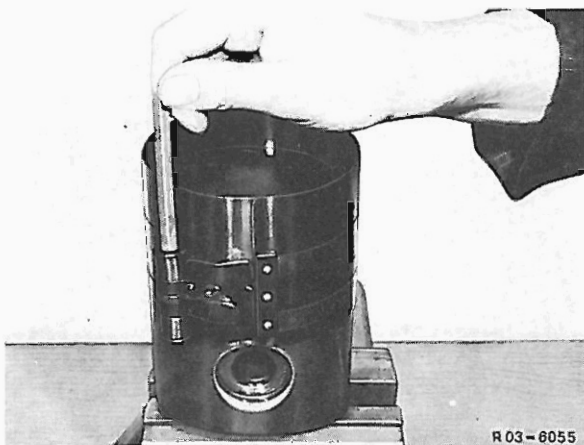


Bild 4

4 Pleuellagerschale in Pleuelstange einsetzen. Darauf achten, daß die Nase in der Nut des Pleuels sitzt (Bild 5).

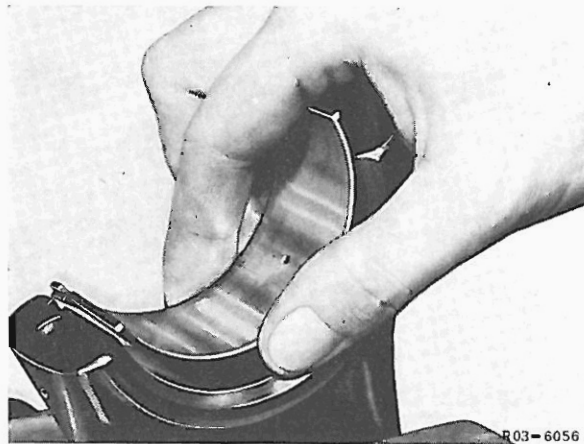


Bild 5

5 Kolben, Pfeilrichtung nach vorn in Fahrtrichtung, in das Zylinderkurbelgehäuse einsetzen. Kolben eindrücken, bis das Pleuellager an Pleuelzapfen der Kurbelwelle anliegt (Bild 6).

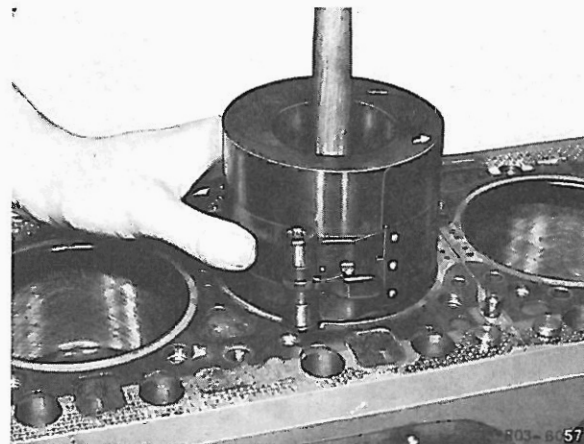


Bild 6

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

7 Lagerdeckel einsetzen und mit Pleuellagerschrauben und Muttern von Hand anschrauben.

8 Kontrollehre mit Schlüssel 327 589 00 23 00 an Pleuelschraube ansetzen.

9 Meßuhr 000 589 14 21 00 an Kontrollehre anbauen.

10 Pleuelschraube auf Längung nach Ausschlag der Meßuhr festziehen (Bild 7).

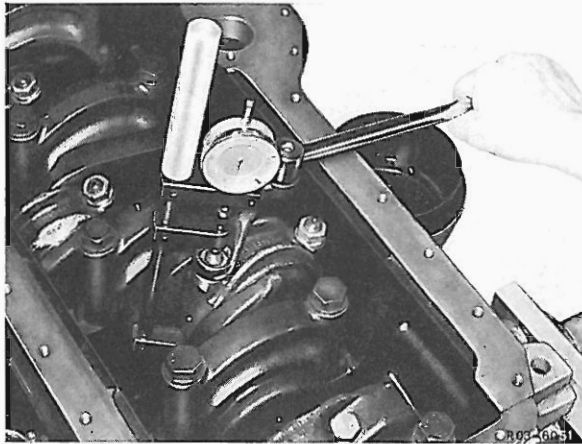


Bild 7

(Kolben ausgebaut)

OM 360

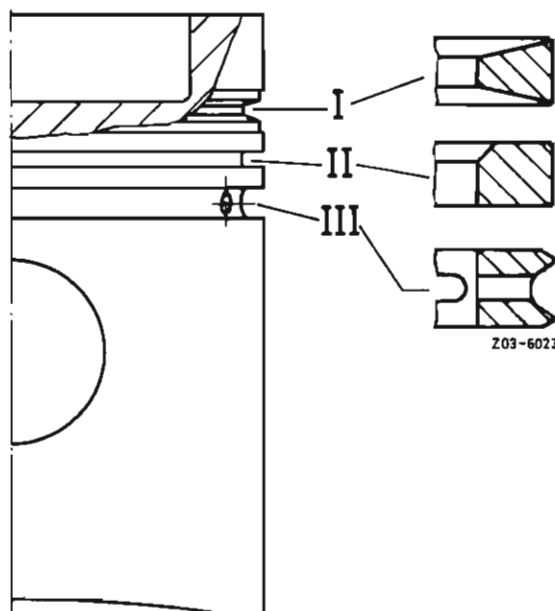


Bild 1

Nut	Kolbenringbezeichnung	Ringnutbreite	Höhenspiel	Stoßspiel
I	Doppeltrapezring	3,5 $\begin{smallmatrix} +0,030 \\ +0,010 \end{smallmatrix}$	0,037–0,087	0,40–0,60
II	Rechteckring mit Innenfase	3 $\begin{smallmatrix} +0,060 \\ +0,040 \end{smallmatrix}$	0,050–0,082	0,40–0,60
III	Dachfasenring mit Schlauchfeder	5,5 $\begin{smallmatrix} +0,040 \\ +0,020 \end{smallmatrix}$	0,030–0,062	0,30–0,45

Anmerkung: Die Bezeichnung der Kolbenringe bezieht sich nur auf die Normalstufe der Kolben.

Sonderwerkzeuge

Kolbenringzange

000 589 37 37 00

03.15 Kolbenringe auswechseln

1 Kolbenringzange 000 589 37 37 00 mit Einstellschraube auf ca. 115 mm einstellen.

2 Kolbenringzange in Stoß des Kolbenringes einführen, Zange zusammendrücken und Kolbenring abnehmen (Bild 2).

Hinweis: Der Einbau erfolgt in gleicher Weise.



Bild 2

Pleuellagerschalen

Reparaturstufen	Pleuellager	
	Lagerbohrung im eingebauten Zustand	Wanddicke für einbaufertige Lagerschalen
Normal	$\frac{72,091}{72,048}$	2,464–2,476
Normal I	$\frac{71,991}{71,948}$	2,514–2,526
Rep.-St. I	$\frac{71,841}{71,798}$	2,589–2,601
Rep.-St. II	$\frac{71,591}{71,548}$	2,714–2,726
Rep.-St. III	$\frac{71,341}{71,298}$	2,839–2,851
Rep.-St. IV	$\frac{71,091}{71,048}$	2,964–2,976

Achtung! Die Pleuelschalen sind werkseitig nicht mit 1–6 gekennzeichnet, deshalb beim Ausbau sofort kennzeichnen, um Verwechslungen zu vermeiden.

Grundbohrung in der Pleuelstange	$\frac{77,019}{77,000}$
Überdeckung der Pleuellagerschalen	0,05–0,08
Radiales Laufspiel der Pleuellagerzapfen	0,054–0,117
Axiales Laufspiel der Pleuellagerzapfen	0,180–0,380
Zul. Abweichung der Achsen-Parallelität der Pleuelstangen, bezogen auf 100 mm Länge	0,03
Zul. Verschränkung, bezogen auf 100 mm Länge	0,03

03.15 Pleuelstange lagern

Abstand von Mitte Kurbelwelle – zu Mitte Kolbenbolzenbohrung		234,025 233,975
Zul. Gewichtsunterschied der Pleuelstangen innerhalb eines Motors im Rep.-Fall		60 g
Grundbohrung für die Pleuelbuchse	Normal	46,025 46,000
	Rep.-St. I	46,225 46,200
	Rep.-St. II	46,525 46,500
	Pleuelauge	44,820 44,720
	Kolbenbolzenauge	42,000 41,700

Pleuelbuchse

Pleuelbuchsen-Außen-Durchmesser	Normal	46,059 46,043
	Rep.-St. I	46,259 46,243
	Rep.-St. II	46,559 46,543
Überdeckung der Pleuelbuchse in der Pleuelstange		0,018–0,059
Pleuelbuchsen-Innen-Durchmesser		42,050 42,040

Anziehdrehmomente

Pleuelschrauben	auf Längung 0,25 ± 0,02
-----------------	----------------------------

Sonderwerkzeuge

Innenmeßgerät 50–100 mm	000 589 04 19 00
Mikrometer 50–75 mm	000 589 08 19 00
Meßuhr	000 589 14 21 00
Kontrollehre mit Schlüssel	327 589 00 23 00

Gewichtsgruppen für Pleuelstangen

Kennbuchstabe	Gewicht in Gramm	Kennbuchstabe	Gewicht in Gramm
T	3001–3020	G	3261–3280
U	3021–3040	H	3281–3300
V	3041–3060	J	3301–3320
W	3061–3080	K	3321–3340
X	3081–3100	L	3341–3360
Y	3101–3120	M	3361–3380
Z	3121–3140	N	3381–3400
A	3141–3160	O	3401–3420
B	3161–3180	P	3421–3440
C	3181–3200	Q	3441–3460
D	3201–3220	R	3461–3480
E	3221–3240	S	3481–3500
F	3241–3260		

Die beim Schmieden von Pleuelstangen unvermeidbaren Gewichtsunterschiede können auch im weiteren Fertigungsablauf nicht ausgeglichen werden. Deshalb werden die Pleuelstangen in Gewichtsgruppen abgestuft, um jeweils 20 g eingeteilt. Jede Gewichtsgruppe wird auf einer Schmalseite des Pleelfußes mit einem Buchstaben, der mit Elektroschreiber eingebrannt ist, gekennzeichnet.

In der Neufertigung werden die Pleuelstangen nach diesen Gruppen zusammengestellt und mit einer Gewichtstoleranz von 20 g eingebaut.

Im Reparaturfall sind jedoch 60 g Gewichtstoleranz zulässig, so daß durch Ersatz einzelner Pleuelstangen drei verschiedene Buchstabengruppen in einen Motor eingebaut sein können.

03.15 Pleuelstange lagern

Beispiel A

In einem Motor sind Pleuelstangen mit Kennzeichnung F, G und H eingebaut. Jede dieser drei Gewichtgruppen kann untereinander ersetzt werden. Dagegen dürfen E oder J nicht verwendet werden, weil mit F, G und H die zulässige 60-Gramm-Toleranz bereits voll in Anspruch genommen ist.

Beispiel B

In einem Motor sind Pleuelstangen der Gruppe D eingebaut. Im Ersatzfall sind folgende Kombinationen zulässig:

- D mit C und E
- D mit C und B
- D mit E und F

Es darf auch D und B oder D und F kombiniert werden, denn diese Kombinationen liegen ebenfalls noch innerhalb der 60-Gramm-Toleranz.

Diesen Beispielen entsprechend kann innerhalb der Gewichtgruppen A bis Z kombiniert werden. Lediglich die Gewichtgruppen T und S sind davon ausgenommen. Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß T die leichteste und S die schwerste Gewichtgruppe ist. Demzufolge darf T nur mit U und V, S nur mit R und Q kombiniert werden.

Wenn Pleuelstangen passender Gewichtgruppen nicht verfügbar sind, müssen entweder alle oder so viele Pleuelstangen ersetzt werden, daß der Pleuelstangen-Satz innerhalb der zulässigen Toleranz liegt. Wir weisen ausdrücklich darauf hin, daß wegen Bruchgefahr unter keinen Umständen Gewichtsangleichungen durch Nacharbeit an Pleuelstangen vorgenommen werden dürfen.

Lediglich am **Lagerdeckel** dürfen rechts und links von den Schraubenpfeifen die Schmiedeschrägen abgeschliffen werden, wobei von Mitte Durchgang nach außen mindestens 12 mm Materialstärke verbleiben müssen (Bild 1).

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

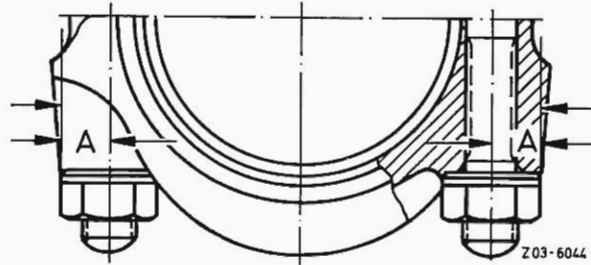


Bild 1

1 Lagerstellen der Pleuelstange und Lagerdeckel 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 (Bild 2).

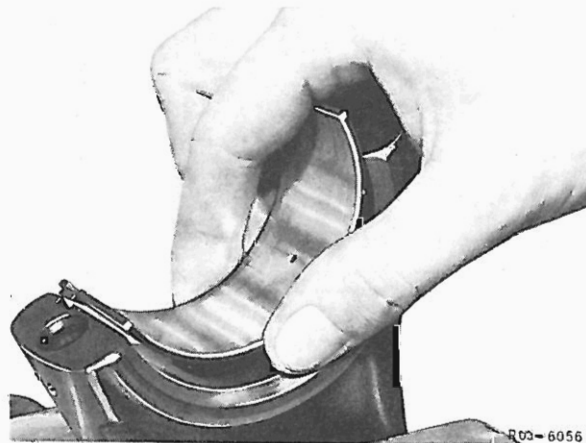


Bild 2

3 Lagerdeckel mit Lagerschale auf Pleuelstange aufsetzen. Dabei auf die Kennzeichnung der zusammengehörigen Lager achten.

4 Pleuelschrauben einsetzen und Muttern von Hand aufdrehen.

5 Kontrollehre mit Schlüssel 327 589 00 23 00 an Pleuelschraube ansetzen.

6 Meßuhr 000 589 14 21 00 an Kontrollehre anbauen.

7 Pleuelschraube auf Längung nach Ausschlag der Meßuhr festziehen (Bild 3).

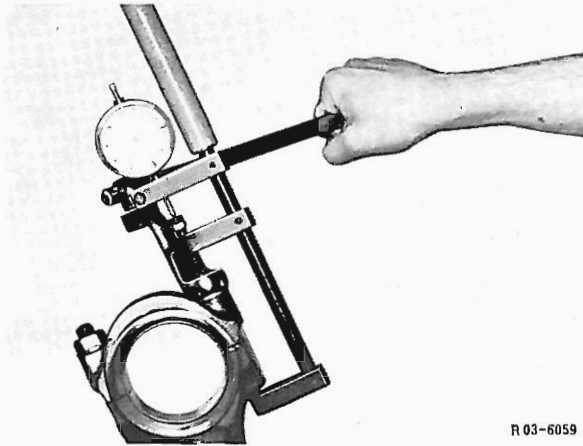


Bild 3

R 03-6059

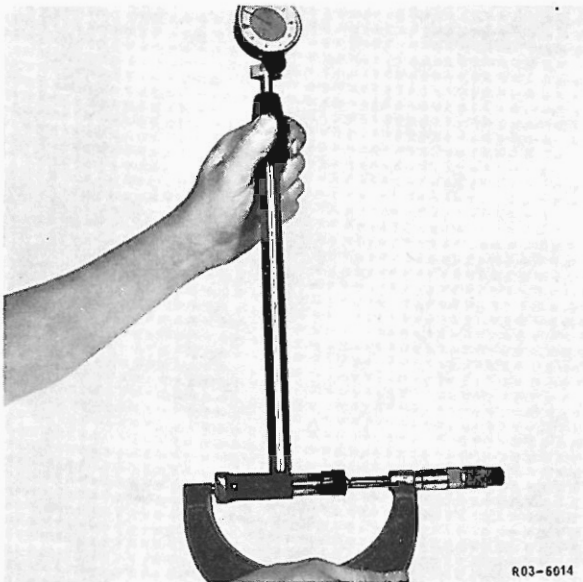


Bild 4

R 03-6014

8 Innenmeßgerät 000 589 04 19 00 und Meßuhr 000 589 14 21 00 mit Mikrometer 000 589 08 19 00 auf das Nullmaß der Pleuellagerbohrung einstellen (Bild 4).

9 Pleuellagerbohrung mit eingestelltem Innenmeßgerät 000 589 04 19 00 an drei Stellen messen (senkrecht und je etwa 30° von den Trennstellen von oben und unten entfernt) (Bild 5).

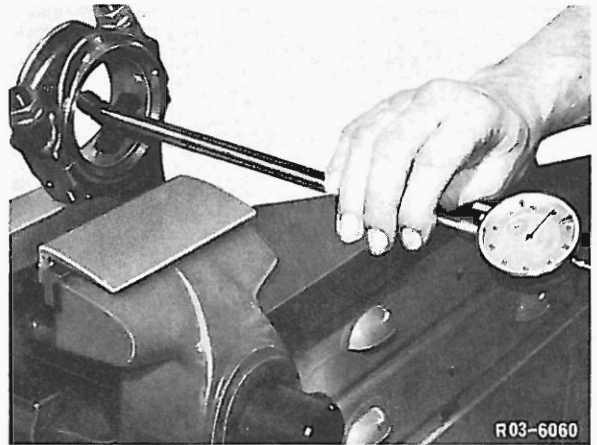


Bild 5

R 03-6060

10 Lagerdeckel wieder abnehmen.

- 1 Zylinderkopfhauben abbauen.
- 2 Stößelstangenkammerdeckel abbauen.
- 3 Kipphebelböcke abbauen.
- 4 Stößelstangen und Stößel abnehmen.
- 5 Ölwanne abschrauben.
- 6 Ölpumpe ausbauen.
- 7 Schwingungsdämpfer ausbauen.
- 8 Steuergehäusedeckel abschrauben.
- 9 Nockenwelle ausbauen.
- 10 Steuergehäuse abschrauben und abnehmen.
- 11 Schwungrad ausbauen.
- 12 Schwungradgehäuse abbauen.
- 13 Abdichtgehäuse hinten abschrauben.
- 14 Der Reihe nach Pleuellagerschrauben herausdrehen und Pleuellagerdeckel abnehmen.

- 15 Pleuel mit Kolben zurückschieben.

- 16 Hauptlagerschrauben herausdrehen und mit Hauptlagerdeckel abnehmen (Bild 1).

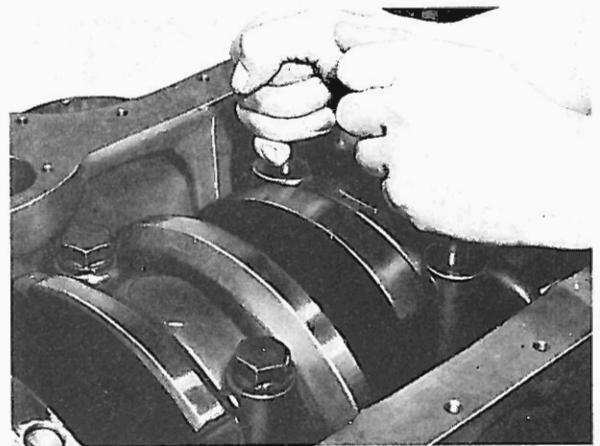


Bild 1

- 17 Kurbelwelle aus dem Zylinderkurbelgehäuse herausnehmen.

- 18 Lagerschalen aus dem Zylinderkurbelgehäuse und den Lagerdeckeln herausnehmen.

Daten

Axiales Laufspiel der Kurbelwelle (Paßlager)	0,151–0,322
Radiales Laufspiel der Kurbelwelle	0,066–0,132

Anziehdrehmomente

Zylinderkopfhaube	33 Nm (3,3 kpm)
Stößelstangenkammerdeckel	25 Nm (2,5 kpm)
Kipphebelbock	160 Nm (16 kpm)
Ölwanne	25 Nm (2,5 kpm)
Ölpumpe	33 Nm (3,3 kpm)
Schwingungsdämpfer an Kurbelwelle	100–110 Nm (10–11 kpm)
Steuergehäusedeckel	33 Nm (3,3 kpm)
Steuergehäuse	33 Nm (3,3 kpm)
Schwungrad	Voranzug 40–50 Nm (4–5 kpm) Fertiganzug 90°–100° Drehwinkel
Wiederverwendbarkeit der Fliebschaftschrauben bis Schaftdurchmesser	≥ 9,3 mm
Schwungradgehäuse	160 Nm (16 kpm)
Pleuellager	Längung 0,25 ± 0,02 mm
Hauptlager	Voranzug 160 Nm (16 kpm) Fertiganzug 90°–100° Drehwinkel
Max. Längung der Hauptlagerschrauben	136,0 mm ¹⁾

¹⁾ Die Dehnschrauben dürfen so oft verwendet werden, bis ihre maximal zulässige Länge erreicht ist.

Sonderwerkzeuge

Drehmomentschlüssel 20–100 Nm (2–10 kpm)	000 589 64 21 00
Drehmomentschlüssel 80–300 Nm (8–30 kpm)	000 589 39 21 00
Meßuhr	001 589 53 21 00
Halter für Meßuhr	363 589 02 21 00
Drehwinkelgerät	403 589 01 21 00
Kontrollehre mit Schlüssel	327 589 00 23 00

03.15 Kurbelwelle einbauen

Einbauen

1 Lagerschalen in das Zylinderkurbelgehäuse und die Lagerdeckel einlegen.

Hinweis: Darauf achten, daß die Sicherungsnasen der Lagerschalen in den Nuten einwandfrei sitzen (Bild 1) und die Bohrungen mit den Schmierlöchern übereinstimmen.

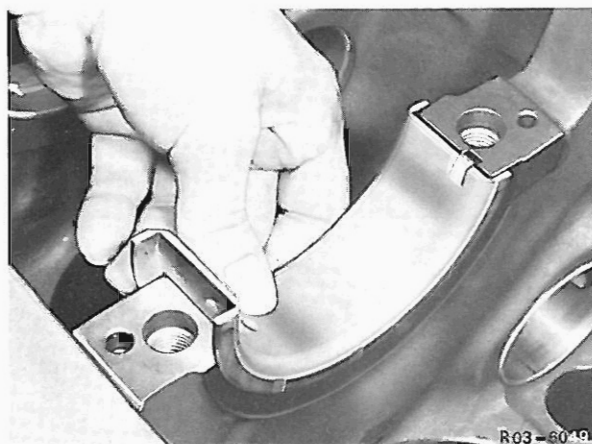


Bild 1

2 Laufflächen der Lagerschalen mit Öl benetzen.

3 Kurbelwelle in die Lagerschalen einlegen.

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

5 Hauptlagerschrauben eindrehen und mit Drehmomentschlüssel 000 589 39 21 00 und Drehwinkelgerät 403 589 01 21 00 festziehen (Bild 2).



Bild 2

6 Halter 363 589 02 21 00 mit Meßuhr 001 589 53 21 00 an das Zylinderkurbelgehäuse anbauen und axiales Spiel der Kurbelwelle messen (Bild 3).

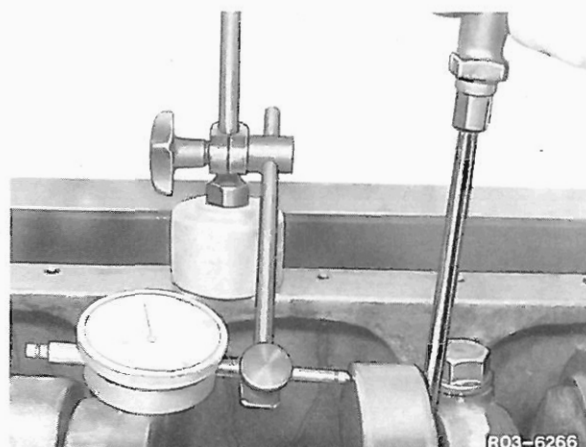


Bild 3

7 Pleuelstangen an Lagerzapfen heranziehen.

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

9 Kontrollehre an Pleuellagerschraube anbauen und nach Meßuhr auf Längung festziehen (Bild 4).

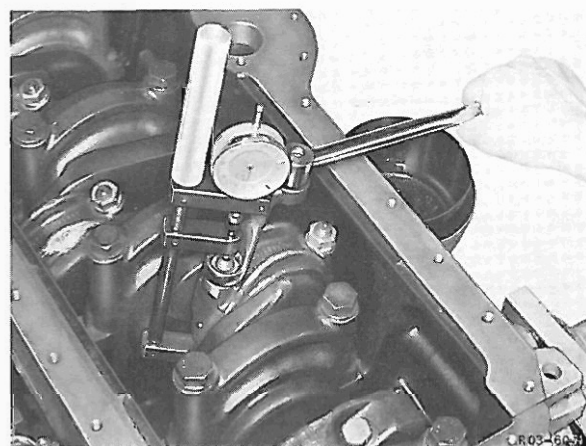


Bild 4

10 Abdichtgehäuse hinten mit neuer Dichtung anbauen.

11 Schwungradgehäuse anbauen.

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 12 Schwungrad anbauen. | 18 Ölwanne anschrauben. |
| 13 Steuergehäuse anbauen. | 19 Stößel und Stößelstangen einsetzen. |
| 14 Nockenwelle einbauen. | 20 Stößelstangenkammerdeckel anbauen. |
| 15 Steuergehäusedeckel anschrauben. | 21 Kipphebelböcke aufbauen. |
| 16 Schwingungsdämpfer einbauen. | 22 Ventilspiel einstellen. |
| 17 Ölpumpe einbauen. | 23 Zylinderkopfhauben aufbauen. |

Kurbelwellenlagerschalen

Reparatur-Stufen	Kurbelwellenlager	
	Lagerbohrung im eingebauten Zustand	Wanddicke für eingebaute Lagerschalen
Normal	<u>98,096</u> 98,050	2,963–2,975
Normal I	<u>97,996</u> 97,950	3,013–3,025
Rep.-St. I	<u>97,846</u> 97,800	3,088–3,100
Rep.-St. II	<u>97,596</u> 97,550	3,213–3,225
Rep.-St. III	<u>97,346</u> 97,300	3,338–3,350
Rep.-St. IV	<u>97,096</u> 97,050	3,463–3,475

Rep.-Stufen	Kurbelwellenlager Nr. 4					
	Bunddicke	Gesamtbreite	Bunddicke	Gesamtbreite	Bunddicke	Gesamtbreite
Normal			-	-	-	-
Normal I						
Rep.-St. I	<u>2,905</u>	<u>41,810</u>	<u>3,055</u>	<u>42,110</u>		
Rep.-St. II	2,845	41,740	2,995	42,040		
Rep.-St. III					<u>3,155</u> 3,095	<u>42,310</u> 42,240
Rep.-St. IV			-	-		

Achtung! Die Kurbel- und Pleuellagerschalen sind werkseitig nicht mehr mit 1 bis 6 gekennzeichnet, deshalb beim Ausbau sofort kennzeichnen, um Verwechslungen zu vermeiden.

03.15 Kurbelwelle lagern

Radiales Laufspiel der Kurbelwellenhauptlagerzapfen	0,066–0,132
Axiales Laufspiel der Kurbelwelle (Paßlager)	0,151–0,322

Anziehdrehmomente in kpm

Hauptlagerschrauben, Drehwinkelanzug	Voranzug 16,0
	Fertiganzug 90° + 20°

Sonderwerkzeuge

Innenmeßgerät 50–100 mm ϕ	000 589 04 19 00
Mikrometer 75–100 mm	000 589 09 19 00
Meßuhr	000 589 14 21 00
Drehmomentschlüssel 8–30 kpm	001 589 39 21 01
Drehwinkelgerät	403 589 01 21 00

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

1 Lagerstellen im Kurbelgehäuse und Lagerdeckel mit Fensterleder reinigen.

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

Hinweis: Die Hauptlagerschalen im Gehäuse sind mit Ölbohrungen versehen. Sie müssen mit der Schmierbohrung im Gehäuse übereinstimmen (Bild 1).

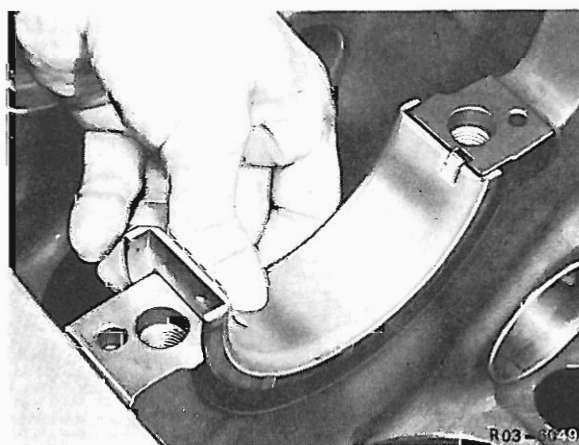


Bild 1

3 Lagerdeckel mit Lagerschalen in das Kurbelgehäuse einsetzen, dabei auf die Kennzeichnung der zusammengehörigen Lager achten. Schrauben an Gewinde und Auflagefläche einölen und eindrehen, dann mit Drehmomentschlüssel 001 589 39 21 01 vor-

anziehen und nach Drehwinkelgerät 403 589 01 21 00 fertig anziehen (Bild 2).

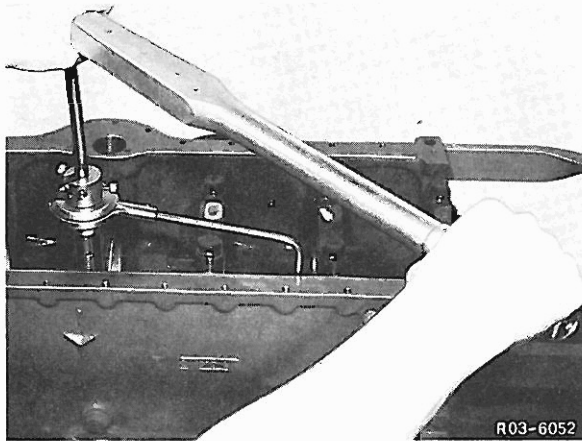


Bild 2

4 Innenmeßgerät 000 589 04 19 00 und Meßuhr 000 589 14 21 00 mit Mikrometer 000 589 09 19 00 auf das Null-Maß der Hauptlagerbohrung einstellen (Bild 3).



Bild 3

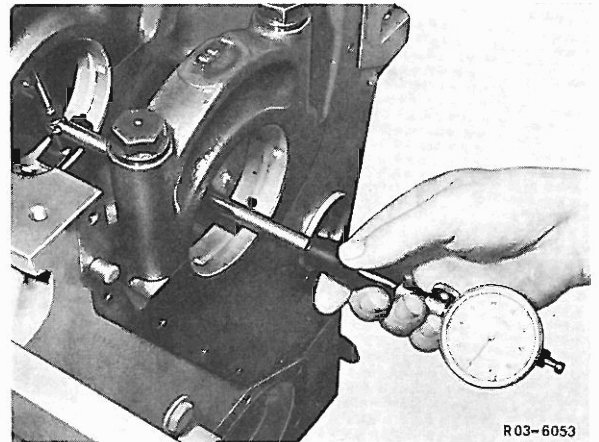


Bild 4

5 Hauptlagerbohrung mit eingestelltem Innenmeßgerät 000 589 04 19 00 an drei Stellen messen (senkrecht und etwa 30° von den Trennstellen nach oben und unten entfernt) (Bild 4).

6 Lagerdeckel wieder abnehmen.

Verdichtungsdruck bei ca. 150–200 U/min	25–28 kp/cm ²
Druckunterschied der einzelnen Zylinder	bis 4 kp/cm ²

Sonderwerkzeuge

Kompressionsdruckschreiber	000 589 69 21 00
Anschlußstück	352 589 00 21 00
Steckschlüsseinsatz für Druckschraube	000 589 75 09 00

Vorarbeiten

- Ventilspiel überprüfen bzw. einstellen.
- Motor warmlaufen lassen bis normale Betriebstemperatur (60–100° C) erreicht ist.
- Düsenhalter mit Düse ausbauen.

Prüfung

- Dichtring auf Dichtfläche im Zylinderkopf für Düsenhalter einlegen.
- Anschlußstück 352 589 00 21 00 in den Zylinderkopf einsetzen und mit Druckschraube und Steckschlüsseinsatz 000 589 75 09 00 festziehen (Bild 1).
- Kompressionsdruckschreiber mit Verlängerung 000 589 69 21 00 aufschrauben.
- Verdichtungsdruck bei einer Motordrehzahl von ca. 150–200 U/min (Anlasserdrehzahl) und vollständig abgeschalteter Einspritzpumpe prüfen. Motor so lange durchdrehen, bis Zeiger nicht mehr ansteigt (Bild 2).

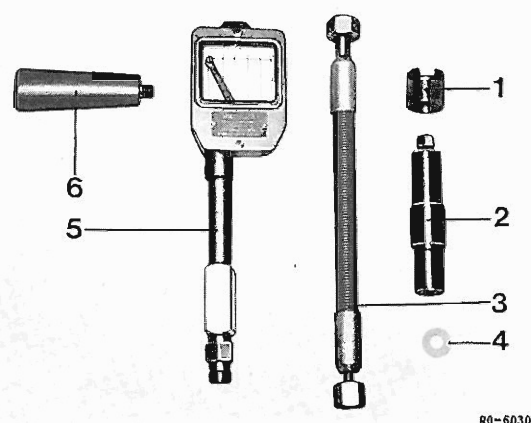


Bild 1

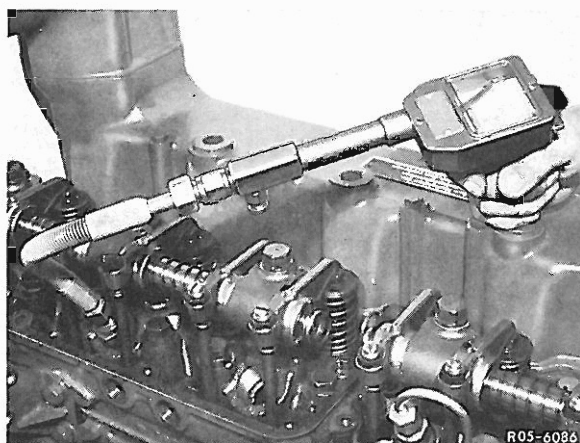


Bild 2

05.15 Verdichtungsdruck prüfen

Hinweis: Beträgt der Verdichtungsdruck weniger als 20 kp/cm² bzw. ist der Druckunterschied der einzelnen Zylinder größer als 4 kp/cm², so sind zur Überprüfung der Ventilsitze und der Zylinderbohrungen die Zylinderköpfe abzunehmen.

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

6 Düsenhalter mit Düsen wieder einbauen.

Daten

Ventilspiel (Kühlmitteltemperatur max. 50° C)	Einlaß	0,30
	Auslaß	0,45
Zündfolge		1-5-3-6-2-4
Überschneidung		6-2-4-1-5-3

Anziehdrehmomente

Zylinderkopfhaube	33 Nm (3,3 kpm)
-------------------	-----------------

Sonderwerkzeuge

Ventileinstellschlüssel	321 589 00 11 00
Drehmomentschlüssel 20-100 Nm (2-10 kpm)	000 589 64 21 00
Fühlerlehre	000 589 13 23 00
Drehwerkzeug	327 589 03 63 00

1 Zylinderkopfhaube abbauen.

2 Motor mit Drehwerkzeug 327 589 03 63 00 am Schwingungsdämpfer 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 überschneiden.

3 Fühlerlehre 000 589 13 23 00 zwischen Einlaß-Ventil und Kipphebel bzw. zwischen Auslaß-Ventil und Kipphebel schieben.

Das Ventilspiel ist richtig eingestellt, wenn sich die Fühlerlehre mit leichtem Widerstand hindurchziehen läßt.

4 Ist eine Korrektur des Ventilspiels notwendig, Ventileinstellschlüssel 321 589 00 11 00 auf Einstellschraube aufsetzen, Kontermutter lösen und Ventilspiel berichtigen. Kontermutter wieder festziehen. Dabei Einstellschraube festhalten.

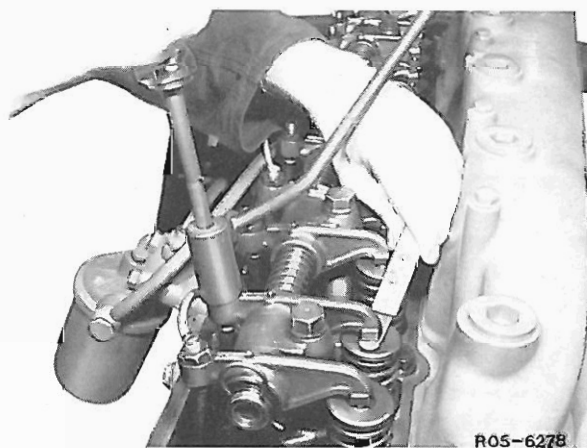


Bild 1

5 Zylinderkopfhaube mit neuer Dichtung auf Zylinderkopf aufsetzen und mit Drehmomentschlüssel 000 589 64 21 00 festziehen.

05.15 Ventilspiel einstellen (Methode 2)

Daten

Ventilspiel (Kühlmitteltemperatur max. 50° C)	Einlaß	0,30
	Auslaß	0,45
Zündfolge	1-5-3-6-2-4	
Überschneidung	6-2-4-1-5-3	

Anziehdrehmomente

Zylinderkopfhaube	33 Nm (3,3 kpm)
-------------------	-----------------

Sonderwerkzeuge

Ventileinstellschlüssel	321 589 00 11 00
Drehmomentschlüssel 20–100 Nm (2–10 kpm)	000 589 64 21 00
Fühlerlehre	000 589 13 23 00
Drehwerkzeug	327 589 03 63 00

1 Zylinderkopfhaube abbauen.

2 Motor mit Drehwerkzeug 327 589 03 63 00 am Schwingungsdämpfer so weit drehen, bis der Zeiger mit OT-Schwingungsdämpfer 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).

4 Fühlerlehre 000 589 13 23 00 zwischen Einlaß- bzw. Auslaßventil und Kipphebel schieben.

Das Ventilspiel ist richtig eingestellt, wenn sich die Fühlerlehre mit leichtem Widerstand hindurchziehen läßt.

5 Ist eine Korrektur des Ventilspiels notwendig, Ventileinstellschlüssel 3 21589 00 11 00 auf Einstellschraube aufsetzen, Kontermutter lösen und Ventilspiel berichtigen. Kontermutter wieder festziehen. Dabei Einstellschraube festhalten.

6 Zylinderkopfhaube mit neuer Dichtung auf Zylinderkopf aufsetzen und mit Drehmomentschlüssel 000 589 64 21 00 festziehen.

Im Zünd-OT können folgende Ventile eingestellt werden:

Motor	Einlaßventil	Auslaßventil
360/360 A	1, 2, 4	1, 3, 5

Im Überschneidungs-OT können folgende Ventile eingestellt werden:

Motor	Einlaßventil	Auslaßventil
360/360 A	3, 5, 6	2, 4, 6



Bild 1

Anziehdrehmomente in kpm

Zylinderkopfhaube	3,3
-------------------	-----

Sonderwerkzeuge

Drehmomentschlüssel 2–10 kpm	000 589 64 21 00
------------------------------	------------------

Abbau

- 1 Zylinderkopfhauben sorgfältig reinigen, damit kein Schmutz in den Ventilraum gelangt.
- 2 Befestigungsschrauben herausdrehen und Zylinderkopfhaube abnehmen.
- 3^{*} Dichtung abnehmen.

Anbau

- 1 Neue Dichtung auf Zylinderkopf auflegen.
- 2 Zylinderkopfhaube auf Zylinderkopf aufsetzen und mit Drehmomentschlüssel 000 589 64 21 00 festziehen (Bild 1).

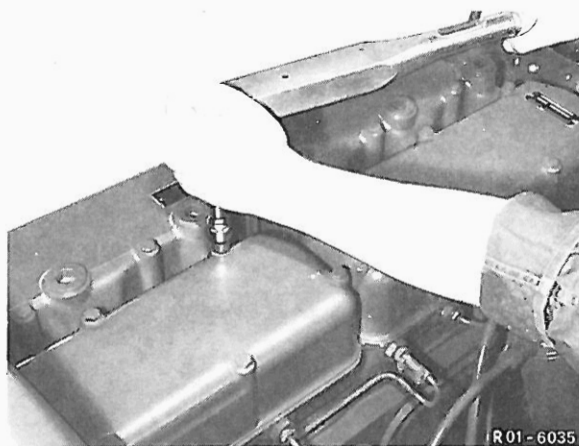


Bild 1

Sonderwerkzeuge

2 Handgriffe

312 589 01 31 00

Vorarbeiten

Das gesamte obere Motorteil reinigen, damit kein Schmutz in den Ventilraum gelangen kann.

Zylinderkopfhaube abbauen.

Abbauen

1 Kühlwasser ablassen und, sofern mit Gefrierschutzmittel gemischt, in einem sauberen Behälter auffangen.

2 Einspritzdruckleitungen ausbauen.

3 Kipphebelwerk ausbauen.

4 Stößelstangen abnehmen.

5 Zugstange bzw. Druckluftzylinder der Motorbremsanlage vom Drosselklappenhebel aushängen.

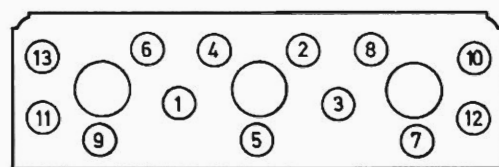
6 Luftansaugschlauch vom Ansaugkrümmer abziehen.

7 Saugrohr abbauen.

8 Oberes Kühlwasserrohr ausbauen.

9 Auspuffkrümmer ausbauen.

10 Zylinderkopfschrauben in umgekehrter Reihenfolge, wie in Bild 1 gezeigt, herausdrehen.



Z00-6006

Bild 1

11 Handgriffe 312 589 01 31 00 in Zylinderkopf einschrauben.

12 Zylinderkopf abheben.

Hinweis: Zylinderkopf nur seitlich lagern, damit Düse nicht beschädigt wird.

13 Zylinderkopfdichtung abnehmen. Auflageflächen von Rückständen säubern.

Zylinderkopf

Gesamthöhe des Zylinderkopfes	96,0 95,9
Zul. Materialabnahme	0,5
Zul. Unebenheit der unteren Trennfläche auf einer Länge von 150 mm	0,015
Zul. Abweichung der Parallelität der oberen zur unteren Trennfläche	0,1

Anziehdrehmomente in kpm

Zylinderkopf in 3 Stufen anziehen	1. Anziehen 8 2. Anziehen 12 3. Anziehen 16
Zylinderkopfhaube	3,3
Überwurfmutter Einspritzleitung	2,5
Obere Kühlwasserleitung	3,0
Kipphebelböcke	16,0
Auspuffkrümmer	6,5
Auspuffrohr am Auspuffkrümmer	7,5
Saugrohr	3,3

Sonderwerkzeuge

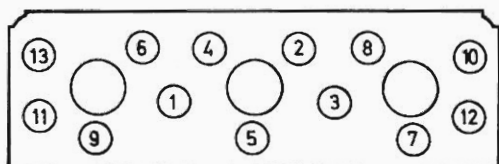
Spezienschlüssel-Einsatz	000 589 06 03 00
Spezienschlüssel für Einspritzleitungen	000 589 21 07 21
Drehmomentschlüssel 2–10 kpm	000 589 64 21 00
Drehmomentschlüssel 8–30 kpm	001 589 39 21 01

05.15 Zylinderkopf einbauen

1 Zylinderkopfdichtung auf Zylinderkurbelgehäuse auflegen.

2 Zylinderköpfe aufsetzen. Handgriffe 312 589 01 31 00 heraus-schrauben.

3 Zylinderkopfschrauben einsetzen und mit Drehmomentschlüssel 001 589 39 21 00 in 3 Stufen nach Bild 1 festziehen.



200-6006

Bild 1

4 Oberes Kühlwasserrohr einbauen.

5 Einspritzleitungen einbauen.

6 Stößelstangen einsetzen.

7 Kipphebelwerk aufsetzen und mit Drehmomentschlüssel 001 589 39 21 01 festziehen (Bild 2).

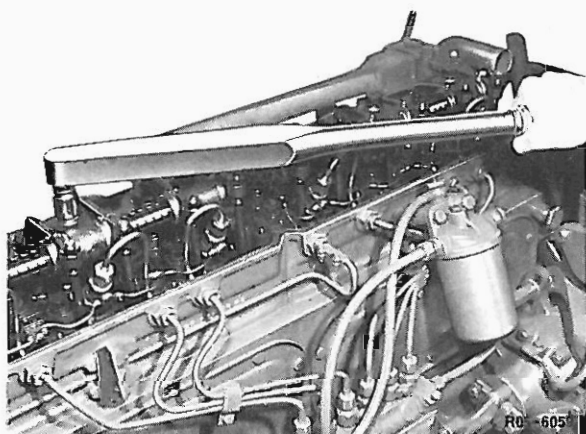


Bild 2

8 Saugrohr anbauen.

9 Ventilspiel einstellen.

10 Auspuffkrümmer einbauen.

Hinweis: Bei Motoren in Kurzhauberfahrzeugen Wärmeschutzblech mit Auspuffkrümmer befestigen.

11 Zylinderkopfhauten anbauen.

12 Zugstange bzw. Druckluftzylinder an Drosselklappenhebel befestigen.

13 Kühlwasser einfüllen.

14 Motor warmlaufen lassen.

15 Nach etwa 1/2 Stunde Zylinderkopfschrauben nach Bild 1 einzeln etwas lösen und auf das vorgeschriebene Anziehdrehmoment nachziehen.

Hinweis: Die Schrauben unter der Kipphebelwelle können mit dem Spezialschlüssel 000 589 06 03 00 ohne Abnehmen des Kipphebelwerkes nachgezogen werden (Bild 3).

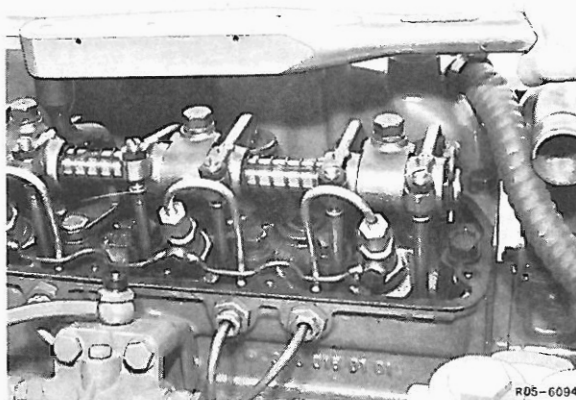


Bild 3

1 Zylinderkopfhauben abschrauben und mit Dichtungen abnehmen.

2 Kipphebelböcke abschrauben und komplett abnehmen.

3 Federklammern und Feder zum jeweils äußeren Kipphebel von der Kipphebelachse abnehmen (Bild 1).



Bild 1

4 Kipphebel, Kipphebelböcke Nr. 1, 3 bzw. 4, 6 und Federn von der Kipphebelachse abnehmen.

5 Fixierschrauben an den Kipphebelböcken Nr. 2 bzw. 5 heraus-schrauben (Bild 2).

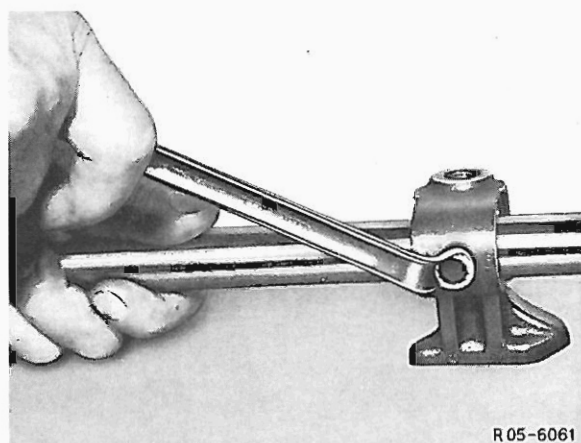


Bild 2

6 Kipphebelachsen aus Kipphebelböcken Nr. 2 bzw. 5 herausnehmen.

Kipphebellagerung

Grundbohrung im Kipphebel	Außen- Durchmesser der Buchse	Innen- Durchmesser der Buchse	Durchmesser der Kipphebel- achse	Radiales Lauf- spiel der Kipphebel- buchse auf Achse	Bohrung im Kipphebel- bock
$\frac{27,052}{27,000}$	$\frac{27,121}{27,088}$	$\frac{25,021}{25,000}$	$\frac{24,980}{24,967}$	0,020–0,054	$\frac{25,006}{24,985}$

Anziehdrehmomente

Kipphebelbock an Zylinderkopf	160 Nm (16,0 kpm)
Zylinderkopfhaube	33 Nm (3,3 kpm)

Sonderwerkzeuge

Drehmomentschlüssel 20–100 Nm (2–10 kpm)	000 589 64 21 00
Drehmomentschlüssel 80–300 Nm (8–30 kpm)	000 589 39 21 00

1 Kipphebelwelle in die Bohrung des jeweils mittleren Kipphebelbockes (2 bzw. 5) einführen und mit Fixierschrauben festklemmen (Bild 1).

Hinweis: Darauf achten, daß die Ölbohrungen der Kipphebelwelle nach unten in Richtung der Ventileführungen zeigen.

2 Kipphebel auf Kipphebelwelle aufstecken (Bild 2).

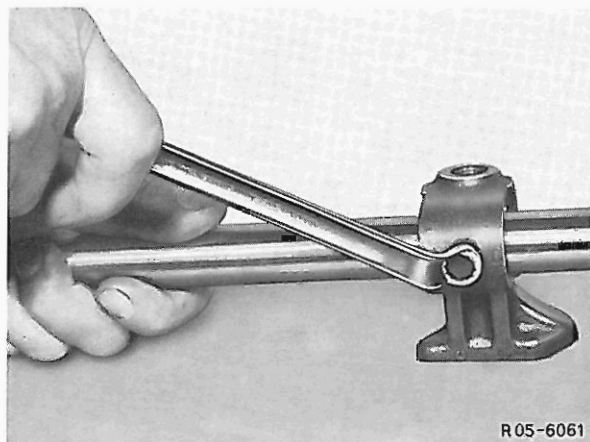


Bild 1

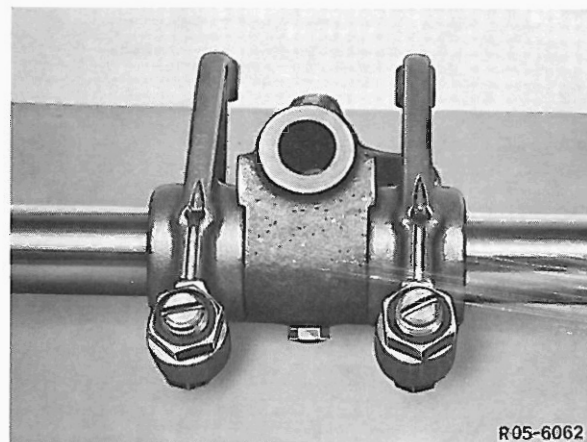


Bild 2

05.15 Kipphebelwerk zusammen- und einbauen

3 Druckfeder, nächster Kipphebel und äußerer Kipphebelbock aufsetzen (Bild 3).

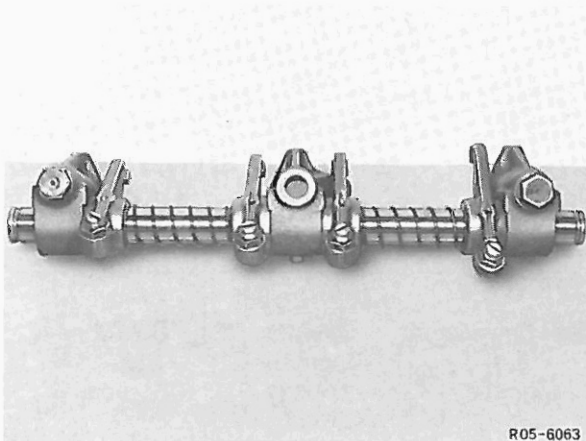


Bild 3

6 Kipphebelwerk auf Zylinderkopf aufsetzen und Kipphebelböcke festschrauben (Bild 5).

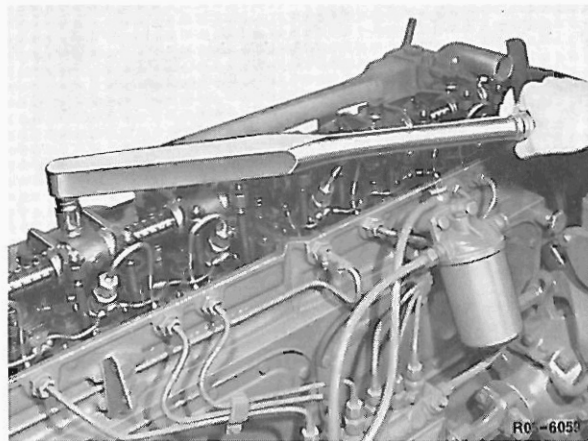


Bild 5

4 Äußerer Kipphebel und Feder aufdrücken. Federklammern auf Kipphebelwelle aufsetzen (Bild 4).

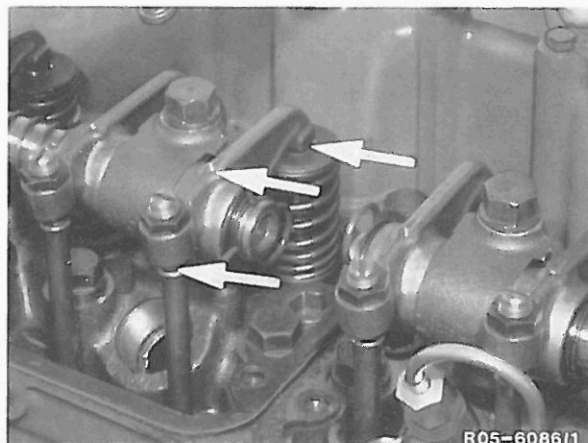
5 Gegenseite der Kipphebelwelle auf gleiche Weise montieren.



Bild 4

7 Ventilspiel einstellen.

8 Gesamtes Kipphebelwerk, vor allem die Kipphebel-Abwälzflächen gut einölen.



9 Zylinderkopfhauben mit neuen Dichtungen auf Zylinderköpfe aufsetzen und festziehen.

Abpreßdruck unter 70° C heißem Wasser

5 kp/cm²

Anziehdrehmomente in kpm

Schutzhülse im Zylinderkopf

6

Sonderwerkzeuge

Spezialschlüssel

346 589 00 07 00

Drehmomentschlüssel 2-10 kpm

000 589 64 21 00

Dichtplatte

327 589 00 25 01

Abpreßplatte

327 589 00 25 03

Rohrstutzen

ET-Nr. 312 203 05 05

- 1 Zylinderkopf reinigen.
- 2 Dichtplatte auf Planfläche des Zylinderkopfes auflegen und verschrauben.
- 3 Abpreßplatte an Dichtfläche Wasserrohr am Zylinderkopf festschrauben. Rohrstutzen, ET-Nr. 312 203 05 05, in die Abpreßplatte eindrehen.
- 4 Schlauch der Abpreßvorrichtung mit dem Rohrstutzen verbinden.
- 5 Möglichst heißes Wasser von ca. 70° C in den Behälter der Druckpumpe einfüllen.
- 6 Zylinderkopf mit etwa 5 atü abpressen und sorgfältig auf Dichtheit überprüfen.

Hinweis: Wird festgestellt, daß die Schutzhülsen undicht sind, so werden diese mit dem Spezialschlüssel 346 589 00 07 00 aus dem Zylinderkopf heraus-

gedreht. Neue Gummidichtringe eingölt einsetzen. Schutzhülse mit Spezialschlüssel 346 589 00 07 00 einschrauben und mit vorgeschriebenem Drehmoment anziehen (Bild 1).

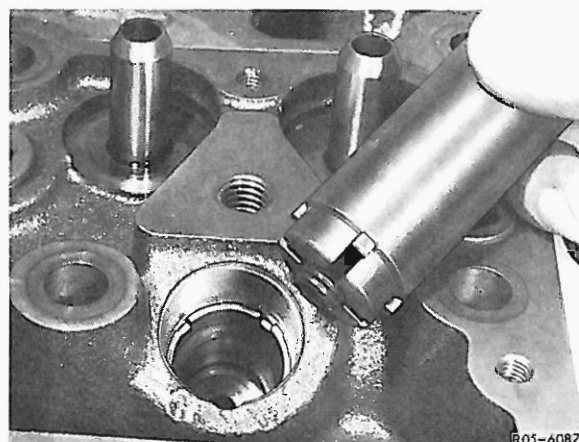


Bild 1

05.15 Zylinderkopf prüfen und planen

(Zylinderkopf ausgebaut)

OM 360

Zylinderkopf

Gesamthöhe des Zylinderkopfes	$\frac{96,0}{95,9}$
Zul. Gesamtmaterialabnahme	0,5
Zul. Unebenheit der unteren Trennfläche auf einer Länge von 150 mm	0,015
Zul. Abweichung der Parallelität der oberen zur unteren Trennfläche	0,1
Rauhtiefe der Trennfläche	0,008–0,015
Abstand zwischen Ventilteller und Zylinderkopftrennfläche	0,5–0,85

Zylinderkopf prüfen

1 Trennfläche des Zylinderkopfes von Ruß und Dichtungsrückständen befreien.

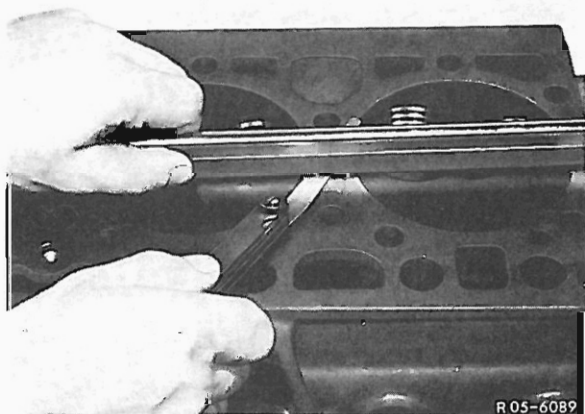


Bild 1

2 Lineal auf die Trennfläche des Zylinderkopfes auflegen. Mit einer Fühlerlehre die Unebenheiten der Trennfläche feststellen (Bild 1).

3 Ist die Unebenheit größer als der maximal angegebene Wert, so ist die Trennfläche des Zylinderkopfes auf einer dafür geeigneten Vorrichtung planzuschleifen bzw. zu fräsen. Zulässige Gesamtmaterialabnahme beachten.

Hinweis: Nach der Bearbeitung der Trennfläche ist der Abstand zwischen Ventilteller und Trennfläche zu messen. Wenn nötig, sind die Ventilsitzringe nachzuarbeiten.

Ventilfedern

Innen-Durchmesser	Draht-Durchmesser	ungespannt Länge	vorgespannt		endgespannt	
			Länge	Belastung	Länge	Belastung
27,7	4,8+0,05	69	54,2	41 +3,5 kp —1,0 kp	40,88	85 ± 4,3 kp

Sonderwerkzeuge

Ventilknecht

000 589 56 63 00

Ausbau

- 1 Zylinderkopf auf Auflage des Ventilknechtes 000 589 56 63 00 aufsetzen und mit Spannpratzen befestigen.
- 2 Drückgabel dem Durchmesser des Ventiltelleres gemäß einstellen.
- 3 Druckstange in Hebelauge einführen und Ventilteller niederdrücken, dabei mit dem Gegenhalter das Ventil festhalten (Bild 1).

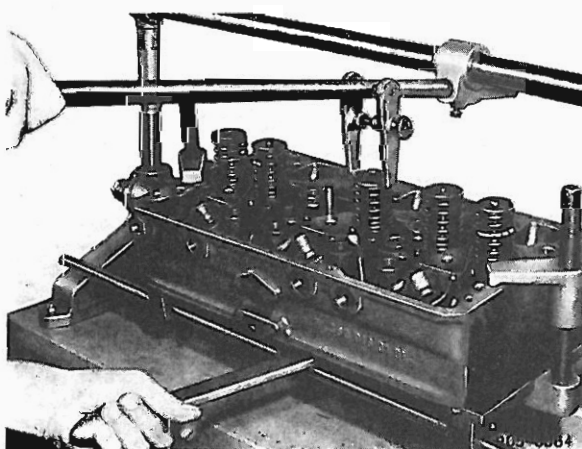


Bild 1

- 4 Kegelhälften vom Ventilschaft abnehmen. Beim Entfernen der Kegelhälften hält das Gewicht des Gegenhalters das Ventil fest. (Bild 2).

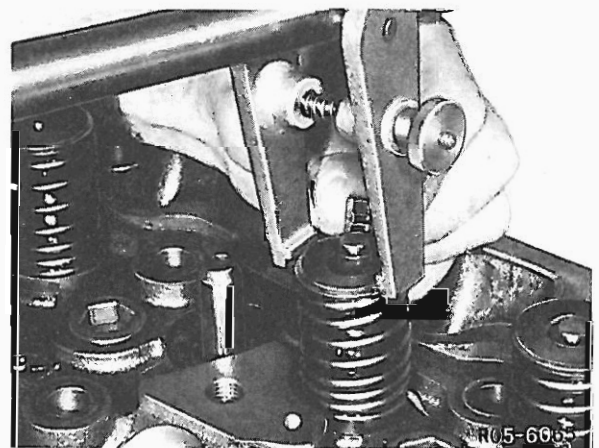


Bild 2

- 5 Druckstange entlasten. Ventilteller, Ventilfedern und Abstandringe abnehmen.
- 6 Zylinderkopf vom Ventilknecht abnehmen und Ventile ausbauen.

05.15 Ventile aus- und einbauen

Einbau

- 1 Ventilschäfte einölen und Ventile in die Ventileführungen einführen.
- 2 Zylinderkopf auf den Ventilknecht 000 589 56 63 00 festspannen.
- 3 Abstandringe und Ventildedern über Ventileführungen einsetzen.
- 4 Ventildederteller auf Ventildedern aufsetzen.

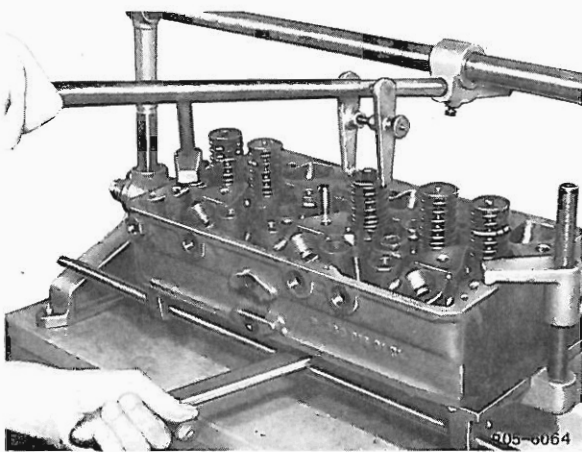


Bild 3

5 Drückgabel dem Durchmesser des Ventildedertellers gemäß einstellen.

6 Druckstange in Hebelaage einführen und Ventildederteller niederdrücken (Bild 3).

7 Kegelhälften in die Nut des Ventilschaftes einsetzen (Bild 4). Druckstange langsam entlasten. Darauf achten, daß die Ventildeder richtig im Ventildederteller, die Kegelhälften richtig in die Nut des Ventilschaftes und im Ventildederteller montiert sind.

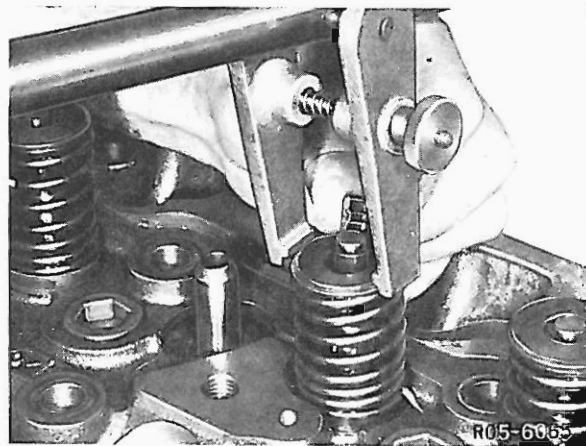


Bild 4

8 Zylinderkopf vom Ventilknecht abnehmen.

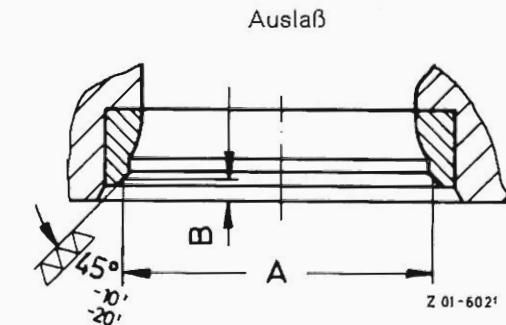


Bild 1

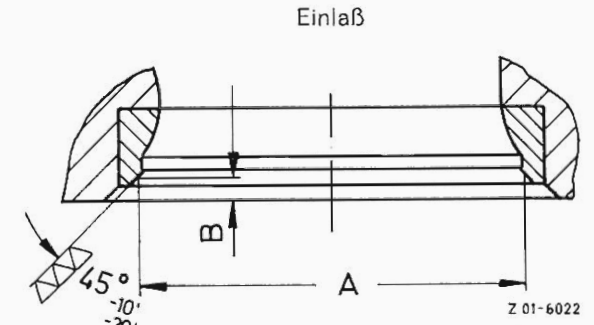


Bild 2

Maß „A“-Durchmesser	Einlaß	52,01 51,99
	Auslaß	41,01 40,99
Maß „B“	Einlaß	3,35 3,20
	Auslaß	3,35 3,20
Abstand zwischen Ventilteller und Zylinderkopftrennfläche bei neuen Ventilen und Ventilsitzringen	0,5-0,85	
Nachgearbeitete Ventilsitze und Ringe	0,9	
Ventilsitzbreite	Einlaß	1-1,2
	Auslaß	1,4-1,6

Werden bei einer Nacharbeit des Ventilsitzes die zulässigen Maße überschritten, so müssen die Ventilsitzringe erneuert werden.

Sonderwerkzeuge

Pendelführung	000 589 55 63 00
Ventilknecht	000 589 56 63 00
Ventilsitzdrehwerkzeug LKW und PKW oder	000 589 11 69 00
Ventilsitzdrehwerkzeug LKW	000 589 16 69 00

05.15 Ventilsitze bearbeiten

Hinweis: Ventilführungen sind eingebaut.

1 Zylinderkopf auf Ventilknecht 000 589 56 63 00 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 in die Ventilführung einführen, bis Anschlag der Schlitzstange auf der Ventilführung aufliegt, evtl. Schlitzstange mit Schraubenzieher nach unten drücken. Pilot festziehen (Bild 3).

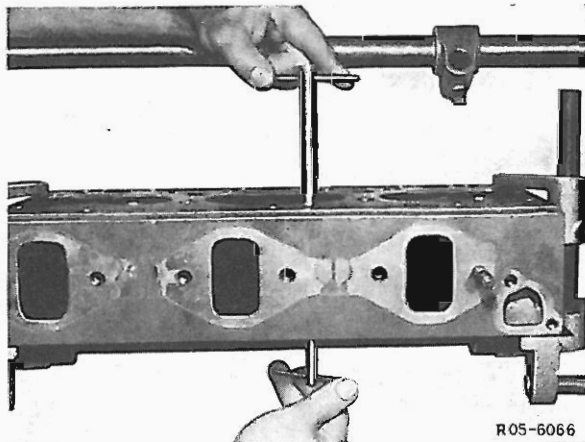


Bild 3

4 Drehstuhl am Support festschrauben.

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

5 Kupplungsmutter (2, Bild 4) 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.

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 (Bild 5).

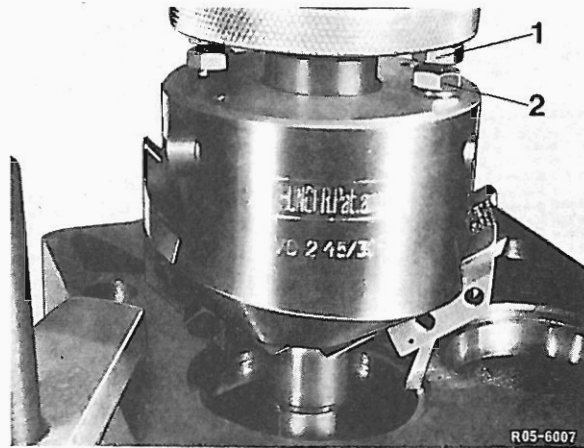


Bild 4

- 1 Schnellverstellung
- 2 Kupplungsmutter für Support

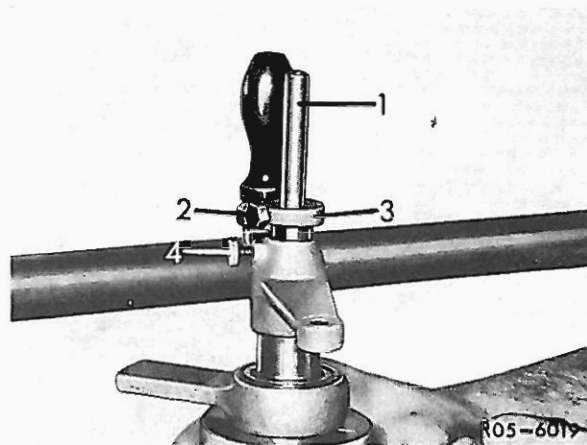


Bild 5

- 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 (Bild 6).

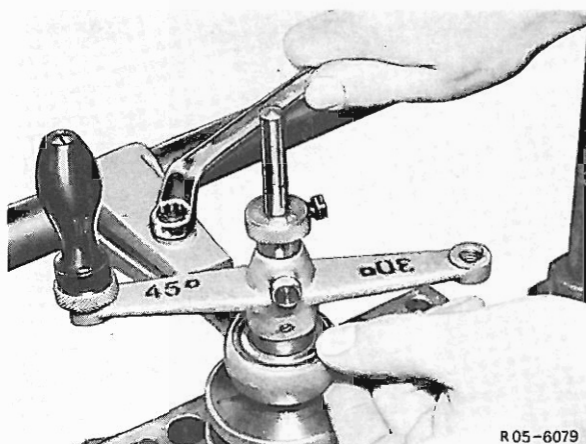


Bild 6

8 Den Drehstuhl durch Drehen der Schnellverstellung neben die innere Sitzkante bringen, dann die Kupplungsmutter festziehen. Noch keine Spanzustellung geben (Bild 7).

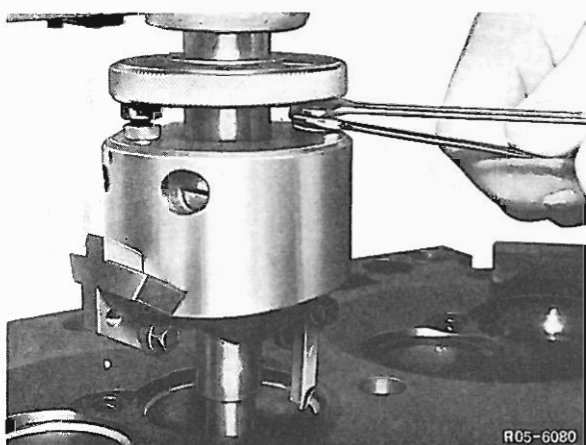


Bild 7

Die 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 (Bild 8).

9 Die Feststellschraube (1, Bild 9) lösen und die Rändelscheibe (2) etwa $\frac{1}{2}$ bis 2 Teilstriche (1 Teilstrich = 0,1 mm) nach links drehen. Die Feststellschraube (1) und Kupplungsmutter wieder anziehen, von neuem durchdrehen.

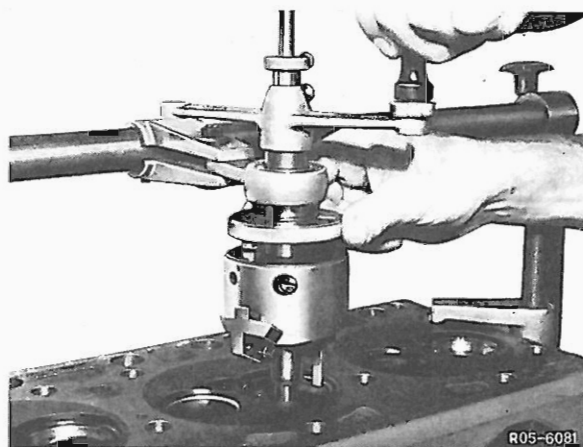


Bild 8

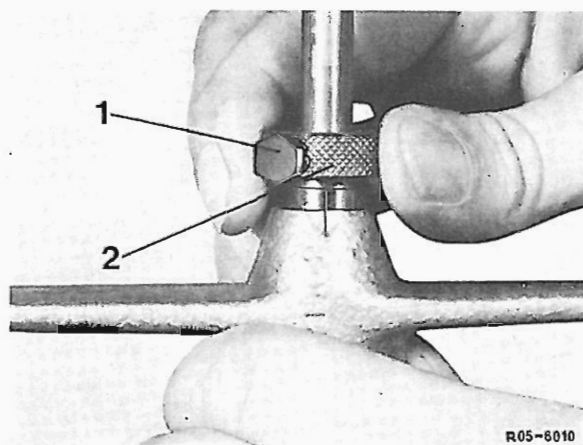


Bild 9

- 1 Feststellschraube
- 2 Rändelscheibe für Spanzustellung

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

11 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.

12 Drehwerkzeug abbauen. Pilot aus der Ventileinführung herausnehmen.

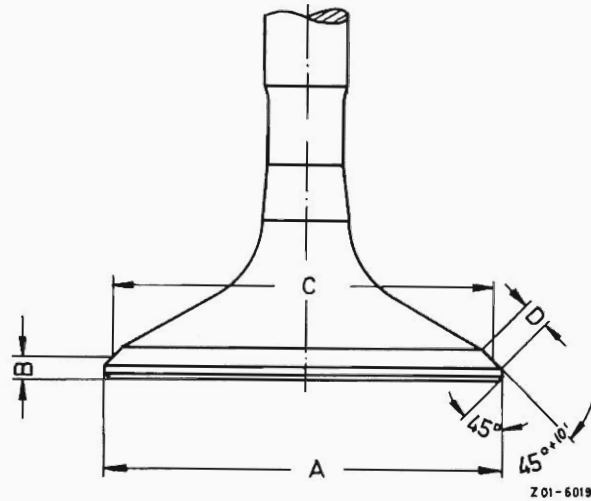


Bild 1

	Ventilteller-Durchmesser „A“	Schaft-Durchmesser	Länge des Ventiles	Bearbeitungsgrenze		Ventilsitzbreite „D“	Härte am Ventilschaftende
				Durchmesser „C“	Kontrollmaß „B“		
Einlaß	54,10	9,950	150,2	52,01	2,7	3,5	HRc = 57±3
	53,90	9,935	149,8	51,99	2,5	2,8	
Auslaß	43,10	9,940	150,2	41,01	2,7	3,5	HRc = 57±3
	42,90	9,925	149,8	40,99	2,5	2,8	

Zul. Schlag zwischen Ventilsitz und Schaft	0,03
Zul. Schlag zwischen Ventilteller und Schaft	0,20
Zul. Schlag der Stirnfläche am Schaftende	0,008
Zul. Unrundheit des Ventilsitzes	0,01
Zul. Abstand zwischen Ventilteller und Zylinderkopftrennfläche	0,5–0,85

- 1 Ausgebaute Ventile reinigen, anhaftende Ölkohle entfernen.
- 2 Ventile auf weitere Verwendbarkeit überprüfen. Verbrannte Ventile sind in jedem Fall 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 Ventil möglichst kurz hinter dem Ventilteller in Ventilschleifmaschine einspannen (Bild 2).

05.15 Ventile schleifen

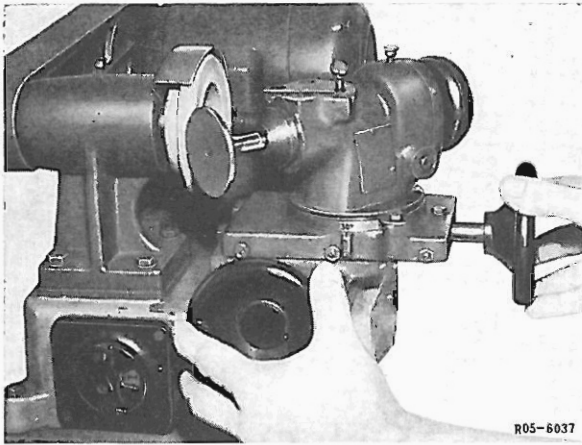


Bild 2

- 6 Schleifwinkel an der Skala einstellen.
- 7 Ventil mit dem Vorschub langsam an den laufenden Schleifstein heranführen, bis dieser mit der Sitzfläche des Ventiles in Berührung kommt.
- 8 Mit kleinem Vorschub so lange schleifen, bis der Ventilsitz am gesamten Umfang sauber ist.

Hinweis: Nach diesem Arbeitsgang dürfen die Bearbeitungsgrenzen nicht unterschritten werden.

- 9 Auf der an der Ventilschleifmaschine angebrachten Prismaauflage kann das Planschleifen des Ventilschaftendes vorgenommen werden (Bild 3).

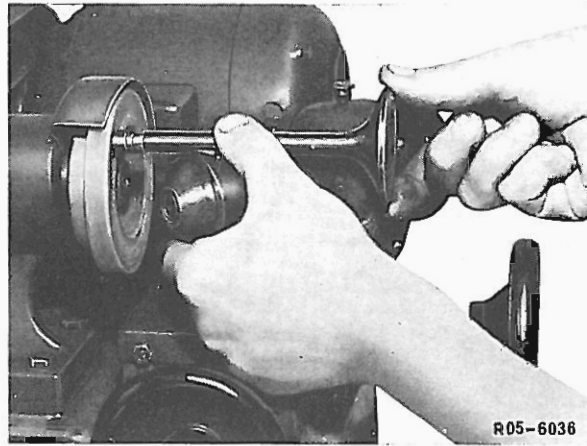


Bild 3

(Zylinderkopf und Ventile ausgebaut)

OM 360

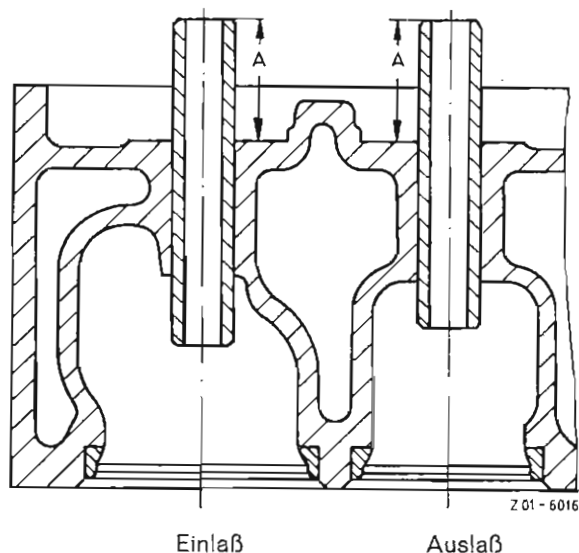


Bild 1

Stufen	Ventilführungen		Länge der Ventilführungen		Bohrung im Zylinderkopf	Überdeckung im Zylinderkopf	Spiel des Ventilschaftes in der Ventilführung	
	Außen-Durchmesser	Innen-Durchmesser	Einlaß	Auslaß			Einlaß	Auslaß
Normal	16,046 16,028	10,022 10,000	85	77	16,008 15,995	0,020 bis 0,051	0,050 bis 0,087	0,060 bis 0,097
Normal I	16,146 16,128				16,109 16,095			
Normal II	16,246 16,228				16,208 16,195			
Rep.-St. I	16,446 16,428				16,408 16,395			

Zul. Mittenversatz des Ventilsitzes zur Ventilführung	0,02
Zul. Abweichung der Rechtwinkligkeit des Ventilsitzes zur Ventilführung gemessen bei Einlaß am ϕ 52 Auslaß am ϕ 41	0,01
Abstand von Ventilführung bis Auflage Ventilsfeder Maß „A“	36-0,5

05.15 Ventilführungen aus- und einbauen

Sonderwerkzeuge

Kontrolldorn	187 589 01 21 00
Aus- und Eintreibdorn	360 589 00 43 00
Reibahle	000 589 11 53 00

1 Innendurchmesser der Ventilführungen auf Verschleiß überprüfen. Ausgeschlagene Ventilführungen sind auszuwechseln.

2 Zylinderkopf auf 2 geeignete Holzunterlagen legen. Ventilführungen mit Austreibdorn von der Ventilsitzseite herausschlagen (Bild 2).

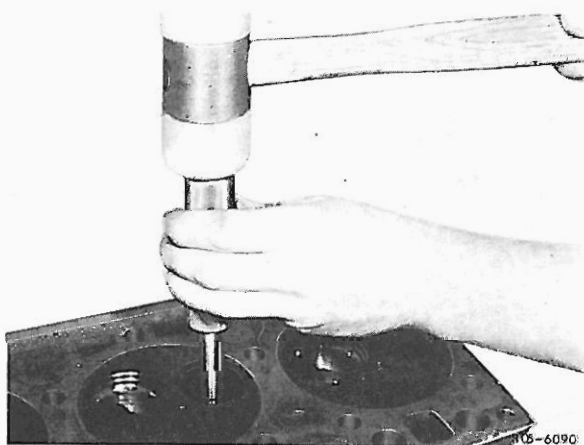


Bild 2

3 Bohrung im Zylinderkopf ausmessen und Reparaturstufe feststellen. Wenn erforderlich, Bohrung mit einer verstellbaren Reibahle auf nächste Reparaturstufe aufreiben.

4 Ventilführungen mit graphitiertem Öl bestreichen und mit Dorn 360 589 00 43 00 und der dazugehörigen Distanzhülse von der Ventildfederseite her einreiben (Bild 3).

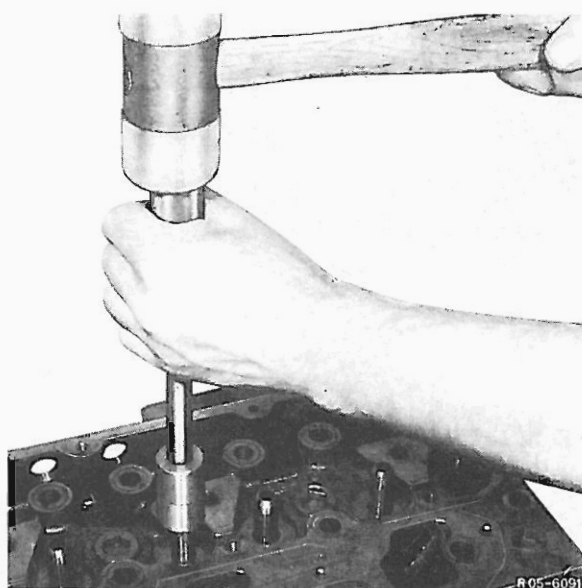


Bild 3

5 Innendurchmesser der Ventilführungen mit Reibahle 000 589 11 53 00 unter Anwendung eines mäßigen, senkrecht zur Führung ausgeübten Druckes ausreiben (Bild 4).

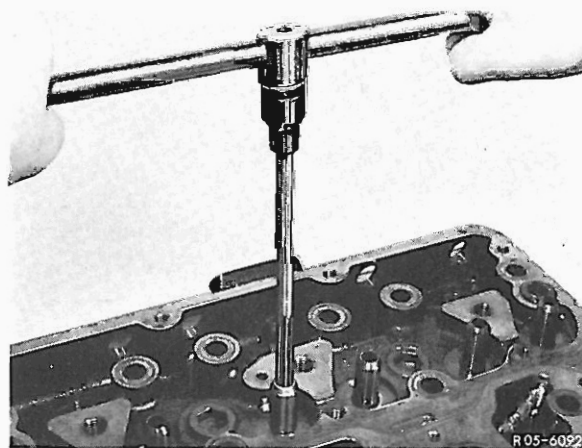


Bild 4

Hinweis: Die Ein- und Auslaßventilführungen sind voneinander verschieden. Die Länge der Auslaßventilführung ist kürzer als die der Einlaßventilführung.

6 Ausgeriebene Bohrung mit Kontrolldorn 187 589 02 21 00 auf Maßhaltigkeit prüfen.

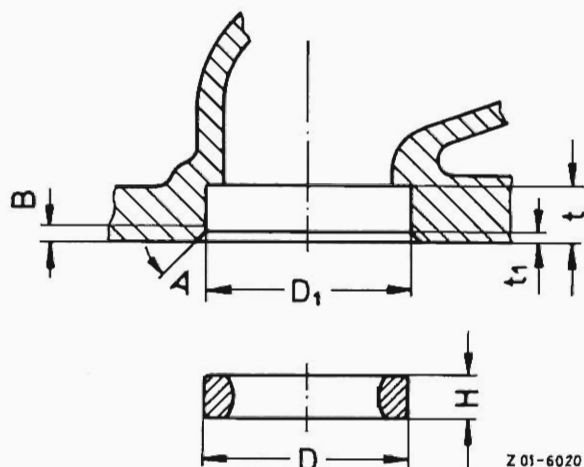


Bild 1

Z 01-6020

	Einlaßventilsitzring				Auslaßventilsitzring			
	Normal	Normal I	Normal II	Rep.-St. I	Normal	Normal I	Normal II	Rep.-St. I
Außen-Durchmesser „D“ des Ventilsitzringes	<u>56,110</u> 56,100	<u>56,210</u> 56,200	<u>56,310</u> 56,300	<u>56,510</u> 56,500	<u>46,100</u> 46,090	<u>46,200</u> 46,190	<u>46,300</u> 46,290	<u>46,500</u> 46,490
Grundbohrung „D 1“ im Zylinderkopf für Ventilsitzring	<u>56,020</u> 56,000	<u>56,120</u> 56,100	<u>56,220</u> 56,200	<u>56,420</u> 56,400	<u>46,020</u> 46,000	<u>46,120</u> 46,100	<u>46,220</u> 46,200	<u>46,420</u> 46,400
Überdeckung des Ventilsitzringes im Zylinderkopf	0,080–0,110				0,070–0,100			
Tiefe „t“ der Bohrung im Zylinderkopf	<u>12,6</u> 12,5	<u>12,7</u> 12,6	<u>12,8</u> 12,7	<u>13,0</u> 12,9	<u>12,6</u> 12,5	<u>12,7</u> 12,6	<u>12,8</u> 12,7	<u>13,0</u> 12,9
Höhe „H“ des Ventilsitzringes	<u>9,99</u> 9,96	<u>10,09</u> 10,06	<u>10,19</u> 10,16	<u>10,39</u> 10,36	<u>9,99</u> 9,96	<u>10,09</u> 10,06	<u>10,19</u> 10,16	<u>10,39</u> 10,36
Abstand „B“ zwischen Trennfläche Zylinderkopf und Stirnseite des Ventilsitzringes	<u>2,64</u> 2,51				<u>2,64</u> 2,51			
Breite „t 1“ der Anschrägung	1,8+0,2				2,5+0,1			
Winkel „A“	45°				30°			

05.15 Ventilsitzringe erneuern

Sonderwerkzeuge

Einpreßdorn für Aus- und Einlaßventilsitzring	346 589 03 15 00
Mikrometer 25–50 mm	000 589 07 19 00
Mikrometer 50–75 mm	000 589 08 19 00
Innenmeßgerät	000 589 33 19 00
Meßuhr	000 589 14 21 00
Innenauszieher für Auslaß	000 589 29 33 00
Innenauszieher für Einlaß	000 589 30 33 00
Gegenstütze	000 589 34 33 00
Gegenstütze	000 589 35 33 00
Zange	000 589 35 37 00
Pendelführung	000 589 55 63 00
Ventilknecht	000 589 56 63 00
Unterkühlkasten	346 589 00 63 00
Ringsitz-Drehwerkzeug	000 589 10 69 00

Ausbauen, Prüfen

Hinweis: Ventulführungen sind eingebaut.

1 Zylinderkopf auf den Ventilknecht 000 589 56 63 00 aufspannen.

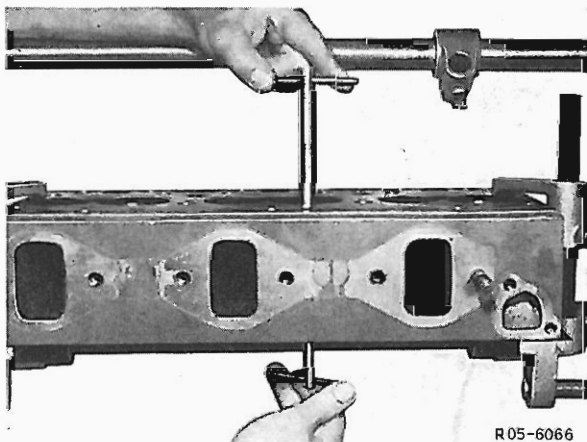


Bild 2

R05-6066

2 Pilot in die Ventulführung einführen, bis Anschlag der Schlitzstange auf der Ventulführung aufliegt, evtl. Schlitzstange mit Schraubenzieher nach unten drücken. Mit dem oben und unten in den Piloten eingeführten Dorn festziehen (Bild 2).

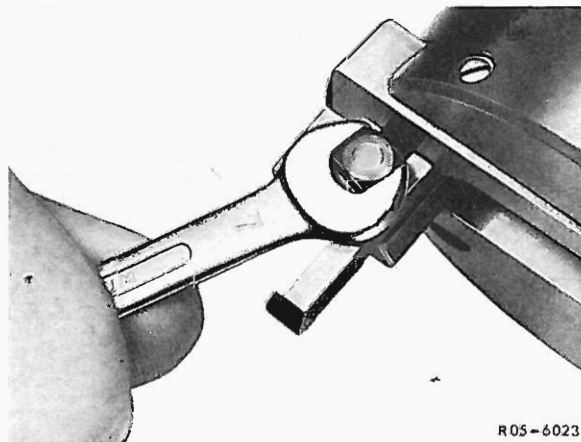


Bild 3

R05-6023

3 Drehstahl für Ringnut in Support (Bild 3) einspannen.

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 (Bild 4).

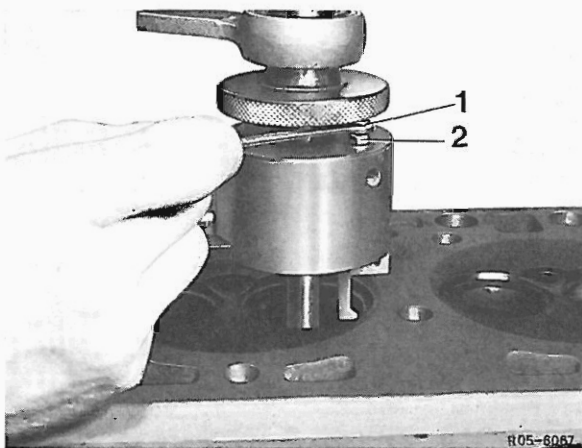


Bild 4

- 1 Schnellverstellung
- 2 Kontermutter

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 (Bild 5).

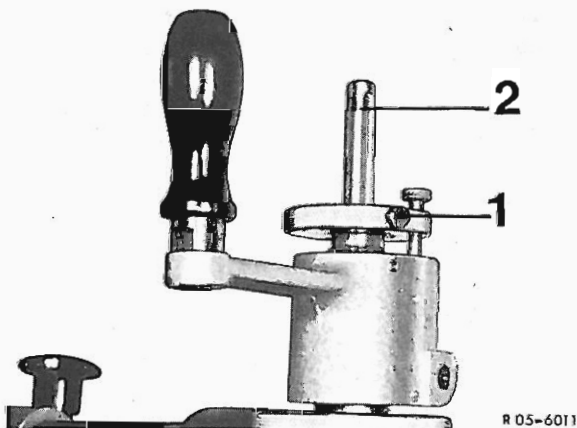


Bild 5

- 1 Feststellschraube der Pilotauflage
- 2 Pilotauflage (Fallstift)

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, Bild 6) 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 (Bild 6).

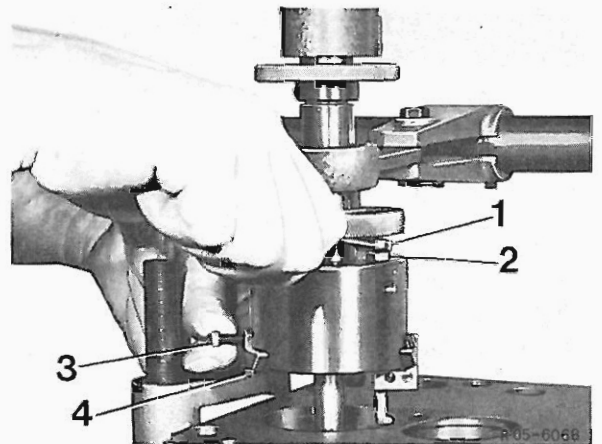


Bild 6

- 1 Schnellverstellung
- 2 Kontermutter
- 3 Horizontalanschlagschraube
- 4 Klemmschraube

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

Hinweis: Durch Festhalten der Rändelscheibe (1, Bild 7) 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, Bild 7), welche bei etwas ansteigendem Drehwiderstand kurzzeitig losgelassen werden muß, in den Ventilsitzring eindrehen. Ringnutentiefe etwa 2 – 3 mm (Bild 7).

05.15 Ventilsitzringe erneuern

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

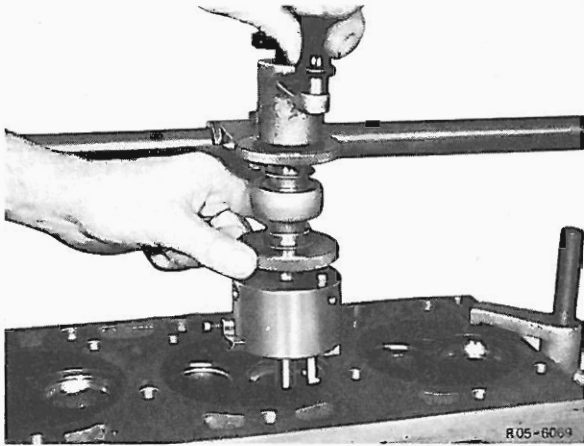


Bild 7

10 Drehwerkzeuge abbauen.

11 Innenauszieher 000 589 30 33 00 für Einlaß bzw. 000 589 29 33 00 für Auslaß, in der Ringnute ansetzen, Mutter anziehen und mit Gegenstütze 000 589 35 33 00 für Einlaß- bzw. 000 589 34 33 00 für Auslaß-Ventilsitzring herausziehen (Bild 8).

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

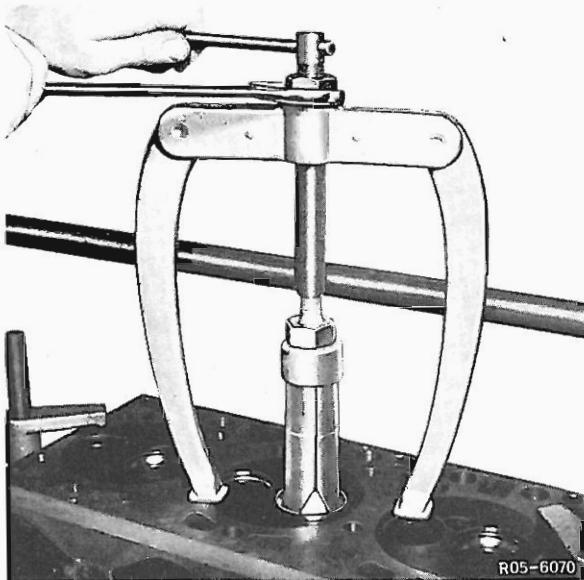


Bild 8

12 Innenmeßgerät 000 589 33 19 00 mit Mikrometer einstellen (Bild 9).

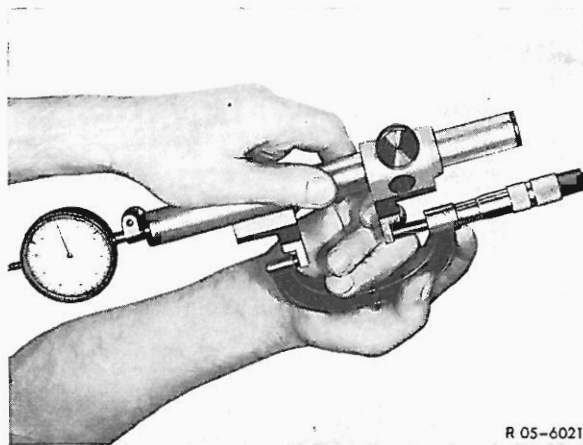


Bild 9

13 Mit Innenmeßgerät 000 589 33 19 00 die Bohrungen für die Ventilsitzringe im Zylinderkopf ausmessen (Bild 10).

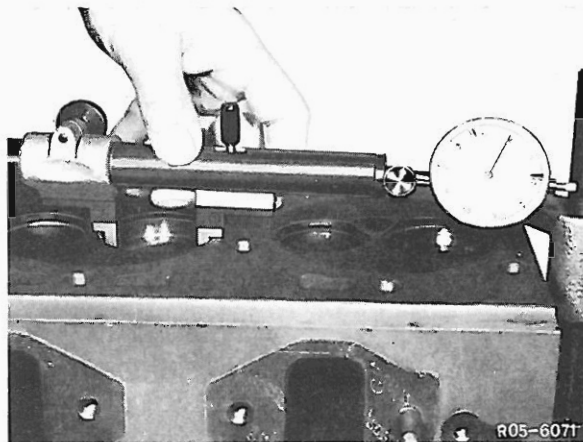


Bild 10

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

Grundbohrung nacharbeiten

- 1 Drehstahl in Support einspannen.
- 2 Pilot in die Ventilfehrung einführen, bis Anschlag der Schlitzstange auf der Ventilfehrung aufliegt, evtl. Schlitzstange mit Schraubenzieher nach unten drück-

ken. Mit dem oben und unten in den Pilot eingeführten Dorn festziehen (Bild 11).

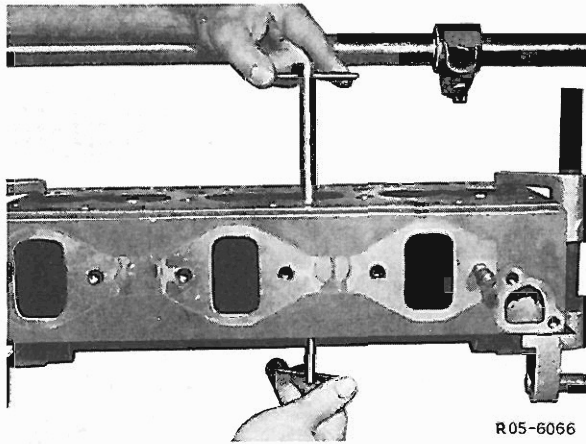


Bild 11

3 Kontermutter (1) lösen, Drehwerkzeug über den mit Öl benetzten Piloten schieben, Schnellverstellungsschraube (2) drehen, bis sich der Drehstahl horizontal über die Bohrung hinaus bewegt hat, dann Drehwerkzeug nach unten schieben, bis Drehstahl auf dem Zylinderkopf aufliegt (Bild 12).

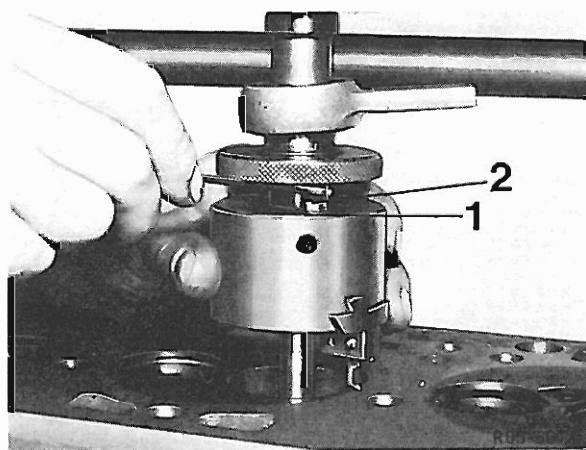


Bild 12

- 1 Kontermutter
- 2 Schnellverstellungsschraube

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

4 Feststellschraube (1, Bild 13) lösen, Pilotauflage (2) nach unten drücken, bis zur Auflage auf dem Piloten, Feststellschraube (1) wieder anziehen.

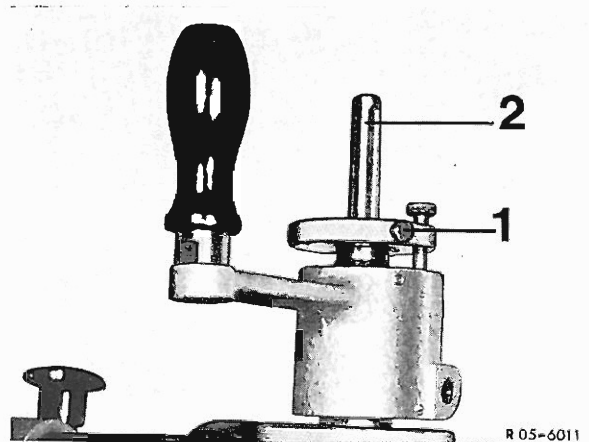


Bild 13

- 1 Feststellschraube
- 2 Pilotauflage

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 Stellring und Pendelführung die Arbeitstiefe (Tabelle Maß „t“) eingestellt werden (Bild 14).

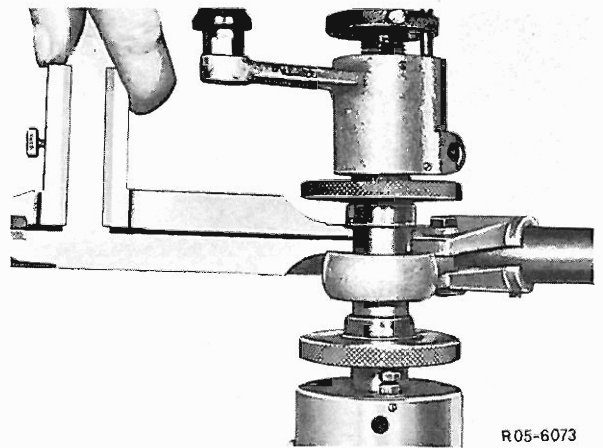


Bild 14

7 Berechnung des Einstellmaßes „2“: Einstellmaß „2“ ist Grundbohrung „D 1“ (Tabelle Spalte „D 1“) und Pilotdurchmesser „1“ geteilt durch 2 (Bild 15).

$$„2“ = \frac{D 1 + 1}{2}$$

8 Kupplungsmutter lösen, Mikrometer auf Maß „2“ einstellen, Drehwerkzeug leicht anheben, Mikrome-

Daten

		OM 360	OM 360 A
Ventilhub bei spielfreier Ventileinstellung	OT Einlaß	$1,16 \pm 0,1$	$1,00 \pm 0,1$
	OT Auslaß	$1,01 \pm 0,2$	$1,01 \pm 0,2$

Sonderwerkzeuge

Drehmomentschlüssel 20–100 Nm (2–10 kpm)	000 589 64 21 00
Meßuhr	001 589 53 21 00
Halter für Meßuhr	363 589 02 21 00
Verlängerung	366 589 00 21 05
Drehwerkzeug	327 589 03 63 00

1 Beide Zylinderkopfhauben vom Zylinderkopf abnehmen.

2 Motor mit Drehvorrichtung 1. Zylinder auf OT-Markierung in Zünd-OT stellen.

Hinweis: Der gleichlaufende bzw. 6. Zylinder steht somit im Überschneidungs-OT.

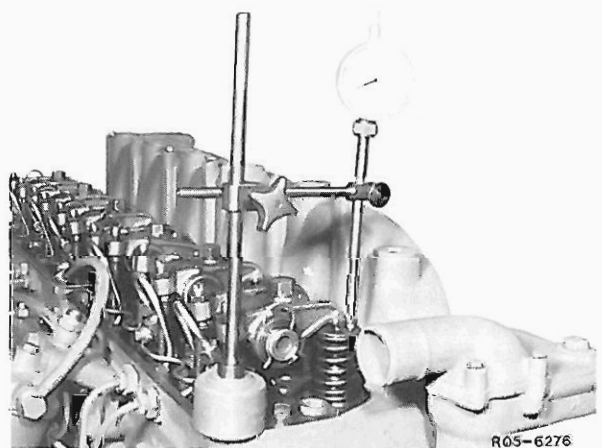
3 Ventilspiel des 1. Zylinders aufheben.

4 Motor in Drehrichtung eine Umdrehung weiterdrehen, bis exakte OT-Stellung am Schwingungsdämpfer erreicht wird.

Hinweis: Der 1. Zylinder steht somit im Überschneidungs-OT.

5 Meßuhr mit Verlängerung an Meßuhrhalter befestigen und auf den Zylinderkopf aufsetzen.

6 Meßuhr mit Vorspannung auf den Federteller des Einlaßventils aufsetzen und Skala auf „0“ stellen.



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

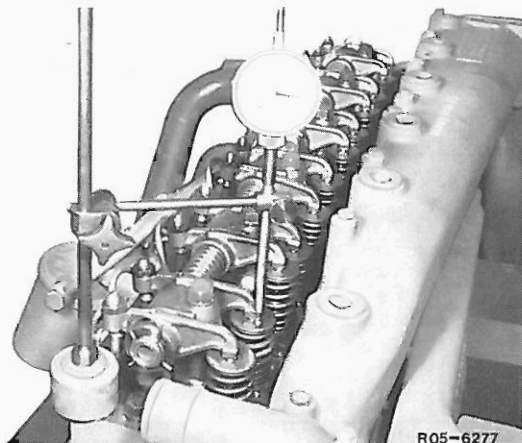
8 Meßwert OT Einlaß ablesen.

05.15 Steuerzeiten über Ventilhub prüfen

9 Meßuhrhalter mit Meßuhr abnehmen.

10 Motor wieder auf Überschneidungs-OT des 1. Zylinders stellen.

11 Meßuhrhalter mit Meßuhr aufsetzen. Meßuhr unter Vorspannung auf den Ventilteller des Auslassventils aufsetzen und Skala auf „0“ stellen.



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

13 Meßwert OT-Auslaß ablesen.

14 Meßuhrhalter und Meßuhr abbauen.

15 Ventilspiel des 1. Zylinders einstellen.



16 Ventilhauben montieren und Drehvorrichtung abnehmen.

- 1 Zylinderkopfhaube abbauen.
- 2 Stößelstangenkammerdeckel abbauen.
- 3 Kipphebelböcke abbauen.
- 4 Stößelstangen und Stößel abnehmen.
- 5 Ölwanne abschrauben.
- 6 Ölpumpe ausbauen.
- 7 Schwingungsdämpfer abbauen.
- 8 Steuergehäusedeckel abschrauben und mit Dichtung abnehmen.
- 9 Druckscheibe zur Befestigung der Nockenwelle abschrauben (Bild 1).

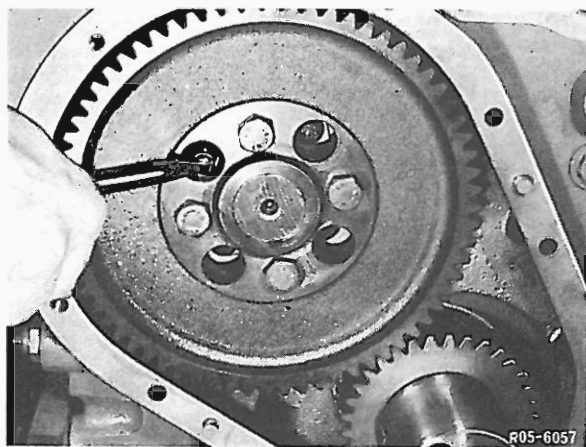


Bild 1

- 10 Nockenwelle vorsichtig, damit die Lager nicht beschädigt werden, herausnehmen (Bild 2).

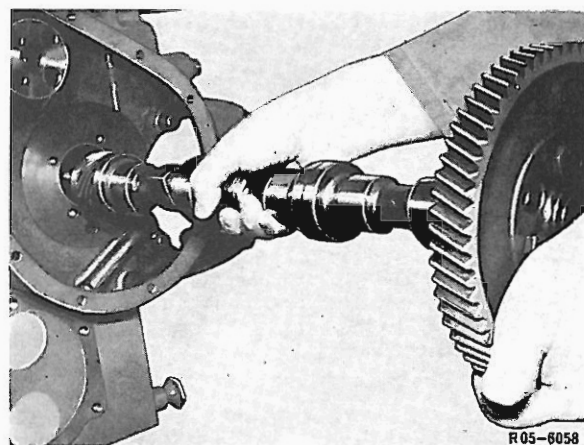


Bild 2

Reparaturstufen der Nockenwelle und Lager

Lager- stelle	Normal		Normal I		I. Rep.-Stufe		II. Rep.-Stufe	
	Nocken- wellen- Durch- messer	Lager- Innen- Durch- messer	Nocken- wellen- Durch- messer	Lager- Innen- Durch- messer	Nocken- wellen- Durch- messer	Lager- Innen- Durch- messer	Nocken- wellen- Durch- messer	Lager- Innen- Durch- messer
1	57,970	58,030	57,870	57,930	57,720	57,780	57,470	57,530
	57,951	58,000	57,851	57,900	57,701	57,750	57,451	57,500
2	57,870	57,930	57,770	57,830	57,620	57,680	57,370	57,430
	57,851	57,900	57,751	57,800	57,601	57,650	57,351	57,400
3	57,770	57,830	57,670	57,730	57,520	57,580	57,270	57,330
	57,751	57,800	57,651	57,700	57,501	57,550	57,251	57,300
4	57,670	57,730	57,570	57,630	57,420	57,480	57,170	57,230
	57,651	57,700	57,551	57,600	57,401	57,450	57,151	57,200
5	57,570	57,630	57,470	57,530	57,320	57,380	57,070	57,130
	57,551	57,600	57,451	57,500	57,301	57,350	57,051	57,100
6	57,470	57,530	57,370	57,430	57,220	57,280	56,970	57,030
	57,451	57,500	57,351	57,400	57,201	57,250	56,951	57,000
7	57,370	57,430	57,270	57,330	57,120	57,180	56,870	56,930
	57,351	57,400	57,251	57,300	57,101	57,150	56,851	56,900

Grundbohrung der Nockenwellenlager im Kurbelgehäuse		62,030 62,000
Radiales Laufspiel der Nockenwelle		0,03–0,079
Axiales Laufspiel der Nockenwelle		0,085–0,265
Außen-Durchmesser der Nockenwellenlager		62,180 62,140
Überdeckung zwischen Nockenwellenlager und Grundbohrung		0,11–0,18
Zul. radialer Schlag der Nockenwelle bei Aufnahme an den Lagerstellen 1 und 7:	Nockengrundkreis	0,030
	Schraubenrad	0,050
	Lagerstellen	0,100
	Nockenwellenradsitz	0,020
Härte der Lagerzapfen HRc		60 ± 3
Härte der Nockenspitzen und Anlaufnocken HRc		60 ± 3

05.15 Nockenwelle einbauen

1 Nockenwelle vorsichtig, damit die Lager nicht beschädigt werden, in das Zylinderkurbelgehäuse einführen (Bild 1).

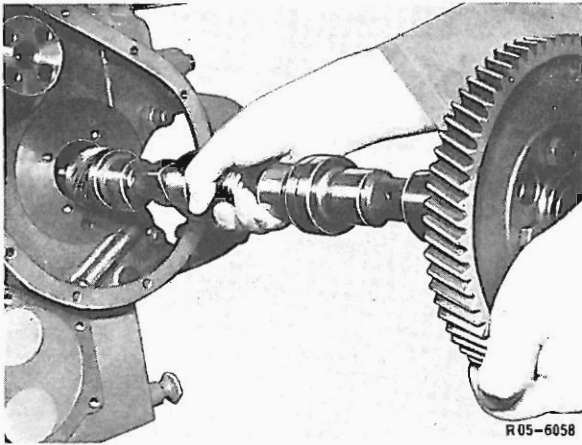


Bild 1

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

2 Druckscheibe festschrauben (Bild 2).

3 Steuergehäusedeckel mit neuer Dichtung anbauen.

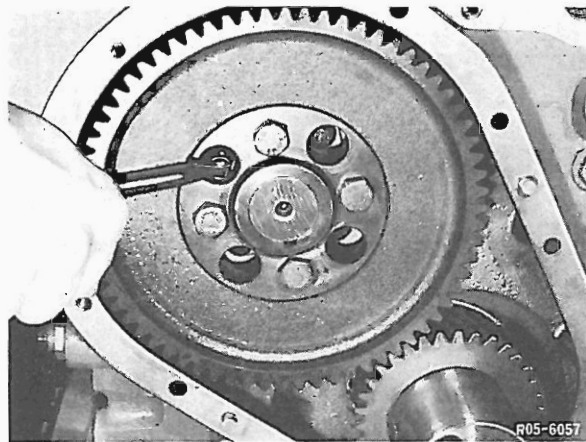


Bild 2

4 Ölpumpe einbauen.

5 Ölwanne anbauen.

6 Schwingungsdämpfer anbauen.

7 Stößel und Stößelstangen einsetzen.

8 Kipphebelböcke aufbauen.

9 Stößelstangenkammerdeckel mit neuen Dichtungen anbauen.

10 Ventilspiel einstellen.

11 Zylinderkopfhaube aufbauen.

Motorleistung		Motor-Drehzahl Ausführung	Einspritzpumpe Bosch-Bezeichnung (MB-Teil-Nr.)	Regler Bosch-Bezeichnung
in kW	in PS			
125/127	170/172	n = 2 200 U/min Serie	PE 6 A 90 C 410 RS 2124 (008 074 57 01)	RQ 300/1125 AB 713 DL
125/127	170/172	n = 2 200 U/min mit Schlepphebel	PE 6 A 90 C 410 RS 2124 (010 074 06 01)	RQV 300 ... 1125 AB 720 DL
125/127	170/172	n = 2 200 U/min mit Drehzahlarretierung	PE 6 A 90 C 410 RS 2124 (010 074 03 01)	RQV 300 ... 1125 AB 721 DL
125	170	n = 2 500 U/min Ersatzmotoren OM 360 für OM 327	PE 6 A 90 C 410 RS 2124 X (009 074 86 01)	RQ 300/1275 AB 658 DL
141	192	n = 2 500 U/min Serie	PE 6 A 90 C 410 RS 2124 (008 074 55 01)	RQ 300/1275 AB 713 DL
141	192	n = 2 500 U/min Ersatz für 008 074 55 01 ¹⁾	PE 6 A 90 C 410 RS 2124 (001 074 58 02)	RQ 300/1275 AB 812 DL
141	192	n = 2 500 U/min mit Schlepphebel	PE 6 A 90 C 410 RS 2124 (010 074 04 01)	RQV 300 ... 1275 AB 720 DL
141	192	n = 2 500 U/min mit Drehzahlarretierung	PE 6 A 90 C 410 RS 2124 (010 074 01 01)	RQV 300 ... 1275 AB 721 DL
132	180	n = 2 500 U/min Schweden	PE 6 A 90 C 410 RS 2124 Z (010 074 29 01)	RQ 300/1275 AB 713 DL
121	165	n = 2 200 U/min Schweden	PE 6 A 90 C 410 RS 2124 Z (010 074 90 01)	RQ 300/1125 AB 713 DL
154	210	n = 2 500 U/min	PE 6 MW 100/720 RS 1007 (007 074 02 02)	RQ 300/1250 MW 12 D

¹⁾ ab Motor-End-Nr. 017 622

Hinweis: Die Einspritzpumpen-Prüfblätter sind dem Werkstatt-Handbuch „Prüfwerte Einspritzpumpen und Regler“ zu entnehmen.

Motor Typ: OM 360, 170/192 PS

(Bosch Einspritzpumpenprüfblatt MB 8,7 c vom 5. 71)

Einspritzpumpe: PE 6 A 90 C 410 RS 2124 X, Regler RQ 300/1275 AB 658 DL ①

Einspritzpumpe: PE 6 A 90 C 410 RS 2124, Regler RQ 300/1125 AB 713 DL②, RQ 300/1275 AB 713 DL③, RQ 300/1275 AB 812 DL④

A. Einstellwerte der Einspritzpumpe

Förderbeginn bei Vorhub 2,15 + 0,1 mm (ab UT)

1	2	3
Drehzahl U/min	Regelweg mm	Fördermenge cm³/100 Hübe
1000	6	3,0 – 4,0
	9	6,6 – 7,1
	15	14,0 – 15,5
200	9	3,8 – 5,0

Gleichförderung nach den eingetragenen Werten einstellen

B. Einstellwerte des Reglers RQ 300/1275 AB 658 DL①

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gleitstein- Überprüfung		Endregelung				Leerlaufregelung				Angleichung	
U/min	RW mm	Einstellpunkt U/min	RW mm	U/min	Prüfwerte RW mm	Einstellpunkt U/min	RW mm	U/min	Prüfwerte RW mm	U/min	RW mm
600	15,7 – 16,3	600	16,0	1290	14,3 – 14,7	560	0	200	6,6 – 8,1	750	15,8 – 16,0
				1320	9,5 – 13,4			300	4,1 – 6,3	900	15,4 – 15,6
				1350	3,4 – 10,5			400	0,5 – 2,8	1100	14,8 – 15,0
				1380	0 – 7,4			460	0		
				1440	0						

Regler muß bei n = 1300 von Vollast 0,5 – 1,0 mm abregeln!

Angleichweg am PRG-Teil Maß a = 0,4 mm

C. Einstellwerte der Einspritzpumpe mit angebaute Regler①

	1	2	3	4	5	6	7
Prüf- öl- tem- peratur	Vollastmenge am Reglervorstellhebel		Regelstangen- anschlag	Fördermengenverlauf		Startmenge	
	U/min	cm³/1000 Hübe		U/min	cm³/1000 Hübe	U/min	cm³/100 Hübe
20° C	1250	80,0 – 82,0	450	1000	79,5 – 82,5	100	ca. 16 mm RW
				800	83,5 – 86,5		
				500	73,0 – 76,0		
40° C	1250	78,5 – 80,5	450	1000	77,0 – 80,0		
				800	79,0 – 82,0		
				500	71,0 – 74,0		

Bei Überprüfung sind die Vollastwerte (Spalte 2 und 5) um ± 0,5 cm³ zu erweitern!

07.15 Prüfwerte für Einspritzpumpe und Regler

B. Einstellwerte des Reglers RQ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gleitstein-Überprüfung		Endregelung				Leerlaufregelung				Angleichung	
U/min	RW mm	Einstellpunkt	U/min		Prüfwerte	Einstellpunkt	U/min		Prüfwerte	U/min	RW mm
300/1125 AB 713 D ②										Angleichweg Maß a = 0,2 mm	
1050	15,1 – 15,7	1050	15,4	1130	15,0 – 15,4	570	0	200	7,8 – 8,1	600	15,8 – 16,0
				1180	8,0 – 13,0			300	4,7 – 7,1		
				1230	0 – 8,0			400	0,9 – 3,6	700	15,4 – 15,6
				1310	0			470	0		
300/1275 AB 713 D ③										Angleichweg Maß a = 0,2 mm	
1250	15,1 – 15,7	1250	15,4	1280	15,1 – 15,4	560	0	200	6,5 – 8,1	600	15,7 – 15,9
				1330	7,6 – 12,8			300	4,1 – 6,3		
				1370	0 – 8,6			400	0,3 – 2,7	680	15,4 – 15,6
				1440	0			460	0		
300/1275 AB 812 D ④										Angleichweg Maß a = 0 mm	
600	15,7 – 16,5	600	16,0	1280	15,7 – 16,0	560	0	200	6,5 – 8,1	—	—
				1340	7,6 – 11,8			300	4,1 – 6,3		
				1380	0 – 7,5			400	0,3 – 2,7		
				1440	0			460	0		

C. Einstellwerte der Einspritzpumpe mit angebautem Regler

	1	2	3	4	5	6	7
Prüf-öl-temperatur	Vollastmenge am Reglervorstellhebel		Regelstangenanschlag	Fordermengenverlauf		Startmenge	
	U/min	cm³/1000 Hübe	U/min	U/min	cm³/1000 Hübe	U/min	cm³/100 Hübe
20° C	1100	86,5 – 88,5	450	700	90,0 – 93,0	100	ca. 17 mm RW
②				500	80,0 – 83,0		
40° C	1100	84,5 – 86,5	450	700	87,0 – 90,0		
				500	77,5 – 80,5		
Regler muß bei n = 1150 von Vollast aus 0,5 – 1,0 mm abregeln!							
20° C	1250	87,5 – 89,5	450	1000	88,5 – 91,5	100	ca. 17 mm RW
③				700	88,5 – 91,5		
				500	79,0 – 82,0		
40° C	1250	86,5 – 88,5	450	1000	85,0 – 88,0		
				700	86,0 – 89,0		
				500	76,5 – 79,5		
Regler muß bei n = 1300 von Vollast aus 0,5 – 1,0 mm abregeln!							
40° C	1250	87,5 – 89,5	1250	800	84,0 – 87,0	100	ca. 17 mm RW
④							

Regler muß bei n = 1300 von Vollast 0,5 – 1,0 mm abregeln!

Motor Typ: OM 360, 170/192 PS

(Bosch Einspritzpumpenprüfblatt MB 8,7 d vom 5. 71)

Einspritzpumpe: PE 6 A 90 C 410 RS 2124

Regler: RQV 300 ... 1125 AB 720 DL^①
AB 721 DL^②

Regler: RQV 300 ... 1275 AB 720 DL^①
721 DL^②

A. Einstellwerte der Einspritzpumpe

Förderbeginn bei Vorhub 2,15 + 0,1 mm (ab UT)

1	2	3	4	5	6
Drehzahl U/min	Regelweg mm	Fördermenge cm ³ /100 Hübe	Unterschied cm ³ /100 Hübe	Fördermengen- Abfall (zwischen 00 und 200 U/min) cm ³ /100 Hübe	Federvorspannung (Angleichventil) mm
1000	6	3,0 - 4,0	0,4		
	9	6,6 - 7,1			
	15	14,0 - 15,5			
200	9	3,8 - 5,0			

Gleichförderung nach den eingerahmten Werten einstellen

B. Einstellwerte des Reglers^①

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Obere Nenndrehzahl			Mittlere Nenndrehzahl			Untere Nenndrehzahl			Angleichung	
Verstell- hebel- ausschlag Grad	U/min	Regelweg mm	Verstell- hebel- ausschlag Grad	U/min	Regel- weg mm	Verstell- hebel- ausschlag Grad	U/min	Regel- weg mm	U/min	Regel- weg mm
ca. 68	1125	15,0 - 17,6				ca. 12	150	6,7 - 8,0	1120	0
	1150	13,0 - 16,2					250	5,7 - 7,4		
	1200	8,3 - 13,2					400	3,2 - 5,1	800	0,2 - 0,4
	1300	0 - 6,3					500	1,0 - 3,4		
	1390	0					640	0	500	0,4 - 0,6

Angleichweg Maß a = 0,5 mm

C. Einstellwerte der Einspritzpumpe mit angebautelem Regler^①

	1	2	3	4	5	6	7	8
Prüf- öl- tem- peratur	Vollastmenge		Drehzahl- begrenzung am Verstellhebel U/min	Fördermengenverlauf		Startmenge		Zwischen- drehzahl U/min
	U/min	cm ³ /1000 Hübe		U/min	cm ³ /1000 Hübe	U/min	mm RW	
20° C	1100	86,5 - 88,5	1150 : 0,5 - 1,0 mm RW weniger als Sp. 2	700	90,0 - 93,0	100	15,7-16,3	1125 bei ... 720 D 700 bei ... 721 D
				500	90,0 - 93,0			
40° C	1100	84,5 - 86,5		700	87,0 - 90,0			
				500	72,5 - 80,5			

Bei Überprüfung sind die Vollastwerte (Spalte 2 und 5) um ± 0,5 cm³ zu erweitern!

07.15 Prüfwerte für Einspritzpumpe und Regler

B. Einstellwerte des Reglers②

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Obere Nenndrehzahl			Mittlere Nenndrehzahl			Untere Nenndrehzahl			Angleichung	
Verstell- hebel- ausschlag Grad	U/min	Regelweg mm	Verstell- hebel- ausschlag Grad	U/min	Regel- weg mm	Verstell- hebel- ausschlag Grad	U/min	Regel- weg mm	U/min	Regel- weg mm
ca. 68	1275	15,0 – 17,7				ca. 12	100	7,0 – 8,0		
	1350	9,7 – 13,8					250	5,7 – 7,4		
	1400	5,6 – 11,0					400	3,4 – 5,0		
	1470	0 – 6,0					550	1,2 – 2,8		
	1580	0					640	0		

Angleichweg Maß a = 0 mm

C. Einstellwerte der Einspritzpumpe mit angebaute Regler②

	1	2	3	4	5	6	7	8
Prüf- öl- tem- peratur	Vollastmenge Regelstangenanschlag		Drehzahl- begrenzung am Verstellhebel U/min	Fördermengenverlauf		Startmenge		Zwischen- drehzahl U/min
	U/min	cm ³ /1000 Hübe		U/min	cm ³ /1000 Hübe	U/min	mm RW	
40° C	1250	87,5 – 89,5	1300 : 0,5 – 1,0 mm RW weniger als Sp. 2	800	84,0 – 87,0	100	15,7–16,3	700

Motor Typ: OM 360, 165/180 PS

(Bosch Einspritzpumpenprüfblatt MB 8,7 c vom 5. 71)

Einspritzpumpe: PE 6 A 90 C 410 RS 2124 Z Regler RQ 300/1275 AB 713 DL①
Regler RQ 300/1125 AB 713 DL②

A. Einstellwerte der Einspritzpumpe

Förderbeginn bei Vorhub $2,15 + 0,1$ mm (ab UT)

1	2	3
Drehzahl U/min	Regelweg mm	Fördermenge cm ³ /100 Hübe
1000	6	3,0 – 4,0
	9	6,6 – 7,1
	15	14,0 – 15,5
200	9	3,8 – 5,0

Gleichförderung nach den eingerahmten Werten einstellen

B. Einstellwerte des Reglers①

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gleitstein- Überprüfung		Endregelung				Leerlaufregelung				Angleichung	
U/min	RW mm	Einstellpunkt U/min	Prüfwerte RW mm	U/min	RW mm	Einstellpunkt U/min	Prüfwerte RW mm	U/min	RW mm	U/min	RW mm
1250	15,1 – 15,7	1250	15,4	1280	15,1 – 15,4	560	0	200	6,5 – 8,1	600	15,7 – 15,9
				1330	7,6 – 12,8			300	4,1 – 6,3		
				1370	0 – 8,6			400	0,3 – 2,7		
				1440	0			460	0		
										680	15,4 – 15,6

Angleichweg Maß $a = 0,2$ mm

C. Einstellwerte der Einspritzpumpe mit angebautem Regler①

	1	2	3	4	5	6	7
Prüf- öl- tem- peratur	Vollastmenge am Reglervorstellhebel		Regelstangen- anschlag	Fördermengenverlauf		Startmenge	
	U/min	cm ³ /1000 Hübe		U/min	cm ³ /1000 Hübe	U/min	cm ³ /100 Hübe
20° C	1250	81,5 – 83,3	450	1000	80,0 – 83,0	100	ca. 17 mm RW
				700	82,5 – 85,5		
				500	73,5 – 76,5		
				1000	78,0 – 81,0		
40° C	1250	80,5 – 82,5	450	700	80,0 – 83,0		
				500	71,0 – 74,0		

Regler muß bei $n = 1300$ von Vollast aus $0,5 - 1,0$ mm abregeln!

07.15 Prüfwerte für Einspritzpumpe und Regler

B. Einstellwerte des Reglers②

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gleitstein-Überprüfung		Endregelung				Leerlaufregelung				Angleichung	
U/min	RW mm	Einstellpunkt		Prüfwerte		Einstellpunkt		Prüfwerte		U/min	RW mm
		U/min	RW mm	U/min	RW mm	U/min	RW mm	U/min	RW mm		
Angleichweg Maß a = 0,2 mm											
1050	15,1 – 15,7	1050	15,4	1130	15,0 – 15,4	570	0	200	7,8 – 8,1	600	15,8 – 16,0
				1180	8,0 – 13,0			300	4,7 – 7,1		
				1230	0 – 8,0			400	0,9 – 3,6		
				1310	0			470	0		

C. Einstellwerte der Einspritzpumpe mit angebautelem Regler②

	1	2	3	4	5	6	7
Prüf- öl- tem- peratur	Vollastmenge am Reglervstellhebel		Regelstangen- anschlag	Fördermengenverlauf		Startmenge	
	U/min	cm ³ /1000 Hübe	U/min	U/min	cm ³ /1000 Hübe	U/min	cm ³ /100 Hübe
20° C	1100	80,0 – 82,0	450	700	82,5 – 85,5	100	ca. 17 mm RW
				500	73,5 – 76,5		
40° C	1100	79,0 – 81,0	450	700	80,0 – 83,0		
				500	71,0 – 74,0		

Regler muß bei n = 1150 von Vollast aus 0,5 – 1,0 mm abregeln!

Daten

Förderbeginn	OM 360	21°
	OM 360 A	16°

Anziehdrehmomente

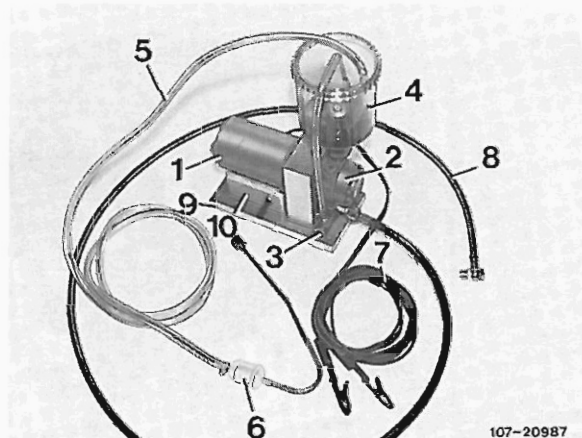
Überwurfmutter an Einspritzleitung	25 Nm (2,5 kpm)
Kupplungsflansch an Spritzversteller	33 Nm (3,3 kpm)
Prüfleitung an Einspritzpumpe	25 Nm (2,5 kpm)

Sonderwerkzeuge

Spezialschlüssel für Einspritzleitungen	000 589 07 03 00
Spezialschlüssel für Einspritzleitungen	000 589 68 03 00
Drehmomentschlüssel 20–100 Nm (2–10 kpm)	000 589 64 21 00
Hochdruckpumpe	617 589 00 71 00
Adaptionsteile	403 589 00 91 00
Prüfleitung	617 589 00 91 15

Hochdruckpumpe

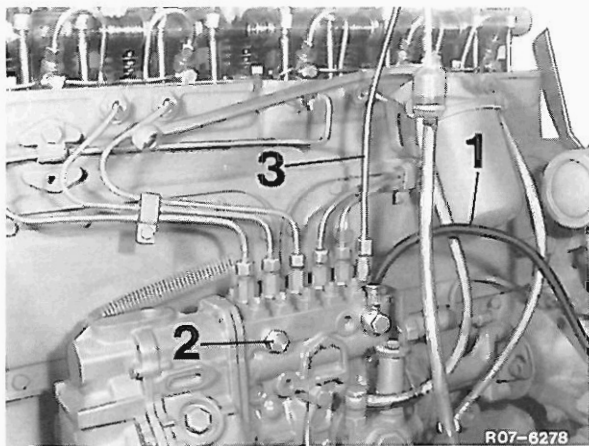
- 1 Elektromotor
(Gleichstrom 12 V/15 A)
- 2 Zahnradschleuse
- 3 Druckbegrenzungsventil
- 4 Kraftstoffbehälter
- 5 Rücklaufleitung
- 6 Schauglas mit Prüfleitung
- 7 Anschlußkabel
- 8 Anschlußleitung (Zulauf)
- 9 Grundplatte
- 10 Relaiskasten mit Schalter



107-20987

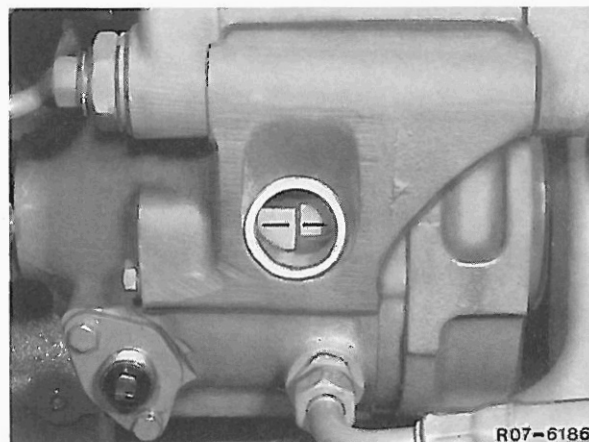
07.15 Förderbeginn prüfen

- 1 Kraftstoffzulaufleitung an der Einspritzpumpe abbauen und Zulaufleitung von der Hochdruckpumpe (1) anschließen.
- 2 Kraftstoffrücklaufleitung und Überströmventil an der Pumpe abbauen und Bohrung mit einem Blindstopfen (2) verschließen.
- 3 Einspritzleitung zum 1. Motorzylinder ausbauen. Prüflleitung mit Schauglas (3) am Anschluß der Einspritzpumpe für den 1. Motorzylinder anschließen.



- 4 Verschlußschraube bzw. Anschlußstück für Öleinfüllung im Spritzverstellergehäuse heraus-schrauben. Kurbelwelle durchdrehen und Fliehge-wichte des Spritzverstellers auf Ausgangsstellung kontrollieren.

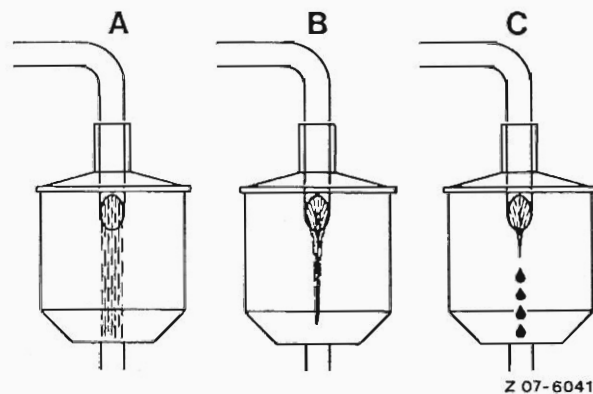
Hinweis: Beide Strichmarkierungen des Spritzver-stellers müssen fluchten.



- 5 Kurbelwelle ca. $\frac{1}{2}$ Umdrehung vor Zünd-OT des 1. Zylinders stellen.
- 6 Hochdruckpumpe an eine **12-Volt** Batterie an-schließen.
- 7 Einspritzpumpen-Hebel auf Vollast drücken und arretieren, Hochdruckpumpe einschalten.

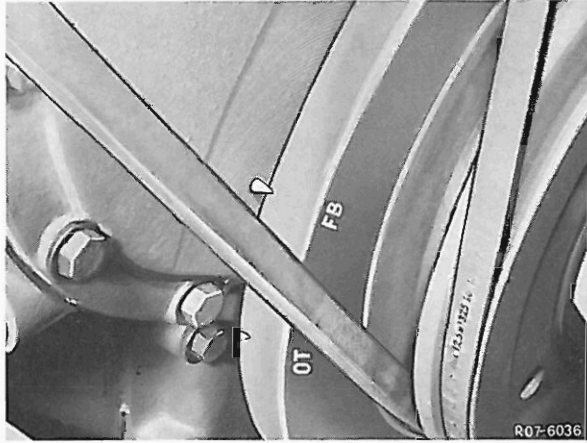
- 8 Kurbelwelle in Drehrichtung langsam durchdrehen und Kraftstoffstrom im Schauglas beobachten, bis der Kraftstoffstrahl von der Einschnürung in Tropfenform übergeht. Bei dem Übergang ist die exakte Förderbeginneinstellung erreicht.

- A = Kraftstoffstrahl „voll“
 B = Kraftstoffstrahl eingeschnürt „kurz vor För-derbeginn“
 C = Tropfenkette Förderbeginn



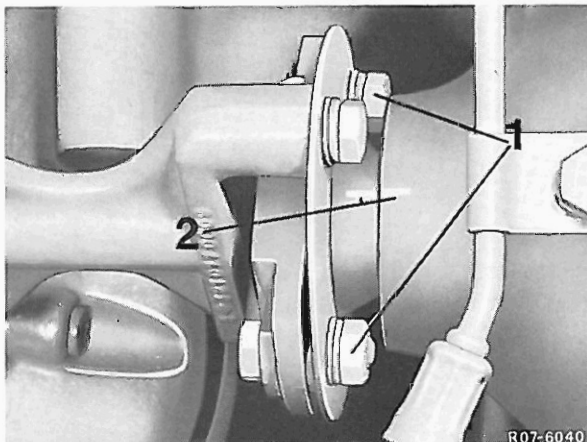
- 9 „FB“-Markierung auf dem Schwingungsdämpfer mit dem Kerbstift am Steuergehäusedeckel kontrol-lieren.

Förderbeginn prüfen 07.15



10 Ist eine Korrektur der FB-Stellung erforderlich, so ist die Kurbelwelle – in Drehrichtung – exakt auf Förderbeginn zwischen „FB“-Markierung Schwingungsdämpfer und Kerbstift am Steuergehäuse-deckel einzustellen.

11 Beide Befestigungsschrauben (1) der Kupplungshälfte am Spritzversteller (Langloch) lösen.



12 Hebel der Einspritzpumpe auf Vollast drücken und arretieren. Hochdruckpumpe einschalten.

13 Mitnehmer der Einspritzpumpe so weit zurückdrehen (entgegen der Motordrehrichtung), bis die Befestigungsschrauben des Mitnehmers am Langloch anstehen. Nun Einspritzpumpe in Drehrichtung weiterdrehen, bis der Kraftstoffstrahl im Schauglas von der Einschnürung in Tropfenform übergeht.

14 Beide Befestigungsschrauben der Kupplungshälfte am Spritzversteller anziehen.

15 Förderbeginnprüfung Arb.-Nr. 5 bis 9 zur Kontrolle wiederholen.

16 Hochdruckpumpe abbauen.

17 Einspritzleitung einbauen.

18 Kraftstoffzulaufleitung einbauen.

19 Kraftstoffrücklaufleitung mit Überströmventil einbauen.

Sonderwerkzeuge

Spezialschlüssel für Einspritzleitungen

000 589 07 03 00

1 Motor auf Förderbeginn stellen.

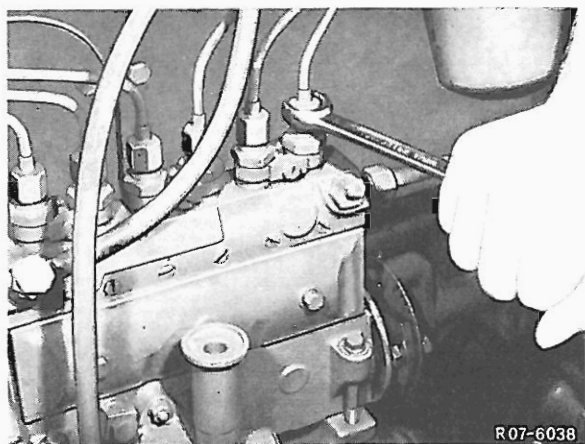


Bild 1

2 Überwurfmutter der Einspritzleitungen mit Spezialschlüssel 000 589 07 03 00 vom Rohrstutzen abschrauben (Bild 1).

3 Kraftstoffleitungen von Förderpumpe und Einspritzpumpe abschrauben.

4 Gasgestänge zum Verstellhebel der Einspritzpumpe entsichern und aushängen.

5 Ölzulaufleitung und Ölrücklaufleitung abschrauben.

6 Schraubenverbindung der Kupplung zum Mitnehmer lösen.

7 Befestigungsschrauben der Einspritzpumpe vom Träger abschrauben. Pumpe vom Träger abnehmen.

Förderbeginn	21° v OT
--------------	----------

Anziehdrehmomente in kpm

Überwurfmutter der Einspritzleitungen	2,5
Kupplungshälfte an Mitnehmer	3
Einspritzpumpe an Träger	2,5
Antriebsrad Einspritzpumpe an Segmentflansch	4,7

Sonderwerkzeuge

Drehmomentschlüssel 2 – 10 kpm	000 589 64 21 00
Spezialschlüssel für Einspritzleitungen	000 589 21 07 21

1 Motor auf Förderbeginn stellen. Beide Strichmarkierungen am Pumpengehäuse und an der Kupplungshälfte übereinander stellen.

2 Einspritzpumpe auf Pumpenträger aufsetzen. Befestigungsschrauben mit Kugelscheiben eindrehen und mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenen Wert festziehen (Bild 1).

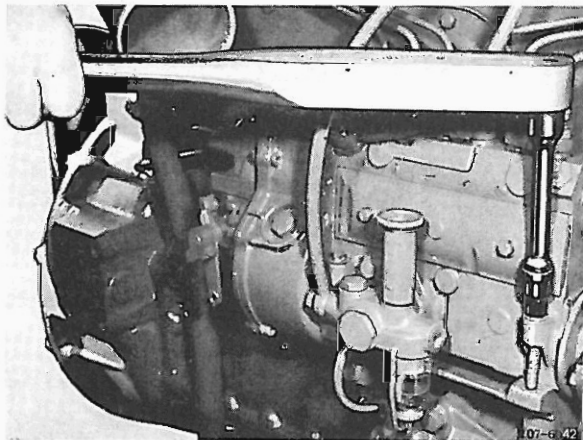


Bild 1

3 Kupplungshälfte mit dem Mitnehmer verschrauben und mit Drehmomentschlüssel 000 589 64 21 00 auf angegebenen Wert anziehen.

4 Ölzulaufleitung und Ölrücklaufleitung an Pumpengehäuse anschrauben. Neue Dichtringe verwenden.

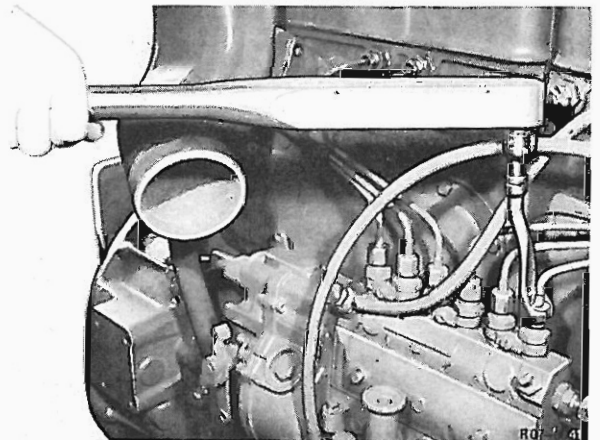


Bild 2

07.15 Einspritzpumpe einbauen

5 Überwurfmuttern der Einspritzleitungen auf Rohranschluß aufdrehen. Mit Drehmomentschlüssel 000 589 64 21 00, einem Reduzierstück $\frac{1}{2}$ " x $\frac{3}{8}$ " und Spezialschlüssel 000 589 21 07 21 die Einspritzleitungen auf richtiges Anzugsdrehmoment festziehen (Bild 2).

6 Kraftstoffleitungen an der Förderpumpe und der Einspritzpumpe festschrauben. Neue Dichtringe verwenden. Kraftstoffanlage entlüften.

7 Gasgestänge am Verstellhebel einhängen und sichern.

8 Motor am Schwingungsdämpfer auf FB stellen. In dieser Stellung müssen die Markierungen am

Spritzversteller und der Einspritzpumpe überschneiden (Bild 3).

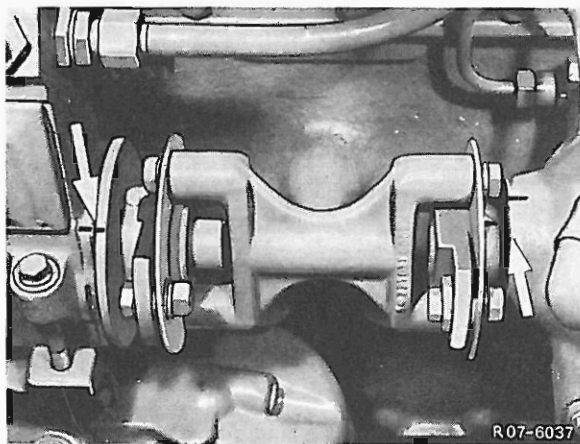


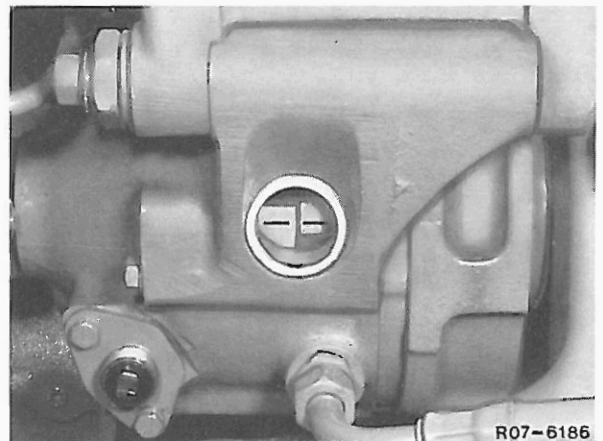
Bild 3

Prüfen

1 Verschußschraube (Innensechskant SW 17) am Lagergehäuse vom Einspritzpumpenantrieb heraus-schrauben.

2 Motor in Drehrichtung so lange durchdrehen, bis die beiden Strichmarken im Schauloch erscheinen.

Bei stehendem Motor müssen die beiden Strichmarken gegenüberstehen, d. h., der Spritzversteller befindet sich in Ausgangsstellung und ist nicht verklemmt.



3 Beim OM 360 A mit einem Schlüssel SW 17, eine der Befestigungsschrauben Kupplungsscheiben-Schwungmasse an der Einspritzpumpe – beim OM 360 am Mitnehmer mit 2 Schlüsseln SW 13, fassen und Spritzversteller so weit verdrehen, bis der Anschlag spürbar ist.

Dann ganz langsam zurückkommen lassen und in der Ausgangsstellung prüfen, ob beide Markierungen des Spritzverstellers wieder gegenüberstehen.

4 Verschußschraube mit neuem Dichtring versehen und einschrauben.

Spritzversteller zerlegen und zusammenbauen 07.15

Spritzversteller ausgebaut

Daten

Antriebsrad für Drehzahlgeber	Innen- $\varnothing$ im Antriebsrad	40,050
		40,025
	Außen- $\varnothing$ am Spritzversteller	40,096
		40,080
Radiales Laufspiel des Spritzverstellers in der Buchse		0,025–0,066

Anziehdrehmomente

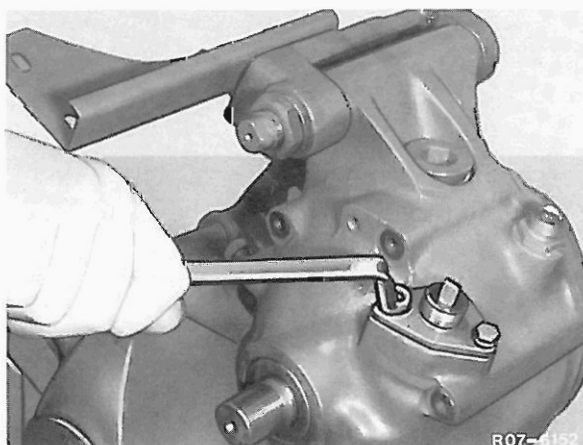
Antriebsrad an Spritzversteller	40–45 Nm (4–4,5 kpm)
Führungsgehäuse an Segmentplatte	30–35 Nm (3–3,5 kpm)

Sonderwerkzeuge

Dorn	352 589 06 15 00
Führungshülse	352 589 01 61 00
Abzieher	000 589 88 33 00

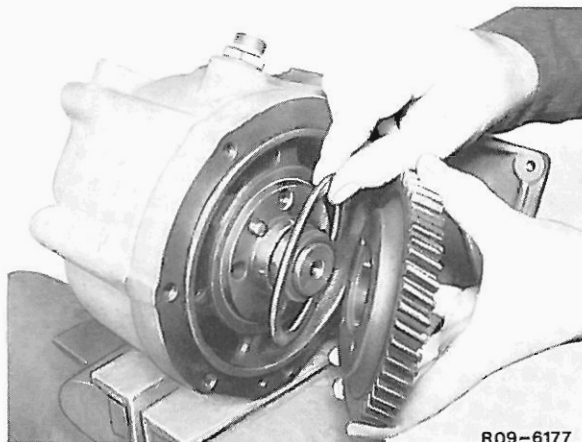
Zerlegen

- 1 Innensechskantschraube lösen und Kupplungshälfte von der Antriebswelle abnehmen.
- 2 Scheibenfeder aus der Welle herausnehmen.
- 3 Drehzahlmesserantrieb abschrauben und mit Dichtung abnehmen.

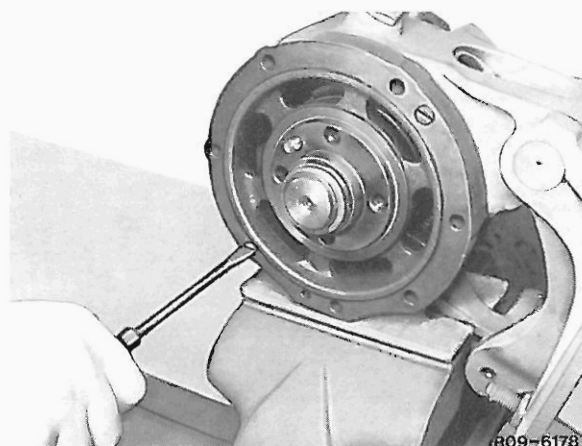


07.15 Spritzversteller zerlegen und zusammenbauen

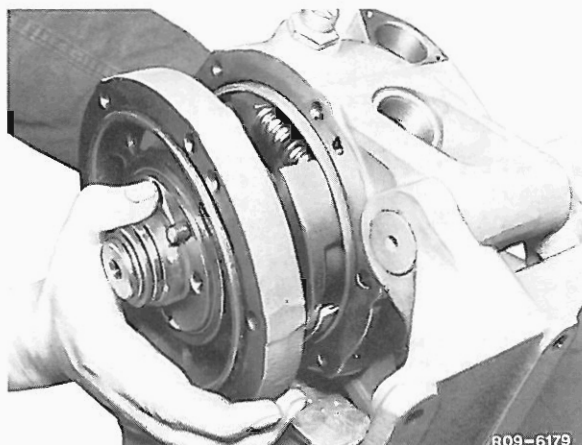
4 Antriebsrad abschrauben und mit Scheibe abnehmen.



5 Schlitzschrauben herausdrehen.



6 Spritzversteller mit Lagerflansch aus dem Gehäuse herausnehmen.

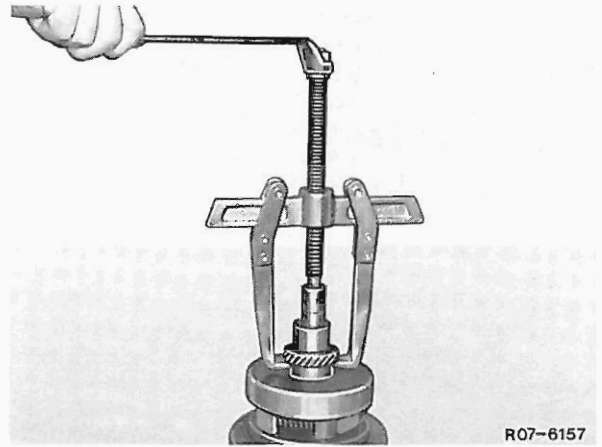


7 Lagerflansch und Scheibe vom Spritzversteller abnehmen.



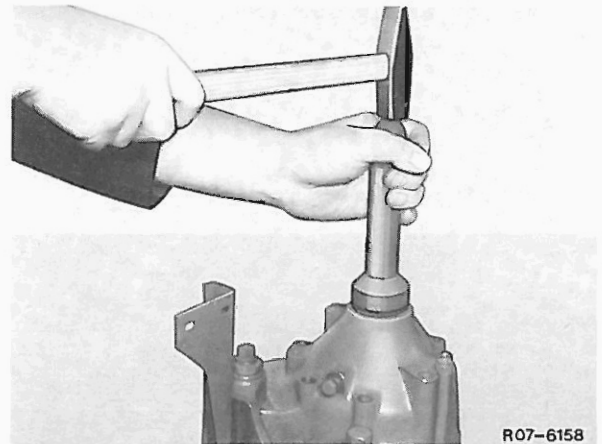
Spritzversteller zerlegen und zusammenbauen 07.15

- 8 Antriebsrad für Drehzahlmesserantrieb mit Sonderwerkzeug abziehen.
- 9 Radialdichtring aus dem Gehäuse ausbauen.
- 10 Führungsgehäuse von der Segmentplatte abschrauben.



Zusammenbauen

- 1 Antriebsrad für Drehzahlmesserantrieb auf 80 bis 100°C erwärmen und auf den Spritzversteller montieren.
- 2 Radialdichtring mit Sonderwerkzeug in das Lagergehäuse montieren.



- 3 Führungsgehäuse auf die Segmentplatte aufschrauben. Schraubengewinde mit Befestigungsmittel nach DBL 7935.10 bestreichen.
- 4 Lagerflansch mit Scheibe auf Spritzversteller montieren.



- 5 Antriebsrad mit Scheibe auf Spritzversteller montieren und mit 40 bis 45 Nm anziehen.

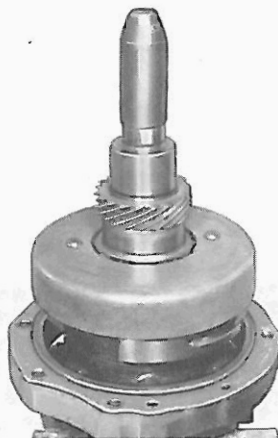


07.15 Spritzversteller zerlegen und zusammenbauen

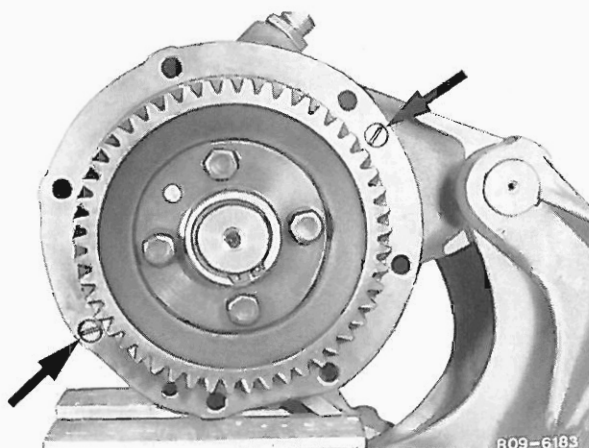
6 Dichtung auflegen, Sonderwerkzeug auf Spritzversteller aufsetzen und den Spritzversteller in das Lagergehäuse einsetzen.

Hinweis: Beim Auflegen der Dichtung darauf achten, daß die Durchgangsbohrung für die Ölversorgung von Luftpressor und Einspritzpumpe offen ist.

Führungshülse 352 589 01 61 00



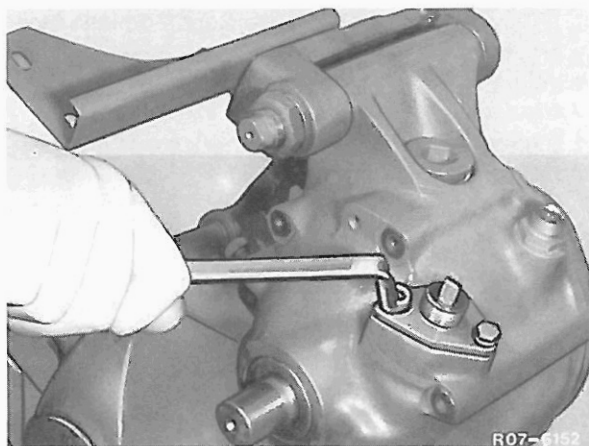
7 Beide Schlitzschrauben für Lagerflansch anziehen.



8 Drehzahlmesser mit Dichtung montieren.

9 Scheibenfeder in Spritzverstellerwelle einsetzen.

10 Kupplungshälfte auf die Antriebswelle montieren.



Anziehdrehmomente in kpm

Überwurfmutter an Einspritzleitung	2,5
Schutzhülse an Zylinderkopf	6,0
Druckschraube für Düsenhalter	6,0-7,0
Zylinderkopfhaube	3,3

Sonderwerkzeuge

Spezialschlüssel für Einspritzleitungen	000 589 07 03 00
Spezialschlüssel für Schutzhülse	346 589 00 07 00
Steckschlüsseinsatz für Druckschraube	000 589 75 09 00
Drehmomentschlüssel 2-10 kpm	000 589 64 21 00
Auszieher für Düsenhalter	352 589 00 33 00
Schlagwerkzeug	355 589 01 63 00

Ausbau

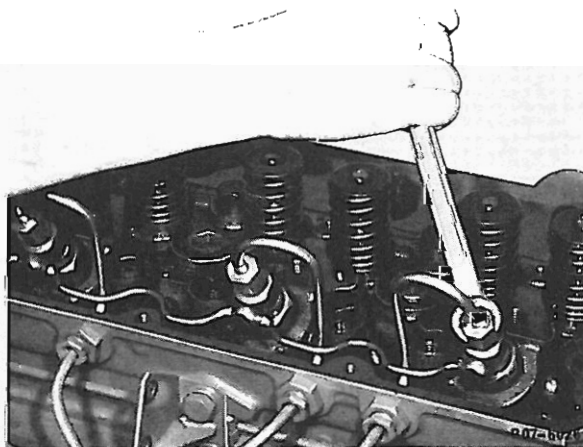


Bild 1

1 Zylinderkopfhaube abbauen.

2 Überwurfmutter der Einspritzleitung mit Spezialschlüssel 000 589 07 03 00 abschrauben (Bild 1) und Einspritzleitung ausbauen.

Hinweis: Ein Verbiegen der Leitungen ist unter allen Umständen zu vermeiden.

3 Leckölleitung ausbauen.

4 Druckschraube für Düsenhalter mit Steckschlüsseinsatz 000 589 75 09 00 herausschrauben (Bild 2).

07.15 Düsenhalter und Schutzhülse aus- und einbauen

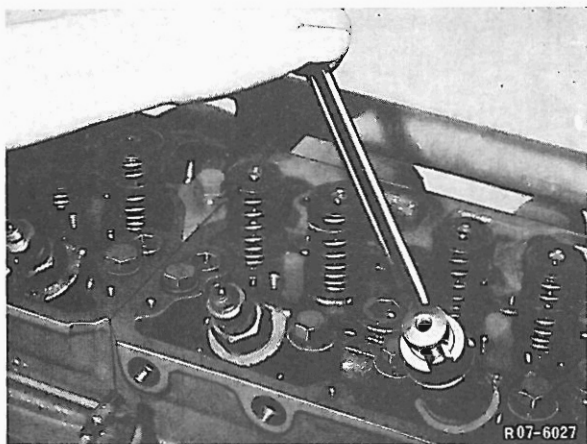


Bild 2

5 Mit Schlagwerkzeug 355 589 01 63 00 Düsenhalter aus dem Zylinderkopf herausschlagen (Bild 3) bzw. mit Auszieher 352 589 00 33 00 herausziehen (Bild 4).



Bild 3

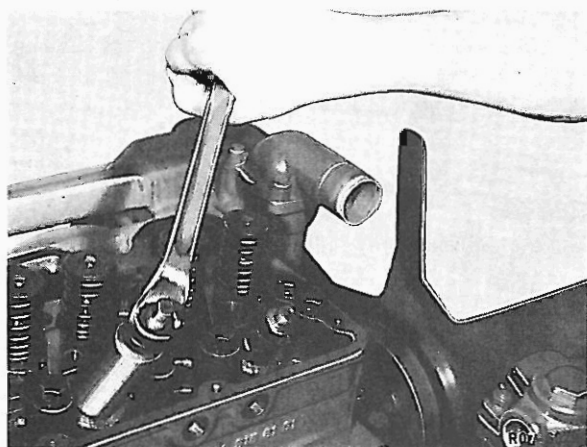


Bild 4

6 Speziälschlüssel 346 589 00 07 00 in Schutzhülse einsetzen (Bild 5). Schutzhülse aus dem Zylinderkopf herausschrauben.

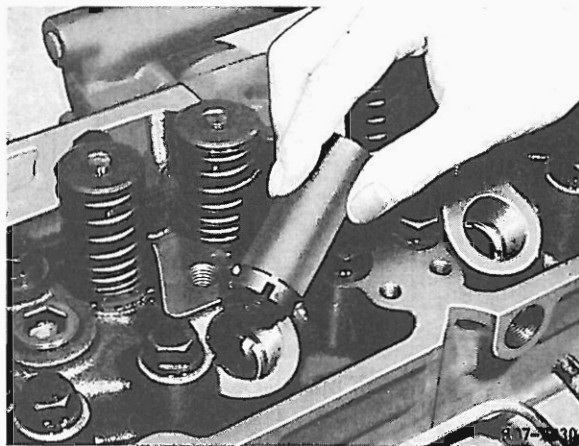


Bild 5

Einbau

1 Neuen Dichtring für Schutzhülse in den Zylinderkopf einlegen.

2 Schutzhülse mit Speziälschlüssel 346 589 00 07 00 und Drehmomentschlüssel 000 589 64 21 00 in den Zylinderkopf einschrauben und festziehen (Bild 6).

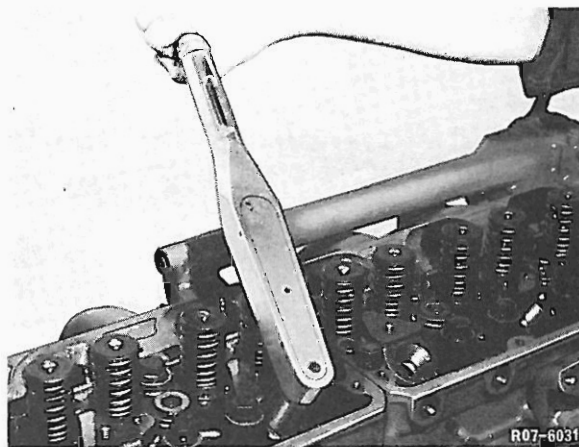


Bild 6

3 Neue Dichtung in Schutzhülse einlegen.

4 Düsenhalter mit Düse in Zylinderkopf einführen. Dabei auf Arretierung am Düsenhalter und Nut im Zylinderkopf achten (Bild 7).

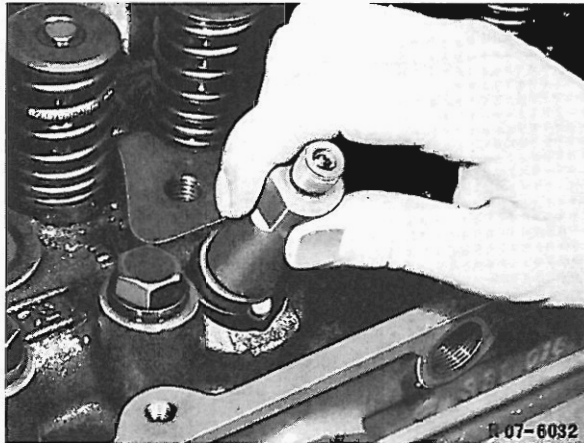


Bild 7

Achtung! Düse nicht anstoßen.

5 Druckschraube für Düsenhalter mit Steckschlüssel 000 589 75 09 00 einschrauben und mit Drehmomentschlüssel 000 589 64 21 00 festziehen (Bild 8).

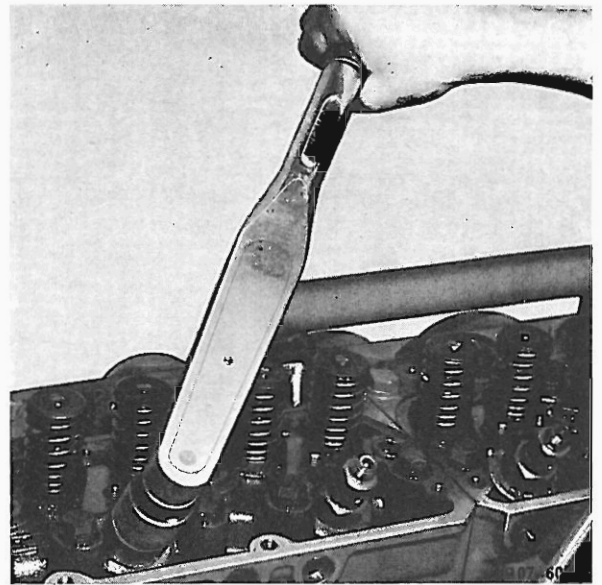


Bild 8

6 Leckölleitung mit neuen Dichtungsbügeln einbauen.

7 Einspritzleitung einbauen.

8 Zylinderkopfhaube mit neuer Dichtung an Zylinderkopf anbauen.

Einspritzdüsen		DLLA 79 S 390
Düsenhalter		KDAL 74 S 3/19
Abspritzdruck kp/cm ²	Neuwert	200 + 10
	gelaufene	mind. 180

Sonderwerkzeuge

Düsenprüfgerät	000 589 14 27 00
----------------	------------------

1 Bei den Prüfungen ist auf unbedingte Sauberkeit zu achten. Der Arbeitsplatz ist frei von Spänen und Schmutz zu halten. Verkokungsrückstände an der Düse sorgfältig entfernen.

2 Düse mit Düsenhalter an Düsenprüfgerät 000 589 14 27 00 anschrauben.

3 **Einspritzdüse auf Dichtheit prüfen.** Zum Prüfen der Einspritzdüsen darf nur sauberes Prüföl oder fitriertes 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 eingedrungene Kraftstoff kann eine Blutvergiftung hervorrufen.

Pumpenhebel langsam so weit nach unten drücken, bis der Zeiger am Manometer 20 kp/cm² unterhalb des eingestellten Öffnungsdruckes steht. Die Düse ist dicht, wenn am Düsenmund innerhalb von 10 sec. kein Tropfen Kraftstoff fällt.

Bei einer Undichtheit Einspritzdüse zerlegen und reinigen.

Ist durch sorgfältiges Reinigen der Sitzflächen am Düsenkörper und an der Düsennadel die Undichtheit nicht zu beseitigen, so muß die Düse erneuert werden.

4 Öffnungs- bzw. Abspritzdruck der Einspritzdüse prüfen.

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

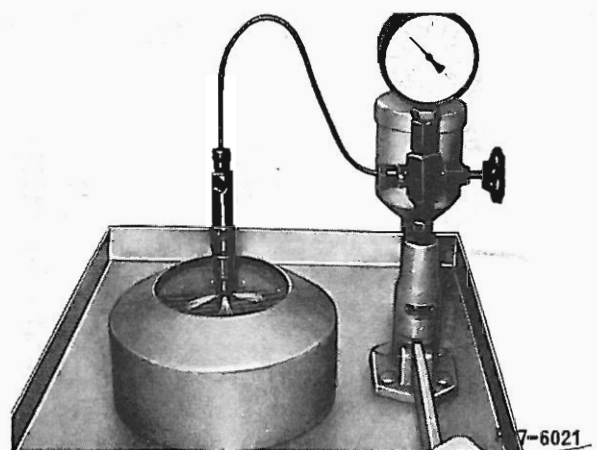


Bild 1

Vorsicht! Bei eingeschaltetem Manometer Druck nur langsam steigern und vor allem nur langsam ablassen, da Manometer sonst beschädigt werden kann.

07.15 Einspritzdüse prüfen

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

5 Schnarrprüfung und Strahlbild.

Für diese Prüfung ist das Manometer grundsätzlich abzuschalten. Den Pumpenhebel vier- bis sechsmal

pro sec. herunterstoßen. Die Zerstäubung ist dann gut, wenn die vier Strahlkegel gleichmäßig geschlossen und fein zerstäubt sind. Sie dürfen keine seitlichen Fahnen haben. Bei niedriger Hebelgeschwindigkeit ist das Auftreten kleiner schnarrloser Bereiche mit unzerstäubten Schnurstrahlen ohne Bedeutung. Bis zum Erreichen des Schnarrbereiches tritt das Prüföl als unzerstäubter Schnurstrahl aus.

Anziehdrehmoment in kpm

Druckmutter am Düsenhalter	8,0
----------------------------	-----

Sonderwerkzeuge

Drehmomentschlüssel 2–10 kpm	000 589 64 21 00
Spezialschlüssel für Düsenhalter	000 589 01 13 00
Aufnahme für Düsenhalter	403 589 00 31 00
Bosch-Düsenreinigungsgerät	000 589 00 68 00

1 Düsenhalter in Aufnahme 403 589 00 31 00 einsetzen (Bild 1).

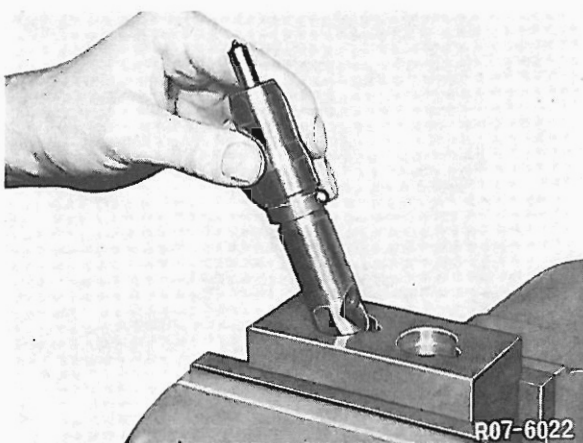


Bild 1

2 Druckmutter mit Spezialschlüssel 000 589 01 13 00 vom Düsenhalter abschrauben und Düse zerlegen (Bild 2).

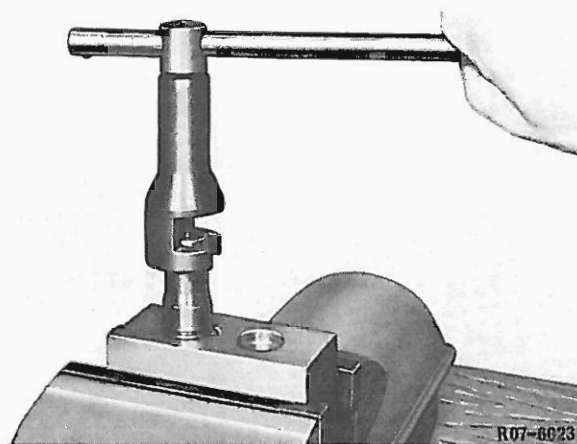


Bild 2

3 Die zerlegte Düse ist äußerlich und innerlich, besonders der Nadelsitz und die Ringnut, mittels eines Holzstäbchens in sauberem Dieseleikraftstoff zu reinigen. Die Einspritzbohrungen des Düsenkörpers sind mit einer Reinigungsnadel aus Swkzng. 000 589 00 68 00 zu reinigen (Bild 3).

07.15 Düsenhalter und Einspritzdüse zerlegen und zusammenbauen

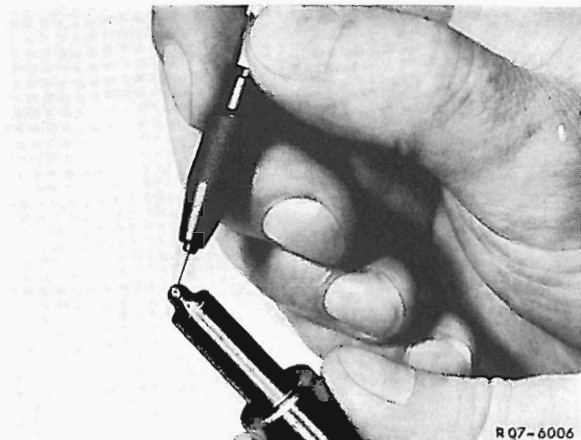


Bild 3

4 Düsennadel und Düsenkörper in sauberen Dieselskraftstoff tauchen und mittels Fallprobe die Gleitfähigkeit prüfen.

Fallprobe: Beim Loslassen der $\frac{1}{3}$ aus dem Düsenkörper herausgezogenen Düsennadel muß diese infolge ihres Eigengewichtes auf den Sitz heruntergleiten. Ist dies nicht der Fall, müssen die Düse und der Düsenkörper erneuert werden.

5 Düse nach Bild 4 zusammenbauen. Dabei Fixierstifte an der Zwischenscheibe beachten.

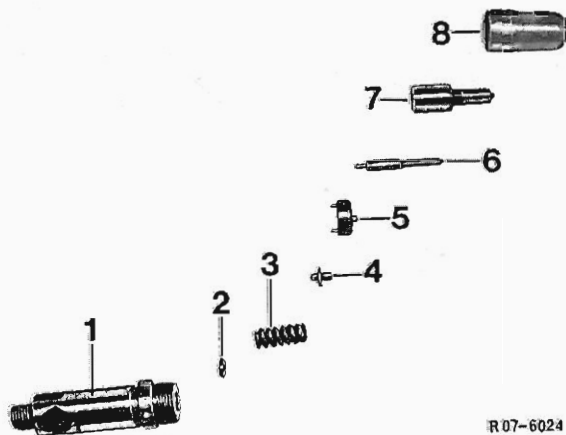


Bild 4

- | | |
|-------------------|-------------------------------------|
| 1 Düsenhalter | 5 Zwischenscheibe mit Fixierstiften |
| 2 Unterlegscheibe | 6 Düse |
| 3 Druckfeder | 7 Düsenkörper |
| 4 Druckbolzen | 8 Druckmutter |

Hinweis: Wurde beim Prüfen der Düse ein zu hoher oder zu niedriger Abspritzdruck festgestellt, ist eine entsprechende Unterlegscheibe (Bild 4, Pos. 2) einzubauen.

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

5 Düsenhalter in Aufnahme 403 589 00 31 00 einsetzen (Bild 5).

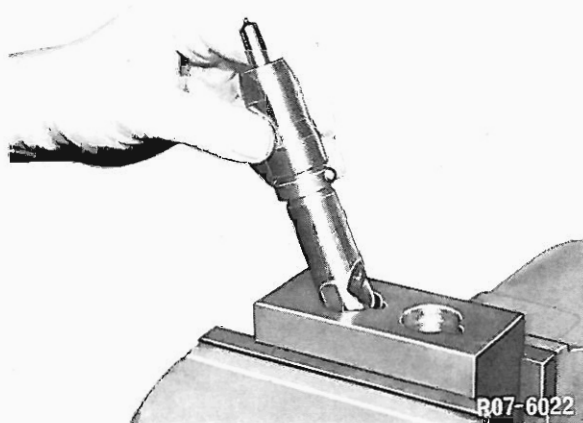


Bild 5

6 Druckmutter mit Spezialschlüssel 000 589 01 13 00 festziehen (Bild 6).

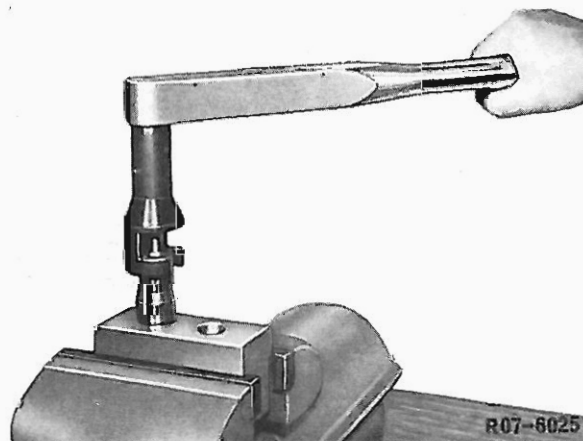


Bild 6

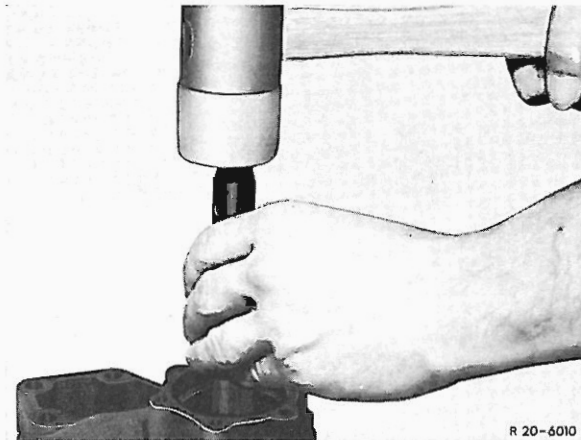


Bild 6

6 Gleitdichtring in das Gehäuse einlegen und mit passendem Dorn eintreiben (Bild 7 und 8).

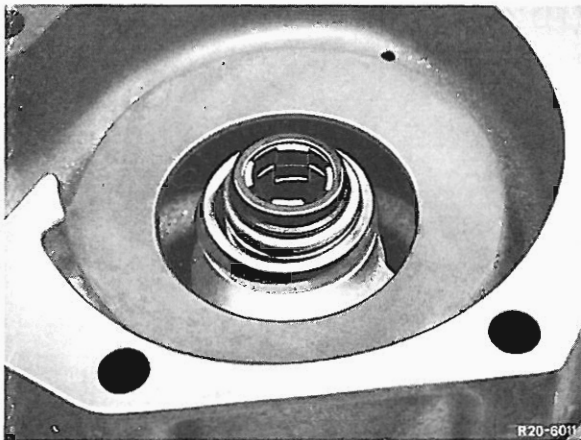


Bild 7

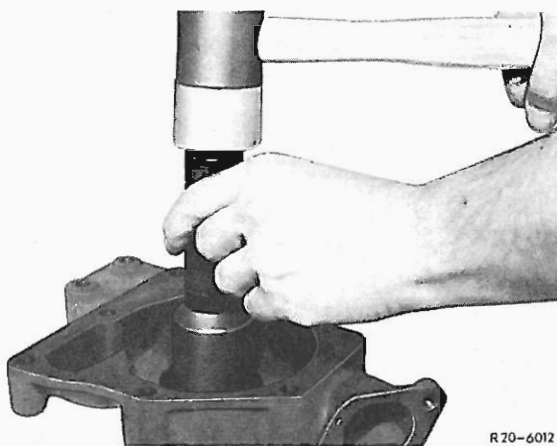


Bild 8

7 O-Ring über großes Rillenkugellager aufschieben.

8 Zwischenraum der beiden Kugellager mit Fett befüllen (Mehrbereichsfett).

9 Welle mit Kugellager und Nabe von Hand in das Gehäuse einschieben.

Hinweis: Es darf hierbei kein Schlag- oder Druckwerkzeug verwendet werden.

10 Befestigungsschrauben des Dichtringhalters festdrehen.

11 Gleitgegenring mit Winkelmanschette in das Flügelrad einsetzen (Bild 9).



Bild 9

12 Flügelrad mit einem geeigneten Dorn auf die Welle auftreiben, dabei die innere plane Fläche als Auflage benutzen (Bild 10).

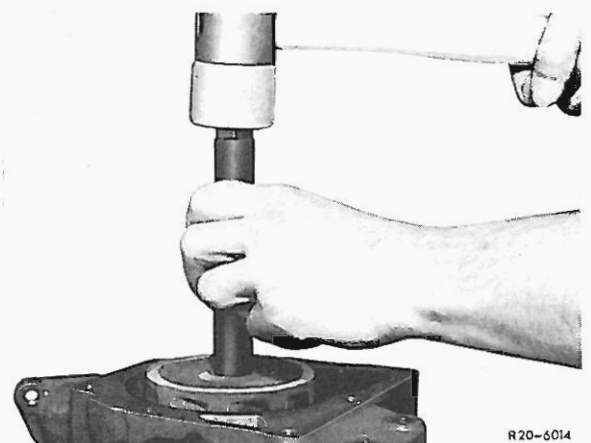


Bild 10

20.15 Wasserpumpe zusammenbauen

Hinweis: Nabe Flügelrad muß bündig zur Dichtfläche Wasserpumpengehäuse sein.

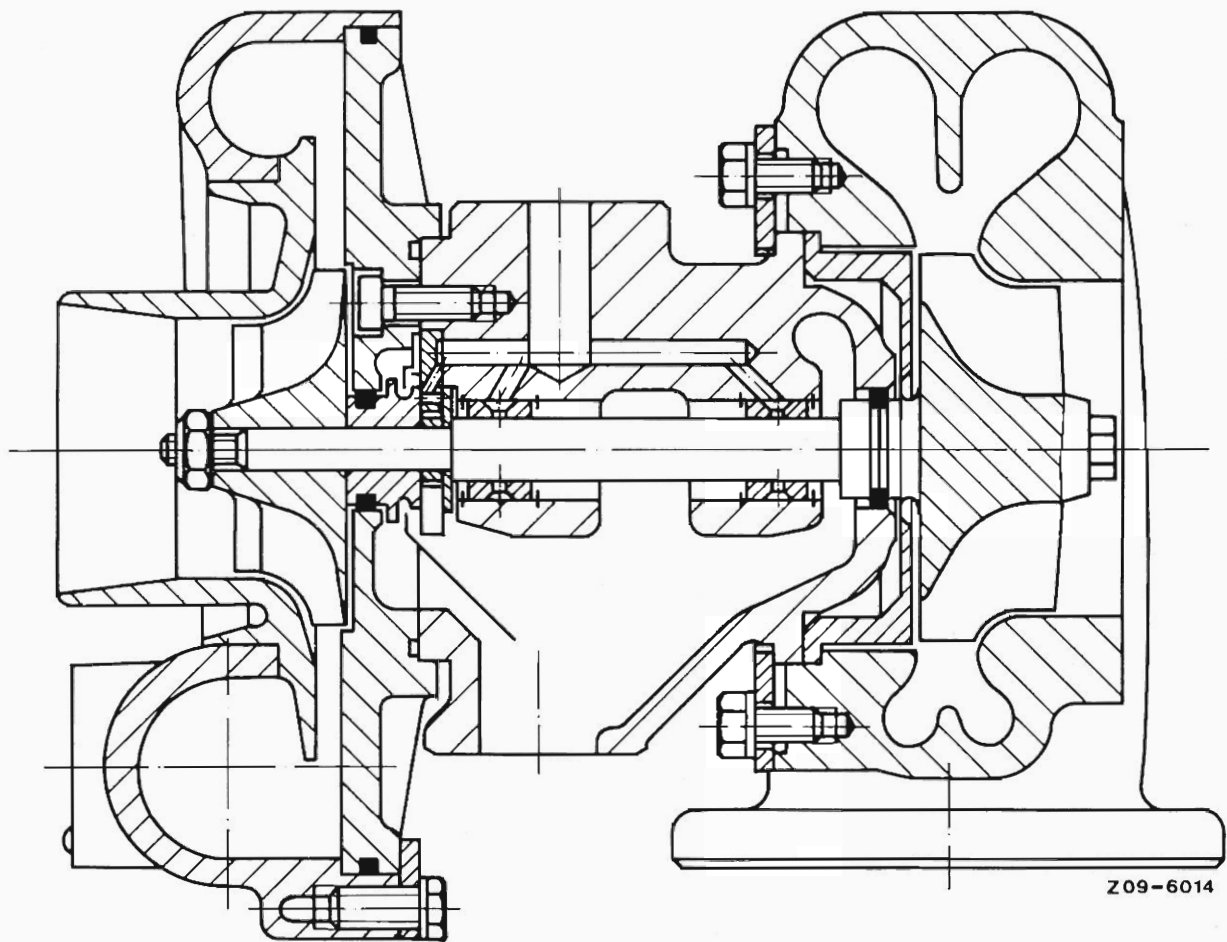
Max. Abweichung: Hinterkante Nabe 0,1 mm über Hinterkante Wasserpumpengehäuse.

13 Abstand zwischen Flügelrad und Gehäuse mit einer Fühlerlehre messen (Bild 11).



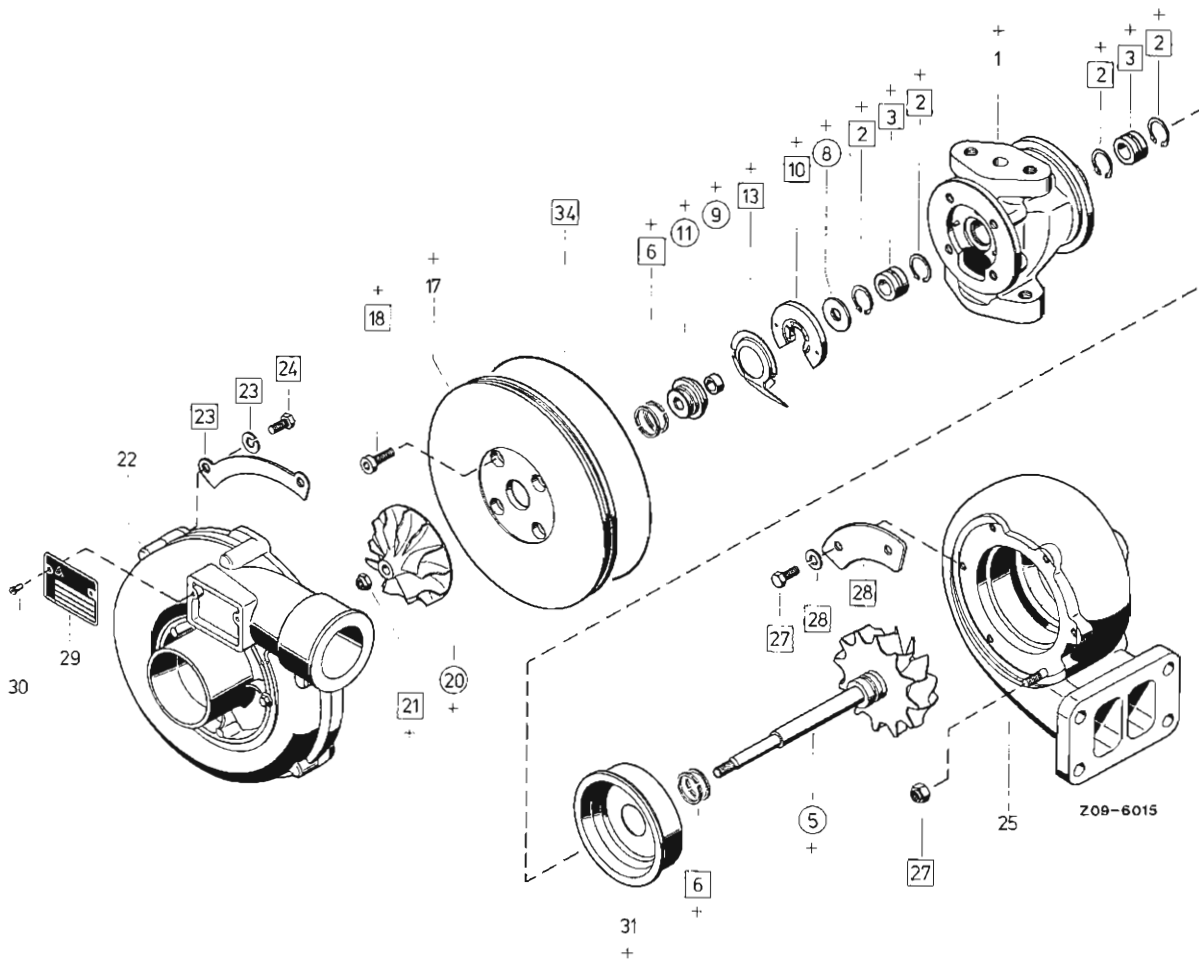
Bild 11

14 Nach dem Zusammenbau Wasserpumpe auf Leichtgängigkeit prüfen.



Turbolader

09.15 Explosiv-Bilder, Schnittbilder



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 | ☐ Ersatzteilsatz |
| 21 Wellenmutter | + Zusammenbau Rumpfguppe |
| 22 Verdichtergehäuse | ○ Laufzeug |
| 23 Spannsegment-Verdichterseite | |
| Federring | |

Störung	Mögliche Ursache	Behebung
Abnormale Abgastrübung und Leistungsabfall	Luftmangel bei zu niedrigem Ladedruck.	Flansch- und Schlauchverbindungen des Ladeluftrohres auf Undichtheit überprüfen.
	Verdichtergehäuse innen verschmutzt.	Verdichtergehäuse abnehmen und reinigen.
	Verschmutzte Luftfilteranlage (Unterdruck vor dem Verdichter zu hoch, dabei auch ölundicht auf Verdichterseite).	Luftfilter reinigen bzw. Filtereinsatz wechseln, Ansaugleitung überprüfen. Leitung hinter dem Lader auf Dichtheit kontrollieren.
	Abgasleitung hinter dem Lader oder Schalldämpfer verschmutzt oder beschädigt.	Reinigen bzw. instandsetzen. Motorbremsklappe auf Öffnung kontrollieren.
Abnormale Geräusche (z. B. Pfeifgeräusche)	Undichtheiten an Anschlußstellen und Flanschen der Luft- und Abgasleitungen.	Flansch- und Anschlußverbindungen überprüfen, evtl. Dichtungen erneuern.
	Streifen des Läufers durch zu großes Lagerspiel.	Leitungen abnehmen und Gehäuse auf der Turbinen- und Verdichterseite auf Streifspuren kontrollieren. Sind Spuren vorhanden, Lader tauschen bzw. instandsetzen.

Überprüfung des Abgasturboladers im Fahrzeug

Ansaugleitung am Lufteintritt abnehmen. Läufer an der Laderradmutter drehen, auf leichtgängigen und gleichmäßigen Lauf prüfen (evtl. mehrfach hin- und herdrehen, bis der Läufer frei von Ölkohleablagerungen ist).

Der Läufer ist kreiselstabilisiert; er wird nicht durch eine feste Lagerung geführt. Zur Prüfung den Läufer axial bewegen. Ist kein Anlaufen auf der Turbinen- oder Laderseite spürbar, so bedeutet dies, daß das Axialspiel in Ordnung ist. Läufer in radialer Richtung auslenken und drehen; ist dabei kein Streifen festzustellen, so ist auch das Radialspiel in Ordnung.

09.15 Turbolader, Fehlersuche

Ölundichtheiten am Turbolader

An allen von uns verwendeten Laderbauarten 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 ein Unterdruck auftreten, der Ölaustritt begünstigt und die Ladeluftwege mit Öl benetzt. Die austretende Ölmenge ist äußerst gering und hat keinen meßbaren Einfluß auf den Ölverbrauch des Motors.

Werden bei der Montage ölbenetzte Ladeluftwege festgestellt, besteht kein Grund, den Turbolader auszubauen, es sei denn, bei der Prüfung des Turboladers sind Beanstandungen festgestellt worden.

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 Tauschladers

Vor Anbau des Turboladers müssen die Ansaugleitung und der Flanschkrümmer vor dem Verdichter, der Abgaskrümmer und die Abgasleitung sowie die Ölzu- 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 Ölzu- und Ölrücklaufleitung ist das Lagergehäuse durch die Öleintrittsbohrung mit sauberem Motorenöl zu füllen. Dabei die rotierenden Teile von Hand drehen, damit die Lager einen Ölfilm erhalten.

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

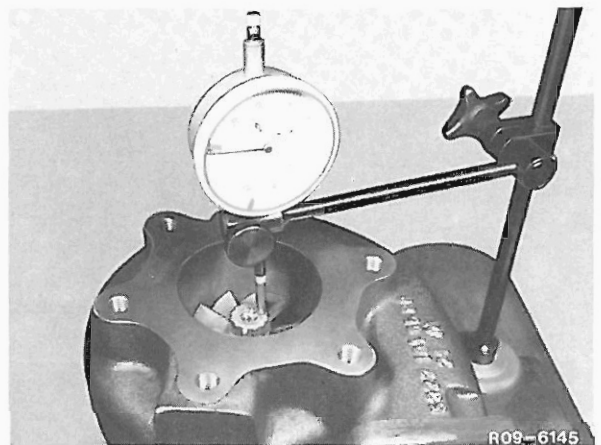
Sonderwerkzeuge

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

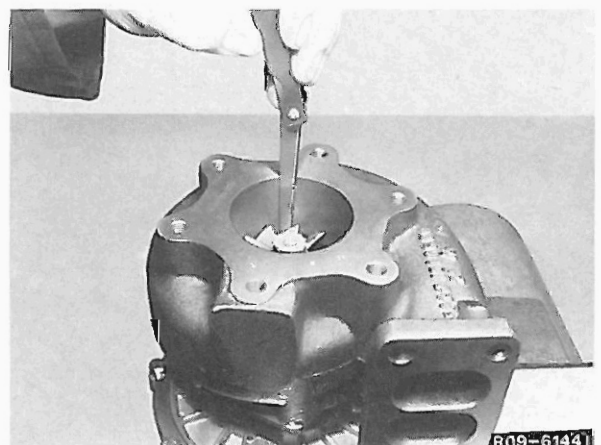


Radialspiel messen

Hinweis: Das Radialspiel wird nur turbinenseitig ermittelt.

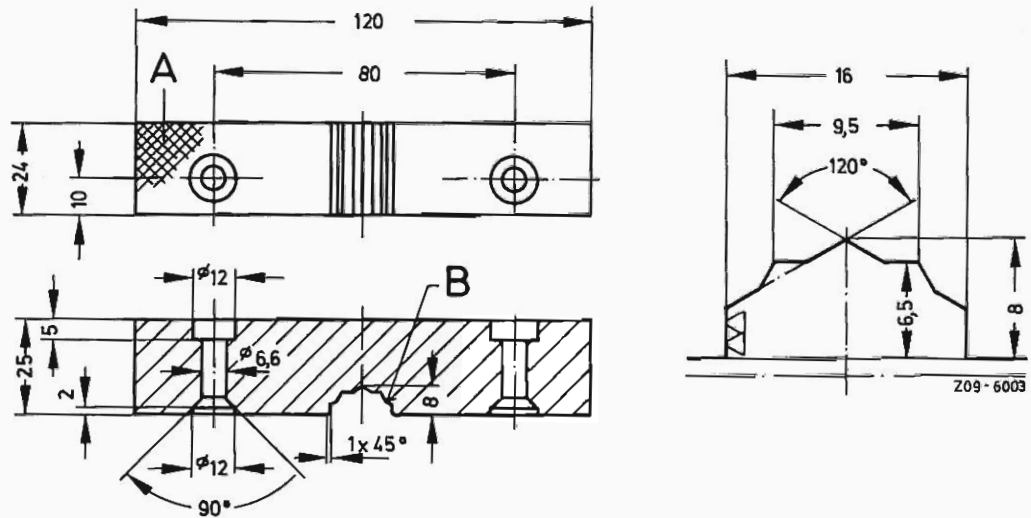
- 1 Turbinenrad zur Seite drücken, mit Fühlerlehre den Spalt zwischen Turbinenrad und Gehäuse ermitteln und notieren.
- 2 Turbinenrad in entgegengesetzte Richtung drücken und mit Fühlerlehre den Spalt ermitteln und notieren.
- 3 Die Differenz der beiden erhaltenen Werte ergibt das Radialspiel. Zulässiges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

Hinweis: Messung an mindestens 2 verschiedenen Stellen durchführen.



Turbolader ausgebaut

Hilfsmittel zum Selbstanfertigen



Spannbacken

A Kordelung

B in vorhandenem Läufer eingepaßt

Werkstatteinrichtung

Heißluftgebläse „Leister Gibli 2“

Lieferant:
Firma
Karl Leister
CH-6056 Kägiswil

Anziehdrehmomente

Wellenmutter		12 Nm (1,2 kpm)
Verdichterrückwand an Lagergehäuse	mit Scheibe	10 Nm (1,0 kpm)
	ohne Scheibe	8 Nm (0,8 kpm)
Verdichtergehäuse		7 Nm (0,7 kpm)
Turbinengehäuse		20 Nm (2,0 kpm)

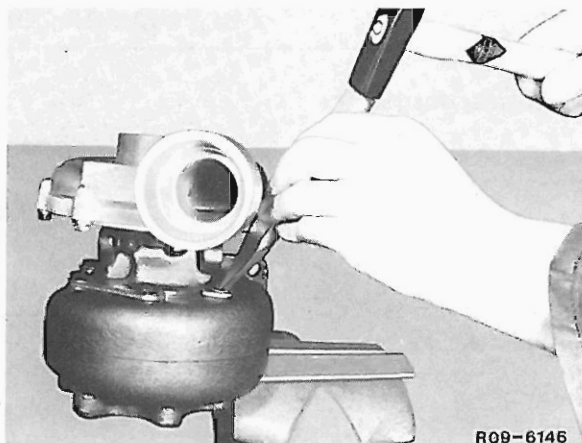
09.15 Turbolader zerlegen und zusammenbauen

Zerlegen

Hinweis: Die Spannbacken sind selbst anzufertigen (siehe Zeichnung Seite 09.15-530/1).

1 Stellung vom Turbinengehäuse zum Lagergehäuse markieren.

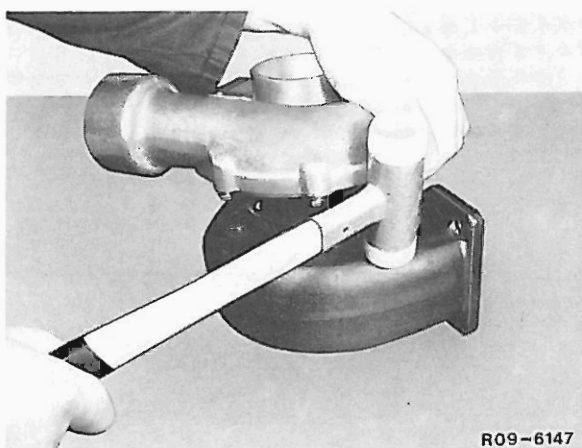
2 Sicherungsbleche an den Spannsegmenten vom Turbinengehäuse entsichern.



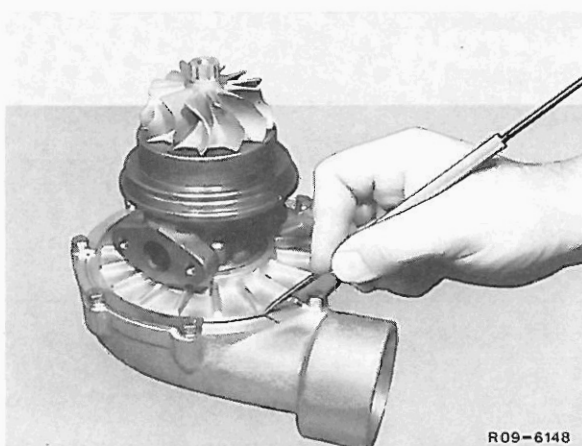
3 Befestigungsschrauben vom Turbinengehäuse lösen und mit Spannsegmenten und Sicherungsblechen abnehmen.

4 Turbinengehäuse mit einem Weichhammer vom Lagergehäuse herunterschlagen.

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



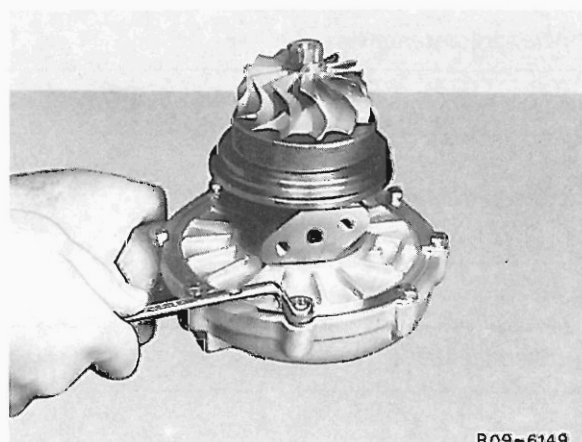
5 Lagergehäuse zur Verdichterrückwand und Verdichterrückwand zum Verdichtergehäuse zeichnen.



6 Verdichtergehäuse von der Verdichterrückwand abschrauben.

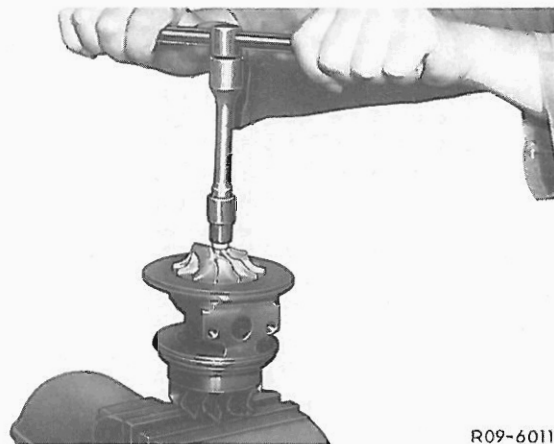
7 Verdichtergehäuse durch leichte Hammerschläge mit einem Weichhammer von dem Lagergehäuse lösen und abnehmen.

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



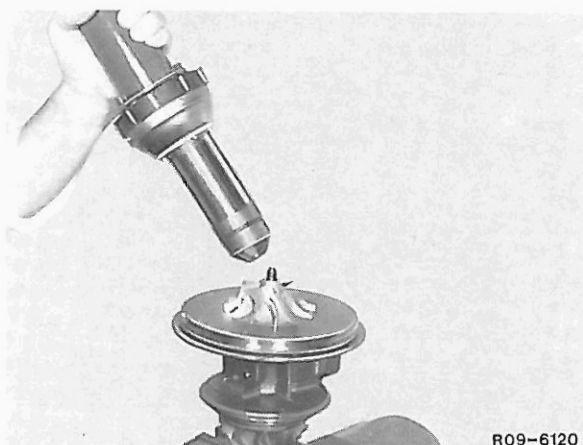
8 Läufer an der Nabe einspannen und Wellenmutter abschrauben.

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 (max. 130°C).

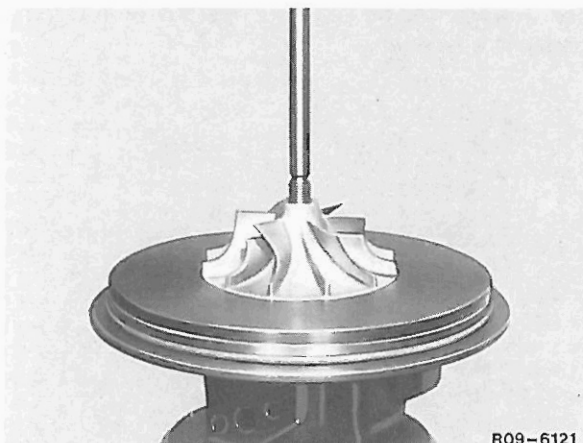


R09-6120

10 Läuferwelle aus dem Verdichterrad herauspressen.

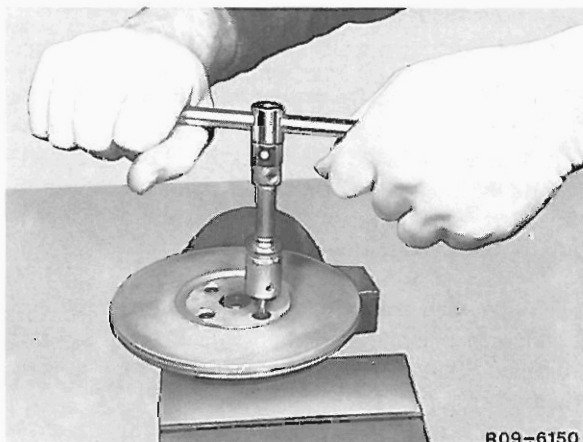
Hinweis: Hitzeschild zentrieren, um Beschädigungen an Kolbenringen und Hitzeschild zu vermeiden.

11 Lagergehäuse, Hitzeschild und Kolbenringe von der Läuferwelle abnehmen.



R09-6121

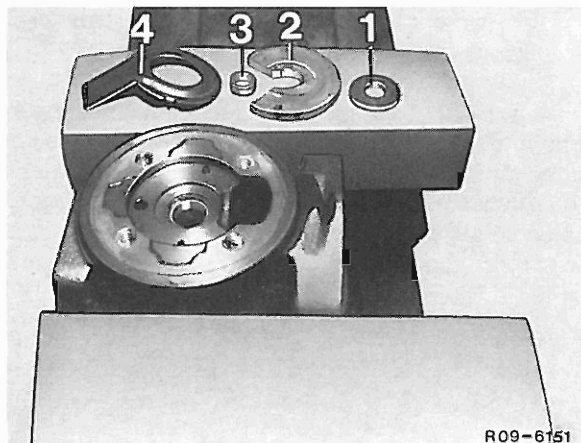
12 Verdichterrückwand abschrauben und mit Dichtbuchse und Kolbenringen abnehmen.



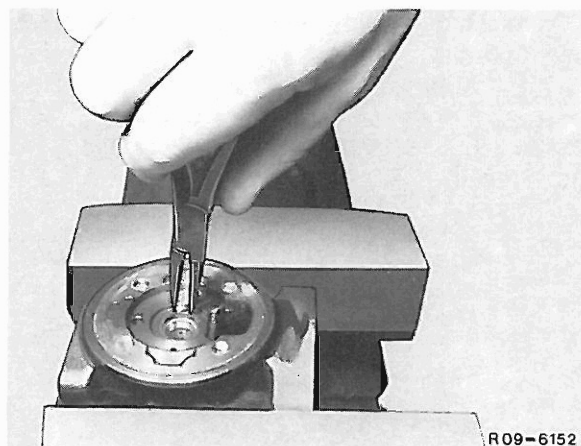
R09-6150

09.15 Turbolader zerlegen und zusammenbauen

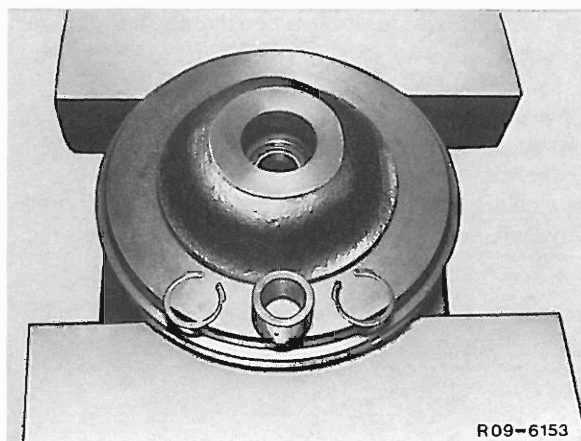
13 Ölabweiser (4) Buchse (3), Axiallagerscheibe (2) und Lagerbund (1) abnehmen.



14 Verdichterseitige Lagerbuchse aus dem Lagergehäuse ausbauen.



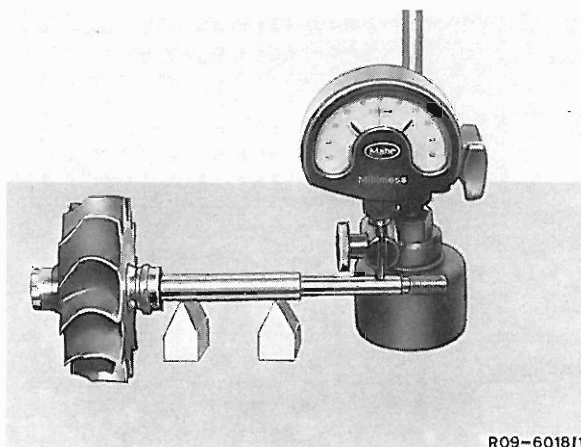
15 Turbinenseitige Lagerbuchse aus dem Lagergehäuse ausbauen.



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.

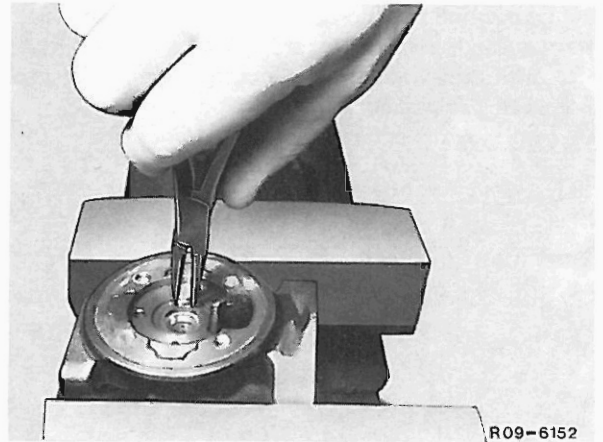
1 Läuferwelle auf Rundlauf prüfen. Läuferwelle auf 2 Prismen in Höhe der Lagerstellen auflegen und Rundlauf 20 mm vom Läuferende entfernt mit einer Meßuhr prüfen.
Zulässige Rundlaufabweichung 0,007 mm.



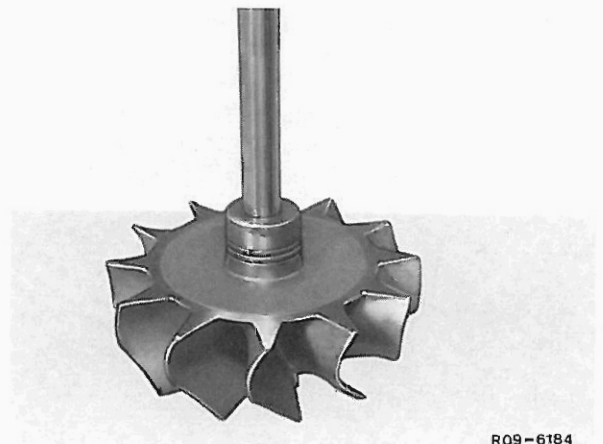
2 Sicherungsring in das Lagergehäuse einsetzen, turbinenseitige Lagerbuchse einölen, einsetzen und 2. Sicherungsring montieren.

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

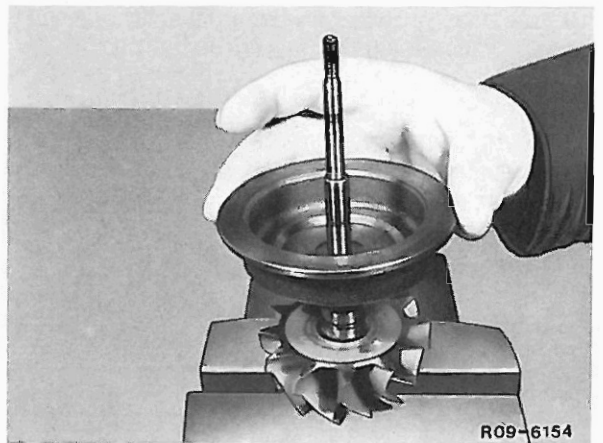
3 Lagergehäuse umdrehen und verdichterseitige Lagerbuchse mit Sicherungsringen einbauen.



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

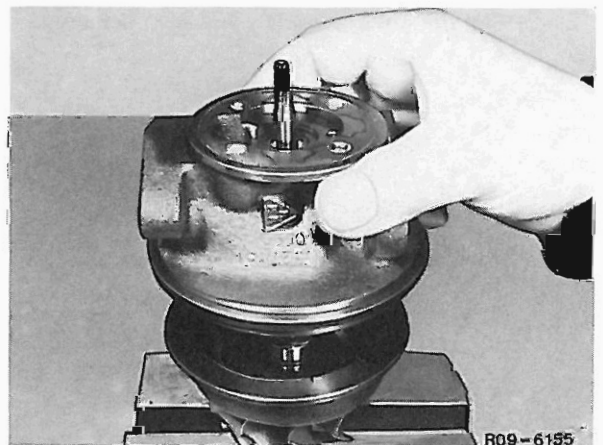


5 Hitzeschild über die Kolbenringe auf die Läuferwelle auflegen.



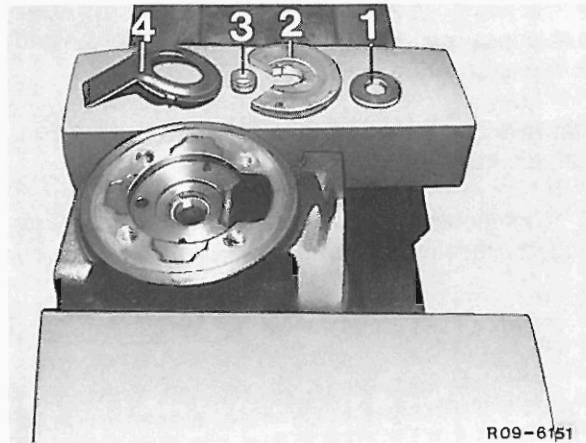
6 Lagergehäuse so über die Kolbenringe auf die Läuferwelle montieren, daß die Flanschflächen für die Ölz- und Rücklaufleitung 90° zu dem jeweiligen Kolbenringspalt stehen.

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



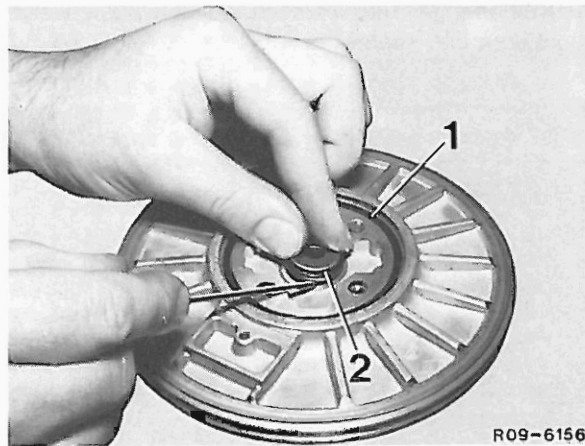
09.15 Turbolader zerlegen und zusammenbauen

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.



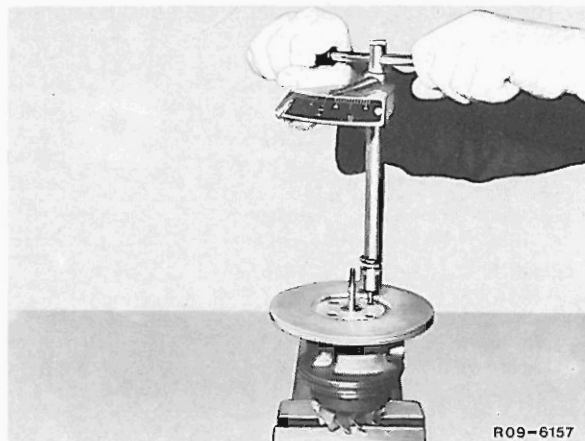
8 Kolbenringe auf Dichtungsbuchse 180° versetzt montieren.

9 Dichtungsbuchse mit Kolbenringen so in die Verdichterrückwand einsetzen, daß die Flanschflächen für die Ölu- und Rücklaufleitung 90° zu dem jeweiligen Kolbenringspalt stehen.

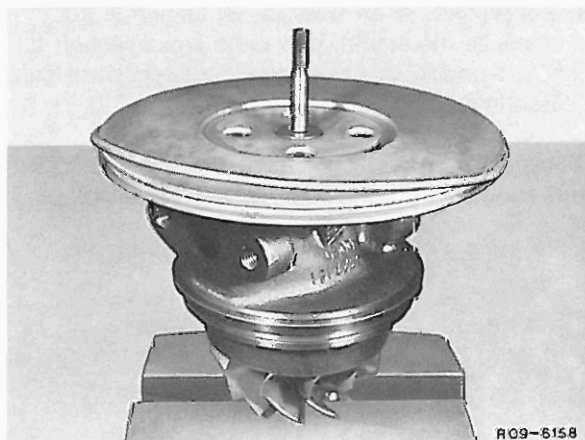


10 Dichtfläche zwischen Lagergehäuse und Verdichterrückwand mit Dichtmasse 001 997 37 20 einstreichen.

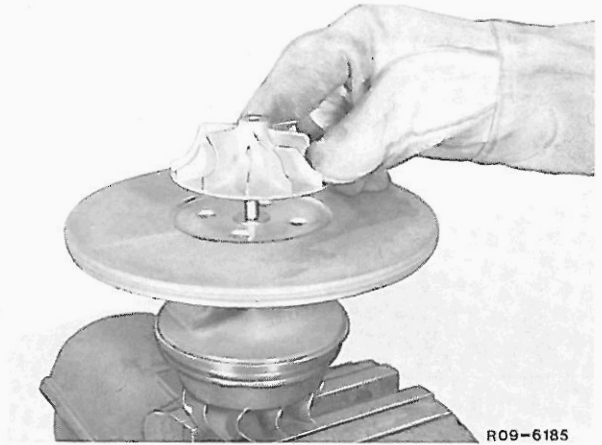
11 Verdichterrückwand auf die Markierung zum Lagergehäuse montieren, Befestigungsschrauben mit Loctite 640 einstreichen, einsetzen und anziehen. Dabei den Lagerkörper festhalten.



12 O-Ring auf die Verdichterrückwand auflegen.



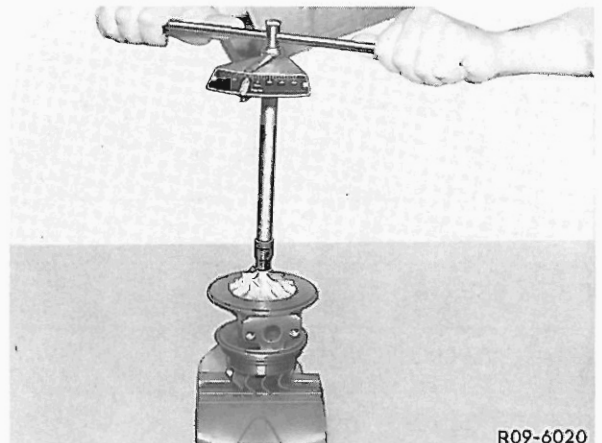
13 Verdichterrad auf einer Heizplatte auf max. 130° C erwärmen und auf die Läuferwelle montieren.



R09-6185

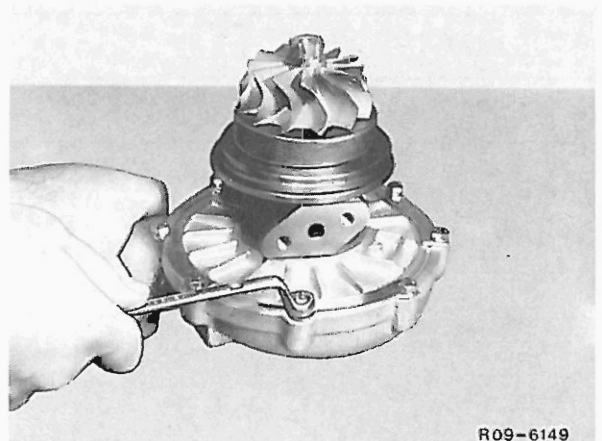
14 Wellenmutter mit Befestigungsmittel nach DBL 7935.10 einstreichen, aufsetzen und mit Sonderwerkzeug auf 12 Nm anziehen.

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



R09-6020

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



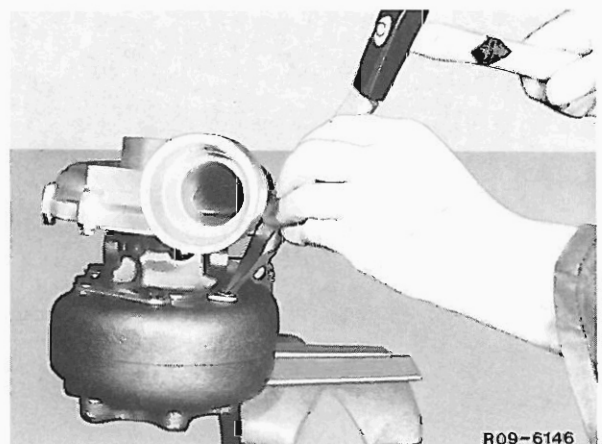
R09-6149

16 Turbinengehäuse auf Markierung zum Lagergehäuse montieren, Spannsegmente und Sicherungsbleche auflegen. Befestigungsschrauben mit Heiße-schmierpaste einsetzen und über Kreuz mit 20 Nm anziehen.

17 Befestigungsschrauben sichern.

18 Laderwelle auf freien Lauf prüfen.

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

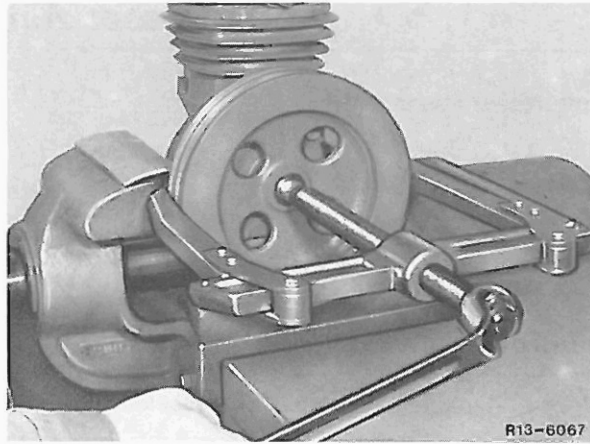


R09-6146

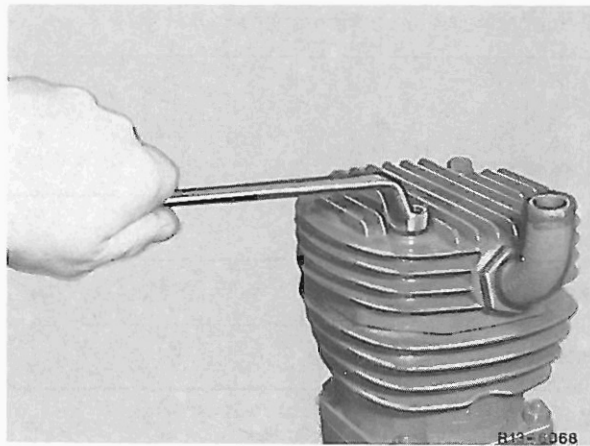
13.15 Luftpresser zerlegen und zusammenbauen

2 Riemenscheibe mit Sonderwerkzeug abziehen.

Abzieher 000 589 65 33 00



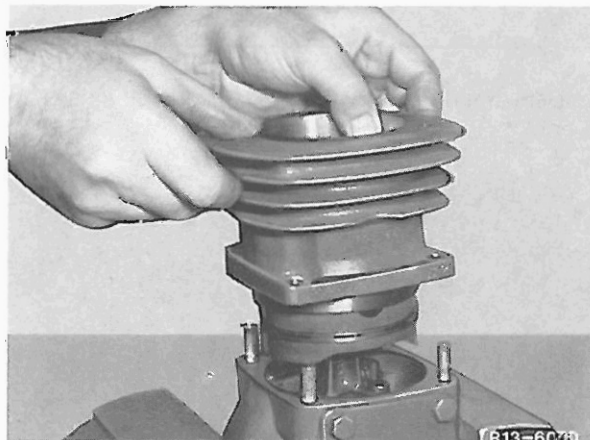
3 Zylinderkopf abschrauben und abnehmen.



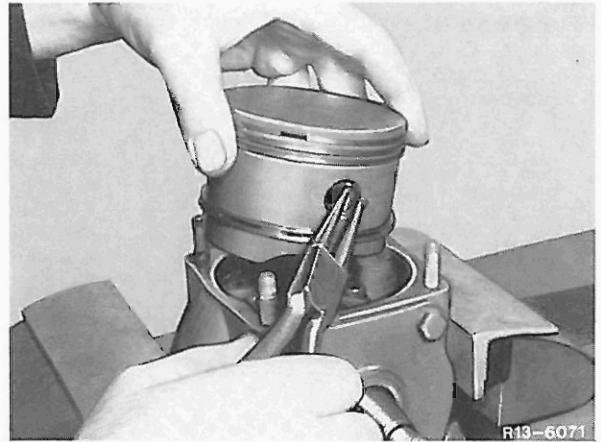
4 Ventilplatte mit Saugventil und Druckventil abnehmen.



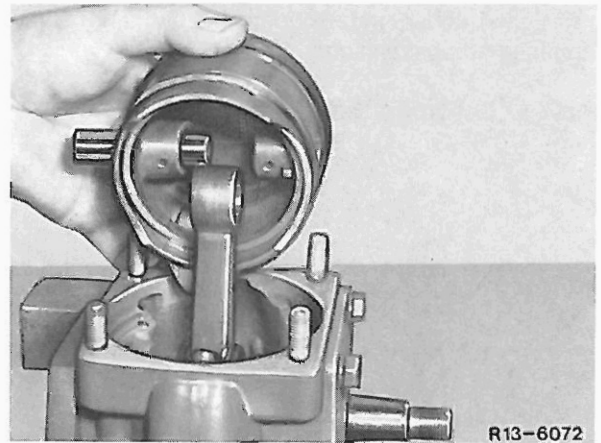
5 Zylinderlaufbuchse abschrauben und über den Kolben abziehen.



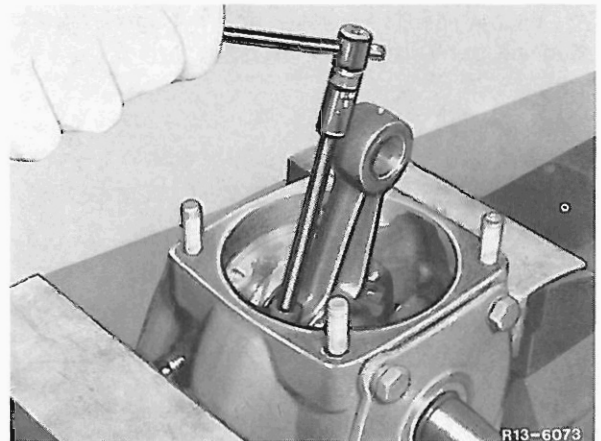
6 Sicherungsring für Kolbenbolzen herausnehmen.



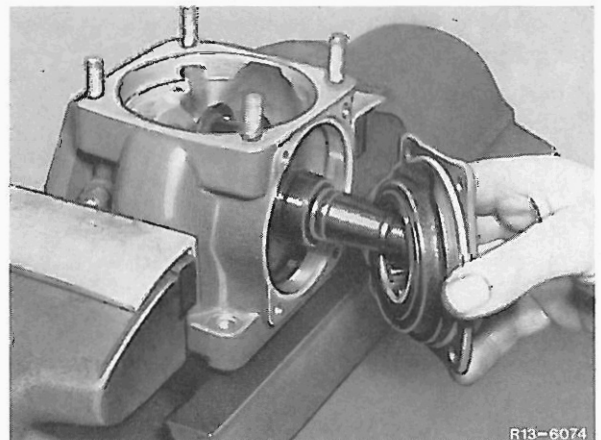
7 Kolbenbolzen herausdrücken und Kolben von der Pleuelstange abnehmen.



8 Pleuelstange von der Kurbelwelle abschrauben und mit Lagerdeckel und Lagerschalen abnehmen.

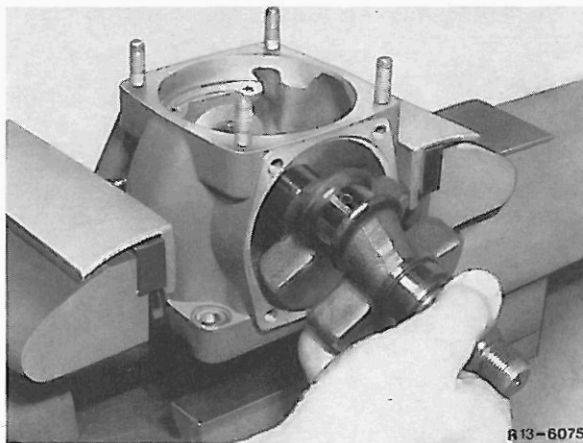


9 Gehäusedeckel abschrauben und abnehmen.



13.15 Luftpresse zerlegen und zusammenbauen

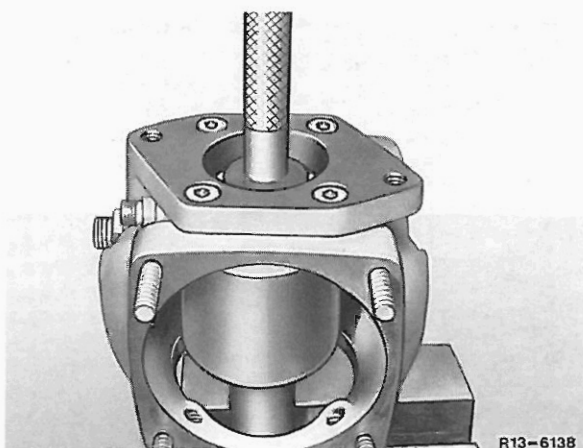
10 Kurbelwelle aus dem Gehäuse herausnehmen.



11 Lagerbuchse mit Sonderwerkzeug aus dem Gehäuse herausschlagen.

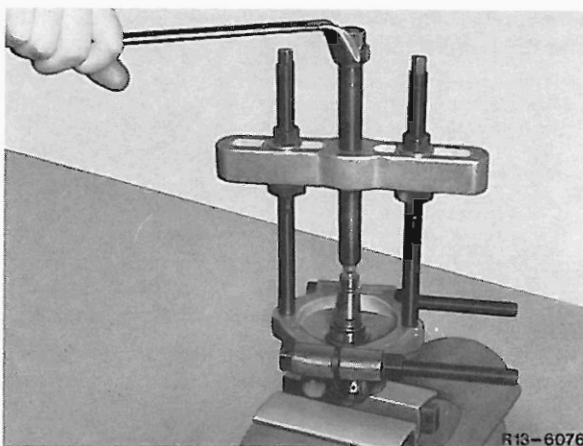
Hinweis: Gehäuse abstützen.

Dorn 363 589 03 15 00



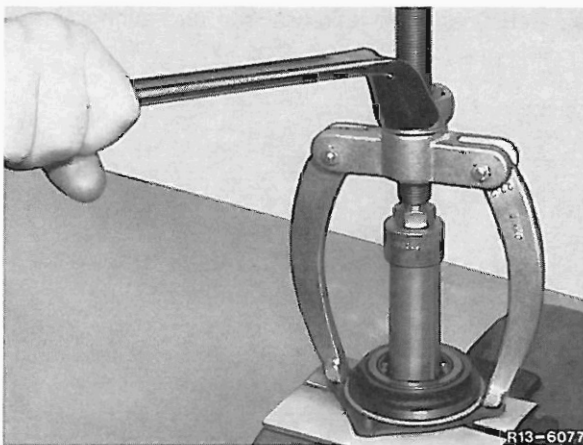
12 Laufring für Kurbelwellenlager mit Sonderwerkzeug von der Kurbelwelle abziehen.

Abzieher 001 589 19 33 00



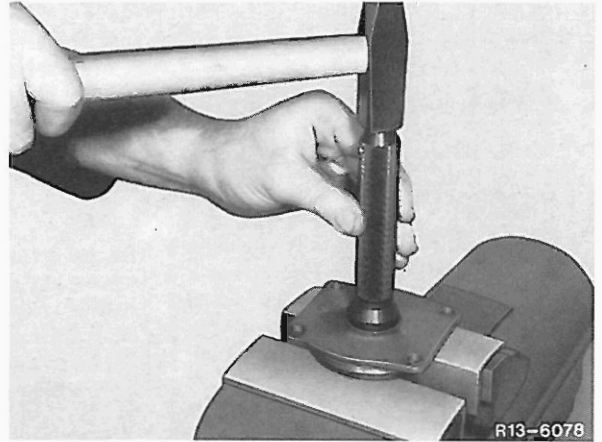
13 Lager mit Sonderwerkzeug aus dem Lagerdeckel ausziehen.

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



14 Wellendichtring mit Sonderwerkzeug aus dem Lagerdeckel ausschlagen.

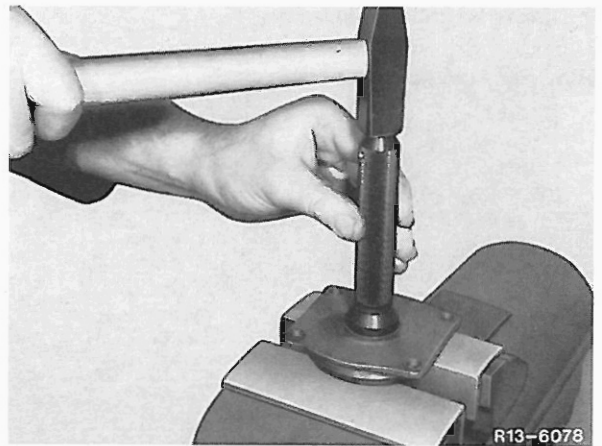
Dorn 312 589 11 15 00



Zusammenbauen

- 1 Rollenlager in den Lagerdeckel einsetzen.
- 2 Wellendichtring mit Sonderwerkzeug in den Lagerdeckel einschlagen.

Dorn 312 589 11 15 00

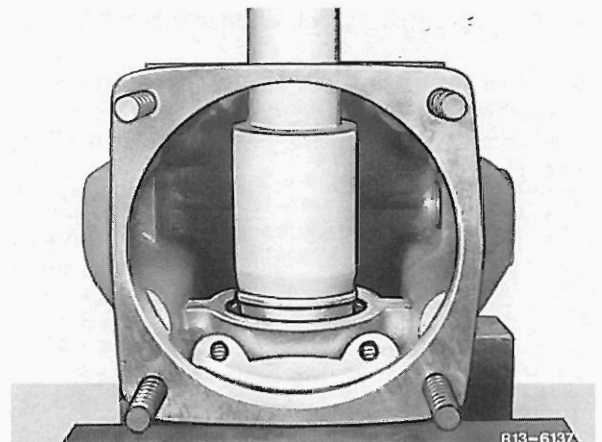


- 3 O-Ring auf den Lagerdeckel auflegen.



- 4 Lagerbuchse mit Aludorn in das Gehäuse einreiben.

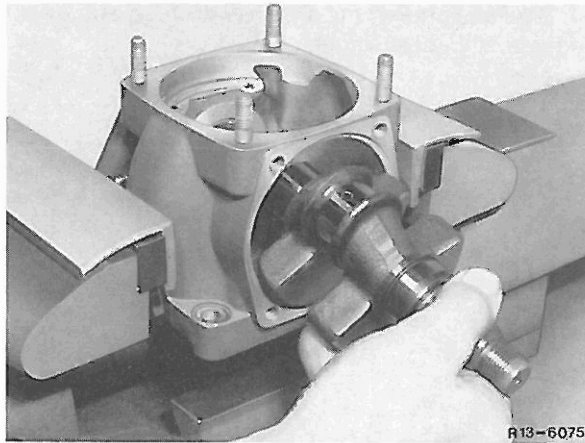
Hinweis: Lager einbaufertig.



13.15 Luftpresser zerlegen und zusammenbauen

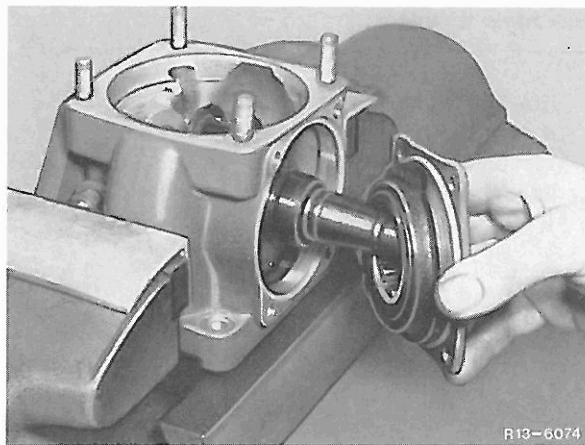
5 Laufring für Kurbelwelle auf einer Heizplatte auf 80°C erwärmen und auf die Kurbelwelle montieren.

6 Kurbelwelle in das Gehäuse einsetzen.

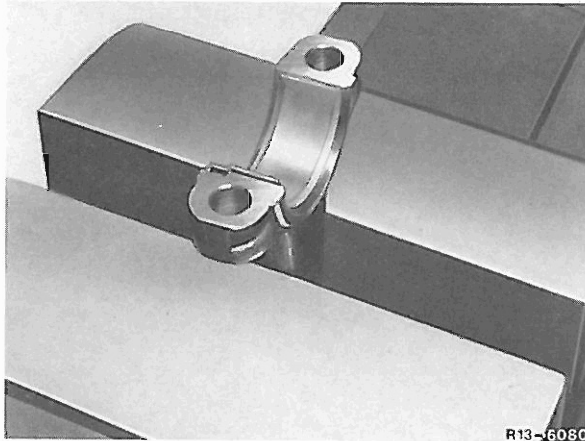


7 Lagerdeckel anschrauben.

Hinweis: Aussparung nach oben.



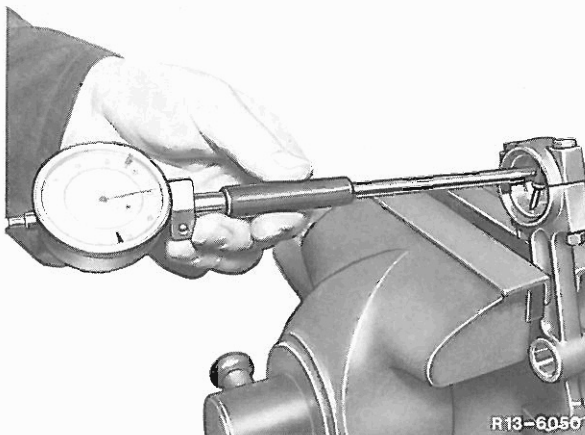
8 Lagerschalenhälfte in die Pleuelstange und den Lagerdeckel einlegen. Darauf achten, daß die Sicherungsnasen der Lagerschalen in den Nuten der Grundbohrung einwandfrei sitzen.



9 Pleueldeckel an Pleuelstange anschrauben.

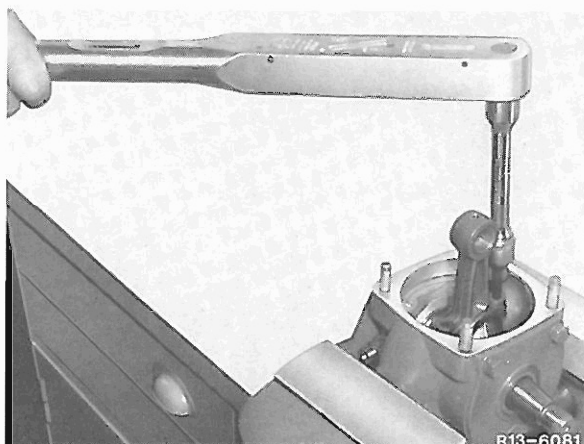
10 Innenmeßgerät 18 bis 35 mm $\varnothing$ mit Mikrometer 25 bis 50 mm $\varnothing$ einstellen und Bohrung an 3 Stellen senkrecht und jeweils etwa 30° von den Trennstellen entfernt ausmessen.

11 Pleuellagerdeckel abschrauben.

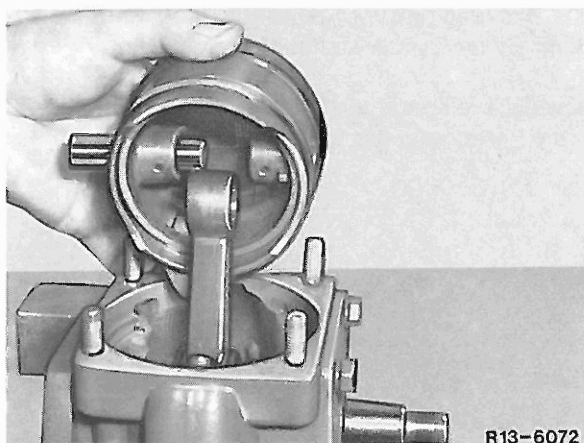


12 Pleuelbuchsen-Innendurchmesser mit Innenmeßgerät 10 bis 18 mm ϕ ausmessen. Innenmeßgerät dazu mit Mikrometer 0 bis 25 mm ϕ einstellen.

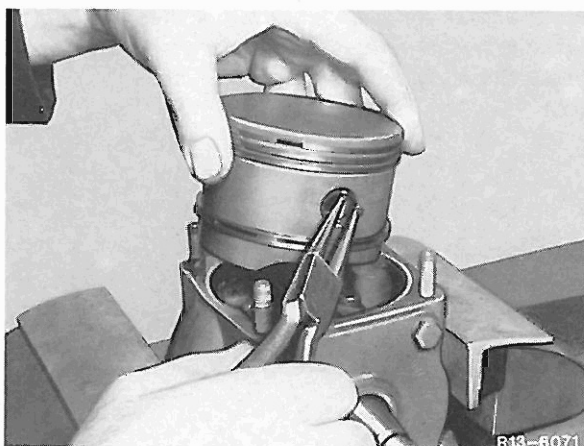
13 Pleuelstange mit Lagerschalen und Lagerdeckel an Nockenwellenhubzapfen anschrauben und mit Sonderwerkzeug auf 30 Nm anziehen.



14 Kolben mit Kolbenringen über die Pleuelstange aufsetzen und Kolbenbolzen montieren.

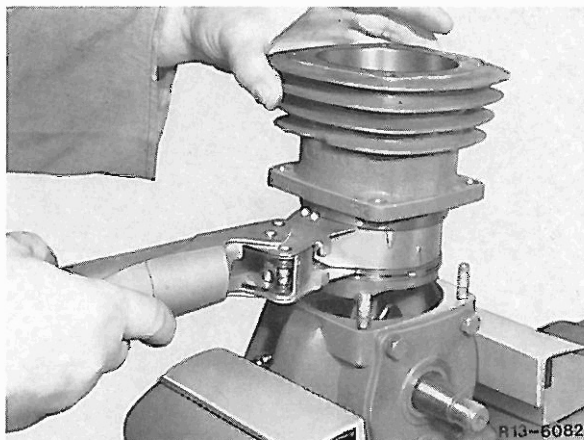


15 Sicherungsringe für Kolbenbolzen montieren.



16 Dichtung für Zylinderlaufbuchse auflegen.

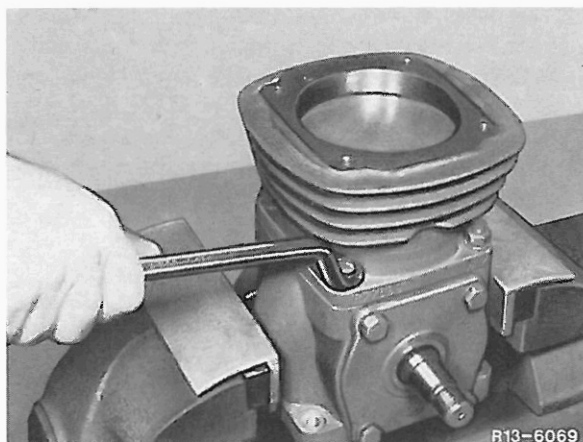
17 Kolbenringe mit Sonderwerkzeug auf den ϕ des Kolbens zusammenziehen und Zylinderlaufbuchse über den Kolben montieren.



Kolbenringspannzange 000 589 20 61 00

13.15 Luftpresse zerlegen und zusammenbauen

18 Zylinderlaufbuchse in die Stehbolzen des Luftpessers einsetzen und festschrauben.

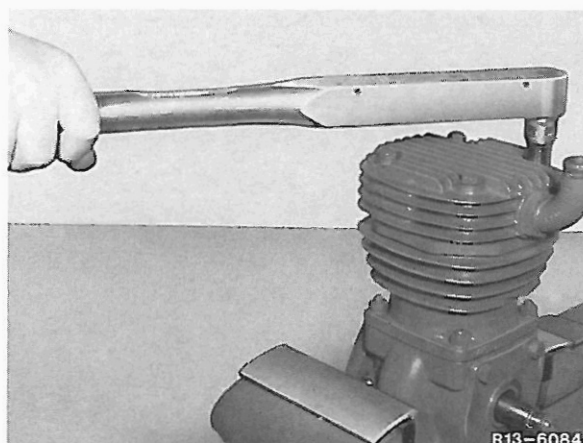


19 Dichtung und Ventilplatte mit Saug- und Druckventil auf die Zylinderlaufbuchse auflegen.

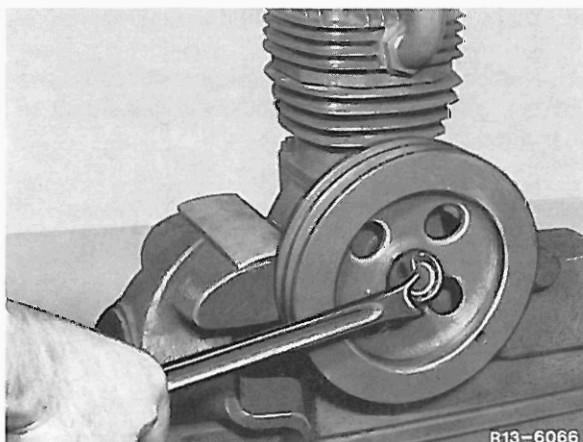
Hinweis: Die Führungstifte der Ventilplatte müssen in die Bohrungen der Laufbuchse eingreifen.



20 Zylinderkopf mit Dichtung aufsetzen und die Befestigungsschrauben mit Sonderwerkzeug auf 35 bis 40 Nm anziehen.



21 Riemenscheibe für Luftpresse montieren.



Daten		„KG“-Skala auf Meßgerät	N
Keilriemenspannung	neu	40 – 45	400 – 450
	gelaufen	30 – 40	300 – 400

Sonderwerkzeuge

Meßgerät	001 589 69 21 00
----------	------------------

Keilriemenzustand prüfen

1 Keilriemen auf Risse, Verölung, Überhitzung und Verschleiß prüfen.

Keilriemenspannung prüfen

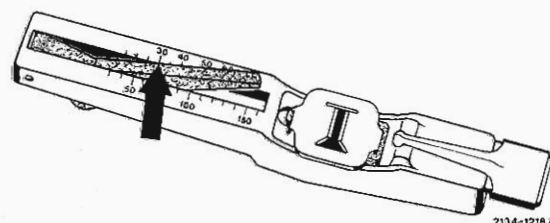
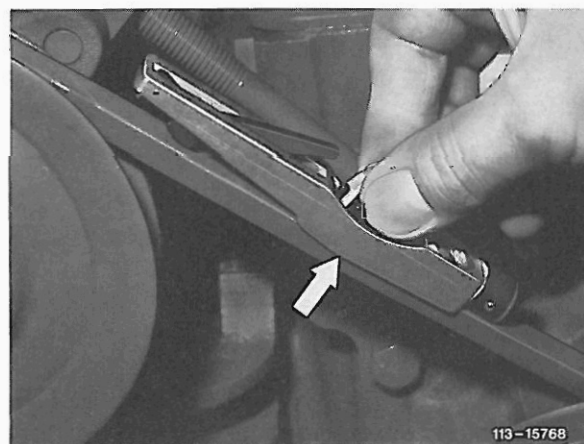
1 Meßgerät in der Mitte zwischen zwei Riemenscheiben auf den Keilriemen aufsetzen. Der Anschlag (Pfeil) des Meßgerätes muß seitlich am Keilriemen anliegen und der Anzeigearm im Meßgerät versenkt sein.

2 Mit der Drucktaste gleichmäßigen, senkrechten Druck auf die Keilriemenoberseite ausüben, bis die Knackfeder hör- oder fühlbar ausrastet.

3 Um Meßfehler zu verhindern, nur Druck auf die Drucktaste ausüben und nach Ausrasten der Knackfeder nicht weiterdrücken.

4 Meßgerät vorsichtig, ohne die Stellung des Anzeigearmes zu verändern, abheben. Spannkraft am Schnittpunkt Anzeigearm und „KG“-Skala ablesen (Pfeil).

5 Liegt der gemessene Wert unter dem vorgeschriebenen Wert, muß der Keilriemen nachgespannt werden.

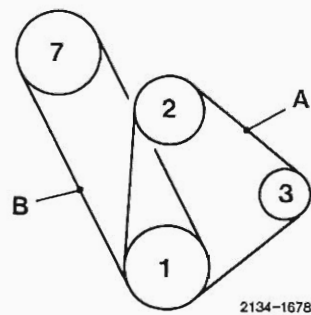


13.15 Keilriemen prüfen, nachspannen

Keilriemen nachspannen

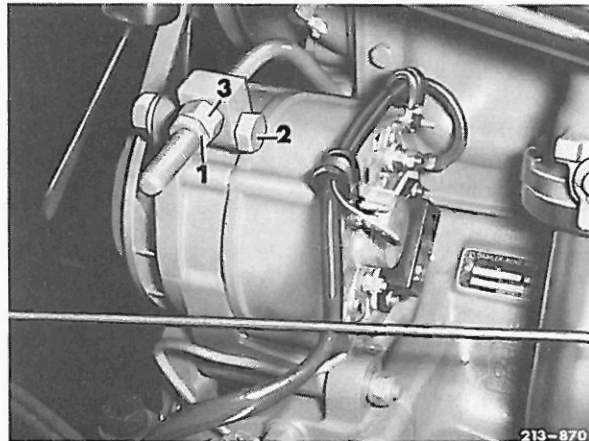
Hinweis: Angegebene Reihenfolge der Arbeitsgänge einhalten, um Schäden an den Silentbuchsen durch verdrehte Spannschraubenlagerungen zu verhindern.

- 1 Kurbelwelle
- 2 Kühlmittelpumpe
- 3 Drehstromgenerator
- 7 Luftpressor



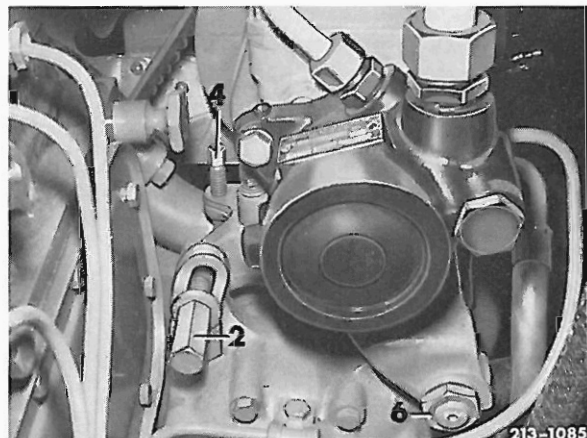
Keilriemen A

- 1 Kontermutter (1) lösen.
- 2 Mutter der Klemmschraube (2) lösen.
- 3 Mit Spannmutter (3) Keilriemen auf vorgeschriebenen Einstellwert nachspannen.
- 4 Mutter der Klemmschraube festschrauben.
- 5 Kontermutter festschrauben.



Keilriemen B

- 1 Mutter (6) für Lagerbolzen und Klemmschraube (2) lösen.
- 2 Mit Spannschraube (4) Keilriemen auf vorgeschriebenen Einstellwert nachspannen.
- 3 Klemmschraube und Mutter für Lagerbolzen festschrauben.



Anziehdrehmomente in kpm

Ölkühler an Kurbelgehäuse	2,5
Wasserdeckel an Kurbelgehäuse	2,5

Sonderwerkzeuge

Drehmomentschlüssel 2–10 kpm	000 589 64 21 00
------------------------------	------------------

Hinweis: Unterhalb der Anschlüsse des Wärmetauschers im Kurbelgehäuse befinden sich zwei Kontrollbohrungen (Bild 1).

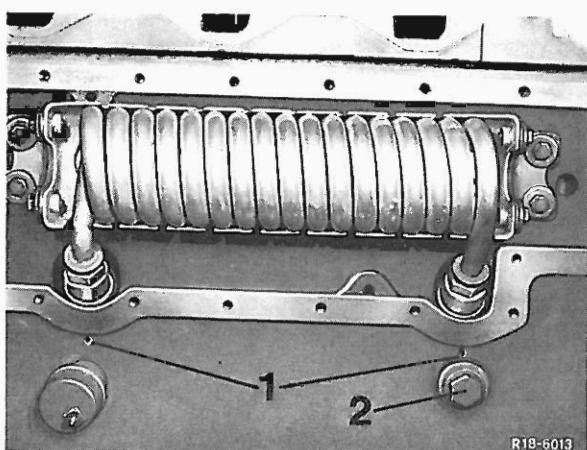


Bild 1

- 1 Kontrollbohrung
- 2 Ölüberdruckventil

Bei eventueller Undichtheit an den Anschlüssen tritt an den Kontrollbohrungen „1“ Bild 1, die Flüssigkeit aus. Ist zu erkennen, daß Wasser austritt, so entsteht die Undichtheit an den Gummiringen (Bild 2, Hinweis 1).

Tritt Öl an den Kontrollbohrungen aus, so ist die Undichtheit an den Kupferringen zu suchen.

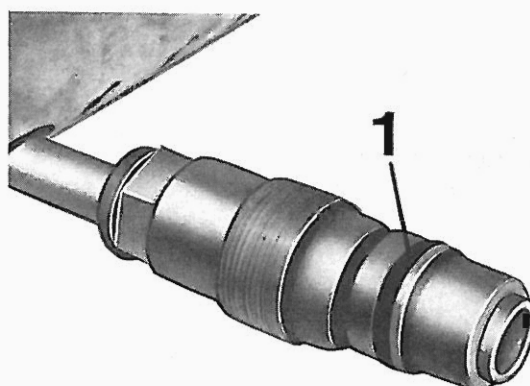


Bild 2

R18-6014

Ausbau

- 1 Kühlwasser ablassen, sofern mit Gefrierschutzmittel versehen, in einem sauberen Behälter auffangen.
- 2 Batteriekabel abklemmen.
- 3 Befestigungsschrauben des Auspuffkrümmers am Flansch und am Zylinderkopf abschrauben. Krümmer abnehmen.

18.15 Wärmetauscher aus- und einbauen

4 Sämtliche Schrauben des Wasserdeckels heraus-schrauben. Wasserdeckel vom Kurbelgehäuse abnehmen.

5 Halter des Wärmetauschers vom Zylinderkurbelgehäuse abschrauben.

6 Überwurfmuttern der Rohranschlüsse vom Zylinderkurbelgehäuse herausdrehen (Bild 3).

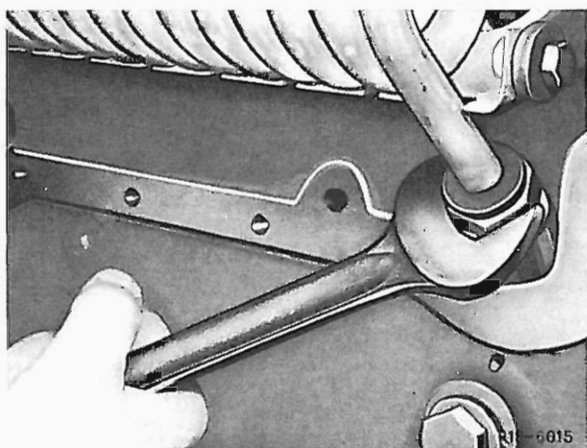


Bild 3

7 Wärmetauscher von Zylinderkurbelgehäuse abnehmen. Kupferdichtringe von den Dichtflächen nehmen.

Einbau

1 Neue Kupferdichtringe auf Dichtfläche im Zylinderkurbelgehäuse einlegen (Dichtringe nur einmal verwenden) (Bild 4).

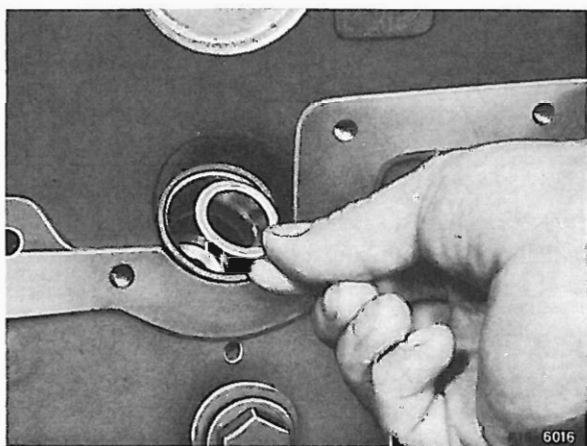


Bild 4

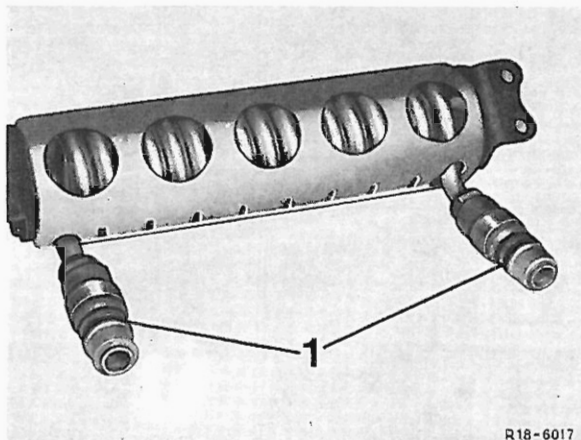


Bild 5

2 Anschlußstücke mit neuen Gummidichtringen versehen (Bild 5, Pos. 1).

Hinweis: Überwurfmuttern der Kühlschlange am Gewinde und Gummidichtringe sowie Befestigungsschrauben, Kühlschlange-Halter und Halter Kurbelgehäuse mit Molybdändisulfid-Einlaufpaste (Molykote Paste G) versehen.

3 Überwurfmutter des Wärmetauschers in das Zylinderkurbelgehäuse einschrauben und festziehen (Bild 6).

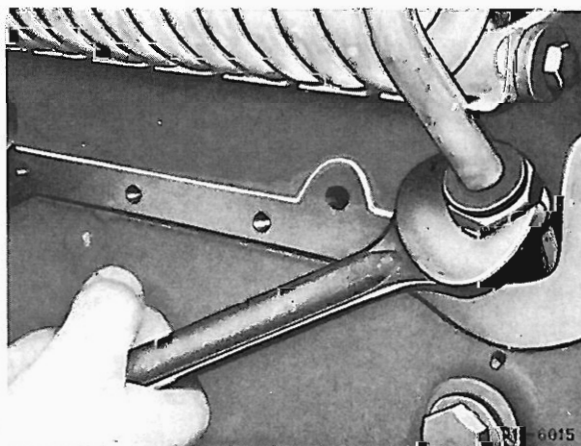


Bild 6

4 Beide Halter an den Wärmetauscher anschrauben und so ausrichten, daß diese **spannungsfrei** mit dem Zylinderkurbelgehäuse verschraubt werden können (Bild 7).

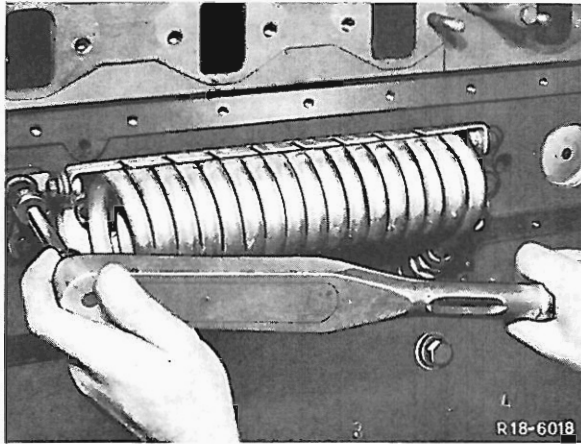


Bild 7

5 Dichtfläche des Wasserdeckels und des Zylinderkurbelgehäuses reinigen.

6 Wasserdeckel mit neuer Dichtung ansetzen und Schrauben eindrehen.

Hinweis: Die Schrauben hinter dem Anlasser sind wegen zu geringem Freigang bereits vor dem Ansetzen des Wasserdeckels einzuführen.

7 Sämtliche Schrauben mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenen Wert festziehen (Bild 8).

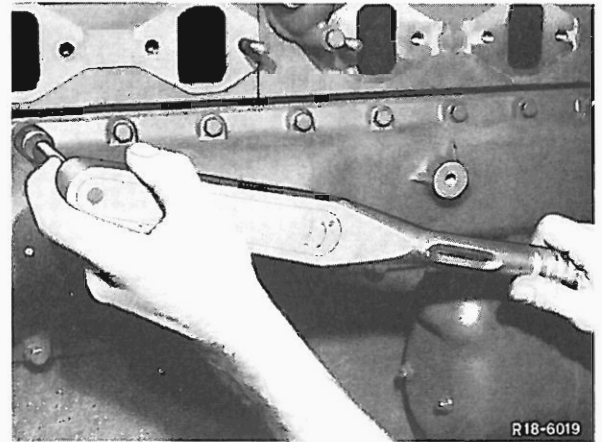


Bild 8

8 Auspuffkrümmer einbauen.

9 Batterie anklemmen.

10 Kühlwasser einfüllen.

Hinweis I: Dem Kühlwasser ist ganzjährig, d. h. auch im Winter wenn Gefrierschutzmittel eingefüllt ist 1 % Veredlungsmittel (Korrosionsschutzöl) beizumischen.

Hinweis II: Vor dem Start muß der Motor so lange mit dem Anlasser durchgedreht werden, bis der Öldruckmesser Druck anzeigt. Dabei muß die Motorbremse eingeschaltet sein bzw. der Stoppzug auf „Abstellen“ stehen, da sonst der Motor anspringt.

11 Ölstand im Motor prüfen, evtl. nachfüllen.

Abpreßdruck mit Wasser (ca. 80° C)

5 kp/cm²

Sonderwerkzeuge

Verschlußstück für Wärmetauscher

327 589 00 25 04

Anschlußstück für Wärmetauscher

327 589 00 25 05

- 1 Wärmetauscher reinigen.
- 2 Verschlußstück und Anschlußstück anschrauben.
- 3 Preßluftschlauch an Anschlußstück anklemmen.
- 4 Warmes Wasser von ca. 70 – 80° C in den Behälter der Druckpumpe einfüllen.
- 5 Wärmetauscher mit etwa 5 kp/cm² abpressen und auf Dichtheit prüfen.
- 6 Abpreßvorrichtung abbauen. Wärmetauscher mit Preßluft ausblasen.

Anziehdrehmomente

Ölfiltertopf (Mittelschraube) an Filterträger	60 Nm (6,0 kpm)
---	-----------------

Sonderwerkzeuge

Drehmomentschlüssel 20–100 Nm (2–10 kpm)	000 589 64 21 00
--	------------------

Ausbauen

- 1 Ölablaßschraube am Filtertopf herausschrauben. Öl ablassen.
- 2 Mittelschraube herausschrauben. Ölfiltertopf mit Siebmantelfilter (Hauptstromfilter) und Nebenstrompatrone abnehmen.
- 3 Siebmantelfilter in sauberem Benzin mit einer weichen Bürste reinigen.

Hinweis: Nebenstrompatrone erneuern.

- 4 Filtertopf, Federteller und Mittelschraube reinigen.

Einbauen

- 1 Siebmantelfilter und Nebenstrompatrone in Filtertopf einsetzen.
- 2 Neuen Dichtring (O-Ring) am Filterkopf einsetzen.
- 3 Filtertopf mit Filtereinsätzen zentrisch am Filterkopf ansetzen. Mittelschraube festschrauben.
- 4 Ölablaßschraube in Filtertopf einschrauben.
- 5 Öl über Öleinfüllung am Filterkopf einfüllen.

Hinweis: Vor dem Starten Motor mit dem Anlasser durchdrehen bis das Öldruckmanometer Druck anzeigt. Dabei Abstellknopf ganz eindrücken, damit der Motor nicht anspringen kann. 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 einer Minute zu wiederholen.

18.15 Ölfilterträger zerlegen und zusammenbauen

OM 360

Feder für Umgehungsventil im Ölfilterträger

Außen- ø	Draht- stärke	eingestellt auf	ungespannte Federlänge	Feder vorgespannt		Feder endgespannt	
				Länge	Belastung	Länge	Belastung
mm	mm	kp/cm ²	mm	mm	kp	mm	kp
16,5	1,5	1,6 – 2,6	66	31	4,5 ± 0,3	21,0	5,7

Anziehdrehmomente

Ölfilterträger	60 Nm (6 kpm)
----------------	---------------

Sonderwerkzeuge

Drehmomentschlüssel 20–100 Nm (2–10 kpm)	000 589 64 21 00
--	------------------

Zerlegen

- 1 Ölablaßschraube aus dem Filtertopf herausdrehen und Öl auslaufen lassen.
- 2 Ölfiltereinsätze ausbauen.
- 3 Schmierölleitung abschrauben.

4 Umgehungsventil für Ölfilter aus dem Träger herausschrauben.

5 Ölfilterträger vom Zylinderkurbelgehäuse abschrauben und abnehmen.

6 Alle Teile gründlich reinigen, mit Preßluft ausblasen.

Zusammenbauen

- 1 Feder vom Umgehungsventil auf geeigneter Federprüfmaschine prüfen, eventuell erneuern.
- 2 Ölfilterträger mit neuer Dichtung an Zylinderkurbelgehäuse ansetzen und festschrauben.
- 3 Umgehungsventil-Einzelteile in Filterträger einsetzen und Verschlußschraube festschrauben.
- 4 Schmierölleitung mit Hohlschraube am Übergangsstutzen des Ölfilterträgers festschrauben. Neue Dichtringe verwenden.
- 5 Filtertopf mit ca. 0,5 l Öl befüllen.
- 6 Ölfiltereinsätze mit Filtertopf zentrisch am Ölfilterträger ansetzen und hochdrücken. Mittelschraube einschrauben und festziehen.

Hinweis: Vor dem Start muß der Motor so lange mit dem Anlasser durchgedreht werden, bis der Öldruckmesser Druck anzeigt. Dabei muß 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.

7 Nach dem Start ist der Motor und das Ölfilter auf Dichtheit zu prüfen.

Ölpumpe

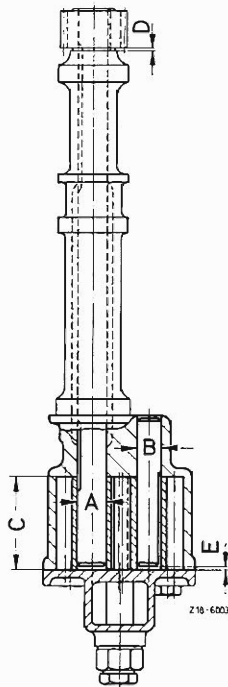


Bild 1
bis Motor-Nr. 006632

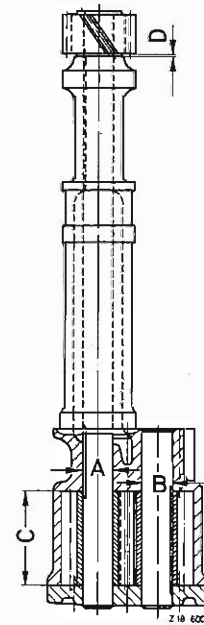


Bild 2
ab Motor-Nr. 006633

Maß A	Bohrung des Zahnrades (treibend)	16,958 16,949
	Bohrung im Gehäuse	17,048 17,030
	Bohrung im Deckel	17,068 17,050
	Durchmesser der Antriebswelle	16,984 16,973
	Bohrung des Schraubenrades	16,958 16,949
Maß B	Durchmesser der Ölpumpenachse	17,039 17,028
	Bohrung im Gehäuse	17,018 17,000
	Bohrung im Deckel	17,068 17,050
	Bohrung im Zahnrad (getrieben)	17,068 17,055

18.15 Ölpumpe aus- und einbauen und instandsetzen

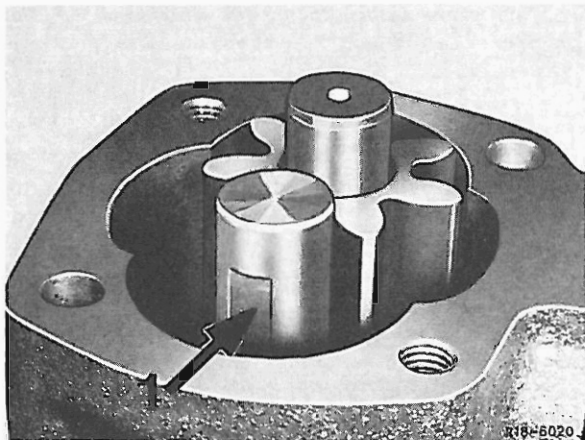


Bild 2

4 Schraubenrad der Ölpumpe auf 80 – 100° C erwärmen und mit Hülse 312 589 00 14 00 auf die Antriebswelle pressen. Es ist darauf zu achten, daß die geschliffene Fläche des Schraubenrades an die Oberkante des Pumpengehäuses zu liegen kommt (Bild 3).

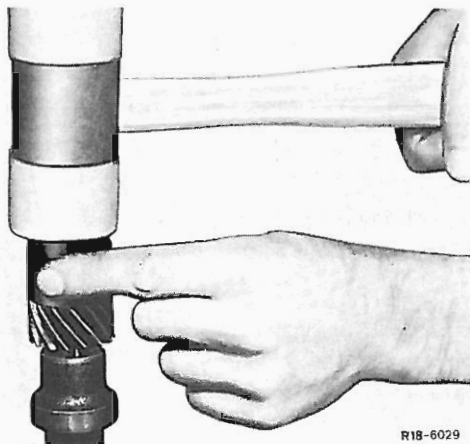


Bild 3

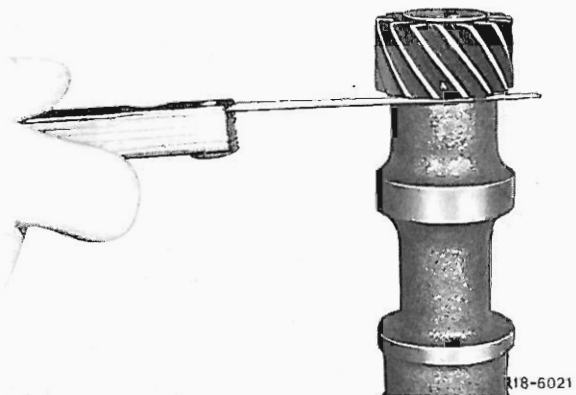


Bild 4

5 Axialspiel der Antriebswelle zwischen Schraubenrad und Oberkante Pumpengehäuse prüfen. Bei Anlage des treibenden Zahnrades an Oberkante Pumpengehäuse darf hier das Spiel max. 0,04 mm betragen. Die Welle muß sich ohne Widerstand drehen lassen (Bild 4).

6 Getriebenes Zahnrad mit Öl benetzen und auf Ölpumpenachse aufschieben.

7 Axiales Spiel zwischen Gehäuse und Zahnradern prüfen (Bild 5).

8 Spiel zwischen Zahnradern und Gehäuse prüfen (Bild 6).

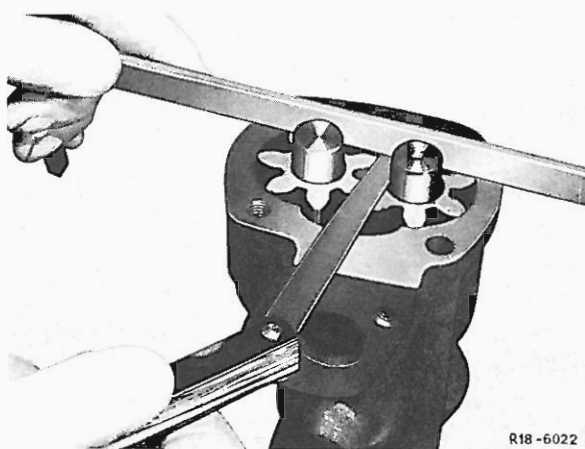


Bild 5

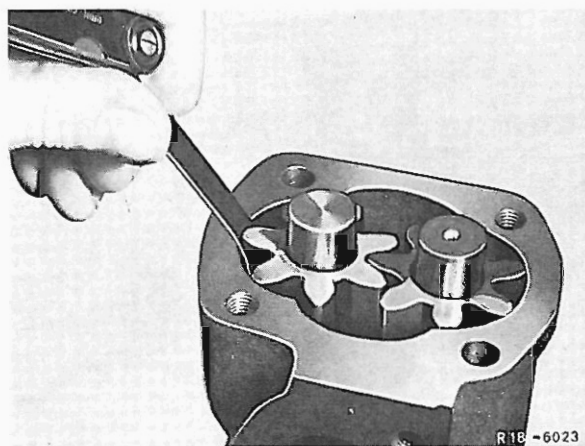


Bild 6

9 Ölpumpendeckel auf das Gehäuse auflegen. Befestigungsschrauben eindrehen und mit Drehmomentschlüssel auf das vorgeschriebene Drehmoment anziehen (Bild 7).

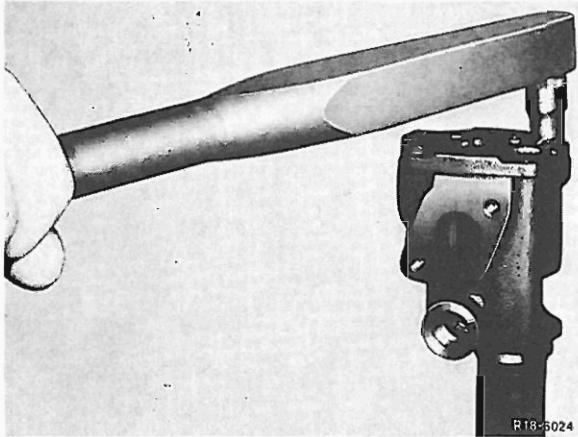


Bild 7

- 10 Saugrohr mit neuer Dichtung anschrauben.
- 11 Ölüberdruckventil zusammenbauen. Der Ventilkolben muß einwandfrei in der Laufbahn gleiten.
- 12 Ölüberdruckventil an die Ölpumpe mit Drehmomentschlüssel 000 589 64 21 00 auf vorgeschriebenen Wert festziehen.

Einbauen

- 1 Ölpumpe in die Führung Zylinderkurbelgehäuse einsetzen. Befestigungsschrauben eindrehen und mit Drehmomentschlüssel festziehen (Bild 8).

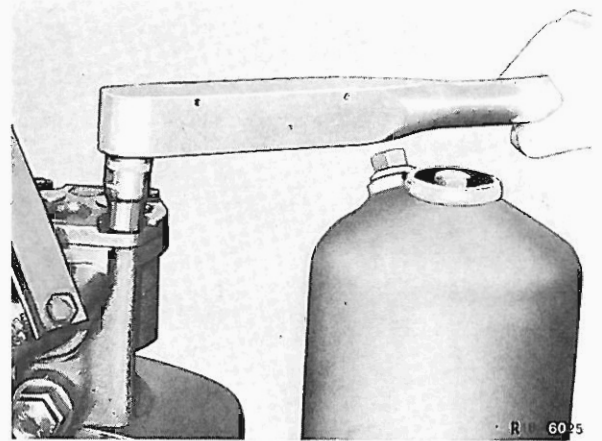


Bild 8

Anziehdrehmomente

Ölspritzdüse an Zylinderkurbelgehäuse

25–30 Nm (2,5–3,0 kpm)

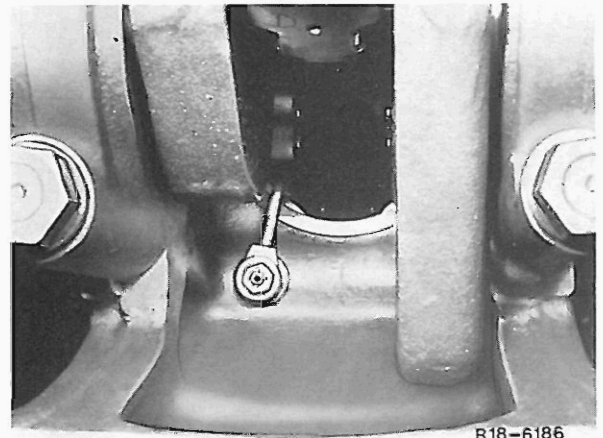
Sonderwerkzeuge

Prüfvorrichtung

360 589 01 23 00

Ausbauen

- 1 Ölspritzdüse aus dem Zylinderkurbelgehäuse ausbauen.

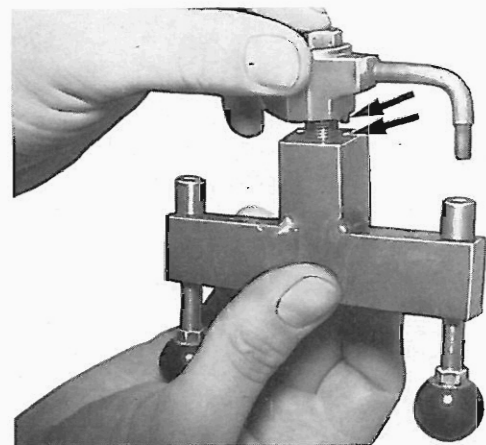


R18-6186

Einbauen

- 1 Spritzrichtung der Ölspritzdüse mit Sonderwerkzeug überprüfen.

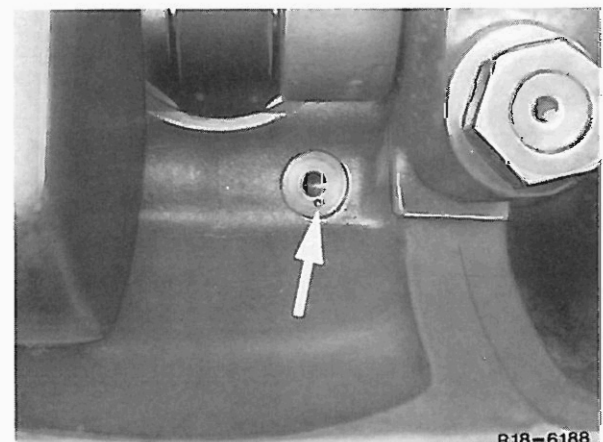
Prüfvorrichtung 360 589 01 23 00



R18-6187

- 2 Ölspritzdüse so in das Zylinderkurbelgehäuse einsetzen, daß der Paßstift in die Bohrung im Zylinderkurbelgehäuse eingreift (Pfeil) und mit 25 bis 30 Nm anziehen.

Pfeil = Bohrung für Paßstift



R18-6188

- 1 Kühlwasser ablassen und sofern mit Gefrierschutzmittel gemischt in einem sauberen Behälter auffangen.
- 2 Keilriemen abnehmen.
- 3 Lüfter mit Riemenscheibe von der Nabe der Wasserpumpe abschrauben und abnehmen.
- 4 Halter für Schaltgehäuse vom Wasserpumpengehäuse abschrauben und zur Seite legen (nur bei LP-Typen).
- 5 Kühlwasserreglergehäuse abbauen.
- 6 Unteres Wasserrohr an dem Gehäuse der Wasserpumpe lösen.
- 7 Befestigungsschrauben der Wasserpumpe herausdrehen und Pumpe abnehmen.

Anziehdrehmomente in kpm

Wasserpumpe, Wasserleitung und Thermostatgehäuse M 6	1 – 1,5
M 8	3
M 10	6,5
Riemenscheibe und Lüfter an Wasserpumpe	3,3

Sonderwerkzeuge

Drehmomentschlüssel	000 589 27 21 00
Drehmomentschlüssel	000 589 64 21 00

1 Dichtflächen von alten Dichtungsresten befreien.

2 Neue Dichtung mit etwas Fett an die Dichtfläche der Wasserpumpe ankleben.

3 Wasserpumpe an die Dichtfläche ansetzen, Befestigungsschrauben eindrehen und mit Drehmomentschlüssel auf angegebenen Wert festziehen.

Hinweis: Die Schaftstärken der Schrauben sind unterschiedlich und werden daher auch mit verschiedenen Anzugswerten angezogen.

4 Neuen Dichtring zwischen Wasserrohr und Wasserpumpengehäuse einlegen, Schrauben eindrehen und auf richtigen Wert festziehen.

5 Kühlwasserreglergehäuse mit der Wasserpumpe verschrauben.

6 Halter für Schaltgehäuse mit der Wasserpumpe verschrauben (nur bei LP-Typen).

7 Lüfter mit Riemenscheibe auf die Nabe der Wasserpumpe aufsetzen, Befestigungsschrauben eindrehen und auf vorgeschriebenes Drehmoment festziehen.

8 Keilriemen auflegen und nachspannen.

9 Kühlwasser einfüllen.

Hinweis: Dem Kühlwasser ist ganzjährig, auch wenn Gefrierschutzmittel eingefüllt ist, 1 % Verdünnungsmittel (Korrosionsschutzöl) beizumischen.

Sonderwerkzeuge

Abziehvorrichtung

355 589 00 33 00

- 1 Nabe auf der Wasserpumpenwelle mit Abziehvorrichtung 355 589 00 33 00 abdrücken (Bild 1).
- 2 Dichtringhalter von dem Wasserpumpengehäuse abschrauben und abnehmen. Radialdichtring herausdrücken.
- 3 Mit einem geeigneten Dorn Wasserpumpenwelle aus dem Gehäuse und Flügelrad auspressen.
- 4 Beide Rillenkugellager von der Welle abpressen.
- 5 Gleitdichtring mit einem geeigneten Dorn auspressen.
- 6 Gummidichtring aus dem Gehäuse auspressen.
- 7 Gegendichtring aus dem Schaufelrad herausnehmen.
- 8 Sämtliche Teile reinigen und auf Verschleiß prüfen.

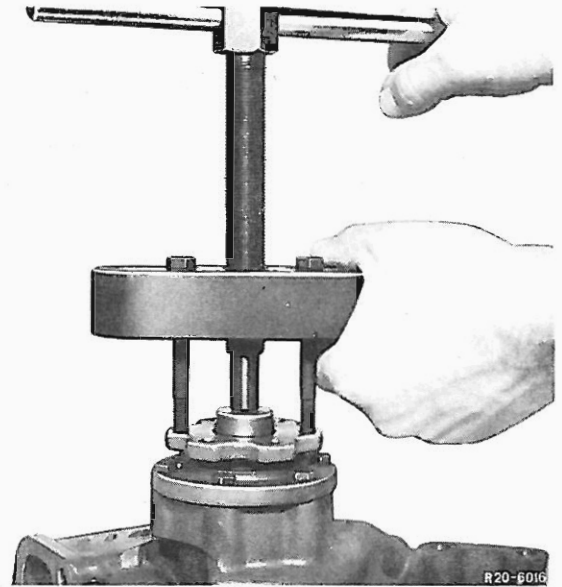


Bild 1

Wasserpumpenwellen-Durchmesser	am Flügelradsitz		15,039
			15,028
	Lagersitz	großes Lager	30,009
			29,996
		kleines Lager	17,008
			16,997
Wellen- ϕ für Nabe			29,054
			29,041
Bohrungs- ϕ in Nabe			29,021
			29,000
Naben- ϕ für Abdichtring vorn			42,000
			41,840
Wellen- ϕ für hinteren Abdichtring			17,008
			16,997
Bohrungs- ϕ im Flügelrad			14,995
			14,977
Flügelrad auf Wasserpumpenwelle aufpressen			Flanschfläche – Flügelrad bündig mit Gehäuseflansch
Schmierung der Wasserpumpe			Fett ca. 80 gr.
Kontrollmaß „a“			125
Abstand Flügelrad und Gehäuse „J“			1,15
			0,15

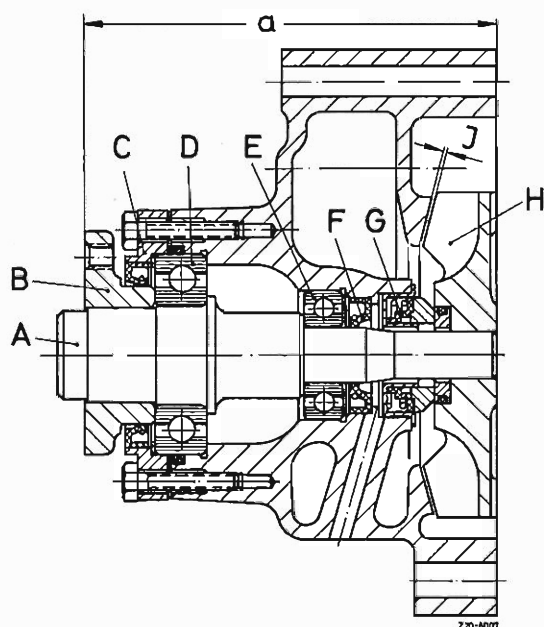


Bild 1

Wasserpumpe (mit Rillenkugellager)

- a Kontrollmaß
- A Wasserpumpenwelle
- B Nabe
- C Halter mit vorderem Simmerring
- D Großes Rillenkugellager
- E Kleines Rillenkugellager
- F Hinterer Simmerring
- G Gleitringdichtung
- H Flügelrad
- J Abstand Flügelrad und Gehäuse 0,5 $\begin{smallmatrix} +0,65 \\ -0,35 \end{smallmatrix}$

20.15 Wasserpumpe zusammenbauen

Sonderwerkzeuge

Dorn für Rillenkugellager

198 589 03 39 00

Dorn für Dichtring

315 589 01 39 00

1 Radialdichtring von der Außenseite her bündig einpressen.

2 Kleines Rillenkugellager mit geeignetem Dorn auf die Welle aufpressen (Bild 2).

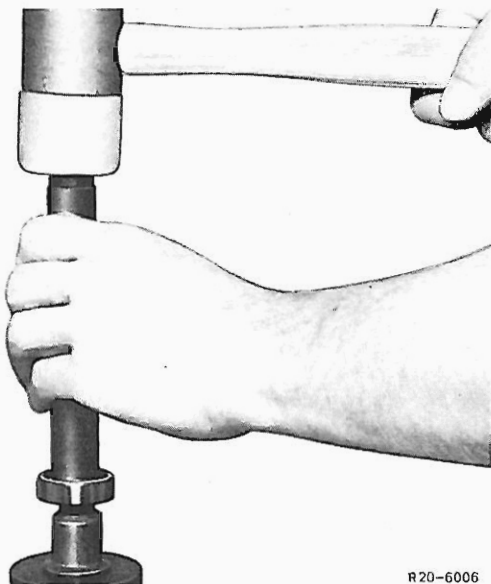


Bild 2

R 20-6006

3 Großes Rillenkugellager mit Dorn 198 589 03 39 00 auf die Wasserpumpenwelle aufschlagen (Bild 3).

4 Dichtringhalter mit Radialdichtring auf Nabe aufsetzen und auf die Wasserpumpenwelle mit Dorn 198 589 03 39 00 aufpressen (Bild 4).

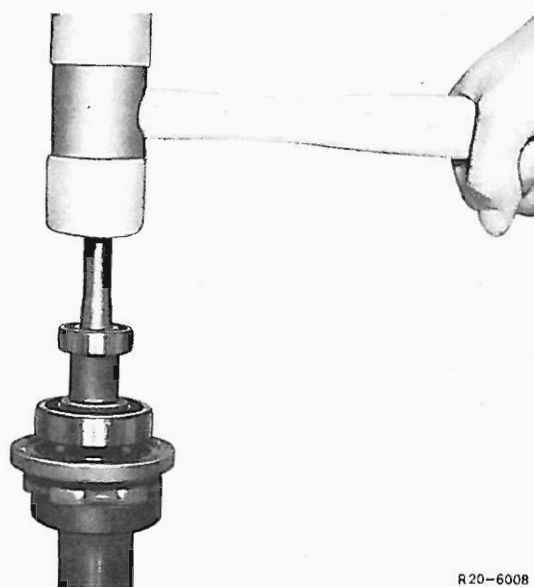


Bild 4

R 20-6008

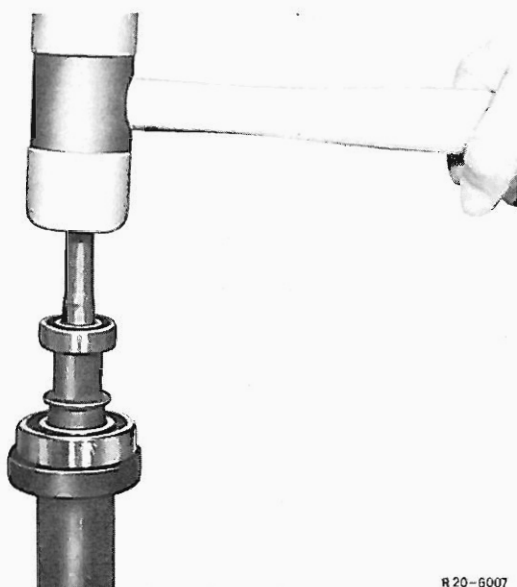


Bild 3

R 20-6007

5 Kleinen Radialdichtring in Wasserpumpengehäuse einlegen und mit Dorn 315 589 01 39 00 eindrücken (Bild 5 und 6).

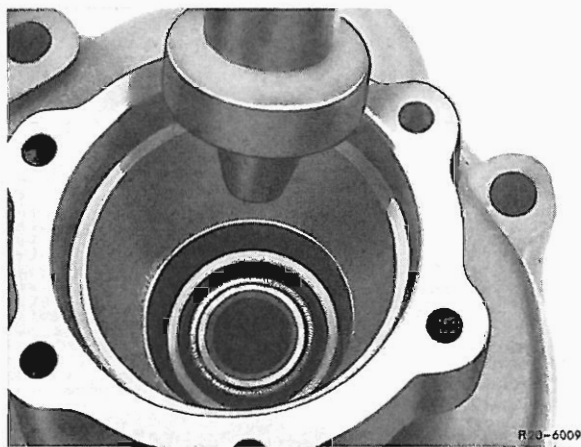


Bild 5

R 20-6009