

**Motor OM 441, LA; 442, A, LA
OM 443, A, LA; 444, A, LA**

Bestell-Nr. 6460 5000 00

Printed in Germany

0293 0,6 Pr / 0502 0,05 ff

Gruppe 00

	Arb.- Nr.
Schnittbilder	00-0003
Sonderwerkzeuge	0004
Technische Daten	0005
Anziehdrehmomente in Nm	0010
Instandsetzung von Gewindelöchern durch Heli-Coil Einsätze	0901

Gruppe 01

Verdichtungsdruck prüfen	01-1200
Motor aus- und einbauen	2200
Zylinderkopfhaube ab- und anbauen	5014
Zylinderkopf ab- und anbauen	6160
Zylinderkopf planbearbeiten	7162
Ölwanne aus- und einbauen	7500
Steuergehäusedeckel abdichten	8000
Steuergehäuse aus- und einbauen	8205
Gehäusedeckel vorn aus- und einbauen, Radialdichtring erneuern	8810
Lauftring auf der Kurbelwelle erneuern	8825
Korrosionserscheinungen an der Zylinderkurbelgehäuse-Planfläche beseitigen	9112
Bundstift im Zylinderkurbelgehäuse nacharbeiten	9304
Überstand der Zylinderlaufbuchse messen	9314
Zylinderlaufbuchse aus- und einbauen, abdichten	9324
Ölabscheider aus- und einbauen, prüfen	9751

Gruppe 03

Schwingungsdämpfer bzw. Nabe aus- und einbauen	03-1600
Radialdichtring im Steuergehäuse erneuern	3062
Lauftring auf dem Schwungrad erneuern	3203
Kurbelwelle ausbauen, lagern und einbauen	4352
Kurbelwelle schleifen	4460
Pleuelstange lagern	6310
Kolben aus- und einbauen	7004
Kolbenringe erneuern	7312
Schwungrad aus- und einbauen	8003
Schwungrad bearbeiten	8042
Starterzahnkranz erneuern	8302
Führungslager im Schwungrad erneuern	8400

Gruppe 05

	Arb.- Nr.
Ventilspiel einstellen	05-1122
Ventilhub prüfen	1500
Konstantdrossel aus- und einbauen	2900
Ventilfedern aus- und einbauen, prüfen	3133
Ventilschaftabdichtungen montieren	3514
Ventilführungen aus- und einbauen	3731
Ventilsitzringe erneuern	3832
Ventile aus- und einbauen	4102
Ventile schleifen	4202
Ventilsitze bearbeiten	4532
Kipphebel erneuern	5542
Steuerzeiten über Ventilhub prüfen	6010
Axialspiel der Nockenwelle prüfen	6210
Nockenwelle aus- und einbauen	6300
Nockenwellenlager erneuern	6320

Gruppe 07

Einspritzpumpe Einbauübersicht	07-0002
Kraftstofffilter erneuern und entlüften	5520
Einspritzdüse prüfen	6712
Düsenhalter und Einspritzdüse zerlegen, reinigen und zusammenbauen	6750
Einspritzdüse mit Düsenhalter aus- und einbauen	6812
Förderbeginn prüfen	8234
Einspritzpumpe aus- und einbauen	8410

Gruppe 09

Turbolader prüfen, Befund festlegen	09-6010
Turbolader aus- und einbauen	6220
Turbolader zerlegen und zusammenbauen	6263

Gruppe 13

Keilriemen erneuern	13-1402
Verdichter zerlegen und zusammenbauen	7001

Gruppe 14

	Arb.- Nr.
Ansaugkrümmer aus- und einbauen	14-0053
Abgaskrümmer aus- und einbauen	0068
Motorbremseinstellung prüfen	0100
Motorbremse einstellen	0120

Gruppe 15

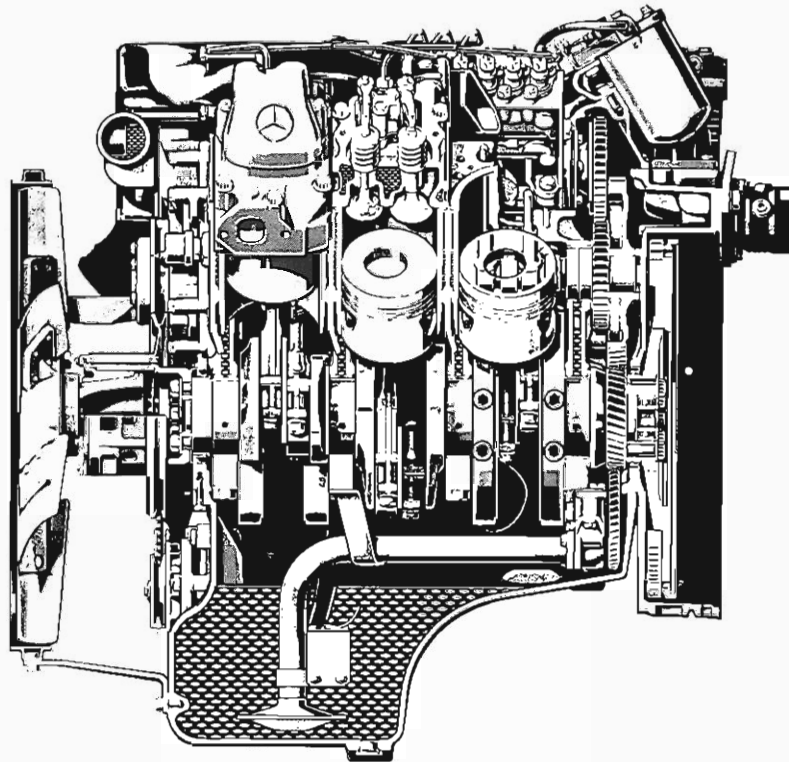
Generator aus- und einbauen	15-5230
Starter aus- und einbauen	7100

Gruppe 18

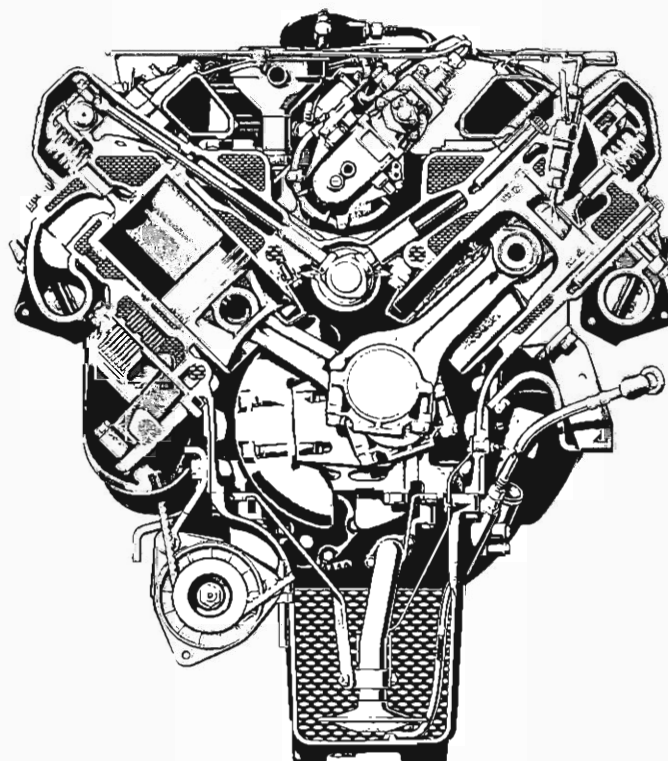
Ölverbrauch messen	18-1010
Ölfiltergehäuse aus- und einbauen	3031
Ölfiltereinsatz aus- und einbauen	3460
Ölfilterumgehungsventil aus- und einbauen	5010
Überdruckventil aus- und einbauen	5040
Ölspritzdüse aus- und einbauen	5450
Ölpumpe aus- und einbauen	6020
Ölpumpe zerlegen und zusammenbauen	6060
Ölkühler aus- und einbauen	6820
Ölkühler zerlegen und zusammenbauen	6900

Gruppe 20

Kühlanlage entfetten und entkalken	20-1030
Kühlmittelpumpe zerlegen und zusammenbauen	1390
Kühlmittelregler aus-, einbauen und prüfen	2470

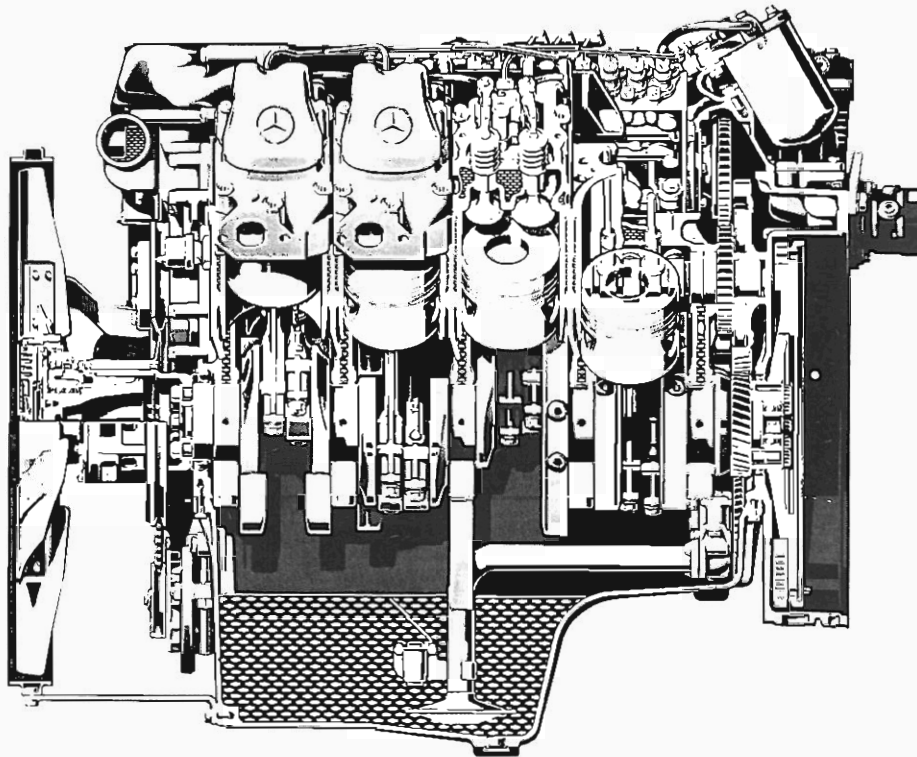


W00-0041-56

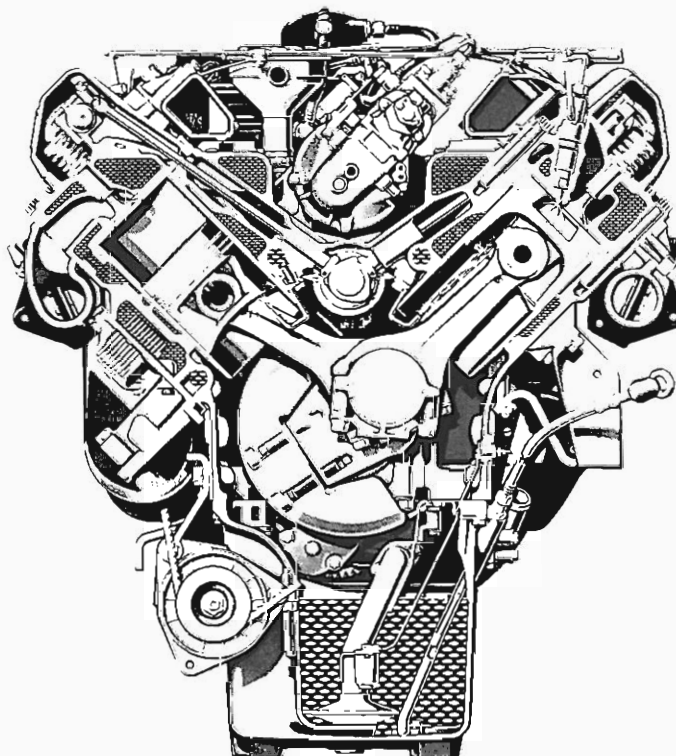


W00-0042-56

Motor OM 441

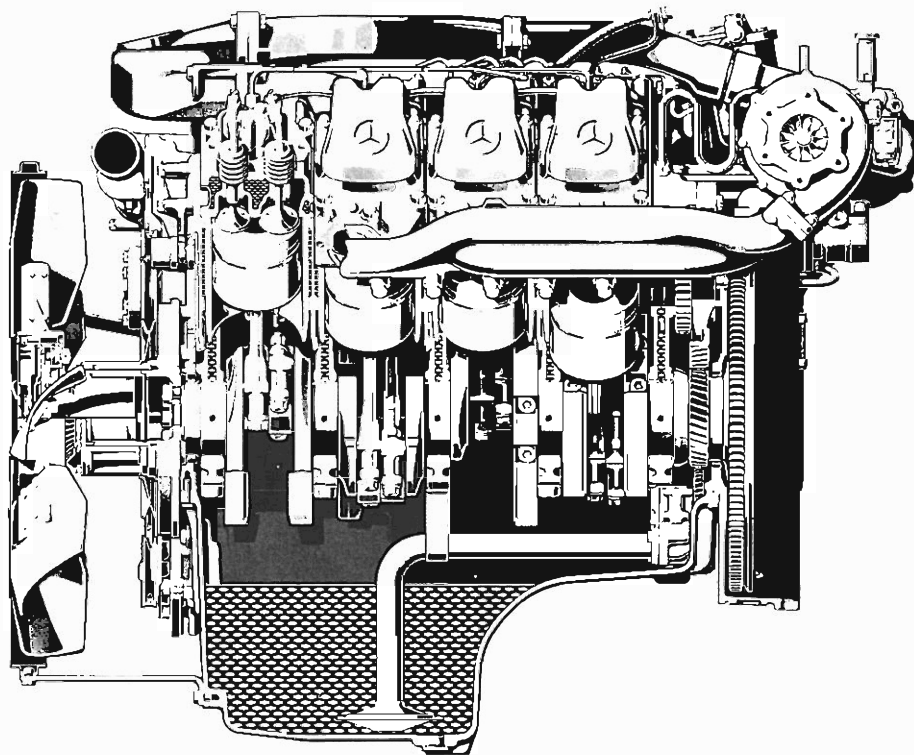


W00-0043-56

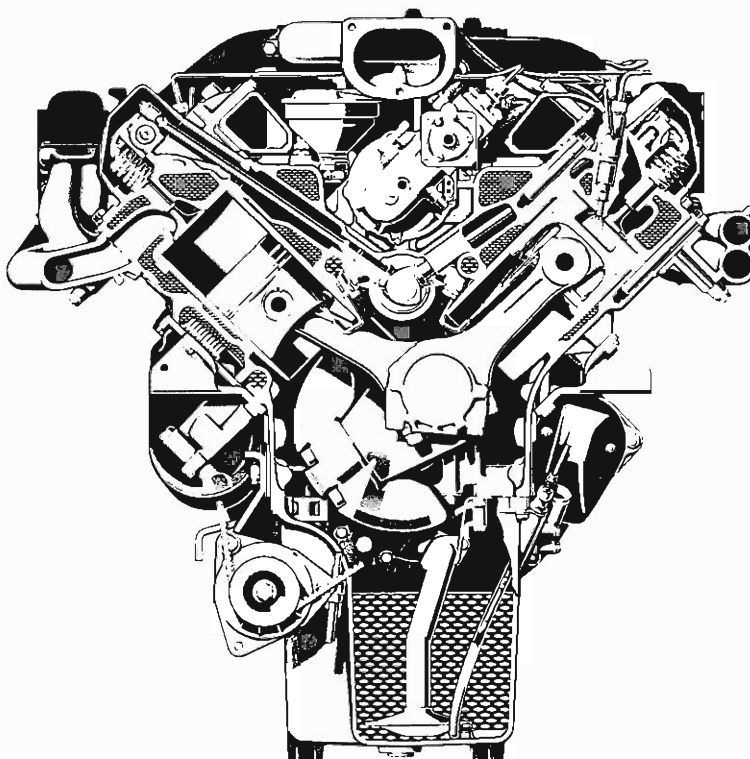


W00-0044-56

Motor OM 442

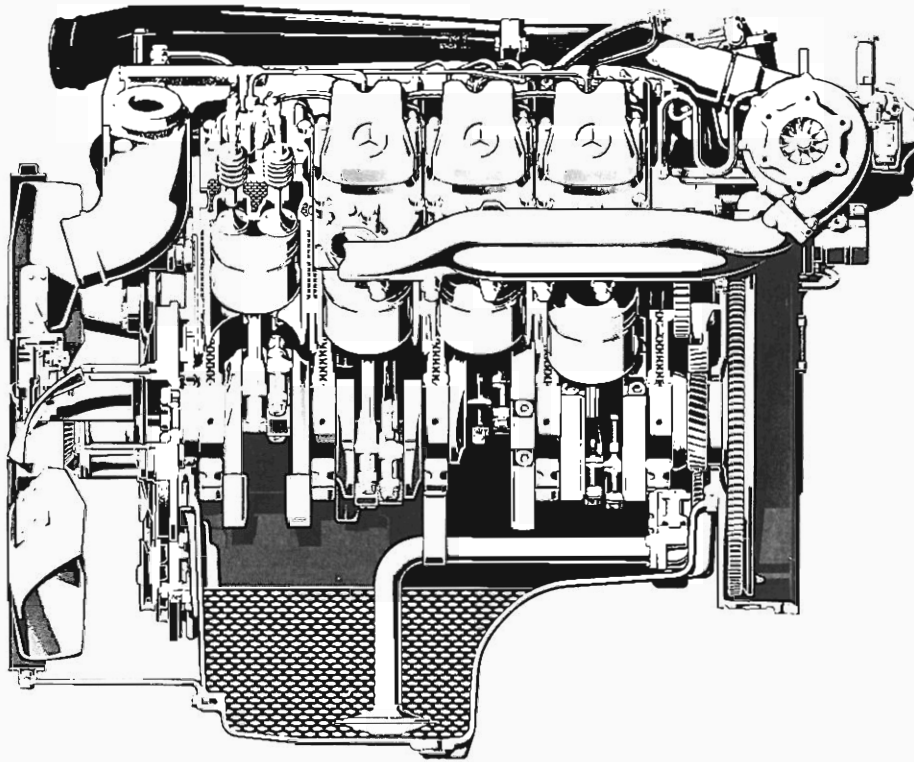


W00-0045-56

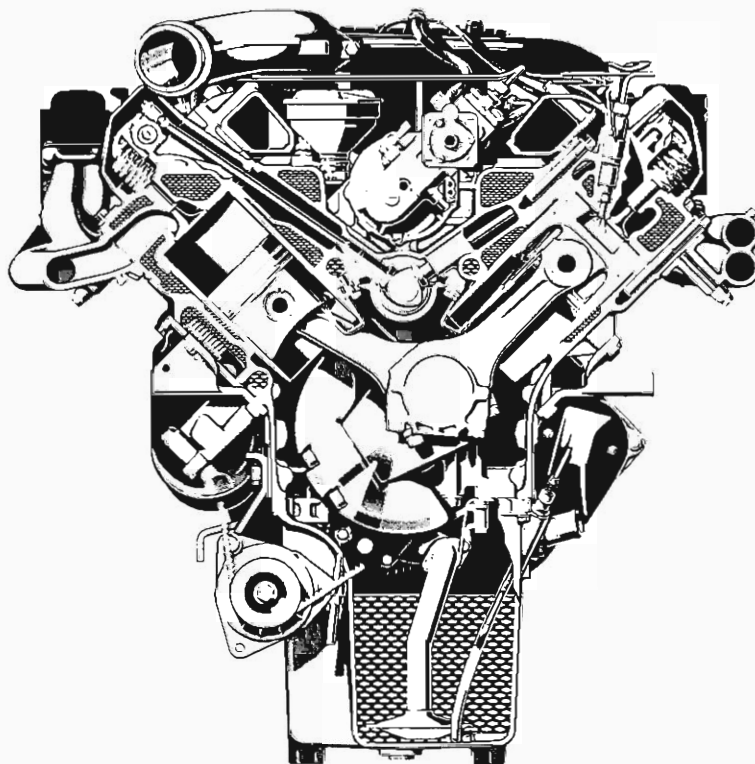


W00-0046-56

Motor OM 442 A



W00-0047-56



W00-0048-56

Motor OM 442 LA

00-0004 Sonderwerkzeuge

Benennung	Teilnummer
Spezialschlüssel für Einspritzleitungen	000 589 07 03 00
Spezialschlüssel für Rohranschlüsse	000 589 50 03 00
Spezialschlüssel für Einspritzleitungen	000 589 68 03 00
Spezialschlüssel für Zylinderkopfschrauben	403 589 02 03 00
Spezialringschlüssel	442 589 00 03 00
Zapfenschlüssel	403 589 03 07 00
Zapfenschlüssel	403 589 04 07 00
Zapfenschlüssel	403 589 05 07 00
Steckschlüsseleinsatz	422 589 00 09 00
Ventileinstellschlüssel	422 589 00 11 00
Spezialschlüssel für Düsenhalter	403 589 00 13 00
Führungshülse	442 589 00 14 00
Führungshülse	442 589 01 14 00
Montagehülse	442 589 02 14 00
Druckstück	312 589 00 15 00
Dorn	312 589 13 15 00
Dorn	352 589 08 15 00
Dorn	363 589 03 15 00
Dorn	403 589 00 15 00
Dorn	403 589 00 15 01
Hülse	403 589 01 15 00
Dorn	403 589 03 15 00
Dorn	403 589 04 15 00
Dorn	403 589 05 15 00
Dorn	403 589 06 15 00
Druckbolzen	442 589 00 15 00
Härteprüfer „Sklerograph“	000 589 20 21 00
Kompressionsdruckschreiber	001 589 78 21 00

Benennung	Teilnummer
Meßuhr	001 589 53 21 00
Meßgerät	001 589 69 21 00
Halter für Meßuhr	363 589 02 21 00
Meßplatte	402 589 00 21 00
Anschlußstück	403 589 00 21 00
Prüfvorrichtung	403 589 01 23 00
Lehrenband 0,60 mm	422 589 01 23 00
Lehrenband 0,40 mm	617 589 04 23 00
Handpistole	000 589 01 25 00
Düsen-Prüfgerät	000 589 14 27 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M6, M8, M10, M12, M14	000 589 03 28 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M8 × 1; M12 × 1,5; M14 × 1,5; M14 × 1,25	000 589 04 28 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M15 × 2	000 589 05 28 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M16 × 1,5	000 589 06 28 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M18 × 1,5	000 589 07 28 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M24 × 1,5	000 589 08 28 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M26 × 1,5	000 589 09 28 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M16	000 589 10 28 00
Heli-Coil-Werkzeugkasten M30 × 1,5	000 589 11 28 00
Ventilheber	000 589 15 31 00
Spannband	000 589 38 31 00
Aufnahme für Düsenhalter	403 589 00 31 00
Innenauszieher	000 589 27 33 00
Innenauszieher	000 589 28 33 00
Innenauszieher für Auslaß	000 589 29 33 00
Innenauszieher für Einlaß	000 589 30 33 00
Gegenstütze	000 589 34 33 00
Gegenstütze	000 589 35 33 00
Abzieher	000 589 45 33 00
Abzieher	000 589 65 33 00
Aus- und Einziehwerkzeug	403 589 00 33 00

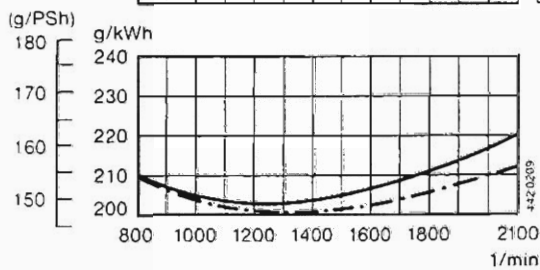
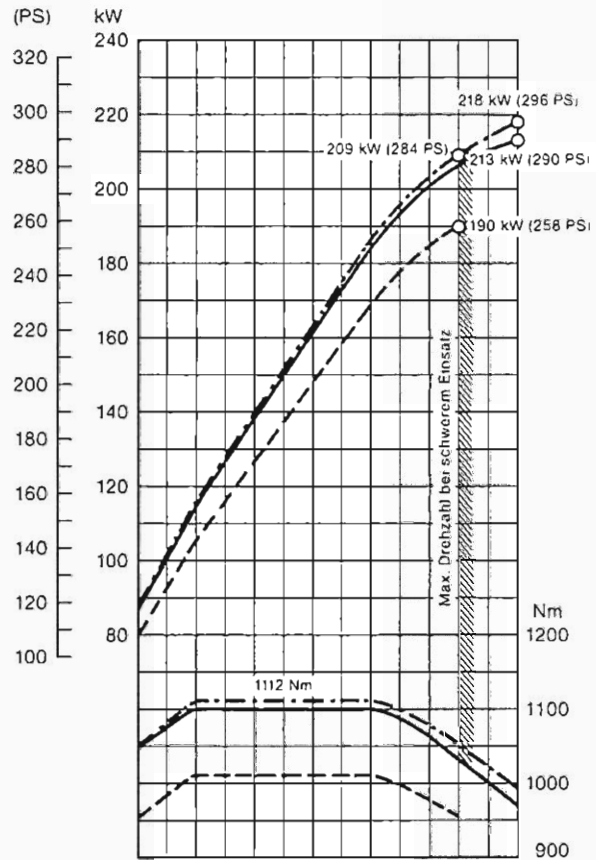
Benennung	Teilnummer
Abzieher	403 589 01 33 00
Aus- und Einziehwerkzeug	403 589 02 33 00
Kolbenringzange	000 589 37 37 00
Zange	442 589 00 37 00
Dorn	198 589 03 39 00
Meßuhrhalter	343 589 00 40 00
Lehrenbandhalter	617 589 00 40 00
Reibahle	000 589 12 53 00
Verstellbare Reibahle	000 589 17 53 00
Kolbenringspannzange	000 589 20 61 00
Montagehülse	403 589 00 61 00
Druckstück	321 589 00 63 00
Unterkühlkasten	346 589 00 63 00
Schlagwerkzeug	355 589 01 63 00
Blockiervorrichtung	403 589 01 63 00
Einstellehre für Einspritzpumpe bisher	403 589 04 63 00
Einstellehre für Einspritzpumpe neu	422 589 01 63 00
Führungsdorn	403 589 02 63 00
Montagebügel	403 589 05 63 00
Drehvorrichtung	407 589 00 63 00
Aufnahmeplatte	442 589 04 63 00
Federtellerdrücker	442 589 05 63 00
Bosch-Düsenreinigungsgerät	000 589 00 68 00
Ventilsitzdrehwerkzeug	000 589 16 69 00
Hochdruckpumpe	422 589 00 71 00
Prüfleitung	422 589 01 90 00
Adaptionsteil	403 589 00 91 00

80/1269/EWG + 88/195/EWG

Max. Fahrzeugleistung
Viscoselüfter hydraulisch lose — — — —
Lüfter starr —————

DIN 6271

Max. blockierte ISO-
Nutzleistung IFN — — — — —
ISO-Standard-Leistung
ICXN — — — — —
überschreitbar um 10%



OM 442 Industriemotor

Motor-Baumuster 442.900

Motorleistung nach

80/1269/EWG +

88/195/EWG

Viscolüfter hydraulisch

lose 218 KW (296 PS)

Lüfter starr 213 KW (290 PS)

Höchst Drehmoment 1112 Nm bei
1000 – 1600/min

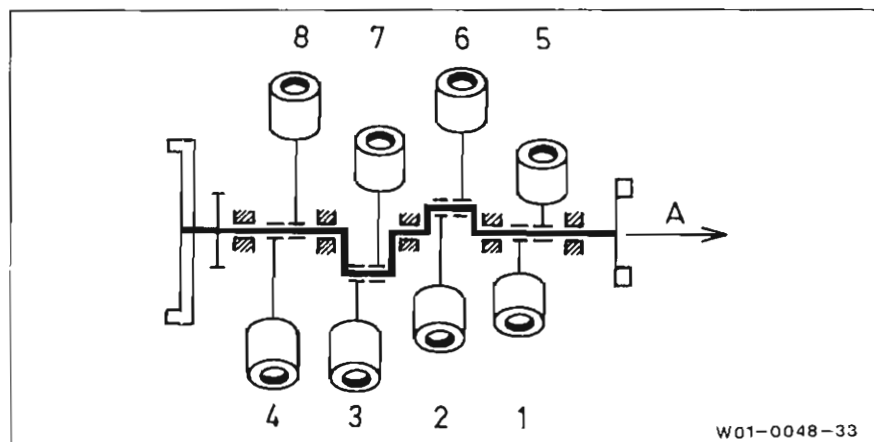
Nenn Drehzahl 2100/min

Zylinderzahl 8

Bohrung 130 mm Ø

Hub 142 mm

Gesamthubraum 15078 cm³



Anordnung der Kolben und Zylinder
A = Fahrtrichtung

Arbeitsverfahren		Diesel-Viertakt
Förderbeginn		14° v. OT
Verdichtung		16,9
Zündfolge		1-5-7-2-6-3-4-8
Ventilüberschneidung		6-3-4-8-1-5-7-2
Kompressionsdruck bei ca. 120/min		mind. 20 bar
Ventilspiel ¹⁾	Einlaß Auslaß	0,40 mm 0,60 mm
Abspritzdruck der Einspritzdüse	neu gelaufen	200 + 8 bar mind. 175 bar
Motor-Ölfüllung, Ölwanne mit ÖlfILTER		max. ca. 23 l min. ca. 16,5 l
Mindestöldruck bei	600/min 1800/min	0,5 bar 2,0 bar

¹⁾ Ventilspiel frühestens 30 Minuten nach Motorstillstand einstellen.

80/1269/EWG + 88/195/EWG

Max. Fahrzeugleistung

Viscoselüfter hydraulisch lose

Lüfter starr

DIN 6271

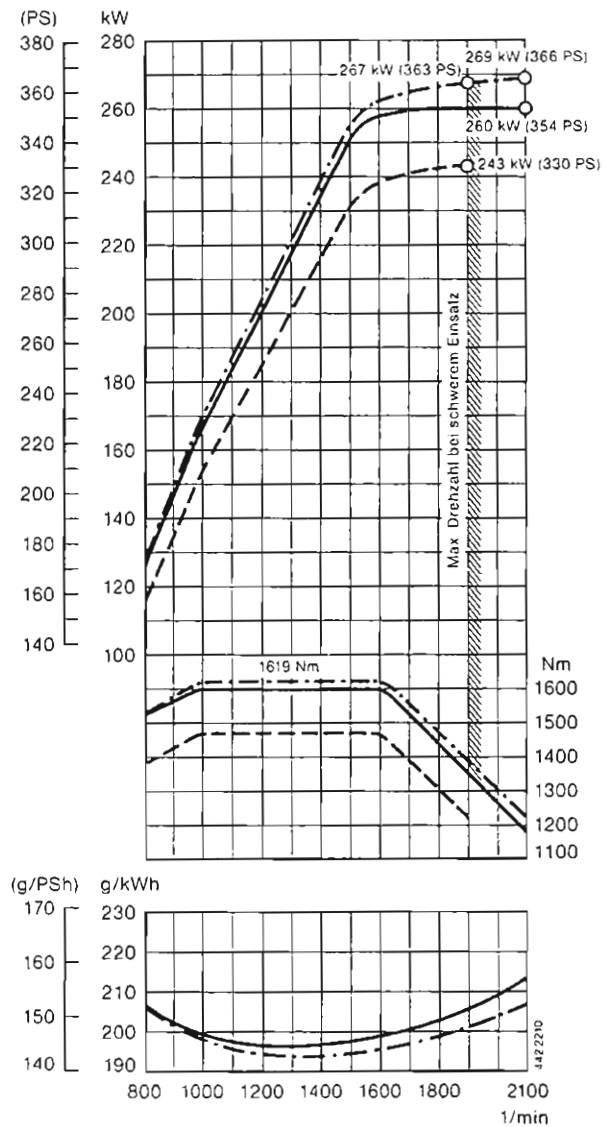
Max. blockierte ISO-

Nutzleistung IFN

ISO-Standard-Leistung

ICXN

überschreitbar um 10%



OM 442 A Industriemotor

Motor-Baumuster

442.901 - 400

Motorleistung nach

80/1269/EWG +

88/195/EWG

Viscolüfter hydraulisch

lose

269 KW (366 PS)

Lüfter starr

260 KW (354 PS)

Höchststdrehmoment

1619 Nm bei
1000 - 1600/min

Nenndrehzahl

2100/min

Zylinderzahl

8

Bohrung

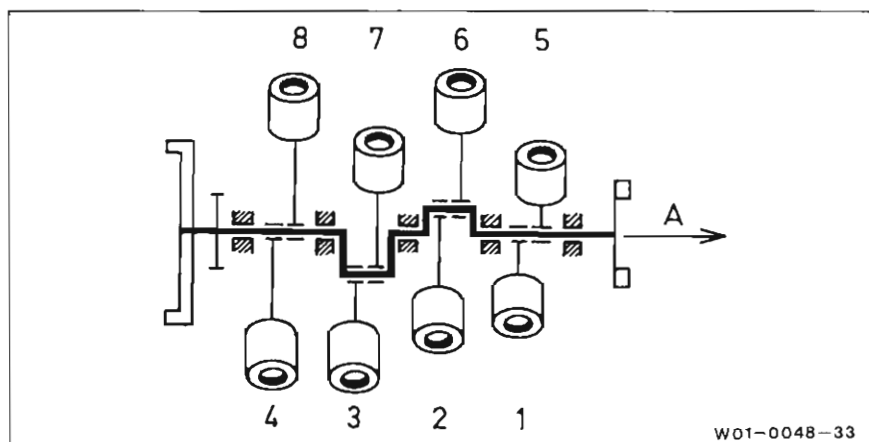
128 mm Ø

Hub

142 mm

Gesamthubraum

14618 cm³



Anordnung der Kolben und Zylinder
A = Fahrtrichtung

Arbeitsverfahren		Diesel-Viertakt
Förderbeginn		14° v. OT
Verdichtung		16,25
Zündfolge		1-5-7-2-6-3-4-8
Ventilüberschneidung		6-3-4-8-1-5-7-2
Kompressionsdruck bei ca. 120/min		mind. 20 bar
Ventilspiel ¹⁾	Einlaß	0,40 mm
	Auslaß	0,60 mm
Abspritzdruck der Einspritzdüse	neu	200 + 8 bar
	gelaufen	mind. 175 bar
Motor-Ölfüllung, Ölwanne mit Ölfilter		max. ca. 27 l min. ca. 19,5 l
Mindestöldruck bei	Höchstzahl	2,5 bar
	Leerlaufzahl	0,5 bar

¹⁾ Ventilspiel frühestens 30 Minuten nach Motorstillstand einstellen.

80/1269/EWG + 88/195/EWG

Max. Fahrzeugleistung

Viscoselüfter hydraulisch lose

Lüfter starr

DIN 6271

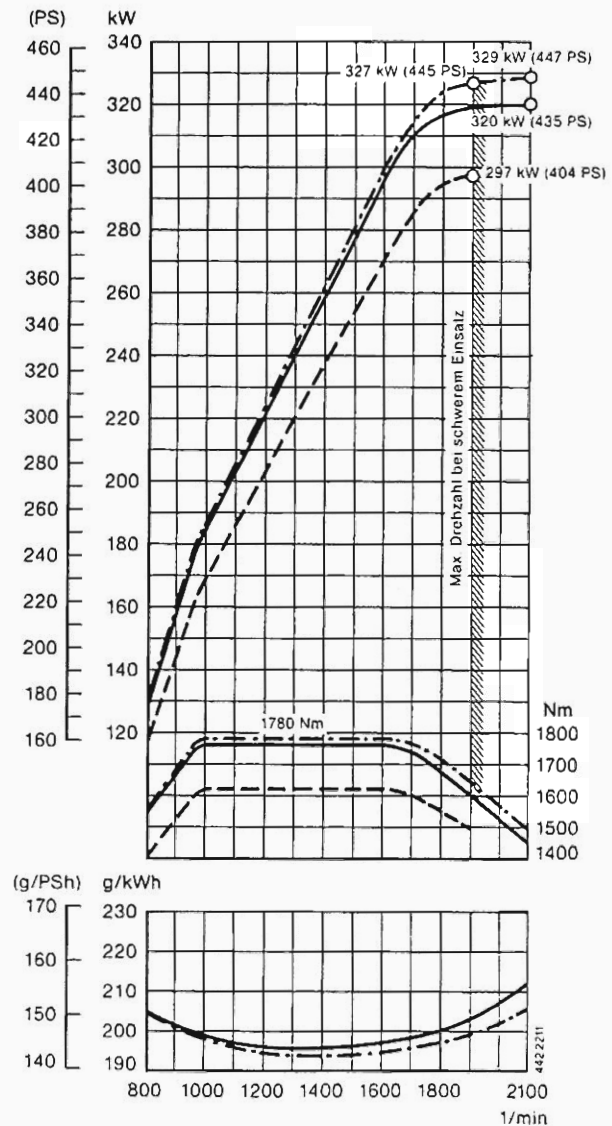
Max. blockierte ISO-

Nutzleistung IFN

ISO-Standard-Leistung

ICXN

überschreitbar um 10%



OM 442 LA Industriemotor

Motor-Baumuster

442.901 – 500

Motorleistung nach

80/1269/EWG +

88/195/EWG

Viscolüfter hydraulisch

lose

329 KW (447 PS)

Lüfter starr

320 KW (435 PS)

Höchststdrehmoment

1780 Nm bei
1000 – 1600/min

Nenn Drehzahl

2100/min

Zylinderzahl

8

Bohrung

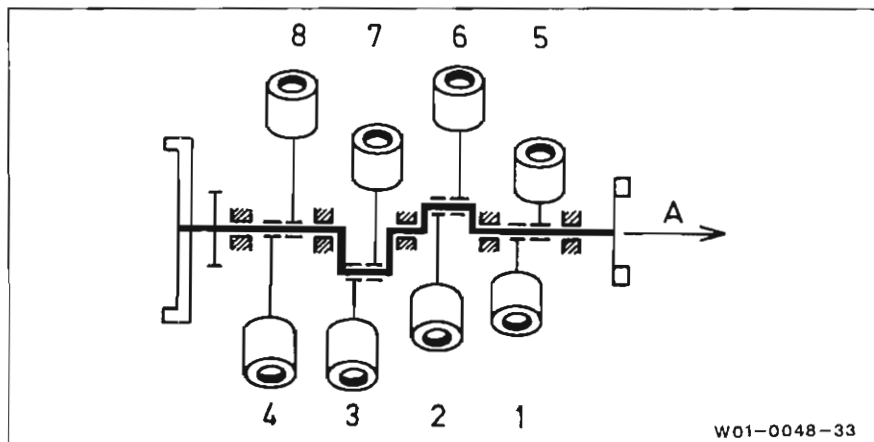
128 mm Ø

Hub

142 mm

Gesamthubraum

14618 cm³



Anordnung der Kolben und Zylinder
A = Fahrtrichtung

Arbeitsverfahren		Diesel-Viertakt
Förderbeginn		14° v. OT
Verdichtung		16,25
Zündfolge		1-5-7-2-6-3-4-8
Ventilüberschneidung		6-3-4-8-1-5-7-2
Kompressionsdruck bei ca. 120/min		mind. 20 bar
Ventilspiel ¹⁾	Einlaß	0,40 mm
	Auslaß	0,60 mm
Abspritzdruck der Einspritzdüse	neu	200 + 8 bar
	gelaufen	mind. 175 bar
Motor-Ölfüllung, Ölwanne mit Ölfilter		max. ca. 27 l min. ca. 19,5 l
Mindestöldruck bei	Höchstzahl	2,5 bar
	Leerlaufzahl	0,5 bar

¹⁾ Ventilspiel frühestens 30 Minuten nach Motorstillstand einstellen.

80/1269/EWG + 88/195/EWG

Max. Fahrzeugleistung

Viscoselüfter hydraulisch lose

Lüfter starr

DIN 6271

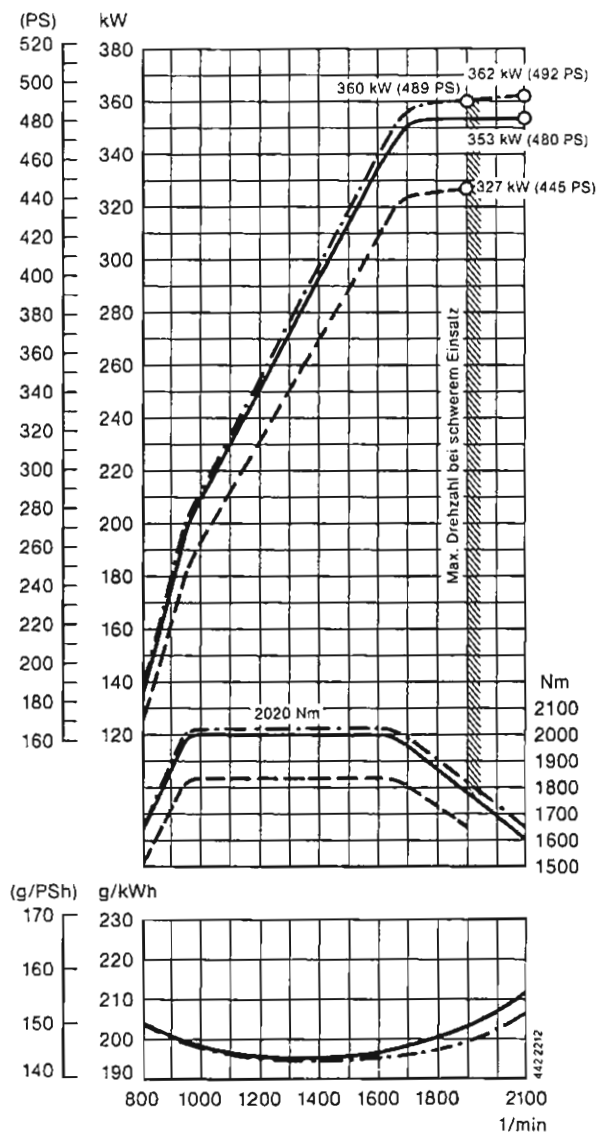
Max. blockierte ISO-

Nutzleistung IFN

ISO-Standard-Leistung

ICXN

überschreitbar um 10%



OM 442 LA Industriemotor

Motor-Baumuster 442.901 – 501

Motorleistung nach

80/1269/EWG +

88/195/EWG

Viscolüfter hydraulisch

lose

362 KW (492 PS)

Lüfter starr

353 KW (480 PS)

Höchst Drehmoment

2020 Nm bei

1000 – 1600/min

Nenn Drehzahl

2100/min

Zylinderzahl

8

Bohrung

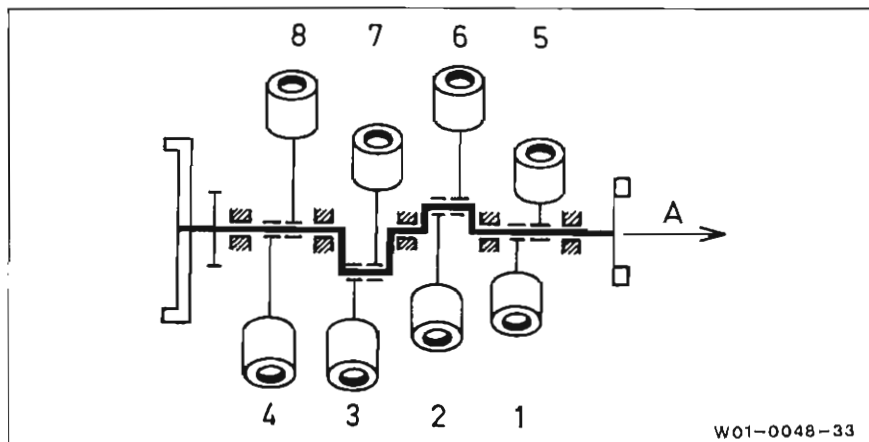
128 mm Ø

Hub

142 mm

Gesamthubraum

14618 cm³



Anordnung der Kolben und Zylinder
A = Fahrtrichtung

Arbeitsverfahren		Diesel-Viertakt
Förderbeginn		14° v. OT
Verdichtung		16,25
Zündfolge		1-5-7-2-6-3-4-8
Ventilüberschneidung		6-3-4-8-1-5-7-2
Kompressionsdruck bei ca. 120/min		mind. 20 bar
Ventilspiel ¹⁾	Einlaß	0,40 mm
	Auslaß	0,60 mm
Abspritzdruck der Einspritzdüse	neu	200 + 8 bar
	gelaufen	mind. 175 bar
Motor-Ölfüllung, Ölwanne mit Ölfiler		max. ca. 27 l min. ca. 19,5 l
Mindestöldruck bei	Höchstzahl	2,5 bar
	Leerlaufzahl	0,5 bar

¹⁾ Ventilspiel frühestens 30 Minuten nach Motorstillstand einstellen.

80/1269/EWG + 88/195/EWG

Max. Fahrzeugleistung

Viscoselüfter hydraulisch lose

Lüfter starr

DIN 6271

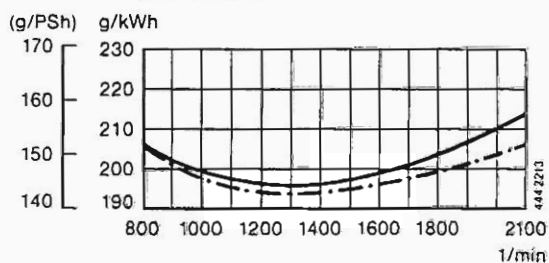
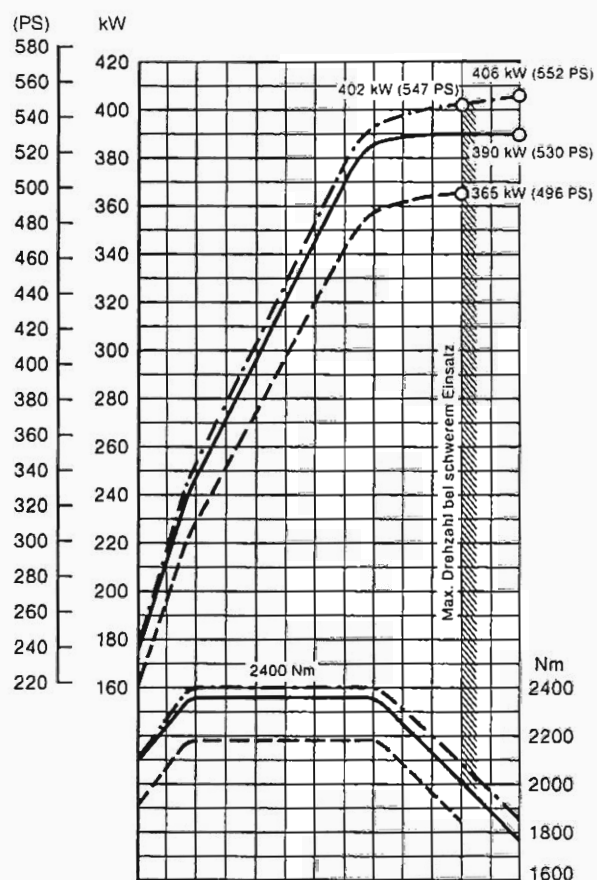
Max. blockierte ISO-

Nutzleistung IFN

ISO-Standard-Leistung

ICXN

überschreitbar um 10%



OM 444 A Industriemotor

Motor-Baumuster

444.901 – 400

Motorleistung nach

80/1269/EWG +

88/195/EWG

Viscolüfter hydraulisch

lose

460 KW (552 PS)

Lüfter starr

390 KW (530 PS)

Höchst Drehmoment

2400 Nm bei

1000 – 1600/min

Nenn Drehzahl

2100/min

Zylinderzahl

12

Bohrung

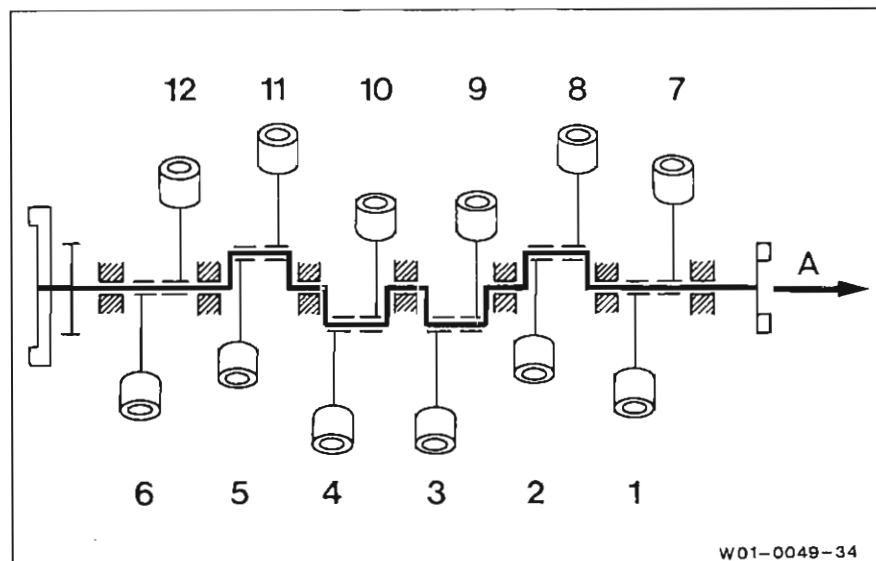
128 mm Ø

Hub

142 mm

Gesamthubraum

21930 cm³



Anordnung der Kolben und Zylinder
A = Fahrtrichtung

Arbeitsverfahren		Diesel-Viertakt
Förderbeginn		14° v. OT
Verdichtung		16,25
Zündfolge		1-12-5-8-3-10-6-7-2-11-4-9
Ventilüberschneidung		6-7-2-11-4-9-1-12-5-8-3-10
Kompressionsdruck bei ca. 120/min		mind. 20 bar
Ventilspiel ¹⁾	Einlaß	0,40 mm
	Auslaß	0,60 mm
Abspritzdruck der Einspritzdüse	neu	200 + 8 bar
	gelaufen	mind. 175 bar
Motor-Ölfüllung, Ölwanne mit Ölfilter		max. ca. 33,5 l min. ca. 23,5 l
Mindestöldruck bei	Höchstzahl	2,5 bar
	Leerlaufzahl	0,5 bar

¹⁾ Ventilspiel frühestens 30 Minuten nach Motorstillstand einstellen.

80/1269/EWG + 88/195/EWG

Max. Fahrzeugleistung

Viscoselüfter hydraulisch lose

Lüfter starr

DIN 6271

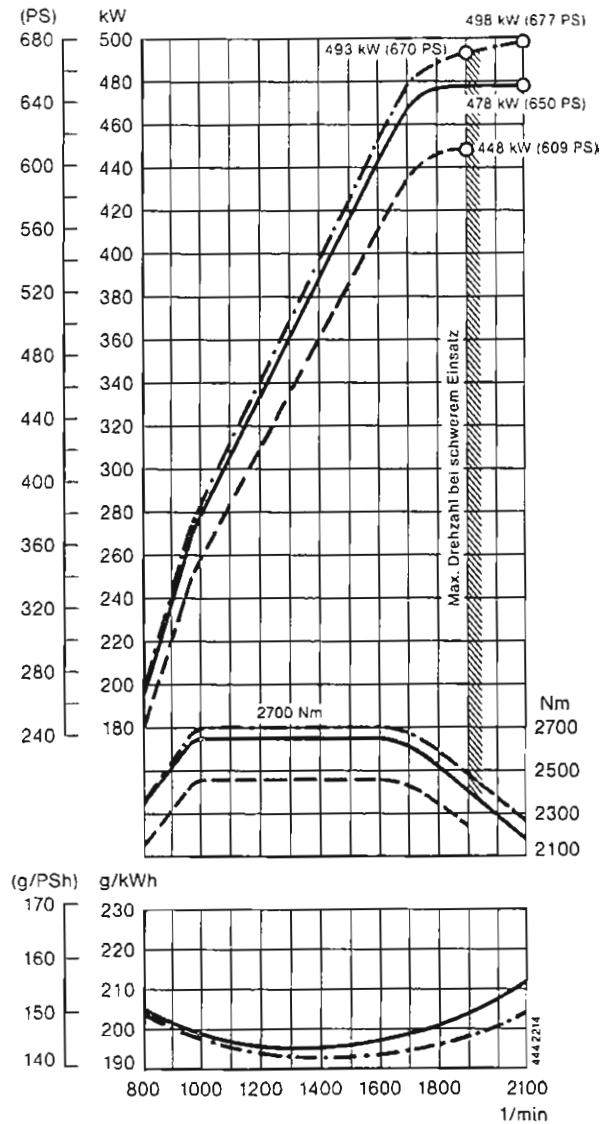
Max. blockierte ISO-

Nutzleistung **IFN**

ISO-Standard-Leistung

ICXN

überschreitbar um 10%



OM 444 LA Industriemotor

Motor-Baumuster

444.901 – 500

Motorleistung nach

80/1269/EWG +

88/195/EWG

Viscolüfter hydraulisch

lose

498 KW (677 PS)

Lüfter starr

478 KW (650 PS)

Höchst Drehmoment

2100 Nm bei
1000 – 1600/min

Nenndrehzahl

2100/min

Zylinderzahl

12

Bohrung

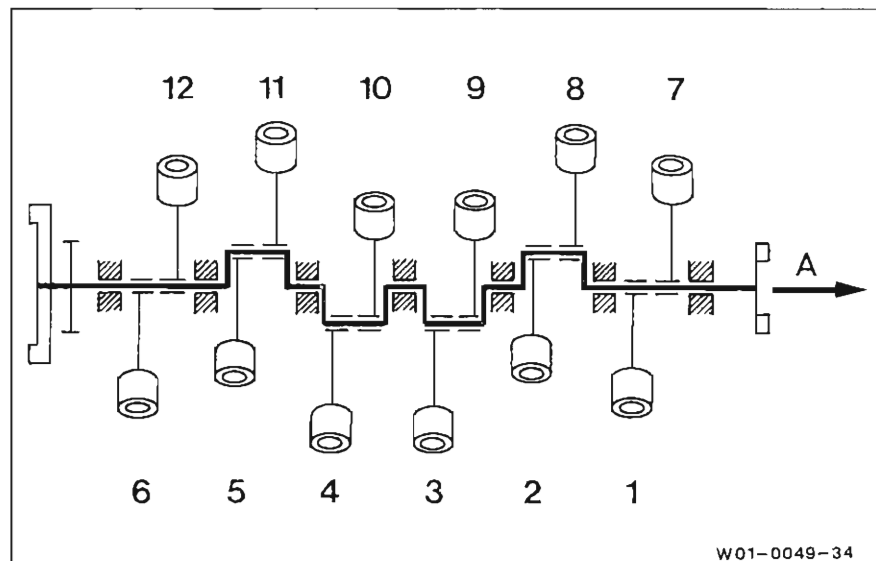
128 mm Ø

Hub

142 mm

Gesamthubraum

21930 cm³



Anordnung der Kolben und Zylinder
A = Fahrtrichtung

Arbeitsverfahren	Diesel-Viertakt	
Förderbeginn	14° v. OT	
Verdichtung	16,25	
Zündfolge	1-12-5-8-3-10-6-7-2-11-4-9	
Ventilüberschneidung	6-7-2-11-4-9-1-12-5-8-3-10	
Kompressionsdruck bei ca. 120/min	mind. 20 bar	
Ventilspiel ¹⁾	Einlaß	0,40 mm
	Auslaß	0,60 mm
Abspritzdruck der Einspritzdüse	neu	200 + 8 bar
	gelaufen	mind. 175 bar
Motor-Ölfüllung, Ölwanne mit Ölfilter	max. ca. 33,5 l min. ca. 23,5 l	
Mindestöldruck bei	Höchstzahl	2,5 bar
	Leerlaufzahl	0,5 bar

¹⁾ Ventilspiel frühestens 30 Minuten nach Motorstillstand einstellen.

80/1269/EWG + 88/195/EWG

Max. Fahrzeugleistung

Viscoselüfter hydraulisch lose

Lüfter starr

DIN 6271

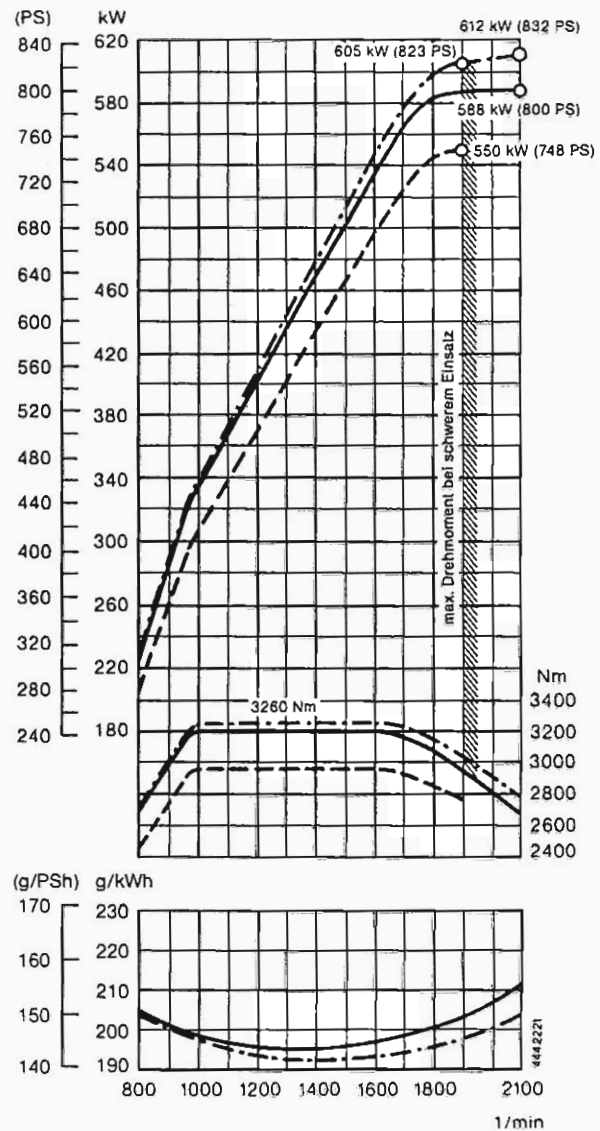
Max. blockierte ISO-

Nutzleistung **IFN**

ISO-Standard-Leistung

ICXN

überschreitbar um 10%



OM 444 LA Industriemotor

Motor-Baumuster 444.901 – 501

Motorleistung nach

80/1269/EWG +

88/195/EWG

Viscolüfter hydraulisch

lose

612 KW (832 PS)

Lüfter starr

588 KW (800 PS)

Höchstmoment

3260 Nm bei
1000 – 1600/min

Nenndrehzahl

2100/min

Zylinderzahl

12

Bohrung

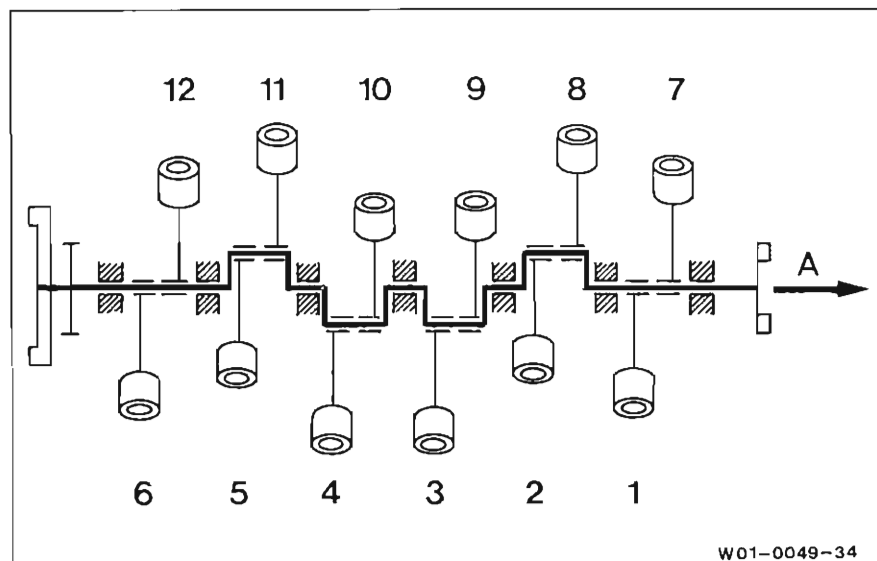
128 mm Ø

Hub

142 mm

Gesamthubraum

21930 cm³



Anordnung der Kolben und Zylinder
A = Fahrtrichtung

Arbeitsverfahren		Diesel-Viertakt
Förderbeginn		13° v. OT
Verdichtung		14,25
Zündfolge		1-12-5-8-3-10-6-7-2-11-4-9
Ventilüberschneidung		6-7-2-11-4-9-1-12-5-8-3-10
Kompressionsdruck bei ca. 120/min		mind. 17 bar
Ventilspiel ¹⁾	Einlaß Auslaß	0,40 mm 0,60 mm
Abspritzdruck der Einspritzdüse	neu gelaufen	200 + 8 bar mind. 175 bar
Motor-Ölfüllung, Ölwanne mit Ölfilter		max. ca. 33,5 l min. ca. 23,5 l
Mindestöldruck bei	Höchstzahl Leerlaufzahl	2,5 bar 0,5 bar

¹⁾ Ventilspiel frühestens 30 Minuten nach Motorstillstand einstellen.

00-0010 Anziehdrehmomente

Gruppe	Benennung	Nm
01	Kurbelwellenlagerdeckel zentrale Schrauben	1)
	Kurbelwellenlagerdeckel seitliche Schrauben	80
	Ölabscheider an Zylinderkurbelgehäuse	8
	Ölwanne an Zylinderkurbelgehäuse	30 ⁸⁾
	Ölablaßschraube an Ölwanne	80
	Öleinfüllstutzen an Ölwanne	25
	Schraubstutzen Ölmeßstabführungsrohr an Ölwanne	50
	Deckel auf Steuergehäuse und Zylinderkurbelgehäuse	25 ⁷⁾
	Steuergehäuse an Zylinderkurbelgehäuse M12 × 1,5	100
	Steuergehäuse an Zylinderkurbelgehäuse M10	60
	Deckel an Zylinderkurbelgehäuse vorn	25
	Verschlußschraube Ölkanal Schwungradseite M30 × 1,5 – 10.9	180
	Verschlußschraube Ölkanal Lüfterseite M30 × 1,5 – 10.9	180
	Verschlußschraube Hauptölkanal und Verbindungskanal Lüfterseite M26 × 1,5 – 10.9	150
	Verschlußschraube Ölkanal Schwungradseite M30 × 1,5	200
	Verschlußschraube Ölversorgung Nebenantrieb M18 × 1,5	80
	Verschlußschraube Ölversorgung Turbolader M14 × 1,5	50
	Verschlußschraube Temperaturgeber M14 × 1,5	50
	Verschlußschraube Kühlmittelzulauf und Rücklauf Luftpresser M14 × 1,5	50
	Kühlmittelablaßschraube M14 × 1,5	50
	Verschlußschraube Kühlmittelkanal oben M26 × 1,5	120
	Verschlußmutter Nockenwellenbohrung M22 × 1,5	100
	Anlaufscheibe an Steuergehäuse	25
	Verschlußdeckel Luftpresseröffnung an Steuergehäuse	30
	Starterbefestigung an Steuergehäuse	80
	Verschlußschraube Schauloch Förderbeginn M26 × 1,5	80
	Verschlußschraube Schauloch Förderbeginn M38 × 1,5	40
	Deckel OT-Schauloch an Steuergehäuse	25
	Verschlußschraube Kernloch Zylinderkopf M22 × 1,5	100
	Zylinderkopf an Zylinderkurbelgehäuse	2)
	Zylinderkopfhäube	25
	Schraubstutzen Entlüftung Zylinderkurbelgehäuse- Kühlmittelkanal rechts M14 × 1,5	50
	Führungsrohr Ölmeßstab an Ölwanne	35
	Drehzahlmesserantrieb vorderes Nockenwellenende	35
	Verschlußschraube für Ventil Konstantdrossel M32 × 1,5	150

Gruppe	Benennung	Nm
03	Gegengewichte an Kurbelwelle	6)
	Nabe Riemenscheibe an Kurbelwelle	200
	Schwingungsdämpfer an Kurbelwelle	200
	Riemenscheibe an Nabe	25
	Riemenscheibe an Schwingungsdämpfer	25
	Pleuelstange an Kurbelwelle	3)
	Schwungrad an Kurbelwelle	5)
	Zahnkranzträger an Kurbelwelle	5)
05	Kipphebelbock an Zylinderkopf	75
	Kontermutter an Einstellschraube	50
	Verstellsegment an Nockenwellenrad	50
07	Antriebsrad an Einspritzpumpe	35
	Einspritzpumpe an Zylinderkurbelgehäuse	50 ⁹⁾
	Einspritzdruckleitungen an Einspritzpumpe und Einspritzdüse	25
	Befestigungsschelle Einspritzleitungen	10
	Lagerrohr an Zylinderkurbelgehäuse M16	150
	Lagerrohr an Zylinderkurbelgehäuse M10	50
	Kontermutter Zugstange Einspritzpumpe	8
	Kontermutter Anschlagbolzen Zwischendrehzahl M8	20
	Kontermutter Einstellhülse Zwischendrehzahl M22 × 1,5	30
	Kontermutter Vollastanschlag Einspritzpumpe M6	5
	Sicherungskappe für Vollastplombierung M6	5
	Verbindungsleitung Ladeluftrohr	25
	Kraftstofffilter an Halter	80
	Halter für Kraftstofffilter an Deckel Stouergehäuse	80
	Filtertopf an Deckel	15
	Kraftstoff-Leitungen an Förderpumpe, Filter und Einspritzpumpe	30
	Entlüftungsschraube Kraftstofffilter	15
	Düse im Düsenhalter	80
	Druckschraube Düsenhalter an Zylinderkopf	70
	Halter Kraftstoff-Vorreiniger an Quersaugrohr	25
09	Ladeluftrohr an Zylinderkopf	25
	Querverbindung an Ladeluftrohre	50
	Verbindung Ladeluftrohre	50
	Turbolader an Auspuffkrümmer	50
	Luftansaugrohr an Halter M10	50
	Luftansaugrohr an Halter M8	25
	Anschluß Entlüftung Zylinderkurbelgehäuse an Luftansaugrohr	80
	Messsonde	50
13	Verschlußschraube an Luftpresserzylinderkopf	80
	Stutzen für Kühlmittelzulauf an Zylinderkopf	50
	Stutzen für Kühlmittelzu- und Rücklauf an Zylinderkurbelgehäuse	50
	Stutzen für Kühlmittelrücklauf an Zylinderkopf	50
	Stutzen für Druckluft an Zylinderkopf	80

Gruppe	Benennung	Nm
13	Stutzen für Saugluft an Zylinderkopf	8
	Drucklamelle an Zwischenplatte	15
	Zwischenplatte an Zylinderkopf	30
	Antriebsrad an Kurbelwelle-Luftpresser	360 ⁴⁾
	Pleuelstange an Kurbelwelle-Luftpresser	30
	Zylinderlaufbuchse an Steuergehäuse M8, 10.9	30
	Zylinderkopf an Zylinderlaufbuchse	30
	Lenkhilfpumpe an Steuergehäuse	60
	Kühlmittleitung an Stutzen	35
	Lagerdeckel an Steuergehäuse	30
	Befestigungsflansch für Lager an Buchse	50
14	Abgaskrümmern an Zylinderkopf	50
	Saugrohr an Zylinderkopf	40
	Ladeluftrohr an Zylinderkopf 10.9	40
	Verschlussschraube Startpilot	30
	Startpilotsdüse Kontermutter	30
	Quersaugrohr an Saugrohr	50
	Sicherungsblech Motorbremse an Abgaskrümmern	25
	Hebel an Welle Drosselklappe	15
	Halter Motorbremse links an Steuergehäuse M16	150
	Halter Motorbremse rechts an Saugrohr M10	50
	Lagerbolzen für Arbeitszylinder an Halter	25
	Kontermutter Arbeitszylinder-Kolbenstange	20
	Halter an Klappenstutzen	35
	Klappenstutzen Motorbremse an Abgasturbolader M10	50
	Arbeitszylinder an Lagerbolzen	10
	Verschlussschraube im Saugrohr rechts M26	50
15	Träger für Generator an Zylinderkurbelgehäuse	160
	Generator an Träger	50
	Klemmstück Spannschraube an Generator	35
	Spannschraube an Ölwanne	50
	Lüfterriemenscheibe an Generator M16 x 1,5	55
	Abdeckblech an Generator	50
	Starter an Steuergehäuse	80
	Riemenscheibe an Generator	150
18	Ölüberdruckventil an Ölpumpe	35
	Ölpumpe an Zylinderkurbelgehäuse	35
	Deckel an Ölpumpe	25
	Saugrohr an Ölpumpe	35
	Saugrohr an Zylinderkurbelgehäuse	35
	Ölspritzdüse an Zylinderkurbelgehäuse (Kolbenspritze)	40
	Ölkühler an Ölfilterkopf	25
	Umgehungsventil Ölfilter	60
	Verschlussschraube Öleinfüllung an Ölfilterkopf	80
	Ölablaßschraube an Ölfilterkopf	50

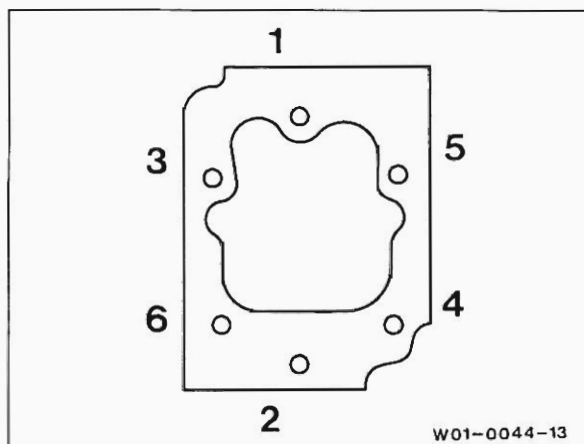
Gruppe	Benennung	Nm
18	Ölfilterkopf an Ölfilterkopf	50
	Ölfilter mit Ölkühler an Zylinderkurbelgehäuse	70
	Kühlmittelablaßschraube an Ölkühler	50
	Deckel Ölkühler an Zusatzölkühlergehäuse	25
	Verschlußschraube Ölkanal Zusatzölkühler	80
	Öldruckleitung an Turbolader	25
	Öldruckleitung an Zylinderkurbelgehäuse	25
	Rohrkrümmer Ölrücklauf an Turbolader	25
	Stutzen Ölrücklauf an Steuergehäuse rechts	120
	Kontermutter Ölrücklauf an Steuergehäuse links	30
	Abschirmblech an Steuergehäuse	150
	Stutzen an Ölfilterkopf M24 × 1,5	35
	Deckel Ölfilterkopf an Ölfilterkopf M8	25
	Ölfilterkopf an Zylinderkurbelgehäuse M26 × 1,5	80
	Ölfilterkopf an Zylinderkurbelgehäuse M10	50
	Ölfilterkopf an Ölfilterkopf M10	40
20	Kühlmittelpumpe an Zylinderkurbelgehäuse	25
	Kühlmittelauslaufstutzen an Kühlmittelpumpe M8	25
	Kühlmittelauslaufstutzen an Kühlmittelpumpe M10	50
	Riemenscheibe an Kühlmittelpumpe	25
	Starrlüfter an elastische Nabe	30
	Viskolüfter mit Zwischenstück und Riemenscheibe an Nabe	30
	Viskolüfter mit Zwischenstück und Riemenscheibe an	
	Schwingungsdämpfer	30
	Lüfterträger an Zylinderkurbelgehäuse	60
	Spannarm an Lüfterträger	80
	Spannschraube an Lüfterträger	50
	Klemmstück für Spannschraube an Spannarm	80
	Lüfterzarge an Motorträger	50
	Lüfterzarge an Ölwanne	50
	Halter an Lüfterzarge	50
	Viskolüfter an Nabe Riemenscheibe	30
22	Motorträger vorn an Zylinderkurbelgehäuse	110
	Aufhängeöse vorn an Zylinderkurbelgehäuse M20	330
	Aufhängeöse vorn an Zylinderkurbelgehäuse M10	50
	Aufhängeöse hinten an Steuergehäuse	150
23	Lagergehäuse und Lagerflansch an Steuergehäuse	25
	Abtriebsflansch an Welle Nebenantrieb	300
	Antriebsrad an Nebenantrieb	300
	Ölversorgung für Nebenantrieb (Öldüse)	80
	Lagergehäuse an Steuergehäuse	25

Anmerkungen:

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

2) Anzugschema Zylinderkopf

- In 6 Stufen anziehen:
1. Stufe 10 Nm,
 2. Stufe 50 Nm,
 3. Stufe 100 Nm,
 4. Stufe 140 bis 150 Nm,
 5. Stufe 180 bis 190 Nm,
 6. Stufe 90° bis 100° Drehwinkel.

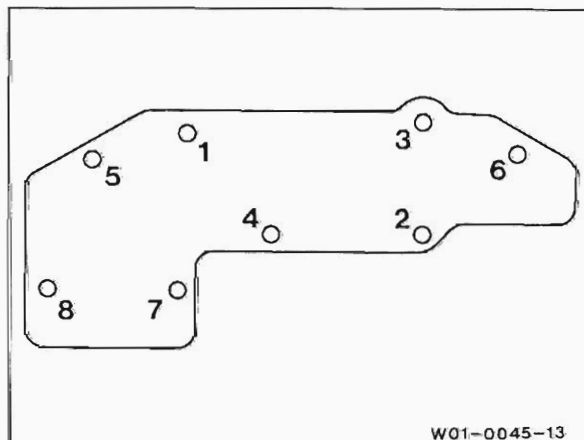


- 3) Voranzug 100 Nm,
Fertiganzug 90° bis 100° Drehwinkel.
- 4) Sonderwerkzeug 422 589 00 03 00, 270 Nm.

- 5) Voranzug 200 bis 220 Nm,
Fertiganzug 90° bis 100° Drehwinkel.

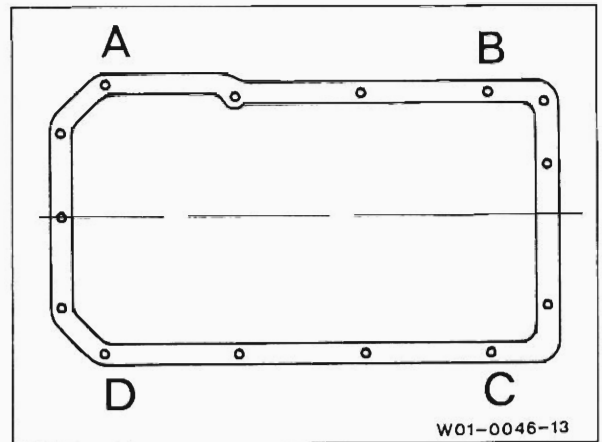
- 6) Voranzug 140 bis 160 Nm,
Fertiganzug 90° bis 100° Drehwinkel.

7) Anzugschema Steuergehäusedeckel.



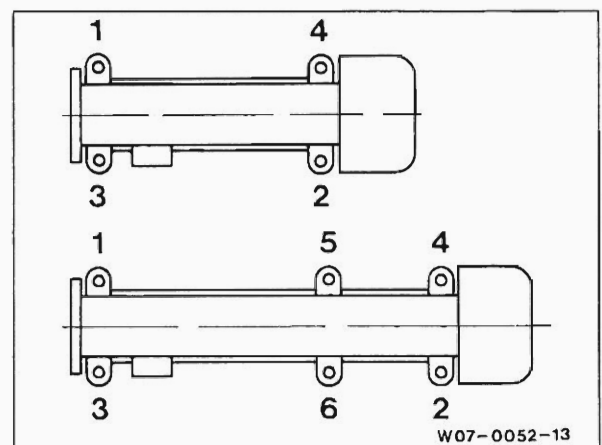
8) Anzugschema Ölwanne

- a) Eckschrauben über Kreuz A-C und B-D mit 30 Nm anziehen.
- b) Restliche Schrauben in Umfangsreihenfolge mit 30 Nm anziehen (ausgehend von der zuletzt angezogenen Eckschraube).
- c) Eckschrauben mit 30 Nm nachziehen.



9) Anzugschema Einspritzpumpe

- a) Pumpe mit Montagelehre 422 589 01 63 00 ausrichten.
- b) Voranzug 10 Nm.
- c) Fertiganzug 50 Nm.

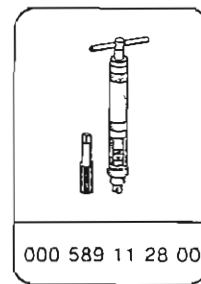
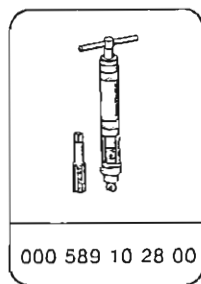
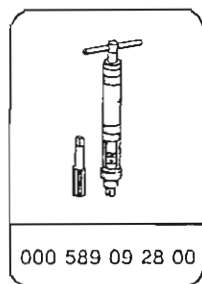
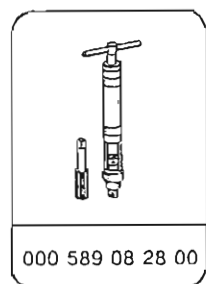
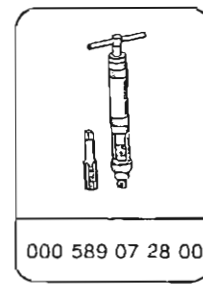
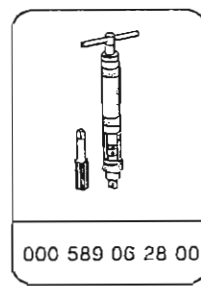
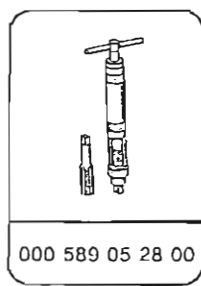
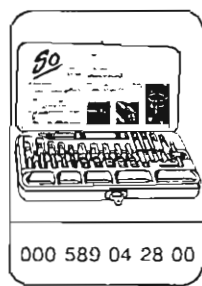


00-0901 Instandsetzung von Gewindebohrungen durch Heli-Coil Einsätze

Daten

Metrisches Gewinde	Kernlochbohrung-Ø	Außen-Ø Spiralbohrer
M6	$\frac{6,31}{6,04}$	6,1–6,2–6,25
M8	$\frac{8,35}{8,04}$	8,1–8,2–8,25–8,3
M8 × 1	$\frac{8,32}{8,04}$	8,1–8,2–8,25–8,3
M10	$\frac{10,40}{10,05}$	10,25
M12	$\frac{12,50}{12,05}$	12,25–12,5
M12 × 1,5	$\frac{12,43}{12,05}$	12,25
M14	$\frac{14,53}{14,06}$	14,25–14,5
M14 × 1,5	$\frac{14,43}{14,05}$	14,25
M15 × 2	$\frac{15,30}{15,20}$	15,25
M16	$\frac{16,53}{16,06}$	16,25–16,5
M16 × 1,5	$\frac{16,43}{16,05}$	16,25
M24 × 1,5	$\frac{24,43}{24,05}$	24,25
M26 × 1,5	$\frac{26,43}{26,05}$	26,25
M30 × 1,5	$\frac{30,43}{30,05}$	30,25

Sonderwerkzeuge



Instandsetzen

1 Kernloch mit Spiralbohrer aufbohren.

Hinweis

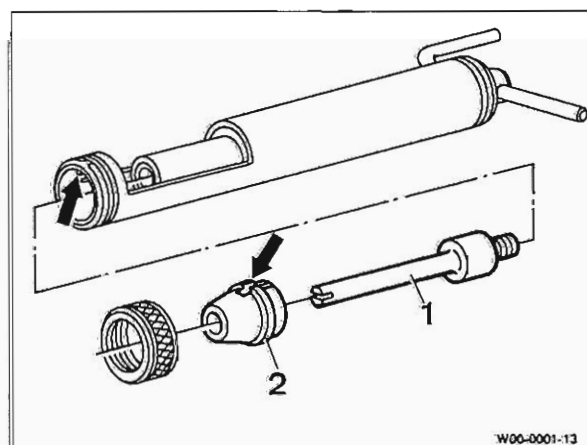
Bohrung nicht ansenken.

2 Mit dem Spezial-Heli-Coil-Gewindebohrer das beschädigte Gewinde nachschneiden.

3 Dem Gewinde entsprechende Spindel (1) und Mundstück (2) an das Einbauwerkzeug montieren.

Hinweis

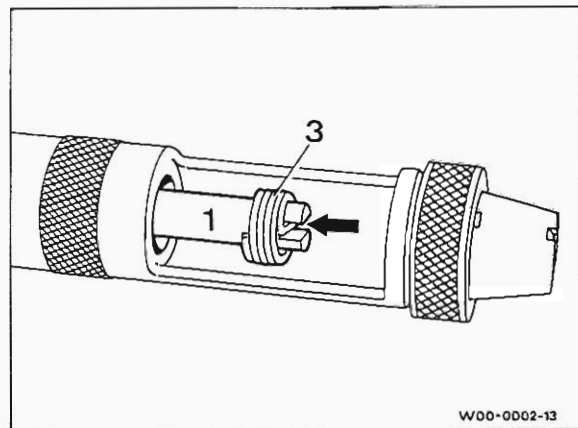
Nut am Mundstück (2) muß mit der Markierung am Einbauwerkzeug übereinstimmen (Pfeile).



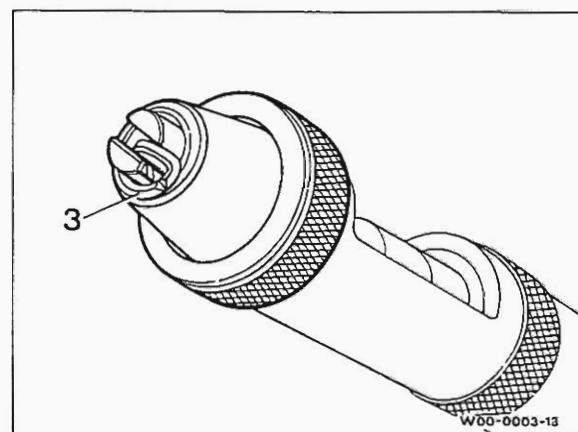
4 Heli-Coil-Gewindeeinsatz (3) in die Spindel (1) im Einbauwerkzeug einsetzen.

Hinweis

Der Mitnehmerzapfen des Heli-Coil-Gewindeeinsatzes muß in der Nut (Pfeil) liegen.



5 Gewindeeinsatz (3) mit der Spindel durch das Mundstück drehen, bis dieser vorne bündig ist.

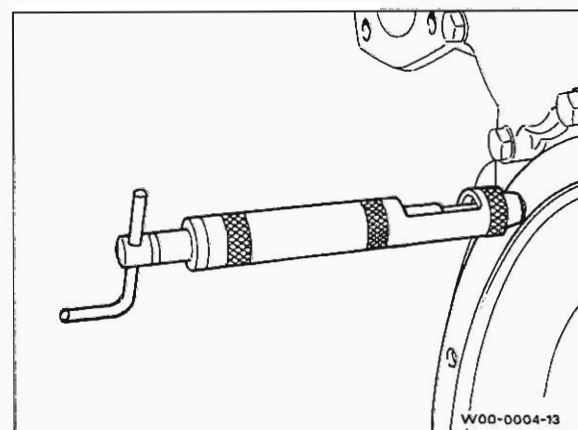


6 Einbauwerkzeug auf das Gewindeloch ansetzen und den Einsatz, ohne Druck auf die Spindel auszuüben, eindrehen.

Hinweis

Einsatz 1/2 bis 1 1/2 Gang tiefer als die Gewindebohrungsfläche eindrehen.

7 Mitnehmerzapfen bis M12 mittels Zapfenbrecher entfernen. Bei Gewindeeinsätzen über M12 mittels Spitzzange Mitnehmerzapfen durch Auf- und Abbewegungen entfernen.



01-1200 Verdichtungsdruck prüfen

Vorausgegangene Arbeiten:

Ventilspiel einstellen (05-1122).

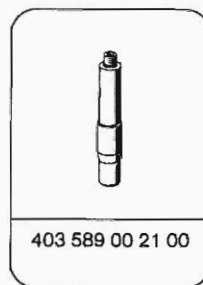
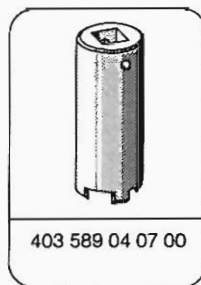
Motor warmlaufen lassen (70-95°C).

Einspritzdüse mit Düsenhalter ausbauen (07-6812).

Daten

Verdichtungsdruck	Nutzfahrzeugmotor	mind. 20 bar
	Industriemotor	mind. 17 bar
Druckunterschied der einzelnen Zylinder		max. 4 bar

Sonderwerkzeuge

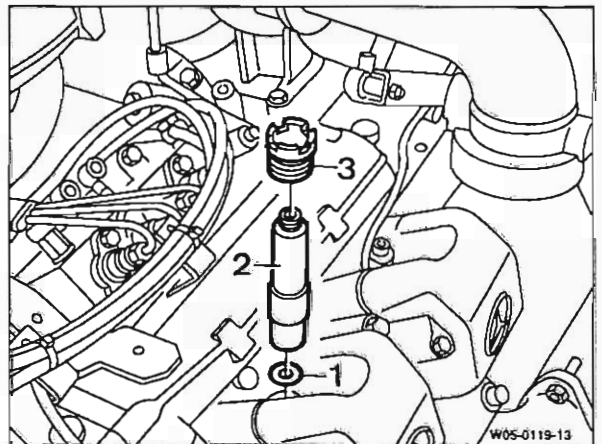


Prüfen

1 Dichtring (1) auf die Dichtfläche im Zylinderkopf einlegen. Anschlußstück (2) einsetzen und Druckschraube (3) anziehen.

Anschlußstück 403 589 00 21 00

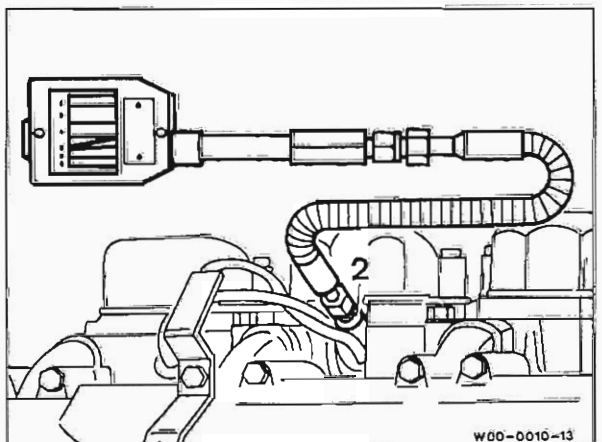
Zapfenschlüssel 403 589 04 07 00



2 Kompressionsdruckschreiber mit Verlängerung am Anschlußstück (2) befestigen.

3 Verdichtungsdruck bei Starterdrehzahl und vollständig abgeschalteter Einspritzpumpe prüfen. Motor so lange durchdrehen, bis der Zeiger im Kompressionsdruckschreiber nicht mehr ansteigt.

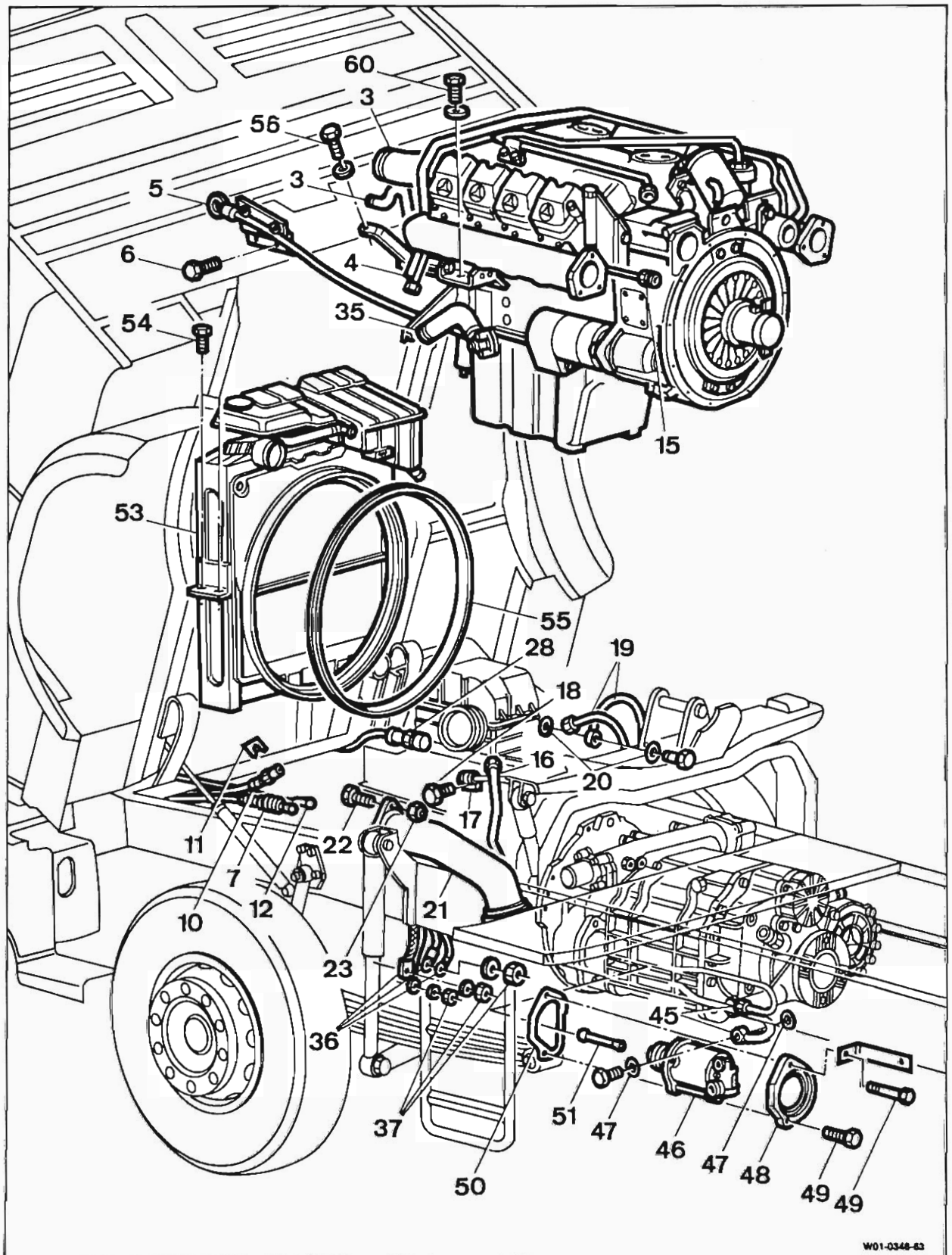
Kompressionsdruckschreiber 001 589 78 21 00



Hinweis

Beträgt der Verdichtungsdruck weniger als 20 bzw. 17 bar oder ist der Druckunterschied der einzelnen Zylinder größer als 4 bar, so sind zur Überprüfung der Ventilsitze und der Zylinderbohrungen die Zylinderköpfe abzubauen.

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



W01-0348-03

3	Kühlmittelschläuche links	
4	Lenkungsleitungen	
5	Führungsrohr Ölmeßstab	
6	Sechskantschrauben	
7	Leerlaufzug	
11	Sicherungsblech	erneuern.
12	Gasgestänge	
15	Kupplungsleitung	
16	Druckluftleitung	
17	Befestigungsschelle	
18	Sechskantschraube	
19	Kraftstoffleitungen	
20	Dichtringe	
21	Abgasrohr	
22	Sechskantschrauben	erneuern.
23	Sechskantmuttern	erneuern.
28	Elektrische Steckverbindung	
35	Schlauchleitung Öleinfüllstutzen	
36	Elektrische Leitungen Starter	
37	Sechskantmuttern	
45	Kupplungsleitung	
46	Kupplungsverstärker	
47	Dichtringe	erneuern.
48	Halter	
49	Sechskantschrauben M10x25/M10x45	50 Nm.
50	Abdeckblech	
51	Stößel	
53	Kühler	
54	Sechskantschrauben	
55	Lüfterring	
56	Sechskantschrauben	
58	Sechskantschrauben	
60	Sechskantschrauben M12x40	

1	Schmutzfänger	
2	Sechskantschrauben	
21	Abgasrohr	
22	Sechskantschrauben	erneuern.
23	Sechskantmuttern	erneuern.
24	Druckluftleitungen	
25	Dichtringe	erneuern.
26	Druckluftleitung	
27	Gummimanschette	
28	Elektrische Steckverbindung	
30	Elektrische Steckverbindung	
31	Kühlmittelschläuche rechts	
32	Kühlmittelrohre	
34	Kühlmittelschlauch	
35	Öleinfüllleitung	
38	Kühlschlauch	
39	Abdeckung	
40	Sechskantmuttern	
41	Masseband	
42	Elektrische Leitungen	
43	Halter	
44	Sechskantschraube	
53	Kühler	
54	Sechskantschrauben	
55	Lüfterring	
56	Sechskantschrauben	
58	Sechskantschrauben	
59	Motorlagerung	prüfen, ggf. erneuern, Zapfen mit Graphitfett einfetten.
60	Sechskantschrauben	
62	Ausrücklager	Graphitfett.
63	Federsicherung	
65	Gummilagerung	prüfen, ggf. erneuern.
66	Kontrolldeckel	
67	Sechskantschrauben	

Anziehdrehmomente

		Nm
Kraftstoffleitung in Kraftstoff-Handpumpe		25
Druckluftleitung an Verteilerstück	SW 19	25
Abgaskrümmen an Abgasrohr		70
Kupplungsverstärker an Getriebe		50
Motor an Getriebe		40
Motor an Motorlagerung	SW 24 8.8	170
	SW 24 10.9	240
	SW 27	355

Handelsübliche Werkzeuge

Motordirigent	Bestell-Nummer	3180	z. B. Firma Wilbär Werkzeugfabrik 5630 Remscheid-Hasten
---------------	----------------	------	---

Betriebsmittel

Stapler, 3 to	Bestell-Nummer	DEG 2531	z. B. Firma IRION 7000 Stuttgart
---------------	----------------	----------	--

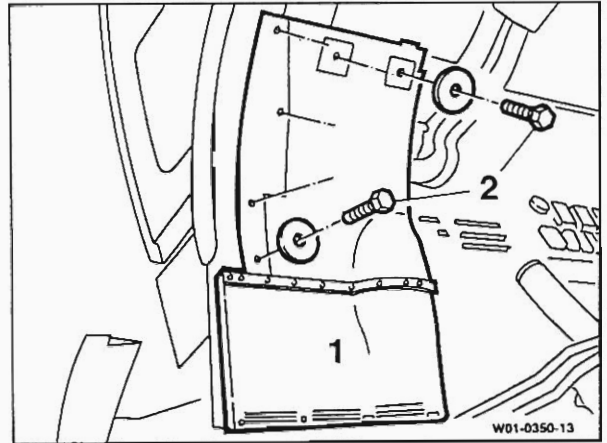
Hinweis

Die Beschreibung wurde an einem Fahrzeug Typ 1729 Baumuster 655.113 durchgeführt.

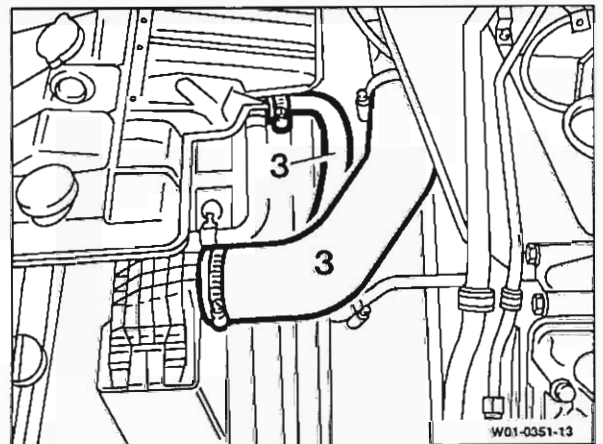
Bei anderen Fahrzeugen kann der Motor analog aus- und eingebaut werden.

Ausbauen

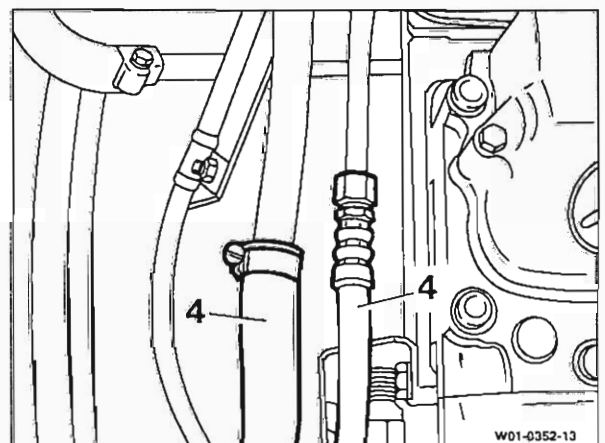
- 1 Batterie abklemmen.
- 2 Kühlmittel ablassen und auffangen.
- 3 Fahrerhaus kippen.
- 4 Sechskantschrauben (2) herausschrauben und Schmutzfänger links (1) abbauen.



- 5 Kühlmittelschlauch (3) vom Kühler trennen.



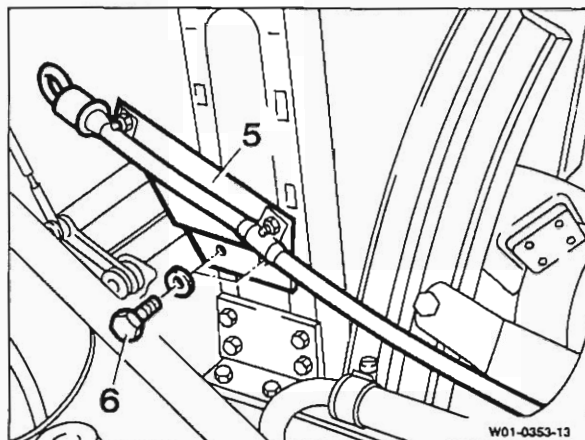
- 6 Lenkungsleitungen (4) hinter dem Kühler trennen.



Einbauhinweis

Hydraulikanlage der Lenkung entlüften.

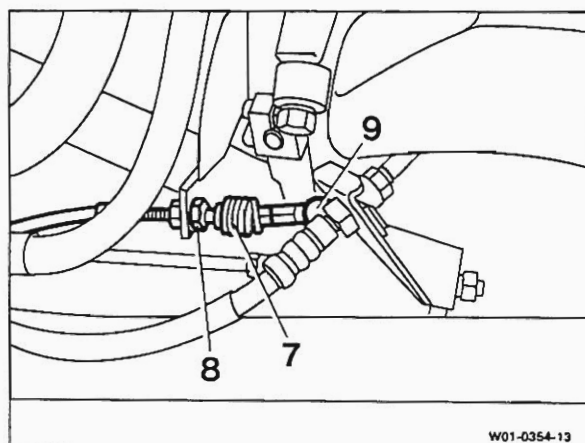
7 Ölmeßstab-Führungsrohr (5) abbauen.



8 Sechskantmutter (8) am Leerlaufzug (7) lösen. Kugelpfanne (9) abziehen und Leerlaufzug aus dem Halter herausnehmen.

Einbauhinweis

Kugelpfanne (9) mit Mehrzweckfett fetten.



9 Hydraulikleitung (15) am Halter trennen.

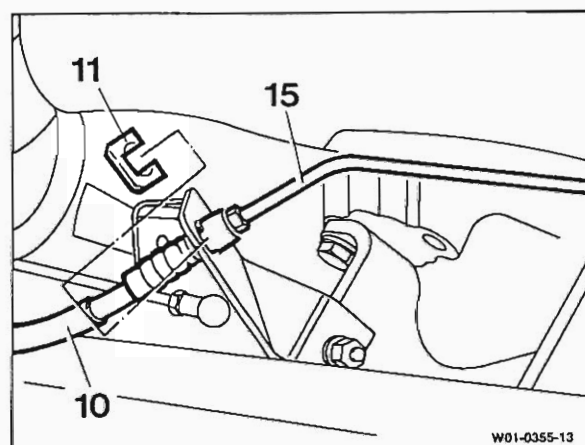
10 Sicherungsblech (11) abziehen und Schlauchleitung (10) aus dem Halter herausnehmen und verschließen.

Hinweis

Hydraulikflüssigkeit nicht mit Fahrzeuglack in Berührung bringen. Bei Berührung sofort mit Wasser abwaschen.

Einbauhinweis

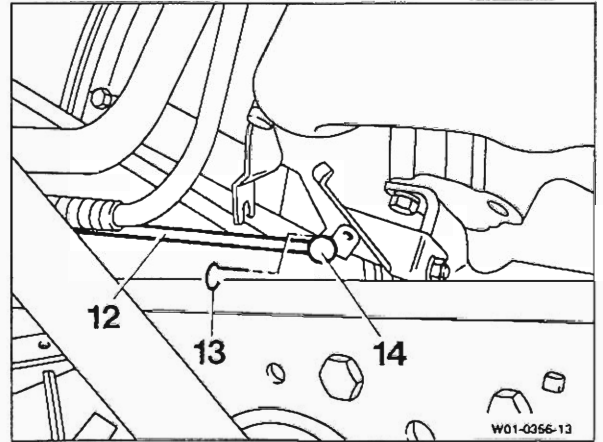
- Kupplungsleitung mit neuem Sicherungsblech sichern.
- Kupplungsbetätigung entlüften.



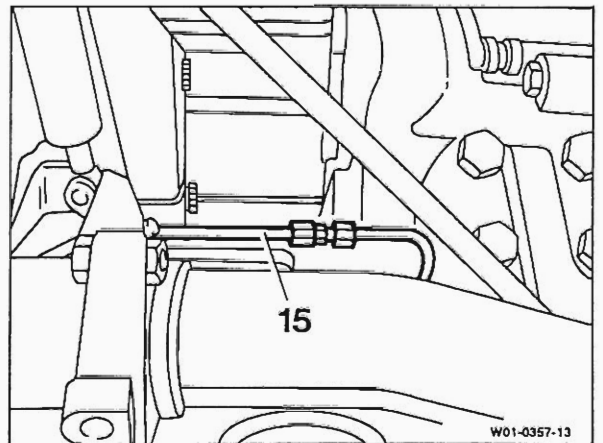
11 Kugelpfanne (14) entsichern und Gasgestänge abnehmen.

Einbauhinweis

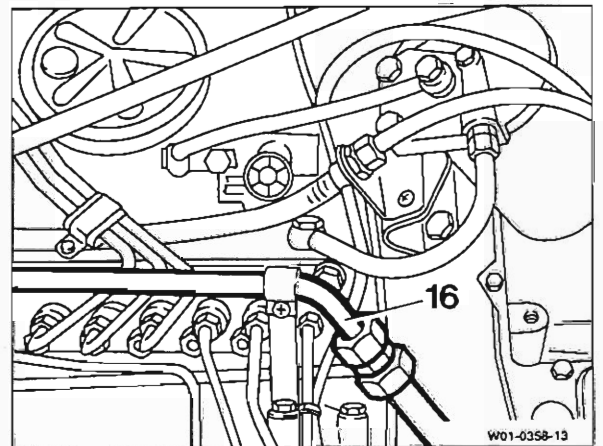
Kugelpfanne (14) mit Mehrzweckfett fetten.



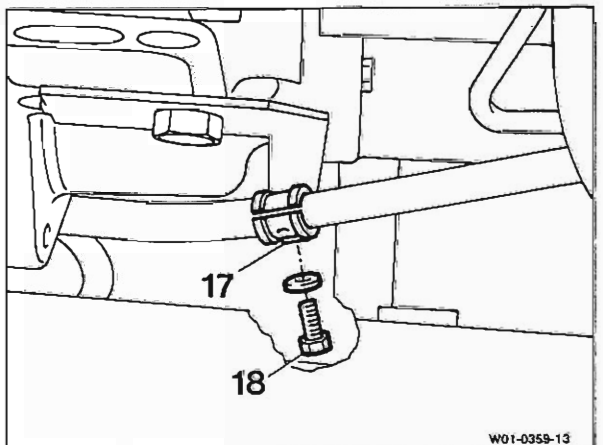
12 Hydraulikleitung (15) zwischen Motor und Kupplungsgehäuse trennen.



13 Druckluftleitung (16) am Motor trennen.
Überwurfmutter der Verschraubung am Rahmen lösen und Druckluftleitung zurückschwenken.



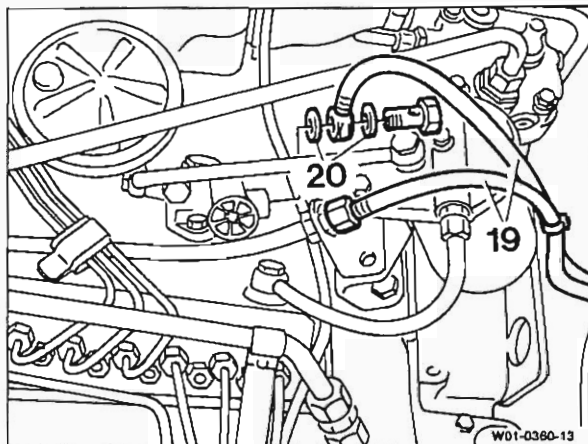
14 Kabel-Befestigungsschelle (17) oberhalb des Starters abbauen.



15 Kraftstoffleitungen (19) am Filterhalter trennen und von an der Handpumpe abschrauben. Kabelbinder entfernen.

Einbauhinweis

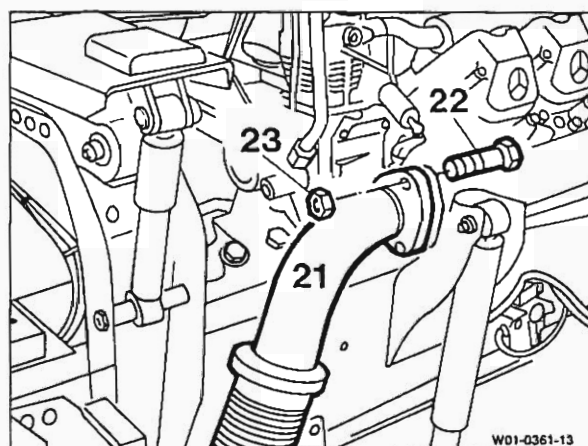
- Neue Dichtringe (20) verwenden.
- Kraftstoffanlage entlüften.



16 Abgasrohre (21) beidseitig vom Auspuffkrümmer abbauen und zurückziehen.

Einbauhinweis

Sechskantmutter (23) und Sechskantschrauben (22) erneuern.

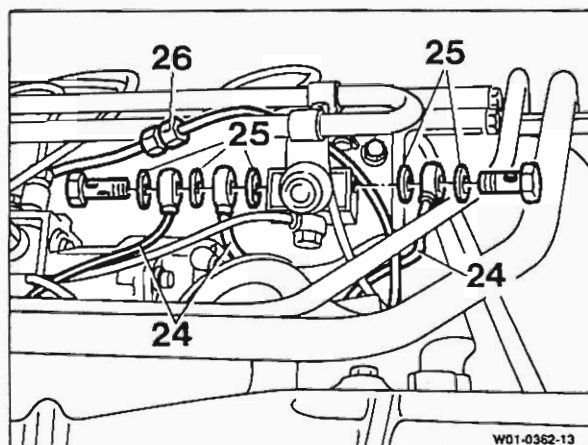


17 Druckluftleitungen (24) vom Verteilerstück abschrauben.

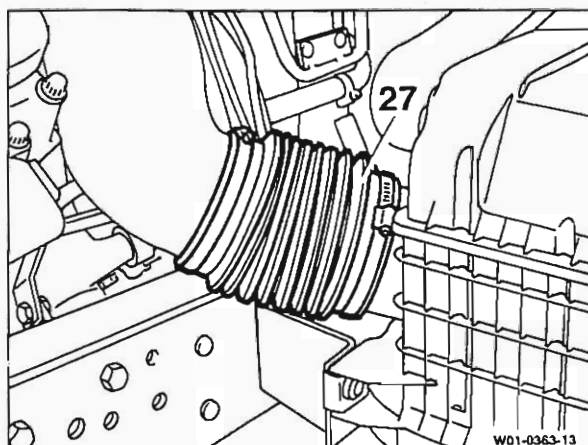
Einbauhinweis

Dichtringe (25) erneuern.

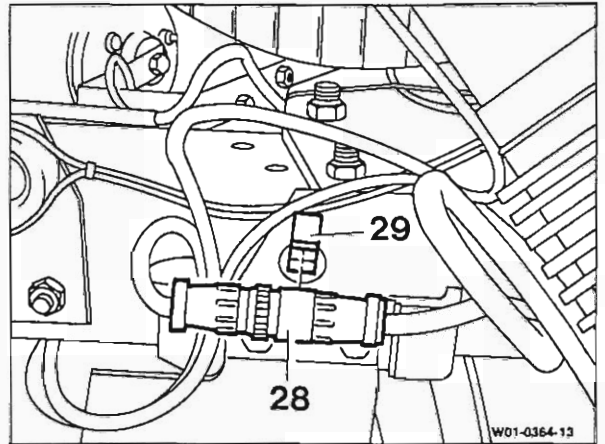
18 Druckluftleitung (26) trennen. Kabelbinder entfernen und Druckluftleitungen abnehmen.



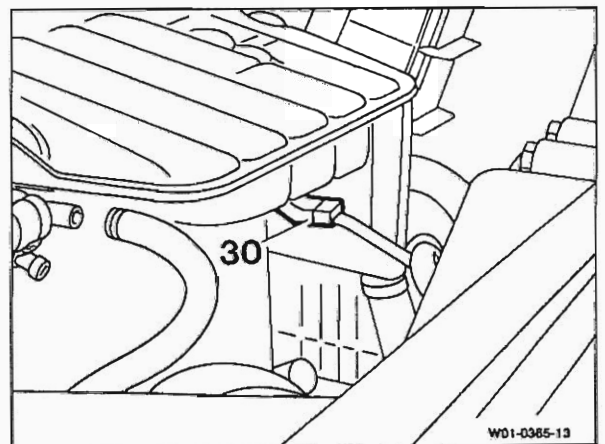
19 Gummimanschette (27) von der Ansaugleitung abbauen.



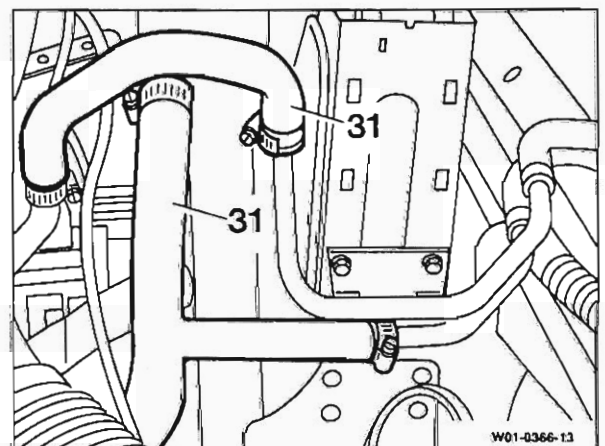
20 Elektrische Steckverbindung (28) aus der Halteklammer (29) ziehen und trennen. Kabelbinder entfernen.



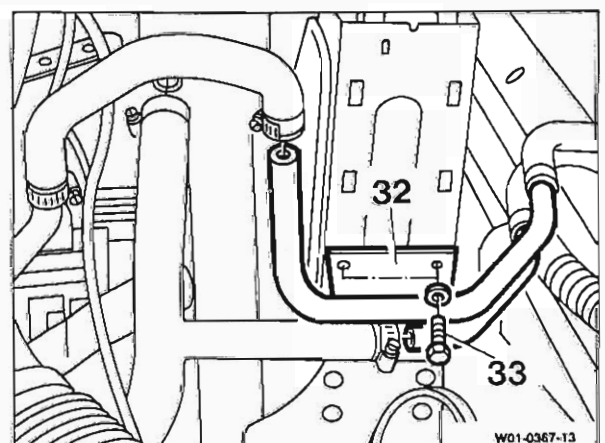
21 Elektrische Steckverbindung (30) am Ausgleichsbehälter des Kühlers trennen. Kabelbinder entfernen.



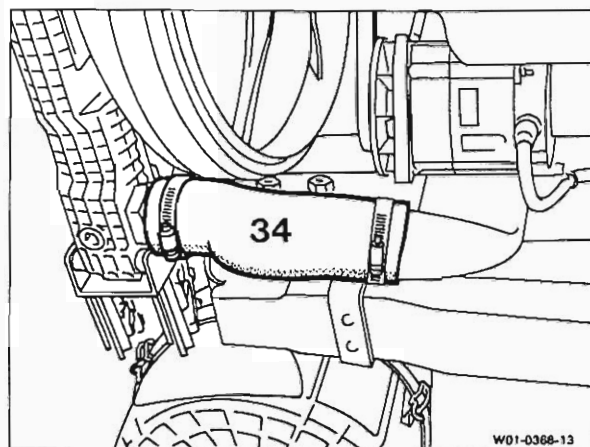
22 Kühlmittleitungen (31) rechts vom Kühler trennen.



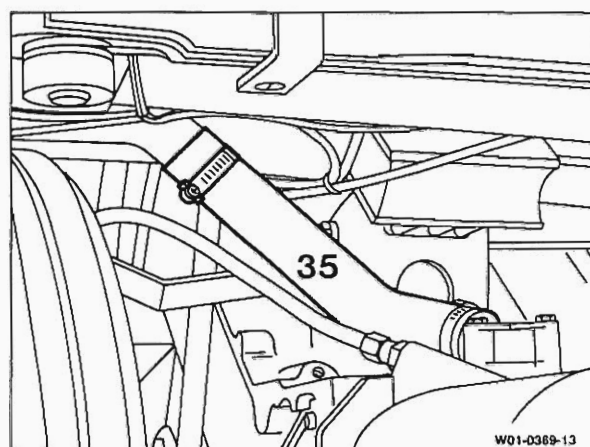
23 Kühlmittelrohre mit Halter (32) vom Kühler abbauen.



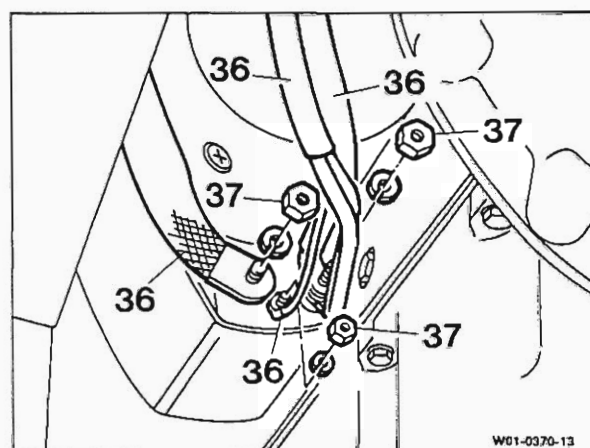
24 Kühlmittelschlauch (34) am Kühler abbauen.



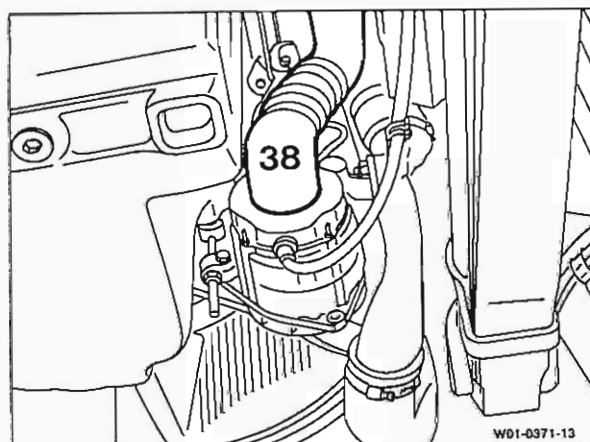
25 Schlauchleitung (35) vom Öleinfüllstutzen abbauen.



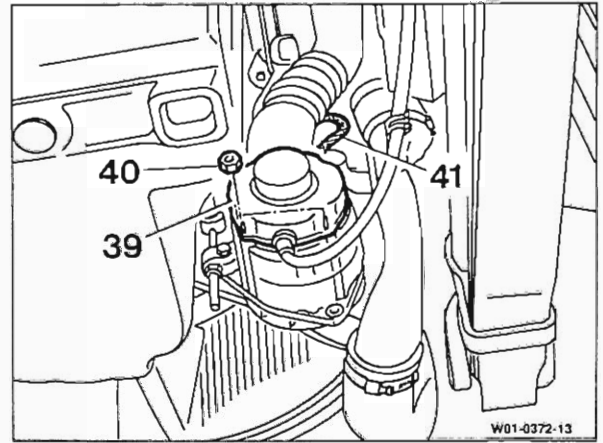
26 Elektrische Leitungen (36) am Starter abbauen.



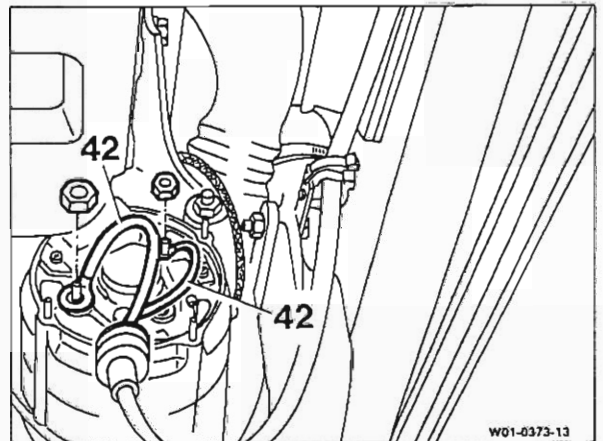
27 Kühlschlauch (38) vom Drehstromgenerator abziehen.



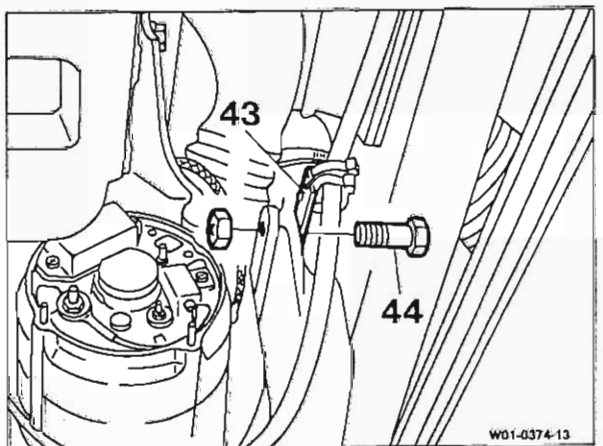
28 Abdeckung (39) am Drehstromgenerator abbauen. Masseband (41) und Abdeckung abnehmen.



29 Elektrische Leitungen (42) vom Drehstromgenerator abschrauben.



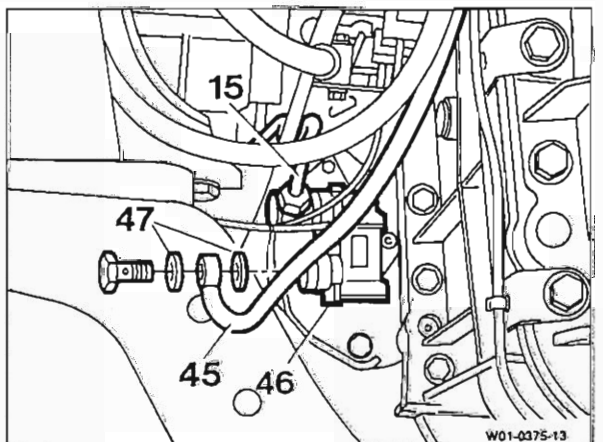
30 Halter (43) mit Kabel vom Kühlmittelrohr abbauen.



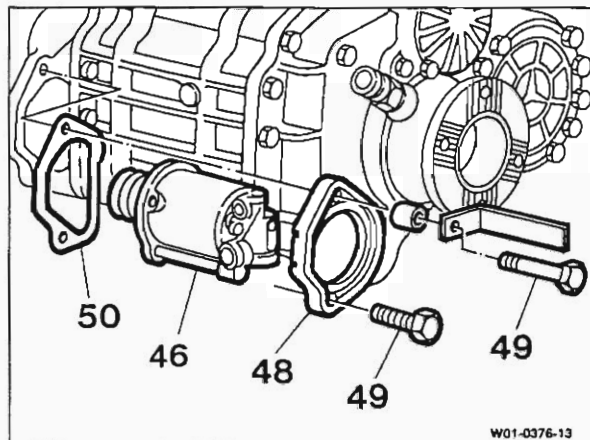
31 Hydraulikleitungen (15) und (45) vom Kupplungsverstärker (46) abbauen.

Einbauhinweis

Neue Dichtringe (47) verwenden.



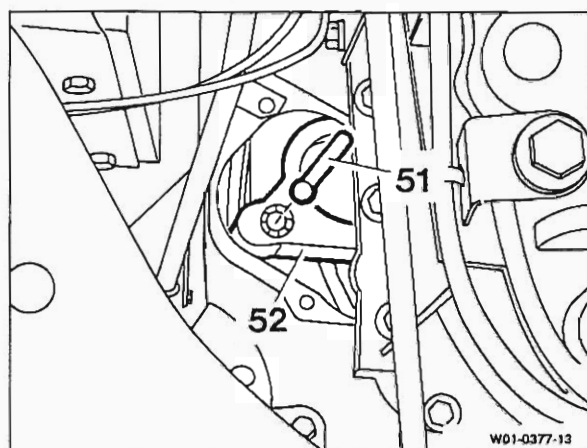
32 Kupplungsverstärker (46) abbauen, Halter (48) und Abdeckblech (50) abnehmen.



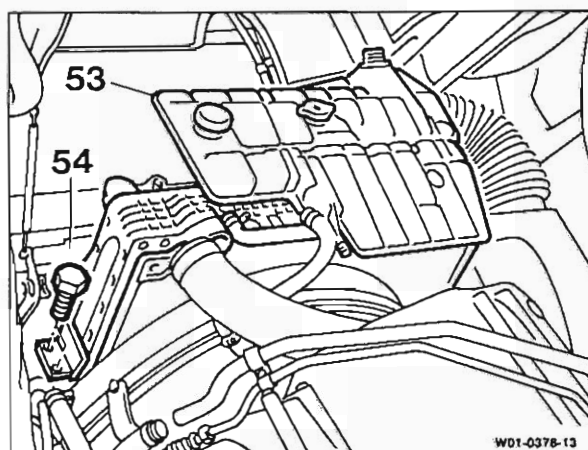
33 Stößel (51) aus der Ausrückgabel (52) herausziehen.

Einbauhinweis

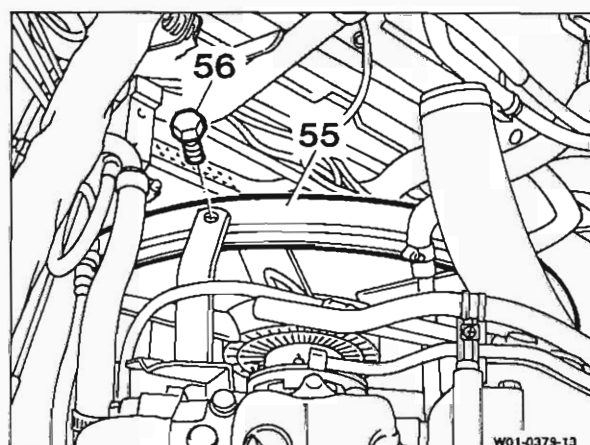
Stößelkopf mit Langzeitschmierfett bestreichen.



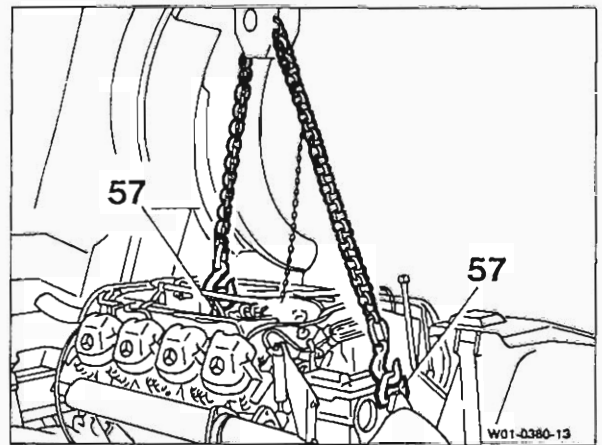
34 Sechskantschrauben (54) herausschrauben und Kühler (53) herausheben.



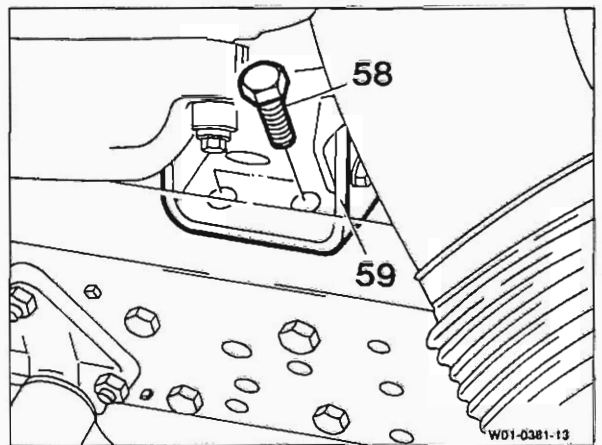
35 Sechskantschrauben (56) herausschrauben und Lüfterring (55) abnehmen.



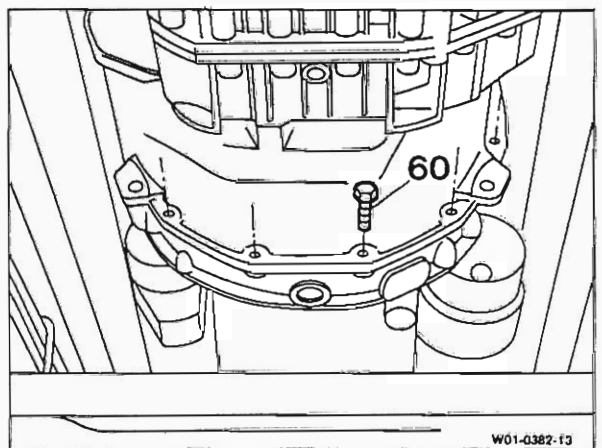
36 Motordirigent in die Laschen (57) einhängen und Kette spannen.



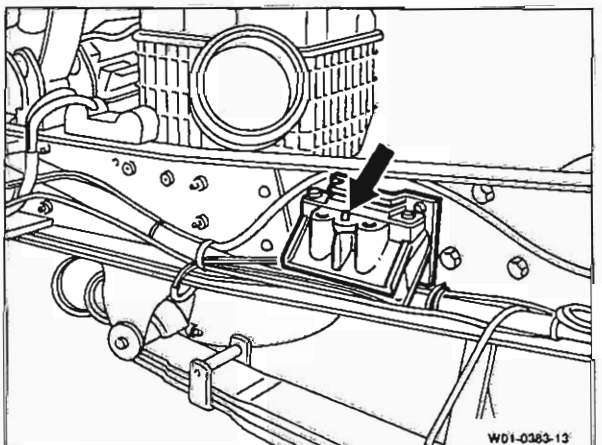
37 Sechskantschrauben (58) an den Motorlagerungen (59) herauserschrauben.



38 Sechskantschrauben (60) am Kupplungsgehäuse herauserschrauben.

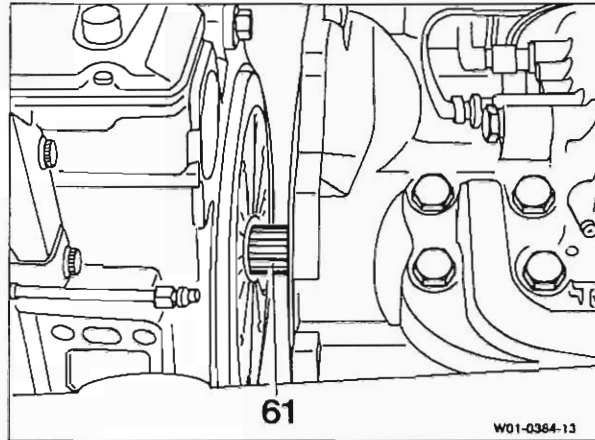


39 Motor anheben, bis der Führungzapfen (Pfeil) frei ist.

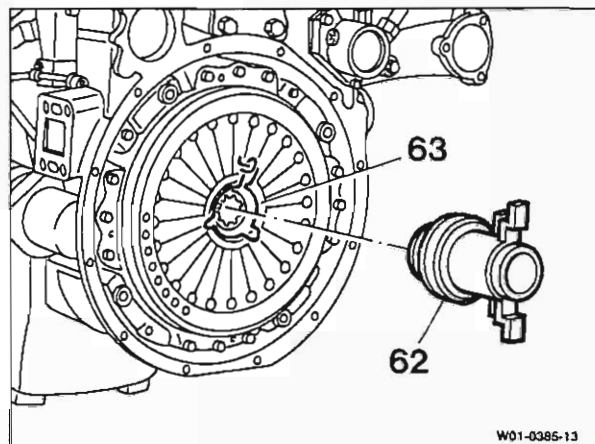


40 Mit Montiereisen beidseitig den Motor vom Kupplungsgehäuse wegdrücken, bis die Antriebswelle (61) des Getriebes frei ist.

41 Motor herausheben und sicher absetzen.

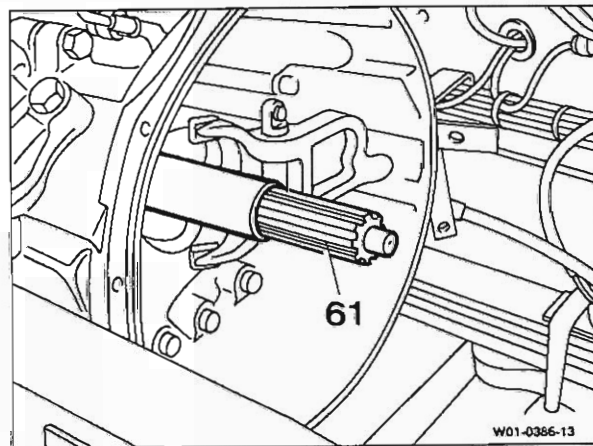


42 Federsicherung (63) an der Kupplungsdruckplatte auseinanderdrücken und Ausrücklager (62) abnehmen.

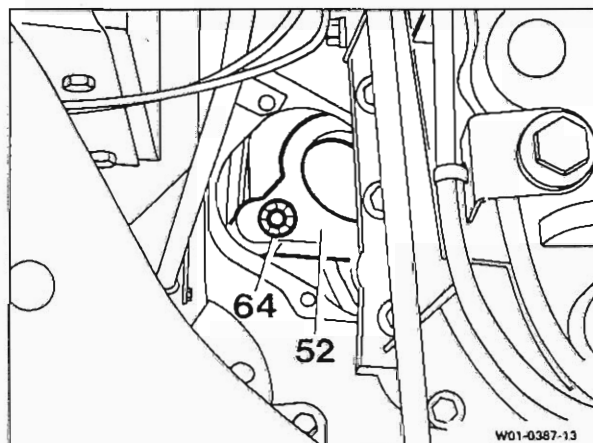


Einbauen

1 Verzahnung der Antriebswelle (61) reinigen und mit Langzeitschmierfett bestreichen.

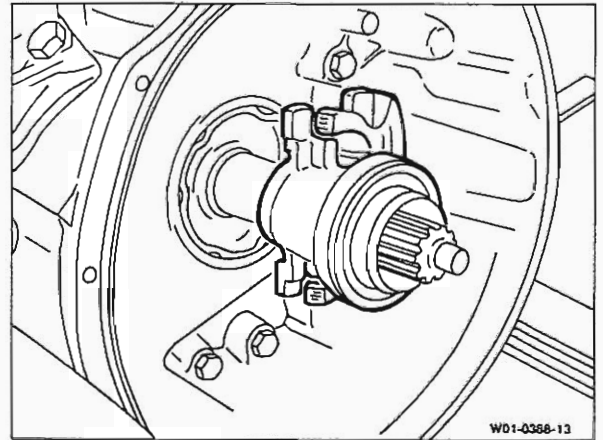


2 Lagerbuchse (64) in der Ausrückgabel (52) auf Verschleiß prüfen, ggf. erneuern.

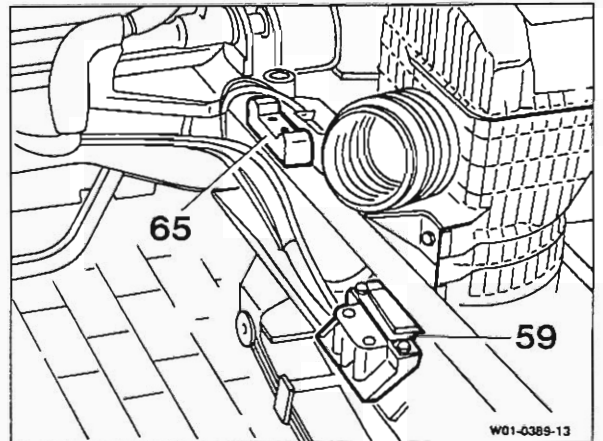


3 Auflageflächen der Ausrückgabel und des Ausrücklagers mit Graphitfett bestreichen.

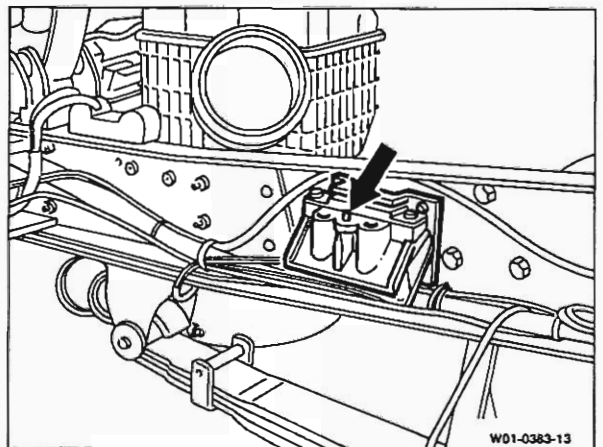
4 Ausrückgabel nach vorne ziehen und Ausrücklager auf die Antriebswelle schieben.



5 Motorlagerung (59) und Kühlerlagerung (65) auf Verschleiß prüfen, ggf. erneuern.

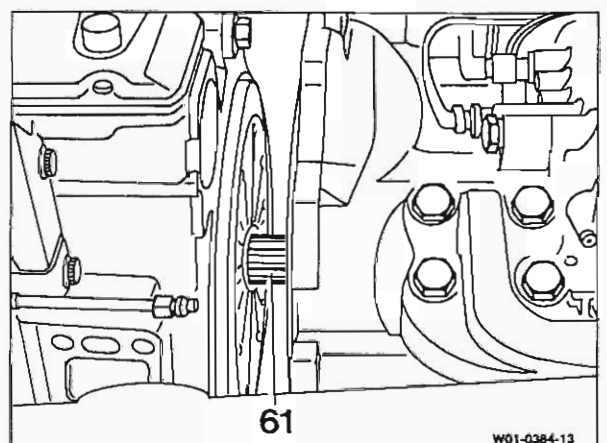


6 Führungzapfen (Pfeil) der Motorlager mit Graphitfett fetten.

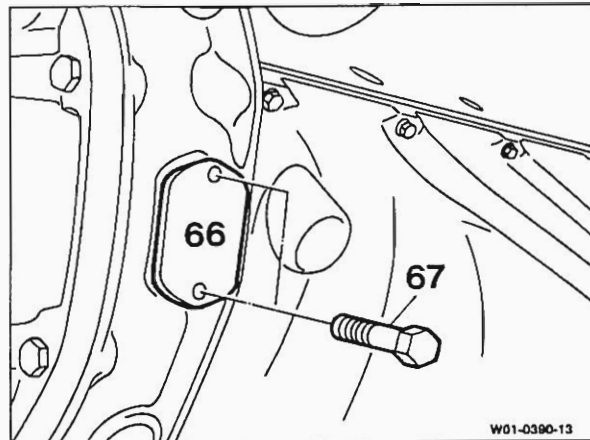


7 Motor in den Rahmen heben und so ausrichten, daß die Motorlängsachse mit der Getriebelängsachse fluchtet.

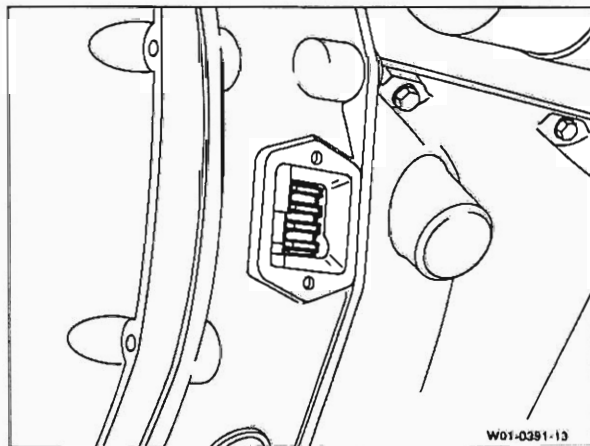
8 Motor auf die Antriebswelle (61) des Getriebes schieben.



9 Kontrolldeckel (66) an der Unterseite des Kupplungsgehäuses abbauen.

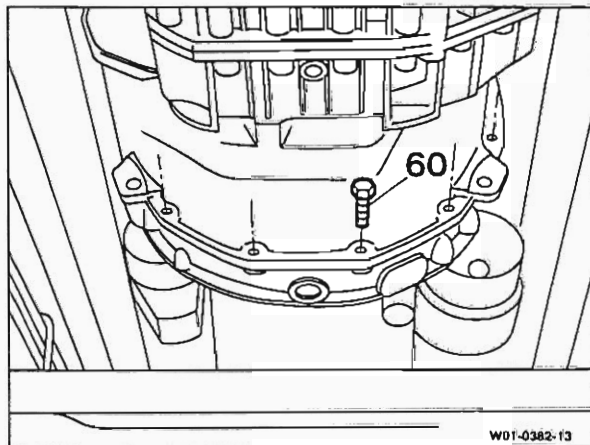


10 Motor am Zahnkranz soweit drehen, daß die Innenverzahnung der Kupplung mit der Verzahnung der Antriebswelle übereinstimmt.

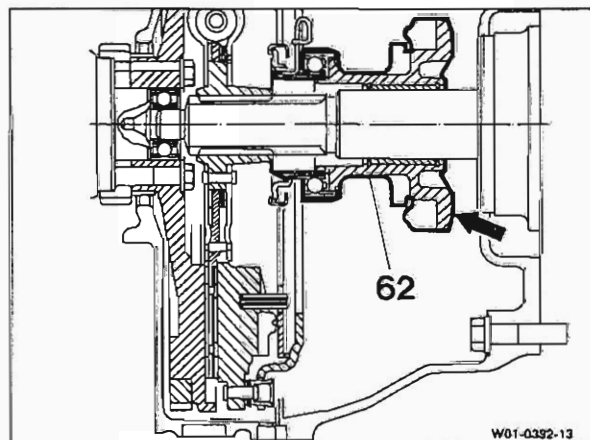


11 Motor an das Getriebe schieben und verschrauben, 40 Nm.

12 Motor langsam absenken und dabei darauf achten, daß die Führungszapfen der Lagerung in die Halterungen am Motor einrasten.



13 Ausrücklager (62) in die Kupplungsdruckplatte einbauen.

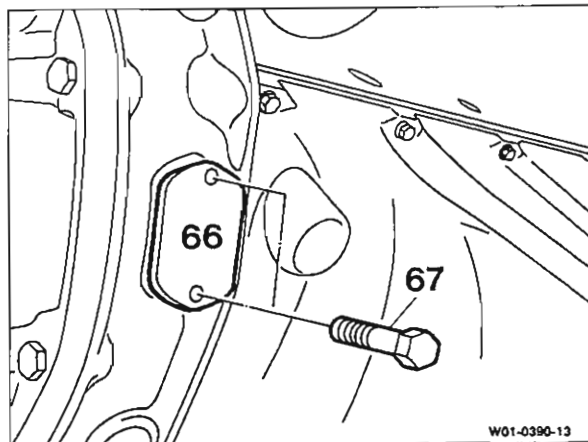


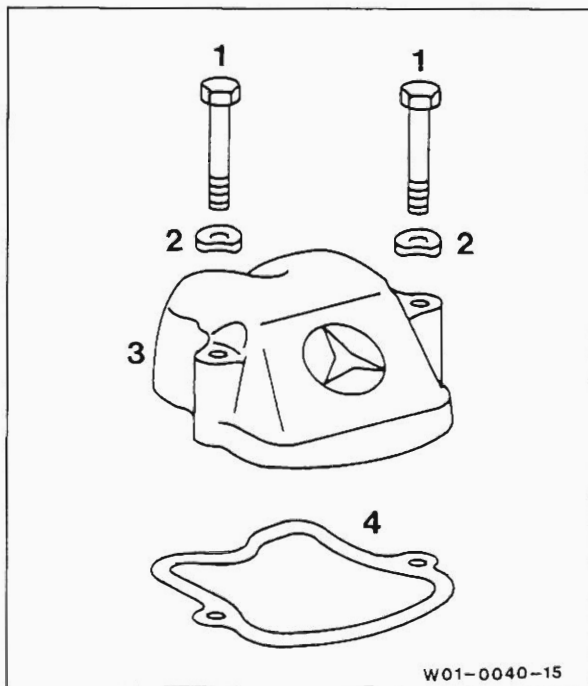
14 Kontrolldeckel (66) montieren.

Der weitere Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge (ab Arbeitsschritt 38).

Hinweis

Motorölstand und Kühlmittelstand richtigstellen.
Motor auf Dichtheit prüfen.





- | | | |
|---|-------------------------|-----------|
| 1 | Sechskantschraube | 25 Nm. |
| 2 | Federscheibe | |
| 3 | Zylinderkopfhaube | |
| 4 | Dichtung | erneuern. |

Ab-, Anbauen

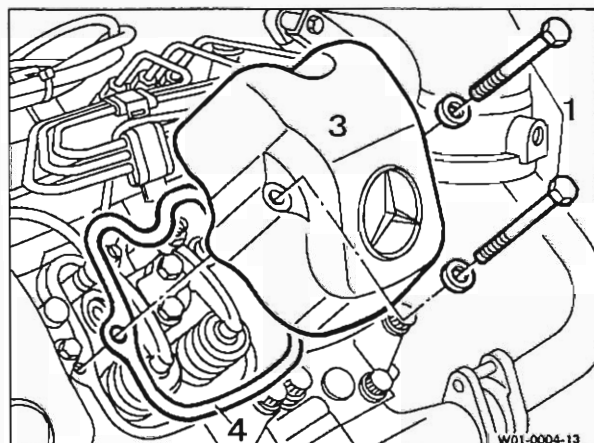
1 Sechskantschrauben (1) heraus-schrauben, Zylinderkopfhaube (3) und Dichtung (4) ab-nehmen.

Einbauhinweis

Zylinderkopfhaube und Dichtfläche am Zylinderkopf reinigen.

Dichtung (4) erneuern.

Sechskantschrauben (1) festschrauben, 25 Nm.



01-6160 Zylinderkopf ab- und anbauen

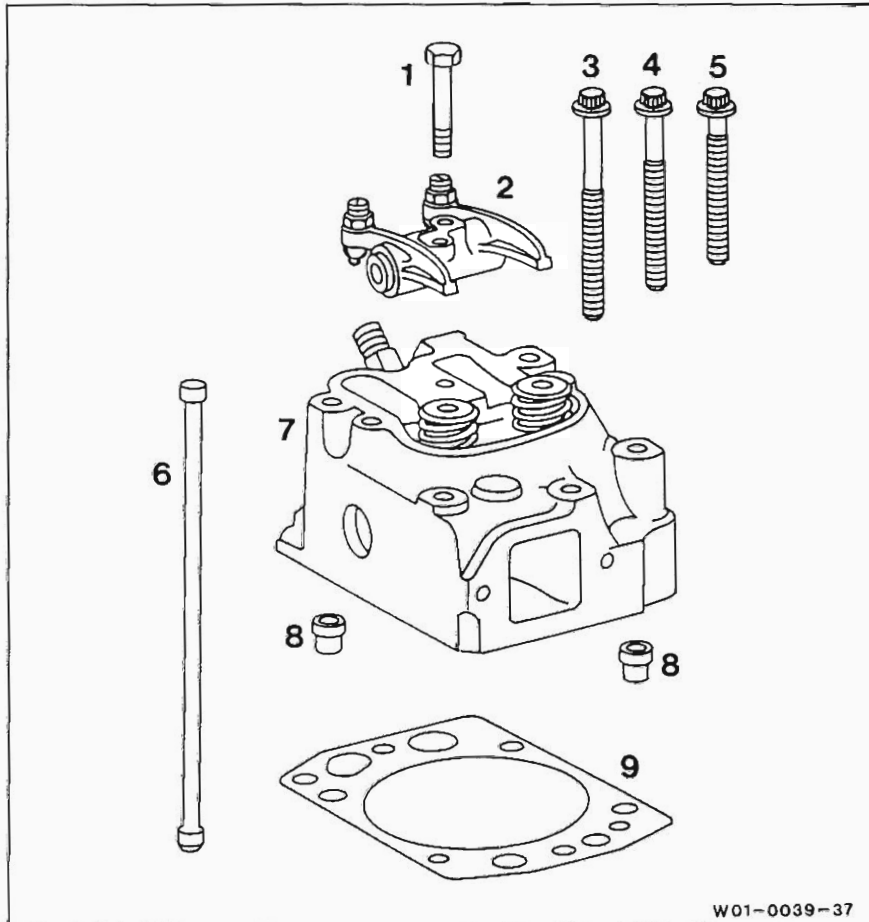
Vorausgegangene Arbeiten:

Kühlmittel ablassen.

Ansaugkrümmer abbauen (14-0053).

Abgaskrümmer abbauen (14-0068).

Zylinderkopfhaube abbauen (01-5014).



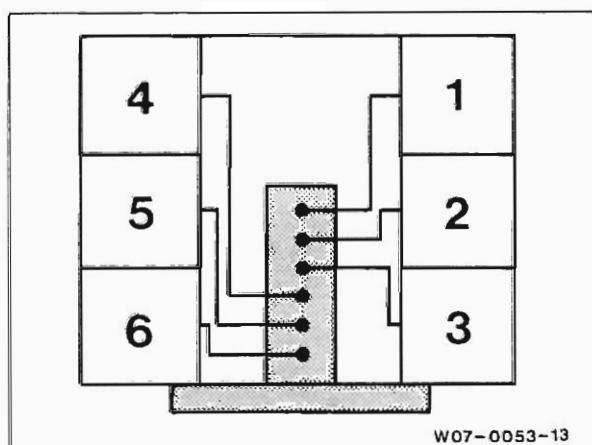
1	Kipphebelschraube	75 Nm.
2	Kipphebel	
3	Zylinderkopfschraube	Steckschlüsseinsatz 422 589 00 09 00, Wiederverwendbar bis Schaftlänge max. 170 mm.
4	Zylinderkopfschraube	Steckschlüsseinsatz 422 589 00 09 00, Wiederverwendbar bis Schaftlänge max. 146 mm.
5	Zylinderkopfschraube	Spezialschlüssel 403 589 02 03 00, Wiederverwendbar bis Schaftlänge max. 111 mm,
		Anziehdrehmomente: 1. Stufe 10 Nm, 2. Stufe 50 Nm, 3. Stufe 100 Nm, 4. Stufe 140 bis 150 Nm, 5. Stufe 180 bis 190 Nm, 6. Stufe 90° bis 100° Drehwinkel.
6	Stößelstange	
7	Zylinderkopf	seitlich ablegen, Anzugschema beachten.
8	Zentrierhülse	
9	Zylinderkopfdichtung	erneuern, Hinweis beachten.

Anziehdrehmomente	Nm
Einspritzleitungen an Pumpe und Düse	25
Ansaugkrümmer	30
Zylinderkopfhaube	25
Abgaskrümmer	50
Kipphebelbock an Zylinderkopf	75

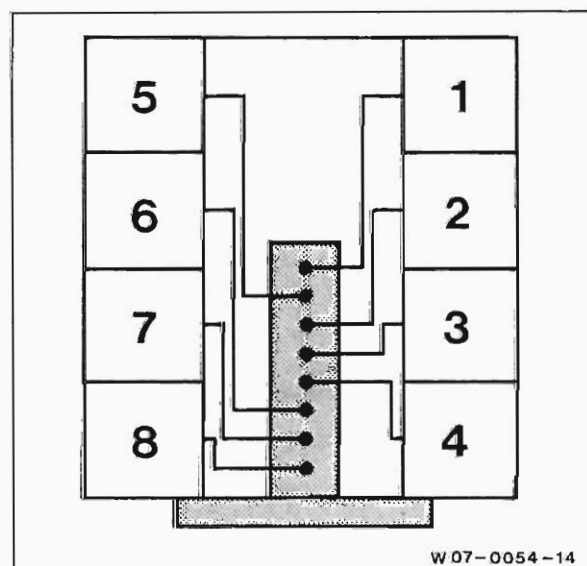
Daten

Gesamthöhe des Zylinderkopfes im Neuzustand	114,00 113,90
Zulässige Materialabnahme bis zur Mindesthöhe von	113,40
Zulässige Unebenheit der unteren Trennfläche auf einer Länge von 150 mm	0,015
Zulässige Abweichung der Parallelität der oberen zur unteren Trennfläche	0,1
Zylinderkopf unter Wasser mit Luftdruck auf Dichtheit prüfen	2,5 bar Überdruck
Düsenüberstand	1,6–2,4

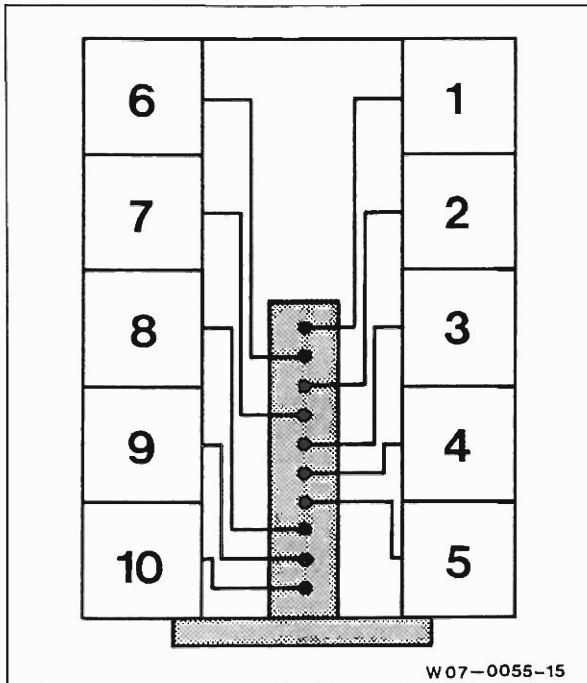
Anordnung der Einspritzleitungen



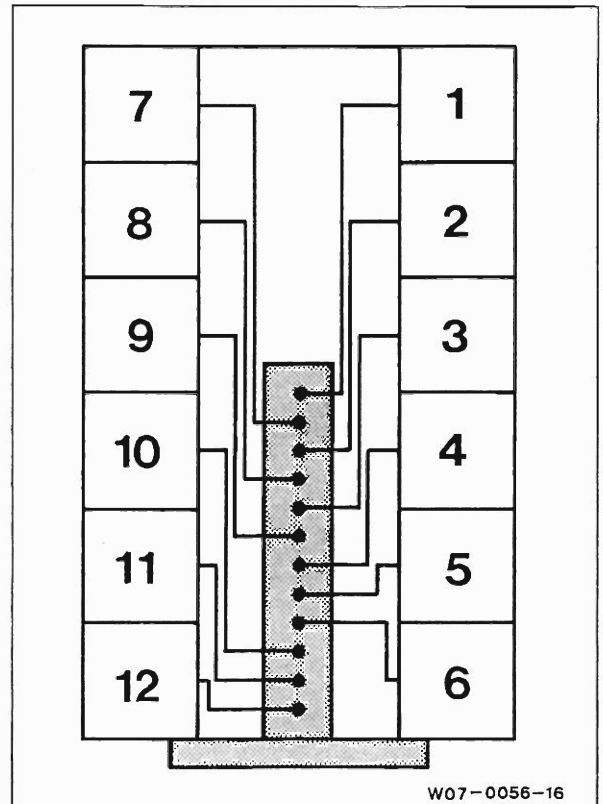
OM 441
OM 441 LA



OM 442
OM 442 A
OM 442 LA

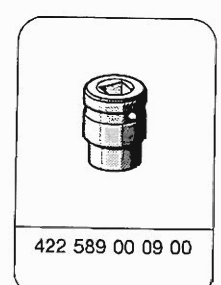
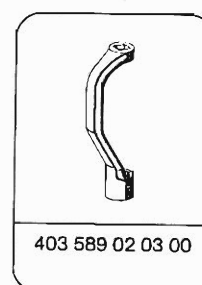
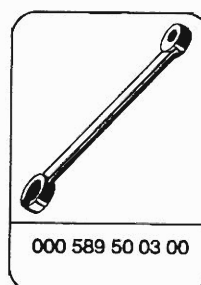
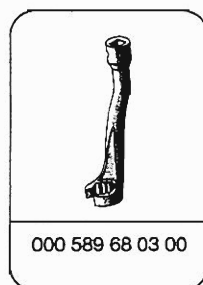
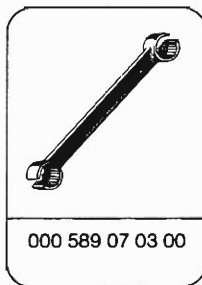


OM 443
OM 443 A
OM 443 LA



Industriemotor
OM 444 A
OM 444 LA

Sonderwerkzeuge



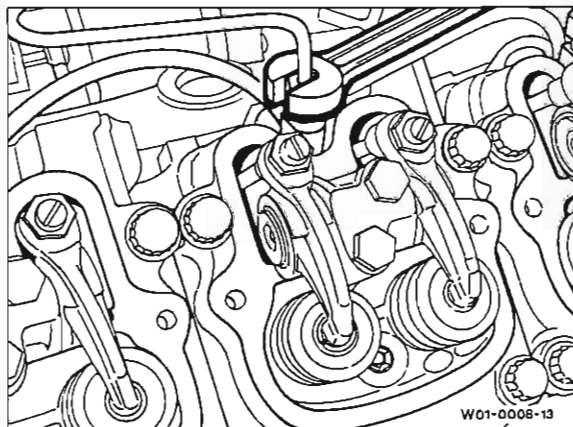
Hinweis

- Bei Tauschmotoren wird bei Bedarf die Zylinderkurbelgehäuse-Trennfläche und der Buchsenbandsitz bearbeitet.
- Beim Erneuern der Zylinderkopfdichtung (bei Tauschmotoren) muß deshalb der Kolbenüberstand gemessen werden.
- Ist der Kolbenüberstand **kleiner** als 0,3 mm, Serien-Zylinderkopfdichtung einbauen.
- Ist der Kolbenüberstand **0,3 mm oder größer**, eine um **0,1 mm dickere** Zylinderkopfdichtung einbauen.

Abbauen

- 1 Überwurfmutter der Einspritzleitungen am Düsenhalter abschrauben.

Spezialschlüssel 000 589 07 03 00



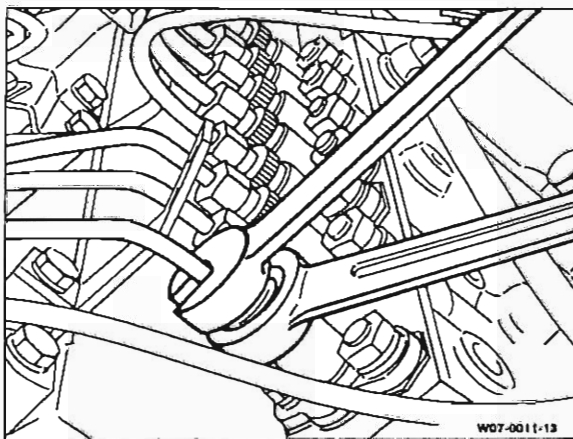
- 2 Überwurfmutter der Einspritzleitungen an der Einspritzpumpe abschrauben. Rohranschluß gegenhalten.

Hinweis

Einspritzleitungen nicht verbiegen.

Spezialschlüssel 000 589 07 03 00

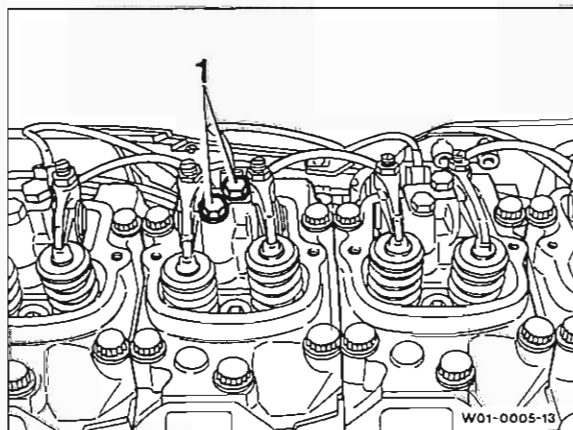
Spezialschlüssel 000 589 50 03 00



- 3 Leckölleitungen vom Düsenhalter abziehen.

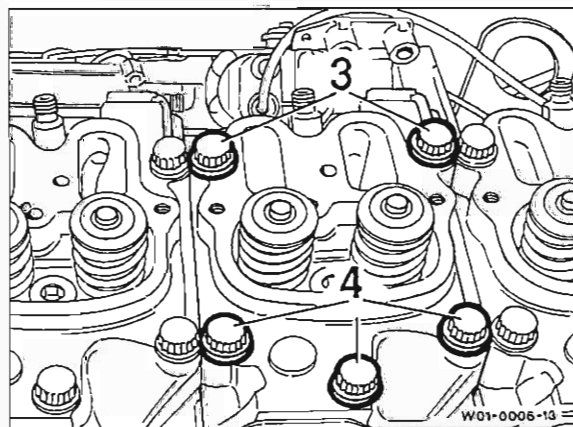
- 4 Kiphebel schrauben (1) heraus schrauben und Kiphebelbock abnehmen.

- 5 Stößelstangen aus dem Kurbelgehäuse herausnehmen.



- 6 Zylinderkopfschrauben (3 und 4) heraus schrauben.

Steckschlüsseinsatz 422 589 00 09 00



7 Zylinderkopfschraube (5) unter dem Düsenhalter herauserschrauben.

Hinweis

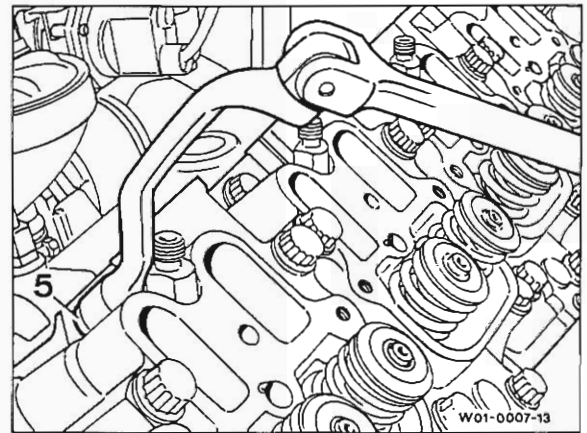
Zylinderkopfschraube (5) läßt sich bei eingebautem Düsenhalter nicht herausnehmen.

Spezialschlüssel 403 589 02 03 00

8 Zylinderkopf abnehmen.

Hinweis

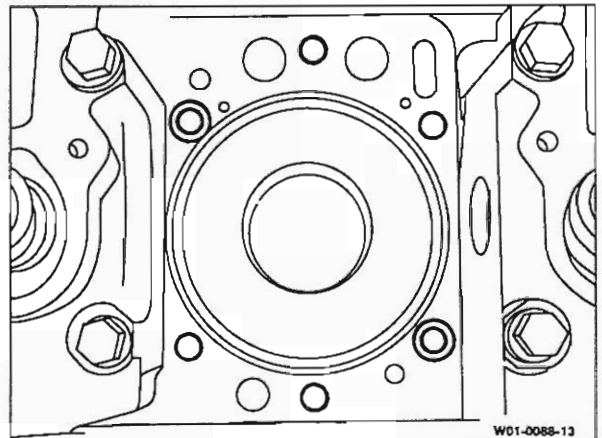
Bei eingebauter Einspritzdüse Zylinderkopf seitlich ablegen. Einspritzdüse steht unten am Zylinderkopf vor.



Anbauen

1 Gewindebohrungen im Kurbelgehäuse reinigen.

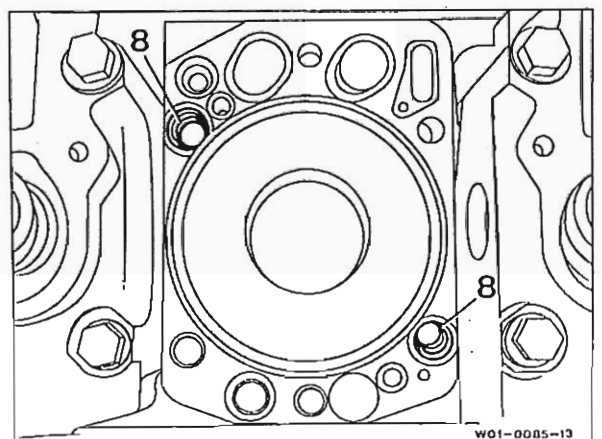
2 Zylinderkopftrennfläche und Planfläche des Zylinderkurbelgehäuses reinigen.



3 Neue Zylinderkopfdichtung über die Zentrierhülsen (8) auf die Planfläche des Zylinderkurbelgehäuses auflegen.

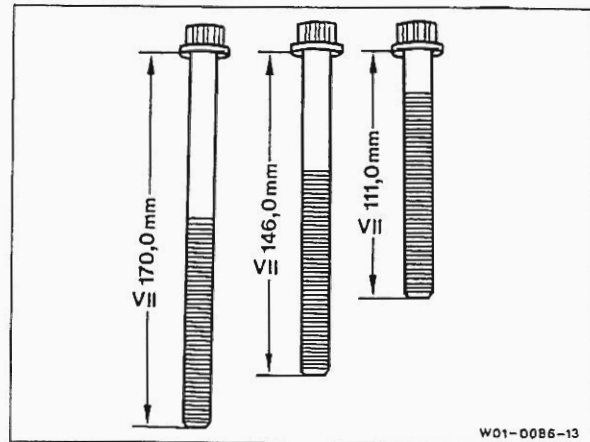
Hinweis

- Bei Tauschmotoren wird bei Bedarf die Zylinderkurbelgehäuse-Trennfläche und der Buchsenbundsitz bearbeitet.
- Beim Erneuern der Zylinderkopfdichtung (bei Tauschmotoren) muß deshalb der Kolbenüberstand gemessen werden.
- Ist der Kolbenüberstand **kleiner** als 0,3 mm, Serien-Zylinderkopfdichtung einbauen.
- Ist der Kolbenüberstand **0,3 mm oder größer**, eine um **0,1 mm dickere** Zylinderkopfdichtung einbauen.



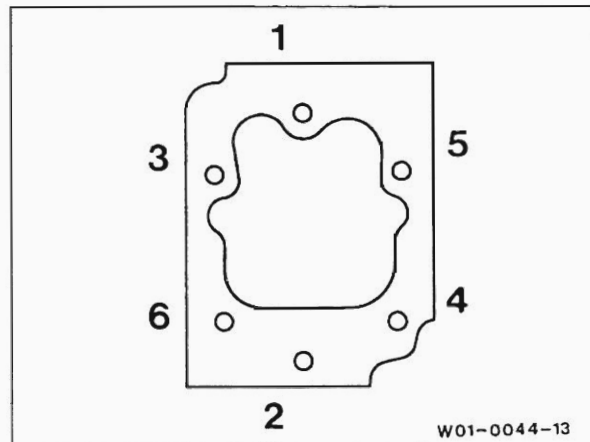
4 Zylinderkopf auf Zylinderkopfdichtung aufsetzen.

5 Schaftlänge der Zylinderkopfschrauben messen.



6 Zylinderkopfschrauben leicht einölen, einschrauben und mit dem Steckschlüsseinsatz 422 589 00 09 00 in der angegebenen Reihenfolge in folgenden Stufen festschrauben.

1. Stufe 10 Nm
2. Stufe 50 Nm
3. Stufe 100 Nm
4. Stufe 140 bis 150 Nm
5. Stufe 180 bis 190 Nm
6. Stufe 90° bis 100° Drehwinkel

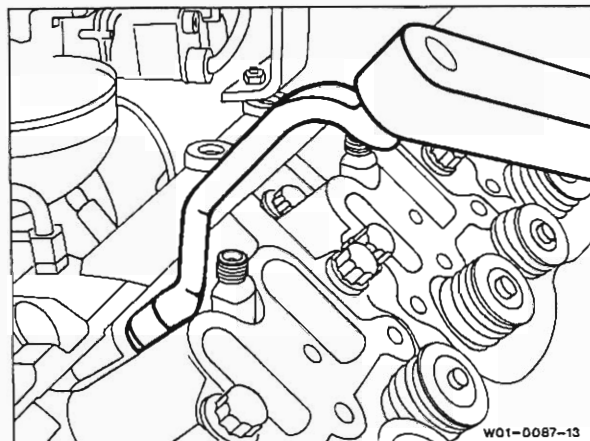


Steckschlüsseinsatz 422 589 00 09 00

Hinweis

- Für die Zylinderkopfschraube unter dem Düsenhalter Speziälschlüssel verwenden.
- Wurde bei der Montage eine Zylinderkopfschraube zu weit angezogen, sind alle sechs Zylinderkopfschrauben auszubauen, auf Längung zu überprüfen und mit Stufe 1 beginnend festzuschrauben.

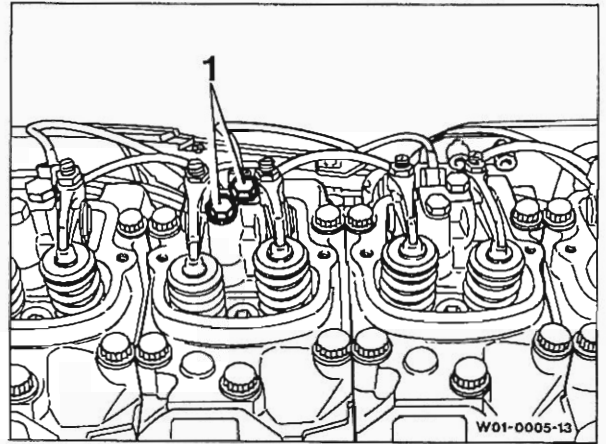
Speziälschlüssel 403 589 02 03 00



7 Stößelstangen einführen.

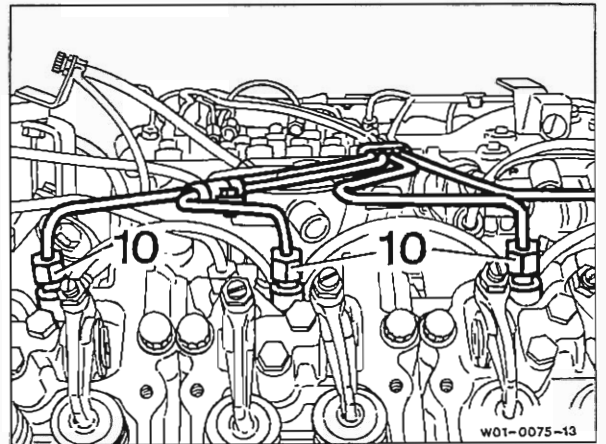
8 Kipphebelbock aufsetzen, Kipphebel nach den Ventilen und Stößelstangen ausrichten. Kipphebelschrauben (1) festschrauben, 75 Nm.

9 Ventilspiel einstellen (05-1122).



10 Einspritzleitungen (10) einbauen und an Düsenhalter und Einspritzpumpe festschrauben, 25 Nm.

Spezialschlüssel 000 589 68 03 00



Hinweis

Druckmutter der Einspritzpumpe gegenhalten.

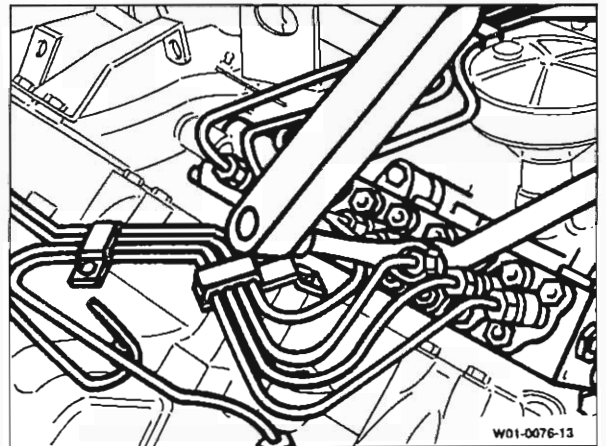
Spezialschlüssel 000 589 50 03 00

Spezialschlüssel 000 589 68 03 00

11 Leckölleitung auf den Düsenhalter aufstecken.

Hinweis

Die Zylinderkopfschrauben werden nicht mehr nachgezogen.



01-7162 Zylinderkopf planbearbeiten

Vorausgegangene Arbeiten:

Zylinderkopf abbauen (01-6110).

Ventile ausbauen (05-4102).

Konstantdrossel ausbauen (05-2900).

Einspritzdüse ausbauen (07-6812).

Daten

Gesamthöhe des Zylinderkopfes im Neuzustand	114,00 113,90
Zulässige Materialabnahme bis zur Mindesthöhe von 1)	113,40
Rauhtiefe der Trennfläche in μm	0 – 16
Zulässige Unebenheit der unteren Trennfläche auf einer Länge von 150 mm	0,015
Zulässige Abweichung der Parallelität der oberen zur unteren Trennfläche	0,1
Düsenüberstand	1,6 – 2,4
Ventilrückstand	0,7 – 1,1

1) Nach der Bearbeitung der Zylinderkopftrennfläche muß der Düsenüberstand überprüft und nötigenfalls mit Düsenplättchen korrigiert werden.

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

Erforderliche Segmente:

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

Maschineneinstellwerte:

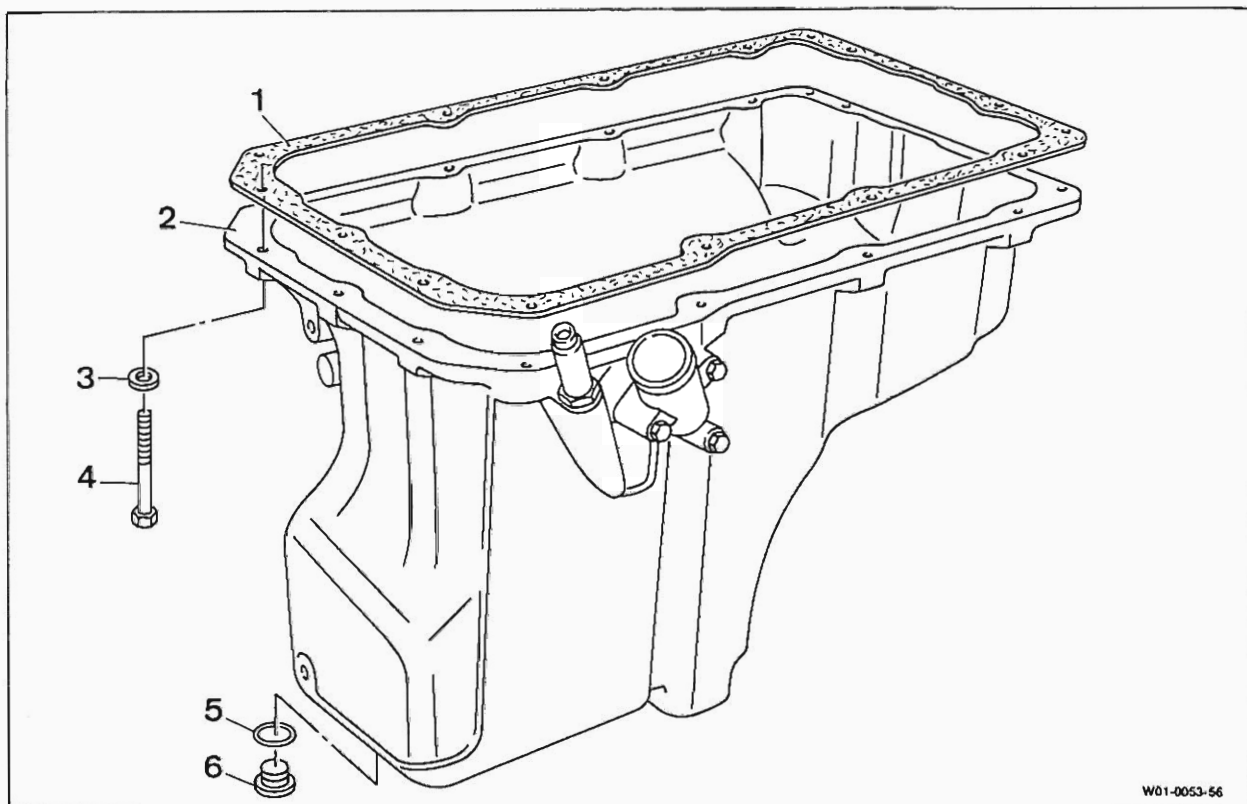
Drehzahl	$n = 1400/\text{min}$
Vorschub	$u = 920 \text{ mm/min}$
Schnittgeschwindigkeit	$V_s = 27 \text{ m/s}$

Die angegebene Schnittgeschwindigkeit ergibt sich bei einem Segmentenschleifscheibendurchmesser von 370 mm. Bei einem anderen Durchmesser (je nach Maschinentyp) ist die Drehzahl so

zu verändern, daß $v_s = \frac{d \times 3,14 \times n}{1000 \times 60} = 27 \text{ m/s}$ um nicht mehr als $\pm 10\%$ abweicht.

Hinweis

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



- | | | |
|---|-------------------------|-----------|
| 1 | Dichtung | erneuern. |
| 2 | Ölwanne | |
| 3 | Scheibe | |
| 4 | Sechskantschraube | 30 Nm. |
| 5 | Dichtung | erneuern. |
| 6 | Ölablaßschraube | 80 Nm. |

Aus-, Einbauen

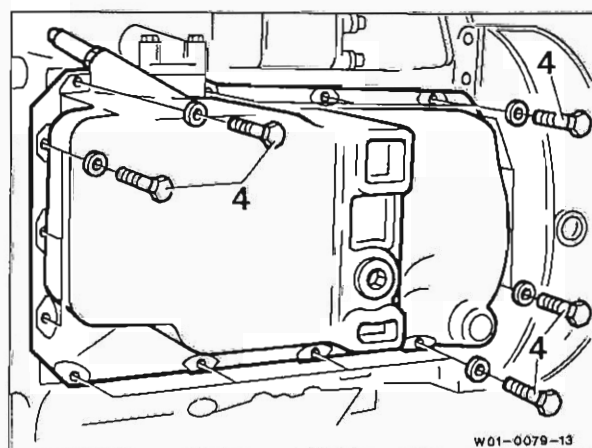
- 1 Motoröl absaugen oder ablassen.

Einbauhinweis

Ölablaßschraube festschrauben, 80 Nm.
Ölwanne auf Dichtheit prüfen.

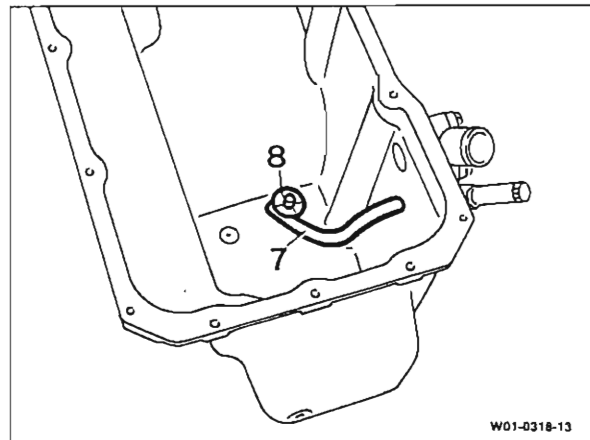
- 2 Öleinfüllstutzen und Ölmeßstabführungsrohr an der Ölwanne abbauen.

- 3 Sämtliche Sechskantschrauben (4) heraus-schrauben und Ölwanne abnehmen.



Hinweis

Der Ölmeßstab wird durch eine Kunststoffleitung (für Ölabsaugung) (7) geführt, die mit einer Zahnscheibe (8) an der Ölwanne befestigt ist.



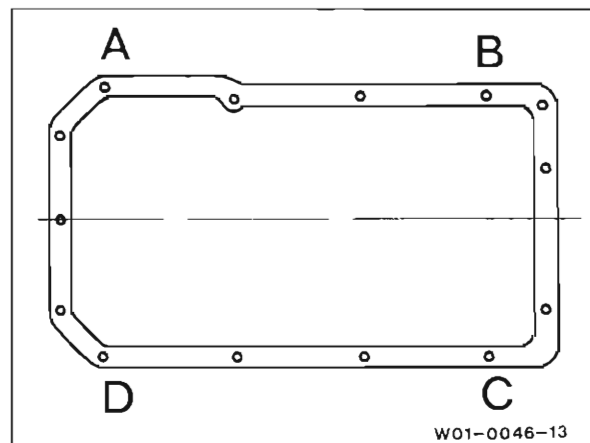
Einbauhinweis

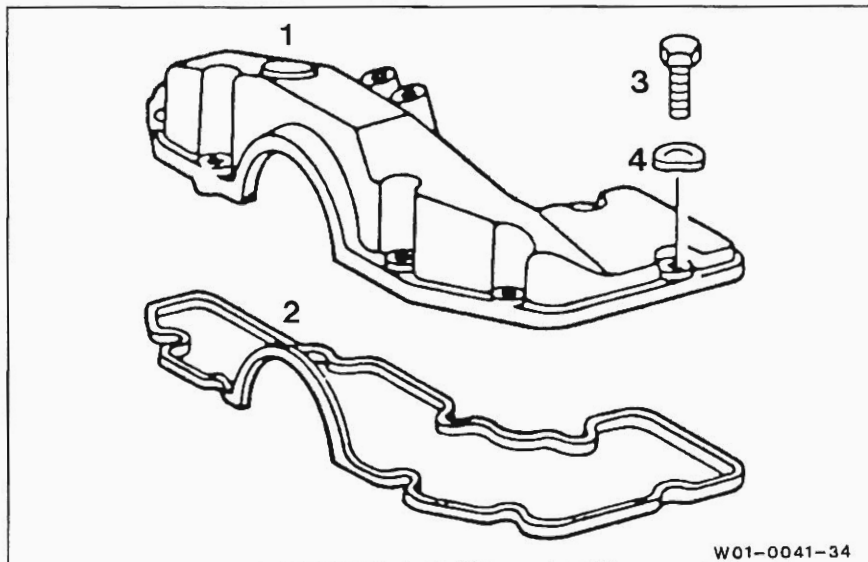
Ölwanne und Dichtfläche am Zylinderkurbelgehäuse reinigen. Dichtung erneuern.
Eckschrauben über Kreuz A – C und B – D festschrauben, 30 Nm.

Sechskantschrauben in Umfangsreihenfolge festschrauben, 30 Nm (ausgehend von der zuletzt angezogenen Eckschraube).

Eckschrauben nachziehen, 30 Nm.

4 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.





- 1 Steuergehäusedeckel Montagebügel 403 589 05 63 00.

Hinweis

- Bei verschiedenen Motorbaumustern OM 441 LA ist die Lenkhilfpumpe am Steuergehäusedeckel angeflanscht.
- Bei Montage Führungsstift beachten.
- Lenkung entlüften.

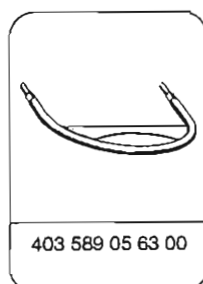
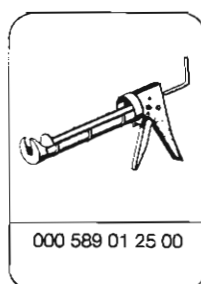
- 2 Dichtung erneuern, Handpistole 000 589 01 25 00.

Hinweis

- Bis Motor-End-Nr. 473 000 darf die Steuergehäusedeckeldichtung nur in Verbindung mit dem Dichtring der Einspritzpumpe erneuert werden.
- Beide Ecken zwischen Trennfläche Zylinderkurbelgehäuse und Dichtung Einspritzpumpenflansch entfetten und mit Silikon Dichtmasse abdichten.
- Trennfläche zwischen Zylinderkurbelgehäuse und Steuergehäuse rechts und links mit Silikon Dichtmasse abdichten.

- 3 Sechskantschraube 25 Nm.
4 Federscheibe

Sonderwerkzeuge



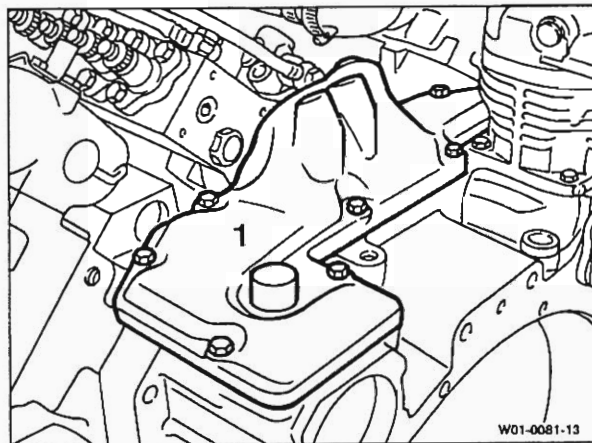
Abdichten

1 Anbauteile (entsprechend dem Motortyp, Leitungen, Kraftstofffilter, Sammelrohr für Turbolader) am Steuergehäusedeckel abbauen.

Hinweis

Bei verschiedenen Motorbaumustern OM 441 LA ist die Lenkhilfpumpe am Steuergehäusedeckel angeflanscht.

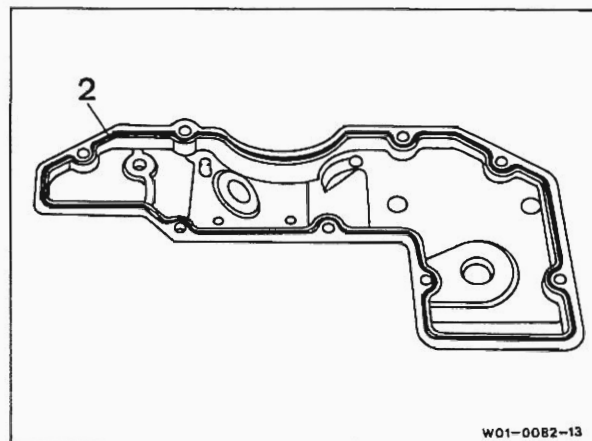
2 Steuergehäusedeckel (1) abbauen und Dicht-
ring entfernen.



3 Steuergehäusedeckel reinigen und neuen
Dichtring (2) einlegen.

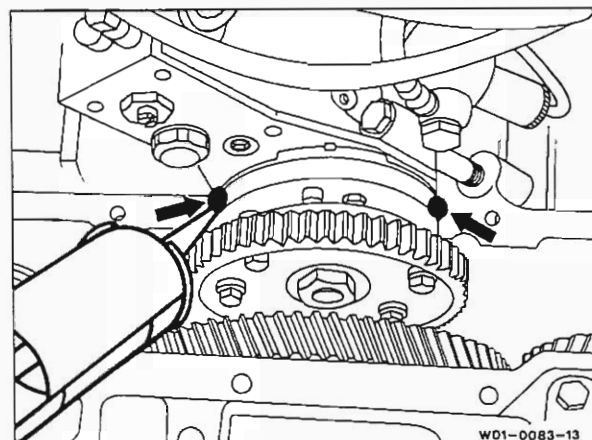
Hinweis

- Ab Motor-End-Nr. 473 001 werden verbesserte Dichtungen für Einspritzpumpenabdichtung und Steuergehäusedeckel verbaut.
- Bis Motor-End-Nr. 473 000 darf die Steuergehäusedeckeldichtung nur in Verbindung mit dem Dichtring der Einspritzpumpe erneuert werden.



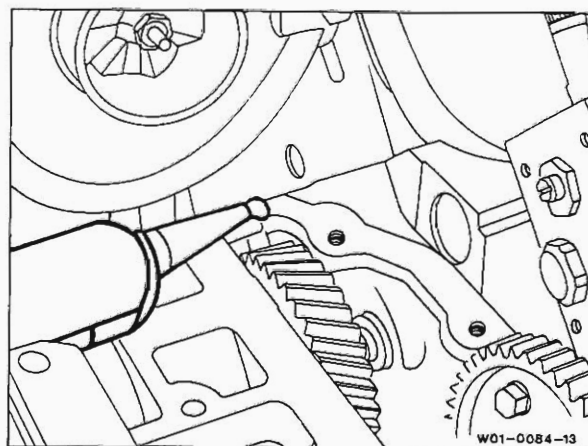
4 Dichtflächen am Zylinderkurbelgehäuse und
Steuergehäuse reinigen.

5 Beide Ecken (Pfeile) zwischen Trennfläche
Zylinderkurbelgehäuse und Dichtung Einspritz-
pumpenflansch entfetten und mit Silikon Dicht-
masse abdichten.



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

Handpistole 000 589 01 25 00

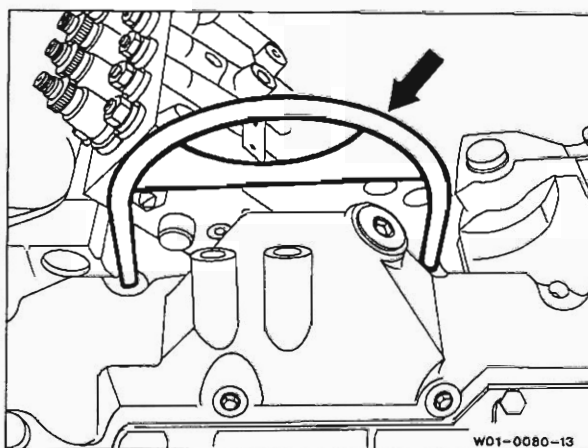


7 Steuergehäusedeckel auflegen und mit Montagebügel (Pfeil) fixieren.

Montagebügel 403 589 05 63 00

Hinweis

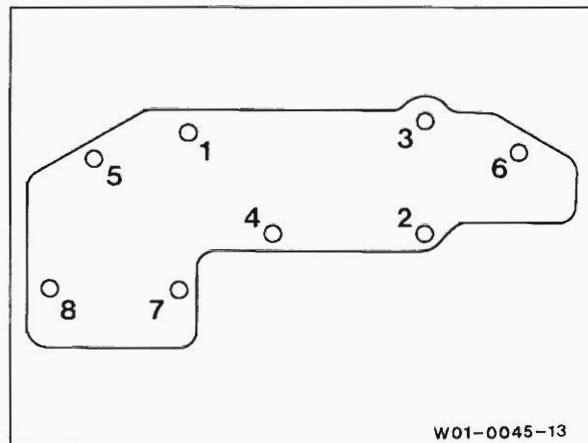
Führungsstift im Steuergehäusedeckel beachten. (Nur bei Steuergehäusedeckel mit angeflanschter Lenkhilfpumpe).



8 Sechskantschrauben in der angegebenen Reihenfolge festschrauben, 25 Nm.

Hinweis

Bei angeflanschter Lenkhilfpumpe am Steuergehäusedeckel, Lenkung entlüften.

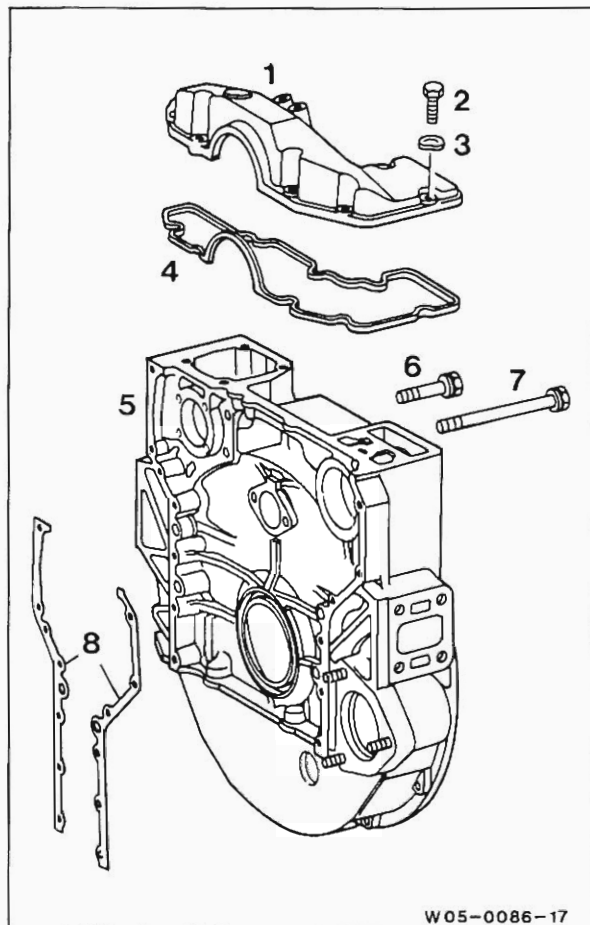


01-8205 Steuergehäuse aus- und einbauen

Vorausgegangene Arbeiten:

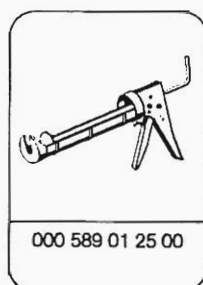
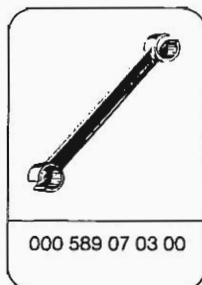
Motor ausbauen (01-2200).

Schwungrad ausbauen (03-8003).



1	Steuergehäusedeckel	Montagebügel 403 589 05 63 00.
2	Sechskantschraube	25 Nm.
3	Federscheibe	
4	Dichtung	erneuern.
5	Steuergehäuse	
6	Sechskantschraube M12 × 1,5	100 Nm.
7	Sechskantschraube M10	60 Nm.
8	Dichtung	erneuern, ablängen.

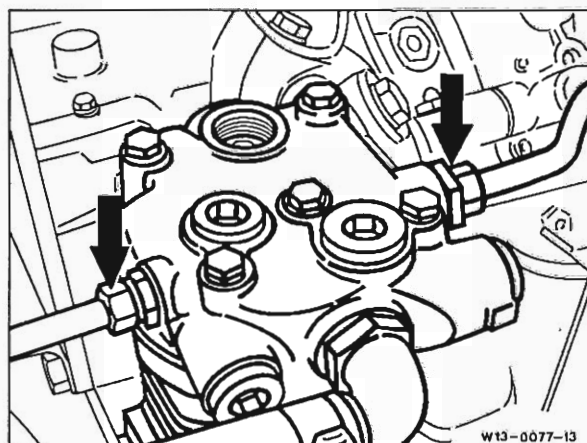
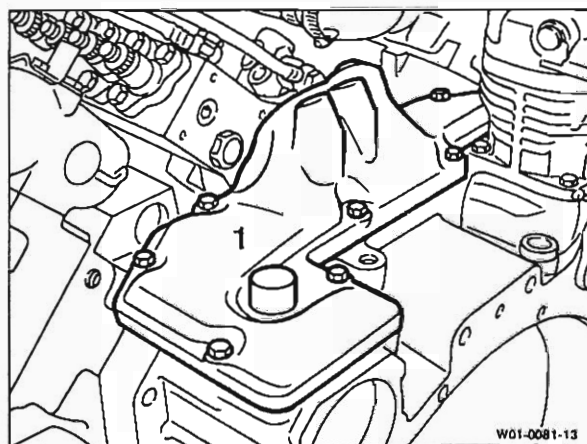
Sonderwerkzeuge



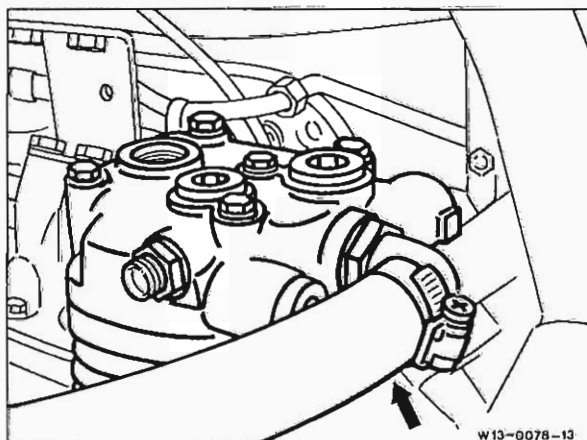
Ausbauen

- 1 Motorbremszylinder am Auspuffkrümmer aushängen (entsprechend dem Motortyp).
- 2 Falls notwendig Turbolader ausbauen (09-6220).
- 3 Steuergehäusedeckel (1) abbauen.
- 4 Öldruck- und Rücklaufleitung an der Lenkhilfpumpe abbauen.
- 5 Kühlmittel- Vor- und Rücklaufleitung (Pfeile) am Verdichter abschrauben.

Spezialschlüssel 000 589 07 03 00



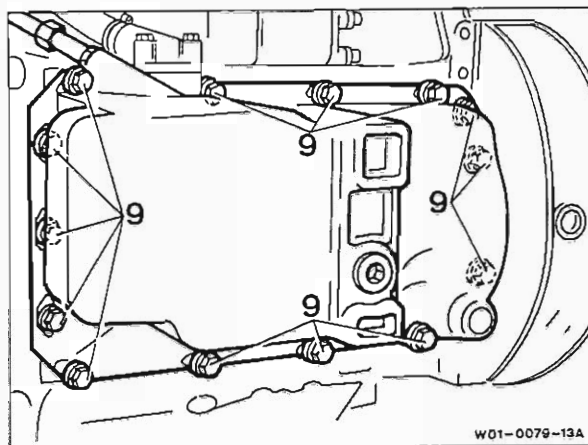
- 6 Luftansaugschlauch (Pfeil) und Druckluftleitung am Verdichter abbauen.
- 7 Starter vom Steuergehäuse abbauen.



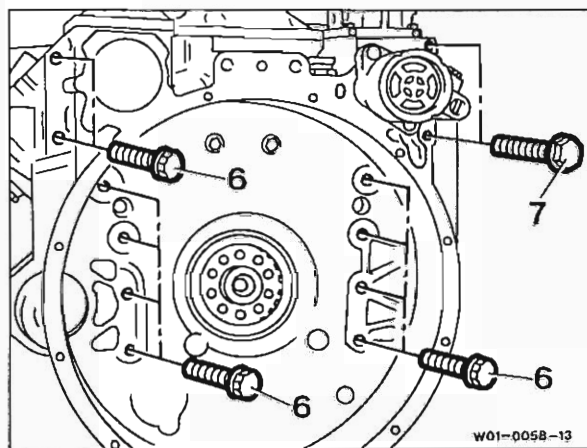
8 Sämtliche Sechskantschrauben (9) lösen und Ölwanne absenken.

Hinweis

Ölwannendichtung nicht beschädigen.



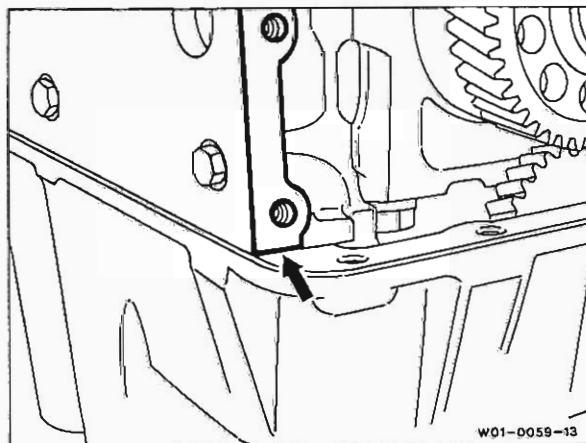
9 Sämtliche Schrauben (6 und 7) heraus-schrauben und Steuergehäuse abnehmen.



Einbauen

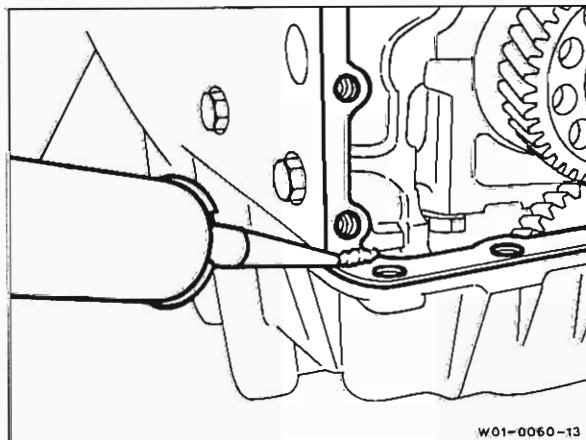
1 Steuergehäuse und Dichtflächen am Zylinderkurbelgehäuse reinigen.

2 Neue Dichtung über die Führungsstifte am Zylinderkurbelgehäuse auflegen und in der Länge anpassen (Pfeil).



3 Trennflächen zwischen Steuergehäuse-dichtung und Ölwannendichtung mit Silikon Dichtmasse abdichten.

Handpistole 000 589 01 25 00



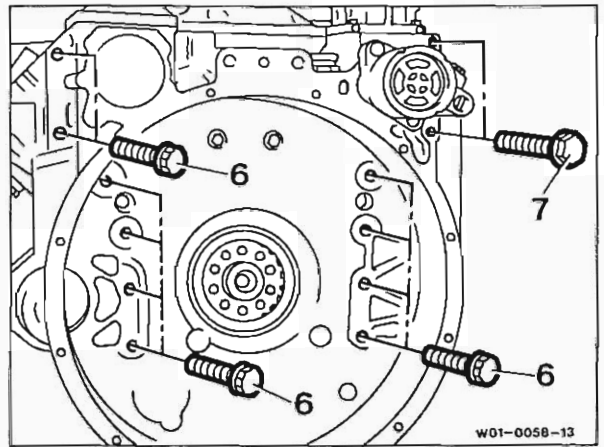
4 Steuergehäuse am Kurbelgehäuse ansetzen und sämtliche Schrauben (6 und 7) festschrauben.

Anziehdrehmomente: M10 = 60 Nm
M12 = 100 Nm

Hinweis

Führungsstifte beachten.

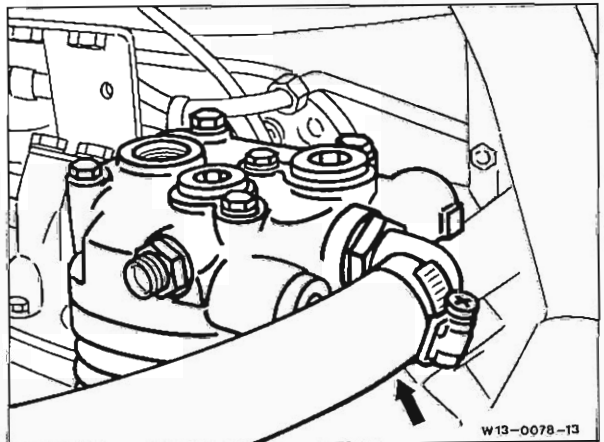
5 Ölwanne befestigen, 30 Nm.



6 Steuergehäusedeckel einbauen und abdichten (01-8000).

7 Starter anbauen.

8 Luftansaugschlauch (Pfeil) und Druckluftleitung am Verdichter montieren.



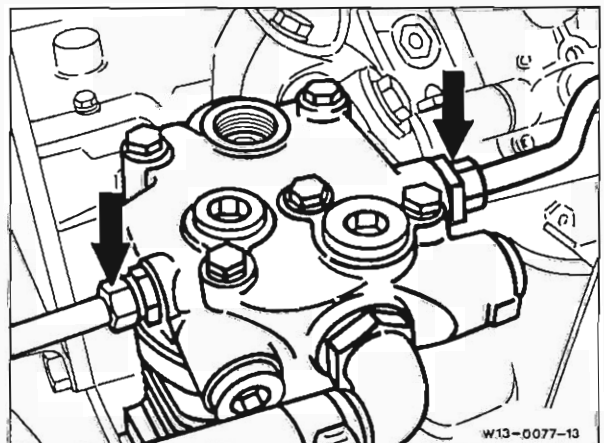
9 Kühlmittel- Vor- und Rücklaufleitung (Pfeile) am Verdichter montieren.

10 Öldruck- und Rücklaufleitung an der Lenkhelfpumpe montieren.

11 Turbolader einbauen (09-6220).

12 Motorbremszylinder am Auspuffkrümmer einhängen und sichern.

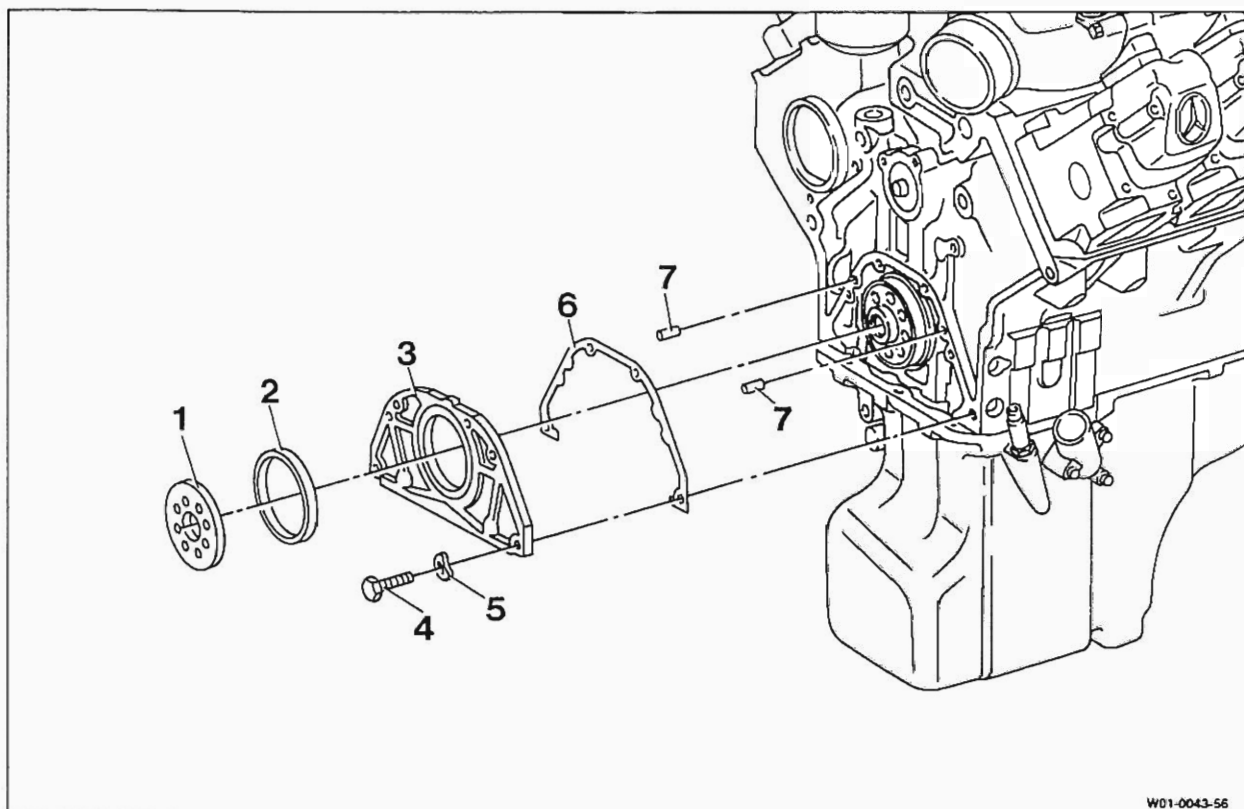
13 Lenkung entlüften.



01-8810 Gehäusedeckel vorn aus- und einbauen, Radialdichtring erneuern

Vorausgegangene Arbeit:

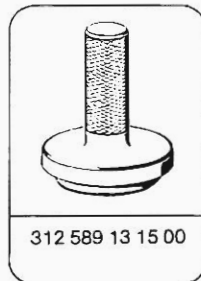
Schwingungsdämpfer bzw. Nabe ausbauen (03-1600).



- | | | |
|---|--------------------|----------------------------------|
| 1 | Spritzring | |
| 2 | Radialdichtring | erneuern, Dorn 312 589 13 15 00. |
| 3 | Gehäusedeckel | |
| 4 | Sechskantschrauben | 25 Nm. |
| 5 | Federscheibe | |
| 6 | Dichtung | erneuern. |
| 7 | Führungsstift | |

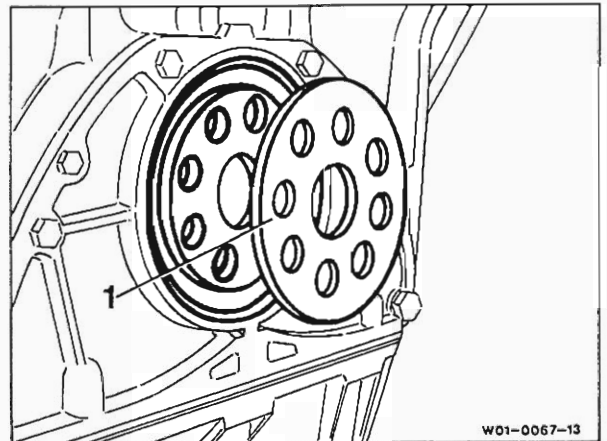
Anziehdrehmomente	Nm
Riemenscheibe an Schwingungsdämpfer bzw. Nabe	30
Schwingungsdämpfer bzw. Nabe an Kurbelwelle	200
Ölwanne an Zylinderkurbelgehäuse	30

Sonderwerkzeuge



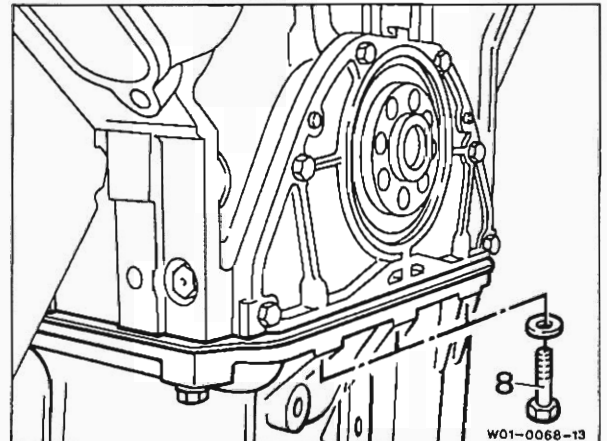
Ausbauen

1 Spritzring (1) abnehmen.

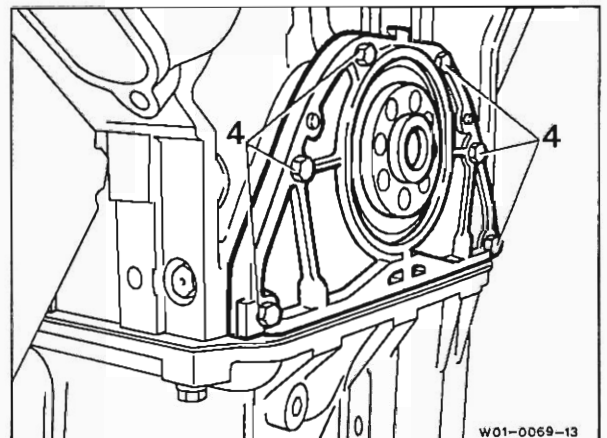


2 Sechskantschrauben der Ölwanne lösen und Ölwanne absenken.

3 Vordere Sechskantschrauben (8) für Ölwanne bzw. Gehäusedeckel herauserschrauben.



4 Sechskantschrauben (4) am Umfang des Gehäusedeckels herauserschrauben und Gehäusedeckel mit Radialdichtring abbauen.

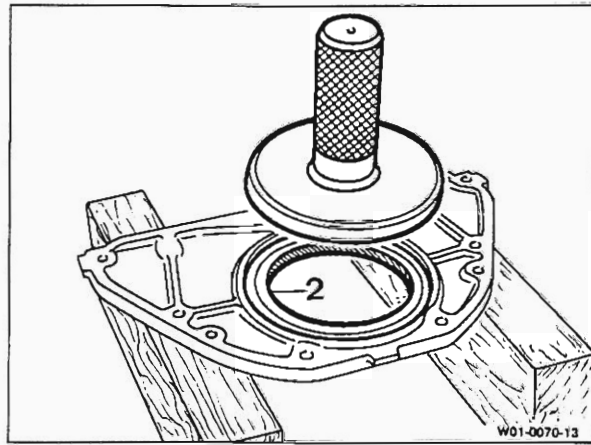


5 Radialdichtring (2) aus dem Deckel ausbauen.

Hinweis

Beim Ausbau des Radialdichtringes Deckel abstützen.

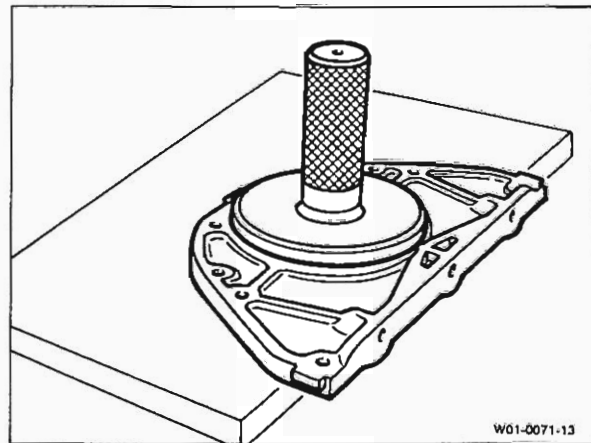
Dorn 312 589 13 15 00



Einbauen

1 Gehäusedeckel auf eine ebene Unterlage plan auflegen und Radialdichtring bündig zur Unterlage einbauen.

Dorn 312 589 13 15 00



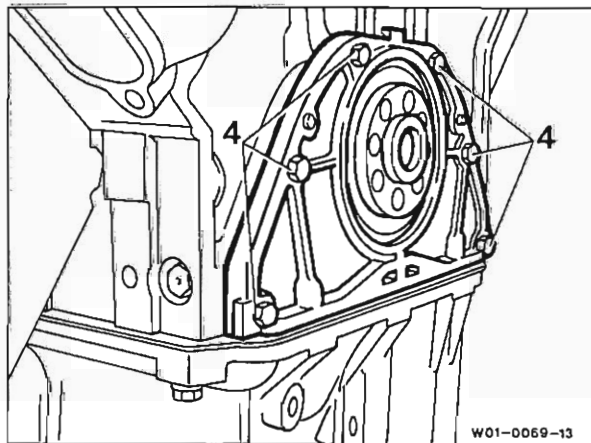
3 Neue Dichtung über die Führungsstifte am Zylinderkurbelgehäuse auflegen.

4 Gehäusedeckel mit Radialdichtring montieren und Sechskantschrauben (4) festschrauben, 25 Nm.

5 Sitz des Radialdichtringes auf der Kurbelwelle überprüfen.

6 Sechskantschrauben für Ölwanne festschrauben, 30 Nm.

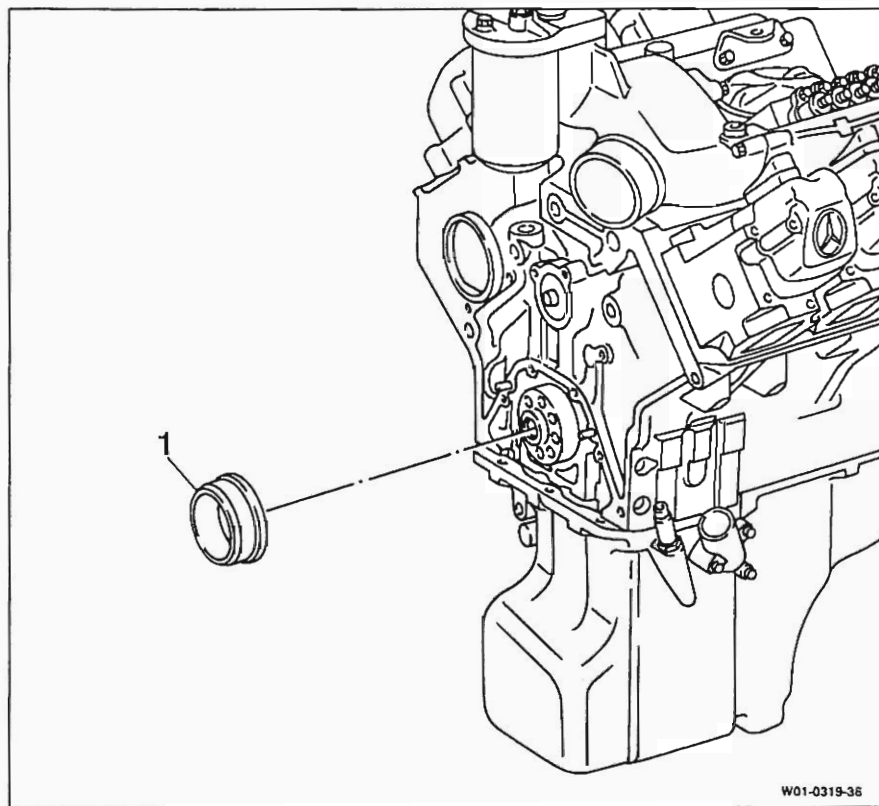
7 Spritzring montieren.



01-8825 Laufring auf der Kurbelwelle erneuern

Vorausgegangene Arbeit:

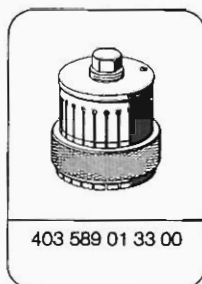
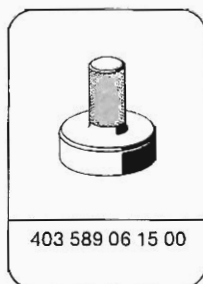
Gehäusedeckel vorn ausbauen (01-8810).



1 Laufring

Abzieher 403 589 01 33 00,
Einbautemperatur ca. 200°C,
Dorn 403 589 06 15 00.

Sonderwerkzeuge

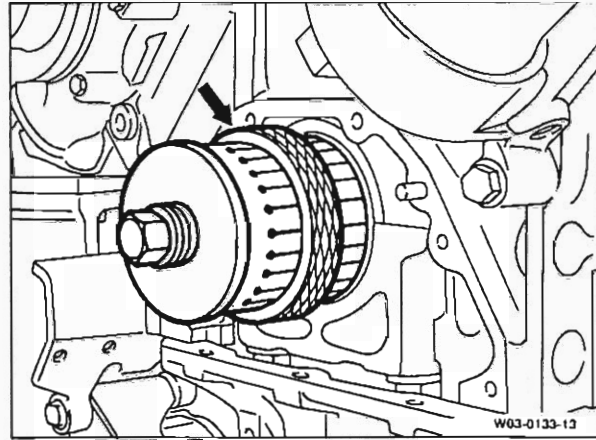


Lauftring erneuern

1 Abzieher über den Lauftring auf der Kurbelwelle ansetzen und Spannhülse (Pfeil) andrücken.

2 Lauftring abziehen.

Abzieher 403 589 01 33 00

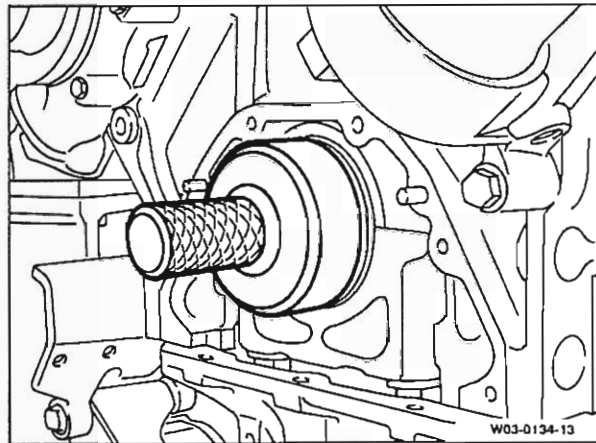


3 Neuen Lauftring auf ca. 200°C erwärmen.

4 Lauftring auf die Kurbelwelle montieren.

Dorn 403 589 06 15 00

5 Lauffläche für den Radialdichtring mit Motorenöl benetzen.



01-9112 Korrosionserscheinungen an der Zylinderkurbelgehäuse-Planfläche beseitigen

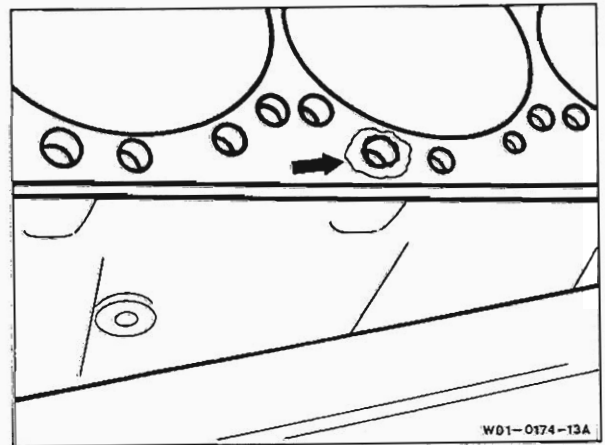
Vorausgegangene Arbeit:
Zylinderkopf abbauen (01-6110).

Planfläche bearbeiten

Hinweis

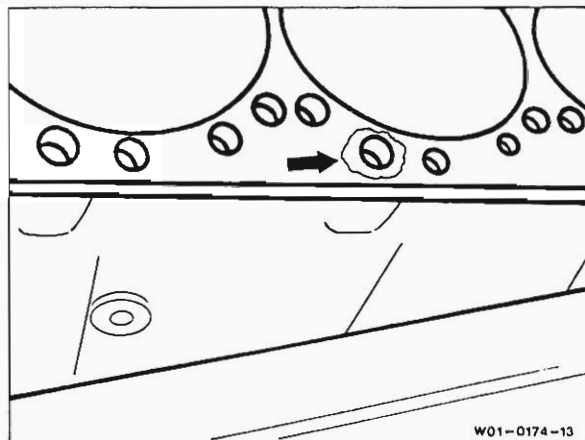
Befinden sich die Korrosionsstellen im unmittelbaren Bereich des Laufbuchsenbundes, so sind die Kolben und Laufbuchsen auszubauen.

- 1 Zylinderbohrungen und Ölkanäle verschließen.
- 2 Die zu bearbeitende Stelle (Pfeil) abschleifen, bis sie metallisch blank ist.
- 3 Abgeschliffene Stelle mit Entfetter (aus Reparatursatz) von Öl, Fett und Kühlmittelrückständen säubern.
- 4 Beide Komponenten (Basis und Reaktor) mit der jeweiligen Holzspachtel (rot für Reaktor, schwarz für Basis) den Dosen entnehmen, auf einer Briefwaage zu gleichen Teilen auswiegen und gut vermischen.
- 5 Die abzudichtende Stelle mit einem Heißluftgebläse auf ca. 60-70°C erwärmen.
- 6 Die zu verarbeitende Bindemetall-Masse mit einer Holzspachtel auf die gereinigte Stelle auftragen.
- 7 Aufgetragene Spachtelmasse mit einer Wärmelampe anwärmen und bei ca. 60°C mindestens 4 Stunden aushärten lassen.



8 Bearbeitende Stelle (Pfeil) mit einer Schlichtfeile planfeilen.

9 Trennfläche reinigen und Abdeckungen der Zylinderbohrungen und Ölkanäle entfernen.



01-9304 Bundsitz im Zylinderkurbelgehäuse nacharbeiten

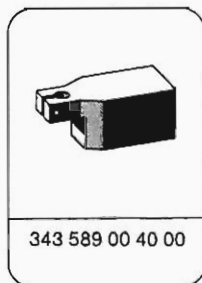
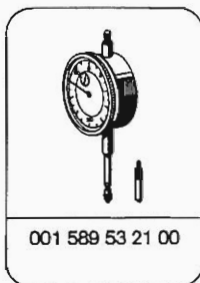
Vorausgegangene Arbeit:

Zylinderlaufbuchsen ausbauen (01-9324).

Daten

Tombakring	0,5
Auflageringe	0,8 1,0 1,5
Buchsenüberstand von Oberkante Zylinderkurbelgehäuse zum äußeren Bund der Laufbuchse	0,03 – 0,09

Sonderwerkzeuge

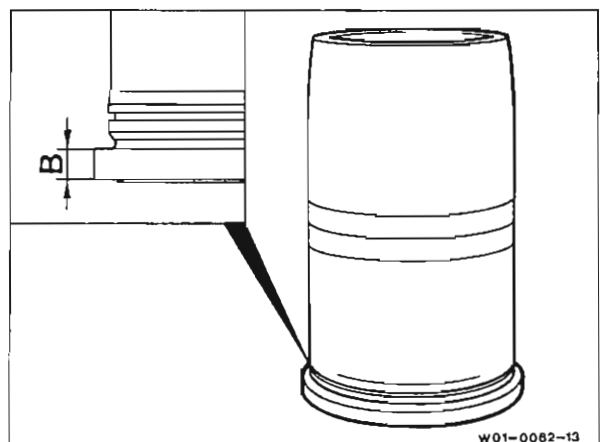


Betriebsmittel

Buchsenbundsitz-Bearbeitungsgerät

Zylinderkurbelgehäuse nacharbeiten

- 1 Kurbelwelle, Lagerzapfen, Ölbohrungen und Zylinderbohrungen abdecken.
- 2 Trennfläche am Zylinderkurbelgehäuse und Aufnahme für die Laufbuchse reinigen.
- 3 Mittelmaß des Buchsenbundes ermitteln:
Buchsenbund „B“ an 4 Stellen messen, maximale Differenz der 4 Meßpunkte je Laufbuchse 0,02 mm.



Hinweis

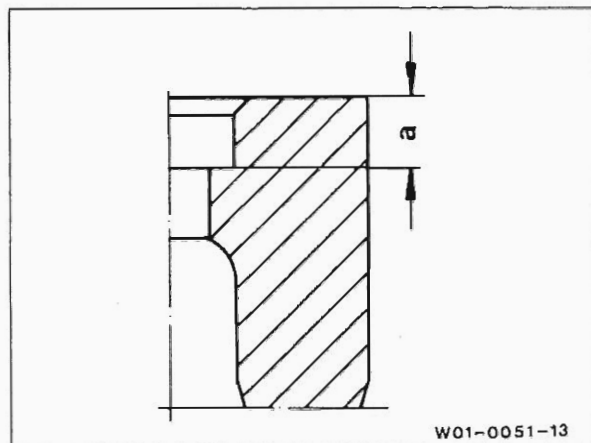
Bei Laufbuchsenabdichtung mit Tombakring ist bei einer Bearbeitung des Buchsenbundsitzes **nur** der Einsatz eines **0,5 mm dicken Tombakringes** zulässig.

Bei Laufbuchsenabdichtung mit O-Ring und Dichtmittel kann bei einer Bearbeitung des Buchsenbundsitzes sowohl der Tombakring sowie die bisherigen Stahlringe verwendet werden.

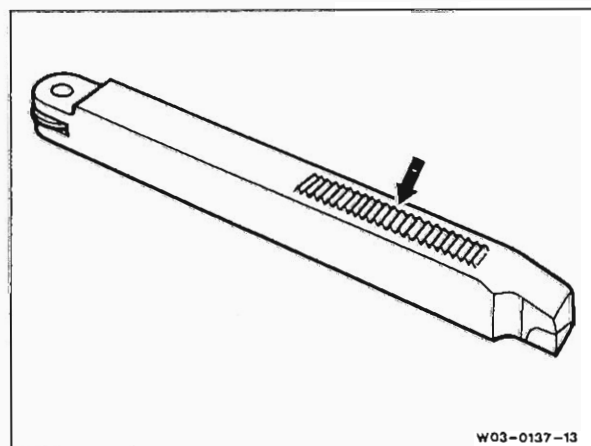
Berechnungsbeispiel der erforderlichen Balkontiefe:

(mit Tombakring 0,5 mm)

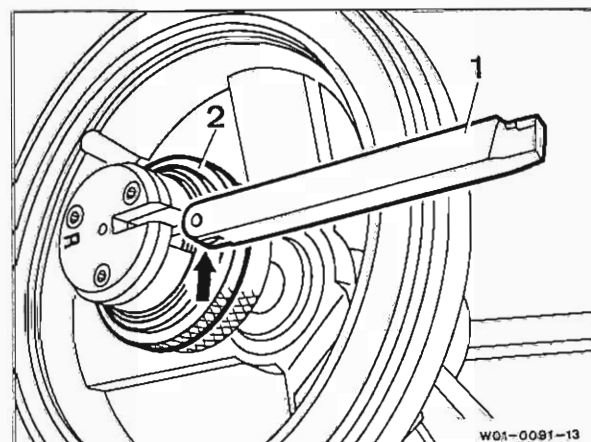
Mittelmaß Buchsenbund	9,90
+ gemessene Dicke des Auflageringes	0,50
=	10,40
- gewünschter Buchsenüberstand	0,09
= erforderliche Balkontiefe „a“	10,31



4 Drehmeißel und Bearbeitungsgerät reinigen. Drehmeißel und Gewindeeinsatz (Pfeil) leicht einölen.



5 Schnellverstellring (2) in Richtung Drehkurbel ziehen und Drehmeißel (1) einführen. Drehmeißel so einführen, daß die Zentrierrolle (Pfeil) auf der Drehmeißelaufnahme mit „R“ bezeichneten Seite mittig zu liegen kommt.



Hinweis

Bei der erstmaligen Inbetriebnahme des Gerätes muß die blaue Schutzfarbe auf dem Magnetflansch (Pfeile) mit Verdünner entfernt werden. Gerät so ausrichten, daß der Abstand vom Rand der Zylinderbohrung zum Rand des Magnetringes rundum gleichmäßig ist (vorzentrieren).

6 Netzstecker anschließen. Gerät auf die zu bearbeitende Zylinderbohrung aufsetzen und Elektromagnet einschalten (Stellung „1“).

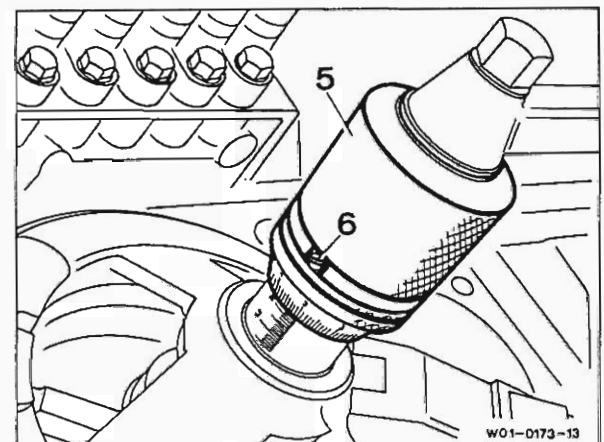
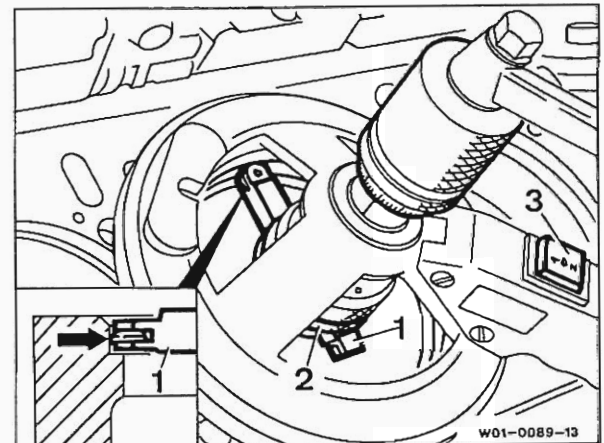
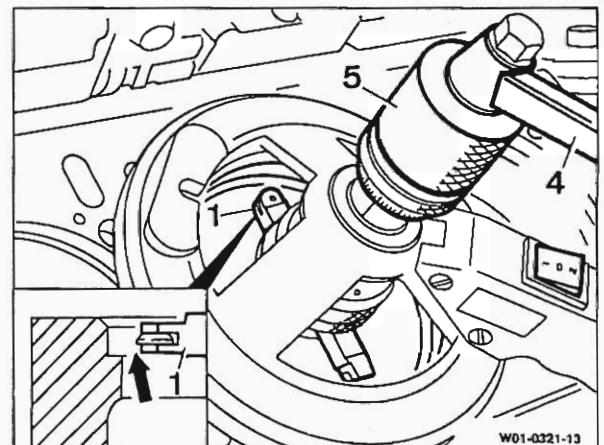
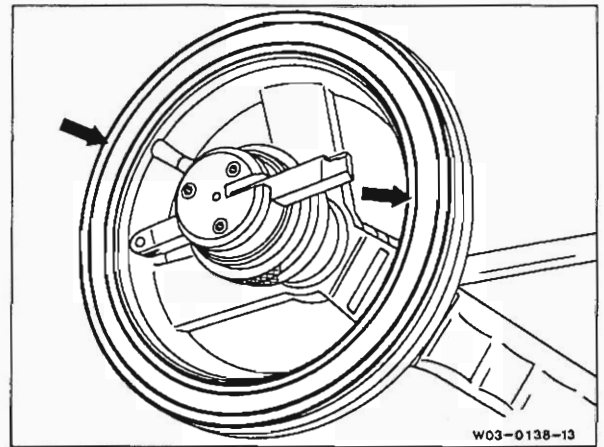
7 Vorschubmutter (5) entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, bis der Drehmeißel (Zentrierrolle) (1) über dem Buchsenbund (Pfeil) steht. Drehkurbel (4) gegenhalten.

8 Schnellverstellring (2) hochziehen und den Drehmeißel (1) durchschieben, bis die Zentrierrolle an der Seitenwand (Pfeil) des Buchsenbundes anliegt.

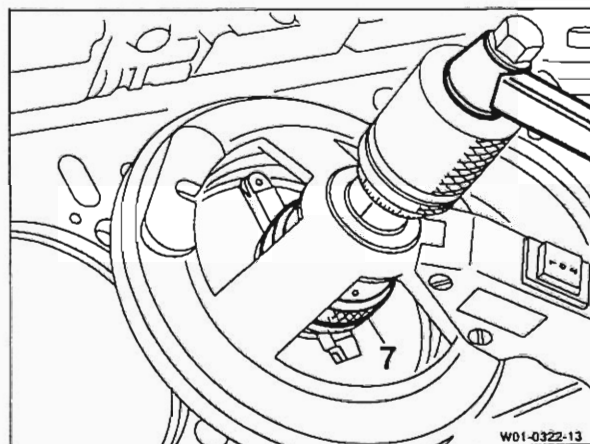
9 Kippschalter (3) auf Mittelstellung (Stellung „0“) bringen. Dadurch bleibt im Magnetring ein Restmagnetismus zurück, welcher das Gerät auf der Dichtfläche leicht festhält.

Achtung!

Bei allen nachfolgenden Arbeiten darf sich beim Drehen der Antriebskurbel die Vorschubmutter (5) nicht bewegen, sonst verändert sich die Tiefeneinstellung des Drehmeißels. Gegebenenfalls muß die Stiftschraube (6) in der Vorschubmutter (5) nachgezogen werden.



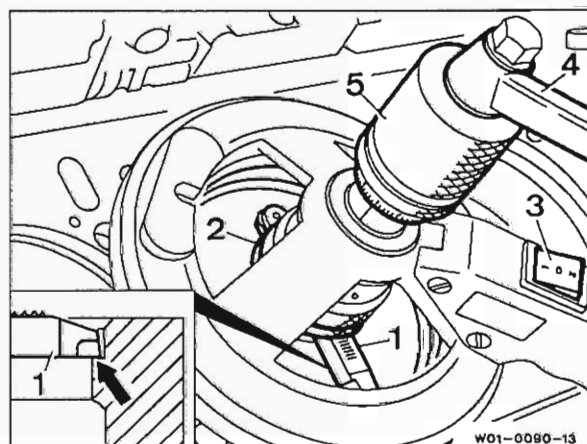
10 Antriebskurbel im Uhrzeigersinn drehen und prüfen, ob die Zentrierrolle auf **dem ganzen Umfang** anläuft und das Gerät (bei Mittelstellung des Kippschalters) sich nicht verschiebt. Verschiebt sich das Gerät, so ist die Antriebskurbel im Uhrzeigersinn durchzudrehen und gleichzeitig der Planvorschubring (7) festzuhalten. Verliert die Zentrierrolle den Kontakt mit dem Bundrand, so muß die Antriebskurbel bei gleichzeitigem Festhalten des Planvorschubringes (7) entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht werden, bis die Rolle am ganzen Umfang Kontakt hat.



Hinweis

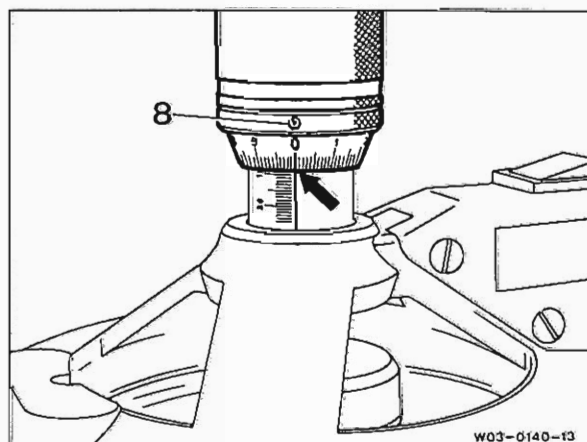
Bei richtiger Zentrierung muß die Zentrierrolle ringsherum gleichmäßig Kontakt haben und das Gerät darf sich bei Stellung „0“ nicht verschieben.

11 Nach der Zentrierung Kippschalter (3) auf Stellung „1“ drücken. Schnellverstellring (2) hochziehen und Drehmeißel (1) durchschieben, bis die Schneide über dem zu bearbeitenden Buchsenbundsitz liegt, ohne an der Seitenwand anzustehen.



12 Antriebskurbel (4) und Vorschubmutter (5) gleichzeitig im Uhrzeigersinn drehen bis der Drehmeißel Kontakt mit dem Buchsenbundsitz (Pfeil) bekommt.

13 Innensechskantschraube (8) für Noniusverstellung lösen, Noniusring auf „0“ stellen (Pfeil) und Innensechskantschraube (8) anziehen.

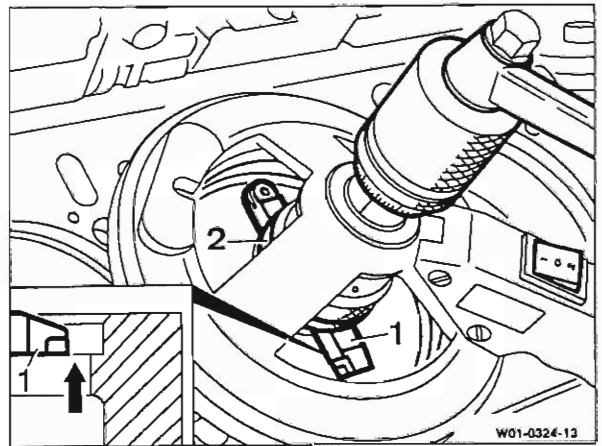


14 Schnellverstellring (2) hochziehen und den Drehmeißel (1) in den freien Raum bis knapp vor dem Buchsenbundsitz (Pfeil) zurückschieben.

15 Die gewünschte Materialabnahme von 0,05 mm mit der Vorschubmutter einstellen.

Hinweis

1 Teilstrich am Nonius = 0,01 mm.



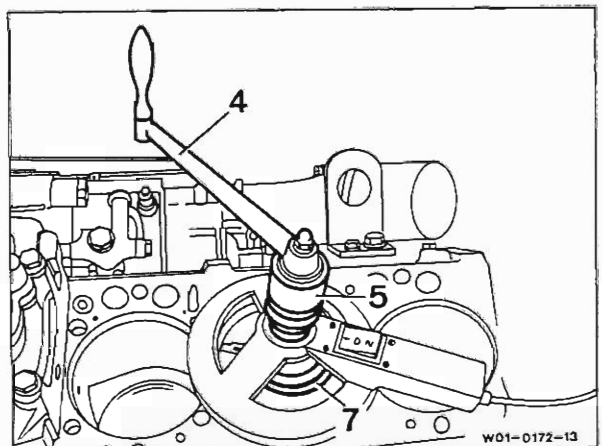
16 Antriebskurbel (4) gleichmäßig im Uhrzeigersinn durchdrehen und gleichzeitig den Planvorschubring (7) festhalten.

Achtung!

Vorschubmutter (5) darf sich nicht bewegen.

17 Antriebskurbel (4) soweit durchdrehen bis der Drehmeißel den äußeren Durchmesser der Zylinderbohrung erreicht.

Der Drehmeißel ist so geschliffen, daß der gewünschte Durchmesser nicht überschritten werden kann. Die Stirnseite des Meißels läuft am Durchmesser der Zylinderbohrung an. Bei Schwergängigkeit Planvorschubring loslassen und Antriebskurbel einige Male durchdrehen.



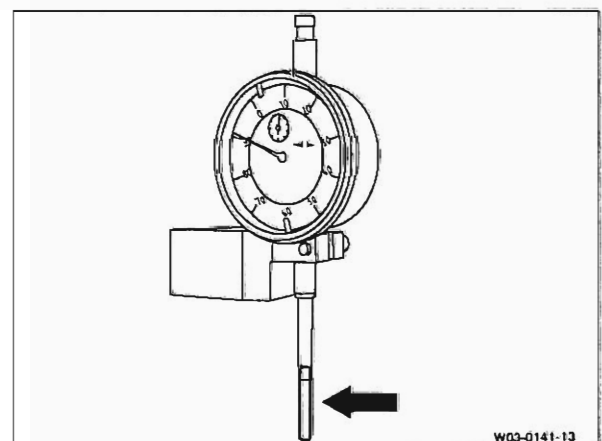
Hinweis

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

18 Nach jedem Drehvorgang die Balkentiefe von der Planfläche des Drehgerätes aus nachmessen:

A Drehgerät mit Meßstelle

18.1 Meßuhr mit Verlängerung (Pfeil) (ca. 26 mm) am Meßuhrhalter befestigen.



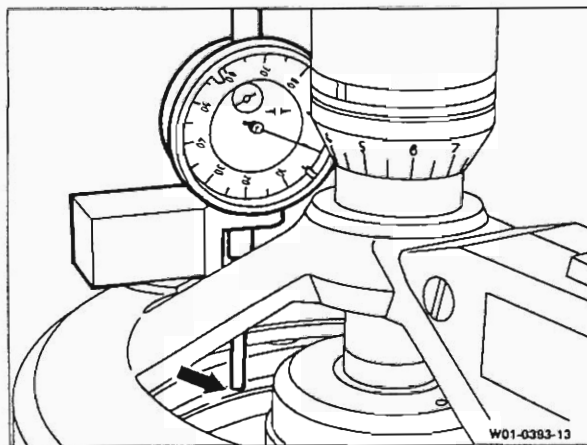
Meßuhr 001 589 53 21 00

Meßuhrhalter 343 589 00 40 00

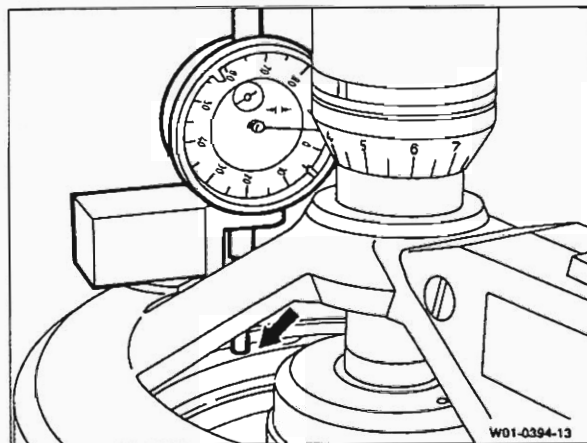
18.2 Meßuhrhalter mit Meßuhr auf die Planfläche des Drehgerätes aufsetzen und den Taststift der Meßuhr am Buchsenbund (Pfeil) aufsetzen.

18.3 Vorspannung (ca. 3 – 4 mm) der Meßuhr überprüfen.

18.4 Skala der Meßuhr auf „0“ stellen.

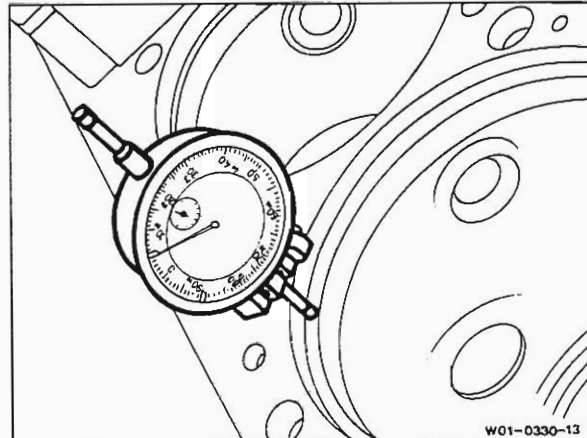


18.5 Taststift der Meßuhr auf die Trennfläche am Zylinderkurbelgehäuse (Pfeil) aufsetzen und Balkentiefe ablesen.



B Drehgerät ohne Meßstelle

18.6 Etwa 0,3 mm vor Erreichen der ermittelten Balkentiefe ist das Gerät abzunehmen und die Balkentiefe mit der Meßuhr nachzumessen, um sicherzugehen, daß das gewünschte Endmaß auch erreicht wird. Nach jedem Messen ist das Gerät zu zentrieren.

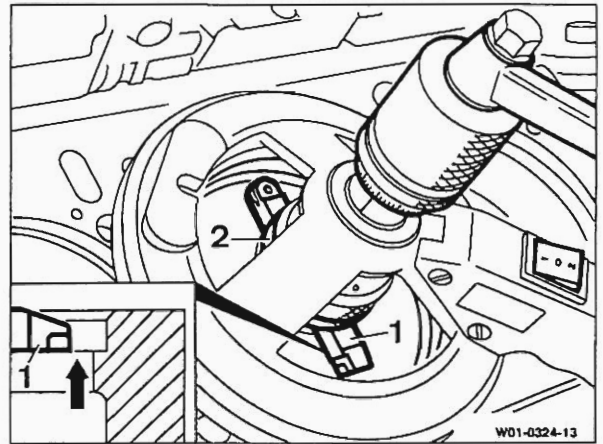


Meßuhr 001 589 53 21 00

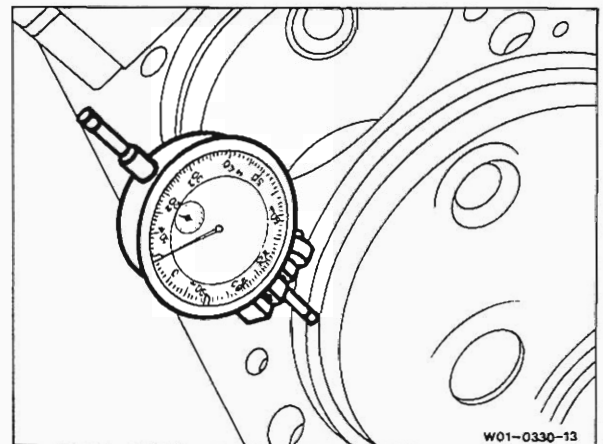
Meßuhrhalter 343 589 00 40 00

19 Schnellverstellring (2) hochziehen und Drehmeißel (1) in Ausgangsstellung (Pfeil) zurück-schieben. Mit der Vorschubmutter 0,05 mm zu-stellen und Drehvorgang wiederholen, bis das gewünschte Maß erreicht ist.

20 Magnet ausschalten, Gerät abnehmen.



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

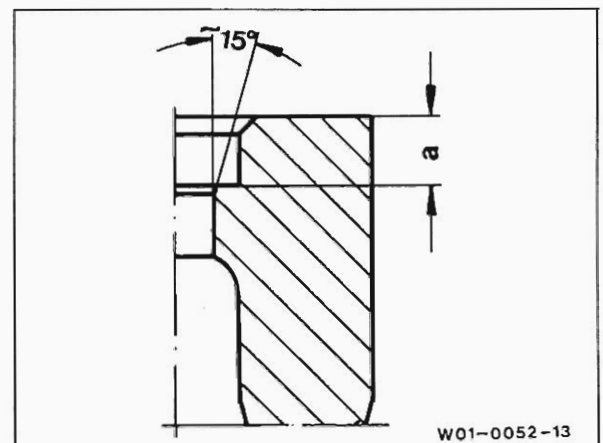


22 Obere Kante des oberen Buchseneinpasses mit einem Flachscher ca. 15° brechen.

a = Balkentiefe

23 Zylinderkurbelgehäuse reinigen.

24 Vor der Inbetriebnahme:
Motor mit dem Starter solange durchdrehen, bis Öldruck angezeigt wird.



01-9314 Überstand der Zylinderlaufbuchse messen

Vorausgegangene Arbeit:
Zylinderkopf abbauen (01-6110).

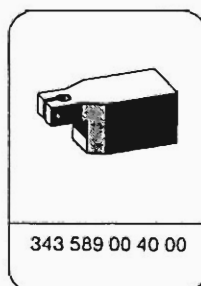
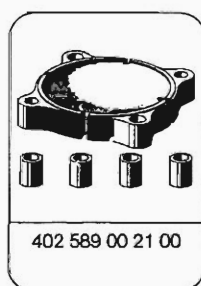
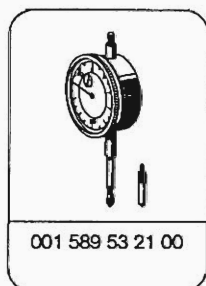
Daten

mm

Buchsenüberstand von Oberkante Zylinderkurbelgehäuse zum äußeren Bund der Laufbuchse

0,03 – 0,09

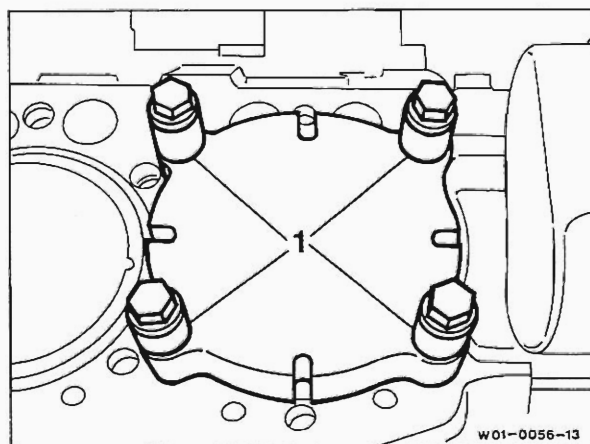
Sonderwerkzeuge



Messen

- 1 Laufbuchsenbund reinigen.
- 2 Meßplatte auf die Laufbuchse legen. Kurze Zylinderkopfschrauben mit Distanzhülsen (1) festschrauben, 50 Nm.

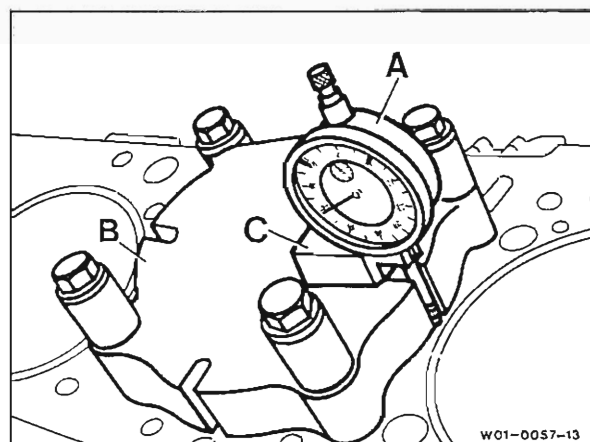
Meßplatte 402 589 00 21 00



- 3 Meßuhrhalter (C) auf die Meßplatte (B) legen und die Meßuhr (A) mit Verlängerung so einsetzen, daß der Taststift unter Vorspannung auf dem Zylinderkurbelgehäuse steht. Meßuhr festschrauben.

Skala der Meßuhr auf „0“ stellen und den Laufbuchsenüberstand an 4 Stellen messen.

- A Meßuhr 001 589 53 21 00
B Meßplatte 402 589 00 21 00
C Meßuhrhalter 343 589 00 40 00



Hinweis

Bei jeder Meßstellung die Skala der Meßuhr auf der Trennfläche auf „0“ stellen. Maximale Differenz der 4 Meßpunkte je Laufbuchse 0,02 mm. Zum Messen des Laufbuchsenüberstandes müssen die Zylinderköpfe der Nachbarzylinder abgebaut werden. Zum Eintragen der Laufbuchsenüberstände Meßblatt 800.99.452.99A verwenden

01-9324 Zylinderlaufbuchse aus- und einbauen, abdichten

Vorausgegangene Arbeit:
Kolben ausbauen (03-7004).

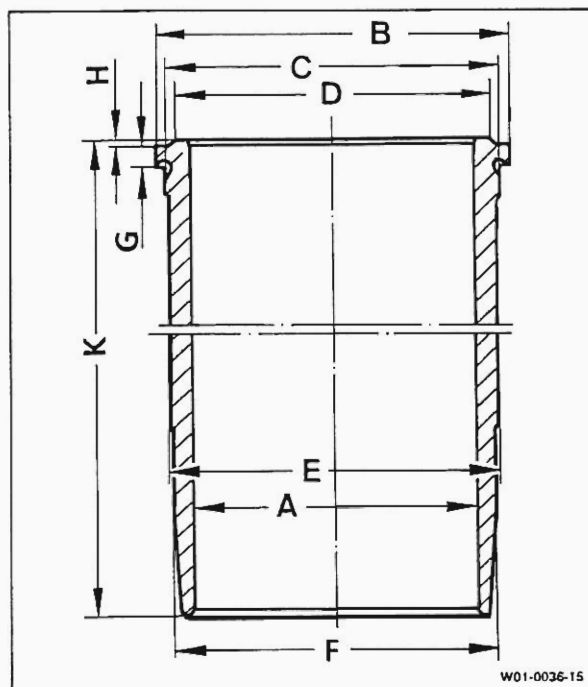
Daten

Innen-Ø der Laufbuchse Maß „A“¹⁾

Motor	441 LA	Motor	441
	442 A/LA		442
	443 A/LA		443
	444 A ²⁾ , LA ³⁾		

Kennbuchstaben:

„B“	$\frac{127,995}{127,990}$	„B“	$\frac{129,995}{129,990}$
„C“	$\frac{128,000}{127,995}$	„C“	$\frac{130,000}{129,995}$
„D“	$\frac{128,005}{128,000}$	„D“	$\frac{130,005}{130,000}$
„E“	$\frac{128,010}{128,005}$	„E“	$\frac{130,010}{130,005}$



Flansch-Außen-Ø Maß „B“	$\frac{153,757}{153,657}$
-------------------------	---------------------------

Oberer Einpaß-Ø Maß „C“	$\frac{145,800}{145,778}$
-------------------------	---------------------------

Ø für Zylinderkopfdichtung Maß „D“	$\frac{142,0}{141,8}$
------------------------------------	-----------------------

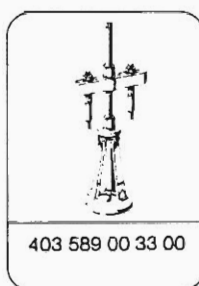
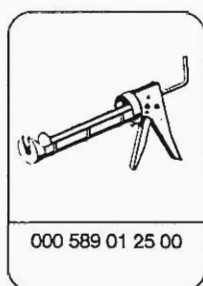
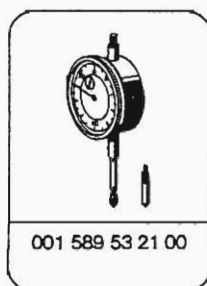
Außen-Ø Maß „E“	$\frac{145,0}{144,7}$
-----------------	-----------------------

Außen-Ø Maß „F“	$\frac{144,475^{2)}}{144,451}$
-----------------	--------------------------------

1)	Verschleiß in der Laufbahn am oberen Umkehrpunkt des 1. Kolbenringes	max. 0,08
2)	Unrundheit am unteren Einpaß außen (Buchse ausgebaut)	max. 0,06
	innen (Buchse eingebaut)	max. 0,04
3)	Industriemotor	

Bunddicke Maß „G“	OM 441 – 443 LA bis Motor End-Nr. 535118	10,07
	OM 444 A – 444 LA bis Motor End-Nr. 011294 (Abdichtung mit O-Ring und Dichtmasse)	10,05
	OM 441 – 443 LA ab Motor End-Nr. 535119	9,92
	OM 444 A – 444 LA ab Motor End-Nr. 011295 (Abdichtung mit Tombakring)	9,90
Bundrückstand Maß „H“		1,10 1,00
Gesamtlänge Maß „K“		253 ± 0,5

Sonderwerkzeuge



Hinweis

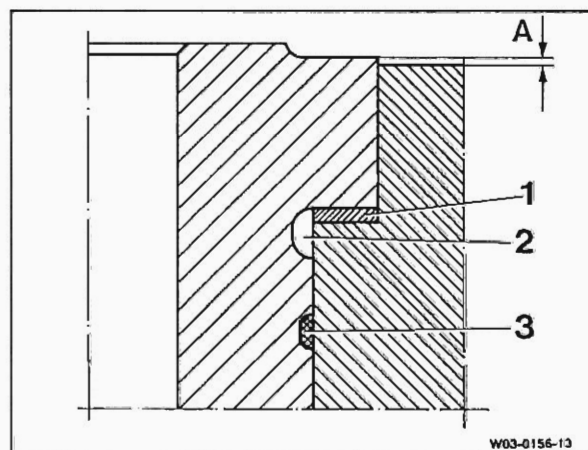
Die Abdichtung zwischen Zylinderlaufbuchse und Zylinderkurbelgehäuse wurde auf einen Tombak-Dichtring (1) umgestellt. Der Dichtring bzw. das Dichtmittel in der Hohlkehle (2) entfällt. Die Dicke des Tombak-Dichtrings (0,15 mm) wird durch Laufbuchsen mit (0,15 mm) dünnerem Bund ausgeglichen.

A Laufbuchsenüberstand 0,03 bis 0,09 mm

1 Tombak-Dichtring

2 Hohlkehle (bleibt frei)

3 O-Ring



Serieneinsatz

Motor	Ab Motor-End-Nr.
OM 441 – 443 LA	535119
OM 444 A – 444 LA (Indusriemotoren)	011295

Hinweis

- Bei Buchsen mit dünnem Bund von 9,90 bis 9,92 mm muß die Abdichtung mit einem Tornak-Dichtring erfolgen. O-Ring in der Hohlkehle und Dichtmittel auf dem Buchsenbund entfallen.
- Bei Buchsen mit dickem Bund von 10,05 bis 10,07 mm muß die Abdichtung auch weiterhin mit O-Ringen und Dichtmittel am Buchsenbund erfolgen.

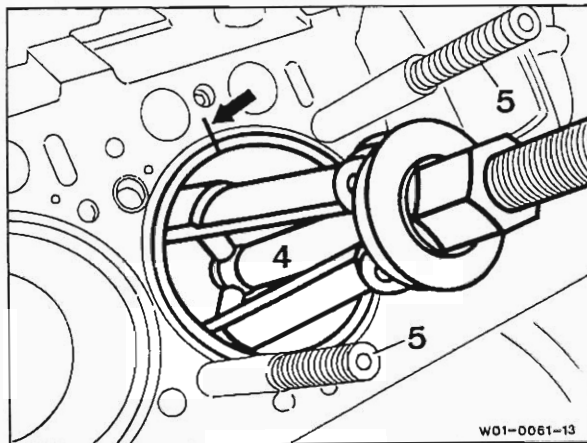
Ausbauen

- 1 Laufbuchsen zum Zylinderkurbelgehäuse zeichnen (Pfeil).

Hinweis

Vor Inbetriebnahme des Buchsenausziehers ist die Distanzhülse (4) zu prüfen und gegebenenfalls auf das Maß von 175 mm zu kürzen.

- 2 Stiftschrauben (5) in gegenüberliegende Gewindebohrungen für Zylinderkopfschrauben einsetzen.



Aus- und Einziehwerkzeug 403 589 00 33 00

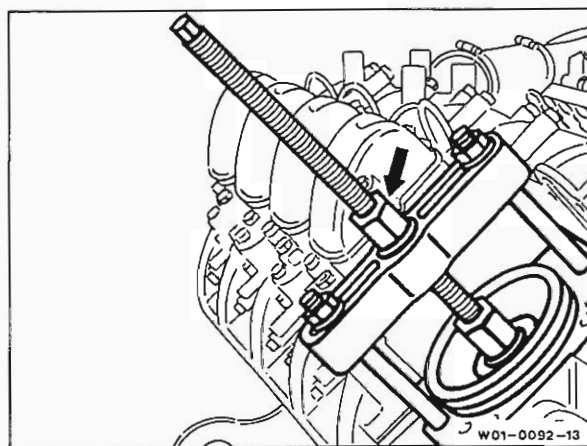
- 3 Buchsenauszieher in Zylinderlaufbuchse einführen.

- 4 Spannbacken des Ausziehers bis zum Innendurchmesser der Laufbuchse an der Spindel auseinanderdrehen.

- 5 Gegenstütze auf Stehbolzen aufsetzen und festschrauben.

- 6 Zylinderlaufbuchsen durch Drehen der Sechskantmutter (Pfeil) herausziehen. Dabei Spindel festhalten.

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

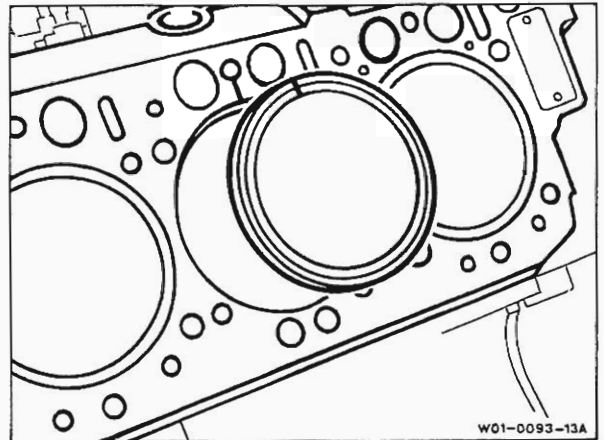


Aus- und Einziehwerkzeug 403 589 00 33 00

8 Zylinderlaufbuchse aus dem Zylinderkurbelgehäuse herausnehmen.

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

10 Laufbuchse, Bohrung, Buchsenbund, Buchsenauflage und Nuten für O-Ringe reinigen.



Einbauen und Abdichten

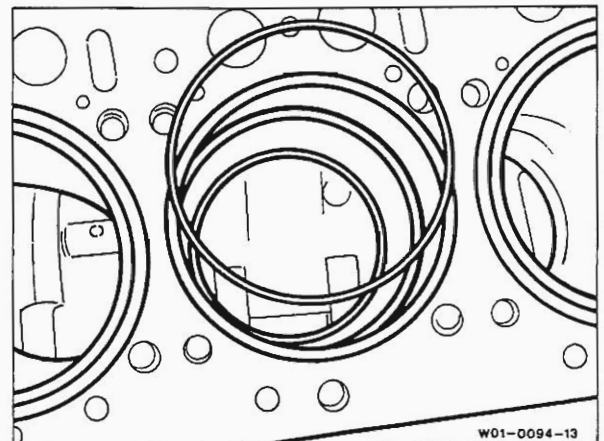
Hinweis

Den Buchsenbund entsprechend mit Tombak-Dichtring oder mit Dichtmasse abdichten.

A Abdichten mit Dichtmasse

1 Neue O-Ringe für die untere Laufbuchsenabdichtung trocken in das Zylinderkurbelgehäuse einlegen.

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

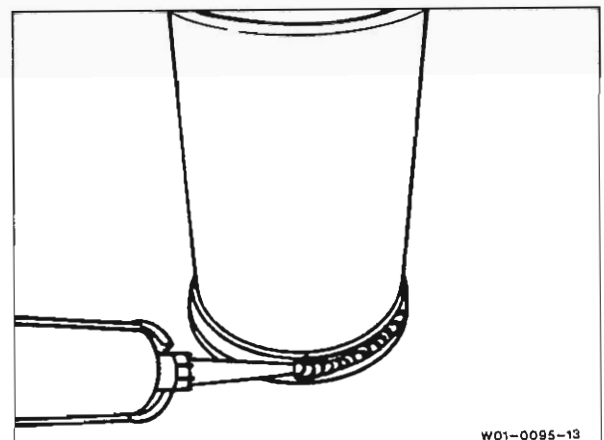


3 Dichtmittel (Raupe von ca. 2-3 mm Ø) vor den Abdichtring am Buchsenbund auftragen.

Hinweis

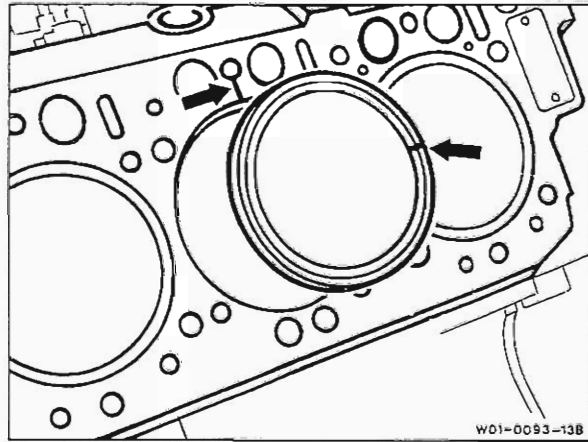
Dichtmittel nur in pastenartigem Zustand verarbeiten.

Handpistole 000 589 01 25 00



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

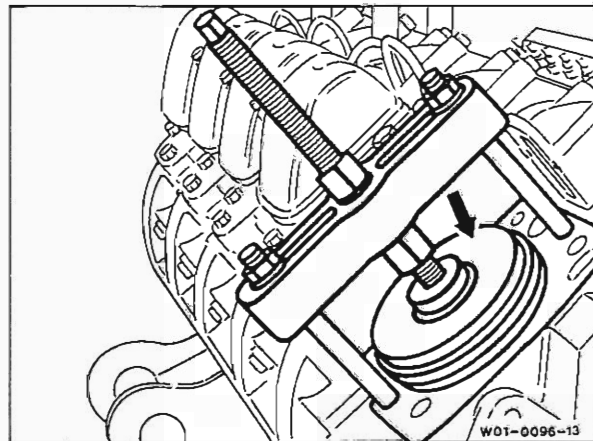
5 Laufbuchse um 90° (Pfeile) zur alten Einbaulage gedreht in das Zylinderkurbelgehäuse einsetzen.



6 Stiftschrauben des Aus- und Einziehwerkzeuges in die Gewindebohrungen für die Zylinderkopfschrauben gegenüberliegend einschrauben.

7 Druckplatte (Pfeil) auf die Zylinderlaufbuchse auflegen.

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

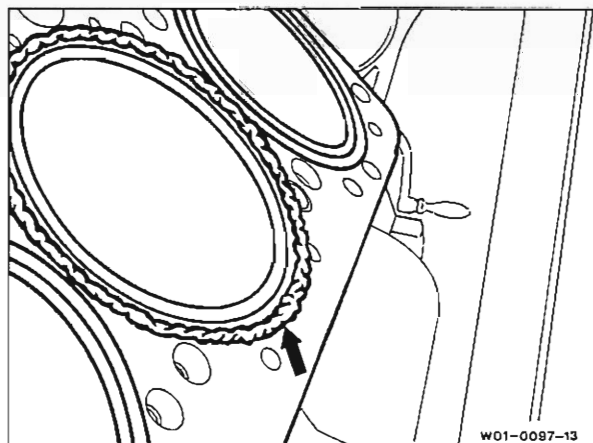


Aus- und Einziehwerkzeug 403 589 00 33 00

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

10 Einziehwerkzeug vom Zylinderkurbelgehäuse abnehmen.

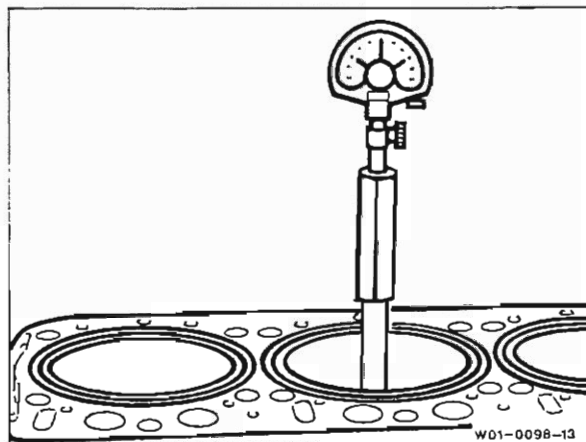
11 Dichtmittel (Pfeil), das sich beim Vorspannen der Laufbuchse zwischen Kurbelgehäuse und Laufbuchse herausdrückt, sorgfältig mit einer Plastikspachtel entfernen.



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

Hinweis

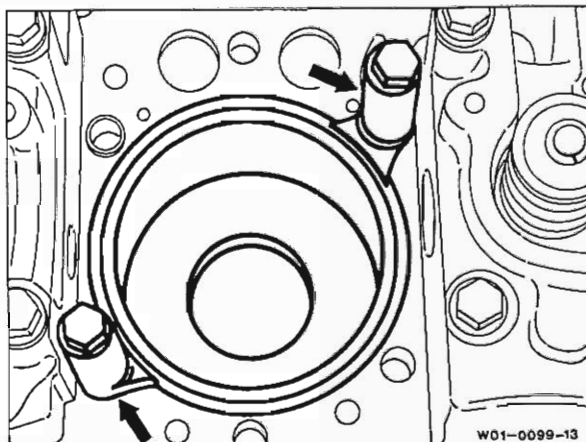
Wird eine größere Unrundheit als 0,04 mm gemessen, muß der Sitz der unteren Dichtringe überprüft werden.



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

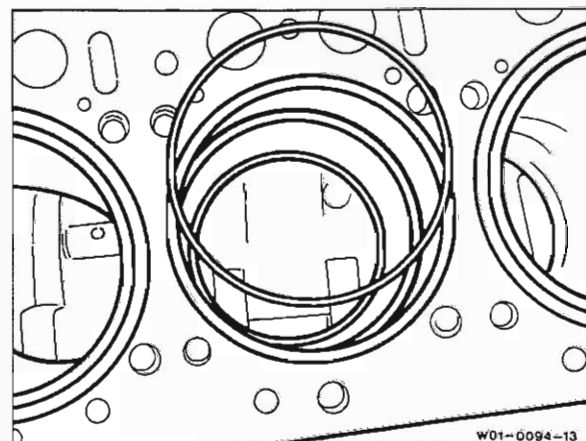
Hinweis

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



B Abdichten mit Tombakring

1 Neue O-Ringe für die untere Laufbuchsenabdichtung trocken in das Zylinderkurbelgehäuse einlegen.

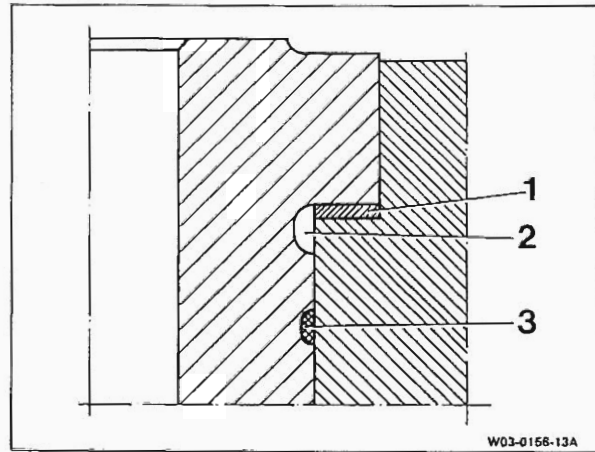


2 Tombakring (1) über die Laufbuchse auf den Laufbuchsenbund auflegen.

3 Neuen O-Ring (3) für die obere Laufbuchsenabdichtung in den gereinigten Einstich der Laufbuchse einlegen.

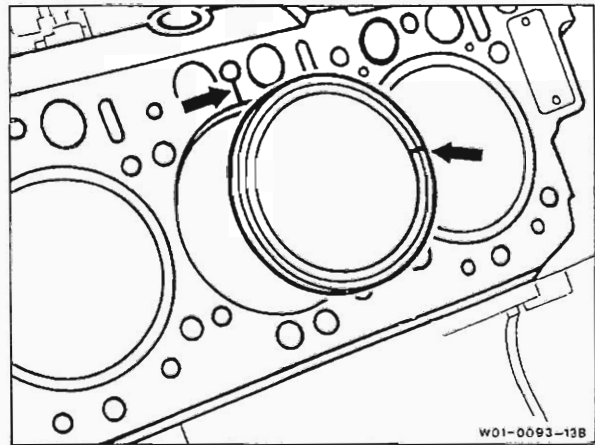
Hinweis

Die Hohlkehle (2) der Laufbuchse bleibt frei.



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

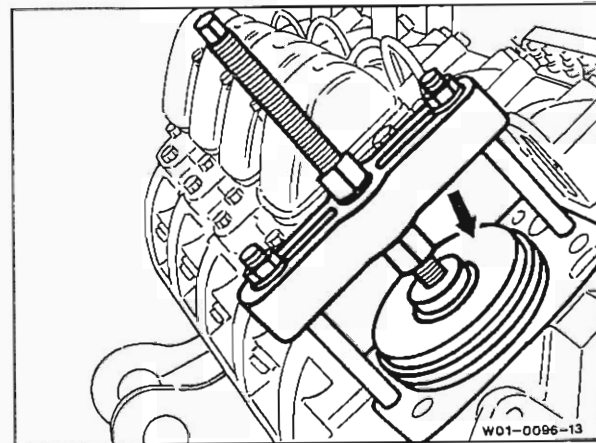
5 Laufbuchse um 90° (Pfeile) zur alten Einbaulage gedreht in das Zylinderkurbelgehäuse einsetzen.



6 Stiftschrauben des Aus- und Einziehwerkzeuges in die Gewindebohrungen für die Zylinderkopfschrauben gegenüberliegend einschrauben.

7 Druckplatte (Pfeil) auf die Zylinderlaufbuchse auflegen.

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



Aus- und Einziehwerkzeug 403 589 00 33 00

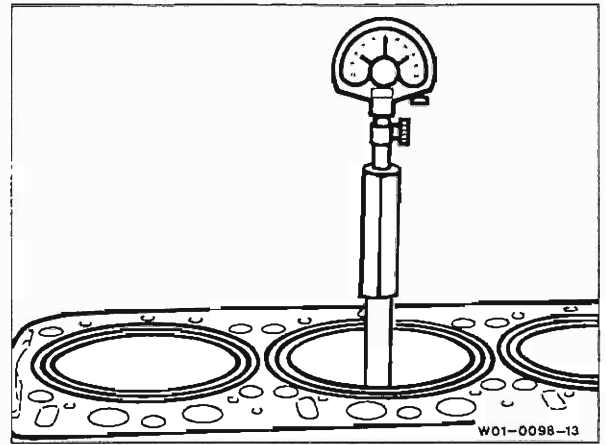
9 Laufbuchse durch Drehen der Spindel eindrücken.

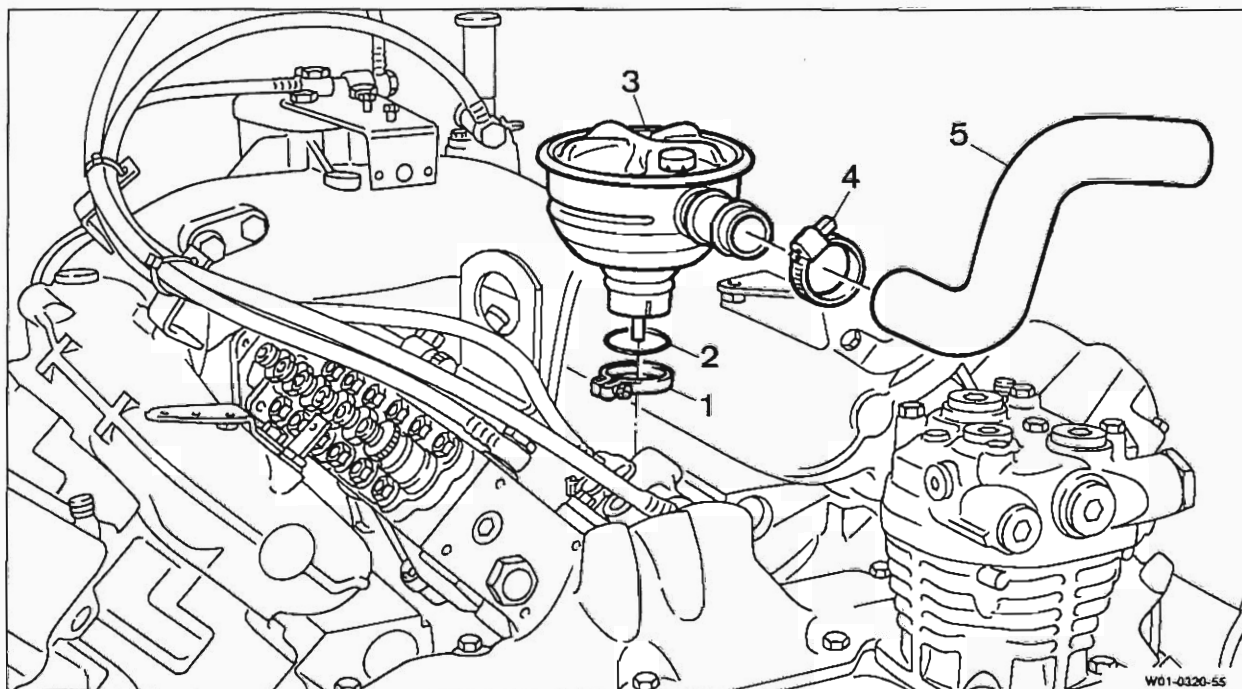
10 Einziehwerkzeug vom Zylinderkurbelgehäuse abnehmen.

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

Hinweis

- Wird eine größere Unrundheit als 0,04 mm gemessen, muß der Sitz der unteren Dicht-
ringe überprüft werden.
- Werden bei der Reparatur gelaufene Kolben
wieder eingebaut, ist bei den Saugmotoren
der 1. Kolbenring und bei den Ladermotoren
der 2. Kolbenring grundsätzlich zu erneuern.





- | | | | |
|---|--------------|-------|-----------|
| 1 | Schelle | | 8 Nm. |
| 2 | O-Ring | | erneuern. |
| 3 | Ölabscheider | | |
| 4 | Schelle | | |
| 5 | Schlauch | | |

Daten

Regelbereich des Ölabscheiders

+ 10 bis -100 mm Wassersäule

Aus-, Einbauen

1 Schelle (4) lösen und Schlauch (5) am Ölabscheider (3) abziehen.

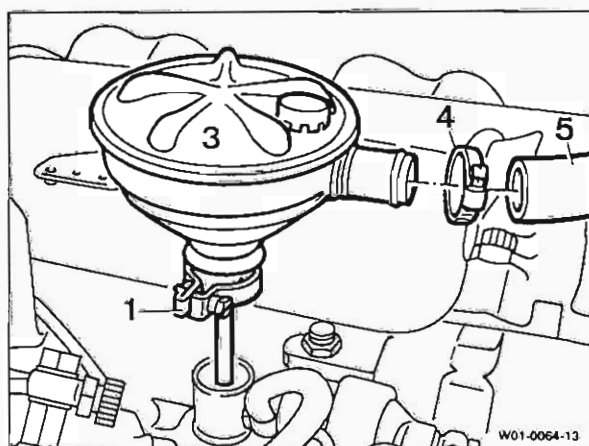
2 Schelle (1) lösen und Ölabscheider (3) vom Zylinderkurbelgehäuse abnehmen.

Einbauhinweis

O-Ring am Ölabscheider erneuern.

Schelle (1) festschrauben, 8 Nm.

3 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



Hinweis

Ölabscheider bei Wartungs- und Reparaturarbeiten nicht beschädigen. Geringe Beschädigungen können zum Ausfall des Ölabscheiders führen. Ein beschädigter Ölabscheider muß grundsätzlich erneuert werden.

Werkzeug zur Selbstanfertigung

1 Kunststoffschlauch (Innendurchmesser 12 -15 mm, Länge ca. 2000 mm) in U-Form auf einem Brett befestigen (Fahrzeuge mit dünnerem Führungsrohr ohne Ölabsaugmöglichkeit).

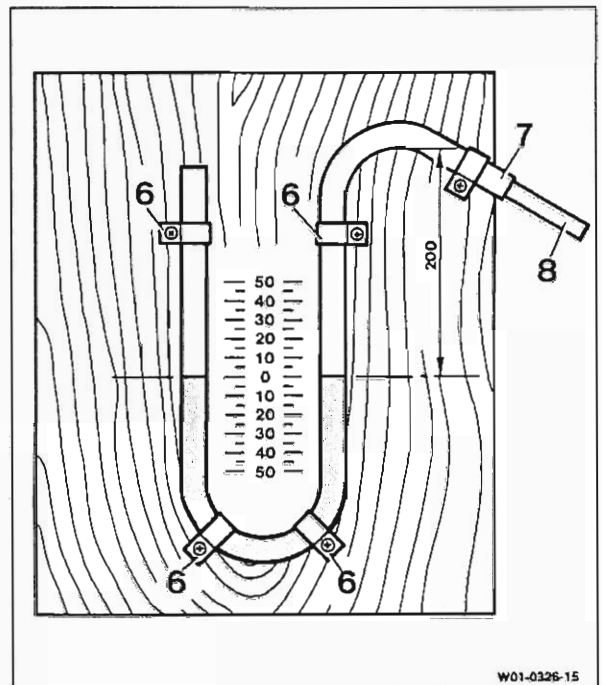
2 Kunststoffschlauch (Innendurchmesser 20 mm, Länge ca. 2000 mm) mit den gleichen Befestigungspunkten auf der Rückseite des Brettes befestigen (Fahrzeuge mit dickem Führungsrohr mit Ölabsaugmöglichkeit).

3 Eine Skala in (mm) entsprechend der Zeichnung auf der Vorder-, und Rückseite anzeichnen.

6 Befestigungsschelle

7 Kunststoffschlauch

8 Ölmeßstabführungsrohr



Prüfen

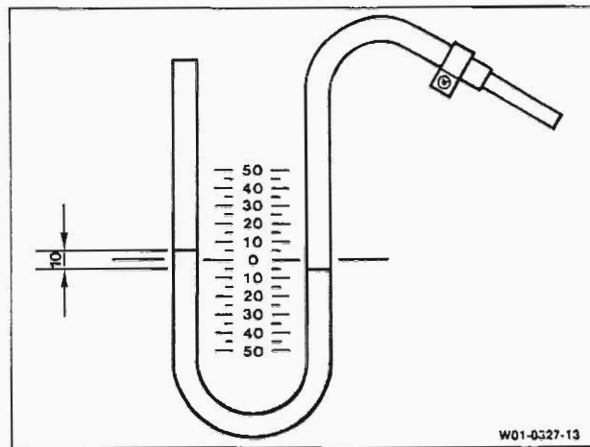
1 Fahrzeug auf einer ebenen Fläche abstellen. Der Motor muß betriebswarm sein, Ölstand prüfen, falls erforderlich, richtigstellen.

2 Das passende lange Ende des Wassermanometers mit dem Ölmeßstabführungsrohr verbinden und das Wassermanometer bis zur „Nullmarkierung“ mit Wasser befüllen.

3 Motor starten und Wasserstand im Manometer beobachten.

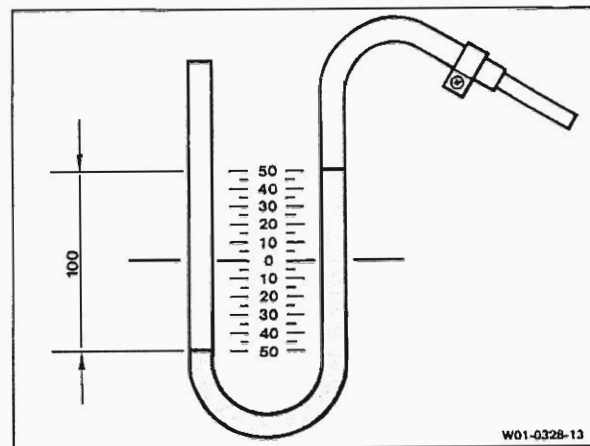
4 Es herrscht **Überdruck** im Zylinder-Kurbelgehäuse wenn die Wassersäule am freien Schlauchende (links) höher ist als die am angeschlossenen Schlauchende (rechts) (maximal + 10 mm Wassersäule).

5 Der korrekte Wert wird durch die Differenz zwischen den zwei Wasseroberflächen angezeigt.



6 Es herrscht **Unterdruck** im Zylinder-Kurbelgehäuse wenn die Wassersäule am angeschlossenen Schlauchende (rechts) höher ist als die am freien Schlauchende (links) (maximal – 100 mm Wassersäule).

7 Der korrekte Wert wird durch die Differenz zwischen den zwei Wasseroberflächen angezeigt.



Hinweis

Der Druck im Zylinder-Kurbelgehäuse muß im gesamten Drehzahlbereich des Motors zwischen + 10 mm Wassersäule (Überdruck) bis – 100 mm Wassersäule (Unterdruck) liegen. Bei Überschreitung der Grenzwerte können folgende Ursachen vorliegen.

Bei zu hohem Unterdruck:

- Verstopfte Belüftungsöffnung zur Membrane.
- Membrane schließt nicht wegen zu hoher Federkraft, nicht korrekt sitzende Feder oder gerissene Membrane.

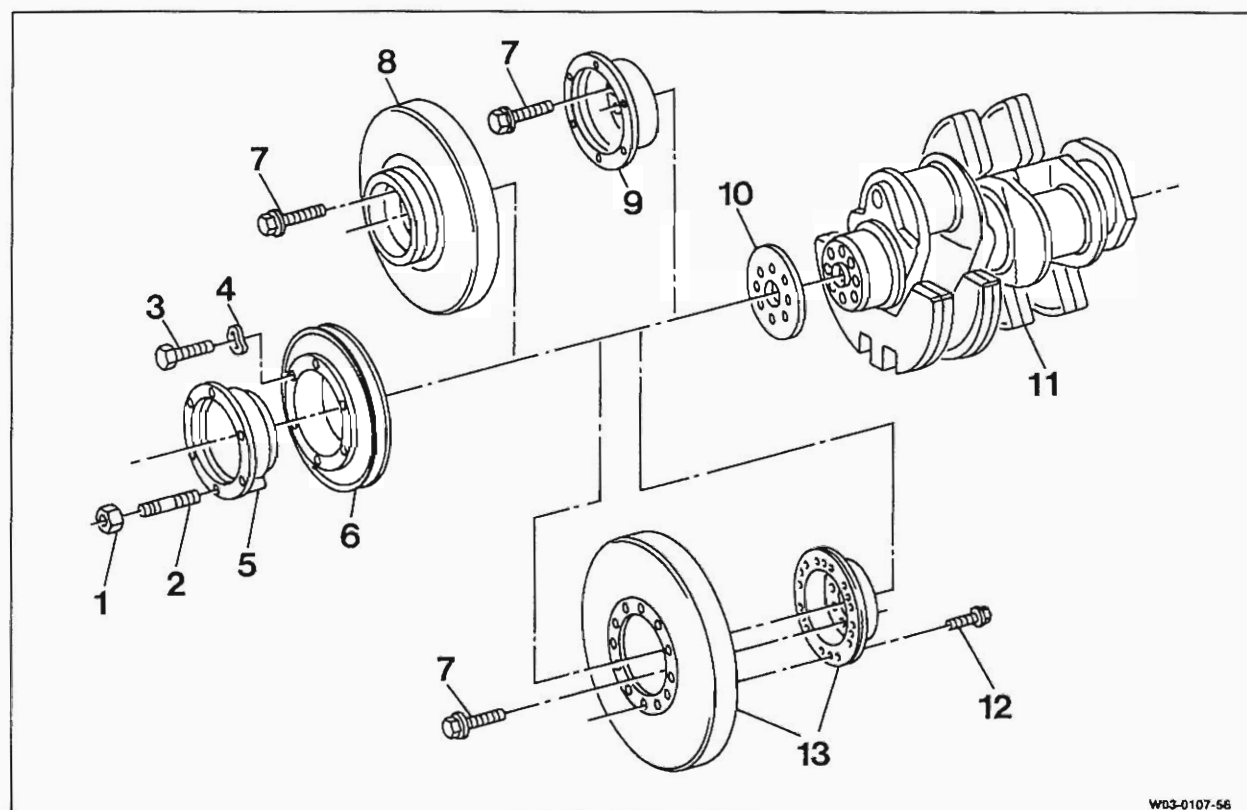
Abhilfe:

- Belüftungsöffnung freimachen,
- Belüftungsschlauch erneuern.
- Ölabscheider erneuern.

Bei zu hohem Überdruck:

- Undichtheiten an den Verbindungsstellen des Ölabscheiders zum Saugrohr.
- Ansaugunterdruck durch defekten Luftfilter oder undichte Ansaugkanäle zu gering.
- Verschammung des Ölabscheiders im Filterteil durch zähes, anhaftendes Öl.

- Verbindungsstellen auf korrekten Sitz überprüfen.
- Luftfilter und Ansaugkanäle bis zum Abgasturbolader überprüfen (Gefahr von Staubschaden).
- Ölabscheider reinigen, falls erforderlich erneuern.



W03-0107-56

1	Sechskantmutter	25 Nm.
2	Stiftschraube	
3	Sechskantschraube	25 Nm.
4	Federscheibe	
5	Zwischenstück	
6	Riemenscheibe	
7	Sechskantschraube	200 Nm.
8	Schwingungsdämpfer (einteilig)	
9	Nabe	
10	Spritzring	
11	Kurbelwelle	
12	Innensechskantschraube	40 Nm.
13	Schwingungsdämpfer (zweiteilig)	

Aus-, Einbauen

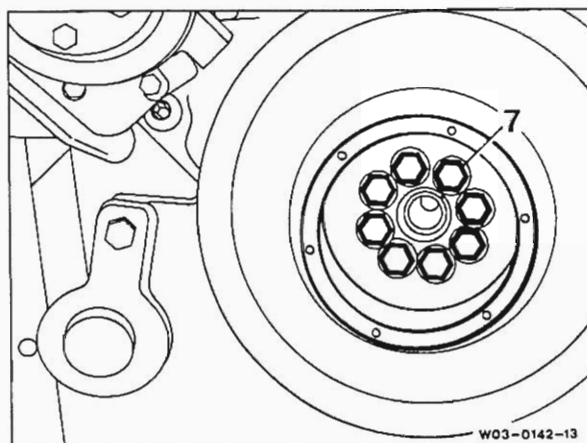
- 1 Keilriemen ausbauen.
- 2 Lüfter mit Zwischenstück und Riemenscheibe abbauen.

3 Sechskantschrauben (7) heraus-schrauben und Schwingungsdämpfer bzw. Nabe abnehmen.

Einbauhinweis

Sechskantschrauben (7) festschrauben, 200 Nm.

4 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

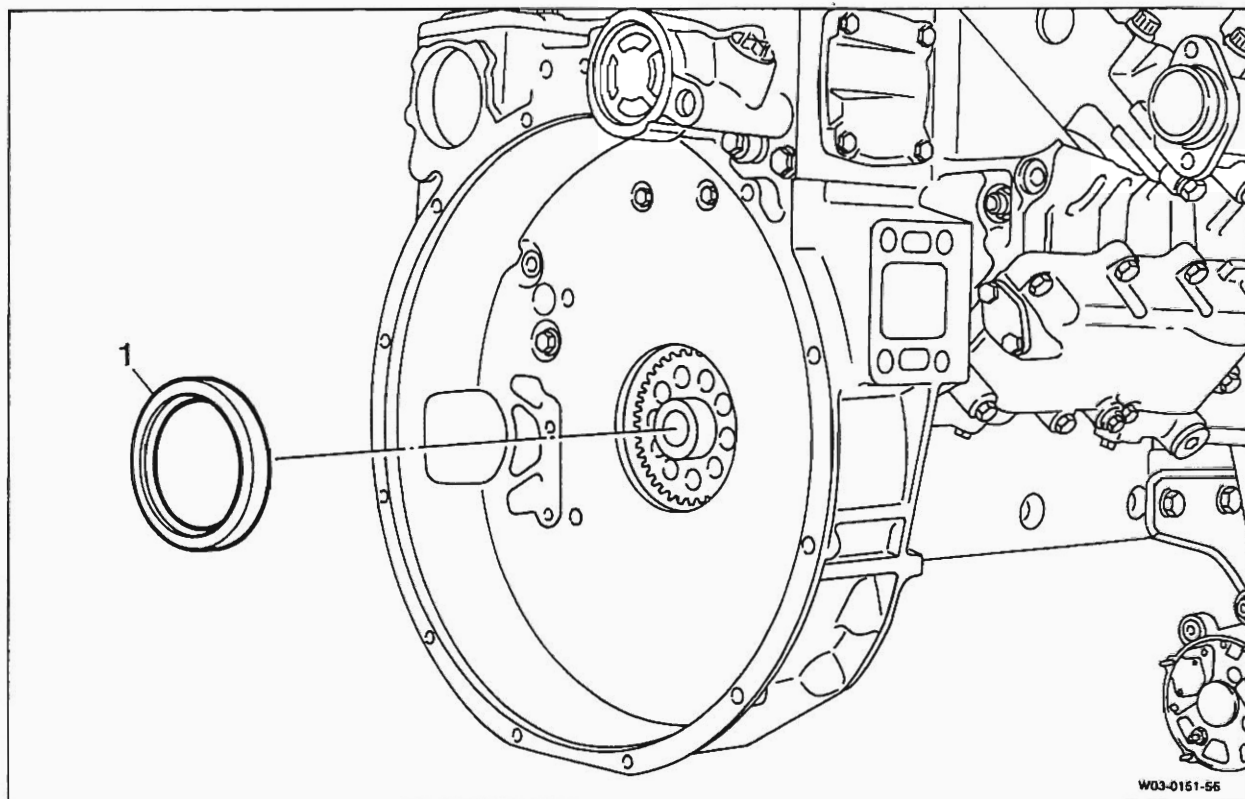


03-3062 Radialdichtring im Steuergehäuse erneuern

Vorausgegangene Arbeiten:

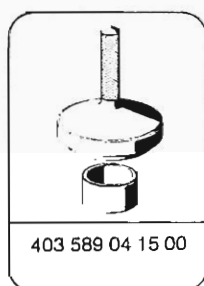
Motor ausbauen (01-2200).

Schwungrad ausbauen (03-8003).



1 Radialdichtring erneuern.

Sonderwerkzeuge

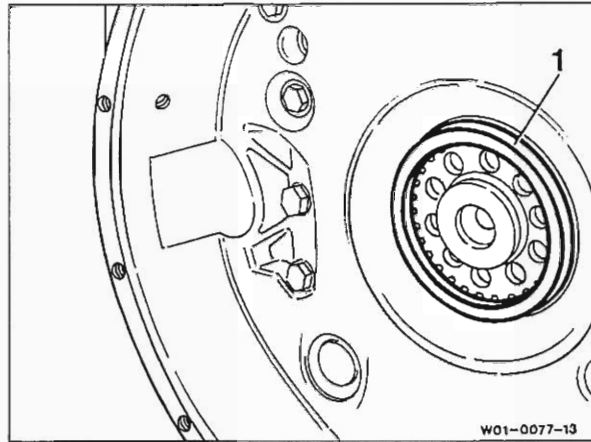


Erneuern

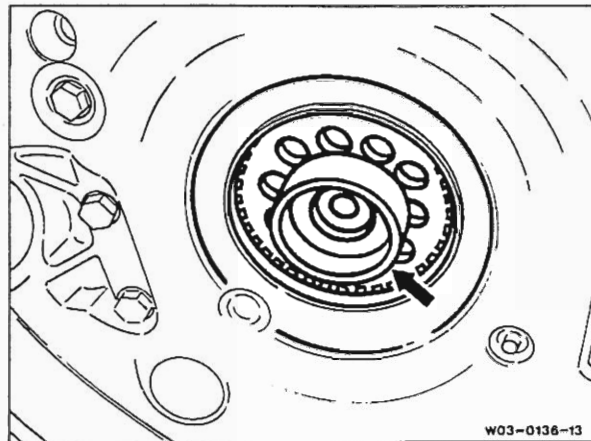
1 Radialdichtring (1) mit geeignetem Werkzeug aus dem Steuergehäuse ausbauen.

Hinweis

Steuergehäuse und Kurbelwelle nicht beschädigen.



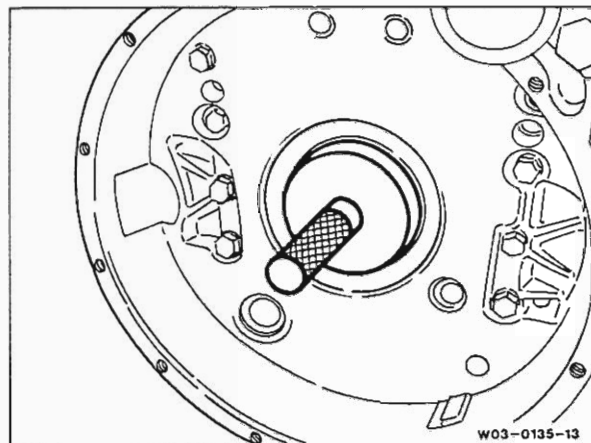
2 Distanzhülse (Pfeil) von Dorn 403 589 04 15 00 über die Kurbelwelle aufsetzen.



3 Radialdichtring auf Dorn auflegen und in das Steuergehäuse einbauen.

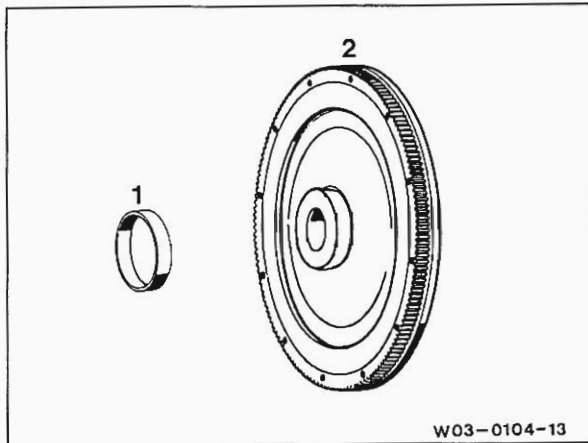
4 Gegenlauftring auf dem Schwungrad einölen.

Dorn 403 589 04 15 00



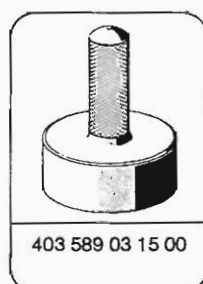
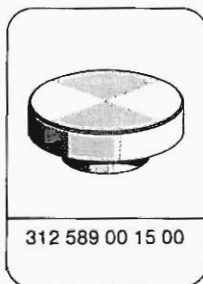
03-3203 Laufring auf dem Schwungrad erneuern

Vorausgegangene Arbeit:
Schwungrad ausbauen (03-8003).



- 1 Laufring Abzieher 000 589 45 33 00,
Druckstück 312 589 00 15 00,
Dorn 403 589 03 15 00.
- 2 Schwungrad

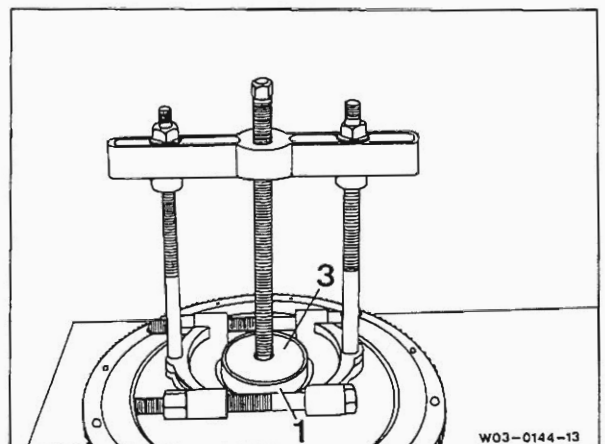
Sonderwerkzeuge



Erneuern

- 1 Laufring (1) mit Abzieher und Druckstück (3) vom Schwungrad abziehen.

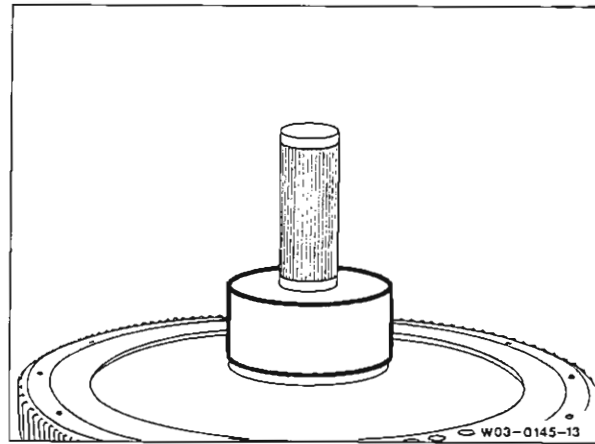
Abzieher 000 589 45 33 00
Druckstück 312 589 00 15 00



2 Neuen Laufring mit abgerundeter Kante in Richtung Dorn einsetzen und auf max. 200°C erwärmen.

3 Laufring auf das Schwungrad montieren.

Dorn 403 589 03 15 00



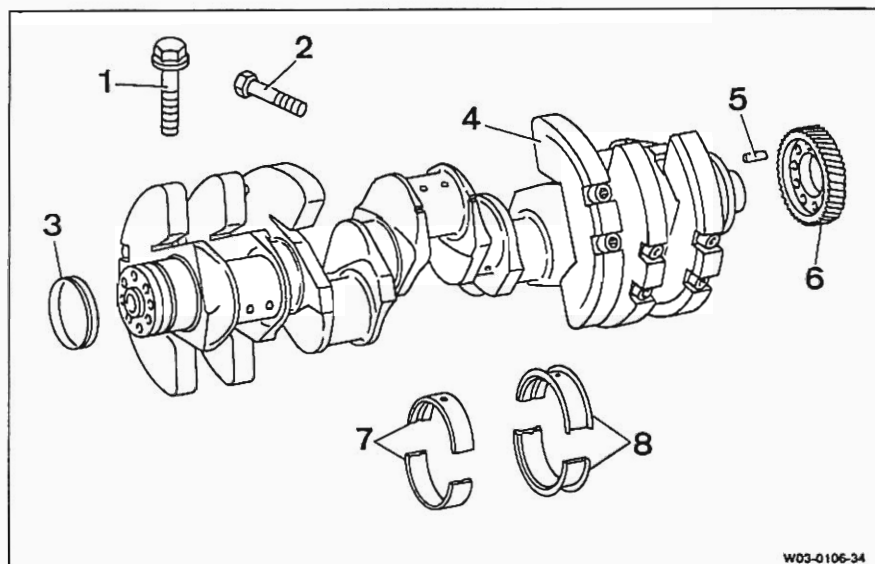
03-4352 Kurbelwelle ausbauen, lagern und einbauen

Vorausgegangene Arbeiten:

Steuergehäuse ausbauen (01-8205).

Schwingungsdämpfer bzw. Nabe ausbauen (03-1600).

Kolben ausbauen (03-7004).

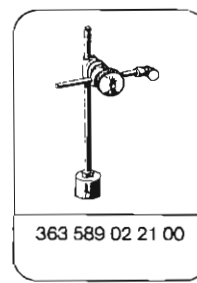
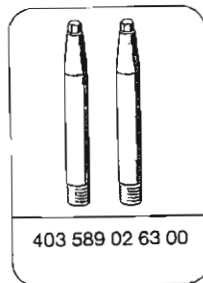
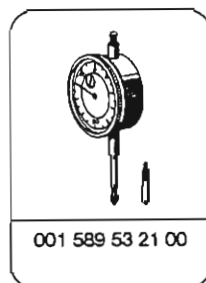
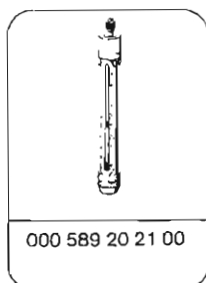


- | | | |
|---|--|--|
| 1 | Kurbelwellenlagerdeckelschrauben (senkrecht) .. | Wiederverwendbar bis Schaftlänge max. 156 mm,
Anziehdrehmomente: 1. Stufe 100 Nm,
2. Stufe 200 Nm,
3. Stufe 350 bis 380 Nm,
4. Stufe 90° bis 100°
Drehwinkel. |
| 2 | Kurbelwellenlagerdeckelschrauben (seitlich) | 80 Nm. |
| 3 | Lauftring | |
| 4 | Kurbelwelle | Führungsdom 403 589 02 63 00. |
| 5 | Zylinderstift | |
| 6 | Kurbelwellenrad | |
| 7 | Lagerschalen Hauptlager | |
| 8 | Lagerschalen Paßlager | |

Daten

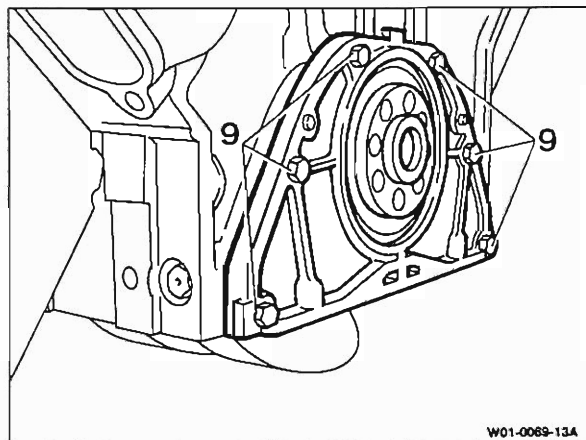
Maße	Kurbelwellen- Lagerzapfen-Ø	Kurbelwellenlager-Ø im eingebauten Zustand	Breite des Paßlagers
Standard	$\frac{104,000}{103,980}$	$\frac{104,112}{104,066}$	$\frac{37,81}{37,74}$
Abmaß 0,1	$\frac{103,900}{103,880}$	$\frac{104,012}{103,966}$	
Abmaß 0,25	$\frac{103,750}{103,730}$	$\frac{103,862}{103,816}$	$\frac{38,31}{38,24}$
Abmaß 0,5	$\frac{103,500}{103,480}$	$\frac{103,612}{103,566}$	
Abmaß 0,75	$\frac{103,250}{103,230}$	$\frac{103,362}{103,316}$	$\frac{38,81}{38,74}$
Abmaß 1,0	$\frac{103,000}{102,980}$	$\frac{103,112}{103,066}$	
Unrundheit der Lagerzapfen max.			0,02
Grundbohrungs-Ø für die Kurbelwelle im Zylinderkurbelgehäuse			$\frac{111,040}{110,970}$
Axiales Laufspiel der Kurbelwelle (Paßlager)			0,150 – 0,322
Radiales Laufspiel der Kurbelwelle			0,087 – 0,153
Härte der Kurbelwellenzapfen auf zwei Drittel des Umfanges			Rockwellhärte HRC 56

Sonderwerkzeuge



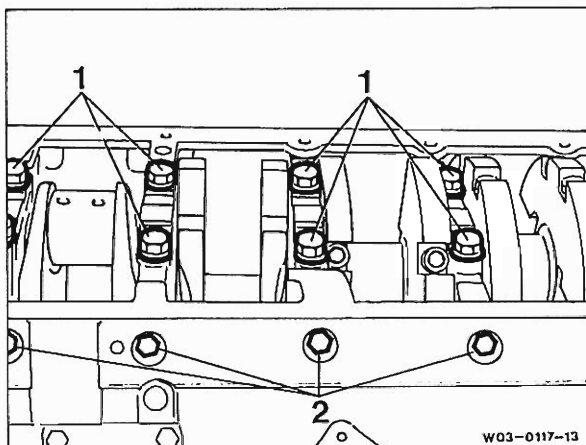
Ausbauen

1 Sechskantschrauben (9) heraus-schrauben und Gehäusedeckel vorne abnehmen.



2 Kurbelwellenlagerdeckel und Kurbelwellenlager der Reihenfolge entsprechend zueinander zeichnen.

3 Sämtliche Sechskantschrauben (1 und 2) heraus-schrauben und Lagerdeckel abnehmen.

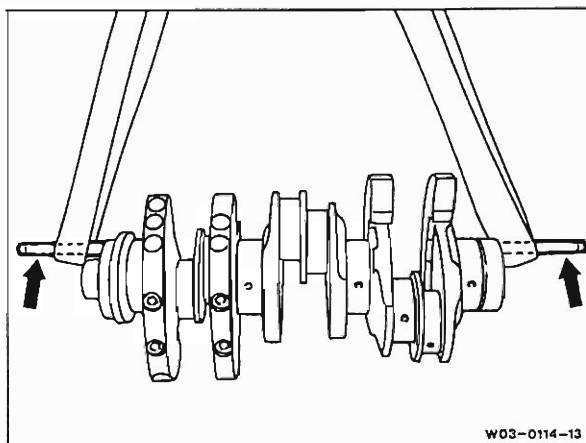


4 Je einen Führungsdorn (Pfeile) am vorderen und hinteren Kurbelwellenende eindrehen und Kurbelwelle ausbauen.

Führungsdorn 403 589 02 63 00

5 Lagerschalenhälften aus dem Kurbelgehäuse herausnehmen und den Kurbelwellenlagerdeckeln zuordnen.

6 Teile auf Beschädigung und Verschleiß prüfen.



Hinweis

Die Lagerschalen für die Kurbelwelle werden ab Werk einbaufertig geliefert. Es dürfen keine Nacharbeiten durchgeführt werden. Das Paßlager wird für Reparaturzwecke mit Übergroße geliefert. Die Kurbelwelle ist entsprechend der Lagerschalenbreite nachzuschleifen. Axialspiel der Kurbelwelle einhalten.

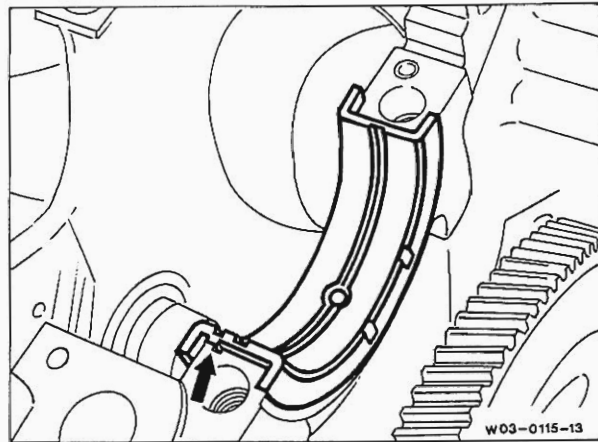
Lagern

1 Lagerstellen im Kurbelgehäuse und Lagerdeckel nur mit Fensterleder reinigen.

2 Lagerschalenhälften in richtiger Reihenfolge in das Kurbelgehäuse und in die Kurbelwellenlagerdeckel einlegen und einölen.

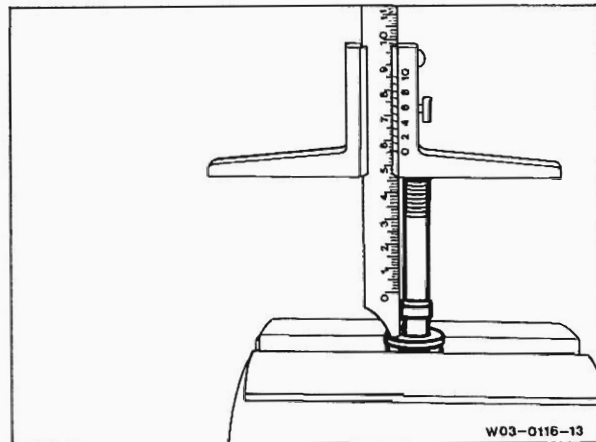
Hinweis

Sicherungsnasen (Pfeil) der Lagerschalen müssen in den Nuten der Grundbohrungen und Kurbelwellenlagerdeckel sitzen. Ölbohrungen in den Lagerschalen und Kurbelgehäuse müssen übereinstimmen.



3 Gezeichnete Kurbelwellenlagerdeckel mit Lagerschalen in das Kurbelgehäuse einsetzen.

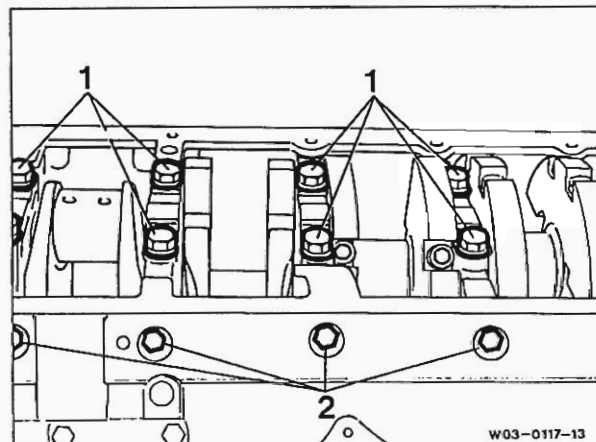
4 Schaftlänge der senkrechten Kurbelwellenlagerdeckelschrauben ausmessen (max. Wiederwendbarkeit bis 156 mm).



5 Senkrechte Kurbelwellenlagerdeckelschrauben (1) in den nachfolgenden Stufen festschrauben.

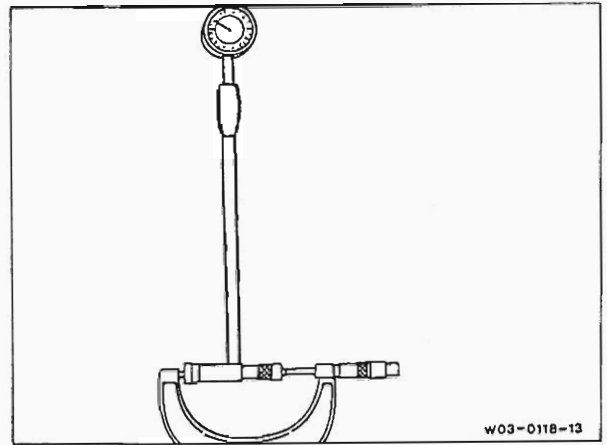
1. Stufe 100 Nm
2. Stufe 200 Nm
3. Stufe 350 bis 380 Nm
4. Stufe 90° bis 100° Drehwinkel

6 Seitliche Kurbelwellenlagerdeckelschrauben (2) festschrauben, 80 Nm.



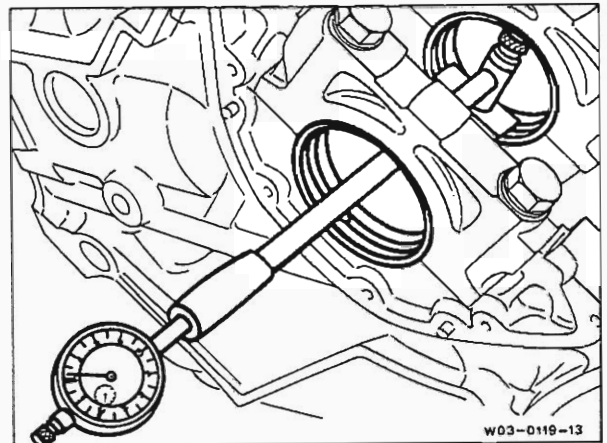
7 Innenmeßgerät 100 – 160 mm $\varnothing$ und Meßuhr mit Mikrometer 100 – 125 mm auf das Null-Maß der Kurbelwellenlagerzapfen einstellen.

Meßuhr 001 589 53 21 00



8 Kurbelwellenlagerbohrung mit Innenmeßgerät an drei Stellen (senkrecht und je 30° von der Trennstelle nach oben und unten entfernt) messen.

Meßuhr 001 589 53 21 00



Hinweis

Die in der Tabelle angegebenen Werte müssen eingehalten werden.

9 Kurbelwellenlagerdeckel wieder abschrauben.

Lagern und Einbauen

1 Ölkäule im Kurbelgehäuse von der Ölpumpenseite her mit Preßluft ausblasen.

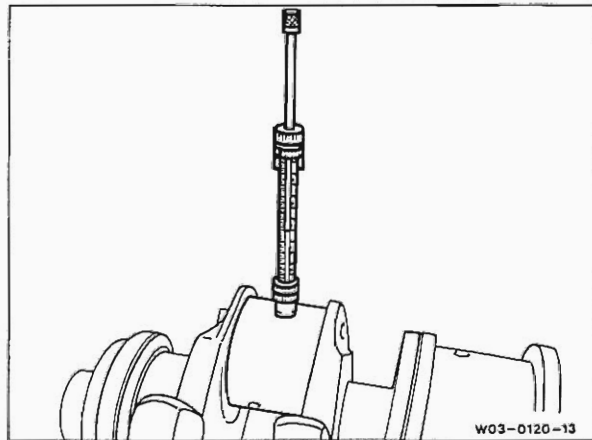
2 Kurbelwelle, Lager und Lagersitze mit Fensterleder reinigen. Ölkäule der Kurbelwelle mit Drahtbürste reinigen und mit Preßluft ausblasen.

3 Härte der Kurbelwelle mit Härteprüfer prüfen.

Hinweis

Umrechnungstabelle liegt dem Härteprüfer bei.

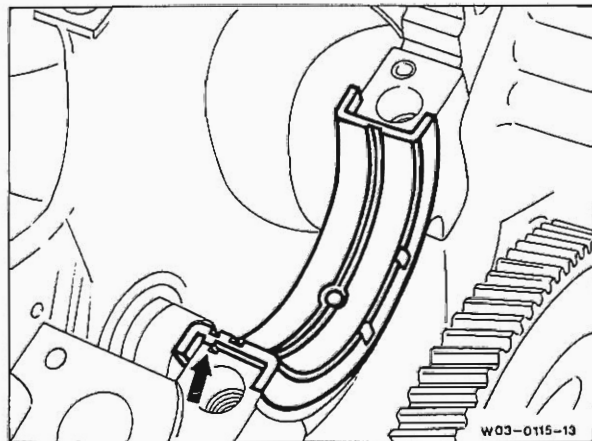
Härteprüfer 000 589 20 21 00



4 Lagerschalenhälften in richtiger Reihenfolge in das Kurbelgehäuse und in die Kurbelwellenlagerdeckel einlegen und einölen.

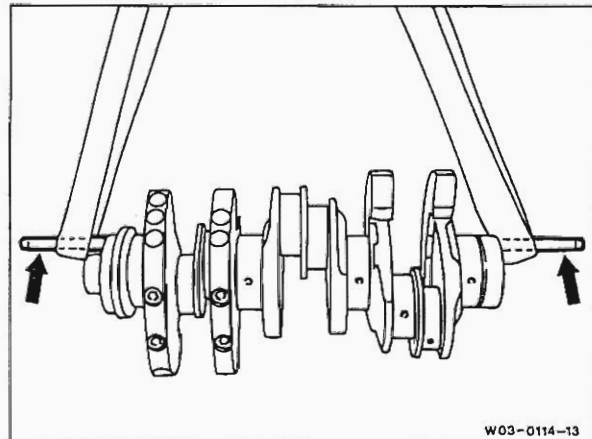
Hinweis

Sicherungsnasen (Pfeil) der Lagerschalen müssen in den Nuten der Grundbohrungen und Kurbelwellenlagerdeckel sitzen. Ölbohrungen in den Lagerschalen und Kurbelgehäuse müssen übereinstimmen.

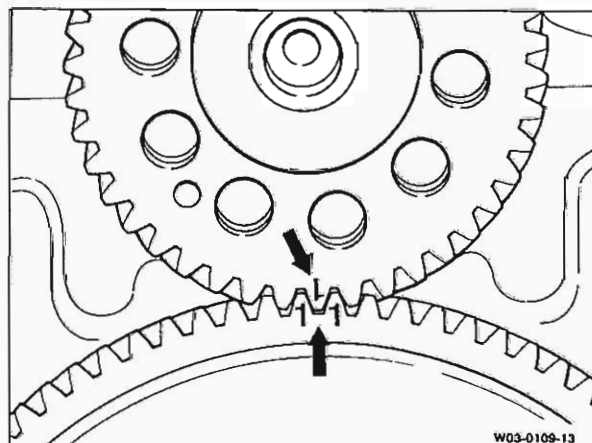


5 Kurbelwelle mit Führungsdorne (Pfeile) in die Lagerschalen im Kurbelgehäuse einlegen.

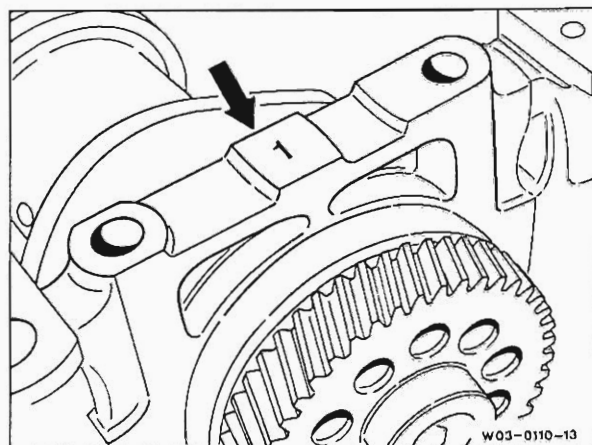
Führungsdorn 403 589 02 63 00



6 Markierungen (Pfeile) am Nockenwellenrad und Kurbelwellenrad müssen übereinstimmen.



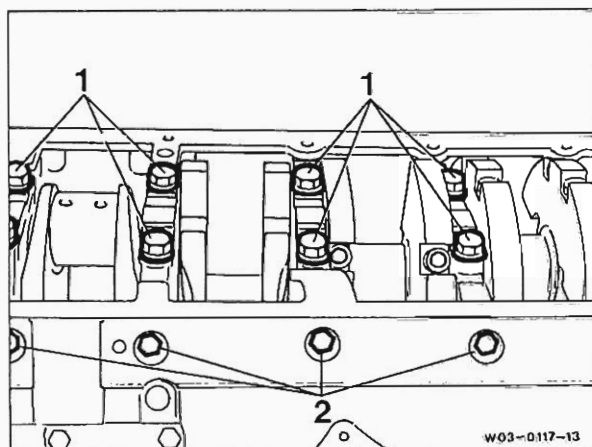
7 Gezeichnete Kurbelwellenlagerdeckel (Pfeil) mit Lagerschalen in das Kurbelgehäuse einsetzen.



8 Schaftlänge (max. Wiederverwendbarkeit bis 156 mm) der senkrechten Kurbelwellenlagerdeckel-schrauben ausmessen und in den nachfolgenden Stufen festschrauben.

1. Stufe 100 Nm
2. Stufe 200 Nm
3. Stufe 350 bis 380 Nm
4. Stufe 90° bis 100° Drehwinkel

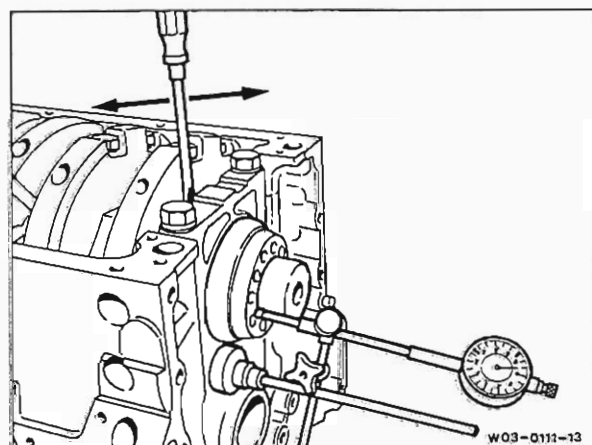
9 Seitliche Kurbelwellenlagerdeckelschrauben (2) festschrauben, 80 Nm.



10 Halter mit Meßuhr am Zylinderkurbelgehäuse anbauen und axiales Spiel (0,150 – 0,322 mm) der Kurbelwelle prüfen.

Halter 363 589 02 21 00

Meßuhr 001 589 53 21 00



03-4460 Kurbelwelle schleifen

Vorausgegangene Arbeit:
Kurbelwelle ausbauen (03-4352).

Daten

Maße	Hauptlager- zapfen-Ø	Breite für Paßlagerzapfen	Pleuellager- zapfen-Ø
Standard	<u>104,000</u> 103,980		<u>90,000</u> 89,980
		<u>38,062</u> 38,000	
Abmaß 0,1	<u>103,900</u> 103,880		<u>89,900</u> 89,880
Abmaß 0,25	<u>103,750</u> 103,730		<u>89,750</u> 89,730
		<u>38,562</u> 38,500	
Abmaß 0,5	<u>103,500</u> 103,480		<u>89,500</u> 89,480
Abmaß 0,75	<u>103,250</u> 103,230		<u>89,250</u> 89,230
		<u>39,062</u> 39,000	
Abmaß 1,0	<u>103,000</u> 102,980		<u>89,000</u> 88,980
Breite der Pleuellager- zapfen	441.906/907 442 A/LA 443 A/LA		<u>71,120</u> 71,000
	441.905/ und ab 441.908 441 LA (gleicher Zündabstand)		<u>32,600</u> 32,500
	442 A ¹⁾ , LA ¹⁾ 444 A ¹⁾ , LA ¹⁾		<u>71,120</u> 71,000

¹⁾ Industriemotor

Instandsetzungs-Angaben

Härte der Kurbelwellenzapfen: Rockwellhärte HRC	56 ± 3
Zulässige Konizität der Kurbelwellenzapfen	max. 0,01
Zulässige Unrundheit der Kurbelwellenzapfen	max. 0,02
Zulässiger Schlag der Kurbelwelle bei Auflage an den äußeren Kurbelwellen-Lagerzapfen	0,06

Zulässiger radialer Schlag des Flansches für Kurbelwellenrad bei Auflage an den äußeren Kurbelwellen-Lagerzapfen	0,02
Zulässiger seitlicher Schlag des Flansches für Kurbelwellenrad bei Auflage an den äußeren Kurbelwellen-Lagerzapfen	0,02
Zulässige Unparallelität des Kurbelwellen-Zahnrades	0,03
Zulässige Unwucht der Kurbelwelle mit Gegengewichten, ohne Schwungrad, aufgenommen an den äußeren Hauptlagern	60 g cm
Übergangsradien an den Kurbelwellen- und Pleuellagerzapfen	3,5 – 4
Zulässige Fluchtabweichung der Pleuellager zu den Kurbelwellenlagern, bezogen auf Lagerlänge	0,01

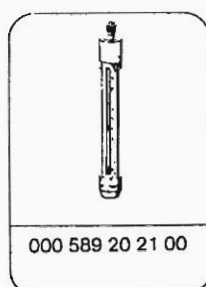
Anziehdrehmomente

Gegengewicht an Kurbelwelle	1. Stufe	140 bis 160 Nm
	2. Stufe	90° bis 100° Drehwinkel
Schaftlänge der Gegengewichtsschrauben		max. 84,5 mm

Betriebsmittel

Kurbelwellenschleifmaschine

Sonderwerkzeuge



Kurbelwelle schleifen

- 1 Gegengewichte zur Kurbelwelle zeichnen und abbauen.
- 2 Kurbelwellenrad abnehmen.
- 3 Kurbelwelle reinigen, auf Flucht, Rundheit der Zapfen, Härte, Risse der Lagerstellen prüfen.
Rissige oder verbogene Kurbelwellen erneuern.

4 Härte der Kurbelwelle prüfen.

Härteprüfer 000 589 20 21 00

5 Kurbelwelle vor dem Schleifen nachzentrieren (Aufnahme erfolgt am 1. und letzten Hauptlagerzapfen).

6 Bei einer Bearbeitung alle Lagerstellen auf das nächste Abmaß nachschleifen.

Hinweis

Werte in der Tabelle einhalten. Sämtliche Hauptlager- bzw. Pleuellagerzapfen auf das gleiche Abmaß bearbeiten. Die Breite des Paßlagers ändert sich gleichzeitig mit den Abmaßen, was ein Bearbeiten der Anlauffläche der Kurbelwelle erfordert. Abmaße von Pleuel- und Hauptlagerzapfen können unterschiedlich sein.

7 Übergangsradien an Hauptlager- und Pleuellagerzapfen einhalten.

8 Oberfläche nach dem Schleifen läppen.

9 Schaftlänge (max. 84,5 mm) der Sechskantschrauben für Gegengewichte ausmessen.

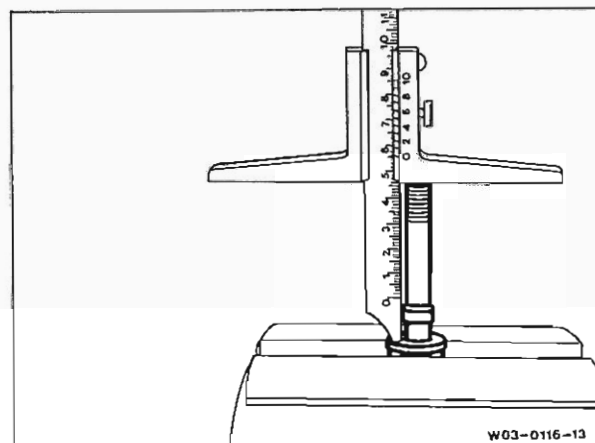
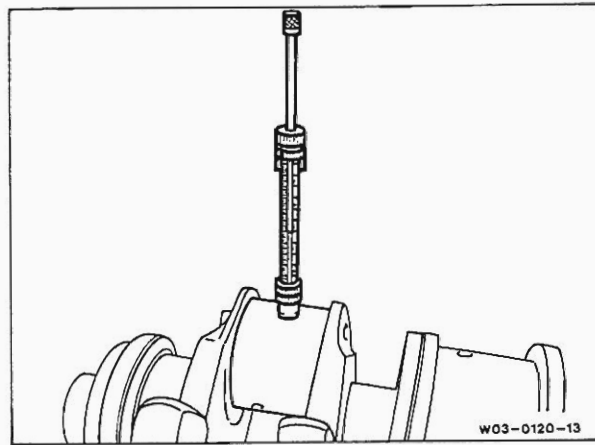
10 Gegengewichte aufsetzen und Sechskantschrauben in den nachfolgenden Stufen festschrauben.

1. Stufe 140 bis 160 Nm
2. Stufe 90° bis 100° Drehwinkel

Hinweis

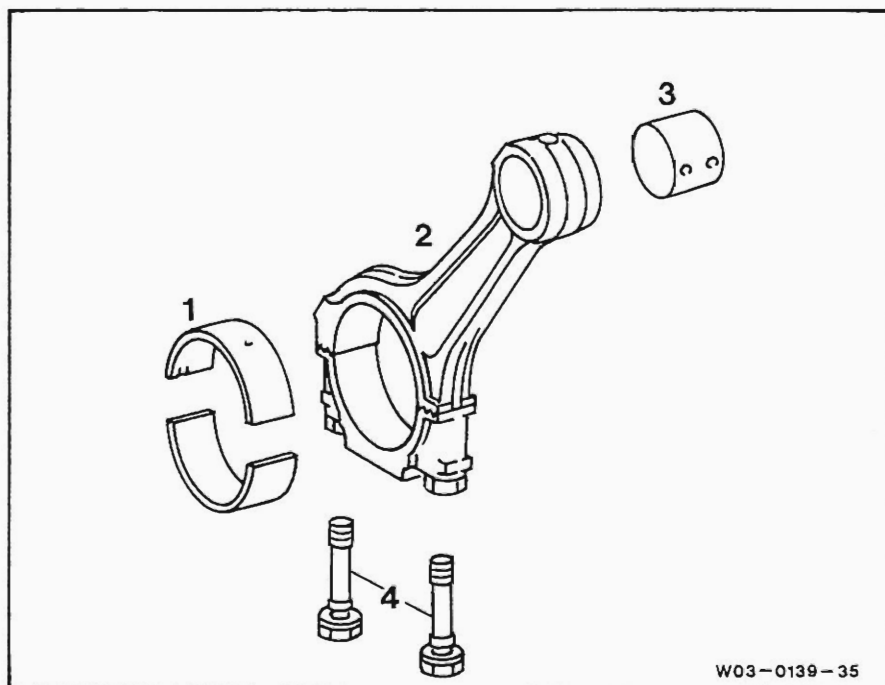
Markierungen der Gegengewichte und Kurbelwelle müssen übereinstimmen.

11 Ölkanäle der Kurbelwelle reinigen.



03-6310 Pleuelstange lagern

Vorausgegangene Arbeit:
Kolben ausbauen (03-7004).



- 1 Pleuellagerschale
- 2 Pleuelstange mit Deckel
- 3 Pleuelbuchse
- 4 Pleuelschraube

Wiederverwendbar bis Schaftlänge max. 68,5 mm,

Anziehdrehmomente: 1. Stufe 100 Nm,
2. Stufe 90° bis 100°
Drehwinkel.

Daten (Pleuellagerschalen)

Maße		Pleuellager-Ø im eingebauten Zustand
Standard		<u>90,000</u> 89,980
Abmaß 0,1		<u>89,900</u> 89,880
Abmaß 0,25		<u>89,750</u> 89,730
Abmaß 0,50		<u>89,500</u> 89,480
Abmaß 0,75		<u>89,250</u> 89,230
Abmaß 1,00		<u>89,000</u> 88,980
Breite der Pleuellager	441.906/907	<u>31,0</u>
	442 A/LA	30,8
	443 A/LA	
	441.905 und ab 441.908	<u>24,7</u>
	441 LA (gleicher Zündabstand)	24,5
	442 A ¹⁾ , LA ¹⁾	<u>31,0</u>
	444 A ¹⁾ , LA ¹⁾	30,8
Grundbohrungs-Ø Pleuellager		<u>95,022</u> 95,000
Grundbohrungs-Ø Pleuelbuchse		<u>50,630</u> 50,600
Länge der Pleuelstange von Mitte Pleuellagerbohrung zu Mitte Kolbenbolzenbohrung		256 ± 0,05
Breite der Pleuelstange am Kolbenbolzenauge		39,0 – 0,3
Breite der Pleuelstange am Pleuellagerauge	441.906/907	<u>35,380</u>
	442 A/LA	35,310
	443 A/LA	
	441.905 und ab 441.908	<u>32,380</u>
	441 LA (gleicher Zündabstand)	32,341
	442 A ¹⁾ , LA ¹⁾	<u>35,380</u>
	444 A ¹⁾ , LA ¹⁾	35,310

¹⁾ Industriemotor

Sonderwerkzeuge



Betriebsmittel

Innenmeßgerät 50 – 100 mm

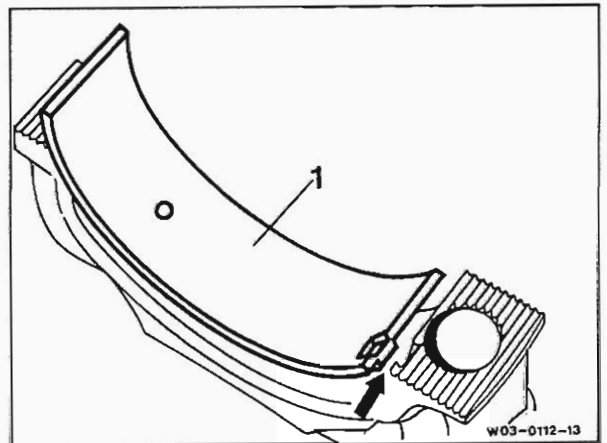
Mikrometer 75 – 100 mm

Hinweis

Die Lagerschalen der Pleuellager werden einbaufertig geliefert. Es dürfen keine Nacharbeiten vorgenommen werden.

Lagern

- 1 Lagerstellen der Pleuelstange und Lagerdeckel nur mit Fensterleder reinigen.
- 2 Lagerschalenhälften in richtiger Reihenfolge in die Pleuelstangen und Lagerdeckel einlegen. Sicherungsnase (Pfeil) der Lagerschale (1) in die Nut der Grundbohrung einsetzen.



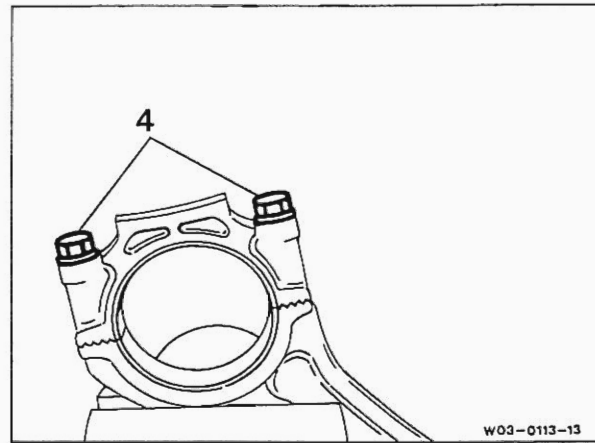
- 3 Lagerdeckel mit zusammengehörigen Lagerschalen auf Pleuelstange aufsetzen.

4 Pleuellagerschrauben (4) in den nachfolgenden Stufen festschrauben.

1. Stufe 100 Nm
2. Stufe 90° bis 100° Drehwinkel

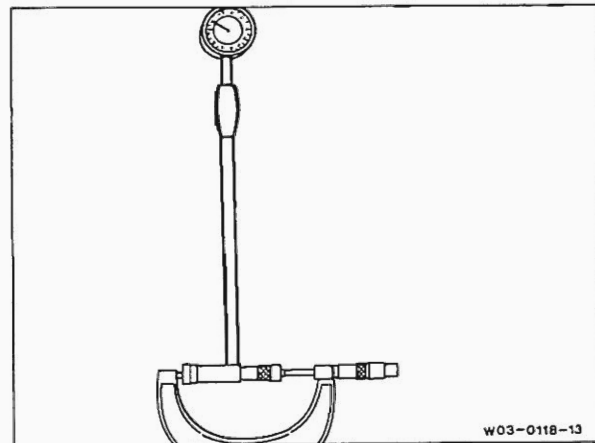
Hinweis

Pleuelstange kurz unter dem Pleuellager einspannen, um ein Verdrehen der Pleuelstange zu verhindern.



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

Meßuhr 001 589 53 21 00



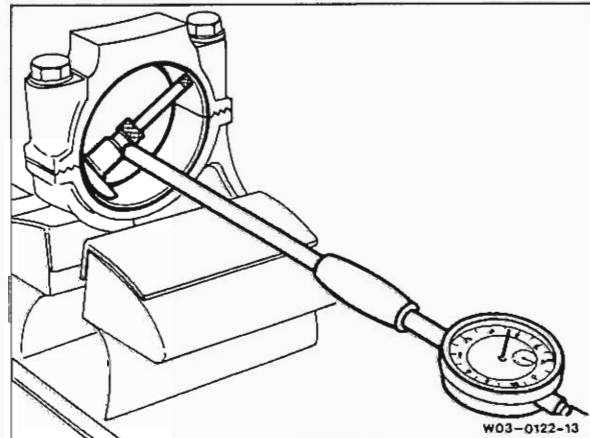
6 Pleuellagerbohrung mit Innenmeßgerät an drei Stellen (senkrecht und je 30° von der Trennstelle nach oben und unten entfernt) messen.

Meßuhr 001 589 53 21 00

Hinweis

Die in der Tabelle angegebenen Werte müssen eingehalten werden.

7 Lagerdeckel abschrauben.

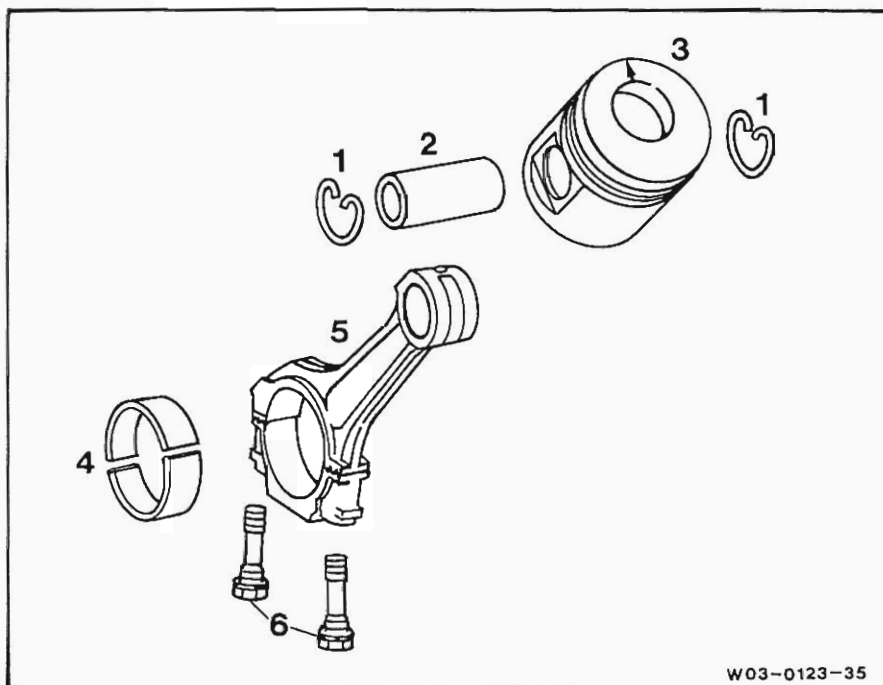


03-7004 Kolben aus- und einbauen

Vorausgegangene Arbeiten:

Zylinderkopf abbauen (01-6110).

Ölpumpe ausbauen (18-6020).



W03-0123-35

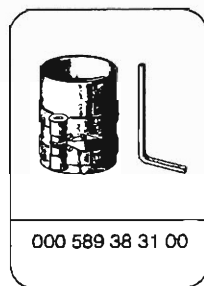
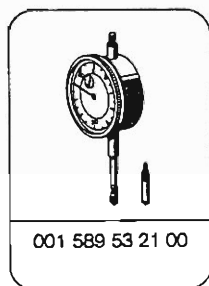
- | | | |
|---|-------------------------|---|
| 1 | Sicherungsring | |
| 2 | Kolbenbolzen | |
| 3 | Kolben | Spannband 000 589 38 31 00, Pfeil zur Motormitte. |
| 4 | Pleuellagerschale | |
| 5 | Pleuelstange mit Deckel | |
| 6 | Pleuelschraube | Wiederverwendbar bis Schaftlänge max. 68,5 mm, |
| | | Anziehdrehmomente: 1. Stufe 100 Nm, |
| | | 2. Stufe 90° bis 100° |
| | | Drehwinkel. |

Daten

Motor		441	441 LA
		442	442 A/LA
		443	443 A/LA
			444 A ¹⁾ , LA ¹⁾
Kolben-Ø		130	128
Kolbenbolzenbohrung			$\frac{46,003}{46,020}$
Kolbenüberstand von Oberkante Zylinderkurbelgehäuse			$\frac{0,07}{0,43}$
Pleuellagerspiel radial			0,064 – 0,126
Pleuellagerspiel axial			0,240 – 0,500
Kolbenbolzenspiel-Pleuelbuchse			0,055 – 0,070
Kolbenbolzenspiel-Kolben			0,003 – 0,030
Kolben Kennbuchstabe	„B“	Zuordnung Zylinderlaufbuchse Kennbuchstabe	B und C
	„C“		B, C und D
	„D“		C, D und E
	„E“		D und E

¹⁾ Industriemotor

Sonderwerkzeuge



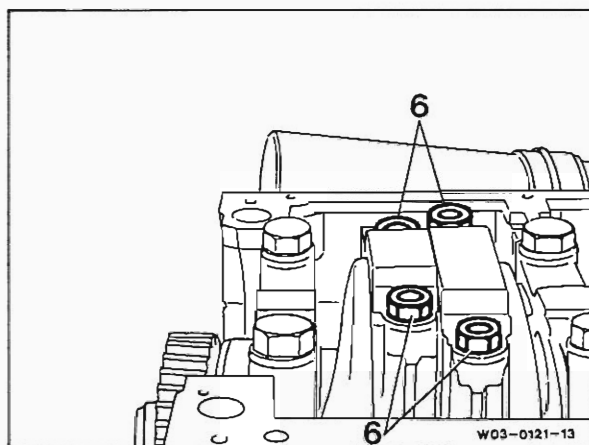
Ausbauen

1 Verbrennungsrückstände in der Zylinderlaufbuchse entfernen, um Beschädigungen der Kolbenringe zu vermeiden.

Hinweis

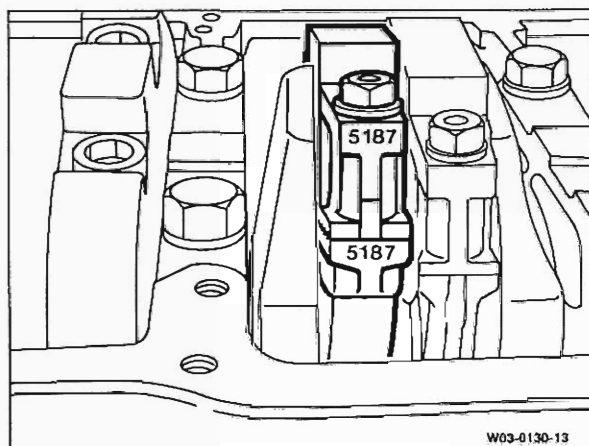
Lauffläche nicht beschädigen.

2 Pleuellagerschrauben (6) herausschrauben und Pleuellagerdeckel mit Pleuellagerschale von der Pleuelstange abnehmen.

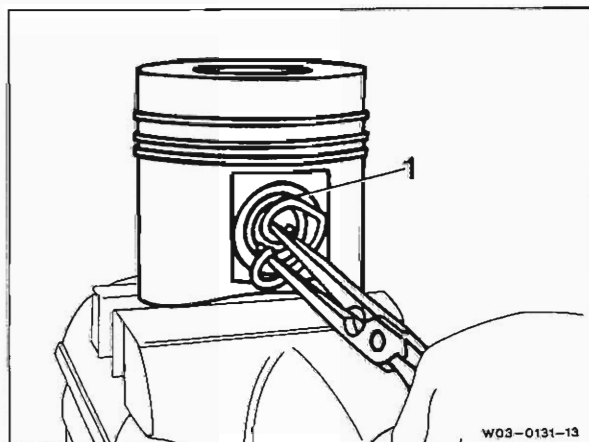


3 Kennzeichnung Lagerdeckel zur Pleuelstange prüfen.

4 Pleuelstange mit Kolben und Pleuellagerschale aus der Zylinderlaufbuchse herausdrücken und abnehmen.



5 Pleuelstange mit Kolben einspannen. Sicherungsring (1) für Kolbenbolzen ausbauen. Kolbenbolzen herausdrücken und Kolben abnehmen.



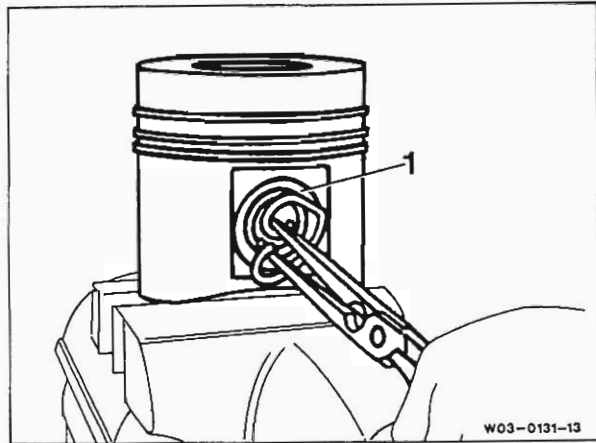
Einbauen

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

2 Kolbenbolzen einführen und mit Sicherungsring (1) sichern.

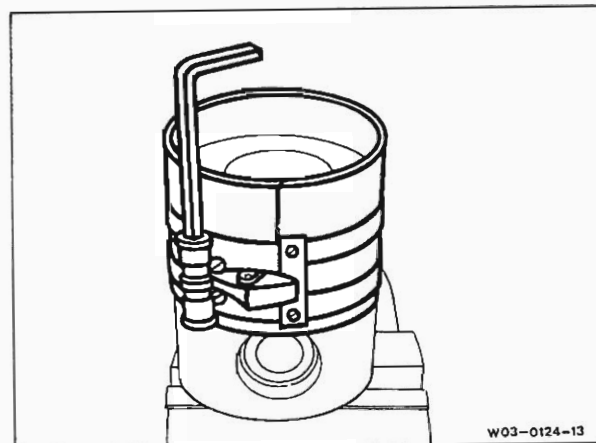
Hinweis

Werden gelaufene Kolben wieder eingebaut, so ist bei den Saugmotoren der obere Kolbenring und bei den Ladermotoren der zweite Kolbenring zu erneuern.



3 Kolben mit Motorenöl benetzen. Kolbenringstöße um 120° versetzen. Spannband über die Kolbenringe führen und bis zum Außendurchmesser des Kolbens zusammenziehen.

Spannband 000 589 38 31 00

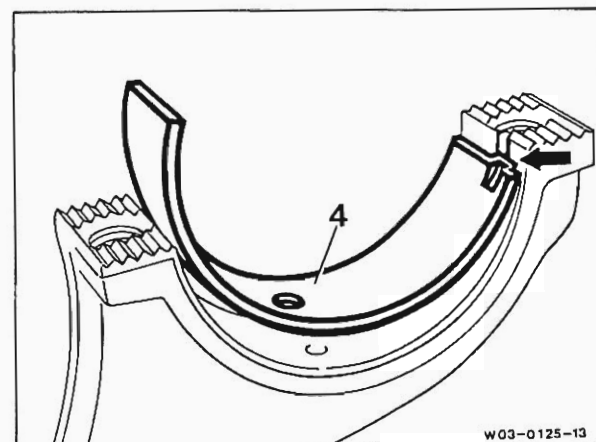


4 Pleuellagerschale (4) in die Pleuelstange einsetzen. Nase (Pfeil) der Pleuellagerschale muß in der Nut des Pleuels sitzen.

Hinweis

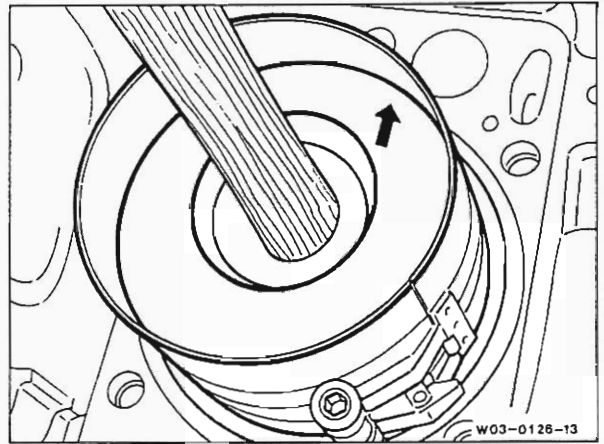
Bohrung in der Pleuellagerschale und Pleuelstange müssen übereinstimmen.

5 Lauffläche der Pleuellagerschalen mit Moto-
renöl benetzen.

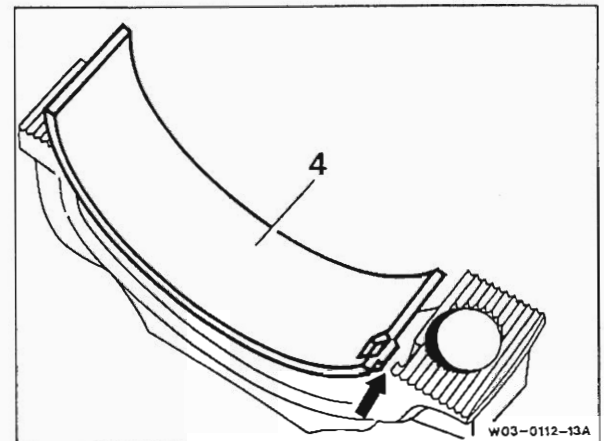


6 Kolben mit Pfeilrichtung zur Motormitte in die Zylinderlaufbuchse einführen.

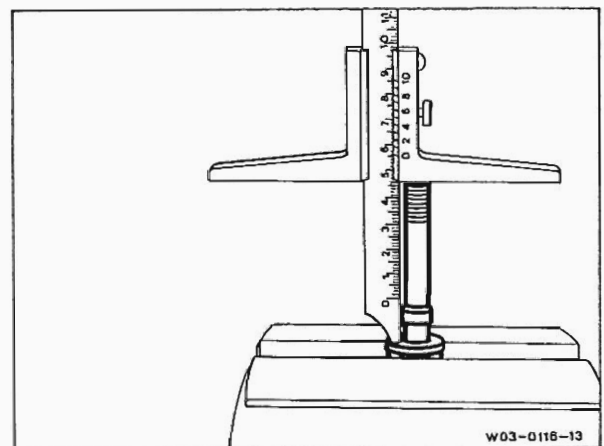
7 Kolben eindrücken, bis das Pleuellager am Pleuellagerzapfen der Kurbelwelle anliegt.



8 Pleuellagerschale (4) in den Pleuellagerdeckel einsetzen. Nase (Pfeil) der Pleuellagerschale muß in der Nut des Pleuellagerdeckels sitzen. Laufläche der Pleuellagerschalen mit Motorenöl benetzen.



9 Schaftlänge (max. 68,5 mm) der Pleuellagerschrauben ausmessen.

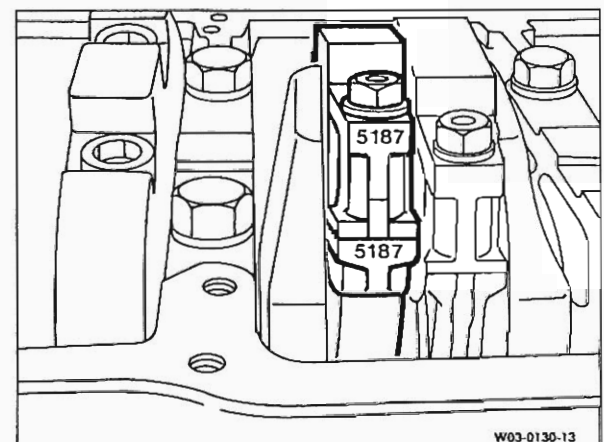


10 Lagerdeckel einsetzen und Pleuellagerschrauben von Hand einschrauben.

Hinweis

Kennzeichnung von Lagerdeckel und Pleuellstange muß übereinstimmen.

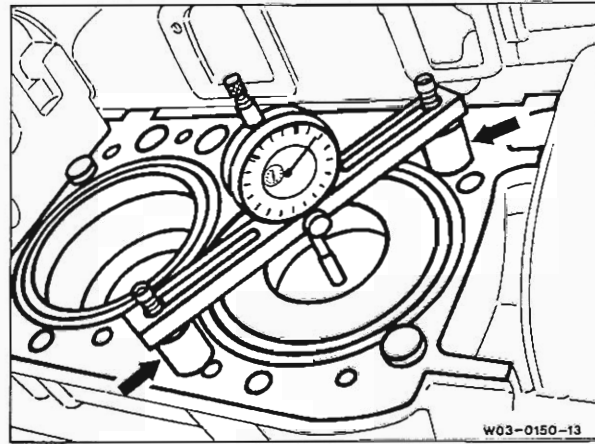
11 Pleuellagerschrauben wechselweise in mehreren Stufen auf 100 Nm anziehen, danach 90° bis 100° Drehwinkel weiterziehen.



Hinweis

Überstand zwischen Kolbenboden und Trennfläche Zylinderkurbelgehäuse bei OT-Stellung des Kolbens prüfen:

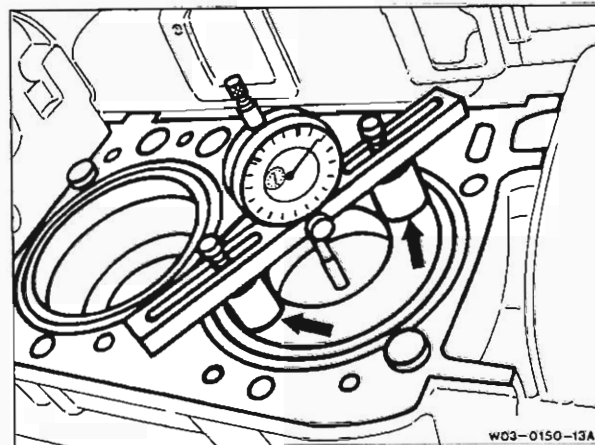
12 Magnethalter (Pfeile) auf das Zylinderkurbelgehäuse aufsetzen. Meßuhr mit Vorspannung auf den Kolbenboden aufsetzen und in Magnethalter befestigen. Skala der Meßuhr auf „0“ stellen.



13 Magnethalter (Pfeile) auf den Kolbenboden aufsetzen und Meßwert ablesen = Kolbenüberstand.

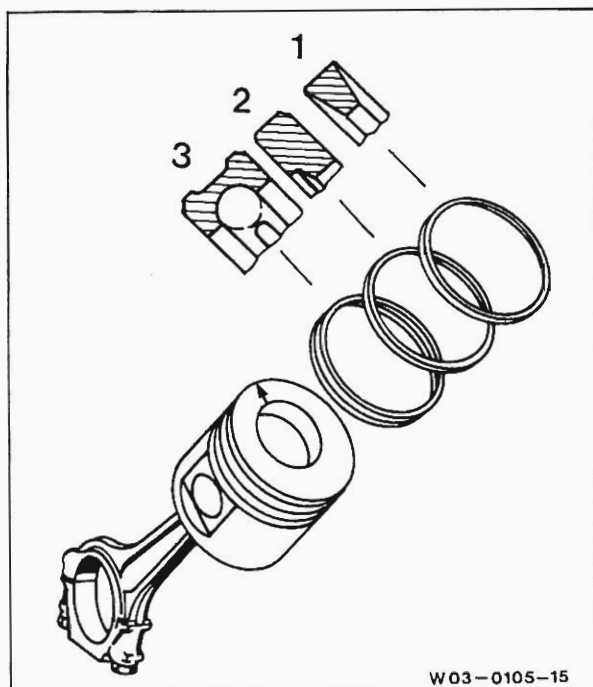
Hinweis

Ist der Überstand größer als 0,3 mm, dickere Zylinderkopfdichtung einbauen.



03-7312 Kolbenringe erneuern

Vorausgegangene Arbeit:
Kolben ausbauen (03-7004).



- 1 Doppel Trapezring
- 2 Minutenring
- 3 Dachfasenring

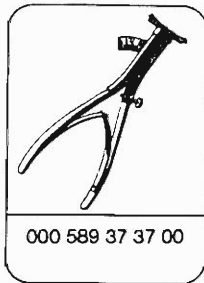
Kolbenringzange 000 589 37 37 00,
Einstellschraube auf 128 bzw. 130 mm einstellen,
Kolbenringe aus-, einbauen.

Kolbenringe

Motor		441 442 443	441 LA 442 A/LA 443 A/LA 444 A ¹⁾ , LA ¹⁾
Kolbendurchmesser		130	128
Kolbenringnut	I	Doppeltrapezring	Doppeltrapezring
	II	Minutenring	Minutenring
	III	Dachfasenring mit Schlauchfeder	Dachfasenring mit Schlauchfeder
Kolbenring- Stoßspiel	I	neu	0,35 – 0,50
		im Rep.-Fall max.	1,0
	II	neu	0,35 – 0,50
		im Rep.-Fall max.	1,0
	III	neu	0,25 – 0,40
		im Rep.-Fall max.	0,8

¹⁾ Industriemotor

Sonderwerkzeuge

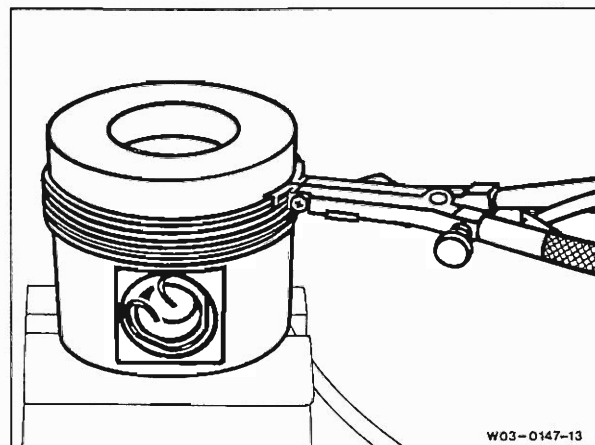


Erneuern

1 Kolbenringzange auf 128 bzw. 130 mm $\varnothing$ einstellen.

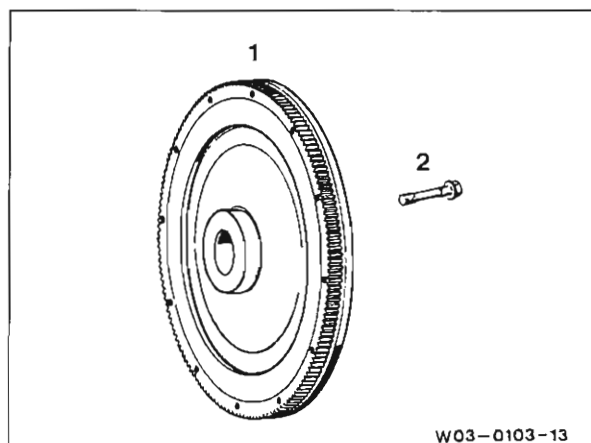
2 Mit dieser Einstellung können die Kolbenringe aus- und eingebaut werden.

Kolbenringzange 000 589 37 37 00



03-8003 Schwungrad aus- und einbauen

Vorausgegangene Arbeit:
Kupplung ausbauen.

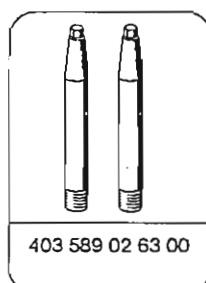


- 1 Schwungrad
- 2 Schwungradschraube

Führungsdorn 403 589 02 63 00.
Wiederverwendbar bis Schaftlänge max. 75 mm,

Anziehdrehmomente: 1. Stufe 200 bis 220 Nm,
2. Stufe 90° bis 100°
Drehwinkel.

Sonderwerkzeuge



Aus- Einbauen

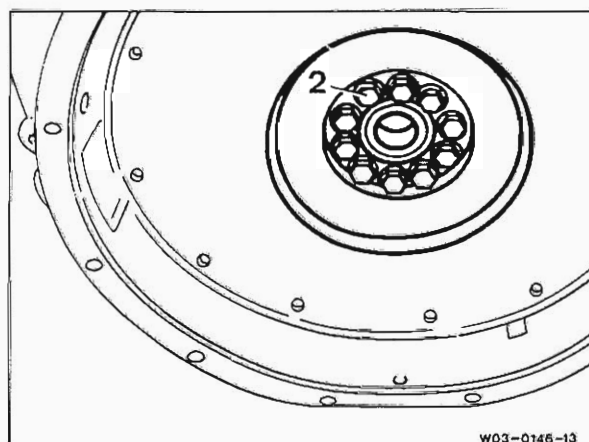
- 1 Schwungradschrauben (2) heraus-schrauben.

Einbauhinweis

Schaftlänge (max. 75 mm) der Schwungradschrauben ausmessen. Bei Montage leicht einölen.

Anziehdrehmomente:

- 1. Stufe 200 bis 220 Nm
- 2. Stufe 90° bis 100° Drehwinkel



2 Führungsdorne in 2 gegenüberliegende Gewindebohrungen einschrauben.

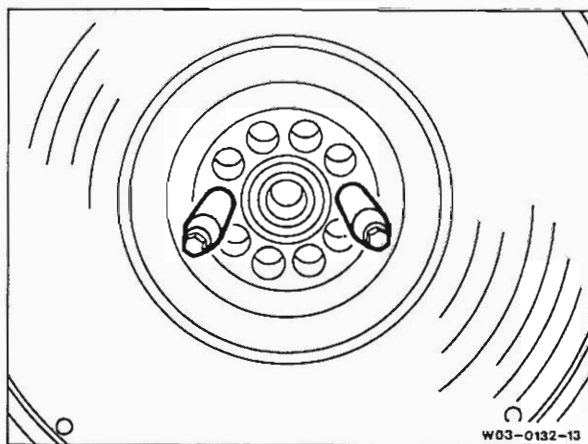
Führungsdorn 403 589 02 63 00

3 Schwungrad über die Führungsdorne ausbauen.

Einbauhinweis

Zentrierstift im Kurbelwellenrad und Zentrierbohrung im Schwungrad müssen übereinstimmen.

4 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



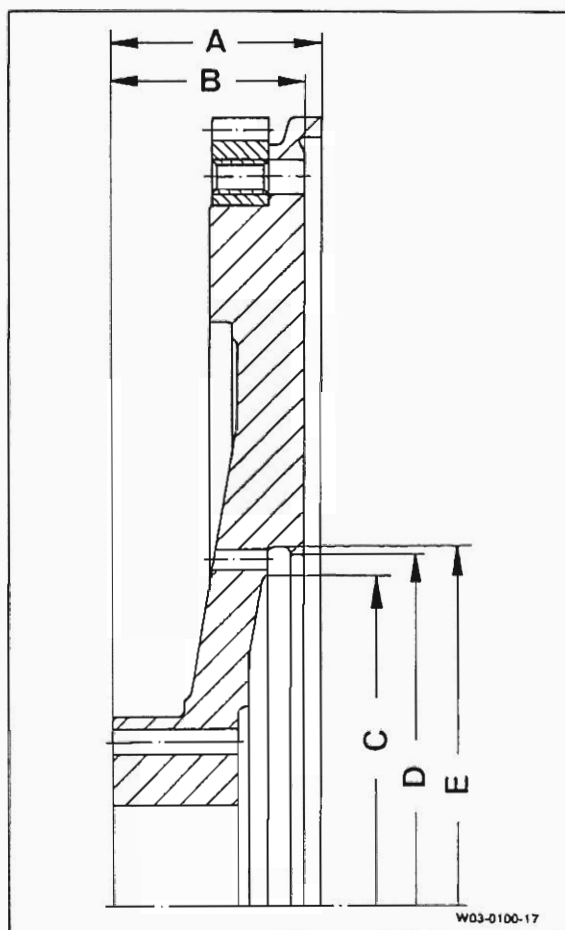
03-8042 Schwungrad bearbeiten

Vorausgegangene Arbeit:
Schwungrad ausbauen (03-8003).

Daten

Motor-Baumuster	I	II	III		IV	V
	441.906	441.951	441.905	442.944	442.950	442.993
	441.907	441.961	441.910	442.945	442.951	442.994
	442.905	442.956	441.912	442.946	442.952	443.980
	442.908		441.913	442.947	442.953	
	442.909		441.914	442.948	442.958	
	443.907		441.915	442.949	442.962	
			441.916	442.957	442.967	
			441.917	442.959	442.973	
			441.919	442.963	442.980	
			441.920	442.964		
			441.923	442.965		
			441.924	442.966		
			441.925	442.968		
			441.926	442.970		
			441.927	442.971		
			441.960	442.972		
			441.962	442.974		
			441.981	442.975		
			441.982	442.976		
			441.983	442.982		
			441.985	442.983		
			442.906	442.984		
			442.907	442.985		
			442.912	442.987		
			442.913	442.988		
			442.914	442.989		
			442.915	442.990		
			442.916	442.991		
			442.917	442.992		
			442.920	443.905		
			442.921	443.906		
			442.922	443.908		
			442.923	443.909		
			442.924			
			442.925			
			442.926			
			442.927			
			442.928			
			442.929			
			442.932			
			442.933			
			442.934			
			442.935			
			442.940			
			442.941			
			442.942			
			442.943			

Motor-Baumuster	I	II	III	IV	V
Gesamtbreite des Schwungrades Maß A	67	79	70	67	67
Mindestabstand zwischen der Kupplungsfläche und Auflageflansch des Schwungrades (bei Reparatur) Maß B	60	72	60	60	–
Durchmesser Maß C	207	236	228	236	–
Durchmesser Maß D	216	245	235	245	–
Durchmesser Maß E	220	249	240	249	–
Lochkreis-Durchmesser für Kupplung	450	410	450	410	–



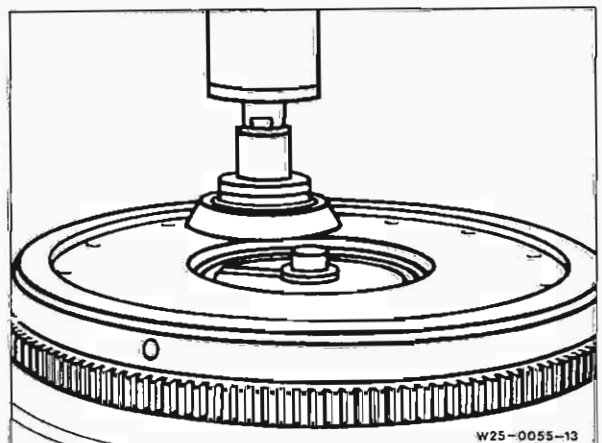
Motor-Baumuster		I - V
Durchmesser für Starterzahnkranz	Standard	$\frac{432,645}{432,490}$
	Abmaß 0,5	$\frac{432,145}{431,990}$
Starterzahnkranz-Innendurchmesser	Standard	$\frac{432,155}{432,000}$
	Abmaß 0,5	$\frac{431,655}{431,500}$
Überdeckung des Starterzahnkranzes		$\frac{0,333}{0,645}$
Zulässiger Seitenschlag des aufgezogenen Starterzahnkranzes		0,5
Aufziehtemperatur des Starterzahnkranzes		200° bis 230°C
Durchmesser für Aufnahme des Laufringes		$\frac{115,015}{114,980}$

Schwungrad bearbeiten

- 1 Schwungrad reinigen, auf Risse und Riefen prüfen.
- 2 Mit Haarlineal Anpreßfläche (Reibfläche) auf Planheit prüfen.
- 3 Auflagefläche und Gewindebohrungen zur Aufnahme des Kupplungsgehäuses prüfen.
- 4 Vor dem Bearbeiten des Schwungrades feststellen, ob eine Materialabnahme noch möglich ist (siehe Tabelle).

Hinweis

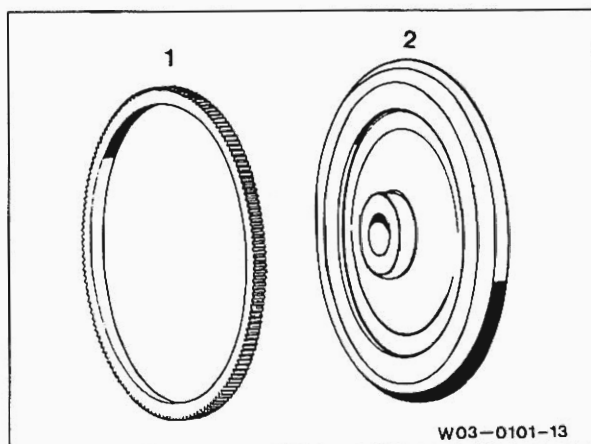
Rauhtiefe der Reibfläche 15 µm.



03-8302 Starterzahnkranz erneuern

Vorausgegangene Arbeit:

Schwungrad ausbauen (03-8003).



- 1 Zahnkranz auf 200° bis 230°C anwärmen und aufpressen.
2 Schwungrad

Daten

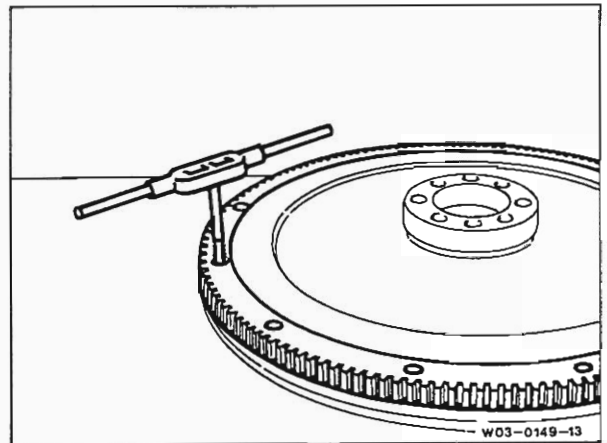
Durchmesser für Aufnahme Zahnkranz (Standard)	<u>432,645</u> 432,490
Durchmesser für Aufnahme Zahnkranz (Abmaß 0,5)	<u>432,145</u> 431,990
Zahnkranz-Innendurchmesser (Standard)	<u>432,155</u> 432,000
Zahnkranz-Innendurchmesser (Abmaß 0,5)	<u>431,655</u> 431,500
Überdeckung des Zahnkranzes	<u>0,335</u> 0,645
Aufziehen des Zahnkranzes	200° bis 230°C (gelbe Anlaßfarbe)
Zulässiger Seitenschlag des aufgezogenen Zahnkranzes	0,5
Breite des Zahnkranzes	<u>18,6</u> 18,4

Starterzahnkranz erneuern

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

Hinweis

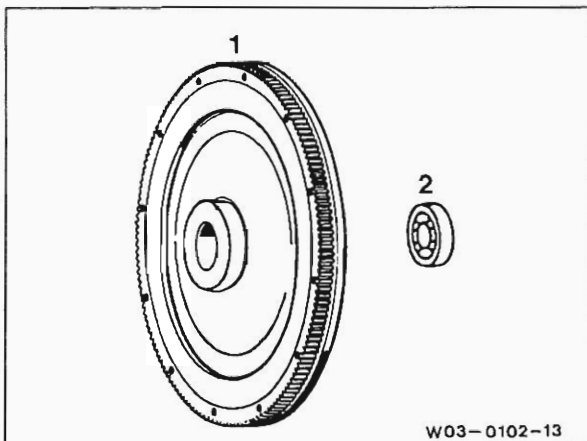
- Der max. Seitenschlag des Zahnkranzes darf nach der Montage nicht überschritten werden.
- Zahnkranz vor Inbetriebnahme einfetten.



03-8400 Führungslager im Schwungrad erneuern

Vorausgegangene Arbeit:

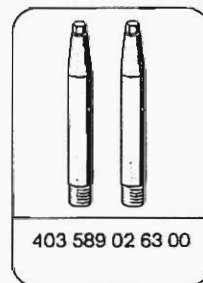
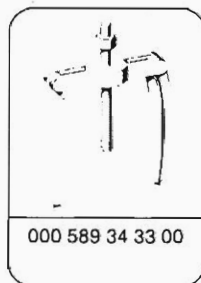
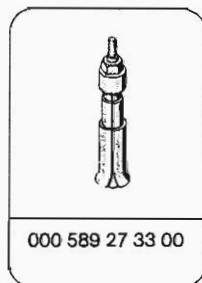
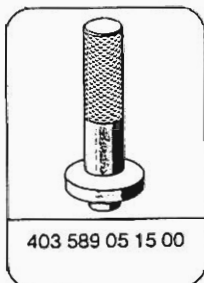
Schwungrad ausbauen (03-8003).



- 1 Schwungrad
- 2 Führungslager

Innenauszieher 000 589 27 33 00,
Gegenstütze 000 589 34 33 00,
Führungsdorn 403 589 02 63 00,
Dorn 403 589 05 15 00.

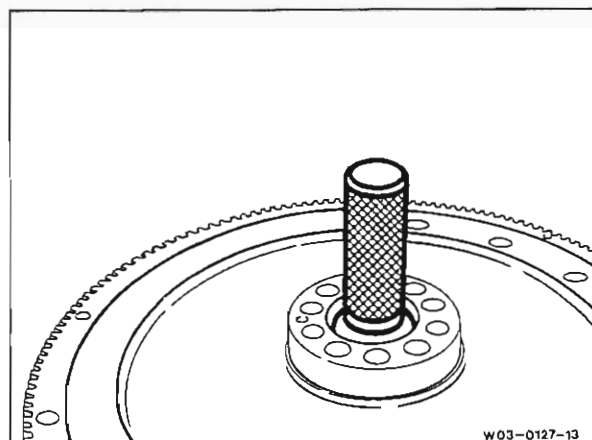
Sonderwerkzeuge



Erneuern

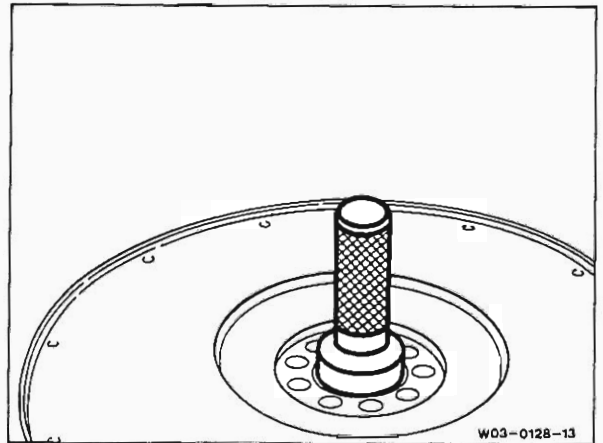
- 1 Führungslager im Schwungrad ausbauen.

Dorn 403 589 05 15 00



2 Neues Führungslager bündig zur Schraubenauflagefläche einbauen.

Dorn 403 589 05 15 00



Führungslager bei eingebautem Schwungrad erneuern:

1 Schwungradschrauben herausschrauben.

2 Führungsdorne (A) in zwei gegenüberliegende Gewindebohrungen einschrauben.

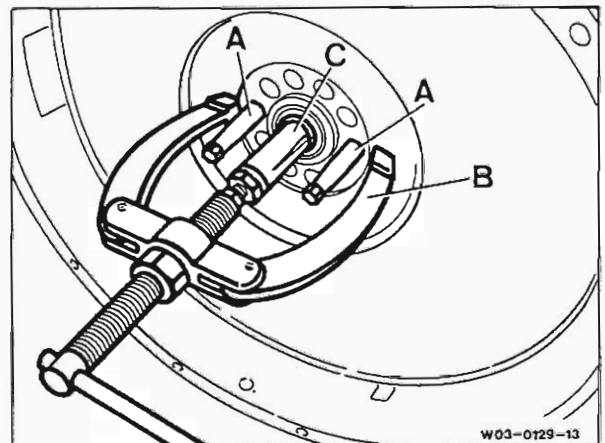
3 Führungslager mit Innenauszieher und Gegenstütze ausbauen.

4 Neues Führungslager bündig zur Schraubenauflagefläche einbauen.

A Führungsdorn 403 589 02 63 00

B Gegenstütze 000 589 34 33 00

C Innenauszieher 000 589 27 33 00



5 Führungsdorne ausbauen.

6 Schaftlänge (max. 75 mm) der Schwungradschrauben ausmessen. Bei Montage leicht einölen.

7 Schwungradschrauben einsetzen und festschrauben.

Anziehdrehmoment:

1. Stufe 200 bis 220 Nm

2. Stufe 90° bis 100° Drehwinkel

05-1122 Ventilspiel einstellen

Vorrausgegangene Arbeit:

Zylinderkopfhauben abbauen (01-5014).

Daten

Motor	441/441 LA 442/442 A/442 LA 443/443 A/LA 444 A ¹⁾ /444 LA	
Ventilspiel	Einlaß Auslaß	0,40 0,60
441 441 LA	Zündfolge Überschneidung	1-4-2-5-3-6 5-3-6-1-4-2
442 442 A 442 LA	Zündfolge Überschneidung	1-5-7-2-6-3-4-8 6-3-4-8-1-5-7-2
443 443 A/LA	Zündfolge Überschneidung	1-6-5-10-2-7-3-8-4-9 7-3-8-4-9-1-6-5-10-2
444 ¹⁾ 444 LA ¹⁾	Zündfolge Überschneidung	1-12-5-8-3-10-6-7-2-11-4-9 6-7-2-11-4-9-1-12-5-8-3-10

¹⁾ Industriemotor

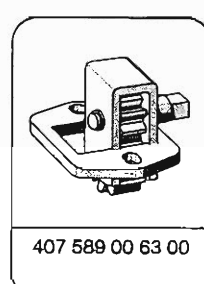
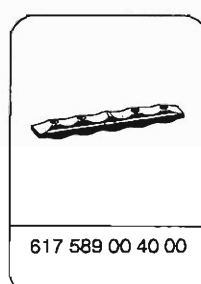
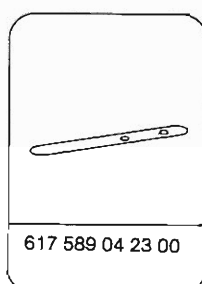
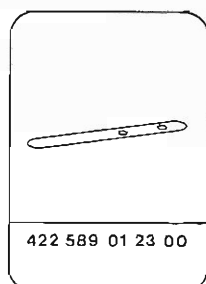
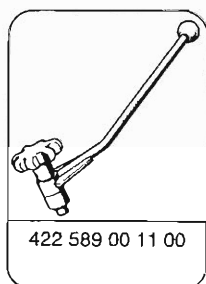
Anziehdrehmomente

Nm

Kontermutter an Einstellschraube

50

Sonderwerkzeuge



Hinweis

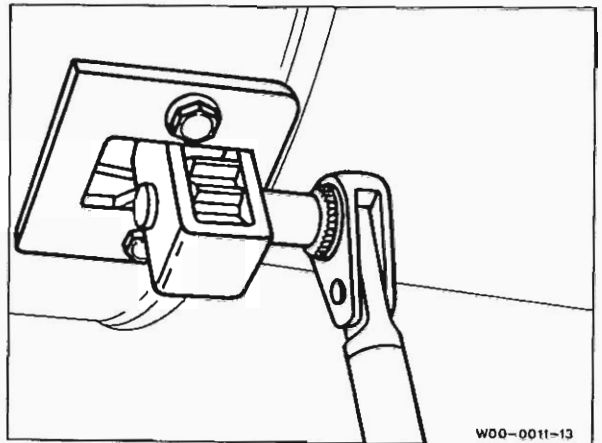
Ventilspiel bei kaltem bzw. durchgewärmten Motor (frühestens 30 Minuten nach Abstellen des Motors) einstellen.

Einstellen

Methode 1

1 Drehvorrichtung mit Schrauben M8 × 20 an das Steuergehäuse anbauen.

Drehvorrichtung 407 589 00 63 00

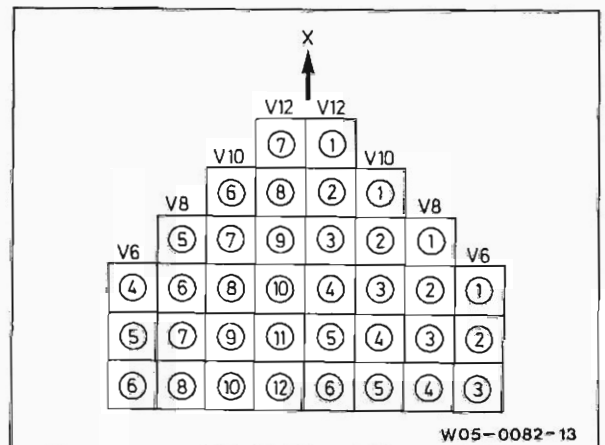


2 Motor in Drehrichtung soweit drehen, bis die Ventile eines Zylinders (z. B. bei V6-Motor 5. Zylinder) überschneiden.

3 Der gleichlaufende Kolben befindet sich nun im Zünd-OT (z. B. bei V6-Motor 1. Zylinder) und die Ventile können eingestellt werden.

Hinweis

Die Ventile des einzustellenden Zylinders sind geschlossen, die Kipphebel völlig entlastet und die Stößelstangen lassen sich leicht drehen.



X = Fahrtrichtung

4 Alle anderen Ventile entsprechend der Zündfolge einstellen.

Beispiel: V6-Motor

Befinden sich die folgenden Zylinder im Überschneidungs-OT, können die Ventile entsprechend der Zündfolge eingestellt werden.

Überschneidungs-OT	5-3-6-1-4-2
	↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
Einzustellender Zylinder	1-4-2-5-3-6

Überschneiden die Ventile am 5. Zylinder können die Ventile am 1. Zylinder eingestellt werden.

5 Lehrenband mit Lehrenbandhalter zwischen Einlaß-Ventil und Kipphebel bzw. zwischen Auslaß-Ventil und Kipphebel schieben.

Hinweis

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

Lehrenbandhalter 617 589 00 40 00

Lehrenband 0,40 mm 617 589 04 23 00

Lehrenband 0,60 mm 422 589 01 23 00



6 Ist eine Korrektur des Ventilspiels notwendig, Ventileinstellschlüssel auf Einstellschraube aufsetzen, Kontermutter lösen und Ventilspiel berichtigen. Kontermutter festschrauben, 50 Nm.

Ventileinstellschlüssel 422 589 00 11 00

7 Drehvorrichtung am Steuergehäuse abbauen.



Methode 2

Daten

Motor	441/441 LA 442/442 A/442 LA 443/443 A/LA 444 A ¹⁾ /444 LA
-------	---

Motor	1. Zylinder im:	Einzustellende Einlaßventile	Einzustellende Auslaßventile
441	Überschneidungs OT	2, 4, 5	3, 5, 6
441 LA	Zünd-OT	1, 3, 6	1, 2, 4
442	Überschneidungs OT	2, 5, 6, 7	3, 4, 6, 8,
442 A	Zünd-OT	1, 3, 4, 8,	1, 2, 5, 7,
442 LA			
443	Überschneidungs OT	2, 3, 5, 6, 7, 10	3, 4, 7, 8
443 A/LA	Zünd-OT	1, 4, 8, 9	1, 2, 5, 6, 9, 10
444 A ¹⁾	Überschneidungs OT	3, 5, 6, 8, 10, 12	2, 4, 6, 7, 10, 11
444 LA ¹⁾	Zünd-OT	1, 2, 4, 7, 9, 11	1, 3, 5, 8, 9, 12

¹⁾ Industriemotor

1 Drehvorrichtung mit Schrauben M8 × 20 an das Steuergehäuse anbauen und den Motor in Drehrichtung soweit drehen, bis die OT-Markierung mit der Kante (Pfeil) im Schauloch übereinstimmt.

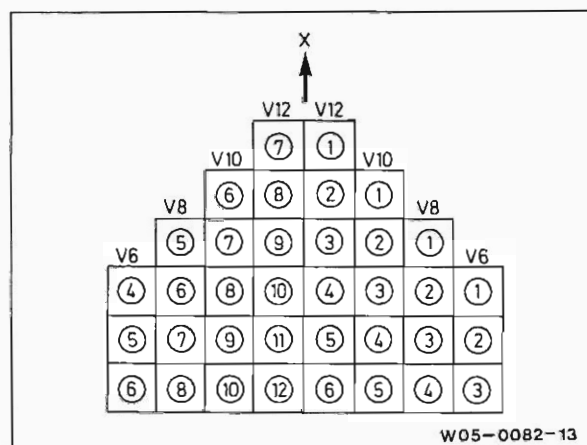
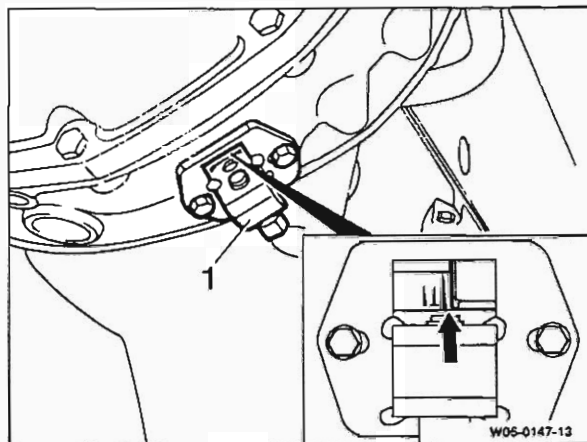
Drehvorrichtung 407 589 00 63 00

2 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 lassen sich leicht drehen).

Im Zünd-OT des 1. Zylinders können folgende Ventile eingestellt werden:

Motor	Einlaßventil	Auslaßventil
441/441 LA	1,3,6	1,2,4
442/442A/LA	1,3,4,8	1,2,5,7
443/443 A/LA	1,4,8,9	1,2,5,6,9,10
444 A ¹⁾ /LA ¹⁾	1,2,4,7,9,11	1,3,5,8,9,12

¹⁾ Industriemotor



X = Fahrtrichtung

Im Überschneidungs-OT des 1. Zylinders können folgende Ventile eingestellt werden:

Motor	Einlaßventil	Auslaßventil
441/441 LA	2,4,5	3,5,6
442/442A/LA	2,5,6,7	3,4,6,8
443/443 A/LA	2,3,5,6,7,10	3,4,7,8
444 A ¹⁾ /LA ¹⁾	3,5,6,8,10,12	2,4,6,7,10,11

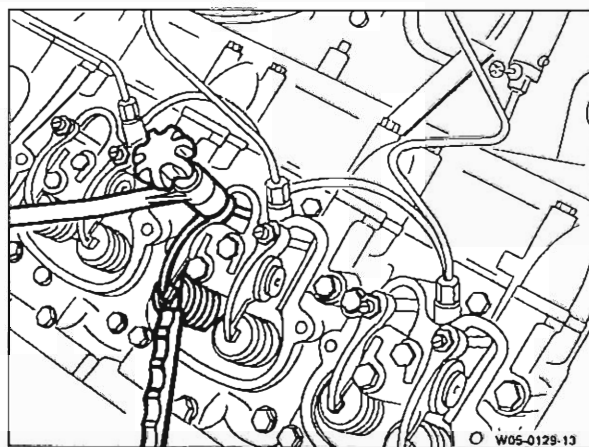
¹⁾ Industriemotor

3 Lehenband mit Lehenbandhalter zwischen Einlaß-Ventil und Kipphebel bzw. zwischen Auslaß-Ventil und Kipphebel schieben.

Hinweis

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

4. Ist eine Korrektur des Ventilspiels notwendig, Ventileinstellschlüssel auf Einstellschraube aufsetzen, Kontermutter lösen und Ventilspiel berichtigen. Kontermutter festschrauben, 50 Nm.



Lehrenbandhalter 617 589 00 40 00

Lehrenband 0,40 mm 617 589 04 23 00

Lehrenband 0,60 mm 422 589 01 23 00

Ventileinstellschlüssel 422 589 00 11 00

5 Drehvorrichtung am Steuergehäuse abbauen.

05-1500 Ventilhub prüfen

Vorausgegangene Arbeiten:

Zylinderkopfhaube abbauen (01-5014).

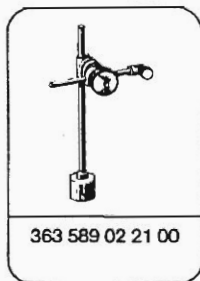
Ventilspiel einstellen (05-1122).

Ventilhub

Motor		441 442 443	441 LA 442 A/LA 443 A/LA 444 A ¹⁾ , LA ¹⁾
Ventilhub bei vorgeschriebenem Ventilspiel	Einlaß	<u>11,95</u> 12,35	<u>11,90</u> 12,30
	Auslaß	<u>11,90</u> 12,30	<u>11,85</u> 12,25

¹⁾ Industriemotor

Sonderwerkzeuge



Prüfen

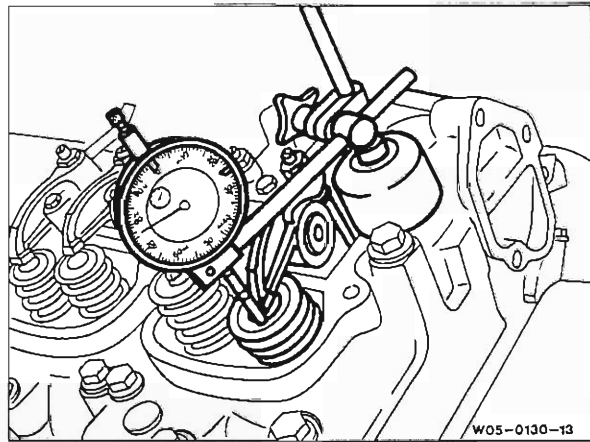
1 Kolben des zu überprüfenden Zylinders auf Zünd-OT stellen.

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

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

Hinweis

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



3 Motor in Drehrichtung durchdrehen und Meßuhr beobachten. Bewegt sich der Zeiger in die Gegenrichtung ist das Einlaßventil ganz geöffnet.

Hinweis

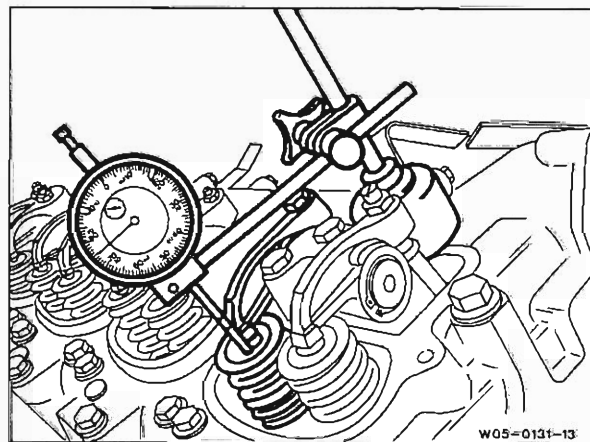
Wegen Sattelnocken muß der Meßwert auf der Skala zweimal erreicht werden.

4 Meßwert „Ventilhub Einlaßventil“ ablesen.

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

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

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



7 Motor in Drehrichtung durchdrehen und Meßuhr beobachten. Bewegt sich der Zeiger in die Gegenrichtung ist das Auslaßventil ganz geöffnet.

Hinweis

Wegen Sattelnocken muß der Meßwert auf der Skala zweimal erreicht werden.

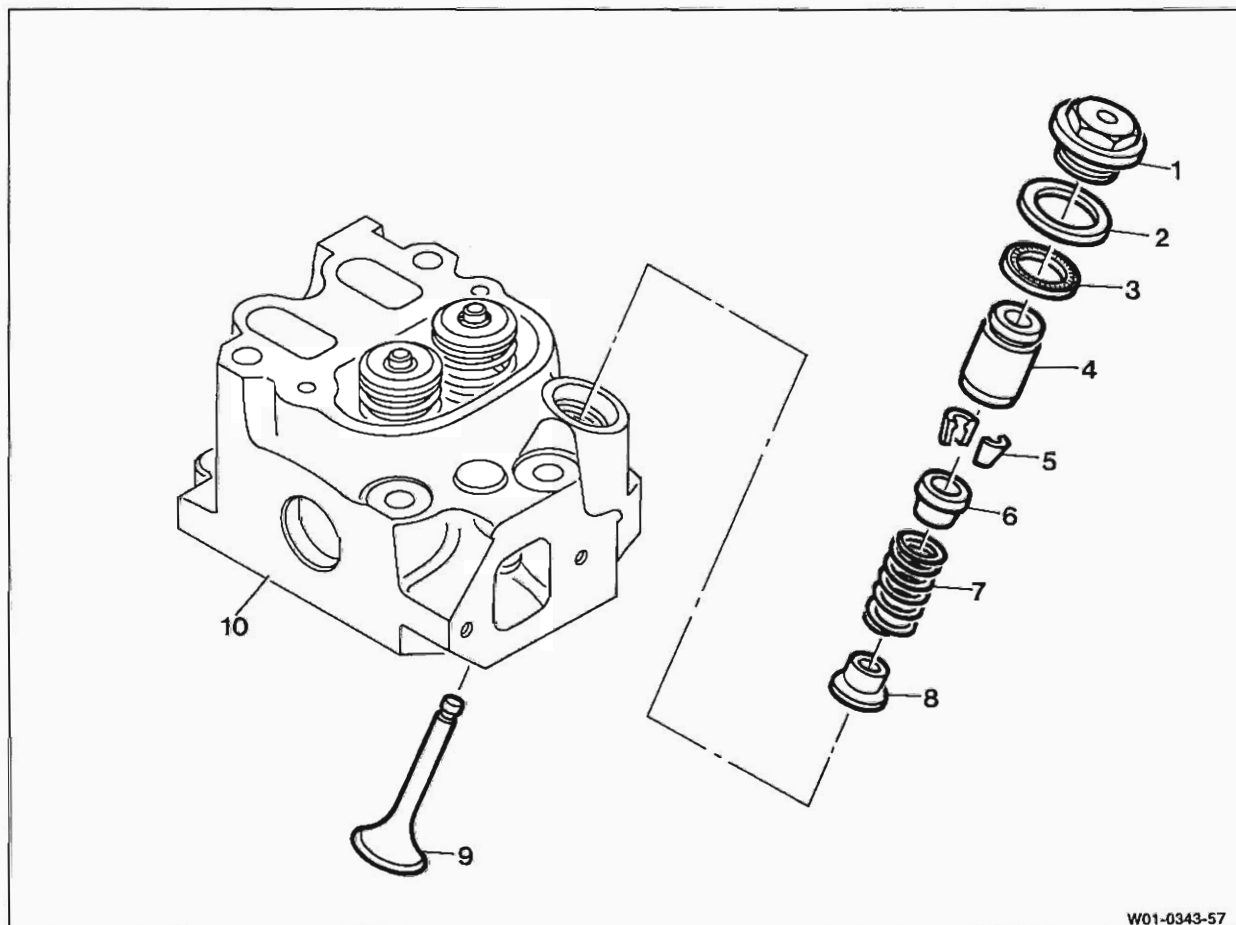
8 Meßuhr mit Meßuhrhalter abbauen.

05-2900 Konstantdrossel aus- und einbauen

Vorausgegangene Arbeiten:

Zylinderkopf ausbauen (01-6160).

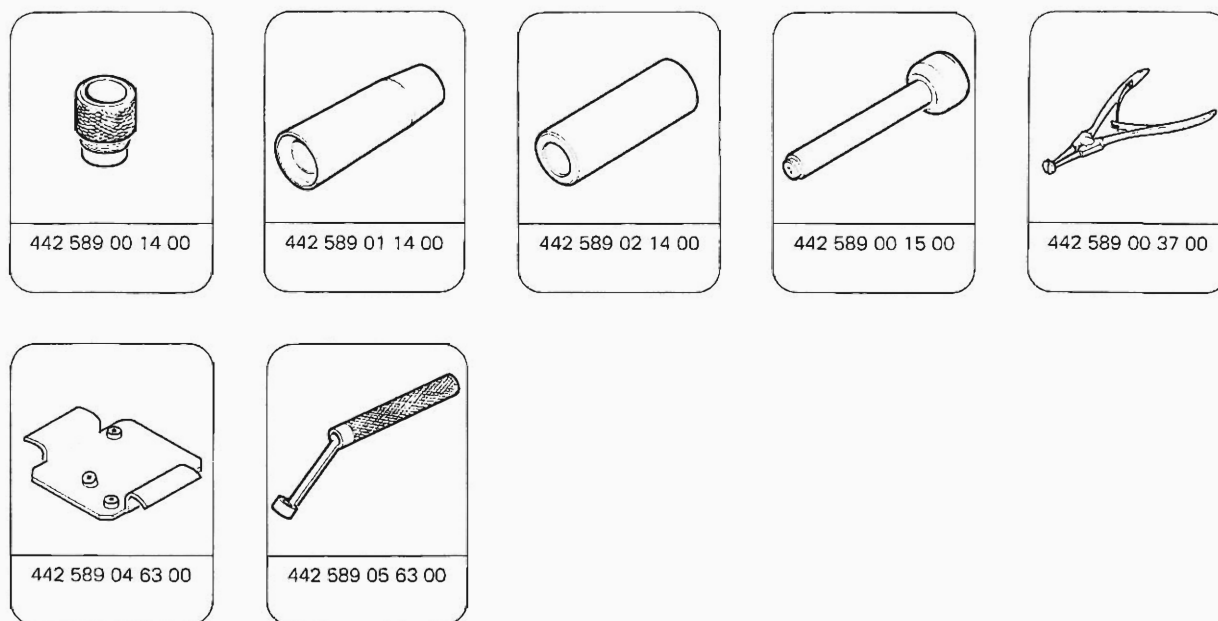
Einspritzdüse mit Düsenhalter ausbauen (07-6812).



W01-0343-57

- | | | |
|----|---------------------|---|
| 1 | Verschlußschraube | |
| 2 | Dichtring | erneuern. |
| 3 | Radialdichtring | erneuern, Führungshülse 442 589 01 14 00, |
| 4 | Kolben | Montagehülse 442 589 02 14 00, |
| | | Kolbenausbauzange 442 589 00 37 00, |
| | | Montagehülse 442 589 00 14 00, |
| | | Druckbolzen 442 589 00 15 00. |
| 5 | Sicherungskeil | Aufnahmeplatte 442 589 04 63 00, |
| | | Federtellerdrücker 442 589 05 63 00. |
| 6 | Oberer Federteller | nicht mit Federteller Pos. 8 vertauschen. |
| 7 | Druckfeder | |
| 8 | Unterer Federteller | nicht mit Federteller Pos. 6 vertauschen. |
| 9 | Ventil | |
| 10 | Zylinderkopf | |

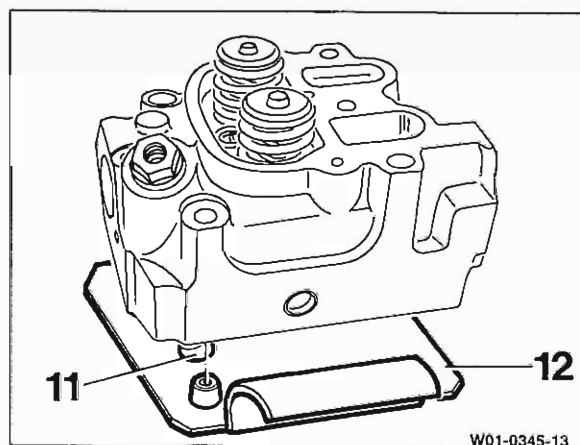
Sonderwerkzeuge



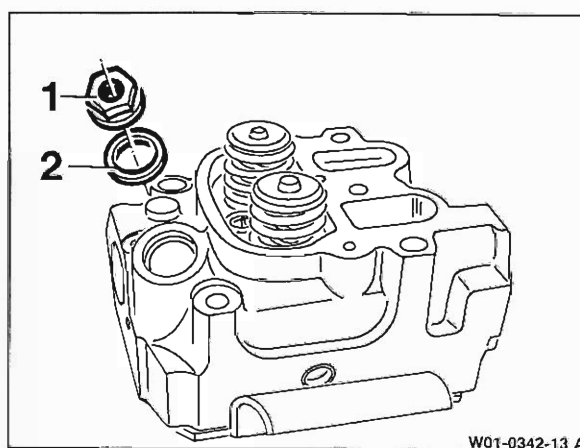
Ausbauen

1 Zylinderkopf mit der Dichtfläche so auf die Aufnahmeplatte (12) setzen, daß die Führung (11) der Aufnahmeplatte in die Bohrung für das Ventil im Zylinderkopf paßt.

12 Aufnahmeplatte 442 589 04 63 00

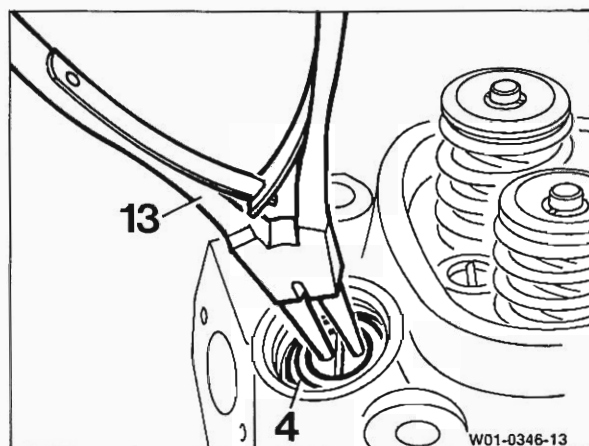


2 Verschußschraube (1) herausrauben und Dichtring (2) abnehmen.

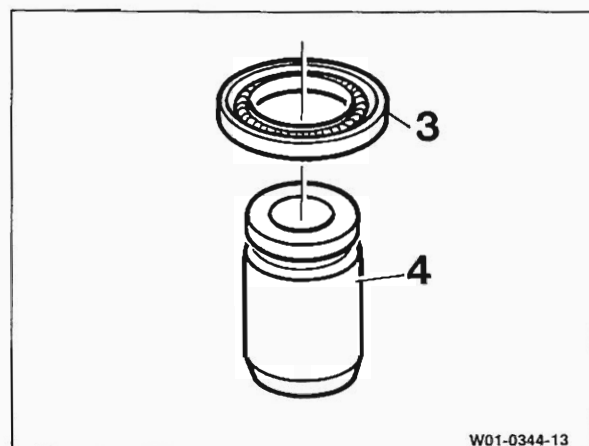


3 Kolben (4) ausbauen.

13 Zange 442 589 00 37 00

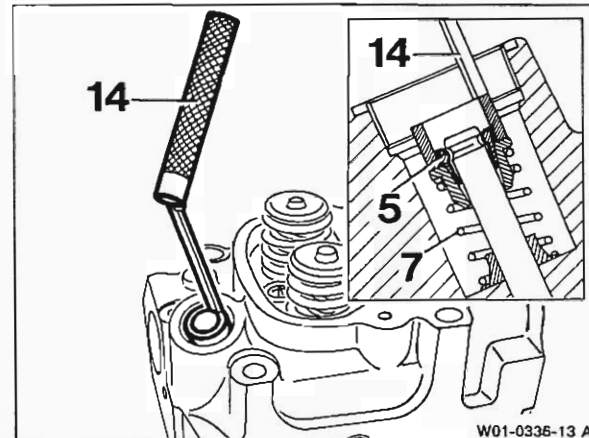


4 Radialdichtring (3) vom Kolben (4) abbauen.



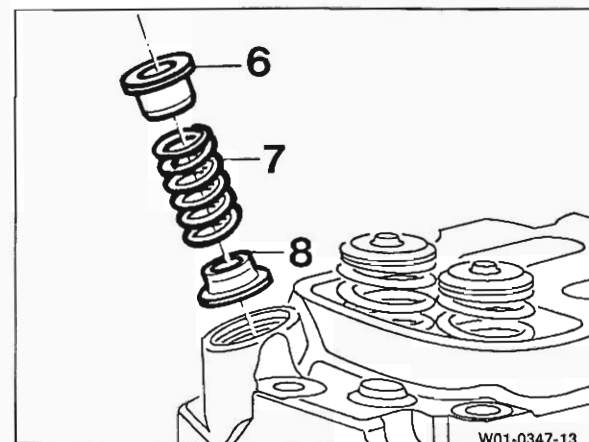
5 Druckfeder (7) zusammendrücken und Sicherungskeile (5) mit einem Stabmagnet herausnehmen.

14 Federtellerdrücker 442 589 05 63 00



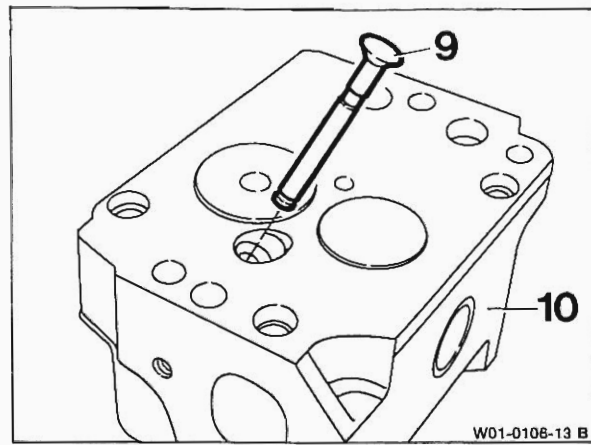
6 Druckfeder (7) entlasten.

7 Oberen Federteller (6), Druckfeder (7) und unteren Federteller (8) herausnehmen.



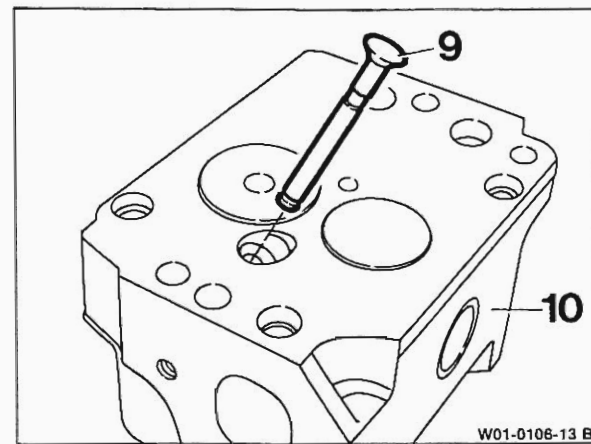
8 Zylinderkopf von der Aufnahmeplatte abnehmen und umdrehen.

9 Ventil (9) herausnehmen.



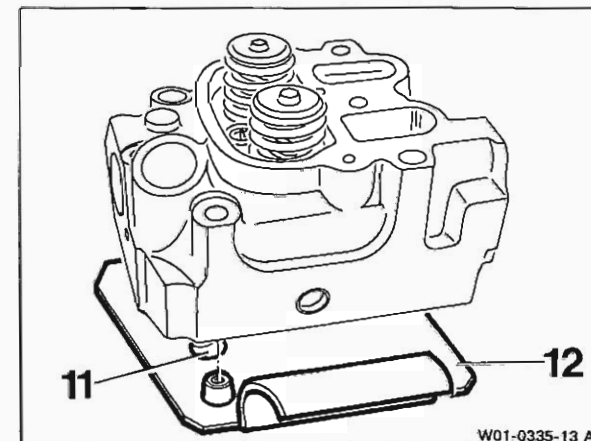
Einbauen

1 Ventil (9) in den Zylinderkopf einsetzen.



2 Zylinderkopf mit der Dichtfläche so auf die Aufnahmeplatte (12) setzen, daß die Führung (11) der Aufnahmeplatte in die Bohrung für das Ventil im Zylinderkopf paßt.

12 Aufnahmeplatte 442 589 04 63 00

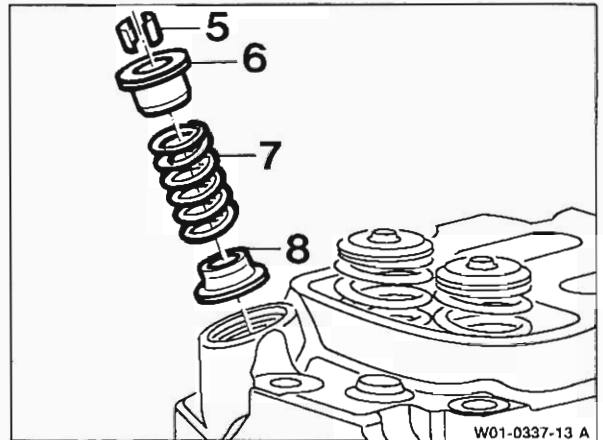


Achtung

Federteller (6 und 8) nicht vertauschen. Am oberen Federteller (6) ist eine Nut eingefräst.

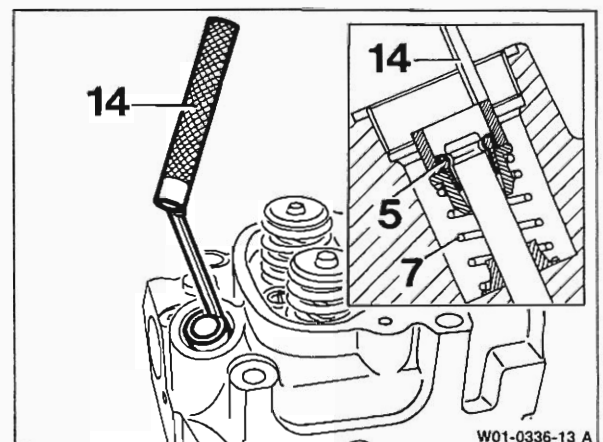
3 Unteren Federteller (8), Druckfeder (7) und oberen Federteller (6) auf den Schaft des Ventils der Konstantdrossel setzen.

4 Sicherungskeile (5) in den oberen Federteller (6) einsetzen.



5 Federtellerdrücker (14) auf den oberen Federteller (6) aufsetzen und Druckfeder (7) soweit zusammendrücken bis die Sicherungskeile (5) einrasten.

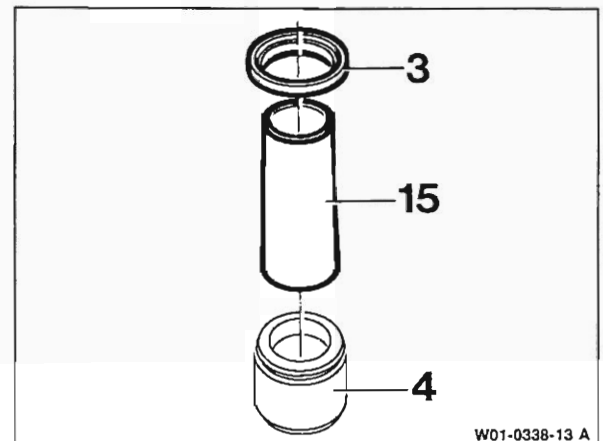
14 Federtellerdrücker 442 589 05 63 00



6 Führungshülse (15) auf den Kolben (4) setzen.

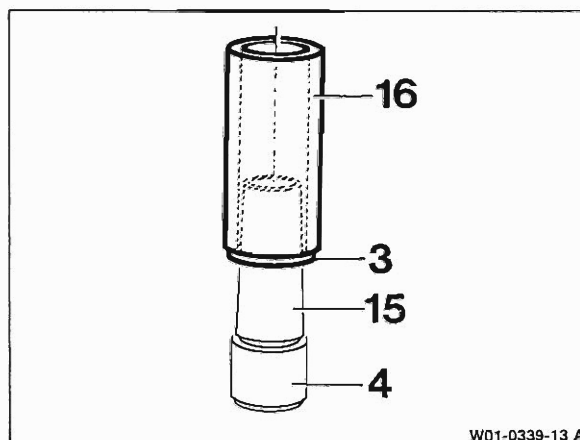
7 Neuen Radialdichtring (3) mit dem Metallring nach oben auf die Führungshülse (15) schieben.

15 Führungshülse 442 589 01 14 00



8 Radialdichtring (3) mit der Montagehülse (16) so weit über die Führungshülse (15) drücken bis er auf dem Bund des Kolbens (4) aufliegt.

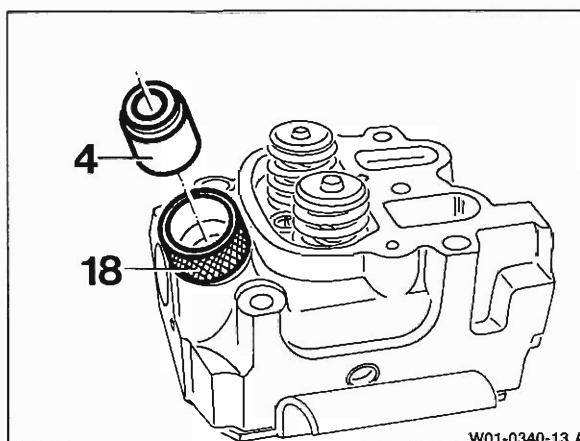
16 Montagehülse 442 589 02 14 00



9 Führungshülse (18) in den Zylinderkopf hineinschrauben.

10 Kolben (4) in die Führungshülse (18) einsetzen.

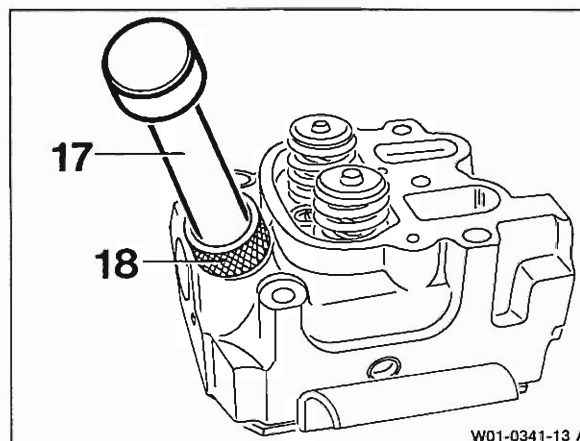
18 Führungshülse 442 589 00 14 00



11 Kolben mit Druckbolzen (17) bis zum Anschlag in den Zylinderkopf drücken.

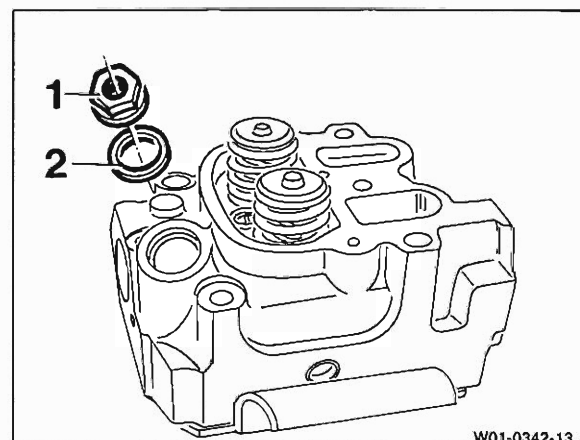
12 Führungshülse (18) aus dem Zylinderkopf herausschrauben.

17 Druckbolzen 442 589 00 15 00



13 Verschlußschraube (1) mit neuem Dichtring (2) festschrauben.

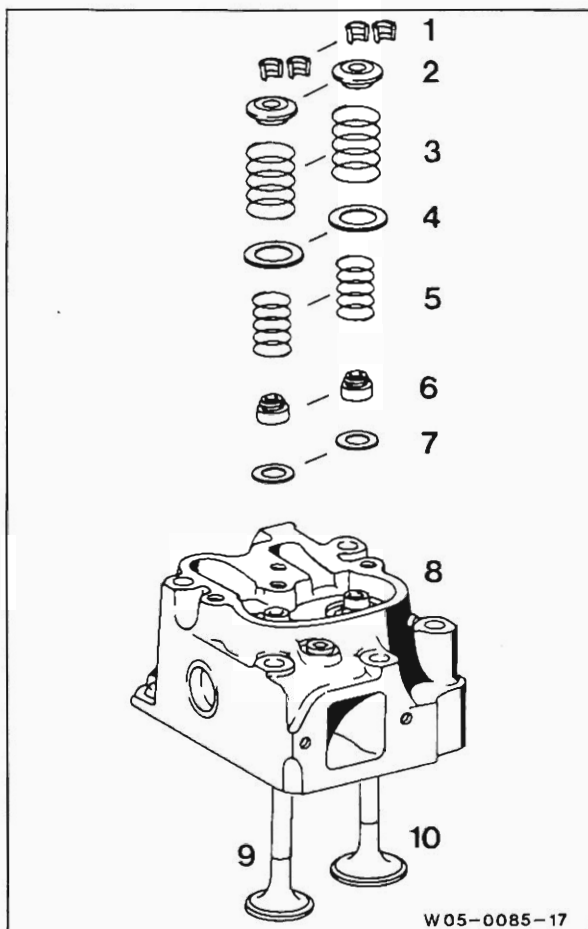
14 Zylinderkopf von der Aufnahmeplatte abnehmen.



05-3133 Ventilfedern aus- und einbauen, prüfen

Vorausgegangene Arbeit:

Zylinderkopf abbauen (01-6160).



- 1 Kegelstück
- 2 Ventildederteller
- 3 Ventildeder außen
- 4 Scheibe
- 5 Ventildeder innen
- 6 Ventilschaftabdichtung erneuern (05-3514).
- 7 Scheibe
- 8 Zylinderkopf
- 9 Auslaßventil
- 10 Einlaßventil

Ventilfedern

Motortyp		Vorgespannt Länge mm (Ventil geschlossen)	Belastung N	Endgespannt Länge mm (Ventil geöffnet)	Belastung N
441 442 443	Einlaß- ventil	Ventil- feder außen ¹⁾	330	32,8	710
441 LA			bis 360		bis 770
442 A 442 LA 443 A/LA	Ventil- feder innen ¹⁾		131	32,3	260
			46,3 155		bis 300
441. 905/910/912/913/ 914/915/923/924/ 925/926/927	Auslaß- ventil	Ventil- feder außen ¹⁾	330	32,8	710
442. 906/ 907/ 912/ 913/ 914/ 915/916/917/ 920/921/922/ 925/926/927/ 928/929			bis 360		bis 770
443. 905	Ventil- feder innen ¹⁾		131	32,3	260
			bis 155		bis 300
441. 906/907/916/ 917/ 919/ 920	Auslaß- ventil	Ventil- feder außen ¹⁾	397	32,8	776
442. 908/ 909/ 923/924			bis 437		bis 844
441 LA 442 A 442 LA 443 A 443 LA	Auslaß- ventil	Ventil- feder außen ¹⁾	340	32,8	640
			bis 370		bis 700
	Ventil- feder innen ¹⁾	Ventil- 46,3	bis 207	183 32,3	330
					bis 370

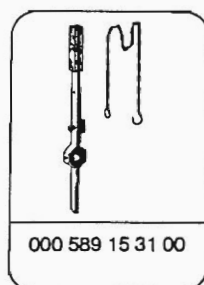
¹⁾ Enger gewickelte Seite in Richtung Zylinderkopf einbauen.

Betriebsmittel

Ventilknecht

Federprüfwaage

Sonderwerkzeug



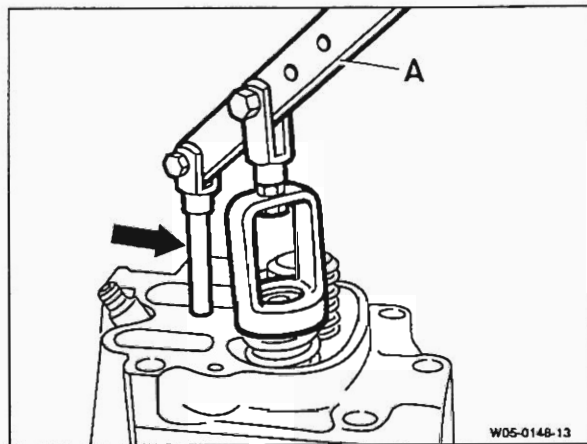
Ausbauen

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

Hinweis

- Sämtliche Ventildfedern können mit dem Ventilknecht oder mit dem Ventilheber (A) ausgebaut werden.
- Stiftschraube (Pfeil) am Ventilheber (A) in eine freie Gewindebohrung (für Kipphebelbock) im Zylinderkopf einschrauben und Ventildfedern ausbauen.

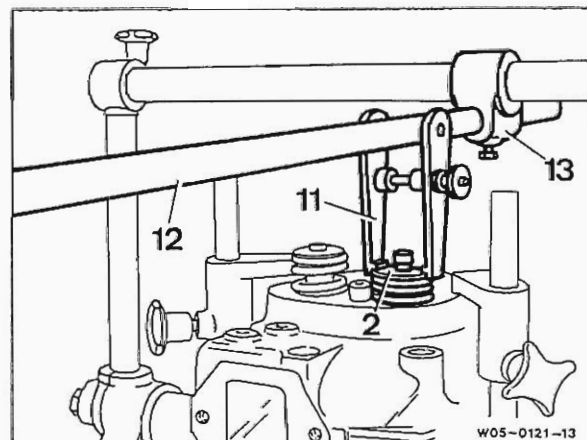
A Ventilheber 000 589 15 31 00



2 Drückgabel (11) nach dem Durchmesser des Ventildfedertellers (2) einstellen.

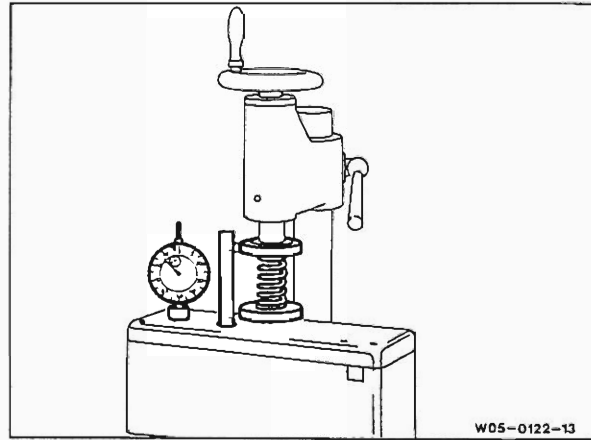
3 Druckstange (12) in Hebelauge (13) einführen und Ventildfederteller niederdrücken. Kegelstücke abnehmen.

4 Druckstange (12) entlasten, Ventildfederteller, Ventildfedern und Unterlegscheiben abnehmen.



Prüfen

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

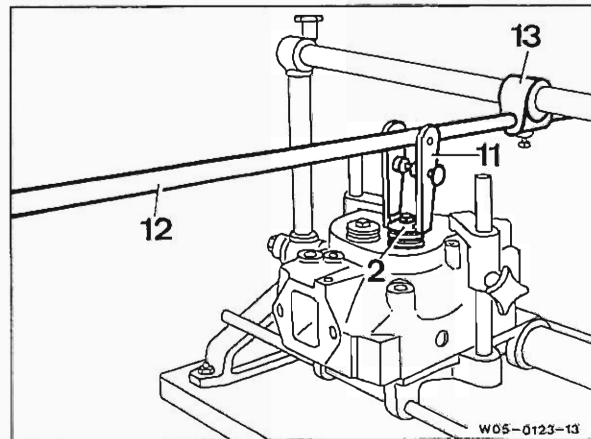


Einbauen

- 1 Unterlegscheibe für innere und äußere Ventildfeder einlegen.
- 2 Ventildfedern und Ventildfederteller einsetzen.

Hinweis

- Enger gewickelte Seite der Ventildfedern in Richtung Zylinderkopf einbauen.
- Auf korrekten Sitz der Unterlegscheiben für Ventildfedern achten.



- 3 Drückgabel (11) nach dem Durchmesser des Ventildfedertellers (2) einstellen.
- 4 Druckstange (12) in das Hebelauge (13) einführen und Ventildfederteller (2) niederdrücken. Kegelstücke in die Nut des Ventilschaftes einsetzen und Druckstange entlasten.

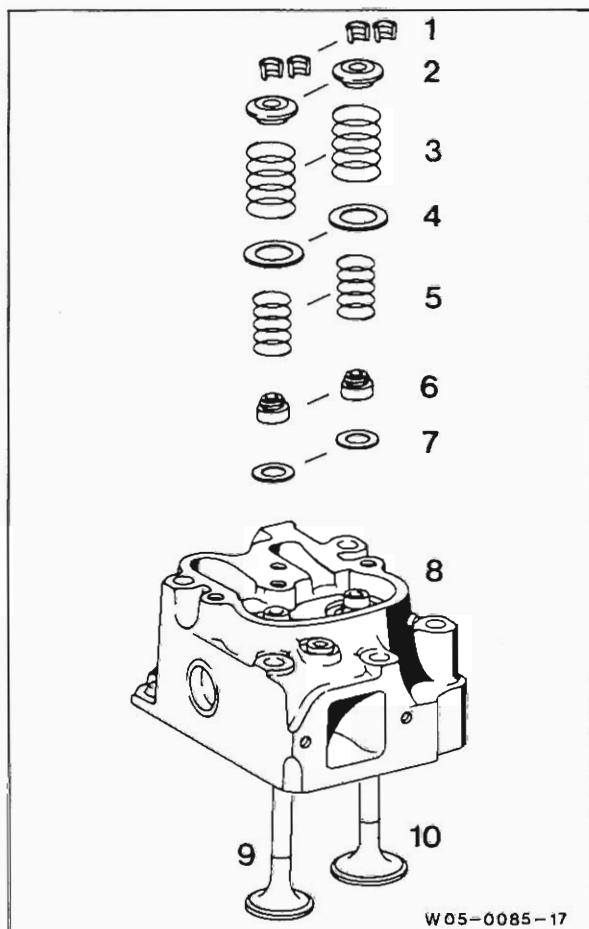
Hinweis

Auf korrekten Sitz der Teile achten.

- 5 Ventildfederheber abnehmen.

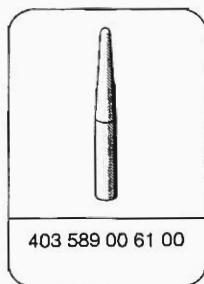
05-3514 Ventilschaftabdichtungen montieren

Vorausgegangene Arbeit:
Ventile ausbauen (05-4102).



- | | | |
|----|------------------------|--------------------------------|
| 1 | Kegelstück | |
| 2 | Ventilfederteller | |
| 3 | Ventilfeder außen | |
| 4 | Scheibe | |
| 5 | Ventilfeder innen | |
| 6 | Ventilschaftabdichtung | Montagehülse 403 589 00 61 00. |
| 7 | Scheibe | |
| 8 | Zylinderkopf | |
| 9 | Auslaßventil | |
| 10 | Einlaßventil | |

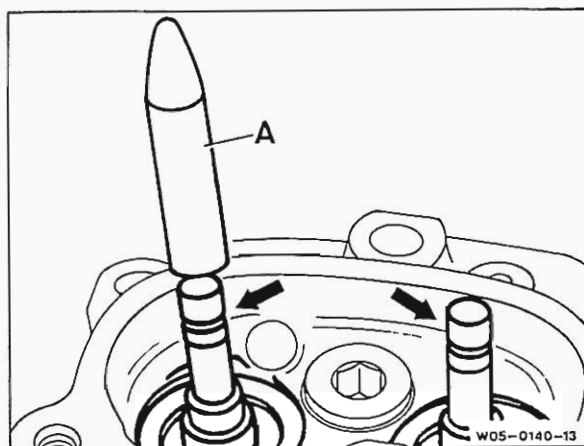
Sonderwerkzeuge



Einbauen

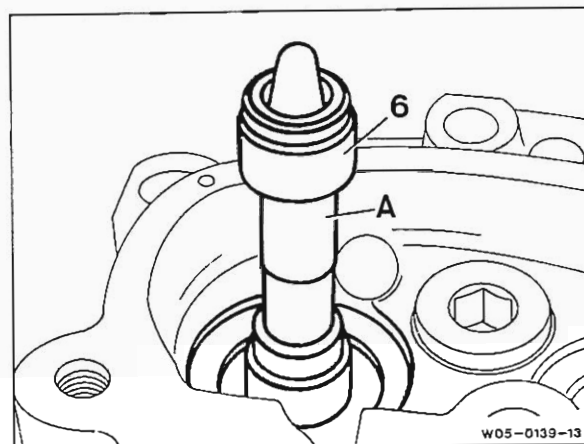
- 1 Ventilschäfte (Pfeile) einölen und Ventile in die Ventilführungen einführen.
- 2 Zylinderkopf auf den Ventilknecht festspannen.
- 3 Montagehülse (A) für Ventilschaftabdichtung auf ein Ventil aufsetzen.

A Montagehülse 403 589 00 61 00



- 4 Ventilschaftabdichtung (6) auf die Ventilführung aufdrücken.
- 5 Montagehülse (A) abnehmen.

A Montagehülse 403 589 00 61 00

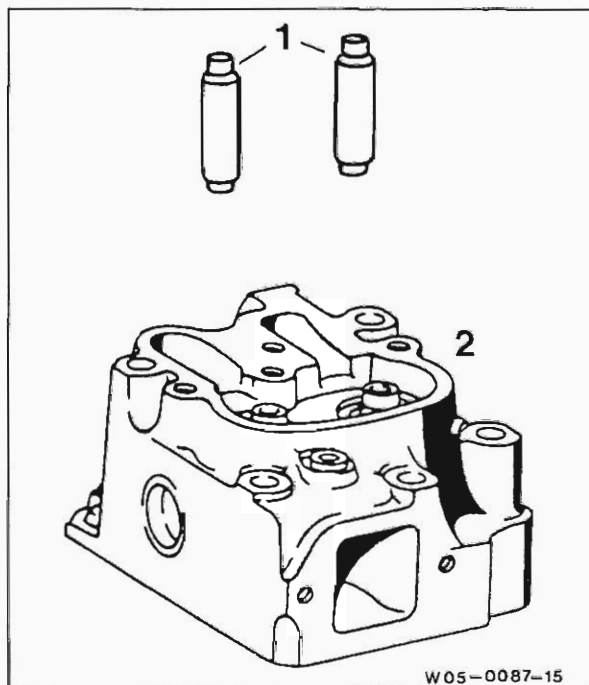


05-3731 Ventilführungen aus- und einbauen

Vorausgegangene Arbeiten:

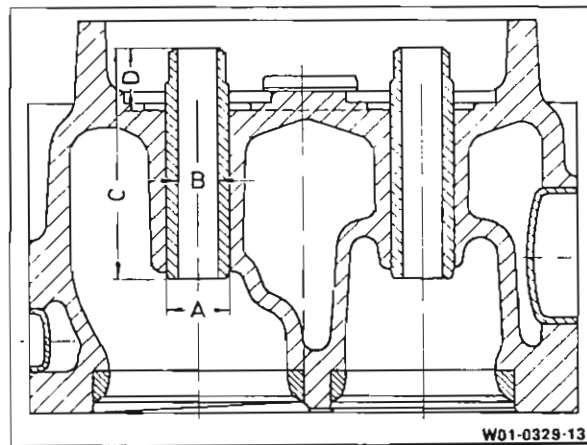
Einspritzdüse mit Düsenhalter ausbauen (07-6812).

Ventile ausbauen (05-4102).



- 1 Ventilführung
- 2 Zylinderkopf

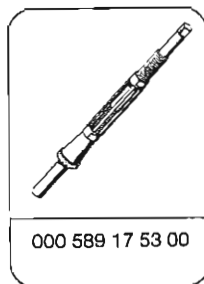
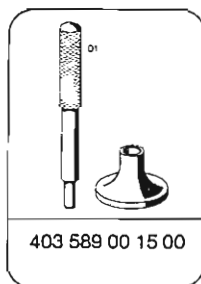
Dorn 403 589 00 15 00,
Reibahle 000 589 12 53 00,
Verstellbare Reibahle 000 589 17 53 00.



Daten

		Standard	Abmaß 0,2	Abmaß 0,4
Ventilführung Ø	außen Maß „A“ Einlaß und- Auslaß	<u>18,046</u> 18,028	<u>18,256</u> 18,235	<u>18,456</u> 18,435
	innen Maß „B“ Einlaß und- Auslaß	<u>12,027</u> 12,000		
Länge der Ventilführung Maß „C“	Einlaß- und Auslaß	67		
Bohrung im Zylinderkopf Maß „A“	Einlaß- und Auslaß	<u>18,018</u> 18,000	<u>18,221</u> 18,200	<u>18,421</u> 18,400
Überdeckung im Zylinderkopf	Einlaß- und Auslaß	<u>0,046</u> 0,010	<u>0,056</u> 0,014	
Spiel des Ventil- schäftes in der Ventilführung	Einlaß	<u>0,095</u> 0,050		
	Auslaß	<u>0,105</u> 0,060		
Überstand der Ventilführung von Federauflage-Oberkante Ventilführung Maß „D“				<u>17,5</u> 17,1
Zul. Mittenversatz des Ventilsitzes zur Ventilführung				0,03

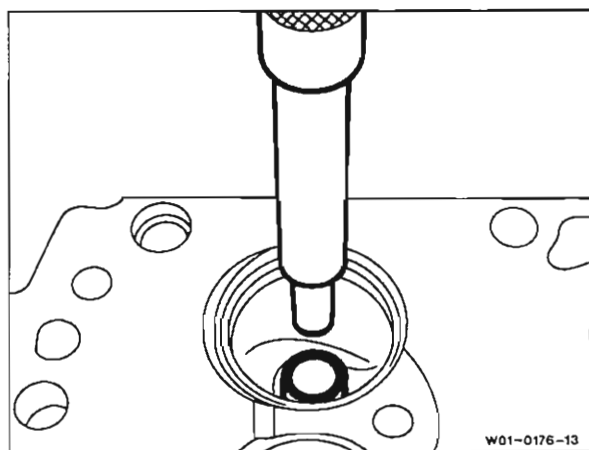
Sonderwerkzeuge



Ausbauen

- 1 Zylinderkopf einspannen.
- 2 Ventolführungen von der Verbrennungsseite her aus dem Zylinderkopf heraustreiben.

Dorn 403 589 00 15 00



Einbauen

- 1 Bohrung im Zylinderkopf mit verstellbarer Reibahle auf das nächstgrößere Abmaß aufreiben.

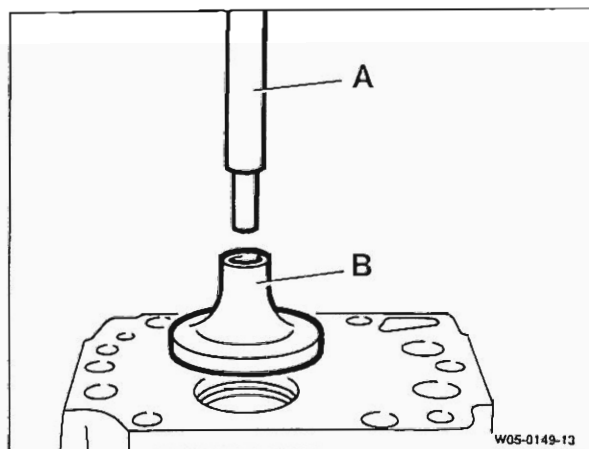
Reibahle 000 589 17 53 00

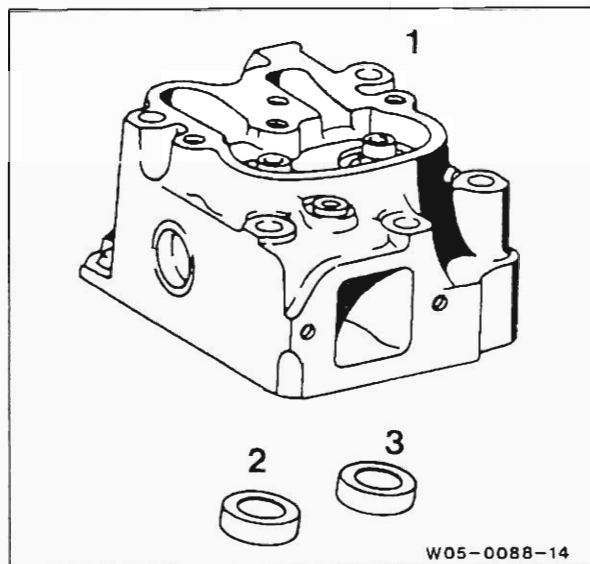
- 2 Neue Ventolführung mit graphitiertem Öl bestreichen und mit Dorn (A) und Distanz-Hülse (B) eintreiben.

A Dorn 403 589 00 15 00

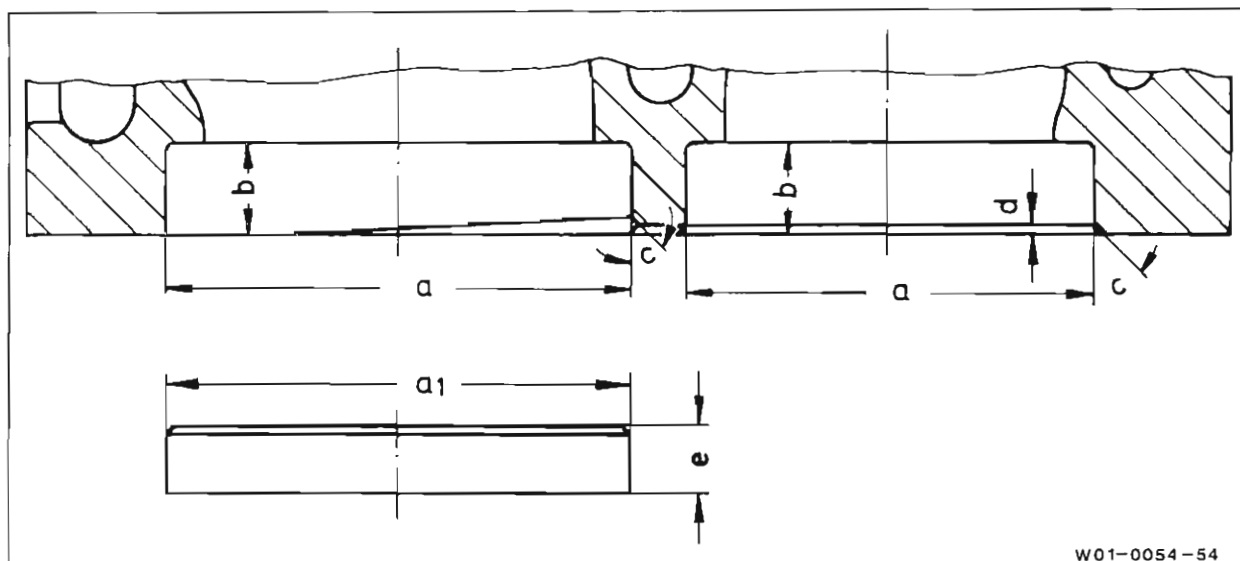
B Distanz-Hülse 403 589 00 15 00

- 3 Innendurchmesser der Ventolführung mit Reibahle Teil-Nr. 000 589 12 53 00 nachreiben.





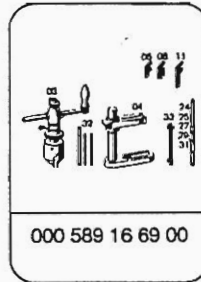
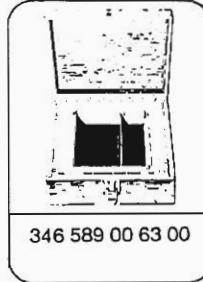
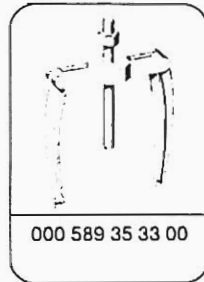
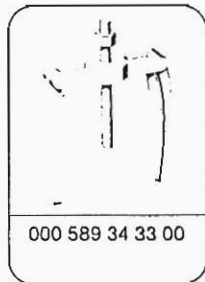
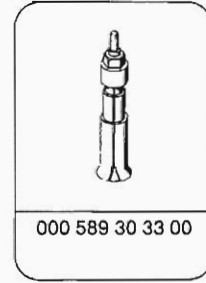
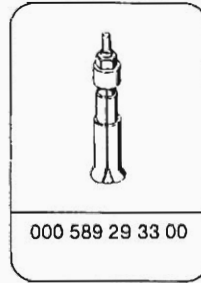
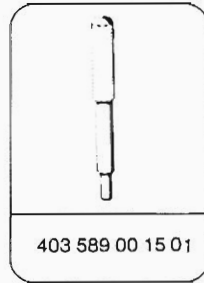
- | | | |
|---|-----------------------------|---|
| 1 | Zylinderkopf | |
| 2 | Ventilsitzring-Auslaß | Innenauszieher 000 589 29 33 00,
Gegenstütze 000 589 34 33 00. |
| 3 | Ventilsitzring-Einlaß | Innenauszieher 000 589 30 33 00,
Gegenstütze 000 589 35 33 00. |



Daten

		Einlaßventilsitzring			Auslaßventilsitzring		
		Standard	Abmaß 0,2	Abmaß 0,4	Standard	Abmaß 0,2	Abmaß 0,4
Grundbohrung „a“ im Zylinderkopf		<u>60,030</u> 60,000	<u>60,230</u> 60,200	<u>60,430</u> 60,400	<u>53,030</u> 53,000	<u>53,230</u> 53,200	<u>53,430</u> 53,400
Außen-Ø des Ventilsitzringes „a1“		<u>60,11</u> 60,10	<u>60,31</u> 60,30	<u>60,51</u> 60,50	<u>53,11</u> 53,10	<u>53,31</u> 53,30	<u>53,51</u> 53,50
Überdeckung des Ventilsitzringes im Zylinderkopf		0,07-0,11			0,07-0,11		
Tiefe „b“ der Bohrung im Zylinderkopf		<u>12,6</u> 12,5	<u>12,8</u> 12,7	<u>13,0</u> 12,9	<u>12,6</u> 12,5	<u>12,8</u> 12,7	<u>13,0</u> 12,9
Höhe „e“ des Ventilringes	441 442 443	<u>8,9</u> 8,8	<u>9,1</u> 9,0	<u>9,3</u> 9,2	<u>9,7</u> 9,6	<u>9,9</u> 9,8	<u>10,1</u> 10,0
Abstand zwischen Trennfläche Zylinderkopf und Stirnseite Ventil-sitzring		<u>3,8</u> 3,6			<u>3,0</u> 2,8		
Höhe „e“ des Ventil-sitzringes	441 LA 442 A 442 LA 443 A/LA	<u>8,4</u> 8,3	<u>8,6</u> 8,5	<u>8,8</u> 8,7	<u>9,2</u> 9,1	<u>9,4</u> 9,3	<u>9,6</u> 9,5
Abstand zwischen Trennfläche Zylinderkopf und Stirnseite Ventil-sitzring		<u>4,3</u> 4,1			<u>3,5</u> 3,3		
Anfasung „c“		-			45°		
Tiefe „d“ der Anfasung		-			1,6 - 1,8		

Sonderwerkzeuge



Betriebsmittel

Innenmeßgerät

Ventilknecht

Ausbauen

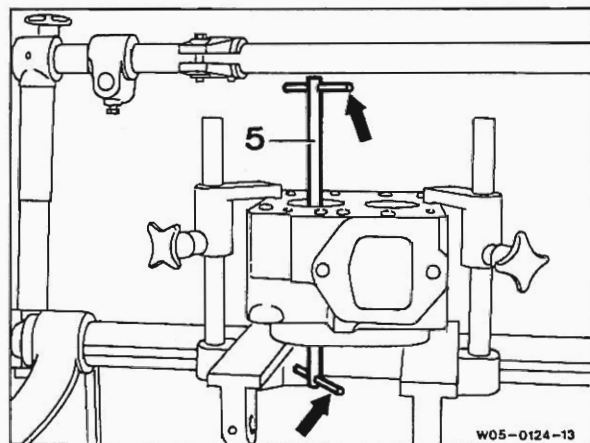
Hinweis

Ventilführungen sind eingebaut.

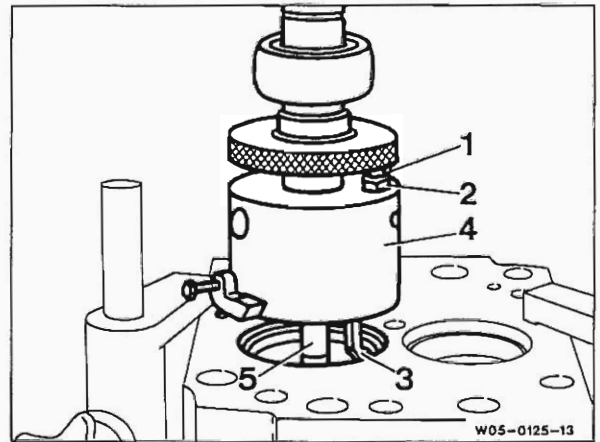
1 Zylinderkopf auf den Ventilknecht aufspannen.

2 Pilot (5) (11,9 mm Ø) in die Ventilführungen einführen, bis der Anschlag der Schlitzstange auf der Ventilführung aufliegt, evtl. Schlitzstange mit Schraubendreher nach unten drücken. Mit dem oben und unten in den Pilot eingeführten Dorn (Pfeile) festschrauben.

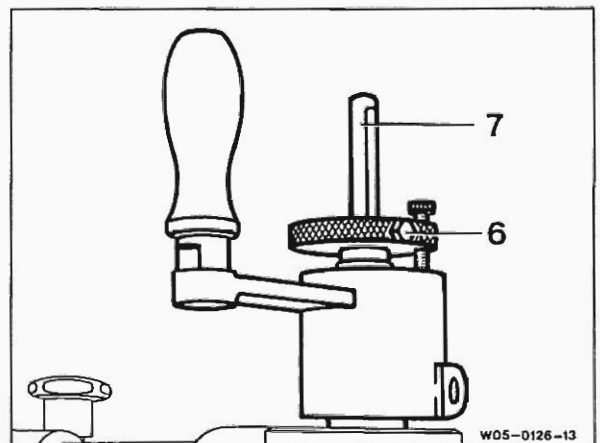
3 Drehstahl für Ringnut in den Support einspannen.



4 Kontermutter (2) lösen. Drehwerkzeug (4) über den mit Öl benetzten Pilot (5) einführen. Schraube (1, Schnellverstellung) drehen, bis der Drehstahl (3) am Pilot (5) anliegt, dann Drehwerkzeug (4) nach unten schieben, bis der Drehstahl in Mitte des Ventilsitzringes steht. Drehwerkzeug in dieser Stellung festhalten.

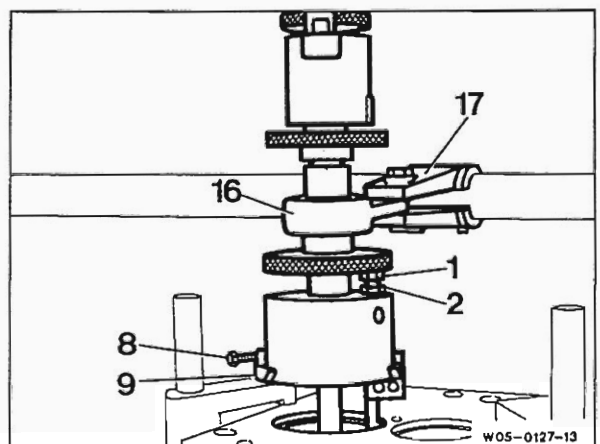


5 Feststellschraube (6) der Pilotauflage (7) lösen, Pilotauflage (7) nach unten drücken, bis diese auf dem Pilot aufliegt. Feststellschraube (6) wieder festschrauben.



6 Pendelführung (16) waagrecht etwa in der Mitte der Führung mit der Lünettenzange (17) festklemmen. Das Drehwerkzeug muß sich nun ebenso leicht drehen wie vorher.

7 Schraube (1) der Schnellverstellung zurückdrehen, bis der Drehstahl vor dem Ventilsitzring steht (jedoch nicht ansteht). Kontermutter (2) festschrauben. Horizontalanschlagschraube (8) bis zum Anliegen am Gehäuse einschrauben und anschließend 2 bis 3 mm zurückschrauben. Die darunter angebrachte Klemmschraube (9) festschrauben.

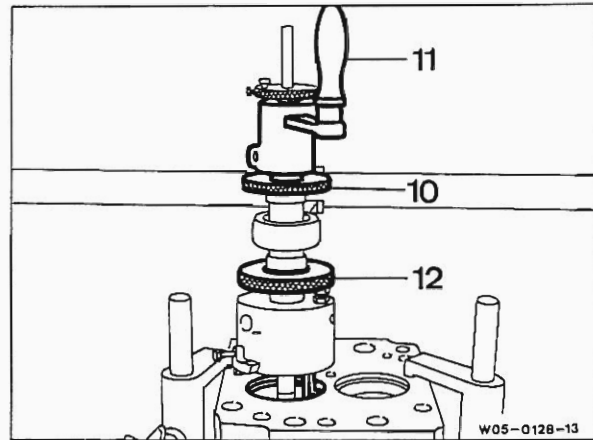


8 Drehstahl in der Höhe so einstellen, daß nach der Bearbeitung noch **ca. 1 mm** Material unter dem Ventilsitzring stehen bleibt.

Hinweis

Durch Festhalten der Rändelscheibe (10) und Drehen an der Kurbel (11) im Uhrzeigersinn bewegt sich der Drehstahl nach unten bzw. durch Drehen entgegen dem Uhrzeigersinn bewegt sich der Drehstahl nach oben.

9 Kurbel (11) im Uhrzeigersinn drehen und gleichzeitig die Rändelscheibe (12) festhalten. Bei ansteigendem Drehwiderstand Rändelscheibe (12) kurzzeitig loslassen. Ringnuttiefe etwa 2 – 3 mm.



Hinweis

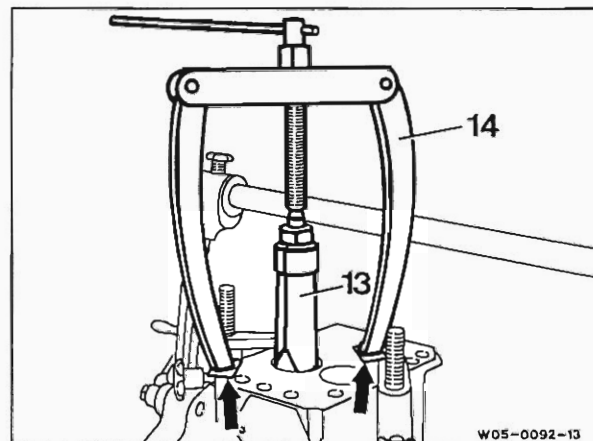
Keinen zu großen Span nehmen. Das Drehwerkzeug muß sich leicht drehen lassen, was durch kurzzeitiges Loslassen der Rändelscheibe (12) erreicht wird.

10 Drehwerkzeug abbauen.

11 Innenauszieher (13) für Einlaß-, bzw. Auslaßventilsitzring in der Ringnut ansetzen und Ventilsitzring mit Gegenstütze (14) ausbauen.

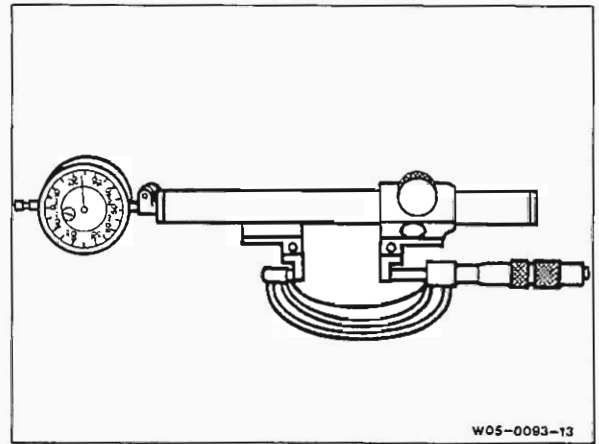
Hinweis

Unter den Auflageflächen der Gegenstütze sind Kupferbleche zu legen (Pfeile), um ein Beschädigen der Zylinderkopffläche zu vermeiden.



Innenauszieher Ventilsitzring-Einlaß 000 589 30 33 00
Innenauszieher Ventilsitzring-Auslaß 000 589 29 33 00
Gegenstütze Ventilsitzring-Einlaß 000 589 35 33 00
Gegenstütze Ventilsitzring-Auslaß 000 589 34 33 00

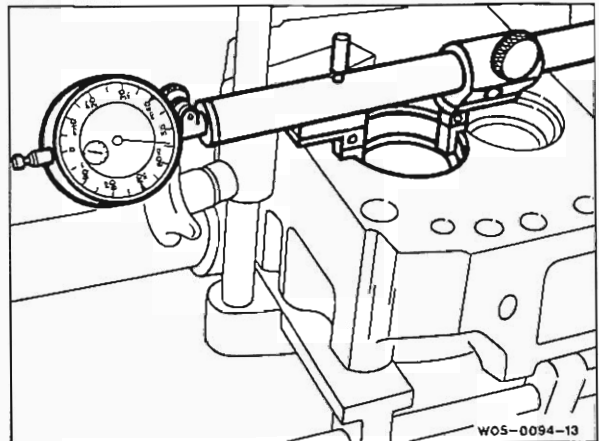
12 Innenmeßgerät mit Mikrometer einstellen.



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

Hinweis

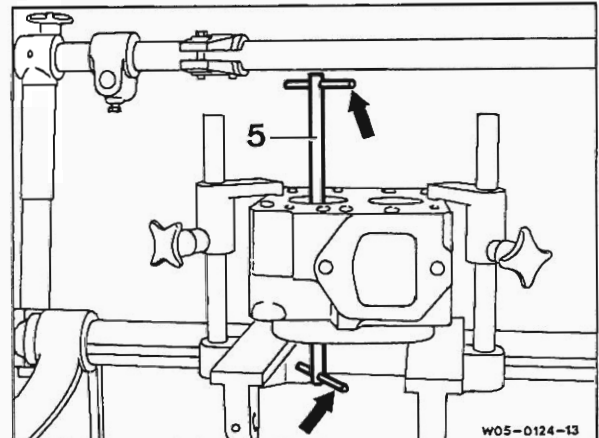
Weichen die Maße von den Tabellenwerten „a“ ab, müssen die Bohrungen auf das nächste Abmaß nachgearbeitet werden.



Grundbohrung nacharbeiten

1 Pilot (5) (11,9 mm Ø) in die Ventilfehrung einführen, bis der Anschlag der Schlitzstange auf der Ventilfehrung aufliegt, evtl. Schlitzstange mit Schraubendreher nach unten drücken. Mit dem oben und unten in den Pilot eingeführten Dorn (Pfeile) festschrauben.

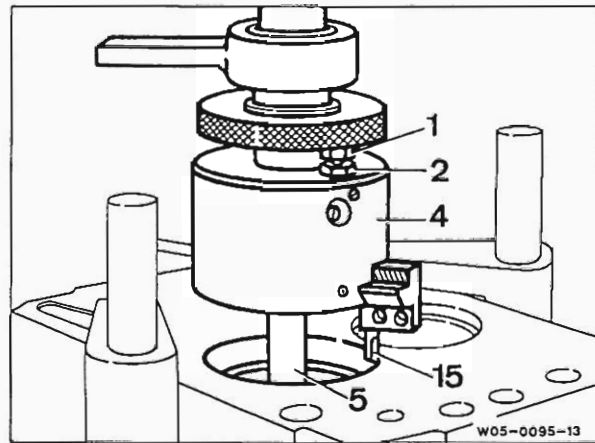
2 Drehstuhl in Support einspannen.



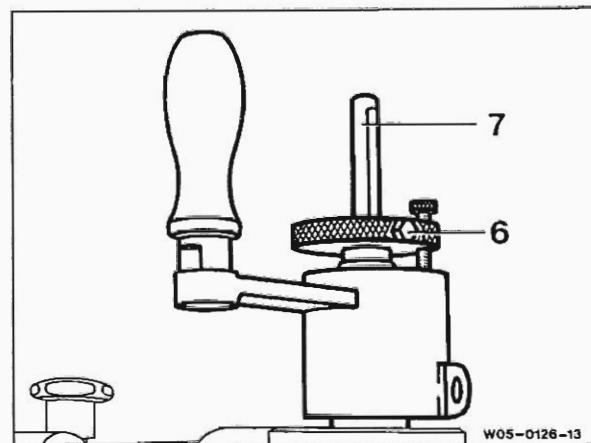
3 Kontermutter (2) lösen, Drehwerkzeug (4) über den mit Öl benetzten Pilot (5) schieben, Schnellverstellschraube (1) drehen, bis sich der Drehstahl (15) horizontal über die Bohrung hinaus bewegt hat. Drehwerkzeug (4) nach unten schieben, bis der Drehstahl (15) auf dem Zylinderkopf aufliegt.

Hinweis

Drehwerkzeug (4) vorsichtig aufsetzen, damit die Hartmetallschneide des Drehstahls (15) nicht beschädigt wird.

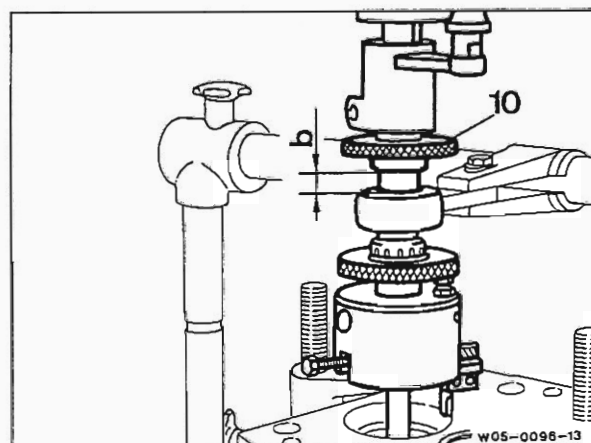


4 Feststellschraube (6) der Pilotauflage (7) lösen, Pilotauflage (7) nach unten drücken, bis diese auf dem Pilot aufliegt. Feststellschraube (6) wieder festschrauben.



5 Rändelscheibe (10) im Uhrzeigersinn drehen, bis der Drehstahl gerade frei steht.

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



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

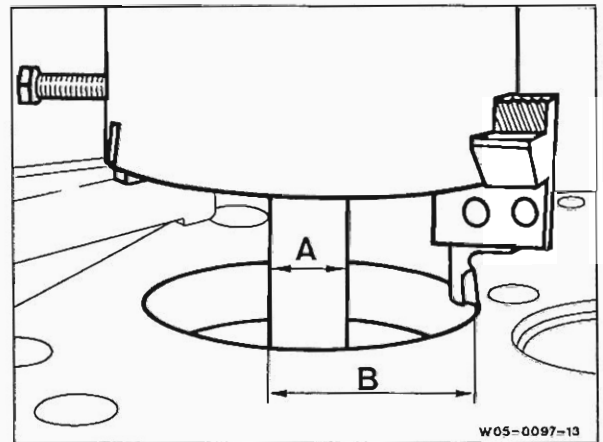
Beispiel:

„a“ = 60 mm (Tabelle)

„A“ = 14,55 mm (Pilotdurchmesser)

$$\text{„B“} = \frac{a + 1}{2}$$

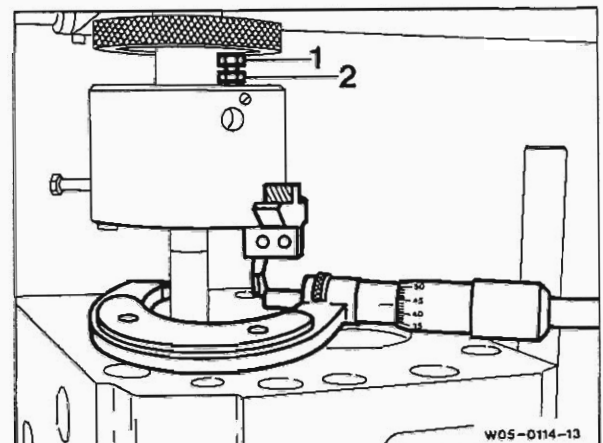
$$\text{„B“} = \frac{60 \text{ mm} + 14,55 \text{ mm}}{2} = 37,28 \text{ mm}$$



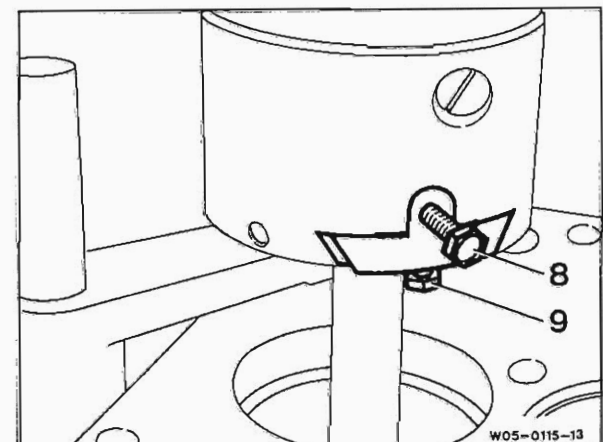
8 Kontermutter (2) lösen. Mikrometer auf das Maß „B“ einstellen. Drehwerkzeug leicht anheben, Mikrometer an Pilot ansetzen und mit Schnellverstellschraube (1) Drehstuhl auf das Maß „B“ einstellen. Kontermutter (2) festschrauben.

Hinweis

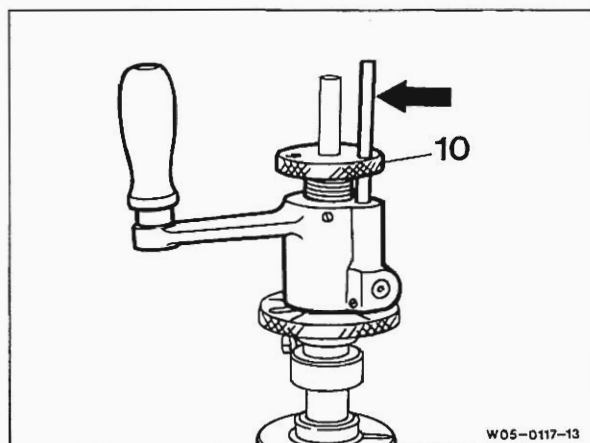
Es ist zweckmäßig, die Einstellung des Drehstahles für den ersten Span 0,1 mm im Ø kleiner vorzunehmen.



9 Horizontalanschlagschraube (8) bis zum Anliegen am Gehäuse einschrauben und Klemmschraube (9) festschrauben, wodurch die Horizontalanschlagschraube (8) gegen Verdrehen gesichert wird.



10 Rändelscheibe (10) mit Dorn (Pfeil) zur Drehkurbel fixieren.

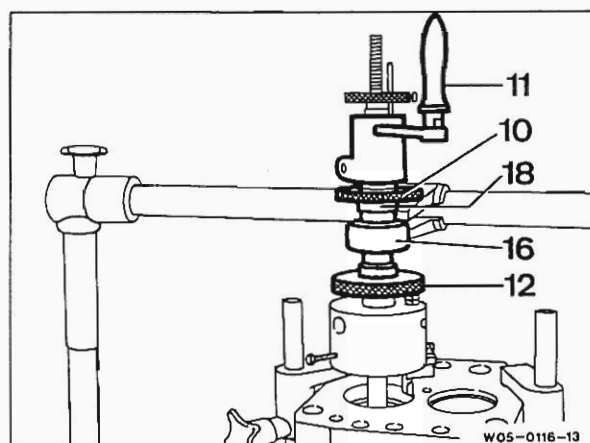


11 Kurbel (11) im Uhrzeigersinn drehen und gleichzeitig die obere Rändelscheibe (10) für Vertikalvorschub festhalten. Bohrung für Ventilsitzring ausdrehen, bis der Stellring (18) am Lünettenlager (16) zum Anliegen kommt.

Hinweis

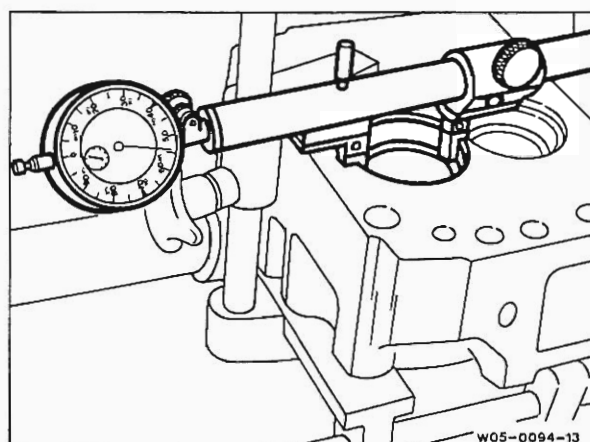
Drehstuhl so oft nachstellen, bis das errechnete Einstellmaß erreicht ist. Dann ohne Spanzustellung nochmals durchdrehen, um eine Rauhtiefe von max. 0,006 mm zu erreichen.

12 Drehwerkzeug etwas anheben. Kontermutter lösen und mit Schnellverstelle schraube Drehstuhl zurücksetzen.



13 Kurbel (11) im Uhrzeigersinn drehen und gleichzeitig untere Rändelscheibe (12) für Horizontalvorschub festhalten. Stirnfläche unten plandrehen, bis die Anschlagsschraube am Gehäuse anliegt.

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



Einbauen

1 Ventilsitzringe in Unterkühlkasten einlegen und flüssigen Stickstoff einfüllen. Ventilsitzringe ca. 20 bis 30 Minuten unterkühlen.

Hinweis

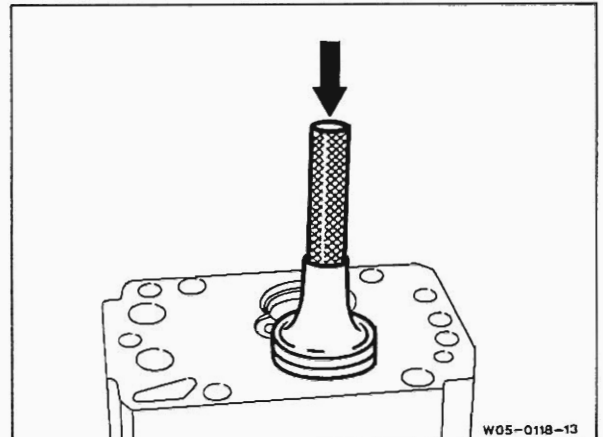
Flüssiger Stickstoff kann von jeder Stickstoffherstellerfirma bezogen werden.

2 Zylinderkopf auf ca. 80° C im Wasserbad erwärmen.

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

4 Ventilsitzring einbauen.

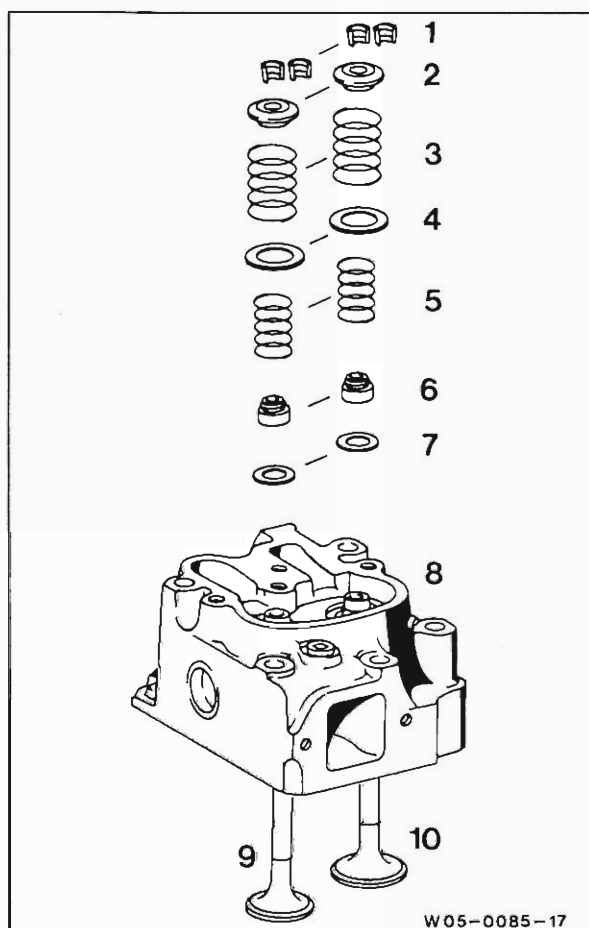
Einpreßhülse 403 589 01 15 00
Dorn 403 589 00 15 01



05-4102 Ventile aus- und einbauen

Vorausgegangene Arbeit:

Ventilfedern ausbauen (05-3133).



- | | | |
|----|------------------------|---------------------------|
| 1 | Kegelstück | |
| 2 | Federteller | |
| 3 | Ventilfeder außen | |
| 4 | Scheibe | |
| 5 | Ventilfeder innen | |
| 6 | Ventilschaftabdichtung | erneuern (05-3514). |
| 7 | Scheibe | |
| 8 | Zylinderkopf | |
| 9 | Auslaßventil | |
| 10 | Einlaßventil | |

Betriebsmittel

Ventilknecht

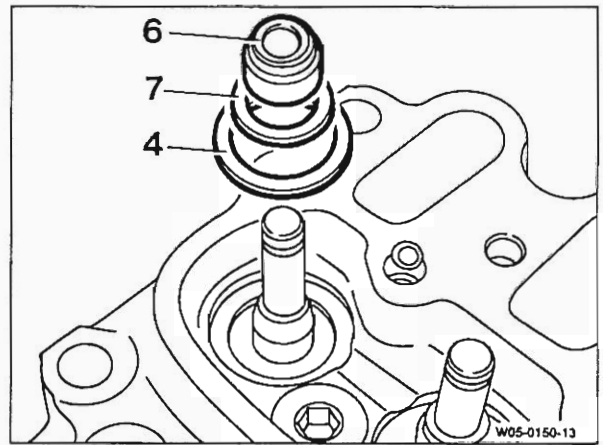
Aus-, Einbauen

1 Ventilschaftabdichtungen (6) von den Ventilführungen abziehen.

Einbauhinweis

Ventilschaftabdichtungen montieren (05-3514).

2 Unterlegscheiben (4 und 7) für Ventilefedern ausbauen.

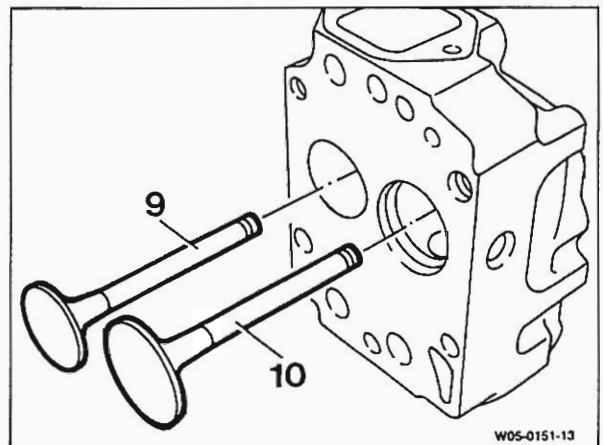


3 Zylinderkopf vom Ventilknecht abbauen und Ventile (9 und 10) ausbauen.

Einbauhinweis

Ventilschäfte einölen.

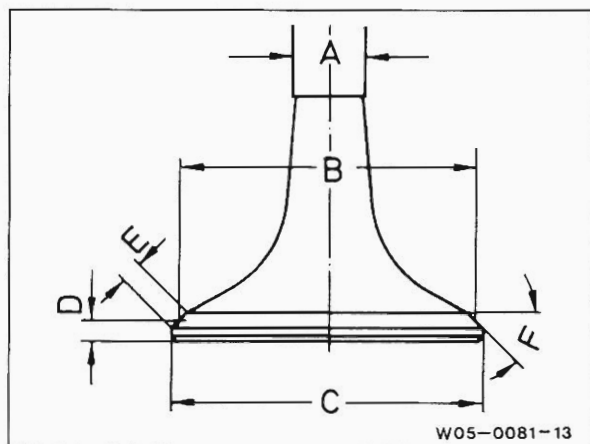
4 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



05-4202 Ventile schleifen

Vorrausgegangene Arbeit:

Ventile ausbauen (05 4102).



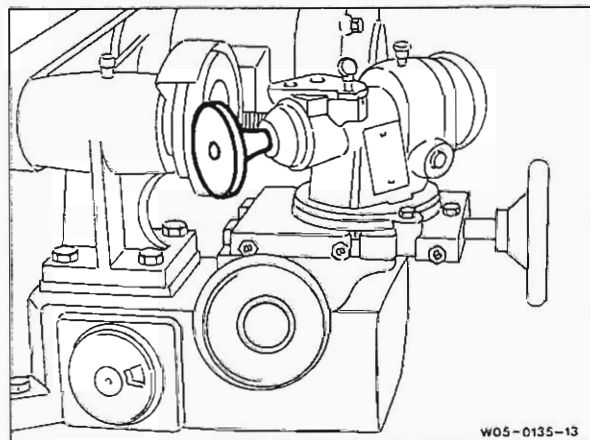
Daten

Ventilsitz- winkel „F“	Ventilteller- Ø „C“	Schaft Ø „A“	Ventil- länge	Ø „B“	Höhe D im Neu- zustand	Bearbei- tungs- grenze	Ventilsitzbreite E		Härte am Ventilschaft Ende
Einlaß 30°	58,8 59,0	11,950 11,932	142,7 142,3	54,99 55,01	3,6 3,8	3,3	4,5	6,5 5,5	HRC 54 60
Auslaß 45°	50,9 51,1	11,940 11,922	142,7 142,3	47,99 48,01	3,0 3,2	2,7	4,5	6,5 5,5	HRC 54 60

Zulässiger Schlag zwischen Ventilsitz und Schaft	0,03
Zulässiger Schlag zwischen Ventilteller und Schaft	0,20
Zulässige Unrundheit des Ventilsitzes	0,01

Ventile schleifen

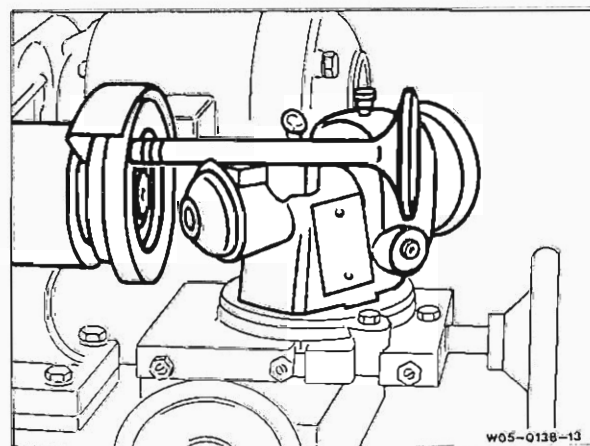
- 1 Ausgebaute Ventile reinigen, anhaftende Ölkohle entfernen.
- 2 Ventile auf weitere Verwendbarkeit überprüfen. Die Ventilschaftenden dürfen keine Oberflächenschäden haben. Die Ventilkeilnuten dürfen nicht ausgeschlagen und die Chromschicht an den Ventilschäften muß geschlossen sein. Verbrannte Ventile 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 einspannen, um Schwingungen zu vermeiden.
- 6 Schleifwinkel an der Skala einstellen.
- 7 Ventil mit dem Vorschub langsam an den laufenden Schleifstein heranführen, bis dieser mit der Sitzfläche des Ventils in Berührung kommt.
- 8 Mit kleinem Vorschub solange schleifen, bis der Ventilsitz am gesamten Umfang sauber ist.



Hinweis

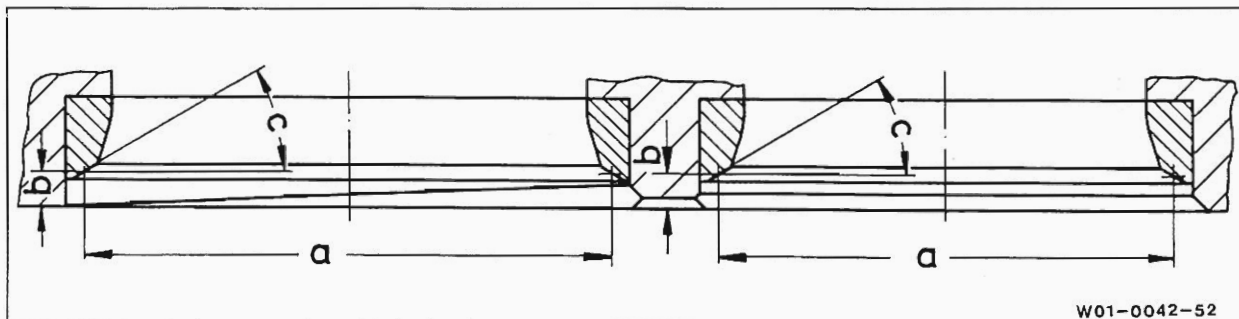
Nach dem Arbeitsgang darf das in der Tabelle angegebene Maß „D“ nicht unterschritten werden.

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



05-4532 Ventilsitzringe bearbeiten

Vorausgegangene Arbeit:
Ventile ausbauen (05-4102).



Daten

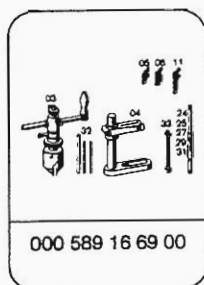
Motor		441	441 LA
		442	442 A/LA
		443	443 A/LA
			444 A ¹⁾ , LA ¹⁾
Ventilsitzwinkel „c“	Einlaß	30°	30°
	Auslaß	45°	45°
Durchmesser „a“	Einlaß	<u>56,99</u>	<u>54,99</u>
		57,01	55,01
	Auslaß	<u>48,99</u>	<u>47,99</u>
		49,01	48,01
Kontrollmaß „b“	Einlaß	3,9 + 0,15	4,5 + 0,15
	Auslaß	3,4 + 0,15	3,9 + 0,15
Abstand zwischen Trennfläche Zylinderkopf und Stirnseite Ventilteller	Einlaß	0,7 + 0,4	0,7 + 0,4
	Auslaß	0,7 + 0,4	0,7 + 0,4

¹⁾ Industriemotor

Hinweis

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

Sonderwerkzeuge



Betriebsmittel

Ventilsitzprüfgerät

Bestell-Nr.
217.93.601

Lieferant
Ludwig Hunger
Postfach 700960
D-8000 München 70

Zul. Abweichung des Rundlaufes des Ventilsitzes zur Ventilfehrung
gemessen bei Einlaß am $\varnothing 55/57$ Auslaß am $\varnothing 48/49$

0,01

Ventilsitze bearbeiten

Hinweis

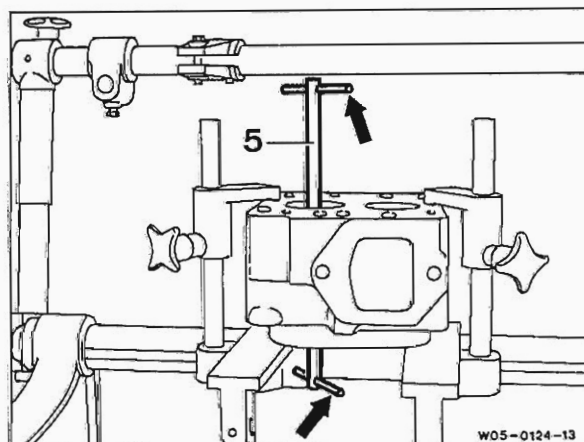
Ventilführungen sind eingebaut.

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

Hinweis

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

- 3 Pilot (5) (11,9 mm $\varnothing$) in die Ventilfehrung einführen, bis der Anschlag der Schlitzstange auf der Ventilfehrung aufliegt, evtl. Schlitzstange mit Schraubendreher nach unten drücken. Mit dem oben und unten in den Pilot eingeführten Dorn (Pfeile) festschrauben.

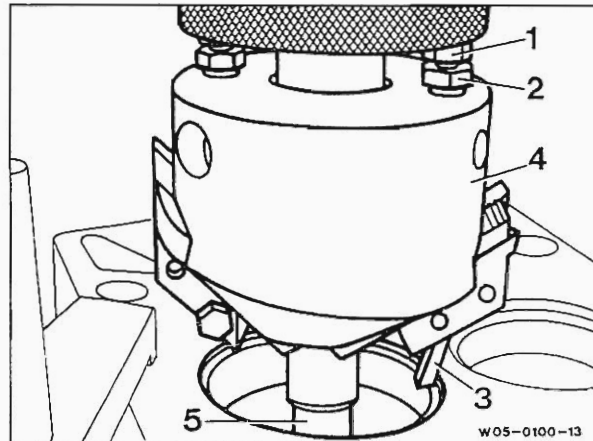


4 Drehstahl am Support festschrauben.

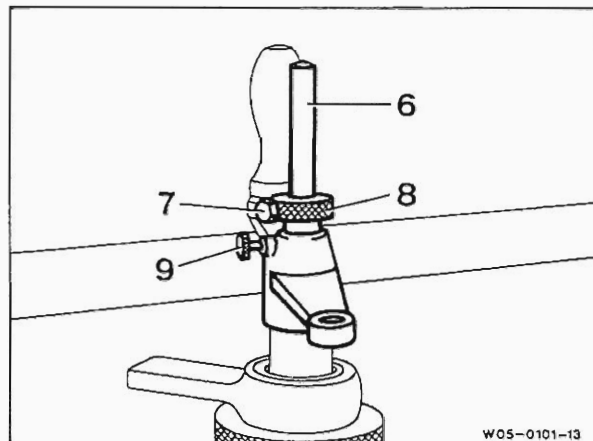
Hinweis

Darauf achten, daß der Drehstahl am Support mit richtiger Gradeinstellung angebracht wird. Freien Support durch Lösen der Kontermutter außer Betrieb setzen. Kurbel auf den mit 30° bzw. 45° markierten Arm montieren.

5 Kontermutter (2) lösen. Drehwerkzeug (4) über den Pilot (5) schieben und Schraube (1, Schnellverstellung) drehen, daß der Drehstahl (3) auf der Mitte des Ventilsitzes aufliegt.

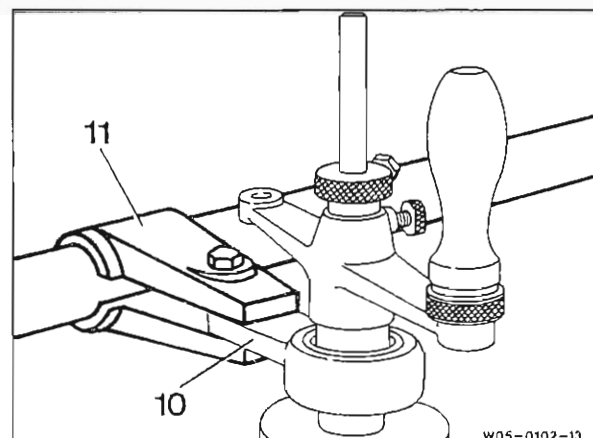


6 Rändelscheibe (8) nach unten schrauben und Feststellschraube (9) festschrauben. Feststellschraube (7) der Pilotauflage (6) lösen, Pilotauflage (6) nach unten drücken, bis diese auf dem Pilot aufliegt. Feststellschraube (7) wieder festschrauben.

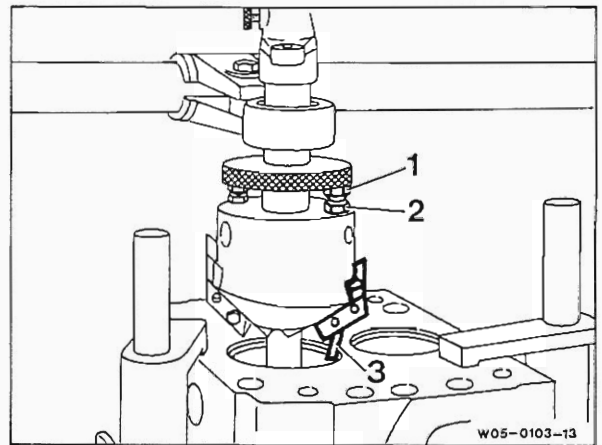


7 Pendelführung (10) in der Mitte der Führung mit der Lünettenzange (11) festklemmen.

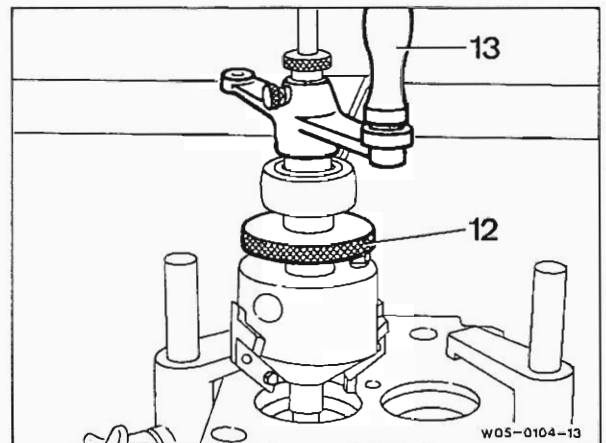
Das Drehwerkzeug muß sich nun ebenso leicht drehen wie vorher.



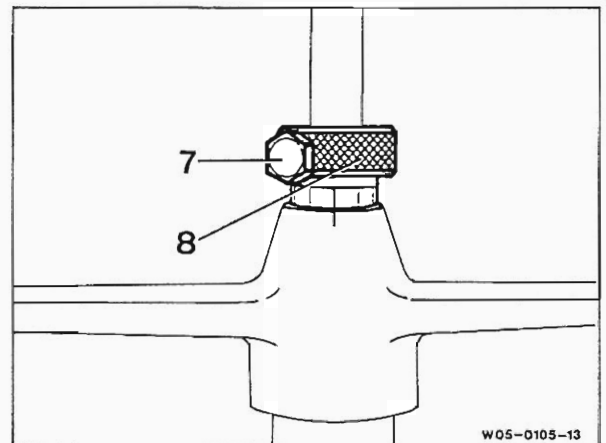
8 Drehstahl (3) durch Drehen der Schnellverstellerschraube (1) neben die innere Sitzkante bringen. Kontermutter (2) festschrauben. Keine Spanzustellung geben.



9 Rändelscheibe (12) für Vorschubbetätigung festhalten und Kurbel (13) im Uhrzeigersinn drehen. Hierbei zeigt sich meist eine unregelmäßige Spanabnahme. Nach dem Durchdrehen Kontermutter der Schnellverstellerschraube lösen und den Drehstahl wieder nach innen bringen.



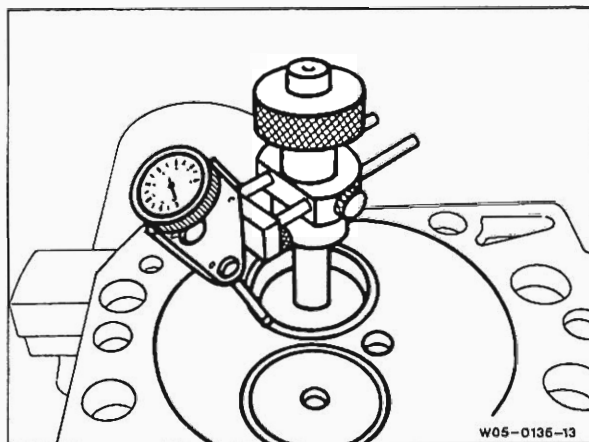
10 Feststellschraube (7) lösen und die Rändelscheibe (8) etwa $\frac{1}{2}$ bis 2 Teilstriche (1 Teilstrich = 0,1 mm) entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Feststellschraube (7) und Kontermutter der Schnellverstellerschraube wieder anziehen, und von neuem durchdrehen.



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

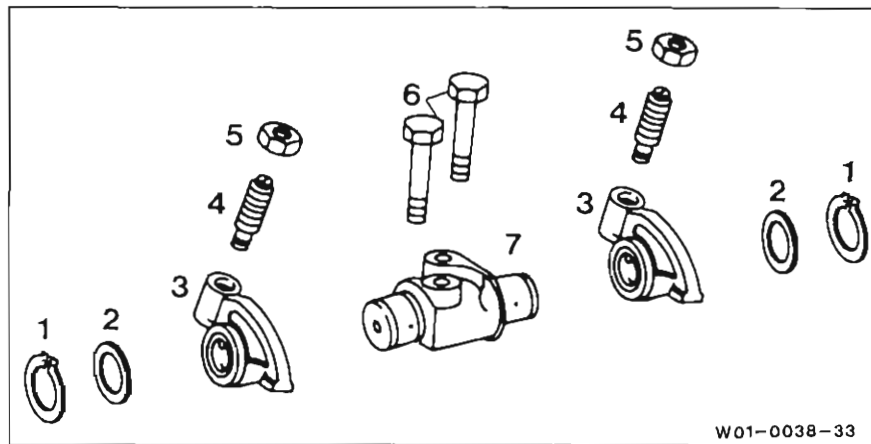
12 Eine Spanzustellung muß so oft vorgenommen werden, bis der Sitz sauber ist (die Bearbeitungsgrenze darf dabei nicht überschritten werden). Dann ohne Spanzustellung nochmals durchdrehen. Bei neu eingebauten Ventilsitzringen müssen die in der Tabelle angegebenen Werte erreicht werden.

13 Rundlaufabweichung des Ventilsitzes zur Ventilfehrung überprüfen.



05-5542 Kipphebel erneuern

Vorausgegangene Arbeit:
Kipphebellagerbock ausbauen.



- 1 Sicherungsring
- 2 Scheibe
- 3 Kipphebel
- 4 Ventileinstellschraube
- 5 Kontermutter
- 6 Schraube 75 Nm.
- 7 Kipphebellagerbock

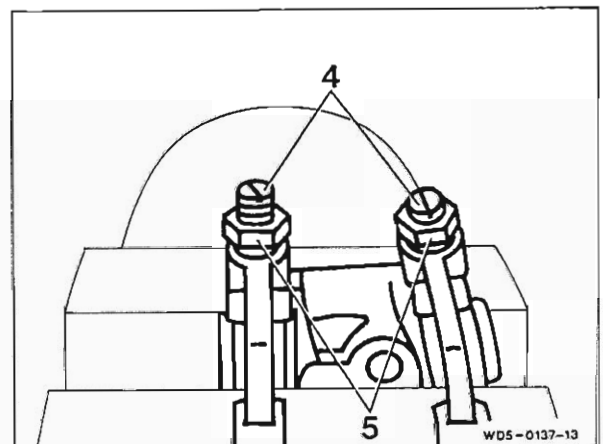
Daten

Innendurchmesser der eingebauten Kipphebelbuchse	25,021 25,005
Durchmesser der Welle des Kipphebellagerbockes	24,980 24,967

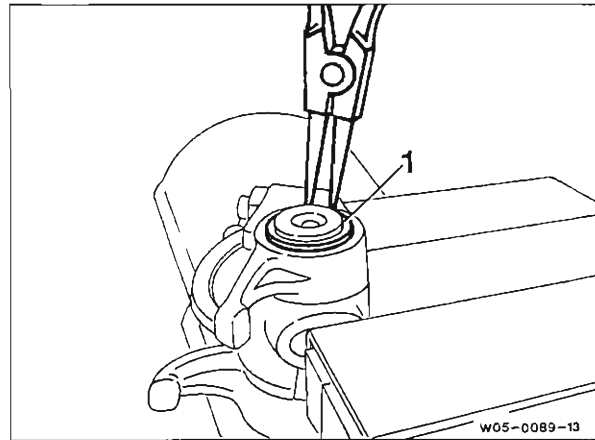
Aus-, Einbauen

1 Kipphebellagerbock einspannen (Schutzbakken verwenden).

2 Kontermuttern (5) lösen und Ventileinstellschrauben (4) heraus-schrauben.



3 Sicherungsring (1) für Kipphebel ausbauen.



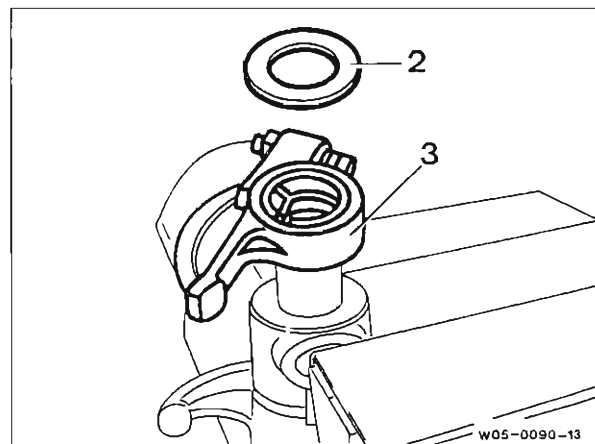
4 Scheibe (2) und Kipphebel (3) abnehmen.

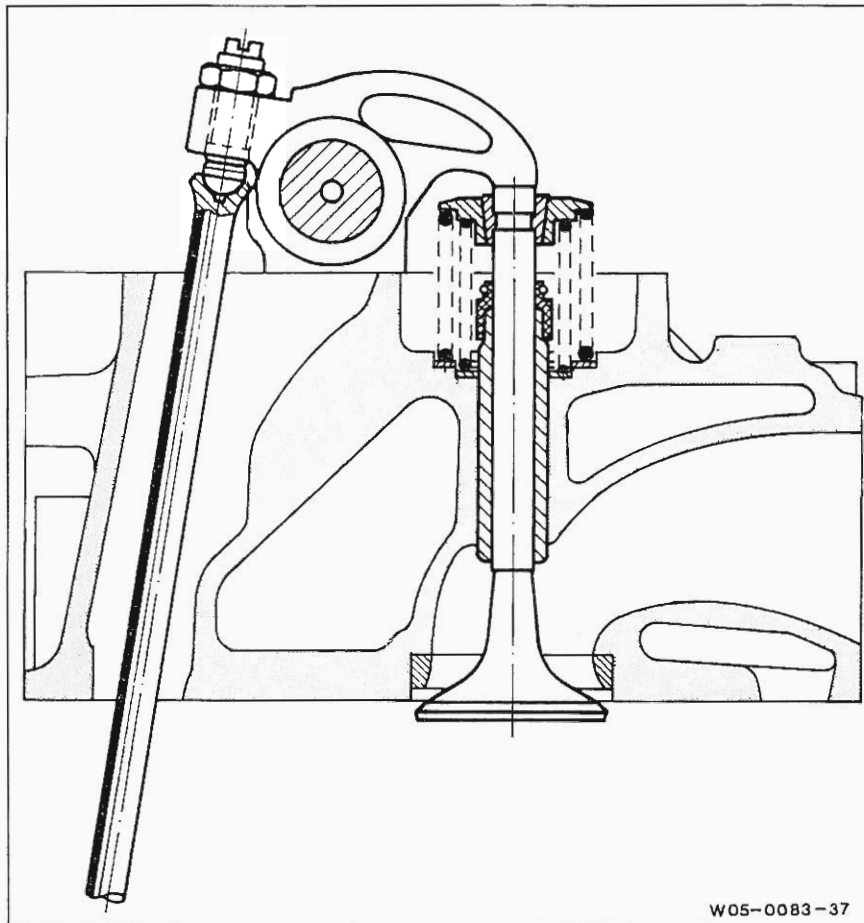
5 Alle Teile gründlich reinigen und auf Verschleiß prüfen.

Hinweis

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

6 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



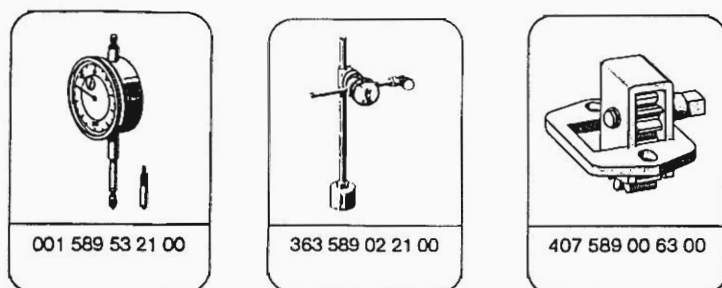


Daten

Motor		441 442 443	441 LA 442 A/LA 443 A/LA 444 A ¹⁾ , LA ¹⁾
Ventilhub bei spielfreier Ventileinstellung	OT Einlaß	<u>0,60</u> 0,80	<u>0,55</u> 0,75
	OT Auslaß	<u>0,65</u> 0,85	<u>0,65</u> 0,85
Steuerzeiten bei vorgeschriebenem Ventilspiel	Einlaß öffnet vor OT	16°	17°
	Einlaß schließt nach UT	42°	29°
	Auslaß öffnet vor UT	57°	71°
	Auslaß schließt nach OT	13°	13°

¹⁾ Industriemotor

Sonderwerkzeuge



Prüfen

1 Zylinderkopfhaube des ersten und des gleichlaufenden Zylinders abbauen (01-5014).

2 Drehvorrichtung (1) montieren.

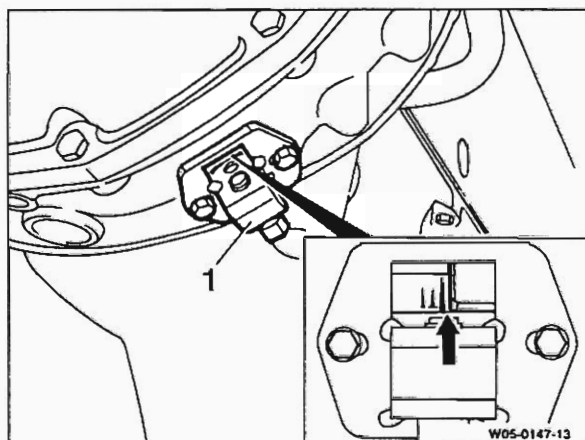
3 Kolben des 1. Zylinders auf die OT-Markierung (Pfeil) im Zünd-OT stellen.

Hinweis

Im Zünd-OT müssen beide Ventile geschlossen, die Kippschebel völlig entlastet sein und die Stößelstangen sich in den Kugelpfannen leicht drehen lassen.

4 Kontermuttern der Ventileinstellschrauben lösen und Ventilspiel des 1. Zylinders aufheben.

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



Hinweis

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

6 Meßuhrhalter auf den Zylinderkopf aufsetzen.

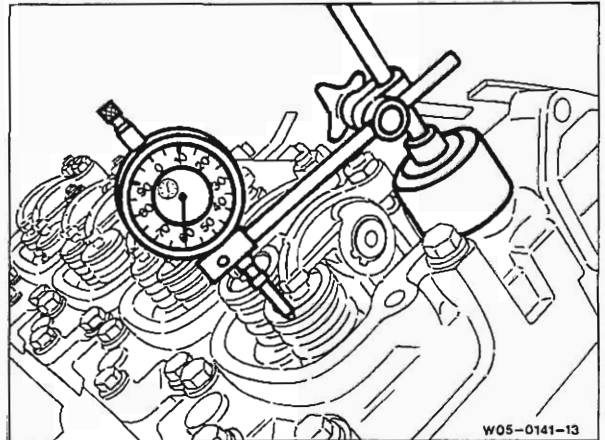
7 Meßuhr unter Vorspannung auf den Ventilteller des Einlaßventils aufsetzen und Skala auf „0“ stellen.

Meßuhr 001 589 53 21 00

Meßuhrhalter 363 589 02 21 00

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

9 Meßwert OT Einlaß ablesen.



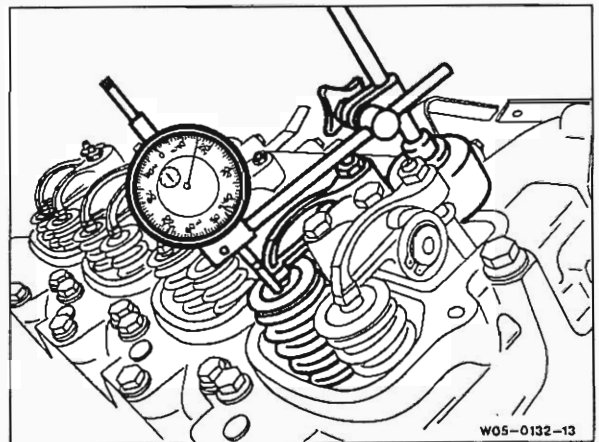
10 Meßuhr mit Meßuhrhalter abnehmen.

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

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

Meßuhr 001 589 53 21 00

Meßuhrhalter 363 589 02 21 00



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

14 Meßwert OT-Auslaß ablesen.

15 Meßuhrhalter und Meßuhr abbauen.

16 Ventilspiel des 1. Zylinders einstellen (05-1122).

17 Zylinderkopfhauben anbauen (01-5014).

18 Drehvorrichtung abbauen.

05-6210 Axialspiel der Nockenwelle prüfen

Vorausgegangene Arbeiten:

Steuergehäusedeckel abbauen (01-8000).

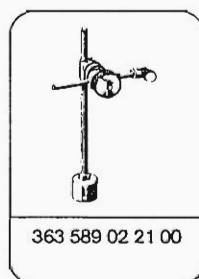
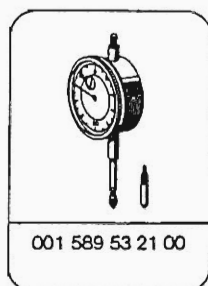
Einspritzpumpe ausbauen (07-8410).

Daten

Zulässiges axiales Laufspiel der Nockenwelle

0,2 – 0,9

Sonderwerkzeuge

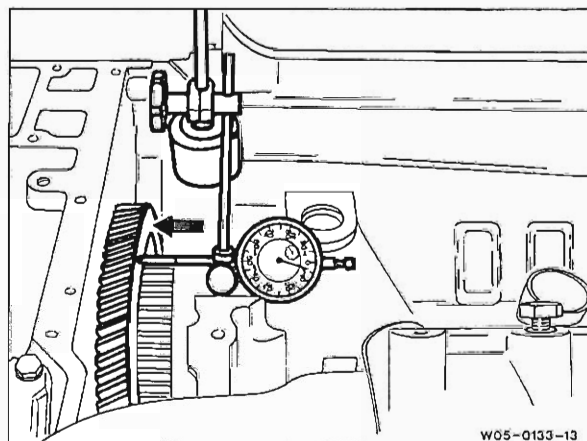


Prüfen

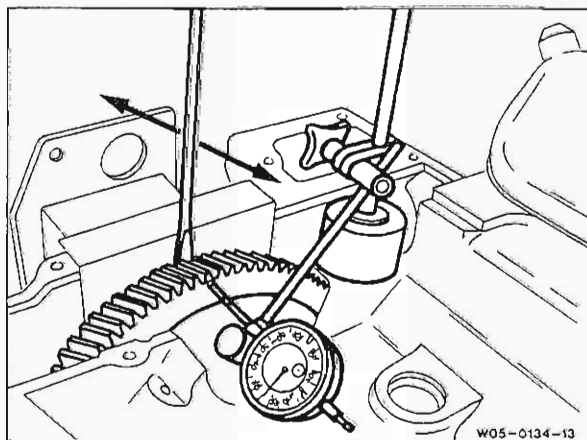
- 1 Nockenwelle am Nockenwellenrad (Pfeil) in Richtung Steuergehäuse drücken.
- 2 Meßuhrhalter mit Meßuhr an das Zylinderkurbelgehäuse anbauen. Meßuhr mit Vorspannung an das Nockenwellenrad ansetzen und Skala auf „0“ stellen.

Meßuhrhalter 363 589 02 21 00

Meßuhr 001 589 53 21 00



- 3 Nockenwelle am Nockenwellenrad gegen die Meßuhr drücken und axiales Laufspiel der Nockenwelle auf der Meßuhr ablesen.



05-6300 Nockenwelle aus- und einbauen

Vorausgegangene Arbeiten:

Motor ausbauen (01-2200).

Kipphebellagerböcke abbauen.

Stößelstangen abnehmen.

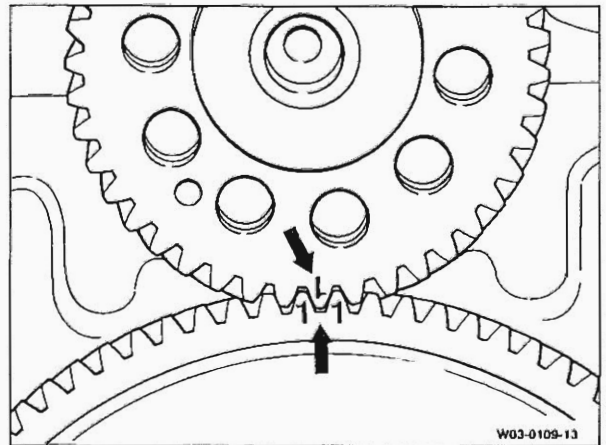
Motor umdrehen (Zylinderköpfe nach unten).

Ölwanne abbauen (01-7500).

Steuergehäuse abbauen (01-8205).

Aus-, Einbauen

- 1 Drehzahlmesserantrieb (falls vorhanden) vom Zylinderkurbelgehäuse vorn abbauen.
- 2 Motor in Drehrichtung soweit durchdrehen, bis die Markierung Nockenwelle zur Kurbelwelle übereinstimmt (Pfeile).

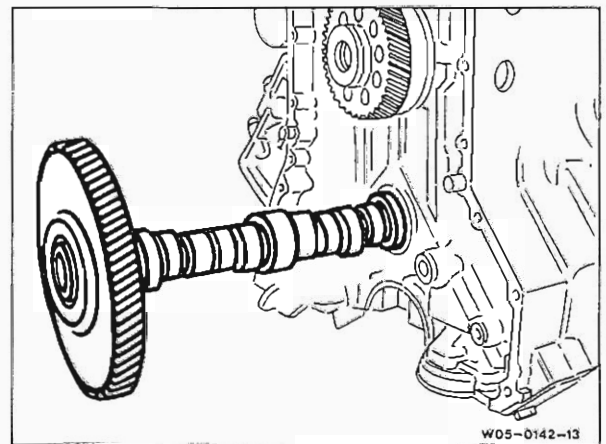


- 3 Nockenwelle ausbauen.

Hinweis

Nockenwellenlager nicht beschädigen.

- 4 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



05-6320 Nockenwellenlager erneuern

Vorausgegangene Arbeiten:

Nockenwelle ausbauen (05-6300).

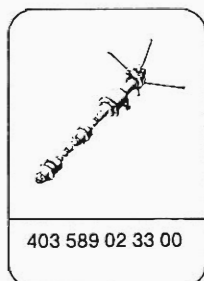
Kurbelwelle ausbauen (03-4352).

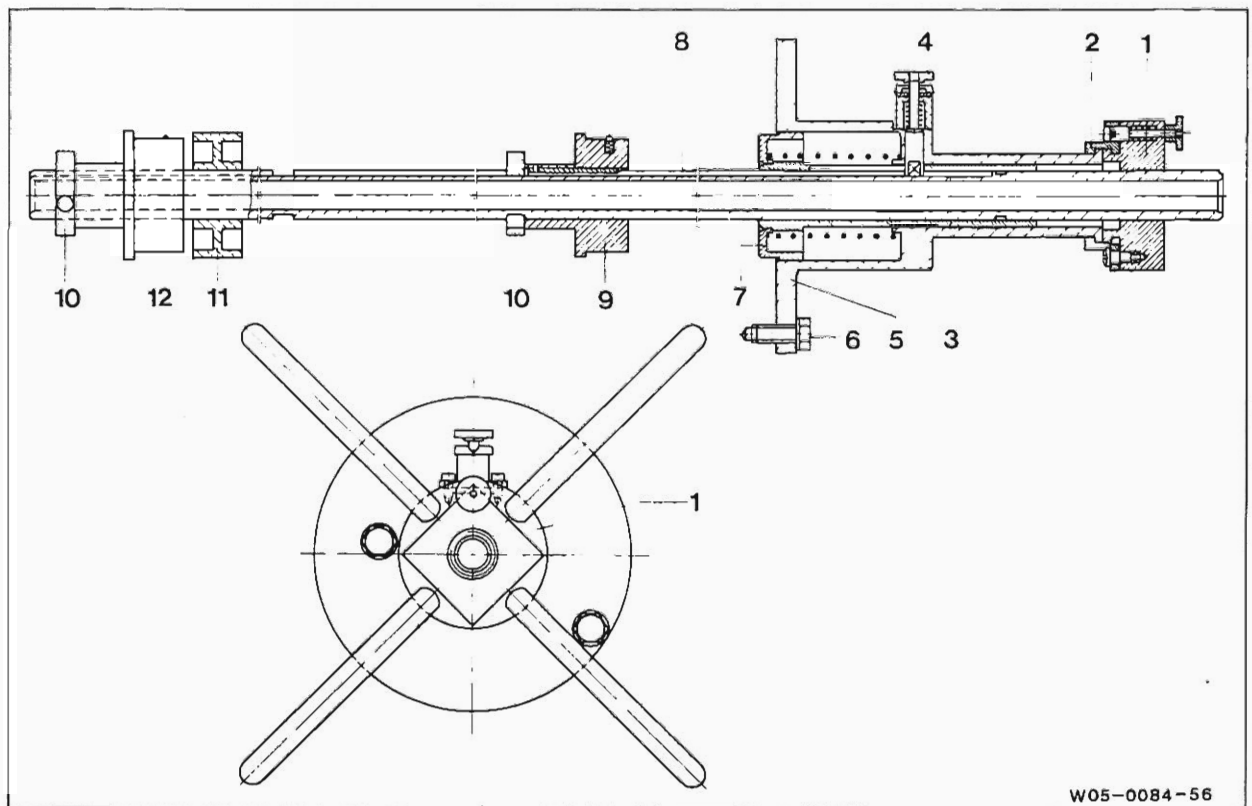
Ölfiltergehäuse vorn ausbauen (18-3031).

Daten

Nockenwellen-Durchmesser		<u>69,940</u> 69,910
Lager-Innen-Durchmesser	Bundlager (Paßlager)	<u>70,090</u> 70,070
	übrige Lager	<u>70,030</u> 70,000
Laufspiel der Nockenwelle	radial	Bundlager 0,13 - 0,18
		übrige Lager 0,06 - 0,12
	axial	0,2 - 0,9

Sonderwerkzeuge



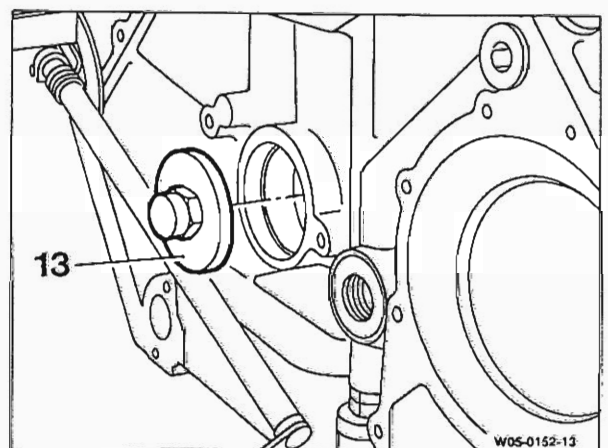


Aus- und Einziehwerkzeug

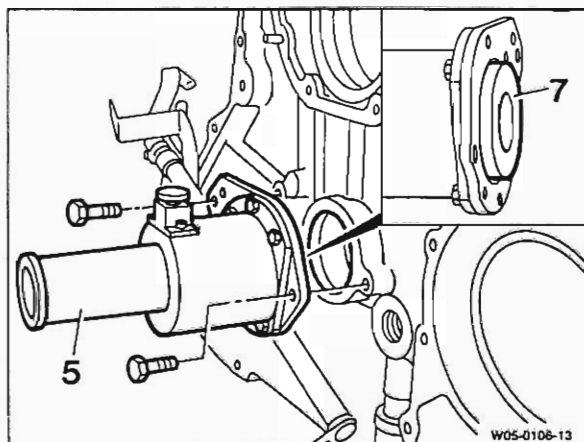
- | | | | |
|---|--------------------|----|------------------|
| 1 | Drehkreuz | 7 | Zentrierrohr |
| 2 | Halbschale | 8 | Spindelrohr |
| 3 | Lagergehäuse | 9 | Lagerfassung |
| 4 | Arretierstift | 10 | Arretierstück |
| 5 | Lagerflansch | 11 | Fixierring |
| 6 | Schraube M 10 x 25 | 12 | Bundlagerfassung |

Ausbauen

1 Verschlußdeckel (13) aus dem Zylinderkurbelgehäuse ausbauen.

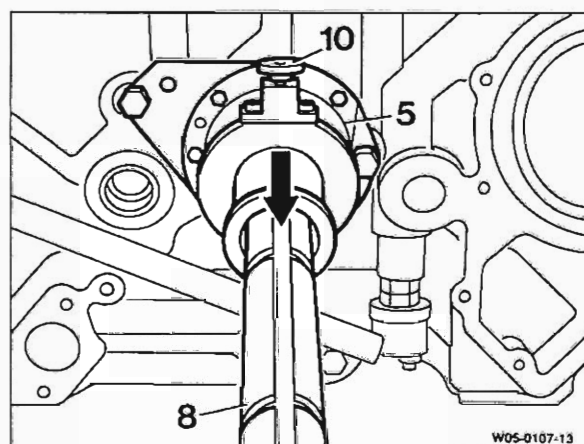


2 Zentrierrohr (7) in die Lagerbohrung einführen und Lagerflansch (5) mit zwei Schrauben M10 x 25 am Zylinderkurbelgehäuse befestigen.



3 Spindelrohr (8) in den Lagerflansch (5) einführen.

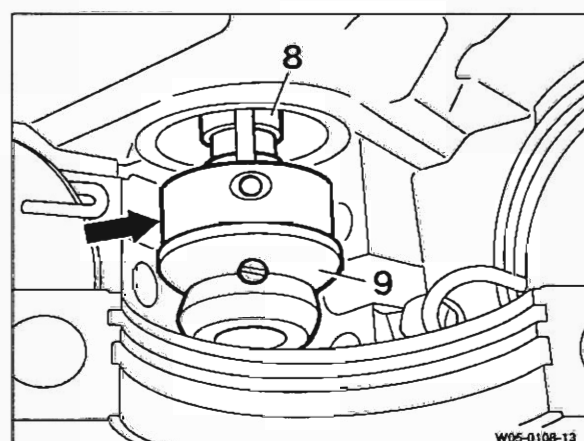
4 Spindelrohr (8) drehen, bis der Arretierstift (10) in die Nut (Pfeil) des Spindelrohres (8) einrastet.



5 Spindelrohr (8) in das Zylinderkurbelgehäuse einführen und Lagerfassung (9) hinter der jeweiligen Lagerstelle so einfädeln, daß die Aufnahme für das Lager (Pfeil) in Richtung Drehkreuz zeigt.

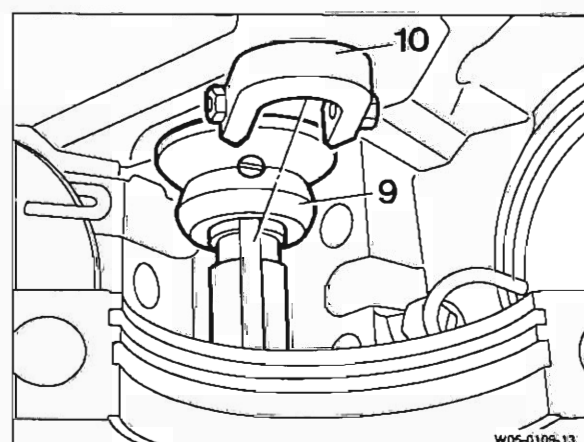
Hinweis

Je Arbeitsgang maximal zwei Nockenwellenlager ausbauen.



6 Lagerfassung (9) in die Lagerbohrung einführen und Arretierstück (10) in die Nut hinter der Lagerfassung (9) aufstecken.

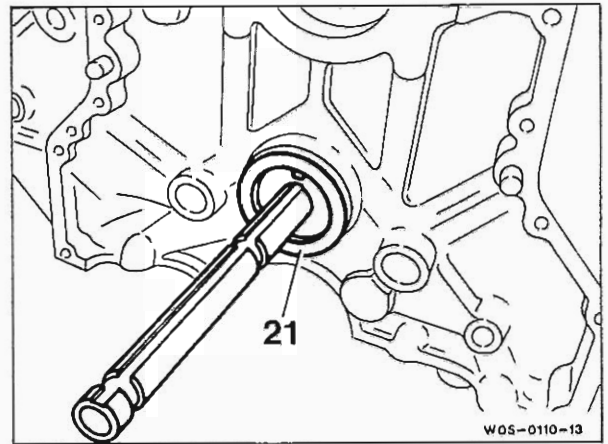
7 Drehkreuz im Uhrzeigersinn drehen und Nockenwellenlager herausziehen.



8 Das Bundlager (21) wird nach hinten herausgedrückt. Dazu ist das Drehkreuz mit dem Lagerflansch durch die Halbschale zu verbinden.

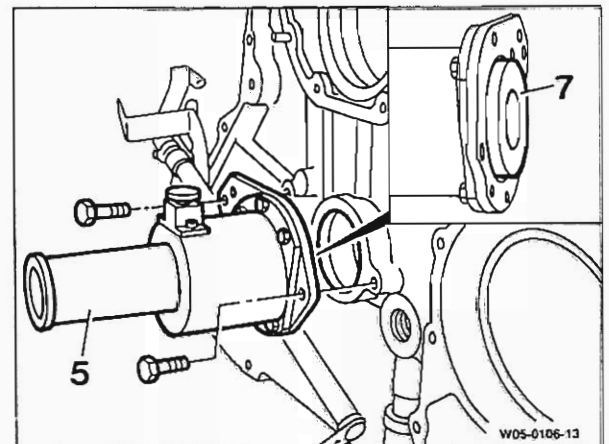
9 Drehkreuz und Spindelrohr abnehmen. Lagerfassungen und Lager herausnehmen, Lagerflansch abschrauben.

10 Lagerstellen im Zylinderkurbelgehäuse reinigen.



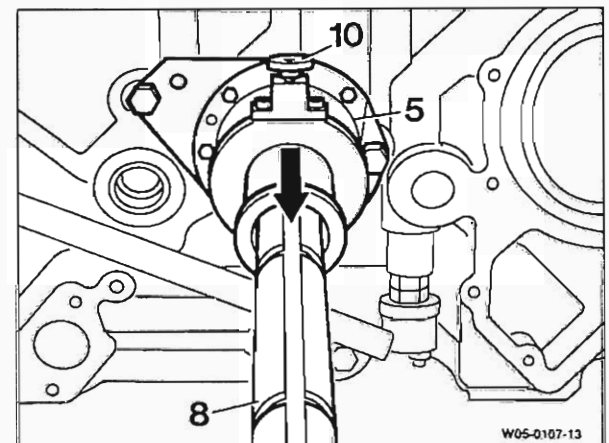
Einbauen

1 Zentrierrohr (7) in die Lagerbohrung einführen und Lagerflansch (5) mit zwei Schrauben M10 × 25 am Zylinderkurbelgehäuse befestigen.



2 Spindelrohr (8) in den Lagerflansch (5) einführen.

3 Spindelrohr (8) drehen, bis der Arretierstift (10) in die Nut (Pfeil) des Spindelrohres (8) einrastet.

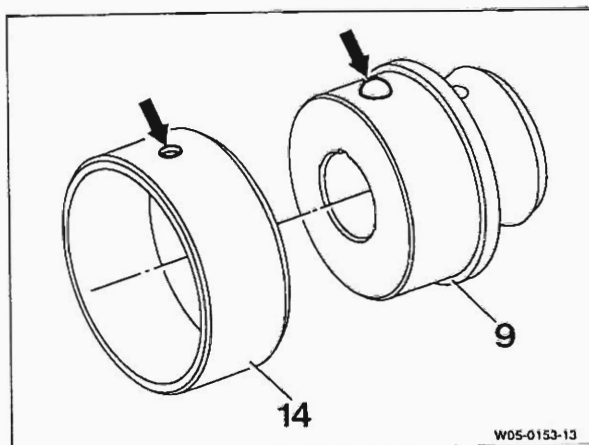


4 Nockenwellenlager (14) auf die Lagerfassung (9) aufsetzen, arretieren (Pfeile) und außen einölen.

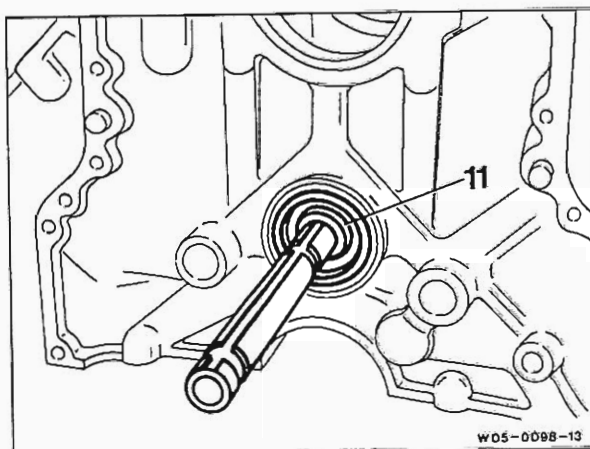
5 Spindelrohr in das Zylinderkurbelgehäuse einführen und Lagerfassung mit Nockenwellenlager hinter der jeweiligen Lagerstelle so einfädeln, daß das Nockenwellenlager in Richtung Drehkreuz zeigt.

Hinweis

Je Arbeitsgang maximal zwei Nockenwellenlager einbauen.



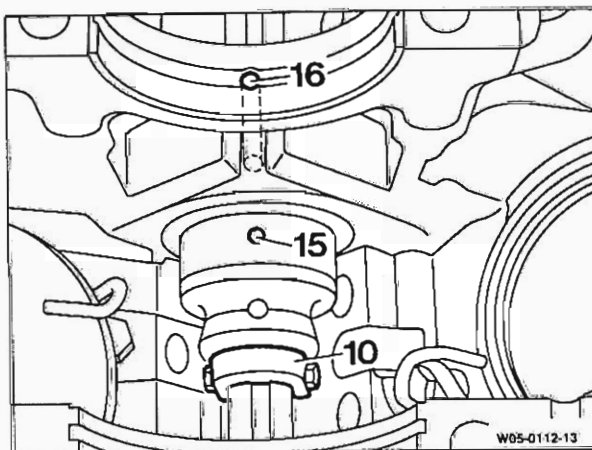
6 Beim Einziehen der inneren Nockenwellenlager ist in der Lagerbohrung des Bundlagers der Fixierring (11) einzusetzen.



Hinweis

Durch die Arretierung der Lagerfassung zum Spindelrohr wird gleichzeitig die Ölbohrung (15) der Lager zur Ölbohrung (16) im Zylinderkurbelgehäuse fixiert.

7 Arretierstück (10) in das Spindelrohr einsetzen. Drehkreuz im Uhrzeigersinn drehen und Lager soweit einziehen, bis sich die Ölbohrung (15) des Lagers mit der Ölbohrung (16) im Zylinderkurbelgehäuse deckt.

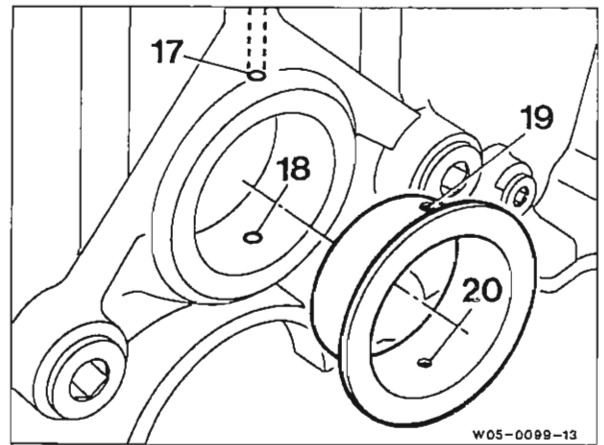


8 Beim Arretieren des Bundlagers auf der Lagerfassung ist darauf zu achten, daß sich die Ölbohrungen (17 zu 19 und 18 zu 20) decken.

9 Lagereinziehwerkzeug abbauen und Lager ausmessen.

10 Durchgang der Ölkanäle kontrollieren.

11 Verschlußdeckel mit Dichtmittel in das Zylinderkurbelgehäuse einbauen.



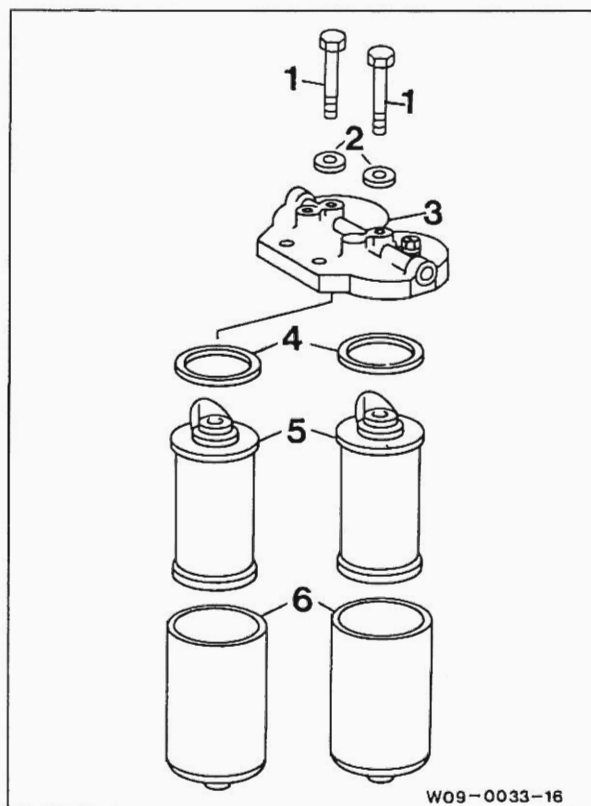
07-0002 Einspritzpumpen Einbauübersicht

Motor Motor- Leistung 1/min	Einspritzpumpe Bosch-Bezeichnung	ML-Teil Nr.	Regler Bosch-Bezeichnung	Bemer- kungen
OM 441 150/153 kW 204/208 PS 1800/min	PE 6 P110 A320 LS 3835 0401 846 823	013 074 87 02	RQ 300-900 PA 187-14	Serie
	PE 6 P110 A320 LS 3835-1 0401 846 889	017 074 07 02	RQV 300-900 PA 524-10	Serie
	PE 6 P110 A320 LS 3835 0401 846 824	013 074 88 02	RQV 300-900 PA 524-10	SA
OM 441 150/153 kW 204/208 PS 1900/min	PE 6 P110 A320 LS 3835 0401 846 829	015 074 06 02	RQ 300-950 PA 827-1 K	Serie
	PE 6 P110 A320 LS 3835-1 0401 846 887	016 074 93 02	RQ 300-950 PA 187-22	Serie
	PE 6 P110 A320 LS 3835 0401 846 830	015 074 07 02	RQV 300-950 PA 829 K	SA
	PE 6 P110 A320 LS 3835-1 0401 846 888	016 074 94 02	RQV 300-950 PA 884-3	SA
OM 441 160/165 kW 218/224 PS 2100/min	PE 6 P110 A320 LS 3835-1 0401 846 870	016 074 57 02	RQ 300-1050 PA 827-4 K	Serie
	PE 6 P110 A320 LS 3835-1 0401 846 880	016 074 88 02	RQ 300-1050 PA 187-19	Serie
	PE 6 P110 A320 LS 3835 1 0401 846 871	016 074 58 02	RQV 300-1050 PA 829-4 K	SA
	PE 6 P110 A320 LS 3835-1 0401 846 881	016 074 89 02	RQV 300-1050 PA 884	SA
OM 441 160/165 kW 218/224 PS 2100/min	PE 6 P110 A320 LS 3851 0401 846 910	017 074 17 02	RQ 300-1050 PA 187-26	Serie (Split- Element)
	PE 6 P110 A320 LS 3851 0401 846 918	017 074 18 02	RQV 300-1050 PA 884-6	SA (Split- Element)
OM 441 LA 243/250 kW 330/340 PS 2100/min	PE 6 P120 A320 LOS 7808 0402 646 838	014 074 02 02	RQ 300-1050 PA 762-4	Serie
	PE 6 P120 A320 LS 7808 0402 646 843	014 074 03 02	RQV 300-1050 PA 797-2	SA

Motor Motor- Leistung 1/min	Einspritzpumpe Bosch-Bezeichnung	MB-Teil-Nr.	Regler Bosch-Bezeichnung	Bemer- kungen
OM 441LA 250 kW 340 PS 1900/min	PE 6 P120 A320 LS 7808 0402 646 897	018 074 95 02	RQ 300-950 PA 762-10	Serie
OM 442 191 kW 260 PS 1900/min	PE 8 P110 A320 LS 3842 0401 848 783	013 074 32 02	RQ 300-950 PA 187-15	Serie
	PE 8 P110 A320 LS 3842 0401 848 784	013 074 33 02	RQV 300-950 PA 524-11	SA
OM 442 191/195 kW 260/265 PS 2100/min	PE 8 P110 A320 LS 3842/ 4203 0401 848 790	015 074 76 02	RQ 300-1050 PA 187-17	Serie
	PE 8 P110 A320 LS 3842 0401 848 793	015 074 77 02	RQV 300-1050 PA 524-12	SA
OM 442 195 kW 265 PS 2100/min	PE 8 P110 A320 LS 3846-1 0401 848 805	017 074 19 02	RQ 300-1050 PA 187-27	Serie (Split- Element)
	PE 8 P110 A320 LS 3846-1	017 074 20 02	RQV 300-1050 PA	SA (Split- Element)
OM 442 206/210 kW 280/286 PS 1900/min	PE 8 P110 A320 LS 3842 0401 848 781	015 074 08 02	RQ 300-950 PA 827 K	Serie
	PE 8 P110 A320 LS 3848 0401 848 802	014 074 37 02	RQ 300-950 PA 187-23	Serie
	PE 8 P110 A320 LS 3842 0401 848 782	015 074 09 02	RQV 300-950 PA 829-1 K	SA
	PE 8 P110 A320 LS 3848 0404 848 801	014 074 38 02	RQV 300-950 PA 884-4	SA
OM 442 213/218 kW 290/296 PS 2100/min	PE 8 P110 A320 LS 3842 0401 848 786	013 074 30 02	RQ 300-1050 PA 827-3 K	Serie
	PE 8 P110 A320 LS 3842 0401 848 794	016 074 81 02	RQ 300-1050 PA 187-18	Serie
	PE 8 P110 A320 LS 3846-1 0402 848 808	017 074 22 02	RQV 300-1050 PA 884-5	SA

Motor Motor- Leistung 1/min	Einspritzpumpe Bosch-Bezeichnung	MB-Teil-Nr.	Regler Bosch-Bezeichnung	Bemer- kungen
OM 442 213/218 kW 290/296 PS 2100/min	PE 8 P110 A320 LS 3842 0401 848 791	013 074 31 02	RQV 300-1050 PA 829-3 K	SA
	PE 8 P110 A320 LS 3842 0401 848 795	016 074 82 02	RQV 300-1050 PA 884-1	SA
OM 442 213 kW 290 PS 2100/min	PE 8 P110 A320 LS 3846-1 0401 848 806	018 074 30 02	RQ 300-1050 PA 187-28	Serie (Split- Element)
	PE 8 P110 A320 LS 3846-1 0402 848 803	017 074 22 02	RQV 300-1050 PA 884-5	SA (Split- Element)
OM 442 A 260/269 kW 354/366 PS 2100/min	PE 8 P120 A320 LS 7801 0402 648 817	011 074 36 02	RQ 300-1050 PA 762 RQ 300-1050 PA 762-5	Serie Serie
	PE 8 P120 A320 LS 7801 0402 648 825	012 074 80 02	RQV 300-1050 PA 797-1 RQV 300-1050 PA 797-3	SA SA
	PE 8 P120 A320 LS 7816 0402 648 845	017 074 15 02	RQV 300-1050 PA 797-5	SA
OM 442 A 269 kW 366 PS 1900/min	PE 8 P120 A320 LS 7801 0402 648 882	014 074 90 02	RQV 300-950 PA 797-14	Serie
OM 442 LA 320 kW 435 PS 2100/min	PE 8 P120 A320 LS 7801 0402 648 812	011 074 37 02	RQ 300-1050 PA 717	Serie
	PE 8 P120 A320A3 LS 7803 0402 698 801	013 074 61 02		EDR
	PE 8 P120 A320 LS 7801 0402 648 824	012 074 81 02	RQV 300-1050 PA 797 RQV 300-1050 PA 797-1	SA SA
OM 442 LA 362 kW 492 PS 1900/min	PE 8 P120 A320 LS 7816 0402 648 881	018 074 97 02	RQV 300-950 PA 797-B	Serie
OM 442 LA 353/362 kW 380/492 PS 2100/min	PE 8 P120 A320 LS 7816 0402 648 844	017 074 14 02	RQ 300-1050 PA 717-2	Serie
	PE 8 P120 A320 LS 7816 0402 648 845	017 074 15 02	RQV 300-1050 PA 797-5	SA

Motor Motor- Leistung 1/min	Einspritzpumpe Bosch-Bezeichnung	MB-Teil-Nr.	Regler Bosch-Bezeichnung	Bemer- kungen
OM 443 265/271 kW 360/369 PS 2100/min	PE 10 P110 A320 LS 3844 0401 849 737	013 074 34 02	RQ 300-1050 PA 827-5 K	Serie
	PE 10 P110 A320 LS 3844 0401 849 741	016 074 90 02	RQ 300-1050 PA 187-20	Serie
OM 443 A 331/340 kW 450/462 PS 2100/min	PE 10 P120 A320 LS 7809-1 0402 649 804	017 074 31 02	RQV 300-1050 PA 797-6	Serie
OM 443 LA 401/412 kW 545/560 PS 2100/min	PE 10 P120 A320 LS 7809 0402 649 801	016 074 31 02	RQ 300-1050 PA 717-1	Serie
	PE 10 P120 A320 LS 7809-1 0402 649 801	016 074 31 02	RQ 300-1050 PA 717-1	Serie
	PE 10 P120 A320 LS 7809-1 0402 649 803	016 074 32 02	RQV 300-1050 PA 797-4	SA



W09-0033-16

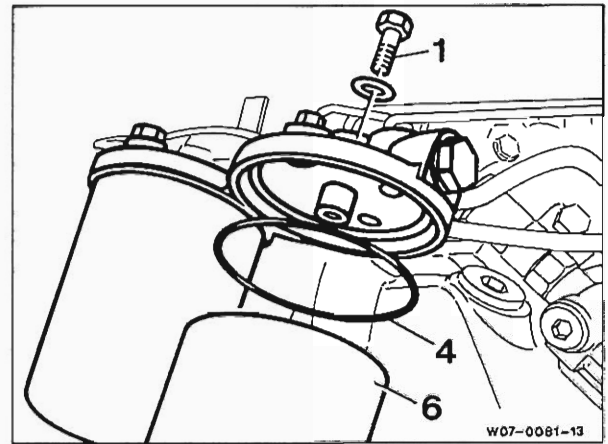
1	Schraube	15 Nm.
2	Dichtring	erneuern.
3	Deckel	
4	Dichtring	erneuern.
5	Filtereinsatz	erneuern.
6	Filtertopf	

Hinweis

Bei Leistungsmangel Kraftstofffiltereinsätze
erneuern.

Erneuern

- 1 Sechskantschraube (1) herausschrauben und Filtertopf (6) abnehmen.
- 2 Filtereinsatz herausnehmen und Filtertopf reinigen.
- 3 Dichtring (4) ausbauen.
- 4 Filtertopf mit neuem Filtereinsatz und neuer Dichtung an das Filtergehäuse ansetzen. Sechskantschraube festschrauben, 15 Nm.

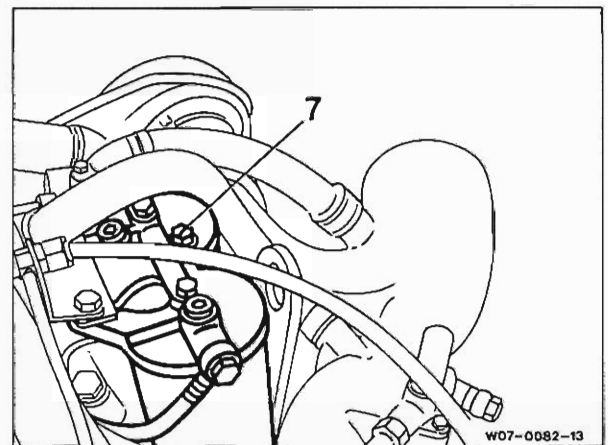


Entlüften

- 1 Entlüftungsschraube (7) am Kraftstofffilter lösen. Handpumpe betätigen, bis der Kraftstoff blasenfrei an der Entlüftungsschraube austritt. Entlüftungsschraube festschrauben.

Hinweis

Bei den Saugmotoren befindet sich die Handpumpe an der Einspritzpumpe.



07-6712 Einspritzdüse prüfen

Daten

Motor	Einspritzdüsen- Bezeichnung (auf der Düse)	Schnarr- kenn- gruppe	Abspritzdruck	
			Einstellwert	unterster zulässiger Wert von gelaufe- nen Düsen ²⁾
441.905/907/910/912/ 913/914/915/916 917/923/924/925/ 926/927 442 443	S 1034 ¹⁾ 165 ¹⁾	2	200 + 10 bar	175 bar
441.906/919/920	S 1043			
441LA 442A/LA 443A/LA	S 999 ³⁾ 182 ³⁾	2	200 + 8 bar	175 bar

Industriemotor

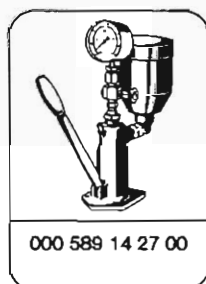
442.901-400 442.901-500 444.901.500	DLLA 134 S 999	2	200 + 8 bar	175 bar
444.901.501	DLLA 134 S 1035	2	200 + 8 bar	175 bar

1) Wahlweise

2) Der Druckunterschied der Düsen innerhalb eines Motors darf nicht mehr als 10 bar betragen.

3) Wahlweise

Sonderwerkzeuge



Einspritzdüse prüfen

- 1 Verkokungsrückstände an der Düse entfernen.
- 2 Düse mit Düsenhalter an das Düsenprüfgerät anschrauben.

Düsenprüfgerät 000 589 14 27 00

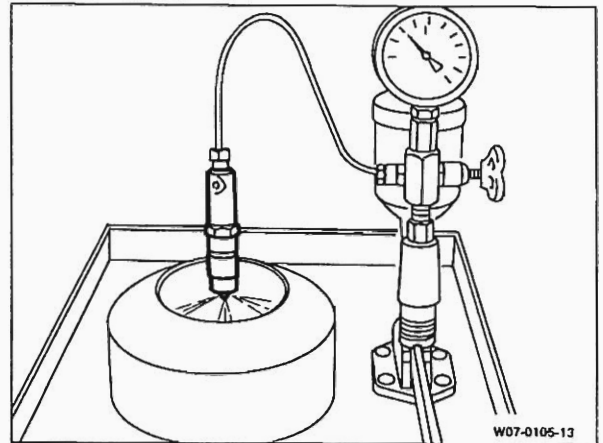
Einspritzdüse auf Dichtheit prüfen:

Hinweis

Zum Prüfen darf nur sauberes Prüföl oder filtrierter Dieselmotorkraftstoff verwendet werden.

Achtung!

Beim Prüfen einer Düse auf keinen Fall mit der Hand in den Strahl einer spritzenden Düse kommen. Der Strahl durchdringt die Haut und zerstört das Gewebe. Der in das Blut dringende Kraftstoff kann eine Blutvergiftung hervorrufen.

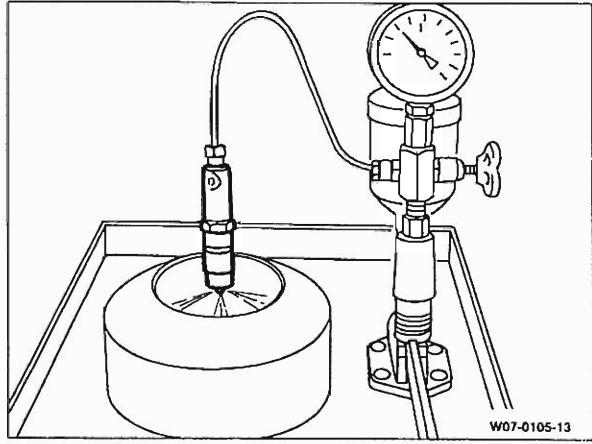


- 1 Pumpenhebel langsam nach unten drücken, bis der Zeiger am Manometer 20 bar unterhalb des eingestellten Öffnungsdruckes steht. Die Düse ist dicht, wenn am Düsenmund innerhalb 10 Sekunden kein Tropfen fällt. Bei einer Undichtheit Einspritzdüse zerlegen und reinigen. Ist durch Reinigen der Sitzflächen am Düsenkörper und an der Düsennadel eine evtl. Undichtheit nicht zu beseitigen, Düse erneuern.

Öffnungs- bzw. Abspritzdruck der Einspritzdüse prüfen:

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

Düsenprüfgerät 000 589 14 27 00



Hinweis

- Bei eingestelltem Manometer den Druck nur langsam steigern und vor allem nur langsam ablassen, da das Manometer beschädigt werden kann.
- Ist der Abspritzdruck zu hoch oder zu niedrig, muß die Einspritzdüse zerlegt, gereinigt und richtig eingestellt werden.
- Bei zu hohem Druck sind die Unterlegscheiben durch schwächere, bei zu niedrigem durch stärkere zu ersetzen.

Schnarrverhalten/Strahlbild

(Schnarrkenngruppe 2)

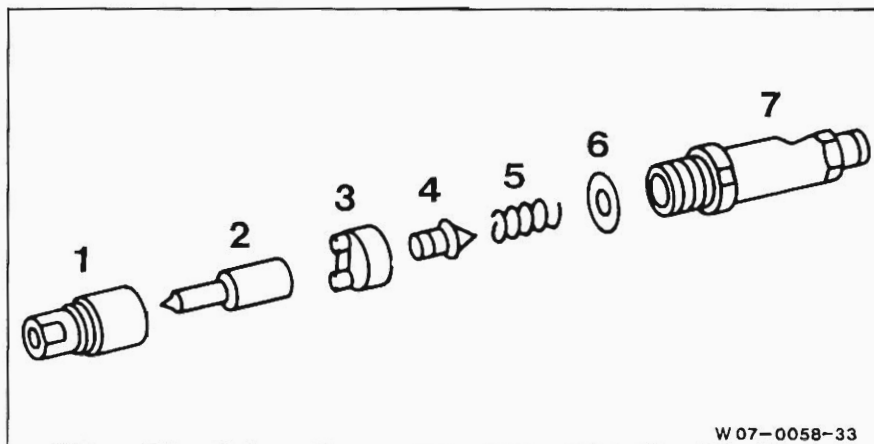
a) Schnarrverhalten:

Gut schnarrend bei schneller und langsamer Hebelgeschwindigkeit. Dazwischen können kleinere, schnarrlose Bereiche auftreten.

b) Strahlbild:

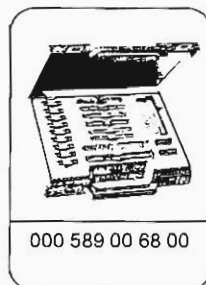
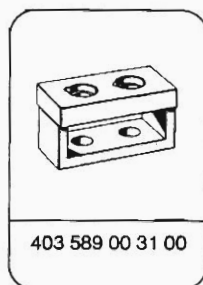
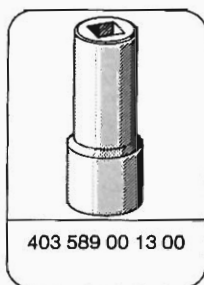
Bei niedriger Prüfgeschwindigkeit aufgelöste Strahlen mit grober Zerstäubung. Im schnarrlosen Bereich unzerstäubter Schnurstrahl. Mit steigender Hebelgeschwindigkeit werden die Strahlen voll und fein zerstäubt.

07-6750 Düsenhalter und Einspritzdüse zerlegen, reinigen und zusammenbauen



- | | | |
|---|---------------------------------|---|
| 1 | Druckmutter | 75 Nm, Spezialschlüssel 403 589 00 13 00. |
| 2 | Düse | Düsenreinigungsgerät 000 589 00 68 00. |
| 3 | Zwischenscheibe mit Fixierstift | |
| 4 | Druckbolzen | |
| 5 | Druckfeder | |
| 6 | Unterlegscheibe | |
| 7 | Düsenhalter | Aufnahme 403 589 00 31 00. |

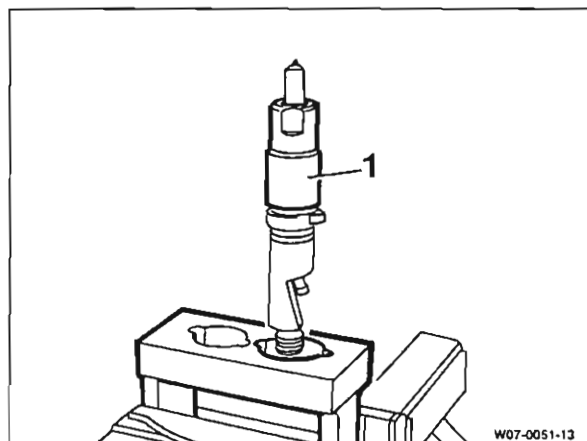
Sonderwerkzeuge



Zerlegen, reinigen und zusammenbauen

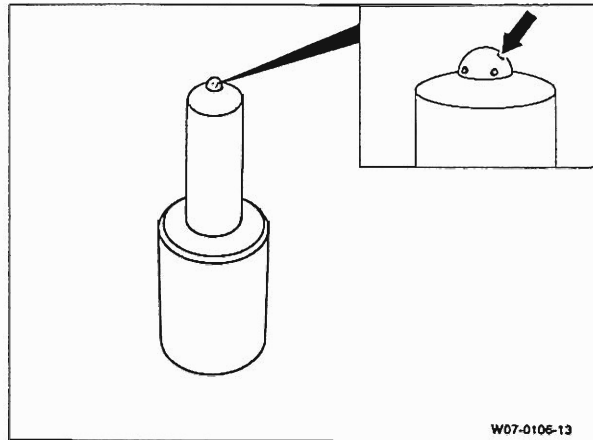
- 1 Düsenhalter in Aufnahme einsetzen.
- 2 Druckmutter (1) vom Düsenhalter abschrauben und Düse zerlegen.

Spezialschlüssel 403 589 00 13 00
Aufnahme 403 589 00 31 00



3 Alle Teile mit einem Holzstäbchen in Dieselkraftstoff reinigen. Die Einspritzbohrungen (Pfeil) des Düsenkörpers sind mit einer Reinigungsnadel aus dem Düsenreinigungsgerät zu reinigen.

Düsenreinigungsgerät 000 589 00 68 00



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

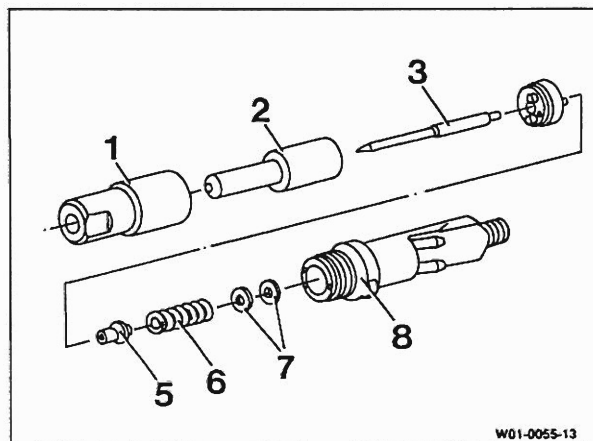
Fallprobe

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

5 Düse zusammenbauen. Dabei Fixierstifte an der Zwischenscheibe (4) beachten.

Hinweis

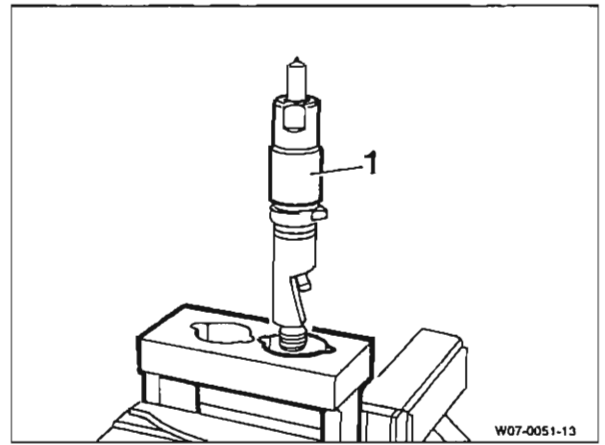
- Wurde beim Prüfen der Düse ein zu hoher oder zu niedriger Abspritzdruck festgestellt, ist eine entsprechende Unterlegscheibe (7) einzubauen.
- Bei zu hohem Druck ist die Unterlegscheibe durch eine schwächere, bei zu niedrigem Druck durch eine stärkere Scheibe zu ersetzen.



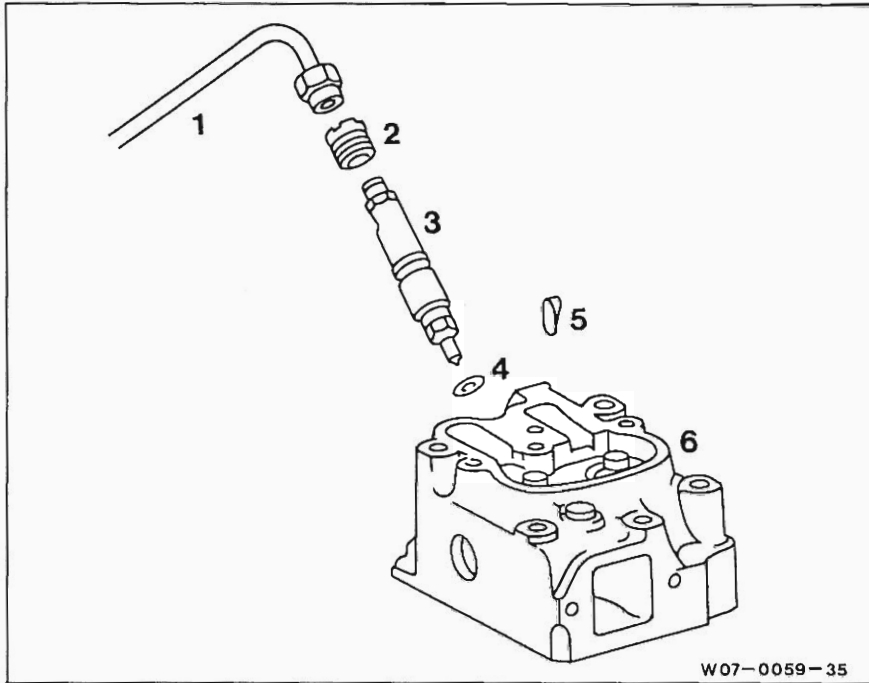
- | | |
|-----------------------------------|-------------------|
| 1 Druckmutter | 5 Druckbolzen |
| 2 Düse | 6 Druckfeder |
| 3 Düsennadel | 7 Unterlegscheibe |
| 4 Zwischenscheibe mit Fixierstift | 8 Düsenhalter |

6 Düsenhalter in Aufnahme einsetzen und
Druckmutter (1) festschrauben, 75 Nm.

Spezialschlüssel 403 589 00 13 00
Aufnahme 403 589 00 31 00



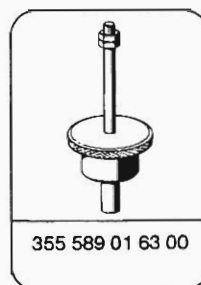
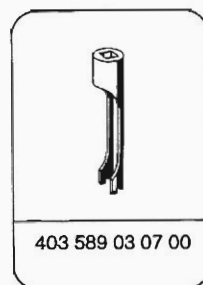
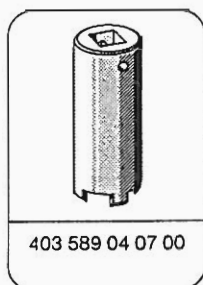
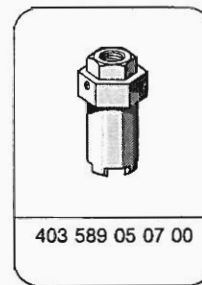
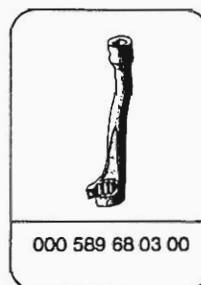
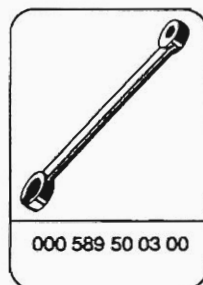
07-6812 Einspritzdüse mit Düsenhalter aus- und einbauen



W07-0059-35

1	Einspritzleitung	25 Nm,	Spezialschlüssel 000 589 07 03 00, Spezialschlüssel 000 589 50 03 00, Spezialschlüssel 000 589 68 03 00.
2	Druckschraube	70 Nm,	Spezialschlüssel 403 589 03 07 00, Zapfenschlüssel 403 589 04 07 00, Zapfenschlüssel 403 589 05 07 00.
3	Düsenhalter	Schlagwerkzeug 355 589 01 63 00.	
4	Dichtring	erneuern.	
5	Stopfen		
6	Zylinderkopf		

Sonderwerkzeuge



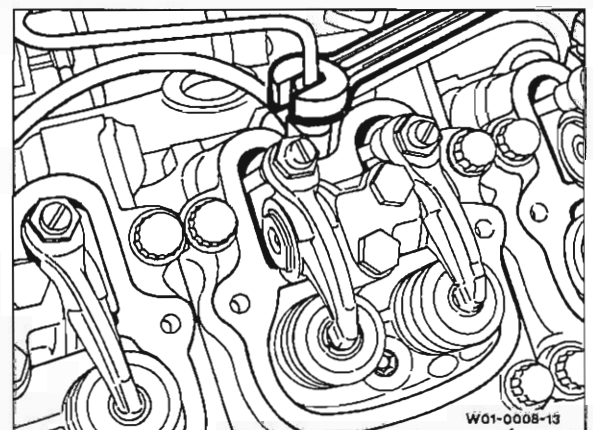
Aus-, Einbauen

1 Überwurfmutter der Einspritzleitung am Düsenhalter abschrauben.

Spezialschlüssel 000 589 07 03 00

Einbauhinweis

Überwurfmutter mit Spezialschlüssel ,
Teil-Nr. 000 589 68 03 00 festschrauben, 25 Nm.



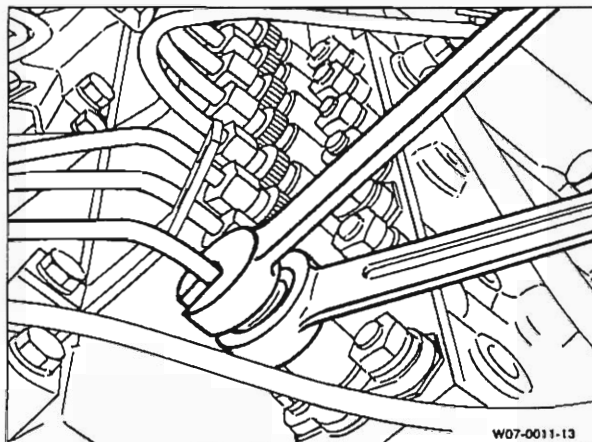
2 Überwurfmutter der Einspritzleitung an der Einspritzpumpe abschrauben. Rohranschluß gegenhalten. Einspritzleitung ausbauen.

Hinweis

Einspritzleitung nicht verbiegen.

Spezialschlüssel 000 589 07 03 00

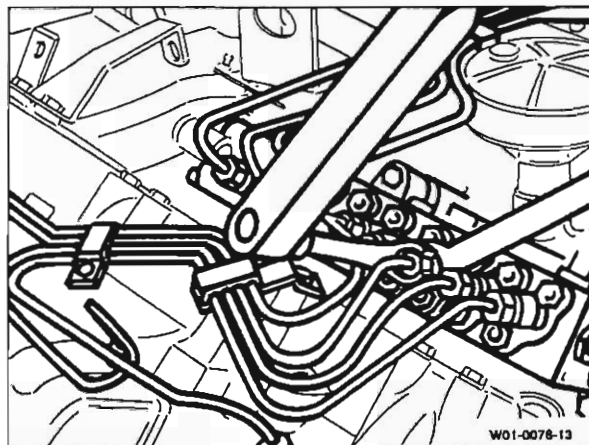
Spezialschlüssel 000 589 50 03 00



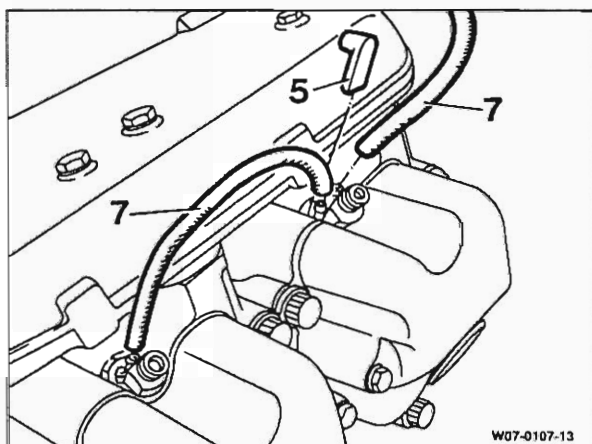
Einbauhinweis

Überwurfmutter festschrauben, 25 Nm.

Spezialschlüssel 000 589 68 03 00



3 Kraftstoffschläuche (7) für Lecköl- bzw. Verschlusgummikappe von der Einspritzdüse abziehen. Gummistopfen (5) ausbauen.



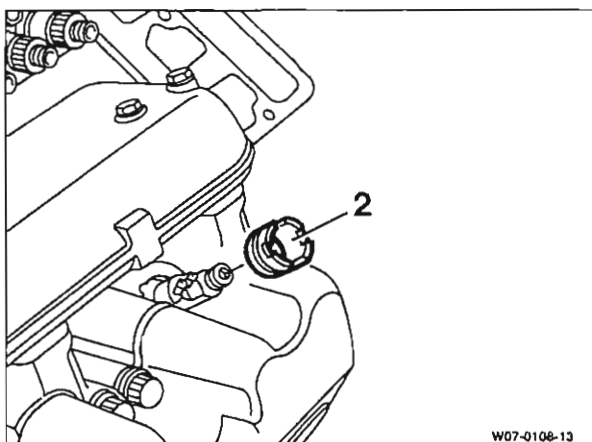
4 Druckschraube (2) heraus-schrauben.

Spezialschlüssel 403 589 04 07 00

Zapfenschlüssel im Extremfall 403 589 05 07 00

Einbauhinweis

Druckschraube festschrauben, 70 Nm.



5 Düsenhalter (3) und Dichtring aus dem Zylinderkopf ausbauen.

Schlagwerkzeug 355 589 01 63 00

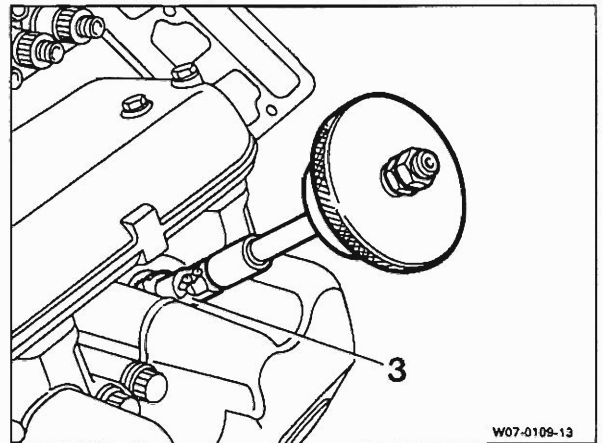
Einbauhinweis

Dichtring erneuern.

Hinweis

Die Einspritzdüsen sind vor dem Wiedereinbau mit dem Düsenprüfgerät zu prüfen. Nicht einwandfreie Düsen instandsetzen oder erneuern.

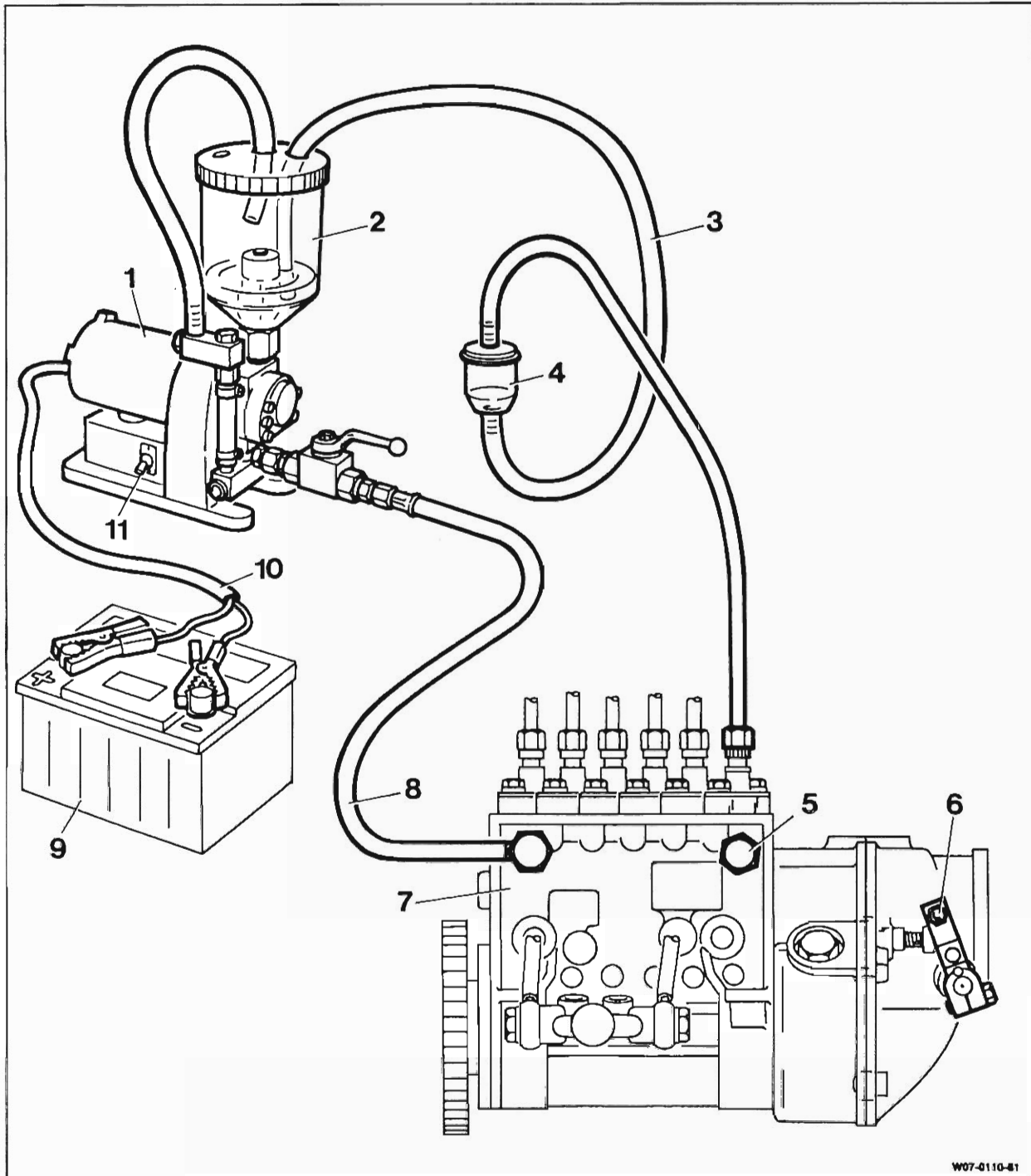
6 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



07-8234 Förderbeginn prüfen

Hinweis

Förderbeginnprüfung nur bei Leistungsmangel bzw. hohen Kraftstoffverbrauch durchführen.



W07-0110-01

- 1 Hochdruckpumpe
- 2 Kraftstoffbehälter
- 3 Rücklaufleitung
- 4 Schauglas mit Prüfleitung
- 5 Verschlussschraube
- 6 Einspritzpumpenhebel auf Vollast stellen und arretieren.
- 7 Einspritzpumpe
- 8 Anschlußleitung (Zulauf)
- 9 Batterie (12V)
- 10 Anschlußkabel
- 11 EIN / AUS-Schalter

Daten

Motor	Förderbeginn
441.906/907/916/917/919/920 442.905/908/909/923/924	12° v. OT
441.905/910/912/913/914/915 442.906/907/912/913/914/915/916/917/920/921/ 922/925/926/927/928/929/932/933/934/935 443.905/906/908/909	14° v. OT
442.940/941/942/943/944/945/946/947/948/949/950/ 951/952/953/956/957/958/959/962/963/964/965/ 966/967/968/970/971/972/973/974/975/976/980/ 982/983/984/985/987/989/990/991/993/994 443.940/980	
441.951/960/961/962/982/985	10° v. OT

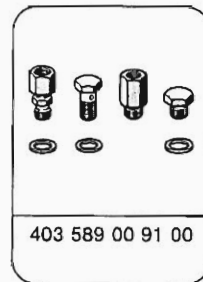
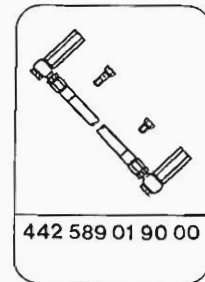
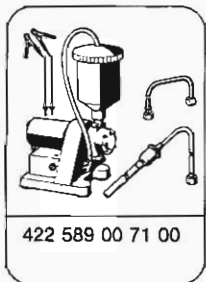
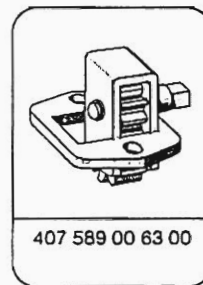
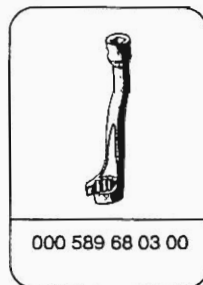
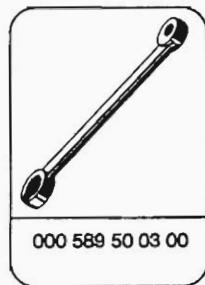
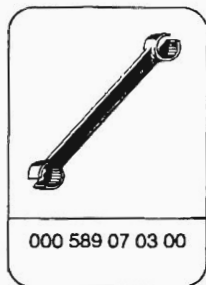
Industriemotor

442. 901–400 442. 901–500 444. 901–400 444. 901–500	14° v. OT
444. 901–501	13° v. OT

Anziehdrehmomente

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

Sonderwerkzeuge



Hinweis

Bei den Motor-Baumuster: OM 441.923 bis 927
OM 442.925 bis 929
OM 442.932 bis 935
ist eine Split-Element-Einspritzpumpe eingebaut.

Abweichende Förderbeginn Prüfung beachten!

Prüfen

1 Fahrzeuge mit Elektronischer-Diesel-Regelung:

1.1 Zulaufleitung (15) an der Einspritzpumpe abbauen und an der Prüfleitung (12) anschließen.

Prüfleitung 442 589 01 90 00

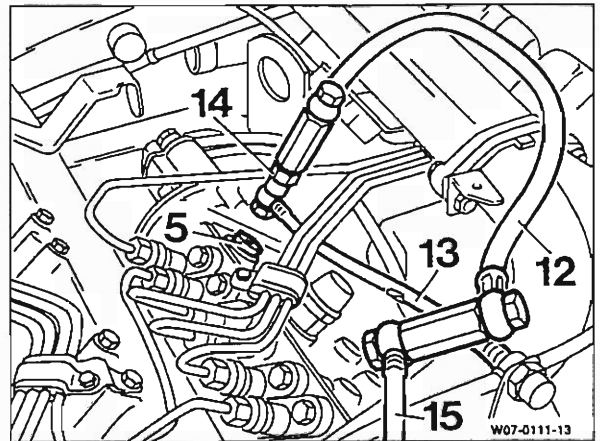
1.2 Zulaufleitung von der Hochdruckpumpe an der Einspritzpumpe anschließen.

1.3 Rücklaufleitung (13) mit Überströmventil (14) an der Einspritzpumpe ausbauen und mit der Prüfleitung (12) verbinden.

1.4 Pumpenrücklauf mit Blindstopfen (5) verschließen.

1.5 Zündung einschalten und Fahrpedal in Vollaststellung betätigen. Durch das Arbeiten der elektrischen Kraftstoffpumpen wird die Regelstange der Einspritzpumpe auf Vollast Regelweg gedrückt.

Die weitere Prüfung erfolgt ab Arbeitsschritt 3.



2 Fahrzeuge ohne Elektronischer-Diesel-Regelung:

2.1 Kraftstoffzulaufleitung an der Einspritzpumpe abbauen.

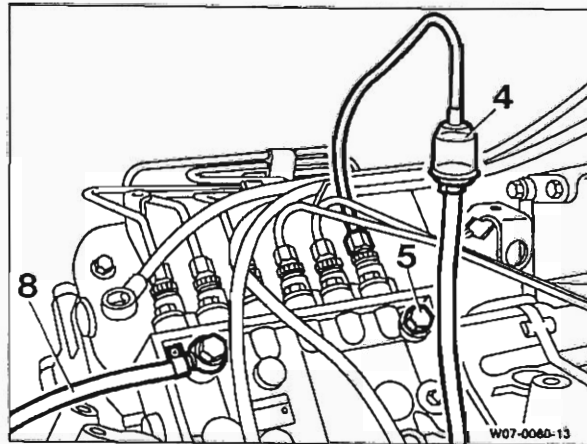
2.2 Zulaufleitung (8) von der Hochdruckpumpe anschließen.

2.3 Kraftstoffrücklaufleitung und Überströmventil an der Pumpe abbauen.

2.4 Bohrung mit der Verschußschraube (5) verschließen.

2.5 Einspritzpumpen-Hebel auf Vollast drücken und Hochdruckpumpe einschalten.

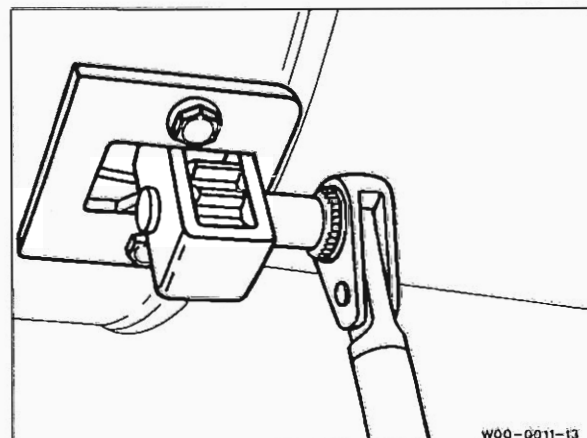
3 Einspritzleitung zum 1. Motorzylinder ausbauen. Prüfleitung mit Schauglas (4) am Anschluß der Einspritzpumpe für den 1. **Motorzylinder** anschließen.



4 Drehvorrichtung anbauen und Motor ca. $\frac{1}{2}$ Umdrehung vor OT stellen.

Drehvorrichtung 407 589 00 63 00

5 Hochdruckpumpe an eine 12-Volt-Batterie anschließen.

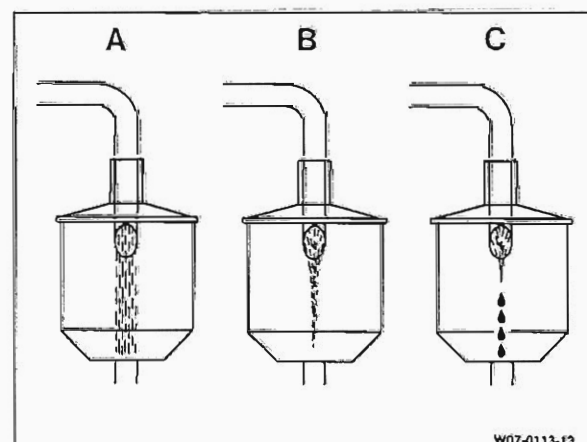


6 Motor in Drehrichtung langsam durchdrehen und Kraftstoffstrom im Schauglas beobachten, bis der Kraftstoffstrahl bei der Einschnürung in Tropfenform übergeht. Bei dem Übergang ist die exakte Förderbeginneinstellung erreicht.

A = Kraftstoffstrahl „voll“

B = Kraftstoffstrahl eingeschnürt „kurz vor Förderbeginn“

C = Tropfenkette Förderbeginn



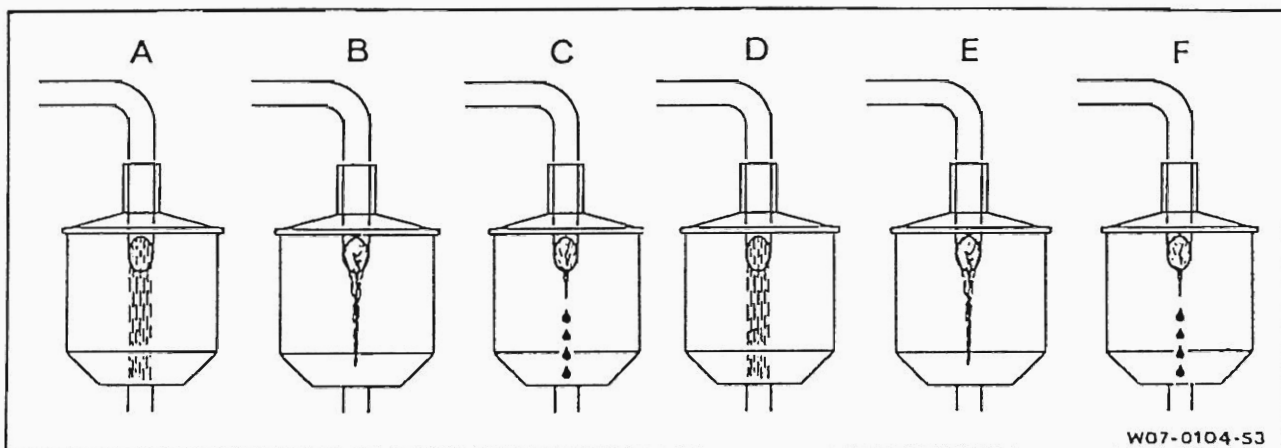
Hinweis

Bei Motoren mit Split-Element-Einspritzpumpe:

Motor-Baumuster: OM 441.923 bis 927
OM 442.925 bis 929
OM 442.932 bis 935

Motor in Drehrichtung langsam durchdrehen und Kraftstoffstrom im Schauglas beobachten, bis der Kraftstoffstrahl einschnürt und in Tropfenform übergeht (**Voreinspritzung**).

Motor weiterdrehen bis der Kraftstoffstrahl wieder voll einsetzt, zum zweitenmal einschnürt und in Tropfenform übergeht. Bei diesem Übergang ist die exakte Förderbeginneinstellung (**Haupteinspritzung**) erreicht.



A = Kraftstoffstrahl „voll“

B = Kraftstoffstrahl eingeschnürt „kurz vor Förderbeginn“ **Voreinspritzung**

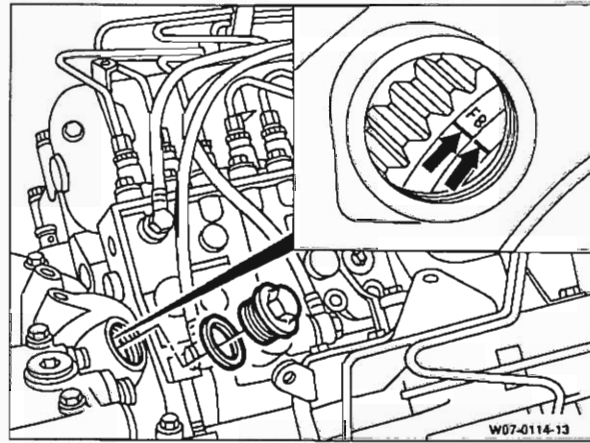
C = Tropfenkette Förderbeginn Voreinspritzung

D Kraftstoffstrahl wieder „voll“

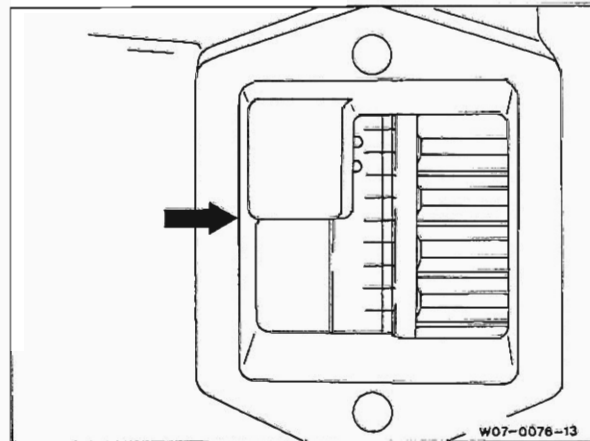
E Kraftstoffstrahl eingeschnürt, „kurz vor Förderbeginn“ **Haupteinspritzung**

F Tropfenkette, Förderbeginn Haupteinspritzung

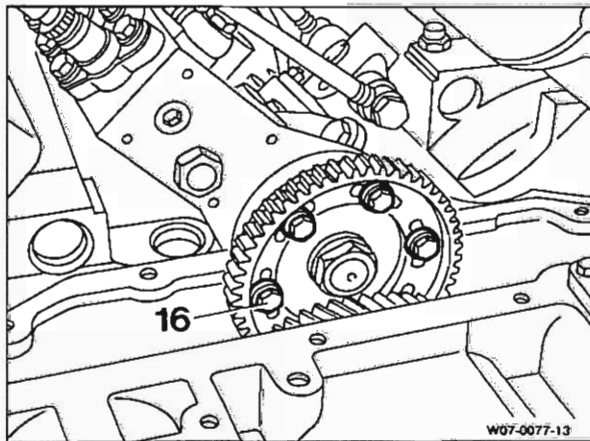
7 Verschlußschraube aus dem Steuergehäusedeckel ausbauen. Förderbeginnmarkierung zwischen Antriebsrad und Pumpenflansch (Pfeile) durch das Schauloch im Steuergehäusedeckel und zwischen Schwungscheibe und Schaulochkante kontrollieren.



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

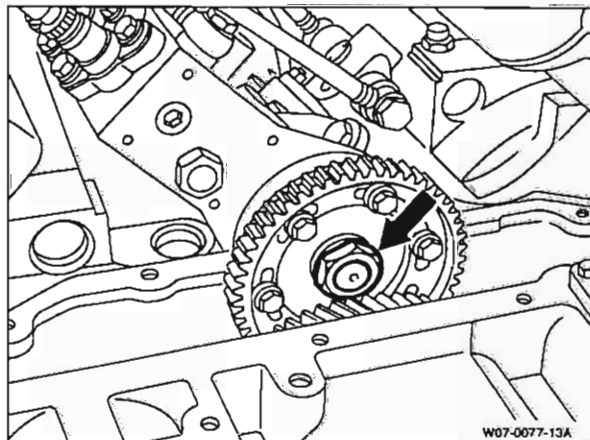


9 Steuergehäusedeckel abbauen und Sechskantschrauben (16) am Antriebsrad lösen.



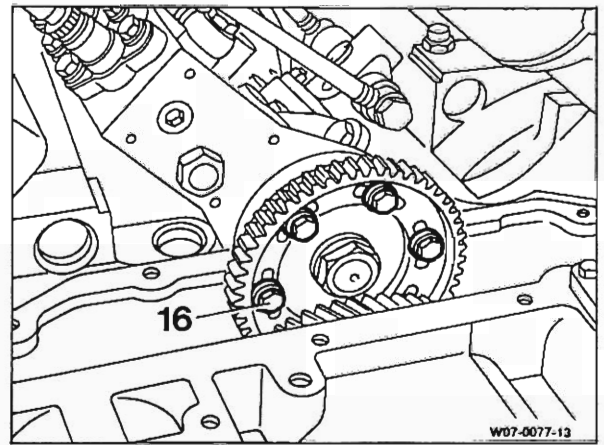
10 Hebel der Einspritzpumpe auf Vollast drücken und Hochdruckpumpe einschalten.

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



12 Sechskantschrauben (16) am Antriebsrad festschrauben, 35 Nm.

13 Förderbeginnprüfung (Arbeitsschritt 4 – 6) wiederholen.



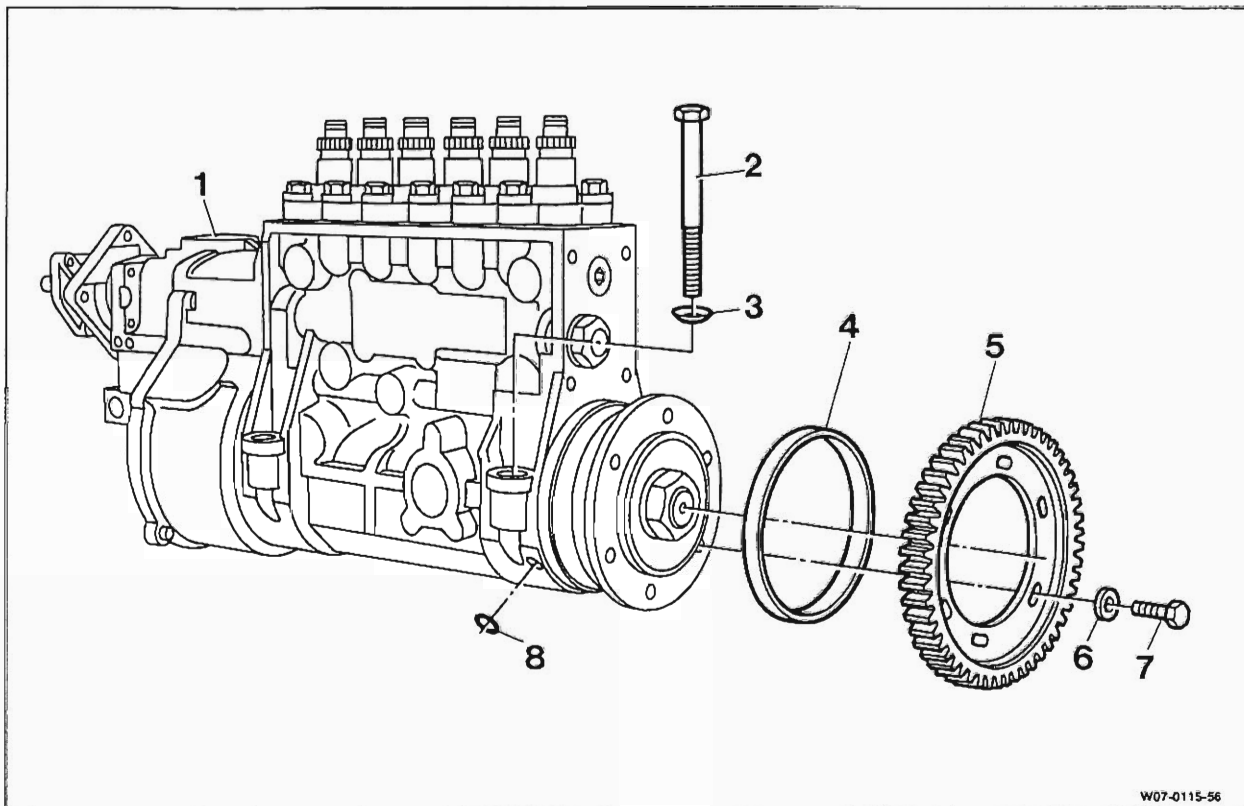
14 Steuergehäusedeckel einbauen, abdichten (01-8000).

15 Hochdruckpumpe abbauen.

16 Einspritzleitung einbauen.

17 Kraftstoffzulaufleitung einbauen.

18 Kraftstoffrücklaufleitung mit Überströmventil einbauen.



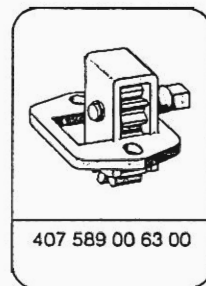
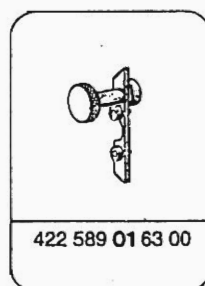
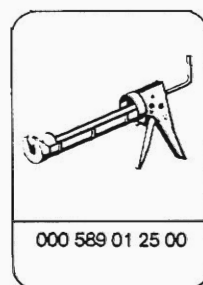
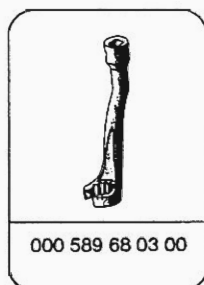
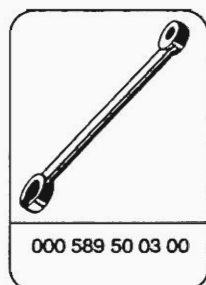
W07-0115-56

- | | | |
|---|-------------------|---|
| 1 | Einspritzpumpe | |
| 2 | Sechskantschraube | 50 Nm, Anzugschema beachten. |
| 3 | Scheibe | |
| 4 | Dichtring | erneuern. |
| | | Hinweis |
| | | Bis Motor-End-Nr. 473 000 Dichtring nur in Verbindung mit der Steuergehäusedeckeldichtung erneuern. |
| 5 | Antriebsrad | |
| 6 | Scheibe | |
| 7 | Sechskantschraube | 35 Nm. |
| 8 | O-Ring | erneuern. |

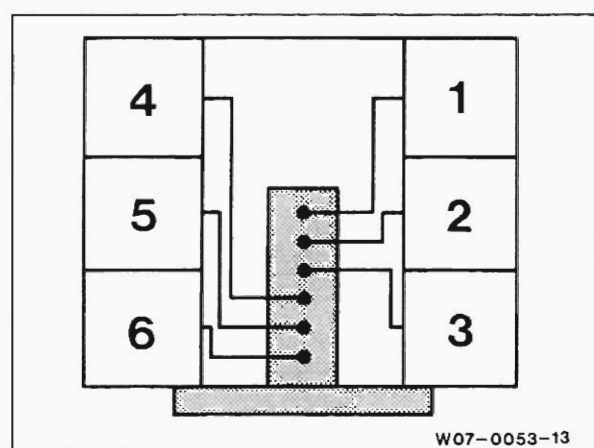
Daten

Motor	Förderbeginn
441.906/907/916/917/919/920 442.905/908/909/923/924	12° v. OT
441.905/910/912/913/914/915 442.906/907/912/913/914/915/916/917/920/921/ 922/925/926/927/928/929/932/933/934/935 443.905/906/908/909	14° v. OT
442.940/941/942/943/944/945/946/947/948/949/950/ 951/952/953/956/957/958/959/962/963/964/965/ 966/967/968/970/971/972/973/974/975/976/980/ 982/983/984/985/987/989/990/991/993/994 443.940/980	
441.951/960/961/962/982/985	10° v. OT
Industriemotor	
442.901–400 442.901–500 444.901–400 444.901–500	14° v. OT
444.901–501	13° v. OT
Einspritzpumpen-Spritzfolge	
441 441 LA	6, 3, 5, 2, 4, 1
442 442 A 442 LA	8, 7, 2, 6, 3, 5, 4, 1
443 443 A/LA	10, 9, 4, 1, 8, 7, 6, 3, 5, 2
444 A ¹⁾ 444 LA ¹⁾	12, 1, 5, 9, 8, 3, 4, 11, 10, 2, 6, 7
¹⁾ Industriemotor	
Zahnflankenspiel	<u>0,338</u> 0,102

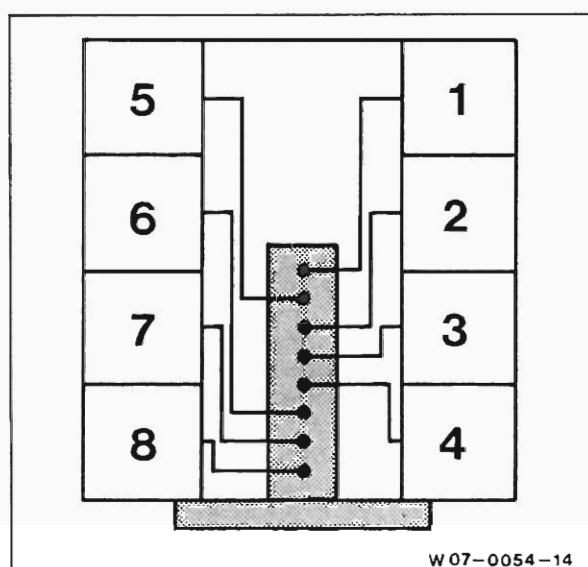
Sonderwerkzeuge



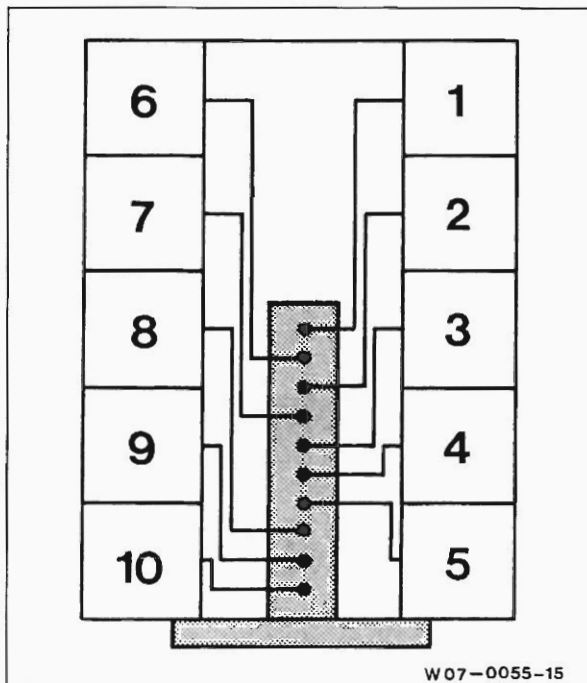
Anordnung der Einspritzleitungen



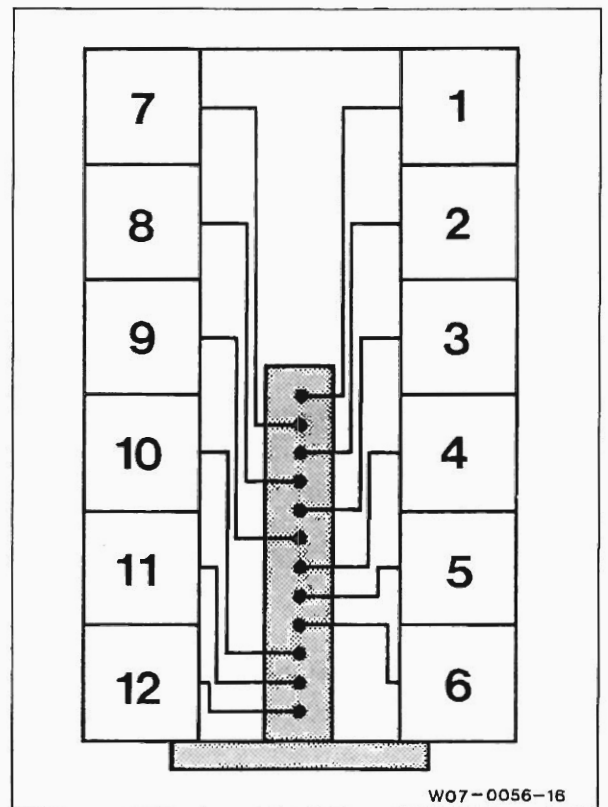
OM 441
OM 441 LA



OM 442
OM 442 A
OM 442 LA



OM 443
OM 443 A
OM 443 LA



Industriemotor
OM 444 A
OM 444 LA

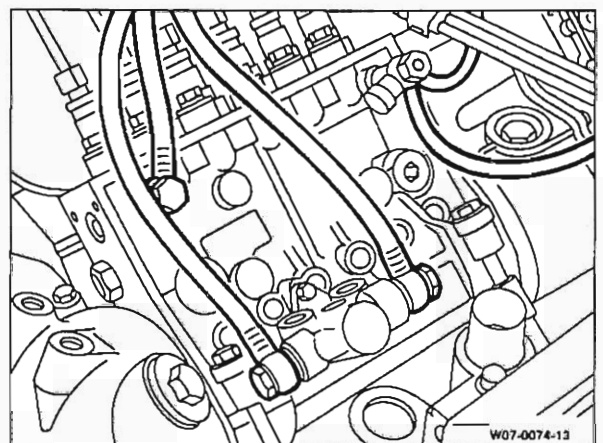
Ausbauen

Hinweis

Bei LA-Motoren Ladeluftrohr vom Ladeluftkühler abbauen.

- 1 Kraftstoffleitungen an der Einspritzpumpe abschrauben.

Spezialschlüssel 000 589 50 03 00



2 Überwurfmutter der Einspritzleitungen am Düsenhalter und an der Einspritzpumpe abschrauben. Rohranschluß an der Einspritzpumpe gegenhalten.

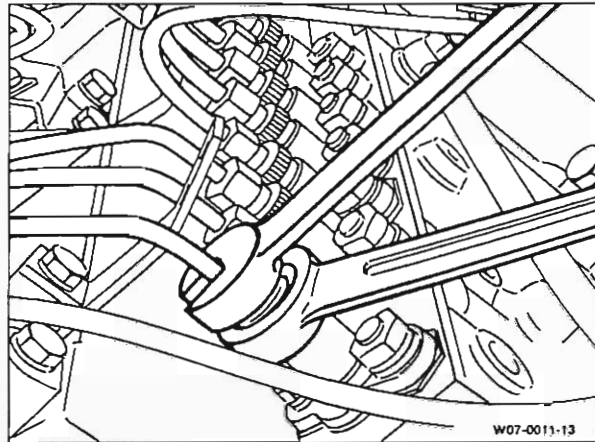
Spezialschlüssel 000 589 07 03 00

Spezialschlüssel 000 589 50 03 00

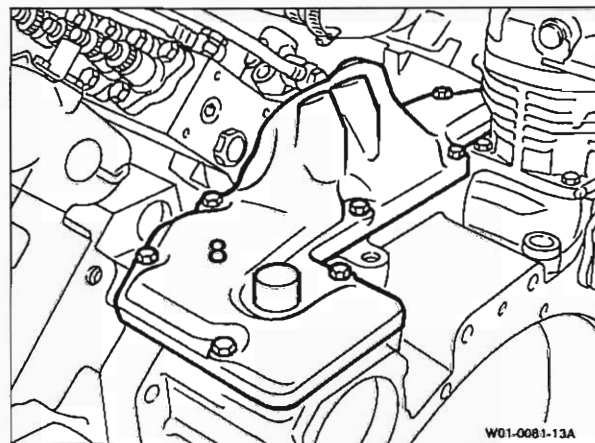
Hinweis

- Einspritzleitungen nicht verbiegen.
- Bei v + n-Regulierung Gestänge vom Stellmotor am Kugelkopf der Einspritzpumpe abdrücken.
- Bei A- und LA- Motoren Ladeluftleitung zum Regler ausbauen.

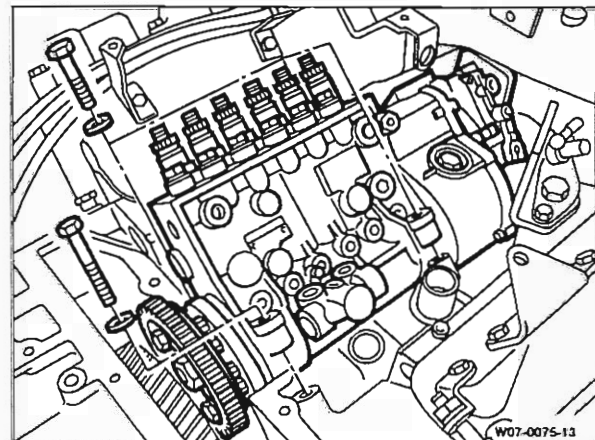
3 Betätigungszyylinder am Regulierhebel der Einspritzpumpe vom Kugelkopf abdrücken.



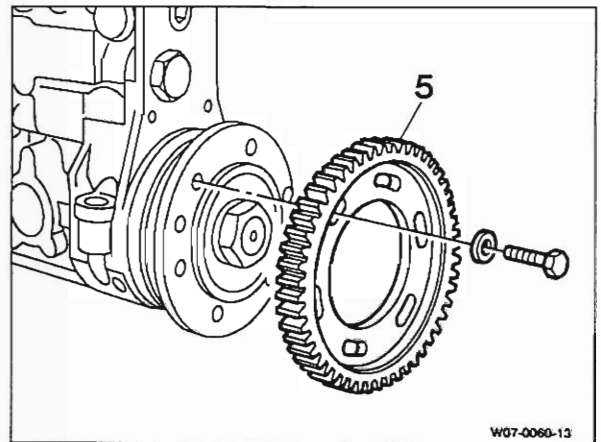
4 Steuergehäusedeckel (8) abbauen und Dicht-ring abnehmen.



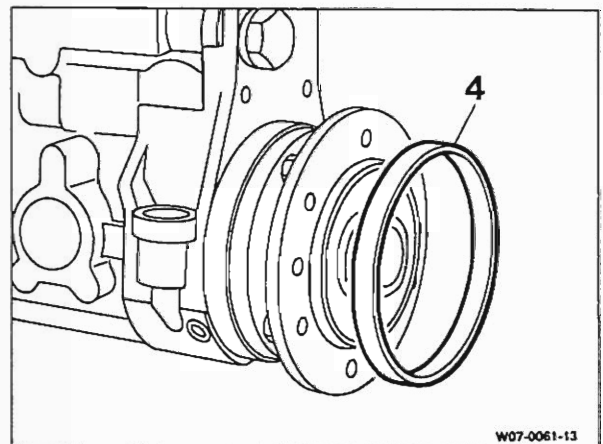
5 Sechskantschrauben der Einspritzpumpe heraus-schrauben und Einspritzpumpe ausbauen.



6 Antriebsrad (5) vom Antriebsflansch abbauen.



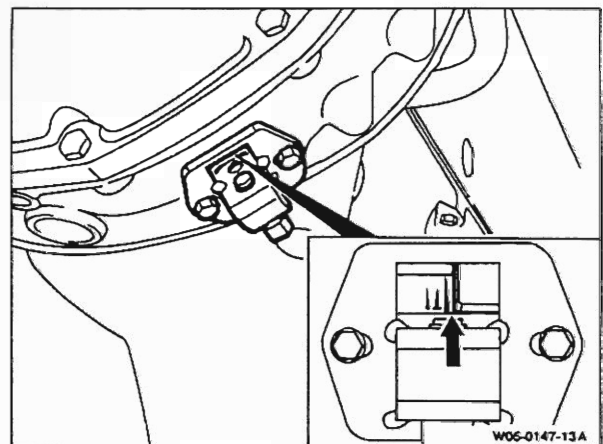
7 Dichtring (4) von der Einspritzpumpe abnehmen.



Einbauen

1 Drehvorrichtung mit Schrauben M8 × 20 an das Steuergehäuse anbauen und den Motor im Verdichtungshub des 1. Zylinders so weit drehen, bis die entsprechende Markierung für Förderbeginn mit der Kante (Pfeil) im Schauloch übereinstimmt.

Der Motor darf dabei nicht zurückgedreht werden (die Ventile des 1. Zylinders müssen geschlossen, die Kipphebel völlig entlastet und die Stößelstangen sich in den Kugelpfannen leicht drehen lassen



Drehvorrichtung 407 589 00 63 00

2 Dichtring (4) über den Antriebsflansch der Einspritzpumpe auflegen.

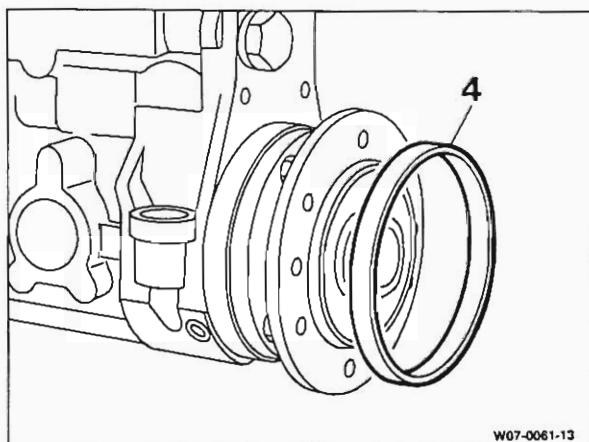
Hinweis

- Ab Motor-End-Nr. 473 001 werden verbesserte Dichtungen für Einspritzpumpenabdichtung und Steuergehäusedeckel verbaut.
- Bis Motor-End-Nr. 473 000 Dichtring der Einspritzpumpe nur in Verbindung mit der Steuergehäusedeckeldichtung erneuern.

3 Antriebsrad am Antriebsflansch anbauen.

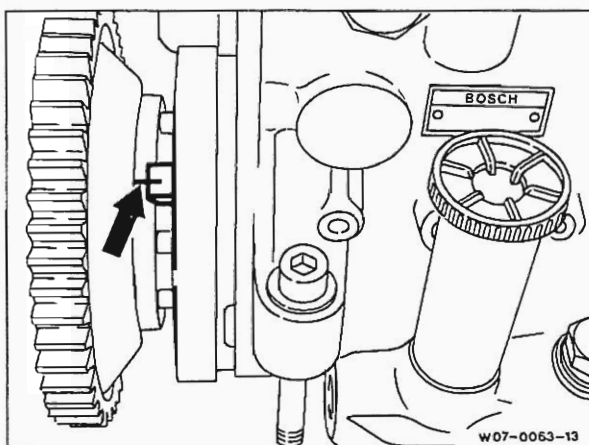
Hinweis

Sechskantschrauben nicht festschrauben.



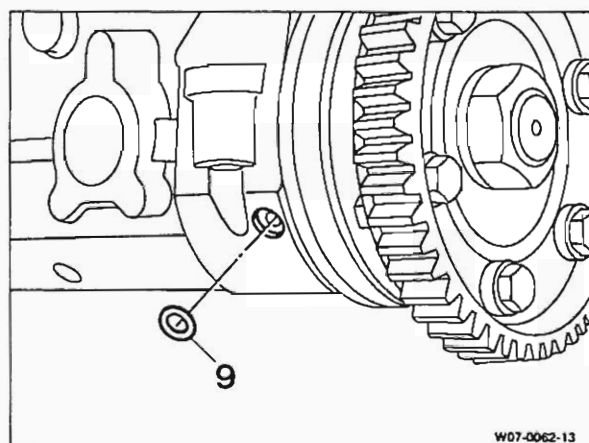
4 Nockenwelle der Einspritzpumpe so verdrehen, bis die Markierung auf dem Antriebsflansch mit der Gegenmarkierung an der Einspritzpumpe übereinstimmt (Pfeil).

5 Antriebsrad der Einspritzpumpe in Mittelstellung der Langlöcher bringen.



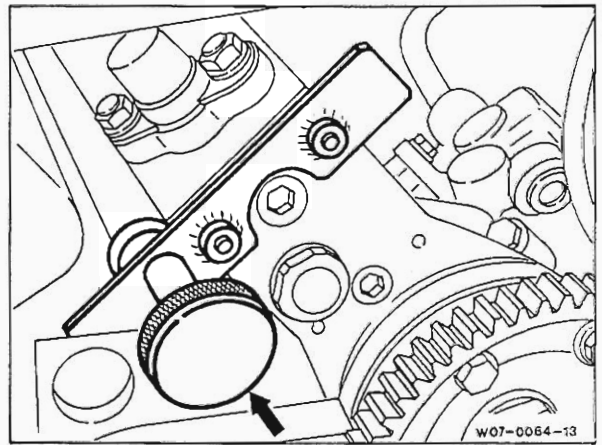
6 O-Ring (9) für Öldruckkanal der Einspritzpumpe erneuern.

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



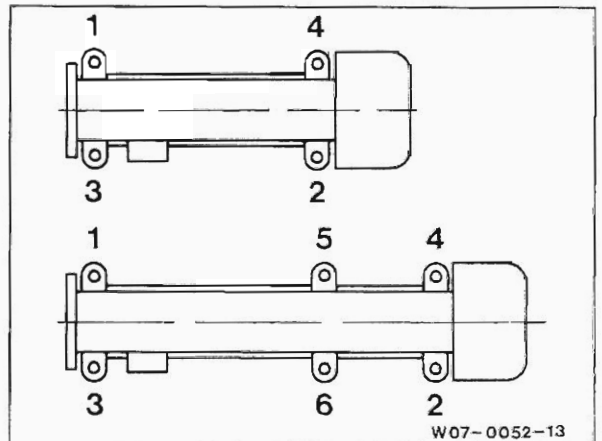
8 Montagelehre an der Einspritzpumpe aufstecken und mit der Rändelschraube (Pfeil) festklemmen. Einspritzpumpe schwenken, bis die Montagelehre am Zylinderkurbelgehäuse anliegt.

Montagelehre 422 589 01 63 00



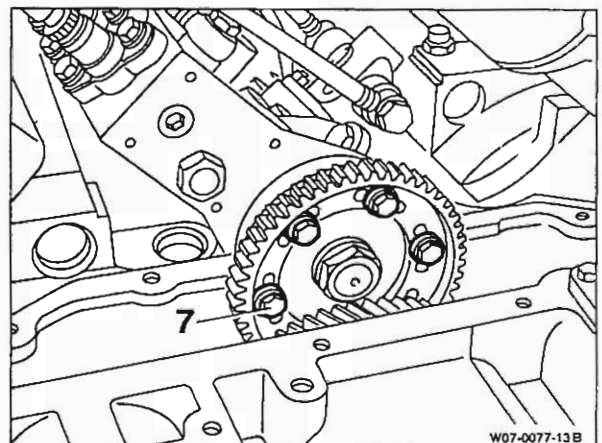
9 Sechskantschrauben der Einspritzpumpe mit Kugelscheiben in der angegebenen Reihenfolge in folgenden Stufen festschrauben.

- 1. Stufe 10 Nm
- 2. Stufe 50 Nm



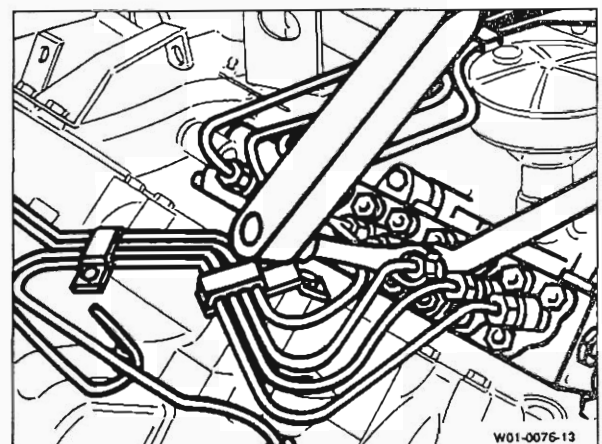
10 Sechskantschrauben (7) des Antriebsrades festschrauben, 35 Nm.

11 Kraftstoffleitungen mit neuen Dichtungen anbauen.



12 Einspritzleitungen spannungsfrei ansetzen und festschrauben, 25 Nm. Rohranschluß der Einspritzpumpe gegenhalten.

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



13 Betätigungszyylinder am Regulierhebel einhängen.

14 Steuergehäusedeckel einbauen, abdichten (01-8000).

15 Drehvorrichtung am Steuergehäuse abbauen.

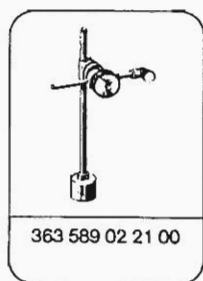
Hinweis

- Bei v + n-Regulierung Halter mit Stellmotor anbauen.
- Bei A- und LA-Motoren Ladeluftleitung zum Regler anbauen.
- Bei LA-Motoren Ladeluftrohr anbauen.
- Vor Inbetriebnahme ist in das Reglergehäuse 1,5 l Motorenöl einzufüllen.

09-6010 Turbolader prüfen, Befund festlegen

Daten	KKK-Turbolader	Turbolader T 45
Zulässiges Axialspiel bis max.	0,16 mm	0,025 bis 0,09 mm
Zulässiges Radialspiel bis max.	0,45 mm	

Sonderwerkzeuge



Hinweis

Öldruckverlust kann zur unzureichenden Schmierung, Überhitzung, Leistungsverlust und Zerstörung des Turboladers führen.

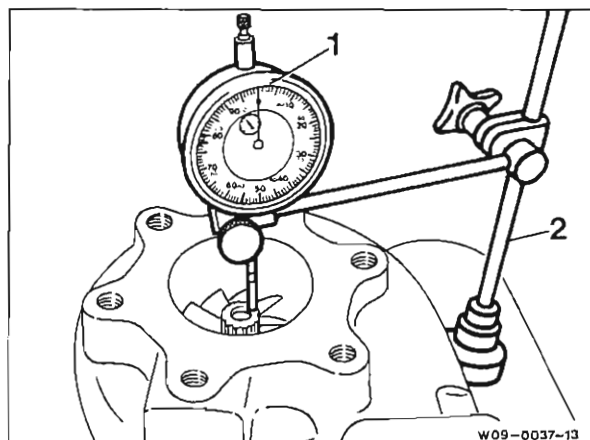
Axialspiel prüfen

- 1 Turbolader ausbauen (09-6220).
- 2 Turbolader in Schraubstock einspannen.

Hinweis

Schutzbacken verwenden.

- 3 Meßuhr an der Turbinenradnabe anbringen.
- 4 Läuferwelle nach unten drücken und Meßuhr auf „0“ stellen.
- 5 Läuferwelle gegen die Meßuhr drücken und Spiel ablesen.



Meßuhr 001 589 53 21 00

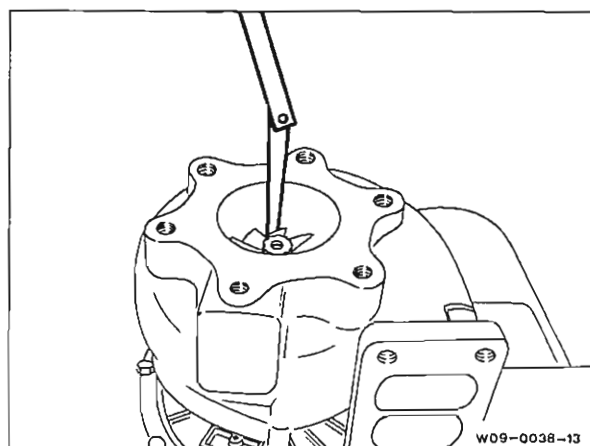
Meßuhrenhalter 363 589 02 21 00

Radialspiel prüfen

Hinweis

Das Radialspiel wird nur turbinenseitig ermittelt.

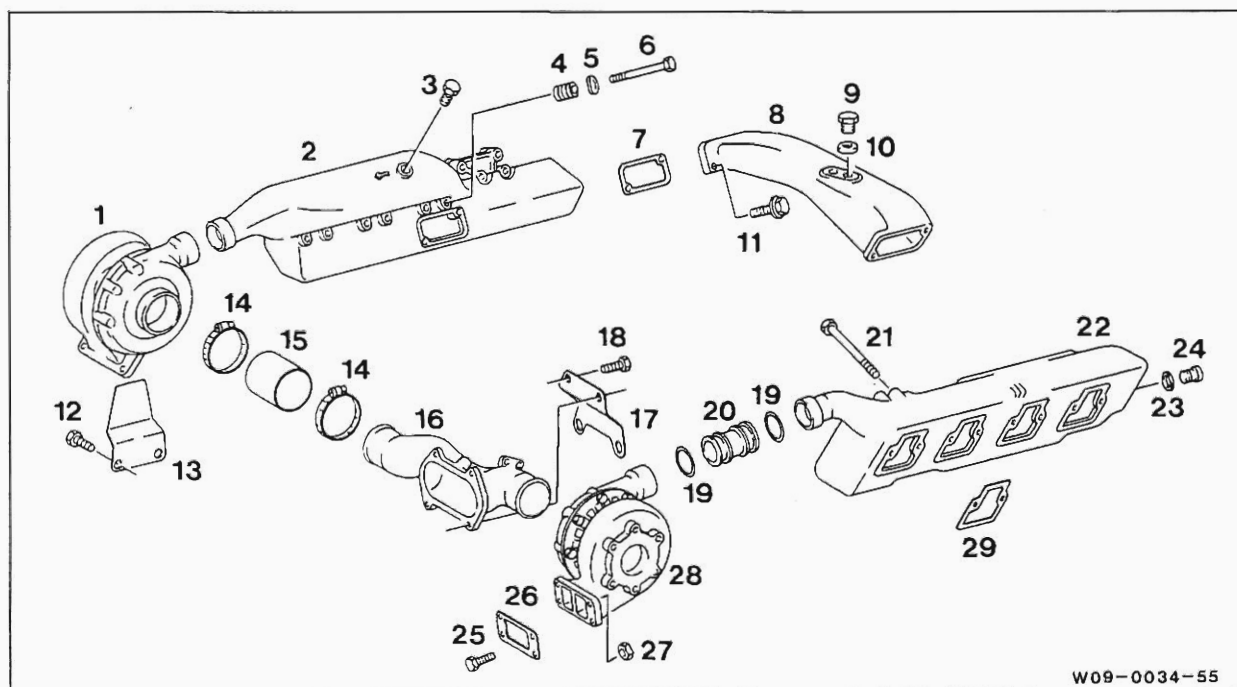
- 1 Turbinenrad zur Seite drücken, mit Fühlerlehre den Spalt zwischen Turbinenrad und Gehäuse ermitteln und notieren.
- 2 Turbinenrad in entgegengesetzte Richtung drücken und mit Fühlerlehre den Spalt ermitteln.
- 3 Die Differenz der beiden Werte ergibt das Radialspiel.



Hinweis

Messung an 2 Stellen durchführen.

09-6220 Turbolader aus- und einbauen



W09-0034-55

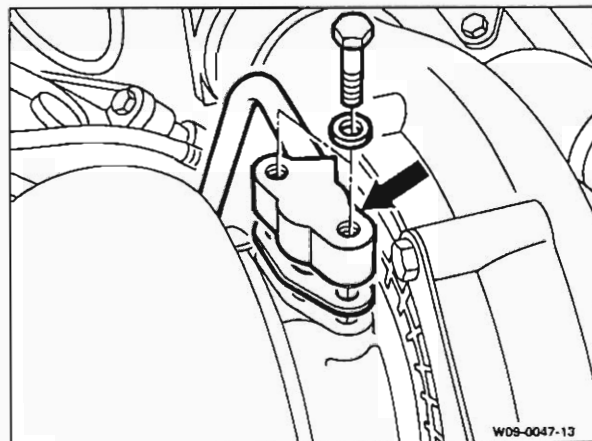
1	Turbolader	
2	Luftsaugrohr	
3	Verschlußschraube	50 Nm.
4	Gewindeinsatz	
5	Federscheibe	
6	Schraube	50 Nm.
7	Dichtbeilage	erneuern.
8	Luftsaugrohr	
9	Verschlußschraube	50 Nm.
10	Dichtring	erneuern.
11	Schraube	50 Nm.
12	Schraube	50 Nm.
13	Halter	
14	Schelle	
15	Muffe	
16	Luftsaugrohr	
17	Halter	
18	Schraube	50 Nm.
19	Dichtring	erneuern.
20	Zwischenstück	
21	Schraube	50 Nm.
22	Luftsaugrohr	
23	Dichtring	erneuern.
24	Verschlußschraube	50 Nm.
25	Schraube	50 Nm.
26	Dichtring	erneuern.
27	Mutter	
28	Turbolader	
29	Dichtung	erneuern.

Hinweis

- Je nach Motortyp ist die Anordnung von Turbolader, Luftsaugrohren, Halter, Leitungen usw. verschieden und muß sinngemäß den Motortypen entsprechend durchgeführt werden.
- Vor Anbau des Turboladers müssen die Ansaugleitung und der Flanschkrümmer vor dem Verdichter, der Abgaskrümmer und die Abgasleitung sowie die Ölzulauf- und Ölrücklaufleitung auf Fremdkörper, Verunreinigungen und Beschädigungen überprüft werden.
- Die Verschlußkappen an den Öffnungen des Turboladers dürfen erst kurz vor dem Einbau entfernt werden.
- Vor Anschluß der Ölzulaufleitung ist das Lagergehäuse durch die Öleintrittsbohrung mit sauberem Motorenöl zu füllen. Dabei die rotierenden Teile von Hand drehen, damit die Lager einen Ölfilm erhalten.
- Bei Motoren 442 A, LA wird ersatzteilseitig nur 1 Laderauführung beborstet. Bei Bedarf müssen Turbinen- und Verdichtergehäuse entsprechend gedreht werden.

Aus-, Einbauen

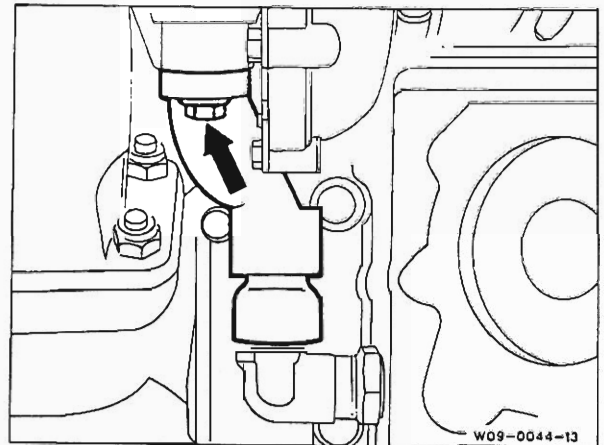
- 1 Auspuffrohr am Flanschkrümmer zum Turbolader abbauen.
- 2 Luftleitung am Motorbremszylinder abschrauben.
- 3 Öldruckleitung (Pfeil) abbauen.



4 Ölrücklaufleitung (Pfeil) am Turbolader abschrauben.

Einbauhinweis

Dichtringe im Rohrstutzen erneuern.



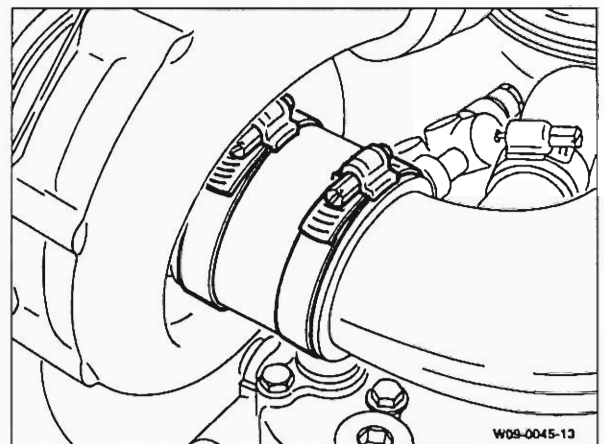
5 Schlauchbinder für Luftansaugschlauch lösen.

6 Falls nötig Ladeluftrohr bzw. Ansaugrohr zwischen Turbolader und Ladeluftkühler ausbauen.

7 Turbolader am Auspuffkrümmer abschrauben und abnehmen.

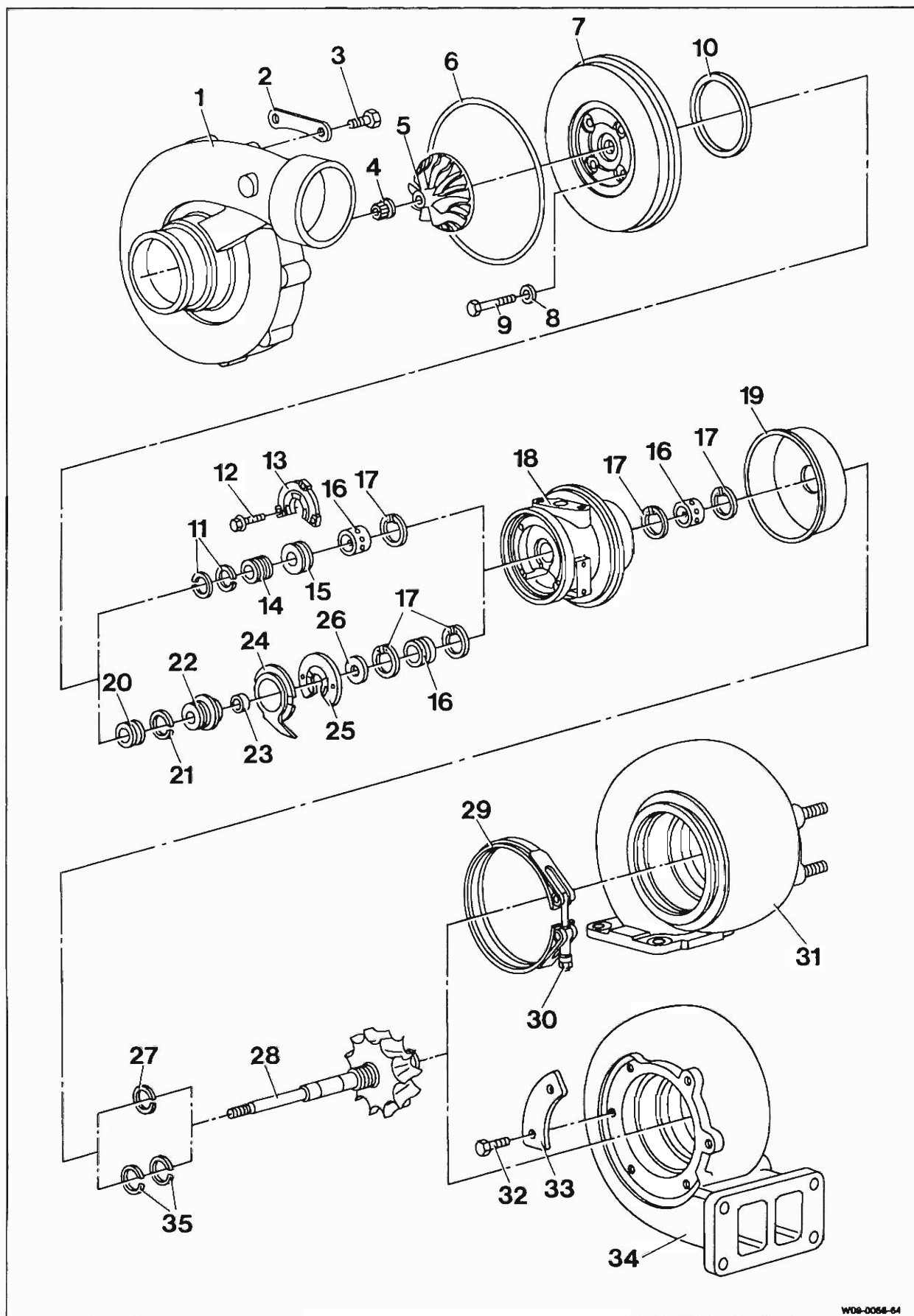
Einbauhinweis

Turbolader mit neuer Dichtung anbauen, 50 Nm.



09-6263 Turbolader zerlegen und zusammenbauen

Vorausgegangene Arbeit:
Turbolader ausbauen (09-6220).

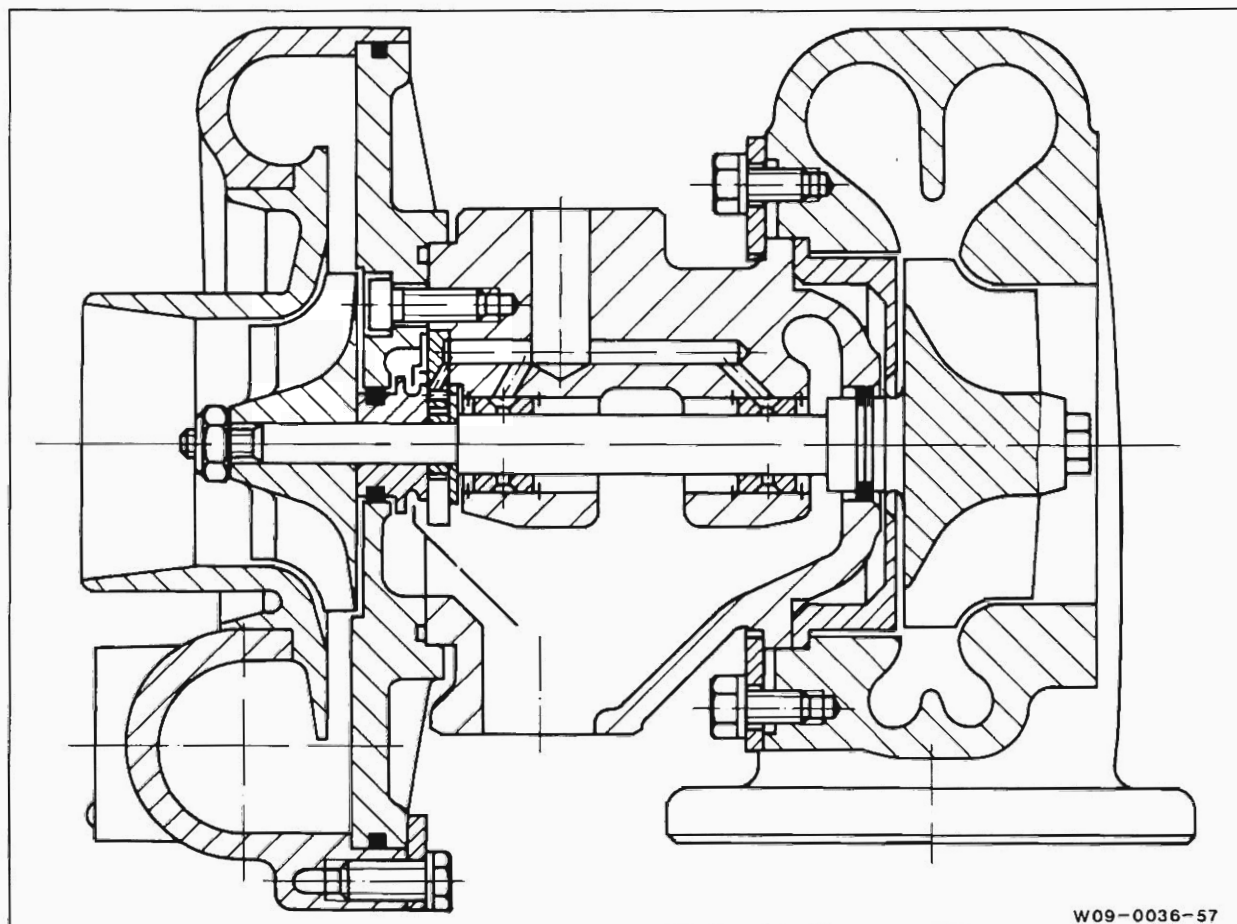


W09-0054-64

1	Verdichtergehäuse	auf Beschädigung prüfen, bei leichten Anlaufspuren mit feinem Sandpapier auspolieren. Bei starker Beschädigung durch Fremdkörper oder Verdichterrad, Verdichtergehäuse erneuern.
2	Spannsegment	
3	Sechskantschrauben	10 Nm.
4	Sicherungsmutter	einölen, (KKK-Turbolader 5 Nm, Turbolader T 45 15 Nm).
5	Verdichterrad	auf Anlaufspuren, Risse und raue Oberfläche prüfen, ggf. erneuern.
6	O-Ring	erneuern.
7	Verdichterrückwand	auf raue Oberfläche prüfen, ggf. erneuern.
8	Scheiben	
9	Sechskantschrauben	10 Nm.
10	O-Ring	erneuern.
11	Kolbenringe	auf Verschleiß prüfen, leicht einölen, 90° versetzt zu den Ölzulauf- und Ölablaufbohrungen einbauen.
12	Sechskantschrauben	5 Nm.
13	Axialscheibe	erneuern, leicht einölen.
14	Dichtungsbuchse	Kolbenringnuten auf Verschleiß prüfen, ggf. erneuern.
15	Lagerbund	auf glatte Oberfläche prüfen, ggf. erneuern, vor dem Einbau leicht einölen.
16	Lagerbuchsen	erneuern, leicht einölen.
17	Sicherungsring	mit der abgerundeten Seite zur Lagerbuchse einbauen.
18	Lagergehäuse	Lagerbohrungen auf Einlaufspuren prüfen, ggf. erneuern.
19	Hitzeschild	auf Verbiegungen, Risse und raue Oberfläche prüfen, ggf. erneuern.
20	Dichtungsbuchse	Kolbenringnuten auf Verschleiß prüfen, ggf. erneuern.
21	Kolbenring	auf Verschleiß prüfen, leicht einölen.
22	Lagerscheibe	
23	Buchse	
24	Ölabweiser	
25	Axiallagerscheibe	erneuern, leicht einölen.
26	Lagerbund	
27	Kolbenring	auf Verschleiß prüfen, leicht einölen.
28	Turbinenrad mit Welle	Ablagerungen entfernen, auf abgebrochene, verbogene Schaufeln und Risse prüfen, Lagerstellen auf Einlaufspuren, Ringnut auf Verschleiß prüfen, ggf. Turbinenrad erneuern. Rundlauf prüfen 0,007mm, Meßuhr 001 589 53 21 00, Meßgerät 363 589 02 21 00.
29	Spannband	Gewinde mit Kupferpaste bestreichen.
30	Sechskantmutter	20 Nm.
31	Turbinengehäuse	auf Formhaltigkeit der Anschlußbohrung, auf raue Oberfläche, Risse und Anlaufspuren prüfen, bei leichten Anlaufspuren mit feinem Sandpapier auspolieren. Bei starker Beschädigung durch Fremdkörper oder Verdichterrad, erneuern.
32	Sechskantschraube	20 Nm.
33	Spannsegment	
34	Turbinengehäuse	auf Formhaltigkeit der Anschlußbohrung, auf raue Oberfläche, Risse und Anlaufspuren prüfen, bei leichten Anlaufspuren mit feinem Sandpapier auspolieren. Bei starker Beschädigung durch Fremdkörper oder Verdichterrad, erneuern.
35	Kolbenringe	auf Verschleiß prüfen, leicht einölen.

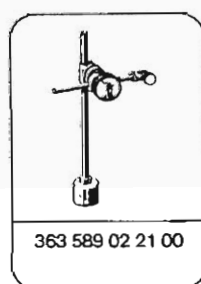
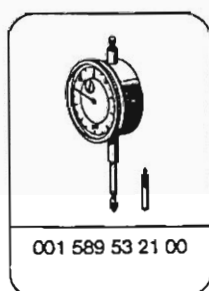
Schnittbild

KKK-Turbolader



W09-0036-57

Sonderwerkzeuge



Handelsübliche Werkzeuge

Heißluftgebläse

Leister Gibli 2

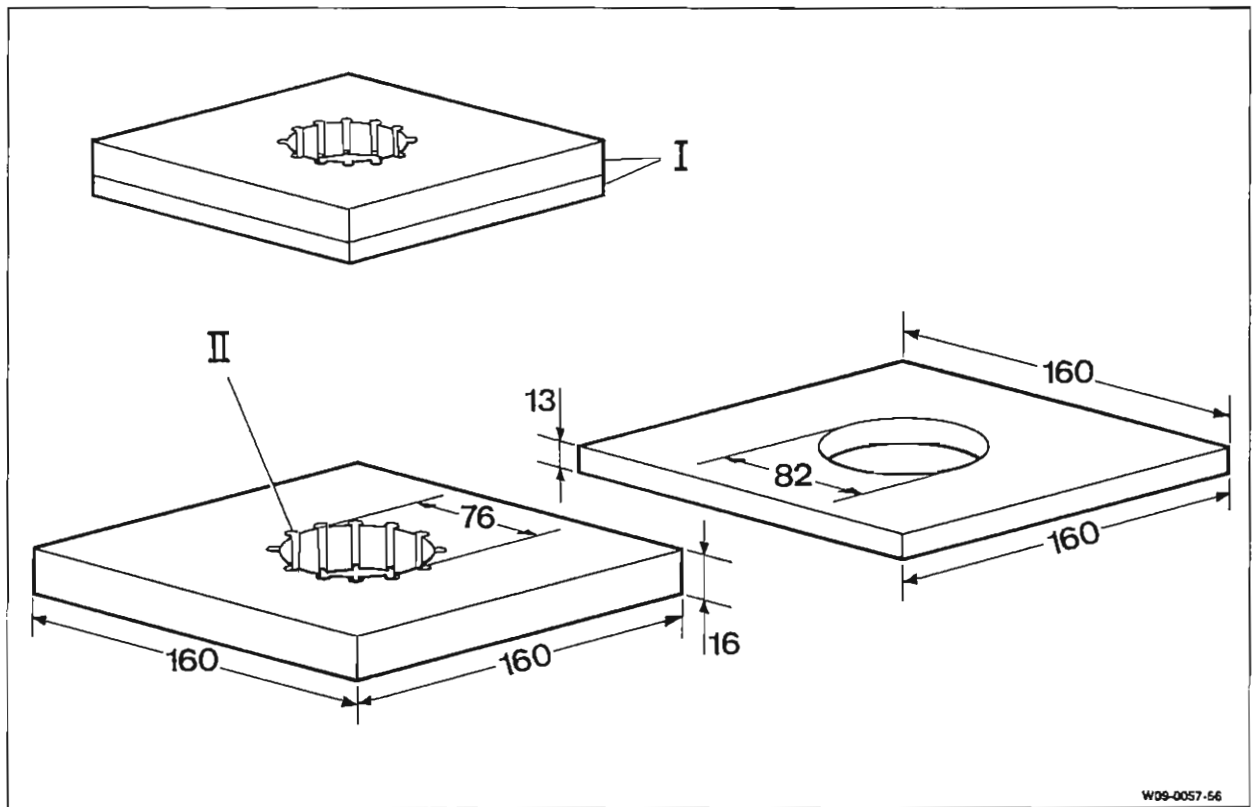
z. B. Firma
Karl Leister
CH-6056 Kägiswil

Einsatz

Bestell-Nummer:
1/991-6

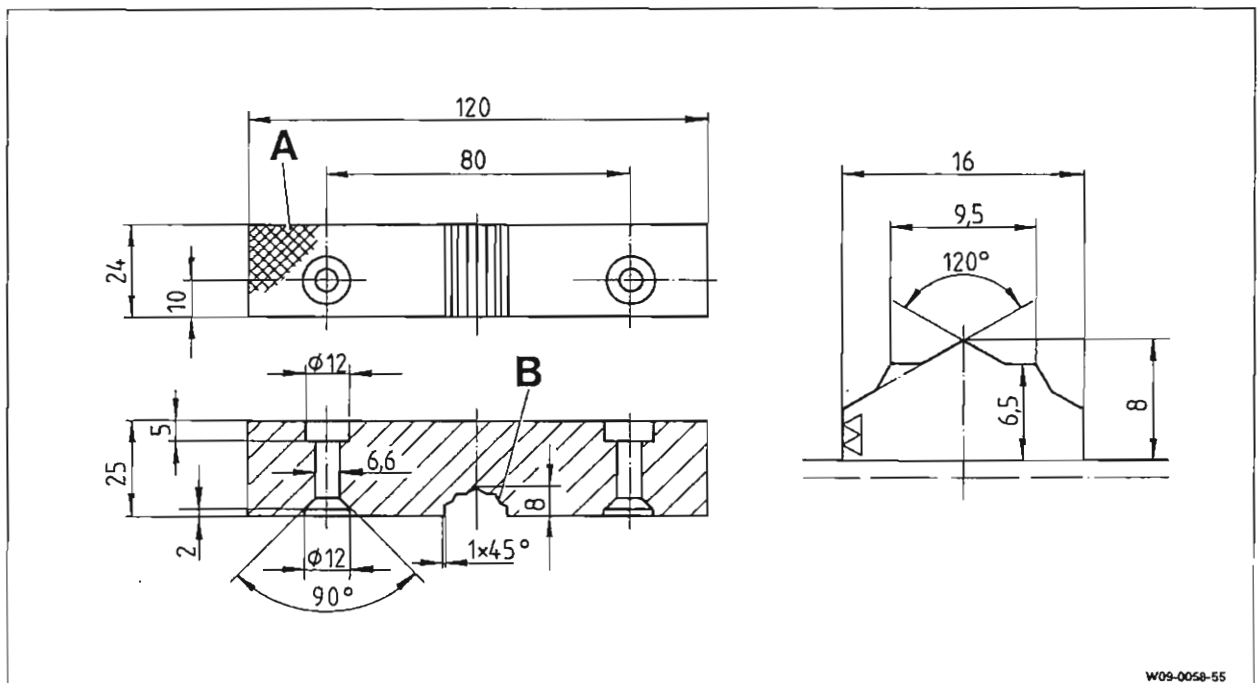
z. B. Firma
Hazet
5630 Remscheid

Werkzeug zur Selbstanfertigung



Haltevorrichtung für Turbolader T45

- I verschraubt
- II 11 Bohrungen $\varnothing 9,5$



Spannbacken für KKK-Turbolader

- A Kordelung
- B in vorhandenem Läufer eingepaßt

Zerlegen

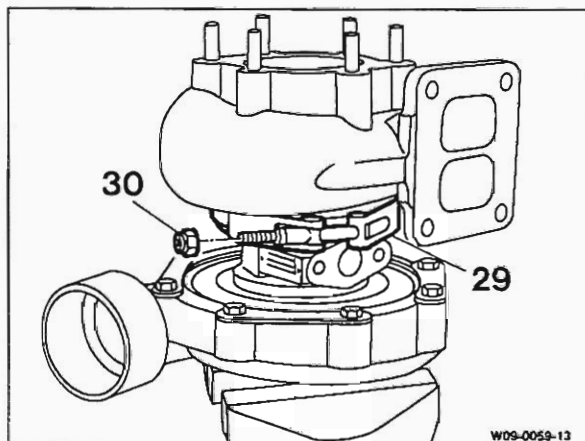
1 Turbolader in Schraubstock einspannen.

Hinweis

Schutzbacken verwenden.

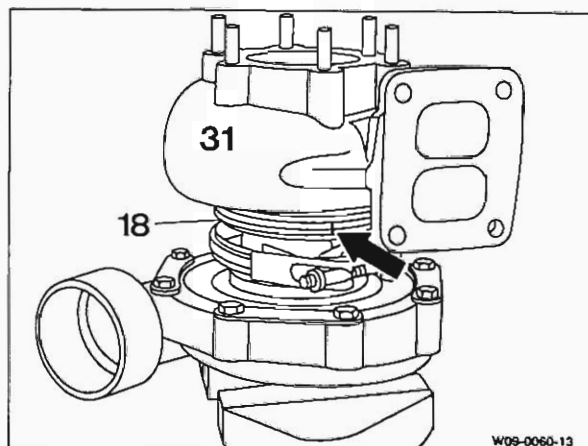
2 Bei Turbolader T 45:

2.1 Sechskantmutter (30) vom Spannband (29) abschrauben und Spannband abnehmen.



2.2 Stellung des Turbinengehäuses (31) zum Lagergehäuse (18) markieren (Pfeil).

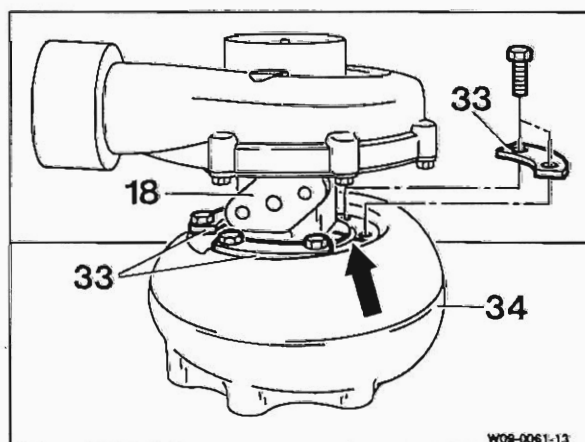
Der weitere Ausbau erfolgt ab Arbeitsschritt 4.



3 Bei KKK-Turbolader:

3.1 Stellung des Turbinengehäuses (34) zum Lagergehäuse (18) markieren (Pfeil).

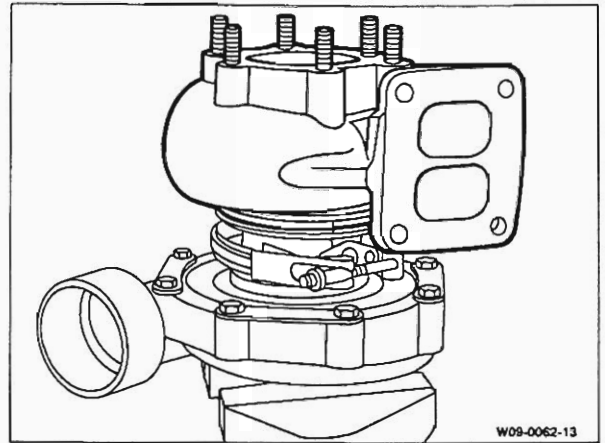
3.2 Spannsegmente (33) von Turbinengehäuse (34) abbauen.



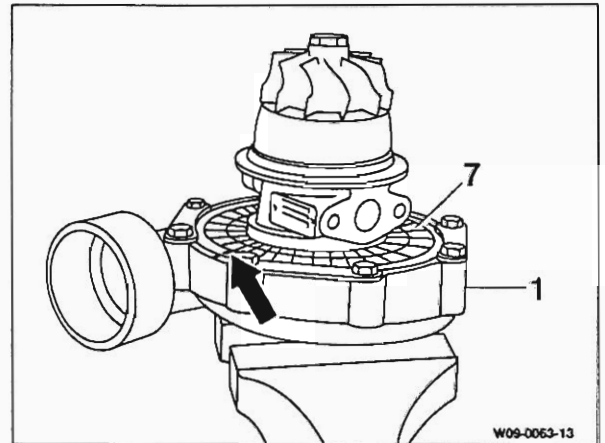
4 Turbinengehäuse vorsichtig vom Lagergehäuse abnehmen.

Hinweis

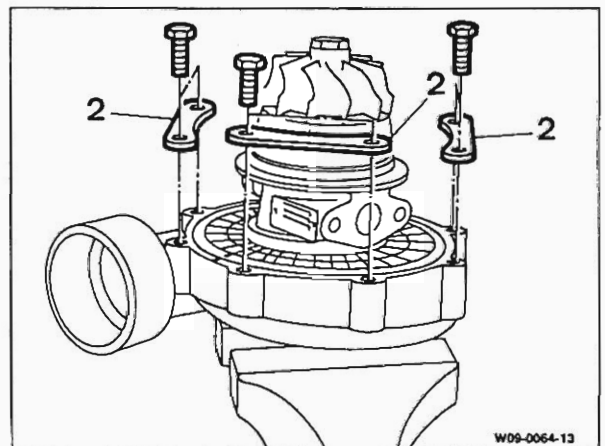
Beim Abnehmen des Turbinengehäuses auf die Schaufeln der Laderwelle achten.



5 Stellung des Verdichtergehäuses (1) zur Verdichterrückwand (7) markieren (Pfeil).



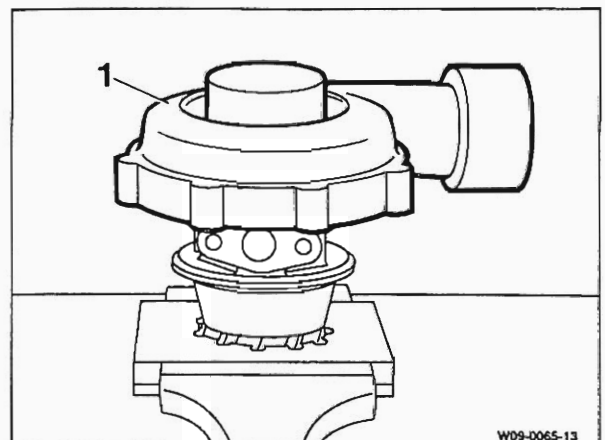
6 Spannsegmente (2) vom Verdichtergehäuse abbauen.



7 Mit einem Weichhammer Verdichtergehäuse (1) vorsichtig vom Lagergehäuse lösen und Turbinengehäuse abnehmen.

Hinweis

Beim Abnehmen des Verdichtergehäuses die Schaufeln des Verdichterrades beachten.

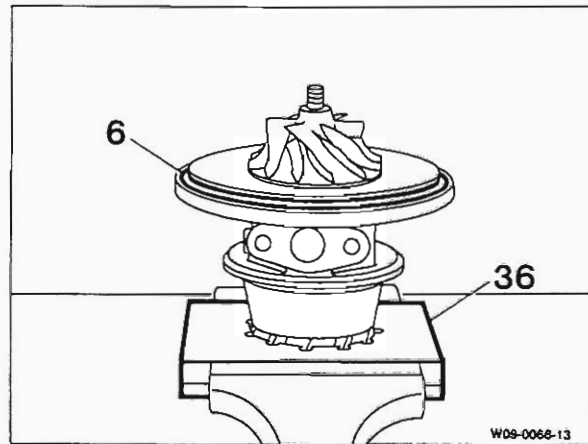


8 Haltevorrichtung (36) in den Schraubstock einspannen und Lagergehäuse mit Turbinenrad einsetzen.

Hinweis

Entsprechend dem Turbolader, Haltevorrichtung oder Spannbacken verwenden.

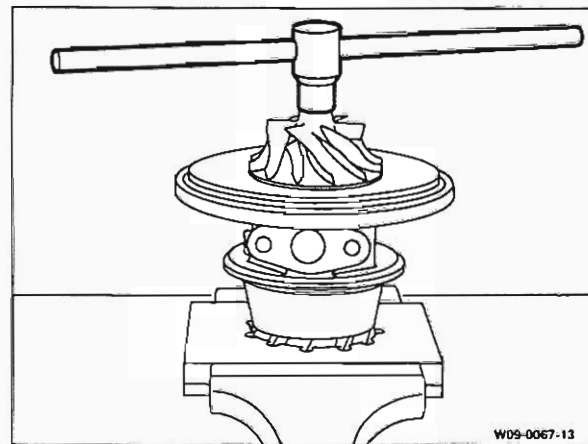
9 O-Ring (6) abnehmen.



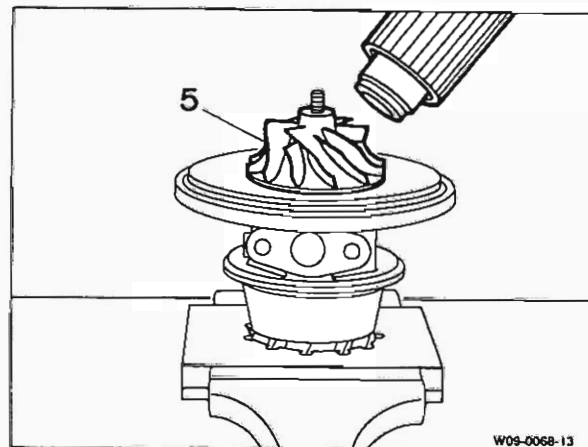
10 Wellenmutter mit T-Steckschlüssel abschrauben.

Hinweis

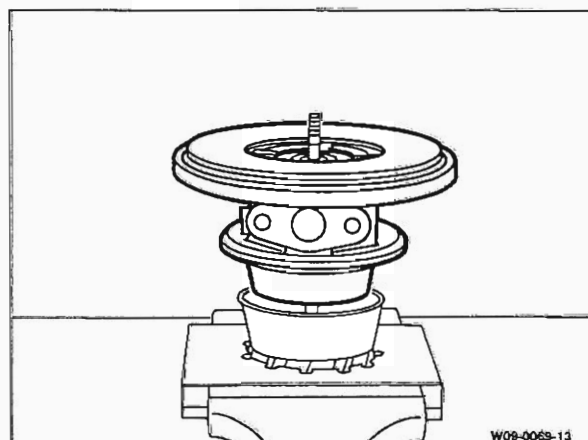
Beim Lösen der Wellenmutter darauf achten, daß die Turbinenradwelle nicht beschädigt wird. T-Steckschlüssel verwenden, damit keine Biegemomente auf die Welle einwirken.



11 Verdichterrad (5) radial mit Heißluftgebläse erwärmen und abnehmen.



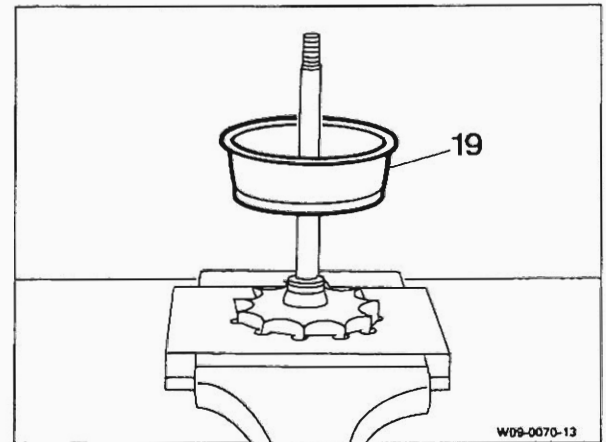
12 Lagergehäuse mit Verdichterrückwand vorsichtig von der Läuferwelle abnehmen.



13 Hitzeschild (19) zentrieren und von der Luferwelle abnehmen.

Hinweis

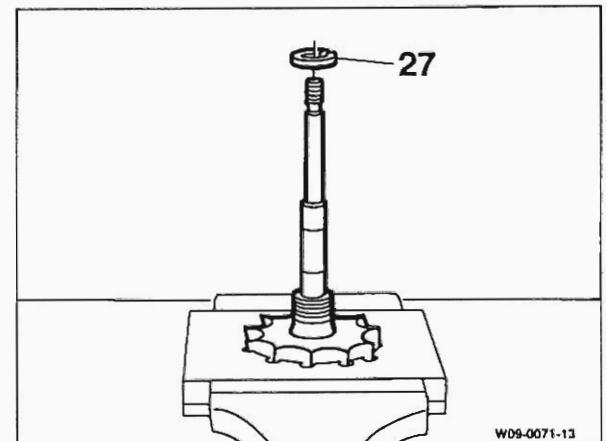
Kolbenring auf der Turbinenradwelle beachten.



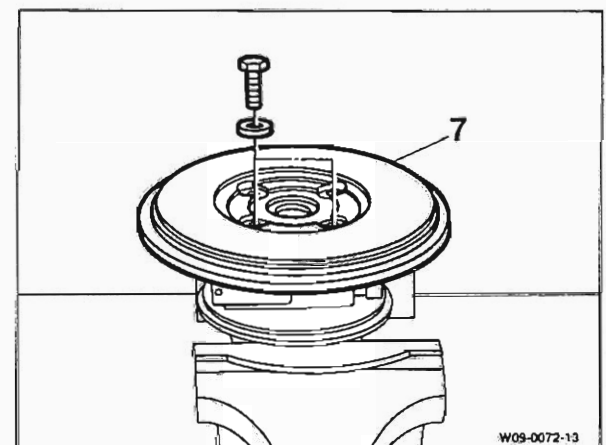
14 Kolbenring (27) von der Turbinenradwelle abnehmen.

Hinweis

Bei KKK-Turbolader zwei Kolbenringe ausbauen.

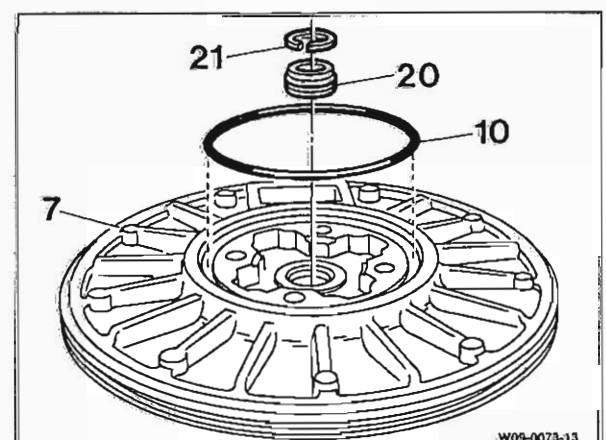


15 Verdichterruckwand (7) abbauen.

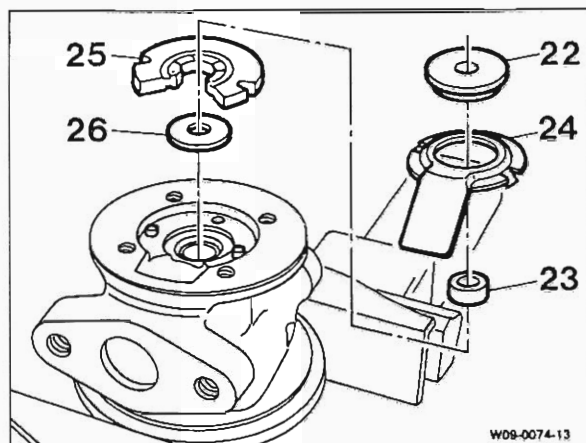


16 Bei KKK-Turbolader:

16.1 O-Ring (10), Dichtungsbuchse (20) und Kolbenring (21) von der Verdichterruckwand (7) ausbauen.

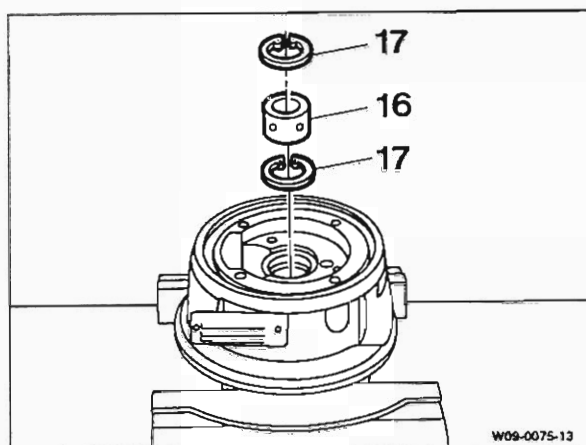


16.2 Lagerscheibe (22), Ölabweiser (24), Buchse (23), Axiallagerscheibe (25) und Lagerbund (26) ausbauen.



16.3 Sicherungsringe (17) und Lagerbuchse (16) ausbauen.

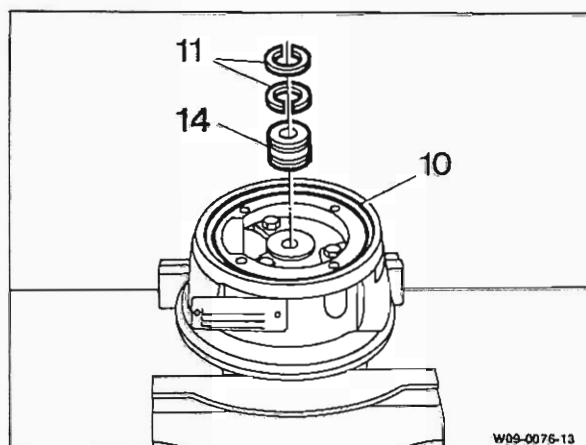
Der weitere Ausbau erfolgt ab Arbeitsschritt 18.



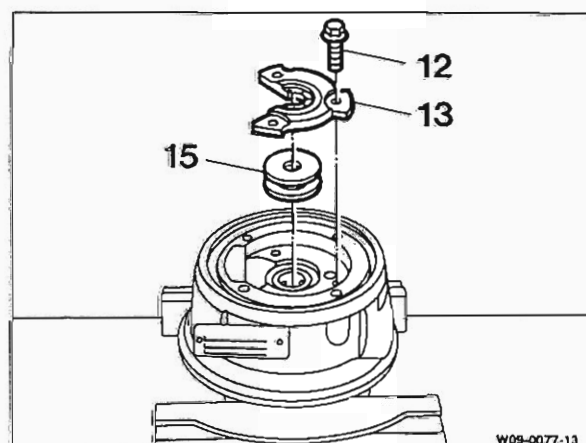
17 Bei Turbolader T 45:

17.1 Dichtungsbuchse (14) abnehmen und Kolbenringe (11) von der Dichtungsbuchse abnehmen.

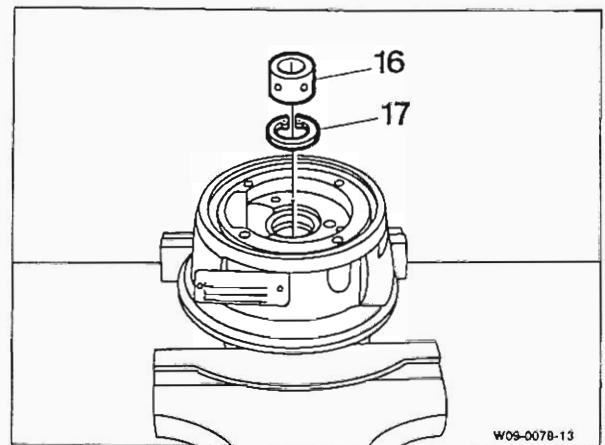
17.2 O-Ring (10) abnehmen.



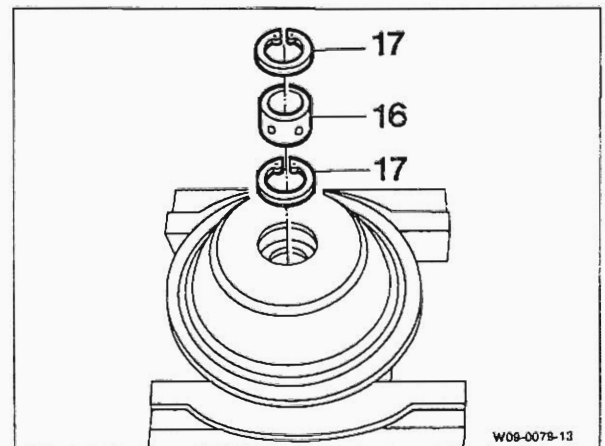
17.3 Sechskantschrauben (12) aus dem Lagergehäuse heraus-schrauben, Axialscheibe (13) und Lagerbund (15) abnehmen.



17.4 Lagerbuchse (16) herausnehmen und Sicherungsring (17) ausbauen.



18 Lagergehäuse drehen, Sicherungsringe (17) und Lagerbuchse (16) ausbauen.



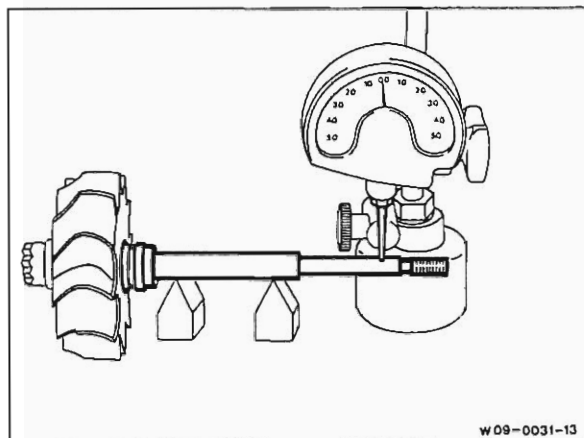
Zusammenbauen

Hinweis

- Sämtliche Teile gründlich in säurefreier Lösung mit einem Pinsel reinigen. Verbrennungsrückstände mit Plastischaber entfernen.
- Turbinen- und Verdichtergehäuse auf Einlaufspuren prüfen. Bei leichter Beschädigung Spuren mit feinem Sandpapier auspolieren. Bei starker Beschädigung Teile erneuern.
- Verdichter- und Turbinenrad auf Risse, Anlaufspuren, abgebrochene und verbogene Schaufeln prüfen.
- Kolbenringnut in der Turbinenradwelle auf Verschleiß prüfen.
- Lagerstellen im Lagergehäuse auf Einlaufspuren prüfen.
- Rückwand auf glatte Oberfläche prüfen.
- Lagerbund auf glatte Oberfläche prüfen.
- Kolbenringnuten in der Dichtungsbuchse auf Verschleiß prüfen.
- Kolbenringe auf Verschleiß prüfen.

1 Läuferwelle auf Rundlauf prüfen:
 Läuferwelle zwischen zwei Spitzen spannen.
 Meßuhr 20 mm vom L uferwellenende entfernt
 anbringen. Läuferwelle durchdrehen und auf
 Ausschlag des Me uhrzeigers achten.
 Zulässiger Ausschlag 0,007mm.
 Bei größerem Ausschlag ist die Läuferwelle zu
 erneuern.

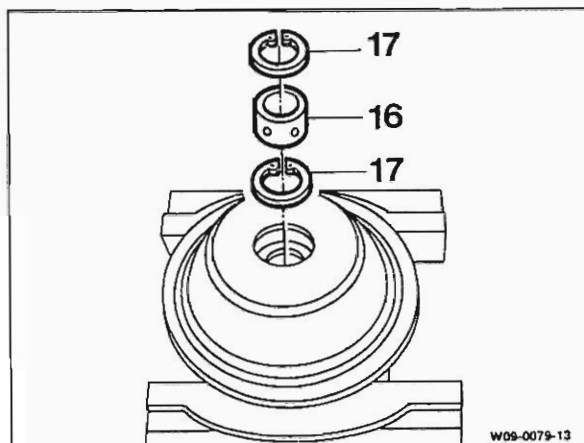
Meßuhr 001 589 53 21 00
 Me uhrenhalter 363 589 02 21 00



2 Sicherungsringe (17) und Lagerbuchse (16)
 (leicht einölen) von der Turbinenseite in das
 Lagergehäuse einbauen.

Hinweis

Die Sicherungsringe sind so einzusetzen, daß
 die abgerundete Seite zur Lagerbuchse zeigt.



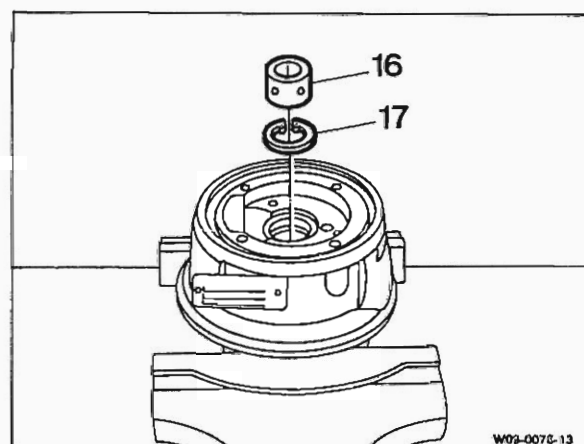
3 Bei Turbolader T 45:

3.1 Sicherungsring (17) von der Verdichterseite
 in das Lagergehäuse einbauen.

Hinweis

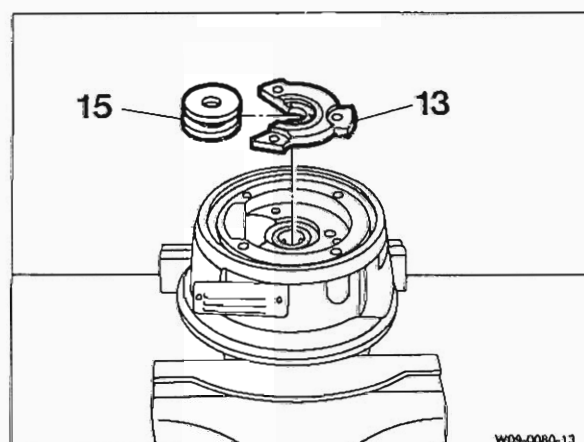
Der Sicherungsring ist so einzusetzen, daß
 die abgerundete Seite zur Lagerbuchse zeigt.

3.2 Lagerbuchse (16) leicht einölen und in das
 Lagergehäuse einsetzen.

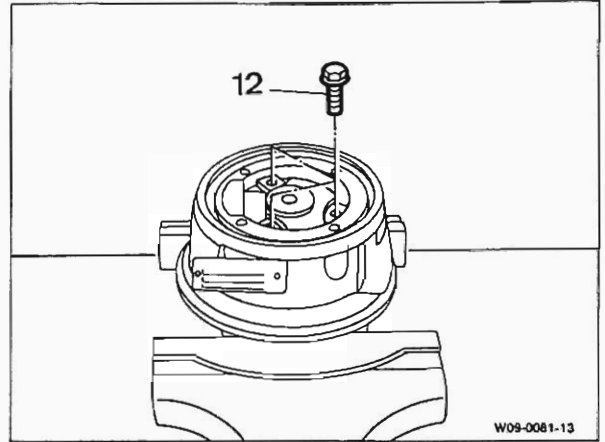


3.3 Lagerbund (15) und neue Axiallagerscheibe
 (13) leicht einölen.

3.4 Lagerbund in die Axiallagerscheibe stecken
 und in das Lagergehäuse legen.

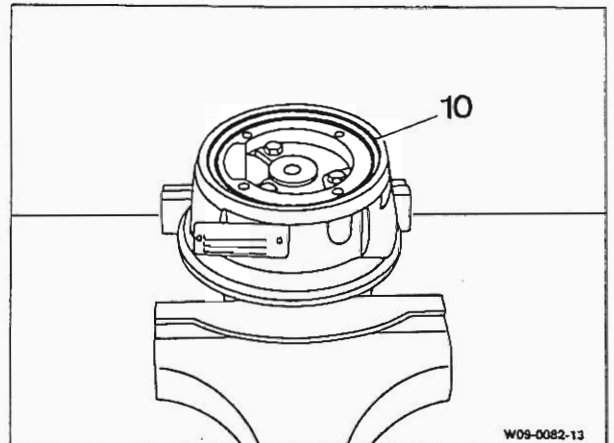


3.5 Sechskantschrauben (12) festschrauben, 5 Nm.



3.6 Neuen O-Ring (10) leicht einölen und in die Nut des Lagergehäuses einlegen.

Der weitere Einbau erfolgt ab Arbeitsschritt 5.

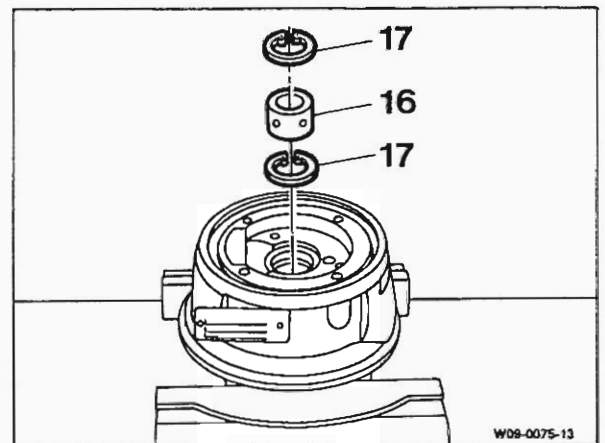


4 Bei KKK-Turbolader:

4.1 Sicherungsringe (17) und Lagerbuchse (16) (leicht einölen) von der Verdichterseite in das Lagergehäuse einbauen.

Hinweis

Die Sicherungsringe sind so einzusetzen, daß die abgerundete Seite zur Lagerbuchse zeigt.



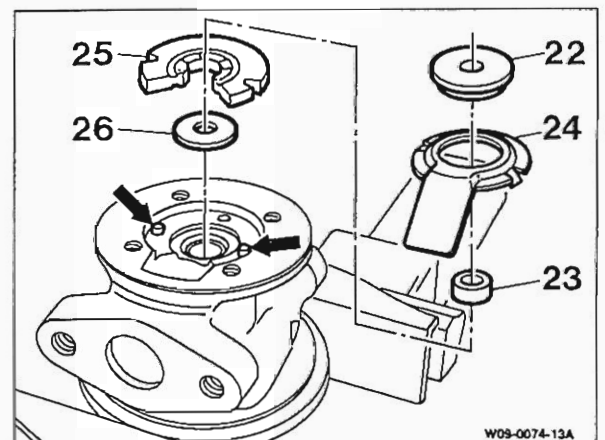
4.2 Lagerbund (26) einlegen.

4.3 Neue Axiallagerscheibe (25) einbauen.

Hinweis

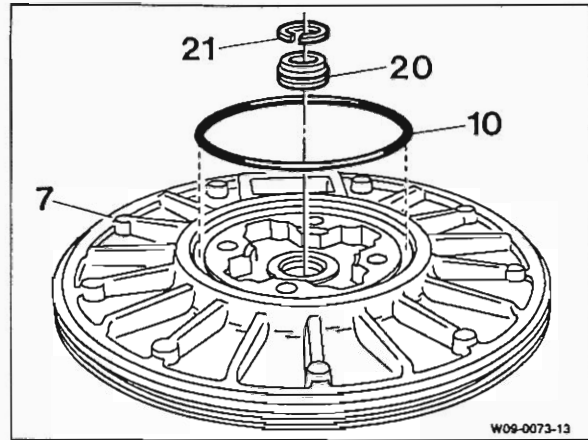
Zentrierstifte (Pfeile) beachten.

4.4 Buchse (23), Ölabweiser (24) und Lagerscheibe (22) einbauen.

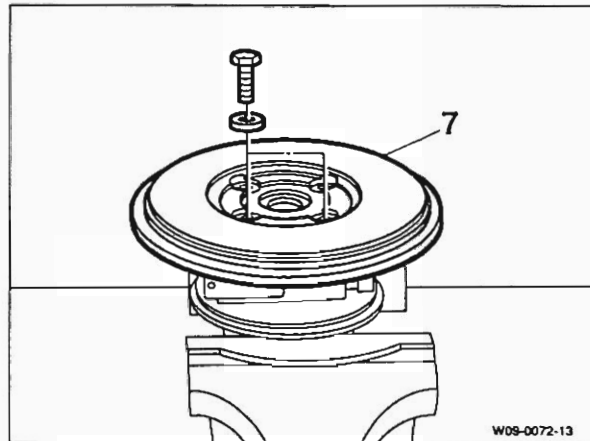


4.5 Kolbenring (21) auf die Dichtungsbuchse (20) montieren und in die Verdichterrückwand (7) einbauen.

4.6 O-Ring (10) mit Bremszylinderpaste einfetten und in die Verdichterrückwand (7) einlegen.



5 Verdichterrückwand (7) einbauen, 10 Nm.



6 Bei Turbolader T 45:

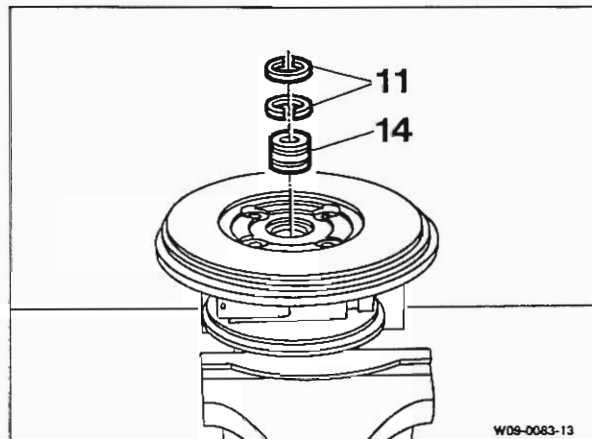
6.1 Dichtungsbuchse (14) und Kolbenringe (11) leicht einölen.

6.2 Kolbenringe -180° zueinander versetzt- auf die Dichtungsbuchse montieren.

6.3 Dichtungsbuchse vorsichtig in die Verdichterrückwand einsetzen, dabei nacheinander die beiden Kolbenringe zusammendrücken.

Hinweis

Die Flanschflächen für die Ölzulauf- und Ölrücklaufleitung müssen dabei 90° versetzt zu dem jeweiligen Kolbenringspalt stehen.



7 Haltevorrichtung bzw. Spannbacken einspannen und Turbinenrad (28) einlegen.

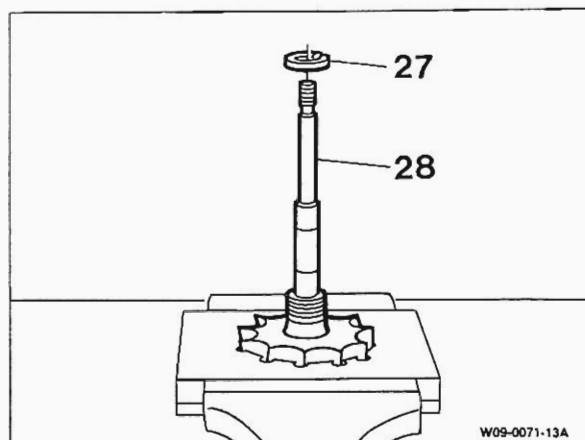
Hinweis

Entsprechend dem Turbolader, Haltevorrichtung oder Spannbacken verwenden.

8 Kolbenring (27) leicht einölen und vorsichtig auf die Turbinenradwelle montieren.

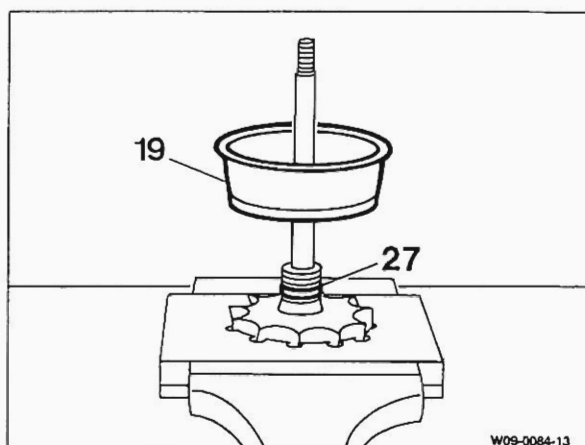
Hinweis

Bei Turbinenrad mit zwei Kolbenringen, Kolbenringe 180° versetzt einbauen.



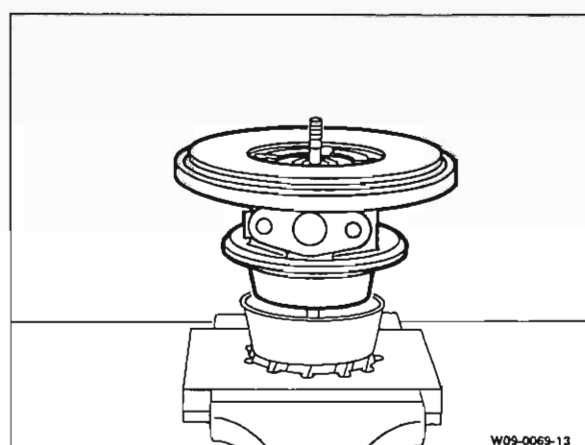
9 Kolbenring (27) auf der Turbinenradwelle zentrieren.

10 Hitzeschild (19) vorsichtig über den Kolbenring auf das Turbinenrad setzen.

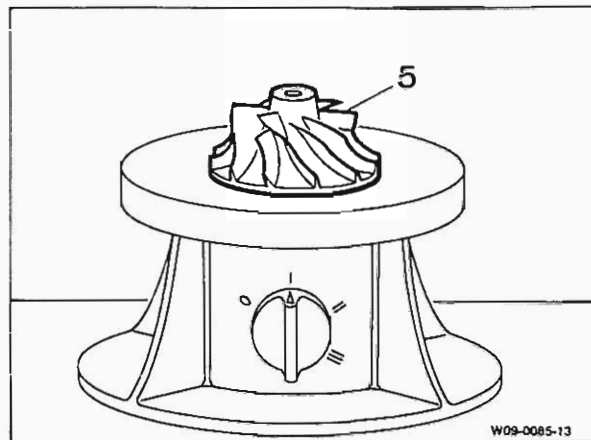


11 Lagersitze und Kolbenring der Turbinenradwelle einölen.

12 Vormontiertes Lagergehäuse vorsichtig über die Turbinenradwelle aufsetzen.

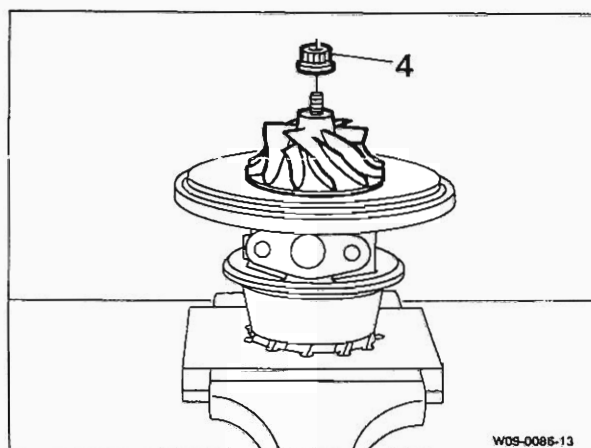


13 Verdichterrad (5) mit einer Heizplatte auf 130° C erwärmen.

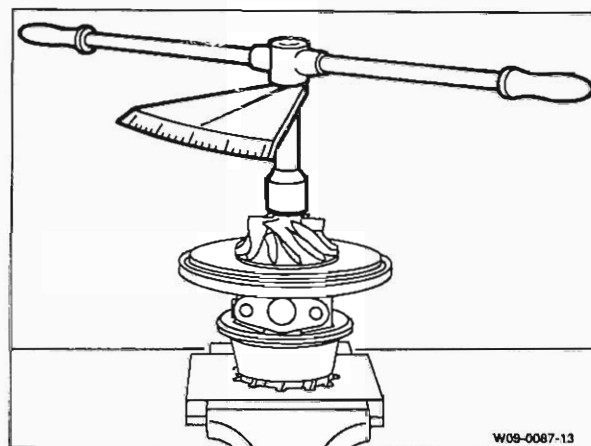


14 Verdichterrad auf die Turbinenwelle schieben.

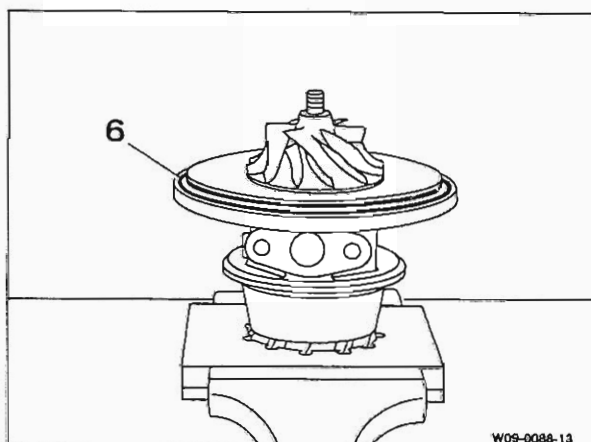
15 Gewindestück der Turbinenwelle und Sechskanmutter (4) leicht einölen und aufschrauben.



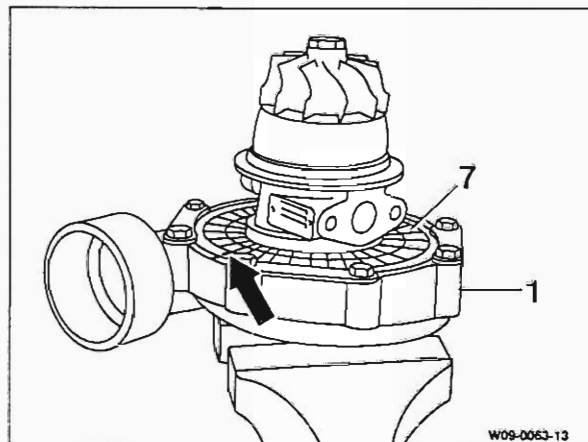
16 Sechskanmutter mit T-Drehmomentschlüssel festschrauben, 5 Nm.



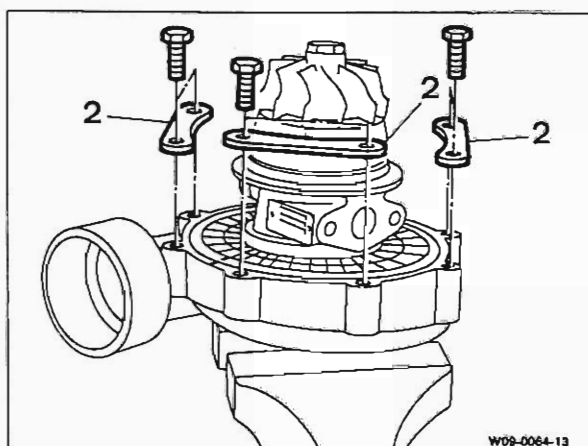
17 Neuen O-Ring (6) leicht einölen und auf den Absatz der Verdichterrückwand aufziehen.



18 Verdichtergehäuse (1) einspannen, Lagergehäuse mit Verdichterrückwand (7) aufsetzen und auf die Markierung (Pfeil) ausrichten.



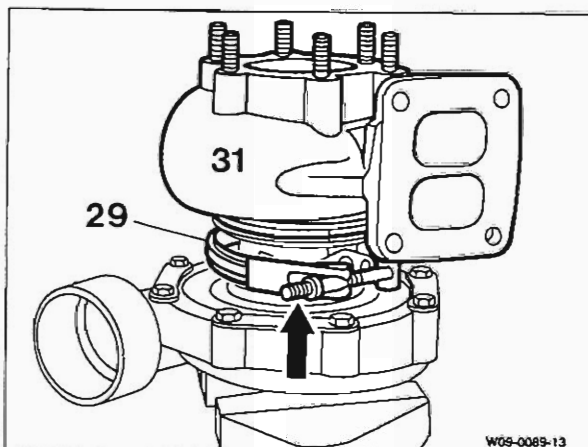
19 Spannsegmente (2) anbringen und festschrauben, 10 Nm bzw. 15 Nm.



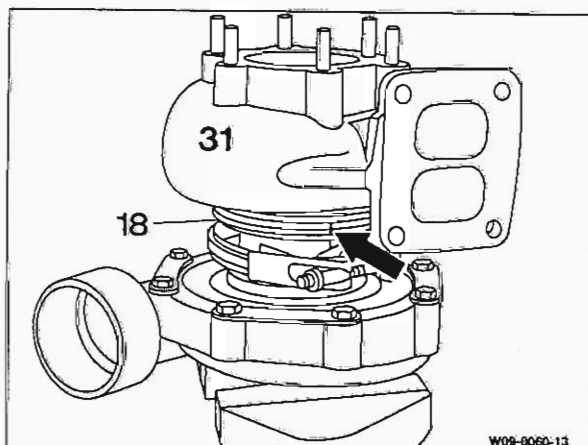
20 Bei Turbolader T 45:

20.1 Gewinde (Pfeil) der Spannschraube (29) mit Kupferpaste bestreichen. Spannband (29) auf das Lagergehäuse legen.

20.2 Turbinengehäuse (31) aufsetzen.

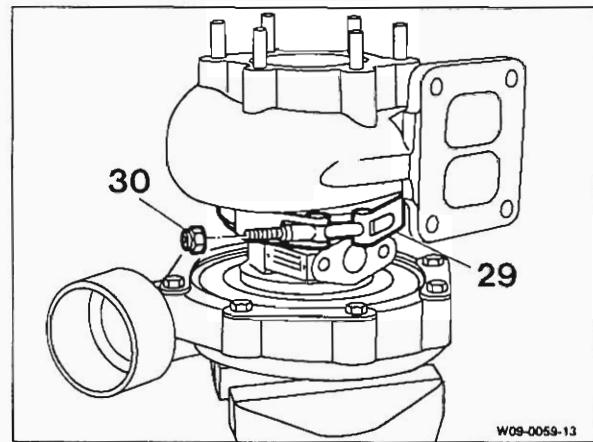


20.3 Turbinengehäuse (31) und Lagergehäuse (18) auf die Markierung (Pfeil) ausrichten.



20.4 Spannband (29) mit Sechskantmutter (30) festschrauben, 20 Nm.

20.5 Sechskantmutter (30) wieder lösen und festschrauben, 20 Nm.

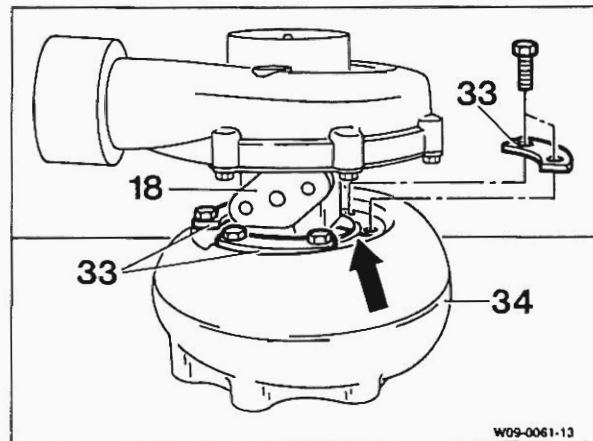


21 Bei KKK-Turbolader:

21.1 Turbinengehäuse (34) aufsetzen.

21.2 Turbinengehäuse (34) und Lagergehäuse (18) auf die Markierung (Pfeil) ausrichten.

21.3 Spannsegmente (33) festschrauben, 20 Nm.



22 Laderwelle auf freien Lauf prüfen.

23 Vor Inbetriebnahme des Laders ist das Lagergehäuse über die Ölzulaufbohrung mit Motorenöl zu versehen.

Hinweis

Wird der Turbolader nicht sofort eingebaut, alle Öffnungen am Turbolader mit geeigneten Kappen verschließen.

13-1402 Keilriemen erneuern

Daten

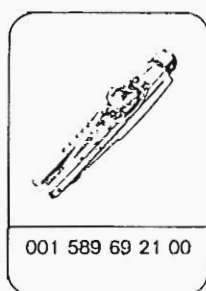
Keilriemenspannung

neu
gelaufen

N

400 – 500
300 – 400

Sonderwerkzeuge



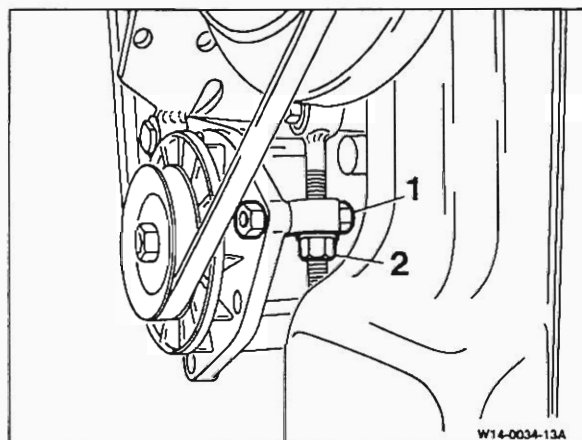
Erneuern

1 Klemmschraube (1) am Generator lösen.
Keilriemen mit der Spannmutter (2) entspannen
und über die Riemenscheibe abnehmen.

Einbauhinweis

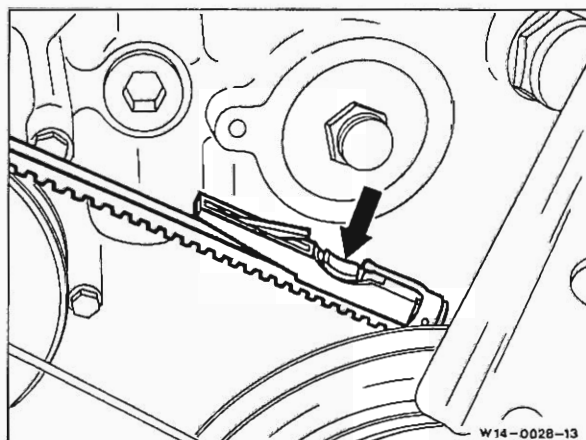
Klemmschraube (1) festschrauben, 80 Nm.

2 Neuen Keilriemen auflegen und bis zum
vorgeschriebenen Wert spannen.

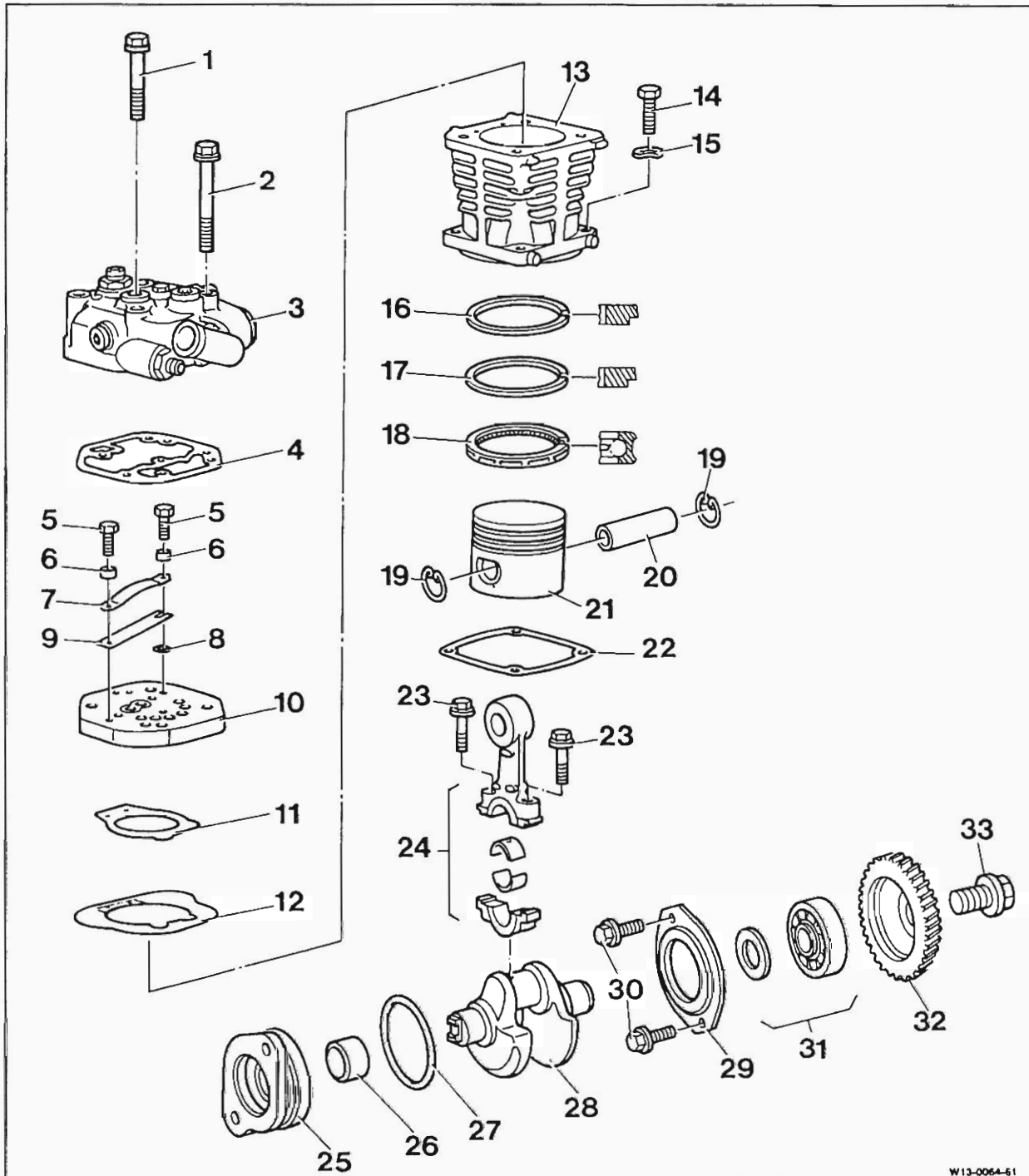


Hinweis

Keilriemen-Spannung mit Meßgerät (Pfeil)
prüfen.



13-7001 Verdichter zerlegen und zusammenbauen



W13-0064-61

1	Sechskantschraube, Zwischenplatte	30 Nm.
2	Sechskantschraube, Zylinderkopf	30 Nm.
3	Zylinderkopf	
4	Dichtung	erneuern.
5	Sechskantschraube	15 Nm.
6	Federring	
7	Halter	
8	Scheibe	
9	Drucklamelle	
10	Zwischenplatte	
11	Sauglamelle	
12	Dichtung	erneuern.
13	Zylinderlaufbuchse	
14	Sechskantschraube	30 Nm.
15	Federring	
16	Kolbenring	
17	Kolbenring	
18	Kolbenring	
19	Sicherungsring	
20	Kolbenbolzen	
21	Kolben	
22	Dichtung	erneuern.
23	Pleuelschraube	30 Nm.
24	Pleuel mit Pleuellager	
25	Flansch	
26	Buchse	
27	Dichtring	erneuern.
28	Kurbelwelle mit Lagerscheibe	
29	Lagerdeckel	
30	Sechskantschraube	50 Nm.
31	Rollenlager mit Lagerscheibe	
32	Antriebsrad	
33	Sechskantschraube	mit Ringschlüsseinsatz 442 589 00 03 00 festschrauben, 270 Nm. Das entspricht einem tatsächlichen Wert von 360 Nm.

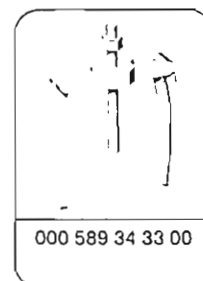
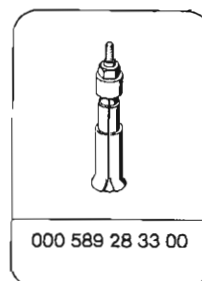
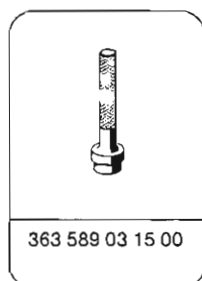
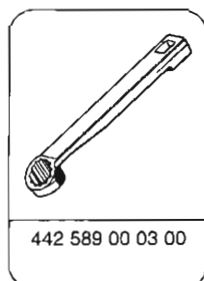
Daten

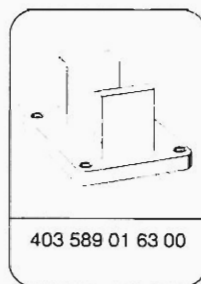
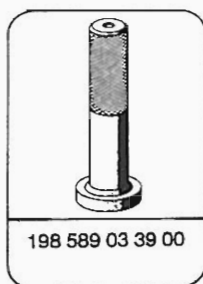
Bohrungsdurchmesser		<u>90,030</u> 89,990
Kolbendurchmesser		<u>89,950</u> 89,910
Kolbenlaufspiel		<u>0,082</u> 0,102
Kolbenrückstand von Oberkante Zylinderlaufbuchse		0,61
Kolbenüberstand von Oberkante Zylinderlaufbuchse		0,22
Kolbenbolzen-Durchmesser		<u>20,000</u> 19,995
Kolbenbolzenspiel-Pleuelstange		<u>0,020</u> 0,038
Kolbenbolzenspiel-Kolben		<u>0,003</u> 0,012
Kurbelwellenzapfen-Durchmesser		<u>31,975</u> 31,959
Kolbenring-Stoßspiel	Nut I Nut II Nut III	<u>0,20</u> 0,80
Kolbenring-Höhenspiel	Nut I Nut II Nut III	<u>0,20</u> 0,45 <u>0,20</u> 0,55

Anziehdrehmomente

	Nm
Lenkhilfpumpe an Steuergehäuse	60
Lagerdeckel an Steuergehäuse	25

Sonderwerkzeuge





Hinweis

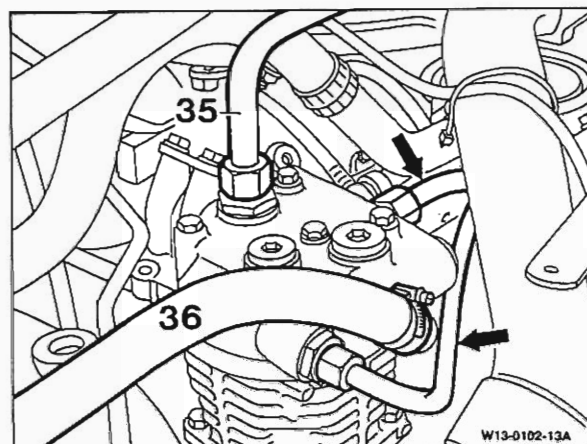
Beim Einbau eines neuen Verdichters oder Tauschmotors den Querschnitt der Verdichterdruckleitung auf Verkokung prüfen. Bei einer Verengung müssen die Druckleitungen, Druckregler und das Vierkreisschutzventil erneuert werden.

Zerlegen

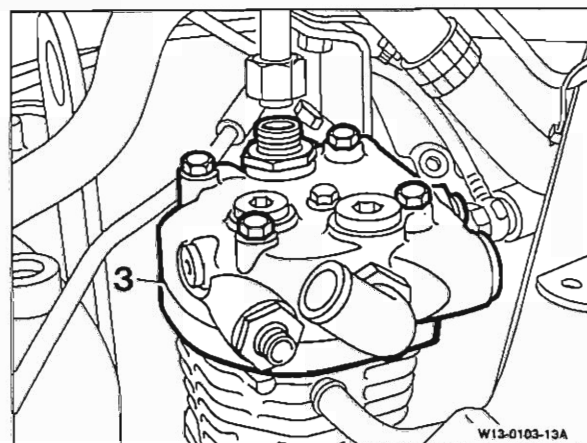
1 Kühlmittel Vor- und Rücklaufleitung (Pfeile) abschrauben.

Spezialschlüssel 000 589 07 03 00

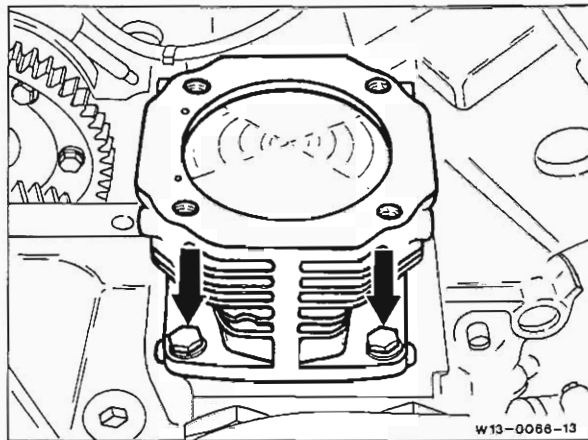
2 Druckluftleitung (35) und Saugleitung (36) abbauen.



3 Zylinderkopf (3) mit Zwischenplatte abbauen.

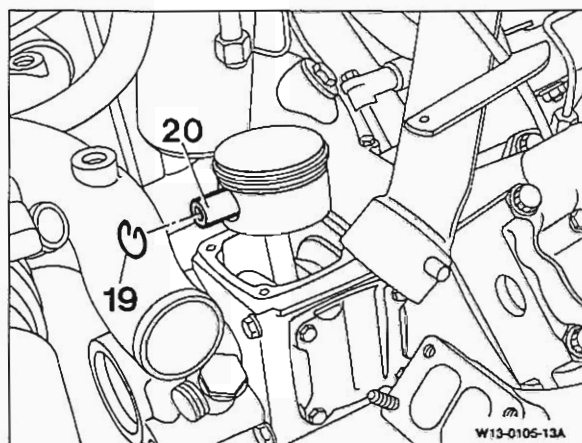


4 Zylinderlaufbuchse abschrauben (Pfeile) und über den Kolben abnehmen.

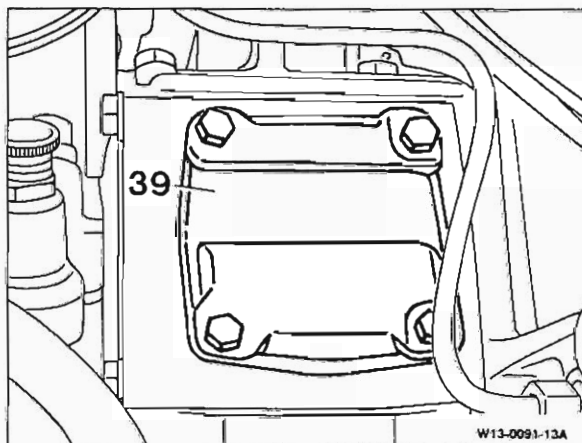


5 Sicherungsring (19) für Kolbenbolzen (20) ausbauen.

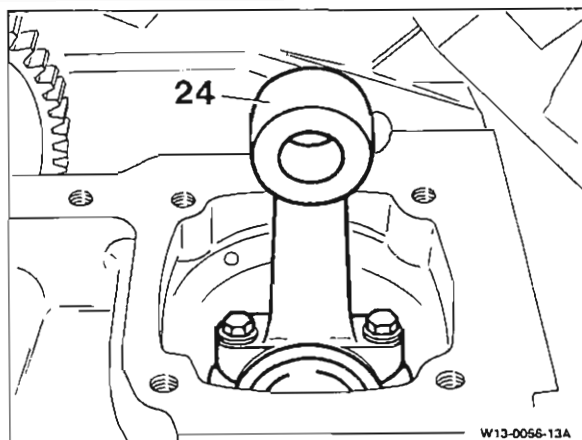
6 Kolbenbolzen (20) herausdrücken und Kolben abnehmen.



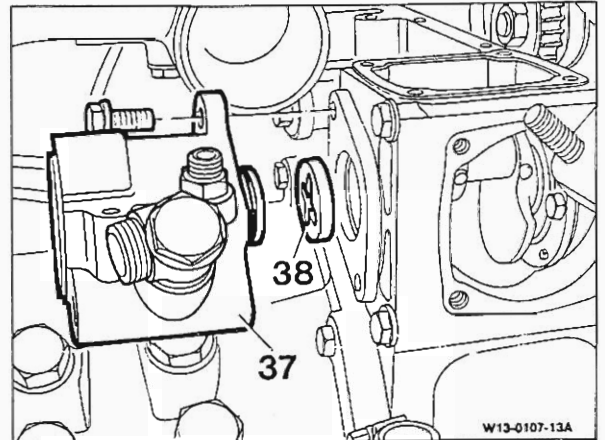
7 Seitendeckel (39) abbauen.



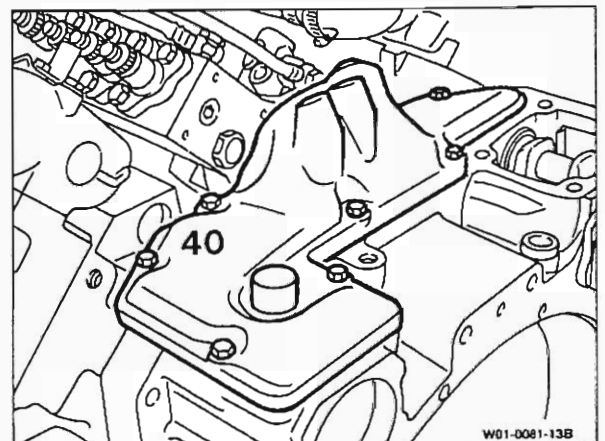
8 Pleuelstange (24) ausbauen und mit Lagerdeckel und Lagerschalen abnehmen.



9 Lenkhilfpumpe (37) ausbauen und Mitnehmerscheibe (38) abnehmen.



10 Steuergehäusedeckel (40) abbauen.

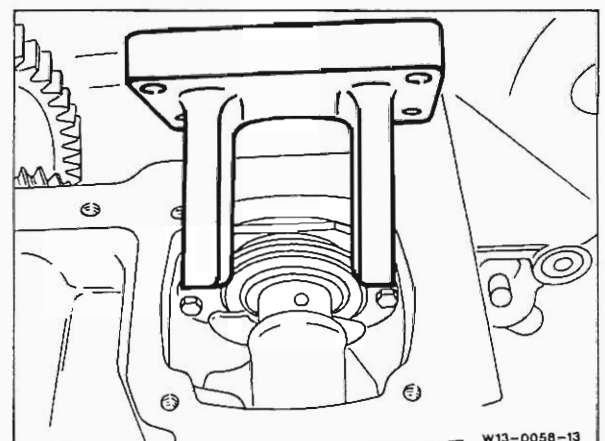


11 Blockiervorrichtung über die Kurbelwelle aufsetzen und festschrauben.

Hinweis

Die Kurbelwelle muß soweit gedreht werden, bis der Hubzapfen nach oben zeigt.

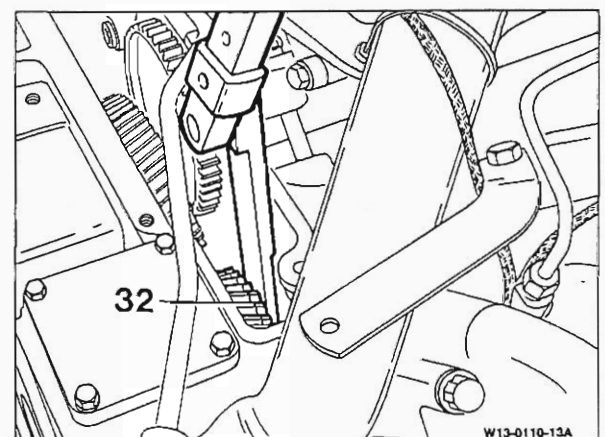
Blockiervorrichtung 403 589 01 63 00



12 Sechskantschraube am Antriebsrad (32) mit Ringschlüsseinsatz abschrauben und Antriebsrad (32) mit Sechskantschraube herausnehmen.

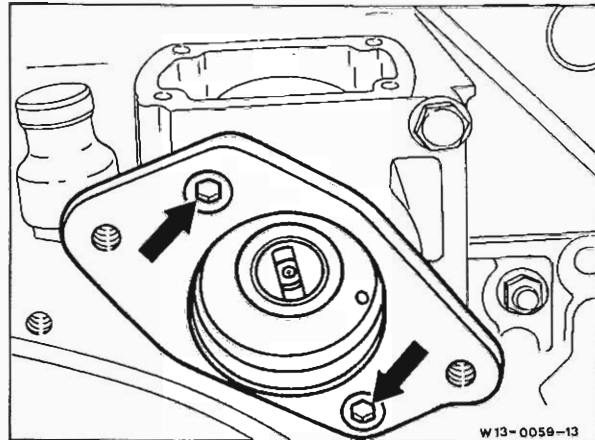
Ringschlüsseinsatz 442 589 00 03 00

13 Blockiervorrichtung abbauen.



Bei Vierachsfahrzeugen:

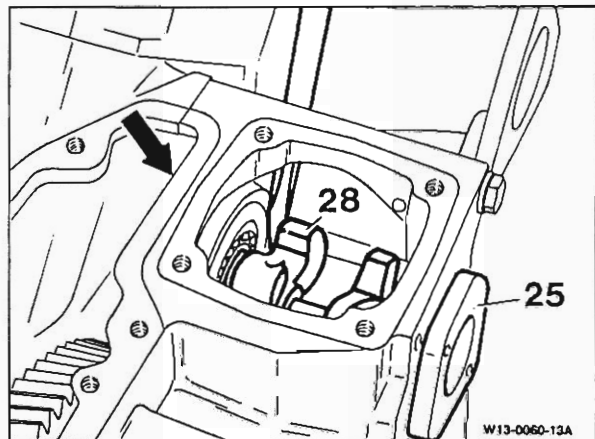
14 Innensechskantschrauben (Pfeile) für hinteren Lagerflansch ausbauen.



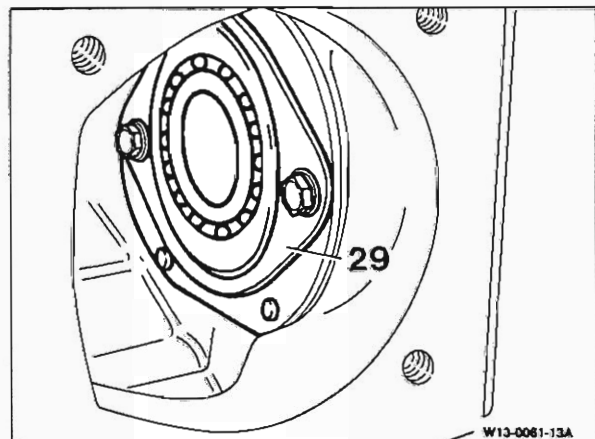
15 Mit einem Montierhebel die Kurbelwelle (28) aus dem Lager herausdrücken und den Lagerflansch (25) abnehmen.

Hinweis

Beim Herausdrücken der Kurbelwelle muß der Rollenlagerinnenring festgehalten werden (Pfeil), um ein Herausfallen des Rollenlagerinnenrings in das Steuergehäuse zu verhindern.



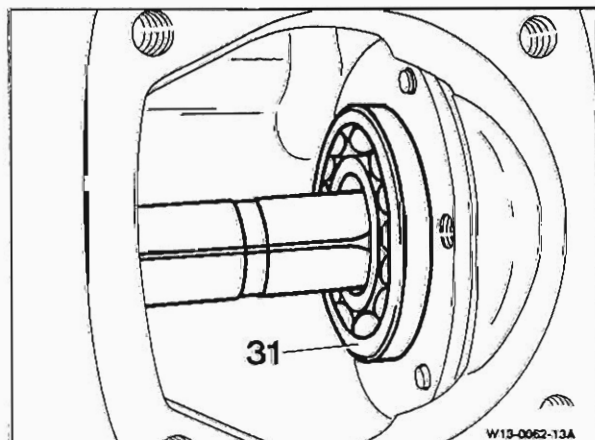
16 Sicherungsscheibe (29) für Lager ausbauen.



17 Lager (31) mit Innenauszieher und selbst anzufertigender Abstützplatte ausziehen.

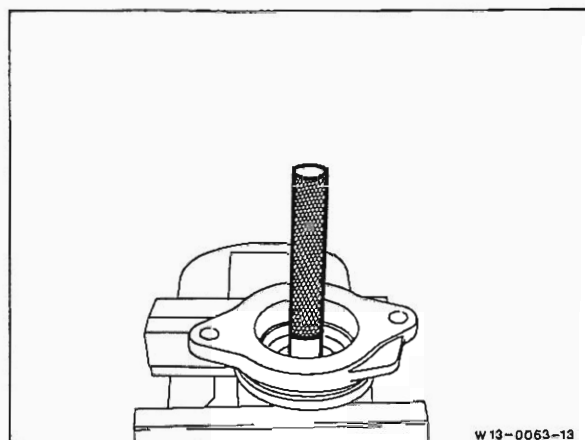
Innenauszieher 000 589 28 33 00

Spindel aus Gegenstütze 000 589 34 33 00

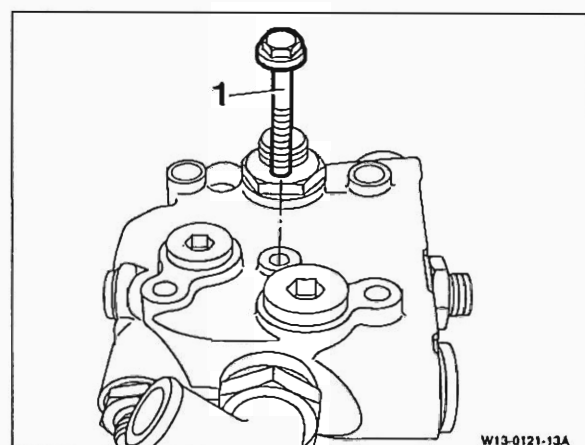


18 Lagerbuchse mit Dorn aus dem Lagerflansch ausbauen.

Dorn 363 589 03 15 00

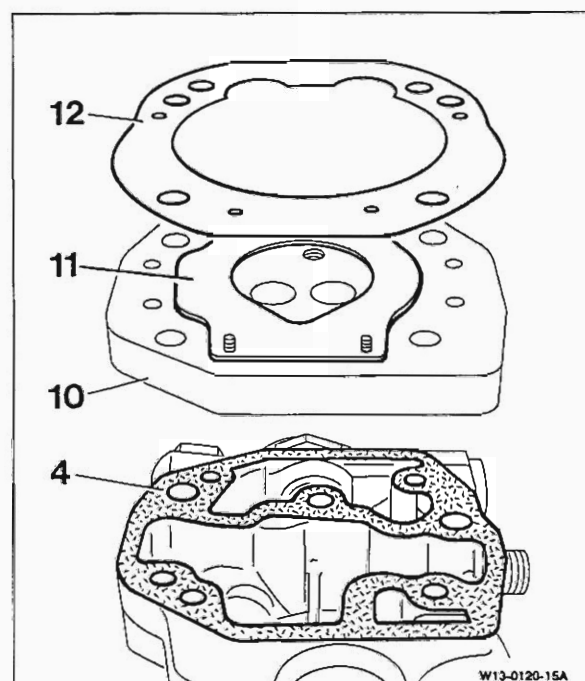


19 Sechskantschraube (1) aus dem Zylinderkopf herausschrauben.

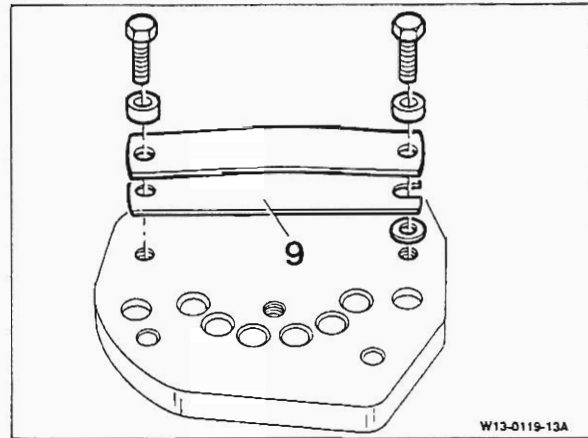


20 Zylinderkopfdichtung (12) und Saugventillamelle (11) abnehmen.

21 Zwischenplatte (10) und Dichtung (4) abnehmen.



22 Druckventillamelle (9) von der Zwischenplatte abbauen.

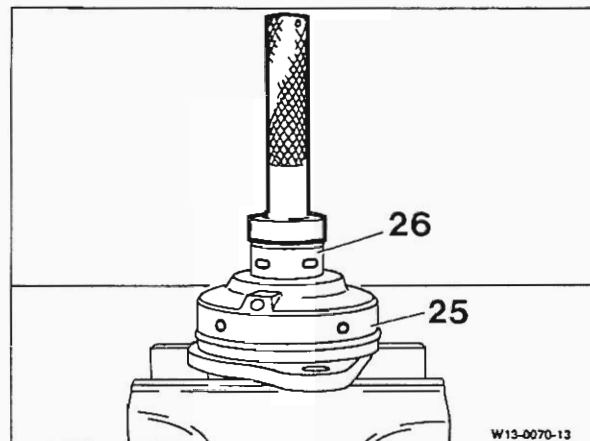


Zusammenbauen

1 Lagerbuchse (26) in den Lagerflansch (25) einbauen und mit einer Reibahle auf das Maß 30,041 nacharbeiten.
30,020

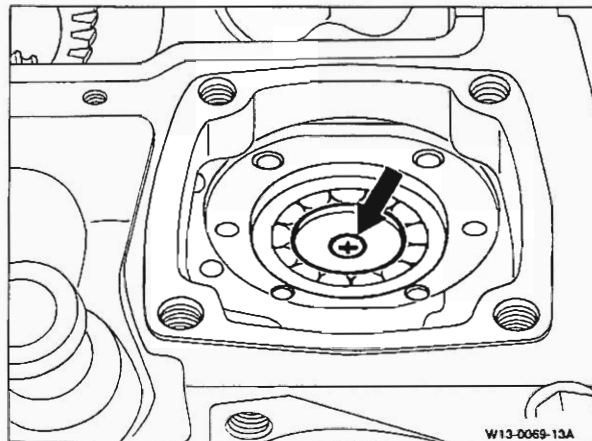
Hinweis

Ölbohrungen in der Lagerbuchse (26) und dem Lagerflansch (25) müssen übereinstimmen.



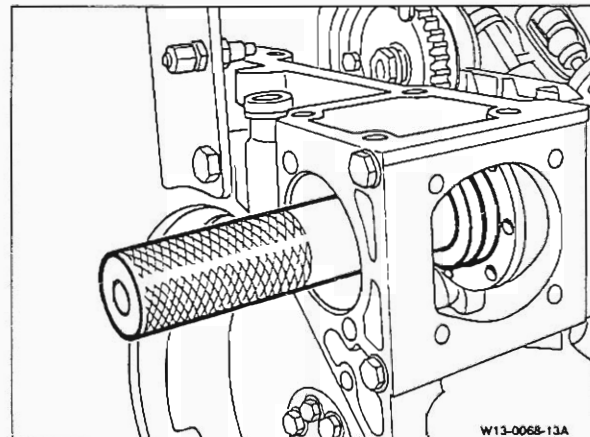
Dorn 363 589 03 15 00

2 Rollenlager mit 2 Blechscheiben verschrauben (Pfeil), um ein Auseinanderfallen zu verhindern.



3 Rollenlager so ansetzen, daß der Lagerinnenring mit dem Bund in Richtung Lüfter zeigt.

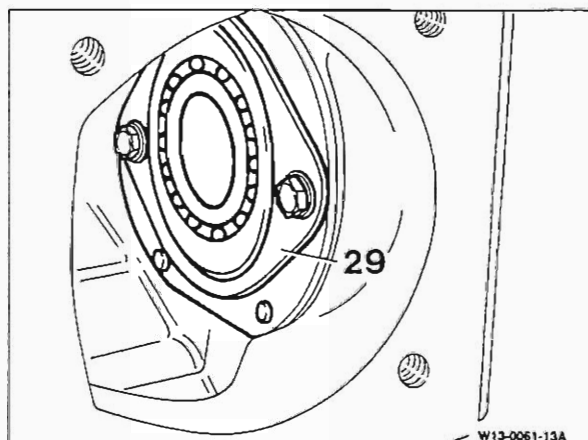
4 Rollenlager in den Lagerdeckel einbauen.



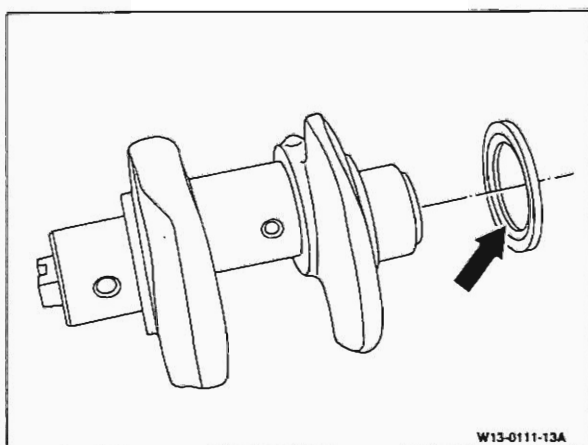
Dorn 198 589 03 39 00

5 Blechscheiben wieder ausbauen.

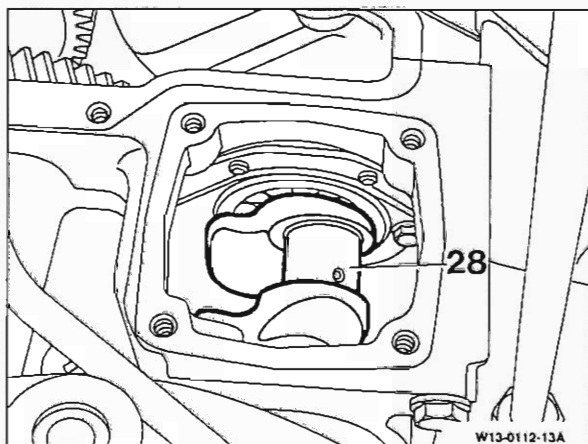
6 Sicherungsscheibe (29) einbauen, 50 Nm.



7 Lose Lagerscheibe, mit der Anfasung (Pfeil) zum Hubzapfen, auf die Kurbelwelle auflegen.

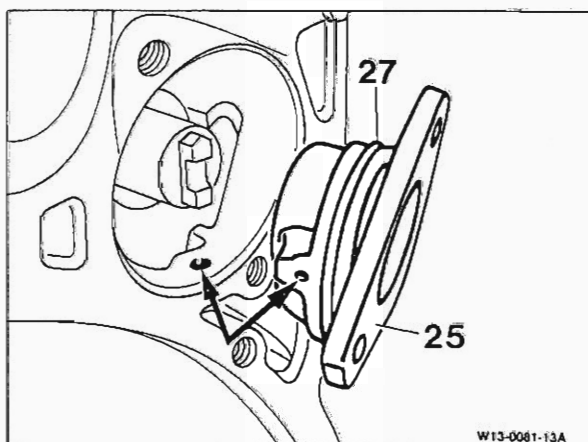


8 Rollenlagerinnenring gegenhalten und Kurbelwelle (28) einbauen.



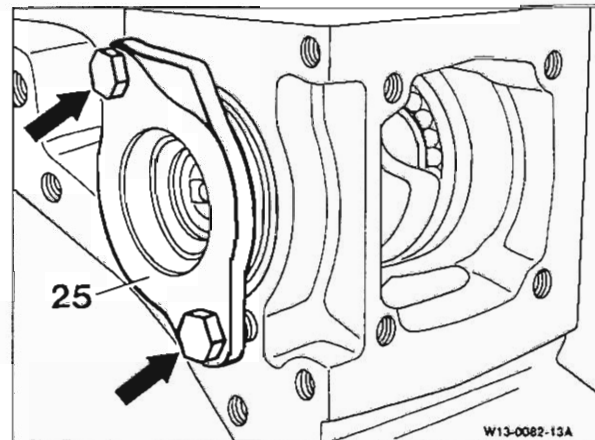
9 O-Ring (27) erneuern.

10 Lagerflansch (25) am Einpaß und O-Ring (27) einölen, an das Gehäuse und an die Kurbelwelle ansetzen. Ölbohrungen (Pfeile) im Gehäuse und im Lagerflansch (25) müssen übereinstimmen.



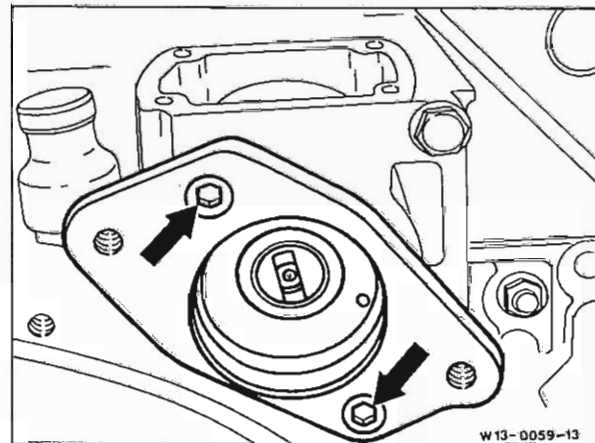
11 Lagerflansch (25) durch gleichmäßiges Anziehen der Sechskantschrauben (Pfeile) einbauen.

12 Sechskantschrauben wieder ausbauen.

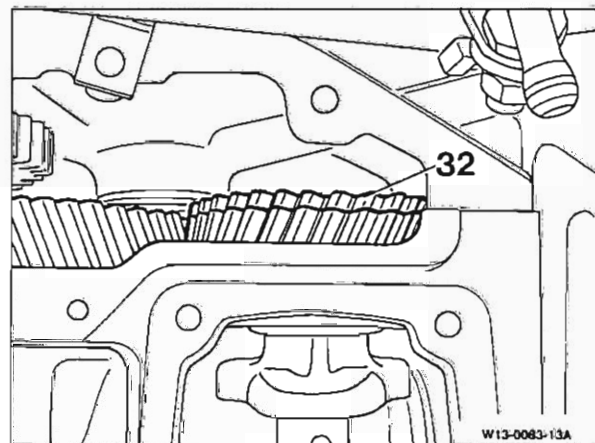


Bei Vierachsfahrzeugen:

13 Lagerflansch durch gleichmäßiges Anziehen der Innensechskantschrauben (Pfeile) einbauen, 25 Nm.

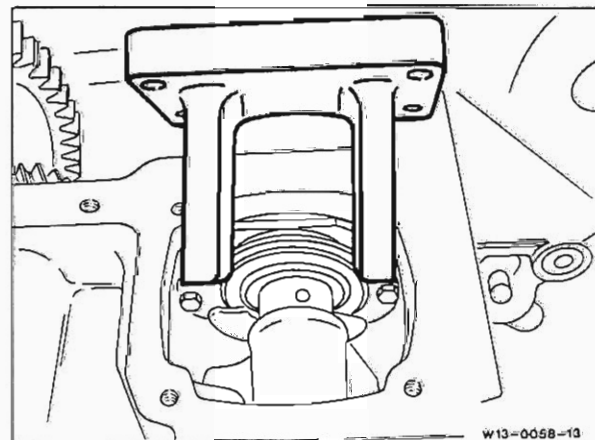


14 Antriebsrad (32) mit Sechskantschraube ansetzen.



15 Blockiervorrichtung über die Kurbelwelle aufsetzen und festschrauben.

Blockiervorrichtung 403 589 01 63 00



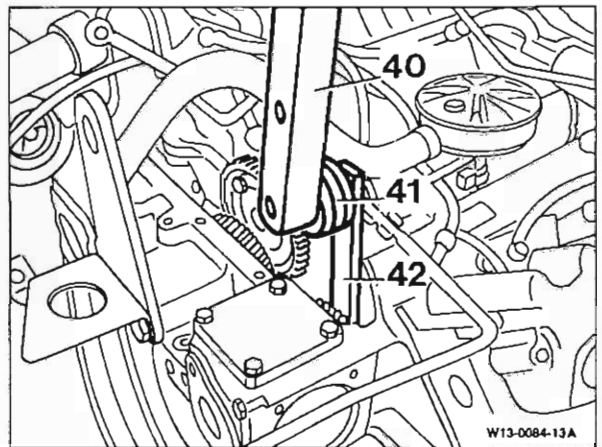
16 Sechskantschraube des Antriebsrades festschrauben, 270 Nm.

Hinweis

Dieser Wert entspricht einem tatsächlichen Drehmoment von 360 Nm.

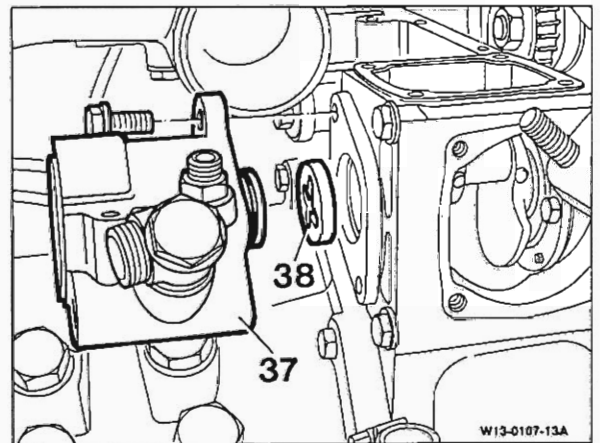
17 Drehmomentschlüssel (40), Aufsteckknarre (41) und Ringschlüsseinsatz (42) müssen in einer Linie zueinander stehen.

Ringschlüsseinsatz (42) 442 589 00 03 00



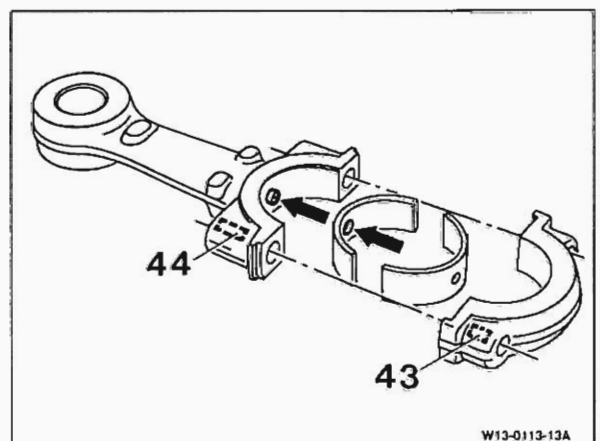
18 Blockiervorrichtung abbauen.

19 Lenkhelfpumpe (37) mit neuem O-Ring und Mitnehmerscheibe (38) anbauen, 60 Nm.

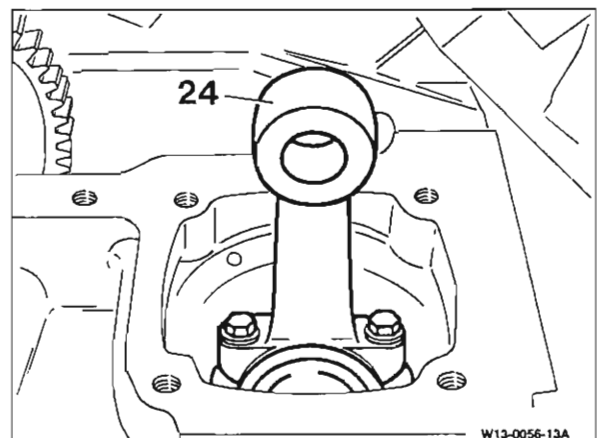


20 Pleuellagerschalen in Pleueldeckel und Pleuelstange einsetzen. Dabei müssen die Ölbohrungen (Pfeile) im Pleuellager und in der Pleuelstange übereinstimmen.

21 Markierung (43) am Pleueldeckel und (44) an der Pleuelstange müssen übereinstimmen.

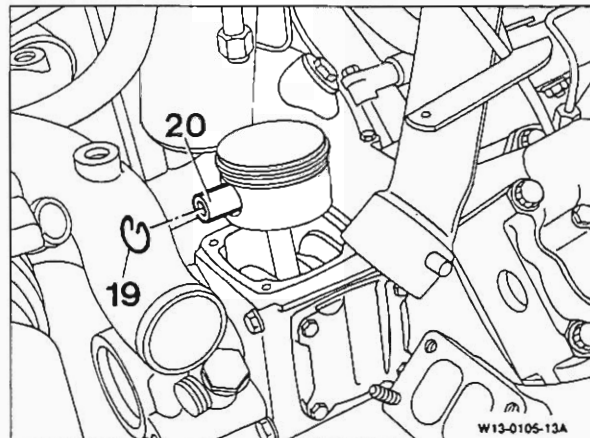


22 Pleuelstange (24) mit Pleueldeckel und Lagerschalen einbauen, 30 Nm.

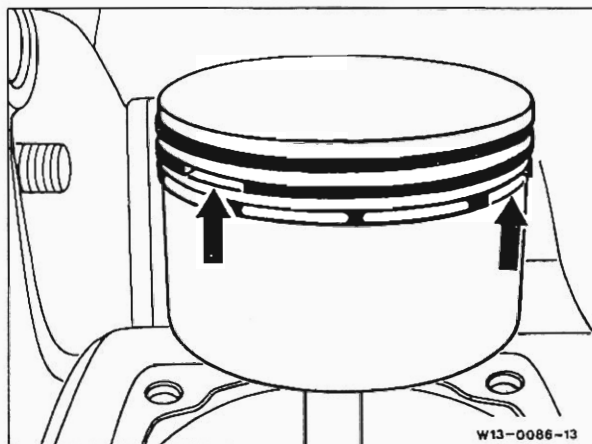


23 Kolben über die Pleuelstange aufsetzen und Kolbenbolzen (20) und Sicherungsring (19) einbauen.

24 Dichtung für die Zylinderlaufbuchse am Steuergehäuse auflegen.



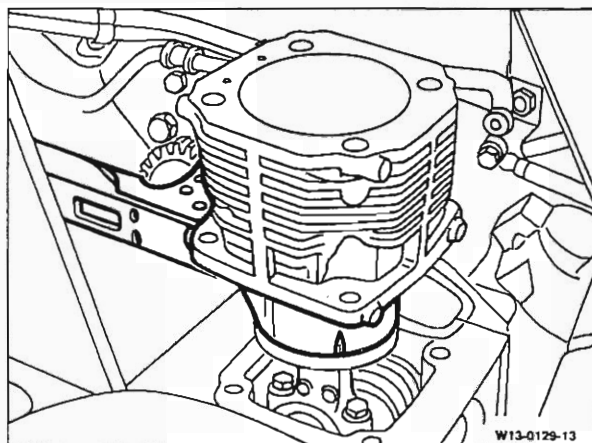
25 Kolbenringstöße um 120° (Pfeile) versetzen.



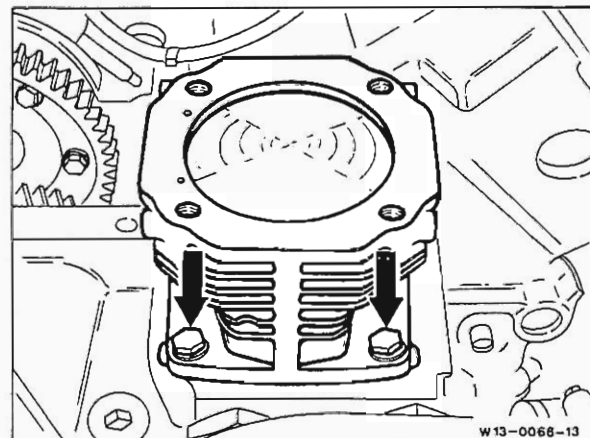
26 Kolbenringe mit Spannzange zusammenziehen, bis sich das Spannband gerade noch verschieben läßt.

27 Zylinderlaufbuchse über den Kolben ansetzen und eindrücken.

Spannzange 000 589 20 61 00

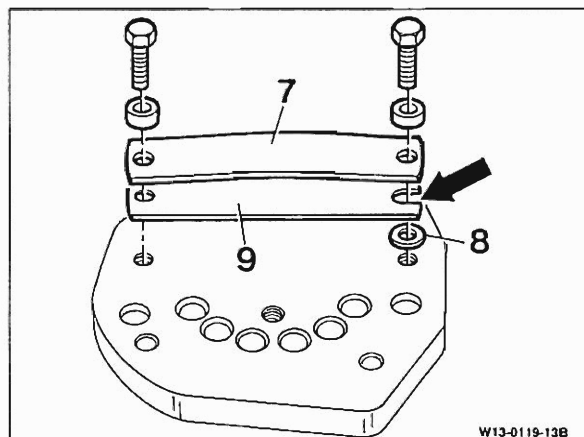


28 Zylinderlaufbuchse (Pfeile) am Steuergehäuse anschrauben, 25 Nm.



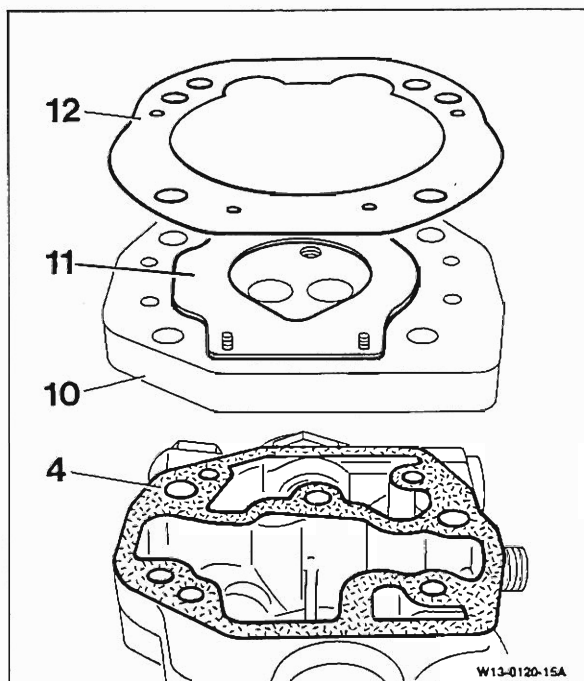
29 Druckventillamelle (9) auf die Zwischenplatte auflegen und Scheibe (8) in die Aussparung (Pfeil) der Drucklamelle einlegen.

30 Ventilplatte (7) mit der Wölbung nach oben auf die Druckventillamelle (9) aufsetzen und festschrauben, 15 Nm.

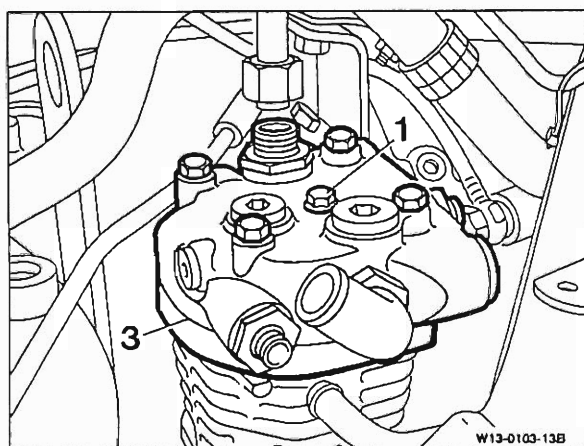


31 Zwischenplatte (10) mit neuer Dichtung (4) am Zylinderkopf auflegen und handfest anschrauben.

32 Saugventillamelle (11) und Zylinderkopf-dichtung (12) mit der Bezeichnung „Top“ in Richtung Saugventillamelle über die Arretierstifte auflegen.

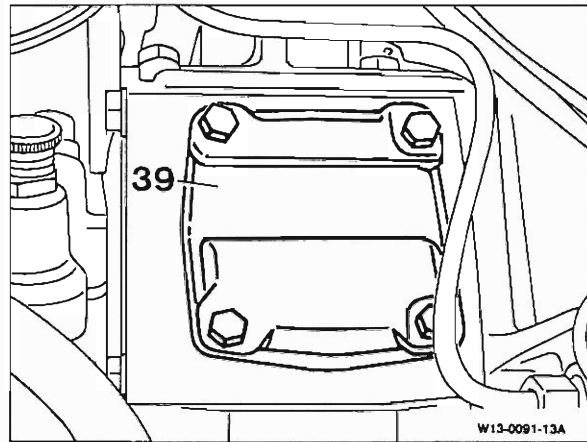


33 Sechskantschrauben für Zylinderkopf (3) und Sechskantschraube (1) für Zwischenplatte festschrauben, 30 Nm.



34 Verschlußdeckel (39) mit neuer Dichtung am Steuergehäuse festschrauben, 25 Nm.

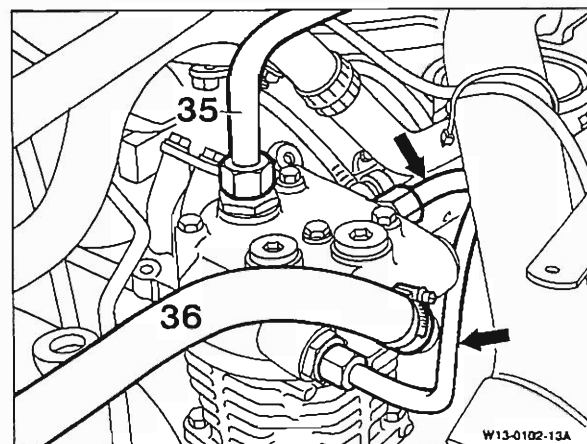
35 Steuergehäusedeckel einbauen und abdichten (01-8000).



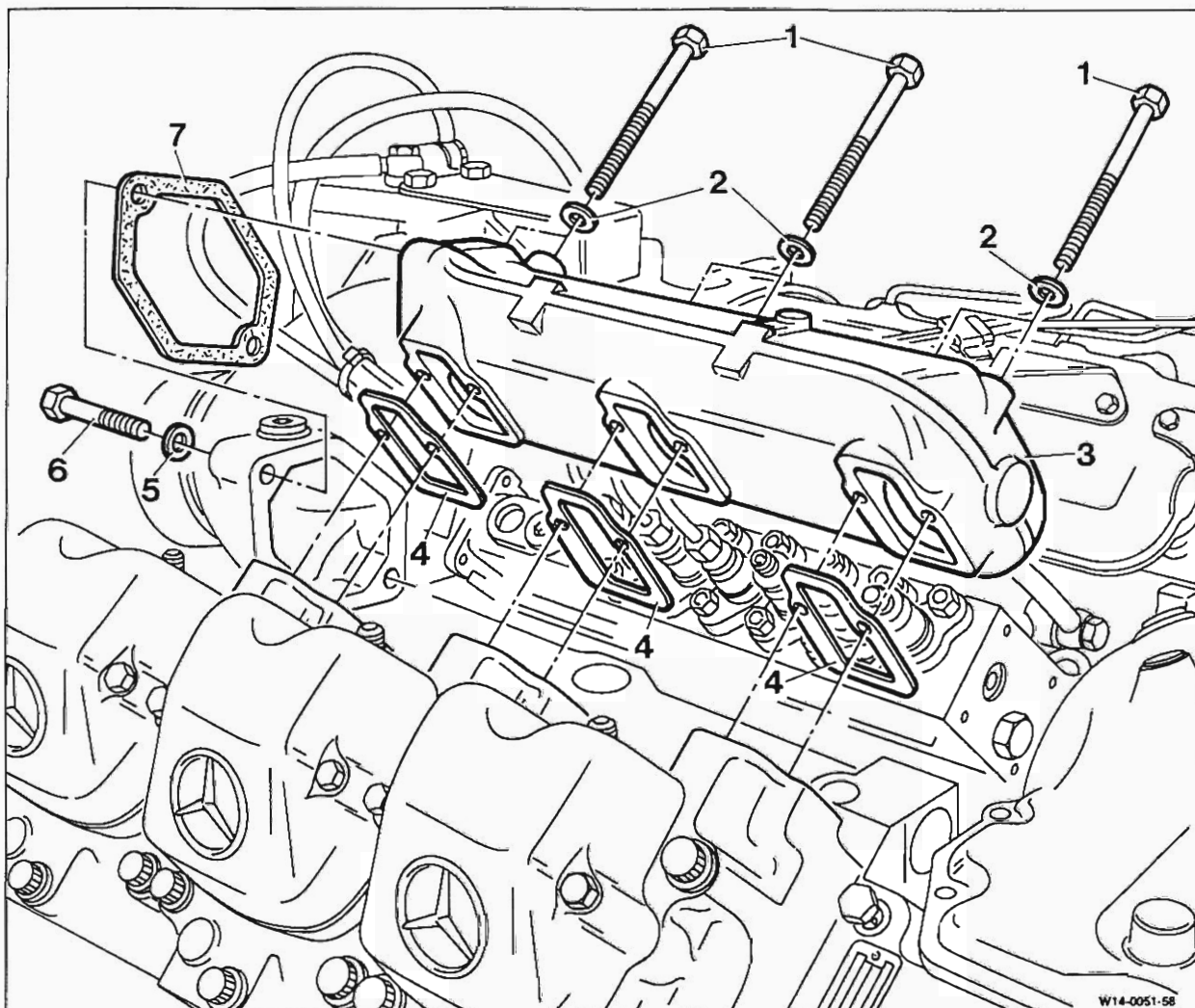
36 Kühlmittel Vor- und Rücklaufleitung (Pfeile) anschrauben.

Spezialschlüssel 000 589 07 03 00

37 Druckluftleitung (35) und Saugleitung (36) anbauen.



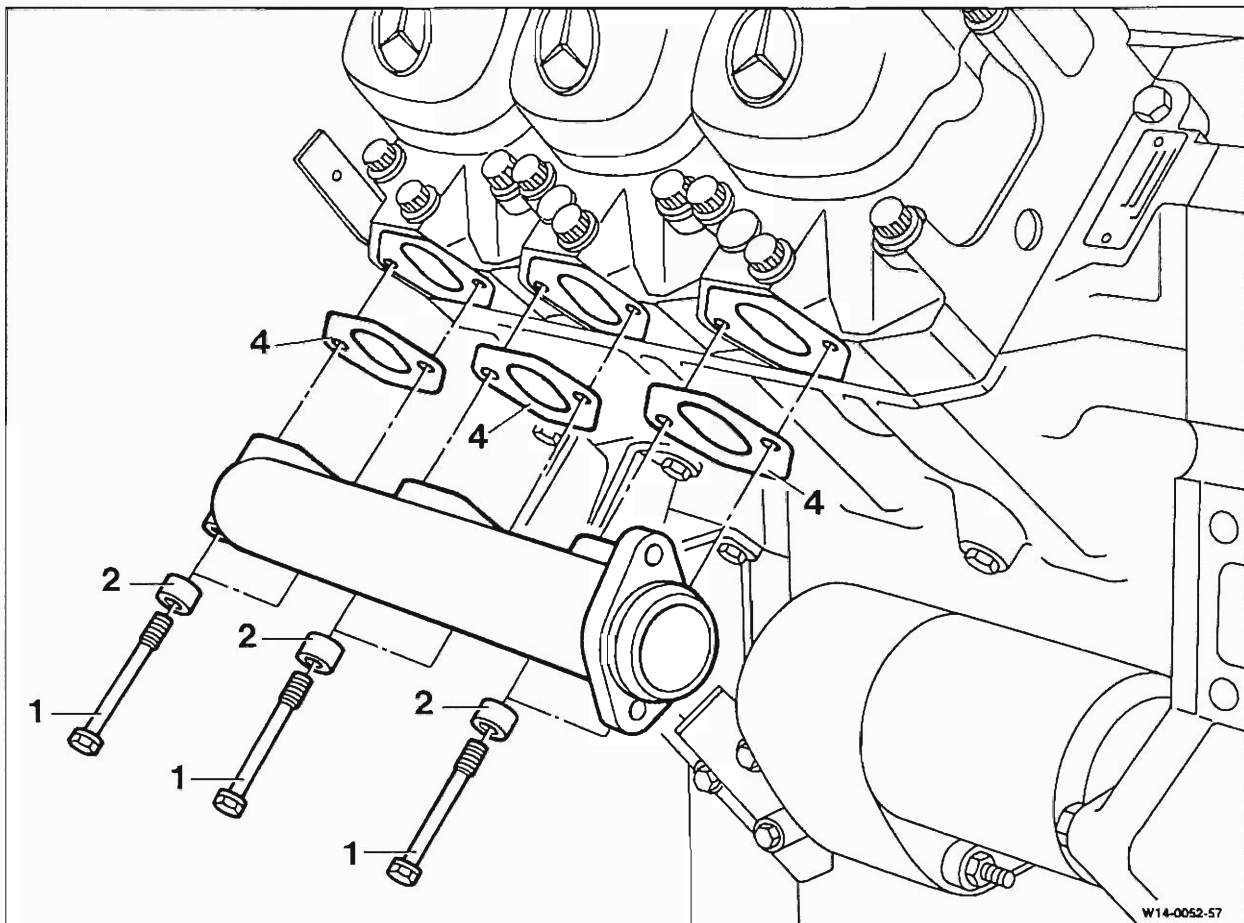
14-0053 Ansaugkrümmer aus- und einbauen



1	Sechskantschraube	30 Nm.
2	Federscheibe	
3	Ansaugkrümmer	
4	Dichtung	erneuern.
5	Federscheibe	
6	Sechskantschraube	50 Nm.
7	Dichtung	erneuern.

Hinweis

- Einspritzleitungen zu der jeweiligen Zylinderreihe abbauen.
- Anbauteile (entsprechend dem Motortyp, Leitungen, Schläuche, Sammelrohr für Turbolader, Quersaugrohr) im Bereich der Ansaugkrümmer abbauen.



W14-0052-57

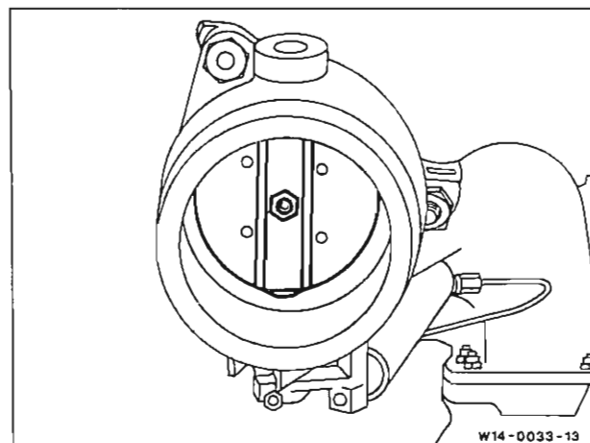
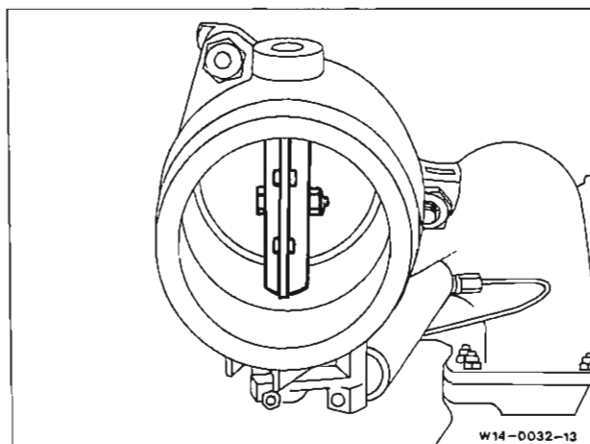
- | | | |
|---|-------------------------|-----------|
| 1 | Sechskantschraube | 50 Nm. |
| 2 | Hülse | |
| 3 | Abgaskrümmer | |
| 4 | Dichtung | erneuern. |

Hinweis

- Anbauteile (entsprechend dem Motortyp, Motorbremszylinder, Abgasrohr, Turbolader) am Abgaskrümmer abbauen.
- Bei Motor 443 LA: Stahldichtringe auf Zwischenstück für Abgaskrümmer montieren.

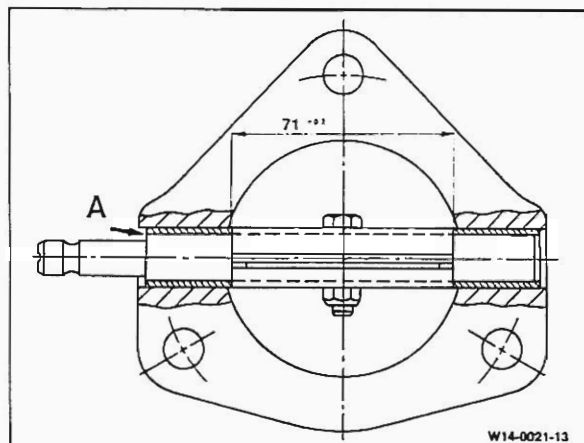
Motorbremseinstellung prüfen

- 1 Abgasrohr am Abgaskrümmmer abschrauben.
- 2 Überprüfen, ob die Motorbremsklappe bei nichtbetätigter Motorbremse ganz geöffnet ist, und die Markierung auf der Motorbremswelle mit der Motorbremsklappe übereinstimmt.
- 3 Motorbremse betätigen und überprüfen, ob die Motorbremsklappe ganz geschlossen ist.



A Saugmotor

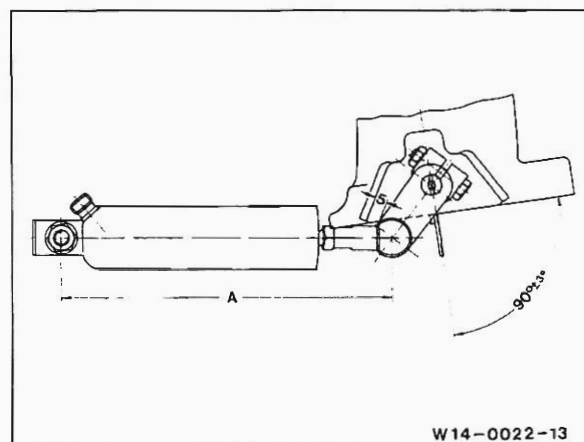
1 Buchsen einpressen. Wellenschulter (A) und Buchsenoberkante während des Einpressens in einer Ebene. Das Einpressen ist beendet, wenn die Welle die zweite bereits auf Maß eingepreßte Buchse mit der unteren Schulter berührt.



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

Hinweis

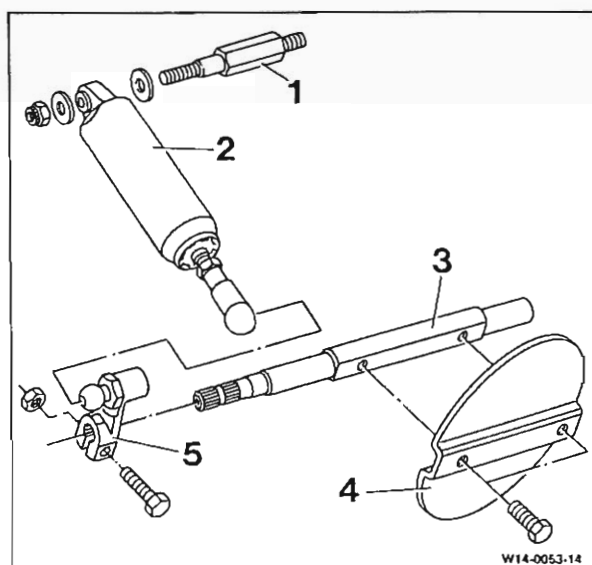
Zwischen dem Motorbremshebel und dem Sicherungsblech muß in Ruhestellung und bei betätigter Motorbremse ein Abstand von 5 mm vorhanden sein. Wird dieser Abstand nicht erreicht, so ist der Hebel auf der Welle entsprechend zu versetzen.



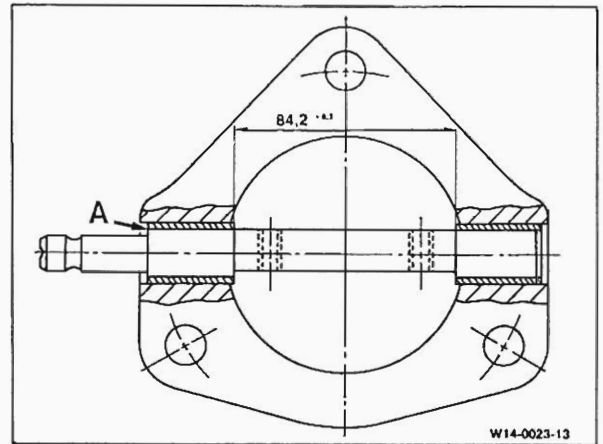
B Ladermotor

Hinweis

- Bei allen Verschleißreparaturen oder Beanstandungen an der Motorbremse ist die Anlage grundsätzlich auf die neue Ausführung mit Kugelkopf und doppelt verschraubter Drosselklappe umzubauen.
- Alle beweglichen Teile mit Heißschmierpaste schmieren.
- Die Anlage kann wie folgt umgebaut werden: Neue Motorbremswelle (3) mit neuer Drosselklappe (4), oder neuem Motorbremszylinder (2), Lagerbolzen (1) und Motorbremshebel (5) mit Kugelkopf, oder komplett erneuern.



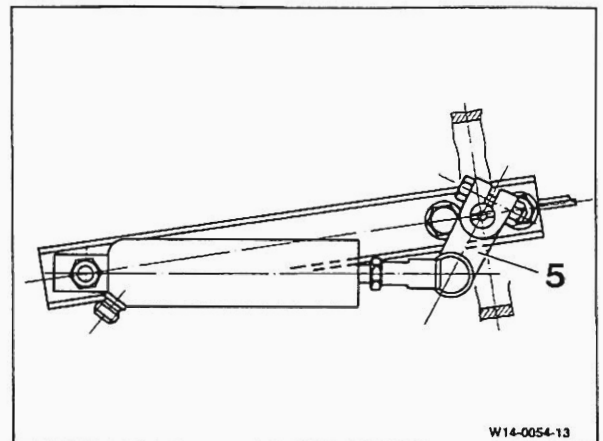
1 Buchsen einpressen. Wellenschulter (A) und Buchsenoberkante während des Einpressens in einer Ebene. Das Einpressen ist beendet, wenn die Welle die zweite bereits auf Maß eingepreßte Buchse mit der unteren Schulter berührt.



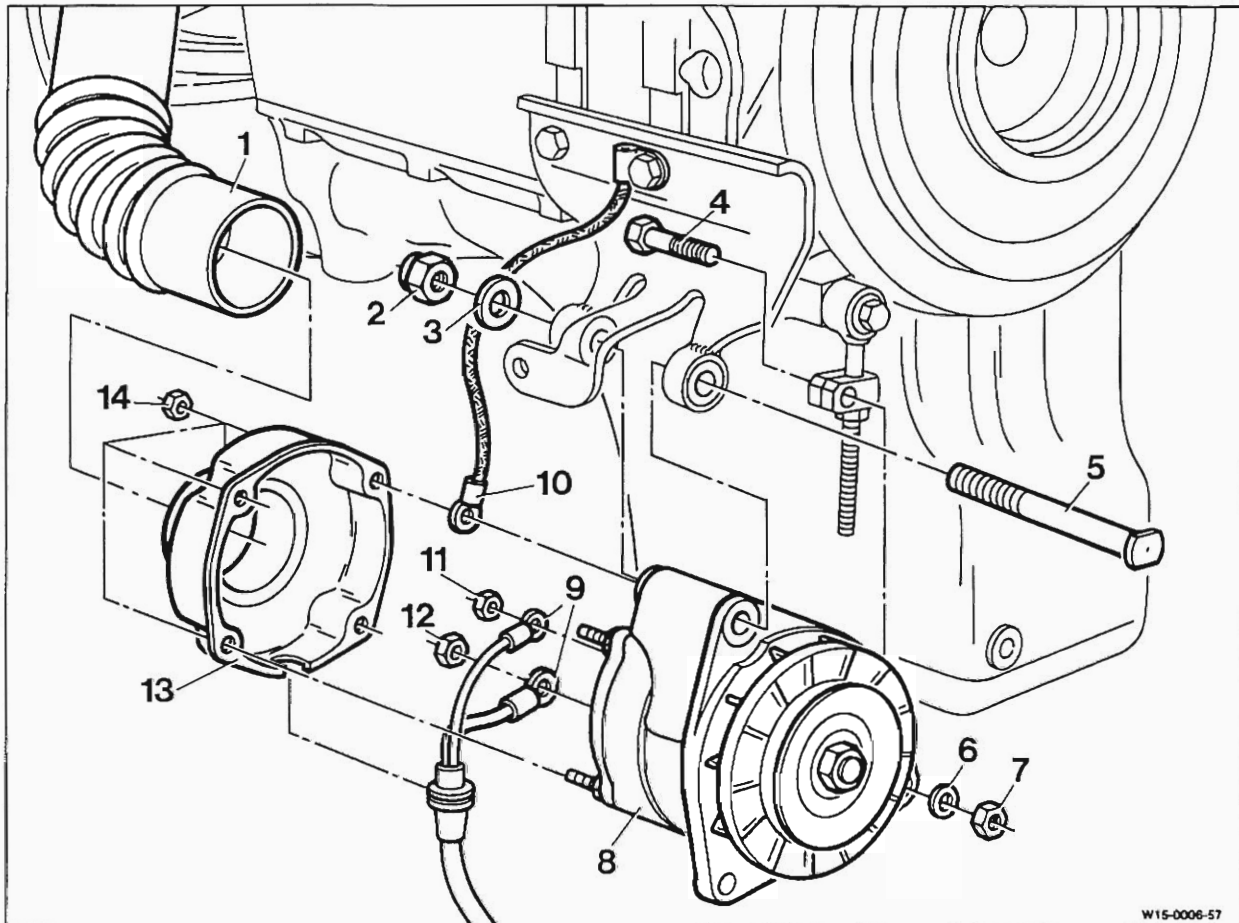
2 Länge des Motorbremszylinders einstellen:

2.1 Motorbremshebel (5) so auf die Keilverzahnung der Motorbremswelle montieren, daß bei voll geöffneter Drosselklappe der Anschlag am Halter des Motorbremszylinders anliegt.

2.2 Motorbremszylinder aushängen. Motorbremszylinder in der Länge so einstellen, daß die Kugelpfanne spannungsfrei auf den Kugelkopf montiert werden kann. Kugelpfanne 3 Umdrehungen weiter auf den Motorbremszylinder aufschrauben. (Ergibt Vorspannung).



15-5230 Generator aus- und einbauen

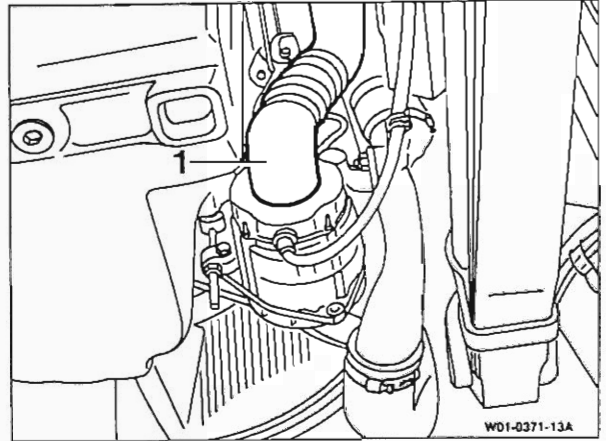


W15-0006-57

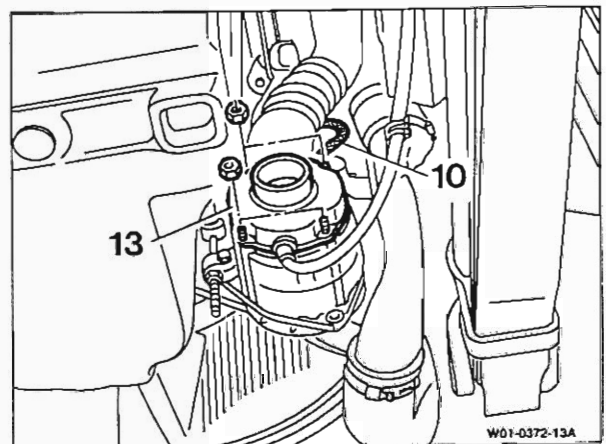
- | | | |
|----|-----------------------|--------|
| 1 | Kühlschlauch | |
| 2 | Sechskantmutter | 50 Nm. |
| 3 | Scheibe | |
| 4 | Sechskantschraube | 80 Nm. |
| 5 | Spezialschraube | 50 Nm. |
| 6 | Sechskantmutter | 80 Nm. |
| 7 | Scheibe | |
| 8 | Drehstromgenerator | |
| 9 | Elektrische Leitungen | |
| 10 | Masseleitung | |
| 11 | Sechskantmutter | |
| 12 | Sechskantmutter | |
| 13 | Abdeckung | |
| 14 | Sechskantmutter | |

Aus-, Einbauen

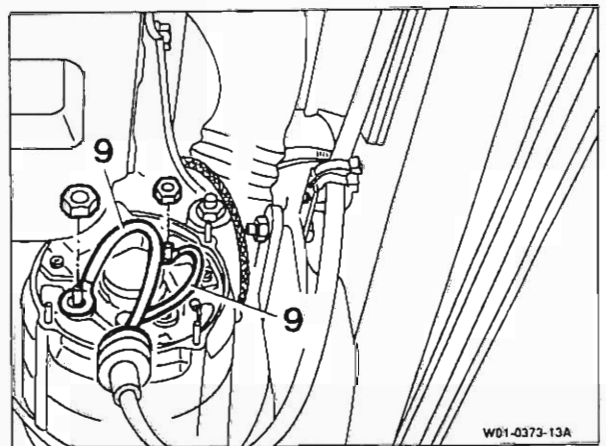
- 1 Minuspol an der Batterie abklemmen.
- 2 KÜhlschlauch (1) vom Drehstromgenerator abziehen.



- 3 Abdeckung (13) vom Drehstromgenerator abbauen und Masseanschluß (10) trennen.



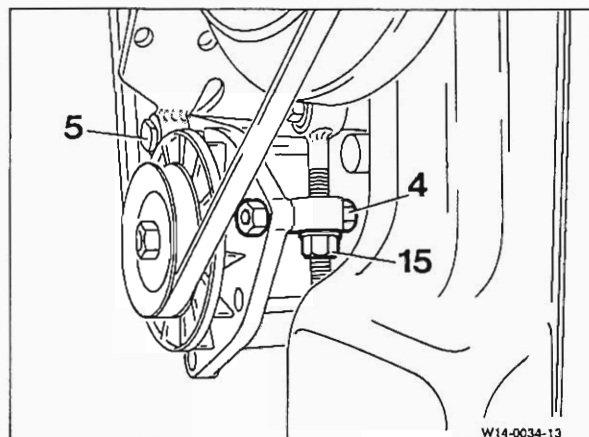
- 4 Anschlüsse (9) vom Drehstromgenerator trennen.



5 Klemmschraube (4) am Drehstromgenerator lösen. Keilriemen mit der Spannmutter (15) entspannen und über die Riemenscheibe abnehmen.

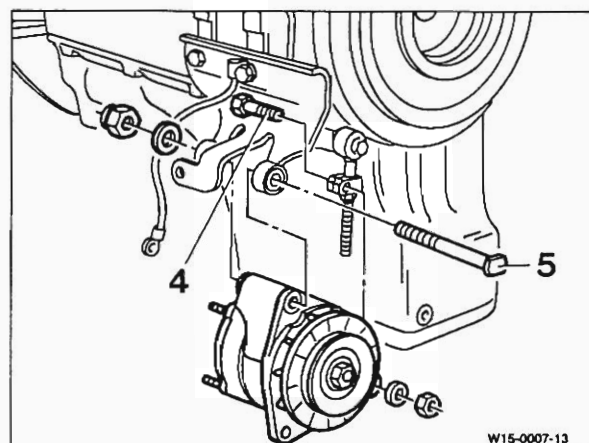
Einbauhinweis

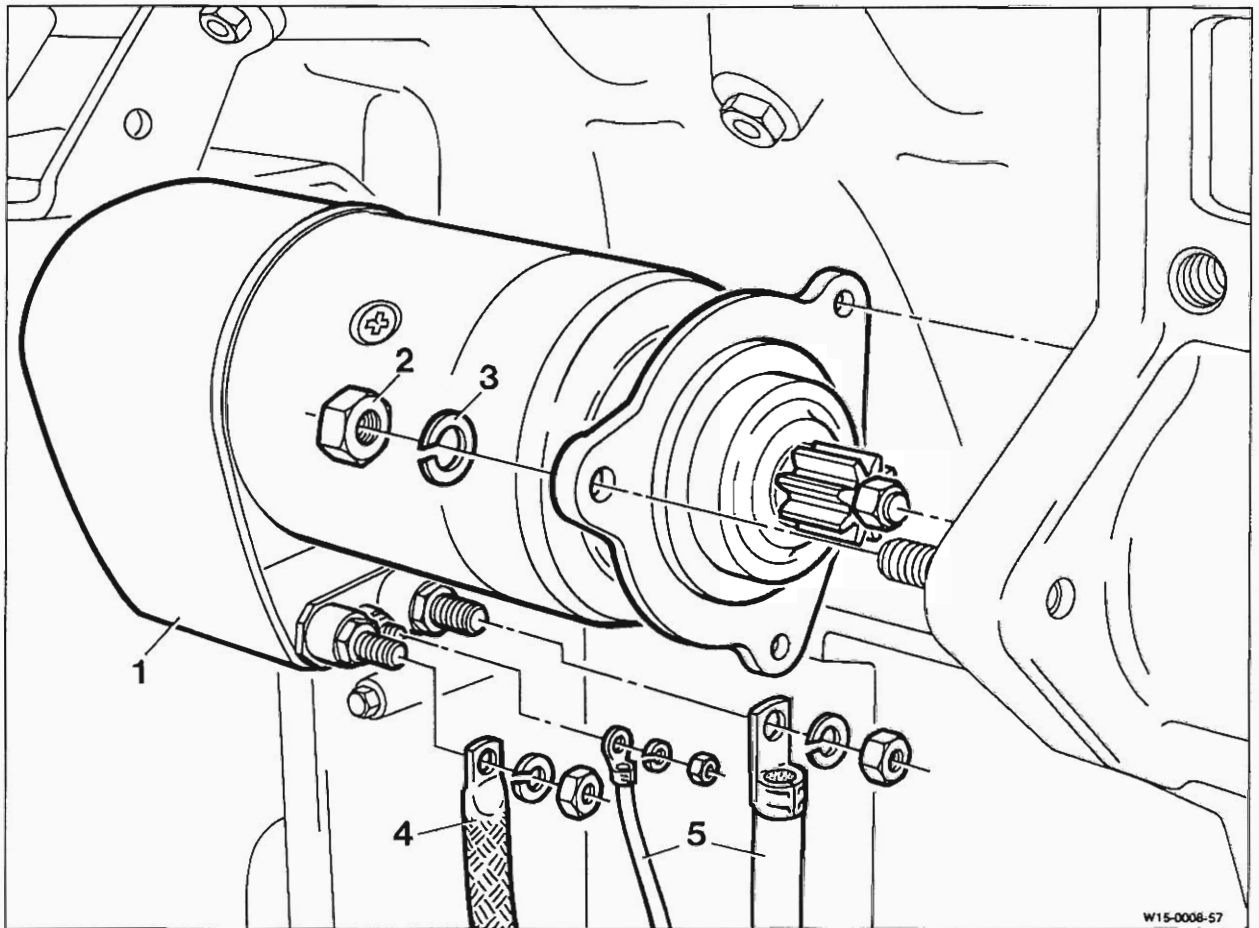
Keilriemen erneuern bzw. spannen (13-1402).
Verschraubung (5) festschrauben, 50 Nm.



6 Klemmschraube (4) und Verschraubung (5) ausbauen und Drehstromgenerator abnehmen.

7 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.





- | | | |
|---|-----------------------|----------------------|
| 1 | Starter | |
| 2 | Sechskantmutter | 80 Nm. |
| 3 | Federring | |
| 4 | Masseleitung | vom Starter trennen. |
| 5 | Elektrische Leitungen | vom Starter trennen. |

Hinweis

Vor dem Ausbau Minuspol an der Batterie abklemmen.

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

Während der Einlaufzeit des Motors (bis ca. 20.000 km) ist ein erhöhter Ölverbrauch normal. In dieser Zeit sollte **keine** Ölverbrauchsmeßfahrt durchgeführt werden.

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

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

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

Der Ölverbrauch ist wie folgt zu ermitteln:

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

die Ölmenge nach der jeweiligen Füllmenge auf das vorgeschriebene Gewicht bringen (Gewicht des Öles + Gewicht des Ölgefäßes).

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

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

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

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

13. Das Gefäß mit Öl wieder wiegen und den Ölverbrauch bestimmen. Er ergibt sich aus dem Gewichtsunterschied zwischen den beiden Messungen vor und nach der Meßfahrt.

Der Ölverbrauch (böl) wird meist in Liter angegeben und errechnet sich aus dem festgestellten Gewichtsunterschied, dem spezifischen Gewicht (Wichte) des verwendeten Öls und der zurückgelegten Laufstrecke nach der auf der Rückseite dieses Meßblattes angegebenen Formel.

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

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

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

Der Motorölverbrauch kann für einen neuen eingelaufenen Motor bei normalen Einsatzbedingungen bis zu 0,5% des effektiven Kraftstoffverbrauches betragen. Je nach Laufstrecke und Einsatzart (erschwerte Bedingungen) kann dieser Wert im Einzelfall bis zu 1% des effektiven Kraftstoffverbrauches ansteigen.

Niederlassung/Vertretung
Branch/Agency

Kunde
Customer

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

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

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

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

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

Ölverbrauch
Oilconsumption

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

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

Kraftstoffverbrauch während der Meßfahrt (Vor und nach der Meßfahrt bis 2 cm von der Oberkante Einfüllstutzen auffüllen)

Fuel consumption during the test drive (prior to and after test drive refill up to 2 cm from upper edge of filler neck)

$$B\text{-Kraftstoff} = 100 \times \frac{\text{Kraftstoffverbrauch in l}}{\text{Fuel consumption, ltrs.}} = 100 \times \frac{\text{l}}{\text{ltrs.}} = \frac{\text{l/100 km}}{\text{ltrs/1000 km}}$$

$$B\text{/Fuel} = \frac{\text{Laufstrecke in km}}{\text{Distance covered, km}} = \frac{\text{km}}{\text{km}} = \frac{\text{l/100 km}}{\text{ltrs/1000 km}}$$

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

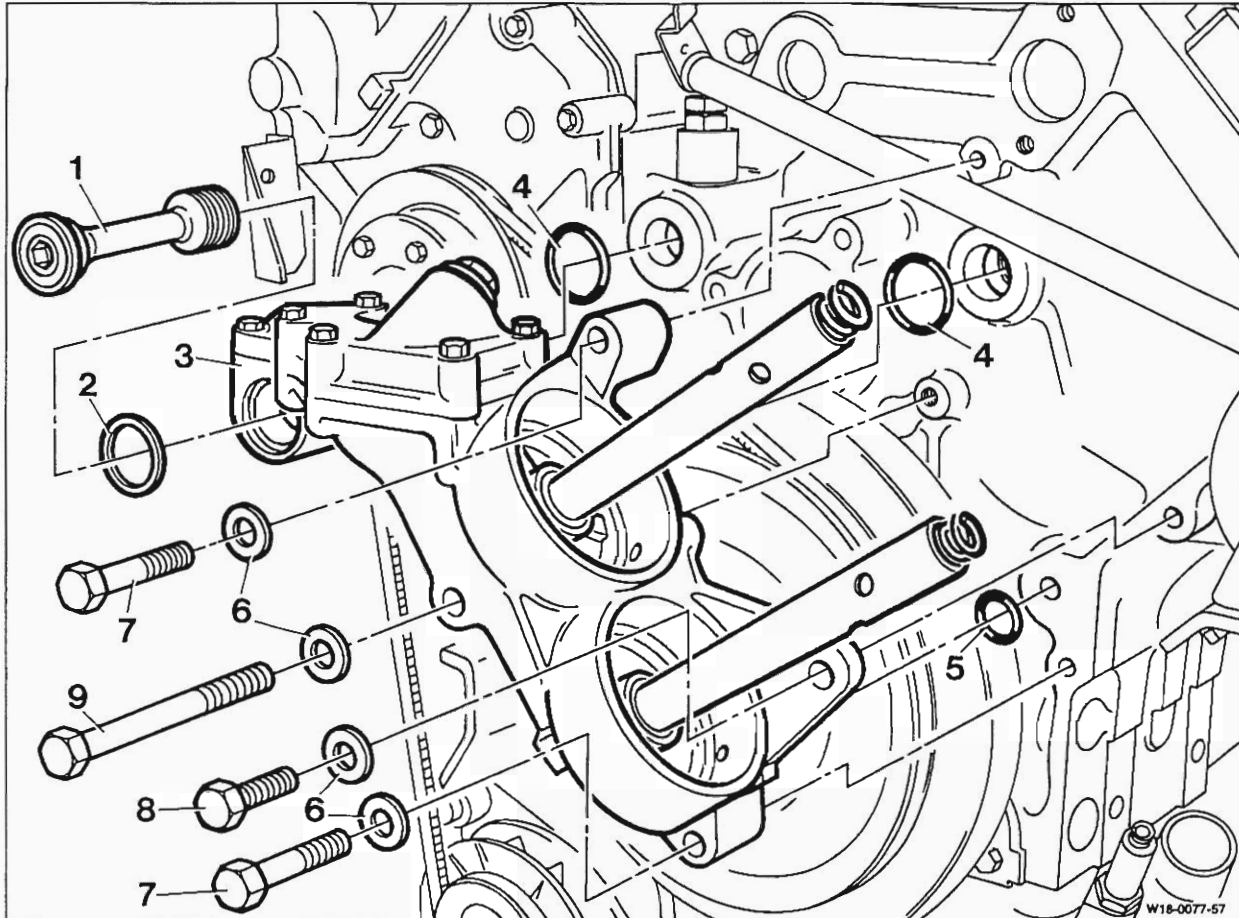
$$\% = 10 \times \frac{b}{B} = 10 \times \frac{\text{Ölverbrauch l/1000}}{\text{Kraftstoffverbrauch l/100}} = 10 \times \frac{\text{l/1000 km}}{\text{l/100 km}} = \%$$

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

18-3031 Ölfiltergehäuse aus- und einbauen

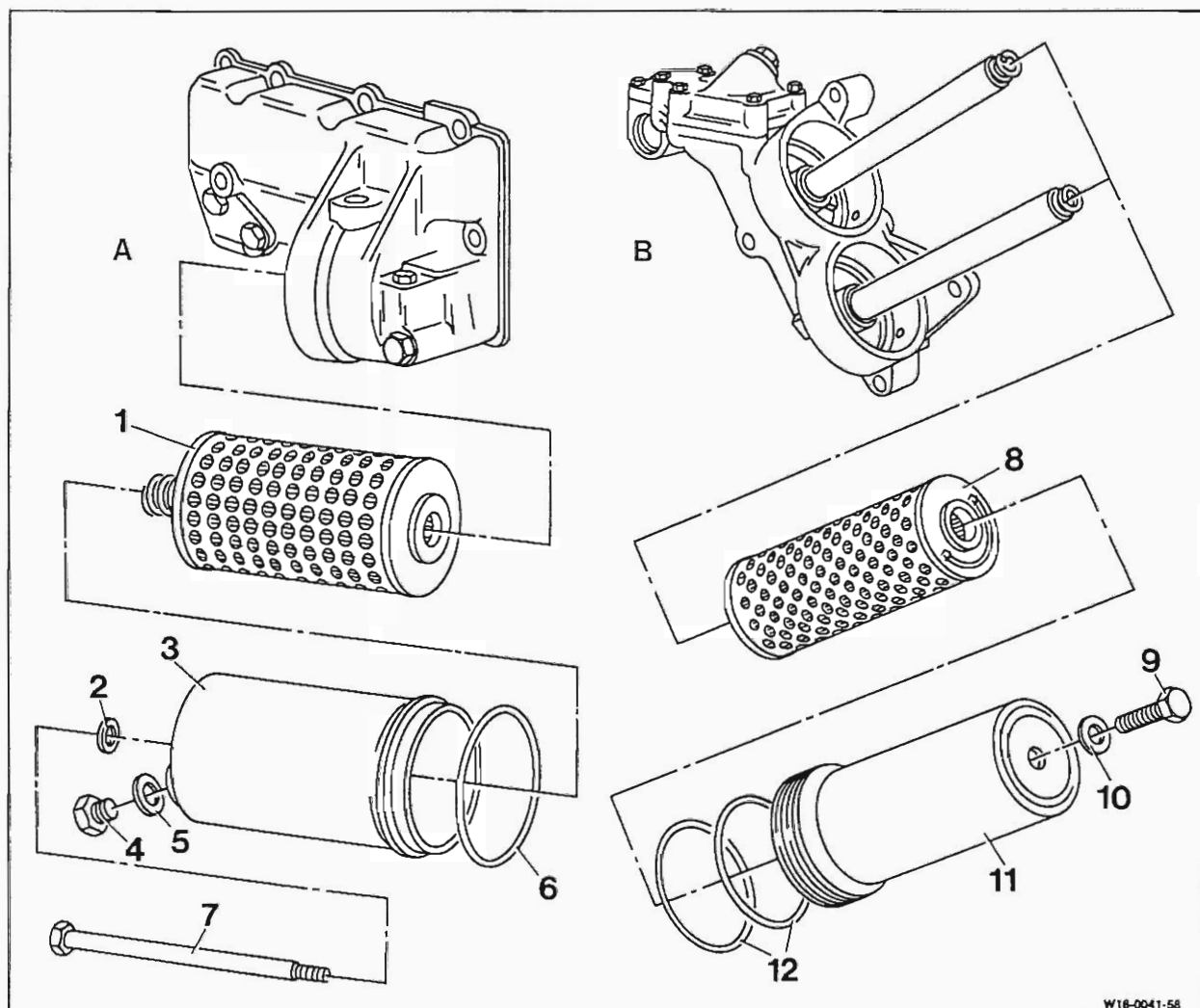
Vorausgegangene Arbeit:

Ölfiltereinsatz ausbauen (18-3416).



1	Spezialschraube	80 Nm.
2	Dichtring	erneuern.
3	Ölfiltergehäuse	
4	O-Ring	erneuern.
5	O-Ring	erneuern.
6	Federscheibe	
7	Sechskantschraube	50 Nm.
8	Sechskantschraube	50 Nm.
9	Sechskantschraube	50 Nm.

18-3460 Ölfiltereinsatz aus- und einbauen



W18-0041-58

A Ölfilter seitlich am Zylinderkurbelgehäuse (am Ölkühler).

B Ölfilter vorn am Zylinderkurbelgehäuse (getrennt vom Ölkühler).

1	Filtereinsatz	erneuern.
2	Dichtring	erneuern.
3	Ölfiltertopf	
4	Verschlußschraube	50 Nm.
5	Dichtring	erneuern.
6	O-Ring	erneuern.
7	Sechskantschraube	50 Nm.
8	Filtereinsatz	erneuern.
9	Sechskantschraube	40 Nm.
10	Dichtring	erneuern.
11	Ölfiltertopf	
12	O-Ring	erneuern.

Hinweis

- Motor starten und im Leerlauf laufen lassen (Fahrzeuge mit Langzeitölfilter ca. 10 Minuten).
- Motor-Öldruckanzeige beobachten. Nach ca. 10 Sekunden muß Druck angezeigt werden.

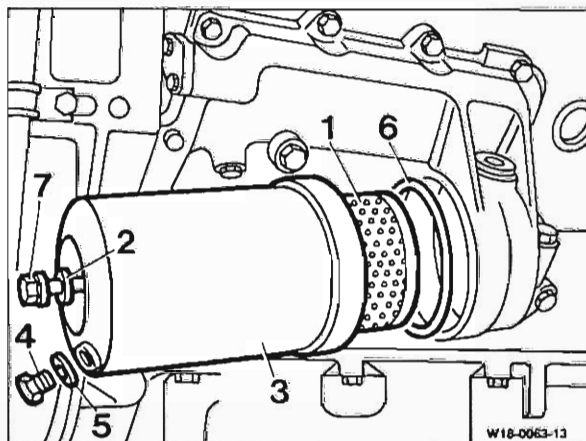
Aus-, Einbauen

A Ölfilter seitlich am Zylinderkurbelgehäuse

- 1 Ölablaßschraube (4) am Ölfiltertopf heraus-schrauben und Öl ablassen.
- 2 Sechskantschraube (7) heraus-schrauben und Ölfiltertopf (3) mit Filtereinsatz (1) abnehmen.

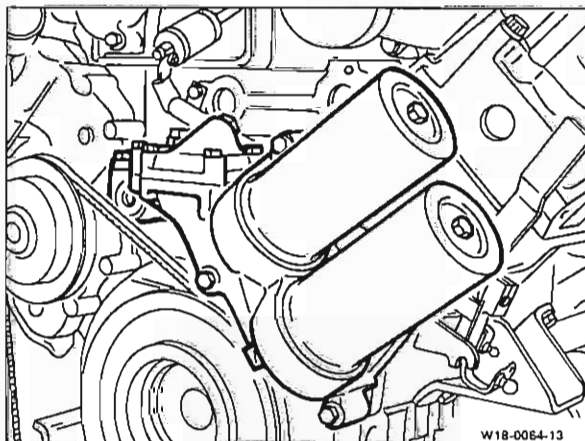
Einbauhinweis

- Ölfiltertopf reinigen.
 - Dichtringe (2 und 5), O-Ring (6) am Ölfilter-topf (leicht einölen) und Filtereinsatz (1) (mit Feder in Richtung Ölfiltertopfboden) erneuern.
 - Sechskantschraube (7) festschrauben, 50 Nm, dabei muß die Ölablaßschraube (4) nach unten zeigen.
 - Ölablaßschraube (4) festschrauben, 50 Nm.
- 3 Ölfilter auf Dichtheit prüfen.



B Ölfilter vorn am Zylinderkurbelgehäuse

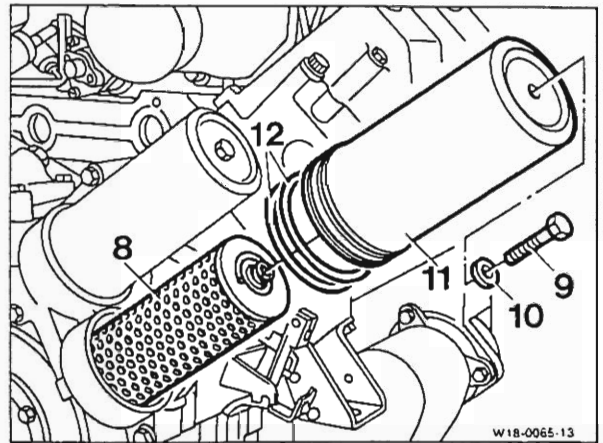
- 1 Ölfiltergehäuse im Bereich der Ölfiltertöpfe reinigen.



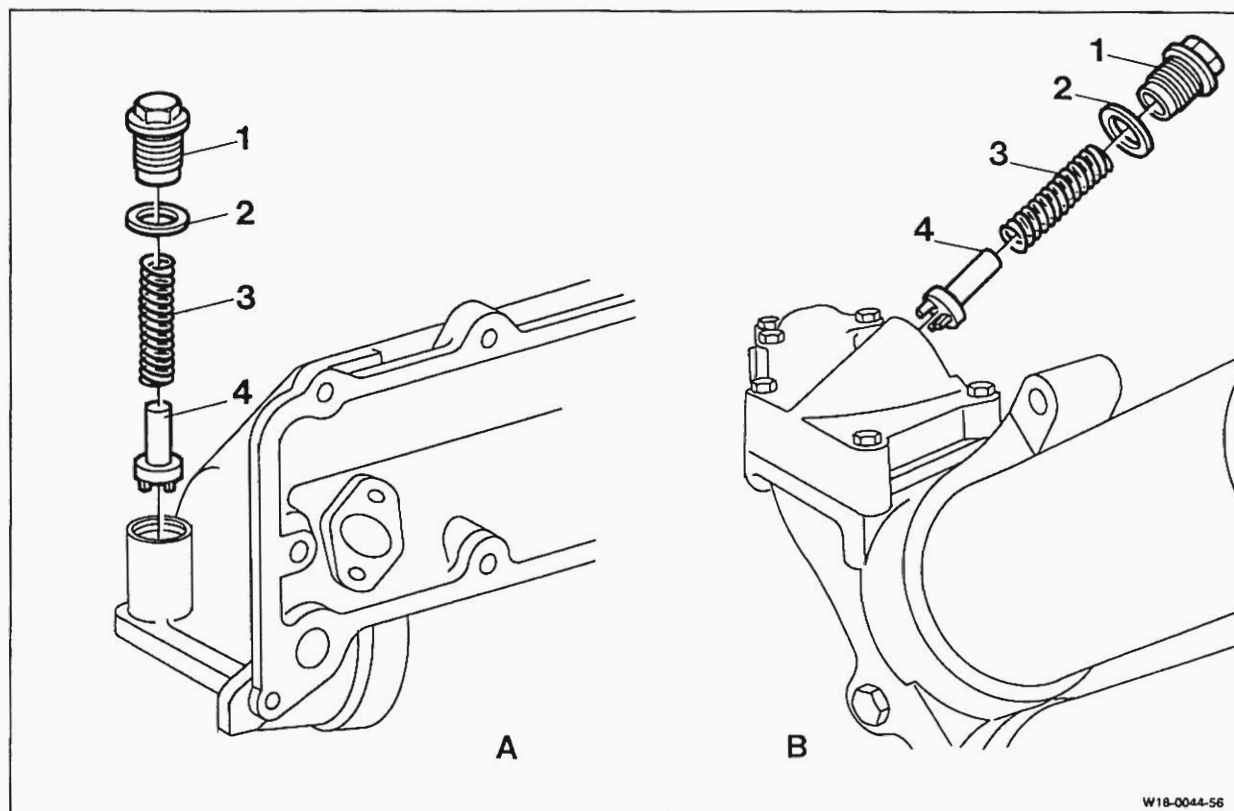
- 2 Sechskantschraube (9) herausrauben.
Ölfiltertopf (11) und Filtereinsatz (8) abnehmen.

Einbauhinweis

- Dichtringe (10), O-Ringe (12) (leicht einölen) und Filtereinsätze (8) erneuern.
 - Sechskantschrauben (9) festschrauben, 40 Nm.
- 3 Ölfilter auf Dichtheit prüfen.



18-5010 Ölfilterumgehungsventil aus- und einbauen



- A Ölfilter seitlich am Zylinderkurbelgehäuse (am Ölkühler).
 B Ölfilter vorn am Zylinderkurbelgehäuse (getrennt vom Ölkühler).

- | | | |
|---|-------------------|----------------------------|
| 1 | Verschlußschraube | 60 Nm. |
| 2 | Dichtring | erneuern. |
| 3 | Feder | mit Federprüfwaage prüfen. |
| 4 | Ventil | |

Hinweis

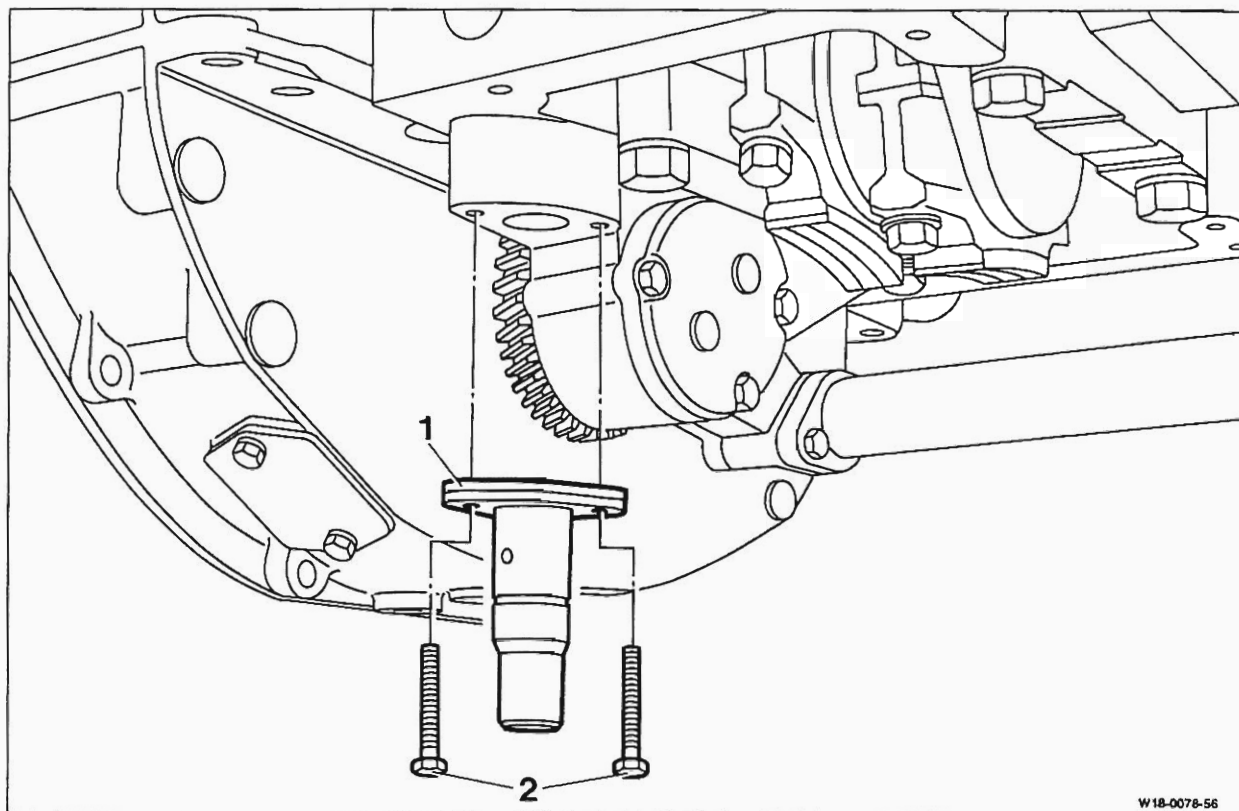
- Bei Ölkühler mit angebautem Ölfilter, Öl aus dem Ölfilter ablassen.
- Ölablaßschraube mit neuer Dichtung festschrauben, 50 Nm.
- Ölstand überprüfen.

Daten

Feder für Umgehungs-ventil	Innen-Ø	Drahtstärke	Länge unge-spannt	Länge bei Belastung vorgespannt (Ventil öffnet)		Länge bei Belastung endgespannt		Öffnungs-druck des Öl-überdruck-ventils bar
				mm	N	mm	N	
	13,5	2,25	53,6	42,1	64,4	31	139,5	+ 0,6 2 – 0,2

18-5040 Überdruckventil aus- und einbauen

Vorrausgegangene Arbeit:
Ölwanne ausbauen (01-7500).



W18-0078-56

- | | | |
|---|-------------------------|--------------------------------------|
| 1 | Überdruckventil | Öffnungsdruck bei $6,5 \pm 0,7$ bar. |
| 2 | Sechskantschraube | 35 Nm. |

18-5450 Ölspritzdüse aus- und einbauen

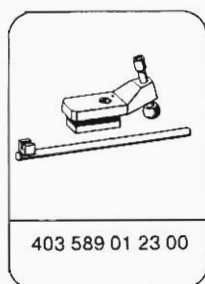
Vorausgegangene Arbeit:
Kurbelwelle ausbauen (01-4352).

Daten

Innendurchmesser der Ölspritzdüse

2 mm

Sonderwerkzeuge

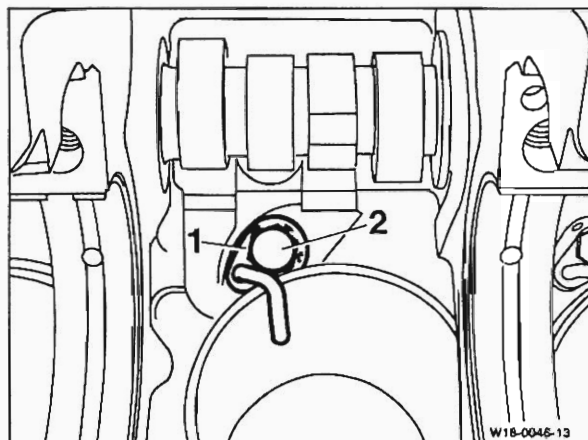


Aus-, Einbauen

1 Ölspritzdüse (1) aus dem Zylinderkurbelgehäuse ausbauen.

Einbauhinweis

Der Paßstift der Ölspritzdüse muß in die Bohrung im Zylinderkurbelgehäuse eingreifen.
Hohlschraube (2) festschrauben, 47 Nm.



Prüfen

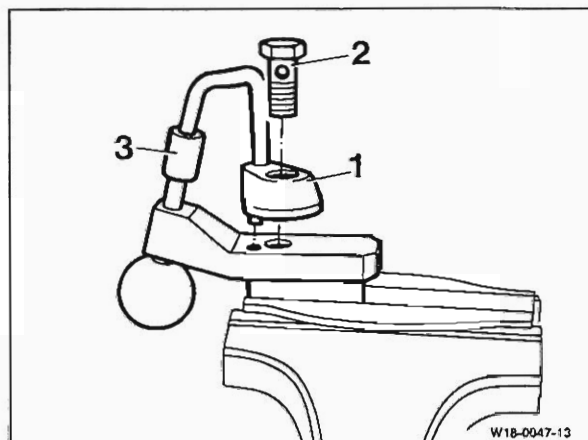
1 Ölspritzdüse (1) mit Hohlschraube (2) an der Prüfvorrichtung befestigen.

Prüfvorrichtung 403 589 01 23 00

Hinweis

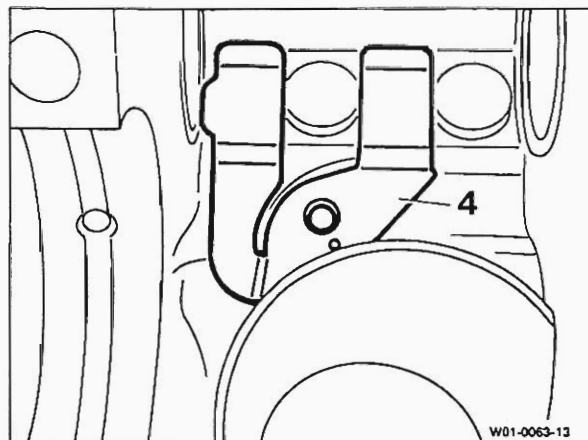
Paßstift beachten.

2 Mit der Führung (3) die Spritzrichtung der Ölspritzdüse (1) prüfen.



Hinweis

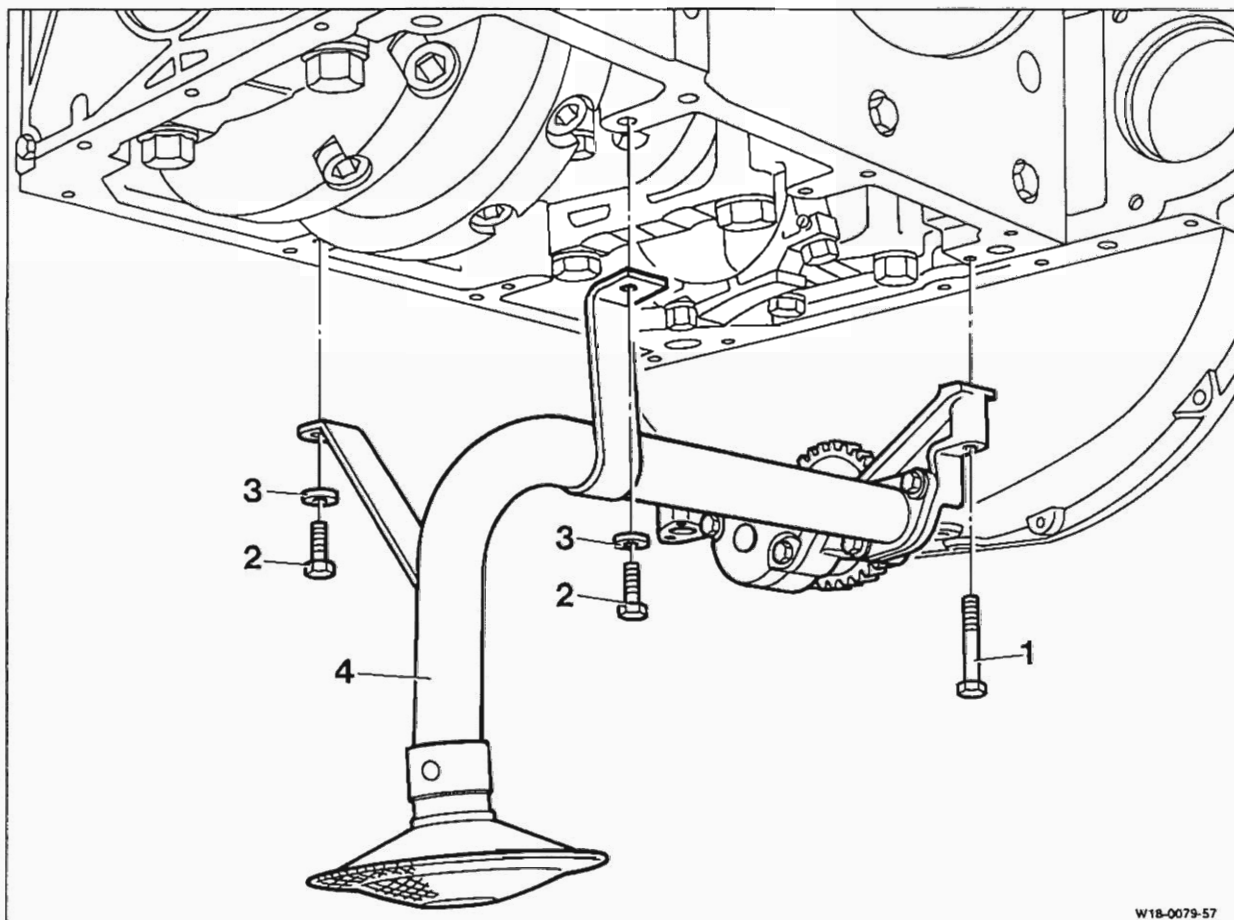
Bei allen V6-Zylinder Aufladern ist beim 2. Zylinder und bei allen V8-Zylinder Aufladern ist beim 3. Zylinder in Verbindung mit der Ölspritzdüse ein Ölabweisblech (4) eingebaut.



18-6020 Ölpumpe aus- und einbauen

Vorrausgegangene Arbeit:

Überdruckventil ausbauen (18-5040).

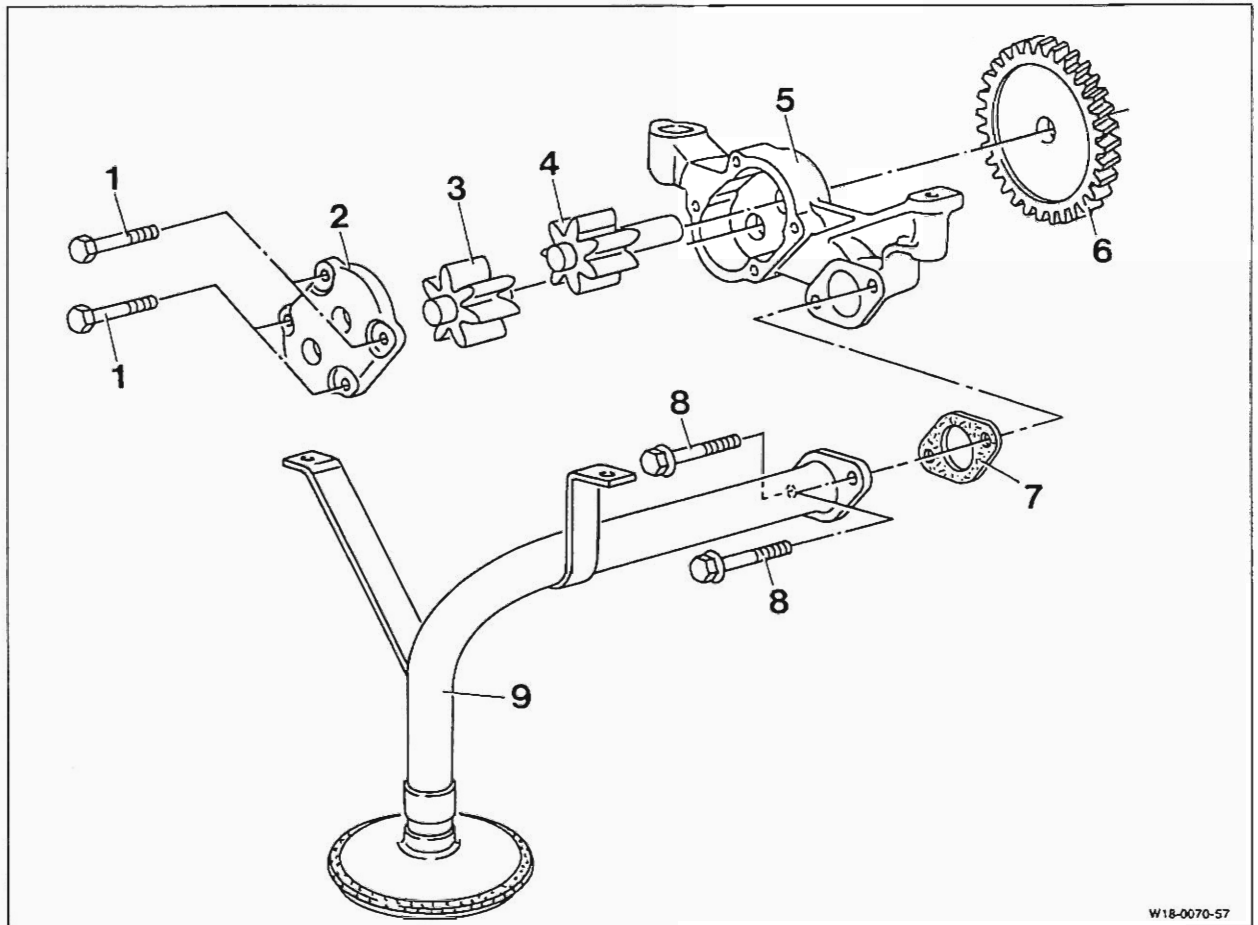


W18-0079-57

- | | | |
|---|-------------------------|--------|
| 1 | Sechskantschraube | 35 Nm. |
| 2 | Sechskantschraube | 35 Nm. |
| 3 | Scheibe | |
| 4 | Ölpumpe mit Ölsaugrohr | |

18-6060 Ölpumpe zerlegen und zusammenbauen

Vorrausgegangene Arbeit:
Ölpumpe ausbauen (18-6020).



W18-0070-57

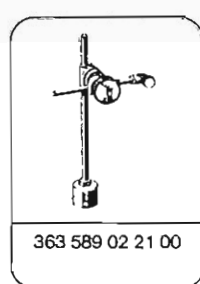
1	Sechskantschraube	25 Nm.
2	Deckel	
3	Zahnrad getrieben	443 A/LA, 2 Stück.
4	Zahnrad treibend	
5	Ölpumpengehäuse	
6	Antriebsrad	
7	Dichtung	erneuern.
8	Sechskantschraube	35 Nm.
9	Saugrohr	443 A/LA, 2 Stück.

Daten

Motor	441	441 LA 442	442 A 442 LA 443	443 A/LA 444 A ¹⁾ 444 LA ¹⁾
Bohrung im Ölpumpengehäuse	$\frac{18,018}{18,000}$	$\frac{18,018}{18,000}$	$\frac{22,021}{22,000}$	$\frac{22,021}{22,000}$
Durchmesser der Antriebswelle	$\frac{17,940}{17,930}$	$\frac{17,940}{17,930}$	$\frac{21,940}{21,930}$	$\frac{21,940}{21,930}$
Innendurchmesser Antriebsrad Ölpumpe	$\frac{17,885}{17,870}$	$\frac{17,885}{17,870}$	$\frac{21,885}{21,870}$	$\frac{21,885}{21,870}$
Gehäusehöhe für Zahnradlauf	$\frac{28,033}{28,000}$	$\frac{34,039}{34,000}$	$\frac{43,039}{43,000}$	$\frac{28,033}{28,000}$
Höhe der Ölpumpenzahnräder	$\frac{27,960}{27,927}$	$\frac{33,950}{33,911}$	$\frac{42,950}{42,911}$	$\frac{27,960}{27,927}$
Radiales Spiel der Ölpumpenzahnräder zwischen Gehäuse und Zahnrad	$\frac{0,030}{0,122}$	$\frac{0,030}{0,122}$	$\frac{0,030}{0,122}$	$\frac{0,030}{0,122}$
Axiales Spiel der Ölpumpenzahnräder zwischen Gehäusedeckel und Zahnrad	$\frac{0,040}{0,040}$	$\frac{0,050}{0,050}$	$\frac{0,050}{0,050}$	$\frac{0,040}{0,040}$
Zahnflankenspiel der Ölpumpenzahnräder	$\frac{0,312}{0,476}$	$\frac{0,312}{0,476}$	$\frac{0,312}{0,476}$	$\frac{0,312}{0,476}$
Anzahl der getriebenen Ölpumpenzahnräder	1	1	1	2
Überdruckventil öffnet in bar Überdruck	6,5 ± 0,7	6,5 ± 0,7	6,5 ± 0,7	6,5 ± 0,7
Ölpumpenprüfung bei Motordrehzahl 600/min: Mindestfördermenge in l/min gemessen mit einem Öl SAE 10, Öltemperatur 50° C, Ölgegendruck 4 bar.	25	29,4	37	51

¹⁾ Industriemotor

Sonderwerkzeuge



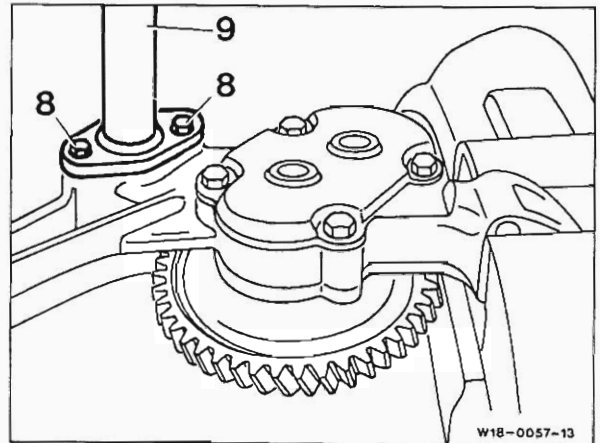
Zerlegen, Zusammenbauen

- 1 Saugrohr (9) (443 A/LA 2 Stück) abbauen.

Einbauhinweis

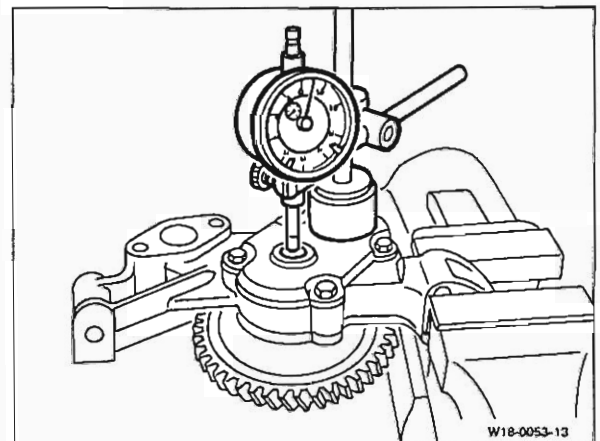
Dichtung erneuern.

Sechskantschrauben (8) festschrauben, 25 Nm.



Einbauhinweis

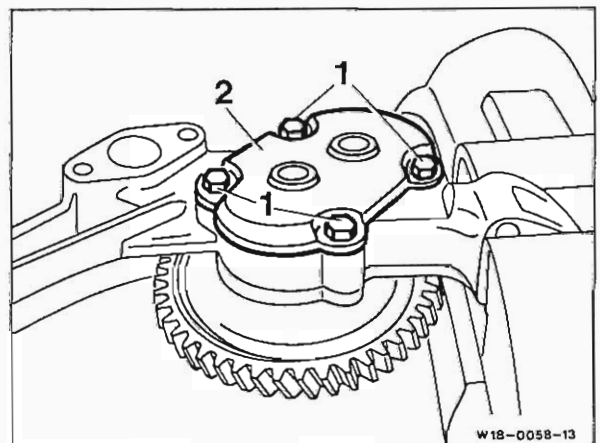
- Meßuhrhalter mit Meßuhr auf die Ölpumpe aufsetzen.
- Meßspitze der Meßuhr unter Vorspannung auf die Ölpumpenwelle aufsetzen.
- Ölpumpenwelle nach unten drücken und Meßuhr auf „0“ stellen.
- Ölpumpenwelle gegen die Meßuhr drücken und Axialspiel ablesen.



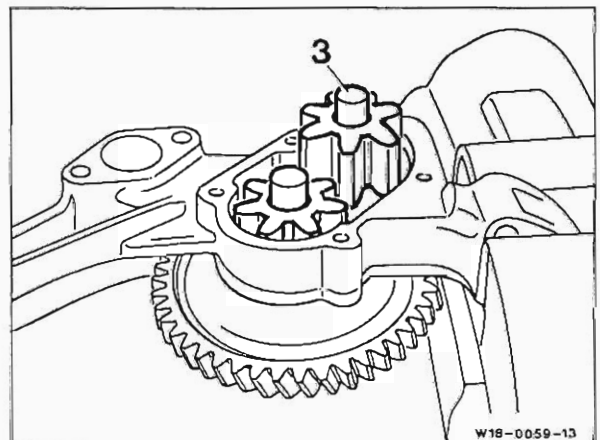
- 2 Gehäusedeckel (2) abbauen.

Einbauhinweis

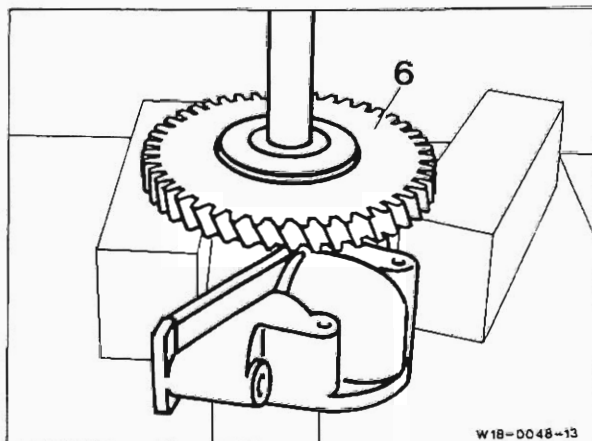
Sechskantschrauben (1) festschrauben, 25 Nm.



- 3 Getriebenes Zahnrad (3) (443 A/LA 2 Stück) mit Welle aus dem Gehäuse herausnehmen.

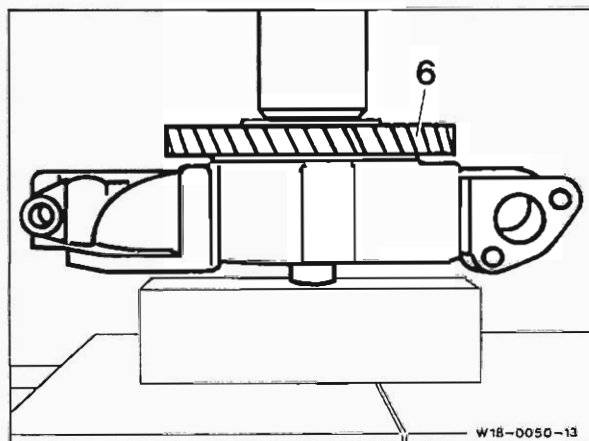


4 Welle mit treibendem Zahnrad aus dem Antriebsrad (6) herauspressen.



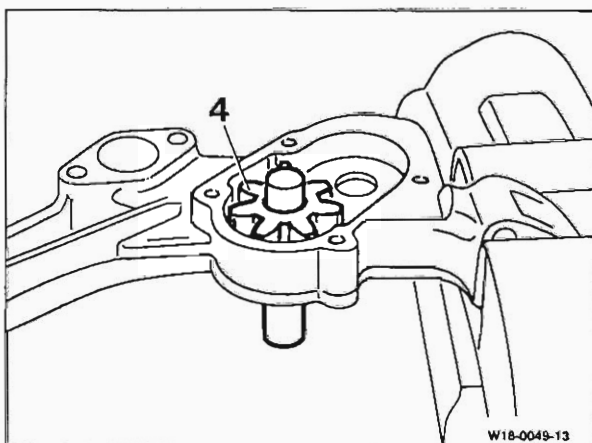
Einbauhinweis

Antriebsrad (6) anwärmen und bündig mit der Anfasung der Antriebswelle montieren.



5 Treibendes Zahnrad (4) mit Welle aus dem Gehäuse herausnehmen.

6 In umgekehrter Reihenfolge zusammenbauen.



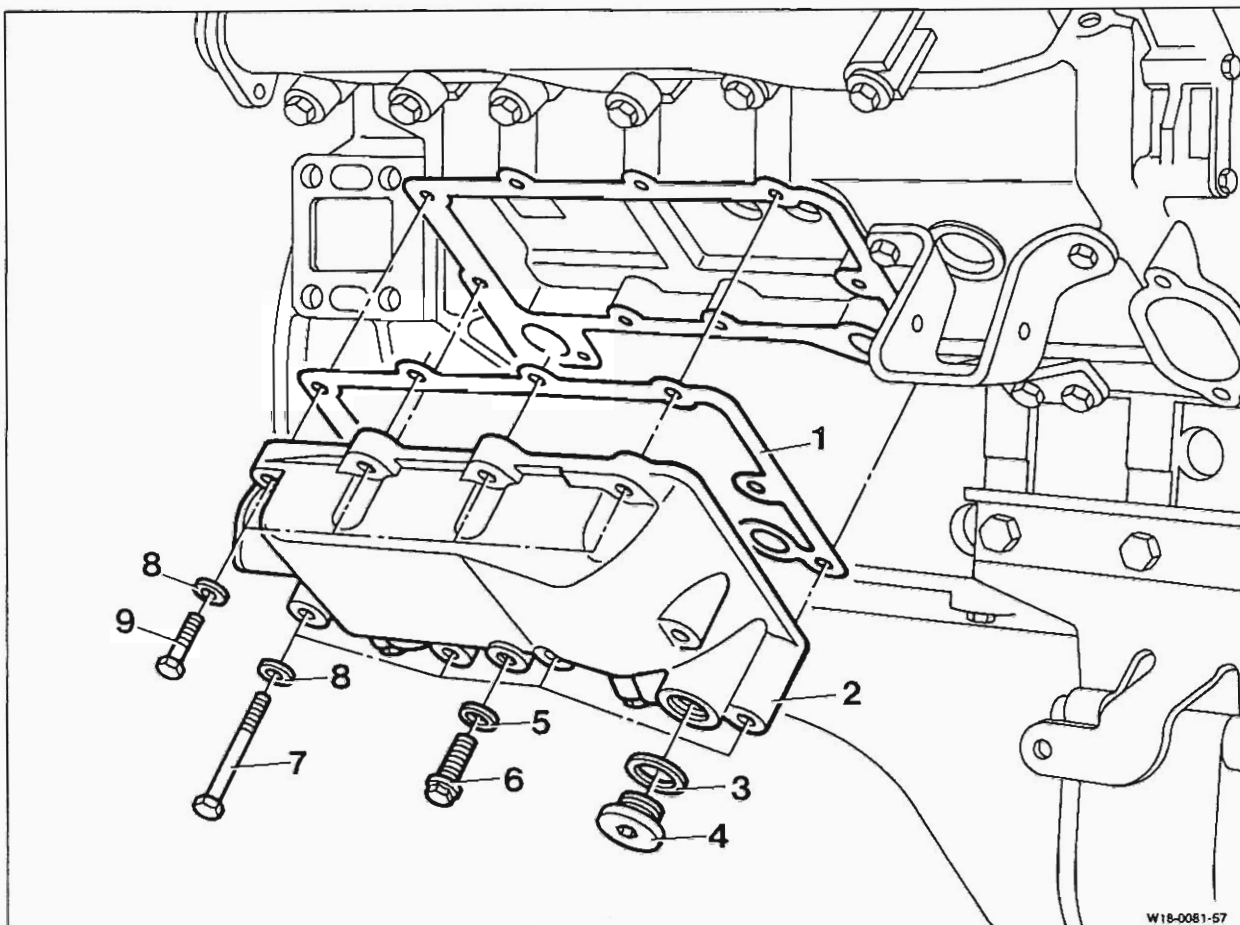
18-6820 Ölkühler aus- und einbauen

Vorausgegangene Arbeiten:

Kühlmittel ablassen.

Ölfiltereinsatz ausbauen (18-3460).

(Nur bei Ölfiltereinsatz am Ölkühler).



W18-0081-57

1	Dichtung	erneuern.
2	Ölkühler komplett	
3	Dichtring	erneuern.
4	Ölablaßschraube	herausschrauben und Öl ablassen, 80 Nm.
5	Dichtring	erneuern.
6	Kühlmittelablaßschraube	herausschrauben und Kühlmittel ablassen, 50 Nm.
7	Sechskantschraube	70 Nm.
8	Federscheibe	
9	Sechskantschraube	70 Nm.

Hinweis

Öl-, und Kühlmittelstand überprüfen.

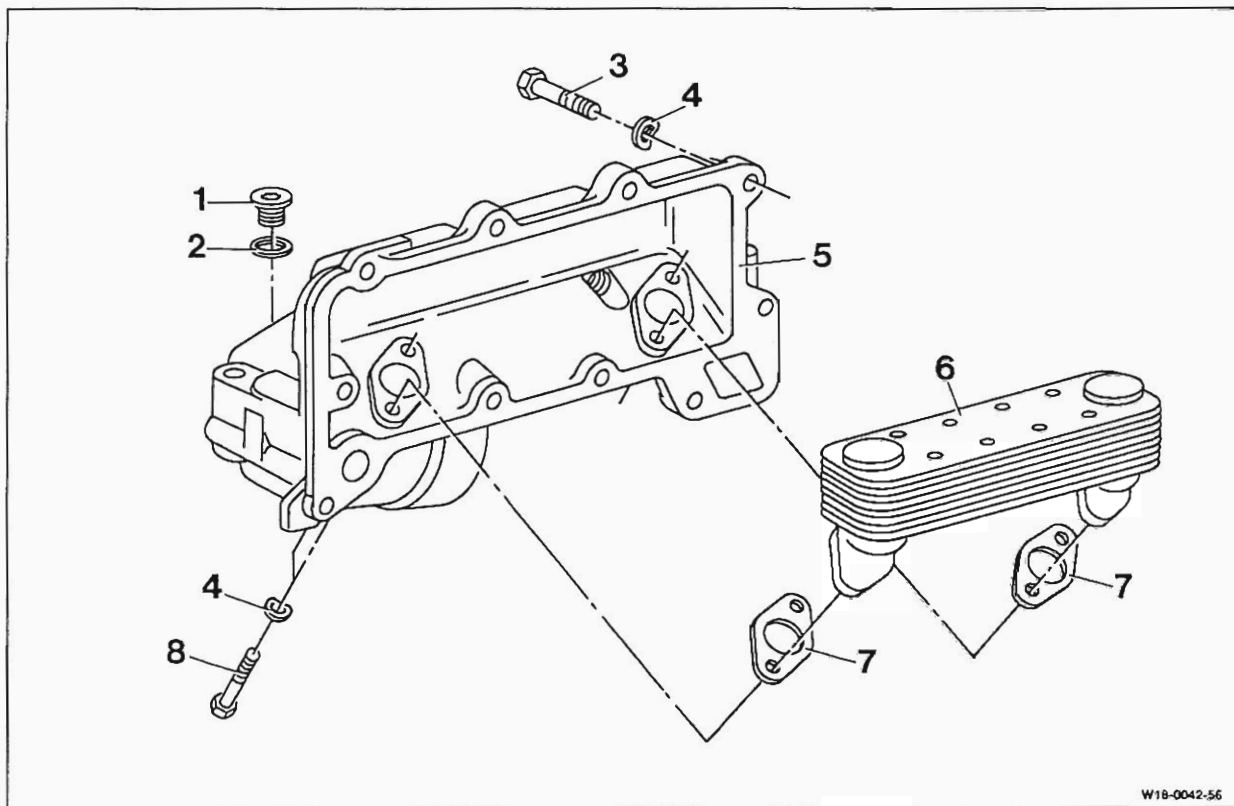
18-6900 Ölkühler zerlegen und zusammenbauen

Vorrausgegangene Arbeiten:

Ölkühler ausbauen (18-6820).

Ölfilterumgehungsventil ausbauen (18-5010).

(Nur bei Ölkühler mit angebautem Ölfilter).



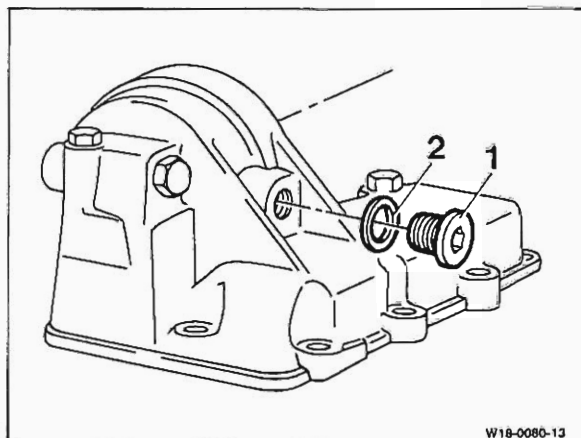
1	Verschlußschraube	80 Nm.
2	Dichtring	erneuern.
3	Sechskantschraube	70 Nm.
4	Federscheibe	
5	Deckel	
6	Ölkühler	
7	Dichtung	erneuern.
8	Sechskantschraube	50 Nm.

Zerlegen, Zusammenbauen

1 Verschlußschraube (1) für Ölbefüllung heraus-schrauben.

Einbauhinweis

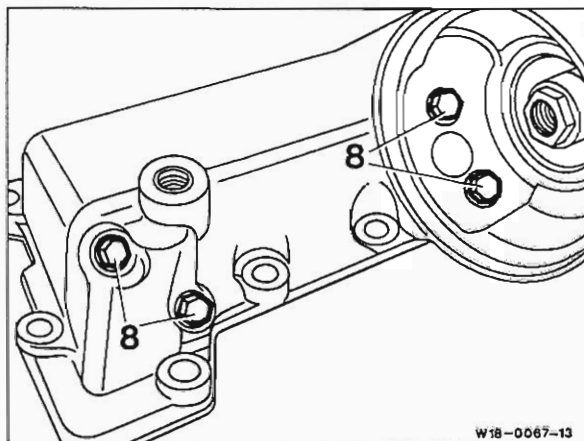
Dichtring (2) erneuern und Verschlußschraube (1) festschrauben, 80 Nm.



2 Sechskantschrauben (8) für Ölkühler heraus-schrauben und Ölkühler abnehmen.

Einbauhinweis

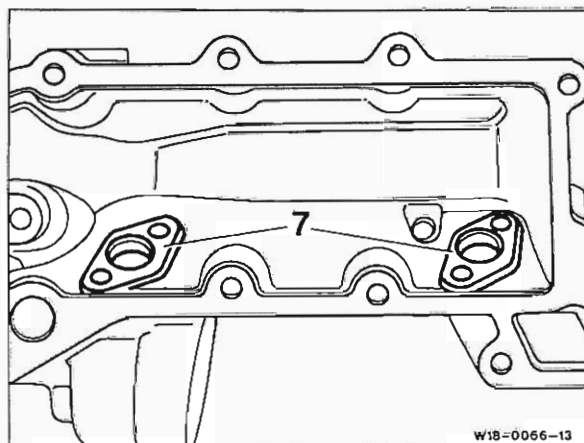
Sechskantschrauben (8) festschrauben, 25 Nm.



Einbauhinweis

Die graphitierte Seite der Dichtung (7) in Richtung Ölkühler montieren.

3 In umgekehrter Reihenfolge zusammenbauen.



Entfetten

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

Entkalken, Entrosten

Hinweis

Vor dem Entkalken ist grundsätzlich das K hlssystem zu entfetten, auch wenn keine sichtbare Ver hlung vorliegt.

- 1 Nach dem zweiten Spülvorgang des Entfettens das K hlssystem mit einer 10%igen (100g/l) Lösung aus Wasser und Zitronen-, Wein- oder Oxalsäure (zu beziehen durch den Chemiekalienhandel) befüllen, wobei bevorzugt Zitronensäure verwendet werden sollte.
- 2 Motor bei mittlerer Drehzahl bis ca. 80°C warmlaufen lassen und ca. 10 Minuten auf dieser Temperatur halten.
- 3 Motor abstellen und auf ca. 50°C abkühlen lassen.
- 4 Entkalkungsl sung vollständig ablassen.
- 5 K hlssystem mindestens 3mal mit Frischwasser spülen, dazu den Motor mit jeder Sp lf llung 5 Minuten laufenlassen.

- 6 Thermostateinsatz mit neuem Dichtring einbauen.

- 7 K hlssystem mit vorgeschriebenem Kühlmittel befüllen.

Hinweis

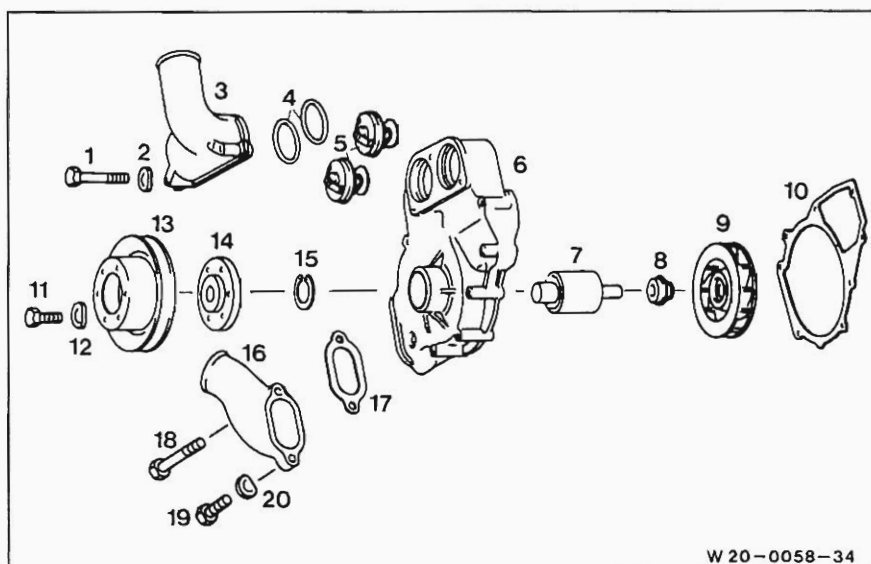
- Für die Entkalkung und Entrostung können auch Handelsprodukte verwendet werden, die aus vorgenannten Säuren bestehen.
- Chromsäure oder chromhaltige Produkte dürfen aus abwassertechnischen Gründen nicht verwendet werden.

20-1390 Kühlmittelpumpe zerlegen und zusammenbauen

Vorausgegangene Arbeiten:

Kühlmittelpumpe ausbauen.

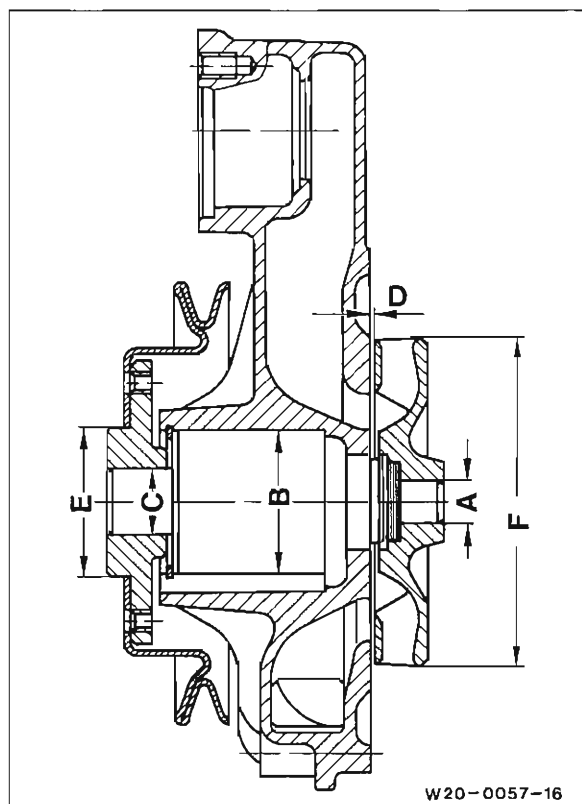
Kühlmittelregler ausbauen (20-2470).



1	Schraube	25 Nm.
2	Scheibe	
3	Gehäusedeckel	
4	O-Ring	erneuern.
5	Kühlmittelregler	
6	Kühlmittelpumpengehäuse	
7	Lager	
8	Dichtung	erneuern.
9	Flügelrad	
10	Dichtung	erneuern.
11	Schraube	25 Nm.
12	Scheibe	
13	Riemenscheibe	
14	Nabe	
15	Sicherungsring	
16	Einlaufstutzen	
17	Dichtung	erneuern.
18	Schraube M 10	50 Nm.
19	Schraube M 8	25 Nm.
20	Scheibe	

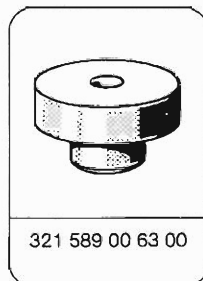
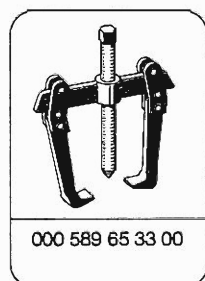
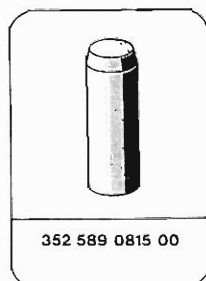
Daten

Maß „A”	Ø der Welle	15,056 15,045
	Ø Flügelrad	15,018 15,000
Maß „B”	Ø Lager	54,994 54,981
	Ø im Gehäuse	54,970 54,940
Maß „C”	Ø der Welle	25,061 25,048
	Innen-Ø der Nabe	25,021 25,000
Maß „D”	Abstand zwischen Flügelrad und Gehäuse	0,6-1,0
Maß „E”	Außen- Ø der Nabe	55,970 55,940
Maß „F” Außen-Ø des Flügelrades	441, 442, 443 441 LA, 442 A 442 LA	125
	443 A/LA 442 A ¹⁾ / 442 LA ¹⁾ 444 A ¹⁾ / 444 LA ¹⁾	136



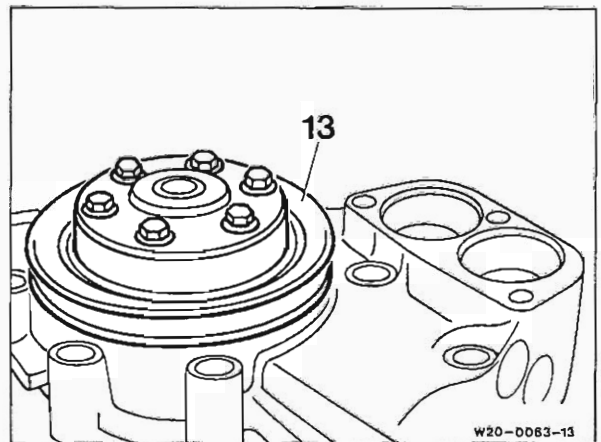
¹⁾ Industriemotor

Sonderwerkzeuge



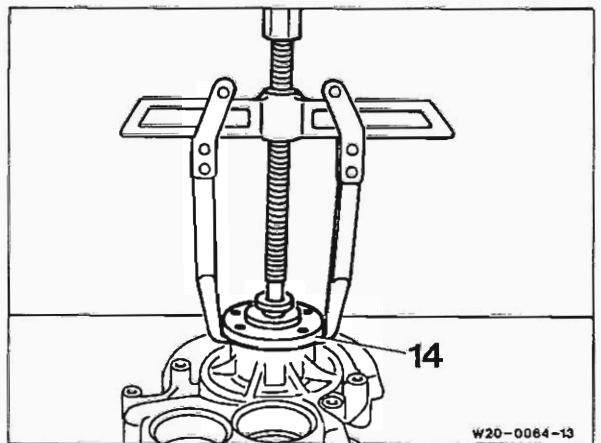
Zerlegen

- 1 Riemenscheibe (13) abbauen.

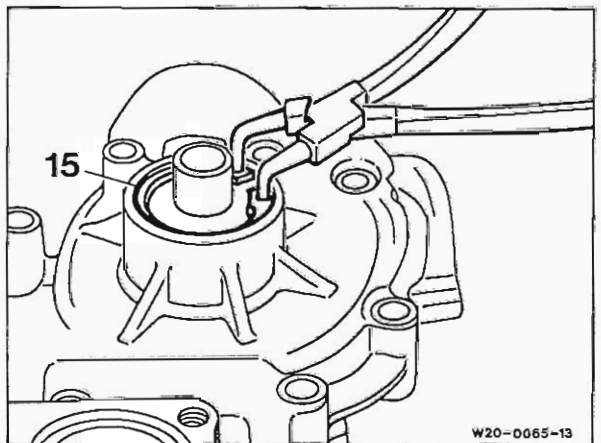


- 2 Flansch (14) für Riemenscheibe abziehen.

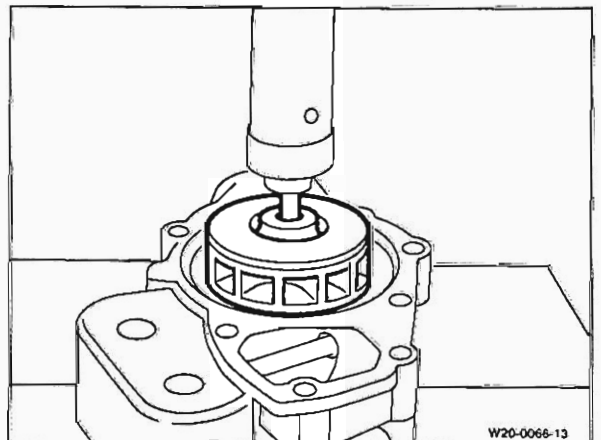
Abzieher 000 589 65 33 00
Druckstück 321 589 00 63 00



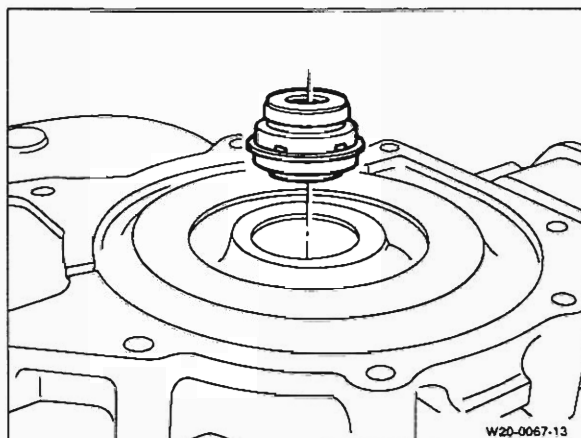
- 4 Sicherungsring (15) ausbauen.



- 5 Lager mit geeignetem Druckstück aus dem Flügelrad und dem Gehäuse herauspressen.



5 Kassettendichtung ausbauen.

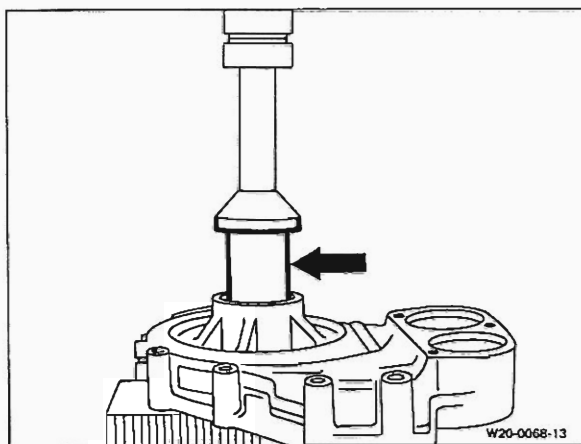


Zusammenbauen

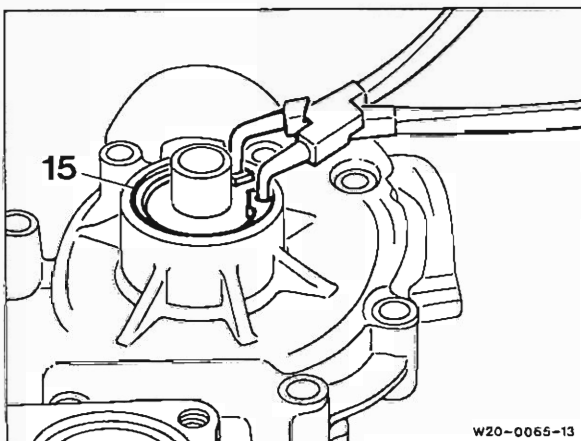
1 Lager mit geeignetem Dorn in das Gehäuse einpressen.

Hinweis

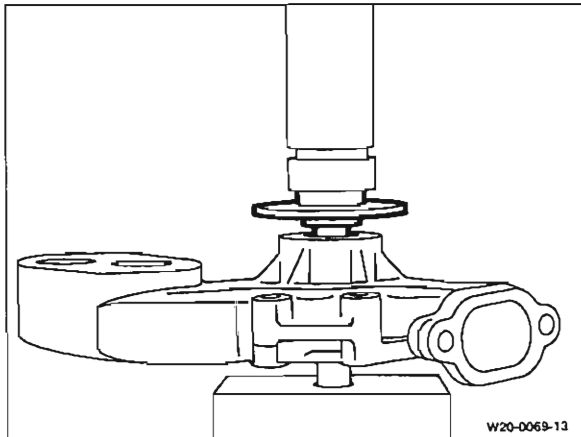
Lager nur am Lageraußenring (Pfeil) einpressen.



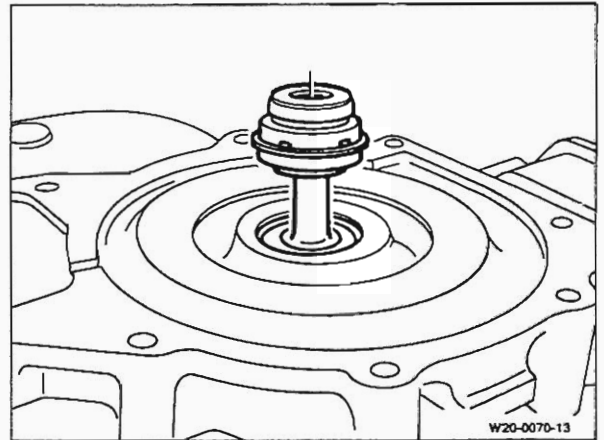
2 Sicherungsring (15) einbauen.



3 Flansch (14) für Riemenscheibe anwärmen und bündig auf das Lager aufpressen.

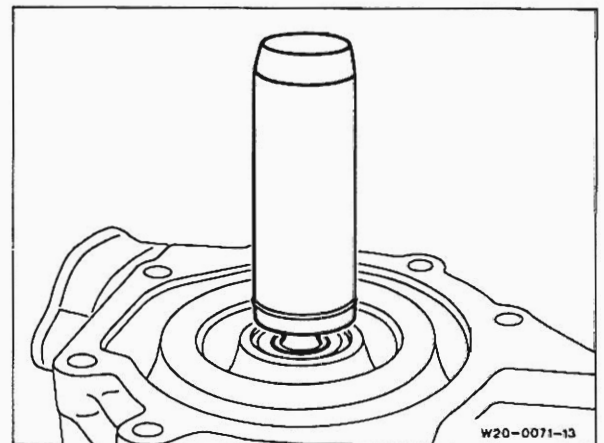


4 Kassettendichtung über die Welle aufsetzen.



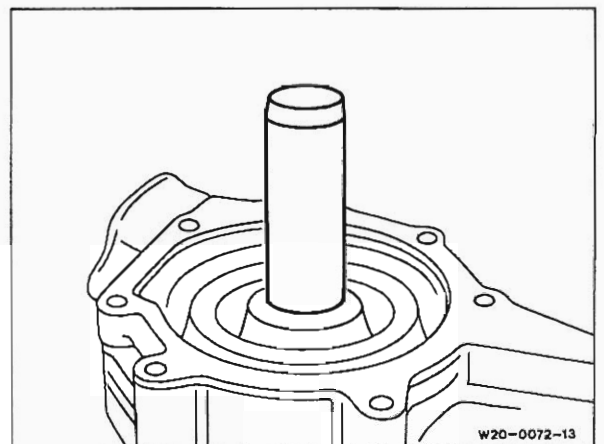
5 Kassettendichtung mit Dorn bis zum Kühlmittelpumpengehäuse eindrücken.

Dorn 352 589 08 15 00



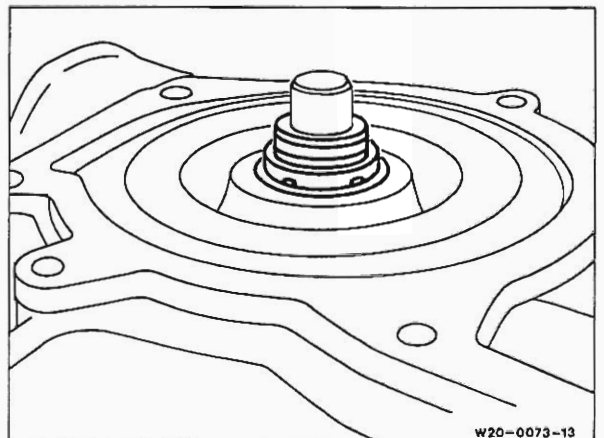
6 Kassettendichtung mit Dorn einbauen.

Dorn 352 589 08 15 00

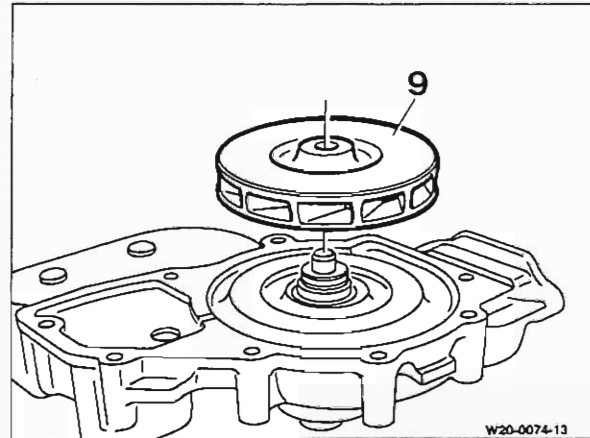


Hinweis

Sitz der Kassettendichtung überprüfen.

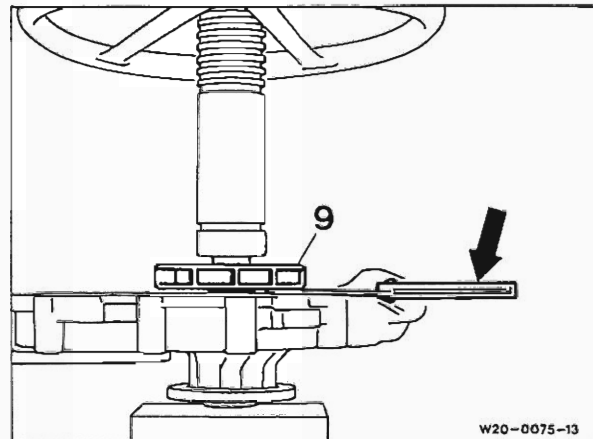


7 Kühlmittelpumpenrad (9) aufsetzen.

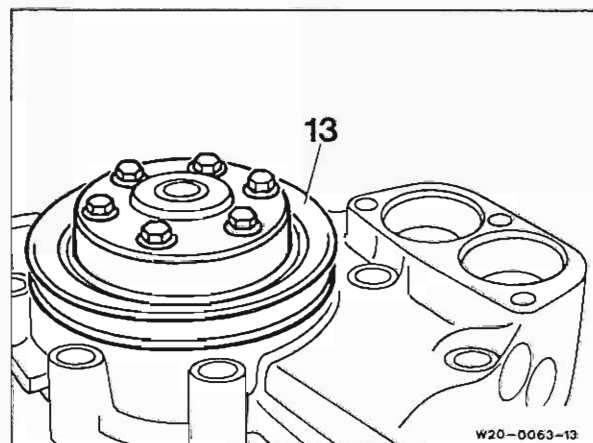


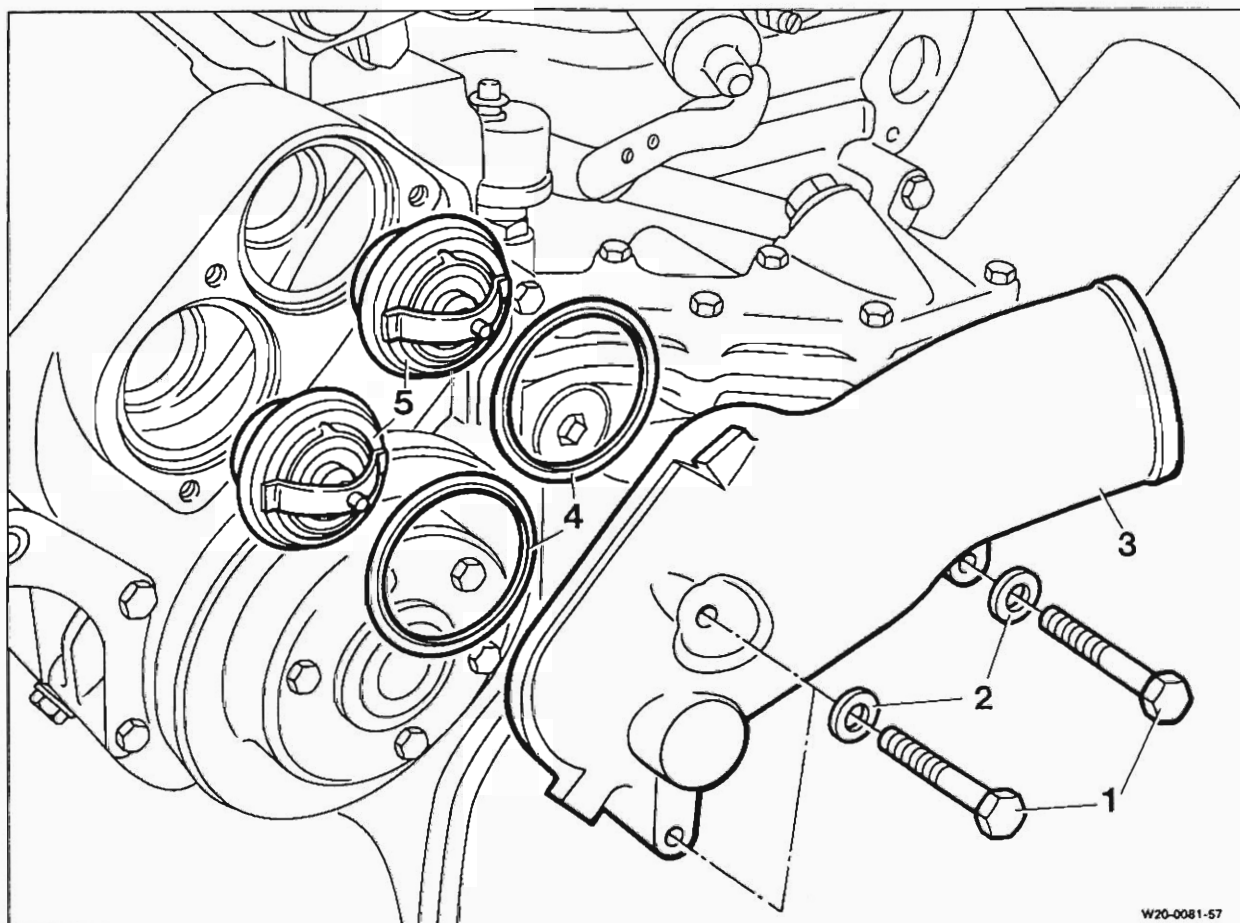
8 Kühlmittelpumpenrad (9) bis zu einem Spaltmaß von 0,6-1,0 mm auf das Lager aufpressen.

9 Spaltmaß mit einem Lehrenband (Pfeil) überprüfen.



10 Riemenscheibe (13) anbauen, 25 Nm.





- | | | |
|---|--------------------|-----------|
| 1 | Sechskantschrauben | 25 Nm. |
| 2 | Scheibe | |
| 3 | Gehäusedeckel | |
| 4 | O-Ring | erneuern. |
| 5 | Kühlmittelregler | |

Hinweis

Kühlmittelregler (5) mit der Entlüftungsöffnung nach oben einbauen.

Prüfen

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

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

3 Wasser umrühren, um eine gleichmäßige Wassertemperatur zu erreichen.

4 Zum Erwärmen des Kühlmittelreglers auf keinen Fall Schweißbrenner oder Lötlampe verwenden.

Daten

Kühlmittelregler		Serien- ausführung	Tropen- ausführung	Industrie- motoren
Öffnungsbeginn bei °C		83 ± 2	71 ± 2	79 ± 2
Hauptventil	Hub in mm	8	8	8
	Vollöffnung bei °C	95	85	87
Kurzschlußventil	Hub in mm	6,2-7,5	6,2-7,5	6,2-7,5
	geschlossen bei °C	92	82	84
Leckwassermenge des Hauptventils bei 1 bar und 20°C in l/min		0,67-1,17	0,67-1,17	0,67-1,17
max. Durchflußmenge bei geöffnetem Haupt- ventil und einem Druck von 1 bar in l/min		333	333	333