



Werkstatt-Handbuch Motoren OM 401LA; 402 LA

Workshop Manual Engines OM 401LA; 402 LA

Manuel d'atelier Moteurs OM 401LA; 402 LA

Manual de taller Motores OM 401LA; 402 LA

Dieser, als „Typenteil“ bezeichnete Auszug, ist aus einem bestehenden, meist mehrere Motoren oder sonstige Aggregate beinhaltenden Werkstatt-Handbuch zusammengestellt. Er enthält für den genannten Motortyp die wichtigsten Daten und Einstellwerte, sowie die Beschreibung der Prüf- und Montagearbeiten. Der Gesamthalt ist nach den üblichen Konstruktionsgruppen aufgeteilt.

Dieser „Typenteil“ unterliegt keinem Änderungsdienst. Die aufgeführten Daten, Teile-Nummern oder sonstige Angaben entsprechen in der Regel dem Stand des in der Fußnote der einzelnen Blätter angegebenen Datums.

Bei der Bestellung von Ersatzteilen und Sonderwerkzeugen ist die Teile-Nummer grundsätzlich den gültigen Ersatzteillisten bzw. dem Sonderwerkzeug-Katalog zu entnehmen.

This extract, under the heading "Component Manual" is compiled from an existing Workshop Manual containing as a rule several engines or other components. It shows the most important data and adjustment values as well as a description of test and assembly work. The total contents are divided up into the usual design groups.

This "Component Manual" is subject to no modification service. The data which has been compiled, part numbers or other details generally correspond to the data given in the footnote of each page.

When ordering spare parts and special tools the part number should always be taken from the appropriate spare parts list and the special tools catalogue.

Le présent extrait, appelé «partie types» a été relevé d'un manuel d'atelier existant qui comporte dans la plupart des cas plusieurs moteurs ou autres organes. Il contient les principales caractéristiques et valeurs de réglage du type de moteur indiqué ainsi que la description des travaux de contrôle et de réglage. Le contenu est subdivisé conformément aux groupes de construction habituels.

Il n'existe aucun service de modification pour cette «partie types». Les caractéristiques, numéros de pièces et autres indications sont en général ceux valables à la date marquée à l'annotation des différentes feuilles.

Pour la commande de pièces de rechange et d'outils spéciaux, les numéros de pièces doivent toujours être relevés respectivement des listes de pièces de rechange et du catalogue d'outils spéciaux en vigueur.

Este extracto, designado "Manual individual", está confeccionado sobre la base de un manual de taller existente que, en la mayoría de los casos, abarca varios motores u otros grupos. El manual contiene los datos más importantes y valores de ajuste para el modelo mencionado de motor, así como la descripción de los trabajos de comprobación y montaje. El contenido íntegro está distribuido en los grupos de construcción conocidos.

Este "Manual individual" no está supeditado a servicio de modificación alguno. Los datos, números de pieza u otras indicaciones, por regla general corresponden a la situación en la fecha que se indica en la nota al pie de cada hoja.

Al cursar pedidos de repuestos o herramientas especiales, el número de pieza se deberá consultar, por principio, en las listas válidas de repuestos y en el catálogo de herramientas especiales, respectivamente.

Printed in Germany

Nachdruck, Vervielfältigung oder Übersetzung,
auch auszugsweise, ist ohne schriftliche
Genehmigung nicht erlaubt.

Bestell-Nr. 6460 5001 00
0500 0,05 ff

vdh-Archiv

Gruppe 00

	Arb.-Nr.
Motorbaumuster	00-0002
Sonderwerkzeuge	0004
Technische Daten	0005
Anziehdrehmomente in Nm	0010
Instandsetzung von Gewindebohrungen 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
Konstantdrossel aus- und einbauen	2922
Radialdichtring im Steuergehäuse erneuern	3062
Lauftring auf dem Schwungrad erneuern	3203
Kurbelwelle ausbauen, lagern und einbauen	4352
Kurbelwelle schleifen	4465
Pleuelstange lagern	6312
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
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	7102

Gruppe 07

Kraftstoffschema	07-0001
Einspritzpumpe Einbauübersicht	0002
Kraftstofffilter erneuern und entlüften	5520
Kraftstoffförderpumpe prüfen	5700
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

Flammanlage prüfen	09- 5010
Turbolader prüfen, Befund festlegen, Fehlerdiagnose	6010
Turbolader aus- und einbauen, 401 LA	6030/1
402 LA	6030/4
Turbolader zerlegen und zusammenbauen	6263
Ladeluftrohre aus- und einbauen, 401 LA, 402 LA	8661

Gruppe 13

Keilriemen erneuern	13-1402
Verdichter zerlegen und zusammenbauen	7001

Gruppe 14

	Arb.-Nr.
Abgaskrümmer aus- und einbauen	14-0068
Ansaugkrümmer aus- und einbauen	1421
Quersaugrohr aus- und einbauen	1831
Motorbremseinstellung prüfen	5810
Motorbremse einstellen	5822

Gruppe 15

Generator aus- und einbauen	15-5030
Starter aus- und einbauen	7100

Gruppe 18

Ölverbrauch messen	18-1010
Ölfiltergehäuse aus- und einbauen	3031
Ölfiltereinsatz aus- und einbauen	3476
Überdruckventil aus- und einbauen	5043
Ölfilterumgehungsventil aus- und einbauen	5051
Ölspritzdüse aus- und einbauen	5471
Ölpumpe aus- und einbauen	6020
Ölpumpe zerlegen und zusammenbauen	6068
Ölkühler aus- und einbauen	6840
Ölkühler zerlegen und zusammenbauen	7109

Gruppe 20

Kühlsystem entfetten, entkalken und auf Dichtheit prüfen	20-1030
Kühlmittelpumpe zerlegen und zusammenbauen	1401
Kühlmittelregler aus-, einbauen und prüfen	2470

00-0002 Motorbaumuster

Motor-Baumuster	Motor-Typ	Leistung kW	PS	Nenndrehzahl 1/min
401.972	OM 401 LA V/2	230	313	1900
401.973	OM 401 LA IV/1	200	272	2100
401.975	OM 401 LA III/1	180	245	2100
401.976	OM 401 LA III/2	180	245	1900
401.977	OM 401 LA IV/2	200	272	1900
401.978	OM 401 LA IV/1	200	272	2100
401.979	OM 401 LA V/1	230	313	2100
401.980	OM 401 LA IV/2	200	272	1900
401.981	OM 401 LA V/2	230	313	1900
401.982	OM 401 LA V/2	230	313	1900
401.985	OM 401 LA IV/1	200	272	2100
401.987	OM 401 LA V/1	230	313	2100
401.901.504 ¹⁾	OM 401 LA	230	313	2100
402.971	OM 402 LA I/2	280	381	1900
402.972	OM 402 LA I/2	280	381	1900
402.973	OM 402 LA I/2	280	381	1900
402.975	OM 402 LA I/1	280	381	2100
402.976	OM 402 LA II/1	280	381	2100
402.977	OM 402 LA I/1	280	381	2100
402.978	OM 402 LA I/2	280	381	1900
402.980	OM 402 LA I/2	280	381	1900
402.981	OM 402 LA II/2	280	381	1900
402.982	OM 402 LA I/2	280	381	1900
402.983	OM 402 LA I/2	280	381	1900
402.985	OM 402 LA I/2	280	381	1900
402.986	OM 402 LA I/2	280	381	1900
402.987	OM 402 LA I/2	280	381	1900
402.988	OM 402 LA I/2	280	381	1900
402.989	OM 402 LA I/2	280	381	1900
402.990	OM 402 LA I/2	280	381	1900
402.991	OM 402 LA I/2	280	381	1900
402.992	OM 402 LA I/2	280	381	1900
402.901.504 ¹⁾	OM 402 LA	280	381	2100

¹⁾ Industrie-Motor

00-0004 Sonderwerkzeuge

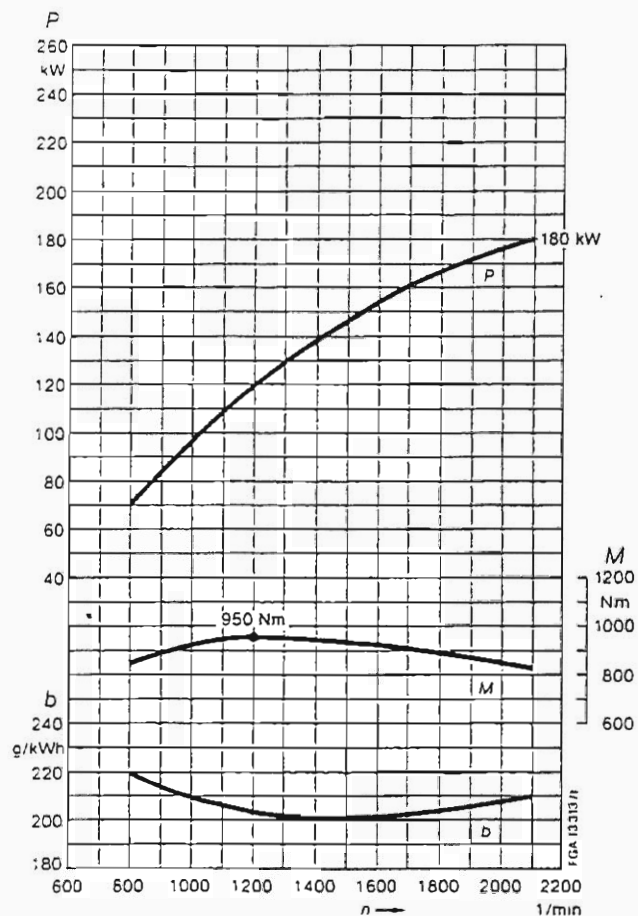
Benennung	Teilnummer
Spezialschlüssel für Einspritzleitungen	000 589 07 03 00
Spezialschlüssel für Rohranschlüsse	000 589 50 03 00
Spezialschlüssel für Einspritzleitungen	000 589 68 03 00
Spezialschlüssel für Zylinderkopfschrauben	403 589 02 03 00
Spezialringschlüssel	442 589 00 03 00
Zapfenschlüssel	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
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
Prüfgerät	001 589 83 21 00
Prüfgerät	124 589 15 21 01
Halter für Meßuhr	363 589 02 21 00
Meßplatte	402 589 00 21 00
Anschlußstück	403 589 00 21 00
Prüfgerät	617 589 04 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
Spannband	000 589 38 31 00
Aufnahme für Düsenhalter	403 589 00 31 00
Ventilheber	442 589 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

Benennung	Teilnummer
Abzieher	000 589 45 33 00
Abzieher	000 589 65 33 00
Aus- und Einziehwerkzeug	403 589 00 33 00
Aus- und Einziehwerkzeug	403 589 02 33 00
Abzieher	442 589 00 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	442 589 09 63 00
Einstellehre für Einspritzpumpe	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
Zentriervorrichtung	442 589 06 63 00
Prisma	442 589 07 63 00
Stopfen	655 589 00 63 00
Bosch-Düsenreinigungsgerät	000 589 00 68 00
Ventilsitzdrehwerkzeug	000 589 16 69 00
Hochdruckpumpe	422 589 00 71 00

OM 401 LA III/1

Motor-Baumuster	401.975
Motorleistung nach 80/1269/EWG – 89/491/EWG	180 kW bei 2100/min (245 PS bei 2100/min)
Höchst Drehmoment nach DIN	950 Nm bei 1200/min
Nenndrehzahl	2100/min
Zylinderzahl	6
Bohrung	125 mm Ø
Hub	130 mm
Gesamthubraum	9572 cm ³

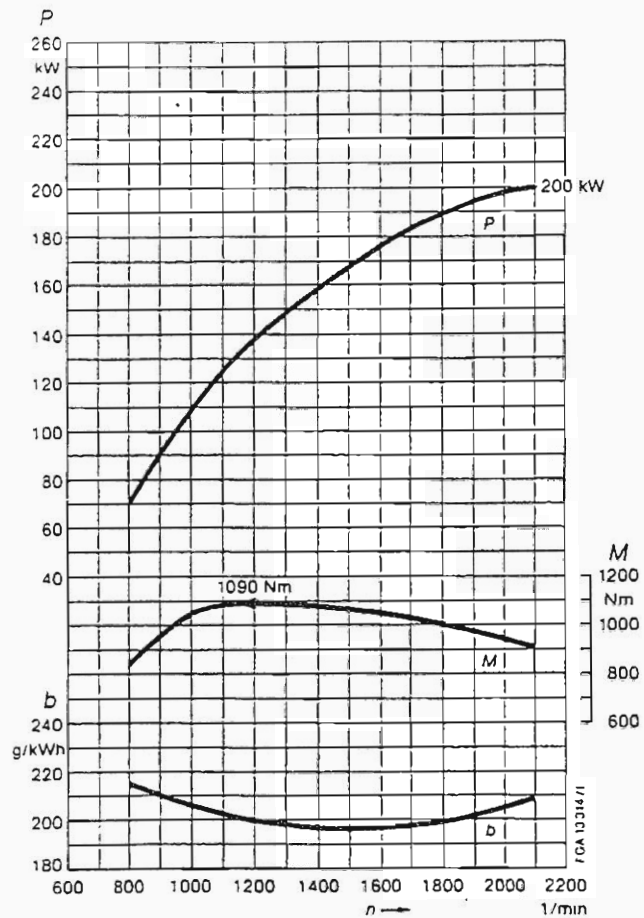


OM 401 LA III/2

Motor-Baumuster	401.976
Motorleistung nach 80/1269/EWG – 89/491/EWG	180 kW bei 1900/min (245 PS bei 1900/min)
Höchst Drehmoment nach DIN	1000 Nm bei 1200/min
Nenndrehzahl	1900/min
Zylinderzahl	6
Bohrung	125 mm Ø
Hub	130 mm
Gesamthubraum	9572 cm ³

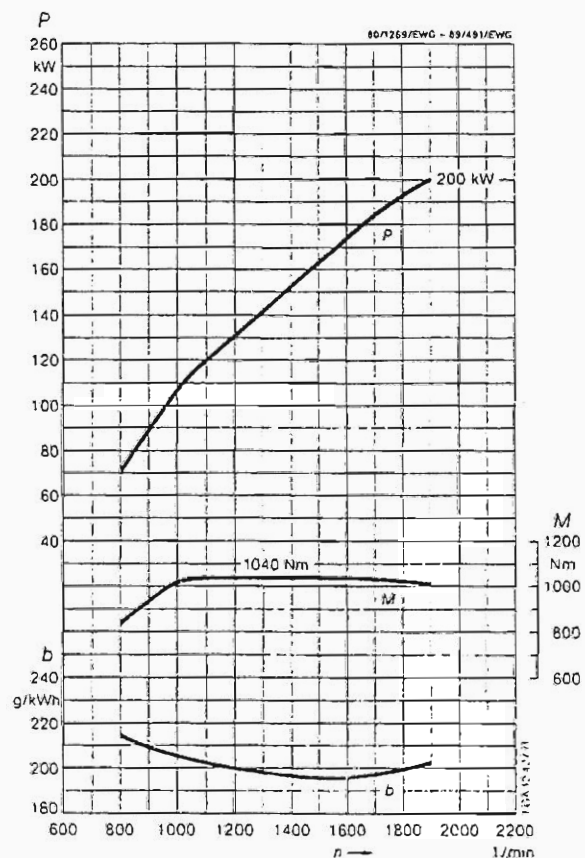
OM 401 LA IV/1

Motor-Baumuster	401.973
	978
	985
Motorleistung nach 80/1269/EWG – 89/491/EWG	200 kW bei 2100/min (272 PS bei 2100/min)
Höchst Drehmoment nach DIN	1090 Nm bei 1200/min
Nenn Drehzahl	2100/min
Zylinderzahl	6
Bohrung	125 mm Ø
Hub	130 mm
Gesamthubraum	9572 cm ³



OM 401 LA IV/2

Motor-Baumuster	401.977
	980
Motorleistung nach 80/1269/EWG – 89/491/EWG	200 kW bei 1900/min (272 PS bei 1900/min)
Höchst Drehmoment nach DIN	1040 Nm bei 1000 – 1600/min
Nenn Drehzahl	1900/min
Zylinderzahl	6
Bohrung	125 mm Ø
Hub	130 mm
Gesamthubraum	9572 cm ³



OM 401 LA V/1

Motor-Baumuster 401.979
987
401.901.504

Motorleistung nach
80/1269/EWG – 89/491/EWG 230 kW bei
2100/min
(313 PS bei
2100/min)

Höchst Drehmoment
nach DIN 1340 Nm bei
1250/min

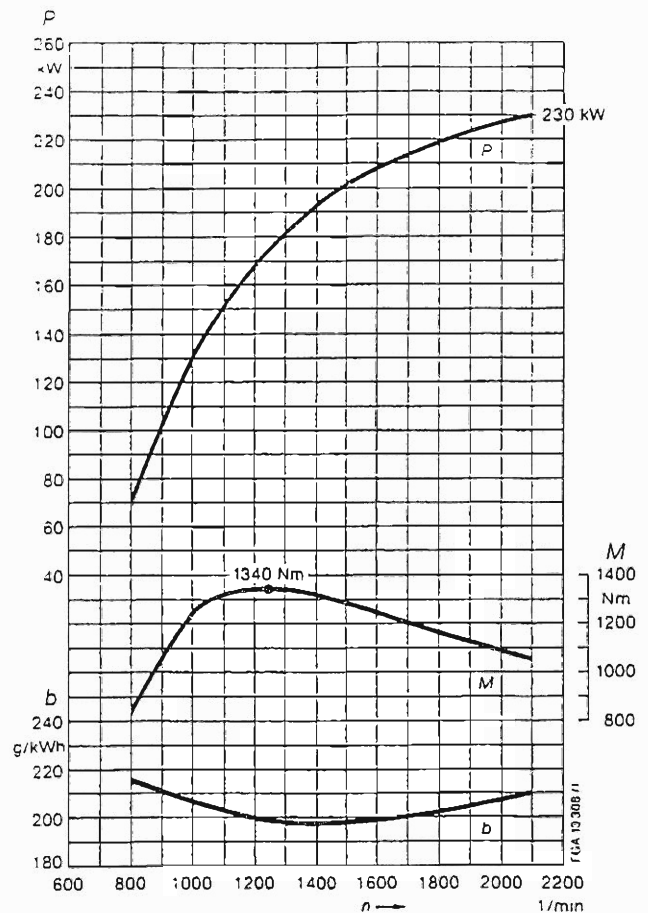
Nenn Drehzahl 2100/min

Zylinderzahl 6

Bohrung 125 mm Ø

Hub 130 mm

Gesamthubraum 9572 cm³



OM 401 LA V/2

Motor-Baumuster 401.972
981
982

Motorleistung nach
80/1269/EWG – 89/491/EWG 230 kW bei
1900/min
(313 PS bei
1900/min)

Höchst Drehmoment
nach DIN 1340 Nm bei
1250/min

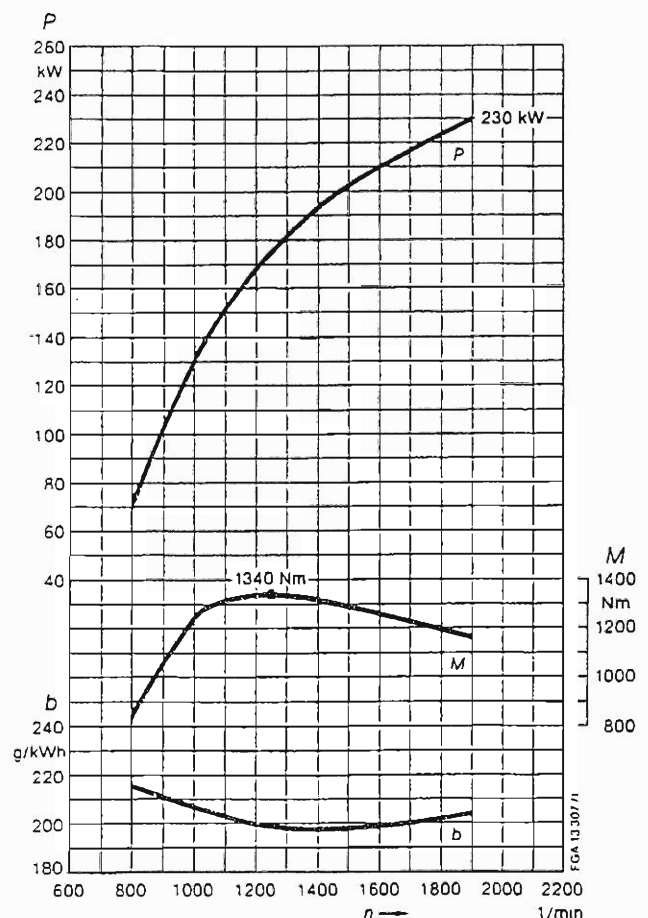
Nenn Drehzahl 1900/min

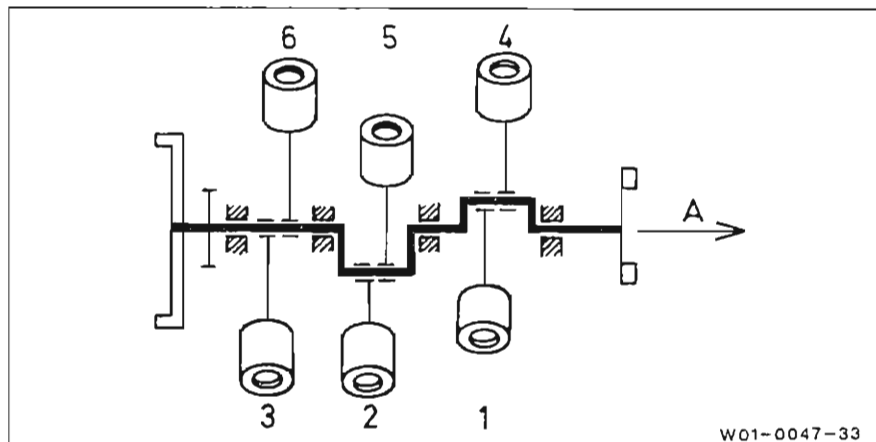
Zylinderzahl 6

Bohrung 125 mm Ø

Hub 130 mm

Gesamthubraum 9572 cm³





Anordnung der Kolben und Zylinder
A = Fahrtrichtung

Arbeitsverfahren		Diesel-Viertakt
Förderbeginn		7° + 2° v. OT
Verdichtung		16,5
Zündfolge		1-4-2-5-3-6
Ventilüberschneidung		5-3-6-1-4-2
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. 22,5 l min. ca. 16,5 l
Mindestöldruck bei	600/min	0,5 bar
	1800/min	2,0 bar

¹⁾ Ventilspiel frühestens 30 Minuten nach Motorstillstand einstellen.

OM 402 LA I/1

Motor-Baumuster 402.975/976/977
402.901.504

Motorleistung nach
80/1269/EWG – 89/491/EWG 280 kW bei
2100/min
(381 PS bei
2100/min)

Höchst Drehmoment
nach DIN 1775 Nm bei
1200/min

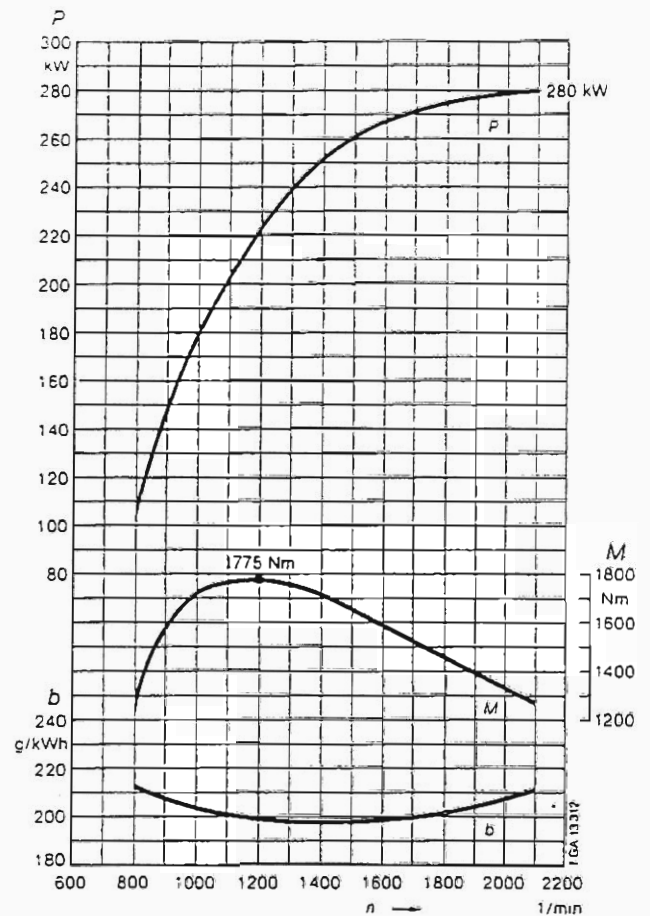
Nenn Drehzahl 2100/min

Zylinderzahl 8

Bohrung 125 mm Ø

Hub 130 mm

Gesamthubraum 12763 cm³



OM 402 LA I/2

Motor-Baumuster 402.971/972/973/
978/980/981/
982/983/985/
986/987/988/
989/990/991/
992

Motorleistung nach
80/1269/EWG – 89/491/EWG 280 kW bei
1900/min
(381 PS bei
1900/min)

Höchst Drehmoment
nach DIN 1775 Nm bei
1200/min

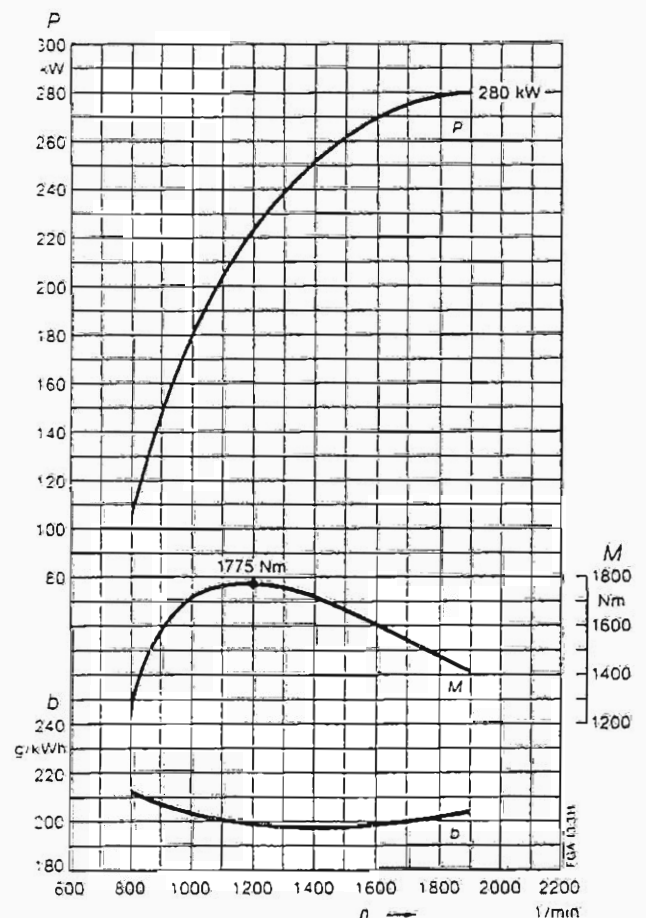
Nenn Drehzahl 1900/min

Zylinderzahl 8

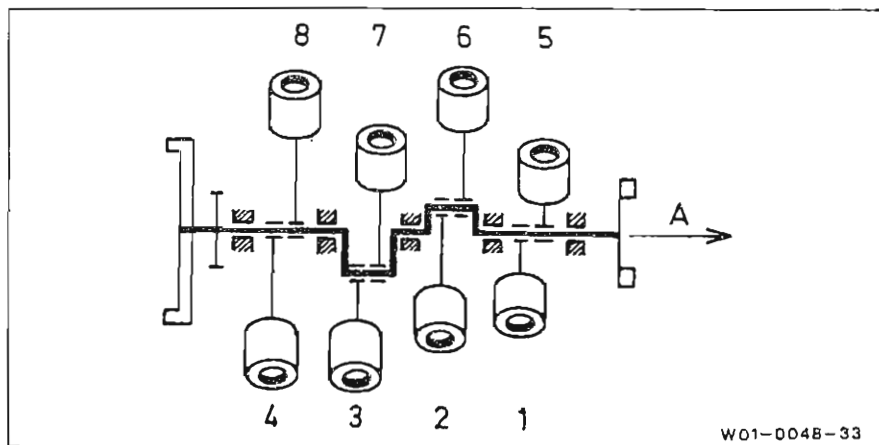
Bohrung 125 mm Ø

Hub 130 mm

Gesamthubraum 12763 cm³



Technische Daten OM 402 LA



Anordnung der Kolben und Zylinder
A = Fahrtrichtung

Arbeitsverfahren		Diesel-Viertakt
Förderbeginn		
Motor-Typ	401.972/973/975/976/977/978/979/980/981/982	7° + 2° v. OT
	402.975/976/977	7° + 1,5° v. OT
	402.971/972/973/978/980/981/982	7° + 2° v. OT
	402.985/986/987/988/989/990/991/992	7° + 1° v. OT
Verdichtung		16,5
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 (mit Langzeitölfilter + 14 Liter)		max. ca. 27,0 l min. ca. 19,5 l
Mindestöldruck bei	600/min 1800/min	0,5 bar 2,0 bar

¹⁾ Ventilspiel frühestens 30 Minuten nach Motorstillstand einstellen.

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)
	Zylinderkopfhaube	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

Fußnoten siehe 00.4-0010/5

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 Steuergehäuse	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

Fußnoten siehe 00.4-0010/5

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	Abgaskrümmen an Zylinderkopf	50
	Saugrohr an Zylinderkopf	40
	Ladeluftrohr an Zylinderkopf 10.9	40
	Verschlußschraube Startpilot	30
	Startpilottüse Kontermutter	30
	Quersaugrohr an Saugrohr	50
	Sicherungsblech Motorbremse an Abgaskrümmen	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 × 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

Fußnoten siehe 00.4-0010/5

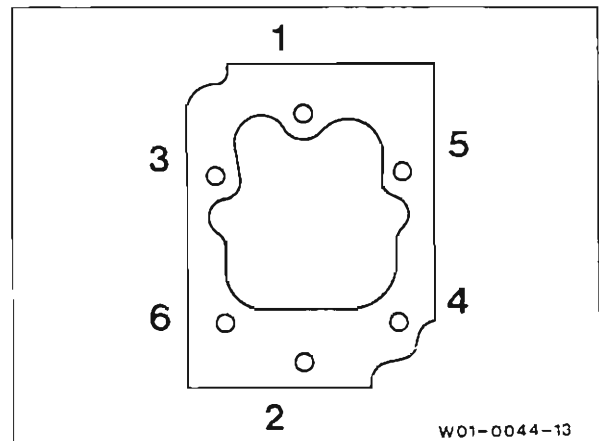
Gruppe	Benennung	Nm
18	ÖlfILTERtopf an ÖlfILTERkopf M12	50
	ÖlfILTERtopf an ÖlfILTERkopf M10	40
	ÖlfILTER mit Ölkühler an Zylinderkurbelgehäuse	70
	Kühlmittelablaßschraube an Ölkühler	50
	Deckel Ölkühler an Zusatzölkühlergehäuse	25
	Verschlußschraube Ölkanal Zusatzölkühler	80
	Öldruckleitung an Turbolader	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
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

Hinweise

- 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.

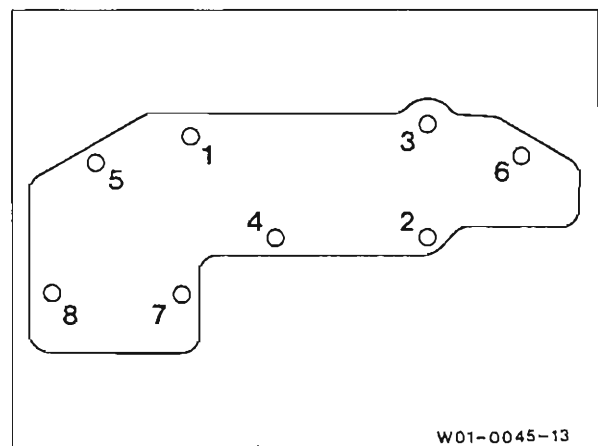


- 3) Voranzug 100 Nm,
Fertiganzug 90° bis 100° Drehwinkel.
- 4) Sonderwerkzeug 422 589 00 03 00, 270 Nm.

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

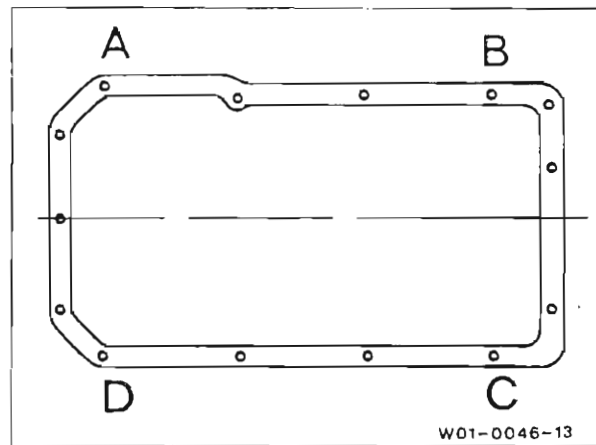
- 6) Voranzug 140 bis 160 Nm,
Fertiganzug 90° bis 100° Drehwinkel.

7) Anzugschema Steuergehäusedeckel.



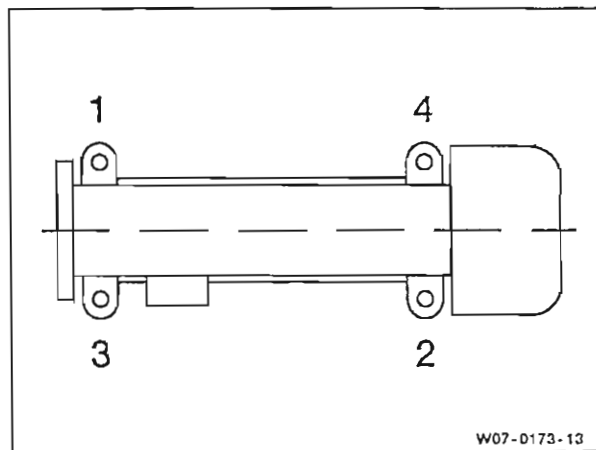
8) Anzugschema Ölwanne

- 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 Einstellehre 422 589 01 63 00 ausrichten.
- b) Voranzug 10 Nm.
- c) Fertiganzug 50 Nm.

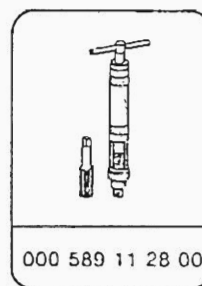
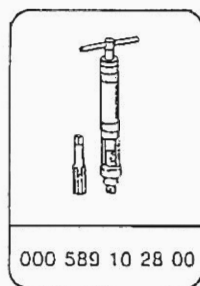
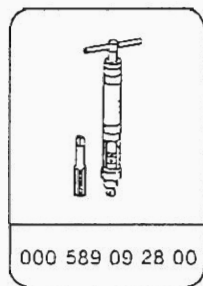
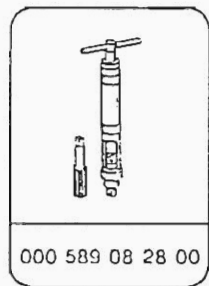
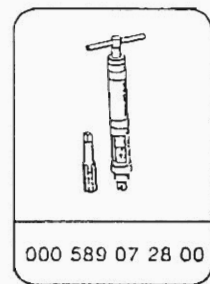
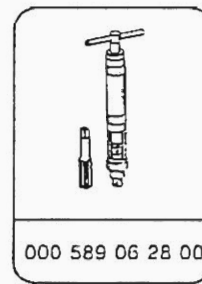
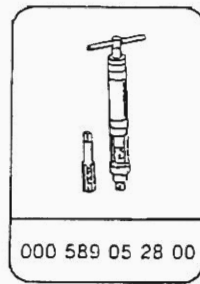


00-0901 Instandsetzung von Gewindebohrungen durch Heli-Coil Einsätze

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



Instand setzen

1 Kernloch mit Spiralbohrer aufbohren.

Hinweis

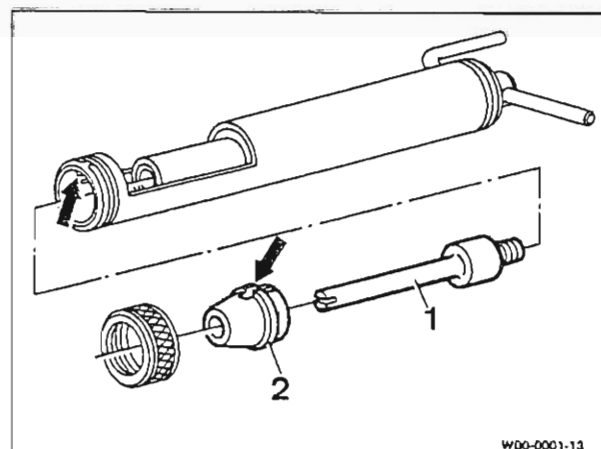
Bohrung nicht ansenken.

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

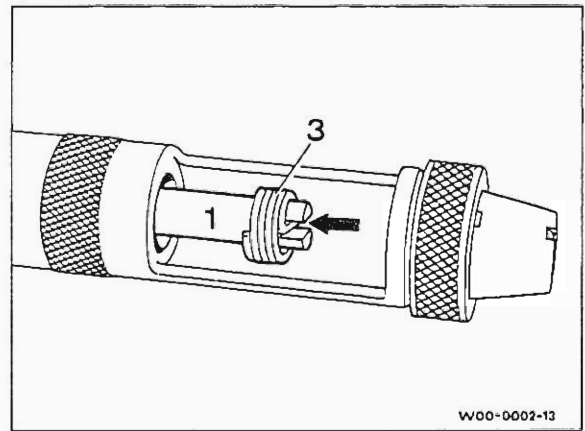
Nut am Mundstück (2) muß mit der Markierung am Einbauwerkzeug übereinstimmen (Pfeile).



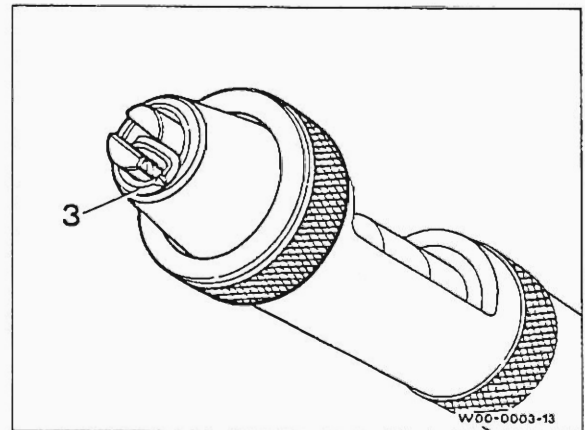
4 Heli-Coil-Gewindeeinsatz (3) in die Spindel (1) im Einbauwerkzeug einsetzen.

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.

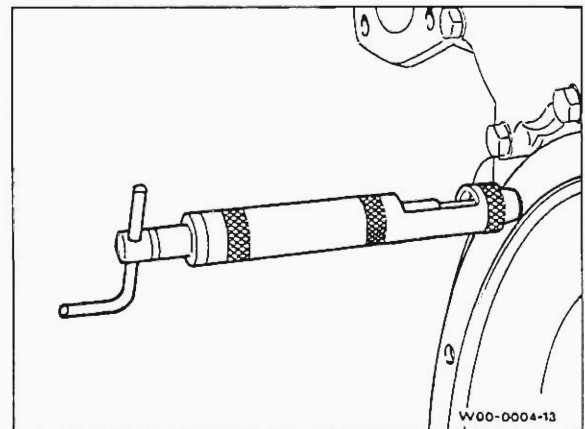


6 Einbauwerkzeug auf das Gewindeloch ansetzen und den Einsatz, ohne Druck auf die Spindel auszuüben, eindrehen.

Hinweis

Einsatz 1/2 bis 1 1/2 Gang tiefer als die Gewindebohrungsoberfläche 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).

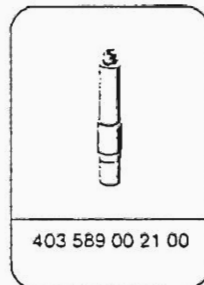
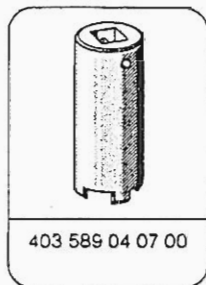
Motor warmlaufen lassen (70-95°C).

Einspritzdüse mit Düsenhalter ausbauen (07-6812).

Daten

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

Sonderwerkzeuge

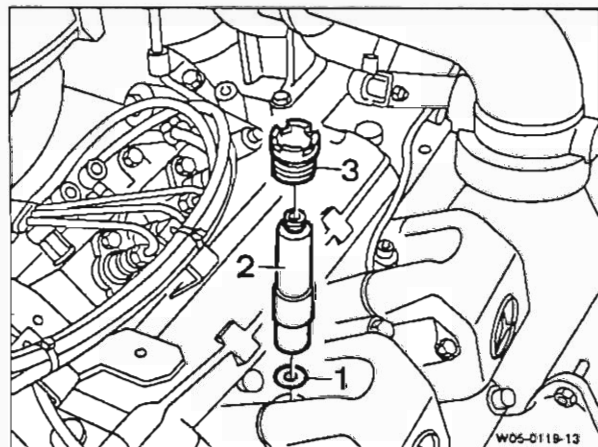


Prüfen

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

Anschlußstück 403 589 00 21 00

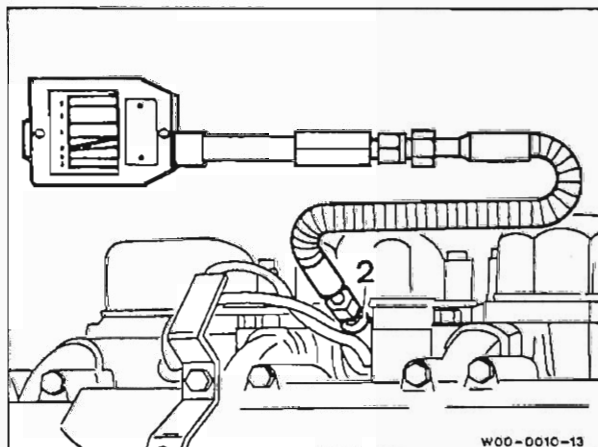
Zapfenschlüssel 403 589 04 07 00



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.

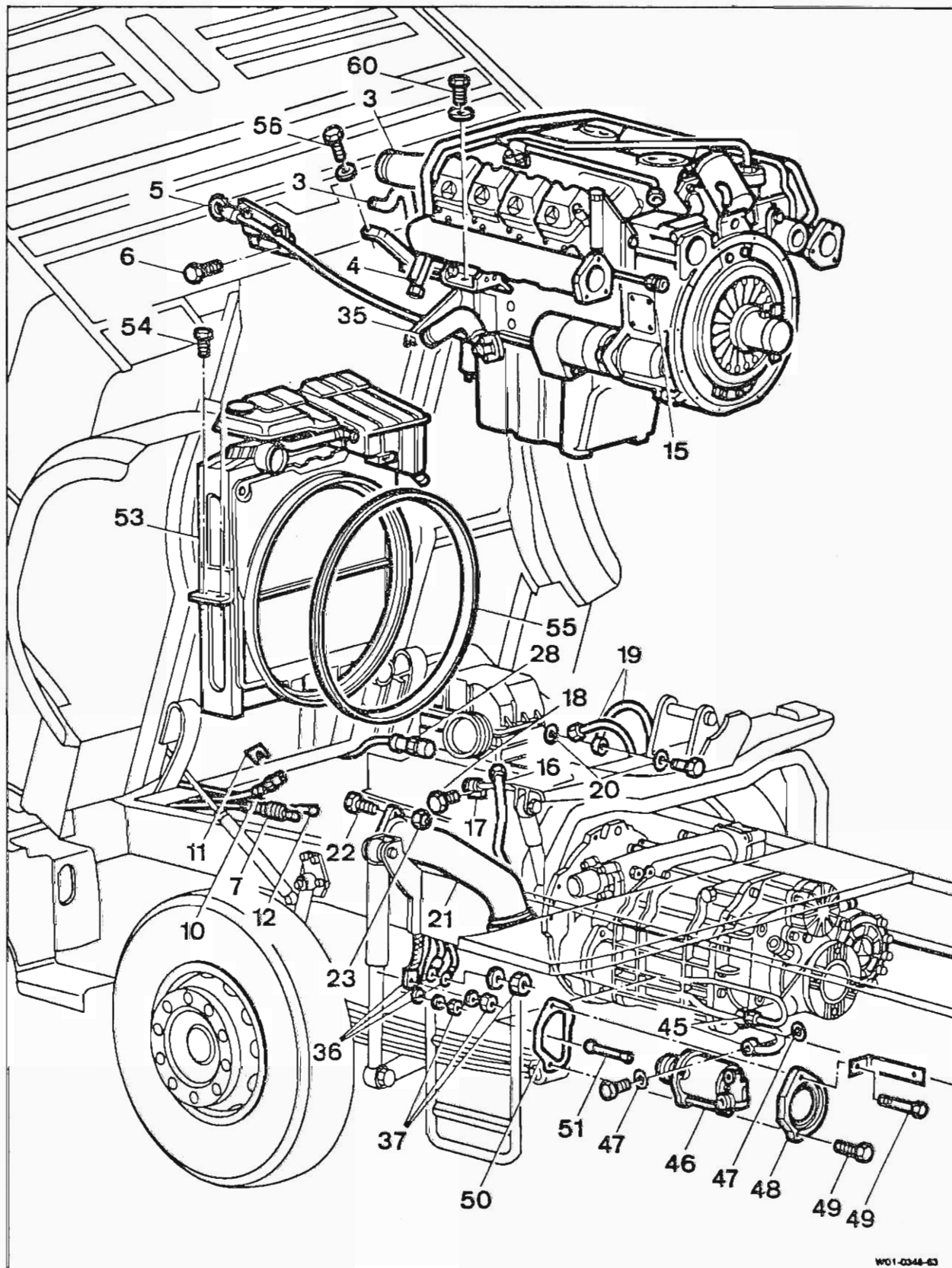
Kompressionsdruckschreiber 001 589 78 21 00



Hinweis

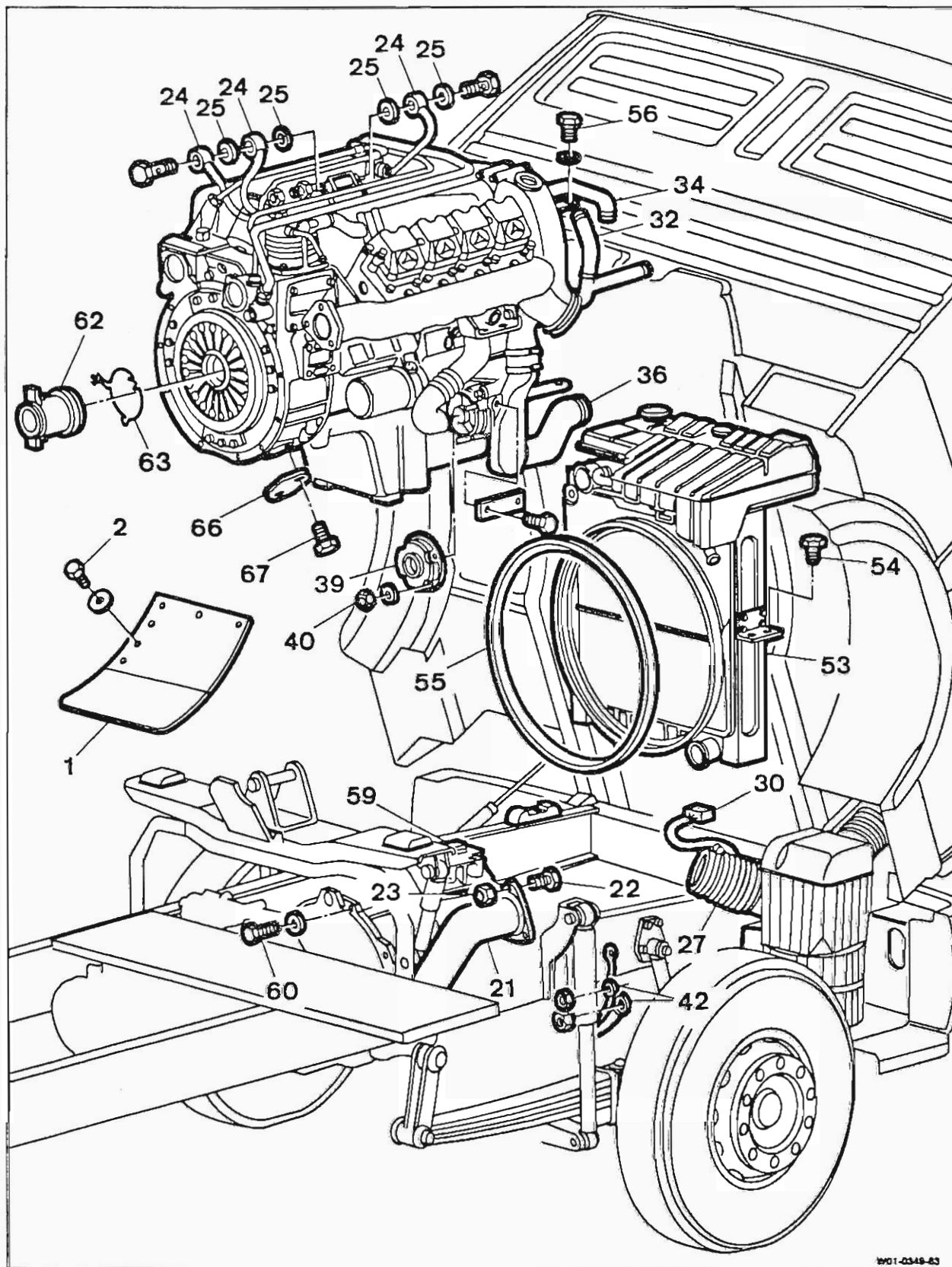
Beträgt der Verdichtungsdruck weniger als 20 bzw. 17 bar oder ist der Druckunterschied der einzelnen Zylinder größer als 4 bar, so sind zur Überprüfung der Ventilsitze und der Zylinderbohrungen die Zylinderköpfe abzubauen.

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



WG1-0348-03

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	



1901-0348-03

- | | | |
|----|--------------------|-----------|
| 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	Öleinfülleitung	
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 ein fetten.
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
---------------	----------------	----------	--

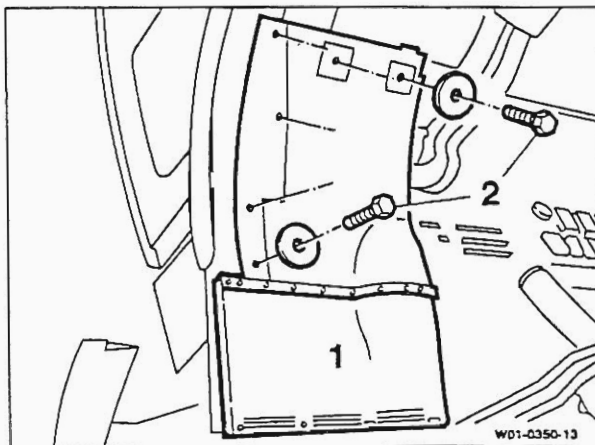
Hinweis

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

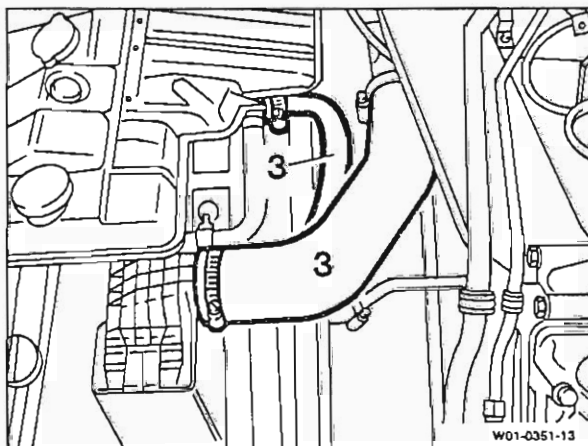
Bei anderen Fahrzeugen kann der Motor analog aus- und eingebaut werden.

Ausbauen

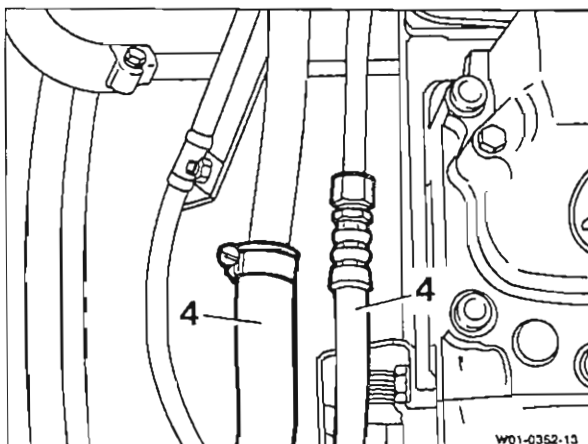
- 1 Batterie abklemmen.
- 2 Kühlmittel ablassen und auffangen.
- 3 Fahrerhaus kippen.
- 4 Sechskantschrauben (2) heraus-schrauben und Schmutzfänger links (1) abbauen.



- 5 Kühlmittelschlauch (3) vom Kühler trennen.



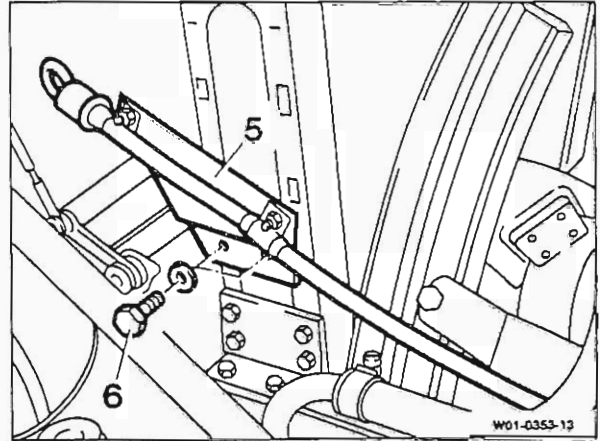
- 6 Lenkungsleitungen (4) hinter dem Kühler trennen.



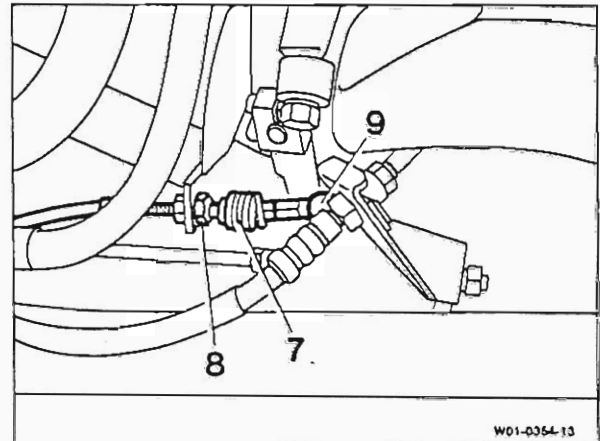
Einbauhinweis

Hydraulikanlage der Lenkung entlüften, (siehe Mikrofilm Lenkung LS5/LS7/LS7E 46.7-045).

7 Ölmeßstab-Führungsrohr (5) abbauen.



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

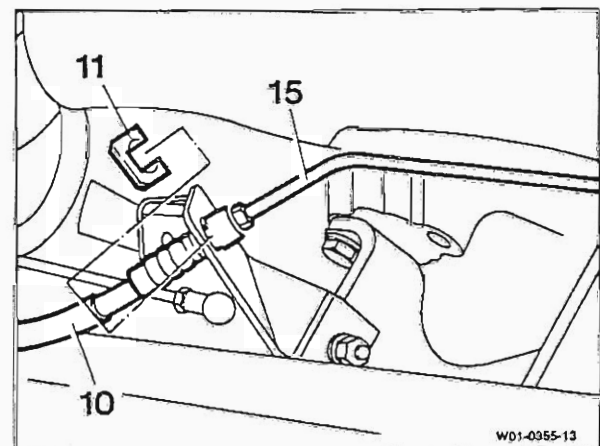


Einbauhinweis

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.

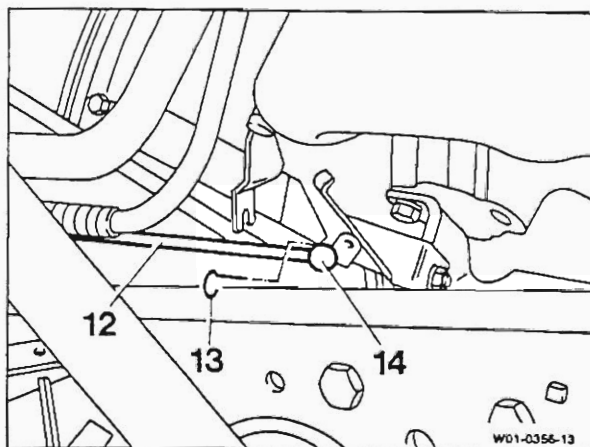
Einbauhinweis

- Kupplungsleitung mit neuem Sicherungsblech sichern.
- Kupplungsbetätigung entlüften.

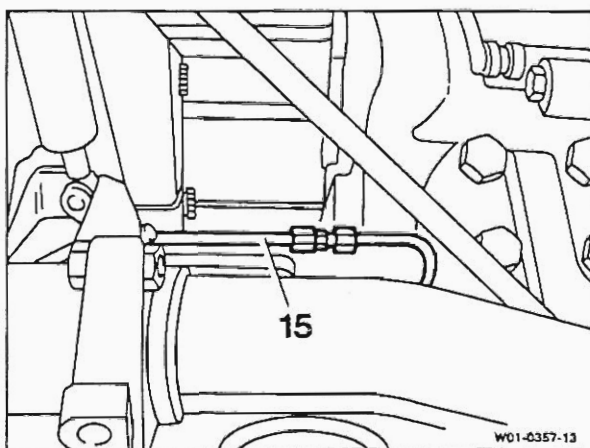
11 Kugelpfanne (14) entsichern und Gasstange (12) abnehmen.

Einbauhinweis

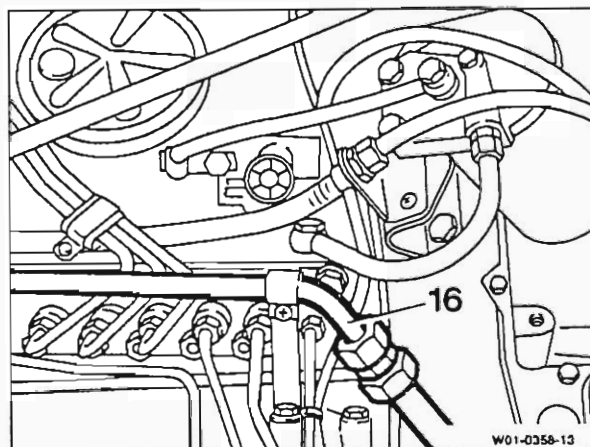
Kugelpfanne (14) mit Mehrzweckfett fetten.



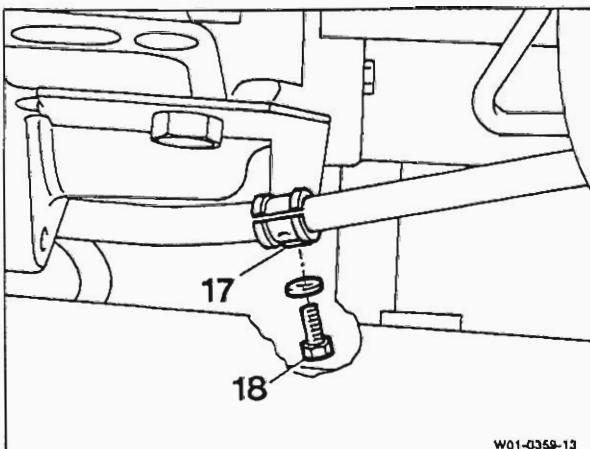
12 Hydraulikleitung (15) zwischen Motor und Kupplungsgehäuse trennen.



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



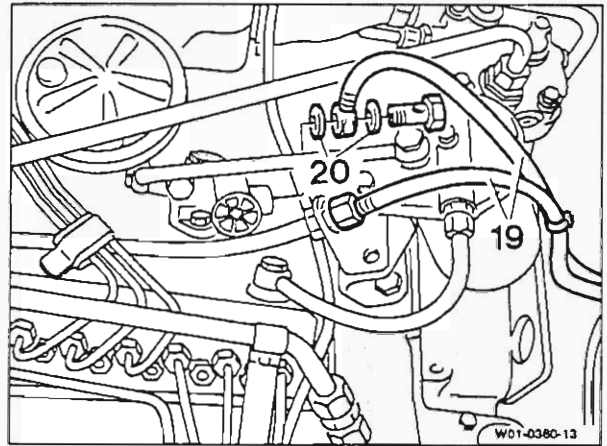
14 Kabel-Befestigungsschelle (17) oberhalb des Starters abbauen.



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

Einbauhinweis

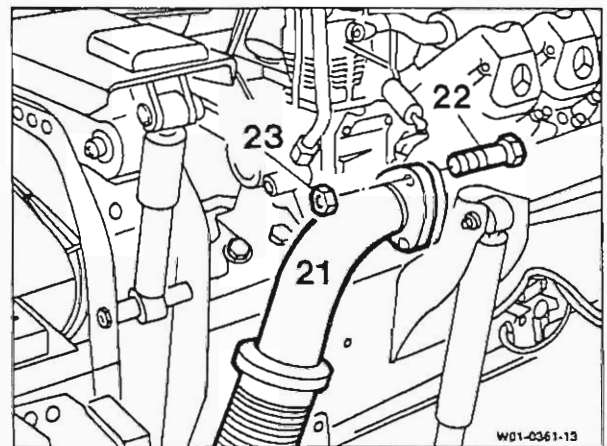
- Neue Dichtringe (20) verwenden.
- Kraftstoffanlage entlüften.



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

Einbauhinweis

Sechskantmutter (23) und Sechskantschrauben (22) erneuern.

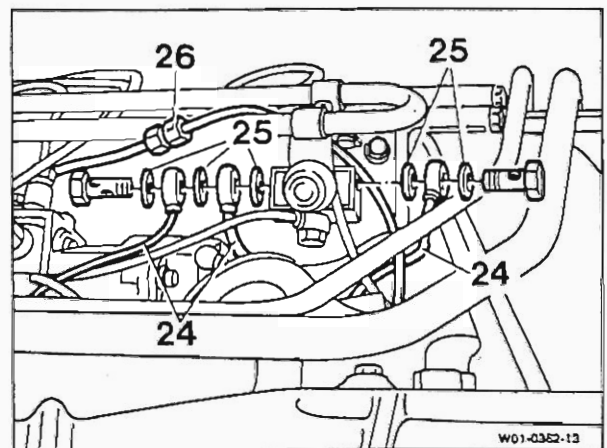


17 Druckluftleitungen (24) vom Verteilerstück abschrauben.

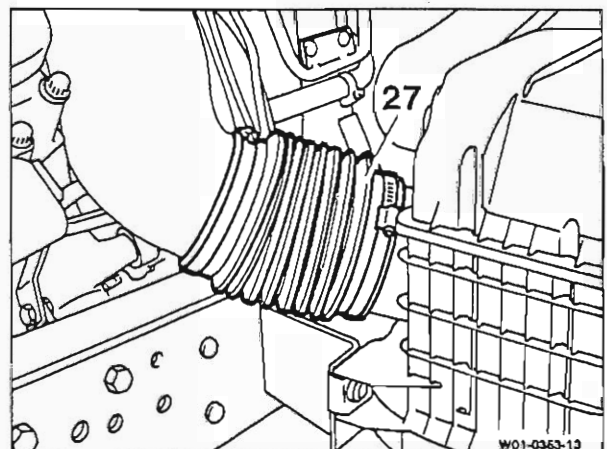
Einbauhinweis

Dichtringe (25) erneuern.

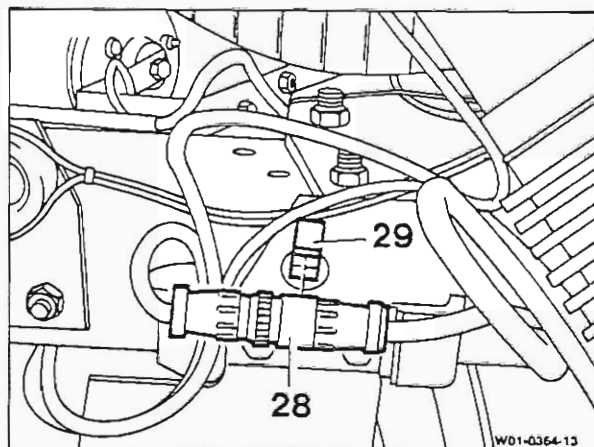
18 Druckluftleitung (26) trennen. Kabelbinder entfernen und Druckluftleitungen abnehmen.



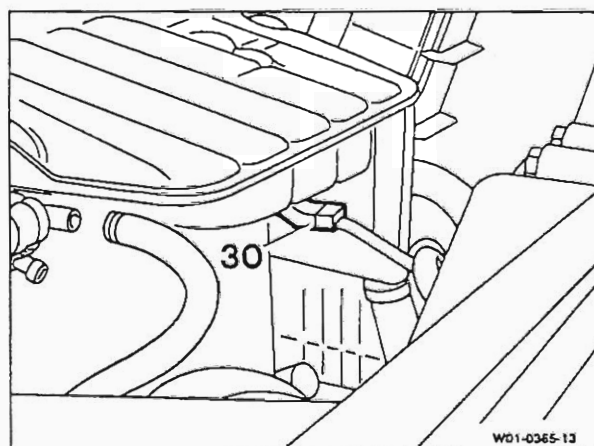
19 Gummimanschette (27) von der Ansaugleitung abbauen.



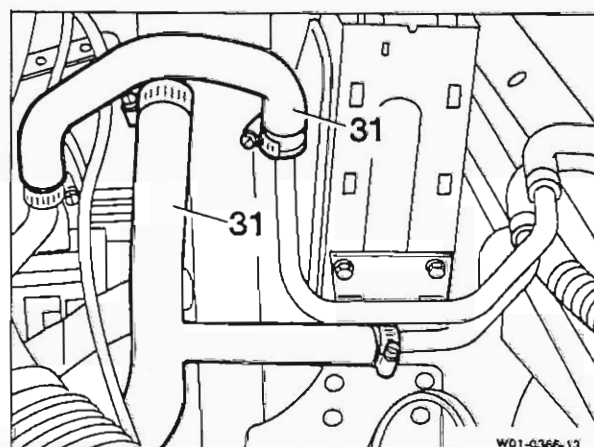
20 Elektrische Steckverbindung (28) aus der Halteklammer (29) ziehen und trennen. Kabelbinder entfernen.



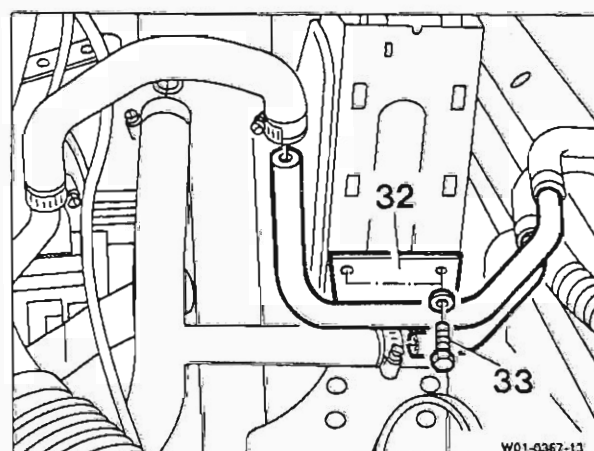
21 Elektrische Steckverbindung (30) am Ausgleichsbehälter des Kühlers trennen. Kabelbinder entfernen.



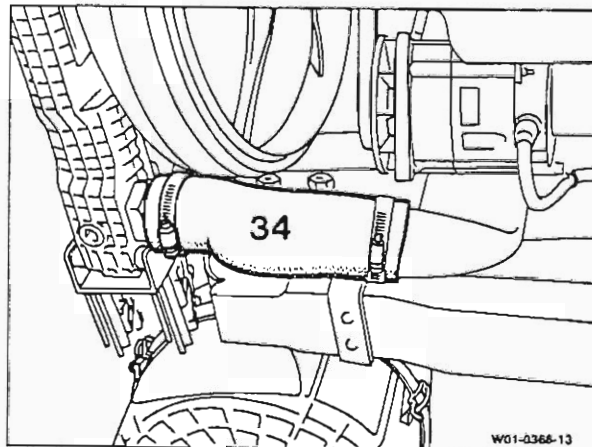
22 Kühlmittleitungen (31) rechts vom Kühler trennen.



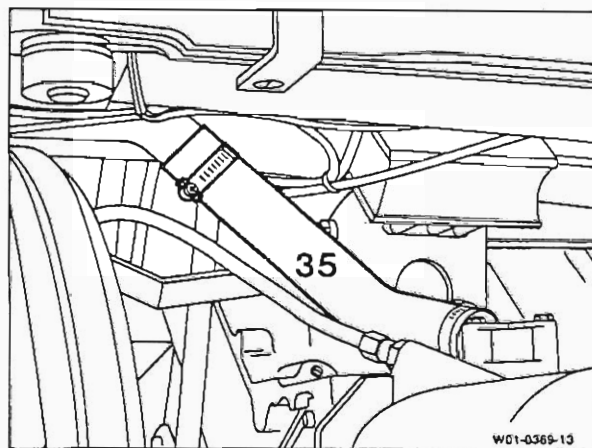
23 Kühlmittelrohre mit Halter (32) vom Kühler abbauen.



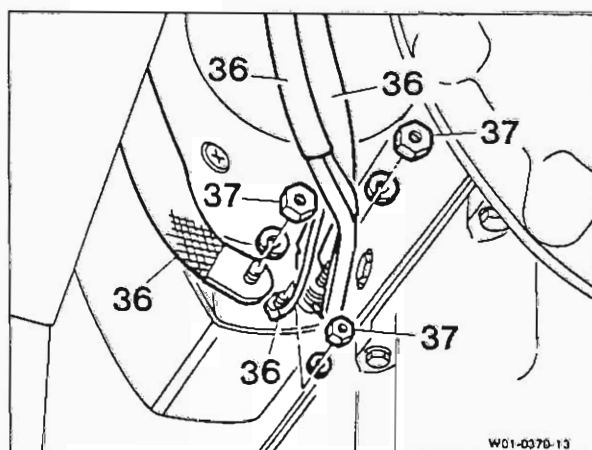
24 Kühlmittelschlauch (34) am Kühler abbauen.



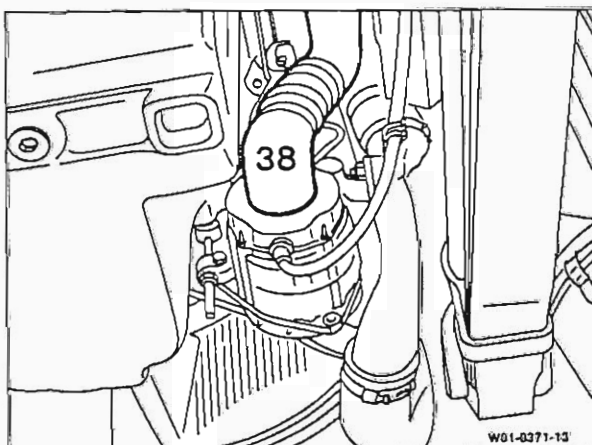
25 Schlauchleitung (35) vom Öleinfüllstutzen abbauen.



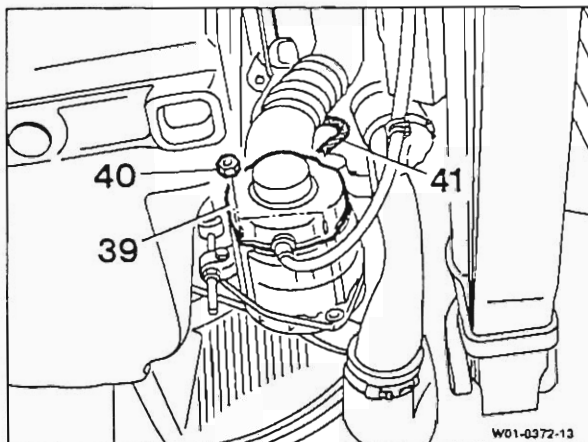
26 Elektrische Leitungen (36) am Starter abbauen.



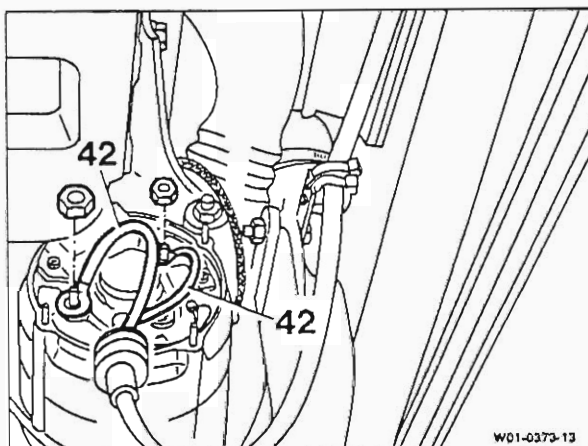
27 Kühlschlauch (38) vom Drehstromgenerator abziehen.



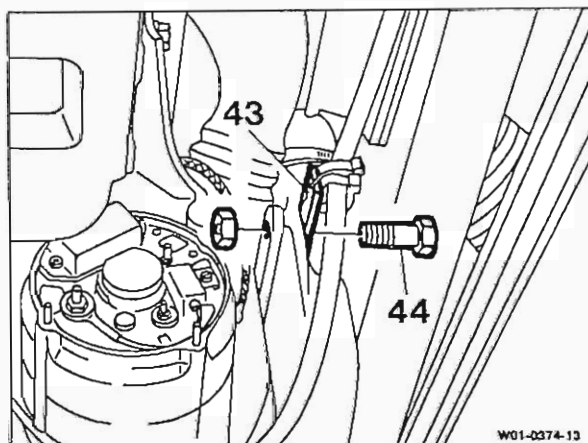
28 Abdeckung (39) am Drehstromgenerator abbauen. Masseband (41) und Abdeckung abnehmen.



29 Elektrische Leitungen (42) vom Drehstromgenerator abschrauben.



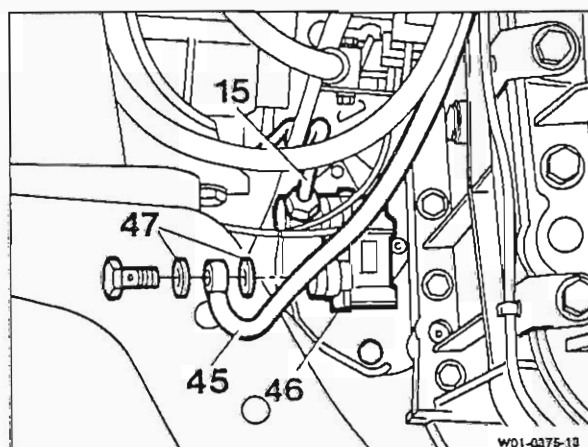
30 Halter (43) mit Kabel vom Kühlmittelrohr abbauen.



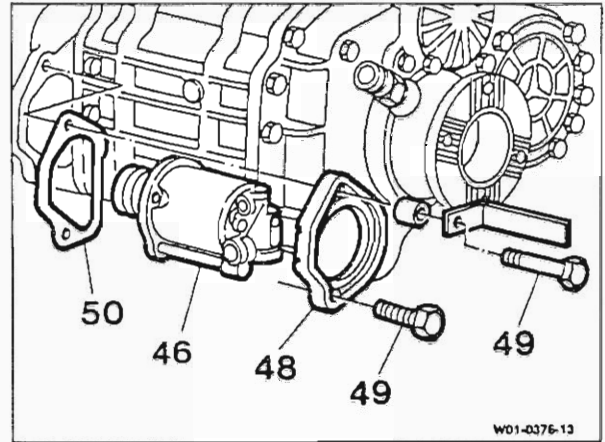
31 Hydraulikleitungen (15) und (45) vom Kupplungsverstärker (46) abbauen.

Einbauhinweis

Neue Dichtringe (47) verwenden.



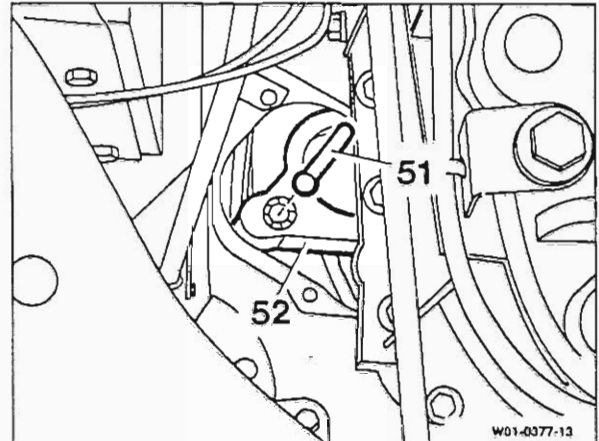
32 Kupplungsverstärker (46) abbauen, Halter (48) und Abdeckblech (50) abnehmen.



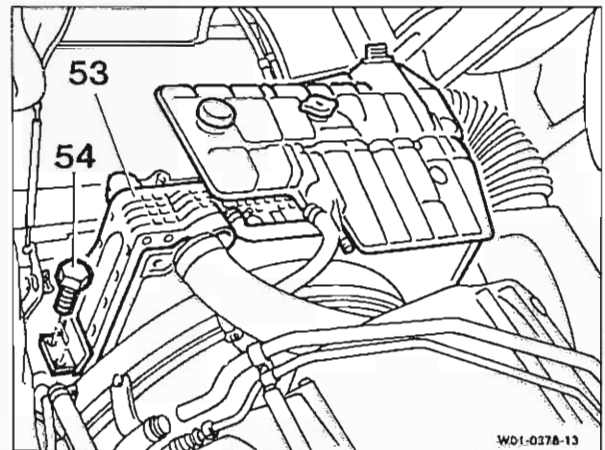
33 Stößel (51) aus der Ausrückgabel (52) herausziehen.

Einbauhinweis

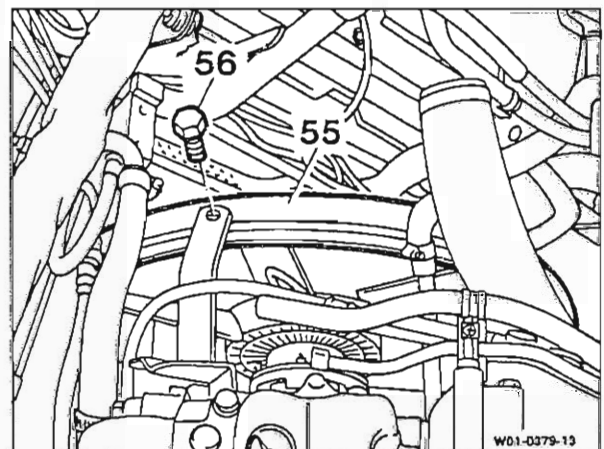
Stößelkopf mit Langzeitschmierfett bestreichen.



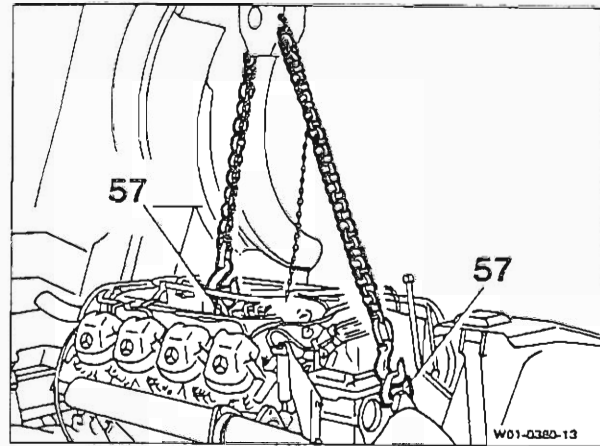
34 Sechskantschrauben (54) herauserschrauben und Kühler (53) herausheben.



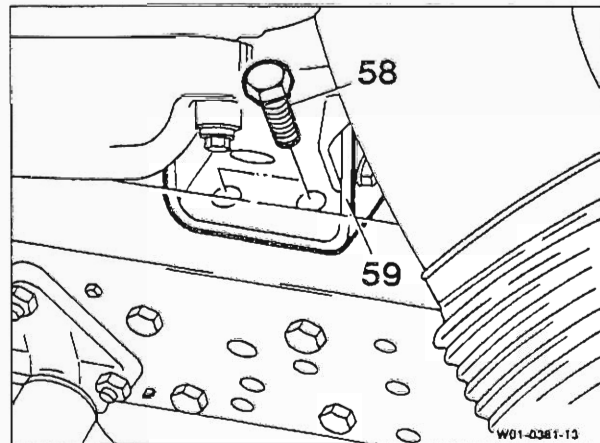
35 Sechskantschrauben (56) herauserschrauben und Lüfterring (55) abnehmen.



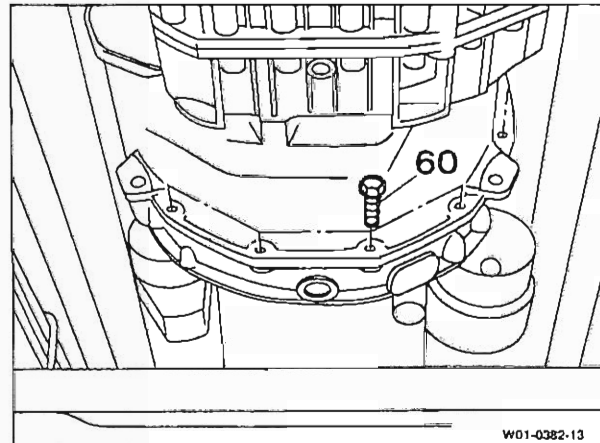
36 Motordirigent in die Laschen (57) einhängen und Kette spannen.



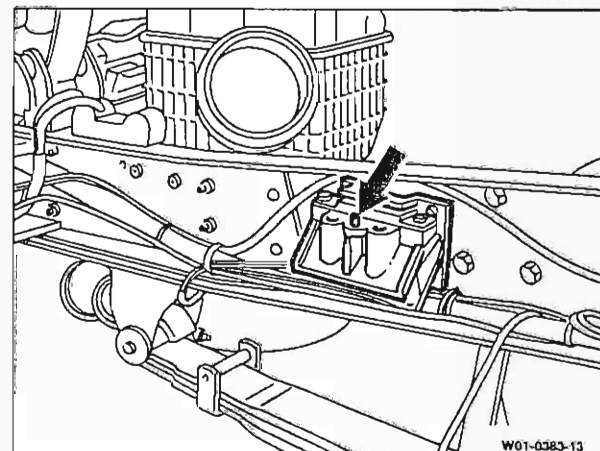
37 Sechskantschrauben (58) an den Motorlagerungen (59) heraus-schrauben.



38 Sechskantschrauben (60) am Kupplungsgehäuse heraus-schrauben.

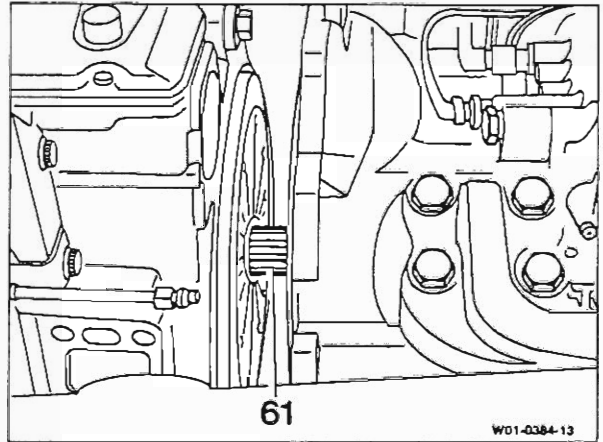


39 Motor anheben, bis der Führungszapfen (Pfeil) frei ist.

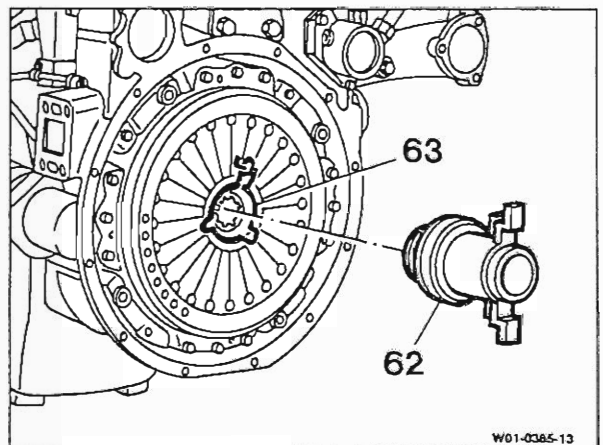


40 Mit Montiereisen beidseitig den Motor vom Kupplungsgehäuse wegdrücken, bis die Antriebswelle (61) des Getriebes frei ist.

41 Motor herausheben und sicher absetzen.

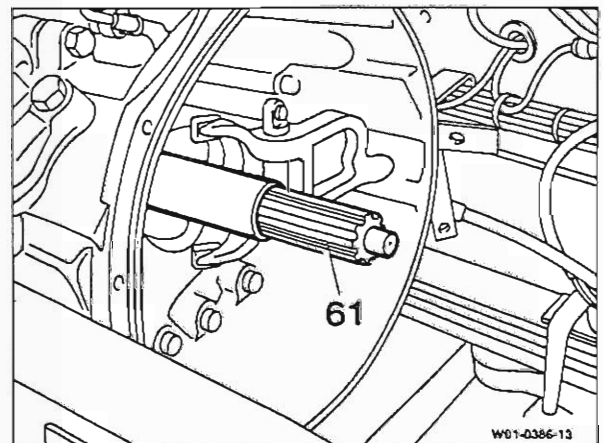


42 Federsicherung (63) an der Kupplungsdruckplatte auseinanderdrücken und Ausrücklager (62) abnehmen.

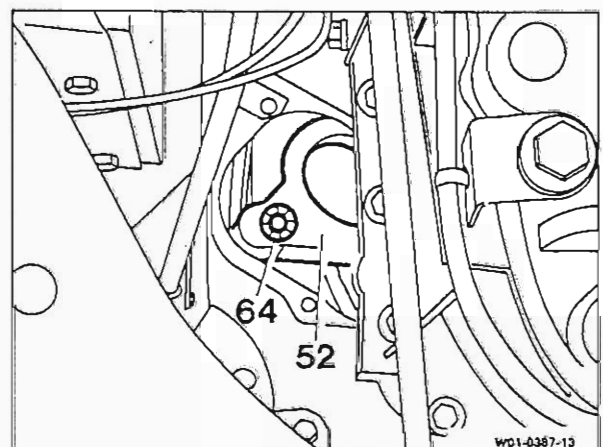


Einbauen

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

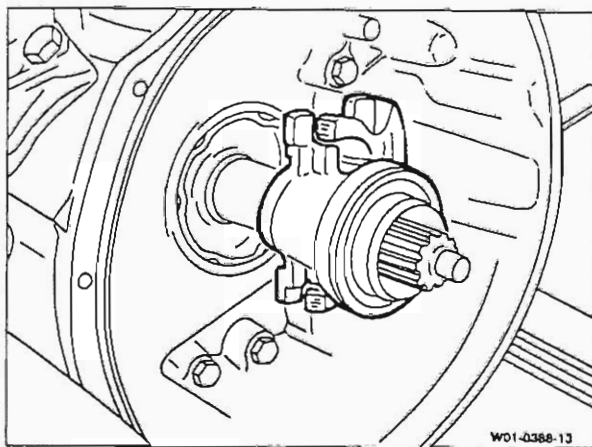


2 Lagerbuchse (64) in der Ausrückgabel (52) auf Verschleiß prüfen, ggf. erneuern.

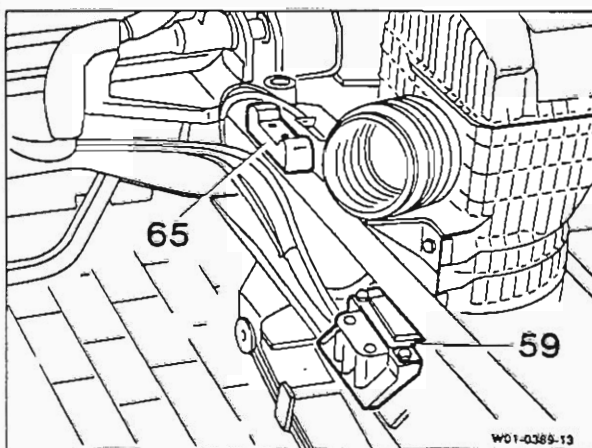


3 Auflagellächen der Ausrückgabel und des Ausrücklagers mit Graphitfett bestreichen.

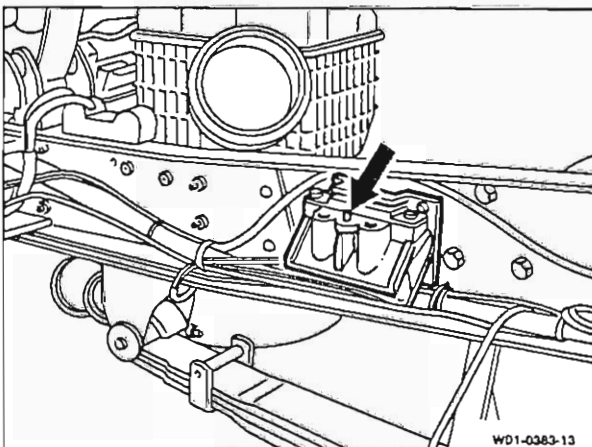
4 Ausrückgabel nach vorne ziehen und Ausrücklager auf die Antriebswelle schieben.



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

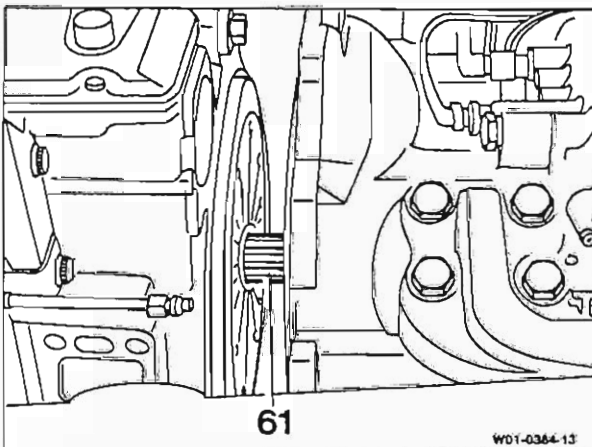


6 Führungszapfen (Pfeil) der Motorlager mit Graphitfett fetten.

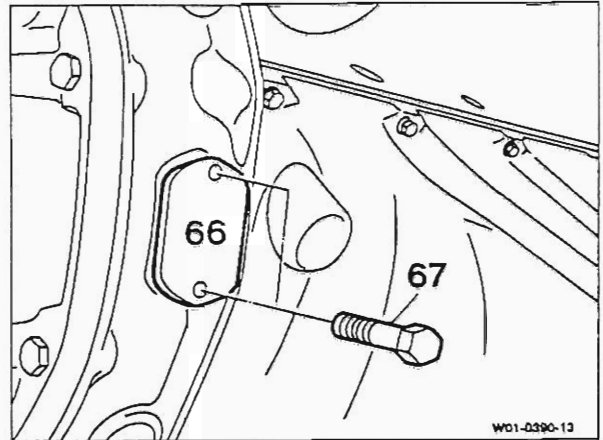


7 Motor in den Rahmen heben und so ausrichten, daß die Motorlängsachse mit der Getriebe-längsachse fluchtet.

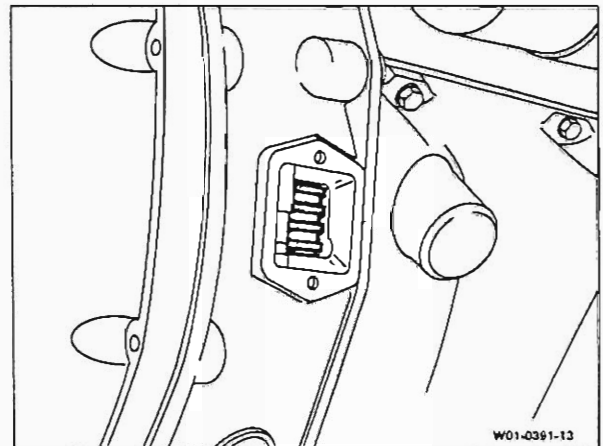
8 Motor auf die Antriebswelle (61) des Getriebes schieben.



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

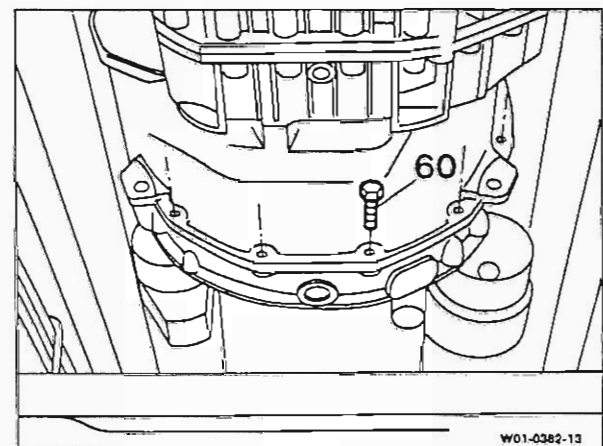


10 Motor am Zahnkranz soweit drehen, daß die Innenverzahnung der Kupplung mit der Verzahnung der Antriebswelle übereinstimmt.

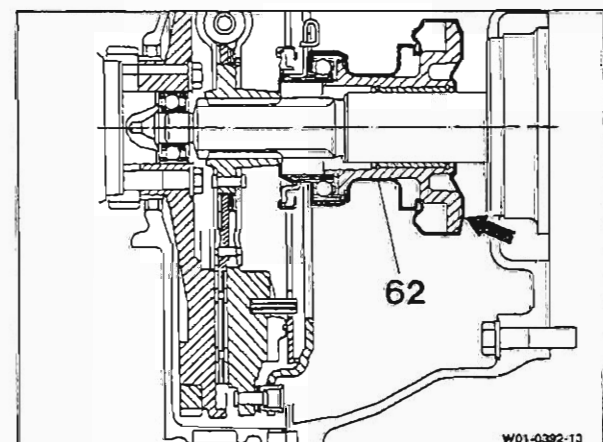


11 Motor an das Getriebe schieben und verschrauben, 40 Nm.

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.

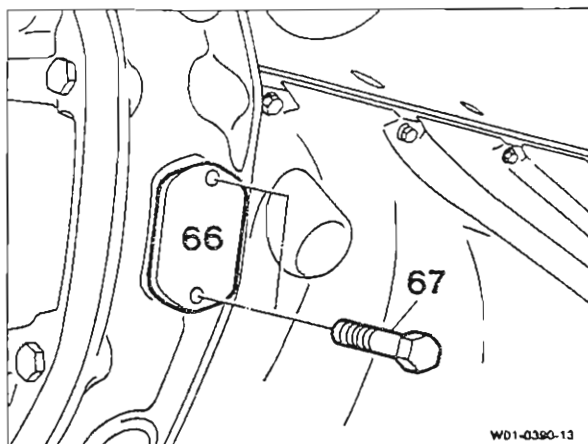


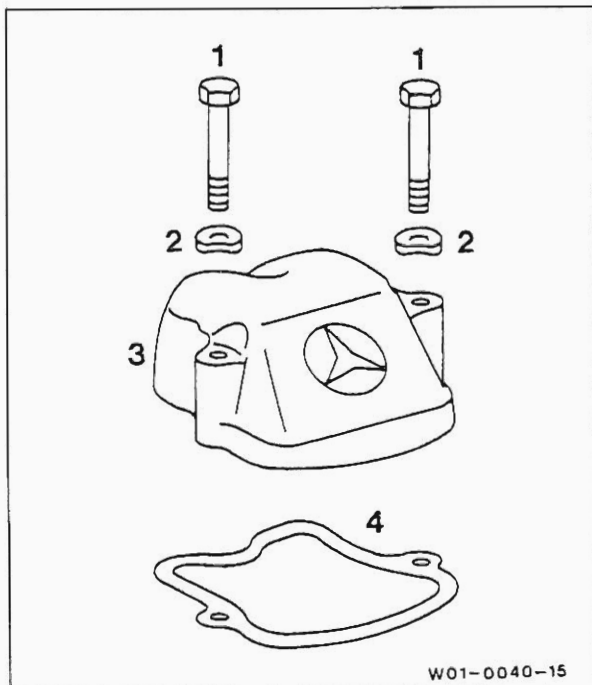
14 Kontrolldeckel (66) montieren.

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

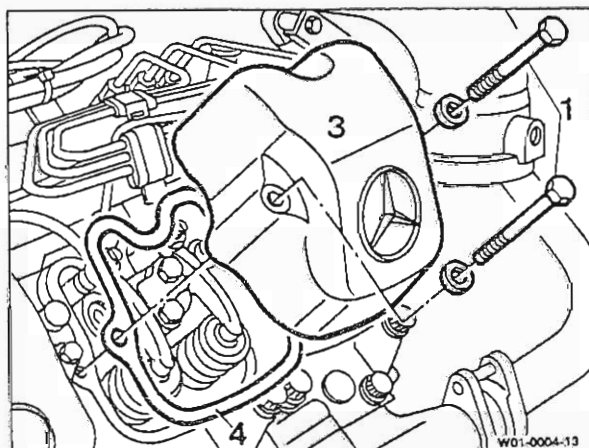
1 Sechskantschrauben (1) heraus-schrauben, Zylinderkopfhaube (3) und Dichtung (4) abnehmen.

Einbauhinweis

Zylinderkopfhaube und Dichtfläche am Zylinderkopf reinigen.

Dichtung (4) erneuern.

Sechskantschrauben (1) festschrauben, 25 Nm.



01-6160 Zylinderkopf ab- und anbauen

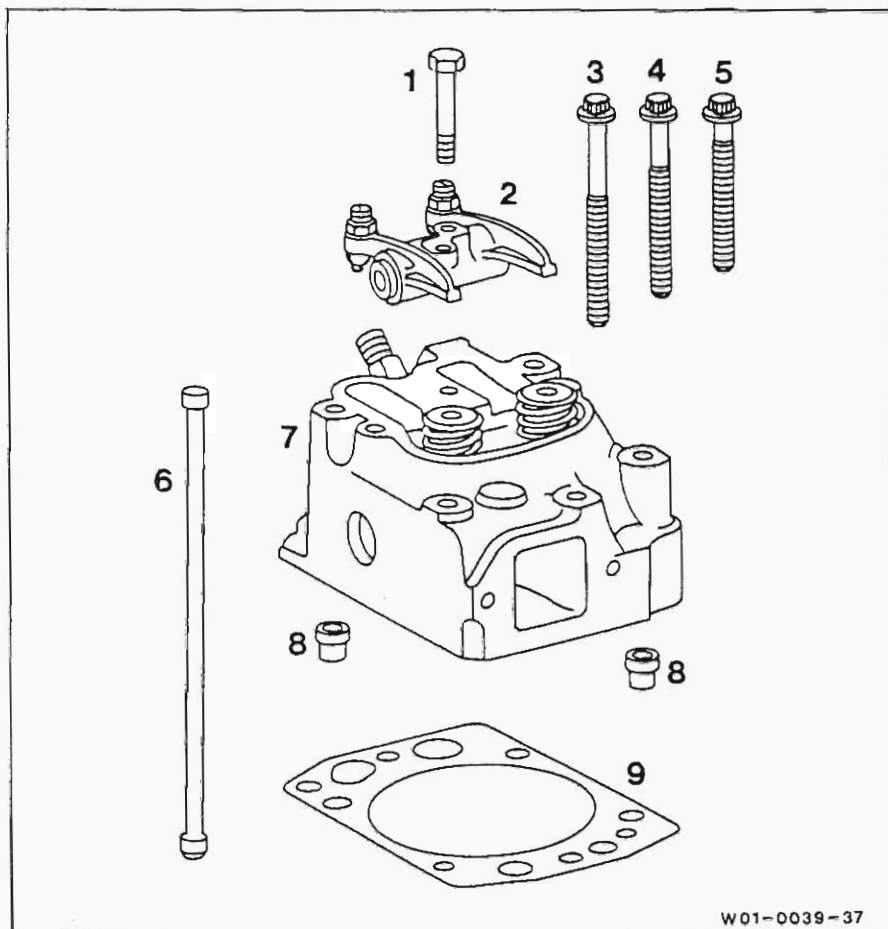
Vorausgegangene Arbeiten:

Kühlmittel ablassen.

Ansaugkrümmer abbauen (14-1421).

Abgaskrümmer abbauen (14-0068).

Zylinderkopfhaube abbauen (01-5014).



W01-0039-37

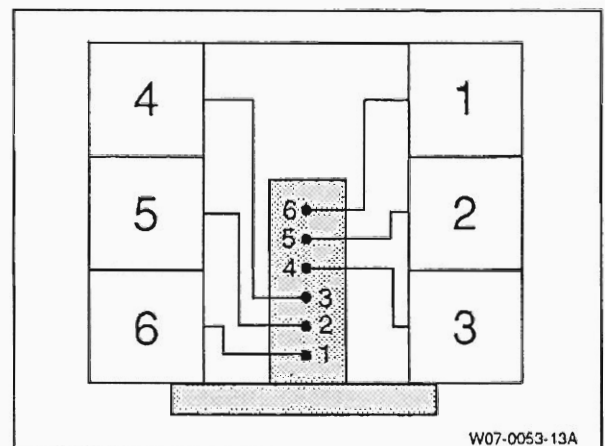
- | | | |
|---|----------------------------|--|
| 1 | Kipphebelschraube | 75 Nm. |
| 2 | Kipphebel | |
| 3 | Zylinderkopfschraube | Steckschlüsseinsatz 422 589 00 09 00,
Wiederverwendbar bis Schaftlänge max. 170 mm. |
| 4 | Zylinderkopfschraube | Steckschlüsseinsatz 422 589 00 09 00,
Wiederverwendbar 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	40
Zylinderkopfhaube	25
Abgaskrümmer	50
Kipphebelbock an Zylinderkopf	75

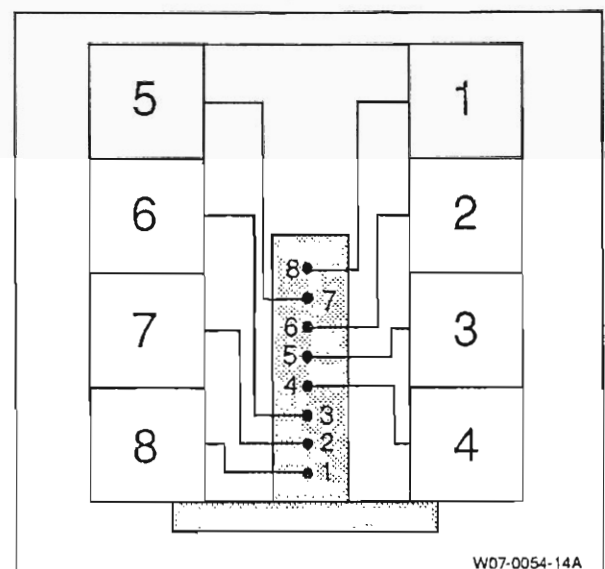
Daten

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 (Bosch)	0,82 – 1,57

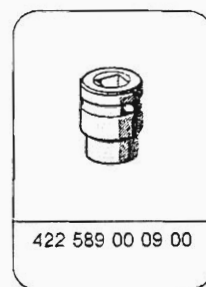
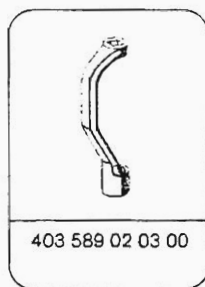
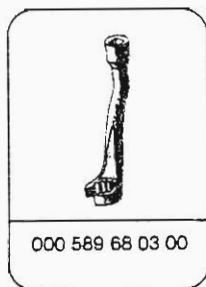
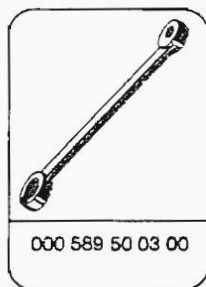
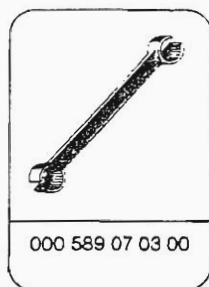
Anordnung der Einspritzleitungen OM 401 LA



Anordnung der Einspritzleitungen OM 402 LA



Sonderwerkzeuge



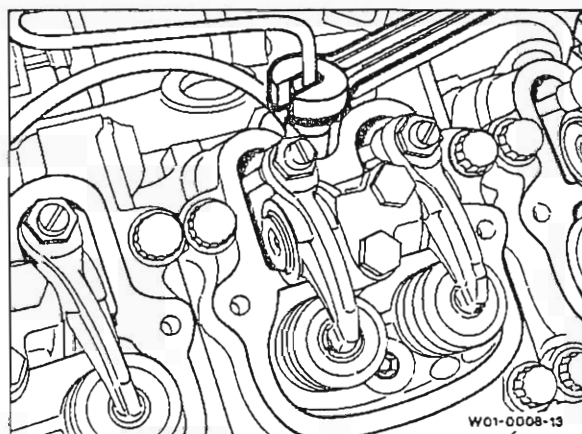
Hinweis

- 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.

Abbauen

- 1 Überwurfmutter der Einspritzleitungen am Düsenhalter abschrauben.

Spezialschlüssel 000 589 07 03 00



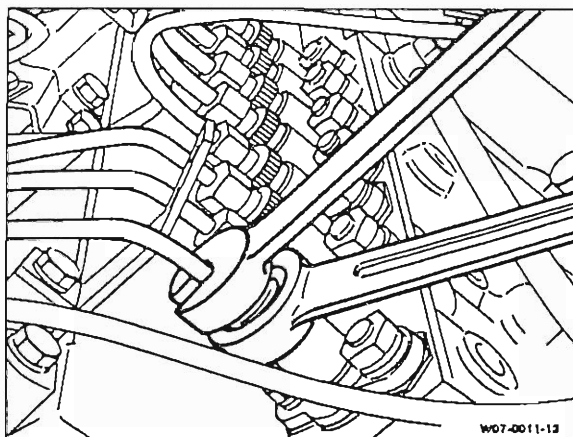
2 Überwurfmutter der Einspritzleitungen an der Einspritzpumpe abschrauben. Rohranschluß gegenhalten.

Hinweis

Einspritzleitungen nicht verbiegen.

Spezialschlüssel 000 589 07 03 00

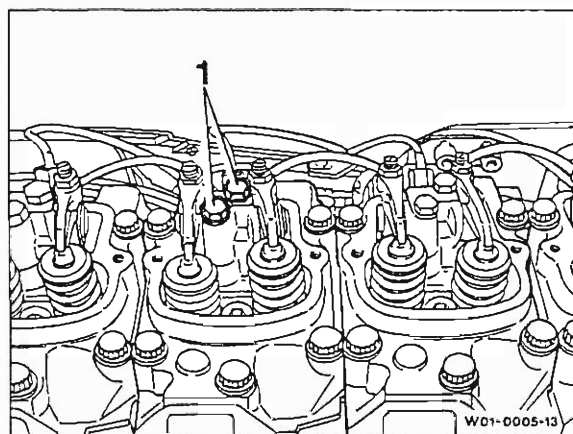
Spezialschlüssel 000 589 50 03 00



3 Leckölleitungen vom Düsenhalter abziehen.

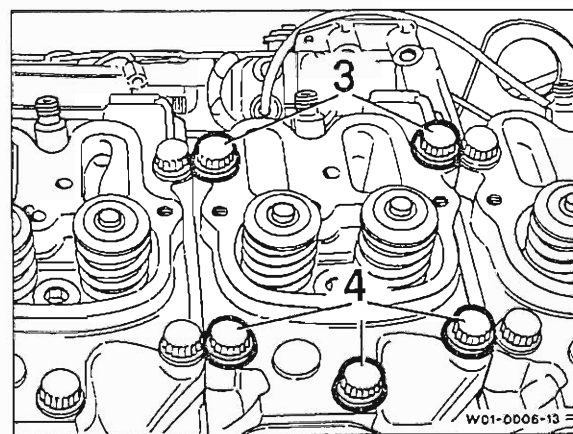
4 Kipphebelschrauben (1) herausschrauben und Kipphebelbock abnehmen.

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

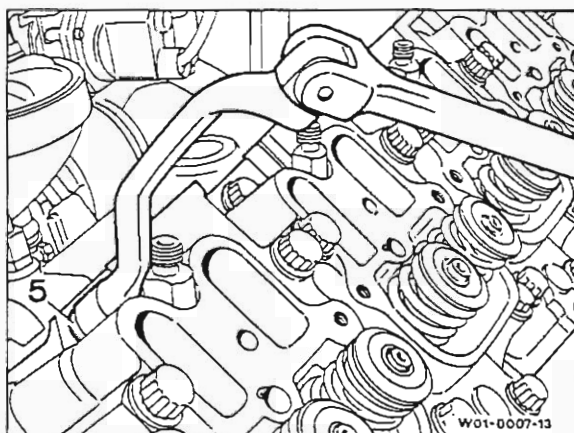
Zylinderkopfschraube (5) läßt sich bei eingebautem Düsenhalter nicht herausnehmen.

Speziälschlüssel 403 589 02 03 00

8 Zylinderkopf abnehmen.

Hinweis

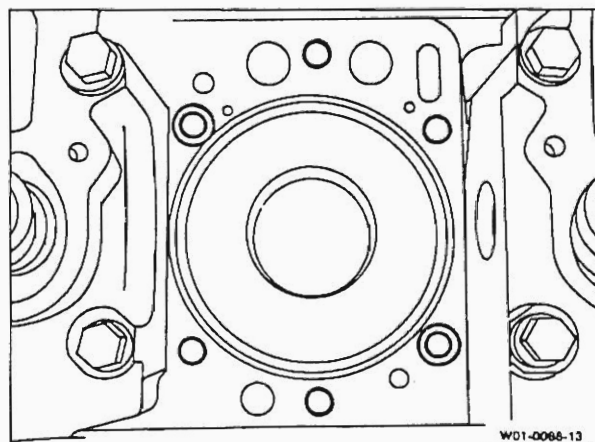
Bei eingebauter Einspritzdüse Zylinderkopf seitlich ablegen. Einspritzdüse steht unten am Zylinderkopf vor.



Anbauen

1 Gewindebohrungen im Kurbelgehäuse reinigen.

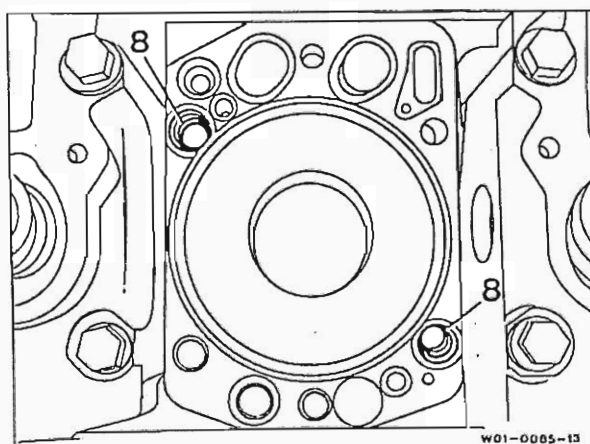
2 Zylinderkopftrennfläche und Planfläche des Zylinderkurbelgehäuses reinigen.



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

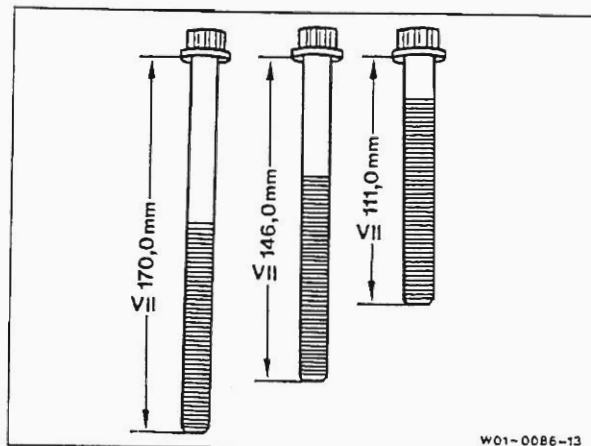
Hinweis

- 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.



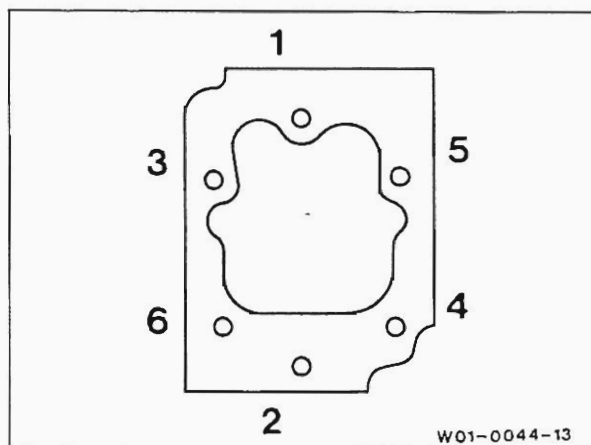
4 Zylinderkopf auf Zylinderkopfdichtung aufsetzen.

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 120° bis 130° Drehwinkel

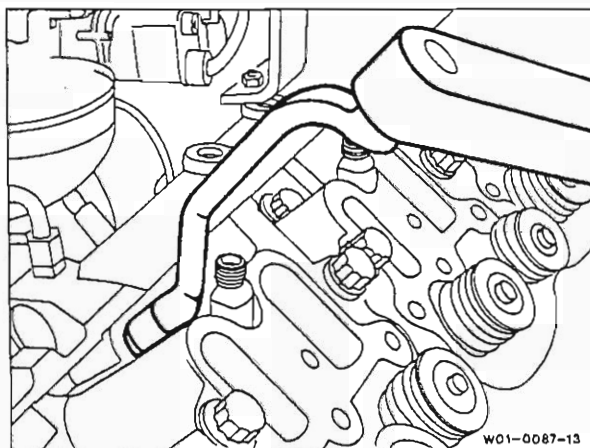


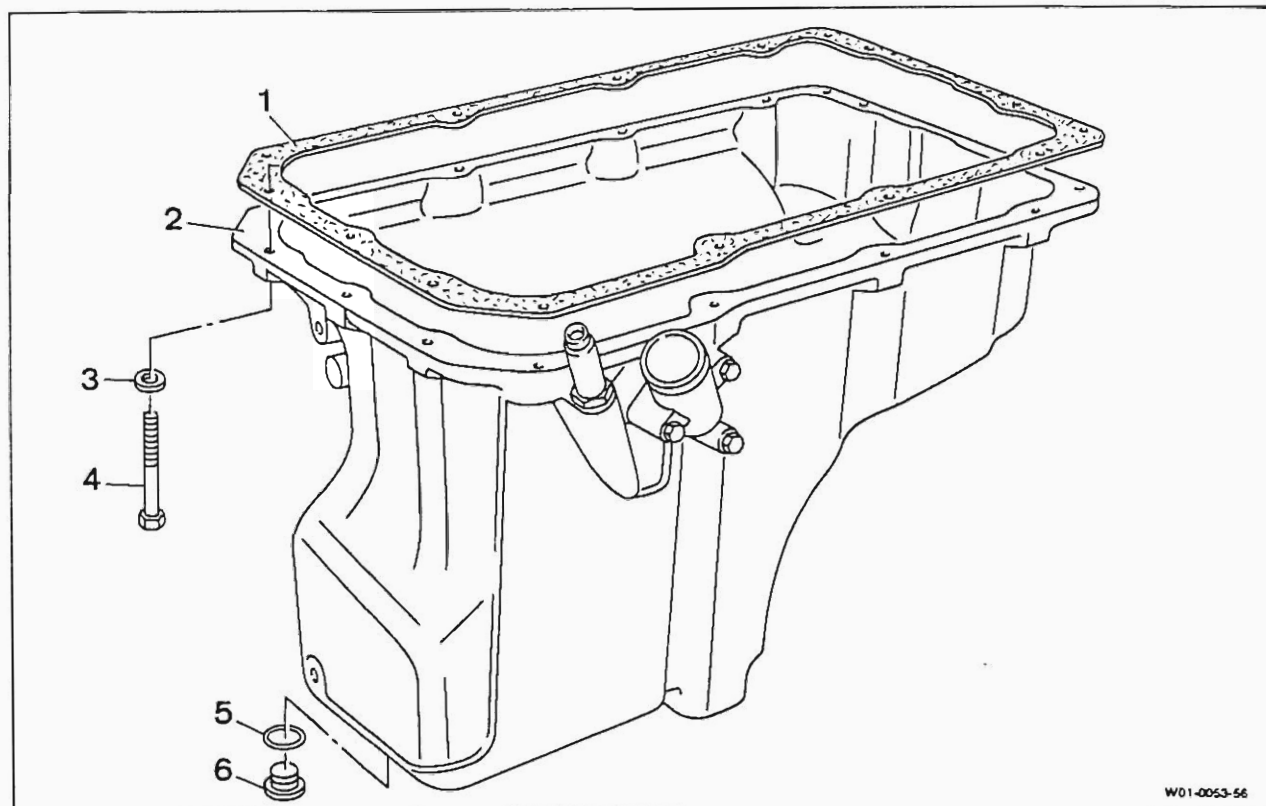
Steckschlüsseinsatz 422 589 00 09 00

Hinweis

- Für die Zylinderkopfschraube unter dem Düsenhalter Spezialschlüssel 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.

Spezialschlüssel 403 589 02 03 00





1	Dichtung	erneuern.
2	Ölwanne	
3	Scheibe	
4	Sechskantschraube	35 Nm.
5	Dichtung	erneuern.
6	Ölablaßschraube	80 Nm.

Aus-, Einbauen

- 1 Motoröl absaugen oder ablassen.

Einbauhinweis

- Ölablaßschraube festschrauben, 80 Nm.
- Öl nach Betriebsstoffvorschriften einfüllen.
- Ölwanne auf Dichtheit prüfen.

Motoren- ölqualität nach Blatt	Motorenöl- und Filterwechsel *		
	Erschwerter Betrieb	Nah- verkehr	Fern- verkehr
228.2/3	10 000 km	30 000 km	45 000 km
228.0/1	10 000 km	20 000 km	30 000 km
227.0/1/5	5 000 km	10 000 km	15 000 km

* Bei Kraftstoff-Schwefelgehalt größer als 0,5 bis 1,0 Gew.-% halbes Wechselintervall. Bei Kraftstoff-Schwefelgehalt größer als 1,0 Gew.-% Wechselintervall wie bei erschwertem Betrieb. Motoren mit Langzeitölfilter haben 1/3 längere Motorenölwechselintervalle.

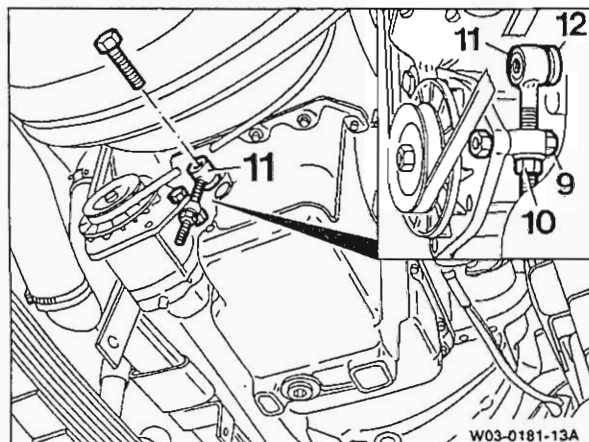
2 Öleinfüllstutzen und Ölmeßstabführungsrohr an der Ölwanne abbauen.

3 Klemmschraube (9) lösen und Keilriemen mit Spannmutter (10) entspannen.

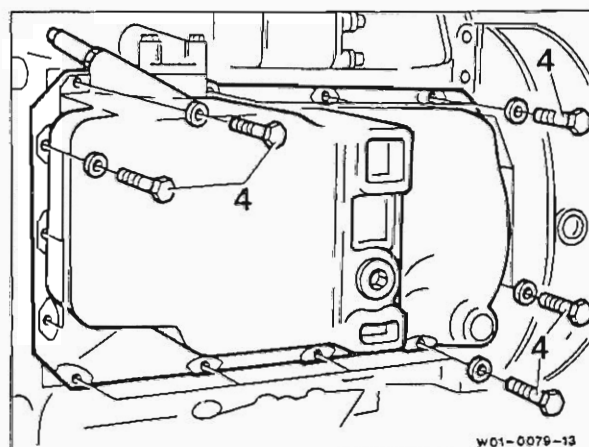
4 Halter (11) und Abstandscheibe (12) von der Ölwanne abbauen.

Einbauhinweis

- Keilriemenspannung:
 - neu 450 – 500 N
 - gelaufen 200 – 350 N
- Halter (11) festschrauben, 50 Nm.
- Klemmschraube (9) festschrauben, 80 Nm.

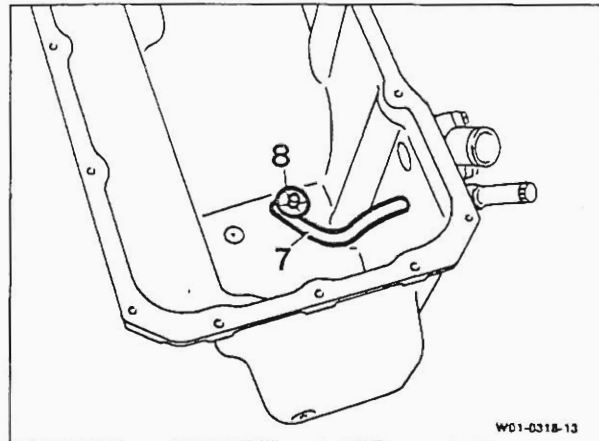


5 Sämtliche Sechskantschrauben (4) heraus-schrauben und Ölwanne abnehmen.



Hinweis

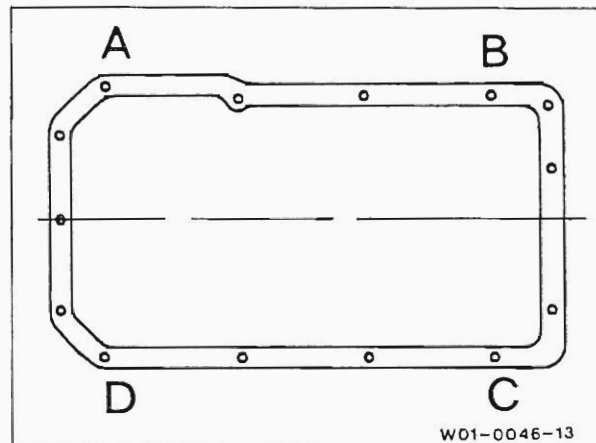
Der Ölmeßstab wird durch eine Kunststoffleitung (für Ölabsaugung) (7) geführt, die mit einer Zahnscheibe (8) an der Ölwanne befestigt ist.

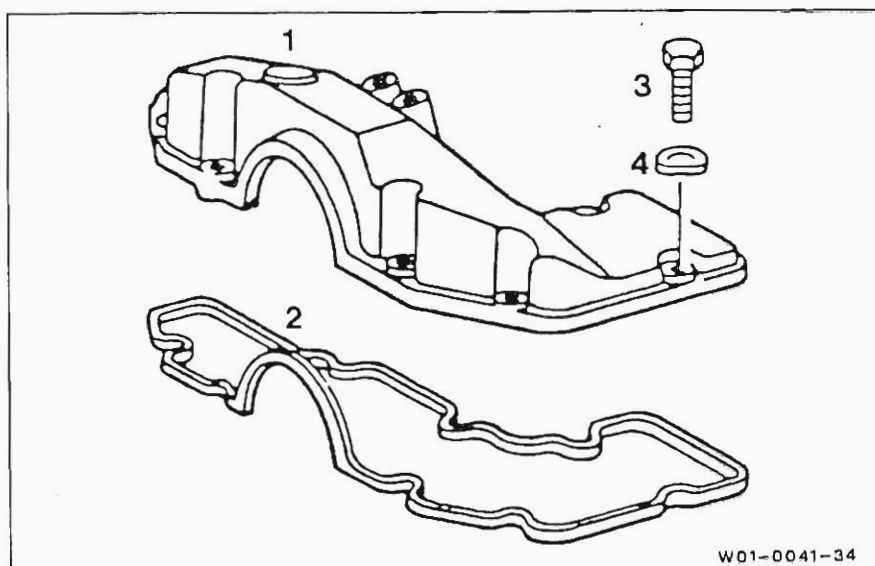


Einbauhinweis

- Ölwanne und Dichtfläche am Zylinderkurbelgehäuse reinigen. Dichtung erneuern.
- Eckschrauben über Kreuz A - C und B - D festschrauben, 30 Nm.
- Sechskantschrauben in Umfangsreihenfolge festschrauben, 35 Nm (ausgehend von der zuletzt angezogenen Eckschraube).
- Eckschrauben nachziehen, 35 Nm.

6 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.





- | | |
|---|---------------------------|
| 1 | Steuergehäusedeckel |
| 2 | Dichtung |

Montagebügel 403 589 05 63 00.
erneuern, Handpistole 000 589 01 25 00.

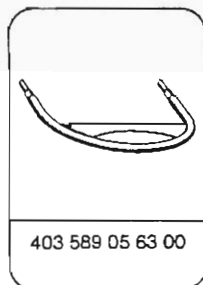
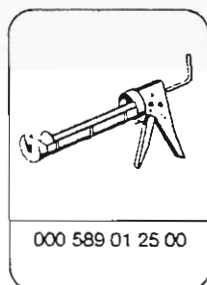
Hinweis

- 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 |
| 4 | Federscheibe |

25 Nm.

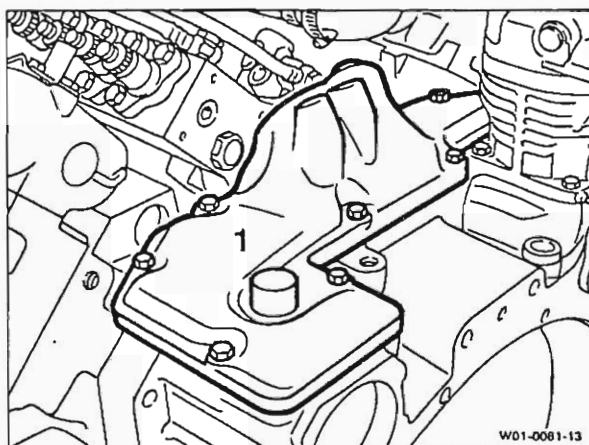
Sonderwerkzeuge



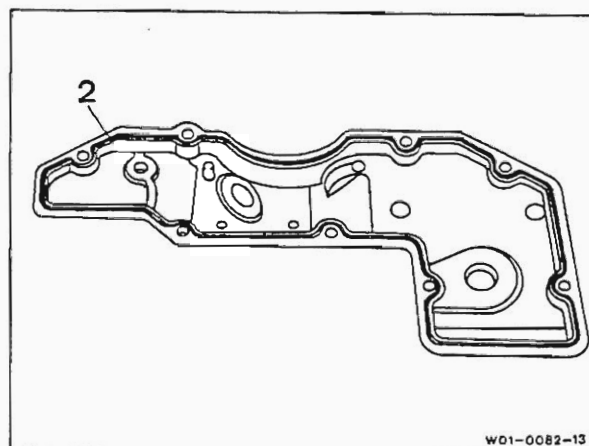
Abdichten

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

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

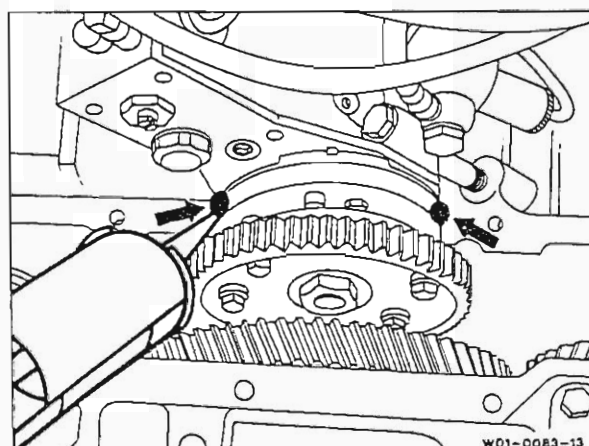


3 Steuergehäusedeckel reinigen und neuen Dichtring (2) einlegen.



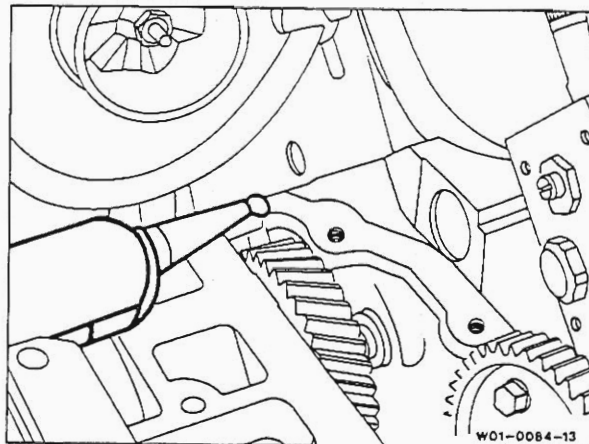
4 Dichtflächen am Zylinderkurbelgehäuse und Steuergehäuse reinigen.

5 Beide Ecken (Pfeile) zwischen Trennfläche Zylinderkurbelgehäuse und Dichtung Einspritzpumpenflansch entfetten und mit Silikon Dichtmasse abdichten.



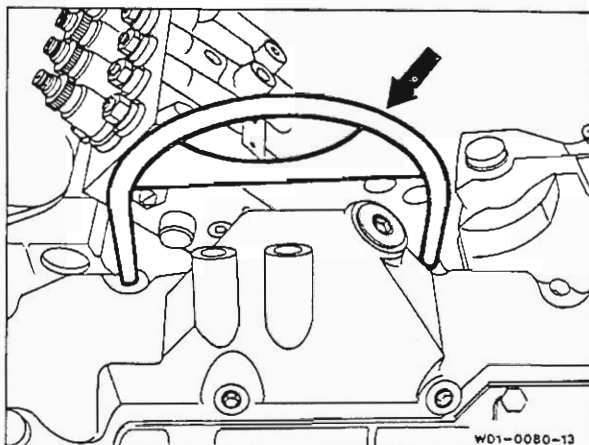
6 Trennfläche zwischen Zylinderkurbelgehäuse und Steuergehäuse rechts und links mit Silikon Dichtmasse abdichten.

Handpistole 000 589 01 25 00

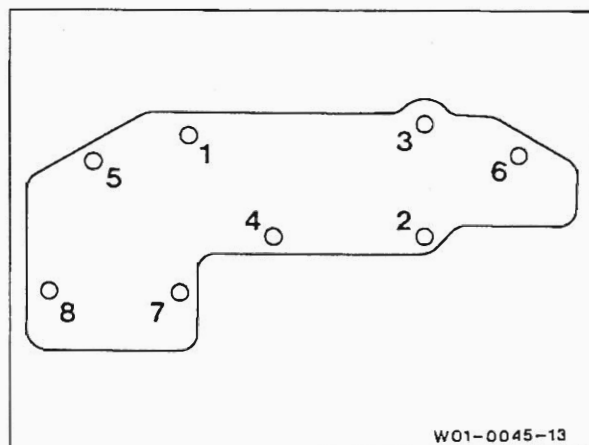


7 Steuergehäusedeckel auflegen und mit Montagebügel (Pfeil) fixieren.

Montagebügel 403 589 05 63 00



8 Sechskantschrauben in der angegebenen Reihenfolge festschrauben, 25 Nm.

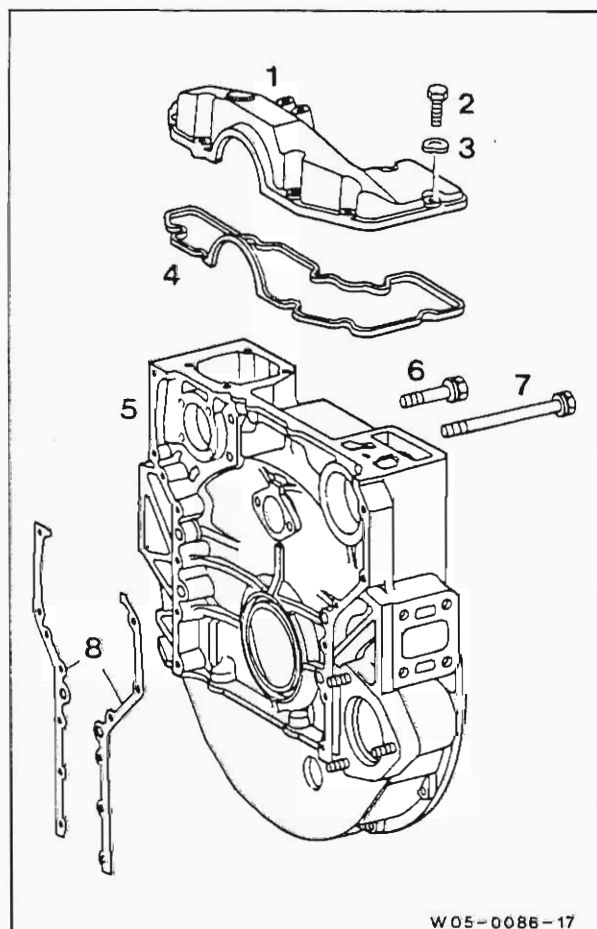


01-8205 Steuergehäuse aus- und einbauen

Vorausgegangene Arbeiten:

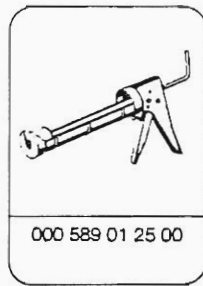
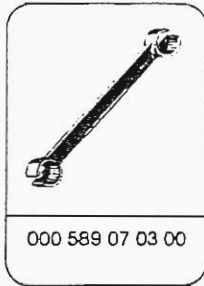
Motor ausbauen (01-2200).

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.

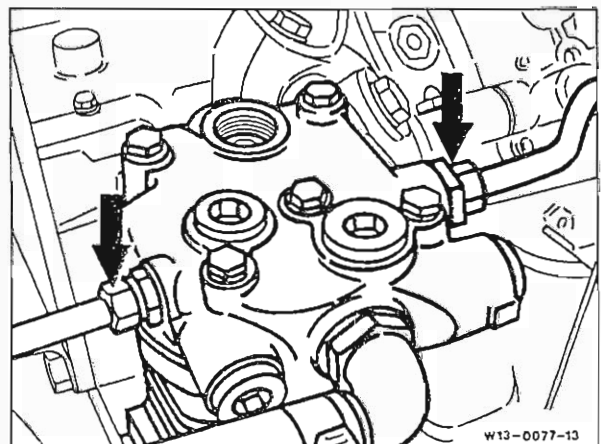
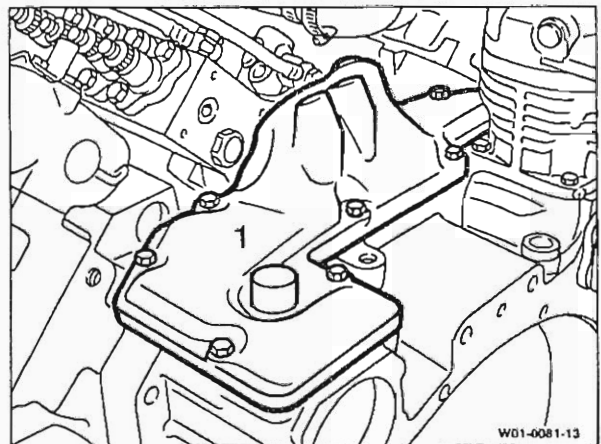
Sonderwerkzeuge



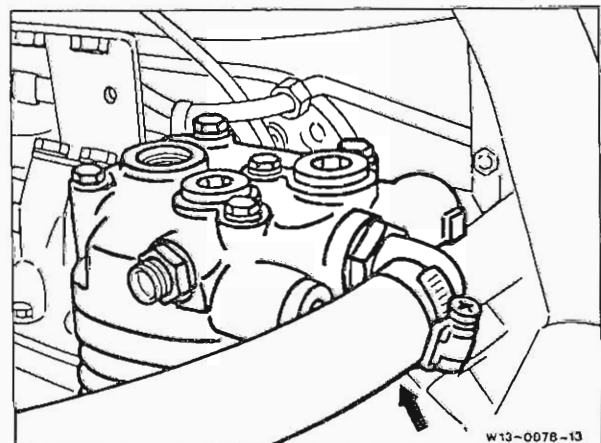
Ausbauen

- 1 Motorbremszylinder am Auspuffkrümmer aushängen (entsprechend dem Motortyp).
- 2 Falls notwendig Turbolader ausbauen (09-6030) bzw. (09-6620).
- 3 Steuerhäusedeckel (1) abbauen.
- 4 Öldruck- und Rücklaufleitung an der Lenkhilfepumpe abbauen.
- 5 Kühlmittel- Vor- und Rücklaufleitung (Pfeile) am Verdichter abschrauben.

Spezialschlüssel 000 589 07 03 00



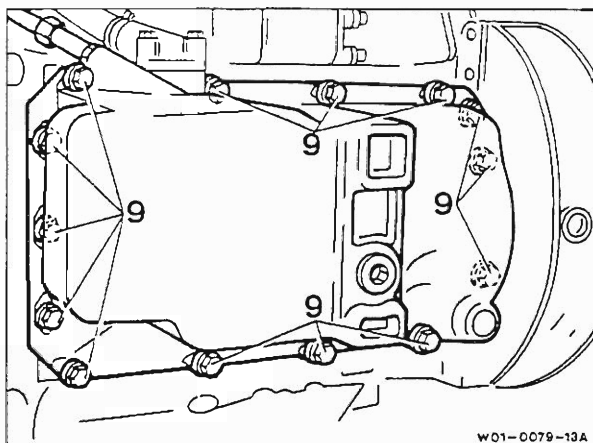
- 6 Luftansaugschlauch (Pfeil) und Druckluftleitung am Verdichter abbauen.
- 7 Starter vom Steuerhäuse abbauen.



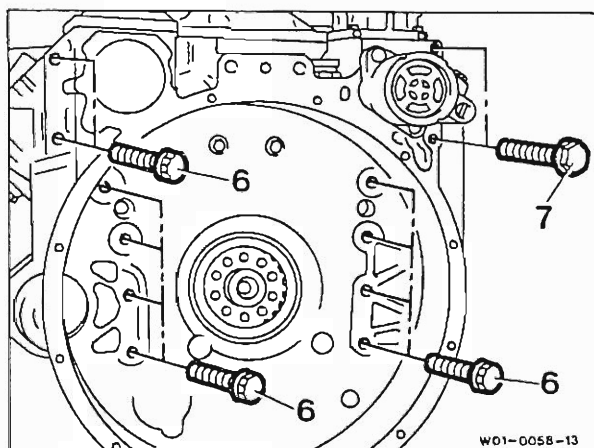
8 Sämtliche Sechskantschrauben (9) lösen und Ölwanne absenken.

Hinweis

Ölwannendichtung nicht beschädigen.



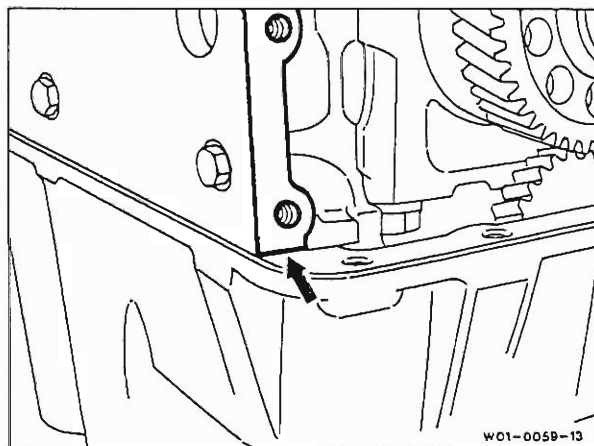
9 Sämtliche Schrauben (6 und 7) heraus-schrauben und Steuergehäuse abnehmen.



Einbauen

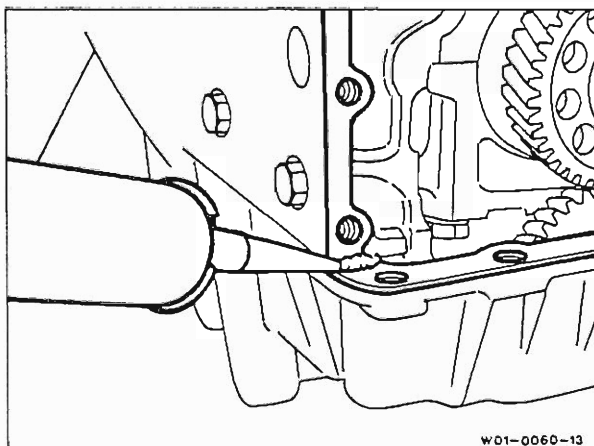
1 Steuergehäuse und Dichtflächen am Zylinderkurbelgehäuse reinigen.

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



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

Handpistole 000 589 01 25 00



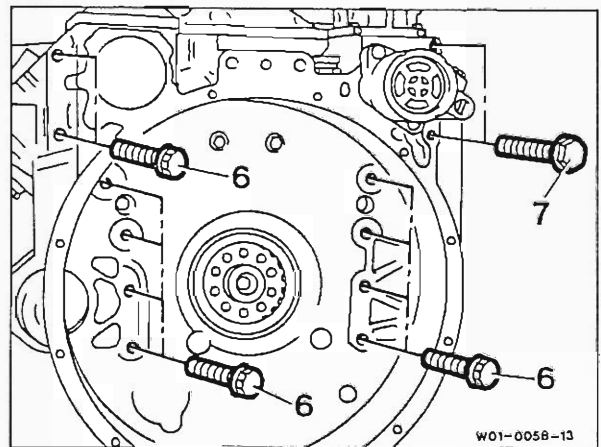
4 Steuergehäuse am Kurbelgehäuse ansetzen und sämtliche Schrauben (6 und 7) festschrauben.

Anziehdrehmomente: M10 = 60 Nm
M12 = 100 Nm

Hinweis

Führungsstifte beachten.

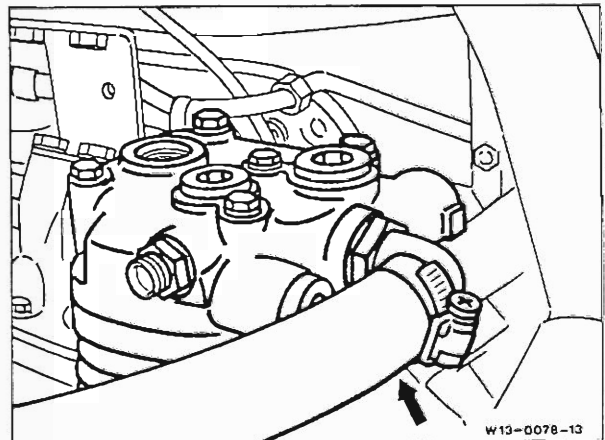
5 Ölwanne befestigen, 30 Nm.



6 Steuergehäusedeckel einbauen und abdichten (01-8000).

7 Starter anbauen.

8 Luftansaugschlauch (Pfeil) und Druckluftleitung am Verdichter montieren.



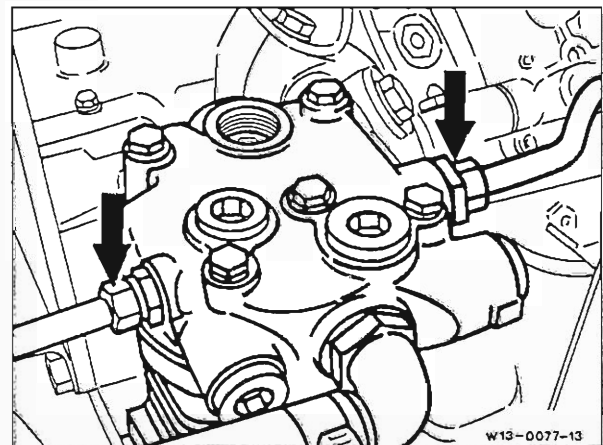
9 Kühlmittel- Vor- und Rücklaufleitung (Pfeile) am Verdichter montieren.

10 Öldruck- und Rücklaufleitung an der Lenkhilfpumpe montieren.

11 Turbolader einbauen (09-6220).

12 Motorbremszylinder am Auspuffkrümmer einhängen und sichern.

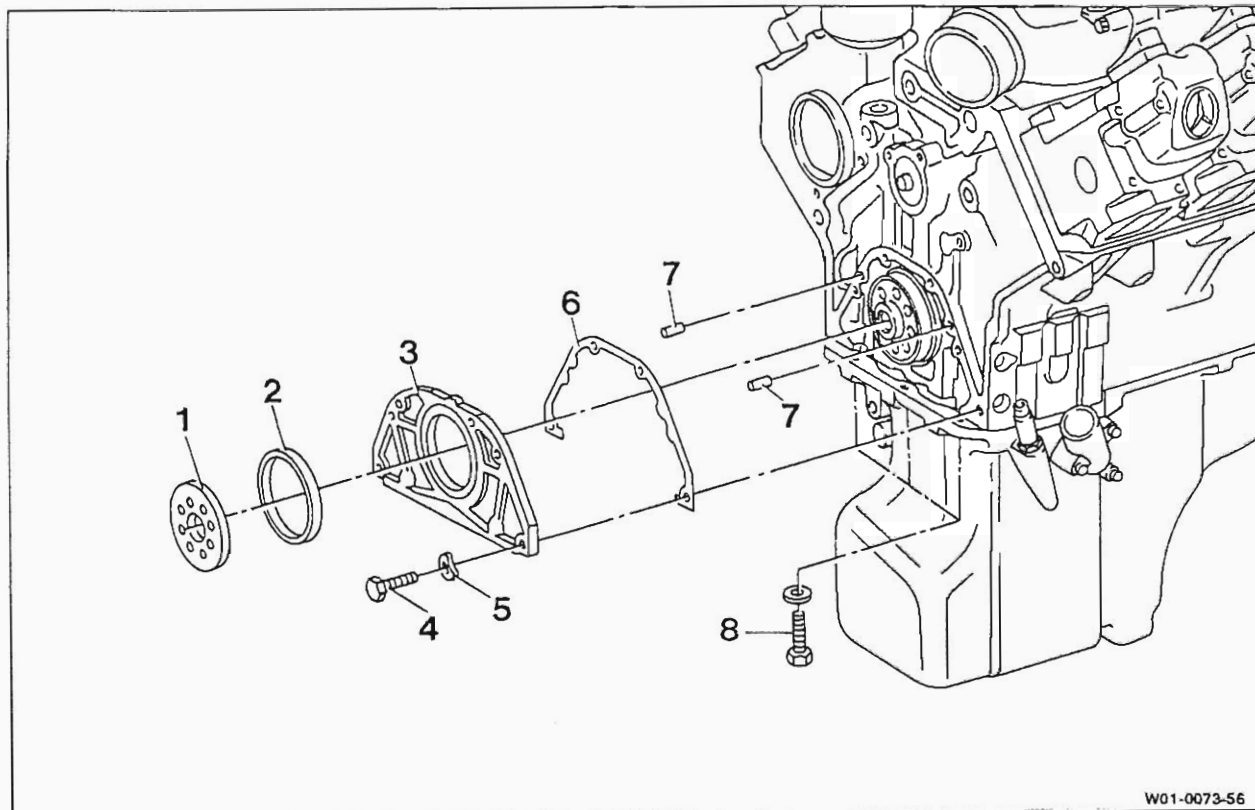
13 Lenkung entlüften, (siehe Mikrofilm Lenkung LS5/LS7/LS7E 46.7-045).



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

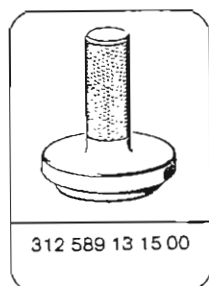
Vorausgegangene Arbeit:

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 | |
| 8 | Sechskantschrauben | 35 Nm. |

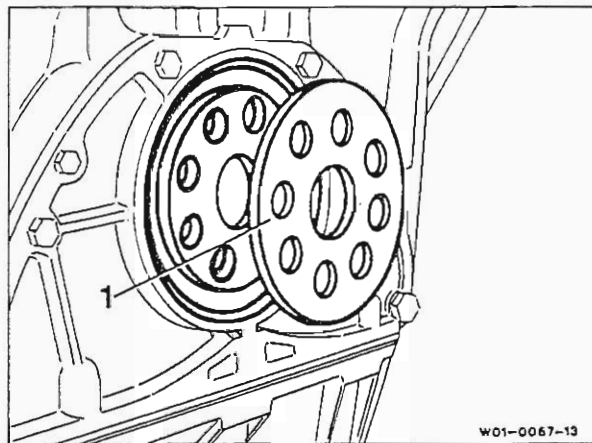
Sonderwerkzeuge



312 589 13 15 00

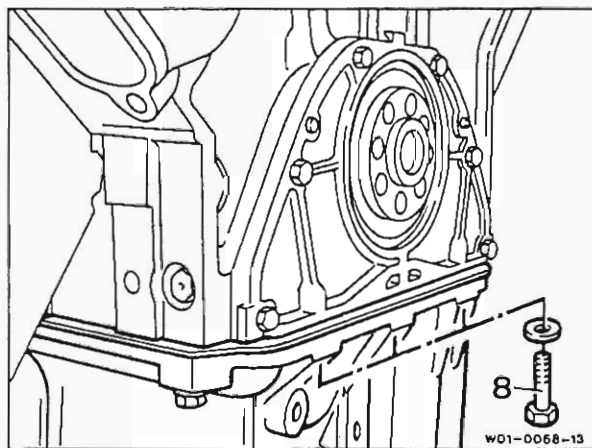
Ausbauen

- 1 Spritzring (1) abnehmen.

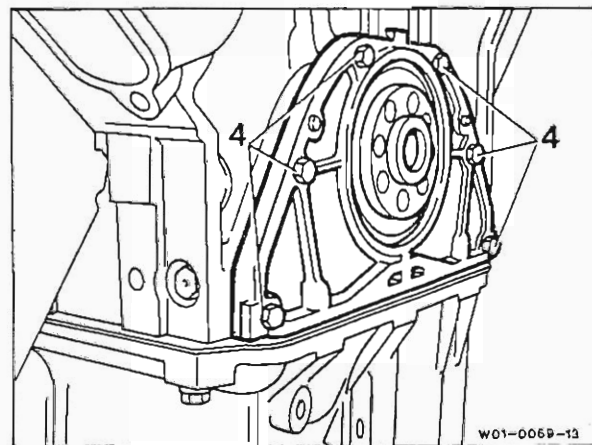


- 2 Sechskantschrauben der Ölwanne lösen und Ölwanne absenken.

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



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



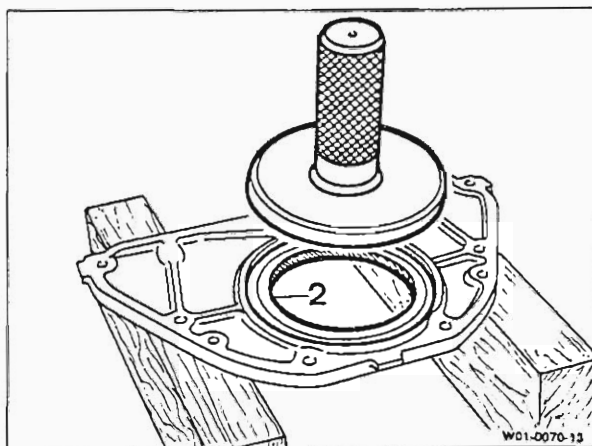
5 Radialdichtring (2) aus dem Deckel ausbauen.

Hinweis

Beim Ausbau des Radialdichtringes Deckel abstützen.

Dorn 312 589 13 15 00

6 Laufring prüfen, gegebenenfalls erneuern (01-8825).

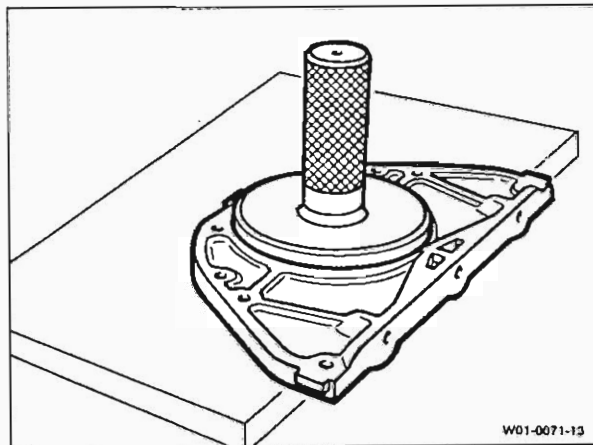


Einbauen

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

Dorn 312 589 13 15 00

2 Laufring auf der Kurbelwelle und Dichtlippe am Radialdichtring einölen.



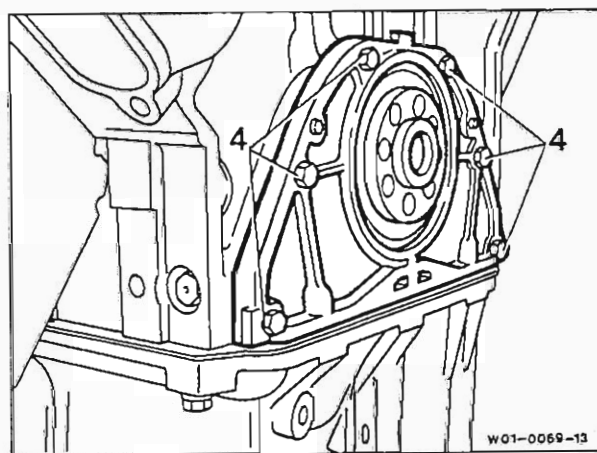
3 Neue Dichtung über die Führungsstifte am Zylinderkurbelgehäuse auflegen.

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

5 Sitz des Radialdichtringes auf der Kurbelwelle überprüfen.

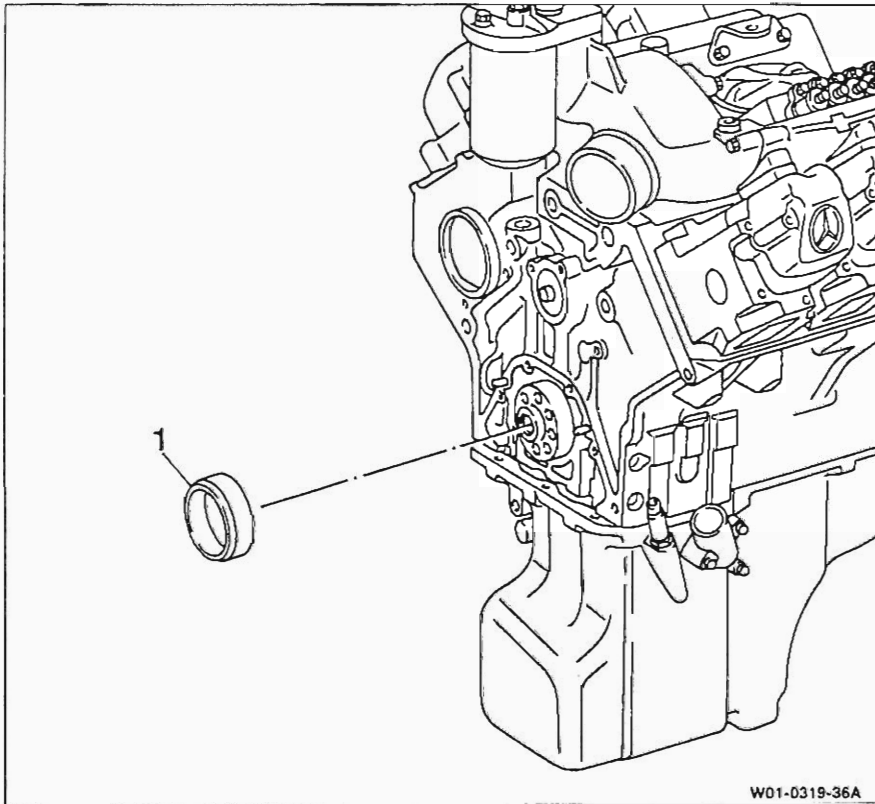
6 Sechskantschrauben für Ölwanne festschrauben, 35 Nm.

7 Spritzring montieren.



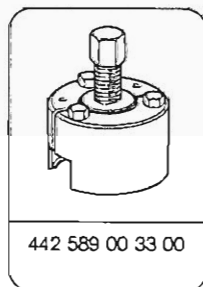
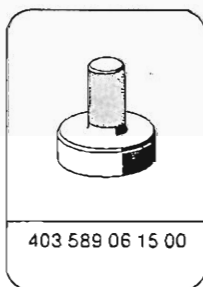
01-8825 Laufring auf der Kurbelwelle erneuern

Vorausgegangene Arbeit:
Gehäusedeckel vorn ausbauen (01-8810).



- 1 Laufring Abzieher 442 589 00 33 00,
Einbautemperatur ca. 200°C,
Dorn 403 589 06 15 00.

Sonderwerkzeuge

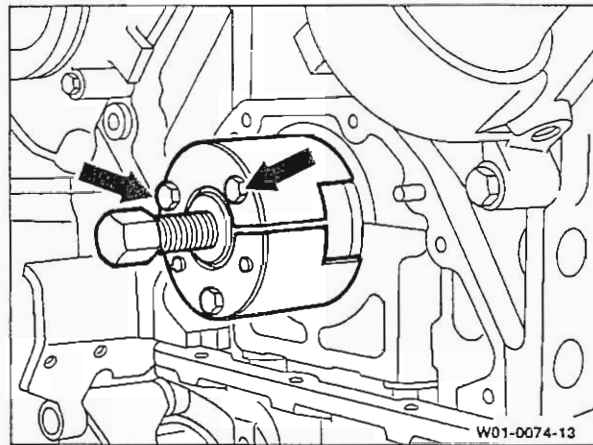


Laufring erneuern

1 Abzieher über den Laufring auf der Kurbelwelle ansetzen und Sechskantschrauben (Pfeile) festschrauben.

2 Laufring abziehen.

Abzieher 442 589 00 33 00

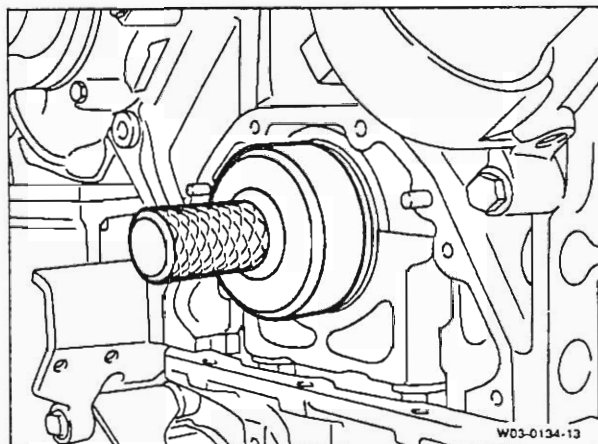


3 Neuen Laufring auf ca. 200°C erwärmen.

4 Laufring auf die Kurbelwelle montieren.

Dorn 403 589 06 15 00

5 Laufläche für den Radialdichtring mit Motorenöl benetzen.



01-9112 Korrosionserscheinungen an der Zylinderkurbelgehäuse-Planfläche beseitigen

Vorausgegangene Arbeit:
Zylinderkopf abbauen (01-6160).

Planfläche bearbeiten

Hinweis

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

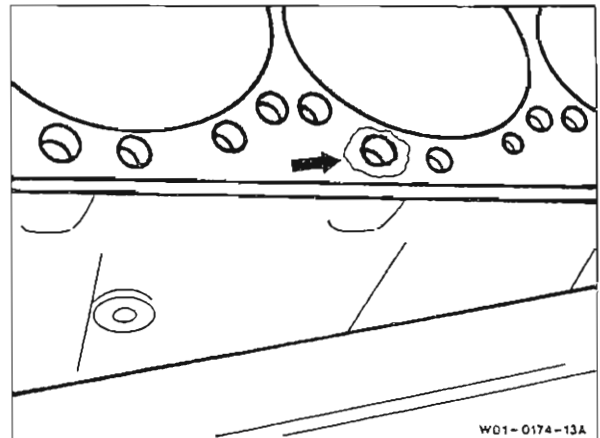
- 1 Zylinderbohrungen und Ölkanäle verschließen.
- 2 Die zu bearbeitende Stelle (Pfeil) abschleifen, bis sie metallisch blank ist.
- 3 Abgeschliffene Stelle mit Entfetter (aus Reparatursatz) von Öl, Fett und Kühlmittelrückständen säubern.

Hinweis

Der Reparatursatz (Teil-Nr. 402 989 50 29) besteht aus Entfetter, Basis, Reaktor und 2 Holzspachteln.

- 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.

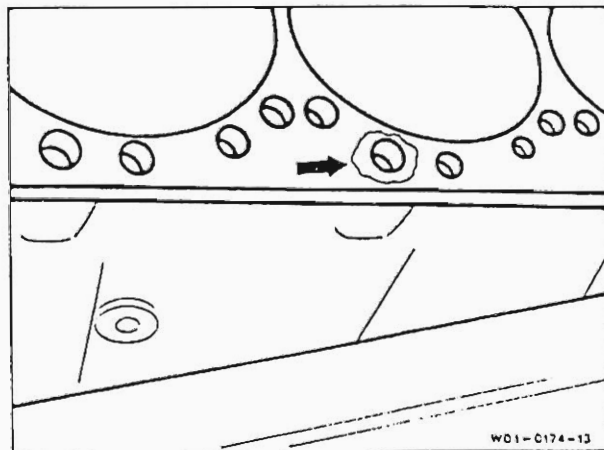


6 Die zu verarbeitende Bindemetall-Masse mit einer Holzspachtel auf die gereinigte Stelle auftragen.

7 Aufgetragene Bindemetall-Masse 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

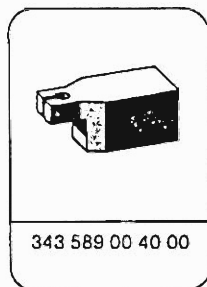
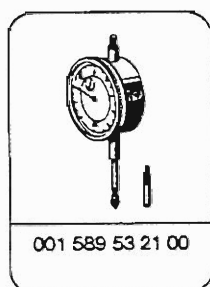
Vorausgegangene Arbeit:

Zylinderlaufbuchsen ausbauen (01-9324).

Daten

Tombakring	0,5
Buchsenüberstand von Oberkante Zylinderkurbelgehäuse zum äußeren Bund der Laufbuchse (Laufbuchse vorgespannt)	0,03 – 0,09

Sonderwerkzeuge

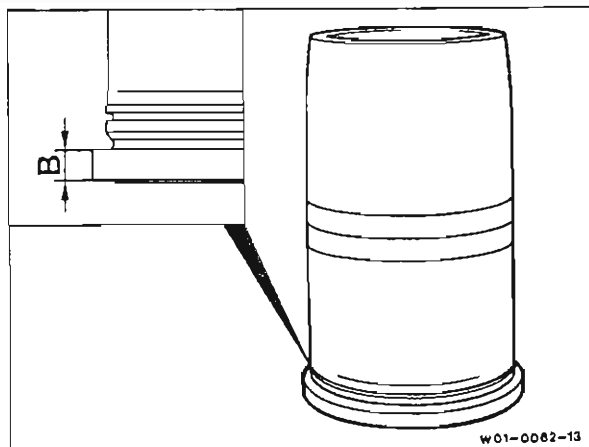


Betriebsmittel

Buchsenbundsitz-Bearbeitungsgerät

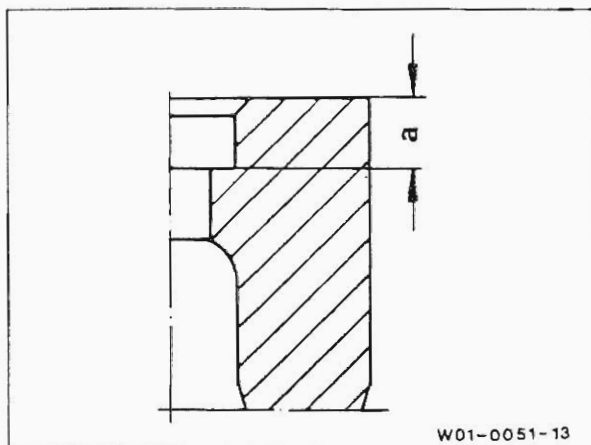
Zylinderkurbelgehäuse nacharbeiten

- 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.

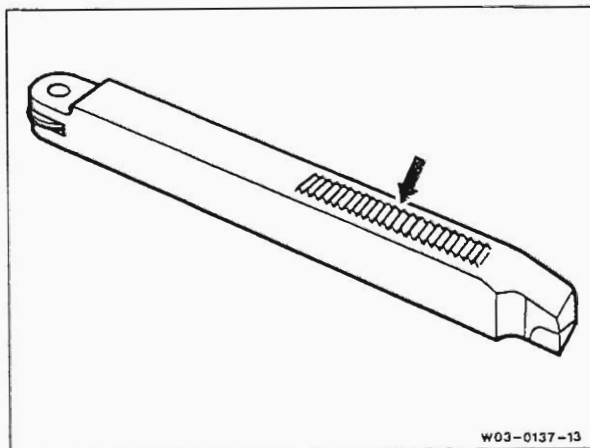


Berechnungsbeispiel der erforderlichen Balkentiefe:

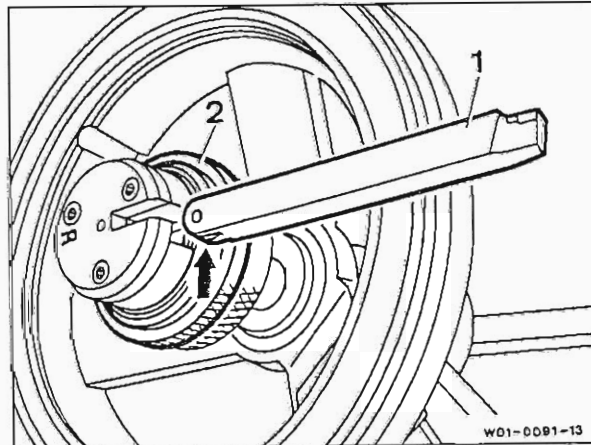
Mittelmaß Buchsenbund	9,90
+ Tombakring	0,50
=	10,40
- gewünschter Buchsenüberstand	0,09
= erforderliche Balkentiefe „a“	10,31



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



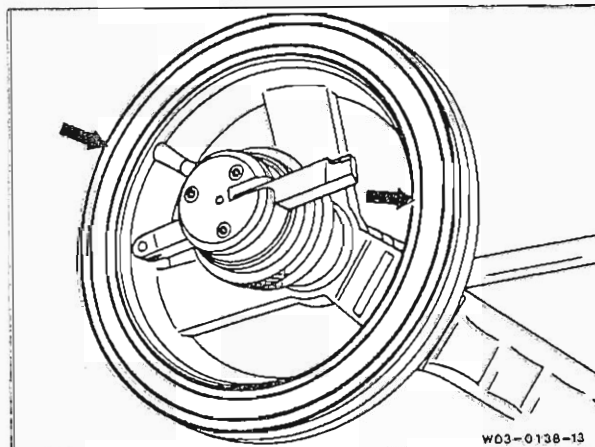
5 Schnellverstellring (2) in Richtung Drehkurbel ziehen und Drehmeißel (1) einführen. Drehmeißel so einführen, daß die Zentrierrolle (Pfeil) auf der Drehmeißelaufnahme mit „R“ bezeichneten Seite mittig zu liegen kommt.



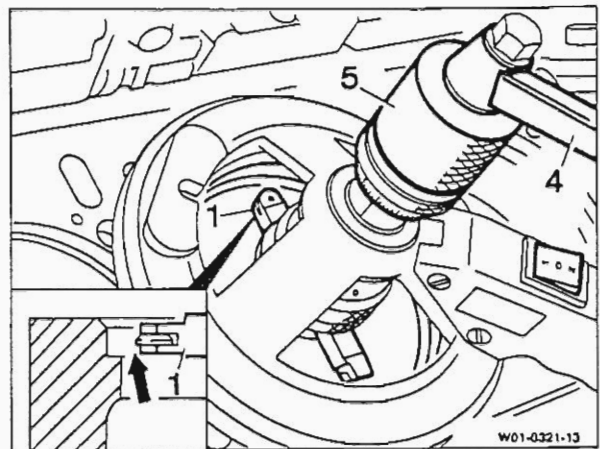
Hinweis

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).

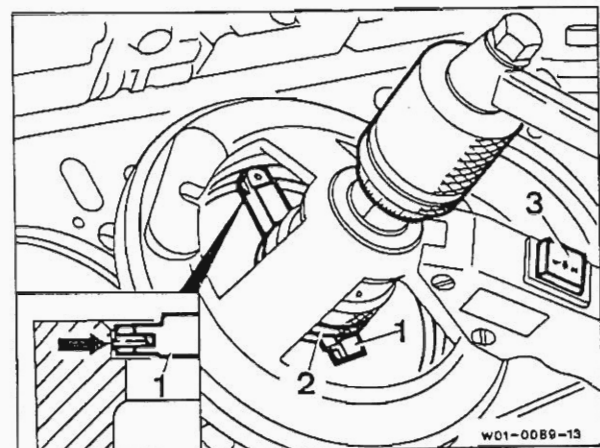
6 Netzstecker anschließen. Gerät auf die zu bearbeitende Zylinderbohrung aufsetzen und Elektromagnet einschalten (Stellung „1“).



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



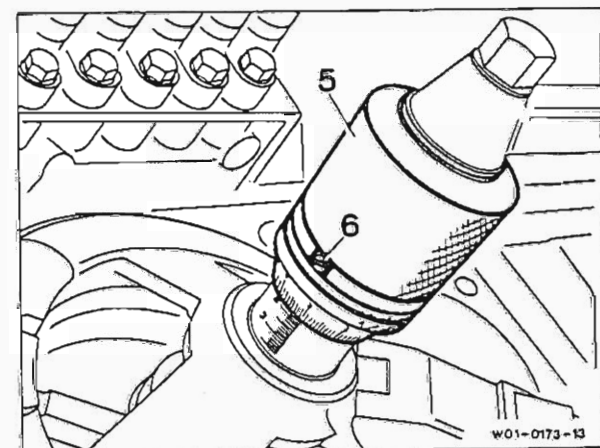
8 Schnellverstellring (2) hochziehen und den Drehmeißel (1) durchschieben, bis die Zentrierrolle an der Seitenwand (Pfeil) des Buchsenbundes anliegt.



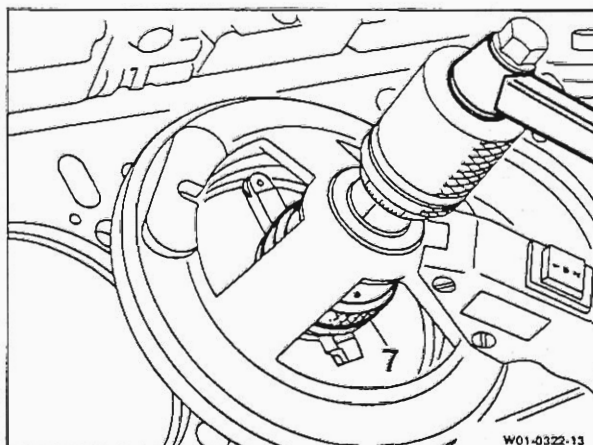
9 Kippschalter (3) auf Mittelstellung (Stellung „0“) bringen. Dadurch bleibt im Magnetring ein Restmagnetismus zurück, welcher das Gerät auf der Dichtfläche leicht festhält.

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.



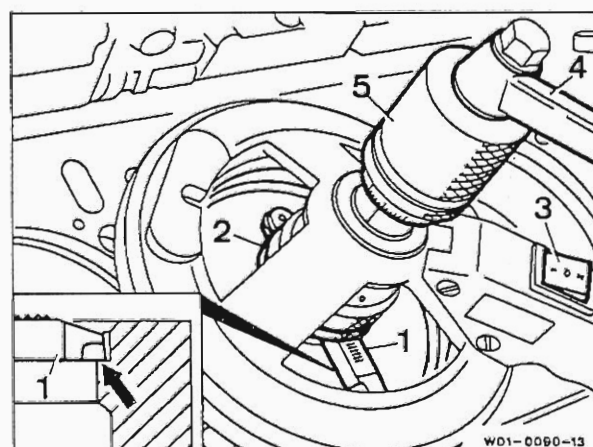
10 Antriebskurbel im Uhrzeigersinn drehen und prüfen, ob die Zentrierrolle auf **dem ganzen Umfang** anläuft und das Gerät (bei Mittelstellung des Kippschalters) sich nicht verschiebt. Verschiebt sich das Gerät, so ist die Antriebskurbel im Uhrzeigersinn durchzudrehen und gleichzeitig der Planvorschubring (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

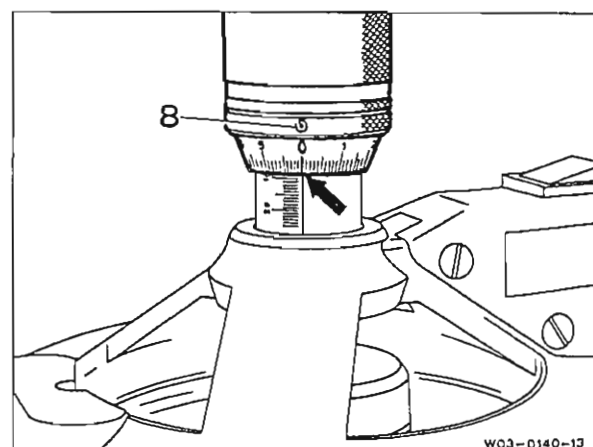
Bei richtiger Zentrierung muß die Zentrierrolle ringsherum gleichmäßig Kontakt haben und das Gerät darf sich bei Stellung „0“ nicht verschieben.

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.

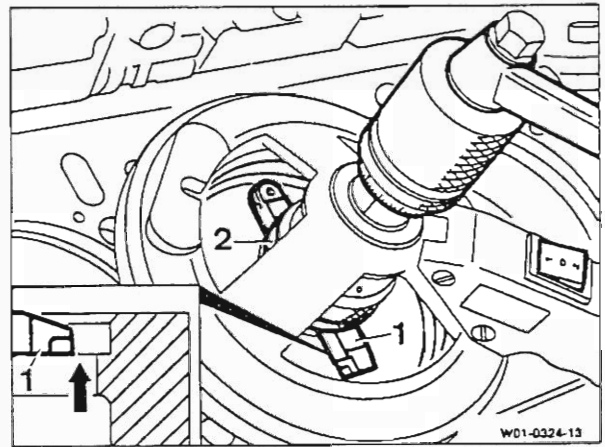


14 Schnellverstellring (2) hochziehen und den Drehmeißel (1) in den freien Raum bis knapp vor dem Buchsenbundsitz (Pfeil) zurückschieben.

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

Hinweis

1 Teilstrich am Nonius = 0,01 mm.



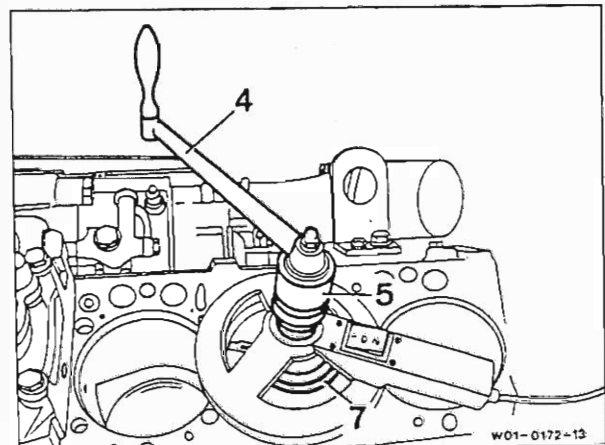
16 Antriebskurbel (4) gleichmäßig im Uhrzeigersinn durchdrehen und gleichzeitig den Planvorschubring (7) festhalten.

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.



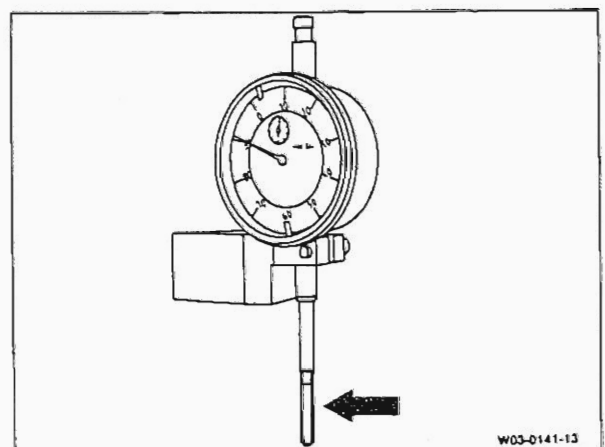
Hinweis

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.



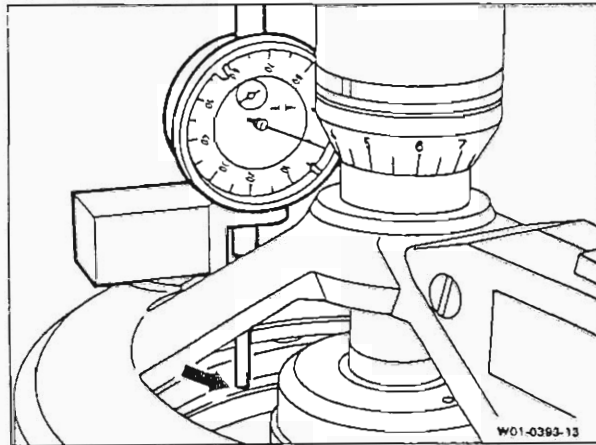
Meßuhr 001 589 53 21 00

Meßuhrhalter 343 589 00 40 00

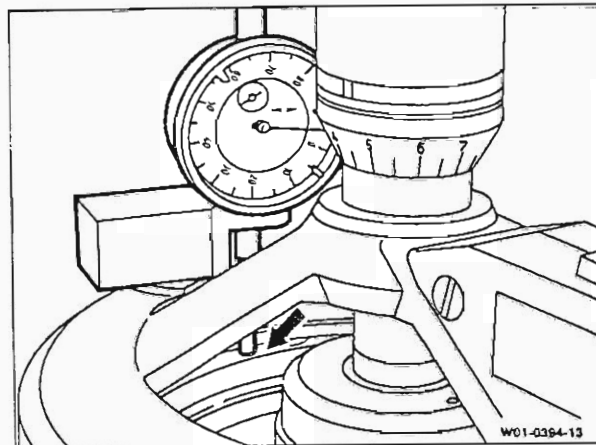
18.2 Meßuhrhalter mit Meßuhr auf die Planfläche des Drehgerätes aufsetzen und den Taststift der Meßuhr am Buchsenbund (Pfeil) aufsetzen.

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

18.4 Skala der Meßuhr auf „0“ stellen.

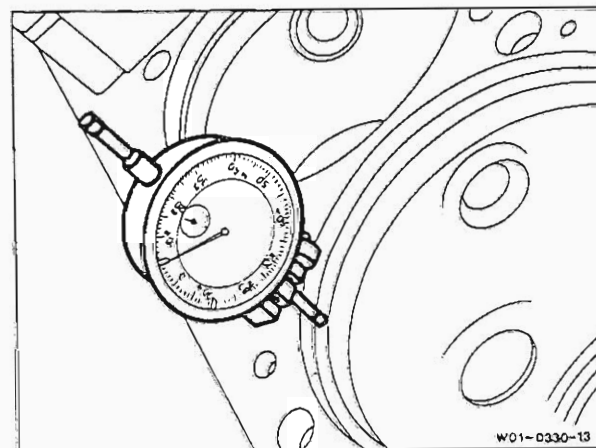


18.5 Taststift der Meßuhr auf die Trennfläche am Zylinderkurbelgehäuse (Pfeil) aufsetzen und Balkontiefe ablesen.



B Drehgerät ohne Meßstelle

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

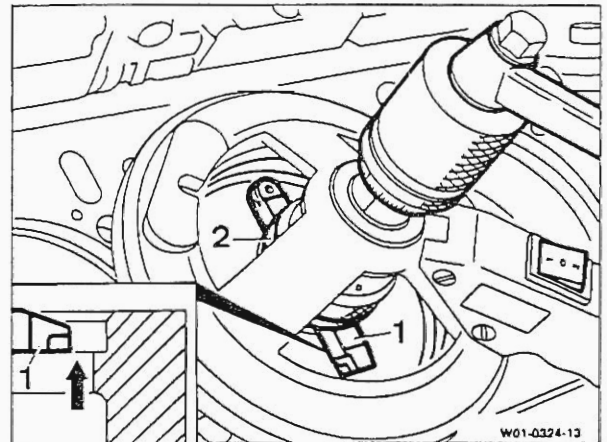


Meßuhr 001 589 53 21 00

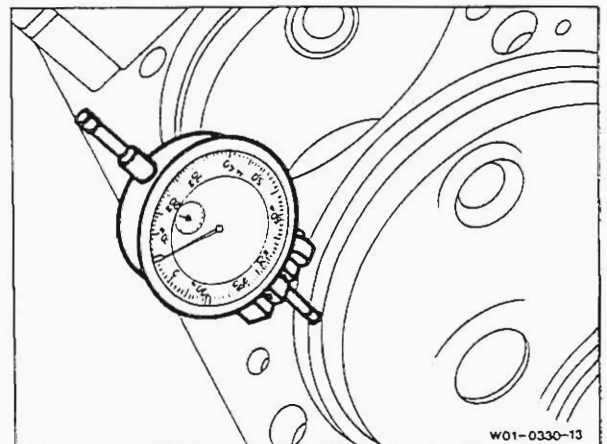
Meßuhrhalter 343 589 00 40 00

19 Schnellverstellring (2) hochziehen und Drehmeißel (1) in Ausgangsstellung (Pfeil) zurückschieben. 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.

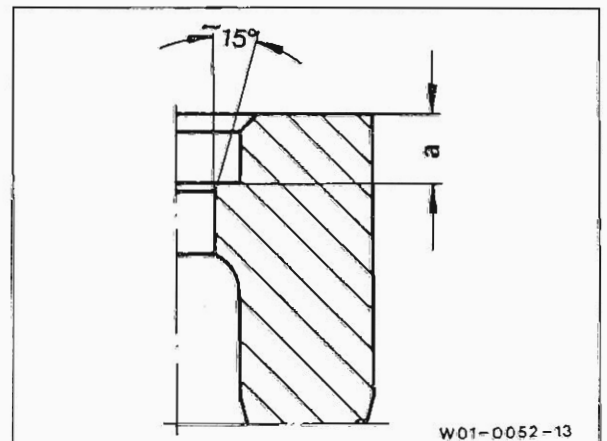


22 Obere Kante des oberen Buchseneinpasses mit einem Flatschaber ca. 15° brechen.

a = Balkentiefe

23 Zylinderkurbelgehäuse reinigen.

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



01-9314 Überstand der Zylinderlaufbuchse messen

Vorausgegangene Arbeit:
Zylinderkopf abbauen (01-6160).

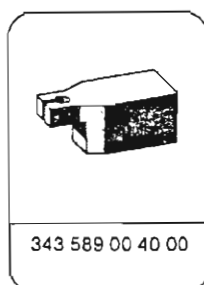
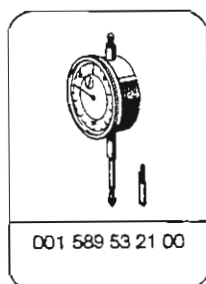
Daten

mm

Buchsenüberstand von Oberkante Zylinderkurbelgehäuse zum äußeren Bund der Laufbuchse

0,03 – 0,09

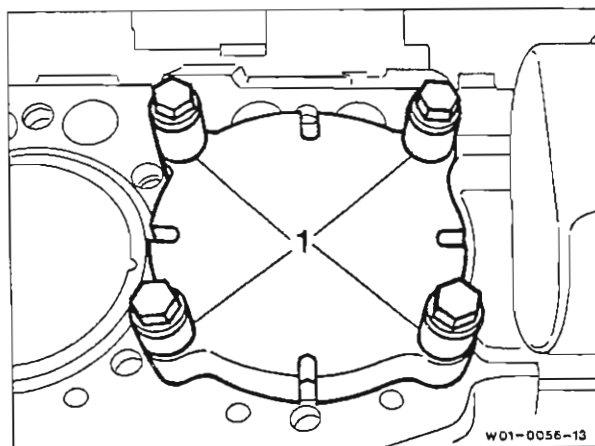
Sonderwerkzeuge



Messen

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

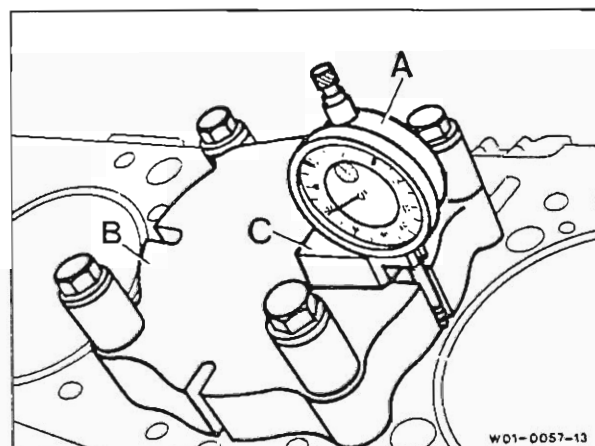
Meßplatte 402 589 00 21 00



- 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 401 LA
402 LA

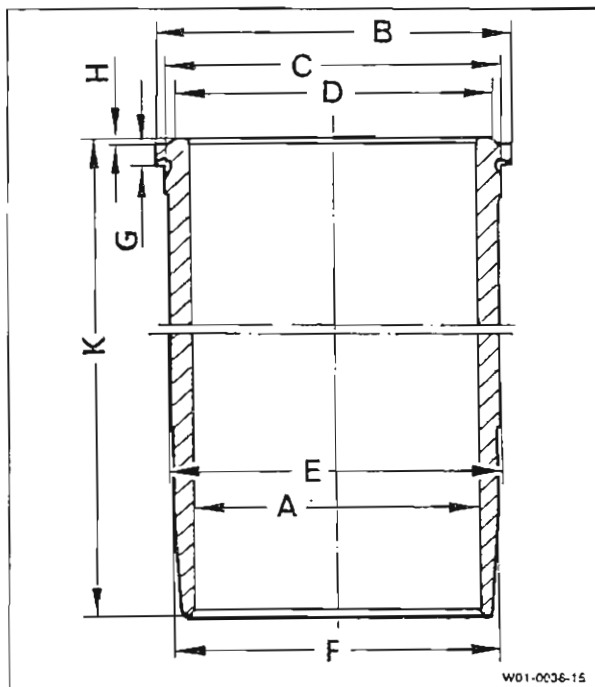
Kennbuchstaben:

„B“ $\frac{124,995}{124,990}$

„C“ $\frac{125,000}{124,995}$

„D“ $\frac{125,005}{125,000}$

„E“ $\frac{125,010}{125,005}$



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

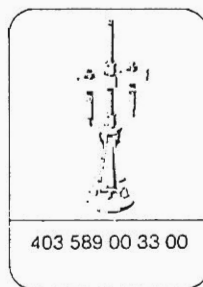
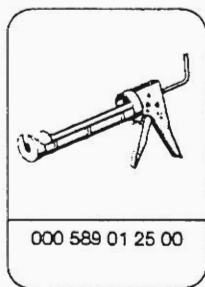
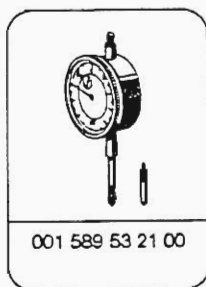
²⁾ Unrundheit am unteren Einpaß
außen (Buchse ausgebaut)
innen (Buchse eingebaut)

max. 0,06

max. 0,04

Bunddicke Maß „G”	$\frac{9,92}{9,90}$
Bundrückstand Maß „H”	$\frac{1,10}{1,00}$
Gesamtlänge Maß „K”	$253 \pm 0,5$

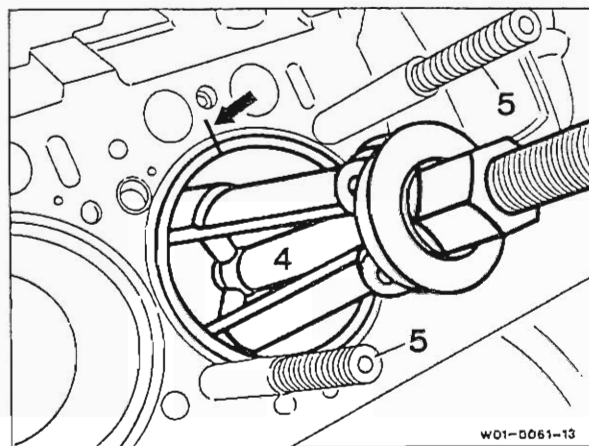
Sonderwerkzeuge



Ausbauen

- 1 Laufbuchsen zum Zylinderkurbelgehäuse zeichnen (Pfeil).
- 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.

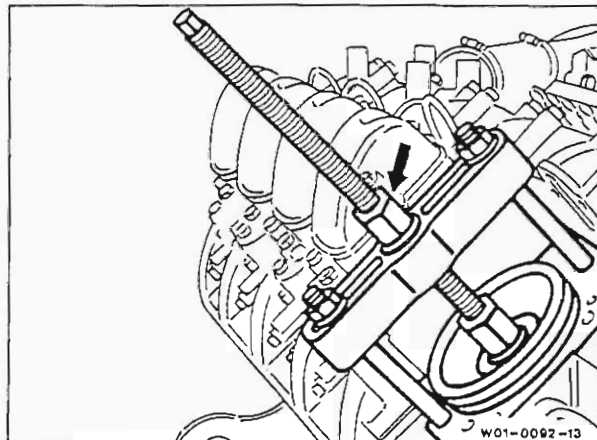
Hinweis

Spannbacken des Ausziehers nur leicht anlegen.

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.

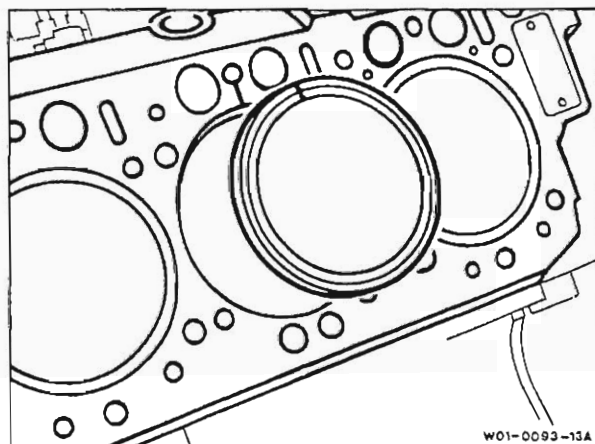


Aus- und Einziehwerkzeug 403 589 00 33 00

8 Zylinderlaufbuchse aus dem Zylinderkurbelgehäuse herausnehmen.

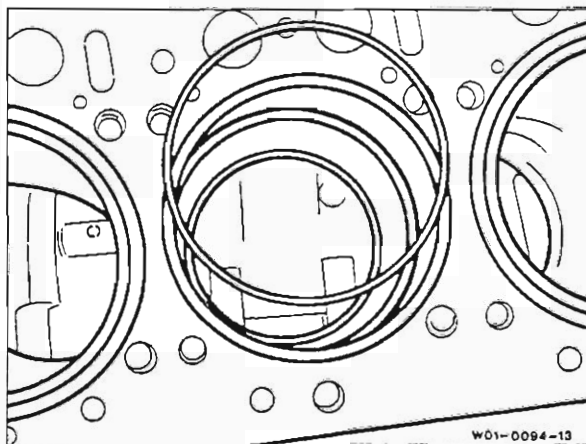
9 O-Ringe aus dem Zylinderkurbelgehäuse heraus- und von der Zylinderlaufbuchse abnehmen.

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



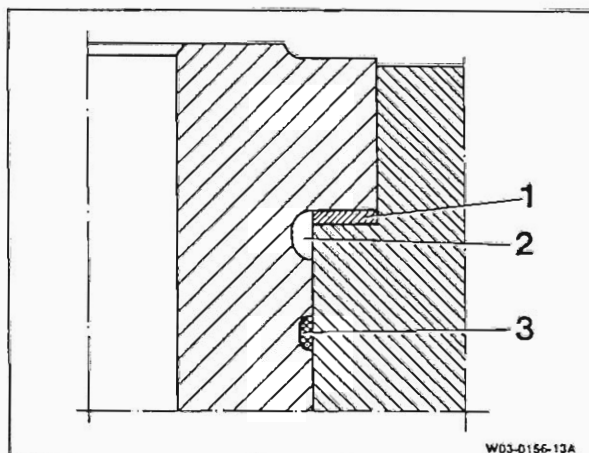
Einbauen

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.

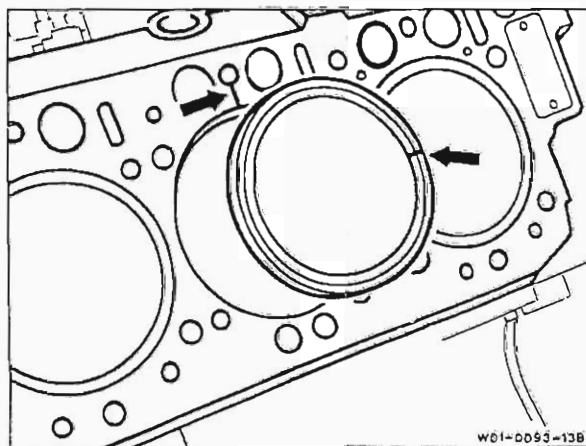


Hinweis

Die Hohlkehle (2) der Laufbuchse bleibt frei.

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

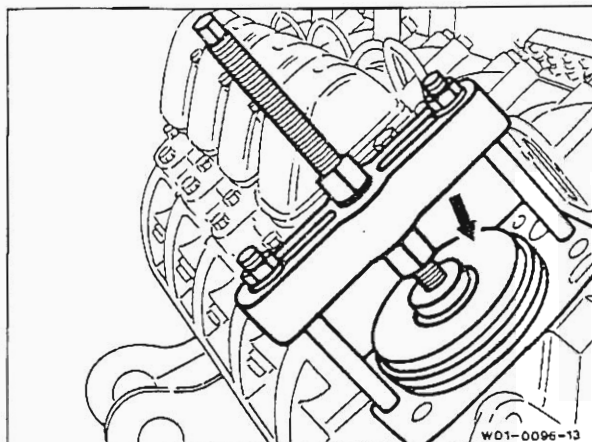
5 Laufbuchse um 90° (Pfeile) zur alten Einbaulage gedreht in das Zylinderkurbelgehäuse einsetzen.



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.

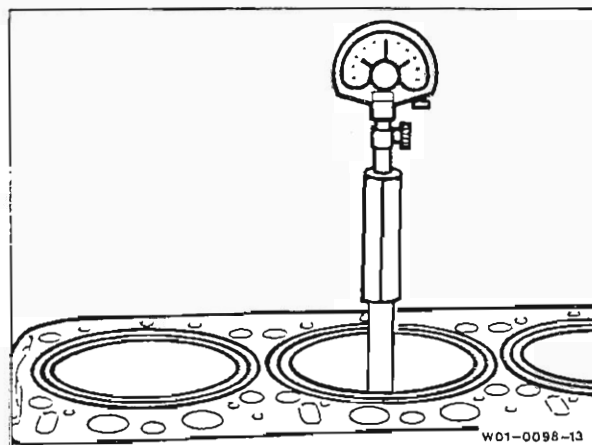
10 Einziehwerkzeug vom Zylinderkurbelgehäuse abnehmen.

11 Buchsenüberstand messen (01-9314).

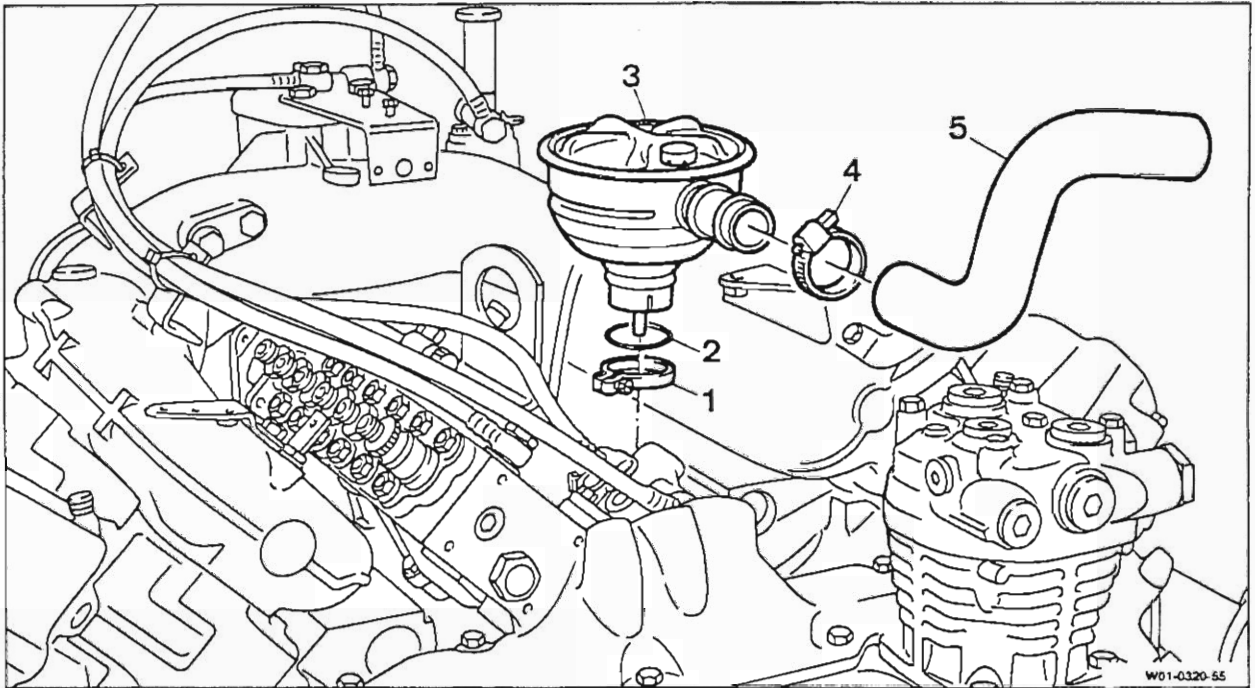
12 Innendurchmesser der Laufbuchse im Bereich des unteren Einpasses mit einem Innenmeßgerät an 3 Stellen, je 60° versetzt, ausmessen.

Hinweis

- Wird eine größere Unrundheit als 0,04 mm gemessen, muß der Sitz der unteren Dichtringe überprüft werden.
- Werden bei der Reparatur gelaufene Kolben wieder eingebaut, ist der 2. Kolbenring grundsätzlich zu erneuern.



01-9751 Ölabscheider aus- und einbauen, prüfen



- | | | |
|---|--------------------|--|
| 1 | Schelle | 8 Nm. |
| 2 | O-Ring | erneuern. |
| 3 | Ölabscheider | Regelbereich: + 10 bis -100 mm Wassersäule |
| 4 | Schelle | |
| 5 | Schlauch | |

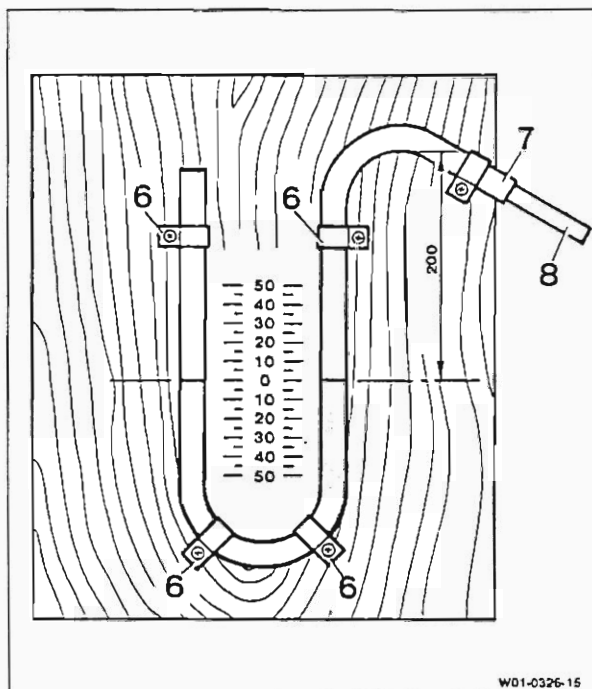
Werkzeug zur Selbstanfertigung

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



Aus-, Einbauen

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

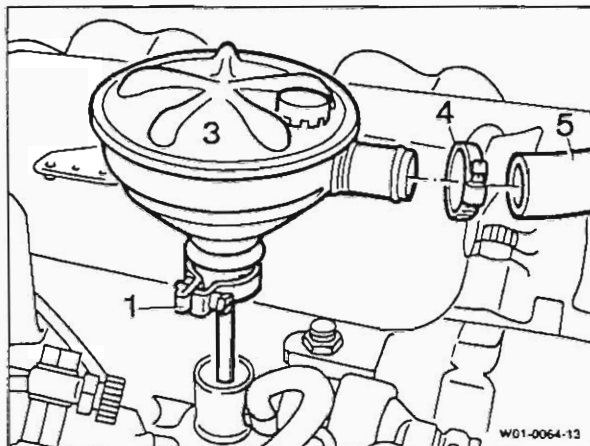
2 Schelle (1) lösen und Ölabscheider (3) vom Zylinderkurbelgehäuse abnehmen.

Einbauhinweis

O-Ring am Ölabscheider erneuern.

Schelle (1) festschrauben, 8 Nm.

3 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



Hinweis

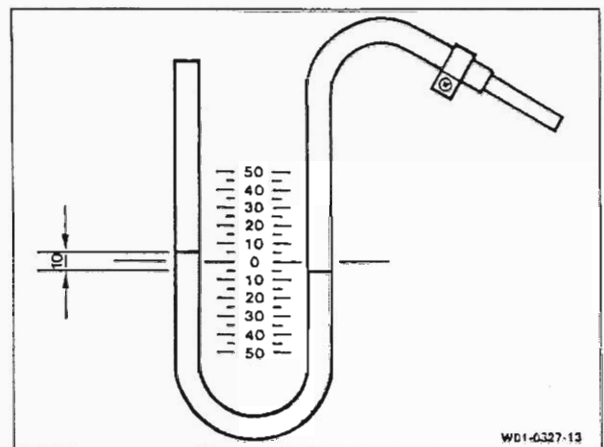
Ölabscheider bei Wartungs- und Reparaturarbeiten nicht beschädigen. Geringe Beschädigungen können zum Ausfall des Ölabscheiders führen. Ein beschädigter Ölabscheider muß grundsätzlich erneuert werden. Bei wiederholter Motorundichtheit bzw. Motorenöl im Ansaugsystem Ölabscheider prüfen.

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.

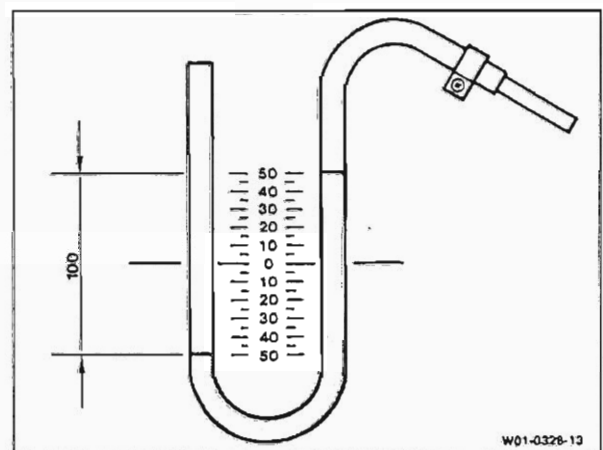
4 Es herrscht **Überdruck** im Zylinder-Kurbelgehäuse wenn die Wassersäule am freien Schlauchende (links) höher ist als die am angeschlossenen Schlauchende (rechts) (maximal + 10 mm Wassersäule).

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.

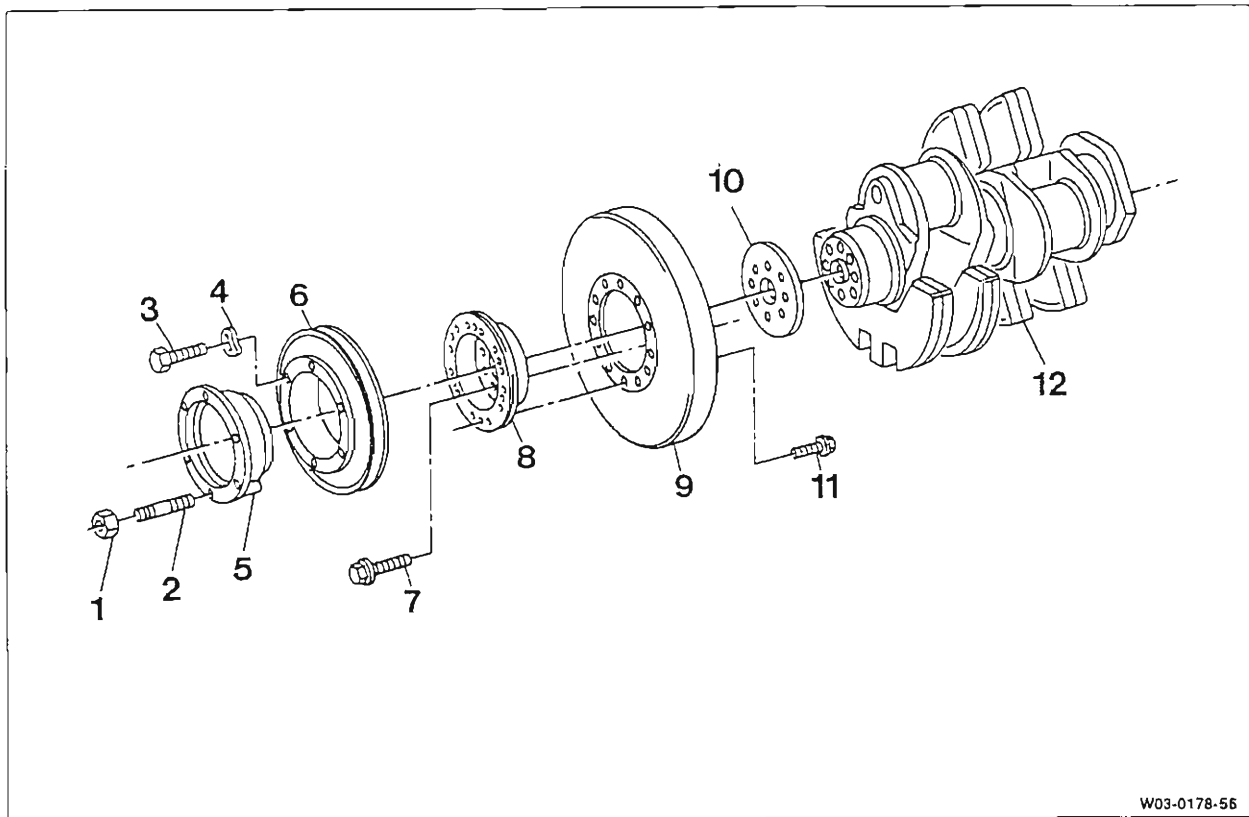
- Ansaugunterdruck durch defekten Luftfilter oder undichte Ansaugkanäle zu gering.

- Verschlammung 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.



W03-0178-55

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

Aus-, Einbauen

1 Keilriemen ausbauen.

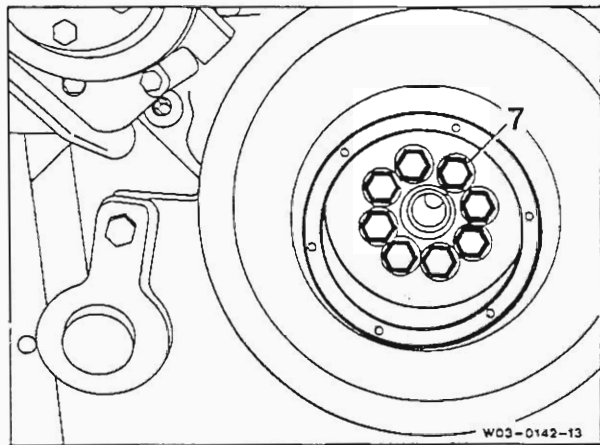
2 Lüfter mit Zwischenstück und Riemenscheibe abbauen.

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

Einbauhinweis

Sechskantschrauben (7) festschrauben, 200 Nm.

4 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

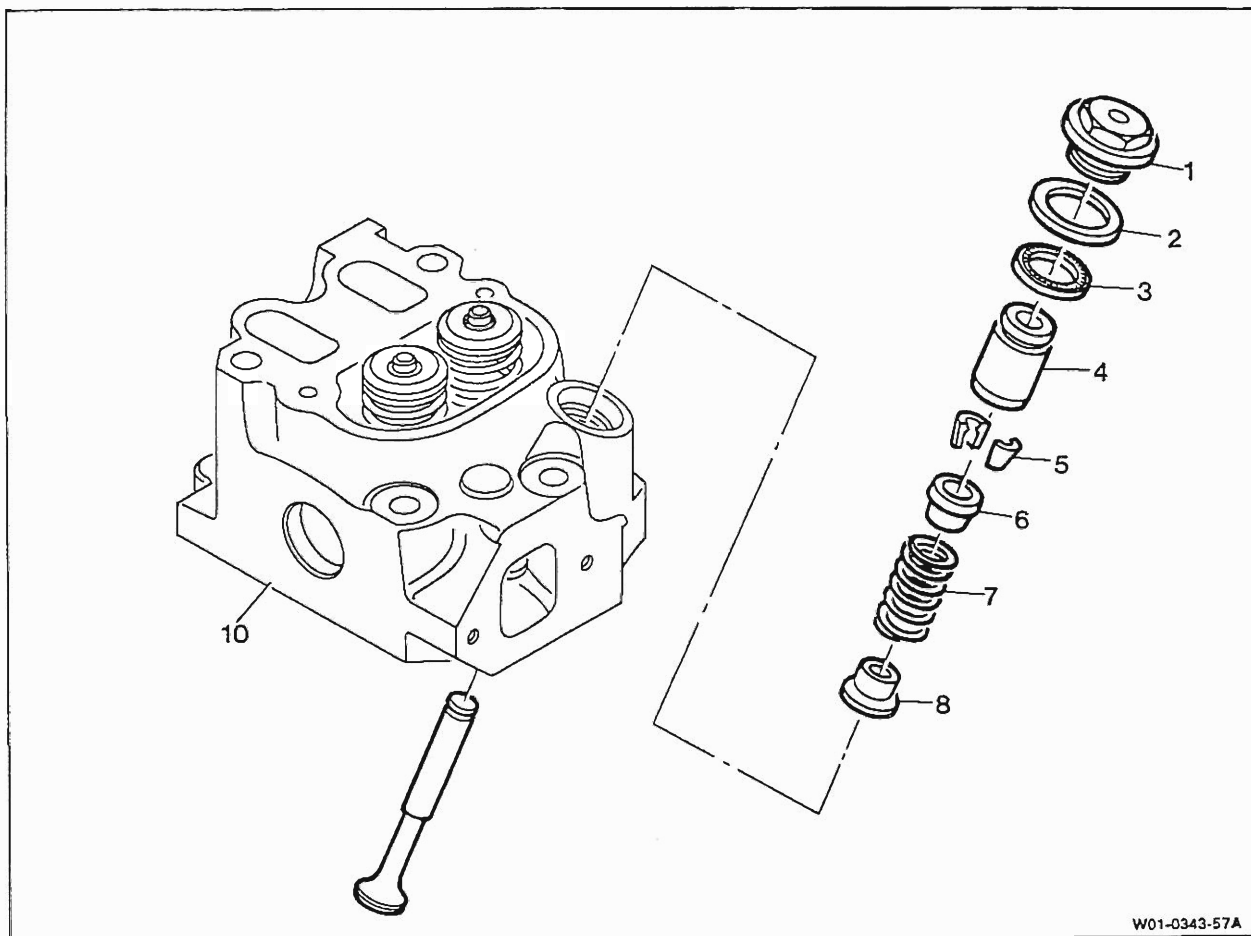


03-2922 Konstantdrossel aus- und einbauen

Vorausgegangene Arbeiten:

Zylinderkopf ausbauen (01-6160).

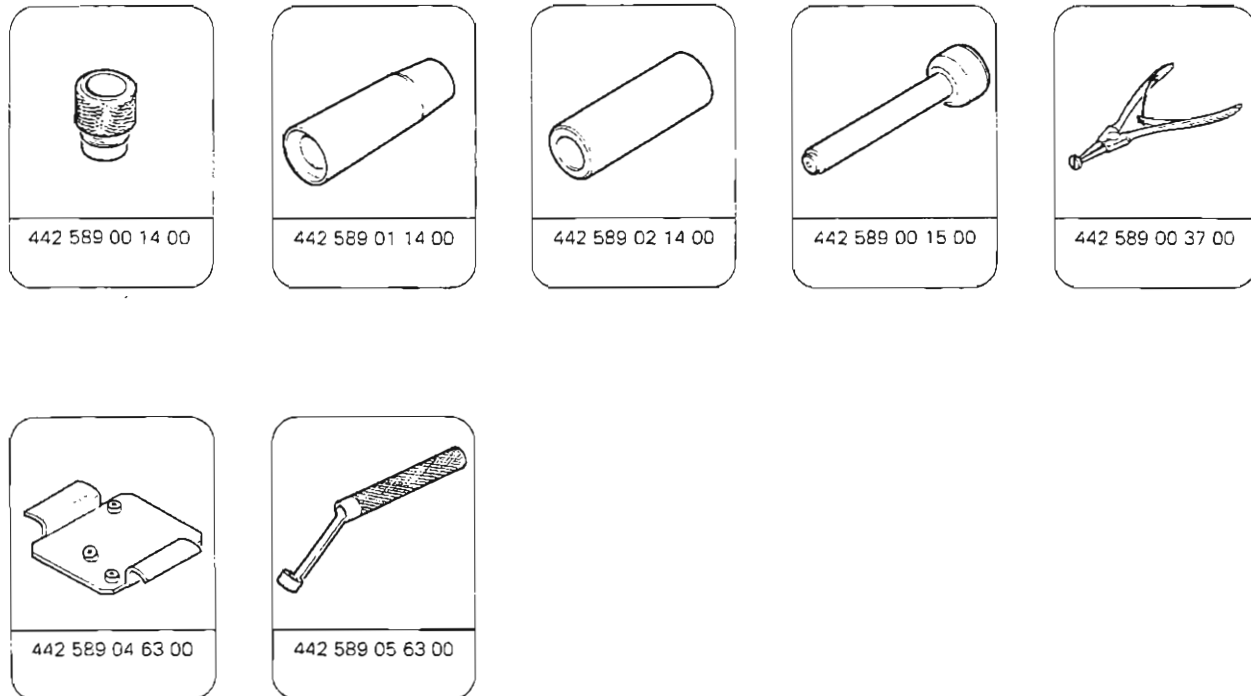
Einspritzdüse mit Düsenhalter ausbauen (07-6812).



W01-0343-57A

- | | | |
|----|---------------------|---|
| 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 | |

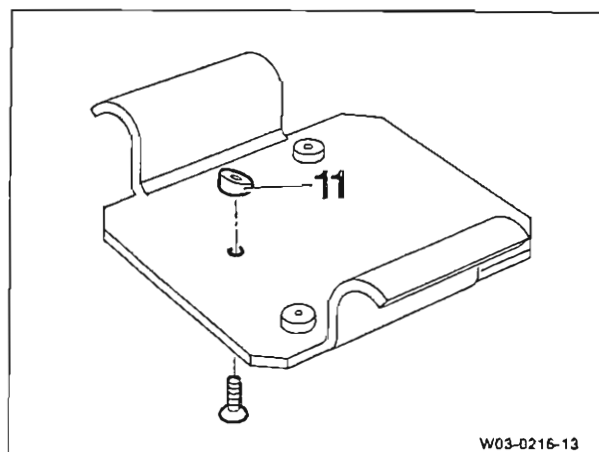
Sonderwerkzeuge



Ausbauen

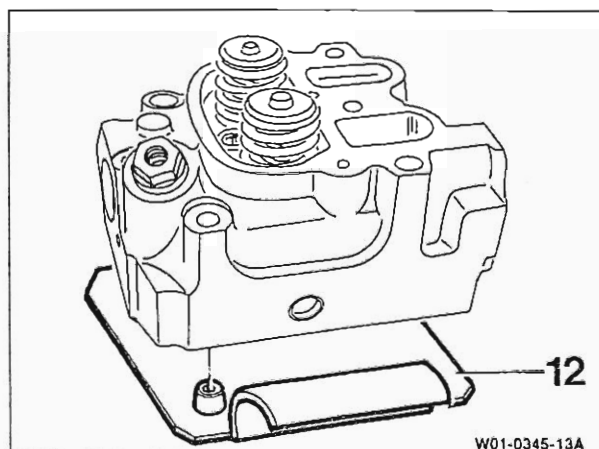
1 Führung (11) von der Aufnahmeplatte abbauen.

Aufnahmeplatte 442 589 04 63 00

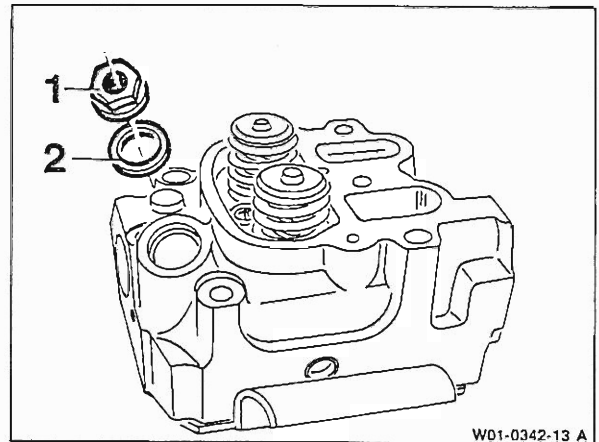


2 Zylinderkopf mit der Dichtfläche auf die Aufnahmeplatte (12) setzen.

12 Aufnahmeplatte 442 589 04 63 00

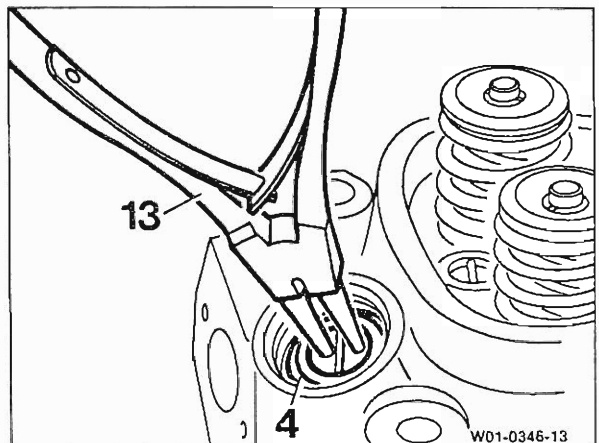


3 Verschußschraube (1) herausschrauben und
Dichtring (2) abnehmen.

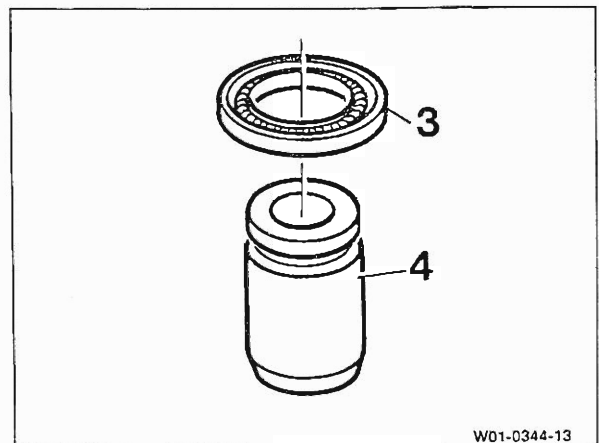


4 Kolben (4) ausbauen.

13 Zange 442 589 00 37 00



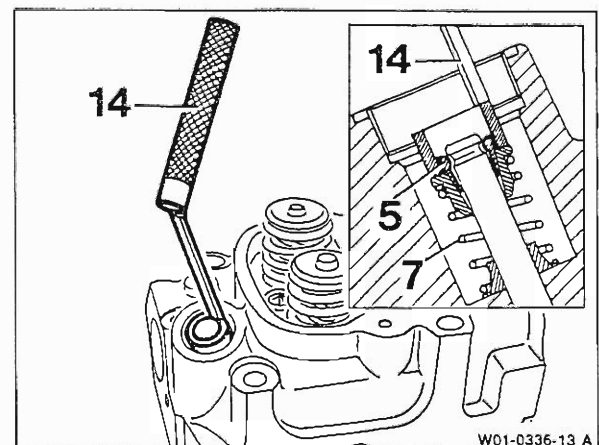
5 Radialdichtring (3) vom Kolben (4) abbauen.



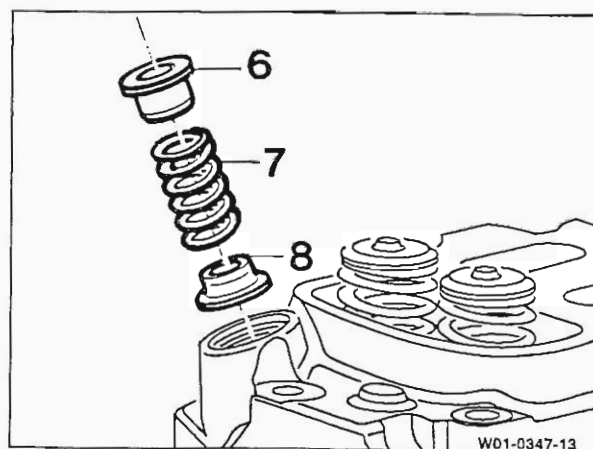
6 Druckfeder (7) zusammendrücken und
Sicherungskeile (5) mit einem Stabmagnet
herausnehmen.

14 Federtellerdrücker 442 589 05 63 00

7 Druckfeder (7) entlasten.

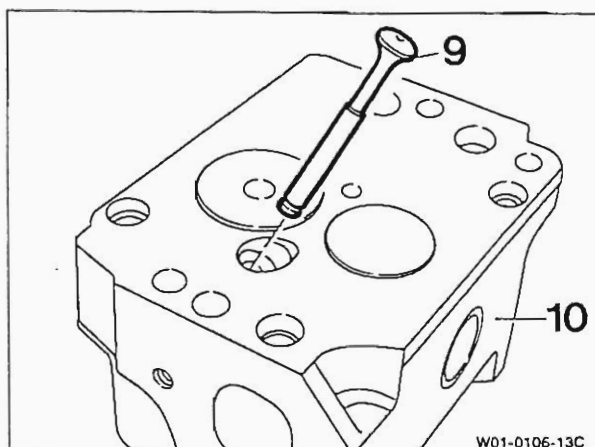


8 Oberen Federteller (6), Druckfeder (7) und unteren Federteller (8) herausnehmen.



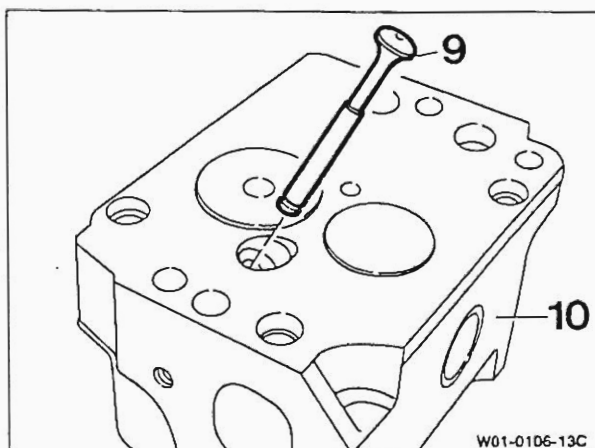
9 Zylinderkopf von der Aufnahmeplatte abnehmen und umdrehen.

10 Ventil (9) herausnehmen.



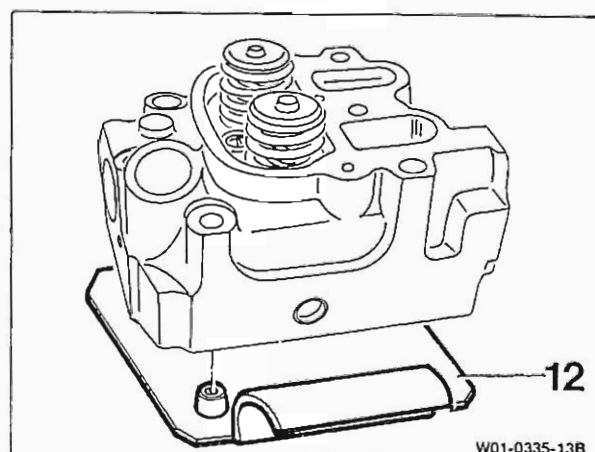
Einbauen

1 Ventil (9) in den Zylinderkopf einsetzen.



2 Zylinderkopf mit der Dichtfläche auf die Aufnahmeplatte (12) setzen.

12 Aufnahmeplatte 442 589 04 63 00

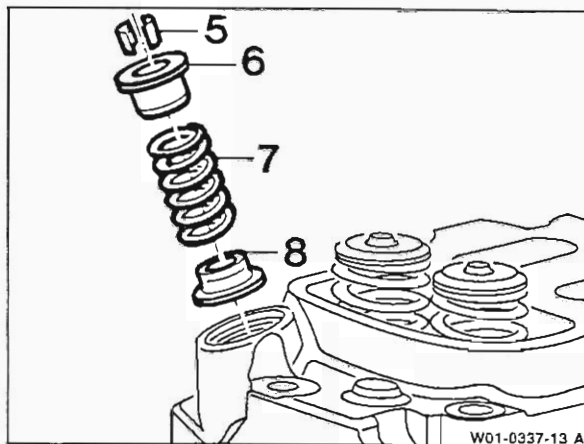


Achtung

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

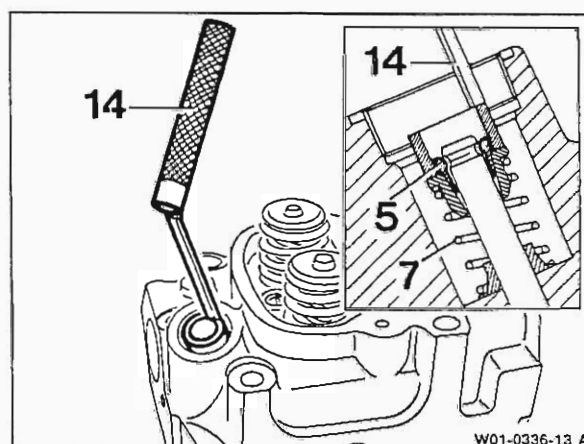
3 Unteren Federteller (8), Druckfeder (7) und oberen Federteller (6) auf den Schaft des Ventils der Konstantdrossel setzen.

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.

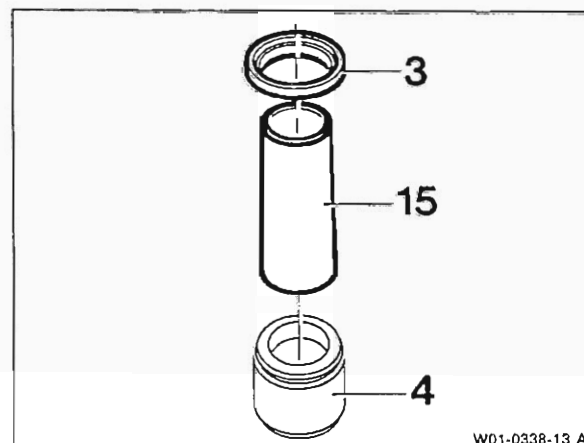
14 Federtellerdrücker 442 589 05 63 00



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

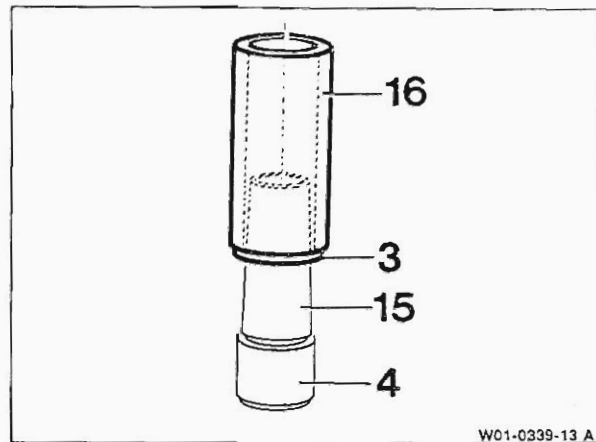
7 Neuen Radialdichtring (3) mit dem Metallring nach oben auf die Führungshülse (15) schieben.

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.

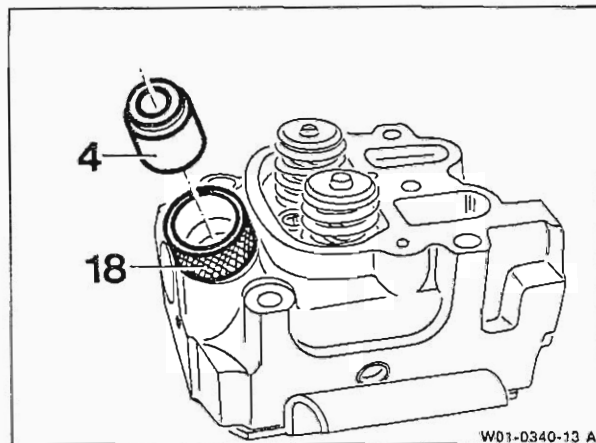
16 Montagehülse 442 589 02 14 00



9 Führungshülse (18) in den Zylinderkopf hineinschrauben.

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

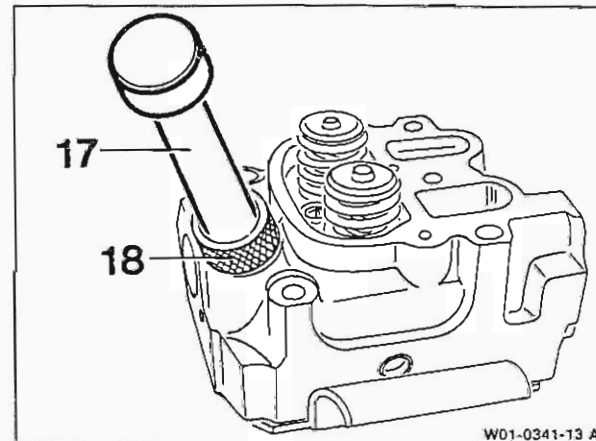
18 Führungshülse 442 589 00 14 00



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

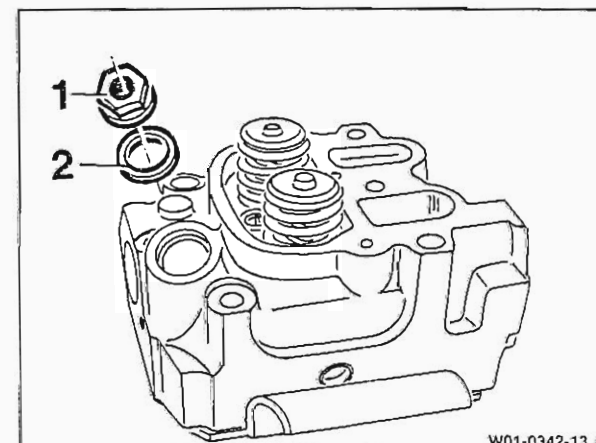
12 Führungshülse (18) aus dem Zylinderkopf heraus-schrauben.

17 Druckbolzen 442 589 00 15 00



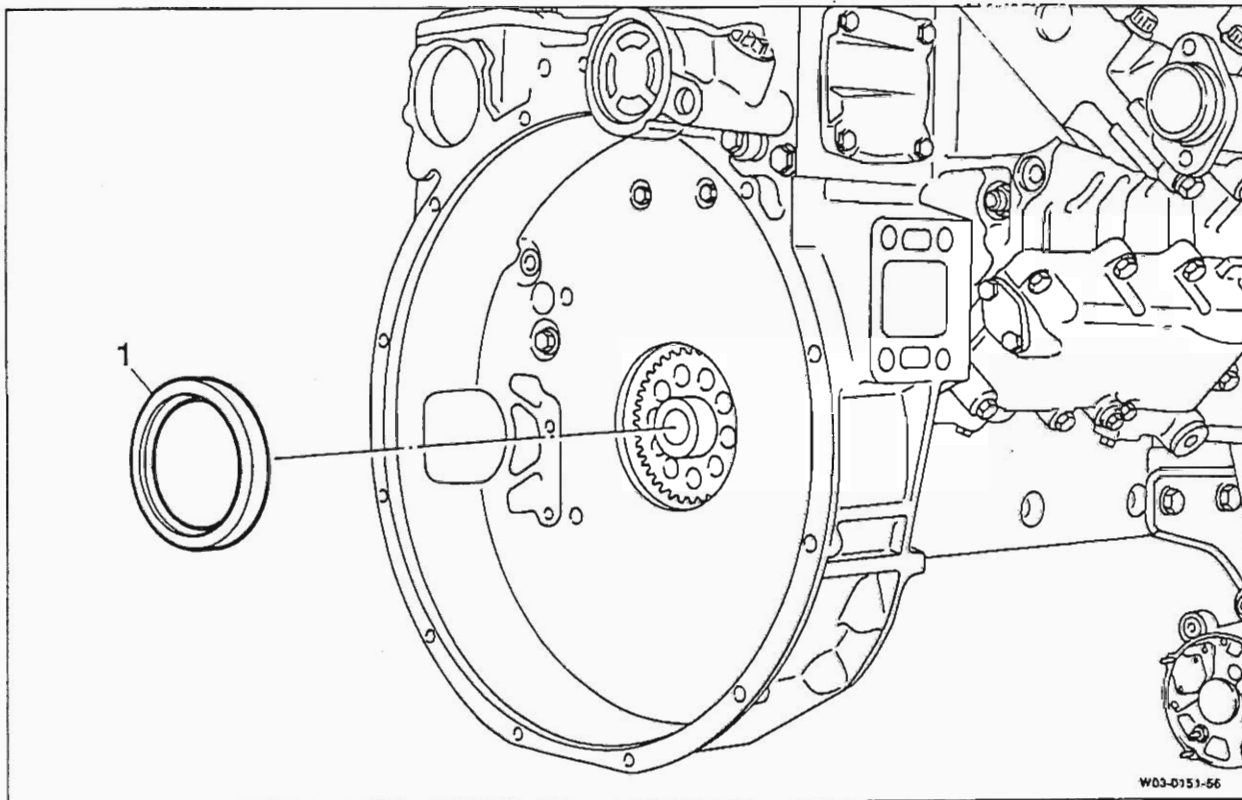
13 Verschlußschraube (1) mit neuem Dichtring (2) festschrauben.

14 Zylinderkopf von der Aufnahmeplatte abnehmen.



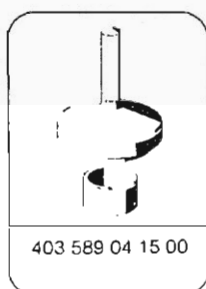
03-3062 Radialdichtring im Steuergehäuse erneuern

Vorausgegangene Arbeit:
Schwungrad ausbauen (03-8003).



1 Radialdichtring erneuern.

Sonderwerkzeuge

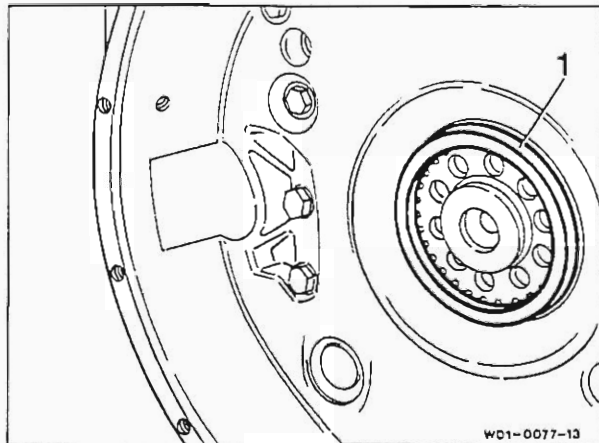


Erneuern

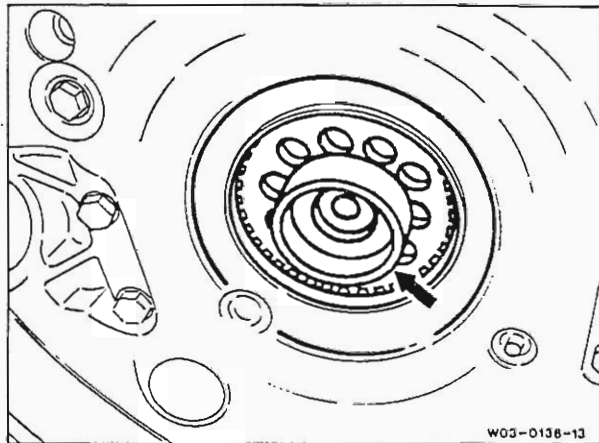
1 Radialdichtring (1) mit geeignetem Werkzeug aus dem Steuergehäuse ausbauen.

Hinweis

Steuergehäuse und Kurbelwelle nicht beschädigen.



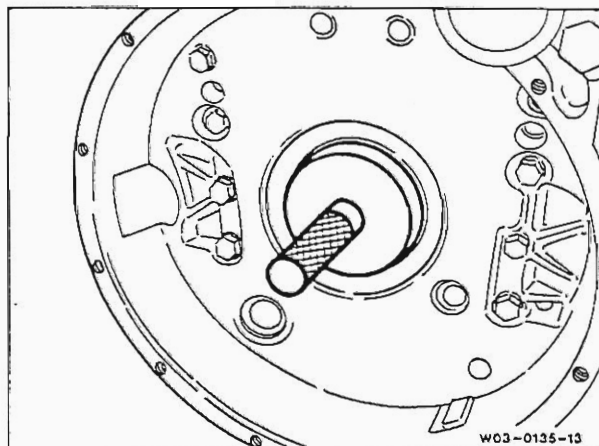
2 Distanzhülse (Pfeil) von Dorn 403 589 04 15 00 über die Kurbelwelle aufsetzen.



3 Radialdichtring auf Dorn auflegen und in das Steuergehäuse einbauen.

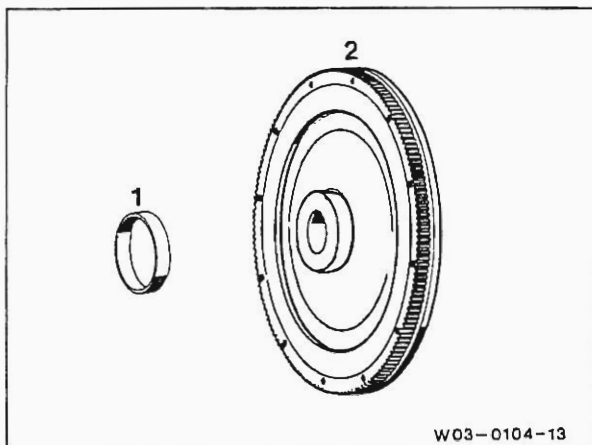
4 Gegenlaufring auf dem Schwungrad einölen.

Dorn 403 589 04 15 00



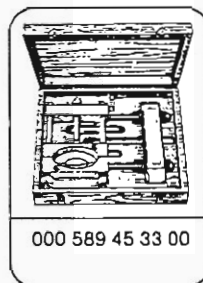
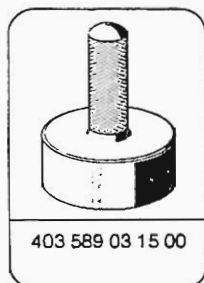
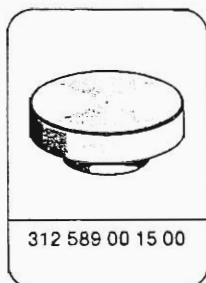
03-3203 Laufring auf dem Schwungrad erneuern

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

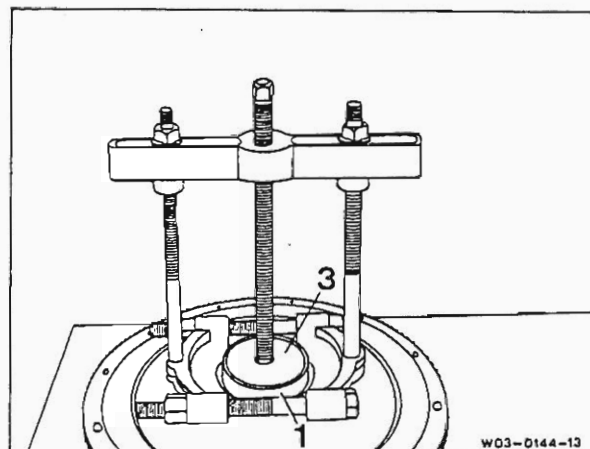
Sonderwerkzeuge



Erneuern

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

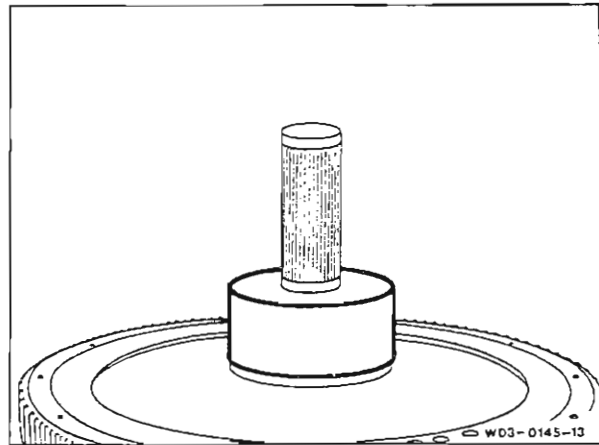
Abzieher 000 589 45 33 00
Druckstück 312 589 00 15 00



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



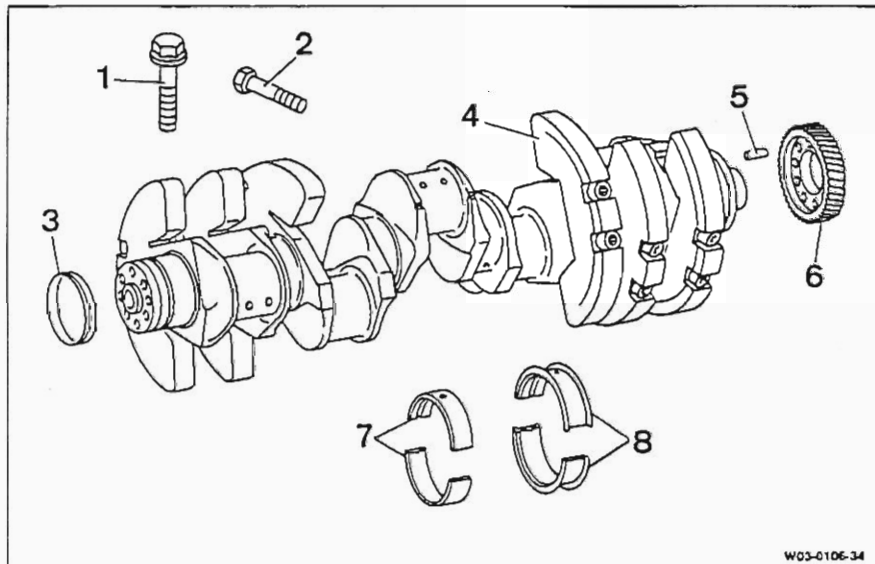
03-4352 Kurbelwelle ausbauen, lagern und einbauen

Vorausgegangene Arbeiten:

Steuergehäuse ausbauen (01-8205).

Schwingungsdämpfer bzw. Nabe ausbauen (03-1600).

Kolben ausbauen (03-7004).

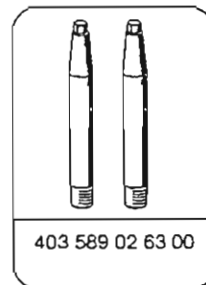
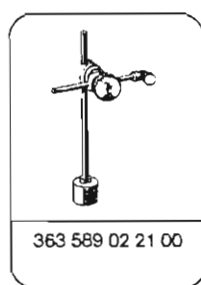
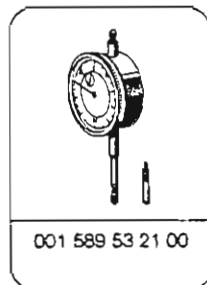
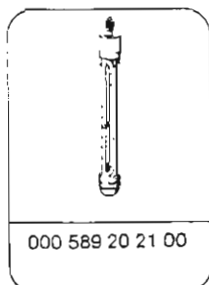


- | | | |
|---|---|--|
| 1 | Kurbelwellenlagerdeckelschrauben (senkrecht) . . . | Wiederverwendbar bis Schaftlänge max. 156 mm,
Anziehdrehmomente: 1. Stufe 100 Nm,
2. Stufe 200 Nm,
3. Stufe 300 bis 330 Nm,
4. Stufe 90° bis 100°
Drehwinkel. |
| 2 | Kurbelwellenlagerdeckelschrauben (seitlich) | Wiederverwendbar bis Schaftlänge max. 86,3 mm,
Anziehdrehmomente: 1. Stufe 80 bis 90 Nm,
2. Stufe 90° bis 100°
Drehwinkel. |
| 3 | Laufring | |
| 4 | Kurbelwelle | Führungsdorn 403 589 02 63 00. |
| 5 | Zylinderstift | |
| 6 | Kurbelwellenrad | |
| 7 | Lagerschalen Hauptlager | |
| 8 | Lagerschalen Paßlager | |

Daten

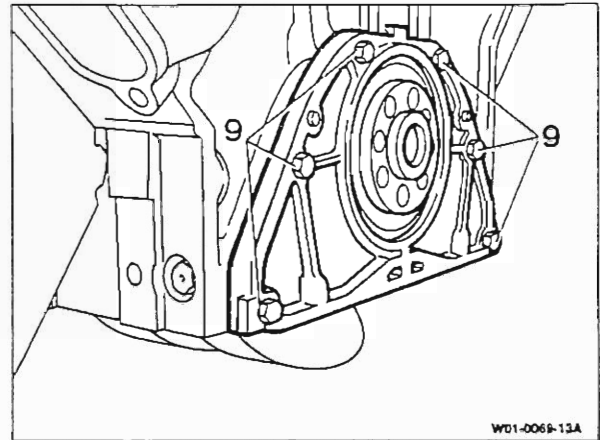
Maße	Kurbelwellen- Lagerzapfen-Ø	Kurbelwellenlager-Ø im eingebauten Zustand	Breite des Paßlagers
Standard	$\frac{104,000}{103,980}$	$\frac{104,112}{104,066}$	$\frac{37,81}{37,74}$
Abmaß 0,1	$\frac{103,900}{103,880}$	$\frac{104,012}{103,966}$	
Abmaß 0,25	$\frac{103,750}{103,730}$	$\frac{103,862}{103,816}$	$\frac{38,31}{38,24}$
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 Kurbelwellenlager im Zylinderkurbelgehäuse			$\frac{111,040}{110,970}$
Axiales Laufspiel der Kurbelwelle (Paßlager)			0,150 – 0,322
Radiales Laufspiel der Kurbelwelle (Paßlager)			0,087 – 0,153
Radiales Laufspiel der Kurbelwelle (Hauptlager)			0,080 – 0,146
Härte der Kurbelwellenzapfen auf zwei Drittel des Umlanges			Rockwellhärte HRC 56

Sonderwerkzeuge



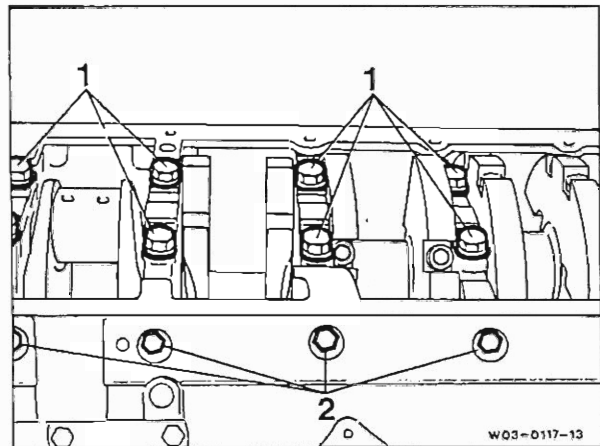
Ausbauen

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



2 Kurbelwellenlagerdeckel und Kurbelwellen-lager der Reihenfolge entsprechend zueinander zeichnen.

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

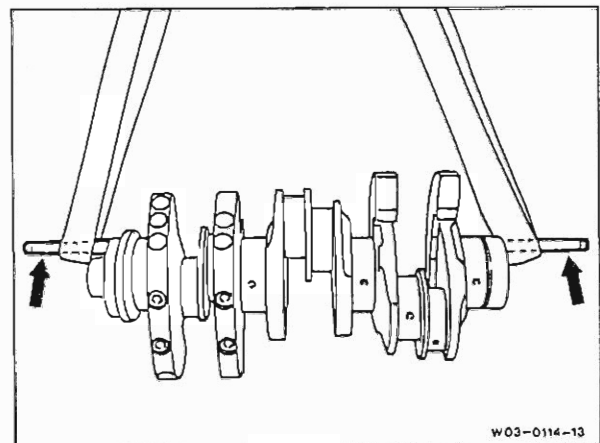


4 Je einen Führungsdorn (Pfeile) am vorderen und hinteren Kurbelwellenende eindrehen und Kurbelwelle ausbauen.

Führungsdorn 403 589 02 63 00

5 Lagerschalenhälften aus dem Kurbelgehäuse herausnehmen und den Kurbelwellenlagerdek-
keln zuordnen.

6 Teile auf Beschädigung und Verschleiß prüfen.



Hinweis

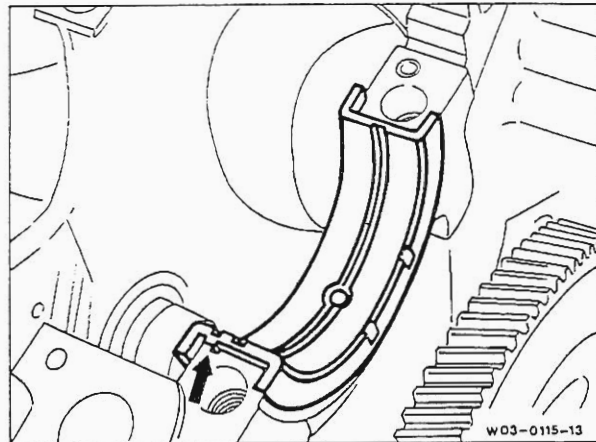
Die Lagerschalen für die Kurbelwelle werden ab Werk einbaufertig geliefert. Es dürfen keine Nacharbeiten durchgeführt werden. Das Paß-lager wird für Reparaturzwecke mit Übergröße geliefert. Die Kurbelwelle ist entsprechend der Lagerschalenbreite nachzuschleifen. Axialspiel der Kurbelwelle einhalten.

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.

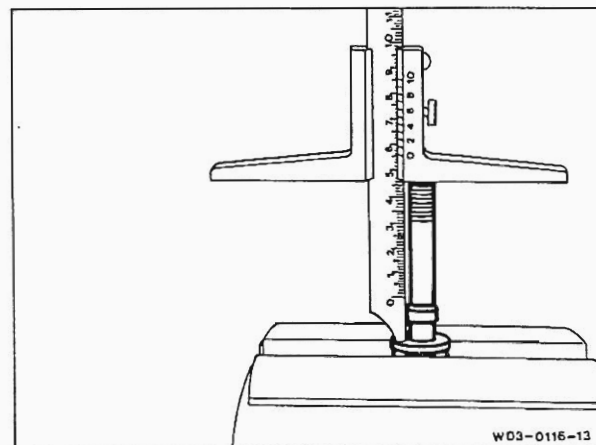
Hinweis

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. Wiederverwendbarkeit bis 156 mm).



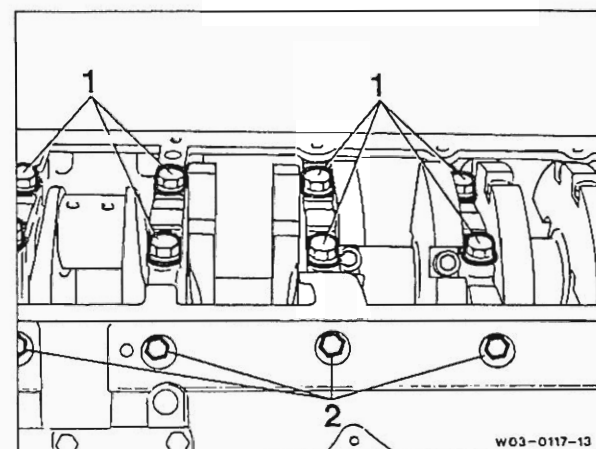
- 5 Schaftlänge der seitlichen Kurbelwellenlagerdeckelschrauben ausmessen (max. Wiederverwendbarkeit bis 86,3 mm).

- 6 Senkrechte Kurbelwellenlagerdeckelschrauben (1) in den nachfolgenden Stufen festschrauben.

1. Stufe 100 Nm
2. Stufe 200 Nm
3. Stufe 300 bis 330 Nm
4. Stufe 90° bis 100° Drehwinkel

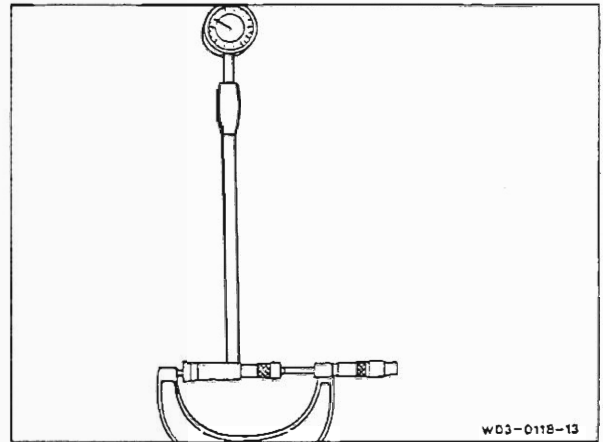
- 7 Seitliche Kurbelwellenlagerdeckelschrauben (2) in den nachfolgenden Stufen festschrauben.

1. Stufe 80 bis 90 Nm
2. Stufe 90° bis 100° Drehwinkel



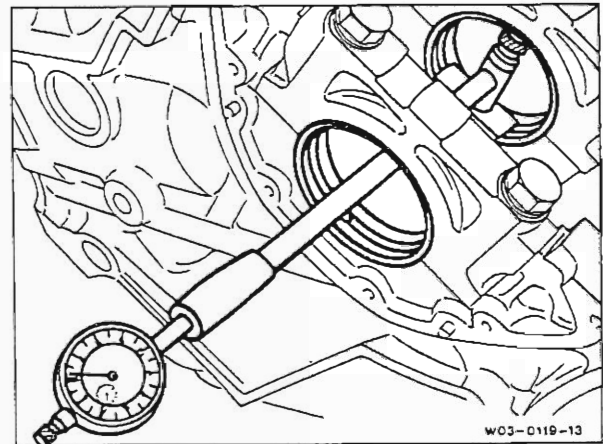
8 Innenmeßgerät 100 – 160 mm $\varnothing$ und Meßuhr mit Mikrometer 100 – 125 mm auf das Null-Maß der Kurbelwellenlagerzapfen einstellen.

Meßuhr 001 589 53 21 00



9 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.

10 Kurbelwellenlagerdeckel wieder abschrauben.

Lagern und Einbauen

Hinweis

Lagerschalenhälften mit dunkler Rückseite müssen deckelseitig eingebaut werden, da sie für hohe Drücke spezialbehandelt sind.

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

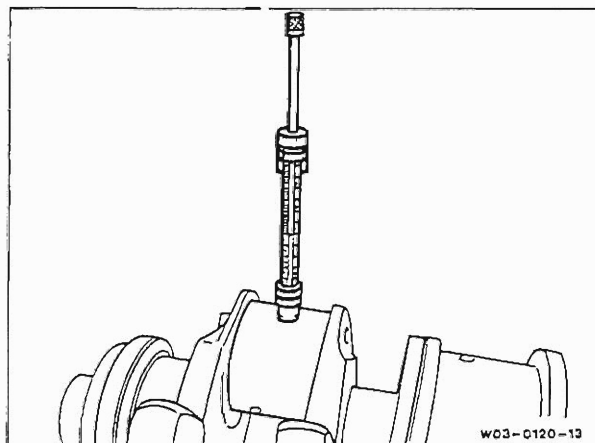
2 Kurbelwelle, Lager und Lagersitze mit Fensterleder reinigen. Ölkäule der Kurbelwelle mit Drahtbürste reinigen und mit Preßluft ausblasen.

3 Härte der Kurbelwelle mit Härteprüfer prüfen.

Hinweis

Umrechnungstabelle liegt dem Härteprüfer bei.

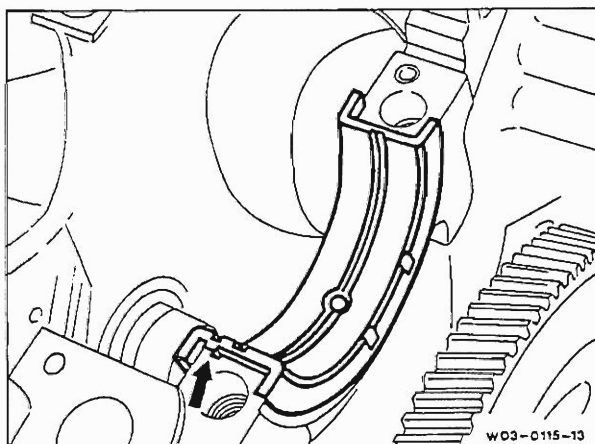
Härteprüfer 000 589 20 21 00



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

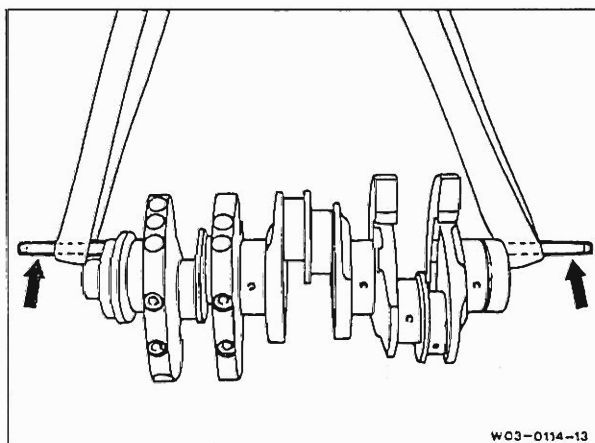
Hinweis

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

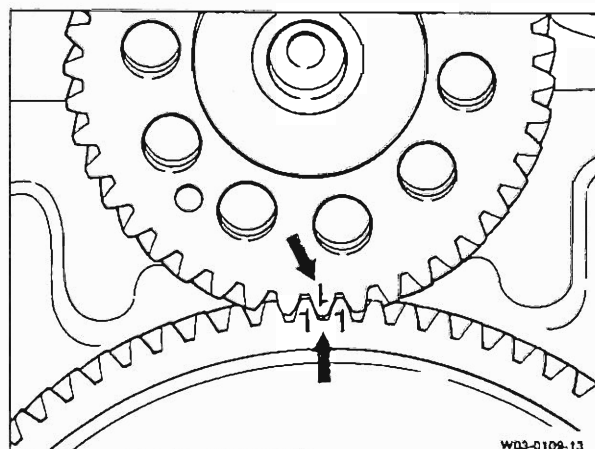


5 Kurbelwelle mit Führungsdorne (Pfeile) in die Lagerschalen im Kurbelgehäuse einlegen.

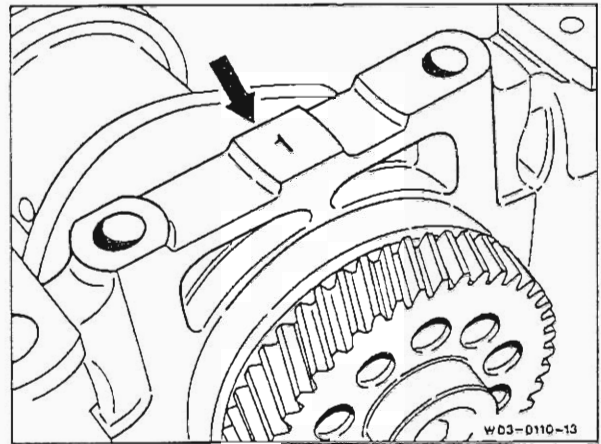
Führungsdorn 403 589 02 63 00



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

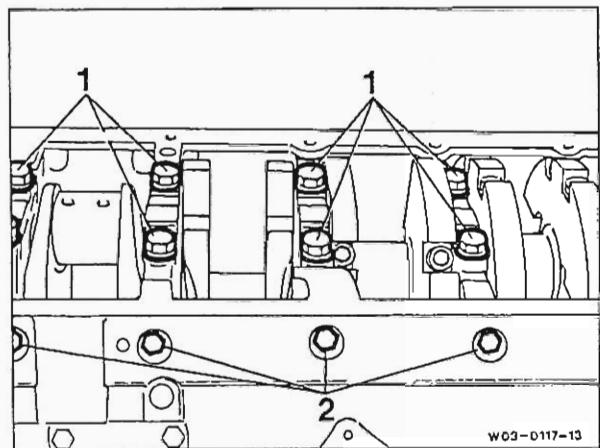


7 Gezeichnete Kurbelwellenlagerdeckel (Pfeil) mit Lagerschalen in das Kurbelgehäuse einsetzen.



8 Schaftlängen der senkrechten Kurbelwellenlagerdeckelschrauben (1) (max. Wiederverwendbarkeit bis 156 mm) ausmessen und in den nachfolgenden Stufen festschrauben.

1. Stufe 100 Nm
2. Stufe 200 Nm
3. Stufe 300 bis 330 Nm
4. Stufe 90° bis 100° Drehwinkel

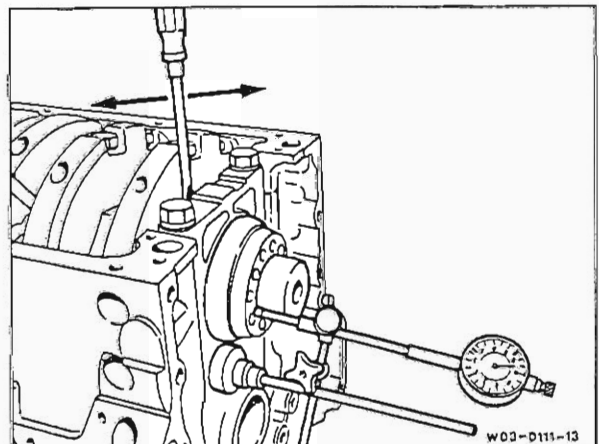


9 Schaftlänge der seitlichen Kurbelwellenlagerdeckelschrauben (2) (max. Wiederverwendbarkeit bis 86,3 mm) ausmessen und in den nachfolgenden Stufen festschrauben:

1. Stufe 80 bis 90 Nm
2. Stufe 90° bis 100° Drehwinkel

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



03-4465 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>38,062</u> 38,000	<u>90,000</u> 89,980
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>38,562</u> 38,500	<u>89,750</u> 89,730
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>39,062</u> 39,000	<u>89,250</u> 89,230
Abmaß 1,0	<u>103,000</u> 102,980		<u>89,000</u> 88,980
Breite der Pleuellager- zapfen	401 LA Im Reparatur-Fall max. 32,700		<u>32,600</u> 32,500
	402 LA Im Reparatur-Fall max. 71,320		<u>71,120</u> 71,000

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

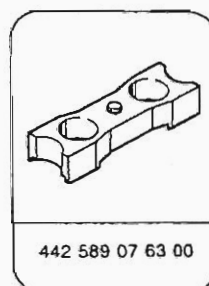
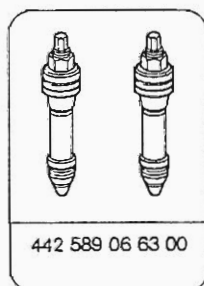
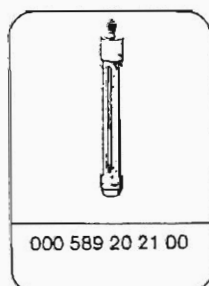
Anziehdrehmomente

Gegengewicht an Kurbelwelle	1. Stufe	50 Nm
	2. Stufe	140 bis 160 Nm
	3. Stufe	90° bis 100° Drehwinkel
Schaftlänge der Gegengewichtsschrauben	bis Motor-End-Nr. 517 490 ab Motor-End-Nr. 517 491	max. 84,5 mm max. 75,5 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.

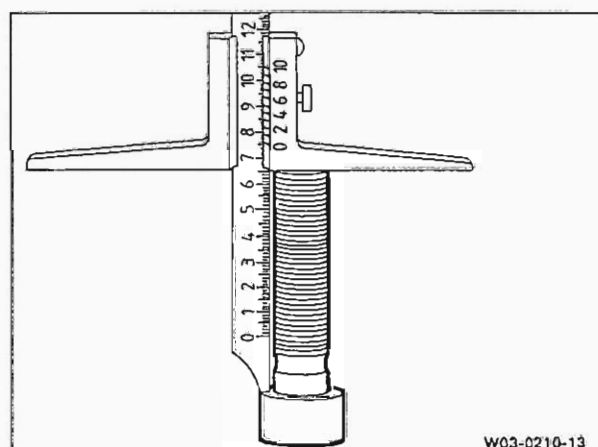
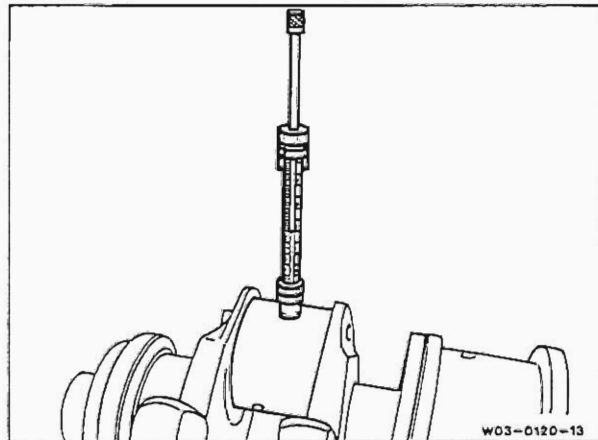
8 Oberfläche nach dem Schleifen läppen.

9 Schaftlänge der Innensechskantschrauben für Gegengewichte ausmessen.

Maximale Wiederverwendbarkeit:

Bis Motor-End-Nr. 517 490 = 84,5 mm,

ab Motor-End-Nr. 517 491 = 75,5 mm.



Hinweis

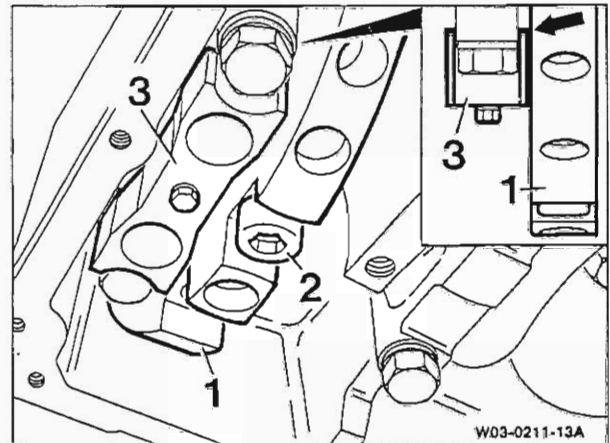
Gegengewichte entsprechend den Markierungen einbauen.

10 Gegengewicht (1) auf die Kurbelwelle setzen und mit Innensechskantschraube (2) leicht anlegen.

Hinweis

Innensechskantschraube (2) nicht festschrauben.

11 Prisma (3) so auf den entsprechenden Hauptlagerdeckel setzen, daß die Nase (Pfeil) zwischen Gegengewicht (1) und Hauptlagerdeckel liegt.



Prisma 442 589 07 63 00

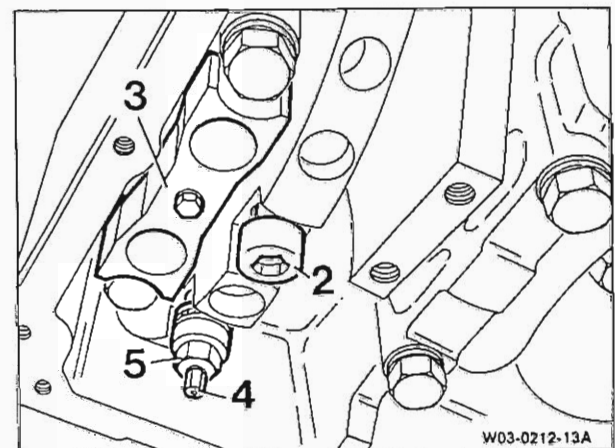
12 Zentrierschraube (4) in die freie Bohrung bis zum Anliegen einschrauben.

Zentrierschraube 442 589 06 63 00

13 Gegengewicht durch Festschrauben der Sechskantmutter (5) zentrieren.

14 Innensechskantschraube (2) mit 50 Nm festschrauben.

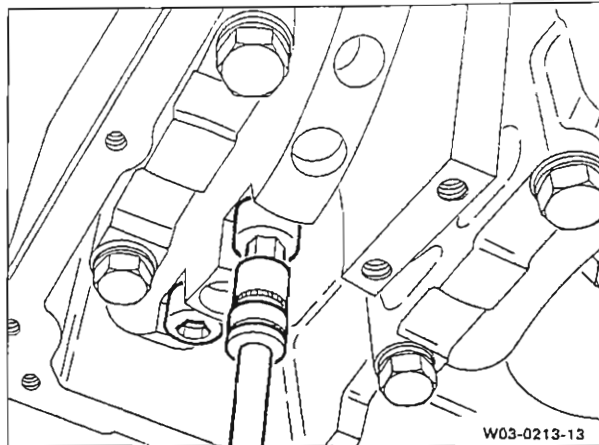
15 Zentrierschraube (4) ausbauen und zweite Innensechskantschraube mit 50 Nm festschrauben.



16 Prisma (3) abnehmen.

17 Innensechskantschrauben für Gegengewicht in den nachfolgenden Stufen festschrauben:

2. Stufe 140 bis 160 Nm,
3. Stufe 90° bis 100° Drehwinkel.

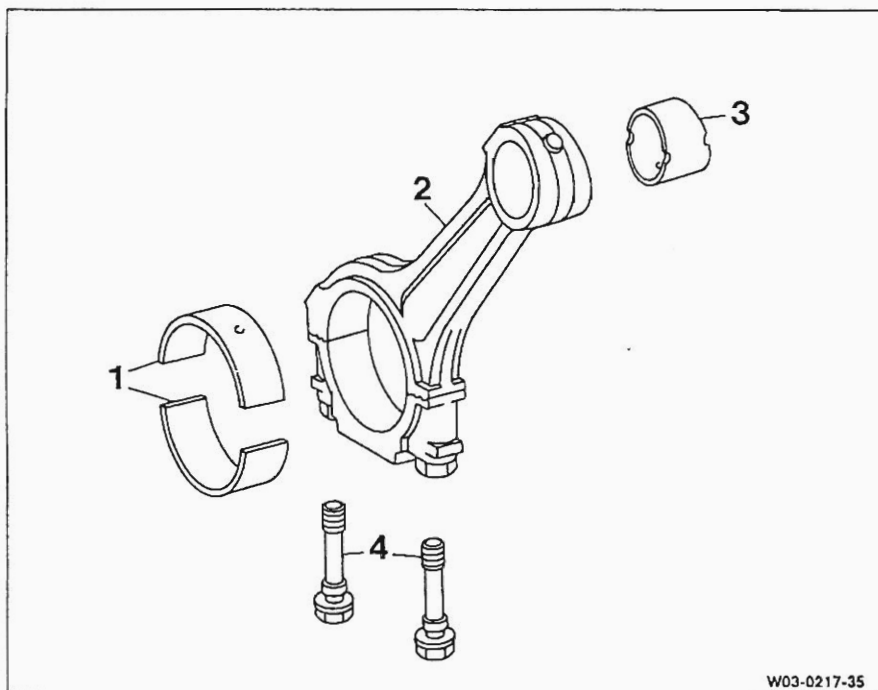


18 Die restlichen Gegengewichte in gleicher Reihenfolge wie beschrieben einbauen.

19 Ölkanäle der Kurbelwelle reinigen.

03-6312 Pleuelstange lagern

Vorausgegangene Arbeit:
Kolben ausbauen (03-7004).



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

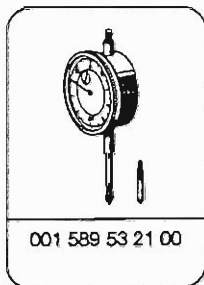
Wiederverwendbar bis Schaftlänge max. 68,5 mm,

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

Daten (Pleuellagerschalen)

Maße		Pleuellager-Ø im eingebauten Zustand
Standard		<u>90,106</u> 90,064
Abmaß 0,1		<u>90,006</u> 89,964
Abmaß 0,25		<u>89,856</u> 89,814
Abmaß 0,50		<u>89,606</u> 89,564
Abmaß 0,75		<u>89,356</u> 89,314
Abmaß 1,00		<u>89,106</u> 89,064
Breite der Pleuellager	401 LA	<u>24,7</u> 24,5
	402 LA	<u>31,8</u> 30,0
Grundbohrungs-Ø Pleuellager		<u>95,022</u> 95,000
Grundbohrungs-Ø Pleuelbuchse (Kolbenbolzenbuchse)		<u>50,630</u> 50,600
Länge der Pleuelstange von Mitte Pleuellagerbohrung zu Mitte Kolbenbolzenbohrung		256 ± 0,05
Breite der Pleuelstange am Pleuellagerauge	401 LA	<u>32,380</u> 32,341
	402 LA	<u>35,380</u> 35,341

Sonderwerkzeuge



Betriebsmittel

Innenmeßgerät 50 – 100 mm

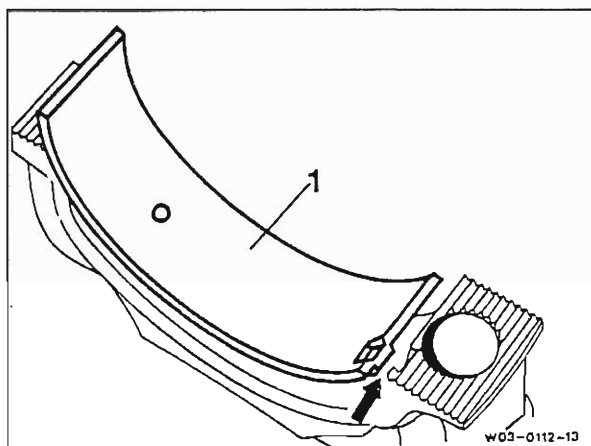
Mikrometer 75 – 100 mm

Hinweis

Die Lagerschalen der Pleuellager werden einbaufertig geliefert. Es dürfen keine Nacharbeiten vorgenommen werden. Lagerschalenhälften mit dunkler Rückseite, müssen stangen-seitig eingebaut werden, da sie für hohe Drücke spezialbehandelt sind.

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.

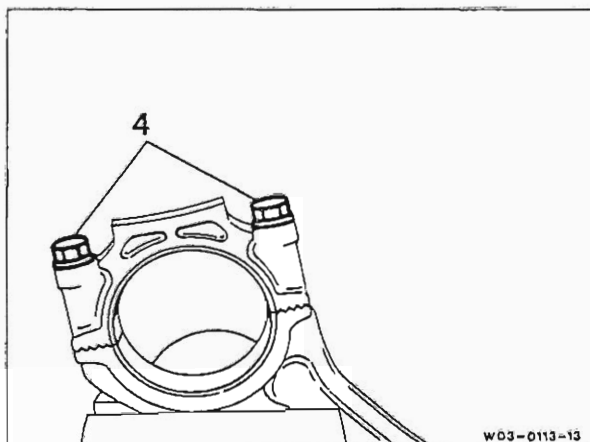


4 Pleuellagerschrauben (4) in den nachfolgenden Stufen festschrauben.

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

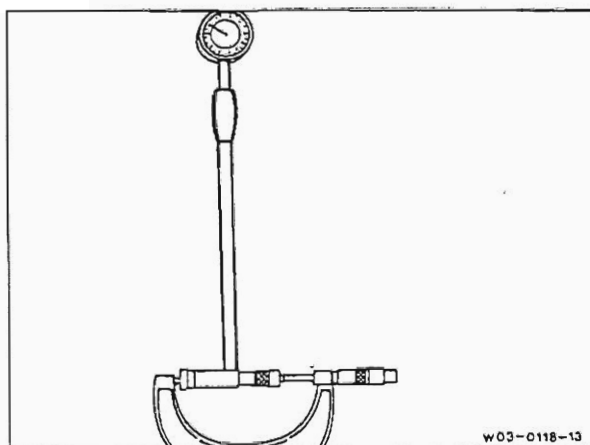
Hinweis

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



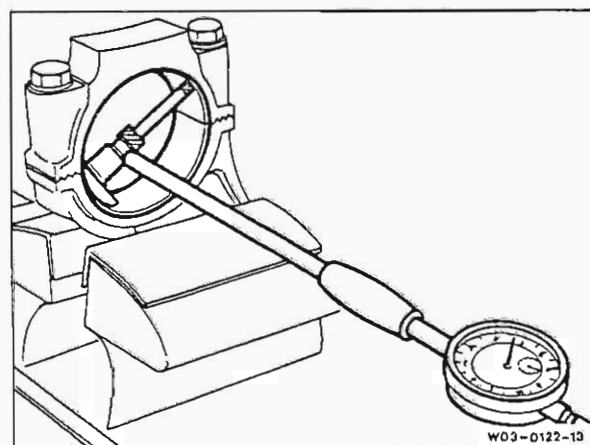
6 Pleuellagerbohrung mit Innenmeßgerät an drei Stellen (senkrecht und je 30° von der Trennstelle nach oben und unten entfernt) messen.

Meßuhr 001 589 53 21 00

Hinweis

Die in der Tabelle angegebenen Werte müssen eingehalten werden.

7 Lagerdeckel abschrauben.

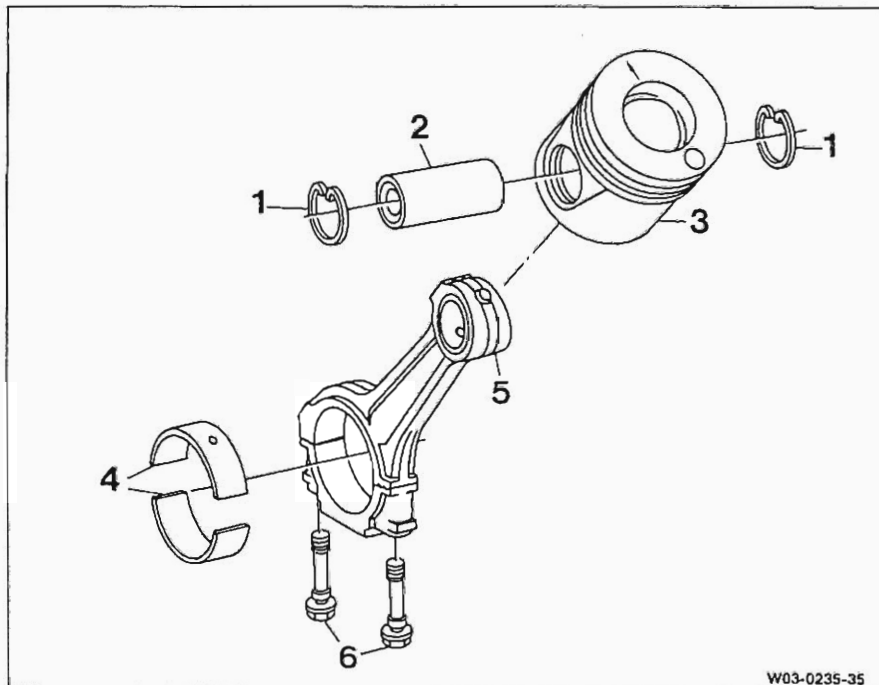


03-7004 Kolben aus- und einbauen

Vorausgegangene Arbeiten:

Zylinderkopf abbauen (01-6160).

Ölpumpe ausbauen (18-6020).

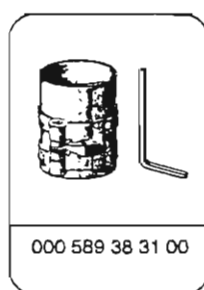
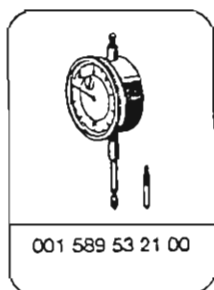


- | | | |
|---|-------------------------|---|
| 1 | Sicherungsring | |
| 2 | Kolbenbolzen | |
| 3 | Kolben | Spannband 000 589 38 31 00, Pfeil zur Motormitte. |
| 4 | Pleuellagerschale | |
| 5 | Pleuelstange mit Deckel | |
| 6 | Pleuelschraube | Wiederverwendbar bis Schaftlänge max. 68,5 mm, |
- Anziehdrehmomente: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

Daten

Motor			401 LA	402 LA
Kolben-Ø			125	
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 – 0,014	
Kolben Kennbuchstabe	„B“	Zuordnung Zylinderlaufbuchse Kennbuchstabe	B und C	
	„C“		B, C und D	
	„D“		C, D und E	
	„E“		D und E	

Sonderwerkzeuge



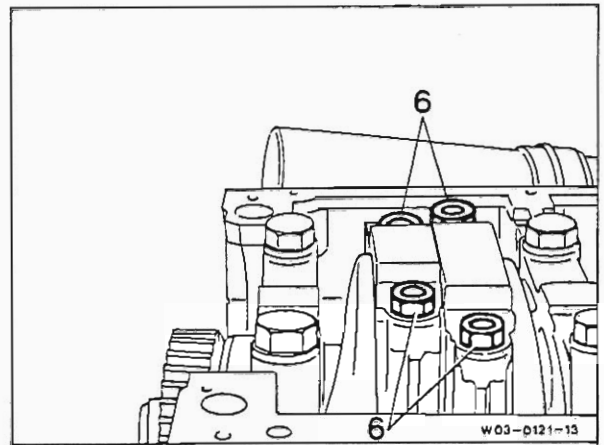
Ausbauen

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

Hinweis

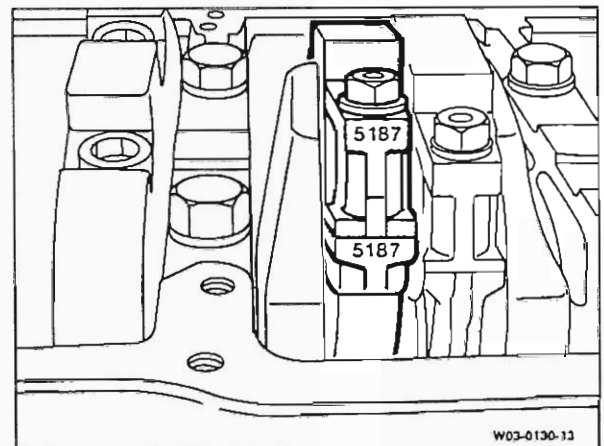
Lauffläche nicht beschädigen.

2 Pleuellagerschrauben (6) heraus-schrauben und Pleuellagerdeckel mit Pleuellagerschale von der Pleuelstange abnehmen.

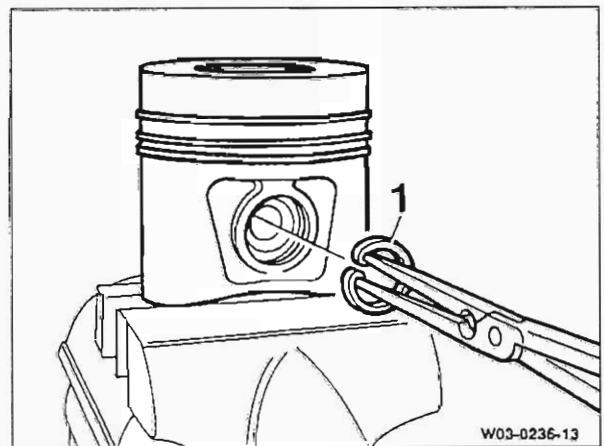


3 Kennzeichnung Lagerdeckel zur Pleuelstange prüfen.

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.



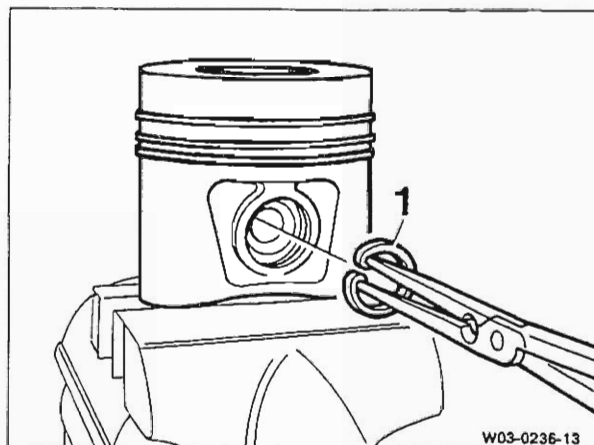
Einbauen

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.

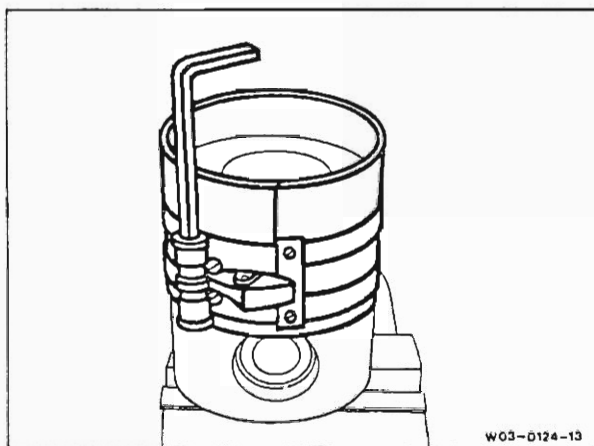
Hinweis

Werden gelaufene Kolben wieder eingebaut, zweiten Kolbenring 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

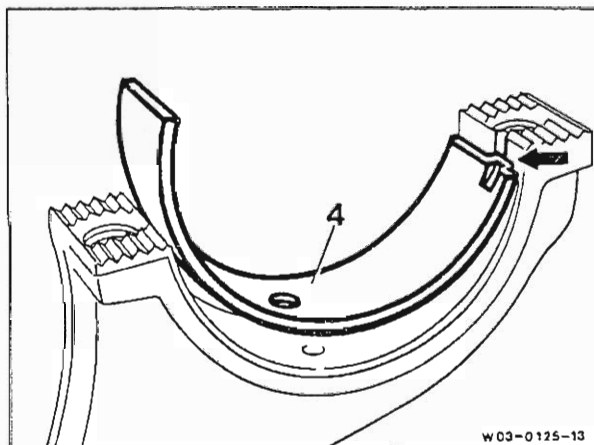


4 Pleuellagerschale (4) in die Pleuelstange einsetzen. Nase (Pfeil) der Pleuellagerschale muß in der Nut des Pleuels sitzen.

Hinweis

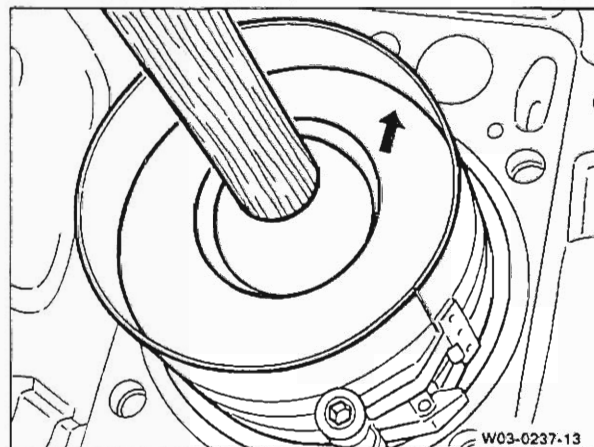
Bohrung in der Pleuellagerschale und Pleuelstange müssen übereinstimmen.

5 Laufläche der Pleuellagerschalen mit Motorenöl benetzen.

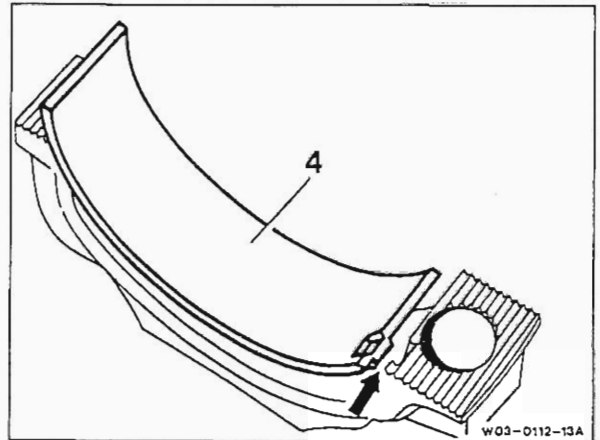


6 Kolben mit Pfeilrichtung zur Motormitte in die Zylinderlaufbuchse einführen.

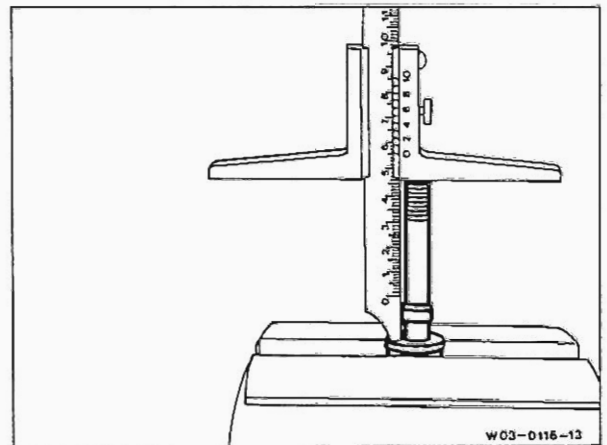
7 Kolben eindrücken, bis das Pleuellager am Pleuellagerzapfen der Kurbelwelle anliegt.



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



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

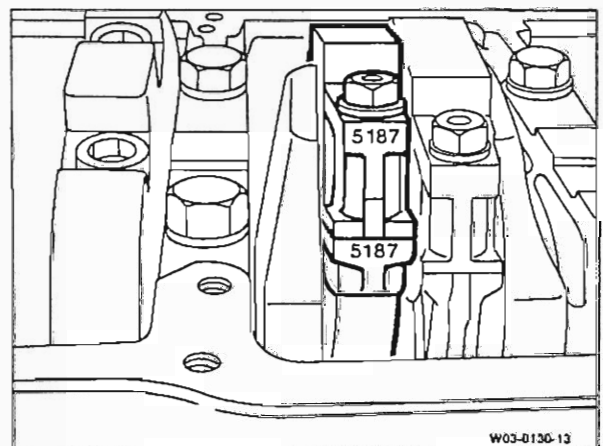


10 Lagerdeckel einsetzen und Pleuellagerschrauben von Hand einschrauben.

Hinweis

Kennzeichnung von Lagerdeckel und Pleuellstange muß übereinstimmen.

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



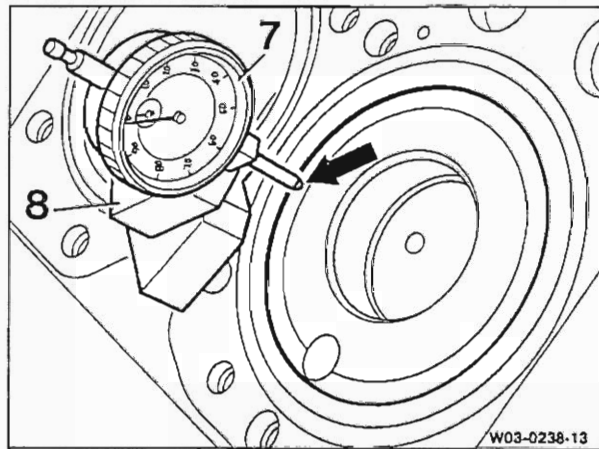
Hinweis

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

12 Meßuhr (7) in Meßuhrhalter (8) befestigen.

13 Meßuhrhalter (8) mit Meßuhr (7) auf einen entsprechenden Meßblock und Taststift (Pfeil) am Kolbenboden mit Vorspannung (ca. 3 – 4 mm) aufsetzen.

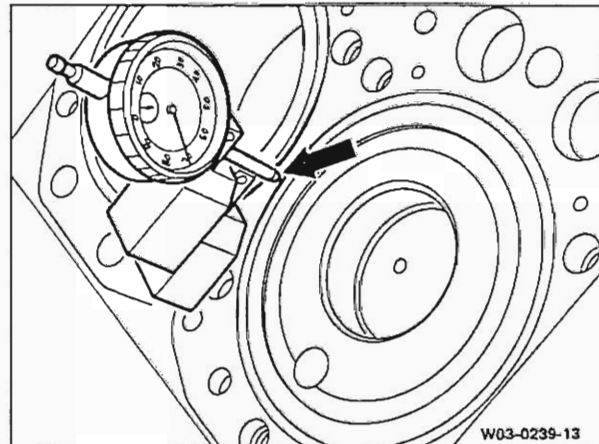
14 Skala der Meßuhr auf „0“ stellen.



15 Taststift (Pfeil) auf die Trennfläche am Zylinderkurbelgehäuse aufsetzen und Meßwert ablesen = Kolbenüberstand.

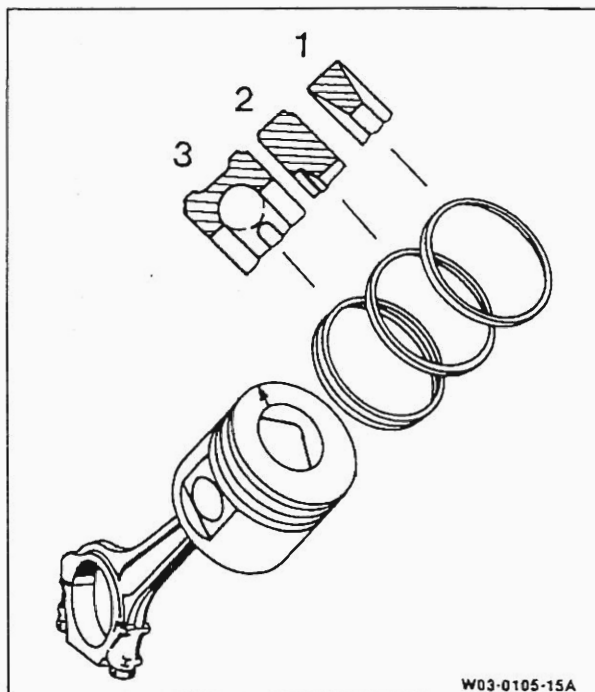
Hinweis

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 125 mm einstellen,
Kolbenringe aus-, einbauen.

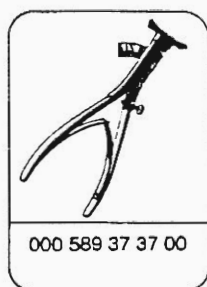
Kolbenringe

Motor		401 LA 402 LA	
Kolbendurchmesser		125	
Kolbenringnut	I	Doppeltrapezring	
	II	Minutenring	
	III	Dachfasenring mit Schlauchfeder	
Kolbenring- Stoßspiel	I	neu	0,35 – 0,50
		im Rep.-Fall max.	1,0
	II	neu	0,25 – 0,40
		im Rep.-Fall max.	1,0
	III	neu	0,25 – 0,40
		im Rep.-Fall max.	0,8

Kolbenringe

Motor		401 LA
		402 LA
Kolbenring Höhenspiel	I	0,047 – 0,102
	II	0,050 – 0,082
	III	0,030 – 0,062

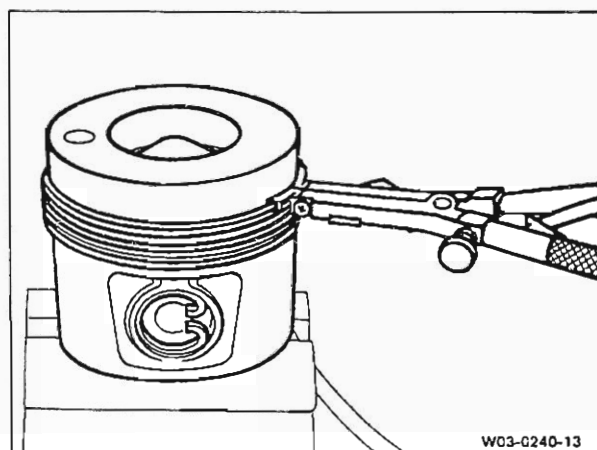
Sonderwerkzeuge



Erneuern

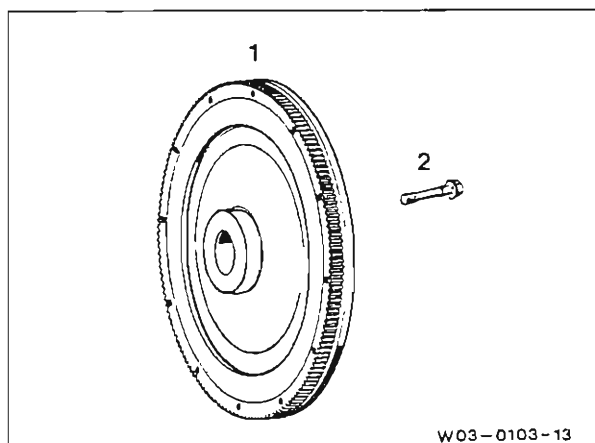
- 1 Kolbenringzange auf 125 mm $\varnothing$ einstellen.
- 2 Mit dieser Einstellung können die Kolbenringe aus- und eingebaut werden.

Kolbenringzange 000 589 37 37 00



03-8003 Schwungrad aus- und einbauen

Vorausgegangene Arbeit:
Kupplung ausbauen.

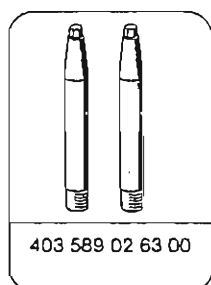


- 1 Schwungrad
- 2 Schwungradschraube

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

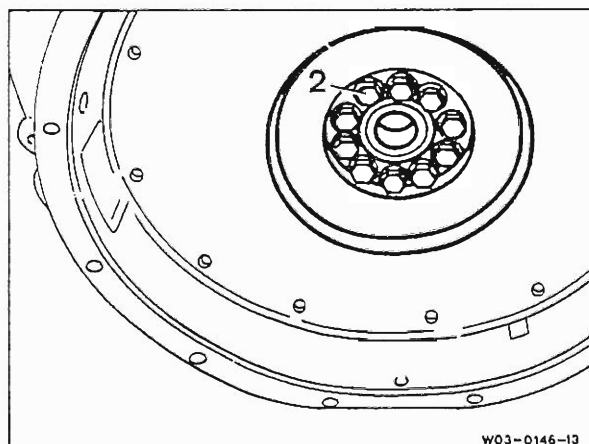
- 1 Schwungradschrauben (2) herausschrauben.

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.

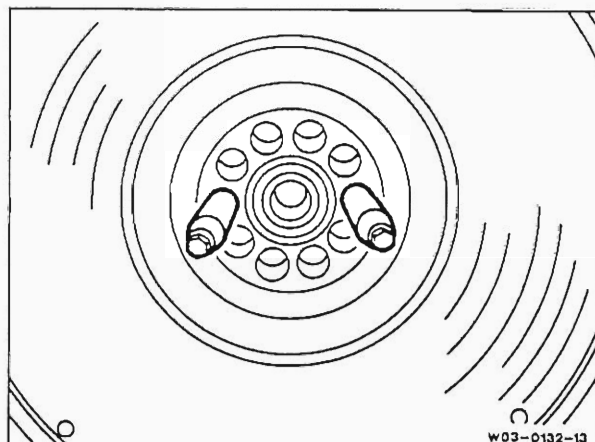
Führungsdorn 403 589 02 63 00

3 Schwungrad über die Führungsdorne ausbauen.

Einbauhinweis

Zentrierstift im Kurbelwellenrad und Zentrierbohrung im Schwungrad müssen übereinstimmen.

4 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

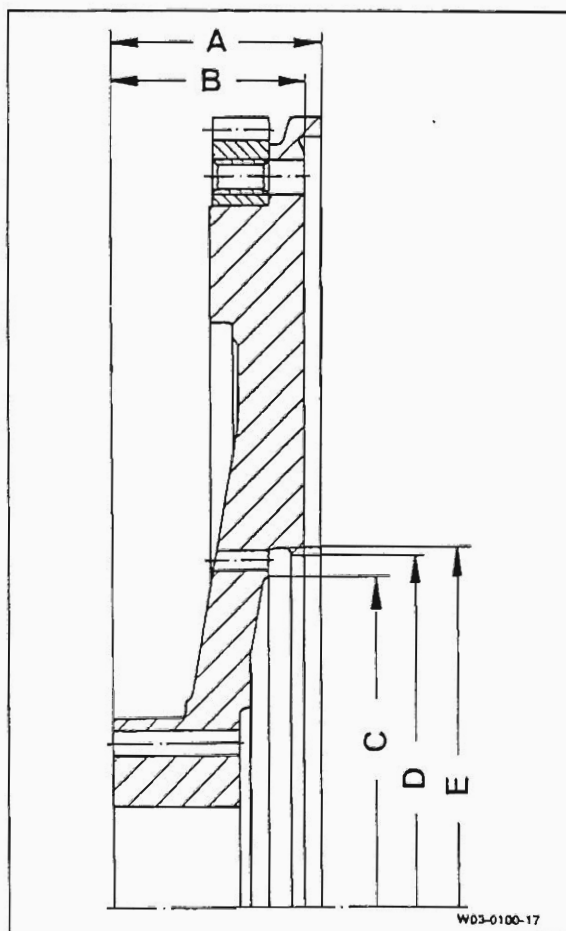


03-8042 Schwungrad bearbeiten

Vorausgegangene Arbeit:

Schwungrad ausbauen (03-8003).

Motor		401 LA 402 LA
Gesamtbreite des Schwungrades Maß A		70
Mindestabstand zwischen der Kupplungsfläche und Auflageflansch des Schwungrades (bei Reparatur) Maß B		60
Durchmesser Maß C		228
Durchmesser Maß D		235
Durchmesser Maß E		240
Lochkreis-Durchmesser für Kupplung		450
Durchmesser für Starter-Zahnkranz	Standard	432,645 432,490
	Abmaß 0,5	432,145 431,990
Durchmesser für Aufnahme des Laufringes		115,015 114,980



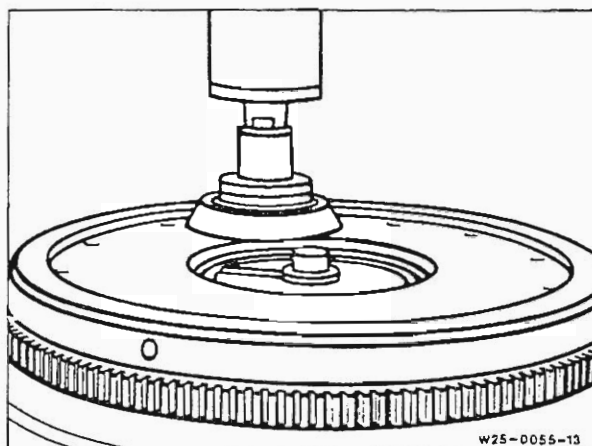
Schwungrad bearbeiten

- 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

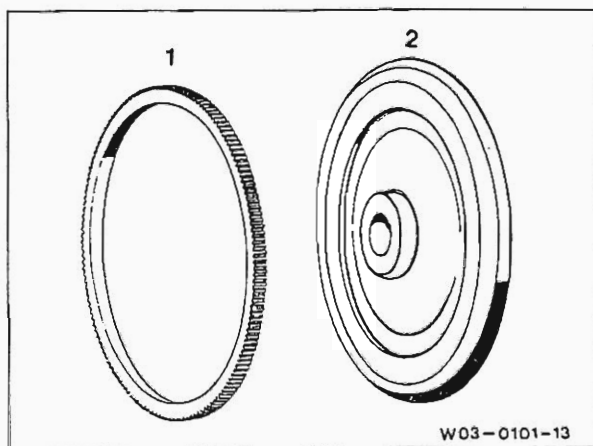
Rauhtiefe der Reibfläche 15 µm.



03-8302 Starterzahnkranz erneuern

Vorausgegangene Arbeit:

Schwungrad ausbauen (03-8003).



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

Daten

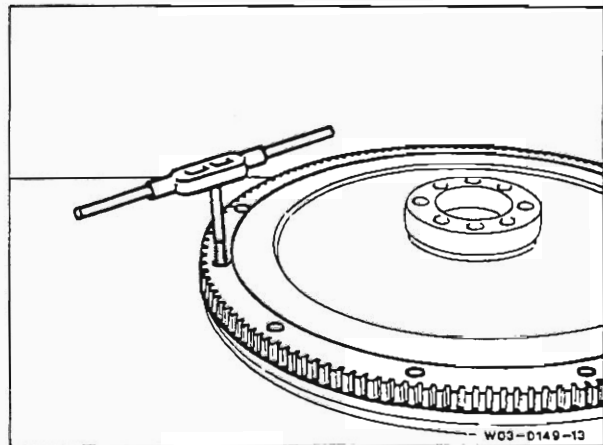
Durchmesser für Aufnahme Zahnkranz (Standard)	<u>432,645</u> 432,490
Durchmesser für Aufnahme Zahnkranz (Abmaß 0,5)	<u>432,145</u> 431,990
Zahnkranz-Innendurchmesser (Standard)	<u>432,155</u> 432,000
Zahnkranz-Innendurchmesser (Abmaß 0,5)	<u>431,655</u> 431,500
Überdeckung des Zahnkranzes	<u>0,335</u> 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 M10 × 1,5 versehen werden.

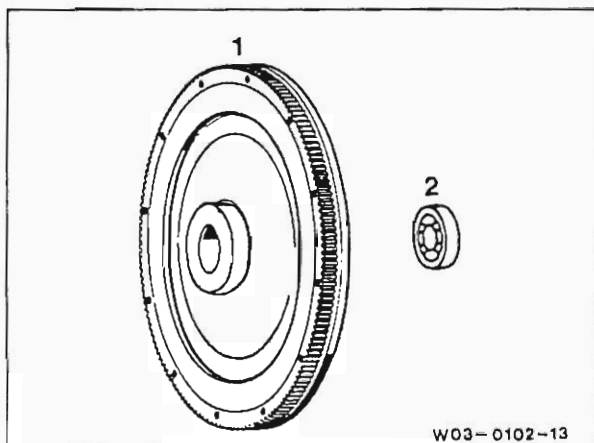
Hinweis

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



03-8400 Führungslager im Schwungrad erneuern

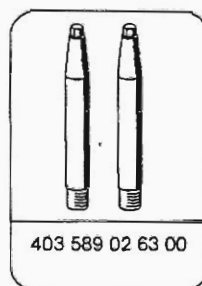
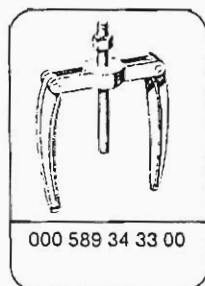
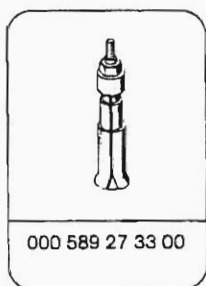
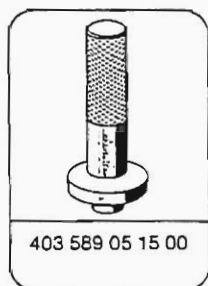
Vorausgegangene Arbeit:
Schwungrad ausbauen (03-8003).



- 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.

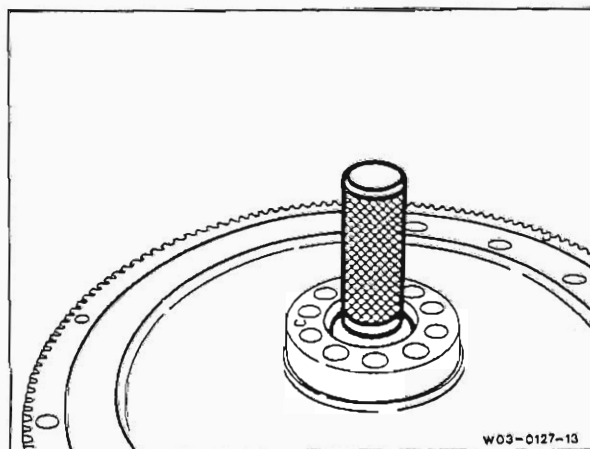
Sonderwerkzeuge



Erneuern

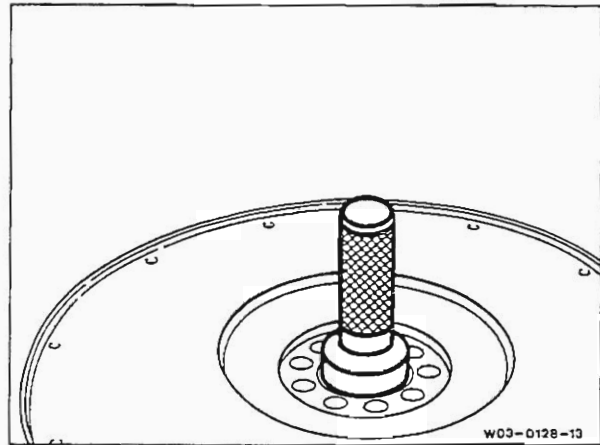
- 1 Führungslager im Schwungrad ausbauen.

Dorn 403 589 05 15 00



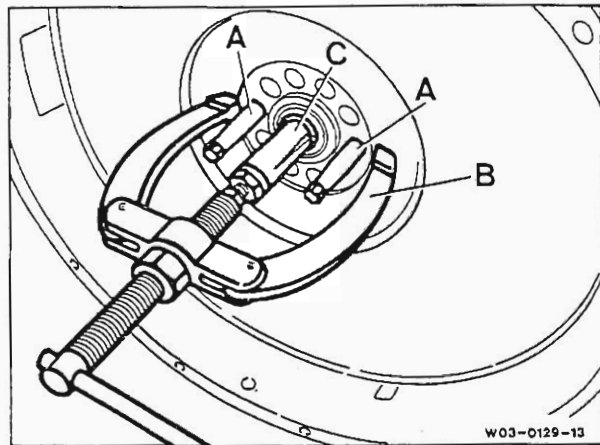
2 Neues Führungslager bündig zur Schraubenauf­lage­fläche einbauen.

Dorn 403 589 05 15 00



Führungslager bei eingebautem Schwungrad erneuern:

- 1 Schwungradschrauben herauserschrauben.
- 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	401 LA	
	402 LA	
Ventilspiel	Einlaß	0,40
	Auslaß	0,60
401 LA	Zündfolge	1-4-2-5-3-6
	Überschneidung	5-3-6-1-4-2
402 LA	Zündfolge	1-5-7-2-6-3-4-8
	Überschneidung	6-3-4-8-1-5-7-2

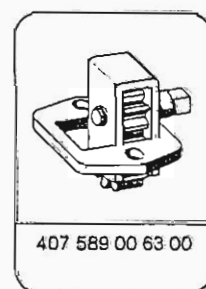
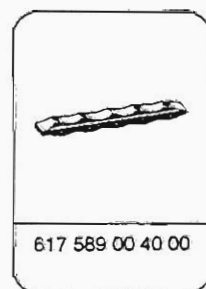
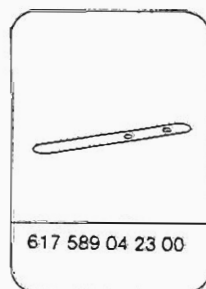
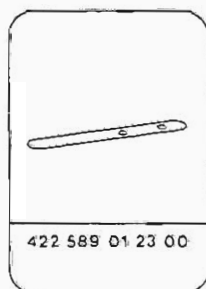
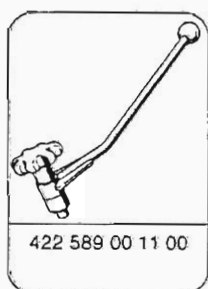
Anziehdrehmomente

Nm

Kontermutter an Einstellschraube

50

Sonderwerkzeuge



Hinweis

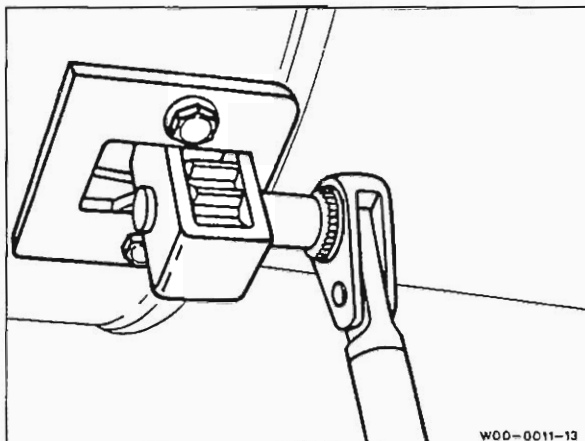
Ventilspiel bei kaltem bzw. durchgewärmten Motor (frühestens 30 Minuten nach Abstellen des Motors) einstellen.

Einstellen

Methode 1

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

Drehvorrichtung 407 589 00 63 00

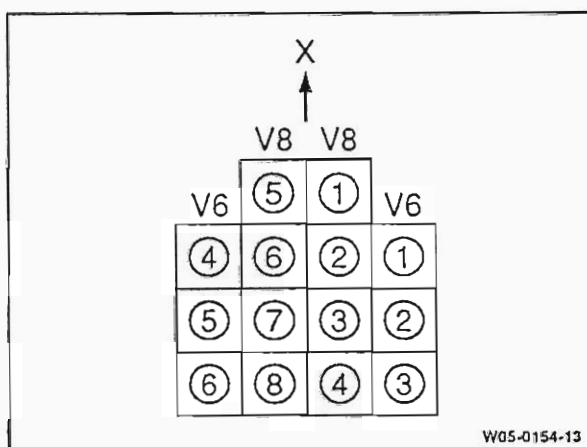


2 Motor in Drehrichtung soweit drehen, bis die Ventile eines Zylinders (z. B. bei V6-Motor 5. Zylinder) überschneiden.

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

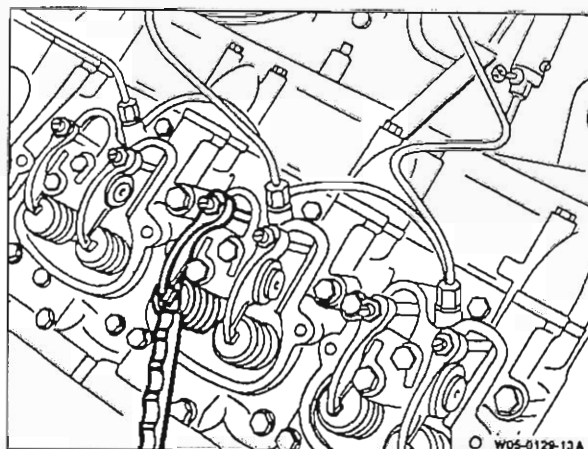
Hinweis

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

Lehenbandhalter 617 589 00 40 00

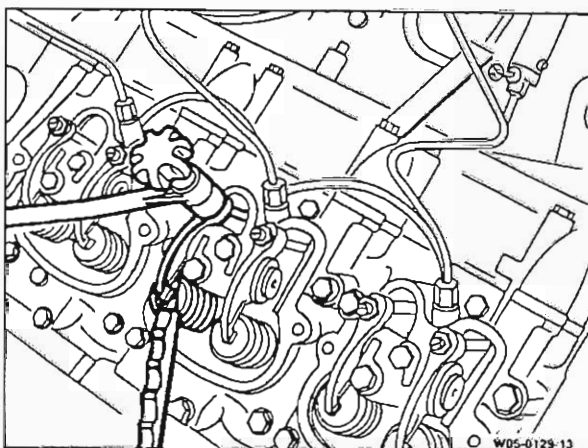
Lehenband 0,40 mm 617 589 04 23 00

Lehenband 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	401 LA 402 LA
-------	------------------

Motor	1. Zylinder im:	Einzustellende Einlaßventile	Einzustellende Auslaßventile
401 LA	Überschneidungs OT	2, 4, 5	3, 5, 6
	Zünd-OT	1, 3, 6	1, 2, 4
402 LA	Überschneidungs OT	2, 5, 6, 7	3, 4, 6, 8
	Zünd-OT	1, 3, 4, 8	1, 2, 5, 7

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).

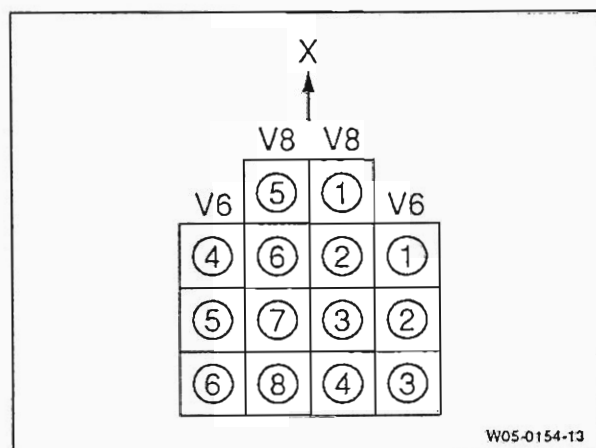
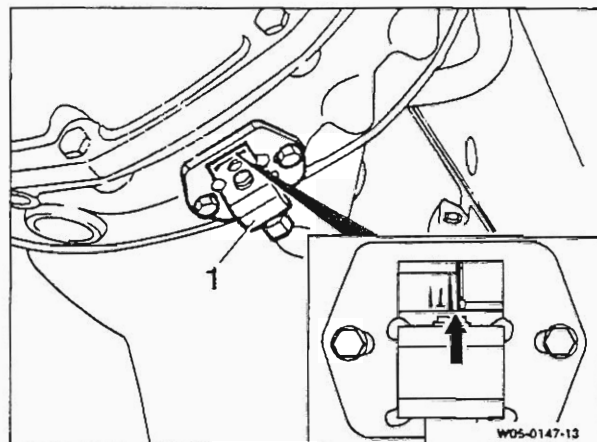
Im Zünd-OT des 1. Zylinders können folgende Ventile eingestellt werden:

Motor	Einlaßventil	Auslaßventil
401 LA	1,3,6	1,2,4
402 LA	1,3,4,8	1,2,5,7

X = Fahrtrichtung

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

Motor	Einlaßventil	Auslaßventil
401 LA	2,4,5	3,5,6
442 LA	2,5,6,7	3,4,6,8



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 0,30 mm

Lehrenband 0,45 mm

Ventileinstellschlüssel 422 589 00 11 00

5 Drehvorrichtung am Steuergehäuse abbauen.

05-1500 Ventilhub prüfen

Vorausgegangene Arbeiten:

Zylinderkopfhaube abbauen (01-5014).

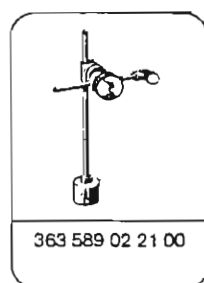
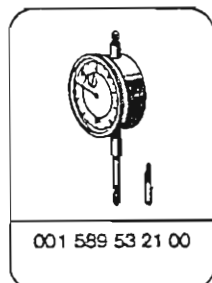
Ventilspiel einstellen (05-1122).

Ventilhub

Motor		401 LA 402 LA
Ventilhub bei vorgeschriebenem Ventilspiel	Einlaß	<u>12,30</u> 11,90
	Auslaß	<u>12,25</u> 11,85

Verschleißgrenze der Nockenwelle: Schwankungen der Werte dürfen bei Einlaß- mit Einlaßventilen untereinander und Auslaß- mit Auslaßventilen untereinander max. 1,5 mm betragen.

Sonderwerkzeuge



Prüfen

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

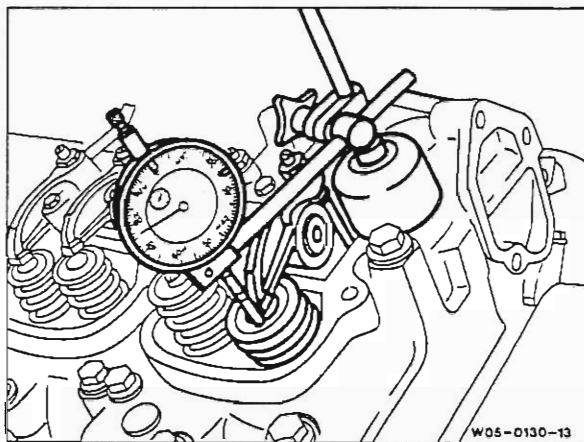
2 Meßuhrhalter aufsetzen. Meßuhr unter Vorspannung auf den Ventilteller des Einlaßventils aufsetzen und Skala auf „0“ stellen.

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.

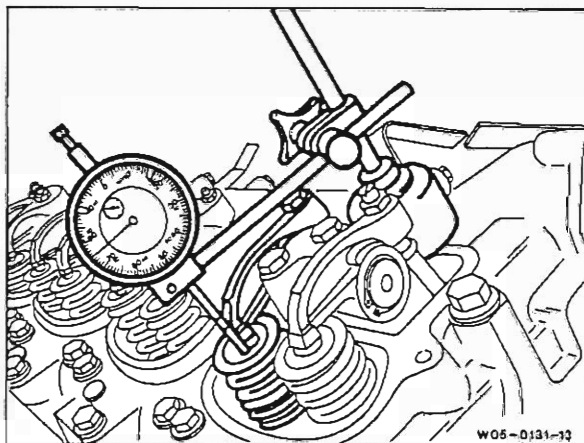
5 Kolben des zu überprüfenden Zylinders wieder auf Zünd-OT stellen.

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

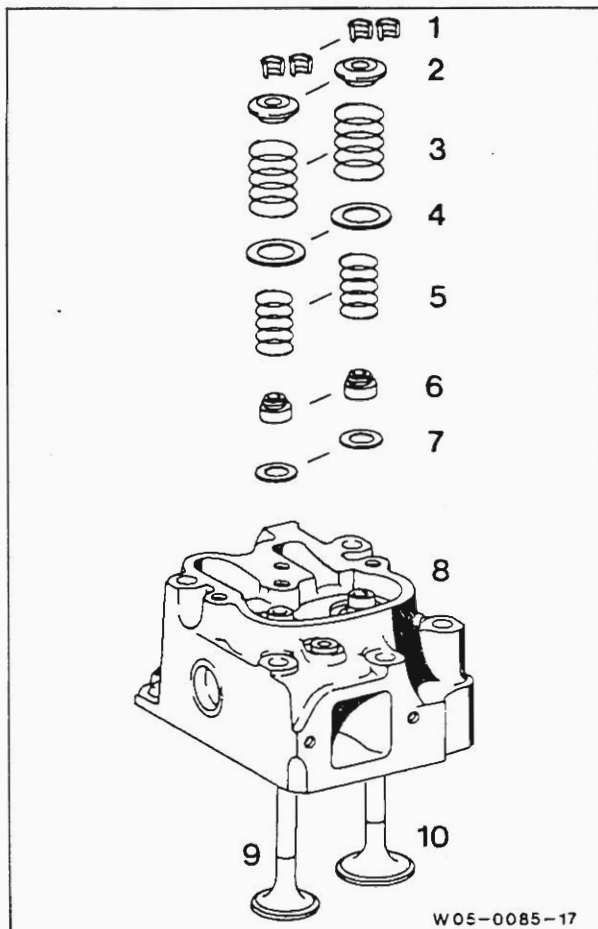
Wegen Sattelnocken muß der Meßwert auf der Skala zweimal erreicht werden.

8 Meßuhr mit Meßuhrhalter abbauen.

05-3133 Ventildfedern aus- und einbauen, prüfen

Vorausgegangene Arbeit:

Zylinderkopf abbauen (01-6160).



W05-0085-17

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

Ventilfedern

Motortyp 401 LA 402 LA		Vorgespannt Länge mm (Ventil geschlossen)	Belastung N	Endgespannt Länge mm (Ventil geöffnet)	Belastung N
Auslaß- ventil	Ventil- feder außen ¹⁾	46,8	340 bis 370	32,8	640 bis 700
	Ventil- feder innen ¹⁾	46,3	183 bis 207	32,3	330 bis 370
Einlaß- ventil	Ventil- feder außen ¹⁾	46,8	330 bis 360	32,8	710 bis 770
	Ventil- feder innen ¹⁾	46,3	131 bis 155	32,3	260 bis 300

¹⁾ Enger gewickelte Seite in Richtung Zylinderkopf einbauen.

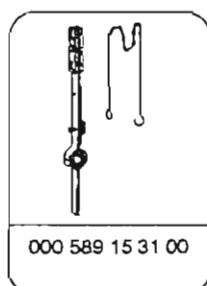
Betriebsmittel

Ventilknecht

Lieferant
Ludwig Hunger
Postfach 70 09 60
D-8000 München 70

Federprüfwaage

Sonderwerkzeuge



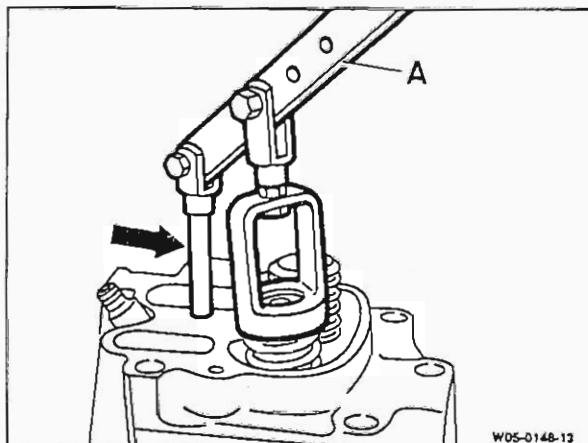
Ausbauen

- 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.

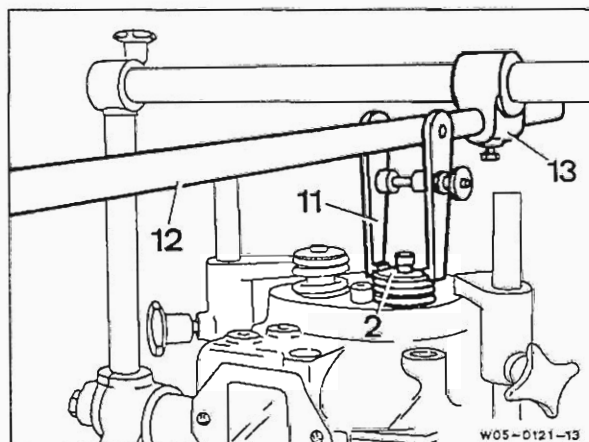
A Ventilheber 000 589 15 31 00



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

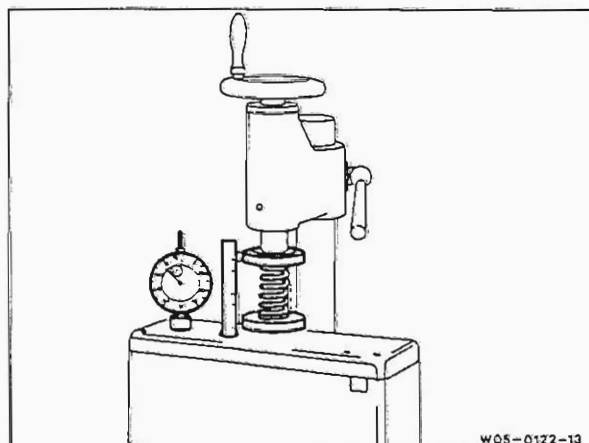
- 3 Druckstange (12) in Hebelauge (13) einführen und Ventildfederteller niederdrücken. Kegelstücke abnehmen.

- 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.

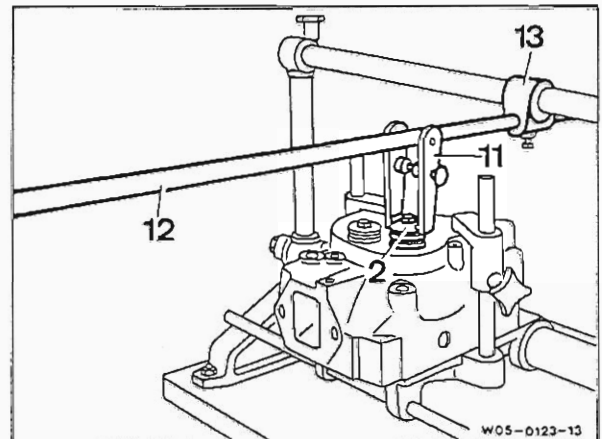
- 3 Drückgabel (11) nach dem Durchmesser des Ventildfedertellers (2) einstellen.

- 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.

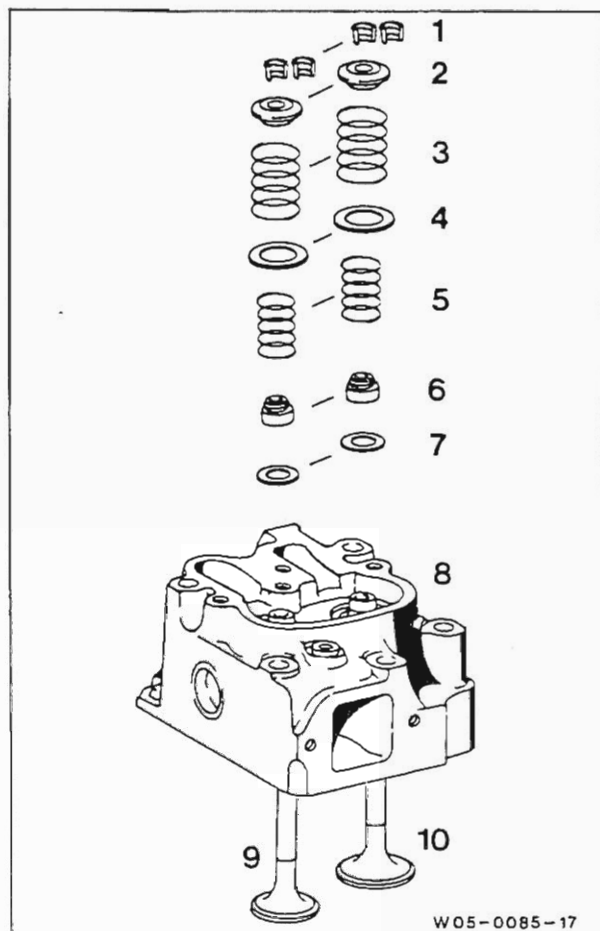
- 5 Ventildfederheber abnehmen.



05-3514 Ventilschaftabdichtungen montieren

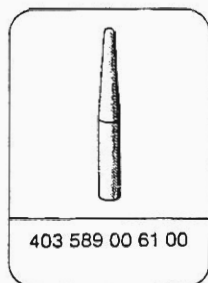
Vorausgegangene Arbeit:

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 | |

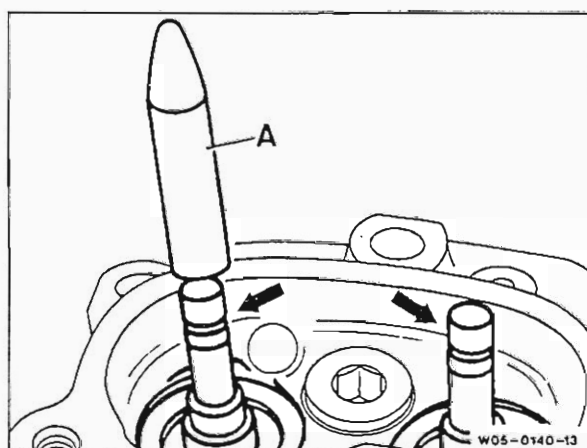
Sonderwerkzeuge



Einbauen

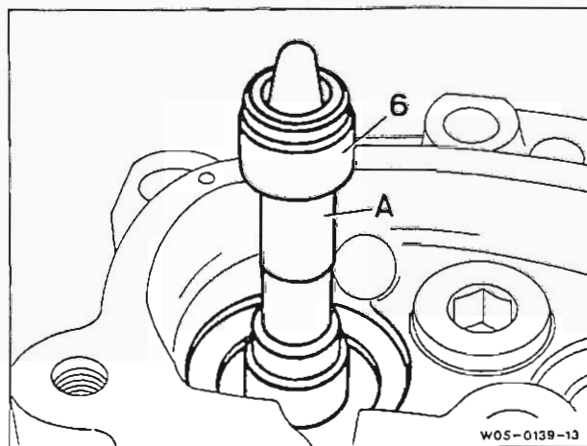
- 1 Ventilschäfte (Pfeile) einölen und Ventile in die Ventileführungen einführen.
- 2 Zylinderkopf auf den Ventilknecht festspannen.
- 3 Montagehülse (A) für Ventilschaftabdichtung auf ein Ventil aufsetzen.

A Montagehülse 403 589 00 61 00



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

A Montagehülse 403 589 00 61 00

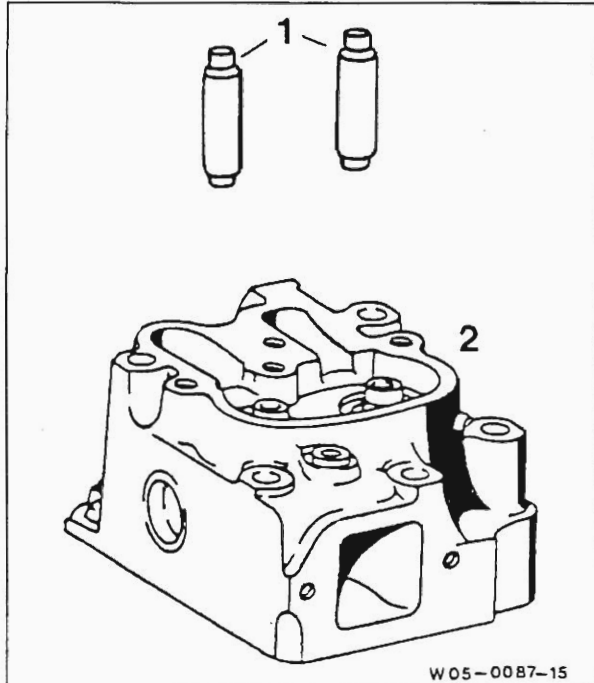


05-3731 Ventilfehrungen prüfen, aus- und einbauen

Vorausgegangene Arbeiten:

Einspritzdüse mit Düsenhalter ausbauen (07-6812).

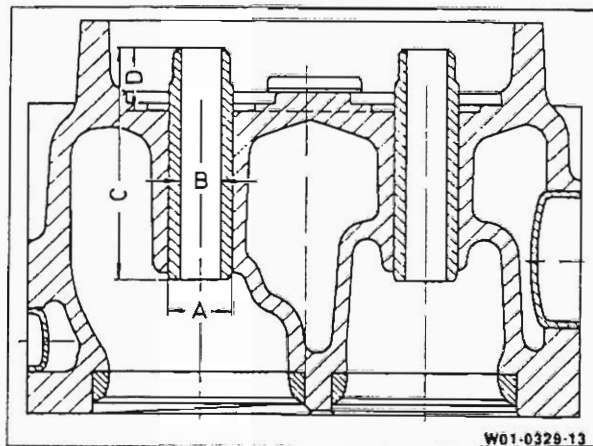
Ventile ausbauen (05-4102).



1 Ventilfehrung

2 Zylinderkopf

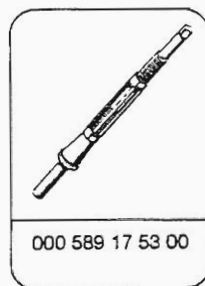
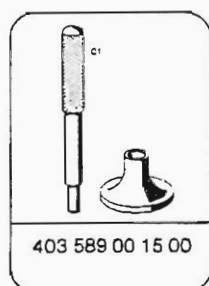
Dorn 403 589 00 15 00,
Reibahle 000 589 12 53 00,
Verstellbare Reibahle 000 589 17 53 00.



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- schaftes 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



Betriebsmittel

Ventileinleitungs-Grenzlehndorn

Bestell-Nr.

299 05 001

Lieferant

Ludwig Hunger

Ventileinleitungs-Reinigungsbürste

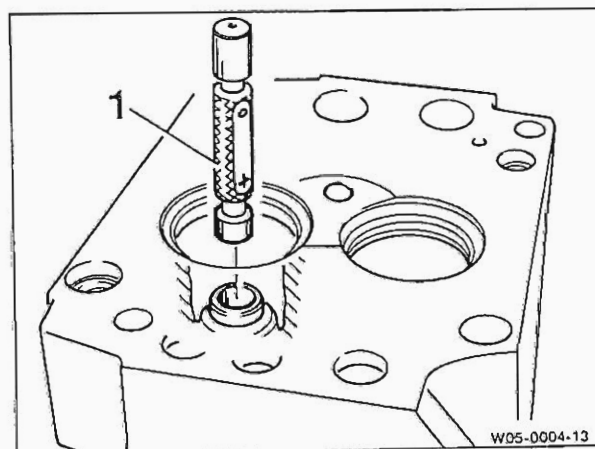
865 01 001

Postfach 700960

D-8000 München 70

Prüfen

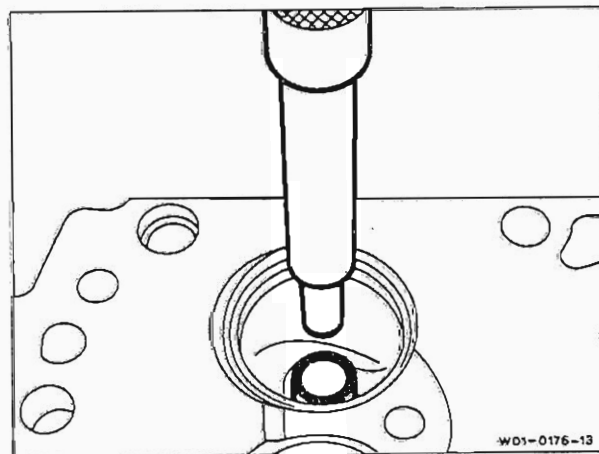
- 1 Ventileinleitungen mit der Ventileinleitungs-Reinigungsbürste reinigen.
- 2 Ventileinleitung mit Grenzlehndorn (1) messen. Falls die mit „+“ gekennzeichnete Seite des Grenzlehndorns (1) in die Ventileinleitung paßt, muß sie erneuert werden.



Ausbauen

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

Dorn 403 589 00 15 00



Einbauen

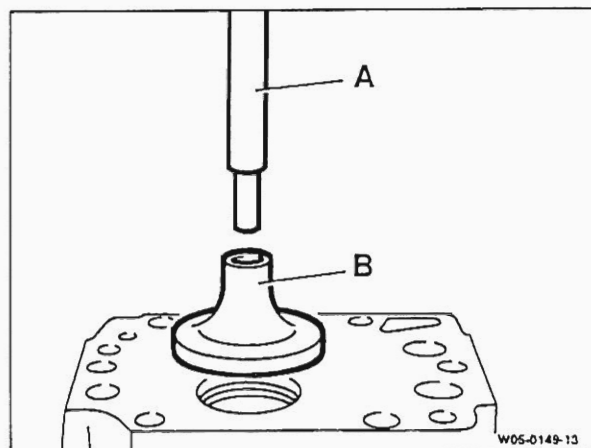
1 Bohrung im Zylinderkopf mit verstellbarer Reibahle Teil-Nr. 000 589 17 53 00 auf das nächstgrößere Abmaß aufreiben.

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

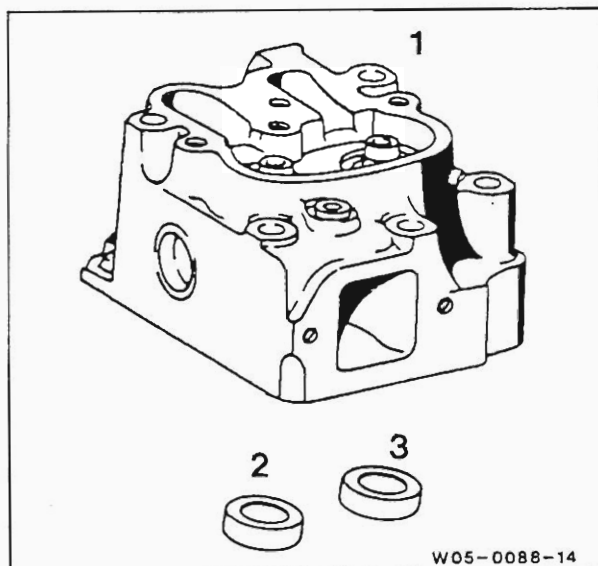
A Dorn 403 589 00 15 00

B Distanz-Hülse 403 589 00 15 00

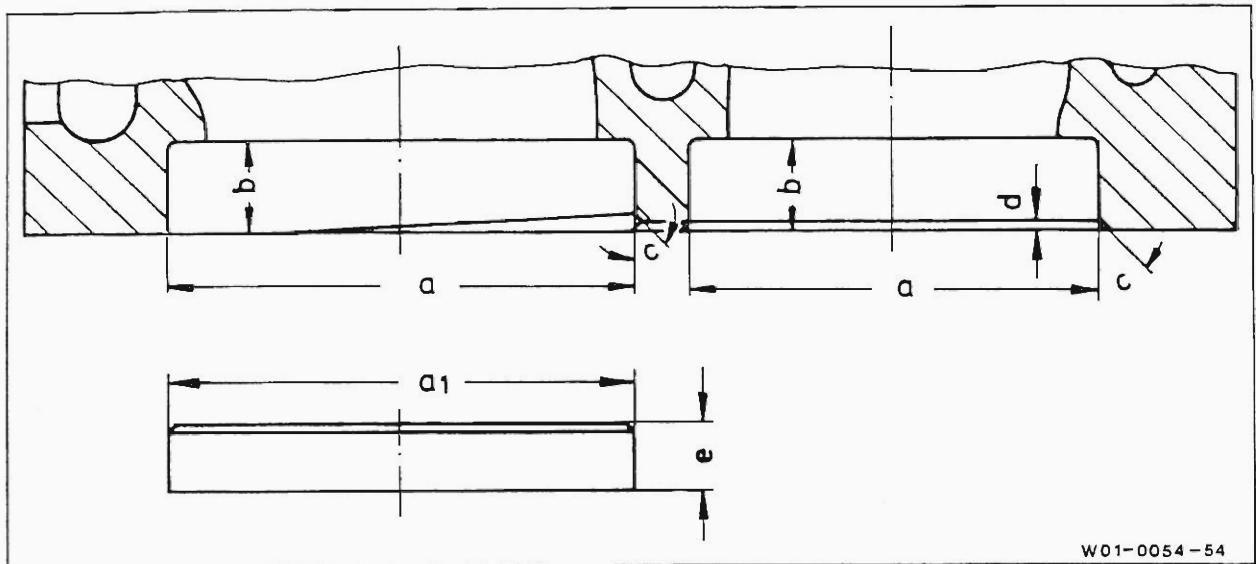
3 Innendurchmesser der Ventilführung mit Reibahle Teil-Nr. 000 589 12 53 00 nachreiben.



05-3832 Ventilsitzringe erneuern



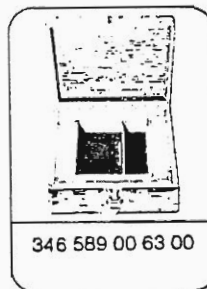
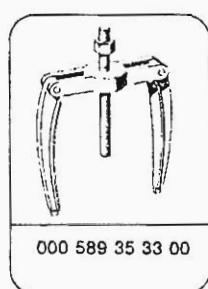
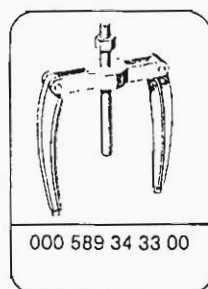
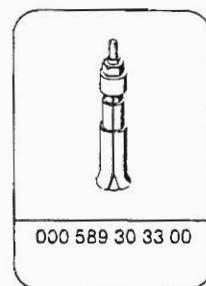
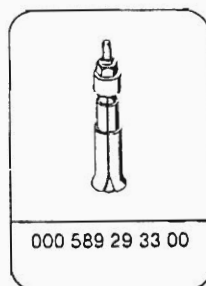
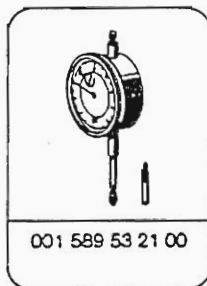
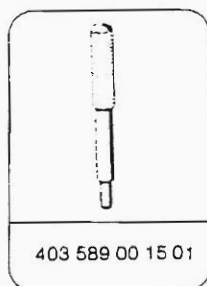
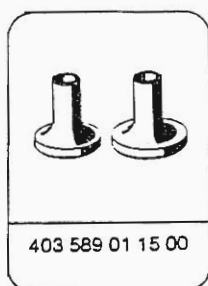
- | | | |
|---|-----------------------------|---|
| 1 | Zylinderkopf | |
| 2 | Ventilsitzring-Auslaß | Innenauszieher 000 589 29 33 00,
Gegenstütze 000 589 34 33 00. |
| 3 | Ventilsitzring-Einlaß | Innenauszieher 000 589 30 33 00,
Gegenstütze 000 589 35 33 00. |



Daten

	Einlaßventilsitzring			Auslaßventilsitzring		
	Standard	Abmaß 0,2	Abmaß 0,4	Standard	Abmaß 0,2	Abmaß 0,4
Grundbohrung „a“ im Zylinderkopf	$\frac{60,030}{60,000}$	$\frac{60,230}{60,200}$	$\frac{60,430}{60,400}$	$\frac{53,030}{53,000}$	$\frac{53,230}{53,200}$	$\frac{53,430}{53,400}$
Außen-Ø des Ventilsitzringes „a1“	$\frac{60,11}{60,10}$	$\frac{60,31}{60,30}$	$\frac{60,51}{60,50}$	$\frac{53,11}{53,10}$	$\frac{53,31}{53,30}$	$\frac{53,51}{53,50}$
Überdeckung des Ventilsitzringes im Zylinderkopf	0,07-0,11			0,07-0,11		
Tiefe „b“ der Bohrung im Zylinderkopf	$\frac{12,6}{12,5}$	$\frac{12,8}{12,7}$	$\frac{13,0}{12,9}$	$\frac{12,6}{12,5}$	$\frac{12,8}{12,7}$	$\frac{13,0}{12,9}$
Höhe „e“ des Ventilsitzringes	$\frac{8,4}{8,3}$	$\frac{8,6}{8,5}$	$\frac{8,8}{8,7}$	$\frac{9,2}{9,1}$	$\frac{9,4}{9,3}$	$\frac{9,6}{9,5}$
Abstand zwischen Trennfläche Zylinderkopf und Stirnseite Ventilsitzring	$\frac{4,3}{4,1}$			$\frac{3,5}{3,3}$		
Anfasung „c“	-			45°		
Tiefe „d“ der Anfasung	-			1,6 – 1,8		

Sonderwerkzeuge



Betriebsmittel

Innenmeßgerät

Ventilknecht

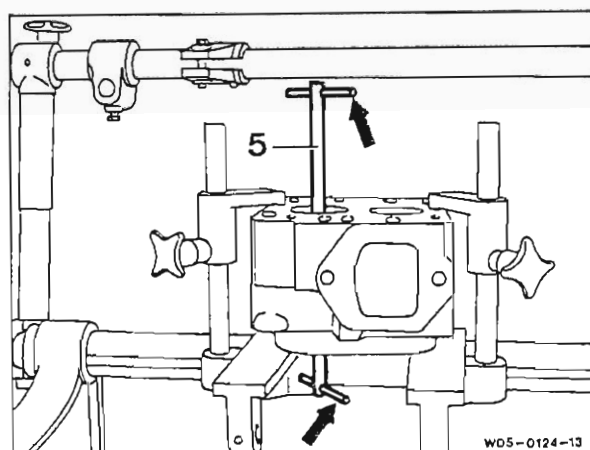
Lieferant
Ludwig Hunger
Postfach 70 09 60
D-8000 München 70

Ausbauen

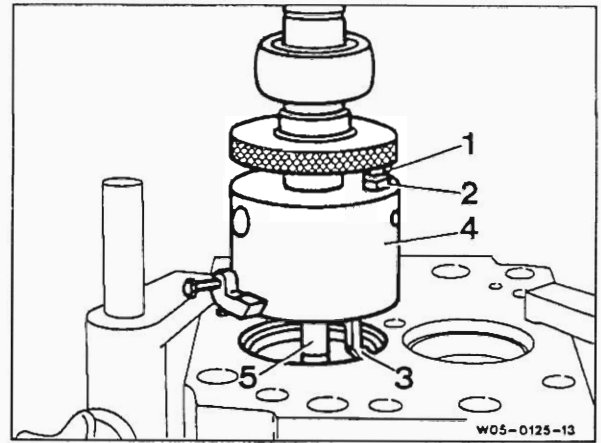
Hinweis

Ventilführungen sind eingebaut.

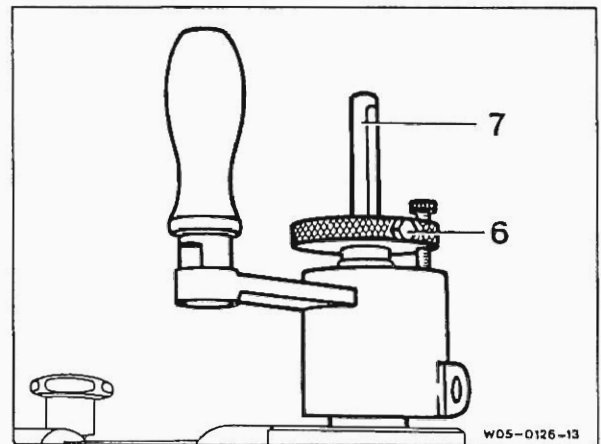
- 1 Zylinderkopf auf den Ventilknecht aufspannen.
- 2 Pilot (5) (11,9 mm Ø) in die Ventilführungen einführen, bis der Anschlag der Schlitzstange auf der Ventilführung aufliegt, evtl. Schlitzstange mit Schraubendreher nach unten drücken. Mit dem oben und unten in den Pilot eingeführten Dorn (Pfeile) festschrauben.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

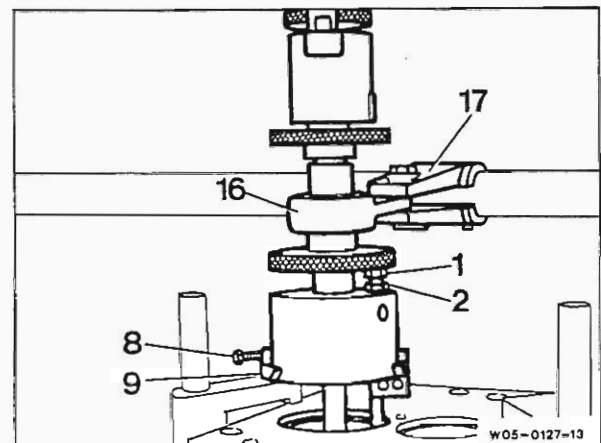


5 Feststellschraube (6) der Pilotauflage (7) lösen, Pilotauflage (7) nach unten drücken, bis diese auf dem Pilot aufliegt. Feststellschraube (6) wieder festschrauben.



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.

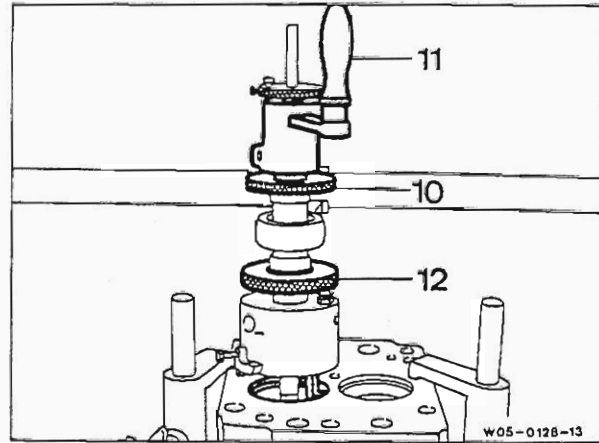


8 Drehstahl in der Höhe so einstellen, daß nach der Bearbeitung noch **ca. 1 mm** Material unter dem Ventilsitzring stehen bleibt.

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

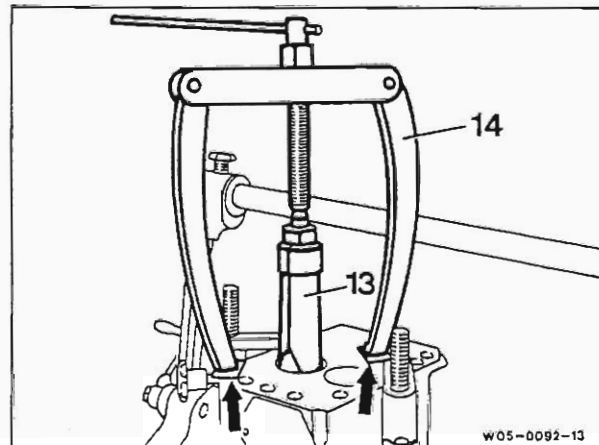
Keinen zu großen Span nehmen. Das Drehwerkzeug muß sich leicht drehen lassen, was durch kurzzeitiges Loslassen der Rändelscheibe (12) erreicht wird.

10 Drehwerkzeug abbauen.

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

Hinweis

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



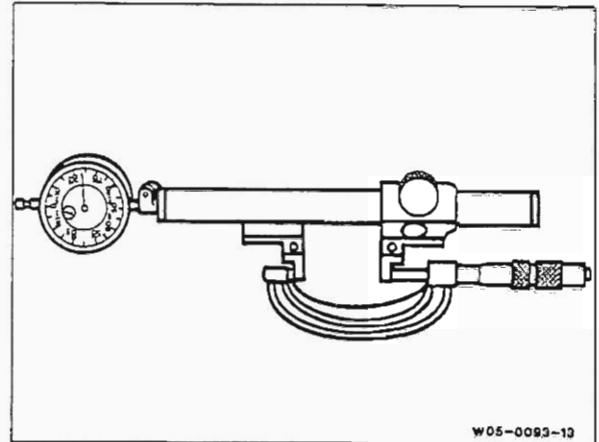
Innenauszieher Ventilsitzring-Einlaß 000 589 30 33 00

Innenauszieher Ventilsitzring-Auslaß 000 589 29 33 00

Gegenstütze Ventilsitzring-Einlaß 000 589 35 33 00

Gegenstütze Ventilsitzring-Auslaß 000 589 34 33 00

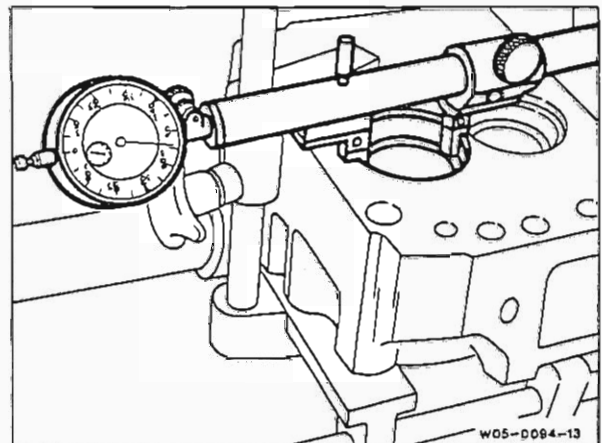
12 Innenmeßgerät mit Mikrometer einstellen.



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

Hinweis

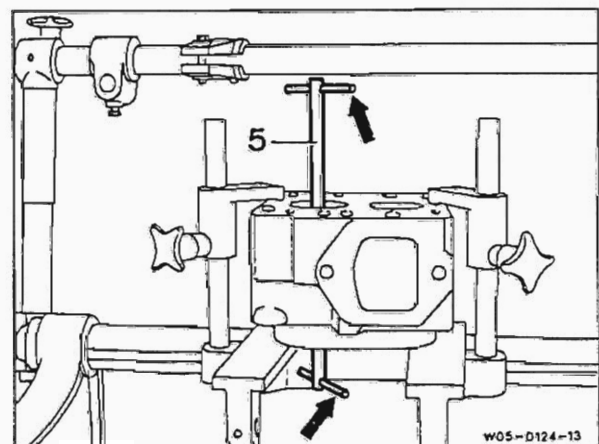
Weichen die Maße von den Tabellenwerten „a“ ab, müssen die Bohrungen auf das nächste Abmaß nachgearbeitet werden.



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.

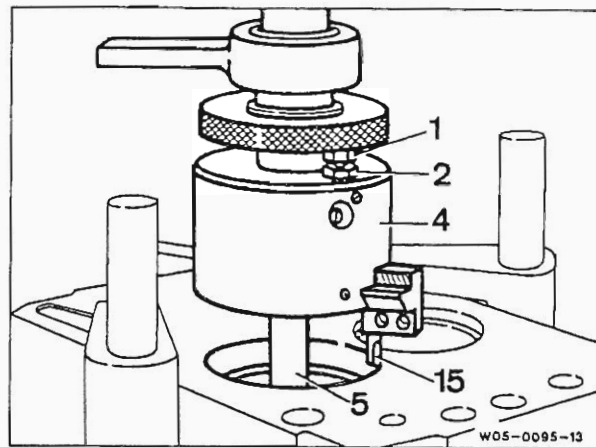
2 Drehstuhl in Support einspannen.



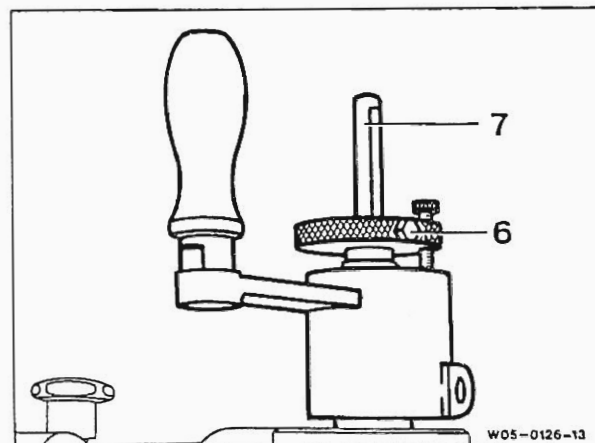
3 Kontermutter (2) lösen, Drehwerkzeug (4) über den mit Öl benetzten Pilot (5) schieben, Schnellverstellschraube (1) drehen, bis sich der Drehstuhl (15) horizontal über die Bohrung hinaus bewegt hat. Drehwerkzeug (4) nach unten schieben, bis der Drehstuhl (15) auf dem Zylinderkopf aufliegt.

Hinweis

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

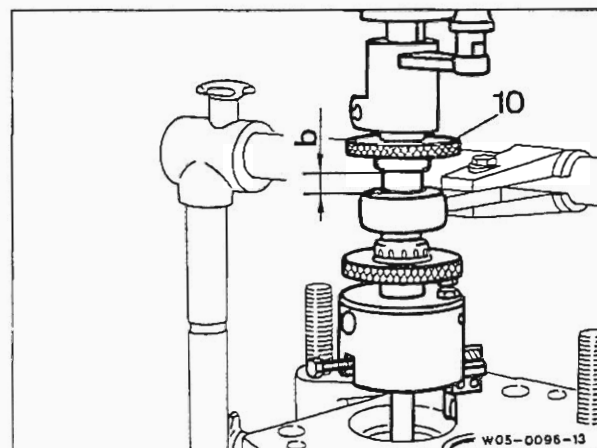


4 Feststellschraube (6) der Pilotauflage (7) lösen, Pilotauflage (7) nach unten drücken, bis diese auf dem Pilot aufliegt. Feststellschraube (6) wieder festschrauben.



5 Rändelscheibe (10) im Uhrzeigersinn drehen, bis der Drehstuhl 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.

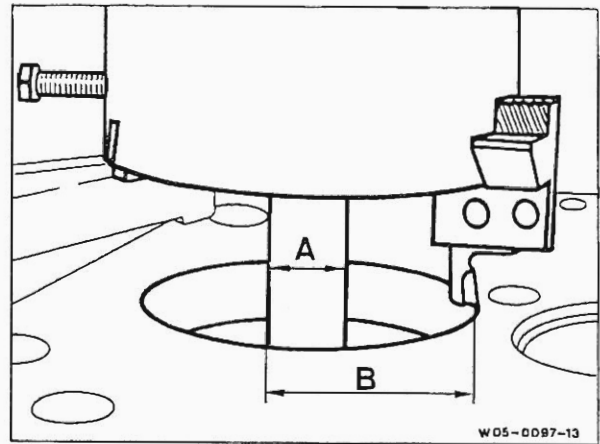
Beispiel:

„a“ = 60 mm (Tabelle)

„A“ = 14,55 mm (Pilotdurchmesser)

$$\text{„B“} = \frac{a + A}{2}$$

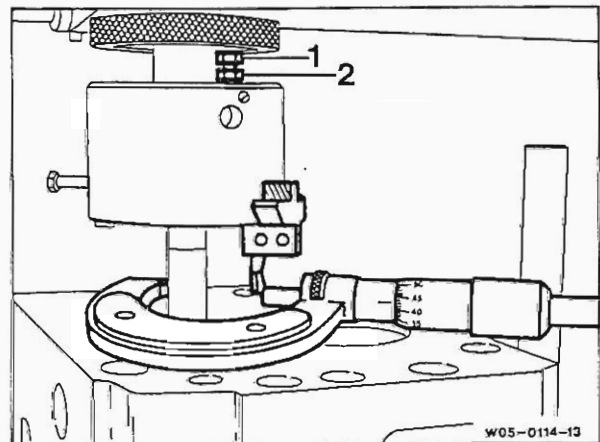
$$\text{„B“} = \frac{60 \text{ mm} + 14,55 \text{ mm}}{2} = 37,28 \text{ mm}$$



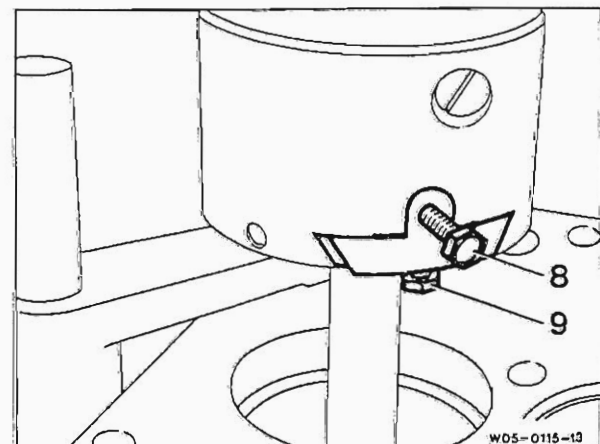
8 Kontermutter (2) lösen. Mikrometer auf das Maß „B“ einstellen. Drehwerkzeug leicht anheben, Mikrometer an Pilot ansetzen und mit Schnellverstellschraube (1) Drehstahl auf das Maß „B“ einstellen. Kontermutter (2) festschrauben.

Hinweis

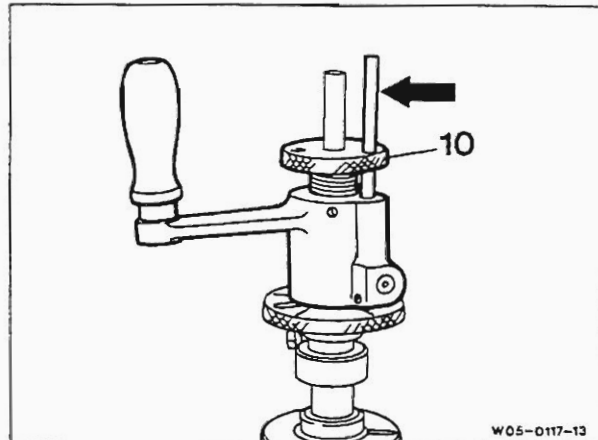
Es ist zweckmäßig, die Einstellung des Drehstahles für den ersten Span 0,1 mm im Ø kleiner vorzunehmen.



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



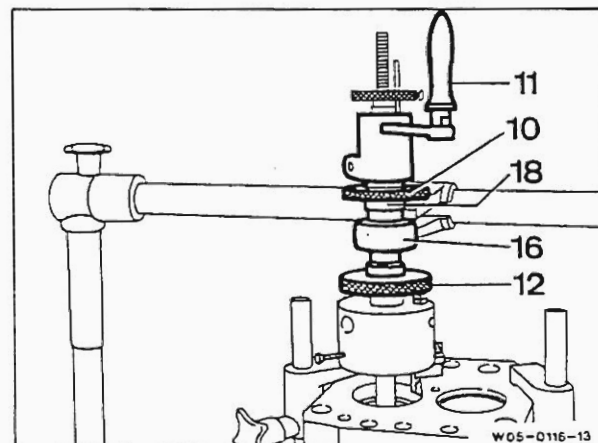
10 Rändelscheibe (10) mit Dorn (Pfeil) zur Drehkurbel fixieren.



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

Hinweis

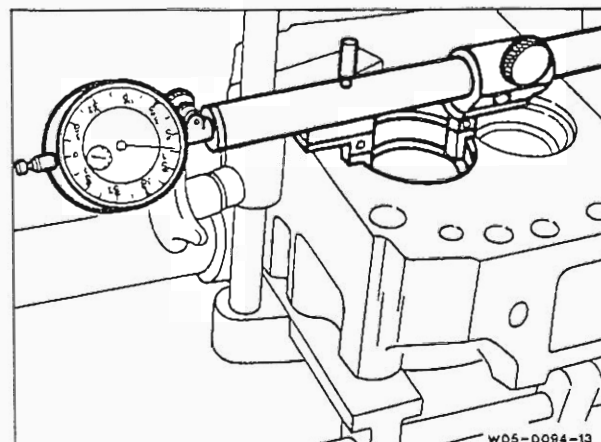
Drehstuhl so oft nachstellen, bis das errechnete Einstellmaß erreicht ist. Dann ohne Spanzustellung nochmals durchdrehen, um eine Rauhtiefe von max. 0,006 mm zu erreichen.



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 aus-messen. 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

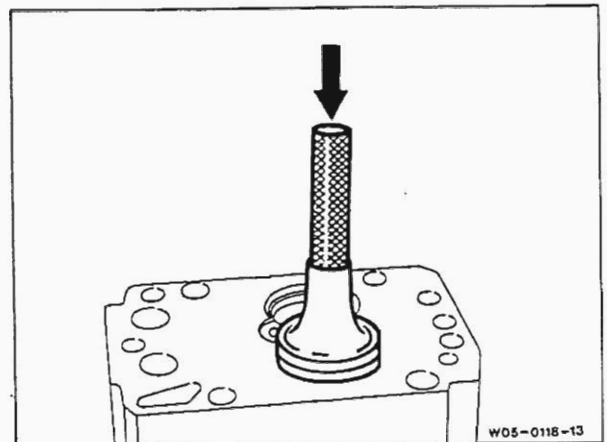
Flüssiger Stickstoff kann von jeder Stickstoffherstellerfirma bezogen werden.

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.

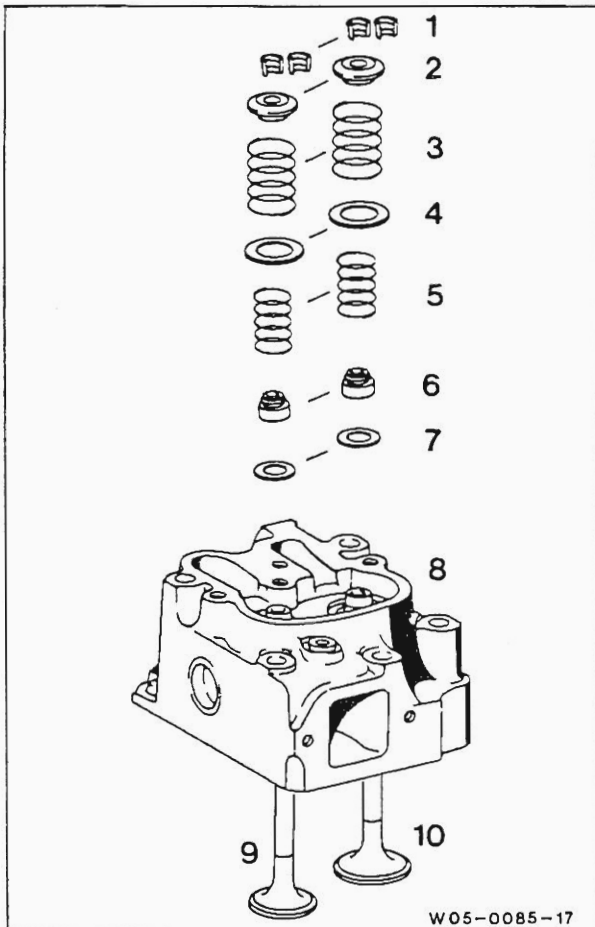
Einpreßhülse 403 589 01 15 00
Dom 403 589 00 15 01



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

Lieferant
Ludwig Hunger
Postfach 70 09 60
D-8000 München 70

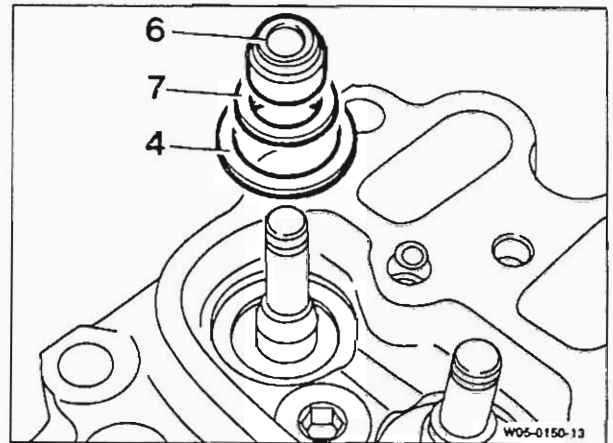
Aus-, Einbauen

1 Ventilschaftabdichtungen (6) von den Ventilführungen abziehen.

Einbauhinweis

Ventilschaftabdichtungen montieren (05-3514).

2 Unterlegscheiben (4 und 7) für Ventildfedern ausbauen.

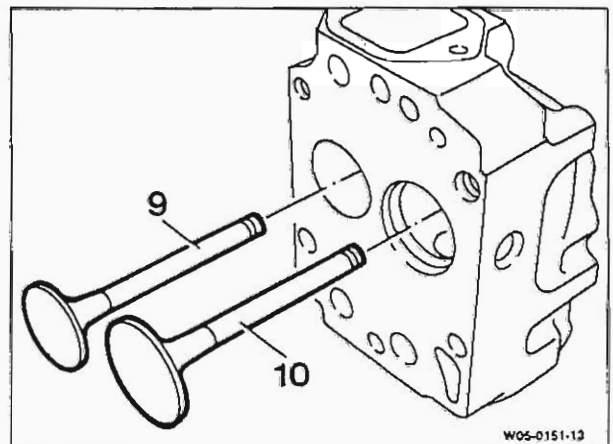


3 Zylinderkopf vom Ventilknecht abbauen und Ventile (9 und 10) ausbauen.

Einbauhinweis

Ventilschäfte einölen.

4 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



2 Ventilrückstand messen

2.1 Ventile einsetzen.

2.2 Meßuhr (14) am Meßuhrhalter (15) befestigen.

2.3 Meßuhrhalter (15) auf die Planfläche am Zylinderkopf und Taststift der Meßuhr (14) am Ventilteller mit Vorspannung (ca. 3 – 4 mm) aufsetzen.

2.4 Skala der Meßuhr auf „0“ stellen.

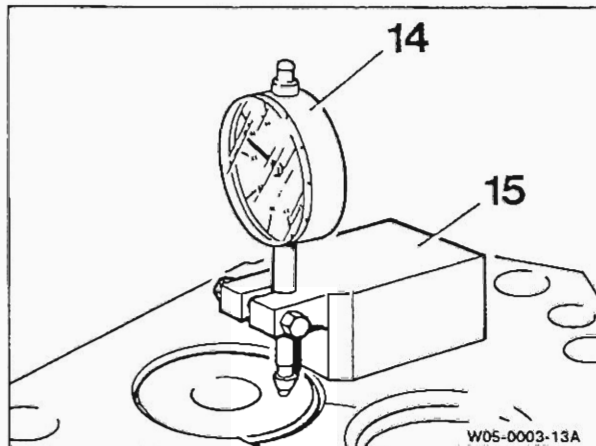
2.5 Taststift der Meßuhr (14) auf die Planfläche am Zylinderkopf aufsetzen und Ventilrückstand ablesen.

2.6 Liegt der abgelesene Wert nicht innerhalb der zulässigen Toleranz (siehe Maß „b“ Tabelle), ist der entsprechende Ventilsitzring zu erneuern.

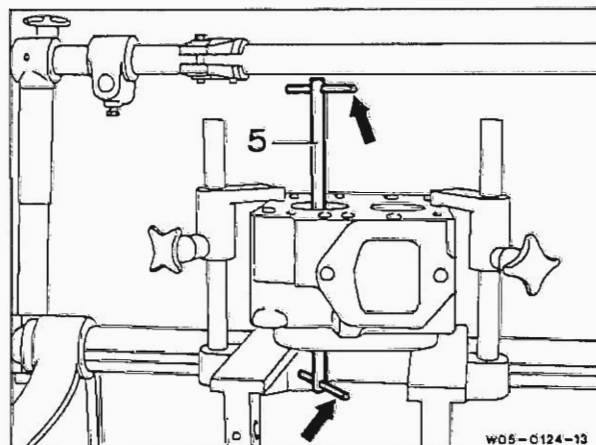
Hinweis

Bei schwach eingeschlagenen Ventilsitzen kann eine Nacharbeit ohne Erneuerung der Ventilsitzringe erfolgen, sofern das Maß „b“ nicht überschritten wird.

2.7 Ventile abnehmen.



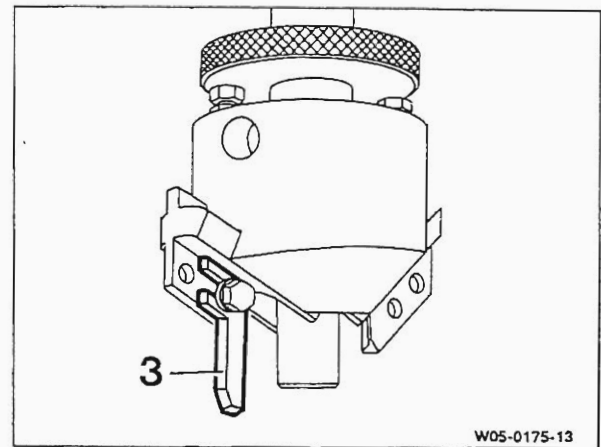
3 Pilot (5) (11,9 mm Ø) in die Ventilfehrung einführen, bis der Anschlag der Schlitzstange auf der Ventilfehrung aufliegt, evtl. Schlitzstange mit Schraubendreher nach unten drücken. Mit dem oben und unten in den Pilot eingeführten Dorn (Pfeile) festschrauben.



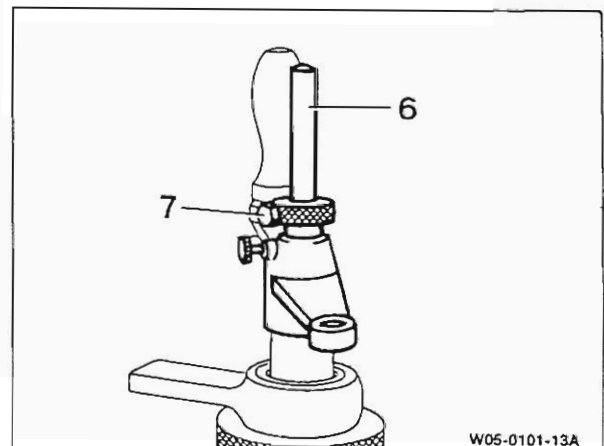
4 Drehstuhl (3) mit Klemmschraube am Support festschrauben.

Hinweis

Darauf achten, daß der Drehstuhl 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.



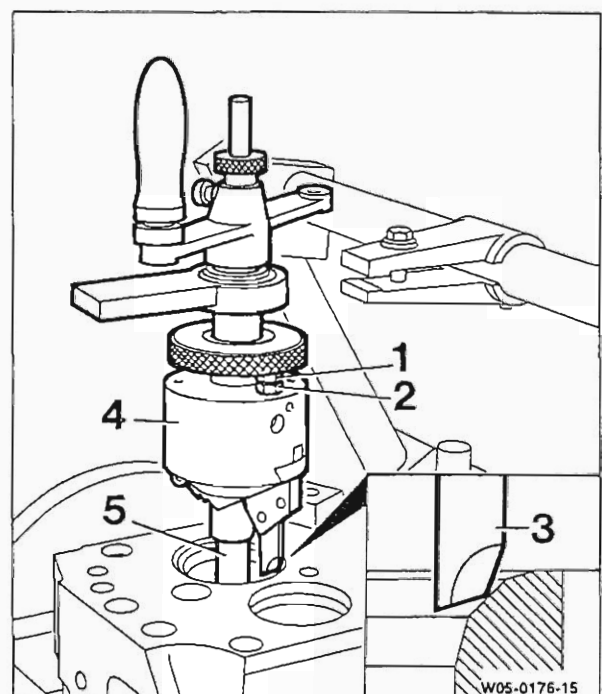
5 Feststellschraube (7) der Pilotauflage (6) lösen.



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

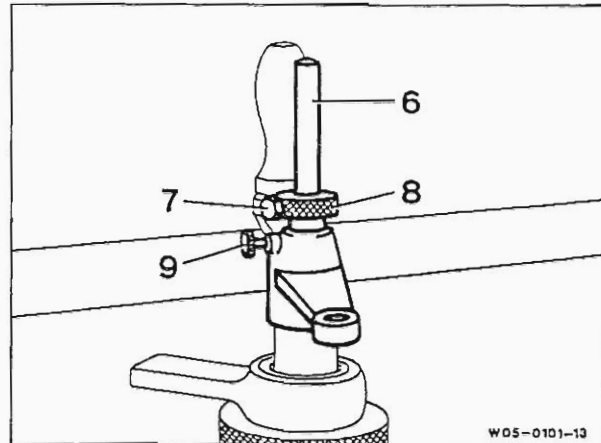
Hinweis

Drehwerkzeug vorsichtig am Ventilsitz aufsetzen.



7 Feststellschraube (9) lösen und Rändelscheibe (8) nach unten schrauben. Feststellschraube (9) wieder festschrauben.

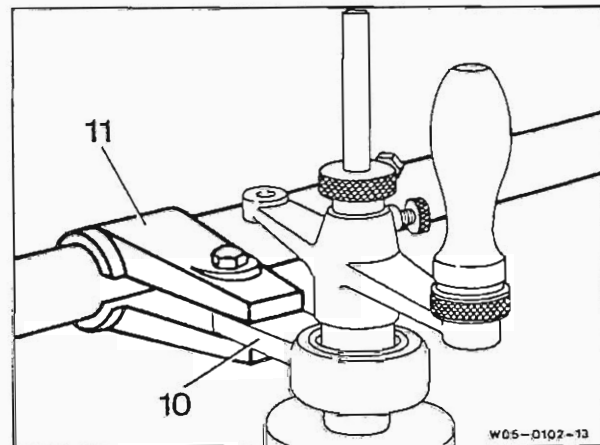
8 Pilotauflage (6) nach unten drücken, bis sie auf dem Pilot aufliegt. Feststellschraube (7) wieder festschrauben.



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

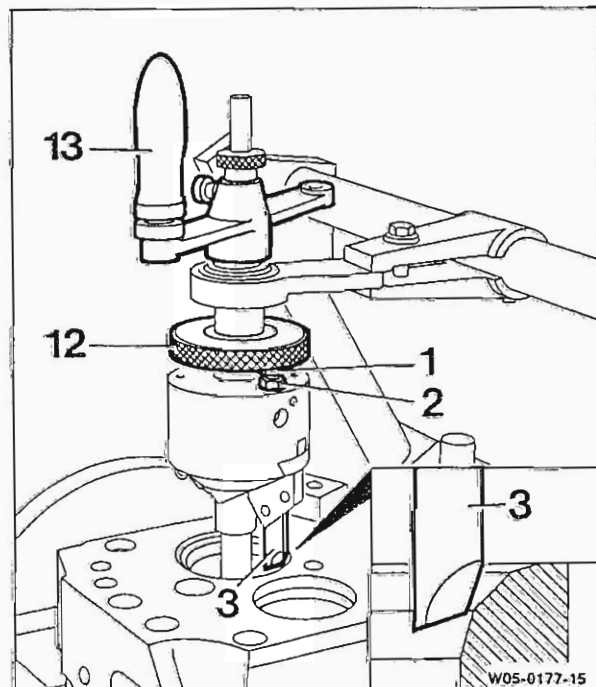
Hinweis

Das Drehwerkzeug muß sich nun ebenso leicht drehen wie vorher.



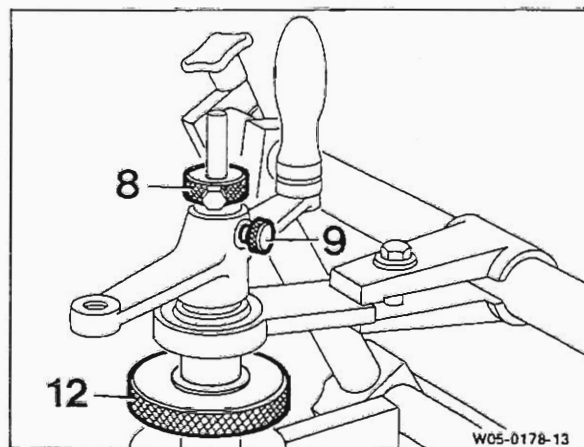
10 Drehgerät anheben und Drehstahl (3) durch Drehen der Schnellverstellschraube (1) neben die innere Ventil Sitzkante stellen. Kontermutter (2) festschrauben. Keine Spanzustellung geben.

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



12 Feststellschraube (9) lösen und die Rändelscheibe (8) etwa $\frac{1}{2}$ bis 2 Teilstriche (1 Teilstrich = 0,1 mm) entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Feststellschraube (9) und Kontermutter der Schnellverstellschraube wieder anziehen und von neuem durchdrehen.

13 Rändelscheibe (12) für Vorschubbetätigung festhalten und Kurbel drehen, bis die Spitze des Drehstahles nach außen gekommen ist.



14 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.

15 Ventilrückstand messen (siehe Arbeitsschritt 3).

16 Ventilsitz außen korrigieren

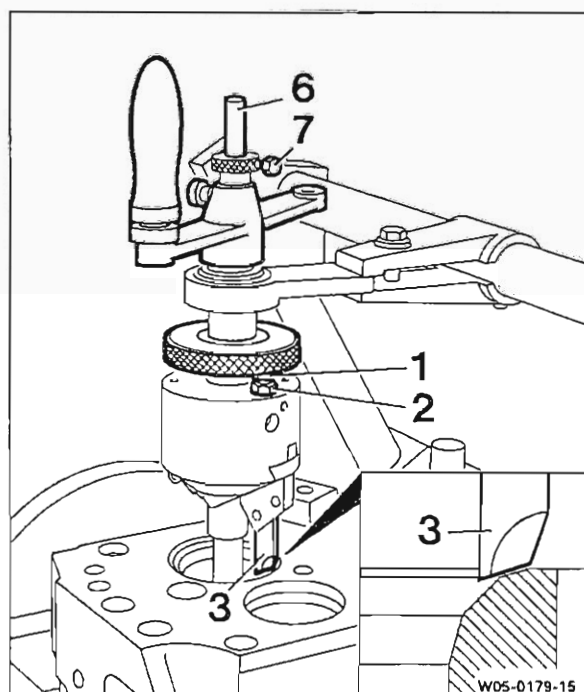
16.1 Drehgerät anheben und Feststellschraube (7) der Pilotauflage (6) lösen.

16.2 Kontermutter (2) lösen. Schnellverstellschraube (1) drehen, daß der Drehstahl (3) auf der äußeren Ventilsitzkante aufliegt. Kontermutter (2) festschrauben.

Hinweis

Drehwerkzeug vorsichtig an der Ventilsitzkante aufsetzen.

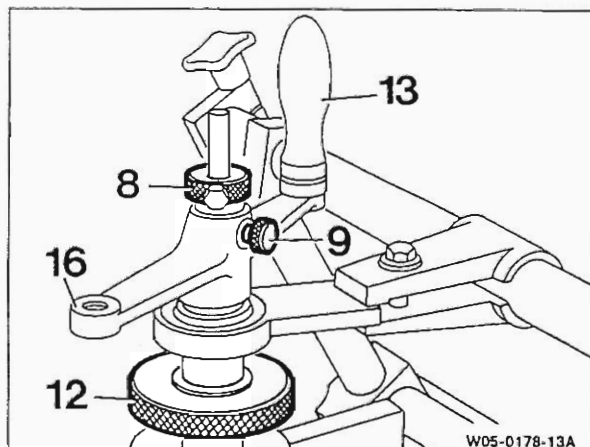
16.3 Pilotauflage (6) nach unten drücken, bis sie auf dem Pilot aufliegt. Feststellschraube (7) festschrauben.



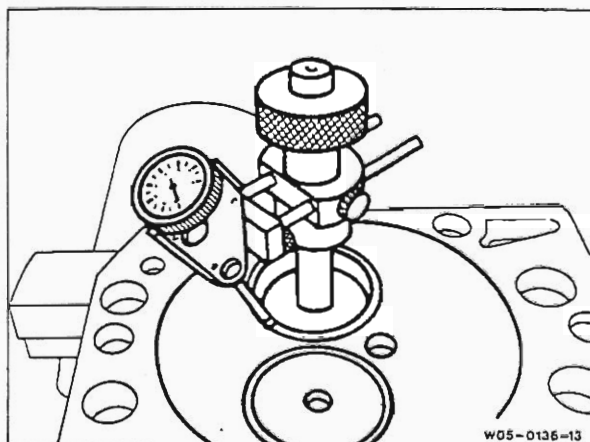
16.4 Feststellschraube (9) lösen und Rändelscheibe (8) etwa $\frac{1}{2}$ Teilstrich entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Feststellschraube (9) wieder festschrauben.

16.5 Kurbelarme (13/16) mit beiden Händen halten und Drehgerät mit leichtem Druck nach unten schrittweise um den Piloten drehen.

16.6 Arbeitsschritte 18.4 und 18.5 wiederholen, bis die erforderliche Ventilsitzbreite erreicht ist.

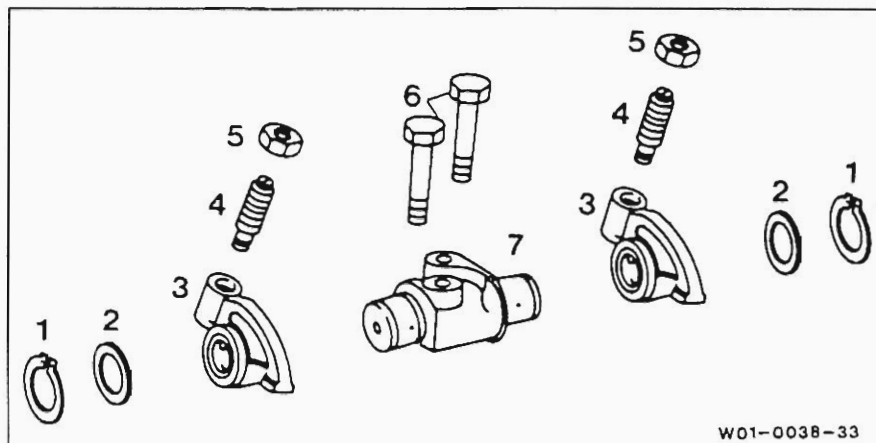


17 Taststift des Meßgerätes unter Vorspannung auf die Ventilsitzmitte einstellen. Rundlaufabweichung (siehe Tabelle) des Ventilsitzes zur Ventilfehrung prüfen.



05-5542 Kipphebel erneuern

Vorausgegangene Arbeit:
Kipphebellagerbock ausbauen.



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

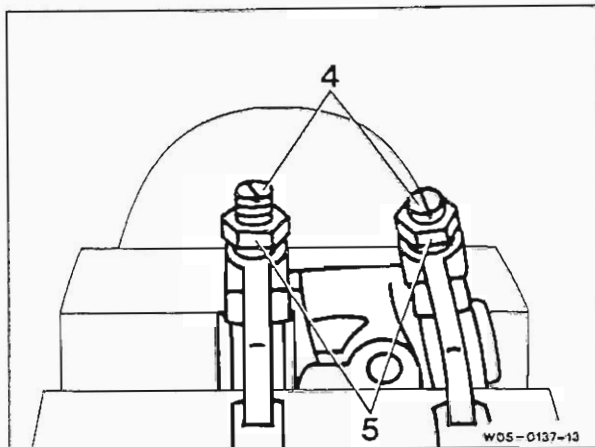
Daten

Innendurchmesser der eingebauten Kipphebelbuchse	<u>25,021</u> 25,005
Durchmesser der Welle des Kipphebellagerbockes	<u>24,980</u> 24,967
Kipphebellagerspiel (radial)	<u>0,054</u> 0,025
Kipphebellagerspiel (axial)	<u>0,710</u> 0,100
Grundbohrungsdurchmesser im Kipphebel	<u>28,052</u> 28,000

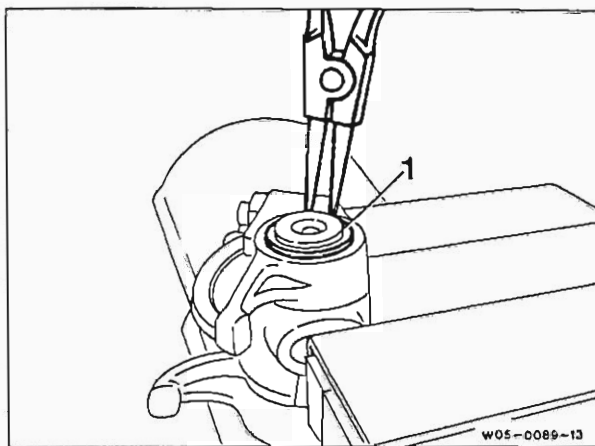
Aus-, Einbauen

1 Kipphebellagerbock einspannen (Schutzbakken verwenden).

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



3 Sicherungsring (1) für Kipphebel ausbauen.



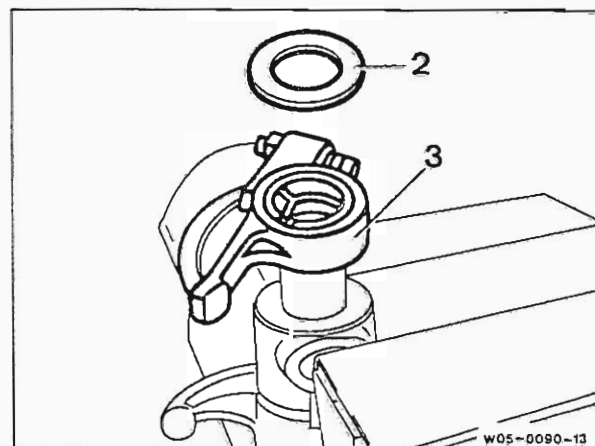
4 Scheibe (2) und Kipphebel (3) abnehmen.

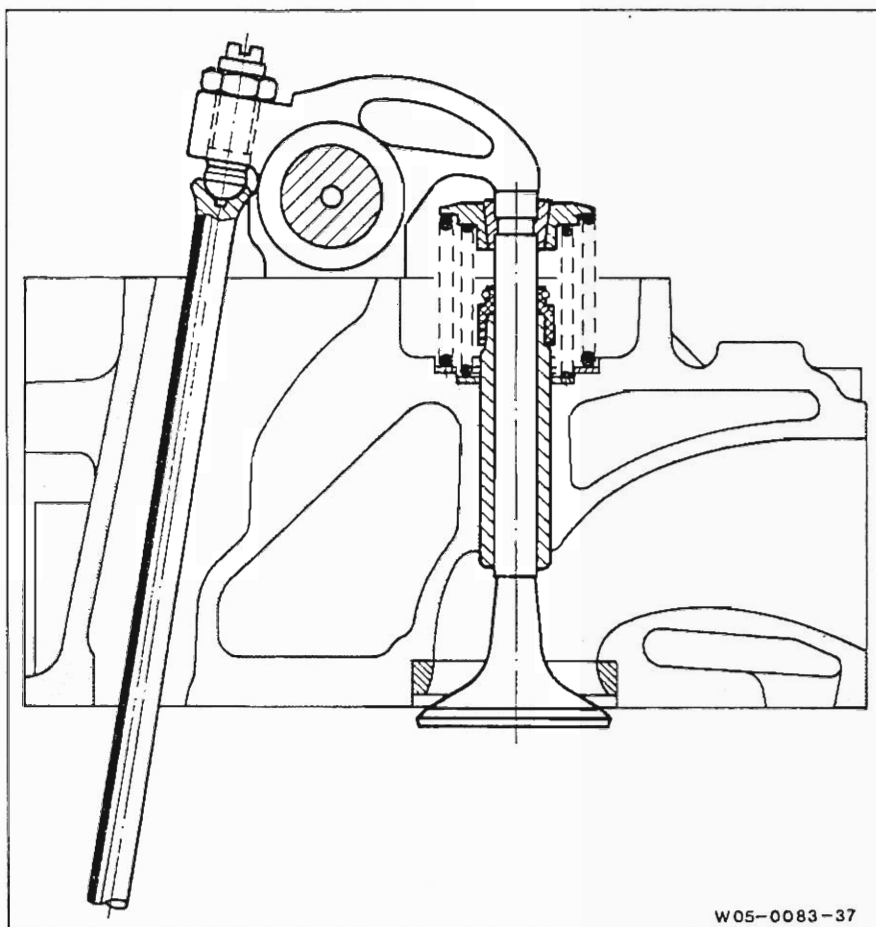
5 Alle Teile gründlich reinigen und auf Verschleiß prüfen.

Hinweis

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

6 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

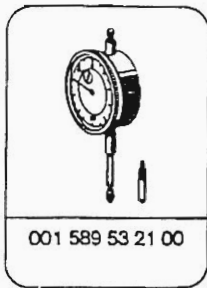




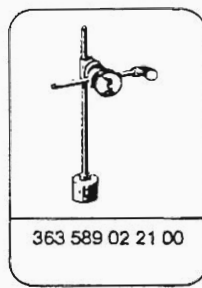
Daten

Motor		401 LA 402 LA
Ventilhub bei spielfreier Ventileinstellung	OT Einlaß	0,75 0,55
	OT Auslaß	0,85 0,65
Steuerzeiten bei vorgeschriebenem Ventilspiel	Einlaß öffnet vor OT	17 °
	Einlaß schließt nach UT	29 °
	Auslaß öffnet vor UT	71 °
	Auslaß schließt nach OT	13 °

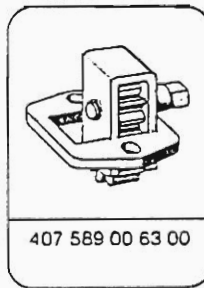
Sonderwerkzeuge



001 589 53 21 00



363 589 02 21 00



407 589 00 63 00

Prüfen

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

2 Drehvorrichtung (1) montieren.

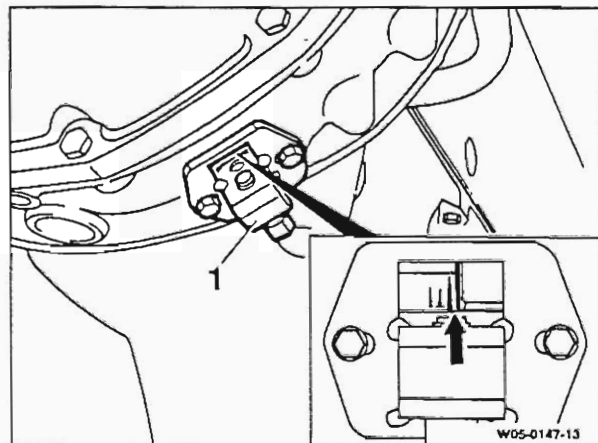
3 Kolben des 1. Zylinders auf die OT-Markierung (Pfeil) im Zünd-OT stellen.

Hinweis

Im Zünd-OT müssen beide Ventile geschlossen, die Kippscheiben völlig entlastet sein und die Pleuellstangen sich in den Pleuellfellen 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 Pleuellscheibe erreicht wird.



Hinweis

Der Pleuell des 1. Zylinders steht somit im Pleuell-OT.

6 Meßuhrhalter auf den Zylinderkopf aufsetzen.

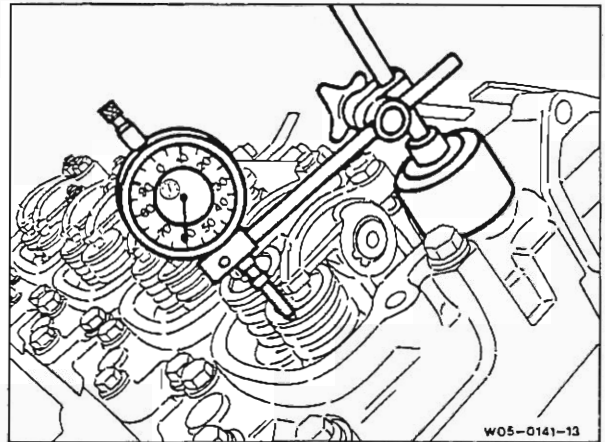
7 Meßuhr unter Vorspannung auf den Ventilteller des Einlaßventils aufsetzen und Skala auf „0“ stellen.

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.

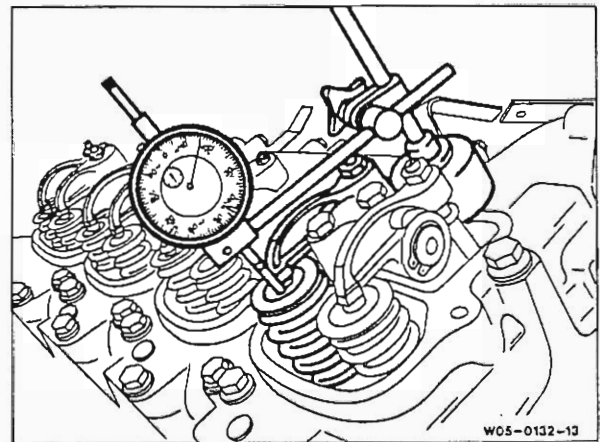
12 Meßuhrhalter aufsetzen, dabei Meßuhr unter Vorspannung auf den Ventilteller des Auslaßventils aufsetzen und Skala auf „0“ stellen.

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).

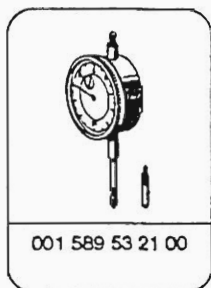
Einspritzpumpe ausbauen (07-8410).

Daten

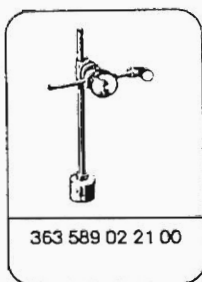
Zulässiges axiales Laufspiel der Nockenwelle

0,2 – 0,9

Sonderwerkzeuge



001 589 53 21 00



363 589 02 21 00

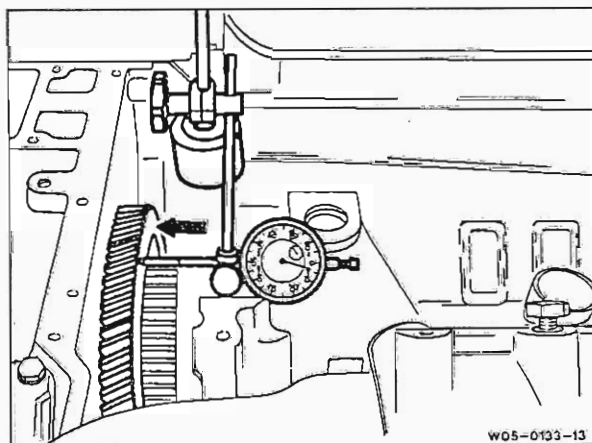
Prüfen

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.

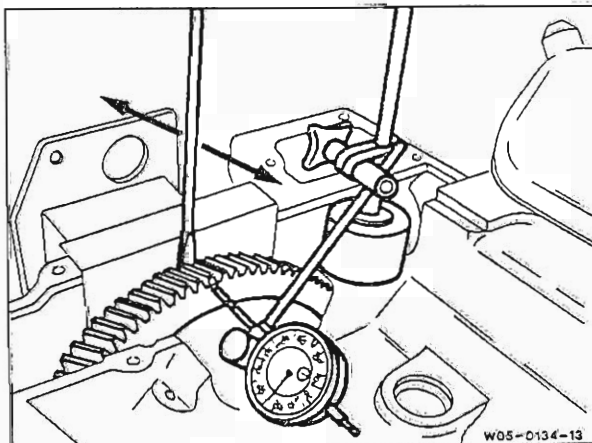
Meßuhrhalter 363 589 02 21 00

Meßuhr 001 589 53 21 00



W05-0133-13

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



W05-0134-13

05-6300 Nockenwelle aus- und einbauen

Vorausgegangene Arbeiten:

Motor ausbauen (01-2200).

Kipphebellagerböcke abbauen.

Stoßelstangen abnehmen.

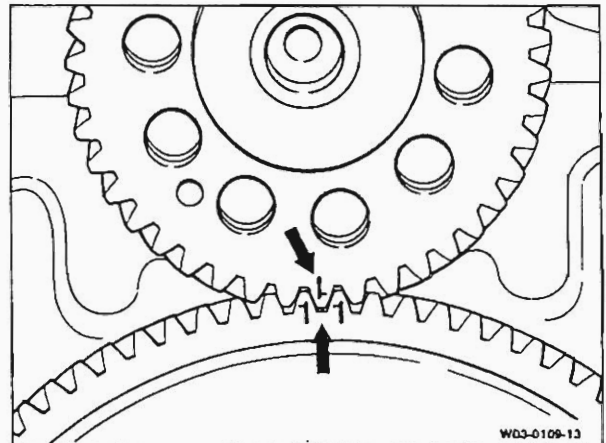
Motor umdrehen (Zylinderköpfe nach unten).

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).

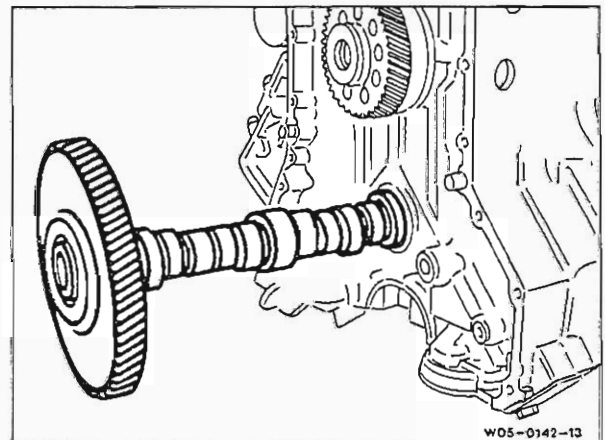


- 3 Nockenwelle ausbauen.

Hinweis

Nockenwellenlager nicht beschädigen.

- 4 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



05-7102 Nockenwellenlager erneuern

Vorausgegangene Arbeiten:

Nockenwelle ausbauen (05-6300).

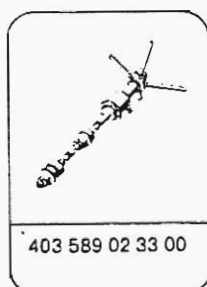
Kurbelwelle ausbauen (03-4352).

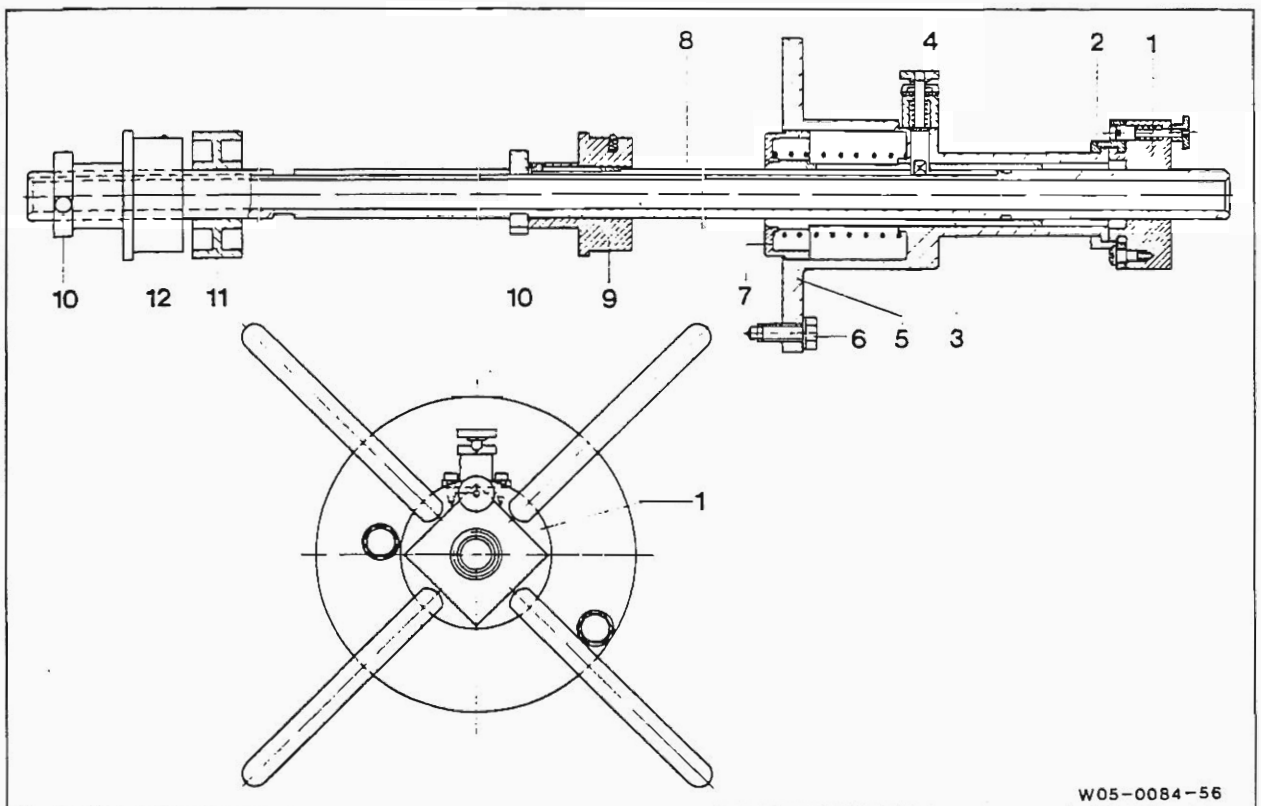
Ölfiltergehäuse vorn ausbauen (18-3031).

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 (Serie)	0,13 – 0,18
		(SA-Motorabtrieb)	0,09 – 0,18
		übrige Lager	0,06 – 0,12
	axial		0,20 – 0,90

Sonderwerkzeuge



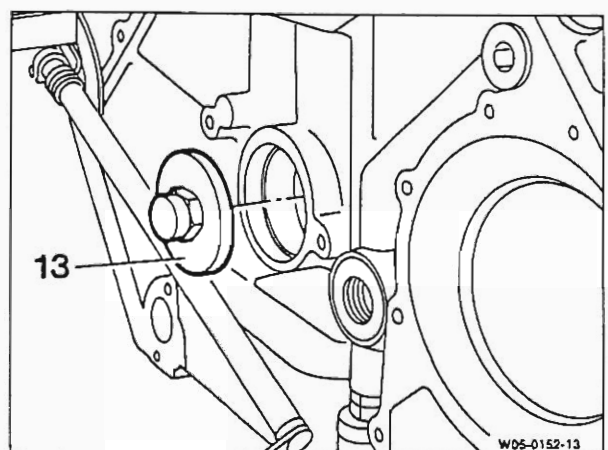


Aus- und Einziehwerkzeug

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1 Drehkreuz | 7 Zentrierrohr |
| 2 Halbschale | 8 Spindelrohr |
| 3 Lagergehäuse | 9 Lagerfassung |
| 4 Arretierstift | 10 Arretiersstück |
| 5 Lagerflansch | 11 Fixierring |
| 6 Schraube M10x25 | 12 Bundlagerfassung |

Ausbauen

- 1 Verschlußdeckel (13) aus dem Zylinderkurbelgehäuse ausbauen.

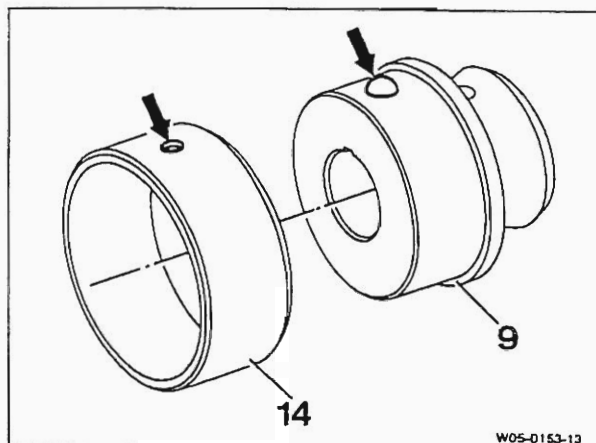


4 Nockenwellenlager (14) auf die Lagerfassung (9) aufsetzen, arretieren (Pfeile) und außen einölen.

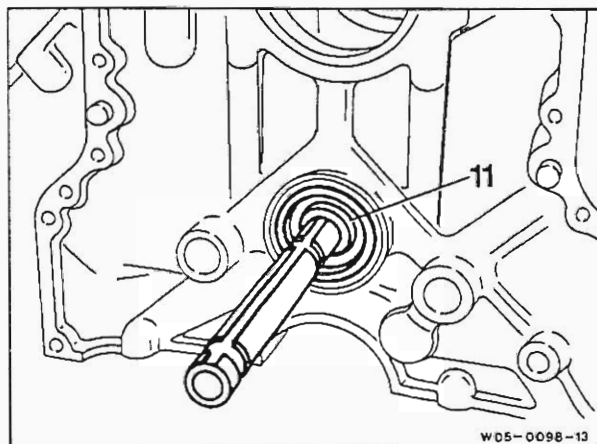
5 Spindelrohr in das Zylinderkurbelgehäuse einführen und Lagerfassung mit Nockenwellenlager hinter der jeweiligen Lagerstelle so einfädeln, daß das Nockenwellenlager in Richtung Drehkreuz zeigt.

Hinweis

Je Arbeitsgang maximal zwei Nockenwellenlager einbauen.



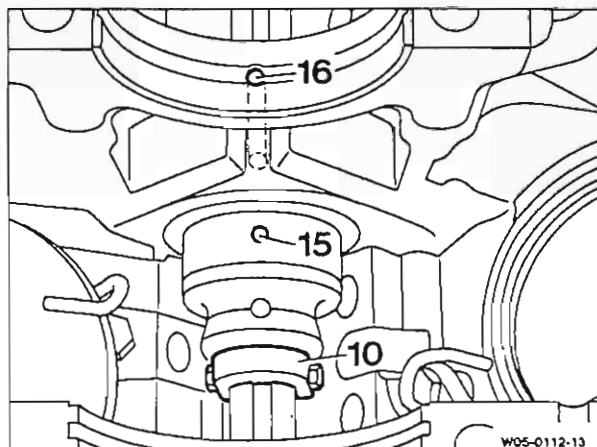
6 Beim Einziehen der inneren Nockenwellenlager ist in der Lagerbohrung des Bundlagers der Fixierring (11) einzusetzen.



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.

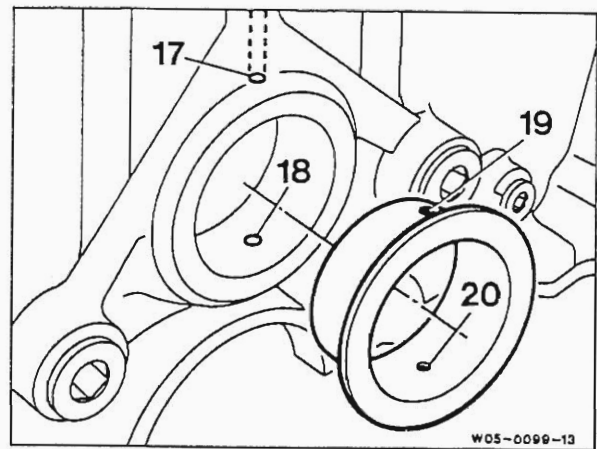


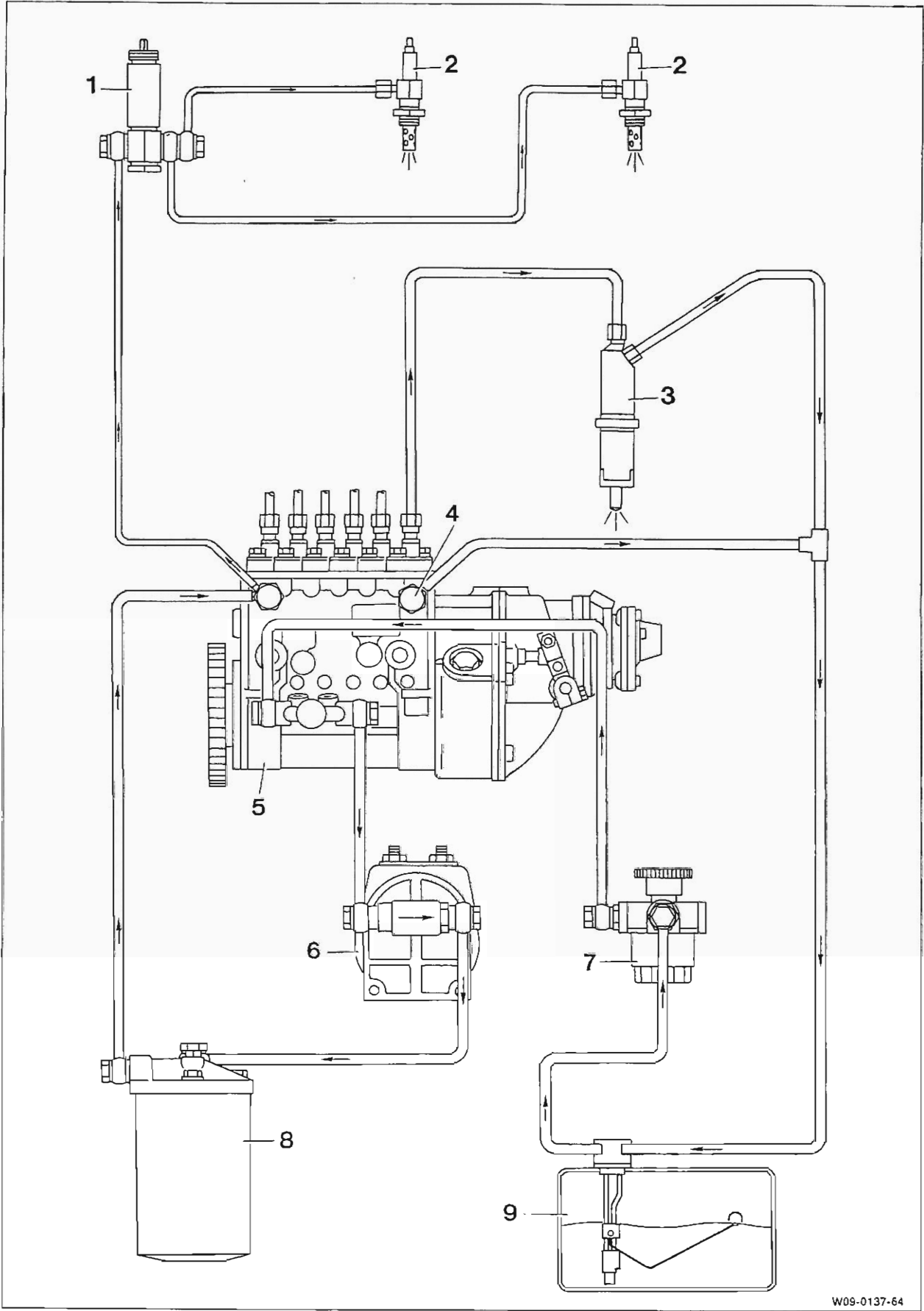
8 Beim Arretieren des Bundlagers auf der Lagerfassung ist darauf zu achten, daß sich die Ölbohrungen (17 zu 19 und 18 zu 20) decken.

9 Lagereinziehwerkzeug abbauen und Lager ausmessen.

10 Durchgang der Ölkanäle kontrollieren.

11 Verschlußdeckel mit Dichtmittel in das Zylinderkurbelgehäuse einbauen.





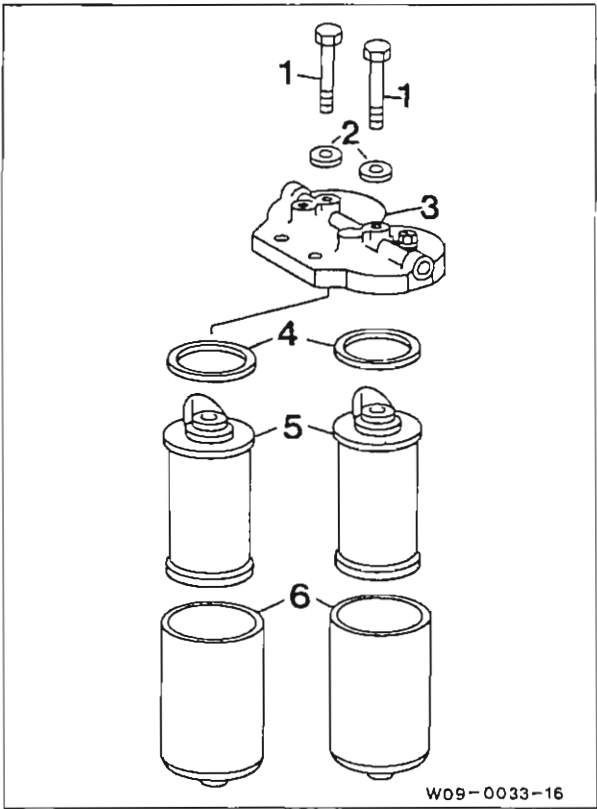
W09-0137-64

- 1 Magnetventil Flammanlage
- 2 Flammglühkerze
- 3 Einspritzdüse
- 4 Überströmventil
- 5 Einspritzpumpe
- 6 Kraftstoffvorwärmung
- 7 Kraftstoffvorfilter bzw. Handpumpe
- 8 Kraftstofffilter
- 9 Kraftstoffbehälter

07-0002 Einspritzpumpen Einbauübersicht

Motor-Baumuster	Einspritzpumpen Bosch-Bezeichnung	MB-Teilnummer	Regler Bosch-Bezeichnung		Förderbeginn
401.972 401.981	PE 6 P 120 A 320 LS 7834 PE 6 P 120 A 320 LS 7834-10 0 402 646 917	020 074 04 02 015 074 56 02	RQ 300-950 PA 971	Serie	7° + 2°
	PE 6 P 120 A 320 LS 7834 PE 6 P 120 A 320 LS 7834-10 0 402 646 926	020 074 10 02 015 074 75 02	RQV 300-950 PA 797-19	SA 083 619/10	7° + 2°
401.973 401.978 401.985	PE 6 P 120 A 320 LS 7836 PE 6 P 120 A 320 LS 7836-10 0 402 646 915	020 074 02 02	RQ 300-1050 PA 972	Serie	7° + 2,5°
	PE 6P 120 A 320 LS 7836 PE 6 P 120 A 320 LS 7836-10 0 402 646 916	020 074 03 02	RQV 300-1050 PA 797-17	SA 083 619/09	7° + 2,5°
401.975	PE 6 P 120 A 320 LS 7836 PE 6 P 120 A 320 LS 7836-10 0 402 646 952	020 074 09 02	RQ 300-1050 PA 972-8	Serie	9°
	PE 6 P 120 A 320 LS 7836-10 0 402 646 957	020 074 10 02	RQV 300-1050 PA 797-32	SA 083 619/22	9°
401.976	PE 6 P 120 A 320 LS 7836 PE 6 P 120 A 320 LS 7836-10 0 402 646 953	020 074 20 02	RQ 300-950 PA 971-8	Serie	9°
	PE 6 P 120 A 320 LS 7836-10 0 402 646 958	020 074 21 02	RQV 300-950 PA 797-33	SA 083 619/27	9°
401.977 401.980	PE 6 P 120 A 320 LS 7836 PE 6 P 120 A 320 LS 7836-10 0 402 646 940	020 074 22 02	RQ 300-950 PA 971-7	Serie	7° + 2°
	PE 6 P 120 A 320 LS 7836 PE 6 P 120 A 320 LS 7836-10 0 402 646 939	020 074 23 02	RQV 300-950 PA 797-31	SA 083 619/29	7° + 2°
401.987 401.979	PE 6 P 120 A 320 LS 7834 PE 6 P 120 A 320 LS 7834-10 0 402 646 930	020 074 40 02 023 074 10 02	RQ 300-1050 PA 972-7	Serie	7° + 2°
	PE 6 P 120 A 320 LS 7834 PE 6 P 120 A 320 LS 7834-10 0 402 646 929	020 074 41 02 023 074 11 02	RQV 300-1050 PA 797-25	SA 083 619/35	7° + 2°

Motor- baumuster	Einspritzpumpen Bosch-Bezeichnung	MB-Teilnummer	Regler Bosch- Bezeichnung		Förder- beginn
402.971 402.972 402.973 402.978	PE 8 P 120 A 320 LS 7835 PE 8 P 120 A 320 LS 7835-10 0 402 648 893	020 074 06 02	RQ 300-950 PA 971-2	Serie	7° + 2°
402.980 402.981 402.982 402.983	PE 8 P 120 A 320 LS 7835 PE 8 P 120 A 320 LS 7835-10 0 402 648 894	020 074 07 02	RQV 300-950 PA 979-18	SA 083 307/69	7° + 2°
402.975 402.976 402.977	PE 8 P 120 A 320 LS 7835 PE 8 P 120 A 320 LS 7835-10 0 402 648 895	018 074 21 02	RQ 300-1050 PA 972-1	Serie	7° + 1,5°
	PE 8 P 120 A 320 LS 7835 PE 8 P 120 A 320 LS 7835-10 0 402 648 914	018 074 22 02	RQV 300-1050 PA 797-30	SA 083 641/03	7° + 1,5°



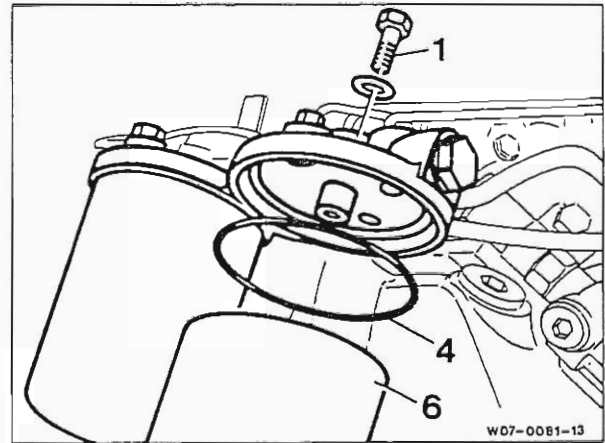
1	Schraube	15 Nm.
2	Dichtring	erneuern.
3	Deckel	
4	Dichtring	erneuern.
5	Filtereinsatz	erneuern.
6	Filtertopf	

Hinweis

Bei Leistungsmangel Kraftstofffiltereinsätze
erneuern.

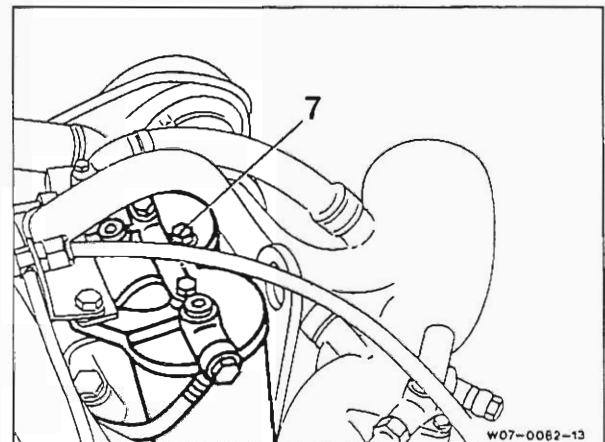
Erneuern

- 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.



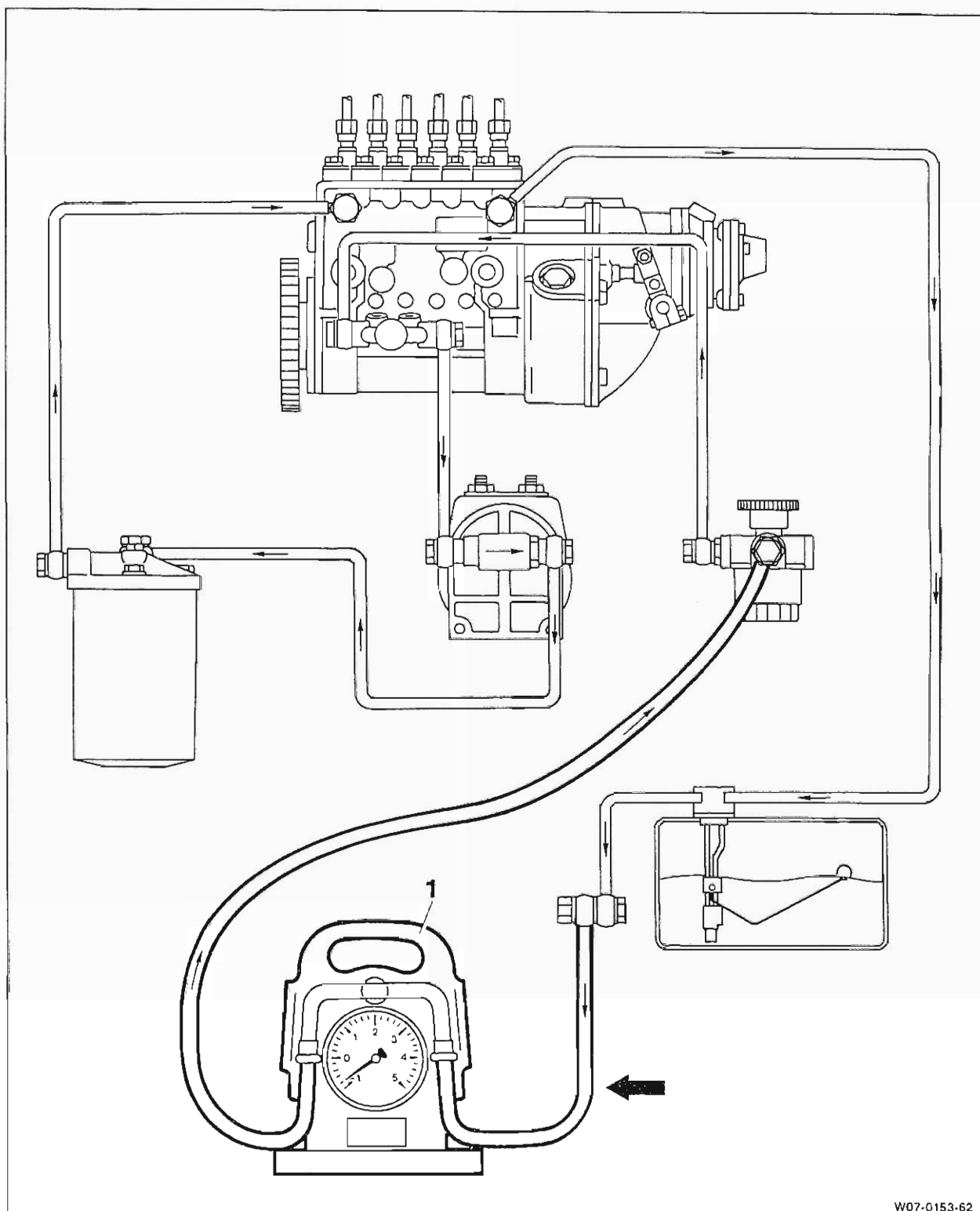
Entlüften

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



07-5700 Kraftstoffförderpumpe prüfen

A Unterdruck der Förderpumpe messen

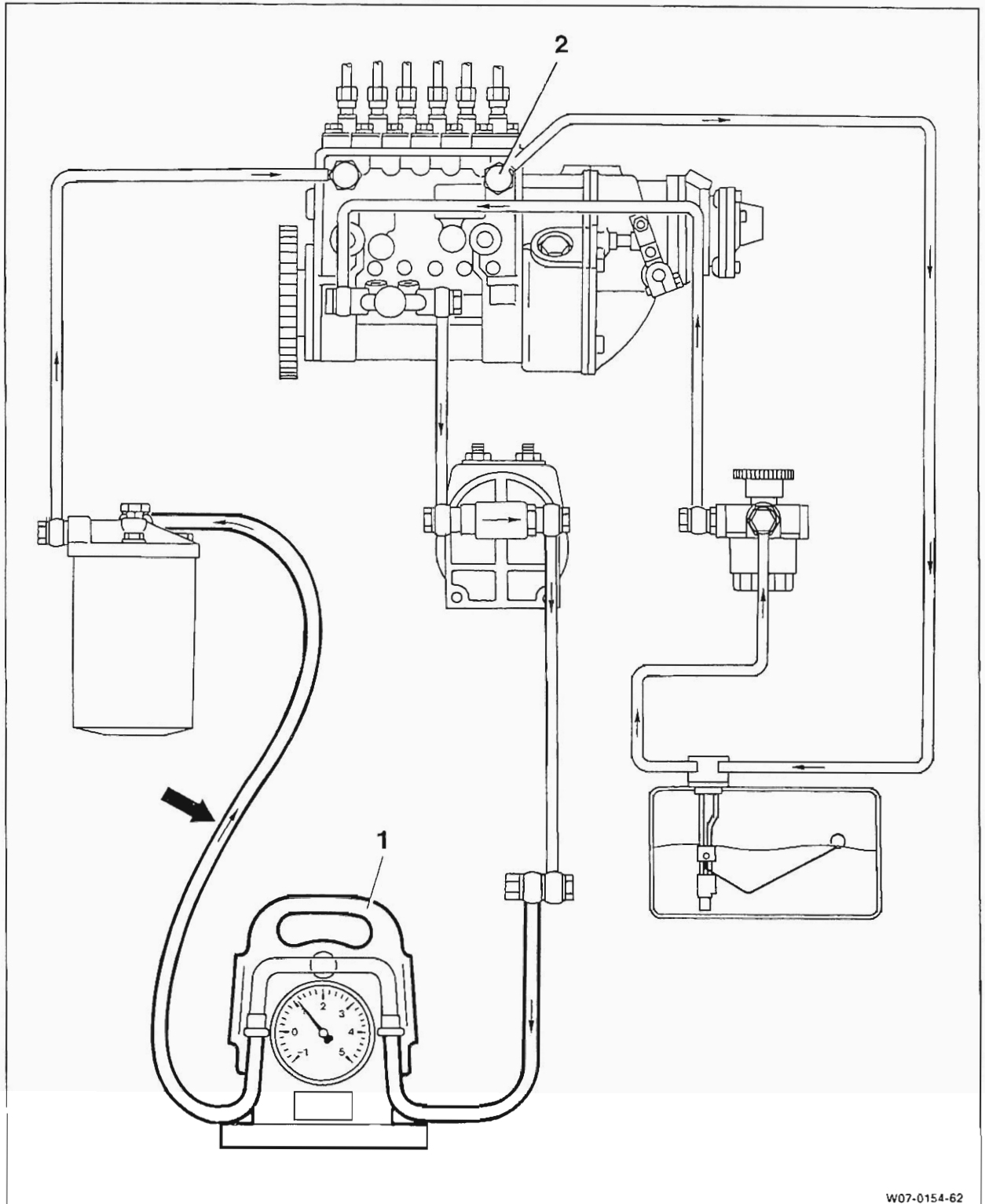


W07-0153-62

1 Prüfgerät (1) zwischen Zulaufleitung vom Kraftstoffbehälter und Kraftstoffvorfilter anschließen.

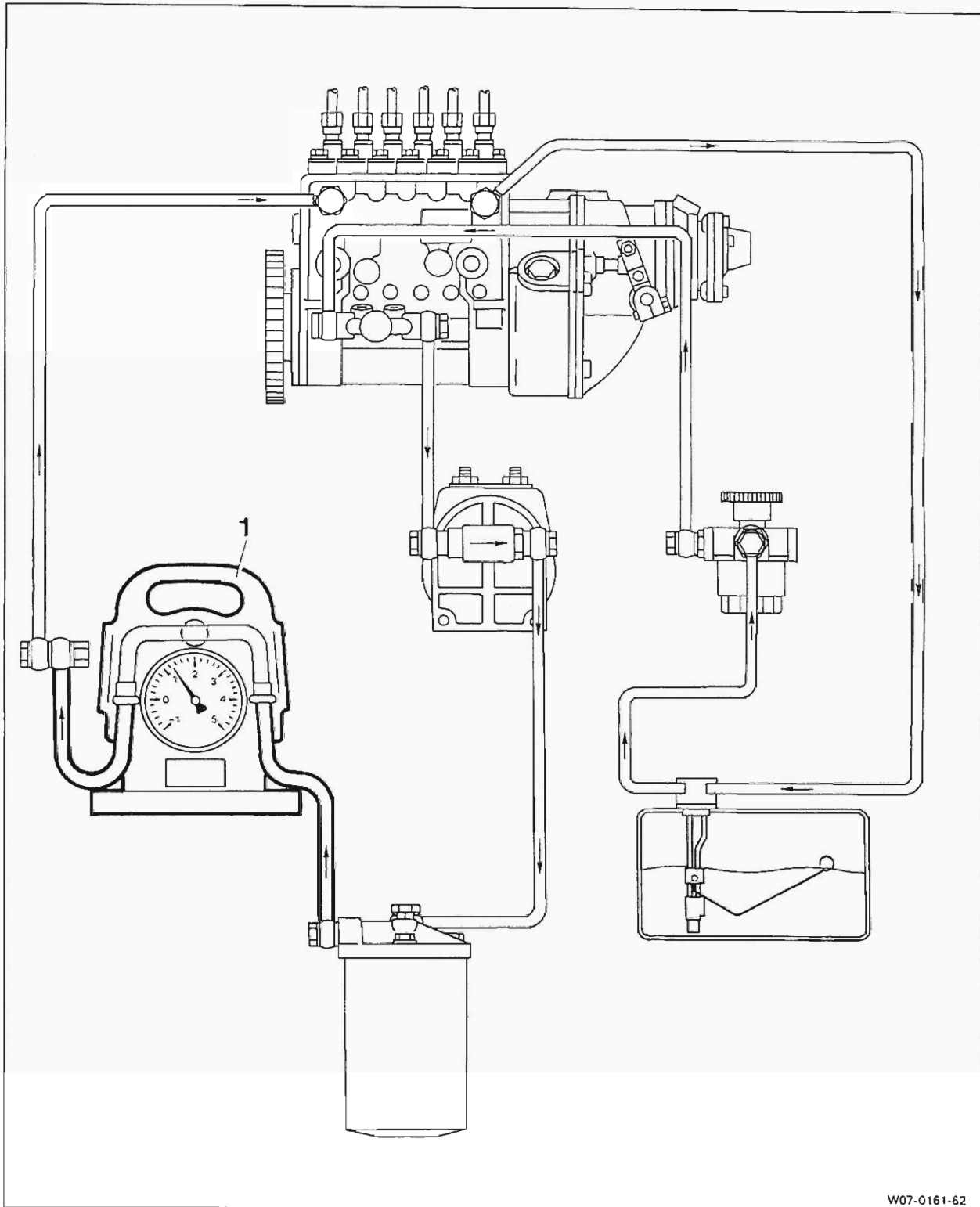
2 Motor starten. Nach Zusammendrücken des Schlauches (Pfeil) zeigt das Manometer den Unterdruck der Förderpumpe an, 0,5 – 0,8 bar.

B. Druck der Förderpumpe und Öffnungsdruck des Überströmventils messen



- 1 Prüfgerät (1) zwischen Förderpumpe bzw. Kraftstoffvorwärmung (falls vorhanden) und Kraftstofffilter anschließen.
- 2 Motor starten. Das Manometer zeigt den Öffnungsdruck des Überströmventiles (2) an, min. 1,3 bar.
- 3 Nach Zusammendrücken des Schlauches (Pfeil) zeigt das Manometer den Druck der Förderpumpe an, > 2,0 bar.

C Durchgang des Kraftstofffilters messen



W07-0161-62

- 1 Prüfgerät (1) zwischen Kraftstofffilter Ausgang und Einspritzpumpe anschließen.
- 2 Motor starten. Das Manometer zeigt den Filterausgangsdruck an, min. 1,3 bar.

Hinweis

Bei allen Messungen ist erkennbar, ob das durchfließende Dieselöl luftfrei ist.

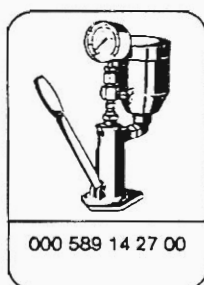
07-6712 Einspritzdüse prüfen

Daten

Motor	Einspritzdüsen- Bezeichnung (auf der Düse)	Abspritzdruck ¹⁾	
		Einstellwert	unterster zulässiger Wert von gelaufe- nen Düsen
401 LA 402 LA	S 1191	200 + 8 bar	180 bar

¹⁾ Der Druckunterschied der Düsen innerhalb eines Motors darf nicht mehr als 10 bar betragen.

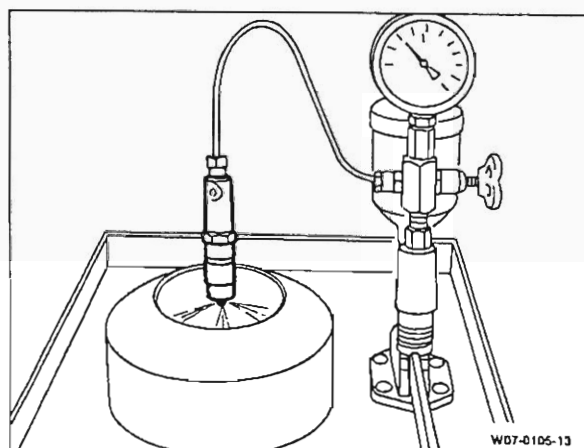
Sonderwerkzeuge



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 Prüfol oder filtrierter Dieselmotorenkraftstoff verwendet werden.

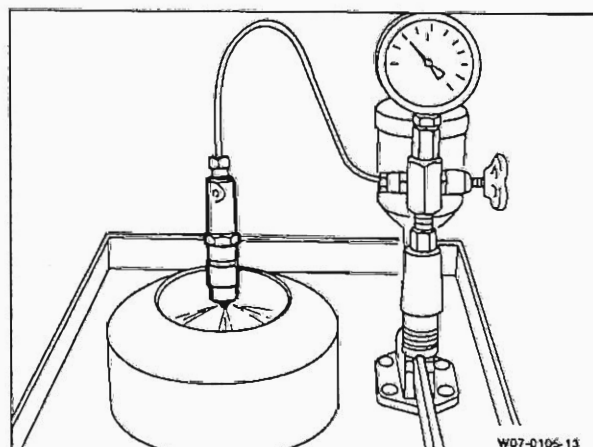
Achtung!

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



Hinweis

- Bei eingestelltem Manometer den Druck nur langsam steigern und vor allem nur langsam ablassen, da das Manometer 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

(Schnarrengruppe 2)

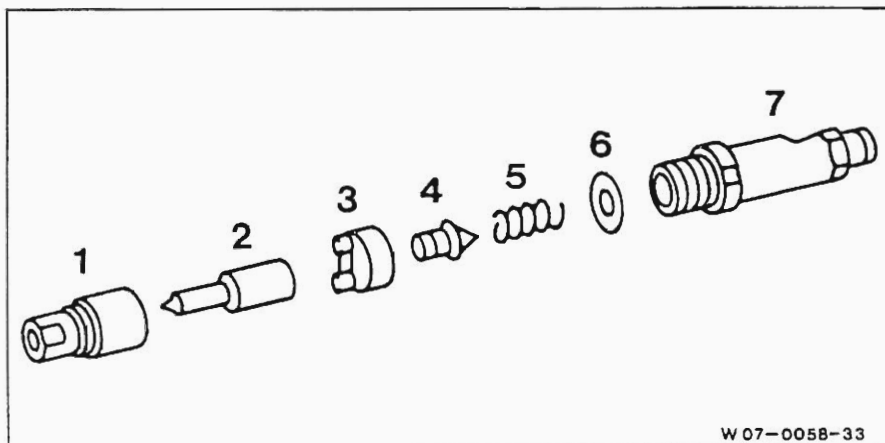
a) Schnarrverhalten:

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

b) Strahlbild:

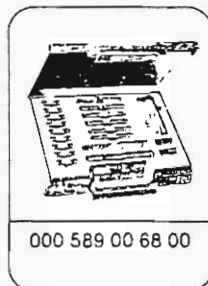
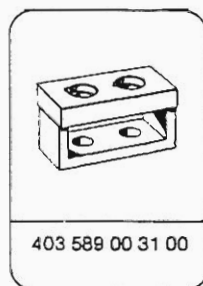
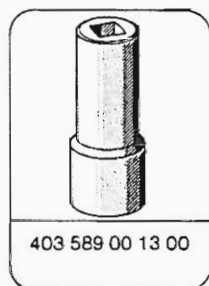
Bei niedriger Prüfgeschwindigkeit aufgelöste Strahlen mit grober Zerstäubung. Im schnarrlosen Bereich unzerstäubter Schnurstrahl. Mit steigender Hebelgeschwindigkeit werden die Strahlen voll und fein zerstäubt.

07-6750 Düsenhalter und Einspritzdüse zerlegen, reinigen und zusammenbauen



- | | | |
|---|---------------------------------|---|
| 1 | Druckmutter | 80 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. |

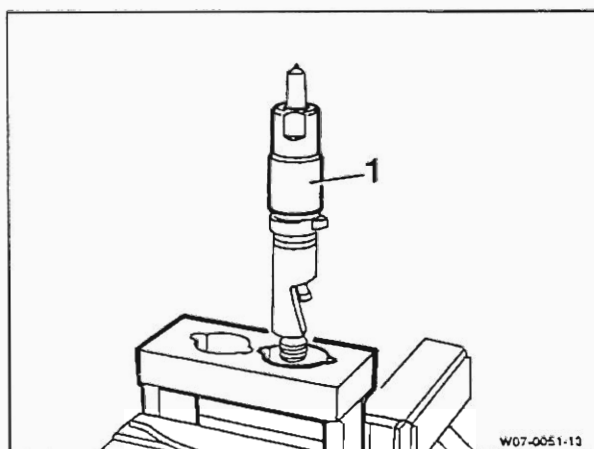
Sonderwerkzeuge



Zerlegen, reinigen und zusammenbauen

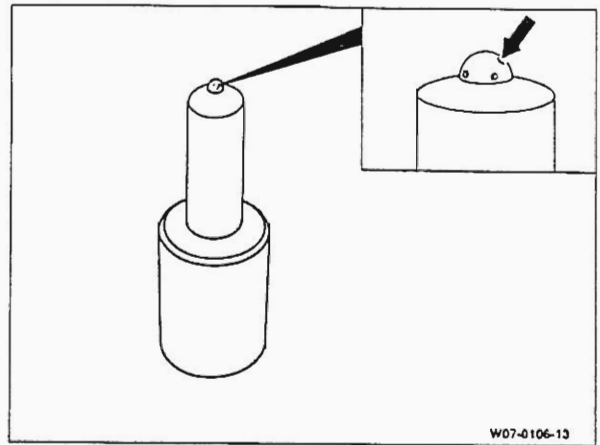
- 1 Düsenhalter in Aufnahme einsetzen.
- 2 Druckmutter (1) vom Düsenhalter abschrauben und Düse zerlegen.

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.

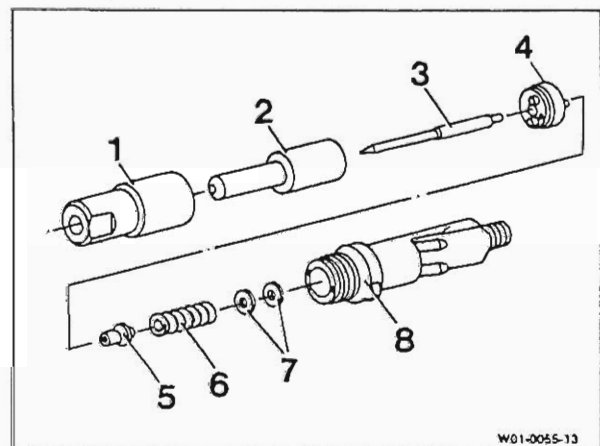
Fallprobe

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.



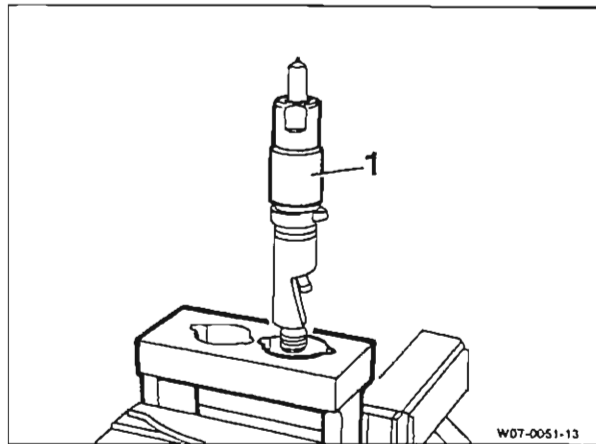
- | | |
|-----------------------------------|-------------------|
| 1 Druckmutter | 5 Druckbolzen |
| 2 Düse | 6 Druckfeder |
| 3 Düsennadel | 7 Unterlegscheibe |
| 4 Zwischenscheibe mit Fixierstift | 8 Düsenhalter |

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

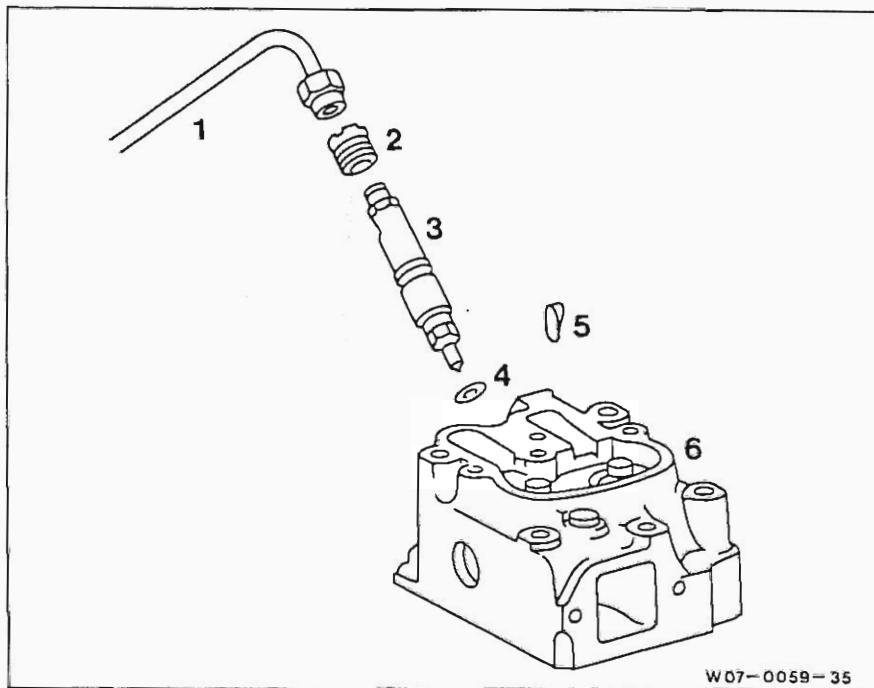
Spezialschlüssel 403 589 00 13 00

Aufnahme 403 589 00 31 00

7 Einspritzdüse prüfen (07-6712).

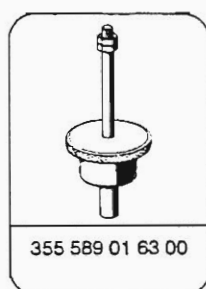
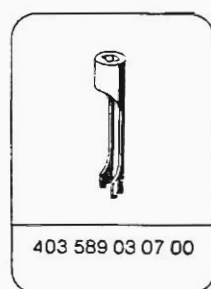
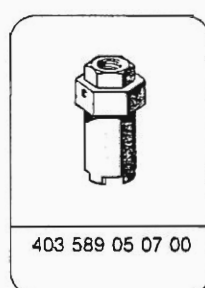
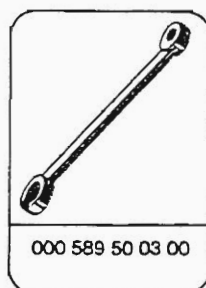
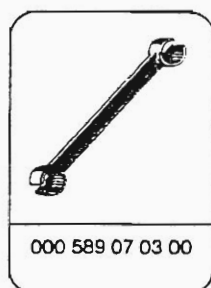


07-6812 Einspritzdüse mit Düsenhalter aus- und einbauen



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



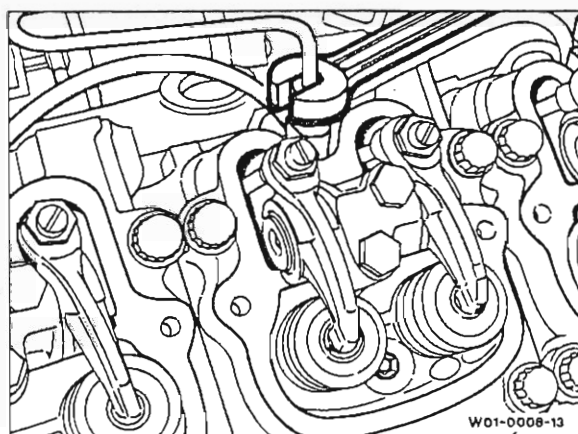
Aus-, Einbauen

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.



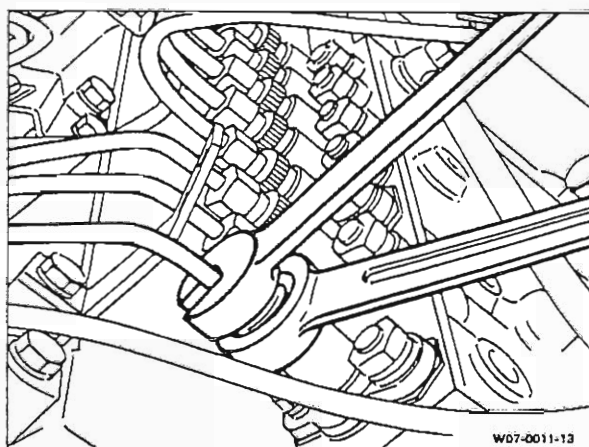
2 Überwurfmutter der Einspritzleitung an der Einspritzpumpe abschrauben. Rohranschluß gegenhalten. Einspritzleitung ausbauen.

Hinweis

Einspritzleitung nicht verbiegen.

Spezialschlüssel 000 589 07 03 00

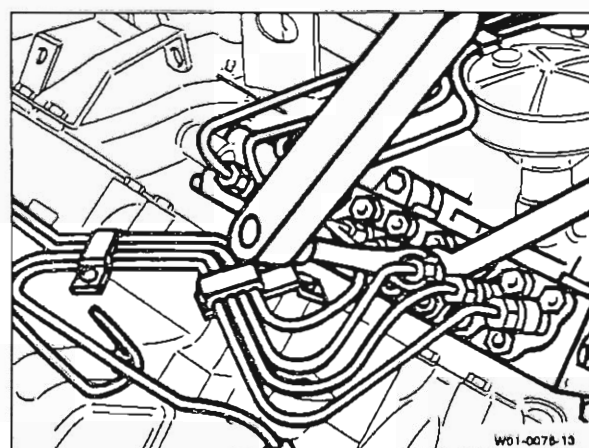
Spezialschlüssel 000 589 50 03 00



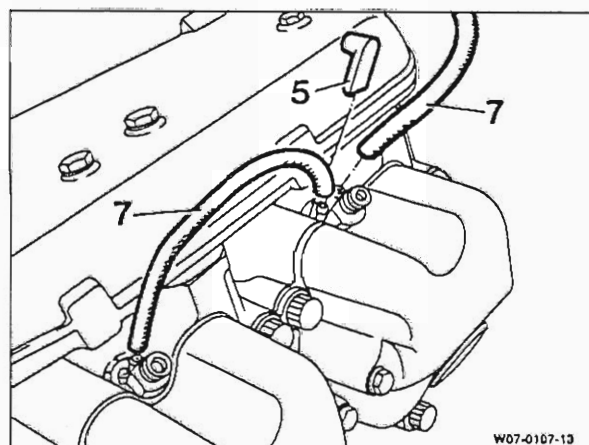
Einbauhinweis

Überwurfmutter festschrauben, 25 Nm.

Spezialschlüssel 000 589 68 03 00



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



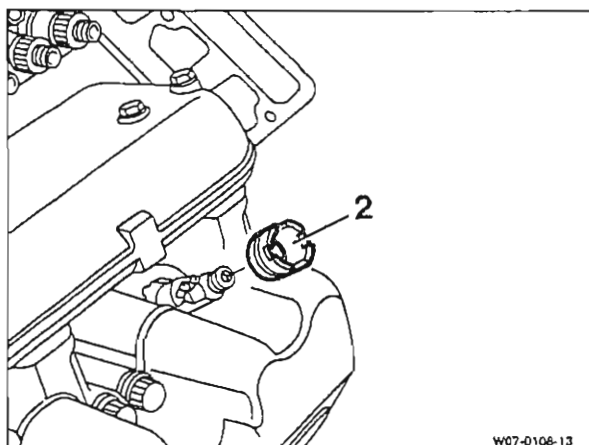
4 Druckschraube (2) heraus-schrauben.

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

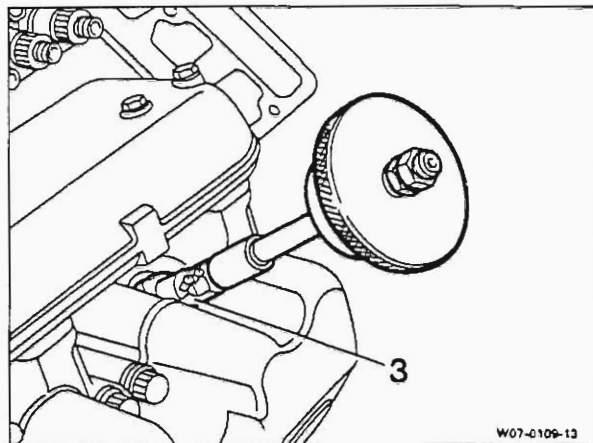
Einbauhinweis

Dichtring erneuern.

Hinweis

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

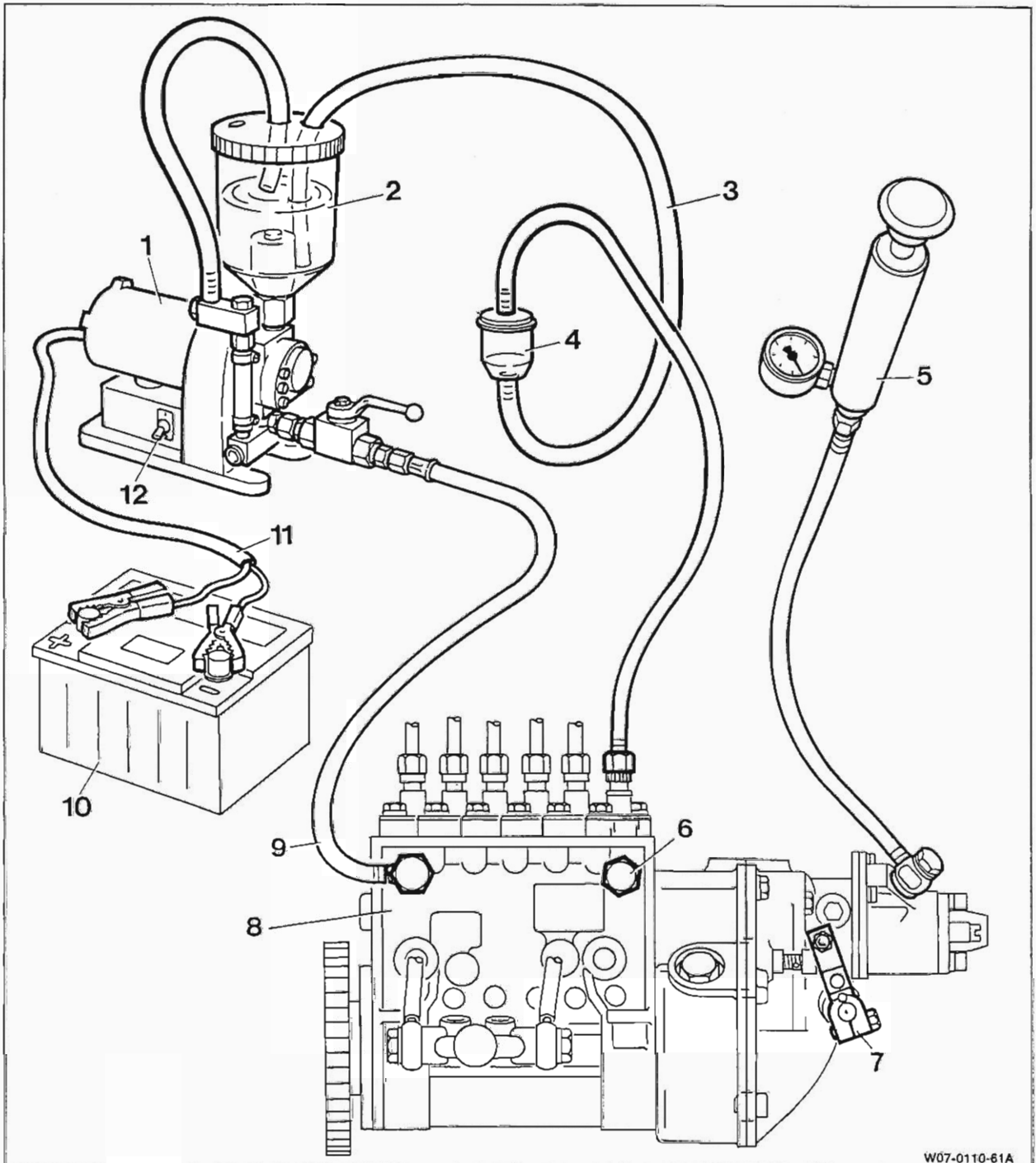
6 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



07-8234 Förderbeginn prüfen

Hinweis

Förderbeginnprüfung nur bei Leistungsmangel bzw. hohem Kraftstoffverbrauch durchführen.



W07-0110-61A

- 1 Hochdruckpumpe
- 2 Kraftstoffbehälter
- 3 Rücklaufleitung
- 4 Schauglas mit Prüfleitung
- 5 Handpumpe
- 6 Verschlußschraube
- 7 Einspritzpumpenhebel
- 8 Einspritzpumpe

Hinweis

Bei RQ-Regler mit 2 bar Druck beaufschlagen.

auf Vollast stellen und arretieren.

- 9 Anschlußleitung (Zulauf)
- 10 Batterie (12V)
- 11 Anschlußkabel
- 12 EIN / AUS-Schalter

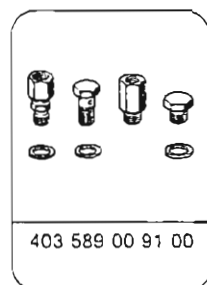
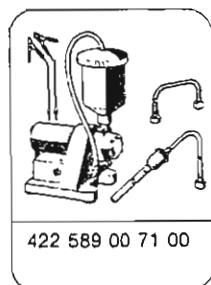
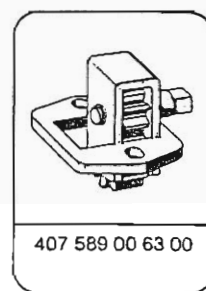
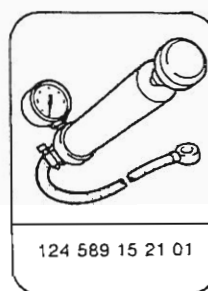
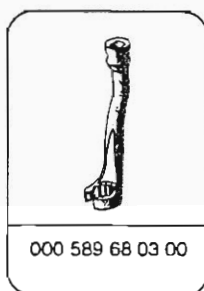
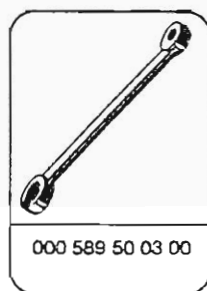
Daten

Motor	Förderbeginn
401.972/973/975/976/977/978/979/980/981/982	7 ° + 2 ° v. OT
402.971/972/973/978/980/981/982	7 ° + 2 ° v. OT
402.975/976/977	7 ° + 1,5 ° v. OT
402.985/986/987/988/989/990/991/992	7 ° + 1 ° v. OT

Anziehdrehmomente

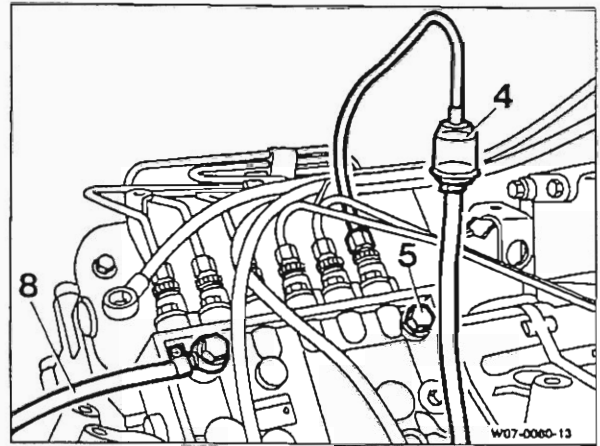
	Nm
Einspritzleitungen	25
Halter für Kraftstofffilter an Deckel Steuergehäuse	80
Steuergehäusedeckel	25
Antriebsrad	35

Sonderwerkzeuge



Prüfen

- 1 Kraftstoffzulaufleitung an der Einspritzpumpe abbauen.
- 2 Zulaufleitung (8) von der Hochdruckpumpe anschließen.
- 3 Kraftstoffrücklaufleitung und Überströmventil an der Pumpe abbauen.
- 4 Bohrung mit der Verschußschraube (5) verschließen.
- 5 Einspritzpumpen-Hebel auf Vollast stellen und arretieren.
- 6 Einspritzleitung zum 1. Motorzylinder ausbauen. Prüfleitung mit Schauglas (4) am Anschluß der Einspritzpumpe für den 1. **Motorzylinder** anschließen.



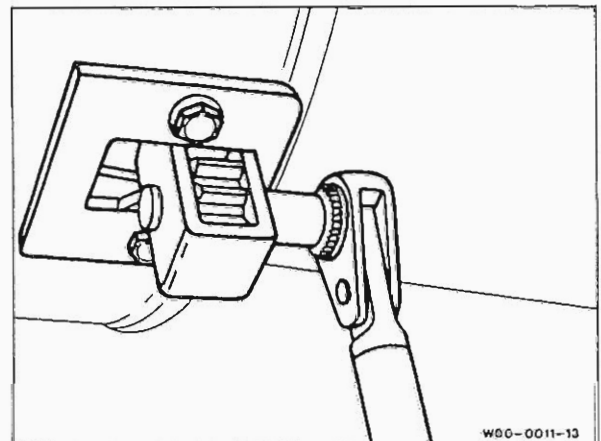
- 7 Drehvorrichtung anbauen und Motor ca. $\frac{1}{2}$ Umdrehung vor OT stellen.

Drehvorrichtung 407 589 00 63 00

- 8 Hochdruckpumpe an eine **12-Volt**-Batterie anschließen und einschalten.

Hinweis

Bei Motoren mit RQ-Regler ist eine temperaturabhängige Startmengenbegrenzung (TAS) eingebaut. Deshalb muß bei der Förderbeginnprüfung die Ladeluftleitung vom RQ-Regler abgebaut und der RQ-Regler mit 2 bar Druck beaufschlagt werden.

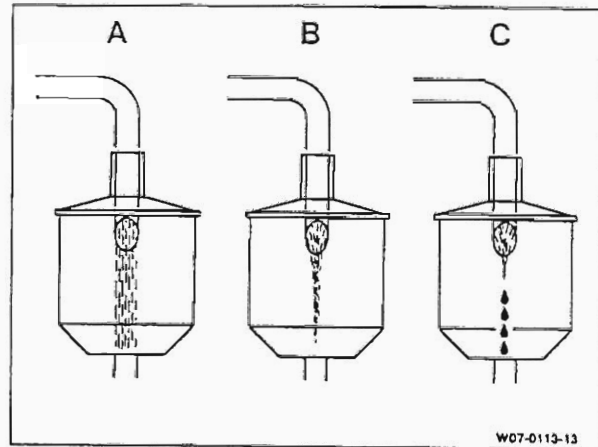


9 Motor in Drehrichtung langsam durchdrehen und Kraftstoffstrom im Schauglas beobachten, bis der Kraftstoffstrahl bei der Einschnürung in Tropfenform übergeht. Bei dem Übergang ist die exakte Förderbeginneinstellung erreicht.

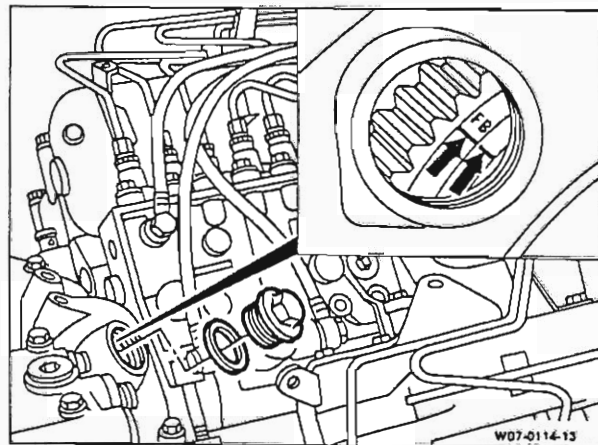
A = Kraftstoffstrahl „voll“

B = Kraftstoffstrahl eingeschnürt „kurz vor Förderbeginn“

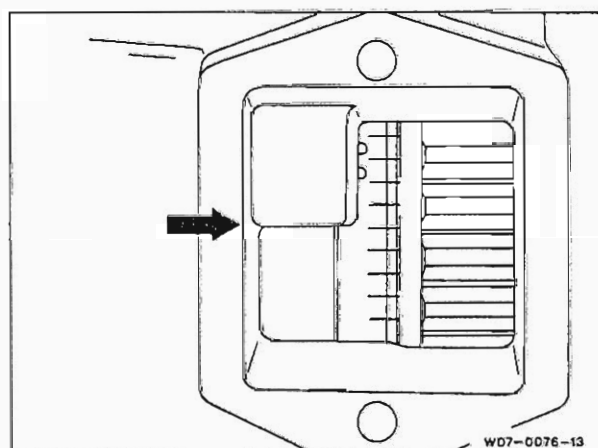
C = Tropfenkette Förderbeginn



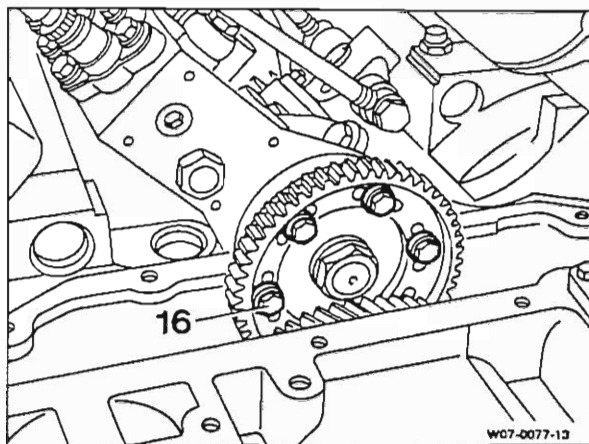
10 Verschlussschraube aus dem Steuergehäuse-deckel ausbauen. Förderbeginnmarkierung zwischen Antriebsrad und Pumpenflansch (Pfeile) durch das Schauloch im Steuergehäuse-deckel und zwischen Schwungscheibe und Schaulochkante kontrollieren.



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

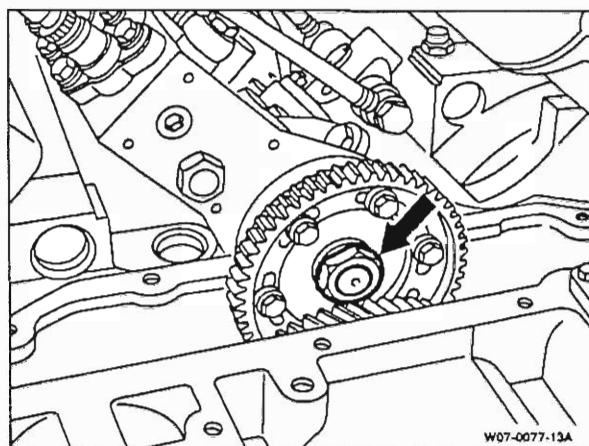


12 Steuergehäusedeckel abbauen und Sechskantschrauben (16) am Antriebsrad lösen.



13 Hebel der Einspritzpumpe auf Vollast drücken und Hochdruckpumpe einschalten.

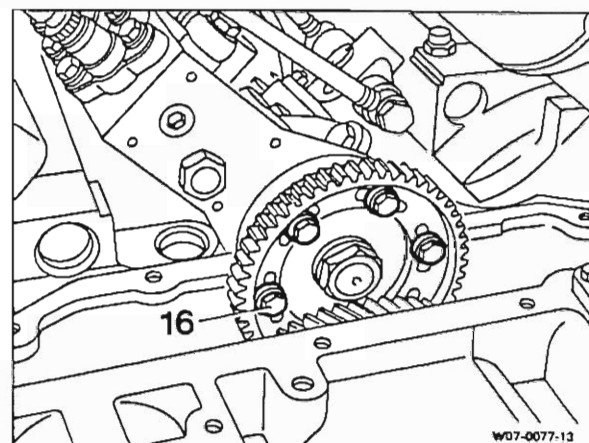
14 Nockenwelle der Einspritzpumpe an der Befestigungsmutter (Pfeil) vom Antriebsflansch so verdrehen, bis der Kraftstoffstrahl im Schauglas von der Einschnürung in Tropfenform übergeht.



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

16 Förderbeginnprüfung (Arbeitsschritt 4 – 6) wiederholen.

17 Steuergehäusedeckel einbauen, abdichten (01-8000).



18 Hochdruckpumpe abbauen.

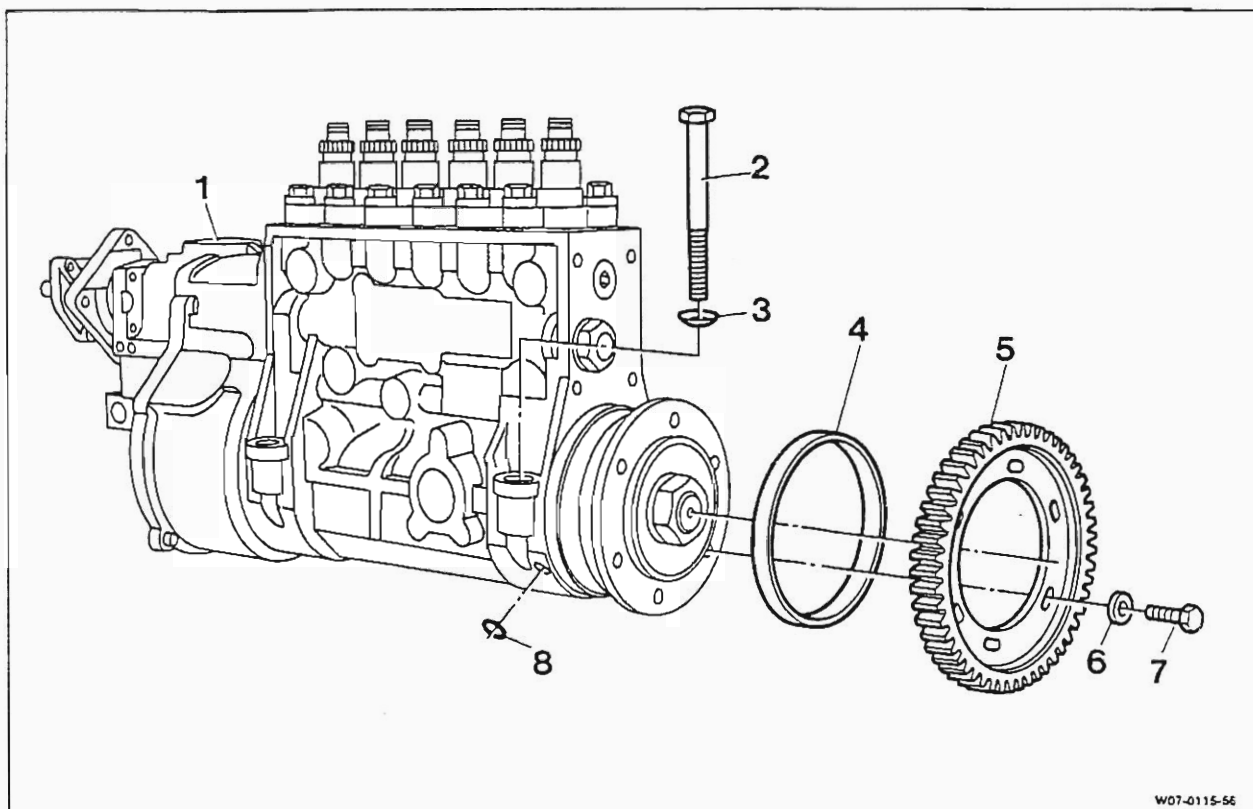
19 Einspritzleitung einbauen.

20 Kraftstoffzulaufleitung einbauen.

21 Kraftstoffrücklaufleitung mit Überströmventil einbauen.

07-8410 Einspritzpumpe aus- und einbauen

Vorrausgegangene Arbeit:
Ladeluftrohre ausbauen (09-8661)



W07-0115-56

- | | | |
|---|-------------------|---|
| 1 | Einspritzpumpe | |
| 2 | Sechskantschraube | Anziehdrehmomente: 1. Stufe 10 Nm,
2. Stufe 50 Nm. |
| Hinweis
Anzugschema beachten. | | |
| 3 | Scheibe | |
| 4 | Dichtring | erneuern.
Hinweis
Dichtring nur in Verbindung mit der
Steuergehäusedeckeldichtung erneuern. |
| 5 | Antriebsrad | |
| 6 | Scheibe | |
| 7 | Sechskantschraube | 35 Nm. |
| 8 | O-Ring | erneuern. |

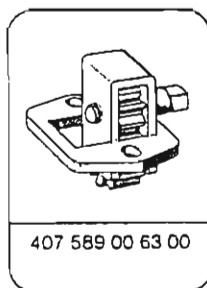
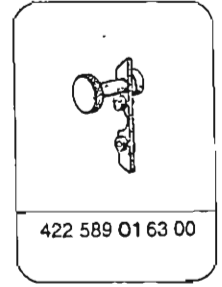
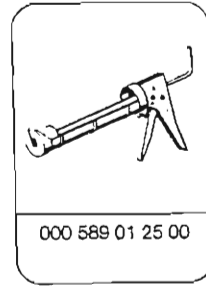
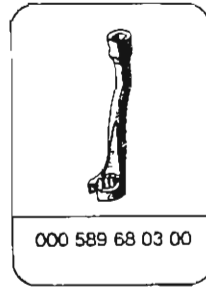
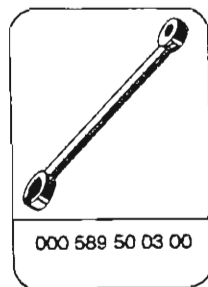
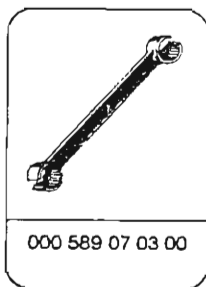
Daten

Motor	Förderbeginn
401.972/973/975/976/977/978/979/980/981/982	7° + 2° v. OT
402.975/976/977	7° + 1,5° v. OT
402.971/972/973/978/980/981/982	7° + 2° v. OT
402.985/986/987/988/989/990/991/992	7° + 1° v. OT

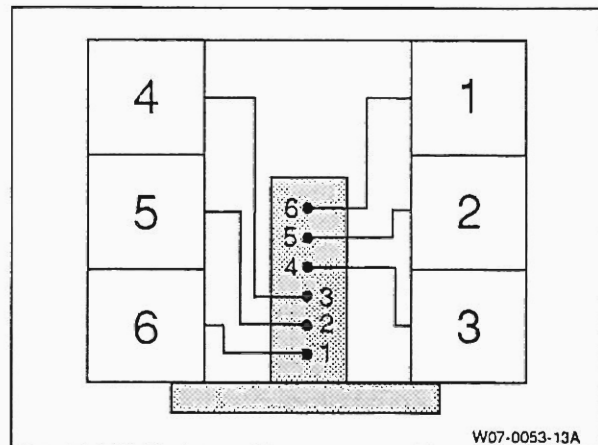
Einspritzpumpen-Spritzfolge

401 LA	6, 3, 5, 2, 4, 1
402 LA	8, 7, 2, 6, 3, 5, 4, 1
Zahnflankenspiel	$\frac{0,338}{0,102}$

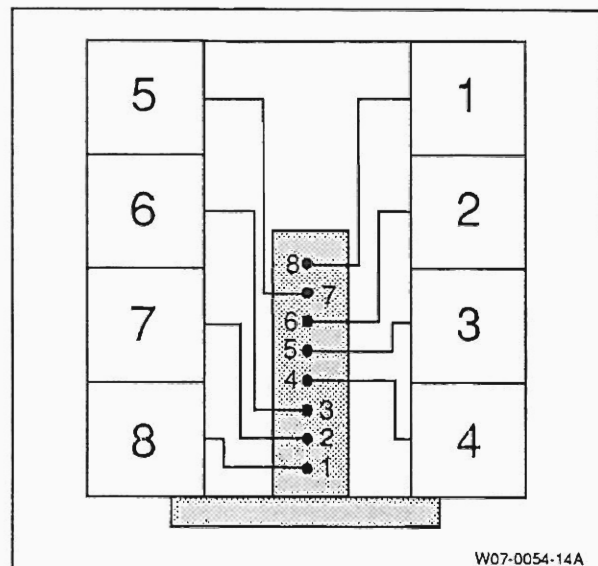
Sonderwerkzeuge



Anordnung der Einspritzleitung OM 401 LA



Anordnung der Einspritzleitung OM 402 LA



Ausbauen

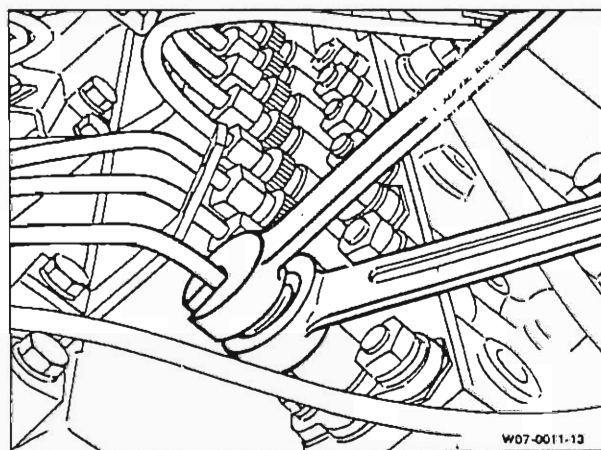
1 Überwurfmutter der Einspritzleitungen am Düsenhalter und an der Einspritzpumpe abschrauben. Rohranschluß an der Einspritzpumpe gegenhalten.

Spezialschlüssel 000 589 07 03 00

Spezialschlüssel 000 589 50 03 00

Hinweis

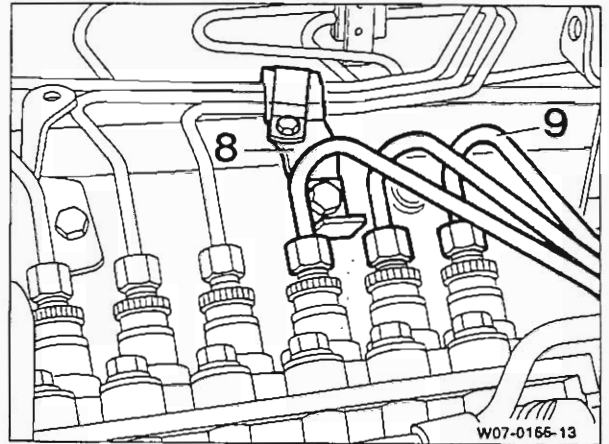
Einspritzleitungen nicht verbiegen.



2 Halter für Einspritzleitungen am linken und rechten Ansaugrohr abschrauben.

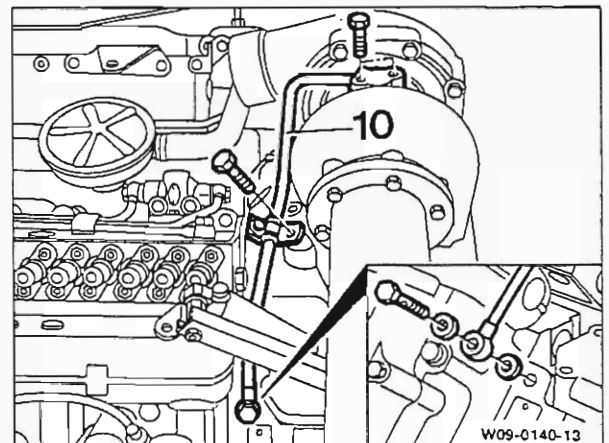
Hinweis

Vor Ausbau des linken Halters (8) rechte Einspritzleitungen (9) ausbauen.

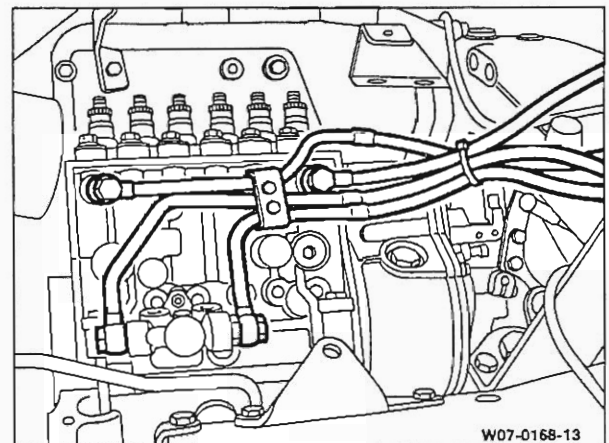


3 Öldruckleitung (10) zum Turbolader ausbauen.

4 Ölabscheider ausbauen (01-9751).



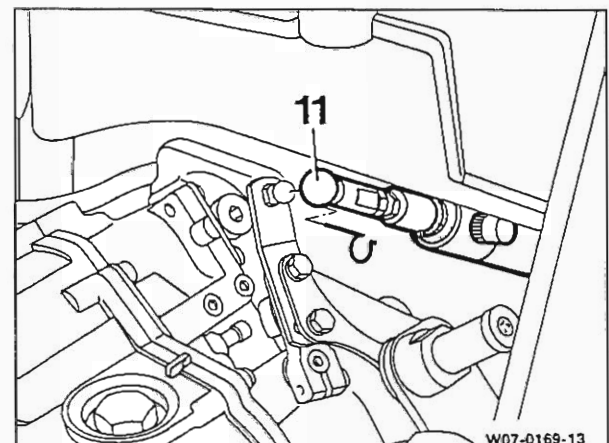
5 Kraftstoffleitungen an der Einspritzpumpe abschrauben.



6 Kugelpfanne (11) des Abstellzylinders am Regulierhebel der Einspritzpumpe entsichern und vom Kugelkopf abdrücken.

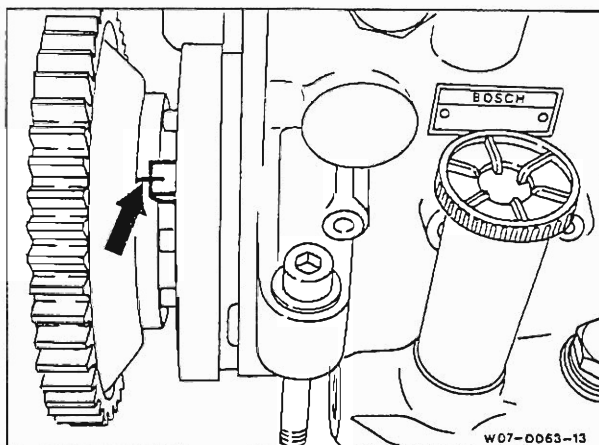
Hinweis

Bei v + n-Regulierung Gestänge für Stellmotor am Kugelkopf der Einspritzpumpe abbauen.



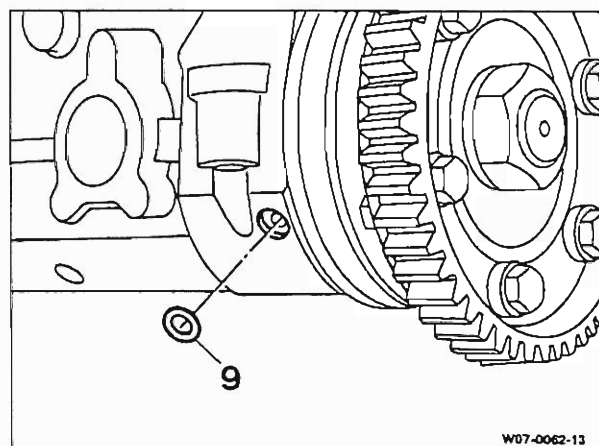
4 Nockenwelle der Einspritzpumpe so verdrehen, bis die Markierung auf dem Antriebsflansch mit der Gegenmarkierung an der Einspritzpumpe übereinstimmt (Pfeil).

5 Antriebsrad der Einspritzpumpe in Mittelstellung der Langlöcher bringen.



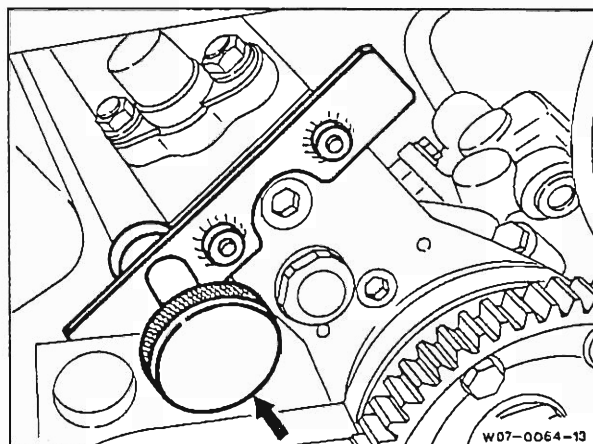
6 O-Ring (9) für Öldruckkanal der Einspritzpumpe erneuern.

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.



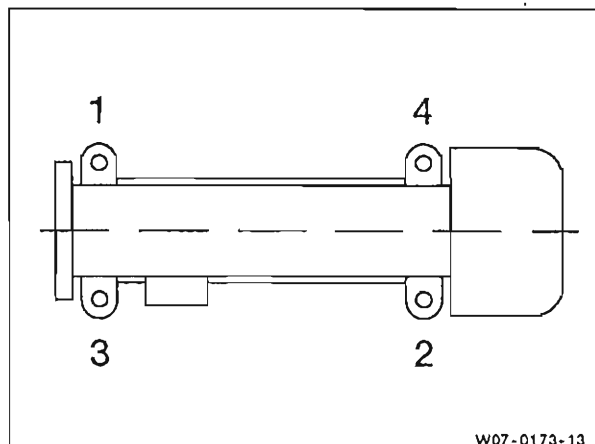
8 Montagelehre an der Einspritzpumpe aufstecken und mit der Rändelschraube (Pfeil) festklemmen. Einspritzpumpe schwenken, bis die Montagelehre am Zylinderkurbelgehäuse anliegt.

Montagelehre 422 589 01 63 00



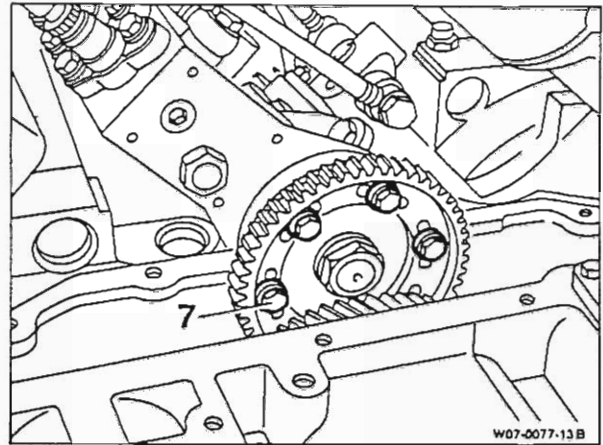
9 Sechskantschrauben der Einspritzpumpe mit Kugelscheiben in der angegebenen Reihenfolge in folgenden Stufen festschrauben.

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

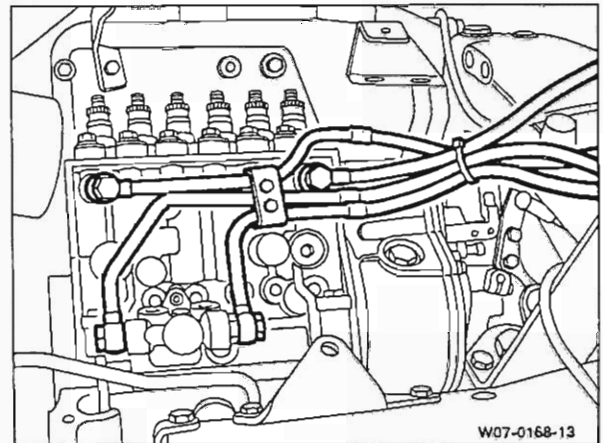


10 Sechskantschrauben (7) des Antriebsrades festschrauben, 35 Nm.

11 Steuergehäusedeckel einbauen, abdichten (01-8000).



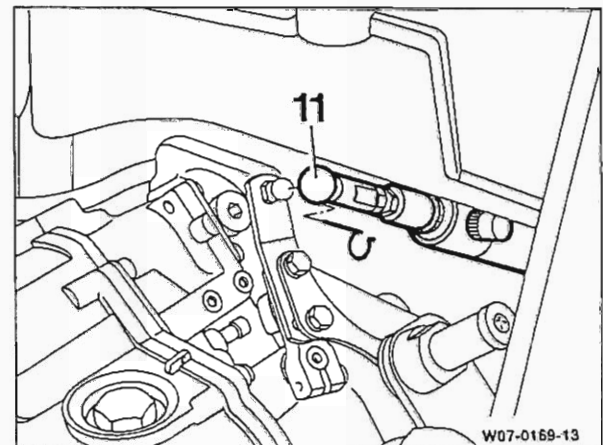
12 Kraftstoffleitungen mit neuen Dichtungen anbauen.



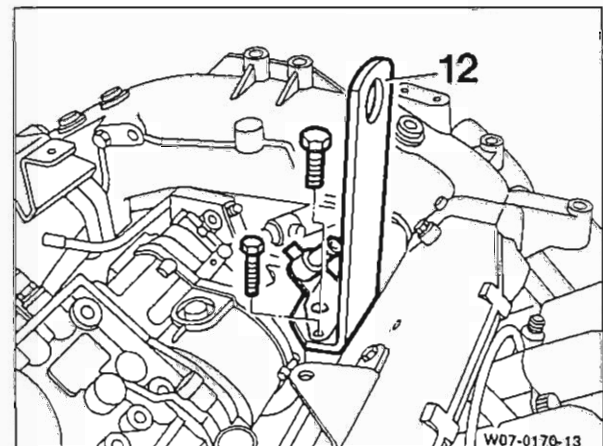
13 Kugelpfanne (11) des Abstellzylinders am Regulierhebel der Einspritzpumpe aufdrücken und sichern.

Hinweis

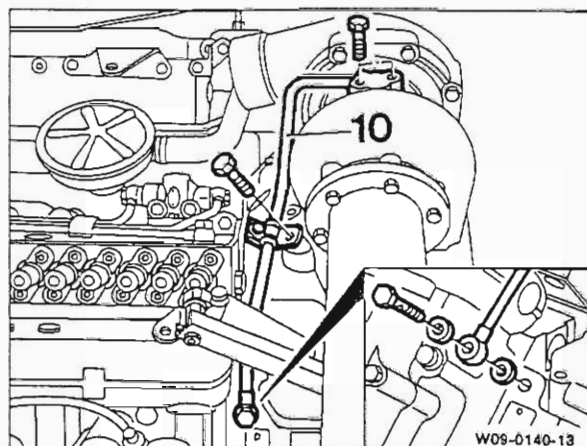
Bei v + n-Regulierung Halter mit Stellmotor anbauen.



14 Halter (12) mit Leerlaufanschlagzylinder einbauen.



15 Öldruckleitung (10) mit neuer Dichtung am Turbolader und neuen Dichtringen am Zylinderkurbelgehäuse festschrauben.



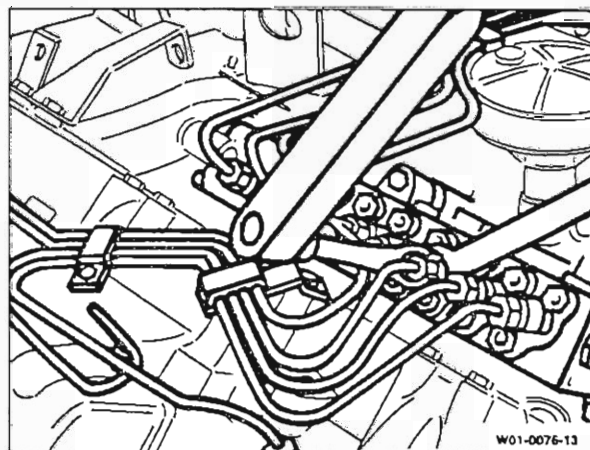
16 Einspritzleitungen spannungsfrei ansetzen und festschrauben, 25 Nm. Rohranschluß der Einspritzpumpe gegenhalten.

Spezialschlüssel 000 589 68 03 00

Spezialschlüssel 000 589 50 03 00

Hinweis

Einbaureihenfolge der Einspritzleitungen beachten.



17 Drehvorrichtung am Steuergehäuse abbauen.

18 Ladeluftrohr einbauen (09-8661).

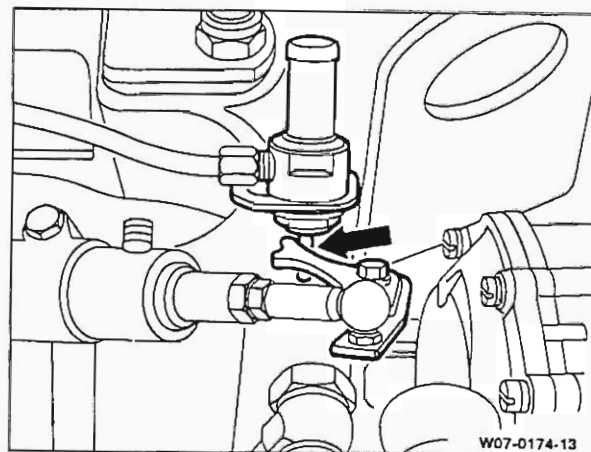
Hinweis

Vor Inbetriebnahme 1,5 l Motorenöl in das Reglergehäuse einfüllen.

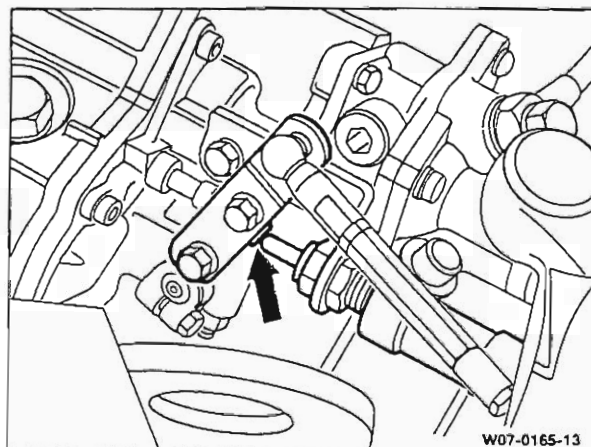
Leerlaufanschlagzylinder einstellen

19 Leerlaufanschlagzylinder (Pfeil) bei Leerlaufdrehzahl, spielfrei zum Einspritzpumpenhebel einstellen.

Bei Motor 401 LA

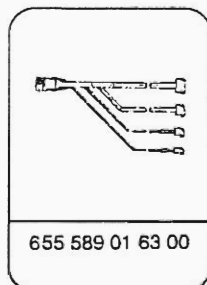
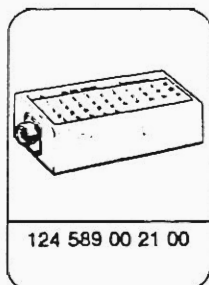


Bei Motor 402 LA



09-5010 Flammanlage prüfen

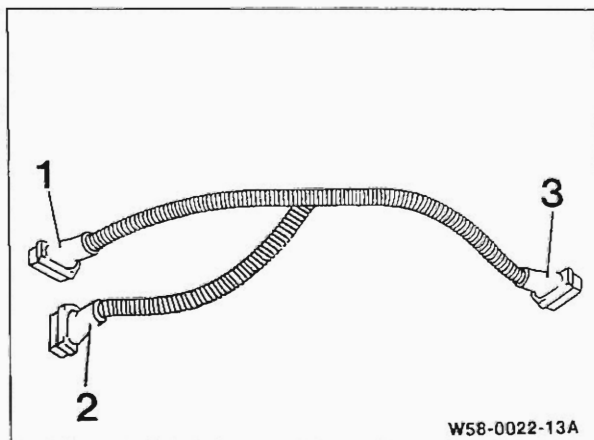
Sonderwerkzeuge



Werkzeug zur Selbstanfertigung

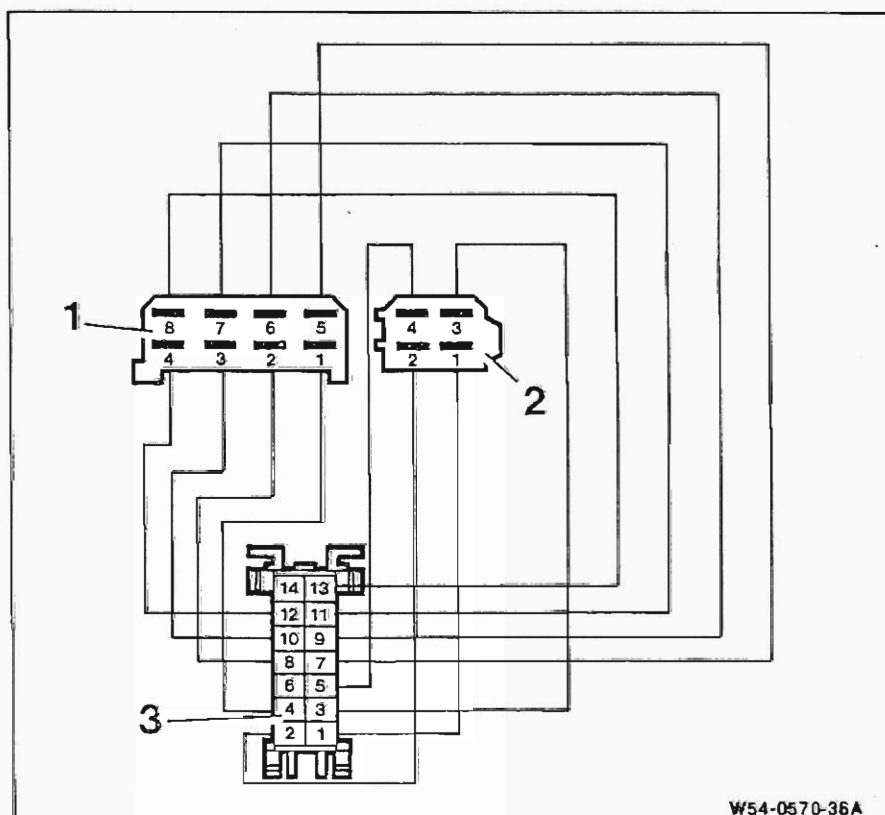
Anschlußkabel vom Kabelbaum Flammanlage
(Steckverbindung am Steuergerät getrennt) zum
Prüfkabel Teil-Nr. 655 589 01 63 00.

- 1 8-poliges Steckergehäuse zum Kabelbaum Flammanlage
- 2 4-poliges Steckergehäuse zum Kabelbaum Flammanlage
- 3 14-poliges Steckergehäuse zum Prüfkabel
Teil-Nr. 655 589 02 63 00



Anschlußschema für Anschlußkabel

- 1 8-poliges Steckergehäuse
zum Kabelbaum Flamman-
lage
- 2 4-poliges Steckergehäuse
zum Kabelbaum Flamman-
lage
- 3 14-poliges Steckergehäuse
zum Prüfkabel Teil-Nr.
655 589 01 63 00



Benennung	Stückzahl	Teil-Nummer
Steckergehäuse	1	655 545 04 28
Steckergehäuse	1	001 545 82 28
Steckergehäuse	1	002 545 12 28
Kontaktfedern	12	003 545 18 26
Steckhülsen	12	002 545 06 28
Kabel 0,75 mm ² , 20 cm lang	12	

Prüfen

1. Die Flammanlage gemäß der Bedienungsanleitung „Motor starten“ prüfen.
2. Wenn die Kontrolleuchte der Flammanlage beim Vorglühen nie länger als 35 Sekunden oder bei laufendem Motor ständig aufleuchtet, Prüfung der elektrischen Anlage durchführen.
3. Wenn die elektrische Anlage in Ordnung ist und der Ladeluftkrümmer nach der Flammanlage nicht warm wird (Temperaturprüfung), Flammglühkerze tauschen.
4. Wenn die Flammglühkerze erneuert wurde und der Ladeluftkrümmer nicht warm wird (Temperaturprüfung), Kraftstoffdruckmessung durchführen.

Starten des Motors

- 1 Schlüssel in Lenkschloß einstecken und in Fahrtstellung drehen.

Hinweise

- Die Kontrollleuchte Flammanlage muß aufleuchten.
 - Bei einer Kühlmitteltemperatur über 15° erlischt die Kontrollleuchte nach ca. 2 Sekunden (Funktionskontrolle).
 - Bei einer Kühlmitteltemperatur unter 15° wird die Flammanlage automatisch eingeschaltet. Die Kontrollleuchte erlischt nach ca. 20 Sekunden.
- 2 Nach dem Erlöschen der Kontrollleuchte Flammanlage Motor ohne Betätigung des Fahrpedals mit dem Schlüssel am Lenkschloß starten.

Hinweise

- Startet der Motor nach ca. 5 Sekunden nicht an, Fahrpedal langsam durchtreten.
- Falls nötig, Startvorgang nach maximal 20 Sekunden unterbrechen und nach ca. 10 Sekunden wiederholen.
- Vor dem erneuten Start Schlüssel bis zum Anschlag zurückdrehen. Schlüssel wieder in Fahrtstellung drehen und nach dem Erlöschen der Kontrollleuchte Flammanlage mit durchgetretenem Fahrpedal sofort starten.
- Nach drei Startvorgängen eine kurze Pause einhalten.
- Nach dem Starten des Motors Schlüssel loslassen.

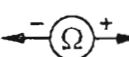
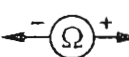
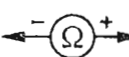
Die Flammanlage schaltet automatisch ab, wenn

- der Motor innerhalb 30 Sekunden nach Erlöschen der Kontrollleuchte Flammanlage nicht gestartet wird.
- der Motor gestartet wird, solange die Kontrollleuchte aufleuchtet.
- die Ladekontrollleuchte bei laufendem Motor nicht erlischt.
- die Kühlmitteltemperatur bei laufendem Motor 25°C erreicht.

Hinweise

- Eine Störung der Flammanlage wird angezeigt, wenn die Kontrollleuchte Flammanlage nicht erlischt oder bei laufendem Motor aufleuchtet. Flammanlage in einer MERCEDES-BENZ Service-Station überprüfen lassen.
- Die Flammanlage ist nicht in Funktion, wenn der Motor vor dem Erlöschen der Kontrollleuchte Flammanlage gestartet wird bzw. die Ladekontrollleuchte bei laufendem Motor leuchtet.

Prüfung der elektrischen Anlage

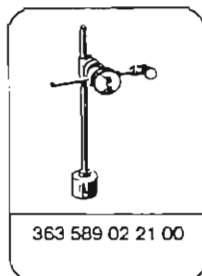
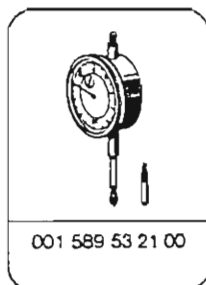
Prüf-schritt	Prüfumfang	Buchsenkasten/ Prüfanschluß	Betätigung/ Vorraussetzung	Sollwert	Mögliche Ursachen bei Abweichung vom Sollwert
1	Spannungs- versorgung Klemme 30	28  25	Zündung: AUS	21 – 29 Volt	Sicherung F19 Kl. 30 defekt oder keine Mas- severbindung auf 8/2
1a	Spannungs- versorgung Klemme 30	28  22	Zündung: AUS	21 – 29 Volt	
2	Spannungs- versorgung Klemme 15	30  24	Zündung: EIN	21 – 29 Volt	Sicherung F6 Kl. 15 defekt oder keine Masseverbindung auf 8/3
3	Drehstrom- generator Klemme D +	28  32	Zündung: EIN Motor starten	21 – 29 Volt	Sicherung A4 F1 5A defekt, Drehstromgenerator D + defekt
4	Starter- steuerung	28  27	Zündung: EIN Starter betätigen	21 – 29 Volt	Ansteuerung Kl. 50 defekt
5	Kontroll- leuchte Flamman- lage	28  33	Zündung: EIN	Kontroll- leuchte leuchtet	Kontrolleuchte defekt
6	Magnet- ventil	28  29	Zündung: AUS	ca. 20 Ω bis 35 Ω bei 20 °C	Magnetventil defekt < 8 Ω oder > 35 Ω
7	Glühkerze	28  23	Zündung: AUS	ca. 0,8 Ω ± 0,2 Ω bei 20 °C	Glühkerze defekt < 0,1 Ω defekt > 5,0 Ω defekt
8	Glühkerze	28  21	Zündung: AUS	ca. 0,8 Ω ± 0,2 Ω bei 20 °C	Glühkerze defekt < 0,1 Ω defekt > 5,0 Ω defekt
9	Tempera- turschalter	28  31	Zündung: AUS	ca. 2470 Ω bei > 23 °C ± 3 °C und ca. 470 Ω bei < 15 ± 4 °C	Temperaturschalter defekt



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 (09-6030) bzw. (09-6620).

2 Turbolader in Schraubstock einspannen.

Hinweis

Schutzbacken verwenden.

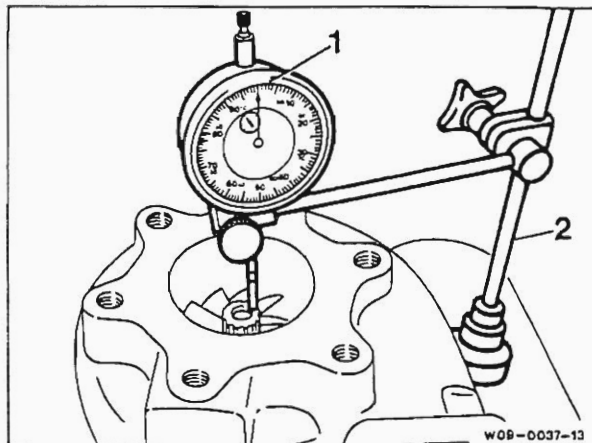
3 Meßuhr an der Turbinenradnabe anbringen.

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.

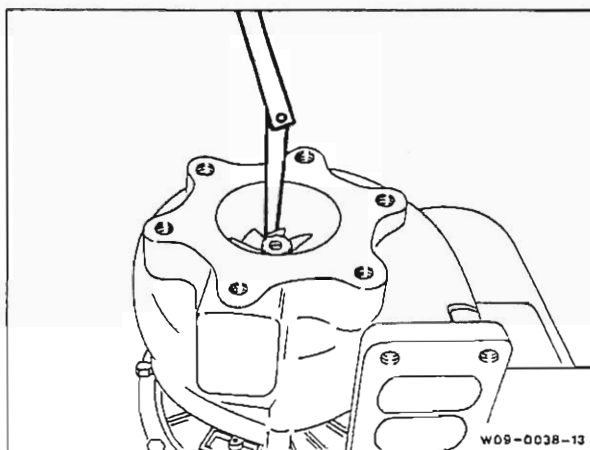
1 Turbinenrad zur Seite drücken, mit Fühlerlehre den Spalt zwischen Turbinenrad und Gehäuse ermitteln und notieren.

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.



Fehlerdiagnose

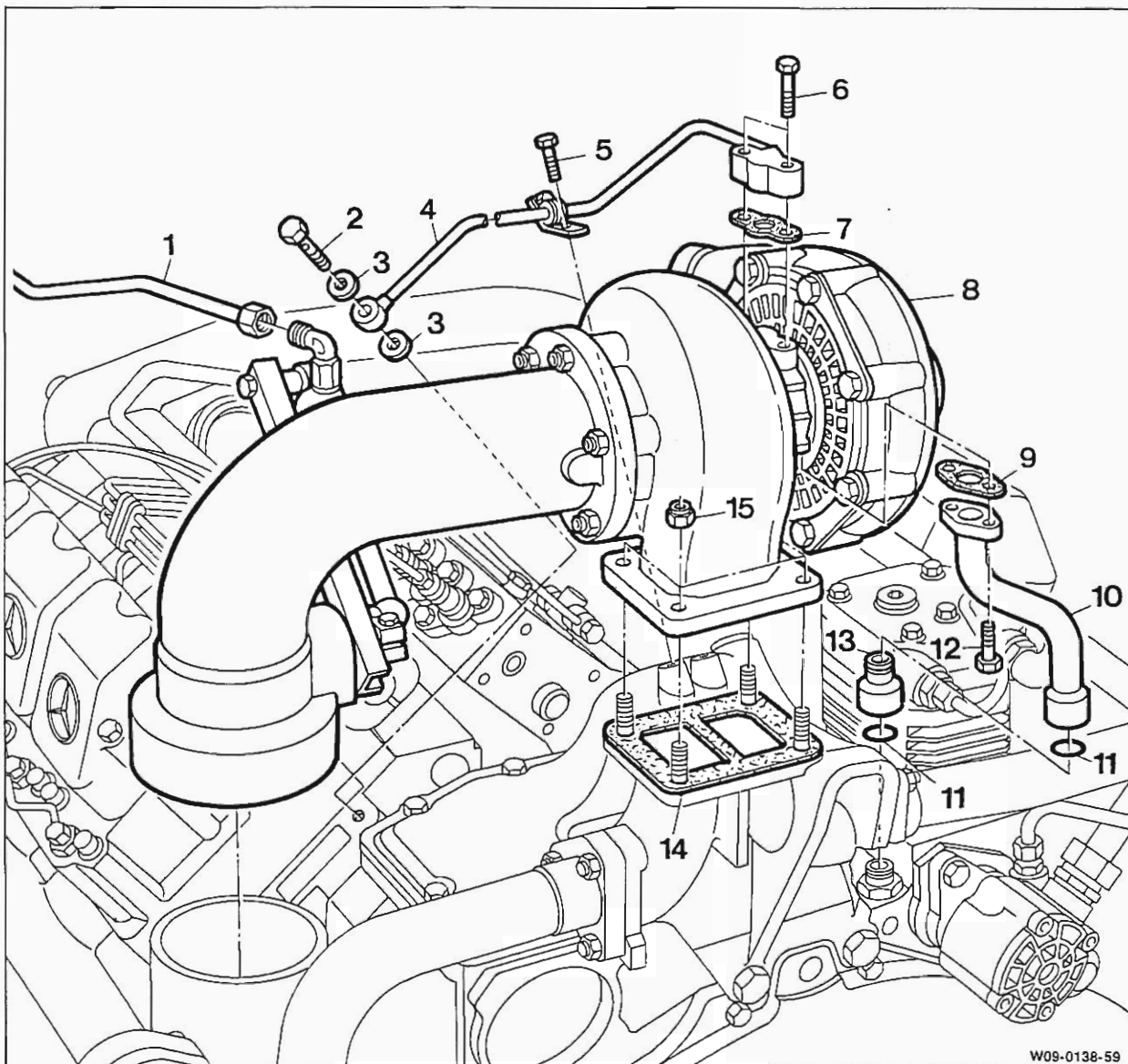
Störung	Ursache	Abhilfe
Abgastrübung und Leistungsabfall.	Luftfilter stark verschmutzt.	Luftfiltereinsatz reinigen bzw. erneuern.
	Turbinen- bzw. Verdichterrad läuft am Gehäuse an.	Turbolader instand setzen bzw. erneuern.
	Fremdkörper im Abgasquerschnitt.	Fremdkörper entfernen.
	Verschmutzter Verdichter.	Verdichter von Schmutz und Ablagerungen reinigen.
	Undichtheit zwischen Abgaskrümmer und Abgasturbolader.	Turbolader zum Abgaskrümmer abdichten.
	Motorbremsklappe bleibt hängen.	Motorbremsklappe und Einstellung überprüfen, eventuell korrigieren.
	Ladeluftleitung deformiert.	Ladeluftleitung erneuern.
	Luftmangel	Flansch und Schlauchverbindungen zwischen Turbolader und Ladeluftrohr auf Undichtheit überprüfen, gegebenenfalls abdichten.
	Abgasleitung hinter dem Turbolader oder Schalldämpfer verschmutzt oder beschädigt.	Abgasleitung überprüfen, Schalldämpfer reinigen bzw. instand setzen oder erneuern.
Ölstand im Turbolader steigt an, Öl tritt über die Abdichtung an der Turbinen- und Verdichterseite aus.	Ölabscheider beschädigt oder verunreinigt.	Ölabscheider erneuern.
	Der verminderte Leitungsquerschnitt führt durch Verkokung zur Erhöhung des Strömungswiderstandes in der Ölrücklaufleitung.	Ölrücklaufleitung reinigen oder erneuern.
Ölzufuhr am Turbolader undicht.	Dichtung defekt.	Dichtung am Ölanschluß erneuern.

Störung	Ursache	Abhilfe
Pfeifgeräusche im Bereich des Turboladers.	Undichtheiten an:	Defekte Dichtungen erneuern.
	– Flanschverbindungen oder Dichtungen der Luft- und Abgasleitungen.	Flansch- und Anschlußverbindungen auf Verzug bzw. festen Sitz prüfen.
	– Flanschabdichtungen (Formungengenauigkeit)	Kontrolle, ob Dichtungen in die Rohrquerschnitte hineinragen. Falls dies der Fall ist, Dichtung erneuern.
	– Schlauch- oder Steckverbindungen.	Anschlüsse auf einwandfreien Zustand und festen Sitz prüfen.
	– Streifen des Läufers durch zu großes Lagerspiel.	Leitungen abnehmen und Gehäuse auf der Turbinen- und Verdichterseite auf Streifspuren kontrollieren. Sind Spuren vorhanden, Turbolader tauschen.
Öldruckmangel	Druckölleitung zum Turbolader beschädigt.	Druckölleitung erneuern.
Ölverschmutzung	Ölfilter verschmutzt, falscher Ölfilter eingebaut.	Ölfilter erneuern. Ölfilter nach gültigen Ersatzteilunterlagen einbauen. Hinweis – Genaue Diagnose für die Ölverschmutzung festlegen und beheben. – Der Turbolader erfordert aufgrund hoher Drehzahl reines Öl. – Prüfen, ob richtige Ölsorte eingefüllt ist (siehe Ölanhänger oder Eintrag im Wartungsheft). – Ölsorte nach Betriebsvorschriften, Blatt 220 einfüllen.

09-6030 Turbolader aus- und einbauen

I Motor OM 401 LA

Vorrausgegangene Arbeit:
Ladeluftrohr ausbauen (09-8661)



W09-0138-59

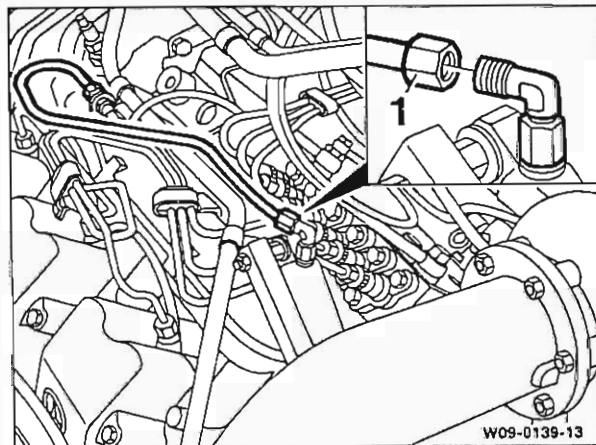
- | | | |
|----|-------------------|------------------|
| 1 | Druckluftleitung | |
| 2 | Hohlschraube | |
| 3 | Dichtring | erneuern. |
| 4 | Öldruckleitung | |
| 5 | Sechskantschraube | |
| 6 | Sechskantschraube | |
| 7 | Dichtung | erneuern. |
| 8 | Turbolader | |
| 9 | Dichtung | erneuern. |
| 10 | Ölrücklaufleitung | |
| 11 | O-Ring | erneuern. |
| 12 | Sechskantschraube | |
| 13 | Zwischenstück | |
| 14 | Dichtung | erneuern. |
| 15 | Sechskantmutter | erneuern, 50 Nm. |

Hinweis

- 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.

Aus-, Einbauen

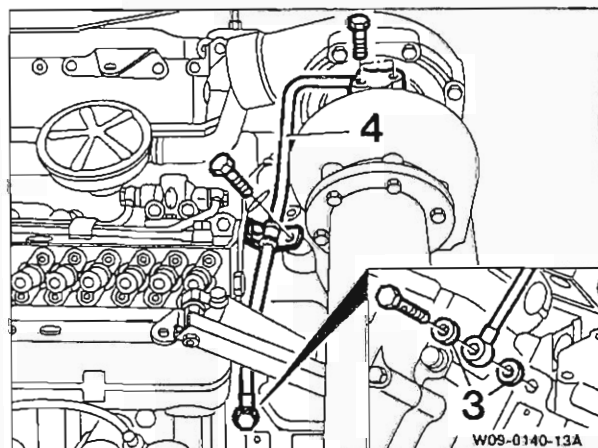
- 1 Druckluftleitung (1) für Motorbremszylinder abschrauben.



- 2 Öldruckleitung (4) für Turbolader abbauen.

Einbauhinweis

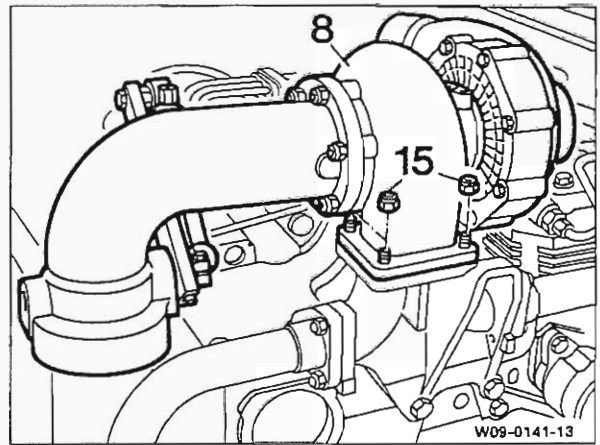
Dichtringe (3) und Dichtung am Turbolader erneuern.



3 Turbolader (8) abbauen.

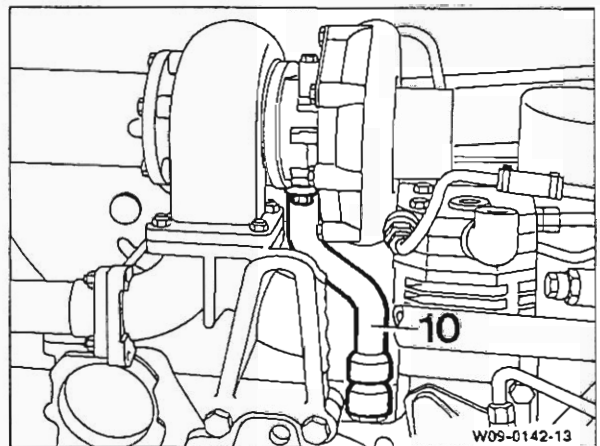
Einbauhinweis

- Dichtung und Sechskantmutter (15) erneuern, 50 Nm.



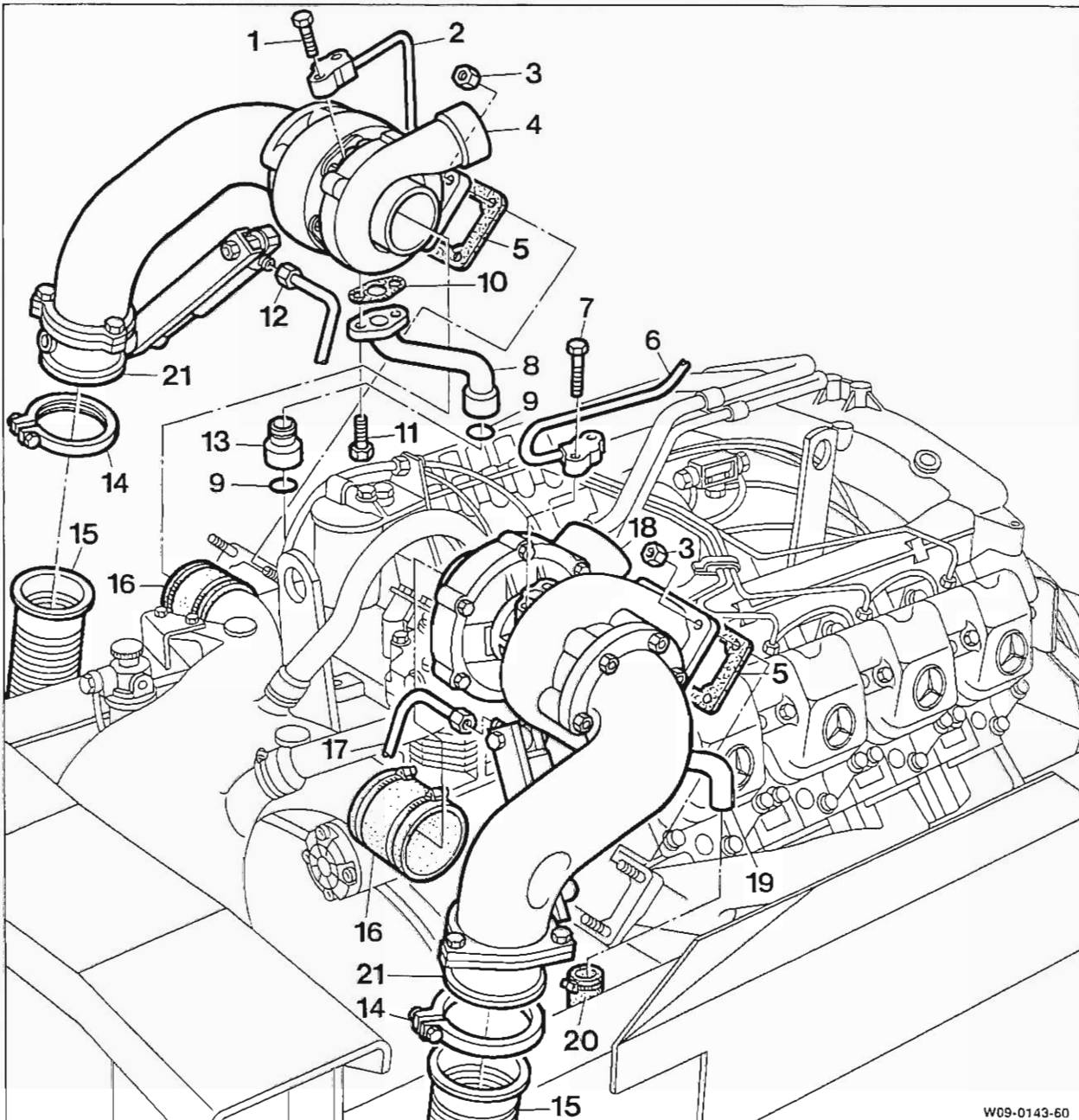
- Dichtung und O-Ringe für Ölrücklaufleitung (10) erneuern.

4 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



II Motor OM 402 LA

Vorrausgegangene Arbeit:
Ladeluftrohre ausbauen (09-8661)



W09-0143-60

- | | | |
|----|---|------------------|
| 1 | Sechskantschraube | |
| 2 | Öldruckleitung | |
| 3 | Sechskantmutter | erneuern, 50 Nm. |
| 4 | Turbolader links | |
| 5 | Dichtung | erneuern. |
| 6 | Öldruckleitung | |
| 7 | Sechskantschraube | |
| 8 | Ölrücklaufleitung | |
| 9 | O-Ring | erneuern. |
| 10 | Dichtung | erneuern. |
| 11 | Sechskantschraube | |
| 12 | Druckluftleitung für Motorbremszylinder | |
| 13 | Zwischenstück | |
| 14 | Schelle | |

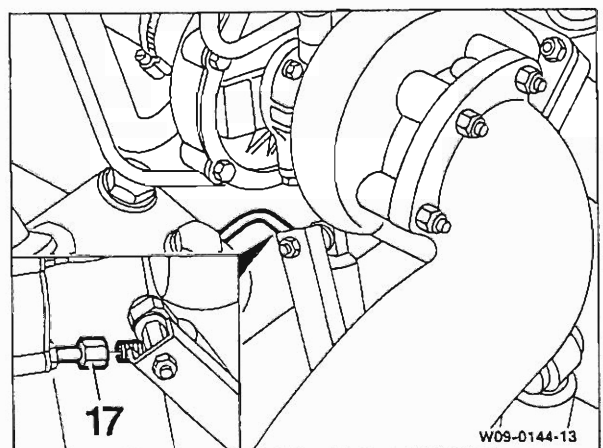
- 15 Flexibles Abgasrohr
- 16 Luftansaugschlauch
- 17 Druckluftleitung für Motorbremszylinder
- 18 Turbolader rechts
- 19 Ölrücklaufleitung
- 20 Schlauch
- 21 Flansch

Hinweis

- Der Aus- und Einbau gilt sinngemäß für beide Turbolader.
- 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 402 LA wird ersatzteilseitig nur eine Laderauführung bevorratet. Bei Bedarf müssen Turbinen- und Verdichtergehäuse entsprechend gedreht werden.

Aus-, Einbauen

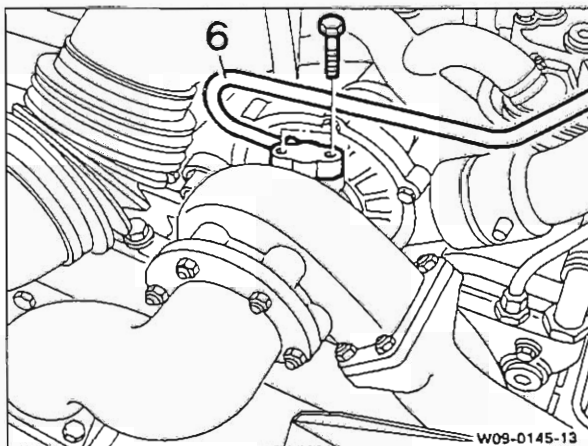
- 1 Druckluftleitung (17) für Motorbremszylinder abschrauben.



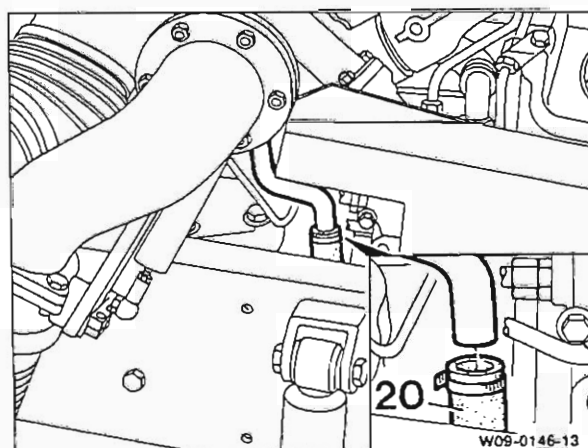
2 Öldruckleitung (6) für Turbolader abbauen.

Einbauhinweis

Dichtung erneuern.

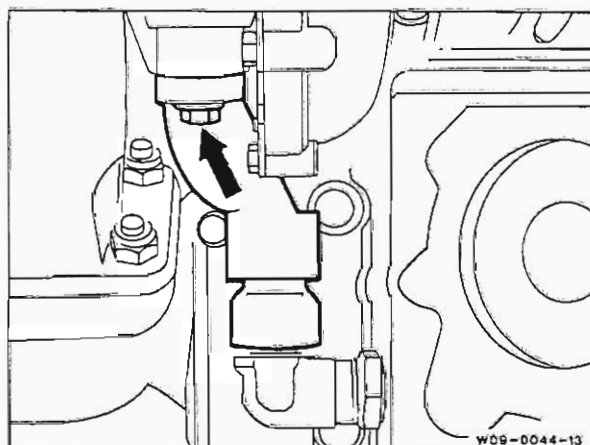


3 Schlauchschelle für Ölrücklaufleitung (20) am rechten Turbolader lösen.

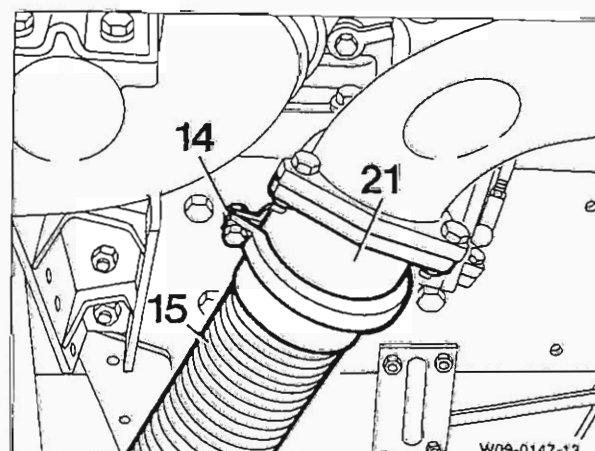


Einbauhinweis

Dichtung und O-Ringe für Ölrücklaufleitung am linken Turbolader erneuern.

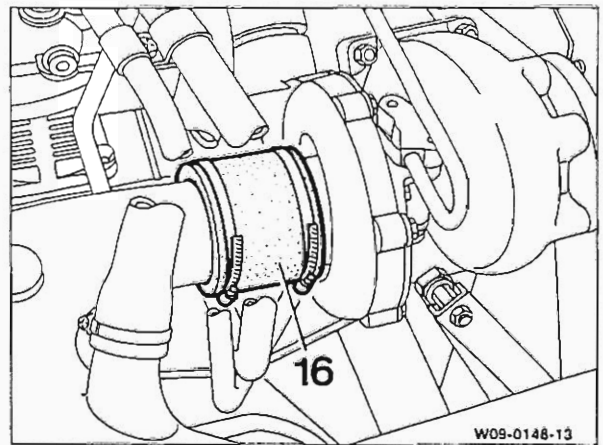


4 Schelle (14) zwischen Flansch (21) und flexiblem Abgasrohr (15) abbauen.



5 Schlauchschellen für Luftansaugschlauch (16) lösen.

6 Luftansaugschlauch (16) auf das Luftansaugrohr schieben.

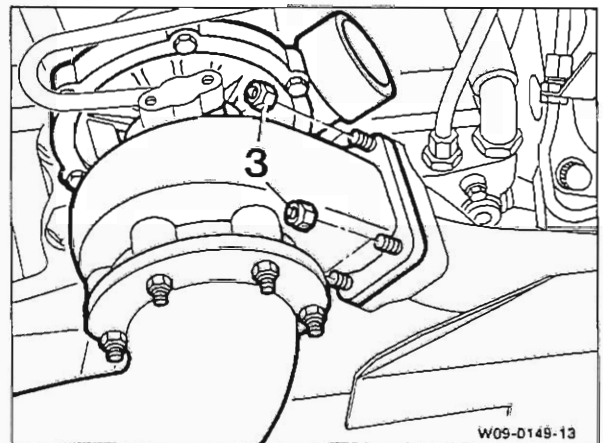


7 Sechskantmutter (3) abschrauben und Turbolader abbauen.

Einbauhinweis

Sechskantmutter (3) und Dichtung erneuern.

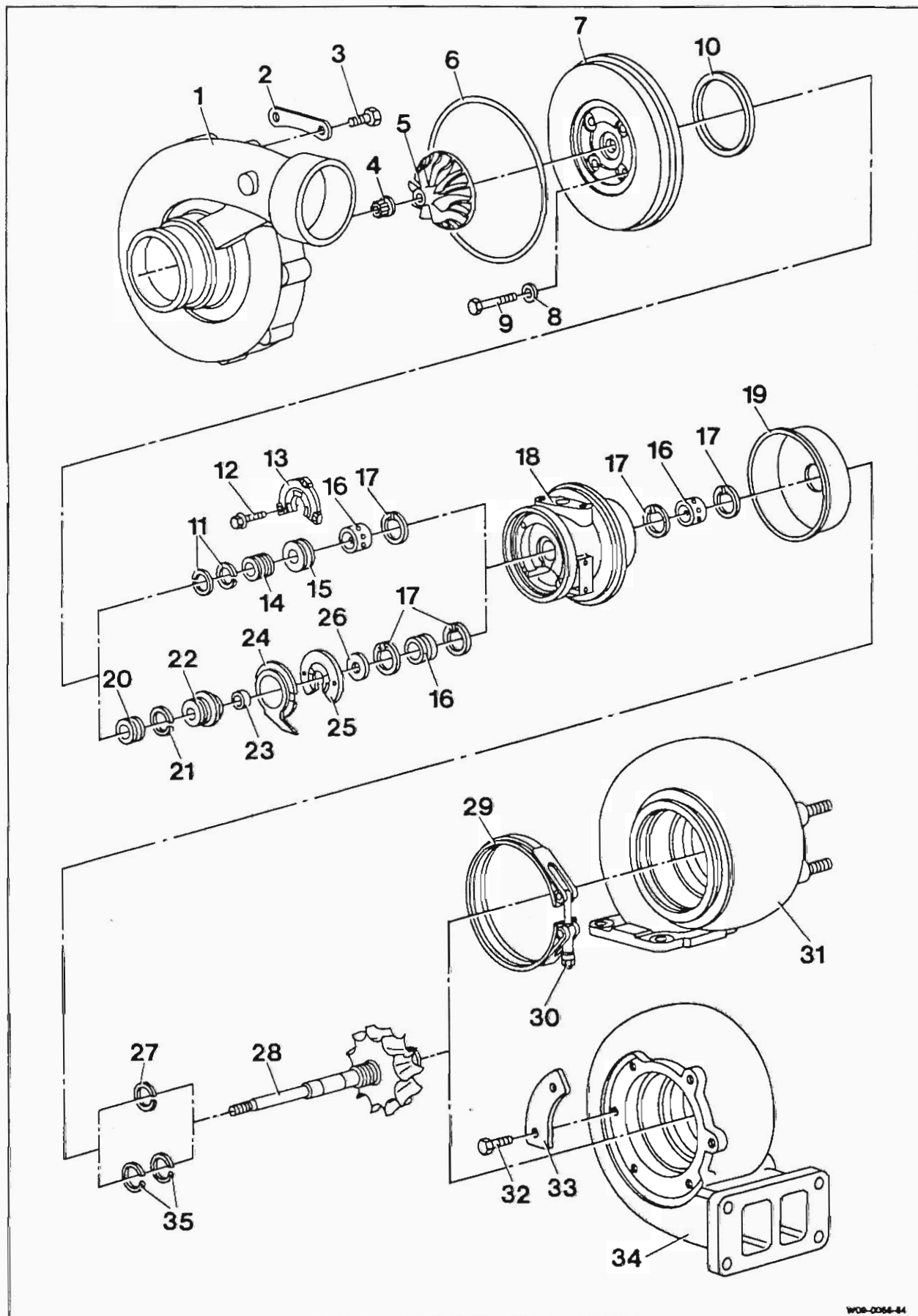
8 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



09-6263 Turbolader zerlegen und zusammenbauen

Vorausgegangene Arbeit:

Turbolader ausbauen (09-6030) bzw. (09-6620).

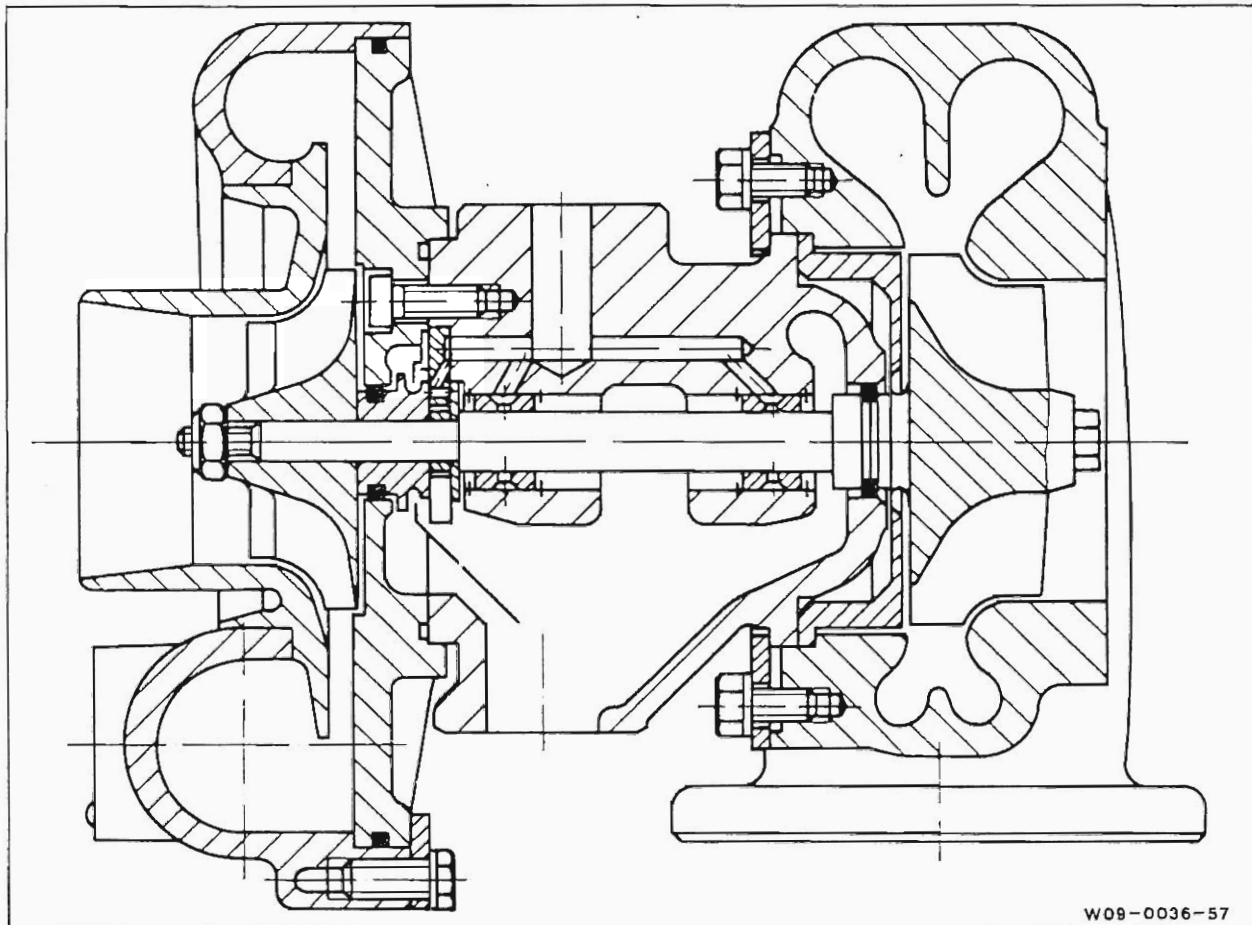


W08-0064-84

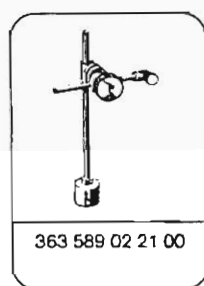
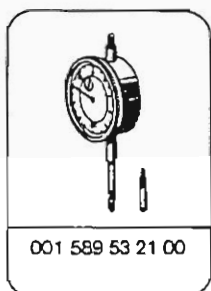
1	Verdichtergehäuse	auf Beschädigung prüfen, bei leichten Anlaufspuren mit feinem Sandpapier auspolieren. Bei starker Beschädigung durch Fremdkörper oder Verdichterrad, Verdichtergehäuse erneuern.
2	Spannsegment	
3	Sechskantschrauben	10 Nm.
4	Sicherungsmutter	einölen, (KKK-Turbolader 5 Nm, Turbolader 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



Sonderwerkzeuge



Handelsübliche Werkzeuge

Heißluftgebläse

Leister Gibli 2

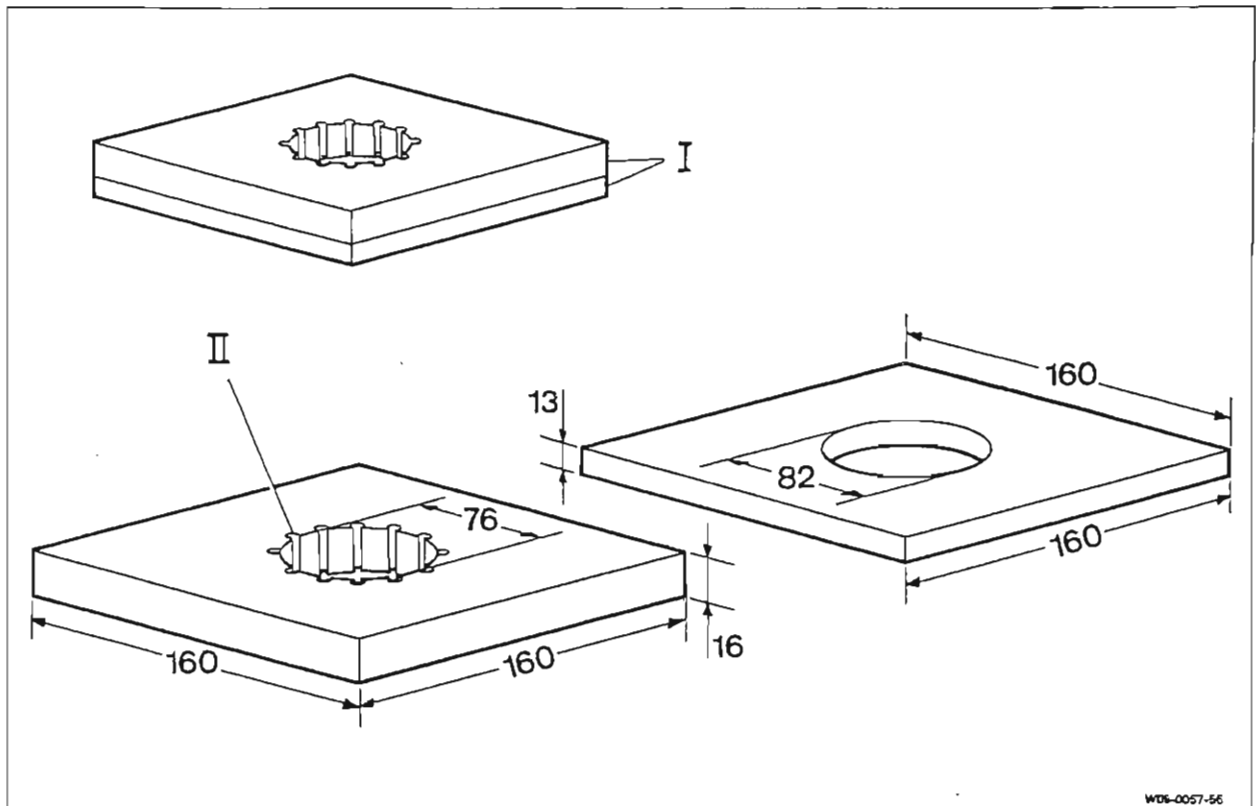
z. B. Firma
Karl Leister
CH-6056 Kägiswil

Einsatz

Bestell-Nummer:
1/991-6

z. B. Firma
Hazet
5630 Remscheid

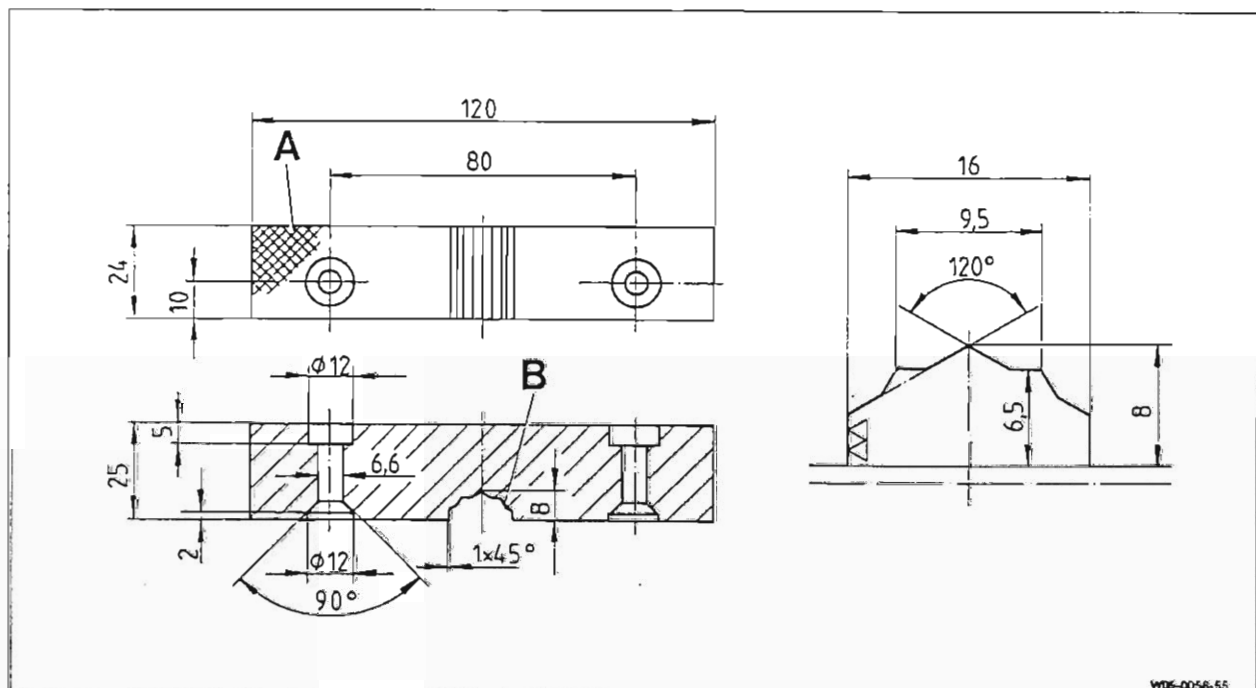
Werkzeug zur Selbstanfertigung



Haltevorrichtung für Turbolader T45

I verschraubt

II 11 Bohrungen $\varnothing 9,5$



Spannbacken für KKK-Turbolader

A Kordelung

B in vorhandenem Läufer eingepaßt

Zerlegen

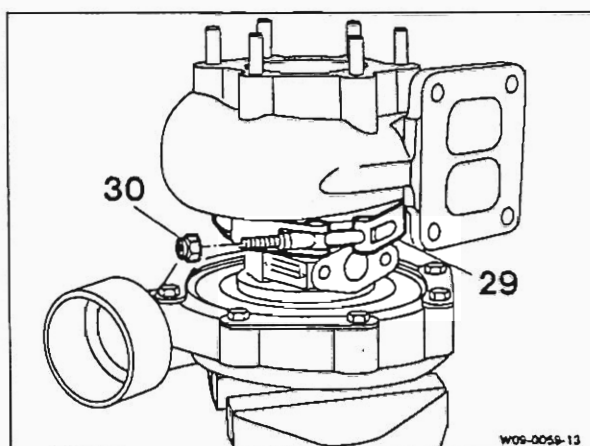
1 Turbolader in Schraubstock einspannen.

Hinweis

Schutzbacken verwenden.

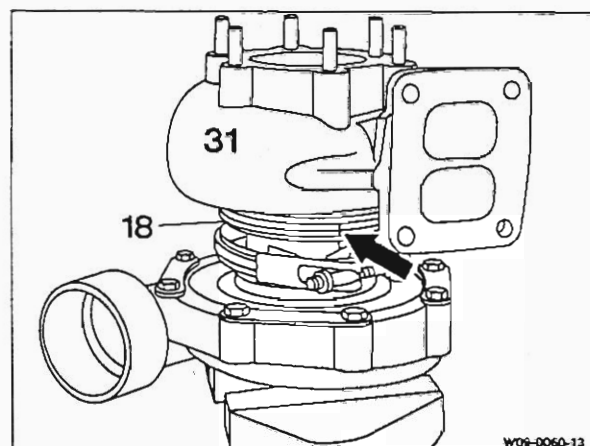
2 Bei Turbolader T 45:

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



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

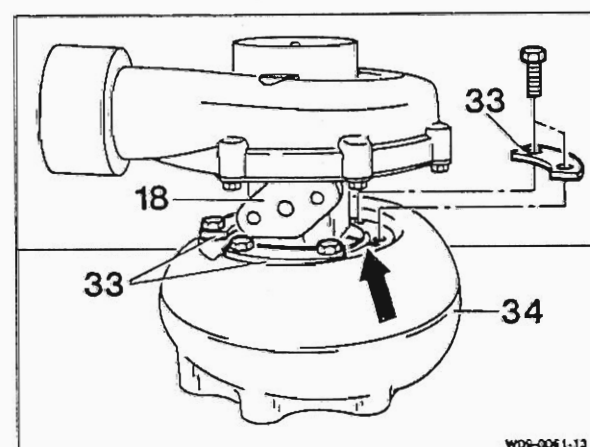
Der weitere Ausbau erfolgt ab Arbeitsschritt 4.



3 Bei KKK-Turbolader:

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

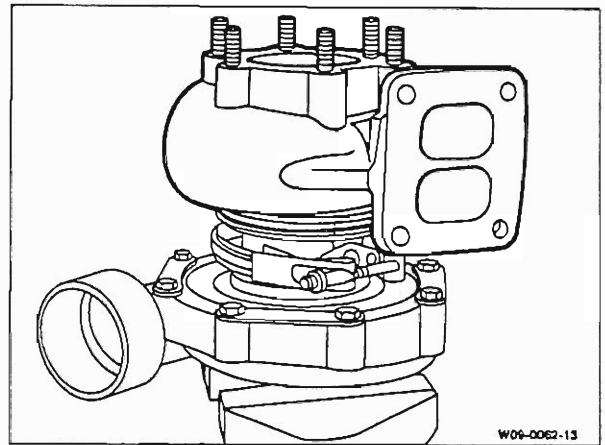
3.2 Spannsegmente (33) von Turbinengehäuse (34) abbauen.



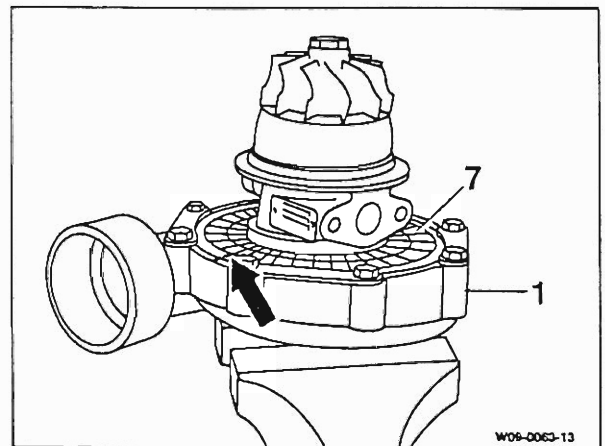
4 Turbinengehäuse vorsichtig vom Lagergehäuse abnehmen.

Hinweis

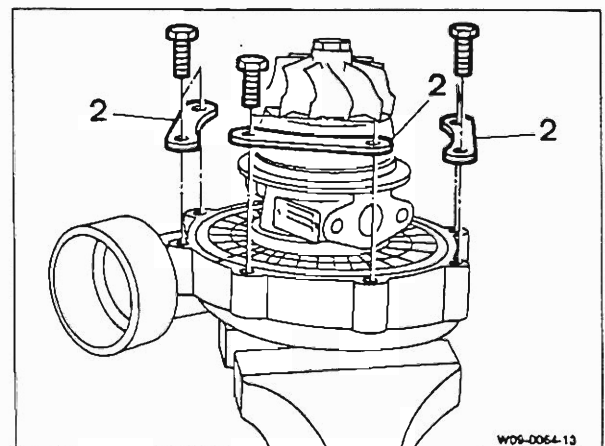
Beim Abnehmen des Turbinengehäuses auf die Schaufeln der Laderwelle achten.



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



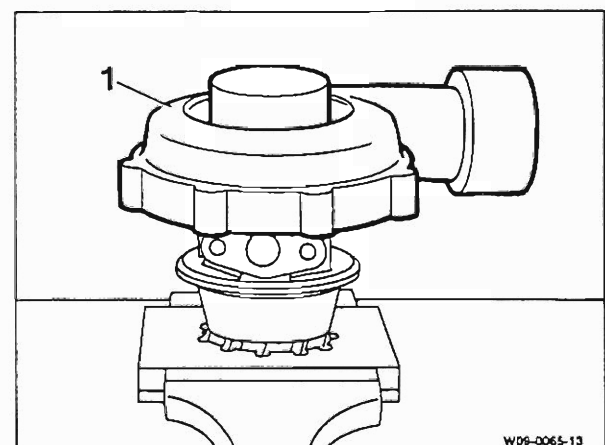
6 Spannsegmente (2) vom Verdichtergehäuse abbauen.



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

Hinweis

Beim Abnehmen des Verdichtergehäuses die Schaufeln des Verdichterrades beachten.

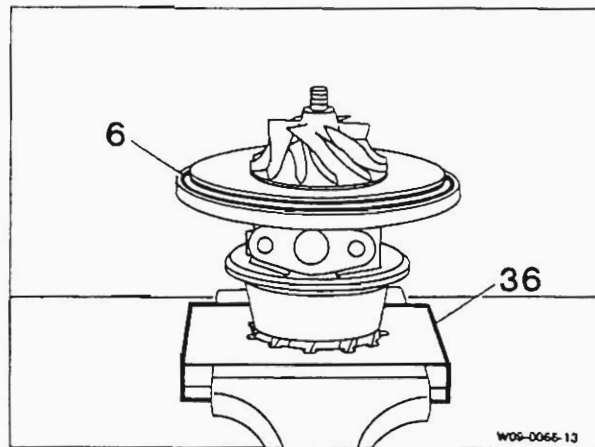


8 Haltevorrichtung (36) in den Schraubstock einspannen und Lagergehäuse mit Turbinenrad einsetzen.

Hinweis

Entsprechend dem Turbolader, Haltevorrichtung oder Spannbacken verwenden.

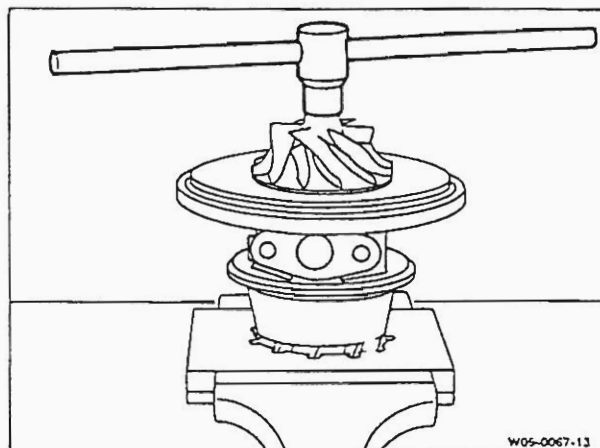
9 O-Ring (6) abnehmen.



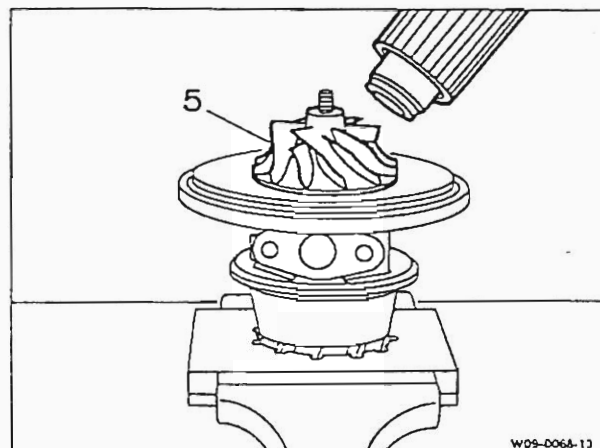
10 Wellenmutter mit T-Steckschlüssel abschrauben.

Hinweis

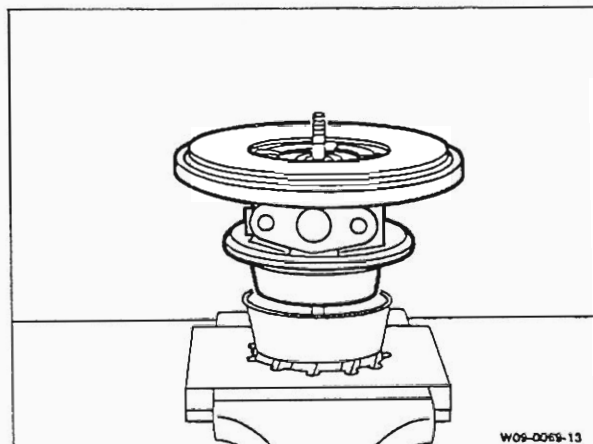
Beim Lösen der Wellenmutter darauf achten, daß die Turbinenradwelle nicht beschädigt wird. T-Steckschlüssel verwenden, damit keine Biegemomente auf die Welle einwirken.



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



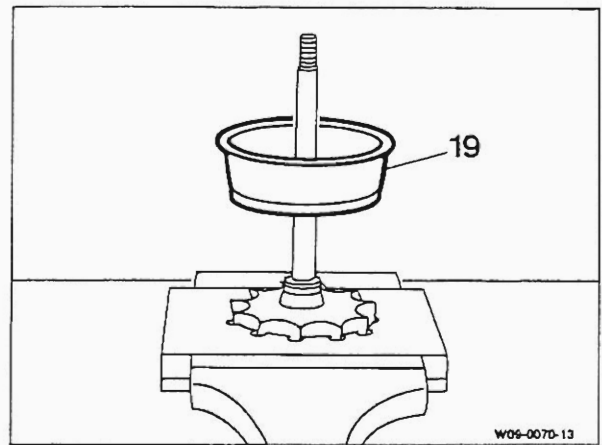
12 Lagergehäuse mit Verdichterrückwand vorsichtig von der Läuferwelle abnehmen.



13 Hitzeschild (19) zentrieren und von der Läuferwelle abnehmen.

Hinweis

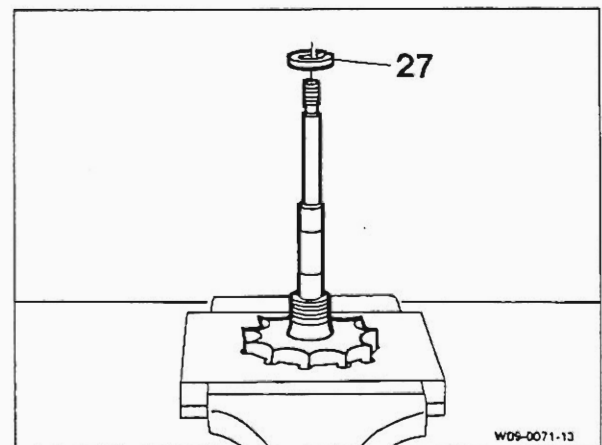
Kolbenring auf der Turbinenradwelle beachten.



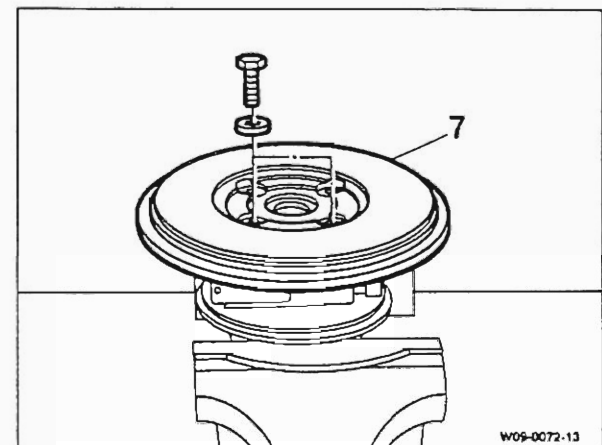
14 Kolbenring (27) von der Turbinenradwelle abnehmen.

Hinweis

Bei KKK-Turbolader zwei Kolbenringe ausbauen.

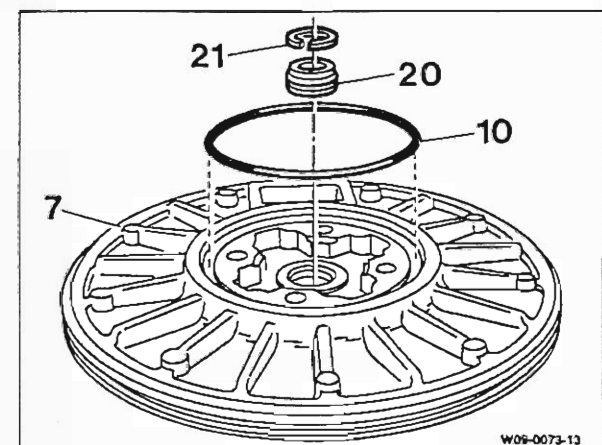


15 Verdichterrückwand (7) abbauen.

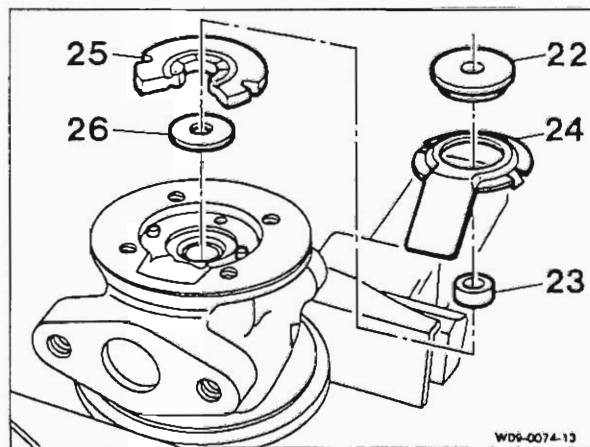


16 Bei KKK-Turbolader:

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

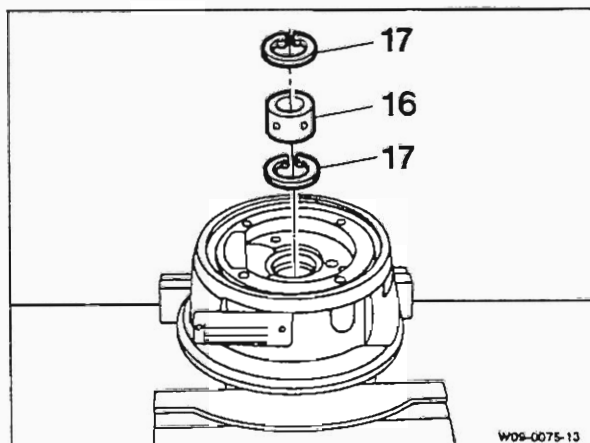


16.2 Lagerscheibe (22), Ölabweiser (24), Buchse (23), Axiallagerscheibe (25) und Lagerbund (26) ausbauen.



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

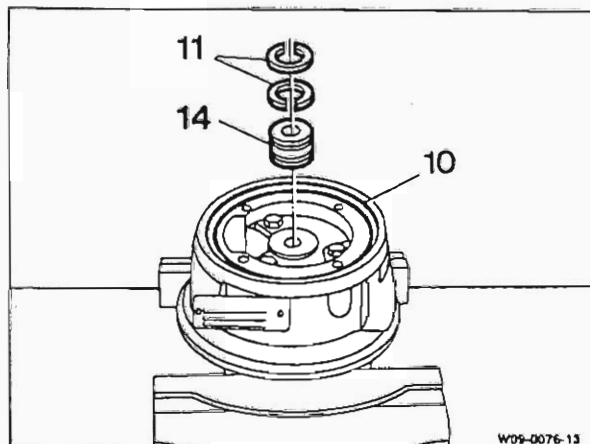
Der weitere Ausbau erfolgt ab Arbeitsschritt 18.



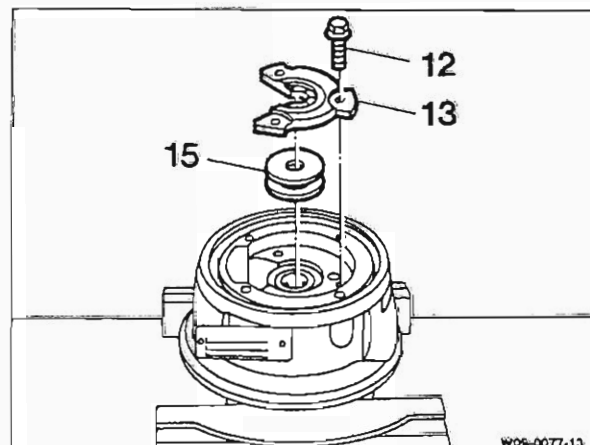
17. Bei Turbolader T 45:

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

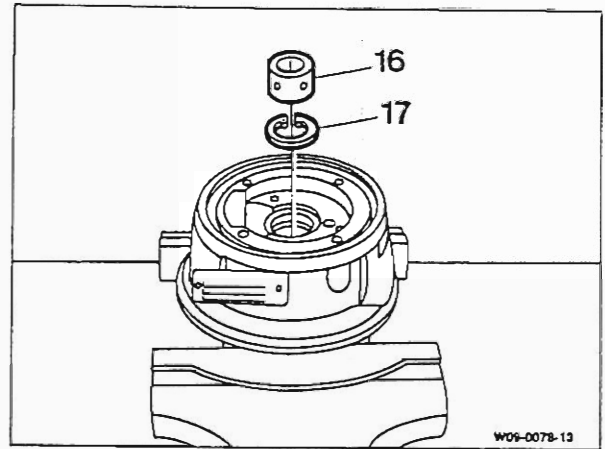
17.2 O-Ring (10) abnehmen.



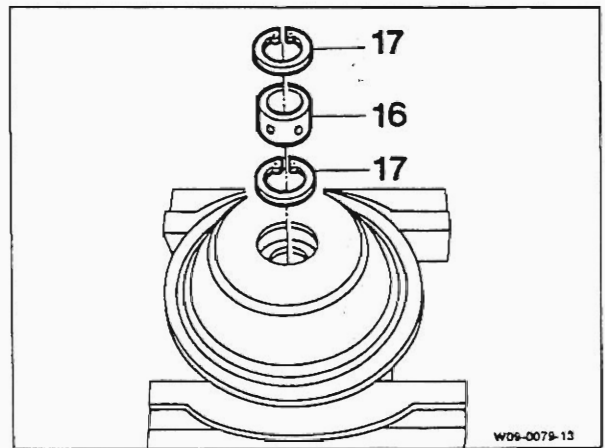
17.3 Sechskantschrauben (12) aus dem Lagergehäuse heraus-schrauben, Axialscheibe (13) und Lagerbund (15) abnehmen.



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



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



Zusammenbauen

Hinweis

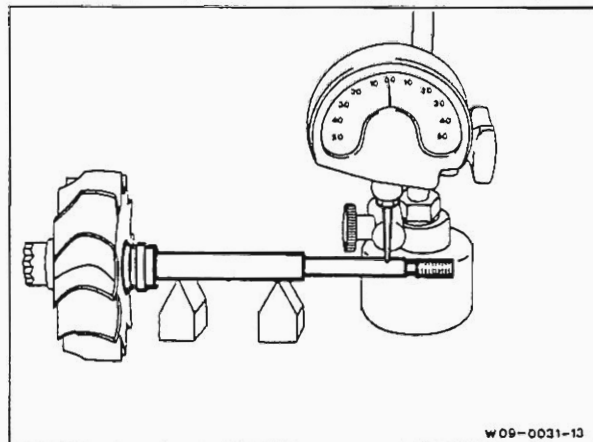
- Sämtliche Teile gründlich in säurefreier Lösung mit einem Pinsel reinigen. Verbrennungsrückstände mit Plastikschaber entfernen.
- Turbinen- und Verdichtergehäuse auf Einlaufspuren prüfen. Bei leichter Beschädigung Spuren mit feinem Sandpapier auspolieren. Bei starker Beschädigung Teile erneuern.
- 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 Läuferwellenende entfernt anbringen. Läuferwelle durchdrehen und auf Ausschlag des Meßuhrzeigers achten.
Zulässiger Ausschlag 0,007mm.
Bei größerem Ausschlag ist die Läuferwelle zu erneuern.

Meßuhr 001 589 53 21 00

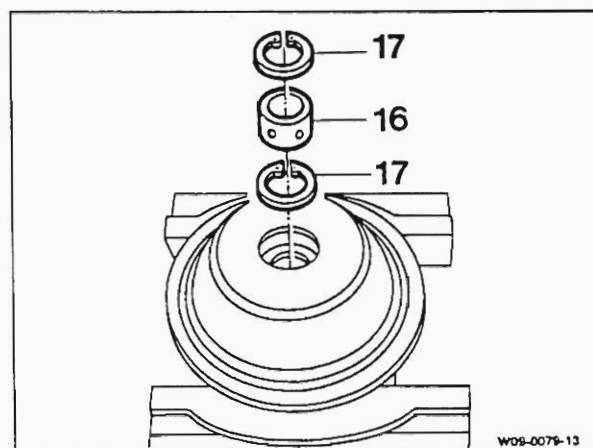
Meßuhrenhalter 363 589 02 21 00



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.



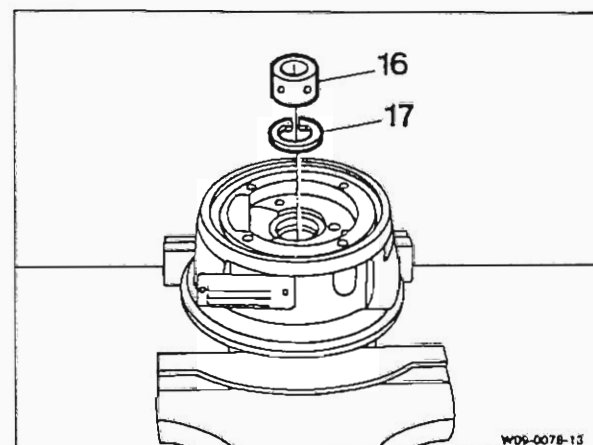
3 Bei Turbolader T 45:

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

Hinweis

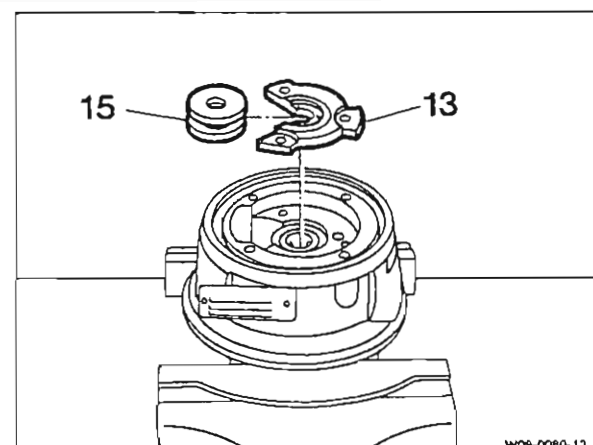
Der Sicherungsring ist so einzusetzen, daß die abgerundete Seite zur Lagerbuchse zeigt.

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

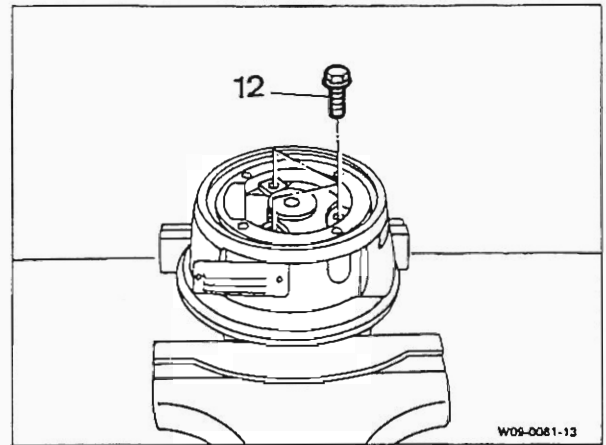


3.3 Lagerbund (15) und neue Axiallagerscheibe (13) leicht einölen.

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

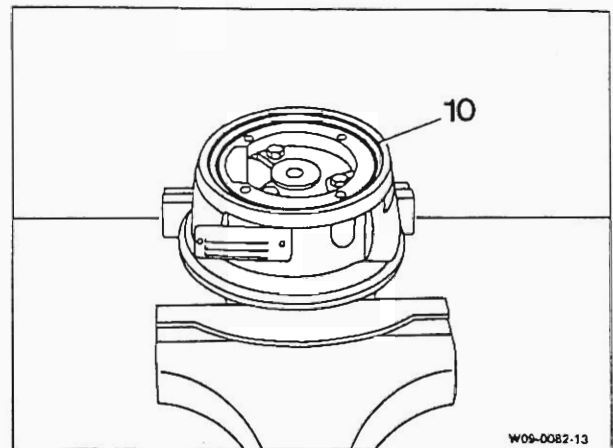


3.5 Sechskantschrauben (12) festschrauben, 5 Nm.



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

Der weitere Einbau erfolgt ab Arbeitsschritt 5.

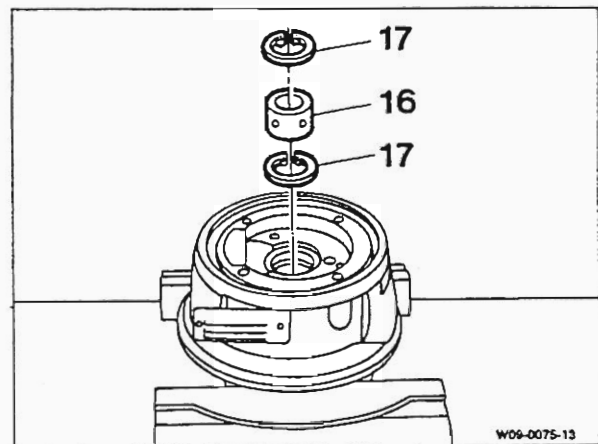


4 Bei KKK-Turbolader:

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.



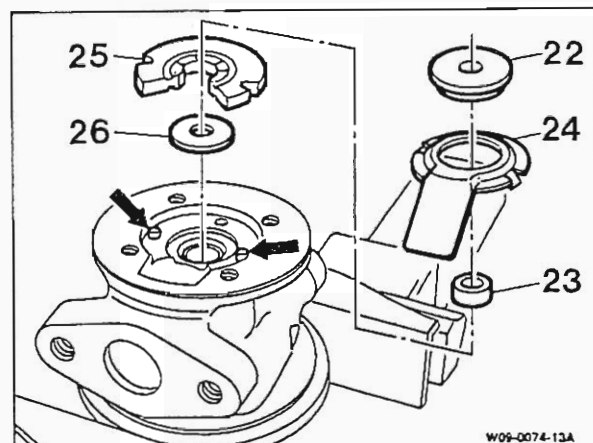
4.2 Lagerbund (26) einlegen.

4.3 Neue Axiallagerscheibe (25) einbauen.

Hinweis

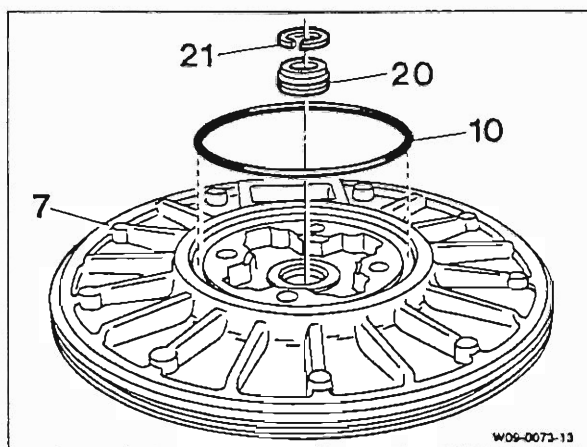
Zentrierstifte (Pfeile) beachten.

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

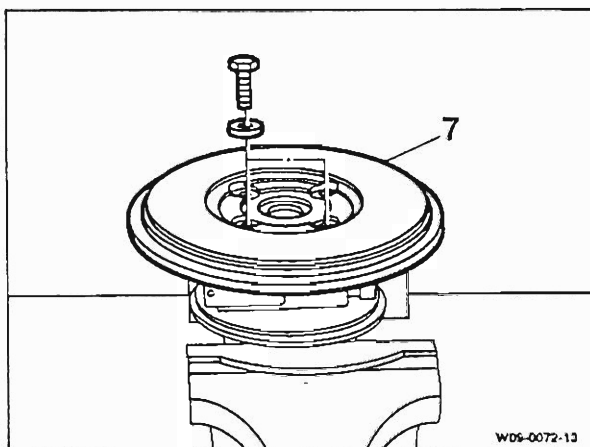


4.5 Kolbenring (21) auf die Dichtungsbuchse (20) montieren und in die Verdichterrückwand (7) einbauen.

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



5 Verdichterrückwand (7) einbauen, 10 Nm.

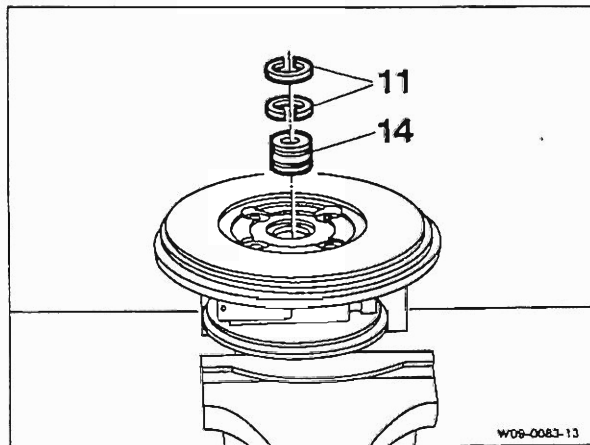


6 Bei Turbolader T 45:

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.

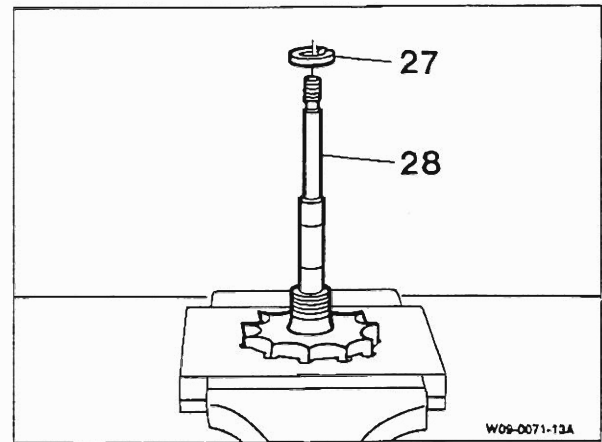
Hinweis

Entsprechend dem Turbolader, Haltevorrichtung oder Spannbacken verwenden.

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

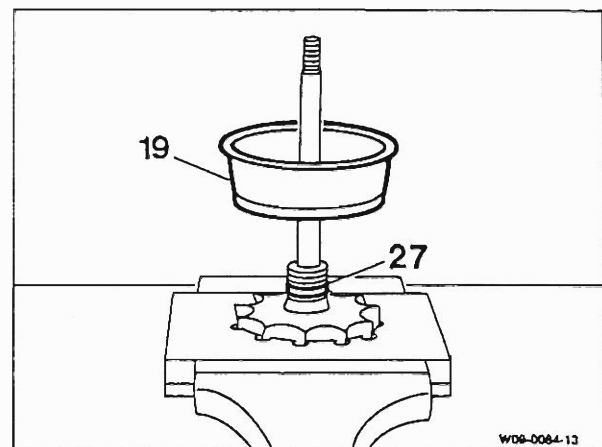
Hinweis

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



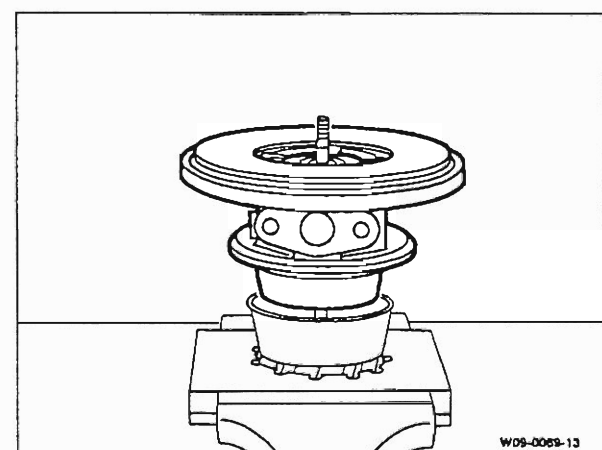
9 Kolbenring (27) auf der Turbinenradwelle zentrieren.

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

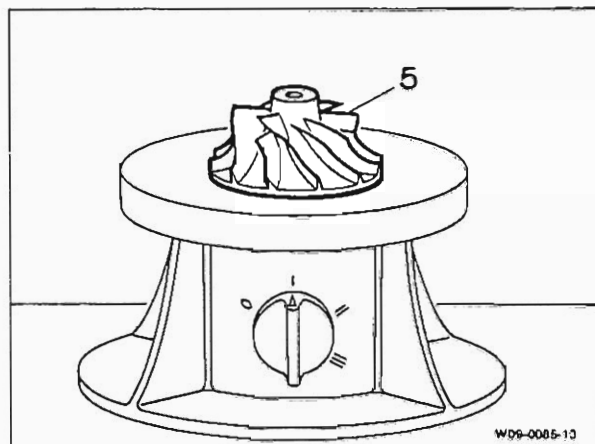


11 Lagersitze und Kolbenring der Turbinenradwelle einölen.

12 Vormontiertes Lagergehäuse vorsichtig über die Turbinenradwelle aufsetzen.

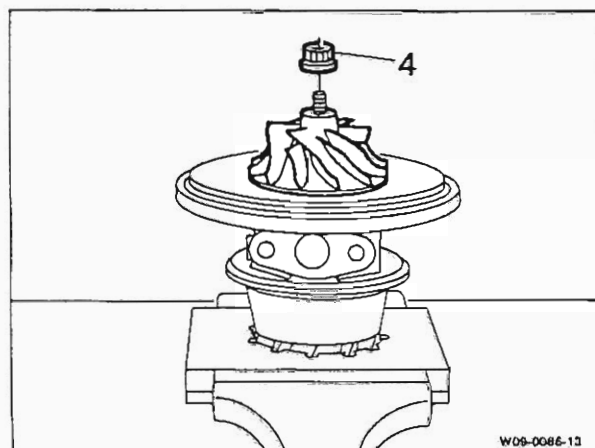


13 Verdichterrad (5) mit einer Heizplatte auf 130° C erwärmen.

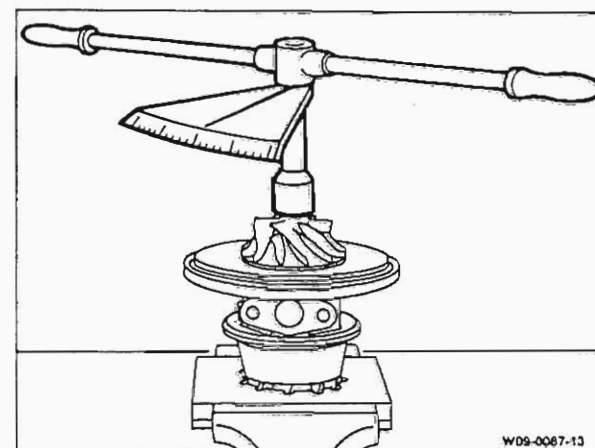


14 Verdichterrad auf die Turbinenwelle schieben.

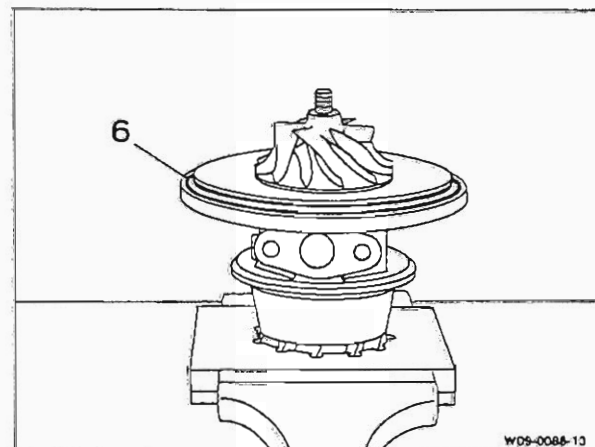
15 Gewindestück der Turbinenwelle und Sechskantmutter (4) leicht einölen und aufschrauben.



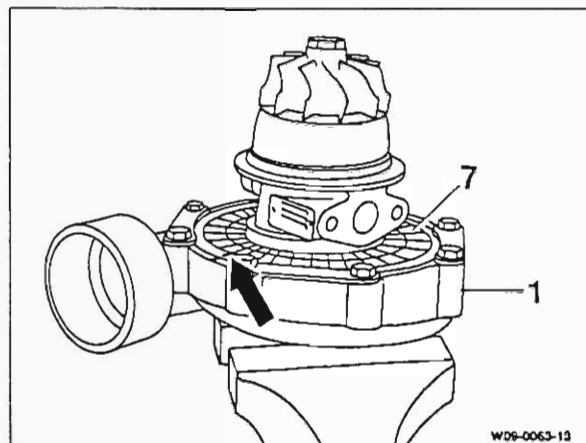
16 Sechskantmutter mit T-Drehmomentschlüssel festschrauben, 5 Nm.



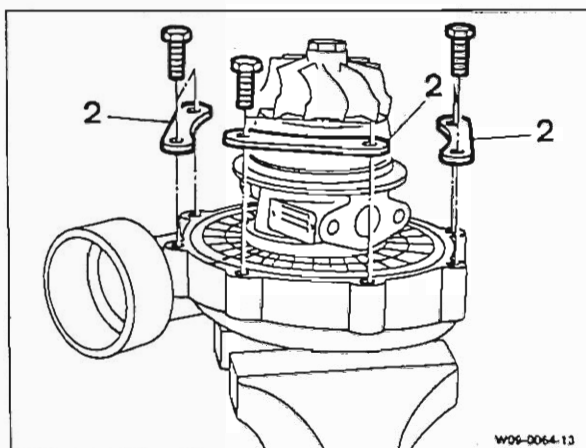
17 Neuen O-Ring (6) leicht einölen und auf den Absatz der Verdichterrückwand aufziehen.



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



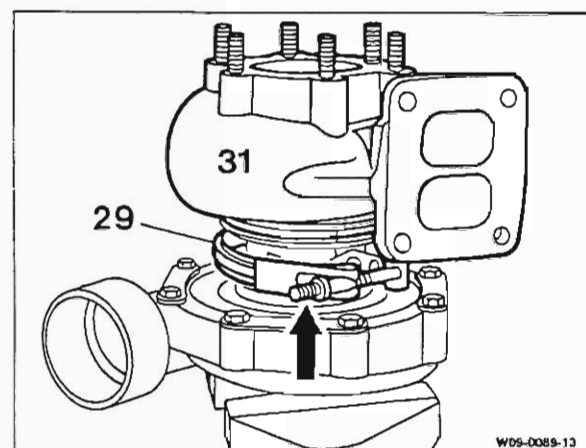
19 Spannsegmente (2) anbringen und festschrauben, 10 Nm bzw. 15 Nm.



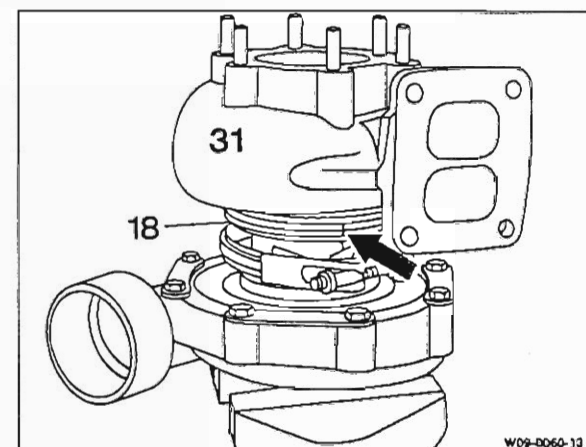
20 Bei Turbolader T 45:

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

20.2 Turbinengehäuse (31) aufsetzen.

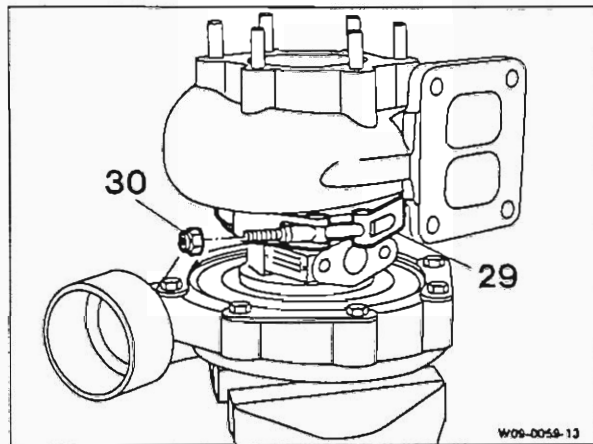


20.3 Turbinengehäuse (31) und Lagergehäuse (18) auf die Markierung (Pfeil) ausrichten.



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

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

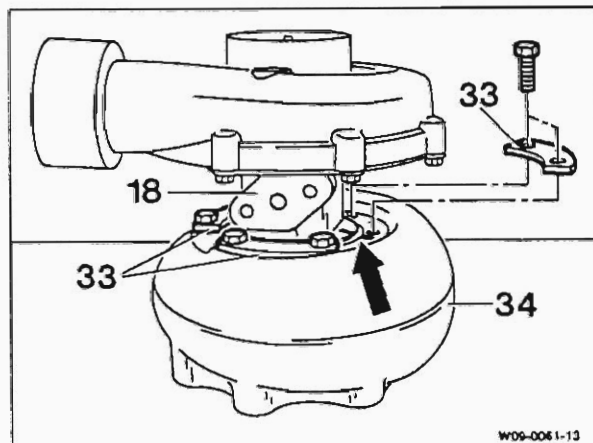


21 Bei KKK-Turbolader:

21.1 Turbinengehäuse (34) aufsetzen.

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

21.3 Spannsegmente (33) festschrauben, 20 Nm.



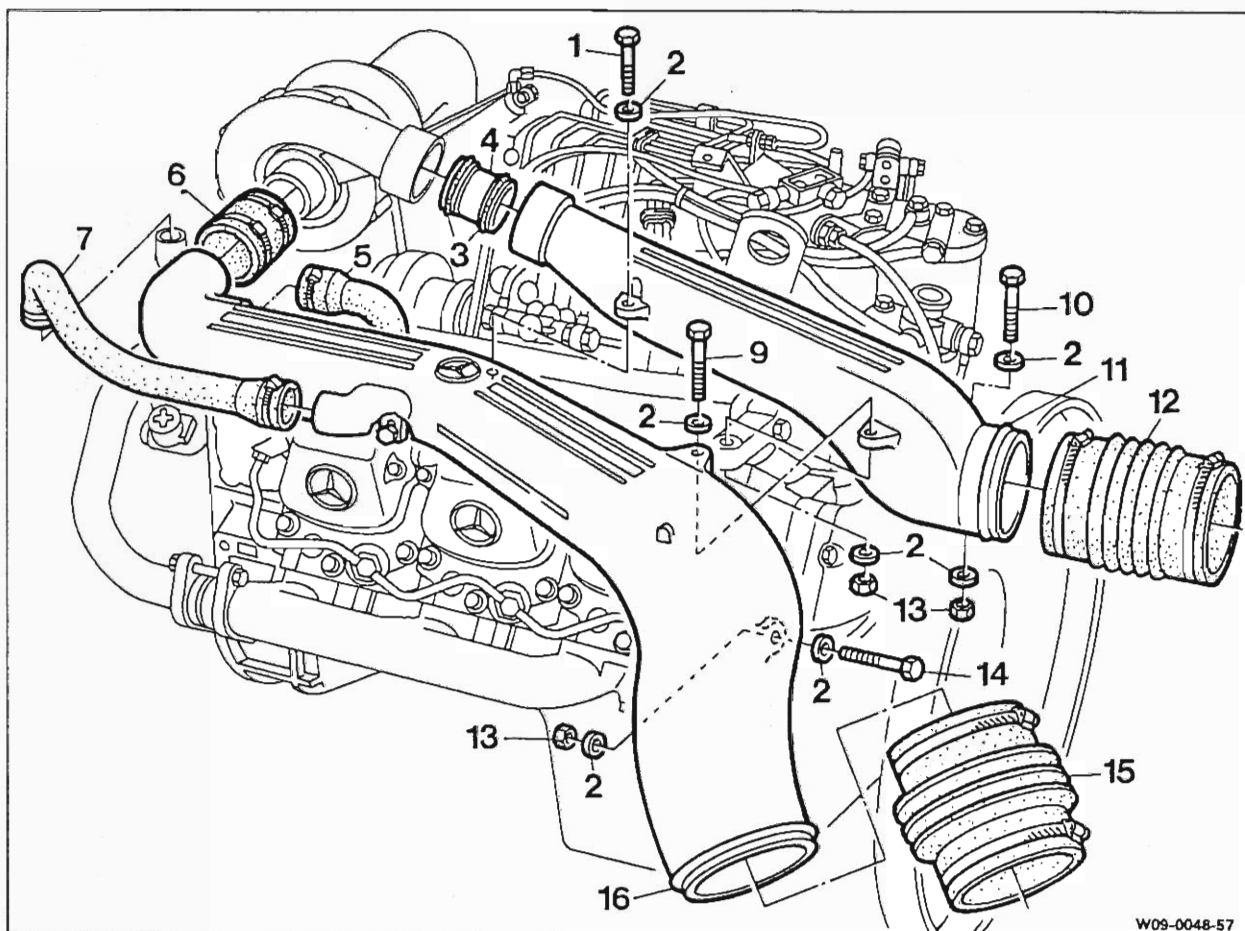
22 Laderwelle auf freien Lauf prüfen.

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.

A Motor 401 LA



W09-0048-57

- 1 Sechskantschraube
- 2 Scheibe
- 3 O-Ring
- 4 Zwischenstück
- 5 Schlauch für Motorentlüftung
- 6 Luftansaugschlauch
- 7 Ansaugschlauch für Verdichter
- 8 Sechskantverschraubung
- 9 Sechskantschrauben
- 10 Sechskantschrauben
- 11 Ladeluftrohr
- 12 Schlauch
- 13 Sechskantmutter
- 14 Sechskantschraube
- 15 Schlauch
- 16 Luftansaugrohr

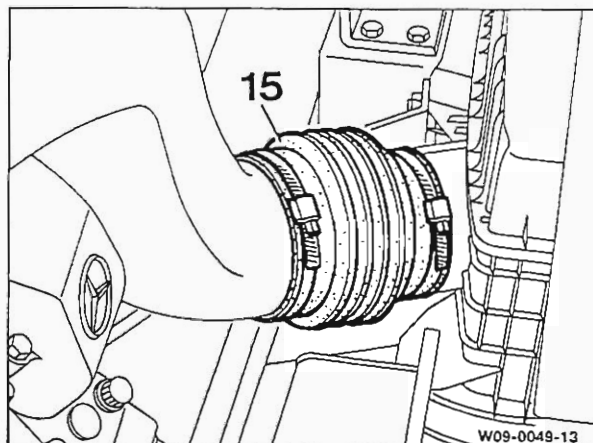
Hinweis

O-Ringe prüfen, erneuern. Vor Einbau mit Seifenlauge benetzen.

Markierung beachten.

Aus-, Einbauen

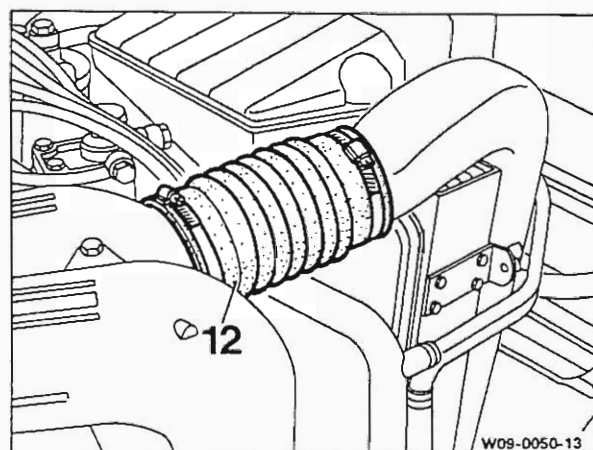
1 Schlauch (15) zwischen Luftfilter und Luftansaugrohr ausbauen.



2 Schlauch (12) zwischen Ladeluftrohr und Ladeluftkühler ausbauen.

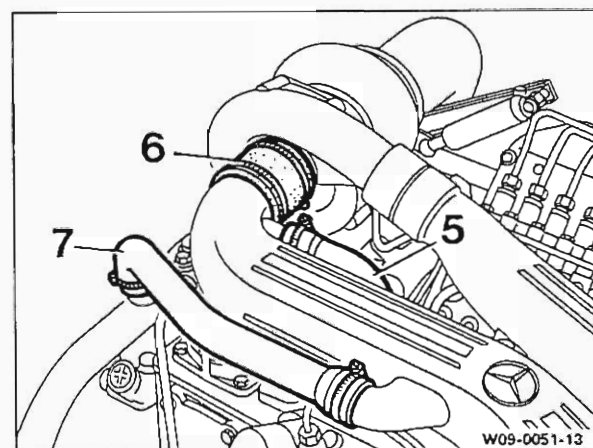
Einbauhinweis

Schlauch (12) mit roter Markierung zwischen Ladeluftrohr und Ladeluftkühler einbauen.

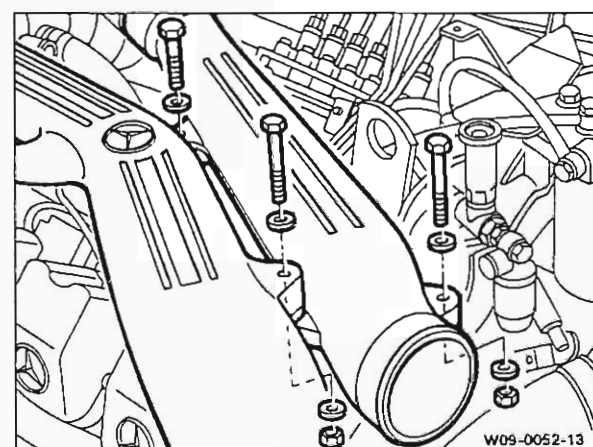


3 Luftansaugschlauch (7) für Verdichter und Schlauch (5) für Motorentlüftung am Luftansaugrohr abbauen.

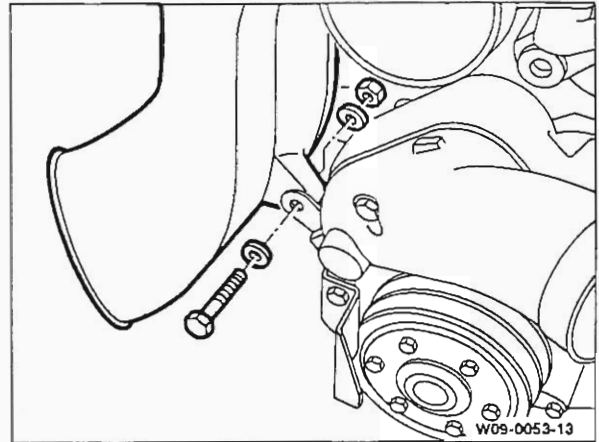
4 Schlauchbinder für Luftansaugschlauch (6) lösen.



5 Sechskantschrauben am Luftansaugrohr und Ladeluftrohr abschrauben.

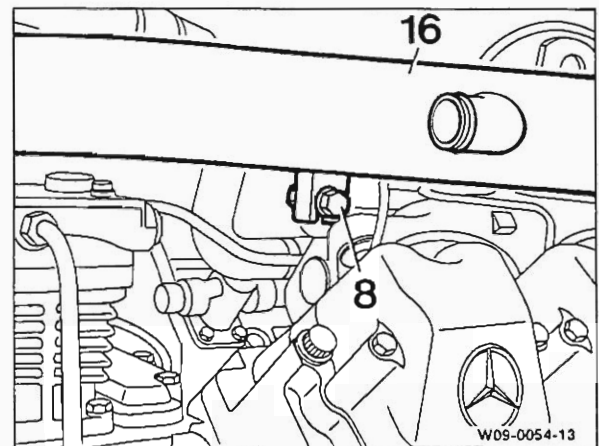


6 Luftansaugrohr vom Gehäuse der Kühlmittelpumpe abbauen.



7 Sechskantverschraubung (8) am Luftansaugrohr (16) lösen.

8 Luftansaugrohr (16) abnehmen.



9 Ladeluftrohr (11) und Zwischenstück (4) ausbauen.

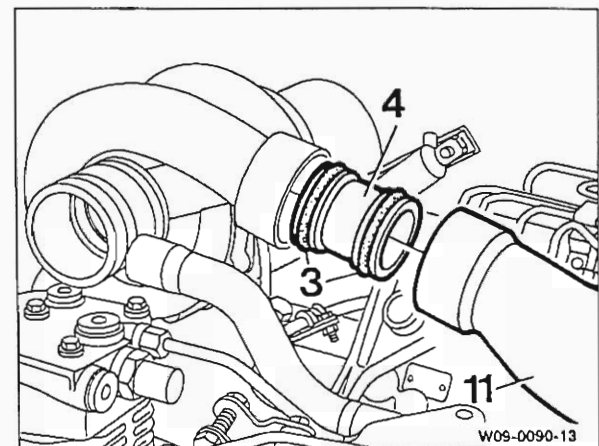
10 O-Ringe (3) vom Zwischenstück abbauen.

Einbauhinweis

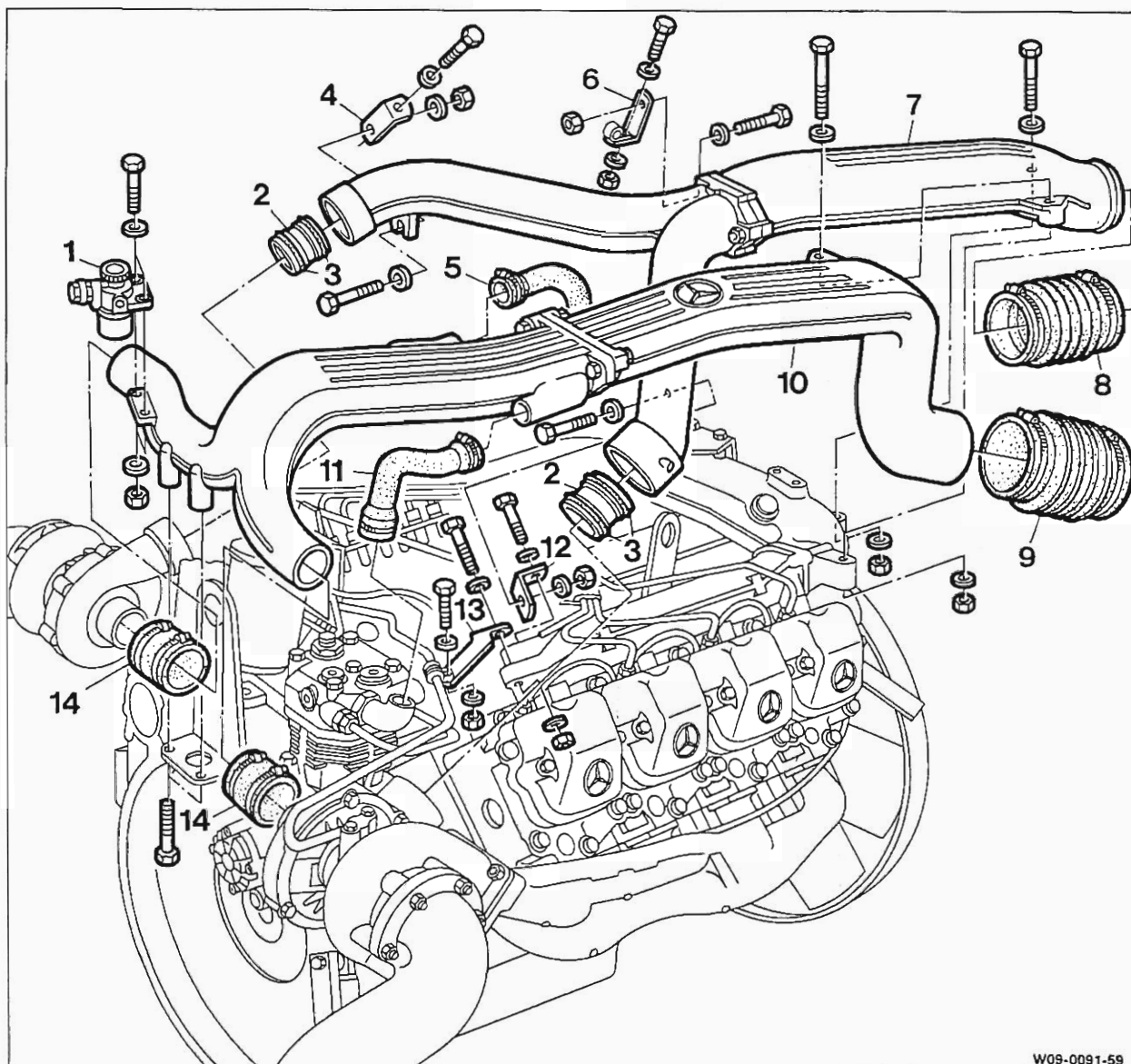
O-Ringe (3) prüfen, erneuern.

O-Ringe (3) mit Seifenlauge benetzen.

11 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



B Motor 402 LA



W09-0091-59

- 1 Kraftstoffhandpumpe
- 2 Zwischenstück
- 3 O-Ringe
- 4 Halter für Ladeluftrohr
- 5 Schlauch für Motorentlüftung
- 6 Halter für Konstantdrosselleitung
- 7 Ladeluftrohr
- 8 Ladeluftschlauch
- 9 Luftansaugschlauch
- 10 Luftansaugrohr
- 11 Ansaugschlauch für Verdichter
- 12 Halter für Ladeluftrohr
- 13 Halter für Öldruckleitung
- 14 Luftansaugschlauch

Hinweis

O-Ringe prüfen, erneuern. Vor Einbau mit Seifenlauge benetzen.

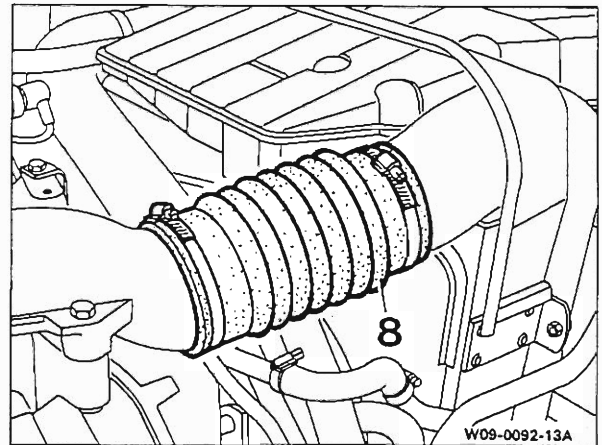
Markierung beachten.

Aus-, Einbauen

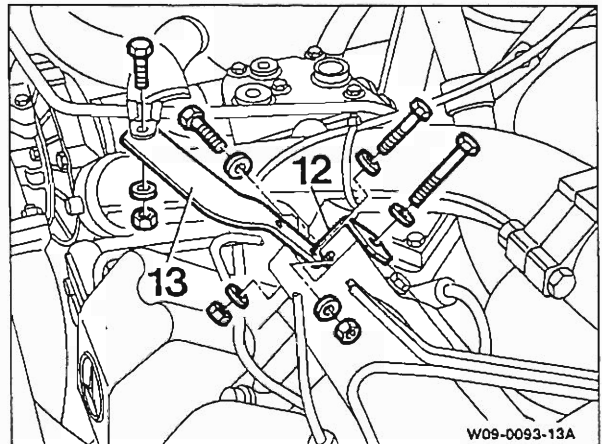
1 Ladeluftschlauch (8) zwischen Ladeluftrohr und Ladeluftkühler ausbauen.

Einbauhinweis

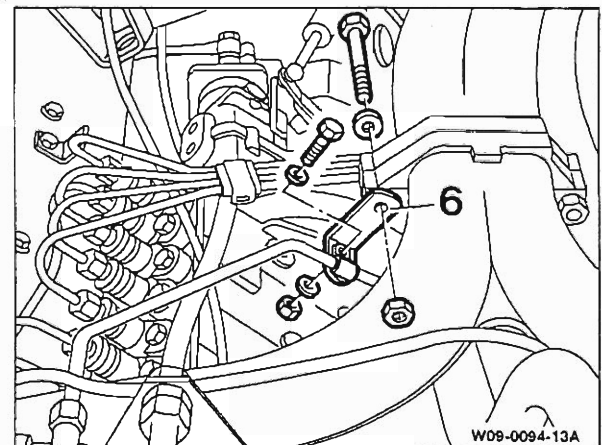
Ladeluftschlauch mit roter Markierung zwischen Ladeluftrohr und Ladeluftkühler einbauen.



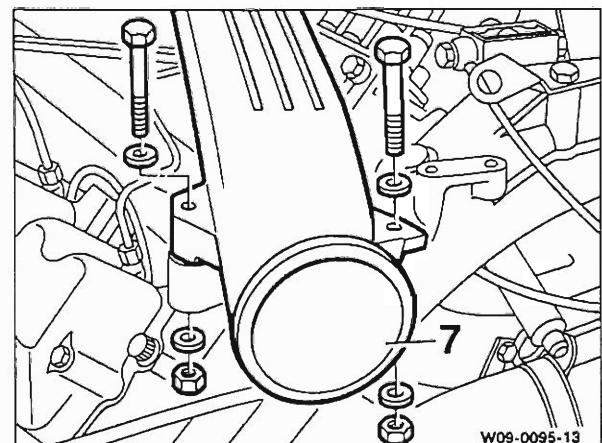
2 Halter links und rechts (12) am Ansaugrohr und Halter (13) für Öldruckleitung ausbauen.



3 Halter (6) für Konstantdrosselleitung am Ladeluftrohr abschrauben.



4 Sechskantschrauben am Ladeluftrohr (7) abschrauben.



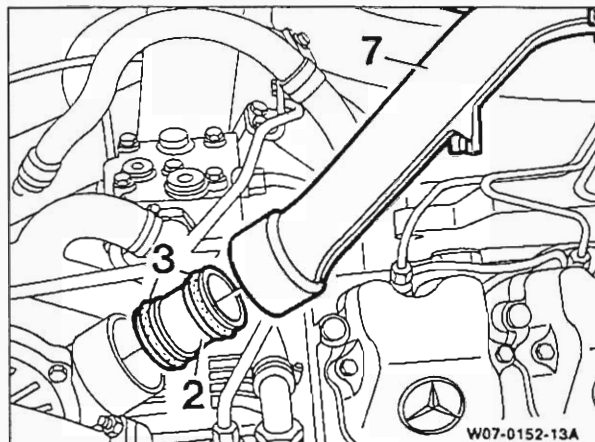
5 Ladeluftrohr (7) und Zwischenstücke (2) ausbauen.

6 O-Ringe (3) von beiden Zwischenstücken abbauen.

Einbauhinweis

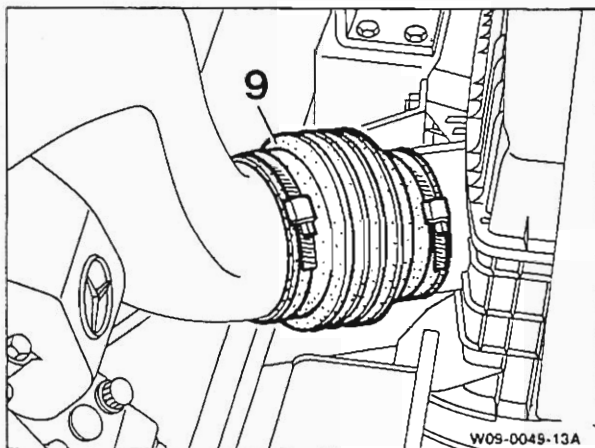
O-Ringe (3) prüfen, erneuern.

O-Ringe (3) mit Seifenlauge benetzen.

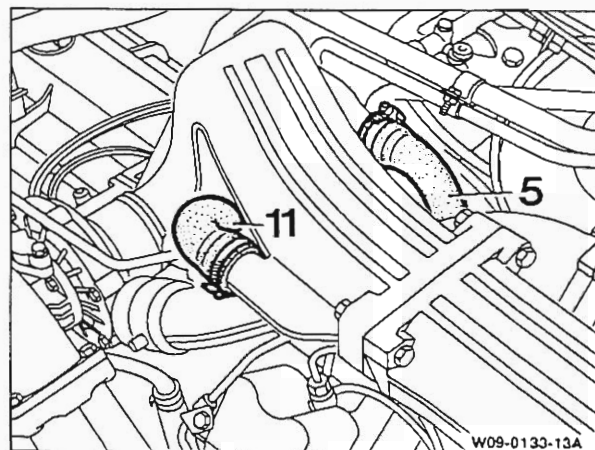


Arbeitsschritte 7 bis 13 gelten bei Motoren mit Luftansaugung vorne:

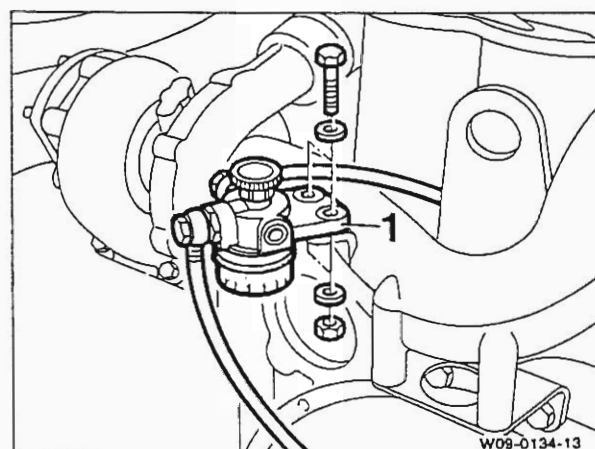
7 Luftansaugschlauch (9) zwischen Luftfilter und Luftansaugrohr ausbauen.



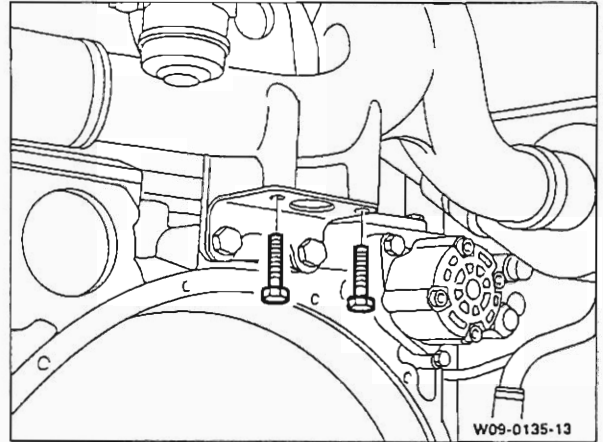
8 Ansaugschlauch (11) für Verdichter und Schlauch (5) für Motorentlüftung abbauen.



9 Kraftstoffhandpumpe (1) am Luftansaugrohr abschrauben.



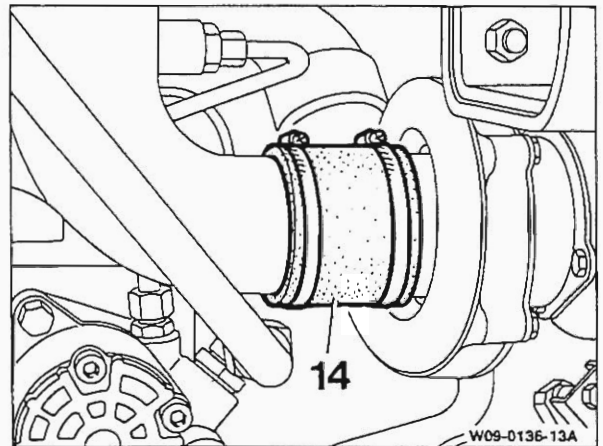
10 Schrauben am Luftansaugrohr abschrauben.



11 Schlauchschellen für linken und rechten Luftansaugschlauch (14) lösen.

12 Linken und rechten Luftansaugschlauch (14) auf das Luftansaugrohr schieben.

13 Luftansaugrohr abbauen.



14 Ladeluftrohr ausbauen (Arbeitsschritte 1 bis 6).

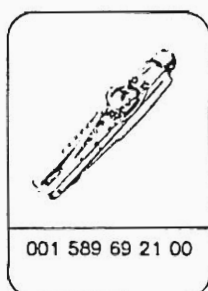
15 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

13-1402 Keilriemen erneuern

Daten

		N
Keilriemenspannung	neu	450 – 500
	gelaufen	200 – 350

Sonderwerkzeuge



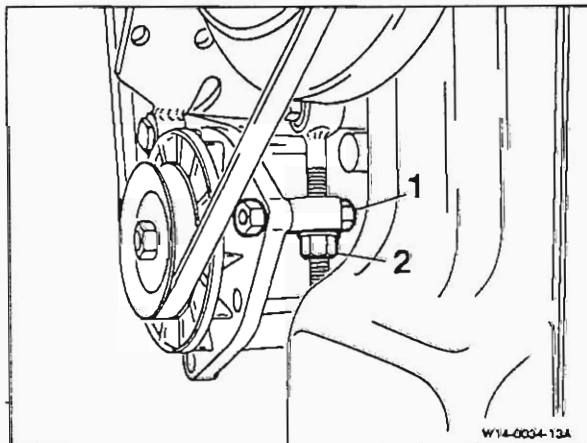
Erneuern

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

Einbauhinweis

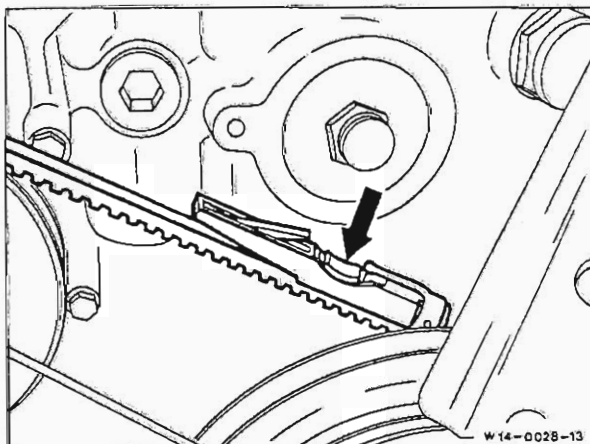
Klemmschraube (1) festschrauben, 80 Nm.

2 Neuen Keilriemen auflegen und bis zum
vorgeschriebenen Wert spannen.



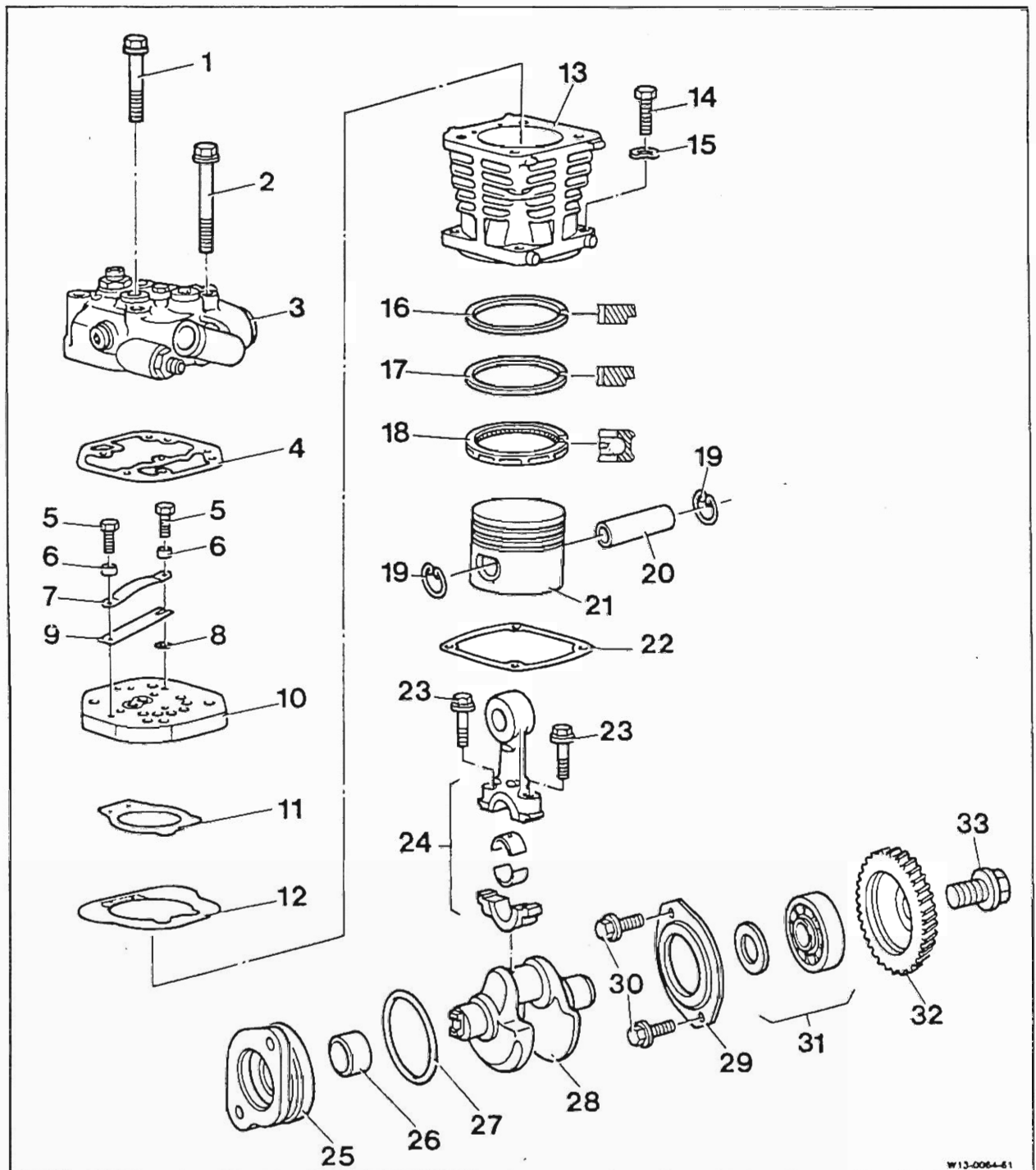
Hinweis

Keilriemen-Spannung mit Meßgerät (Pfeil)
prüfen.



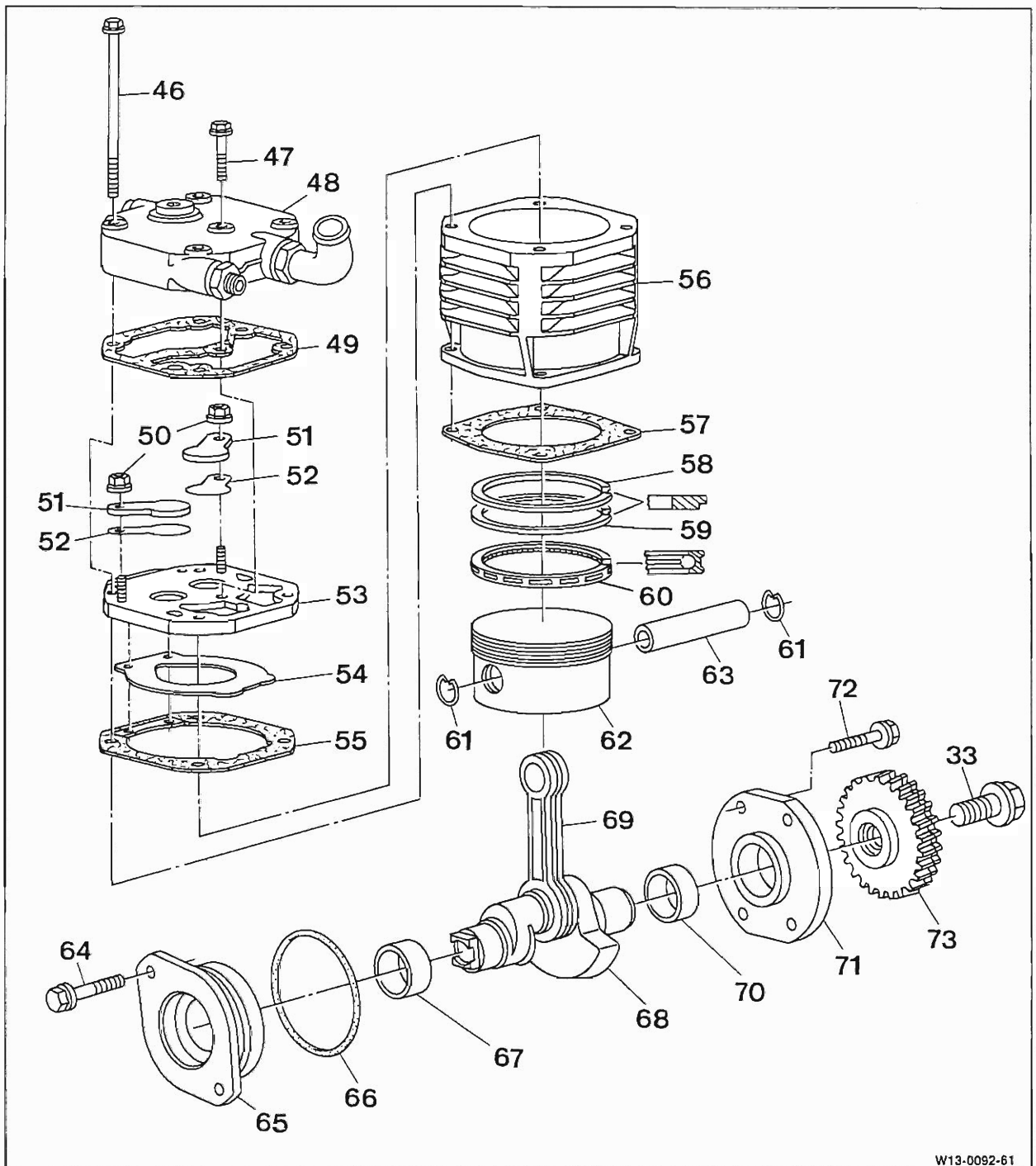
13-7001 Verdichter zerlegen und zusammenbauen

A Verdichter mit Kolbendurchmesser 90 mm



1	Sechskantschraube, Zwischenplatte	30 Nm.
2	Sechskantschraube, Zylinderkopf	30 Nm.
3	Zylinderkopf	
4	Dichtung	erneuern.
5	Sechskantschraube	15 Nm.
6	Abstandbuchse	
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.

B Verdichter mit Kolbendurchmesser 100 mm



W13-0092-61

46	Sechskantschraube, Zylinderkopf	30 Nm.
47	Sechskantschraube, Zylinderkopf	30 Nm.
48	Zylinderkopf	
49	Dichtung	erneuern.
50	Sechskantmuttern	15 Nm.
51	Ventilplatten	
52	Druckventillamellen	
53	Zwischenplatte	
54	Saugventillamelle	

55	Dichtung	erneuern.
56	Zylinderlaufbuchse	
57	Dichtung	erneuern.
58	Kolbenring	
59	Kolbenring	
60	Kolbenring	
61	Sicherungsring	
62	Kolben	
63	Kolbenbolzen	
64	Sechskantschraube	60 Nm.
65	Äußerer Lagerflansch	
66	O-Ring	erneuern.
67	Lagerbuchse	prüfen, erneuern.
68	Kurbelwelle	30 Nm.
69	Pleuel	
70	Lagerbuchse	
71	Innerer Lagerflansch	
72	Sechskantschraube	30 Nm.
73	Antriebsrad	
74	Sechskantschraube	mit Ringschlüsseinsatz 442 589 00 03 00 festschrauben, 270 Nm. Das entspricht einem tatsächlichen Wert von 360 Nm.

Daten

Verdichter-Ø	100 mm	90 mm
Bohrungsdurchmesser	$\frac{100,030}{100,000}$	$\frac{90,030}{89,990}$
Kolbendurchmesser	$\frac{99,955}{99,915}$	$\frac{89,950}{89,910}$
Kolbenlaufspiel	$\frac{0,075}{0,095}$	$\frac{0,080}{0,100}$
Kolbenbolzen-Durchmesser	$\frac{20,000}{19,995}$	$\frac{20,000}{19,995}$
Kolbenbolzenspiel-Pleuelstange	$\frac{0,020}{0,038}$	$\frac{0,020}{0,038}$

Verdichter-Ø		100 mm	90 mm
Kolbenbolzenspiel-Kolben		$\frac{0,003}{0,013}$	$\frac{0,003}{0,013}$
Kurbelwellenzapfen-Durchmesser		$\frac{43,975}{43,956}$	$\frac{31,975}{31,959}$
Kurbelwellenlagerspiel (axial)		$\frac{0,050}{0,150}$	$\frac{0,050}{0,150}$
Kurbelwellenlagerspiel (radial)		$\frac{0,030}{0,101}$	$\frac{0,040}{0,082}$
Pleuellagerspiel (axial)	1 Zylinder	$\frac{0,100}{0,600}$	$\frac{0,065}{0,217}$
	2 Zylinder	–	$\frac{0,100}{0,286}$
Pleuellagerspiel (radial)		$\frac{0,025}{0,057}$	$\frac{0,027}{0,073}$
Abstand bis Sauglamelle (1 Zyl. Drei-Ring-Kolben)		$\frac{1,350}{0,510}$	–

		Kolbenring-Stoßspiel	Kolbenring-Höhenspiel
Verdichter-Ø 90 mm			
Nut	I	0,035	0,020
	II	0,055	0,052
	III		
	IV	$\frac{0,025}{0,040}$	$\frac{0,020}{0,052}$
Verdichter-Ø 100 mm			
Nut	I	0,020	0,015
	II	0,040	0,040
	III	$\frac{0,020}{0,040}$	$\frac{0,020}{0,055}$

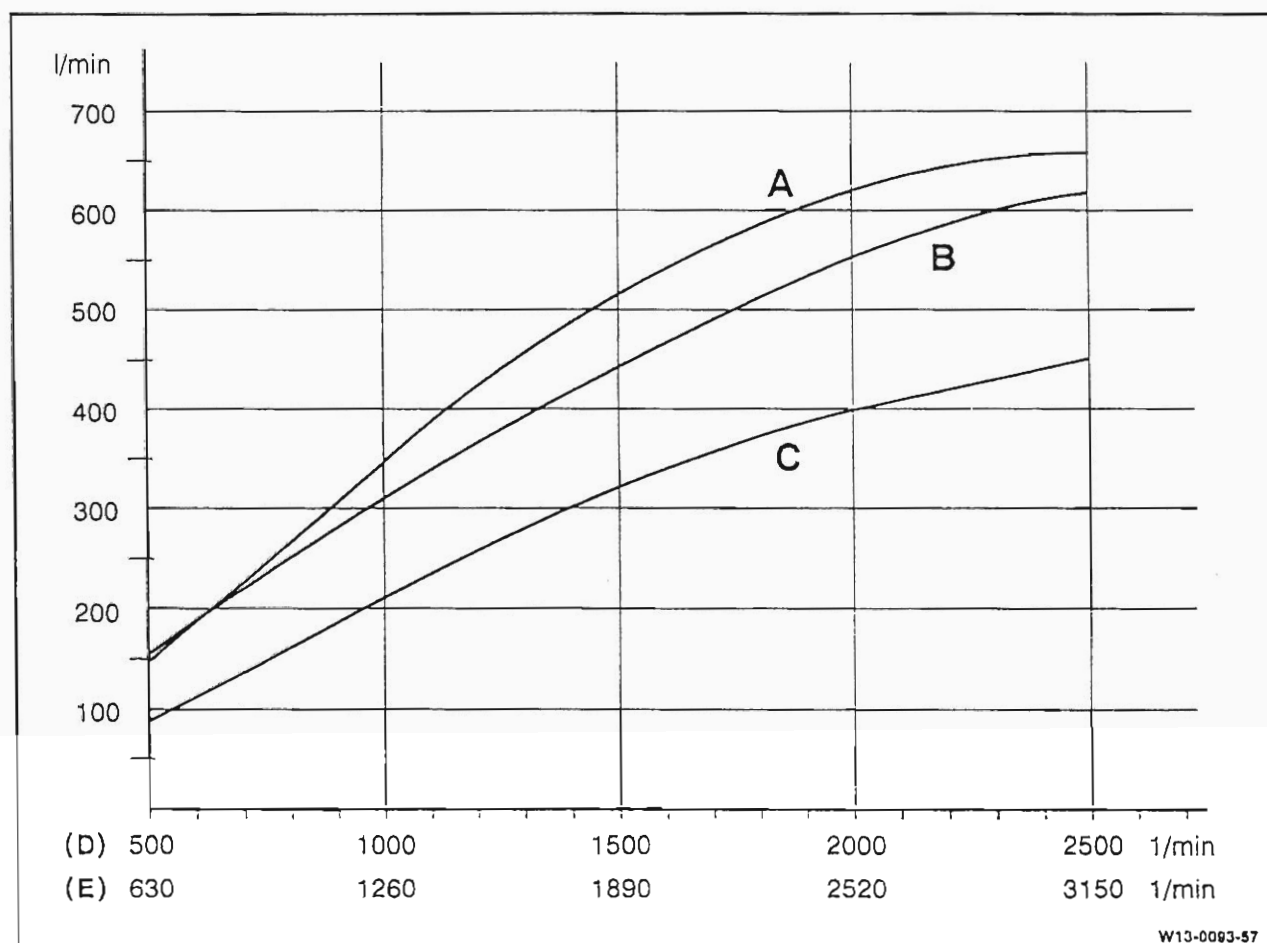
Kolbenrückstand/Überstand (von Oberkante Zylinderlaufbuchse)

1 Zylinder Ø 90 mm	- 0,40 bis - 1,20
2 Zylinder Ø 90 mm	- 1,90 bis - 2,70
1 Zylinder Ø 100 mm	0,09 bis - 0,71

Anziehdrehmomente

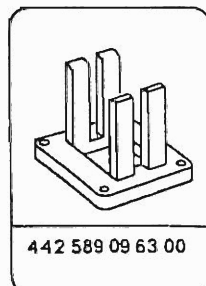
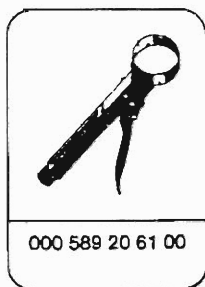
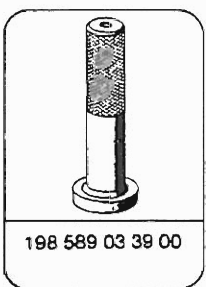
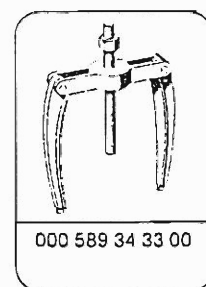
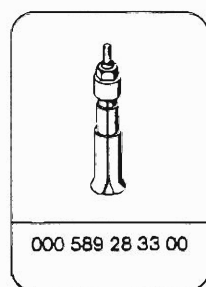
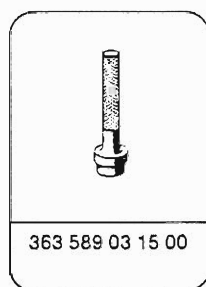
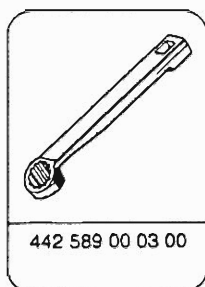
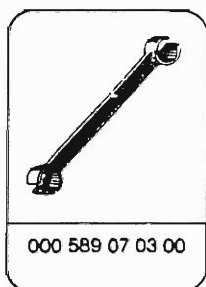
	Nm
Lenkhilfpumpe an Steuergehäuse	60
Lagerdeckel an Steuergehäuse	25

Fördermengen



- A Verdichter 2 Zyl. Ø 90 mm
- B Verdichter 1 Zyl. Ø 100 mm
- C Verdichter 1 Zyl. Ø 90 mm
- D Motordrehzahl
- E Verdichterdrehzahl

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.

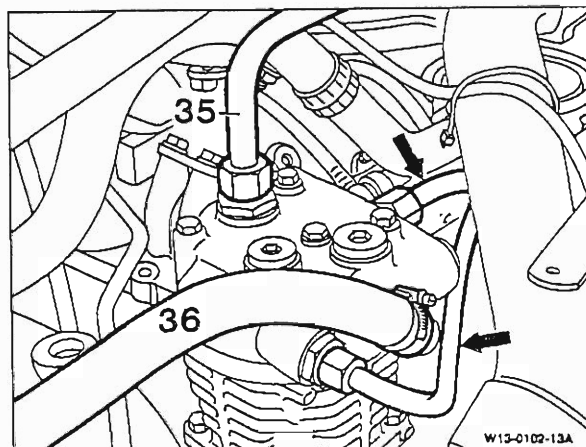
A Verdichter mit Kolbendurchmesser 90 mm

Zerlegen

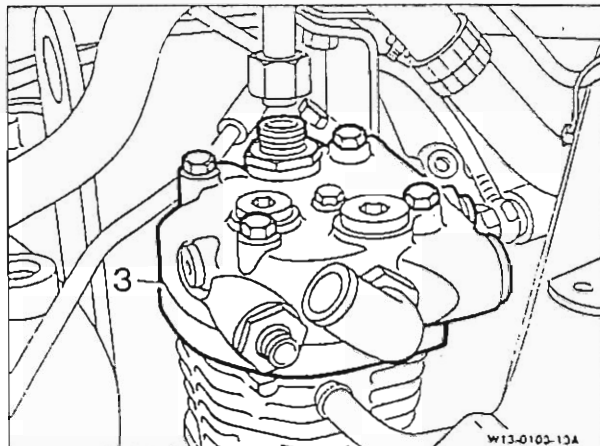
- 1 Kühlmittel Vor- und Rücklaufleitung (Pfeile) abschrauben.

Spezialschlüssel 000 589 07 03 00

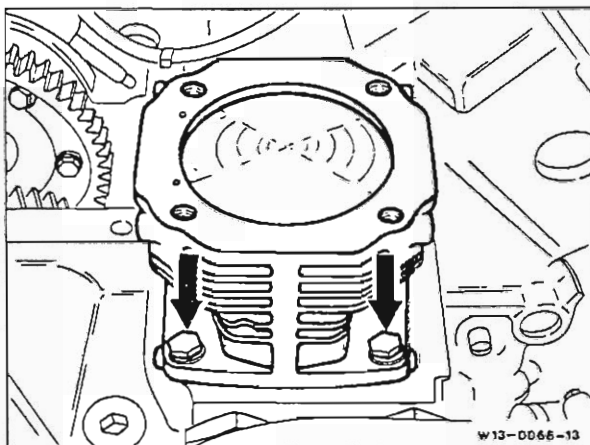
- 2 Druckluftleitung (35) und Saugleitung (36) abbauen.



3 Zylinderkopf (3) mit Zwischenplatte abbauen.

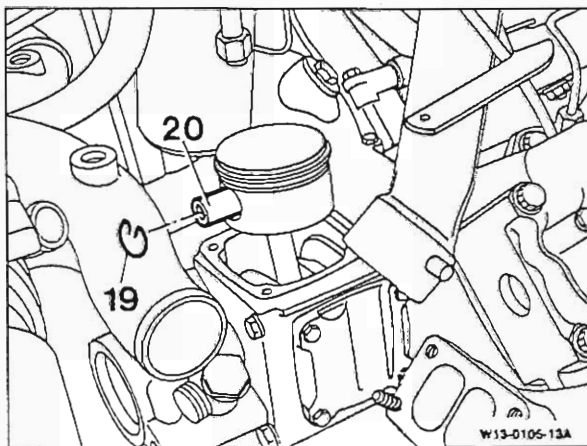


4 Zylinderlaufbuchse abschrauben (Pfeile) und über den Kolben abnehmen.

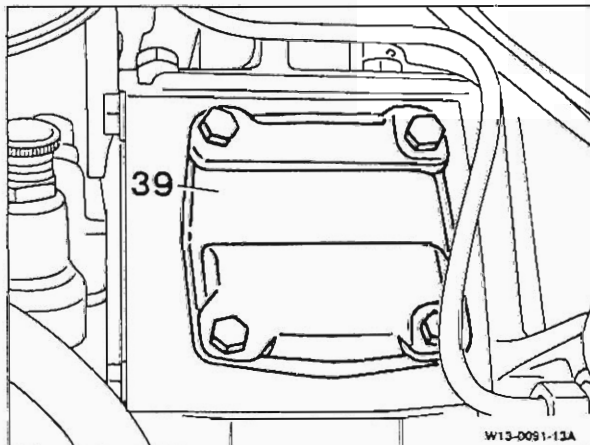


5 Sicherungsring (19) für Kolbenbolzen (20) ausbauen.

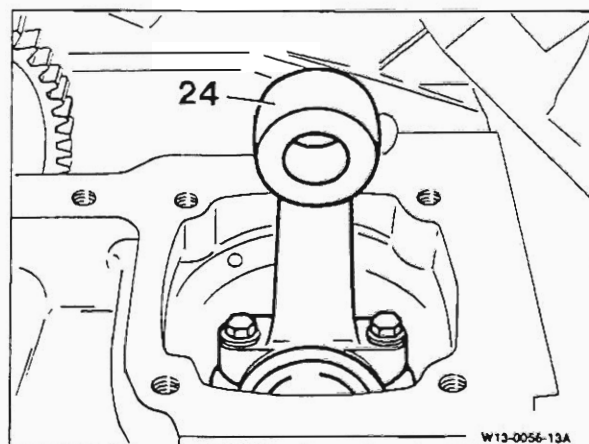
6 Kolbenbolzen (20) herausdrücken und Kolben abnehmen.



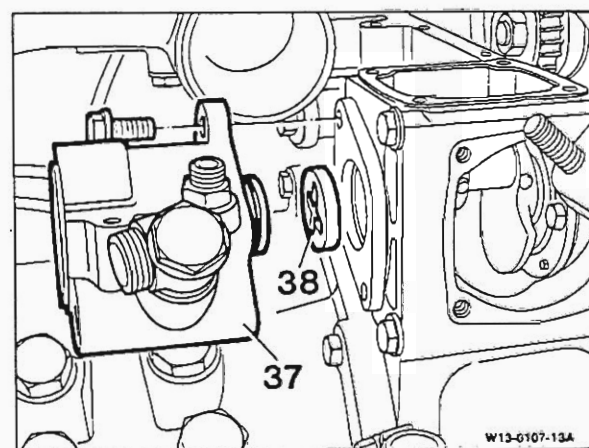
7 Seitendeckel (39) abbauen.



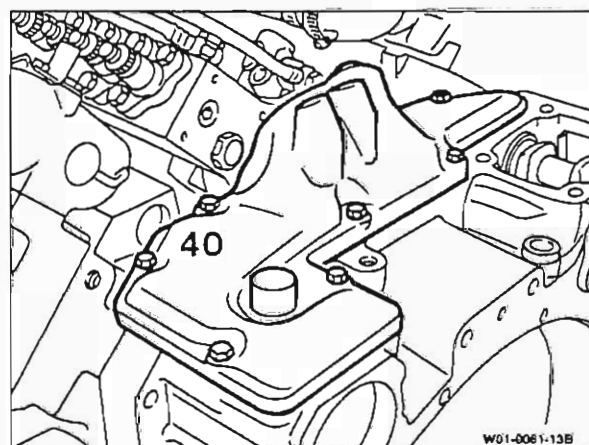
8 Pleuelstange (24) ausbauen und mit Lagerdeckel und Lagerschalen abnehmen.



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



10 Steuergehäusedeckel (40) abbauen.

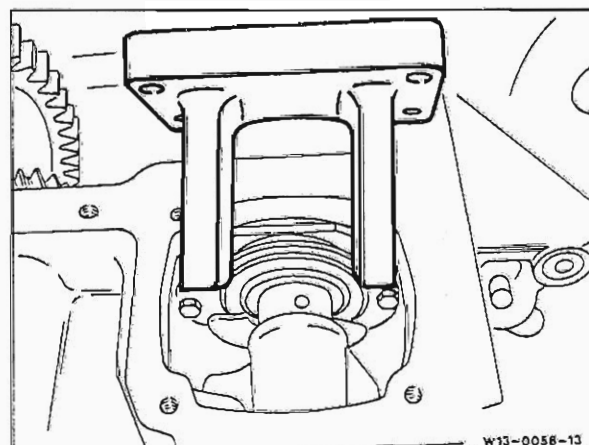


11 Blockiervorrichtung über die Kurbelwelle aufsetzen und festschrauben.

Hinweis

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

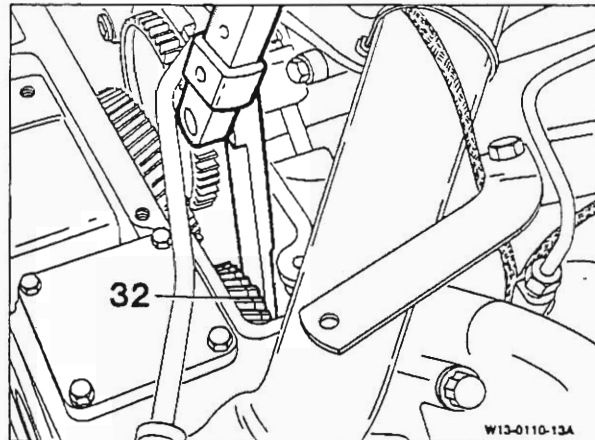
Blockiervorrichtung 442 589 09 63 00



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

Ringschlüsseinsatz 442 589 00 03 00

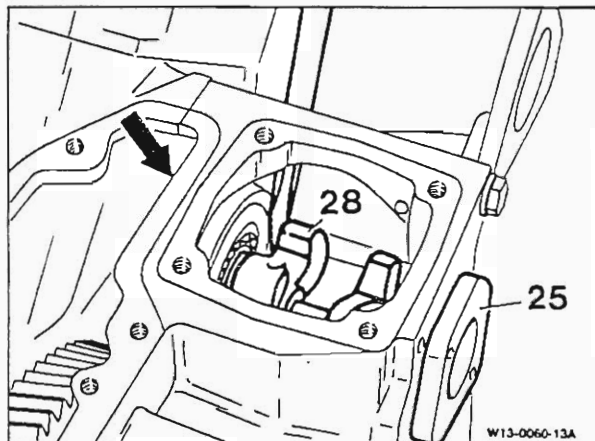
13 Blockiervorrichtung abbauen.



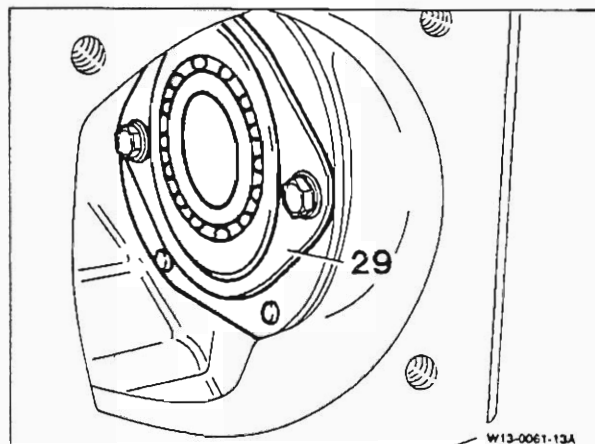
14 Mit einem Montierhebel die Kurbelwelle (28) aus dem Lager herausdrücken und den Lagerflansch (25) abnehmen.

Hinweis

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



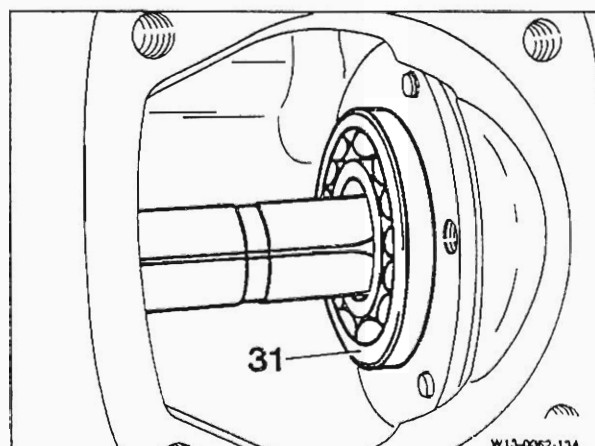
15 Sicherungsscheibe (29) für Lager ausbauen.



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

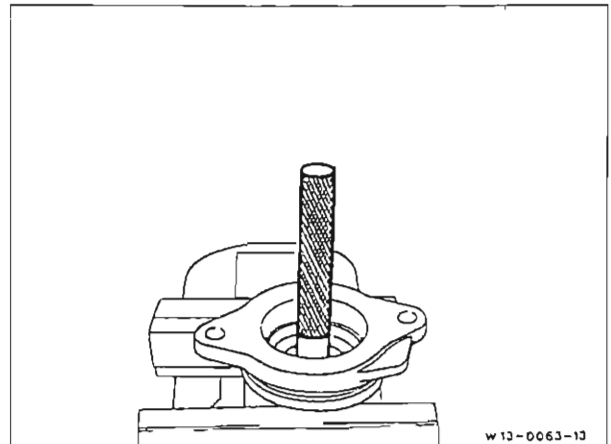
Innenauszieher 000 589 28 33 00

Spindel aus Gegenstütze 000 589 34 33 00

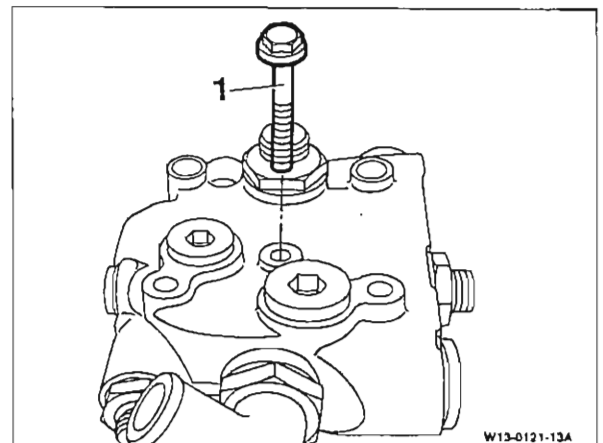


17 Lagerbuchse mit Dorn aus dem Lagerflansch ausbauen.

Dorn 363 589 03 15 00

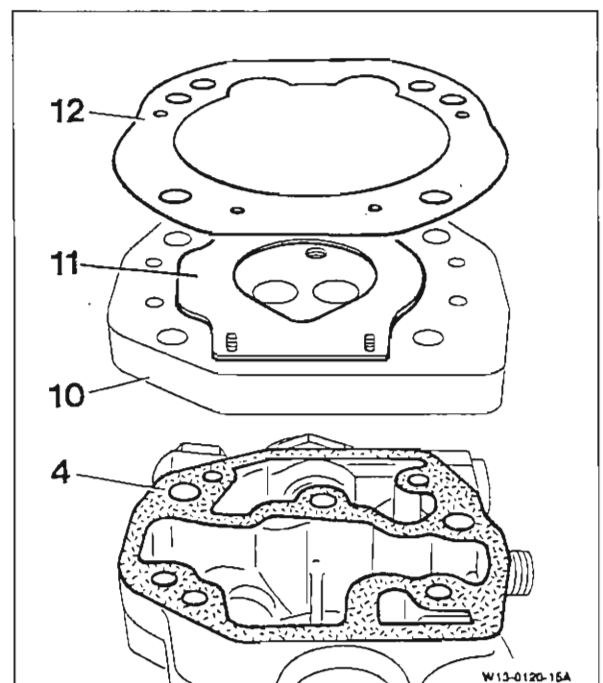


18 Sechskantschraube (1) aus dem Zylinderkopf herausschrauben.

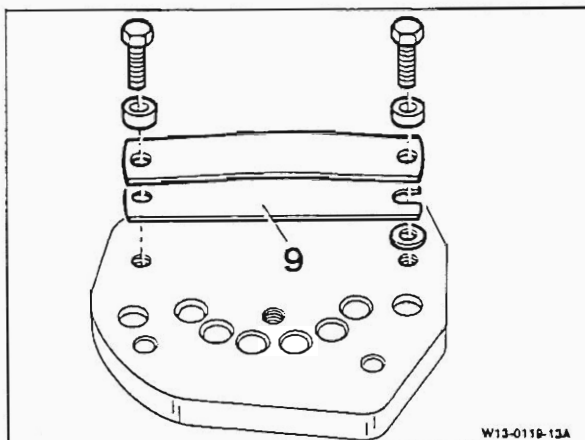


19 Zylinderkopfdichtung (12) und Saugventil-lamelle (11) abnehmen.

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



21 Druckventillamelle (9) von der Zwischenplatte abbauen.

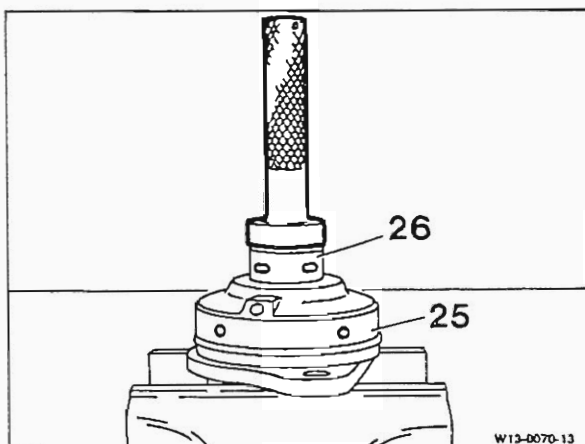


Zusammenbauen

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

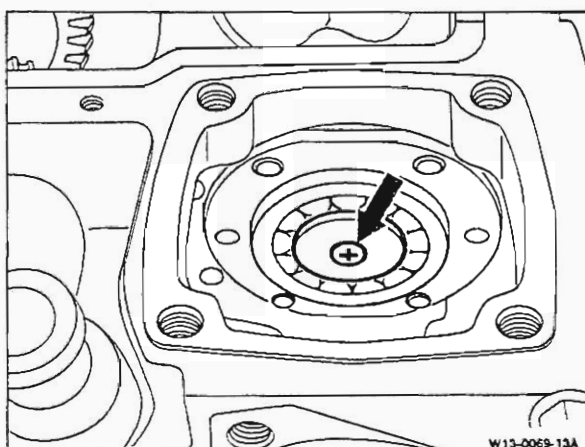
Hinweis

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.

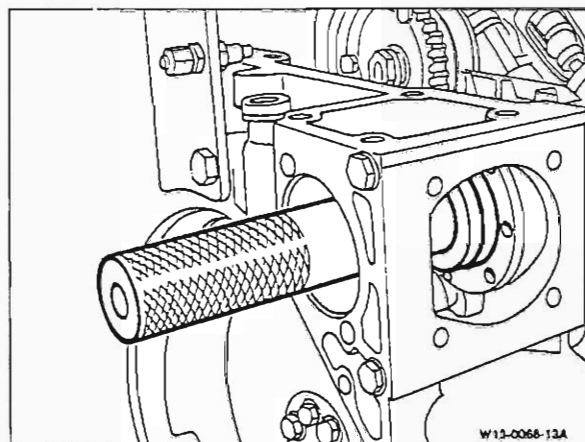


3 Rollenlager so ansetzen, daß der Lagerinnenring mit dem Bund in Richtung Lüfter zeigt.

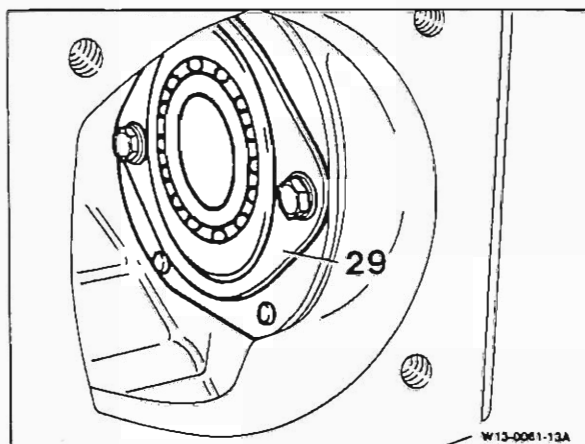
4 Rollenlager in den Lagerdeckel einbauen.

Dorn 198 589 03 39 00

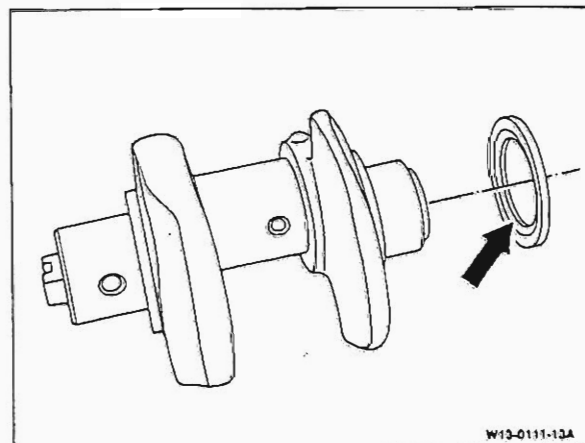
5 Blechscheiben wieder ausbauen.



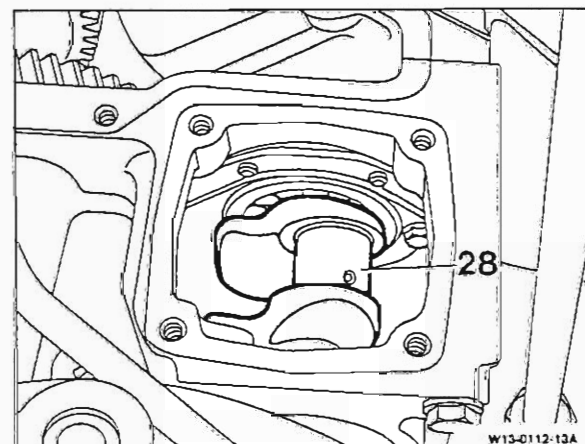
6 Sicherungsscheibe (29) einbauen, 50 Nm.



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

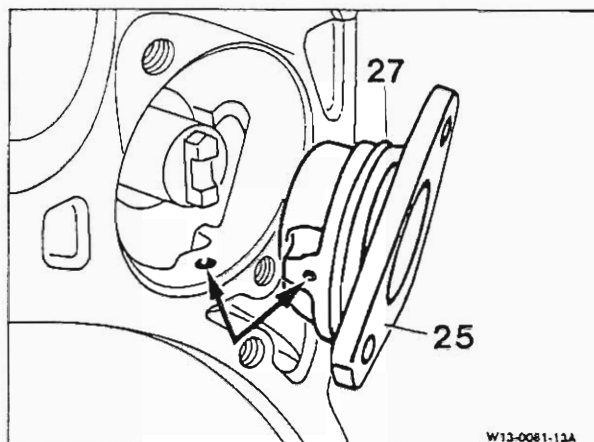


8 Rollenlagerinnenring gegenhalten und Kurbelwelle (28) einbauen.



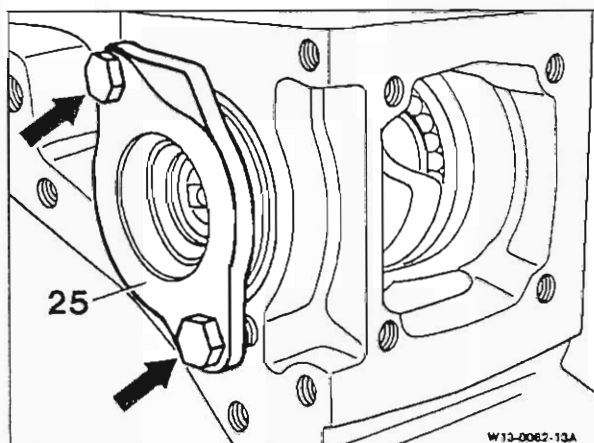
9 O-Ring (27) erneuern.

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.

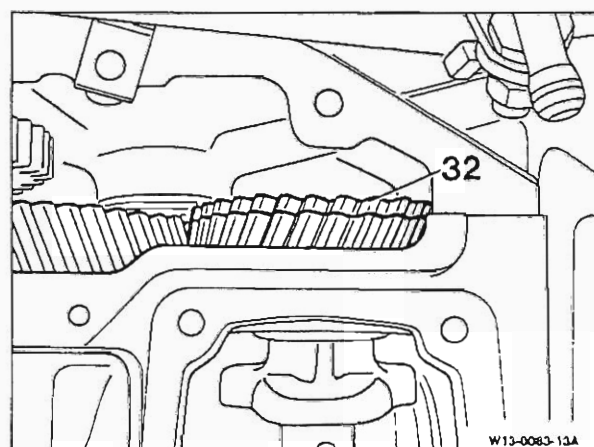


11 Lagerflansch (25) durch gleichmäßiges Anziehen der Sechskantschrauben (Pfeile) einbauen.

12 Sechskantschrauben wieder ausbauen.

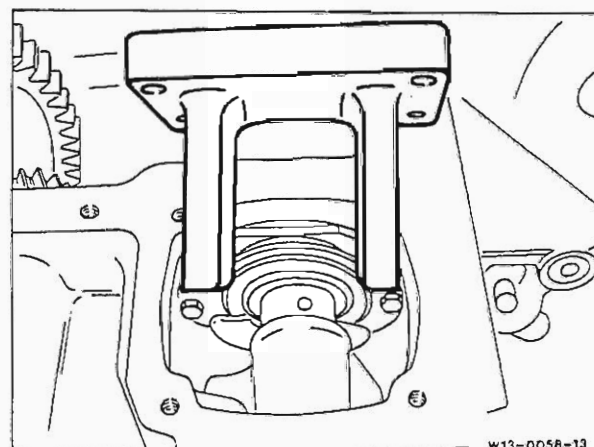


13 Antriebsrad (32) mit Sechskantschraube ansetzen.



14 Blockiervorrichtung über die Kurbelwelle aufsetzen und festschrauben.

Blockiervorrichtung 442 589 09 63 00



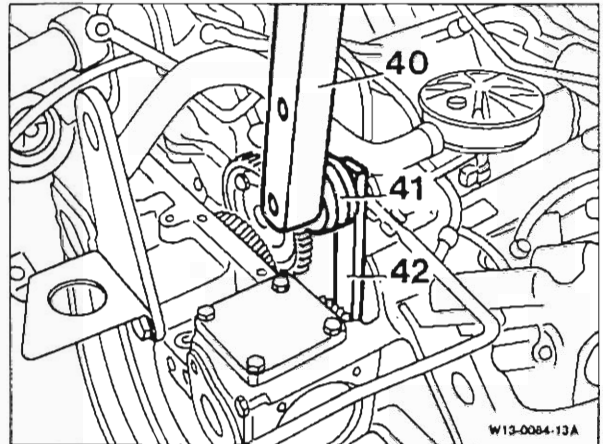
15 Sechskantschraube des Antriebsrades festschrauben, 270 Nm.

Hinweis

Dieser Wert entspricht einem tatsächlichen Drehmoment von 360 Nm.

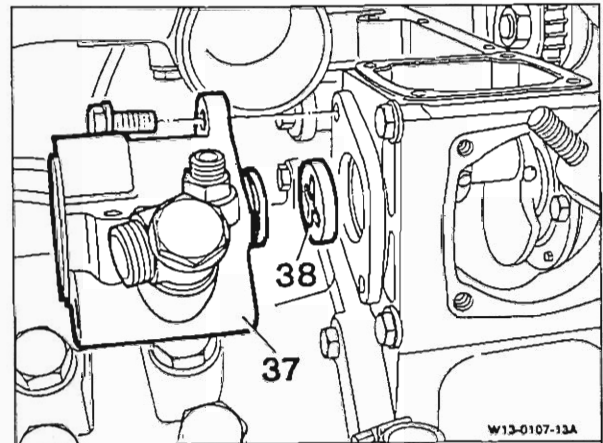
16 Drehmomentschlüssel (40), Aufsteckknarre (41) und Ringschlüsseleinsatz (42) müssen in einer Linie zueinander stehen.

Ringschlüsseleinsatz (42) 442 589 00 03 00



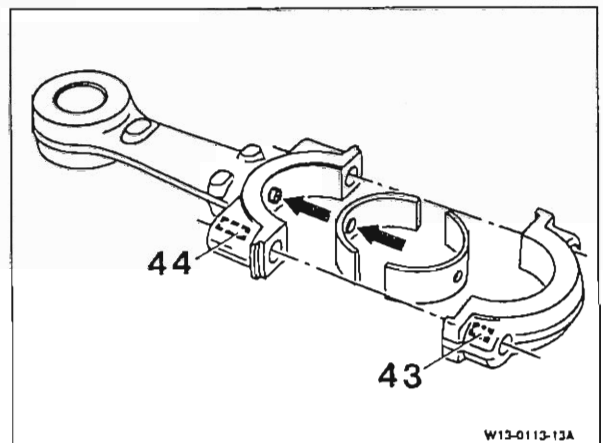
17 Blockiervorrichtung abbauen.

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

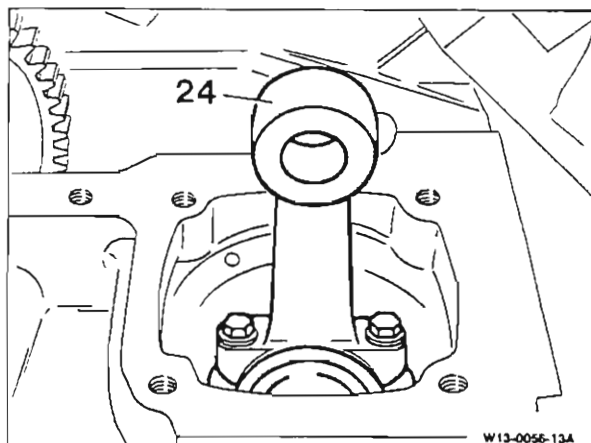


19 Pleuellagerschalen in Pleueldeckel und Pleuelstange einsetzen. Dabei müssen die Ölbohrungen (Pfeile) im Pleuellager und in der Pleuelstange übereinstimmen.

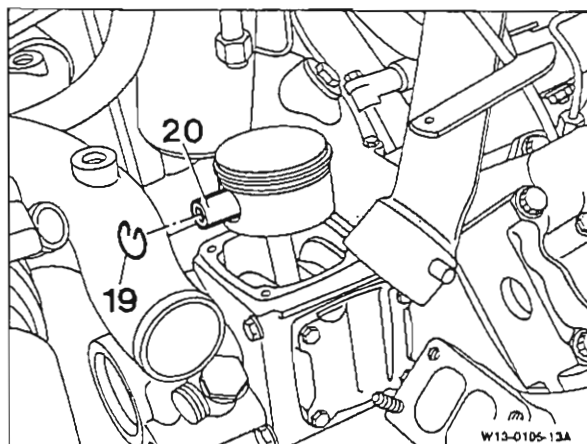
20 Markierung (43) am Pleueldeckel und (44) an der Pleuelstange müssen übereinstimmen.



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

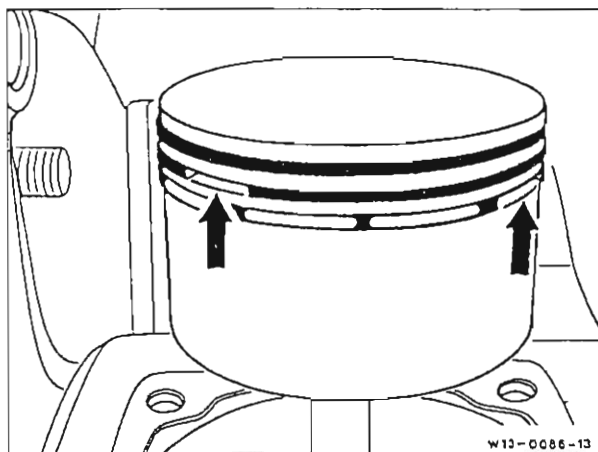


22 Kolben über die Pleuelstange aufsetzen und Kolbenbolzen (20) und Sicherungsring (19) einbauen.



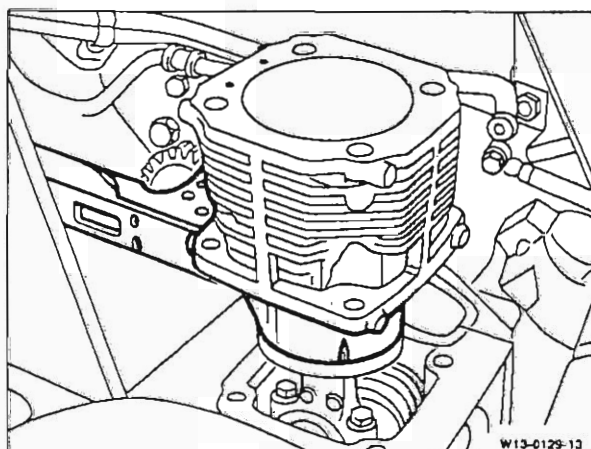
23 Dichtung für die Zylinderlaufbuchse am Steuergehäuse auflegen.

24 Kolbenringstöße um 120° (Pfeile) versetzen.



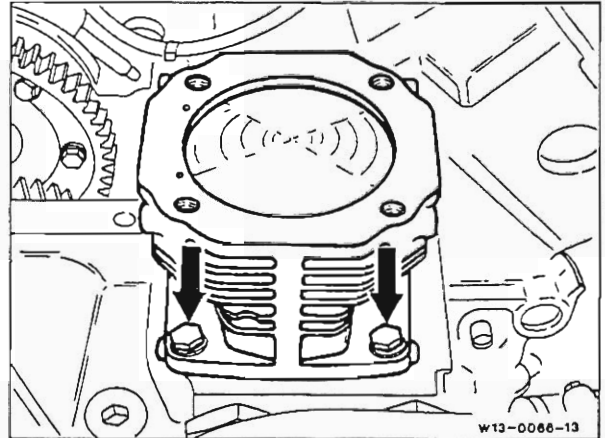
25 Kolbenringe mit Spannzange zusammenziehen, bis sich das Spannband gerade noch verschieben läßt.

26 Zylinderlaufbuchse über den Kolben ansetzen und eindrücken.



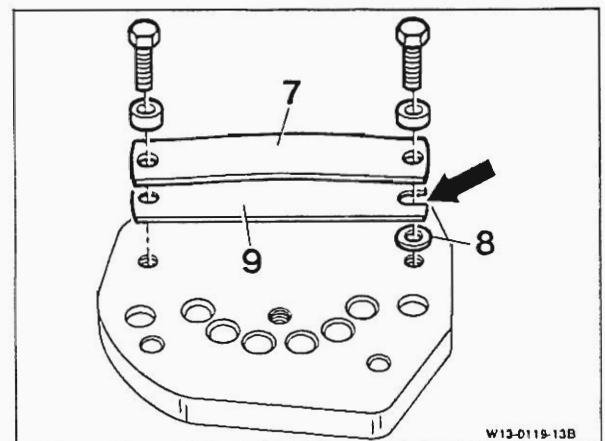
Spannzange 000 589 20 61 00

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



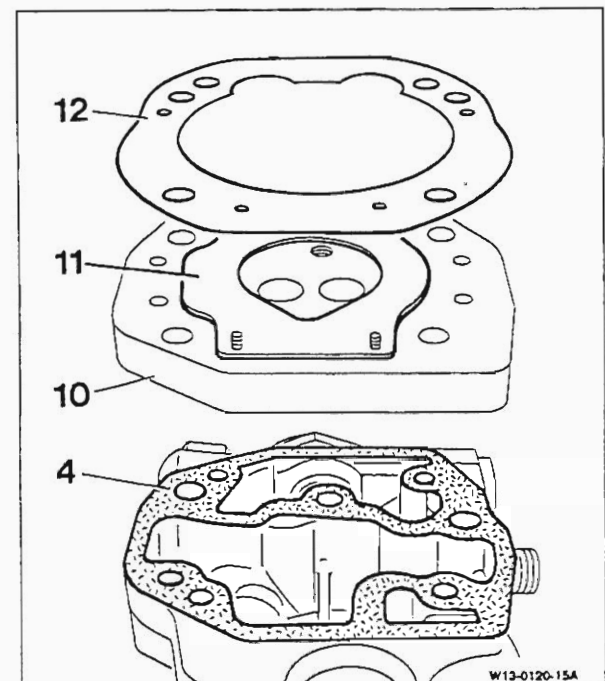
28 Druckventillamelle (9) auf die Zwischenplatte auflegen und Scheibe (8) in die Aussparung (Pfeil) der Drucklamelle einlegen.

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

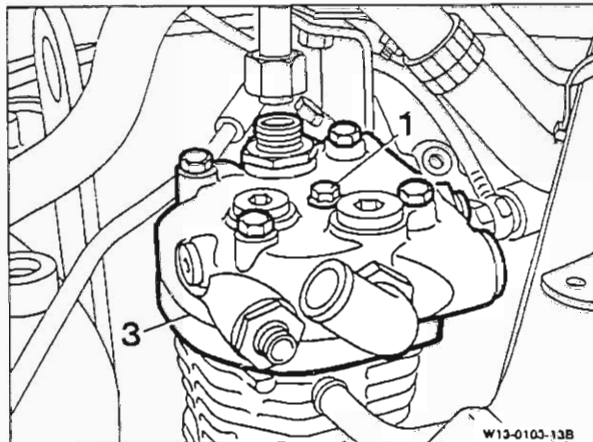


30 Zwischenplatte (10) mit neuer Dichtung (4) am Zylinderkopf auflegen und handfest anschrauben.

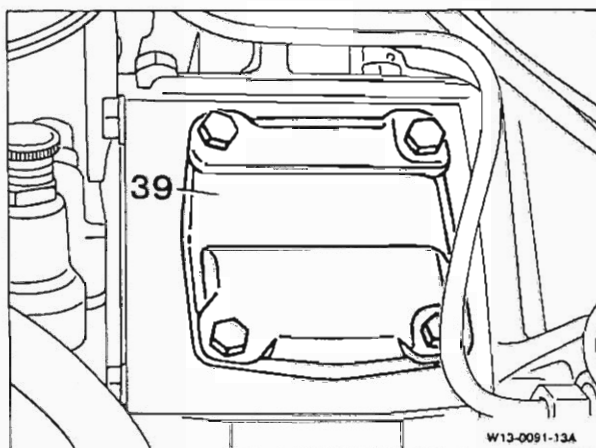
31 Saugventillamelle (11) und Zylinderkopfdichtung (12) mit der Bezeichnung „Top“ in Richtung Saugventillamelle über die Arretierstifte auflegen.



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



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

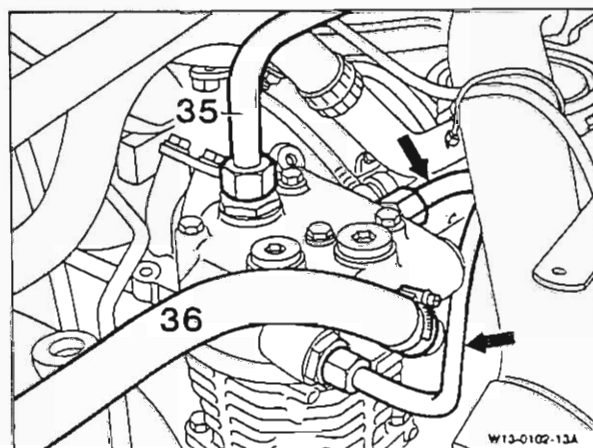


34 Steuergehäusedeckel einbauen und abdichten (01-8000).

35 Kühlmittel Vor- und Rücklaufleitung (Pfeile) anschrauben.

Spezialschlüssel 000 589 07 03 00

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



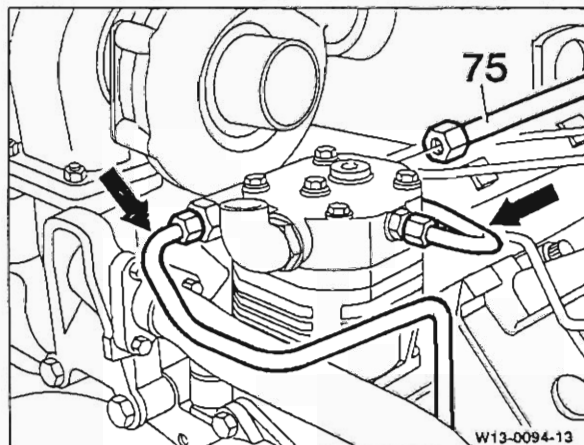
B Verdichter mit Kolbendurchmesser 100 mm

Zerlegen

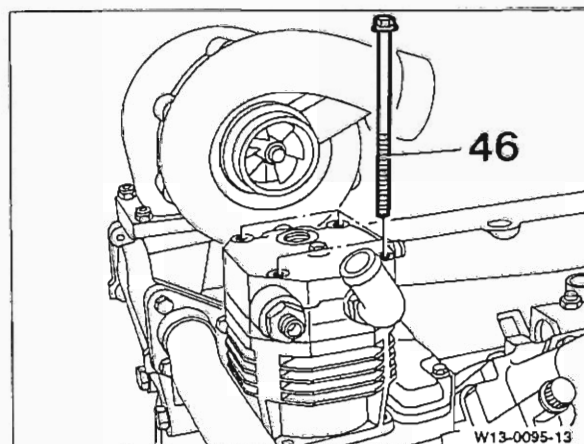
- 1 Ladeluftrohr ausbauen (09-8661).
- 2 Kühlmittel Vor- und Rücklaufleitung (Pfeile) abschrauben.

Spezialschlüssel 000 589 07 03 00

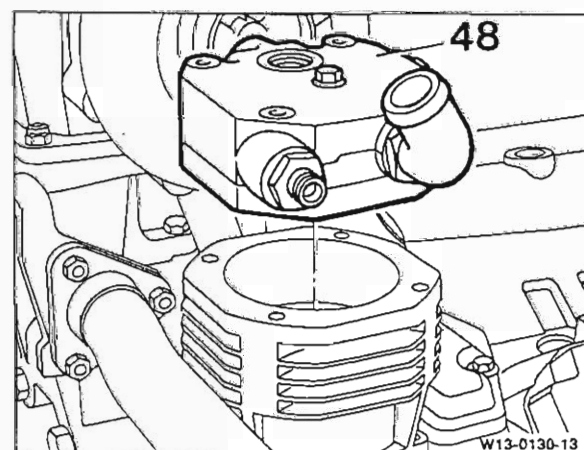
- 3 Druckluftleitung (75) abbauen.



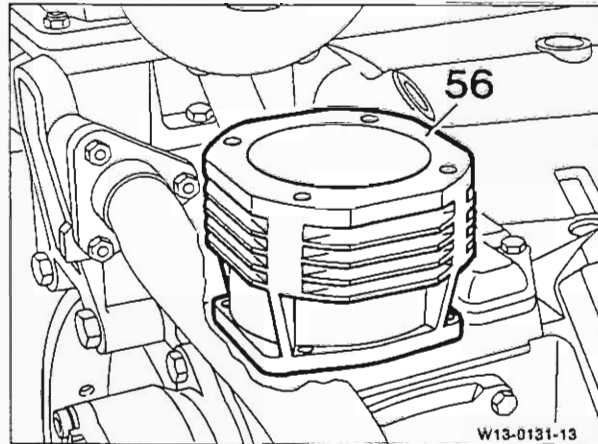
- 4 Sechskantschrauben (46) für Verdichter herausschrauben.



- 5 Zylinderkopf (48) mit Zwischenplatte abnehmen.

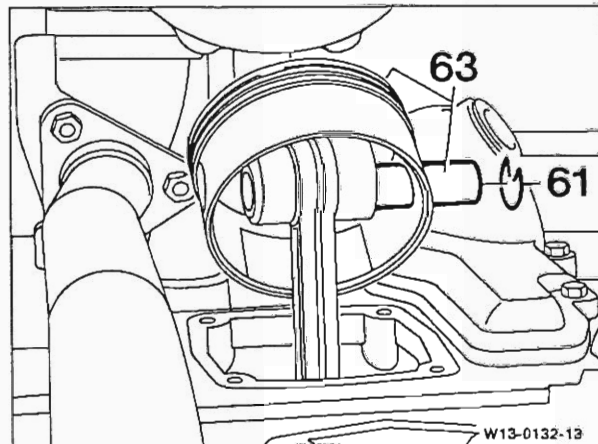


6 Zylinderlaufbuchse (56) abnehmen.

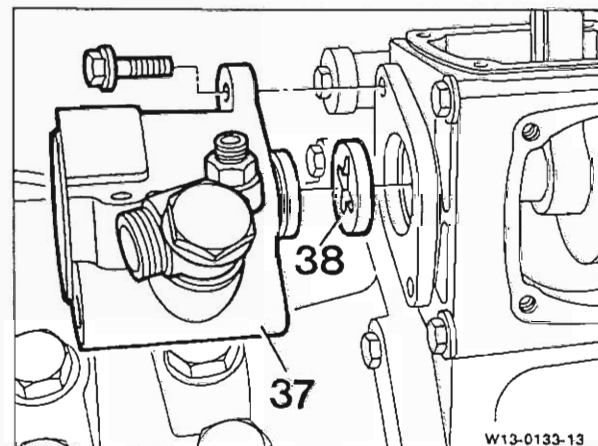


7 Sicherungsring (61) für Kolbenbolzen (63) ausbauen.

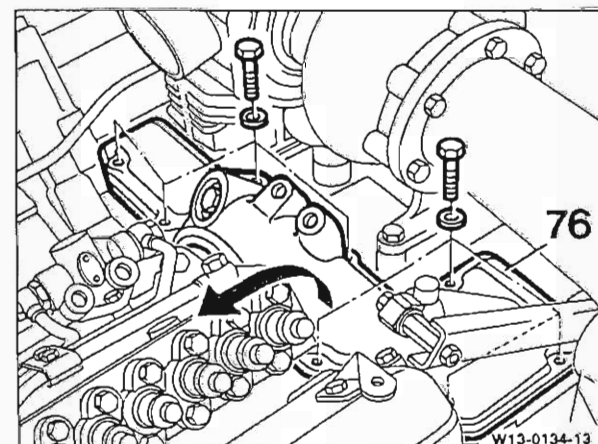
8 Kolbenbolzen (63) herausdrücken und Kolben abnehmen.



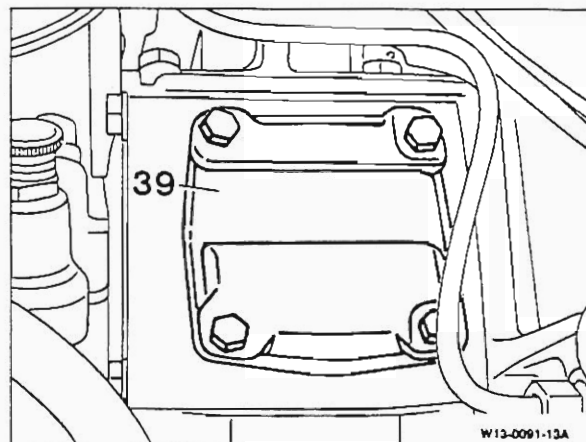
9 Lenkhilfpumpe (37) ausbauen und Mitnehmerscheibe (38) abnehmen.



10 Steuergehäusedeckel (76) nach oben ausbauen.



11 Seitendeckel (39) abbauen.

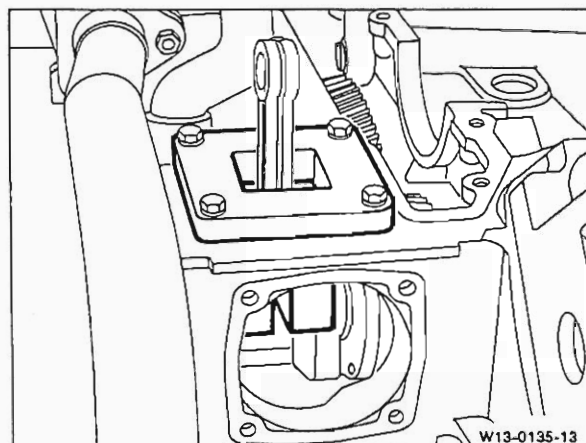


12 Blockiervorrichtung über das Pleuel bzw. über die Kurbelwelle aufsetzen und festschrauben.

Hinweis

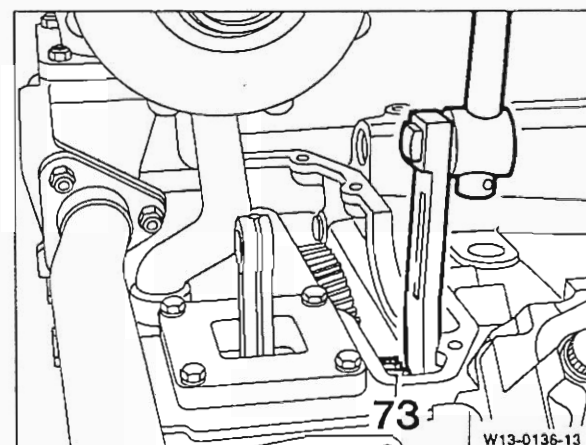
Die Kurbelwelle muß soweit gedreht werden, bis der Hubzapfen mit Pleuel nach oben zeigt.

Blockiervorrichtung 403 589 01 63 00



13 Sechskantschraube am Antriebsrad (73) mit Ringschlüsseinsatz abschrauben und Antriebsrad (73) mit Sechskantschraube herausnehmen.

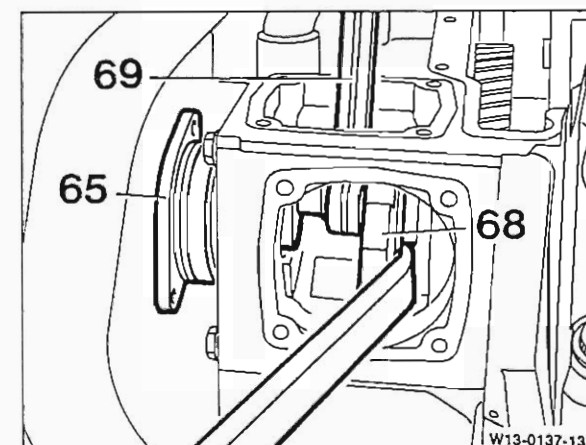
Ringschlüsseinsatz 442 589 00 03 00



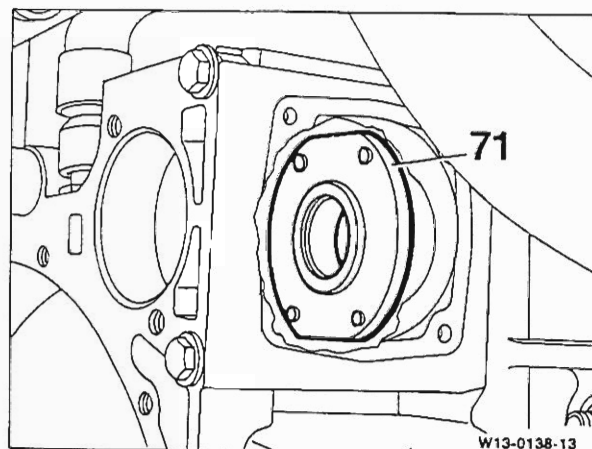
14 Blockiervorrichtung abbauen.

15 Mit einem Montierhebel die Kurbelwelle (68) mit Pleuel (69) aus der Lagerbuchse herausdrücken und den äußeren Lagerflansch (65) abnehmen.

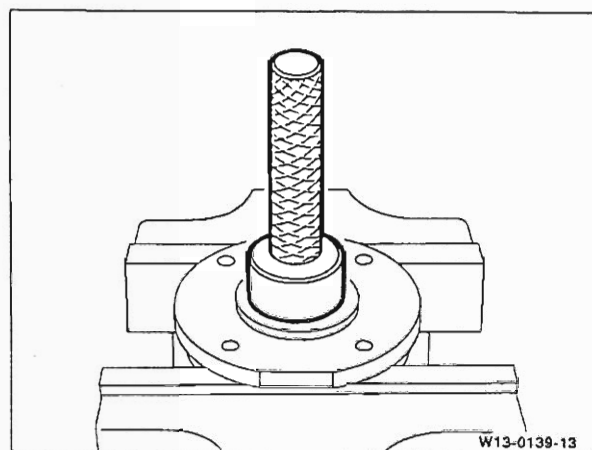
16 Kurbelwelle (68) mit Pleuel (69) nach oben ausbauen.



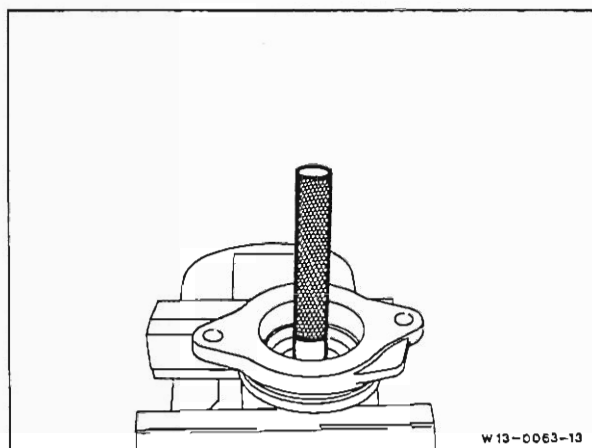
17 Inneren Lagerflansch (71) vom Steuer-
gehäuse abbauen.



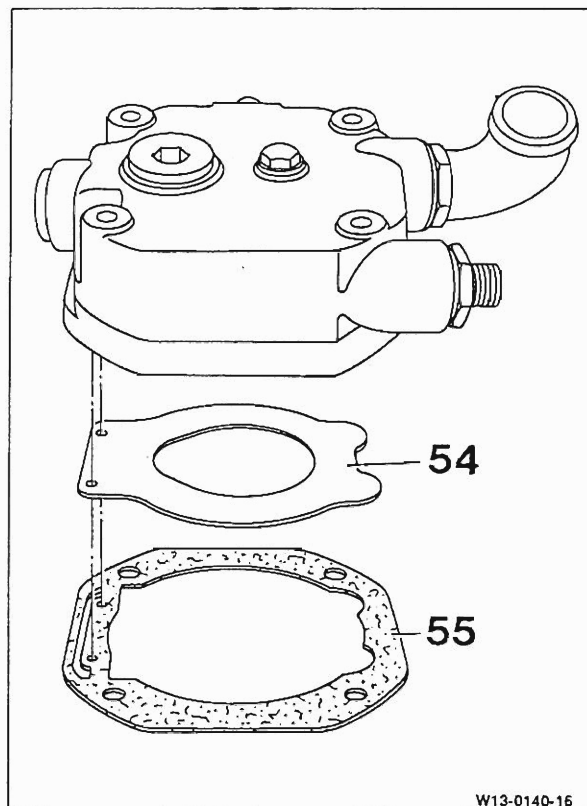
18 Lagerbuchse mit einem geeigneten Dorn aus
dem inneren Lagerflansch ausbauen.



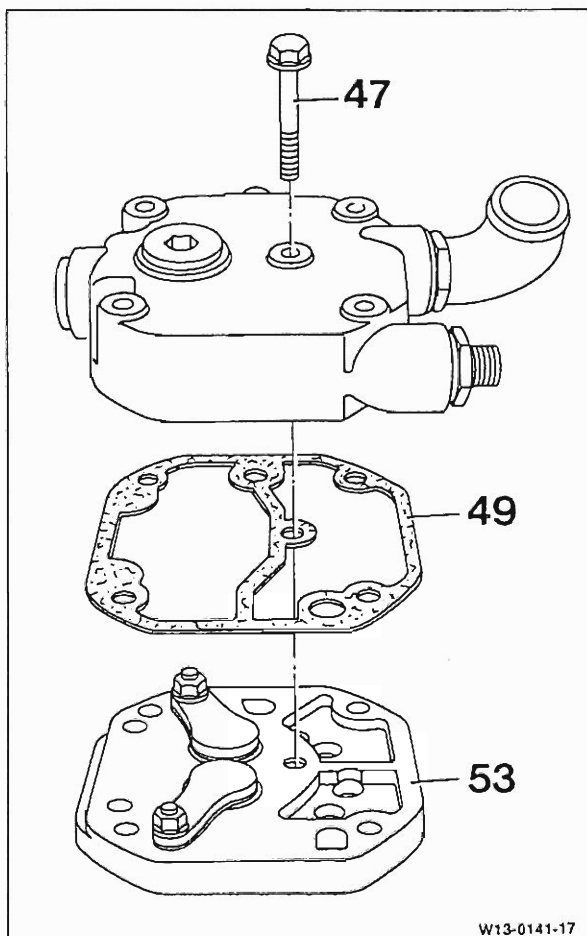
19 Lagerbuchse mit einem geeigneten Dorn aus
dem äußeren Lagerflansch ausbauen.



20 Dichtung (55) und Saugventillamelle (54) von der Zwischenplatte bzw. Zylinderkopf abnehmen.

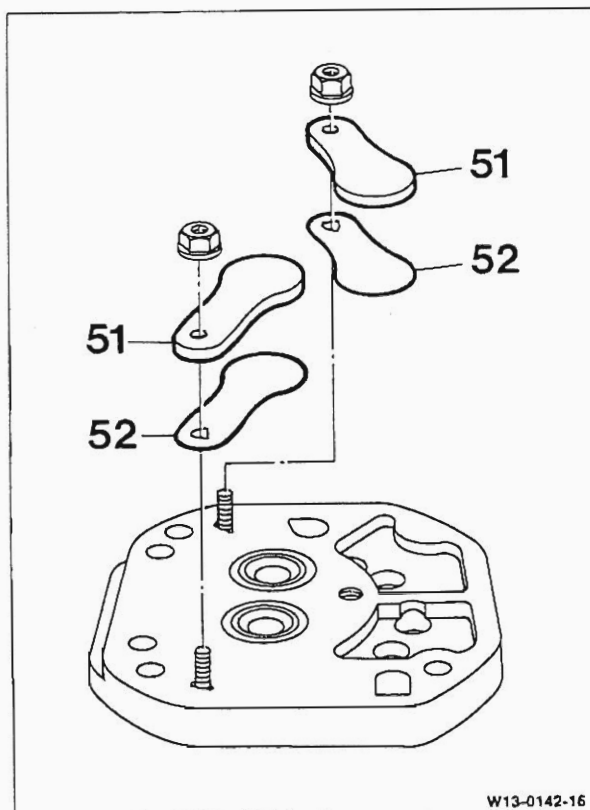


21 Sechskantschraube (47) heraus-schrauben und Zylinderkopf mit Dichtung (49) von der Zwischenplatte (53) abnehmen.



22 Sechskantmuttern (50) abschrauben.

23 Ventilplatten (51) und Druckventillamellen (52) abnehmen.

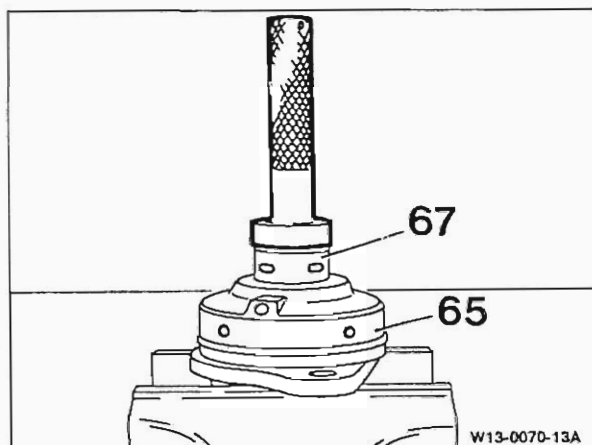


Zusammenbauen

1 Lagerbuchse (67) mit geeignetem Dorn in den äußeren Lagerflansch (65) einbauen. Falls nötig, Lagerbuchse mit einer Reibahle auf das Maß $\frac{38,035}{37,980}$ nacharbeiten.

Hinweis

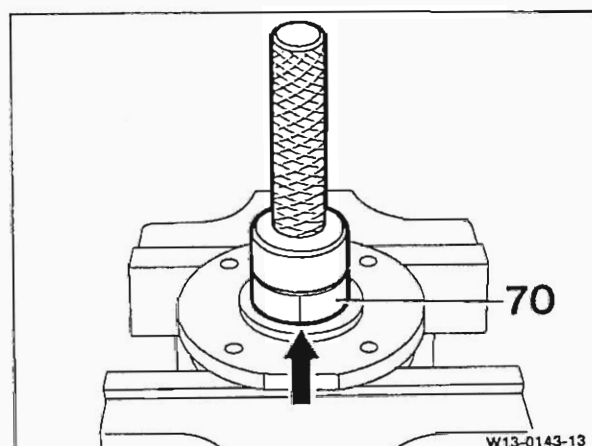
Ölbohrungen in der Lagerbuchse (67) und dem Lagerflansch (65) müssen übereinstimmen (Pfeile).



2 Lagerbuchse (70) mit geeignetem Dorn in den inneren Lagerflansch (71) einbauen. Falls nötig, Lagerbuchse mit einer Reibahle auf das Maß $\frac{38,035}{37,980}$ nacharbeiten.

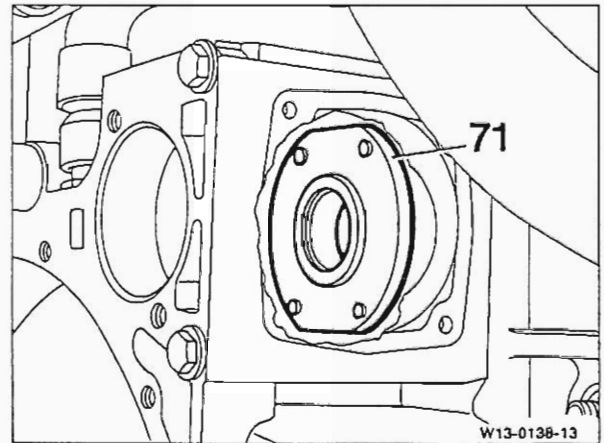
Hinweis

Die Nut (Pfeil) der geteilten Lagerbuchse muß im eingebauten Zustand nach oben zeigen.



3 Inneren Lagerflansch (71) einbauen, 30 Nm.

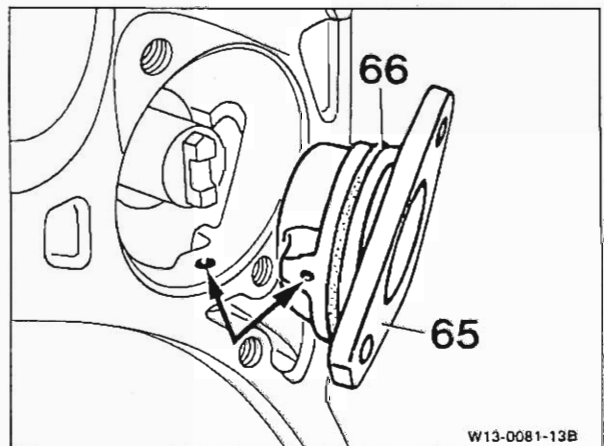
4 Kurbelwelle mit Pleuel von oben einbauen.



5 O-Ring (66) erneuern.

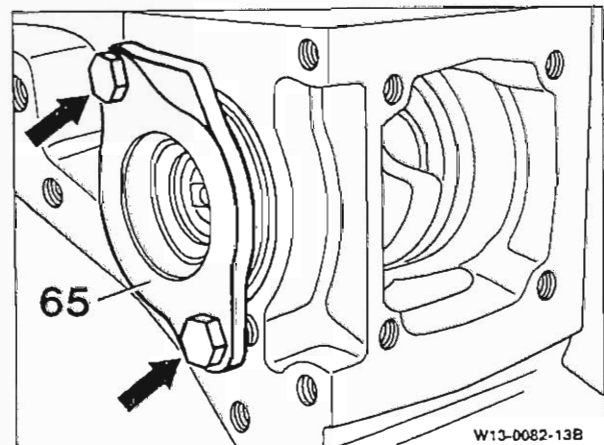
6 Äußeren Lagerflansch (65) am Einpaß und O-Ring (66) einölen.

7 Lagerflansch (65) an das Gehäuse und an die Kurbelwelle ansetzen. Ölbohrungen (Pfeile) im Gehäuse und im Lagerflansch (65) müssen übereinstimmen.

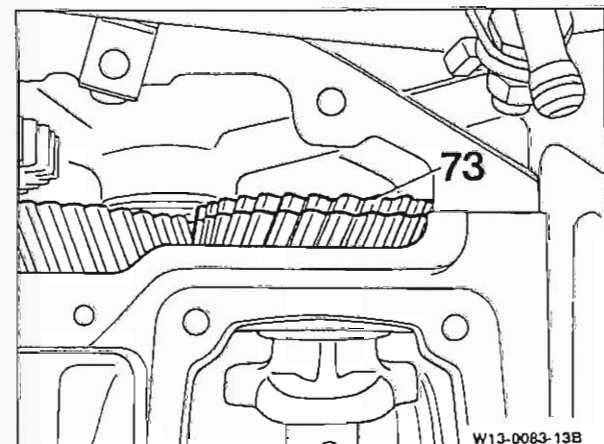


8 Lagerflansch (65) durch gleichmäßiges Anziehen der Sechskantschrauben (Pfeile) einbauen.

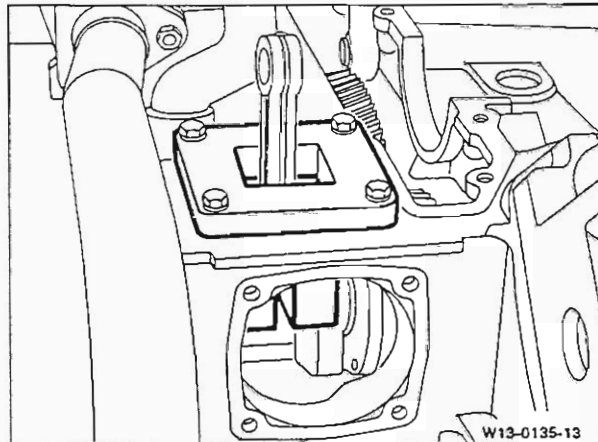
9 Sechskantschrauben wieder heraus-schrauben.



10 Antriebsrad (73) mit Sechskantschraube ansetzen.



11 Blockiervorrichtung über das Pleuel bzw. über die Kurbelwelle aufsetzen und festschrauben.



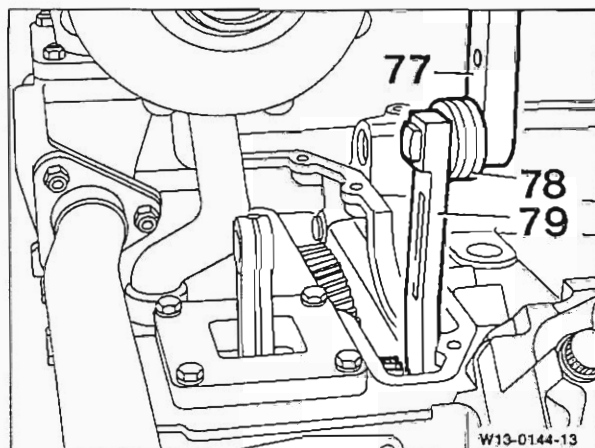
12 Sechskantschraube des Antriebsrades festschrauben, 270 Nm.

Hinweis

Dieser Wert entspricht einem tatsächlichen Drehmoment von 360 Nm.

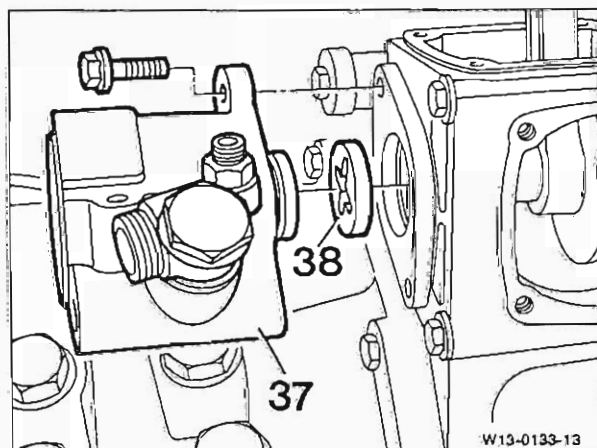
13 Drehmomentschlüssel (77), Aufsteckknarre (78) und Ringschlüsseleinsatz (79) müssen in einer Linie zueinander stehen.

Ringschlüsseleinsatz (79) 442 589 00 03 00



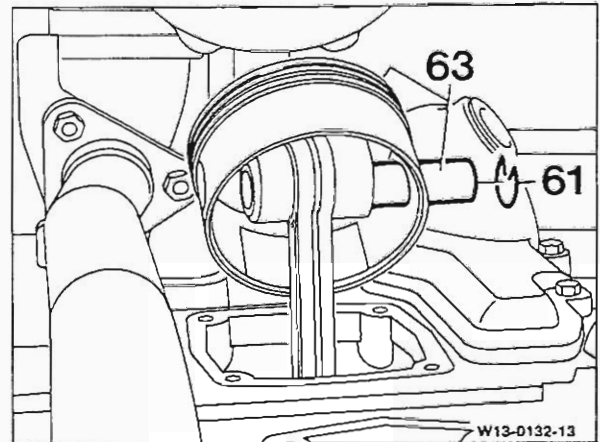
14 Blockiervorrichtung abbauen.

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

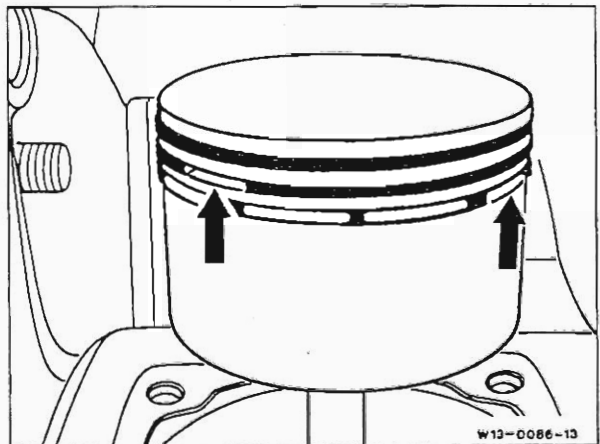


16 Kolben über die Pleuelstange aufsetzen, Kolbenbolzen (63) und Sicherungsring (61) einbauen.

17 Dichtung für die Zylinderlaufbuchse am Steuergehäuse auflegen.

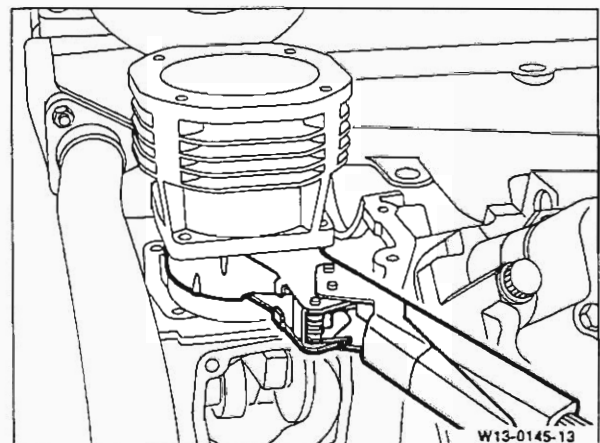


18 Kolbenringstöße um 120° (Pfeile) versetzen.



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

20 Zylinderlaufbuchse über den Kolben ansetzen und eindrücken.

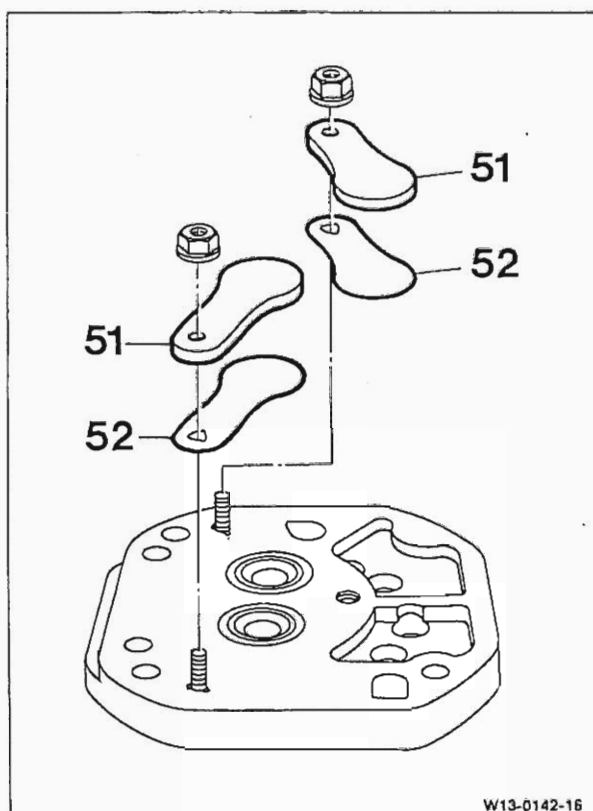


Spannzange 000 589 20 61 00

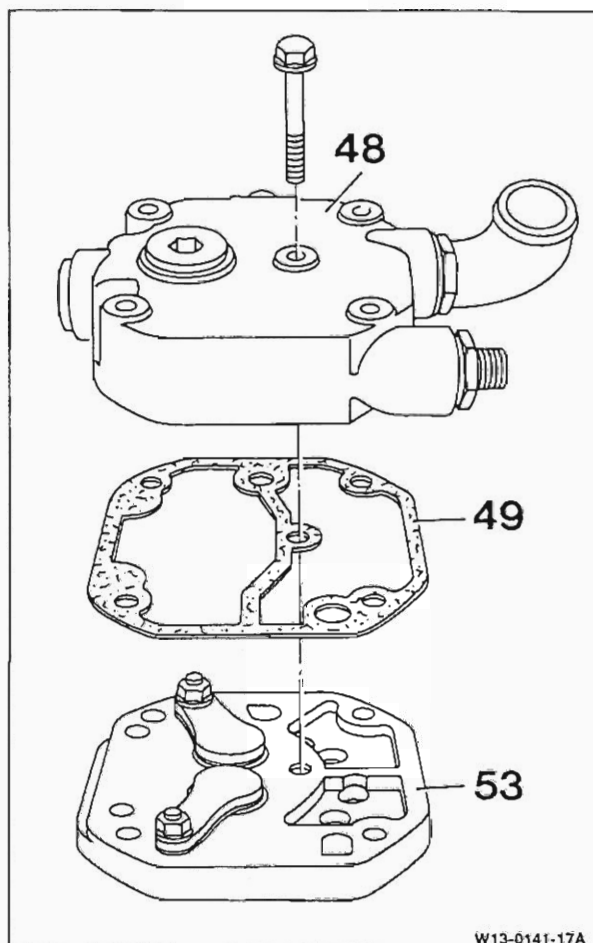
21 Druckventillamellen (52) und Ventilplatten (51) aufsetzen und festschrauben, 15 Nm.

Hinweis

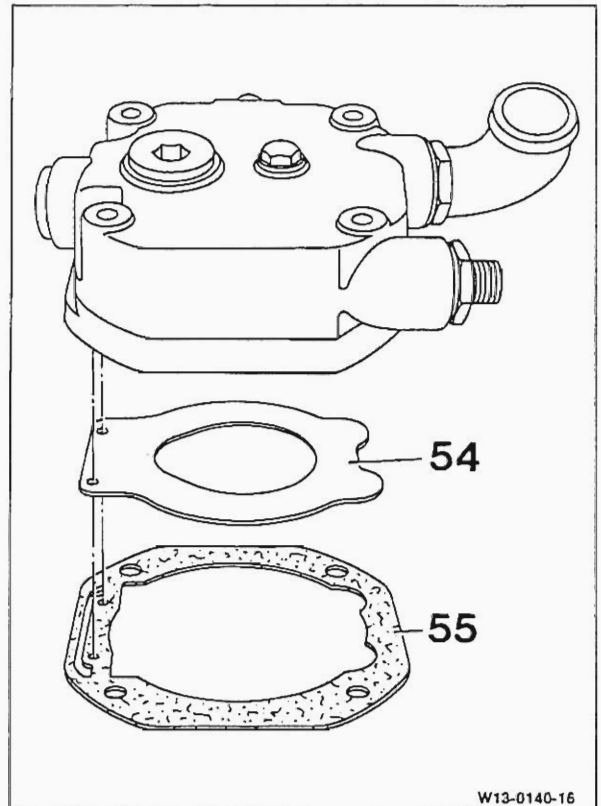
Druckventillamellen (52) und Ventilplatten (51) müssen einrasten.



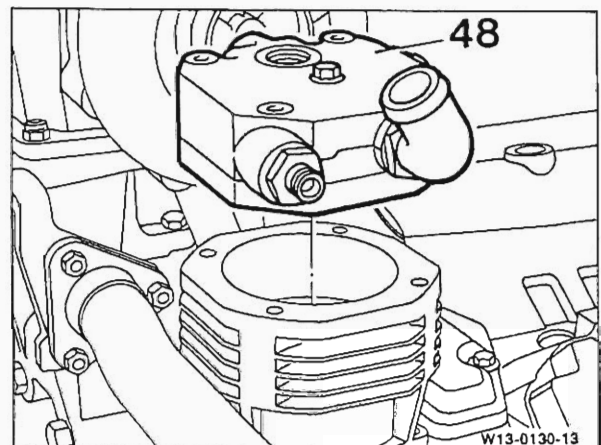
22 Zylinderkopf (48) und neue Dichtung (49) mit Zwischenplatte (53) handfest verschrauben.



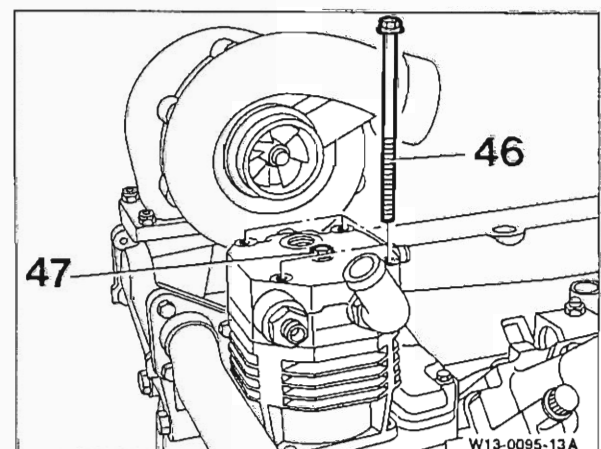
23 Saugventillamelle (54) und Zylinderkopf-
dichtung (55) mit der Bezeichnung „Top“ in
Richtung Saugventillamelle über die Arretierstifte
auflegen.



24 Zylinderkopf (48) auf die Zylinderlaufbuchse
aufsetzen.

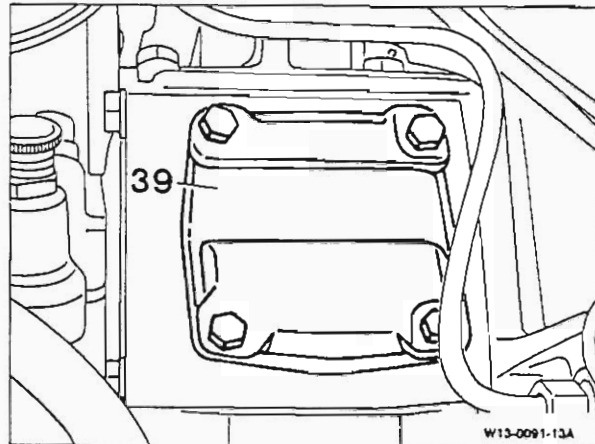


25 Sechskantschrauben (46) für Verdichter und
Sechskantschraube (47) für Zwischenplatte fest-
schrauben, 30 Nm.



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

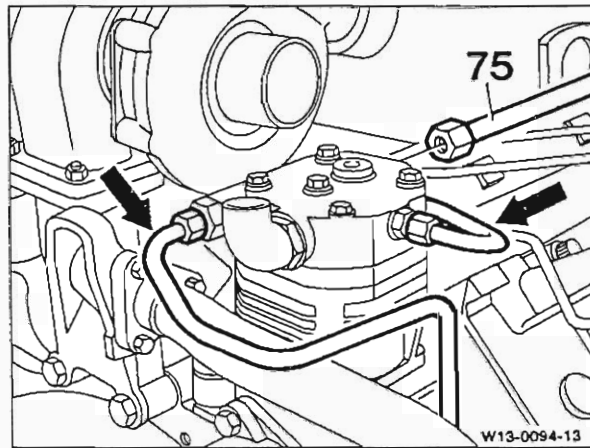
27 Steuergehäusedeckel einbauen und abdichten (01-8000).



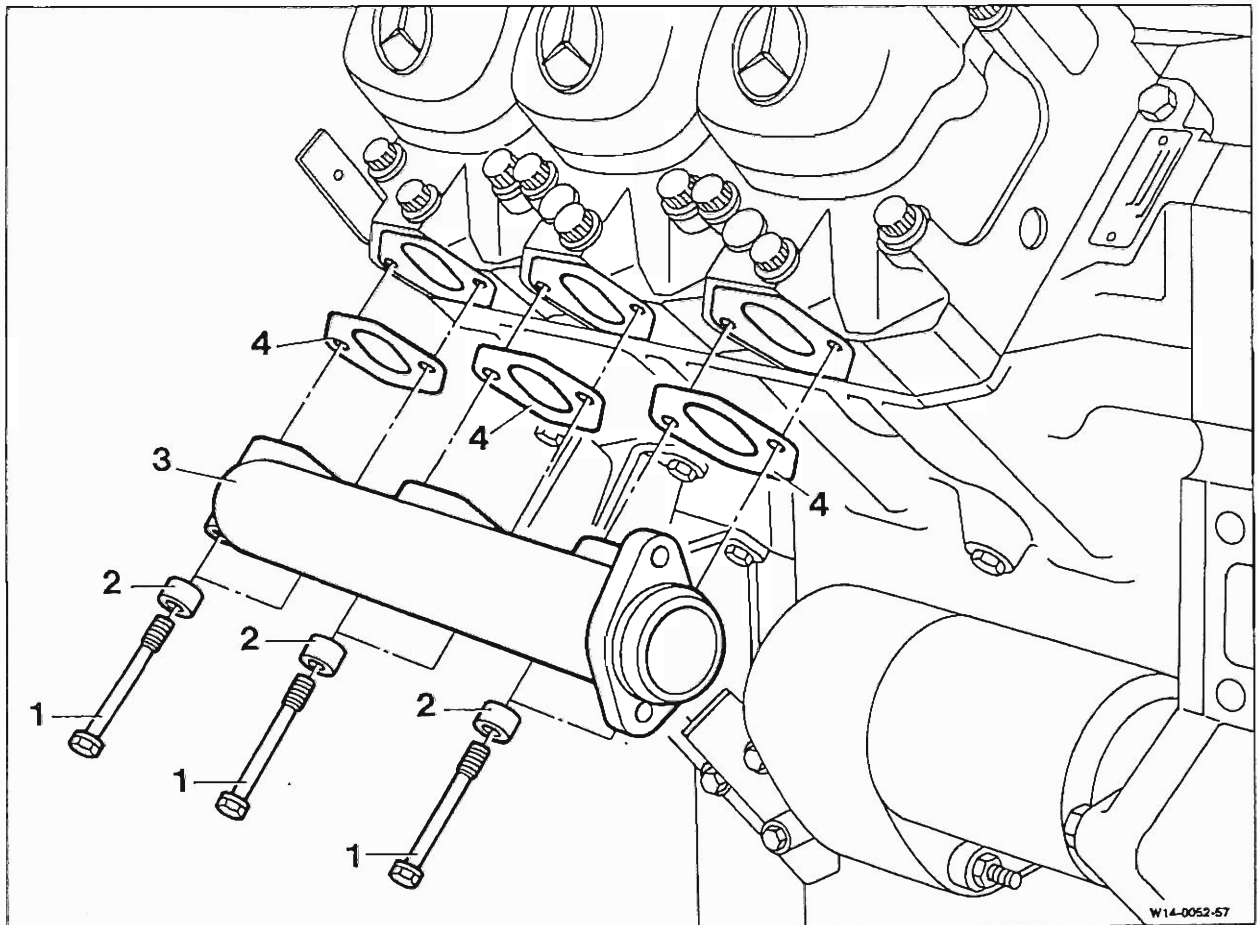
28 Kühlmittel Vor- und Rücklaufleitung (Pfeile) anschrauben.

Spezialschlüssel 000 589 07 03 00

29 Druckluftleitung (75) anbauen.



30 Ladeluftrohre einbauen (09-8661).

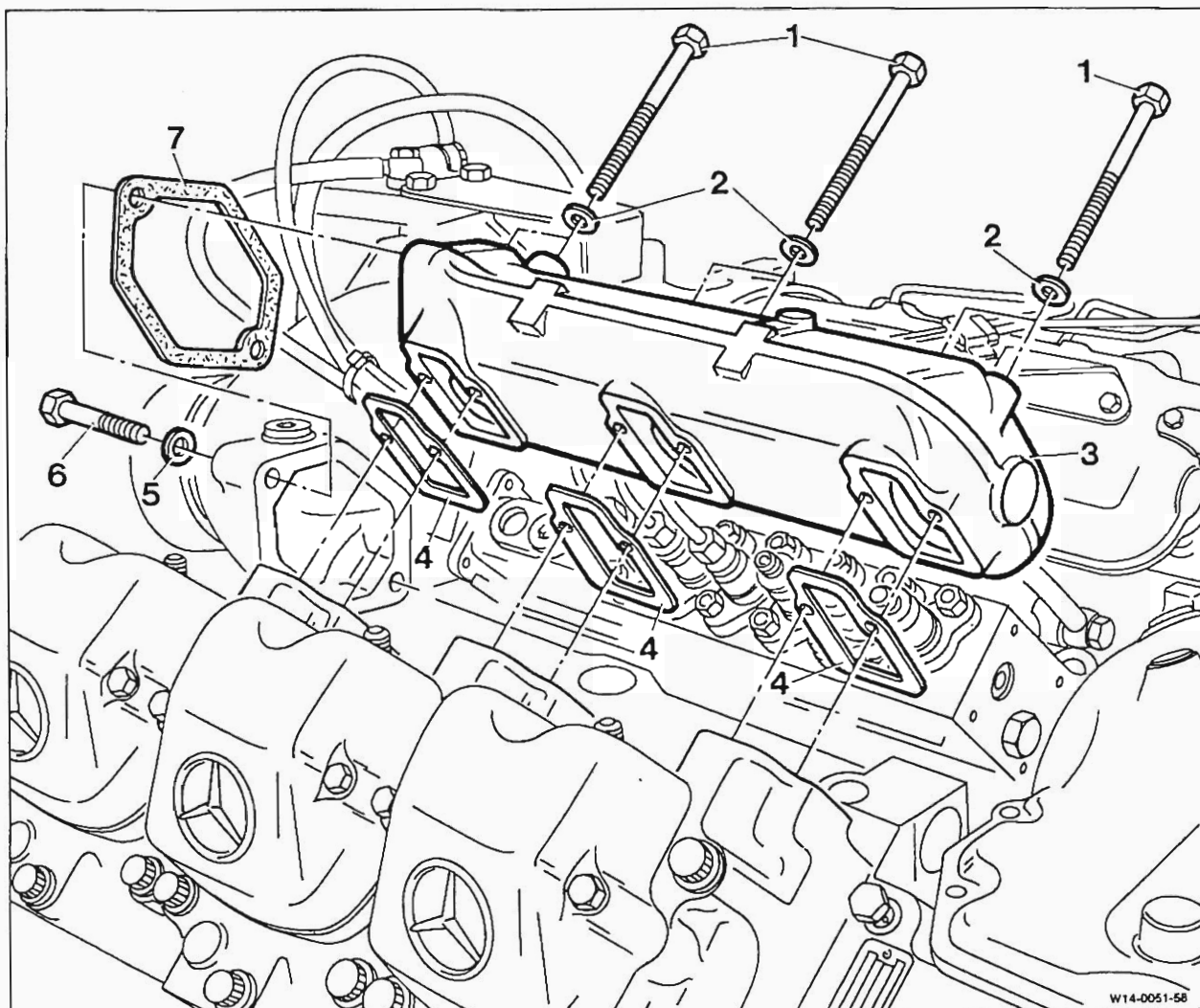


- | | | |
|---|-------------------------|-----------|
| 1 | Sechskantschraube | 50 Nm. |
| 2 | Hülse | |
| 3 | Abgaskrümmter | |
| 4 | Dichtung | erneuern. |

Hinweis

- Anbauteile (entsprechend dem Motortyp, Motorbremszylinder, Abgasrohr, Turbolader) am Abgaskrümmter abbauen.

14-1421 Ansaugkrümmer aus- und einbauen



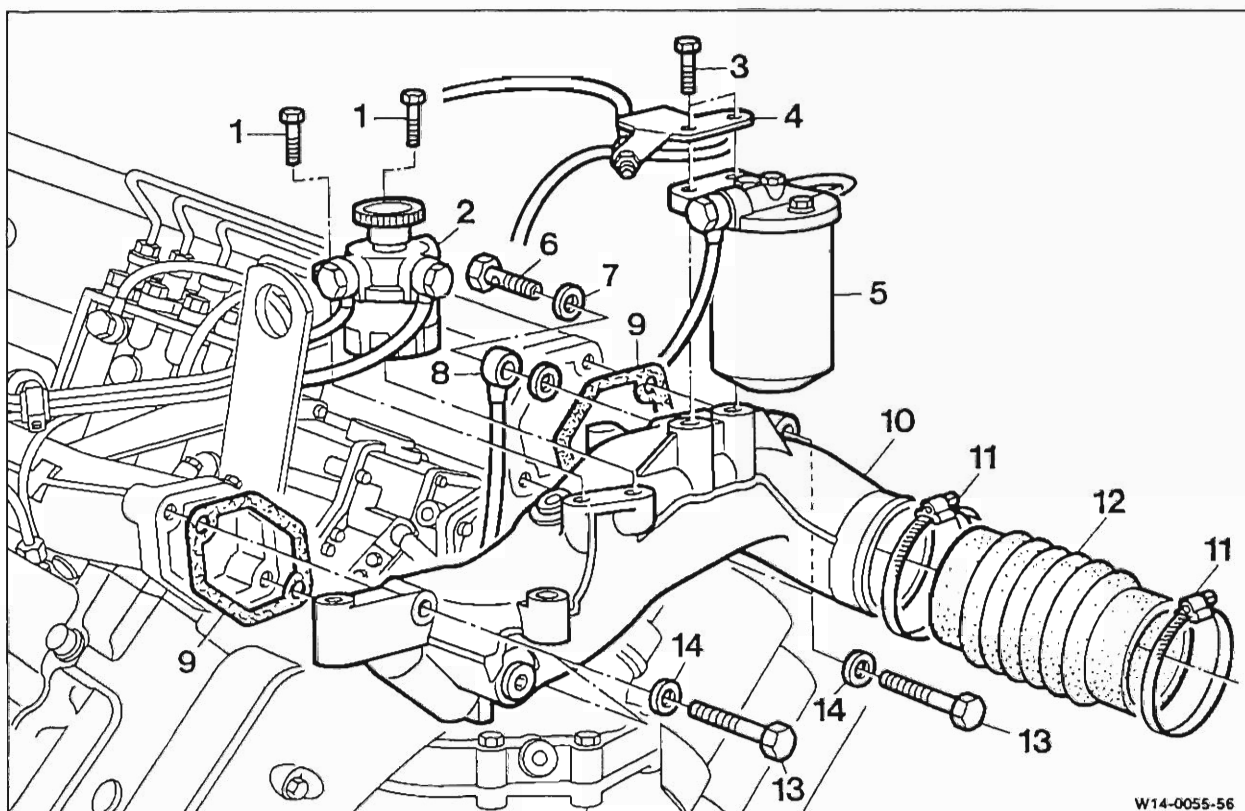
1	Sechskantschraube	35 Nm.
2	Federscheibe	
3	Ansaugkrümmer	
4	Dichtung	erneuern.
5	Federscheibe	
6	Sechskantschraube	50 Nm.
7	Dichtung	erneuern.

Hinweis

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

14-1831 Quersaugrohr aus- und einbauen

Vorausgegangene Arbeit:
Ladeluftrohre ausbauen (09-8561)



W14-0055-56

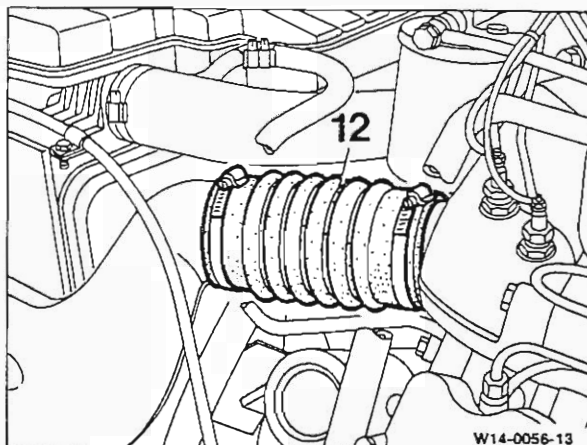
- | | | |
|----|-----------------------------------|----------------------|
| 1 | Sechskantschraube | |
| 2 | Kraftstoffhandpumpe mit Schauglas | |
| 3 | Sechskantschraube | |
| 4 | Halter | |
| 5 | Kraftstofffilter | |
| 6 | Hohlschraube | |
| 7 | Dichtring | erneuern. |
| 8 | Luftleitung | |
| 9 | Dichtung | erneuern. |
| 10 | Quersaugrohr | |
| 11 | Schelle | |
| 12 | Schlauch | Markierung beachten. |
| 13 | Sechskantschraube | |
| 14 | Scheibe | |

Aus-, Einbauen

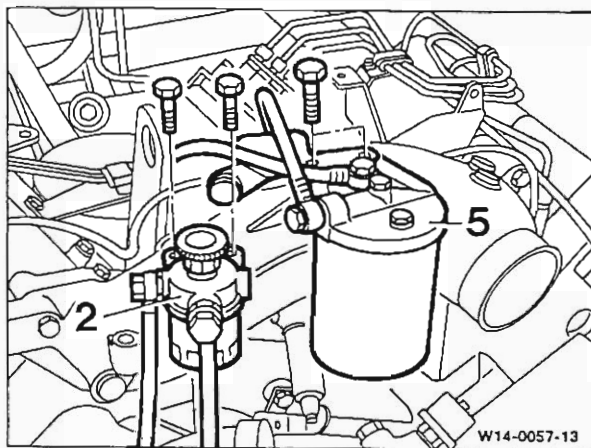
1 Schlauch (12) zwischen Ladeluftkühler und Quersaugrohr ausbauen.

Einbauhinweis

Schlauch (12) mit blauer Markierung zwischen Ladeluftkühler und Quersaugrohr einbauen.



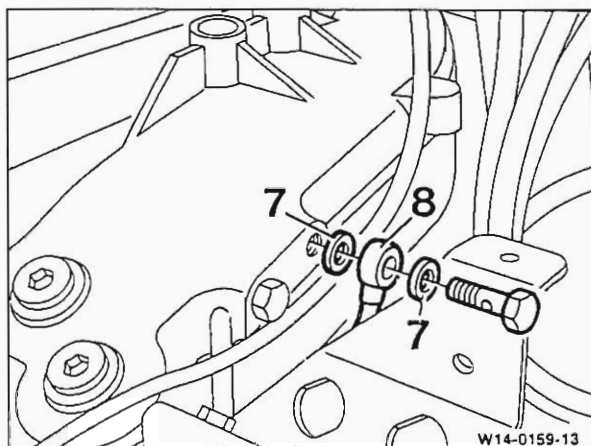
2 Kraftstofffilter (5) mit Halter und Kraftstoffhandpumpe (2) am Quersaugrohr abbauen.



3 Luftleitung (8) für LDA-Regler am Quersaugrohr abbauen.

Einbauhinweis

Dichtringe (7) erneuern.



4 Quersaugrohr abbauen.

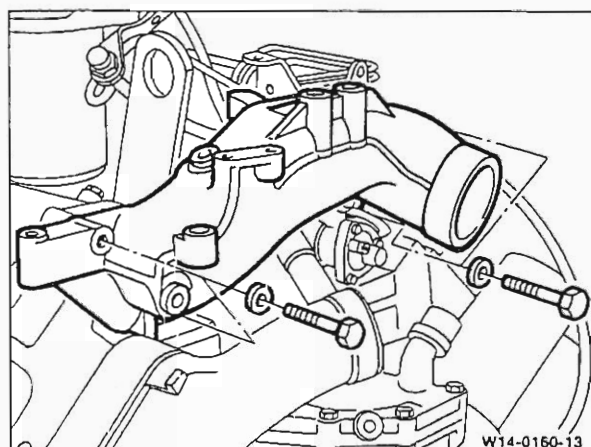
Einbauhinweis

Dichtungen erneuern.

Hinweis

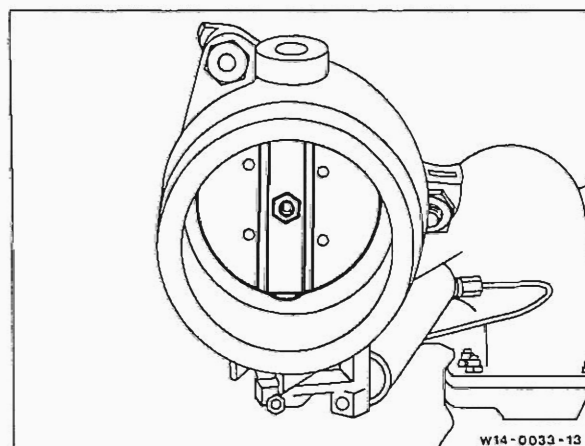
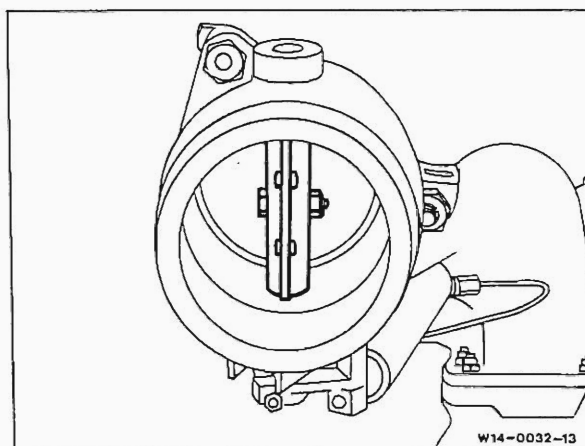
Bei Flammstartanlage Halter mit Magnetventil abschrauben und Leitungen an den Glühkerzen abschrauben.

5 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



Motorbremseinstellung prüfen

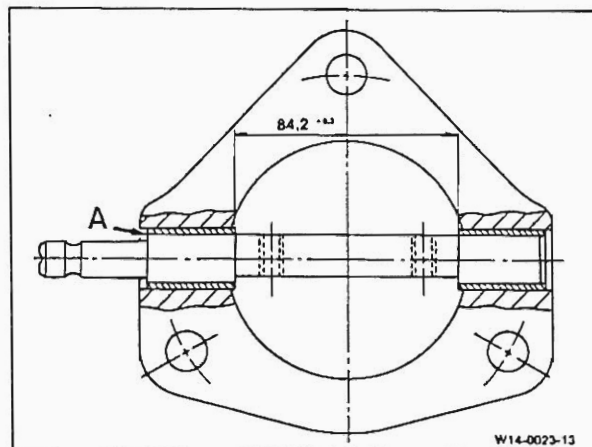
- 1 Abgasrohr am Abgaskrümmmer abschrauben.
- 2 Überprüfen, ob die Motorbremsklappe bei nichtbetätigter Motorbremse ganz geöffnet ist und die Markierung auf der Motorbremswelle mit der Motorbremsklappe übereinstimmt.
- 3 Motorbremse betätigen und überprüfen, ob die Motorbremsklappe ganz geschlossen ist.



Einstellen

Hinweis

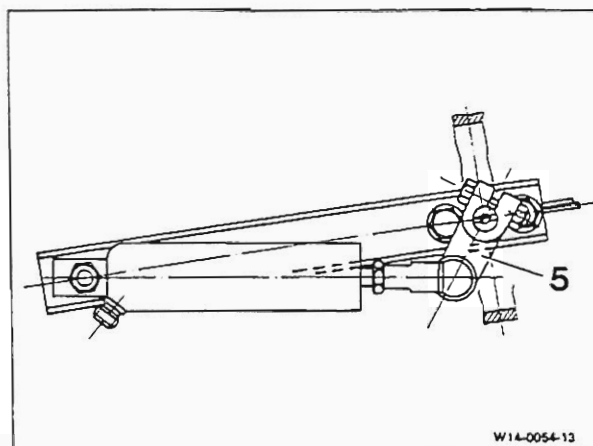
- Alle beweglichen Teile mit Heißschmierpaste schmieren.
- Beim Erneuern der Motorbremswelle muß die Wellenschulter (A) und die Buchsenoberkante während des Einpressens in einer Ebene liegen. Das Einpressen ist beendet, wenn die Welle die zweite bereits auf Maß eingepreßte Buchse mit der unteren Schulter berührt.

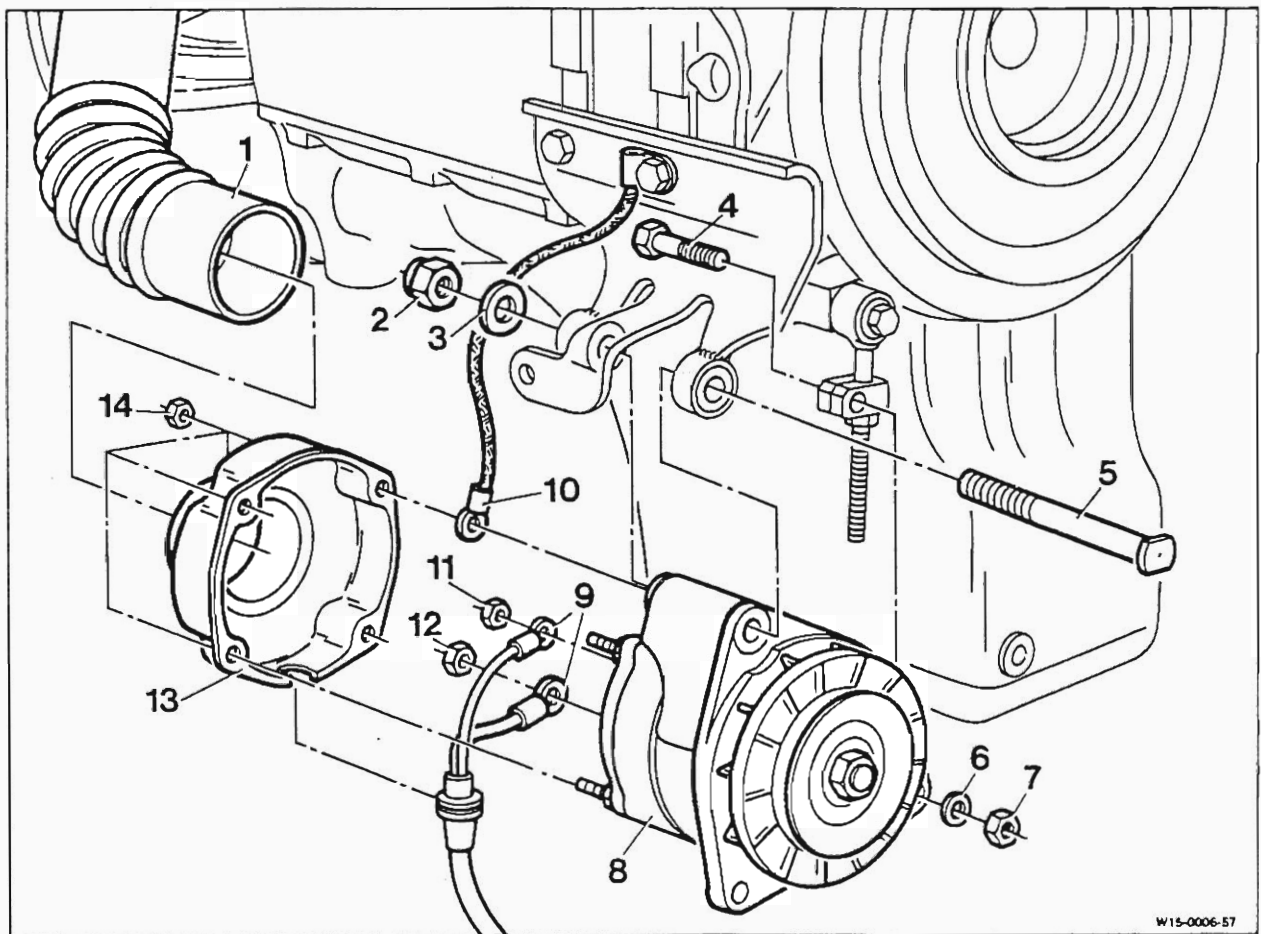


1 Länge des Motorbremszylinders einstellen:

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

1.2 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).



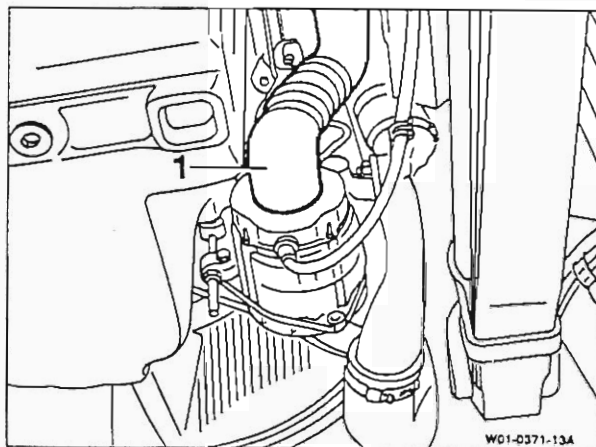


W15-0006-57

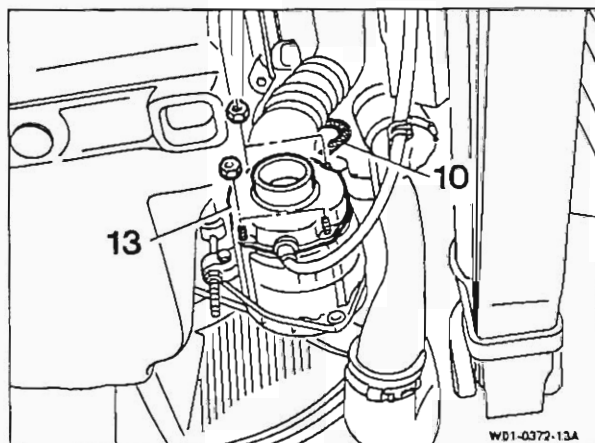
- | | | |
|----|-----------------------|--------|
| 1 | Kühlschlauch | |
| 2 | Sechskantmutter | 50 Nm. |
| 3 | Scheibe | |
| 4 | Sechskantschraube | 80 Nm. |
| 5 | Spezialschraube | 50 Nm. |
| 6 | Scheibe | |
| 7 | Sechskantmutter | 80 Nm. |
| 8 | Drehstromgenerator | |
| 9 | Elektrische Leitungen |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

Aus-, Einbauen

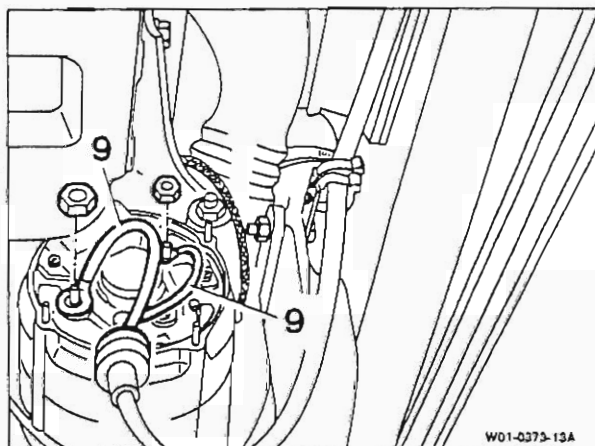
- 1 Minuspol an der Batterie abklemmen.
- 2 Kühlschlauch (1) vom Drehstromgenerator abziehen.



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



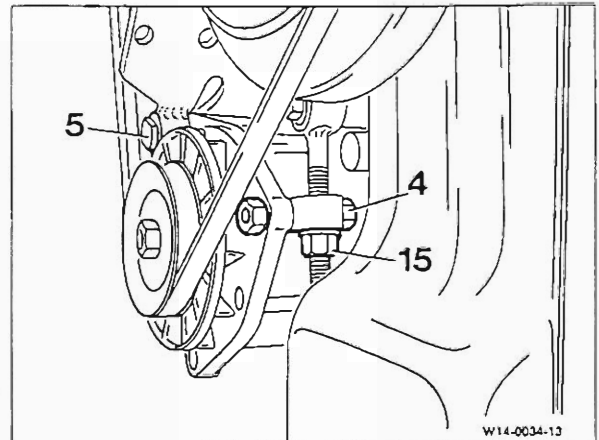
- 4 Anschlüsse (9) vom Drehstromgenerator trennen.



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

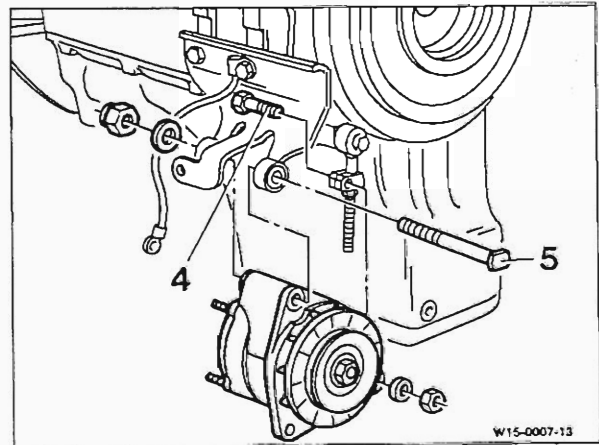
Einbauhinweis

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

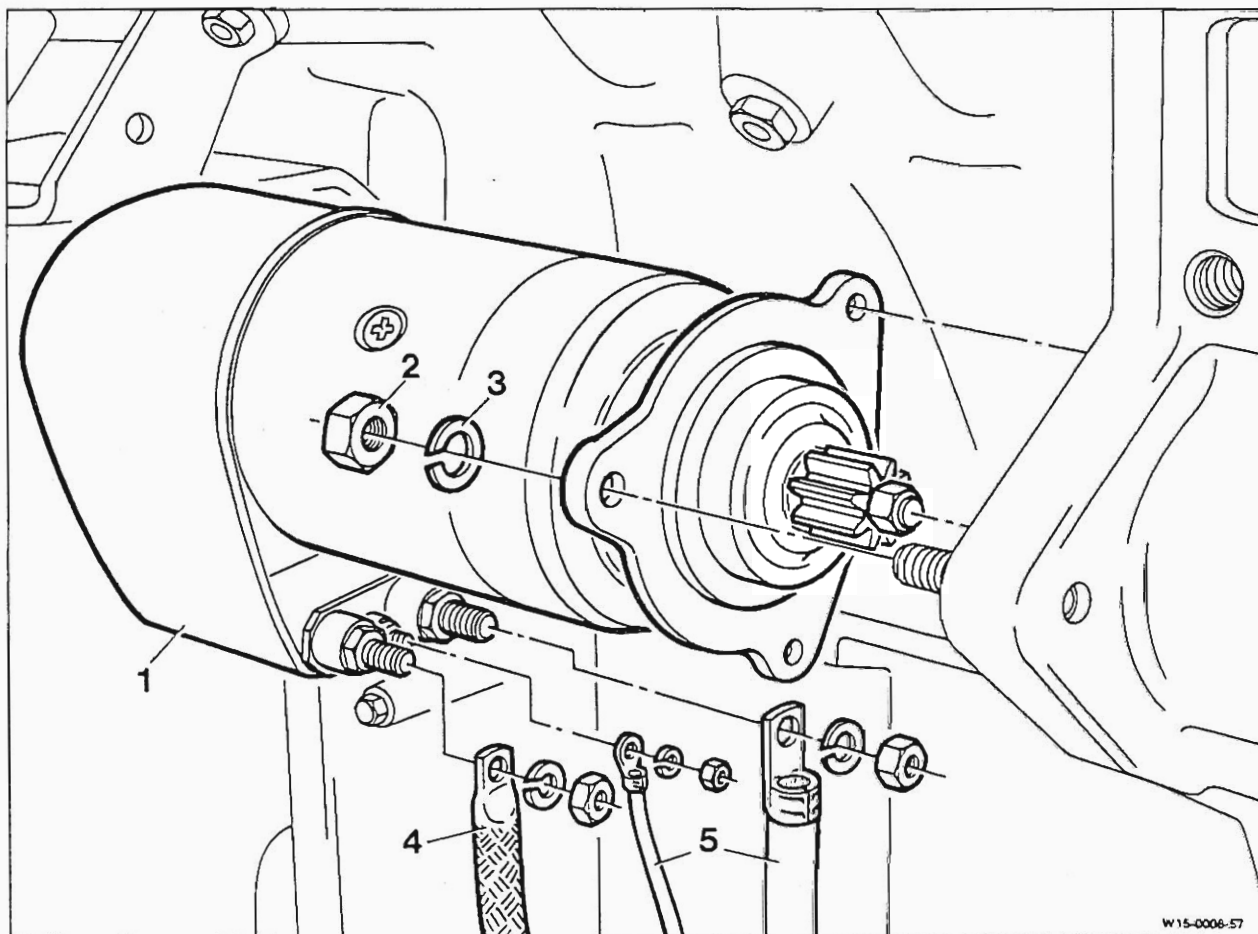


6 Klemmschraube (4) und Verschraubung (5) ausbauen und Drehstromgenerator abnehmen.

7 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



15-7100 Starter aus- und 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. 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.
5. Kraftstoffbehälter bis 2 cm unter den Rand des Einfüllstutzens füllen und genaue Höhe des Kraftstoffspiegels kennzeichnen oder merken.
6. Verschlussschraube der Ölwanne wieder einschrauben und festziehen.
7. 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).

8. 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.

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

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

11. Das vorher verwendete Gefäß unterstellen und das Öl ablassen. Die Ablaufzeit beträgt wieder 20 Minuten. Dann die Verschlussschraube einsetzen und festziehen.

12. 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 Öles und der zurückgelegten Laufstrecke nach der auf der Rückseite dieses Meßblattes angegebenen Formel.

13. 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.

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

Der Motorölverbrauch kann für einen eingelaufenen Motor bis zu 0,5 % des tatsächlichen Kraftstoffverbrauches betragen; in Einzelfällen kann dieser Wert je nach Einsatzart und Laufzeit überschritten werden.



Meßblatt für Ölverbrauchsmessung bei Nutzfahrzeugen
Test Sheet for Oil Consumption Test for Commercial Vehicles

Niederlassung/Vertretung
Branch/Agency

Kunde
Customer

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

Type
Fahrzeugtyp
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 lirs.
Gewicht des verbrauchten Öls Weight of oil consumed	g		

Ölverbrauch
Oilconsumption

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

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

Kraftstoffverbrauch während der Meßfahrt (Vor und nach der Meßfahrt bis 2 cm vor 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)

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

$$\text{B/Fuel} = 100 \times \frac{\text{Laufstrecke in km}}{\text{Distance covered, km}} = 100 \times \frac{\text{km}}{\text{lirs./1000 km}}$$

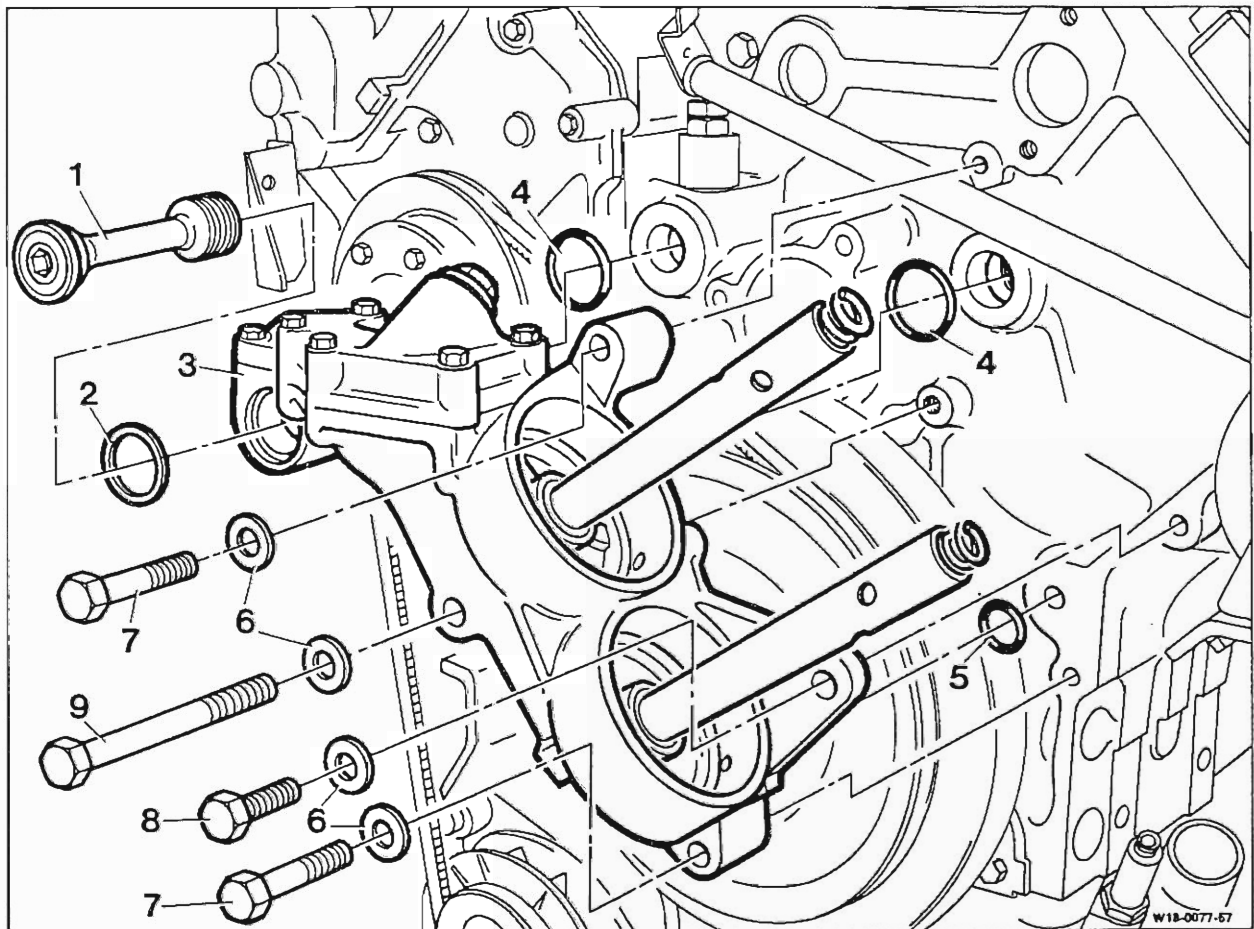
Ölverbrauch in % zum Kraftstoffverbrauch
Oil consumption as a percentage of fuel consumption

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

18-3031 Ölfiltergehäuse aus- und einbauen

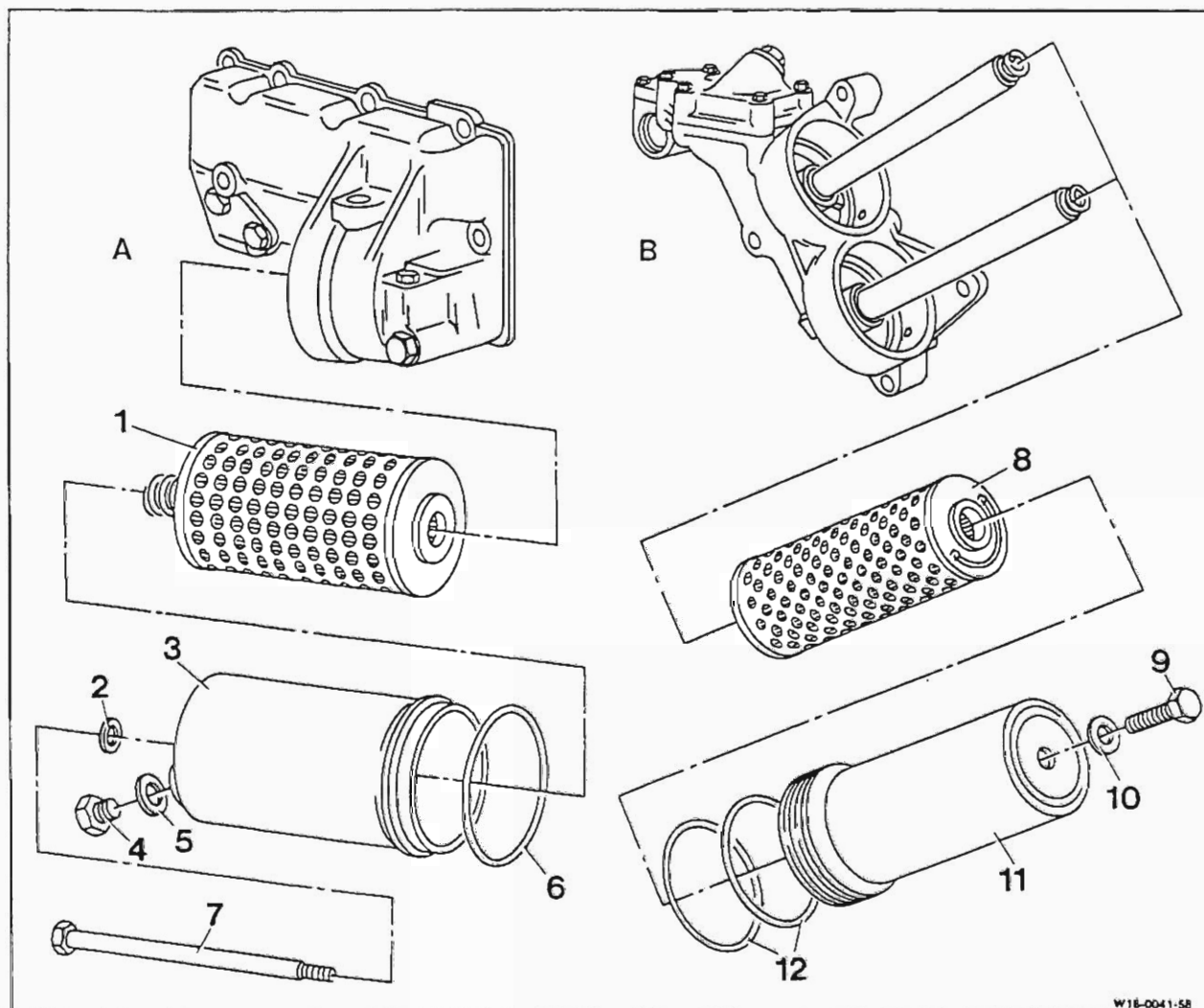
Vorausgegangene Arbeit:

Ölfiltereinsatz ausbauen (18-3476).



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.

18-3476 Ölfiltereinsatz aus- und einbauen



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.

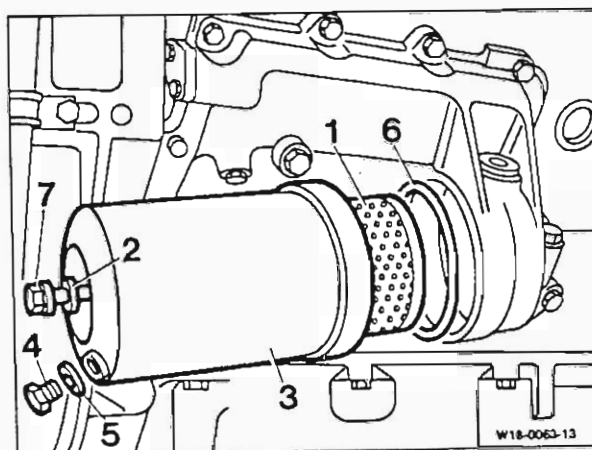
A Ölfilter seitlich am Zylinderkurbelgehäuse

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

Einbauhinweis

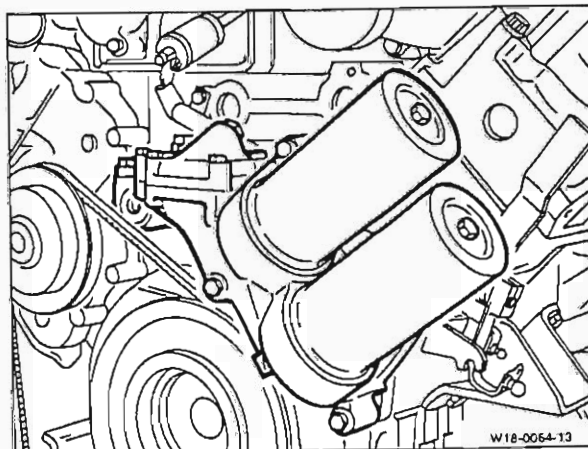
- Ölfiltertopf reinigen.
- Dichtringe (2 und 5), O-Ring (6) am Ölfilter-topf (leicht einölen) und Filtereinsatz (1) (mit Feder in Richtung Ölfiltertopfboden) erneuern.
- Sechskantschraube (7) festschrauben, 50 Nm, dabei muß die Ölablaßschraube (4) nach unten zeigen.
- Ölablaßschraube (4) festschrauben, 50 Nm.
- Motor starten und im Leerlauf laufen lassen (Fahrzeuge mit Langzeitölfilter ca. 10 Minuten).
- Motor-Öldruckanzeige beobachten. Nach ca. 10 Sekunden muß Druck angezeigt werden.

- 3 Ölfilter auf Dichtheit prüfen.



B Ölfilter vorn am Zylinderkurbelgehäuse

- 1 Ölfiltergehäuse im Bereich der Ölfiltertüple reinigen.



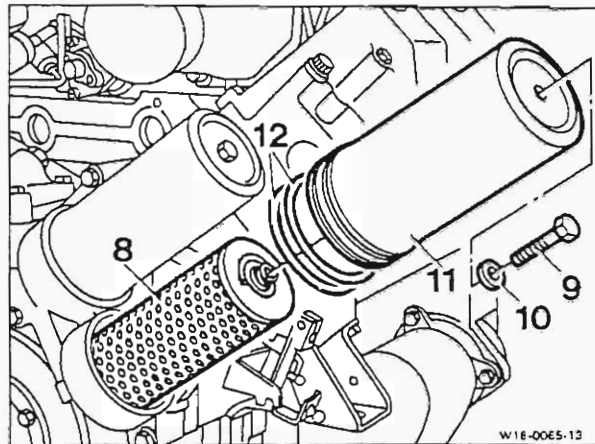
- 2 Sechskantschraube (9) heraus-schrauben.
Ölfiltertopf (11) und Filtereinsatz (8) abnehmen.

Einbauhinweis

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

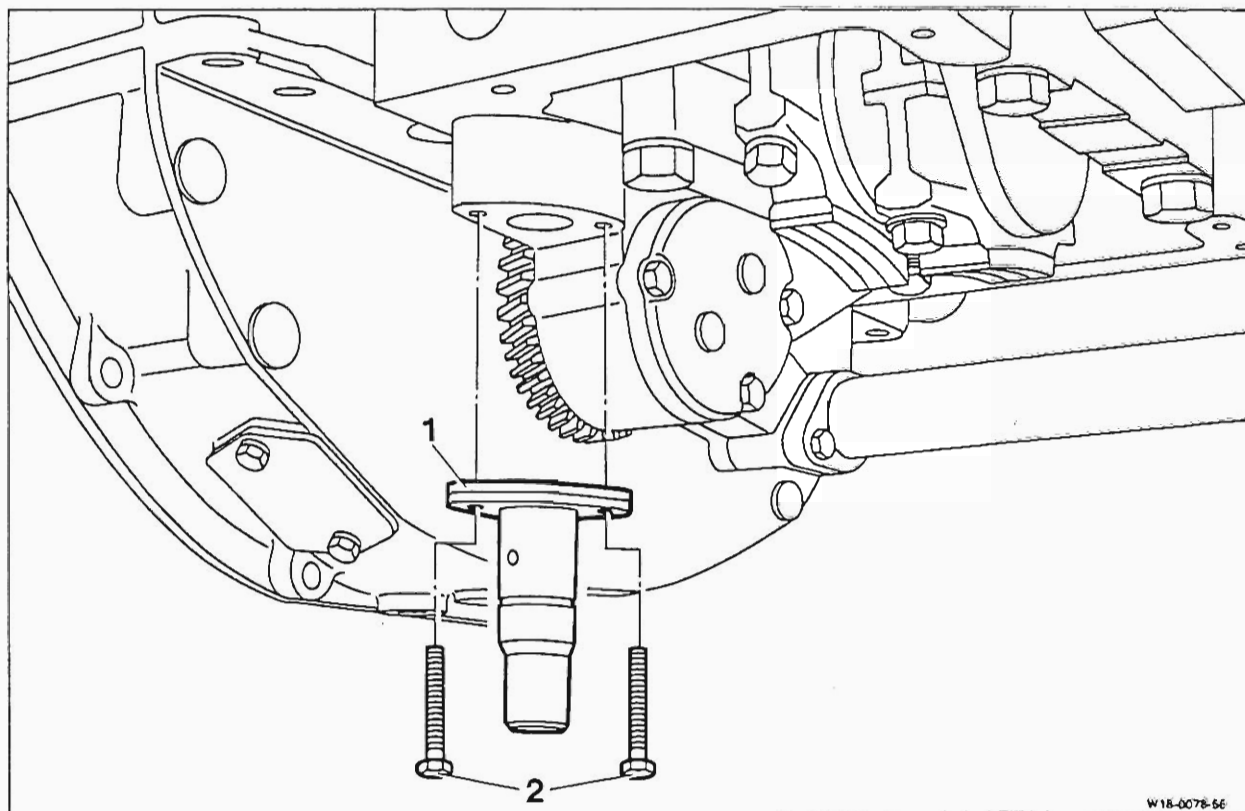
- 3 Ölfilter auf Dichtheit prüfen.

- 4 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



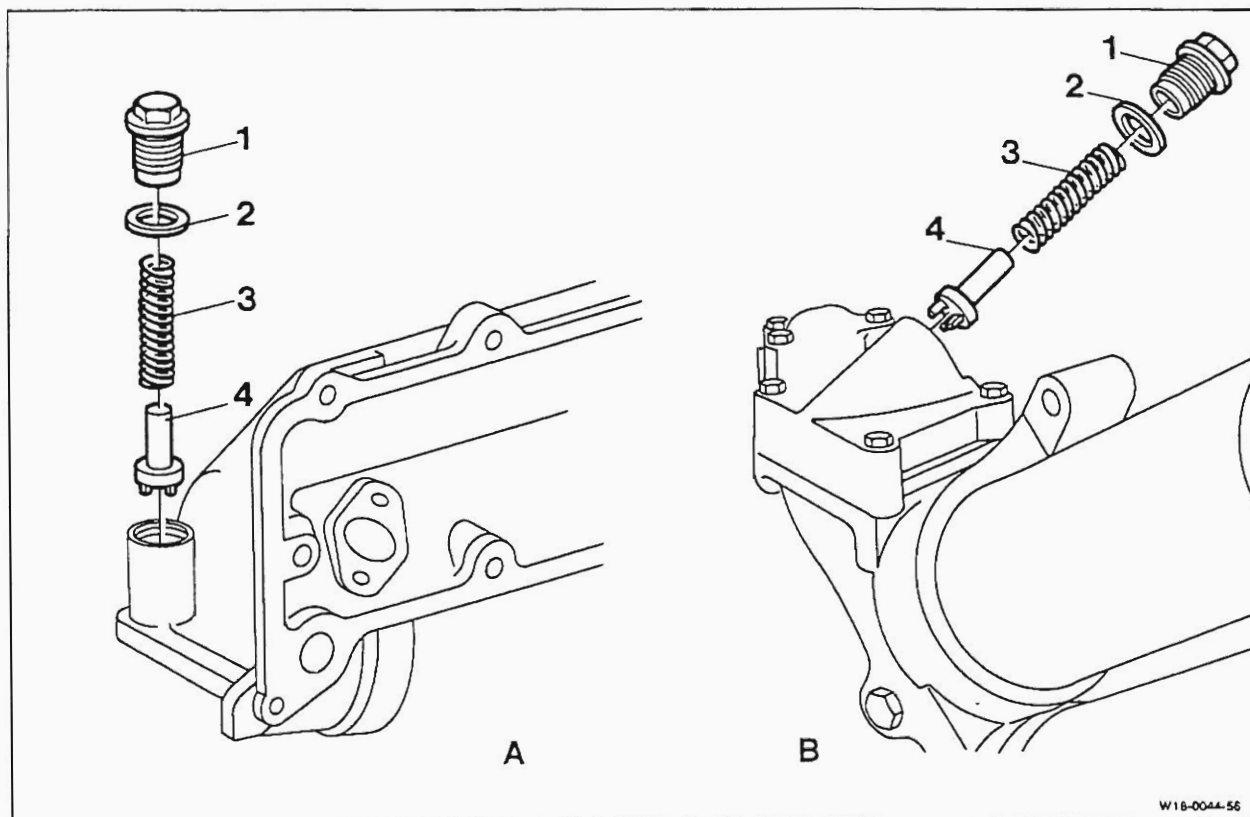
18-5043 Überdruckventil aus- und einbauen

Vorrausgegangene Arbeit:
Ölwanne ausbauen (01-7500).



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

18-5051 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 Umgehungsventil	Innen-Ø	Drahtstärke	Länge ungespannt	Länge bei Belastung vorgespannt (Ventil öffnet)		Länge bei Belastung endgespannt		Öffnungsdruck des Ölüberdruckventils bar
				mm	N	mm	N	
	13,5	2,25	53,6	42,1	64,4	31	139,5	2,7 + 0,3 - 0,4

18-5471 Ölspritzdüse aus- und einbauen

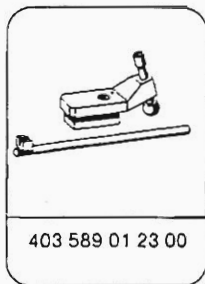
Vorausgegangene Arbeit:
Kurbelwelle ausbauen (03-4352).

Daten

Innendurchmesser der Ölspritzdüse

2 mm

Sonderwerkzeuge



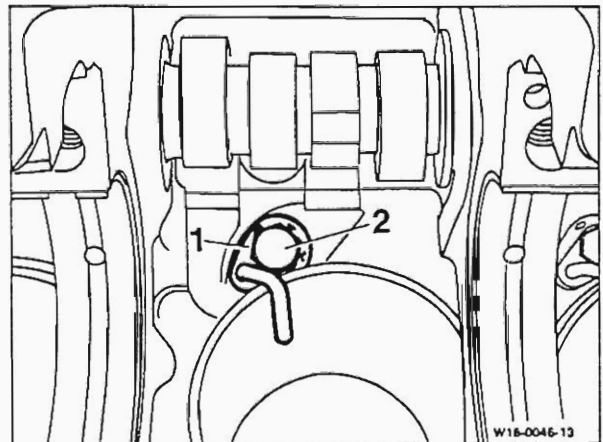
Aus-, Einbauen

1 Ölspritzdüse (1) aus dem Zylinderkurbelgehäuse ausbauen.

Einbauhinweis

Der Paßstift der Ölspritzdüse muß in die Bohrung im Zylinderkurbelgehäuse eingreifen.

Hohlschraube (2) festschrauben, 40 Nm.



Prüfen

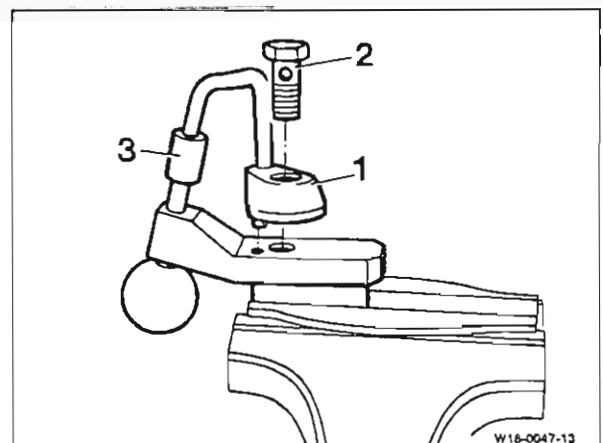
1 Ölspritzdüse (1) mit Hohlschraube (2) an der Prüfvorrichtung befestigen.

Prüfvorrichtung 403 589 01 23 00

Hinweis

Paßstift beachten.

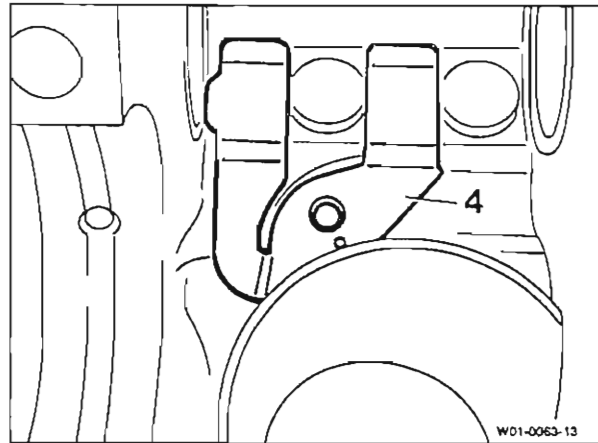
2 Mit der Führung (3) die Spritzrichtung der Ölspritzdüse (1) prüfen.



Hinweis

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

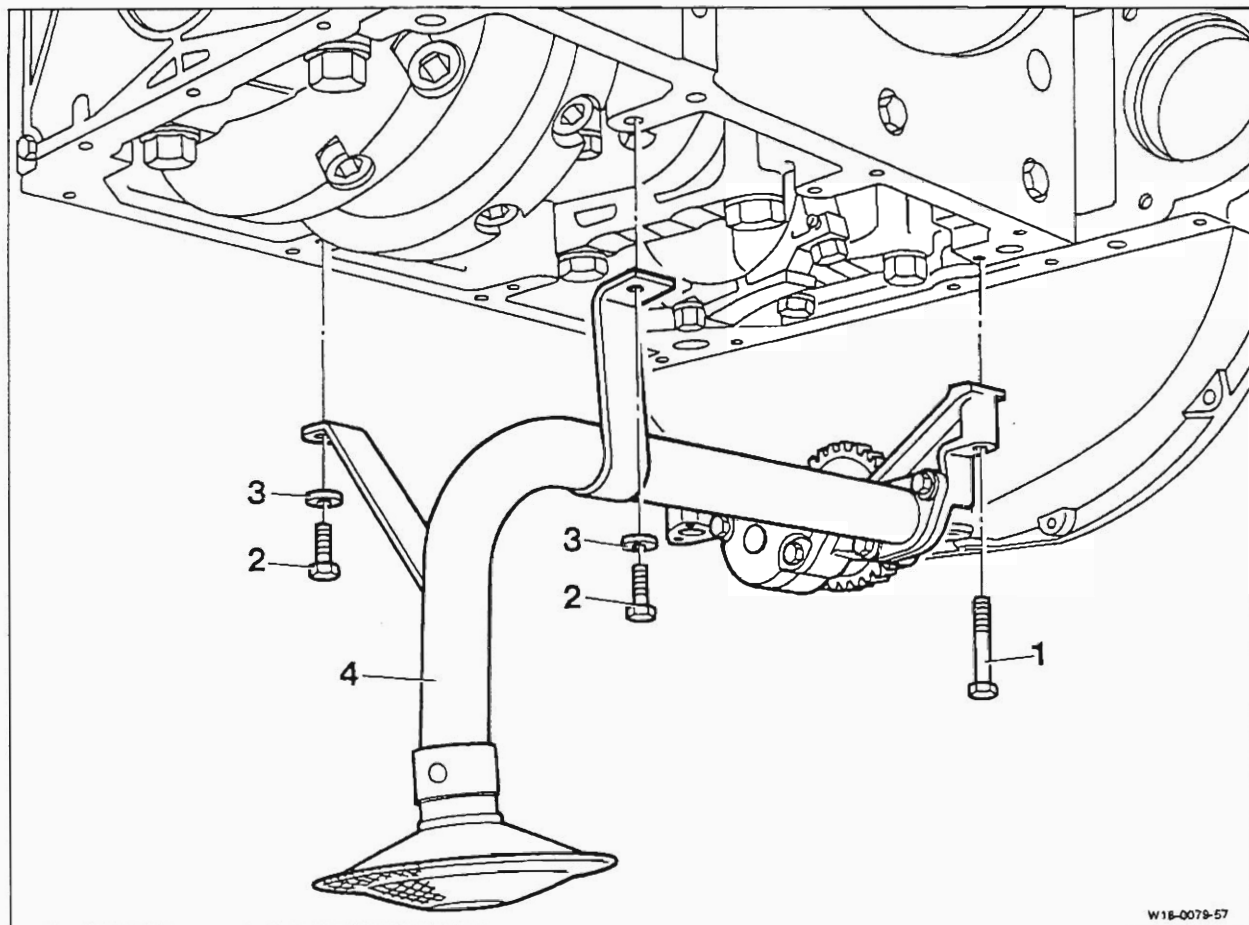
3 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



18-6020 Ölpumpe aus- und einbauen

Vorausgegangene Arbeit:

Überdruckventil ausbauen (18-5043).

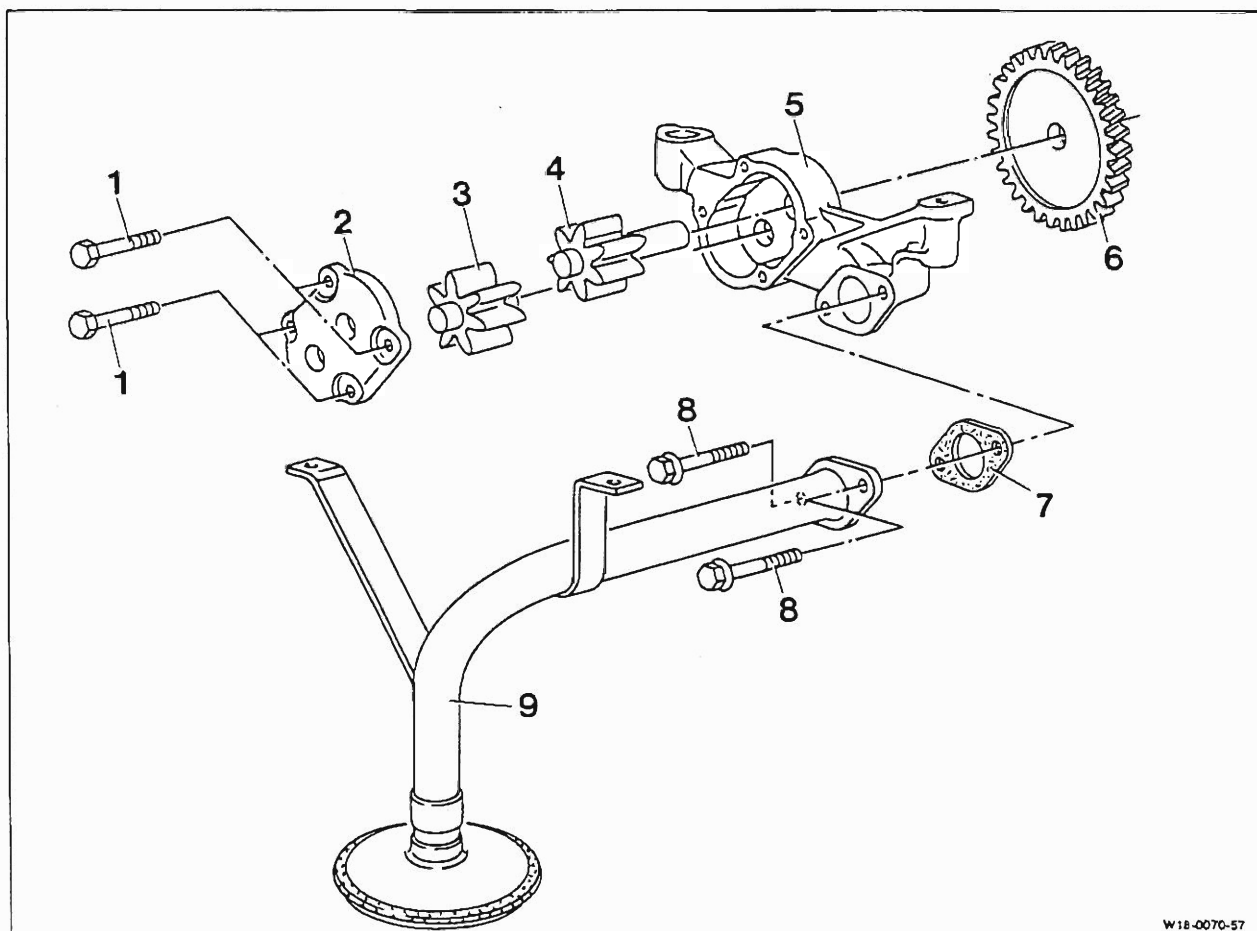


W18-0079-57

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

18-6068 Ölpumpe zerlegen und zusammenbauen

Vorausgegangene Arbeit:
Ölpumpe ausbauen (18-6020).



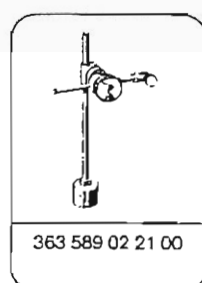
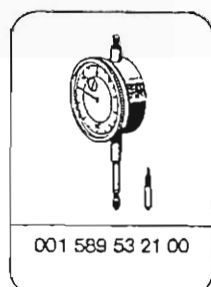
W18-0070-57

- | | | | |
|---|-------------------|-------|-----------|
| 1 | Sechskantschraube | | 25 Nm. |
| 2 | Deckel | | |
| 3 | Zahnrad getrieben | | |
| 4 | Zahnrad treibend | | |
| 5 | Ölpumpengehäuse | | |
| 6 | Antriebsrad | | |
| 7 | Dichtung | | erneuern. |
| 8 | Sechskantschraube | | 35 Nm. |
| 9 | Saugrohr | | |

Daten

Motor	401 LA	402 LA
Bohrung im Ölpumpengehäuse	$\frac{18,018}{18,000}$	$\frac{22,021}{22,000}$
Durchmesser der Antriebswelle	$\frac{17,994}{17,993}$	$\frac{21,994}{21,993}$
Innendurchmesser Antriebsrad Ölpumpe	$\frac{17,885}{17,870}$	$\frac{21,885}{21,870}$
Gehäusehöhe für Zahnradlauf	$\frac{34,039}{34,000}$	$\frac{43,039}{43,000}$
Höhe der Ölpumpenzahnräder	$\frac{33,950}{33,911}$	$\frac{42,950}{42,911}$
Radiales Spiel der Ölpumpenzahnräder zwischen Gehäuse und Zahnrad	$\frac{0,030}{0,122}$	$\frac{0,030}{0,122}$
Axiales Spiel der Ölpumpenzahnräder zwischen Gehäusedeckel und Zahnrad	$\frac{0,050}{0,128}$	$\frac{0,050}{0,128}$
Zahnflankenspiel der Ölpumpenzahnräder	$\frac{0,312}{0,476}$	$\frac{0,312}{0,476}$
Anzahl der getriebenen Ölpumpenzahnräder	1	1
Überdruckventil öffnet in bar Überdruck	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, Ölgedruckt 4 bar.	29,4	37

Sonderwerkzeuge



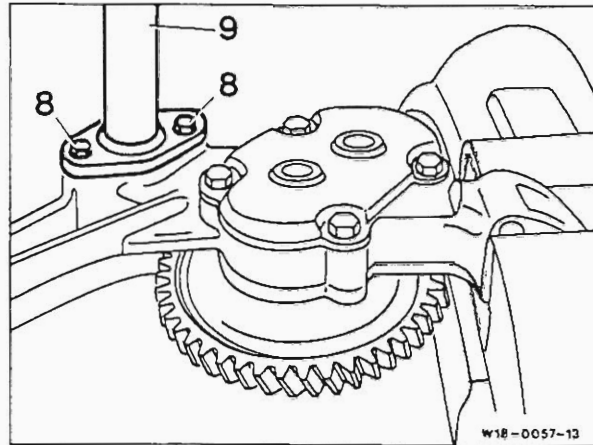
Zerlegen, Zusammenbauen

- 1 Saugrohr (9) abbauen.

Einbauhinweis

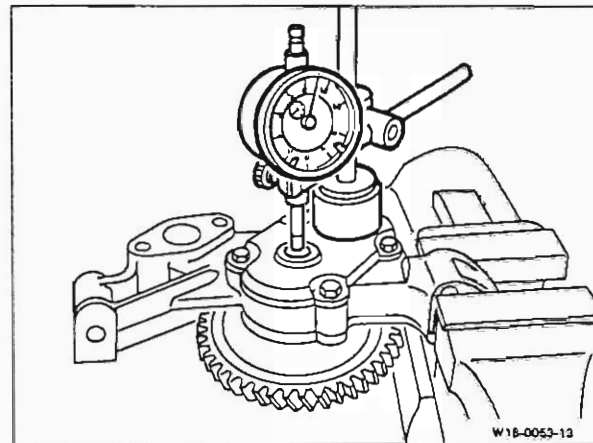
Dichtung erneuern.

Sechskantschrauben (8) festschrauben, 25 Nm.



Einbauhinweis

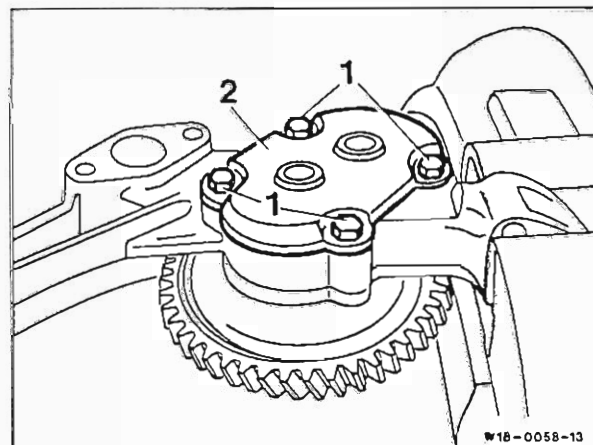
- Meßuhrhalter mit Meßuhr auf die Ölpumpe aufsetzen.
- Meßspitze der Meßuhr unter Vorspannung auf die Ölpumpenwelle aufsetzen.
- Ölpumpenwelle nach unten drücken und Meßuhr auf „0“ stellen.
- Ölpumpenwelle gegen die Meßuhr drücken und Axialspiel ablesen.



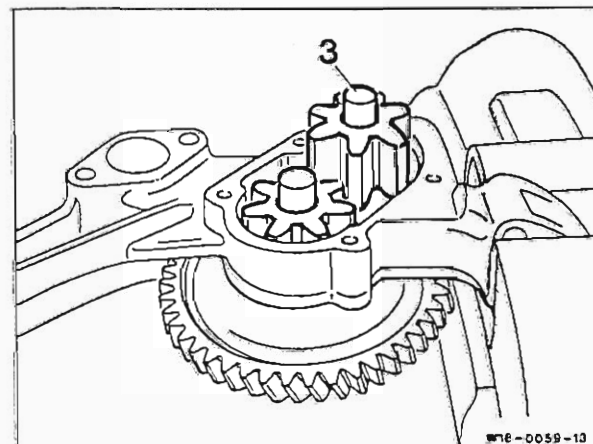
- 2 Gehäusedeckel (2) abbauen.

Einbauhinweis

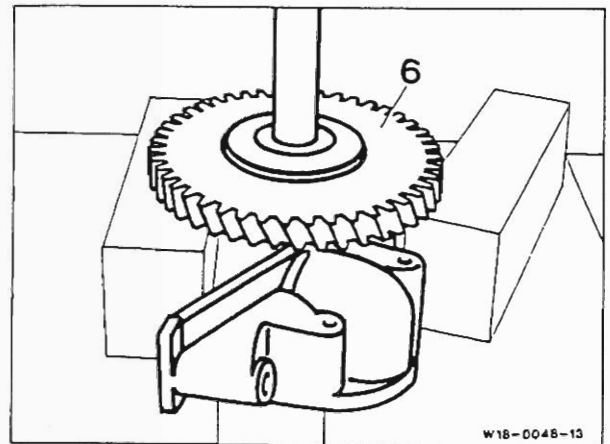
Sechskantschrauben (1) festschrauben, 25 Nm.



- 3 Getriebenes Zahnrad (3) mit Welle aus dem Gehäuse herausnehmen.

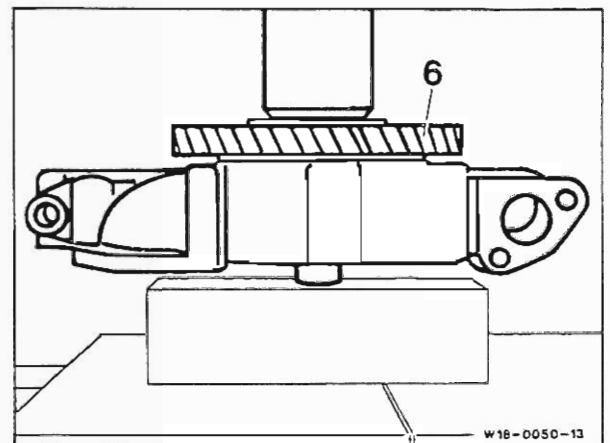


4 Welle mit treibendem Zahnrad aus dem Antriebsrad (6) herauspressen.



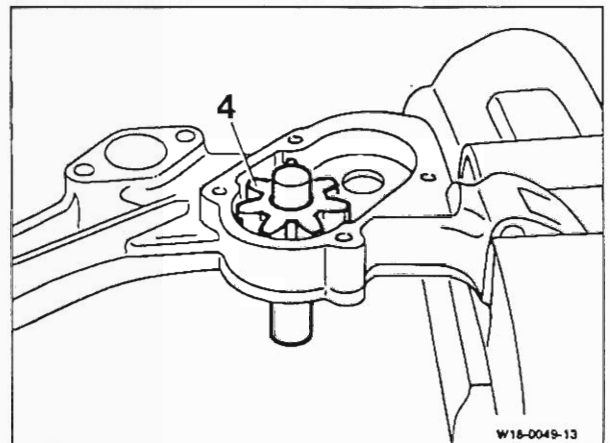
Einbauhinweis

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.



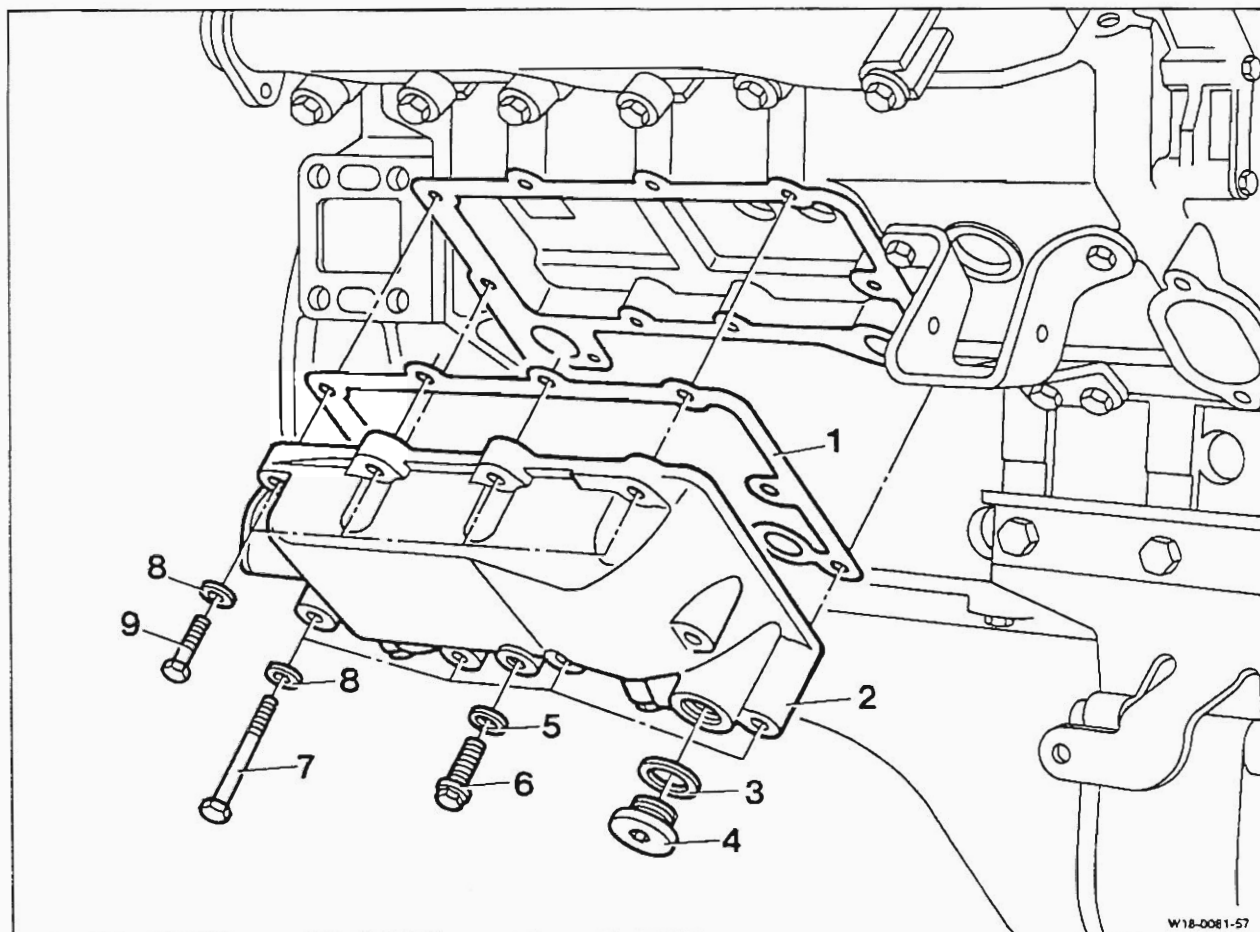
18-6840 Ölkühler aus- und einbauen

Vorausgegangene Arbeiten:

Kühlmittel ablassen.

Ölfiltereinsatz ausbauen (18-3476).

(Nur bei Ölfiltereinsatz am Ölkühler).



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

- Nach dem Einbau des Ölkühlers Motor starten und im Leerlauf laufen lassen (Fahrzeuge mit Langzeitölfilter ca. 10 Minuten).
- Motor-Öldruckanzeige beobachten. Nach ca. 10 Sekunden muß Druck angezeigt werden.
- Öl-, und Kühlmittelstand überprüfen.

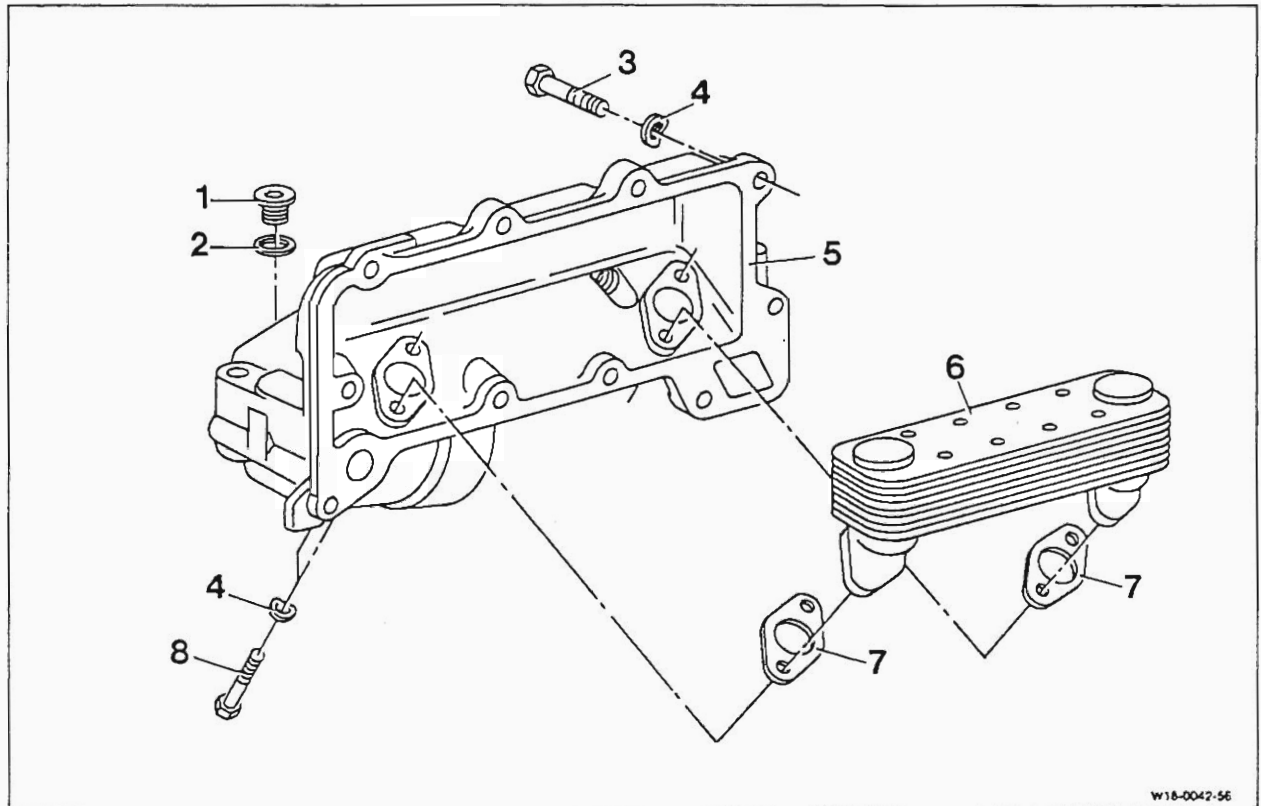
18-7109 Ölkühler zerlegen und zusammenbauen

Vorrausgegangene Arbeiten:

Ölkühler ausbauen (18-6840).

Ölfilterumgehungsventil ausbauen (18-5051).

(Nur bei Ölkühler mit angebaute ÖlfILTER).



W18-0042-56

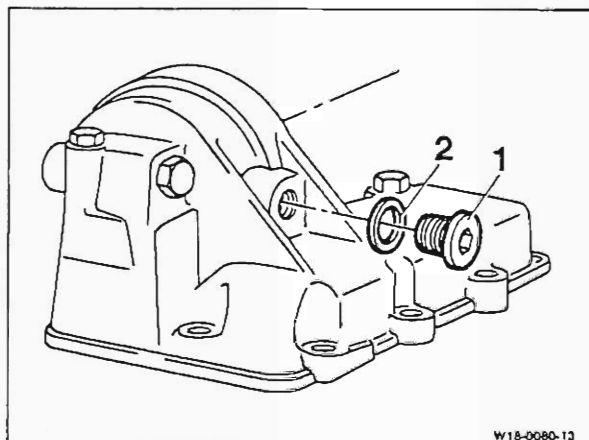
1	Verschlussschraube	80 Nm.
2	Dichtring	erneuern.
3	Sechskantschraube	70 Nm.
4	Federscheibe	
5	Deckel	
6	Ölkühler	
7	Dichtung	erneuern.
8	Sechskantschraube	25 Nm.

Zerlegen, Zusammenbauen

1 Verschlußschraube (1) für Ölbefüllung heraus-schrauben.

Einbauhinweis

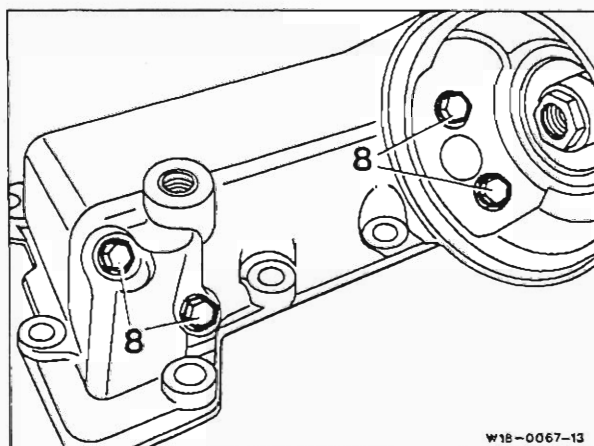
Dichtring (2) erneuern und Verschlußschraube (1) festschrauben, 80 Nm.



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

Einbauhinweis

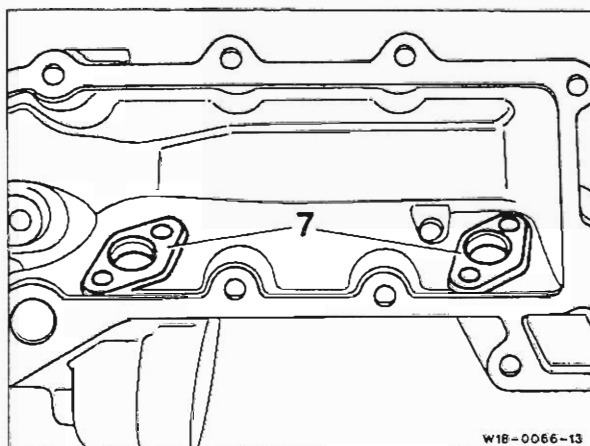
Sechskantschrauben (8) festschrauben, 25 Nm.



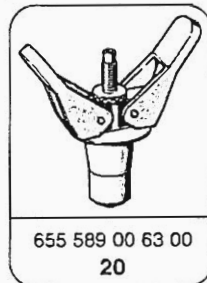
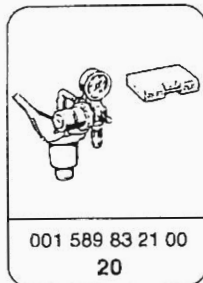
Einbauhinweis

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

3 In umgekehrter Reihenfolge zusammenbauen.



Sonderwerkzeuge



Entfetten

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

Entkalken, Entrosten

Hinweis

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

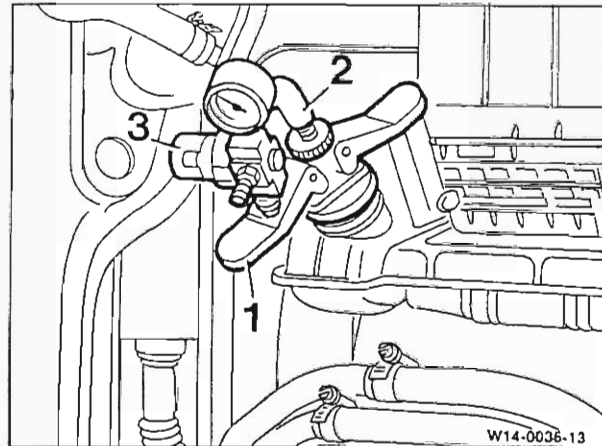
- 1 Nach dem zweiten Spülvorgang des Entfettens das Kühlsystem mit einer 10%igen (100g/l) Lösung aus Wasser und Zitronen-, Wein- oder Oxalsäure (zu beziehen durch den Chemiekalienhandel) befüllen, wobei bevorzugt Zitronensäure verwendet werden sollte.
- 2 Motor bei mittlerer Drehzahl bis ca. 80°C warmlaufen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

Hinweis

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

Dichtheit prüfen

- 1 Verschlußdeckel am Ausgleichsbehälter abschrauben.
- 2 Kühlmittelstand prüfen bzw. ergänzen.
- 3 Stopfen (1) am Ausgleichsbehälter festklemmen.
- 4 Prüfgerät (2) am Stopfen (1) festschrauben.



Prüfgerät 001 589 83 21 00

Stopfen 665 589 00 63 00

- 5 Kühlsystem mit ca. 1 bar Druck befüllen.

Hinweis

Bei Undichtheit im Kühlsystem ist ein Druckabfall am Manometer sichtbar.

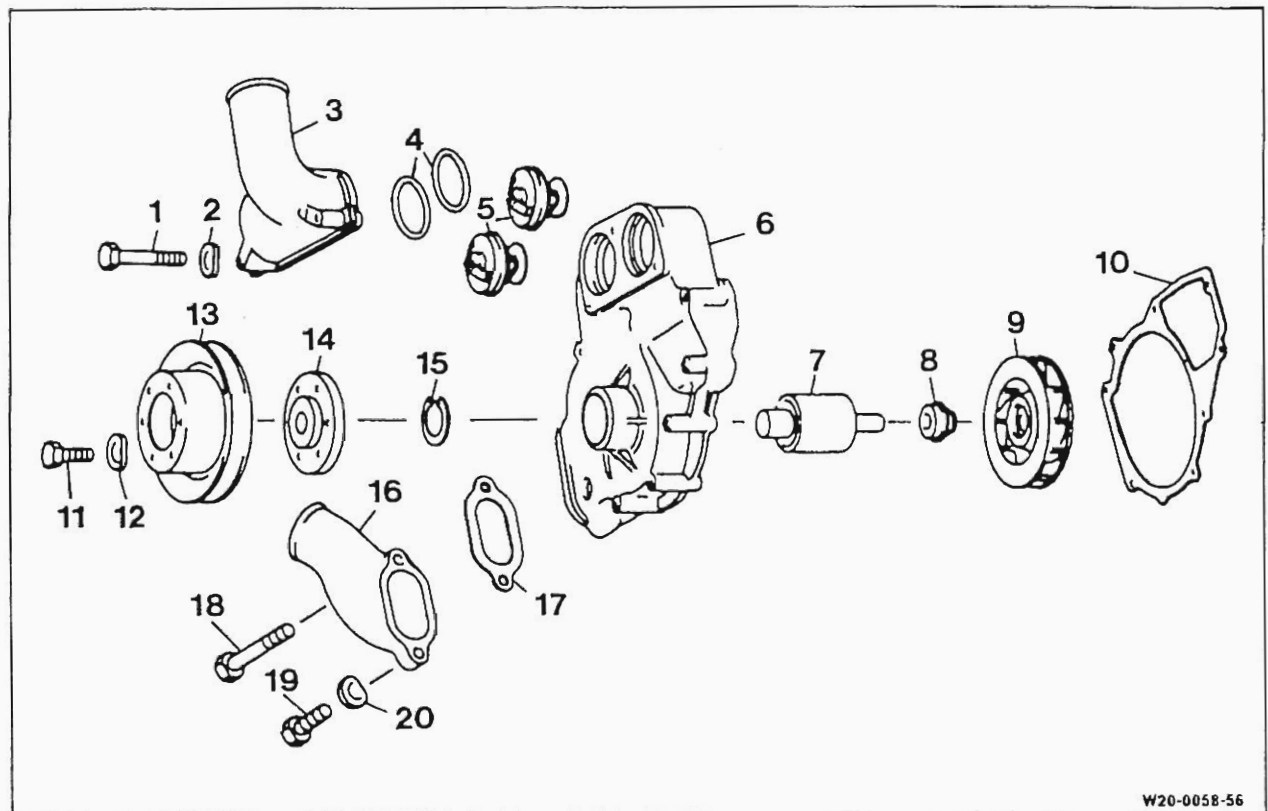
- 6 Bei dichtem Kühlsystem, Druck am Ventil (3) ablassen.
- 7 Verschlußdeckel festschrauben.

20-1401 Kühlmittelpumpe zerlegen und zusammenbauen

Vorausgegangene Arbeiten:

Kühlmittelpumpe ausbauen.

Kühlmittelregler ausbauen (20-2470).

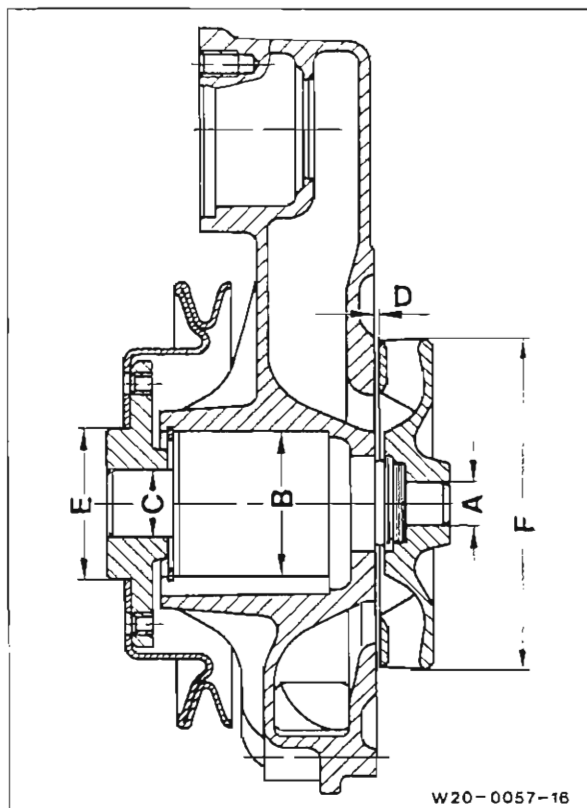


W20-0058-56

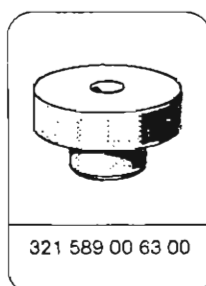
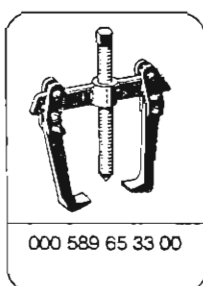
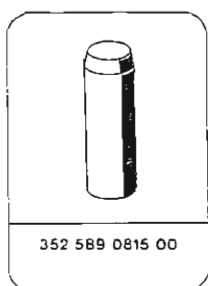
1	Schraube	25 Nm.
2	Scheibe	
3	Gehäusedeckel	
4	O-Ring	erneuern.
5	Kühlmittelregler	
6	Kühlmittelpumpengehäuse	
7	Lager	
8	Kassettendichtung	erneuern.
9	Flügelrad	
10	Dichtung	erneuern.
11	Schraube	25 Nm.
12	Scheibe	
13	Riemenscheibe	
14	Nabe	
15	Sicherungsring	
16	Einfuhrstutzen	
17	Dichtung	erneuern.
18	Schraube M10	50 Nm.
19	Schraube M8	25 Nm.
20	Scheibe	

Daten

Maß „A“	Ø der Welle	15,056
		15,045
Maß „B“	Ø Flügelrad	15,018
		15,000
Maß „C“	Ø Lager	54,994
		54,981
Maß „D“	Ø im Gehäuse	54,970
		54,940
Maß „E“	Ø der Welle	25,061
		25,048
Maß „F“	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	125

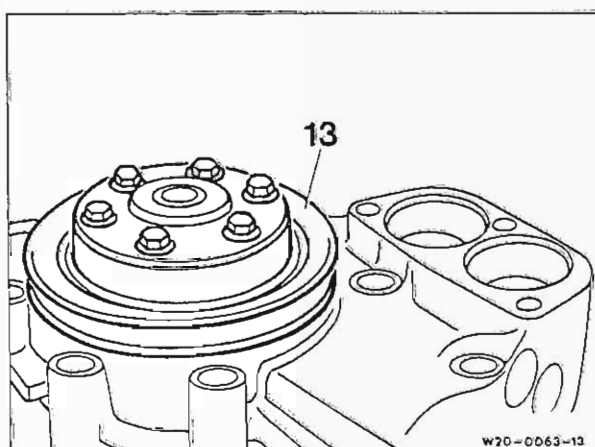


Sonderwerkzeuge



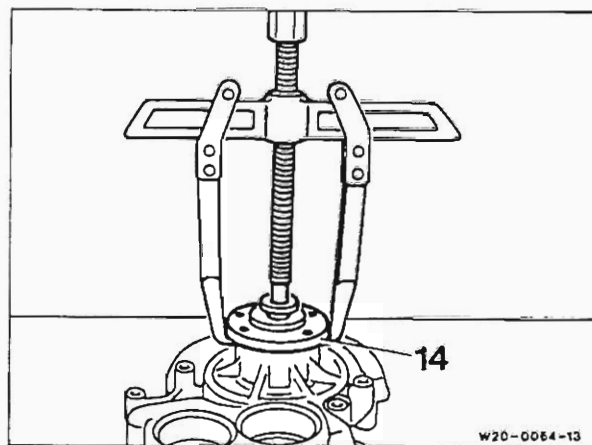
Zerlegen

- 1 Riemenscheibe (13) abbauen.

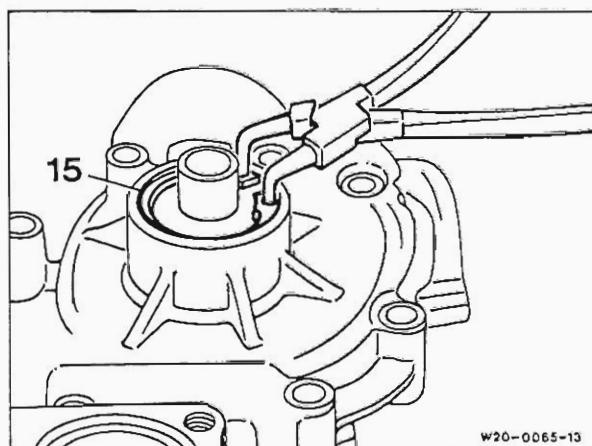


2 Flansch (14) für Riemenscheibe abziehen.

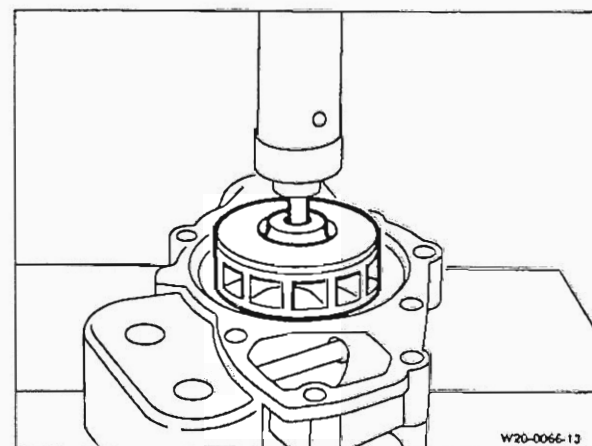
Abzieher 000 589 65 33 00
Druckstück 321 589 00 63 00



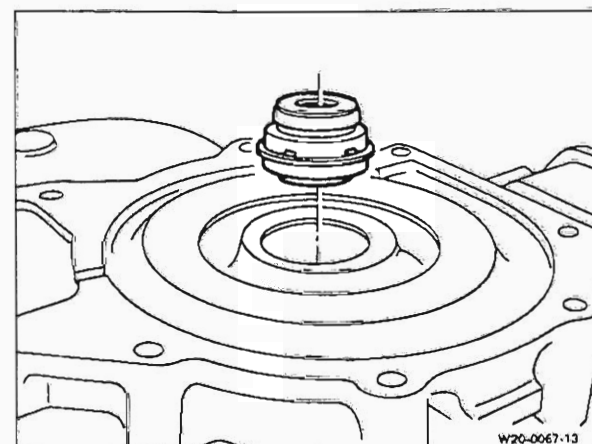
3 Sicherungsring (15) ausbauen.



4 Lager mit geeignetem Druckstück aus dem Flügelrad und dem Gehäuse herauspressen.



5 Kassettendichtung ausbauen.

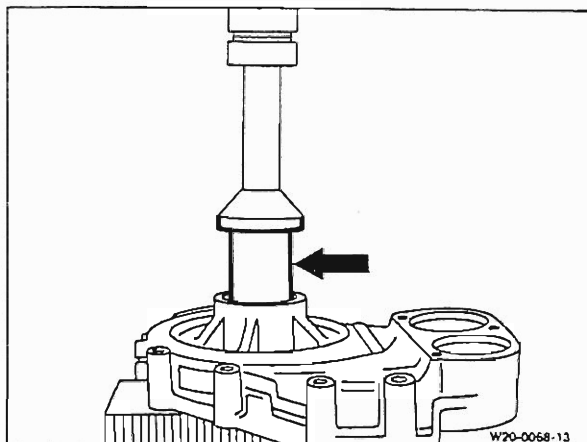


Zusammenbauen

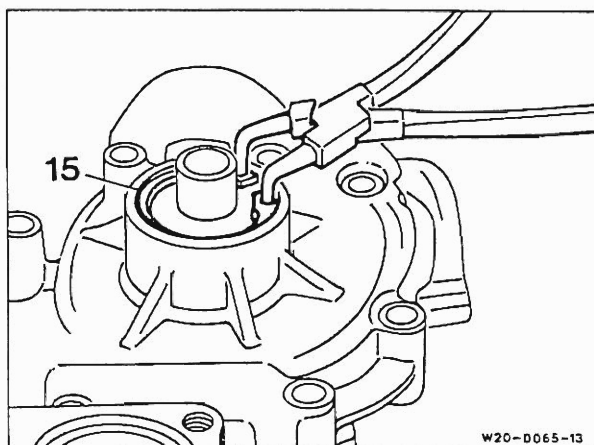
1 Lager mit geeignetem Dorn in das Gehäuse einpressen.

Hinweis

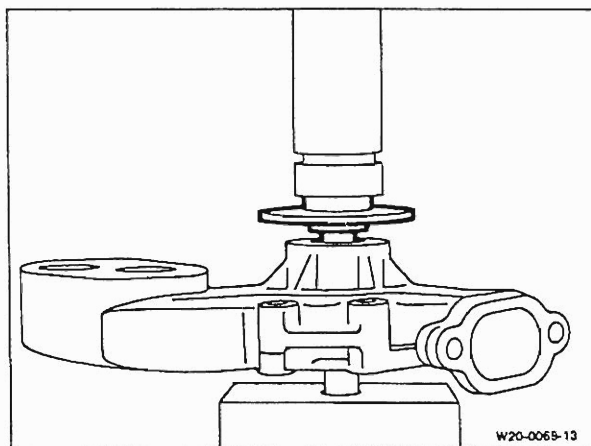
Lager nur am Lageraußenring (Pfeil) einpressen.



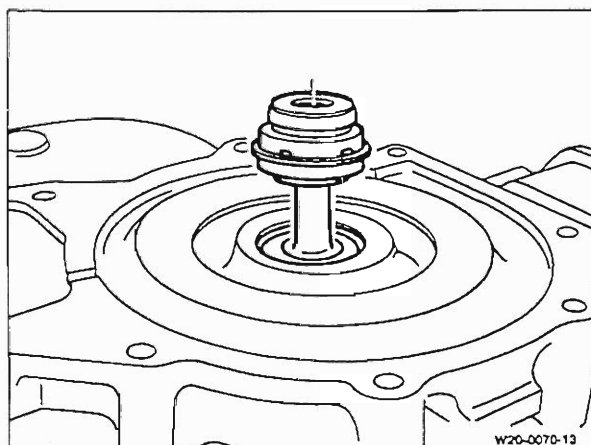
2 Sicherungsring (15) einbauen.



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

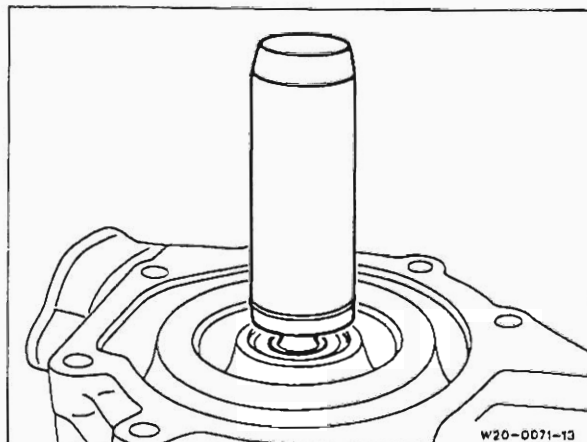


4 Kassettendichtung über die Welle aufsetzen.



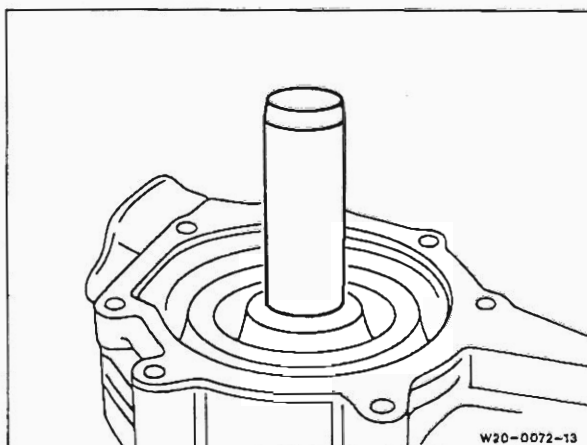
5 Kassettendichtung mit Dorn bis zum Kühlmittelpumpengehäuse eindrücken.

Dorn 352 589 08 15 00



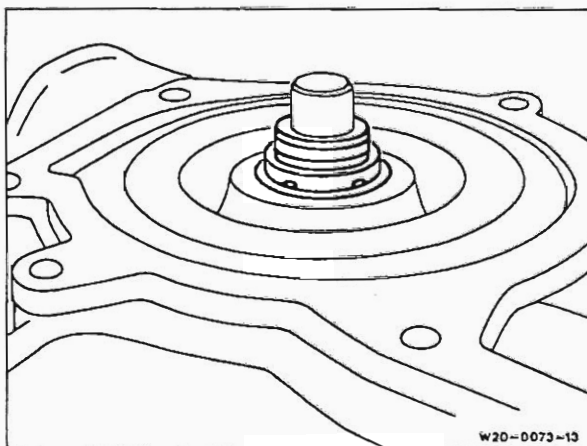
6 Kassettendichtung mit Dorn einbauen.

Dorn 352 589 08 15 00

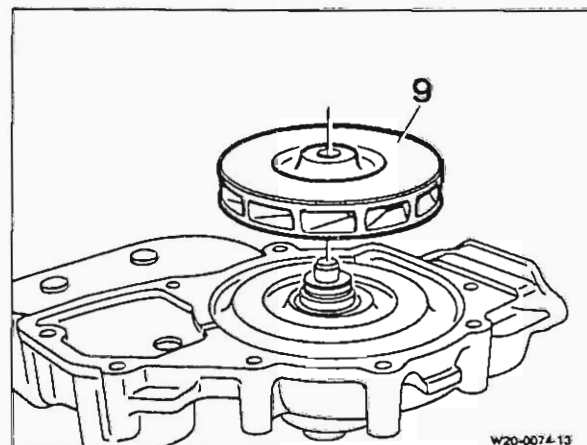


Hinweis

Sitz der Kassettendichtung überprüfen.

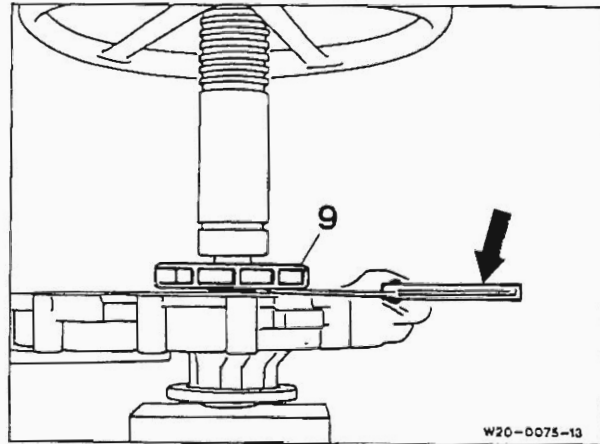


7 Kühlmittelpumpenrad (9) aufsetzen.

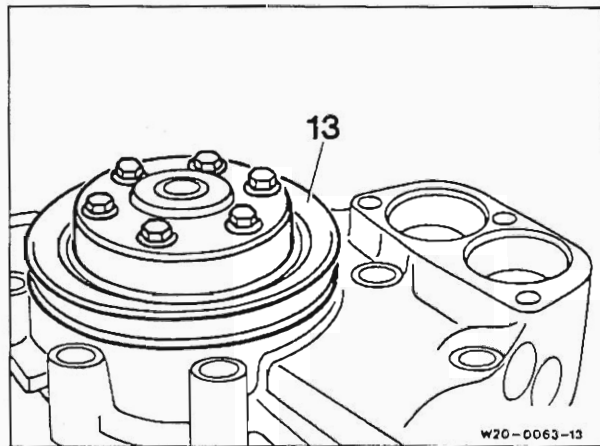


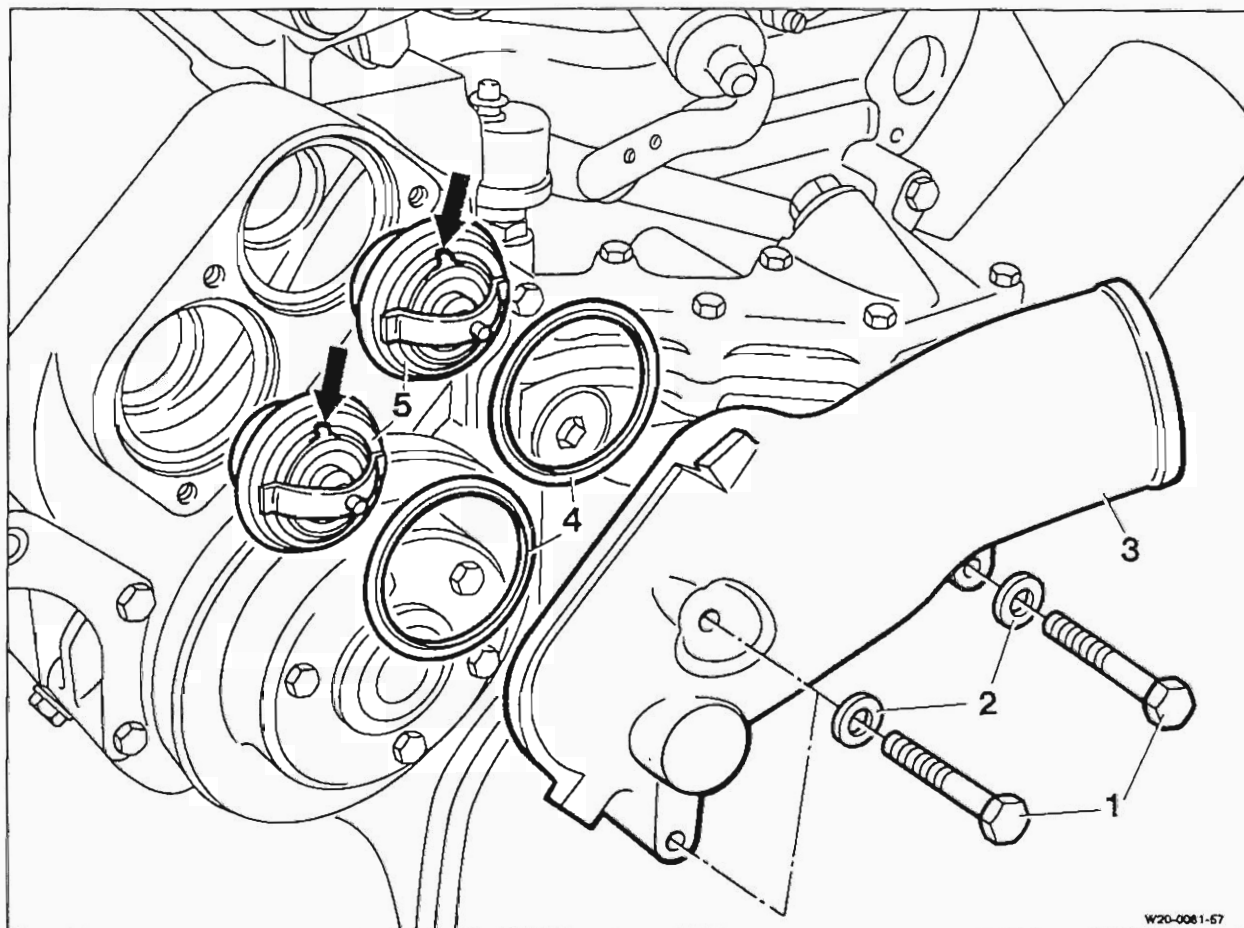
8 Kühlmittelpumpenrad (9) bis zu einem Spaltmaß von 0,6-1,0 mm auf das Lager aufpressen.

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 (Pfeile) 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
Öffnungsbeginn bei °C		83 ± 2	71 ± 2
Hauptventil	Hub in mm	8	8
	Vollöffnung bei °C	95	85
Kurzschlußventil	Hub in mm	6,0-7,5	6,0-7,5
	geschlossen bei °C	92	82
Leckwassermenge des Hauptventils bei 1 bar und 20°C in l/min		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