

VOLVO

Service-Handbuch

Konstruktion und Funktion
Störungssuche
Reparatur und Instandhaltung

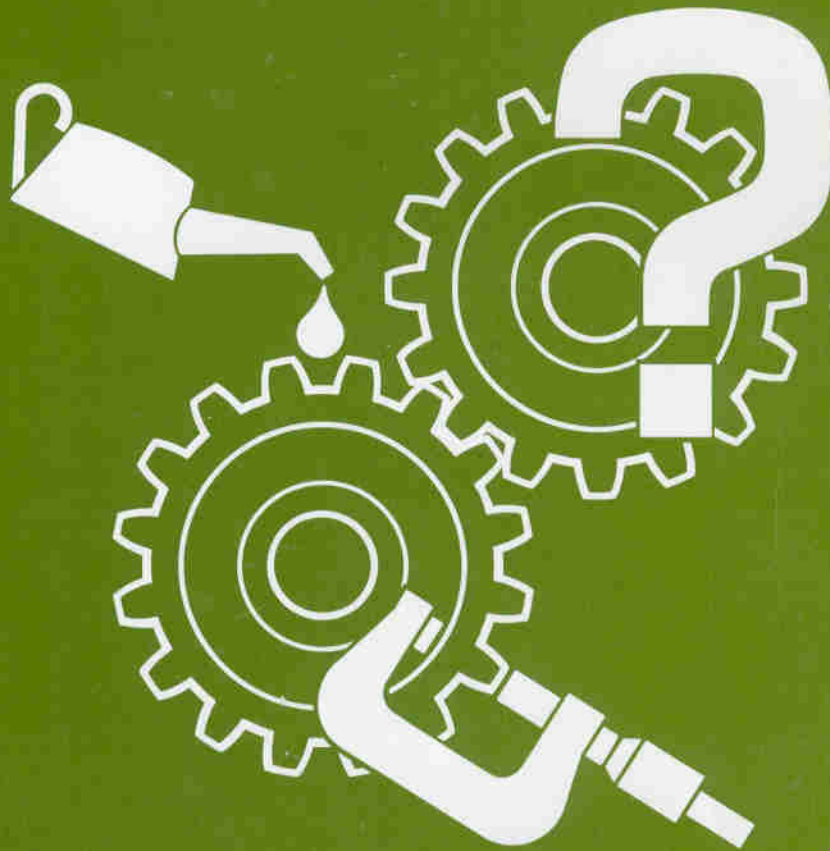
Abteilung 2 (21-27)

Motor D19T

440/460

1994-19..

Januar 1994 TP 2104051



Volvo Car Corporation

Inhalt

Alphabetisches Register Seite 101 →

	Seite	Arbeit
Technische Daten	3	-
Spezialwerkzeug	7	-
Konstruktion und Funktion	11	-
Einkreisen von Störungen		
- allgemein	24	A
- der Vorglühanlage	28	B1-B12
Gruppe 21 Motor und Motoraufhängung		
Verdichtung messen	32	C1-C8
Ventile einstellen	33	D1-D7
Steuerrriemen auswechseln	35	E1-E17
Zylinderkopf:		
- ausbauen	38	F1-F18
- zerlegen	41	G1-G6
- reinigen/kontrollieren	43	H1-H25
- zusammenbauen	49	J1-J9
- einbauen	51	K1-K27
Steuerungsseitige Öldichtungen auswechseln	56	L1-L17
Hintere Öldichtung der Kurbelwelle auswechseln	59	M1-M5
Ölwanne ausbauen/einbauen	60	N1-N8
Motor mit Getriebe:		
- ausbauen	61	O1-O18
- einbauen	65	P1-P18
Gruppe 22 Schmieranlage		
Motoröl erneuern/Ölfilter wechseln	69	Q1-Q2
Öldruck kontrollieren	70	R1-R3
Ölpumpe ausbauen/überholen und einbauen	71	S1-S9
Gruppe 23 Kraftstoffanlage		
Kraftstofffilter		
- entwässern	73	T1
- ausbauen/einbauen	73	T2-T3
- entlüften	74	T4
Einspritzdüsen	74	U1-U2
Einspritzdüse(n) und -leitung(en) ausbauen/einbauen	75	V1-V8
Einspritzdüsen überholen	76	W1-W11
Einspritzpumpe:		
- kontrollieren/einstellen	78	X1-X5
- ausbauen/einbauen	80	Y1-Y15
- Warmlaufregelung	83	Z1-Z2
- Mikroschalter für Glühkerzen an der Einspritzpumpe kontrollieren/einstellen	84	AA1-AA2
- Kraftstoffbehälter ausbauen/einbauen	85	BB1-BB10
Gruppe 25 Ansaugsystem und Auspuffanlage		
Luftansaugsystem ausbauen/einbauen	87	CC1-CC3
Ansaug- und Auspuffkrümmerdichtung auswechseln	88	DD1-DD4
Turbolader aus- und einbauen	89	EE1-EE6
Membrandose des Turbolader-Regelventils aus- und einbauen	91	FF1-FF4
Ladeluftkühler ausbauen/einbauen	92	GG1-GG4
Auspuffanlage	93	HH1-HH2

	Seite	Arbeit
Gruppe 26 Kühlanlage		
Kühlanlage abpressen, Kühlmittel nachfüllen/erneuern	94	JJ1-JJ4
Kühlmittelthermostat kontrollieren/auswechseln	95	KK1-KK4
Wasserpumpe ausbauen/einbauen	96	LL1-LL4
Elektrolüfter und Thermoschalter ausbauen/einbauen	97	MM1-MM4
Kühler ausbauen/einbauen	98	NN1-NN2
Gruppe 27 Motorbetätigung		
Gaszug auswechseln/einstellen	99	OO1-OO4
Elektrischer Schaltplan	100	-

Bestellnummer TP 2104051

Änderungsrechte vorbehalten

Technische Daten

ALLGEMEINES

Verdichtung, erforderliche Cetanzahl, Leistung

Motor	Verdichtungs- verhältnis	Minimale Cetanzahl	Leistung, ISO		Max.Drehmoment, ISO Nm bei r/s
			kw bei r/s	PS bei U/min	
D19T	20,5:1	CN48	66/71	89/4250	175/38

Sonstige allgemeine Daten

Anzahl Zylinder	4
Bohrung	80 mm
Hub	93 mm
Gesamthubraum	1870 cm ³
Verdichtungsdruck	1,6-2,4 (16-24) MPa (bar)

Hinweis:

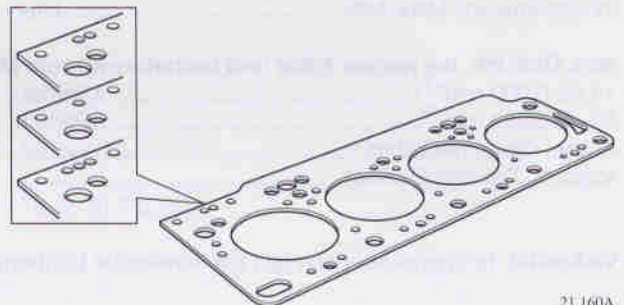
Der Verdichtungsdruckwert gilt für betriebswarmen, mit dem Anlasser gedrehten Motor.

MOTOR

Zylinderkopf

Höhe	159,5 (±0,2) mm
Max. zul. Unplanheit	
- diagonal von Ecke zu Ecke	0,05 mm
- über die Breite	0,05 mm

Zylinderkopfdichtung



21 160A

Kolben-Vorstehhöhe über Motorblock
Maß der Zylinderkopfdichtung

Kolben-Vorsteh- höhe in mm	Dichtung Lochanzahl	Dicke in mm
< - 0,073	2	1,40
0,073 - 0,206	1	1,50
0,206 - >	3	1,60

Nockenwelle

Max. Nockenhub:	
- Einlaßnocken	8,29 mm
- Auslaßnocken	9,65 mm
Axialspiel	0,048-0,133 mm
Radialspiel	0,050-0,150 mm

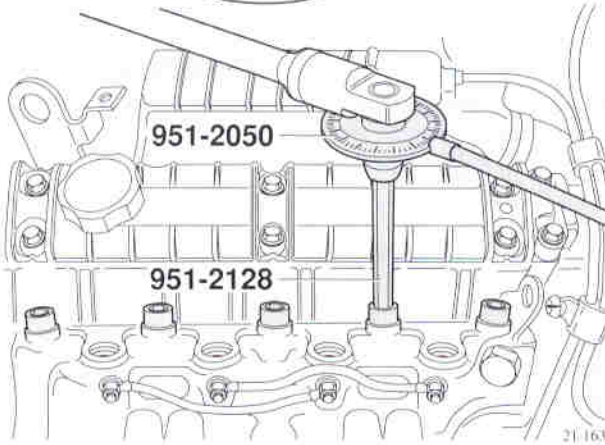
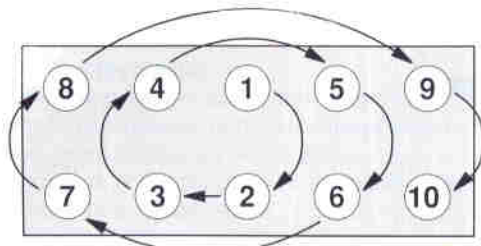
Ventilspiel (kalter Motor)

	Kontrollwert	Einstellwert
Einlaß	0,15-0,25 mm	0,20
Auslaß	0,35-0,45 mm	0,40

Steuerriemen (kalter Motor)

Kontroll- und Einstellwert	7,5 mm
----------------------------------	--------

(mit Spezialwerkzeug 999-5506 und 5434)



Anzugsdrehmoment der Zylinderkopfschrauben

Gewinde und Anlagefläche der Zylinderkopfschrauben ölen.

Zylinderkopfschrauben anbringen und fingerfest andrehen. Die Zylinderkopfschrauben müssen in **drei Phasen** angezogen werden.

Spezialwerkzeug **951-2128** (Universal-Torx 55) verwenden.

In der **ersten** Phase anziehen:

- zuerst bis **30 Nm**
- danach unter einem Winkel von **50° ± 4°** anziehen.

Mindestens drei Minuten zur Stabilisierung der Zylinderkopfdichtung warten.

Danach alle Schrauben vollständig lockern und in der zweiten Phase:

- zuerst bis **25 Nm** anziehen,
- danach unter einem Winkel von **213° ± 7°** in einem einzigen Arbeitsgang ohne Unterbrechung mit Spezialwerkzeug **951-2050** anziehen.

Nachziehen der Zylinderkopfschrauben, dritte Phase

Motor warmlaufen lassen, bis die Betriebstemperatur erreicht ist (Kühllüfter läuft an).

Zylinderkopfschrauben - **ohne diese vorher zu lockern** mit einer Winkeldrehung von **120° ± 7°** mit Spezialwerkzeug **951-2050** und **951-2128** nachziehen.

SCHMIERANLAGE

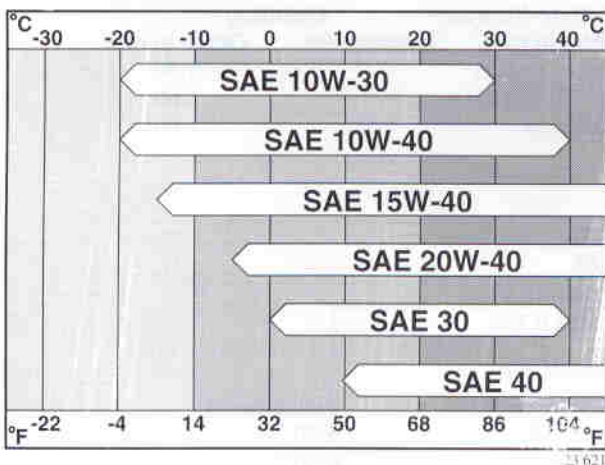
Allgemeine Daten

Ölinhalt einschl. Ölfilter	Liter	4,25
einschl. Ölfilter	Liter	5
Inhaltsdifferenz MAX-MIN	Liter	1,70

Min. Öldruck bei neuem Filter und betriebswarmem Motor

13 r/s (1000 min ⁻¹)	kPa(bar)	200 (2,0)
50 r/s (3000 min ⁻¹)	kPa(bar)	350 (3,5)
Anzahl Ölpumpenzähne		8
Motoröl, Typ und Qualität		CCMC Service-Klassifizierung: G5 API Service-Klassifizierung: CD

Viskosität Temperaturbereich (gilt bei konstanter Lufttemperatur).



Zur Beachtung: Bei extremen Betriebsbedingungen, die einen besonders hohen Ölverbrauch mit sich bringen, wie etwa Gebirgsfahrten mit häufigem Einsatz der Motorbremse und bei schneller Autobahnfahrt, wird ein Öl SAE 15W/40 oder SAE 20W/40 empfohlen. Hierbei ist jedoch die untere Temperaturgrenze des Öl zu berücksichtigen.

KRAFTSTOFFANLAGE

Allgemeine Daten

Einspritzfolge (1. Zylinder schwungradseitig)	1-3-4-2
Max. Drehzahl, Nulllast	5300 + 100 U/min
Vollast	4800 U/min
Leerlaufdrehzahl	850 ± 25 U/min

Rauchdichte, Leerlaufdrehzahl (betriebswarmer Motor)

Motortyp	Rauchdichte	
	Einstellwert	Kontrollwert
D19T	1,45m - 1:45%	2m - 1:55%

Einspritzpumpe

Bauart

Bezeichnung

Einstellwert

Verteilerpumpe
CAV Roto Diesel DPCR8443B721B

Einstellwert auf der Pumpe angegeben

Vorglühanlage

Stromabnahme

Schalter an der Einspritzpumpe

15 nach 8 Sekunden (max. 3 Minuten)
< 8 mm; Widerstand 0 Ohm
> 12 mm; Widerstand unendlich

Einspritzdüsen

Marke und Typ

CAV Roto Diesel END 4SDC6878C

Öffnungsdruck

Kontrollwert	Einstellwert
12,5-13,0 (125-130)	12,7 (127)

Max. gegenseitige Druckdifferenz

0,8 (8)

Kraftstoffbehälter

Inhalt

Reserve

60
5

ANSAUGSYSTEM UND AUSPUFFANLAGE

Turbolader

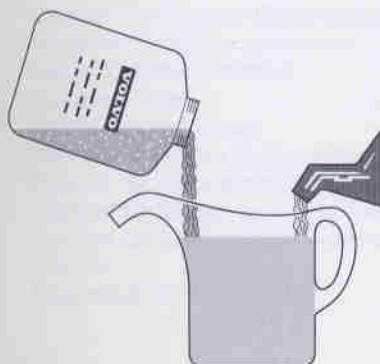
Typ

Ladedruck:
- bei 2500 /min (Vollast)

Garrett T2
70-85 (0,7-0,85)

KÜHLANLAGE

Allgemeine Daten



40 095A

Zusammensetzung des Kühlmittels

Kühlmittel

- Das Kühlmittel ist alle zwei Jahre im Herbst zu erneuern, da die Korrosionsschutzzusätze nach dieser Zeit ihre Wirksamkeit teilweise verloren haben.
- Zum Nachfüllen ist niemals ausschließlich Wasser, sondern stets original Volvo-Kühlmittel zu verwenden, das im nachstehend beschriebenen Mischungsverhältnis mit klarem Wasser verdünnt wird.

Nordic-Länder:

1 Teil Volvo-Kühlmittel auf 1 Teil Wasser.

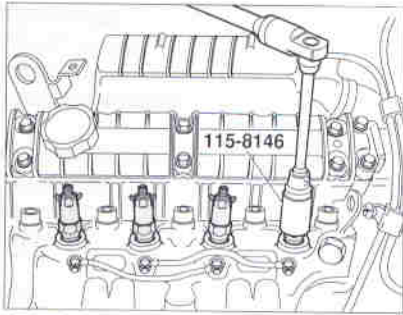
Europa und Overseas, außer Nordic-Ländern

1 Teil Kühlmittel auf 2 Teile Wasser.

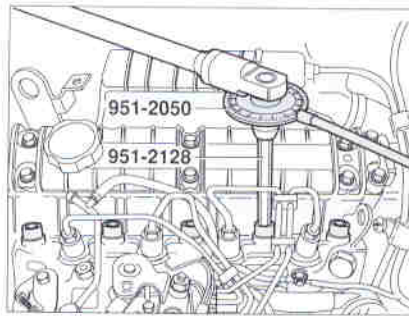
CKD-Länder: 1 Teil Kühlmittel auf 30 Teile Wasser.

Spezialwerkzeug

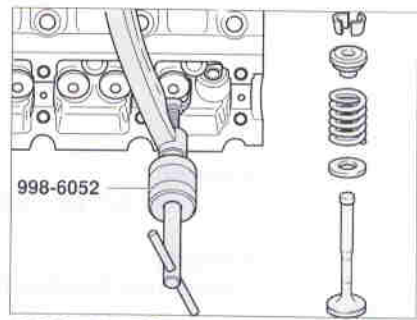
115-	Bezeichnung
8146-	Steckschlüssel zum Ein- und Ausbau der Einspritzdüsen
951-	Bezeichnung
2050	Gradmesser zum Anziehen der Zylinderkopfschrauben
2128	Torx 55
998-	Bezeichnung
6052	Ventilfederzange zum Ein- und Ausbau der Ventile
999-	Bezeichnung
1801	Universalhandgriff für Stempel 5994
2810	Hebebalken
2901	Klemmzange
2903	Ölfilterschlüssel
5006	Tragbügel
5112	Zahnsegment
5115	Hebebalken
5161	Räumer für Ventilführung
5164	Räumer für Ventilführung
5185	Hebeöse
5186	Hebeöse
5192	Meßblock
5199	Gegenhalter für Nockenwellenrad
5204	Abzieher für Kraftstoffpumpenzahnrad
5218	Montagestempel für Ventilführung
5219	Abzieher für Ventilführungsdichtung
5220	Montagestempel für Einlaßventilsitz
5221	Montagestempel für Auslaßventilsitz
5224	Räumer für Ventilführung
5230	Manometer
5271	Öldruckmesser
5272	Schlauch für Öldruckmesser
5382	Meßwerkzeug für Einspritzpumpe
5383	Stütze für Tragbügel 5006
5401	Montagestempel für Ventilführungsdichtung
5434	Meßwerkzeug für Steuerriemen
5436	Meßwerkzeug für Poly-Keilriemen
5446	Schlüssel für Überwurfmutter Kraftstoffbehälter
5496	Druckmesser für Kühlanlage
5506	Meßwerkzeug für Steuerriemen
5537	Demontageschlüssel für Thermoschalter
5554	Gegenhalter für Hilfswellenrad
5555	Blockierwerkzeug für Einspritzpumpenrad
5556	Nippel für Verdichtungsmesser
5557	Nippel für Öldruckmesser
5843	Vakuumpumpe
5989	Ventileinstellwerkzeug
5994	Stempel für hintere Kurbelwellenöldichtung
5996	Stempel für Hilfswellenöldichtung
5998	Stempel für Nockenwellenöldichtung
5999	Stempel für vordere Kurbelwellenöldichtung
9684	Meßuhr
9696	Magnetfuß für Meßuhr 9684



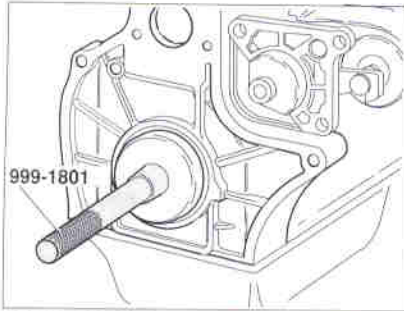
115-8146



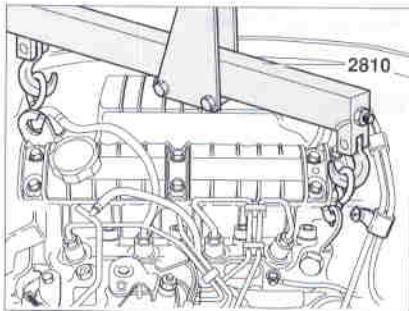
951-2050/2128



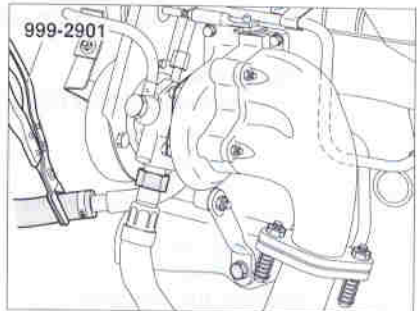
998-6052



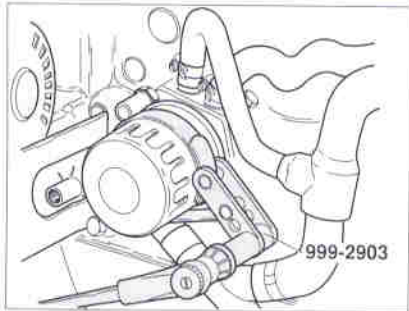
999-1801



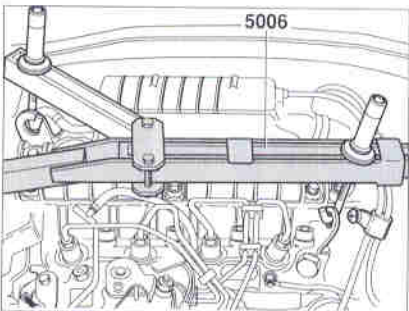
999-2810



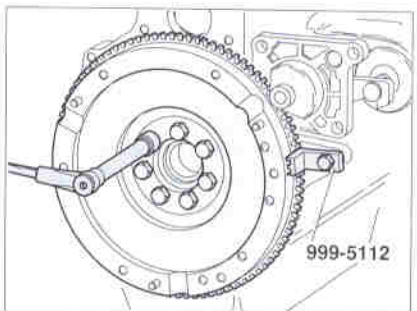
999-2901



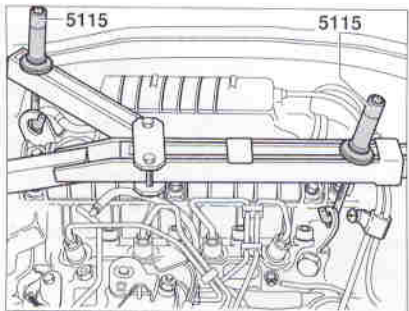
999-2903



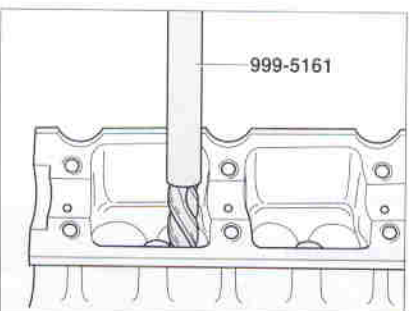
999-5006



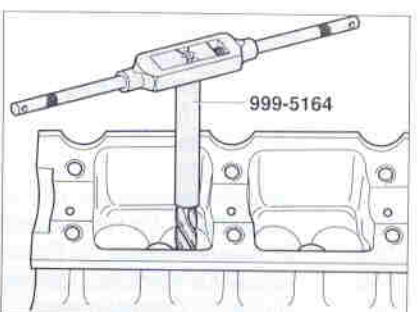
999-5112



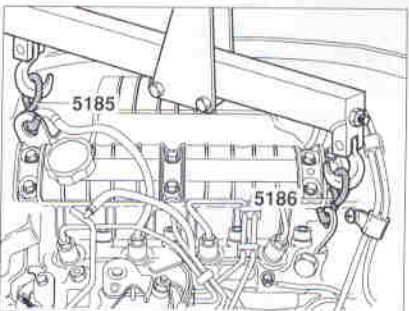
999-5115



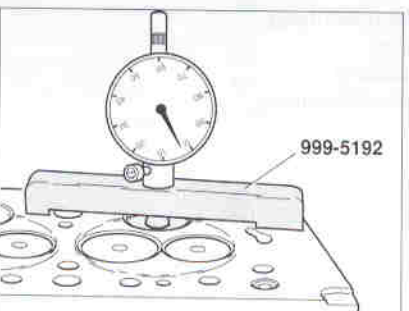
999-5161



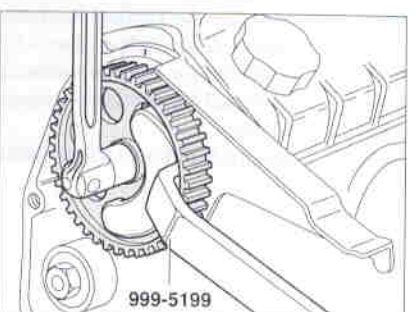
999-5164



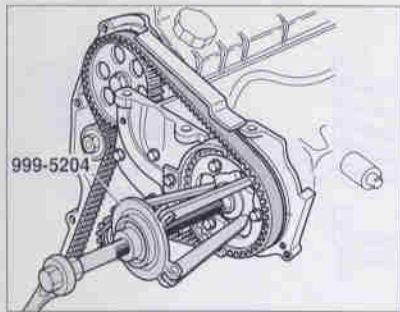
999-5185/5186



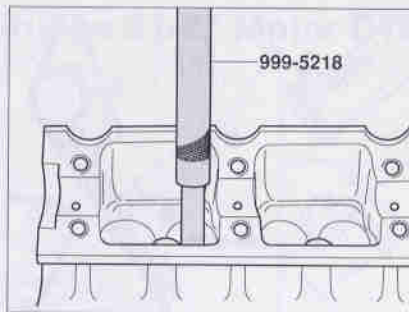
999-5192



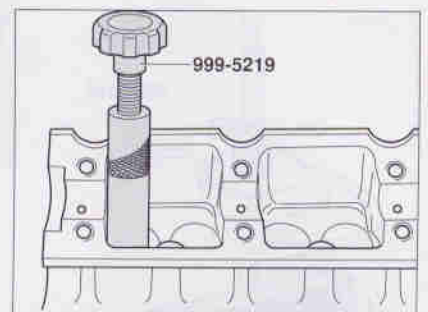
999-5199



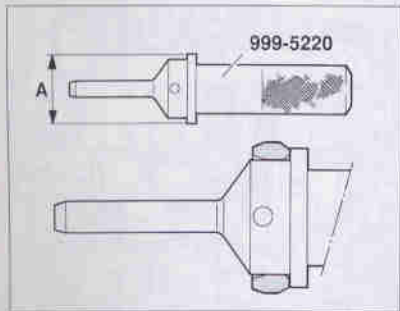
999-5204



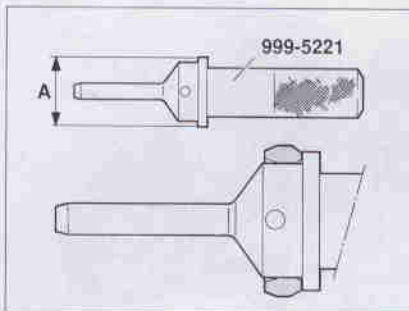
999-5218



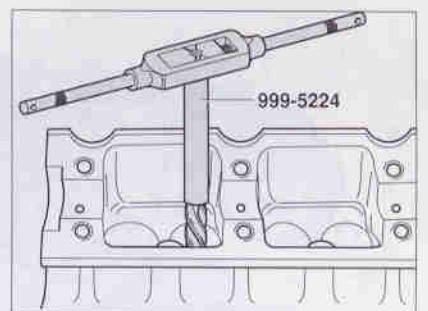
999-5219



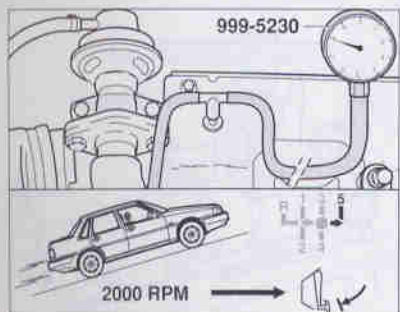
999-5220



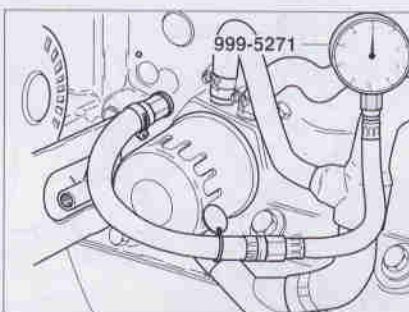
999-5221



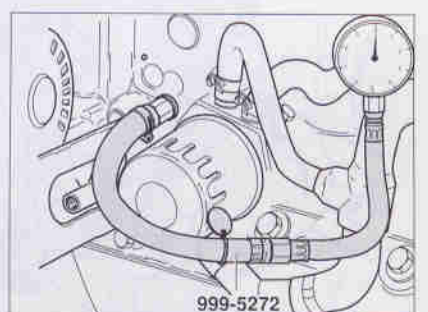
999-5224



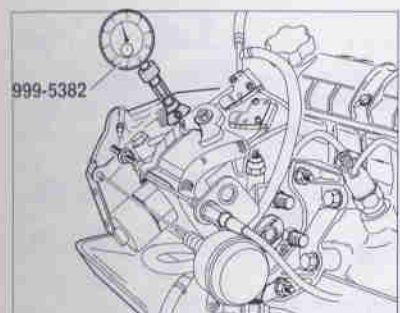
999-5230



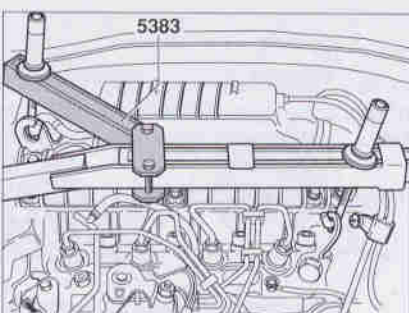
999-5271



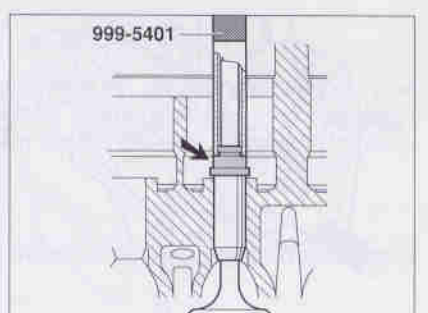
999-5272



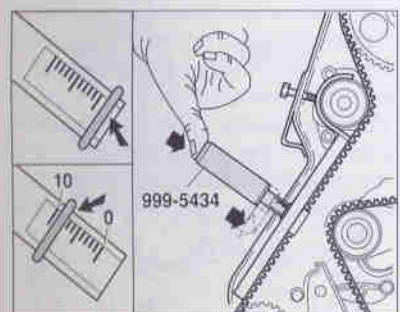
999-5382



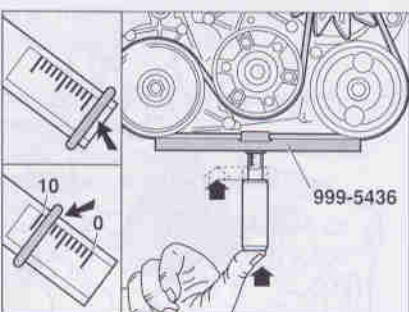
999-5383



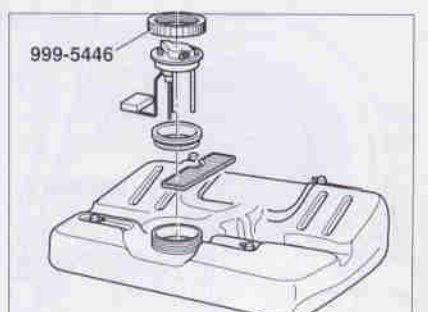
999-5401



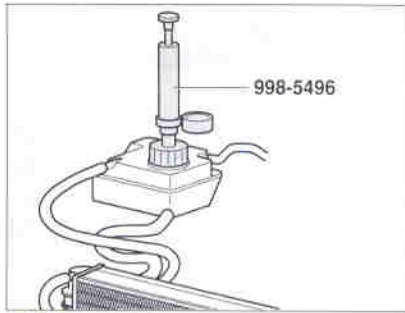
999-5434



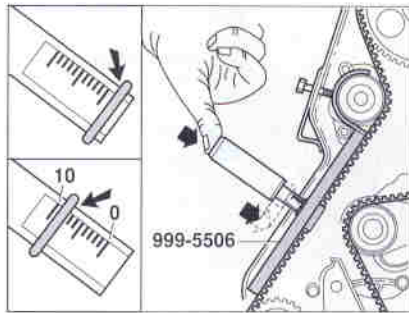
999-5436



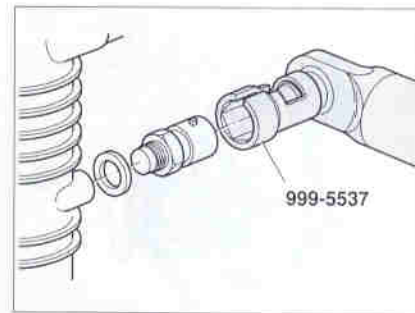
999-5446



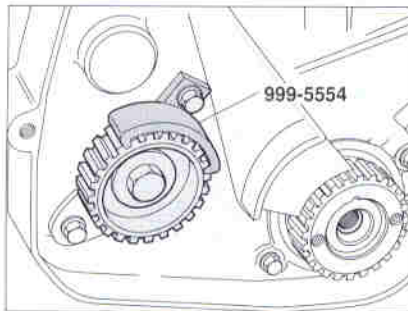
999-5496



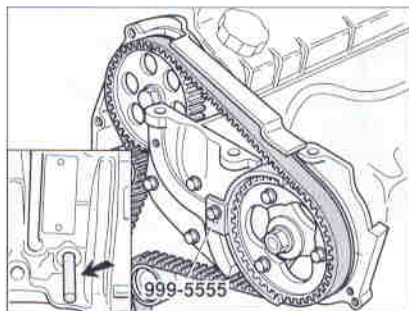
999-5506



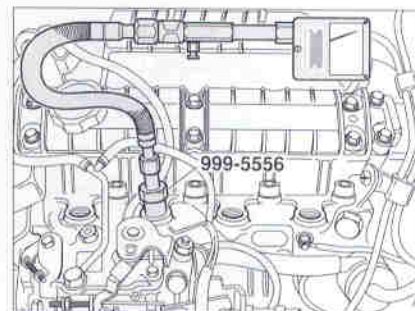
999-5537



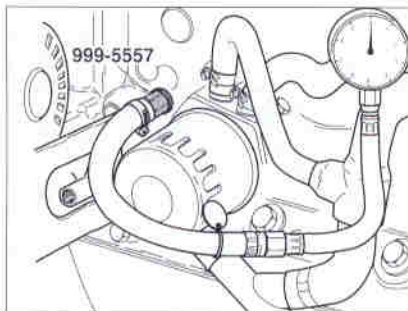
999-5554



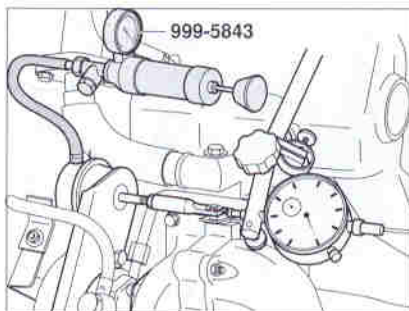
999-5555



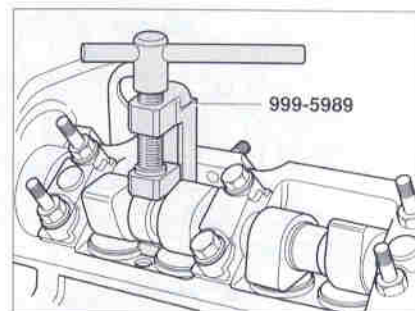
999-5556



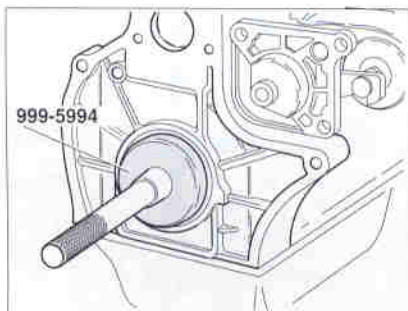
999-5557



999-5843



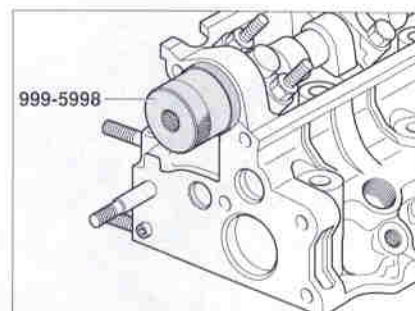
999-5989



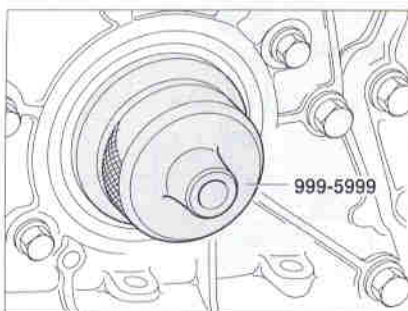
999-5994



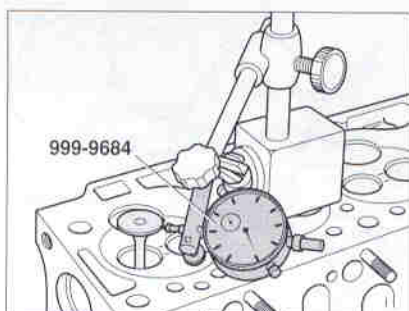
999-5996



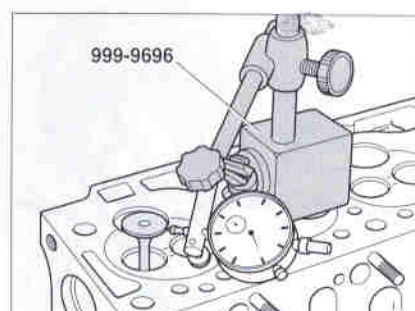
999-5998



999-5999



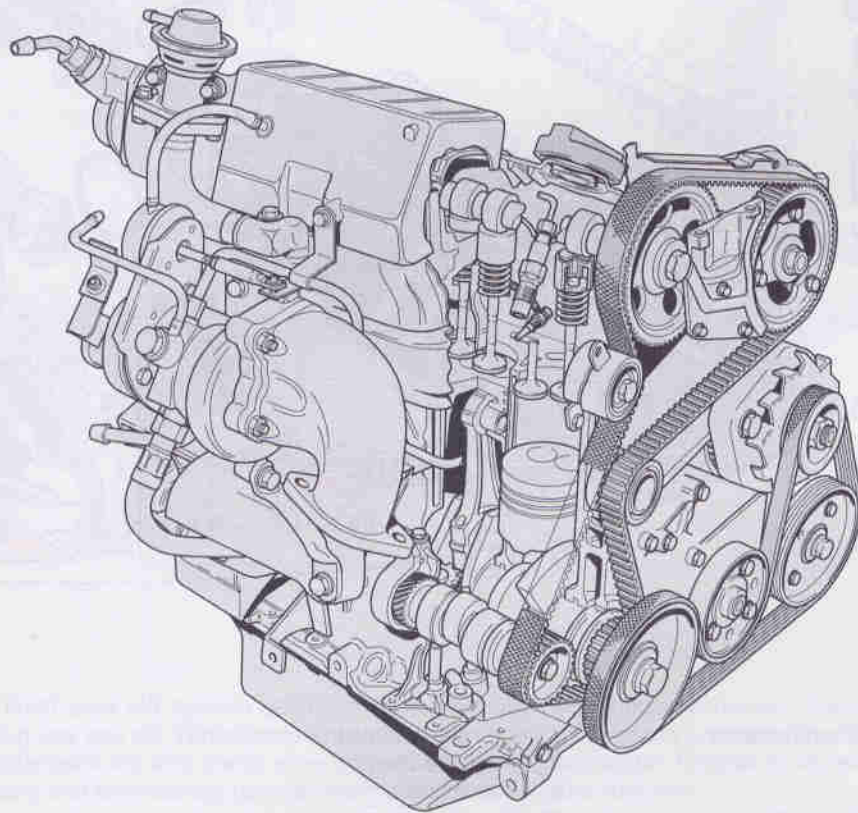
999-9684



999-9696

Gruppe 21-27 Motor D19T

Allgemeines



20 129

Der Vierzylinder-Reihenmotor D19T weist hinsichtlich seiner Bauweise große Ähnlichkeit mit der Ottomotorenbaureihe V400 auf. Der Turbodieselmotor ist mit einer ladedruckabhängigen Kraftstoffregelung ausgerüstet. Die in Kombination mit einem Ladeluftkühler erzielte Drehmomentkurve erreicht hierdurch ihr Maximum bereits bei sehr niedrigen Drehzahlen.

Der Motor ist mit Katalysator und EGR-Regelung (Abgasrückführung) ausgerüstet.

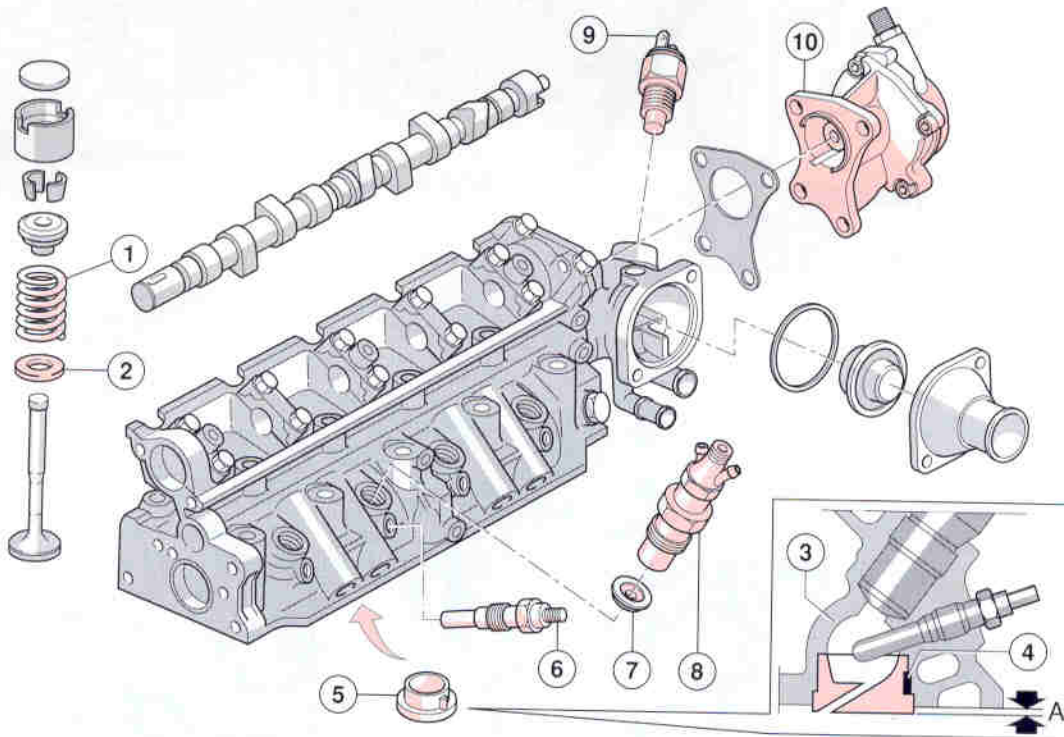
Der Motorblock ist aus Gußeisen gefertigt, und der Leichtmetall-Zylinderkopf ist mit einer obenliegenden Nockenwelle ausgerüstet.

Der Zylinderkopf ist mit Wirbelkammern versehen (indirekte Einspritzung).

Einige besondere mechanische Eigenschaften des Motors D19T:

- Verstärkter Motorblock wegen der höheren thermischen und mechanischen Belastung.
- Posaunenförmiger Kühlmittelkanal für gleichmäßigere Kühlung.
- Neuer Ölkanal für die Kolbenkühlung.
- Tiefere Zylinderkopfschrauben und längere Zylinderkopfschrauben.
- Änderungen des Zylinderkopfes an mehreren Stellen.
- Schwimmender Kolbenbolzen mit größerem Durchmesser.
- Kurbelwelle aus Schmiedestahl mit vergrößerten Auswuchtgewichten.
- Kurze Pleuelstangen mit Speziallagern.

Zylinderkopf



21 102

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| 1 Ventulfeder | 6 Glühkerze |
| 2 Untere Ventulfederscheibe | 7 Wärmeschutzblech |
| 3 Wirbelkammer | 8 Einspritzdüse |
| 4 Paßstift | 9 Thermostat |
| 5 Wirbelkammerbüchse | 10 Vakuumpumpe |

Einige besondere mechanische Eigenschaften des Zylinderkopfes:

- eingegossenes Brückenteil aus Stahl zwischen Ein- und Auslaßventil;
- verstärkte Ventile, Ventilsitze, Ventulfedern und untere Ventulfederscheiben;
- Kolben mit speziell geformtem und erhöhtem Kolbenboden;
- Spezialkolbenringe.

Die an der Unterseite des Zylinderkopfes angeordneten Wirbelkammern (3) sind teilweise in den Zylinderkopf integriert. Den unteren Abschluß der Wirbelkammern bilden lose Büchsen (5), die mit Paßstiften (4) versehen sind und sich nur in einer Stellung montieren lassen. Um eine korrekte Montage der Wirbelkammern zu ermöglichen, stehen diese etwas über die Zylinderkopf-Oberfläche vor.

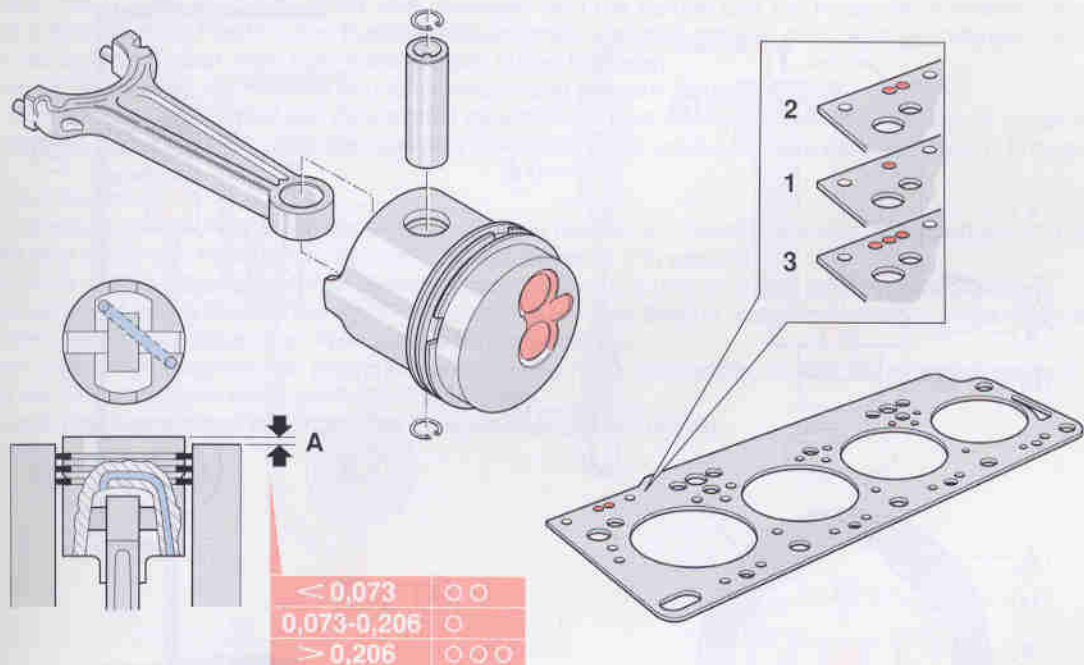
Darüber hinaus sind im Zylinderkopf angeordnet:

- Einspritzdüsen (8) mit Spezial-Wärmeschutzblechen (7)
- Glühkerzen (6)
- Kühlmittelthermostat und -temperaturfühler (9) im vergrößerten Thermostatgehäuse.

Zwei Zentrierbüchsen im Motorblock gewährleisten die korrekte Position von Zylinderkopf und Zylinderkopfdichtung. Das Anziehen der Zylinderkopfschrauben geschieht beim D19T in drei Phasen. Hierdurch ist es nicht mehr erforderlich, das Fahrzeug zum Nachziehen der Zylinderkopfschrauben in die Werkstatt zurückzubringen.

Beim Dieselmotor ist eine zusätzliche Vakuumpumpe (10) erforderlich, da im Ansaugkrümmer kein Unterdruck herrscht. Der Dieselmotor hat keine Drosselklappe. Der Unterdruck wird für den Bremskraftverstärker, die EGR-Regelung und die Leerlaufdrehzahl-Korrektur benötigt. Die Vakuumpumpe ist direkt auf der Nockenwelle angeordnet.

Kolben / Zylinderkopfdichtung



21 103

Kolben

Die Kolben des Motors D19T sind mit speziell geformten und erhöhten Kolbenböden versehen. Hierin befinden sich Aussparungen zur Führung des aus der Wirbelkammer kommenden Gasstrahls, jedoch auch zur Oberflächenvergrößerung. Eine zusätzliche Kolbenkühlung wird durch einen im Kolbenboden angebrachten Ölkanal erzielt. Hieraus resultiert eine sehr wirksame Kühlung und eine äußerst geringe thermische Belastung des Kolbens.

Der Kolbenbolzen ist schwimmend ausgeführt, d.h. er ist sowohl im Kolben als auch in der Pleuelstange drehbar gelagert.

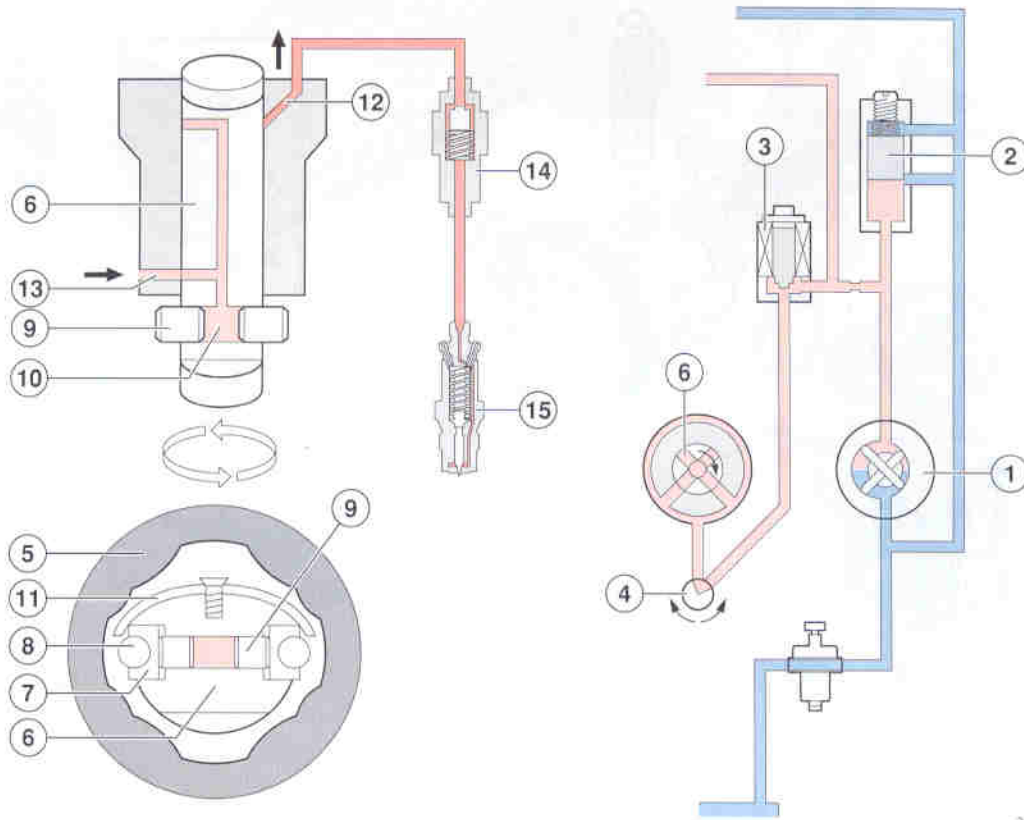
Zylinderkopfdichtung

Die Kolben stehen etwas über den Motorblock vor. Um die Toleranzen von Kolben und/oder Motorblock auszugleichen, ist die Zylinderkopfdichtung in drei Dicken lieferbar. Dies ist dann wichtig, wenn nach einer Motorüberholung eine neue Zylinderkopfdichtung montiert werden muß.

Die korrekte Dicke der neuen Zylinderkopfdichtung kann anhand der Vorstehhöhe (A) und einer Spezialtabelle bestimmt werden. Die Zylinderkopfdichtung ist in einer Ecke mit einem, zwei oder drei Löchern gekennzeichnet. Diese Markierung steht über den Zylinderkopf vor.

Falls ausschließlich die Zylinderkopfdichtung erneuert wird, muß die neue Dichtung die gleiche Markierung haben wie die alte.

Kraftstoffpumpe



23 603

- | | |
|--------------------------------------|---------------------|
| 1 Förderpumpe | 9 Kolben |
| 2 Druckregelventil | 10 Kammer |
| 3 Elektromagnetisches Abschaltventil | 11 Anschlagblech |
| 4 Durchflußsteuerventil | 12 Abfuhrkanal |
| 5 Nockenring | 13 Zufuhrkanal |
| 6 Läufer | 14 Rückschlagventil |
| 7 Schiebestück | 15 Einspritzdüse |
| 8 Rolle | |

Die Kraftstoffpumpe CAV Roto Diesel ist besonders für schnelle Dieselmotoren geeignet. Die Kraftstoffpumpe besteht aus einer Förderpumpe und einer Hochdruckpumpe. Letztere sorgt u.a. für den korrekten Einspritzbeginn.

Förderpumpe

Die als Flügelzellenpumpe ausgeführte Förderpumpe (1) fördert den Kraftstoff unter einem bestimmten Druck, dem Förderdruck, zur Hochdruckpumpe.
 Der Förderdruck wird vom Druckregelventil (2) geregelt. Er variiert je nach Pumpendrehzahl zwischen drei und vier bar. Der Förderdruck steigt mit zunehmender Drehzahl, was u.a. für die Funktion des Verstellmechanismus und der Kaltstarteinrichtung von Bedeutung ist.
 Das Druckregelventil wird im Werk eingestellt und plombiert.

Elektromagnetventil und Durchflußsteuerventil

Zwischen Förderpumpe und Hochdruckpumpe befinden sich zwei Regelventile:
 - Ein Elektromagnetventil (3), welches nur bei eingeschalteter Zündung Kraftstoff hindurchfließen läßt. Sobald die Zündung ausgeschaltet wird, unterbricht das Ventil die Kraftstoffzufuhr, und der Motor bleibt stehen.
 - Ein Durchflußsteuerventil (4), welches die zur Hochdruckpumpe fließende Kraftstoffmenge steuert. Die jeweilige Ventilstellung ist von der Stellung des Fahrpedals und der Motordrehzahl abhängig. Siehe "Drehzahlregelung".

Hochdruckpumpe

Die Hochdruckpumpe besteht aus einem Nockenring (5), in dem ein Läufer (6) rotiert. Im Läufer befinden sich Schiebepieces (7), Rollen (8) und Kolben (9).

Kraftstoffzufuhr

Wenn die Kammer (10) mit Kraftstoff gefüllt wird, bewegen sich die Kolben und mit ihnen die Schiebepieces und die Rollen nach außen. Je nach Position des Durchflußsteuerventils wird eine größere oder geringere Menge Kraftstoff zugeführt, so daß sich die Kolben mehr oder weniger nach außen bewegen.

Während der Einlaßzeit steht die Kammer in offener Verbindung mit dem Zufuhrkanal (13).

Durch die Rotation des Läufers wird der Zufuhrkanal geschlossen, und die Kolben bewegen sich nicht weiter nach außen. Der maximale Kolbenhub, d.h. also die maximale Kraftstoffmenge, wird durch das Anschlagblech (11) begrenzt.

Steuerung und Restdruck

Bei weiterer Drehung des Läufers laufen die Rollen gegen die Nocken an. Hierdurch erfolgt Druckaufbau, und der Inhalt der Kammer wird durch den Auslaßkanal zu einem der Abfuhrkanäle (12) gepreßt.

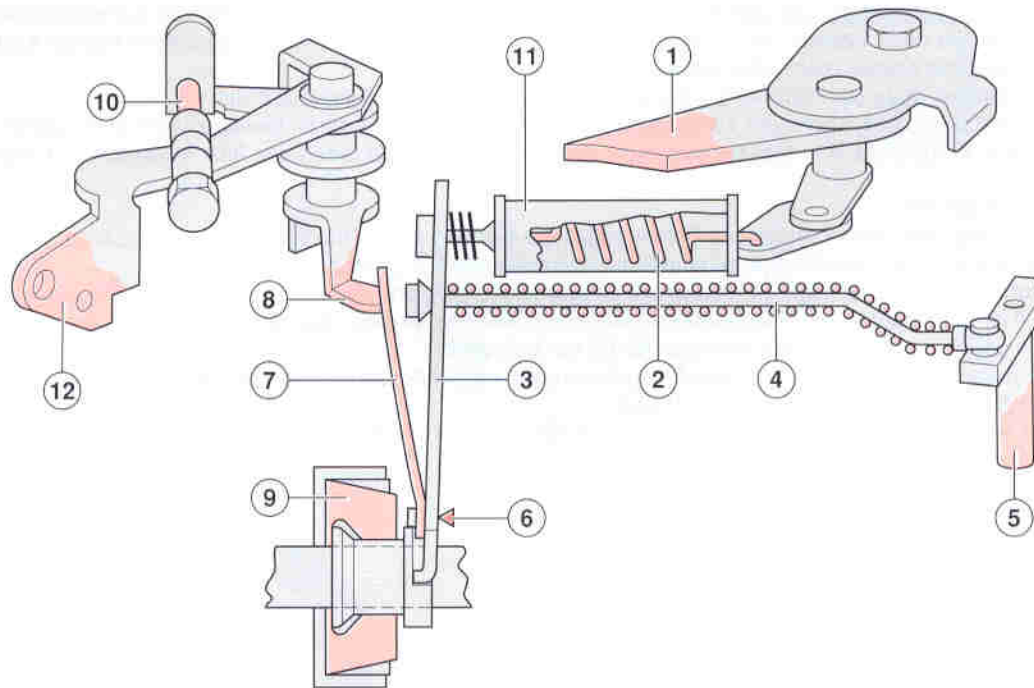
Sobald der Druck 115 bar übersteigt, öffnet sich die Einspritzdüse (15), und es erfolgt ein Einspritzvorgang.

Jeder Anschluß ist mit einem Rückschlagventil (14) versehen, welches bewirkt, daß der Restdruck in der Einspritzleitung nach Schließen der Einspritzdüse einen Wert von 40-60 bar beibehält.

Somit ist ein erneuter Druckaufbau vor jedem Einspritzvorgang nicht erforderlich, so daß die einzuspritzende Kraftstoffmenge und der Einspritzbeginn exakt einstellbar sind.

Darüber hinaus wird Dampfblasenbildung in den Einspritzleitungen vermieden.

Drehzahlregelung



23 604

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1 Gasbetätigungshebel | 7 Blattfeder |
| 2 Zugfeder | 8 Anschlag |
| 3 Regelarm | 9 Fliehkraftmechanismus |
| 4 Verbindungsstange | 10 Leerlaufeinstellschraube |
| 5 Durchflußsteuerventil | 11 Hülse |
| 6 Scharnierpunkt | 12 Leerlaufausgleichshebel |

Der Drehzahlregel- und Fliehkraftmechanismus ist im Pumpengehäuse untergebracht. Die einzuspritzende Kraftstoffmenge hängt zunächst von der Stellung des mit dem Gasbetätigungshebel verbundenen Fahrpedals ab. Leerlauf-, Teillast-, und Höchstdrehzahl werden vom Drehzahlregelmechanismus geregelt.

Leerlaufdrehzahl

Die Stellung des Durchflußsteuerventils (5) hängt direkt von der Stellung des Regelarms ab. Bei Leerlaufdrehzahl befindet sich der Gasbetätigungshebel (1) in Ruhestellung. Die Blattfeder (7) liegt am Anschlag (8) an. Die Spannung der Blattfeder bewirkt, daß der Regelarm (3) sowie - über die Verbindungsstange (4) - auch das Durchflußsteuerventil eine bestimmte Stellung einnimmt. Diese Stellung bestimmt die Leerlaufdrehzahl. Die Stellung der Blattfeder läßt sich durch Verschieben des Anschlags mit Hilfe der Leerlaufeinstellschraube (10) ändern.

Drehzahlkorrektur bei kaltem Motor

Bei kaltem Motor ist eine geringe Drehzahlanpassung erforderlich. Hierzu wird der Hebel (12) vom Unterdruckbehälter für Leerlaufkorrektur etwas nach links bewegt. Hierdurch bewegt sich die Blattfeder ein kleines Stück nach rechts, so daß das Durchflußsteuerventil etwas weiter geöffnet wird und die Kraftstoff-Fördermenge leicht zunimmt.

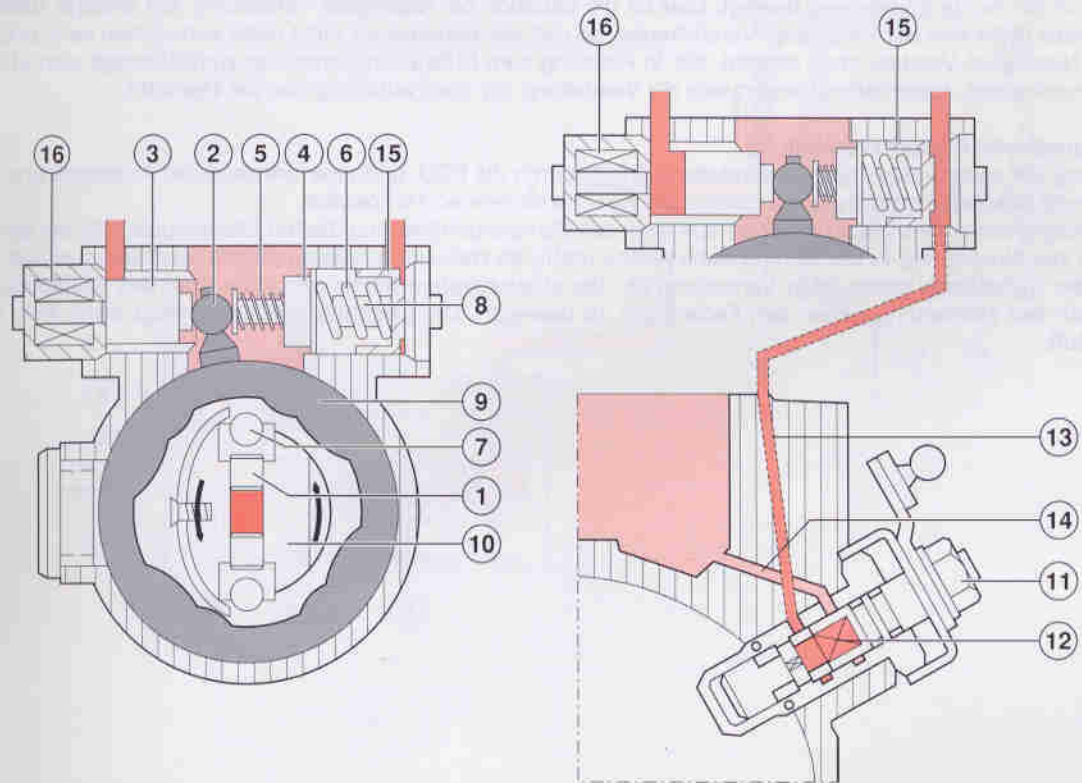
Teillast

Bei Teillast ist der Gasbetätigungshebel und - durch die Hülse (11) - auch der Regelarm weiter nach rechts verschoben. Hierdurch ist das Durchflußsteuerventil etwas weiter geöffnet, und die Blattfeder liegt nicht am Anschlag an.

Begrenzung der Höchstdrehzahl

Wenn die Drehzahl das zulässige Maximum überschreitet, tritt der Drehzahlbegrenzer in Funktion. Die Fliehkörper (9) bewegen sich vollständig nach außen und beginnen zu kippen, so daß sich der Fliehkraftmechanismus nach rechts bewegt. Hierdurch wird der Regelarm über dem Scharnierpunkt (6) gegen die Kraft der Zugfeder nach links bewegt, die hierbei aus der Hülse herausgezogen wird. Das Durchflußsteuerventil wird von der Verbindungsstange weniger weit geöffnet und damit die Drehzahl begrenzt.

Einspritzverstellung / Niedriglastverstellung / elektromagnetische Einspritzverstellung



23 605

- | | | |
|----------------|--------------|-------------------------------|
| 1 Kolben | 6 Hilfsfeder | 11 Niedriglast-Verstellregler |
| 2 Kugel | 7 Rollen | 12 Fläche |
| 3 Kolben | 8 Anschlag | 13 Kanal zum Kolben |
| 4 Schiebestück | 9 Nockenring | 14 Innendruckkanal |
| 5 Hauptfeder | 10 Läufer | 15 Niedriglast-Verstellkolben |
| | | 16 Elektropule |

Einspritzverstellmechanismus

Bei einer Drehzahl von 200 + 50 /min öffnet sich ein Differenzdruckregelventil, so daß sich der Förderdruck bis zum Verstellmechanismus hinter Kolben (3) fortpflanzen kann. Der Einspritzbeginn wird durch den Zeitpunkt bestimmt, in dem die Rollen (7) im Läufer (10) die Nocken des Nockenringes (9) berühren. Während des Anlassens (niedrige Drehzahl) muß die Kraftstoff-Einspritzung nachverstellt (verspätet) werden. Mit zunehmender Drehzahl wird die Einspritzung immer weiter vorverstellt (verfrüht). Der Nockenring ist daher drehbar ausgeführt. An der Oberseite des Nockenringes ist eine zwischen zwei Kolben eingeschlossene Kugel (2) montiert.

Bei stillstehendem Motor sowie beim Anlassen, d.h. also bei einer Drehzahl unter 200 /min, steht kein Förderdruck hinter dem Kolben (3) an, so daß die beiden Druckfedern (5 und 6) die Kugel - und damit den Nockenring - nach links drücken. In dieser Situation ist der Einspritzmoment maximal nachverstellt siehe linke Zeichnung.

Unmittelbar nach Anspringen des Motors bewegt der Förderdruck den Kolben gegen den Druck der Hauptfeder (5) vollständig nach links. Dies ist die Ausgangsstellung für den Einspritzbeginn.

Mit zunehmender Motordrehzahl steigt auch der Förderdruck an. Hierbei bewegt der Kolben den Nockenring gegen den Druck der Hilfsfeder (6) weiter nach links. Hierdurch wird der Einspritzbeginn weiter vorverstellt, bis die maximale Verstellung erreicht ist und das Schiebestück am Anschlag (8) anliegt. Diese Verstellregelung tritt bei normalen Betriebsbedingungen in Funktion.

Niedriglast-Verstellung

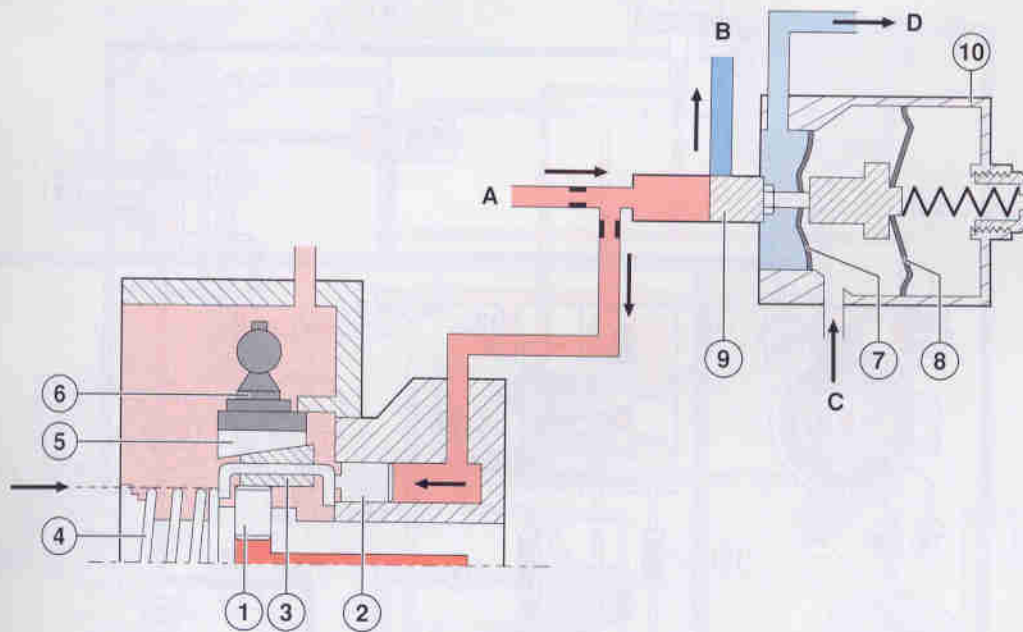
Bei Niedriglast ist auch der Förderdruck niedrig, so daß zusätzliche Verstellung erwünscht ist. Der Niedriglast-Verstellregler ist mit dem Gasbetätigungshebel mechanisch verbunden. Bei Niedriglast ist der Niedriglast-Verstellregler geöffnet. Der Förderdruck entweicht durch Kanal (13) entlang der Fläche (12) und Kanal (14) ins Innere der Pumpe. Der sehr niedrige Pumpen-Innendruck steht auf der Federseite des Niedriglast-Verstellkolbens (15) an, so daß sich dieser durch Federdruck in die rechte Endstellung bewegt. Dies ist die Situation bei Niedriglast-Verstellung. Bei weiterer Betätigung des Fahrpedals dreht sich der Niedriglast-Verstellregler, so daß der Förderdruck nicht mehr entweichen kann und somit hinter dem Niedriglast-Verstellkolben ansteht, der in Richtung zum Nullstellungsanschlag zurückbewegt wird (d.h. also weniger Vorverlegung). Anschließend ändert sich die Verstellung nur noch abhängig von der Drehzahl.

Elektromagnetische Einspritzverstellung

Die Steuerung der elektromagnetischen Verstellung erfolgt durch die ECU, und zwar während des Anlassens und weitere fünf bis zehn Sekunden danach, je nach der in der ECU herrschenden Temperatur.

Die elektromagnetische Verstellung resultiert aus einer am Pumpengehäuse montierten Elektroschleife (16), bei deren Erregung sich der Nockenring in der Pumpe nach rechts dreht, so daß eine vorübergehende Verstellung erfolgt. Diese hängt von der hydraulisch gesteuerten Verstellung ab. Bei stillstehendem Motor reicht die Kraft des Elektromagneten nicht aus, um den Nockenring gegen den Federdruck zu bewegen. Die Einspritzverstellung erfolgt somit erst, sobald der Motor läuft.

Mehrförderung beim Anlassen / Mehrförderung bei Turboladedruck



23 606

- | | |
|-----------------------------------|---|
| A Förderdruck | 1 Fördermengenkolben |
| B Förderdruck-Rückstromleitung | 2 Mehrfördermengen-Regelkolben |
| C Turboladedruck | 3 Mehrfördermengenschieber |
| D Turboladedruck-Rückstromleitung | 4 Feder Mehrfördermengensystem |
| | 5 Anschlagblech |
| | 6 Nockenring |
| | 7 Kleine Membran |
| | 8 Große Membran |
| | 9 Kolben Ladedruck-Korrekturvorrichtung |
| | 10 Ladedruck-Korrekturvorrichtung |

Unter normalen Betriebsbedingungen wird die maximale Kraftstoff-Fördermenge vom Anschlagblech (5) begrenzt. Während des Anlassens und bei vorhandenem Turboladedruck ist jedoch eine zusätzliche Kraftstoffmenge erforderlich. Die Schieber (3) und das Anschlagblech sind mit konischen Flächen versehen, mit denen die Begrenzung der Fördermenge geändert werden kann.

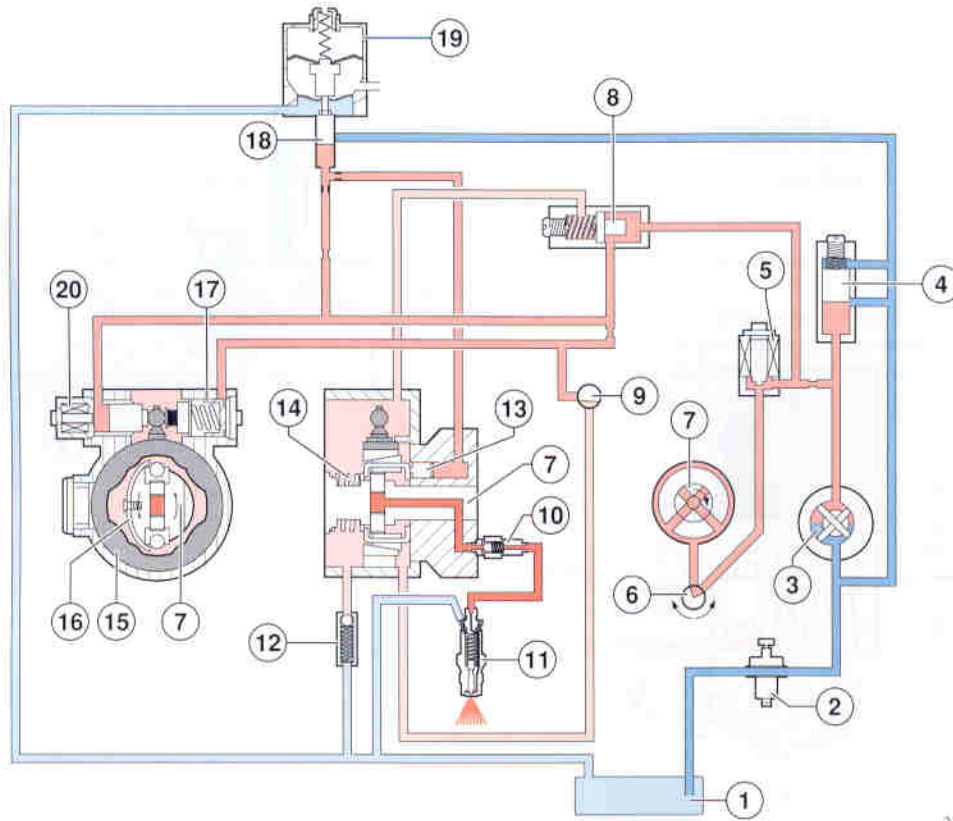
Beim Anlassen

Beim Anlassen (sehr niedriger Förderdruck) werden die Schieber von der Kraft der Druckfeder (4) axial verschoben. Hierdurch bewegen sich die Kolben (1) weiter nach außen, so daß sich der maximale Kammerinhalt vergrößert. Diese Situation bleibt so lange bestehen, bis der Motor angesprungen ist und eine Drehzahl über 200 /min erreicht hat. Sobald der Motor läuft, wird der Förderdruck hinter dem Mehrfördermengen-Regelkolben (2) aufgebaut. Der Hub des Fördermengenkolbens wird durch die konische Fläche verringert. Das Resultat ist die Nennfördermenge. In dieser Situation verschließt der Kolben der Ladedruck-Korrekturvorrichtung (9) die Förderdruck-Rückstromleitung (B), da ja kein Ladedruck ansteht.

Ladedruck-Einspritzkorrektur

Der Ladedruck beaufschlagt die Membranen (7 und 8). Da die Membran (8) größer ist, bewegt sich der Kolben der Ladedruck-Korrekturvorrichtung (9) nach rechts, so daß die Förderdruck-Rückstromleitung geöffnet wird. Hierdurch sinkt der Förderdruck am Mehrfördermengen-Regelkolben (2). Die Feder (4) des Mehrfördermengensystems drückt den Mehrfördermengenschieber (3) an der konischen Fläche entlang, wodurch der Fördermengenkolben (1) wieder einen größeren Hub ausführt. Somit nimmt die eingespritzte Kraftstoffmenge mit der vom Turbolader in den Brennraum gepreßten Luftmenge zu.

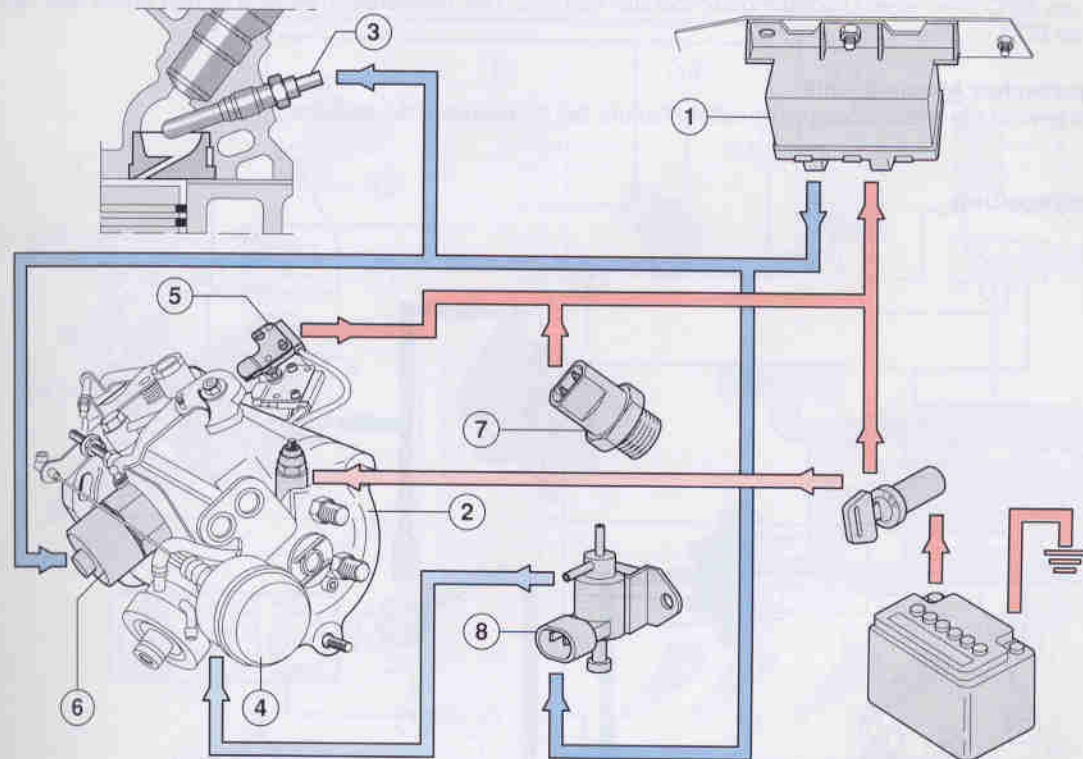
Einspritzregelung, Übersicht



23 607

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Kraftstoffbehälter | 11 Einspritzdüse |
| 2 Kraftstofffilter | 12 Überdruckventil |
| 3 Förderpumpe | 13 Mehrfördermengenkolben |
| 4 Druckregelventil | 14 Feder Mehrfördermengensystem |
| 5 elektromagnetisches Abschaltventil | 15 Nockenring |
| 6 Durchflußsteuerventil | 16 Anschlagblech |
| 7 Läufer | 17 Niedriglast-Verstellkolben |
| 8 Differenzdruckventil | 18 Mehrfördermengenkolben |
| 9 Niedriglast-Verstellregler | 19 Ladedruck-Korrekturvorrichtung |
| 10 Rückschlagventil | 20 elektromagnetische Verstellung |

Vor- und Nachheizung / elektromagnetische Einspritzverstellung / Drehzahlkorrektur kalter Motor / elektromagnetisches Abschaltventil



23 608

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 ECU D19T | 5 Mikroschalter |
| 2 Einspritzpumpe | 6 Elektromagnet Einspritzverstellung |
| 3 Glühkerzen | 7 Thermostat |
| 4 Vakuumdose erhöhte Leerlaufdrehzahl | 8 Leerlaufdrehzahlventil |

Mit Wirbelkammer ausgerüstete Dieselmotoren müssen vor dem Anlassen vorgeheizt werden.

Arbeitsweise des Vor- und Nachheizsystems

Beim Einschalten der Zündung steuert die ECU - je nach der von einem NTC-Widerstand in der ECU gemessenen Temperatur - sowohl die Anzeigeleuchte als auch die Glühkerzen.

Brenndauer der Anzeigeleuchte:

- bei -30°C ca. 20 Sekunden
- bei $+80^{\circ}\text{C}$ ist die Brenndauer praktisch gleich Null.
- Die Einschaltzeit der Glühkerzen ist gleich der Einschaltzeit der Anzeigeleuchte mit einigen Ergänzungen:
 - T1 - Wird der Motor nicht angelassen, so glühen die Glühkerzen noch 4,5 Sekunden weiter.
 - T2 - Nach Abschalten des Anlassers bleiben die Glühkerzen noch 10 Sekunden vollständig erregt.
 - T3 - Nach diesen 10 Sekunden können die Glühkerzen als Nachheizung noch maximal drei Minuten abwechselnd paarweise (je 50 %) erregt werden.

Zur Beachtung: Die Zeit T2 wird unterbrochen,

- wenn die Kühlmitteltemperatur $+60^{\circ}\text{C}$ übersteigt. Der Thermokontakt (7) fungiert hierbei als Temperaturfühler.
- wenn der Mikroschalter (6) den Leerlaufstromkreis unterbrochen hat. Dies erfolgt dann, wenn das Fahrpedal mit einer Verzögerung von drei Sekunden betätigt wird. Wird das Fahrpedal für die restlichen drei Minuten freigegeben, so tritt die Nachheizung wieder in Tätigkeit.

Elektromagnetische Einspritzverstellung

Die elektromagnetische Einspritzverstellung wird von der ECU gesteuert. Die Speisung erfolgt während des Anlassens und 5 bis 10 Sekunden danach.

Die elektromagnetische Einspritzverstellung besteht aus einer am Pumpengehäuse montierten Spule. Wird diese erregt, dreht sich der Nockenring in der Pumpe, so daß zeitweise eine Verstellung erfolgt. Diese ist unabhängig von der drehzahlabhängigen, hydraulisch gesteuerten Verstellung. Bei stillstehendem Motor reicht die Kraft des Elektromagneten nicht aus, um den Nockenring gegen den Federdruck zu bewegen. Die Einspritzverstellung erfolgt somit erst, sobald der Motor läuft, d.h. also die Mehrförderung ausgeschaltet ist. Eine Starthilfe ist somit nicht vorhanden.

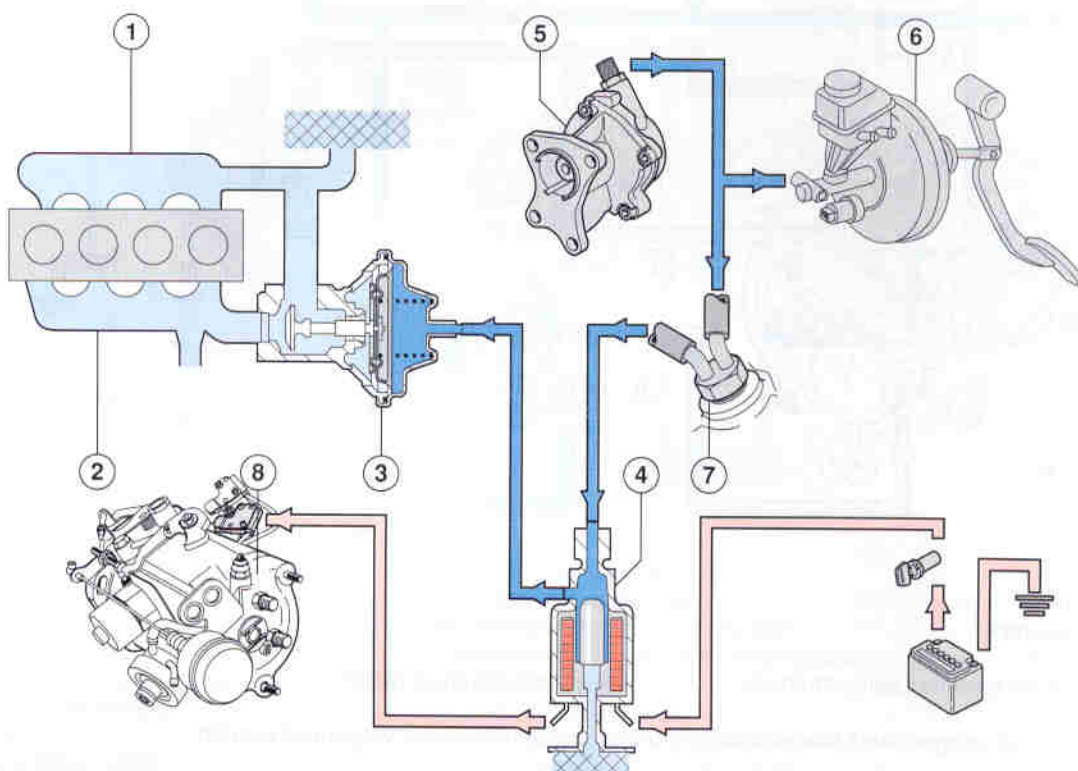
Drehzahlkorrektur kalter Motor

Bei kaltem Motor ist eine Drehzahlanpassung erforderlich. Beim Motor D19T wird die erhöhte Leerlaufdrehzahl über eine unterdruckgesteuerte Membrandose realisiert. Diese wird von einem mit der Vakuumpumpe verbundenen Ventil angesteuert, die auch für den Unterdruck im Bremskraftverstärker sorgt. Das von der ECU angesteuerte Ventil ist von der am Thermokontakt gemessenen Temperatur abhängig. Die Drehzahlkorrektur funktioniert bis zu einer Kühlmitteltemperatur von 60°C bzw. einer Umgebungstemperatur von 5°C. Die Temperaturmessung erfolgt durch den Temperatursfühler in der ECU.

Elektromagnetisches Abschaltventil

Dieses Ventil bewirkt die Abschaltung der Kraftstoffzufuhr bei Ausschalten der Zündung.

EGR-Abgasregelung



23 609

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| 1 Ansaugkrümmer | 5 Vakuumpumpe |
| 2 Auspuffkrümmer | 6 Bremskraftverstärker |
| 3 EGR-Ventil | 7 Thermopneumatisches Ventil |
| 4 Elektromagnetventil | 8 Schalter EGR-System |

Das EGR-System verringert den NOx-Gehalt in den Abgasen durch Senkung der Verbrennungstemperatur. Dies erfolgt durch Rückströmen der Abgase über das EGR-Ventil (3) zum Ansaugkrümmer (1), so daß diese erneut am Verbrennungsprozeß teilnehmen können.

Voraussetzung für diese Abgasrückführung ist allerdings eine bestimmte Betriebstemperatur sowie Belastung des Motors.

Das in einem Heizungsschlauch montierte thermopneumatische Ventil (7) sorgt dafür, daß der Unterdruck nur dann zum EGR-Ventil geleitet wird, wenn die Kühlmitteltemperatur mehr als 20°C beträgt.

Der an der Kraftstoffpumpe montierte Schalter (8) bestimmt eine Bezugsgröße für die Motorbelastung, indem der elektrische Stromkreis bei Leerlaufdrehzahl und ab einem bestimmten Teillastbereich geschlossen wird.

Für die weitere Abgasreinigung ist der Motor D19T mit einem Oxidationskatalysator ausgerüstet, der den HC- und CO-Gehalt der Abgase senkt. Der Kat verringert nicht den NOx-Gehalt; dies bewirkt das EGR-Ventil.

A. Einkreisen von Störungen allgemein

Nachstehend sind die möglichen Ursachen für Störungen der Motorfunktion angegeben.

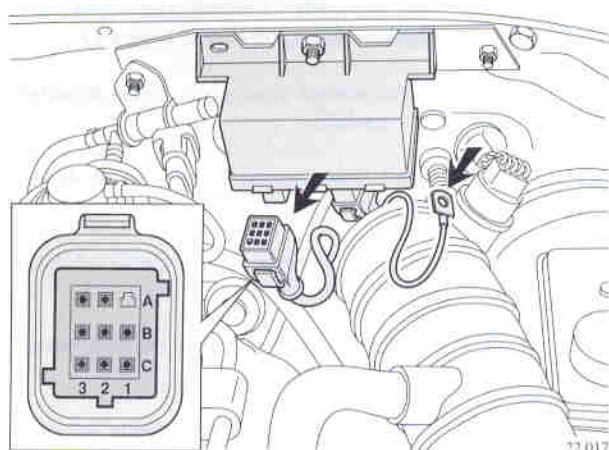
Symptom	Wahrscheinliche Ursache	Abhilfe
Unzureichendes Durchzugsvermögen.	Kraftstoff verschmutzt.	Filtereinsatz erneuern, siehe Arbeiten T2 bis T4.
	Gaszug falsch eingestellt.	Gaszug einstellen, siehe Arbeit K18.
	Defekt in der Kraftstoffanlage.	Kraftstoffzufuhr- und -rücklaufleitungen, Entlüftung des Kraftstoffbehälters sowie Hohlschrauben der Leitungen an der Einspritzpumpe kontrollieren, siehe Arbeit BB10.
	Einspritzleitungen bei den Anschlüssen eingedrückt.	Einspritzleitungen kontrollieren, siehe Arbeiten V1, V2, V3, V6, V7 und V8.
	Einspritzpumpe falsch eingestellt.	Einspritzpumpe einstellen, siehe Arbeiten X1 bis X5.
	Einspritzdüsen defekt.	Einspritzdruck, Zustand und Typ der Einspritzdüsen kontrollieren, siehe Arbeiten W1 bis W11.
	Einspritzpumpe disreguliert.	Einspritzpumpe auswechseln, siehe Arbeiten Y1 bis Y15.
Unzureichendes Durchzugsvermögen, zu hoher Kraftstoffverbrauch, Rauchbildung.	Luftfilter verschmutzt.	Filtereinsatz erneuern, siehe Arbeit CC1
	Einspritzdüsen defekt.	Einspritzdruck, Zustand und Typ der Einspritzdüsen kontrollieren, siehe Arbeiten W1 bis W11.
	Falsches Ventilspiel.	Ventilspiel kontrollieren und einstellen, siehe Arbeiten D1 bis D7.
	Einspritzpumpe falsch eingestellt.	Einspritzpumpe einstellen, siehe Arbeiten X1 bis X5.
	Falsche Nockenwellenzeit.	Nockenwelle kontrollieren und einstellen, siehe Arbeiten E1 bis E17.
	Verdichtungsdruck zu niedrig.	Verdichtung und Motorzustand kontrollieren, siehe Arbeiten C1 bis C8.
	Auspuffrohr teilweise verstopft.	Auspuffanlage kontrollieren, siehe Arbeiten HH1 und HH2.
	EGR-System funktioniert nicht.	EGR-System kontrollieren, siehe Arbeiten B11 und B12.
	Betriebstemperatur zu niedrig.	Kühlanlage (Thermostat) kontrollieren, siehe Arbeiten KK1 bis KK4.
Einspritzpumpe disreguliert.	Einspritzpumpe auswechseln, siehe Arbeiten Y1 bis Y15.	

Symptom	Wahrscheinliche Ursache	Abhilfe
Aussetzer und unrunder Motorlauf.	Leerlaufdrehzahl zu niedrig (Motor rüttelt)	Leerlaufdrehzahl einstellen, siehe Arbeit Y15.
	Kraftstoffleckage zwischen Einspritzpumpe und Einspritzdüse.	Einspritzleitungen kontrollieren, siehe Arbeiten V1, V2, V3, V6, V7 und V8.
	Kraftstofffilter verschmutzt.	Filtereinsatz erneuern, siehe Arbeiten T2 bis T4.
	Luftleckage in der Kraftstoffanlage.	Kraftstoffanlage kontrollieren und entlüften, siehe Arbeit T4.
	Einspritzdüse defekt oder falscher Typ.	Einspritzdruck, Zustand und Typ der defekten Einspritzdüse kontrollieren, siehe Arbeiten W1 bis W11.
	Falsches Ventilspiel.	Ventilspiel kontrollieren und einstellen, siehe Arbeiten D1 bis D7.
	Angelaufener Kolben oder festsitzende Kolbenringe.	Verdichtung messen (Motor überholen), siehe Arbeiten C1 bis C8.
Motor springt nicht an und entwickelt schwarzen Rauch.	Einspritzpumpe defekt.	Einspritzpumpe auswechseln, siehe Arbeiten Y1 bis Y15.
	Luftfilter verschmutzt.	Filtereinsatz erneuern, siehe Arbeit CC1.
	Einspritzdüse defekt.	Einspritzdüsen kontrollieren und einstellen, siehe Arbeiten W1 bis W11.
	Einspritzpumpe falsch eingestellt.	Einspritzpumpe einstellen, siehe Arbeiten X1 bis X5.
Motor springt nicht an und entwickelt weißen Rauch.	Anlasser dreht zu langsam.	Batterie, elektrische Anlage und Motorölviskosität kontrollieren, siehe Technische Daten.
	Vorheizung funktioniert nicht.	Elektrische Anlage und Einstellungen kontrollieren, siehe Arbeiten B1 bis B12.
	Einspritzpumpe falsch eingestellt.	Einspritzpumpe einstellen, siehe Arbeiten X1 bis X5.
	Kraftstoffdosierung für Kaltstart unzureichend.	Kraftstoffzufuhr- und -rücklaufleitungen defekt. Elektromagnetventil kontrollieren. Einspritzpumpe defekt. Siehe Arbeiten Y1 bis Y15.
	Kaltstarteinrichtung funktioniert nicht.	Einspritzpumpe auswechseln, siehe Arbeiten Y1 bis Y15.
Motor springt nicht an, keine Rauchbildung.	Zylinderkopfdichtung defekt.	Zylinderkopfdichtung erneuern, siehe Arbeiten F1 bis F18 und K1 bis K27.
	Kraftstoffbehälter leer.	Kraftstoffbehälter füllen und Kraftstoffanlage entlüften, siehe Arbeit T4.
	Kraftstofffilter verschmutzt.	Filtereinsatz erneuern, siehe Arbeiten T2 bis T4.

Symptom	Wahrscheinliche Ursache	Abhilfe
	Kraftstoffzufuhr defekt.	Förderpumpe und Abdichtungen der Kraftstoffanlage kontrollieren. Kraftstoffanlage entlüften, siehe Arbeit T4. Kraftstoffbehälter-Entlüftung kontrollieren, siehe Arbeit BB10.
	Elektromagnetventil defekt	Elektrische Anlage und Arbeitsweise des Elektromagnetventils kontrollieren, siehe Arbeit B10.
	Verdichtungsdruck zu niedrig.	Verdichtung messen (Motorzustand kontrollieren), siehe Arbeiten C1 bis C8.
(bei Temperaturen unter 0°C)	Eisbildung an niedrigen Stellen in der Kraftstoffanlage, Paraffinbildung im Kraftstofffilter.	Kraftstoffleitungen auftauen und durchspülen. Kraftstofffilter auswechseln und für kältebeständigen Kraftstoff sorgen, siehe Arbeiten T2 bis T4.
Motor springt an, bleibt wieder stehen.	Kraftstofffilter verschmutzt.	Filtereinsatz erneuern, siehe Arbeiten T2 bis T4.
	Luftfilter verschmutzt.	Filtereinsatz erneuern, siehe Arbeit CC1.
	Luft in der Kraftstoffanlage.	Kraftstoffanlage kontrollieren und entlüften, siehe Arbeit T4.
Motor stottert nach einigen Minuten Leerlauf.	Kaltstarteinrichtung wird nicht ausgeschaltet.	Keine Spannungszufuhr zur ECU. Elektrische Anlage kontrollieren, siehe Arbeit B1.
Höchstzahl zu niedrig.	Kraftstofffilter verschmutzt.	Filtereinsatz erneuern, siehe Arbeiten T2 bis T4.
	Gaszug falsch eingestellt.	Gaszug einstellen, siehe Arbeit K18.
	Einspritzpumpe disreguliert.	Einspritzpumpe auswechseln, siehe Arbeiten Y1 bis Y15.
Höchstzahl zu hoch.	Einspritzpumpe disreguliert.	Einspritzpumpe auswechseln, siehe Arbeiten Y1 bis Y15.
Verdichtungsdruck entweicht.	Leckage über Einspritzdüsen-Dichtring.	Einspritzdüsen-Dichtringe erneuern, siehe Arbeiten V1 bis V8.
	Leckage über Glühkerzen-Dichtring.	Glühkerzen-Dichtringe erneuern, siehe Arbeiten F16 und K2.
	Zylinderkopfdichtung defekt.	Zylinderkopfdichtung erneuern, siehe Arbeiten F1 bis F18 und K1 bis K27.
Motor klingelt.	Einspritzdüse sitzt fest.	Einspritzdüse erneuern, siehe Arbeiten V1 bis V8.
	Luftleckage in der Kraftstoffanlage.	Kraftstoffanlage kontrollieren und entlüften, siehe Arbeit T4.

Symptom	Wahrscheinliche Ursache	Abhilfe
	Unzureichende Kraftstoffqualität	Kraftstoffbehälter entleeren und mit Kraftstoff guter Qualität füllen, siehe Arbeiten BB1 und BB2.
	Falsches Ventilspiel.	Ventilspiel einstellen, siehe Arbeiten D1 bis D7.
	Einspritzdüsen-Rücklaufleitungen verstopft	Einspritzdüsen und Rücklaufleitungen überprüfen, siehe Arbeiten V1, V2, V3, V6, V7 und V8.
	Falsche Einstellung der Einspritzpumpe.	Einspritzpumpe kontrollieren und einstellen, siehe Arbeiten X1 bis X5.
	Falsche Nockenwellenzeit,	Nockenwelle kontrollieren und einstellen, siehe Arbeiten E1 bis E17.
	Ventile bleiben hängen.	Zylinderkopf überholen, siehe Arbeiten H1 bis H25.
	Ventilfeder gebrochen.	Ventilfeder auswechseln, siehe Arbeiten J1 bis J9.
	Anlaufender oder verschlissener Kolben.	Motor überholen, siehe Service-Handbuch Überholung.
	Pleuellager ausgelaufen.	Motor überholen, siehe Service-Handbuch Überholung.
	Schwungrad lose.	Schwungrad befestigen, siehe Arbeiten M1, M4 und M5.

B. Einkreisen von Störungen der Vorglühanlage



B1

ECU kontrollieren

Verbinder und Kabelanschluß entfernen.

Spannung kontrollieren: Zündung einschalten und Spannung an den Anschlüssen **B1** und **B+** messen.

Spannung 12 Volt: Spannung in Ordnung.

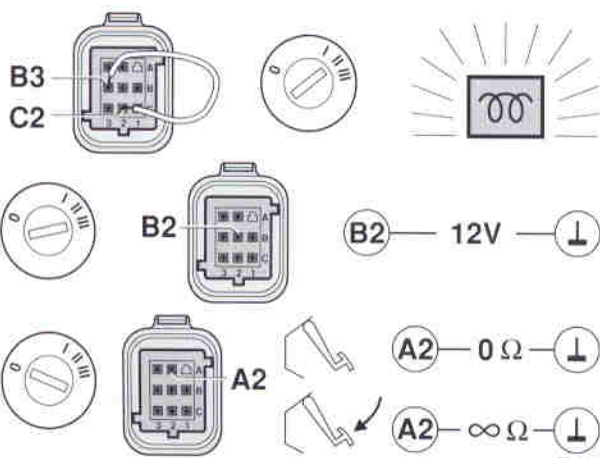
Keine Spannung: Sicherung und Verdrahtung kontrollieren.

Masse kontrollieren: Masse der ECU zwischen Anschluß **C2** und **Masse** kontrollieren.

Widerstand 0 Ohm: Glühkerzen und Verdrahtung kontrollieren, siehe Arbeit **B6**.

Glühkerzen und Verdrahtung in Ordnung: Kontrolle mit neuer ECU durchführen.

Widerstand unendlich: Verdrahtung kontrollieren.



B2

ECU-Anzeigeleuchte kontrollieren

Verbinder von der ECU entfernen.

Anschlüsse **B3** und **C2** überbrücken und Zündung einschalten.

Anzeigeleuchte brennt: Verdrahtung in Ordnung.

Anzeigeleuchte brennt nicht: Verdrahtung zum Kombiinstrument kontrollieren.

B3

Nachheizung kontrollieren

Verbinder von der ECU entfernen.

Spannung am Anschluß B2 kontrollieren: Motor anlassen (drehen).

Spannung 12 Volt: Spannung in Ordnung.

Keine Spannung: Verdrahtung zum Anlasser kontrollieren.

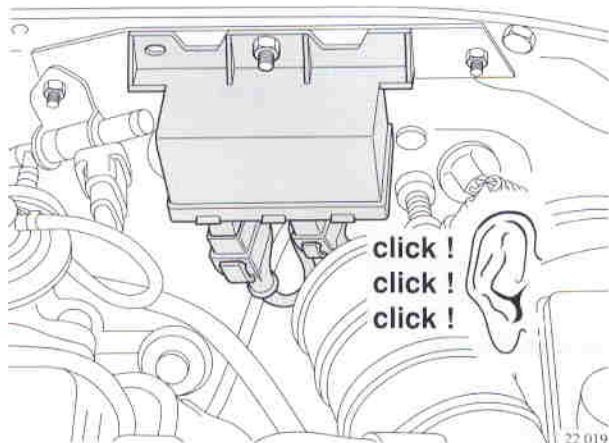
Zündung ausschalten.

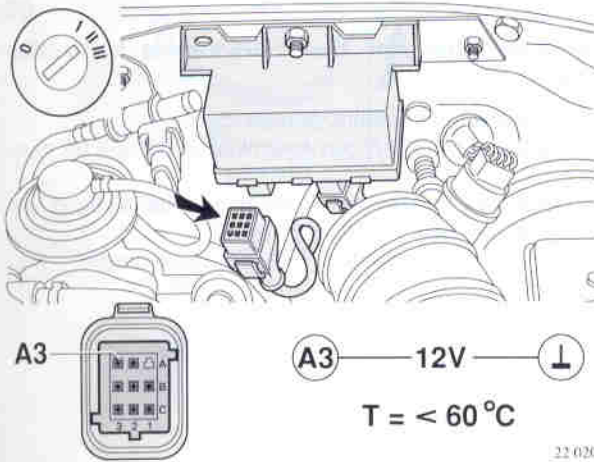
Widerstand zwischen den Anschlüssen **A2** und **Masse** messen.

Der Widerstand beträgt bei Nullast 0 Ohm und wird beim Gasgeben unendlich.

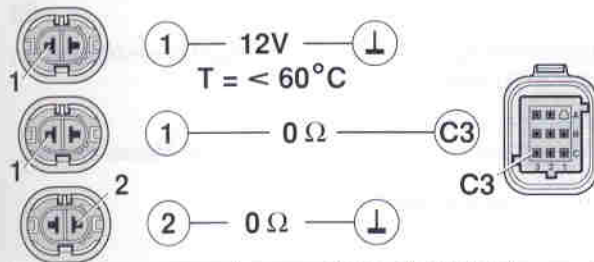
Widerstand korrekt: Motor anlassen und mit dem Abstellhebel an der Einspritzpumpe abstellen. An der ECU muß nach einigen Sekunden ein deutliches Klickgeräusch zu hören sein.

Widerstand nicht korrekt: Schalter an der Pumpe kontrollieren, siehe Arbeit **B7**.

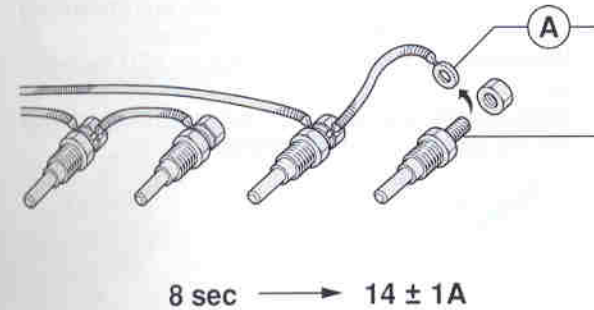




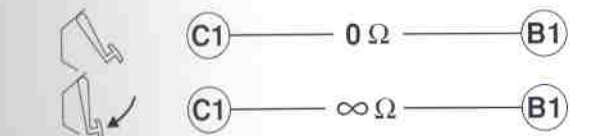
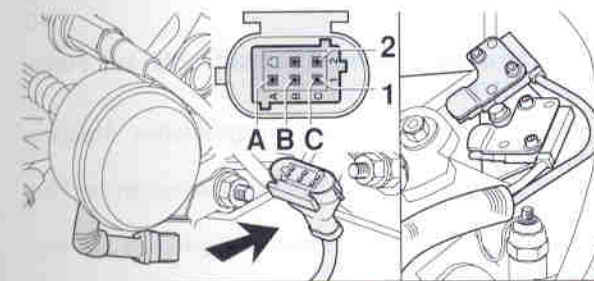
22 020



22 021



22 022



23 611

B4

Temperaturschalter bei kaltem Motor kontrollieren

Verbinder von der ECU entfernen.
Zündung einschalten.
Spannung am Anschluß **A3** messen:

Spannung 12 Volt bei einer Temperatur unter 60°C:
in Ordnung.
Keine Spannung bei einer Temperatur unter 60°C:
Temperaturschalter im Wasserschlauch sowie Verdrahtung kontrollieren.

B5

Leerlaufdrehzahlregelung kontrollieren

Verbinder am Elektroventil (Batteriekasten) lösen.
Spannung am Anschluß **1** kontrollieren: Spannung beträgt 12 Volt bei einer Motortemperatur unter 60°C und einer Außentemperatur unter 5°C.

Keine Spannung: Verdrahtung nach Anschluß **C3** und **ECU** kontrollieren.

Spannung 12 Volt: Mit einem Ohmmeter zwischen Anschluß **2** und **Masse** messen.

- **Widerstand 0 Ohm:** Elektroventil kontrollieren.
- **Widerstand ca. 30 Ohm:** Unterdruckbehälter und -schläuche mit Vakuumpumpe **999-5843** auf Dichtheit kontrollieren.
- **Widerstand unendlich:** Verdrahtung zwischen Elektroventil (Batteriekasten) und **Masse** kontrollieren.

B6

Glühkerzen kontrollieren

Strom durch die Glühkerzen mit einem Amperemeter kontrollieren.

Verdrahtung an der Glühkerze lösen.
Amperemeter zwischen Verdrahtung und Glühkerze schalten.

Zündung einschalten.
Der Strom muß nach acht Sekunden 14 ± 1 Ampere betragen.
Alle Glühkerzen überprüfen.

B7

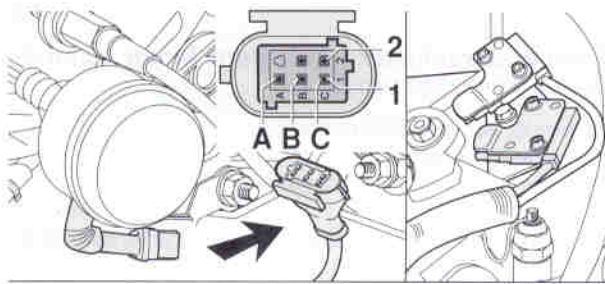
Mikroschalter der Glühkerzen kontrollieren

Verbinder an der Einspritzpumpe lösen.
Widerstand zwischen den Anschlüssen **C1** und **B1** messen.

Widerstand bei Nullast 0 Ohm und bei Gasgeben unendlich: Schalter einstellen, siehe Arbeiten AA7 und AA2.

Widerstand abweichend: Schalter auswechseln.

B8

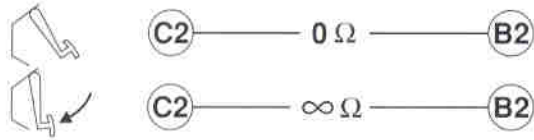


Mikroschalter der des EGR-Ventils kontrollieren

Verbinder an der Einspritzpumpe lösen.
Widerstand zwischen den Anschlüssen **C2** und **B2** messen.

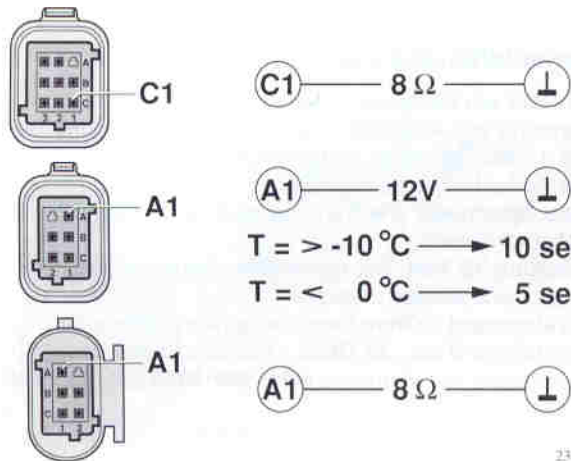
Widerstand bei Nullast 0 Ohm und bei Vollgas unendlich: Schalter in Ordnung.

Widerstand abweichend: Schalter auswechseln.



23 612

B9



Elektromagnetspule der Einspritzverstellung an der ECU messen

Verbinder an der ECU lösen.
Widerstand zwischen Anschluß **C1** und **Masse** messen.

Widerstand 8 Ohm:

Verbinder anschließen.

Verbinder an der Einspritzpumpe lösen.

Motor anlassen und Spannung zwischen Anschluß **A1** und **Masse** messen:

- Spannung bei Außentemperatur unter - 10°C : 10 Sekunden
- Spannung bei Außentemperatur ab 0°C : 5 Sekunden.

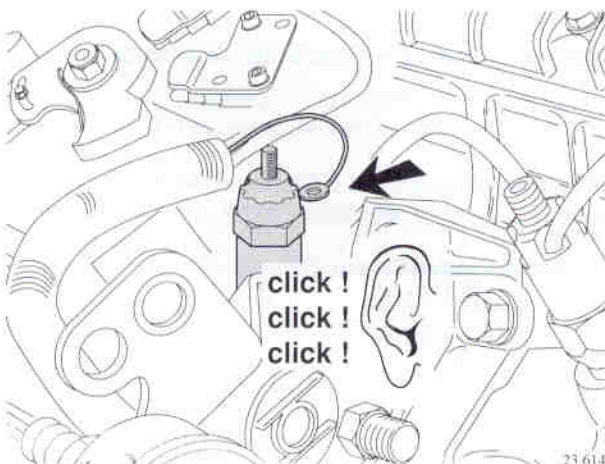
Widerstand unendlich:

Verbinder an der Einspritzpumpe lösen und Widerstand zwischen Anschluß **A1** und **Masse** messen.

- **Widerstand 8 Ohm:** Verdrahtung zur ECU kontrollieren.
- **Widerstand unendlich:** Elektromagnetspule und Verdrahtung zur Masse kontrollieren.

23 613

B10



Elektromagnetisches Abschaltventil auf Funktion kontrollieren

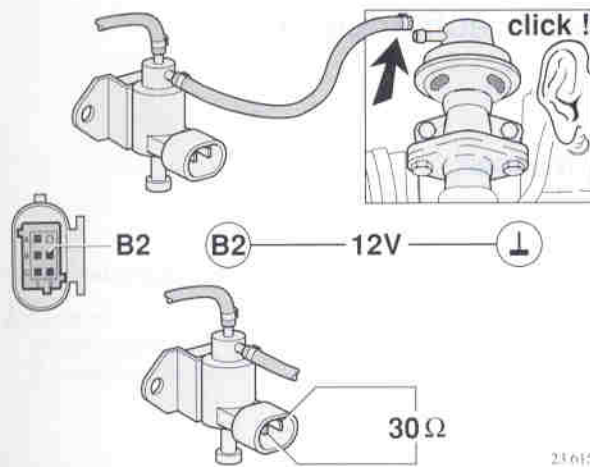
Leitungsanschluß am elektromagnetischen Abschaltventil lösen.

Zündung einschalten und Leitungsanschluß an das Ventil halten.

Am Ventil muß ein deutliches Klickgeräusch zu hören sein.

23 614

B11



EGR-Ventil kontrollieren

Motor warmlaufen lassen (Kühlmittelthermostat geöffnet).
Unterdruckschlauch vom EGR-Ventil entfernen. Das Ventil muß hörbar schließen.

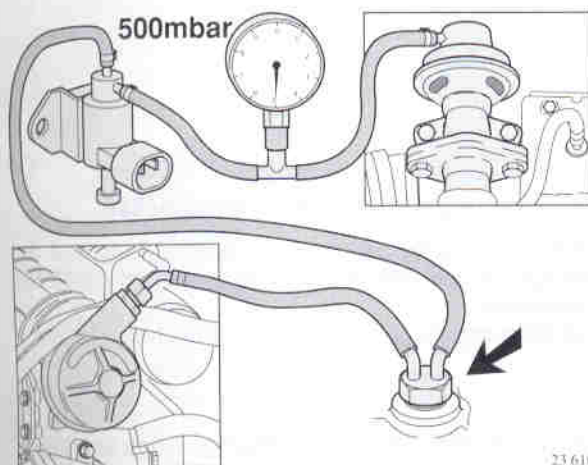
Ventil schließt: EGR-Ventil in Ordnung.
Zündung ausschalten.

Ventil schließt nicht:

Verbinder an der Einspritzpumpe lösen.
Zündung einschalten.
Spannung (12 V) zwischen Anschluß **B2** und **Masse** messen:

- **Keine Spannung:** Elektroventil (Spritzwand) und Verdrahtung überprüfen.
Widerstand (ca. 30 Ohm) des Elektroventils kontrollieren.
Verdrahtung überprüfen.
- **Spannung:** Mikroschalter an der Einspritzpumpe kontrollieren, siehe Arbeit B8.

B12



Unterdruck im EGR-System kontrollieren

Kontrolle bei laufendem, betriebswarmem Motor durchführen.
Mit einem Manometer überprüfen, ob der Unterdruck im Schlauch ca. 500 mbar beträgt.

Kein Unterdruck: Temperaturschalter kontrollieren.

Unterdruck: EGR-Ventil auswechseln.

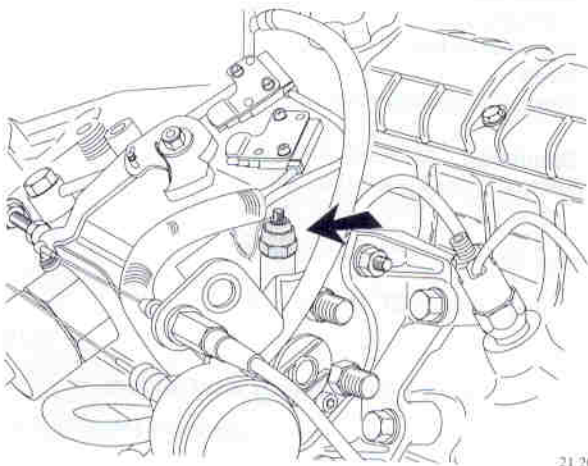
Gruppe 21 Motor und Motoraufhängung

C. Verdichtung messen

Spezialwerkzeug: 999-5556

Motorschutzblech abbauen

C1



Kraftstoffventil-Verdrahtung (elektromagnetisches Ventil) von der Einspritzpumpe lösen

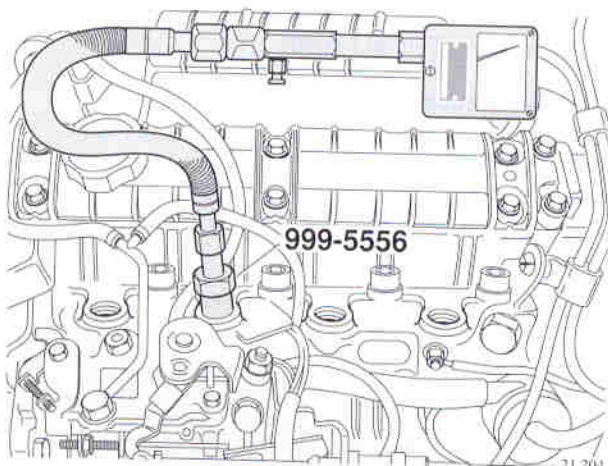
C2

Hierdurch wird der Kraftstoffstrom durch die Pumpe gesperrt und somit unnötiger Kraftstoffverbrauch vermieden.

Einspritzleitungen und Einspritzdüsen ausbauen

C3

Siehe Arbeiten V1 bis V4.



Verdichtungsdruckmesser anschließen

C4

Wärmeschutzblech und Dichtring im Zylinderkopf anbringen. Nippel 999-5556 einschrauben und mit 70 Nm festziehen.

Verdichtungsdruckmesser an den Nippel anschließen.

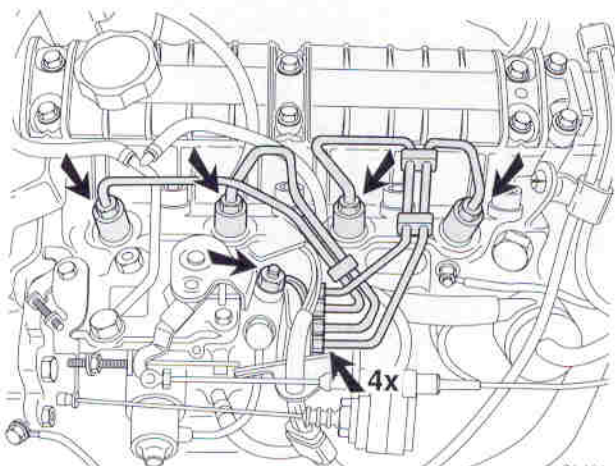
Motor drehen und Verdichtungsdruck ablesen

C5

Verdichtungsdruck:

- minimal..... 20 bar

Die Druckdifferenz zwischen den einzelnen Zylindern darf höchstens 4 bar betragen.



Einspritzdüsen und Einspritzleitungen einbauen

C6

Siehe Arbeiten V5 bis V7.

Verdrahtung an das Kraftstoffventil anschließen

C7

Motorschutzblech montieren

C8

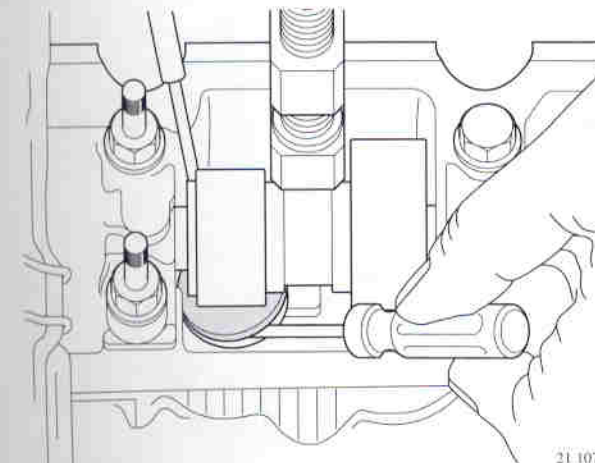
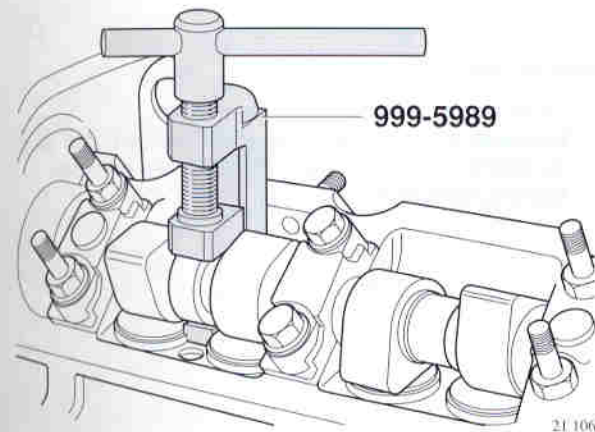
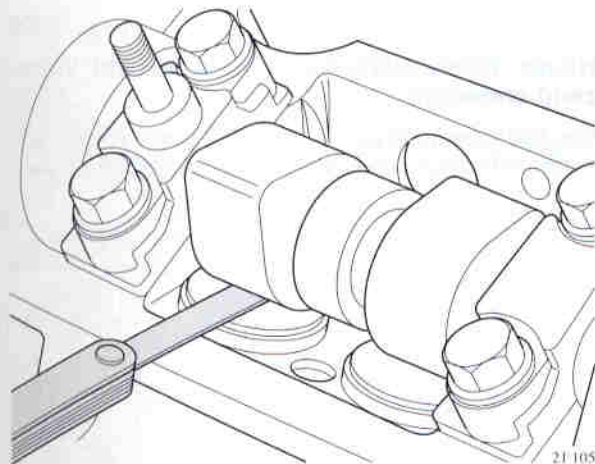
D. Ventile einstellen

Spezialwerkzeug: 999-5989

Vorbereitungsarbeiten

Abbauen:

- Motorschutzblech
- Zylinderkopfhaube



Ventilspiel überprüfen/einstellen

Die Ventile müssen in der untenstehenden Reihenfolge überprüft/eingestellt werden:

Zyl. im OTZ	Zyl. überprüfen/einstellen
1	4
2	3
3	2
4	1

Beim Auswechseln der Einstellplättchen darf sich der Kolben nicht im OT befinden. Die Kurbelwelle muß dann etwas weiter gedreht werden, da sonst die Ventile mit dem Kolben in Berührung kommen können, wenn die Ventilstößel nach unten gedrückt werden.

Kalter Motor	überprüfen	einstellen
Einlaß, mm	0,15-0,25	0,20
Auslaß, mm	0,35-0,45	0,40

Ventilstößel nach unten drücken

Die Ventilstößel in die richtige Position drehen, die Nuten müssen ein wenig nach innen zeigen. Die Ventilstößel mit Werkzeug 999-5989 nach unten drücken.

Einstellplättchen entfernen

Kleine Schraubenzieher verwenden.

D1

D2

D3

D4

D5

Dicke des Einstellplättchens berechnen

Beispiel:

Wenn das gemessene Ventilspiel 0,25 mm beträgt und das gewünschte Ventilspiel 0,40 mm betragen muß, muß das jetzige Einstellplättchen also durch ein 0,15 mm dünneres Plättchen ersetzt werden.

Dicke des Einstellplättchens mit einem Mikrometer messen.

Nur neue Einstellplättchen verwenden.

Diese gibt es in Dicken von 3,25 bis 4,25 mm mit Intervallen von 0,05 mm, und in Dicken von 4,30 bis 4,50 mm mit Intervallen von 0,10 mm.

D6

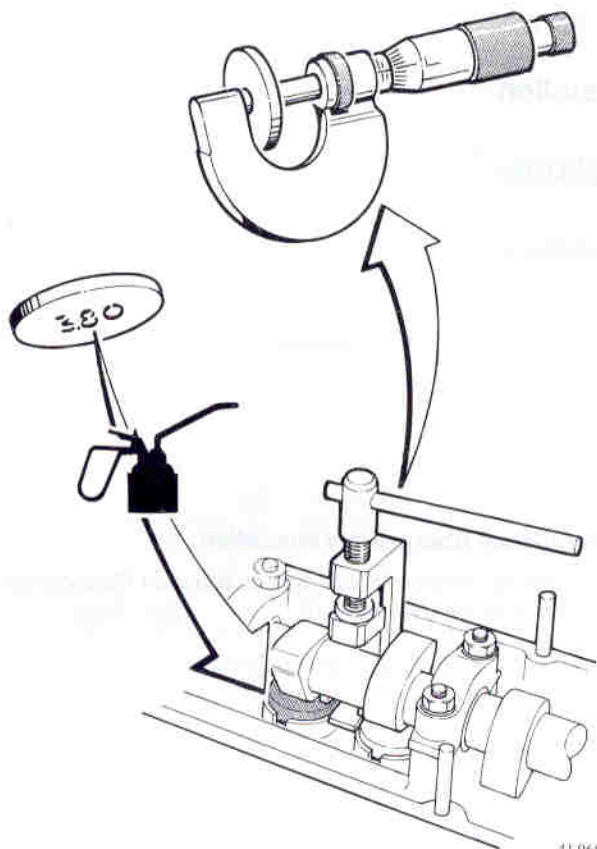
Neues Einstellplättchen einsetzen und Werkzeug entfernen

Das Plättchen muß geölt sein und mit den Ziffern nach unten, in Richtung des Ventilstößels, eingesetzt werden.

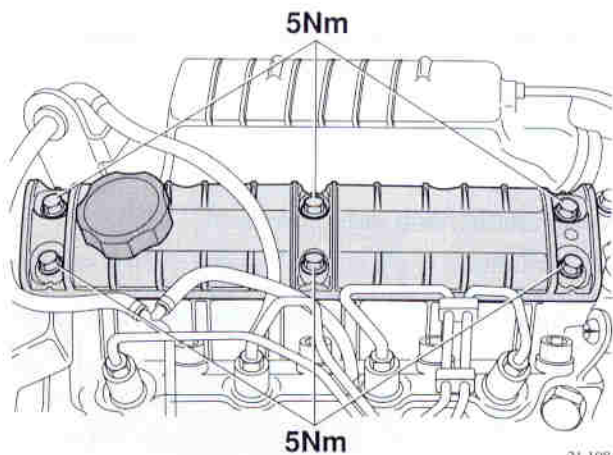
D7

Montieren

- Ventildeckel, Anzugsdrehmoment 5 Nm.
- Hinweis:** Es muß darauf geachtet werden, daß sich die Dichtung noch an der richtigen Stelle befindet.
- Motorschutzblech.



41 965



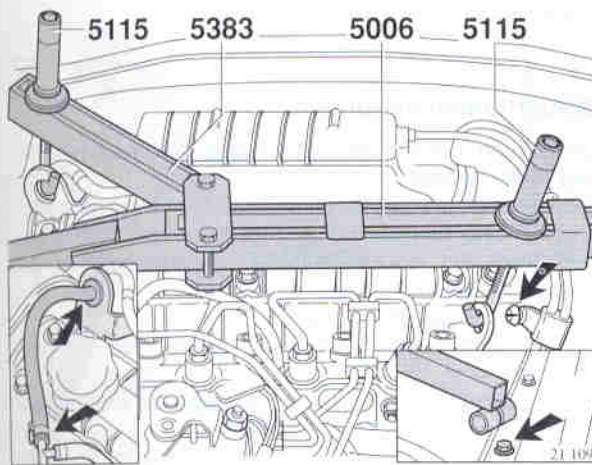
21 108

E. Steuerriemen erneuern

Spezialwerkzeug: 999-5006, 5115, 5383, 5434 und 5506

Ausbauen/entfernen

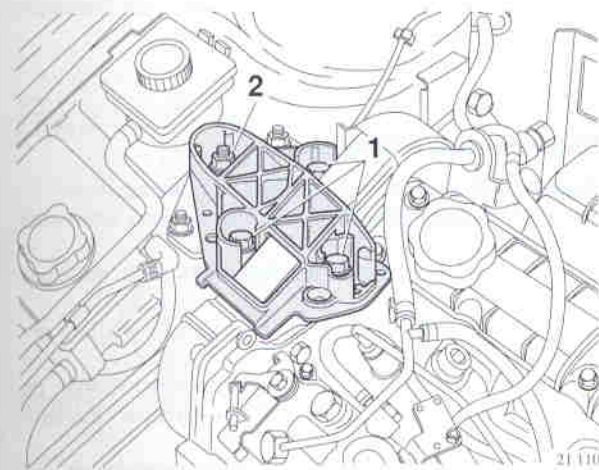
- Motorschutzblech
- Batterie-Massekabel
- Poly-Keilriemen von Lichtmaschine/Wasserpumpe
- Seitliches Schutzblech



Tragbügel mit Hebeöse anbringen

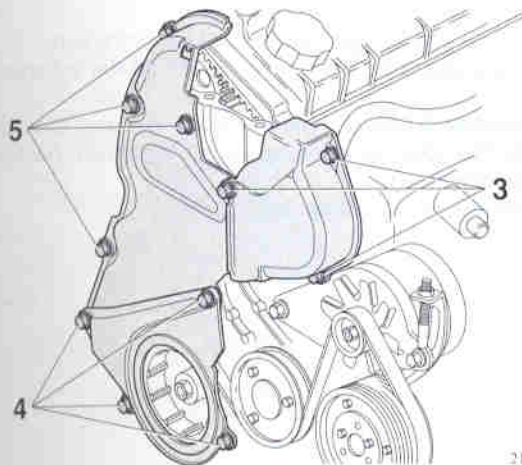
Putzlappen unter die Kraftstoff-Rücklaufleitung legen. Kraftstoff-Rücklaufleitung an der Kraftstoffpumpe abbauen und aus der steuerungsseitigen Hebeöse nehmen. Tragbügel **999-5006** anbringen und Hebehaken **999-5115** in die Hebeöse einsetzen.

Zusatzstütze **999-5383** anbringen und Hebehaken **999-5115** in die Hebeöse einsetzen.



Steuerungsseitige Motoraufhängestütze entfernen

Die drei Schrauben (1) sowie Mutter (2) entfernen und Aufhängestütze abnehmen.



Kraftstofffilter ausbauen

Beide Muttern entfernen.

Schutzdeckel von der Steuerung abbauen

Die drei Schrauben (3) entfernen und Schutzdeckel vom Kraftstoffpumpenrad abnehmen.

Die vier Schrauben (4) entfernen und unteren Schutzdeckel abnehmen.

Die vier Schrauben (5) entfernen und oberen Schutzdeckel abnehmen.

E1

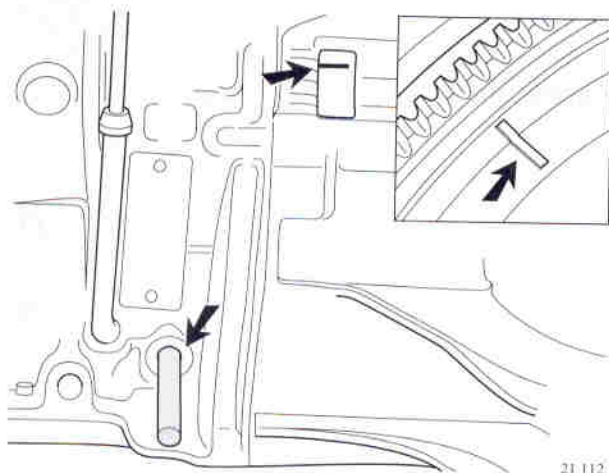
E2

E3

E4

E5

E6



Steuerriemen entfernen

Kurbelwelle nach rechts in Position OT von Zylinder 1 (Schwungradseite) drehen, so daß sich folgende Markierungen gegenüberstehen:

- Schwungrad/Kupplungsgehäuse
- Schutzkappe/Nockenwellenrad.

Markierung vom Einspritzpumpenrad auf die Stütze der Einspritzpumpe übertragen.

Verschlußschraube rechts unten neben dem Meßstabhalter entfernen und einen Sperrbolzen $\varnothing 8$ mm durch die Bohrung (in die Aussparung der Kurbelwange) einführen.

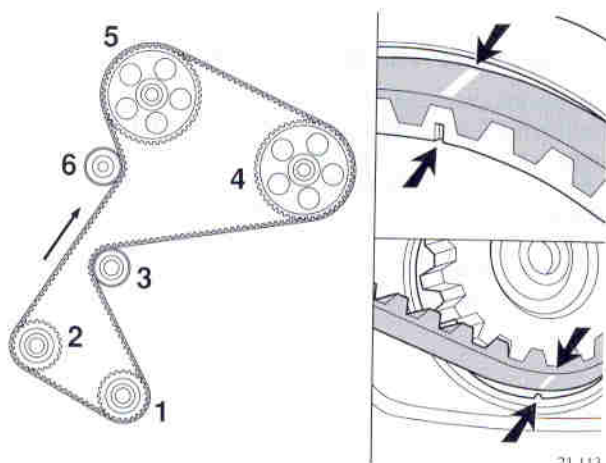
Überprüfen, ob die Kurbelwelle blockiert ist.

Kurbelwellenriemenscheibe entfernen

Spannrolle entspannen.

Steuerriemen entfernen.

E7



Steuerriemen anbringen

Überprüfen, ob sich der Sperrbolzen noch an der richtigen Stelle befindet.

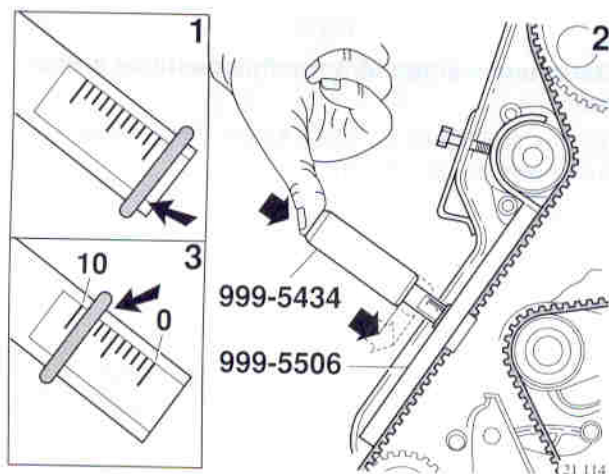
Steuerriemen so positionieren, daß die Markierungsstriche auf dem Riemen mit den Markierungen am Kurbelwellenrad und Nockenwellen-/Einspritzpumpenrad auf einer Linie liegen.

Hierbei auf folgendes achten:

- die Laufrichtung des Riemen (siehe Pfeile auf dem Riemen).
- die Reihenfolge, in der der Riemen auf die Zahnräder aufgelegt wird (siehe Abbildung).

Hinweis: Bei der Montage des Steuerriemens muß die Spannrolle immer völlig entspannt sein, um Beschädigungen des Steuerriemens zu vermeiden.

E8



Steuerriemen einstellen

Steuerriemen mit Hilfe einer M6-Schraube spannen. Spezialwerkzeug 999-5506 auf Riemen und Spannrolle anbringen.

O-Ring des Meßwerkzeuges 999-5434 unter die Skala schieben (1).

Meßwerkzeug 999-5434 aufsetzen und so weit wie angegeben eindrücken (2).

Diese Position ist auch (mit dem Daumen) fühlbar, da der Meßstift hierbei auf gleicher Höhe mit der Oberseite des Meßwerkzeuges liegt.

Meßwerkzeug 999-5434 vorsichtig herausnehmen und die Riemenspannung (mm) ablesen.

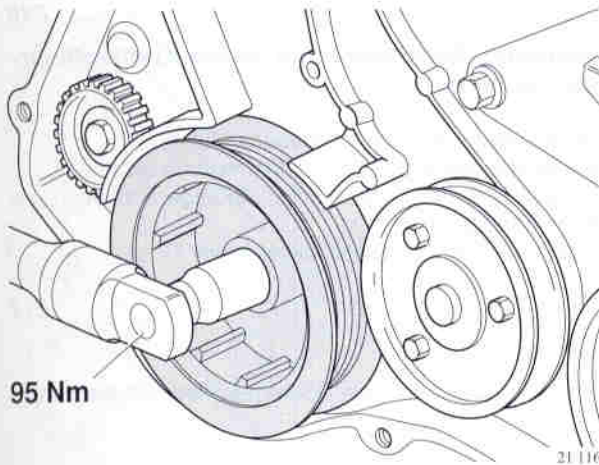
Kontroll- und Einstellwert (kalter Motor): 7,5 mm.

Sicherungsmutter der Spannrolle mit **50 Nm** anziehen.

Kontrollieren, ob die Markierungen auf dem Steuerriemen mit den Markierungen an folgenden Bauteilen übereinstimmen:

- Nockenwellen-Einspritzpumpenrad
- Kurbelwellenrad.

E6



95 Nm

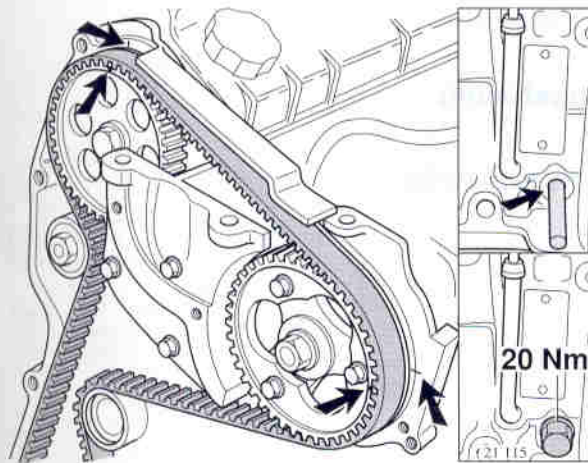
21 116

Kurbelwellenriemenscheibe montieren

Kurbelwellenriemenscheibe positionieren. Sicherungsmittel auf die Schraube auftragen und diese mit **95 Nm** anziehen.

E9

E7



20 Nm

(21 115)

Auf richtige Montage kontrollieren

Spezialwerkzeug 999-5434 herausnehmen. Sperrbolzen entfernen. Kurbelwelle **zwei** Umdrehungen (im Uhrzeigersinn) drehen. Kurbelwelle in Position OT von Zylinder 1 (Schwungradseite) drehen und Sperrbolzen anbringen. Kontrollieren, ob die Markierungen am Schutzblech mit denen am Nockenwellen-/Einspritzpumpenrad übereinstimmen.

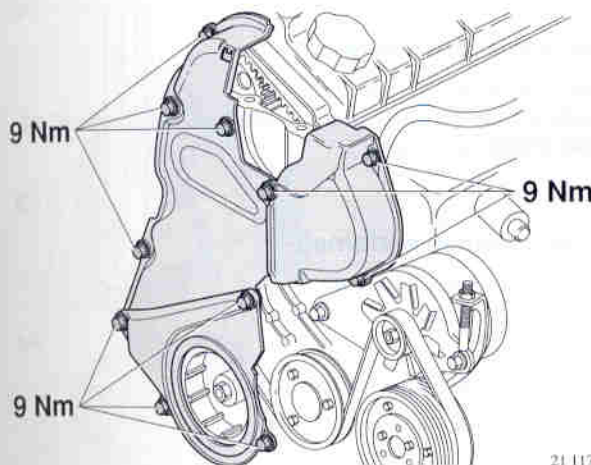
E10

E11

Spannung des Steuerriemens überprüfen

M6-Schraube entfernen. Spannung kontrollieren, siehe Arbeit E8. Sicherungsstift entfernen und Verschlußschraube montieren. Anzugsdrehmoment: 20 Nm.

E8



9 Nm

9 Nm

9 Nm

21 117

Einspritzpumpe kontrollieren/einstellen

Siehe Arbeiten X1 bis X5.

E12

E13

Schutzdeckel der Steuerung anbringen

Oberen Schutzdeckel aufsetzen und die vier Schrauben einsetzen. Unteren Schutzdeckel aufsetzen und die vier Schrauben einsetzen. Kraftstoffpumpenrad-Schutzdeckel aufsetzen und die drei Schrauben einsetzen. Sämtliche Schrauben anziehen. Anzugsdrehmoment: 9 Nm.

E14

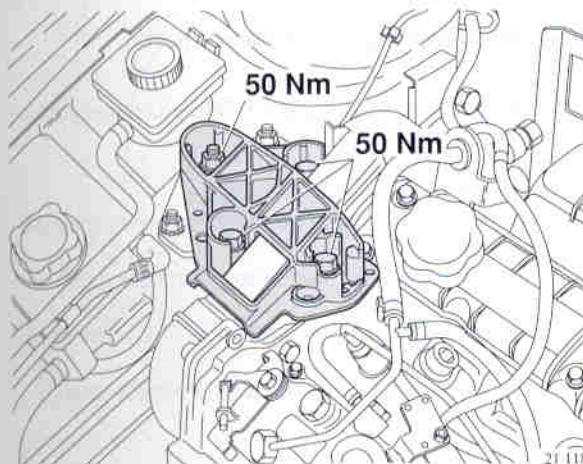
Kraftstofffilter anbringen

Beide Muttern aufsetzen und festziehen.

E15

Motoraufhängestütze anbringen

Stütze positionieren. Die drei Schrauben montieren. Anzugsdrehmoment: 50 Nm. Mutter montieren. Anzugsdrehmoment: 50 Nm. Tragbügel mit Hebehaken 999-5006, Zusatzstütze 999-5383 und Hebehaken 999-5115 entfernen.

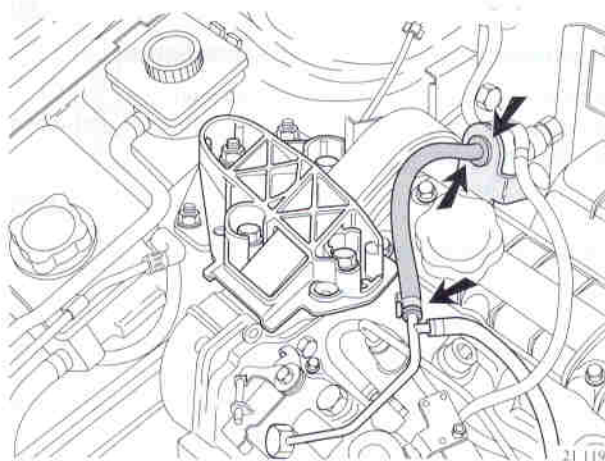


50 Nm

50 Nm

21 118

E16



Kraftstoff-Rücklaufleitung an der Kraftstoffpumpe montieren

Rücklaufleitung durch die Hebeöse führen. Neuen Klemmring an der Rücklaufleitung anbringen. Rücklaufleitung an der Kraftstoffpumpe anbringen und Klemmring befestigen. Kraftstoffanlage entlüften, siehe Arbeit T4.

E17

Anbringen:

- Poly-Keilriemen von Lichtmaschine/Wasserpumpe, siehe Arbeit LL4.
- Seitenschutzblech
- Batterie-Massekabel
- Motorschutzblech.

F. Zylinderkopf ausbauen

Spezialwerkzeug: 951-2128 und 999-5199

F1

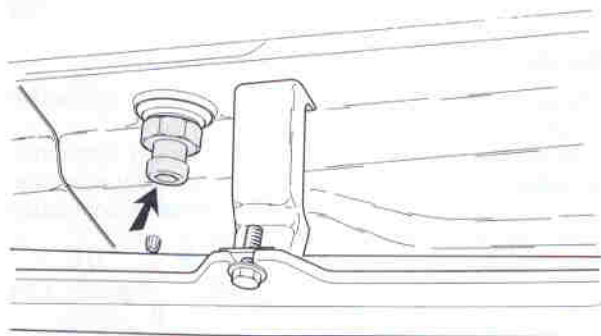
Vorbereitungsarbeiten

Batterie-Massekabel abklemmen.

Entfernen:

- Motorschutzblech,
- Luftfilter kpl. mit Schlauch zum Turbolader,
- Luftansaugschlauch am Ansaugkrümmer.

F2



Kühlanlage entleeren

Motorschutzblech abmontieren. Kühlanlage am Kühlerhahn entleeren (anschließend sofort wieder schließen).

F3

Steuerriemen entfernen

Siehe Arbeiten E2 bis E6.

F4

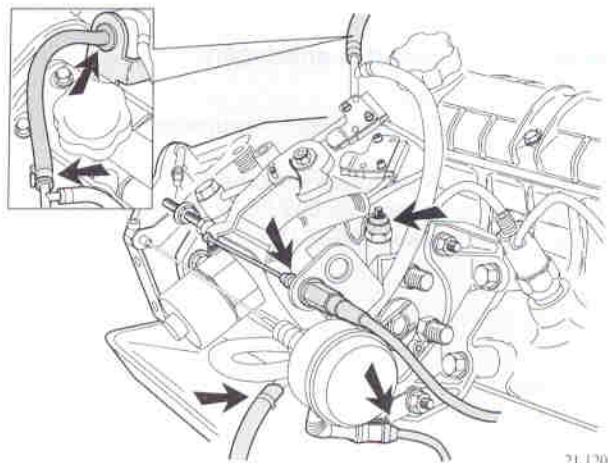
Einspritzleitungen abmontieren

Siehe Arbeiten V2 und V3.

F5

Von der Einspritzpumpe abmontieren

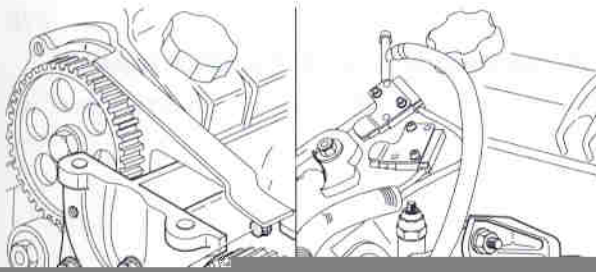
- Gaszug
- Kraftstoffrücklaufleitung am T-Stück (und aus der Hebeöse)
- Kraftstoffzufuhrleitung
- Verbinder der beiden Mikroschalter
- Elektrische Anschlüsse des elektromagnetischen Abschaltventils
- Unterdruckschlauch der Warmlaufregelung am Ansaugkrümmer lösen
- Unterdruckschlauch am T-Stück zum Bremskraftverstärker lösen
- Schlauchschellen an der hinteren Hebeöse lösen.



E16

stoffpum-

ingen.
ingen und



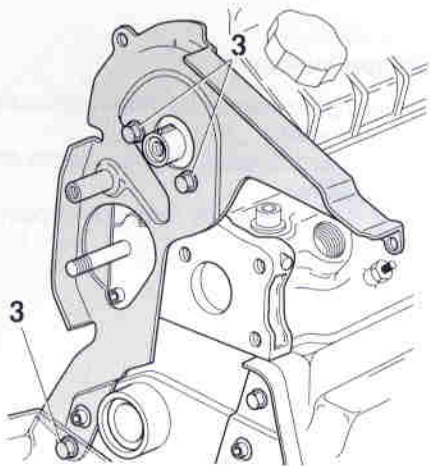
F6

Einspritzpumpe ausbauen

Die vier Befestigungsschrauben (1) steuerungsseitig aus der Stütze herausdrehen.

Beide Befestigungsschrauben (2) aus der Stütze am Zylinderkopf herausdrehen.

Einspritzpumpe mit Auffangefäß nach vorn kippen und vom Zylinderkopf abnehmen.

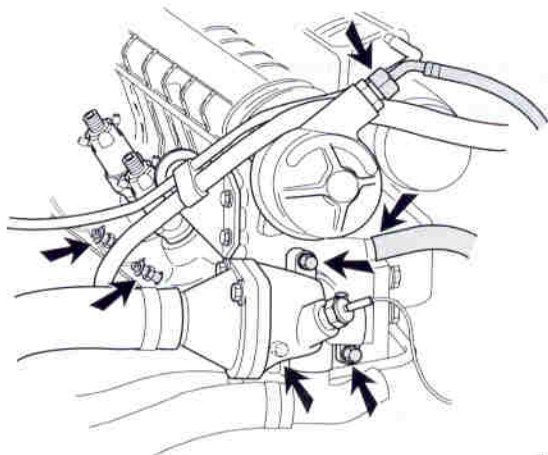


21 125

F10

Oberes motorseitiges Schutzblech abbauen

Die drei Schrauben (3) entfernen und Schutzblech abnehmen.

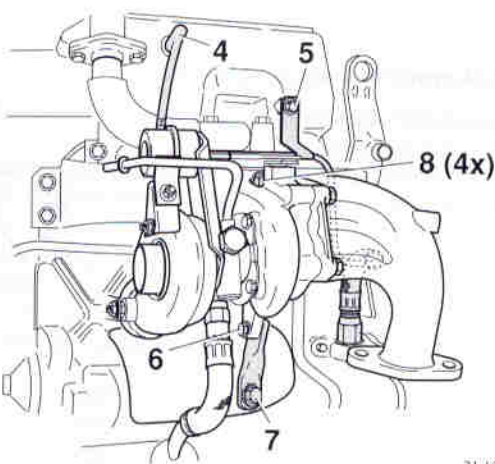


21 126

F11

Vom Zylinderkopf entfernen bzw. abbauen:

- Wasserschlauch;
- Thermostatgehäuse, zur Seite legen;
- Unterdruckanschluß des Bremskraftverstärkers;
- Verdrahtung (2x) zwischen Glühkerzen und Glührelais.



21 127

F12

Turbolader vom Auspuffkrümmer abbauen

Unterdruckschlauch (4) am Ansaugkrümmer lösen. Schraube (5) aus der Stütze der Ölleitung zum Turbolader entfernen.

Obere Schraube (6) entfernen und untere Schraube (7) in der Turboladerstütze lockern.

Die vier Muttern (8) entfernen und Turbolader vom Auspuffkrümmer abnehmen.

F13

Motor-Unterseite unterstützen

Unterstützung an der Motor-Unterseite anbringen. Tragbügel 999-5006 und 999-5383 mit Hebehaken 999-5115 entfernen.

F14

Zylinderkopf ausbauen

Zylinderkopfschrauben mit Spezialwerkzeug 951-2128 (Universal-Torx 55) entfernen.

Zylinderkopf durch Prellschläge mit einem Kunststoffhammer lockern.

Ölzufuhrkanal verstopfen, um das Eindringen von Schmutz zu verhindern.

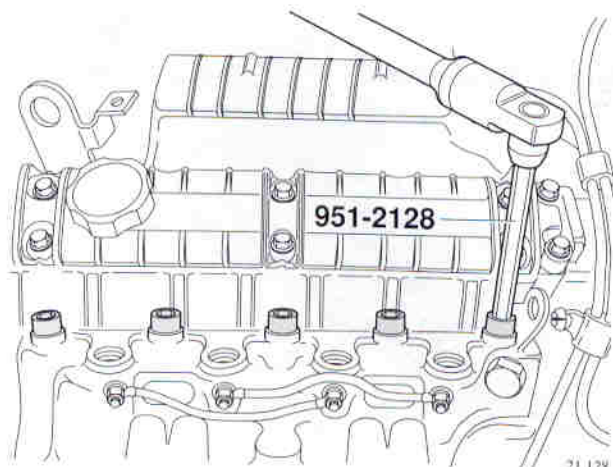
Zylinderkopfdichtung entfernen.

Hinweis: Da der Zylinderkopf von **zwei** Paßbuchsen in Einbaulage gehalten wird, läßt er sich nicht mit einer Drehbewegung herausnehmen.

F15

Ansaug- und Auspuffkrümmer ausbauen

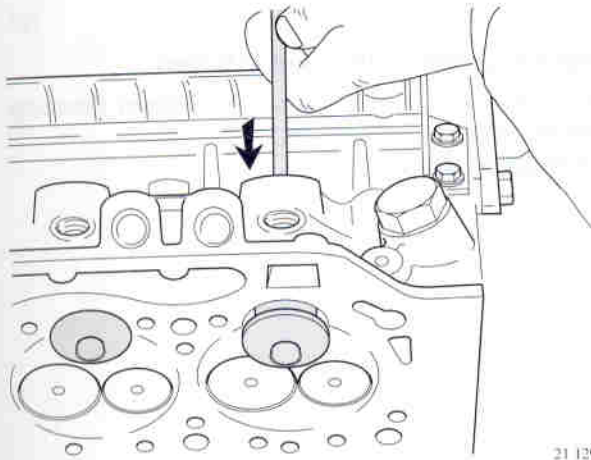
Siehe Arbeit DD3.



21 128

F10

rauben
ab-
blech ab-



21 129

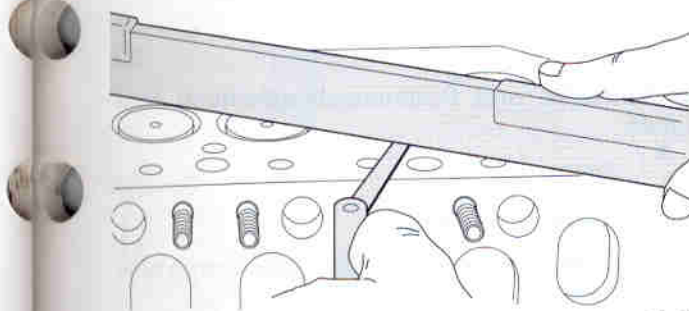
Wirbelkammern ausbauen

Glühkerzenkabel entfernen.
Glühkerzen herausnehmen.
Wirbelkammern mit einem Durchschläger heraustreiben.

F16

F11

nen:
ers;
Glührelais.



21 130

Zylinderkopf-Dichtfläche reinigen

Dichtfläche mit feinem Schmirgelpapier (minimale Korngröße 400) reinigen.

F17

F12

en
en.
Turbola-
raube (7)
om Aus-

Zylinderkopf auf Beschädigungen und Unplanheit kontrollieren

Stahlrichtlatte und Fühlerlehre verwenden.
Zylinderkopf auswechseln, wenn die Unplanheit in diagonalen Richtung mehr als **0,05 mm** beträgt.
Hinweis: Planschleifen des Zylinderkopfes ist **keinesfalls** erlaubt.

F18

G. Zylinderkopf zerlegen

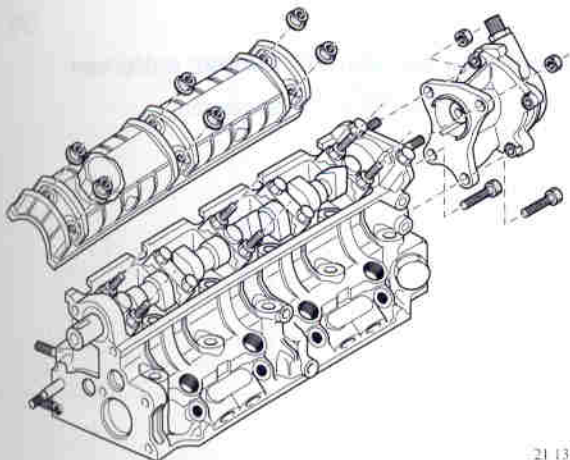
Spezialwerkzeug: 999-6052 und 999-5219

F13

n.
ken 999-

F14

51-2128
nststoff-
en von



21 131

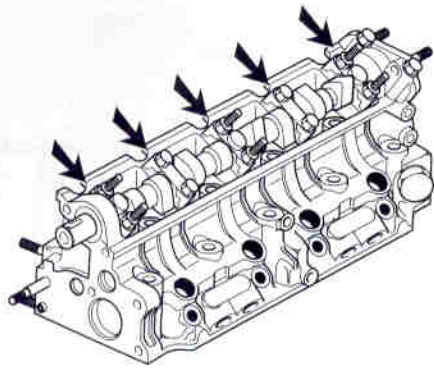
Vom Zylinderkopf abbauen

- Zylinderkopfhaube
- Vakuumpumpe (Bremskraftverstärker).

G1

F15

chsen in
mit einer

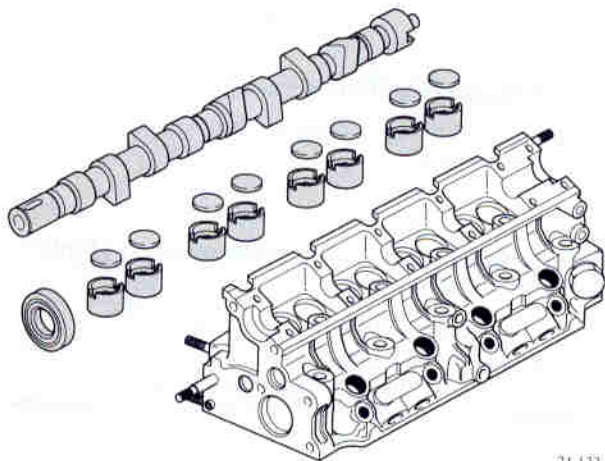


21 132

G2

Nockenwellenlagerdeckel abbauen

Schrauben gleichmäßig lockern, um falsche Belastung der Nockenwelle zu vermeiden.
Lagerdeckel abnehmen.



21 133

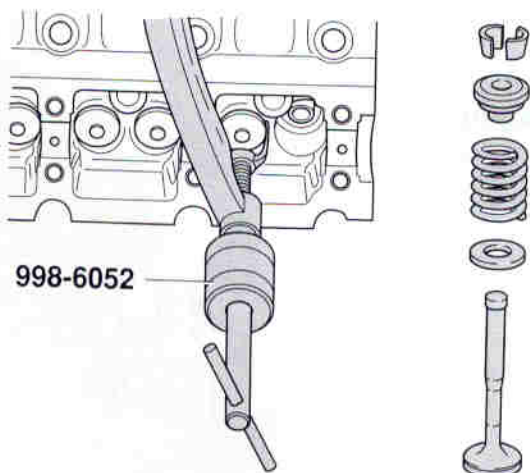
G3

Nockenwelle und Nockenwellendichtung ausbauen

G4

Ventilstößel entfernen

Zur Beachtung: Ventilstößel und Einstellplättchen nicht verwechseln!



21 134

G5

Ventilfedern und Ventile ausbauen

Zur Beachtung: Teile nicht verwechseln!

Ventilfedern mit Spezialwerkzeug 998-6052 abwärts drücken.

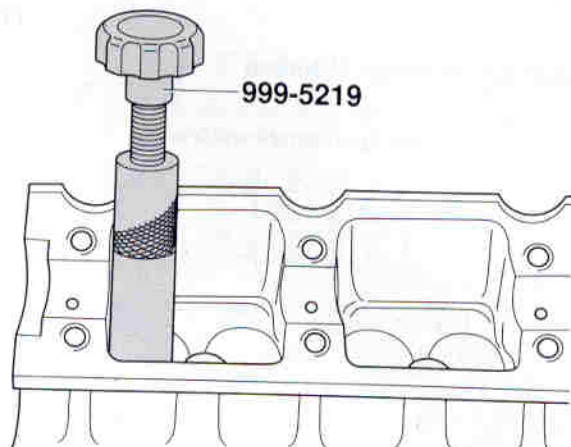
Entfernen:

- Ventilkeile
- oberen Ventilderteller
- Ventildeder
- Ventil
- unteren Ventilderring

G6

Abdichtung der Ventileführungen entfernen

Spezialwerkzeug 999-5219 verwenden.



21 135

G2

Belastung

H. Zylinderkopf reinigen und kontrollieren

Spezialwerkzeug: 999-5161, 5164, 5218, 5220, 5221 und 5224



Einzelteile reinigen

H1

Ventile und Ventilsitze reinigen/kontrollieren

H2

Ventilsitze mit einer Fräse reinigen.

Die Ventilsitze dürfen nicht gerissen oder sonstwie beschädigt sein. Beschädigte Ventilsitze sind auszuwechseln.

Ventile kontrollieren auf:

- eingebrannte Ventilteller
- Riefenbildung und/oder eingeschlagene Enden an den Ventilschäften.

Hinweis: Falls die Ventilschäfte Riefen aufweisen, müssen auch die Ventilführungen ausgewechselt werden.

G3

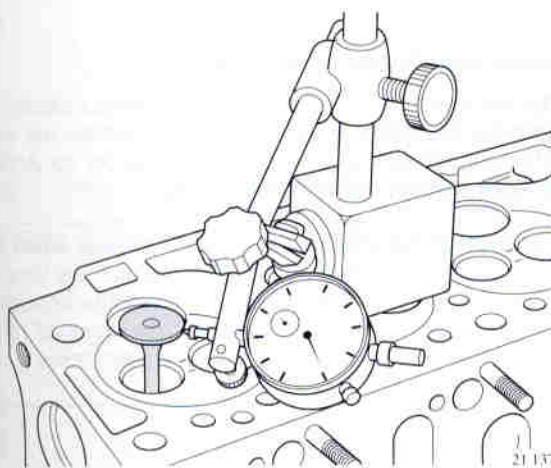
ng aus-

G4

hen nicht

G5

abwärts



Spiel Ventilführungen - Ventile kontrollieren/auswechseln

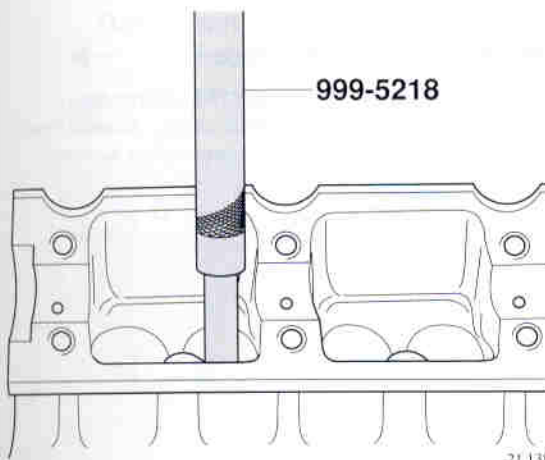
H3

Neues Ventil montieren und darauf achten, daß das Ventilschaftende mit dem Ende der Ventilführung abschließt.

Spiel messen.

Das Ventilführungsspiel darf höchstens **1,3 mm** betragen.

G6



Ventilführung herauspressen

H4

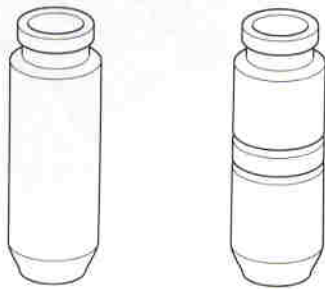
Zylinderkopf auf $100^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ erwärmen.

Ventilführung mit Stempel **999-5218** in Richtung Ventilsitz herauspressen.

Bohrung im Zylinderkopf auf Beschädigungen kontrollieren.

In diesem Fall muß die Bohrung auf das nächste Übermaß nachbearbeitet werden.

H5

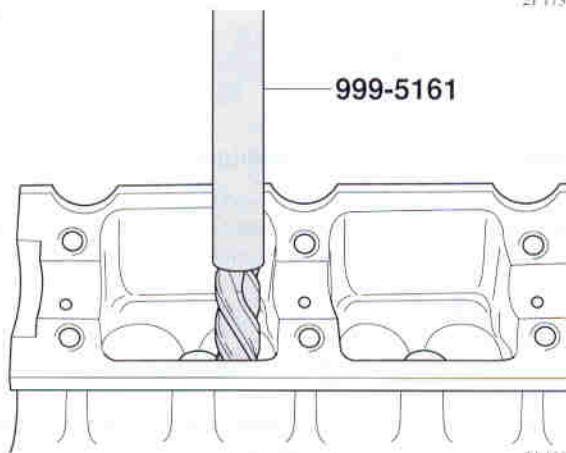


Neue Ventilführung montieren

Die Ventilführungen sind mit Nuten markiert. Kontrollieren, ob die neue Ventilführung genauso viele Nuten hat wie die alte Ventilführung.

Anzahl Nuten	Größe
0	Normalmaß
2	1. Übermaß

21 173



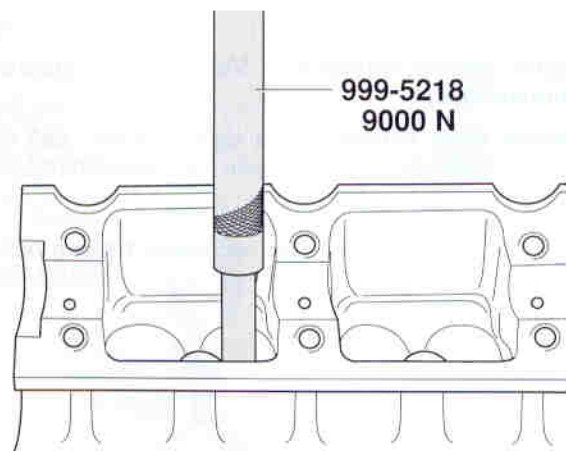
21 139

H6

Werkzeugnummer des Ventilführungsräumers

Übermaß	Räumer
1	999-5161

H7



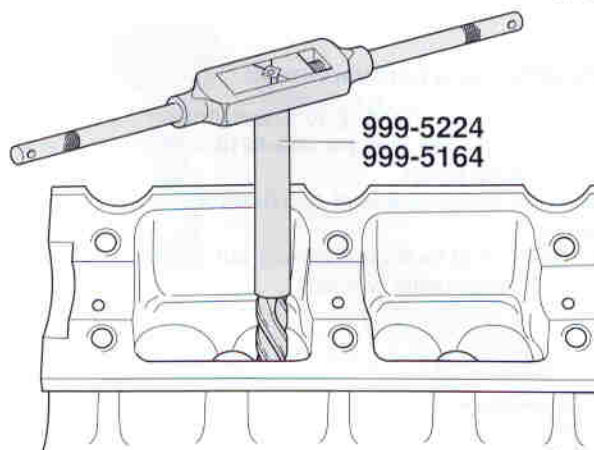
21 140

Neue Ventilführung montieren

Der Zylinderkopf muß Umgebungstemperatur haben. Stempel **999-5218** verwenden. Die Einbauhöhe der Ventilführung ist korrekt, wenn der Stempel bis zur Anlage am Zylinderkopf heruntergedrückt wird.

WICHTIG! Der Preßdruck muß mindestens **9.000 N** betragen. Bei niedrigerem Preßdruck muß die Ventilführung wieder entfernt werden. Ventilführungsbohrung im Zylinderkopf auf das nächste Übermaß räumen und entsprechende Ventilführung einpressen.

H8



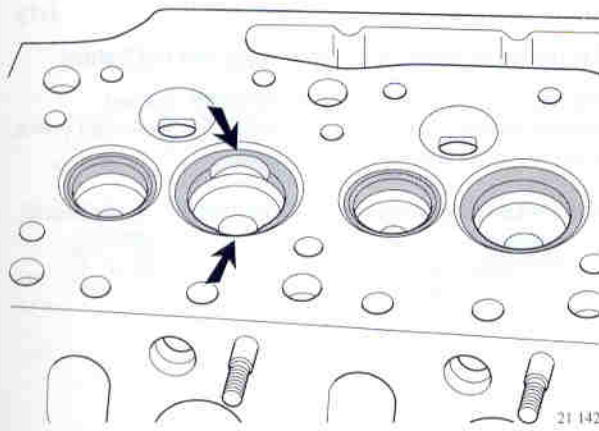
21 141

Ventilführung innen reinigen

Räumer **999-5224** oder **999-5164** verwenden. Ventil und Ventilsitz müssen nach Auswechseln der Ventilführung aufeinander eingeschliffen werden.

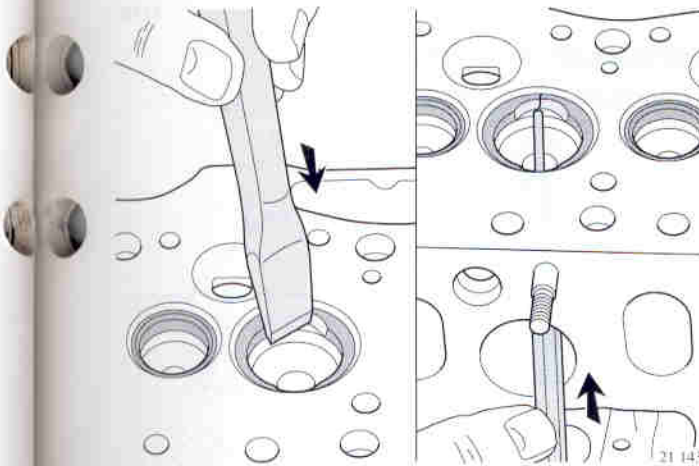
H5

Kontrollie-
Nuten hat



H6

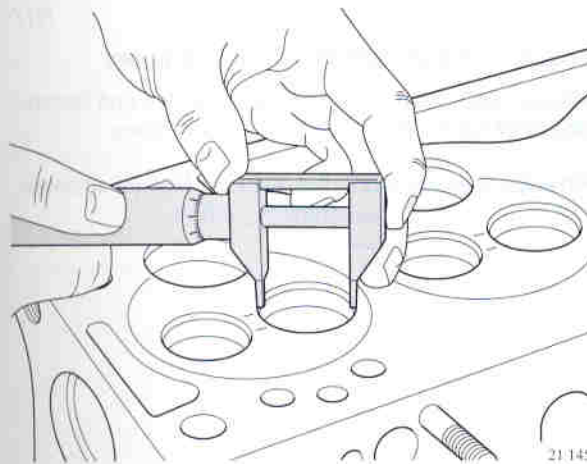
umers



H7

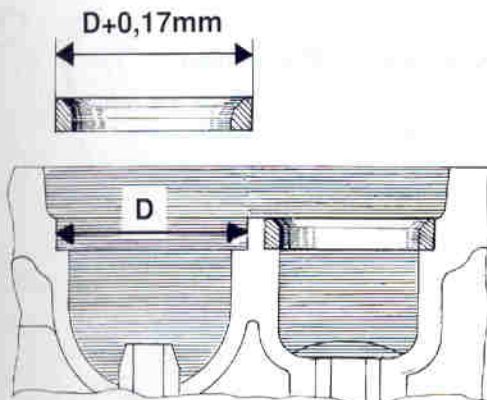
ben.
der Ven-
Anlage

000 N
Ventil-
sitzboh-
rühr-
en.



H8

eln der



20 095

H9

Ventilsitz auswechseln

Warnhinweis! Schutzbrille und Arbeitsschutzhand-
schuhe tragen!

Zwei Aussparungen in den alten Ring des Ventilsitzes fräsen, um die Spannung im Ventilsitz zu verringern. Außerdem eine Einkerbung in den Ventilsitzring schleifen, um gute Griffbarkeit für den Kaltmeißel zu erzielen. Sorgfältig arbeiten, um den Zylinderkopf nicht zu beschädigen.

H10

Ventilsitz zerschlagen

Kaltmeißel verwenden; vorsichtig vorgehen.

H11

Ventilsitz her austreiben

Mit einem langen Durchtreiber durch den Kanal im Zy-
linderkopf hindurch arbeiten.

H12

Ventilsitz-Anlagefläche kontrollieren

Wenn die Ventilsitz-Anlagefläche beschädigt ist, muß
bis auf das nächste Übermaß geräumt werden.

H13

Durchmesser der Ventilsitz-Anlagefläche mes- sen

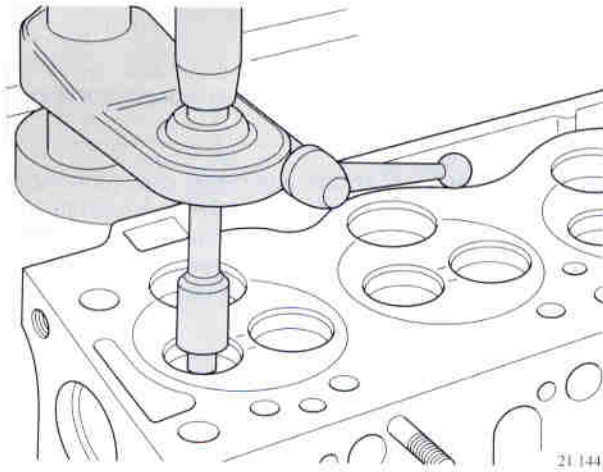
Innenmikrometer verwenden.

H14

Neuen Ventilsitz mit korrekter Abmessung aus- wählen

Die Ventilsitze sind nicht markiert und müssen daher ge-
messen werden. Die Ventilsitze werden in zwei Überma-
ßen geliefert.

Der Ventilsitz muß **0,17 mm größer** sein als der Durch-
messer im Zylinderkopf.

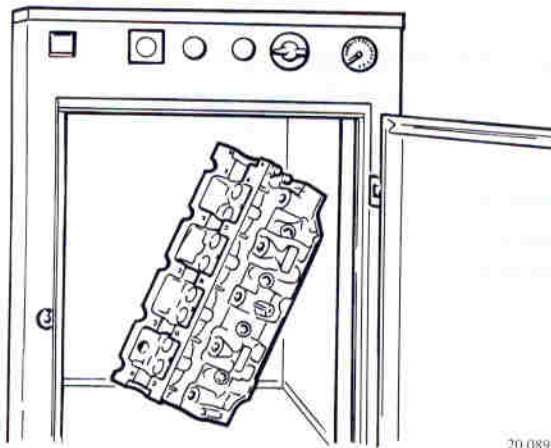


H15

Zu geringe Griffigkeit (weniger als 0,17 mm)

Ventilsitzdurchmesser auf ein Übermaß räumen.
 Ventilsitzfräse, z.B. Volvo 998-6045-5 verwenden (siehe auch die Hinweise des Herstellers).

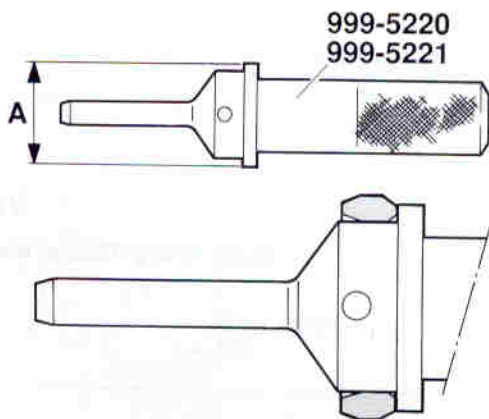
Ventilsitz-Durchmesser	Einlaßventil	Auslaßventil
Normalmaß	mm 37,3	32,1
1. Übermaß	mm 37,3	32,4



H16

Zylinderkopf erwärmen

Zylinderkopf auf ca. 100°C erwärmen.

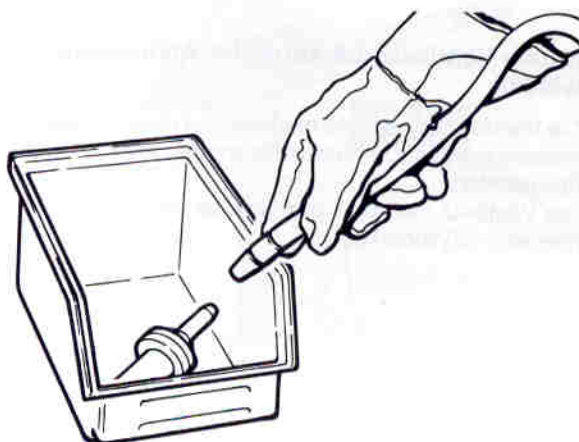


H17

Neuen Ventilsitz am Stempel anbringen

Stempel 999-5020 für die Einlaßventilsitze und Stempel 999-5221 für die Auslaßventilsitze verwenden.

Hinweis: Stempel 5220 und 5221 auf Maß (A) abdrehen.
 5220mm 36,8
 5221mm 32

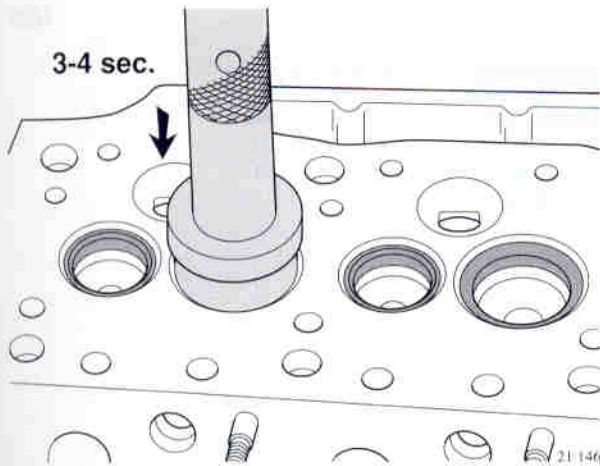


H18

Ventilsitz auf -70°C abkühlen

Ventilsitz mit Kohlendioxidschnee o.ä. abkühlen.
 Arbeitsschutzhandschuhe tragen.

H15
mm)



H19

Ventilsitz in den Zylinderkopf treiben

Diese Arbeit muß innerhalb **3-4 Sekunden** durchgeführt werden, da die Einzelteile bei der Montage eine bestimmte Temperatur haben müssen.

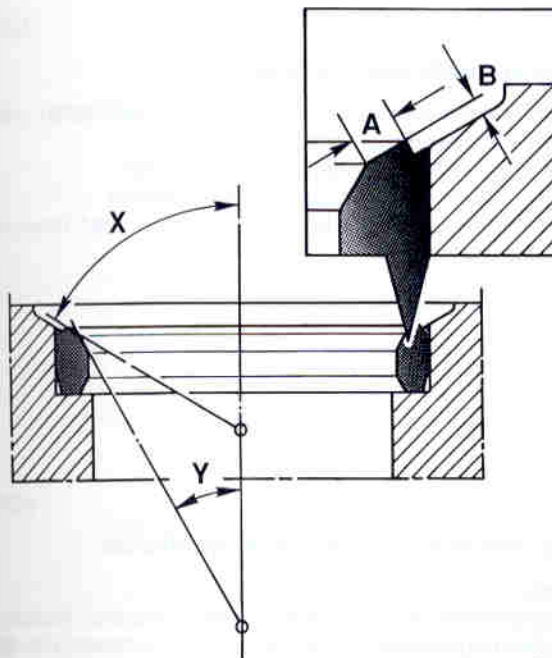
Einlaßventil

H20

Ventilsitzpassung kontrollieren

Prüfen, ob der Ventilsitz anliegt und fest in der Bohrung sitzt. Bei nicht korrektem Festsitz ist ein Übermaß-Ventilsitz zu verwenden.

H16



H21

Ventilsitz fräsen oder schleifen

Winkel X: Einlaßventilsitze 60°
Auslaßventilsitze 45°

Die Anlagefläche (A) muß $1,7 \pm 0,1$ mm betragen. Bei zu breiter Anlagefläche mit einer Fräse korrigieren.

Winkel Y: Einlaßventilsitze 45°
Auslaßventilsitze 30°

Wichtig: Der Außendurchmesser der Fräse darf nicht mehr betragen als:

Einlaßventilsitz.....mm	37,00
Auslaßventilsitz.....mm	32,10

Maß (B) muß nach dem Fräsen $0,125 \pm 0,025$ mm betragen.

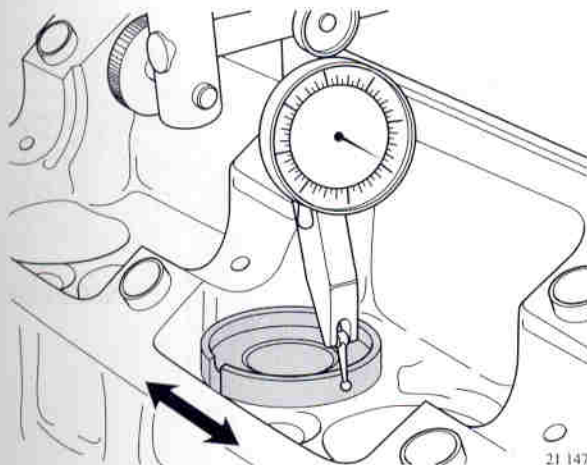
H17

Stempel

drehen.

21 025

H18



H22

Ventilstößel kontrollieren

Die Ventilstößel auf Kratzer und sonstige Beschädigungen kontrollieren.

Die Ventilstößel in den Zylinderkopf einsetzen.

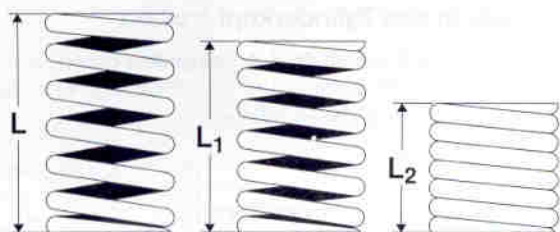
Passung und Spiel kontrollieren.

Das Spiel muß $0,025-0,075$ mm betragen.

Hinweis: Bei zu großem Maximalspiel mit neuem Ventilstößel kontrollieren.

Ist das Maximalspiel noch immer zu groß, muß der Zylinderkopf ausgetauscht werden.

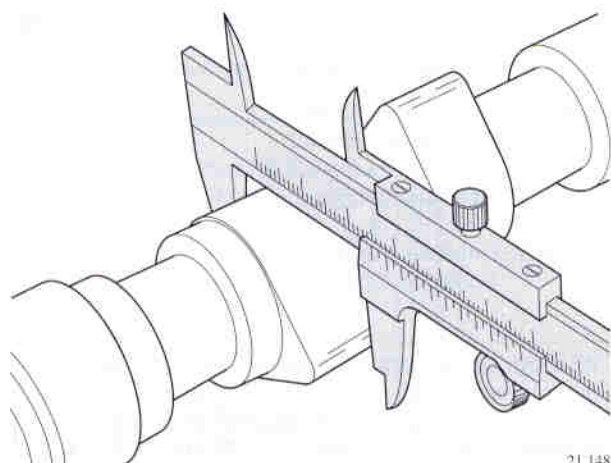
H23



Ventilfedern kontrollieren

Länge mm	Last N
L 37,9	250
L ₁ 28,4	528
L ₂ 26,15	-

10 144

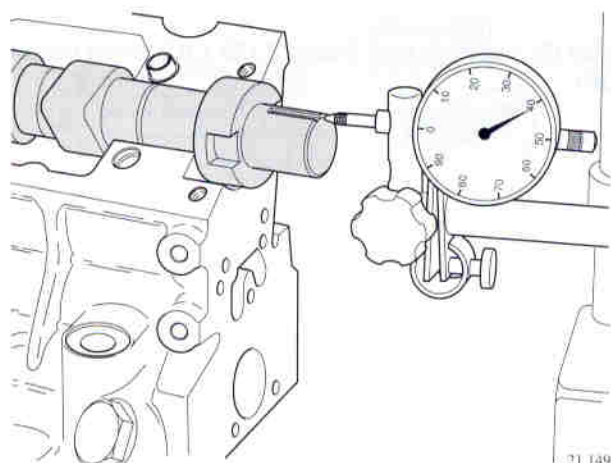


21 148

H24

Nockenwelle kontrollieren

Nocken und Lager dürfen keine Verschleißstellen oder Riefen aufweisen.
Zahnrad auf Beschädigungen kontrollieren.
Nockenhöhe mit einer Schiebelehre messen.
Die gegenseitige Nockenhöhendifferenz darf maximal **0,1 mm** betragen.



21 149

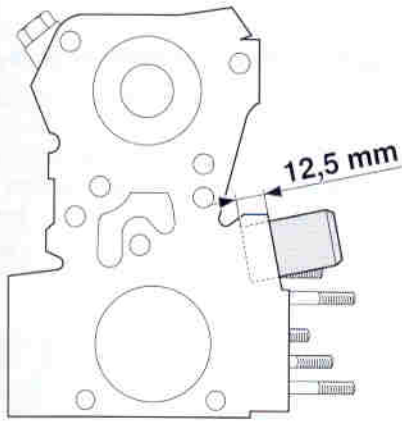
H25

Nockenwellen-Axialspiel kontrollieren

Meßuhr verwenden.
Nockenwelle in Einbaulage bringen. Mittleren Nockenwellen-Lagerdeckel anbringen. M8-Schrauben mit **20 Nm** anziehen.
Das Spiel darf maximal **0,05-0,13 mm** betragen.
Lagerdeckel und Nockenwelle wegnehmen.
Hinweis: Bei größerem Maximalspiel muß die Kontrolle mit einer neuen Nockenwelle durchgeführt werden.
Falls das Maximalspiel nach wie vor zu groß ist, muß der Zylinderkopf ausgetauscht werden.

J. Zylinderkopf zusammenbauen

Spezialwerkzeug: 999-6052, 999-5401 und 5998



21 150

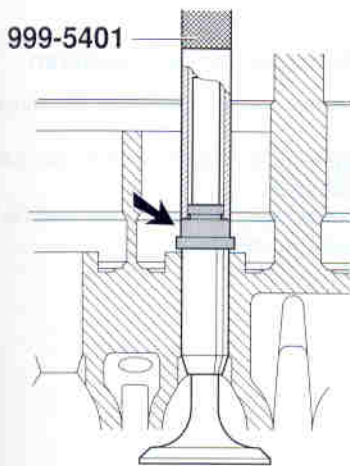
Wasserrohr montieren

Hinweis: Bei einem neuen Zylinderkopf muß stets ein neues Wasserrohr montiert werden.

Die Montage geschieht wie folgt:

- Bohrung im Zylinderkopf reinigen.
- Wasserrohr mit Sicherungsmittel versehen und mit einem Hammer 12,5 mm in den Zylinderkopf treiben.

J1



21 174

Neue Dichtkappen an den Ventileführungen montieren

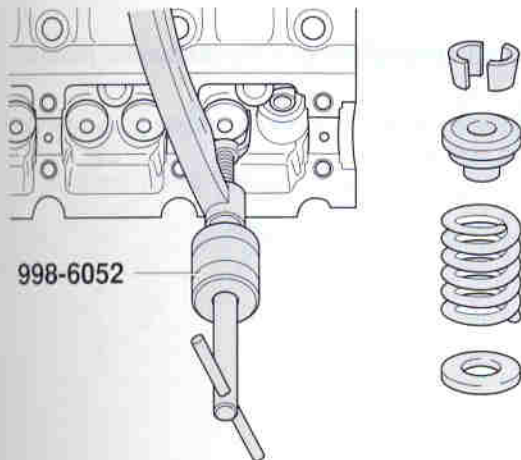
Ventil durch die Ventileführung einsetzen.

Kunststoffkappe auf den Ventilschaft aufsetzen.

Öldichtung aufsetzen und mit Spezialwerkzeug 999-5401 auf die Ventileführung pressen.

Schutzkappe entfernen.

J2



21 151

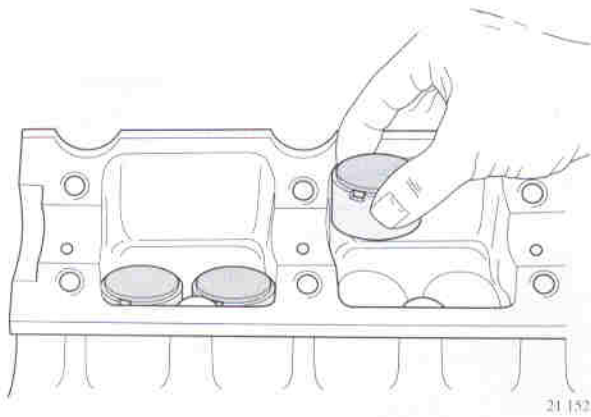
Ventile und Ventilefedern montieren

- unterer Ventilefederring
- Ventilefeder
- oberer Ventilefederteller
- Ventileile

Spezialwerkzeug 998-6052 verwenden.

Hinweis: Ventileführung einölen.

J3

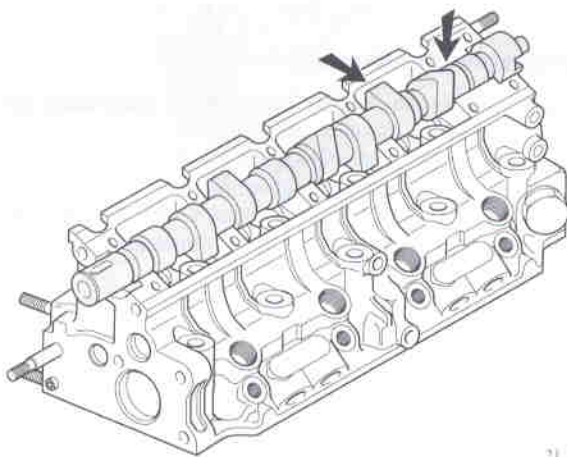


21 152

J4

Ventilstößel mit Einstellplättchen anbringen

Ventilstößel und Einstellplättchen einölen. Einstellplättchen mit nach unten zum Ventilstößel zeigender Ziffer anbringen. Kontrollieren, ob die Ventilstößel leichtgängig sind und nirgendwo anstreifen.



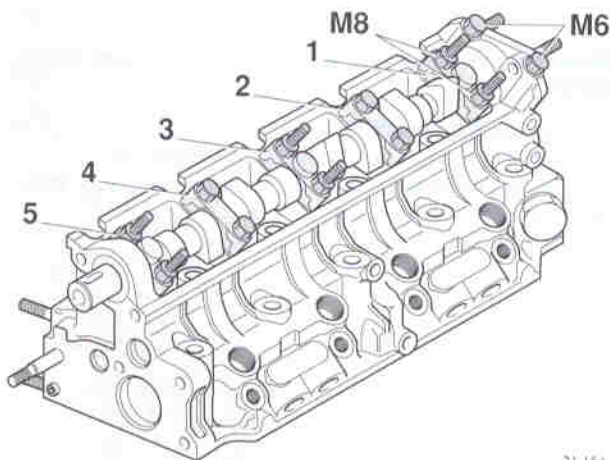
21 153

J5

Nockenwelle in den Zylinderkopf einlegen

Laufflächen von Nockenwelle und Lagerdeckeln einölen.

Wichtig! Die beiden Nocken für den ersten Zylinder (schwungradseitig) müssen schräg aufwärts zeigen.



21 154

J6

Nockenwellenlagerdeckel montieren

Lagerdeckel in der Reihenfolge ihrer Numerierung positionieren.

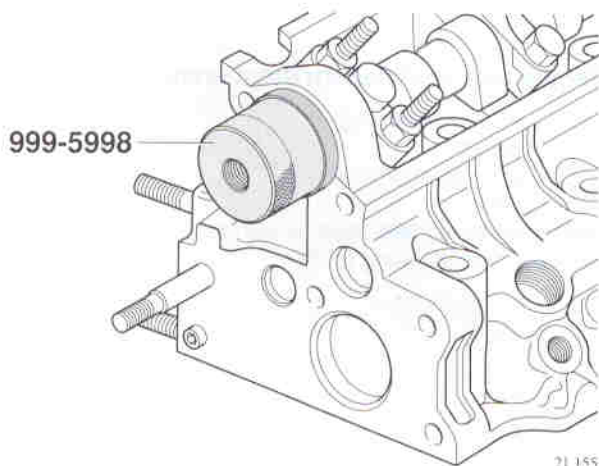
Sicherungsmittel (TN 1161053) auf die oberen fünf Schrauben auftragen.

Schrauben gleichmäßig anziehen, um falsche Belastung der Nockenwelle zu vermeiden.

Schrauben anziehen mit:

M6: 10 Nm

M8: 20 Nm.



21 155

J7

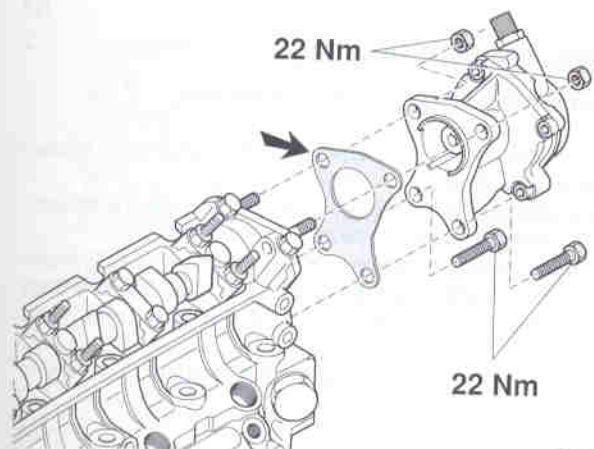
Neue Öldichtung an der Nockenwelle montieren

Anlageflächen reinigen und Fett auf die Lippe der Öldichtung auftragen.

Neue Öldichtung mit Werkzeug 999-5998 montieren.

J4

ringen
Einstellplätt-
ender Ziffer
leichtgängig



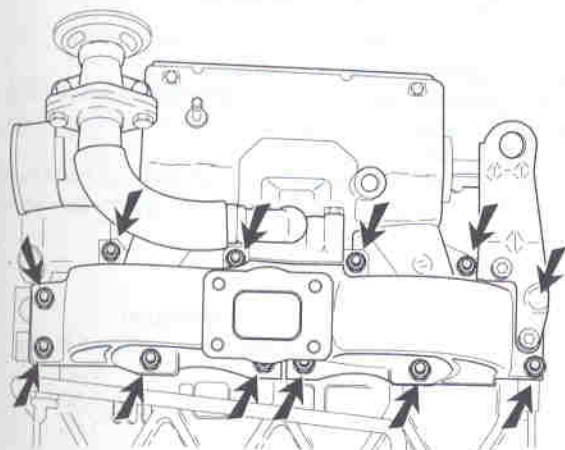
21 156

J8
Vakuumpumpe (Bremskraftverstärker) einbauen

Neue Dichtung auflegen.
Vakuumpumpe positionieren, hierbei die korrekte Position des Nockens beachten.
Beide Schrauben und Muttern montieren.
Anzugsdrehmoment 22 Nm.

J5

en
In einölen.
Zylinder
reigen.



21 157

J9
Ansaug- und Auspuffkrümmer montieren

Siehe Arbeit DD4.

J6

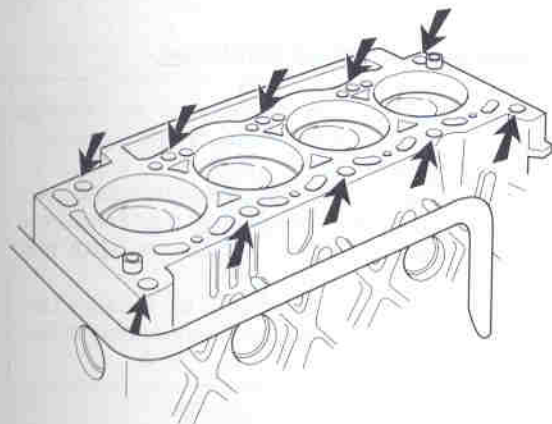
ng posi-
ren fünf
alastung

K. Zylinderkopf einbauen

Spezialwerkzeug: 951-2050, 2128, 999-5006, 5115, 5192, 5199, 5383 und 9684

J7

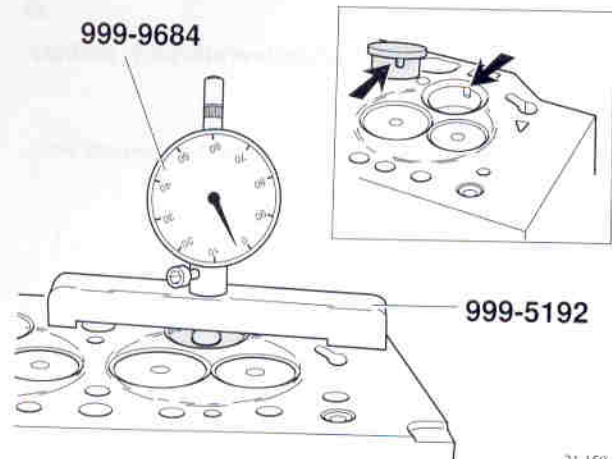
ontie-
der Öl-
en.



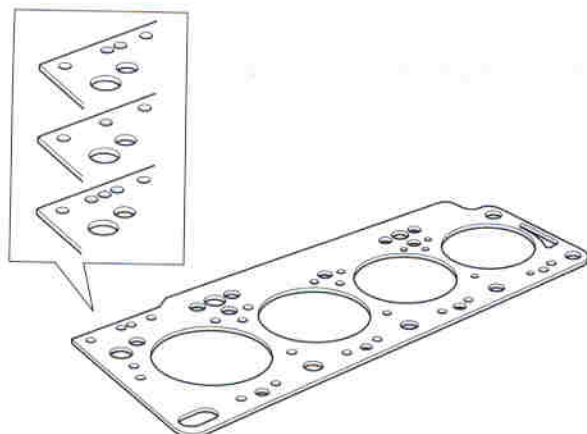
21 158

K1
Zylinderblock-Dichtfläche und Zylinderkopfschraubenbohrungen reinigen

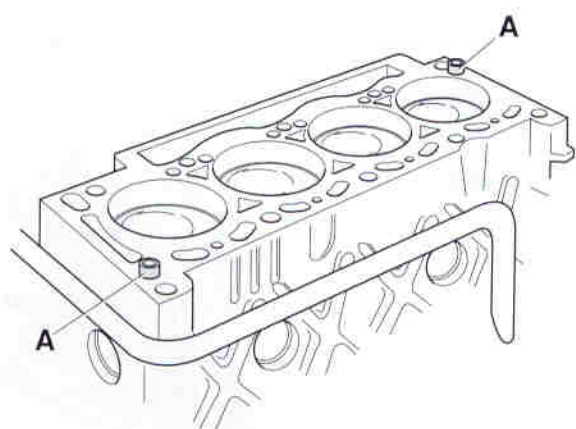
Die Schraubenbohrungen müssen frei von Öl und Schmutz sein, da z.B. Öl in einer Schraubenbohrung eine zu geringe Klemmkraft auf die Zylinderkopfdichtung zur Folge hat.
Ölzufuhrbohrung durchgängig machen.



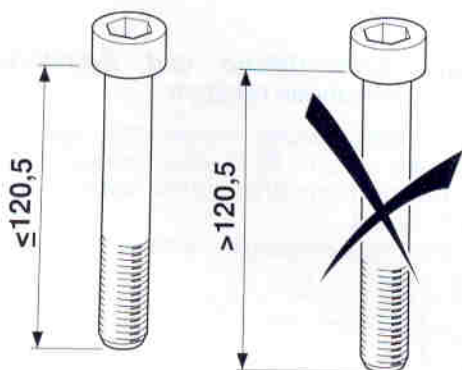
21 159



21 160



21 161



21 162

K2

Wirbelkammern montieren

Wirbelkammern und Glühkerzen reinigen.

Kontrollieren, ob sich der Paßstift noch in der Wirbelkammer befindet.

Befindet sich der Paßstift nicht mehr in der Wirbelkammer, so muß diese ausgewechselt werden.

Höhendifferenz zwischen Wirbelkammern und Zylinderkopf mit Meßblock 999-5192 und Meßuhr 999-9684 messen. Die Höhendifferenz muß 0,01-0,04 mm betragen.

Glühkerzen montieren. Anzugsdrehmoment: 27,5 Nm.

K3

Zylinderkopfdichtung montieren

Die Zylinderkopfdichtung ist in drei verschiedenen, mit Löchern markierten Dicken verfügbar.

Neue Zylinderkopfdichtung mit derselben Lochanzahl wie bei der alten Dichtung montieren und mit den beiden Paßbuchsen zentrieren.

Falls die Lochanzahl der Zylinderkopfdichtung nicht bekannt ist, muß die Kolben-Vorstehhöhe gemessen werden.

Kolben-Vorstehhöhe in mm	Lochanzahl	Dichtung Dicke in mm
< - 0,073	2	1,40
0,073 - 0,206	1	1,50
0,206 - >	3	1,60

Neue Dichtung auf den Motorblock auflegen.

K4

Zylinderkopf montieren

Kurbelwelle so drehen, daß der Kolben des ersten Zylinders 90° über OT hinaus ist, da anderenfalls die Ventile an die Kolben anlaufen können.

Zylinderkopf über die Zentrierstifte (A) bringen.

Hinweis: Zylinderkopf zunächst hinter das untere Schutzblech und danach über die Paßbuchsen bringen.

K5

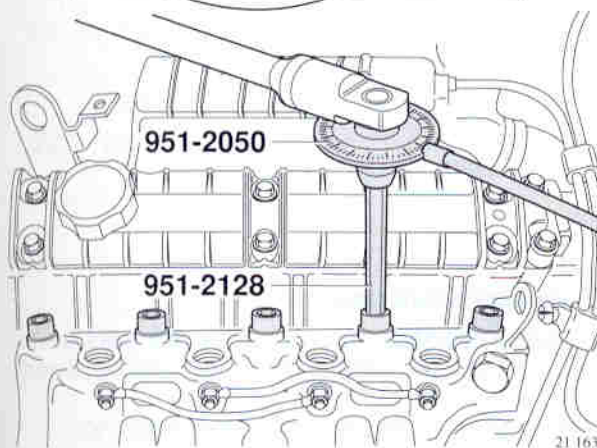
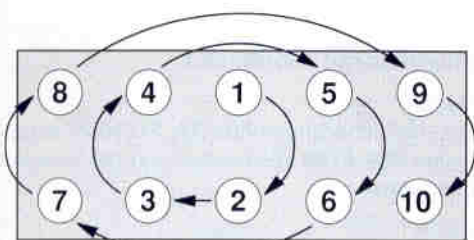
Zylinderkopfschrauben montieren

Wichtig! Alle Zylinderkopfschrauben auf korrekte Länge kontrollieren (gebrauchte Zylinderkopfschrauben können gedehnt sein!).

Es dürfen ausschließlich Zylinderkopfschrauben verwendet werden, deren Länge unter dem Schraubenkopf (ohne Beilegscheibe) weniger als 120,5 mm beträgt.

Sobald eine Zylinderkopfschraube die zulässige Länge überschreitet, müssen alle Zylinderkopfschrauben erneuert werden.

K2



Gewinde und Anlagefläche der Zylinderkopfschrauben ölen.

Zylinderkopfschrauben anbringen und fingerfest andrehen.

Die Zylinderkopfschrauben müssen in **drei Phasen** angezogen werden.

Spezialwerkzeug **951-2128** (Universal-Torx 55) verwenden.

In der **ersten** Phase anziehen:

zuerst bis **30 Nm**

danach unter einem Winkel von $50^\circ \pm 4^\circ$ in einem einzigen Arbeitsgang ohne Unterbrechung mit Spezialwerkzeug **951-2050** anziehen.

Mindestens drei Minuten zur Stabilisierung der Zylinderkopfdichtung warten.

Danach alle Schrauben vollständig lockern und in der zweiten Phase:

zuerst bis **25 Nm** anziehen,

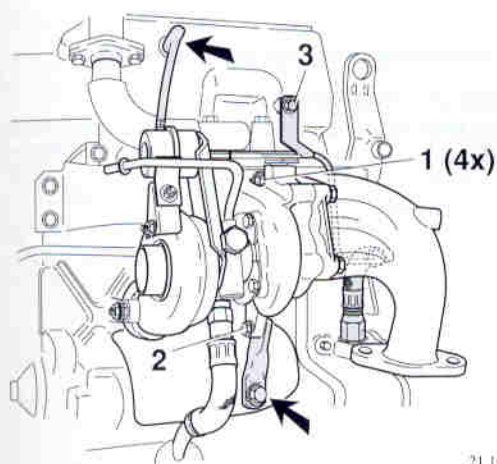
danach unter einem Winkel von $213^\circ \pm 7^\circ$ in einem einzigen Arbeitsgang ohne Unterbrechung mit Spezialwerkzeug **951-2050** anziehen.

Wichtig! Zylinderkopfschrauben nach Warmlaufen des Motors erneut anziehen, siehe Arbeit K27.

K3

nen, mit
anzahl
den bei
icht be-
en wer-

in mm
0
0
0



K4

h Zylind-
Ventile
untere
ingen.

Turbolader am Auspuffkrümmer montieren

Turbolader-Anlagefläche reinigen.

Neue Dichtung auflegen.

Turbolader am Auspuffkrümmer zur Anlage bringen.

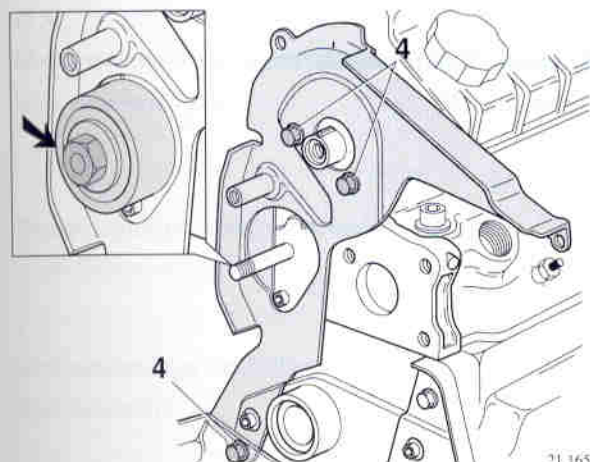
Die vier Muttern (1) montieren. Anzugsdrehmoment: 35 Nm.

Obere Schraube (2) in die Turboladerstütze einsetzen und beide Schrauben festziehen.

Schraube (3) in die Stütze der Ölleitung zum Turbolader einsetzen und festziehen.

Unterdruckschlauch an den Ansaugkrümmer anschließen.

K6



K5

rekte
rau-
ver-
ben-
mm
Län-
uben

Oberes motorseitiges Schutzblech montieren

Oberes Schutzblech hinter dem unteren Schutzblech anbringen.

Die drei Schrauben (4) einsetzen und festziehen.

K7

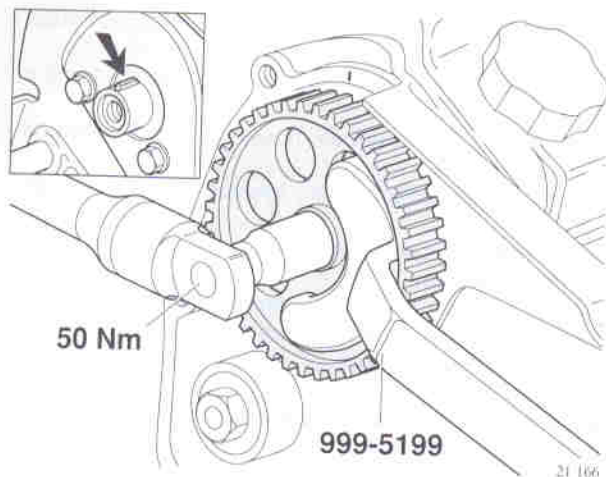
Spannrolle anbringen.

Spannrolle auf die Stiftschraube aufsetzen.

Mutter fingerfest andrehen.

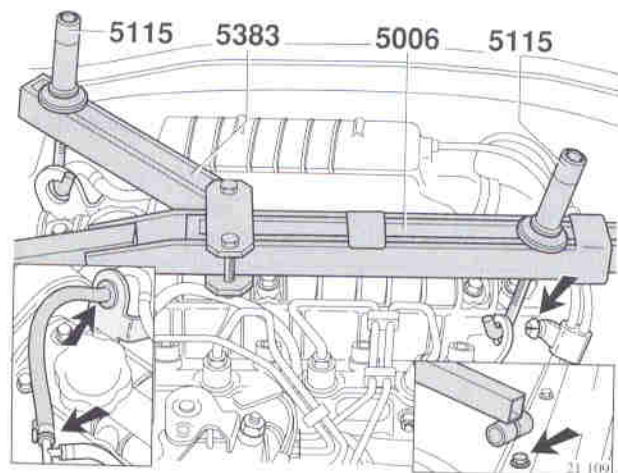
K8

K9



Nockenwellenrad montieren

Keil einlegen.
Schraube mit Sicherungsmittel (TN 1161053) versehen.
Gegenhalter 999-5199 verwenden und die Schraube mit 50 Nm anziehen.



Tragbügel anbringen

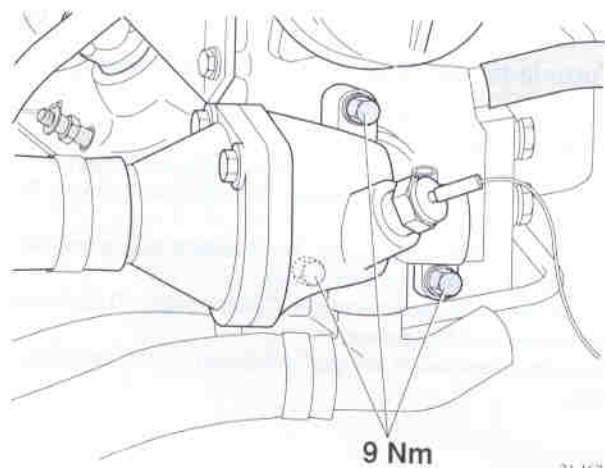
Tragbügel 999-5006 mit Zusatzstütze 999-5383 anbringen und Hebehaken 999-5115 in die Hebeösen einsetzen.
Unterstützung an der Motor-Unterseite entfernen.

K10

Am Zylinderkopf montieren

- Glühkerzen
- Verdrahtung (2x) an den Glühkerzen
- Wasserschlauch
- Unterdruckanschluß des Bremskraftverstärkers. Anzugsdrehmoment: 20 Nm.

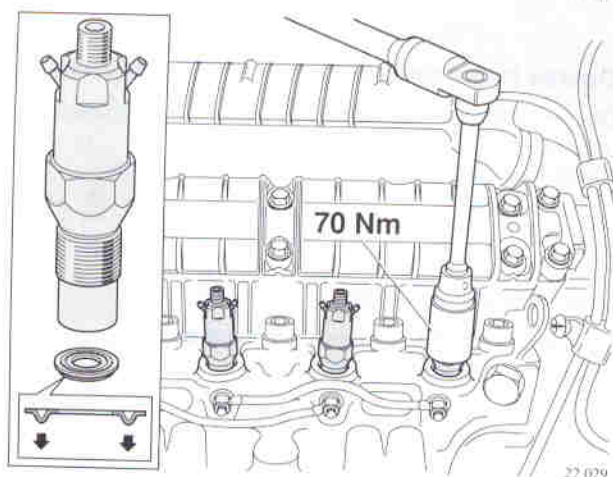
K11



Thermostatgehäuse kpl. einbauen

Neue Dichtung montieren.
Die drei Schrauben montieren. Anzugsdrehmoment: 9 Nm.

K12



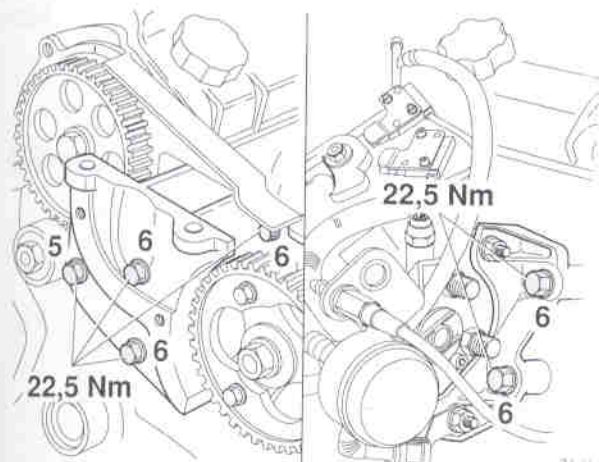
Einspritzdüsen montieren

Siehe Arbeit V5.

K13

K9

versehen.
Schraube mit



K14

Einspritzpumpe einbauen

Einspritzpumpe mit Auffanggefäß auf den Zylinderkopf bringen.

Schraube (5) steuerungsseitig in das Langloch einsetzen.

Die fünf Schrauben (6) einsetzen. Alle sechs Schrauben anziehen. Anzugsdrehmoment: 22,5 Nm.

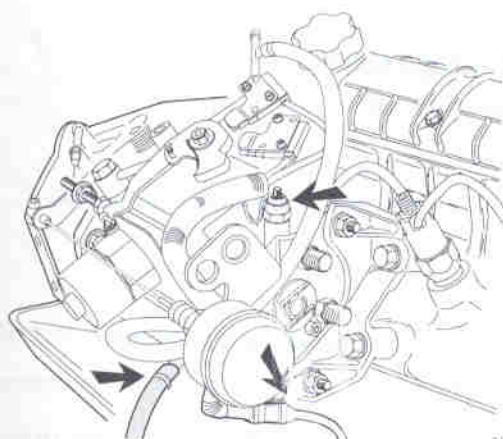
K15

Einspritzleitungen montieren

Einspritzleitungen in Einbaulage bringen und festziehen. Anzugsdrehmoment: 22,5 Nm.

K10

3 anbrin-
gen einset-



K16

An der Einspritzpumpe montieren:

- Unterdruckschläuche,
- elektrischen Anschluß des elektromagnetischen Abschaltventils,
- Kraftstoffzufuhrleitung.

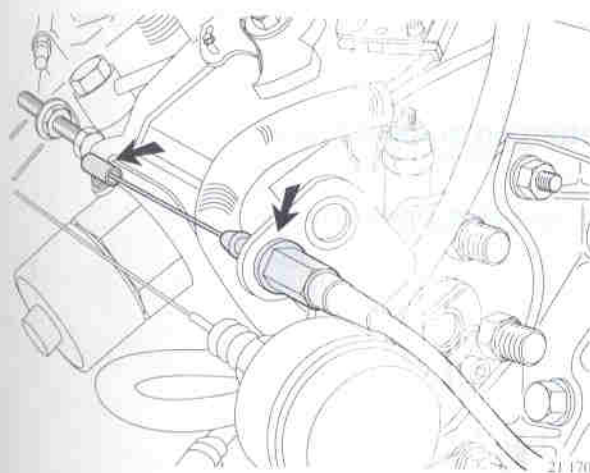
K17

Kraftstofffilter montieren

Beide Muttern aufsetzen und festziehen.

K11

ers. An-



K18

Gaszug montieren und einstellen

Gaszug auf den Hebel drücken.

Sicherungsklammer in die Nut bei der Gaszugstütze einsetzen.

Gaszug spielfrei einstellen und anschließend die Mutter eine Umdrehung zurückdrehen.

Funktionskontrolle durchführen.

K12

ment: 9

Steuerriemen anbringen/einstellen

Siehe Arbeiten E7 bis E16.

K19

Einspritzpumpe kontrollieren/einstellen

Siehe Arbeiten X2 bis X5.

K20

Kraftstoffanlage entlüften

Siehe Arbeit T4.

K21

K13

K22

Ventilspiel kontrollieren/einstellen

Siehe Arbeiten D2 bis D6.

K23

Zylinderkopfhaube anbringen

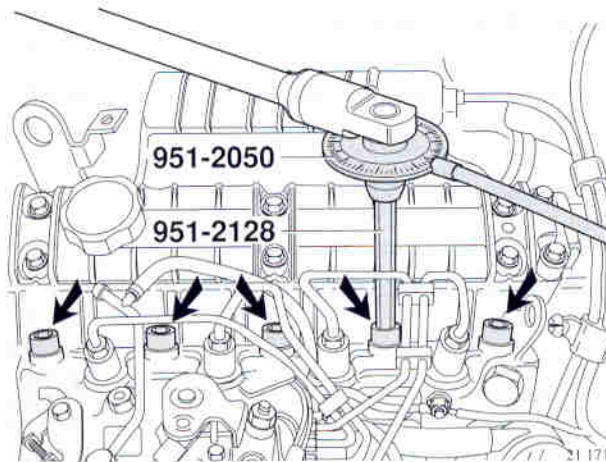
Auf korrekte Montage der Dichtung achten.
Anzugsdrehmoment 5 Nm.

K24

Anbringen

- Unteren Wasserschlauch,
- Motorschutzblech,
- Luftfilter kpl. mit Schlauch am Ansaugkrümmer.

K25



Kühlanlage füllen

Siehe Arbeit JJ3.

K26

Leerlaufdrehzahl kontrollieren/einstellen

Siehe Arbeit Y15.

K27

Zylinderkopfschrauben nachziehen

Motor warmlaufen lassen, bis die Betriebstemperatur erreicht ist (Kühllüfter läuft an).

- Zylinderkopfschrauben - **ohne diese vorher zu lockern**
- mit einer Winkeldrehung von $120^\circ \pm 7^\circ$ mit Spezialwerkzeug **951-2050** und **951-2128** nachziehen.

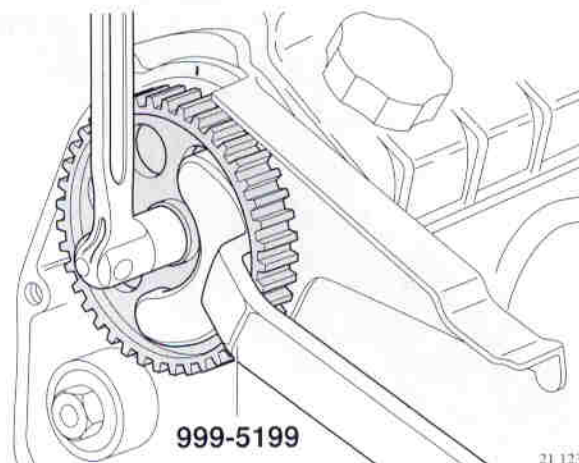
L. Steuerungsseitige Öldichtungen auswechseln

Spezialwerkzeug: 115-7693, 999-5199, 5554, 5996, 5998 und 5999

L1

Entfernen:

- Steuerriemen, siehe Arbeiten E1 bis E6,
- Unteres motorseitiges Schutzblech für Hilfswellen- und Kurbelwellendichtung.



Nockenwellen-Öldichtung

L2

Einspritzpumpe ausbauen

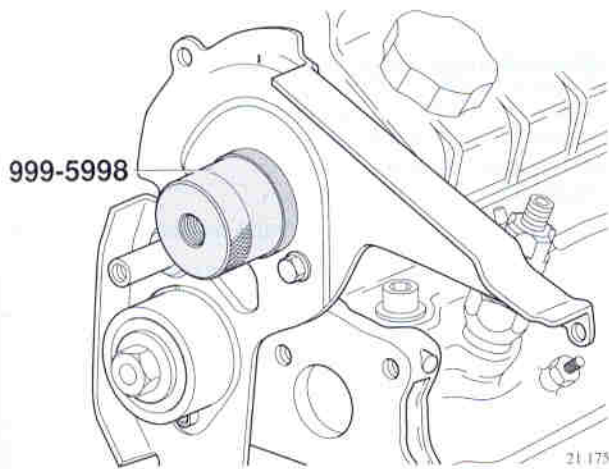
Siehe Arbeiten F4 bis F6.

L3

Nockenwellenrad ausbauen

Gegenhalter **999-5199** verwenden und Befestigungsschraube entfernen.

Darauf achten, daß sich die Nockenwelle nicht dreht.
Zahnrad mit einem Universalabzieher von der Nockenwelle entfernen.



Nockenwellen-Öldichtung entfernen

Schraubenzieher verwenden (Lauffläche nicht beschädigen).

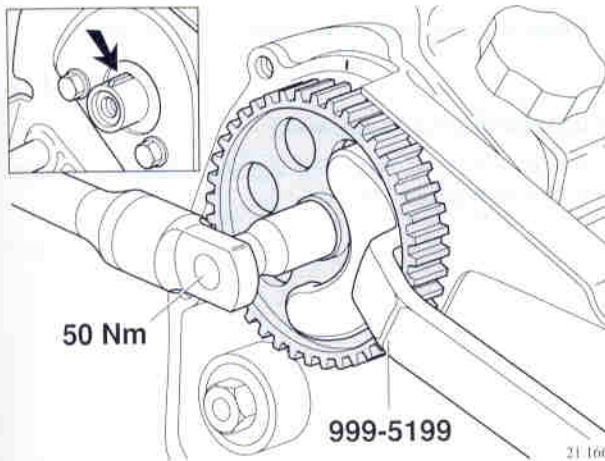
Hinweis: Zunächst den Keil aus der Nockenwelle entfernen.

L4

Neue Nockenwellen-Öldichtung montieren

Anlageflächen reinigen und Öldichtung einfetten. Neue Öldichtung mit Werkzeug 999-5998 montieren.

L5



Nockenwellenrad montieren

Keil anbringen.

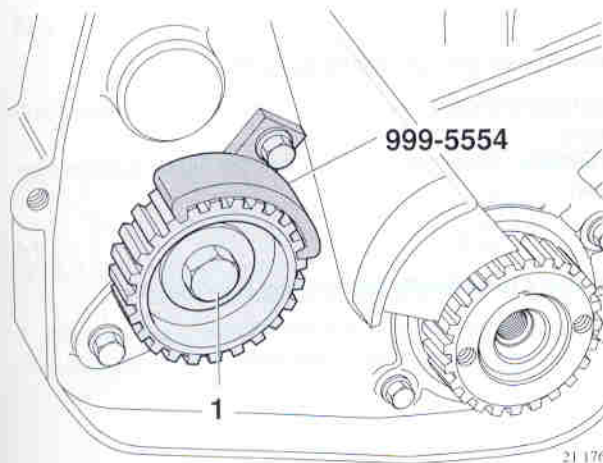
Schraube mit Sicherungsmittel (TN 1161053) versehen. Gegenhalter 999-5199 verwenden und Befestigungsschraube mit 50 Nm anziehen.

L6

Einspritzpumpe montieren

Siehe Arbeiten K14 bis K21.

L7



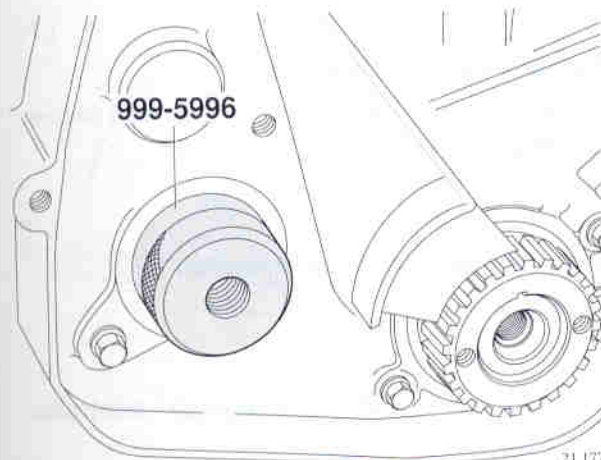
Hilfswellen-Öldichtung

Hilfswellenrad entfernen

Gegenhalter 999-5554 anbringen.

Befestigungsschraube (1) entfernen und Zahnrad mit Hilfe eines Universalabziehers 115-7693 von der Hilfswelle abziehen.

L8



Hilfswellen-Öldichtung entfernen

Schraubenzieher verwenden (Lauffläche nicht beschädigen).

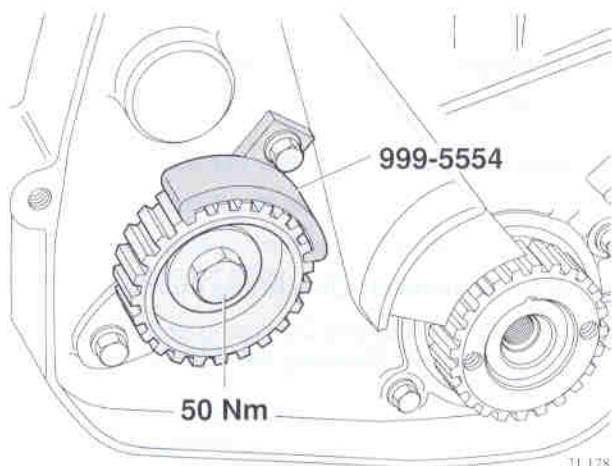
L9

Neue Hilfswellen-Öldichtung montieren

Anlageflächen reinigen und Öldichtung einfetten.

Neue Öldichtung mit Spezialwerkzeug 999-5996 montieren.

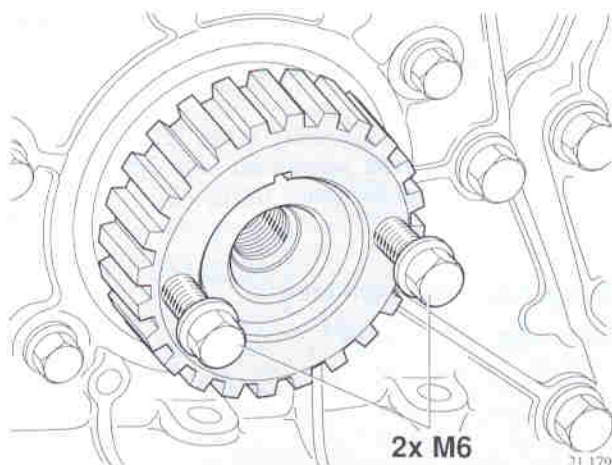
L10



Hilfswellenrad montieren

L11

Zahnrad und Befestigungsschraube montieren.
Gegenhalter **999-5994** anbringen:
Schraube mit **50 Nm** anziehen.
Gegenhalter 999-5994 entfernen.

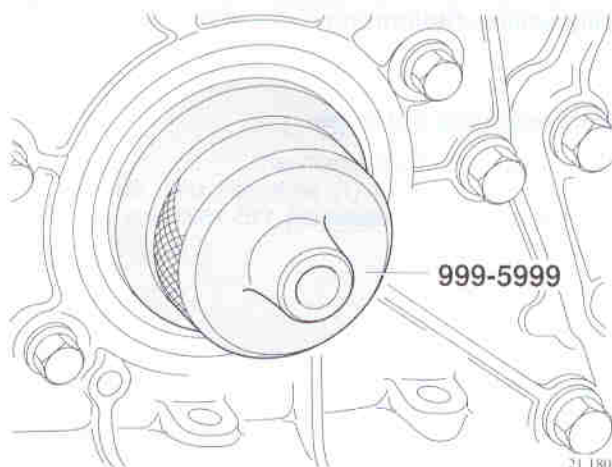


Steuerungsseitige Kurbelwellen-Öldichtung

L12

Kurbelwellenrad ausbauen

Zahnrad von der Kurbelwelle abziehen, falls erforderlich
mit zwei Schrauben M6

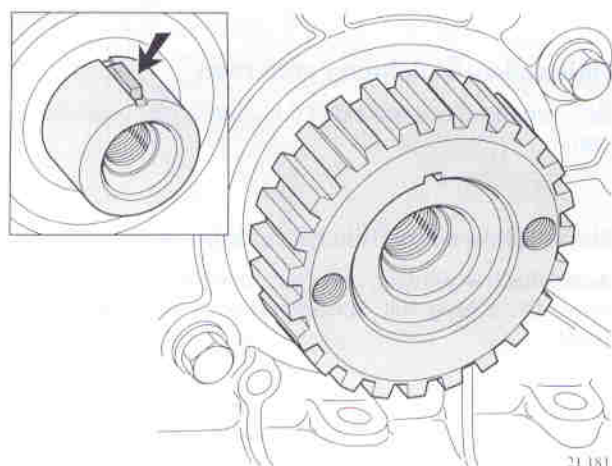


Kurbelwellen-Öldichtung entfernen

L13

Schraubenzieher verwenden (Lauffläche nicht beschädigen).

Hinweis: Zunächst den Keil aus der Kurbelwelle entfernen



Neue Kurbelwellendichtung montieren

L14

Anlageflächen reinigen und neue Öldichtung einfetten.
Öldichtung mit Werkzeug **999-5999** montieren.

Kurbelwellenrad montieren

L15

Keil anbringen und Zahnrad auf die Kurbelwelle streifen.

Unteres Schutzblech montieren.

Steuerriemen anbringen/einstellen

L16

Siehe Arbeiten E7 bis E16.

Einstellung der Kraftstoffpumpe kontrollieren/korrigieren

L17

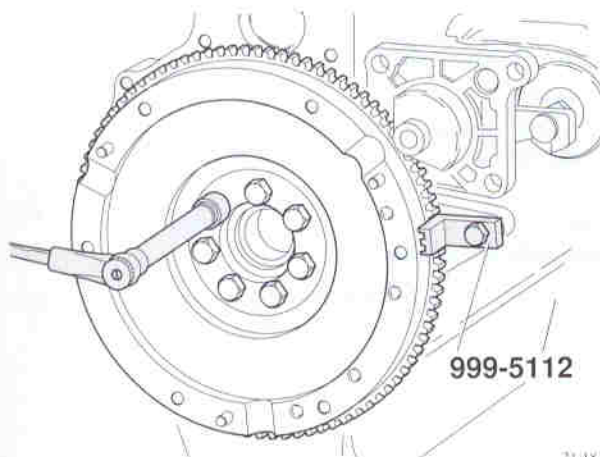
Siehe Arbeiten X2 bis X5.

M. Hintere Kurbelwellen-Öldichtung auswechseln

Spezialwerkzeug: 999-1801, 5112, 5994

Kupplungsseitige Kurbelwellen-Öldichtung

Für diese Reparatur müssen Getriebe, Kupplungseinheit und Kupplungsscheibe ausgebaut werden. Siehe hierzu Service-Handbuch Reparatur und Instandhaltung, Abteilung 4(41-46).



M1

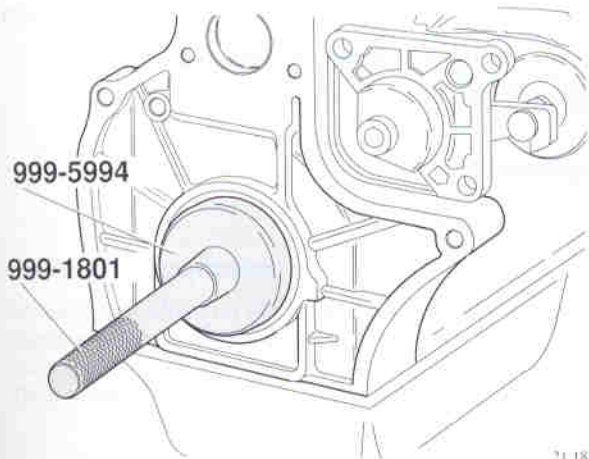
Schwungrad ausbauen

Spezialwerkzeug 999-5112 verwenden.

M2

Kurbelwellen-Öldichtung entfernen

Öldichtung mit einem Schraubenzieher entfernen (Lauffläche nicht beschädigen).

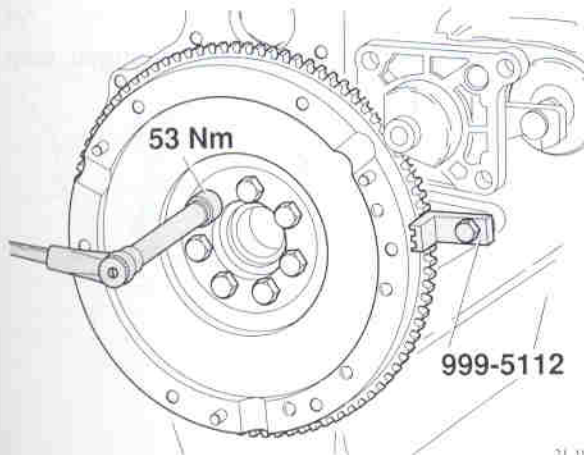


M3

Neue Kurbelwellen-Öldichtung montieren

Anlageflächen reinigen und kontrollieren. Öldichtung einfetten.

Öldichtung mit Handgriff 999-1801 und Stempel 999-5994 montieren.



M4

Schwungrad montieren

Da die Schraubenbohrungen asymmetrisch angeordnet sind, läßt sich das Schwungrad nur in einer Stellung montieren.

Kontaktfläche Schwungrad/Kurbelwelle mit Sicherungsmittel (TN 1161059-1) versehen.

Neue Schrauben verwenden. Gewinde mit Dichtungsmasse (TN 277917-1) versehen.

Schrauben mit 53 Nm anziehen.

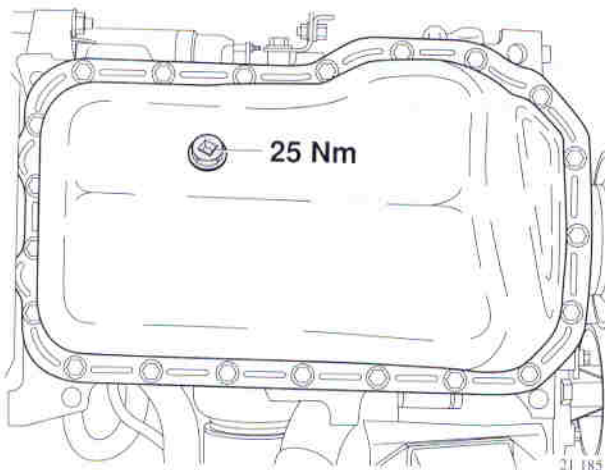
Gegenhalter 999-5112 verwenden.

M5

Kupplungsscheibe, Kupplungseinheit und Getriebe einbauen

Siehe hierzu Service-Handbuch, Abteilung 4(41-46).

N. Ölwanne ausbauen/einbauen



Entfernen/abbauen

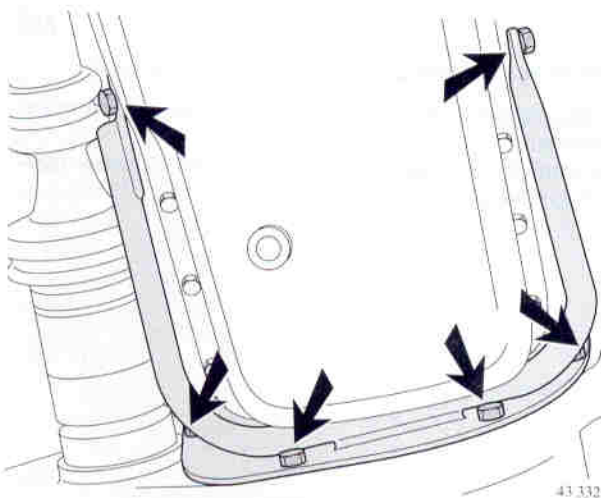
- Motorschutzblech
- Seitliches Schutzblech
- Ölmeßstab

N1

Motoröl ablassen

Hinweis: Ablassschraube mit **neuem** Dichtring einsetzen und festziehen. Anzugsdrehmoment: 25 Nm.

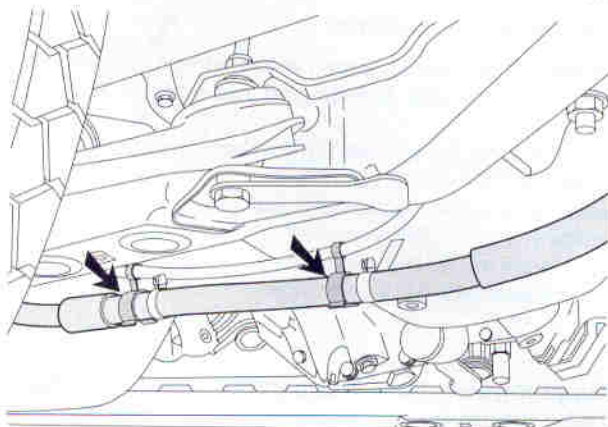
N2



Schwungradschutzblech abbauen

Die vier Schrauben entfernen.

N3



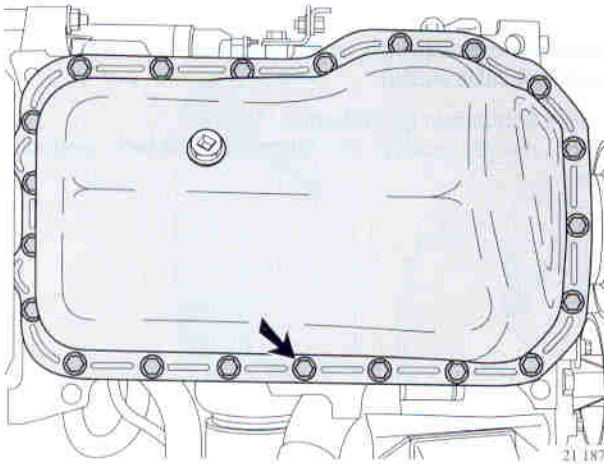
Befestigung der Servolenkungsleitungen vom Hilfsrahmen lösen

N4

N5

Ölwanne ausbauen

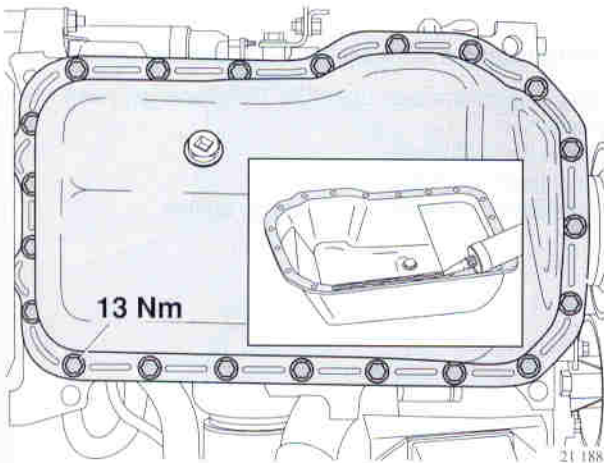
Schrauben entfernen.
 Ölwanne durch Prellschläge lösen.
 Dichtungsreste von Ölwanne und Zylinderblock entfernen.
 Anlageflächen auf Beschädigungen kontrollieren.



N6

Ölwanne einbauen

Neue Dichtung auf die Ölwanne auflegen.
 Ölwanne positionieren.
 Sämtliche Schrauben einsetzen und anziehen. Anzugsdrehmoment: 13 Nm.



N7

Befestigung der Servolenkungsleitungen am Hilfsrahmen anbringen

N8

Motor mit öl füllen

Siehe Arbeit Q1.

O. Motor mit Getriebe ausbauen

Spezialwerkzeug: 999-2810, 5185 und 5186

O1

Vorbereitungsarbeiten

Motorhaube öffnen (in Werkstattstellung).
 Batterie-Massekabel abklemmen.
 Die fünf Steckverbindungen am Pluskabel lösen.
 Deckel vom Ausgleichgefäß abnehmen.

O2

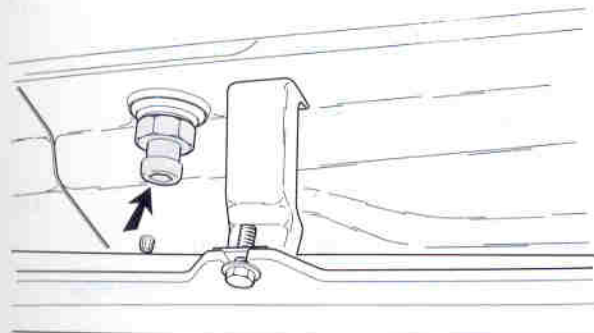
Kühlmittel ablassen

Motorschutzblech abbauen.
 Kühlanlage über den Kühlerhahn entleeren und den Hahn sofort danach wieder schließen.

O3

Getriebeöl ablassen

Ölprallblech entfernen.
 Getriebeöl ablassen. Ablassschraube sofort danach mit neuem Dichtring wieder montieren. Anzugsdrehmoment: 35 Nm.

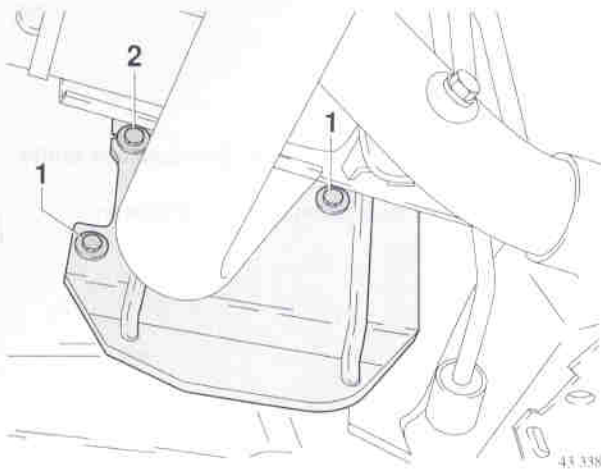


21 172

04

Wärmeschutzblech abbauen (nur bei der rechten Antriebswelle)

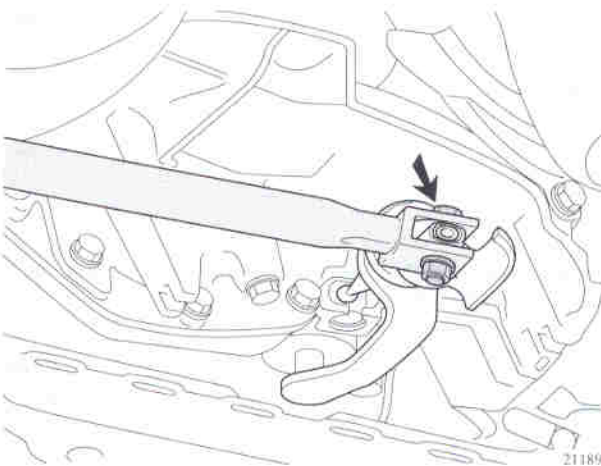
Beide Schrauben (1) entfernen.
Schraube (2) lockern und Wärmeschutzblech wegnehmen.



05

Schaltstange vom Getriebe abbauen

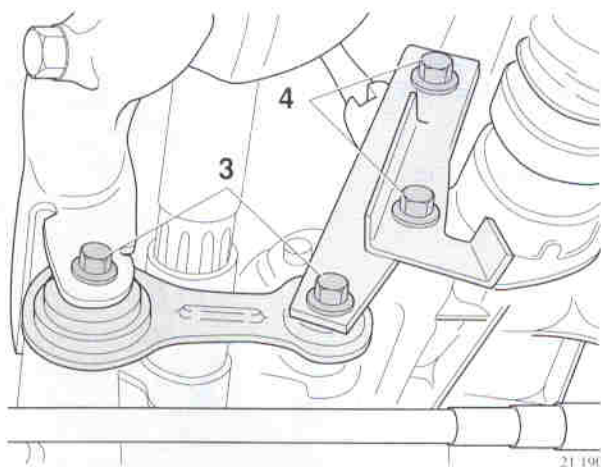
Staubschutzüberzug über die Schaltstange nach vorn streifen.
Schraube entfernen.
Schaltarm zur Seite legen.
Auf Paßbuchse und Nylonüberzug achten.



06

Reaktionsstab der Pendelaufhängung abbauen

Beide Schrauben (3) entfernen und Reaktionsstab herausnehmen.
Beide Schrauben (4) von der Getriebebestütze entfernen.



07

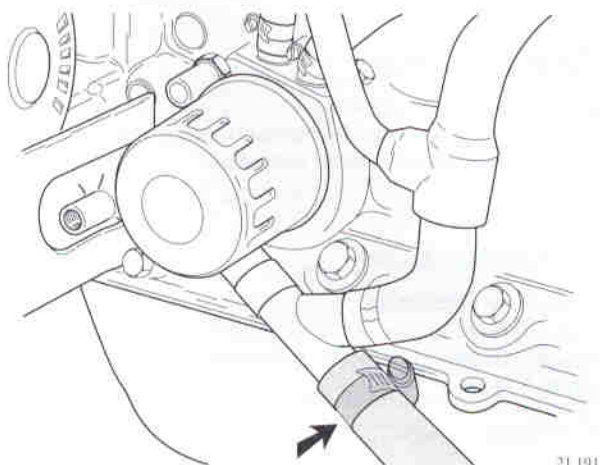
Steckverbindungen/Verdrahtung lösen

- Öldruckmesser, sofern vorhanden.
- Rückwärtsgangschalter.
- Öltemperaturschalter, sofern vorhanden.

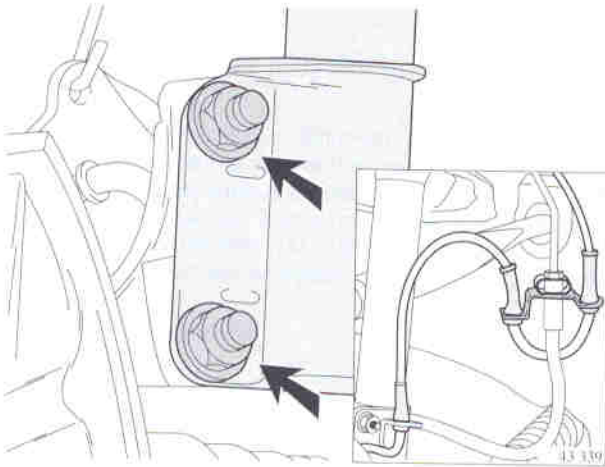
08

Unteren Reaktionsstab abbauen

Wasserschlauch am Rohr lösen und zur Seite legen.



O9



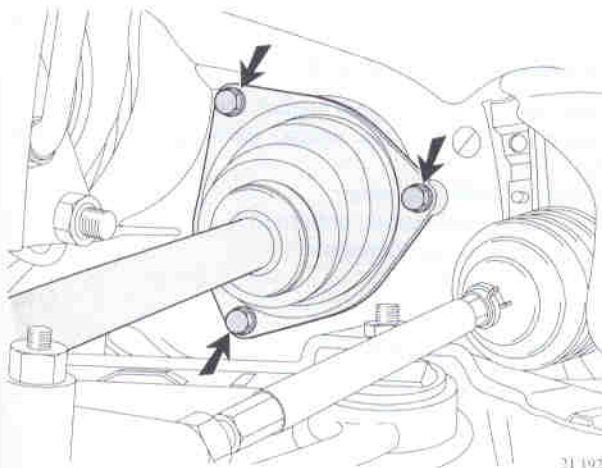
Linken Achsschenkelträger abbauen

Fahrzeug-Vorderteil hochbocken.
Linkes Vorderrad abbauen.

Ausführung mit ABS: Verdrahtung aus der Stütze nehmen.

Beide Befestigungsschrauben entfernen.

O10



Linke Antriebswelle ausbauen

Lenkrad im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen (auf den Bremsschlauch achten!).

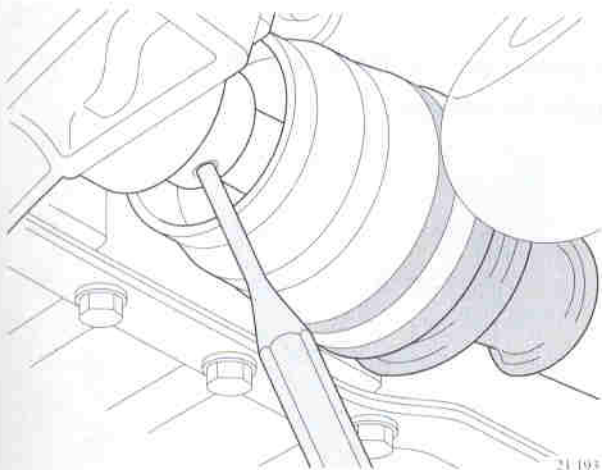
Die drei Befestigungsschrauben der Gummidichtung entfernen.

Antriebswelle vorsichtig aus dem Getriebe nehmen und hochbinden.

Getriebeöffnung abdichten.

Tripod der Antriebswelle gegen Schmutz schützen.

O11



Rechte Antriebswelle ausbauen

Spannstift entfernen.

O12

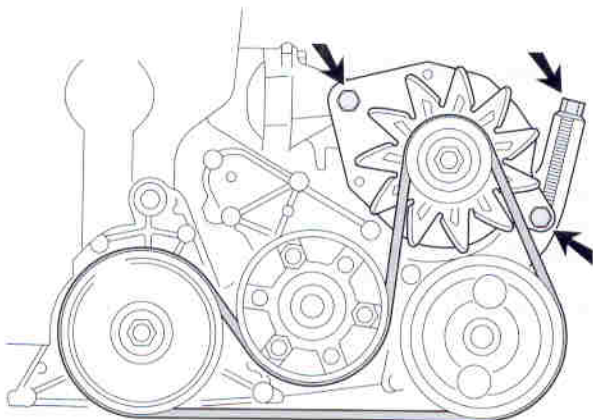
An der Oberseite entfernen bzw. abbauen:

- Batterie mit Batteriekasten
- Luftfilter kpl. mit Stütze
- Unterdruckventil der Warmlaufregelung
- Unterdruckschlauch der Vakuumpumpe
- Luftansaug- und -abfuhrschlauch des Turboladers
- Luftschlauch des Ansaugkrümmers
- Kupplungszug
- Schläuche des Ladeluftkühlers
- Kühlmittelschläuche am Turbolader
- Oberen Kühlerschlauch am Thermostatgehäuse
- Heizungsschläuche
- Elektrolüfter mit Stütze
- Signalhorn-Spannbänder
- Gaszug
- Kraftstoffleitungen an Kraftstoffpumpe und T-Stück zum Kraftstofffilter
- Kühlmittelschläuche des Kraftstofffiltergehäuses
- Kraftstofffiltergehäuse
- Unterdruckschläuche von Bremskraftverstärker, Temperaturfühler und EGR-Ventil

O13

Verdrahtung/Stecker lösen:

- Wassertemperaturfühler
- Glühkerzenrelais
- alle Lichtmaschinenanschlüsse
- Öldruckschalter und Öltemperaturfühler
- Getriebemassekabel
- Tachometerkabel
- Anlasserverbinder



21 194

Lichtmaschine ausbauen

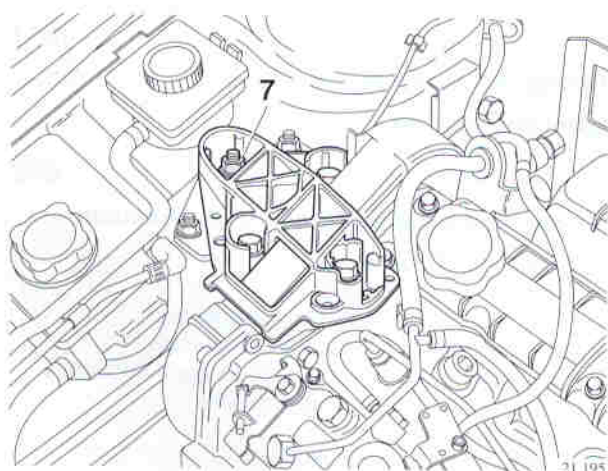
Scheibenwascherbehälter seitlich ablegen.
Stellmutter (5) und die beiden Befestigungsschrauben (6) lockern.
Poly-Keilriemen entfernen.
Befestigungsschrauben entfernen.
Lichtmaschine herausnehmen.

O14

Lenkhilfpumpe abbauen

Siehe Service-Handbuch, Abteilung 6.

O15

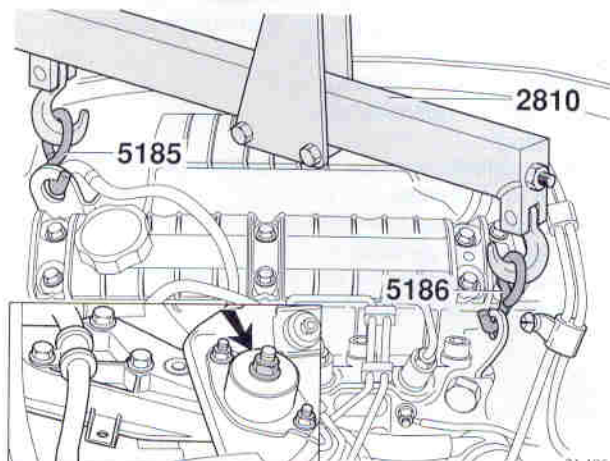


21 195

Vordere Motoraufhängung abbauen

Mutter (7) entfernen.

O16



21 196

Motor mit Getriebe ausbauen

Hebebalken **999-2810** mit Hebehaken **999-5185** und **999-5186** in die Motorhebeösen einführen.
Hebekette strammziehen.
Motor anheben, bis die steuerungsseitige Motorstütze frei wird.
Mutter von der Getriebestütze entfernen.
Motor nach hinten kippen und die Getriebestütze herausnehmen.
Motor auf der linken Seite nach vorn bewegen, so daß sich die rechte Antriebswelle aus der Getriebe-Abtriebswelle schieben läßt.
Motor aus dem Fahrzeug ausfahren.

O17

Getriebe vom Motor trennen

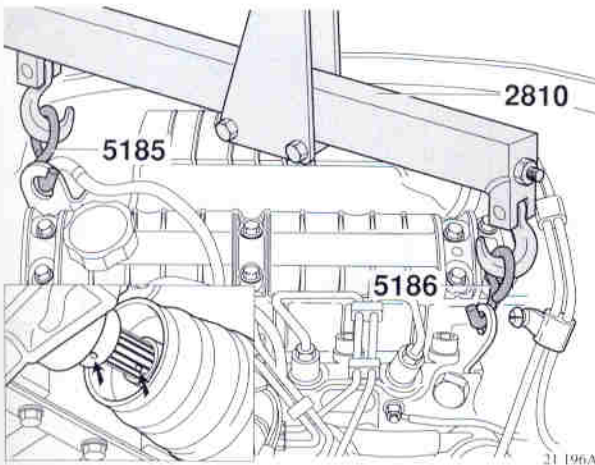
Stütze entfernen.
 Verdrahtung vom Anlasser lösen und durch die Öffnung im Kupplungsgehäuse herausnehmen.
 Die drei Anlasserschrauben entfernen.
 Befestigungsschrauben entfernen und Getriebe vom Motor trennen.
 Der Zusammenbau von Motor und Getriebe geschieht in sinngemäß umgekehrter Reihenfolge.
 Kupplungswelle mit Fett (TN 116246-2) versehen.
 Auf korrekten Sitz des Anlassers auf der Paßbuchse achten.

Anzugsdrehmomente:

Motor/Getriebe	50 Nm
Anlasser	50 Nm
Schwungradschutzblech	27 Nm
Verbindungsstütze	50 Nm

P. Motor mit Getriebe einbauen

Spezialwerkzeug: 999-2810, 5135 und 5186



P1

Motor mit Getriebe in das Fahrzeug einfahren

Hehebalken 999-2810 mit Hebehaken 999-5185 und 999-5186 verwenden.
 Motor mit Getriebe unter einem Winkel von 45° in den Motorraum herunterlassen.
 Motor in waagerechte Stellung bringen.
 Motor nach links bewegen und rechte Antriebswelle auf die Getriebe-Abtriebswelle schieben.

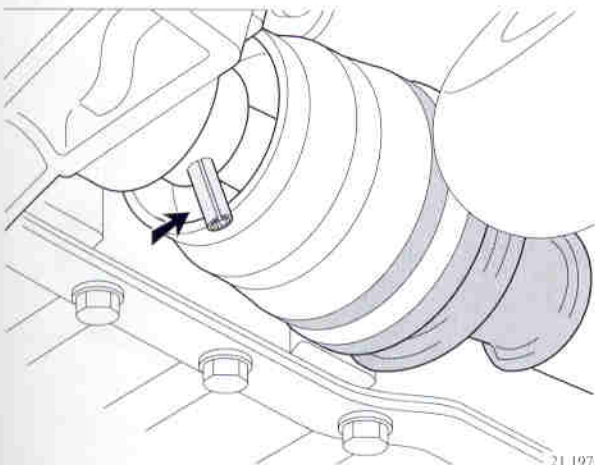
Wichtig! Antriebswelle so montieren, daß die Spann-
 stiftbohrungen miteinander fluchten.
 Wenn sich die Bohrung getriebeseitig in einem "Tal"
 zwischen zwei Keilnuten befindet, muß sich die ent-
 sprechende Bohrung auf einem "Gipfel" befinden
 und umgekehrt.

P2

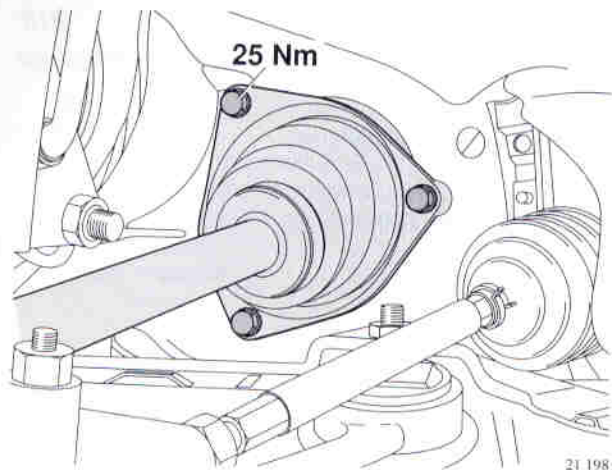
Rechte Antriebswelle befestigen

Neue Doppelspannstifte montieren.

Wichtig! Spannstiftbohrungen auf beiden Seiten mit
 Dichtmittel (TN 1161058-1) abdichten.



P3



Linke Antriebswelle einbauen

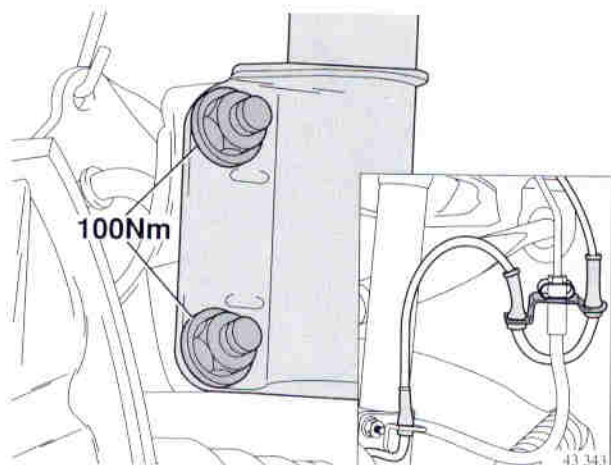
Lenkrad im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen (auf den Bremsschlauch achten!).

Antriebswelle vorsichtig in das Getriebe einführen.

Die drei Befestigungsschrauben der Gummidichtung montieren.

Anzugsdrehmoment: 25 Nm.

P4



Achsschenkel montieren

Achsschenkel in Einbaulage bringen und mit zwei Schrauben befestigen. Schrauben mit **100 Nm** anziehen.

Ausführung mit ABS: Verdrahtung in die Stützen einsetzen.

Rad montieren. Anzugsdrehmoment: 110 Nm.
Stützen wegnehmen.

P5

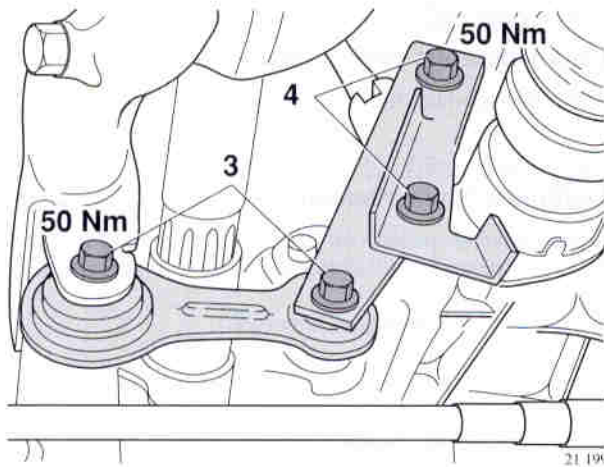
Verdrahtung anschließen

- Anlasserverbinder
- Geschwindigkeitsgeberkabel
- Getriebe-Massekabel
- Öldruckschalter und Öltemperaturfühler
- alle Lichtmaschinenanschlüsse
- Glühkerzenrelais
- Wassertemperaturfühler

P6

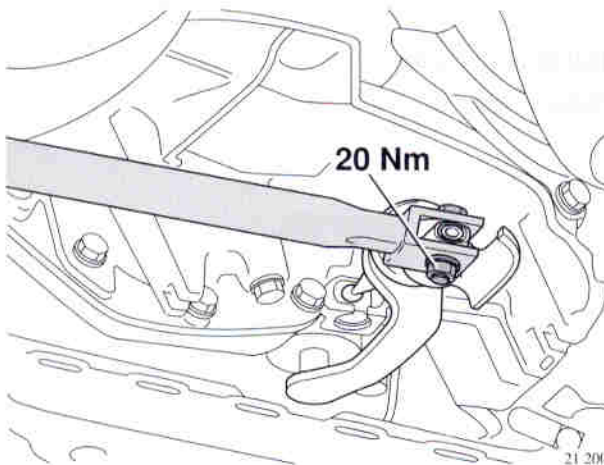
An der Oberseite anbringen bzw. anschließen:

- Unterdruckschläuche von Bremskraftverstärker, Temperaturfühler und EGR-Ventil
- Kraftstoffiltergehäuse
- Kühlmittelschläuche des Kraftstoffiltergehäuses
- Kraftstoffleitungen an Kraftstoffpumpe und T-Stück zum Kraftstoffilter
- Gaszug
- Signalhorn-Spannbänder
- Elektrolüfter mit Stütze
- Heizungsschläuche
- Oberen Kühlerschlauch am Thermostatgehäuse
- Kühlmittelschläuche am Turbolader
- Schläuche des Ladeluftkühlers
- Kupplungszug
- Luftschlauch des Ansaugkrümmers
- Luftansaug- und -abfuhrschlauch des Turboladers
- Unterdruckschlauch der Vakuumpumpe
- Unterdruckventil der Warmlaufregelung
- Luftfilter kpl. mit Stütze
- Batterie mit Batteriekasten



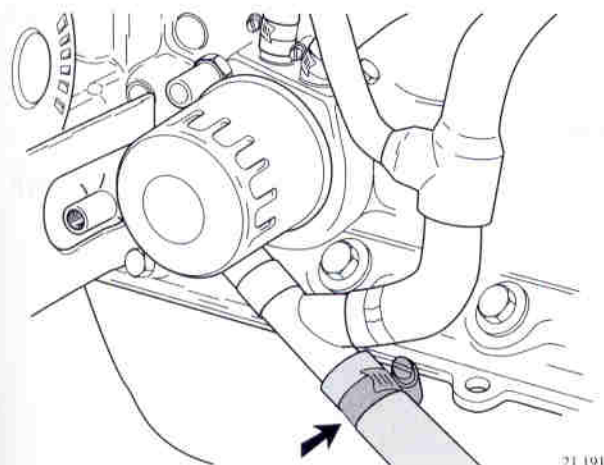
P7
Reaktionsstab der Pendelaufhängung montieren

Beide Schrauben (4) in der Getriebebestütze montieren. Anzugsdrehmoment: 50 Nm.
Reaktionsstab positionieren und beide Schrauben (3) montieren. Anzugsdrehmoment: 50 Nm.



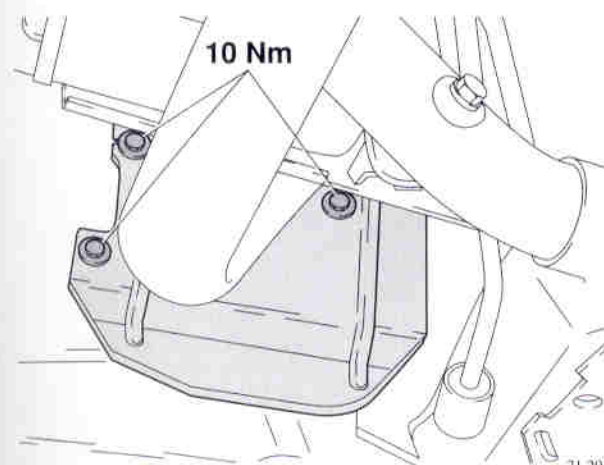
P8
Schaltstange am Getriebe abbauen

Teile einfetten.
Schaltstange auf den Schaltarm aufsetzen.
Hinweis: Auf Paßbuchse und Nylonüberzug achten.
Schraube von oben einführen. Anzugsdrehmoment: 20 Nm.
Staubschutzüberzug in Einbaulage schieben.
Schutzblech montieren.



P9
Steckverbindungen/Verdrahtung lösen

- Öltemperaturschalter, sofern vorhanden.
- Rückwärtsgangschalter.
- Öldruckmesser, sofern vorhanden.



P10
Unteren Kühlerschlauch montieren

P11
Auspuffrohr am Krümmer befestigen

Stets einen **neuen** Dichtring verwenden.
Auspuffrohr am Krümmer befestigen. Anzugsdrehmoment: 30 Nm.

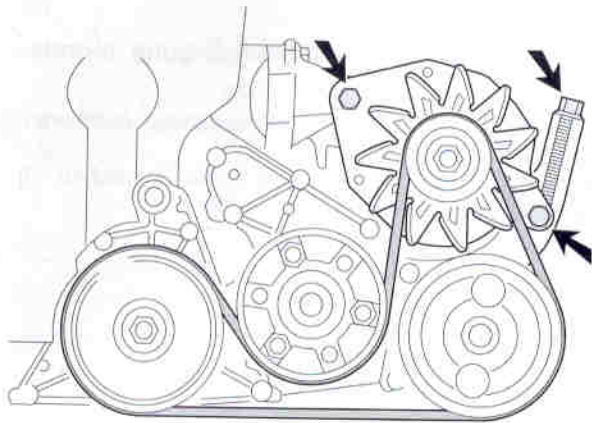
P12
Wärmeschutzblech der rechten Antriebswelle montieren

Anzugsdrehmoment der Wärmeschutzblechschauben: 10 Nm.

P13
Motorschutzblech anbauen

Zunächst kontrollieren, ob der Ablaufhahn der Kühlanlage geschlossen ist.

P14



Lenkhilfpumpe befestigen

Siehe Service-Handbuch, Abteilung 6.

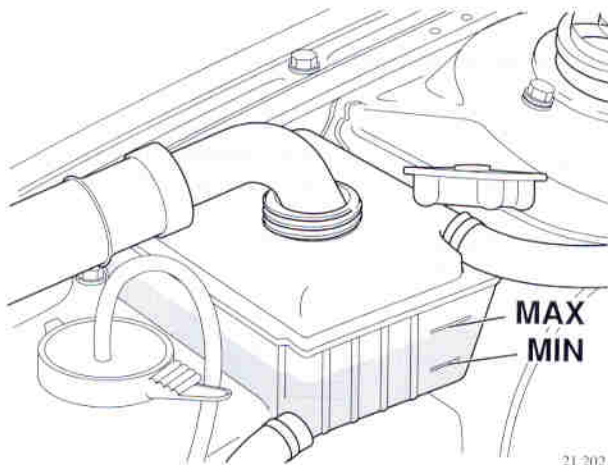
P15

Lichtmaschine einbauen

Lichtmaschine positionieren und Befestigungsschrauben montieren. Poly-Keilriemen auflegen und einstellen, siehe Arbeit LL4. Scheibenwascherbehälter anbringen.

21 194

P16



Kühlanlage füllen

Siehe Arbeit JJ3.

21 202

P17

Getriebe füllen

Ölstand-/Einfüllschraube entfernen und Getriebe mit Öl füllen.
Neuen Dichtring montieren und Einfüllschraube mit 22 Nm anziehen.

P18

Anbringen

- Batterie-Massekabel
- die fünf Pluskabel-Steckverbindungen.

Zeituhr korrekt einstellen.

Gruppe 22 Schmieranlage

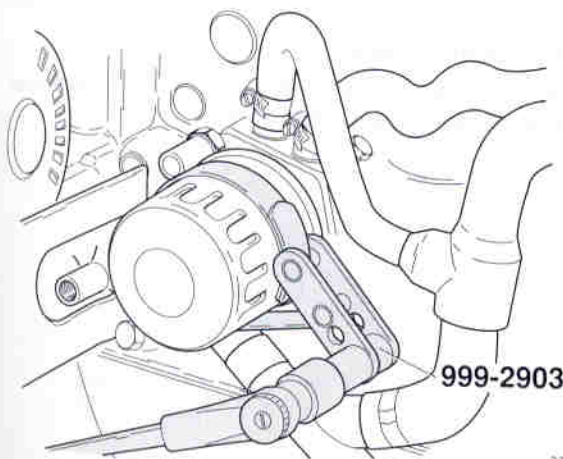
Q. Motoröl erneuern/Ölfiler wechseln

Spezialwerkzeug: 999-2903

Ölinhalt

ausschl. Ölfiler	Liter	4,25
einschl. Ölfiler	Liter	5
Inhaltsdifferenz MAX-MIN	Liter	1,70

Q1



999-2903

22 008

Ölfiler wechseln

Q2

Ölfilterschlüssel **999-2903** beim Ausbau des alten Filters verwenden.

Filter nach oben herausnehmen.

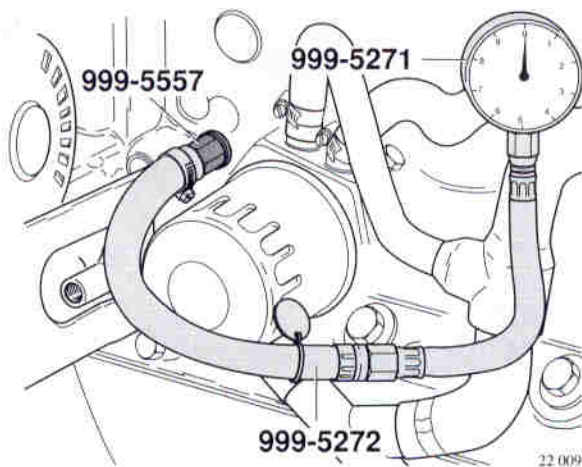
Beim Einbau des neuen Filters sind die Anweisungen auf dem Ölfiler zu beachten.

Bei Ölfilerwechsel ohne Ölwechsel müssen **0,75 Liter** Motoröl hinzugefügt werden.

Hinweis: Beim Befestigen des Ölfilters kein Werkzeug verwenden!

R. Öldruck kontrollieren

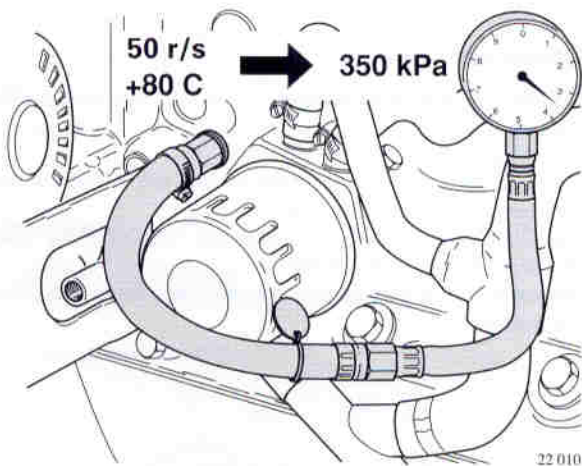
Spezialwerkzeug: 999-5271, 5272 und 5557



R1

Öldruckmesser anschließen

Öldruckschalter mit Dichtring entfernen.
Dichtring am Nippel **999-5557** montieren.
Nippel anbringen und Schlauch **999-5272** sowie Öl-
druckmesser **999-5271** anschließen.



R2

Öldruck kontrollieren

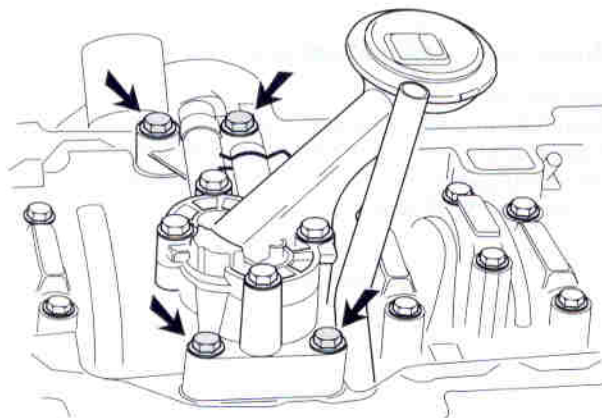
Bei **50 r/s** (3.000 /min) und **+80°C** Öltemperatur muß der
Öldruck mindestens **350 kPa** betragen.

R3

Öldruckmesser entfernen

Spezialwerkzeuge 999-5271, 999-5272 und 999-5557 entfernen.
Öldruckschalter mit **neuem** Dichtring montieren. Anzugsdrehmoment: 20 Nm.

S. Ölpumpe ausbauen/einbauen und überholen



22 011

Ölwanne ausbauen

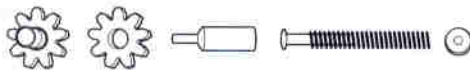
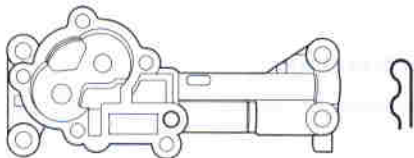
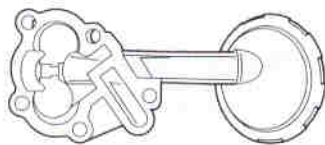
Siehe Arbeiten N1 bis N5.

S1

Ölpumpe ausbauen

Die vier Befestigungsschrauben entfernen.

S2



22 012

Ölpumpendeckel abbauen

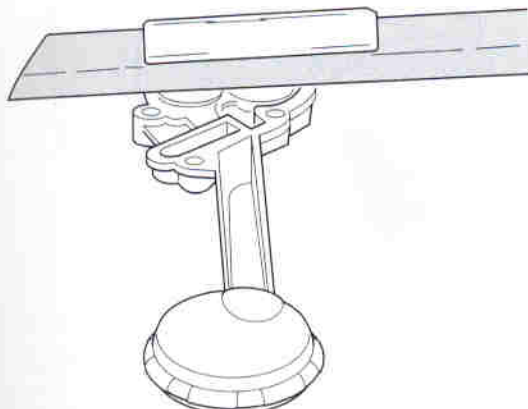
Die fünf Schrauben entfernen.
Beide Zahnräder und Hilfswelle entfernen.
Sicherungsfeder, Druckfeder und Kolben entfernen.

S3

Alle Teile auf Beschädigungen kontrollieren

Beschädigte Teile austauschen.

S4



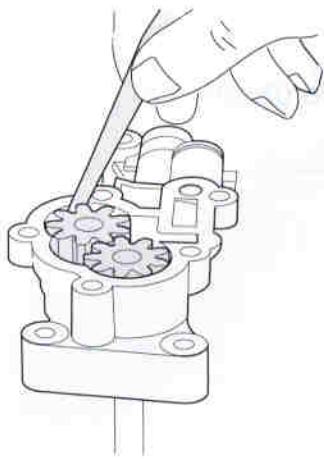
22 013

Deckel auf Verschleiß kontrollieren

Planheit des Deckels mit einer Meßplatte überprüfen.
Deckel falls erforderlich planschleifen.

S5

S6

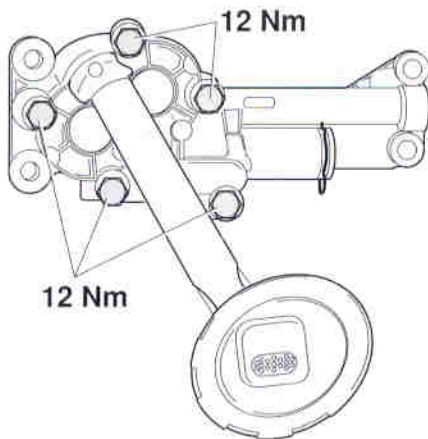


Spiel zwischen Zahnrädern und Pumpengehäuse kontrollieren

Hilfswelle und Zahnräder in das Gehäuse einsetzen.
 Maximal zulässiges Spiel: **0,1 mm**.
 Bei größerem Spiel müssen die Zahnräder ausgewechselt werden.
 Spiel mit neuen Zahnrädern erneut kontrollieren.
 Bei zu großem Spiel muß die Ölpumpe ausgewechselt werden.

22 014

S7

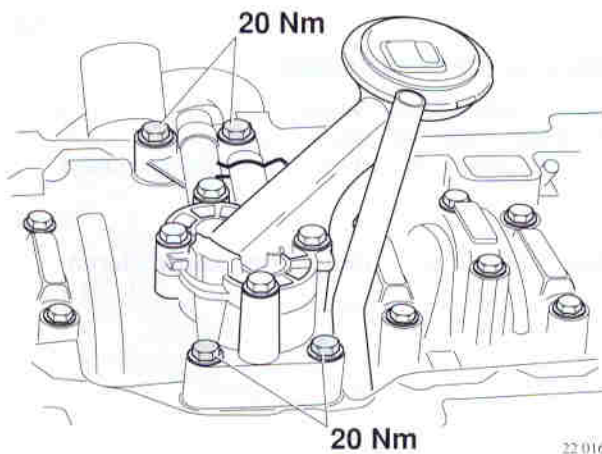


Ölpumpendeckel befestigen

Alle Teile einölen.
 Zahnräder und Hilfswelle anbringen.
 Kolben, Druckfeder und Sicherungsfeder anbringen.
 Deckel aufsetzen und die fünf Schrauben einsetzen.
 Schrauben mit **12 Nm** anziehen.

22 015

S8



Ölpumpe am Motor befestigen

Die vier Schrauben einsetzen. Anzugsdrehmoment: 20 Nm.

S9

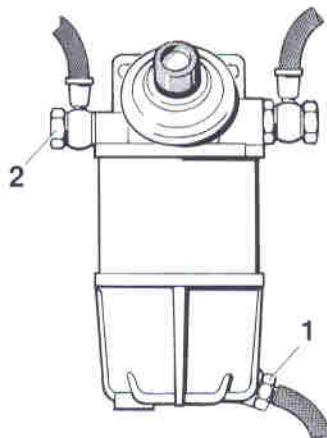
Ölwanne anbauen

Siehe Arbeiten N6 bis N8.

22 016

Gruppe 23 Kraftstoffanlage

T. Kraftstofffilter

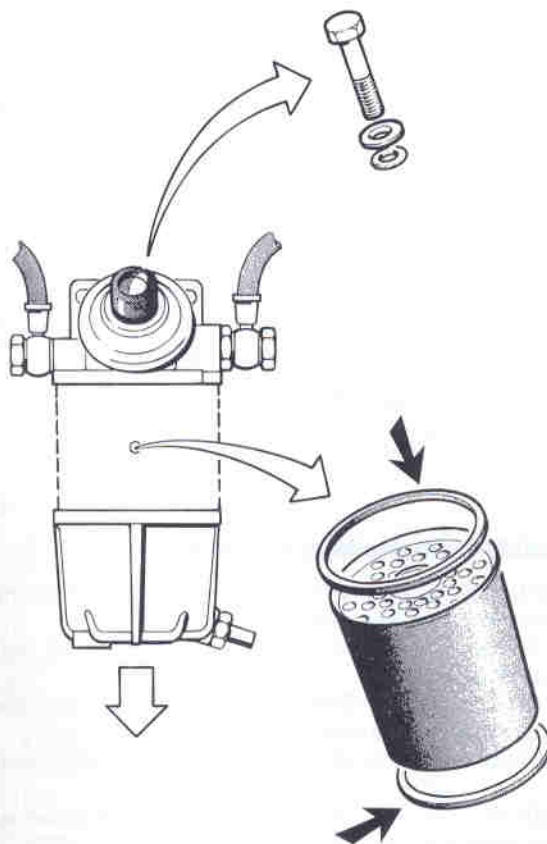


22 024

T1

Kraftstofffilter, Kondenswasser ablassen

Auffanggefäß aufstellen.
 Langen Schlauch an der Ablassschraube (1) anschließen und zum Auffanggefäß führen.
 Hohlschraube (2) der Kraftstoffzufuhrleitung einige Umdrehungen herausdrehen.
 Ablassschraube (1) aufdrehen und, sobald nur noch reiner Kraftstoff austritt, wieder zudrehen.
 Hohlschraube festziehen und Schlauch entfernen.
 Kraftstoffanlage entlüften, siehe Arbeit T4.



22 025

T2

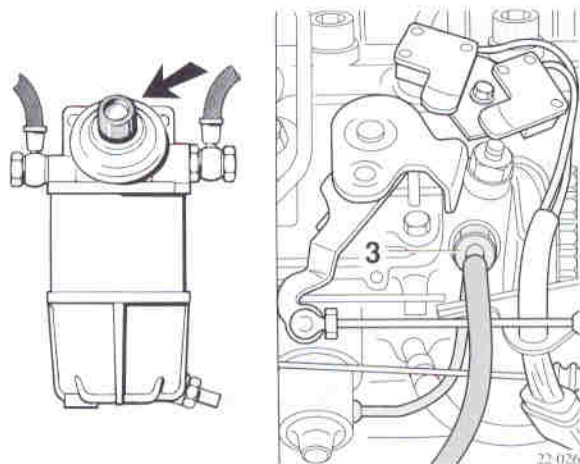
Kraftstofffilter entfernen

Auffanggefäß aufstellen.
 Langen Schlauch an der Ablassschraube (1) anschließen und zum Auffanggefäß führen.
 Ablassschraube aufdrehen und Filtergehäuse entleeren.
 Ablassschraube zudrehen und Schlauch entfernen.
 Zentralschraube entfernen und Filtergehäuse herausnehmen.
 Kraftstofffilter entfernen.
 Beide O-Ringe aus dem Filtergehäuse entfernen.

T3

Kraftstofffilter einsetzen

Teile reinigen.
 Neue O-Ringe einölen.
 O-Ringe anbringen.
 Neues Kraftstofffilter einsetzen und Filtergehäuse montieren.
 Zentralschraube montieren. Anzugsdrehmoment 10 Nm.
 Kraftstoffanlage entlüften, siehe Arbeit T4.



Kraftstoffanlage entlüften

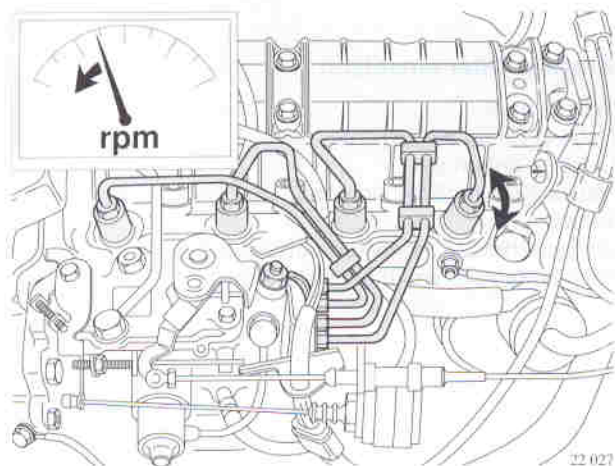
- Auffanggefäß aufstellen.
- Langen Schlauch am Entlüftungsnippel (3) der Einspritzpumpe anschließen und zum Auffanggefäß führen.
- Entlüftungsnippel aufdrehen.
- Handpumpe am Kraftstofffilter betätigen, bis blasenfreier Kraftstoff aus dem Entlüftungsnippel austritt.
- Entlüftungsnippel zudrehen und Schlauch entfernen.
- Zündung einschalten.
- Weiterpumpen, bis ein Widerstand fühlbar wird und mit fünf weiteren Pumpenhüben Druck in der Anlage aufbauen.
- Motor anlassen und Dichtheitskontrolle durchführen.

U. Einspritzdüsen

Einkreisen von Störungen

Wenn einer oder mehrere der nachstehenden Punkte bei betriebswarmem Motor auftreten, deuten diese auf Störungen der Einspritzdüsen hin:

- einer oder mehrere Zylinder klopfen
- Zur Beachtung:** Dies darf nicht mit dem Klicken der Lager verwechselt werden.
- Motortemperatur steigt zu stark an
- zu geringe Motorleistung
- unrunder Leerlauf
- ungewöhnlich schwarzer Auspuffrauch
- hoher Kraftstoffverbrauch



Funktionskontrolle durchführen

Zur Ermittlung einer oder mehrerer defekter Einspritzdüsen sind folgende Arbeiten durchzuführen:

1. Motor mit erhöhter Drehzahl (ca. 1.500 /min) laufen lassen).
 2. Ein Tuch um die Einspritzdüsen legen, um austretenden Kraftstoff aufzufangen.
- Einspritzdüsen-Überwurfmutter nacheinander lockern.

Falls die Drehzahl konstant bleibt und das Klopfen aufhört, kann dies bedeuten, daß:

- eine Einspritzdüse defekt ist
- ein Wärmeschutzblech defekt ist
- eine Einspritzdüse undicht oder verstopft ist.

V. Einspritzdüse(n) und -leitung(en) ausbauen/einbauen

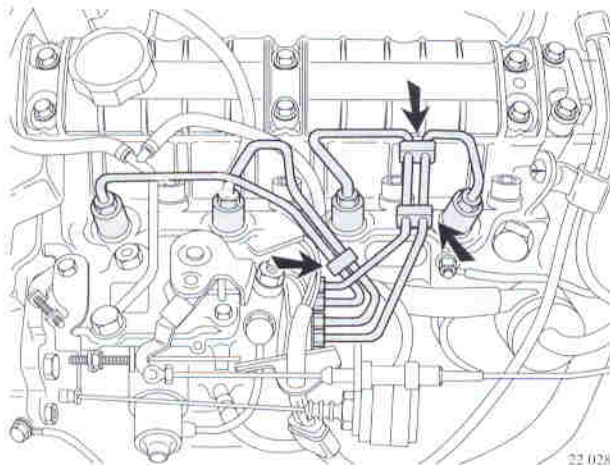
Spezialwerkzeug: 115-8146

Beschädigte Leitungen müssen ausgewechselt werden. Reparieren, z.B. durch Schweißen, ist unzulässig.

V1

Abbauen:

- Motorschutzblech



V2

Montagestellen der Klemmen an den Leitungen markieren

Hierfür z.B. einen Markierungsstift verwenden.

Die Montagestellen der Klemmen müssen unbedingt beibehalten werden, da bei falscher Montage Schwingungen auftreten können, die zum Ermüdungsbruch der Leitungen führen können.

Bei Montage neuer Leitungen sind die Klemmen an den markierten Stellen zu montieren.

V3

Einspritzleitung(en) und Anschlüsse reinigen/entfernen

Alle Anschlüsse verstopfen, damit kein Schmutz in die Anlage eindringen kann.

V4

Einspritzdüs(en) ausbauen

Bereich um die Einspritzdüsen reinigen.

Rücklaufschläuche entfernen und Anschlüsse verstopfen. Einspritzdüsen mit Steckschlüssel 27 mm (**115-8146**) ausbauen.

Wärmeschutzbleche aus dem Zylinderkopf nehmen.

V5

Einspritzdüs(en) einbauen

Neue Wärmeschutzbleche in den Zylinderkopf einlegen. Hierbei muß der hochstehende Rand zur Wirbelkammer gerichtet sein. Einspritzdüsen montieren und mit **70 Nm** anziehen.

Rücklaufschläuche an den Einspritzdüsen anbringen.

V6

Einspritzleitung(en) montieren

Anzugsdrehmoment; 22,5 Nm.

Montagestelle der Klemmen auf Dichtheit überprüfen.

V7

Kraftstoffanlage entlüften

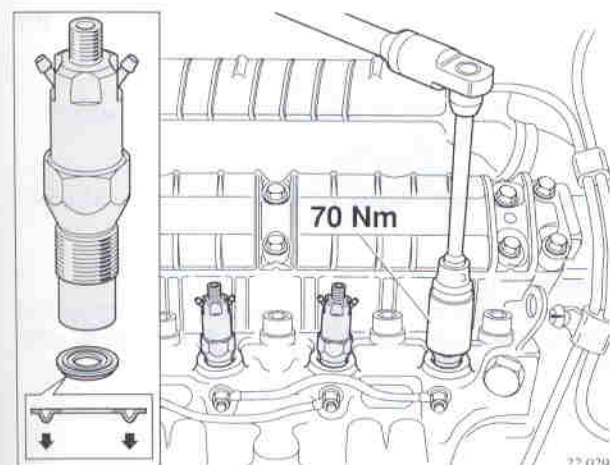
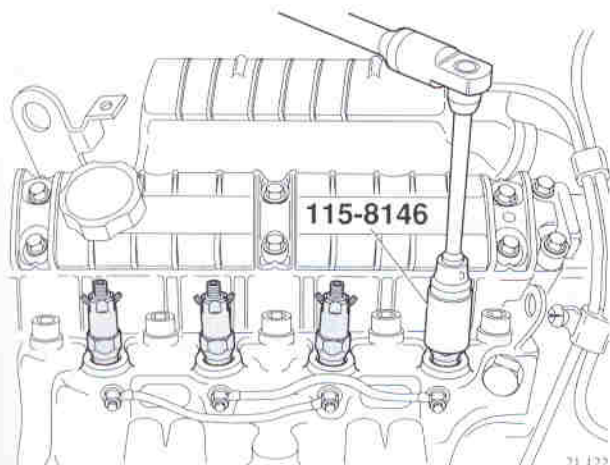
Siehe Arbeit T4.

V8

Anbauen

- Motorschutzblech.

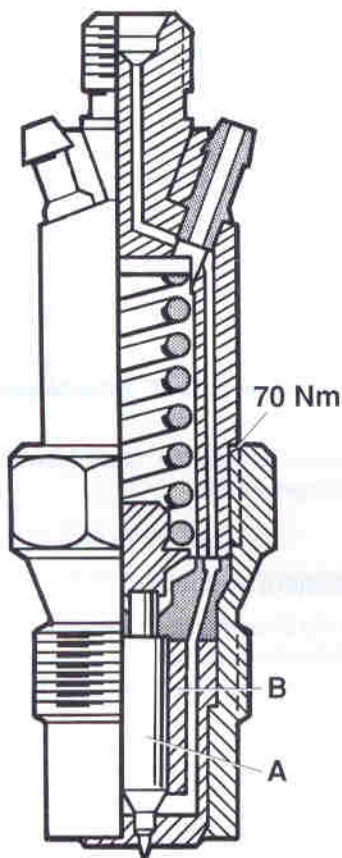
75



W. Einspritzdüsen überholen

Spezialwerkzeug: 998-6520

Wird an den Einspritzdüsen gearbeitet, müssen Werkbank und Werkzeug völlig sauber sein.



22.030

W1

Zerlegen

- Einspritzdüse zunächst äußerlich reinigen.
- Einspritzdüse zerlegen. Sorgen Sie dafür, daß keine Teile herausfallen und beschädigt werden. Ist eine Einspritzdüsennadel auf den Boden gefallen, kann diese nicht mehr verwendet werden.
- Demontierte Teile sofort in sauberes Dieselöl legen.
- Sorgen Sie dafür, daß die Teile der verschiedenen Einspritzdüsen nicht verwechselt werden.

W2

Reinigen, kontrollieren

- Alle Teile reinigen. Sauberes Dieselöl verwenden.
- Einspritzdüsennadel (A) und Nadelhalter (B) mit speziellem Einspritzdüsen-Reinigungswerkzeug 998-6520 reinigen.
- Beschädigte Teile auswechseln. Einspritzdüsennadel und Nadelhalter werden als Paar erneuert, da diese passend geläpft sind.

W3

Zusammenbauen

- Sauberes Benzin zur Entfernung des Rostschutzmittels an neuen Teilen verwenden.
- Teile in sauberes Dieselöl tauchen.
- Einspritzdüse zusammenbauen. Mit **70 Nm** anziehen.
- Einspritzdüse testen, siehe Arbeiten W4 bis W11.

W4

Testen

WARNUNG! Vermeiden Sie während des Testens den Bereich des Kraftstoffstrahls! Der starke Druck der versprühten Flüssigkeit kann ernste Verletzungen hervorrufen.

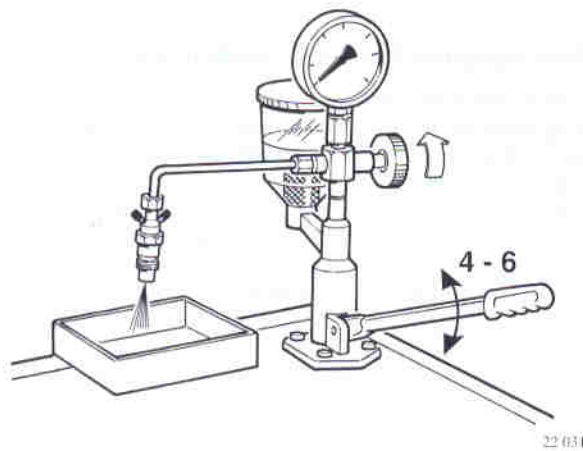
- Für den Test nur reines Testöl oder filtriertes Dieselöl verwenden. Benzin darf wegen der Explosionsgefahr nicht verwendet werden.
- Öffnungsdruck und Dichtheit sind bei diesem Test von großer Bedeutung. Das Geräusch der Einspritzdüsen ist schwieriger zu beurteilen und liefert keinen festen Anhaltspunkt in bezug auf den Zustand der Einspritzdüsen. Oft kann eine Einspritzdüse in einem Motor sehr zufriedenstellend funktionieren, während Nebelbild und Geräusch der Einspritzdüse fragwürdig sind.

W5

Einspritzdüse an Einspritzdüsenprüfer anschließen

Sorgen Sie dafür, daß sich die Anschlüsse in gutem Zustand befinden und völlig sauber sind.

Rücklaufleitungen mit Gummistopfen und Schlauchklemmen abdichten.



22 031

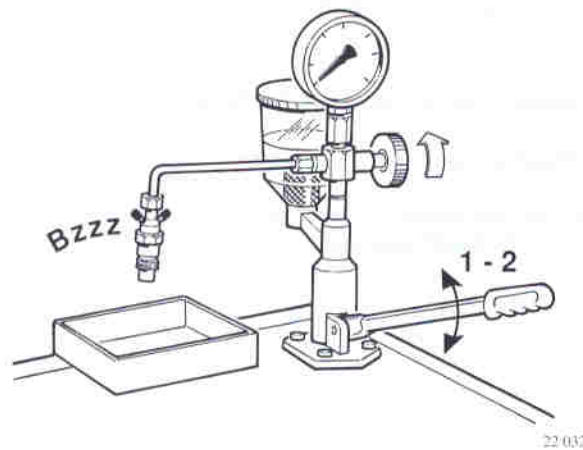
W6

Nebelbild kontrollieren

Druckprüfer abgekoppelt.

Mit kurzen, schnellen Hieben pumpen.

Die Vernebelung muß homogen sein und sofort aufhören. Die Einspritzdüse darf nicht nachtropfen.



22 032

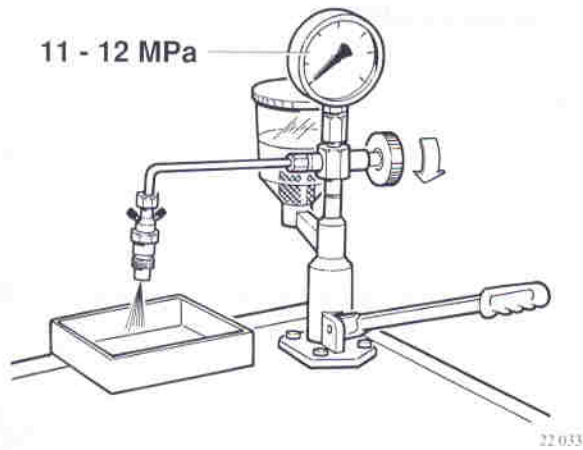
W7

Geräusch der Einspritzdüse kontrollieren

Druckprüfer abgekoppelt.

Druck durch Pumpen aufbauen.

Hebel langsam ganz nach unten drücken (1-2 Hübe/Sekunde). Eine gute Einspritzdüse erzeugt ein kurzes, summendes Geräusch, wenn der Kraftstoff nach außen gepreßt wird.



22 033

W8

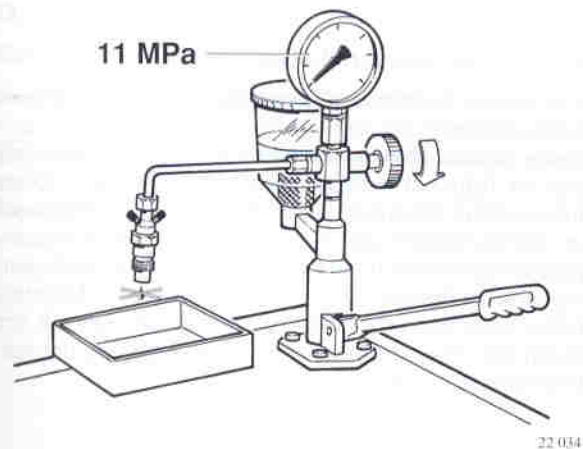
Öffnungsdruck kontrollieren

Druckprüfer angeschlossen.

Druck durch Pumpen aufbauen.

Hebel langsam herunterdrücken und Öffnungsdruck ablesen. Kontrollwert = 11-12 MPa.

Stimmt der Öffnungsdruck nicht, erst kontrollieren, ob undichte Stellen vorhanden sind, und danach den Öffnungsdruck einstellen.



22 034

W9

Auf undichte Stellen kontrollieren

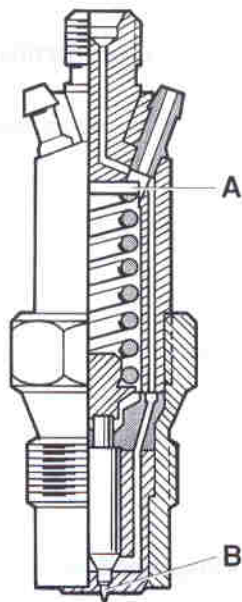
Druckprüfer angeschlossen.

Einspritzdüsen Spitze trocknen.

Druck auf 11 MPa hochpumpen. Diesen Druck 10 Sekunden lang beibehalten. Es dürfen keine Kraftstofftropfen aus dem Einspritzdüsenloch austreten.

Ein feuchtes Einspritzdüsenloch ist zulässig.

W10



22 023

Öffnungsdruck (falls erforderlich) einstellen

Einstellwert = **11,5 MPa**.

Einspritzdüse aus dem Prüfer herausnehmen und zerlegen. Öffnungsdruck durch Auswechseln des Einstellplättchens (A) einstellen.

- dickeres Einstellplättchen = höherer Öffnungsdruck
- dünneres Einstellplättchen = niedrigerer Öffnungsdruck
- ein Unterschied von **0,05 mm** Dicke des Einstellplättchens bedeutet eine Änderung des Öffnungsdrucks um ungefähr **5 kPa**.
- Es sind Einstellplättchen von 1,00 bis 1,95 mm, jeweils um 0,05 mm ansteigend, lieferbar.

Einspritzdüse zusammenbauen. Mit **70 Nm** anziehen. Einspritzdüse erneut prüfen.

W11

Einspritzdüse aus dem Prüfer herausnehmen

Schutzkappe am Anschluß aufstecken.

Achten Sie darauf, daß die Nadelspitze (B) beim Anbringen nicht beschädigt wird.

X. Einspritzpumpe kontrollieren/einstellen

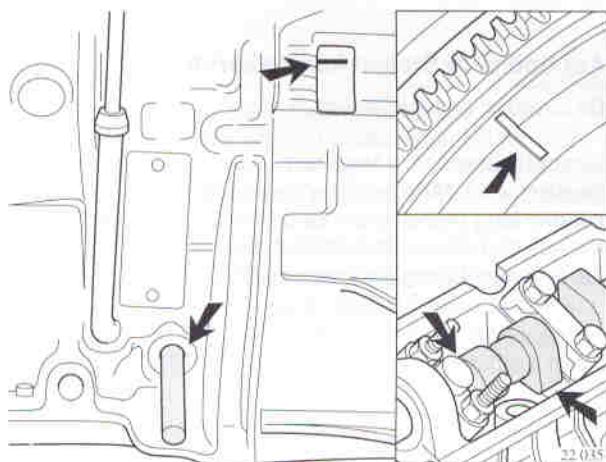
Spezialwerkzeug: 999-5382

X1

Abbauen

- Motorschutzblech

Hinweis: Vor Einstellen der Einspritzpumpe muß die Antriebsriemenspannung kontrolliert/eingestellt werden; siehe Arbeiten E8 bis E10.

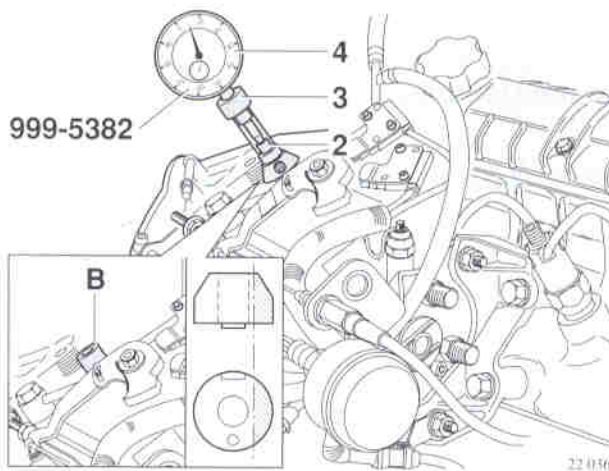


X2

Einspritzpumpe einstellen

Kurbelwelle in Position OT von Zylinder 1 (Schwungradseite) drehen.

Beide Nocken der Nockenwelle von Zylinder 4 müssen sich im Totpunkt befinden (durch die Öffnung im Öleinfüllverschluß hindurch sichtbar) und die Markierungen an Schwungrad/Kupplungsgehäuse und Einspritzpumpenrad/Schutzblech müssen einander gegenüberliegen. Verschlußschraube rechts unten neben dem Meßstabhalter entfernen und einen Sicherungsstift von $\varnothing 8$ mm durch die Gewindebohrung in die Aussparung der Kurbelwange einführen.



Meßwerkzeug an der Einspritzpumpe anbringen

X3

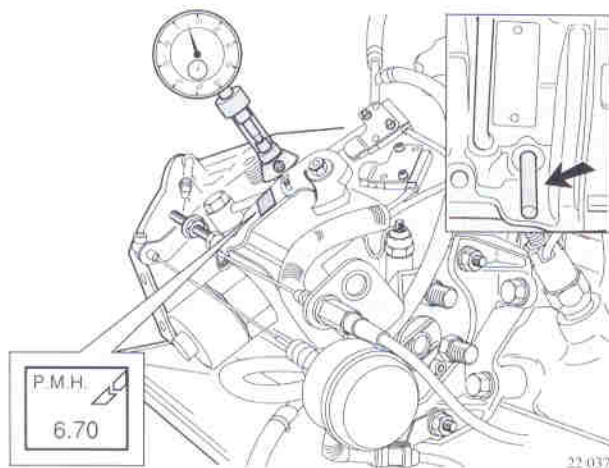
Falls erforderlich 6 mm vom Fuß des Meßwerkzeugs 999-5382 gemäß Abbildung entfernen.

Sicherungsstift aus der Kurbelwange entfernen und die Kurbelwelle 3/4 Umdrehung in Motordrehrichtung drehen.

Meßwerkzeug 999-5382 anbringen:

- Verschlußschraube (B) entfernen.
- Den zum Werkzeug gehörenden Meßstift (2) in die Führung der Rotorpumpe einführen.
- Halter (3) aufsetzen und befestigen.
- Meßuhr (4) aufstecken und darauf achten, daß diese minimal 0,2 mm eingedrückt ist.

Meßuhr befestigen und auf Null stellen.



X4

Einspritzbeginn kontrollieren/einstellen

Kurbelwelle in Motordrehrichtung drehen, bis der Zeiger der Meßuhr auf 5,00 steht.

Gegen den Sicherungsstift drücken und die Kurbelwelle so weit in Motordrehrichtung drehen, bis der Sicherungsstift in die Aussparung der Kurbelwange gelangt.

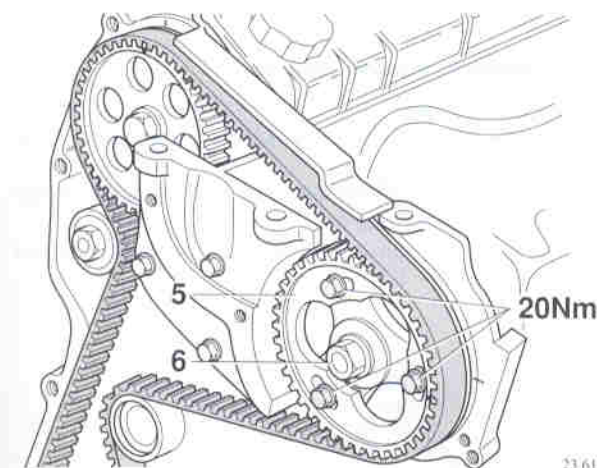
Wert auf der Meßuhr ablesen:

Kontrollwert (Maß X) ist auf dem Betätigungsarm der Pumpe angegeben.

Wenn der obige Wert nicht erreicht wird:

Die drei Schrauben am Pumpenrad (5) lockern.

Pumpenwelle (6) so weit drehen, bis die Meßuhr den richtigen **Einstellwert von $\pm 0,02$ mm** anzeigt.



Die drei Schrauben anziehen. Anzugsdrehmoment 20 nm.

Einstellung erneut kontrollieren.

Meßwerkzeug entfernen

Werkzeug 999-5382 mit Meßuhr und Meßstift entfernen.

Verschlußschraube mit einem **neuen** Dichtring anbringen. Anzugsdrehmoment 10 Nm.

Sicherungsstift entfernen und Verschlußschraube mit einem **neuen** Dichtring im Motorblock montieren. Anzugsdrehmoment 20 Nm.

Öleinfüllstutzen montieren.

X5

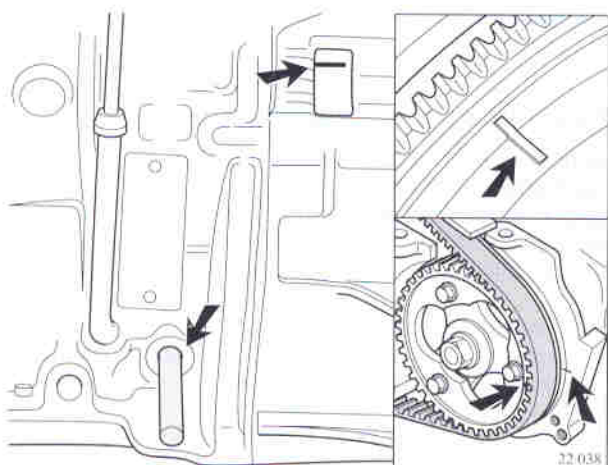
Y. Einspritzpumpe ausbauen/einbauen

Spezialwerkzeug: 999-5382 und 999-5555

Y1

Ausbauen/entfernen

- Motorschutzblech
- Batterie-Massekabel
- Schutzkappen von Einspritzpumpen- und Nockenwellenrad



Y2

Kolben in OT stellen

Kurbelwelle im Uhrzeigersinn in Position OT von Zylinder 1 (Schwungradseite) drehen, so daß sich folgende Markierung gegenüberstehen:

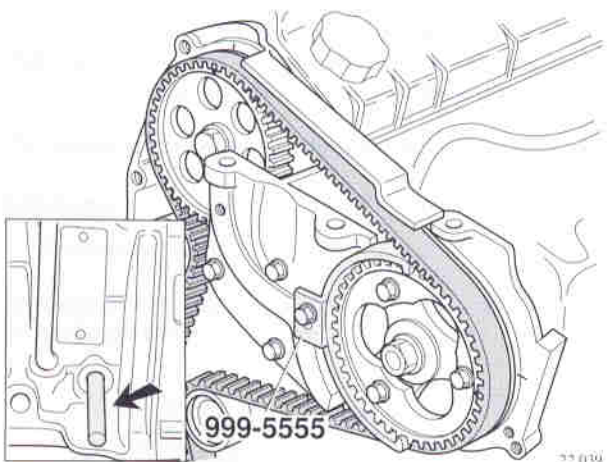
- Schwungrad/Kupplungsgehäuse
- Schutzblech/Nockenwellenrad

Markierung an der Stütze der Einspritzpumpe anbringen.

Verschlussschraube rechts unten neben dem Meßstabhalter entfernen und einen Sperrbolzen \varnothing 8 mm durch die Bohrung (in die Aussparung der Kurbelwange) einführen.

Überprüfen, ob die Kurbelwelle blockiert ist.

Y3



Blockierwerkzeug anbringen

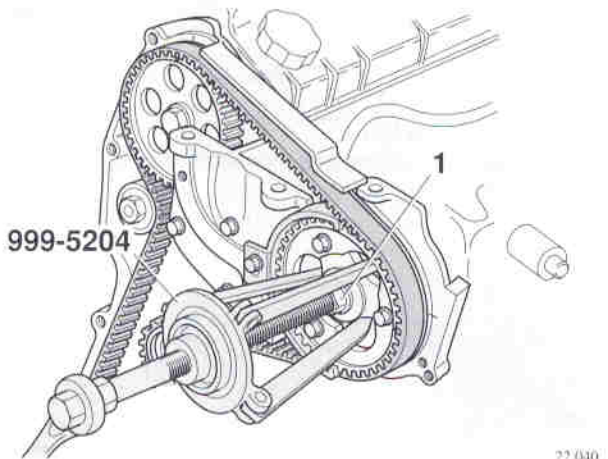
Sperrbolzen entfernen.

Kurbelwelle einen Zahn im Gegenuhrzeigersinn zurückdrehen.

Blockierwerkzeug 999-5555 zwischen Pumpenstütze und Zahnrad einsetzen.

Blockierwerkzeug mit einer Schraube der Schutzkappe befestigen.

Y4



Einspritzpumpe von der Zahnradnabe lösen

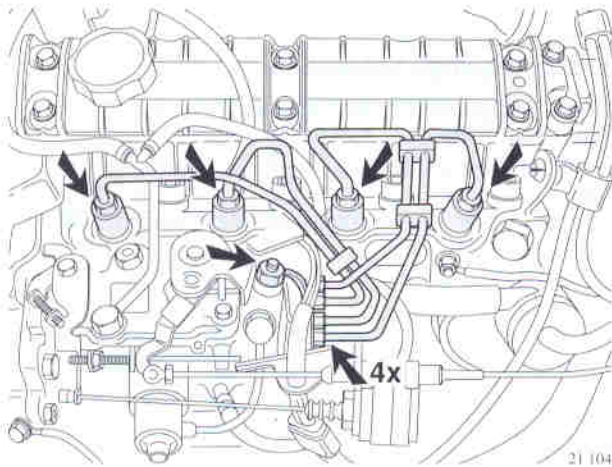
Scheibenwascherbehälter seitlich weglegen.

Befestigungsmutter (1) der Zahnradnabe einige Umdrehungen lockern.

Universalabzieher in das Zahnrad einsetzen und Zahnradnabe von der Pumpenwelle abdrücken.

Universalabzieher entfernen.

Befestigungsmutter (1) entfernen.



Y5

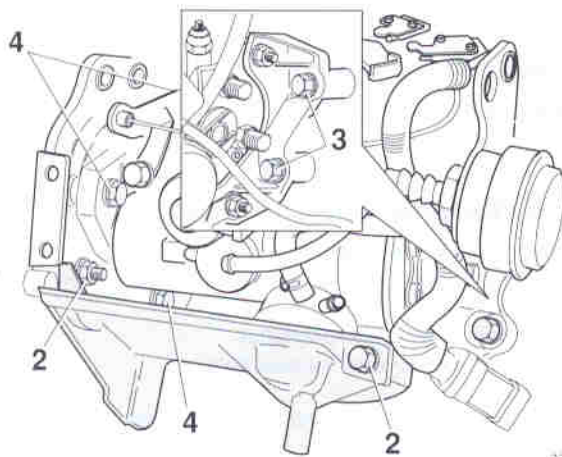
Einspritzdüsenleitungen ausbauen

Siehe Arbeiten V2 und V3.

Y6

Von der Einspritzpumpe abmontieren

- Gaszug
- Kraftstoffzufuhr- und -rücklaufleitung
- Verbinder beider Mikroschalter
- Elektrische Anschlüsse des elektromagnetischen Abschaltventils
- Unterdruckschläuche.



Y7

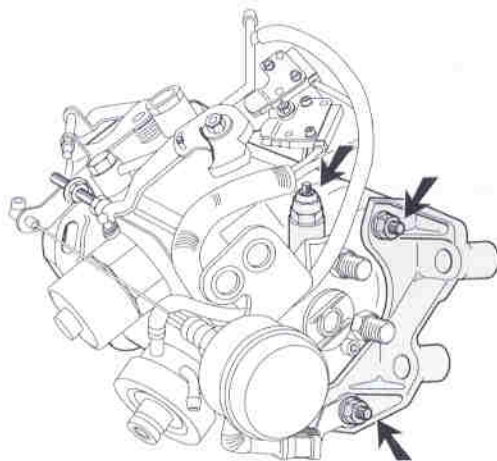
Einspritzpumpe ausbauen

Beide Schrauben (2) entfernen und Auffangefäß herausnehmen.

Beide Schrauben (3) von der hinteren Stütze entfernen. Die drei Schrauben (4) entfernen.

Hinweis: Ein gebogener Ringschlüssel erleichtert das Herausdrehen der unteren Schraube.

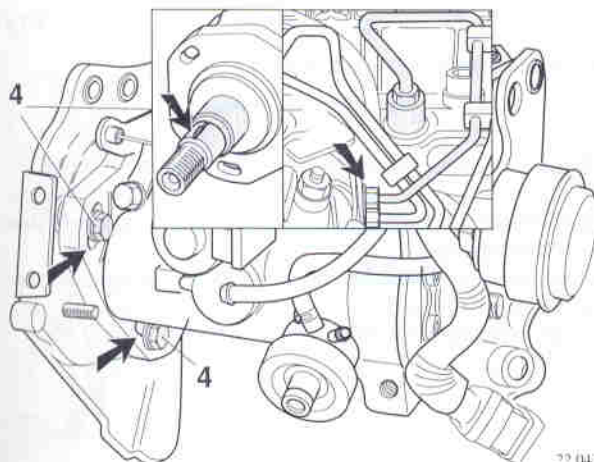
Einspritzpumpe herausnehmen; hierbei auf den Keil achten.



Y8

Teile auf neue Einspritzpumpe übertragen

- Elektromagnetisches Abschaltventil mit neuem O-Ring
- Hintere Stütze.



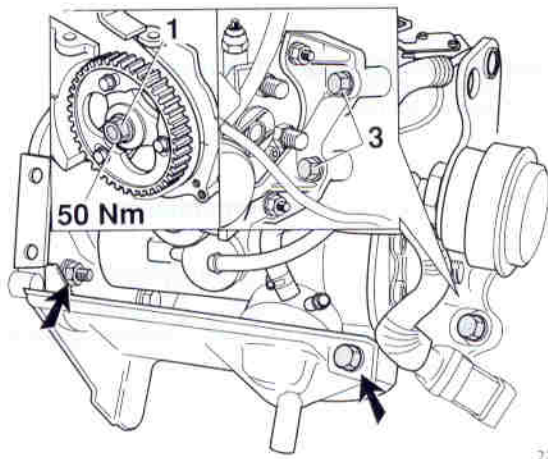
Y9

Einspritzpumpe einbauen

Keil in der Einspritzpumpe anbringen.

Pumpenwelle drehen, bis der Keil zur Ausgangs-Überwurfmutter des dritten Zylinders zeigt.

Einspritzpumpe in Stütze und Zahnradnabe einsetzen. Die drei Schrauben (4) in der Mitte der Langlöcher einsetzen und festziehen.

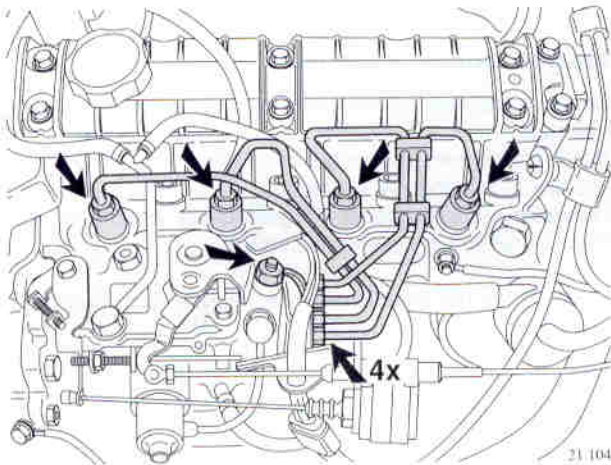


22 044

Y10

Einspritzpumpe befestigen

Beide Schrauben (3) der hinteren Stütze einsetzen und festziehen.
Auffanggefäß aufstellen und beide Schrauben festziehen.
Mutter (1) der Zahnradnabe aufsetzen und mit **50 Nm** anziehen.



21 104

Y11

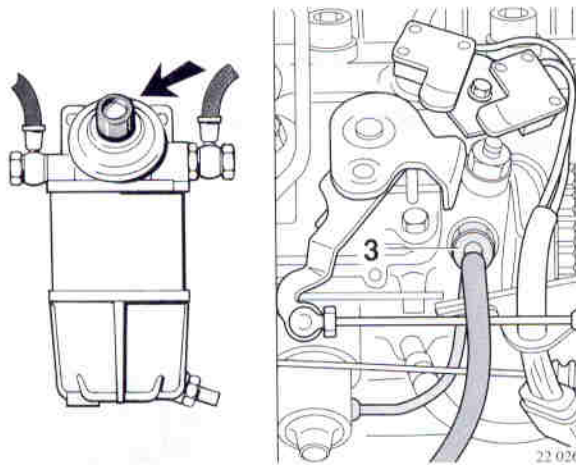
Einspritzleitungen anbringen

Siehe Arbeit V6.

Y12

An der Einspritzpumpe anbringen

- Unterdruckschläuche
- Elektrische Anschlüsse des elektromagnetischen Abschaltventils
- Verbinder beider Mikroschalter
- Kraftstoffzufuhr- und -rücklaufleitung
- Gaszug
- Unterdruckbehälter mit Kabel der Warmlaufregelung.

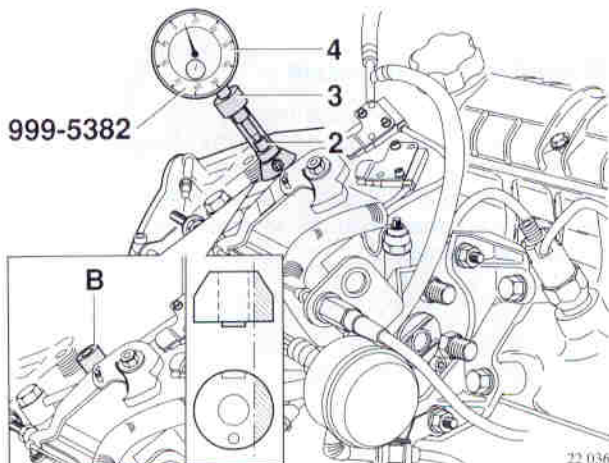


22 026

Y13

Kraftstoffanlage entlüften

Siehe Arbeit T4.



22 036

Y14

Einspritzpumpe einstellen

Blockierwerkzeug 999-5555 entfernen.

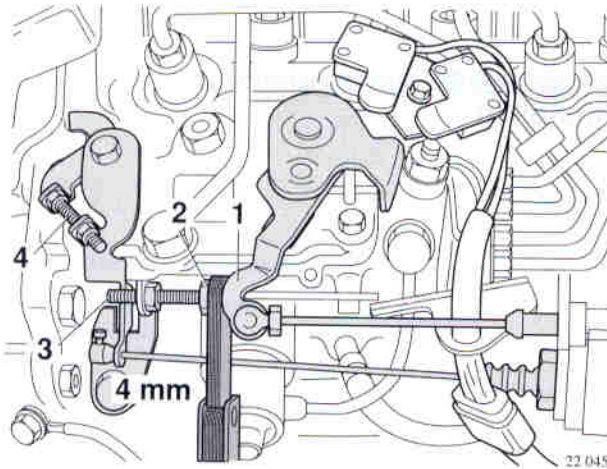
Steuerriemens-Einstellung überprüfen, siehe Arbeit E8.

Kurbelwelle im Uhrzeigersinn in OT-Stellung des ersten Zylinders drehen.

Meßwerkzeug **999-5382** an der Einspritzpumpe anbringen, siehe Arbeit X3.

Einspritzpumpe einstellen, siehe Arbeiten X4 und X5.

Y15



Leerlaufdrehzahl kontrollieren/einstellen (Motor auf Betriebstemperatur)

Kontrollieren, ob der Hebel der Warmlaufregelung am Anschlag anliegt.

Kontrollieren, ob die Leerlaufdrehzahl 850 /min beträgt.

Einstellen:

Eine Fühlerlehre von 4 mm zwischen Gashebel (1) und Anschlag (2) einführen.

Motordrehzahl mit der Anschlagstellschraube (3) auf 1.200 ± 100 /min einstellen.

Fühlerlehre entfernen.

Motordrehzahl mit der Stellschraube (4) auf 825 ± 25 /min einstellen.

Hebel (1) in Vollgasposition drücken und wieder loslassen, so daß der Motor wieder im Leerlauf läuft.

Dies mehrmals hintereinander wiederholen:

- Wenn der Motor im niedrigen Drehzahlbereich läuft und droht stehenzubleiben, Anschlagstellschraube (3) eine Vierteldrehung herausdrehen.
- Wenn die Motordrehzahl langsam sinkt, Anschlagstellschraube (3) eine Vierteldrehung hineindrehen.

Z. Warmlaufregelung

Z1

Funktion kontrollieren

Bei einer Umgebungstemperatur unter + 5°C und betriebswarmem Motor (Motortemperatur über 60°C) muß sich der Nippel der Warmlaufregelung vom Einspritzpumpenhebel lösen.

Bei betriebswarmem Motor muß die Leerlaufdrehzahl **850 /min** betragen.

Z2

Warmlaufregelung (Leerlaufdrehzahl einstellen)

Bei kaltem Motor und einer Umgebungstemperatur unter + 5°C Zündung ausschalten.

Kontrollieren, ob der Seilzugnippel **eben** frei vom Hebel ist, er darf **nicht** anliegen.

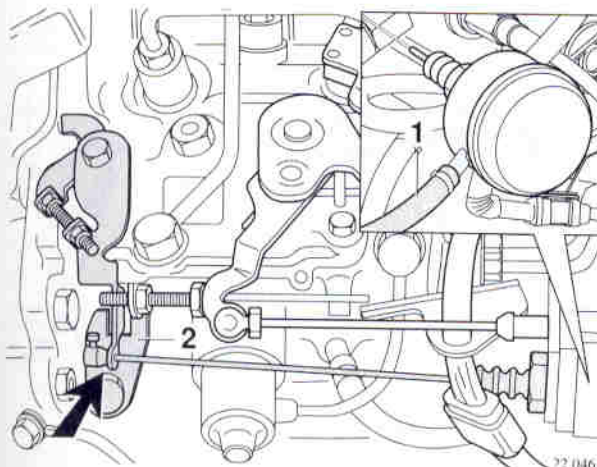
- Nippel liegt frei: in Ordnung
- Nippel liegt nicht frei: Unterdruckschlauch (1) am Unterdruckbehälter lösen und kontrollieren, ob der Nippel frei wird:
- Nippel liegt frei: in Ordnung
- Nippel liegt nicht frei: Nippel einstellen.

Motor anlassen.

Kontrollieren, ob der Seilzug gegen den Anschlag (2) gezogen wird.

Motor bis über 60°C warmlaufen lassen.

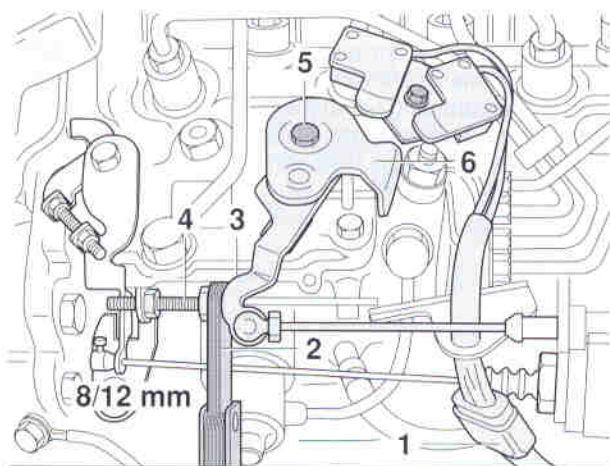
Kontrollieren, ob der Seilzugnippel **eben** frei vom Hebel ist, er darf **nicht** anliegen.



AA. Mikroschalter für Glühkerzen an der Einspritzpumpe kontrollieren/einstellen

Hinweis: Kontrollieren und/oder Einstellen des Mikroschalters ist erforderlich:

- beim Auswechseln des Mikroschalters
- nach einer Reparatur der Einspritzpumpe.

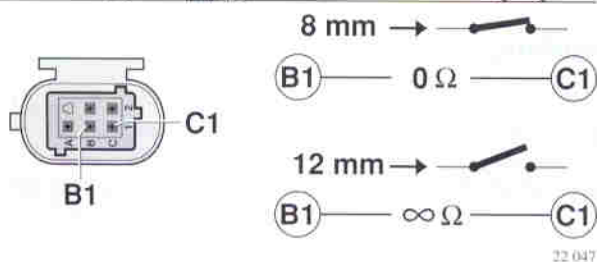


AA1

Mikroschalter kontrollieren

Verbinder (1) lösen.
Ohmmeter an den Verbinderanschlüsse **B1** und **C1** anschließen.
Fühlerlehre (2) zwischen Gasbetätigungshebel (3) und Anschlagschraube (4) einführen.

Dicke in mm	Mikroschalter	Ohmmeter
8	geschlossen	0 ohm
12	geöffnet	unendlich



32 047

AA2

Mikroschalter einstellen

Schraube (5) etwas lockern.
Nocken (6) in bezug auf den Gasbetätigungshebel verschieben.

BB. Kraftstoffbehälter aus- und einbauen

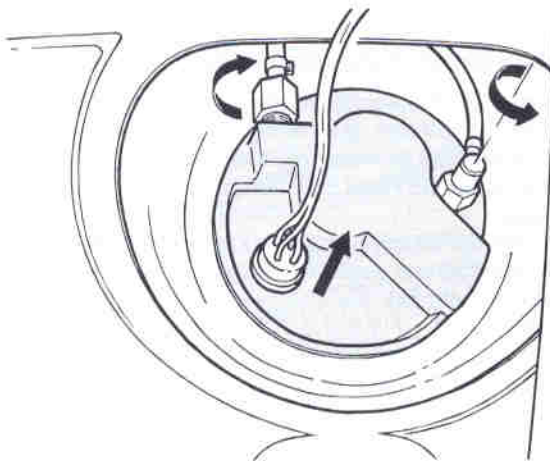
Spezialwerkzeug: 999-5446

BB1

Sicherheitsmaßnahmen

Schutzbrille verwenden.
Für ausreichende Lüftung sorgen.

Hinweis: Das Auswechseln des Vorratsgebers kann auch vom Innenraum aus erfolgen. Der Ausbau des Kraftstoffbehälters ist hierzu nicht erforderlich.



23 072

Kraftstoff aus dem Behälter entfernen

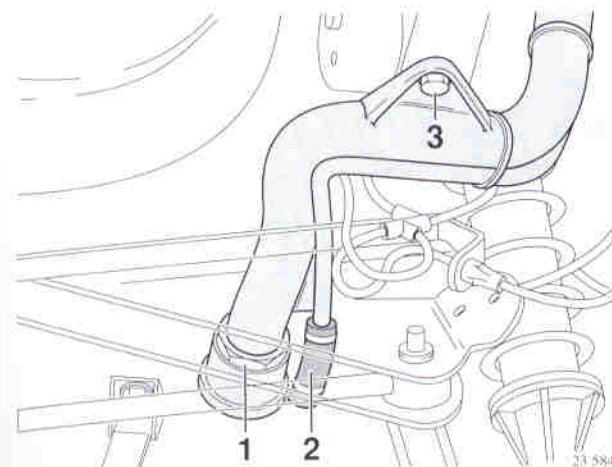
Tankdeckel aufdrehen, so daß der Druck entweicht.
Kraftstoff soweit wie möglich ablassen.

BB2

BB3

Anschlüsse vom Vorratsgeber lösen

Batterie-Massekabel abklemmen.
Fondbank ausbauen, siehe Service-Handbuch Karosserie und Ausrüstung, Abteilung 8(85-89).
Abdeckplatte entfernen.
Stecker vom Vorratsgeber lösen.
Schlauchverschraubungen lösen.

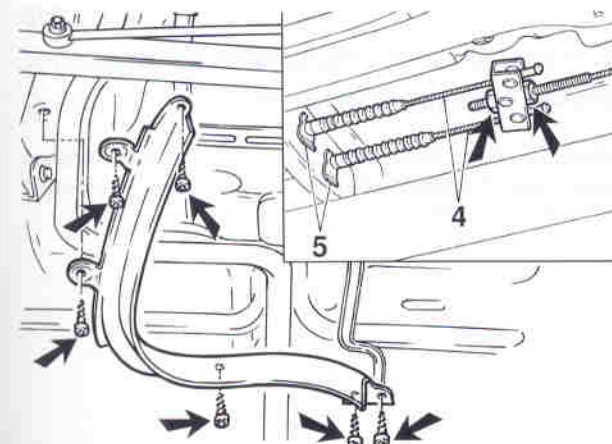


23 584

BB4

Einfüllstutzen und Entlüftungsschlauch vom Kraftstoffbehälter abbauen

Überwurfmutter (1) vom Einfüllstutzen am Kraftstoffbehälter lösen.
Entlüftungsschlauch (2) vom Kraftstoffbehälter entfernen.
Schraube (3) vom Einfüllstutzen entfernen.



23 585

BB5

Wärmeschutzblech abbauen

BB6

Handbremszüge ausbauen

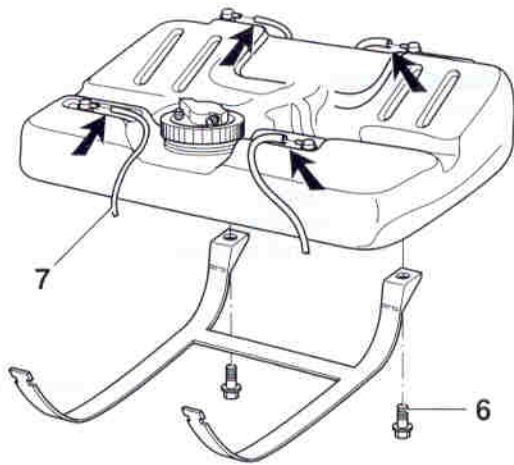
Handbremsstellmechanismus lösen, bis sich die Seilzüge (4) aushaken lassen.
Klammern (5) lösen und Handbremszüge zur Seite legen.

BB7

Kraftstoffbehälter unter dem Fahrzeug ausbauen

Wichtig: Schutzbrille verwenden.

Kraftstoffbehälter mit einem Montagebock unterstützen. Beide Schrauben (6) entfernen und Behälter-Befestigungsbänder vorn aushaken. Kraftstoffbehälter an der Vorderseite herunterlassen und gleichzeitig den Einfüllstutzen aus dem Kraftstoffbehälter entfernen. Die vier Entlüftungsschläuche (7) lösen und Kraftstoffbehälter wegnehmen.



23 313

BB8

Vorratsgeber ausbauen/einbauen

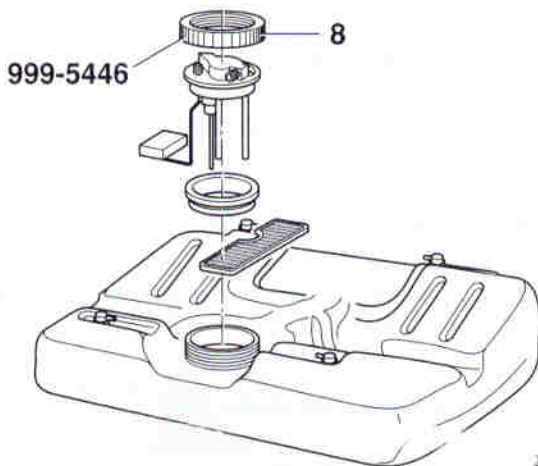
Hinweis: Das Auswechseln des Vorratsgebers kann auch vom Innenraum aus erfolgen. Der Ausbau des Kraftstoffbehälters ist hierzu nicht erforderlich. Zunächst Arbeit BB1 und BB3 durchführen.

Entfernen:

Überwurfmutter (8) mit Spezialwerkzeug 999-5446 lösen und Kraftstoffpumpe sowie Vorratsgeber aus dem Kraftstoffbehälter nehmen.

Montage:

Die Montage geschieht in sinngemäß umgekehrter Demontage-Reihenfolge.



23 314

BB9

Kraftstoffbehälter einbauen

Der Einbau geschieht in sinngemäß umgekehrter Ausbau-Reihenfolge.

Hinweise:

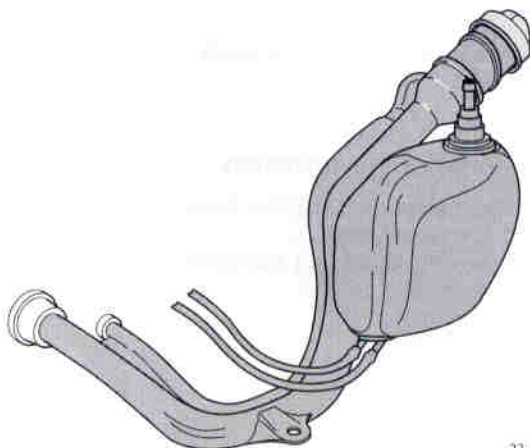
- Stets neue Schlauchklemmen verwenden.
- Kraftstoffbehälter füllen.
- Alle Anschlüsse auf Dichtheit kontrollieren.
- Vorratsgeber auf Funktion kontrollieren.
- Handbremsmechanismus einstellen.

BB10

Einfüllstutzen und Entlüftungsschläuche

440/460: ab Fahrgestell-Nr. 337001.

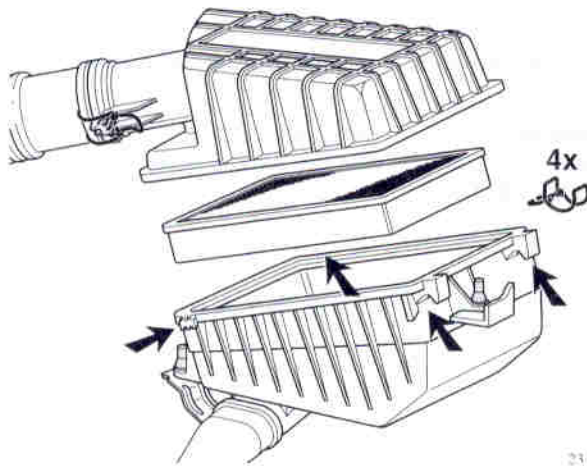
Hinweis: Zum Entfernen des Einfüllstutzens müssen Querträger (6 x Schraube) und Panhardstab (1 x Mutter) ausgebaut werden.



23 485A

Gruppe 25 Ansaugsystem und Auspuffanlage

CC. Luftansaugsystem ausbauen/einbauen



23617

CC1

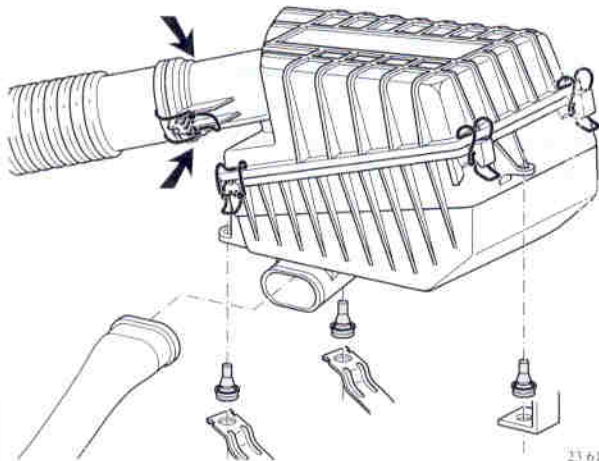
Luftfiltereinsatz erneuern

Entfernen:

Die vier Klammern lösen und Deckel vom Luftfiltergehäuse entfernen.
 Filtereinsatz herausnehmen.
 Luftfiltergehäuse innen reinigen.

Montage

Die Montage geschieht in sinngemäß umgekehrter Demontage-Reihenfolge.



23618

CC2

Luftfiltergehäuse kpl. ausbauen

Beide Klammern am Schlauchanschluß (1) lösen.
 Luftfiltergehäuse kpl. mit Gummiteilen aus den Stützen ziehen.
 Unteres Luftrohr vom Luftfiltergehäuse abnehmen.
 Gummiteile wieder in die Stützen einsetzen.

Luftfiltergehäuse kpl. einbauen

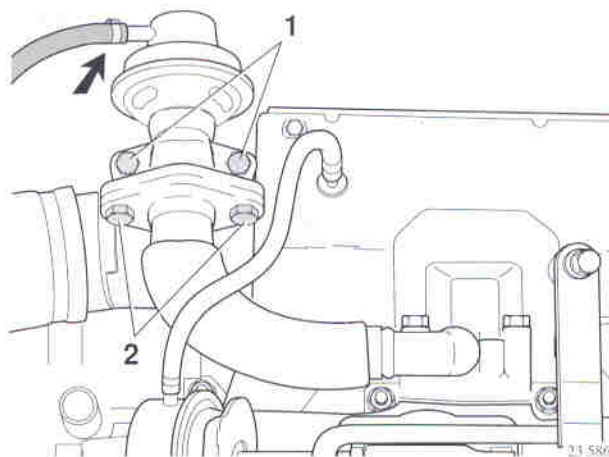
Der Einbau geschieht in sinngemäß umgekehrter Ausbau-Reihenfolge.

CC3

DD. Ansaug- und Auspuffkrümmerdichtung erneuern

Hinweise:

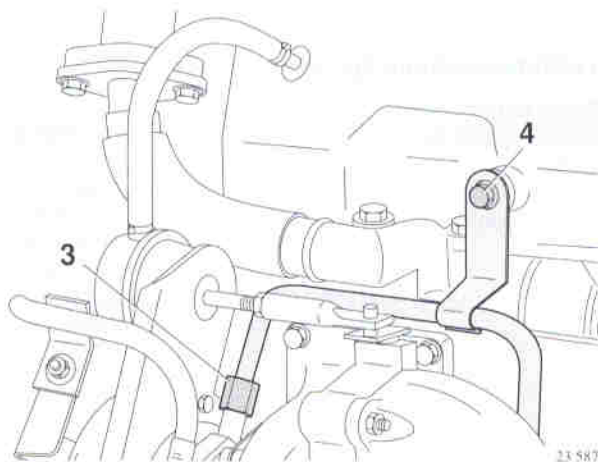
- Vor Entfernen der Krümmerschrauben und -mutter sind diese mit einem Rostlösemittel zu behandeln.



DD1

EGR-Ventil vom Ansaugkrümmer abbauen

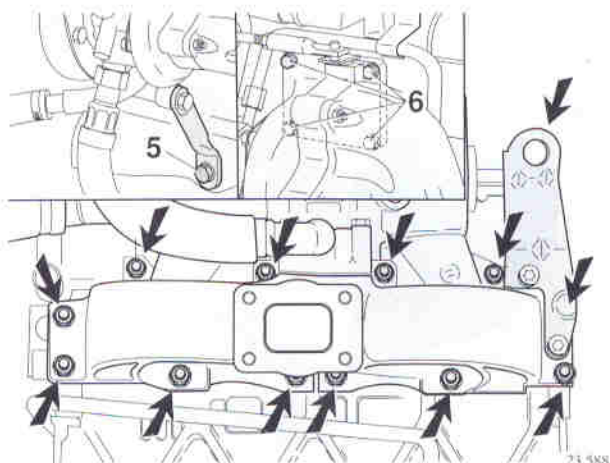
Unterdruckschlauch lösen.
Beide Muttern (1) vom Ansaugkrümmer entfernen.
Beide Schrauben (2) vom EGR-Ventil entfernen und dieses zur Seite legen.



DD2

Ölleitung vom Turbolader lösen

Überwurfmutter (3) am Turbolader entfernen.
Schraube (4) aus dem Ansaugkrümmer entfernen und Ölleitung zur Seite legen.



DD3

Ansaug- und Auspuffkrümmer ausbauen

Hebeöse (steuerungsseitig) entfernen.
Schraube (5) von Stütze (anlasserseitig) entfernen.
Die vier Muttern (6) vom Turbolader entfernen.
Mutter entfernen und die Krümmer herausnehmen.
Dichtung entfernen.

Ansaug- und Auspuffkrümmer montieren

Neue Dichtung über die Paßstifte bringen.
Die Montage geschieht in sinngemäß umgekehrter Demontage-Reihenfolge.
Anzugsdrehmomente:
- Krümmermuttern 20 Nm
- Turboladernmuttern 45 Nm

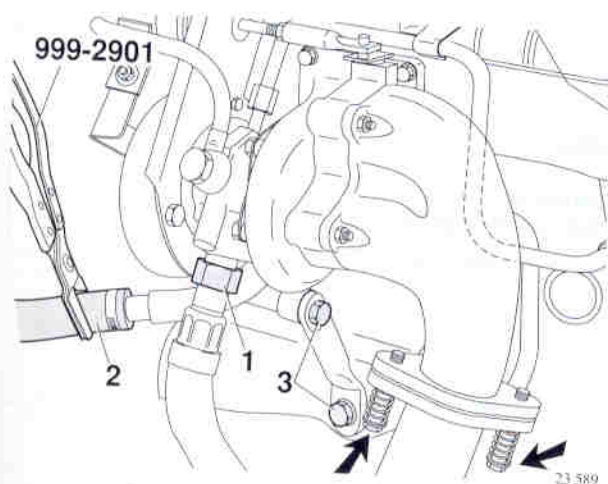
EE. Turbolader aus- und einbauen

Spezialwerkzeug: 999-2901

Hinweis: Muttern von Turbolader und vorderem Auspuffrohrteil mit Rostlösemittel behandeln.

Motorschutzblech oben und unten abbauen

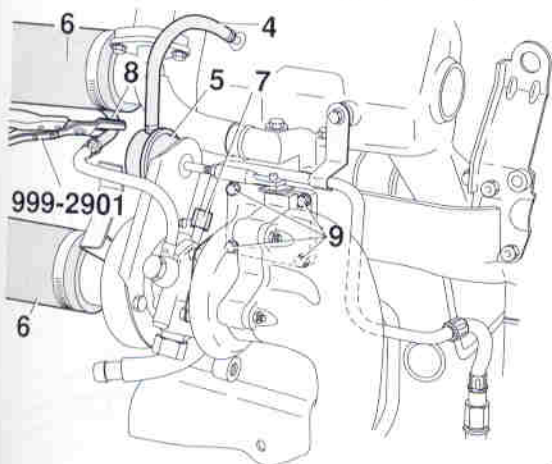
EE1



An der Turbolader-Unterseite entfernen:

EE2

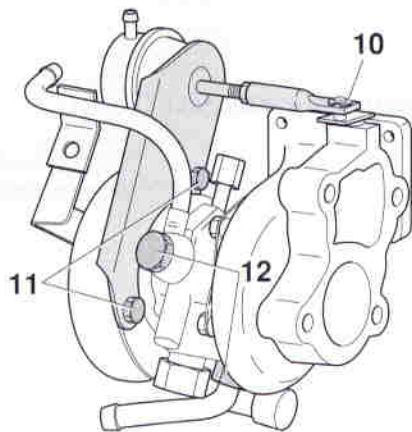
Überwurfmutter (1) der Ölabfuhrleitung entfernen.
Kühlmittelschlauch (2) mit Klemmzange 999-2901 abklemmen und den Schlauch abmontieren.
Vorderen Auspuffrohrteil (turboladerseitig) abbauen.
Schrauben (3) entfernen und Turboladerstütze herausnehmen.



An der Turbolader-Oberseite entfernen:

EE3

Unterdruckschlauch (4) von der Membrandose (5) lösen.
Beide Luftschläuche (6) lösen.
Überwurfmutter (7) der Ölzufuhrleitung entfernen.
Kühlmittelschlauch (8) mit Klemmzange 999-2901 abklemmen und den Schlauch abmontieren.
Die vier Muttern (9) entfernen und Turbolader herausnehmen.



EE4

Membrandose auf neuen Turbolader übertragen

Entfernen:

Sicherungsfeder (10) entfernen und Stange vom Druckregelventil abmontieren.
Beide Schrauben (11) entfernen und Stütze mit Membrandose vom Turbolader abnehmen.
Überwurfmutter (12) von den Kühlmittleitungen entfernen. Gebogenes Auspuffrohrstück entfernen.

Montage

Die Montage geschieht in sinngemäß umgekehrter Demontage-Reihenfolge.

Hinweis: Anlageflächen und Gewinde gründlich reinigen.

EE5

Turbolader einbauen

- Ölzufuhr- und -abfuhrleitungen von Fahrzeugen mit hohem Km-Stand auf Verstopfung kontrollieren. Leitungen ggf. abbauen und reinigen.
- Darauf achten, daß Turbinen- und/oder Verdichterrad während der Montage nicht mit Schmutz in Berührung kommen können.

Der Einbau geschieht in sinngemäß umgekehrter Ausbau-Reihenfolge.

Anzugsdrehmomente:

- Überwurfmutter der Kühlmittleitungen: 35 Nm
- Überwurfmutter der Ölleitungen: 35 Nm
- Turboladermutter: 45 Nm
- Mutter des gebogenen Auspuffrohrstücks 90 Nm.

EE6

Wichtig!

Speiseleitung des Elektromagnetventils (Einspritzpumpe) vor Anlassen des Motors lösen.

Anlasser bis zum Erlöschen der Öldruckwarnleuchte betätigen.

Speiseleitung des Elektromagnetventils anschließen und Motor anlassen.

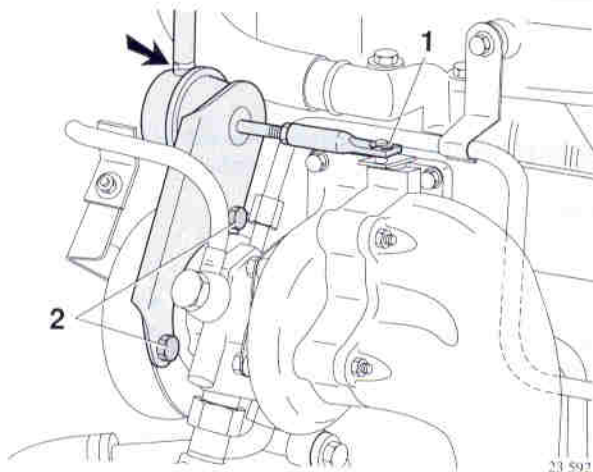
Motor mit Leerlaufdrehzahl laufen lassen und alle Überwurfmutter und Anschlüsse auf Dichtheit kontrollieren.

FF. Membrandose des Turbolader-Regelventils aus- und einbauen

Spezialwerkzeug: 999-5230, 5843, 9684 und 9696

Motorschutzblech abbauen

FF1



Membrandose des Turbolader-Regelventils ausbauen

FF2

Unterdruckschlauch an der Membrandose lösen. Sicherungsfeder (1) entfernen und Stange vom Druckregelventil abmontieren. Beide Schrauben (2) entfernen und Stütze mit Membrandose vom Turbolader abnehmen.

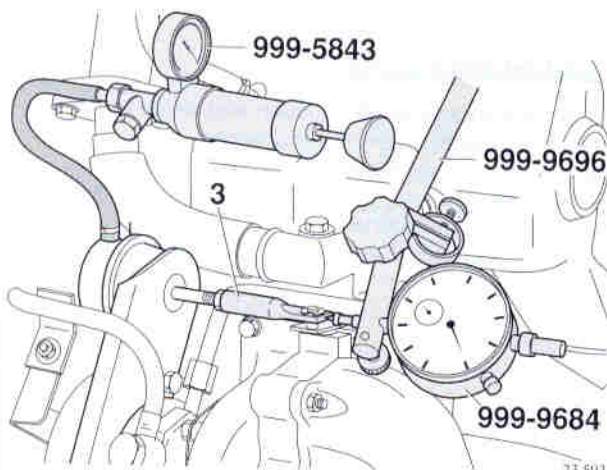
Montage

Die Montage geschieht in sinngemäß umgekehrter Demontage-Reihenfolge. Zum Einstellen des Turbolader-Regelventils siehe Arbeit FF4.

FF3

Einstellung des Turbolader-Regelventils kontrollieren

Magnetfuß 999-9696 mit Meßuhr 999-9684 an der Spritzwand anlegen. Meßuhr am Ende der Stange (3) aufsetzen. Schlauch an der Membrandose lösen. Vakuumpumpe 999-5843 an die Membrandose anschließen, um den Unterdruck zu erhöhen.



Kontrollwerte (mbar)	Einstellwerte (mbar)	Stangenhub (mm)
1020 - 1080	1050 - 1080	0,38
1180 - 1260	1220 - 1260	4

Ladedruckkontrolle während der Probefahrt

Manometer 999-5230 am Krümmeranschluß anschließen. Manometer in den Innenraum bringen.

Betriebsbedingungen

Fahrzeug im fünften Gang eine Steigung aufwärts fahren (Motorbelastung).

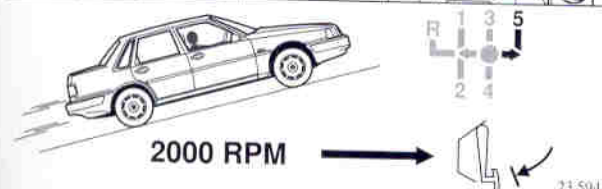
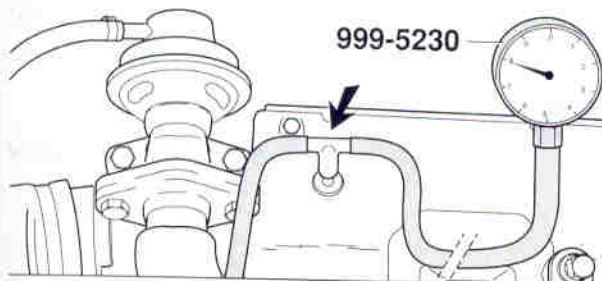
Bei 2.000 /min Vollgas geben.

Motordrehzahl und Ladedruck müssen gleichzeitig und progressiv ansteigen.

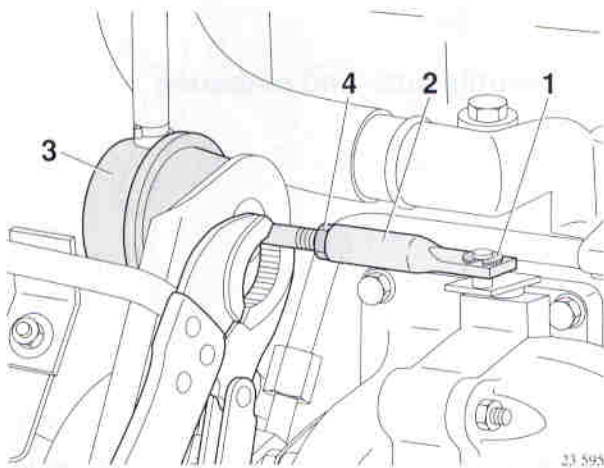
Drehzahl /min	Ladedruck mbar
2000 ± 100	0,4 ± 100
2500 ± 100	0,8 + 50 - 100
3000 ± 100	0,9 ± 50

Hinweis: Bei der Einstelldruck-Kontrolle kann es erforderlich sein, die Länge der Druckregelventilstange einzustellen.

Diese Arbeit kann nur bei montiertem Turbolader durchgeführt werden.



FF4



Turbolader-Regelventils einstellen

Sicherungsfeder (1) entfernen und Stange (2) vom Druckregelventil abmontieren.

Stange auf der Seite der Membrandose (3) mit einer Greifzange festhalten.

Sicherungsmutter (4) lösen und Stellstück jeweils um 180° drehen:

- im Uhrzeigersinn: Drucksteigerung
- im Gegenuhrzeigersinn: Drucksenkung.

Hinweis: Die Stange läßt sich leichter in Einbaulage bringen, wenn vorher der Unterdruck in der Membrandose mit Hilfe der Vakuumpumpe erhöht wurde.

GG. Ladeluftkühler ausbauen/einbauen

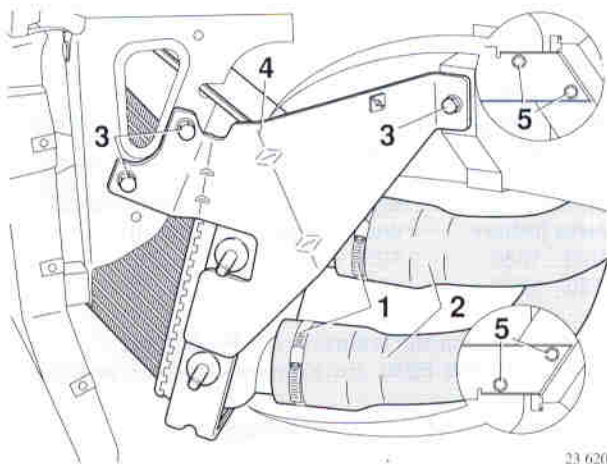
Hinweis: Lenkrad im Gegenuhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen.

GG1

Abbauen:

- Motorschutzblech (Unterseite)
- Schutzblech unter dem linken Vorderkotflügel.

GG2



Ladeluftkühler ausbauen

Beide Schlauchschellen (1) lösen und beide Luftschläuche (2) am Ladeluftkühler abmontieren.

Die drei Schrauben (3) aus der Stütze (4) entfernen.

Beide Schrauben (5) an der Ober- und Unterseite des Ladeluftkühlers entfernen.

Ladeluftkühler mit einer Drehbewegung herausnehmen.

GG3

Ladeluftkühler einbauen

Der Einbau geschieht in sinngemäß umgekehrter Ausbau-Reihenfolge.

GG4

Anbauen:

- Schutzblech unter dem linken Vorderkotflügel
- Motorschutzblech.

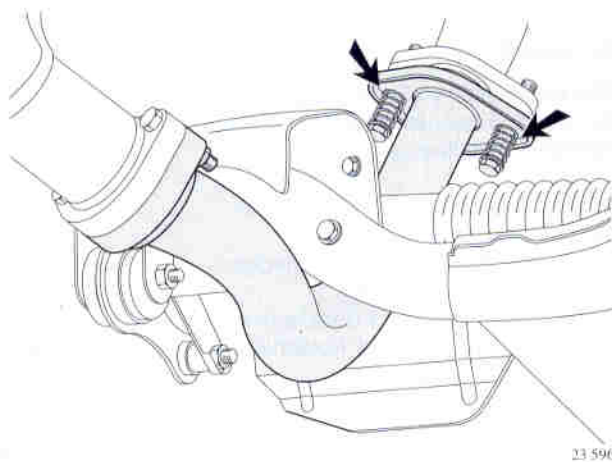
HH. Auspuffanlage

Montage der kompletten Auspuffanlage

Um eine spannungsfreie Montage der Auspuffanlage zu erzielen, ist die nachstehende Montage-Reihenfolge einzuhalten.

Allgemeines

- Jedesmal neue Dichtungen verwenden.
- Die Auspuffrohrteile müssen sich an den Verbindungsstellen ca. 60 mm ineinanderschieben.
- Der Zwischenraum zwischen dem Auspuffrohr und den festen Karosserieteilen muß mindestens 25 mm betragen.
- Gummiaufhängungen falls erforderlich auswechseln.
- Klemmen am geschlitzten Teil montieren.



Vorderen Auspuffrohrteil abbauen

Entfernen:

- Batterie-Pluskabel
- Auspuffkrümmerflansch.

Montieren:

- Vorderen Auspuffrohrteil am Krümmer anbauen und Flansch fingerfest montieren.
- Flansch befestigen.
- Batterie-Pluskabel anklemmen.
- Dichtheitskontrolle im Bereich des Flansches durchführen.

Schalldämpfer und Auspuffrohrteile

- Vorderen Schalldämpfer und Hauptschalldämpfer mit Klammern und Gummiaufhängungen positionieren.
- Auspuffrohr ausrichten und vorgeschriebenen Abstand zu den festen Karosserieteilen beachten.
- Die Klemmbügel befestigen.
- Anlage auf Dichtheit kontrollieren.

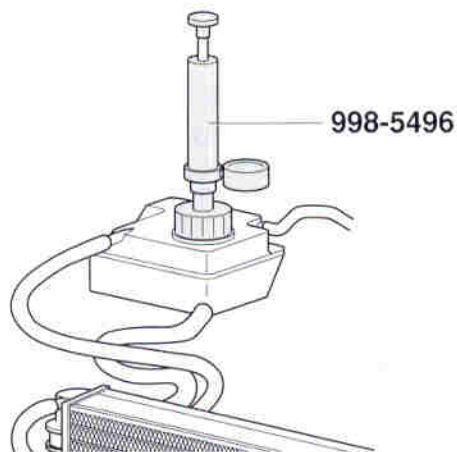
HH1

HH2

Gruppe 26 Kühlanlage

JJ. Kühlanlage abpressen, Kühlmittel nachfüllen/erneuern

Spezialwerkzeug: 999-5496

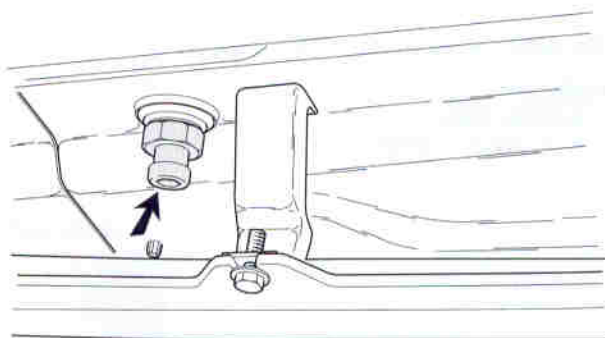


JJ1

Druckpumpe an das Ausgleichgefäß anschließen

Mit Spezialwerkzeug 999-5496 Druck aufbauen.
Anlage auf Leckage kontrollieren.

- Der Öffnungsdruck muß 90 - 110 kPa betragen.
- Die Manometer-Druckanzeige darf 30 Sekunden lang nicht merklich abfallen.



JJ2

Erneuern

Das Kühlmittel ist alle zwei Jahre im Herbst zu erneuern, da die Korrosionsschutzzusätze nach dieser Zeit ihre Wirksamkeit teilweise verloren haben.

Kühlmittel ablassen

Motorschutzblech abbauen.
Schlauch auf den Ablaufhahn stecken.
Einfüllverschluß entfernen.
Ablaufhahn öffnen und Kühlanlage entleeren.
Schlauch entfernen und Ablaufhahn schließen. Anzugsdrehmoment: 4 Nm.

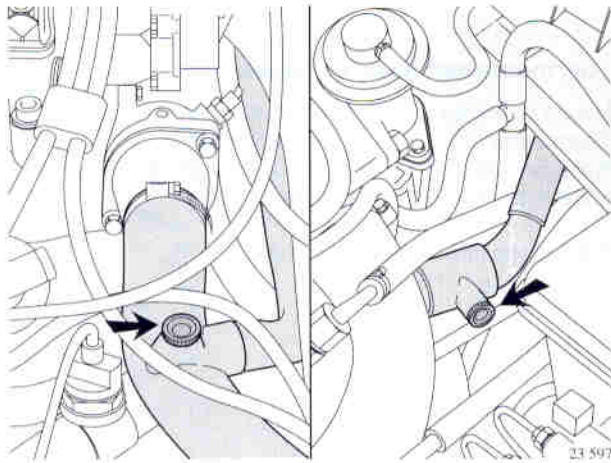
JJ3

Kühlanlage füllen

Ausschließlich mit klarem Wasser vermishtes Volvo-Kühlmittel verwenden:
Mischungsverhältnis und Inhalt: siehe Technische Daten.

Kühlanlage entlüften: siehe Arbeit JJ4.

Motorschutzblech montieren.



JJ4

Kühlanlage entlüften

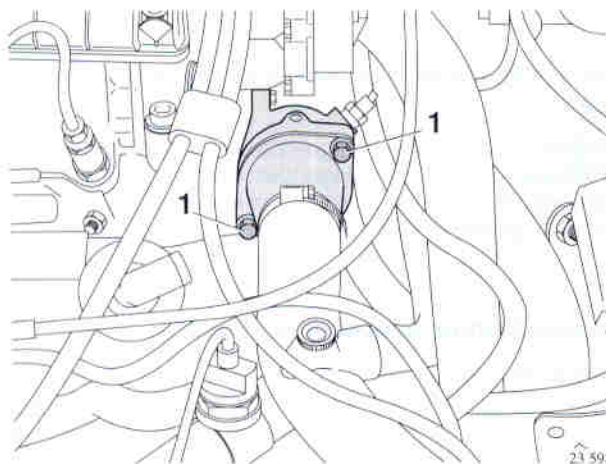
- Entlüftungsrippel aufdrehen.
 Kühlanlage falls erforderlich füllen.
 Entlüftungsrippel schließen, sobald Kühlmittel aus diesem austritt.
 Kühlmittel bis zum Füllrand des Ausgleichbehälters auffüllen und Einfüllverschluß anbringen.
 Motor warmlaufen lassen und kontrollieren:
- Kühlanlage auf Dichtheit und korrekten Kühlmittelstand,
 - Heizung auf Funktion.

KK. Kühlmittelthermostat kontrollieren/auswechseln

KK1

Vorbereitungsarbeiten

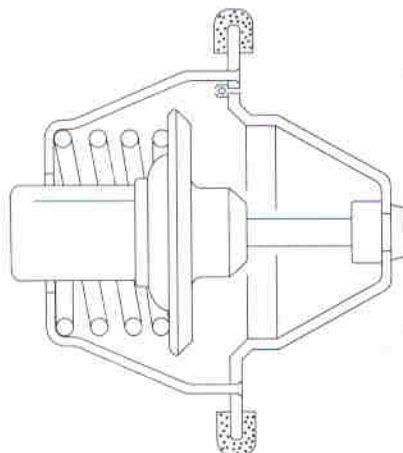
Kühlanlage entleeren. Hahn sofort hiernach schließen, siehe Arbeit JJ2.



KK2

Thermostatgehäuse ausbauen

- Beide Schrauben (1) entfernen und Gehäuse abnehmen.
 Thermostat herausnehmen.
 Kontaktflächen kontrollieren und reinigen.



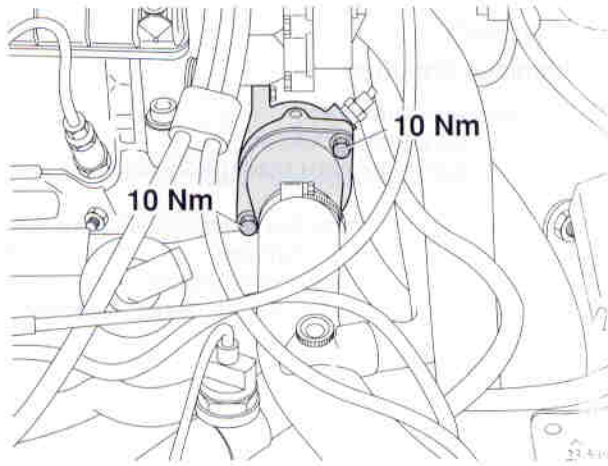
KK3

Thermostat kontrollieren

- Thermostat falls erforderlich in Kühlmittel kontrollieren.
 Kontrollwerte: siehe Technische Daten.

23562

KK4



Thermostatgehäuse einbauen

Neuen Dichtring am Thermostat montieren.
Thermostat positionieren (Bohrung oben).
Gehäuse positionieren, beide Schrauben einsetzen und festziehen. Anzugsdrehmoment: 10 Nm.

Kühlanlage füllen, siehe Arbeit JJ3.

LL. Wasserpumpe ausbauen/einbauen

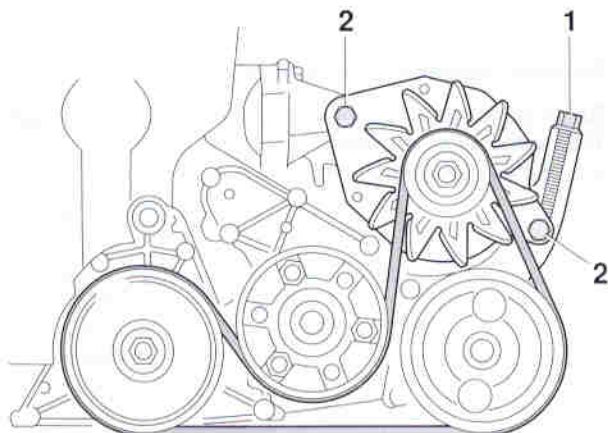
Spezialwerkzeug: 999-5434 und 999-5436

LL1

Vorbereitungsarbeiten

Motorschutzbleche entfernen.
Kühlanlage entleeren. Hahn sofort hiernach schließen, siehe Arbeit JJ2.

LL2



Poly-Keilriemen von der Wasserpumpe entfernen

Stellmutter (1) und Befestigungsschrauben (2) entfernen.
Hinweis: Je nach Montage des Bremskraftverstärkers können verschiedene Antriebsriemen montiert sein. Siehe Service-Handbuch 2(20-22) und technische Daten.

LL3

Wasserpumpe ausbauen/einbauen

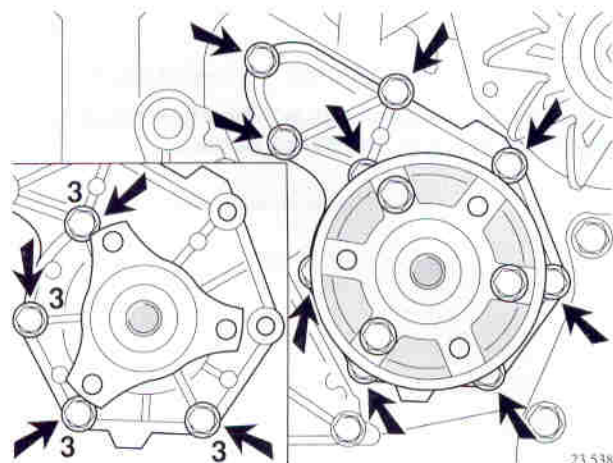
Entfernen:

Schrauben (9x) herausdrehen (4 Schrauben lassen sich nicht herausdrehen) und Wasserpumpe nach unten aus dem Motorraum herausnehmen.
Antriebsrad von der Wasserpumpe entfernen.
Restliche 4 Schrauben herausdrehen.

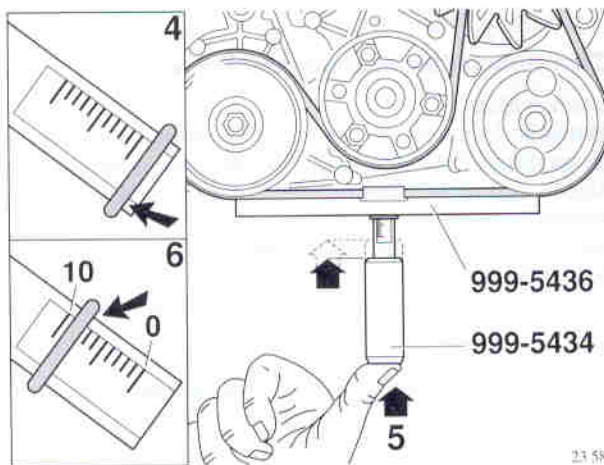
Anbringen:

Die 4 Schrauben (3) einsetzen.
Antriebsrad montieren. Anzugsdrehmoment: siehe 20 Nm.
Motordichtfläche reinigen.
Neue Dichtung (ohne Haft- oder Dichtmittel) montieren.
Wasserpumpe montieren. Anzugsdrehmoment: 12,5 Nm.

Kühlanlage füllen, siehe Arbeit JJ3.
Unteres Motorschutzblech montieren.



LL4

**Poly-Keilriemen kontrollieren/einstellen**

Meßwerkzeug **999-5434** und **999-5436** auf den Poly-Keilriemen bringen.

O-Ring des Meßwerkzeugs bis unter die Skaleneinteilung schieben (4).

Meßwerkzeug positionieren und so weit hineindrücken, wie angegeben (5).

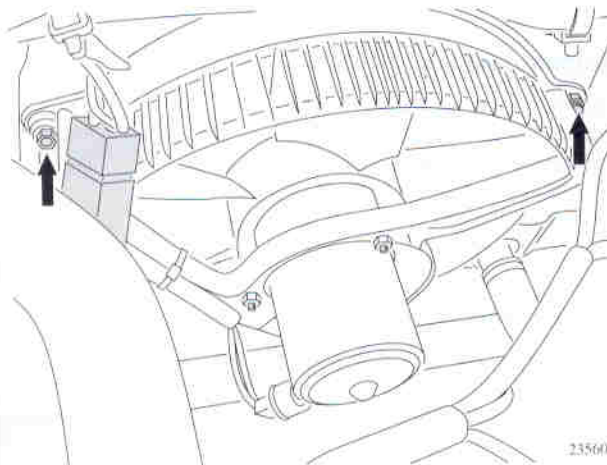
Diese Position ist auch (mit dem Daumen) tastbar, da der Meßstift hierbei mit der Oberseite des Meßwerkzeugs abschließt.

Meßwerkzeug vorsichtig herausnehmen und Keilriemen-Spannung (mm) kontrollieren (6).

Kontroll- und Einstellwert: siehe technische Daten.

MM. Elektrolüfter und Thermostalter ausbauen/einbauen

Spezialwerkzeug: 999-5537



MM1

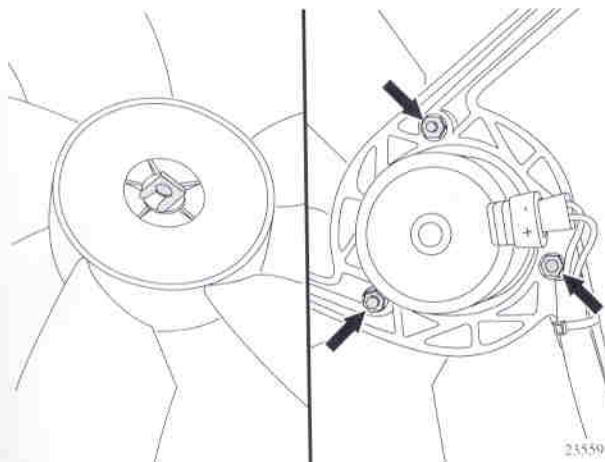
Elektrolüfter ausbauen

Luftansaugschlauch entfernen.

Beide oberen Schrauben der Lüfterstütze entfernen.

Steckverbindungen lösen.

Elektrolüfter und Stütze aus dem Motorraum nehmen.



MM2

Lüfterflügel entfernen

Sicherungsklammer nebst Scheibe entfernen und Lüfterflügel von der Achse nehmen.

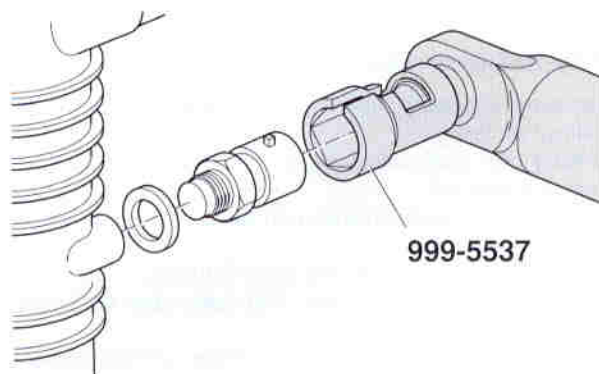
MM3

Lüftermotor von der Stütze abbauen

Stecker lösen.

Die drei Muttern entfernen und Lüftermotor aus der Stütze nehmen.

MM4



23 578

Thermoschalter ausbauen/einbauen

Stecker lösen.

Hinweis: Vor Ausbau des alten Thermoschalters einen neuen Dichtring am neuen Thermoschalter montieren. Neuen Thermoschalter möglichst schnell montieren, da hierbei Kühlmittel ausläuft.

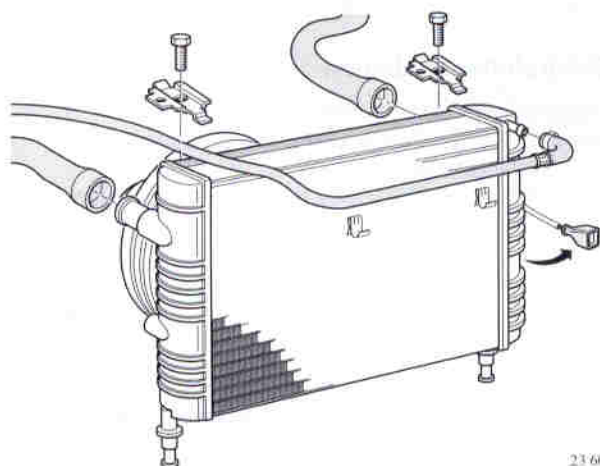
Beim Einbau Spezialwerkzeug 999-5537 verwenden.

Mit 20 Nm anziehen.

Stecker anschließen und falls erforderlich Kühlmittel nachfüllen.

Der Einbau geschieht in sinngemäß umgekehrter Ausbau-Reihenfolge.

NN. Kühler ausbauen/einbauen



23 601

NN1

Kühler ausbauen

Schutzkappe entfernen.

Alle Schläuche vom Kühler lösen.

Verbinder vom Temperaturschalter entfernen.

Obere Schraube mit Stütze entfernen.

Kühler nach vorn aus dem Fahrzeug nehmen.

NN2

Kühler einbauen

Der Einbau geschieht in sinngemäß umgekehrter Ausbau-Reihenfolge.

Hinweis: Gummistützen an der Unterseite mit Vaseline einreiben.

Kühlanlage füllen, siehe Arbeit JJ3.

Gruppe 27 Motorbetätigung

00. Gaszug auswechseln/einstellen

001

Allgemeines

- Der Gaszug darf nirgendwo Knickstellen aufweisen.
- Bei freigegebenem Fahrpedal muß der Innenzug mit dem Außenzug fluchten. Falls erforderlich durch Biegen der Außenzugstütze korrigieren.
- Beim Betätigen des Fahrpedals muß der Innenzug gerade im Außenzug verlaufen. Nötigenfalls durch Biegen des Fahrpedals (gaszugseitig) korrigieren.

Beim Auswechseln des Fahrpedals sind folgende Drehpunkte einzufetten:

- Fahrpedal-Drehpunkt
- Innenzug-Drehpunkt am Fahrpedal.

002

Gaszug an der Einspritzpumpe lösen

Gaszug vom Hebel lösen.
Sicherungsklammer (1) entfernen und Gaszug aus der Stütze ziehen.

003

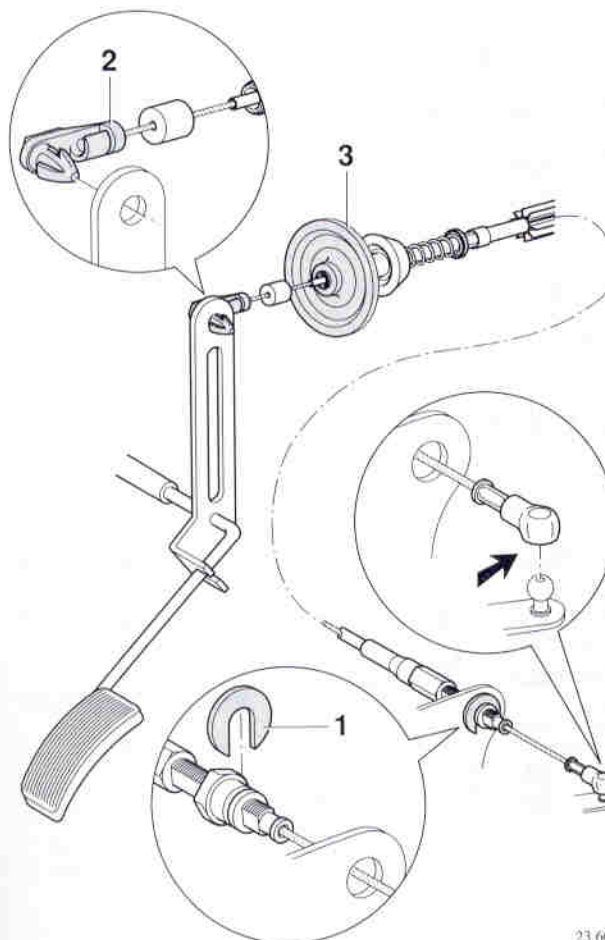
Gaszug vom Fahrpedal lösen

Sicherungsring (2) eindrücken und Innenzug vom Fahrpedal lösen.
Gaszug aus dem Gummibalg (3) nehmen.
Gaszug entfernen.

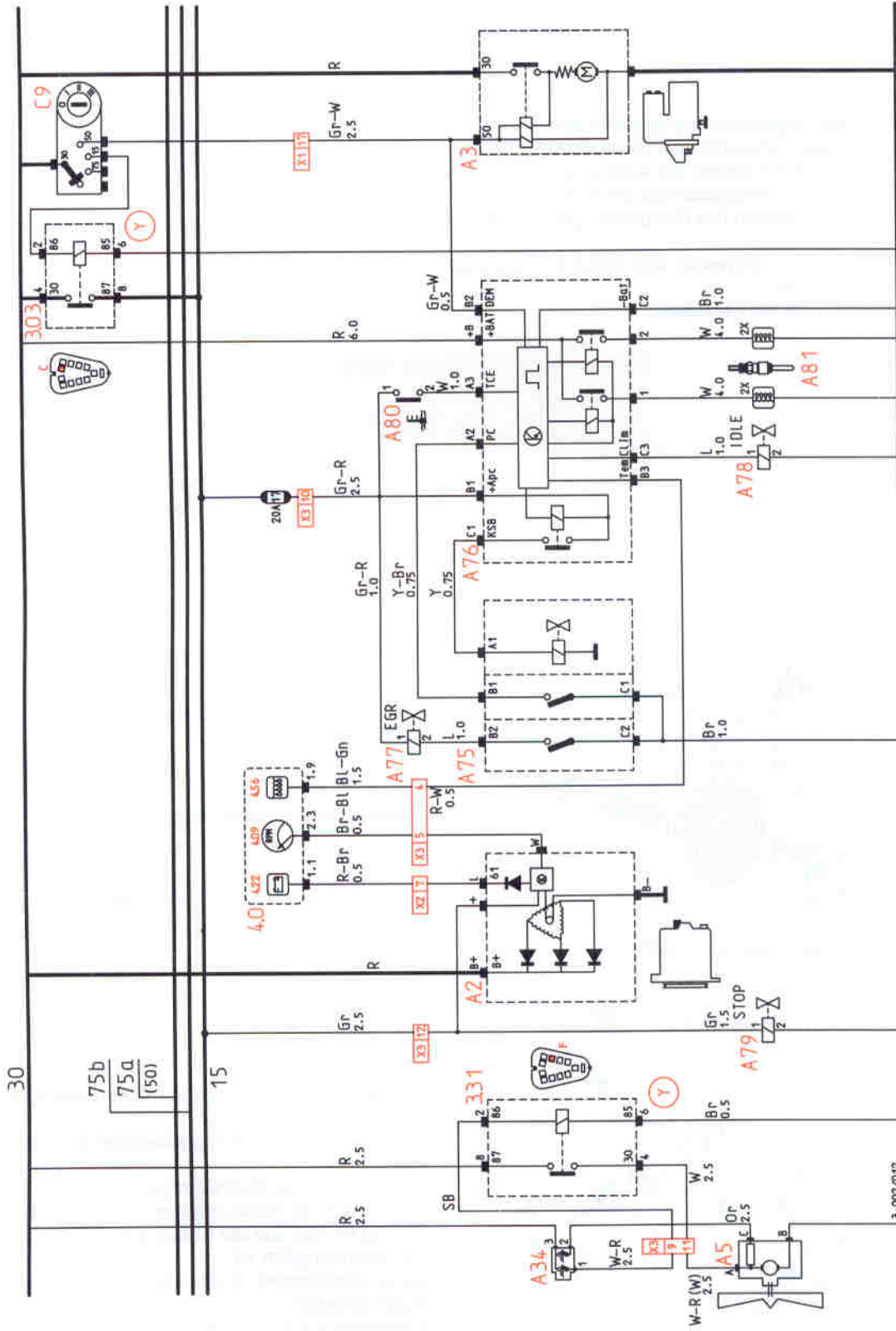
004

Gaszug montieren

Gaszug durch die Spritzwand führen und in den Gummibalg einführen.
Innenzug mit der Sicherungsklammer am Pedal befestigen.
Gaszug durch die Stütze führen.
Gaszug auf den Hebel drücken.
Gaszug so weit aus der Stütze zurückziehen, daß er gerade spannungsfrei ist.
Sicherungsklammer in eine der Nuten bei der Gaszugstütze einsetzen.
Funktionskontrolle durchführen.



Elektrischer Schaltplan



3--002/012

	Seite	Arbeit		Seite	Arbeit
Abdichtung der Ventilführung			Glühkerzen		
- ausbauen.....	42	G6	- kontrollieren.....	29	B6
- einbauen.....	49	J2	Hilfswellenrad		
Ansaug- und Auspuffkrümmer dichtung auswechseln.....	88	DD1-DD4	- ausbauen.....	57	L8
Auspuffanlage	93	HH1-HH2	- einbauen.....	58	L11
ECU			Konstruktion und Funktion	11	-
- kontrollieren.....	28	B1	Kraftstoffbehälter		
ECU-Anzeigeleuchte			- ausbauen.....	85	BB1-BB7
- kontrollieren.....	28	B2	- Vorratsgeber ausbauen/einbauen ..	86	BB8
EGR-Ventil			- einbauen.....	86	BB9-BB10
- kontrollieren.....	31	B11	Kraftstofffilter		
- ausbauen.....	88	DD1	- entwässern.....	73	T1
Einkreisen von Störungen			- ausbauen.....	73	T2
- allgemein.....	24	A	- einbauen.....	73	T3
- der Vorglühanlage.....	28	B1-B12	- entlüften	74	T4
Einspritzdüsen			Kühlanlage		
- Störungssuche.....	74	U1	- abpressen.....	94	JJ1
- Funktionskontrolle.....	74	U2	- Kühlmittel erneuern	94	JJ2
- ausbauen.....	75	V1-V4	- füllen.....	94	JJ3
- einbauen.....	75	V5-V8	- entlüften	95	JJ3
- überholen	76	W1-W11	Kühler		
Einspritzdüsen-Wärmeschutzblech			- ausbauen.....	98	NN1
- ausbauen.....	75	V1-V4	- einbauen.....	98	NN2
- einbauen.....	75	V5-V8	Kühlmittelthermostat		
Einspritzleitungen			- kontrollieren/auswechseln.....	95	KK1-KK4
- ausbauen.....	75	V1-V3	Ladeluftkühler ausbauen/einbauen	92	GG1-GG4
- einbauen.....	75	V6-V8	Leerlaufdrehzahl kontrollieren/ einstellen.....	83	Y15
Einspritzpumpe			Luftfiltergehäuse kpl.		
- kontrollieren/einstellen	78	X1-X5	- ausbauen.....	87	CC2
- ausbauen.....	80	Y1-Y7	- einbauen.....	87	CC3
- Teile übertragen	81	Y8	Luftfiltereinsatz-erneuern.....	87	CC1
- einbauen.....	81	Y9-Y15	Membrandose des Turbolader- Regelventils		
Einstellen			- ausbauen/einbauen	91	FF1-FF3
- Ventile.....	33	D1-D7	- Druckregelventil einstellen	92	FF4
- Steuerriemen	36	E8	Mikroschalter EGR-Ventil		
- Gaszug	55	K18	- kontrollieren.....	30	B8
- Einspritzpumpe	78	X1-X5	Mikroschalter für Glühkerzen		
- Turbolader-Druckregelventil	92	FF4	- kontrollieren.....	84	AA1
- Poly-Keilriemen	97	LL4	- einstellen	84	AA2
Elektrischer Schaltplan	100	-	Motoraufhängestütze, steuerungsseitig		
Elektrolüfter			- abbauen	35	E3
- ausbauen/einbauen.....	97	MM1-MM3	- anbauen.....	37	E15
Elektromagnetventil			Motor mit Getriebe		
- kontrollieren.....	30	B10	- ausbauen.....	61	O1-O18
Gaszug			- einbauen.....	65	P1-P18
- allgemein.....	99	OO1			
- ausbauen.....	99	OO2-OO3			
- einbauen.....	99	OO4			

	Seite	Arbeit		Seite	Arbeit
Motoröl erneuern	69	Q1	Turbolader		
Nachheizung			- ausbauen.....	89	EE1-EE4
- kontrollieren.....	28	B3	- einbauen.....	90	EE5-EE6
Nockenwellen-Axialspiel			Ventile einstellen	33	D1-D7
- kontrollieren.....	48	H25	Ventilführungen		
Nockenwellenrad			- kontrollieren.....	43	H3
- ausbauen.....	39	F8	- austauschen.....	43	H4-H8
- einbauen.....	54	K9	Ventilsitze		
Öldruck kontrollieren	70	R1-R3	- kontrollieren.....	43	H2
Ölfilter erneuern	69	Q2	- austauschen.....	45	H9-H20
Ölpumpe			- fräsen oder schleifen.....	47	H21
- ausbauen.....	71	S1-S2	Ventilstößel		
- überholen	71	S3-S7	- kontrollieren.....	48	H24
- einbauen.....	72	S8-S9	- Axialspiel kontrollieren.....	48	H25
Ölwanne			Verdichtung messen	32	C1-C8
- ausbauen.....	60	N1-N5	Warmlaufregelung		
- einbauen.....	61	N6-N8	- kontrollieren.....	83	Z1
Poly-Keilriemen			- einstellen	83	Z2
- kontrollieren/einstellen	97	LL4	Wasserpumpe		
Reaktionsstab der Pendelauf- hängung			- ausbauen.....	96	LL1-LL3
- ausbauen.....	52	O6	- einbauen.....	96	LL3-LL4
- einbauen.....	67	P7	Wirbelkammer		
Schutzdeckel der Steuerung			- ausbauen.....	41	F16
- abbauen	35	E5	- einbauen.....	52	K2
- anbauen.....	37	E13	Zylinderkopf		
Schwungrad			- ausbauen.....	38	F1-F18
- ausbauen.....	59	M1	- zerlegen.....	41	G1-G6
- einbauen	59	M4	- reinigen/kontrollieren.....	43	H1-H25
Schwungradseitige Öldichtung auswechseln			- zusammenbauen	49	J1-J9
- Kurbelwelle.....	59	M1-M5	- einbauen.....	51	K1-K27
Spezialwerkzeug	7	-	Zylinderkopfdichtung		
Steuerrriemen			- ausbauen.....	40	F14
- austauschen	35	E1-C17	- einbauen.....	52	K3
- einstellen	36	E8	Zylinderkopf-Wasserrohr		
Steuerungsseitige Öldichtungen auswechseln			- montieren	49	J1
- Nockenwelle.....	56	L1-L7			
- Hilfschwelle	57	L8-L11			
- Kurbelwelle.....	58	L12-L17			
Technische Daten	3	-			
Temperaturschalter					
- kontrollieren.....	29	B4			
Thermoschalter					
- ausbauen/einbauen.....	98	MM4			