

300 TDi DIESEL ENGINE



Overhaul Manual

Dieselmotor Revisiehandboek

Moteur Diesel Manuel de révision

Dieselmotor Überholungsanleitung

Motore Diesel Manuale di revisione

Motor Diesel Manual de revisión

Motor Diesel Manual de revisão



300 TDi MOTOR

ÜBERHOLANLEITUNG

Dieser Motor wurde ab 1995 in die folgenden Modelle eingebaut:

Discovery
Defender
Range Rover Classic

Publikations-Teile-Nr. LRL 0070GER
Herausgegeben von Rover Technical Communication
© 1998 Rover Group Limited



INHALT

Seite



EINFÜHRUNG

EINFÜHRUNG	1
REPARATUREN UND AUSTAUSCHTEILE	2
SPEZIFIKATIONEN	2



EINFÜHRUNG

Hinweise zur Benutzung dieser Anleitung

Um die Benutzung dieser Anleitung zu erleichtern, wird auf jeder Seite die Abschnittsüberschrift in der Kopfzeile und die Überschrift des zutreffenden Unterabschnitts in der Fußzeile angegeben.

In dieser Anleitung werden die Verfahren zur Motorüberholung beschrieben. Alle anderen Informationen in bezug auf Einstellarbeiten und die Entfernung von Radialdichtringen und Motor sind dem Reparaturhandbuch für das jeweilige Modell zu entnehmen.

Diese Anleitung ist in 3 Abschnitte gegliedert:

- Beschreibung und Funktionsweise,
- Überholung und
- Spezifikationsdaten, Drehmomentwerte
Werkzeugnummern.

Um die Ablage überarbeiteter Datenblätter zu erleichtern, wird jeder Unterabschnitt neu ab Seite 1 nummeriert.

Die einzelnen Überholungsverfahren sind in der Reihenfolge durchzuführen, in der sie in dieser Anleitung erscheinen. Im Text wird auf die nummerierten Bauteile in den Abbildungen Bezug genommen.

In den Überholungsverfahren wird auf Werkzeugnummern verwiesen, und in der zugehörigen Abbildung ist das Werkzeug dargestellt. Wenn die Verwendungsweise des Werkzeugs nicht offensichtlich ist, wird sie in einer Abbildung demonstriert. Die Verfahren enthalten außerdem Hinweise zu Verschleißgrenzen, relevante Daten, Drehmomentwerte, Sonderinformationen und nützliche Hinweise zum Zusammenbau.

Abschnitte mit dem Vorsatz **WARNUNG**, **VORSICHT** und Hinweise haben folgende Bedeutung:



WARNUNG: Verfahren, die genau befolgt werden müssen, um mögliche Verletzungen zu vermeiden.



VORSICHT: Dies weist auf Verfahren hin, die befolgt werden müssen, um eine Beschädigung von Bauteilen zu vermeiden.



HINWEIS: Enthält hilfreiche Informationen.

Bezugnahmen

Bei ausgebaute Motor- und Getriebebaugruppe wird das Kurbelwellen-Riemenscheibenende des Motors als Vorderseite bezeichnet.

Die Verfahren in dieser Anleitung enthalten keine Angaben zu Testverfahren nach Durchführen der Reparatur. Alle Arbeiten müssen nach Abschluß unbedingt überprüft und getestet werden, und, falls erforderlich, muß ein Fahrtst durchgeführt werden, besonders wenn es um sicherheitsbezogene Arbeiten geht.

Abmessungen

Die angegebenen Abmessungen entsprechen den auslegungstechnischen Spezifikationen, falls zutreffend, unter Angabe der Verschleißgrenzen.

EINFÜHRUNG

REPARATUREN UND AUSTAUSCHTEILE

Werden Austauschteile benötigt, müssen unbedingt Land Rover-Teile verwendet werden.

Es wird besonders auf die nachstehenden Punkte hingewiesen, die sich auf Reparaturen und den Einbau von Austausch- und Zubehörteilen beziehen.

Die fahrzeugeigenen Sicherheitsmerkmale und Rostschutzbehandlungen können beeinträchtigt werden, wenn andere als Land Rover-Teile eingebaut werden. In bestimmten Ländern verbietet die Gesetzgebung den Einbau von Teilen, die nicht den Spezifikationen des Herstellers entsprechen.

Die in dieser Anleitung angegebenen Drehmomentwerte müssen streng befolgt werden. Wo angegeben müssen Arretiervorrichtungen verwendet werden. Wird die Wirksamkeit einer Arretiervorrichtung beim Ausbau beeinträchtigt, muß sie durch eine neue ersetzt werden.

Der Einbau anderer als Land Rover-Teile kann dazu führen, daß die Vertragsbestimmungen der Fahrzeug-Garantie hinfällig werden. Alle Land Rover-Teile unterliegen der vollen Gewährleistung der Fahrzeug-Garantie.

Land Rover-Händler sind verpflichtet, ausschließlich von Land Rover empfohlene Teile zu liefern.

SPEZIFIKATIONEN

Land Rover ist stets bestrebt, Spezifikation, Konstruktion und Fertigung der Fahrzeuge zu verbessern, so daß von Zeit zu Zeit Änderungen vorgenommen werden. Obgleich wir bemüht waren, die Korrektheit der in dieser Anleitung enthaltenen Daten zu gewährleisten, kann sie nicht als unfehlbare Information über die aktuellen Spezifikationen eines bestimmten Bauteils oder Fahrzeugs gelten.

Diese Anleitung stellt kein Verkaufsangebot für ein spezielles Bauteil oder Fahrzeug dar. Land Rover-Händler sind keine Vertreter des Unternehmens und sind nicht befugt, den Hersteller durch ausdrückliche oder implizierte Zusicherungen oder Darstellungen zu binden.

INHALT

Seite

BESCHREIBUNG UND FUNKTIONSWEISE

MOTORBLOCK, KOLBEN UND NOCKENWELLE 3
 KURBELWELLE, ÖLWANNE UND ÖLPUMPE 5
 KIPPHEBELACHSE UND VENTILDECKEL 7
 ZYLINDERKOPF 9
 HINTERE STEUERRIEMENABDECKUNG UND ZAHNRÄDER 11
 STEUERRIEMEN UND VORDERE ABDECKUNG 13
 FUNKTIONSWEISE 15

ÜBERHOLUNG

STEUERRIEMEN, SPANNROLLE UND ZAHNRÄDER 1
 Steuerriemen - ausbauen 1
 Steuerriemen-Spannrolle und Steuerzahnrad - entfernen 4
 Steuerriemen-Spannrolle und Zahnrad - einbauen 6
 Steuerriemen - einbauen und Spannung einstellen 8
 KIPPHEBEL 11
 Kipphebelachse - zerlegen 12
 Kipphebelbuchsen - austauschen 13
 Kipphebelachse - zusammenbauen 14
 Kipphebelachse - einbauen 14
 VENTILSPIEL - EINSTELLEN 17
 ZYLINDERKOPF 18
 Ventile und Ventildfedern - ausbauen 19
 Zylinderkopf - Inspektion 20
 Ventildfedern - Inspektion 21
 Ventile und Ventildführungen - Inspektion 21
 Ventildführungen - erneuern 22
 Ventilsitzringe - nacharbeiten 23
 Ventilsitzringe - erneuern 25
 Ventile einschleifen 26
 Ventiltellerrückstand - prüfen 26
 Ventile und Ventildfedern - einbauen 27
 Auswahl der Zylinderkopfdichtung 27
 Zylinderkopf - einbauen 28
 HINTERE STEUERRIEMENABDECKUNG UND ÖLPUMPE 31
 Hintere Steuerriemenabdeckung - ausbauen 31
 Ölpumpe und Ölüberdruckventil - ausbauen 31
 Ölpumpe und Ölüberdruckventil - einbauen 33
 Hintere Steuerriemenabdeckung - einbauen 34
 ÖLFILTER-ANSCHLUSSKOPF 36
 Thermostatventil - Ausbau 36
 Thermostatventil - Einbau 37
 Ölfilter-Anschlußkopf - Einbau 38
 KRAFTSTOFF-EINSPRITZPUMPE 38
 KRAFTSTOFF-FÖRDERPUMPE 40
 KRAFTSTOFFEINSPRITZDÜSEN 42
 GLÜHKERZEN 43
 BREMSSERVO-UNTERDRUCKPUMPE 44
 ÖLWANNE, ÖLANSUG- UND ABLASSROHR 45
 Ölwanne - Ausbau 45
 Ölansaug- und Abflußrohr - ausbauen 45
 Ölansaug- und Abflußrohr - Einbau 46
 Ölwanne - Einbau 47
 SCHWUNGRAD UND ANLASSERZAHNKRANZ 47
 Schwungrad - ausbauen 47
 Anlasserzahnkranz - Austausch 49



MOTOR

INHALT

	Seite
Schwungrad - Einbau	50
ZAHNKRANZSCHEIBE	51
Zahnkranscheibe - einbauen	52
SCHWUNGRAD-/ZAHNKRANZSCHEIBEN-GEHÄUSE	53
KURBELWELLE, NOCKENWELLE, KOLBEN UND MOTORBLOCK	55
Hinteren Kurbelwellen-Radialdichtring - ausbauen	55
Pleuellager - ausbauen	56
Kurbelwelle und Hauptlager - ausbauen	57
Kurbelwelle - Inspektion	58
Kurbelwelle - nachschleifen	59
Hauptlagerdeckel und Sättel - Inspektion	59
Hauptlagerspiel - prüfen	60
Kurbelwellen-Axialspiel - prüfen	61
Pleuellagerspiel - prüfen	62
Kurbelwelle, Hauptlager und Pleuellager - einbauen	63
Hinteren Kurbelwellen-Radialdichtring - einbauen	65
Kolben und Pleuelstangen - ausbauen	66
Kolben und Pleuelstangen - Inspektion	67
Kolbenringe - prüfen	70
Ölspritzdüsenrohre - Inspektion	71
Kolben und Pleuelstangen - einbauen	72
Ölspritzdüsenrohre - einbauen	72
Nockenwelle - ausbauen	73
Nockenwelle, Lager und Stößel - Inspektion	74
Nockenwelle - einbauen und Axialspiel prüfen	75
Motorblock - Inspektion	76

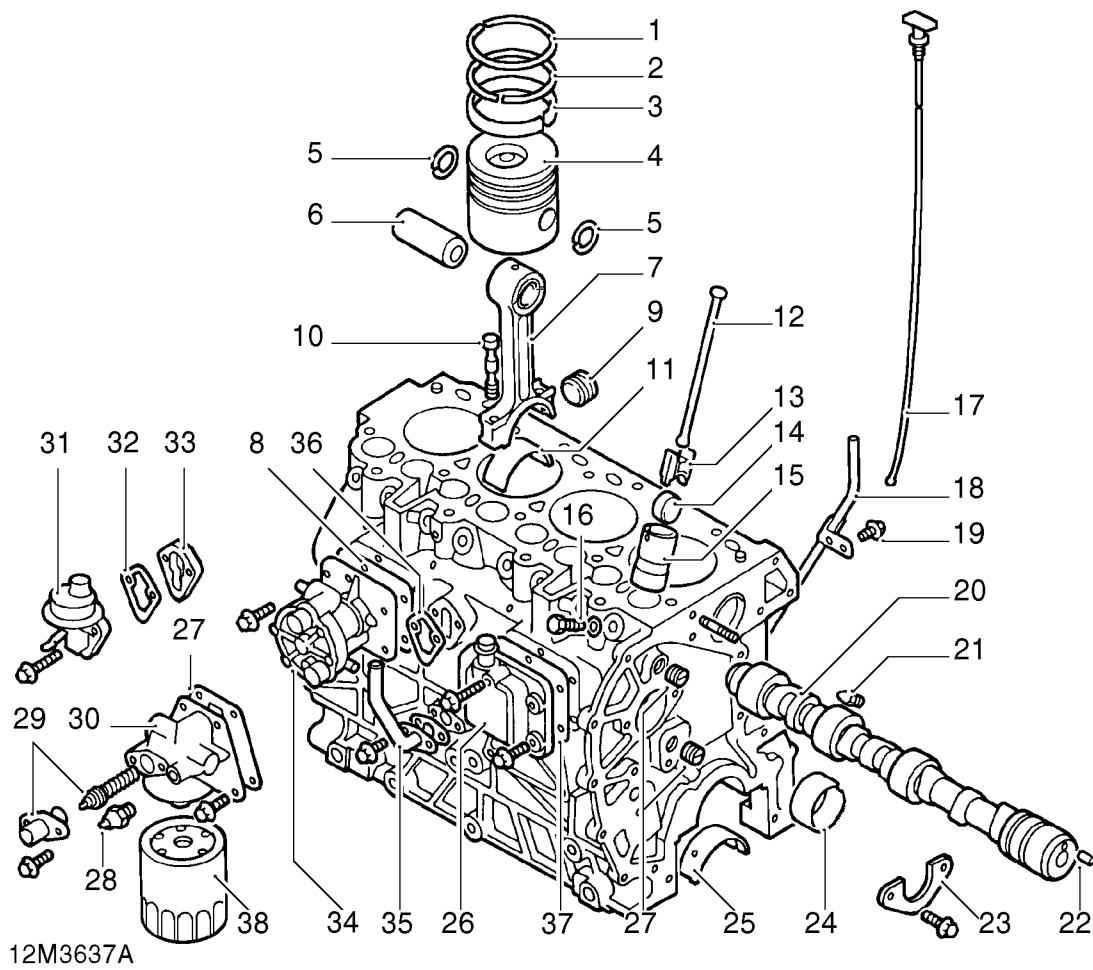
DATEN, DREHMOMENTWERTE UND WERKZEUGNUMMERN

MOTORDATEN	1
DREHMOMENTWERTE	3
WERKZEUGNUMMERN	4



Diese Seite ist leer

MOTOR

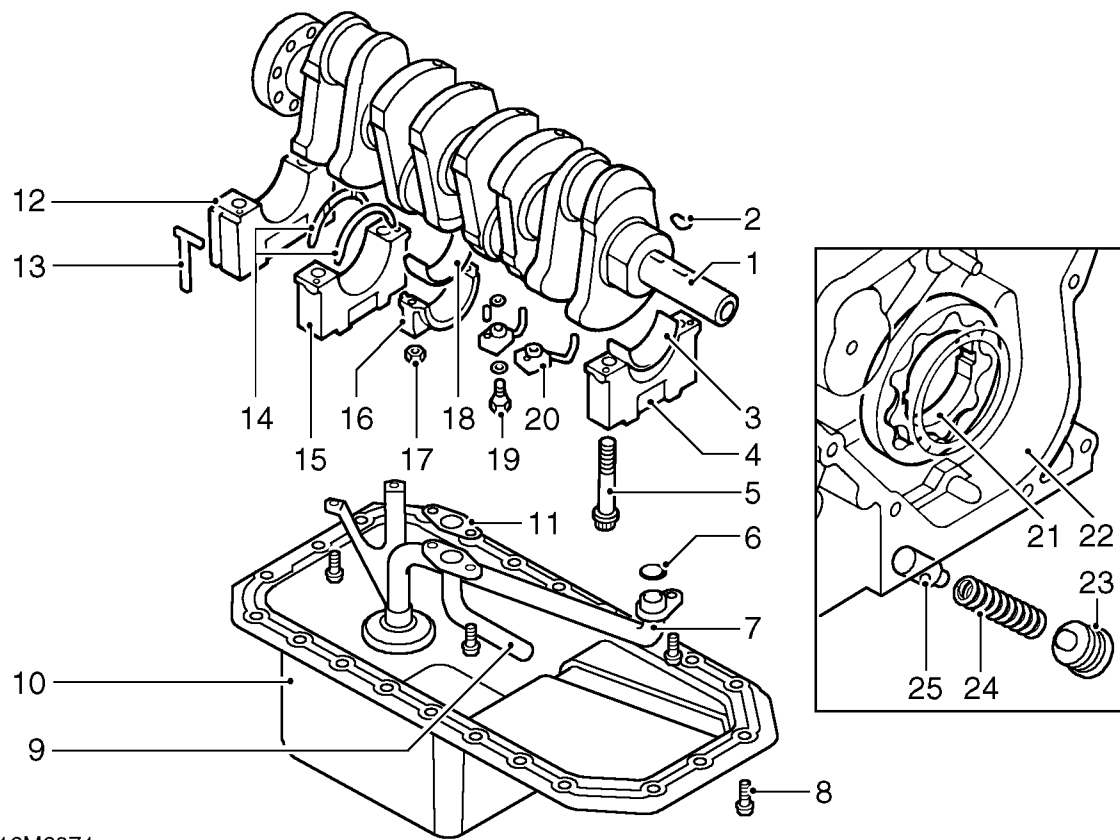




MOTORBLOCK, KOLBEN UND NOCKENWELLE

1. Oberster Kompressionsring
2. 2. Kompressionsring
3. Ölabbstreifring
4. Kolben
5. Kolbenbolzen-Sicherungsringe
6. Kolbenbolzen
7. Pleuelstange
8. Dichtung der Bremsservo-Unterdruckpumpe
9. Frostschutzstopfen
10. Pleuelstangenbolzen
11. Pleuellagerschale
12. Stößelstange
13. Stößelgleitstück
14. Roller
15. Stößelführung
16. Führungshalteschraube
17. Ölmeßstab
18. Ölmeßstab-Führungsrohr
19. Schraube Ölmeßstab-Führungsrohr
20. Nockenwelle
21. Ölspritzdüse
22. Antriebsbolzen
23. Nockenwellen-Anlaufplatte
24. Nockenwellenlager
25. Hauptlagerschale
26. Schwallblech
27. Frostschutzbolzen
28. Öldruckschalter
29. Thermostatventil-Baugruppe
30. Ölfilter-Anschlußkopf
31. Kraftstoff-Förderpumpe
32. Kraftstoff-Förderpumpendichtungen
33. Distanzstück - falls eingebaut
34. Bremsservo-Unterdruckpumpe
35. Kurbelgehäuseentlüftungsrohr
36. Ölfilter-Anschlußkopfdichtung
37. Schwallblechdichtung
38. Ölfilterpatrone

MOTOR



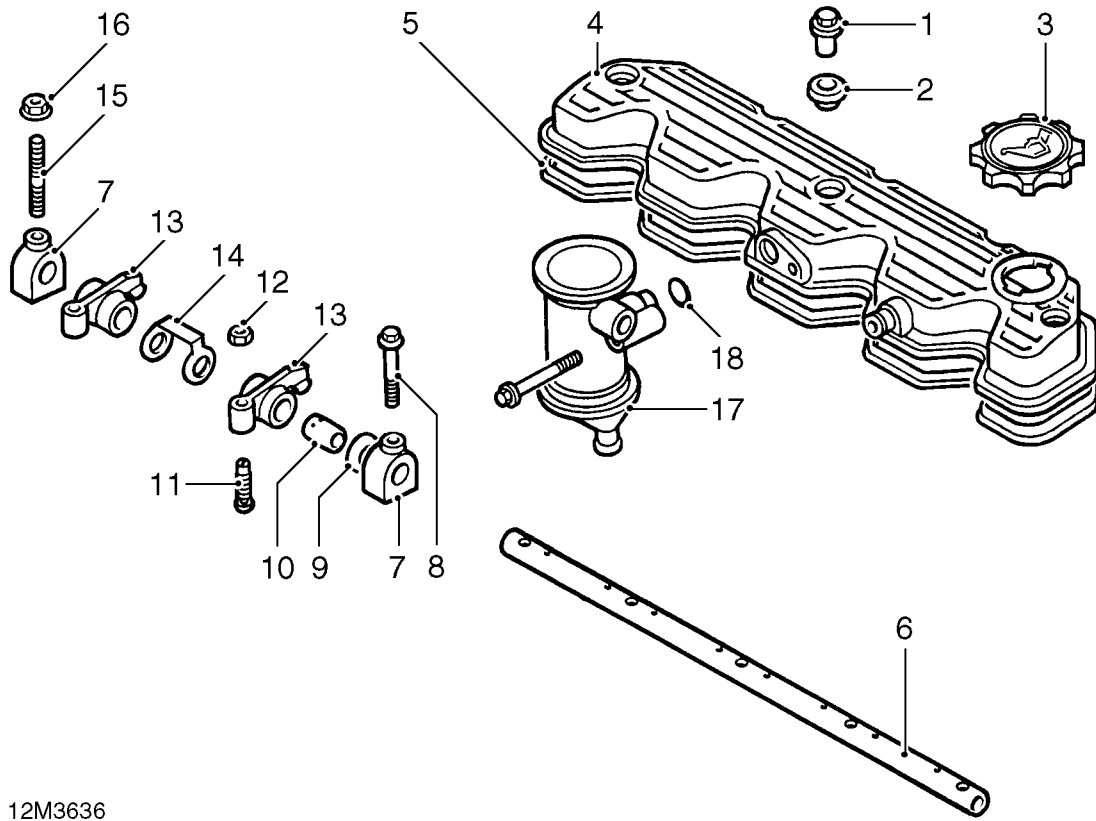
12M2971



KURBELWELLE, ÖLWANNE UND ÖLPUMPE

1. Kurbelwelle
2. Scheibenfeder
3. Hauptlagerschale
4. Hauptlagerdeckel - vorn
5. Hauptlagerdeckelschraube
6. 'O'-Ring - Ölansaugrohr
7. Ölansaugrohr und Sieb
8. Ölablaßschraube
9. Ölablaßrohr
10. Ölwanne
11. Dichtung - Ölablaßrohr
12. Hauptlagerdeckel - hinten
13. Hintere Hauptlagerdeckel-Dichtung
14. Kurbellendrucklager
15. Hauptlagerdeckel - Mitte
16. Pleuellagerdeckel
17. Pleuellagerdeckel-Mutter
18. Pleuellagerschale
19. Ölspritzdüsen-Hohlschraube
20. Ölspritzdüsenrohr
21. Ölpumpe
22. Hintere Steuerriemenabdeckung
23. Stopfen
24. Feder Ölüberdruckventil
25. Kolben Ölüberdruckventil

MOTOR



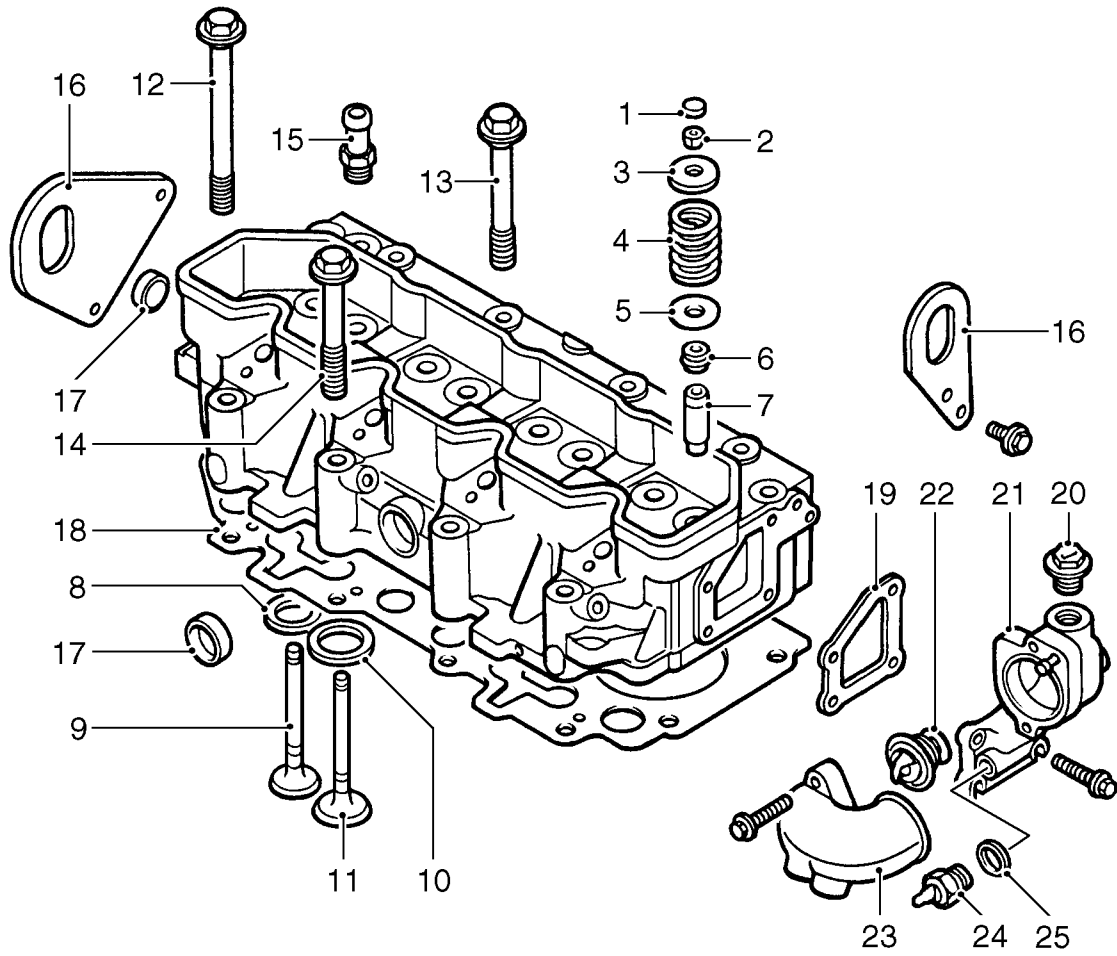
12M3636



KIPPHEBELACHSE UND VENTILDECKEL

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. Ventildeckel-Flanschmuttern | 10. Kipphebelbuchse |
| 2. Dichtscheibe | 11. Einstellschraube |
| 3. Öleinfülldeckel | 12. Kontermutter |
| 4. Ventildeckel | 13. Kipphebel |
| 5. Ventildeckeldichtung | 14. Distanzstück |
| 6. Kipphebelachse | 15. Fußbolzen |
| 7. Kipphebelachsenfuß | 16. Mutter |
| 8. Flanschbolzen | 17. Zykloneinheit der Kurbelgehäuseentlüftung |
| 9. Scheibe | 18. 'O'-Ring |

MOTOR



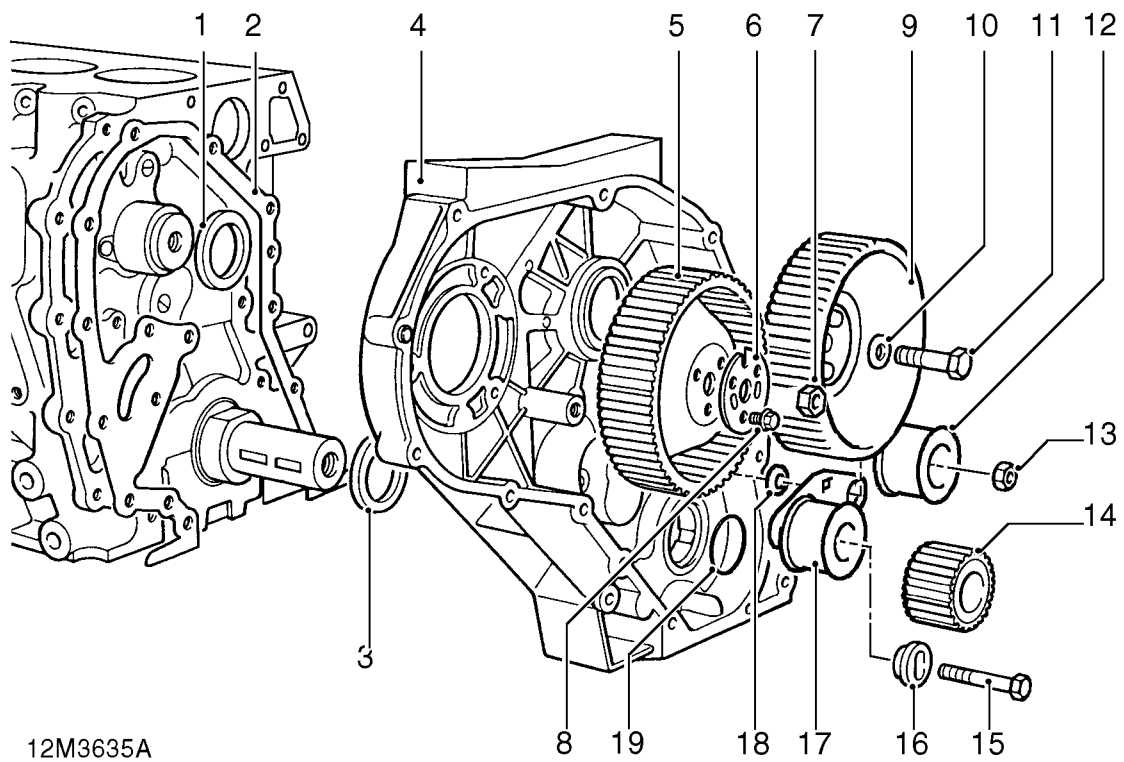
12M2835



ZYLINDERKOPF

1. Ventilkappe
2. Kegelstücke
3. Ventilderteller oben
4. Ventildfeder
5. Ventildfersitz
6. Ventilschaftdichtung
7. Ventilführung
8. Auslaßventilsitz
9. Auslaßventil
10. Einlaßventilsitz
11. Einlaßventil
12. Zylinderkopfbolzen - M12 - lang
13. Zylinderkopfbolzen - M12 - kurz
14. Zylinderkopfbolzen - M10
15. Heizschlauchadapter
16. Motorstützhalterungen
17. Frostschutzstopfen
18. Zylinderkopfdichtung
19. Thermostatgehäusedichtung
20. Kühlmittel-Einfüllstopfen
21. Thermostatgehäuse
22. Thermostat
23. Kühlmittelauslaß-Bogenstück
24. Kühlmittel-Temperaturfühler
25. Dichtscheibe

MOTOR

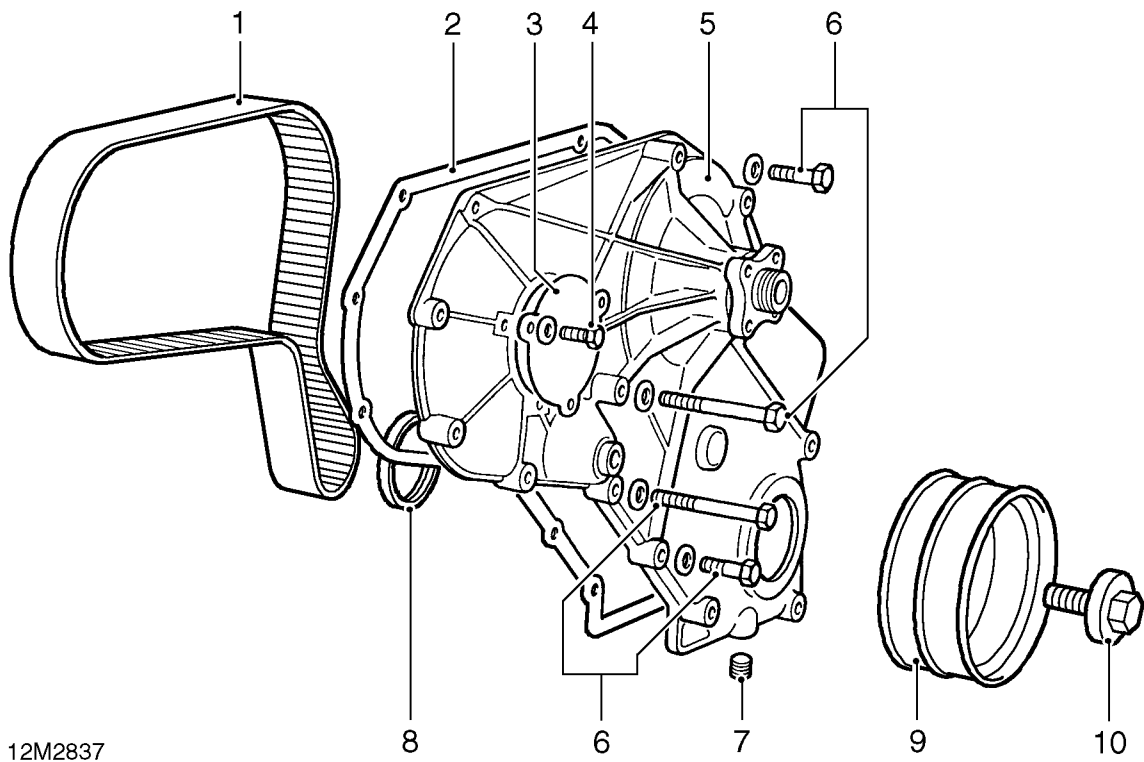




HINTERE STEUERRIEMENABDECKUNG UND ZAHNRÄDER

1. Nockenwellen-Radialdichtring
2. Dichtung
3. Vorderer Kurbelwellen-Radialdichtring
4. Hintere Steuerriemenabdeckung
5. Einspritzpumpen-Antriebszahnrad
6. Nabenplatte
7. Mutter - Einspritzpumpennabe
8. Schraube - Einspritzpumpen-Nabenplatte
9. Nockenwellen-Antriebszahnrad
10. Scheibe - Nockenwellen-Antriebszahnrad
11. Schraube - Nockenwellen-Antriebszahnrad
12. Umlenkriemenscheibe
13. Haltemutter
14. Kurbelwellen-Antriebszahnrad
15. Schraube - Steuerriemen-Spannrolle
16. Distanzstück - Spannrollenschraube
17. Steuerriemen-Spannrolle und Halterung
18. Geflanschtes Distanzstück - Umlenkriemenscheibe
19. 'O'-Ring

MOTOR

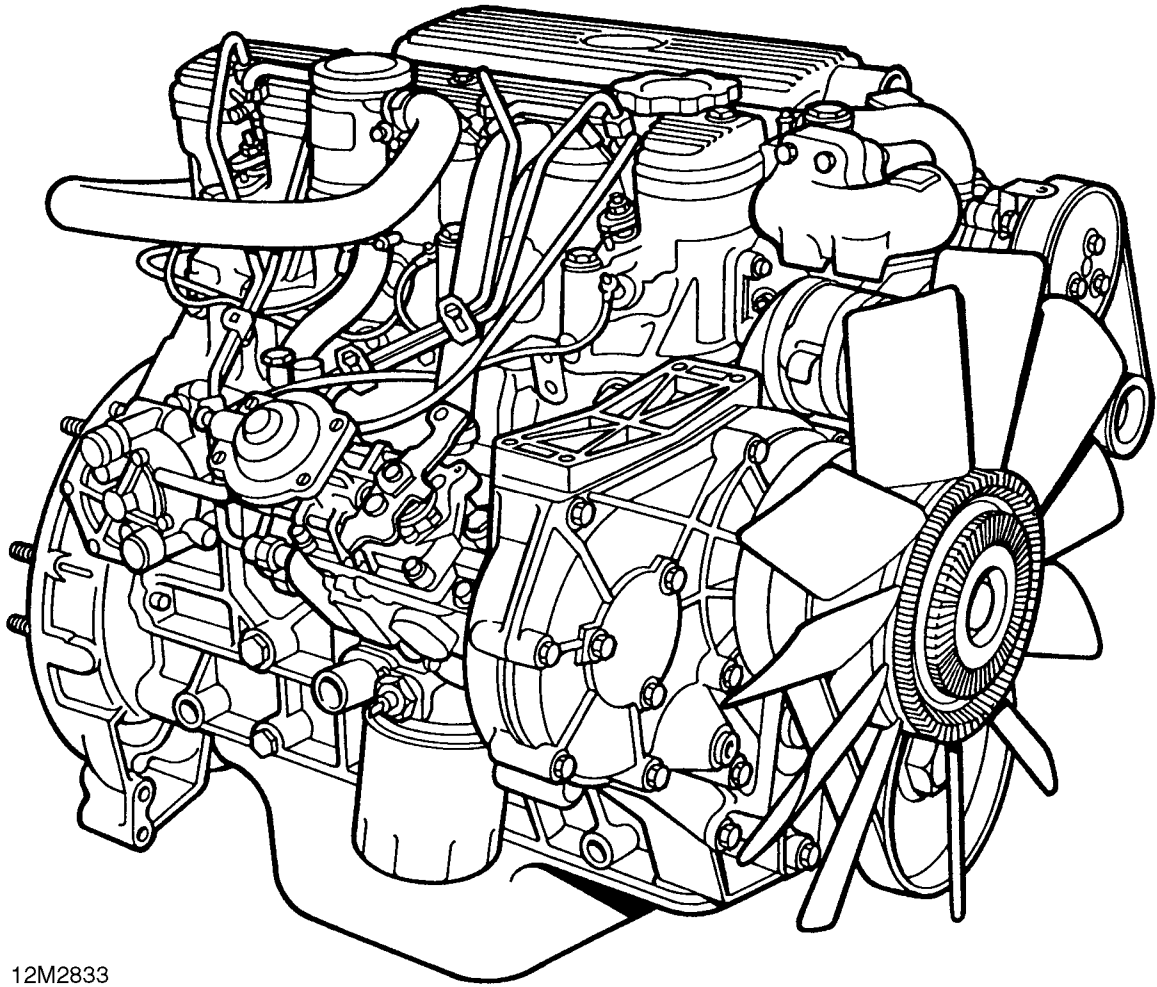


12M2837



STEUERRIEMEN UND VORDERE ABDECKUNG

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. Steuerriemen | 6. Schrauben - vordere Steuerriemenabdeckung |
| 2. Dichtung | 7. Watbolzen |
| 3. Zugangsplatte | 8. Radialdichtring |
| 4. Schraube - Zugangsplatte | 9. Kurbelwellenriemenscheibe |
| 5. Vordere Steuerriemenabdeckung | 10. Riemenscheibenschraube |



12M2833



FUNKTIONSWEISE

Der 300 TDi ist ein wassergekühlter Vierzylinder-Dieselmotor mit Turbolader mit einem Hubraum von 2,5 Litern.

Der Motorblock aus Grauguß, in den das Kurbelgehäuse integriert ist, enthält direkt gebohrte Zylinder. Die Kurbelwelle ruht auf 5 Hauptlagern, wobei das Axialspiel durch beidseitig des mittleren Hauptlagers liegende Drucklager gesteuert wird.

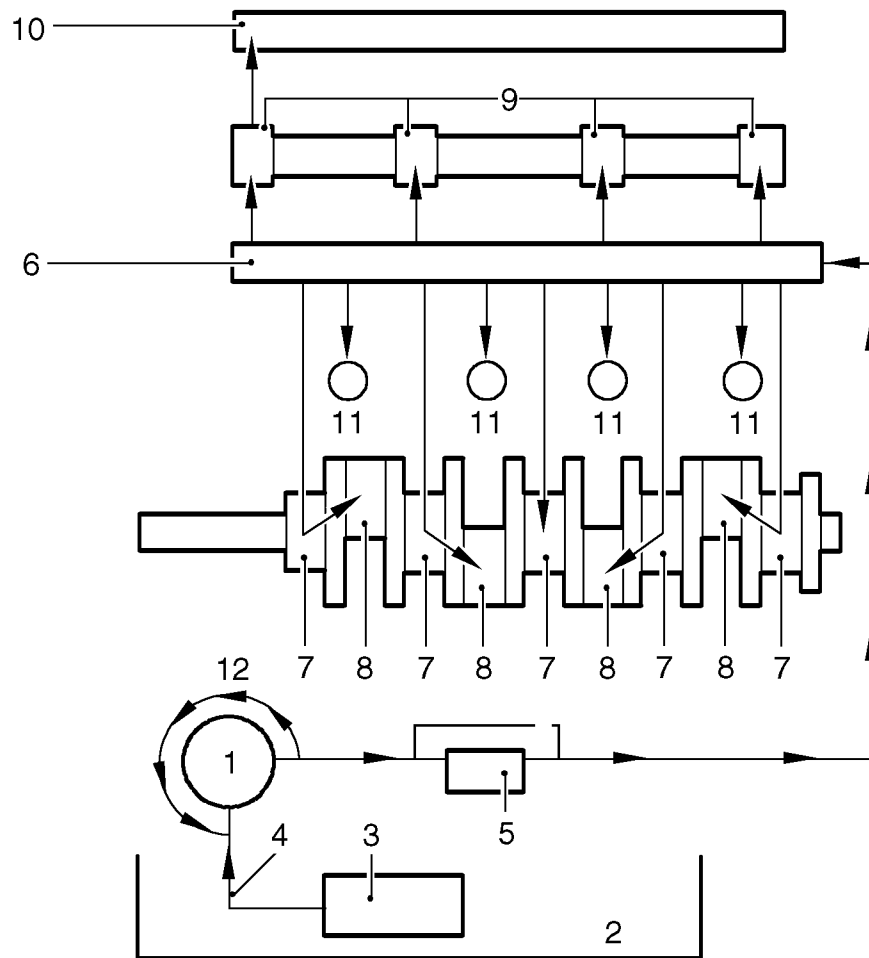
Das Schwungrad-/Zahnkranzscheiben-Gehäuse besteht aus einem Gußteil aus Aluminiumlegierung, das an der Motorblockrückseite befestigt ist und gleichzeitig zur Montage des Anlassermotors dient. Durch eine mittels Stopfen verschlossene Öffnung im Gehäuse ist der Zugang zum Einsatz des Einstellstiftes möglich.

Der Zylinderkopf ist ein Gußteil aus Aluminiumlegierung, das eine herkömmliche Kipphebelachse mit Stößeln zur Betätigung von 2 Ventilen pro Zylinder über eine einzelne, obenliegende Nockenwelle beherbergt. Die Nockenwelle liegt im Motorblock auf 4 Lagern und wird von der Kurbelwelle über Zahnrad und Zahnriemen angetrieben. Ein Nocken zwischen den beiden inneren Lagerzapfen dient zum Antrieb der Kraftstoff-Förderpumpe und ein weiterer Nocken, zwischen den beiden 2 antriebseitigen Zapfen, dient zum Antrieb der Bremservo-Unterdruckpumpe. Das Nockenwellen-Axialspiel wird über eine an den Motorblock angeschraubte Anlaufplatte gesteuert.

Die graphitbeschichteten, aus Aluminiumlegierung gefertigten Kolben sind mit 2 Kompressions- und einem Ölabbstreifring versehen und über halbfreitragende Kolbenbolzen an den Pleuelstangen befestigt, wobei der Sitz der Kolbenbolzen in den Pleuelbuchsen auf einer Preßpassung basiert. In den Kolbenboden integrierte Wirbelkammern fördern die Verbrennung.

Das Steuergehäuse, bestehend aus zwei aus Aluminiumlegierung gefertigten Gußteilen, die die vordere und hintere Abdeckung bilden, beherbergt die Ölpumpe, die vorderen Radialdichtringe von Kurbelwelle und Nockenwelle, und dient als Träger der Kraftstoff-Einspritzpumpe und der Antriebsriemen-Umlenkscheibe. Im Steuergehäuse sitzt das Kurbelwellen-Antriebszahnrad, das über einen Kunststoff-Zahnriemen für den Antrieb der Nockenwelle und der Kraftstoff-Einspritzpumpe sorgt.

MOTOR



12M2834



Schmierung

Die Motorschmierung beruht auf dem Prinzip der Naßsumpfschmierung, wobei der Öldruck durch eine Rotorpumpe (1) erzeugt wird, die direkt von der Kurbelwelle angetrieben wird.

Öl wird aus der Ölwanne (2) durch ein Sieb (3) vom Ansaugrohr (4) angesaugt und gelangt über interne Bohrungen im Motorblock in einen externen Hauptstromfilter (5). Über weitere Bohrungen wird Öl in die Hauptverteilungsleitung im Motorblock (6) eingespeist, von der aus wiederum die Hauptlager der Kurbelwelle (7) versorgt werden. Über Querbohrungen in der Kurbelwelle gelangt Öl in die Pleuellager (8). Die Nockenwellenlager (9) werden über die Hauptverteilungsleitung mit Öl versorgt.

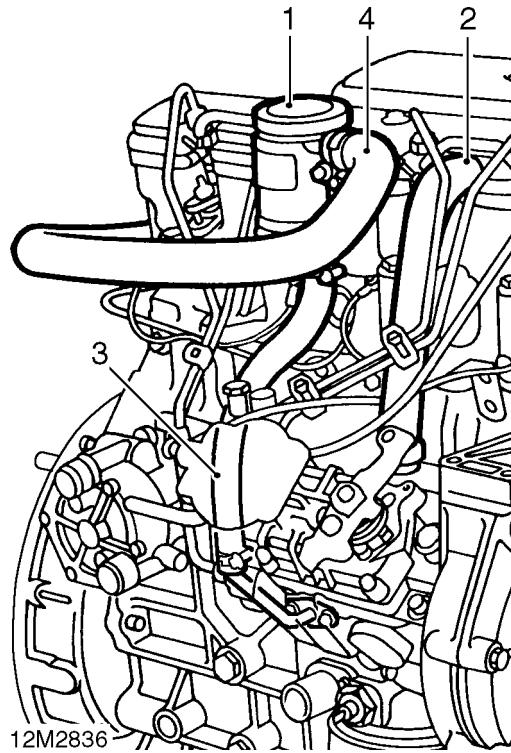
Ein vom vorderen Nockenwellenlager ausgehender, interner Ölkanal verbindet den Motorblock mit dem Zylinderkopf und liefert Öl zur Schmierung von Ventilen und Federn an die Kipphebelachsen-Baugruppe (10).

Die Kolben, Kolbenbolzen und Pleuelbuchsen werden durch Ölspritzdüsen (11) geschmiert und gekühlt, die von der Hauptverteilungsleitung aus über Rückschlagventile versorgt werden. Die Rückschlagventile sorgen hierbei für einen vorgegebenen Öldruck.

Der Öldruck wird über ein Überdruckventil (12) geregelt, das zusammen mit der Ölpumpe in das Steuergehäuse integriert ist. Über das Ventil wird überschüssiges Öl in die Hauptverteilungsleitung zurückgefördert.

Die Rotorölpumpe wird über zwei maschinell bearbeitete Abflachungen an der Vorderseite der Kurbelwelle angetrieben.

Die Ölkühlung erfolgt über einen Ölkühler, der ein integraler Bestandteil des Kühlers ist und über vorgeformte Zufuhr- und Rückführschläuche mit Adaptern am Ölfilter-Anschlußkopf verbunden ist. Ein Thermostatventil im Filteranschlußkopf leitet ab Erreichen einer vorgegebenen Temperatur Öl in den Kühler.



Kurbelwellenentlüftung

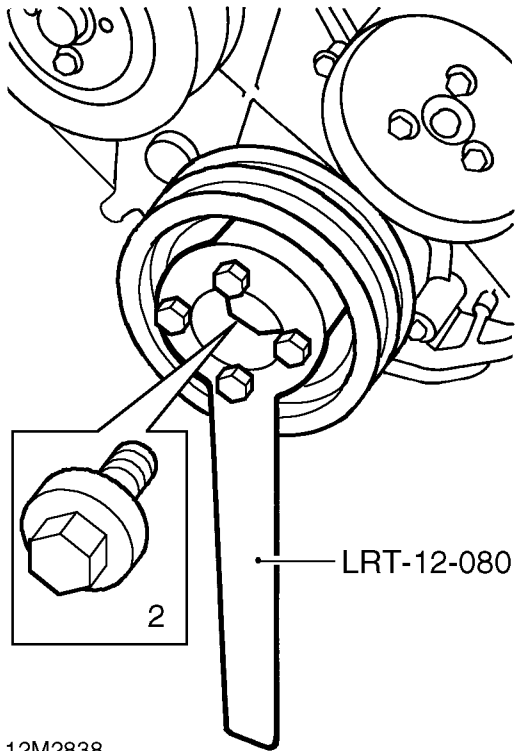
Ein auf der rechten Seite des Ventildeckel sitzende Zyklonentlüftungseinheit (1) steuert die Rate, mit der Luft über einen an der seitlichen Abdeckung der Nockenwelle befindlichen Schlauch (2) aus der Ölwanne abgeführt wird, und entzieht

dem Gasgemisch Öl. Das Öl wird über einen Schlauch und eine angeflanschte Rohrleitung (3) in die Ölwanne zurückgeleitet. Das restliche Gasgemisch wird oben aus der Zyklonentlüftungseinheit abgeführt und gelangt über einen Schlauch (4) und den Turbolader in den Motor, wo es im Brennraum verbrannt wird.



STEUERRIEMEN, SPANNROLLE UND ZAHNRÄDER

Steuerriemen - ausbauen



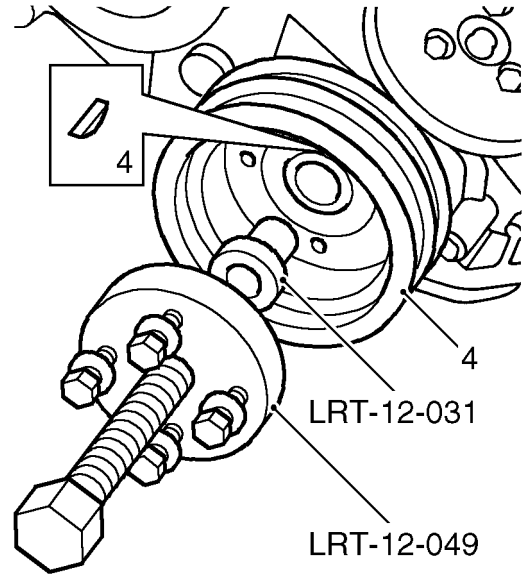
12M2838

1. Werkzeug **LRT-12-080** auf Kurbelwellenriemenscheibe setzen, mit 4 Schrauben befestigen.
2. Kurbelwelle mit Werkzeug **LRT-12-080** feststellen und Flanschkopfschraube der Kurbelwellenriemenscheibe entfernen.



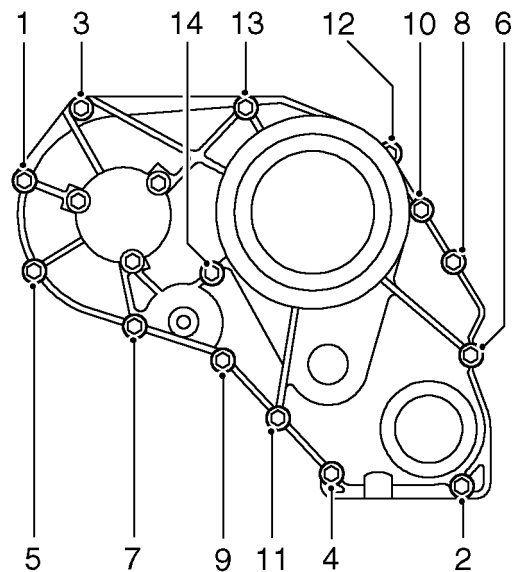
HINWEIS: Bei älteren Motoren wurde eine Schraube mit Unterlegscheibe montiert.

3. Werkzeug **LRT-12-080** entfernen.



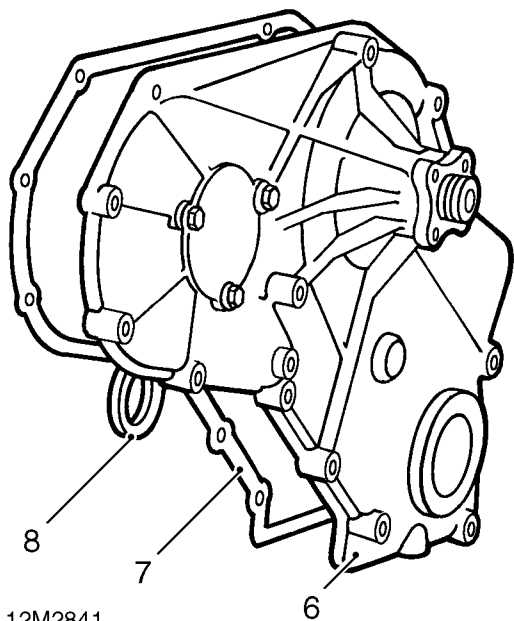
12M2839

4. Werkzeug **LRT-12-049** und Druckknopf, Teil von Werkzeug **LRT-12-031**, auf Kurbelwellenriemenscheibe setzen, Riemenscheibe entfernen, Scheibenfeder herausnehmen.



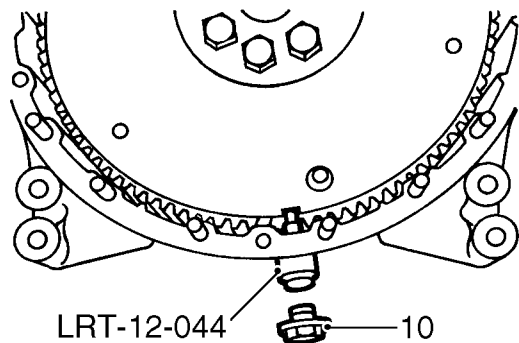
12M2840

5. 14 Befestigungsschrauben, vordere Steuerriemenabdeckung, in angegebener Reihenfolge nach und nach lösen und entfernen.



12M2841

6. Vordere Steuerriemenabdeckung abbauen.
7. Dichtung entfernen und wegwerfen.
8. Vorderen Kurbelwellen-Radialdichtring aus vorderer Steuerriemenabdeckung entfernen und wegwerfen.
9. Schraube der Kurbelwellenriemenscheibe vorübergehend an Kurbelwelle montieren.

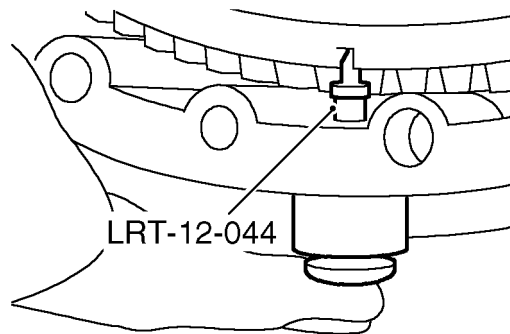


12M2842

Schaltgetriebe

10. Stopfen unten von Schwungradgehäuse entfernen.
11. Kurbelwelle mit Schraube der Kurbelwellenriemenscheibe im Uhrzeigersinn drehen, bis Werkzeug **LRT-12-044** in den Schlitz im Schwungrad eingesetzt werden kann.

! **VORSICHT: Kurbelwelle nicht gegen den Uhrzeigersinn drehen und nicht die Schrauben der Antriebszahnräder von Nockenwelle oder Kraftstoff-Einspritzpumpe zum Drehen der Kurbelwelle verwenden.**



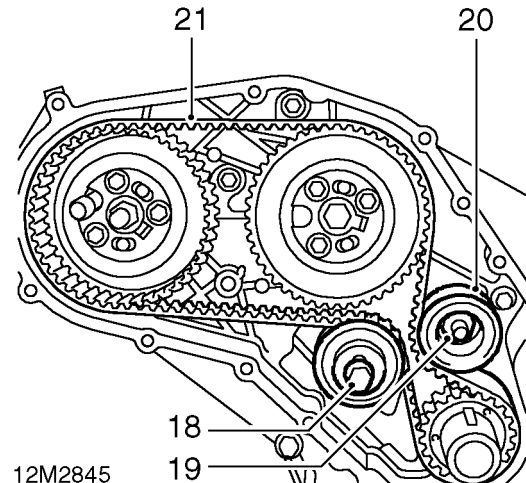
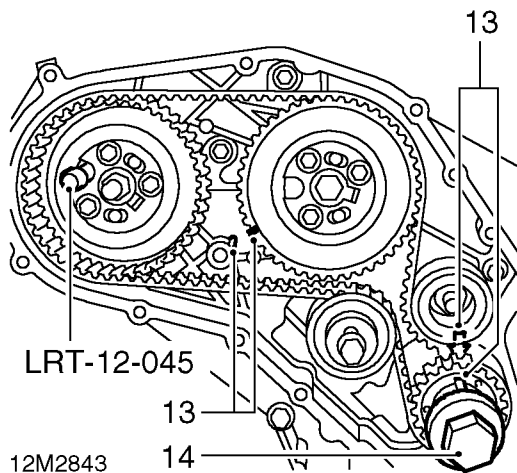
12M2880

Automatikgetriebe

12. Kurbelwelle mit Schraube der Kurbelwellenriemenscheibe im Uhrzeigersinn drehen, bis Werkzeug **LRT-12-044** durch Loch in Motorplatte in den Schlitz in der Zahnkranzscheibe eingesetzt werden kann.



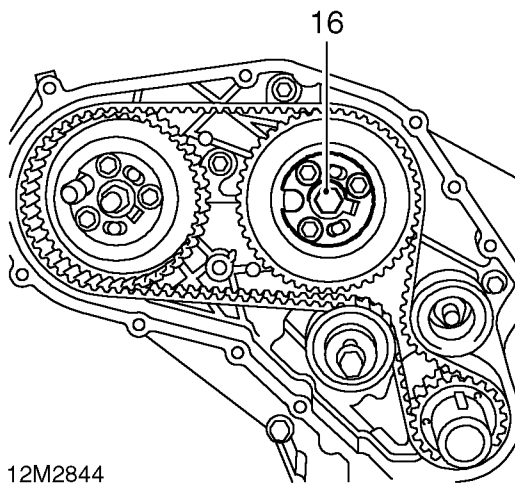
VORSICHT: Kurbelwelle nicht gegen den Uhrzeigersinn drehen und nicht die Schrauben der Antriebszahnräder von Nockenwelle oder Kraftstoff-Einspritzpumpe zum Drehen der Kurbelwelle verwenden.



Alle Motoren

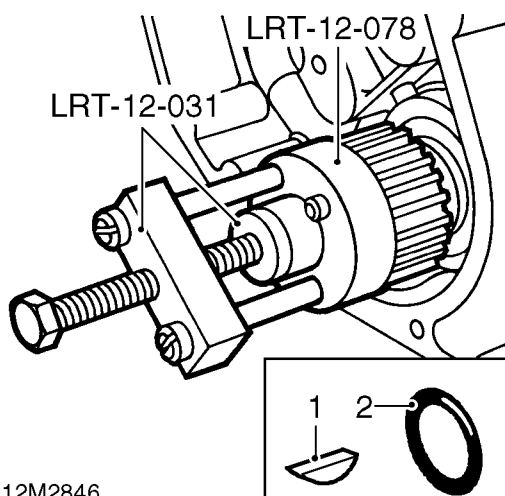
13. Prüfen, ob die Ausrichtmarkierung am Nockenwellenrad mit der Markierung an der hinteren Steuerriemenabdeckung ausgerichtet ist und die Federscheibe der Kurbelwelle mit dem in der hinteren Abdeckung eingegossenen Pfeil übereinstimmt.
14. Schraube der Kurbelwellenriemenscheibe entfernen.
15. Einstellstift **LRT-12-045** in Nabenplatte des Einspritzpumpen-Zahnrades und der Einspritzpumpennabe einsetzen.

18. Befestigungsschraube der Spannriemenscheibe lösen, aber nicht entfernen, Riemenscheibe verschieben, so daß der Steuerriemen nicht mehr gespannt ist.
19. Mutter und Unterlegscheibe zur Befestigung der Umlenkriemenscheibe entfernen.
20. Steuerriemen von Umlenkriemenscheibe abheben und Riemenscheibe entfernen.
21. Steuerriemen von Zahnradern abnehmen, Riemen wegwerfen.

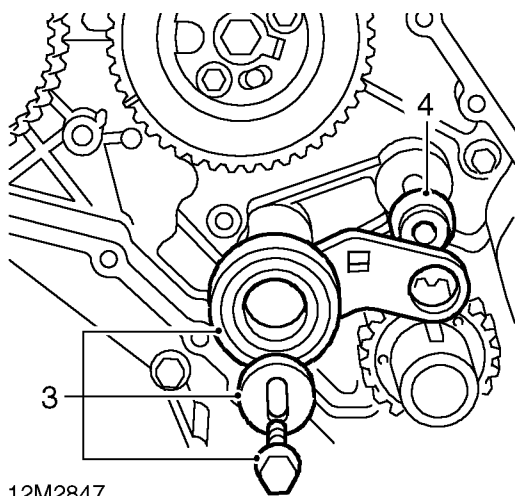


16. Mittelschraube zur Befestigung des Nockenwellen-Antriebszahnrades an die Nockenwelle lösen, aber nicht entfernen.
17. Soll der Steuerriemen wieder eingebaut werden, auf der Riemenaußenseite die Drehrichtung mit Kreide oder einem ähnlich weichen Material markieren.

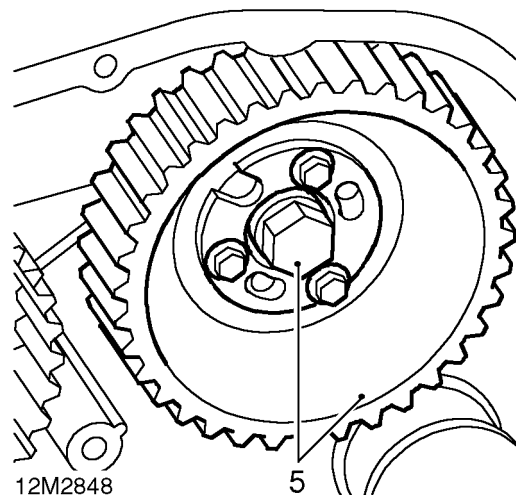
Steuerriemen-Spannrolle und Steuerzahnäder - entfernen



1. Kurbelwellen-Antriebszahnrad mit Werkzeugen **LRT-12-031** und **LRT-12-078** entfernen, Federscheibe von Kurbelwelle abnehmen.
2. 'O'-Ring entfernen und wegwerfen.



3. Schraube und Schlitzscheibe zur Befestigung der Steuerriemen-Spannrolle entfernen, Spannrolle zusammen mit Spannhalterung ausbauen.
4. Geflanshtes Distanzstück von Umlenkriemenscheibenbolzen abnehmen.



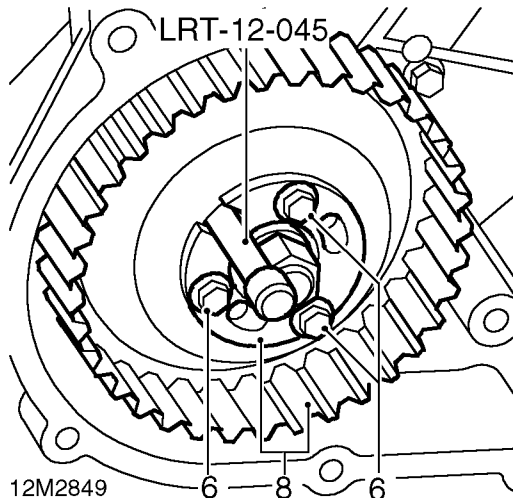
5. Mittelschraube und Unterlegscheibe zur Befestigung des Nockenwellen-Steuerzahnades entfernen, Zahnrad und Nabenplatte als Baugruppe abbauen.



HINWEIS: Bei jüngeren Motoren wurde eine Flanschkopfschraube montiert.



VORSICHT: 3 Befestigungsschrauben, Nabenplatte an Zahnrad, nicht entfernen.



Inspektion der Bauteile

1. Zähne des Steuerzahnrades auf Grate prüfen.
2. Alle Dichtungsspuren von vorderer und hinterer Steuerriemenabdeckung mit geeignetem Dichtungsentfernungsspray und Kunststoffschaber entfernen.

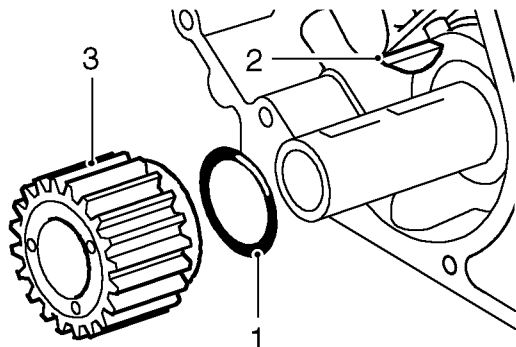
6. 3 Befestigungsschrauben, Einspritzpumpen-Zahnrad und Nabenplatte und Pumpennabe, entfernen.



VORSICHT: Befestigungsmutter, Nabe an Kraftstoff-Einspritzpumpe, nicht entfernen.

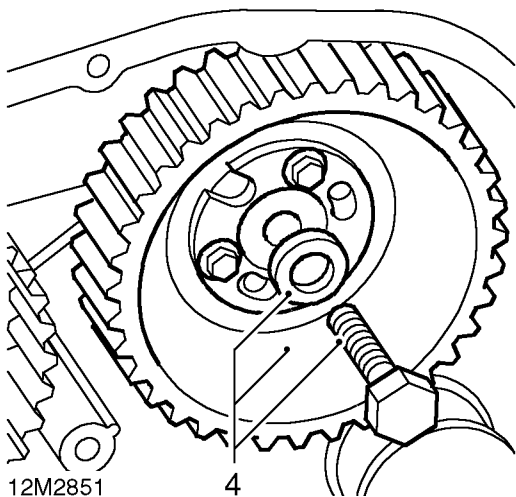
7. Einstellstift **LRT-12-045** entfernen.
8. Einspritzpumpen-Zahnrad und Nabenplatte abbauen.

Steuerriemen-Spannrolle und Zahnräder - einbauen



12M2850

1. Neuen 'O'-Ring mit Motoröl bestreichen und an Kurbelwelle montieren.
2. Federscheibe in Schlitz in Kurbelwelle einsetzen.
3. Kurbelwellen-Zahnrad auf Kurbelwelle montieren und mit weichem Gummihammer in Einbaulage klopfen.

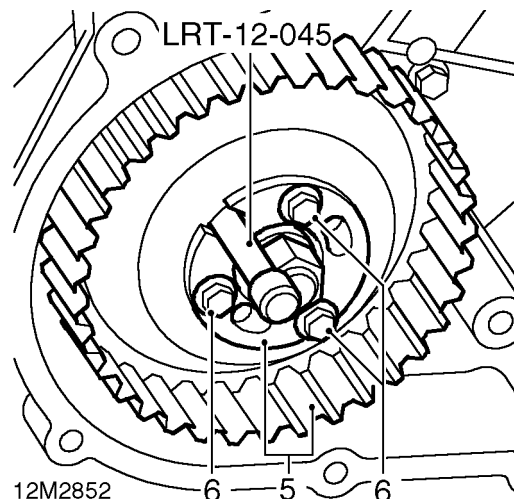


12M2851

4. Nockenwellen-Steuerzahnrad und Nabenplatte auf Nockenwelle setzen, Schraube und Unterlegscheibe montieren, Schraube fingerfest anziehen. Schraube zu diesem Zeitpunkt noch nicht ganz anziehen.



HINWEIS: Bei jüngeren Motoren wurde eine Flanschkopfschraube montiert.



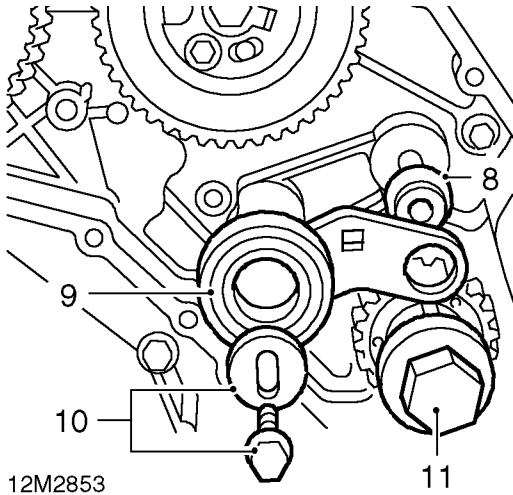
12M2852

5. Einspritzpumpen-Zahnrad und Nabenplatte auf Einspritzpumpen-Nabe setzen und dabei sicherstellen, daß die Aussparung in der Nabenplatte mit dem Loch für den Einstellstift in der Pumpennabe übereinstimmt.
6. 3 Schrauben montieren, Schlitz in Zahnrad mittig unter den Schraubenköpfen ausrichten, Schrauben leicht anziehen.



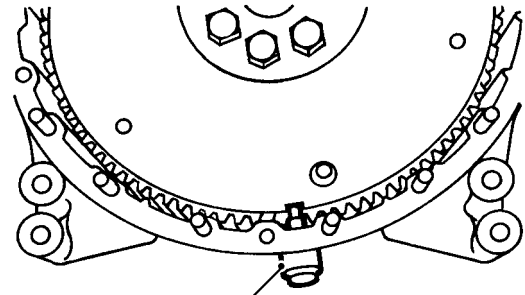
VORSICHT: Schrauben nicht durch längliche Schlitz in Nabenplatte einsetzen. Sicherstellen, daß Zahnrad sich beim Anziehen der Schrauben nicht bewegt.

7. Einstellstift LRT-12-045 in Nabenplatte und Einspritzpumpen-Nabe einsetzen. Kann der Einstellstift nicht eingesetzt werden, Schrauben lösen und Zahnrad drehen, bis der Einstellstift eingesetzt werden kann, dann Schrauben leicht anziehen.



12M2853

8. Geflanschtes Distanzstück auf Umlenkriemenscheiben-Bolzen setzen.
9. Steuerriemen-Spannrolle und Halterung montieren, und dabei darauf achten, daß das Loch in der Spannhalterung über dem geflanschten Distanzstück liegt.
10. Schlitzscheibe mit dem Schlitz waagrecht montieren und Schraube montieren und fingerfest anziehen.
11. Schraube der Kurbelwellenriemenscheibe vorübergehend an Kurbelwelle montieren.

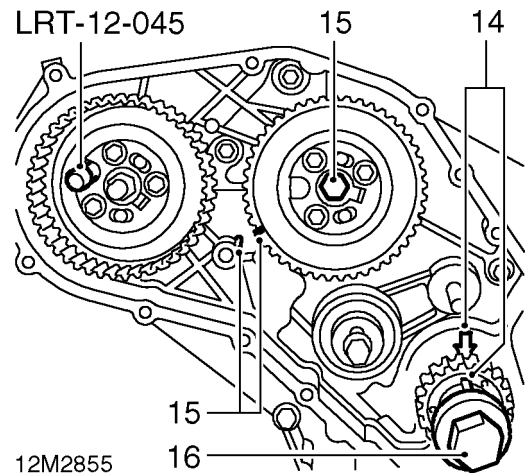


LRT-12-044

12M2854

**HINWEIS:** Darstellung zeigt Schwungrad

12. *Schaltgetriebe:* Kurbelwelle mit Schraube der Kurbelwellenriemenscheibe im Uhrzeigersinn drehen, bis Werkzeug **LRT-12-044** in den Schlitz im Schwungrad eingesetzt werden kann
13. *Automatikgetriebe:* Kurbelwelle mit Schraube der Kurbelwellenriemenscheibe im Uhrzeigersinn drehen, bis Werkzeug **LRT-12-044** in den Schlitz in der Zahnkranzscheibe eingesetzt werden kann.

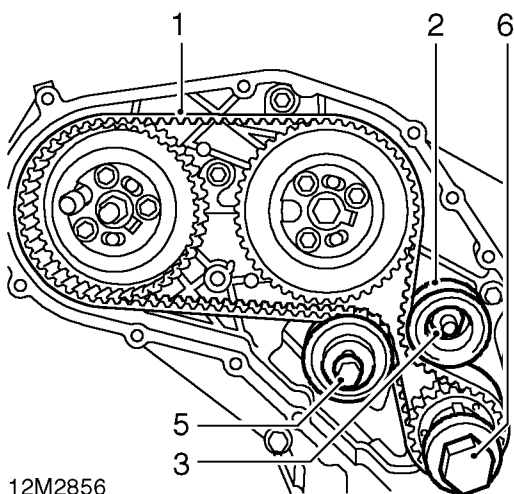


12M2855

14. Prüfen, ob die Kurbelwellen-Federscheibe mit dem Pfeil auf der hinteren Steuerriemenabdeckung ausgerichtet ist.
15. Gegebenenfalls Nockenwellen-Steuerzahnrad mit der Mittelschraube drehen, bis die Ausrichtmarkierung am Zahnrad mit der Ausrichtmarkierung an der hinteren Steuerriemenabdeckung übereinstimmt.
16. Schraube der Kurbelwellenriemenscheibe entfernen.

Steuerriemen - einbauen und Spannung einstellen

Einbau



12M2856

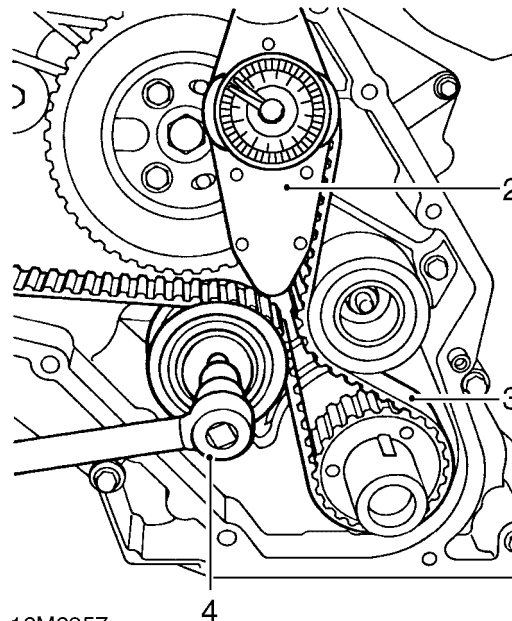
1. Nur mit der Hand einen neuen Steuerriemen auf die Pleuelnocken legen und dabei den durchhängenden Teil des Riemens auf die Seite der Pleueltriebriemenscheibe legen. Gegebenenfalls Pleueltriebriemenscheibe gegen den Uhrzeigersinn drehen, um die Zähne des Pleueltriebriemenscheibes mit denen des Steuerriemens auszurichten.

! **VORSICHT: Wenn der Originalsteuerriemen wieder eingebaut wird, sicherstellen, daß die Markierung der Drehrichtung in die korrekte Richtung zeigt.**

2. Pleueltriebriemenscheibe einbauen.
3. Pleueltriebriemenscheiben-Mutter montieren und auf 45 Nm anziehen.
4. Sicherstellen, daß der Steuerriemen korrekt auf den Pleueltrieb sitzt.
5. Prüfen, ob die Spannrollen-Schraube fingerfest angezogen ist.
6. Schraube der Pleueltriebriemenscheibe vorübergehend an Pleueltrieb montieren.

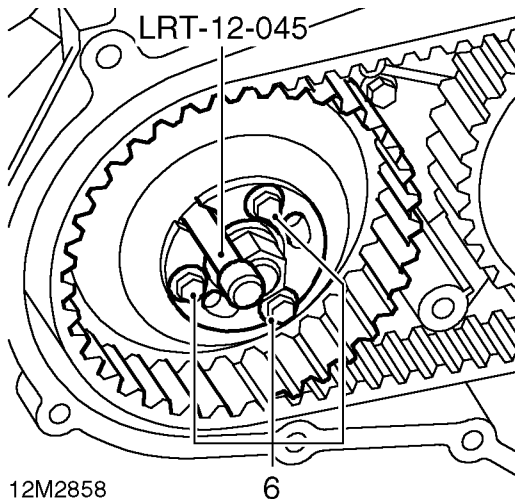
Spannung einstellen

1. Sicherstellen, daß die Werkzeuge **LRT-12-044** und **LRT-12-045** noch montiert sind.



12M2857

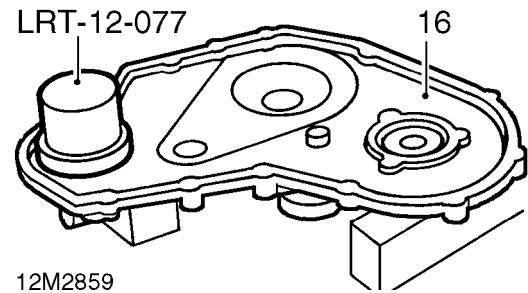
2. Einen pleueltriebriemenscheiben-Drehmomentschlüssel mit geeigneter Verlängerung auf das Loch in der Pleueltriebriemenscheibenhalterung setzen und Drehmomentschlüssel waagrecht halten.
3. Steuerriemen-Spannung:
Gebrauchter Riemen - 12 Nm
Neuer Riemen - 15 Nm
4. Korrekte Steuerriemen-Spannung beibehalten und Pleueltriebriemenscheibenmutter auf 45 Nm anziehen.



12M2858

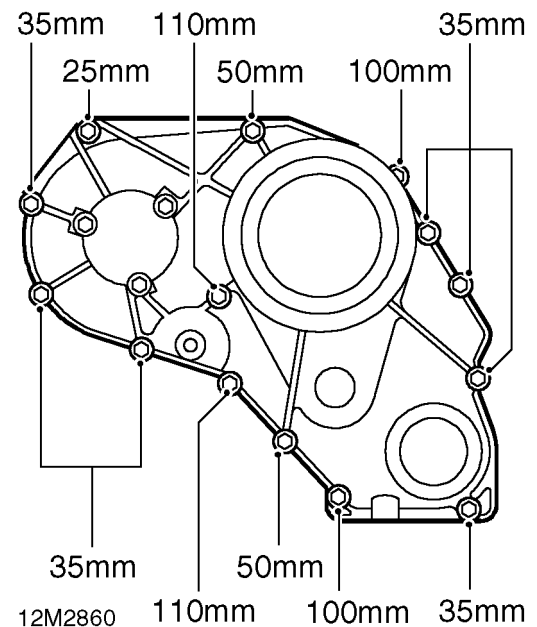
6

5. Sicherstellen, daß sich der Einstellstift **LRT-12-045** frei in die Einspritzpumpen-Nabe einsetzen und herausnehmen läßt. Ist dies nicht der Fall, 3 Schrauben lösen, Zahnrad geringfügig verschieben und Prüfung wiederholen.
6. Wenn sich der Einstellstift frei einsetzen und herausnehmen läßt, 3 Schrauben auf 25 Nm anziehen.
7. Einstellstift **RT-12-045** herausnehmen und Schwungrad-/Zahnkranzscheiben-Feststellwerkzeug **LRT-12-044** entfernen.
8. Kurbelwelle mit Schraube der Kurbelwellenriemenscheibe zweimal im Uhrzeigersinn drehen, bis Schwungrad-/Zahnkranzscheiben-Feststellwerkzeug **LRT-12-044** wieder montiert werden kann.
9. Steuerriemen-Spannschraube lösen und Steuerriemen nachspannen.
10. Spannschraube auf 45 Nm anziehen.
11. Einstellstift **LRT-12-045** in Nabenplatte des Einspritzpumpen-Zahnrades und Pumpennabe einsetzen. Kann der Einstellstift nicht eingesetzt werden, Schrauben des Einspritzpumpen-Zahnrades lösen, Pumpenwelle mit Wellenmutter drehen, bis sich der Einstellstift leicht in die Pumpennabe einschieben läßt, und Bolzen auf 25 Nm anziehen.
12. Schraube des Nockenwellen-Zahnrades auf 80 Nm anziehen.
13. Einstellstift und Schwungrad-/Zahnkranzscheiben-Feststellwerkzeuge entfernen.
14. Stopfen in Schwungradgehäuse montieren und auf 12 Nm anziehen.
15. Schraube der Kurbelwellenriemenscheibe entfernen.



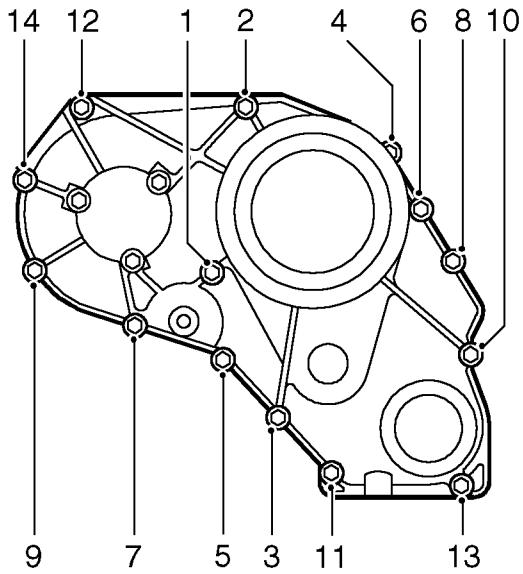
12M2859

16. Vordere Steuerriemenabdeckung auf geeigneten Holzblöcken ablegen.
17. Kurbelwellen-Radialdichtring mit Motoröl bestreichen.
18. Radialdichtring mit Werkzeug **LRT-12-077** von der Innenseite der vorderen Abdeckung aus einbauen.



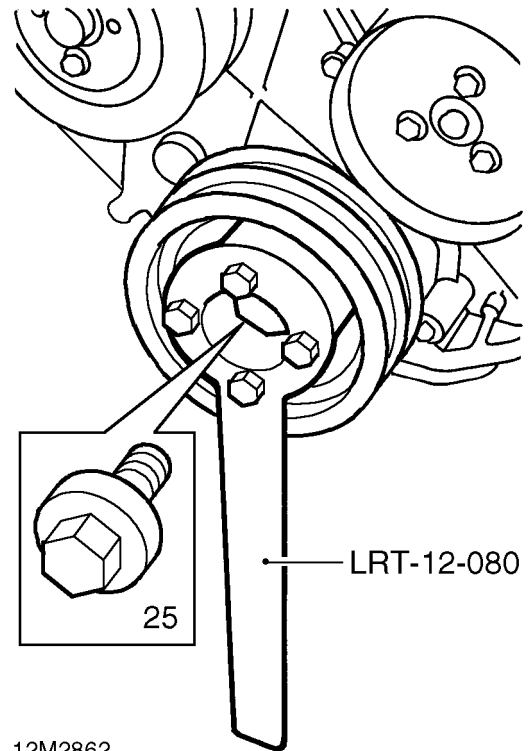
12M2860

19. Eine trockene, neue Dichtung an hintere Steuerriemenabdeckung montieren.
20. Vordere Steuerriemenabdeckung auf hintere Abdeckung setzen.
21. Schrauben in korrekter Länge in der gezeigten Einbaulage montieren.



12M2861

22. Schrauben in gezeigter Reihenfolge auf 25 Nm anziehen.
23. Kurbelwellenzentrierung leicht ölen, Federscheibe und Kurbelwellenriemenscheibe montieren.



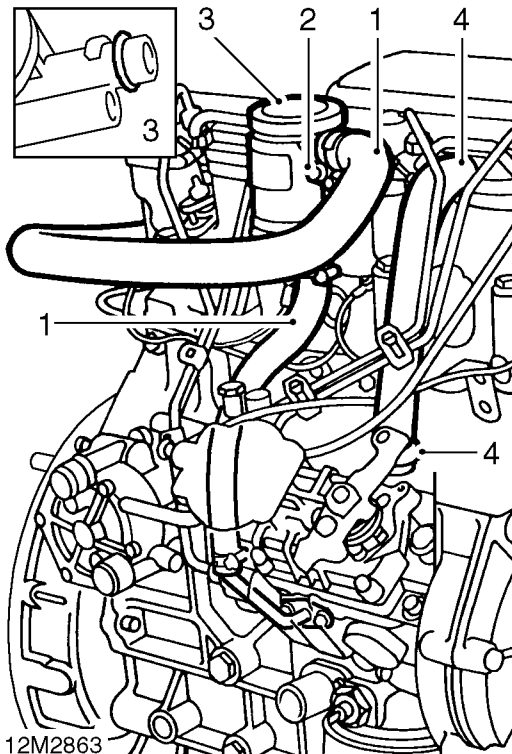
12M2862

24. Werkzeug **LRT-12-080** auf Kurbelwellenriemenscheibe setzen und mit 4 Schrauben befestigen.
25. Flanschkopfschraube der Kurbelwellenriemenscheibe montieren.
26. Kurbelwelle feststellen und Schraube auf 80 Nm dann um weitere 90° anziehen.
27. Werkzeug **LRT-12-080** entfernen.

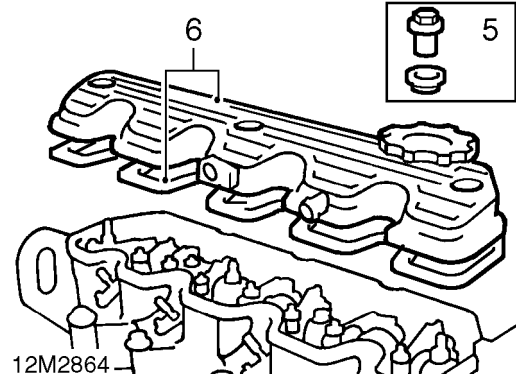


KIPPHEBEL

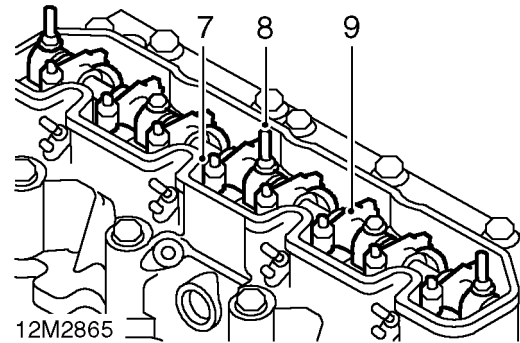
Ausbau



1. Entlüftungsschlauch von Kurbelwellen-Zyklonentlüftungseinheit abziehen.
2. Befestigungsschraube, Zykloneinheit an Ventildeckel, entfernen.
3. Zykloneinheit entfernen, 'O'-Ring entfernen und wegwerfen.
4. Entlüftungsschlauch von Motorblock und Ventildeckel abziehen.



5. 3 Flanschmuttern zur Befestigung des Ventildeckels entfernen, Dichtscheiben aufbewahren.
6. Ventildeckel abbauen, Dichtung entfernen und wegwerfen.

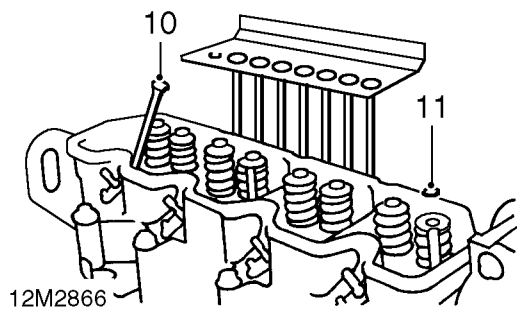


7. Kontermutter an allen Stößeleinstellschrauben lösen, Einstellschrauben lösen, bis sie die Stößelstangen freigeben.
8. Von der Mitte nach außen arbeitend nacheinander 3 Muttern und 2 Schrauben zur Befestigung der Kipphebelfüße an den Zylinderkopf zunächst lösen und dann entfernen.



VORSICHT: In Füße 1 und 5 eine Hilfsschraube einsetzen, um zu verhindern, daß die Teile von der Achse rutschen.

9. Kipphebelachsen-Baugruppe ausbauen.



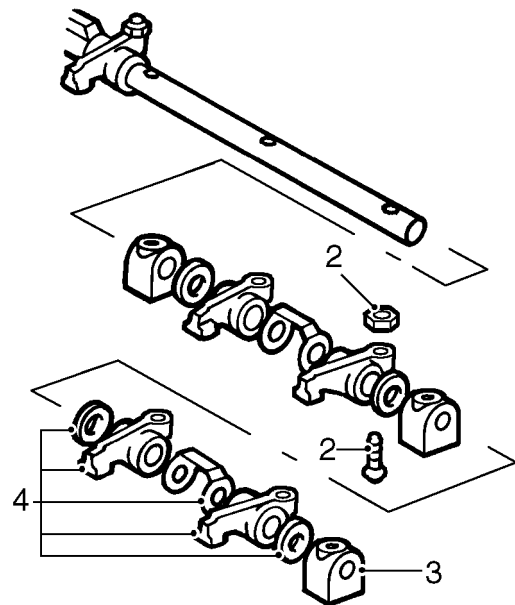
10. Stößelstangen herausziehen.
11. Ventilkappen entfernen.



VORSICHT: Stößelstangen und Ventilkappen in Einbaureihenfolge aufbewahren.

Kipphebelachse - zerlegen

1. Einbaulage aller Bauteile passend markieren.



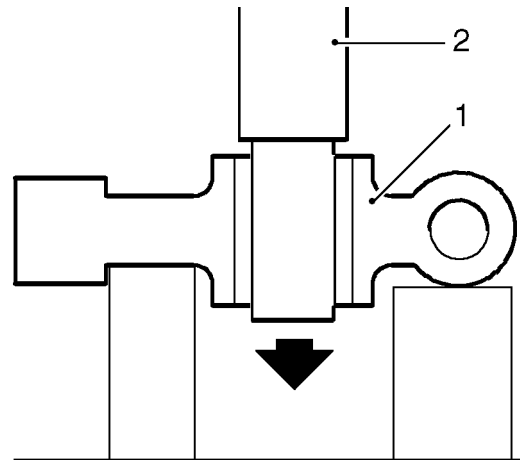
2. Jeweils Kontermutter und Stößeleinstellschraube von Kipphebel abmontieren.
3. Hilfsschraube und Kipphebelfuß von Kipphebelachse abbauen.
4. Scheibe, Kipphebel und Distanzstück gefolgt von zweitem Kipphebel, Distanzstück und Fuß abmontieren.
5. Oben beschriebene Verfahren wiederholen, bis alle Bauteile abmontiert wurden.



Inspektion der Bauteile

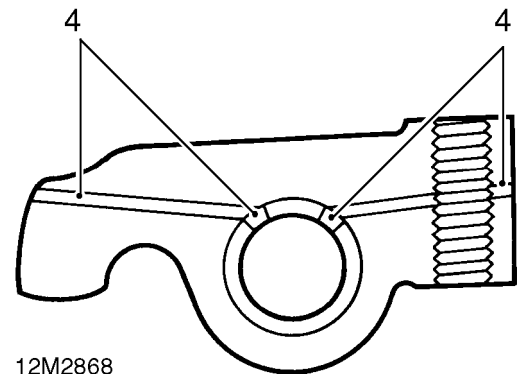
1. Durchmesser der Kipphebelachse an einer Fußposition messen und notieren.
2. Durchmesser der Kipphebelachse an allen Kipphebelpositionen messen und notieren.
3. Die ermittelten Messungen vergleichen und den Unterschied zwischen den Durchmessern errechnen. Übersteigt der Verschleiß an einer Kipphebelposition 0,025 mm, muß eine neue Kipphebelachse eingebaut werden.
4. Kipphebelauflagen auf Anzeichen für Verschleiß prüfen, bei Bedarf Kipphebel austauschen.
5. Gewinde und Kugelköpfe aller Stößeleinstellschrauben auf Verschleiß prüfen. Dabei besonders auf die Kugelköpfe achten. Stößeleinstellschrauben, deren Kugelköpfe Anzeichen für Abflachungen oder Schäden am Gewinde aufweisen, ersetzen.
6. Prüfen, ob die Muttern leichtgängig auf den Gewinden der Einstellschrauben laufen.
7. Alle Stößelstangen auf Anzeichen für Verschleiß und Geradigkeit prüfen und bei Bedarf austauschen.
8. Ventilkappen auf Anzeichen für Verschleiß prüfen und bei Bedarf austauschen.
9. Kipphebelbuchsen auf Kratzspuren und Verschleiß prüfen.
10. Kipphebel in Einbaulage auf Kipphebelachse montieren; sicherstellen, daß das Spiel zwischen Buchsen und Achse 0,12 mm nicht überschreitet.
11. Überschreitet das Spiel diesen Wert, müssen die Buchsen ersetzt werden.

Kipphebelbuchsen - austauschen



12M2867

1. Kipphebel auf Handpressenbank legen.
2. Mit geeignetem Pilotdorn Buchsen aus Kipphebel austreiben.
3. Neue Buchse mit Motoröl schmieren und in Kipphebel einpressen; dabei darauf achten, daß die Schmieröffnungen in Buchse und Kipphebel übereinstimmen.



12M2868

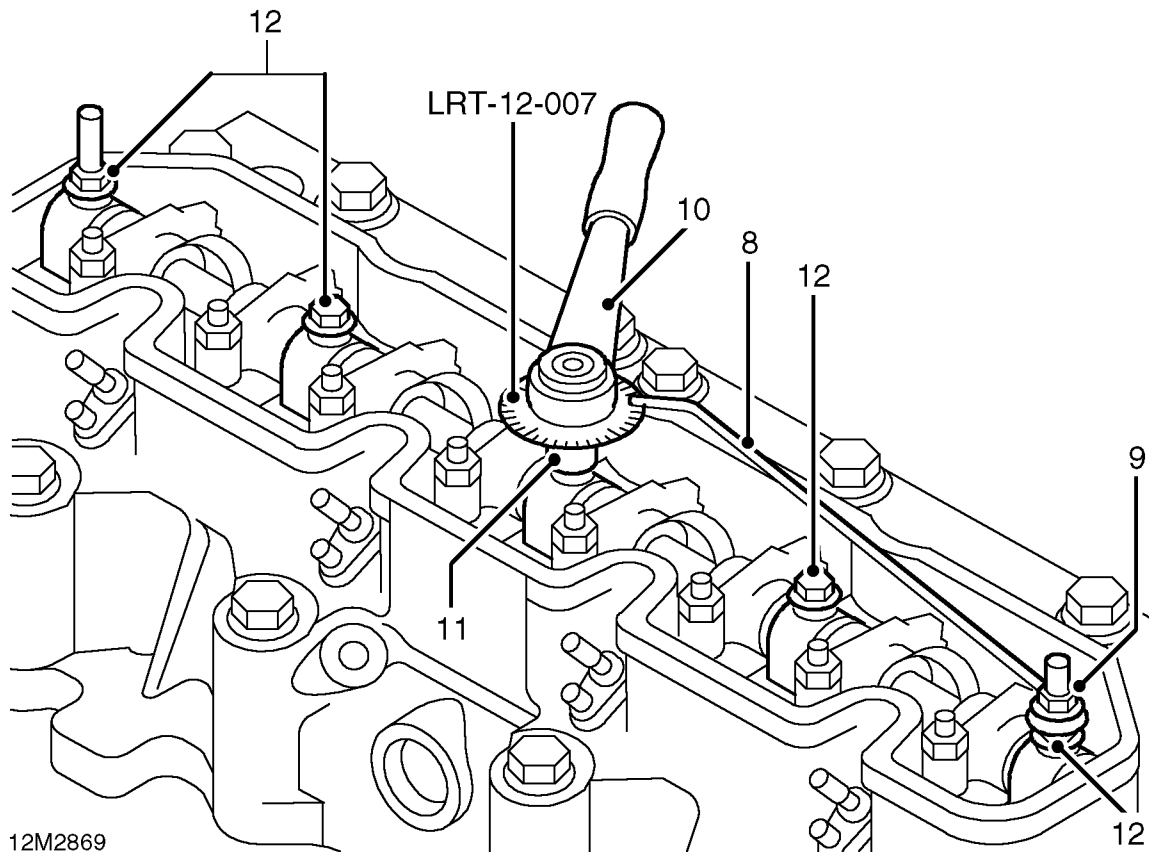
4. Sicherstellen, daß Schmieröffnungen in den Kipphebeln frei sind.
5. Sicherstellen, daß Schmieröffnungen in der Kipphebelachse frei sind.
6. Distanzstücke und Scheiben auf Verschleiß prüfen und ggf. ersetzen.

Kipphebelachse - zusammenbauen

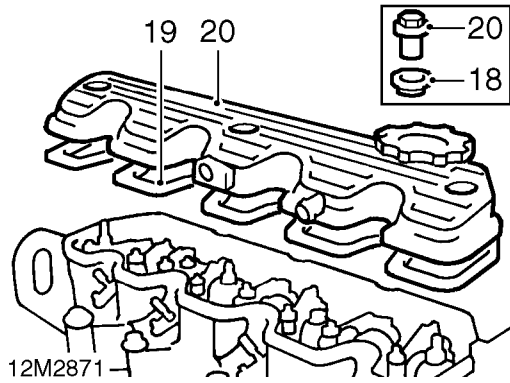
1. Alle Bauteile mit Motoröl schmieren.
2. Kipphebel, Distanzstücke, Scheiben und Füße in ursprünglicher Einbaulage auf Kipphebelachse montieren.
3. Füße 1 und 5 mit Hilfsschrauben befestigen.

Kipphebelachse - einbauen

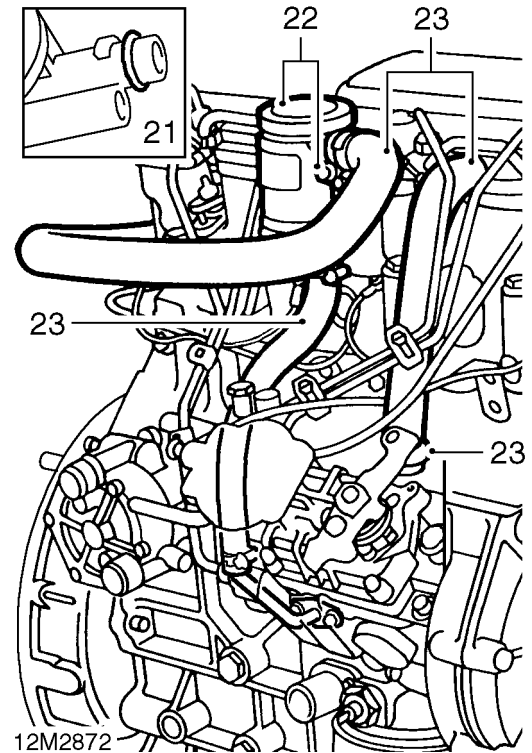
1. Stößelstangen mit Motoröl schmieren und in ursprünglicher Einbaulage montieren. Sicherstellen, daß die Kugelköpfe korrekt in die Stößelgleitstücke eingreifen.
2. Die Stößeleinstellschrauben in die zutreffenden Kipphebel einschrauben, bis der Kugelkopf mit der Hebelunterseite fluchtet; Kontermuttern montieren, aber nicht anziehen.
3. Ventilauflagen mit Motoröl schmieren und in ursprünglicher Einbaulage montieren.
4. Kipphebelachse auf Zylinderkopf in Stellung bringen, 3 Muttern montieren, aber nicht anziehen.
5. Hilfsschrauben von Kipphebelfüßen 1 und 5 entfernen, 2 Schrauben montieren, aber nicht anziehen.
6. Stößelstangen einzeln unter den entsprechenden Stößeleinstellschrauben positionieren und Einstellschrauben anziehen, bis Kugelkopf in Vertiefung in Stößelstange eingreift.
7. Von der Mitte aus arbeitend nach und nach 3 Muttern und 2 Schrauben auf 5 Nm anziehen.



8. Geeigneten Zeiger aus Schweißdraht herstellen und auf Fußbolzen von Kipphebel 1 setzen.
9. Zeiger vorübergehend mit einer Mutter auf Bolzen befestigen.
10. Gradscheibe **LRT-12-007** an geeigneten Drehmomentschlüssel oder Verlängerungsstange montieren.
11. Mittlere Fußmutter um weitere 50° anziehen.
12. 2 Fußschrauben und Fußmutter 5 um weitere 50° anziehen.
13. Zeiger entfernen und an Fußbolzen 5 befestigen.
14. Fußmutter 1 um weitere 50° anziehen.
15. Zeiger abmontieren.
16. Ventilspiele einstellen.
17. Anlageflächen von Ventildeckel und Zylinderkopf sorgfältig reinigen, alle Spuren von Dichtungsmaterial mit Dichtungsentfernungsspray und Kunststoffschaber entfernen.



18. Dichtscheiben auf Beschädigung oder Verformung prüfen und ggf. ersetzen.
19. Neue Dichtung - trocken - auf Ventildeckel auflegen.
20. Ventildeckel auf Zylinderkopf setzen, 3 Flanschmuttern montieren und von der Mitte nach außen arbeitend auf 10 Nm anziehen.



21. Neuen 'O'-Ring mit Motoröl schmieren und in Zykloneinheit der Kurbelwellenentlüftung einbauen.
22. Zykloneinheit an Ventildeckel montieren, Schraube montieren und auf 9 Nm anziehen.
23. Entlüftungsschlauch an Zykloneinheit, Ventildeckel und Motorblock montieren.

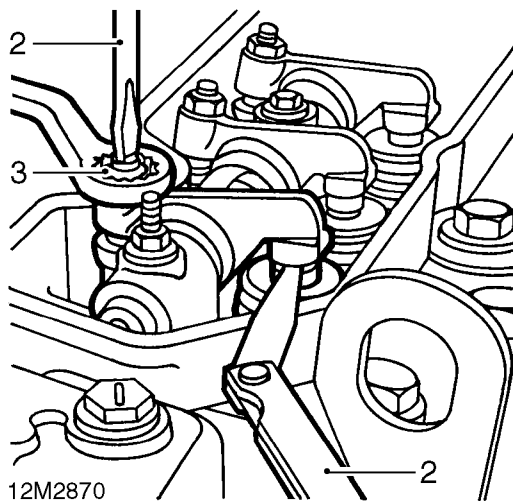


VENTILSPIEL - EINSTELLEN



VORSICHT: Um mögliche Beschädigungen der Stößelsitze an der Nockenwelle zu verhindern, müssen die Kugelköpfe der Stößeleinstellschrauben in den Aufnahmen der Stößelstangen sitzen, und die Kugelköpfe der Stößelstangen müssen korrekt in die Stößelgleitstücke eingreifen.

1. Kurbelwelle mit der Schraube der Kurbelwellenriemenscheibe im Uhrzeigersinn drehen bis Ventil Nummer 8 (von der Motorvorderseite aus gesehen) ganz geöffnet ist.

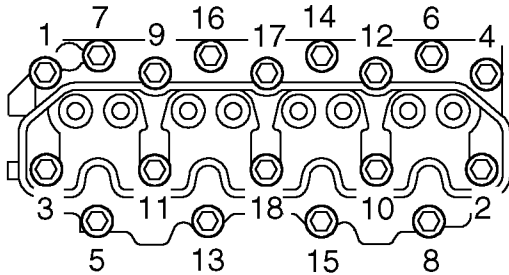


2. Spiel von Ventil 1 mit Fühlerlehren und Schraubendreher einstellen.
Ventilspiel - alle Ventile = 0,20 mm
3. Kontermutter der Stößeleinstellschraube anziehen, wenn korrektes Spiel erreicht ist.
4. Spiel der restlichen Ventile in folgender Reihenfolge einstellen:
Spiel Nummer 3 mit Ventil Nummer 6 in ganz geöffneter Stellung einstellen
Spiel Nummer 5 mit Ventil Nummer 4 in ganz geöffneter Stellung einstellen
Spiel Nummer 2 mit Ventil Nummer 7 in ganz geöffneter Stellung einstellen
Spiel Nummer 8 mit Ventil Nummer 1 in ganz geöffneter Stellung einstellen
Spiel Nummer 6 mit Ventil Nummer 3 in ganz geöffneter Stellung einstellen
Spiel Nummer 4 mit Ventil Nummer 5 in ganz geöffneter Stellung einstellen
Spiel Nummer 7 mit Ventil Nummer 2 in ganz geöffneter Stellung einstellen
5. Nach Abschluß Spiel an allen Ventilen nochmals prüfen und nach Bedarf erneut einstellen.

ZYLINDERKOPF

Ausbau

1. Kiphebelachse ausbauen.
2. Einspritzdüsen ausbauen.
3. Glühkerzen ausbauen.



12M2897

4. In gezeigter Reihenfolge 18 Zylinderkopfbolzen nach und nach lösen, entfernen und wegwerfen.
5. Zylinderkopf mit Helfer ausbauen.



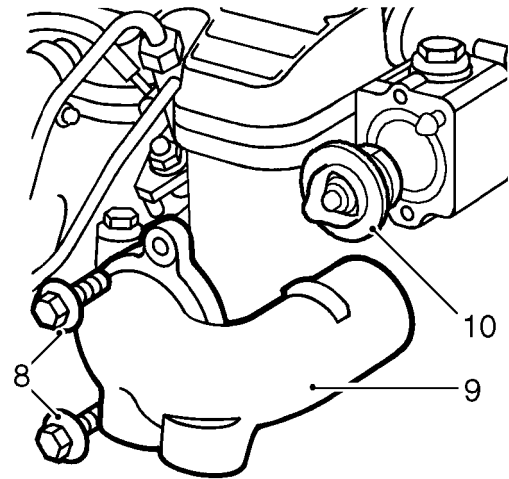
HINWEIS: Mit Paßstift gesichert.

6. Zylinderkopfdichtung entfernen.



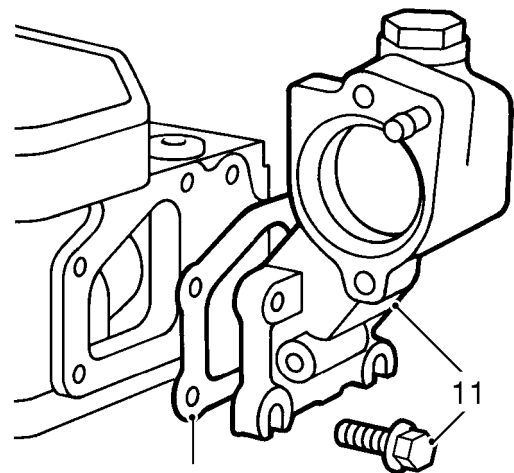
VORSICHT: Stärke der Zylinderkopfdichtung anhand der Lochanzahl in der Dichtung zwischen Einspritzdüsen Schlitz Nummer 3 und 4 identifizieren. Ersatzdichtung muß die gleiche Stärke wie die Originaldichtung aufweisen, es sei denn, der Zylinderkopf, die Kurbelwelle und/oder die Kolben werden ausgetauscht. - Siehe Auswahl der Zylinderkopfdichtung.

7. Zylinderkopfdichtung wegwerfen.



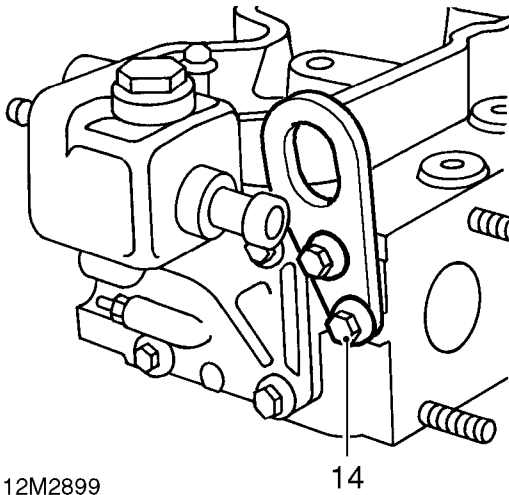
12M2898

8. 2 Befestigungsschrauben des Kühlmittelauslaß-Bogenstücks entfernen.
9. Kühlmittelauslaß-Bogenstück ausbauen.
10. Thermostat aus Gehäuse ausbauen.



12M2927

11. 4 Befestigungsschrauben, Thermostatgehäuse an Zylinderkopf, entfernen und Gehäuse ausbauen.
12. Dichtung entfernen und wegwerfen.
13. Alle Dichtungsspuren mit geeignetem Dichtungsentfernungsspray und Kunststoffschaber entfernen.



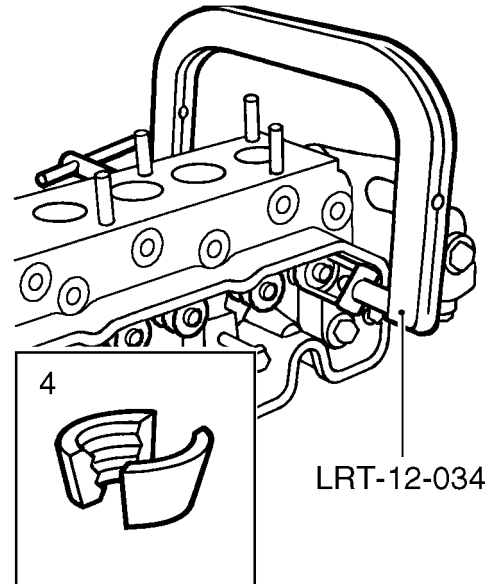
12M2899

14

14. 2 Befestigungsschrauben der vorderen Motorstützhalterung entfernen, Halterung ausbauen.

Ventile und Ventildfedern - ausbauen

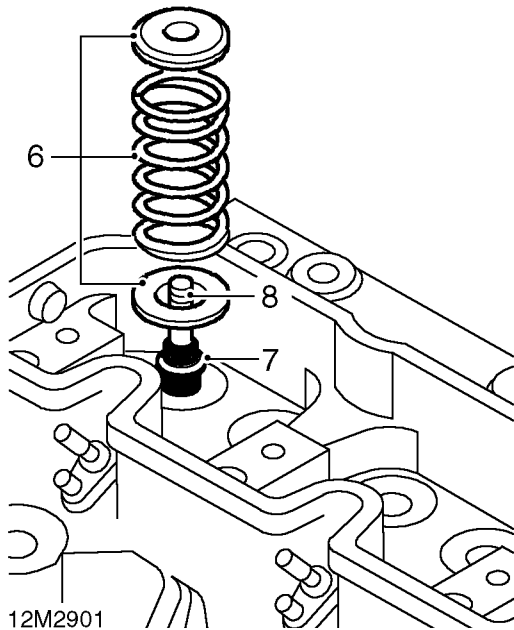
1. Zylinderkopf abseits der Ventile abstützen; mit hohlem Treiberdorn jeweils gegen Ventildfederteller oben klopfen, um Ventilkegelstücke zu lösen.
2. Zylinderkopf auf die Seite legen.



LRT-12-034

12M2900

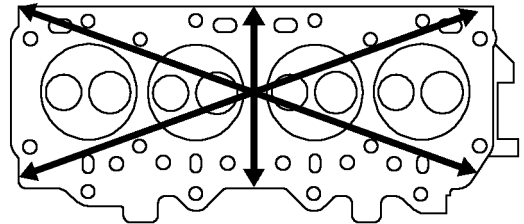
3. Ventildfeder mit Werkzeug **LRT-12-034** spannen.
4. 2 Kegelstücke von Ventilschaft entfernen.
5. Ausbauwerkzeug **LRT-12-034** entfernen.



6. Federteller oben, Ventilfeeder und Federsitz entfernen. Die Teile in Einbaureihenfolge aufbewahren.
7. Ventilschaftdichtung entfernen und wegwerfen.
8. Ventil entfernen; in Einbaureihenfolge aufbewahren.
9. Oben beschriebene Verfahren für die verbleibenden Ventile wiederholen.

Zylinderkopf - Inspektion

1. Zylinderkopf entkohlen.
2. Zylinderkopf auf Risse prüfen, dabei besonders den Bereich zwischen den Ventilsitzen von Einlaß- und Auslaßventil beachten. Risse verweisen auf Überhitzung des Motors; der Zylinderkopf muß in diesem Fall ausgetauscht werden.
3. Frostschutzstopfen auf Anzeichen von Korrosion und Undichtigkeit prüfen und ggf. ersetzen.



4. Zylinderkopf mit Haarlineal und Fühlerlehren auf Verzug prüfen.
Maximaler Verzug = 0,08 mm



VORSICHT: Der Zylinderkopf darf nicht nachgearbeitet, sondern muß ausgetauscht werden, wenn der Verzug den angegebenen Wert überschreitet.

5. Ventilsitzringe auf Lochfraß, Pittingbildung oder Beschädigung prüfen; Ringe ersetzen, wenn Pittingbildung nicht durch Einschleifen oder Nacharbeiten beseitigt werden kann.



Ventilfedern - Inspektion

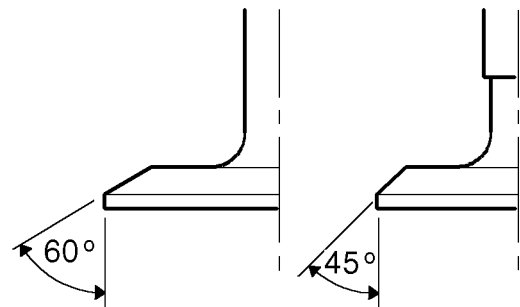
1. Freie Länge aller Ventilfedern prüfen = 46,28 mm
2. Prüfen, ob die Endwicklungen aller Federn im rechten Winkel zum Federkörper stehen.

Ventile und Ventilführungen - Inspektion

1. Kohlerückstände von Ventilen entfernen.
2. Alle Ventilteller auf Risse und Lochfraß und alle Ventilsitze auf Pittingbildung und Lochfraß prüfen; Ventile bei Bedarf ersetzen.
3. Ventilsitzflächen auf Pittingbildung prüfen; kann leichte Pittingbildung nicht beim Ventileinschleifen entfernt werden, müssen die Ventile nachgearbeitet werden.

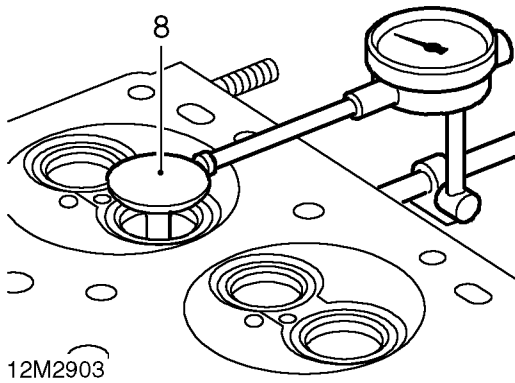


VORSICHT: Wird durch die Nacharbeit der Ventiltellerrückstand überschritten, müssen die Ventile ausgetauscht werden.



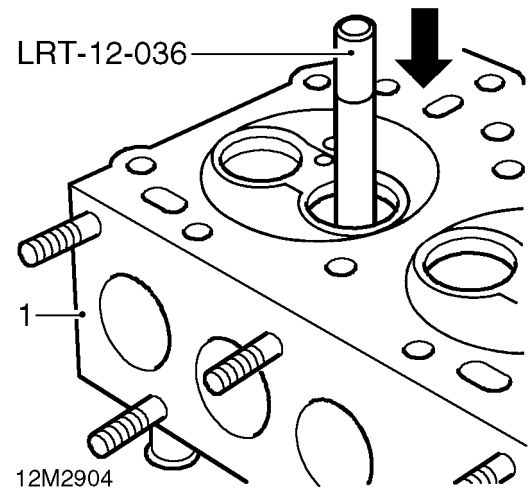
12M2911A

4. Winkel der Ventilsitzflächen prüfen.
Einlaßventil = 60 °00' bis 60° 30' - Flankenwinkel = 120 °
Auslaßventil = 45° 00' bis 45° 30' - Flankenwinkel = 90°
5. Ventile nach Bedarf nacharbeiten oder austauschen.
6. Ventilschaft auf Verschleiß prüfen, Schaft an beiden Enden und in der Mitte messen.
Einlaßventil = 7,96 mm
Auslaßventil = 7,94 mm
7. Ventile mit verschlissenen Schäften austauschen.



8. Nacheinander in jede Ventilfehrung neues Ventil einsetzen, Ventilteller 8,0 mm über Ventilring positionieren und seitliche Ventiltellerbewegung mit geeigneter Meßuhr messen.
Maximale Ventiltellerbewegung = 0,15 mm
9. Ventilfehrungen ersetzen, die eine größere als die oben angegebene Ventiltellerbewegung zulassen.

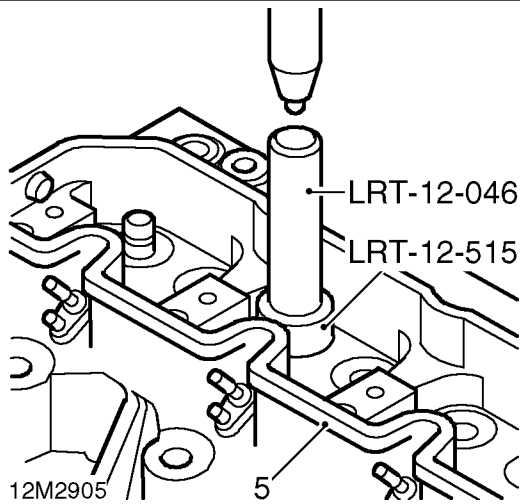
Ventilfehrungen - erneuern



1. Zylinderkopf mit Brennraum nach oben auf Holzblöcken abstützen.
2. Mit Werkzeug **LRT-12-036** Ventilfehrung aus Zylinderkopf austreiben und wegwerfen.
3. Ventilfehrungsbohrung reinigen.
4. Zylinderkopf gleichmäßig auf 120°C erwärmen.



WARNUNG: Vorsicht beim Umgang mit heißem Zylinderkopf.

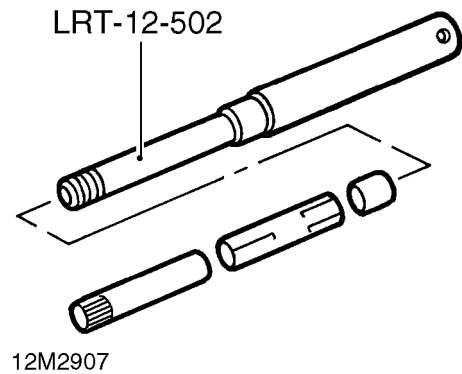


5. Zylinderkopf auf Handpressenbank legen.
6. Austauschventilführung auf Zylinderkopf setzen und dabei sicherstellen, daß die Nut für die Ventilschaftdichtung vom Zylinderkopf weg weist.
7. Distanzstück, Werkzeug **LRT-12-515**, und Ventilaustauschwerkzeug, **LRT-12-046**, auf Ventilführung setzen.
8. Ventilführung in Zylinderkopf eindrücken, bis das Distanzstück die Zylinderkopfoberseite berührt; Werkzeuge entfernen.
9. Zylinderkopf an der Luft abkühlen lassen.

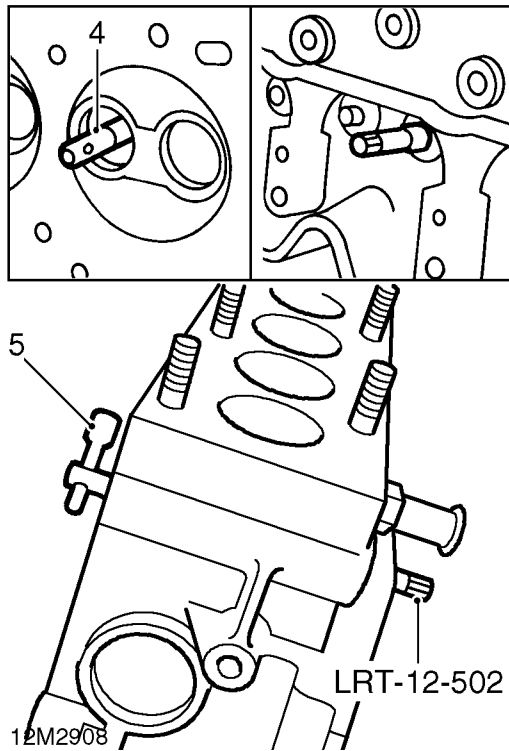
Ventilsitzringe - nacharbeiten



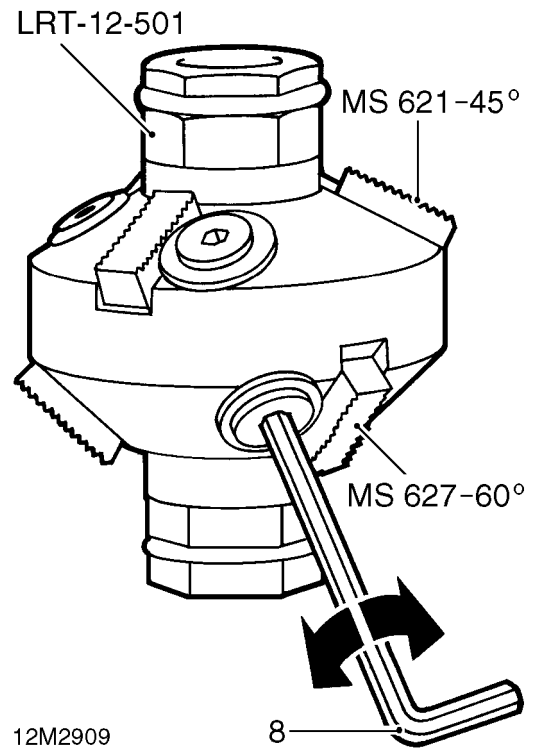
VORSICHT: Vor Nacharbeiten der Ventilsitze Ventiltellerrückstand prüfen. Unterschreitet der Ventiltellerrückstand nach der Nacharbeit den Grenzwert, müssen die Ventilsitzringe ausgetauscht werden.



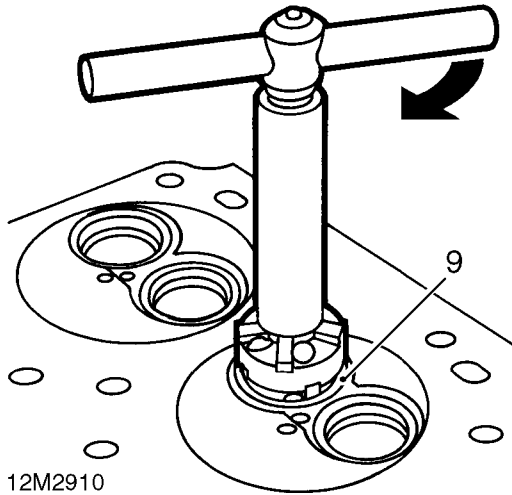
1. Zylinderkopf auf die Seite legen und mit geeigneten Holzblöcken abstützen.
2. Pilot, Werkzeug **LRT-12-502**, und geeignetes spreizbares Kegelstück lose zusammenbauen, darauf achten, daß die Kegelkuppe des Spreizwerkzeugs in Richtung Kegelstück weist.



3. Das Werkzeug leicht mit Motoröl schmieren.
4. Pilot von der Brennraumseite des Zylinderkopfs in die Ventilführung einsetzen, bis die Pilotschulter die Führung berührt.
5. Sicherstellen, daß Kegelstück ganz in die Ventilführung eingesetzt ist und Kegelstück mit geeignetem Drehstift gegen die Führung spreizen.



6. Den 45° Ventil Sitzfräser, **MS621** (Auslaßventile) und 60° Ventil Sitzfräser, **MS627** (Einlaßventile) mit Werkzeug **LRT-12-501** zusammenbauen.
7. Werkzeug **LRT-12-501** und zutreffenden Fräser auf nachzuarbeitenden Ventil Sitzring setzen.
8. Mit Inbusschlüssel Position des Fräasers so justieren, daß die Fräsermitte den Bereich des Sitzrings berührt, der geschnitten werden soll.



12M2910

9. Ventilsitzring mit leichtem Handdruck schneiden.



VORSICHT: So wenig Material wie möglich abtragen, um korrekte Ventilsitzfläche zu erzielen.

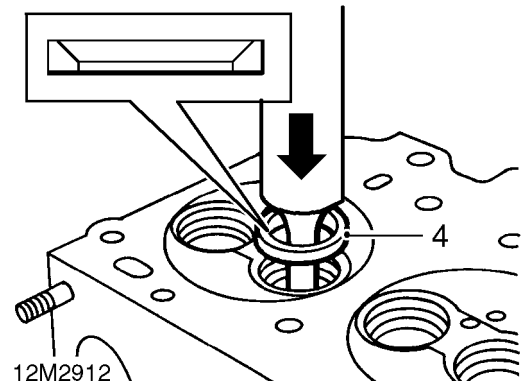
10. Preußisch Blau auf die Sitzfläche eines korrekt eingeschliffenen Ventils auftragen.
11. Ventil in Führung einsetzen und ohne Drehen auf dem Sitzring fest andrücken, dann Ventil entfernen.
12. Prüfen, ob eine gleichmäßige Linie Preußisch Blau auf die Mitte des Ventilsitzrings übertragen wurde, Schneidvorgang bei Bedarf fortsetzen, bis dieses Ziel erreicht ist.
13. Nach Abschluß des Vorgangs alle Spuren von Schleifabfall entfernen.

Ventilsitzringe - erneuern

1. Originalventilsitzring entfernen; dabei vorsichtig vorgehen, um eine Beschädigung des Zylinderkopfs zu vermeiden.
2. Aufnahme des Ventilsitzrings gründliche reinigen.
3. Zylinderkopf auf 65°C erwärmen.



WARNUNG: Vorsicht beim Umgang mit heißem Zylinderkopf.

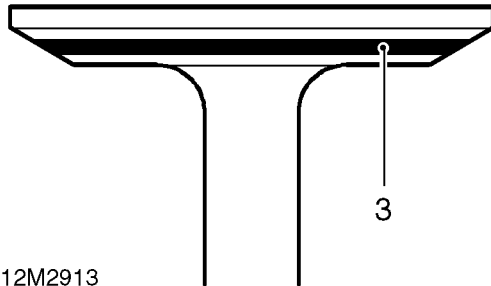


12M2912

4. Zylinderkopf auf Handpressenbank legen und Ersatzsitzring mit geeignetem Dorn in Aufnahme einpressen.
5. Zylinderkopf an der Luft abkühlen lassen.
6. Prüfen, ob der Sitzring korrekt in der Aufnahme sitzt.

Ventile einschleifen

1. Jedes Ventil mit Schleifpaste in seinen Sitz einschleifen.
2. Sitzring mit Preußisch Blau bestreichen. Ventil in die Führung einsetzen und ohne Drehung fest gegen den Sitz pressen.



12M2913

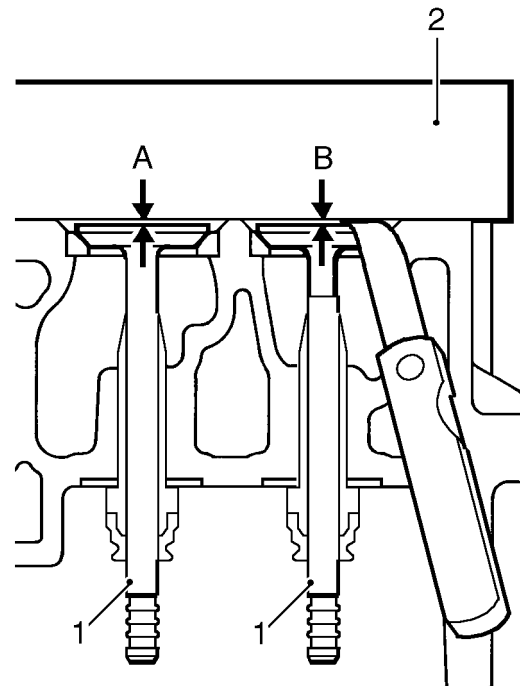
3. Ventil entfernen und prüfen, ob eine durchgehende, gleichmäßige Linie Preußisch Blau auf die Ventilfläche übertragen wurde; bei Bedarf Einschleifvorgang fortsetzen, bis dieses Ziel erreicht wurde.



HINWEIS: Die Linie muß sich nicht über die gesamte Breite des Ventilfläche erstrecken.

4. Nach Abschluß des Vorgangs alle Schleifpastenspuren entfernen.
5. Ventiltellerrückstand aller Ventile prüfen.

Ventiltellerrückstand - prüfen



12M2914

1. Die Ventile in ihre entsprechenden Führungen einsetzen.
2. Rückstand des Ventiltellers mit Haarlineal und Fühlerlehren messen.
3. Die ermittelten Werte mit den Angaben unten vergleichen. Liegt ein Ventiltellerrückstand außerhalb des angegebenen Bereichs, muß das Ventil und/oder der Sitzring ausgetauscht werden.
Ventiltellerrückstand:
Einlaßventil **A** = 0,81 bis 1,09 mm
Auslaßventil **B** = 0,86 bis 1,14 mm



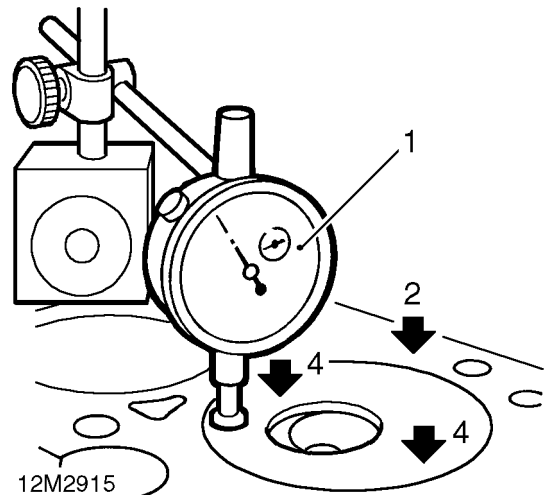
Ventile und Ventildfedern - einbauen

1. Ventilschäfte, Führungen, Federsitze, Ventildfedern, Ventilteller und Kegelstücke mit Motoröl schmieren.
2. Neue Ventilschaftdichtungen mit Motoröl schmieren und in Ventildführungen einbauen.
3. Federsitze montieren, Ventil in die jeweilige Führung einsetzen, Ventildfeder und Federteller oben montieren.
4. Ventildfeder mit Werkzeug **LRT-12-034** spannen und Kegelstücke montieren.
5. Werkzeug **LRT-12-034** entfernen.
6. Mit weichem Gummihammer gegen Federteller klopfen, um sicherzustellen, daß die Kegelstücke korrekt sitzen.
7. Oben beschriebene Verfahren für die verbleibenden Ventile wiederholen.

Auswahl der Zylinderkopfdichtung



VORSICHT: Eine neue Zylinderkopfdichtung muß die gleiche Stärke haben, wie die Originaldichtung. Wenn allerdings der Zylinderkopf, die Kolben oder die Kurbelwelle ausgetauscht wurden, muß der Kolbenüberstand geprüft werden, um die korrekte Dichtungsstärke zu ermitteln.



1. Meßuhr mit magnetischem Fuß auf Motorblockoberfläche neben Zylinder Nummer 1 stellen.
2. Meßspitze an der Kante von Zylinder Nummer 1 auf die Motorblockoberfläche setzen; Meßuhr auf Null stellen.
3. Kurbelwelle im Uhrzeigersinn drehen, bis die Kolben Nummer 1 und 4 auf OT stehen.
4. Meßspitze der Meßuhr in Kantennähe auf den Kolbenboden setzen und den Überstand von Kolben 1 messen und notieren. Die Messung muß an der Kolbenvorder- und -rückseite vorgenommen werden, und der höchste Überstandswert ist zu notieren.
5. Die oben beschriebenen Verfahren für die verbleibenden Kolben wiederholen.

6. Aus allen Meßwerten den höchsten Überstandswert ermitteln und die geeignete Zylinderkopfdichtung anhand dieses Wertes auswählen.
Überstand 0,50 bis 0,60 mm - Dichtung mit 1 Markierungsloch auswählen.
Überstand 0,61 bis 0,70 mm - Dichtung mit 2 Markierungslöchern auswählen.
Überstand 0,71 bis 0,80 mm - Dichtung mit 3 Markierungslöchern auswählen.
Überstand 0,81 bis 0,90 mm - Dichtung mit 0 Markierungslöchern auswählen.

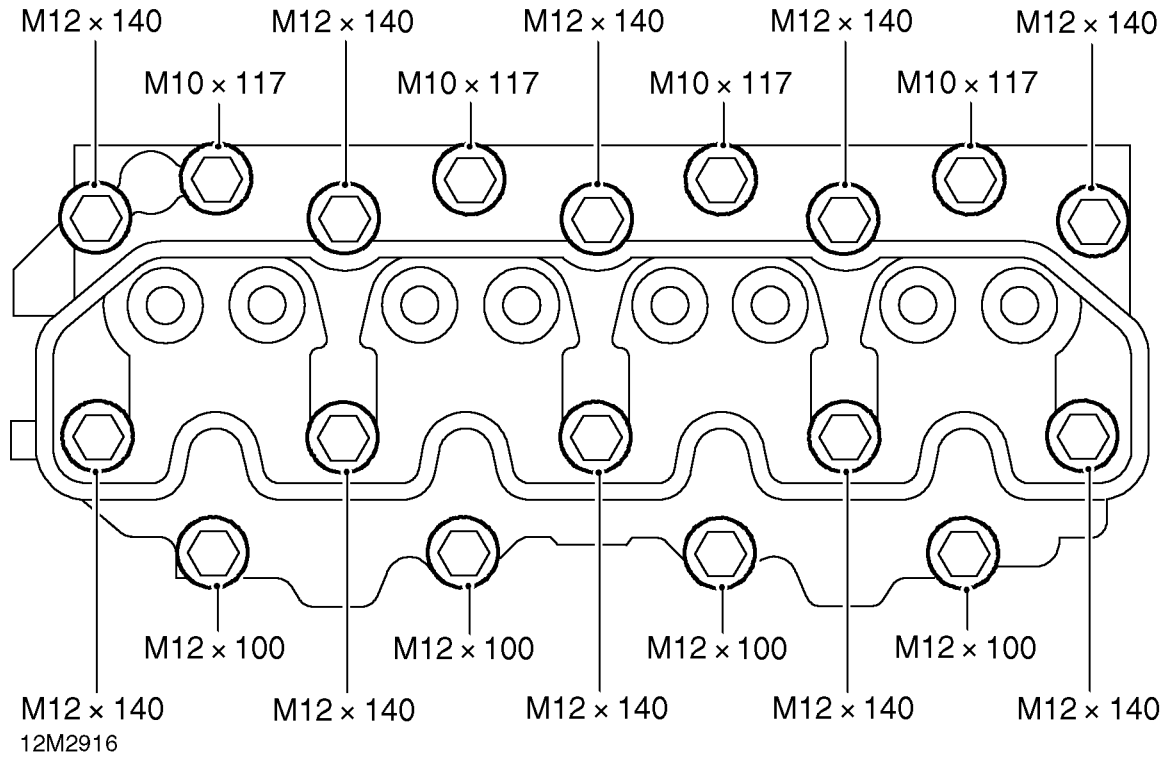


HINWEIS: Die Markierungslöcher befinden sich in der Dichtungskante.

7. Meßuhr entfernen.
8. Kurbelwelle im Uhrzeigersinn drehen, bis alle Kolben in der Mitte der Zylinder stehen.

Zylinderkopf - einbauen

1. Sicherstellen, daß die Anlageflächen von Zylinderkopf und Motorblock sauber und trocken und daß die beiden Paßstifte in den Motorblock eingesetzt sind.
2. Gewinde neuer Zylinderkopfbolzen mit Motoröl schmieren.
3. Sicherstellen, daß die Löcher der Zylinderkopfbolzen im Motorblock sauber und trocken sind.
4. Kurbelwelle im Uhrzeigersinn drehen, bis die Kolben in der Mitte der Zylinder stehen.
5. Ausgewählte Zylinderkopfdichtung auf den Motorblock legen, so daß die Bezeichnung "TOP" nach oben zeigt.
6. Zylinderkopf mit Helfer einbauen; darauf achten, daß er auf den Paßstiften sitzt.

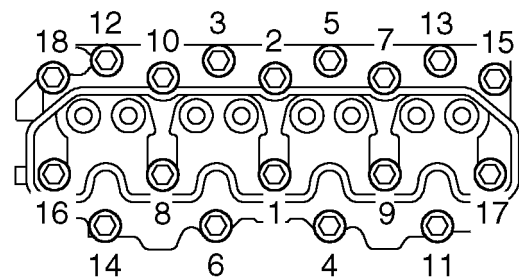


7. Zylinderkopfbolzen der korrekten Länge in gezeigter Lage montieren.



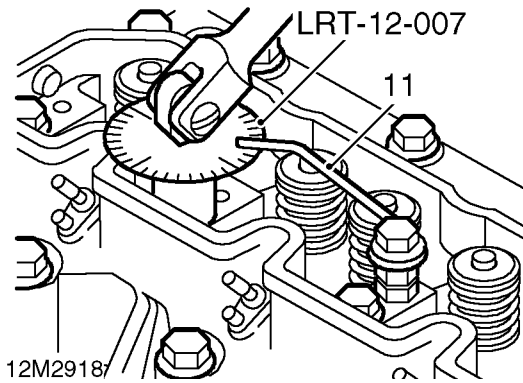
VORSICHT: Bolzen nicht in den Motorblock fallen lassen.

8. Bolzen anziehen, bis die Bolzenköpfe gerade am Zylinderkopf anliegen.



12M2917

9. Zylinderkopfbolzen in gezeigter Reihenfolge auf 40 Nm anziehen.



10. Gradscheibe **LRT-12-007** an Drehmomentschlüssel oder Verlängerungsstange montieren.
11. Aus Schweißdraht geeigneten Zeiger formen und an das Schraubenloch im Fuß der Kipphebelachse neben Zylinderkopfbolzen 1 befestigen.
12. Zylinderkopfbolzen in gezeigter Reihenfolge um weitere 60° anziehen.



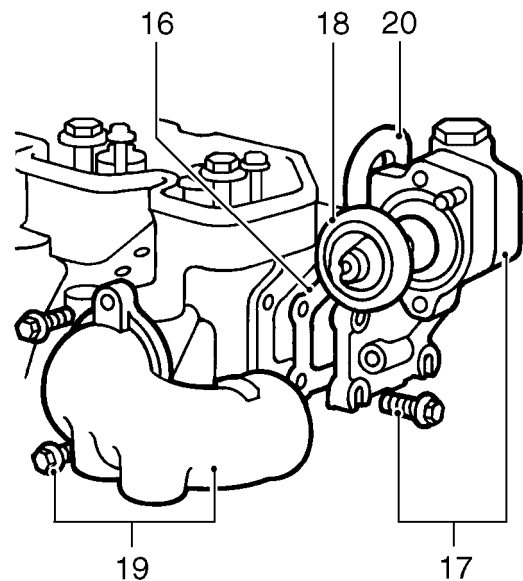
HINWEIS: Zeiger bei Bedarf neu Ausrichten, um die Gradmessung beim Anziehen der Bolzen zu ermöglichen.

13. Die Bolzen in gezeigter Reihenfolge um weitere 60° anziehen.



VORSICHT: Die Bolzen müssen in der korrekten Reihenfolge jeweils um 60° - und nicht in einem Arbeitsgang um 120° - angezogen werden.

14. Die Bolzen Nummer 1, 2, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 17 und 18 in gezeigter Reihenfolge um weitere 20° anziehen.
15. Zeiger entfernen.



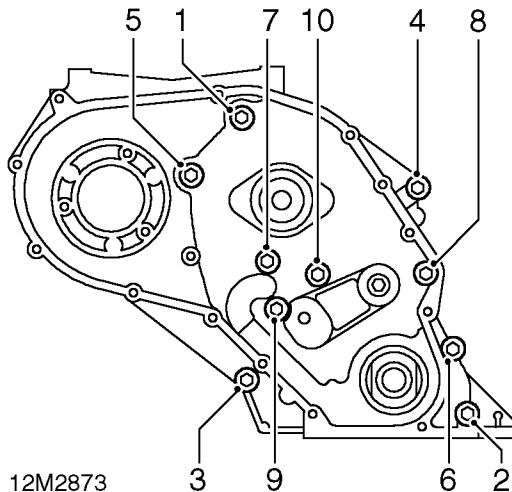
16. Neue Thermostatgehäusedichtung an Zylinderkopf anbringen.
17. Thermostatgehäuse montieren, Schrauben montieren und auf 25 Nm anziehen.
18. Thermostat in Gehäuse einsetzen.
19. Kühlmittelauslaß-Bogenstück montieren, Schrauben montieren und auf 25 Nm anziehen.
20. Vordere Motorstützhalterung an Zylinderkopf anbringen, 2 Schrauben montieren und auf 25 Nm anziehen.
21. Einspritzdüsen montieren.
22. Glühkerzen montieren.
23. Kipphebelachsen-Baugruppe einbauen.



HINTERE STEUERRIEMENABDECKUNG UND ÖLPUMPE

Hintere Steuerriemenabdeckung - ausbauen

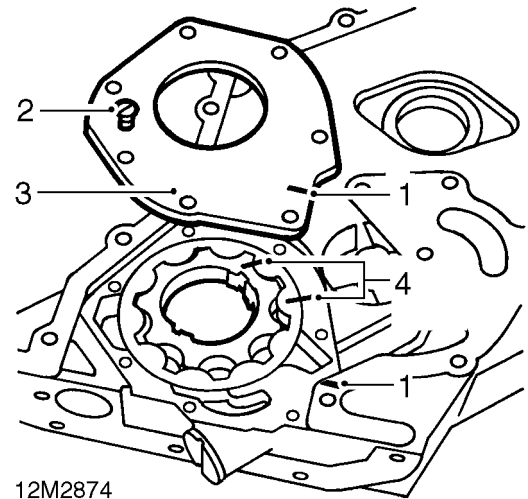
1. Steuerriemen, Spannrolle und Zahnräder ausbauen.
2. Kraftstoff-Einspritzpumpe ausbauen.
3. Ölwanne und Ölansaugrohr ausbauen.



4. Befestigungsschrauben der hinteren Steuerriemenabdeckung in angegebener Reihenfolge nach und nach lösen und entfernen; Abdeckung entfernen.
5. Dichtung entfernen und wegwerfen.
6. Nockenwellen- und vorderen Kurbelwellen-Radialdichtring entfernen und wegwerfen.

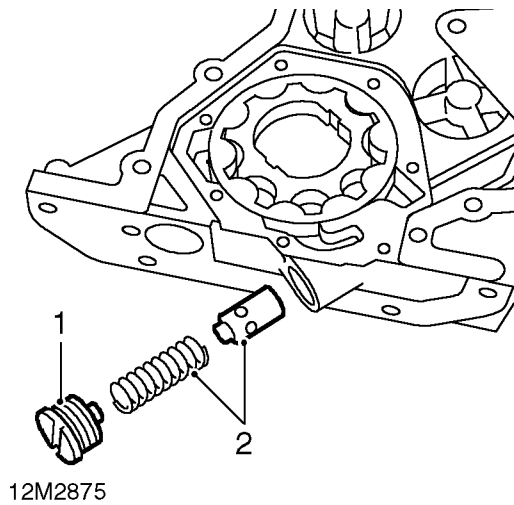
Ölpumpe und Ölüberdruckventil - ausbauen

Ölpumpe



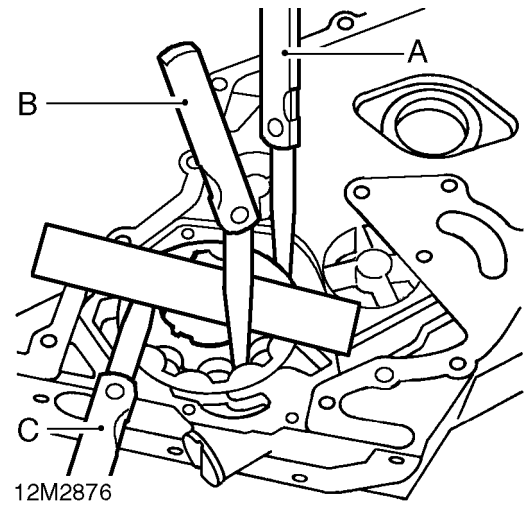
1. Geeignete Ausrichtmarkierungen an Ölpumpe und hinterer Steuerriemenabdeckung anbringen.
2. 7 Befestigungsschrauben des Ölpumpendeckels nach und nach lösen.
3. Ölpumpendeckel entfernen.
4. Geeignete Ausrichtmarkierungen an Ölpumpen-Innenrotor, -Außenrotor und hinterer Steuerriemenabdeckung anbringen.

Ölüberdruckventil



1. Haltestopfen, Ölüberdruckventil entfernen.
2. Feder und Kolben herausnehmen.

Inspektion der Bauteile



1. Rotorspiel prüfen.
A - Spiel zwischen Außenrotor und Gehäuse = 0,025 bis 0,075 mm
B - Spiel zwischen Innenrotor und Außenrotor = 0,025 bis 0,075 mm
C - Rotoraxialspiel = 0,026 bis 0,135 mm
2. Innen- und Außenrotor ausbauen.
3. Rotoren auf Beschädigung, Verschleiß und Kratzspuren prüfen.
4. Ölpumpendeckel auf Verschleiß und Kratzspuren prüfen.
5. Die freie Länge der Ölüberdruck-Ventilfeder beträgt 68,0 mm.
6. Kolben und Überdruckventil-Bohrung auf Verschleiß und Kratzspuren prüfen.
7. Alle Dichtmittelspuren von Ölpumpendeckel mit Lösungsmittel aus Kit GUG 705548GM entfernen.
8. Alle Dichtmittelspuren von Überdruckventil-Stopfengewinde im Ölpumpengehäuse entfernen.



VORSICHT: Keinen Gewindebohrer verwenden.



Ölpumpe und Ölüberdruckventil - einbauen

Ölpumpe

1. Hintere Steuerriemenabdeckung gründlich reinigen, alle Dichtungsspuren mit geeignetem Dichtungsentfernungsspray und Kunststoffschaber entfernen. Alle Dichtmittelspuren mit Lösungsmittel aus Kit GUG 705548GM entfernen.
2. Sicherstellen, daß die Schraubenlöcher im Ölpumpendeckel sauber und trocken sind.
3. Ölpumpenrotoren und Vertiefung reinigen; Rotoren und Vertiefung mit Motoröl schmieren.



VORSICHT: Dabei sicherstellen, daß die Ausrichtmarkierungen nicht entfernt werden.

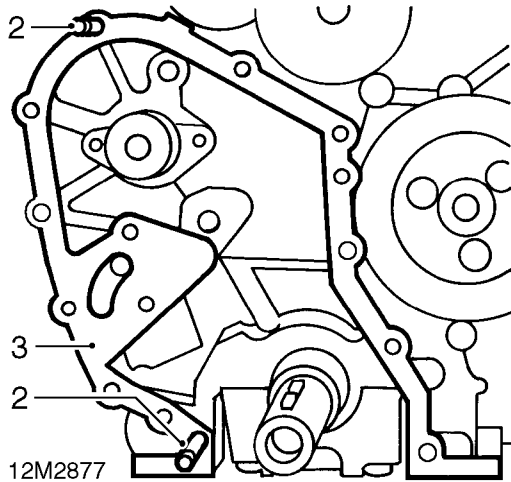
4. Innen- und Außenrotor in Gehäuse einsetzen und dabei darauf achten, daß die Ausrichtmarkierungen übereinstimmen.
5. Eine Raupe Dichtmittel aus dem Kit auf Außenkante des Ölpumpendeckels auftragen und Deckel an Gehäuse montieren; dabei sicherstellen, daß die Ausrichtmarkierungen übereinstimmen.
6. Ölpumpendeckel montieren, 7 Schrauben montieren und nach und nach anziehen.
7. Ölpumpe auf Leichtgängigkeit prüfen.

Ölüberdruckventil

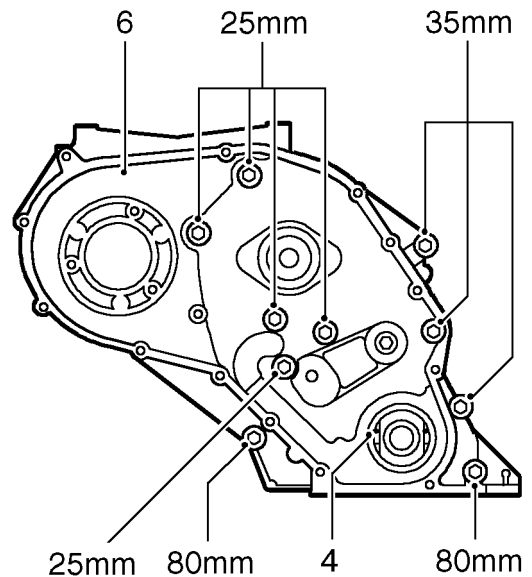
1. Kolben, Feder und Ventilbohrung des Ölüberdruckventils gründlich reinigen und anschließend alle Bauteile mit Motoröl schmieren.
2. Kolben und Feder in Bohrung einsetzen.
3. Gewinde des Überdruckventil-Stopfens mit Loctite 577 bestreichen.
4. Stopfen montieren und auf 17 Nm anziehen.

Hintere Steuerriemenabdeckung - einbauen

1. Alle Spuren von Dichtungsmaterial mit geeignetem Dichtungsentfernungsspray und Kunststoffschaber von Motorblock entfernen.



2. 2 Hilfsführungsbolzen in Motorblock einschrauben.
3. Neue Dichtung auf Führungsbolzen passen.



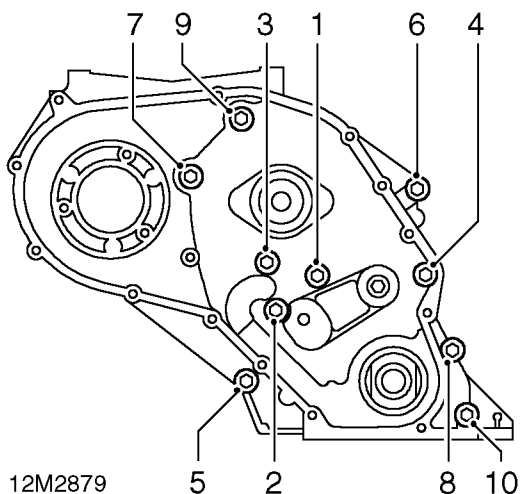
12M2878

4. Auf Lage der Ölpumpenantriebs-Abflachungen an der Kurbelwelle achten.
5. Ölpumpen-Innenrotor drehen und mit Antriebsabflachungen an Kurbelwelle ausrichten, dann hintere Steuerriemenabdeckung auf Führungsbolzen setzen.
6. Hintere Steuerriemenabdeckung montieren.



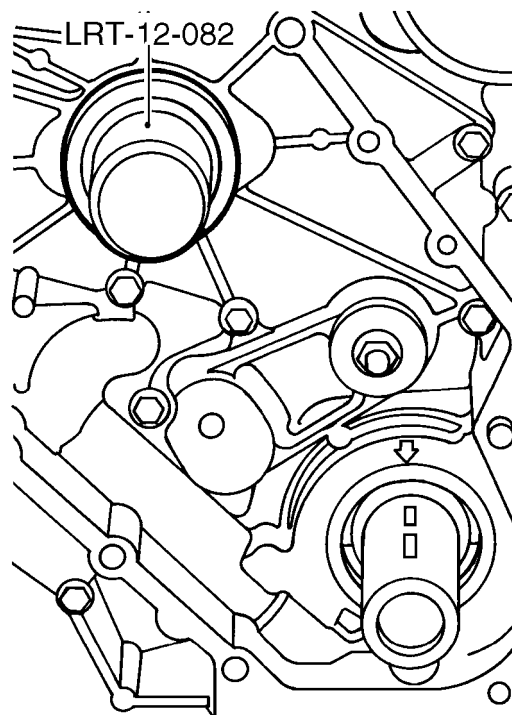
VORSICHT: Führungsbolzen zu diesem Zeitpunkt nicht entfernen.

7. 8 Schrauben der korrekten Länge in gezeigter Lage montieren, Führungsbolzen entfernen und restliche 2 Schrauben montieren.



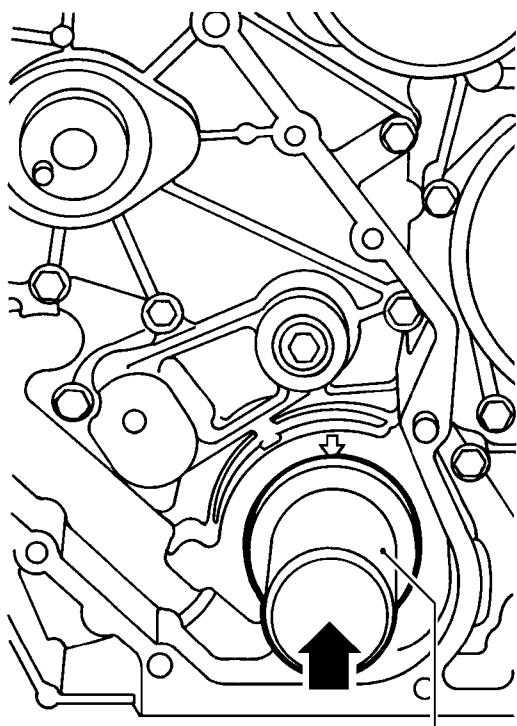
12M2879

8. Schrauben in gezeigter Reihenfolge auf 25 Nm anziehen.
9. Ölsaugrohr und Ölwanne montieren.
10. Neuen vorderen Kurbelwellen-Radialdichtring mit Motoröl schmieren.



12M2882

13. Dichtring mit Werkzeug **LRT-12-082** einbauen.
14. Kraftstoff-Einspritzpumpe einbauen.
15. Steuerriemen, Spannrolle und Zahnräder einbauen.



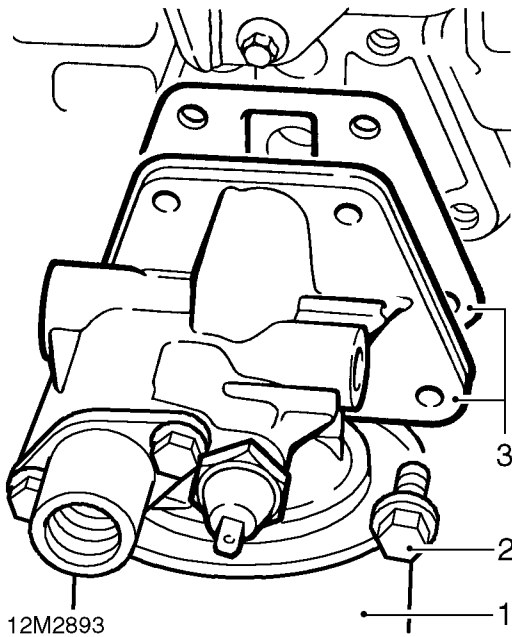
12M2881

LRT-12-079

11. Dichtring mit Werkzeug **LRT-12-079** einbauen.
12. Neuen Nockenwellen-Radialdichtring mit Motoröl schmieren.

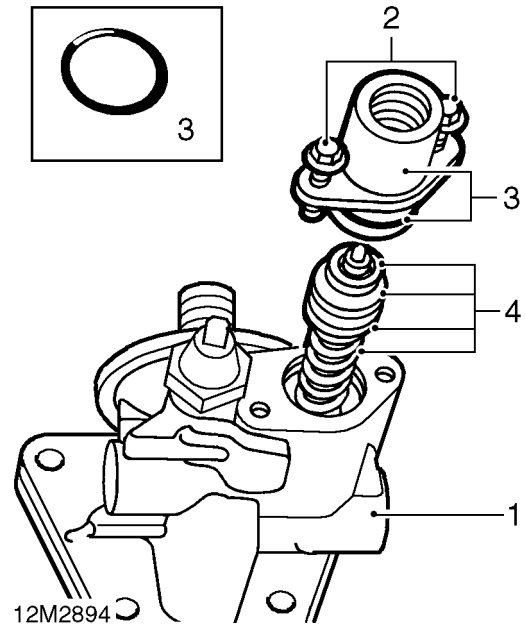
ÖLFILTER-ANSCHLUSSKOPF

Ausbau



1. Ölfilterpatrone ausbauen und entsorgen.
2. 4 Befestigungsschrauben, Ölfilter-Anschlußkopf an Motorblock, entfernen.
3. Anschlußkopf entfernen, Dichtung entfernen und wegwerfen.

Thermostatventil - Ausbau



1. Ölfilter-Anschlußkopf in Schraubstock mit Schonbacken befestigen, so daß das Thermostatventil nach oben zeigt.
2. 2 Befestigungsschrauben, Thermostatventil-Erweiterungsgehäuse an Ölfilter-Anschlußkopf, entfernen.
3. Erweiterungsgehäuse entfernen, 'O'-Ring entfernen und wegwerfen.
4. Thermostatventil mit Feder herausnehmen.



VORSICHT: Ventil und Feder nicht trennen.



Inspektion der Bauteile

1. Thermostatventilfeder auf Verformung und Korrosion prüfen.

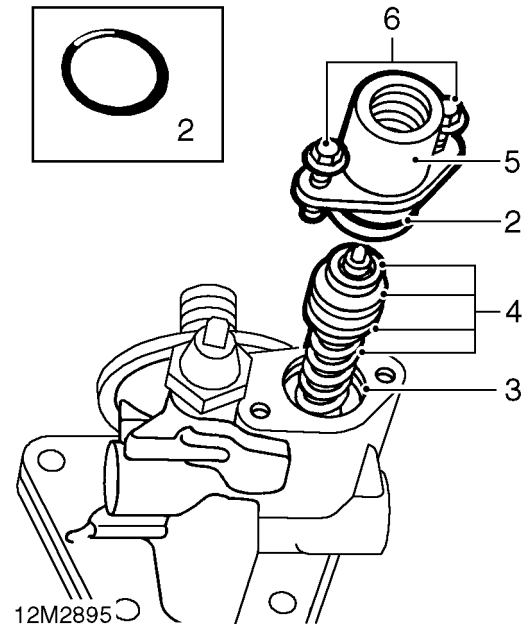


VORSICHT: Ventil und Feder nicht trennen.

2. Ventil auf Korrosion, Sitzfläche des Ventils und Erweiterungsgehäuse auf Beschädigung und Pittingbildung prüfen; bei Bedarf Ventil als Baugruppe austauschen.
3. Ventilbohrung auf Korrosion prüfen. Leichte Korrosion muß mit einem ölgetränkten Schleifstein der Körnung 600 beseitigt werden.
4. Prüfen, ob die Ölkanäle im Ölfilter-Anschlußkopf frei sind.

Thermostatventil - Einbau

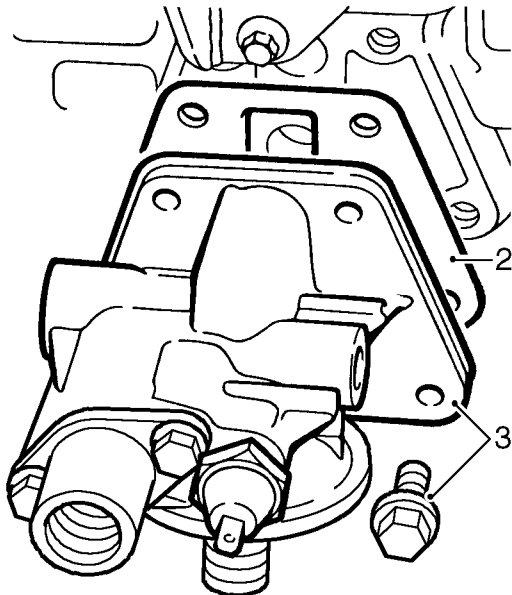
1. Ölfilter-Anschlußkopf in Schraubstock mit Schonbacken mit der Bohrung des Thermostatventils waagrecht nach obenweisend befestigen.



2. Neuen 'O'-Ring mit Motoröl schmieren und in Thermostatventil-Erweiterungsgehäuse einsetzen.
3. Thermostatventil und Bohrung mit Motoröl schmieren.
4. Thermostatventil mit Feder einbauen.
5. Erweiterungsgehäuse an Ölfilter-Anschlußkopf anbringen und dabei sicherstellen, daß das Thermostatventil im Gehäuse mittig ausgerichtet ist.
6. 2 Schrauben montieren und nach und nach fingerfest anziehen; dabei sicherstellen, daß das Erweiterungsgehäuse beibehält.
7. Schrauben auf 9 Nm anziehen.

Ölfiler-Anschlußkopf - Einbau

1. Alle Dichtungsspuren von Ölfilter-Anschlußkopf mit Dichtungsentfernungsspray und Kunststoffschaber entfernen.



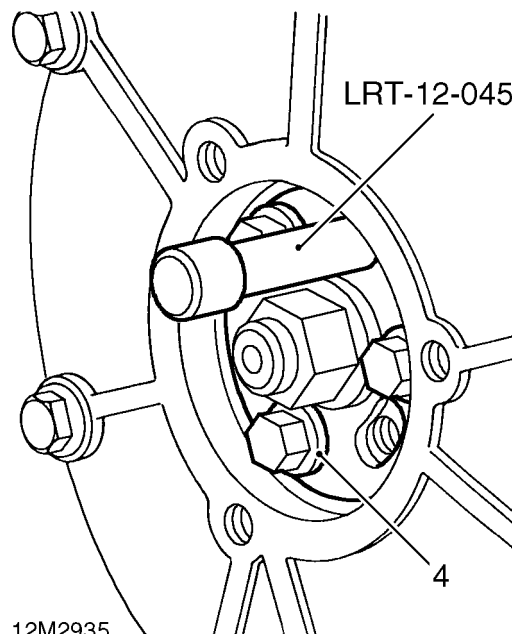
12M2896

2. Neue Dichtung mit Motoröl bestreichen und auf Ölfilter-Anschlußkopf legen.
3. Ölfilter-Anschlußkopf montieren, 4 Schrauben montieren und auf 45 Nm anziehen.
4. Dichtring der neuen Ölfilterpatrone mit Motoröl bestreichen und Patrone an Anschlußkopf montieren.
5. Offene Rohranschlüsse verstopfen, um das Eindringen von Schmutz zu verhindern.

KRAFTSTOFF-EINSPRITZPUMPE

Ausbau

1. Steuerriemen ausbauen.
2. Kraftstoffleitungen von Pumpe und Einspritzdüsen entfernen.

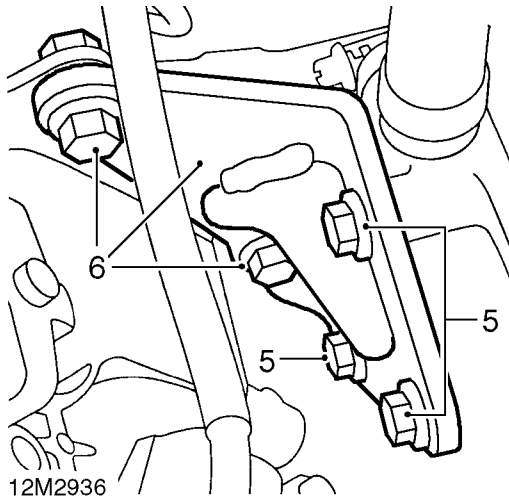


12M2935

3. Sicherstellen, daß Einstellstift **LRT-12-045** in Einspritzpumpen-Nabenplatte und Einspritzpumpen-Nabe eingesetzt ist.
4. 3 Befestigungsschrauben, Nabe und Einspritzpumpen-Zahnrad an Einspritzpumpe, entfernen; Einstellstift **LRT-12-045** und Zahnrad entfernen.

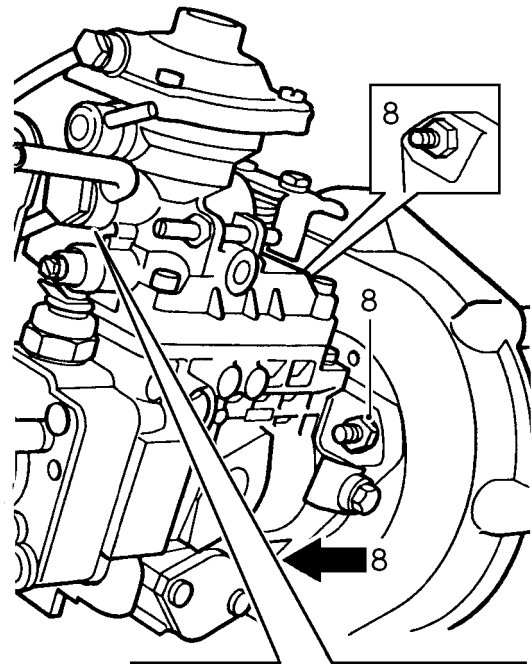


VORSICHT: Befestigungsmutter, Nabe an Pumpe, nicht abmontieren.



12M2936

5. 3 Befestigungsschrauben, Halterung und Schwallblech an Motorblock, entfernen.
6. 2 Befestigungsschrauben, Halterung an Einspritzpumpe, entfernen und Halterung abmontieren.



12M2937

7. Hohlschraube zur Befestigung des Kraftstoffüberlauf-Rückführrohres an die Einspritzpumpe entfernen, Dichtscheiben wegwerfen.

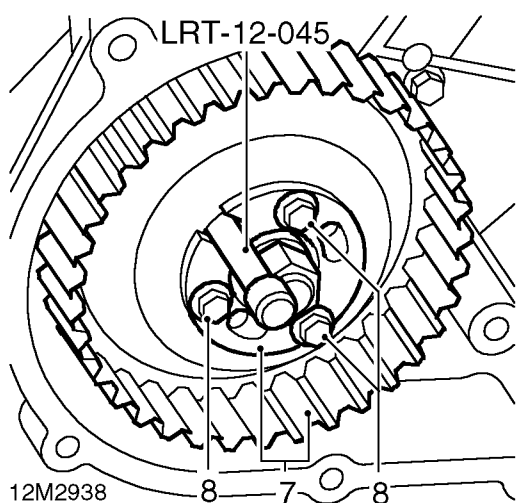


VORSICHT: Offene Anschlüsse verstopfen, um Eindringen von Schmutz zu verhindern.


8. 3 Befestigungsmuttern, Einspritzpumpe an hintere Steuerriemenabdeckung, entfernen, Einspritzpumpe ausbauen.

Einbau

1. Einspritzpumpe auf hintere Steuerriemenabdeckung setzen, Muttern montieren und auf 25 Nm anziehen.
2. Kraftstoffüberlauf-Rückführrohr montieren, Hohlschraube und 2 neue Dichtscheiben montieren.
3. Hohlschraube auf 25 Nm anziehen.
4. Halterung an Einspritzpumpe und Motorblock positionieren, Schrauben montieren und fingerfest anziehen.
5. Halterungsschrauben in folgender Reihenfolge auf 25 Nm anziehen:
Halterung an Motorblock
Halterung an Einspritzpumpe
6. Kraftstoffleitungen einbauen.



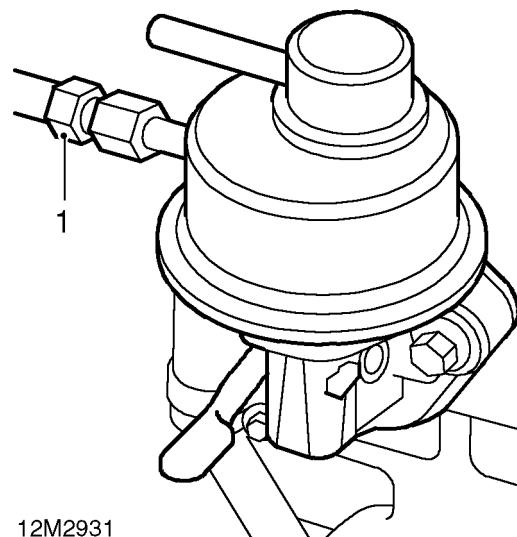
7. Einspritzpumpen-Zahnrad und Nabenplatte auf Einspritzpumpen-Nabe setzen und dabei sicherstellen, daß die Aussparung in der Nabenplatte über dem Loch für den Einstellstift in der Pumpennabe liegt.
8. 3 Schrauben montieren, Schlitz in Zahnrad mittig unter den Schraubenköpfen ausrichten, Schrauben leicht anziehen.

 **HINWEIS: Schrauben nicht durch längliche Löcher in Nabenplatte einsetzen. Die Schrauben werden nach der Einstellung des Steuerriemens voll angezogen.**

9. Einstellstift LRT-12-045 in Nabenplatte und Einspritzpumpen-Nabe einsetzen.
10. Steuerriemen einbauen und spannen.

KRAFTSTOFF-FÖRDERPUMPE

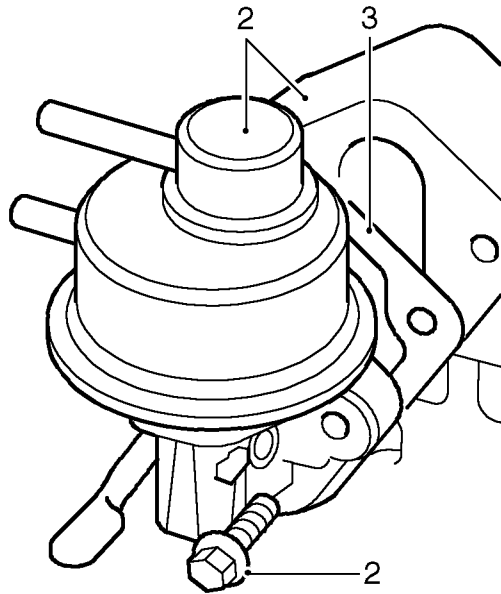
Ausbau



1. Kraftstoffzufuhrrohr von Kraftstoff-Förderpumpe trennen und Dichtscheiben wegwerfen.



VORSICHT: Offene Anschlüsse verstopfen, um das Eindringen von Schmutz zu verhindern.



12M2932

2. 2 Befestigungsschrauben, Kraftstoff-Förderpumpe an Motorblock, entfernen, Pumpe, Dichtung, Distanzstück und 2. Dichtung entfernen.
3. Dichtungen wegwerfen.

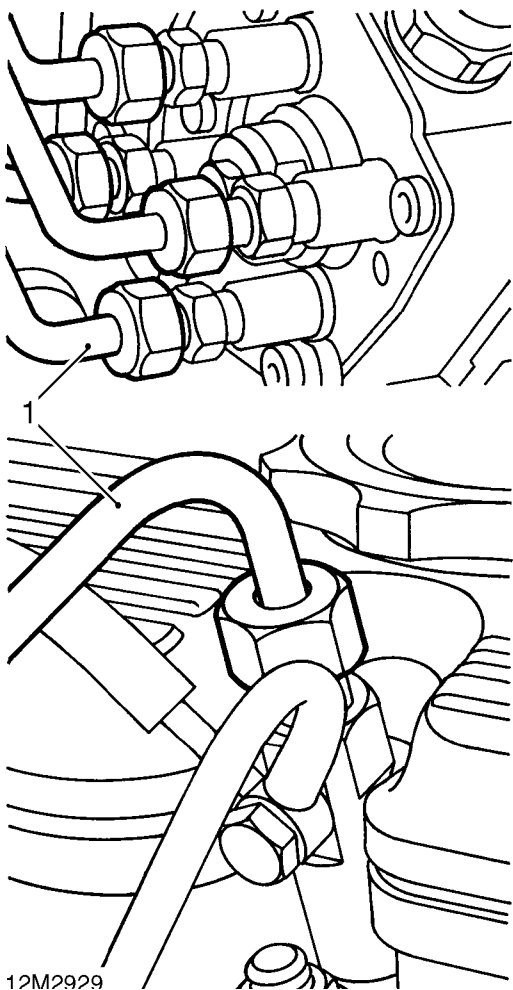
Einbau

1. Alle Dichtungsspuren mit Dichtungsentfernungsspray und Kunststoffschaber entfernen.
2. Neue Dichtungen und Distanzstück auf Kraftstoff-Förderpumpe legen.
3. Kraftstoff-Förderpumpe einbauen und dabei darauf achten, daß der Betätigungshebel korrekt an der Nockenwelle sitzt.
4. Schrauben montieren und auf 25 Nm anziehen.
5. Kraftstoffzufuhrrohr an Kraftstoff-Förderpumpe montieren, Hohlschraube und 2 neue Dichtscheiben montieren.

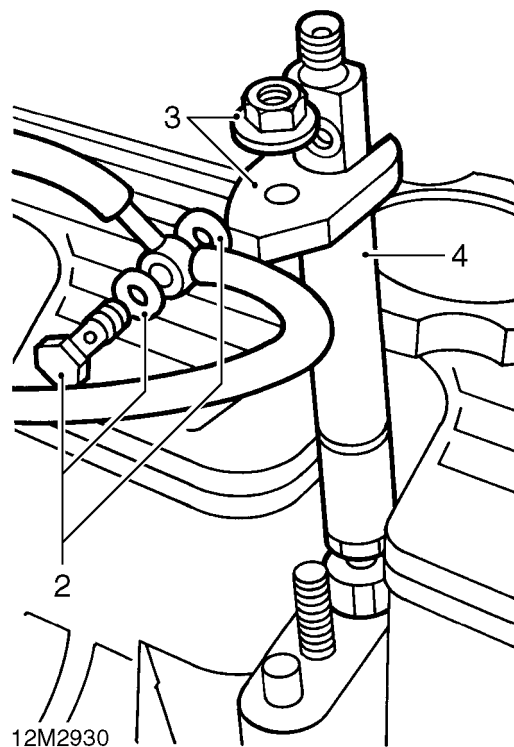


VORSICHT: Hohlschraube erst nach Anschluß des Rohrs an den Kraftstoff-Filter ganz anziehen.

Ausbau



1. Alle Kraftstoffleitungspaare von Einspritzpumpe und Einspritzdüsen abmontieren.



2. Hohlschraube zur Befestigung der Kraftstoffüberlauf-Rückführrohre an die Einspritzdüsen entfernen, 2 Dichtscheiben entfernen und wegwerfen.

VORSICHT: Offene Anschlüsse verstopfen, um das Eindringen von Schmutz zu verhindern.

3. Befestigungsmutter der Einspritzdüsenklemme entfernen, Klemme entfernen.
4. Einspritzdüse ausbauen, Dichtscheibe entfernen und wegwerfen.

WARNUNG: Es darf keinesfalls versucht werden, beim Ausbau die Kompression des Motors zu Hilfe zu nehmen. Entweder Einspritzdüse mit Schraubenschlüssel drehen, bis sie sich herausnehmen läßt, oder mit Gleithammer und geeignetem Adapter arbeiten.

5. Oben beschriebene Verfahren für die restlichen Einspritzdüsen wiederholen.

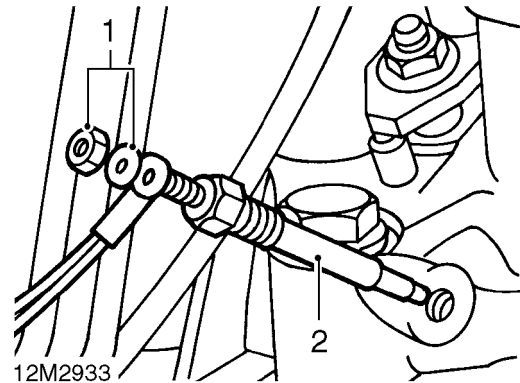


Einbau

1. Einspritzdüsen-Anschlüsse gründlich von Kohlerückständen befreien.
2. Neue Dichtscheibe an Einspritzdüse montieren, Düse in Anschluß einsetzen und dabei sicherstellen, daß das Loch für die Hohlschraube des Überlaufrückführrohres vom Zylinderkopf weg zeigt.
3. Einspritzdüsenklemme auf Einspritzdüse und Zylinderkopfbolzen positionieren und dabei sicherstellen, daß der erhöhte 'Zacken' auf der konkaven Seite der Klemme nach oben weist.
4. Befestigungsmutter der Einspritzdüsenklemme montieren und auf 25 Nm anziehen.
5. Überlaufrückführrohre an Einspritzdüse anbringen, Hohlschraube und 2 neue Dichtscheiben montieren.
6. Hohlschraube auf 10 Nm anziehen.
7. Oben beschriebene Verfahren für die übrigen Einspritzdüsen wiederholen.
8. Kraftstoffzufuhrrohre an Einspritzdüsen und Einspritzpumpe anbringen, Anschlüsse anziehen.

GLÜHKERZEN

Ausbau



1. Mutter und Scheibe zur Befestigung des Kabelbaums an Glühkerze entfernen, Kabelbaum von Kerze abziehen.
2. Glühkerze ausbauen.
3. Oben beschriebenes Verfahren für die restlichen Glühkerzen wiederholen.

Einbau

1. Glühkerze montieren und auf 20 Nm anziehen.
2. Kabelsatz an Glühkerze anschließen, Mutter montieren und anziehen.
3. Oben beschriebenes Verfahren für die restlichen Glühkerzen wiederholen.

MOTOR

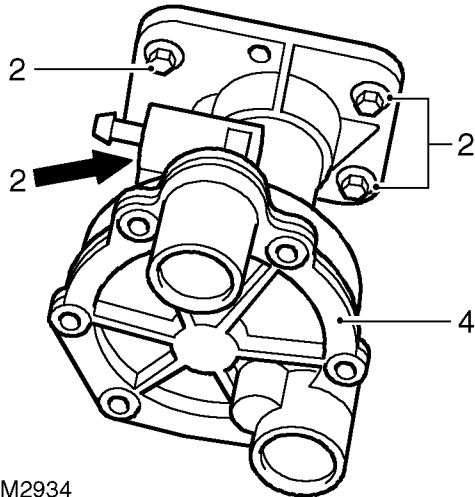
BREMSSERVO-UNTERDRUCKPUMPE

Ausbau

1. Sicherstellen, daß Kolben Nummer 1 auf OT steht.



VORSICHT: Kurbelwelle im Uhrzeigersinn drehen.



12M2934

2. Einbaulage von 5 Schrauben notieren und diese dann nach und nach lösen, bis der Kolben der Unterdruckpumpe nicht mehr belastet ist.



HINWEIS: Die sechste Schraube wurde beim Ausbau der Luftfilterhalterung entfernt.

3. Schrauben entfernen.
4. Unterdruckpumpe ausbauen, Dichtung entfernen und wegwerfen.

Einbau

1. Alle Dichtungsspuren mit Dichtungsentfernungsspray und Kunststoffschaber entfernen.
2. Sicherstellen, daß der Kolben Nummer 1 weiterhin auf OT steht.
3. Unterdruckpumpe montieren, 5 Schrauben montieren und fingerfest anziehen.



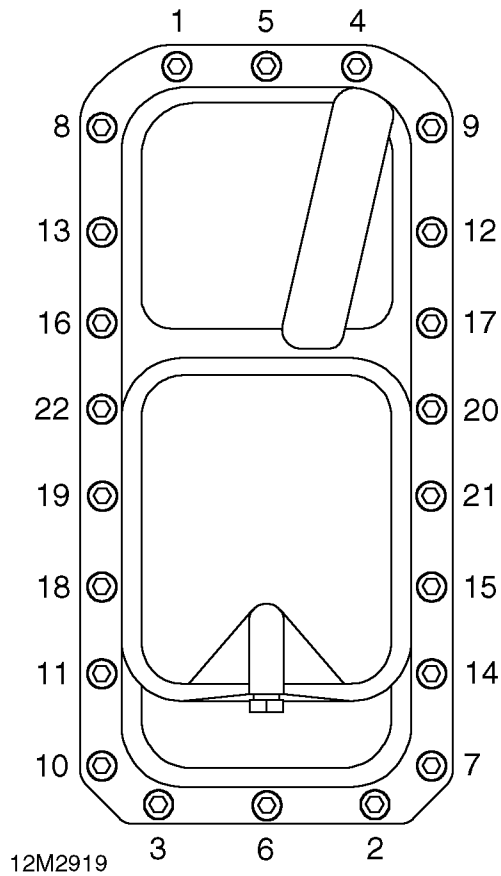
HINWEIS: Die sechste Schraube wird beim Einbau der Luftfilterhalterung montiert.

4. Schrauben nach und nach in diagonaler Richtung auf 25 Nm anziehen.



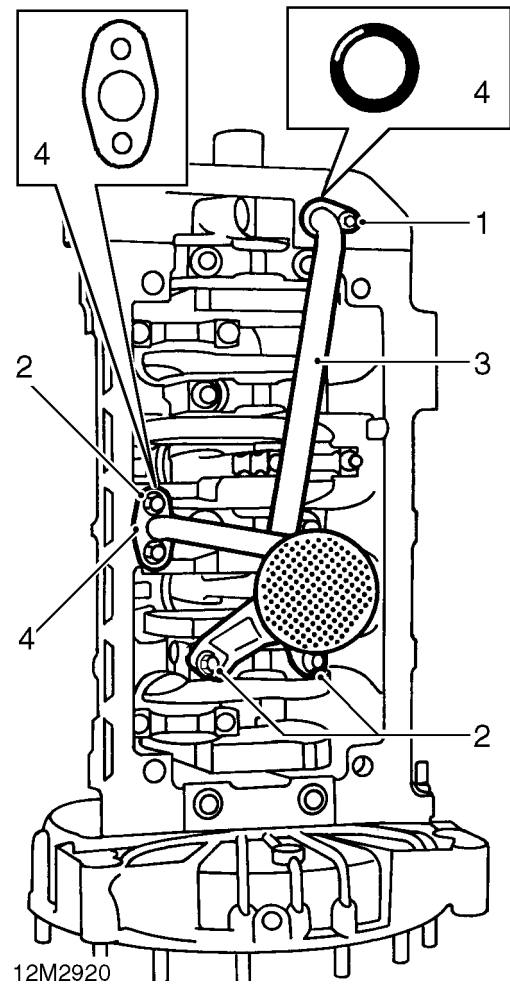
ÖLWANNE, ÖLANSAUG- UND ABLASSROHR

Ölwanne - Ausbau



1. 22 Befestigungsschrauben, Ölwanne an Motorblock, in gezeigter Reihenfolge nach und nach lösen und entfernen.
2. Ölwanne entfernen.

Ölansaug- und Ablaßrohr - ausbauen



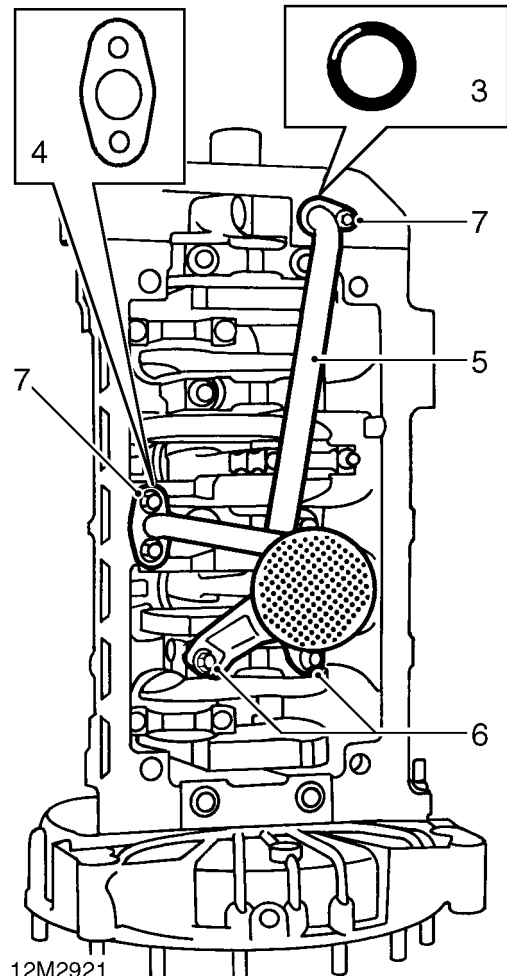
1. Befestigungsschraube, Ölansaugrohrflansch an hintere Steuerriemenabdeckung, entfernen.
2. 4 Befestigungsschrauben, Ölansaug- und Ablaßrohr an Motorblock und Hauptlagerdeckelschrauben, entfernen.
3. Ölansaug- und Ablaßrohr ausbauen.
4. 'O'-Ring und Dichtung entfernen und wegwerfen.

Ölansaug- und Ablaßrohr - Einbau

1. Ölansaug- und Ablaßrohr und Sieb reinigen, alle Dichtungsspuren mit Dichtungsentfernungsspray und Kunststoffschaber entfernen.
2. Sicherstellen, daß die Schraubenlöcher in hinterer Steuerriemenabdeckung, Motorblock und Hauptlagerdeckelschrauben sauber und trocken sind und daß die Löcher in den Hauptlagerdeckelschrauben keine Spuren von Loctite aufweisen.



VORSICHT: Zum Entfernen von Loctite aus den Schraubenlöchern keinen Gewindebohrer verwenden.



3. Neuen 'O'-Ring mit Motoröl schmieren und in Ölansaugrohr einbauen.
4. Neue Dichtung auf Motorblock legen.
5. Ölansaugrohr an hinterer Steuerriemenabdeckung und Ablaßrohr an Motorblock anbringen.
6. Die Gewinde von Ölansaugrohr an Hauptlagerdeckelschrauben mit Loctite 242E bestreichen, Schrauben montieren und auf 9 Nm anziehen.
7. Befestigungsschrauben, Ölansaug- und Ablaßrohr an Motorblock und hintere Steuerriemenabdeckung montieren und auf 25 Nm anziehen.

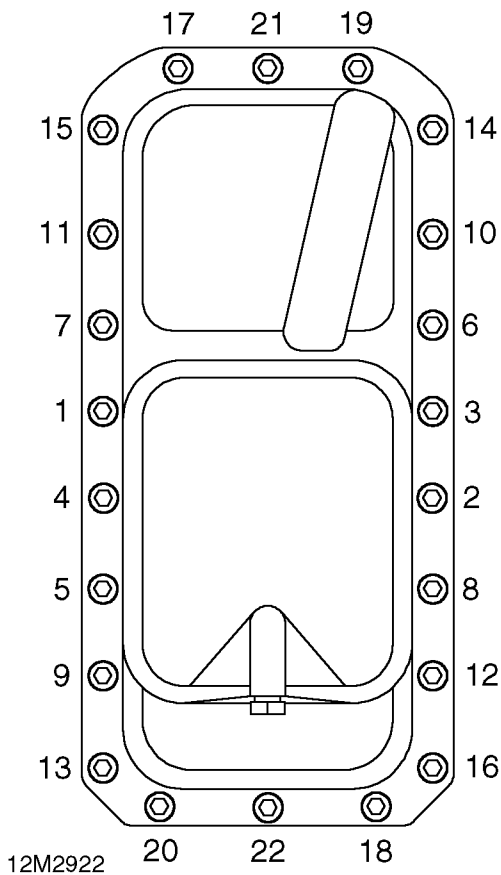


Ölwanne - Einbau

1. Ölwanne reinigen und alle Dichtungsspuren mit Lösungsmittel aus Kit GUG 705548GM entfernen.
2. Eine 2 mm dicke Raupe Hylomar Sofortdichtung 302 (schwarz) auf Ölwanneflansch auftragen und dabei sicherstellen, daß das Dichtmittel auf der Innenseite der Schraubenlöcher aufgetragen wird.
3. Ölwanne an Motorblock anbringen.



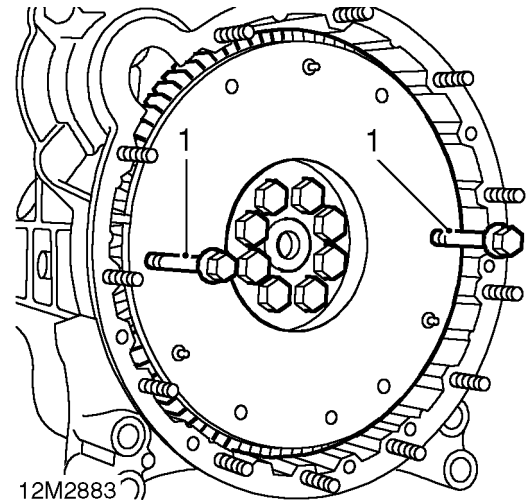
VORSICHT: Die Ölwanne muß innerhalb von 30 Minuten nach Auftrage des Dichtmittels montiert werden.



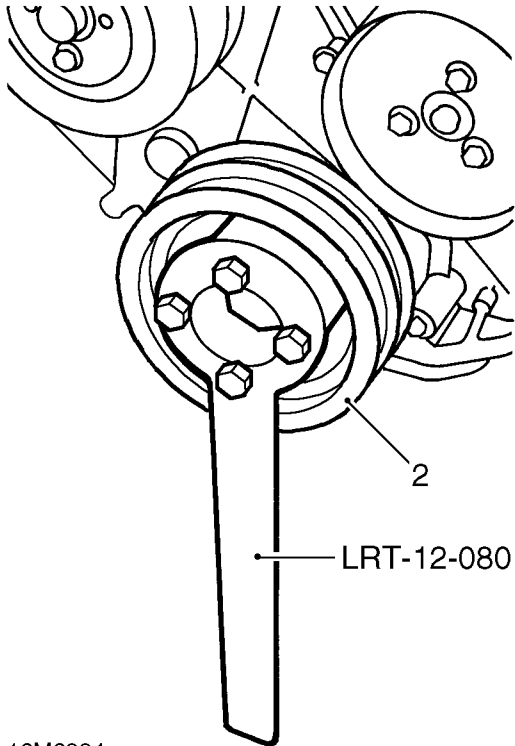
4. 22 Ölwannenschrauben montieren und in gezeigter Reihenfolge auf 25 Nm anziehen.
5. Prüfen, ob Ölablaßstopfen auf 35 Nm angezogen ist.

SCHWUNGRAD UND ANLASSERZAHNKRANZ

Schwungrad - ausbauen

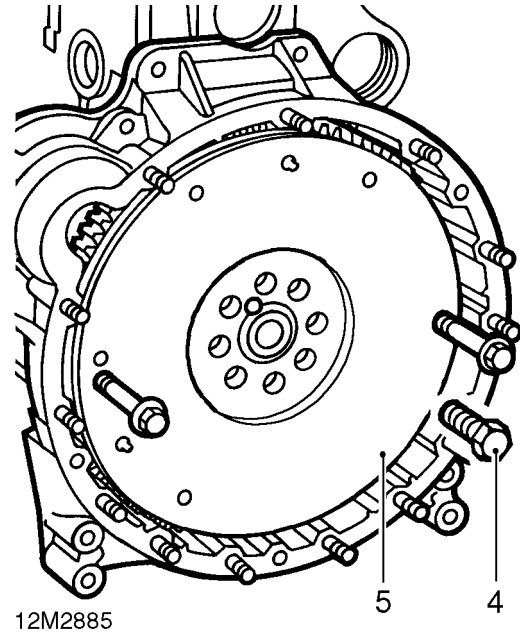


1. 2 8-mm-Hilfsschrauben in Schwungrad einschrauben.



12M2884

2. Kurbelwellenriemenscheibe vorübergehend montieren.
3. Werkzeug **LRT-12-080** auf Kurbelwellenriemenscheibe setzen und mit 4 Schrauben befestigen.



12M2885

4. Kurbelwellenriemenscheibe mit Werkzeug **LRT-12-080** feststellen und 8 Schwungrad-Befestigungsschrauben entfernen; Arretierplatte wegwerfen, falls vorhanden.
5. Schwungrad mit Helfer ausbauen; dazu die 2 Hilfsschrauben verwenden.



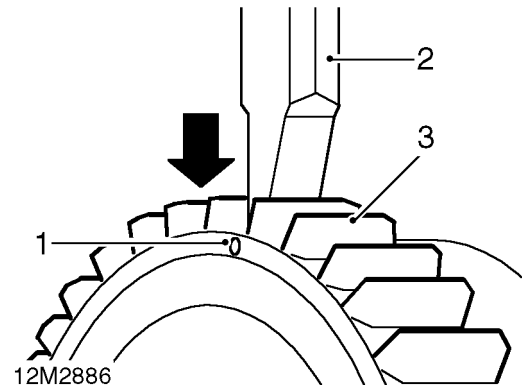
HINWEIS: Mit Paßstift gesichert.



Inspektion der Bauteile

1. Schwungrad kupplungsseitig auf Kratzspuren oder Anzeichen für Überhitzung (Blauanlaufen) prüfen; falls tiefe Kratzer oder Überhitzungsanzeigen existieren, muß das Schwungrad ausgetauscht werden.
2. Zähne des Anlasserzahnkranzes auf Defektstellen und Verschleiß prüfen und Anlasserzahnkranz bei Bedarf austauschen.

Anlasserzahnkranz - Austausch



1. Am Fuß von 2 Zähnen ein Loch von 3 mm Durchmesser in Zahnkranztiefe bohren.



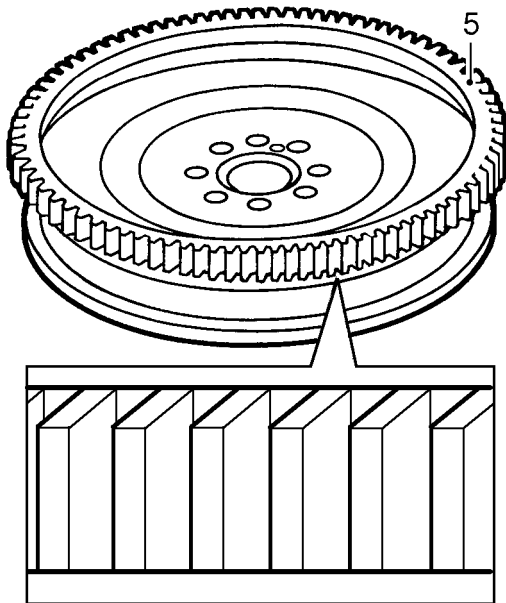
VORSICHT: Sicherstellen, daß der Bohrer das Schwungrad nicht berührt.

2. Zahnkranz mit Flachmeisel spalten.



WARNUNG: Zum Schutz vor fliegende Bruchstücke Schutzbrille tragen und Schwungrad mit Tuch abdecken.

3. Zahnkranz von Schwungrad entfernen.
4. Ersatzzahnkranz einheitlich auf 250°C erwärmen.



12M2887

5. Zahnkranz mit eckiger Seite der Zähne zum Schwungradflanschweisend an Schwungrad anbringen.
6. Zahnkranz auf Schwungrad aufpressen, an der Luft abkühlen lassen.

Schwungrad - Einbau

1. Sicherstellen, daß die Schraubenlöcher in der Kurbelwelle sauber und trocken sind.
2. Sicherstellen, daß die 2 8-mm-Hilfsschrauben ganz in das Schwungrad eingeschraubt sind.
3. Schwungrad mit Helfer an Kurbelwelle anbringen.

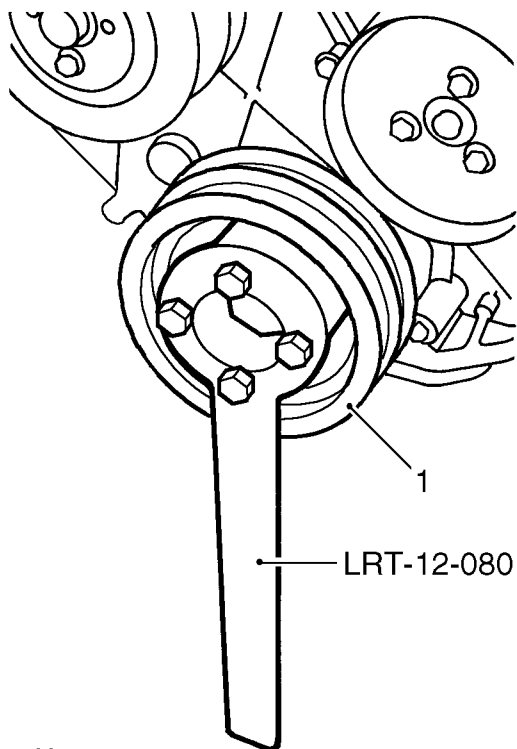


HINWEIS: Mit Paßstift gesichert.

4. 8 Schrauben montieren und fingerfest anziehen.
5. Kurbelwelle mit Werkzeug **LRT-12-080** feststellen und Schwungradschrauben in diagonaler Richtung auf 146 Nm anziehen.
6. Werkzeug **LRT-12-080** und Kurbellenriemenscheibe entfernen.
7. Hilfsschrauben von Schwungrad abmontieren.

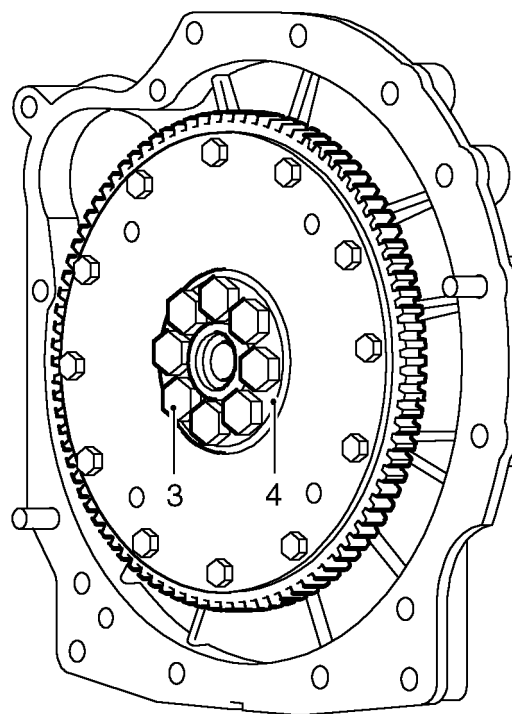


ZAHNKRANZSCHEIBE

Ausbau

12M2888

1. Kurbelwellenriemenscheibe vorübergehend montieren - sofern ausgebaut.
2. Werkzeug **LRT-12-080** auf Kurbelwellenriemenscheibe setzen und mit 4 Schrauben befestigen.



12M2889

3. Kurbelwelle mit Werkzeug **LRT-12-080** feststellen und 8 Befestigungsschrauben der Zahnkranzscheibe entfernen; Arretierplatte, sofern montiert, wegwerfen.
4. Zahnkranzscheibe entfernen, Distanzstück und Distanzscheiben aufbewahren.

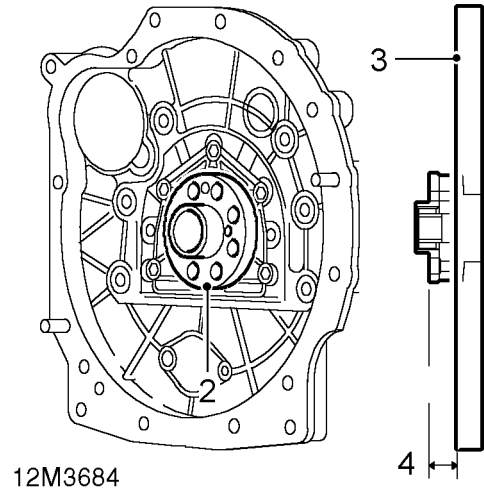
**HINWEIS: Mit Paßstift gesichert.**

Inspektion der Bauteile

1. Zähne des Anlasserzahnkranzes auf Defektstellen und Verschleiß prüfen; bei Bedarf Zahnkranz austauschen.
2. Zahnkranzscheibe auf sichtbare Anzeichen für Beschädigung oder Verformung prüfen; bei Bedarf Zahnkranzscheibe austauschen.

Zahnkranzscheibe - einbauen

1. Sicherstellen, daß die Schraubenlöcher in der Kurbelwelle sauber und trocken sind.



2. Distanzstück ohne die ursprünglichen Distanzscheiben auf Kurbelwelle setzen.
3. Haarlineal quer über Distanzstück legen.
4. Abstand zwischen Getriebeanlageflansch des Zahnkranzscheiben-Gehäuses und Haarlineal messen.
5. Den Vorgang auf der gegenüberliegenden Seite des Distanzstücks wiederholen.
6. Die beiden ermittelten Messungen addieren und den Durchschnitt errechnen.
7. Die Differenz zwischen dem ermittelten Durchschnittswert und 12,4 mm errechnen.
8. Aus den verfügbaren Größen Distanzscheiben auswählen, die dem zuletzt ermittelten Wert entsprechen.



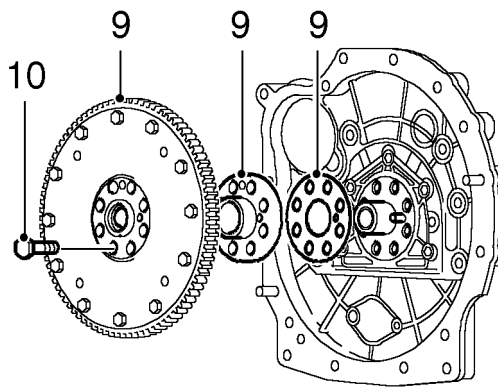
HINWEIS: Distanzscheiben sind mit Größenzunahmen von 0,1 mm in Stärken von 1,0 mm bis 2,1 mm verfügbar.



SCHWUNGRAD-/ZAHNKRANZSCHEIBEN-GEHÄUSE

Ausbau

1. Schwungrad-/Zahnkranzscheibe ausbauen.



12M3683

9. Ausgewählte Distanzscheiben, Distanzstück und Zahnkranzscheibe an Kurbelwellen anbringen.



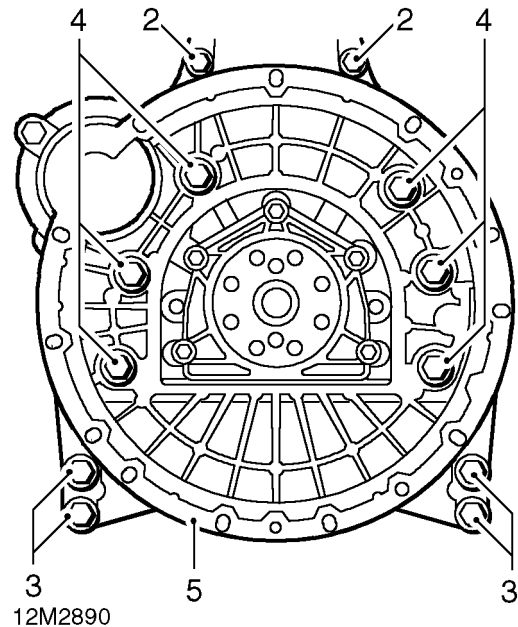
HINWEIS: Mit Paßstift gesichert.

10. 8 Schrauben montieren und fingerfest anziehen.



HINWEIS: Die Arretierplatte wird nicht mehr benötigt.

11. Kurbelwelle mit Werkzeug **LRT-12-080** feststellen und Schrauben der Zahnkranzscheibe auf 146 Nm anziehen.
12. Werkzeug **LRT-12-080** und Kurbelwellenriemenscheibe entfernen.



12M2890

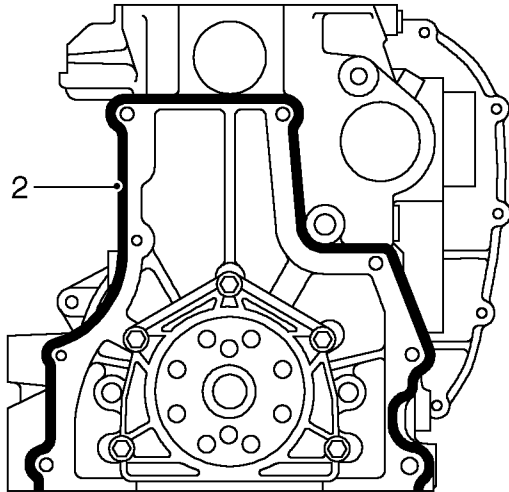


HINWEIS: Abbildung zeigt Schwungradgehäuse.

2. 2 Befestigungsschrauben, Gehäuseoberseite an Motorblock, entfernen.
3. 4 Befestigungsschrauben, Gehäuse an Motorhalterung, entfernen.
4. Nach und nach 6 Befestigungsschrauben, Gehäuse an Motorblock, lösen und entfernen.
5. Gehäuse ausbauen.

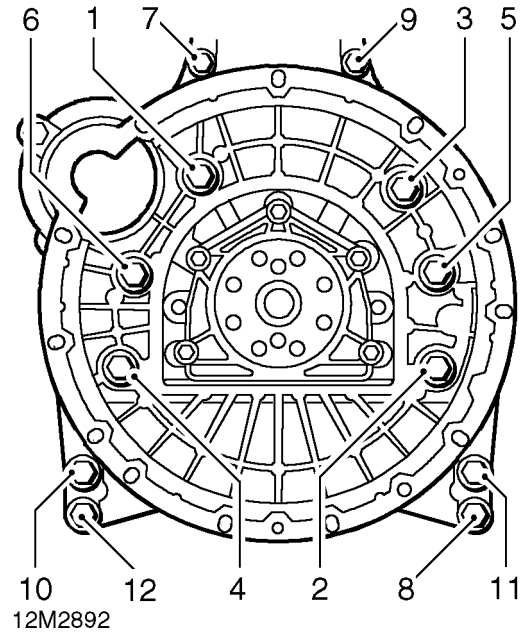
Einbau

1. Alle Dichtungsspuren mit Lösungsmittel aus Kit GUG 705548GM entfernen.



12M2891

2. Eine Raube Dichtmittel aus dem Kit auf den Motorblock auftragen.
3. Gehäuse an Motorblock anbringen.
4. Schrauben montieren und fingerfest anziehen.



5. Schrauben in gezeigter Reihenfolge auf 45 Nm anziehen.

HINWEIS: Falls keine Motorhalterungsschrauben montiert waren, die Schrauben 8, 10, 11 und 12 aus der Reihenfolge weglassen und die restlichen Schrauben neu nummerieren.

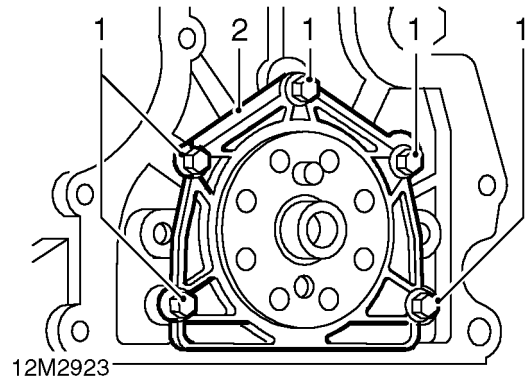
6. Schwungrad-/Zahnkranzscheibe montieren.



KURBELWELLE, NOCKENWELLE, KOLBEN UND MOTORBLOCK

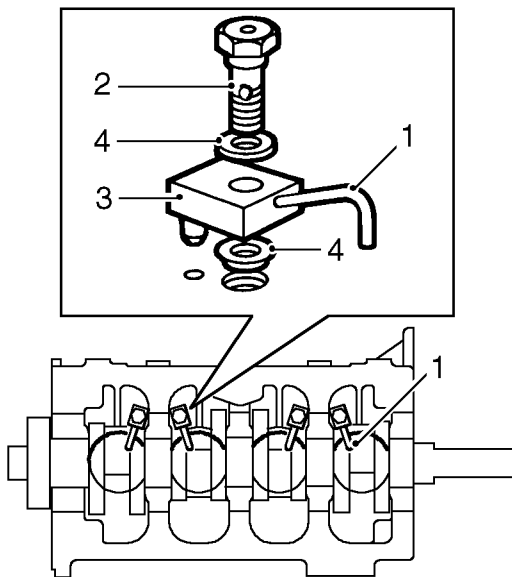
1. Hintere Steuerriemenabdeckung ausbauen.
2. Schwungrad-/Zahnkranzscheiben-Gehäuse ausbauen.
3. Kraftstoff-Förderpumpe ausbauen.
4. Zylinderkopf ausbauen.
5. Ölwanne, Ölsaug- und Ölablaßrohr ausbauen.
6. Ölfilter-Anschlußkopf ausbauen.
7. Bremservo-Unterdruckpumpe ausbauen.

Hinteren Kurbelwellen-Radialdichtring - ausbauen



1. 5 Befestigungsschrauben, hinteres Radialdichtringgehäuse an Zylinder, entfernen.
2. Radialdichtring und Gehäuse entfernen und wegwerfen.
3. *Ältere Motoren:* O-Ring entfernen und wegwerfen.
4. Dichtung entfernen und wegwerfen.

Pleuellager - ausbauen



12M2924

1. Einbaulage der Ölspritzdüsenrohre passend markieren.
2. Befestigungsschraube, Ölspritzdüsenrohr-Baugruppe an Motorblock, entfernen.
3. Ölspritzdüsenrohr-Baugruppen ausbauen.



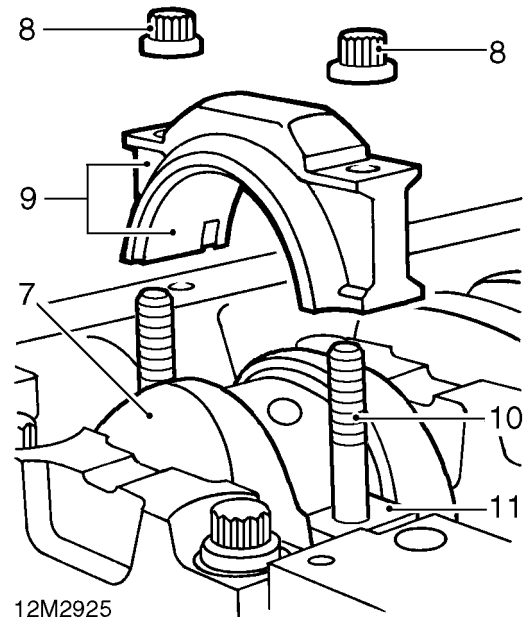
HINWEIS: Mit Paßstift gesichert.

4. Dichtscheiben abnehmen.



VORSICHT: In die Schrauben des Ölspritzdüsenrohrs ist ein Rückschlagventil integriert.

5. Kurbelwellenriemenscheibe vorübergehend montieren.
6. Einbaulage der Pleuellagerdeckel im Verhältnis zur jeweiligen Pleuelstange sowie der Pleuelstangen im Verhältnis zur jeweiligen Zylinderbohrung passend markieren.



12M2925

7. Kurbelwelle drehen, so daß die Pleuelstange 1 und 4 auf UT stehen.
8. Je 2 Befestigungsmuttern der Pleuellagerdeckel entfernen.
9. Pleuellagerdeckel Nummer 1 und 4 ausbauen, Lagerschalen herausnehmen.
10. Geeignetes Stück Kunststoffrohr zum Schutz über die Pleuelbolzen schieben.
11. Pleuelstange Nummer 1 und 4 in Zylinderbohrung so weit nach oben schieben bis sie die Kurbelwellenlagerzapfen passiert haben.
12. Die beschriebenen Verfahren für Pleuellager Nummer 2 und 3 wiederholen.

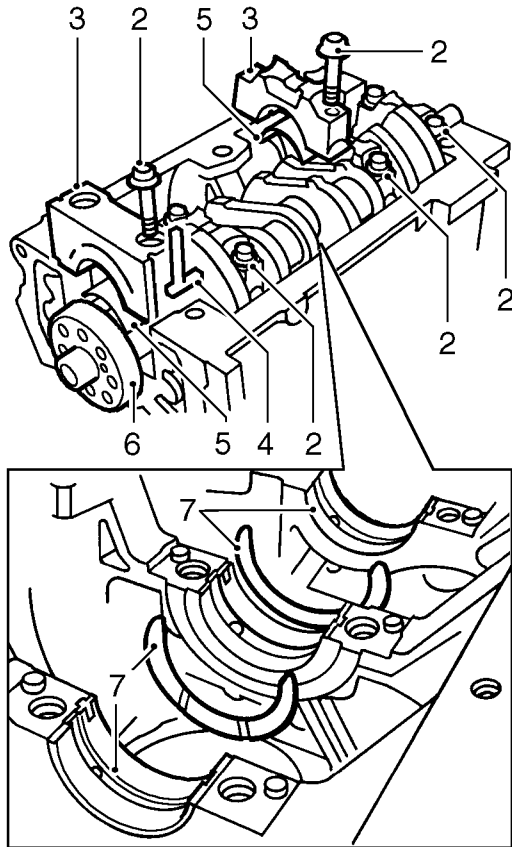


VORSICHT: Die Pleuellagerschalen müssen immer ausgetauscht werden.



Kurbelwelle und Hauptlager - ausbauen

1. Die Hauptlagerdeckel sowie deren Einbauichtung im Kurbelwellengehäuse passend markieren.



12M2926

2. Lagerdeckelschrauben entfernen; dabei vom Hauptlagerdeckel Nummer 3 nach außen vorgehen. Schrauben jeweils mit dazugehörigen Hauptlagerdeckeln zur Seite legen.
3. Die Hauptlagerdeckel nur mit den Fingern hin- und herbewegen, bis sie sich von den Haltestiften lösen.



VORSICHT: Zum Lösen nicht seitwärts gegen Hauptlagerdeckel klopfen.

4. Dichtungen von Hauptlagerdeckel Nummer 5 entfernen und wegwerfen.
5. Untere Hauptlagerschalen aus Hauptlagerdeckel entfernen.
6. Kurbelwelle mit einem Helfer ausbauen.

7. Drucklager mit Ölnoten und obere Hauptlagerschalen herausnehmen.



VORSICHT: Die Hauptlagerschalen und Drucklager müssen immer ausgetauscht werden.

8. Kolben und Pleuelstangen ausbauen.

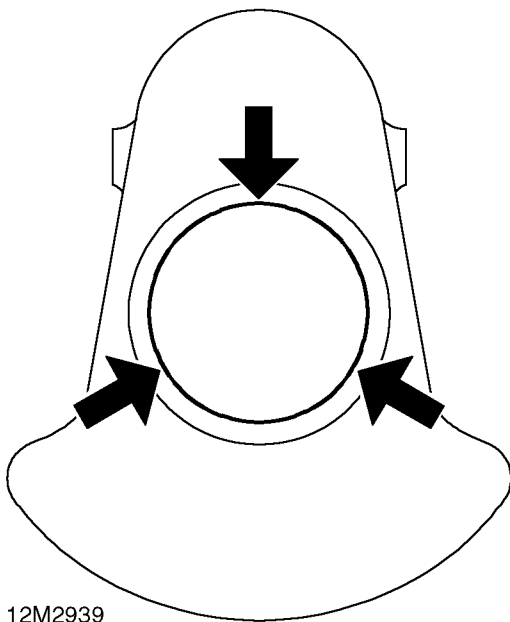
Kurbelwelle - Inspektion



HINWEIS: Kurbelwellen können sowohl an den Haupt- als auch an den Pleuellagerzapfen auf 0,25 mm Untermaß nachgeschliffen werden.

Siehe Kurbelwelle - Nachschleifen.

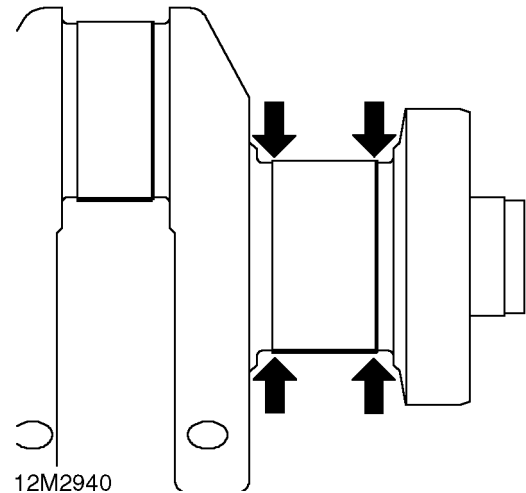
1. Kurbelwelle und Hauptlagerdeckel reinigen; dabei darauf achten, daß die Ölkanäle frei sind.
2. Haupt- und Pleuellagerzapfen auf Kratzspuren sowie Anzeichen für übermäßigen Verschleiß und Überhitzung prüfen.



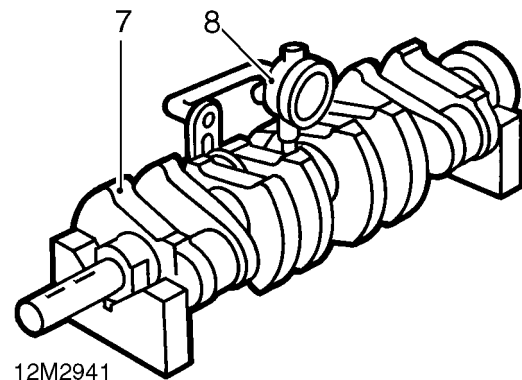
3. Haupt- und Pleuellagerzapfen auf Verschleiß und Unrundheit prüfen, 3 Prüfungen im Abstand von 120 ° in der Lagerzapfenmitte durchführen.
 Maximale Unrundheit = 0,040 mm
 Durchmesser Hauptlagerzapfen = 63,475 bis 63,487 mm
 Verschleißgrenze = 63,36 mm
 Nachschleifdurchmesser = 63,225 bis 63,237 mm

Durchmesser Pleuellagerzapfen = 58,725 bis 58,744 mm
 Verschleißgrenze = 58,637 mm
 Nachschleifdurchmesser = 58,475 bis 58,494 mm

4. Unterschreitet der Durchmesser der Lagerzapfen die Verschleißgrenze, können die Kurbelwelle auf den angegebenen Nachschleifdurchmesser nachgeschliffen und Lagerschalen mit 0,25 mm Übermaß eingebaut werden.



5. Mit Mikrometer Durchmesser an beiden Enden der Haupt- und Pleuellagerzapfen messen.
6. Anhand der ermittelten Maße Kegeligkeit der Zapfen errechnen.
 Maximale Kegeligkeit der Zapfen - von Ende zu Ende = 0,025 mm



7. Beide Kurbelwellenenden mit V-Blöcken abstützen.
8. Meßuhr an mittlerem Hauptlagerzapfen ansetzen.
9. Kurbelwelle drehen und auf Schlag messen. Schlag darf 0,076 mm nicht übersteigen.



VORSICHT: Bei höherem Schlag ist die Kurbelwelle zu erneuern.



Kurbewelle - nachschleifen



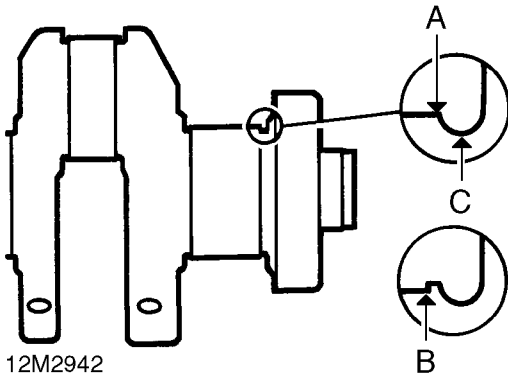
HINWEIS: Die Kurbelwellenlagerzapfen können auf folgende Maße nachgeschliffen werden.

Hauptlagerzapfen = 63,225 bis 63,237 mm

Pleuellagerzapfen = 58,475 bis 58,494 mm



VORSICHT: Die Kurbelwellendrehung muß vom Schwungrad aus gesehen **GEGEN DEN UHRZEIGERSINN** erfolgen.



1. Beim Schleifen der Zapfen sicherstellen, daß das Schleifrad die Zapfenkante **A** passiert, um die Bildung einer Stufe **B** zu verhindern.

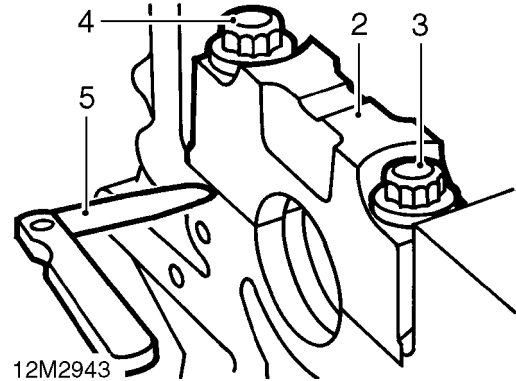


VORSICHT: Darauf achten, daß der Kehlradius **C** nicht beschädigt wird.

2. Die Endbearbeitung ist mit einem statischen Läppstein bei einer Kurbelwellendrehung IM UHRZEIGERSINN (vom Schwungrad aus gesehen) durchzuführen.
3. Nach dem Nachschleifen Kurbelwelle sorgfältig reinigen und sicherstellen, daß alle Ölkanäle frei sind.

Hauptlagerdeckel und Sättel - Inspektion

1. Sicherstellen, daß die Schrauben und die Schraubenlöcher der Hauptlagerdeckel sauber und trocken sind.



2. Die Hauptlagerdeckel ohne Lagerschalen gemäß Markierung in korrekter Einbaurichtung montieren.
3. Die Schraubenpaare aller Hauptlagerdeckel auf 133 Nm anziehen.
4. Schraube auf einer Seite der Hauptlagerdeckel etwas lösen.
5. Mit Fühlerlehre prüfen, ob auf der Seite der gelösten Schraube eine Lücke zwischen Hauptlagerdeckel und Sattel besteht.
6. Ist eine Lücke vorhanden, muß der Hauptlagerdeckel ausgetauscht werden; anschließend Prüfung mit Fühlerlehre wiederholen.
7. Besteht die Lücke immer noch, muß der Motorblock ausgetauscht werden.



VORSICHT: Hauptlagerdeckel und Sättel dürfen nicht maschinell bearbeitet werden.

8. Hauptlagerdeckel entfernen.



VORSICHT: Schrauben jeweils im Satz mit den dazugehörigen Hauptlagerdeckeln aufbewahren.

Hauptlagerspiel - prüfen

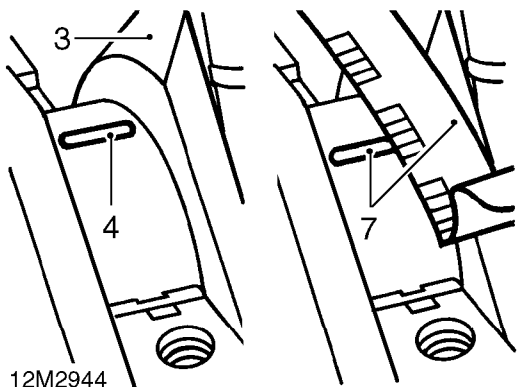


VORSICHT: Wurde die Kurbelwelle nachgeschliffen, müssen Übermaß-Hauptlagerschaleneingebaut werden.

1. Neue Hauptlagerschalen entfetten und sicherstellen, daß alle Ölspuren von den Kurbelwellenlagerzapfen entfernt wurden.
2. Neue Hauptlagerschalen an Sättel und Hauptlagerdeckel montieren; dabei sicherstellen, daß die Haltenasen in die Vertiefungen in den Sätteln und Lagerdeckeln eingreifen.



HINWEIS: Die Hauptlagerschalen Nummer 5 sind breiter als die der Nummern 1 bis 4.



3. Kurbelwelle mit Helfer einbauen.
4. Ein Stück Plastigage quer über jeden Hauptlagerzapfen legen.
5. Die Hauptlagerdeckel in korrekter Einbaulage einbauen und dabei sicherstellen, daß die Ausrichtungsmarkierungen in die richtige Richtung weisen; die Schraubenpaare der Hauptlagerdeckel anziehen. Hauptlagerdeckel montieren und auf 133 Nm anziehen.



VORSICHT: Kurbelwelle nicht drehen.

6. Hauptlagerdeckel und Lagerschalen entfernen.



VORSICHT: Hauptlagerschalen und Deckelschrauben jeweils im Satz mit den dazugehörigen Lagerdeckeln aufbewahren.

7. Breitesten Bereich der Plastigage auf jedem Lagerzapfen mit der mitgelieferten Meßskala messen; die Gradeinteilung, die der Breite des breitesten Plastigage-Bereichs entspricht, gibt das Hauptlagerspiel an.
Hauptlagerspiel = 0,031 bis 0,079 mm

8. Bei falschen Werten für das Hauptlagerspiel eine Kombination von Lagerschalen mit Standard- und Übermaß verwenden und Spiel erneut prüfen.



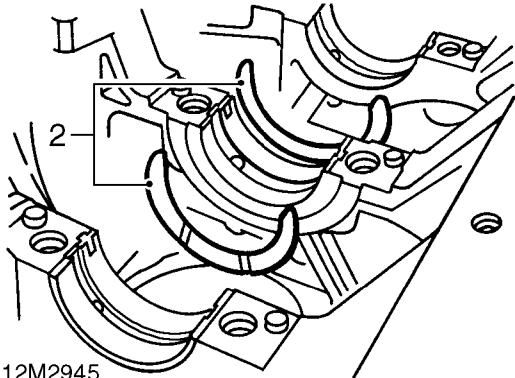
VORSICHT: Ausgewählte Hauptlagerschalen in Einbaureihenfolge aufbewahren.

9. Alle Plastigage-Spuren mit Öllappen beseitigen.
10. Kurbelwelle mit Helfer ausbauen.
11. Obere Hauptlagerschalen ausbauen und in Einbaureihenfolge aufbewahren.



Kurbelwellen-Axialspiel - prüfen

1. Obere Hauptlagerschalen und Kurbelwellen-Hauptlagerzapfen mit Motoröl schmieren.

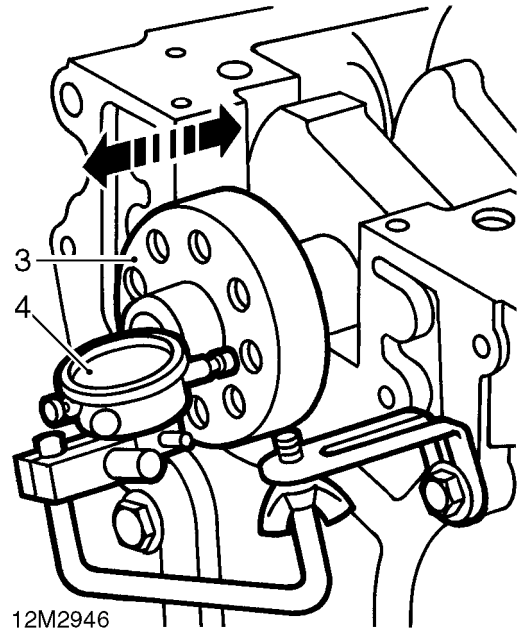


12M2945

2. Neue Drucklager in Standardgröße mit Motoröl schmieren und Drucklager in Vertiefung im mittleren Hauptlagersattel einlegen.



HINWEIS: Die Nut der Drucklager muß nach außen weisen.



12M2946

3. Kurbelwelle mit Helfer einbauen.
4. Meßuhr an Motorrückseite befestigen, so daß die Meßspitze das Kurbelwellenende berührt; Kurbelwelle ganz nach hinten drücken und Meßuhr auf Null stellen.
5. Kurbelwelle ganz nach vorn drücken und Axialspiel der Kurbelwelle messen.
6. Übersteigt das Axialspiel 0,05 bis 0,15 mm, Kurbelwelle ausbauen und Kombination aus Drucklagern in Standard- und Übermaß einbauen, um korrektes Axialspiel zu erzielen.

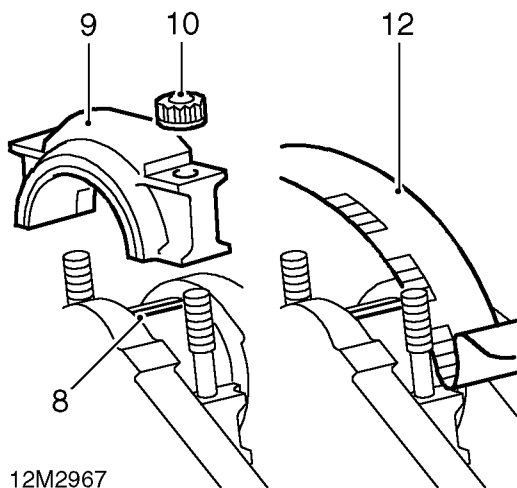


VORSICHT: Der Unterschied in der Stärke der Drucklager auf beiden Seiten der Kurbelwelle darf 0,08 mm nicht übersteigen.

7. Ist das Axialspiel korrekt, Meßuhr entfernen.
8. Kurbelwelle und Drucklager mit Helfer ausbauen. Sicherstellen, daß die Einbaulage der Drucklager markiert wurde.

Pleuellagerspiel - prüfen

1. Kolben und Pleuelstange einbauen.
2. Pleuellagerschalen entfetten.
3. Pleuellagerschalen an Pleuelstange montieren; dabei jeweils sicherstellen, daß die Haltenase in die Vertiefung in der Pleuelstange eingreift.
4. Pleuellagerschalen an Lagerdeckel montieren; dabei jeweils sicherstellen, daß die Haltenase in Vertiefung in Deckel eingreift.
5. Schraube der Kurbelwellenriemenscheibe vorübergehend montieren und Kurbelwelle drehen, so daß die Zapfen Nummer 1 und 4 auf UT stehen.
6. Alle Ölspuren von Kurbelwelle entfernen.
7. Pleuelstange Nummer 1 und 4 auf Kurbelwellenlagerzapfen aufziehen und Kunststoffrohr von Pleuelbolzen entfernen.



8. Ein Stück Plastigage quer über die Pleuelzapfen Nummer 1 und 4 legen.
9. Lagerdeckel und -schalen an Pleuelstange montieren und dabei darauf achten, daß die Ausrichtmarkierungen auf Deckeln und Pleuelstangen übereinstimmen.
10. Muttern der Pleuellagerdeckel montieren und auf 59 Nm anziehen.



VORSICHT: Kurbelwelle nicht drehen.

11. Pleuellagerdeckel und -schalen entfernen.
12. Breitesten Bereich der Plastigage auf Kurbelwellenlagerzapfen mit mitgelieferter Meßskala messen; die Gradeinteilung, die der Breite des breitesten Plastigage-Bereichs entspricht, gibt das Pleuellagerspiel an.
Pleuellagerspiel = 0,025 bis 0,075 mm

13. Bei falschen Werten für das Pleuellagerspiel eine Kombination von Lagerschalen mit Standard- und Übermaß verwenden und Spiel erneut prüfen.



VORSICHT: Ausgewählte Pleuellagerschalen im Satz mit dazugehörigen Pleueln und Deckeln aufbewahren.

14. Alle Plastigage-Spuren mit Öllappen entfernen.
15. Das obige Verfahren für Pleuellager Nummer 2 und 3 wiederholen.



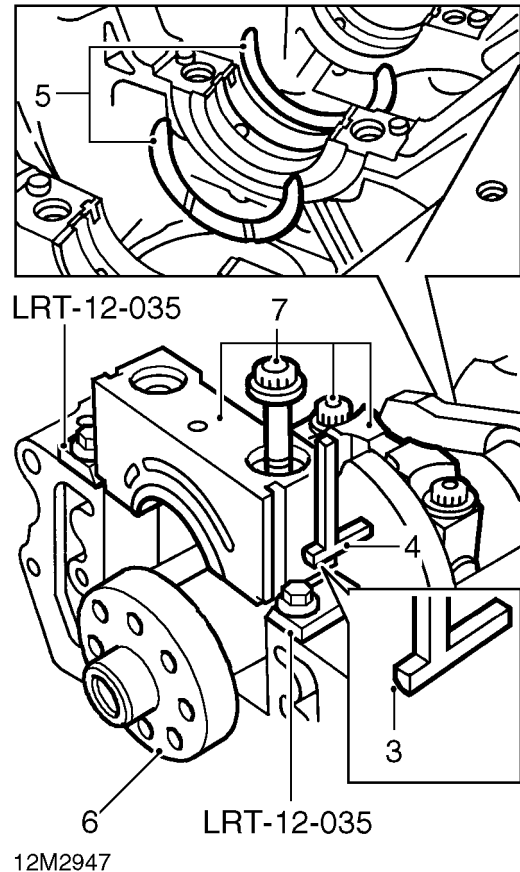
Kurbelwelle, Hauptlager und Pleuellager - einbauen

Kurbelwelle und Hauptlager



VORSICHT: Vor Einbau der Kurbelwelle müssen die Zylinderbohrungen inspiziert werden - *Siehe Motorblock - Inspektion*

1. Ausgewählte Hauptlagerschalen, Drucklager und Kurbelwellenlagerzapfen mit Motoröl schmieren, sicherstellen, daß die Schraubenlöcher in den Lagersätteln sauber und trocken sind; Lagerschalen in Hauptlagerdeckel und Sättel montieren.



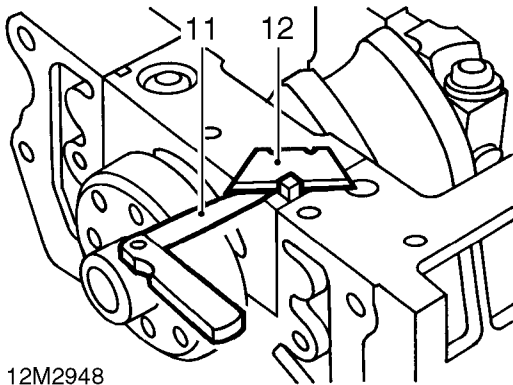
2. Dichtungsführungen **LRT-12-035** an Motorblock montieren; dabei sicherstellen, daß die Kanten der Führungen parallel mit der Kante der Vertiefung im Hauptlagerdeckel verläuft.
3. Kante der neuen Dichtungen mit scharfem Messer 0,40 bis 0,80 mm breit abschrägen.
4. Dichtungen mit Motoröl schmieren und in Hauptlagerdeckel Nummer 5 einsetzen.
5. Ausgewählte Drucklager in mittleren Hauptlagersattel einbauen.



HINWEIS: Die Nut in den Drucklagern muß nach außen weisen.

6. Kurbelwelle mit Helfer einbauen.
7. Hauptlagerdeckel und Schrauben montieren und dabei auf korrekte Einbaulage und Ausrichtung der Einbaumarkierungen achten. Hauptlagerschrauben leicht einölen, montieren und fingerfest anziehen.

8. Schrauben des mittleren Hauptlagerdeckels auf 133 Nm anziehen.
9. Schraube der Pleuellagerschalen vorübergehend montieren und Pleuellager auf leichtgängige Drehung prüfen.
10. Die Schraubenpaare der Pleuellagerdeckel in Reihenfolge Nummer 2, Nummer 4, Nummer 1 und Nummer 5 jeweils auf 133 Nm anziehen. Nach Anziehen jedes Schraubenpaars Pleuellager auf leichtgängige Drehung prüfen.



12M2948

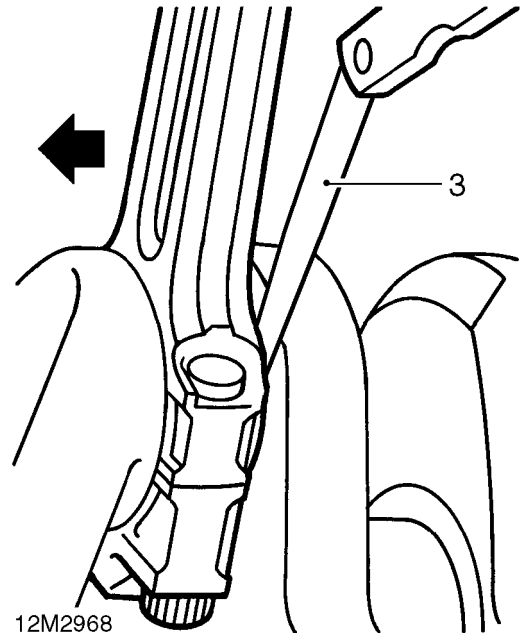
11. Dichtungsführungen **LRT-12-035** entfernen. Fühlerlehre mit einer Stärke von 0,80 mm auswählen und neben den Dichtungen auf Pleuellagerdeckel Nummer 5 setzen.
12. Scharfe Klinge auf Fühlerlehre legen und überstehendes Material der Dichtung abschneiden; dabei darauf achten, daß die Klinge parallel zum Pleuellagerdeckel gehalten wird.
13. Obigen Arbeitsgang für die anderen Dichtungen wiederholen.



VORSICHT: Vor Abschneiden der Dichtungen muß diesen möglichst viel Zeit zur Einpassung gegeben werden.

Pleuellager

1. Pleuellagerschalen und Pleuellagerzapfen mit Motoröl schmieren.
2. Pleuellagerdeckel und -schalen Nummer 1 und 4 montieren, Pleuellagermuttern montieren und auf 59 Nm anziehen.



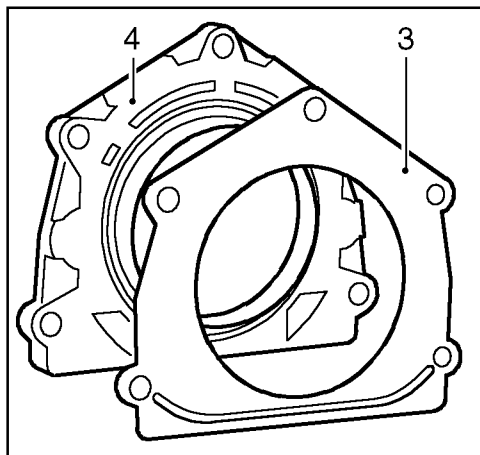
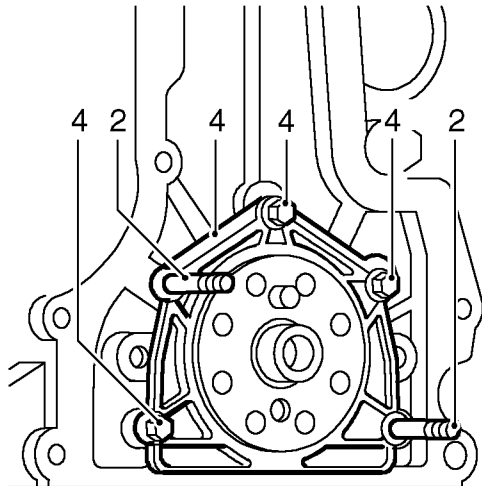
12M2968

3. Pleuellager Nummer 1 und 4 ganz in Richtung eines Pleuellagerzapfens schieben und mit Fühlerlehren prüfen, ob das Axialspiel zwischen Pleuellagerstangen und Zapfen zwischen 0,15 und 0,35 mm beträgt.
4. Liegt das Axialspiel außerhalb des Grenzwertes, Pleuellagerstangen ersetzen.
5. Pleuellager auf leichtgängige Drehung prüfen.
6. Die obigen Arbeitsgänge für Pleuellager Nummer 2 und 3 wiederholen.



Hinteren Kurbelwellen-Radialdichtring - einbauen

1. Sicherstellen, daß die Lauffläche des Radialdichtrings an der Kurbelwelle und die Anlagefläche des Dichtringgehäuses am Motorblock sauber und ölfrei sind und daß die Schraubenlöcher im Motorblock sauber und trocken sind.



12M2949

2. 2 Führungsbolzen in Motorblock einschrauben.
3. Neue Dichtung auf Motorblock legen und dabei darauf achten, daß die Nut entlang der Dichtungsunterkante zum Block hin weist.



HINWEIS: Der bei älteren Motoren verwendete 'O'-Ring wird nicht mehr benötigt.

4. Dichtungsschutzhülle über Kurbelwelle ziehen, Dichtung samt Gehäuse über Führungsbolzen und Kurbelwelle montieren, 2 Schrauben montieren und fingerfest anziehen, Dichtungsschutzhülle abziehen.



VORSICHT: Dichtung oder Lauffläche an Kurbelwelle nicht schmieren. Dichtungsschutzhülle nicht von Dichtung trennen und Dichtlippe nicht berühren. Wird versehentlich die Schutzhülle entfernt oder die Dichtung berührt, darf die Dichtung nicht eingebaut werden, da dadurch die bei der Fertigung aufgebraute Beschichtung zerstört wird, was Ölaustritt verursacht.

5. Die 2 Führungsbolzen entfernen, die 2 verbleibenden Schrauben montieren und fingerfest anziehen.
6. 5 Schrauben in diagonaler Reihenfolge auf 25 Nm anziehen.

Kolben und Pleuelstangen - ausbauen

1. Pleuellager ausbauen.
2. Zusammengehörige Kolben und Zylinderbohrungen jeweils passend markieren, wobei zu prüfen ist, ob der Pfeil auf dem Kolbenboden zur Motorblockvorderseite hin weist; ist der Pfeil nicht sichtbar, Kolben passend markieren.
3. Prüfen, ob Pleuelschrauben mit Kunststoffschlauch abgedeckt wurden.
4. Die Kolben und Pleuelstangen in der Zylinderbohrung nach oben schieben, bis sie herausgenommen werden können.
5. Pleuellagerschalen von Pleuelstangen abbauen.



VORSICHT: Die Pleuellagerschalen sind immer zu erneuern.

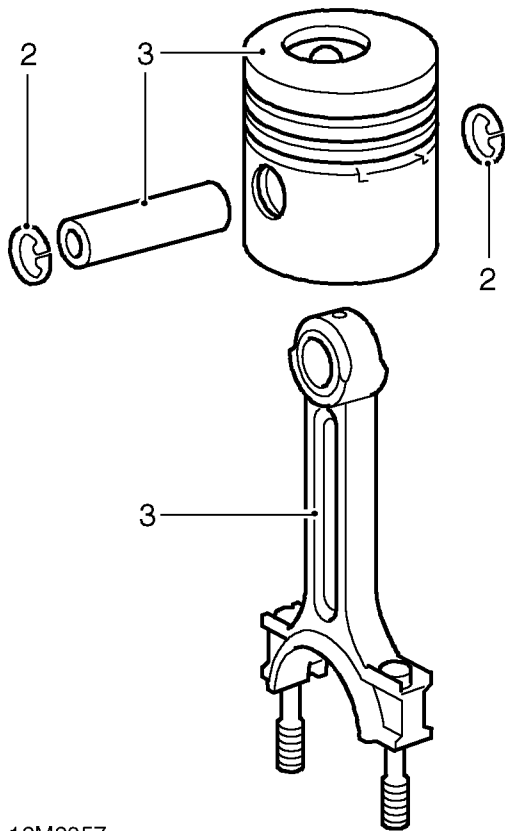
6. Kolben und Pleuelstangen inspizieren.

Kolbenringe - ausbauen

1. Kolbenringe mit geeignetem Spreizwerkzeug ausbauen und wegwerfen.
2. Kohleablagerungen mit abgekantetem Ende eines alten Kolbenrings aus Kolbenringnuten entfernen.



Kolben - ausbauen

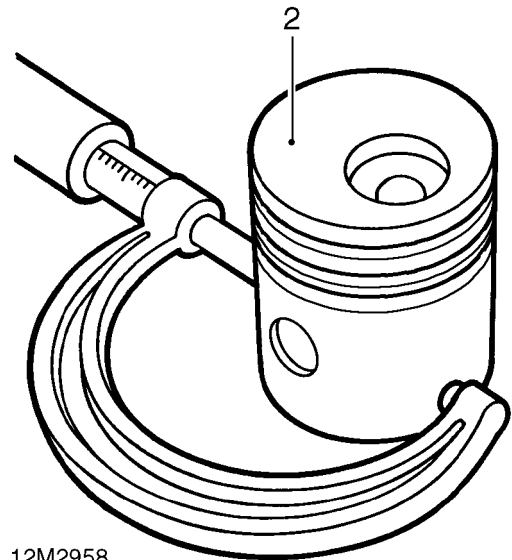


12M2957

1. Zusammengehörige Kolben und Pleuelstangen passend markieren, Einbaulage der Vertiefungen für die Lagerschalenhaltenasen im Verhältnis zum Pfeil auf dem Kolbenboden notieren.
2. Kolbenbolzen-Sicherungsringe entfernen und wegwerfen.
3. Kolbenbolzen aus Kolben drücken, Pleuelstange entfernen. Kolbenbolzen und Pleuelstange mit dazugehörigem Kolben als Satz aufbewahren.

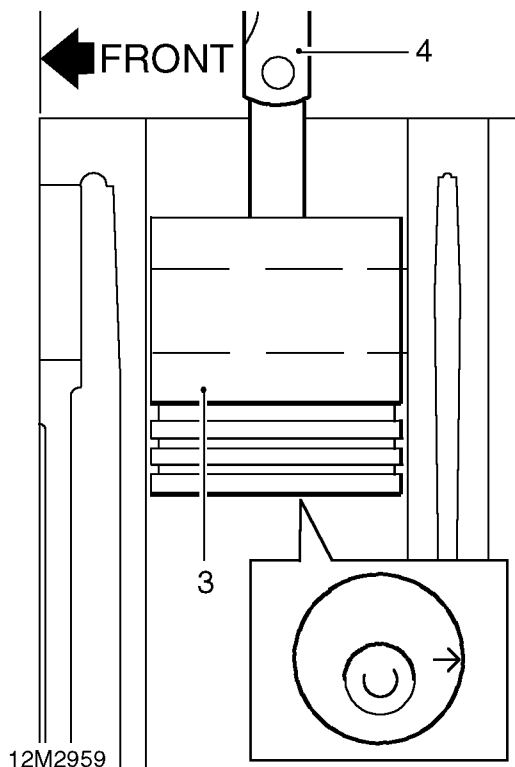
Kolben und Pleuelstangen - Inspektion

1. Kohleablagerungen von Kolben mit feinem, ölgetränktem Schleiflein entfernen.

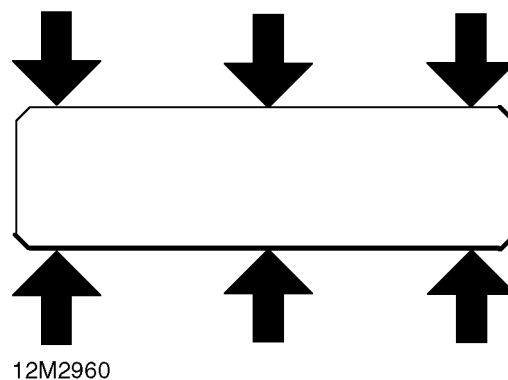


12M2958

2. Kolbendurchmesser im rechten Winkel zum Kolbenbolzen auf halben Wege zwischen Loch und Kolbenhemdende messen und notieren.
Kolbendurchmesser:
Standard = 90,395 mm
1. Übermaß = 90,649 mm
2. Übermaß = 90,903 mm



3. Ausgehend von Kolben Nummer 1 Kolben umdrehen und Kolben in Bohrung Nummer 1 einschieben, bis das Kolbenhemd 30 mm von der Bohrungsoberseite entfernt ist. Dabei muß der Pfeil auf dem Kolbenboden zur Motorblockrückseite zeigen.
4. Spiel zwischen linker Seite der Bohrung und Kolben mit Fühlerlehren messen = 0,075 mm (von Motorblockvorderseite aus gesehen).
5. Obiges Verfahren an restlichen Kolben wiederholen. Überschreitet an einem der Kolben das Spiel den angegebenen Wert, muß der Motorblock neu gebohrt werden.



12M2960

6. Kolbenbolzendurchmesser an beiden Enden und in der Mitte messen.
Durchmesser = 30,56 bis 30,162 mm
7. Kolbenbolzen und Kolben im Satz erneuern, wenn der Durchmesser unter dem angegebenen Wert liegt oder offensichtlich übermäßiges Spiel zwischen Kolbenbolzen und Kolben besteht.
8. Pleuelbuchsen auf Anzeichen von Verschleiß oder Überhitzung inspizieren. Kolbenbolzen in Buchsen auf feste Schiebepassung ohne augenfälliges Schiebespiel prüfen.



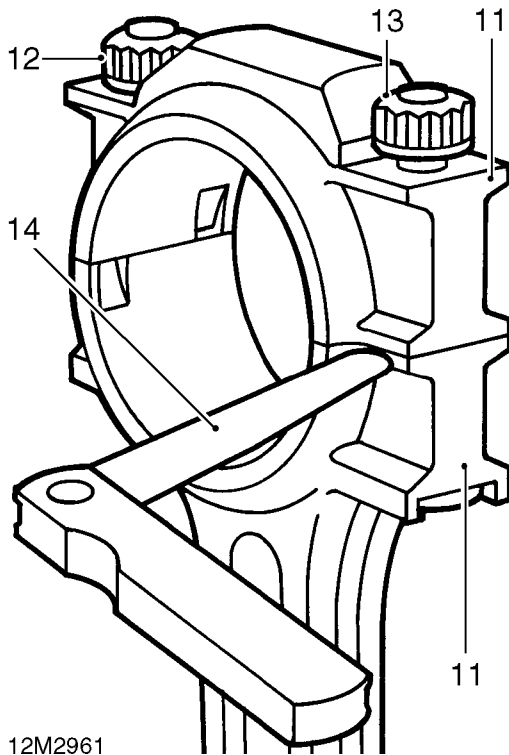
VORSICHT: Die Pleuelbuchsen können nicht ausgetauscht werden. Es muß eine neue Pleuelstange eingebaut werden.

9. Nur mit der Hand prüfen, ob sich eine neue Pleuellagerdeckel-Mutter leichtgängig auf die Pleuelschraube schrauben läßt; bei festem Sitz von Muttern auf den Schrauben beide Schrauben des jeweiligen Pleuels erneuern.



VORSICHT: Muttern samt den dazugehörigen Pleuelschrauben aufbewahren.

10. Fluchtung der Pleuelstangen prüfen - maximal = 0,127 mm pro 25,4 mm Länge. Abweichende Pleuelstangen austauschen.



17. Pleuelbolzen und Pleuelbuchsen mit Motoröl schmieren.
18. Pleuelstange und Pleuelbolzen jeweils an den dazugehörigen Kolben montieren und dabei sicherstellen, daß die Vertiefung für die Lagerhaltenasen auf der richtigen Kolbenseite liegt.
19. Pleuelbolzen mit neuen Sicherungsringen befestigen und sicherstellen, daß diese korrekt in den Nuten sitzen.

11. Die Pleuellagerdeckel ohne Lagerschalen an ihre jeweiligen Pleuelstangen montieren.
12. Muttern der Pleuellagerdeckel montieren und auf 59 Nm anziehen.
13. Mutter auf einer Seite der Pleuelstange lösen.
14. Mit Fühlerlehren prüfen, ob auf der Seite der gelösten Mutter eine Lücke zwischen Pleuellagerdeckel und Pleuelstange besteht.



VORSICHT: Ist eine Lücke vorhanden, muß die Pleuelstange ausgetauscht werden.

15. Muttern und Pleuellagerdeckel entfernen.



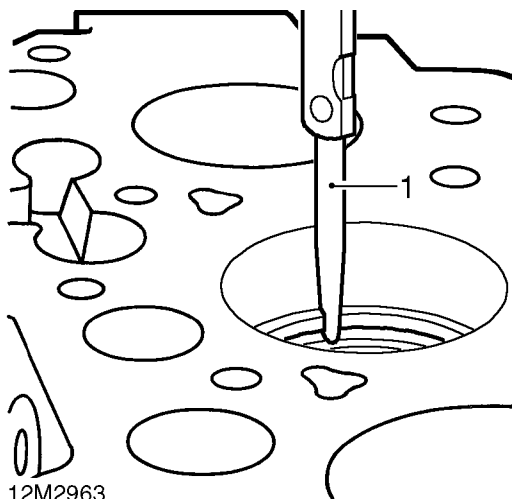
VORSICHT: Muttern und Lagerdeckel jeweils im Satz mit der dazugehörigen Pleuelstange aufbewahren.

16. Oben beschriebene Verfahren an den verbleibenden Pleueln wiederholen.

Kolbenringe - prüfen



VORSICHT: Vor Prüfung des Kolbenringstoßes in den Zylinderbohrungen müssen die Bohrungen inspiziert, gemessen und, wenn eine Nachbohrung erfolgte, müssen geeignete Kolben und Kolbenringe in Übermaß verwendet werden.

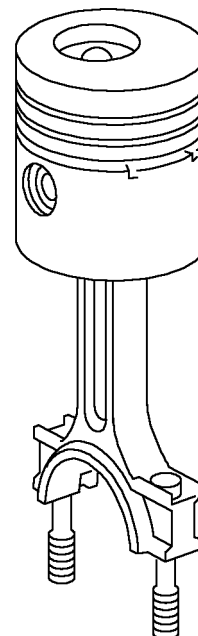
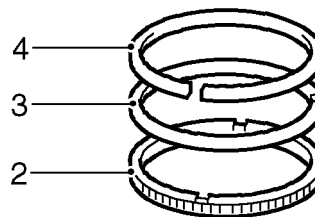


12M2963

1. Nacheinander vorhandenen Ringstoß neuer Kolbenringe prüfen; dabei Kolbenringe jeweils in der Mitte der Zylinderbohrung positionieren.
Vorhandene Kolbenringstöße in Bohrungen:
Oberster Kompressionsring = 0,40 bis 0,65 mm
Zweiter Kompressionsring = 0,30 bis 0,50 mm
Ölabstreifringe = 0,30 bis 0,60 mm

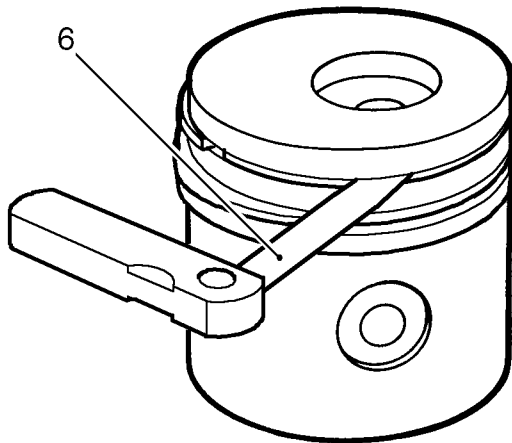


VORSICHT: Sicherstellen, daß die Kolbenringe jeweils zusammen mit der Zylinderbohrung, in der sie geprüft wurden, passend markiert wurden, und daß sie an den jeweils dazugehörigen Kolben montiert werden.



12M2964

2. Ölabstreifringe mit Feder an Kolben montieren.
3. Zweiten Kompressionsring mit der Markierung 'TOP' nach oben weisend montieren.
4. Obersten Kompressionsring mit der Markierung 'TOP' nach oben weisend montieren.
5. Prüfen, ob sich die Ringe leicht in den Nuten drehen lassen.



12M2965

6. Spiel zwischen Kolbenringen und Ringnuten prüfen:
 Oberster Kompressionsring = 0,167 bis 0,232 mm
 Zweiter Kompressionsring = 0,05 bis 0,08 mm
 Ölabstreifringe = 0,05 bis 0,08 mm
7. Ist das Spiel zwischen neuen Ringen und Nuten zu groß, müssen neue Kolben eingebaut werden.

Ölspritzdüsenrohre - Inspektion

1. Alle Ölspritzdüsenrohre auf freien Durchgang prüfen.
2. Hohlschrauben gründlich reinigen.
3. Ein Stück steifen Draht in die Hohlschraube einschieben und prüfen, ob das Rückschlagventil in die geöffnete Stellung gedrückt werden kann und unter Einwirkung des Federdrucks wieder in die geschlossene Stellung zurückkehrt.

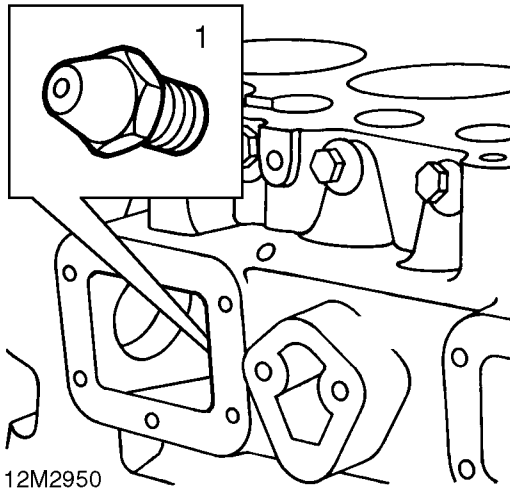


VORSICHT: Arbeitet das Rückschlagventil nicht korrekt, muß die Hohlschraube ausgetauscht werden.

4. Dichtscheiben auf Beschädigung prüfen und bei Bedarf austauschen.

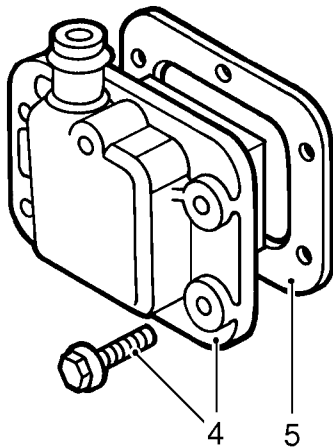


Nockenwelle - ausbauen



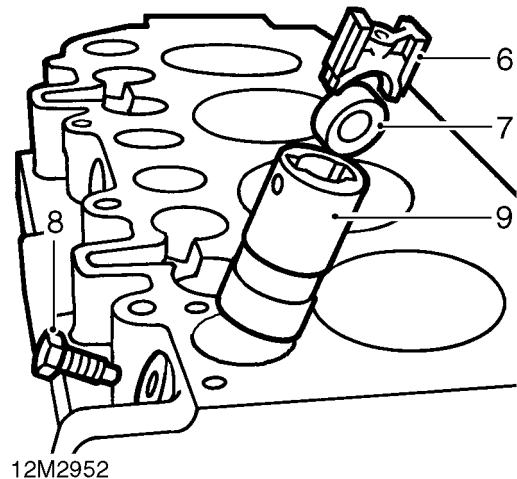
12M2950

1. Ölspritzdüsenrohr ausbauen.
2. Bereich um Schwallblech reinigen.
3. Einbaulage der 3 Befestigungsschrauben des Schwallblechs notieren.



12M2951

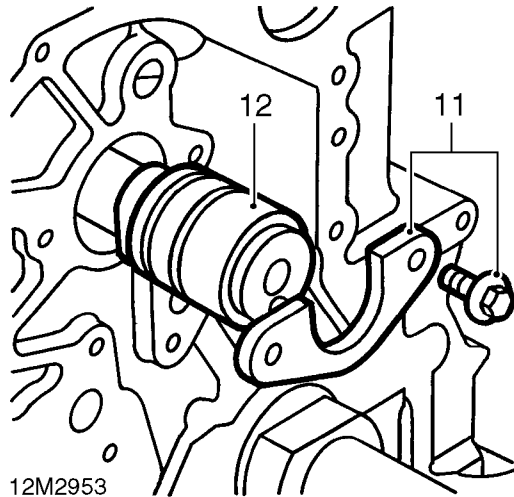
4. 3 Befestigungsschrauben, Schwallblech an Motorblock, entfernen, und Schwallblech ausbauen.
5. Dichtung entfernen und wegwerfen.



12M2952

⚠ VORSICHT: Halteschrauben der Stößelführung erst entfernen, nachdem Gleitstücke und Rollen entfernt wurden; die Teile aller Stößelführungs-Baugruppen jeweils in der Einbaureihenfolge aufbewahren.

6. Stößelgleitstück mit Spitzzange entfernen.
7. Roller entfernen und markieren, mit welcher Seite der Roller zur Motorblockvorderseite weist.
8. Halteschraube der Stößelführung entfernen und wegwerfen.
9. Stößelführung ausbauen.
10. Die oben beschriebenen Verfahren für die verbleibenden Stößelführungs-Baugruppen wiederholen.



12M2953

11. 2 Befestigungsschrauben, Anlaufplatte an Motorblock, entfernen und Platte wegwerfen.
12. Nockenwelle vorsichtig herausziehen und dabei Ende der Nockenwelle nicht auf die Lager fallen lassen.

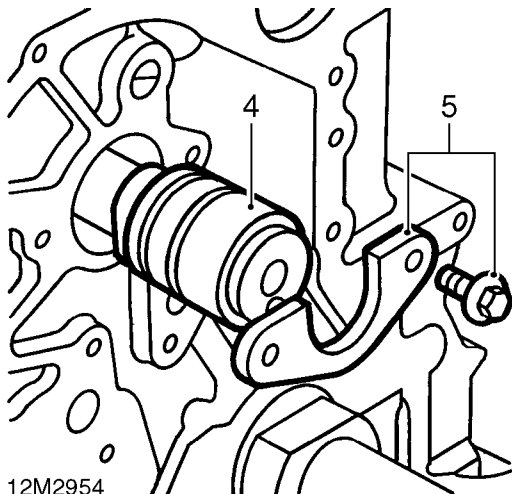
Nockenwelle, Lager und Stößel - Inspektion

1. Nocken und Lagerzapfen auf Überhitzung, Verschleiß und Kratzspuren prüfen; Nockenwelle ggf. austauschen.
2. Wird die Nockenwelle ersetzt, müssen neue Lager montiert werden.
3. Nockenwellenrad-Antriebsbolzen auf Sicherheit prüfen.
4. Nockenwellenlager auf Überhitzung, Verschleiß und Kratzspuren und Schmieröffnungen auf freien Durchgang prüfen und ggf. ersetzen. Die Lager müssen im Satz ausgetauscht werden.
5. Stößelgleitstücke, Roller und Stößelführungen auf Verschleißanzeichen prüfen.
6. Gleitstücke auf Leichtgängigkeit in den Führungen und Ölkanäle auf freien Durchgang prüfen. Die Stößel müssen als Baugruppe ersetzt werden.
7. Ölspritzdüsenrohr auf freien Durchgang prüfen.
8. Ein Stück steifen Draht in Ölspritzdüsenrohr einschieben und prüfen, ob das Rückschlagventil in die geöffnete Stellung gedrückt werden kann und unter Einwirkung des Federdrucks wieder in die geschlossene Stellung zurückkehrt.



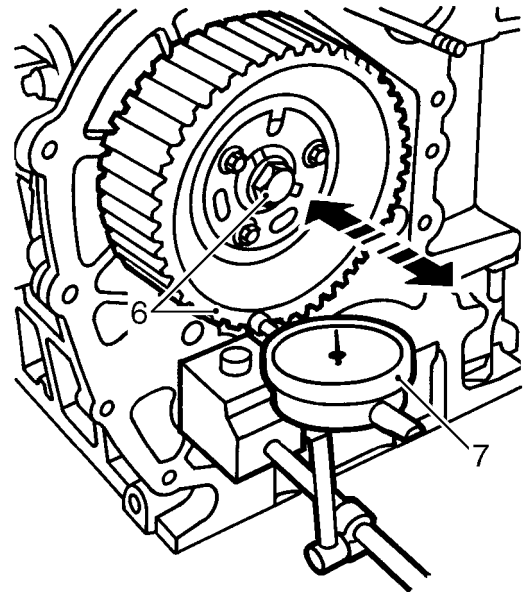
Nockenwelle - einbauen und Axialspiel prüfen

1. Alle Spuren der Dichtung von Schwallblech und Motorblock entfernen; geeignetes Dichtungsentfernungsspray und Kunststoffschaber verwenden.
2. Nocken, Zapfen und Lager mit Motoröl schmieren.
3. Sicherstellen, daß die Anlaufplattenlöcher im Motorblock sauber und trocken sind.



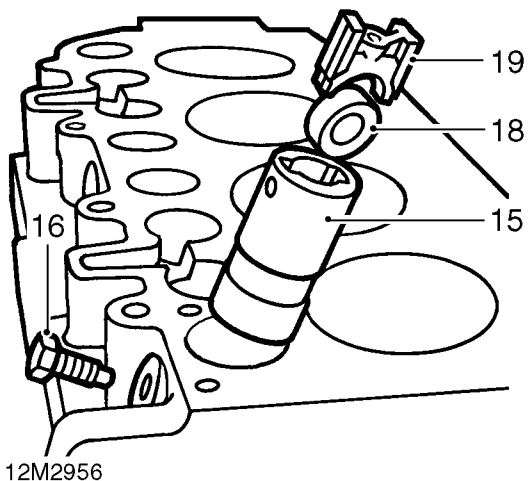
12M2954

4. Nockenwelle vorsichtig in Motorblock einschieben und dabei Nockenwellenende nicht auf Lager fallen lassen.
5. Neue Anlaufplatte montieren, Schrauben montieren und auf 9 Nm anziehen.



12M2955

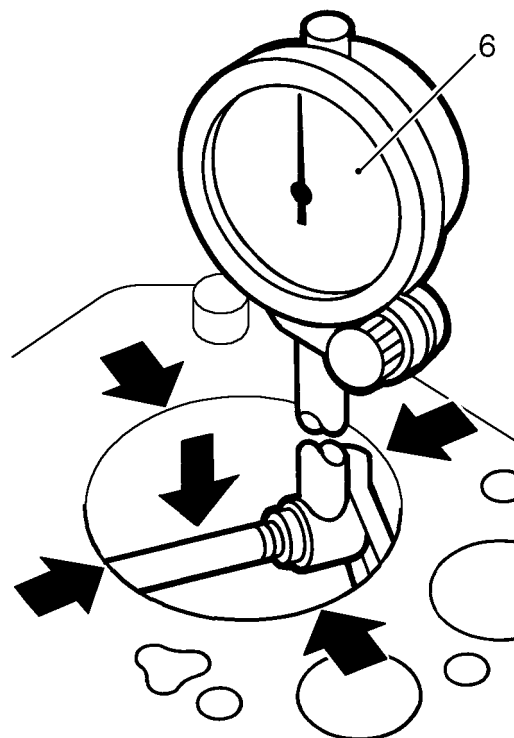
6. Nockenwellenrad vorübergehend einbauen, Schraube montieren und ausreichend anziehen, um Rad ganz auf die Nockenwelle zu ziehen.
7. Meßuhr mit magnetischem Fuß vorn an Motorblock montieren, so daß die Meßspitze die bearbeitete Fläche des Nockenwellenrades neben den Zähnen berührt.
8. Nockenwelle ganz nach hinten drücken und Meßuhr auf Null stellen.
9. Nockenwelle ganz nach vorn ziehen und prüfen, ob Axialspiel zwischen 0,1 und 1,2 mm liegt.
10. Überschreitet nach Einbau einer neuen Anlaufplatte das Axialspiel 0,2 mm, muß die Nockenwelle ausgetauscht werden.
11. Meßuhr und Zahnrad abbauen.
12. Ölspritzdüsenrohr montieren und auf 17 Nm anziehen.
13. Alle Teile der Stößel mit Motoröl schmieren.
14. Stößelbohrungen mit Motoröl schmieren.



15. Die Stößelführungen in ihrer ursprünglichen Einbaulage in den Motorblock einsetzen.
16. Neue Halteschraube montieren, Ende der Schraube in Stößelführung einsetzen.
17. Schraube auf 14 Nm anziehen.
18. Roller montieren; die beim Ausbau angebrachte Ausrichtmarkierung muß zur Motorblockvorderseite hin weisen.
19. Stößelgleitstück einbauen; die Angabe 'FRONT' oder Markierung 'F' muß zur Motorblockvorderseite hin weisen.
20. Die oben beschriebenen Verfahren für die verbleibenden Stößelführungs-Baugruppen wiederholen.
21. Trockene, neue Dichtung an Schwallblech montieren.
22. Schwallblech einbauen, 3 Schrauben in ursprünglicher Einbaulage montieren und fingerfest anziehen.
23. Die Schrauben werden nach Einbau der Kraftstoff-Einspritzpumpe angezogen.

Motorblock - Inspektion

1. Motorblock gründlich reinigen; sicherstellen, daß alle Schraubenlöcher sauber und trocken sind.
2. Alle Spuren von Kohleablagerungen von Anlagefläche der Zylinderkopfdichtung entfernen.
3. Alle Dichtungsspuren mit geeignetem Dichtungsentfernungsspray und Kunststoffschaber entfernen.
4. Alle Bolzen auf Beschädigung prüfen und ggf. ersetzen.
5. Frostschutzstopfen auf Korrosion und Anzeichen von Undichtigkeit prüfen und ggf. ersetzen.



6. Mit einem Innenmikrometer oben an der Bohrung zwei Messungen um 90° gegeneinander versetzt vornehmen. Der Unterschied zwischen diesen beiden Messungen entspricht der Unrundheit der Bohrung.
Maximale Unrundheit = 0,127 mm
7. Messungen im Abstand von 50 mm vom Boden der Zylinderbohrung wiederholen.
8. Messung von Seite zu Seite oben an der Bohrung unterhalb der Verschleißkante und unten an der Bohrung oberhalb der Verschleißkante durchführen. Der Unterschied zwischen diesen beiden Messungen entspricht der Kegeligkeit.
Maximale Kegeligkeit = 0,254 mm



9. Gesamtverschleiß der Zylinderbohrung prüfen, von Seite zu Seite an mehreren Stellen messen. Der größte ermittelte Durchmesser entspricht dem maximalen Verschleiß.

Zylinderbohrung - Standard = 90,47 mm

1. Nachbohr-Übermaß = 90,73 mm

2. Nachbohr-Übermaß = 90,98 mm

Maximaler Verschleiß = 0,177 mm



VORSICHT: Glanzschliff der Zylinderbohrungen nicht entfernen.

10. Zylinderbohrungen, deren Verschleiß um über 0,177 mm über den obigen Bohrungsgrößen liegt, müssen nachgebohrt werden, und es müssen Kolben und Kolbenringe im geeigneten Übermaß eingebaut werden.



VORSICHT: Die Zylinderbohrungen müssen auf die fertige Größe gehont werden.

11. Ölsaug- und Ölablaßrohre und Ölwanne montieren.
12. Zylinderkopf montieren.
13. Schwungrad-/Zahnkranzscheiben-Gehäuse montieren.
14. Hintere Steuerriemenabdeckung und Ölpumpe montieren.
15. Steuerriemen einbauen.
16. Kraftstoff-Einspritzpumpe montieren.
17. Ölfilter-Anschlußkopf montieren.
18. Kraftstoff-Förderpumpe einbauen.
19. Bremservo-Unterdruckpumpe einbauen.



MOTORDATEN

Kipphebel

Kipphebelverschleiß - maximal	0,025 mm
Spiel zwischen Kipphebelachse und Buchse - maximal	0,12 mm
Ventilspiel - Einlaß- und Auslaßventil	0,20 mm

Ölpumpe

Spiel zwischen Außenrotor und Gehäuse	0,025 bis 0,075 mm
Spiel zwischen Innen- und Außenrotor	0,025 bis 0,075 mm
Außenrotor-Axialspiel	0,026 bis 0,135 mm
Freie Länge der Überdruckventilfeder	68,0 mm

Zylinderkopf

Maximaler Verzug des Zylinderkopfes	0,08 mm
Maximales Bewegungsspiel zwischen Ventilen und Führungen	0,15 mm
Ventilschaftdurchmesser:	
Einlaßventil	7,96 mm
Auslaßventil	7,94 mm

Ventiltellerrückstand:

Einlaßventil	0,81 bis 1,09 mm
Auslaßventil	0,86 bis 1,14 mm

Flankenwinkel, Ventilsitzring:

Einlaßventil	60°
Auslaßventil	45°

Ventilsitzwinkel:

Einlaßventil	60° 00' bis 60° 30'
Auslaßventil	45° 00' bis 45° 30'
Freie Länge, Ventilsitzfeder	46,28 mm

Steuerriemenspannung an Drehmomentschlüssel

Gebrauchter Riemen	12 Nm
Neuer Riemen	15 Nm

Zahnkranzscheibe - Automatikgetriebe

Einstellhöhe	12,4 mm
--------------------	---------

MOTOR

Kurbelwelle

Unrundheit, Hauptlagerzapfen	0,040 mm
Schlag, Hauptlagerzapfen	0,076 mm
Durchmesser, Hauptlagerzapfen	63,475 bis 63,487 mm
Grenzwert	63,36 mm
Nachschleif-Durchmesser	63,225 bis 63,237 mm
Durchmesser, Pleuellagerzapfen	58,725 bis 58,744 mm
Grenzwert	58,637 mm
Nachschleif-Durchmesser	58,475 bis 58,494 mm
Verfügbare Haupt- und Pleuellager-Übermaße:	0,25 mm
Hauptlagerspiel	0,031 bis 0,079 mm
Kurbelwellen-Axialspiel	0,05 bis 0,15 mm
Verfügbare Drucklager-Übermaße:	
1. Übermaß	0,063
2. Übermaß	0,127 mm
Pleuellagerspiel	0,025 bis 0,075 mm
Pleuelstangen-Axialspiel	0,15 bis 0,35 mm

Nockenwelle

Axialspiel	0,1 bis 0,2 mm
------------	----------------

Kolben und Pleuelstangen

Kolbendurchmesser:

Standard	90,395 mm
1. Übermaß	90,649 mm
2. Übermaß	90,903 mm
Spiel zwischen Kolben und Zylinder	0,075 mm
Pleuefluchtungsabweichung - maximal	0,075 mm pro 25,4 mm Länge

Kolbenringe

Ringstoß in Zylinder:

Oberster Kompressionsring	0,40 bis 0,65 mm
2. Kompressionsring	0,30 bis 0,50 mm
Ölabstreifringe	0,30 bis 0,60 mm

Spiel zwischen Ring und Nut:

Oberster Kompressionsring	0,167 bis 0,232 mm
2. Kompressionsring	0,05 bis 0,08 mm
Ölabstreifring-Baugruppe	0,05 bis 0,08 mm

Motorblock

Maximale Unrundheit, Zylinderbohrung	0,127 mm
Maximale Kegeligkeit, Zylinderbohrung	0,254 mm
Maximaler Verschleiß, Zylinderbohrung	0,177 mm

Zylinderbohrungsgröße:

Standard	90,47 mm
Für Kolben des 1. Übermaßes	90,73 mm
Für Kolben des 2. Übermaßes	90,98 mm



DREHMOMENTWERTE

Zahnriemen-Spannschraube	45 Nm
Mutter, Zahnriemen-Umlenkriemenscheiben	45 Nm
Stopfen Schwungrad-/Zahnkranzscheiben-Gehäuse	12 Nm
Schrauben, vordere Steuerriemenabdeckung	25 Nm
Schraube, Kurbelwellenriemenscheibe	80 Nm dann weitere 90°
Muttern und Schrauben, Kipphebelachse	5 Nm dann weitere 50°
Ventildeckelmuttern	10 Nm
Schraube, Kurbelwellenentlüftungs-Zykloneinheit	9 Nm
Schrauben, hintere Steuerriemenabdeckung	25 Nm
Stopfen, Ölüberdruckventil	17 Nm
Schwungradschrauben	146 Nm
Schrauben, Zahnkranzscheibe	146 Nm
Befestigungsschrauben, Zahnkranzscheibe an Anlasserzahnkranz	25 Nm
Schrauben Schwungrad-/Zahnkranzscheiben-Gehäuse	45 Nm
Kühlmittelauslaß-Bogenstück	9 Nm
Schrauben, Thermostatgehäuse	25 Nm
Schrauben, Ölfilter-Anschlußkopf	45 Nm
Zylinderkopfbolzen:	
Stufe 1	40 Nm
Stufe 2	weitere 60°
Stufe 3	weitere 60°
Stufe 4 - nur Bolzen 1, 2, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 17 und 18	weitere 20°
Ölablaßstopfen	35 Nm
Ölwannenschrauben	25 Nm
Schrauben, Ölansaugrohr:	
an Hauptlagerdeckel	9 Nm
an hintere Steuerriemenabdeckung	25 Nm
Schrauben Ölablaßrohr	25 Nm
Befestigungsschrauben, Kraftstoffpumpen-Zahnrad und Nabenplatte	25 Nm
Mutter, Einspritzdüsenklemme	25 Nm
Hohlschrauben, Überlaufückführrohr	10 Nm
Glühkerzen	20 Nm
Schrauben, Bremsservo-Unterdruckpumpe	25 Nm
Schraube, Nockenwellen-Zahnrad	80 Nm
Hohlschrauben, Überlaufückführrohr an Einspritzpumpe	25 Nm
Schrauben, Halterung an Einspritzpumpe	25 Nm
Schrauben, Einspritzpumpe und Schwallblech an Motorblock	25 Nm
Schrauben, hinteres Kurbelwellen-Radialdichtringgehäuse	25 Nm
Schrauben, Nockenwellen-Anlaufplatte	9 Nm
Nockenwellen-Ölspritzdüsenrohr	17 Nm
Hohlschrauben, Kolben-Ölspritzdüse	17 Nm
Schrauben, Stößelführung	14 Nm
Muttern, Pleuellagerdeckel	59 Nm
Schrauben, Hauptlagerdeckel	133 Nm

MOTOR

WERKZEUGNUMMERN

LRT-12-007	Gradscheibe
LRT-12-031	Ausbauwerkzeug - Kurbelwellen-/Nockenwellen-Zahnrad
LRT-12-035	Dichtungsführung
LRT-12-038	Ausbauwerkzeug - Ventilführung
LRT-12-044	Einstellstift
LRT-12-045	Einstellstift, Einspritzpumpe
LRT-12-046	Austauschwerkzeug - Ventilführung
LRT-12-049	Ausbauwerkzeug - Kurbelwellenriemenscheiben
LRT-12-077	Austauschwerkzeug - Dichtung
LRT-12-078	Zahnrad-Ausbauwerkzeug
LRT-12-079	Austauschwerkzeug - Dichtung
LRT-12-080	Feststellwerkzeug - Kurbelwellenriemenscheiben
LRT-12-082	Austauschwerkzeug - Dichtung
LRT-12-501	Griffe
LRT-12-502	Pilot - Ventilsitzfräser
LRT-12-515	Distanzstück
MS 621	45° Fräser
MS 627	60° Fräser