

FREELANDER



K Series Engine Overhaul Manual

K serie motor
revisiehandboek

Moteur de série K
Manuel de révision

Motorbaureihe K
Überholungsanleitung

Motore serie K
Manuale di revisione

Motor serie K
Manual de revisión

Motorda série K
Manual de revisão





K-MOTOR

ÜBERHOLUNGS- ANLEITUNG

Diese Überholungsanleitung gilt für den 1,8 K-Motor des Land Rover 'Freelander'.

Veröffentlichung Nr. LRL 0158GER
Herausgegeben von Rover Technical Communication
© 1998 Rover Group Limited

INHALT

Seite



EINFÜHRUNG

EINFÜHRUNG	1
REPARATUREN UND ERSATZTEILE	2
SPEZIFIKATION	2



EINFÜHRUNG

Benutzungshinweise

Zur Erleichterung der Benutzung dieser Überholungsanleitung weist jede Seite oben das Kapitel und unten den jeweiligen Abschnitt auf.

Dieses Handbuch befaßt sich mit der Überholung des K-Motors auf der Werkbank, ohne Getriebe und Kupplung. Einzelheiten über alle anderen Arbeiten - wie Allgemeine Informationen, Einstellungen, Ausbau der Öldichtungen, Motoren und Hilfsausrüstung - enthält die Reparaturanleitung für das jeweilige Modell.

Die Überholungsanleitung ist in drei Teile gegliedert,

- Beschreibung und Funktionsweise
 - Überholung
 - Technische Daten, Drehmomente und Werkzeugnummern
- Der leichten Einzelablage halber sind die Unterabschnitte separat und immer wieder mit Seite 1 beginnend durchnummeriert.

Die Einzelschritte eines beschriebenen Überholungsvorgangs sind in ihrer angegebenen Reihenfolge einzuhalten. Um die Bauteile, auf die sich ein Schritt bezieht, leichter zu identifizieren, entspricht die Textnumerierung den Nummern in den Abbildungen.

Wo die Überholungsanleitungen Service-Werkzeuge verlangen, sind diese in Text und Bild mit ihrer Nummer identifiziert. Wo sich die Anwendung des Werkzeugs nicht von selbst versteht, zeigt die Abbildung das Werkzeug im Einsatz. Der Text enthält auch Verschleißgrenzen, relevante Daten, Drehmomentwerte, Sonderinformationen und sinnvolle Montagedetails.

Unter "WARNUNG", "VORSICHT" und "Hinweis" ist Folgendes zu verstehen:



WARNUNG: Schritte, die genau eingehalten werden müssen, um möglichen Verletzungen vorzubeugen.



VORSICHT: Schritte, die eingehalten werden müssen, um die Beschädigung von Bauteilen zu vermeiden.



HINWEIS: Hilfreiche Informationen.

Orientierung

Bei ausgebautem Motor- und Getriebeaggregat gilt die Seite mit der Kurbelwellenscheibe als vorne.

Die in dieser Überholungsanleitung beschriebenen Arbeitsgänge enthalten keine Hinweise auf das Testen des Fahrzeugs nach einer Reparatur. Es ist jedoch unerlässlich, alle Reparaturen zu prüfen und ggf. einen Straßentest vorzunehmen, insbesondere wenn für die Verkehrs- oder Betriebssicherheit des Wagens wichtige Teile repariert oder ersetzt wurden.

Abmessungen

Die angegebenen Maße entsprechen der technischen Konstruktionspezifikation, ggf. mit zulässigen Toleranzen.

EINFÜHRUNG

REPARATUREN UND ERSATZTEILE

Als Ersatz- oder Austauschteile dürfen nur die von Land Rover empfohlenen Teile verwendet werden.

Es wird insbesondere auf die folgenden Punkte bei der Reparatur und dem Einbau von Ersatzteilen und Zusatzausrüstungen verwiesen.

Die Betriebssicherheit und der Korrosionsschutz des Fahrzeugs können beeinträchtigt werden, wenn andere als von Land Rover empfohlene Teile benutzt werden. In manchen Ländern ist der Einbau von Teilen, die sich nicht an die Spezifikation des Fahrzeugherstellers halten, gesetzlich verboten.

Die in dieser Überholungsanleitung angeführten Festziehdrehmomente sind Sollwerte und müssen eingehalten werden. Arretier- und Sperrvorrichtungen müssen überall benutzt werden, wo sie vorgeschrieben werden. Beim Aus- oder Abbau beschädigte Arretierungen sind zu erneuern.

Der Einbau anderer als der von Land Rover empfohlenen Ersatzteile kann zum Erlöschen der Garantie für das Fahrzeug führen. Für alle von Land Rover empfohlenen Ersatzteile gilt die gleiche Garantie wie für das Fahrzeug selbst.

Land Rover Händler sind verpflichtet, nur die von Land Rover empfohlenen Ersatzteile zu liefern.

SPEZIFIKATION

Land Rover ist ständig um die Verbesserung der Spezifikation, Konstruktion und Produktion seiner Fahrzeuge bemüht und nimmt deshalb ständig Änderungen vor. Es wurde sorgfältig darauf geachtet, daß die in dieser Überholungsanleitung enthaltenen Angaben korrekt und zutreffend sind, jedoch kann keine Gewähr dafür übernommen werden, daß diese Anleitung der aktuellen Spezifikation des Fahrzeugs entspricht.

Diese Überholungsanleitung ist kein Verkaufsangebot für ein bestimmtes Fahrzeug. Land Rover Händler sind keine Agenten von Land Rover und somit nicht bevollmächtigt, den Hersteller durch direkt oder indirekt geleistete Zusagen oder Abmachungen zu binden.

INHALT

Seite

BESCHREIBUNG UND FUNKTIONSWEISE

BAUTEILE DES ZYLINDERBLOCKS 3
 BAUTEILE DES ZYLINDERKOPFS 5
 BAUTEILE DES NOCKENWELLENANTRIEBSRIEMENS 6
 BESCHREIBUNG 7
 ANORDNUNG DER MOTORNUMMER 10

ÜBERHOLUNG

NOCKENWELLENANTRIEBSRIEMEN 1
 ÖLPUMPE 4
 KÜHLMITTELPUMPE 8
 THERMOSTAT 9
 SCHWUNGRAD UND STARTERZAHNKRANZ 11
 Schwungrad - Ausbau 11
 Starterzahnkranz - Ausbau 11
 Starterzahnkranz - Einbau 12
 Schwungrad - Einbau 12
 Zylinderkopf - Ausbau 13
 Nockenwellenaxialspiel - Überprüfung 16
 Nockenwellenträger und Nockenwellen - Ausbau 16
 Stößel - Inspektion 17
 Nockenwellen und Nockenwellenräder - Überprüfung 17
 Ventile und Federn - Ausbau 19
 Zylinderkopf - Säuberung 21
 Zylinderkopf - Inspektion 21
 Ventildfedern - Überprüfung 22
 Ventile und Führungen - Inspektion 22
 Ventildführungen - Erneuern 24
 Ventilsitze - Nachschleifen 25
 Ventilsitzringe - Erneuern 26
 Nockenwellen - Einbau 27
 Nockenwellenträger und Öldichtungen - Zusammenbau 27
 Zylinderkopf - Einbau 28
 Nockenwellendeckel und Nockenwellenräder - Einbau 29
 Nockenwellenriemenspanner - Einbau 30
 Verteiler - Einbau 30
 ZYLINDERKOPFSCHRAUBEN - INSPEKTION 31
 KURBELWELLEN-, HAUPT- UND PLEUELFUSSLAGER 32
 Kurbelwellenaxialspiel - Überprüfung 32
 Kurbelwellen-, Haupt- und Pleuefußlager - Ausbau 32
 Kurbelwelle - Überprüfung 36
 Auswahl der Hauptlager 37
 Auswahl von Pleuefußlagern 38
 Kurbelwellen-, Haupt- und Pleuefußlager - Einbau 39
 KOLBEN, RINGE UND ZYLINDERLAUFBUCHSEN 43
 Kolben und Pleuelstangen - Ausbau 43
 Kolbenringe - Überprüfung 43
 Kolben - Überprüfung 44
 Kolbenringe - Einbau 45
 Zylinderlaufbuchsen - Inspektion 46
 Zylinderlaufbuchsen - Ausbau 46
 Zylinderlaufbuchsen - Einbau 47
 Kolben und Pleuelstangen - Einbau 47



MOTOR

INHALT

Seite

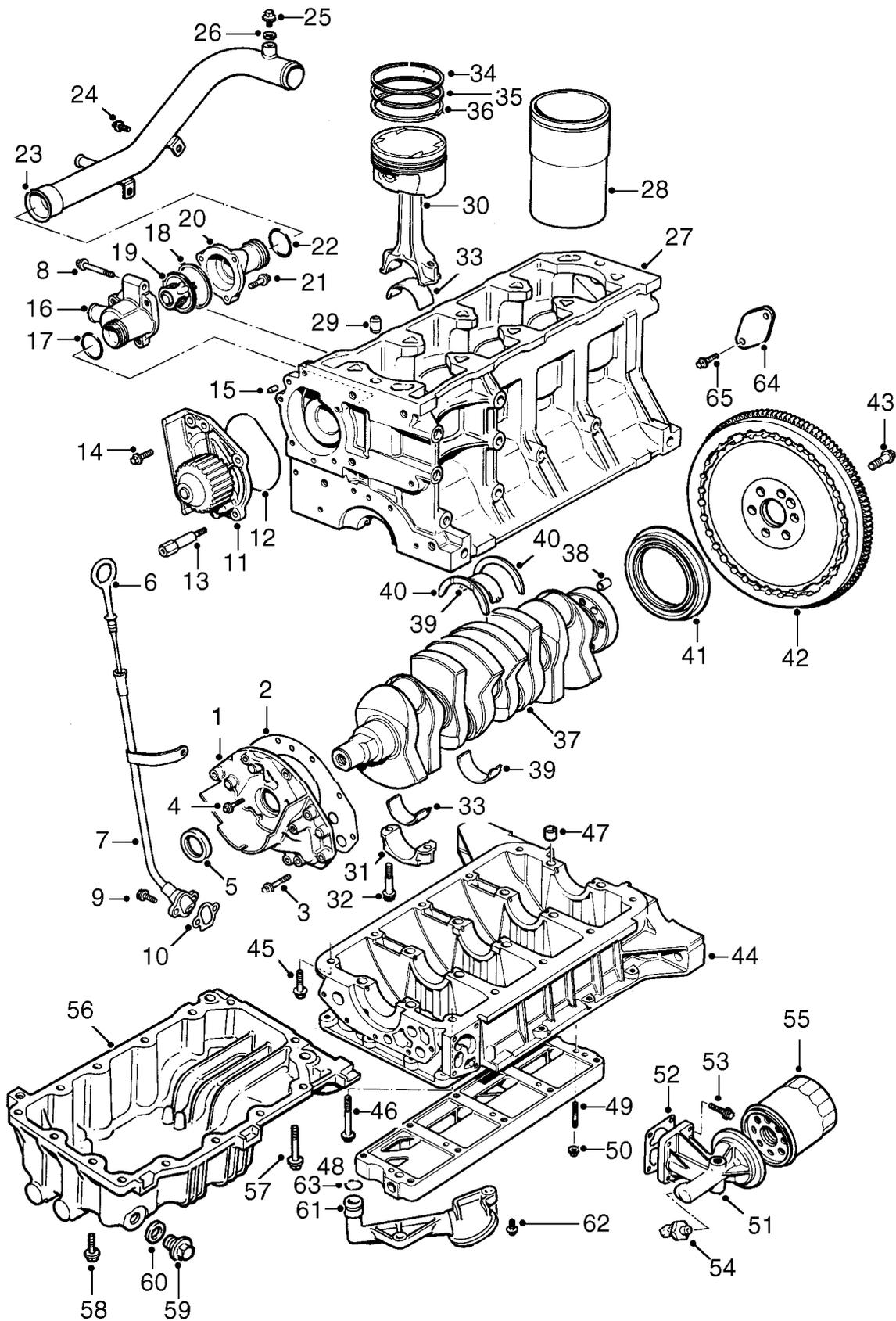
DATEN, DREHMOMENTWERTE UND WERKZEUGNUMMERN

TECHNISCHE DATEN	1
DREHMOMENTWERTE	3
WERKZEUGNUMMERN	4



Diese Seite ist leer

MOTOR



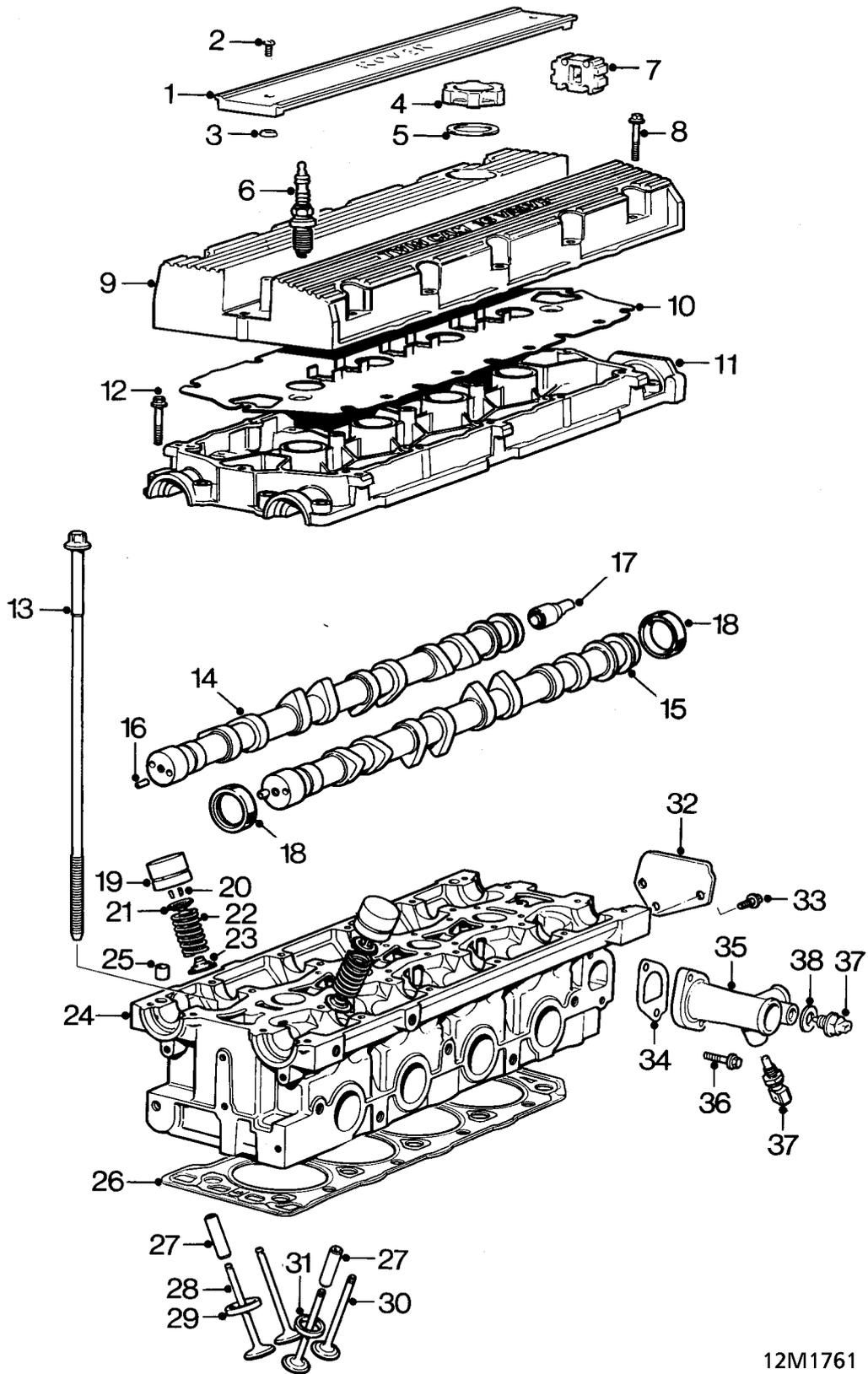
12M3938



BAUTEILE DES ZYLINDERBLOCKS

1. Ölpumpe
2. Dichtung - Ölpumpe
3. Schraube M6 x 30 - Ölpumpe
4. Schraube M6 x 20 - Ölpumpe
5. Kurbelwellenöldichtung vorn
6. Ölmeßstab
7. Ölmeßstabrohr
8. Schraube - Ölmeßstabrohr und Thermostatgehäuse
9. Schraube - Ölmeßstabrohr
10. Dichtung
11. Kühlmittelpumpe
12. O-Ring - Kühlmittelpumpe
13. Stützbolzen
14. Schraube - Kühlmittelpumpe
15. Paßstift
16. Thermostatgehäuse - Kunststoff
17. O-Ring
18. Dichtung - Thermostat
19. Thermostat
20. Deckel - Kunststoff
21. Schraube
22. O-Ring
23. Kühlmittelrohr
24. Schraube - Kühlmittleitung
25. Entlüftungsschraube - falls vorgesehen
26. Dichtungsscheibe
27. Zylinderblock
28. Zylinderlaufbuchse
29. Führungsring
30. Kolben- und Pleuelstangengruppe
31. Pleuellagerdeckel
32. Pleuelstangenschraube
33. Pleuefußlagerschalen
34. 1. Verdichtungsring
35. 2. Verdichtungsring
36. Ölabstreifring
37. Kurbelwelle
38. Führungsring
39. Hauptlagerschalen
1 und 5 einfach in Block
2, 3 und 4 genietet in Block
einfach in Lagerleiter
40. Druckscheiben
41. Kurbelwellenöldichtung hinten
42. Schwungrad
43. Schwungradschraube - Patchlok
44. Lagerleiter
45. Schraube - Lagerleiter
46. Schraube - Ölverteiler
47. Führungsring
48. Ölverteiler
49. Stiftschraube
50. Mutter
51. Ölfilteradapter
52. Dichtung
53. Schraube
54. Öldruckschalter
55. Ölfilterelement
56. Leichtmetall-Ölwanne
57. Ölwannenschraube - M8 x 20
58. Ölwannenschraube - M8
59. Ablasschraube
60. Dichtungsscheibe
61. Ölansaugrohr
62. Schraube - Ölansaugrohr
63. O-Ring
64. Abschlußblech
65. Schraube - Abschlußblech

MOTOR

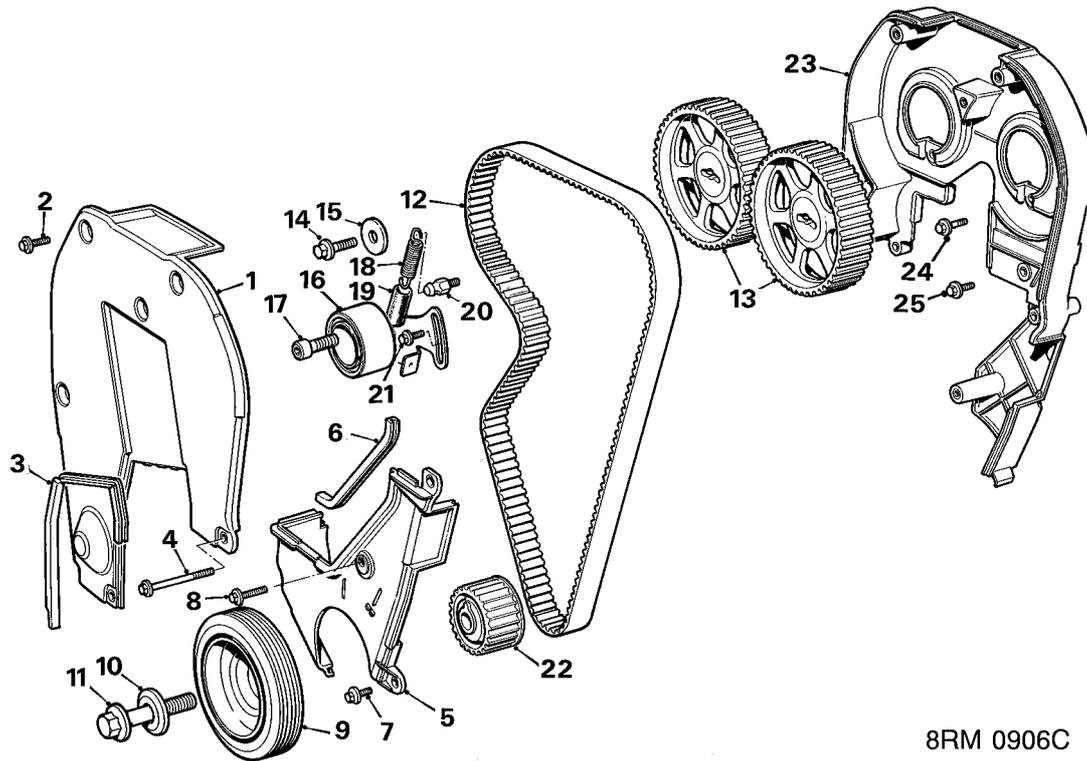


12M1761



BAUTEILE DES ZYLINDERKOPFS

1. Zündkerzendeckel
2. Schraube M4 - Deckel
3. Sicherungsscheibe - Schraube
4. Motoröleinfülldeckel
5. Füllkappendichtung
6. Zündkerze
7. Clip - Zündkabel
8. Schraube M6 - Nockenwellendeckel
9. Nockenwellendeckel
10. Nockenwellendeckeldichtung
11. Nockenwellenträger
12. Schraube M6 - Nockenwellenträger
13. Zylinderkopfschraube
14. Nockenwelle - Einlaß
15. Nockenwelle - Auslaß
16. Antriebsstift - Nockenwellenrad
17. Antriebswelle - Verteilerfinger
18. Nockenwellenöldichtung
19. Hydraulikstößel
20. Ventilkeile
21. Ventildederteller oben
22. Ventildfeder
23. Ventilschaftöldichtung
24. Zylinderkopf
25. Führungsring - Zylinderkopf an Nockenwellenträger
26. Zylinderkopfdichtung
27. Ventilführung
28. Einlaßventil
29. Ventilsitzring - Einlaß
30. Auslaßventil
31. Ventilsitzring - Auslaß
32. Abschlußblech
33. Schraube M6
34. Dichtung - Kühlmittelauslaßknie
35. Kühlmittelauslaßknie
36. Schraube M6 - Kühlmittelauslaßknie
37. Kühlmitteltemperaturfühler
38. Dichtungsscheibe



8RM 0906C

BAUTEILE DES NOCKENWELLENANTRIEBSRIEMENS

1. Vordere Abdeckung oben - Nockenwellenantriebsriemen
2. Schraube M6 - Abdeckung oben
3. Dichtung - Abdeckung oben
4. Schraube M6 x 90 - Abdeckung oben und unten
5. Abdeckung unten - Nockenwellenantriebsriemen
6. Dichtung - Abdeckung unten
7. Schraube M6 - Abdeckung unten
8. Schraube M6 x 16 - Abdeckung unten
9. Kurbelwellenscheibe
10. Sonderscheibe - Riemenscheibe
11. Schraube - Kurbelwellenscheibe
12. Nockenwellenantriebsriemen
13. Nockenwellenräder
14. Schraube - Nockenwellenrad
15. Flachscheibe
16. Spannrolle und Grundplatte
17. Innensechskantschraube - Riemenscheibe
18. Spannrollenfeder
19. Federhülse
20. Stützbolzen
21. Flanschkopfschraube - Spannergrundplatte
22. Kurbelwellenrad
23. Abdeckung hinten - Nockenwellenantriebsriemen
24. Schraube - Abdeckung hinten an Zylinderkopf
25. Schraube - Abdeckung hinten an Zylinderblock



BESCHREIBUNG

Die Motoren der K-Reihe bauen sich aus miteinander verschraubten Aluminiumgußteilen auf. Dabei handelt es sich um drei größere Gußteile - Zylinderkopf, Zylinderblock und eine für die Hauptlager in Reihe gebohrte Lagerleiter - sowie drei kleinere Gußteile. Auf dem Zylinderkopf sitzen der Nockenwellenträger und der Nockenwellendeckel, und unter der Lagerleiter befindet sich eine Ölschiene.

Die zehn Zylinderkopfschrauben führen durch den Zylinderkopf, den Zylinderblock und die Lagerleiter und sind im Ölverteiler verschraubt. Zylinderkopf, Zylinderblock und Lagerleiter werden durch die Spannungslasten der Zylinderkopfschrauben zusammengedrückt. Bei Entfernung der Zylinderkopfschrauben werden die Lagerleiter und der Zylinderblock sowie der Ölverteiler und die Lagerleiter durch zusätzliche Befestigungselemente zusammengehalten.

Der Querstromkopf basiert auf einem Brennraum mit vier Ventilen und zentral angeordneter Zündkerze, wobei die Einlaßöffnungen so konstruiert sind, daß sie Wirbelströmungen erzeugen und die Geschwindigkeit der Ansaugladung regulieren. Dies dient der verbesserten Verbrennung und somit dem wirtschaftlichen Kraftstoffverbrauch, der Leistungssteigerung und der Abgasentgiftung. Die beiden Nockenwellen werden von einem Nockenwellenträger gehalten, der mit dem Zylinderkopf in Reihe gebohrt ist. Über jedem Ventil sind selbstnachstellende Hydraulikstößel angeordnet, die direkt durch die Nockenwelle betätigt werden. Die Ventilschaftabdichtungen sind in eine Metallplatte eingeformt, die auch als Ventildfederteller unten fungiert.

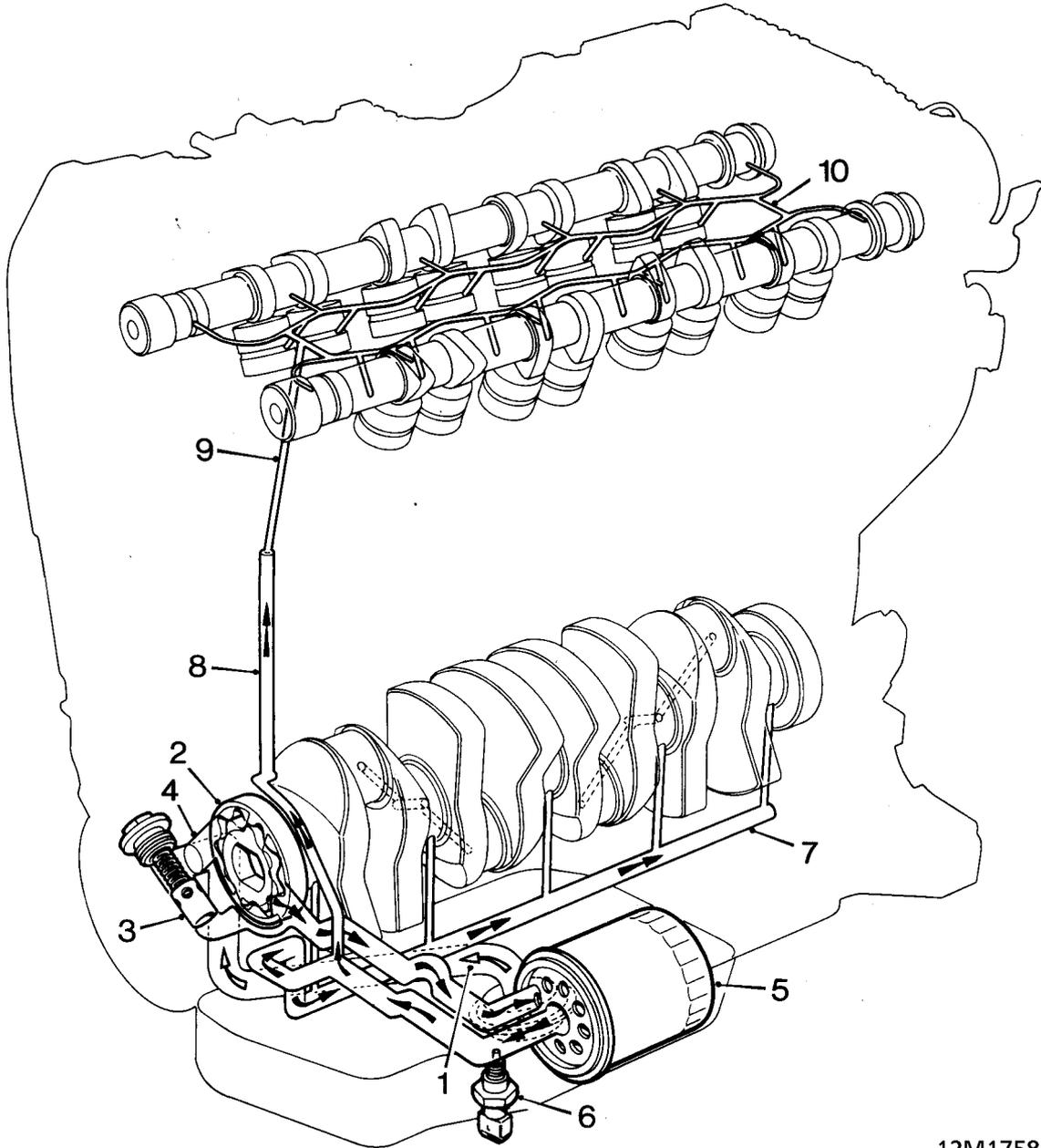
Die Auslaßventile sind 'entkohlend'. Ein in den Ventilschaft eingefrästes Profil verhindert die Ablagerung von Kohlepartikeln auf der Brennraumseite der Ventilfehrung, um ein Festklemmen der Ventile zu verhindern.

Die aus Edelstahl gefertigte Zylinderkopfdichtung weist Siebdruckdichtungen an allen Kühlmittel-, Entlüftungs- und Ölöffnungen auf und verfügt über herkömmliche Stahlzylinderbohrungsöffnungen. Die Dichtungskompression wird durch Druckbegrenzer an beiden Enden der Dichtung bestimmt.

Der Zylinderblock ist mit 'feuchten' Zylinderlaufbuchsen versehen, die mit der unteren, abgestuften Hälfte Schiebeseit im unteren Teil des Zylinderblocks haben. Die Buchsen werden an der Stufe mit einer Hylomar-Raupe im Block abgedichtet. Für die Abdichtung am Zylinderkopf sorgt die Zylinderkopfdichtung, wobei die oberen Buchsenränder zwischen die Brennräume und die Dichtung treten. Die aus einer Aluminiumlegierung bestehenden, Wärmedehnungskolben verfügen über einen schwimmenden Kolbenbolzen, der zur Druckseite hin versetzt ist und mit Übermaß im Pleuelkopf sitzt. Die Kolben und Zylinderlaufbuchsen sind in zwei Sorten lieferbar. Das Radialspiel der Pleuefüße wird durch drei Sorten von Pleuellagern in Wählstärke bestimmt.

Die fünffach gelagerte Kurbelwelle mit acht Gegengewichten wird im Axialspiel durch halbe Druckscheiben über dem mittleren Hauptlagers begrenzt. Das Lagerradialspiel wird durch drei Sorten von Lagerschalen in Wählstärke reguliert. Die Hauptlager 2, 3 und 4 verfügen über Ölnute, durch die über Bohrungen in der Kurbelwelle Öl zu den Pleuefußlagern gelangt.

Schmiersystem beim K16-Motor



12M1758



Schmierung

Der Motor ist mit einem vollstromgefilterten Druckschmiersystem ausgestattet. Die in Leichtmetall ausgeführte Ölwanne ist zur Lagerleiter hin durch eine Dichtmassenraupe am Flansch abgedichtet.

Das Öl wird durch einen in der Wanne befindliches Saugrohr mit Filter (1) in die von der Kurbelwelle betriebene Ölpumpe (2) gesaugt, eine Rotorkonstruktion mit integriertem Überdruckventil (3); überschüssiges Öl wird in den Ölpumpeneinlaß (4) abgeleitet. Das Öl wird durch die Vollstrom-Ölfilterpatrone (5) forciert, die mittels eines Adapters am Ölpumpengehäuse befestigt ist. Auch der Geber der Öldruckanzeige (6) ist in den Adapter geschraubt; er registriert den Öldruck im Ölhauptkanal auf der Auslaßseite des Filters.

Der Ölhauptkanal (7) verläuft im Ölverteiler unter der Hauptlagerleiter und führt das Öl direkt auf die Hauptlager. Querbohrungen in der Kurbelwelle zwischen den Hauptlagern 2 und 4 führen das Öl zu den Pleuefußlagern. Ein Kanal im Ölpumpengehäuse ist mit einer Bohrung (8) im Zylinderblock verbunden, die zu Schmierkanälen (9) im Zylinderkopf führt.

Durch den Zylinderkopf gelangt Öl in über die volle Länge des Nockenwellenträgers führende Doppelschmierkanäle (10), um die Hydraulikstößel und Nockenwellenlager zu schmieren.

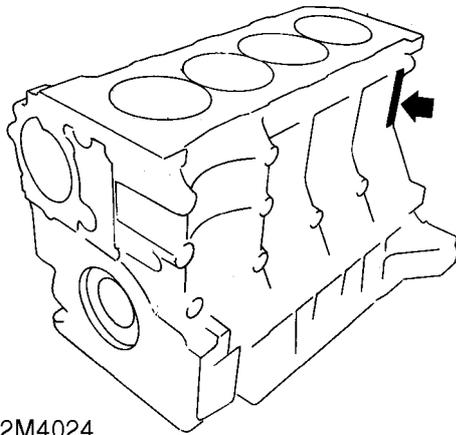
Kurbelgehäuseentlüftung

Gase im Kurbelgehäuse werden über das geschlossene Entlüftungssystem zur Verbrennung in den Ansaugkrümmer geführt.

Kurbelgehäusegase werden durch einen Gaze-Ölabscheider im Nockenwellendeckel und Schlauchverbindungen in das Drosselklappengehäuse geführt.

MOTOR

ANORDNUNG DER MOTORNUMMER

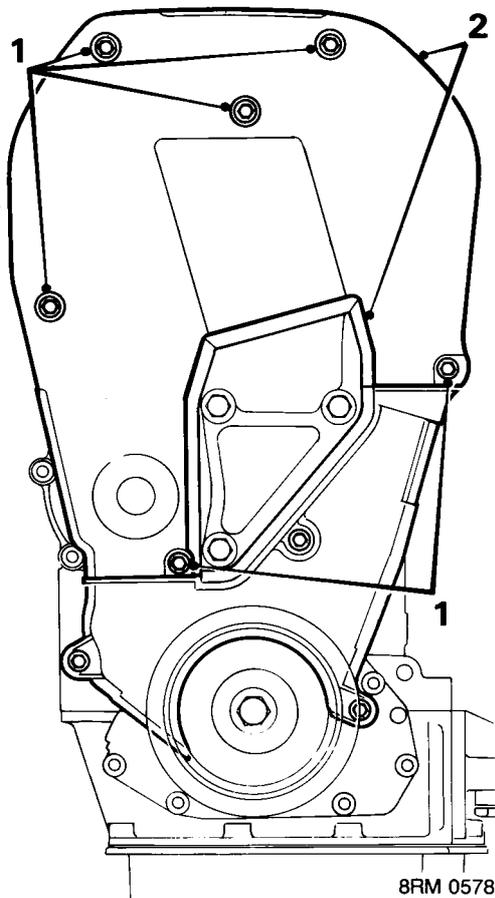


Die Motornummer ist hinten links in den Zylinderblock eingeschlagen.



NOCKENWELLENANTRIEBSRIEMEN

Ausbau

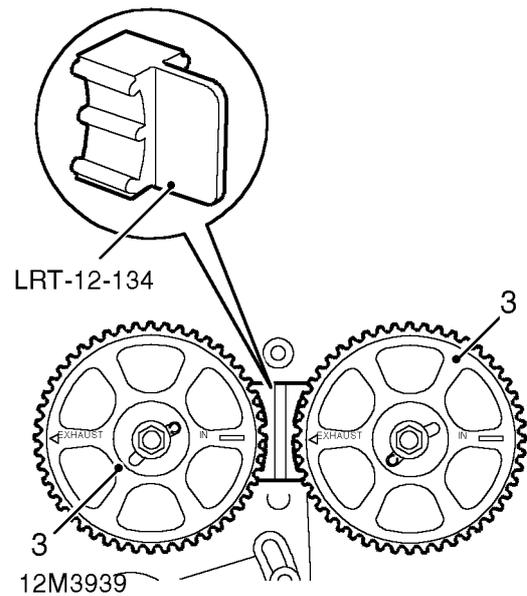


1. Schraube unten lockern und 5 Schrauben oben an der Nockenwellenantriebsriemenabdeckung vorn entfernen.

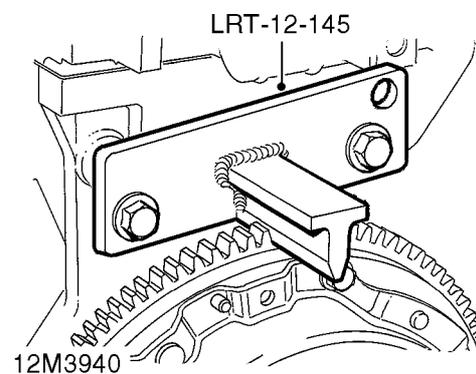


HINWEIS: Schraube entfernen, wenn die Abdeckung keinen Schlitz aufweist.

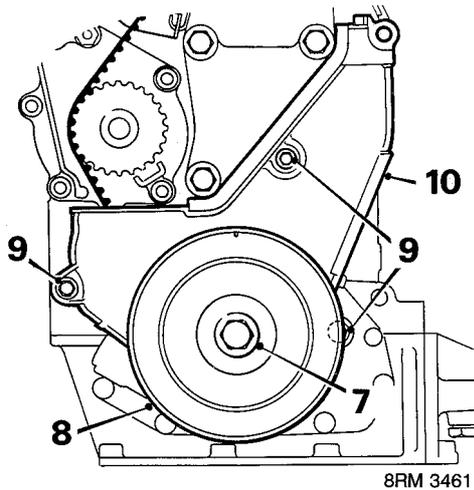
2. Obere Nockenwellenantriebsriemenabdeckung vorn und Dichtung entfernen.



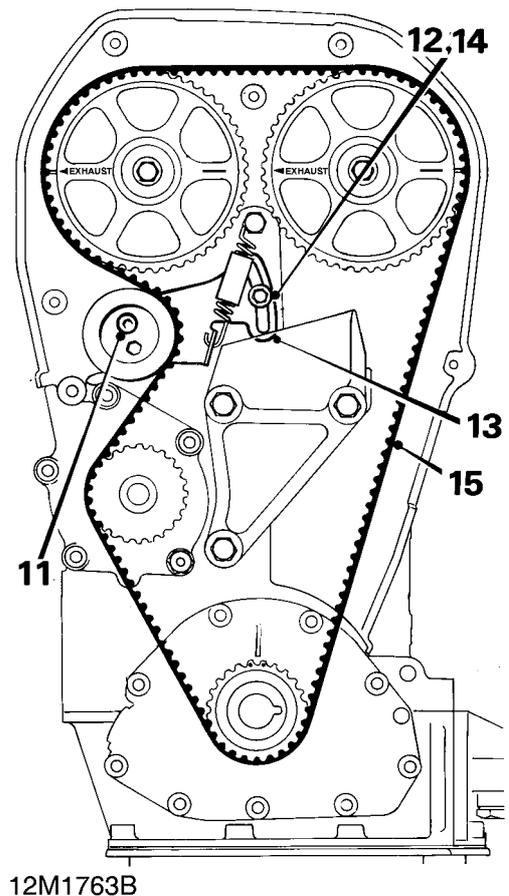
3. Kurbelwelle drehen, um die Nockenwellenrad-Einstellmarken auf 90° vor OT auszurichten.
4. Nockenwellenradsperre LRT-12-134 montieren.



5. Schwungradsperre LRT-12-145 montieren.
6. Mit zwei Schrauben befestigen.



7. Kurbelwellenscheibenschraube und Unterlegscheibe entfernen.
8. Kurbelwellenscheibe entfernen.
9. 3 Schrauben zur Befestigung der Nockenwellenantriebsriemenabdeckung unten entfernen.
10. Abdeckung unten und Dichtungen entfernen.



11. Innensechskantschraube der Riemenspannrolle lockern.
12. Spannblechschaube lockern.
13. Spannrolle bis zum Anschlag GANZ nach unten drücken.
14. Spannblechschaube mit 10 Nm festziehen.
15. Nockenwellenantriebsriemen nur mit den Fingern von den Rädern lösen.
16. Nockenwellenantriebsriemen wegwerfen.

⚠ VORSICHT: Nockenwellenantriebsriemen dürfen nach ihrer Entfernung nie weiterverwendet werden. Kurbelwelle oder Nockenwellen nicht drehen, wenn der Nockenwellenantriebsriemen bei montiertem Zylinderkopf entfernt worden ist.



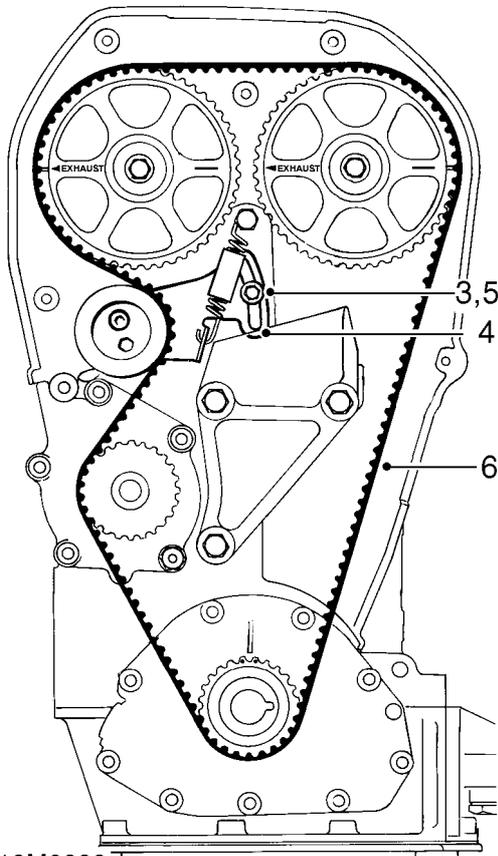
Einbau

1. Räder und Riemenscheiben säubern.



VORSICHT: Wenn gesinterte Zahnräder einer längeren Ölverschmutzung ausgesetzt gewesen sind, müssen sie in ein Lösemittel gelegt und gründlich gewaschen werden, bevor sie wiedereingebaut werden können. Das aufgrund der porösen Struktur von Sintermetall in die Zahnräder eingedrungene Öl würde sonst wieder an die Oberfläche treten und den Riemen verschmutzen.

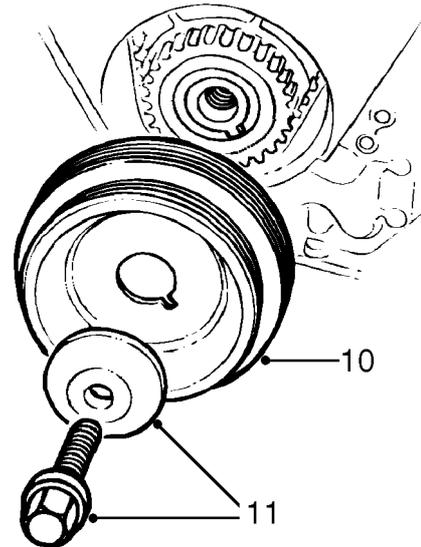
2. Korrekte Ausrichtung der Einstellmarken an den Nockenwellenrädern und der Punktmarken am Kurbelwellenrad auf den Ölpumpenflansch kontrollieren - 90° vor OT.
Die Feder hat eine Hülse.



12M3922

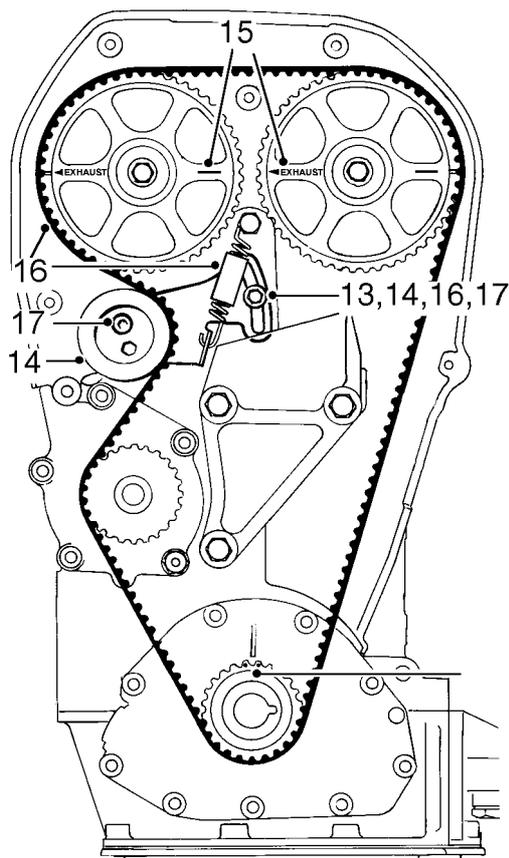
3. Spannschraube lockern und sicherstellen, daß der Spanner durch seinen gesamten Bewegungsbereich geführt werden kann und von seiner Feder zurückgeholt wird.
4. Spannrolle bis zum Anschlag GANZ nach unten drücken.
5. Spannschraube mit 10 Nm festziehen.
6. Neuen Nockenwellenriemen nur mit den Fingern auf das Kurbelwellenrad und dann über die Nockenwellenräder führen, wobei darauf zu achten ist, daß der Riemen zwischen dem Kurbelwellenrad und dem Auslaßnockenwellenrad straff gehalten wird.

7. Nockenwellenriemen über die Spannrolle und das Antriebsrad der Kühlmittelpumpe führen, wobei darauf zu achten ist, daß der Riemen mittig auf allen Rädern und der Rolle sitzt.
8. Darauf achten, daß die Einsätze in der Nockenwellenriemenabdeckung unten montiert sind.
9. Die untere Abdeckung des Nockenwellenriemens montieren, wobei die Dichtungen nicht verrutschen dürfen, und Schrauben auf 5 Nm festziehen.



12M3923

10. Kurbelwellenscheibe an Kurbelwellenrad anbringen und sicherstellen, daß die Kerbe an der Riemenscheibe über der Nase am Zahnrad sitzt.
11. Kurbelwelle mit Schraube und Unterlegscheibe befestigen und auf 205 Nm festziehen.
12. Nockenwellenrad- und Schwungradsperrn LRT-12-134 und LRT-12-145 entfernen.



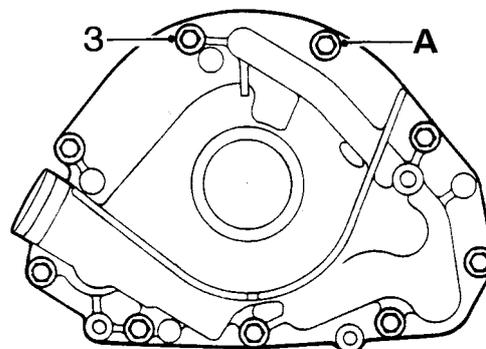
12M3924

13. Spannblechschaube lockern und Nockenwellenantriebsriemen spannen, indem man mit dem Finger gegen das Spannblech drückt.
14. Während die Spannrolle am Nockenwellenantriebsriemen anliegt und das Spannblech in Position gehalten wird, die Spannblechschaube mit 10 Nm festziehen.
15. Der Kurbelwelle im Uhrzeigersinn zwei volle Umdrehungen geben und Nockenwelleneinstellmarken ausrichten.
16. Spannblechschaube lockern und darauf achten, daß der Riemen von der Spannrollenfeder gespannt wird.
17. Spannblechschaube mit 10 Nm und Innensechskantschraube der Spannrolle mit 45 Nm festziehen.
18. Darauf achten, daß die Einsätze in der oberen Nockenwellenantriebsriemenabdeckung vorn montiert sind.
19. Obere Nockenwellenantriebsriemenabdeckung vorn montieren, wobei die Gummidichtungen richtig sitzen müssen, und Schrauben auf 5 Nm festziehen.

ÖLPUMPE

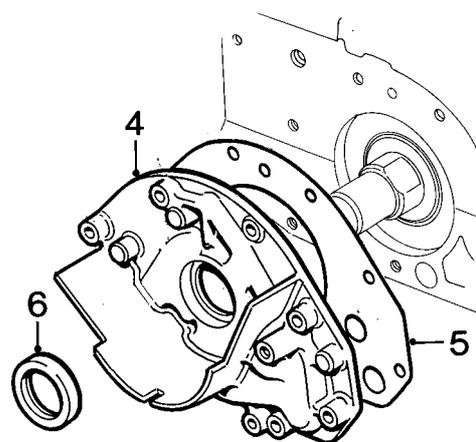
Ausbau

1. Nockenwellenantriebsriemen entfernen und wegwerfen.
2. Kurbelwellenrad entfernen.



12M1765

3. Position der Schraube M6 x 20 ('A') 9 Schrauben zur Befestigung der Ölpumpe am Zylinderblock entfernen und wegwerfen.



12M1766

4. Ölpumpe entfernen.

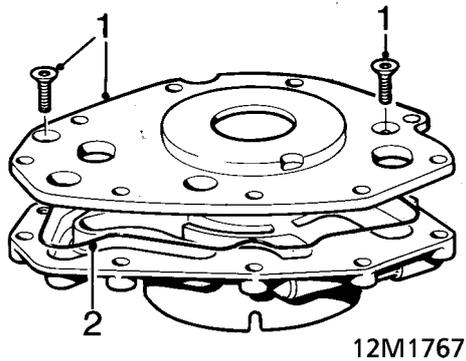


HINWEIS: Paßstifte beachten.

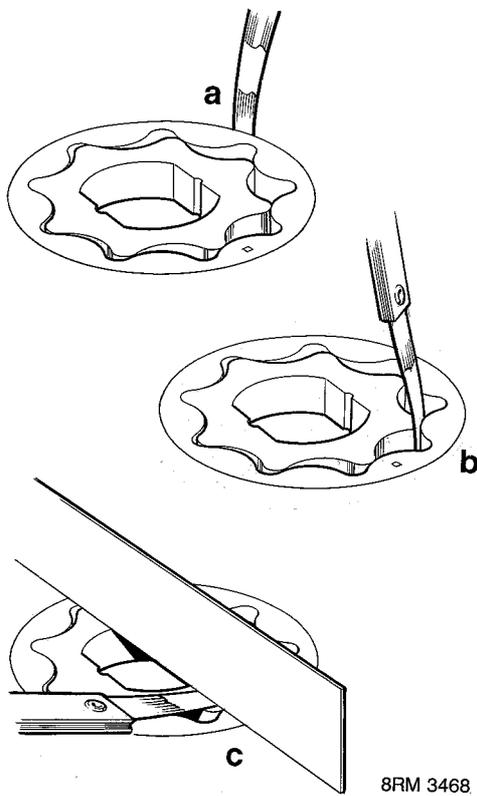
5. Ölpumpendichtung entfernen und wegwerfen.
6. Kurbelwellenöldichtung vorn entfernen und wegwerfen.



Inspektion

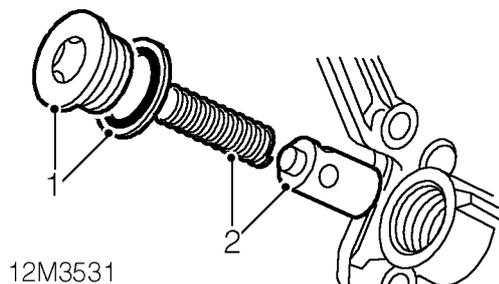


1. 2 Schrauben und Deckel entfernen.
2. Deckeldichtung entfernen und wegwerfen.



3. Rotorspiel kontrollieren:
 - a. Zwischen Außenrotor und Gehäuse = 0,28 - 0,36 mm
 - b. Innenrotorspitze = 0,05 - 0,13 mm
 - c. Axialspiel des Rotors = 0,02 - 0,06 mm
 Pumpengehäuse erneuern, wenn es Riefen aufweist oder übermäßiges Spiel herrscht.
4. Alle Loctite-Spuren von den Deckelbefestigungsschrauben und den Gewindebohrungen im Ölpumpengehäuse entfernen; sicherstellen, daß die Schraubenlöcher sauber und trocken sind.

Ölüberdruckventil



12M3531

1. Stopfen ausschrauben und Dichtscheibe wegwerfen.
2. Feder und Ventilhülse entfernen.
3. Darauf achten, daß sich die Ventilhülse frei in der Bohrung bewegen kann und Bohrung und Hülse frei von Riefen und Korrosion sind.



HINWEIS: Leichte Korrosionsspuren können mit ölfuchtem Schmirgelleinen (Körnung 600) entfernt werden.

4. Freie Federlänge prüfen:
Freie Federlänge = 38,9 mm

Falls Riefen am Kolben auftreten oder die freie Federlänge zu kurz ist, die Ventilgruppe austauschen. Bei Riefen an der Überdruckventilbohrung die gesamte Ölpumpe austauschen.

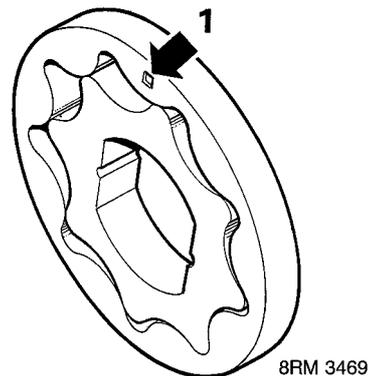
5. Alle Loctite-Reste vom Stopfen und vom Gewinde der Überdruckventilbohrung entfernen.



VORSICHT: Keinen Gewindebohrer verwenden.

6. Loctite 577 auf das Gewinde des Stopfens aufbringen.
7. Dichtscheibe erneuern und Stopfen montieren.

Ölpumpe zusammenbauen



1. Darauf achten, daß die Kennmarke des Außenrotors nach außen weist.
2. Pumpenrotoren mit Motoröl schmieren.
3. Eine neue Deckeldichtung mit Motoröl schmieren.
4. Deckeldichtung und Deckelblech montieren.
5. Loctite 222 auf die Gewinde der Deckelbefestigungsschrauben aufbringen, Schrauben montieren und festziehen.
6. Kontrollieren, daß die Pumpe frei dreht.

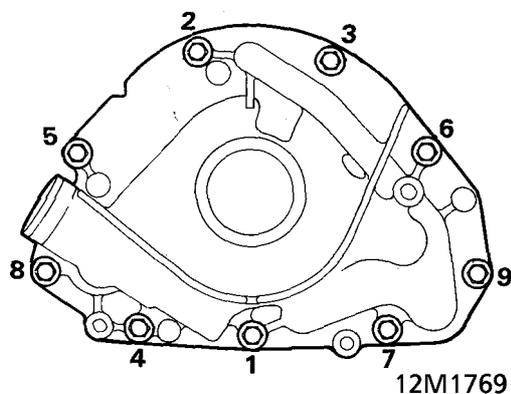


Ölpumpe - Einbau

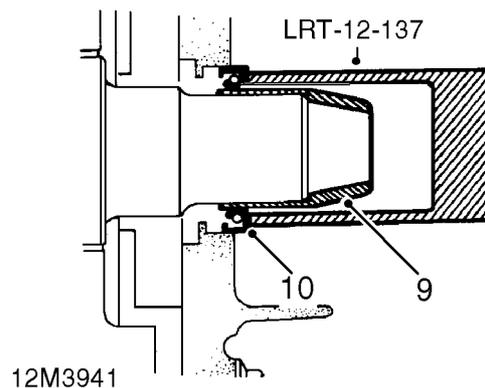
1. Ölpumpe säubern.
2. Mit Hilfe von Dichtungslösespray und einem Plastikschaber alle Restspuren der Dichtung von der Ölpumpe entfernen.
3. Laufflächen der Öldichtungen an der Kurbelwelle mit Motoröl schmieren.
4. Eine neue, trockene Ölpumpendichtung montieren.
5. Ölpumpenrotor drehen, um Trieb auf Kurbelwelle auszurichten
6. Den zum Dichtungssatz gehörende Öldichtungsschutz auf das Kurbelwellenende montieren.



HINWEIS: Dies erleichtert die Positionierung des Innenrotors.



7. Ölpumpe montieren und neue Patchlok-Schrauben montieren (Schraube M6 x 20 an Pos. 3). In der gezeigten Reihenfolge auf 10 Nm festziehen.
8. Eine neue vordere Kurbelwellenöldichtung mit Motoröl schmieren.



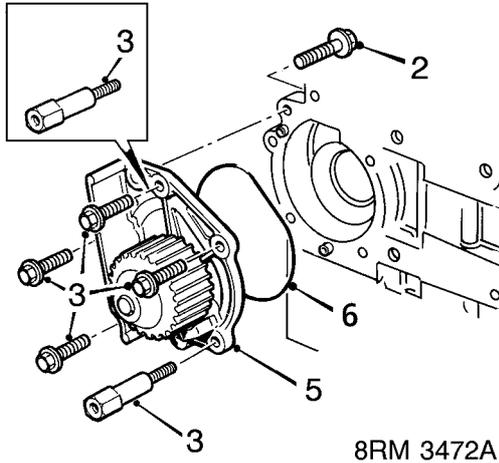
9. Sicherstellen, daß der Öldichtungsschutz auf dem Kurbelwellenende sitzt.
10. Neue Dichtung auf der Kurbelwelle an das Ölpumpengehäuse führen. Dichtung mit Hilfe von Werkzeug LRT-12-137 in Einbaulage treiben.
11. Werkzeug LRT-12-137 und Öldichtungsschutz entfernen.
12. Kurbelwellenrad säubern.
13. Kurbelwellenrad montieren.
14. Neuen Nockenwellenantriebsriemen montieren und einstellen.

MOTOR

KÜHLMITTELPUMPE

Ausbau

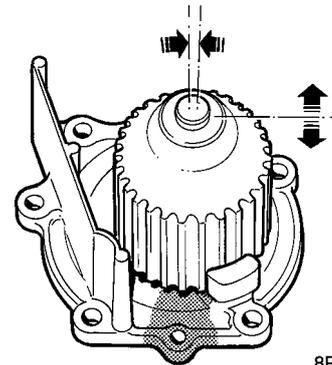
1. Nockenwellenantriebsriemen entfernen und wegwerfen.



8RM 3472A

2. Schraube zur Befestigung der Nockenwellenantriebsriemenabdeckung hinten an der Kühlmittelpumpe entfernen.
3. 3 Schrauben und 2 Stützbolzen zur Befestigung der Kühlmittelpumpe entfernen.
4. Kühlmittelpumpe von 2 Stiften und Abdeckung hinten lösen.
5. Kühlmittelpumpe entfernen.
6. O-Ring von der Pumpe entfernen und wegwerfen.

Inspektion



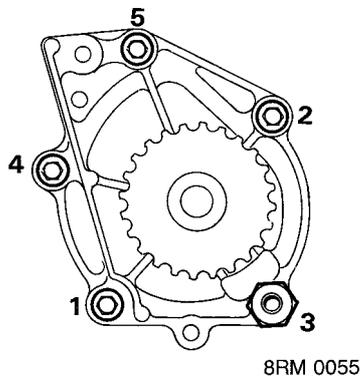
8RM 3473

1. Auf Bewegung der Pumpenspindel im Lager und auf Kühlmittelaustritt an der Dichtung prüfen.



Einbau

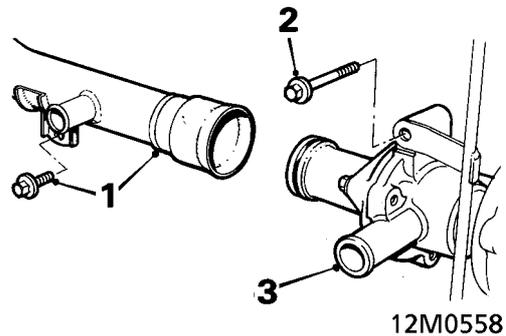
1. Pumpe, Auflagefläche und Stifte säubern.
2. Neuen O-Ring an Kühlmittelpumpe montieren, O-Ring mit RTV- Dichtmasse befestigen.



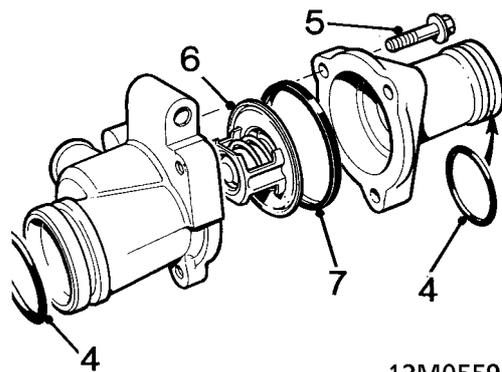
3. Kühlmittelpumpe an Zylinderblock montieren, Schrauben in der abgebildeten Reihenfolge mit 10 Nm festziehen.
4. Neuen Nockenwellenanstriebsriemen montieren und einstellen.

THERMOSTAT

Ausbau



1. 2 Schrauben zur Befestigung des Wasserverteilers am Zylinderblock entfernen, Wasserverteiler von Thermostatdeckel lösen.
2. Schraube zur Befestigung von Thermostatgehäuse und Ölmeßstabrohr am Zylinderblock entfernen.
3. Thermostatgehäuse von der Kühlmittelpumpe abnehmen.



4. O-Ringe von Thermostatgehäuse und Deckel entfernen und wegwerfen.
5. 3 Schrauben entfernen und Deckel von Thermostatgehäuse abnehmen.
6. Thermostat aus Gehäuse entfernen.
7. Dichtung von Thermostat entfernen und wegwerfen.

Inspektion

1. Thermostat mit der entsprechenden Ausrüstung testen, nach Bedarf erneuern.
2. Thermostat offen = 88°C
öffnet = 85°C

Einbau

1. Thermostatgehäuse, Deckel und Dichtungsflächen säubern.
2. Neue O-Ringe mit Silikonfett schmieren und an Thermostatgehäuse und Deckel montieren.
3. Neue Dichtung an Thermostat montieren.
4. Thermostat in Thermostatgehäuse montieren und ausrichten.
5. Deckel an Thermostatgehäuse montieren, Schrauben montieren und auf 8 Nm festziehen.



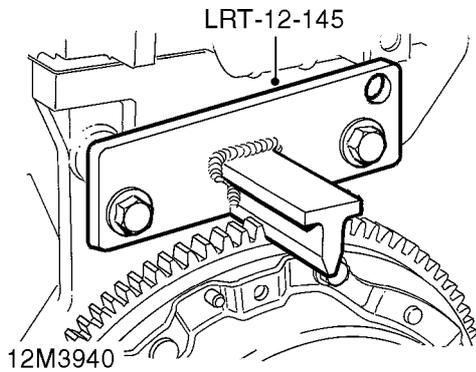
VORSICHT: Auf keinen Fall überdrehen.

6. Thermostatgehäuse an Kühlmittelpumpe montieren, Ölmeßstabrohrhalter ausrichten, Schraube montieren und auf 10 Nm festziehen.
7. Wasserverteiler an Thermostatdeckel anschließen.
8. Wasserverteiler an Zylinderblock ausrichten, Schrauben montieren und auf 10 Nm festziehen.

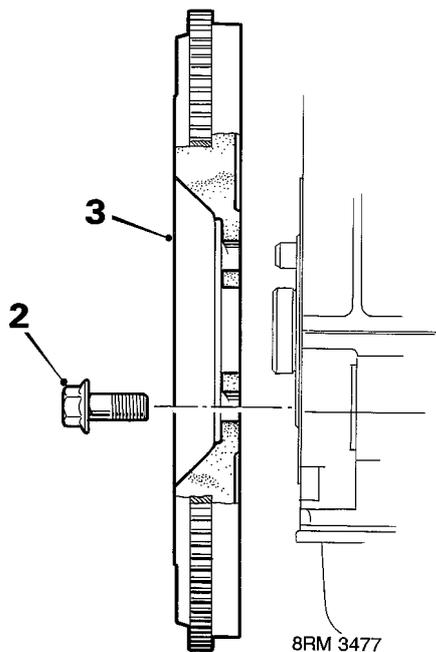


SCHWUNGRAD UND STARTERZAHNKRANZ

Schwungrad - Ausbau



1. Schwungradsperre LRT-12-145 an Zylinderblock montieren.

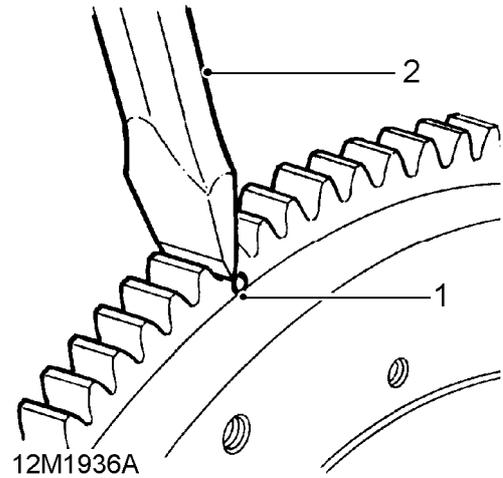


2. 6 Schrauben zur Befestigung des Schwungrads entfernen und wegwerfen.
3. Mit Unterstützung eines Helfers das Schwungrad von der Kurbelwelle entfernen.



HINWEIS: Paßstifte beachten.

Starterzahnkranz - Ausbau



1. Ein 3mm-Loch zwischen 2 Zähnen des Zahnkranzes bohren.
2. Einen Meißel zwischen den beiden Zähnen ansetzen, Zahnkranz brechen und vom Schwungrad entfernen.



WARNUNG: Unbedingt eine geeignete Schutzbrille tragen.

Starterzahnkranz - Einbau

1. Zahnkranz gleichmäßig auf 350°C erhitzen (erkennbar an der HELLBLAUEN Farbe). Zahnkranz an Schwungrad ansetzen und fest an den Flansch drücken.



WARNUNG: Vorsichtig mit dem heißen Zahnkranz umgehen.

2. Zahnkranz an der Luft abkühlen lassen.

Schwungrad - Einbau



VORSICHT: Der am Schwungrad angebrachte Reluktoring weist in ungleichmäßigen Abständen vier Lücken auf. Wenn das Schwungrad erneuert werden soll, muß unbedingt das richtige Ersatzteil montiert werden.

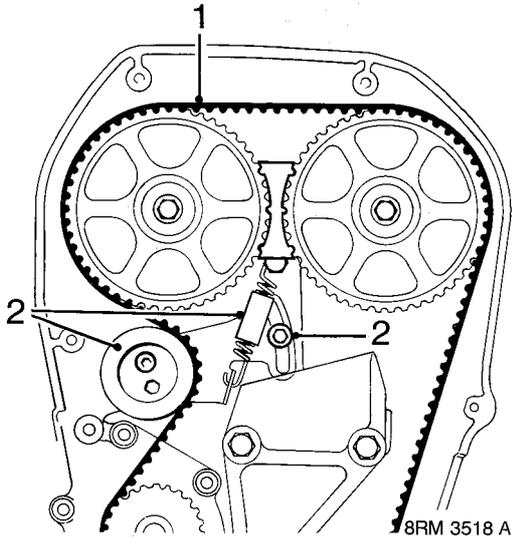
1. Auflageflächen des Schwungrads an der Kurbelwelle säubern.
Eine saubere Schraube mit zwei Sägeschnitten am Gewinde benutzen und Klebstoff aus den Gewindeöffnungen der Kurbelwelle entfernen.
2. Mit Unterstützung eines Helfers das Schwungrad an die Kurbelwelle montieren, neue Patchlok-Schrauben montieren und mit 80 Nm montieren.



Zylinderkopf - Ausbau



VORSICHT: Falls während der Pberholung die Kurbelwelle ausgebaut werden soll, muß das Kurbelwellenaxialspiel vor dem Abbau des Zylinderkopfes geprüft und notiert werden.

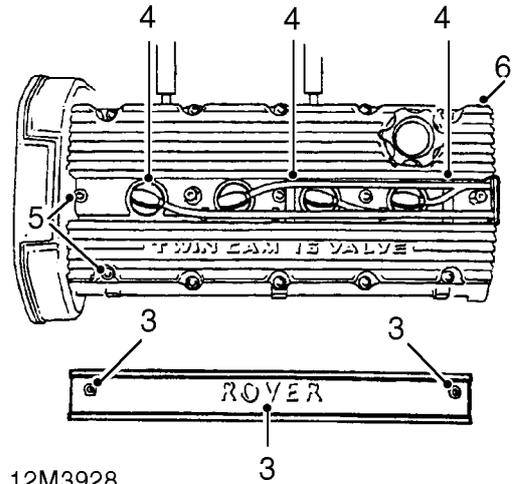


1. Nockenwellenantriebsriemen entfernen und wegwerfen.



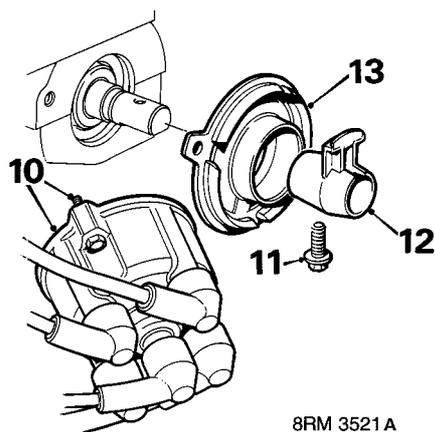
VORSICHT: Bei abgenommenem Nockenwellenantriebsriemen darf die Kurbelwelle nicht gedreht werden, da sonst die Kolben mit den Ventilen in Berührung kommen.

2. Spannerfeder abnehmen, 2 Schrauben, Spanner and Feder entfernen.



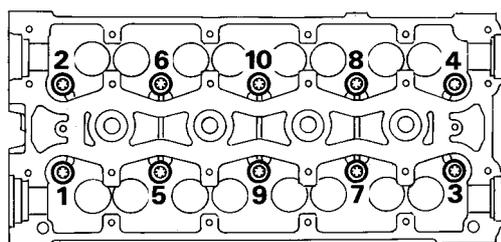
12M3928

3. 2 Schrauben lösen und Zündkerzendeckel entfernen.
4. 4 Zündkabel von Zündkerzen abnehmen.
5. Nach und nach die Schrauben zur Befestigung des Nockenwellendeckels lockern und entfernen.
6. Nockenwellendeckel entfernen, Dichtung entfernen und wegwerfen.
7. Kurbelwellenaxialspiel prüfen und notieren. *Siehe Kurbelwellenaxialspiel - Überprüfung.*



8RM 3521 A

8. 2 Schrauben lösen und Verteilerkappe entfernen.
9. Schraube zur Befestigung des Verteilerfingers entfernen und wegwerfen.
10. Verteilerfinger entfernen.
11. Lichtbogenschild entfernen.

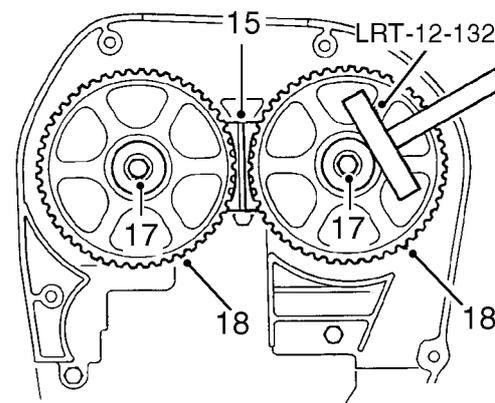


8RM 0740

12. Nach und nach in der abgebildeten Reihenfolge die 10 Zylinderkopfschrauben aus dem Ölverteiler drehen. Die Schrauben 1 bis 8 entfernen und in Einbauordnung ablegen.



HINWEIS: Die folgenden Arbeiten sind erforderlich, um die Schrauben 9 und 10 zu entfernen.



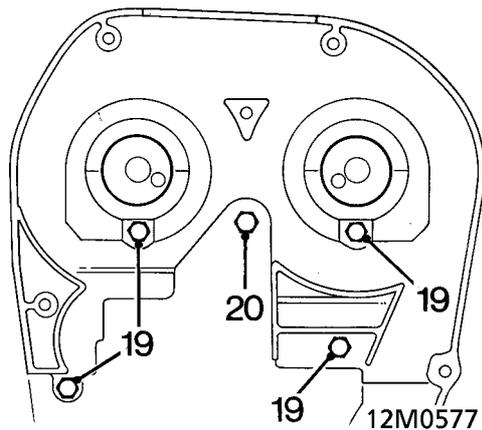
12M3942

13. Blockierwerkzeug **LRT-12-134** von den Nockenwellenrädern entfernen.
14. Mit Hilfe von Werkzeug **LRT-12-132** beide Nockenwellen im Uhrzeigersinn drehen, bis die Schraubenköpfe 9 und 10 freiliegen, und Schrauben entfernen.



VORSICHT: Bei ausgebauten Zylinderkopfschrauben 'spannt' sich die Kurbelwelle. Ein Drehen der Kurbelwelle ist deshalb nach Möglichkeit zu vermeiden. Kurbelwelle nicht drehen, bevor die Laufbuchsenklammern montiert sind.

15. Paarung der Nockenwellenräder mit der entsprechenden Nockenwelle markieren, mit Hilfe von Werkzeug **LRT-12 132** die Nockenwellenräder blockieren, 2 Schrauben und Flachscheiben von den Nockenwellenrädern entfernen.
16. Nockenwellenräder entfernen.



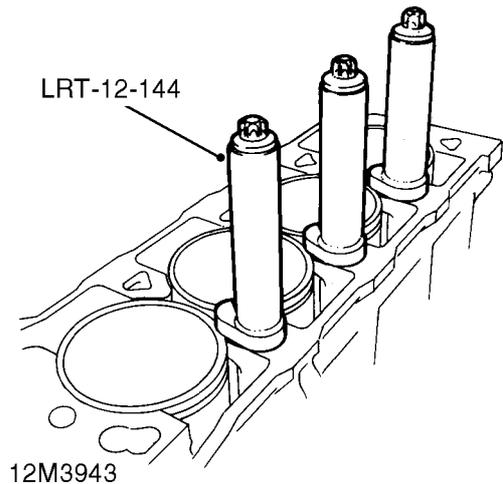
17. 4 Schrauben zur Befestigung des oberen Teils der Nockenwellenantriebsriemenabdeckung hinten am Zylinderkopf entfernen.
18. Stützbolzen des Nockenwellenriemenspanners entfernen.
19. Mit Unterstützung eines Helfers den Zylinderkopf vom Zylinderblock abbauen.



VORSICHT: Der Zylinderkopf sitzt auf Paßstiften, deshalb nicht versuchen, ihn seitlich vom Zylinderblock abzuklopfen.

Zylinderkopf auf Holzklötze setzen, um die Ventile nicht zu beschädigen.

20. Zylinderkopfdichtung entfernen und wegwerfen.

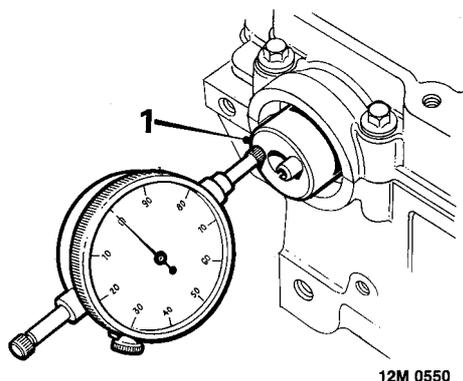


21. Zylinderlaufbuchsenklammern **LRT-12-144** und Zylinderkopfschrauben zusammenbauen. Klammern an den Zylinderlaufbuchsen anbringen, wobei darauf zu achten ist, daß die Klammern nicht über die Zylinderbohrungen hinausragen. Schrauben fingerfest in den Ölverteiler drehen.



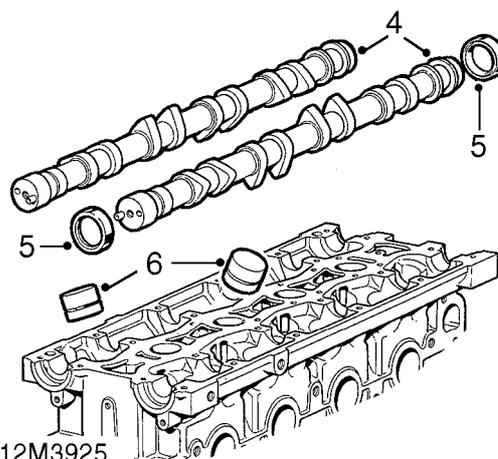
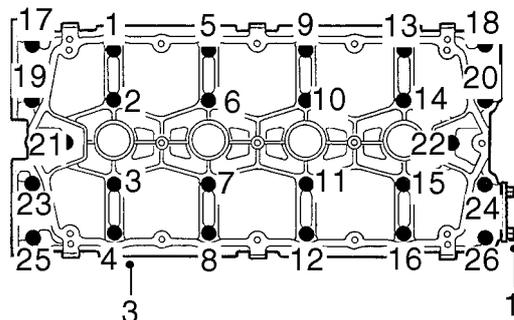
VORSICHT: Sicherstellen, daß alle Schrauben in ihre Ausgangsposition kommen.

Nockenwellenaxialspiel - Überprüfung



1. Das Axialspiel jeder Nockenwelle mit Hilfe einer Meßuhr kontrollieren.
Nockenwellenaxialspiel = 0,06 bis 0,19 mm
Verschleißgrenze = 0,3 mm
2. Bauteile nach Bedarf erneuern, um das korrekte Axialspiel herzustellen.

Nockenwellenträger und Nockenwellen - Ausbau



1. 2 Schrauben zur Befestigung des Abschlußblechs am Nockenwellenträger hinten und das Blech selbst entfernen.
2. In der abgebildeten Reihenfolge nach und nach 26 Schrauben lockern, bis der Ventildruck aufgehoben ist. Schrauben entfernen.
3. Nockenwellenträger entfernen.



HINWEIS: Paßstifte beachten.

4. 2 Nockenwellen entfernen.
5. 4 Öldichtungen von den Nockenwellen entfernen.
6. Mit Hilfe eines Stabmagneten 16 Stößel aus dem Zylinderkopf entfernen. Stößel in Einbaufolge ablegen und umdrehen, damit kein Öl auslaufen kann.



Stößel - Inspektion

1. Stößel auf Anzeichen von Verschleiß, Riefen und Überhitzung untersuchen.
2. Außendurchmesser der Stößel in halber Höhe messen.
Außendurchmesser der Stößel = 32,959 bis 32,975 mm.
3. Sicherstellen, daß die Ölöffnung an jedem Stößel frei ist.



HINWEIS: Stößel in Einbaufolge ablegen und umdrehen, damit das Öl nicht ausläuft.

Nockenwellen und Nockenwellenräder - Überprüfung

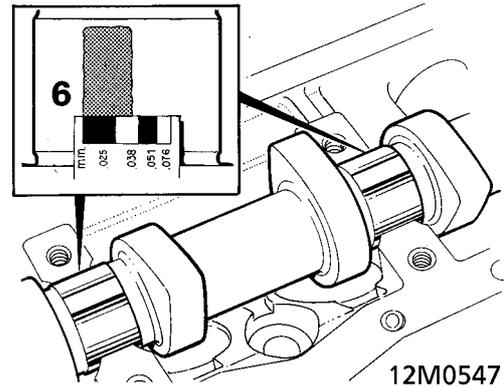
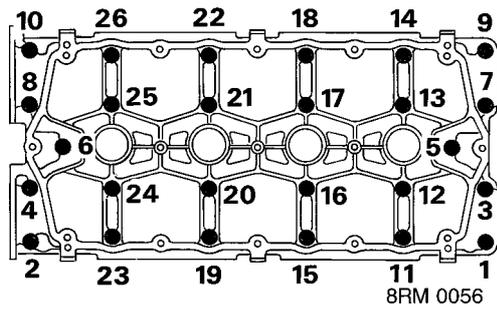
Nockenwellen



HINWEIS: Nockenwellen nach dem Ausbau der Ventile inspizieren.

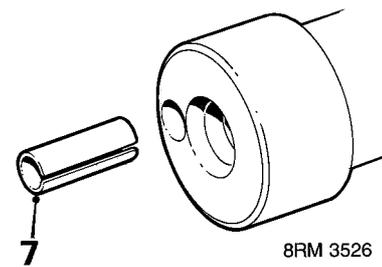
1. Nockenwellen, Nockenwellenträger und Zylinderkopfaufschlagflächen säubern, Dichtmasse mit einem geeigneten Lösemittel entfernen.
2. Nocken und Nockenwellenlagerzapfen auf Verschleiß, Lochfraß und Riefen untersuchen; Bauteile nach Bedarf erneuern.

Nockenwellenlagerspiel prüfen



3. Nockenwelle(n) in Zylinderkopf setzen und Plastigauge auf jeden Zapfen legen.
4. Nockenwellenträger montieren und Schrauben in der abgebildeten Reihenfolge auf 10 Nm festziehen. Nockenwelle(n) nicht drehen.
5. Schrauben nach und nach lockern und Nockenwellenträger entfernen.

6. Die Plastigauge-Stücke jeweils an der breitesten Stelle messen:
Nockenwellenlagerspiel = 0,060 bis 0,094 mm
Verschleißgrenze = 0,15 mm
Bei übermäßigem Spiel neue Nockenwelle(n) montieren und Prüfung wiederholen. Bei weiterer Toleranzüberschreitung den Zylinderkopf und die Nockenwellenträger erneuern.



7. Antriebsstift aus der alten Nockenwelle entfernen und so in die neue Nockenwelle einbauen, daß der Spalt zu ihrer Achse weist.



Nockenwellenantriebsräder

1. Nockenwellenantriebsräder säubern, Radzähne auf Beschädigung und Antriebsstiftschlitz auf Verschleiß untersuchen, Zahnräder nach Bedarf erneuern.



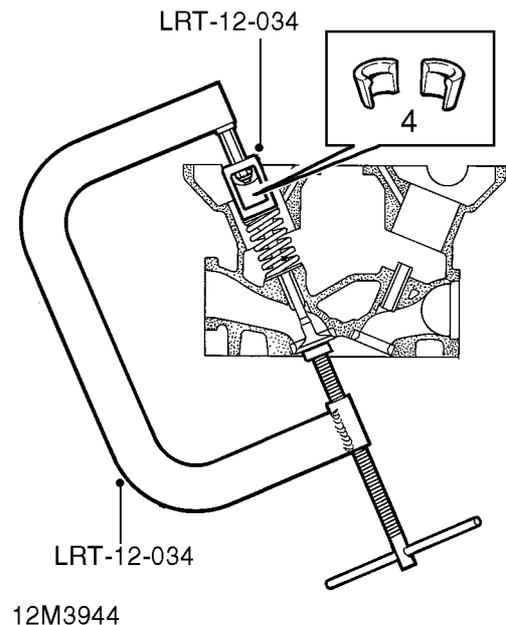
VORSICHT: Wenn Zahnräder einer längeren Ölverschmutzung ausgesetzt gewesen sind, müssen sie in ein Lösemittel gelegt und dann in sauberem Lösemittel gründlich gewaschen werden.

Ventile und Federn - Ausbau

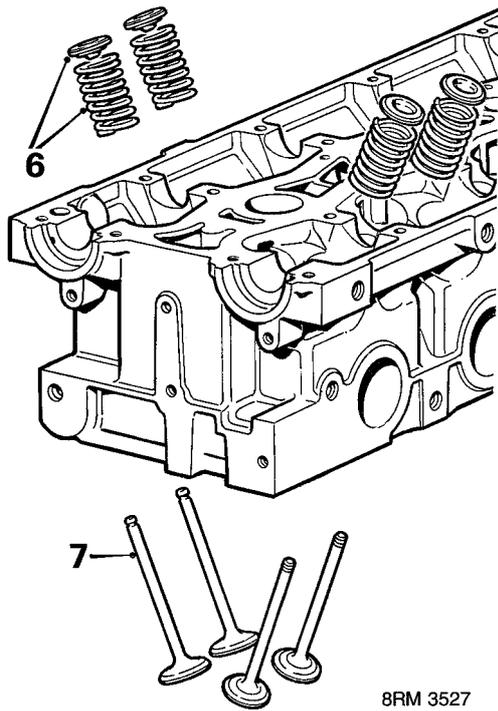
1. Zylinderkopf von den Ventilen frei abstützen; mit Hilfe eines Hohltriebers die Ventilkeile von den Federtellern oben freiklopfen.
2. Zylinderkopf auf die Auspuffkrümmerseite legen.



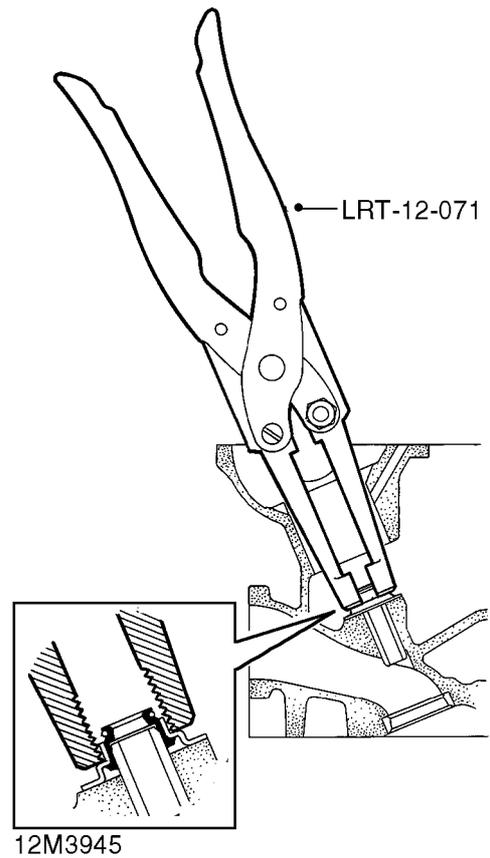
HINWEIS: : Einlaßventile in dieser Position aus dem Zylinderkopf entfernen.



3. Mit Hilfe von Werkzeug **LRT-12-034** und Adapter **LRT-12-034/1** die Ventilsfeder zusammendrücken.
4. Mit Hilfe eines Magneten 2 Ventilkeile vom Ventilschaft entfernen.
5. Werkzeug **LRT-12-034** entfernen.



6. Federteller oben und Ventilsfeder entfernen
7. Ventil entfernen.



8. Mit Hilfe von **LRT-12-071** die Ventilschaftdichtung entfernen.
9. Die oben beschriebenen Schritte an den restlichen Einlaßventilen wiederholen.

! **VORSICHT: Ventile und Federn in Einbauordnung ablegen.**

10. Zylinderkopf auf die Ansaugkrümmerfläche legen.
11. Die oben beschriebenen Schritte wiederholen, um die Auslaßventile und Ventilschaftdichtungen zu entfernen.

! **VORSICHT: Ventile und Federn in Einbauordnung ablegen.**



Zylinderkopf - Säuberung

1. Dichtungsflächen an Zylinderkopf und Nockenwellenträger säubern.
Schäumenden Dichtungsentferner und einen Plastischaber benutzen - UNTER KEINEN UMSTÄNDEN MIT EINEM METALLSCHABER AN DICHTUNGSFLÄCHEN ARBEITEN.
Ansaug- und Auspuffkrümmer-Kontaktflächen säubern.
Alle Öl- und Wasserkanäle mit Druckluft säubern.
Sicherstellen, daß die Ölzuleitung zum Nockenwellenträger nicht verstopft ist.
2. Zylinderkopf und Ventile nach Bedarf entkohlen.

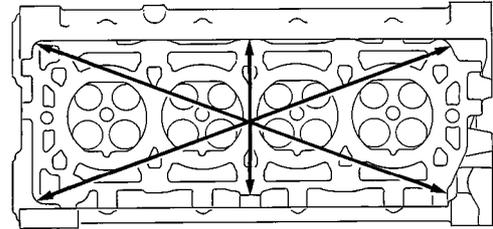


VORSICHT: Bei abgebautem Zylinderkopf ist ein Drehen der Kurbelwelle nach Möglichkeit zu vermeiden. Zylinderlaufbuchsenklammern

18G 1736 nicht entfernen.

Zylinderkopf - Inspektion

1. Zylinderkopf auf Beschädigung prüfen, unter besonderer Beachtung der Dichtungsaufflagefläche.



12M3926

2. Zylinderkopffläche auf Verwerfungsfreiheit kontrollieren, über die Mitte und von Ecke zu Ecke:
Zylinderkopf:
Verwerfung max. = 0,05 mm
3. Zylinderkopfhöhe prüfen:
Neu = 118,95 bis 119,05 mm.

Zylinderköpfe können nachgeschliffen werden:
Nachschliff max. = 0,20 mm

Ventilfedern - Überprüfung

1. Zustand der Ventilfedern prüfen:

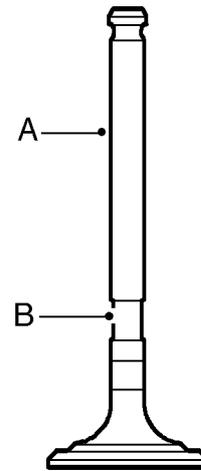
Freie Länge = 50,0 mm

Einbaulänge = 37,0 mm

Last - Ventil geschlossen = 250 ± 12 N

Last - Ventil offen = 450 ± 18 N

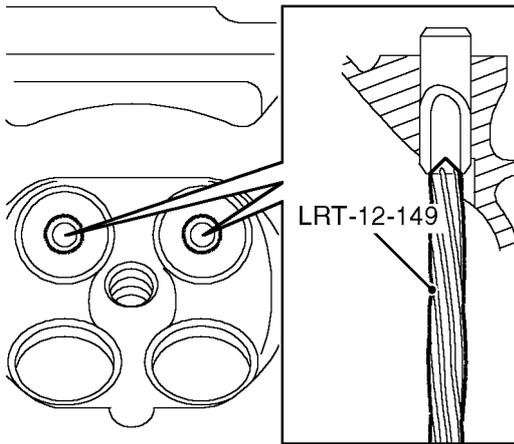
Ventile und Führungen - Inspektion



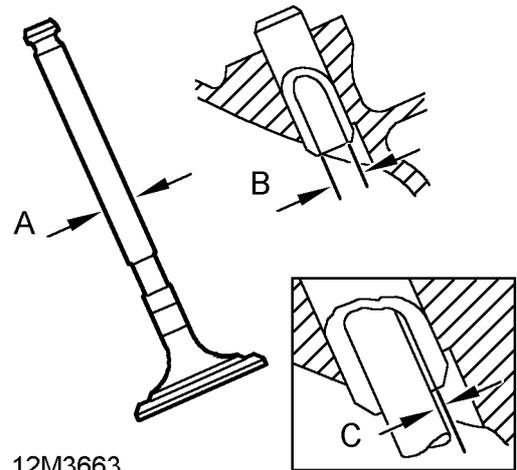
12M4025



HINWEIS: Die Auslaßventile (siehe A in der Abbildung) sind 'entkohlend'. Ein in den Ventilschaft eingefrästes Profil (B) verhindert die Ablagerung von Kohlepartikeln auf der Brennraumseite der Ventilführung, um ein Festkleben der Ventile zu verhindern.



12M3946



12M3663

1. Kohlerückstände mit Hilfe von Werkzeug **LRT-12-149** von den Auslaßventilführungen entfernen.



VORSICHT: Das Werkzeug muß von der Brennraumseite des Zylinderkopfs in die Führung eingesetzt werden.

2. Einlaßventilführungen, Einlaß- und Auslaßventile sowie Ventilsitzringe entkohlen. Sicherstellen, daß keine Partikel zurückbleiben.

3. Schaftdurchmesser der existierenden Ventile messen.
4. Ventilführungsspiel mit Hilfe neuer Ventile ermitteln.
5. Ventile und Führungen nach Bedarf erneuern:

Ventilschaftdurchmesser **A**:

Einlaß = 5,952 bis 5,967 mm
Auslaß = 5,947 bis 5,962 mm

Ventilführungen:

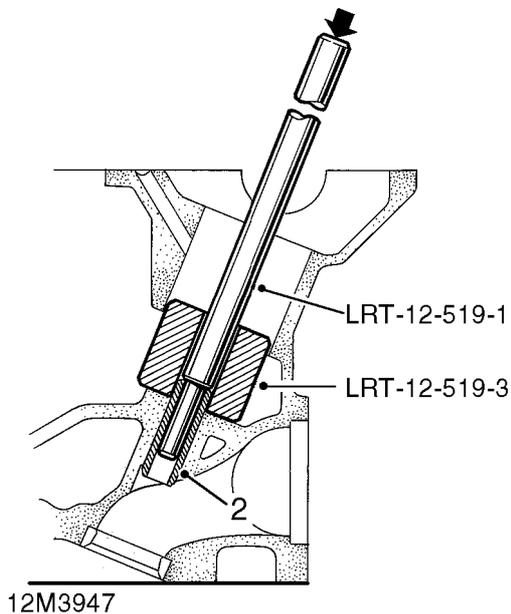
Innendurchmesser **B**: = 6,000 bis 6,025 mm

Spiel zwischen Ventilschaft und -führung **C**:

Einlaß = 0,033 bis 0,063 mm
Verschleißgrenze = 0,07 mm
Auslaß = 0,038 bis 0,078 mm
Verschleißgrenze = 0,11 mm

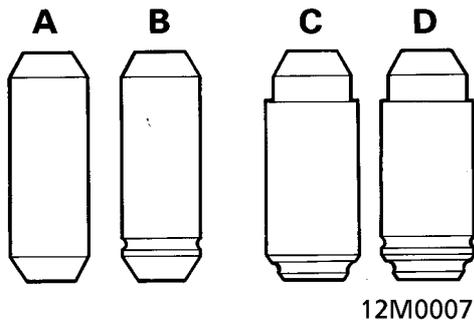
Ventilführungen - Erneuern

1. Zylinderkopf umgedreht auf Holzblöcke setzen.



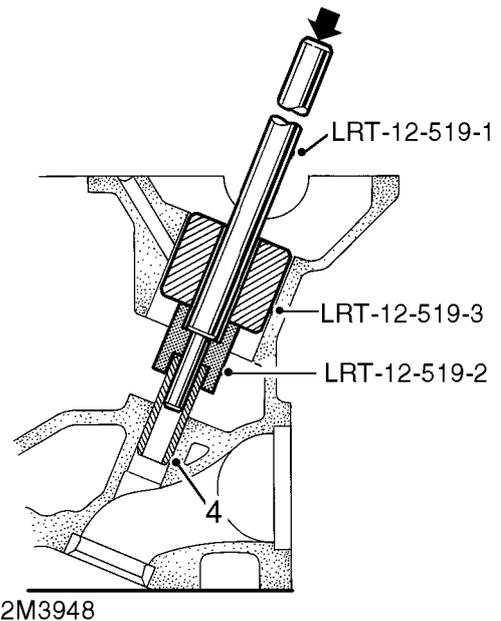
2. Werkzeug LRT-12-519-3 in die Stößelbohrung führen und die Ventilführung mit Hilfe des Treibers LRT-12-519-1

HINWEIS: Ventilführungen in Einbauordnung ablegen.



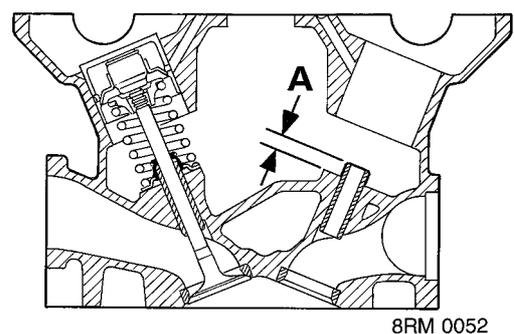
3. Ventilführungen identifizieren:-
A - Werkseitige Standardgröße
C - Werkseitige Übergroße

HINWEIS: Ersatz-Ventilführungen sind in zwei Größen verfügbar, B und D; Führung A gegen Führung B austauschen und Führung C gegen D.



HINWEIS: Zylinderkopf und Ventilführungen müssen bei der Montage der Führungen Zimmertemperatur haben.

4. Ventilführung in die Bohrung setzen, mit der Kennung zum Ventilsitz weisend; Tiefenlehre in Position bringen: Tiefenlehre LRT-12-519-2 benutzen.
5. Nylonführung LRT-12-519-3 in den Zylinderkopf setzen, Führung mit Hilfe von Treiber LRT-12-519-1 in die Bohrung treiben, bis die Tiefenlehre den oberen Rand der Bohrung berührt.



6. Einbauhöhe A der Ventilführung prüfen = 6,0 mm

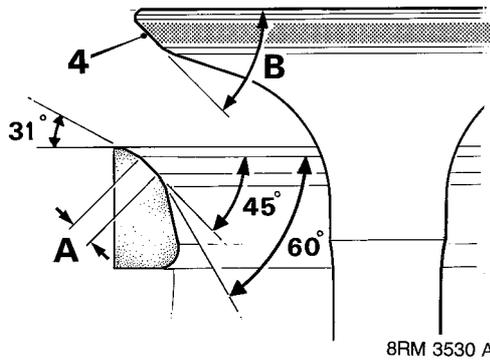


Ventilsitze - Nachschleifen



VORSICHT: Verschlossene Ventileführungen müssen erneuert werden, bevor Ventile und Sitze nachgeschliffen werden.

1. Zustand der Ventilsitze und existierenden Ventile, die weiterverwendet werden sollen, prüfen.



2. Ventilsitze mit Werkzeug **MS120-6** und 31°-Fräser **MS76-115** sowie 60°-Fräser **MS76-111** auf die richtige Sitzbreite schleifen. Abschließend mit dem 45°-Fräser **MS 1605-122** nachbearbeiten, um Grate zu entfernen.

Ventilsitz:

Winkel = 45°

Breite **A** = 1,5 mm

Tellerwinkel **B**:

Einlaß = 45°

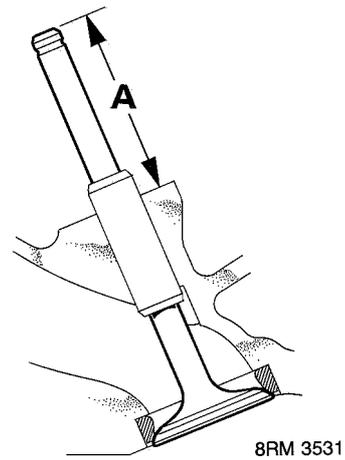
Auslaß = 45°

3. Mit feiner Schleifpaste jedes Ventil sitzgerecht läppen.
4. Preußischblau auf Ventilsitz aufbringen, Ventil einsetzen und mehrmals in Einbaulage drücken, ohne es zu drehen. Ventil entfernen und auf gleichmäßigen Mittelsitz kontrollieren:
Die durch das Blau gezeigte Sitzposition sollte sich in der Mitte der Ventilsitzfläche befinden:

a. Bei Verschiebung zum Schaft hin den 60°-Schliff vergrößern und Sitzbreite wiederherstellen.

b. Bei Verschiebung zum Rand hin den 30°-Schliff vergrößern und Sitzbreite wiederherstellen.

Läppen und Ventilsitz nochmals kontrollieren.



5. Einbauhöhe **A** des Ventilschaftes kontrollieren:

Neu = 38,93 bis 39,84 mm

Verschleißgrenze = 40,10 mm

Falls die Einbauhöhe die zulässige Toleranz überschreitet, das Ventil erneuern und nochmals kontrollieren. Falls der Toleranzwert dann immer noch nicht erreicht ist, den Ventilsitzring erneuern.

6. Anschließend die Schleifpaste restlos entfernen.

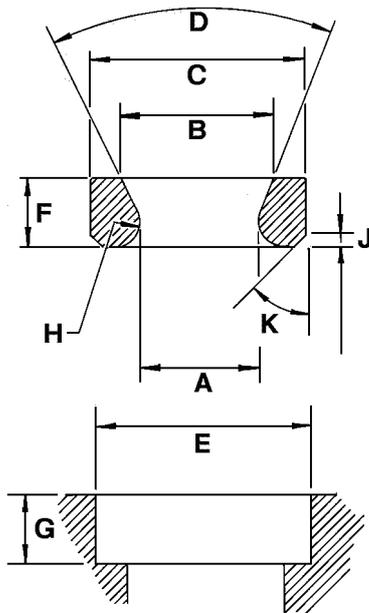
Ventilsitzringe - Erneuern

1. Ventilsitzeinsätze nach Bedarf erneuern.



VORSICHT: Aufbohrung nicht beschädigen, wenn der Einsatz entfernt wird.

2. Ventilsitz auf korrekten Winkel und Breite schleifen.
3. Ventil am Sitz einlappen.



8RM 1102A

Einlaß

- A: = 22,98 bis 23,13 mm
- B: = 25,73 bis 25,98 mm
- C: = 29,560 bis 29,573 mm
- D: = 38°
- E: = 29,475 bis 29,500 mm
- F: = 5,95 bis 6,00 mm
- G: = 6,53 bis 6,69 mm
- H: = 2,0 mm Radius
- J: = 0,75 bis 1,25 mm
- K: = 45°

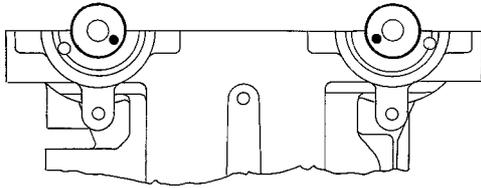
Auslaß

- A: = 19,58 bis 19,73 mm
- B: = 21,60 bis 21,90 mm
- C: = 25,960 bis 25,973 mm
- D: = 30°
- E: = 25,888 bis 25,913 mm
- F: = 5,45 bis 5,50 mm
- G: = 5,75 bis 6,41 mm
- H: = 2,0 mm Radius
- J: = 0,75 bis 1,25 mm
- K: = 45°



Nockenwellen - Einbau

K16

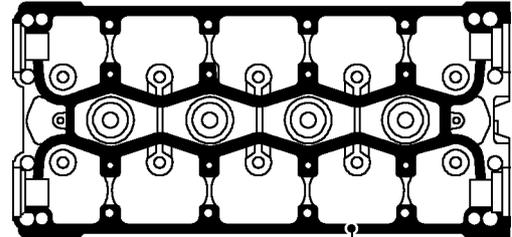


12M3927

1. Lager schmieren, Nockenwelle(n) montieren und Antriebsstift für 90° vor OT wie folgt einsetzen:
Einlaßstift auf 4 Uhr.
Auslaßstift auf 8 Uhr.

Nockenwellenträger und Öldichtungen - Zusammenbau

1. Sicherstellen, daß die beiden Paßstifte im Nockenwellenträger sitzen.



12M3523

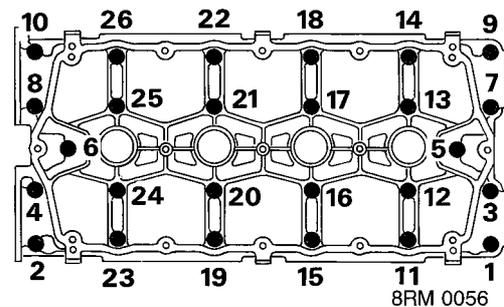
2

2. Der Abbildung entsprechend die Dichtmasse aus dem Dichtungssatz, Teilenummer GUG 705548GM, in dünnen, ununterbrochenen Raupen auf den Zylinderkopf aufbringen und dann mit einem Pinsel oder einer Rolle gleichmäßig verteilen.



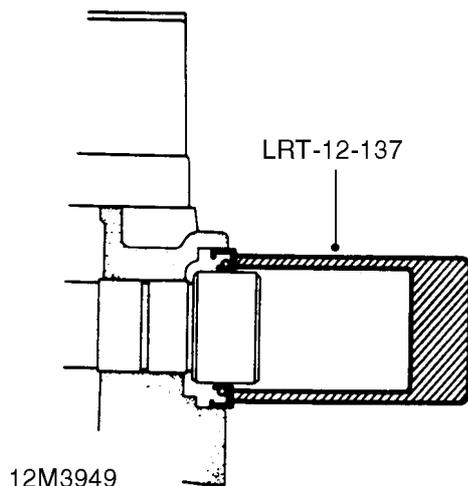
VORSICHT: Darauf achten, daß kein Dichtungsmittel in die Stößelschmierlöcher und die Trägerschmiernute gerät und die Montage innerhalb von 20 Minuten beendet ist.

3. Nocken und Lagerzapfen der Nockenwelle mit Motoröl schmieren.



8RM 0056

4. Nockenwellenträger montieren und Schrauben nach und nach in der abgebildeten Reihenfolge auf 10 Nm festziehen.



5. Neue Nockenwellenöldichtungen mit Motoröl schmieren und mit Hilfe von Werkzeug **LRT-12-137** montieren.
6. Abschlußblech montieren, Schrauben montieren und auf 25 Nm festziehen.

Zylinderkopf - Einbau



VORSICHT: Falls die Kurbelwelle gedreht worden ist, darauf achten, daß die Einstellmarken am Kurbelwellenrad auf den Ölpumpenflansch ausgerichtet sind und Werkzeug LRT-12- 145 das Schwungrad blockiert.

1. Zylinderkopfschrauben versuchsweise in die Ölverteiler schrauben. *Siehe Zylinderkopfschrauben - Inspektion*. Schrauben nach Bedarf erneuern.
2. Darauf achten, daß die beiden Paßstifte im Zylinderblock sitzen.



VORSICHT: Es muß die gleiche Art von Stift verwendet werden. Ein Stahlstift darf nicht durch einen Nylonstift ersetzt werden.

3. Zylinderkopfschrauben unter dem Kopf und am Gewinde mit Öl schmieren.
4. Zylinderlaufbuchsenklammern **LRT-12-144** entfernen.



VORSICHT: Kurbelwelle nicht drehen, bevor die Zylinderkopfschrauben montiert sind.

5. Zylinderblock mit neuer, TROCKENER Zylinderkopfdichtung versehen, wobei die Erkennungsmarkierungen nach oben weisen müssen.



VORSICHT: Sorgfältig darauf achten, daß die Dichtungsflächen nicht beschädigt werden.

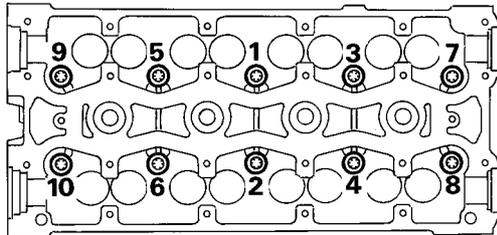
6. Mit Unterstützung eines Helfers den Zylinderkopf unter Einrücken der Paßstifte vorsichtig auf den Zylinderblock setzen.
7. Vorsichtig die Zylinderkopfschrauben in ihre alten Löcher einsetzen. NICHT FALLENLASSEN. Schrauben mit den Fingern festschrauben.



- Nockenwellenräder vorübergehend an die Nockenwellen anbauen, Schrauben montieren, aber nicht festziehen.



HINWEIS: Dies ermöglicht ein Drehen der Nockenwellen, damit die Schrauben 1 und 2 festgezogen werden können.



8RM 0057

- In der abgebildeten Reihenfolge die Zylinderkopfschrauben nach und nach auf 20 Nm festziehen.
Mit einem Filzstift an jedem Schraubenkopf eine Radialmarke anbringen.
Alle Schrauben der Reihe nach um 180° festziehen-
Alle Schrauben der Reihe nach um weitere 180° festziehen und Marken ausrichten.

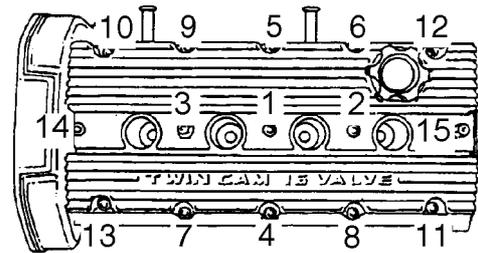


VORSICHT: Falls eine Schraube überzogen wird, um 90° zurückdrehen und neu ausrichten.

- Nach dem endgültigen Festziehen der Zylinderkopfschrauben die Nockenwellen so stellen, daß der Einlaßstift auf 4 Uhr steht und der Auslaßstift auf 8 Uhr; Nockenwellenantriebsräder entfernen.
- Neue Zündkerzen einsetzen und auf 25 Nm festziehen.
- Nockenwellendeckel und Nockenwellenantriebsräder montieren.

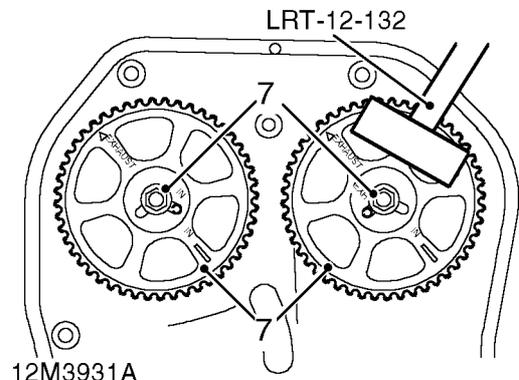
Nockenwellendeckel und Nockenwellenräder - Einbau

- Kontaktflächen und Innenseite des Nockenwellendeckels säubern.
Falls erforderlich, die Bauteile des Ölabscheiders in Lösemittel waschen und mit einem Fön trocknen.
- Nockenwellenträger mit neuer, trockener Nockenwellendeckeldichtung versehen, wobei entweder die Marke 'TOP' zum Ansaugkrümmer oder die Marke 'EXHAUST MAN SIDE' zum Auspuffkrümmer weisen muß.



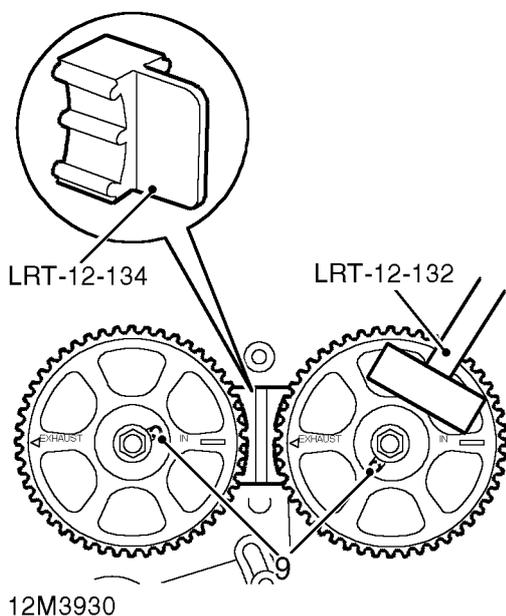
12M3929

- Nockenwellendeckel auf Nockenwellenträger setzen, Schrauben montieren und in der abgebildeten Reihenfolge mit 10 Nm festziehen.
- Zündkabel in die Clips drücken und Zündkabelstecker auf die Zündkerzen drücken.
- Zündkerzendeckel auf Nockenwellendeckel montieren und Schrauben auf 10 Nm festziehen.
- Oberen Teil der Nockenwellenantriebsriemenabdeckung hinten montieren, Schrauben montieren und auf 10 Nm festziehen.
- Nockenwellenräder an ihre Nockenwellen montieren, wobei darauf zu achten ist, daß die Antriebsstifte in die richtigen Schlitze an den Antriebsrädern eingreifen, die Räder mit Hilfe von Werkzeug LRT-12-132 blockieren und die Schrauben wie folgt festziehen:
Schrauben M10 - 65 Nm



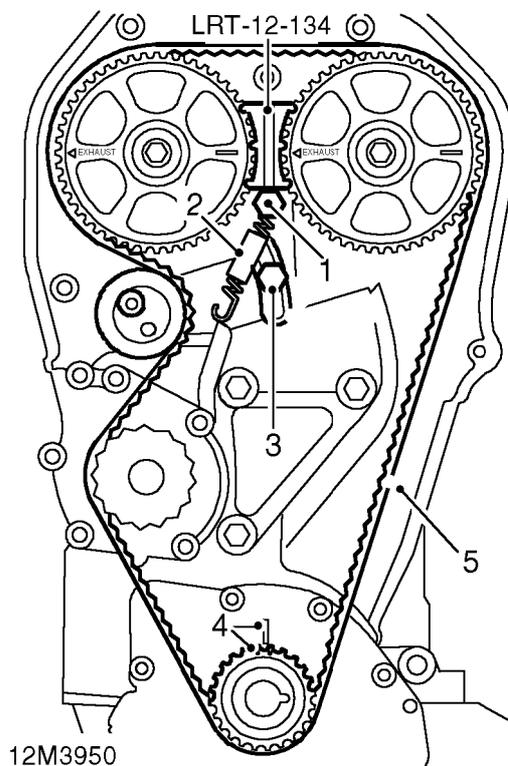
12M3931A

8. Mit Hilfe von Werkzeug **LRT-12-132** die Nockenwellenrad-Einstellmarken und Antriebsradstifte abbildungsgemäß ausrichten.



9. Nockenwellenradsperrwerkzeug **LRT-12-134** montieren.
 10. Nockenwellenantriebsriemenspanner montieren.

Nockenwellenriemenspanner - Einbau



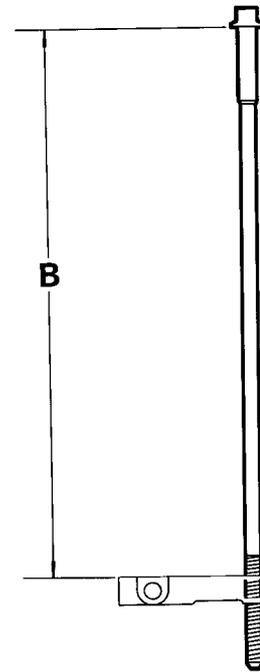
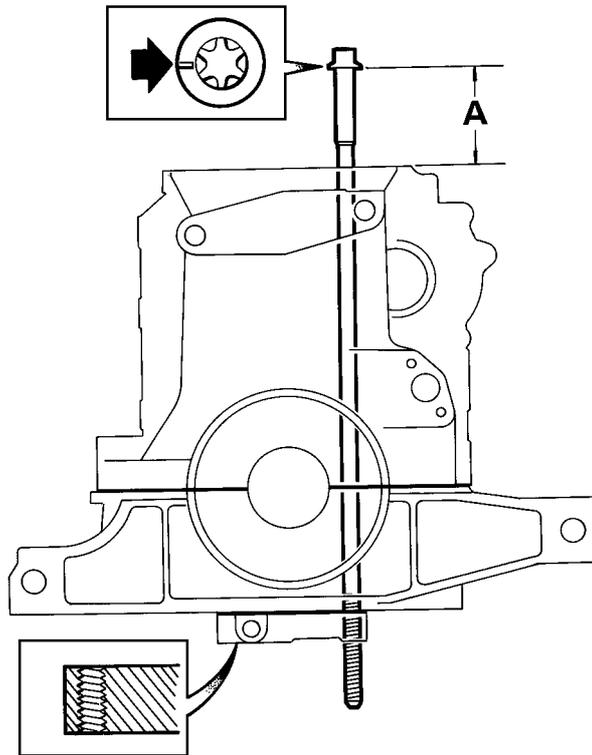
1. Nockenwellenantriebsriemenspanner und Stützbolzen montieren.
2. Spannbolzen mit 10 Nm festziehen, um den Spanner zurückzuhalten.
3. Spannerrollen an Spanner und Stützbolzen befestigen.
4. Auf die korrekte Ausrichtung der Einstellmarken am Kurbelwellenrad in bezug auf die Marke an der Ölwanne achten.
5. Neuen Nockenwellenantriebsriemen montieren und einstellen.

Verteiler - Einbau

1. Lichtbogenschild und Verteilerfinger montieren. Schraube des Verteilerfingers erneuern und auf 10 Nm festziehen.
2. Verteilerkappe montieren.
3. Zündkabeleinsatz und Tülle einsetzen und Zündkabel anschließen.
4. Zündkabeldeckel montieren, Schrauben auf 5 Nm festziehen.



ZYLINDERKOPFSCHRAUBEN - INSPEKTION



8RM 2463

1. Schrauben in Einbauordnung ablegen.
2. Alle Schrauben waschen, abtrocknen und die Gewinde leicht mit Öl schmieren.

Zylinderkopfschrauben können weiterverwendet werden, wenn sie eine der folgenden Prüfungen bestehen.

Prüfung bei abgebautem Zylinderkopf

1. Vorsichtig die Zylinderkopfschrauben in ihre alten Löcher einsetzen, NICHT FALLENLASSEN. Jede Schraube fingerfest einschrauben.



VORSICHT: Die Zylinderlaufbuchsenklammern LRT-12-144 müssen vorübergehend entfernt werden, um die in Verbindung mit der Klammer benutzte Schraube zu prüfen. Es darf immer nur eine Klammer auf einmal entfernt werden, und die Klammer muß sofort nach der Schraubenprüfung wieder befestigt werden. Sehr sorgfältig darauf achten, daß bei abgenommenen Klammern weder die Kurbelwelle gedreht noch die Zylinderlaufbuchsen gestört werden.

2. Den Abstand zwischen der Zylinderblockfläche und der Unterseite des Schraubenkopfes ('A' in der Abbildung) messen:
97 mm oder weniger: Schraube ist weiterverwendbar.
Mehr als 97 mm: Schraube muß erneuert werden.

Prüfung bei abgebautem Ölverteiler

1. Jede Schraube fingerfest in den Ölverteiler einschrauben.
2. Wenn das Gewinde ganz eindringt, ist die Schraube weiterverwendbar.
3. Wenn das Gewinde nicht ganz eindringt, den Abstand zwischen der Oberfläche des Ölverteilers und der Unterseite des Schraubenkopfes ('B' in der Abbildung) messen:
378 mm oder weniger: Schraube ist weiterverwendbar.
Mehr als 378 mm: Schraube muß erneuert werden



VORSICHT: Falls ein Gewinde beschädigt sein sollte, muß ein neuer Ölverteiler montiert werden. Gewindeeinsätze (Helicoil) sind nicht zulässig.

KURBELWELLEN-, HAUPT- UND PLEUELFUSSLAGER

Kurbelwellenaxialspiel - Überprüfung

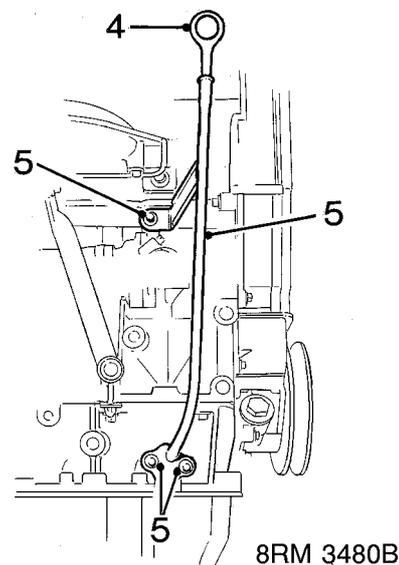


VORSICHT: Das Kurbelwellenaxialspiel muß vor dem Abbau des Zylinderkopfes geprüft und notiert werden.

1. Kurbelwellenaxialspiel mit Hilfe einer Meßuhr prüfen. Hebel vorsichtig am Schwungrad ansetzen und Kurbelwelle von der Meßuhr abdrücken, Meßuhr:
Kurbelwellenaxialspiel = 0,10 bis 0,25 mm
Verschleißgrenze = 0,34 mm
2. Das ermittelte Axialspiel notieren.

Kurbelwellen-, Haupt- und Pleuefußlager - Ausbau

1. Schwungrad entfernen.
2. Werkzeug LRT-12-145 entfernen.
3. Nockenwellenantriebsriemen entfernen und wegwerfen.



4. Ölmeßstab herausziehen
5. 3 Schrauben und Ölmeßstabrohr entfernen, Dichtung wegwerfen.
6. Zylinderkopf abbauen.



VORSICHT: Sicherstellen, daß die Zylinderlaufbuchsenklammern LRT-12-144 montiert sind.

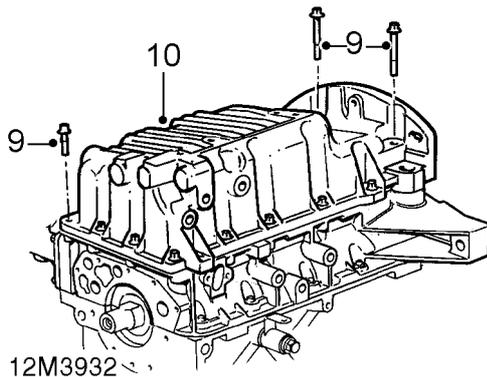
7. Ölpumpe entfernen.
8. Mit Unterstützung eines Helfers den Zylinderblock mit der Zylinderkopfseite nach unten weisend auf zwei Holzblöcken absetzen.



VORSICHT: Die Holzblöcke müssen groß genug sein, um zu verhindern, daß die Zylinderlaufbuchsenklammern die Werkbank berühren.



Leichtmetall-Ölwanne



12M3932

9. 14 Schrauben zur Befestigung der Ölwanne an der Lagerleiter nach und nach lockern und entfernen, wobei auf die Einbaulage der 2 Schrauben M6 x 60 mm zu achten ist.
10. Mit einem Holzhammer vorsichtig die Ölwanne zur Seite klopfen, um die Dichtmassenverbindung zu lösen; Ölwanne entfernen.

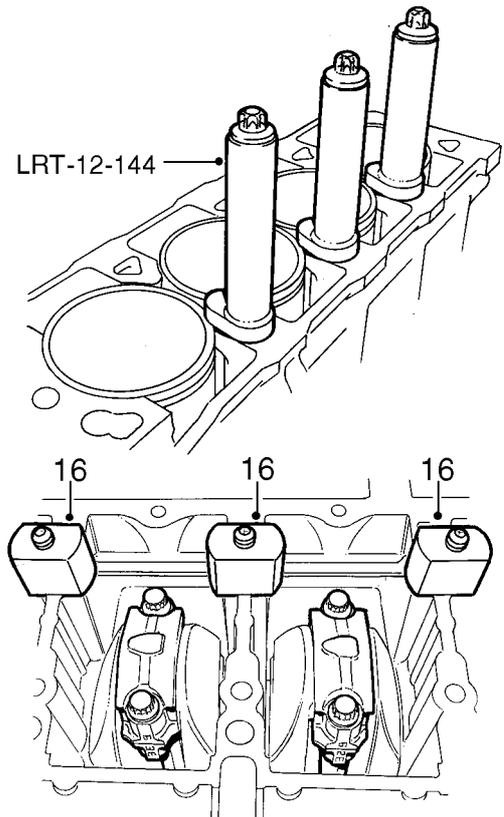


VORSICHT: Ölwanne nicht von der Lagerleiter abhebeln.

11. Zylinderlaufbuchsenklammern LRT-12-144 vorübergehend entfernen.

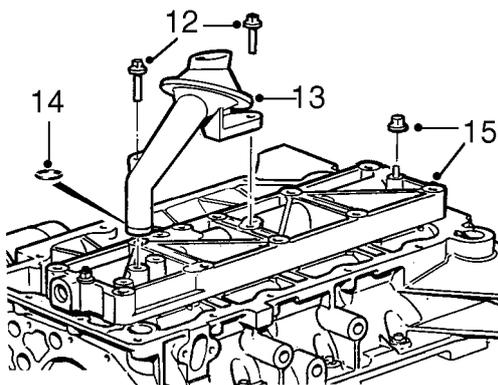


VORSICHT: Kurbelwelle nicht drehen, bevor die Klammern wieder montiert sind.



12M3934

16. Zylinderlaufbuchsenklammern LRT-12-144 mit den dazugehörigen Nylonmuttern montieren. Sicherstellen, daß die Klammerfüße nicht über die Zylinderbohrungen hinausragen.

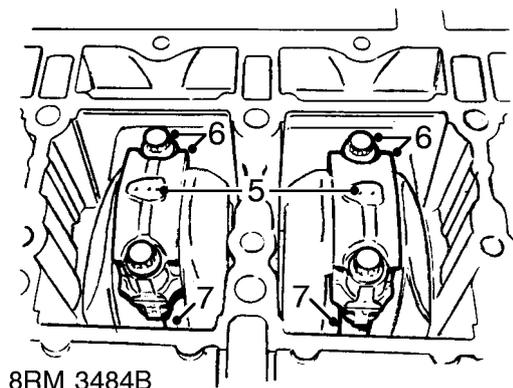


12M2933

12. 2 Schrauben zur Befestigung des Saugrohrs am Ölverteiler entfernen.
13. Saugrohr entfernen.
14. O-Ring wegwerfen.
15. 2 Muttern zur Befestigung des Ölverteilers und den Ölverteiler selbst entfernen.

Pleuefußlager - Ausbau

1. Kurbelwellenrad und Riemenscheibe wieder montieren.
2. Riemenscheibenschraube und Unterlegscheibe montieren, Schraube nur mit den Fingern festziehen.
3. Sicherstellen, daß die Zylinderlaufbuchsenklammern **LRT- 12 144** und Nylonmuttern montiert sind und daß die Klammerfüße nicht über die Laufbuchsenbohrungen hinausragen.



4. Kurbelwelle drehen, um Kolben 2 und 3 auf UT zu stellen.



VORSICHT: Die Kurbelwelle läßt sich nicht leicht bewegen, Kurbelwelle nicht weiter drehen, als unbedingt erforderlich.

5. Zylindernummern an Pleuefußlagerdeckeln markieren.

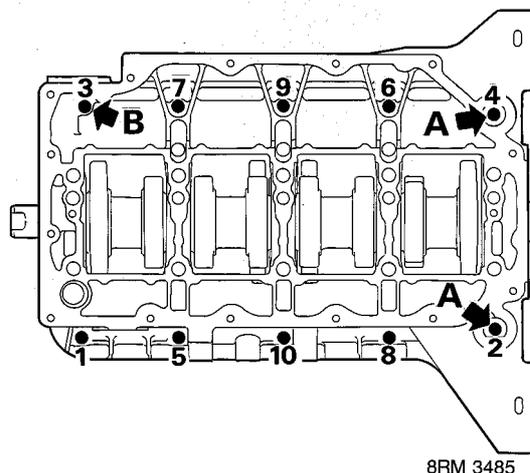


HINWEIS: Die unter der Deckelfuge befindliche Nummer ist der Code für die Lagerbohrungsgröße. An der Pleuelstange befinden sich die Zylindernummer und ein Gewichtscod.

6. 4 Paßstifte entfernen und 2 Pleuefußlagerdeckel von den Pleuelstangen 2 und 3 entfernen, Paßstifte und Deckel in Einbauordnung zusammenhalten. Pleuefußlagerschalen entfernen und wegwerfen.
7. Pleuelstangen von der Kurbelwelle lösen, die Kolben vorsichtig an das obere Ende ihrer Bohrungen schieben.
8. Kurbelwelle um 180° drehen.
9. Remove numbers 1 and 4 big-end caps, remove and discard bearing shells. Die Kolben an das obere Ende ihrer Bohrungen schieben.
10. 4 Pleuefußlagerschalen von Pleuelstangen entfernen und wegwerfen.

Kurbelwelle - Ausbau

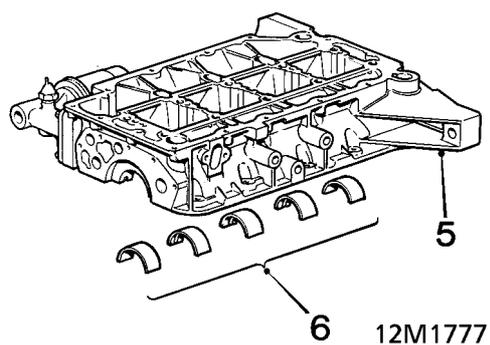
1. Pleuelager, Deckel und Lagerschalen entfernen.
2. Kolben und Zylinderlaufbuchsen entfernen.
3. Mit Unterstützung eines Helfers den Zylinderblock mit der Zylinderkopfseite nach unten weisend auf eine glatte, saubere Holzfläche setzen.



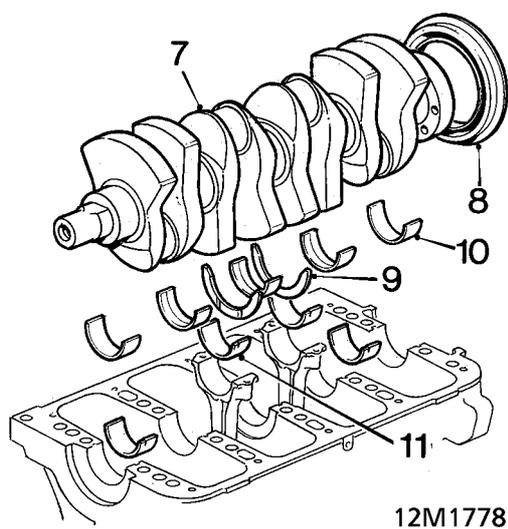
4. In der abgebildeten Reihenfolge vorgehend, 10 Schrauben zur Befestigung der Lagerleiter lockern und dann entfernen.



HINWEIS: 2 Schrauben 'A' sitzen unter den Flanschen der hinteren Montagewinkel. Zu beachten ist auch die Position der längeren Flanschschraube 'B' am vorderen Ende der Leiter.



5. Lagerleiter entfernen.
6. Hauptlagerschalen von der Lagerleiter entfernen und wegwerfen.



7. Mit Unterstützung eines Helfers die Kurbelwelle aus dem Zylinderblock heben.
8. Kurbelwellenöldichtung hinten entfernen und wegwerfen.
9. 2 Druckscheibenhälften von Lager 3 entfernen.

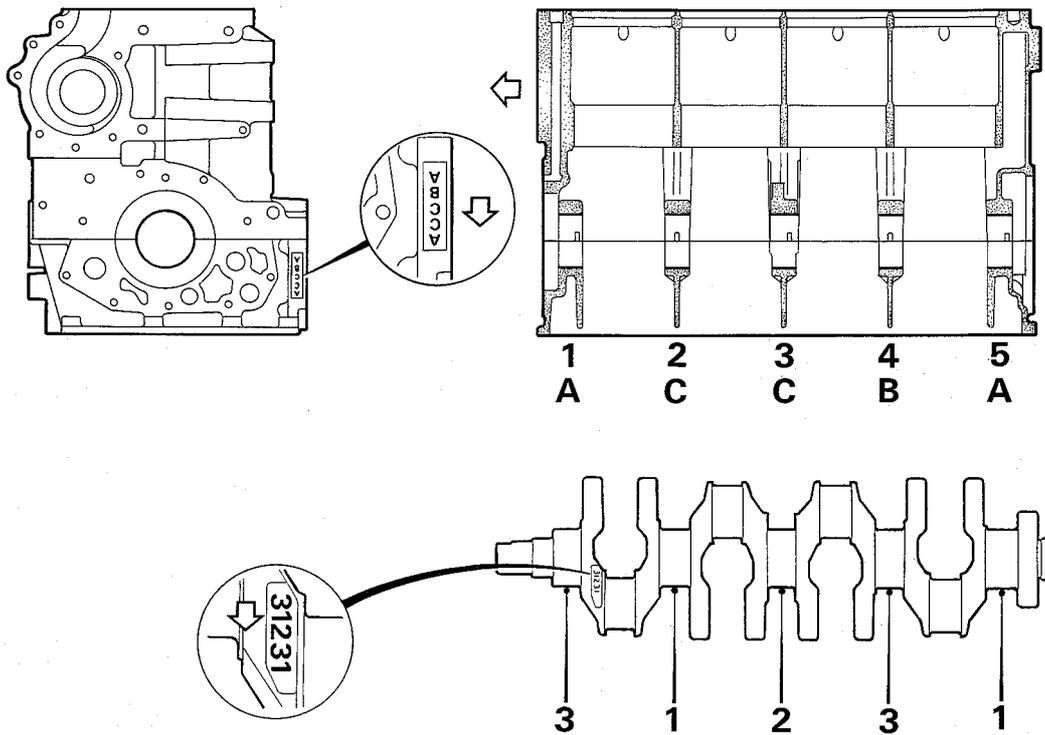


VORSICHT: Druckscheiben in diesem Stadium noch nicht wegwerfen.

10. Hauptlagerschalen von Zylinderblock entfernen und wegwerfen.

Kurbelwelle - Überprüfung

1. Auflageflächen von Lagerleiter und Zylinderblock mit einem geeigneten Lösemittel säubern.
UNTER KEINEN UMSTÄNDEN MIT EINEM METALLSCHABER AN DICHTUNGSFLÄCHEN ARBEITEN.
Kurbelwellen- und Lagerleiter-Ölkanäle mit Druckluft säubern.
2. Gesamtstärke der entfernten Druckscheiben messen und mit der neuen vergleichen.
Gesamtstärke der neuen Druckscheibenhälften = 5,22 bis 5,30 mm.
3. Gesamtstärke der entfernten Druckscheiben von der Gesamtstärke der neuen Druckscheiben abziehen.
4. Diesen Wert zum gemessenen Kurbellenaxialspiel addieren.
5. Wenn das Ergebnis sicherstellt, daß das Kurbellenaxialspiel innerhalb der Toleranzen liegt, die neuen Druckscheiben montieren. Falls das Axialspiel mit den neuen Druckscheiben nicht in die Toleranzen zu bringen ist, muß die Kurbelwelle erneuert werden.
Kurbellenaxialspiel = 0,10 bis 0,25 mm
Verschleißgrenze = 0,34 mm
6. Buchstaben der Hauptlagercodes von der Lagerleiter abschreiben.
7. Zahlen der Hauptlagercodes von der Kurbelwellenwange vorn abschreiben. Buchstabe und Zahl 1 beziehen sich auf Hauptlager 1.
8. Die Hauptzapfendurchmesser der Kurbelwelle prüfen:
Hauptzapfendurchmesser = 47,979 bis 48,000 mm
Unrundheit = max. 0,010 mm
Kurbellenzapfentoleranz :
Sorte 1 = 47,993 bis 48,000 mm
Sorte 2 = 47,986 bis 47,993 mm
Sorte 3 = 47,979 bis 47,986 mm
Spiel in den Lagern = 0,02 bis 0,05 mm
9. Bei Überschreitung der Toleranzen die Kurbelwelle austauschen.
10. Die neuen Lagerschalen anhand der Hauptlagertabelle wählen.



8RM 3489



Auswahl der Hauptlager

Hauptlagertabelle

Lagerleiter	Kurbelwellenhauptlagerzapfen		
	Sorte 1	Sorte 2	Sorte 3
Sorte A	BLAU - BLAU	ROT - BLAU	ROT - ROT
Sorte B	BLAU - GRÜN	BLAU - BLAU	ROT - BLAU
Sorte C	GRÜN - GRÜN	BLAU - GRÜN	BLAU - BLAU

Farbcode am Lagerrand
 Stärkenabstufung:
 GRÜN - dünn
 BLAU - mittel
 ROT - dick

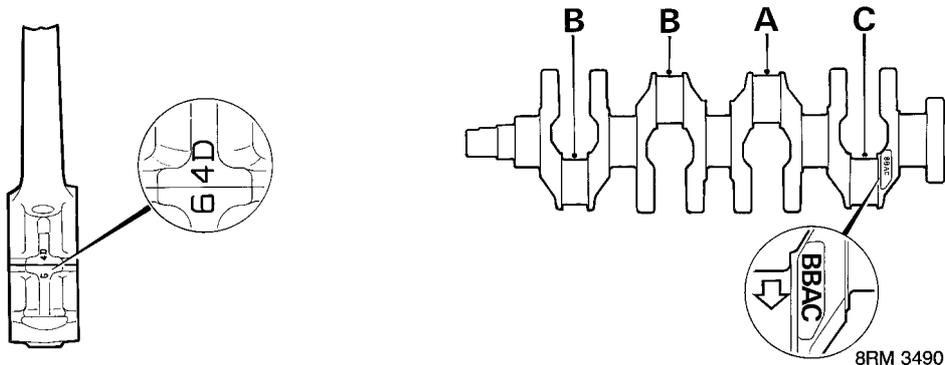


VORSICHT: Bei der Wahl von Lagern unterschiedlicher Farbe muß das dickere Lager in die Hauptlagerleiter montiert werden. Beim Wiedereinbau der alten Kurbelwelle müssen anhand der Tabelle neue Lagerschalen gewählt werden, KEINE LAGER MIT UNTERGRÖSSE EINBAUEN.

Hauptlagersorten

	1	2	3	4	5
Block	einfach	genutet	genutet	genutet	einfach
Leiter	einfach	einfach	einfach	einfach	einfach

Auswahl von Pleuefußlagern



1. Die Pleuefußlager-Codebuchstaben von der Kurbelwellenwange hinten aufschreiben.
Der erste Buchstabe bezieht sich auf Pleuefußlager 1.
Die Codenummern für die Pleuefußlagerbohrungen aufschreiben.
2. Durchmesser der Pleuelzapfen an der Kurbelwelle messen:
Pleuelzapfendurchmesser = 47,986 bis 48,007 mm

Unrundheit = max. 0,010 mm
Toleranzen der Pleuelzapfen:
Sorte A = 48,000 bis 48,007 mm
Sorte B = 47,995 bis 48,000 mm
Sorte C = 47,986 bis 47,993 mm
Spiel in den Lagern = 0,021 bis 0,049 mm

3. Die richtigen Pleuefußlagerschalen anhand der Tabelle auswählen.
4. Bei Überschreitung der Toleranzen die Kurbelwelle austauschen.

Pleuefußlagertabelle

Pleuefußbohrung	Pleuelzapfen		
	Sorte A	Sorte B	Sorte C
Sorte 5	BLAU - BLAU	ROT - BLAU	ROT - ROT
Sorte 6	BLAU - GELB	BLAU - BLAU	ROT - BLAU
Sorte 7	GELB - GELB	BLAU - GELB	BLAU - BLAU

Farbcode am Lagerrand

Stärkenabstufung:

GELB -dünn

BLAU -mittel

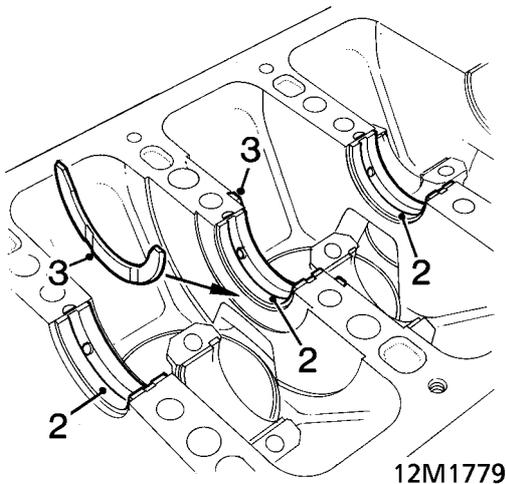
ROT -dick

Bei der Wahl von Lagern unterschiedlicher Farbe muß das dickere Lager in den Pleuefußlagerdeckel montiert werden.



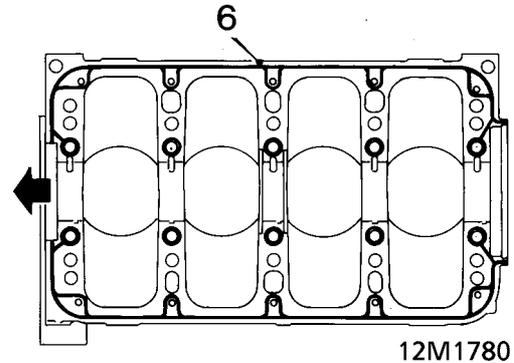
Kurbelwellen-, Haupt- und Pleuefußlager - Einbau

1. Alle Dichtungsflächen an Block, Lagerleiter und Ölverteiler säubern.
Schäumenden Dichtungsentferner und einen Plastischaber benutzen - **UNTER KEINEN UMSTÄNDEN MIT EINEM METALLSCHABER AN DICHTUNGSFLÄCHEN ARBEITEN.**
Sicherstellen, daß alle Ölkanäle sauber sind.
Jeden Pleuefuß auf richtigen Sitz kontrollieren
Schraube erneuern, falls beschädigt.
Darauf achten, daß der Kernstopfen an jedem Ende des Ölverteilers in gutem Zustand ist, nach Bedarf erneuern.



2. Hauptlagerschalen in Wählstärke in Zylinderblock und Lagerleiter einbauen (siehe Tabelle).
3. Druckscheiben beiderseits des Hauptlagers 3 in den Block einbauen, wobei die Ölnute nach außen weisen müssen.
4. Kurbelwellenhauptlagerzapfen mit Motoröl schmieren. Kurbelwelle mit den Pleuefußlagerzapfen horizontal halten und mit Unterstützung eines Helfers auf die Hauptlager setzen.

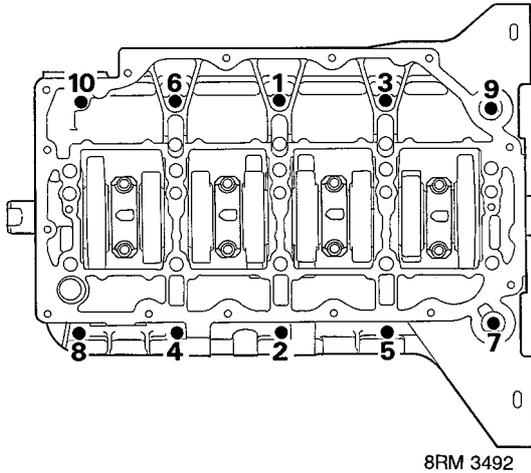
5. Mit einem geeigneten Lösemittel die Dichtungsflächen an Zylinderblock und Lagerleiter säubern.



6. Der Abbildung entsprechend die Dichtmasse aus dem Dichtungssatz, Teilenummer GUG 705548GM, in einer dünnen, ununterbrochenen Raupe auf den Zylinderblock aufbringen und dann mit einem Pinsel oder einer Rolle gleichmäßig verteilen.



VORSICHT: Um eine Verschmutzung zu vermeiden, empfiehlt es sich, sofort nach der Aufbringung der Dichtmasse die Montage abzuschließen.



7. Hauptlagerzapfen mit Öl schmieren. Lagerleiter an Block montieren, Schrauben montieren und dabei sicherstellen, daß die Flanschkopfschraube an Position 10 eingesetzt wird. Schrauben in der abgebildeten Reihenfolge zunächst mit 5 Nm festziehen, danach in der gleichen Reihenfolge mit 15 Nm.



VORSICHT: Bei montierter Lagerleiter läßt sich die Kurbelwelle nicht leicht bewegen; Kurbelwelle nicht weiter drehen, als unbedingt erforderlich, um die Zylinderkopfschrauben mit dem richtigen Drehmoment festzuziehen.

8. Zylinderlaufbuchsen und Kolben montieren.



VORSICHT: Sicherstellen, daß die Zylinderlaufbuchsenklammern LRT-12-144 und Nylonmuttern sofort montiert werden, wenn die Zylinderlaufbuchsen in den Zylinderblock eingesetzt werden.

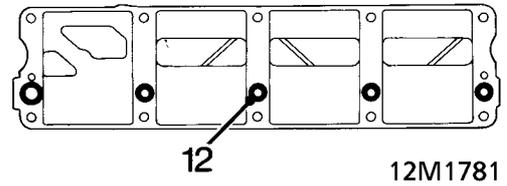
9. Pleuefußlagerzapfen und Lagerschalen mit Motoröl schmieren. Die Pleuelstangen vorsichtig in Position ziehen und die Deckel montieren, wobei auf die genaue Ausrichtung zu achten ist, und die Paßschrauben in ihren Ausgangspositionen mit den Fingern festziehen.

10. Pleuefußschrauben paarweise auf 20 Nm + 45° festziehen.



HINWEIS: Nach dem Festziehen der Pleuefußschrauben läßt sich die Kurbelwelle nicht leicht drehen, bevor der Zylinderkopf montiert ist.

11. Mit einem geeigneten Lösemittel die Dichtungsflächen an Lagerleiter und Ölverteiler abwischen.



12. Der Abbildung entsprechend die Dichtmasse aus dem Dichtungssatz, Teilenummer GUG 705548GM, in einer dünnen, ununterbrochenen Raupe auf den Ölverteiler aufbringen und dann mit einem Pinsel oder einer Rolle gleichmäßig verteilen.



VORSICHT: Um eine Verschmutzung zu vermeiden, empfiehlt es sich, sofort nach der Aufbringung der Dichtmasse die Montage abzuschließen.

13. Mit Unterstützung eines Helfers den Zylinderblock auf die Seite legen und vorübergehend die Zylinderlaufbuchsenklammern LRT-12-144 entfernen.



VORSICHT: Sorgfältig darauf achten, daß die Zylinderlaufbuchsen bei entfernten Zylinderlaufbuchsenklammern nicht gestört werden

14. Ölverteiler an Lagerleiter montieren, Muttern mit 5 Nm festziehen.



VORSICHT: Falls das Gewinde für eine der Zylinderkopfschrauben beschädigt sein sollte, muß ein neuer Ölverteiler mit Plastiksaugrohr montiert werden. Gewindeeinsätze (Helicoil) sind nicht zulässig.

15. Zylinderlaufbuchsenklammern LRT-12-144 montieren und Schrauben fingerfest in den Ölverteiler drehen.

16. Ölsaugrohr und Filter säubern.

17. Neuen O-Ring montieren und Ölsaugrohr anbringen, Schrauben auf 10 Nm festziehen.

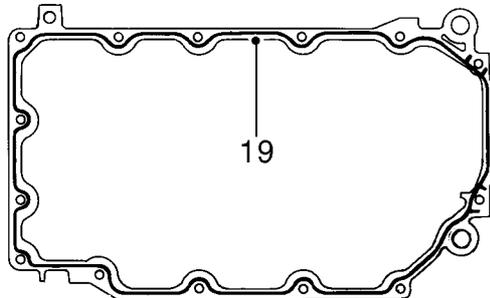


VORSICHT: Es müssen Schrauben M6 x 20 verwendet werden.



Leichtmetall-Ölwanne

- 18. Dichtungsfläche am Ölwanneflansch mit einem geeigneten Lösemittel säubern.

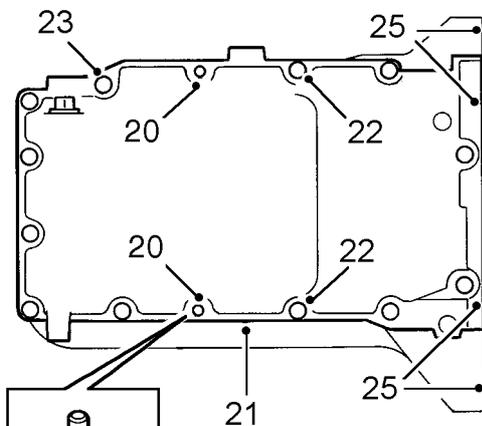


12M3935

- 19. Eine 2 mm breite und 0,25 mm dicke, ununterbrochene Raupe der Dichtmasse aus dem Dichtungssatz, Teilenummer GUG 705548GM, wie in der Abbildung auf den Ölwanneflansch aufbringen und danach mit einem Pinsel oder einer Rolle gleichmäßig verteilen.



VORSICHT: Um eine Verschmutzung zu vermeiden, empfiehlt es sich, sofort nach der Aufbringung der Dichtmasse die Montage abzuschließen.



12M3936

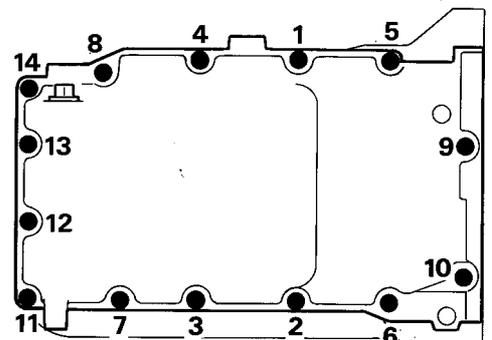
- 20. Die Paßstifte **LRT-12-146** in die abgebildeten Löcher schrauben.
- 21. Vorsichtig die Ölwanne auf die Stifte und die Lagerleiter setzen.

- 22. 2 Schrauben in die abgebildeten Löcher montieren und mit 4 Nm festziehen.
- 23. 10 Schrauben in die restlichen Löcher montieren, alle Schrauben fingerfest eindrehen.



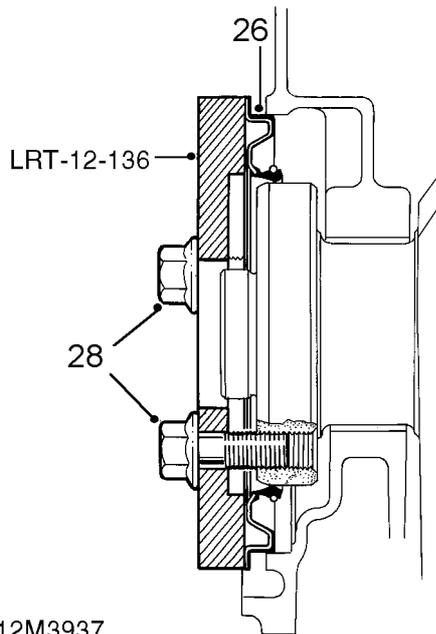
VORSICHT: Sicherstellen, daß die Schrauben M8 x 20 in die hintersten Löcher der Ölwanne montiert sind.

- 24. Paßstifte **LRT-12-146** entfernen und die 2 restlichen Schrauben montieren und mit den Fingern festziehen.
- 25. Mit Hilfe eines Lineals darauf achten, daß die abgefräste Fläche am Ölwanneflansch plan zur Rückseite des Zylinderblocks liegt. An drei Stellen prüfen und nötigenfalls die Ölwanne vorsichtig in die richtige Lage klopfen.



12M1783

- 26. 14 Schrauben in der abgebildeten Reihenfolge mit 25 Nm festziehen.



36. Auflageflächen säubern. Unter Erneuerung der Dichtung das Ölmeßstabrohr einbauen, Schrauben auf 10 Nm festziehen.



HINWEIS: Sicherstellen, daß die Schrauben zur Befestigung des Ölmeßstabrohrs an der Lagerleiter einen Flanschkopf aufweisen und nicht länger als 12 mm sind.

37. Motor abstützen und Kurbelwelle drehen. Darauf achten, daß sich die Kurbelwelle ohne größere Schwierigkeiten drehen läßt - das erforderliche Drehmoment darf nicht mehr als 31 Nm betragen.
38. Zündkerzen montieren, auf 25 Nm festziehen.
39. Nach dem Wiedereinbau in das Fahrzeug den Motor 15 Minuten im Leerlauf laufen lassen, bevor ein Fahrtst durchgeführt wird.

27. Öldichtungsflächen mit Fett schmieren und hintere Öldichtung an Kurbelwelle anbringen.
28. Öldichtungseinbauwerkzeug **LRT-12-136** an Kurbelwelle befestigen.
29. Schrauben am Einbauwerkzeug festziehen, um die Öldichtung in den Zylinderblock zu pressen.



HINWEIS: Das Einbauwerkzeug frühestens nach 30 Sekunden entfernen, damit sich die Dichtung setzen kann.

30. Werkzeug **LRT-12-136** entfernen.
31. Schwungrad montieren.
32. Ölpumpe und vordere Öldichtung montieren.
33. Kurbelwellenrad montieren.
34. Zylinderkopf montieren, aber Zündkerzen noch nicht einbauen.
35. Neuen Nockenwellenantriebsriemen montieren.



KOLBEN, RINGE UND ZYLINDERLAUFBUCHSEN

Kolben und Pleuelstangen - Ausbau

1. Jede Kolbengruppe im Hinblick auf die jeweilige Laufbuchse markieren.
2. Pleuellager entfernen.
3. Mit Unterstützung eines Helfers den Zylinderblock auf die Seite legen.



VORSICHT: Sicherstellen, daß die Füße der Zylinderlaufbuchsenklammern LRT-12-144 nicht über die Zylinderbohrungen hinausragen.

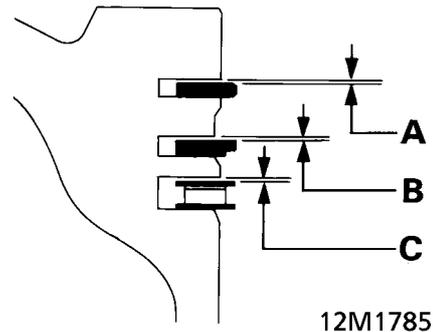
4. Die Rußränder oben an den Laufbuchsenbohrungen entfernen.
5. Die Kolben an das obere Ende ihrer Bohrungen schieben.
6. Vorsichtig die einzelnen Kolbengruppen herausdrücken und darauf achten, daß die Pleuel nicht mit den Laufbuchsenflächen in Berührung kommen.
7. Deckel wieder an den Pleuelstangen anbringen und die Paßschrauben leicht festziehen.



VORSICHT: Der Kolbenausbau erfordert den Ausbau und die Wiederabdichtung der Zylinderlaufbuchsen.

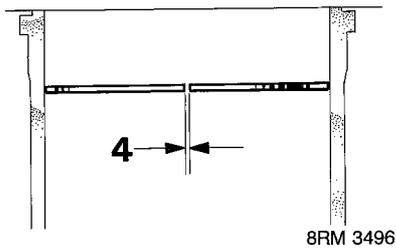
Kolbenringe - Überprüfung

1. Mit Hilfe eines Spreizwerkzeugs die alten Kolbenringe entfernen und wegwerfen.
2. Die Ringnuten mit dem abgekanteten Ende eines alten Ringes säubern.
3. Mit einem neuen Ring das Nutenspiel messen:



12M1785

1. Verdichtungsring **A** = 0,040 bis 0,072 mm
2. Verdichtungsring **B** = 0,030 bis 0,062 mm
- Ölabstreifring **C** = 0,010 bis 0,180 mm



4. Ringstoß nach Einbau kontrollieren, 20 mm unter dem oberen Bohrungsrand:



VORSICHT: Sicherstellen, daß die Ringe in der Laufbuchsenbohrung nicht verkanten, und so markieren, daß sie am Kolben wieder in die Bohrung eingesetzt werden können, in der sie geprüft worden sind.

1. Verdichtungsring = 0,20 bis 0,35 mm
2. Verdichtungsring = 0,28 bis 0,48 mm
- Ölabstreifring = 0,15 bis 0,40 mm

Kolben - Überprüfung

1. Kolben auf Verwerfung und Risse überprüfen.
2. Kolbendurchmesser im rechten Winkel zum Kolbenbolzen und 8 mm vom unteren Schafttrand messen und notieren.
3. Kolbendurchmesser mit dem Soll vergleichen.
4. Kolbendurchmesser in der Kolbenbolzenachse und 8 mm vom unteren Schafttrand messen und notieren.
5. Unrundheit des Kolbens mit dem Soll vergleichen.
6. Ebenso mit den restlichen Kolben verfahren.

Sorte A = 79,975 bis 79,990 mm

Sorte B = 79,991 bis 80,005 mm

Zulässige Unrundheit = 0,3 mm

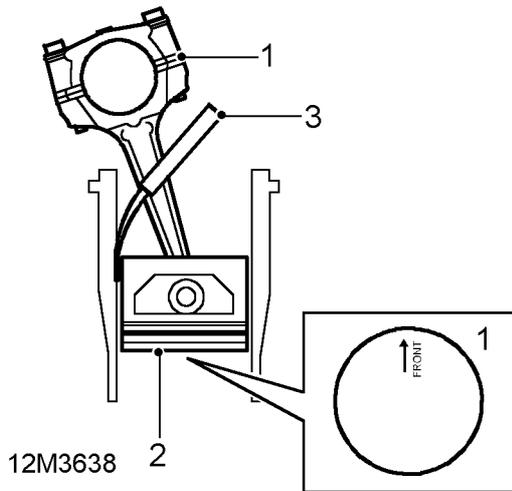
Ersatzkolben sind Sorte A und B.



HINWEIS: Kolbensorte A oder B in den Kolbenboden eingeschlagen.



Spiel zwischen Kolben und Laufbuchsenbohrung - Prüfung



1. Kolben 1 mitsamt Pleuelstange umdrehen und mit dem Wort FRONT oder dem Pfeil am Kolbenboden zur RÜCKSEITE des Zylinderblocks weisend den Kolben in seine Laufbuchse führen.
2. Den Kolben so positionieren, daß der untere Schafttrand 30 mm von der Blockoberseite liegt.
3. Mit Hilfe einer Fühllehre das Spiel zwischen Kolben und Laufbuchse an der linken Seite messen (von der Stirnseite des Zylinderblocks aus gesehen).
4. Ebenso mit den restlichen Kolben verfahren.

Spiel in Zylinderbohrung = 0,01 bis 0,04 mm



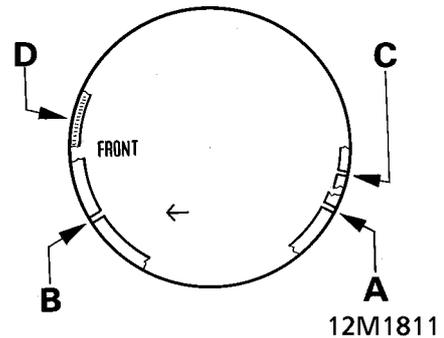
HINWEIS: Kolben und Pleuelstangen sind nur als gepaarte Baugruppe verfügbar.

Kolbenringe - Einbau



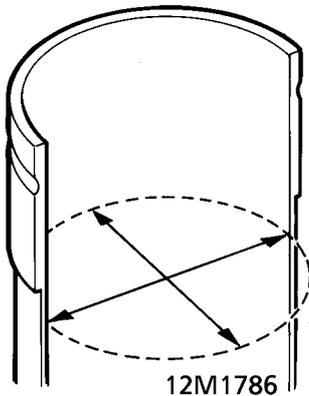
VORSICHT: Sicherstellen, daß die Kolbenringe in die Laufbuchse eingebaut werden, in der sie geprüft worden sind.

1. Ölabbreiffeder montieren.
2. Während der Kolben mit der Marke 'TOP' oder den Identifizierungsmarken nach oben weist, mit Hilfe eines Spreizwerkzeugs die Kolbenringe der Reihe nach montieren: Ölabbreiffing, 2. Verdichtungsring und 1. Verdichtungsring.



3. Darauf achten, daß die Ringe frei drehen können, und die Einbauabstände **A** und **B** der Verdichtungsringe im Winkel von 120° so voneinander versetzen, daß sie von der Schubseite fortweisen - linke Kolbenseite von vorn betrachtet. Den Abstand **C** des Ölabbreiffings und den Federabstand **D** im Winkel von 30° gegenüber der Kolbenbolzenachse anordnen.

Zylinderlaufbuchsen - Inspektion



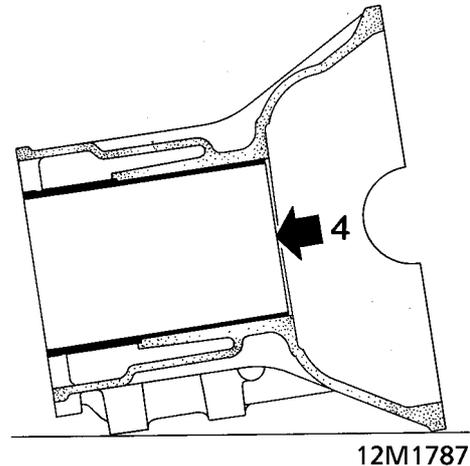
1. Verschleiß und Konizität an zwei Achsen 65 mm unter dem oberen Laufbuchsenbohrungsrand messen.
ROT Sorte A = 80,000 bis 80,015 mm
BLAU Sorte B = 80,016 bis 80,030 mm
Ersatzbuchsen sind Sorte A und B.
Die Sorte ist außen an der Laufbuchse angegeben.



VORSICHT: Zylinderlaufbuchsen, die eine hohe Glasur, Verschleißerscheinungen, Riefen oder Schrammen aufweisen, müssen erneuert werden; nicht versuchen, die Bohrung einer Feinstbearbeitung zu unterziehen.

Zylinderlaufbuchsen - Ausbau

1. Kolben entfernen.
2. Zylinderlaufbuchsenklammern **LRT-12-144** entfernen.
3. Mit Unterstützung eines Helfers den Zylinderblock auf die Seite legen.



VORSICHT: Falls die existierenden Zylinderlaufbuchsen weiterverwendet werden sollen, Laufbuchse und Zylinderblock mit einem Filzstift durchgehend markieren. Nicht in die Laufbuchsen kratzen oder stanzen.

4. Mit der Hand die Zylinderlaufbuchsen zum Zylinderkopf hin aus dem Zylinderblock drücken; Laufbuchsen entfernen.



VORSICHT: Zylinderlaufbuchsen in Einbaufolge ablegen.



Zylinderlaufbuchsen - Einbau

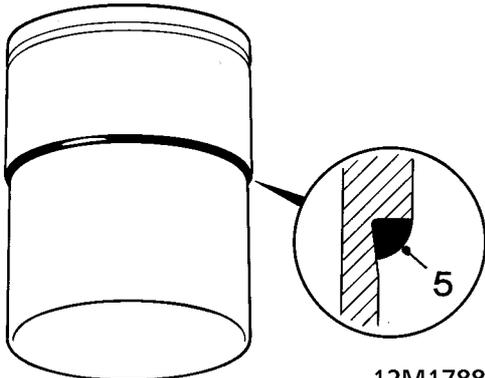


HINWEIS: Um den Einbau der Zylinderlaufbuchsen in den Zylinderblock bei montierten Laufbuchsenklammern zu ermöglichen, müssen Kurbelwelle und Lagerleiter montiert sein.

1. Kurbelwelle und Lagerleiter montieren.
2. Mit Unterstützung eines Helfers den Zylinderblock auf 2 Holzblöcke setzen.
3. Dichtmasse von Zylinderblock entfernen, bei Wiedereinbau der existierenden Zylinderlaufbuchsen auch von den Buchsensschultern.
4. Zylinderlaufbuchsen säubern und abtrocknen.



VORSICHT: Sicherstellen, daß bei Wiedereinbau der existierenden Zylinderlaufbuchsen nicht die angebrachten Ausrichtungsmarken abgewischt werden.



5. Eine 2,0 mm dicke, durchgehende Raupe Dichtmasse (Hylomar Universal Light Grade oder Advanced Formulation Hylomar) an der Stufe der Zylinderlaufbuchse aufbringen.
6. Zylinderlaufbuchse unverkantet in den Zylinderblock drücken, bis die Schulter der Laufbuchse den Zylinderblock berührt. Die Buchsen nicht in den Block fallenlassen.



VORSICHT: Bei Weiterverwendung der alten Buchse die Einbaumarkierungen ausrichten, bevor die Buchse ihren Sitz erreicht.

7. Zylinderlaufbuchsenklammern **LRT-12-144** montieren.
8. Kolben montieren.

Kolben und Pleuelstangen - Einbau

1. Mit Unterstützung eines Helfers den Zylinderblock auf 2 Holzblöcke setzen.
2. Sicherstellen, daß die Zylinderlaufbuchsenklammern **LRT- 12-144** montiert sind und daß die Klammerfüße nicht über die Zylinderbohrungen hinausragen.
3. Zylinderbohrungen, Kolben und Ringe mit Motoröl schmieren und dabei auf die richtige Anordnung der Ringstöße achten.
4. Lagerschalen in Wählstärke in die Pleuefußlagerdeckel und Pleuelstangen montieren.
5. Eine geeignete Kolbenringspannzange an einem Kolben nach dem anderen anbringen und den Kolben mit der Marke '**FRONT**' zur Stirnseite des Motors weisend in die Bohrung drücken, bis er bündig zum oberen Rand liegt. Einbauwerkzeug entfernen.



VORSICHT: Bei Weiterverwendung der alten Kolben sicherstellen, daß jeder Kolben in die richtige Laufbauchse montiert wird. Die Kolben nicht unter den oberen Rand der Zylinderlaufbuchse drücken, bevor Pleuefußlager und Deckel montiert werden.

6. Pleuellager montieren.



TECHNISCHE DATEN

Ölpumpe

Spiel zwischen Außenrotor und Gehäuse	0,28 bis 0,36 mm
Spiel an Innenrotorlappen	0,05 bis 0,13 mm
Axialspiel des Rotors	0,02 bis 0,06 mm
Freie Länge der Überdruckventilfeder	38,9 mm

Kühlanlage

Thermostat offen	88°C
Nenneinstellung	85 bis 91°C

Nockenwellen

Nockenwellenaxialspiel -	0,06 bis 0,19 mm
Verschleißgrenze	0,3 mm
Nockenwellenlagerspiel -	0,060 bis 0,094 mm
Verschleißgrenze	0,15 mm

Stößel

Außendurchmesser der Stößel	32,959 bis 32,975 mm
-----------------------------	----------------------

Zylinderkopf

Zulässige Zylinderkopfverwerfung	0,05 mm
Zylinderkopfhöhe:	
Neu	118,95 bis 119,05 mm.
Nachschliff	0,20 mm

Ventilfedern

Freie Länge	50,0 mm
Einbaulänge	37,0 mm
Last - Ventil geschlossen	250 ± 12 N
Last - Ventil offen	450 ± 18 N
Ventilschaftdurchmesser:	
Einlaß	5,952 bis 5,967 mm
Auslaß	5,947 bis 5,962 mm
Ventilführungen:	
Innendurchmesser	6,000 bis 6,025 mm
Spiel zwischen Ventilschaft und -führung:	
Einlaß	0,033 bis 0,063 mm
Verschleißgrenze	0,07 mm
Auslaß	0,038 bis 0,078 mm
Verschleißgrenze	0,11 mm
Einbauhöhe des Ventilschafts:	
Neu	38,93 bis 39,84 mm
Verschleißgrenze	40,10 mm

Ventilführungen

Einbauhöhe:	6,0 mm
-------------	--------

Ventilsitze

Winkel	45°
Breite	1,5 mm
Tellerwinkel:	
Einlaß	45°
Auslaß	45°

MOTOR

Kurbelwelle

Kurbelwellenaxialspiel	0,10 bis 0,25 mm
Verschleißgrenze	0,34 mm
Stärke der Druckscheibenhälften	2,61 bis 2,65 mm
Hauptzapfendurchmesser	47,979 bis 48,000 mm
Zulässige Unrundheit	0,010 mm
Toleranzen der Hauptlagerzapfen:	
Sorte 1	47,993 bis 48,000 mm
Sorte 2	47,986 bis 47,993 mm
Sorte 3	47,979 bis 47,986 mm
Spiel in den Lagern	0,02 bis 0,05 mm
Pleuelzapfendurchmesser	47,986 bis 48,007 mm
Zulässige Unrundheit	0,010 mm
Toleranzen der Pleuelzapfen:	
Sorte A	48,000 bis 48,007 mm
Sorte B	47,993 bis 48,000 mm
Sorte C	47,986 bis 47,993 mm
Spiel in den Lagern	0,021 bis 0,049 mm
Pleuefußaxialspiel	0,10 bis 0,25 mm

Kolbenringe

Spiel zwischen neuem Ring und Nut:

1. Verdichtungsring	0,040 bis 0,072 mm
2. Verdichtungsring	0,030 bis 0,062 mm
Ölabstreifring	0,010 bis 0,180 mm

Ringstoß nach Einbau, 20 mm unter dem

Bohrungsrand:

1. Verdichtungsring	0,20 bis 0,35 mm
2. Verdichtungsring	0,28 bis 0,48 mm
Ölabstreifring	0,15 bis 0,40 mm

Kolbendurchmesser

Sorte A	79,975 bis 79,990 mm
Sorte B	79,991 bis 80,005 mm
Spiel in der Bohrung	0,01 bis 0,04 mm
Zulässige Unrundheit	0,3 mm

Zylinderblock

Laufbuchsenbohrung:

ROT Sorte A	80,000 bis 80,015 mm
BLAU Sorte B	80,016 bis 80,030 mm



DREHMOMENTWERTE

Spannrollengrundplatte, Schraube	10 Nm
Spannrolle, Schraube	45 Nm
Motorlagerung rechts, Halterschrauben	45 Nm
Kurbelwellenscheibe, Schraube	205 Nm
Abdeckung des Nockenwellenantriebsriemens oben vorn, Schrauben	5 Nm
Abdeckung des Nockenwellenantriebsriemens unten, Schrauben	5 Nm
Abdeckung des Nockenwellenantriebsriemens hinten, Schrauben	5 Nm
Ölpumpe, Schrauben*	10 Nm
Kühlmittelpumpe, Schrauben*	10 Nm
Kühlmittelpumpendeckel, Schrauben	10 Nm
Thermostatgehäuse, Schrauben	8Nm
Thermostatgehäuse an Zylinderblock, Schraube	10 Nm
Kühlmittelverteiler an Zylinderblock, Schrauben	10 Nm
Schwungrad - neue Patchlock-Schrauben	85 Nm
Zylinderkopf, Schrauben:*	
Alle Schrauben	20 Nm
Position der Radialmarken markieren	
Alle Schrauben um 180° drehen	
Alle Schrauben um weitere 180° drehen und Radialmarken ausrichten	
Zündkerzen	25 Nm
Nockenwellenrad, Schrauben	65 Nm
Nockenwellenträger, Schrauben*	10 Nm
Abschlußblech an Nockenwellenträger, Schrauben	10 Nm
Nockenwellendeckel an Träger, Schrauben*	10 Nm
Luftfilterstütze, Schrauben	10 Nm
Zündkerzenabdeckung, Schrauben	10 Nm
Pleuefuß, Schrauben	20 Nm + 45°
Lagerleiter an Zylinderblock, Schrauben*	15 Nm
Ölverteiler an Lagerleiter, Schrauben*	5 Nm
Leichtmetall-Ölwanne, Schrauben*	25 Nm
Zündkabelhalter	10 Nm

* in der richtigen Reihenfolge festziehen

MOTOR

WERKZEUGNUMMERN

LRT-12-034	Federheber, Grundwerkzeug
LRT-12-034/1	Federheber, Adapter
LRT-12-132	Nockenwellensperre
LRT-12-134	Nockenwellensperre
LRT-12-145	Schwungradsperre
LRT-12-136	Einbauwerkzeug, Öldichtung hinten
LRT-12-519/1	Ein- und Ausbauwerkzeug, Ventilführung
LRT-12-519/2	Tiefenlehre
LRT-12-519/3	Nylonführung
LRT-12-071	Ein- und Ausbauwerkzeug, Ventilschaftöldichtung
LRT-12-137	Einbauwerkzeug, Öldichtung vorn
LRT-12-144	Zylinderlaufbuchsenklammern
LRT-12-146	Ölwannenpaßstifte - 2 Stück
LRT-12-149	Reibahle, Ventilführung
MS 120-6	Führung, Ventilsitzfräser
MS 76-111	60° -Ventilsitzfräser
MS 76-115	31° -Ventilsitzfräser
MS 76-122	45° -Ventilsitzfräser