



---

## **K-MOTOR**

---

---

# **ÜBERHOLUNGS- ANLEITUNG**

---

Diese Überholungsanleitung bezieht sich auf den K-Motor mit oder ohne VVC-Zylinderkopf sowie mit 'feuchter' Zylinderlaufbuchse.

Dieser Motor findet sich in den folgenden Modellen:

MGF,

Rover 114 und 214/414

Neuer Rover 214, 216, 218 und BRM

Neuer Rover 414 und 416 Coupe,

Cabriolet, Tourer und Sport

Rover 25, Rover 45 und Rover 75

**Veröffentlichung Nr. RCL 0057GER (6. Ausgabe)**

**Herausgegeben von MG Rover Group After Sales**

**© MG Rover Group Limited 2001**



## INHALT

Seite



### EINFÜHRUNG

EINFÜHRUNG .....	1
REPARATUREN UND ERSATZTEILE .....	1
SPEZIFIKATION .....	2
ANORDNUNG DER MOTORNUMMER .....	2
VORSÄTZE BEI MOTORSERIENNUMMERN .....	2
MOTORNUMMERN FÜR NEUEINFÜHRUNGEN .....	2
K16 ohne VVC, mit automatischem Nockenwellenriemenspanner .....	2
K16 ohne VVC, mit geänderten Nockenwellen und Zylinderköpfen .....	3
Zylinderköpfe mit Dreiwinkelventilsitzen .....	3
Geänderte Kurbelwellen - Typ B .....	3






---

## EINFÜHRUNG

---

### Benutzungshinweise

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

Der besseren Übersichtlichkeit halber weist die erste Seite jedes Abschnitts einen schwarzen Reiter auf. Außerdem sind die einzelnen Abschnitte durchgehend oben rechts durch das Symbol für den jeweiligen Abschnitt gekennzeichnet.

Jeder Hauptabschnitt beginnt mit einer Übersichtsseite. Einige Abschnitte unterteilen sich in Unterabschnitte, wie "Beschreibung und Funktionsweise", "Einstellungen", "Reparaturen" und "Technische Daten, Drehmomente und Werkzeuge". Der leichten Einzelablage halber sind die Unterabschnitte separat und immer wieder mit Seite 1 beginnend durchnummeriert.

Die Einstellungs- und Reparaturarbeiten sind illustriert und durchnummeriert. Wo sich die Anwendung eines Service-Werkzeugs nicht von selbst versteht, zeigt die Abbildung das Werkzeug im Einsatz. Die Abbildungen erscheinen immer vor dem Text, auf den sie sich beziehen. Der Einstellungs- und Reparaturtext enthält auch relevante Daten, Drehmomentwerte 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

In dieser Überholungsanleitung enthaltene Verweise auf die rechte oder linke Fahrzeugseite gelten vom Fahrzeugheck aus nach vorn gesehen. 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 Konstruktionsspezifikation, ggf. mit zulässigen Toleranzen.

Während der Einfahrzeit eines neuen Fahrzeugs können bestimmte Einstellwerte von den in dieser Reparaturanleitung enthaltenen technischen Daten abweichen. Diese Einstellungen werden vom Vertragshändler bei der ersten Inspektion neu eingestellt. Danach sollten die in diesem Handbuch angegebenen Werte beibehalten werden.

---

## REPARATUREN UND ERSATZTEILE

---

Als Ersatz- oder Austauscherteile dürfen nur die von 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 Rover empfohlene Teile benutzt werden. In einigen Ländern ist der Einbau von Teilen verboten, die nicht der Herstellerspezifikation entsprechen. Die in dieser Überholungsanleitung angeführten Anzugsdrehmomente sind Sollwerte und müssen eingehalten werden. Arretier- und Sperrvorrichtungen müssen überall benutzt werden, wo sie vorgeschrieben werden. Beim Aus- oder Abbau beschädigte Arretierungen **müssen erneuert werden**.

Wenn Fahrzeughalter auf Auslandsfahrten Zubehörteile kaufen, müssen sie sich vergewissern, dass die Teile und ihre Einbaupositionen am Wagen den gesetzlichen Vorschriften entsprechen.

Der Einbau anderer als der von Rover empfohlenen Ersatzteile kann zum Erlöschen der Garantie für das Fahrzeug führen.

Für alle von Rover empfohlenen Ersatzteile gilt die gleiche Garantie wie für das Fahrzeug selbst.

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

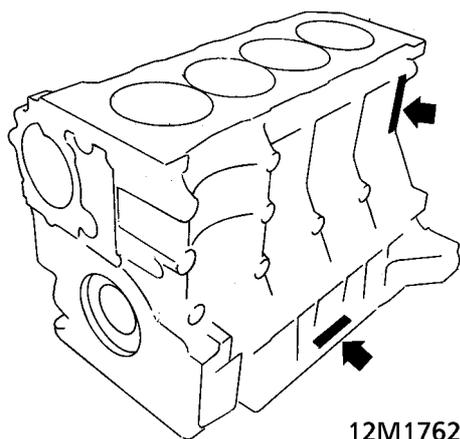
# EINFÜHRUNG

## SPEZIFIKATION

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

## ANORDNUNG DER MOTORNUMMER



Die Motornummer ist entweder in die linke Seite der Lagerleiter geschlagen oder hinten links am Zylinderblockgussteil sichtbar.

## VORSÄTZE BEI MOTORSERIENNUMMERN

Diese Überholungsanleitung gilt für Motoren mit einem der folgenden Vorsätze in der Seriennummer:

H63, H64, H67, H71, H72, H75, H76, H77, H78  
J31, J32, J78, J79, J89, J90

K38, K39, K40, K41, K43, K44, K45, K51, K53, K61, K63, K67, K68, K74, K76, K77, K78, K79, K80, K88, K89  
L06, L07, L08, L09, L10, L24, L25, L28, L30, L31, L32, L33, L34, L35, L36, L37, L44, L45, L46, L47, L48, L49, L50, L51, L64, L67, L68, L69, L82, L97, L98, L99  
K79, K80, K88, K89

M01, M21, M22, M23, M26, M27, M28, M29, M30, M31, M36, M37, M38, M39, M41, M42, M47, M48, M49, M50, M51, M52, M53, M54, M55, M56, M62, M64, M65, M67, M68, M70, M71, M72, M73, M75, M76, M79, M80, M81, M82, M83, M84, M85, M86, M87, M88, M89, M90, M91, M92, M93, M94, M95, M96, M97, M98, M99  
N01

## MOTORNUMMERN FÜR NEUEINFÜHRUNGEN

 **HINWEIS:** Die hier erläuterten Änderungen wurden mit Wirkung der folgenden Motorseriennummern eingeführt. Beim Rover 25, 45 und 75 sind die Änderungen bereits seit Beginn der Serienproduktion berücksichtigt.

**K16 ohne VVC, mit automatischem Nockenwellenriemenspanner**

14K4FK76 646038, 14K4FK76 885300  
14K4FK77 655218, 14K4FK77 885300

14K4FL30 153524, 14K4FL30 885300  
14K4FL31 154156, 14K4FL31 885300

16K4FK79 654924, 16K4FK79 885300  
16K4FK80 655078, 16K4FK80 885300

16K4FL32 153217, 16K4FL33 152709  
16K4FL34 149204, 16K4FL35 145785

18K4FJ31 153993, 18K4FJ32 147263  
18K4FJ78 151555, 18K4FJ79 153785  
18K4FJ89 146503, 18K4FJ90 141815  
18K4FL66 148135, 18K4FL67 665464  
18K4KL36 118709, 18K4KL37 102149

**K16 ohne VVC, mit geänderten Nockenwellen und Zylinderköpfen**

14K4FK76 872191, 14K4FK77 872382  
14K4FL30 114520, 14K4FL30 872041  
14K4FL31 104073

16K4FK79 872751, 16K4FK80 872285  
16K4FL32 114135, 16K4FL33 112837  
16K4FL34 110965, 16K4FL35 110541

18K4FJ31 112397, 18K4FJ32 111281  
18K4FJ78 115630, 18K4FJ79 112575  
18K4FL66 674985, 18K4FL67 110704  
18K4KJ89 110206, 18K4KJ90 683004  
18K4KL36 703592, 18K4KL37 703768

**Zylinderköpfe mit Dreiwinkelventilsitzen**

14K4FK76 853697, 14K4FK77 853547  
14K4FL30 684272, 14K4FL31 682772

16K4FK79 853606, 16K4FK80 853676  
16K4FL32 684705, 16K4FL33 684141  
16K4FL34 674898, 16K4FL35 675041

18K4FJ31 685002, 18K4FJ32 678009  
18K4FJ78 679210, 18K4FJ79 682294  
18K4FL66 658261, 18K4FL67 615758  
18K4KL36 667388, 18K4KL37 657611  
18K4KJ89 673981, 18K4KJ90 637368

**Geänderte Kurbelwellen - Typ B**

11K2FK42 602582

14K2FH67 601998  
14K2FK43 604022, 14K2FK44 585572  
14K2FL64 589869  
14K4FH71 589479, 14K4FH72 603771  
14K4FK76 580134, 14K4FK77 602717

16K4FH75 597254, 16K4FH76 597902  
16K4FK79 581514, 16K4FK80 583009  
16K4FK88 605066, 16K4FK89 600785

18K4FJ31 599800, 18K4FJ32 577734  
18K4FJ79 581514, 18K4FJ89 597466  
18K4FK61 547750, 18K4FK67 526547  
18K4FK68 323456, 18K4FL50 527882  
18F4FL51 551737, 18K4FL82 589737  
18K4KH77 585941, 18K4KH78 588402  
18K4KJ90 568275



**INHALT**

Seite

**BESCHREIBUNG UND FUNKTIONSWEISE**

BAUTEILE DES ZYLINDERBLOCKS .....	3
BAUTEILE DES ZYLINDERKOPFS - K8-MOTOREN .....	5
BAUTEILE DES ZYLINDERKOPFS - K16-MOTOREN OHNE VVC, MIT VERTEILER .....	7
BAUTEILE DES ZYLINDERKOPFS - K16-MOTOREN OHNE VVC, MIT KERZENSPULENZÜNDUNG .....	9
BAUTEILE DES ZYLINDERKOPFS - K16-MOTOREN MIT VVC .....	11
BAUTEILE DES NOCKENWELLENANTRIEBSRIEMENS - K8- MOTOREN .....	12
BAUTEILE DES NOCKENWELLENANTRIEBSRIEMENS - K16 OHNE VVC, MIT MANUELLER SPANNVORRICHTUNG FÜR DEN NOCKENWELLENANTRIEBSRIEMEN .....	13
BAUTEILE DES NOCKENWELLENANTRIEBSRIEMENS - K16 OHNE VVC, MIT AUTOMATISCHER SPANNVORRICHTUNG FÜR DEN NOCKENWELLENANTRIEBSRIEM .....	14
BAUTEILE DES VORDEREN NOCKENWELLENANTRIEBSRIEMENS - K16-MOTOREN MIT VVC .....	15
BAUTEILE DES HINTEREN NOCKENWELLENANTRIEBSRIEMENS - K16-MOTOREN MIT VVC .....	16
FUNKTIONSWEISE .....	17

**ÜBERHOLUNG**

NOCKENWELLENANTRIEBSRIEMEN - K8-MOTOREN .....	1
NOCKENWELLENANTRIEBSRIEMEN - K16-MOTOREN .....	4
ÖLPUMPE .....	15
KÜHLMITTELPUMPE .....	19
THERMOSTAT .....	20
SCHWUNGRAD UND STARTERZAHNKRANZ .....	21
ZYLINDERKOPF .....	23
ZYLINDERKOPFSCHRAUBEN _ INSPEKTION .....	78
KURBELWELLEN-, HAUPT- UND PLEUELFUSSLAGER .....	79
KOLBEN, RINGE UND ZYLINDERLAUFBUCHSEN .....	92

**DATEN, DREHMOMENTWERTE UND WERKZEUGNUMMERN**

TECHNISCHE DATEN .....	1
DREHMOMENTWERTE .....	5
WERKZEUGNUMMERN .....	7

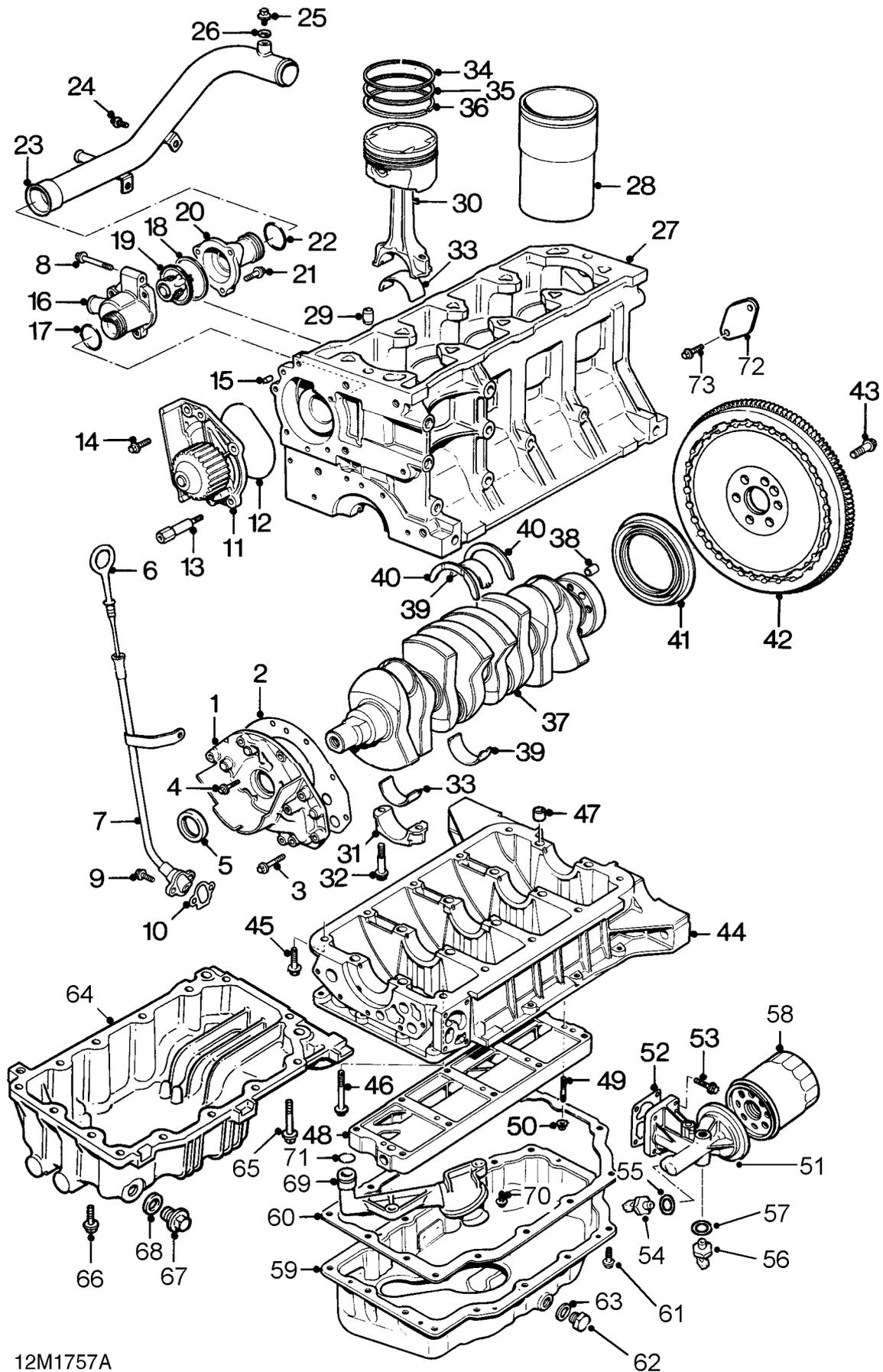






Diese Seite ist leer

# MOTOR



12M1757A



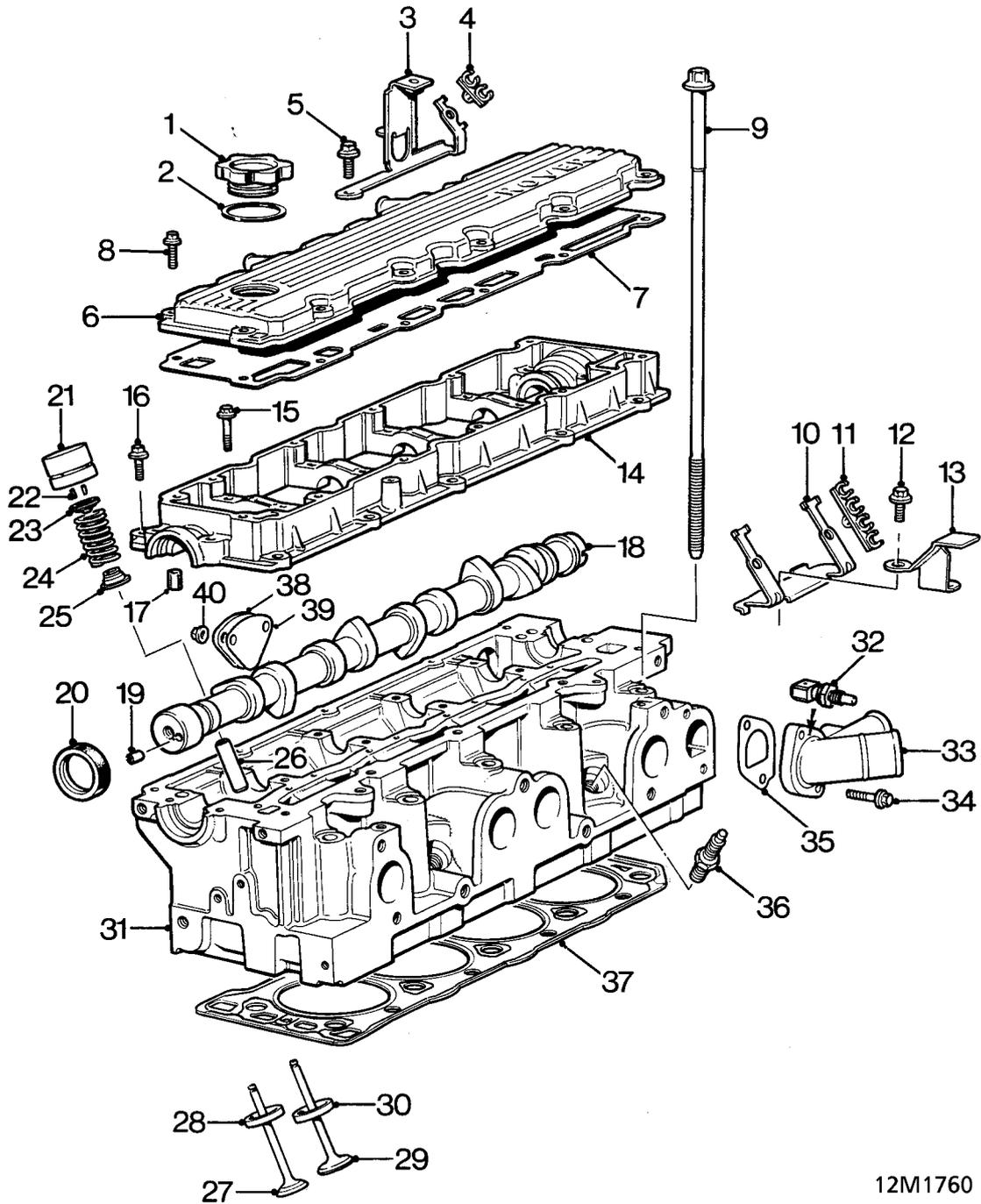

---

**BAUTEILE DES ZYLINDERBLOCKS**


---

- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ölpumpe</li> <li>2. Dichtung - Ölpumpe</li> <li>3. Schraube M6 x 30 - Ölpumpe</li> <li>4. Schraube M6 x 20 - Ölpumpe</li> <li>5. Kurbelwellenöldichtung vorn</li> <li>6. Ölmesstab</li> <li>7. Ölmesstabrohr</li> <li>8. Schraube - Ölmesstabrohr und Thermostatgehäuse</li> <li>9. Schraube - Ölmesstabrohr</li> <li>10. Dichtung</li> <li>11. Kühlmittelpumpe</li> <li>12. O-Ring - Kühlmittelpumpe</li> <li>13. Haltebolzen - falls vorgesehen</li> <li>14. Schraube - Kühlmittelpumpe</li> <li>15. Führungsstift</li> <li>16. Thermostatgehäuse - Kunststoff</li> <li>17. O-Ring</li> <li>18. Dichtung - Thermostat</li> <li>19. Thermostat</li> <li>20. Deckel - Kunststoff</li> <li>21. Schraube</li> <li>22. O-Ring</li> <li>23. Kühlmittelverteiler</li> <li>24. Schraube - Kühlmittelverteiler</li> <li>25. Entlüftungsschraube - falls vorgesehen</li> <li>26. Dichtscheibe</li> <li>27. Zylinderblock</li> <li>28. Zylinderlaufbuchse</li> <li>29. Führungsring</li> <li>30. Kolben- und Pleuelstangengruppe</li> <li>31. Pleuefußlagerdeckel</li> <li>32. Pleuelstangenschraube</li> <li>33. Pleuefußlagerschalen</li> <li>34. 1. Verdichtungsring</li> <li>35. 2. Verdichtungsring</li> <li>36. Ölabstreifring</li> <li>37. Kurbelwelle</li> <li>38. Führungsring</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>39. Hauptlagerschalen<br/>einfach in 1 und 5<br/>genietet in 2, 3 und 4<br/>einfach in Lagerleiter</li> <li>40. Druckscheiben</li> <li>41. Kurbelwellenöldichtung hinten</li> <li>42. Schwungrad</li> <li>43. Schwungradschraube - Patchlok</li> <li>44. Lagerleiter</li> <li>45. Schraube - Lagerleiter</li> <li>46. Schraube - Lagerleiter</li> <li>47. Führungsring</li> <li>48. Ölverteiler</li> <li>49. Stiftschraube - Ölverteiler</li> <li>50. Mutter - Ölverteiler</li> <li>51. Ölfilteradapter</li> <li>52. Dichtung</li> <li>53. Schraube</li> <li>54. Öldruckschalter</li> <li>55. Dichtscheibe</li> <li>56. Öltemperaturgeber - falls vorgesehen</li> <li>57. Dichtscheibe</li> <li>58. Ölfilterelement</li> <li>59. Pressstahl-Ölwanne</li> <li>60. Dichtung</li> <li>61. Ölwannenschraube - M6 - Patchlok</li> <li>62. Ablassschraube</li> <li>63. Dichtscheibe</li> <li>64. Leichtmetall-Ölwanne</li> <li>65. Ölwannenschraube - M8 x 25</li> <li>66. Ölwannenschraube - M8 x 60</li> <li>67. Ablassschraube</li> <li>68. Dichtscheibe</li> <li>69. Ölansaugrohr</li> <li>70. Schraube - Ölansaugrohr</li> <li>71. O-Ring</li> <li>72. Abschlussblech</li> <li>73. Schraube - Abschlussblech</li> </ol> |
|---|---|

# MOTOR



12M1760



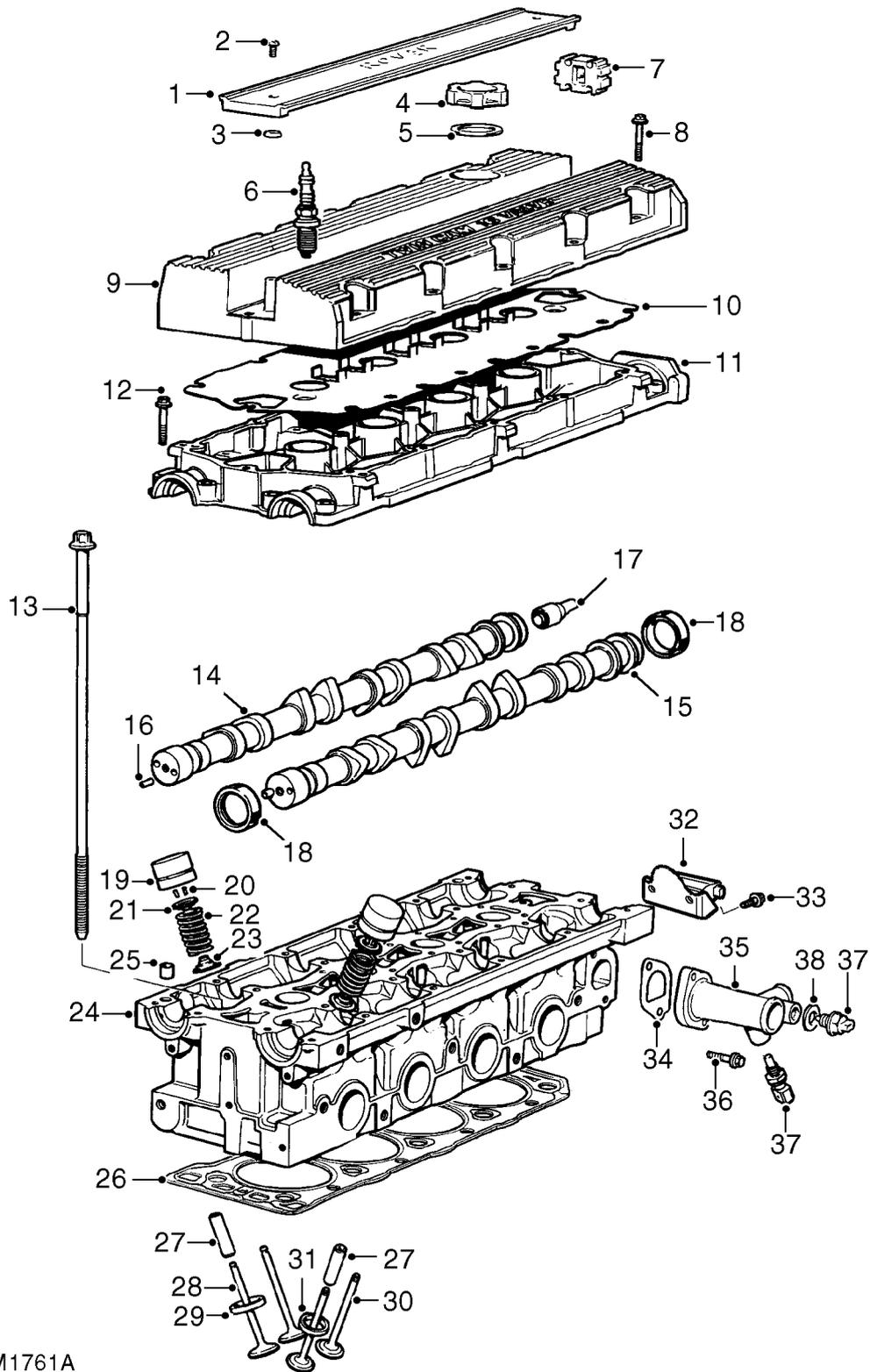
---

**BAUTEILE DES ZYLINDERKOPFS - K8-MOTOREN**

---

1. Motorölfüllkappe
2. Füllkappendichtung
3. Halterung für Zündkabelclip
4. Clip - 2 Zündkabel
5. Schraube, Halterung
6. Nockenwellendeckel
7. Dichtung
8. Schraube - Nockenwellendeckel
9. Zylinderkopfschraube
10. Halterung für Zündkabelclip
11. Clip - 4 Zündkabel
12. Schraube, Halterung
13. Halter - Führung
14. Nockenwellenträger
15. Schraube - Nockenwellenträger - lang
16. Schraube - Nockenwellenträger - kurz
17. Führungsstift - Nockenwellenträger
18. Nockenwelle
19. Antriebsstift - Nockenwellenrad
20. Nockenwellenöldichtung
21. Hydrostößel
22. Ventилkeile
23. Ventилfederteller oben
24. Ventилfeder
25. Ventилschaftabdichtung
26. Ventилführung
27. Auslassventil
28. Ventилsitzring - Auslass
29. Einlassventil
30. Ventилsitzring - Einlass
31. Zylinderkopf
32. Kühlmitteltemperaturfühler
33. Kühlmittelauslassknie
34. Schraube - Kühlmittelauslassknie
35. Dichtung - Kühlmittelauslassknie
36. Zündkerze
37. Zylinderkopfdichtung
38. Kraftstoffpumpenabschlussblech - falls vorgesehen
39. Dichtung
40. Muttern - Abschlussblech

# MOTOR



12M1761A



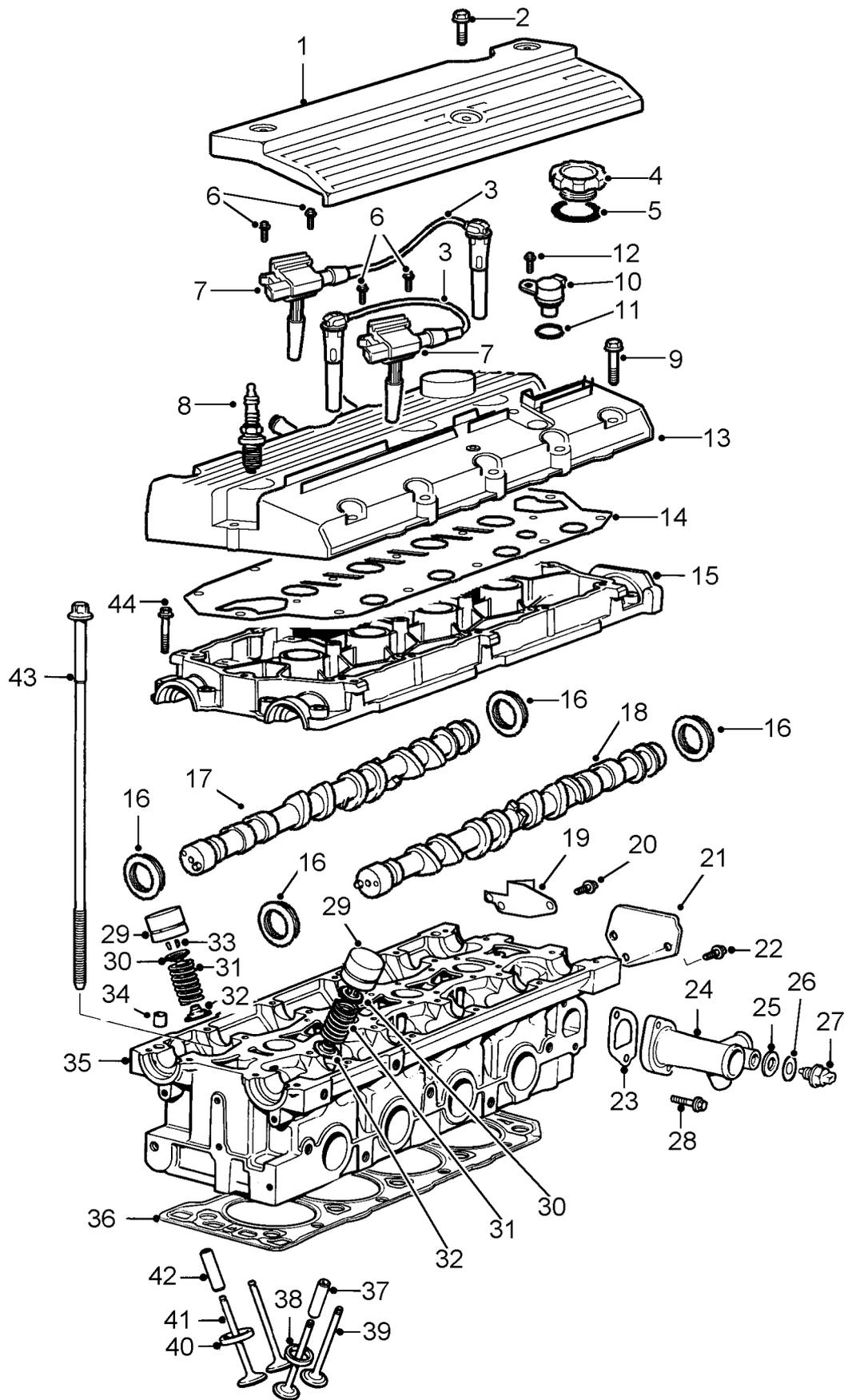
---

**BAUTEILE DES ZYLINDERKOPFS - K16-MOTOREN  
OHNE VVC, MIT VERTEILER**

---

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1. Zündkerzendeckel                  | 20. Ventilkeile                                       |
| 2. Schraube M4 - Deckel              | 21. Ventilderteller oben                              |
| 3. Sicherungsscheibe - Schraube      | 22. Ventildfeder                                      |
| 4. Motorölfüllkappe                  | 23. Ventilschaftabdichtung                            |
| 5. Füllkappendichtung                | 24. Zylinderkopf                                      |
| 6. Zündkerze                         | 25. Führungsring - Zylinderkopf an Nockenwellenträger |
| 7. Clip - Zündkabel                  | 26. Zylinderkopfdichtung                              |
| 8. Schraube M6 - Nockenwellendeckel  | 27. Ventilführung                                     |
| 9. Nockenwellendeckel                | 28. Einlassventil                                     |
| 10. Nockenwellendeckeldichtung       | 29. Ventilsitzring - Einlass                          |
| 11. Nockenwellenträger               | 30. Auslassventil                                     |
| 12. Schraube M6 - Nockenwellenträger | 31. Ventilsitzring - Auslass                          |
| 13. Zylinderkopfschraube             | 32. Abschlussblech                                    |
| 14. Nockenwelle - Einlass            | 33. Schraube M6                                       |
| 15. Nockenwelle - Auslass            | 34. Dichtung - Kühlmittelauslassknie                  |
| 16. Antriebsstift - Nockenwellenrad  | 35. Kühlmittelauslassknie                             |
| 17. Antriebswelle - Verteilerfinger  | 36. Schraube M6 - Kühlmittelauslassknie               |
| 18. Nockenwellenöldichtung           | 37. Kühlmitteltemperaturfühler                        |
| 19. Hydrostößel                      | 38. Dichtscheibe                                      |

# MOTOR



M124971



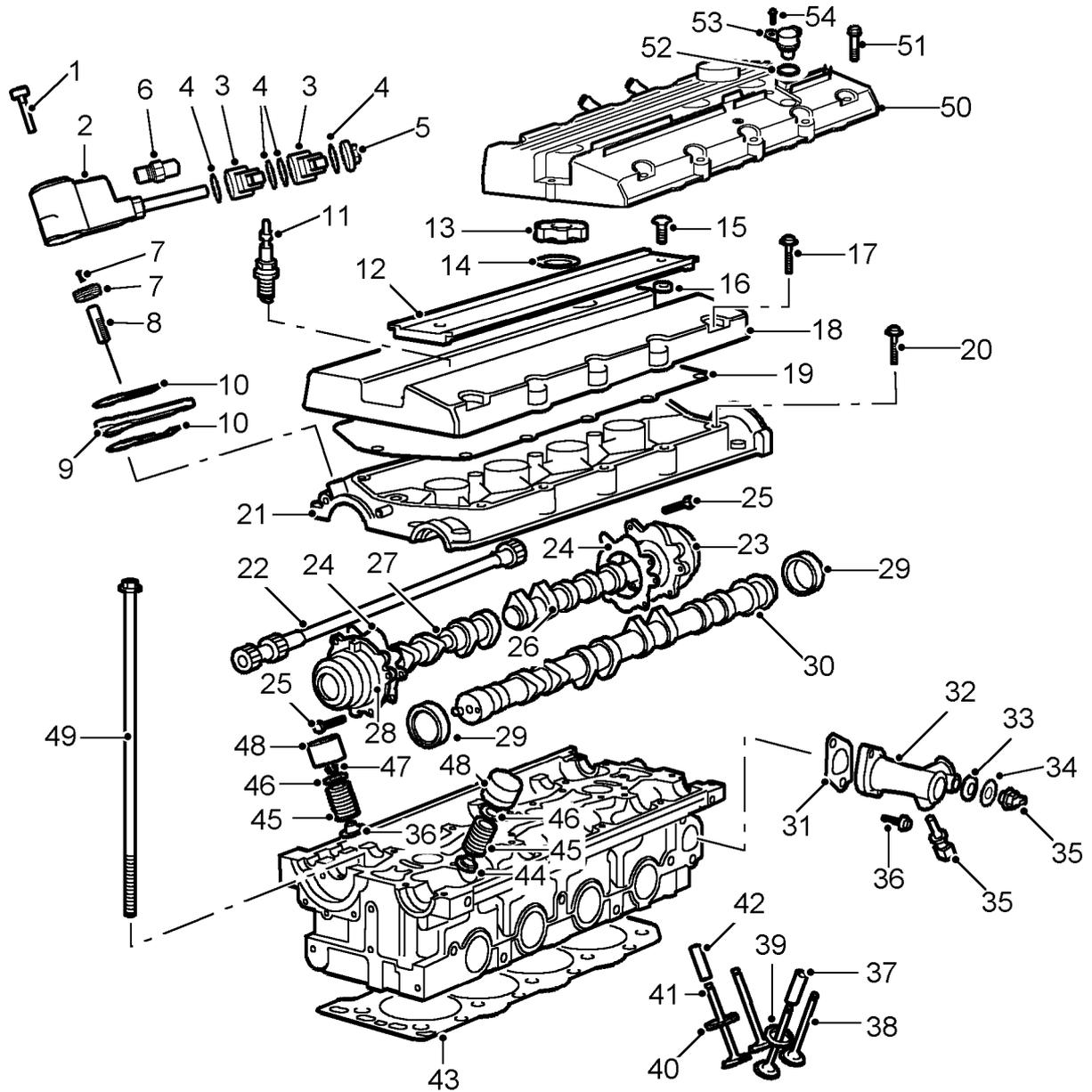
---

**BAUTEILE DES ZYLINDERKOPFS - K16-MOTOREN  
OHNE VVC, MIT KERZENSPULENZÜNDUNG**

---

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1. Zündkerzendeckel                         | 23. Dichtung - Kühlmittelauslassknie |
| 2. Schraube - Zündkerzendeckel              | 24. Kühlmittelauslassknie            |
| 3. Zündkabel und Kerzenrohr                 | 25. Dichtungsscheibe                 |
| 4. Öleinfülldeckel                          | 26. Dichtung                         |
| 5. Dichtung - Öleinfülldeckel               | 27. Kühlmitteltemperatursensor       |
| 6. Schrauben - Spulen an Nockenwellendeckel | 28. Schraube - Kühlmittelauslassknie |
| 7. Spule                                    | 29. Hydrostößel                      |
| 8. Zündkerze                                | 30. Ventildfederteller oben          |
| 9. Schraube - Nockenwellendeckel            | 31. Ventildfeder                     |
| 10. Nockenwellensensor                      | 32. Ventilschaftabdichtung           |
| 11. O-Ring                                  | 33. Keilstücke                       |
| 12. Schraube - Nockenwellensensor           | 34. Passstift                        |
| 13. Nockenwellendeckel                      | 35. Zylinderkopf                     |
| 14. Dichtung - Nockenwellendeckel           | 36. Dichtung - Zylinderkopf          |
| 15. Nockenwellenträger                      | 37. Auslassventilführung             |
| 16. Nockenwellenöldichtung                  | 38. Ventilsitzring - Auslass         |
| 17. Einlassnockenwelle                      | 39. Auslassventil                    |
| 18. Auslassnockenwelle                      | 40. Ventilsitzring - Einlass         |
| 19. Halter - Mehrfachstecker                | 41. Einlassventil                    |
| 20. Schraube - Mehrfachsteckerhalter        | 42. Einlassventilführung             |
| 21. Abschlussblech - 2 Stück                | 43. Schraube - Zylinderkopf          |
| 22. Schraube - Abschlussblech               | 44. Schraube - Nockenwellenträger    |

# MOTOR



M12 7257




---

**BAUTEILE DES ZYLINDERKOPFS - K16-MOTOREN  
MIT VVC**


---

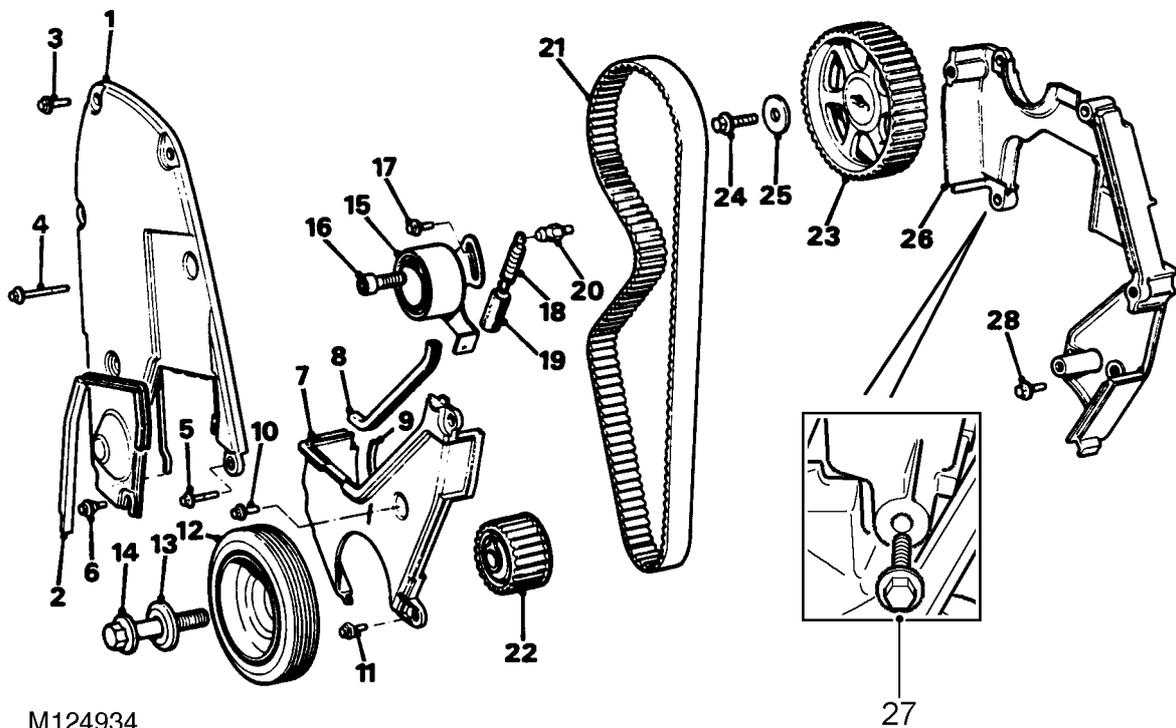
- |  |  |
|--|--|
| 1. Schrauben - Hydrauliksteuergerät            | 28. Vorderes VVC-Gehäuse und Mechanismus |
| 2. Hydrauliksteuergerät und Steuerschieber     | 29. Dichtringe, Auslassnockenwelle       |
| 3. Magnetschalter                              | 30. Auslassnockenwelle                   |
| 4. O-Ringe                                     | 31. Dichtung - Kühlmittelauslassknie     |
| 5. Mutter - Steuerschieber                     | 32. Kühlmittelauslassknie                |
| 6. Öltemperaturgeber                           | 33. Dichtscheibe                         |
| 7. Kolbenschraube, Kolben- und Dichtungsgruppe | 34. Dichtung                             |
| 8. Zahnstange                                  | 35. Kühlmitteltemperaturfühler           |
| 9. Dichtblech                                  | 36. Schraube - Kühlmittelauslassknie     |
| 10. Labyrinthdichtungen                        | 37. Auslassventilführung                 |
| 11. Zündkerze                                  | 38. Auslassventil                        |
| 12. Zündkerzendeckel                           | 39. Ventilsitzring - Auslassventil       |
| 13. Öleinfülldeckel                            | 40. Ventilsitzring - Einlassventil       |
| 14. Dichtung, Öleinfülldeckel                  | 41. Einlassventil                        |
| 15. Schraube - Zündkerzendeckel                | 42. Einlassventilführung                 |
| 16. Scheibe                                    | 43. Zylinderkopfdichtung                 |
| 17. Schraube - Nockenwellendeckel *            | 44. Dichtring, Ventilschaft              |
| 18. Nockenwellendeckel *                       | 45. Ventildfeder                         |
| 19. Dichtung - Nockenwellendeckel              | 46. Ventildferteller                     |
| 20. Schraube - Nockenwellenträger              | 47. Keilstücke                           |
| 21. Nockenwellenträger                         | 48. Hydraulikstößel                      |
| 22. Steuerwelle                                | 49. Schraube - Zylinderkopf              |
| 23. Hinteres VVC-Gehäuse und Mechanismus       | 50. Nockenwellendeckel **                |
| 24. Dichtung - VVC-Gehäuse                     | 51. Schraube - Nockenwellendeckel **     |
| 25. Schraube - VVC-Gehäuse                     | 52. O-Ring - Nockenwellensensor **       |
| 26. Hintere Einlassnockenwelle                 | 53. Nockenwellensensor **                |
| 27. Vorderer Einlassnockenwelle                | 54. Schraube - Nockenwellensensor **     |

\* Ältere Motoren

\*\* Neuere Motoren

# MOTOR

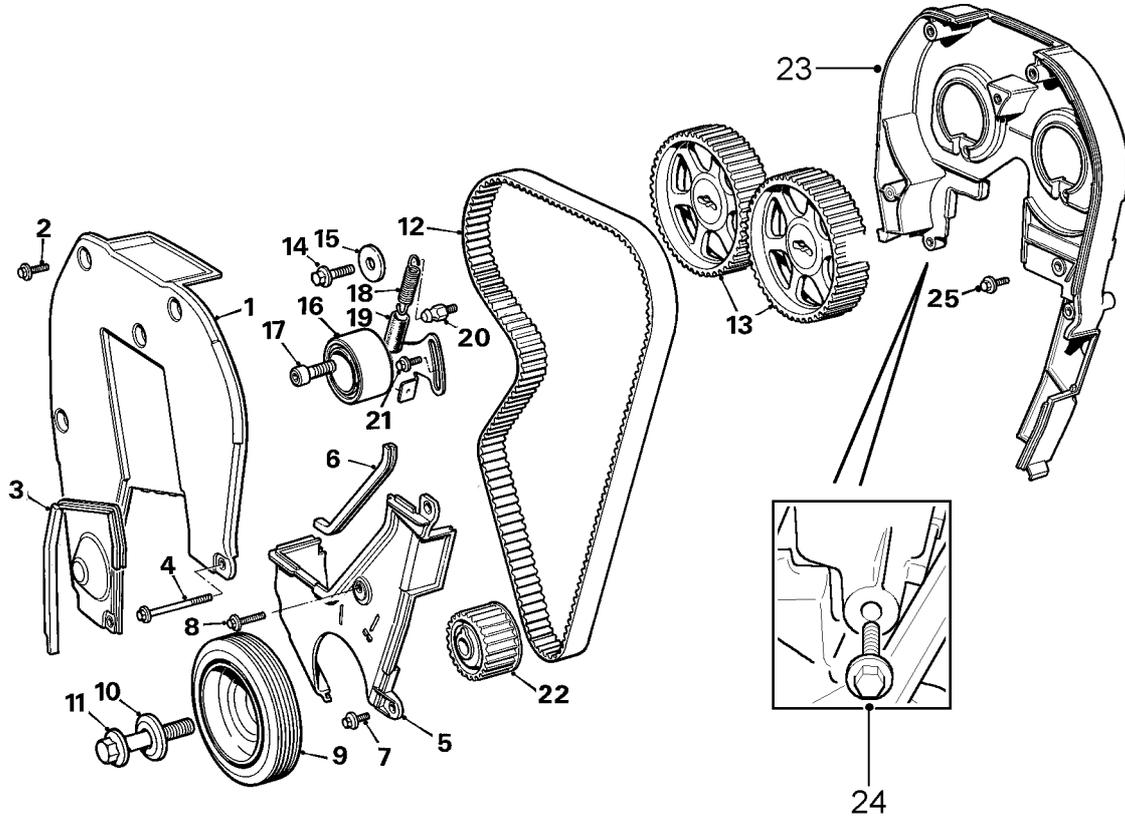
## BAUTEILE DES NOCKENWELLENANTRIEBSRIEMENS - K8- MOTOREN



- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Vordere Abdeckung oben -<br/>Nockenwellenantriebsriemen</li><li>2. Dichtung - Abdeckung oben</li><li>3. Schraube M6 x 16 - Abdeckung oben</li><li>4. Schraube M6 x 40 - Abdeckung oben</li><li>5. Schraube M6 x 20 - Abdeckung oben</li><li>6. Flanschkopfschraube - Abdeckung oben</li><li>7. Abdeckung unten vorn -<br/>Nockenwellenantriebsriemen</li><li>8. Dichtung - Abdeckung unten an Halterung</li><li>9. Dichtung - Abdeckung unten an Zylinderblock</li><li>10. Schraube - Abdeckung unten</li><li>11. Schraube M6 x 16 - Abdeckung unten</li><li>12. Kurbelwellenscheibe</li><li>13. Sonderscheibe - Riemenscheibenschraube</li><li>14. Schraube - Kurbelwellenscheibe</li><li>15. Spannscheibe und Grundplatte</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>16. Inbusschraube - Spanner an Zylinderkopf</li><li>17. Flanschkopfschraube - Spannergrundplatte</li><li>18. Spannscheibenfeder</li><li>19. Federhülse</li><li>20. Stützschraube</li><li>21. Nockenwellenantriebsriemen</li><li>22. Kurbelwellenrad</li><li>23. Nockenwellenrad</li><li>24. Nockenwellenradschraube</li><li>25. Flachscheibe</li><li>26. Abdeckung oben hinten -<br/>Nockenwellenantriebsriemen</li><li>27. Schraube - Abdeckung hinten an Kühlmittelpumpe</li><li>28. Schraube - Abdeckung hinten</li></ol> |
|--|--|



**BAUTEILE DES NOCKENWELLENANTRIEBSRIEMENS  
- K16 OHNE VVC, MIT MANUELLER  
SPANNVORRICHTUNG FÜR DEN  
NOCKENWELLENANTRIEBSRIEMEN**

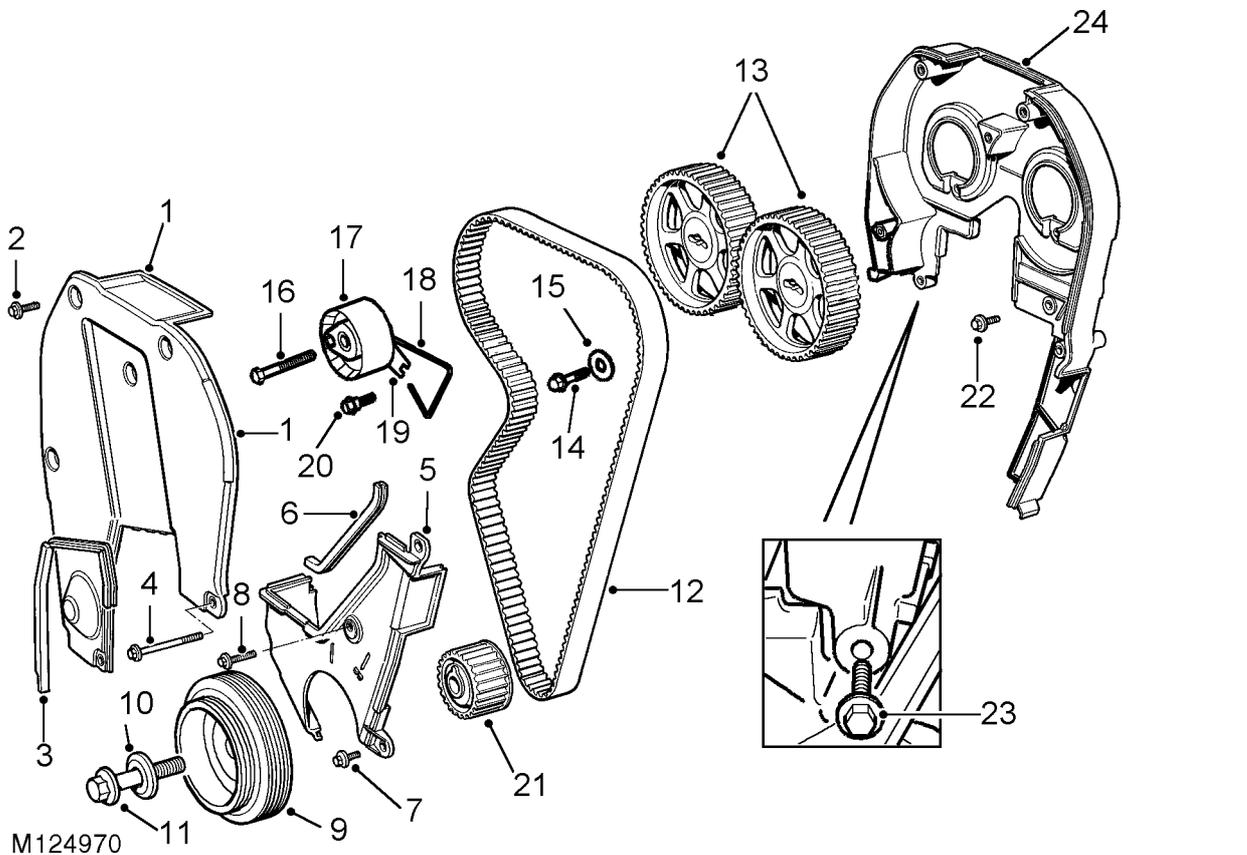


M124933

- |   |  |
|---|--|
| 1. Vordere Abdeckung oben -<br>Nockenwellenantriebsriemen | 14. Nockenwellenradschraube                        |
| 2. Schraube M6 - Abdeckung oben                           | 15. Flache Scheibe                                 |
| 3. Dichtung - Abdeckung oben                              | 16. Spannriemenscheibe und Grundplatte             |
| 4. Schraube M6 x 90 - Abdeckung oben und unten            | 17. Inbusschraube - Riemenscheibe                  |
| 5. Abdeckung unten vorn -<br>Nockenwellenantriebsriemen   | 18. Spanscheibenfeder                              |
| 6. Dichtung - Abdeckung unten                             | 19. Federhülse                                     |
| 7. Schraube M6 - Abdeckung unten                          | 20. Stützschraube                                  |
| 8. Schraube M6 x 16 - Abdeckung unten                     | 21. Flanschkopfschraube - Spannergrundplatte       |
| 9. Kurbelwellenscheibe                                    | 22. Kurbelwellenrad                                |
| 10. Sonderscheibe - Riemenscheibenschraube                | 23. Abdeckung hinten - Nockenwellenantriebsriemen  |
| 11. Schraube - Kurbelwellenscheibe                        | 24. Schraube - Abdeckung hinten an Kühlmittelpumpe |
| 12. Nockenwellenantriebsriemen                            | 25. Schraube - Abdeckung hinten                    |
| 13. Nockenwellenräder                                     |  |

# MOTOR

## BAUTEILE DES NOCKENWELLENANTRIEBSRIEMENS - K16 OHNE VVC, MIT AUTOMATISCHER SPANNVORRICHTUNG FÜR DEN NOCKENWELLENANTRIEBSRIEMEN

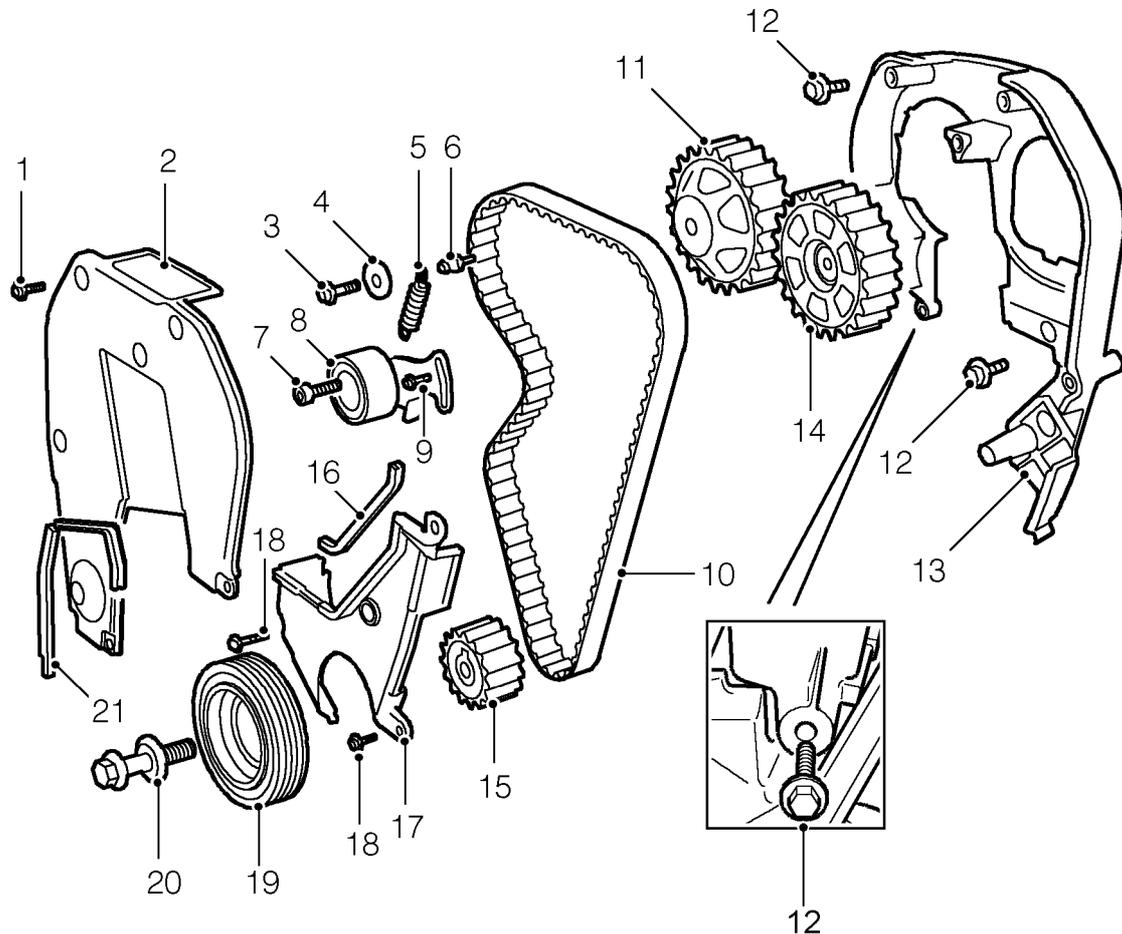


- |   |  |
|---|--|
| 1. Vordere Abdeckung oben -<br>Nockenwellenantriebsriemen | 13. Nockenwellenräder                              |
| 2. Schraube M6 - Abdeckung oben                           | 14. Schraube - Nockenwellenrad                     |
| 3. Dichtung - Abdeckung oben                              | 15. Flachscheibe                                   |
| 4. Schraube M6 x 90 - Abdeckungen oben und unten          | 16. Schraube - Spanner *                           |
| 5. Abdeckung unten - Nockenwellenantriebsriemen           | 17. Spanner  |
| 6. Dichtung - Abdeckung unten                             | 18. Indexdraht                                     |
| 7. Schraube M6 - Abdeckung unten                          | 19. Zeiger   |
| 8. Schraube M6 x 16 - Abdeckung unten                     | 20. Haltebolzen                                    |
| 9. Kurbelwellenscheibe                                    | 21. Kurbelwellenrad                                |
| 10. Sonderscheibe - Riemenscheibenschraube                | 22. Schraube - Abdeckung hinten                    |
| 11. Kurbelwellenscheibenschraube                          | 23. Schraube - Abdeckung hinten an Kühlmittelpumpe |
| 12. Nockenwellenantriebsriemen                            | 24. Abdeckung hinten                               |

\* Die Patchlok-Schraube muss beim Wiedereinbau des Spanners erneuert werden



**BAUTEILE DES VORDEREN  
NOCKENWELLENANTRIEBSRIEMENS -  
K16-MOTOREN MIT VVC**



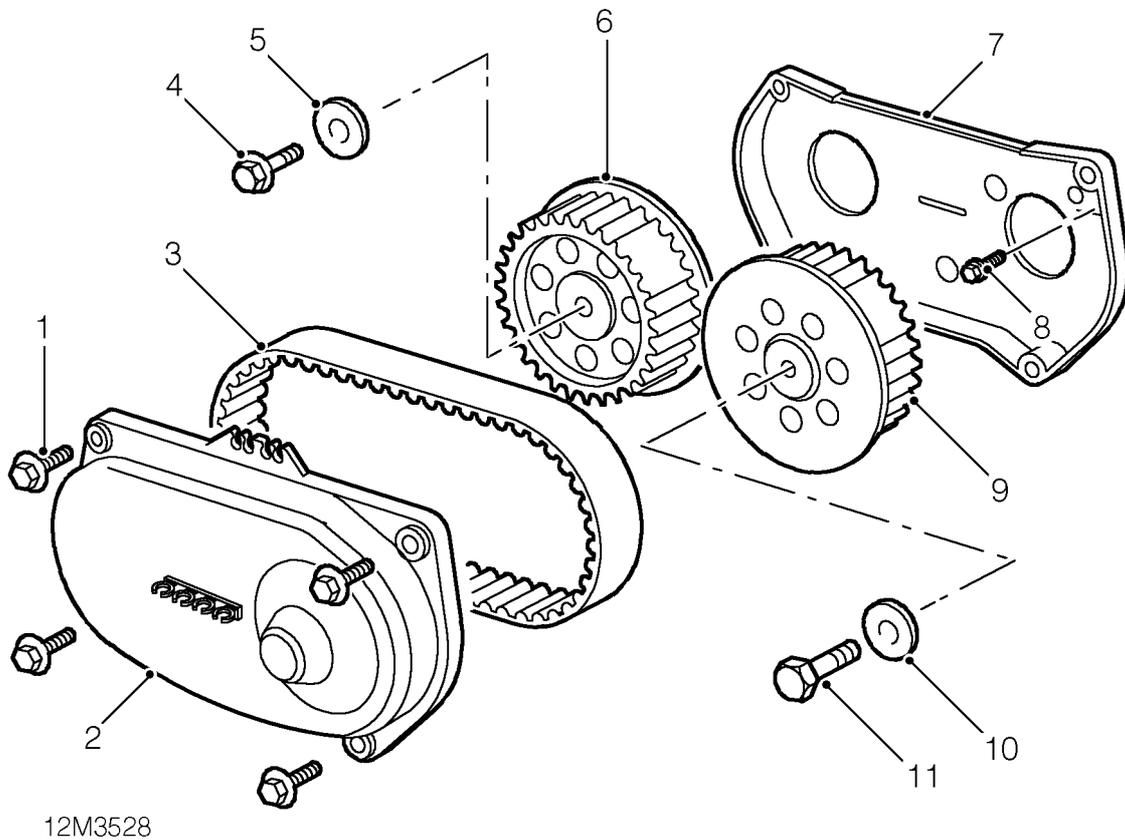
12M3527A

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Schraube - Abdeckung oben vorn</li> <li>2. Abdeckung oben vorn - Nockenwellenantriebsriemen</li> <li>3. Nockenwellenradschraube</li> <li>4. Scheibe</li> <li>5. Spanscheibenfeder*</li> <li>6. Stützschraube*</li> <li>7. Inbusschraube - Spannriemenscheibe</li> <li>8. Spannriemenscheibe und Grundplatte</li> <li>9. Flanschkopfschraube - Spannergrundplatte</li> <li>10. Nockenwellenantriebsriemen</li> <li>11. Vorderes Einlassnockenwellenrad</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>12. Schraube - Abdeckung hinten, Nockenwellenantriebsriemen</li> <li>13. Abdeckung hinten, Nockenwellenantriebsriemen</li> <li>14. Vorderes Auslassnockenwellenrad</li> <li>15. Kurbelwellenrad</li> <li>16. Dichtung - untere Abdeckung vorn</li> <li>17. Abdeckung unten vorn</li> <li>18. Schraube - Abdeckung unten vorn</li> <li>19. Kurbelwellenriemenscheibe</li> <li>20. Schraube und Scheibe, Kurbelwellenriemenscheibe</li> <li>21. Dichtung - Abdeckung oben vorn</li> </ul> |
|--|--|

\* Diese Teile werden werkseitig nicht montiert, gehören jedoch zum Lieferumfang von Ersatz-Nockenwellenantriebsriemen. Sie müssen nach der Einstellung der Riemen Spannung entfernt und weggeworfen werden.

# MOTOR

## BAUTEILE DES HINTEREN NOCKENWELLENANTRIEBSRIEMENS - K16-MOTOREN MIT VVC



1. Schraube - Abdeckung hinten, Nockenwellenantriebsriemen
2. Abdeckung hinten, Nockenwellenantriebsriemen
3. Hinterer Nockenwellenantriebsriemen
4. Schraube - M8 - hinteres Nockenwellenrad
5. Scheibe - hintere Nockenwellenradschraube

6. Hinteres Auslassnockenwellenrad
7. Hintere Antriebsriemengrundplatte
8. Schraube - hintere Antriebsriemengrundplatte
9. Hinteres Einlassnockenwellenrad
10. Scheibe - hintere Antriebsriemenradschraube
11. Schraube - M10 - hinteres Nockenwellenrad



---

## FUNKTIONSWEISE

---

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.

*K8-Motor:* Der Querstromkopf weist zwei Ventile pro Zylinder und schräg eingesetzte Zündkerzen auf. Die Einlaßöffnungen sind gleichwegig konstruiert; dies dient der Gewährleistung einer ausgewogenen Gemischaufbereitung in allen Drehzahlbereichen, um die Verbrennung und Abgasentgiftung zu verbessern. Die oberliegende Nockenwelle betätigt sowohl die Einlaß- als auch die Auslaßventile über Hydrostößel und wird von der Kurbelwelle über einen Nockenwellenantriebsriemen getrieben. Für die Riemenspannung sorgt eine federbelasete Spannvorrichtung. Die Nockenwelle wird durch einen einteiligen Nockenwellenträger gehalten, der am Zylinderkopf abgedichtet und verschraubt ist. Für die formschlüssige Lage sorgt ein Flansch, der auch das Axialspiel der Nockenwelle bestimmt.

*K16-Motor:* 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 oberliegenden Nockenwellen betätigen die Ventile über Hydrostößel, wobei eine Nockenwelle die Auslaßventile steuert und die andere die Einlaßventile. Die Nockenwellen werden von der Kurbelwelle über einen Nockenwellenantriebsriemen getrieben, der durch einen federbelasteten, manuell verstellbaren Spanner oder (bei neueren Motoren) durch eine automatische Spannvorrichtung gespannt wird. Die beiden Nockenwellen werden von einem Nockenwellenträger gehalten, der mit dem Zylinderkopf in Reihe gebohrt ist.

Neuere Motoren weisen eine Kerzenspulenzündanlage auf, in der anstelle des herkömmlichen Verteilers ein Nockenwellensensor im Nockenwellenträger neben der Auslaßnockenwelle vorgesehen ist. Die Nockenwellen bei einigen älteren Motoren und alle Motoren mit Kerzenspulenzündung verfügen über einen integrierten Reluktoring, der dem Nockenwellensensor einen Eingang liefert. Oben auf dem Nockenwellendeckel sind Doppelzündspulen angeordnet, die jeweils ein Zündkerzenpaar versorgen.

*Variable Ventilsteuerung (VVC):* Manche K16-Motoren sind mit diesem System ausgestattet. VVC dient dazu, die Ventilöffnungs- und -schließperioden durch die unabhängige Anordnung der zwei Einlaßnockenwellen-Baugruppen zu variieren und dadurch optimale Fahreigenschaften bei niedriger Geschwindigkeit zu bieten ohne die Leistung bei hoher Geschwindigkeit zu beeinträchtigen.

# MOTOR

---

Während die Auslaßnockenwelle der bei K16-Motoren ohne VVC ähnlich ist, sind vier paarweise angeordnete Einlaßnockenwellen vorgesehen, die jeweils die Einlaßventile eines Zylinders betätigen. Das vordere Nockenwellenpaar wird über den vorderen VVC-Mechanismus vom Nockenwellenantriebsriemen angetrieben; das hintere Nockenwellenpaar wird über den hinteren VVC-Mechanismus vom hinteren Antriebsriemen angetrieben, der seinerseits von der Auslaßnockenwellen angetrieben wird. Die Einlaßnockenwellen werden unabhängig voneinander jeweils durch einen eigenen VVC-Mechanismus gesteuert. Die VVC-Mechanismen vorn und hinten sind über die Steuerwelle miteinander verbunden. Die Bewegung der Steuerwelle wird von der Kolben- und Zahnstangengruppe im Hydrauliksteuergerät gesteuert. Die Kolben- und Zahnstangengruppe bewegt sich in Abhängigkeit von Motordrehzahl- und Lastsignalen, die vom MEMS-Steuergerät über zwei am Gehäuse des Hydrauliksteuergeräts befestigte Magnetventile empfangen werden. Während sich Kolben und Zahnstange signaltreu nach oben oder unten bewegen, dreht die Steuerwelle und verstellt die Ventilsteuermechanismen.

*Alle Motoren:* Über jedem Ventil sind selbstnachstellende Hydrostößel angeordnet, die direkt durch die Nockenwelle(n) betätigt werden. Die Ventilschaftdichtungen befinden sich auf einer Metallplatte, die auch als Ventildedersitz am Zylinderkopf fixiert.

Bei jüngeren Motoren sind selbstreinigende Auslaßventile eingebaut. Ein maschinell bearbeitetes Profil an den Ventilschäften entfernt Kohlerückstände am brennkammerseitigen Ende der Ventilführung und verhindert dadurch das Klemmen der Ventile. Diese Ventile können bei allen älteren Motoren eingebaut werden.

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.

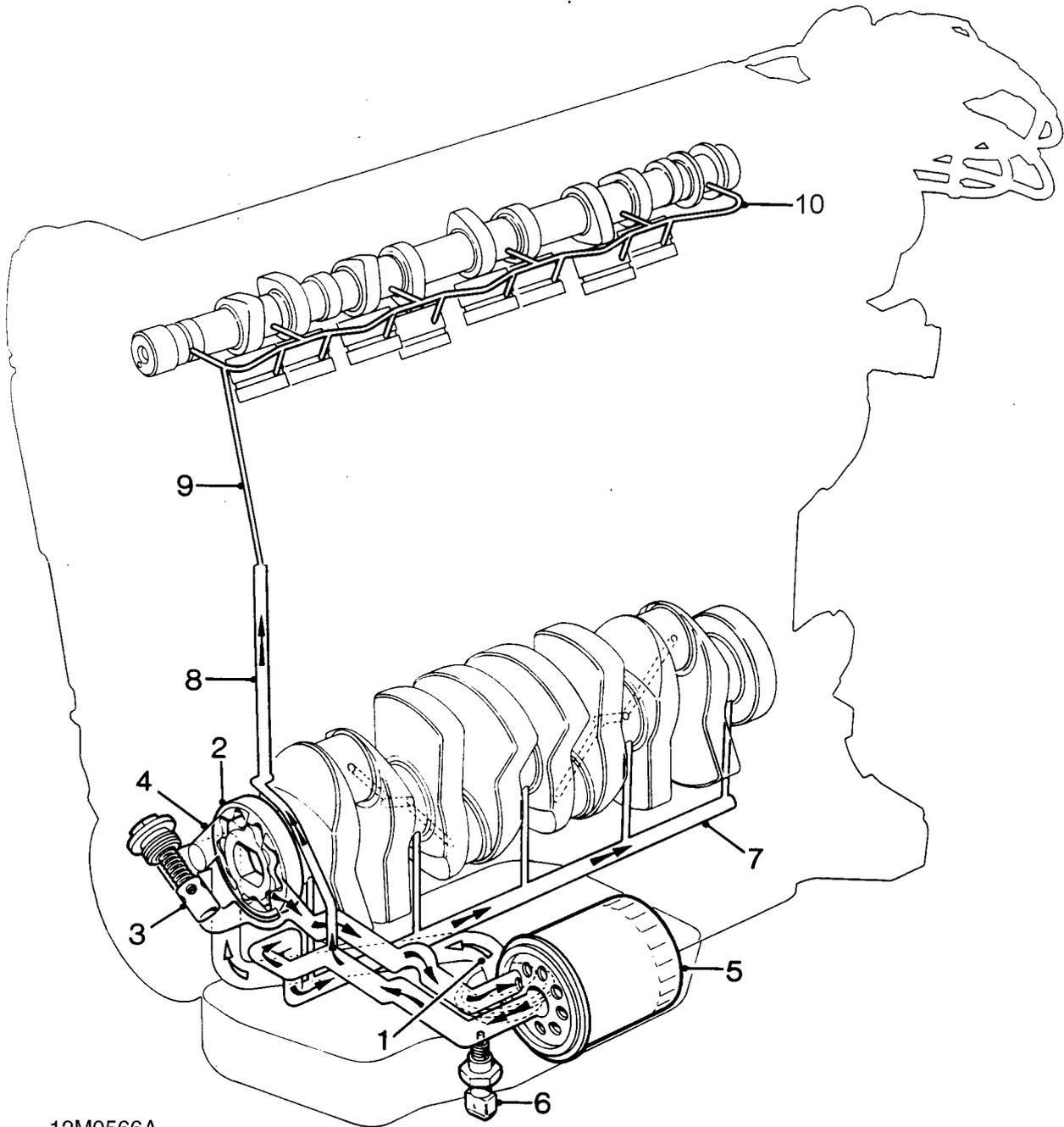
Der Zylinderblock ist mit 'feuchten' Zylinderlaufbuchsen versehen, die mit der unteren, abgestuften Hälfte Schiebeseit im unteren Teil des Zylinderblocks haben. Die Buchsen werden an der Stufe mit einer Hylomar-Raupe im Block abgedichtet. Für die Abdichtung am Zylinderkopf sorgt die Zylinderkopfdichtung, wobei die oberen Buchsenränder zwischen die Brennräume und die Dichtung treten.

Die aus einer Aluminiumlegierung bestehenden Wärmedehnkolben 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 Hauptlager 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.



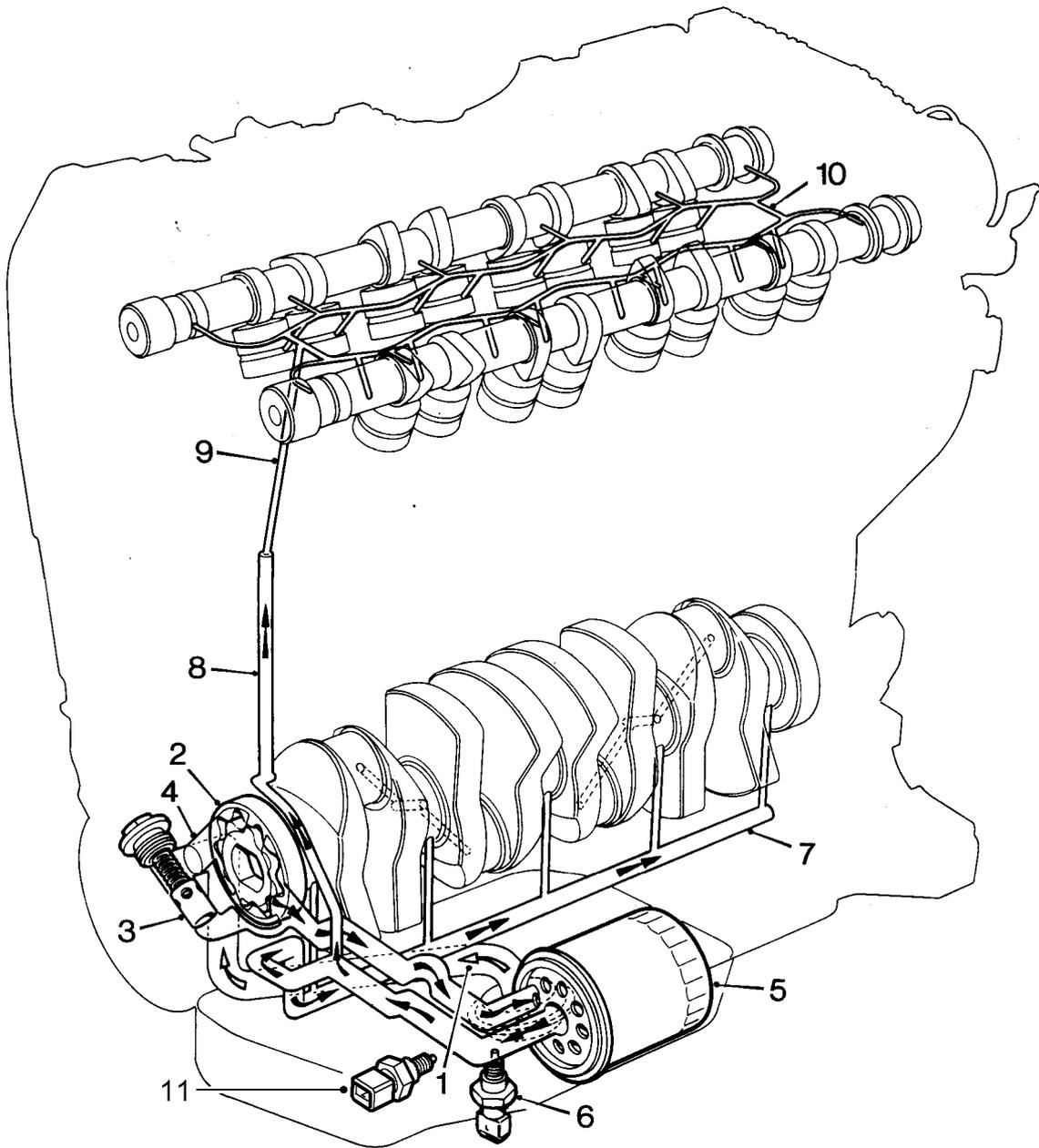
K8-Motorschmierung



12M0566A

# MOTOR

## Schmiersystem beim K16-Motor



12M1758A

Darstellung zeigt Nockenwellen ohne VVC



## Schmierung

Der Motor ist mit einem vollstromgefilterten Druckschmiersystem ausgestattet. Die Ölwanne wird aus Preßstahl oder Leichtmetall gefertigt. Preßstahlwannen sind über eine formschlüssige Dichtung mit Kompressionsbegrenzern mit der Lagerleiter verbunden. Leichtmetallwannen sind zur Lagerleiter hin durch eine Dichtmittel- Raupe am Ölwanneflansch 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.

*K8-Motor:* Durch den Zylinderkopf gelangt Öl in eine Bohrung (10) in dem einteiligen Nockenwellenträger, um die einzelnen Hydrostößel und Nockenwellenlager zu schmieren.

*K16-Motor:* Durch den Zylinderkopf gelangt Öl in über die volle Länge des Nockenwellenträgers führende Doppelschmierkanäle (10), um die Hydrostößel und Nockenwellenlager zu schmieren.

*VVC-Motoren:* Die VVC-Mechanismen werden mit Öl geschmiert, das über die Einlaßnockenwellen zugeführt wird.

Bei bestimmten Modellen ist ein Öltemperaturschalter (11) im Ölfilterkopf vorgesehen. Wenn die Motoröltemperatur einen Grenzwert überschreitet, leuchtet eine Warnleuchte im Instrumentenfeld auf.

## Kurbelgehäuseentlüftung

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

*K8-Motor:* Kurbelgehäusegase werden durch einen Gaze-Ölabscheider im Nockenwellendeckel und einen Schlauch entweder in den Vergaser oder das Drosselklappengehäuse vor der Drosselklappe abgesaugt.

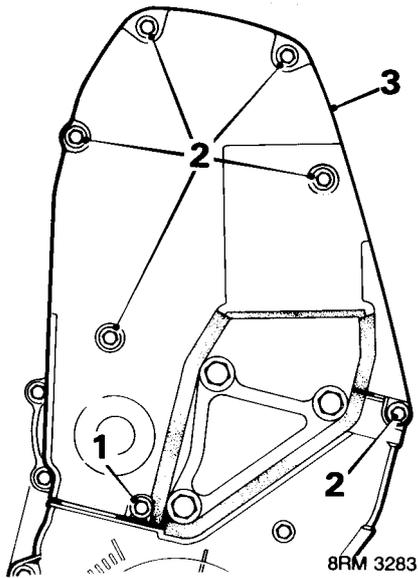
*K16-Motor:* Kurbelgehäusegase werden durch einen Gaze-Ölabscheider im Nockenwellendeckel und Schlauchverbindungen in das Drosselklappengehäuse geführt.





## NOCKENWELLENANTRIEBSRIEMEN - K8-MOTOREN

### Ausbau

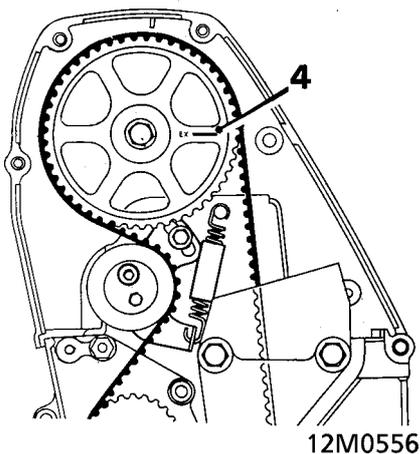


1. Schraube unten an der oberen Nockenwellenantriebsriemenabdeckung vorn lockern.



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

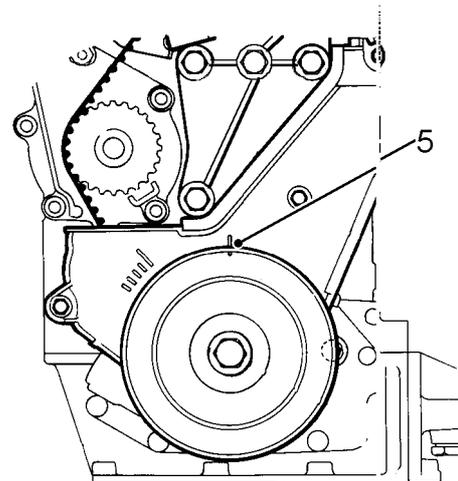
2. Die sechs Schrauben an der oberen Abdeckung des Nockenwellenantriebsriemens entfernen.
3. Abdeckung oben vorn des Nockenwellenantriebsriemens und Dichtungen entfernen.



4. Kurbelwelle im Uhrzeigersinn drehen, um die Nockenwelleneinstellmarken auf die Oberseite des Zylinderkopfes auszurichten - 90° vor OT.

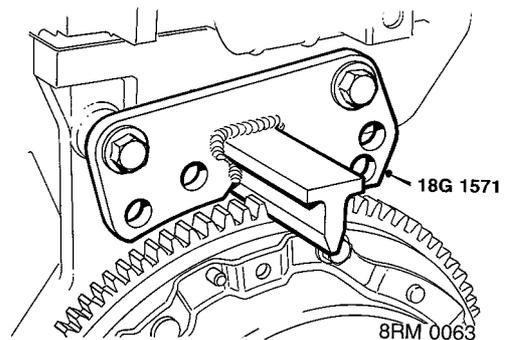


**VORSICHT: Nicht versuchen, die Kurbelwelle am Nockenwellenrad, der Befestigungsschraube oder dem Nockenwellenantriebsriemen zu drehen.**

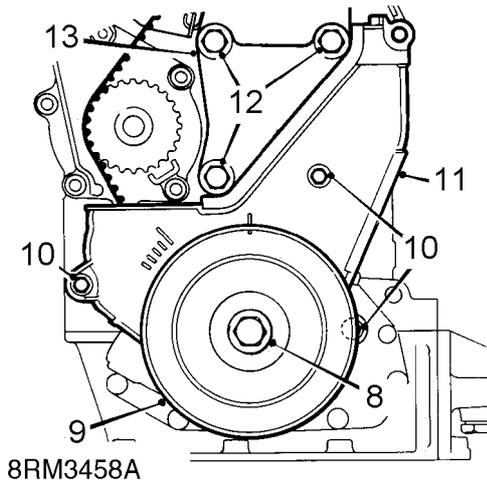


M124960

5. Darauf achten, dass die Einstellmarke der Kurbelwellenscheibe auf die Marke an der Antriebsriemenabdeckung unten ausgerichtet ist.

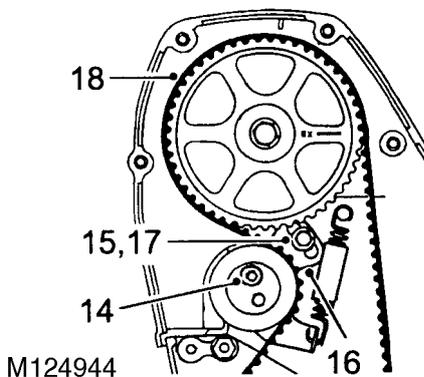


6. Schwungradsperre 18G1571 an Schwungrad anbringen.
7. Mit zwei Schrauben befestigen.



8RM3458A

8. Kurbelwellenscheibenschraube und Unterlegscheibe entfernen.
9. Kurbelwellenscheibe entfernen.
10. 3 Schrauben zur Befestigung der Nockenwellenantriebsriemenabdeckung unten entfernen.
11. Untere Abdeckung des Nockenwellenantriebsriemens mitsamt den Dichtungen entfernen.
12. 3 Schrauben der Halterung am Motor entfernen.
13. Halterung entfernen.



M124944

14. Innensechskantschraube der Riemen Spannrolle lockern.
15. Spannschraube lockern.
16. Spannscheibe bis zum Anschlag GANZ nach unten drücken.
17. Spannschraube mit 10 Nm festziehen.
18. Nockenwellenantriebsriemen nur mit der Hand von den Rädern lösen.
19. Antriebsriemen wegwerfen.



**VORSICHT: Antriebsriemen müssen bei der Überholung des Motors immer ausgetauscht werden. Kurbelwelle nicht verdrehen, wenn bei aufgebautem Zylinderkopf der Nockenwellenantriebsriemen entfernt ist.**

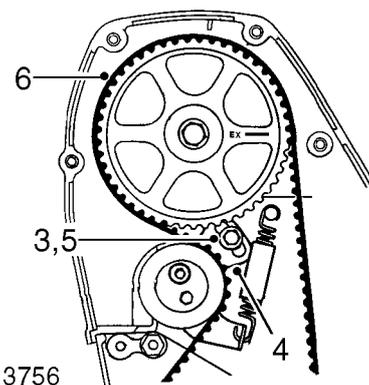
## Einbau

1. Nockenwellenantriebsräder, Kühlmittelpumpenantriebsrad und Spannrolle säubern.



**VORSICHT: Waren die gesinterten Zahnräder über längere Zeit Verschmutzung ausgesetzt, müssen sie vor dem Einbau in ein Lösungsmittelbad gelegt und anschließend gründlich in sauberem Lösungsmittel gewaschen werden. Aufgrund der porösen Bauweise gesinteter Materialien tritt in die Zahnräder eingedrungenes Öl aus und verunreinigt den Antriebsriemen.**

2. Korrekte Ausrichtung der Einstellmarken auf 90° vor OT prüfen:  
Kurbelwellenradpunkte zeigen auf Ölpumpenflansch.  
Nockenwellenradmarke rechts zeigt auf Oberseite Zylinderkopf.

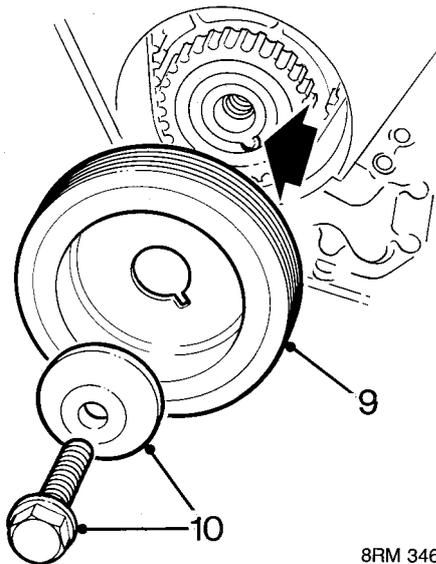


12M3756

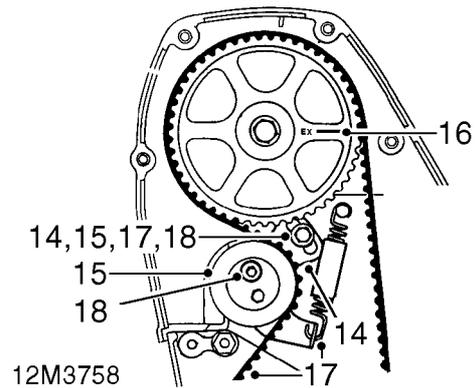
3. Spannschraube lockern, sicherstellen, dass die Spannscheibe sich über den ganzen Einstellbereich bewegen lässt und unter Federdruck zurückkehrt.
4. Spannscheibe bis zum Anschlag GANZ nach unten drücken.
5. Spannschraube auf 10 Nm festziehen.
6. Neuen Antriebsriemen nur mit der Hand über Kurbelwellenrad, Nockenwellenrad, Spannscheibe und Antriebsrad der Kühlmittelpumpe führen und dabei sicherstellen, dass der Riemen in der Mitte der Zahnräder und Riemenscheiben aufliegt und dass der durchhängende Teil des Riemens auf der Spannscheibenseite liegt.



7. Alle Loctite-Reste von den Motorlagerungsschrauben entfernen und Loctite 542 auf deren Gewinde aufbringen.
8. Motorlagerhalterung montieren und Schrauben auf 45 Nm festziehen.
9. Sicherstellen, dass die Einsätze in der Nockenwellenantriebsriemenabdeckung unten montiert sind.
10. Die untere Abdeckung des Nockenwellenantriebsriemens montieren, wobei die Dichtungen nicht verrutschen dürfen, und Schrauben auf 10 Nm festziehen.



11. Kurbelwellenscheibe an Kurbelwellenrad anbringen und sicherstellen, dass die Kerbe an der Riemenscheibe über der Nase am Zahnrad sitzt (siehe Pfeil).
12. Kurbelwelle mit Schraube und Unterlegscheibe befestigen und auf 205 Nm festziehen.
13. Schwungradsperre 18G 1571 entfernen.



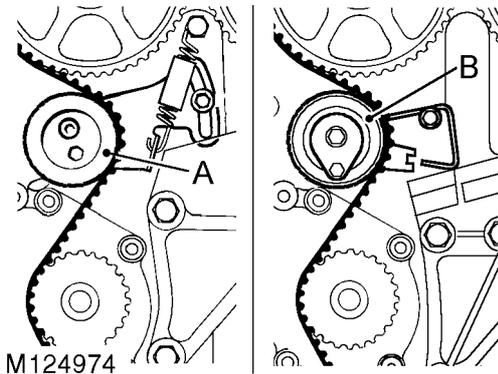
14. Spannblechschaube lockern und Riemen durch Handdruck auf das Spannblech spannen.
15. Wenn die Spannscheibe am Riemen anliegt, Spannblech in Position halten und Spannblechschaube auf 10 Nm festziehen.
16. Kurbelwelle zwei volle Umdrehungen im Uhrzeigersinn drehen und Markierungen am Nockenwellenrad mit der Zylinderkopf-Oberseite ausrichten.



**VORSICHT: Nicht versuchen, die Kurbelwelle am Nockenwellenrad, der Befestigungsschraube oder dem Nockenwellenantriebsriemen zu drehen.**

17. Spannblechschaube lockern und prüfen, ob der Riemen durch die Spannfeder gespannt wird.
18. Spannblechschaube auf 10 Nm festziehen und Spannscheiben-Inbusschraube auf 45 Nm festziehen.
19. Darauf achten, dass die Einsätze in der Nockenwellenantriebsriemenabdeckung oben vorn montiert sind.
20. Obere Abdeckung des Nockenwellenantriebsriemens anbringen, wobei auf korrekten Sitz der Dichtungen zu achten ist, Schrauben mit 5 Nm festziehen.

## NOCKENWELLENANTRIEBSRIEMEN - K16-MOTOREN

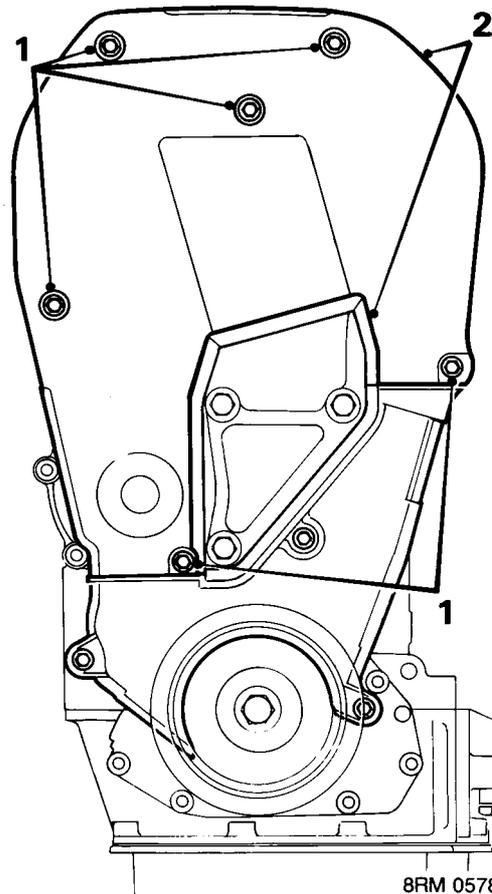


**HINWEIS:** Zwei verschiedene Nockenwellenantriebsriemenspanner kommen beim K16 zur Anwendung - Typ A ist ein manueller Spanner für einige Aggregate ohne VVC und alle mit VVC. Typ B ist ein automatischer Spanner für einige K16-Motoren ohne VVC. Die Motornummern für die Einführung des automatischen Spanners sind unter Technische Daten aufgeführt. Die Spanner und die dazugehörigen Keilriemen sind nicht gegeneinander austauschbar. Beim K16 ohne VVC weist die Feder des manuellen Nockenwellenriemenspanners eine Hülse auf, die bei VVC-Motoren nicht vorgesehen ist.

### Nockenwellenantriebsriemenspanner - manuell - Ausbau



**VORSICHT:** Die Antriebsriemen von Motoren mit manuellem Nockenwellenantriebsriemenspanner sind nicht austauschbar gegen die von Motoren mit automatischer Spannvorrichtung.



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

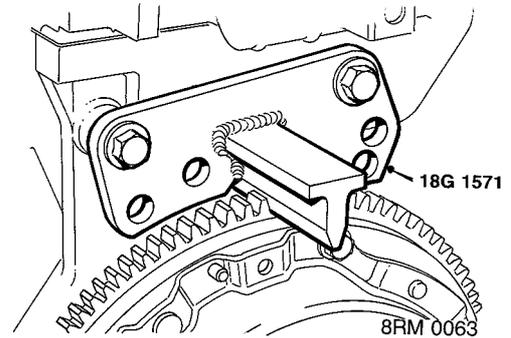
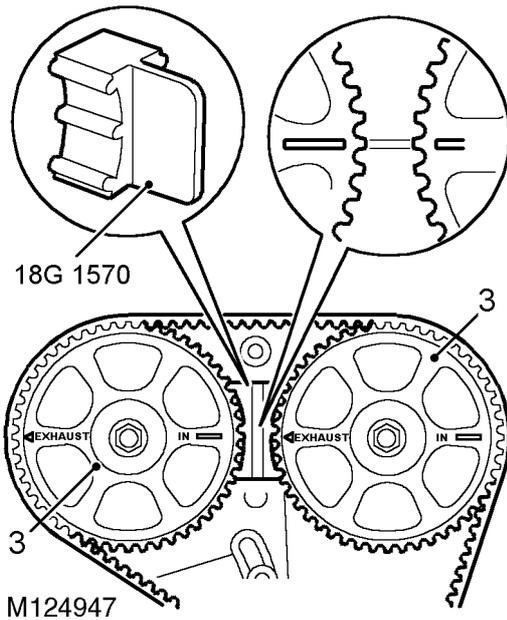


**HINWEIS:** Schraube unten entfernen, wenn die Abdeckung keinen Schlitz aufweist.

2. Obere Nockenwellenantriebsriemenabdeckung vorn und Dichtung entfernen.

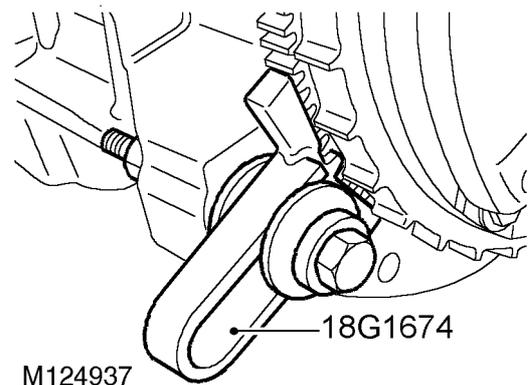


**Schwungrad ohne Reluktoring**



6. Schwungradsperre 18G 1571 montieren.
7. Mit zwei Schrauben befestigen.

**Schwungrad mit Reluktoring**



8. Schwungradsperre 18G 1674 montieren, Schraube festziehen.

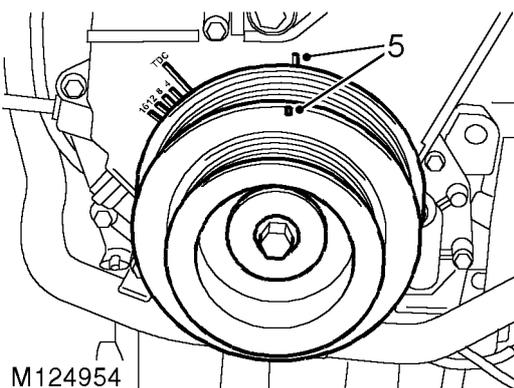
**VORSICHT:** Sicherstellen, dass der Zahn von Werkzeug 18G 1674 mit dem Schwungradzahn in Eingriff kommt, nicht mit dem Reluktoring.

**HINWEIS:** Die Ausschnittvergrößerung zeigt die VVC- Nockenwellenradmarken.

3. Kurbelwelle im Uhrzeigersinn drehen, um die Nockenwelleneinstellmarken auszurichten - 90° vor OT.

**VORSICHT:** Nicht versuchen, die Kurbelwelle an den Nockenwellenrädern, deren Befestigungsschrauben oder dem Antriebsriemen zu drehen.

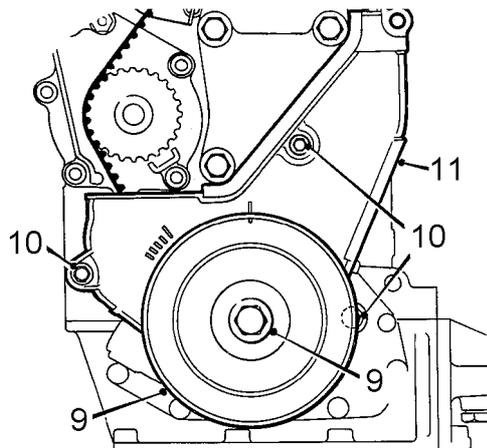
4. Nockenwellenradsperr 18G 1570 montieren.



5. Darauf achten, dass die Einstellmarke der Kurbelwellenscheibe auf die Marke an der Antriebsriemenabdeckung unten ausgerichtet ist.

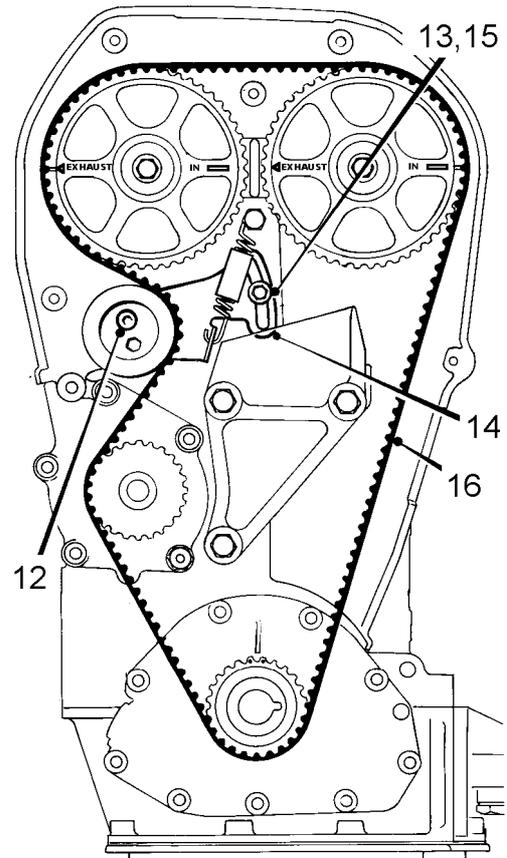
# MOTOR

## Alle Motoren



8RM3461A

9. Kurbelwellenscheibenschraube und Unterlegscheibe entfernen, Kurbelwellenscheibe entfernen.
10. 3 Schrauben zur Befestigung der unterer Abdeckung des Nockenwellenantriebsriemens entfernen.
11. Untere Abdeckung des Nockenwellenantriebsriemens mitsamt den Dichtungen entfernen.



M124925

 **HINWEIS: Abbildung zeigt Nockenwellenräder und Spannrollenfeder ohne VVC.**

12. Innensechskantschraube der Riemen Spannrolle lockern.
13. Spannblechschraube lockern.
14. Spannrolle bis zum Anschlag GANZ nach unten drücken.

 **HINWEIS: VVC-Motoren: Spannrollenfeder und Stützschaube werden nur zum Spannen der neuen Antriebsriemen montiert.**

15. Spannblechschraube mit 10 Nm festziehen.
16. Nockenwellenantriebsriemen nur mit den Fingern von den Rädern lösen.
17. Nockenwellenantriebsriemen wegwerfen.

 **VORSICHT: Antriebsriemen müssen bei der Überholung des Motors immer ausgetauscht werden. Kurbelwelle nicht verdrehen, wenn bei aufgebautem Zylinderkopf der Nockenwellenantriebsriemen entfernt ist.**



## Nockenwellenantriebsriemenspanner - manuell - Einbau

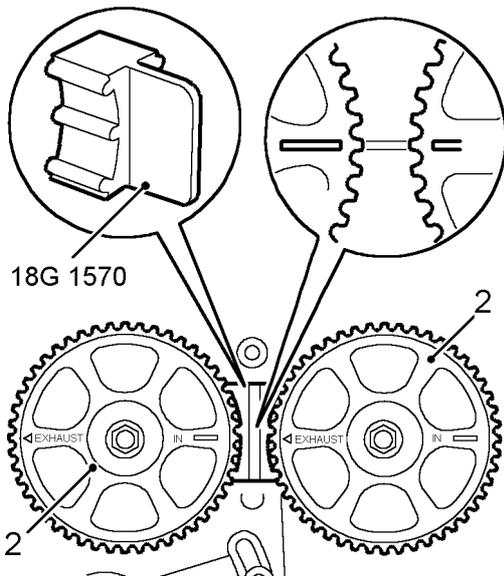


**VORSICHT: VVC-Motoren: Bei Austausch des Nockenwellenantriebsriemens müssen die dazugehörige Spannrollenfeder und der Haltebolzen montiert werden, um den Ersatzriemen zu spannen.**

1. Nockenwellenantriebsräder, Kühlmittelpumpenantriebsrad und Spannrolle 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.**

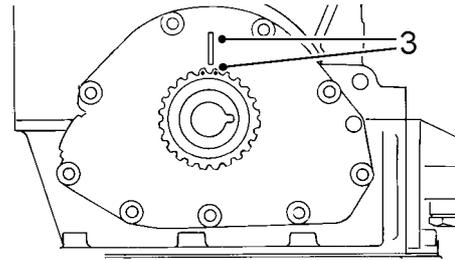


M124929



**HINWEIS: Die Ausschnittvergrößerung zeigt die VVC- Nockenwellenradmarken.**

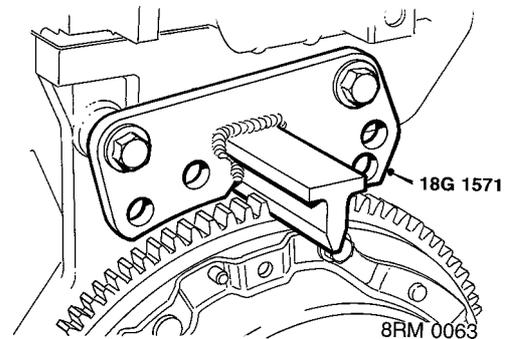
2. Richtige Ausrichtung der Nockenwellenradeinstellmarken prüfen und Nockenwellenradsperr **18G 1570** montieren.



M124962

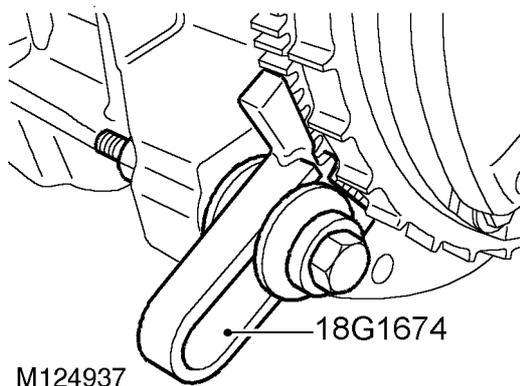
3. Korrekte Ausrichtung der Einstellmarken am Kurbelwellenrad auf den Ölpumpenflansch kontrollieren - 90° vor OT.

### Schwungrad ohne Reluktoring



4. Schwungradsperr **18G 1571** montieren, mit 2 Schrauben befestigen.

## Schwungrad mit Reluktorring



5. Schwungradsperre **18G 1674** montieren, Schraube festziehen.



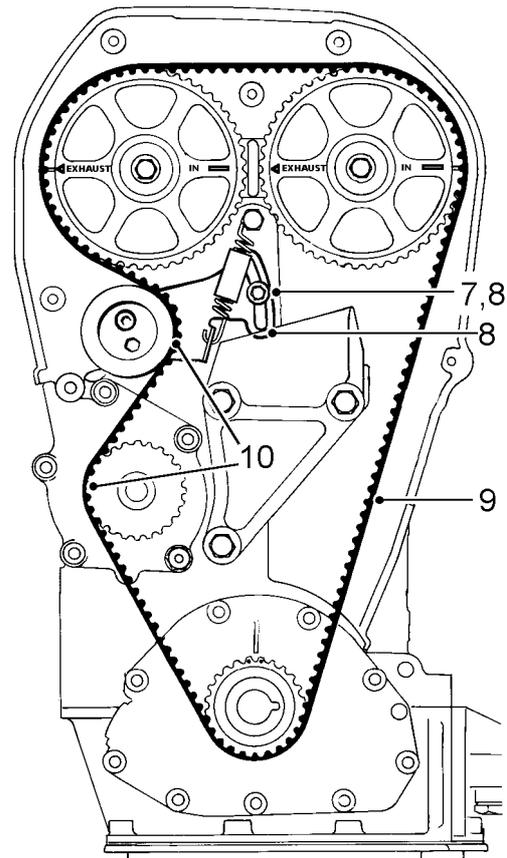
**VORSICHT:** Sicherstellen, dass der Zahn von Werkzeug **18G 1674** mit dem Schwungradzahn in Eingriff kommt, nicht mit dem Reluktorring..

6. *VVC-Motoren:* Spannerfeder und Haltebolzen aus der Ersatzpackung des Nockenwellentriebsriemens montieren, Feder an Spannerträger und Haltebolzen befestigen.



**VORSICHT:** Sicherstellen, dass der richtige Federtyp für den Motor benutzt wird:

**Motoren ohne VVC:** Die Feder hat eine Hülse.  
**VVC-Motoren:** Die Feder weist keine Hülse auf.

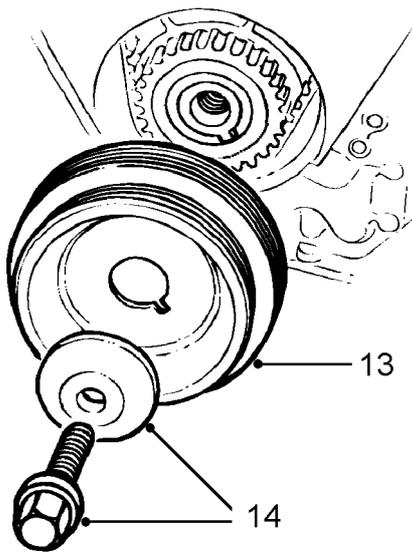


M124926



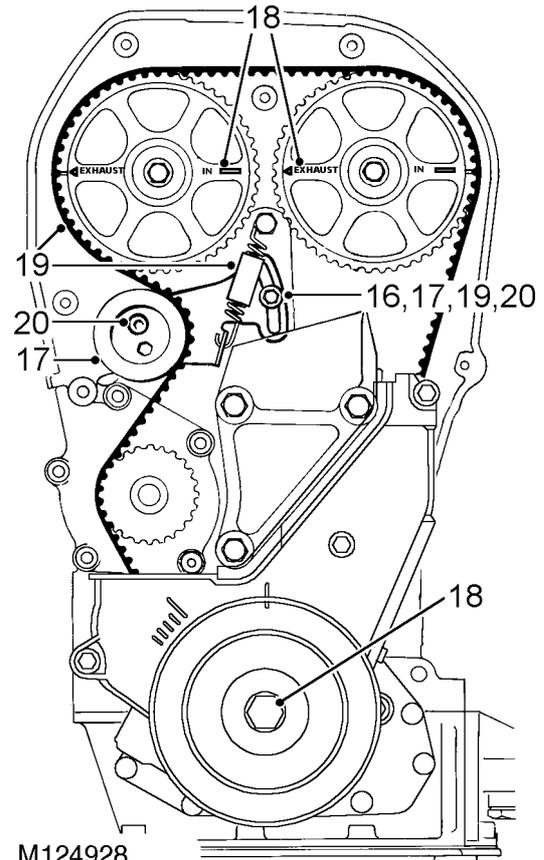
**HINWEIS:** Abbildung zeigt Nockenwellenräder und Spannrollenfeder ohne VVC.

7. Spannschraube lockern und sicherstellen, dass der Spanner durch seinen gesamten Bewegungsbereich geführt werden kann und von seiner Feder zurückgeholt wird.
8. Spannrolle bis zum Anschlag GANZ nach unten drücken, Spannschraube mit 10 Nm festziehen.
9. Neuen Nockenwellentriebsriemen nur mit den Fingern auf das Pleuellrad und dann über die Nockenwellenräder führen, wobei darauf zu achten ist, dass der Riemen zwischen dem Pleuellrad und dem Auslassnockenwellenrad straff gehalten wird.
10. Nockenwellentriebsriemen über die Spannrolle und das Pleuellrad der Wasserpumpe führen, wobei darauf zu achten ist, dass der Riemen mittig auf allen Rädern und der Rolle sitzt.
11. Sicherstellen, dass die Einsätze in der unteren Abdeckung des Nockenwellentriebsriemens montiert sind.
12. Die untere Abdeckung des Nockenwellentriebsriemens montieren, wobei darauf zu achten ist, dass die Dichtungen richtig sitzen, Schrauben mit 9 Nm festziehen.



M124927

13. Kurbelwellenscheibe an Kurbelwellenrad anbringen und sicherstellen, dass die Kerbe an der Riemenscheibe über der Nase am Zahnrad sitzt.
14. Kurbelwelle mit Schraube und Unterlegscheibe befestigen und auf 205 Nm festziehen.
15. Nockenwellen- und Schwungradsperrern entfernen.



M124928



**HINWEIS:** Abbildung zeigt Nockenwellenräder und Spannrollenfeder ohne VVC.

16. Spannblechschaube lockern und Nockenwellenantriebsriemen spannen, indem man mit dem Finger gegen das Spannblech drückt.
17. Während die Spannrolle am Nockenwellenantriebsriemen anliegt und das Spannblech in Position gehalten wird, die Spannblechschaube mit 10 Nm festziehen.
18. Der Kurbelwelle im Uhrzeigersinn zwei volle Umdrehungen geben und Nockenwelleneinstellmarken ausrichten.



**VORSICHT:** Nicht versuchen, die Kurbelwelle an den Nockenwellenrädern, deren Befestigungsschrauben oder dem Antriebsriemen zu drehen.

19. Spannblechschaube lockern und darauf achten, dass der Riemen von der Spannrollenfeder gespannt wird.
20. Spannblechschaube mit 10 Nm und Innensechskantschraube der Spannrolle mit 45 Nm festziehen.

## VVC-Motoren

21. Spannerfeder von Haltebolzen abnehmen, Feder von Spanner lösen; Feder entfernen und wegwerfen.
22. Haltebolzen entfernen und wegwerfen.

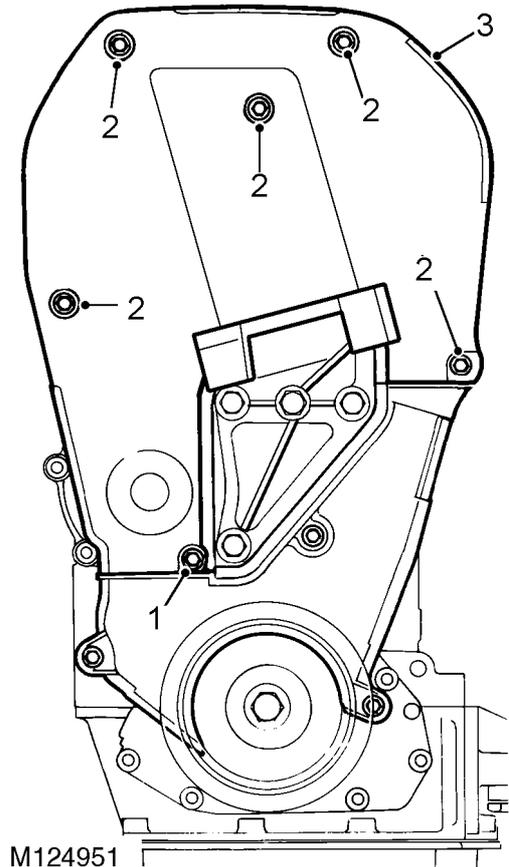
## Alle Motoren

23. Darauf achten, dass die Einsätze in der oberen Abdeckung des Nockenwellenanzugsriemens vorn montiert sind.
24. Obere Abdeckung des Nockenwellenanzugsriemens anbringen, wobei auf den korrekten Sitz der Gummidichtungen zu achten ist, und Schrauben mit 5 Nm festziehen.

## Nockenwellenanzugsriemenspanner - automatisch - Ausbau



**VORSICHT: Die Antriebsriemen von Motoren mit automatischem Nockenwellenanzugsriemenspanner sind nicht austauschbar gegen die von Motoren mit manueller Spannvorrichtung.**

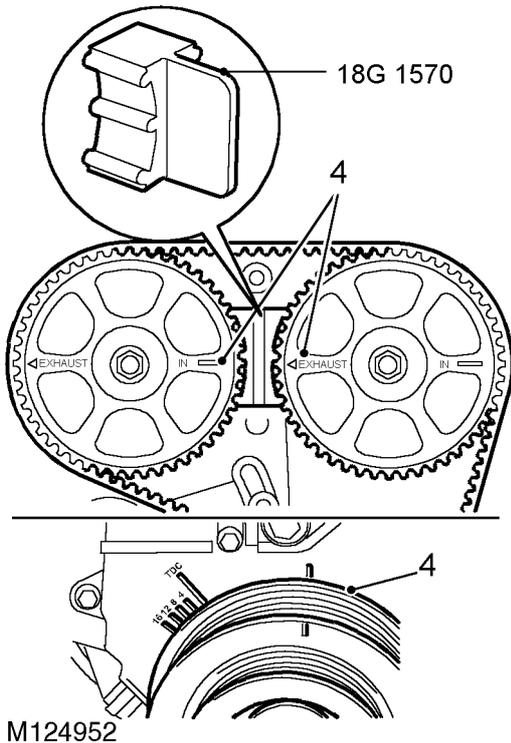


1. Die untere Schraube an der oberen Abdeckung des Nockenwellenanzugsriemens lockern, aber nicht entfernen.



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

2. Unter Beachtung der Einbauposition der längsten Schrauben die 5 Schrauben oben an der Abdeckung des Nockenwellenanzugsriemens vorn entfernen.
3. Obere Abdeckung des Nockenwellenanzugsriemens mitsamt der Dichtung entfernen.

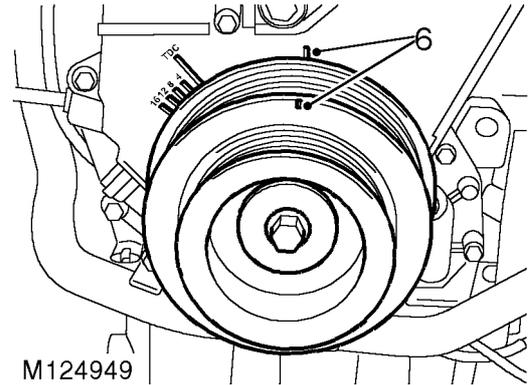


4. Kurbelwelle im Uhrzeigersinn drehen, um die Nockenwelleneinstellmarken auszurichten - 90° vor OT.

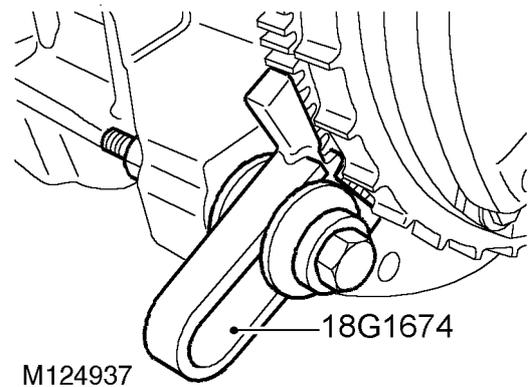


**VORSICHT: Nicht versuchen, die Kurbelwelle an den Nockenwellenrädern, deren Befestigungsschrauben oder dem Antriebsriemen zu drehen.**

5. Nockenwellenradsperr 18G 1570 montieren.



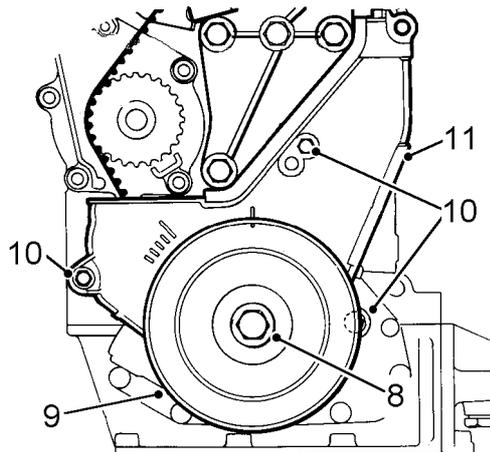
6. Darauf achten, dass die Einstellmarke der Kurbelwellenscheibe auf die Marke an der Antriebsriemenabdeckung unten ausgerichtet ist.



7. Schwungradsperr 18G 1674 montieren, Schraube festziehen.

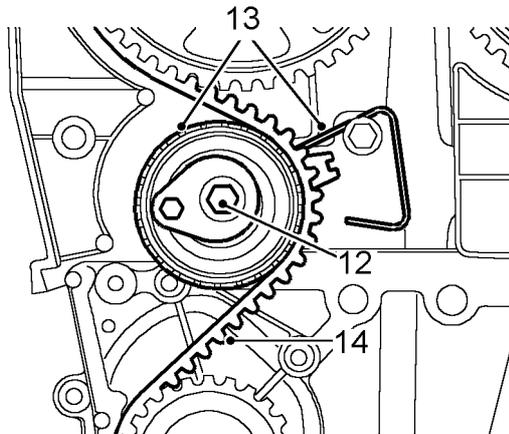


**VORSICHT: Sicherstellen, dass der Zahn von Werkzeug 18G 1674 mit dem Schwungradzahn in Eingriff kommt, nicht mit dem Reluktoring..**



M124945

8. Kurbelwellenscheibenschraube und Unterlegscheibe entfernen.
9. Kurbelwellenscheibe entfernen.
10. 3 Schrauben zur Befestigung der unterer Abdeckung des Nockenwellenanstriebsriemens entfernen.
11. Untere Abdeckung des Nockenwellenanstriebsriemens mitsamt den Dichtungen entfernen.



M124955

12. Schraube von Nockenwellenanstriebsriemenspanner entfernen und wegwerfen.
13. Indexdraht lösen, während zugleich der Antriebsriemenspanner entfernt wird.
14. Nockenwellenanstriebsriemen nur mit den Fingern von den Rädern lösen.
15. Nockenwellenanstriebsriemen wegwerfen.



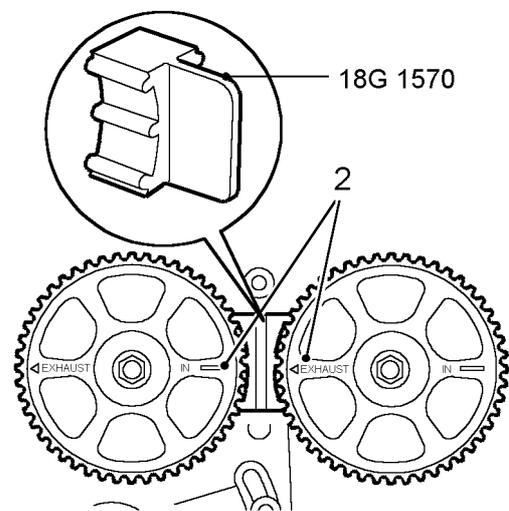
**VORSICHT: Antriebsriemen müssen bei der Überholung des Motors immer ausgetauscht werden. Kurbelwelle nicht verdrehen, wenn bei aufgebaumtem Zylinderkopf der Nockenwellenanstriebsriemen entfernt ist.**

## Nockenwellenanstriebsriemenspanner - automatisch - Einbau



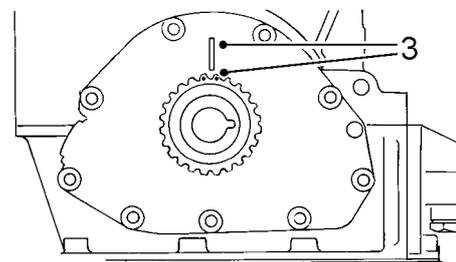
**VORSICHT: Wenn gesinterte Zahnräder einer längeren Ölverschmutzung ausgesetzt gewesen sind, müssen sie in ein Lösemittel gelegt und gründlich gewaschen werden, bevor sie wiedereingebaut werden können. Das aufgrund der porösen Struktur von Sintermetall in die Zahnräder eingedrungene Öl würde sonst wieder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

1. Nockenwellenanstriebsräder, Kühlmittelpumpenanstriebsrad und Spannrolle säubern.



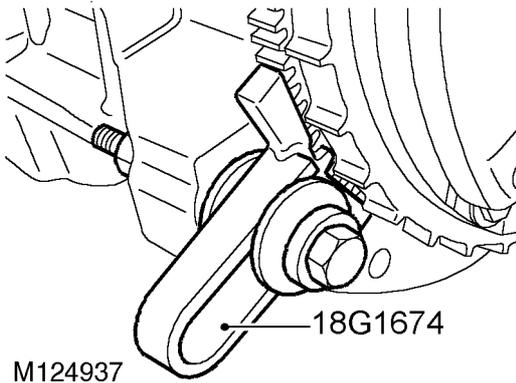
M124961

2. Richtige Ausrichtung der Nockenwellenradeinstellmarken prüfen und Nockenwellenradsperre 18G 1570 montieren.



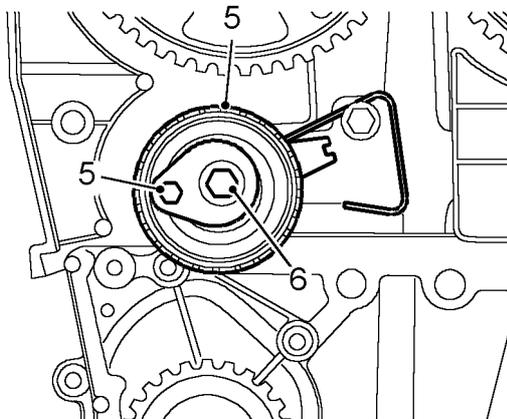
M124962

3. Korrekte Ausrichtung der Einstellmarken am Kurbelwellenrad auf den Ölpumpenflansch kontrollieren - 90° vor OT.



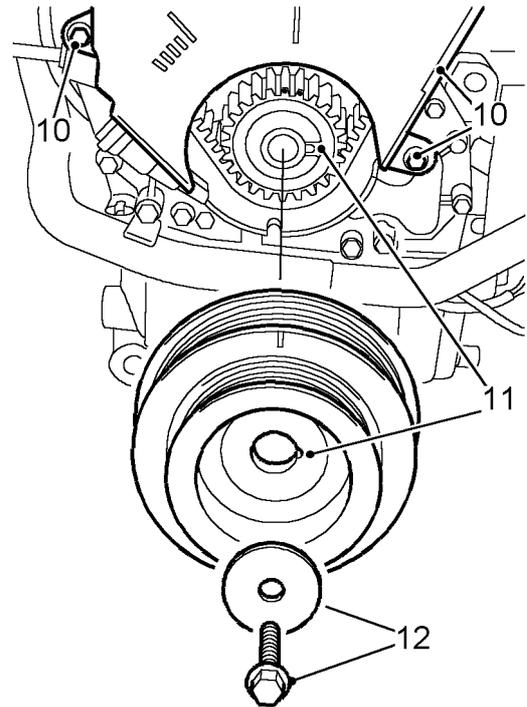
M124937

4. Schwungradsperre **18G 1674** montieren.



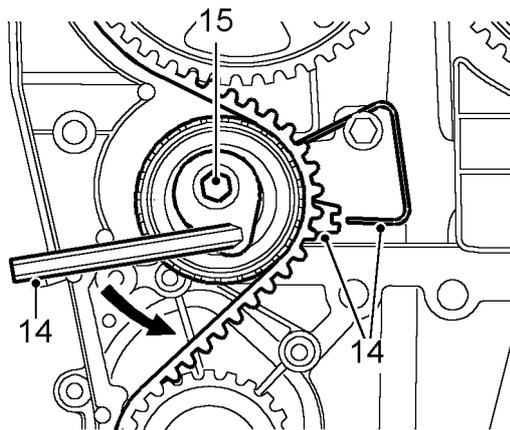
M124956

5. Nockenwellenriemenspanner montieren und dabei sicherstellen, dass der Indexdraht auf den Haltebolzen geführt wird und der Spannhebel auf 9 Uhr steht.
6. Spanner mit einer neuen Schraube versehen und Schraube so weit festziehen, dass der Spannhebel gerade noch bewegt werden kann.
7. Neuen Nockenwellenanzugsriemen nur mit den Fingern auf das Kurbelwellenrad und dann über die Nockenwellenräder, die Spannrolle und das Kühlmittelpumpenanzugsrad führen, wobei darauf zu achten ist, dass der Riemen zwischen dem Kurbelwellenrad und dem Auslassnockenwellenrad straffgehalten wird.
8. Darauf achten, dass der Nockenwellenanzugsriemen mittig über alle Zahnräder und die Spannrolle läuft.
9. Sicherstellen, dass die Einsätze in der unteren Abdeckung des Nockenwellenanzugsriemens montiert sind.



M124953

10. Die untere Abdeckung des Nockenwellenanzugsriemens montieren, wobei darauf zu achten ist, dass die Dichtungen richtig sitzen, Schrauben montieren und mit 9 Nm festziehen.
11. Kurbelwellenscheibe an Kurbelwellenrad montieren und sicherstellen, dass die Kerbe an der Riemenscheibe über der Nase am Zahnrad sitzt.
12. Kurbelwelle mit Schraube und Unterlegscheibe befestigen und auf 205 Nm festziehen.
13. Nockenwellenrad- und Schwungradsperren **18G 1570** und **18G 1674** entfernen.



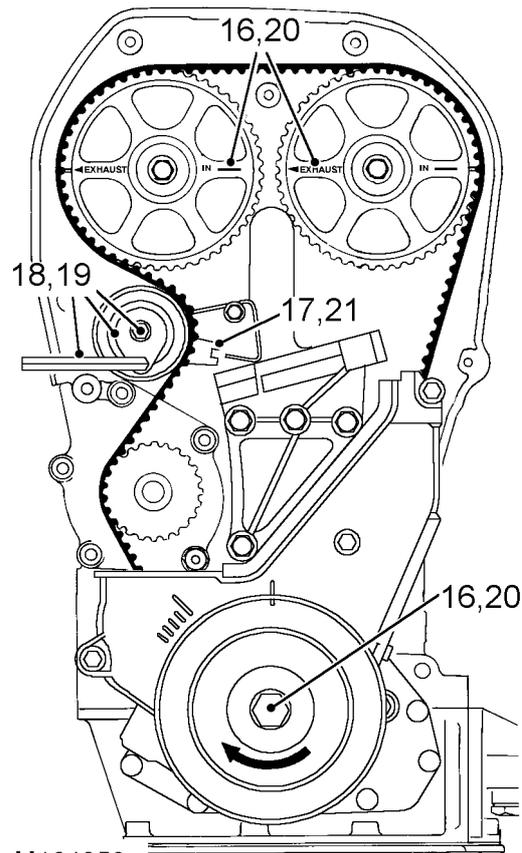
M124957

14. mit Hilfe von a 6 mm Innensechskant Feder, rotat Spanner Gegenurzeigersinn und align the centre of the indent on the Spanner Zeiger to the Registerdraht.



**VORSICHT: Sicherstellen, dass der Zeiger von oben auf den Indexdraht zurückt. Falls der Zeiger am Indexdraht vorbeirücken sollte, den Antriebsriemen ganz lockern und nochmals spannen.**

15. Sicherstellen, dass der Zeiger in der richtigen Stellung bleibt, und Spannerschraube mit 25 Nm festziehen.



M124958

16. Kurbelwelle an der Kurbelwellenschraube im Uhrzeigersinn zweimal ganz um ihre Achse und die Nockenwellenradeinstellmarken aufeinander ausrichten.



**VORSICHT: Nicht versuchen, die Kurbelwelle an den Nockenwellenrädern, deren Befestigungsschrauben oder dem Antriebsriemen zu drehen.**

17. Darauf achten, dass der Zeiger immer noch richtig auf den Indexdraht ausgerichtet ist.



**VORSICHT: Falls der Zeiger nicht mehr richtig stehen sollte, folgendermaßen vorgehen.**

18. Spannerschraube lockern, bis der Spannhebel gerade bewegt werden kann. Mit Hilfe eines 6-mm-Innensechskantschlüssels den Spannhebel im Uhrzeigersinn drehen, bis der Zeiger knapp über dem Indexdraht steht, und den Hebel im Gegenurzeigersinn zurückdrehen, bis der Zeiger richtig auf den Indexdraht ausgerichtet ist.
19. Sicherstellen, dass der Zeiger in der richtigen Stellung bleibt, und Spannerschraube mit 25 Nm festziehen.
20. Kurbelwelle an der Kurbelwellenschraube im Uhrzeigersinn zweimal ganz um ihre Achse und die Nockenwellenradeinstellmarken aufeinander ausrichten.

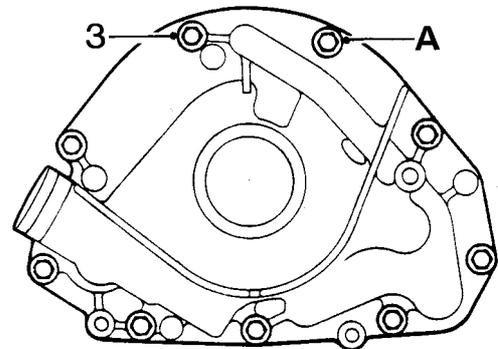


21. Darauf achten, dass der Zeiger immer noch richtig auf den Indexdraht ausgerichtet ist.
22. Darauf achten, dass die Einsätze in der oberen Abdeckung des Nockenwellenantriebsriemens vorn montiert sind.
23. Obere Abdeckung des Nockenwellenantriebsriemens anbringen, wobei auf den korrekten Sitz der Gummidichtung zu achten ist, Schrauben montieren und mit 5 Nm festziehen.

## ÖLPUMPE

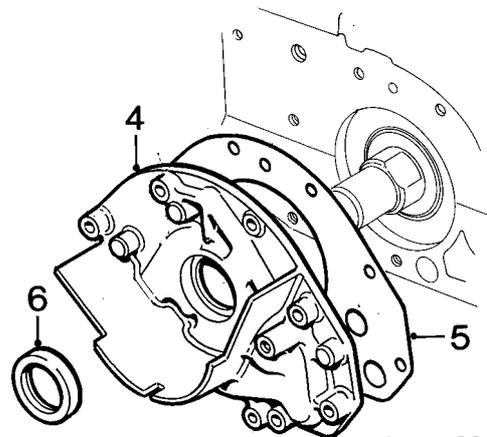
### Ausbau

1. Nockenwellenantriebsriemen ausbauen und wegwerfen.
2. Kurbelwellenrad ausbauen.



12M1765

3. Einbaulage von Schraube 'A' M6 x 20 notieren, 9 Befestigungsschrauben, Ölpumpe an Zylinderblock, entfernen und wegwerfen.



12M1766

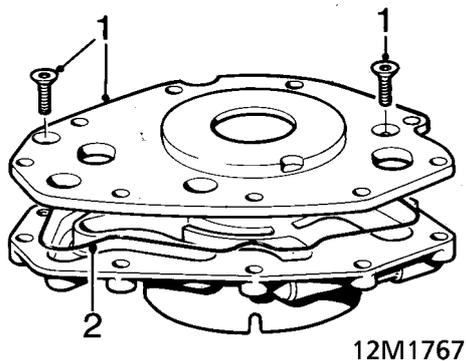
4. Ölpumpe entfernen.



**HINWEIS: Paßstifte beachten.**

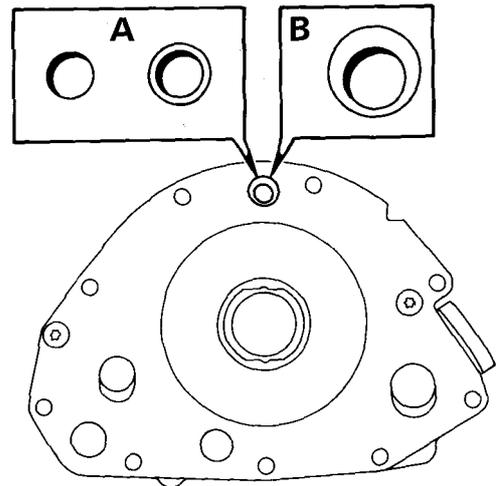
5. Ölpumpendichtung entfernen und wegwerfen.
6. Kurbelwellenöldichtung vorn entfernen und wegwerfen.

## Inspektion



12M1767

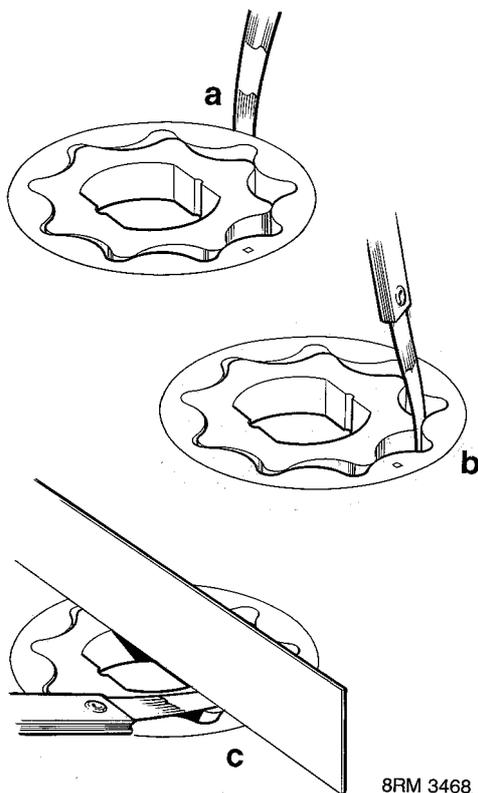
1. 2 Schrauben und Deckel entfernen.
2. Deckeldichtung entfernen und wegwerfen.



12M1768

**VORSICHT:** Zwei Ölpumpentypen sind anzutreffen. Die Ölpumpen älteren Typs, montiert bis Motornummer 820000, sind daran erkennbar, daß sie entweder eine einfache 6-mm-Zulauföffnung oder 8-mm-Zulauföffnung mit 6-mm-Aufbohrung aufweisen - A in der Abbildung. Ölpumpen neueren Typs, montiert ab Motornummer 820000, weisen alle eine 12-mm-Zulauföffnung mit 8-mm- Aufbohrung auf - B in der Abbildung. Ölpumpen neueren Typs eignen sich als Ersatzteile für alle Motoren, doch Pumpen älteren Typs dürfen ab Motornummer 820000 nicht montiert werden.

4. Alle Loctite-Spuren von den Deckelbefestigungsschrauben und Gewindelöchern in Ölpumpengehäuse entfernen; sicherstellen, daß die Schraubenlöcher sauber und trocken sind.

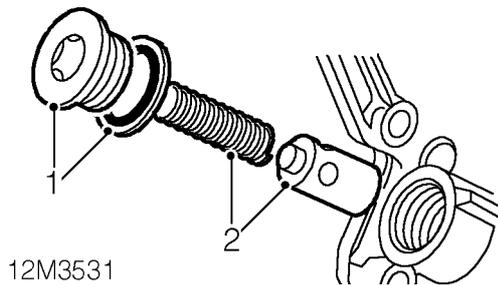


8RM 3468

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.



## 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 daß die Bohrung und die Hülse frei von Riefen und Korrosion sind.



**HINWEIS: Leichte Korrosion kann mit ölgetränktem Schleifleinen der Körnung 600 beseitigt werden.**

4. Freie Länge der Feder prüfen:  
Freie Länge der Feder = 38,9 mm

Falls Riefen vorhanden sind oder die freie Länge der Feder den Sollwert unterschreitet, die Ventilgruppe unter Verwendung sämtlicher Teile des Wartungssatzes erneuern. Ölpumpe austauschen, wenn die Bohrung des Überdruckventils Riefen aufweist.

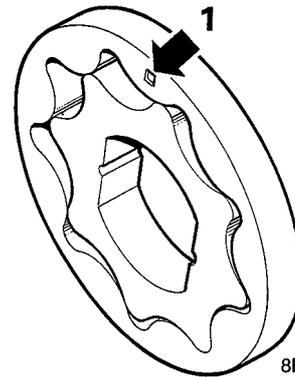
5. Alle Loctite-Spuren von Stopfen und Gewinden in Überdruckventilbohrung entfernen.



**VORSICHT: Hierfür keinen Gewindeschneider verwenden.**

6. Loctite 577 auf Stopfengewinde auftragen.
7. Stopfen montieren, neue Dichtscheibe verwenden.

## Ölpumpe - Zusammenbau



8RM 3469

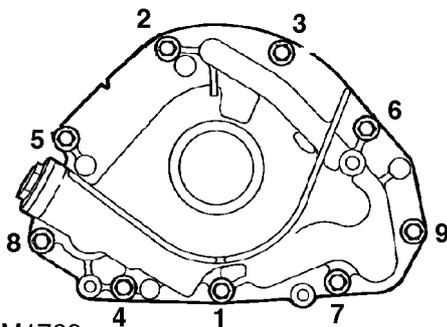
1. Darauf achten, daß die Kennmarke des Außenrotors nach außen weist.
2. Pumpenrotoren mit Motoröl schmieren.
3. Eine neue Deckeldichtung mit Motoröl schmieren.
4. Deckeldichtung und Deckelblech montieren.
5. Loctite 222 auf die Gewinde der Deckelbefestigungsschrauben aufbringen, Schrauben montieren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

## Ölpumpe - Einbau

1. Ölpumpe reinigen.
2. Alle Dichtungsspuren mit Dichtungsentfernungsspray und Kunststoffschaber von Ölpumpe entfernen.
3. Öldichtungslaufläche an der Kurbelwelle säubern.
4. Eine neue, trockene Ölpumpendichtung montieren.
5. Ölpumpenrotor drehen, um Trieb auf Kurbelwelle auszurichten.
6. Dichtungsschutzhülse aus dem Dichtungssatz auf das Kurbelwellenende setzen.

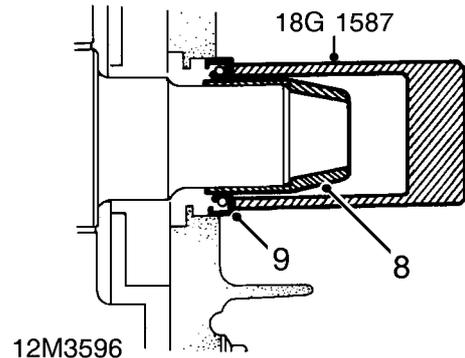


**HINWEIS:** Dies hilft beim Positionieren des Innenrotors.



12M1769

7. Ölpumpe montieren, neue Patchlok-Schrauben, M6 x 20 Schraube in Einbaulage 3, montieren und in der gezeigten Reihenfolge auf 10 Nm festziehen.



8. Sicherstellen, daß die Dichtungsschutzhülse auf dem Kurbelwellenende sitzt.
9. Neue Kurbelwellenöldichtung vorn auf der Kurbelwelle an das Ölpumpengehäuse führen. Mit Hilfe von Werkzeug **18G 1587** die Dichtung in den Sitz treiben.



**VORSICHT:** Die Öldichtung muß trocken montiert werden.

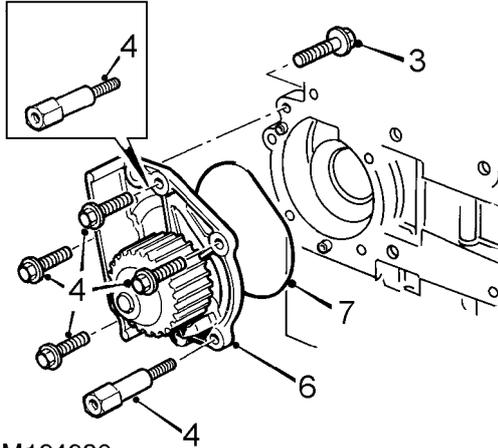
10. Werkzeug **18G 1587** und Dichtungsschutzhülse entfernen.
11. Kurbelwellenrad reinigen.
12. Kurbelwellenrad montieren.
13. Neuen Nockenwellenantriebsriemen montieren und einstellen.



**KÜHLMITTELPUMPE**

**Ausbau**

1. Nockenwellenantriebsriemen entfernen und wegwerfen.
2. Thermostat und Gehäuse entfernen.



M124980

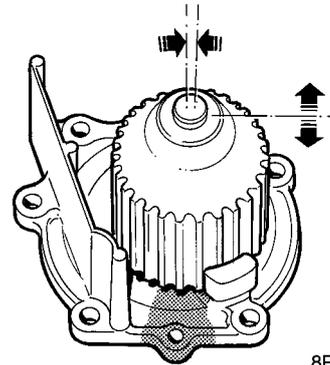
3. *Abdeckung hinten vorhanden:* Schraube zur Befestigung der hinteren Abdeckung des Nockenwellenantriebsriemens an der Kühlmittelpumpe entfernen.
4. Unter Beachtung ihrer Einbaulage Schrauben und Haltebolzen zur Befestigung der Kühlmittelpumpe entfernen.



**HINWEIS: Einige Motoren weisen 2 Haltebolzen auf.**

5. Kühlmittelpumpe von 2 Stiften und Abdeckung hinten lösen.
6. Kühlmittelpumpe entfernen.
7. O-Ring von der Pumpe entfernen und wegwerfen.

**Inspektion**

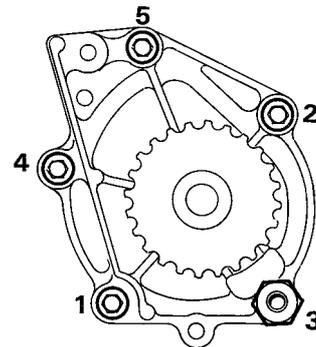


8RM 3473

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.

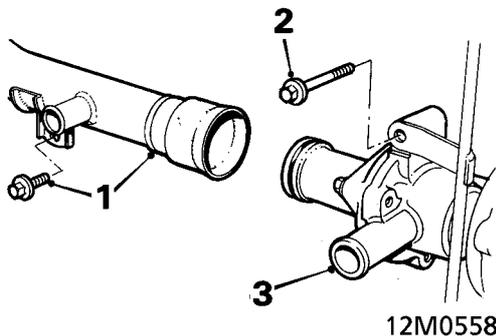


8RM 0055

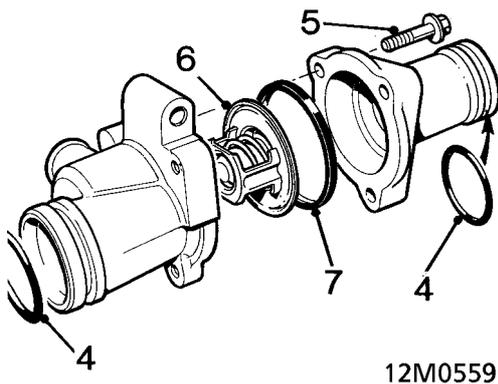
3. Kühlmittelpumpe an Zylinderblock montieren, Schrauben und Haltebolzen montieren und in der gezeigten Reihenfolge mit 10 Nm festziehen.
4. *Abdeckung hinten vorhanden:* Schraube zur Befestigung der hinteren Abdeckung des Nockenwellenantriebsriemens montieren und mit 9 Nm festziehen.
5. Thermostat und Gehäuse montieren.
6. Neuen Nockenwellenantriebsriemen montieren und einstellen.

## THERMOSTAT

### Ausbau



1. 2 Schrauben zur Befestigung des Kühlmittelverteilers am Zylinderblock entfernen, Kühlmittelverteiler 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° bis 91°C  
ganz offen = 100°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 ausrichten und in Thermostatgehäuse montieren.
5. Deckel an Thermostatgehäuse montieren, Schrauben montieren und auf 8 Nm festziehen.



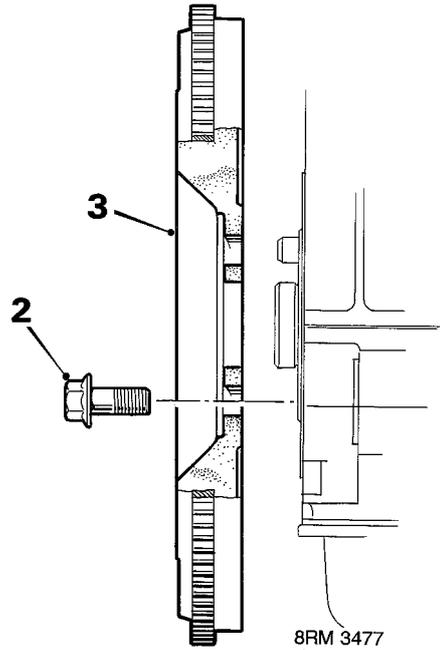
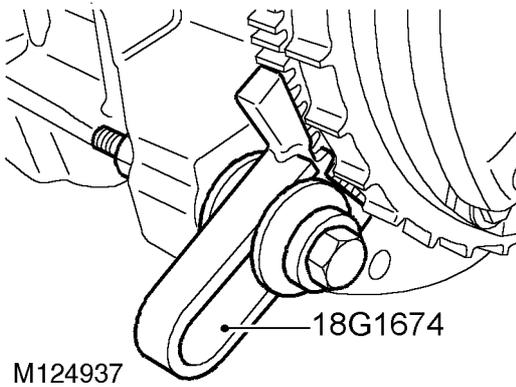
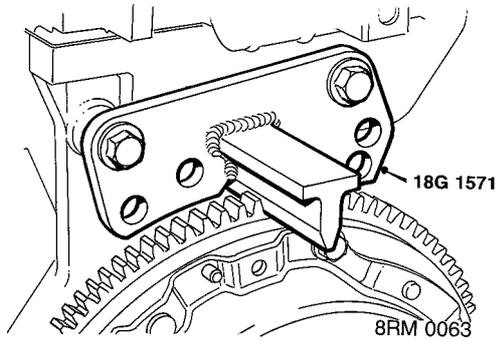
**VORSICHT: Auf keinen Fall überdrehen.**

6. Thermostatgehäuse an Kühlmittelpumpe montieren, Ölmeßstabrohrhalter ausrichten, Schraube montieren und auf 10 Nm festziehen.
7. Kühlmittelverteiler an Thermostatdeckel anschließen.
8. Kühlmittelverteiler an Zylinderblock ausrichten, Schrauben montieren und mit 25 Nm festziehen.



## SCHWUNGRAD UND STARTERZAHNKRANZ

### Schwungrad - Ausbau



**HINWEIS:** Abbildung zeigt Schwungrad ohne Reluktoring.

2. 6 Befestigungsschrauben des Schwungrades entfernen und wegwerfen.
3. Schwungrad mit Helfer von Kurbelwelle entfernen.

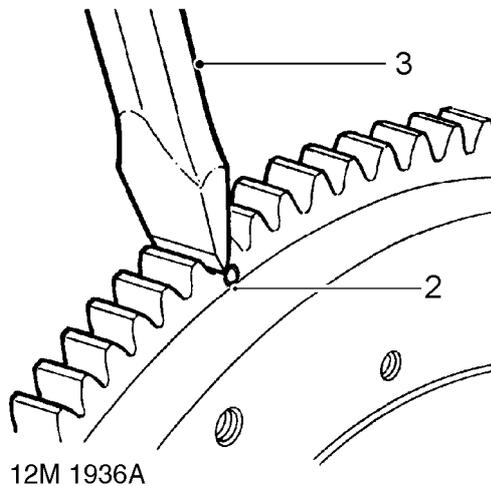
**HINWEIS:** Passstifte beachten.

1. Schwungradsperre montieren:  
Bei Schwungradsperre ohne Reluktoring **18G 1571**.  
Bei Schwungradsperre mit Reluktoring **18G 1674**.



**VORSICHT:** Sicherstellen, dass der Zahn des Werkzeugs mit dem Schwungradzahn in Eingriff kommt, nicht mit dem Reluktoring.

## Starterzahnkranz - Ausbau



1. Schwungrad entfernen.
2. Am Fuß von 2 Zähnen ein Loch mit 3 mm Durchmesser bohren.
3. Einen Meißel zwischen den zwei 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.
3. Schwungrad montieren.

## Schwungrad - Einbau



**VORSICHT:** Beim VVC-Motor weist der am Schwungrad angebrachte Reluktoring vier Lücken in ungleichmäßigen Abständen auf, während beim Motor mit Kerzenspulenzündung die Lücken am Reluktoring gleichmäßig gesetzt sind. Wenn das Schwungrad erneuert werden soll, muss unbedingt das richtige Ersatzteil montiert werden.

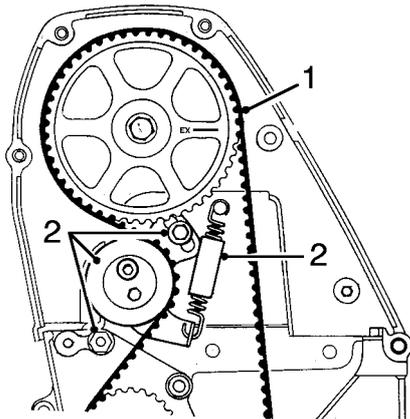
1. Schwungrad- und Kurbelwellenkontaktflächen säubern.  
Saubere Schraube mit zwei Einkerbungen im Gewinde verwenden, um Haftmittel aus den Gewindelöchern in der Kurbelwelle zu entfernen.
2. Schwungrad mit Helfer an Kurbelwelle montieren, neue Patchlok-Schrauben montieren und auf 80 Nm anziehen.



ZYLINDERKOPF

Zylinderkopf - K8-Motoren - Ausbau

**!** **VORSICHT:** Wenn bei der Überholung die Kurbelwelle ausgebaut werden muss, muss vor dem Ausbau des Zylinderkopfes das Kurbelwellen- Axialspiel geprüft und notiert werden.

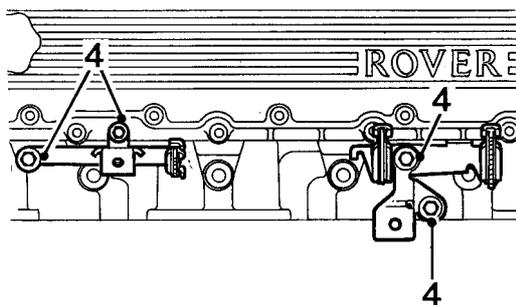


12M0553A

1. Nockenwellenantriebsriemen ausbauen und wegwerfen.

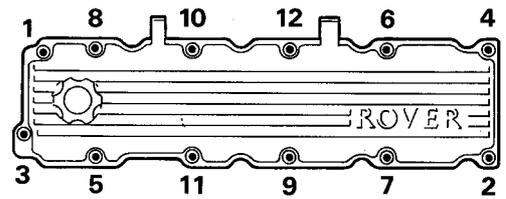
**!** **VORSICHT:** Kurbelwelle nicht verdrehen, wenn der Nockenwellenantriebsriemen bei montiertem Zylinderkopf entfernt worden ist, da sonst die Kolben mit den Ventilen in Berührung.

2. Spannerfeder aushaken, Stützschaube, Schraube, Spanner und Feder entfernen.
3. Zündkabel von den Zündkerzen abziehen.



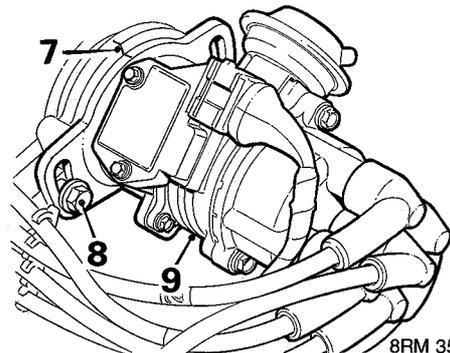
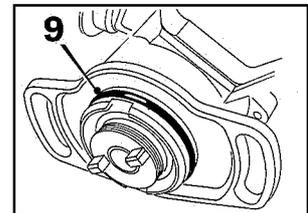
12M 0552 A

4. 4 Schrauben zur Befestigung der Zündkabelhalter und die Halter selbst entfernen.



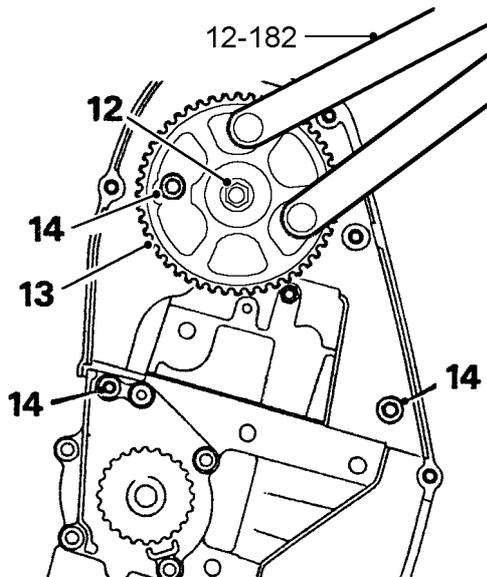
12M0549

5. In der abgebildeten Reihenfolge nach und nach die 12 Schrauben zur Befestigung des Nockenwellendeckels lockern und entfernen.
6. Nockenwellendeckel entfernen, Dichtung wegwerfen.



8RM 3516

7. Verteilerflansch zur Erleichterung des Wiedereinbaus markieren.
8. 2 Schrauben zur Befestigung des Verteilers lösen.
9. Verteiler entfernen und O-Ring wegwerfen.
10. Schmutz von den Zündkerzenausparungen entfernen, 4 Zündkerzen entfernen und wegwerfen.



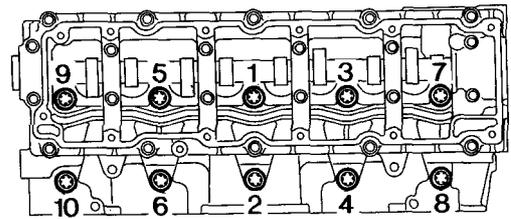
12M 0548A

11. Mit Hilfe von Werkzeug **12-182** das Nockenwellenrad blockieren.
12. Schraube und Flachscheibe zur Befestigung des Nockenwellenrads entfernen.
13. Nockenwellenrad entfernen.
14. Schrauben zur Befestigung des oberen Teils der hinteren Antriebsriemenabdeckung am Zylinderkopf und Schraube zur Befestigung der hinteren Abdeckung an der Kühlmittelpumpe entfernen, Abdeckung entfernen.



**HINWEIS:** Dies ist die längste Befestigungsschraube der Abdeckung hinten.

15. Kurbelwellenaxialspiel prüfen und notieren.



12M 0561

16. Nach und nach in der abgebildeten Reihenfolge die 10 Zylinderkopfschrauben aus dem Ölverteiler drehen. Schrauben entfernen und in Einbauordnung ablegen.



**VORSICHT:** Bei ausgebauten Zylinderkopfschrauben 'spannt' sich die Kurbelwelle. Ein Drehen der Kurbelwelle ist deshalb nach Möglichkeit zu vermeiden. Kurbelwelle nicht drehen, bis die Zylinderlaufbuchsen-Halteklammern 18G 1736 montiert sind.

17. Zylinderkopf-Baugruppe mit Helfer ausbauen.

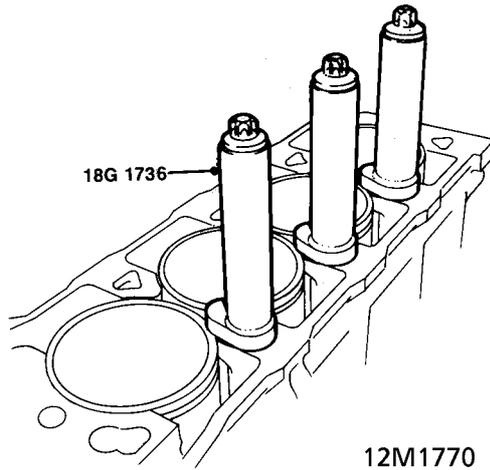


**VORSICHT:** Der Zylinderkopf sitzt auf Passstiften, deshalb nicht versuchen, ihn seitlich vom Zylinderblock abzuklopfen. Zylinderkopf auf Holzklötze setzen, um die Ventile nicht zu beschädigen.

18. Zylinderkopfdichtung entfernen und wegwerfen.



## Zylinderkopf - K16 ohne VVC, mit Verteiler - Ausbau



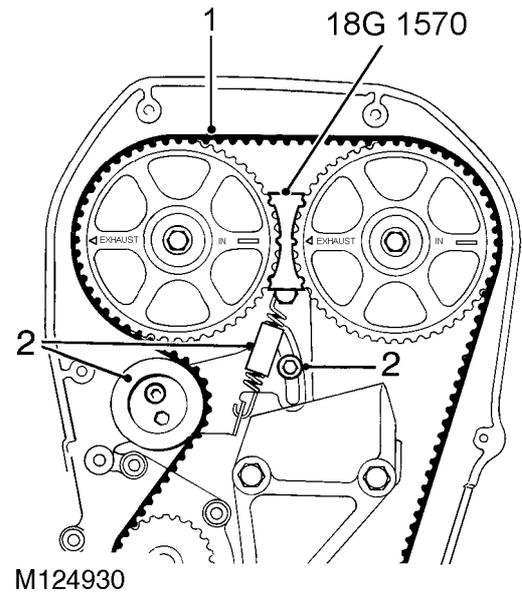
19. Zylinderlaufbuchsenklammern **18G 1736** an Zylinderkopfschrauben montieren. Klammern an den Zylinderlaufbuchsen anbringen, wobei darauf zu achten ist, dass die Klammern nicht über die Zylinderbohrungen hinausragen. Zylinderkopfschrauben weit genug in den Ölverteiler eindrehen, um die Klammern zu halten.



**VORSICHT: Sicherstellen, dass die Originalschrauben in der korrekten Einbaulage verwendet werden.**



**VORSICHT: Wenn bei der Überholung die Kurbelwelle ausgebaut werden muss, muss vor dem Ausbau des Zylinderkopfes das Kurbelwellen-Axialspiel geprüft und notiert werden.**

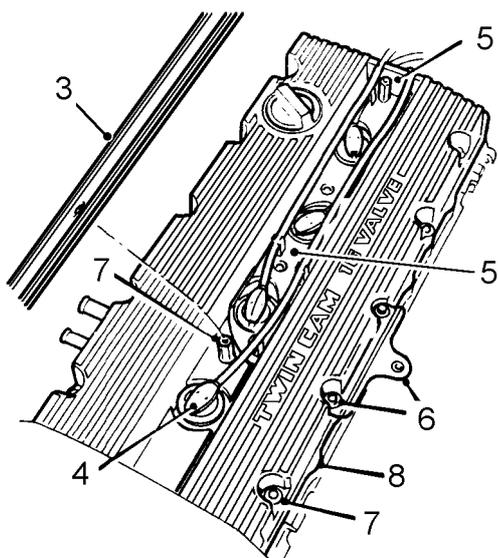


1. Nockenwellenanzugsriemen entfernen und wegwerfen.



**VORSICHT: Kurbelwelle nicht verdrehen, wenn der Nockenwellenanzugsriemen bei montiertem Zylinderkopf entfernt worden ist, da sonst die Kolben mit den Ventilen in Berührung.**

2. Bei manuellem Antriebsriemenspanner: Spannerfeder abnehmen, 2 Schrauben, Spanner und Feder entfernen.



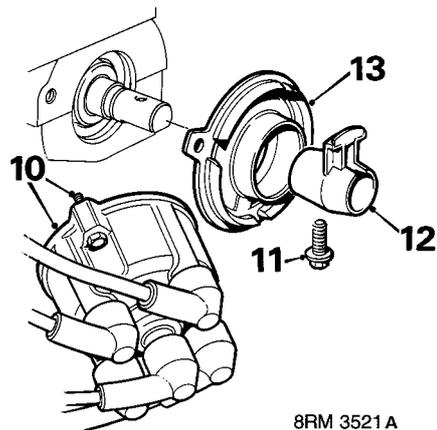
M124931

3. 2 Schrauben lösen und Zündkerzendeckel entfernen.
4. 4 Zündkabel von Zündkerzen abnehmen. Schmutz von den Zündkerzenausparungen entfernen, 4 Zündkerzen entfernen und wegwerfen.
5. Einsatz und Tülle abheben und Zündkabel beiseite legen.
6. 2 Schrauben und die Luftfilterstütze entfernen.
7. Schrauben nach und nach lockern und entfernen und bei älteren Motoren 2 Stützbolzen zur Befestigung des Nockenwellendeckels entfernen.



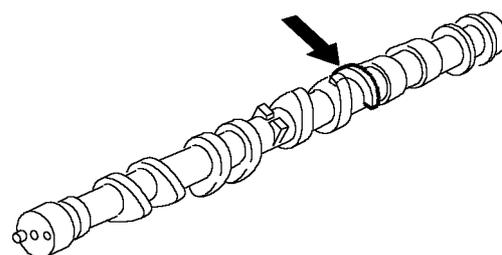
**HINWEIS:** Bei neueren Motoren sind die Stützbolzen durch integrierte Stützen am Nockenwellendeckel ersetzt worden.

8. Nockenwellendeckel entfernen, Dichtung entfernen und wegwerfen.
9. Kurbelwellenaxialspiel prüfen und notieren.



8RM 3521 A

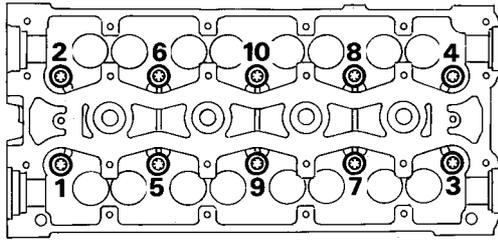
10. 2 Schrauben lösen und Verteilerkappe entfernen.
11. Schraube zur Befestigung des Verteilerfingers entfernen und wegwerfen.
12. Verteilerfinger entfernen.
13. Lichtbogenschild entfernen.



M124973



**HINWEIS:** Neuere Motoren weisen geänderte Nockenwellen mit Reluktoring auf, und die Zylinderkopfschrauben müssen anders entfernt werden als bei älteren Motoren. Die Motornummern für die Einführung der geänderten Nockenwellen sind unter Technische Daten aufgeführt.

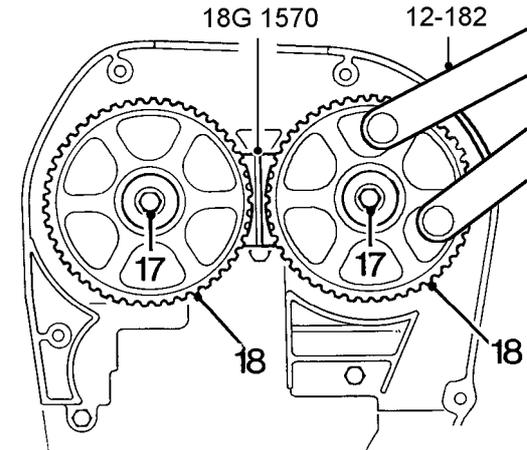


8RM 0740

14. In der abgebildeten Reihenfolge die Zylinderkopfschrauben nach und nach lockern:  
*Ältere Motoren:* Die Schrauben 1 bis 8 entfernen und in Einbauordnung ablegen.  
*Neuere Motoren mit mgeänderten Nockenwellen:* Schrauben 1 bis 6 entfernen und in Einbauordnung ablegen.



**HINWEIS:** Die folgenden Arbeiten sind erforderlich, um die restlichen Schrauben zu entfernen.



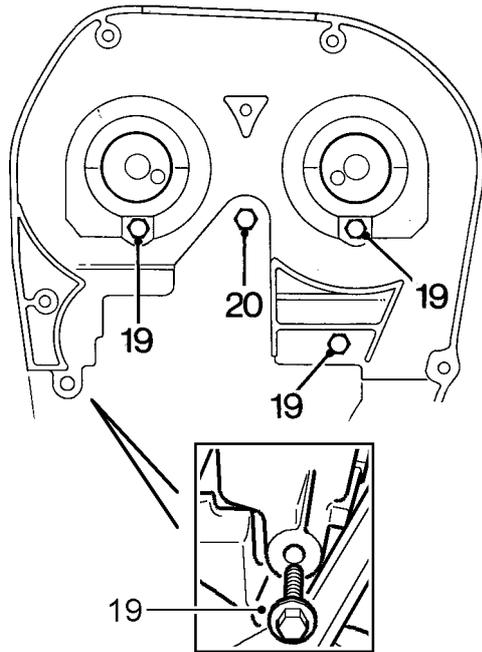
12M0576B

15. Nockenwellenradsperrung **18G 1570** von den Nockenwellenrädern entfernen.  
 16. Mit Hilfe von Werkzeug **12-182** beide Nockenwellen im Uhrzeigersinn drehen, um die Schrauben zugänglich zu machen:  
*Ältere Motoren:* Schrauben 9 und 10.  
*Neuere Motoren mit geänderten Nockenwellen:* Schrauben 7 und 8.  
 Die restlichen Schrauben nach und nach lockern und in Einbaufolge ablegen.



**VORSICHT:** Bei ausgebauten Zylinderkopfschrauben 'spannt' sich die Kurbelwelle. Ein Drehen der Kurbelwelle ist deshalb nach Möglichkeit zu vermeiden. Kurbelwelle nicht drehen, bis die Zylinderlaufbuchsen-Halteklammern **18G 1736** montiert sind.

17. Die Nockenwellenräder und die dazugehörigen Nockenwellen passend markieren und mit Werkzeug **12-182** blockieren, Schraube und Flachscheibe von jedem Nockenwellenrad entfernen.  
 18. Nockenwellenräder entfernen.



12M0577A

19. Schrauben zur Befestigung des oberen Teils der hinteren Antriebsriemenabdeckung am Zylinderkopf und Schraube zur Befestigung der hinteren Abdeckung an der Kühlmittelpumpe entfernen.



**HINWEIS:** Dies ist die längste Befestigungsschraube der Abdeckung hinten.

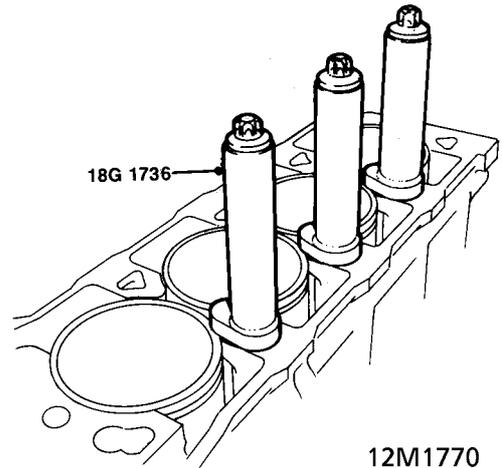
20. Haltebolzen von Nockenwellenriemenspanner entfernen.  
21. Zylinderkopf mit Helfer vom Zylinderblock abheben.



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

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

22. Zylinderkopfdichtung entfernen und wegwerfen.



23. Zylinderlaufbuchsenklammern **18G 1736** an Zylinderkopfschrauben montieren. Klammern an den Zylinderlaufbuchsen anbringen, wobei darauf zu achten ist, dass die Klammern nicht über die Zylinderbohrungen hinausragen. Zylinderkopfschrauben weit genug in den Ölverteiler eindrehen, um die Klammern zu halten.



**VORSICHT:** Sicherstellen, dass die Originalschrauben in der korrekten Einbaulage verwendet werden.



Zylinderkopf - K16 ohne VVC mit  
Kerzenspulenzündung - Ausbau



**HINWEIS:** Die Motornummern für die Einführung dieser Motoren sind unter Technische Daten aufgeführt

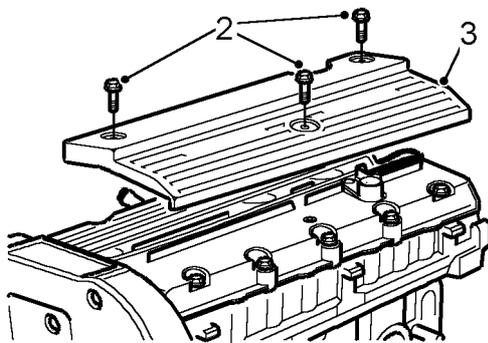


**VORSICHT:** Falls während der Überholung die Kurbelwelle ausgebaut werden soll, muss das Kurbelwellenaxialspiel vor dem Abbau des Zylinderkopfes geprüft und notiert werden.

1. Nockenwellenantriebsriemen entfernen und wegwerfen.



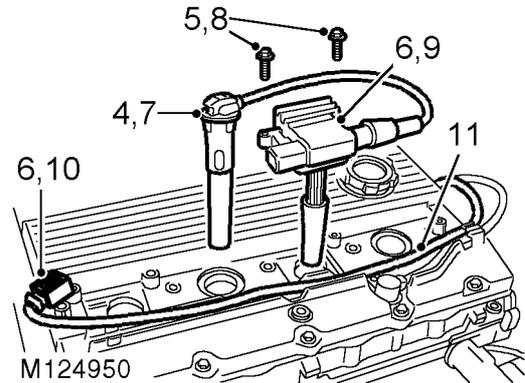
**VORSICHT:** Kurbelwelle nicht verdrehen, wenn der Nockenwellenantriebsriemen bei montiertem Zylinderkopf entfernt worden ist, da sonst die Kolben mit den Ventilen in Berührung.



M124959

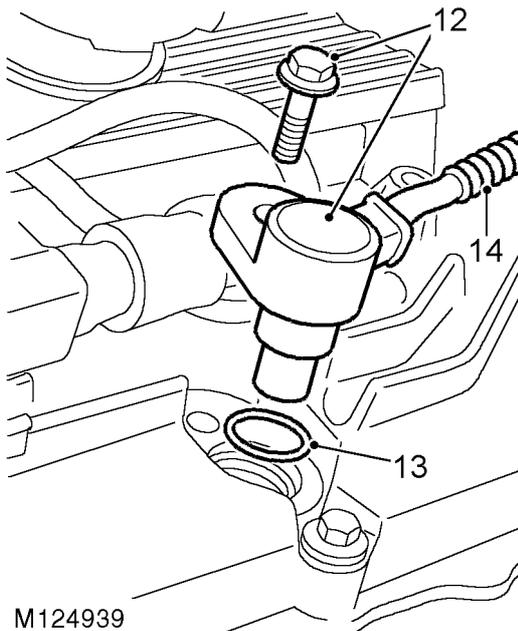
2. Beachten, dass die kürzeste Schraube in der Mitte der Zündkerzenabdeckung sitzt, und 3 Schrauben zur Befestigung der Abdeckung am Nockenwellendeckel entfernen.
3. Zündkerzenabdeckung entfernen.

Falls vorgesehen

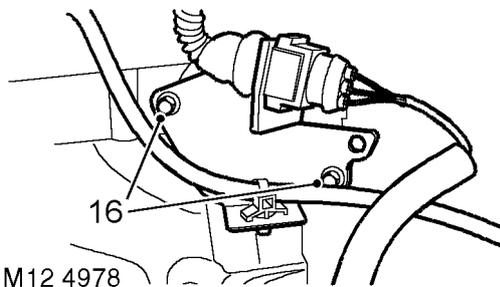


M124950

4. Zündkabel und Kerzenrohr von Zündkerze 4 trennen.
5. 2 Schrauben zur Befestigung der Spule vorn am Nockenwellendeckel entfernen.
6. Vorsichtig die Spule abheben, bis das Kerzenrohr von Zündkerze 1 gelöst ist, und Mehrfachstecker von der Zündspule abziehen.
7. Zündkabel und Kerzenrohr von Zündkerze 2 trennen.
8. 2 Schrauben zur Befestigung der Spule hinten am Nockenwellendeckel entfernen.
9. Vorsichtig die Spule abheben, bis das Kerzenrohr von Zündkerze 3 gelöst ist.
10. Mehrfachstecker von der Zündspule abziehen.
11. Kabelbaum von Clips lösen.



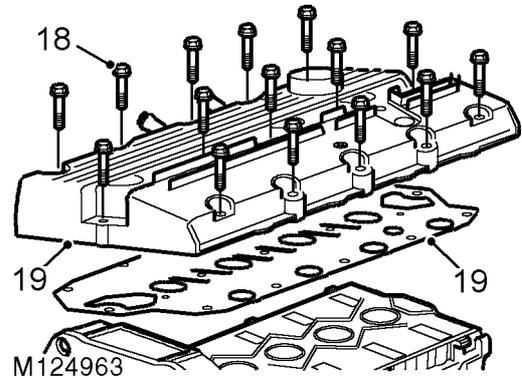
12. Schraube zur Befestigung des Nockenwellensensors am Nockenwellendeckel entfernen, Sensor abnehmen.
13. O-Ring entfernen und wegwerfen.
14. Kabelbaum von Clip lösen.
15. Kabelbaum beiseite führen.



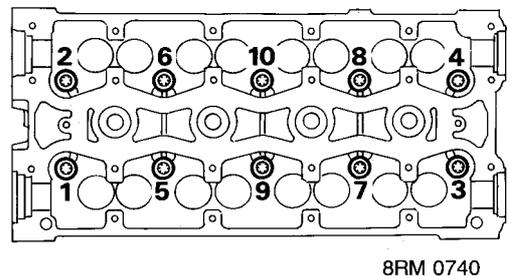
16. 2 Schrauben zur Befestigung des Mehrfachsteckerhalters am Nockenwellenträger entfernen, Halter entfernen.

## Alle Zylinderköpfe

17. Zündkerzenbereiche säubern, 4 Zündkerzen entfernen.



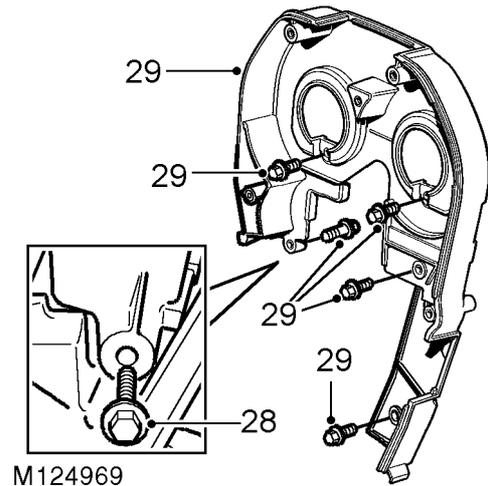
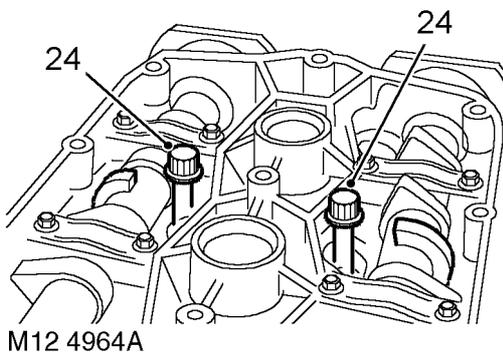
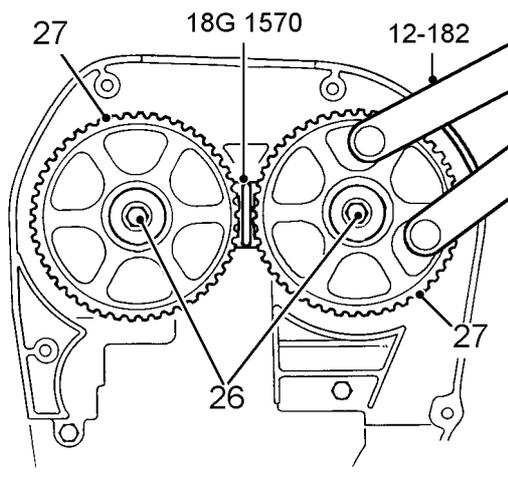
18. 15 Schrauben zur Befestigung des Nockenwellendeckels nach und nach lockern und entfernen.
19. Nockenwellendeckel entfernen, Dichtung entfernen und wegwerfen.
20. Kurbelwellenaxialspiel prüfen und notieren.



21. In der abgebildeten Reihenfolge die Zylinderkopfschrauben 1 bis 6 nach und nach lockern.



**HINWEIS:** Die folgenden Arbeiten sind erforderlich, um die restlichen Schrauben zu entfernen.



**HINWEIS:** Abbildung zeigt hintere Abdeckung des Nockenwellenantriebsriemens bei Motor mit 5-Schrauben- Motorlagerung vorn.

28. Schraube zur hinteren Befestigung der Nockenwellenriemenabdeckung hinten an der Kühlmittelpumpe entfernen.



**HINWEIS:** Dies ist die längste Befestigungsschraube der Abdeckung hinten.

29. Schrauben zur Befestigung der Nockenwellenriemenabdeckung hinten entfernen.  
 30. Haltebolzen von Nockenwellenriemenspanner entfernen.  
 31. 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.

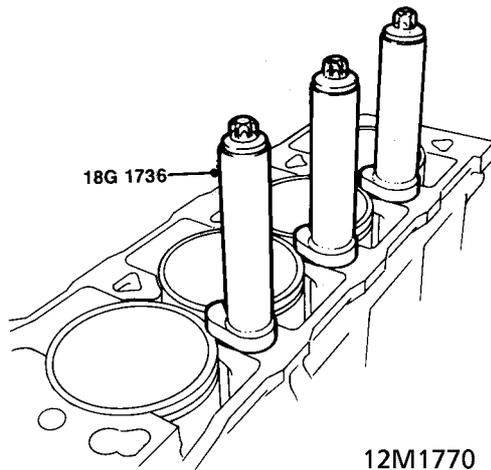
32. Zylinderkopfdichtung entfernen und wegwerfen.

22. Nockenwellensperre **18G 1570** entfernen.  
 23. Mit Hilfe von Werkzeug **12-182** die Ein- und Auslassnockenwellen im Uhrzeigersinn drehen, bis die Reluktoringe die Schraubenköpfe 7 und 8 nicht mehr behindern.  
 24. Zylinderkopfschrauben 7 bis 10 nach und nach lockern.  
 25. 10 Zylinderkopfschrauben entfernen und in Einbaufolge ablegen.



**VORSICHT:** Bei ausgebauten Zylinderkopfschrauben 'spannt' sich die Kurbelwelle, ein Drehen der Kurbelwelle ist deshalb nach Möglichkeit zu vermeiden. Kurbelwelle nicht verdrehen, bevor die Laufbuchsenklammern **18G 1736** montiert sind.

26. Die Nockenwellenräder und die dazugehörigen Nockenwellen passend markieren und mit Werkzeug **12-182** blockieren, Schraube und Flachscheibe von jedem Nockenwellenrad entfernen.  
 27. Nockenwellenräder entfernen.



12M1770

33. Zylinderlaufbuchsenklammern **18G 1736** an Zylinderkopfschrauben montieren. Klammern an den Zylinderlaufbuchsen anbringen, wobei darauf zu achten ist, dass die Klammern nicht über die Zylinderbohrungen hinausragen. Zylinderkopfschrauben weit genug in den Ölverteiler eindrehen, um die Klammern zu halten.



**VORSICHT:** Sicherstellen, dass alle Schrauben in ihre Ausgangsposition kommen.

## Zylinderkopf - K16 VVC-Motoren - Ausbau

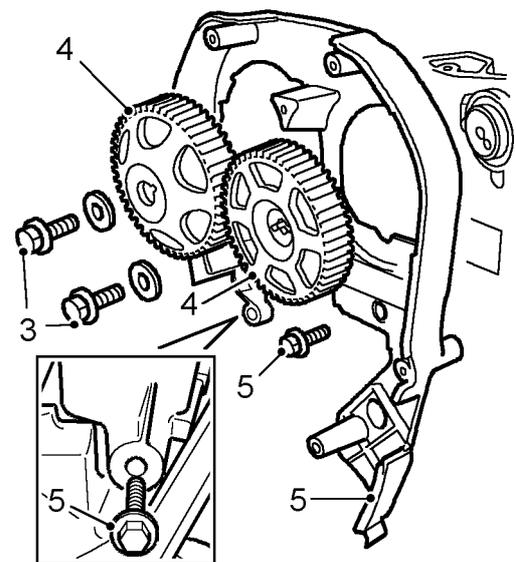
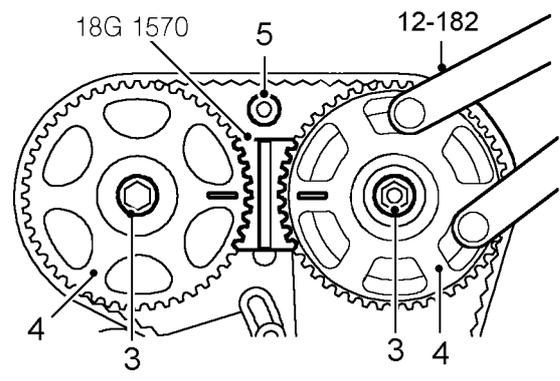


**VORSICHT:** Wenn bei der Überholung die Kurbelwelle ausgebaut werden muss, muss vor dem Ausbau des Zylinderkopfes das Kurbelwellen-Axialspiel geprüft und notiert werden.

1. Nockenwellenantriebsriemen entfernen und wegwerfen.



**VORSICHT:** Kurbelwelle nicht verdrehen, wenn der Nockenwellenantriebsriemen bei montiertem Zylinderkopf entfernt worden ist, da sonst die Kolben mit den Ventilen in Berührung.



M124932A

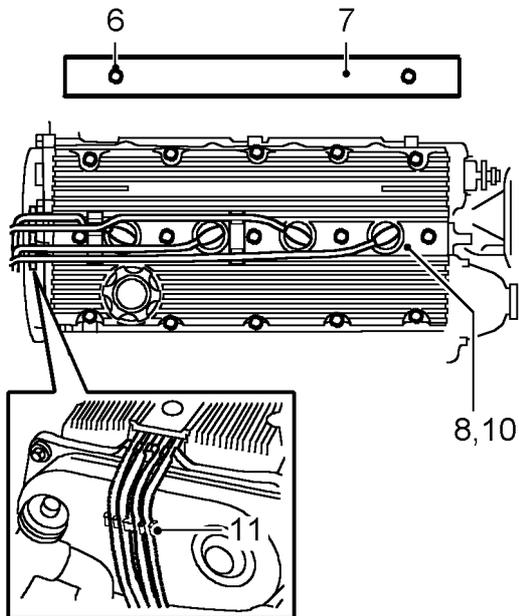
2. Sicherstellen, dass das Werkzeug **18G 1570** an die Nockenwellenräder montiert ist.
3. Die Nockenwellenräder und die dazugehörigen Nockenwellen passend markieren und mit Werkzeug **12-182** blockieren, Schraube und Flachscheibe von jedem Nockenwellenrad entfernen.
4. Werkzeug **18G 1570** entfernen, Nockenwellenräder ausbauen.



5. Schrauben zur Befestigung des oberen Teils der hinteren Antriebsriemenabdeckung am Zylinderkopf und der hinteren Abdeckung an der Kühlmittelpumpe entfernen, Abdeckung entfernen.



**HINWEIS:** Dies ist die längste Befestigungsschraube der Abdeckung hinten.



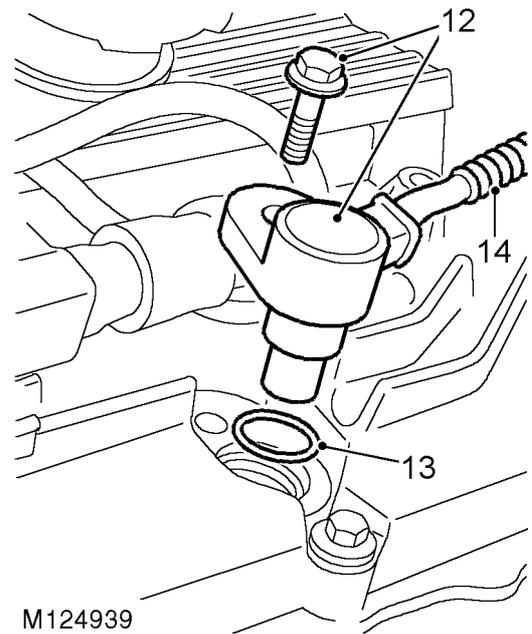
M12 7256



**HINWEIS:** Abbildung zeigt Nockenwellendeckel bei älteren Motoren.

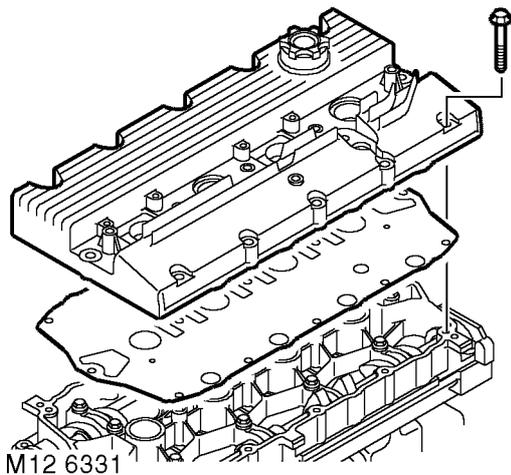
6. 2 Schrauben zur Befestigung der Zündkerzenabdeckung entfernen.
7. Zündkerzenabdeckung entfernen.
8. 4 Zündkabel von Zündkerzen abnehmen.
9. Schmutz von den Zündkerzenausparungen entfernen.
10. 4 Zündkerzen entfernen und wegwerfen.
11. Zündkabel von Abdeckung des hinteren Nockenwellenantriebsriemens lösen.

### Neuere Motoren



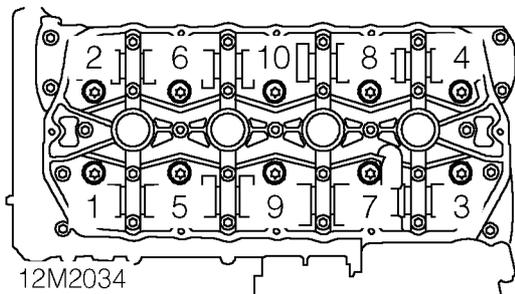
12. Schraube zur Befestigung des Nockenwellensensors entfernen, Sensor entfernen.
13. O-Ring entfernen und wegwerfen.
14. Kabelbaum von Clip lösen.

## Alle Motoren



**HINWEIS:** Abbildung zeigt Nockenwellendeckel bei älteren Motoren.

15. 15 Schrauben zur Befestigung des Nockenwellendeckels nach und nach lockern und entfernen.
16. Nockenwellendeckel entfernen, Dichtung entfernen und wegwerfen.
17. Kurbelwellenaxialspiel prüfen und notieren.



18. In der abgebildeten Reihenfolge nach und nach 10 Zylinderkopfschrauben aus dem Ölverteiler schrauben.
19. Schrauben entfernen und in Einbauordnung ablegen.



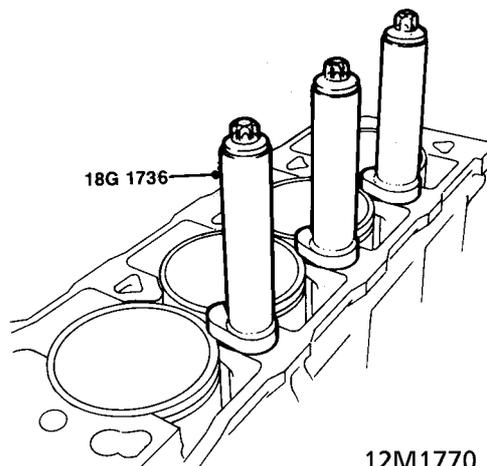
**VORSICHT:** Bei ausgebauten Zylinderkopfschrauben 'spannt' sich die Kurbelwelle. Ein Drehen der Kurbelwelle ist deshalb nach Möglichkeit zu vermeiden. Kurbelwelle nicht drehen, bis die Zylinderlaufbuchsen-Halteklammern 18G 1736 montiert sind.

20. Zylinderkopf-Baugruppe mit Helfer ausbauen.



**VORSICHT:** Der Zylinderkopf sitzt auf Passtiften, deshalb nicht versuchen, ihn seitlich vom Zylinderblock abzuklopfen. Zylinderkopf auf Holzklötze setzen, um die Ventile nicht zu beschädigen.

21. Zylinderkopfdichtung entfernen und wegwerfen.



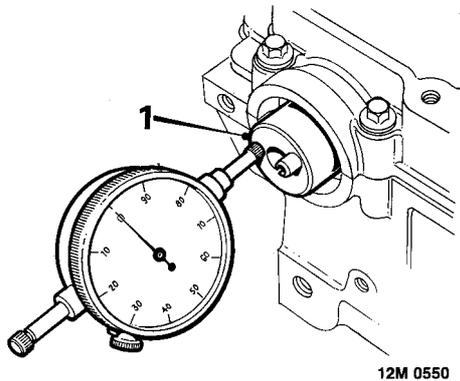
22. Zylinderlaufbuchsenklammern 18G 1736 an Zylinderkopfschrauben zusammenbauen. Klammern an den Zylinderlaufbuchsen anbringen, wobei darauf zu achten ist, dass die Klammern nicht über die Zylinderbohrungen hinausragen. Zylinderkopfschrauben weit genug in den Ölverteiler eindrehen, um die Klammern zu halten.



**VORSICHT:** Sicherstellen, dass die Originalschrauben in der korrekten Einbaulage verwendet werden.



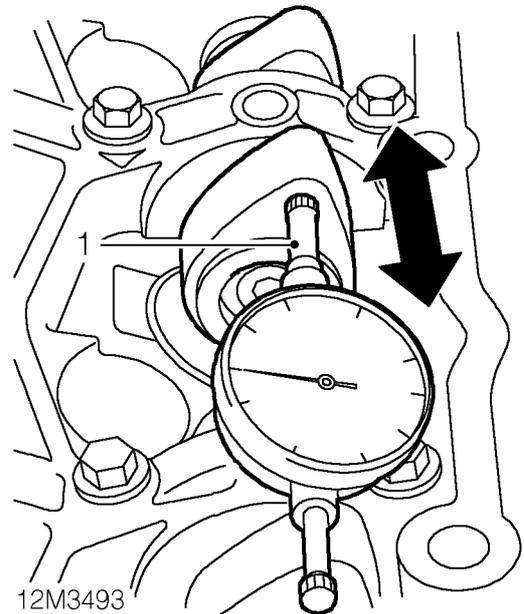
### Nockenwellen - K8- und alle K16-Motoren ohne VVC - Axialspiel prüfen



1. Axialspiel jeder Nockenwelle mit Messuhr prüfen.  
-Nockenwellen-Axialspiel = 0,06 bis 0,19 mm  
Verschleißgrenze = 0,3 mm
2. Bei Überschreitung der Toleranz entsprechende Teile erneuern.

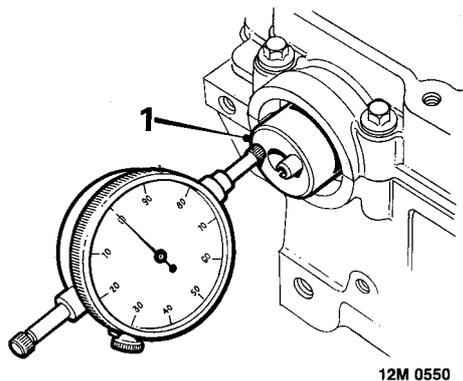
### Nockenwellen - K16 VVC-Motoren - Axialspiel prüfen

#### Einlassnockenwellen



1. Geeignete Messuhr an Nockenwellenträger montieren, so dass die Prüfspitze Nocken 4 der vorderen Nockenwelle berührt.
2. Nockenwelle vorsichtig nach hinten schieben und Messuhr auf Null stellen.
3. Nockenwelle vorsichtig nach vorn schieben und Axialspiel von Messuhr ablesen:  
Einlassnockenwellen-Axialspiel = 0,03 bis 0,15 mm  
Verschleißgrenze = 0,25 mm
4. Obiges Verfahren für die hintere Nockenwelle wiederholen. Dabei muss die Prüfspitze der Messuhr Nocken 5 berühren.
5. Bei Überschreitung der Toleranz entsprechende Teile erneuern.

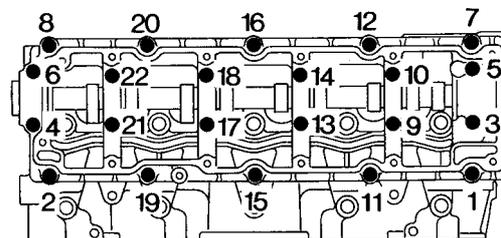
## Auslassnockenwelle



6. Nockenwellen-Axialspiel mit Messuhr prüfen.  
Auslassnockenwellen-Axialspiel = 0,06 bis 0,19 mm  
Verschleißgrenze = 0,3 mm
7. Bei Überschreitung der Toleranz entsprechende Teile erneuern.

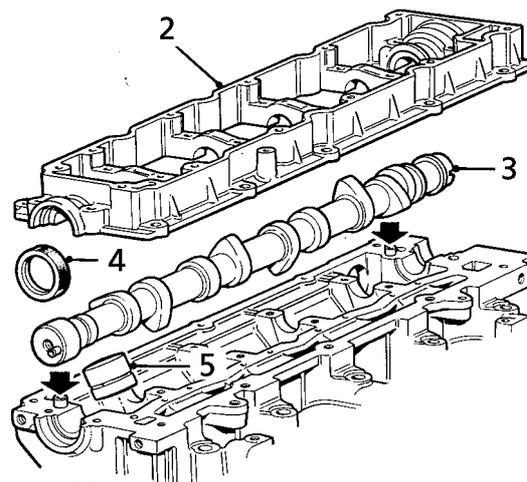
## Nockenwellenträger und Nockenwellen - K8- und alle K16- Motoren ohne VVC - Ausbau

### K8



12M0578

1. In der abgebildeten Reihenfolge nach und nach 22 Schrauben zur Befestigung des Nockenwellenträgers am Zylinderkopf lockern, bis der Ventildruck aufgehoben ist; Schrauben entfernen.



12M1994

2. Nockenwellenträger entfernen.

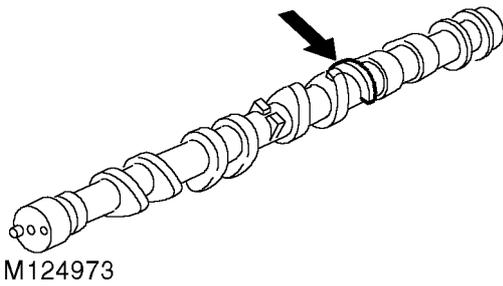


**HINWEIS: Der Träger sitzt auf Führungsstiften.**

3. Nockenwelle ausbauen.
4. Nockenwellenöldichtungen entfernen und wegwerfen.
5. Mit Hilfe eines Stabmagneten 8 Stößel aus dem Zylinderkopf entfernen. Stößel in Einbaufolge ablegen und umdrehen, damit kein Öl auslaufen kann.



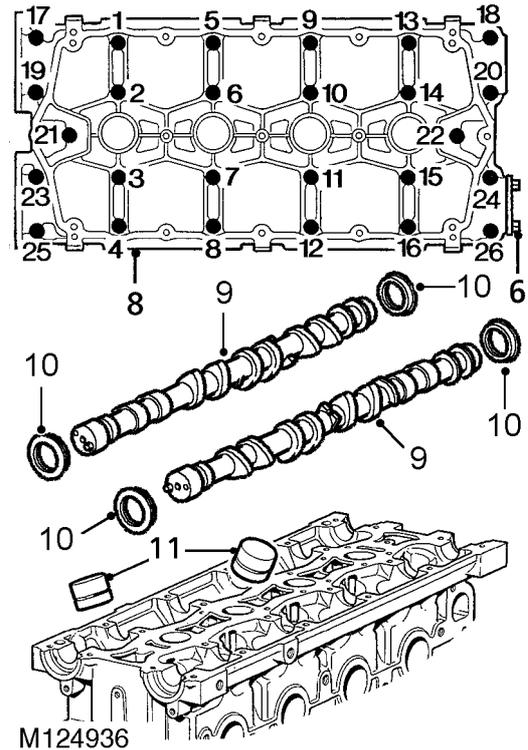
K16



M124973



**VORSICHT:** Die Nockenwellen bei neueren Motoren weisen einen Reluktoring auf; diese Nockenwellen sind gegen die von älteren Motoren nicht austauschbar. Die Motornummern für die Einführung der geänderten Nockenwellen sind unter Technische Daten aufgeführt.



M124936



**HINWEIS:** Abbildung zeigt Nockenwellen mit Reluktoring.

6. 2 Schrauben zur Befestigung des Abschlussblechs am Nockenwellenträger hinten und das Blech selbst entfernen.



**HINWEIS:** Bei Motoren mit Kerzenspulenzündung sind Abschlussbleche für die Einlass- und Auslassnockenwellen vorgesehen.

7. In der abgebildeten Reihenfolge nach und nach 26 Schrauben lockern, bis der Ventilfederdruck aufgehoben ist. Schrauben entfernen.
8. Nockenwellenträger entfernen.

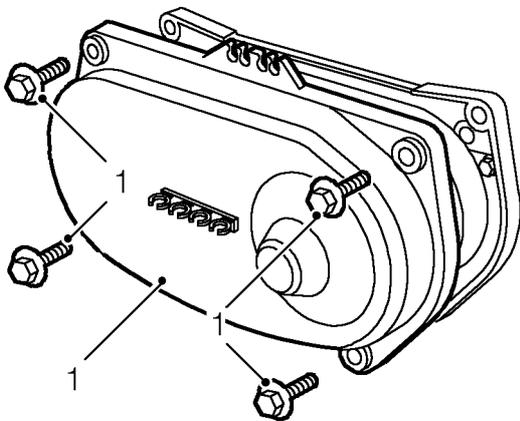


**HINWEIS:** Passstifte beachten.

9. Nockenwellen nach Einbaulage unverwechselbar markieren und entfernen.
10. Öldichtungen von Nockenwellen entfernen und wegwerfen.
11. Mit Hilfe eines Stabmagneten 16 Stößel aus dem Zylinderkopf entfernen. Stößel in Einbaufolge ablegen und umdrehen, damit kein Öl auslaufen kann.

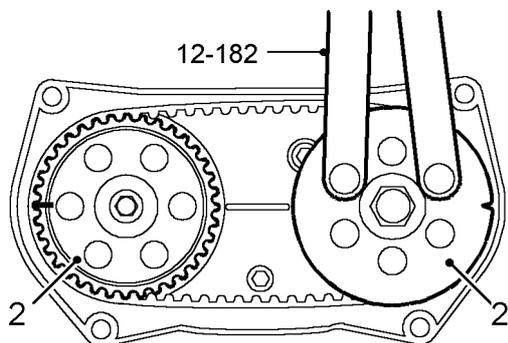
# MOTOR

## Nockenwellenträger und Nockenwellen - K16 VVC-Motoren - Ausbau



12M3481

1. 4 Schrauben zur Befestigung der hinteren Antriebsriemenabdeckung entfernen, Abdeckung ausbauen.



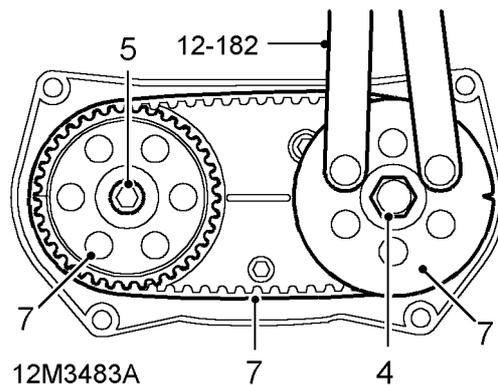
12M3482A

2. Einlassnockenwellenrad hinten mit Hilfe von Werkzeug **12-182** drehen, so dass die Einstellmarken an beiden hinteren Nockenwellenrädern nach außen weisen.



**HINWEIS:** In dieser Lage müssen die Spitzen der Nocken 3, 4, 5 und 6 an der Einlassnockenwelle nach oben weisen.

3. Die hinteren Nockenwellenräder und die dazugehörigen Nockenwellen passend markieren.

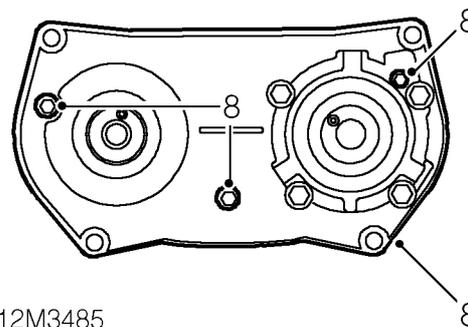


12M3483A

4. Einlassnockenwellenrad hinten mit Hilfe von Werkzeug **12-182** blockieren und Schraube und Scheibe zur Befestigung des Rads entfernen.
5. Obiges Verfahren für hinteres Auslassnockenwellenrad wiederholen.
6. Werkzeug **12-182** von Rad entfernen.
7. Beide Nockenwellenantriebsräder hinten von den Nockenwellen entfernen, Nockenwellenantriebsriemen hinten entfernen und wegwerfen.

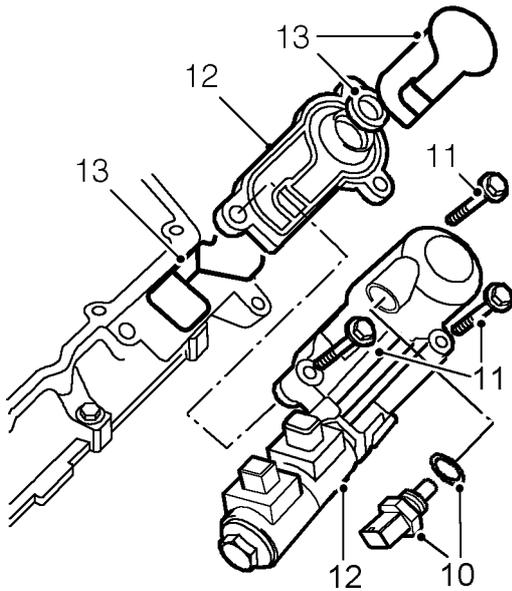


**VORSICHT:** Der Antriebsriemen hinten muss bei der Überholung des Motors immer ausgetauscht werden. Die Kurbelwelle nicht verdrehen, wenn bei montiertem Zylinderkopf der vordere Nockenwellenantriebsriemen abgenommen ist.



12M3485

8. Befestigungsschrauben des hinteren Nockenwellenantriebsriemenrückblechs entfernen.
9. Hinteres Nockenwellenantriebsriemenrückblech entfernen.

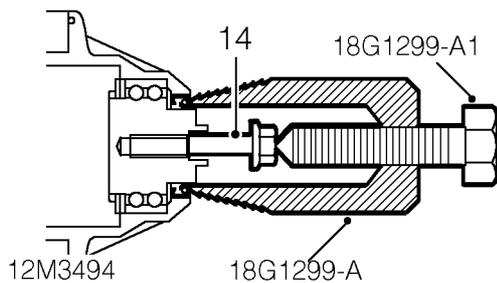


12M3486A

- 10. Öltemperaturgeber von Hydrauliksteuergerät entfernen, Dichtscheibe entfernen und wegwerfen.
- 11. 3 Befestigungsschrauben, hydraulisches Steuergerät an Nockenwellenträger, entfernen.
- 12. Hydraulisches Steuergerät ausbauen, Dichtblech ausbauen.
- 13. 2 Labyrinthdichtungen und Zahnstangendichtung von Dichtblech entfernen und wegwerfen.



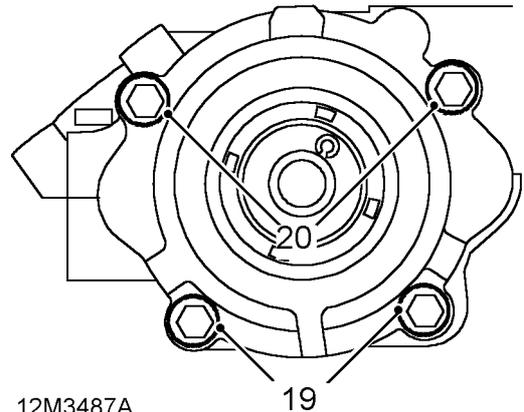
**VORSICHT: Darauf achten, dass die Haltezungen am Dichtblech nicht beschädigt werden.**



12M3494

18G1299-A

- 14. Nockenwellenradschraube an vorderen VVC-Mechanismus montieren.
- 15. Werkzeug **18G 1299A** und **18G 1299A-1** in Öldichtung einschrauben.
- 16. VVC-Gehäusedichtung durch Anziehen der Mittelschraube des Werkzeugs entfernen, Dichtung wegwerfen.
- 17. Nockenwellenradschraube entfernen.
- 18. Obige Verfahren für hintere VVC-Gehäusedichtung wiederholen.

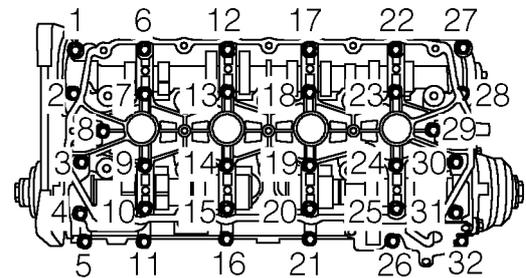


12M3487A

- 19. Je 2 Befestigungsschrauben pro VVC-Gehäuse an Zylinderkopf entfernen und wegwerfen.
- 20. Je 2 Befestigungsschrauben pro VVC-Gehäuse an Nockenwellenträger um eine Umdrehung lockern.

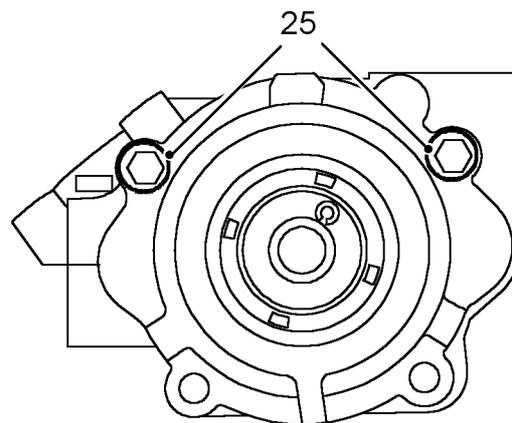
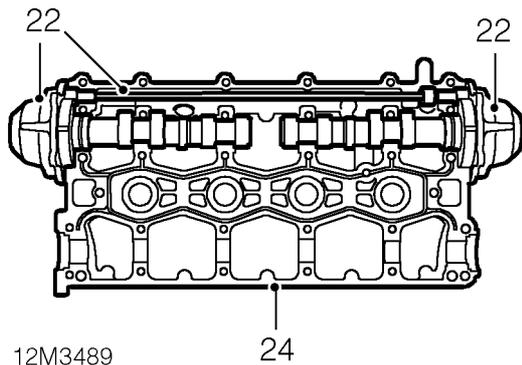


**VORSICHT: Schrauben nicht um mehr als eine Drehung lösen.**



12M3488

- 21. Nach und nach 32 Befestigungsschrauben des Nockenwellenträgers an den Zylinderkopf in gezeigter Reihenfolge lösen; dabei Einbaulage der 4 längsten Schrauben notieren.



**!** **VORSICHT:** Bei den folgenden Arbeitsgängen dürfen die vordere und hintere Einlassnockenwelle keinesfalls aus den jeweiligen VVC- Baugruppen entfernt werden, da sonst die gesamte VVC- Baugruppe ausgetauscht werden muss; Nockenwellen dürfen nach dem Ausbau nicht wieder in VVC-Baugruppen eingebaut werden.

22. Sicherstellen, dass die vordere und hintere Einlassnockenwelle in ihrer Einbaulage im Nockenwellenträger und den VVC- Baugruppen festgehalten werden, Nockenwellenträger vorsichtig von Zylinderkopf lösen.

**△** **HINWEIS:** Der Träger sitzt auf Führungsstiften.

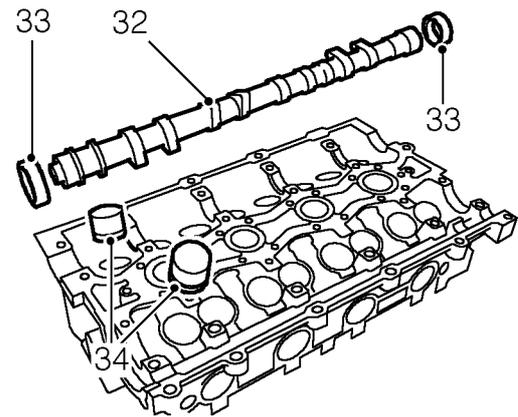
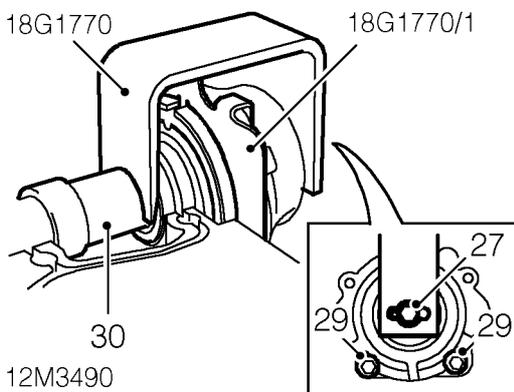
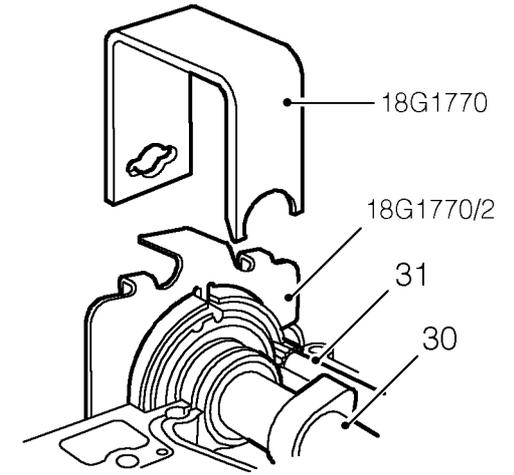
23. Nockenwellenträger zusammen mit vorderer und hinterer Einlassnockenwelle von Zylinderkopf abheben.

**!** **VORSICHT:** Sicherstellen, dass beim Ausbau des Nockenwellenträgers die Auslassnockenwelle im Zylinderkopf verbleibt.

24. Nockenwellenträger umdrehen, ohne die Lage der Einlassnockenwellen im Träger zu verändern.

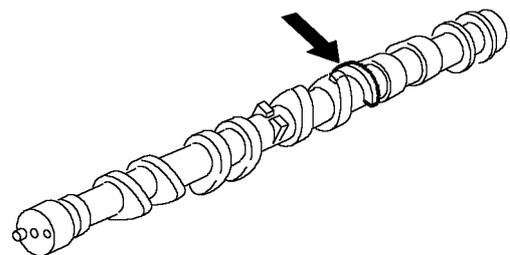
25. Je 2 Befestigungsschrauben der VVC-Gehäuse an den Nockenwellenträger lösen, aber nicht entfernen.

**△** **HINWEIS:** Die Schrauben sind nur so weit zu lockern, dass die Steuerscheiben 18G 1770/1 und 18G 1770/2 montiert werden können.



12M3521

32. Auslassnockenwelle aus Zylinderkopf ausbauen.



M124973

26. Steuerscheibe **18G 1770/1** an vordere und Steuerscheibe **18G 1770/2** an hintere VVC-Baugruppe montieren.
27. Klammern **18G 1770** an vordere bzw. hintere Einlassnockenwelle und VVC-Baugruppen montieren, Nockenwellenradschrauben und Scheiben montieren, um Klammern zu befestigen.
28. Einbaulage der VVC-Baugruppen passend markieren. Die Baugruppen dürfen nicht vertauscht werden.
29. Je 2 Befestigungsschrauben der VVC-Gehäuse an den Nockenwellenträger entfernen und wegwerfen.
30. Vordere und hintere Nockenwellen zusammen mit VVC- Baugruppen entfernen.



**VORSICHT: Klammern 18G 1770 nicht entfernen.**

31. Steuerwelle aus Nockenwellenträger ausbauen.



**VORSICHT: Zur Vereinheitlichung der Auslassnockenwellen bei Motoren mit und ohne VVC weisen die Auslassnockenwellen Reluktoring bei neueren Motoren weisen einen Reluktoring auf; diese Nockenwellen sind gegen die von älteren Motoren nicht austauschbar. Die Motornummern für die Einführung der geänderten Nockenwellen sind unter Technische Daten aufgeführt.**

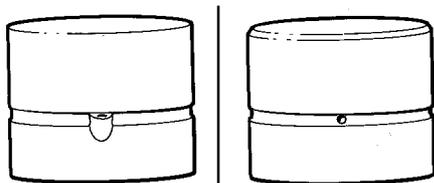
33. Auslassnockenwellenöldichtungen entfernen und wegwerfen.
34. Mit Hilfe eines Stabmagneten 16 Stößel aus Zylinderkopf entfernen. Stößel in Einbaufolge ablegen und umdrehen, damit kein Öl auslaufen kann.

## Stößel - Inspektion

1. Stößel auf Anzeichen von Verschleiß, Riefen und Überhitzung prüfen.
2. Außendurchmesser der Stößel messen; die Messung muss auf halber Höhe des Stößels vorgenommen werden.  
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 kein Öl auslaufen kann.**



**A**

12M1771A

**B**

## Motoren ohne VVC



**VORSICHT: Ein modifizierter Stößel wurde eingeführt, der als Ersatzteil für alle Motoren ohne VVC geliefert wird. Die Abbildung oben zeigt den älteren Stößel A und den modifizierten Stößel B. Wenn ein Motor bereits die modifizierten Stößel aufweist, können sie einzeln erneuert werden; andernfalls dürfen Stößel nur in kompletten Zylindersätzen erneuert werden.**

## VVC-Motoren



**VORSICHT: Die in VVC-Motoren eingebauten Stößel sind leichter als die Stößel in Motoren ohne VVC. Diese Stößel sehen zwar so ähnlich aus, wie die älteren Stößel von Motoren ohne VVC, doch dürfen in VVC-Motoren keinesfalls solche älteren Stößel eingebaut werden. Um sicherzustellen, dass die zutreffenden Austauschstößel eingebaut werden, die Gesamtlänge der Stößel messen:**

Ältere Stößel - Motoren ohne VVC = 26,0 mm

Jüngere Stößel - VVC-Motoren = 24,5 mm

## Nockenwellen und Nockenwellenantriebsräder - K8- und alle K16-Motoren ohne VVC - Untersuchung

### Nockenwellen



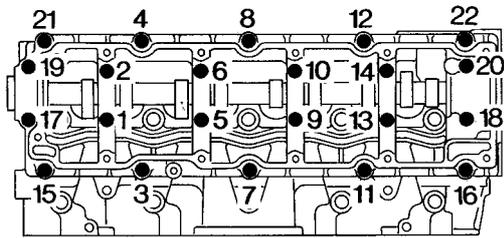
**HINWEIS: Nockenwellen nach dem Ausbau der Ventile inspizieren.**

1. Nockenwelle(n), Nockenwellenträger und Zylinderkopflagerflächen säubern, Dichtungsrückstände mit geeignetem Lösungsmittel entfernen.
2. Nocken auf Anzeichen von Riefenbildung, Lochfraß oder übermäßigem Verschleiß untersuchen und bei Bedarf erneuern.

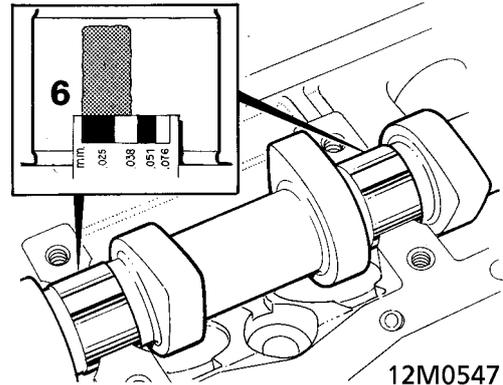


Nockenwellenlagerspiel prüfen - Motoren ohne VVC

K8

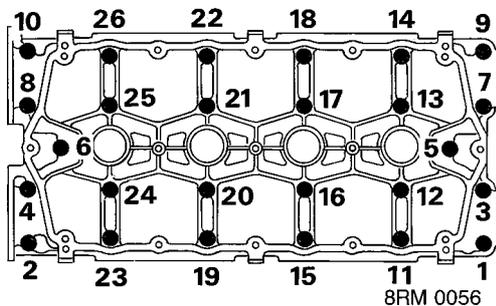


12M0563



12M0547

K16



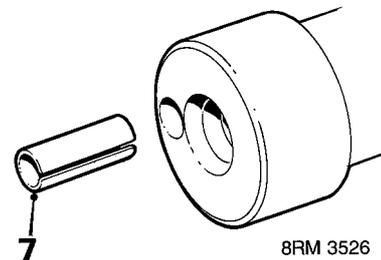
8RM 0056

6. Die Plastigage-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. Sollte der Toleranzwert auch dann nicht erreicht sein, muss die Zylinderkopf- und Nockenwellenträgerbaugruppe erneuert werden.



**VORSICHT: Beim Austausch von Nockenwellen ist sicherzustellen, dass die Wellen für den betreffenden Motor richtig sind.**

3. Nockenwelle(n) in Zylinderkopf setzen und Plastigage 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 dann Nockenwellenträger entfernen.



7. Antriebsstift aus der alten Nockenwelle entfernen und so in die neue Nockenwelle einbauen, dass der Spalt zu ihrer Achse weist.
8. Mit einem Öllappen sämtliche Plastigage-Spuren entfernen.

## Nockenwellenräder - Motoren ohne VVC

1. Nockenwellenräder säubern, Zähne auf Beschädigung und Spalt für Antriebsstift auf Verschleiß prüfen, Räder bei Bedarf erneuern.



**VORSICHT:** Waren die Nockenwellenräder über längere Zeit Ölverschmutzung ausgesetzt, müssen sie vor dem Einbau in ein Lösungsmittelbad gelegt und anschließend gründlich in sauberem Lösungsmittel gewaschen werden.

## Nockenwellen und Nockenwellenräder - K16 VVC-Motoren - Inspektion

### Nockenwellen



**HINWEIS:** Nockenwellen nach dem Ausbau der Ventile inspizieren.

1. Nockenwellenträger und Zylinderkopflagerflächen säubern, Dichtungsrückstände mit geeignetem Lösungsmittel entfernen.



**VORSICHT:** Klammern 18G 1770 beim Reinigen oder Inspizieren der Einlassnockenwellen nicht entfernen.

2. Nocken und Lagerzapfen auf Anzeichen von Verschleiß, Lochfraß oder Riefenbildung untersuchen und bei Bedarf erneuern.

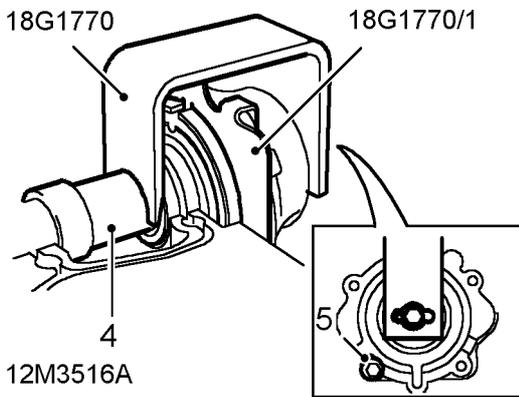
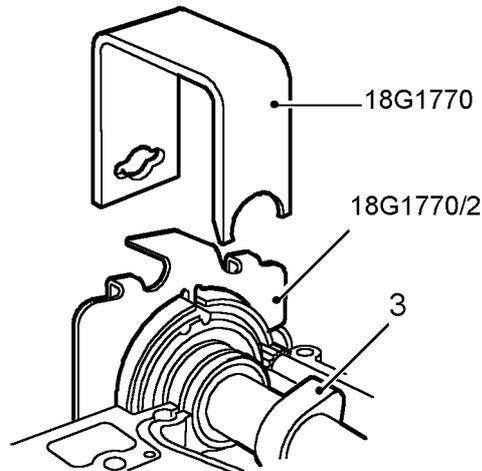


**HINWEIS:** Einlassnockenwellen und VVC-Mechanismen sind nur im Satz lieferbar.



**Nockenwellenlagerspiel prüfen - VVC-Motoren**

1. Auslassnockenwelle in Zylinderkopf setzen und Plastigage auf jeden Zapfen legen.



2. Vordere und hintere VVC-Steuerhülse drehen, bis die Steuerscheiben **18G 1770/1** - vorn und **18G 1770/2** - hinten durch das Gehäuse in den Spalt der Steuerhülse eingesetzt werden können.

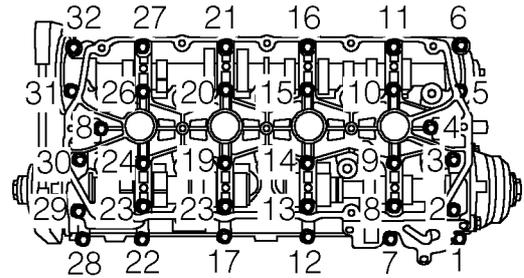
**!** **VORSICHT: Klammern zu diesem Zeitpunkt nicht entfernen, ggf. Klammern neu anbringen, damit die Steuerscheiben montiert werden können.**

3. Plastigage auf jeden Einlassnockenwellenzapfen legen und vordere Einlassnockenwelle samt VVC-Gehäuse in Nockenwellenträger setzen.
4. Hintere Einlassnockenwelle samt VVC-Gehäuse in Nockenwellenträger setzen.
5. Eine Hilfsschraube M6 zur Befestigung der VVC-Gehäuse vorn und hinten am Nockenwellenträger fingerfest eindrehen.
6. Klammern **18G 1770** entfernen.



**VORSICHT: Bei den folgenden Arbeitsgängen müssen die vordere und hintere Einlassnockenwelle in den jeweiligen VVC-Baugruppen und im Nockenwellenträger gehalten werden.**

7. Nockenwellenträger umdrehen und an Zylinderkopf montieren.



12M3503

8. 32 Schrauben montieren, wobei die 4 längsten Schrauben jeweils an den Enden des Nockenwellenträgers zu montieren sind.
9. Schrauben in gezeigter Reihenfolge nach und nach auf 10 Nm anziehen.



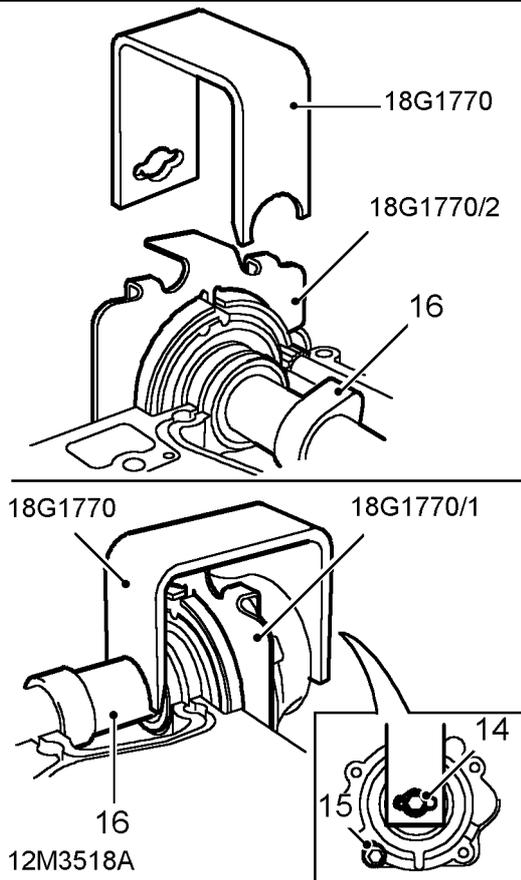
**VORSICHT: Nockenwellen nicht drehen.**

10. 32 Befestigungsschrauben des Nockenwellenträgers an den Zylinderkopf nach und nach lockern.
11. Nockenwellenträger vorsichtig von Zylinderkopf lösen.
12. Nockenwellenträger samt vorderen und hinteren Einlassnockenwellen vom Zylinderkopf abheben.



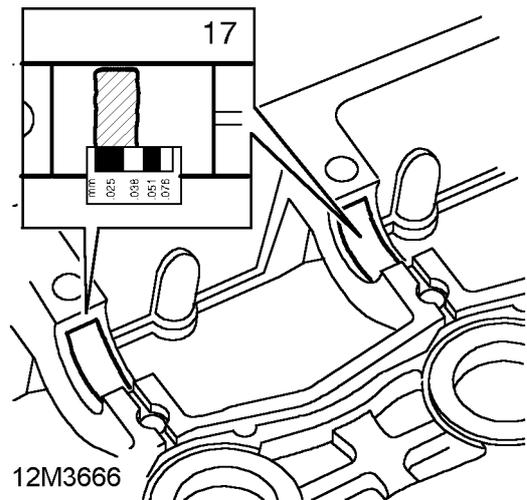
**VORSICHT: Die Auslassnockenwelle muss im Zylinderkopf bleiben.**

13. Nockenwellenträger umdrehen.

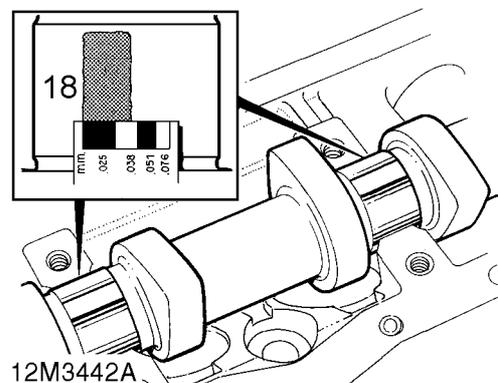


14. Klammern **18G 1770** an vordere und hintere Einlassnockenwellen und VVC-Baugruppen montieren, Zur Befestigung der Klammern Nockenwellenradschrauben und -scheiben montieren.
15. Hilfsschrauben zur Befestigung der VVC-Gehäuse an den Nockenwellenträger entfernen.
16. Vordere und hintere Einlassnockenwellen samt VVC-Gehäusen aus Nockenwellenträger entfernen.

**!** **VORSICHT: Falls neue VVC-Gehäusedichtungen montiert wurden, Steuerscheiben 18G 1770/1 und 18G 1770/2 nicht entfernen.**



17. Die Plastigage-Stücke der Lagerzapfen der Einlassnockenwellen jeweils an der breitesten Stelle messen:  
 Lagerspiel Einlassnockenwellen:  
 Lagerzapfen mit 25 mm Durchmesser = 0,025 bis 0,060 mm  
 Verschleißgrenze = 0,1 mm  
 Lagerzapfen mit 40 mm Durchmesser = 0,030 bis 0,070 mm  
 Verschleißgrenze = 0,1 mm



18. Die Plastigage-Stücke der Lagerzapfen der Auslassnockenwelle jeweils an der breitesten Stelle messen:  
 Lagerspiel Auslassnockenwelle = 0,060 bis 0,094 mm  
 Verschleißgrenzen = 0,15 mm
19. Bei übermäßigem Spiel neue Auslassnockenwelle oder neue Einlassnockenwellen- und VVC-Baugruppen montieren und Prüfung wiederholen. Sollte der Toleranzwert auch dann nicht erreicht sein, muss die Zylinderkopf- und Nockenwellenträger-Baugruppe erneuert werden.



**VORSICHT:** Beim Austausch der Auslassnockenwelle ist sicherzustellen, dass sie für den betreffenden Motor richtig ist.



**HINWEIS:** Einlassnockenwellen sind nur im Satz mit VVC-Mechanismen lieferbar.

20. Auslassnockenwelle aus Zylinderkopf entfernen.
21. Alle Plastigage-Spuren mit ölgetränktem Tuch entfernen.

#### Nockenwellenräder - VVC-Motoren



**VORSICHT:** Waren die Nockenwellenräder über längere Zeit Ölverschmutzung ausgesetzt, müssen sie vor dem Einbau in ein Lösungsmittelbad gelegt und anschließend gründlich in sauberem Lösungsmittel gewaschen werden.

**Die Ausrichtmarkierungen dürfen dabei nicht entfernt werden.**

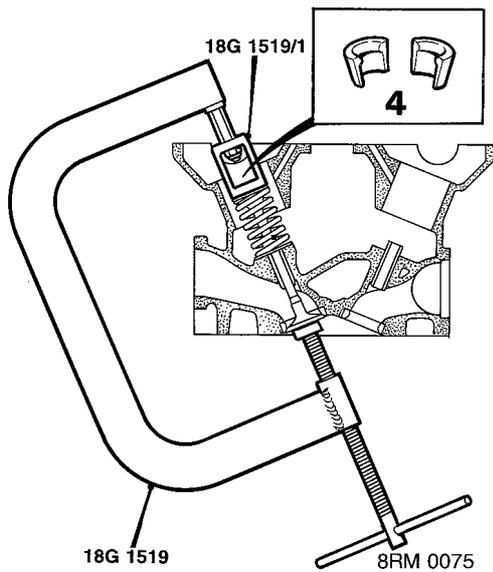
1. Nockenwellenräder säubern, Zähne auf Beschädigung und Spalt für Antriebsstift auf Verschleiß prüfen, Räder bei Bedarf erneuern.

## 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 Auspuffkrümmerfläche legen.

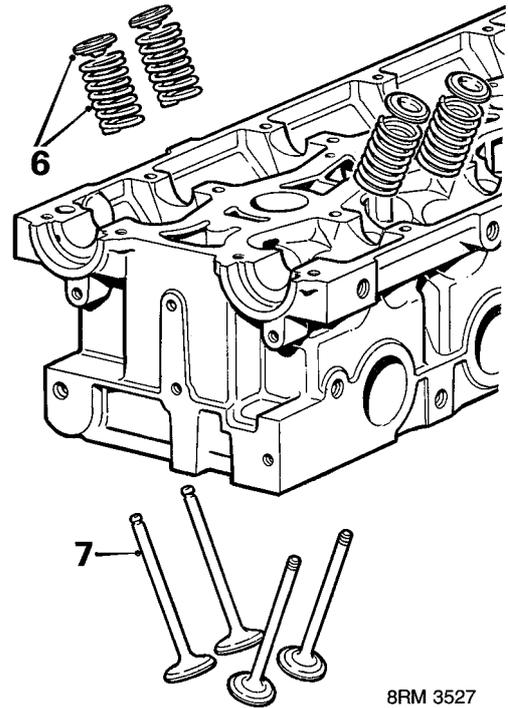


**HINWEIS: K16: Einlassventile in dieser Position aus dem Zylinderkopf entfernen.**



**HINWEIS: Abbildung zeigt Zylinderkopf von K16-Motor ohne VVC.**

3. Mit Hilfe von Werkzeug **18G 1519** und Adapter **18G 1519/1** die Ventolfeder zusammendrücken.
4. Mit Hilfe eines Magneten 2 Ventilkeile vom Ventilschaft entfernen.
5. Werkzeug **18G 1519** entfernen.

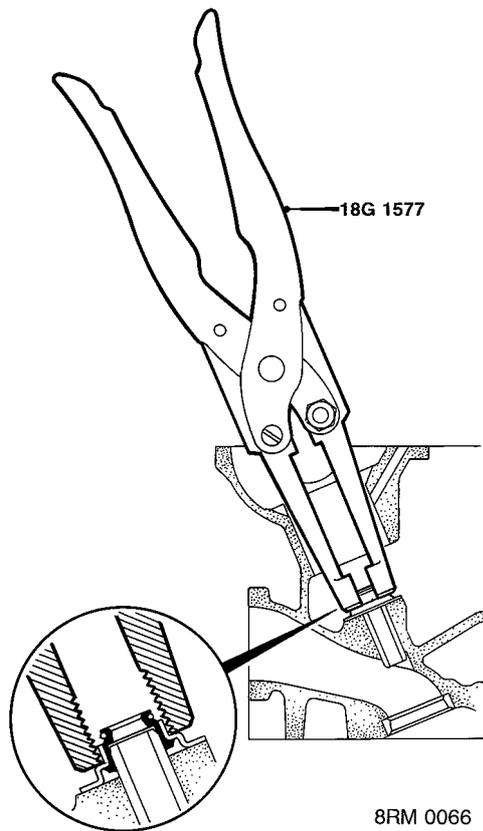


**HINWEIS: Abbildung zeigt Zylinderkopf von K16-Motor ohne VVC.**

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



### Zylinderkopf - Reinigen



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.
2. Zylinderkopf und Ventile nach Bedarf entkohlen.
3. Alle Öl- und Wasserkanäle mit Druckluft säubern; sicherstellen, dass die Ölzuleitung zum Nockenwellenträger nicht verstopft ist.

**HINWEIS:** Die Zylinderköpfe bei neueren Motoren weisen einen 4,5 mm großen Ölablass auf, der vom Nockenwellenöldichtungssitz durch den Kopf gebohrt ist; sicherstellen, dass die Bohrung sauber ist.

4. *K8*: Abschlussblech der Kraftstoffpumpe (falls vorgesehen) auf Anzeichen von austretendem Öl untersuchen. Dichtung nötigenfalls erneuern, Muttern am Abschlussblech mit 25 Nm anziehen.

8. Mit Hilfe von **18G 1577** die Ventilschaftabdichtung entfernen und wegwerfen.
9. *K8*: Die oben beschriebenen Schritte an allen restlichen Ventilen wiederholen.  
*K16*: Die oben beschriebenen Schritte an den restlichen Einlassventilen wiederholen.

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

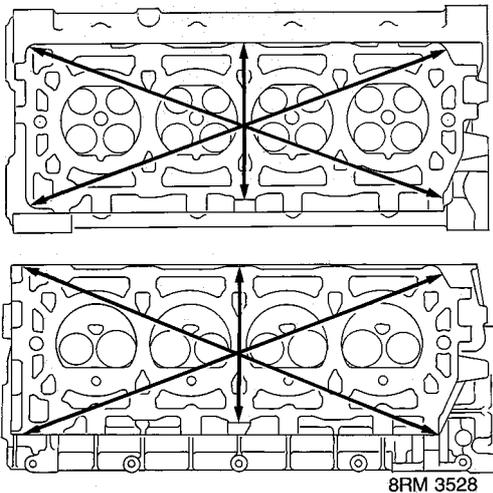
**K16**

10. Zylinderkopf auf seine Ansaugkrümmerseite legen.
11. Die oben beschriebenen Schritte wiederholen, um die Auslassventile und Ventilschaftdichtungen zu entfernen.

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

## Zylinderkopf - Inspektion

1. Zylinderkopf auf Beschädigung prüfen, dabei besonders auf die Dichtungsfläche des Zylinderkopfs achten.



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

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



**VORSICHT: Die Zylinderköpfe von K16-Motoren mit automatischem Nockenwellenriemenspanner sind nicht gegen die von Motoren mit manueller Spannvorrichtung austauschbar.**

## Ventilfedern - Inspektion

1. Zustand der Ventilfedern prüfen:



**HINWEIS: Ventilfedern sind entweder farblich gekennzeichnet oder tragen keine Kennzeichnung:**

**K8 - Gelb/Rot**  
**K16 - ohne VVC - Keine Kennzeichnung**  
**K16 - VVC-Motoren - Blau**

### **K8**

Freie Länge = 46,2 mm  
Einbaulänge = 37,0 mm  
Last - Ventil geschlossen =  $255 \pm 12$  N  
Last - Ventil geöffnet =  $535 \pm 20$  N

### **K16 - Motoren ohne VVC**

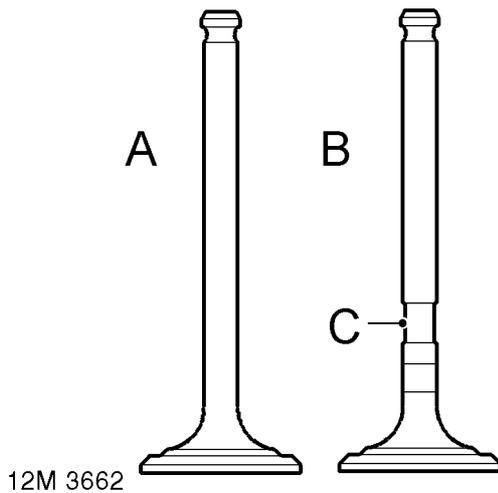
Freie Länge = 50,0 mm  
Einbaulänge = 37,0 mm  
Last - Ventil geschlossen =  $250 \pm 12$  N  
Last - Ventil geöffnet =  $450 \pm 18$  N

### **K16 - VVC-Motoren**

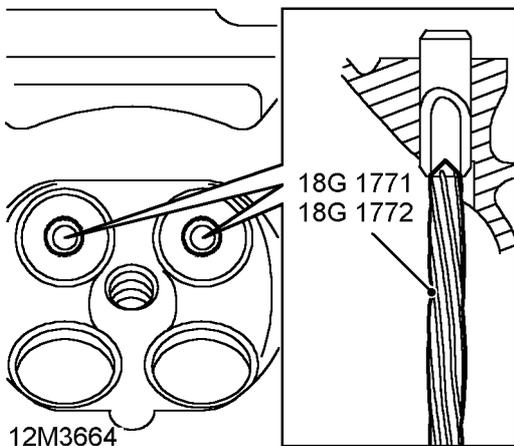
Freie Länge = 47,6 mm  
Einbaulänge = 37,0 mm  
Last - Ventil geschlossen =  $210 \pm 13$  N  
Last - Ventil geöffnet =  $440 \pm 22$  N



Ventile und Führungen - Inspektion



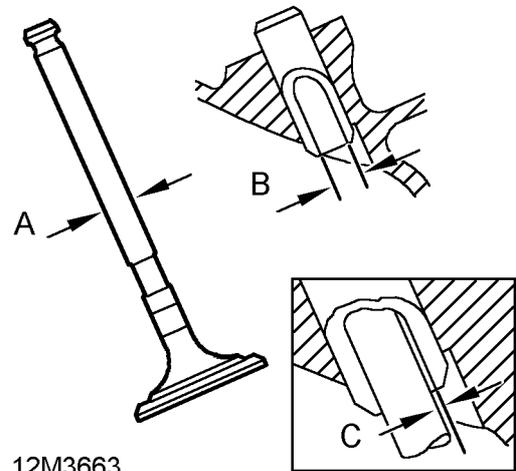
**HINWEIS:** Zwei Ventilarten können eingebaut werden; Standardventile, A in Abbildung, oder selbstreinigende Ventile, B in Abbildung. Selbstreinigende Ventile sind am maschinell bearbeiteten Profil C am Ventilschaft zu erkennen. Um ein Klemmen der Auslassventile zu verhindern empfiehlt sich bei der Motorüberholung der Einbau von selbstreinigenden Ventilen.



1. Kohlerückstände in Auslassventilführungen mit folgendem Werkzeug entfernen:  
K8 - 18G 1772  
K16 - 18G 1771

**VORSICHT:** Das Werkzeug muss von der Verbrennungsseite des Zylinderkopfs aus in den Ventilschaft eingesetzt werden.

2. Kohlerückstände in Einlassventilführungen, an Einlass- und Auslassventilen und Ventilsitzringen entfernen. Abschließend lose Kohlepartikel vollständig entfernen.



3. An jedem Ventilschaft den Durchmesser A prüfen; alle Ventile erneuern, deren Schaftdurchmesser den unteren Toleranzwert nicht erreicht.
4. Einlass- und Auslassventilspiel in den Führungen C wie folgt prüfen:
5. Ein Ventil in seine Führung einsetzen.
6. Ventilkopf 10 mm vom Sitz hochziehen und eine geeignete Messuhr hinten am Ventilkopf ansetzen.
7. Ventilkopf nach vorn drücken und Messuhr auf Null stellen.
8. Ventilkopf im Zylinderkopf nach hinten drücken und Messwert für das Schaftspiel in der Führung B notieren.
9. Ebenso bei den übrigen Ventilen vorgehen.

## K8

### Ventilschaftdurchmesser **A**:

Einlass = 6,960 bis 6,975 mm

Auslass = 6,952 bis 6,967 mm

### Ventilführungen:

Innendurchmesser **B**: = 7,000 bis 7,025 mm

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

Einlass = 0,025 bis 0,065 mm

Verschleißgrenze = 0,07 mm

Auslass = 0,033 bis 0,073 mm

Verschleißgrenze = 0,11 mm

## K16

### 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

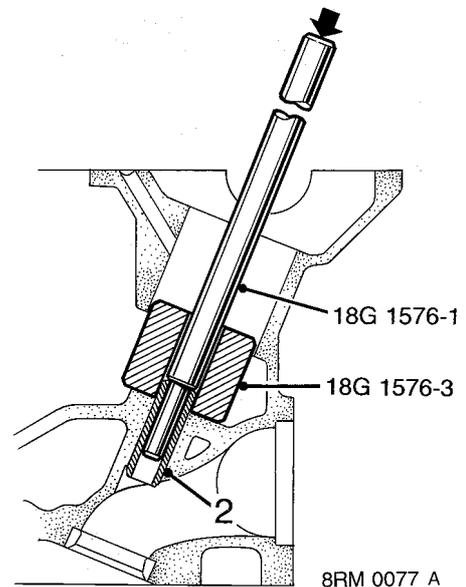
Auslass = 0,038 bis 0,078 mm

Verschleißgrenze = 0,11 mm

10. Ventile und Führungen nach Bedarf erneuern.

## Ventilführungen - Erneuern

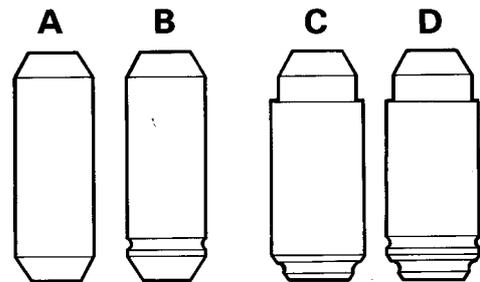
1. Zylinderkopf umgedreht auf Holzblöcke setzen.



2. Werkzeug **18G 1576-3** in die Stößelbohrung führen und die Ventilführung mit Hilfe des Treibers **18G 1576-1** heraustreiben.



**HINWEIS: Ventilführungen in Einbauordnung ablegen.**

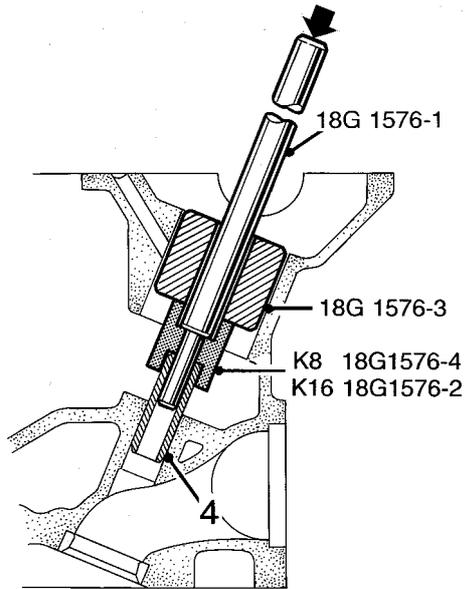


12M0007

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



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

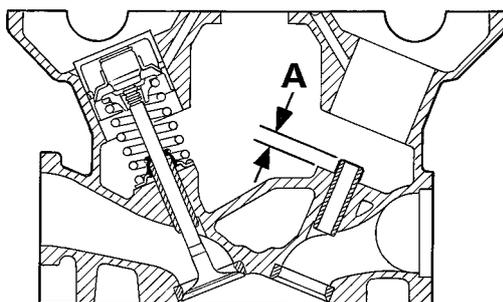


8RM 0076 A



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

4. Ventilfehrung in die Bohrung setzen, mit der Kennung zum Ventilsitz weisend; Tiefenlehre in Position bringen:  
K8 - Tiefenlehre **18G 1576-4**.  
K16 - Tiefenlehre **18G 1576-2**.
5. Nylonführung **18G 1576-3** in den Zylinderkopf setzen, Führung mit Hilfe von Treiber **18G 1576-1** in die Bohrung treiben, bis die Tiefenlehre den oberen Rand der Bohrung berührt.



8RM 0052

6. Einbauhöhe **A** der Ventilfehrung prüfen:  
K8 = 10,3 mm  
K16 = 6,0 mm

Ventilsitzringe - Erneuern



**VORSICHT: Neuere K16-Motoren weisen Dreiwinkelventilsitzringe auf; diese Ringe sind nicht gegen die von älteren Motoren austauschbar. Die Motornummern für die Einführung der neuen Sitzringe sind unter Technische Daten aufgeführt.**

1. Ventilsitzringe nach Bedarf erneuern.

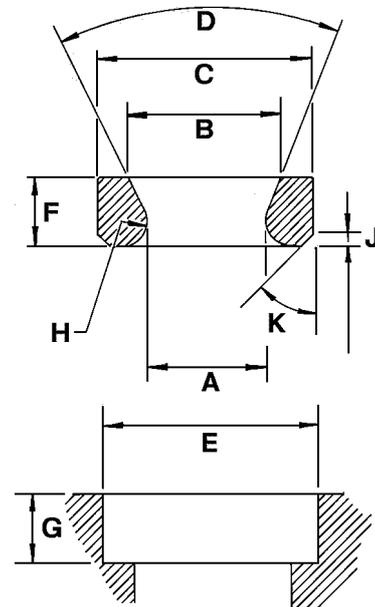


**VORSICHT: Aufbohrung nicht beschädigen, wenn der Ring entfernt wird.**

2. Die neuen Ventilsitzringe mit flüssigem Stickstoff kühlen und in einem Zug in den Zylinderkopf pressen.



**VORSICHT: Zylinderkopf nicht erhitzen.**



8RM 1102A

# MOTOR

---

## **K8 - siehe Abbildung 8RM 1102A**

### **Einlassventil**

**A:** = 29,42 bis 29,57 mm  
**B:** = 31,61 bis 31,91 mm  
**C:** = 35,594 bis 35,614 mm  
**D:** = 35°  
**E:** = 35,500 bis 35,525 mm  
**F:** = 5,45 bis 5,50 mm  
**G:** = 5,95 bis 6,05 mm  
**H:** = 2,0 mm Radius  
**J:** = 0,75 bis 1,25 mm  
**K:** = 45°

### **Auslassventil**

**A:** = 26,92 bis 27,07 mm  
**B:** = 28,73 bis 29,03 mm  
**C:** = 33,06 bis 33,08 mm  
**D:** = 26°  
**E:** = 33,000 bis 33,025 mm  
**F:** = 5,45 bis 5,50 mm  
**G:** = 5,95 bis 6,05 mm  
**H:** = 2,0 mm Radius  
**J:** = 0,75 bis 1,25 mm  
**K:** = 45°

## **K16-Motoren ohne VVC - ohne Dreiwinkelventilsitze - siehe Abbildung 8RM 1102A**

### **Einlassventil**

**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°

### **Auslassventil**

**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°

## **K16 - VVC-Motoren - ohne Dreiwinkelventilsitze - siehe Abbildung 8RM 1102A**

### **Einlassventil**

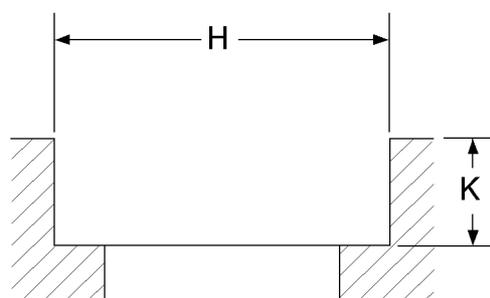
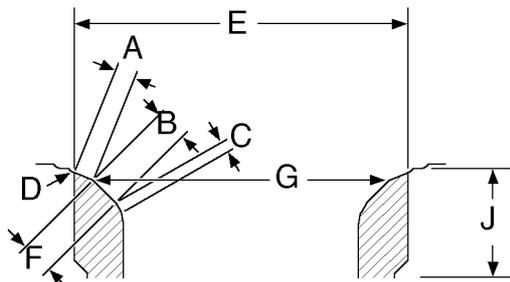
**A:** = 27,38 bis 27,62 mm  
**B:** = 29,40 bis 29,80 mm  
**C:** = 32,56 bis 32,57 mm  
**D:** = 18 bis 20°  
**E:** = 32,475 bis 32,500 mm  
**F:** = 5,95 bis 6,00 mm  
**G:** = 6,46 bis 6,62 mm  
**H:** = 7,00 mm radius  
**J:** = 0,74 bis 1,25 mm  
**K:** = 44 bis 46°

### **Auslassventil**

**A:** = 23,68 bis 23,93 mm  
**B:** = 24,80 bis 25,20 mm  
**C:** = 28,99 bis 29,00 mm  
**D:** = 11 bis 13°  
**E:** = 28,88 bis 28,91 mm  
**F:** = 5,45 bis 5,50 mm  
**G:** = 6,00 bis 6,16 mm  
**H:** = 6,0 mm radius  
**J:** = 0,75 bis 1,25 mm  
**K:** = 44 bis 46°



**K16-Motoren ohne VVC - mit Dreiwinkelventilsitzen - siehe Abbildung M12 5536**



M12 5536

**Einlass**

- A: = 15°
- B: = 45°
- C: = 60°
- D: = 0,4 mm Radius
- E: = 29,560 bis 29,573 mm
- F: = 1,0 bis 1,4 mm
- G: = 26,43 mm
- H: = 29,475 bis 29,500 mm
- J: = 5,95 bis 6,00 mmm
- K: = 6,16 bis 6,32 mm

**Auslass**

- A: = 15°
- B: = 45°
- C: = 60°
- D: = 0,4 mm Radius
- E: = 25,960 bis 25,973 mm
- F: = 1,4 bis 1,8 mm
- G: = 22,83 mm
- H: = 25,913 bis 25,888 mm
- J: = 5,45 bis 5,800 mm
- K: = 5,7 bis 5,86 mm

**K16 - VVC-Motoren mit Dreiwinkelventilsitzen - siehe Abbildung M12 5536**

**Einlass**

- A: = 15°
- B: = 45°
- C: = 60°
- D: = 0,4 mm Radius
- E: = 32,560 bis 32,573 mm
- F: = 1,0 bis 1,4 mm
- G: = 30,2 mm
- H: = 32,475 bis 32,500 mm
- J: = 5,95 bis 6,00 mmm
- K: = 6,1 mm

**Auslass**

- A: = 15°
- B: = 45°
- C: = 60°
- D: = 0,4 mm Radius
- E: = 28,993 bis 29,006 mm
- F: = 1,4 bis 1,8 mm
- G: = 26,23 mm
- H: = 28,888 bis 28,913 mm
- J: = 5,45 bis 5,50 mm
- K: = 6,54 mm

**Alle Motoren**

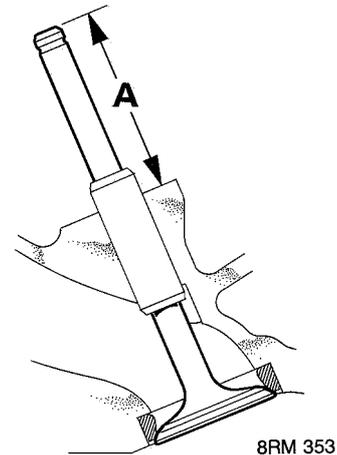
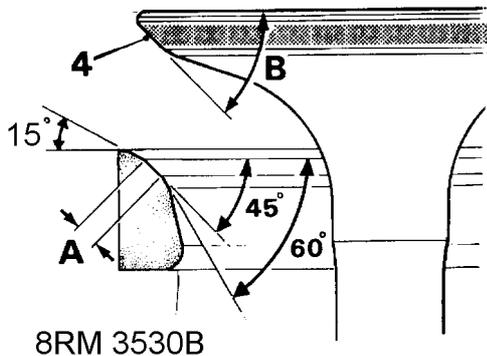
1. Ventilsitz auf korrekten Winkel und Breite schleifen.
2. Ventil am Sitz einläppen.

## Ventilsitze - Nachschleifen



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

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



**HINWEIS: Abbildung zeigt Dreiwinkelventilsitz**

2. Ventilsitze mit Hilfe von Führung **MS120-6** und den folgenden Fräsern nachschleifen:  
**MS76-120** - 15° - nur Dreiwinkelventilsitze.  
**MS76-111** 60° - für schmale Ventilsitze und die richtige Sitzbreite.  
**MS76-122** 45° - abschließend nachbearbeiten, um Grate zu entfernen.

Ventilsitz:

Winkel = 45°

Breite **A** =

Nicht Dreiwinkelventilsitze:

Einlass - 1,5 mm

Auslass - 1,5 mm

Dreiwinkelventilsitze:

Einlass - 1,0 bis 1,4 mm

Auslass 1,4 bis 1,8 mm

Tellerwinkel **B**:

Einlass = 45°

Auslass = 45°



**VORSICHT: Nach dem Nachschleifen dürfen die Sitzringe nicht auf der Brennraumseite hervorragen.**

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 Ventilfläche befinden.

5. Einbauhöhe A des Ventilschaftes kontrollieren:

**K8:**

Neu = 38,95 bis 40,81 mm

Verschleißgrenze = 41,06 mm

**K16:**

Neu = 38,93 bis 39,84 mm

Verschleißgrenze = 40,10 mm

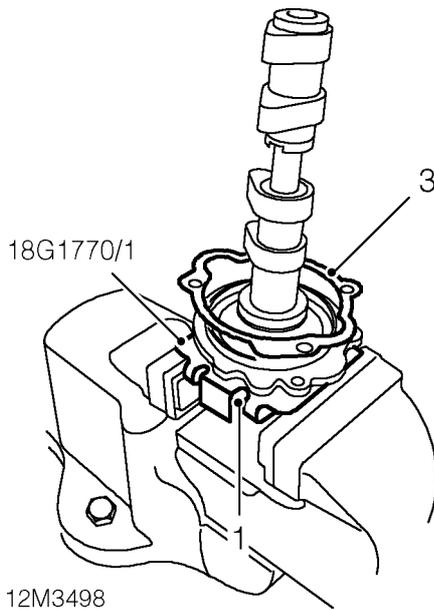
Falls die Einbauhöhe die zulässige Toleranz überschreitet, das Ventil erneuern und nochmals kontrollieren. Falls der Toleranzwert dann immer noch nicht erreicht ist, den Ventilsitzring erneuern.

**Alle Motoren**

6. Anschließend die Schleifpaste restlos entfernen.



## K16 VVC-Gehäusedichtungen - Ausbau



1. VVC-Gehäuse und Nockenwelle in Schraubstock mit Schonbacken befestigen, so dass die Nockenwelle nach oben weist.



**VORSICHT: Schraubstock nur so weit anziehen, dass das VVC-Gehäuse festgehalten wird; durch übermäßiges Anziehen wird der Mechanismus beschädigt.**

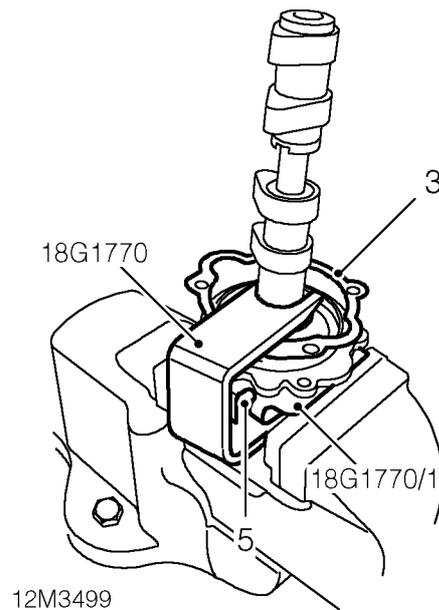
2. Klammer **18G 1770** und Steuerscheibe **18G 1770/1** - vorn bzw. **18G 1770/2** - hinten entfernen; dabei ist unbedingt darauf zu achten, dass sich die Nockenwelle nicht aus dem VVC-Mechanismus löst.
3. VVC-Gehäusedichtung entfernen und wegwerfen.
4. Obige Verfahren für die andere VVC-Gehäusedichtung wiederholen.

## K16 VVC-Gehäusedichtungen - Einbau



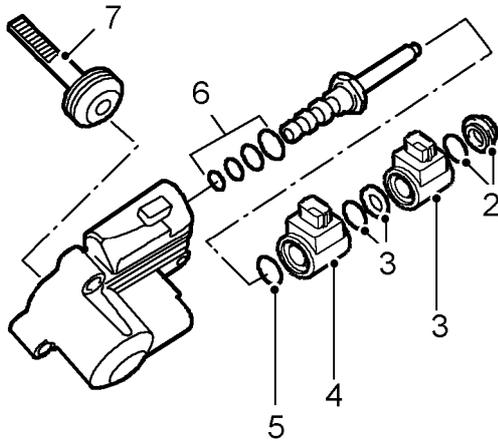
**HINWEIS: Um die korrekte Positionierung der VVC-Gehäusedichtung in Einbaulage zu erleichtern, einen dünnen Schmiermittelfilm auf die Dichtfläche des VVC-Gehäuses auftragen.**

1. Dichtring der neuen Dichtung mit Motoröl schmieren.



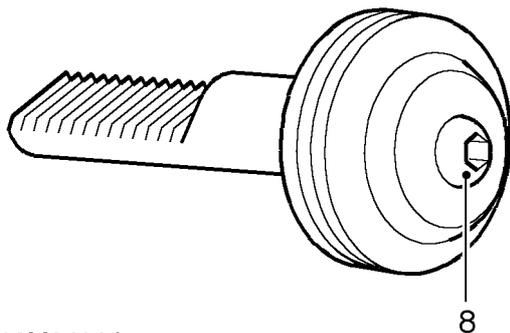
2. Steuerscheibe **18G 1770/1** - vorn bzw. **18G 1770/2** - hinten montieren.
3. Dichtung montieren, Schraubenlöcher passend ausrichten.
4. Klammer **18G 1770** an Nockenwelle und VVC-Baugruppe montieren, zur Befestigung der Klammer Nockenwellenradschraube und Scheibe montieren.
5. VVC-Gehäuse und Nockenwelle aus Schraubstock entfernen.
6. Obige Verfahren für die andere VVC-Gehäusedichtung wiederholen.

## Hydraulisches Steuergerät - K16 VVC-Motoren - Zerlegen



12M3495A

1. Einbaulage eines jeden Magnetventils passend kennzeichnen und Einbauwinkel im Verhältnis zum hydraulischen Steuergerät notieren.
2. Mutter von Hülsenschraube entfernen, O-Ring entfernen und wegwerfen.
3. Äußeres Magnetventil samt Scheibe und O-Ringen entfernen; O- Ringe wegwerfen.
4. Inneres Magnetventil entfernen.
5. Steuerschieber entfernen, O-Ring von Steuerschiebermutter entfernen und wegwerfen.
6. 4 O-Ringe von Steuerschieber entfernen und wegwerfen.
7. Kolben- und Zahnstangengruppe herausziehen.



12M3496A

8. Schraube zur Befestigung des Kolbens an der Zahnstange entfernen und wegwerfen, Kolben- und Dichtungsgruppe entfernen und wegwerfen.

## Hydraulisches Steuergerät - K16 VVC-Motoren - Inspektion

1. Kolben- und Steuerschieber-Bohrungen in hydraulischem Steuergerät auf Riefenbildung und Korrosion prüfen, Steuergerät ersetzen, wenn Riefen zu sehen sind.
2. Kolben auf Riefen prüfen.

**HINWEIS:** Geringfügige Riefenbildung und Korrosion kann mit nassem oder trockenem Schmirgelpapier der Körnung 600, das 30 Minuten lang in Öl getränkt wurde, entfernt werden.

3. Zahnstangenzähne auf Anzeichen von Verschleiß und Beschädigung prüfen und ggf. hydraulisches Steuergerät ersetzen.
4. Zähne der Steuerwelle auf Verschleiß und Beschädigung prüfen, und ggf. Steuerwelle ersetzen.
5. Prüfen, ob die Ölkanäle im Steuerschieber frei sind.

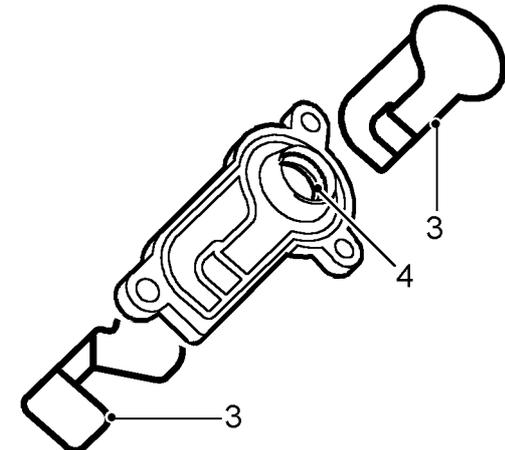


Hydraulisches Steuergerät - K16 VVC-Motor -  
Zusammenbau



**VORSICHT: Bei den folgenden Arbeiten ist  
peinliche Sauberkeit geboten.**

1. Alle Bauteile gründlich mit Druckluft trocken säubern.
2. Neue Labyrinthdichtungen und Zahnstangendichtung mit Motoröl schmieren.



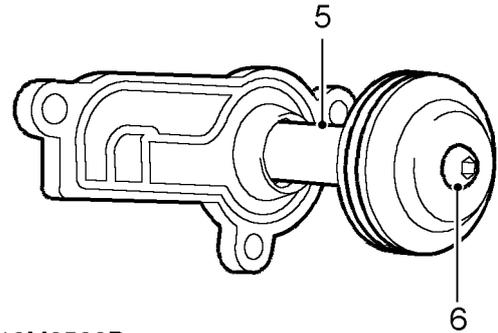
12M3522A

3. Labyrinthdichtungen nur von Hand beidseitig an das Dichtblech des hydraulischen Steuergerätes montieren.



**VORSICHT: Sicherstellen, dass die Dichtungen  
unter den Haltenasen sitzen.**

4. Neue Zahnstangendichtung an Dichtblech montieren.



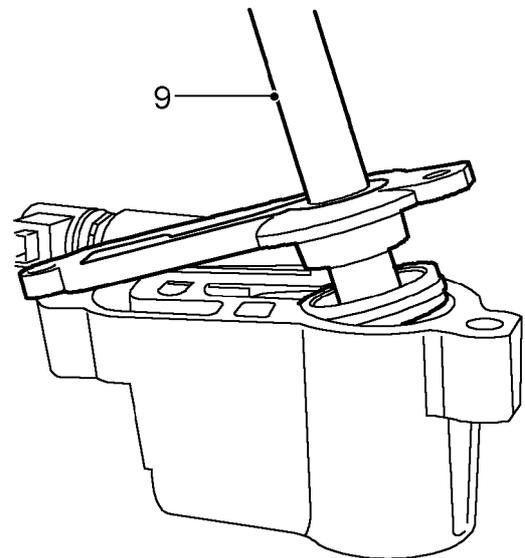
12M3532B

5. Kolbenende der Zahnstange durch die Dichtung schieben.



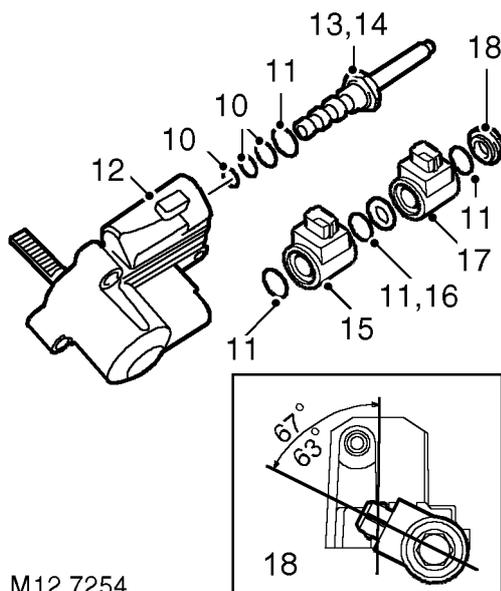
**VORSICHT: Zahnstange nur so weit in  
Dichtung schieben, dass der Kolben montiert  
werden kann, und sorgfältig darauf achten,  
dass die Zähne der Zahnstange nicht die Dichtung  
berühren.**

6. Zahnstange in einen Schonschraubstock spannen, neue Kolben- und Dichtungsgruppe an Zahnstange montieren, neue Schraube aus dem Dichtungssatz montieren und mit 9 Nm festziehen.
7. Kolbenbohrung mit Motoröl schmieren.
8. Dichtungsblech, Kolben und Zahnstange mit hydraulischem Steuergerät ausrichten und dabei darauf achten, dass die Zähne der Zahnstange zum Befestigungsloch auf der Magnetventilseite des Gerätes hin weisen.



12M3658A

9. Kolben- und Zahnstangen-Baugruppe wie gezeigt im Winkel in Gehäusebohrung einsetzen; darauf achten, dass die Kolbendichtung an der maschinell bearbeiteten Kante des Ölzufuhrkanals nicht beschädigt wird. Kolben in der Bohrung nach oben schieben.



10. 3 neue O-Ringe mit Motoröl schmieren und an Steuerschieber montieren.
11. Neue O-Ringe mit Motoröl schmieren und an beide Seiten von Steuerschieber, Mutter, Unterlegscheibe, Magnetschalter innen und Hülsenschraubenseite von Magnetschalter außen montieren.
12. Steuerschieber und Bohrung in Steuergerät mit Motoröl schmieren.
13. Steuerschieber auf Steuergerät setzen und montieren; Schieber dabei leicht drehen, um Beschädigung der O-Ringe zu vermeiden.
14. Steuerschiebermutter auf 26 Nm anziehen.
15. Inneres Magnetventil auf Steuerschieber setzen und dabei sicherstellen, dass die Beschriftung am Ende des Magnetventils vom Steuergerät weg zeigt.
16. Scheibe und O-Ring montieren.
17. Äußeres Magnetventil auf Steuerschieber setzen und dabei sicherstellen, dass die Beschriftung am Ende des Magnetventils vom Steuergerät weg weist.
18. Magnetschalter innen und außen der Abbildung entsprechend anbringen, Mutter an Hülsenschraube montieren und mit 12 Nm festziehen.



**VORSICHT: Angegebenen Drehmomentwert nicht überschreiten.**

19. Öltemperatursender in Steuergerät lassen, Öffnung des Öltemperatursenders verstopfen, um Eindringen von Schmutz zu verhindern.

## Ventile - Zusammenbau

1. Mit Hilfe von **18G 1577** neue Ventilschaftöldichtungen montieren.
2. Ventilschäfte schmieren und Ventile mit Hilfe von Werkzeug **18G 1519** und Adapter **18G 1519/1** zusammenbauen.



**VORSICHT: Die Ventilfeuern sind entweder farblich gekennzeichnet oder tragen keine Kennzeichnung; auf Einbau der korrekten**

**Federn achten:**

**K8 - Gelb/Rot**

**K16 - ohne VVC - keine Kennzeichnung**

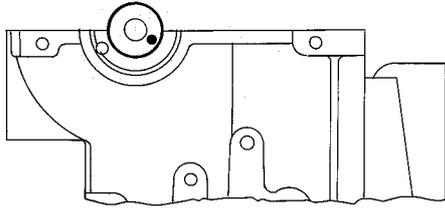
**K16 - VVC-Motoren - Blau**

3. Mit Hilfe eines Holzdübels und Holzhammers zwei oder dreimal leicht auf jede Ventilgruppe klopfen, um die Ventile und Ventileile zu setzen.
4. Stößel außen schmieren und in der ursprünglichen Anordnung einsetzen.

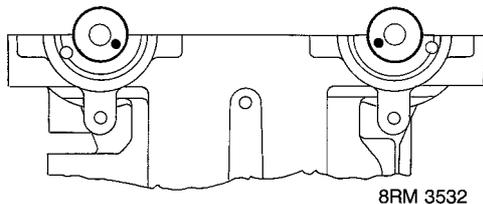


Nockenwellen - K8- und alle K16-Motoren ohne VVC - Einbau

K8



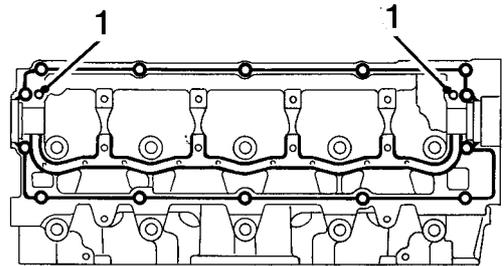
K16



8RM 3532

1. Lager schmieren, Nockenwelle(n) montieren und Antriebsstift für 90° vor OT wie folgt einsetzen:  
K8: Stift auf 4 Uhr.  
K16: Einlasstift auf 4 Uhr.  
Auslasstift auf 8 Uhr.

Nockenwellenträger und Öldichtung - K8-Motoren - Einbau



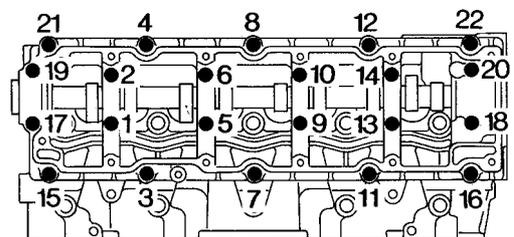
12M0562

1. Sicherstellen, dass die beiden Führungsstifte im Nockenwellenträger sitzen.
2. Der Abbildung entsprechend die Dichtmasse, Teilenummer GUG 705963GM, in dünnen, ununterbrochenen Raupen auf den Nockenwellenträger aufbringen und mit einer Rolle gleichmäßig verteilen.



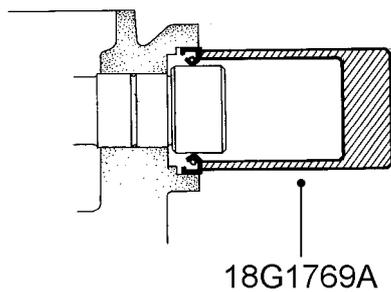
**VORSICHT: Dafür Sorge tragen, dass die Dichtmasse nicht in die Schmiernute am Nockenwellenträger eintritt und die Montage innerhalb von 20 Minuten beendet ist.**

3. Nocken und Lagerzapfen der Nockenwelle mit Motoröl schmieren.



12M0563

4. Nockenwellenträger montieren, alle Schrauben in der abgebildeten Reihenfolge fingerfest eindrehen.
5. Alle Schrauben in der abgebildeten Reihenfolge mit 10 Nm festziehen.



12M0564A



**HINWEIS:** Abbildung zeigt Nockenwellenöldichtung vorn.

6. Öldichtungsschutz **18G 1749** an Nockenwellenende anbringen.
7. Neue Nockenwellenöldichtungen mit Hilfe von Werkzeug **18G 1769A** montieren.



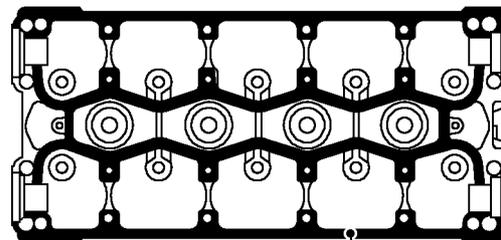
**HINWEIS:** Die Öldichtungen vorn sind **SCHWARZ** gefärbt, die Öldichtungen hinten sind **ROT** gefärbt.



**VORSICHT:** Die Öldichtungen müssen trocken montiert werden. Auf keinen Fall 18G 1769 für den Einbau der Dichtungen benutzen, da sie damit nicht richtig geführt werden.

## Nockenwellenträger und Öldichtungen - alle K16-Motoren ohne VVC - Einbau

1. Sicherstellen, dass die beiden Führungsstifte im Nockenwellenträger sitzen.



12M3523

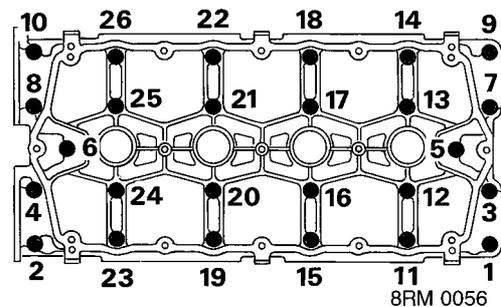
2

2. Der Abbildung entsprechend die Dichtmasse, Teilenummer GUG 705963GM, in dünnen, ununterbrochenen Raufen auf den Zylinderkopf aufbringen und dann mit einer Rolle gleichmäßig verteilen.

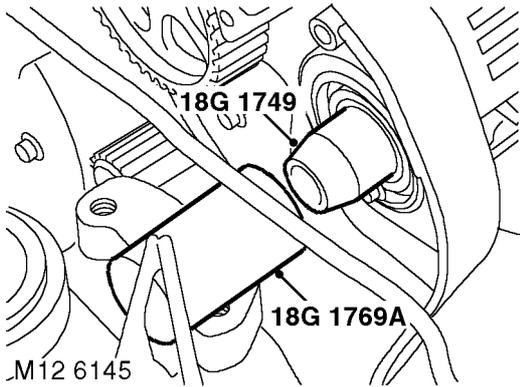


**VORSICHT:** Darauf achten, dass kein Dichtungsmittel in die Stoßelschmierlöcher und die Trägerschmiernute gerät und die Montage innerhalb von 20 Minuten beendet ist.

3. Nocken und Lagerzapfen der Nockenwelle mit Motoröl schmieren.



4. Nockenwellenträger montieren, Schrauben einsetzen und nach und nach in der abgebildeten Reihenfolge mit 10 Nm anziehen.



**HINWEIS:** Abbildung zeigt Nockenwellenöldichtung vorn.

5. Öldichtungsschutz **18G 1749** an Nockenwellenende anbringen.
6. Neue Nockenwellenöldichtungen mit Hilfe von Werkzeug **18G 1769A** montieren.



**HINWEIS:** Die Öldichtungen vorn sind **SCHWARZ** gefärbt, die Öldichtungen hinten sind **ROT** gefärbt.

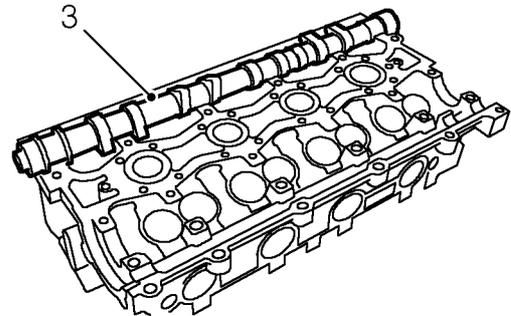


**VORSICHT:** Die Öldichtungen müssen trocken montiert werden. Auf keinen Fall **18G 1769** für den Einbau der Dichtungen benutzen, da sie damit nicht richtig geführt werden.

7. Abschlussblech(e) montieren, Schrauben montieren und festziehen:  
Einlassnockenwellenblech - nur bei Kerzenspulenzündung - 6 Nm.  
Auslassnockenwellenblech - alle Motoren - 25 Nm.

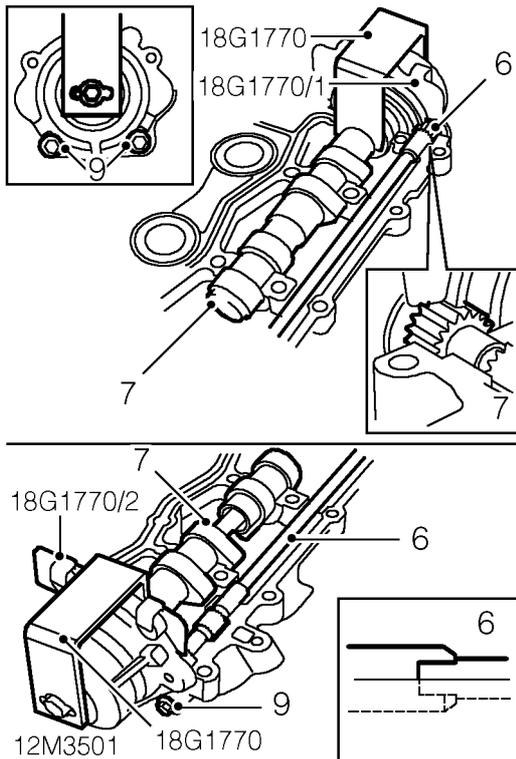
### Nockenwellenträger und Nockenwellen - K16 VVC-Motoren - Einbau

1. Sicherstellen, dass die beiden Führungsstifte im Nockenwellenträger sitzen.
2. Neue VVC-Gehäusedichtungen montieren.



12M3500

3. Nocken und Lagerzapfen der Auslassnockenwelle mit Motoröl schmieren, Nockenwelle in Zylinderkopf setzen.
4. Nocken und Lagerzapfen der vorderen und hinteren Einlassnockenwellen mit Motoröl schmieren.
5. Steuerwelle mit Motoröl schmieren.



6. Steuerwelle in Nockenwellenträger setzen; dabei darauf achten, dass die Welle ganz in den Lagern sitzt und dass die Mitte des Schlitzes in der Welle mit den Zylinderkopf-Kontaktflächen des Nockenwellenträgers ausgerichtet ist.
7. Vordere und hintere Einlassnockenwellen samt VVC-Baugruppen in Nockenwellenträger setzen und dabei sicherstellen, dass die Zähne der Steuerwelle in die VVC-Baugruppen eingreifen.
8. Sicherstellen, dass die Schraubenlöcher in den VVC-Gehäusen mit den Schraubenlöchern im Nockenwellenträger ausgerichtet sind, dass die Mitte des Schlitzes in der Steuerwelle mit den Zylinderkopf-Kontaktflächen des Nockenwellenträgers übereinstimmen und dass die Steuerscheiben **18G 1770/1** - vorn und **18G 1770/2** - hinten korrekt in den Steuerhülsen sitzen und die Steuerwelle noch in den Lagern ruht.



**VORSICHT: Sind die Schraubenlöcher nicht korrekt ausgerichtet oder ist der Schlitz in der Steuerwelle verrutscht, VVC-Baugruppen und Welle nach Bedarf neu positionieren, bis korrekte Ausrichtung erzielt ist.**

9. Hilfsschrauben - vordere und hintere VVC-Baugruppe und Nockenwellenträger - montieren und fingerfest anziehen.

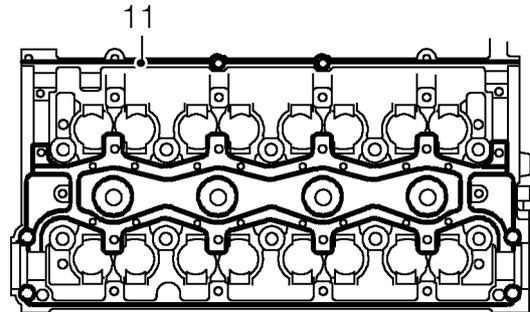


**HINWEIS: Die Hilfsschrauben müssen nach Einbau des Nockenwellenträgers durch neue Patchlok-Schrauben ersetzt werden.**

10. Klammern **18G 1770** entfernen.



**VORSICHT: Steuerscheiben zu diesem Zeitpunkt nicht entfernen, da sonst die VVC-Gehäusedichtungen beschädigt werden.**



M124948

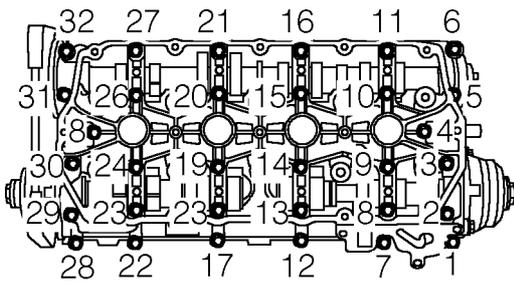
11. Der Abbildung entsprechend die Dichtmasse, Teilenummer GUG 705963GM, in dünnen, ununterbrochenen Raupen auf den Zylinderkopf aufbringen und dann mit einer Rolle gleichmäßig verteilen.



**VORSICHT: Sicherstellen, dass die Schmierlöcher, die Schmiernute und die Steuerwellenlagerzapfen frei von Dichtmittel sind und dass die Montage innerhalb von 20 Minuten beendet ist.**

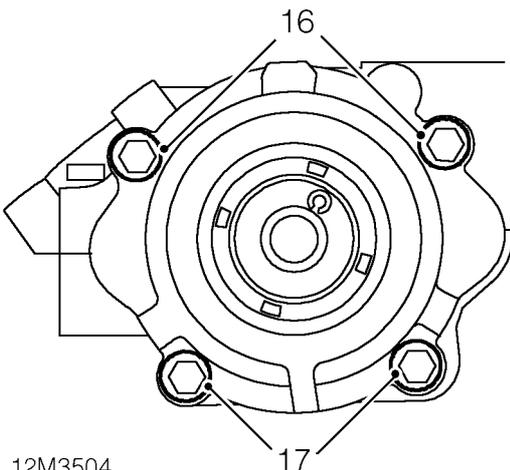
**Bei den folgenden Arbeitsgängen ist unbedingt darauf zu achten, dass die Lage der vorderen und hinteren Einlassnockenwellen im Nockenwellenträger und den jeweiligen VVC-Baugruppen unverändert bleibt. Die Nockenwellen und die Steuerwelle sind nach Möglichkeit nicht zu drehen.**

12. Nockenwellenträger umdrehen und an Zylinderkopf montieren.



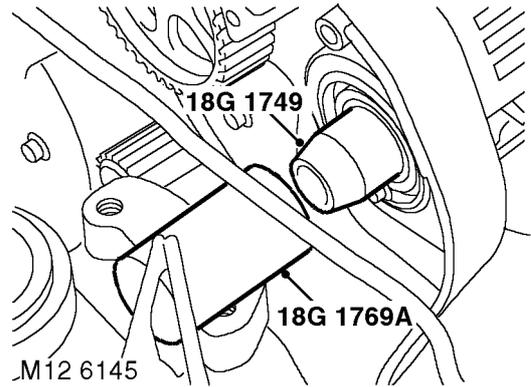
12M3503

- 13. 32 Schrauben montieren und dabei darauf achten, dass die 4 längsten Schrauben jeweils an den Enden des Nockenwellenträgers eingesetzt werden.
- 14. Schrauben in gezeigter Reihenfolge auf 10 Nm anziehen.
- 15. Steuerscheiben **18G 1770/1** - vorn und **18G 1770/2** - hinten entfernen.



12M3504

- 16. Neue Schrauben - vorderes und hinteres VVC-Gehäuse an Nockenwellenträger - montieren und auf 10 Nm anziehen.
- 17. Neue Schrauben - VVC-Gehäuse an Zylinderkopf - montieren und auf 10 Nm anziehen.



**HINWEIS:** Abbildung zeigt Nockenwellenöldichtung vorn.

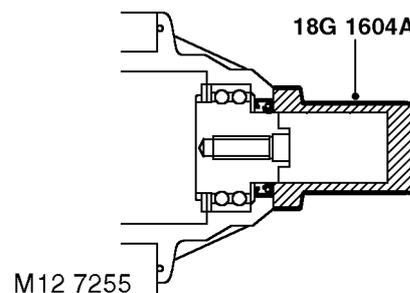
- 18. Öldichtungsschutz **18G 1749** an Nockenwellenende anbringen und neue Öldichtungen für die Auslassnockenwelle vorn und hinten mit Hilfe von Werkzeug **18G 1769A** montieren.



**HINWEIS:** Die Öldichtungen vorn sind SCHWARZ gefärbt, die Öldichtungen hinten sind ROT gefärbt.



**VORSICHT:** Die Öldichtungen müssen trocken montiert werden. Auf keinen Fall **18G 1769** für den Einbau der Dichtungen benutzen, da sie damit nicht richtig geführt werden.



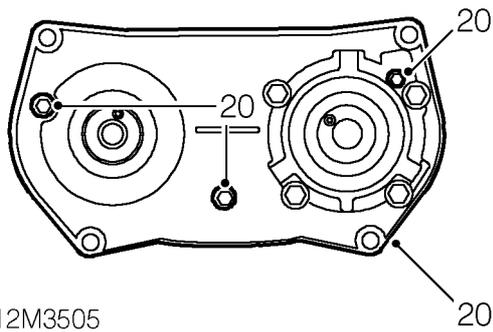
- 19. Mit Hilfe von Werkzeug **18G 1604A** neue Öldichtungen vorn und hinten an VVC-Gehäuse montieren.



**HINWEIS:** Die Öldichtungen vorn sind SCHWARZ gefärbt, die Öldichtungen hinten sind ROT gefärbt.

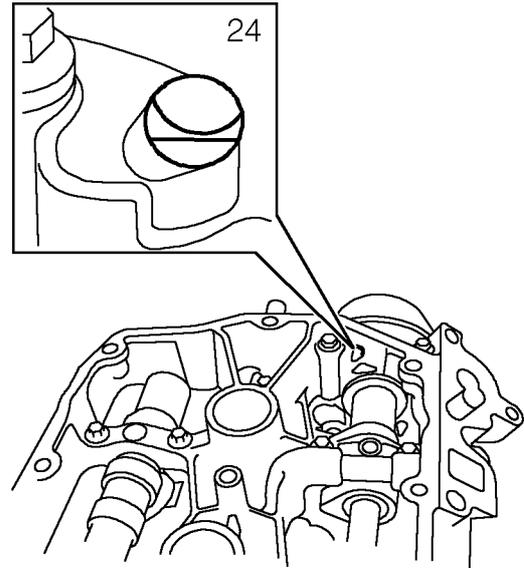


**VORSICHT:** Die Öldichtungen müssen trocken montiert werden. Auf keinen Fall **18G 1604** für den Einbau der Dichtungen benutzen, da sie damit nicht richtig geführt werden.



12M3505

20. Grundplatte des hinteren Nockenwellenantriebsriemens montieren, Schrauben und montieren und anziehen auf:  
 M5-Schrauben - 6 Nm  
 M6-Schrauben - 10 Nm.

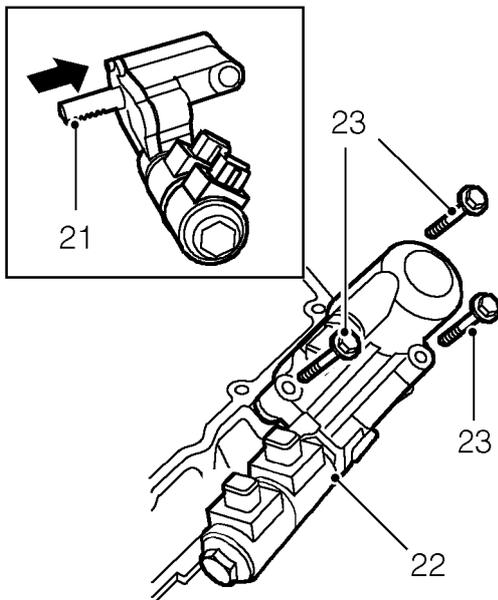


12M3507

24. Sicherstellen, dass die Steuerschlitze in den vorderen und hinteren VVC-Steuerhülsen durch die Löcher im Nockenwellenträger sichtbar sind.



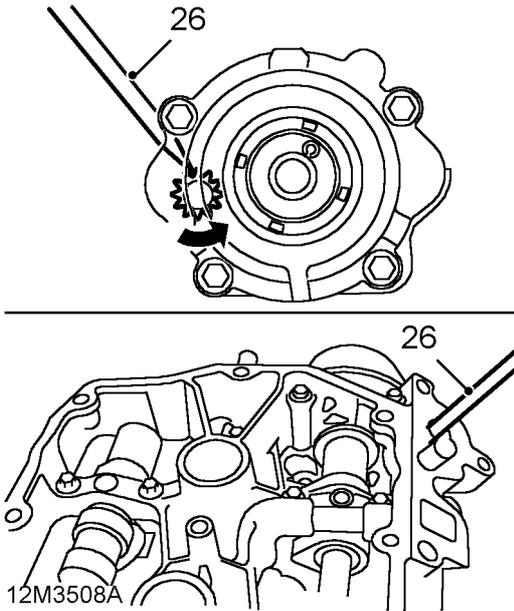
**VORSICHT: Ist dies nicht der Fall, folgenden Arbeitsgang durchführen.**



12M3506A

21. Sicherstellen, dass der Kolben des hydraulischen Steuergeräts in der Bohrung ganz nach oben geschoben wurde und dass die Zähne der Zahnstange beim Einbau des Steuergeräts mit der Steuerwelle ausgerichtet werden.  
 22. Hydraulisches Steuergerät und Dichtscheibe auf Nockenwellenträger setzen; die Zähne der Zahnstange müssen in die der Steuerwelle eingreifen.  
 23. 3 Schrauben fingerfest eindrehen.

25. Hydraulisches Steuergerät entfernen.

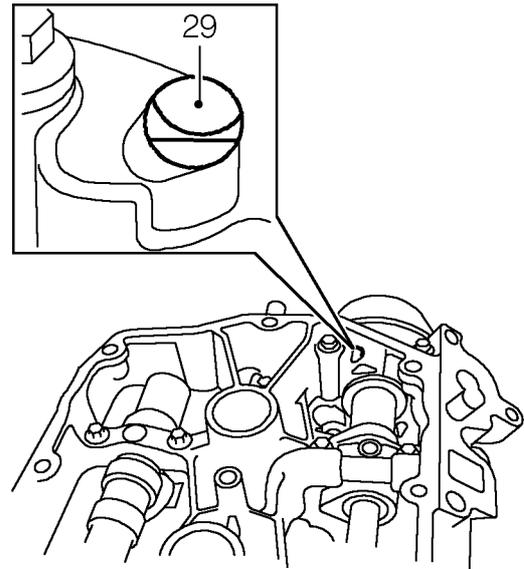


26. Steuerwelle mit Schraubendreher so weit wie möglich gegen den Uhrzeigersinn drehen (von der Vorderseite des Nockenwellenträgers aus gesehen).



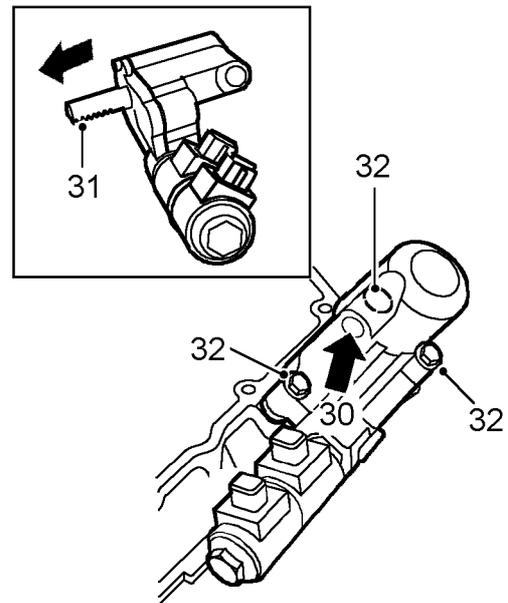
**HINWEIS: Die Steuerschlitze in beiden VVC-Steuerhülsen sollten nun sichtbar sein.**

27. Kolben des hydraulischen Steuergeräts in der Bohrung ganz nach oben schieben.  
 28. Hydraulisches Steuergerät montieren, 3 Schrauben fingerfest eindrehen.



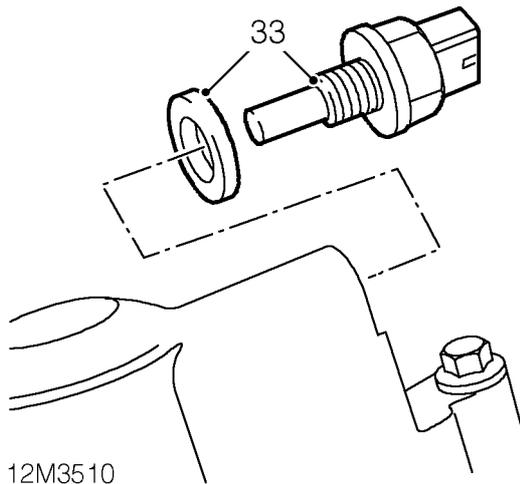
12M3524

29. Sicherstellen, dass die Steuerschlitze in den vorderen und hinteren VVC-Steuerhülsen durch die Löcher im Nockenwellenträger sichtbar sind. Sind die Schlitze immer noch nicht zu sehen, oben beschriebenes Verfahren nach Bedarf wiederholen.

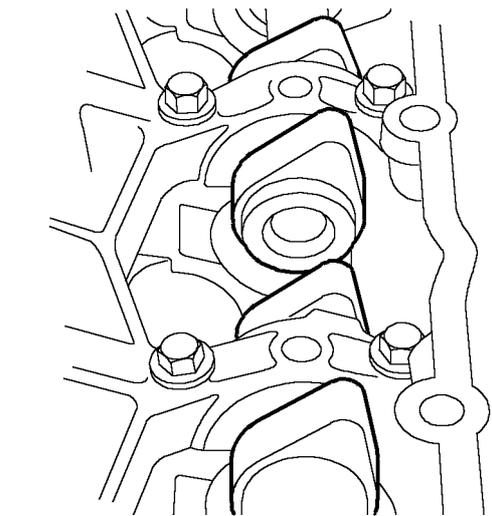
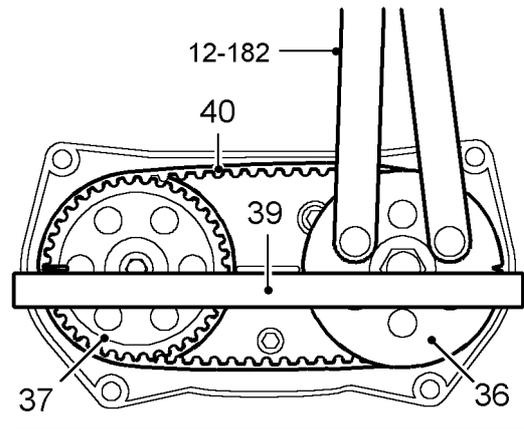


12M3509A

30. Hydraulisches Steuergerät über Öffnung des Öltemperatursenders mit niedrigem Luftdruck beaufschlagen, um Zahnstange auszufahren.  
 31. Prüfen, ob Zahnstange ganz ausgefahren ist, d.h. die Zähne bis zum Anschlag bewegt wurden und die Steuerschlitze nicht mehr durch die Löcher im Nockenwellenträger sichtbar sind.  
 32. Schrauben des hydraulischen Steuergeräts auf 25 Nm anziehen.



33. Neue Dichtscheibe an Öltemperaturgeber montieren,
34. Öltemperaturgeber montieren und mit 15 Nm festziehen.
35. Nockenwellenantriebsräder hinten gründlich säubern.



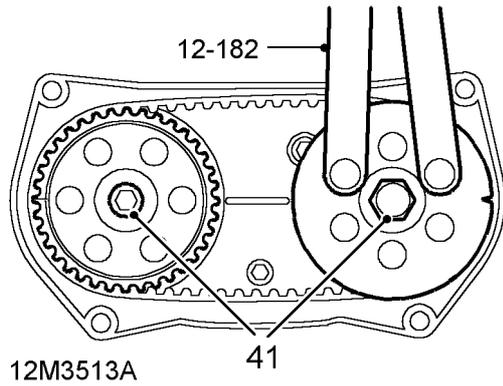
M12 3512A

36. Hinteres Einlassnockenwellenrad montieren, Schraube montieren, aber nicht anziehen.
37. Auslassnockenwellenrad montieren, Schraube montieren, aber nicht anziehen.
38. Beide Nockenwellenräder mit Hilfe von Werkzeug **12- 182** drehen, bis die Einstellmarken an den Zahnradern nach außen weisen.
39. Ausrichtung der Einstellmarken mit Haarlineal prüfen.

 **HINWEIS:** Wenn die Einstellmarken in dieser Stellung ausgerichtet sind, müssen die Einlassnocken Nr. 3, 4, 5 und 6 nach oben weisen.

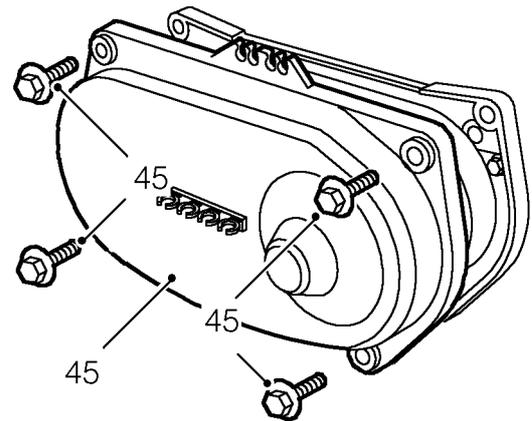
40. Schraube entfernen und Einlassnockenwellenrad hinten weit genug herausziehen, um die Montage des neuen Nockenwellenantriebsriemens hinten zu ermöglichen, und Antriebsriemen hinten montieren, Schraube und Unterlegscheibe wieder montieren.

 **VORSICHT:** Sicherstellen, dass die Nockenwellen nicht drehen.



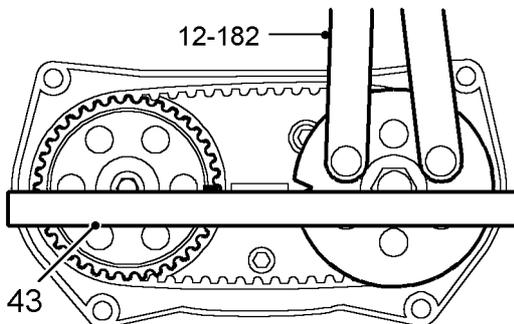
12M3513A

41. Nockenwellenräder nacheinander mit Werkzeug **12-182** blockieren und Schrauben mit 65 Nm anziehen.

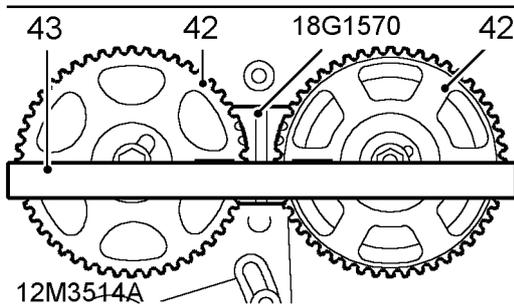


12M3515

45. Hintere Nockenwellenantriebsriemenabdeckung montieren, Schrauben montieren und auf 10 Nm anziehen.



43



12M3514A

42. Vordere Nockenwellenräder vorübergehend an zutreffende Nockenwelle montieren, Zahnräder drehen, bis die Einstellmarken an allen 4 Zahnrädern ausgerichtet sind und nach innen weisen; Werkzeug **18G 1570** montieren.
43. Ausrichtung der Einstellmarkenpaare mit Haarlíneal prüfen.
44. Werkzeug **18G 1570** und vordere Nockenwellenräder entfernen.

## Zylinderkopf - K8- und alle K16-Motoren ohne VVC - Einbau

K8

**!** **VORSICHT: Falls die Kurbelwelle gedreht worden ist, darauf achten, dass die Einstellmarken am Kurbelwellenrad auf den Ölpumpenflansch ausgerichtet sind und Werkzeug 18G 1571 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.**

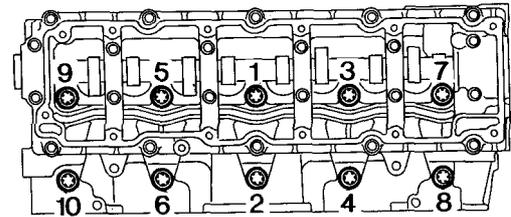
3. Zylinderkopfschrauben unter dem Kopf und am Gewinde mit Öl schmieren.
4. Zylinderklammern **18G 1736** entfernen.

**!** **VORSICHT: Kurbelwelle nicht drehen, bis die Zylinderkopfschrauben montiert sind.**

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

**!** **VORSICHT: Dabei dürfen die Dichtflächen nicht beschädigt werden.**

6. Zylinderkopf vorsichtig mit Helfer auf Zylinderblock-Passstifte setzen.
7. Vorsichtig die Zylinderkopfschrauben in ihre alten Löcher einsetzen - NICHT FALLENLASSEN. Die Schrauben leicht festziehen.



12M 0561

8. In der abgebildeten Reihenfolge die Zylinderkopfschrauben nach und nach auf 20 Nm anziehen. Mit Filzstift an jedem Schraubenkopf eine Radialmarke anbringen. Alle Schrauben in gezeigter Reihenfolge um 180° anziehen. Alle Schrauben in gezeigter Reihenfolge um weitere 180° anziehen und Markierungen ausrichten.



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



## K16

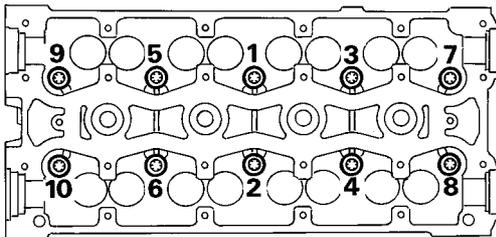
- Nockenwellenräder vorübergehend an die Nockenwellen anbauen; Schrauben montieren, aber nicht festziehen.



**HINWEIS:** Dies ermöglicht das Verdrehen der Nockenwellen, damit die restlichen Schrauben festgezogen werden können:

Ältere Motoren: Schrauben 1 und 2

Neuere Motoren mit geänderten Nockenwellen: Schrauben 3 und 4



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 10 Schrauben in der abgebildeten Reihenfolge um 180° festziehen.  
Alle Schrauben in der abgebildeten Reihenfolge um weitere 180° festziehen und Marke 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.



**VORSICHT:** Sicherstellen, dass die Nockenwellen nicht drehen, wenn die Zahnäder entfernt werden.

- Bei automatischem Nockenwellenriemenspanner: Spannerhalteschraube montieren und mit 25 Nm festziehen.

## K8 und K16

- Neue Zündkerzen einsetzen und auf 25 Nm festziehen.
- Nockenwellendeckel und Nockenwellenräder montieren.
- K8: - Zündkabelhalter montieren, Schrauben montieren und auf 10 Nm festziehen.

## Zylinderkopf - K16 ohne VVC mit Kerzenspulenzündung - Einbau



**VORSICHT:** Falls die Kurbelwelle gedreht worden ist, darauf achten, dass die Einstellmarken am Kurbelwellenrad auf den Ölpumpenflansch ausgerichtet sind und Werkzeug 18G 1674 das Schwungrad blockiert.

- Zylinderkopfschrauben versuchsweise in die Ölverteiler schrauben. *Siehe Zylinderkopfschrauben - Untersuchung.* Schrauben nach Bedarf erneuern.
- 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.

- Zylinderkopfschrauben unter dem Kopf und am Gewinde mit Öl schmieren.
- Zylinderlaufbuchsenklammern 18G 1736 entfernen.



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

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

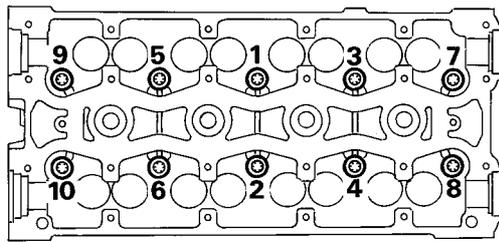


**VORSICHT:** Sorgfältig darauf achten, dass die Dichtungsflächen nicht beschädigt werden.

- Mit Unterstützung eines Helfers den Zylinderkopf unter Einrücken der Passstifte vorsichtig auf den Zylinderblock setzen.
- Vorsichtig die Zylinderkopfschrauben in ihre alten Löcher einsetzen - NICHT FALLENLASSEN. Die Schrauben leicht festziehen.
- Nockenwellenräder vorübergehend an die Nockenwellen anbauen, Schrauben montieren, aber nicht festziehen.



**HINWEIS:** ermöglicht das Verdrehen der Nockenwellen, damit die Schrauben 3 und 4 festgezogen werden können.



8RM 0057

9. Alle 10 Zylinderkopfschrauben nach und nach in der abgebildeten Reihenfolge mit 20 Nm festziehen. Mit einem Filzstift an jedem Schraubenkopf eine Radialmarke anbringen. Alle Schrauben der Reihe nach um 180° festziehen. Alle Schrauben in der abgebildeten Reihenfolge um weitere 180° festziehen und Marke ausrichten.



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

10. 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.



**VORSICHT: Sicherstellen, dass die Nockenwellen nicht drehen, wenn die Zahnäder entfernt werden.**

11. Nockenwellendeckel und Nockenwellenantriebsräder montieren.
12. Neue Zündkerzen einsetzen und auf 25 Nm festziehen.

### Falls vorgesehen

13. Mehrfachstecker an Zündspulen anschließen, Spulen an Zündkerzen 1 und 3 anbringen, Schrauben montieren und mit 8 Nm festziehen.
14. Kabelbaum-Mehrfachstecker in Clips befestigen.
15. Zündkabel an Zündkerzen 2 und 4 anschließen, Kabel in Clips befestigen.
16. Mehrfachsteckerhalter an Nockenwellenträger anbringen, Schrauben montieren und mit 15 Nm festziehen.

### Alle Motoren

17. Neuen O-Ring mit Motoröl schmieren und an Nockenwellensensor montieren.
18. Nockenwellensensor montieren, Schraube montieren und mit 5 Nm festziehen, Kabelbaum in Clip befestigen.
19. Haltebolzen des Nockenwellenantriebsriemenspanners montieren und mit 25 Nm festziehen.



**HINWEIS: Nockenwellenantriebsriemenspanner erst dann montieren, wenn der Nockenwellenantriebsriemen montiert wird.**

### Zylinderkopf - K16 VVC-Motoren - Einbau



**VORSICHT: Falls die Kurbelwelle gedreht wurde, darauf achten, dass die Einstellmarken am Kurbelwellenrad auf den Ölpumpenflansch ausgerichtet sind und Werkzeug 18G 1571 das Schwungrad blockiert.**

1. Zylinderkopfschrauben in Ölverteiler prüfen *Siehe Zylinderkopfschrauben - Inspektion*. - Schrauben nach Bedarf erneuern.
2. Darauf achten, dass die beiden Passsstifte im Zylinderblock sitzen.
3. Zylinderkopfschrauben unter dem Kopf und am Gewinde mit Öl schmieren.
4. Zylinderklammern **18G 1736** entfernen.



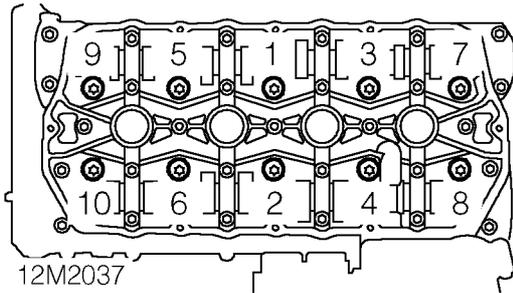
**VORSICHT: Kurbelwelle nicht drehen, bis die Zylinderkopfschrauben montiert wurden.**

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



**VORSICHT: Dabei dürfen die Dichtflächen nicht beschädigt werden.**

6. Zylinderkopf vorsichtig mit Helfer auf Zylinderblock-Passsstifte setzen.
7. Vorsichtig die Zylinderkopfschrauben in ihre alten Löcher einsetzen - NICHT FALLENLASSEN. Die Schrauben leicht festziehen.



8. In der abgebildeten Reihenfolge die Zylinderkopfschrauben nach und nach auf 20 Nm festziehen.  
Mit Filzstift an jedem Schraubenkopf eine Radialmarke anbringen.  
Schrauben in gezeigter Reihenfolge um 180° anziehen.  
Alle Schrauben in gezeigter Reihenfolge um weitere 180° anziehen und Markierungen ausrichten.



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

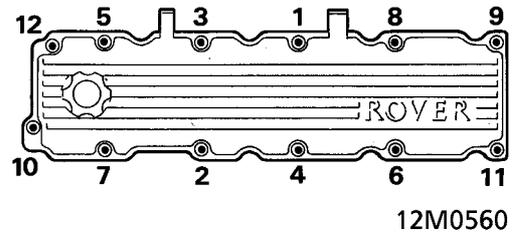
9. Nockenwellendeckel und Nockenwellenantriebsräder montieren.  
10. Neue Zündkerzen einsetzen und auf 25 Nm festziehen.

**Nockenwellendeckel und Nockenwellenräder - K8 - Einbau**

1. Neue Dichtung trocken auf Nockenwellendeckel auflegen.



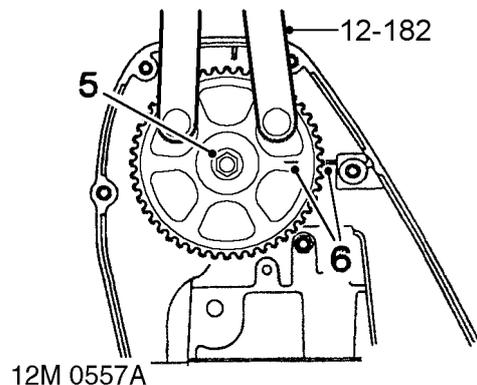
**HINWEIS: Sicherstellen, dass die Zapfen am Nockenwellendeckel in die Löcher der Dichtung eingreifen.**



2. Nockenwellendeckel auf Zylinderkopf setzen.  
3. Schrauben montieren und nach und nach in der abgebildeten Reihenfolge auf 10 Nm festziehen.  
4. Oberen Teil der hinteren Antriebsriemenabdeckung an Zylinderkopf anbringen, Schrauben montieren und mit 9 Nm festziehen.



**HINWEIS: Die längste Schraube hält die Abdeckung an der Kühlmittelpumpe.**



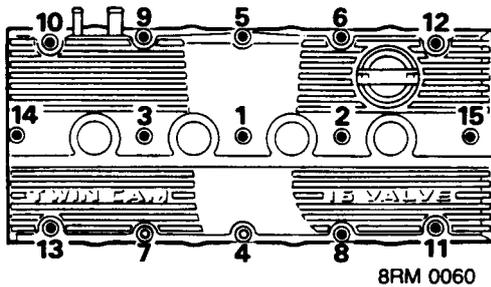
5. Nockenwellenrad an Nockenwelle montieren, mit Hilfe von Werkzeug **12-182** blockieren und Schraube festziehen:  
Schraube M8 - 35 Nm  
Schraube M10 - 65 Nm  
6. Einstellmarke Nockenwellenrad mit Hilfe von Werkzeug **12-182** auf Oberseite Zylinderkopf ausrichten.  
7. Nockenwellenantriebsriemenspanner montieren.

# MOTOR

## Nockenwellendeckel und Nockenwellenantriebsräder - K16 ohne Kerzenspulenzündung - Einbau

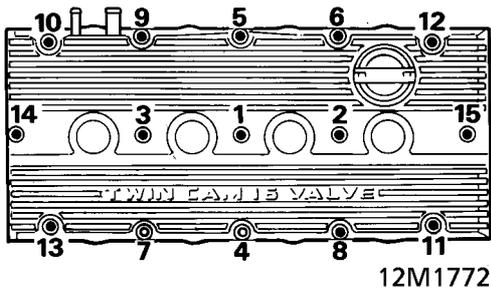
1. Kontaktflächen und Innenseite des Nockenwellendeckels säubern.  
Falls erforderlich, die Bauteile des Ölabscheiders in Lösemittel waschen und mit einem Fön trocknen.
2. Nockenwellenträger mit neuer, trockener Nockenwellendeckeldichtung versehen, wobei entweder die Marke 'TOP' zum Ansaugkrümmer oder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

### Nockenwellendeckel mit Stützbolzen



3. Nockenwellendeckel auf Nockenwellenträger setzen, 13 Schrauben in Position 1 und 4 bis 15 montieren. Stützbolzen in Position 2 und 3 montieren. Alle Schrauben in der abgebildeten Reihenfolge mit 10 Nm festziehen.

### Nockenwellendeckel mit integrierten Stützen



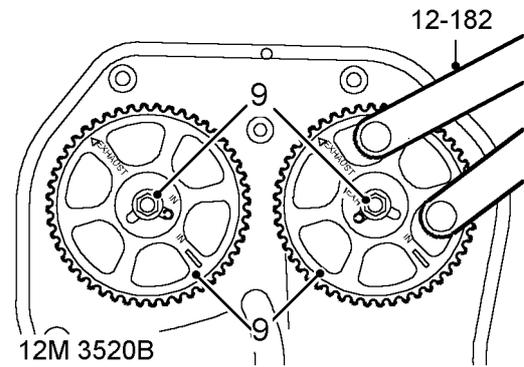
4. Nockenwellendeckel auf Nockenwellenträger setzen, Schrauben montieren und in der abgebildeten Reihenfolge mit 10 Nm festziehen.

## Alle Nockenwellendeckel

5. Motoren ohne VVC: Luftfilterstütze einbauen und Schrauben auf 10 Nm festziehen.
6. Zündkabel in die Clips drücken und Zündkabelstecker auf die Zündkerzen drücken.
7. Zündkerzendeckel auf Nockenwellendeckel montieren und Schrauben auf 10 Nm festziehen.
8. Oberen Teil der hinteren Antriebsriemenabdeckung an Zylinderkopf anbringen, Schrauben montieren und mit 9 Nm festziehen.

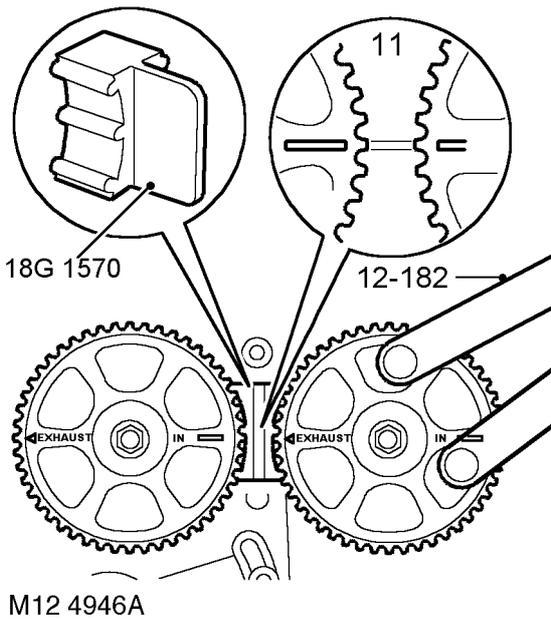


**HINWEIS: Die längste Schraube hält die Abdeckung an der Kühlmittelpumpe.**



**HINWEIS: Abbildung zeigt Nockenwellenräder an Motoren ohne VVC.**

9. Nockenwellenräder an ihre Nockenwellen montieren und dabei sicherstellen, dass bei Motoren ohne VVC die Antriebsradstifte im korrekten Schlitz am Antriebsrad sitzen, die Räder mit Hilfe von Werkzeug **12-182** blockieren und Schrauben festziehen:  
Schrauben M8 - 35 Nm  
Schrauben M10 - 65 Nm



**HINWEIS:** Die Ausschnittvergrößerung zeigt die VVC-Nockenwellenradmarken.

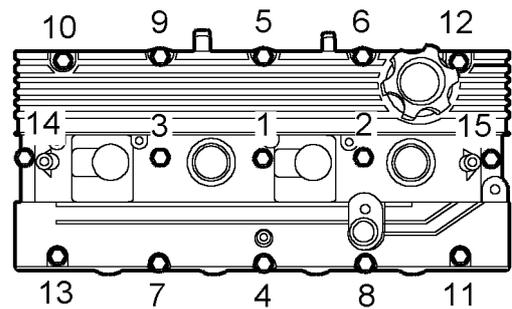
10. *Motoren ohne VVC:* Mit Hilfe von Werkzeug 12 182 die Nockenwellenradeinstellmarken ausrichten.
11. *VVC-Motoren:* Sicherstellen, dass die Nockenwellen- Einstellmarkierungen weiterhin korrekt ausgerichtet sind und nötigenfalls mit Werkzeug 12-182 neu ausrichten.
12. Nockenwellenradsperr 18G 1570 montieren.

**Neuere VVC-Motoren**

13. Neuen O-Ring mit Motoröl schmieren und an Nockenwellensensor montieren.
14. Nockenwellensensor montieren, Schraube montieren und mit 5 Nm festziehen.
15. *VVC- und K16-Motoren mit manuellem Nockenwellenantriebsriemenspanner:* Nockenwellenriemenspanner montieren.
16. *K16-Motoren mit automatischem Nockenwellenriemenspanner:* Neuen Nockenwellenantriebsriemen montieren.

**Nockenwellendeckel und Nockenwellenantriebsräder - K16-Motoren mit Kerzenspulenzündung - Einbau**

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



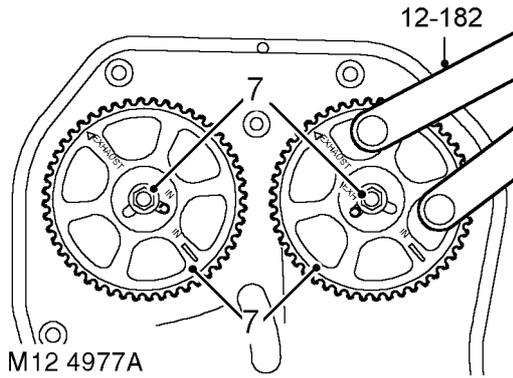
M124976

3. Nockenwellendeckel auf Nockenwellenträger setzen, Schrauben montieren und in der abgebildeten Reihenfolge mit 10 Nm festziehen.
4. Neuen O-Ring mit Motoröl schmieren und an Nockenwellensensor montieren.
5. Nockenwellensensor montieren, Schraube montieren und mit 5 Nm festziehen.
6. Kabelbaum in Clips am Nockenwellendeckel befestigen.
7. Zündkerzenabdeckung montieren, Schrauben montieren und mit 10 Nm festziehen.

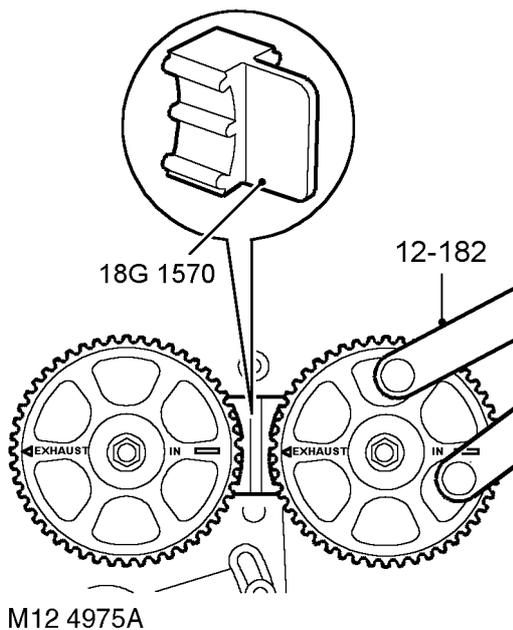
**HINWEIS:** Die kurze Schraube gehört in die Mitte der Abdeckung.

8. Oberen Teil der hinteren Antriebsriemenabdeckung an Zylinderkopf anbringen, Schrauben montieren und mit 9 Nm festziehen.

**HINWEIS:** Die längste Schraube hält die Abdeckung an der Kühlmittelpumpe.



9. Nockenwellenräder an ihre Nockenwellen montieren und dabei sicherstellen, dass bei Motoren ohne VVC die Antriebsradstifte im korrekten Schlitz am Antriebsrad sitzen, die Räder mit Hilfe von Werkzeug **12-182** blockieren, Schrauben montieren und mit 65 Nm festziehen.



10. Mit Hilfe von Werkzeug **12-182** die Nockenwellenradeinstellmarken ausrichten.  
 11. Nockenwellenradsperr **18G 1570** montieren.  
 12. Neuen Nockenwellenantriebsriemen montieren.

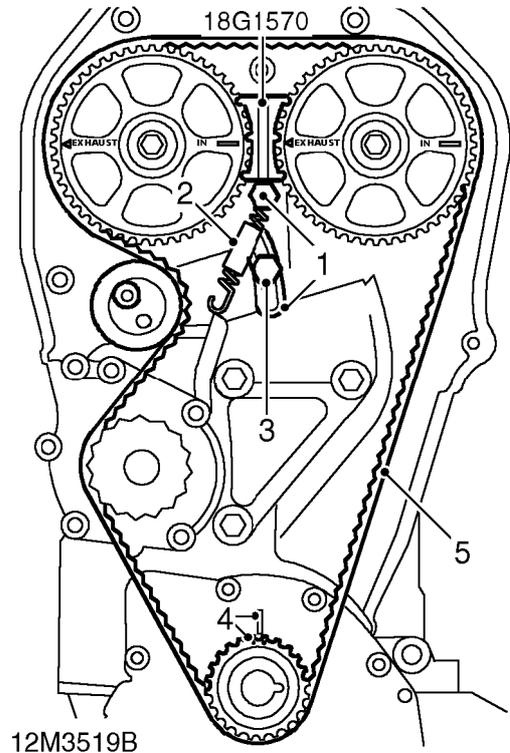


**HINWEIS: Nockenwellenantriebsriemenspanner erst dann montieren, wenn der Nockenwellenantriebsriemen montiert wird.**

## Manueller Nockenwellenriemenspanner - Einbau



**HINWEIS: Bei Motoren mit automatischem Spanner wird dieser erst beim Einbau des Nockenwellenantriebsriemens montiert.**



**HINWEIS: Abbildung zeigt K16-Motor ohne VVC. Bei VVC-Motoren wird der neue Nockenwellenantriebsriemen zusammen mit einer Spannrollenfeder und einem Haltebolzen geliefert.**

1. Nockenwellenantriebsriemenspanner und Haltebolzen montieren, Schraube auf 25 Nm festziehen.
2. Spannfeder in Spanner und Stützschaube einhaken.



**VORSICHT: Sicherstellen, dass die korrekte Feder montiert wird:**

**K8- und K16-Motoren ohne VVC - Feder ist mit Hülse versehen.**

**K16 VVC-Motoren - Feder weist keine Hülse auf.**

3. Schraube der Spannergrundplatte auf 10 Nm anziehen, um Spanner in entspannter Stellung zu halten.



4. Einstellmarkierungen an Kurbelwellenrad und Ölpumpe auf korrekte Ausrichtung prüfen.
5. Neuen Nockenwellenantriebsriemen montieren und einstellen.



**VORSICHT: K16 VVC-Motoren: Nach Abschluss der Nockenwellenantriebsriemeneinstellung Spannfeder und Stützschraube entfernen und wegwerfen.**

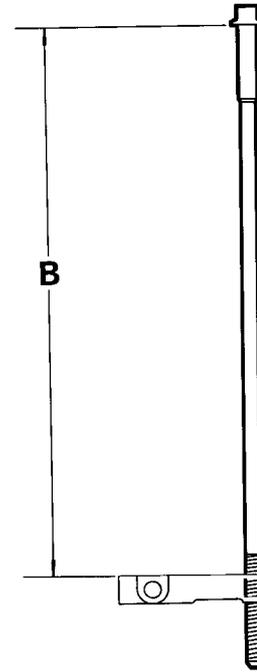
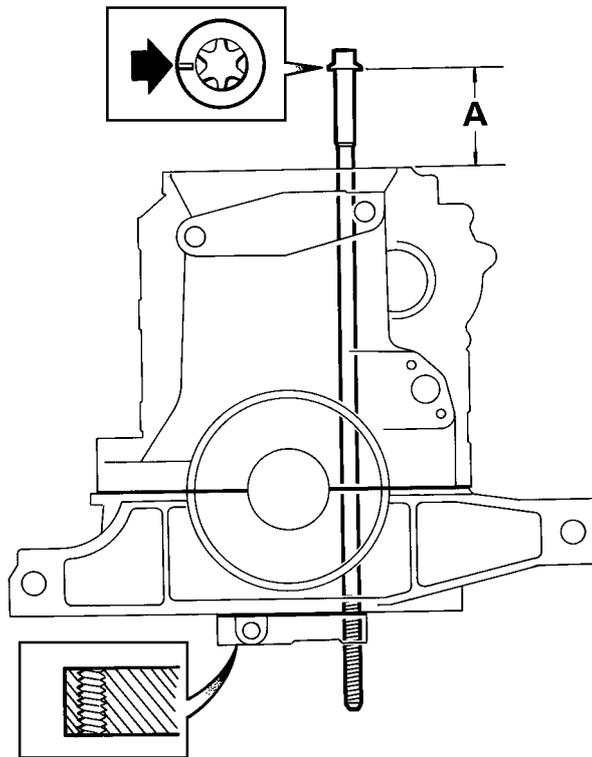
#### **Verteiler - K8- und K16-Motoren ohne VVC - falls vorgesehen - Einbau**

##### **K8**

1. Verteiler mit neuem O-Ring versehen.
2. Verteiler in Einbaulage bringen, Verteilerfinger drehen, um den Antrieb einzurücken, Einstellmarke ausrichten oder auf Mitte stellen und Schrauben leicht festziehen.
3. Verteilerkappe montieren und Stecker anschließen.

##### **K16**

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



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 von Hand in den Ölverteiler einschrauben.



**VORSICHT: Die Zylinderlaufbuchsenklammern 18G 1736 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 abgenommener Klammer weder die Kurbelwelle gedreht noch die Zylinderlaufbuchse gestört wird.**

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. Darauf achten, dass die Zylinderkopfschrauben in Originalposition kommen, und jede Schraube von Hand in den Ölverteiler schrauben.
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.**

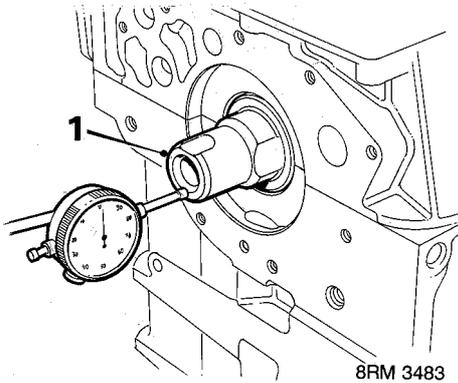


**KURBELWELLEN-, HAUPT- UND PLEUELFUSSLAGER**

**Kurbelwellen-Axialspiel - prüfen**



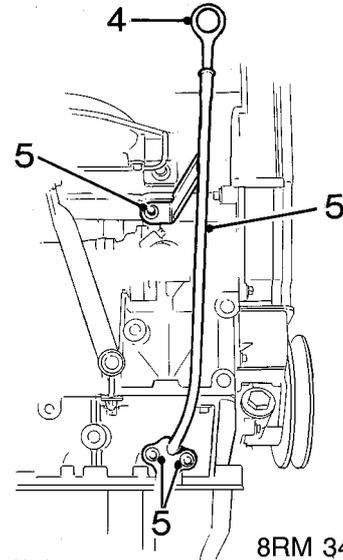
**VORSICHT: Das Kurbelwellen-Axialspiel muss vor Ausbau des Zylinderkopfs geprüft und notiert werden.**



1. Kurbelwellen-Axialspiel mit einer Messuhr prüfen. Kurbelwelle von der Messuhr abdrücken, Messuhr auf Null stellen und Kurbelwelle zurückdrücken: Kurbelwellen-Axialspiel = 0,10 bis 0,25 mm  
Verschleißgrenze = 0,34 mm
2. Ermitteltes Axialspiel notieren.

**Kurbelwelle, Haupt- und Pleuefußlager - Ausbau**

1. Schwungrad entfernen.
2. Werkzeug 18G 1571 entfernen.
3. Nockenwellenantriebsriemen entfernen und wegwerfen.



4. Ölmesstab herausziehen.
5. 3 Schrauben und Ölmesstabrohr entfernen, Dichtung wegwerfen.
6. Zylinderkopf abbauen.

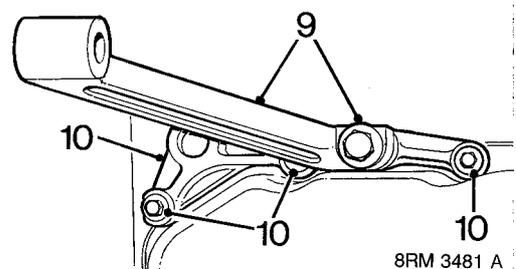


**VORSICHT: Sicherstellen, dass die Zylinderlaufbuchsenklammern 18G 1736 montiert werden.**

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



**VORSICHT: Die Holzblöcke müssen dick genug sein, um zu verhindern, dass die Zylinderlaufbuchsenklammern die Werkbank berühren.**

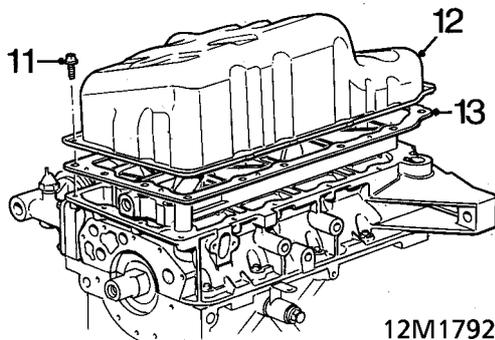


9. Schraube und Beruhigungsstrebe entfernen - falls vorgesehen.

# MOTOR

- 3 Schrauben M6 x 35 und die Stütze der Beruhigungsstrebe entfernen; Schrauben wegwerfen.

## Presstahl-Ölwanne

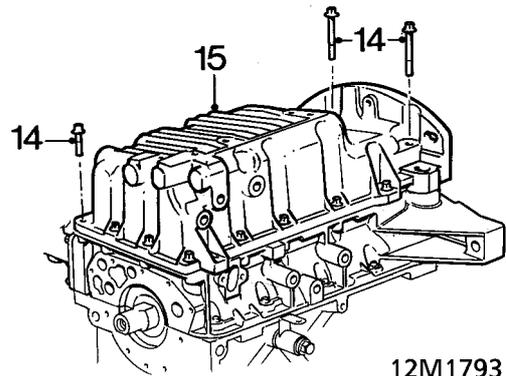


- 14 Schrauben zur Befestigung der Ölwanne an der Lagerleiter entfernen und wegwerfen (11 Schrauben bei Entfernung der Beruhigungsstrebe).
- Ölwanne entfernen.
- Dichtung von der Wanne lösen.



**HINWEIS:** Die Dichtung kann weiterverwendet werden, wenn sie in gutem Zustand ist.

## Leichtmetall-Ölwanne



- 14 Schrauben zur Befestigung der Ölwanne an der Lagerleiter nach und nach lockern und entfernen, wobei auf die Einbaulage der 2 Schrauben M8 x 60 zu achten ist.
- Mit einem Holzhammer vorsichtig die Ölwanne zur Seite klopfen, um die Dichtmassenverbindung zu lösen; Ölwanne entfernen.

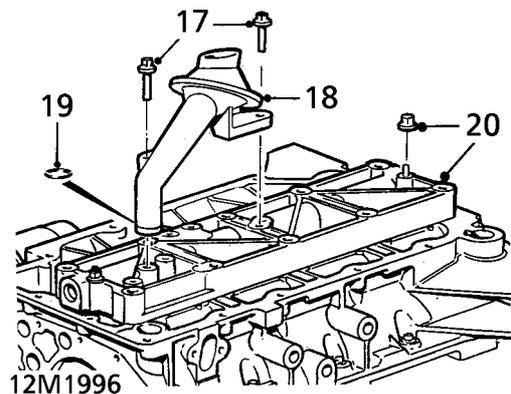


**VORSICHT:** Ölwanne nicht von der Lagerleiter abhebeln.

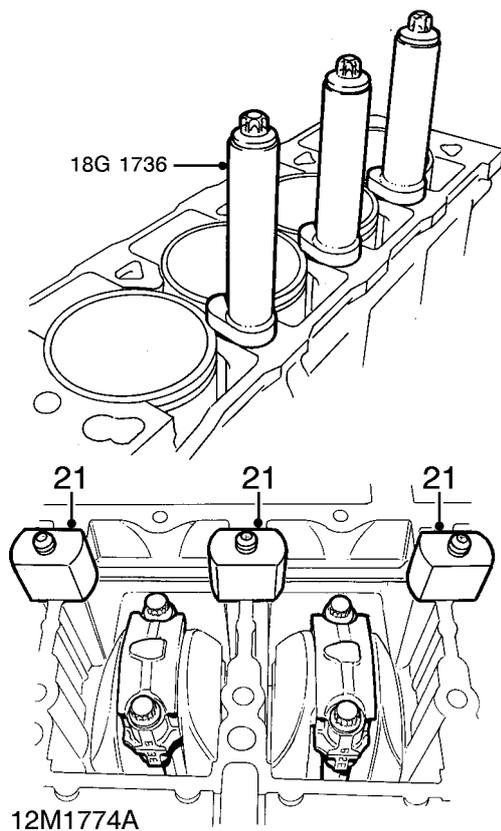
- Zylinderlaufbuchsenklammern 18G 1736 vorübergehend entfernen.



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



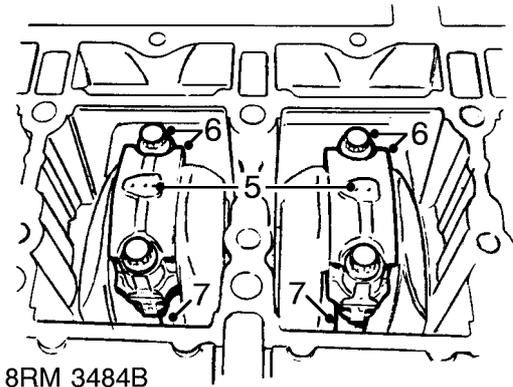
- 2 Schrauben zur Befestigung des Saugrohrs am Ölverteiler entfernen.
- Saugrohr entfernen.
- O-Ring wegwerfen.
- 2 Muttern zur Befestigung des Ölverteilers und den Ölverteiler selbst entfernen.



21. Zylinderlaufbuchsenklammern **18G 1736** montieren und mit den dazugehörigen Nylonmuttern befestigen. Sicherstellen, dass die Klammerfüße nicht über die Zylinderbohrungen hinausragen. Schrauben weit genug festziehen, um die Klammern zu halten.

### Pleuefußlager - Ausbau

1. Kurbelwellenrad und Riemenscheibe wieder montieren.
2. Riemenscheibenschraube und Unterlegscheibe montieren, Schraube fingerfest eindrehen.
3. Sicherstellen, dass die Zylinderlaufbuchsenklammern **18G 1736** und Nylonmuttern montiert sind und dass die Klammerfüße nicht über die Zylinderbohrungen hinausragen.



4. Kurbelwelle drehen, bis Kolben Nummer 2 und 3 auf UT stehen.



**VORSICHT: Die Kurbelwelle lässt sich nicht leicht bewegen; Kurbelwelle nicht weiter drehen, als unbedingt erforderlich.**

5. Zylindernummern an Pleuefußlagerdeckeln markieren.

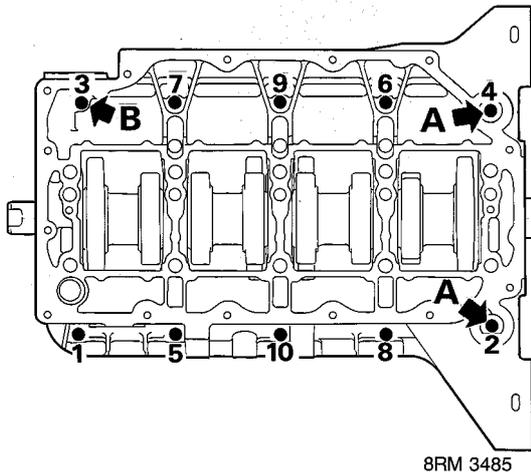


**HINWEIS: Die unter der Deckelfuge befindliche Nummer ist der Code für die Lagerbohrungsgröße. An der Pleuelstange befinden sich die Zylinder Nummer und ein Gewichtscod.**

6. 4 Passschrauben und 2 Pleuefußlagerdeckel von Pleuelstange Nummer 2 und 3 entfernen - Deckel und Lagerschalen in Einbauordnung aufbewahren. 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. Pleuefußdeckel 1 und 4 entfernen und Lagerschalen entfernen und wegwerfen. Die Kolben an das obere Ende ihrer Bohrungen schieben.
10. 4 Pleuefußlagerschalen von Pleuelstangen entfernen und wegwerfen.

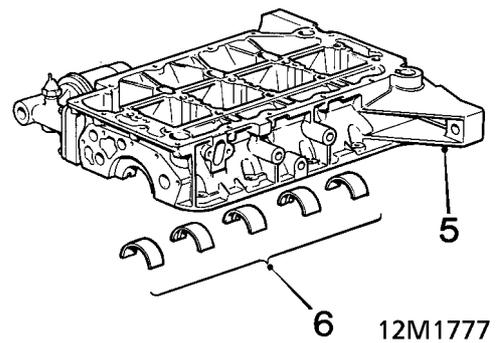
## Kurbelwelle - Ausbau

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

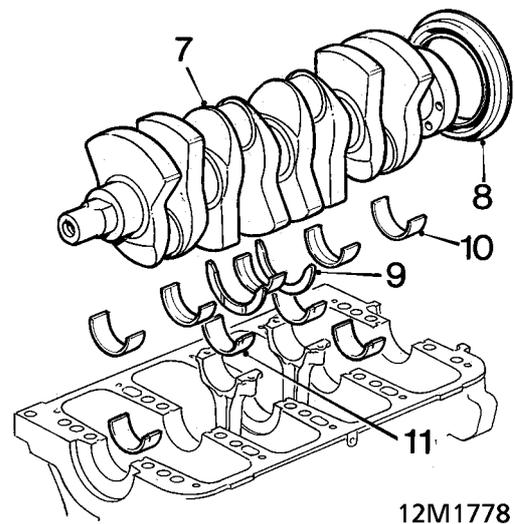


4. In der abgebildeten Reihenfolge vorgehend, 10 Schrauben zur Befestigung der Lagerleiter lockern und dann entfernen.

**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. Kurbelwelle mit Helfer aus dem Zylinderblock heben.
8. Kurbelwellenöldichtung hinten entfernen und wegwerfen.
9. 2 Druckscheibenhälften von Lager 3 entfernen.

**VORSICHT:** Druckscheiben zu diesem Zeitpunkt nicht wegwerfen.

10. Hauptlagerschalen von Zylinderblock entfernen und wegwerfen.



## Kurbelwelle - Inspektion

1. Kontaktflächen von Lagerleiter und Zylinderblock mit geeignetem Lösungsmittel säubern.  
UNTER KEINEN UMSTÄNDEN MIT EINEM METALLSCHABER AN DICHTUNGSFLÄCHEN ARBEITEN.  
Alle Ölkanäle in Kurbelwelle und Lagerleiter mit Druckluft säubern.
2. Gesamtstärke der ausgebauten Druckscheiben messen und mit neuen Druckscheiben vergleichen. Gesamtstärke neuer Druckscheibenhälften = 5,22 bis 5,30 mm.
3. Gesamtstärke der ursprünglichen Druckscheiben von der neuer abziehen.
4. Diese Zahl zum gemessenen Axialspielwert hinzuaddieren.
5. Erlaubt der ermittelte Wert ein Axialspiel innerhalb des vorgegebenen Toleranzbereichs, neue Druckscheiben montieren. Wenn der Einbau neuer Druckscheiben kein Axialspiel innerhalb des Toleranzbereichs zulässt, muss die Kurbelwelle erneuert werden.  
Kurbelwellen-Axialspiel = 0,10 bis 0,25 mm  
Verschleißgrenze = 0,34 mm
6. Buchstaben der Hauptlagercodes von der Lagerleiter abschreiben.  
Zahlen der Hauptlagercodes von der Kurbelwellenwange vorn abschreiben. Buchstabe und Zahl 1 beziehen sich auf Hauptlager 1.



**VORSICHT: Bei den Kurbelwellen neuerer Motoren sind die Hauptzapfendurchmesser größer. Die Motornummern für die Einführung der geänderten Kurbelwellen sind unter Technische Daten aufgeführt. Die geänderten Kurbelwellen sind als Ersatzteile für ältere Motoren zulässig. Zu Inspektionszwecken werden die Zapfengrößen bei Kurbelwellen älterer Motoren als Typ A identifiziert und die Zapfengrößen bei neueren Motoren als Typ B. Die Hauptlagerschalengrößen und Farbcodes bleiben bei beiden Kurbelwellentypen unverändert.**

7. Die Hauptzapfendurchmesser der Kurbelwelle prüfen:

### **Kurbelwellen Typ A**

Kurbelwellenzapfentoleranz:

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

Zul. Unrundheit = 0,010 mm

### **Kurbelwellen Typ B**

Kurbelwellenzapfentoleranz:

Typ 1 = 48,000 bis 48,007 mm

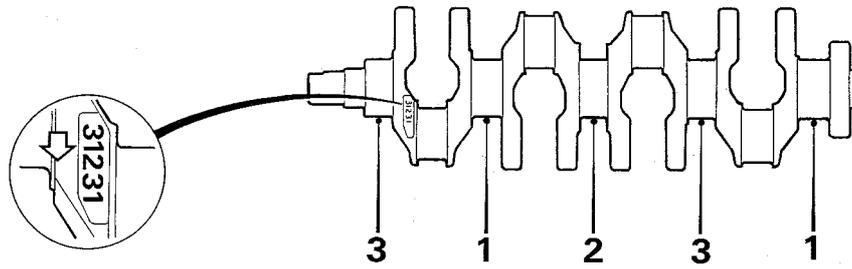
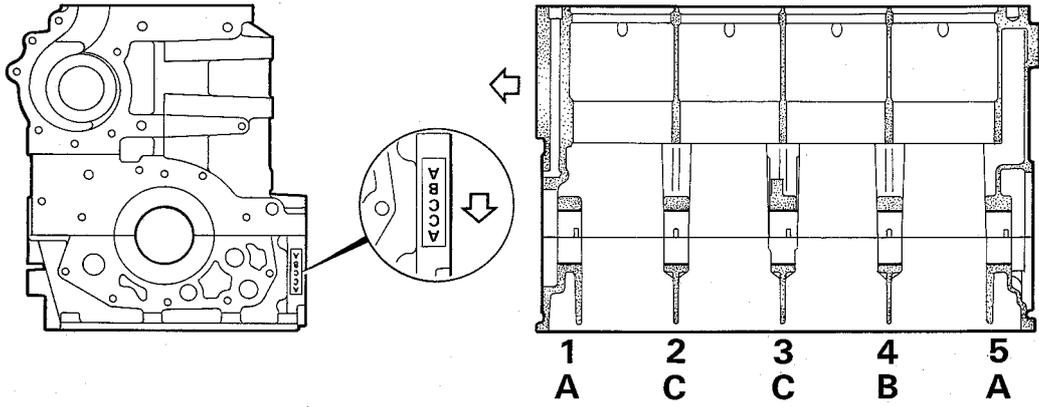
Typ 2 = 47,993 bis 48,000 mm

Typ 3 = 47,986 bis 47,993 mm

Spiel in den Lagern = 0,013 bis 0,043 mm

Zul. Unrundheit = 0,010 mm

8. Bei Überschreitung der Toleranzen die Kurbelwelle erneuern.
9. Die neuen Lagerschalen anhand der Tabellen zu Hauptlagergrößen und -sorten wählen.



8RM 3489



Hauptlagerauswahl

Hauptlagergrößentabelle

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

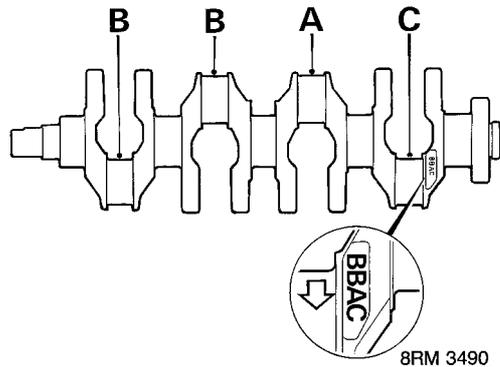
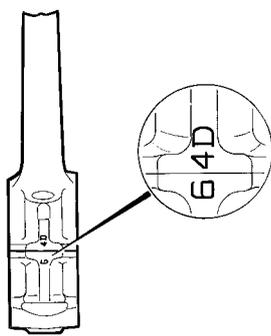


**VORSICHT:** Bei der Wahl von Lagern unterschiedlicher Farbe wird das dickere Lager in der Hauptlagerleiter montiert. Beim Wiedereinbau der alten Kurbelwelle müssen anhand der Tabelle neue Lagerschalen gewählt werden, KEINE LAGER MIT UNTERGRÖSSE EINBAUEN.

Hauptlagersortentabelle

	1	2	3	4	5
Block	Einfach	Genutet	Genutet	Genutet	Einfach
Leiter	Einfach	Einfach	Einfach	Einfach	Einfach

## Pleuefußlagerauswahl



- Die Pleuefußlager-Codebuchstaben von der Kurbelwellenwange hinten aufschreiben.  
Der erste Buchstabe bezieht sich auf Pleuefußlager 1.  
Die Codenummern für die Pleuefußlagerbohrungen aufschreiben - dabei handelt es sich um 5, 6 oder 7 am Pleuellagerdeckel.
- Durchmesser der Pleuelzapfen an der Kurbelwelle messen:  
**-1,1, 1,4 und 1,6 l**  
Pleuelzapfentoleranz :  
Sorte A = 43,000 bis 43,007 mm  
Sorte B = 42,993 bis 43,000 mm  
Sorte C = 42,986 bis 42,993 mm  
Spiel in den Lagern = 0,021 bis 0,049 mm  
Zul. Unrundheit = 0,010 mm  
Pleuefuß-/Pleuelstangenaxialspiel = 0,10 bis 0,25 mm

### 1,8 l

- Pleuelzapfentoleranz:  
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  
Zul. Unrundheit = 0,010 mm  
Pleuefuß-/Pleuelstangenaxialspiel = 0,10 bis 0,25 mm

- Geeignete Pleuefußlagerschalen aus Tabelle auswählen.
- Bei Überschreitung der Toleranzen die Kurbelwelle erneuern.

## Pleuefußlagergrößentabelle

Pleuefuß- bohrung	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

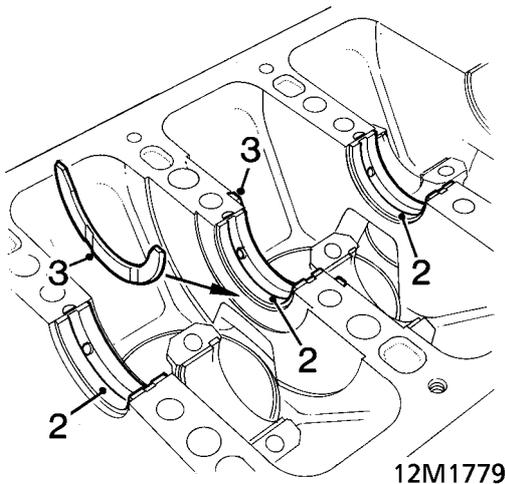
ROT - dick

Bei der Wahl von Lagern unterschiedlicher Farbe wird das dickere Lager am Pleuefußlagerdeckel montiert.



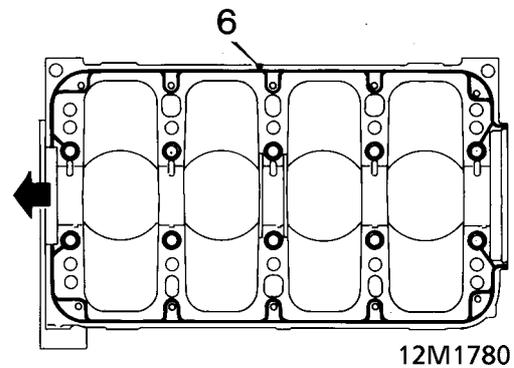
## Kurbelwelle, Haupt- und Pleuefußlager - Einbau

1. Alle Dichtungsflächen an Block, Lagerleiter und Ölverteiler säubern.  
Schäumenden Dichtungsentferner und Plastischaber benutzen - UNTER KEINEN UMSTÄNDEN MIT EINEM METALLSCHABER AN DICHTUNGSFLÄCHEN ARBEITEN.  
Alle Ölkanäle mit Druckluft säubern.  
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 Wahlstärke 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 Helfer auf die Hauptlager setzen.

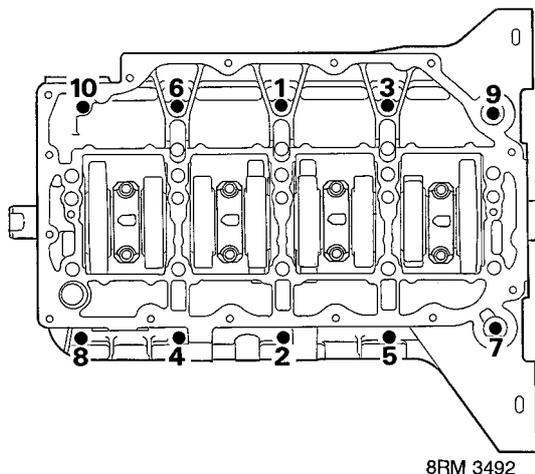
5. Die Dichtungsflächen an Block und Lagerleiter mit geeignetem Lösungsmittel säubern.



6. Der Abbildung entsprechend die Dichtmasse aus dem Dichtungssatz, Teilenummer GUG 705963GM, in durchgehenden Raupen auf den Zylinderkopf aufbringen und dann mit einer Rolle gleichmäßig verteilen.



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



8RM 3492

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 30 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.

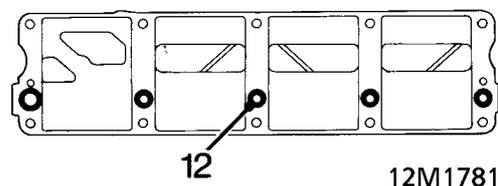
**VORSICHT:** Sicherstellen, dass die Zylinderlaufbuchsenklammern 18G 1736 und Nylonmuttern sofort montiert werden, wenn die Zylinderlaufbuchsen in den Zylinderblock eingesetzt werden.

9. Pleuelfußlagerzapfen 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 ursprünglicher Einbaulage montieren und fingerfest anziehen.

10. Pleuelfußpassschrauben paarweise auf 20 Nm + 45° anziehen.

**HINWEIS:** Nach dem Festziehen der Pleuelfußschrauben lässt sich die Kurbelwelle nicht leicht drehen, bis der Zylinderkopf montiert ist.

11. Mit einer Fühllehre sicherstellen, dass das Pleuellager- /Pleuelstangenaxialspiel jeweils zwischen 0,10 und 0,25 mm beträgt.



12. Der Abbildung entsprechend die Dichtmasse aus dem Dichtungssatz, Teilenummer GUG 705963GM, in ununterbrochenen Raupen auf den Ölverteiler aufbringen und dann mit 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 18G 1736 entfernen.

**VORSICHT:** Sorgfältig darauf achten, dass die Zylinderlaufbuchsen bei entfernten Zylinderlaufbuchsenklammern nicht gestört werden.

14. Ölverteiler an Lagerleiter montieren, Muttern mit 9 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 18G 1736 montieren und Schrauben fingerfest in den Ölverteiler drehen, um die Klammern zu halten.

16. Einen neuen O-Ring mit Motoröl schmieren und an Ölsaugrohr montieren.

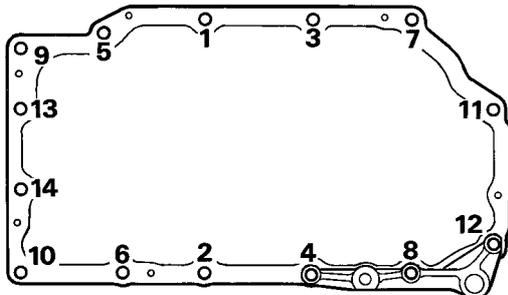
17. Ölsaugrohr montieren, Schrauben montieren und mit 12 Nm festziehen.

**VORSICHT:** Es müssen Schrauben M6 x 20 verwendet werden.



### Presstahl-Ölwanne

18. Wanne innen und an der Auflagefläche säubern. Zustand der Dichtung kontrollieren und bei Anzeichen von Beschädigung oder Verfall erneuern.
19. Dichtung an Wanne montieren, wobei darauf zu achten ist, dass die 7 Führungsstifte richtig eingerückt sind.



8RM 0054

20. Ölwanne an Lagerleiter anbringen, 11 neue Patchlok-Schrauben montieren und in der abgebildeten Reihenfolge mit 5 Nm festziehen.

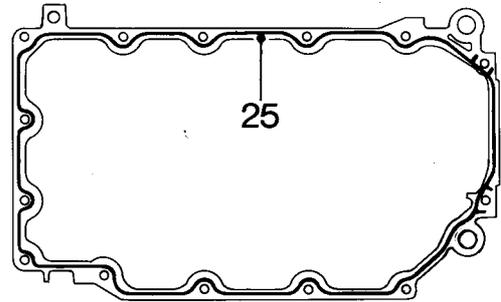


**VORSICHT: Ältere Motoren: Schrauben M6  
Neuere Motoren: Schrauben M8**

21. Stütze der Beruhigungsstrebe montieren, falls vorgesehen; 3 neue Patchlok-Schrauben M6 oder M8 x 35 in Position 4, 8 und 12 montieren und mit 5 Nm festziehen.
22. In der abgebildeten Reihenfolge die Wannenschrauben nacheinander wie folgt festziehen:  
Schrauben M6/M8: 10 Nm
23. Stütze der Beruhigungsstrebe montieren, falls vorgesehen; Schraube auf 45 Nm anziehen.

### Leichtmetall-Ölwanne

24. Dichtungsfäche am Ölwanneflansch mit geeignetem Lösungsmittel säubern.

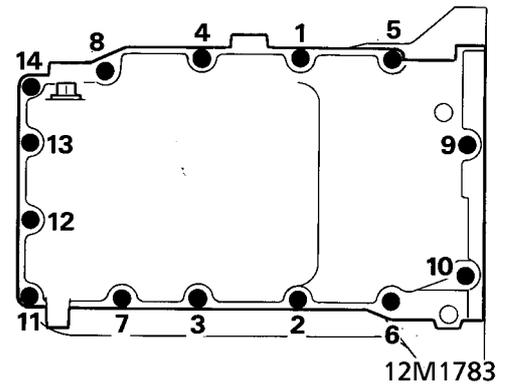
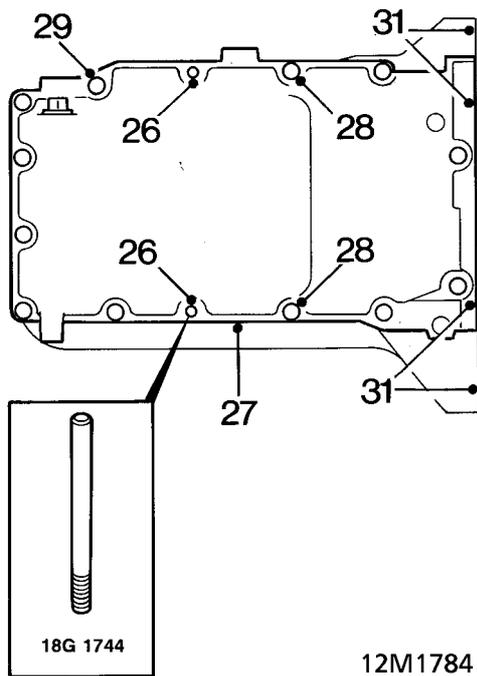


12M1782

25. Eine 2 mm breite und 0,25 mm dicke, ununterbrochene Raupe der Dichtmasse aus dem Dichtungssatz, Teilenummer GUG 705963GM, wie in der Abbildung auf den Ölwanneflansch aufbringen und danach mit einer Rolle gleichmäßig verteilen.



**VORSICHT: Um eine Verschmutzung zu vermeiden, empfiehlt es sich, sofort nach der Aufbringung der Dichtmasse die Montage abzuschließen. Auf keinen Fall die empfohlene Dichtmasse durch RTV oder ein anderes Produkt ersetzen.**



32. 14 Schrauben in der abgebildeten Reihenfolge festziehen:  
 M8 x 25 - 25 Nm  
 M8 x 60 - 30 Nm

26. Die Führungsstifte **18G 1744** in die abgebildeten Löcher schrauben.
27. Vorsichtig die Ölwanne auf die Stifte und die Lagerleiter setzen.
28. 2 Schrauben in die abgebildeten Löcher montieren und mit 4 Nm festziehen.
29. 10 Schrauben in die restlichen Löcher montieren, alle Schrauben fingerfest eindrehen.

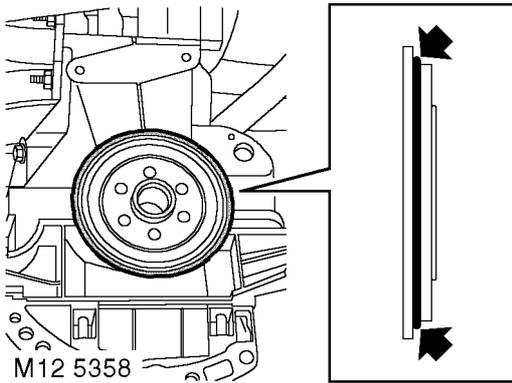


**VORSICHT: Sicherstellen, dass die 2 Schrauben M8 x 60 in Ausgangsposition montiert werden.**

30. Führungsstifte **18G 1744** entfernen und die restlichen 2 Schrauben fingerfest anziehen.
31. 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.

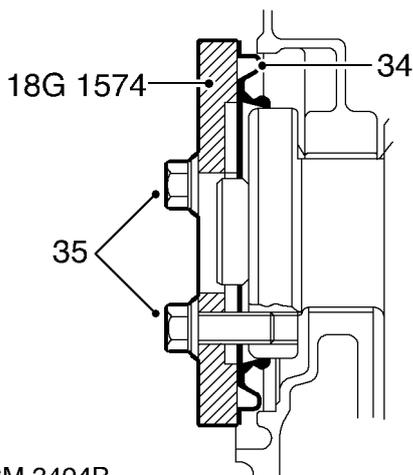


## Alle Motoren



33. Eine 1,5 mm breite, durchgehende Raupe Dichtmasse, Teilenummer GAC 8000, der Abbildung entsprechend auf die neue Öldichtung aufbringen.

**VORSICHT:** Öldichtung oder Lauffläche an der Kurbelwelle auf keinen Fall mit Öl oder Fett schmieren. Die Dichtung muss sofort nach Aufbringung der Dichtmasse montiert werden.



34. Öldichtung an Zylinderblock anbringen.  
 35. Öldichtungseinbauwerkzeug **18G 1574** an Kurbelwelle befestigen, Werkzeug mit 3 Hilfsschrauben befestigen.  
 36. Schrauben festziehen, um die Öldichtung unverkantet in den Zylinderblock zu pressen.

**HINWEIS:** Das Einbauwerkzeug frühestens nach 1 Minute entfernen, damit sich die Dichtung setzen kann.

37. Werkzeug **18G 1574** entfernen.

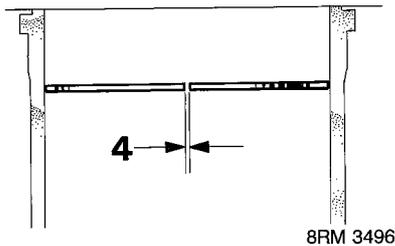
**VORSICHT:** Die Dichtmasse mindestens 30 Minuten lang aushärten lassen, bevor die Kurbelwelle gedreht wird.

38. Schwungrad montieren.  
 39. Ölpumpe und vordere Öldichtung montieren.  
 40. Kurbelwellenrad montieren.  
 41. Zylinderkopfbaugruppe montieren, aber Zündkerzen noch nicht einbauen.  
 42. Neuen Nockenwellenantriebsriemen montieren.  
 43. Auflageflächen säubern. Das Ölmesstabrohr trocknen und unter Erneuerung der Dichtung einbauen, Schrauben mit 10 Nm anziehen.

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

44. Motor abstützen und Kurbelwelle mit einem entsprechend bestückten Drehmomentschlüssel drehen, um sicherzustellen, dass sich die Kurbelwelle ohne größere Schwierigkeiten drehen lässt - das erforderliche Drehmoment darf nicht mehr als 31 Nm betragen.  
 45. Zündkerzen einsetzen und mit 25 Nm festdrehen.  
 46. Nach dem Wiedereinbau in das Fahrzeug den Motor 15 Minuten im Leerlauf laufen lassen, bevor ein Fahrtst durchgeführt wird.





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.

#### K8 und K16 - 1,1 und 1,4:

1. Verdichtungsring - = 0,17 bis 0,37 mm
2. Verdichtungsring - = 0,37 bis 0,57 mm
- Ölabstreifring = 0,15 bis 0,40 mm

#### K16 - 1,6 und 1,8:

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

### Kolben - Inspektion

1. Kolben auf Verwerfung und Risse überprüfen.
2. Kolbendurchmesser im rechten Winkel zum Kolbenbolzen und 8 mm vom unteren Schafttrand messen.
3. Prüfen, ob Kolbendurchmesser mit angegebenen Werten übereinstimmt.
4. Kolbendurchmesser auf Höhe des Kolbenbolzenlochs und 8 mm vom unteren Schafttrand messen und Wert notieren.
5. Kolbenunrundheit mit angegebenen Werten vergleichen.
6. Obige Verfahren für die restlichen Kolben wiederholen.

#### K8 und K16 - 1,1 und 1,4:

Sorte A = 74,940 bis 74,955 mm  
 Sorte B = 74,956 bis 74,970 mm  
 Maximale Unrundheit = 0,3 mm

#### K16 - 1,6 und 1,8:

Sorte A = 79,975 bis 79,990 mm  
 Sorte B = 79,991 bis 80,005 mm  
 Maximale Unrundheit = 0,3 mm  
 Ersatzkolben sind Sorte A und B

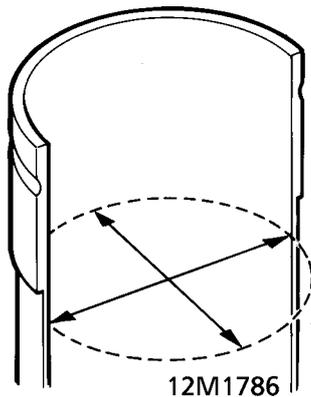


**HINWEIS:** Kolbensorte A oder B ist in den Kolbenboden eingeschlagen.





## Zylinderlaufbuchsen - Inspektion



1. Verschleiß und Konizität an zwei Achsen 65 mm unter dem oberen Laufbuchsenbohrungsrand messen.

### 1,1 und 1,4:

ROT Sorte A = 74,970 bis 74,985 mm  
BLAU Sorte B = 74,986 bis 75,000 mm

### 1,6 und 1,8:

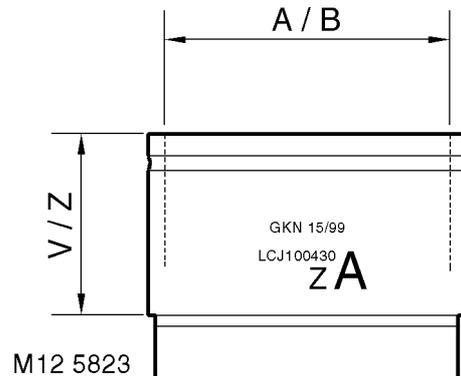
ROT Sorte A = 80,000 bis 80,015 mm  
BLAU Sorte B = 80,016 bis 80,030 mm  
Ersatzbuchsen sind Typ A und B.

Die Sorte ist zusammen mit dem entsprechenden Farbcode 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.**

## Neuere 1,8-Motoren



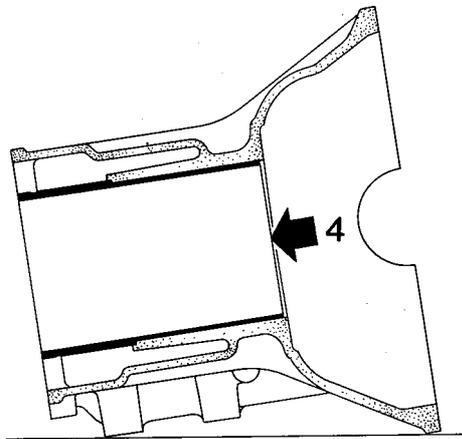
- A/B - Bohrung/Sorte der Zylinderlaufbuchse
- V/Z - Stufenhöhe der Zylinderlaufbuchse



**HINWEIS: Bei neueren 1,8-Motoren wird die Stufenhöhe der Zylinderlaufbuchsen werkseitig differenziert. Stufenhöhe (V oder Z) wird zusammen mit der Teilenummer und dem entsprechenden Farbcode außen an der Laufbuchse angegeben. beim Austausch von Zylinderlaufbuchsen müssen die Ersatzbuchsen die gleiche Stufenhöhe aufweisen. Beide Stufenhöhen sind für die Laufbuchsensorten ROT und BLAU verfügbar.**

## Zylinderlaufbuchsen - Ausbau

1. Kolben entfernen.
2. Zylinderlaufbuchsenklammern **18G 1736** entfernen.
3. Mit Unterstützung eines Helfers den Zylinderblock auf die Seite legen.



12M1787

**!** **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.

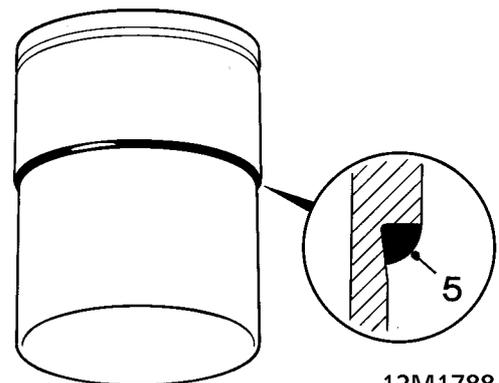
**!** **VORSICHT:** Zylinderlaufbuchsen in Einbaufolge ablegen.

## Zylinderlaufbuchsen - Einbau

**!** **HINWEIS:** Um beim Einsetzen der Zylinderlaufbuchsen in den Zylinderblock die Montage der 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 Buchsensultern.
4. Zylinderlaufbuchsen säubern und abtrocknen.

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



12M1788

5. Eine 2,0 mm dicke, durchgehende Raupendichtmasse aus dem Satz, Teilenummer GGC 102, an der Stufe der Zylinderlaufbuchse aufbringen.

**!** **VORSICHT:** Keine andere Dichtmasse verwenden.

6. Zylinderlaufbuchse unverkantet in den Zylinderblock drücken, bis die Schulter der Laufbuchse den Zylinderblock berührt. Die Buchsen nicht in den Block fallenlassen.

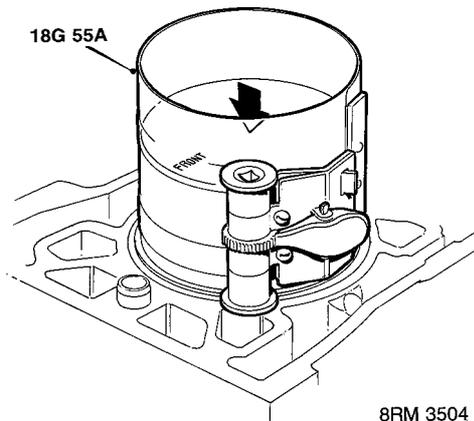
**!** **VORSICHT:** Bei Weiterverwendung der alten Buchse die Einbaumarkierungen ausrichten, bevor die Buchse ihren Sitz erreicht.

7. Zylinderlaufbuchsenklammern **18G 1736** montieren.
8. Kolben montieren.



### Kolben und Pleuelstangen - Einbau

1. Mit Unterstützung eines Helfers den Zylinderblock auf 2 Holzblöcke setzen.
2. Sicherstellen, dass die Zylinderlaufbuchsenklammern **18G 1736** 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. Einbauwerkzeug **18G 55A** an einem Kolben nach dem anderen anbringen und den Kolben mit der Marke '**FRONT**' zur Vorderseite 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 des Überdruckventils . . . . .	38,9 mm

**Kühlanlage**

Thermostat beginnt zu öffnen . . . . .	88°C
Nenneinstellung . . . . .	85 bis 91°C
Thermostat ganz offen . . . . .	100°C

**Nockenwellen**

Nockenwellen-Axialspiel - K8- und K16-Motoren ohne

VVC: . . . . .	0,06 bis 0,19 mm
Verschleißgrenze . . . . .	0,3 mm

Nockenwellen-Axialspiel - K16 VVC-Motoren:

Einlass . . . . .	0,03 bis 0,15
Verschleißgrenze . . . . .	0,25 mm
Auslass . . . . .	0,06 bis 0,19 mm
Verschleißgrenze . . . . .	0,3 mm

Nockenwellenlagerspiel - K8- und K16-Motoren

ohne VVC: . . . . .	0,060 bis 0,094 mm
Verschleißgrenze . . . . .	0,15 mm

Nockenwellenlagerspiel - K16 VVC-Motoren:

Einlass - Zapfen mit 25 mm Durchmesser . . . . .	0,025 bis 0,060
Verschleißgrenze . . . . .	0,1 mm
Einlass - Zapfen mit 40 mm Durchmesser . . . . .	0,03 bis 0,07 mm
Verschleißgrenze . . . . .	0,1 mm
Auslass . . . . .	0,060 bis 0,094 mm
Verschleißgrenze . . . . .	0,15 mm

**Stößel**

Stößelaußendurchmesser . . . . .	32,959 bis 32,975 mm
----------------------------------	----------------------

**Zylinderkopf**

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

# MOTOR

---

## Ventilfedern

### **K8**

Freie Länge .....	46,2 mm
Einbaulänge .....	37,0 mm
Last - Ventil geschlossen .....	255 ± 12 N
Last - Ventil geöffnet .....	535 ± 20 N

### **K16-Motoren ohne VVC**

Freie Länge .....	50,0 mm
Einbaulänge .....	37,0 mm
Last - Ventil geschlossen .....	250 ± 12 N
Last - Ventil geöffnet .....	450 ± 18 N bei 28,8 mm

### **K16 VVC-Motoren**

Freie Länge .....	47,6 mm
Einbaulänge .....	37,0 mm
Last - Ventil geschlossen .....	210 ± 13 N
Last - Ventil geöffnet .....	440 ± 22 N

## Ventile

### **K8**

#### Ventilschaftdurchmesser:

Einlass .....	6,960 bis 6,975 mm
Auslass .....	6,952 bis 6,967 mm

#### Ventilführungen:

Innendurchmesser .....	7,000 bis 7,025 mm
------------------------	--------------------

#### Spiel zwischen Ventilschaft und -führung:

Einlass .....	0,025 bis 0,065 mm
Verschleißgrenze .....	0,07 mm
Auslass .....	0,033 bis 0,073 mm
Verschleißgrenze .....	0,11 mm

#### Ventilschaft-Einbauhöhe:

Neu .....	38,95 bis 40,81 mm
Verschleißgrenze .....	41,06 mm

### **K16**

#### 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

#### Ventilschaft-Einbauhöhe:

Neu .....	38,93 bis 39,84 mm
Verschleißgrenze .....	40,10 mm



### Ventilführungen

Einbauhöhe:

K8 .....	10,3 mm
K16 .....	6,0 mm

### Ventilsitz

Winkel ..... 45°

Breite

Ohne Dreiwinkelventilsitze:

Einlass und Auslass ..... 1,5 mm

Dreiwinkelventilsitze:

Einlass ..... 1,0 bis 1,4 mm

Auslass ..... 1,4 bis 1,8 mm

Tellerwinkel:

Einlass ..... 45°

Auslass ..... 45°

### Kurbelwelle

Kurbelwellenaxialspiel ..... 0,10 bis 0,25 mm

Verschleißgrenze ..... 0,34 mm

Stärke der Druckscheibenhälften ..... 2,61 bis 2,65 mm

Toleranzen der Hauptlagerzapfen - Kurbelwelle Typ A\*

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

Unrundheit ..... 0,010 mm

Toleranzen der Hauptlagerzapfen - Kurbelwelle Typ B\*

Sorte 1 ..... 48,000 bis 48,007 mm

Sorte 2 ..... 47,993 bis 48,000 mm

Sorte 3 ..... 47,986 bis 47,993 mm

Spiel in den Lagern ..... 0,013 bis 0,043 mm

Unrundheit ..... 0,010 mm

Toleranzen der Pleuelzapfen - 1,1, 1,4 und 1,6 l:

Typ A ..... 43,000 bis 43,007 mm

Typ B ..... 42,993 bis 43,000 mm

Grade C ..... 42,986 bis 42,993 mm

Spiel in den Lagern ..... 0,021 bis 0,049 mm

Unrundheit ..... 0,010 mm

Pleuefuß-/Pleuelstangenaxialspiel ..... 0,10 bis 0,25 mm

Toleranzen der Pleuelzapfen - 1,8 l:

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

Unrundheit ..... 0,010 mm

Pleuefuß-/Pleuelstangenaxialspiel ..... 0,10 bis 0,25 mm

\* Motornummern für die Einführung von Kurbelwellen Typ A und B, siehe Einführung.

# MOTOR

---

## Kolbenringe

Spiel zwischen neuem Ring und Nut:

### **K8 und K16 - 1,1 und 1,4**

1. Verdichtungsring .....	0,04 bis 0,08 mm
2. Verdichtungsring .....	0,03 bis 0,062 mm
Ölabstreifer .....	0,044 bis 0,055 mm

### **K16 - 1,6 und 1,8**

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

Ringstoß nach Einbau, 20 mm unter dem

Bohrungsrand:

### **K8 und K16 - 1,1 und 1,4**

1. Verdichtungsring .....	0,17 bis 0,37 mm
2. Verdichtungsring .....	0,37 bis 0,57 mm
Ölabstreifer .....	0,15 bis 0,40 mm

### **K16 - 1,6 und 1,8**

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

## Kolbendurchmesser

### **K8 und K16 - 1,1 und 1,4**

Sorte A .....	74,940 bis 74,955 mm
Sorte B .....	74,956 bis 74,970 mm
Spiel in Bohrung .....	0,015 bis 0,045 mm
Zulässige Unrundheit .....	0,3 mm

### **K16 - 1,6 und 1,8**

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

## Zylinderblock

Laufbuchsenbohrung:

### **K8 und K16 - 1,1 und 1,4**

ROT Sorte A .....	74,970 bis 74,985 mm
BLAU Sorte B .....	74,986 bis 75,000 mm

### **K16 - 1,6 und 1,8**

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



**DREHMOMENTWERTE**

Luftfilterstütze, Schrauben . . . . .	10 Nm
Leichtmetall-Ölwanne, Schrauben*	
M8 x 25 . . . . .	25 Nm
M8 x 60 . . . . .	30 Nm
Lagerleiter an Zylinderblock, Schrauben*	30 Nm
Pleuefuß, Schrauben . . . . .	20 Nm + 45°
Abschlussblech an Nockenwellenträger, Schrauben:	
ohne Kerzenspulenzündung . . . . .	25 Nm
mit Kerzenspulenzündung:	
- Einlassnockenwelle . . . . .	6 Nm
- Auslassnockenwelle . . . . .	25 Nm
Nockenwellenträger, Schrauben*	10 Nm
Nockenwellendeckel an Träger, Schrauben*	10 Nm
Nockenwellenrad, Schrauben:	
M8 . . . . .	35 Nm
M10 . . . . .	65 Nm
Nockenwellensensor, Schrauben - K16 . . . . .	5 Nm
Kühlmittelpumpe, Schrauben* . . . . .	10 Nm
Kühlmittelverteiler an Zylinderblock, Schrauben . . . . .	25 Nm
Kurbelwellenscheibe, Schraube . . . . .	205 Nm
Zylinderkopf, Schrauben:*	
Alle Schrauben . . . . .	20 Nm
- Position der Radialmarken markieren	
- Alle Schrauben um +180° festziehen	
- Alle Schrauben um weitere +180° drehen und Radialmarken ausrichten	
Ölmessstabrohr, Schrauben . . . . .	10 Nm
Schwungrad+ . . . . .	80 Nm
Kraftstoffpumpenabschlussblech, Muttern - K8 . . . . .	25 Nm
Zündkabelhalter - nicht bei Kerzenspulenzündung . . . . .	10 Nm
Zündkabelabdeckung, Schrauben . . . . .	5 Nm
Hydrauliksteuergerät, Schrauben - K16 VVC-Motoren . . . . .	25 Nm
Kolben des Hydrauliksteuergeräts an Zahnstange, Schraube++ . . . . .	9 Nm
Öltemperaturgeber des Hydrauliksteuergeräts . . . . .	15 Nm
Steuerschieber des Hydrauliksteuergeräts	
Mutter - K16 VVC-Motoren . . . . .	26 Nm
Hülse für Steuerschieber des Hydrauliksteuergeräts	
Schraube - K16 VVC-Motoren . . . . .	12 Nm
Zündspulen an Zylinderkopf - nur bei	
Kerzenspulenzündung . . . . .	8 Nm
K16 VVC-Gehäuse, Schrauben . . . . .	10 Nm
Mehrfachsteckerhalter an Nockenwellenträger	
Schrauben - falls vorgesehen . . . . .	10 Nm
Ölfilteradapter, Schrauben . . . . .	12 Nm
Ölpumpe, Schrauben* + . . . . .	10 Nm
Ölverteiler, Muttern . . . . .	9 Nm
Ölansaugrohr an Lagerleiter, Schrauben . . . . .	12 Nm
Öltemperaturgeber an Ölfilter	
adapter - falls vorgesehen . . . . .	17 Nm
Pressstahl-Ölwanne, Schrauben - M6/M8* + . . . . .	10 Nm

\* In der richtigen Reihenfolge festziehen  
 + Patchlok-Schraube(n) erneuern  
 ++ Neue Schraube aus dem Dichtungssatz verwenden

# MOTOR

---

Hintere Abdeckung des Nockenwellenantriebsriemens hinten, Schrauben - K16

VVC-Motoren:

M5 .....	6 Nm
M6 .....	10 Nm
Vordere Abdeckung des Nockenwellenantriebsriemens hinten, Schrauben - K16 VVC-Motoren .....	10 Nm
Nockenwellenantriebsrad hinten, Schrauben - K16 VVC-Motoren .....	65 Nm
Motorlagerung rechts, Halterschrauben .....	45 Nm
Verteilerfinger, Schraube .....	10 Nm
Zündkerzen .....	25 Nm
Zündkerzenabdeckung, Schrauben .....	10 Nm
Thermostatgehäuse, Schrauben - Leichtmetallgehäuse .....	10 Nm
Thermostatgehäuse, Schrauben - Kunststoffgehäuse .....	8 Nm
Thermostatgehäuse an Zylinderblock, Schraube .....	10 Nm
Nockenwellenantriebsriemenspanner, Schraube - automatische Spannvorrichtung+ .....	25 Nm
Spannrolle des Nockenwellenantriebsriemens, Innensechskant Schraube - manuelle Spannvorrichtung .....	45 Nm
Nockenwellenantriebsriemen, Spannrollenträger Schraube - manuelle Spannvorrichtung .....	10 Nm
Nockenwellenantriebsriemenspanner, Haltebolzen .....	25 Nm
Abdeckung des Nockenwellenantriebsriemens unten, Schrauben .....	9 Nm
Abdeckung des Nockenwellenantriebsriemens hinten, Schrauben .....	9 Nm
Abdeckung des Nockenwellenantriebsriemens oben vorn, Schrauben .....	5 Nm

\* In der richtigen Reihenfolge festziehen

+ Patchlok-Schraube(n) erneuern

++ Neue Schraube aus dem Dichtungssatz verwenden



---

**WERKZEUGNUMMERN**

---

18G 55A	Kolbenringspannband
18G 1299A	Ausbauwerkzeug, K16 VVC-Gehäuse-Öldichtung
18G 1299A-1	Mittelschraube
18G 1519	Federheber, Grundwerkzeug
18G 1519/1	Federheber, Adapter
18G 1570	Nockenwellensperre
18G 1571	Schwungradsperre - Schwungrad ohne Reluktoring
18G 1574	Einbauwerkzeug, Kurbelwellenöldichtung hinten
18G 1576/1	Ein- und Ausbauwerkzeug, Ventilführung
18G 1576-2	Tiefenlehre - Alle K16-Motoren
18G 1576-3	Nylonführung
18G 1576-4	Tiefenlehre - K8-Motoren
18G 1577	Ein- und Ausbauwerkzeug, Ventilschaftöldichtung
18G 1587	Einbauwerkzeug, Kurbelwellenöldichtung vorn
18G 1604A	Einbauwerkzeug, Öldichtung K16 VVC-Gehäuse
18G 1674	Schwungradsperre - Schwungrad mit Reluktoring
18G 1736	Zylinderlaufbuchsenklammern
18G 1744	Ölwannenführungsstifte - 2 Stück
18G 1769A	Einbauwerkzeug, Öldichtung Nockenwelle vorn und hinten
18G 1770	Nockenwellenklammer - K16 VVC-Motoren
18G 1770/1	Steuerscheibe - Einlassnockenwelle vorn - K16 VVC-Motoren
18G 1770/2	Steuerscheibe - Einlassnockenwelle hinten - K16 VVC-Motoren
18G 1749	Schutz, Nockenwellenöldichtung
18G 1771	Reibahle, Ventilführung - Alle K16-Motoren
18G 1772	Reibahle, Ventilführung - K8-Motoren
MS 120-6	Führung, Ventilsitzfräser
MS 76-111	60° -Ventilsitzfräser
MS 76-120	15° -Ventilsitzfräser
MS 76-115	31° -Ventilsitzfräser
MS 76-122	45° -Ventilsitzfräser
12-182	Nockenwellensperre