

FENDT

WERKSTATTHANDBUCH

AUSGABE 1977

Farmer 102 S

FW/FWA 135

Farmer 103 S

FW/FWA 138

Farmer 104 S

FW/FWA 238

Farmer 105 S

FW/FWA 258

Farmer 106 S

FW/FWA 268

Farmer 108 S

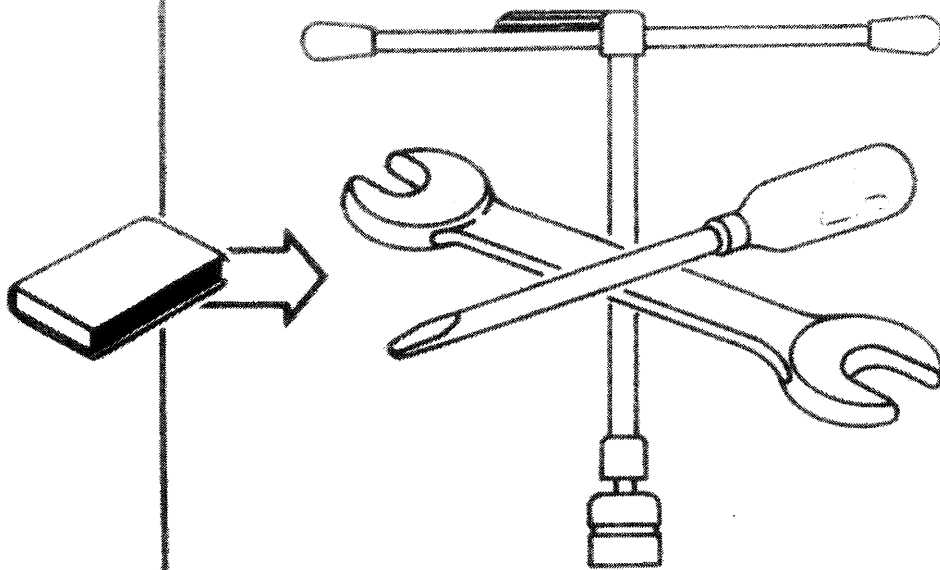
FW/FWA 278

X. FENDT & CO · MARKTOBERDORF/BAYERN

MASCHINEN- UND SCHLEPPERFABRIK

Telefon: 083 42/771 · Fernschreiber: 0541201

MWWM
DIESEL



WERKSTATT-HANDBUCH
MANUEL DE REPARATION

D 226

6.226.0.006.7703 9/79 H

MOTOREN-WERKE MANNHEIM AG



**WERKSTATT
HANDBUCH**

Montage Anweisungen
für
Diesel Motoren

D 226

zum Gebrauch in
den Werkstätten

**MANUEL DE
REPARATION**

Instructions de
montage pour
Moteurs Diesel

D226

à l'usage des
ateliers

MOTOREN-WERKE MANNHEIM AG

Montage – Anweisungen

Dieses Handbuch ist vorwiegend zum Gebrauch in den Werkstätten bestimmt.

Es enthält nützliche Hinweise für das Zerlegen und Zusammenbauen des Motors.

Die Arbeiten sind gemäß der Arbeitsfolge stufenweise beschrieben und mit Bildern erläutert.

Für die Verschleißteile sind Grenzmaße angegeben, um die notwendige Erneuerung solcher Teile bestimmen zu können.

Für die Benutzung dieses Werkstatt-Handbuches dient die Betriebsanleitung als Ergänzung.

Weitere Auskünfte zu diesem Handbuch gibt Ihnen gerne unser Kundendienst.

Instructions de montage

Le présent manuel est avant tout destiné à être utilisé par les ateliers.

Il contient des consignes utiles pour le désassemblage et l'assemblage du moteur.

Les opérations à exécuter sont progressivement décrites dans leur ordre logique et expliquées par des illustrations.

Pour les pièces d'usure, on a indiqué les cotes limites pour permettre de déterminer à quel stade ces pièces doivent être remplacées.

Les instructions de service complètent le manuel de réparation.

Pour toute question relative au présent manuel, n'hésitez pas à contacter notre service après-vente.

Anschrift - Address:

Motoren - Werke Mannheim AG
Postfach 1563
D 6800 MANNHEIM 1

Tel. 0621 / 3841

Telex: 463002

Telegramme: ALTERBENZ

Telegram: MANNHEIM

Diesem Werkstatt-Handbuch liegt der techn. Stand bei der Drucklegung zugrunde. Nachträgliche Änderungen können Abweichung gegenüber der gelieferten Motorausführung verursachen. Rechtliche oder sonstige Ansprüche sind daher ausgeschlossen.

Ce manuel de réparation correspond à l'état de la technique au moment de la mise sous presse. Il n'est pas exclu que des modifications ultérieures entraînent des changements par rapport aux modèles de moteurs livrés. Toute prétention à caractère juridique ou autre demeure exclue.

Dieses Werkstatthandbuch enthält:

	Seite
1. Sonderwerkzeuge und Vorrichtungen	2
2. Motorschnittbilder mit Baugruppen	4
3. Montagefolge, Tabelle (alphabetisch)	5
Montagefolge, Tabelle (numerisch)	6
4. Zerlegen des Motors	7
1. Schmieröl ablassen	15. Lüfterflügel
2. Kühlflüssigkeit ablassen	16. Kühlwasserpumpe
3. Auspuff, Ansaugrohr	17. Nabe auf Kurbelwelle
4. Kühlwasserrohr	18. Stirnwanddeckel
5. Einspritzventil	19. Ölpumpe
7. Zylinderkopfhaube	20. Einspritzpumpe
8. Kipphebelbock	21. Schwungrad
9. Kraftstoffdruckleitung	22. Schwungradgehäuse
10. Zylinderkopf	23. Nockenwelle
11. Ventile	24. Pilzstößel
12. Ölwanne	25. Hauptlager
13. Massenausgleich	26. Kurbelwelle
14. Kolben mit Pleuelstange	
5. Grenzmaße für Verschleißteile	16
1. Allgemeine Hinweise	16
2. Tabelle für Grenzmaße	17
3. Reparatur - Schleifmaße	31
6. Zusammenbau des Motors	34
1. Allgemeine Hinweise	34
2. Anzugsmomente f. Schraubverbindungen	35
3. Lagerspiel prüfen	38
4. Verdrehflankenspiel prüfen	38
5. Zahnräder einstellen	39
6. Zylinderbuchsenüberstand kontrollieren	40
7. Kolbenüberstand prüfen	40
8. Zylinderkopf montieren	41
9. Förderbeginn prüfen	42
10. Wellendichtringe erneuern (Kurbelwelle)	44
11. Bleimaßkontrolle	48
12. Verdichtungsdruck prüfen	48
7. Motordaten, Prüfdaten	49
1. Allgemeine Motordaten	49
2. Ventil - Steuerzeiten	49
3. Dichtheit der Ventile	49
4. Abspritzdruck am Einspritzventil	51
5. Kraftstoffverbrauch	51
6. Schmieröldruck	52
7. Schmierölverbrauch	52
8. Motorleistung	53

Table des matières

	Page
1. Outils spéciaux et dispositifs	2
2. Vues en coupe du moteur et sous-ensembles	4
3. Ordre des opérations, tableau (alphabétique)	5
Ordre des opérations, tableau (numérique)	6
4. Désassemblage du moteur	7
1. Vidange d'huile de graissage	13. Masselottes d'équilibrage
2. Vidange d'eau de refroidissement	14. Ensemble piston-bielle
3. Tubulures d'échappement et d'admission	15. Ailette de ventilateur
4. Tubulures d'eau de refroidissement	16. Pompe à eau
5. Injecteur	17. Moyeu sur vilebrequin
7. Couvre-culbuteurs	18. Couvercle frontal
8. Support de culbut.	19. Pompe à huile
9. Tuyauterie de refoulement de combustible	20. Pompe d'injection
10. Culasse	21. Volant
11. Soupapes	22. Carter de volant
12. Carter d'huile	23. Arbre à cames
	24. Poussoirs fongiformes
	25. Paliers de vilebrequin
	26. Vilebrequin
5. Cotes limites pour pièces d'usure	16
1. Généralités	16
2. Tableau des cotes limites	17
3. Cotes de rectification pour réparations	31
6. Assemblage du moteur	34
1. Généralités	34
2. Couples de serrage pour les raccords à vis	36
3. Contrôle du jeu des paliers	38
4. Contrôle du battement des dents d'engrenage	38
5. Réglage des pignons	39
6. Contrôle du dépassement des chemises de cylindre	40
7. Contrôle du dépassement des pistons	40
8. Pose de la culasse	41
9. Contrôle du début d'injection	42
10. Remplacement des joints SPI (vilebrequin)	44
11. Contrôle au cordon de plomb	48
12. Contrôle de la compression	48
7. Caractéristiques du moteur, valeurs de référence	50
1. Caractéristiques générales	50
2. Temps d'ouverture et de fermeture des soupapes	50
3. Etanchéité des soupapes	50
4. Pression d'injection sur l'injecteur	51
5. Consommation en combustible	51
6. Pression d'huile de graissage	52
7. Consommation d'huile de graissage	52
8. Puissance du moteur	53

1. Sonderwerkzeuge und Vorrichtungen

Zum Zerlegen und Zusammenbauen des Motors werden außer den gängigen Werkzeugen wie:

- Gabelschlüsselsatz
- Steckschlüsselsatz
- Ringschlüsselsatz
- Innensechskant-Schlüsselsatz
- Drehmoment Schlüssel
- Schraubendrehersatz
- Seegerzangensatz

folgende Sonderwerkzeuge und Vorrichtungen benötigt:

- 1.1 Ventilausbauvorrichtung
- 1.2 Einschleifwerkzeuge für Ventile
- 1.3 Halte- u. Abziehvorrichtung für das Einspritzpumpen- Antriebsrad
- 1.4 Halte- u. Abziehvorrichtung für Spritzversteller
- 1.5 Kolbenringspannband
- 1.6 Düsenprüfgerät
- 1.7 Verdichtungsprüfer
- 1.8 Meßstativ
- 1.9 Montagescheibe
- 1.10 Montagescheibe
- 1.11 Montagebolzen
- 1.12 Ausbaurichtung für Zylinderlaufbüchse
- 1.13 Satz Sonderwerkzeuge
- 1.14 Einpreßvorrichtung

Diese sind hier bildlich dargestellt und mit Bestellnummern versehen

1. Outils spéciaux et dispositifs

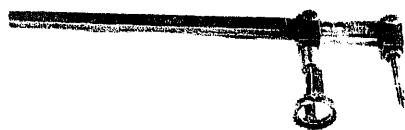
Le désassemblage et l'assemblage du moteur nécessitent, d'une part, l'utilisation des outils courants suivants:

- Jeu de clés à fourche
- Jeu de clés à douille
- Jeu de clés polygonales
- Jeu de clés pour 6 pans creux
- Clé dynamométrique
- Jeu de tournevis
- Jeu de pinces pour circlips,

d'autre part, l'utilisation des outils spéciaux et des dispositifs suivants:

- 1.1 Lève-soupapes
- 1.2 Outil par rodage de soupapes
- 1.3 Dispositif de maintien et d'extraction du pignon d'entraînement de la pompe d'injection
- 1.4 Dispositif de maintien et d'extraction du dispositif d'avance à l'injection
- 1.5 Collier à segments
- 1.6 Appareil d'essai d'injecteurs
- 1.7 Compressiomètre
- 1.8 Support de mesure
- 1.9 Plaque de montage
- 1.10 Plaque de montage
- 1.11 Goujon de montage
- 1.12 Extracteur pour chemises de cylindre
- 1.13 Nécessaire à outils spéciaux
- 1.14 Emmanchoir

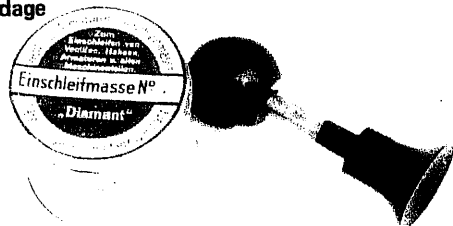
Ces outils spéciaux et dispositifs sont illustrés ci-après, accompagnés de leurs numéros de commande respectifs.

**1.1 Ventilausbauvorrichtung
Lève-soupapes**

6.208.0.690.001.6

**1.5 Kolbenringspannband
Collier à segments**

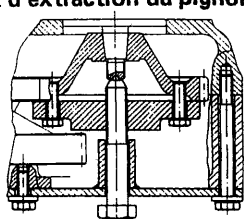
6.087.105.2000.1

**1.2 Einschleifwerkzeuge für Ventile
Outil pour rodage
de soupapes**

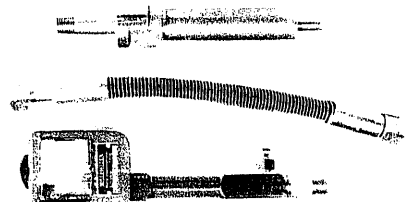
6.088.801.3012.3

**1.6 Düsenprüfgerät
Appareil d'essai d'injecteurs**

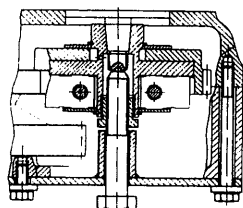
6.0530.40.0.0001

**1.3 Halte- u. Abziehvorrichtung für das Einspritzpumpen-
Antriebsrad
Dispositif de maintien et d'extraction du pignon
d'entraînement de la
pompe d'injection**

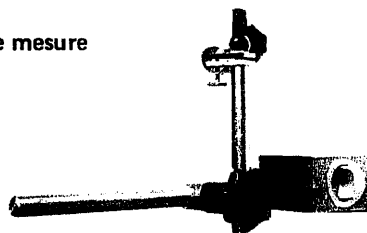
6.226.0.690.010.6

**1.7 Verdichtungsprüfer Anschlußstück Raccord
Compressiomètre 6.208.0.690.003.4**

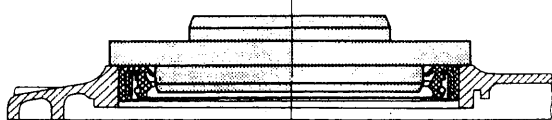
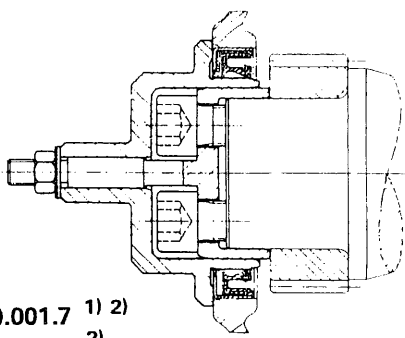

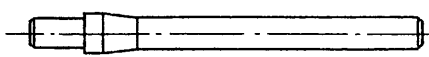
6.0561.70.0.1001

**1.4 Halte- u. Abziehvorrichtung für Spritzversteller
Dispositif de maintien et d'extraction du dispositif
d'avance à l'injection**

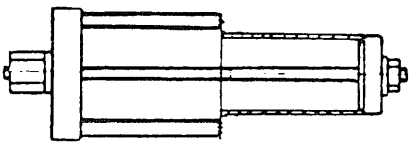
6.226.0.690.009.6

**1.8 Meßstativ
Support de mesure**

6.086.005.0002.0

<p>1.9 Montagescheibe Plaque de montage</p>  <p>6.206.0.690.005.4</p>	<p>1.14 Einpreßvorrichtung Emmanchoir</p>  <p>6.228.0.690.001.7 ^{1) 2)} 6.228.0.690.001.6 ²⁾</p> <p>1) gültig für Motoren mit 9 - stelliger Motor - Nr. valable pour moteurs dont le N^o est à 9 chiffres 2) gültig für Motoren mit 10 - stelliger Motor - Nr. valable pour moteurs dont le N^o est à 10 chiffres</p>
<p>1.10 Montagescheibe Plaque de montage</p>  <p>6.206.0.690.008.4</p>	
<p>1.11 Montagebolzen Goujon de montage</p>  <p>6.226.0.690.005.4</p>	

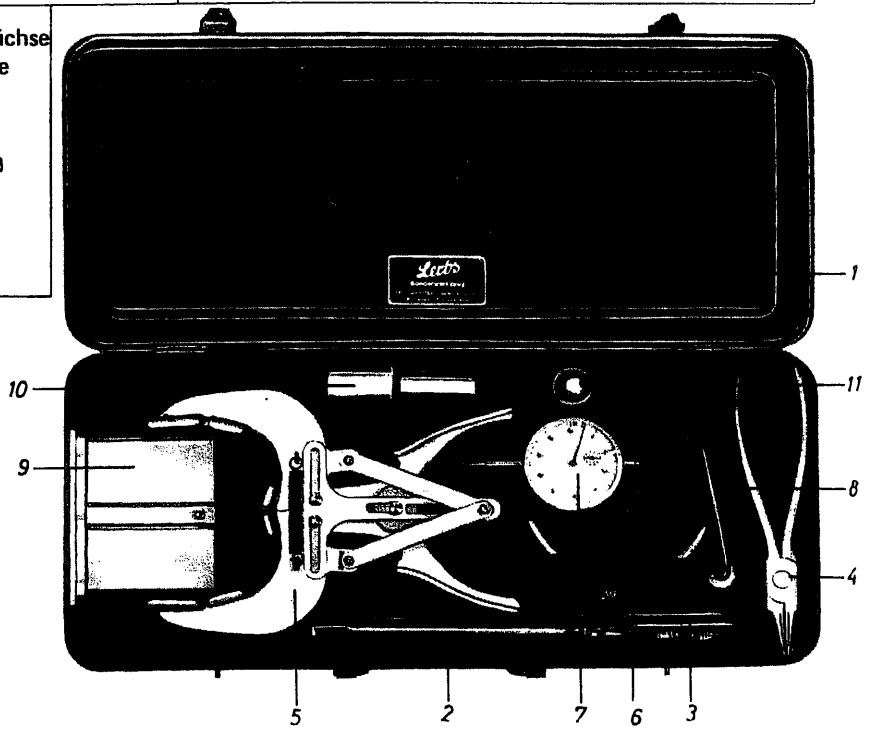
1.12 Ausbauvorrichtung f. Zylinderlaufbüchse
Extracteur pour chemises de cylindre



6.226.0.690.002.7

1.13 Satz Sonderwerkzeuge
Nécessaire à outils spéciaux

6.000.0.018.502.7

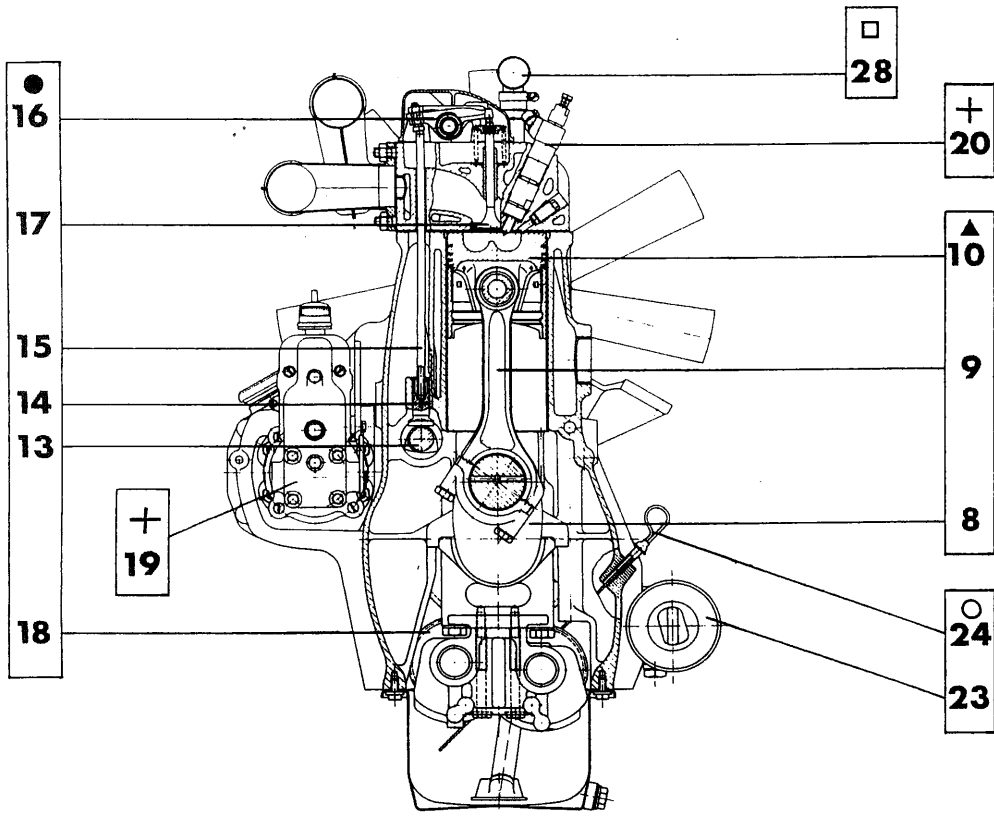


Lfd. Nr.	Teilebezeichnung	Sach-Nr.	No d'ordre	Désignation	No de référence
1	Werkzeugkassette, C1612/01	6.085.610.2001.5	1	Coffret, C1612/01	6.085.610.2001.5
2	Schraubendreher A1x7x150	6.086.460.5001.0	2	Tournevis A1x7x150	6.086.460.5001.0
3	Schraubendreher 2DIN5262	6.086.461.1002.1	3	Tournevis 2DIN5262	6.086.461.1002.1
4	Zange C19 DIN 5256 (f. Sicherungsring f. Kolbenbolzen)	6.086.009.0000.2	4	Pince C19 DIN 5256 (pour jonc d'arrêt d'axe de piston)	6.086.009.0000.2
5	Kolbenringzange 65-110RD	6.087.105.1000.2	5	Pince à segments 65-110RD	6.087.105.1000.2
6	Prüfgerät, CH1612/4 (z. Prüfen des Zylinderbuchsenüberstandes u. oberen Kolbenabstandes)	6.088.801.2031.4	6	Dispositif de contrôle CH1612/4 (pour vérifier le dépassement de la chemise de cylindre et l'espace mort au-dessus du piston)	6.088.801.2031.4
7	Meßuhr A10DIN878 (f. Prüfgerät, CH1612/4)	6.086.001.0002.1	7	Comparateur A10 DIN878 (pour dispositif de contrôle CH1612/4)	6.086.001.0002.1
8	Überlaufrohr, CH1612/6 (z. Prüfen d. Förderbeginns der Einspritzpumpe)	6.088.801.4010.7	8	Tube de trop-plein CH1612/6 (pour vérification du début de refoulement de la pompe d'injection)	6.088.801.4010.7
9	Überlaufbecher, CH1774/21.2 (f. Überlaufrohr, CH1612/6)	6.088.801.4010.8	9	Bol de trop plein (pour tube de trop-plein CH1612/6)	6.088.801.4010.8
10	Steckschlüssel, CH1612/9 (f. Schlitzmutter an Spritzversteller)	6.088.801.4010.9	10	Clé à douille (pour écrou à fentes sur avance automatique à l'injection)	6.088.801.4010.9
11	Schraubendrehereinsatz SW 8 4kt 12,5 (f. Befestigungsschraube der Keilriemenscheibe an Nabe)	6.086.425.0008.1	11	Adaptateur pour tournevis, 8 sur plats, carré 12,5 (pour vis de fixation de poulie de courroie à moyeu)	6.086.245.0008.1

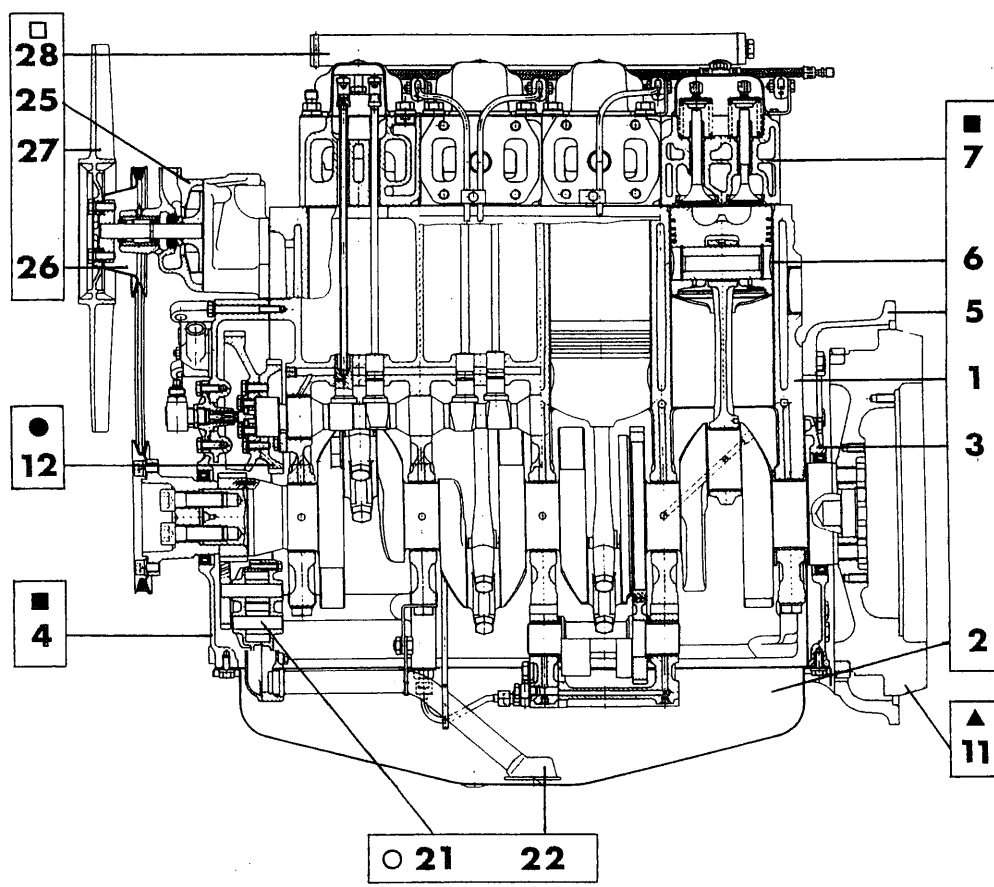
Gewicht kpl. ca. 3,3 kg - Außenmessung der Werkzeugkassette ca. 445x185x50 mm

Poids du coffret garni: env. 3,3 kg. Dimensions extérieures du coffret: env. 445x185x50 mm

2. Motorschnittbilder mit Baugruppen
 2. Vue en coupe du moteur et sous-ensembles



- Baugruppen** ■ ▲ ● + ○ □
 Kennzeichen zum leichteren Auffinden.
- **Gehäuse und Gehäuseteile**
 - 1 Kurbelgehäuse
 - 2 Ölwanne
 - 3 Stirnwanndeckel (Schwungrads.)
 - 4 Stirnwanndeckel (Räderseite)
 - 5 Schwunradgehäuse
 - 6 Zylinderbuchse
 - 7 Zylinderkopf
 - ▲ **Triebwerk**
 - 8 Kurbelwelle
 - 9 Pleuelstange
 - 10 Kolben
 - 11 Schwungrad
 - **Rädertrieb und Ventilsteuerung**
 - 12 Zahnräder (Rädertrieb)
 - 13 Nockenwelle
 - 14 Pilzstößel
 - 15 Stoßstange
 - 16 Kipphebel
 - 17 Ein- und Auslaßventil
 - 18 Massenausgleich
 - + **Kraftstoffsystem**
 - 19 Einspritzpumpe
 - 20 Einspritzventil
 - **Schmierölkreislauf**
 - 21 Ölpumpe
 - 22 Schmierölsaugrohr
 - 23 Schmierölfilter
 - 24 Ölmeßstab
 - **Kühlsystem**
 - 25 Kühlwasserpumpe
 - 26 Keilriemenscheibe
 - 27 Lüfterflügel
 - 28 Kühlwasserleitung



- Sous-ensembles** ■ ▲ ● + ○ □
 Symboles facilitant l'identification des sous-ensembles
- **Carter et éléments de carter**
 - 1 Carter de vilebrequin
 - 2 Carter d'huile
 - 3 Couvercle frontal AR (côté volant)
 - 4 Couvercle frontal AV (côté distr.)
 - 5 Carter de volant
 - 6 Chemise de cylindre
 - 7 Culasse
 - ▲ **Groupe propulseur**
 - 8 Vilebrequin
 - 9 Bielle
 - 10 Piston
 - 11 Volant
 - **Distribution et mécanisme de soupapes**
 - 12 Pignons (distribution)
 - 13 Arbre à cames
 - 14 Poussoir fongiforme
 - 15 Tige de culbuteur
 - 16 Culbuteur
 - 17 Soupapes d'admission et d'échapp.
 - 18 Masselotte d'équilibrage
 - + **Système d'alimentation**
 - 19 Pompe d'injection
 - 20 Injecteur
 - **Circuit de graissage**
 - 21 Pompe à huile
 - 22 Tuyau d'aspiration d'huile
 - 23 Filtre à huile
 - 24 Jauge d'huile
 - **Refroidissement**
 - 25 Pompe à eau
 - 26 Poulie
 - 27 Ailette de ventilateur
 - 28 Conduite d'eau de refroidissement

3. Montagefolgen

Die im Abschnitt 4 im einzelnen beschriebenen Arbeitsstufen zum Zerlegen des Motors sind in Tabelle 3.1 alphabetisch aufgeführt und mit der dazugehörigen Nummer versehen. Anhand dieser Nummer kann in der numerisch geordneten Tabelle 3.2 die jeweilige Reihenfolge der vorherdurchzuführenden Zerlege- Stufen ermittelt werden. Hierzu sind in der rechten Spalte die Nummern dieser Arbeiten als Montagefolgen angegeben.

3.1 Tabelle, alphabetisch

Arbeit - Stufe	Nr.
Auspuff- u. Ansaugrohr abbauen	4.3
Einspritzpumpe ausbauen	4.20
Einspritzventil ausbauen	4.5
Einspritzventil zerlegen	4.6
Gehäuse für Schwungrad abbauen	4.22
Hauptlager ausbauen	4.25
Kipphebelbock abbauen	4.8
Kolben mit Pleuelstange ausbauen	4.14
Kraftstoffdruckleitungen abbauen	4.9
Kühlflüssigkeit ablassen	4.2
Kühlwasserpumpe abbauen	4.16
Kühlwasserrohr abbauen	4.4
Kurbelwelle ausbauen	4.26
Lüfterflügel abbauen	4.15
Massenausgleich ausbauen	4.13
Nabe auf Kurbelwelle abbauen	4.17
Nockenwelle ausbauen	4.23
Öl ablassen	4.1
Ölpumpe ausbauen	4.19
Ölwanne abbauen	4.12
Pilzstößel ausbauen	4.24
Pleuelstange mit Kolben ausbauen	4.14
Schmieröl ablassen	4.1
Schwungrad abbauen	4.21
Stirnwanddeckel (Räderseite) abbauen	4.18
Stirnwanddeckel (Schwungradseite) abbauen	4.22
Ventile ausbauen	4.11
Zylinderkopf abbauen	4.10
Zylinderkopfhäube abbauen	4.7

3. Ordre des opérations

Les opérations de désassemblage du moteur décrites à la section 4 sont énumérées au tableau 3.1 dans l'ordre alphabétique, avec les numéros correspondants. Grâce à ces numéros, on peut retrouver, en se référant au tableau 3.2, l'ordre dans lequel les opérations de désassemblage qui précèdent doivent être exécutées. Le numéro de ces opérations préalables est indiqué dans la colonne de droite, dans l'ordre convenable.

3.1 Tableau ordonné alphabétiquement

Opération	No
Dépose arbre à cames	4.23
Dépose bielle et piston	4.14
Dépose carter de volant	4.22
Dépose carter d'huile	4.12
Dépose couvercle AR (côté volant)	4.22
Dépose couvercle AV (côté distrib.)	4.18
Dépose couvre-culbuteurs	4.7
Dépose culasse	4.10
Vidange eau de refroidissement	4.2
Vidange huile de graissage	4.1
Dépose injecteur	4.5
Désassemblage injecteur	4.6
Dépose masselottes d'équilibrage	4.13
Dépose moyeu sur vilebrequin	4.17
Dépose paliers de vilebrequin	4.25
Dépose piston et bielle	4.14
Dépose pompe à eau	4.16
Dépose pompe à huile	4.19
Dépose pompe de injection	4.20
Dépose poussoirs	4.24
Dépose soupapes	4.11
Dépose support de culbuteur	4.8
Dépose tubulures d'eau de refroidissement	4.4
Dépose tubulures d'échappement et d'admission	4.3
Dépose tuyauteries de refoulement de combustible	4.9
Dépose ventilateur	4.15
Dépose vilebrequin	4.26
Dépose volant	4.21

3.2 Tabelle, numerisch

Nr.	Arbeiten	Nummern der vorher durchzuführenden Arbeits-Stufen (Montagefolgen)
4.1	Schmieröl ablassen	
4.2	Kühlflüssigkeit ablassen	
4.3	Auspuff- u. Ansaugrohr abbauen	4.2
4.4	Kühlwasserrohr abbauen	4.2
4.5	Einspritzventil ausbauen	
4.6	Einspritzventil zerlegen	4.5
4.7	Zylinderkopfhaube abbauen	
4.8	Kipphebelbock abbauen	4.7
4.9	Kraftstoffdruckleitungen abbauen	
4.10	Zylinderkopf abbauen	4.2 4.3 4.4 4.7 4.9
4.11	Ventile ausbauen	4.2 4.3 4.4 4.7 4.9 4.10
4.12	Ölwanne abbauen	4.1
4.13	Massenausgleich ausbauen (bei 4 Zyl. Motoren)	4.1 4.12
4.14	Kolben mit Pleuelstange ausbauen	4.1 4.2 4.3 4.4 4.9 4.12
4.15	Lüfterflügel abbauen	
4.16	Kühlwasserpumpe abbauen	4.2 4.15
4.17	Nabe auf Kurbelwelle abbauen	
4.18	Stirnwanddeckel (Räderseite) abbauen	4.1 4.2 4.12 4.15 4.17
4.19	Ölpumpe ausbauen	4.1 4.2 4.12 4.15 4.17 4.18
4.20	Einspritzpumpe ausbauen	4.9 Pos. 3
4.21	Schwungrad abbauen	
4.22	Gehäuse f. Schwungrad u. Stirnwanddeckel abb.	4.1 4.12 4.21
4.23	Nockenwelle ausbauen	4.1 4.7 4.8 4.12 4.15 4.17 4.18
4.24	Pilzstößel ausbauen	4.1 4.2 4.7 4.8 4.9 4.13 4.15 4.17 4.23
4.25	Hauptlager ausbauen	4.1 4.2 4.12 4.13
4.26	Kurbelwelle ausbauen	4.1 4.2 4.12-4.15 4.17-4.19 4.21 4.22 4.25

3.2 Tableau ordonné numériquement

No	Opérations	Numéros des opérations préalable à exécuter (ordre des opérations)
4.1	Vidange d'huile de graissage	
4.2	Vidange d'eau de refroidissement	
4.3	Dépose des tubulures d'échappem. et d'admission	4.2
4.4	Dépose des tubulures d'eau de refroidissement	4.2
4.5	Dépose de l'injecteur	
4.6	Désassemblage de l'injecteur	4.5
4.7	Dépose du couvre-culbuteurs	
4.8	Dépose du support de culbuteur	4.7
4.9	Dépose des tuyauteries de refoulem. de combustible	
4.10	Dépose de la culasse	4.2 4.3 4.4 4.7 4.9
4.11	Dépose des soupapes	4.2 4.3 4.4 4.7 4.9 4.10
4.12	Dépose du carter d'huile	4.1
4.13	Dépose des masselottes d'équilibrage (pour moteurs à 4 cylindres)	4.1 4.12
4.14	Dépose de l'ensemble piston-bielle	4.1 4.2 4.3 4.4 4.9 4.12
4.15	Dépose du ventilateur	
4.16	Dépose de la pompe à eau	4.2 4.15
4.17	Dépose du moyeu sur vilebrequin	
4.18	Dépose du couvercle AV (côté distribution)	4.1 4.2 4.12 4.15 4.17
4.19	Dépose de la pompe à huile	4.1 4.2 4.12 4.15 4.17 4.18
4.20	Dépose de la pompe d'injection	4.9, point 3
4.21	Dépose du volant	
4.22	Dépose du carter de volant et couvercle AR	4.1 4.12 4.21
4.23	Dépose de l'arbre à cames	4.1 4.7 4.8 4.12 4.15 4.17 4.18
4.24	Dépose des poussoirs	4.1 4.2 4.7 4.8 4.9 4.13 4.15 4.17 4.23
4.25	Dépose des paliers de vilebrequin	4.1 4.2 4.12 4.13
4.26	Dépose du vilebrequin	4.1 4.2 4.12-4.15 4.17-4.19 4.21 4.22 4.25

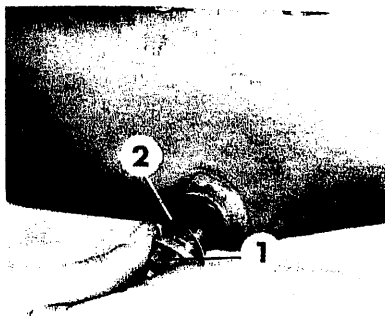
4. Zerlegen des Motors

- Vor dem Zerlegen Motor außen gründlich reinigen.
- Arbeitsplatz (Werkbank) hell, unbeengt und frei von Schmutz und Spänen.
- Benötigte Werkzeuge und Vorrichtungen bereitlegen.
- Als Orientierungshinweis für die Arbeitsstufen dient das alphabetische Inhaltsverzeichnis Seite 5
- Die darin aufgeführten Arbeiten sind in folgendem stufenweise beschrieben und mit Bildern verdeutlicht.
- Lesen Sie bitte vor Arbeitsbeginn die entsprechenden Arbeitsbeschreibungen ganz durch, damit Sie schon zu Beginn den Arbeitsumfang ganz erfassen.

4. Désassemblage du moteur

- Avant de désassembler le moteur, le nettoyer soigneusement à l'extérieur.
- Le poste de travail (établi) doit être bien éclairé, non encombré, propre et exempt de copeaux.
- Préparer les outils et dispositifs nécessaires.
- Se référer au tableau alphabétique de la page 5 pour situer les opérations à exécuter.
- Ces opérations sont décrites ci-après dans l'ordre et expliquées par des illustrations.
- Avant de commencer les travaux, prière de lire entièrement la description des opérations correspondantes, de manière à avoir dès le début une idée globale de la tâche à exécuter.

4.1 Schmieröl ablassen Vidange d'huile de graissage



B29871

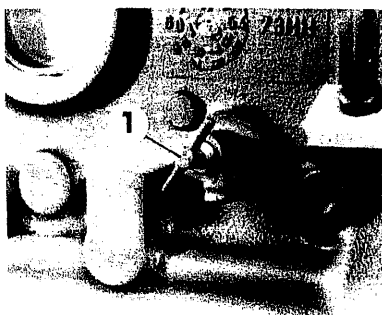
Arbeitsfolgen:

1. Auffanggefäß für abzulassenden Ölinhalt bereitstellen. Ölmenge siehe Betriebsanleitung Seite 4 bis 7.
2. Ölablaßschraube 1 lösen und abschrauben. Auf Dichtung 2 achten.
3. Warten bis Öl vollkommen abgelaufen ist.

Ordre des opérations:

1. Préparer le récipient destiné à recevoir l'huile de vidange. Pour la quantité d'huile: cf. Instructions de service, page 4 à 7.
2. Desserrer et déposer le bouchon de vidange 1, en veillant à la rondelle-joint 2.
3. Attendre que toute l'huile se soit écoulée.

4.2 Kühlflüssigkeit ablassen Vidange d'eau de refroidissement

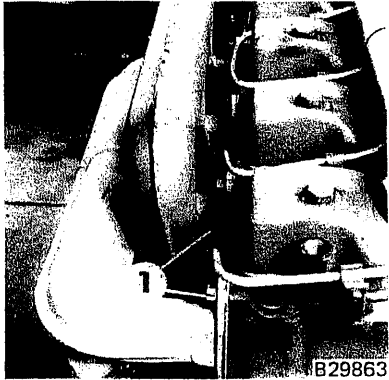


B29869

1. Auffanggefäß für abzulassendes Kühlmittel bereitstellen.
2. Ablaßhahn 1 öffnen.
3. Kühlerschlußdeckel öffnen.
4. Abgelassenes Kühlmittel (kalkarm) durch Tuch seien und wiederverwenden.

1. Préparer le récipient destiné à recevoir l'eau de refroidissement.
2. Ouvrir le robinet de vidange 1.
3. Ouvrir le bouchon du radiateur.
4. Filtrer l'eau vidangée (peu calcaire) à l'aide d'une toile, pour réutilisation.

4.3 Auspuff- und Ansaugrohr abb. Dépose des tubulures d'échappement et d'admission



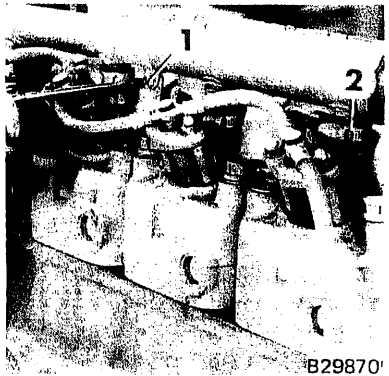
Arbeitsfolgen :

1. Muttern am Auspuff- und Ansaugrohr 1 abschrauben.
2. Beim Abnehmen von Auspuff- und Ansaugrohr auf Dichtungen am Zylinderkopf achten.

Ordre des opérations:

1. Déposer les écrous des tubulures d'échappement et d'admission 1.
2. En enlevant les tuyaux d'échappement et d'admission, veiller aux joints sur la culasse.

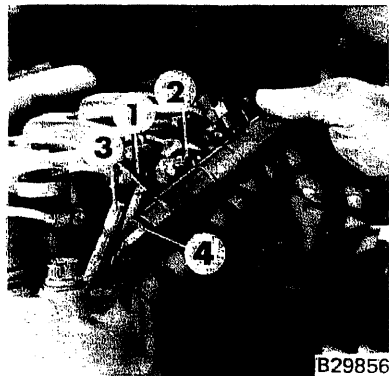
4.4 Kühlwasserrohr abbauen Dépose des tubulures d'eau de refroidissement



1. Befestigungsschelle 1 abschrauben.
2. Schlauchklemmen 2 mit Schraubendreher lösen und Kühlwasserrohr abnehmen.

1. Dévisser les colliers de fixation 1.
2. Desserrer les colliers de flexible 2 à l'aide d'un tournevis et enlever le tubulure d'eau de refroidissement.

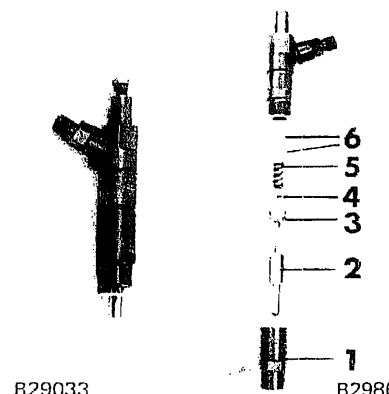
4.5 Einspritzventil ausbauen Dépose de l'injecteur



1. Überwurfmutter 1 von Kraftstoffdruckleitung abschrauben.
2. Leckölleitung 2 abschrauben.
3. Muttern 3 am Befestigungsbügel abschrauben.
4. Kugelscheiben und Befestigungsbügel abnehmen.
5. Einspritzventil herausnehmen.
6. Auf Dichtscheibe 4 achten.

1. Dévisser l'écrou raccord 1 de la tuyauterie de refoulement de combustible.
2. Dévisser la tuyauterie d'huile de fuite 2.
3. Dévisser les écrous 3 de sur la bride de fixation.
4. Enlever les rondelles sphériques et la bride de fixation.
5. Sortir l'injecteur.
6. Veiller à la rondelle d'étanchéité 4.

4.6 Einspritzventil zerlegen Désassemblage de l'injecteur



1. Einspritzventil einspannen.
2. Überwurfmutter 1 abschrauben.
3. Einspritzdüse 2 herausnehmen. (Falls erforderlich erneuern.).
4. Zwischenscheibe 3, Druckbolzen 4, Druckfeder 5 und Einstellscheiben 6 herausnehmen. Siehe auch Abschnitt 7.4

1. Fixer l'injecteur sur l'établi.
2. Dévisser l'écrou raccord 1.
3. Sortir le corps d'injecteur 2 (si nécessaire, le remplacer).
4. Sortir la rondelle intercalaire 3, l'axe de pression 4, le ressort de pression 5 et les cales de réglage 6. Voir aussi section 7.4.

4.7 Zylinderkopfhaube abb. Dépose du couvre- culbuteurs



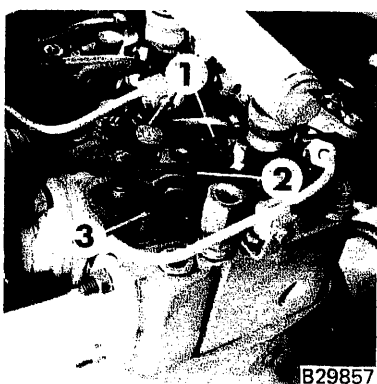
Arbeitsfolgen:

1. Sechskantschraube 1 herausdrehen.
2. Zylinderkopfhaube abnehmen.
3. Auf Formdichtung 2 und Dichtring 3 achten.

Ordre des opérations:

1. Dévisser la vis tête six pans 1.
2. Enlever le couvre-culbuteurs.
3. Veiller au joint 2 et à l'anneau d'étanchéité 3.

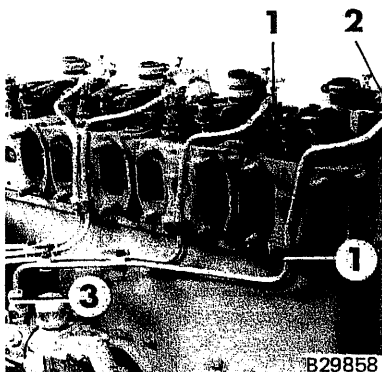
4.8 Kipphebelbock abbauen Dépose du support de culbuteur



1. Sechskantschrauben 1 herausdrehen.
2. Kipphebelbock 2 abheben.
3. Stoßstangen 3 herausnehmen.

1. Dévisser le vis tête six pans 1.
2. Enlever le support de culbuteur 2.
3. Sortir les tiges de culbuteur 3.

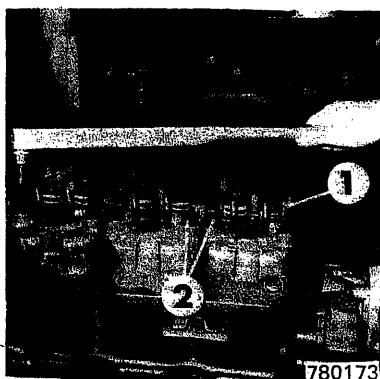
4.9 Kraftstoffdruckleitungen abb. Dépose des tuyauteries de refoulement de combustible



1. Rohrschellenhälften 1 am Zylinderkopf abschrauben.
2. Überwurfmutter 2 am Einspritzventil abschrauben.
3. Überwurfmutter 3 an der Einspritzpumpe abschrauben.
4. Kraftstoffdruckleitungen komplett abnehmen.

1. Dévisser les demi-colliers 1 sur la culasse.
2. Dévisser l'écrou raccord 2 sur l'injecteur.
3. Dévisser l'écrou raccord 3 sur la pompe d'injection.
4. Enlever complètement les tuyauteries de refoulement de combustible.

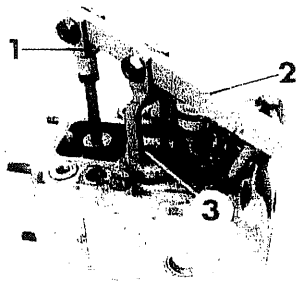
4.10 Zylinderkopf abbauen Dépose de la culasse



1. Muttern 1 für Aufhängevorrichtung abschrauben.
2. Sechskantschrauben 2 (4 Stück pro Zylinder) mit Steckschlüssel heraus-schrauben.
3. Zylinderköpfe einzeln abheben.

1. Dévisser les écrous 1 du dispositif de suspension.
2. Dévisser les vis tête six pans 2 (quatre par cylindre) à l'aide d'une clé à douille.
3. Soulever les culasses une à une.

4.11 Ventile ausbauen Dépose des soupapes



B29864

Arbeitsfolgen:

1. Ventilausbauvorrichtung 1 anbauen.
2. Hebel 2 nach unten drücken.
3. Ventilkegelstückhälften 3 mit dick eingefettetem Schraubendreher entfernen.
4. Ventilfeder und Federteller abnehmen.

Ordre des opérations:

1. Monter lève-soupapes 1.
2. Faire pression sur le levier 2 vers le bas.
3. A l'aide de la panne d'un tournevis abondamment enduite de graisse, enlever les demi-clavettes coniques 3.
4. Enlever le ressort de soupape et la cuvette de ressort.

4.11.1



B29866

5. Ventile nach unten herausziehen.

5. Sortir soupapes par le bas.

4.12 Ölwanne abbauen Dépose du carter d'huile



B29878

1. Alle Schrauben an der Ölwanne herausschrauben.
2. Mit Schraubendreher oder Hebeisen Ölwanne von Dichtung lösen und abheben.
3. Bei Montage auf peinlichste Sauberkeit an den Dichtflächen achten.

Einbauhinweis:

Den Stoß zwischen Kurbelgehäuse und Stirnwanddeckel mit Dichtungsmasse (Atmosit) bestreichen.

Anzugsvorschriften Abs. 6.2 beachten.

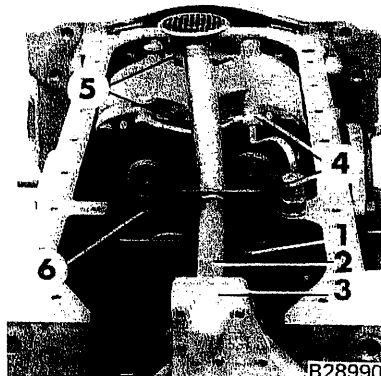
1. Dévisser toutes les vis du carter d'huile.
2. Au moyen d'un tournevis ou d'un démonte-pneu, décoller le carter d'huile du joint et le soulever.
3. Au montage veiller à ce que les plans de joint soient absolument propres.

Recommandation pour l'assemblage

Enduire de matière lutante (Atmosit) la jointure carter de vilebrequin couvercle AV/AR (pour le montage).

Respecter les couples de serrage, section 6.2.

4.13 Massenausgleich ausbauen Dépose des masselottes d'équilibrage

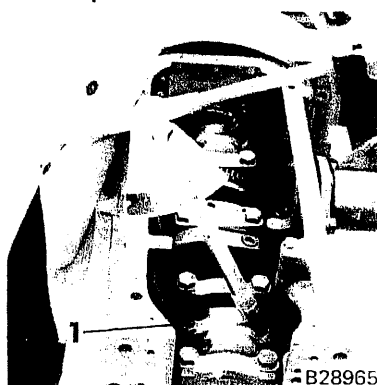


B28990

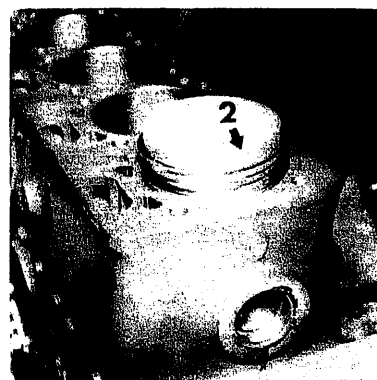
1. Beide Schrauben aus Halterung 1 entfernen.
2. Schmierölsaugleitung 2 aus Schmierölpumpe 3 herausziehen. Auf Runddichtung achten.
3. Schmierölsaugleitung zum Massenausgleich an den Überwurfmuttern 4 abschrauben.
4. Sechskantschrauben 5 herausdrehen.
5. Massenausgleich herausheben.
6. Auf Beilagebleche 6 unter dem Massenausgleich achten. Siehe auch Abschnitt 6.4.1

1. Enlever les deux vis du support 1.
2. Sortir la tuyauterie d'aspiration d'huile de graissage 2 de la pompe à huile 3. Attention au joint torique!
3. Déposer la tuyauterie d'huile de graissage reliée à la masselotte d'équilibrage en dévissant les écrous raccords 4.
4. Dévisser les vis tête six pans 5.
5. Sortir la masselotte d'équilibrage.
6. Attention aux cales 6 placées sous les masselottes d'équilibrage. Voir également section 6.4.1.

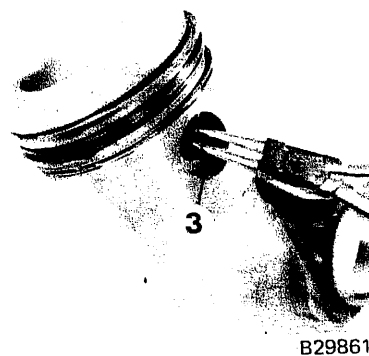
4.14 Kolben mit Pleuelstange ausb. Dépose de l'ensemble piston-bielle



4.14.1



4.14.2



B29861

4.15 Lüfterflügel abbauen Dépose du ventilateur



B29872

Arbeitsfolgen:

1. Pleuelschrauben 1 mit Steckschlüssel abschrauben.
2. Schrauben mit Pleueldeckel herausnehmen.
3. Auf Pleuellagerschalen ach-3-ten.

Einbauhinweis:

Lagerschalen unter Beachtung des Fixierstiftes einsetzen. Anzugsvorschriften Abs. 6.2 beachten.

4. Kolben mit Pleuelstange nach oben herausdrücken.

Einbauhinweis:

Der Pfeil 2 auf dem Kolbenboden muß zum Schwungrad zeigen. Stoßfugen der Kolbenringe um je 180° versetzen (nacheinander gegenüberliegend).

5. Sicherungsring 3 mit Seegeringzange entfernen.
6. Kolbenbolzen herausdrücken.
7. Kolben abnehmen.
8. Zum Auswechseln der Kolbenringe, Kolbenringzange aus dem Spezialwerkzeugsatz verwenden.

Ordre des opérations:

1. Dévisser les vis de bielle 1 au moyen d'une clé à douille.
2. Enlever les vis avec le chapeau de bielle.
3. Attention aux coussinets de bielle! Pour la pose, ne pas permuter.

Consignes de pose:

Mettre en place les coussinets en tenant compte de l'ergot de fixation. Tenir compte des prescriptions de serrage de la section 6.2.

4. Sortir l'ensemble piston-bielle en le poussant vers le haut.

Consignes de pose:

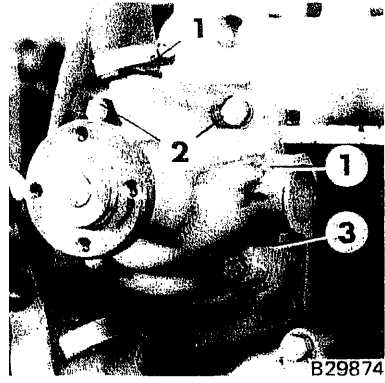
La flèche 2 marquée sur le fond du piston doit être orientée vers le volant. La coupe de chaque segment doit être décalée de 180° par rapport à la précédente.

5. Enlever le jonc d'arrêt 3 à l'aide d'une pince à circlips.
6. Sortir l'axe de piston en appuyant.
7. Enlever le piston.
8. Pour remplacer les segments, utiliser la pince à segments du nécessaire à outils spéciaux.

1. Sicherungsbleche 1 aufbiegen.
2. Sechskantschrauben 2 abschrauben.
3. Keilriemen 3 entspannen.
4. Lüfterflügel und Keilriemenscheibe 4 abnehmen.

1. Replier les tôles d'arrêt 1.
2. Dévisser les vis tête six pans 2.
3. Détendre la courroie 3.
4. Enlever le ventilateur et la poulie 4.

I.16 Kühlwasserpumpe abbauen Dépose de la pompe à eau



B29874

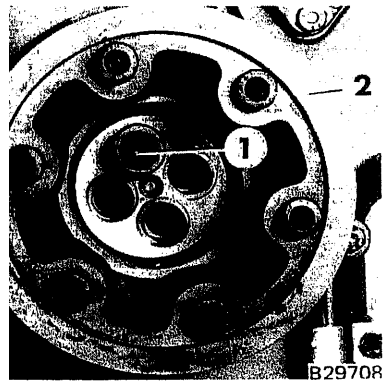
Arbeitsfolgen:

1. Schlauchverbindungen 1 zur Wasserpumpe entfernen.
2. Sechskantschrauben 2 abschrauben und Wasserpumpe abnehmen.
3. Auf Formdichtung 3 achten.

Ordre des opérations:

1. Déposer les raccords de durite 1 de la pompe à eau.
2. Dévisser les vis tête six pans 2 et enlever la pompe à eau.
3. Attention au joint 3.

I.17 Nabe auf Kurbelwelle abbauen Dépose du moyeu sur vilebrequin

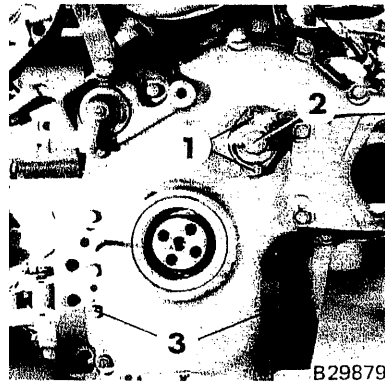


B29708

1. Befestigungsschrauben 1 mit Steckschlüssel abschrauben.
2. Hierbei Kurbelwelle festhalten. Achtung: Oberfläche der Pleuelzapfen nicht beschädigen.
3. Nabe mit angeflanschter Keilriemenscheibe 2 von der Kurbelwelle ziehen.

1. Dévisser les vis de fixation 1 au moyen d'une clé à douille.
2. Pour cela, bloquer le vilebrequin. Attention! Ne pas endommager les surfaces de manetons.
3. Déposer du vilebrequin le moyeu avec la poulie 2 fixée par bride.

I.18 Stirnwandeckel (Räderseite) abb. Dépose du couvercle AV (côté distribution)

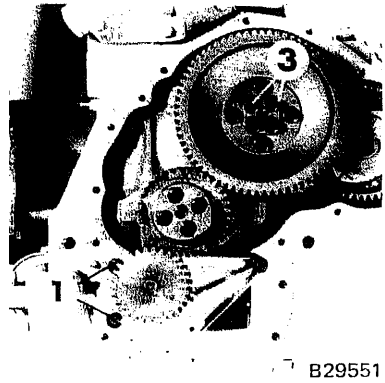


B29879

1. Sechskantschrauben 1 abschrauben.
2. Winkeltrieb 2 abnehmen.
3. Auf Dichtring und Mitnehmer des Winkeltriebes achten.
4. Alle Befestigungsschrauben 3 (15 Stück) abschrauben.
5. Festsitzenden Stirnwandeckel durch seitliches, leichtes Klopfen lösen und abnehmen.

1. Dévisser les vis tête six pans 1.
2. Enlever le renvoi d'angle 2.
3. Attention à la bague d'étanchéité et à l'entraîneur du renvoi d'angle!
4. Dévisser toutes les vis de fixation 3 (15 vis).
5. Frapper légèrement le couvercle sur le côté pour le décoller, puis l'enlever.

I.19 Ölpumpe ausbauen Dépose de la pompe à huile

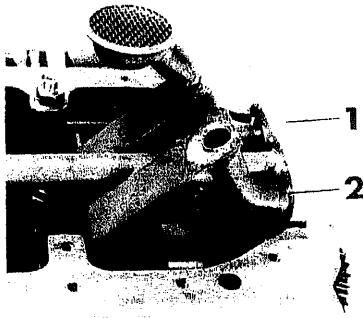


B29551

1. Sechskantschrauben 1 abschrauben.
 2. Ölpumpe abnehmen.
- Einbauhinweis:**
Anzugsvorschriften Abs. 6.2 beachten.

1. Dévisser les vis tête six pans 1.
 2. Enlever la pompe à huile.
- Consignes de pose:**
Tenir compte des prescriptions de serrage de la section 6.2.

4.19.1 Doppelölpumpe ausbauen Dépose de la pompe à huile double



B29546

Arbeitsfolgen:

1. Befestigungsschrauben (3 Stück, Anordnung wie 4.19) abschrauben.
2. Doppelölpumpe 1 abnehmen.

Einbauhinweis:

Runddichtringe 2 erneuern.

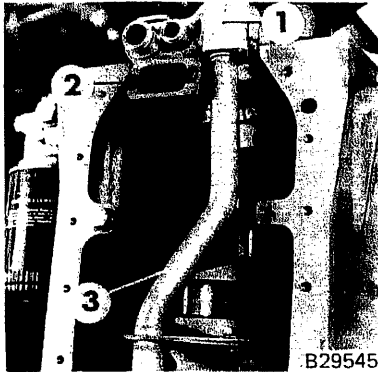
Ordre des opérations:

1. Dévisser les vis de fixation (3 vis, disposition comme 4.19).
2. Enlever la pompe à huile double 1.

Consignes de pose:

Remplacer les joints toriques 2.

4.19.2 Ölpumpe für Trockensumpfschmierung ausbauen Pompe à huile pour circuit de graissage à carter sec



B29545

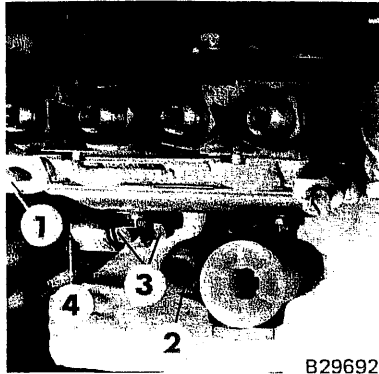
Sinngemäß wie 4.19.1

- 1 = Ölpumpe mit Doppelabsaugpumpe für Trockensumpfschmierung
- 2 = Absaugsieb (Räderseite).
- 3 = Absaugleitung (Schwungradseite).

Analoge zu 4.19.1

- 1 = Pompe à huile avec pompe aspirante double pour graissage à carter sec.
- 2 = Filtre d'aspiration (côté distribution).
- 3 = Conduite d'aspiration (côté volant).

4.20 Einspritzpumpe ausbauen Dépose de la pompe d'injection



B29692

1. Gestänge für Drehzahlverstellung und Abstimmung an der Einspritzpumpe entfernen.
2. Alle Kraftstoffleitungen an der Einspritz- und Förderpumpe abschrauben. (Stelle 1 u. 2).
3. Schlitzmutter 5 am Spritzversteller 6 abschrauben. (Bild 4.20.1 Sonderwerkzeug Nr. 10 im Satz 1.13).
4. Spritzversteller mit Abziehvorrichtung abziehen. (Sonderwerkzeug Nr. 1.4).
5. Sechskantmutter 3 abschrauben.
6. Einspritzpumpe abnehmen.
7. Auf Formdichtung 4 achten.

Einbauhinweis:

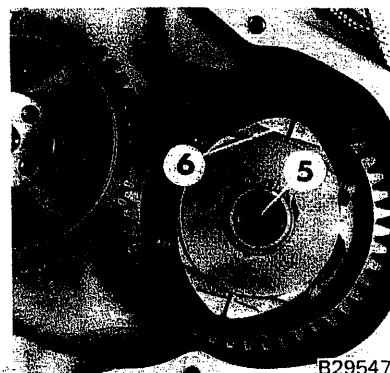
Anzugsvorschriften Abs. 6.2 beachten.

1. Déposer la tringlerie de réglage de régime et d'arrêt sur la pompe d'injection.
2. Dévisser toutes les conduites de combustible sur la pompe d'injection et la pompe d'alimentation (en 1 et 2).
3. Dévisser l'écrou à fente 5 sur l'avance à l'injection 6. No 10 = outil spécial du nécessaire 1.13 (voir Fig. 4.20.1).
4. Déposer l'avance à l'injection au moyen du dispositif d'extraction (outil spécial No 1.4).
5. Dévisser les écrous six pans 3.
6. Enlever la pompe d'injection.
7. Attention au joint 4!

Consignes de pose:

Tenir compte des instructions de serrage de la section 6.2.

4.20.1



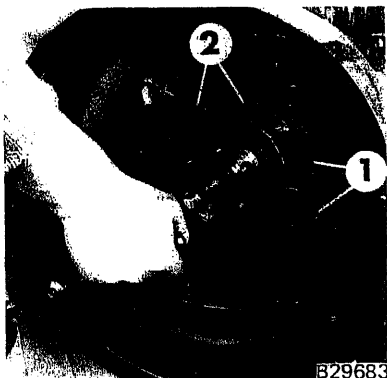
B29547

4.21 Schwungrad abbauen Dépose du volant



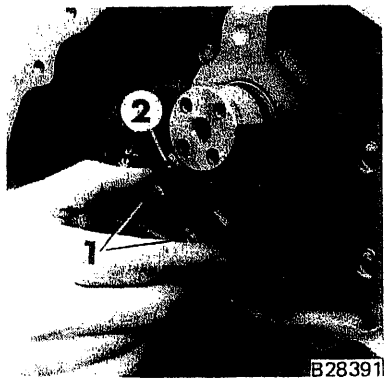
B29684

4.22 Gehäuse für Schwungrad und Stirnwanddeckel abnehmen Dépose du carter de volant et couvercle AR



B29683

4.23 Nockenwelle ausbauen Dépose de l'arbre à cames



B28391

4.23.1



B29580

Arbeitsfolgen:

1. Kurbelwelle festhalten.
ACHTUNG: Oberfläche der Pleuelzapfen nicht beschädigen.
2. Befestigungsschrauben mit Steckschlüssel abschrauben.
3. Schwungrad von der Kurbelwelle heben.

Einbauhinweis:

Anzugsvorschriften Abs. 6.2 beachten.

Ordre des opérations:

1. Bloquer le vilebrequin.
ATTENTION: ne pas endommager les surfaces des manetons.
2. Dévisser les vis de fixation au moyen d'une clé à douille.
3. Enlever le volant du vilebrequin.

Consignes de pose:

Tenir compte des instructions de serrage de la section 6.2

1. Befestigungsschrauben am Gehäuse für Schwungrad 1 abschrauben.
2. Festsitzendes Gehäuse durch leichtes Klopfen lösen und abnehmen.
3. Befestigungsschrauben am Stirnwanddeckel 2 abschrauben.
4. Stirnwanddeckel abnehmen.
5. Auf Formdichtung achten.

1. Dévisser les vis de fixation du carter de volant 1.
2. Si le carter 1 demeure collé, le frapper légèrement et l'enlever.
3. Dévisser les vis de fixation du couvercle AR 2.
4. Enlever le couvercle AR.
5. Attention au joint!

1. Befestigungsschrauben 3 Bild 4.19 herauserschrauben.
2. Mitnehmerscheibe für den Drehzahlmesser und Zahnräder abnehmen.
3. Sechskantschrauben 1 abschrauben.
4. Segment 2 für Nockenwellenfixierung abnehmen.

Hinweis:

Bei 6 - Zylinder Motoren ist die Nockenwelle durch eine geteilte Scheibe im Verschlußdeckel, Schwungradseite fixiert.

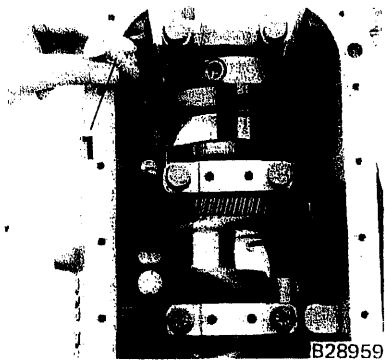
1. Dévisser les vis de fixation 3, fig. 4.19.
2. Enlever la commande du compteur et les pignons.
3. Dévisser les vis tête six pans 1.
4. Déposer le segment 2 (segment de positionnement de l'arbre à cames).

Remarque:

Sur les moteurs à 6 cylindres, l'arbre à cames est positionné par un disque en deux pièces dans le couvercle de fermeture, côté volant.

5. Motor in kopfstehende Lage bringen.
6. Alle Pilzstößel nach unten (in Richtung Zylinder) drücken.
7. Nockenwelle bei kopfstehendem Motor vorsichtig herausziehen.
Beim Herausziehen Nockenwelle drehen.
5. Mettre le moteur tête en bas.
6. Repousser tous les poussoirs vers le bas (vers les cylindres).
7. Le moteur étant placé tête en bas, sortir l'arbre à cames avec précaution.
Pour sortir l'arbre à cames, le faire tourner.

4.24 Pilzrößel ausbauen Dépose des poussoirs



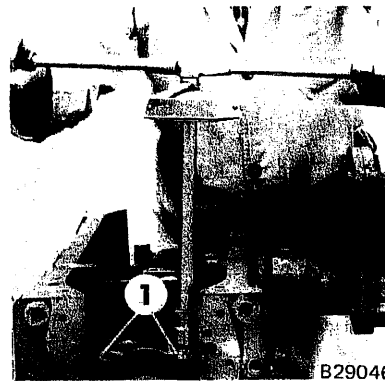
Arbeitsfolgen:

1. Pilzstößel 1 aus Gehäusebohrung nehmen.

Ordre des opérations:

1. Sortir le poussoir 1 du logement 1.

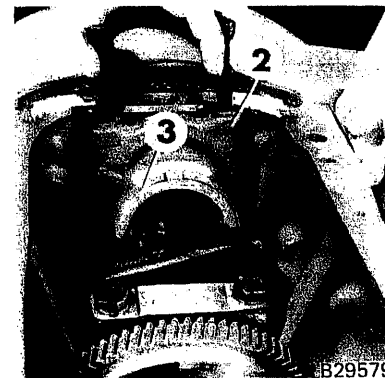
4.25 Hauptlager ausbauen Dépose des paliers de vilebrequin



1. Hauptlagerschrauben 1 abschrauben.

1. Dévisser les vis 1 de paliers de vilebrequin.

4.25.1



2. Lagerdeckel 2 abheben. Lagerdeckel sind nummeriert.
3. Auf Lagerschalen und Anlauffringe 3 achten.

Einbauhinweis:

Lagerschalen, Anlauffringe und Lagerdeckel nicht vertauschen
Lagerspiel prüfen (Siehe Abs. 6.3)
Anzugsvorschriften Abs. 6.2 beachten.

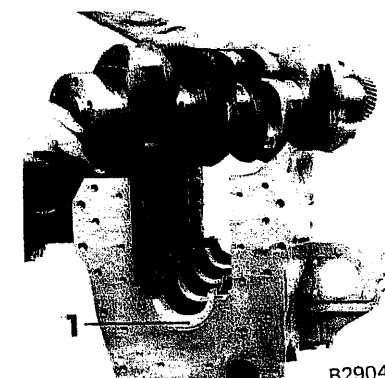
2. Déposer les chapeaux de palier 2. Les chapeaux de palier sont numérotés.
3. Faire attention aux coussinets de palier et bagues de butée 3.

Consignes de pose:

Ne pas permuter les coussinets de palier, ni les bagues de butée, ni les chapeaux de palier.
Contrôler les jeux de palier (voir section 6.3).

Tenir compte des instructions de serrage en section 6.2.

4.26 Kurbelwelle ausbauen Dépose du vilebrequin



1. Kurbelwelle aus dem Gehäuse heben.
2. Lagerschalen 1 beim Einbau nicht vertauschen.

1. Enlever le vilebrequin du carter.
2. Ne pas permuter les coussinets 1 à la pose.

i. Grenzmaße für Verschleißteile

1. Allgemeine Hinweise

- Nach dem Zerlegen des Motors alle Einzelteile sorgfältig reinigen und trocknen.
- Alle Teile, die aufgrund ihrer Laufzeit einer gewissen Abnutzung unterliegen, sind in folgender Zusammenstellung mit den Neu-Abmessungen und maximal zulässigen Verschleißmaßen aufgeführt.
- Teile genau vermessen und Oberflächen prüfen (Mikrometer, Meßtemperatur 20° C).
- Bei Meß- und Prüfergebnissen, deren Werte außerhalb oder in der Nähe der Verschleißmaßengrenzen liegen, sind die betreffenden Teile auszutauschen.

Für folgende Teile sind Verschleißmaße angegeben :

1. Kurbelwelle
2. Stirnzahnrad zur Kurbelwelle
3. Kurbelwelle für Motoren mit Massenausgleich
4. Zahnkranz für Massenausgleich
5. Anlauftring
6. Paßlagerschale
7. Hauptlagerschale
8. Pleuellager
9. Pleuelstange
10. Kolbenbolzen
11. Kolben kompl.
12. Zylinderlaufbuchse
13. Ventilrückstand
14. Ein- und Auslaßventilkegel
15. Ventilsitzring, Ein- und Auslaß
vorbearbeitet
16. Ventilführung
17. Kipphebelbock
18. Kipphebel
19. Nockenwelle
20. Nockenwellenbohrung im
Kurbelgehäuse
21. Lagerbuchse zur Nockenwelle
22. Segment für Nockenwellenfixierung
23. Pilzstößel
24. Scheibe zur Nockenwellenfixierung
25. Stirnzahnrad zur Nockenwelle
26. Stirnzahnrad zum Einspritzpumpen-
antrieb
27. Stirnzahnrad zur Einspritzpumpe
28. Spritzversteller
29. Welle für Massenausgleich
30. Stirnzahnrad für Massenausgleich
31. Lagerbuchse für Massenausgleich
32. Lagerring für Massenausgleich
33. Keilriemenscheibe mit Kugellager
34. Wasserpumpenlager
35. Bock für Lüfter

Diese Nummern sind im Abschnitt 5.2 in der ersten Spalte, - lfd. Nr. - angegeben.

5. Cotes limites pour pièces d'usure

1. Généralités

- Après avoir désassemblé le moteur, nettoyer et sécher soigneusement chacune des pièces.
- Toutes les pièces subissant une certaine usure en raison de leur temps d'utilisation sont reprises une à une ci-après, avec leurs dimensions à l'état neuf et cotes d'usure maxi.
- Procéder à la mesure exacte des pièces et à la vérification des surfaces (micromètre, température de mesure 20°).
- Lorsque les résultats des mesures et des vérifications dépassent ou approchent les cotes limites d'usure, remplacer les pièces concernées.

Les cotes d'usure sont indiquées pour les pièces suivantes:

1. Vilebrequin
2. Pignon pour vilebrequin
3. Vilebrequin pour moteurs à dispositif
d'équilibrage
4. Couronne dentée pour masselotte
d'équilibrage
5. Bague de butée
6. Coussinet du palier d'ajustage
7. Coussinet de palier principal
8. Coussinet de bielle
9. Bielle
10. Axe de piston
11. Piston complet
12. Chemise de cylindre
13. Retrait de soupape
14. Tête de soupape d'admission et
d'échappement
15. Siège rapporté, admission et échappe-
ment, préusiné
16. Guide de soupape
17. Support de culbuteur
18. Culbuteur
19. Arbre à cames
20. Alésage pour arbre à cames dans le
carter de vilebrequin
21. Coussinet pour arbre à cames
22. Segment de positionnement de l'arbre
à cames
23. Pousoir
24. Plaque de positionnement de l'arbre à cames
25. Pignon pour l'arbre à cames
26. Pignon pour commande de la pompe
d'injection
27. Pignon pour pompe d'injection
28. Avance à l'injection
29. Axe pour masselotte d'équilibrage
30. Pignon pour masselotte d'équilibrage
31. Coussinet pour masselotte d'équilibrage
32. Bague de palier pour masselotte d'équilibrage
33. Poulie avec roulement à billes
34. Palier de pompe à eau
35. Support de ventilateur

Ces numéros sont repris dans l'ordre dans la première colonne de la section 5.2.

5.2 Tabelle für Grenzmaße der Verschleißteile 5.2.1 – 5.2.2
Tableau des cotes limites des pièces d'usure

Ifd. Nr.	Teil, Benennung Pièces, désignation	Abmessungen / Dimensions		
		Neuzustand Etat neuf		Verschleißgrenze Limite d'usure
		maxi. mm	mini. mm	
1	Kurbelwelle Vilebrequin	60,039 (58,039)	60,020 (58,020)	60,000 (58,000) *
		69,970 (64,970)	69,951 (64,951)	69,940 (64,940) *
		110,00	109,946	109,920
		51,955	51,925	51,900
		36,050	36,000	36,070
		35,100	35,000	35,150
		36,100	36,000	36,150
		62,970 (57,970)	62,951 (57,951)	62,940 (57,940) *
		31,500	31,300	31,600
		Reparatur - Schleifmaße siehe 5.3.1 Réparation, cote de rectification voir 5.3.1		
2	Stirnzahnrad zur Kurbelwelle Pignon pour vilebrequin			Zahnflanken glatt, ohne Riefen und Abnutzung Flancs des dents lisses, sans rayures ni usure
		60,019 (58,019)	60,000 (58,000) *	
		aufgepresst auf Kurbelwelle	emmanché sur vilebrequin	

Maßangaben für Motoren mit 10-stelliger Motor - Nr. z. B. 226.62.01000 gültig.

* Die Maßangaben (in Klammer) gelten für Motoren mit 9-stelligen Motornummern, z. B. 226.6.01000

Indication des cotes valable pour moteurs à No de 10 chiffres, p.ex. 226.62.01000.

* Les cotes entre parenthèses s'appliquent aux moteurs à No de 9 chiffres, p.ex. 226.6.01000.

Tabelle für Grenzmaße der Verschleißteile 5.2.3 – 5.2.5
 Tableau des cotes limites des pièces d'usure

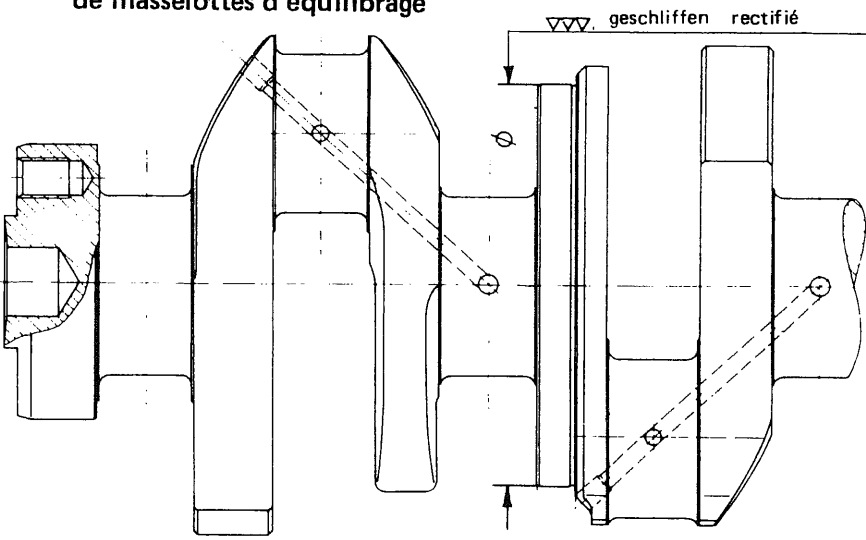
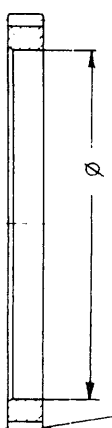
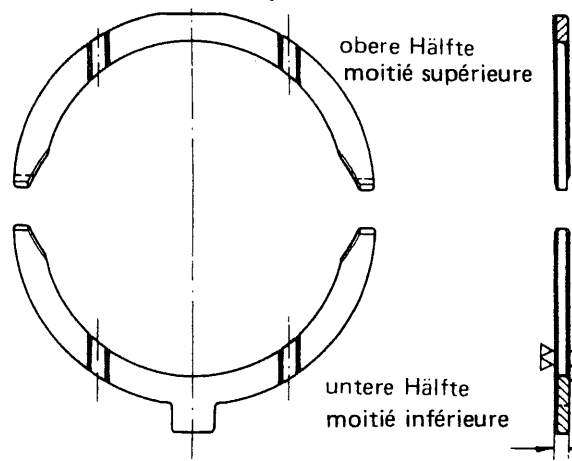
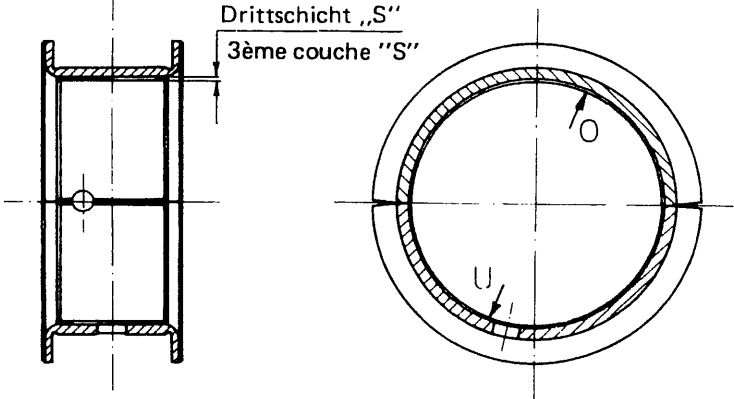
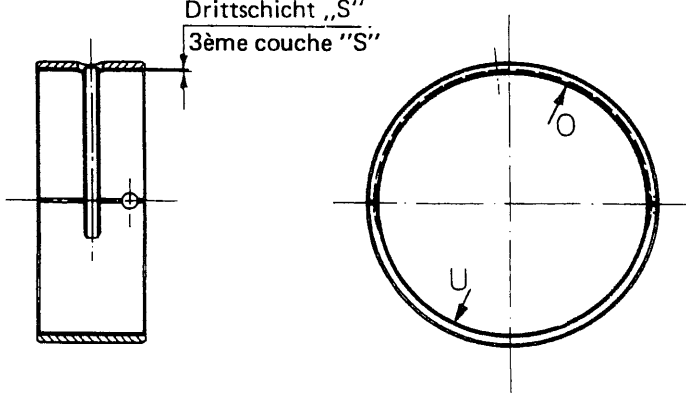
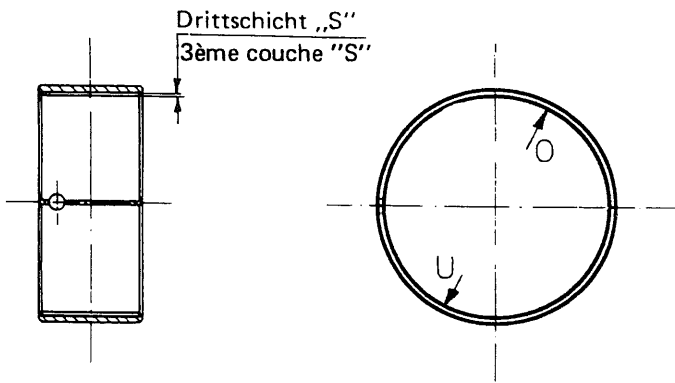
Ifd. Nr. No d'ordre	Teil, Benennung Pièces, désignation	Abmessungen / Dimensions		
		Neuzustand Etat neuf		Verschleißgrenze Limite d'usure
		maxi. mm	mini. mm	
3	Kurbelwelle für Motoren mit Massenausgleich Vilebrequin pour moteurs dotés de masselottes d'équilibrage 	160,225	160,200	
4	Zahnkranz für Massenausgleich Couronne dentée pour masselotte d'équilibrage 	160,029	160,000	Zahnrad zum Auf- schrumpfen auf max. 250° C erwärmen Pour emmancher la roue dentée à chaud, la chauffer à 250°C maxi.
		Zahnflanken glatt, ohne Riefen und Abnutzung. Flancs des dents lisses, sans rayures ni usure		
5	Anjauftring (Kurbelwelle) Bague de butée (vilebrequin) 	3,425	3,420	3,415

Tabelle für Grenzmaße der Verschleißteile 5.2.6 – 5.2.8
Tableau des cotes limites des pièces d'usure

Ifd. Nr. No d'ordre	Teil, Benennung Pièces, désignation	Abmessungen / Dimensions		
		Neuzustand Etat neuf		Verschleißgrenze Limite d'usure
		maxi. mm	mini. mm	
6	<p>Paßlagerschale * Coussinet de palier d'ajustage *</p> 			<p>Wenn die galvanisch aufgetragene Drittschicht „S“ abgenutzt ist, erkenntlich an bronze-goldglänzendem Laufbild an den Stellen O und U, oder/und bei über den ganzen Umfang verlaufenden Riefen an der Lauffläche, müssen beide Lagerschalen erneuert werden.</p> <p>Achtung: Neue Lagerschalen auf Wellenzapfen außerhalb zulässiger Verschleißgrenze sind zwecklos.</p> <p>Lorsque la couche tertiaire „S“ de revêtement galvanique est usée (reconnaisable aux portées brillantes de couleur bronze/or en O et U, ou/et aux rayures sur toute la circonférence), il faut remplacer les deux demi-coussinets.</p>
7	<p>Hauptlagerschale Coussinet de palier principal</p> 			<p>Attention: il ne sert à rien de monter des coussinets neufs sur des tourillons ayant des cotes d'usure inadmissibles.</p>
8	<p>Pleuellager Coussinet de bielle</p> 			

★ Nur bei Motoren mit 9 - stelligen Motornummern eingebaut.

★ Valable seulement pour moteurs à No de 9 chiffres, p.ex. 226.6.01000

Tabelle für Grenzmaße der Verschleißteile 5.2.9 – 5.2.10
 Tableau des cotes limites des pièces d'usure

Ifd. Nr. No d'ordre	Teil, Benennung Pièces, désignation	Abmessungen / Dimensions		
		Neuzustand Etat neuf		Verschleißgrenze Limite d'usure
		maxi. mm	mini. mm	maxi. mm
9	Pleuelstange Bielle	35,080 (32,080)	35,030 (32,030)	35,150 (35,150) *
		67,019 (62,019)	67,000 (62,000)*	
10	Kolbenbolzen Axe de piston	35,000 (32,000)	34,994 (31,994)	34,990 (31,990) *
				falls riefig: erneuern à remplacer si rayures

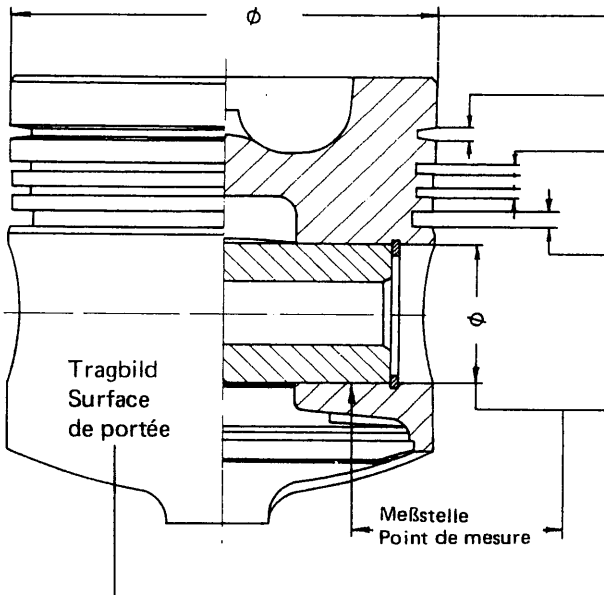
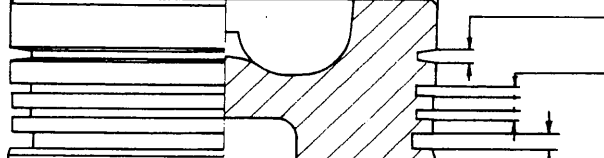
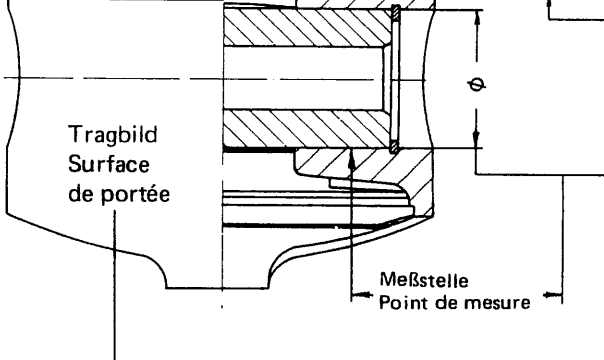
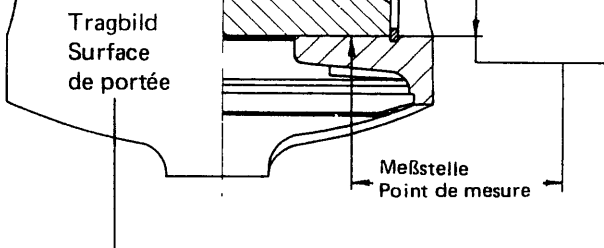
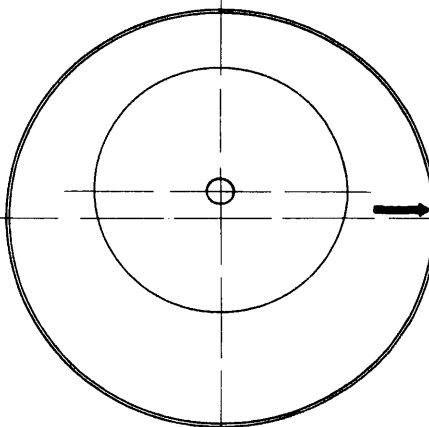
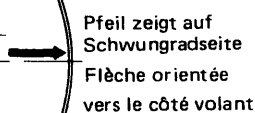
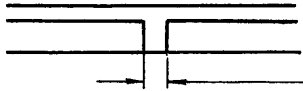
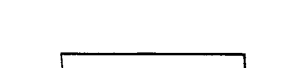
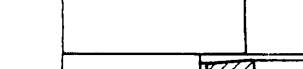
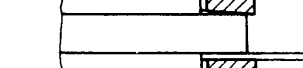
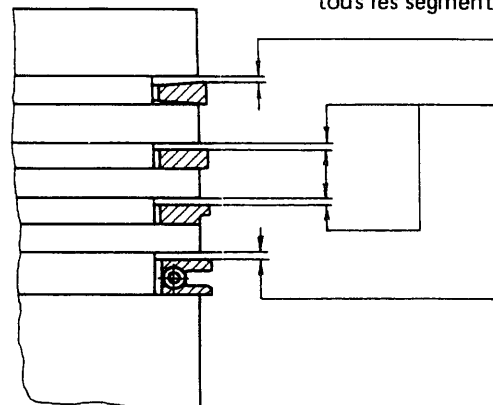
Maßangaben für Motoren mit 10- stelliger Motor - Nr. z. B. 226.62.01000 gültig.

* Die Maßangaben (in Klammer) gelten für Motoren mit 9- stelligen Motornummern, z. B. 226.6.01000

Indication des cotes valable pour moteurs à No de 10 chiffres, p.ex. 226.62.01000.

* Les cotes entre parenthèses s'appliquent aux moteurs à No de 9 chiffres, p.ex. 226.6.01000.

Tabelle für Grenzmaße der Verschleißteile 5.2.11
Tableau des cotes limites des pièces d'usure

Ifd. Nr. No d'ordre	Teil, Benennung Pièces, désignation	Abmessungen / Dimensions		
		Neuzustand Etat neuf		Verschleißgrenze Limite d'usure
		maxi. mm	mini. mm	
11	Kolben kompl. Piston, compl.	104,650	104,630	104,550
		3,050	3,030	3,080
		2,080	2,060	2,120
		4,060	4,040	4,100
		35,009 (32,009)	35,003 (32,003)	35,014 (32,014)★
				
				Falls Längsriefen: erneuern Si rayures, remplacer
				2 mm
				0,25
				0,20
				0,15
				Stoßspiel ist durch Kolbenringabnutzung und durch Abnutzung der Lauffläche in der Zylinderlaufbuchse verursacht. Le jeu à la coupe est causé par l'usure du segment et par l'usure de la surface in- térieure de la chemise de cylindre.

Maßangaben für Motoren mit 10-stelliger Motor - Nr. z. B. 226.62.01000 gültig.

★ Die Maßangaben (in Klammer) gelten für Motoren mit 9-stelligen Motornummern, z. B. 226.6.01000

Indication des cotes valable pour moteurs à No de 10 chiffres, p.ex. 226.62.01000.

★ Les cotes entre parenthèses s'appliquent aux moteurs à No de 9 chiffres, p.ex. 226.6.01000.

Tabelle für Grenzmaße der Verschleißteile 5.2.12 – 5.2.13
 Tableau des cotes limites des pièces d'usure

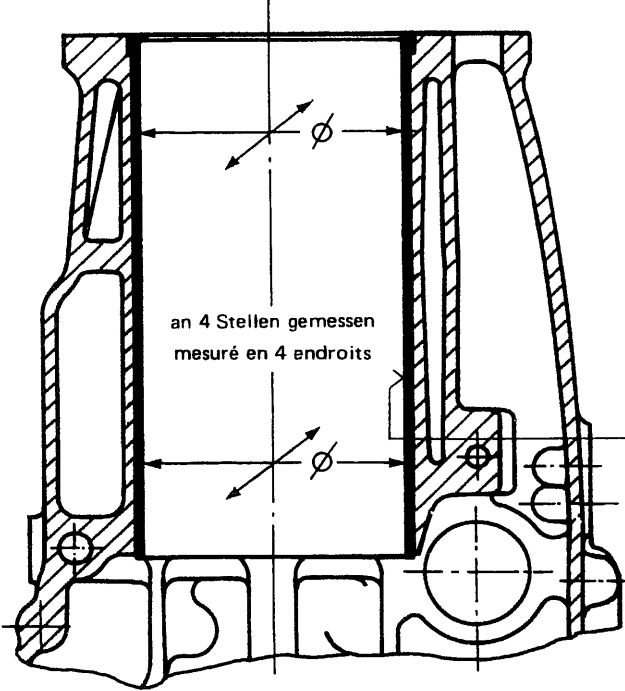
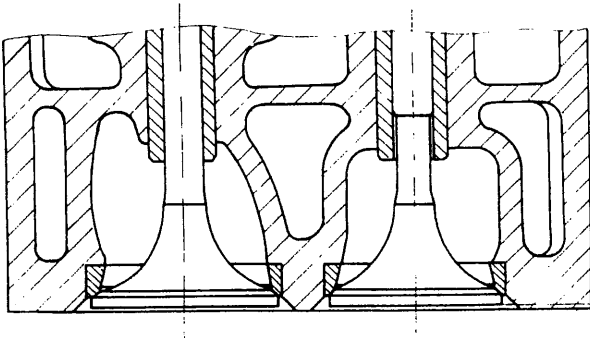
Ifd. Nr. No d'ordre	Teil, Benennung Pièces, désignation	Abmessungen / Dimensions		
		Neuzustand Etat neuf		Verschleißgrenze Limite d'usure
		maxi. mm	mini. mm	
12	Zylinderlaufbuchse Chemise de cylindre 	105,022	105,000	105,250
				falls riefig, Längsriefen über 0,05 mm Tiefe: nachhonen Si rayures, honer les rayures longitu- dinales ayant une profondeur de plus de 0,5 mm
13	Ventilrückstand Retrait de soupape 	1,42	1,03	1,80

Tabelle für Grenzmaße der Verschleißteile 5.2.14 – 5.2.15
 Tableau des cotes limites des pièces d'usure

Ifd. Nr. No d'ordre	Teil, Benennung Pièces, désignation	Abmessungen / Dimensions				
		Neuzustand Etat neuf		Verschleißgrenze Limite d'usure maxi. mm		
		maxi. mm	mini. mm			
14	Einlaßventilkegel Tête de soupape d'admission Auslaßventilkegel Tête de soupape d'échappement		8,970	8,952	8,949	Nachschleifmaß Cote de rectification 3,100
15	Ventilsitzring, Einlaß vorbereitet Siège rapporté, admission, préusiné		1,8	1,35	2,5	
	Ventilsitzring, Auslaß vorbereitet Siège rapporté, échappement, préusiné		1,8	1,35	2,5	
		Reparaturstufe siehe 5.3.5 Cote de réparation voir 5.3.5				

Tabelle für Grenzmaße der Verschleißteile 5.2.16 – 5.2.18
 Tableau des cotes limites des pièces d'usure

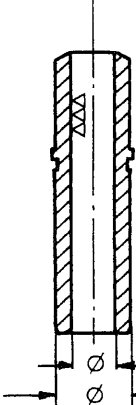
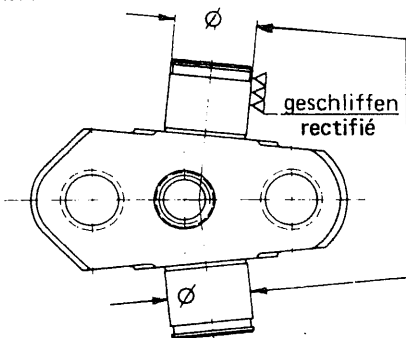
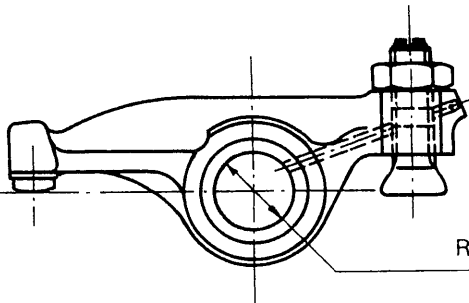
Ifd. Nr. No d'ordre	Teil, Benennung Pièces, désignation	Abmessungen / Dimensions		
		Neuzustand Etat neuf		Verschleißgrenze Limite d'usure
		maxi. mm	mini. mm	maxi. mm
16	Ventilführung Guide de soupape 	9,028 15,047	9,013 15,032	9,060 Preßsitz Ajustement serré
Reparaturstufe siehe 5.3.5 Cote de réparation voir 5.3.5				
17	Kipphebelbock Support de culbuteur 	15,984	15,966	15,950
18	Kipphebel Culbuteur 	16,018	16,000	16,030

Tabelle für Grenzmaße der Verschleißteile 5.2.19 – 5.2.20
 Tableau des cotes limites des pièces d'usure

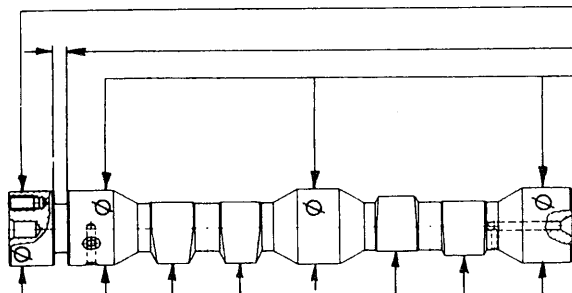
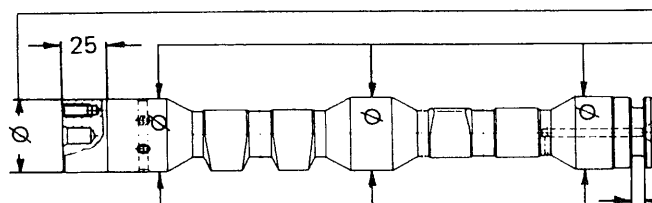
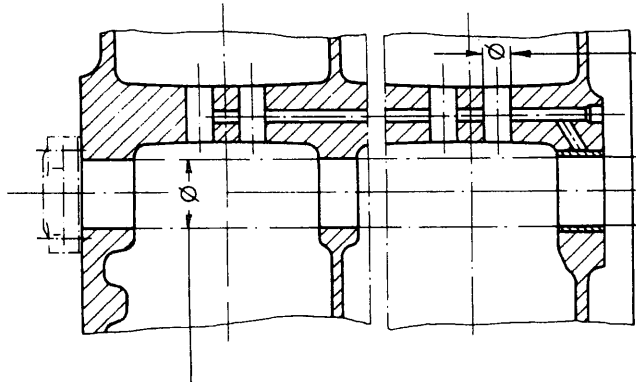
Ifd. Nr. No d'ordre	Teil, Benennung Pièces, désignation	Abmessungen / Dimensions		
		Neuzustand Etat neuf		Verschleißgrenze Limite d'usure
		maxi. mm	mini. mm	
19	Nockenwelle 2, 3, 4 und 6 Zyl. Arbre à cames 2, 3, 4 et 6 cyl. . 	42,991	42,975	7,220 42,920
		7,190 42,960	7,100 42,940	
	Nockenwelle nur 6 Zyl. Arbre à cames, seulement 6 cyl. 	42,991 42,960	42,975 42,940	42,920
		7,190	7,100	7,220
20	Nockenwellenbohrung im Kurbelgehäuse Alésage pour l'arbre à cames dans le carter de vilebrequin 	18,015 43,039 43,025	18,000 43,000 43,000	18,020 43,060 43,040

Tabelle für Grenzmaße der Verschleißteile 5.2.21 – 5.2.24
Tableau des cotes limites des pièces d'usure

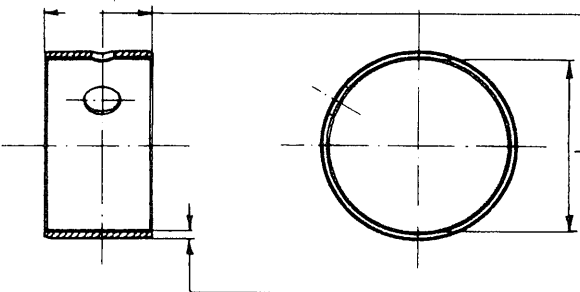
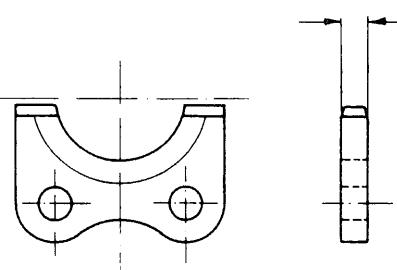
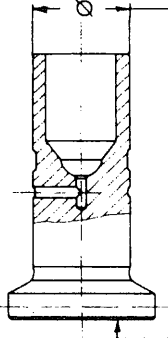
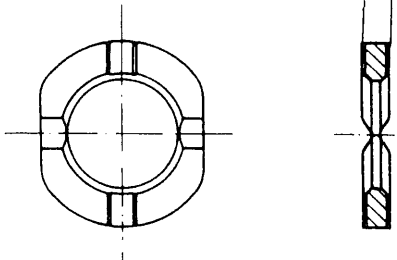
Ifd. Nr. No d'ordre	Teil, Benennung Pièces, désignation	Abmessungen / Dimensions		
		Neuzustand Etat neuf		Verschleißgrenze 'Limite d'usure
		maxi. mm	mini. mm	
21	Lagerbuchse zur Nockenwelle Coussinet pour l'arbre à cames 	26,000 43,039 2,005	25,700 43,000 1,990	43,060 in eingebautem Zustand gemessen mesuré à l'état monté 1,960
22	Segment für Nockenwellenfixierung Segment de positionnement de l'arbre à cames 	7,050	6,850	6,750
23	Pilzstößel Poussoir fongiforme 	17,994	17,983	17,975 falls Einlaufspuren: erneuern Si rayures, remplacer
24	Scheibe zur Nockenwellenfixierung nur 6 Zyl. Plaque de positionnement de l'arbre à cames seulement pour 6 cyl. 	7,0	6,9	6,8 Scheibe bei Montage in zwei Hälften brechen, beide Hälften beim gleichen Motor einbauen. Au montage, rompre la plaque en deux moitiés; utiliser ces deux moitiés sur le même moteur.

Tabelle für Grenzmaße der Verschleißteile 5.2.25 – 5.2.27
 Tableau des cotes limites des pièces d'usure

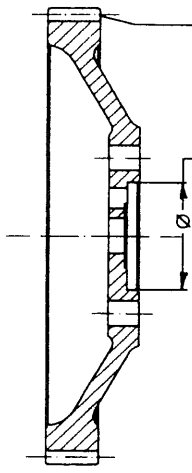
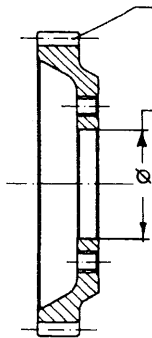
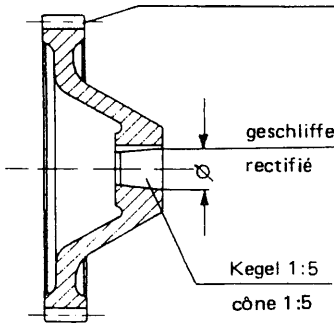
Ifd. Nr. No d'ordre	Teil, Benennung Pièces, désignation	Abmessungen / Dimensions		
		Neuzustand Etat neuf		Verschleißgrenze Limite d'usure maxi. mm
		maxi. mm	mini. mm	
25	Stirnzahnrad zur Nockenwelle Pignon pour l'arbre à cames 	43,025	43,000	falls Einlaufspuren: erneuern Si rayures, remplacer
26	Stirnzahnrad zum Einspritzpumpenantrieb Pignon pour commande de la pompe d'injection 	43,025	43,000	falls Einlaufspuren: erneuern Si rayures, remplacer
27	Stirnzahnrad zur Einspritzpumpe Pignon pour pompe d'injection 	17,027	17,000	falls Einlaufspuren: erneuern Si rayures, remplacer

Tabelle für Grenzmaße der Verschleißteile 5.2.28 – 5.2.30
 Tableau des cotes limites des pièces d'usure

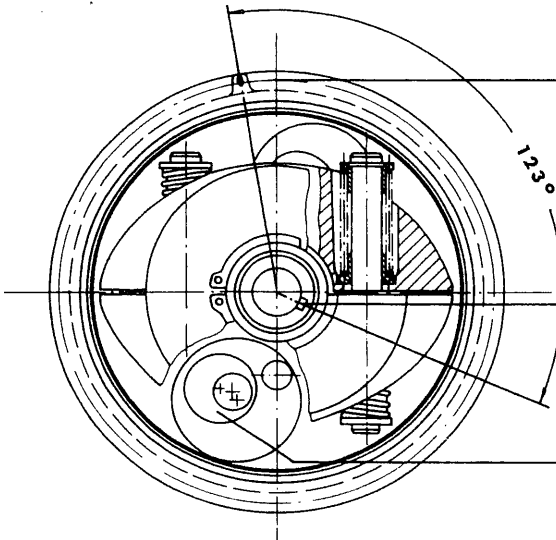
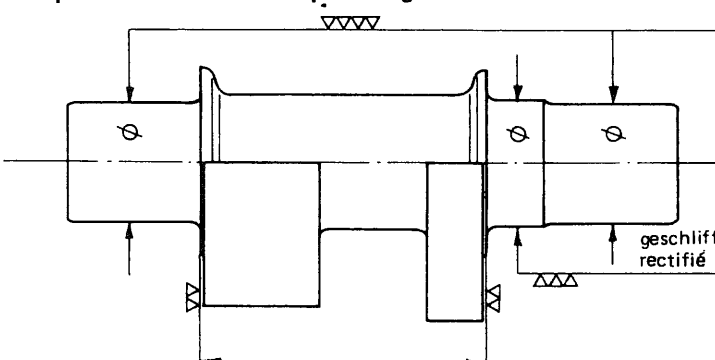
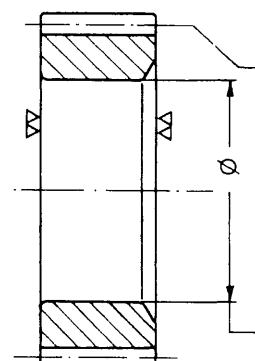
Ifd. Nr. No d'ordre	Teil, Benennung Pièces, désignation	Abmessungen / Dimensions		
		Neuzustand Etat neuf		Verschleißgrenze Limite d'usure
		maxi. mm	mini. mm	
28	Spritzversteller Avance à l'injection 			falls Einlaufspuren: erneuern Si rayures, remplacer falls Nute oder Kegel beschädigt: erneuern Si rainure ou cône endommagé, rem- placer falls Excenter ausge- schlagen: erneuern Si excentrique usé, remplacer
29	Welle für Massenausgleich Axe pour masselotte d'équilibrage 	31,975	31,950	31,940
		34,065	34,049	34,040
		74,9	74,8	
30	Stirnzahnrad für Massenausgleich Pignon pour masselotte d'équilibrage 			falls mit Einlauf- spuren: erneuern Si rayures, remplacer Preßsitz Ajustement serré
		34,016	34,000	
		Zahnrad zum Aufschrupfen auf ca. 220° C erwärmen. Pour montage à chaud du pignon, le chauffer à env. 220°C.		

Tabelle für Grenzmaße der Verschleißteile 5.2.31 – 5.2.33
 Tableau des cotes limites des pièces d'usure

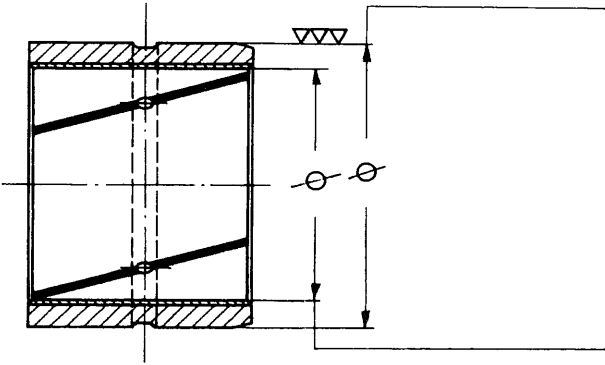
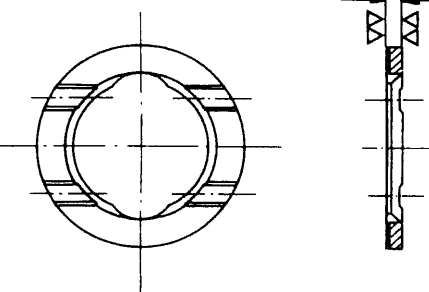
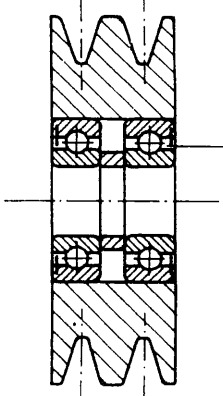
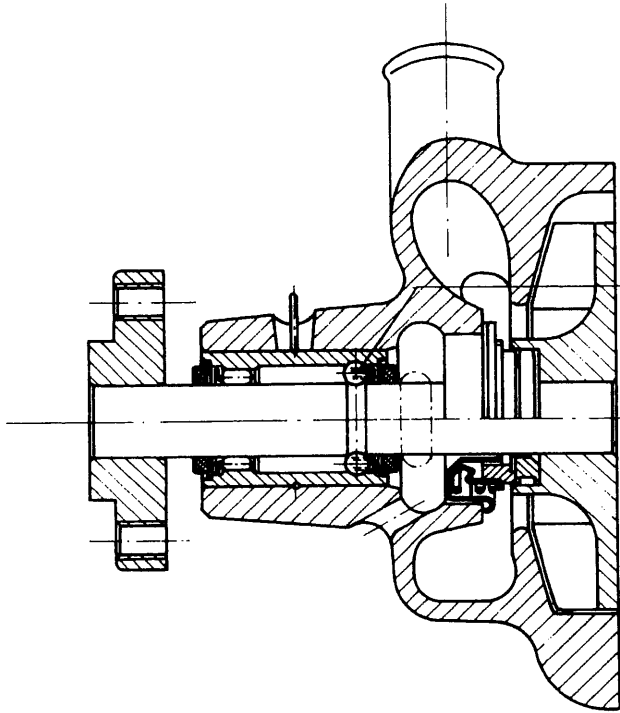
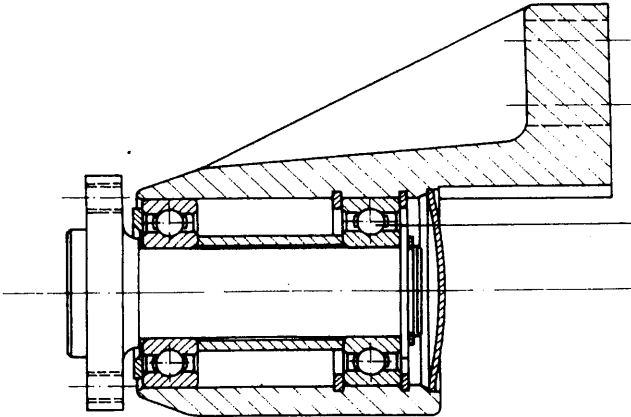
Ifd. Nr. No d'ordre	Teil, Benennung Pièces, désignation	Abmessungen / Dimensions			
		Neuzustand Etat neuf		Verschleißgrenze Limite d'usure	
		maxi. mm	mini. mm		maxi. mm
31	Lagerbuchse für Massenausgleich Cousinet pour masselotte d'équilibrage		38,050 38,034	32,030 32,005	32,060 in eingebautem Zustand gemessen mesuré à l'état monté
32	Lagerring für Massenausgleich Bague de palier pour masselotte d'équilibrage		3,50 2,95	2,90	2,90
33	Keilriemenscheibe mit Kugellager Poulie avec roulements à billes				falls fühlbare Lager- luft: erneuern Si jeu sensible des roulements, rem- placer

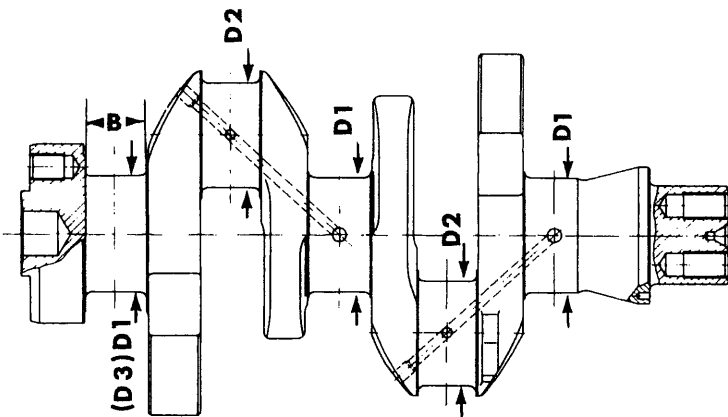
Tabelle für Grenzmaße der Verschleißteile 5.2.34 – 5.2.35
 Tableau des cotes limites des pièces d'usure

Ifd. Nr. No d'ordre	Teil, Benennung Pièces, désignation	Abmessungen / Dimensions		
		Neuzustand Etat neuf		Verschleißgrenze Limite d'usure
		maxi. mm	mini. mm	
34	<p>Wasserpumpenlager Palier de pompe à eau</p> 			<p>falls fühlbare Lagerluft: Wasser pumpe komplett erneuern. Si jeu sensible de palier, remplacer la pompe à eau com- plète</p>
35	<p>Bock für Lüfter Support de ventilateur</p> 			<p>falls fühlbare Lagerluft: erneuern Si jeu sensible de palier, remplacer les roulements à billes</p>

5.3 Reparatur - Schleifmaße

Einige Motorteile, die das zulässige Verschleißmaß erreicht haben, können zur Weiterverwendung nachgearbeitet werden. Diese Nacharbeit erfolgt gemäß der nachstehenden Maßtabellen. Die jeweils erforderlichen Einbauteile sind bei den entsprechenden Reparaturstufen aufgeführt.

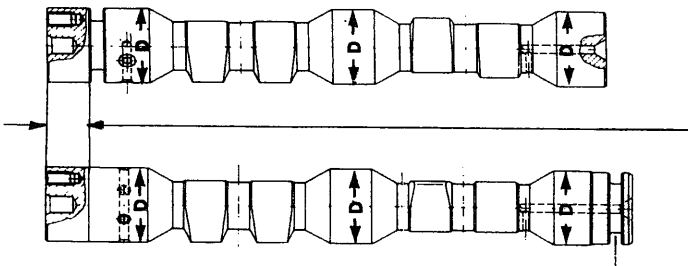
5.3.1 Kurbelwelle Vilebrequin



Bei unterschiedlichem Verschleiß an den Lagerstellen der Kurbelwelle sind diese einheitlich auf das Maß der Reparaturstufe nachzuschleifen, an dem der größte Verschleiß gemessen wird.

Si les tourillons et les manetons ne presentent pas la même usure, ils doivent être tous rectifiés à la cote de réparation applicable à la plus grande usure mesurée.

5.3.2 Nockenwelle Arbre à cames



5.3 Cotes de rectification pour réparations

Certaines pièces du moteur qui ont atteint la cote d'usure inadmissible peuvent être rectifiées pour continuer à être utilisées. Cette rectification s'effectue d'après les tableaux de cotes ci-contre. Pour chaque cote de réparation, on a indiqué les pièces nécessaires pour le montage.

Stufe Cote de réparation	D1	dazugehörige Hauptlager Paliers principaux correspondants
neu Neuf	69,97 - 69,951 (64,97-64,951)	6.228.0.430.001.7 (6.305.0.430.001.7) ★
1	69,72 - 69,701 (64,72-64,701)	6.228.8.430.003.7 (6.305.8.430.003.7) ★
2	69,47 - 69,451 (64,47-64,451)	6.228.8.430.005.7 (6.305.8.430.005.7) ★
3	69,22 - 69,201 (64,22-64,201)	6.228.8.430.007.7 (6.305.8.430.007.7) ★
4	68,97 - 68,951 (63,97-63,951)	6.228.8.430.009.7 (6.305.8.430.009.7) ★

Stufe Cote de réparation	D2	dazugehörige Pleuellager Paliers de bielle correspondants
neu Neuf	62,97 - 62,951 (57,97-57,951)	6.228.0.430.011.7 (6.327.0.430.001.7) ★
1	62,72 - 62,701 (57,72-57,701)	6.228.8.430.013.7 (6.327.8.430.003.7) ★
2	62,47 - 62,451 (57,47-57,451)	6.228.8.430.015.7 (6.327.8.430.005.7) ★
3	62,22 - 62,201 (57,22-57,201)	6.228.8.430.017.7 (6.327.8.430.007.7) ★
4	61,97 - 61,951 (56,97-56,951)	6.228.8.430.019.7 (6.327.8.430.009.7) ★

Stufe Cote de réparation	B	dazugehörige Anlauffringe Paliers de butée correspondants
neu Neuf	36,00 - 36,05	6.228.0.340.001.7
1	37,00 - 37,05	6.228.8.340.003.7

Stufe Cote de réparation	(D3)	dazugehörige Paßlager Palier d'ajustage correspondant
neu Neuf	(64,97-64,951)	(6.305.0.430.400.7) ★
1	(64,72-64,701)	(6.305.8.430.410.7) ★
2	(64,47-64,451)	(6.305.8.430.412.7) ★
3	(64,22-64,201)	(6.305.8.430.414.7) ★
4	(63,97-63,951)	(6.305.8.430.416.7) ★

Stufe Cote de réparation	D	Kurbelgehäuse siehe 5.3.3 Carter de vilebrequin, voir 5.3.3
neu Neuf	42,96 - 42,94	
1	42,66 - 42,64	

Hier nicht nachschleifen, da der Durchmesser als Sitz für Nockenwellen- u. Einspritzpumpenantriebsrad erhalten bleiben muß.

Ici, pas de rectification, étant donné que le diamètre doit être conservé pour recevoir les pignons d'entraînement de l'arbre à cames et de la pompe d'injection.

Nockenwellenfixierung (Schwungradseite) nur bei 6 - Zylinder-Motoren.

Positionnement de l'arbre à cames (côté volant) seulement sur moteurs à 6 cylindres.

Maßangaben für Motoren mit 10-stelliger Motor - Nr. z. B. 226.62.01000 gültig.

★ Die Maßangaben (in Klammer) gelten für Motoren mit 9-stelligen Motornummern, z. B. 226.6.01000

Indication des cotes valable pour moteurs à No de 10 chiffres, p.ex. 226.62.01000.

★ Les cotes entre parenthèses s'appliquent aux moteurs à No de 9 chiffres, p.ex. 226.6.01000.

5.3.3 Kurbelgehäuse - Nockenwellenbohrung

Reparatur - Vorschrift

1. Auf Räderseite eingebaute Lagerbüchse ausdrücken.
2. Nockenwellenbohrung auf Schwungradseite und den Zwischenwänden für den Einbau der Lagerbuchse auf $47^{+0,025}$ ausbohren.
3. Neue Lagerbuchsen einpressen (schwungradseitig Montage-Maß 4 mm bei Teil 2 beachten, Teil 3 bündig einpressen). Beim Einspressen der Lagerbuchsen darauf achten, daß die Schmierbohrungen freien Öldurchgang vom Kurbelgehäuse zulassen.
4. Alle Lagerbuchsen entsprechend der verwendeten Nockenwelle (Originalteil oder Untermaßstufe) auf $43^{+0,025}$ oder $42,7^{+0,025}$ feinbohren.
Zulässige Unparallelität der Nockenwellenbohrung zur Kurbelwellenachse auf Gehäuselänge 0,05 mm.
5. Nach dem Feinbohren innen sorgfältig reinigen, so daß keine Rückstände in den Schmierbohrungen verbleiben.

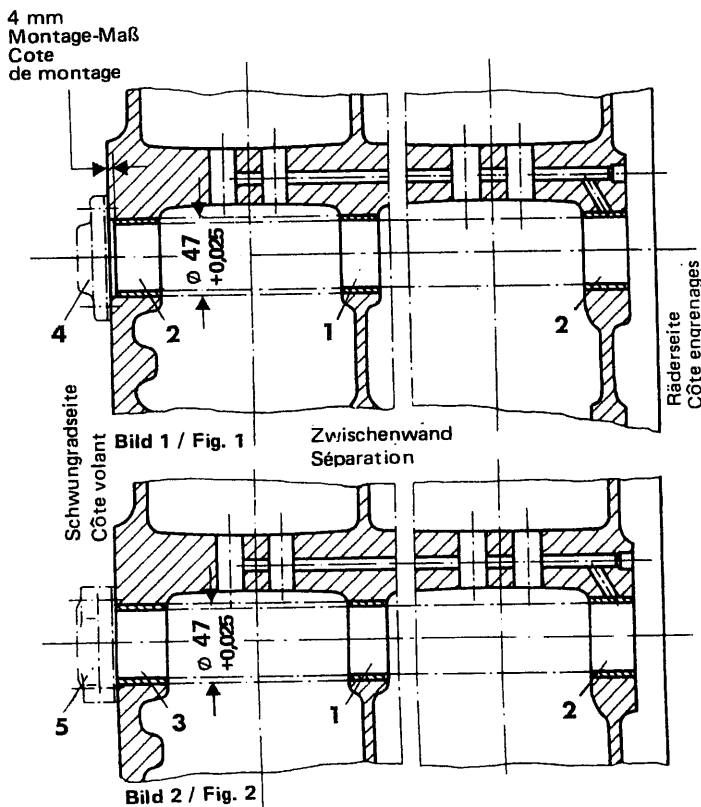
5.3.3 Alésage pour arbre à cames dans le carter de vilebrequin

Prescriptions de réparation

1. Chasser le coussinet monté du côté des pignons de distribution.
2. Réaliser à $47^{+0,025}$ l'alésage pour l'arbre à cames côté volant, ainsi que les séparations pour le montage du coussinet de palier.
3. Emmancher des coussinets neufs (respecter côté volant la cote de montage de 4 mm pour la pièce 2; emmancher la pièce 3 à fleur). En emmanchant les coussinets, veiller à ce que les orifices de graissage puissent laisser librement passer l'huile en provenance du carter de vilebrequin.
4. Procéder à l'alésage fin à $43^{+0,025}$ ou $42,7^{+0,025}$ des tous les coussinets, selon l'arbre à cames utilisé (pièce d'origine ou cote minorée). Défaut maxi de parallélisme entre l'alésage pour l'arbre à cames et l'axe du vilebrequin: 0,05 mm, par rapport à la longueur du carter.
5. Une fois exécuté l'alésage fin, en nettoyer soigneusement toutes les portées pour éviter que des limailles n'obstruent les orifices de graissage.

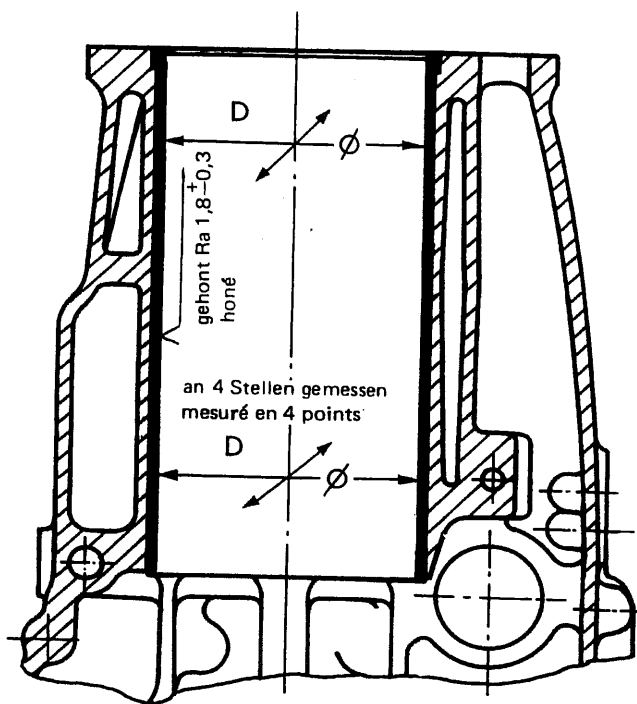
Für 2-, 3-, u. 4-Zylinder-Motoren, sowie 6-Zylinder-Motoren mit räderseitiger Nockenwellenfixierung ist nach dem Ausbohren der neue Deckel 6.305.0.787.011.4 und Ovaldichtung 6.305.0.852.011.4 zu verwenden. (Bild 1/4)
Bei 6-Zylinder-Motoren mit schwungradseitiger Nockenwellenfixierung wird der vorhandene Deckel wieder verwendet und nur der Runddichtung (47x3) erneuert. (Bild 2/5)

Les carters de vilebrequin des moteurs 2, 3 et 4 cylindres, ainsi que des moteurs 6 cylindres, dont le positionnement de l'arbre à cames est prévu du côté distribution, doivent être fermés, après remplacement des coussinets, au moyen du couvercle 6.305.0.787.011.4 et du joint ovale 6.305.0.852.001.4 (fig. 1/4).
Sur les moteurs 6 cylindres, à positionnement de l'arbre à cames côté volant, réutiliser le couvercle existant et remplacer le joint torique (47x3) (fig. 2/5).



Pos. No dans	2 Zyl.	3 Zyl.	4 Zyl.	6 Zyl.	6 Zyl.	dazugehörige Lagerbuchsen coussinets correspondants
1	1	2	3	5	5	6.305.8.432.003.2
2	2	2	2	2	1	6.305.8.432.002.2
3	-	-	-	-	1	6.327.8.432.001.2
Stückzahl Quantité						

5.3.4 Zylinderlaufbuchse
Chemise de cylindre



Einbauvorschrift für Zylinderlaufbuchse

Zylinderbohrungen und Zylinderlaufbuchsen müssen sorgfältig von Rückständen gereinigt werden. Vor dem Einpressen Zylinderbohrungen und Zylinderlaufbuchsen am oberen und unteren Rand auf ca. 80 mm Höhe mit ca. 2 cm³ pro Zylinder Schmierstoff Somax MOS₂ Oil (Bestellnummer 6.0191.50.3.000) einsprühen.

Stufe Cote de réparation	D	dazugehörige Kolben kpl. Pistons complets correspondants
neu/Neuf	105 - 105,022	6.228.0.160.003.7 (6.226.0.160.002.7) *
1	105,5 - 105,522	6.228.8.160.021.7 (6.226.8.160.011.7) *

neu/Neuf		dazugehörige Kolbenringe Segments correspondants
Nute I	105/96,1 x 3	6.0503.35.1.0501
Nute II	105/96,1 x 2	6.0503.19.0.1054
Nute III	105/96,1 x 2	6.0503.65.0.1052
Nute IV	105/96,4 x 4	6.0503.92.1.1053

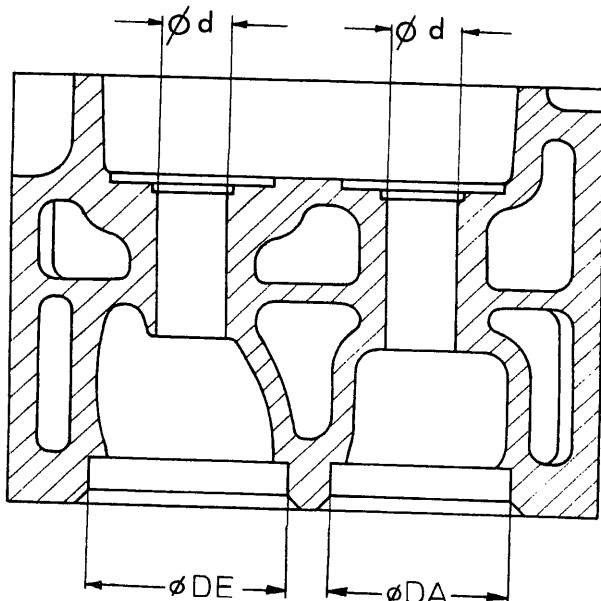
Stufe 1		
Nute I	105,5/96,6 x 3	6.0503.35.1.0551
Nute II	105,5/96,6 x 2	6.0503.19.0.1055
Nute III	105,5/96,6 x 2	6.0503.65.0.1053
Nute IV	105,5/96,9 x 4	6.0503.92.1.1054

Nute/Gorge

Prescriptions de pose de la chemise de cylindre

Les alésages de cylindres et chemises doivent être soigneusement nettoyés. Avant d'emmancher la chemise, pulvériser sur les parties supérieure et inférieure de l'alésage et de la chemise, sur une hauteur d'environ 80 mm, du lubrifiant "Somax MOS₂ oil" (No de commande 6.0191.50.3.000), à raison d'env. 2 cm³ par cylindre.

5.3.5 Zylinderkopf, Ventilführungen und Ventilsitzringe
Culasse, guides de soupape et sièges rapportés



Stufe Cote de réparation	d	dazugehörige Ventilführungen Guides de soupape correspondants
neu/Neuf	15,010 - 15,022	6.305.0.332.003.4
1	15,110 - 15,122	6.305.8.332.031.4
2	15,210 - 15,222	6.305.8.332.032.4

Stufe Cote de réparation	DE Einlaß / admission	dazugehörige Ventilsitzringe Einlaß Sièges rapportés correspondants, admission
neu/Neuf	43,07 - 43,086	6.226.0.345.302.3
1	43,17 - 43,186	6.226.8.345.321.3
2	43,27 - 43,286	6.226.8.345.322.3

Stufe Cote de réparation	DA Auslaß / échappement	dazugehörige Ventilsitzringe Auslaß Sièges rapportés correspondants, échappement
neu/Neuf	39,00 - 39,016	6.327.0.345.003.3
1	39,10 - 39,116	6.327.8.345.031.3
2	39,20 - 39,216	6.327.8.345.032.3

Maßangaben für Motoren mit 10- stelliger Motor - Nr. z. B. 226.62.01000 gültig.
 * Die Maßangaben (in Klammer) gelten für Motoren mit 9- stelligen Motornummern, z. B. 226.6.01000
 * Indication des cotes valable pour moteurs à No de 10 chiffres, p.ex. 226.62.01000.
 * Les cotes entre parenthèses s'appliquent aux moteurs à No de 9 chiffres, p.ex. 226.6.01000.

6. Zusammenbau des Motors**6.1 Allgemeine Hinweise**

- Verschleißteile erneuern, Ersatzteilnummern für die Nachbestellung aus Ersatzteilliste entnehmen.
- Beim Zusammenbau auf peinliche Sauberkeit achten.
- Alle Gleitflächen an Lagern, Wellen, Zahnrädern, Hebeln sowie Kolben und Zylinderbuchse (innen) mit sauberem Motorenöl einölen.
- Der Zusammenbau erfolgt sinngemäß in umgekehrte Reihenfolge wie das Zerlegen.
- Folgende weitere Punkte hierbei beachten:

6.2 Anzugsmomente für Schraubverbindungen**6.3 Lagerspiel prüfen****6.4 Verdrehflankenspiel prüfen****6.5 Zahnräder einstellen****6.6 Zylinderbuchsenüberstand kontrollieren****6.7 Kolbenüberstand kontrollieren****6.8 Zylinderköpfe montieren****6.9 Förderbeginn prüfen****6.10 Wellendichtringe erneuern****6.11 Bleimaßkontrolle****6.12 Verdichtungsdruck prüfen****6. Assemblage du moteur****6.1 Généralités**

- Remplacer les pièces d'usure en se référant à la liste des pièces de rechange, qui indique les numéros à spécifier pour les commandes de pièces.
- Pour les opérations d'assemblage, observer une propreté méticuleuse.
- Huiler à l'huile moteur propre toutes les surfaces de glissement des paliers, des arbres, des pignons, des leviers, ainsi que des pistons et des chemises de cylindre (à l'intérieur).
- Les opérations d'assemblage s'effectuent en ordre inverse de celles de désassemblage.
- Observer également les indications données dans les sections qui suivent:

6.2 Couples de serrage pour les raccords à vis**6.3 Contrôle du jeu des paliers****6.4 Contrôle du battement des dents d'engrenage****6.5 Réglage des pignons****6.6 Contrôle du dépassement des chemises de cylindre****6.7 Contrôle du dépassement des pistons****6.8 Pose des culasses****6.9 Contrôle du début d'injection****6.10 Remplacement des joints SPI****6.11 Contrôle au cordon de plomb****6.12 Contrôle de la compression**

6.2 Anzugsmomente für Schraubverbindungen

Nur mit richtigem Drehmoment angezogene Schraubverbindungen können die Kräfte ohne Bruchgefahr für die Schrauben gewährleisten. Deshalb Schrauben sorgfältig nach dieser Vorschrift anziehen.

Pos.	Schraubverbindungen	Gewinde/Werkstoff	Anzugsmoment in	
			daNm min.	mkp max.
1	Schraube für Zylinderkopfbefestigung ●	M14 - 12,9 (M14 - 10,9)	20 (17)	21 (17,5)*
2	Schraube für Lagerdeckelbefestigung	M14 - 10,9	16 (13)	17 (14)*
3	Gegengewichtsschraube	(M14 - 10,9)	(14)	(15)*
4	Schraube für Schwungradbefestigung und } Schraube für Nabe auf Kurbelwelle }	M16 - 10,9 (M12x1,5 - 10,9)	28,5 (12)	29,5 (12,5)*
5	Schraube für Keilriemenscheibe auf Nabe	M10 - 8,8	4,5	5
6	Schraube für Schwingungsdämpfer auf Nabe	M10 - 10,9	6,5	7
7	Schraube für Nockenwellenradbefestigung u. Schraube zwischen Nockenwellen-u. Einspritzpumpenrad	Durlok M8 - 12,9 (M8 - 10,9)	6 (3)	7 (3,5)*
8	Mutter auf Bosch-Einspritzpumpenwelle	M12	6	7
9	Pleuelschraube	M12x1,5 - 12,9	9,5	10
10	Schraube für Schwungradgehäusebefestigung	M12 - 12,9 M12 - 10,9 M10 - 10,9 M10 - 12,9	14 11 6 8	14,5 12 6,5 8,5
11	Schraube für Ölwannebefestigung	M8	2	2,5
12	Schraube für Massenausgleichbefestigung	M10 - 8,8	3,5	4
13	Schraube für Ölpumpenbefestigung	Durlok M8 - 12,9	3	4
14	Schraube für Kipphebelbockbefestigung	M10 - 8,8	3,5	4
15	Überwurfmuttern an Kraftstoffdruckleitung (am Einspritzventil - Druckanschluß mit einem Mausschlüssel gehalten).	M12 x 1,5 M14 x 1,5	2 2	2,5 2,5
↑ unter diesen Nummern ist in 6.2.1 die Lage der Schraubverbindungen ersichtlich				

- Schraubenauflege und Schraubengewinde mit Schmieröl bestreichen. Die Schrauben von Hand anlegen, danach in Stufen mit vorgeschriebenem Anzugsmoment über Kreuz festziehen. Nach 1-2 stündigen Probelauf Motor abstellen. Bei kaltem Motor Schrauben um 1/4 Umdrehung lösen und erneut auf vorgeschriebenen Anzugsmoment festziehen. Ventilspiel kontrollieren.

Alle übrigen Schrauben nur mit handelsüblichen Gabel-, Steck-, Ring- bzw. Innensechskantschlüssel handfest anziehen.

Alle von außen nicht zugänglichen Schraubenverbindungen sorgfältig auf festen Anzug prüfen.

Anzugsmomente für Motoren mit 10-stelliger Motor-Nr., z. B. 226.62.01000 gültig.

* Anzugsmomente (in Klammer) gelten für Motoren mit 9-stelligen Motornummern, z. B. 226.6.01000.

6.2 Couples de serrage pour raccords à vis

Des raccords à vis serrés au couple de serrage correct peuvent seuls supporter les efforts sans risque de rupture des vis. Il faut, par conséquent, serrer soigneusement les vis selon les présentes instructions.

No	Raccords à vis	Pas de vis / matériau	Couple de serrage en	
			daNm min.	mkgf max.
1	Vis pour fixation de culasse ●	M14 - 12,9 (M14 - 10,9)	20 (17)	21 (17,5) *
2	Vis pour fixation de chapeau de palier	M14 - 10,9	16 (13)	17 (14) *
3	Vis de contrepoids	(M14 - 10,9)	(14)	(15) *
4	Vis pour fixation du volant et vis pour moyeu sur vilebrequin	M16 - 10,9 (M12x1,5 - 10,9)	28,5 (12)	29,5 (12,5) *
5	Vis pour poulie sur moyeu	M10 - 8,8	4,5	5
6	Vis pour damper sur moyeu	M10 - 10,9	6,5	7
7	Vis pour fixation du pignon d'arbre à cames et vis entre pignons d'arbre à cames et de pompe d'injection	Durlok M8 - 12,9 (M8 - 10,9)	6 (3)	7 (3,5) *
8	Ecrou sur arbre de pompe d'injection Bosch	M12	6	7
9	Vis de bielle	M12x1,5 - 12,9	9,5	10
10	Vis pour fixation du carter de volant	M12 - 12,9 M12 - 10,9 M10 - 10,9 M10 - 12,9	14 11 6 8	14,5 12 6,5 8,5
11	Vis pour fixation du carter d'huile	M8	2	2,5
12	Vis pour fixation des masselottes d'équilibrage	M10 - 8,8	3,5	4
13	Vis pour fixation de la pompe à huile	Durlok M8 - 12,9	3	4
14	Vis pour fixation du support de culbuteur	M10 - 8,8	3,5	4
15	Ecrots raccords sur tuyauterie de refoulement de combustible (bloquer à l'aide d'une clé plate le raccord de refoulement sur l'injecteur)	M12 x 1,5	2	2,5
		M14 x 1,5	2	2,5

↑ L'emplacement des raccords à vis est indiqué par ces numéros à la section 6.2.1

- Enduire d'huile de graissage les surfaces d'appui et les filetages de vis. Faire mordre les vis à la main, puis les serrer par passes, en diagonale, au couple prescrit. Au bout d'une à deux heures de marche d'essai, arrêter le moteur. Une fois le moteur froid, desserrer les vis de 1/4 de tour et les resserrer au couple prescrit. Vérifier le jeu des soupapes.

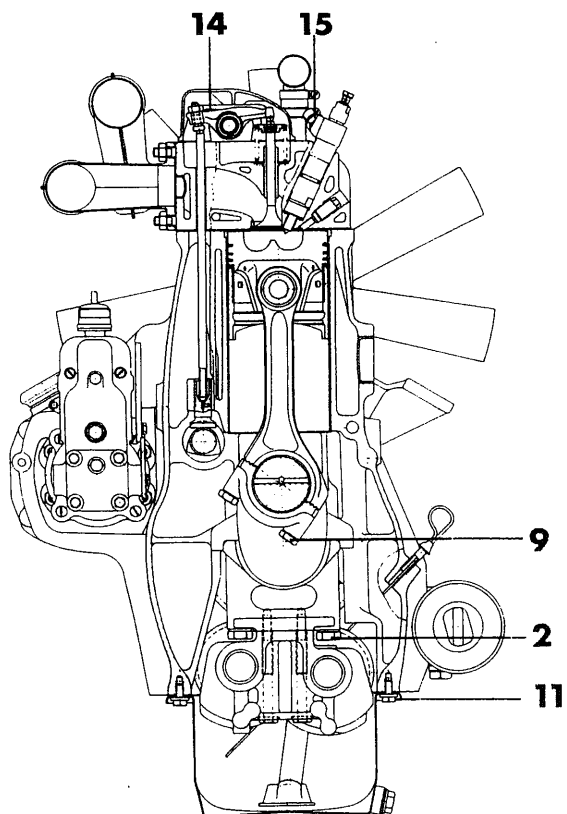
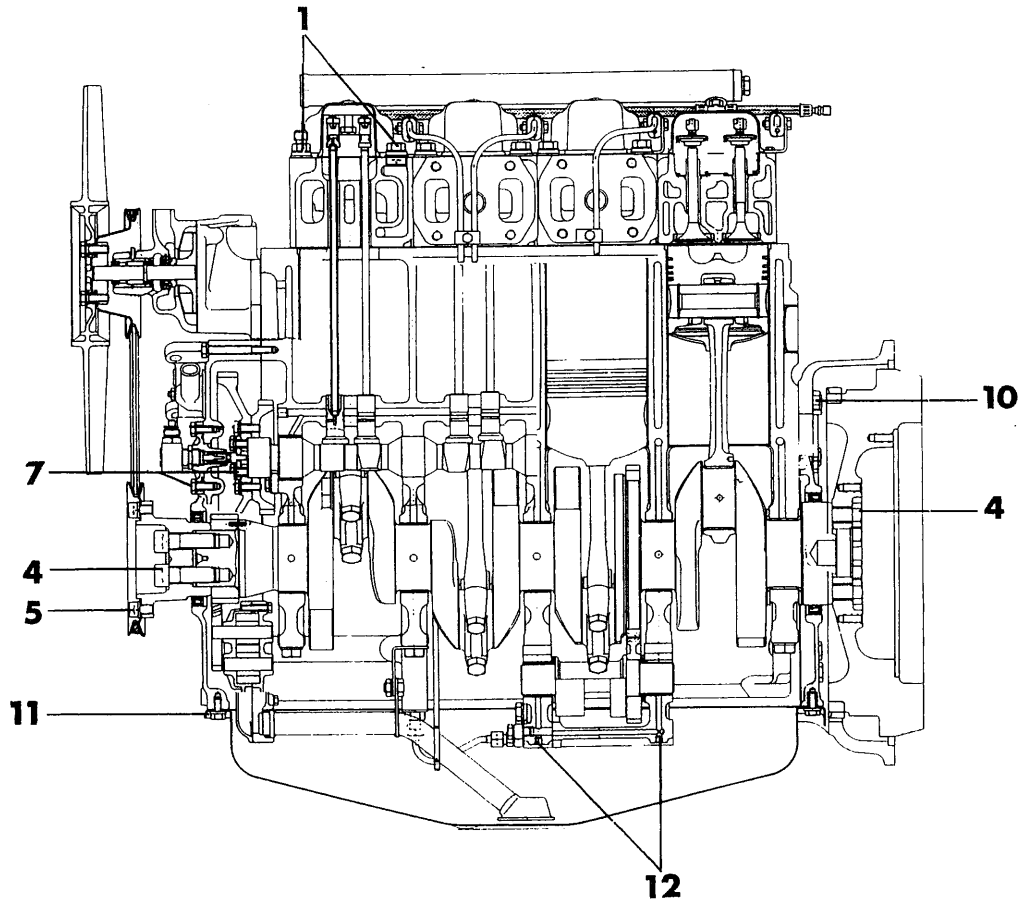
Toutes les autres vis doivent être bloquées à la main, simplement à l'aide de clés à fourche, à douille, polygonales ou mâles pour six pans creux, du commerce (lorsqu'aucun couple de serrage n'est indiqué).

Pour tous les raccords à vis qui, plus tard, ne seront plus accessibles de l'extérieur, vérifier soigneusement que le serrage est correct.

Couples de serrage valables pour moteurs à No de 10 chiffres, p.ex. 226.62.01000.

* Les couples de serrage entre parenthèses s'appliquent aux moteurs à No de 9 chiffres, p.ex. 226.6.01000.

6.2.1 Lage der Schraubverbindungen
Emplacements des raccords à vis



6.3 Lagerspiel prüfen (mit Meßuhr bzw. Fühlerlehre)

Contrôle du jeu des paliers (au moyen d'un comparateur ou d'une jauge d'épaisseur)

Lagerspiele	Jeu des paliers	radial (mm)	axial (mm)
Hauptlager	Paliers principaux	0,08 - 0,11	
Anlauftringe	Bagues de butée		0,04 - 0,25
Paßlager	Paliers d'ajustage	0,09 - 0,12	0,12 - 0,21
Pleuellager	Têtes de bielle	0,07 - 0,10	0,30 - 0,50
Pleuelbuchse/Kolbenbolzen	Bagues de bielle / axes de piston	0,03 - 0,08	
Nockenwellenlager	Paliers d'arbre à cames	0,04 - 0,08	0,10 - 0,29
Massenausgleichlager	Paliers de masselottes d'équilibrage	0,03 - 0,07	0,20 - 0,40

Laufschichtseiten mit Öltaschen
Côtés de la couche de roulement
avec poches d'huile.

Bild 1 / Fig. 1

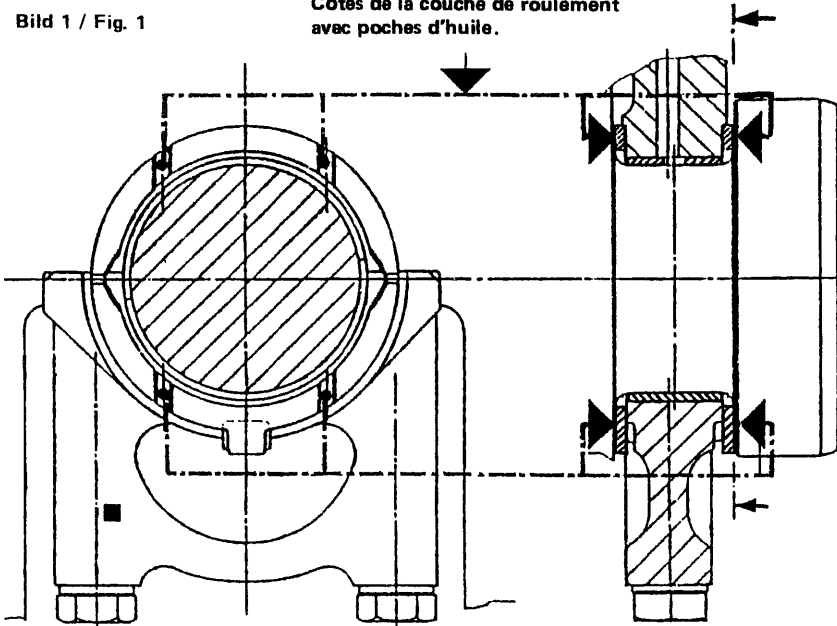


Bild 1

1) Bei Montage Anlauftringe so einlegen, daß die Laufschichtseiten mit den Öltaschen immer in Richtung Kurbelwange bzw. Kurbelwellenflansch zeigen.

Fig. 1

1) Monter les bagues de butée de telle manière que les côtés à couche anti-friction et à poches d'huile soient toujours tournés vers la joue ou la colle-rette de vilebrequin.

6.4 Verdrehflankenspiel prüfen

Contrôler battement des dents d'engrenage



Bild 2 Verdrehflankenspiel am Ölpumpenzahnrad mit Fühlerlehre einstellen. Hierfür Befestigungsschrauben lösen und nach richtig eingestelltem Flankenspiel festziehen.

Fig. 2 Régler le battement des dents sur le pignon de la pompe à huile au moyen d'une jauge d'épaisseur. Pour cela, desserrer les vis de fixation et, une fois le battement réglé, resserrer les vis.

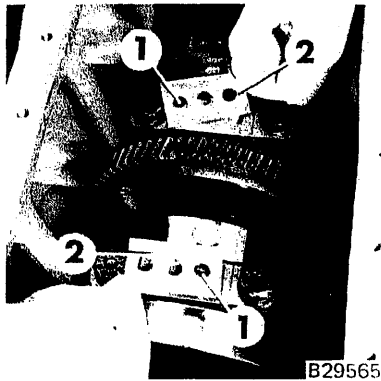
Bild 2 / Fig. 2

Zahnradpaarung	Flankenspiel (mm)	Trains d'engrenages	Entredent (mm)
Ölpumpe/Kurbelwelle		Pompe à huile/vilebrequin	
Betriebslage	0,2	Position de fonctionnement	0,2
Motor kopfstehend	0,3	Moteur tête en bas	0,3
Nockenwelle/Kurbelwelle	0,12-0,28 1)	Arbre à cames/vilebrequin	0,12-0,28 1)
Nockenwelle/Einspritzpumpe	0,12-0,28 1)	Arbre à cames/pompe d'injection	0,12-0,28 1)
Nockenwelle/Hydraulikpumpe	0,11-0,27	Arbre à cames/pompe hydraulique	0,11-0,27
Massenausgleich/Kurbelwellenrad		Masselotte d'équilibrage/ pignon de vilebrequin	
Betriebslage	0,2	Position de fonctionnement	0,2
Motor kopfstehend	0,3	Moteur tête en bas	0,3

1) nur Kontrollmaß, nicht einstellbar

1) Seulement valeurs de référence, non réglables

6.4.1 Verdrehflankenspiel am Massenausgleich einstellen
Réglage du battement des dents d'engrenage sur les masselottes d'équilibrage



Arbeitsfolgen :

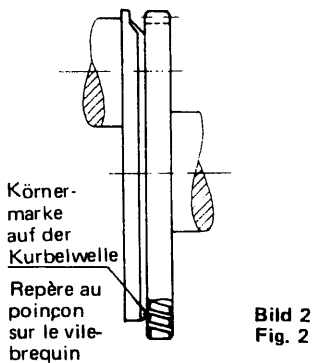
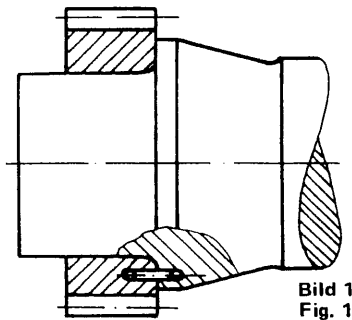
1. In die Gewindelöcher 1 über Kreuz 2 Stiftschrauben M10x110 einschrauben, damit sich Beilagebleche nicht verschieben.
2. Beidseitig 3 Beilagebleche 2 mit 0,1 mm Dicke auflegen.
3. Massenausgleich in Zahnmarkierungen aufsetzen.
4. Mit 2 Sechskantschrauben festziehen.
5. Verdrehflankenspiel messen.
6. Durch herausnehmen von Beilageblechen wird das Flankenspiel verringert, durch Einlegen vergrößert.
7. Bei richtig eingestelltem Flankenspiel, Stiftschrauben entfernen.
8. Alle Schrauben mit Drehmomentschlüssel (Abs. 6.2) festziehen.

Ordre des opérations:

1. En procédant en diagonale, visser deux vis sans tête M10 x 110 dans les trous taraudés 1, de manière à empêcher les cales de glisser.
2. Mettre en place des deux côtés trois cales 2 de 0,1 mm d'épaisseur.
3. Mettre en place les masselottes d'équilibrage en respectant la position indiquée par les repères des dents.
4. Serrer l'ensemble au moyen de deux vis tête six pans.
5. Mesurer le battement des dents ou entredent.
6. Retirer des cales réduit le jeu sur flancs et vice versa.
7. Lorsque le jeu sur flancs est correctement réglé, ôter les goujons filetés.
8. Serrer tous les boulons à la cle dynamométrique (sect. 6.2).

6.5 Zahnräder einstellen

Nur mit richtig eingestellten Zahnräder kann der Motor einwandfrei laufen.



Die Zahnräder sind in richtiger Lage, wenn sie an der zur jeweiligen Welle in der vorgesehene Lage montiert sind und die Markierungen auf den Zähnen übereinstimmen.

Beim Montieren daher auf folgendes achten :

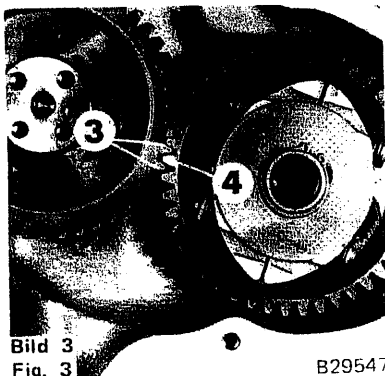
1. Das Kurbelwellenzahnrad ist auf der Kurbelwelle am Bund axial verstitet (Bild 1).
 Beim Aufpressen beachten !
2. Das Zahnrad zum Antrieb des Massenausgleiches auf der Kurbelwelle ist an zwei Zähnen mit 0-0 gekennzeichnet. Der Zahngrund zwischen diesen beiden Markierungen muß mit der Körnermarke am Kurbelwellenumfang übereinstimmen (Bild 2).
3. Das Stirnzahnrad zum Antrieb der Einspritzpumpe auf der Nockenwelle ist hinter dem Nockenwellenrad angeflanscht (Bild 3).
4. Das Nockenwellenzahnrad hat ungleiche Lochabstände im Lochkreis zum Anflanschen an der Nockenwelle und kann daher nur in richtiger Lage angeflanscht werden.

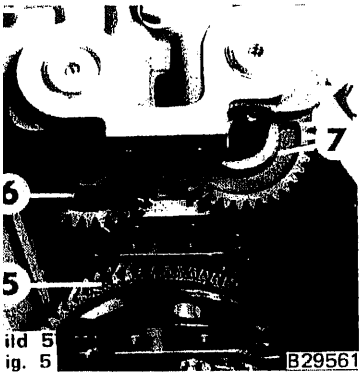
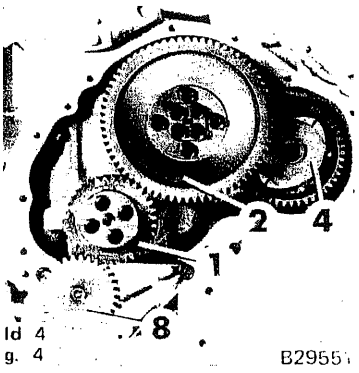
Réglage des pignons

Le moteur ne peut fonctionner correctement que si les pignons sont parfaitement réglés.

Les positions des pignons sont correctes lorsqu'ils sont montés à l'emplacement voulu sur leurs arbres respectifs en respectant les repères portés par les dents. Pour cela, observer au montage les indications suivantes:

1. Le pignon de vilebrequin est fixé par rapport à l'épaulement du vilebrequin par une goupille axiale (fig. 1).
 Veiller à celle-ci lors de l'emmanchement.
2. Le pignon d'entraînement des masselottes d'équilibrage monté sur le vilebrequin est marqué 0-0 sur deux dents. L'espace interdentaire compris entre ces deux repères doit correspondre à celui du poinçon existant à la périphérie du vilebrequin (fig.2).
3. Le pignon d'entraînement de la pompe d'injection sur l'arbre à cames est fixé par bride derrière le pignon d'arbre à cames (fig. 3).
4. Les trous de fixation par bride du pignon d'arbre à cames n'étant pas équidistant sur leur cercle géométrique, le pignon ne peut donc être fixé que dans une position bien déterminée.





5. Folgende Zahnmarkierungen müssen übereinstimmen:

- 0-Markierung des Spritzverstellers 4 oder des Einspritzpumpenzahnrades mit 0-0 Markierung auf dem Antriebsrad 3 auf der Nockenwelle (Bild 3).
- 0-Markierung auf Kurbelwellenrad 1 mit 0-0 Markierung auf Nockenwellenrad 2 (Bild 4).
- 0-0 Markierung auf dem Antriebsrad für Massenausgleich 5 auf der Kurbelwelle mit 0-Markierung am Zahnrad 6 auf Ausgleichswelle (Bild 5).
- 1-1 Markierung auf Ausgleichswellenrad 6 mit der 1-Markierung auf Ausgleichswellenrad 7 (Bild 5).

Die Stellung des Ölpumpenzahnrades 8 ist beliebig (Bild 4).

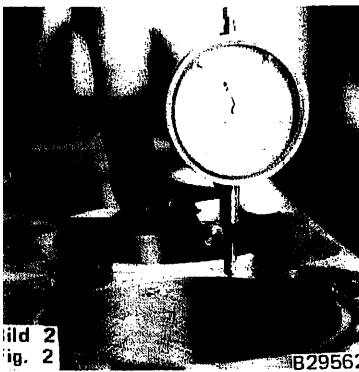
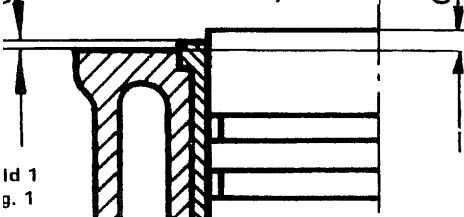
5. Les repères suivants portés par les dents doivent correspondre:

- Le repère 0 de l'avance à l'injection 4 ou du pignon de la pompe d'injection doit correspondre au repère 0-0 existant sur le pignon d'entraînement 3 monté sur l'arbre à cames (fig. 3).
- Le repère 0 existant sur le pignon de vilebrequin 1 doit correspondre au repère 0-0 existant sur le pignon d'arbre à cames 2 (fig. 4).
- Le repère 0-0 existant sur le pignon d'entraînement des masselottes d'équilibrage 5 monté sur le vilebrequin doit correspondre au repère 0 existant sur le pignon 6 monté sur l'axe d'équilibrage (fig. 5).
- Le repère 1-1 existant sur le pignon 6 d'axe d'équilibrage doit correspondre au repère 1 existant sur le pignon d'axe d'équilibrage 7 (fig. 5).

Le positionnement du pignon de pompe à huile 8 est quelconque (fig. 4).

3.6 Zylinderbuchsenüberstand kontrollieren

Contrôle du dépassement des chemises de cylindre



Der Zylinderbuchsenüberstand ist das Maß zwischen oberer Planfläche des Kurbelgehäuses und oberer Planfläche der Zylinderbuchse (Bild 1 Maß „c“). Dieses Maß wird mit der Meßuhr gemessen und muß betragen:

für Motoren mit 9-stelliger Motor-Nr. (z. B. 226.6.01000)
0,02 bis 0,07 mm

für Motoren mit 10-stelliger Motor-Nr. (z. B. 226.62.01000)
0,03 bis 0,08 mm

(Bild 2)

Le dépassement de la chemise est la distance mesurée entre le plan supérieur du carter de vilebrequin et le plan supérieur de la chemise elle-même ("c" à la fig. 1).

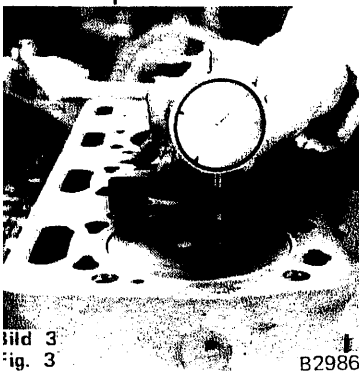
Cette valeur se mesure au moyen d'un comparateur et doit être égale à:

0,02 à 0,07 mm, pour les moteurs à No de 9 chiffres, (p.ex. 916.6.01000),

0,03 à 0,08 mm, pour les moteurs à No de 10 chiffres, (p.ex. 916.62.01000) (fig. 2)

3.7 Kolbenüberstand kontrollieren

Contrôle du dépassement des pistons



Der Kolbenüberstand ist das Maß zwischen oberer Planfläche des Kurbelgehäuses und oberer Kolbenfläche (Bild 1 Maß „a“). Dieses Maß wird mit der Meßuhr gemessen und muß betragen:

für Motoren mit 9-stelliger Motor-Nr. (z.B. 226.6.01000)
0,28 bis 0,60 mm

für Motoren mit 10-stelliger Motor-Nr. (z. B. 226.62.01000)
0,10 bis 0,42 mm

(Bild 3)

Le dépassement du piston est la distance mesurée entre le plan supérieur du carter de vilebrequin et la surface supérieure du piston ("a" à la fig. 1).

Cette valeur se mesure au moyen d'un comparateur et doit être égale à:

0,28 à 0,60 mm, pour moteurs à No de 9 chiffres, (p.ex. 916.6.01000),

0,10 - 0,42 mm, pour moteurs à No de 10 chiffres, (p.ex. 916.62.01000) (fig. 3)

6.8 Zylinderköpfe montieren Montage des culasses

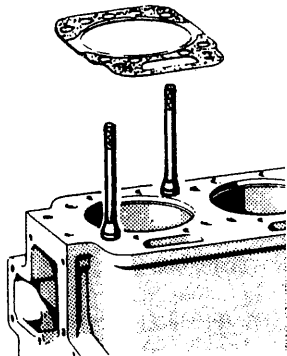


Bild 1 / Fig. 1

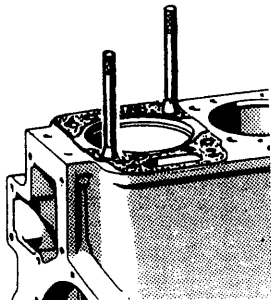


Bild 2 / Fig. 2

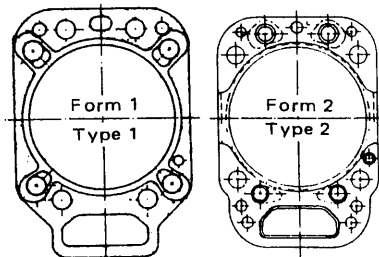


Bild 3 / Fig. 3

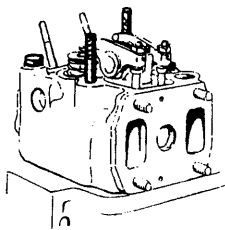


Bild 4 / Fig. 4



Bild 5 / Fig. 5

Montage von Zylinderkopfdichtung und Zylinderkopf

Die erforderliche Abdichtung an der Zylinderkopfdichtung kann nur bei richtiger Lage dieser Dichtung erreicht werden.

Die Zylinderkopfdichtung muß, um ihre richtige Lage zu gewährleisten, wie folgt eingebaut werden :

1. An jedem Zylinder werden über Kreuz (diagonal) je 2 Montagebolzen 6.226.0.690.005.4 (siehe 1.11) in die Gewindebohrungen im Kurbelgehäuse gesteckt (Bild 1).
2. Alle Zylinderkopfdichtungen (Top = oben) über die Montagebolzen einführen und auf das Kurbelgehäuse auflegen (Bild 2).
Achtung ! Richtige Zylinderkopfdichtung einbauen
Für Motoren mit 10 - stelliger Motor - Nr. Form 1
Für Motoren mit 9 - stelliger Motor - Nr. Form 2 (Bild 3)
3. Zylinderköpfe aufsetzen. Je 2 Schrauben in die unbesetzten Löcher einschrauben und mäßig anziehen. Dabei auf plane Auflage achten (Bild 4).
4. Zylinderköpfe nach den Flächen der Ansaug- und Auspuffkanäle ausrichten (Bild 5).
5. Erst nach diesem Ausrichten der Zylinderköpfe Montagebolzen 6.226.0.690.005.4 herausnehmen.
6. Zylinderkopfschrauben einschrauben, Anzugsvorschrift (Abs. 6.2) beachten.

Montage du joint de culasse et de la culasse

L'étanchéité nécessaire du plan de joint de culasse ne peut être obtenue que si ce joint est correctement monté.

Pour cela, observer les indications suivantes:

1. Sur chaque cylindre, fixer en croisant (en diagonale) deux goujons de montage 6.226.0.690.005.4 (cf. 1.11) dans les trous taraudés pratiqués dans le carter de vilebrequin (fig. 1).
2. Poser sur le carter de vilebrequin tous les joints de culasse (Top = dessus) en les faisant glisser le long des goujons de montage (fig.2)
Attention! Ne pas confondre les joints de culasse:
Forme 1 pour No de moteur à 10 chiffres
Forme 2 pour No de moteur à 9 chiffres (fig. 3).
3. Mettre en place les culasses. Pour chaque culasse, visser deux vis dans les trous demeurés libres et les serrer modérément. S'assurer que les culasses sont serrées bien à plat (fig. 4).
4. Aligner les culasses sur les plans de lumières d'admission et d'échappement (fig. 5).
5. N'enlever les goujons de montage 6.226.0.690.005.4 qu'après avoir aligné les culasses.
6. Visser sur chaque culasse les vis restantes, puis serrer les vis au couple prescrit sous 6.2.

B29875

6.9 Förderbeginn prüfen

Richtiger Förderbeginn ist wichtig für rauchfreie und optimale Verbrennung und somit für die thermische Belastung und die Leistung des Motors.

1. Motor am räderseitigen Zylinder auf Zünd-OT stellen (Ein- und Auslaßventil geschlossen).
2. Kipphebelbock abbauen (Abs. 4.8).
3. Ventiltfeder am Auslaßventil ausbauen, so daß Ventilkegel auf dem Kolben aufsteht. Ventil gegen hineinfallen (z.B. Gummiring 3) sichern.
4. Tiefenmaß oder Meßuhr 1 am Auslaßventilschaft 2 oben ansetzen (Bild 1).

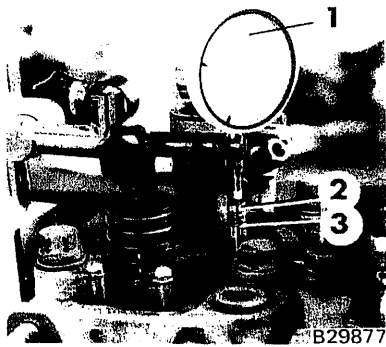


Bild 1 / Fig. 1



Bild 2 / Fig. 2

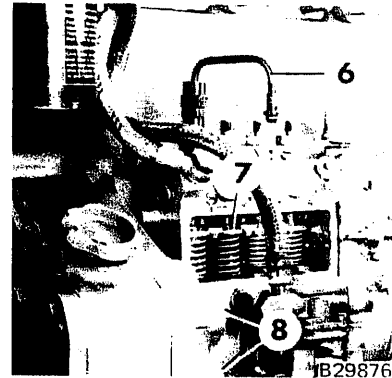


Bild 3 / Fig. 3

Contrôle du début d'injection

Le bon réglage du début d'injection est primordial pour l'obtention d'une combustion optimale et sans fumées, et donc important au double point de vue de la sollicitation thermique et de la puissance du moteur.

1. Amener au PMH au temps d'allumage le cylindre du côté distribution (soupapes d'admission et d'échappement fermées).
2. Déposer le support de culbuteur (section 4.8).
3. Déposer le ressort de soupape sur la soupape d'échappement: la tête de soupape repose sur le piston. Empêcher la soupape de tomber dans le cylindre (par exemple à l'aide de la bague en caoutchouc 3).
4. Poser une jauge de profondeur ou le comparateur 1 sur la queue de soupape d'échappement 2 (fig. 1).

5. Kurbelwelle in beide Richtungen drehen, bis Tiefenmaß oder Meßuhr Größtwert anzeigt. Dann steht Kolben genau im OT. Dieses Maß notieren (Maß A).
6. Kurbelwelle langsam, entgegen der Betriebsdrehrichtung, drehen, bis sich Auslaßventil nicht mehr als ca. 15 mm gesenkt hat.
7. An der Einspritzpumpe Verschlußdeckel 4 abschrauben, Druckventil 5 ausbauen (Bild 2) und Prüfröhrchen 6 anschrauben (Bild 3).
8. Regelstange 7 in Mittellage stellen. Spritzversteller muß geschlossen sein (Abs. 6.5, Bild 3).
9. Vorpumphebel an der Förderpumpe betätigen, bis Kraftstoff blasenfrei aus dem Prüfröhrchen läuft.
10. Motor langsam in Betriebsrichtung drehen, bis Kraftstoff nur noch tropfenweise aus dem Prüfröhrchen austritt (4...5 sek. 1 Tropfen).
11. Mit Tiefenmaß bzw. Meßuhr messen. Dieses Maß notieren (Maß B).
12. Maß B minus Maß A = Kolbenweg. Die vorgeschriebenen Werte sind der Tabelle (Abs. 6.9.1) zu entnehmen.
13. Kleinere Abweichungen vom Sollwert (bis ca. 1,5 mm) können durch Schwenken der Einspritzpumpe korrigiert werden. Hierzu :

5. Faire tourner le vilebrequin dans les deux sens jusqu'à ce que le comparateur indique la valeur maximum. Le piston doit alors se trouver exactement au PMH. Noter par écrit cette valeur (valeur A).
6. Faire tourner lentement le vilebrequin en sens inverse du sens normal de rotation, jusqu'à ce que la soupape d'échappement soit descendue au maximum d'environ 15 mm.
7. Déposer le couvercle 4 sur la pompe d'injection, déposer la soupape de refoulement 5 (fig. 2) et visser à sa place le col de cygne 6 (fig. 3).
8. Amener la tige de réglage 7 en position intermédiaire. Le dispositif d'avance à l'injection doit être fermé (section 6.5, fig. 3).
9. Actionner le levier d'amorçage de la pompe d'alimentation, jusqu'à ce que le combustible sorte sans bulles d'air par le col de cygne.
10. Virer lentement le moteur en avant (dans le sens normal), jusqu'à ce que le combustible ne s'écoule plus que goutte à goutte par le col de cygne (1 goutte toutes les 4 à 5 secondes).
11. Noter la valeur indiquée par la jauge de profondeur ou par le comparateur (valeur B).
12. Retrancher cette valeur B de la valeur A (mesurée précédemment sous 5). La valeur obtenue est le déplacement du piston. Les valeurs prescrites sont à emprunter au tableau (section 6.9.1).
13. De petits écarts par rapport à la valeur de consigne (jusqu'à 1,5 mm) peuvent se corriger par pivotement de la pompe d'injection. Dans ce but:

- Motor zurückdrehen und danach in Betriebsrichtung drehen, bis Kolbenwegmaß erreicht ist.
 - Befestigungsmuttern 8 an Einspritzpumpenflansch lösen.
 - Einspritzpumpe schwenken (Langlöcher im Flansch) und an der Förderpumpe pumpen, bis am Prüfröhrchen Kraftstoff tropfenweise austritt (4 . . 5 sek. 1 Tropfen).
(Zum Schwenken der Einspritzpumpe Kraftstoffdruckleitungen lösen.)
 - Befestigungsmuttern 8 festziehen.
Arbeitsgänge, Abs. 6 bis 12 wiederholen.
14. Ist die Förderbeginneinstellung wie unter 13 beschrieben nicht möglich, weil die Einspritzpumpe nicht genügend geschwenkt werden kann, Stirnwanddeckel abbauen und Pumpenantriebszahnrad auf der Nockenwelle lösen, entsprechend verdrehen (Langlöcher) und festziehen. (Bild 3 Abs. 6.5). Weiter sinngemäß, wie unter Abs. 13 beschrieben. Einstellung vornehmen.
15. Nach richtig eingestelltem Förderbeginn Prüfröhrchen abbauen, Druckventil einbauen, alle Leitungen anschließen, ggf. Stirnwanddeckel anbauen. Alle Schrauben und Muttern festziehen:
- am Antriebszahnrad
 - am Einspritzpumpenflansch
 - an Druckleitungen
 - am Stirnwanddeckel
 - an Keilriemenscheibe
16. Ventulfeder und Kipphebelbock einbauen.
- Faire tourner le moteur en sens inverse, puis à nouveau en sens normal, jusqu'à ce que la valeur de déplacement du piston soit atteinte.
 - Desserrer les écrous de fixation 8 sur la bride de la pompe d'injection.
 - Faire pivoter la pompe d'injection (boutonniers dans la bride) et pomper à la pompe d'alimentation jusqu'à ce que le combustible s'écoule goutte à goutte du col de cycle (1 goutte toutes les 4 ou 5 secondes).
(Pour faire pivoter la pompe d'injection, desserrer les tuyauteries de refoulement de combustible).
 - Resserrer les écrous de fixation 8.
Répéter les opérations 6 à 12.
14. S'il n'est pas possible de régler le début d'injection comme indiqué sous 13 (si on ne peut pas faire suffisamment pivoter la pompe d'injection), déposer le couvercle frontal, puis desserrer le pignon d'entraînement de pompe sur l'arbre à cames, en changer la position (boutonniers) et resserrer (fig. 3, section 6.5). Procéder ensuite au réglage comme indiqué sous 13.
15. Une fois le début d'injection correctement réglé, déposer le col de cygne, replacer la soupape de refoulement, raccorder toutes les tuyauteries et reposer éventuellement le couvercle frontal. Resserrer les vis et écrous:
- sur pignon de commande (sur arbre à cames)
 - sur bride de pompe d'injection
 - sur tuyauteries de refoulement
 - sur couvercle frontal
 - sur poulie
16. Reposer le ressort de soupape et le support de culbuteur.

6.9.1 Tabelle für Förderbeginn-Einstellung

Mit Bosch-Reihenpumpe Förderbeginn-Einstellung für Motoren:

Tableau pour réglage du début d'injection

Réglage du début d'injection avec une pompe Bosch en ligne pour moteurs:

Zylinderzahl Nombre de cylindres	Betriebsdrehzahl Régime de fonctionnement m ⁻¹ /tr/min.	mit Spritzversteller avec dispositif d'avance			ohne Spritzversteller sans dispositif d'avance		
		1801 - 2400	2401 - 2800	variabel bis variabel bis variable jusqu'à 3000	1500 - 1800	1801 - 2400	konstant constant 3000
2 und 3 and	1) 2)	7,18 - 7,75 (25° 30' + 30')	6,90 - 7,46 (25° + 30')	6,90 - 7,46 (25° + 30')	6,90 - 7,46 (25° + 30')	8,64 - 9,26 (28° + 30')	11,23 - 11,92 (32° + 30')
		—	6,90 - 7,46 (25° + 30')	6,90 - 7,46 (25° + 30')	6,90 - 7,46 (25° + 30')	8,64 - 9,26 (28° + 30')	11,23 - 11,92 (32° + 30')

1) Kolbenweg in mm vor OT
2) Werte in Grad-Kurbelwinkel

1) Déplacement du piston en mm avant PMH
2) Valeur en degrés d'angle de vilebrequin

ACHTUNG!

Bei Motoren mit kundenbezogene Abnahmebedingungen gelten die im Abnahmeprotokoll aufgeführten Angaben.

Für die Förderbeginn-Einstellung muß die Regelstange auf Mittelstellung gebracht werden.

ATTENTION!

Avec des moteurs à conditions de réception fixées par le client, les valeurs à prendre en considération sont celles qui figurent au protocole de réception.

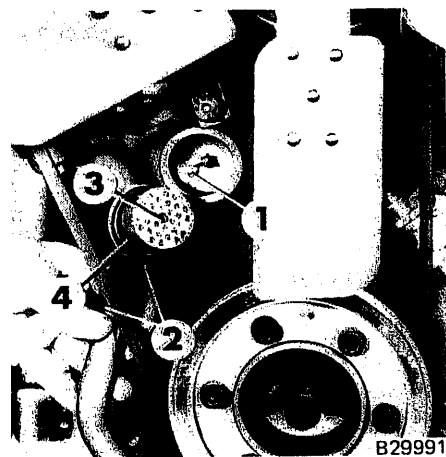
Pour le réglage du début d'injection, la tige de réglage doit être amenée en position intermédiaire.

10 Wellendichtringe erneuern (Kurbelwelle)

Die Dichtringe in den Kurbelwellenabdichtungen müssen zur Erhaltung ihrer Lebensdauer geschmiert sein. Diese Schmierung hat immer einen, wenn auch geringen Öldurchtritt zur Folge. Eine Leckage von wenigen Tropfen sollte nicht Anlaß zur Reparatur sein.

Stärkerer Ölaustritt an den Kurbelwellenabdichtungen kann auch durch zu hohem Überdruck im Kurbelgehäuse verursacht sein.

her zuerst Motorentlüftung reinigen.



d 1 / Fig. 1

Arbeitsfolgen:

1. Sechskantmutter 1 abschrauben.
2. Schlauchbinder 2 lösen.
3. Entlüftungsgehäuse 3 abnehmen.
4. Auf Runddichtung 4 achten.
5. Entlüftungsgehäuse in Dieselkraftstoff auswaschen.
6. Entlüftungsgehäuse anbauen, falls erforderlich Runddichtung 4 erneuern.
7. Schlauchbinder 2 festziehen.
8. Sechskantmutter 1 anziehen.

Remplacement des joints SPI (vilebrequin)

Les bagues d'étanchéité montées dans les traversées du vilebrequin doivent être graissées pour conserver leur longévité normale. Ce graissage fait toujours apparaître une perte d'huile, d'ailleurs très légère. S'il ne s'agit que de quelques gouttes, il n'est pas nécessaire de réparer.

En cas de perte plus importante d'huile, il se peut qu'une pression trop grande dans le carter de vilebrequin en soit la cause.

En conséquence, commencer par nettoyer le reniflard du moteur:

Ordre des opérations:

1. Dévisser l'écrou six pans 1.
2. Desserrer le collier de serrage 2.
3. Enlever le boîtier de reniflard 3.
4. Veiller au joint torique 4.
5. Laver le boîtier de reniflard au gasoil.
6. Remonter le boîtier de reniflard; si nécessaire, remplacer le joint torique.
7. Serrer le collier de serrage 2.
8. Serrer l'écrou six pans 1.

10.1 Allgemein

Tritt auch danach (bei nicht zu hohem Innendruck) Schmieröl an den Kurbelwellenabdichtungen aus, müssen die Wellendichtringe erneuert werden (siehe 6.11.2).

ACHTUNG ! Zur Erneuerung der Abdichtung nur Ringe mit der eingepprägten Bezeichnung **B A F**

verwenden. Dies sind Silikonringe, die an ihren Dichtlippen sehr kerbempfindlich sind. Daher vorsichtig und sorgfältig einbauen.

Weitere Undichtkeiten können unter Umständen durch schadhafte Sitz der Wellendichtringe in den Stirnwanddeckeln verursacht sein.

In solchen Fällen müssen die Stirnwanddeckel erneuert werden. (Stirnwanddeckel mit bereits eingebauten Dichtringen).

Erforderliche Werkzeuge und Vorrichtungen

- Montagescheibe 6.206.0.690.005.4 für normalen Einbau (siehe 1.9).
- Montagescheibe 6.206.0.690.008.4 für versetzten Einbau (siehe 1.10).
- Einpreßvorrichtung (siehe 1.14).
- Dornpresse
- Drehmomentschlüssel
- Polierleine, ganz fein.

Généralités

Si ensuite on constate des pertes d'huile trop importantes aux traversées du vilebrequin, alors que la pression à l'intérieur du carter n'est pas trop élevée, remplacer les joints SPI (voir 6.10.2).

ATTENTION! Pour refaire l'étanchéité des traversées, n'utiliser que des bagues portant la désignation matricée

B A F

Il s'agit de bagues en silicone, dont on peut très facilement blesser les lèvres d'étanchéité. Il faut donc procéder avec grandes précautions lors de la pose.

Les défauts d'étanchéité peuvent également avoir pour cause éventuelle une déféctuosité du siège des joints SPI dans les couvercles AV et AR.

Dans ce cas, remplacer les couvercles (couvercles à bagues d'étanchéité incorporées).

Outils et dispositifs nécessaires

- Plaque de montage 6.206.0.690.005.4 pour pose normale (voir 1.9).
- Plaque de montage 6.206.0.690.008.4 pour pose décalée (voir 1.10).
- Emmanchoir (voir 1.14).
- Presse à mandriner.
- Clé dynamométrique.
- Toile émeri, très fine.

6.10.2 Dichtring im Stirnwanddeckel (Schwungradseite) erneuern
Remplacement de la bague d'étanchéité dans le couvercle AR (côté volant)

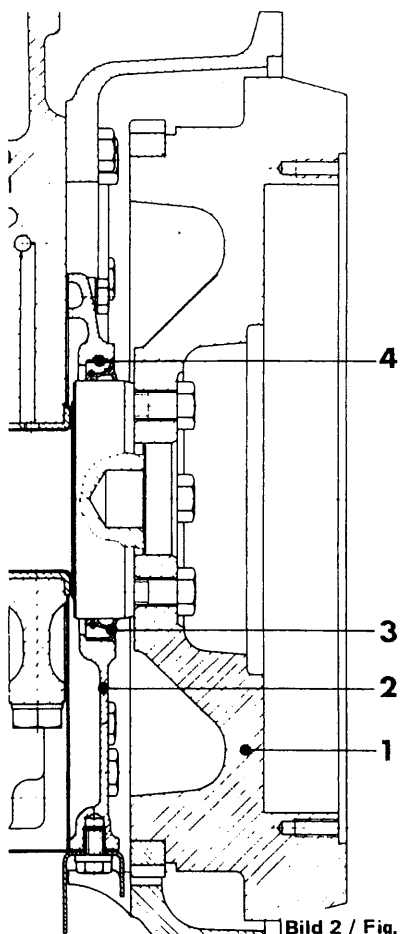


Bild 2

- 1 Schwungrad
- 2 Stirnwanddeckel
- 3 Wellendichtring
- 4 Sitzfläche im Deckel

Fig. 2

- 1 Volant
- 2 Couvercle frontal
- 3 Bague d'étanchéité
- 4 Surface de siège dans le couvercle

Bild 2 / Fig. 2

Ausbau

- Schwungrad abschrauben (Bild 2/1)
- Stirnwanddeckel mit Dichtring abschrauben (Bild 2/2)
- Wellendichtring herausdrücken (Bild 2/3), Sitzfläche des Dichtringes im Deckel (Bild 2/4) nicht beschädigen.

Kontrolle

Laufspur an Kurbelwellenflansch prüfen :

Prüfergebnis A nicht spürbar eingelaufen (Fingernagelprobe) Breite unter 1 mm	Arbeiten Lauffläche am Kurbelwellenflansch reinigen und mit feinsten Polierleine drallfrei polieren.
Prüfergebnis B spürbar eingelaufen (Fingernagelprobe) Breite über 1 mm	Lauffläche am Kurbelwellenflansch reinigen und mit feinsten Polierleine drallfrei polieren. Ring versetzt einbauen.

Dépose

- Dévisser la fixation du volant (fig. 2/1).
- Dévisser la fixation du couvercle avec la bague d'étanchéité (fig. 2/2).
- Chasser la bague d'étanchéité (fig. 2/3), en veillant à ne pas endommager la surface du siège de la bague dans le couvercle (fig. 2/4).

Contrôle

Examen de l'usure sur la collerette du vilebrequin:

Résultat d'examen A pas de traces d'usure décelables (vérification avec l'ongle), largeur inférieure à 1 mm	Opérations Nettoyer la surface de frottement sur la collerette du vilebrequin et polir à la toile émeri très fine pour supprimer les rayures concentriques.
Résultat d'examen B traces d'usure décelables (vérification avec l'ongle), largeur supérieure à 1 mm	Nettoyer la surface de frottement sur la collerette du vilebrequin et polir à la toile émeri très fine pour supprimer les rayures concentriques. Mettre la bague en place en la décalant.

10.3 Dichtring im Stirwanddeckel (Räderseite) erneuern Remplacement de la bague d'étanchéité dans le couvercle frontal (côté distribution)

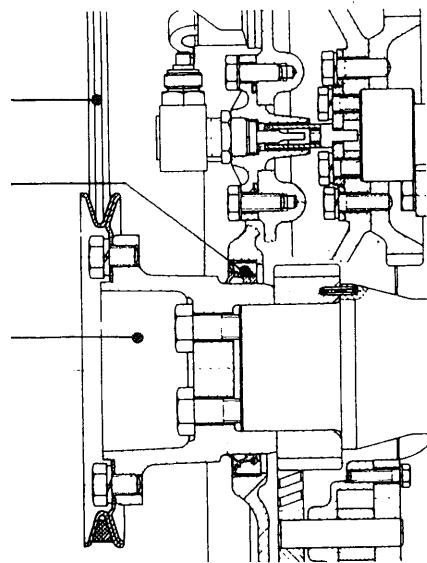


Bild 7 / Fig. 7

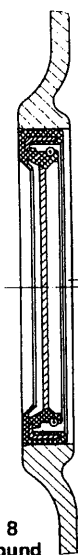


Bild 8 / Fig. 8
ohne Innenbund
sans épaulement



Bild 9 / Fig. 9
mit Innenbund
avec épaulement

Einbau

- Keilriemen entspannen und abnehmen (Bild 7/1)
- Nabe mit Keilriemenscheibe oder Schwingungsdämpfer abschrauben (Bild 7/2)
- Wellendichtring (Bild 7/3) aus dem Stirwanddeckel mit Schraubendreher oder Montageisen heraus drücken.
- ACHTUNG !** Hierbei Sitzfläche am Stirwanddeckel nicht beschädigen.

Prüfung auf der Nabe prüfen:

Prüfergebnis A Nicht spürbar eingelaufen (Fingernagelprobe) Breite unter 1 mm	Arbeiten Laufflächen an der Nabe reinigen und mit feinsten Polierleinen drallfrei polieren.
Prüfergebnis B Spürbar eingelaufen. (Fingernagelprobe) Breite über 1 mm	Arbeiten Neue Nabe einbauen

Einbau der neuen Dichtung

- Vor der Montage Dichtring außen und an der Dichtlippe leicht einfetten.
- Zum Einbau des Wellendichtringes Einpreßvorrichtung (siehe Abs. 1.14) verwenden.

Bei Prüfergebnis A

Stirnwanddeckel mit oder ohne Innenbund :

- Dichtring bis zum Anschlag bzw. außen bündig eindrücken (Bild 8 oder 9).

Bei Prüfergebnis B

Stets neue Nabe einbauen (Bild 7, Pos. 2)

Stirnwanddeckel mit oder ohne Innenbund :

- Dichtring bis zum Anschlag bzw. außen bündig eindrücken (Bild 8 oder 9).

Nabe am ganzen Umfang leicht einfetten.

Nabe vorsichtig aufschieben.

ACHTUNG ! Hierbei kerbempfindliche Dichtlippe nicht verletzen.

Nabe anschrauben. Anzugsdrehmomente beachten (siehe 6.2).

Dépose

- Détendre et enlever courroie (fig. 7/1).
- Dévisser la fixation du moyeu et enlever ce dernier avec la poulie ou le damper (fig. 7/2).
- A l'aide d'une tournevis ou d'un démonte-pneu, chasser la bague d'étanchéité du couvercle frontal (fig. 7/3).
- ATTENTION!** Veiller à ne pas endommager la surface du siège de bague dans le couvercle frontal.

Examen de l'usure sur le moyeu

Résultat d'examen A pas de traces d'usure (vérification avec l'ongle, largeur inférieure à 1 mm)	Opérations Nettoyer les surfaces de frottement sur le moyeu et polir à la toile émeri très fine pour supprimer les rayures concentriques.
Résultat d'examen B traces d'usure décétables (vérification avec l'ongle), largeur supérieure à 1 mm	Opérations Monter un moyeu neuf

Pose d'une bague d'étanchéité neuve

- Avant la pose enduire légèrement de graisse la bague d'étanchéité à l'extérieur, ainsi que sa lèvre d'étanchéité.
- Pour la pose de la bague d'étanchéité, utiliser l'emmanchoir (voir 1.14).

Si résultat d'examen A

Couvercle frontal avec ou sans épaulement intérieur:

- Enfoncer la bague d'étanchéité à butée ou à fleur, côté extérieur (fig. 8 ou 9).

Si résultat d'examen B

Il faut toujours monter un moyeu neuf (fig. 7/2).

Couvercle frontal avec ou sans épaulement intérieur:

- Enfoncer la bague d'étanchéité à butée ou à fleur, côté extérieur (fig. 8 ou 9).

Enduire légèrement le moyeu de graisse, sur tout son pourtour. Faire glisser le moyeu avec précaution.

ATTENTION! Veiller à ne pas endommager la lèvre d'étanchéité, facilement endommageable.

Revisser la fixation du moyeu, respecter les couples de serrage (voir 6.2).

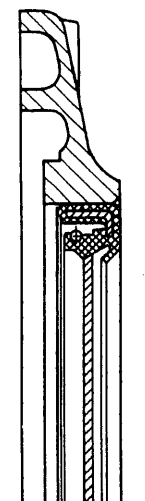


Bild 3 / Fig. 3
normaler Einbau
Pose normale

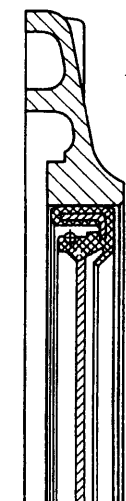


Bild 4 / Fig. 4
versetzter Einbau
Pose décalée

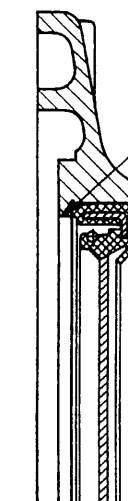


Bild 5 / Fig. 5
normaler Einbau
Pose normale

mit Innenbund
avec épaulement

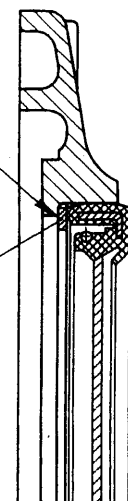


Bild 6 / Fig. 6
durch Distanzscheibe
Décalage par ron-
delle entretoise

Einbau der neuen Dichtung in Stirnwanndeckel (Schwungradseite)

- Vor dem Einbau Dichtring außen und an der Dichtlippe leicht einfetten.

Bei Prüfergebnis A

Stirnwanndeckel mit oder ohne Innenbund

- Dichtring mit Montagescheibe 6.206.0.690.005.4 mit Dornpresse bis zum Anschlag eindrücken (Bild 3 und 5).

Bei Prüfergebnis B

Stirnwanndeckel mit Innenbund

- Distanzscheibe 6.000.0.340.004.4 einlegen, dann Dichtring bis Anlage an Scheibe mit Montagescheibe 6.206.0.690.005.4 eindrücken (Bild 6).

Stirnwanndeckel ohne Innenbund

- Dichtring mit Montagescheibe 6.206.0.690.008.4 mit Dornpresse 2 mm nach innen versetzt einbauen, damit Dichtlippe an axial verschobener Stelle läuft (Bild 4).

Kurbelwellenflansch am ganzen Umfang leicht einfetten.

Stirnwanndeckel

- Vorsichtig aufchieben.
- **ACHTUNG!** Hierbei kerbempfindliche Dichtlippe nicht verletzen.
- Stirnwanndeckel festschrauben.
- Schwungrad anschrauben. Anzugsdrehmomente beachten! (siehe 6.2).

Pose d'un joint neuf dans le couvercle AR (côté volant)

- Avant la pose, enduire légèrement de graisse l'extérieur de la bague d'étanchéité, ainsi que sa lèvre d'étanchéité.

Si résultat d'examen A

Couvercle AR avec ou sans épaulement intérieur

- A l'aide de la plaque de montage 6.206.0.690.005.4, enfoncer la bague d'étanchéité à butée, en faisant pression avec la presse à mandriner (figures 3 et 5).

Si résultat d'examen B

Couvercle AR à épaulement intérieur

- Mettre en place la rondelle entretoise 6.000.340.004.4 puis, à l'aide de la plaque de montage 6.206.0.690.005.4, enfoncer la bague d'étanchéité à butée contre la rondelle (fig. 6).

Couvercle AR sans épaulement intérieur

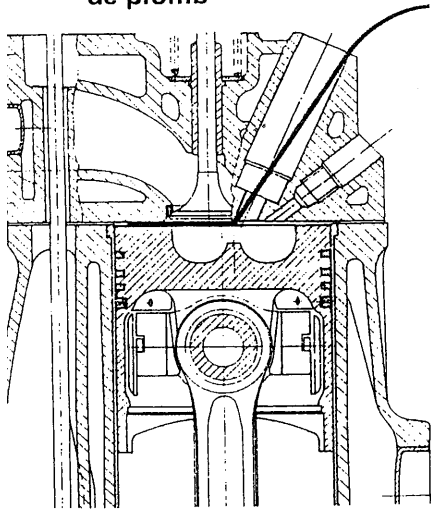
- A l'aide de la plaque de montage 6.206.0.690.008.4 et de la presse à mandriner, enfoncer la bague d'étanchéité en la décalant de 2 mm vers l'intérieur, de manière à déporter axialement la surface de contact de la bague d'étanchéité (fig. 4).

Enduire légèrement de graisse la collerette du vilebrequin sur tout son pourtour.

Couvercle AR

- Faire glisser avec précaution.
- **ATTENTION!** Ne pas endommager la lèvre d'étanchéité, très facilement endommageable.
- Visser les vis de fixation du couvercle AR.
- Visser les vis de fixation du volant. Respecter les couples de serrage! (voir 6.2).

6.11 Bleimaßkontrolle Contrôle au cordon de plomb



Der Kompressionsabstand wird bei aufgebautem Zylinderkopf wie folgt kontrolliert:

1. Einspritzventil ausbauen (Abs. 4.5).
2. Kolben in Nähe OT stellen.
3. Bleidraht mit 2 mm \varnothing durch die Zylinderkopfföffnung stecken. (Nicht unter die Ventilteller).
4. Motor langsam von Hand drehen, bis Kolben oberen Totpunkt überschritten hat.
5. Bleidraht herausnehmen und Stärke des gequetschten Bleistückes messen.
6. Quetschmaß am Bleidraht muß
min. 0,88 mm
max. 1,11 mm
betragen.
7. Bei Meßergebnissen außerhalb dieser Grenzmaße Zylinderkopfdichtung bzw. Pleuellagerspiel überprüfen.

Contrôler l'espace neutre de compression avec culasse montée comme siut.

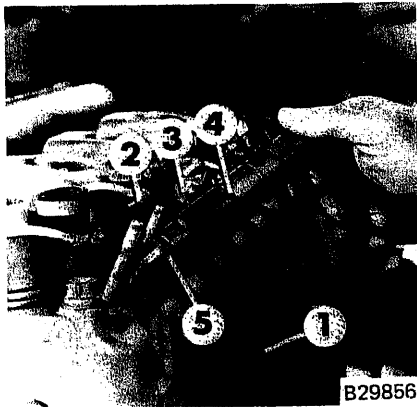
1. Déposer l'injecteur (section 4.5).
2. Amener le piston au voisinage du PMH.
3. Introduire un cordon de plomb de 2 mm de diamètre par l'orifice de la culasse (pas sous la tête de soupape).
4. Virer le moteur lentement (à la main), jusqu'à ce que le piston ait dépassé le PMH.
5. Sortir le cordon de plomb et mesurer l'épaisseur de la partie écrasée.
6. L'écrasement du cordon de plomb doit être:
mini 0,88 mm
maxi 1,11 mm
7. Si l'écrasement du cordon n'est pas dans ces tolérances, vérifier le joint de culasse ou le jeu du palier de bielle.

6.12 Verdichtungsdruck prüfen

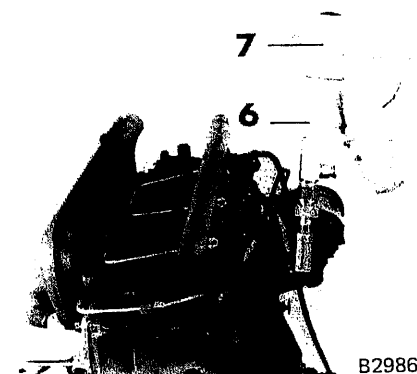
Der Verdichtungsdruck wird mit dem Verdichtungsprüfer (siehe Sonderwerkzeuge 1,7) gemessen um festzustellen, ob genügend hoher Verdichtungsdruck vorhanden ist. Das Prüfgerät wird gemäß untenstehenden Bildern an der Öffnung für das Einspritzventil im Zylinderkopf angeschlossen.

Contrôle de la compression

A l'aide du compresseur (voir outils spéciaux, 1.7), mesurer pour constater si la compression est suffisante. Brancher le compresseur sur la culasse comme représenté aux illustrations ci-après.



B29856



B29860

Arbeitsfolgen:

1. Leckölleitung 1 abbauen.
2. Kraftstoffdruckleitung 2 am Einspritzventil abschrauben.
3. Befestigungsbügel 3 abnehmen.
4. Einspritzventil 4 herausziehen. Auf Dichtung 5 achten.
5. Verdichtungsprüfer 6 anbauen.
6. Meßpapier 7 einlegen.
7. Einspritzpumpe auf Stop drücken.
8. Motor kalt mit Anlasser durchdrehen (3 bis 5 Umdrehungen).
9. Verdichtungsdruck muß mindestens 22 bis 25 bar (kp/cm^2) betragen.
10. Ursachen für zu niedrigen Verdichtungsdruck:
 - Ventil undicht
 - Kolben undicht
 - Zylinderbuchse stark riefig
 - Bleimaß zu groß
11. Ursachen beheben.

Ordre des opérations:

1. Déposer la tuyauterie d'huile de fuite 1.
2. Dévisser la tuyauterie de refoulement de combustible sur l'injecteur.
3. Déposer la bride de fixation 3.
4. Extraire l'injecteur 4. Veiller au joint 5.
5. Brancher le compresseur 6.
6. Mettre en place la carte diagramme 7.
7. Mettre la pompe d'injection en butée d'arrêt.
8. Faire tourner le moteur à froid au démarreur (3 à 5 tours).
9. La compression doit atteindre 22 à 25 bar (kg/cm^2).
10. Causes de compression trop faible:
 - Défaut d'étanchéité d'une soupape
 - Défaut d'étanchéité du piston
 - Chemise de cylindre fortement rayée
 - Espace de compression trop grand
11. Supprimer les causes de l'anomalie.

7. Motordaten, Prüfdaten

7.1 Allgemeine Motordaten

Motordaten		D 226-2	D 226-3	D 226-3	D 226-6
Technische Daten					
Zylinderzahl		2	3	4	6
Verbrennungsverfahren		direkte Einspritzung 4-Takt			
Bohrung/Hub	mm	105/120			
Gesamtvolumen	cm ³	2078	3117	4156	6234
Verdichtungsverhältnis	ε	1 : 16,6			
Drehrichtung		auf Schwungrad gesehen: links			
Zündfolge		1-2	1-3-2	1-3-4-2	1-5-3-6-2-4
Betriebsdaten (Vollast)					
Betriebsdrehzahl, max.	min ⁻¹	3000			
Leerlaufdrehzahl, min.	min ⁻¹	650			
Dauerleistung	kW(PS)	26(35,5)	39(53)	52(71)	78(106)
Zünddruck, max.	bar	85			
Einspritzdruck (stat.)	bar	180			
Verdichtungsdruck (gemessen bei kaltem Motor)	bar	27(neu)	20 (unterer Grenzwert)		
Ventilspiel (bei kaltem Motor)	mm	0,2			
Kraftstoffverbrauch	ca. dm ³ /h	8,5	12,5	16	23
Schmierölverbrauch	ca. g/h	30-60	50-90	70-130	100-190
Betriebsschräglage		siehe Tabelle, Betriebsanleitung D 226			
Betriebstemperaturen					
Schmieröl, max.	Grad	110°C			
Kühlwasser, max.	Grad	90°C			
Auspuffsammeltemperatur, max.	Grad	580°C			
Temperaturdifferenz der einzelnen Zylinder untereinander, max.	Grad	30°C			
Füllmengen					
Schmieröl		siehe Tabelle, Betriebsanleitung D 226			
Kühlwasser (ohne Kühler)	dm ³	3	4,3	5,6	8,4
Gewichte					
Motor (trocken)					
ohne Schwungrad und Schwungradgehäuse	kg.	ca.	220	280	340
Schwungräder von 28 bis 86 kg					460
Gehäuseflansche von 18 bis 31 kg					

7.2 Ventil-Steuerzeiten

Bei richtig eingestellten Zahnradern ergeben sich folgende Steuerzeiten: (gemessen in Grad(°) Kurbelwinkel bei 1 mm Ventilspiel).

Einlaß	öffnet		schließt
Auslaß	0° vor OT	30°	nach UT
	30° vor UT	0°	nach OT
	zulässige Toleranz ± 3°		
	Danach Ventilspiel auf 0,2 mm zurückstellen.		

7.3 Dichtheit der Ventile

Geschlossenes Ein- und Auslaßventil soll in den Ansaug- bzw. Auslaßkanal (im Zylinderkopf) eingefüllten Dieseldieselkraftstoff nicht oder nur wenig durchlassen.

Maximale Durchlaßmenge: 23 Tropfen pro Minute.

Undichte Ventile einschleifen, dabei Abschnitt 5.2.13-15 und 5.3.5 beachten.

Caractéristiques du moteur, valeurs de référence

1.1 Caractéristiques générales

Caractéristiques moteur		D 226-2	D 226-3	D 226-4	D 226-6
Caractéristiques techniques					
Nombre de cylindres		2	3	4	6
Mode de combustion		injection directe 4 temps			
Alésage/course	mm	105/120			
Cylindrée totale	cm ³	2078	3117	4156	6234
Rapport volumétrique	ε	1 : 16,6			
Sens de rotation		vu sur volant: gauche			
Ordre d'allumage		1-2	1-3-2	1-3-4-2	1-5-3-6-2-4
Caractéristiques de fonctionnement (pleine charge)					
Vitesse de rotation, maxi	min ⁻¹	3000			
Vitesse de ralenti, mini	min ⁻¹	650			
Puissance continue	kW(ch)	26(35,5)	39(53)	52(71)	78(106)
Pression d'allumage, maxi	bar	85			
Pression d'injection (stat.)	bar	180			
Compression (mesurée sur moteur froid)	bar	27(nouveau)	20(valeur limite inférieure)		
Jeu de soupapes (moteur froid)	mm	0,2			
Consommation en combustible	dm ³ /h(environ)	8,5	12,5	16	23
Consommation d'huile	env. g/h	30-60	50-90	70-130	100-190
Inclinaison du moteur en marche		voir Tableau Instructions de Service D 226			
Températures de fonctionnement					
Huile de graissage	degrés	110°C			
Eau de refroidissement	degrés	90°C			
Température collecteur de gaz d'échappement, maxi	degrés	580°C			
Différence de température d'un cylindre à l'autre, maxi	degrés	30°C			
Quantités					
Huile de graissage		voir Tableau Instructions de Service D 226			
Eau de refroidissement (sans radiateur)	dm ³	3	4,4	5,6	8,4
Poids					
Moteur (sec) sans volant ni carter de volant	kg(env.)	220	280	340	460
Volants de 28 à 86 kg					
Brides de carter de 18 à 31 kg					

7.2 Temps d'ouverture et de fermeture des soupapes

Si les pignons de distribution sont correctement réglés, les temps d'ouverture et de fermeture sont les suivants: (mesurés en degrés (°) d'angle du vilebrequin pour jeu de soupapes de 1 mm)	Admission	ouverture	fermeture
	Echappement	0° avant PMH	30° après PMH
		30° avant PMH	0° après PMH
		tolérance admissible ± 3°	
	Ramener ensuite le jeu des soupapes à 0,2 mm		

7.3 Etanchéité des soupapes

Lorsqu'elles sont fermées, les soupapes d'admission et d'échappement ne doivent laisser pénétrer dans les lumières d'admission ou d'échappement (dans la culasse) que peu ou pas du tout de gasoil.

Fuite maximum: 2 ou 3 gouttes par minute.

Si des soupapes ne sont pas étanches, les rectifier. Pour cela, se reporter aux sections 5.2.13/15 et 5.3.5.

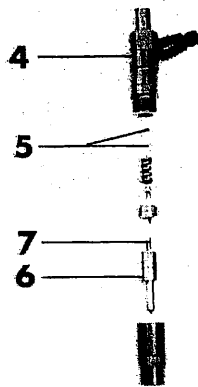
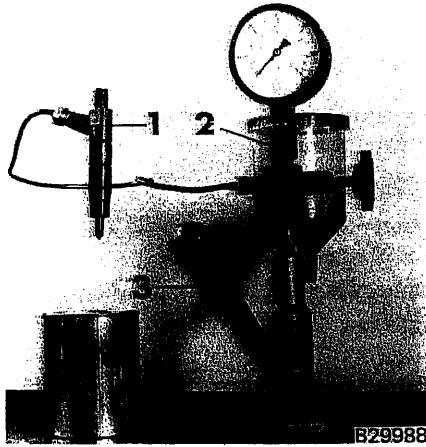
7.4 Abspritzdruck am Einspritzventil

180 bar = Sollwert (siehe auch 4.6)

Pression de tarage à l'injecteur

180 bars = valeur théorique

(voir également 4.6)



B29868

Arbeitsfolgen :

1. Einspritzventil 1 am Prüfgerät 2 mit Kraftstoffdruckleitung anschließen.
2. Pumpenhebel 3 betätigen. Manometer muß beim Abspritzen 180 bar anzeigen.
3. Abspritzdruck kann nach Entfernen des Düsenhalters 4 und durch Auswechseln von Ausgleichscheiben 5 verändert werden.

Ausgleichscheibe beilegen = Druck erhöhen.

Ausgleichscheibe herausnehmen = Druck verringern.

0,1 mm = ca. 10 bar

4. Einspritzventil muß an 4 Löchern gleichmäßig fein vernebelt abspritzen und darf nicht nachtropfen.

5. Wenn nicht, Einspritzdüse 6 reinigen.

Düsenkörper 6 und Düsennadel 7 in sauberem Kraftstoff gut absprühen. Nur mit weicher Bürste (Messing) abbürsten. Düsennadel muß spiegelblank sein und saugend in Düsenkörper herabgleiten.

Sonst: Einspritzdüse erneuern. (Nur Teil 6 und 7 gemeinsam.)

Ordre des opérations:

1. Raccorder l'injecteur 1 à l'appareil d'essai 2 via le tuyau de refoulement de combustible.
2. Actionner le levier de la pompe 3. A l'injection, le manomètre doit indiquer 180 bars.
3. Pour modifier la pression de tarage, enlever la vis de fermeture 4 et changer les cales 5. Cales ajoutées = pression augmentée. Cales enlevées = pression diminuée. 0,1 mm = environ 10 bars.
4. L'injecteur doit pulvériser uniformément le combustible par ses 4 trous en fin brouillard, sans couler.
5. Si non, nettoyer le corps d'injecteur 6 et l'aiguille de l'injecteur 7 dans du gasoil propre. N'utiliser pour le nettoyage qu'une brosse douce (en laiton). L'aiguille de l'injecteur doit présenter un poli brillant et glisser étroitement dans le corps de l'injecteur. Sinon, remplacer le corps de l'injecteur (pièces 6 et 7 à remplacer toujours ensemble).

7.5 Kraftstoffverbrauch

bei $n = 3000$ U/min. Vollast

Zylinder	2	3	4	6
dm ³ /h ca.	8,5	12,5	16	23
cm ³ /min.	ca.140-145	205-210	265-270	380-385

bei zu hohen Kraftstoffverbrauch sind folgende Punkte zu prüfen: siehe

- Einspritzventil 4.6
- Spritzversteller 5.2.28
- Förderbeginn 6.9
- Einspritzpumpe
- Bleimaßkontrolle 6.11
- Verdichtungsdruck 6.12
- Zustand der Kolbenringe 5.2.11
- Kolbenspiel

7.5 Consommation en combustible

pour $n = 3000$ tours par minute, à pleine charge

Nombre de cylindres	2	3	4	6
dm ³ /h env.	8,5	12,5	16	23
cm ³ /h min env.	140-145	205-207	265-270	380-385

En cas de consommation excessive, contrôler les points suivants: voir

- Injecteur 4.6
- Dispositif d'avance à l'injection 5.2.28
- Début d'injection 6.9
- Pompe d'injection
- Contrôle au cordon de plomb 6.11
- Compression 6.12
- Etat des segments de piston 5.2.11
- Jeu des pistons

7.6 Schmieröldruck

Bei betriebswarmen Motor :

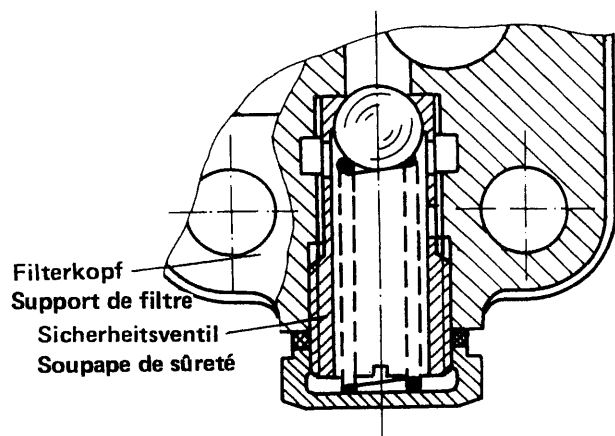
bei $n = 650$ U/min. mindestens 0,8 ... 1 bar

bei $n = 3000$ U/min. 4,0 ... 5 bar

Bei Motoren ohne Öldruckanzeiger vor der Auslieferung, Kontrollmessung durchführen.

Bei zu niedrigem Öldruck folgende Punkte prüfen :

- Ölstand
- Ölsorte SAE - Wert (siehe Bedienungsanleitung)
- Außentemperatur (siehe Bedienungsanleitung)
- Sicherheitsventil sauber ?



- Druckmeßgerät, Manometer in Ordnung ?
- Ölpumpe arbeitet einwandfrei ?
- Lagerspiele an Kurbelwelle, Nockenwelle und Massenausgleich prüfen.
- Ölbohrungen nicht verstopft ?
- Verschlussstopfen in den Ölbohrungen dicht ?

7.7 Schmierölverbrauch bei Vollast

Zylinderzahl	2	3	4	6
pro Std. ca.	45	65	90	130 cm ³
1 Liter Schmieröl wird demnach verbraucht in ca.	22	15	11	8 Std.

Der Schmierölverbrauch ist kein Garantiewert. Er hängt stark ab von :

- Betriebszeit des Motors (Zustand von Kolben, Kolbenringen und Zylinder).
- Schmierölqualität
- Betriebstemperatur
- Belastung
- Zustand der Wellendichtungen

und kann daher entsprechend von obigen Werten abweichen.

7.6 Pression d'huile de graissage

Moteur à la température de marche:

pour $n = 650$ tours par minute, au moins 0,8 à 1 bar

pour $n = 3000$ tours par minute, 4,0 à 5 bars

Pour les moteurs sans manomètre de pression d'huile, effectuer une mesure de contrôle avant la remise au client.

Si la pression d'huile est trop faible, vérifier les points suivants:

- Niveau d'huile
- Genre d'huile, valeur SAE (voir Instructions de Service)
- Température extérieure (voir Instructions de Service)
- Propreté de la soupape de sûreté.



Schmierölsicherheitsventil ausgebaut
Soupape de sûreté d'huile de graissage déposée

- Bon état du manomètre?
- Fonctionnement correct de la pompe à huile
- Jeux des paliers de vilebrequin, d'arbre à cames et des masselottes d'équilibrage
- Obstructions éventuelles des passages d'huile
- Fuites éventuelles des bouchons de passages d'huile?

7.7 Consommation d'huile de graissage

à pleine charge

Nombre de cylindres	2	3	4	6
par heure, approx.	45	65	90	130 cm ³

D'après cela, 1 litre d'huile est donc consommé en environ 22 15 11 8 h

La consommation d'huile de graissage n'est pas garantie. Elle dépend dans une large mesure des facteurs suivants:

- Nombre total d'heures d'utilisation du moteur (état des pistons, des segments et des cylindres).
- Qualité de l'huile
- Température de marche
- Charge
- Etat des bagues d'étanchéité d'arbre

et est donc susceptible de s'écarter des valeurs susmentionnées.

7.8 Motorleistung

Dieses Leistungsdiagramm gilt für Dauerleistung B (DIN 6270) ohne erhöhten Widerstand des Luftfilters und der Auspuffleitung mit einer Toleranz von ± 5 %.

Wie für alle Verbrennungsmotoren (Saugmotoren) vermindern sich nebenstehende Leistungsangaben um ca. 1 % pro 100 m Aufstellungshöhe und ebenso um 1 % pro 5,5° C höherer Umgebungstemperatur (Ansaugluft) als 20° C.

Für höheren Ansaugwiderstand, besondere Auspuffleitung, Getriebe, Riementrieb u. ä. beträgt die Leistungsminderung ca. 5 % und mehr.

Bei zu niedriger Motorleistung prüfen :

- Einspritzventil siehe 4.6 u. 7.4
- Spritzversteller 5.2.28
- Förderbeginn 6.9
- Bleimaßkontrolle 6.11
- Verdichtungsdruck 6.12
- Zustand von Kolben, Kolbenringe und Zylinderlauffläche
- Kraftstoffsystem
- Luftfilter

7.8 Puissance du moteur

Ce diagramme de puissance s'applique à la puissance continue B (DIN 6270), sans augmentation de résistance due au filtre à air ou à la conduite d'échappement, ceci avec une tolérance de ± 5%.

Comme pour tous les moteurs à combustion interne (moteurs à aspiration naturelle), les indications de puissance fournies ci-après sont à réduire d'environ 1% par accroissement d'altitude de 100 m, ainsi que de 1% par augmentation de 5,5°C de la température ambiante (air d'admission) au-dessus de 20°C.

La diminution de puissance atteint environ 5% et plus, lorsque la résistance à l'admission est plus élevée et que le moteur est équipé d'une conduite spéciale d'échappement, d'une transmission spéciale, d'une commande par courroie spéciale et autres.

Si la puissance du moteur est trop faible, vérifier:

- Injecteurs voir 4.6 et 7.4
- Avance à l'injection 5.2.28
- Début d'injection 6.9
- Contrôle au cordon de plomb 6.11
- Compression 6.12
- Etat des pistons, des segments et des surfaces des chemises de cylindre
- Système d'alimentation en combustible
- Filtre à air

