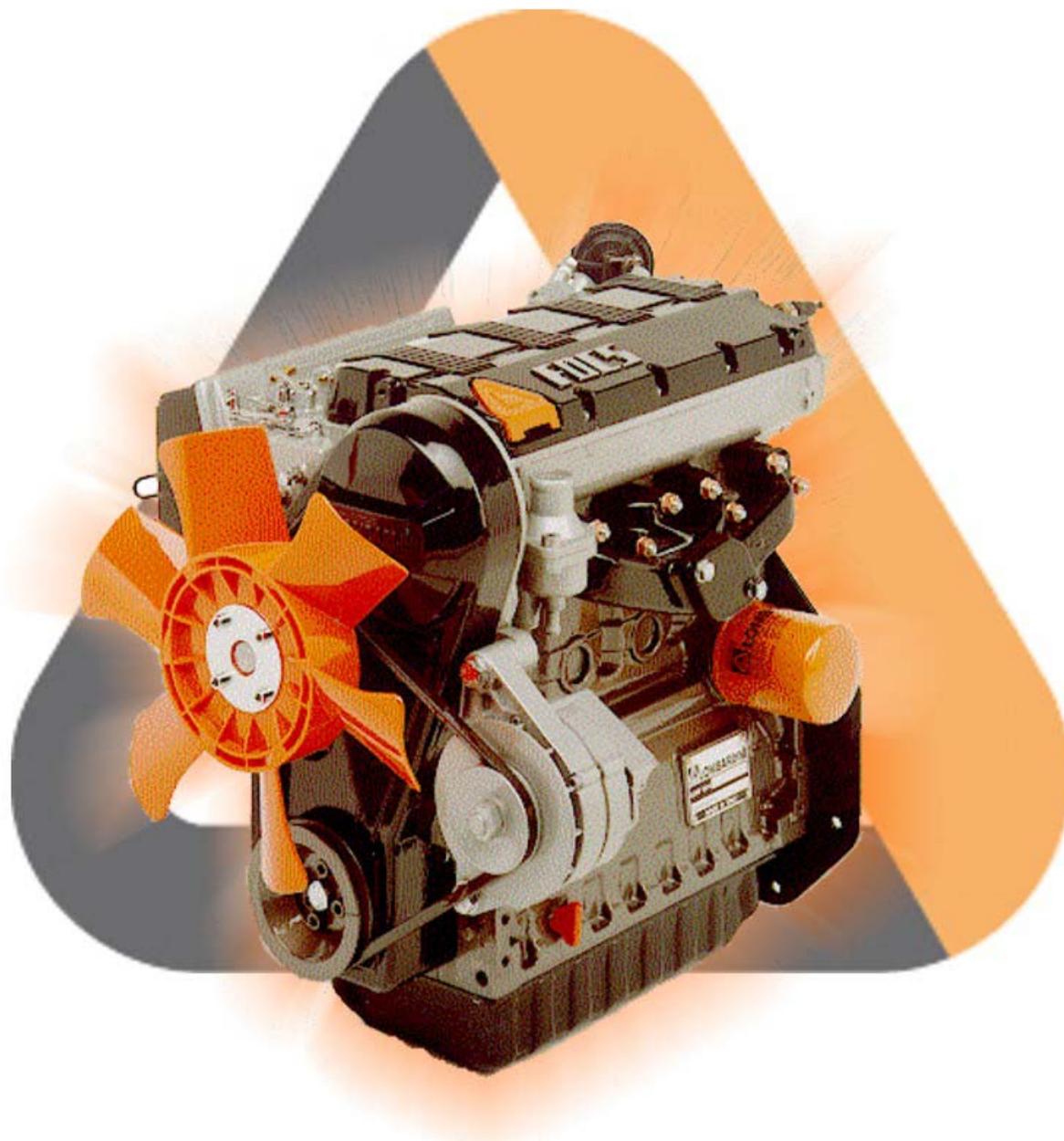


WERKSTATT-HANDBUCH

FOCS Motorenreihe

cod. 1-5302-353



UNI EN ISO 9001 - cert. n° 0446
ISO/TS 16949 - cert. n° 3792



LOMBARDINI SERVICE
A KOHLER COMPANY



FOCS Motorenreihe

EINLEITUNG

- In diesem Werkstatthandbuch werden alle Informationen so genau wie möglich wiedergegeben. Natürlich unterliegt die Baureihe **LOMBARDINI** ständigen Weiterentwicklungen. Daher können Informationen in diesem Werkstatthandbuch ohne Bemerkungen und / oder Verbindlichkeiten verändert werden.
- Die in diesem Werkstatthandbuch veröffentlichten Informationen sind das Eigentum der Firma **LOMBARDINI**. Es sind keine Reproduktionen oder Nachbildungen in Teilen oder im Gesamten ohne schriftliche Erlaubnis der Firma **LOMBARDINI** gestattet.

Die Informationen in diesem Werkstatthandbuch setzen voraus:

- 1.) Das die Person oder Personen, die die Arbeiten ausführen an der Motortypreihe **LOMBARDINI** gut geschult sind und die notwendigen Kenntnisse haben für diese Arbeiten.
 - 2.) Das die Person oder Personen, die die Arbeiten ausführen an der Motortypreihe **LOMBARDINI** über die notwendigen Werkzeuge und Spezialwerkzeuge verfügen, um die Arbeiten auszuführen.
 - 3.) Das die Person oder Personen, die die Arbeiten ausführen an der Motortypreihe **LOMBARDINI** die sachdienlichen Informationen zu der auszuführenden Arbeit gelesen und auch inhaltlich verstanden haben.
- Das vorliegende Handbuch wurde vom Hersteller verfasst, um den Kundendienststellen des Unternehmens **LOMBARDINI**, die mit der Ausführung von Ein- und Ausbau, Inspektionen, Austausch und Einstellungen betraut sind, die erforderlichen technischen und betrieblichen Informationen an die Hand zu geben.
 - Neben einer fachgerechten Ausführung und der Beachtung der Eingriffszeiten sollten die Adressaten diese Informationen aufmerksam lesen und strikt in die Praxis umsetzen.
 - Der Zeitaufwand für die Lektüre dieser Informationen stellt einen Beitrag zur Vermeidung von Risiken für die Gesundheit und die Sicherheit von Personen sowie von wirtschaftlichen Schäden dar. Um das Verständnis der Informationen zu erhöhen, sind Abbildungen vorhanden, die die Abfolge der Arbeitsvorgänge verdeutlichen.

EINTRAGUNG DER ÄNDERUNGEN AM DOKUMENT

Jede Änderung dieses Dokuments muss durch die ausfüllende Stelle durch Ausfüllen der Tabelle eingetragen werden.

Aussteller	Buchcode	Modell N°	Auflage	Vertatung	Ausgabe- datum	Vertatungs- datum	Verm.
CUSE/ATLO <i>M. Primelli</i>	1-5302-353	50496	7°	6	04-90	15.03.2008	<i>Fell</i>

Dieses am 15.03.2008 auf den neuesten Stand gebrachte Handbuch liefert die wichtigsten Informationen für die Reparatur der flüssigkeitsgekühlten LOMBARDINI Dieselmotoren **LDW 502-602-903-1204-1204/T UND LDW 702-1003-1404** mit indirekter Einspritzung.

EINFÜHRUNG

1	ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUR SICHERHEIT	Pag. 9-11
	ALLGEMEINE SICHERHEIT BEI DEN ARBEITSVORGÄNGEN	11
	GARANTIEBESTIMMUNGEN	9
	GENERELLE INFORMATIONEN ZU DEM WERKSTATTHANDBUCH	9
	GLOSSAR UND FACHBEGRIFFE	9
	SICHERHEIT IM HINBLICK AUF DEN UMWELTSCHUTZ	11
	SICHERHEITSVORSCHRIFTEN	10
	WARNHINWEISE	10
2	TECHNISCHE INFORMATIONEN	12-23
	HAUPTABMESSUNGEN	21
	IDENTIFIZIERUNG DES MOTORS	14
	LEISTUNGSDIAGRAMME	18
	MOTORDATEN	16
	STÖRUNGSBEHEBUNG	12
3	WARTUNG - VORGESCHRIEBENES SCHMIERÖL - FÜLLMENGEN	24-27
	API / MIL Sequenzen	25
	Intrenationale spezifikationen für schmiermittel	25
	Klassifizierung SAE	25
	KRAFTSTOFF	27
	KÜHLFLÜSSIGKEIT	27
	SCHMIERMITTEL	25
	VORGESCHRIEBENE SCHMIERÖLE	26
	Vorschriften ACEA - ACEA-Sequenzen	25
	WARTUNG MOTOR	24
4	MONTAGE/DEMONTAGE	28-65
	Abdeckhaube Zahnriemen	35
	Abgassammelrohr	32
	Abmessungen der Drucklager und Kurbelwelle zur Ermittlung des Axialspiel	62
	Abmessungen der Kurbelwellenlagerstellen	63
	Abmessungen der Nockenwellenlagerung	47
	Abmessungen Pleuel und Lager	58
	Ansaugkrümmer – Luftfilter ohne direkten Anbau	30
	Anziehen des Zylinderkopfes	57
	Anziehen des Zylinderkopfes Motortypen LDW 1204, LDW 1204/T, 1404	57
	Anziehen des Zylinderkopfes Motortypen LDW 502, 602, 702, 903, 1003	57
	Aus- und Wiedereinbau der Drahtsprengringe	52
	Ausbau der Nockenwelle	46
	Ausbau der Ölpumpe	42
	Ausbau der Vorkammer	51
	Ausbau der Vorkammerbefestigungsmutter	51
	Ausbau von Pumpe/Einspritzdüse	45
	Axialspiel der Kurbelwelle	61
	Brennstofftank	33
	Demontage des Zahnriemens	36
	Demontage des Zylinderkopfes	48
	Demontage Ölwanne	52
	Drehzahlregler	40
	Drehzahlregler - Zylinder für Mindest - und Höchstdrehzahl	41

Drucklagerhalbringe	61
Durchmesserkontrolle der Lager- und Kurbelzapfen	63
Einsetzen der Ventilfehrungen	49
Einspritzpumpenregelstange	44
EINSTELL- UND REPARATURHINWEISE	28
Einstellung der Steuerung und Montage des Zahnriemens	37
Einzelteile Hydraulikpumpenabtrieb	65
Gehäuse und Sitze der Ventile	50
Gewichte der Pleuelstange	58
Hauptlager	60
Hauptlager an den Kurbelwellenenden	60
Höhe der Nocken Einlaß-, Auslaßventile und Einspritzpumpen beim Motortyp LDW 903	47
Hydraulikpumpenabtrieb	65
Innendurchmesser der Hauptlagerschalen und der Pleuellagerschalen	64
Keilriemen, Ventilator und Lichtmaschine	33
Keilriemenscheibe für Ventilator	35
Kipphebelgruppe	45
Kipphebelwelle	46
KOLBEN	52
Kolben, Ausbau und Überprüfung	53
Kolben, Wiedereinbau	55
Kolbengewicht	54
Kolbenklasse	53
Kolbenringe - Montageanordnung	55
Kolbenringe - Spiel in den Nuten	54
Kolbenring-Stoßspiel	54
Komponenten der Gesamteinheit	40
Konstruktionsmerkmale der Ventile	49
Kontrolle der Nocken	47
Kontrolle der Ventilsteuerzeiten	38
Kraftstoffleitungen mit Köpfen für Pumpen/Einspritzdüse	44
Kreislauf E.G.R.	30
Kühlluftventilator	33
Kurbelraumentlüftung beim Motortyp LDW 502	44
Lagerspiele	64
Lagerspielkontrolle zwischen Hauptlagerzapfen und Hauptlagern	60
Luftfilterhalter	30
Montage der Ölpumpe	42
Montage der Ventilschaftdichtungen	48
Montage der Vorkammer	51
Montage des Drehzahlreglers	41
MONTAGE UND DEMONTAGEHINWEISE	28
Nockenwelle, Kontrolle der Durchmesser von Bolzen und Aufnahmen	46
Ölbadluftfilter	29
Parallelität der Lagerachsen	59
Pleuel	58
Reglerhebel	40
Reglerhebel für Generatorsätze	40
Ringfedern auf LDW 1204-1204/T-1404	35
Ringfedern auf LDW 1204-1204/T-1404 - Montage	35
Rückschlagventil Pumpe/Einspritzdüse	45
Schmierkanäle der Kurbelwelle	63
Schwungrad	34
Spannrolle	36
Spritzdüsen für die Kolbenkühlung	61
Steuerdiagramm der Ventile	39
Steuerrad Kurbelwelle	36
Steuerrad Nockenwelle- Montage/Demontage	37
Trockenluftfilter	29
Überprüfung des Rauheitsgrades des Zylinders	59
Überstand des Kolbens und schädlicher Raum	55
Unterdruckregelventil	43
Untere Keilriemenscheibe	34
Vakuumpumpe und Flansch Vakuumpumpe	32
Ventildeckelhaube	42
Ventildeckelhaubendichtung	43
Ventile	48

Ventilfedern	48
Ventilführungen und -Führungssitze	49
Ventilrückstand und Ventilsitz	50
Ventilspiel	44
Ventilsteuerzeiten - Riemen spannung und Anziehen des Riemen spanners	38
Ventilsteuerzeiten - Werkzeug für die Riemen spannung	38
Ventilsteuerzeiten - Wiedereinbau des Zahnriemens	37
Vorderer und hinterer Öldichtungsring der Motor welle	62
Vorkammer	51
Wartungs anzeige Trockenluftfilter	29
Zahnriemen und Steuerräder	36
Zylinder	59
Zylinder klassen	59
Zylinderkopfdichtung	56
5 TURBOLADER	66-67
Bestandteile des Turboladers	66
Prüfung des Turboladers	66
Prüfung, Eichung des Trieb s - Einstellung des Hubs der Steuer stange des Ventils " Waste gate "	67
Turbolader	66
6 SCHMIERÖLKREISLAUF	68-71
Inneres Ölsieb und Ölrücklauf	69
Öldruck kontrolle	70
Öldruck regelventil	70
Ölfilter patrone	70
Ölpumpe	69
Radiales Spiel der Ölpumpe	69
SCHMIERÖL KREISLAUF	68
7 KÜHLMITTELKREISLAUF	72-73
Dichtheits prüfung des Kühlsystems	73
KÜHLMITTEL KREISLAUF	72
Kühlmittel pumpe	73
Thermostat ventil	73
8 KRAFTSTOFF-EINSPRITZANLAGE	74-83
Anschluss des Instruments	83
Ausgleich der Förder mengen der Einspritz pumpen	83
Bezug spunkte des OT (oberen Tot punktes)	81
Bezug spunkte für den Förder beginn auf der Schutz abdeckung des Steuerriemens	81
Demontage- Montage der Einspritz pumpe	76
Einsetzen des Plungers in die Pumpe	76
Einspritz düse	79
Einspritz düse , Eichung (altes Modell)	79
Einspritz düse , Eichung aktueller Pumpen/ Einspritzdüsen	79
Einspritz düse , Überstand des Düsenelements	79
Einzelteile der Einspritz pumpe	75
Kontroll daten für Pumpendüse E-teilnr. 6590.285	77
Kontrolle des statischen Förder beginns	82
Kontrolle und Einstellung der Spritz verstellung	80
Korrektur des statischen Förder beginns	81
Kraftstoff- Einspritzanlage	74
Kraftstoff filter	74
Kraftstoff förderpumpe	74
Montage des Prüfkopfes B	82
Prüfgerät und Spezial anschluss für die Kontrolle des Förder beginns (altes Modell der Einspritz pumpe)	81
Pumpendüse	75

Pumpenelement	77
Pumpenelement (altes Einspritzpumpenmodell)	77
Schließen der Schmieröffnung	82
Spezialwerkzeug für Einspritzpumpe	76
Spritzverstellung für aktuelle Pumpendüsen	80
Überstand des Stößels (Förderpumpe)	74
Vorbereitung für die Angleichung der Fördermengen Pumpe/Einspritzdüse	82
9 ELEKTROAUSRÜSTUNG	Pag. 84-93
Automatische Glühstiftkerzen - Steuerung in Abhängigkeit der Kühlwassertemperatur	92
Drehstromgenerator im Schwungrad	88
Drehstromgenerator Iskra 14V 33A	85
Drehstromgenerator Marelli, AA 125 R 14V 45A	87
Glühstiftkerze	92
Kennlinie Iskra 14V 33A	85
Kennlinien des Drehstromgenerators Marelli AA 125 R 14V 45A	87
Kennlinien des Startmotors Bosch Typ DW 12V 1,1 kW	91
Kennlinien des Startmotors Bosch Typ DW 12V 1,6 kW	92
Ladekurve der Batterie des Drehstromgenerators 12V 20A	89
Ladekurve der Batterie des Drehstromgenerators 12V 30A	89
Öldruckschalter	93
Schema der Elektroanlage 12 V mit automatischer Vorglühanlage (Drehstromgenerator Marelli AA 125 R 14V 45A)	88
Schema der Elektroanlage mit 12 V automatischer Vorglühanlage (Drehstromgenerator hinter dem Schwungrad)	90
Schema der Elektroanlage mit 12V mit Drehstromgenerator Iskra 14V 33A	86
Spannungsregler	90
Startmotor Typ Bosch DW 12V 1,1 kW	91
Startmotor Typ Bosch DW 12V 1,6 kW	91
STARTPANEL MIT AUTOMATISCHER MOTORABSTELLUNG	84
Temperaturfühler	93
Temperaturschalter für Kühlwasserübertemperatur	93
10 EINSTELLUNGEN / NACHSTELLUNGEN	94-97
Einstellung der Fördermenge der Pumpen/Einspritzdüse mit dem Motor an der Bremse	96
Einstellung der Leerlaufdrehzahl ohne Last (Standard)	94
Einstellung der Maximaldrehzahl ohne Last (Standard)	94
Einstellung der Stoppvorrichtung	95
EINSTELLUNG DER UMDREHUNGSZAHL	94
Einstellung E.G.R.	97
Standardeinstellung der Fördermenge der Einspritzpumpen ohne Bremse	94
Steuerzeiten Pumpen/Einspritzdüse mit Drehzahlregler	95
Volllastanschlag der Einspritzpumpe und automatische Drehmomentanpassung	95
Vorgesehene Einstellungen (die am häufigsten erforderlichen)	96
11 ERHALTUNG	98-99
INBETRIEBNAHME DES MOTORS NACH DER SCHUTZBEHANDLUNG	99
LAGERUNG DES MOTORS (NICHT INSTALLIERT)	98
SCHUTZBEHANDLUNG	98
12 ANZUGSDREHMOMENTE - VERWENDUNG VON DICHTMITTEL	100-101
Hauptsächliche Anzugsdrehmomente - Verwendung von Dichtmitteln und Schraubensicherungen	100
Tabelle des Festziehens der Drehkräfte für Standardschrauben (feines Gewinde)	101
Tabelle des Festziehens der Drehkräfte für Standardschrauben (grobes Gewinde)	101
13 SPEZIALWERKZEUGE	102

GARANTIEBESTIMMUNGEN

- Die Firma Lombardini S.r.l. garantiert über einen Zeitraum von 24 Monaten ab Auslieferung an den ersten Endkunden für einwandfreie Ausführung der von ihr hergestellten Produkte.
- Bei Motoren, die auf stationären Aggregaten installiert sind (und die bei konstanter bzw. langsam variabler Belastung innerhalb der Grenzwerte arbeiten), gilt die Garantie bis zum Erreichen von maximal 2000 Betriebsstunden, wenn der oben genannte Zeitraum (24 Monate) nicht überschritten wurde.
- Ist kein Betriebsstundenzähler vorhanden, werden für jeden Kalendertag 12 Betriebsstunden angerechnet.
- Bei Verschleißteilen (Kraftstoffversorgungs-/Einspritzanlage, elektrische Anlage, Kühlanlage, Dichtungen, nichtmetallische Leitungen, Riemen) gilt die Garantie bis zum Erreichen von maximal 2000 Betriebsstunden, wenn der oben genannte Zeitraum (24 Monate) nicht überschritten wurde.
- Für eine korrekte Wartung und den regelmäßigen Austausch dieser Teile sind die Anweisungen der zusammen mit jedem Motor gelieferten Handbücher einzuhalten.
- Voraussetzung für die Gültigkeit der Garantie ist die Installation der Motoren gemäß ihrer technischen Eigenschaften. Die Installation muss von Fachpersonal durchgeführt werden.
- Ein Verzeichnis der von der Firma Lombardini S.r.l. autorisierten Kundendienststellen ist im "Serviceheft" zu finden, das jedem Motor beiliegt.
- Für spezielle Applikationen mit erheblichen Änderungen am Kühlkreislauf, an der Schmierung (z.B.: Trockensumpfschmierung), an der Aufladung oder Filterung gelten die speziell ausgehandelten und schriftlich festgelegten Garantiebestimmungen.
- Innerhalb des oben genannten Zeitraums verpflichtet sich die Firma Lombardini S.r.l., ihre Produkte selbst oder über eine ihrer autorisierten Kundendienststellen kostenlos zu reparieren oder auszutauschen, wenn Lombardini S.r.l. oder ein von ihr autorisierter Vertreter Konformitätsabweichungen, Herstellungs- oder Materialfehler festgestellt hat.
- Von der Garantie ausgeschlossen bleibt jede Verantwortung und Verpflichtung für Kosten, Schäden und direkte oder indirekte Verluste, die durch den Einsatz der Motoren oder den teilweisen bzw. Totalausfall der Motoren entstehen.
- Die Reparatur oder der gelieferte Ersatz führen zu keiner Verlängerung oder Erneuerung der Garantiezeit.

Die in den vorhergehenden Absätzen angeführten Verpflichtungen der Firma Lombardini S.r.l. verlieren in folgenden Fällen ihre Gültigkeit:

- Wenn die Motoren nicht korrekt aufgebaut werden und in der Folge die korrekten Betriebsparameter beeinträchtigt und verändert werden.
 - Wenn der Einsatz und die Wartung der Motoren nicht gemäß den von Lombardini S.r.l. in den Betriebs- und Wartungshandbüchern angeführten Anweisungen erfolgt, die jedem Motor beiliegen.
 - Wenn die von der Firma Lombardini S.r.l. angebrachten Plomben beschädigt werden.
 - Wenn keine Originalteile der Firma Lombardini S.r.l. verwendet werden.
 - Wenn die Kraftstoffversorgungs- und Einspritzanlage durch ungeeignete oder verunreinigte Kraftstoffe beschädigt wurden.
 - Wenn die elektrische Anlage aufgrund daran angeschlossener und nicht von Lombardini S.r.l. gelieferter oder installierter Komponenten defekt ist.
 - Wenn die Motoren in nicht von Lombardini S.r.l. autorisierten Werkstätten repariert, auseinandergenommen oder verändert wurden.
- Nach Ablauf der oben genannten Fristen bzw. nach dem Erreichen der oben angeführten Anzahl von Betriebsstunden ist die Firma Lombardini S.r.l. frei von jeglicher Verantwortung und den in den Absätzen dieser Garantiebestimmungen genannten Verpflichtungen.
- Eventuelle Garantieansprüche aufgrund einer Konformitätsabweichung des Produkts sind an die Kundendienststellen der Firma Lombardini S.r.l. zu richten.

GENERELLE INFORMATIONEN ZU DEM WERKSTATTHANDBUCH

- 1 - Es sind nur original **LOMBARDINI** - Teile zu verwenden.
Beim dem Verwenden von Teilen, die nicht von Lombardini hergestellt wurden, können Fehler in der Lebensdauer oder Qualität der Arbeit auftreten.
- 2 - Alle Daten sind im metrischen System angegeben, d.h. in Millimeter (mm), Anzugsmomente in Newton - Meter (Nm), Gewichte in Kilogramm (kg), Volumen in Liter oder cm³, und Drücke in barometrischen Einheiten (bar).

GLOSSAR UND FACHBEGRIFFE

Im folgenden Abschnitt werden einige Begriffe beschrieben, die im Handbuch benutzt werden, um deren Bedeutung umfassend zu erläutern.

- **Zylinder Nummer eins:** dies ist der Kolben der Schwungradseite bei "Ansicht Motor Steuerseite".
- **Drehrichtung:** im Gegenuhrzeigersinn bei "Ansicht Motor Schwungradseite".

WARNHINWEISE

- Um einige Textstellen mit besonderer Bedeutung hervorzuheben oder um auf einige wichtige Spezifikationen hinzuweisen, wurden Symbole verwendet, deren Bedeutung nachfolgend beschrieben wird.

 **Gefahr - Achtung!**
Weist auf äußerst gefährliche Situationen hin, die bei Nichtbeachtung ein schwerwiegendes Risiko für die Gesundheit und die Sicherheit von Personen darstellen.

 **Vorsicht - Warnung**
Weist darauf hin, dass entsprechende Vorgehensweisen umgesetzt werden müssen, um die Gesundheit und die Sicherheit von Personen nicht zu gefährden und um keine Schäden an der Maschine und/oder an der Anlage zu verursachen.

 **Wichtig**
Weist auf technische Informationen mit besonderer Bedeutung hin, die nicht vernachlässigt werden sollten

SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

- Die Bauweise der **LOMBARDINI** MOTOREN garantiert einen sicheren Betrieb und eine lange Lebensdauer, sofern die Bedienungs - und wartungsanweisungen aus dem hierzu vorgesehenen Handbuch, und die nachstehenden Sicherheitsvorschriften befolgt werden.
- Der Motor ist in einer gemäß des Maschinenherstellers gewünschten Spezifikation gefertigt. Der Maschinenhersteller hat in seiner Verantwortung sicherzustellen, dass alle notwendigen Maßnahmen, zur Sicherheit und zum Schutze der Gesundheit gemäß den geltenden Gesetzen, getroffen werden. Der Gebrauch des Motors bei Nichtvorliegen dieser Bedingungen kann nicht als der von **LOMBARDINI** vorgesehene Gebrauch betrachtet werden. **LOMBARDINI** übernimmt daher keine Haftung für eventuelle Unfälle bzw. Schäden, die durch einen derartigen Gebrauch entstehen.
- Die nachstehenden Hinweise sind für den Bediener der Maschine bestimmt, um Gefahren in Verbindung mit dem Motorenbetrieb, insbesondere mit den dazugehörigen ordentlichen Wartungsarbeiten zu verringern oder zu beseitigen.
- Der Benutzer soll diese Hinweise aufmerksam durchlesen und sich mit den hier beschriebenen Vorgängen vertraut machen. Andernfalls können ernste Gefahren für die Sicherheit und Gesundheit der eigenen Person sowie anderer Personen, die sich in der Nähe der Maschine aufhalten, entstehen.
- Der Motor darf nur von Personen bedient, oder an einer Maschine montiert werden, die über die Funktion und den damit verbundenen Gefahren eingewiesen sind. Insbesondere gilt diese Vorschrift für die ordentliche und vor allem für die außerordentliche Wartung, die nur von Personen vorgenommen werden darf, die speziell von **LOMBARDINI** eingewiesen sind und auf der vorhandenen Literatur arbeiten.
- Änderungen der Betriebsparameter des Motors sowie der Einstellung für die Kraftstoffmenge und die Drehzahl, das Entfernen der Siegel, der Abbau und Anbau von Teilen, die nicht in der Bedienungs - und Wartungsanleitung enthalten sind, sowie die Wartung durch unbefugte Personen oder die Nichteinhaltung der Gesetzesvorschriften bewirkenden Verfall der Haftung seitens **LOMBARDINI** für eventuelle Unfälle oder Schäden.
- Vor dem Starten hat sich der Bediener zu vergewissern, dass sich der Motor, vorbehaltlich der Maschinenspezifikation, auf einem nahezu waagerechten Untergrund befindet. Beim Anlassen im Handbetrieb ist sicherzustellen, dass die vorgeschriebenen Betätigungen, ohne das Gefahr besteht gegen Wände oder gegen sonstige gefährliche Gegenstände zu fahren, erfolgen. Desweiteren ist sicherzustellen, dass der Bediener genügend Freiraum beim Starten hat. Der Start mit Startseil (mit Ausnahme des Reversierstarters) ist auch für den Notstart nicht zulässig.
- Maschine gegen Wegrollen und Kippen sichern.
- Der Bediener muss sich mit den Vorgängen für die Drehzahleinstellung und das Abstellen des Motors vertraut machen.
- Den Motor nicht in geschlossenen oder schlecht belüfteten Räumen starten. Beim Verbrennungsprozess im Motor entsteht Kohlenmonoxyd, ein geruchloses und hochgiftiges Gas. Der Aufenthalt in einem Raum, in dem die Motorabgase frei austreten, kann zur Bewusstlosigkeit oder sogar zum Tod führen.
- Der Motor darf nicht in Betrieb genommen werden, wenn in dessen Umgebung feuergefährliches Material oder leicht brennbarer Staub vorhanden ist, sofern nicht angemessene spezifische Vorsichtsmaßnahmen getroffen worden sind, die für die Maschine angezeigt und bescheinigt sind.
- Zur Vorbeugung von Brandgefahren ist die Maschine auf einem Abstand von mindestens einem Meter von Gebäuden oder Maschinen oder anderen Gegenständen zu halten
- Kinder und Tiere sollen sich in einem angemessenen Abstand von der in Betrieb befindlichen Maschine befinden, um Gefahren in Verbindung mit dem Maschinenbetrieb zu vermeiden.
- Alle Kraftstoffe sind feuergefährlich. Der Tank darf nur bei Stillstand des Motors befüllt werden. Eventuell verschütteten Kraftstoff sofort sorgfältig entfernen. Die Kraftstoff - oder Ölgetränkten Binde - bzw. Putzmittel gemäß gesetzlichen Vorschriften entsorgen. Desweiteren sich vergewissern, dass eventuell vorhandene schalldämmende Platten aus porösem Material nicht mit Kraftstoff getränkt sind und der Boden unter der Maschine nicht Kraftstoff oder Öl aufgesaugt hat.
- Nach jedem Tanken den Tankverschluss sorgfältig verschließen, den Tank nicht bis zum Rand befüllen, sondern einen entsprechenden Freiraum für die temperaturbedingte Expansion des Kraftstoffes lassen.
- Kraftstoffdämpfe sind hochgiftig. Das Tanken darf nur im Freien oder in gut belüfteten Räumen vorgenommen werden.
- Während des Tankes ist das Rauchen und der Umgang mit offenem Feuer verboten.
- Der Motor ist nach den Anweisungen des Bedienungshandbuches des Motors bzw., der Maschine zu starten. Keine zusätzlichen Starthilfen die nicht ursprünglich an der Maschine vorhanden sind (Startpilot etc.) verwenden.
- Vor dem Starten alle für eine eventuelle Wartung am Motor oder Maschine benutzten Werkzeuge, Betriebsstoffe und Betriebshilfsstoffe entfernen. Es ist sicherzustellen, dass alle ggf. entfernten Schutzverkleidungen wieder angebaut sind.

- Für den Betrieb bei sehr niedrigen Temperaturen darf, um den Startvorgang zu erleichtern, der Dieseldieselkraftstoff mit Petroleum (oder Kerosin) gemischt werden. Dieser Vorgang hat im Tank zu erfolgen. Zuerst wird Petroleum und anschließend Dieseldieselkraftstoff eingefüllt. Die Verwendung von Benzin ist nicht gestattet, da sich gefährliche Dämpfe bilden.
- Während des Betriebes erreicht die Oberfläche des Motors Temperaturen die gefährlich sein können, insbesondere ist die Berührung der Abgasanlage zu vermeiden.
- Bevor Arbeiten am Motor durchgeführt werden, muss dieser abgekühlt sein. Keine Arbeiten am laufenden Motor ausführen.
- Das Kühlflüssigkeitssystem steht unter Druck. Keine Kontrollen ausführen bevor der Motor nicht abgekühlt ist. Auch bei abgekühltem Motor den Verschluss des Kühlers oder des Ausgleichsgefäßes mit Vorsicht öffnen, sowie Schutzbekleidung und Schutzbrille tragen. Falls ein elektrischer Lüfter angebaut ist, sich nicht dem heißen Motor nähern, da sich der Lüfter auch bei abgestelltem Motor einschalten kann. Die Reinigung der Kühlanlage ist bei Stillstand des Motors vorzunehmen.
- Bei Reinigung des Ölbadluftfilters darauf achten, dass das verschmutzte Öl gemäß den gesetzlichen Vorschriften entsorgt wird: Das eventuell in den Luftfiltern befindliche schwammartige Filtermaterial darf nicht mit Öl getränkt sein. Der Zyklonvorfilter soll frei von Öl sein.
- Der Ölwechsel, der bei betriebswarmen Motor (Öltemperatur ca. 80° C) vorzunehmen ist, erfordert besondere Vorsicht, da Verbrennungsgefahr besteht. Hautkontakt mit Öl ist zu vermeiden, da es gesundheitsschädlich ist.
- Bei dem Wechsel des Ölfilters ist zu beachten, dass er eine hohe Temperatur haben kann (Verbrennungsgefahr).
- Die Kontrolle, Nachfüllung und der Wechsel des Kühlmittels sollen bei abgestelltem und kaltem Motor vorgenommen werden. Es ist zu beachten, dass bei der Mischung von nitrithaltigen Flüssigkeiten mit anderen Flüssigkeiten, die nicht derartige Bestandteile enthalten, gesundheitsschädliche Nitrosamine entstehen können. Das Kühlmittel ist umweltschädlich und ist daher gemäß den gesetzlichen Vorschriften zu entsorgen.
- Bei Arbeiten, die den Zugang zu beweglichen Teilen des Motors bzw., den Abbau der Schutzverkleidung an Rotationsstellen beinhalten, ist die Batterie abzuklemmen, damit zufällige Kurzschlüsse und das Einschalten des Anlassers verhindert wird.
- Die Keilriemenspannung nur bei Stillstand des Motors kontrollieren. Für den Transport des Motors nur die dafür von **LOMBARDINI** vorgesehenen Transportösen verwenden. Diese Transportösen sind nicht als Hubpunkte für die gesamte Maschine geeignet. Hierfür sind die vom Maschinenhersteller vorgesehenen Vorrichtungen zu verwenden.

ALLGEMEINE SICHERHEIT BEI DEN ARBEITSVORGÄNGEN

- Die im vorliegenden Handbuch beschriebenen Arbeitsvorgänge wurden von den Technikern des Herstellers getestet und ausgewählt, d.h. es handelt sich um autorisierte Vorgehensweisen.
- Einige Werkzeuge sind in jeder Werkstatt vorhanden, bei anderen handelt es sich um Spezialwerkzeug, das direkt vom Hersteller des Motors hergestellt wird.
- Alle Werkzeuge müssen sich in einwandfreiem Zustand befinden, damit die Bestandteile des Motors nicht beschädigt werden und die Eingriffe korrekt und unter Beachtung der Sicherheitsanforderungen ausgeführt werden können.
- Während der Ausführung der Arbeitsvorgänge sollten die Bekleidung und die persönlichen Schutzausrüstungen getragen werden, die von den einschlägigen Gesetzen für die Sicherheit am Arbeitsplatz und von den im Handbuch aufgeführten Vorschriften vorgesehen werden.
- Die Bohrungen müssen mit den geeigneten Vorgehensweisen und Werkzeugen ausgerichtet werden. Dieser Vorgang darf nicht mit den Fingern vorgenommen werden, um die Gefahr eines Abtrennens der Finger zu vermeiden.
- Für einige Vorgänge könnte der Einsatz von einem oder mehreren Hilfskräften erforderlich sein. In diesen Fällen sollten die Hilfskräfte hinsichtlich des auszuführenden Vorgangs entsprechend eingewiesen und informiert werden, um Gefahren für die Sicherheit und die körperliche Unversehrtheit aller betroffenen Personen zu vermeiden.
- Für die Entfettung oder die Reinigung der Bestandteile sollten keine entflammbaren Flüssigkeiten (Benzin, Diesel usw.) verwendet werden. Hierzu sind geeignete Produkte zu verwenden.
- Es sind die vom Hersteller empfohlenen Öle und Fette zu verwenden. Öle von unterschiedlichen Marken oder mit verschiedenen Eigenschaften dürfen nicht vermischt werden.
- Der Motor sollte nicht weiter betrieben werden, wenn Störungen auftreten. Dies gilt insbesondere dann, wenn verdächtige Vibrationen festgestellt werden.
- Es dürfen keine Bestandteile verändert werden, um andere als die vom Hersteller vorgesehenen Leistungen zu erreichen.

SICHERHEIT IM HINBLICK AUF DEN UMWELTSCHUTZ

Jedes Unternehmen ist verpflichtet, entsprechende Verfahren einzuleiten, um die Auswirkungen, die die eigenen Tätigkeiten (Produkte, Dienstleistungen, usw.) auf die Umwelt haben, zu ermitteln, zu bewerten und zu kontrollieren.

Die Verfahren für die Feststellung von bedeuteten Umweltbelastungen müssen folgende Faktoren berücksichtigen:

- Entsorgung von Flüssigkeiten
- Abfallentsorgung
- Bodenkontamination
- Emissionen in die Atmosphäre
- Verwendung von Rohstoffen und natürlichen Ressourcen
- Vorschriften und Richtlinien zur Umweltbelastung
- Um die Umweltbelastung zu minimieren, liefert der Hersteller nachfolgend einige Hinweise, die von allen beachtet werden müssen, die mit dem Motor während seines gesamten Betriebslebens in welcher Weise auch immer zu tun haben.
- Alle Verpackungsbestandteile müssen entsprechend der in dem Land, in dem die Entsorgung stattfindet, geltenden Gesetze entsorgt werden.
- Die Versorgungs- und Steueranlagen des Motors und die Auspuffrohre sollten in optimalem Zustand gehalten werden, um die Lärmemissionen und die Luftverschmutzung gering zu halten.
- Bei Außerbetriebnahme des Motors sind alle Bestandteile wertstoffgerecht zu trennen und zu entsorgen.

STÖRUNGSBEHEBUNG

DER MOTOR MUSS SOFORT ABGESTELLT WERDEN, WENN:

- 1) - Die Motordrehzahl plötzlich steigt und sinkt
- 2) - Ein plötzlicher und ungewöhnlicher Lärm gehört wird
- 3) - Die Farbe der Abgase plötzlich dunkler wird
- 4) - Die Kontrolllampe für den Öldruck sich während des Betriebs anschaltet

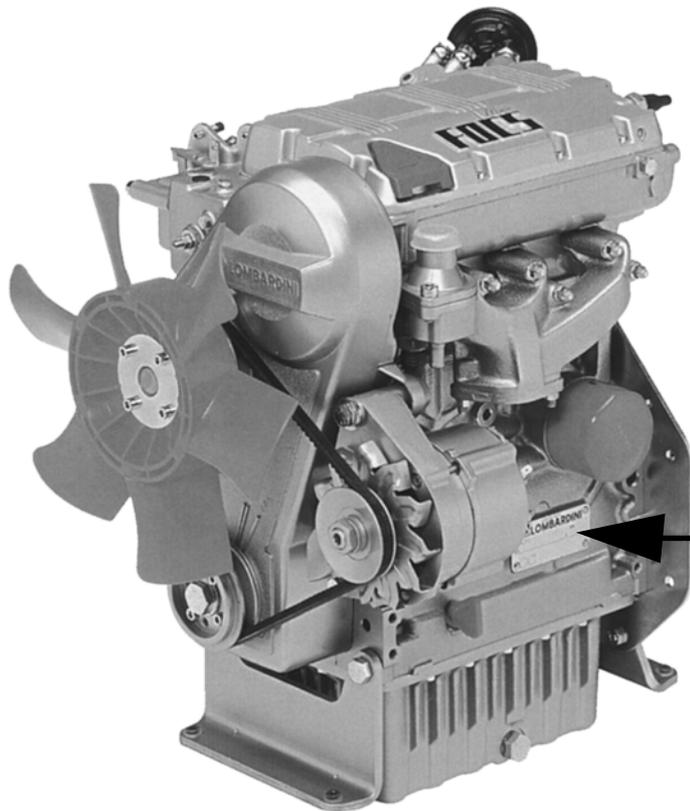
TABELLE MIT MÖGLICHEN STÖRUNGEN AUFGRUND BESTIMMTER SYMPTOME

In der nachfolgenden Tabelle sind die möglichen Ursachen von Betriebsstörungen aufgeführt, die während des Betriebs auftreten können. Es ist auf jeden Fall systematisch vorzugehen, wobei die einfacheren Überprüfungen vor Demontagen oder Auswechslungen durchzuführen sind.

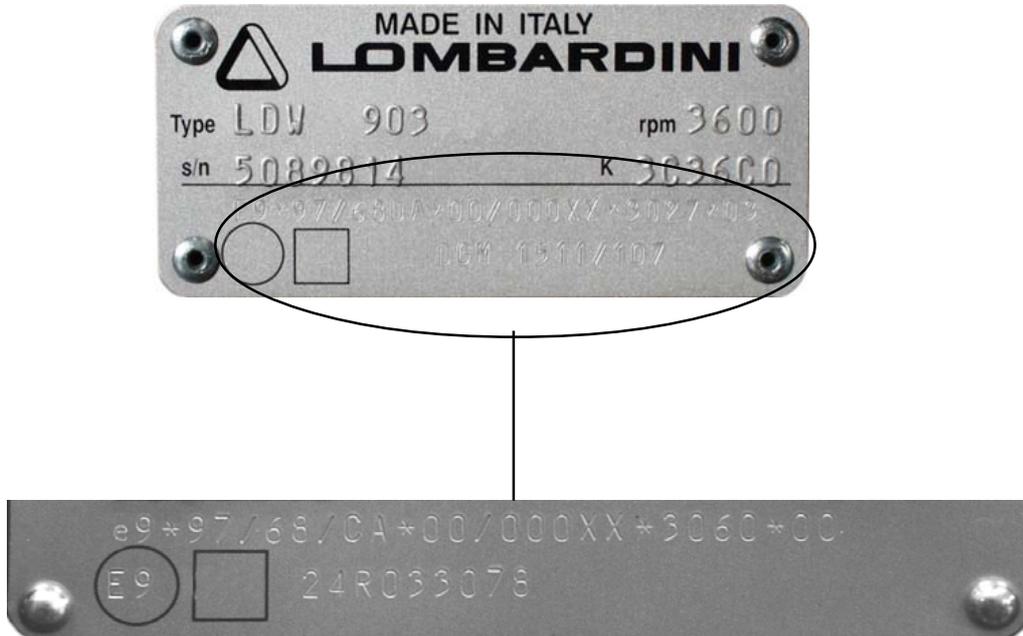
BETRIEBSSTÖRUNGEN		MÖGLICHE URSACHE												
		Springt nicht an	Springt nur kurzzeitig an	Beschleunigt nicht	Drehzahl schwankt	Schwarze Auspuffgase	Weisse Auspuffgase	Niedriger Öldruck	Erhöhung des Ölstandes	Übermäßiger Ölverbrauch	Öl und Kraftstoff treten aus dem Auspuff aus	Der Motor überhitzt sich	Leistung unzureichend	Lärm
KRAFTSTOFF-FANLAGE	Verstopfte Kraftstoffleitungen													
	Kraftstofffilter verstopft													
	Luf oder Wasser im Kraftstoffkreislauf													
	Entlüftungsöffnung im Tankverschluss verschlossen													
	Kraftstoffpumpe defekt													
	Kraftstoff fehlt													
ELEKTRISCHE ANLAGE	Sicherung der Vorglühkerzen durchgebrannt													
	Relais Vorglühkontrolle Kerzen defekt													
	Batterie entladen													
	Kabelanschlüsse falsch oder lose													
	Anlassschalter defekt													
	Anlasser defekt													
WARTUNG	Vorglühkerzen defekt													
	Luftfilter verstopft													
	Zu hohe Leerlaufdrehzahl													
	Einlaufen noch nicht abgeschlossen													
EINSTELLUNGEN REPARATUREN	Motor überlastet													
	Förderbeginn zu früh													
	Förderbeginn zu spät													
	Drehzahlregelhebel verstellt													
	Regelerfeder gebrochen oder ausgehängt													
	Leerlaufdrehzahl zu niedrig													
	Kolbenringe verschlissen													
	Verschlissene Zylinder													
	Verschlissene Ventildichtung													
	Schlechte Ventildichtigkeit													
	Gleithauptlager-Pleuellager-Kipphebel verschlissen Drehzah													
	Ventil E.G.R. blockiert													
	Ireglergestänge schwergängig													
	Zylinderkopfdichtung beschädigt													
Feder der Anlasserverstärkung beschädigt oder ausgehängt														

BETRIEBSSTÖRUNGEN		MÖGLICHE URSACHE												
		Springt nicht an	Springt nur kurzzeitig an	Beschleunigt nicht	Drehzahl schwankt	Schwarze Auspuffgase	Weisse Auspuffgase	Niedriger Öldruck	Erhöhung des Ölstandes	Übermäßiger Ölverbrauch	Öl und Kraftstoff treten aus dem Auspuff aus	Der Motor überhitzt sich	Leistung unzureichend	Lärm
SCHMIERÖL-KREISLAUF	Ölstand zu hoch													
	Ölstand zu niedrig													
	Öl-Druckregelventil blockiert													
	Ölpumpe verschlissen													
	Lufteinschlüsse in der Ölansaugleitung													
	Druckmesser oder Druckgeber defekt													
	Ölansaugleitung verstopft													
	Abflussleitung des Öls in die Wanne verstopft													
Spritzdüsen defekt (nur bei Turbomotoren)														
EINSPRITZUNG	Einspritzdüse beschädigt													
	Druckventil der Einspritzpumpe beschädigt													
	Einspritzdüse falsch eingestellt													
	Pumpenelement verschlissen oder beschädigt													
	Einspritzpumpe falsch eingestellt													
	Pumpengestänge schwergängig													
KÜHLWASSERKREISLAUF	Vorverbrennungskammer eingerissen oder gebrochen													
	Falsche Einstellung der Einspritzvorrichtungen													
	Kühlmittelstand unzureichend													
KÜHLWASSERKREISLAUF	Lüfterrad, Kühler oder Kühlerverschluss defekt													
	Thermostatventil defekt													
	Kühlmittelverlust aus dem Kühler, aus den Muffen, aus dem Motorblock oder aus der Wasserpumpe													
	Innenbereich des Kühlers oder Kühlmittleitungen verstopft													
	Wasserpumpe defekt oder verschlissen													
	Steuerriemen Lüfterrad/Drehstromgenerator locker oder gerissen													
Austauschfläche des Kühlers verstopft														

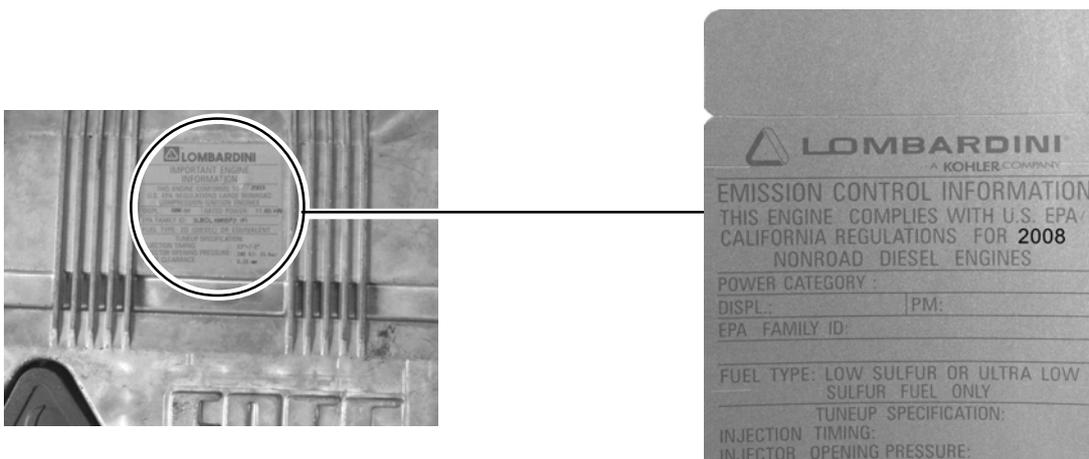
IDENTIFIZIERUNG DES MOTORS



Auf das Typenschild des Motors gestanzte Zulassungshinweise bezüglich der EG-Richtlinien.



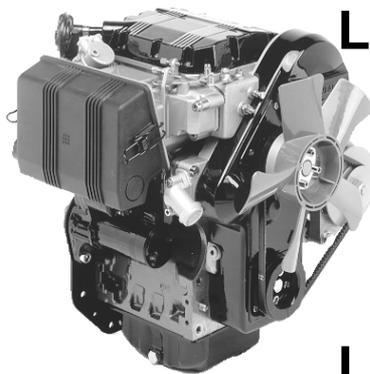
Auf der Kipphebelabdeckung angebrachtes Schild für EPA-Richtlinien.



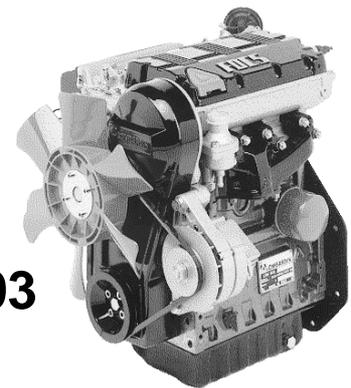
MOTORDATEN

<i>MOTORTYPE</i>		LDW 502	LDW 602	LDW 903	LDW 1204	LDW 1204/T
Anzahl Zylinder	N°	2	2	3	4	4
Bohrung	mm	72	72	72	72	72
Hub	mm	62	75	75	75	75
Hubraum	Cm ³	505	611	916	1222	1222
Verdichtungsverhältnis		22,8:1	22,8:1	22,8:1	22,8:1	22,8:1
Drehzahl/min		3600	3600	3600	3600	3600
Leistung KW	N 80/1269/CEE-ISO 1585-DIN 70020	9.8(13.4)	11.8(16.0)	17.2(23.4)	24.2(33.2)	31.0(42.0)
	NB ISO 3046 - 1 IFN - DIN 6270	9.1(12.4)	10.3(14.0)	15.6(21.2)	22.0(30.0)	28.5(38.7)
	NA ISO 3046 - 1 ICXN - DIN 6270	8.2(11.2)	9.2(12.5)	13.7(18.6)	19.9(27.0)	25.8(35.0)
Max Drehmoment *	Nm	28.7	34.5	53,5	75.1	98
	RPM	@ 2400	@ 2200	@ 2000	@ 2200	@ 2400
Max. Leistungsabnahme 3. Kraftabnahme bei 3600 Udmr/min	Nm	37/1800	37/1800	37/1800	37/1800	37/1800
Spezifischer Kraftstoffverbrauch**	g/KWh	326	282	300	290	305
Schmierölverbrauch ***	Kg/h	0,007	0,007	0,012	0,017	0,019
Trockengewicht	Kg	60	65	85	96	101
Luftvolumen Verbrennung bei 3600 Udmr/min	l./l'	910	1640	1650	2200	2860 •
Luftvolumen Kühlung bei 3600 Udmr/min	m ³ /mm	36	43	63	88	109 ••
Max. zul. Axialbelastung der Kurbelwelle in beiden Richtungen	Kg.	300	300	300	300	300
Max. zul Neigung	ca. 1 Min. ohne Dauerbetrieb	α	35°	35°	35°	35°
	ca. 30 Min. im Dauerbetrieb	α	25°	25°	25°	25°
	Permanentbetrieb	α	****	****	****	****
Zündfolge				1-3-2	1-3-4-2	1-3-4-2

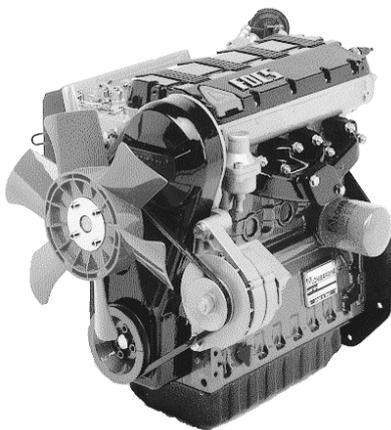
- * Bei NB Leistung
- ** Bezogen auf max. NB Leistung
- *** Bezogen auf NA Leistung
- **** Auf Anfrage, nach Einsatzart
- A 3600 Udmr/min
- Bei max. NB Leistung ermittelt



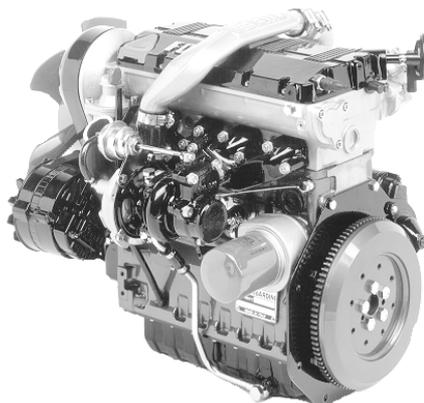
LDW 502/602



LDW 903



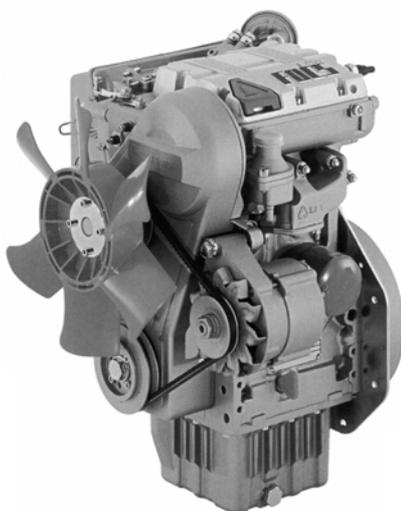
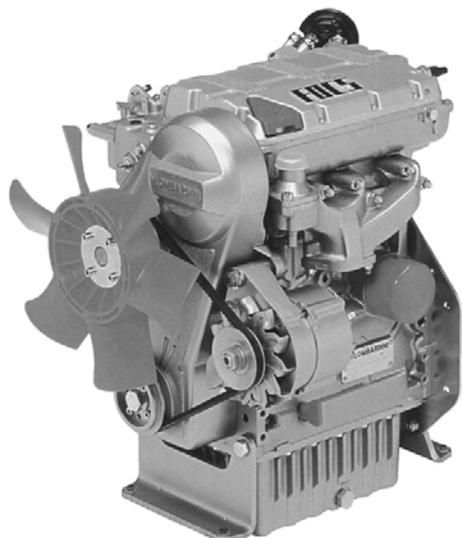
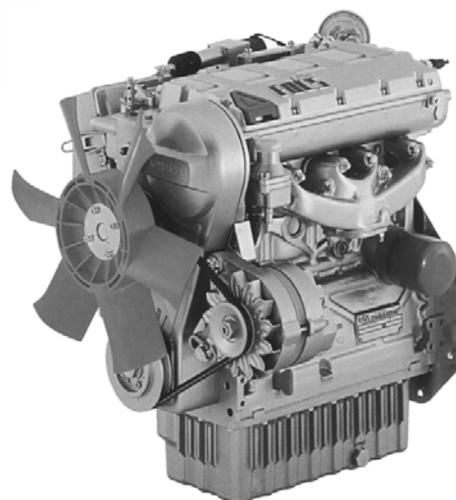
LDW 1204



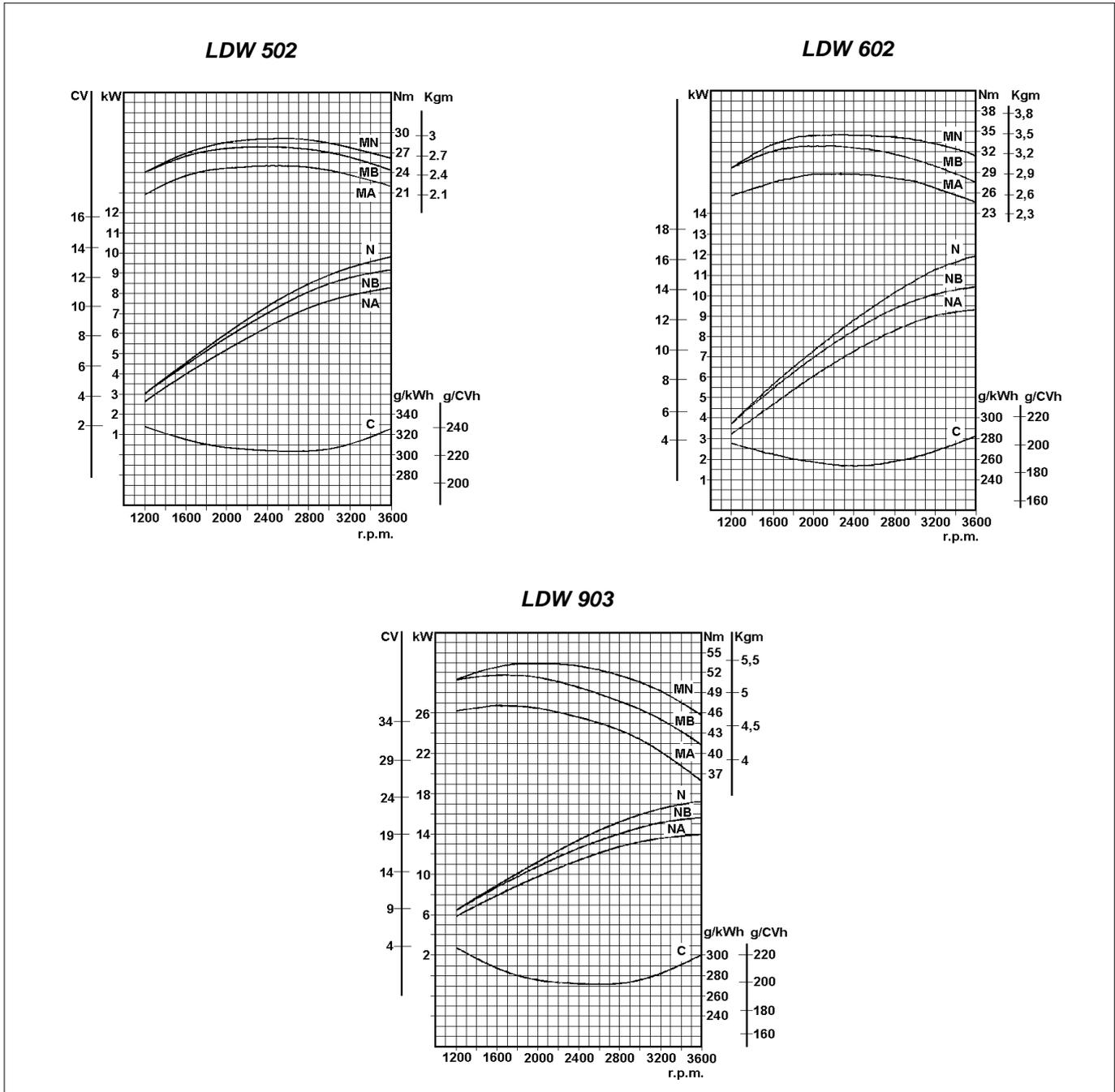
LDW 1204/T

MOTORTYPE		LDW 702	LDW 1003	LDW 1404
Anzahl Zylinder	N°	2	3	4
Bohrung	mm	75	75	75
Hub	mm	77.6	77.6	77.6
Hubraum	Cm ³	686	1028	1372
Verdichtungsverhältnis		22,8:1	22,8:1	22,8:1
Drehzahl/min		3600	3600	3600
Leistung KW	N (80/1269/CEE) - ISO 1585	12.5(17.0)	19.5(26.5)	26.0(35.2)
	NB ISO 3046 - IFN	11.7(16)	18(24.5)	24.5(33.3)
	NA ISO 3046 - ICXN	10.7(14.5)	16.5(22.4)	22.4(30.5)
Max Drehmoment *	Nm	40.5	67.0	84.0
	RPM	@ 2000	@ 2000	@ 2000
Max. Leistungsabnahme 3. Kraftabnahme bei 3600 Udmr/min	Nm	37@1800	37@1800	37@1800
Spezifischer Kraftstoffverbrauch**	g/KWh	320	300	325
Schmierölverbrauch ***	Kg/h	0,009	0,013	0,019
Trockengewicht	Kg	66	87	98
Luftvolumen Verbrennung bei 3600 Udmr/min	l./1'	1240	1850	2470
Luftvolumen Kühlung bei 3600 Udmr/min	m ³ /min	43	63	88
Max. zul. Axialbelastung der Kurbelwelle in beiden Richtungen	Kg.	300	300	300
Max. zul Neigung	ca. 1 Min. ohne Dauerbetrieb	α	35°	35°
	ca. 30 Min. im Dauerbetrieb	α	25°	25°
	Permanentbetrieb	α	****	****

- * Bei NB Leistung
- ** Bezogen auf max. NB Leistung
- *** Bezogen auf NA Leistung
- **** Auf Anfrage, nach Einsatzart
- A 3600 Udmr/min
- Bei max. NB Leistung ermittelt


LDW 702

LDW 1003

LDW 1404

LEISTUNGSDIAGRAMME

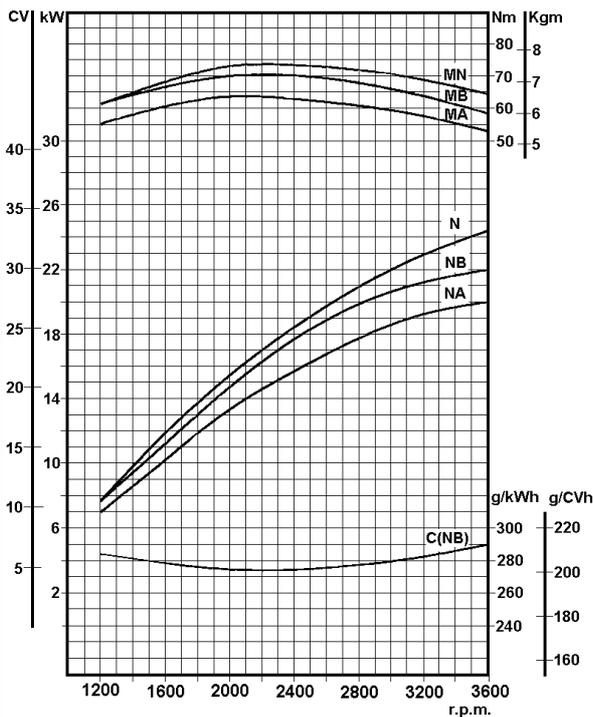


- N (80/1269/CEE - ISO 1585) FAHRZEUGLEISTUNG:** Wechselbetrieb mit variabler Drehzahl und Belastung
- NB (ISO 3046 - 1 IFN) NICHT ZU ÜBERLASTENDE DAUERLEISTUNG:** Leichter Dauerbetrieb mit variabler Belastung und konstanter Drehzahl.
- NA (ISO 3046 - 1 ICXN) ÜBERLASTBARE DAUERLEISTUNG:** Kontinuierlicher Schwerbetrieb mit konstanter Drehzahl und Belastung.
- MN DREHMOMENTKURVE (für Kurve N) - MB (für Kurve NB - MA (für Kurve NA)**
- C Brennstoffverbrauchskurve nach Leistung NB**

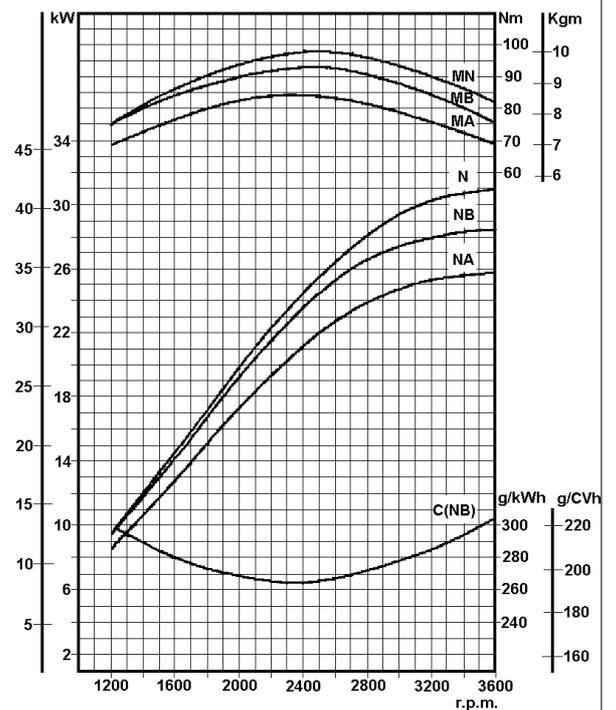
Die in den vorliegenden Tabellen angegebenen Leistungen gelten für Motoren, die mit Luftfilter und Standardschalldämpfer ausgerüstet sind, nach abgeschlossenem Einlaufen und bei einer Umgebungstemperatur von 20°C bei 1 bar. Die Maximalleistung wird mit einer Toleranz von 5% gewährleistet. Die Motorenleistungen nehmen pro 100 m Höhenunterschied um 1% und jedem 5°C-Schritt über den genannten 25°C um 2% ab.

Anm.: Für Kennlinien zu Leistung, Antriebsmoment, spezifischem Verbrauch bei anderen Drehzahlen als oben genannt, Kontakt mit LOMBARDINI aufnehmen.

LDW 1204



LDW 1204/T



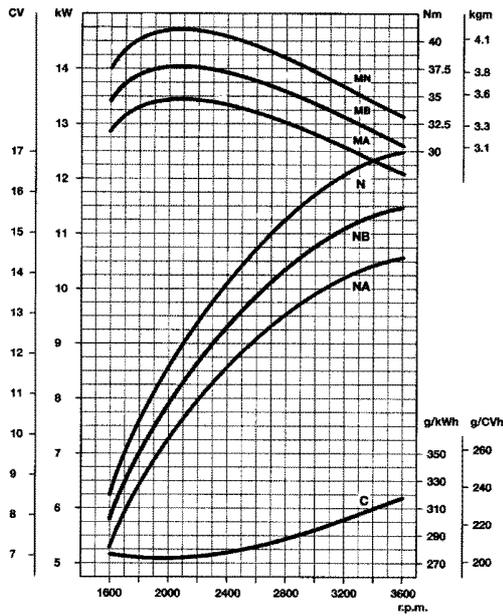
- N (80/1269/CEE - ISO 1585) FAHRZEUGLEISTUNG:** Wechselbetrieb mit variabler Drehzahl und Belastung
- NB (ISO 3046 - 1 IFN) NICHT ZU ÜBERLASTENDE DAUERLEISTUNG:** Leichter Dauerbetrieb mit variabler Belastung und konstanter Drehzahl.
- NA (ISO 3046 - 1 ICXN) ÜBERLASTBARE DAUERLEISTUNG:** Kontinuierlicher Schwerbetrieb mit konstanter Drehzahl und Belastung.
- MN DREHMOMENTKURVE (für Kurve N) - MB (für Kurve NB - MA (für Kurve NA)**
- C** Brennstoffverbrauchskurve nach Leistung **NB**

Die in den vorliegenden Tabellen angegebenen Leistungen gelten für Motoren, die mit Luftfilter und Standardschalldämpfer ausgerüstet sind, nach abgeschlossenem Einlaufen und bei einer Umgebungstemperatur von 20°C bei 1 bar.

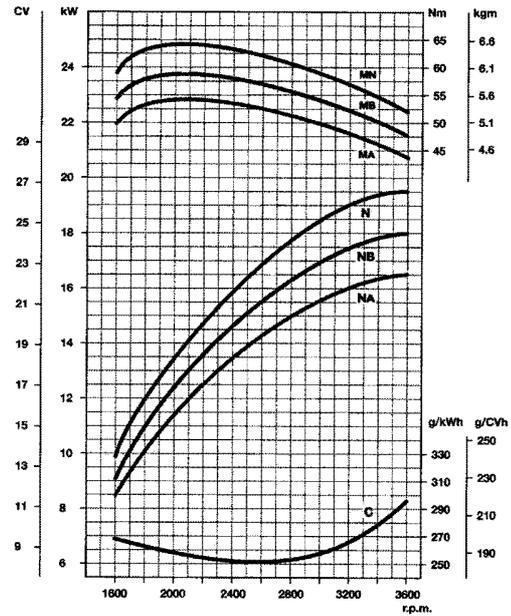
Die Maximalleistung wird mit einer Toleranz von 5% gewährleistet. Die Motorenleistungen nehmen pro 100 m Höhenunterschied um 1% und jedem 5°C-Schritt über den genannten 25°C um 2% ab.

Anm.: Für Kennlinien zu Leistung, Antriebsmoment, spezifischem Verbrauch bei anderen Drehzahlen als oben genannt, Kontakt mit LOMBARDINI aufnehmen.

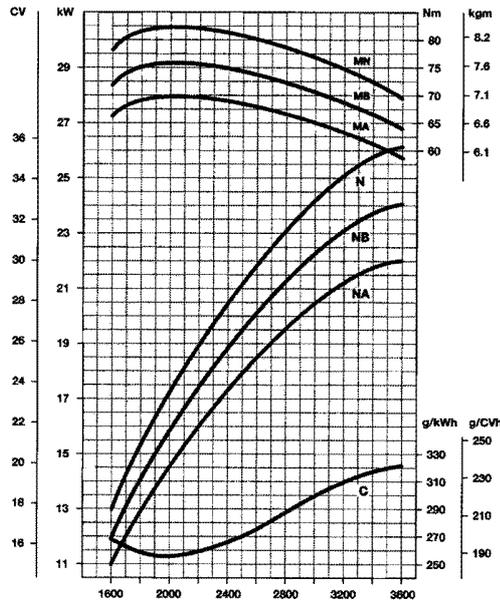
LDW 702



LDW 1003



LDW 1404



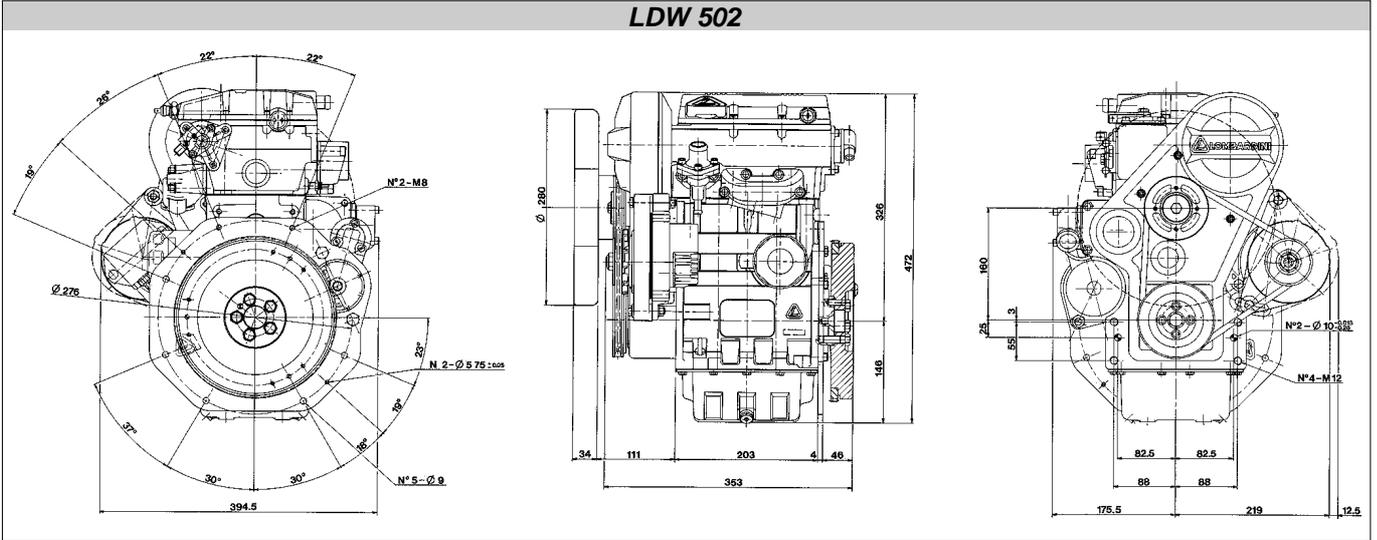
- N (80/1269/CEE - ISO 1585) FAHRZEUGLEISTUNG:** Wechselbetrieb mit variabler Drehzahl und Belastung
- NB (ISO 3046 - 1 IFN) NICHT ZU ÜBERLASTENDE DAUERLEISTUNG:** Leichter Dauerbetrieb mit variabler Belastung und konstanter Drehzahl.
- NA (ISO 3046 - 1 ICXN) ÜBERLASTBARE DAUERLEISTUNG:** Kontinuierlicher Schwerbetrieb mit konstanter Drehzahl und Belastung.
- MN DREHMOMENTKURVE (für Kurve N) - MB (für Kurve NB - MA (für Kurve NA)**
- C Brennstoffverbrauchskurve nach Leistung NB**

Die in den vorliegenden Tabellen angegebenen Leistungen gelten für Motoren, die mit Luftfilter und Standardschalldämpfer ausgerüstet sind, nach abgeschlossenem Einlaufen und bei einer Umgebungstemperatur von 20°C bei 1 bar. Die Maximalleistung wird mit einer Toleranz von 5% gewährleistet. Die Motorenleistungen nehmen pro 100 m Höhenunterschied um 1% und jedem 5°C-Schritt über den genannten 25°C um 2% ab.

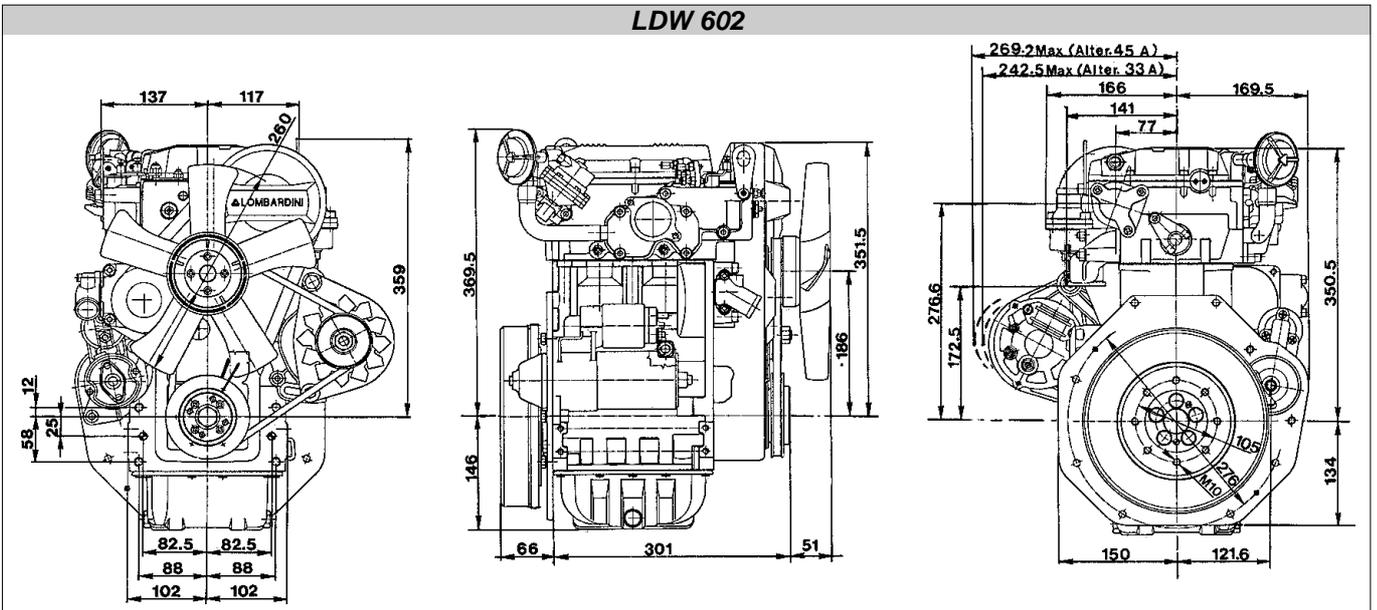
Anm.: Für Kennlinien zu Leistung, Antriebsmoment, spezifischem Verbrauch bei anderen Drehzahlen als oben genannt, Kontakt mit LOMBARDINI aufnehmen.

HAUPTABMESSUNGEN

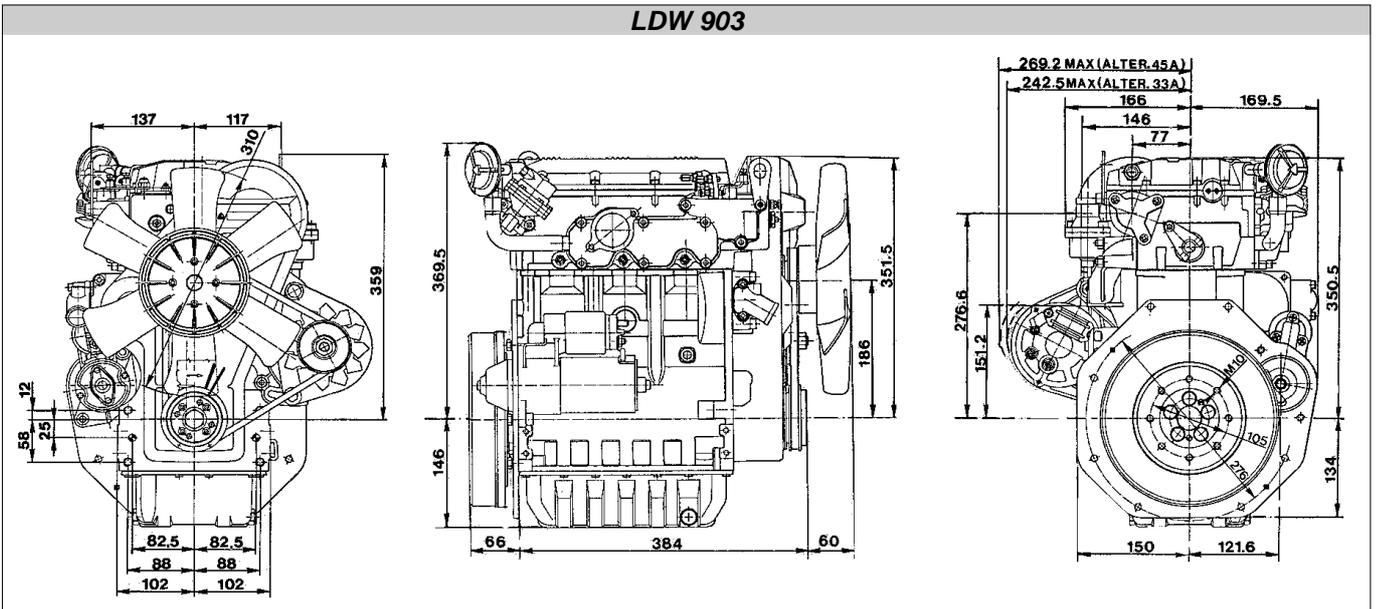
LDW 502

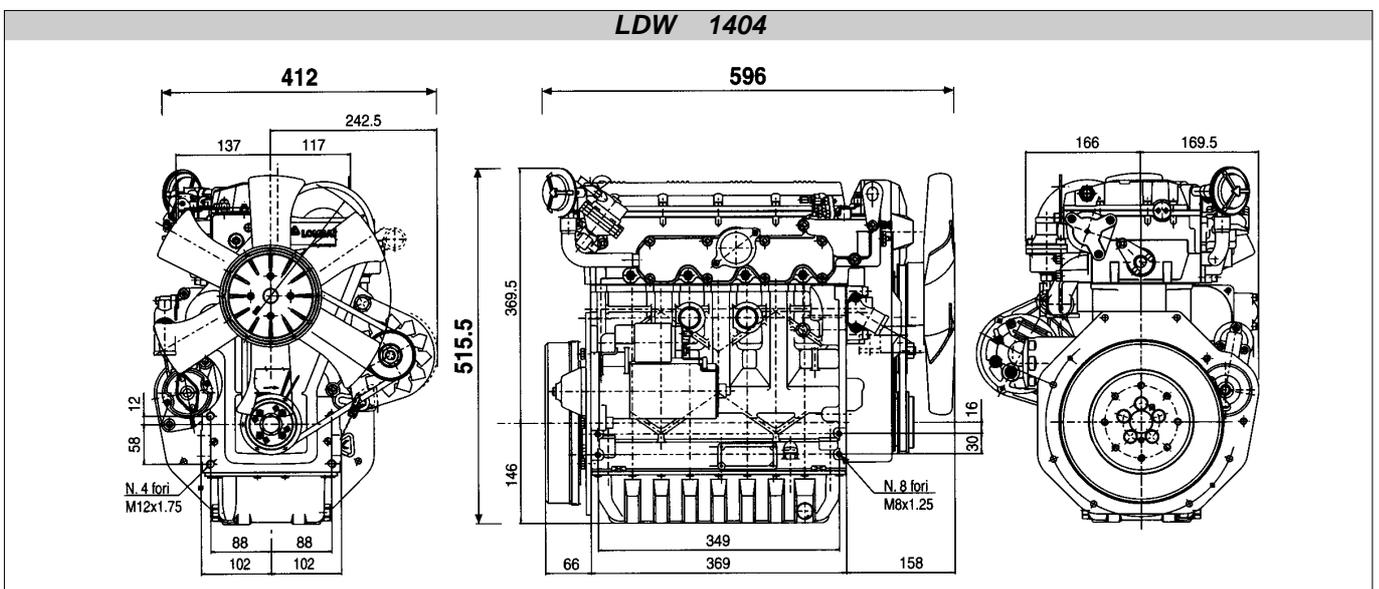
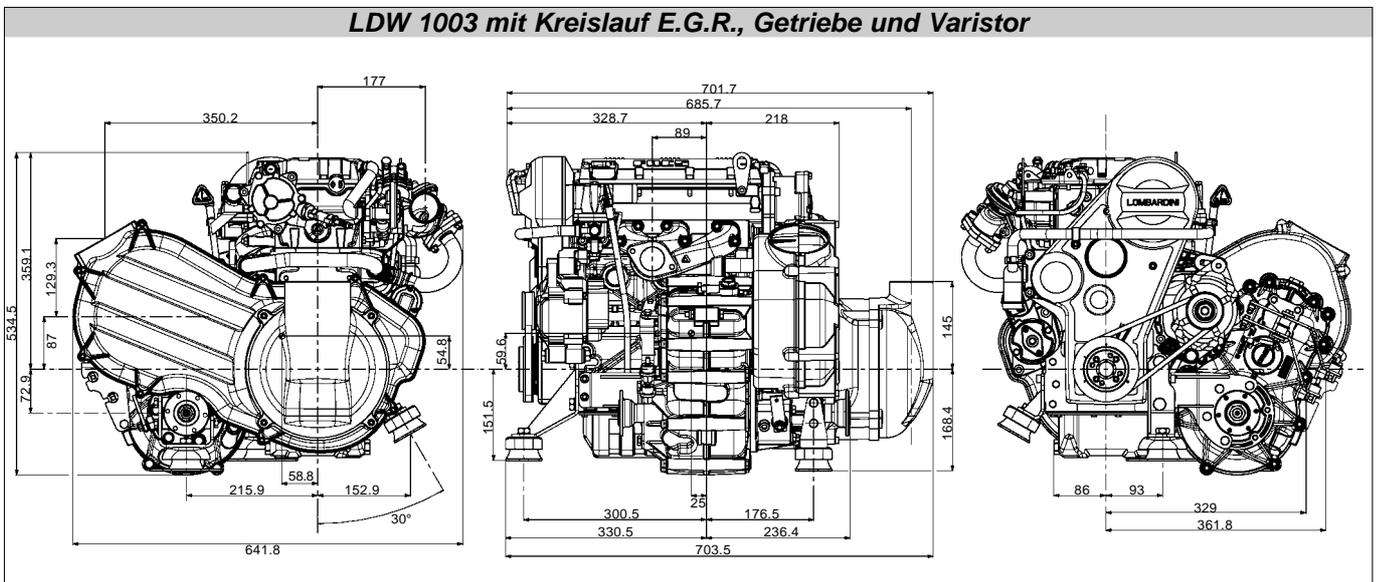
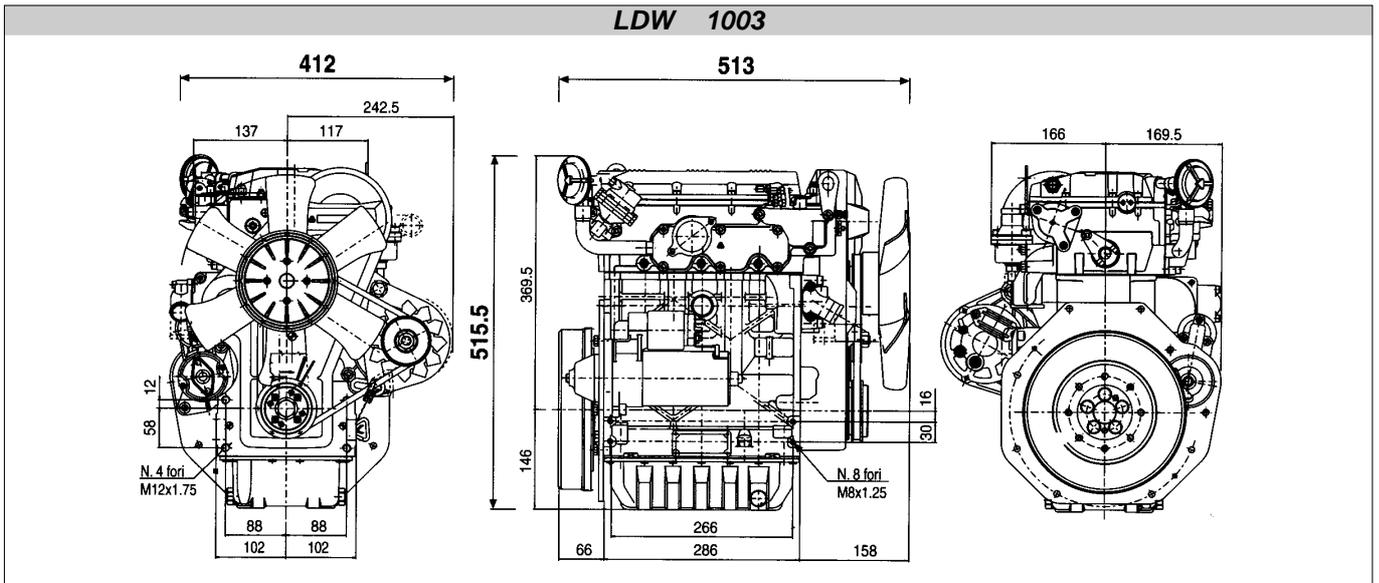


LDW 602



LDW 903





WARTUNG MOTOR

Wichtig

Die Nichtbeachtung der Vorgänge, die in der Tabelle beschrieben sind, kann zu technischen Schäden an der Maschine und/oder der Anlage führen.

AUSSERORDENTLICHE WARTUNG

NACH DEN ERSETZEN
50 BETRIEBSSTUNDEN

Ölarten-Wechsel.

Ölfilter-Wechsel.

ORDENTLICHE WARTUNG

BESCHREIBUNG DES ARBEITSVORGANGS		WARTUNGSPERIODEN x STUNDEN							
		10	250	300	500	1000	5000	10000	
KONTROLLE	ÖLSTANDDATEN								
	KÜHLFLÜSSIGKEITSSTANDS								
	TROCKEN-LUFTFILTER	(***)							
	AUSTAUSCHFLÄCHE DES KÜHLERS	(**)							
	INNENREINIGUNG DES KÜHLERS	(**)							
	KEILRIEMENS LÜFTER	(*)							
	MUFFEN DES KÜHLMITTELS	(*)							
	EINSPRITZDÜSEN ÜBERPRÜFEN	(**)							
	KRAFTSTOFFLEITUNGEN								
	GUMMIANSAUGSCHLAUCH (LUFTFILTER ANSAUGKRÜMMER)								
	INNENREINIGUNG DES KÜHLERS								
	DREHSTROM GENERATOR UND ANLASSER								
AUSWECHSELN	ÖLDATEN	(*)							
	ÖL FILTER	(*)							
	BRENNSTOFFFILTER	(*)							
	DREHSTROMGENERATOR-RIEMEN	(**)							
	KÜHLFLÜSSIGKEIT	(**)							
	FILTERELEMENT PLATTENLUFTFILTER	(***)							
	KRAFTSTOFFLEITUNGEN	(**)							
	MUFFEN DES KÜHLMITTELS	(**)							
	GUMMIANSAUGSCHLAUCH (LUFTFILTER ANSAUGKRÜMMER)	(**)							
	VERTEILERRIEMEN	(°)	ALLE 4000 STUNDEN						
	ÄUSSERER TROCKENLUFTFILTEREINSATZ	(***)	NACH 6 KONTROLLEN MIT REINIGUNG						
	INNERER TROCKENLUFTFILTEREINSATZ	(***)	NACH 3 KONTROLLEN MIT REINIGUNG						
ÜBERHOLUNG	TEILÜBERHOLUNG								
	GENERALÜBERHOLUNG								

250 STANDARD ÖLWANNE



300 VERGRÖSSERTER ÖLWANNE

(*) - Im Falls einer niedrigen Benutzung: jedes Jahr.

(**) - Im Falls einer niedrigen Benutzung: alle 2 Jahre.

(***) - Das Zeitintervall zwischen den Reinigungen oder dem Auswechseln des Filterelements hängt von der Umgebung ab, in der der Motor verwendet wird. In sehr staubiger Umgebung muss der Luftfilter öfter gereinigt und ausgetauscht werden.

(°) - Wenn der Verteilerriemens entfernt wird, muss er ausgewechselt werden, auch wenn seine Haltbarkeitsdauer noch nicht erreicht ist.

SCHMIERMITTEL

Klassifizierung SAE

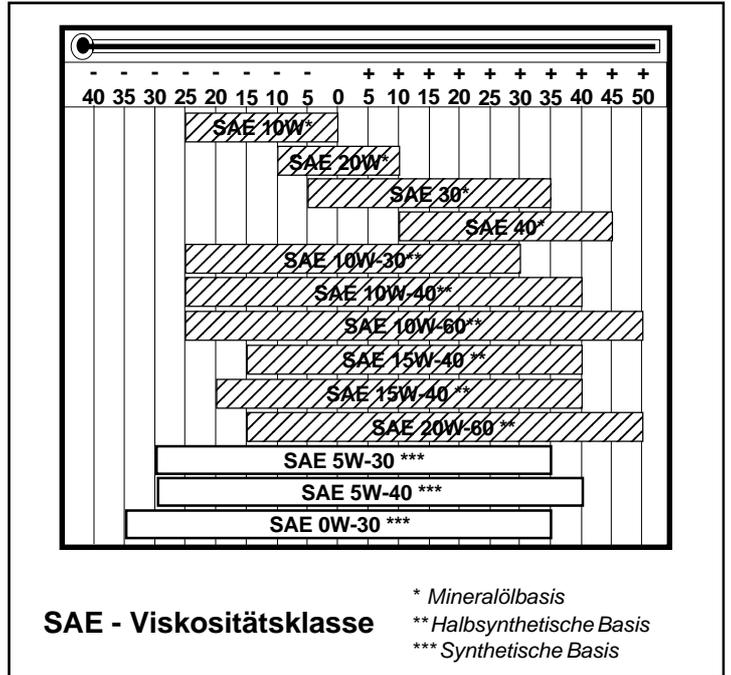
Bei der Klassifizierung SAE werden die Öle auf der Grundlage ihrer Viskosität bewertet.

Andere qualitative Eigenschaften werden nicht berücksichtigt.

Die erste Zahl bezieht sich auf die Viskosität im kalten Zustand für den Einsatz in der kalten Jahreszeit (Symbol W = Winter), während sich die zweite Zahl auf die heiße Jahreszeit bezieht.

Die Auswahlkriterien müssen im Winter die Mindesttemperatur, der der Motor ausgesetzt wird, und im Sommer die Höchsttemperatur für den Betrieb berücksichtigen.

Die Einbereichsöle werden in der Regel verwendet, wenn die Betriebstemperatur geringe Schwankungen aufweist. Ein Mehrbereichsöl ist gegenüber Temperaturschwankungen weniger empfindlich.



Internationale spezifikationen für schmiermittel

Mit diesen Spezifikationen werden die Leistungen und die Testverfahren definiert, die die Schmiermittel erfolgreich in verschiedenen Motortests und bei Laboruntersuchungen bestehen müssen, damit sie als geeignet und normgerecht für die erforderliche Schmierart eingestuft werden.

A.P.I : (American Petroleum Institute)

MIL : Militär-Spezifikation USA für Motoröle, erlassen aus logistischen Gründen

ACEA : Verband der Europäischen Automobilhersteller

Die auf diese Seite aufgeführten Tabellen dienen als Bezug für den Einkauf von Öl.

Die Abkürzungen sind in der Regel auf den Ölbehältern aufgeprägt und deren Bedeutung sollte bekannt sein, damit Öle verschiedener Marken verglichen und die richtigen Eigenschaften gewählt werden können. Im Allgemeinen ist eine Spezifikation mit einer höheren Nummer oder Buchstaben besser als eine Spezifikation mit niedriger Nummer oder Buchstaben. Ein Öl SF weist beispielsweise bessere Leistungen auf als ein Öl SE, seine Leistungen sind jedoch geringer als die eines SG.

Vorschriften ACEA - ACEA-Sequenzen

BENZIN

A1 =Niedrige Viskosität wegen verminderter Reibung

A2 =Standard

A3 =Hohe Leistung

DIESELMOTOREN FÜR LEICHTE ARBEITEN

B1 =Niedrige Viskosität wegen verminderter Reibung

B2 =Standard

B3 =Hohe Leistung (indirekte Einspritzung)

B4 =Hohe Qualität (direkte Einspritzung)

DIESELMOTOREN FÜR SCHWERE ARBEITEN

~~E1 =OBSOLETE~~

E2 =Standard

E3 =Erschwerte Bedingungen (Motoren Euro 1 - Euro 2)

E4 =Erschwerte Bedingungen (Motoren Euro 1 - Euro 2 - Euro 3)

E5 =Hohe Leistungen unter erschwerten Bedingungen (Motoren Euro 1 - Euro 2 - Euro 3)

API / MIL Sequenzen

	DIESEL										BENZIN									
API	CH-4	CG-4	CF-4	CF-2	CF	CE	CD	CC	CB	CA	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SJ	SL
MIL						L - 2104 D / E					L - 46152 B / C / D / E									
	CURRENT										OBSOLETE									

VORGESCHRIEBENE SCHMIERÖLE

AGIP SINT 2000 5W40	Spezifikation	API SJ/CF ACEA A3-96 B3-96 MIL - L-46152 D/E
--------------------------------	---------------	---

In Ländern, in denen keine AGIP - Produkte erhältlich sind, müssen Öle nach API CF/SH für Diesel oder vergleichbare Öle nach der militärischen Spezifikation MIL-L-2104 C/46152 D verwendet werden.

ÖLINHALT-FOCS / FOCST MOTOREN			LDW 502	LDW 602 LDW 702	LDW 903 LDW 1003	LDW 1204	LDW 1404	LDW 1204/T
MAXIMUM ÖLVOLUMEN (ÖLFILTER EINGESCHLOSSEN)	Standardölwanne aus Blech.	Liter	1,5	1,6	2,4	3,2	3,2	4,3
	VERGRÖßERTE Aluminiumölwanne.		2,5	2,5	3,8	5,2	5,2	-
MAXIMUM ÖLVOLUMEN (OHNE ÖLFILTER)	Standardölwanne aus Blech.	Liter	1,4	1,5	2,3	3,0	3,0	4,1
	VERGRÖßERTE Aluminiumölwanne.		2,4	2,4	3,7	5,0	5,1	-

* Mit dynamischem Massenausgleich

 **Wichtig**

Wenn Öl einer niedrigeren Qualität als vorgeschriebenen verwendet wird, sollte es bei Standardölwannen alle 125 Betriebsstunden, bei vergrößerten Ölwanne alle 150 Stunden gewechselt werden.

 **Gefahr - Achtung!**

- Bei unzureichender Schmierölmenge kann der Motor Schaden erleiden. Zuviel Schmieröl ist ebenfalls gefährlich, denn seine Verbrennung kann zu plötzlichem Anstieg der motordrehzahl führen.
- Verwenden Sie das richtige Schmieröl, um Ihren Motor in einwandfreiem Zustand zu halten. Die Wahl des Korrekten Schmieröls ist für die Leistung und Haltbarkeit des Motors von außerordentlicher Bedeutung.
- Wenn minderwertiges Öl versendet wird oder kein regelmäßiger Ölwechsel erfolgt, erhöht sich die Gefahr von Kolbenfraß, Kolbenringverklebung und schnellem Verschleiß von Zylinderlaufbüchse, Lager und sonstiger beweglicher Teile. Die Lebenserwartung Ihres Motors könnte sich stark verkürzen.
- Verwenden Sie stets Öl mit einer für die jeweilige Umgebungstemperatur am besten geeigneten Viskosität.

 **Gefahr - Achtung!**

- Schmieröl kann Hautkrebs erzeugen, wenn es häufig in Hautkontakt kommt.
- Kann ein Kontakt nicht vermieden werden, sollte man sich so schnell wie möglich die Hände gründlich waschen.
- Wegen dem hohen Grad der Umweltverschmutzung, ist Sorge zu tragen, daß kein Öl ins Erdreich.

KÜHLFLÜSSIGKEIT

Gefahr - Achtung!

- Der mit Flüssigkeit gefüllte Kühlkreislauf steht unter Druck. Keine Kontrollen ausführen, bevor der Motor abgekühlt ist. Auch dann den Verschlußstopfen des Kühlers oder des Ausdehnungsgefäßes sehr vorsichtig öffnen.
- Falls ein Elektrolüfter vorgesehen ist, halten Sie bei warmem Motor einen Sicherheitsabstand ein, weil er auch bei stehendem Motor anlaufen kann.
- Die Kühlflüssigkeit ist ein Schadstoff, der zum Umweltschutz als solcher zu entsorgen ist.

Es wird verbindlich, ein Frostschutzmittel (AGIP ANTIFREEZE SPEZIAL) zu verwenden, das mit möglichst kalkfreiem Wasser verdünnt wird. Der Gefrierpunkt des Kühlmittels hängt von der Konzentration des Produkts im Wasser ab, Es wird daher eine zu 50 % verdünnte Mischung empfohlen, die einen sehr gut Schutzgrad bietet. Neben einer Senkung des Gefrierpunkts hat die Dauerflüssigkeit auch die Eigenschaft, den Siedepunkt zu erhöhen.

Kühlflüssigkeit auffüllen

MOTORTYPE	LDW 502	LDW 602-702	LDW 903-1003	LDW 1204-1404	LDW 1204/T
INHALT (Liter) Ohne Kühler	0,75	0,90	1,30	1,75	1,90

Für Informationen zur Kapazität der Kühler aus dem Hause Lombardini empfehlen wir, sich direkt an Lombardini zu wenden. Das Gesamtvolumen für das Nachfüllen der Kühlmittels variiert je nach der Motor- und Kühlerart.

KRAFTSTOFF

Für eine optimale Motorleistung muss qualitativ guter Kraftstoff mit bestimmten Eigenschaften verwendet werden:

- Cetanzahl** (mindestens 51): Angabe der Zündfähigkeit. Ein Kraftstoff mit niedriger Cetanzahl kann zu Problemen beim Kaltstart führen und sich negativ auf die Verbrennung auswirken.
- Viskosität** (2,0/4,5 Centistoke bei 40°C): Angabe der Fließfähigkeit, die Leistung kann abnehmen, wenn die Viskosität nicht im vorgeschriebenen Rahmen liegt.
- Dichte** (0,835/0,855 kg/l): eine geringe Dichte vermindert die Motorleistung, eine zu hohe Dichte erhöht die Menge und Trübung der Abgase.
- Destillation** (85% bei 350°C): Angabe des Gemisches unterschiedlicher Kohlenwasserstoffe im Kraftstoff. Ein hohes Verhältnis leichter Kohlenwasserstoffe kann sich negativ auf die Verbrennung auswirken.
- Schwefel** (maximal 0,05% des Gewichts): Ein hoher Schwefelgehalt kann zu Motorverschleiß führen. In Ländern, in denen nur Diesel mit hohem Schwefelgehalt erhältlich ist, wird empfohlen, in den Motor entweder stark alkalisches Schmieröl einzufüllen oder das vom Hersteller empfohlene Öl öfter auszutauschen.

VORGESCHRIEBENE SCHMIERÖLE	
Kraftstoff mit niedrigem Schwefelgehalt	API CF4 - CG4
Kraftstoff mit hohem Schwefelgehalt	API CF - CD - CE

Länder, in denen Diesel normalerweise einen niedrigen Schwefelgehalt aufweist: Europa, Nordamerika und Australien.

KRAFTSTOFFE FÜR NIEDRIGE TEMPERATUREN

Für den Motorbetrieb bei Temperaturen unter 0°C können spezielle Winterkraftstoffe verwendet werden.

Diese Kraftstoffe vermindern bei niedrigen Temperaturen die Paraffinbildung im Diesel.

Wenn es im Diesel zur Paraffinbildung kommt, verstopft der Kraftstofffilter und der Kraftstofffluss wird unterbrochen.

- Die Kraftstoffe lassen sich wie folgt einteilen:**
- | | | |
|-------------------------------|-----|-------|
| - Sommerkraftstoffe | bis | 0°C |
| - Winterkraftstoffe | bis | -10°C |
| - Alpin-Winterkraftstoffe | bis | -20°C |
| - Arktische Winterkraftstoffe | bis | -30°C |

Bei keinem der Kraftstoffe darf die Cetanzahl unter 51 liegen

FLUGKEROSIN UND RME-KRAFTSTOFFE (BIOKRAFTSTOFFE)

Die einzigen Flugkraftstoffe, die bei diesem Motor verwendet werden dürfen, sind: JP5, JP4, JP8 und JET-A, wenn 5% Öl beigemischt werden. Für weitere Informationen zu den Flug- und Biokraftstoffen (RME, RSME) wenden Sie sich bitte an die Abteilung für praktische Anwendungen des Unternehmens Lombardini.

MONTAGE UND DEMONTAGEHINWEISE



Wichtig

Für spezifische Vorgehensweise siehe Index.

- Dieser Abschnitt beinhaltet ausser den Anleitungen für die Zerlegung und den Zusammenbau auch Hinweise über Kontrollen, Einstellungen, Abmessungen, Reparaturen und über die Arbeitsweise der jeweils besprochenen Teile.
- Es ist zu berücksichtigen, dass eine korrekte Reparatur nur mit Originalteilen des Unternehmens LOMBARDINI möglich ist.
- Vor dem Einbau von Bestandteilen und der Installation der Gruppen müssen diese sorgfältig gewaschen, gereinigt und getrocknet werden.
- Der Bediener muss überprüfen, ob die Kontaktoberflächen unversehrt sind, er schmiert die Verbindungsteile und schützt die Teile, die für Oxydation anfällig sind.
- Vor jedem Eingriff sollte der Bediener alle Ausrüstungen und Werkzeuge, die er für die Arbeitsvorgänge braucht, korrekt und sicher bereitstellen.
- Um die Eingriffe bequem und unter Beachtung der Sicherheitsanforderungen auszuführen, sollte der Motor auf einer entsprechenden drehbaren Abstellstütze für die Inspektion von Motoren installiert werden.
- Um die Unversehrtheit des Bedieners und der eventuell betroffenen Personen zu gewährleisten, muss vor dem Beginn eines jeden Arbeitsvorgangs sichergestellt werden, dass entsprechende Sicherheitsbedingungen vorliegen.
- Um die Gruppen und/oder Bestandteile korrekt zu befestigen, muss der Anzug der Befestigungselemente kreuzweise bzw. abwechselnd erfolgen.
- Die Befestigung der Gruppen und/oder Bestandteile, für die ein bestimmtes Anzugsmoment vorgegeben wird, muss erst auf einen geringen Wert erfolgen. Nach und nach erfolgt dann der Anzug auf das endgültige Anzugsmoment.

EINSTELL- UND REPARATURHINWEISE



Wichtig

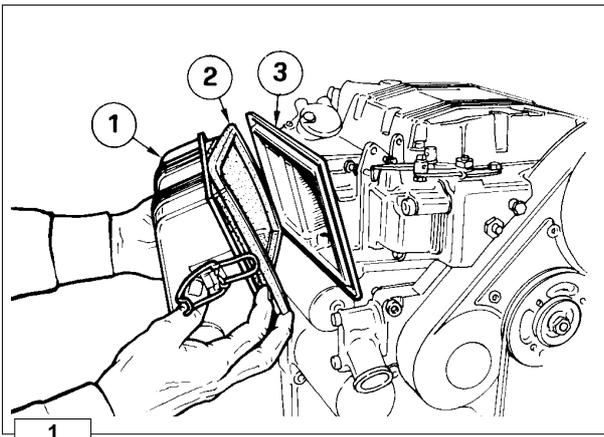
Für spezifische Vorgehensweise siehe Index.

- Vor jedem Eingriff sollte der Bediener alle Ausrüstungen und Werkzeuge, die er für die Arbeitsvorgänge braucht, korrekt und sicher bereitstellen.
- Um falsche Eingriffe zu vermeiden, die zu Schäden am Motor führen könnten, sollten die vorgegebenen spezifischen Vorgehensweisen ausgeführt werden.
- Vor der Ausführung von Arbeitsvorgängen aller Art sollten die Gruppen und/oder Bestandteile sorgfältig gereinigt werden und eventuelle Verkrustungen oder Rückstände entfernt werden.
- Die Bestandteile werden mit entsprechenden Reinigungsmitteln gewaschen. Der Einsatz von Dampf oder heißem Wasser sollte vermeiden werden.
- Für die Entfettung oder die Reinigung der Bestandteile sollten keine entflammbareren Produkte (Benzin, Diesel usw.) verwendet werden. Hierzu sind lediglich geeignete Produkte zu verwenden.
- Alle gereinigten Oberflächen und Bestandteile sind sorgfältig mit einem Luftstrahl oder entsprechenden Tüchern zu trocknen, bevor sie erneut montiert werden.
- Alle Oberflächen sollten mit einer Schicht Schmiermittel überzogen werden, um sie vor Oxydation zu schützen.
- Alle Bestandteile müssen auf ihre Unversehrtheit, Verschleißerscheinungen, Anzeichen von Fressen, Risse und/oder andere Defekte hin überprüft werden, um einen störungsfreien Betrieb des Motors sicherzustellen.
- Einige mechanische Teile müssen blockweise, d.h. gemeinsam mit den damit verbundenen Teilen (Bsp. Ventil-Ventilführung usw.) ausgetauscht werden, wie im Ersatzteilkatalog aufgeführt.



Gefahr - Achtung!

Wenn für die Reparaturarbeiten Druckluft verwendet wird, muß eine Schutzbrille getragen werden.



Trockenluftfilter

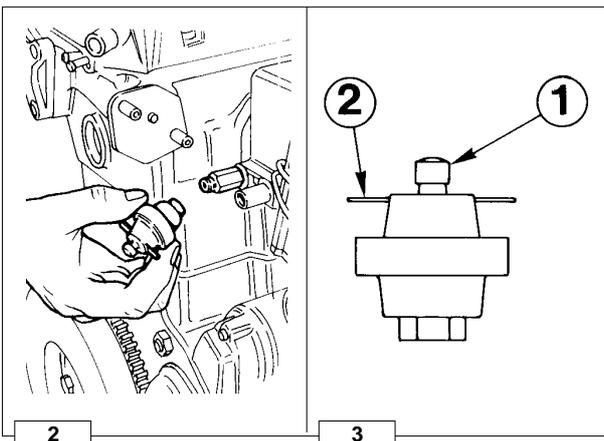
! Gefahr - Achtung!
Den Filtereinsatz nie mit Lösungsmitteln mit niedrigem Flammpunkt reinigen. Es könnte zu einer Explosion kommen!

i Wichtig
Den Filtereinsatz außen und innen in Querrichtung mit Druckluft (Druck nicht über 5 atm) ausblasen oder im Notwendigkeit Fall den vorderen Bereich des Filtereinsatzes wiederholt gegen eine ebene Fläche klopfen.

- Einzelteile: 1 Deckel
2 Filterelement
3 Luftfilterhalter

Filterdaten:
Grad der Filterung = 13÷14 µm
Filterfläche = 4470 cm² bei LDW 502,602,702,903,1003
Filterfläche = 7150 cm² bei LDW 1204,1404

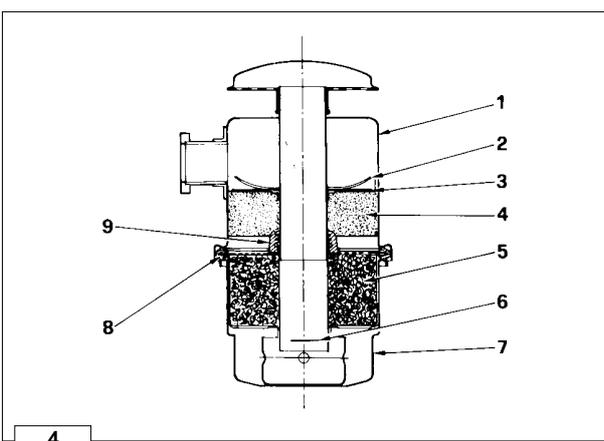
➔ Siehe Seite 24 für Wartungshinweise.



Wartungsanzeige Trockenluftfilter

- Einzelteile:
1 Rückstellknopf
2 Terminal für elektrische Warnung

Hinweis: Der Anzeiger ist bei LDW 502, 602, 702, 903, 1003, 1204, 1404 auf 600/650 mmWS Unterdruck und bei LDW 1204/T auf 370/420 mmWS Unterdruck eingestellt.



Ölbaddluftfilter (auf Anfrage)

i Wichtig
Den Zustand der Dichtungsringe kontrollieren und diese austauschen, wenn sie beschädigt sind.

- 1 Luftfilteroberteil
2 Membrane
3 Gitter
4 Filtermasse aus Polyurethan
5 Filtermasse aus Stahlwolle
6 Ölstandmarke
7 Ölwanne
8 Äußerer Dichtring
9 Innerer Dichtring

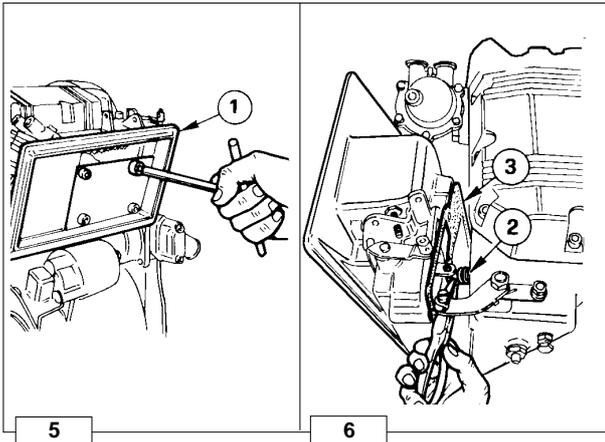
Hinweis: Die Wanne und die Filterelemente sorgfältig mit Dieselloil reinigen, die untere Wanne mit Druckluft ausblasen und die obere Wanne mit einem Tuch trocknen. Öl bis zur Markierung auffüllen.

➔ Wartungsintervalle siehe Seite 24.

Luftfilterhalter

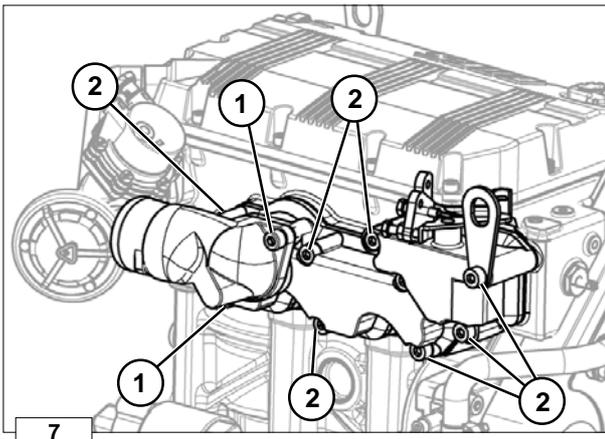
Der Luftfilterhalter 1 vereinigt den Luftansaugkanal und das Drehzahlverstellgehäuse. Um den Luftfilterhalter abzubauen sind die Schrauben zu entfernen und die Reglerfeder 2 aus dem Drehzahlverstellhebel auszuhängen.

Die Dichtung 3 ist zu erneuern.

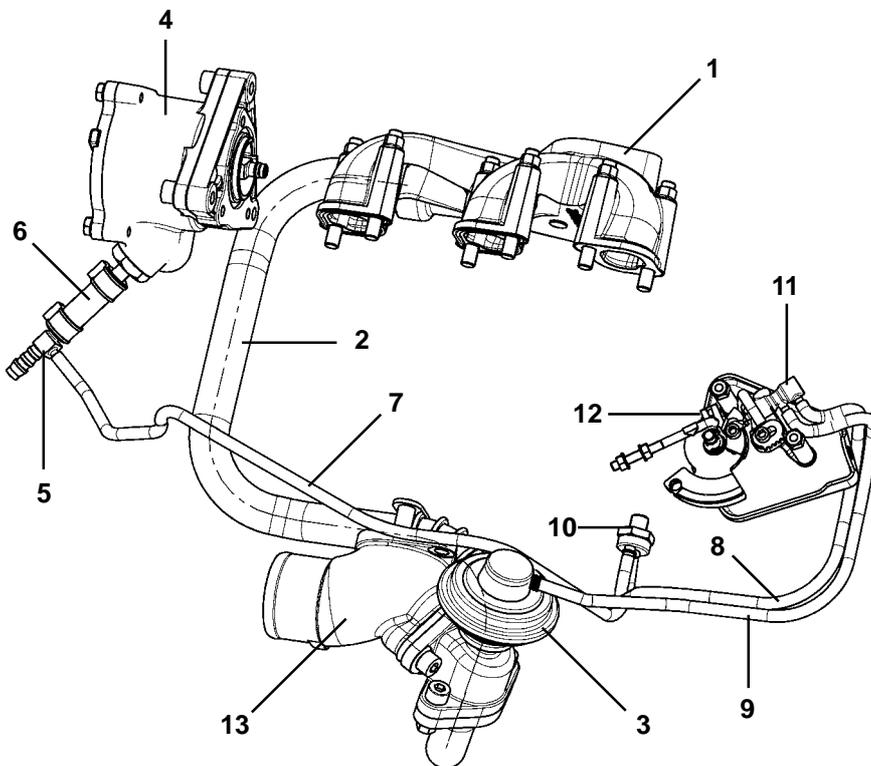


Ansaugkrümmer – Luftfilter ohne direkten Anbau

- Die beiden Schrauben (1) für die Befestigung des Einlasskanals an der Gruppe Ansaugkrümmer abschrauben.
- Die beiden Schrauben (2) für die Befestigung des Ansaugkrümmers am Motorblock abschrauben.
- Den Ansaugkrümmer anheben und den Haken des Zylinders Minimum/Maximum vom Krümmer abnehmen (Abb. 220).

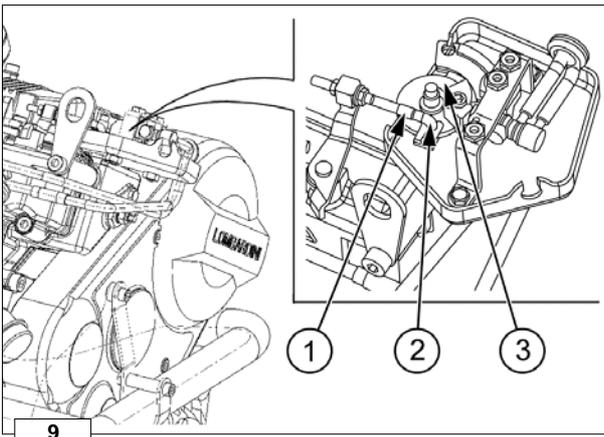


Kreislauf E.G.R.



Einzelteile:

1. Auspuffkrümmer
2. Rohr E.G.R.
3. Ventil E.G.R.
4. Vakuumpumpe
5. Drei-Wege-Anschluss
6. Rohr Vakuumpumpe
7. Verbindungsrohr Thermoventil Vakuumpumpe
8. Verbindungsrohr Vakuumventil - Thermoventil
9. Verbindungsrohr Vakuumventil - E.G.R.
10. Thermoventil
11. Vakuumventil
12. Steuernocke Sensor ON-OFF
13. Einlasskanal



Kreislauf E.G.R.

Betrieb

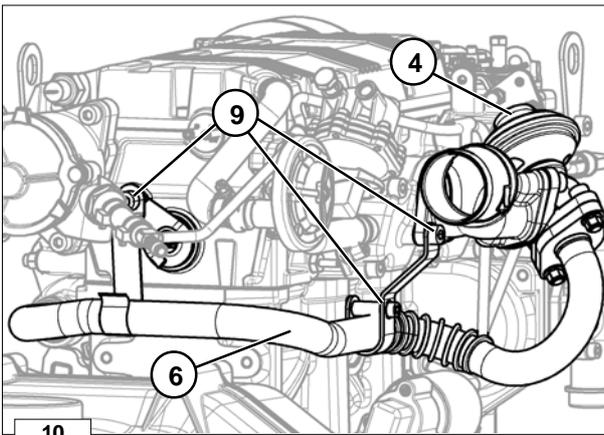
Die Hauptfunktion des Systems E.G.R. (Exhaust gas recirculation - Rückführung der Abgase) besteht in der Reduzierung des Ausstoßes der NOx (Stickstoffoxide) durch die Absenkung der Verbrennungstemperatur. Diese Gase sind für die Umwelt und den Menschen schädlich.

Das System führt eine bestimmte Menge Abgase aus dem Auspuffkrümmer 1 (Abb. 8) über das Rohr E.G.R. (2) auf das Ventil E.G.R. 3.

Dieses Ventil wird durch den Unterdruck (der durch die Vakuumpumpe 4 in den Rohren 6, 7, 8 und 9 erzeugt wird) lediglich unter folgenden Bedingungen geöffnet:

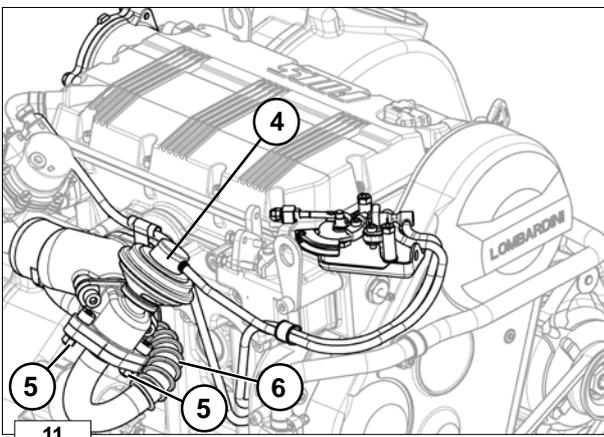
- a) das Thermoventil 10, das in die Kühlflüssigkeit des Motors getaucht ist, erreicht eine Temperatur von 55°C;
 - b) die Steuernocke Sensor On-Off 12 öffnet das Vakuumventil 11 bei einer bestimmten Position der Beschleunigungseinrichtung.
- Nach der Öffnung des Ventils E.G.R. strömen die Abgase über den Ansaugflansch 13 in den Ansaugkrümmer.

Mit dem gleichen Ablauf wird die Schließung des Ventils E.G.R. gesteuert.



Ausbau:

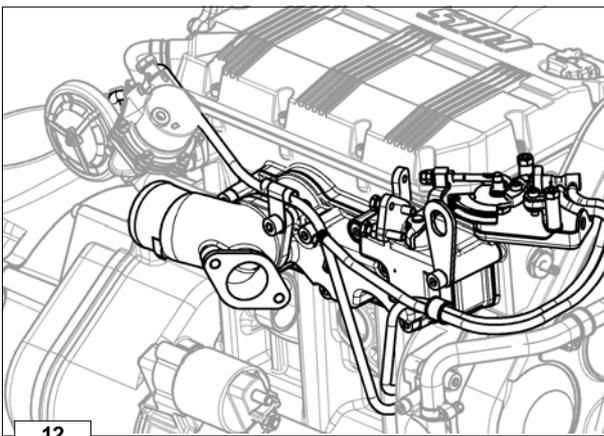
- Mit einem Schraubenzieher die Befestigung der Steuer-Zugstange (1) von der Steuerzugstange der Beschleunigungseinrichtung (2) lösen, dann letztere vom Steuerhebel der Beschleunigungseinrichtung (3) abnehmen.
- Die Verbindungsrohre Thermoventil – Vakuumpumpe (7, Abb. 8) und Vakuumventil – Thermoventil (8, Abb. 8) vom Thermoventil abnehmen.
- Die beiden Schrauben (5) für die Befestigung des Rohrs E.G.R. (6) am Ventil E.G.R. (4) abschrauben.
- Den Ansaugkrümmer abnehmen. Siehe "Ansaugkrümmer - Luftfilter ohne direkten Anbau" auf Seite 30 (Abbildung 7).
- Die Schraube für die Befestigung des Haltebügels des Rohrs E.G.R. (5) am Motorblock abschrauben und das Rohr E.G.R. vom Ansaugkrümmer abnehmen.

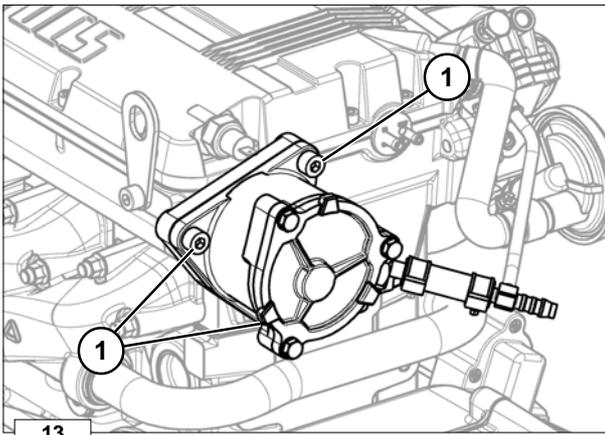


Erneuter Einbau:

Bei der Montage sollte auf die Positionierung der Dichtungen und den exakten Anschluss der Rohre (6, 7, 8, 9, Abb. 8) geachtet werden. Diese Rohre müssen sorgfältig auf die entsprechenden Anschlüsse aufgezogen werden.

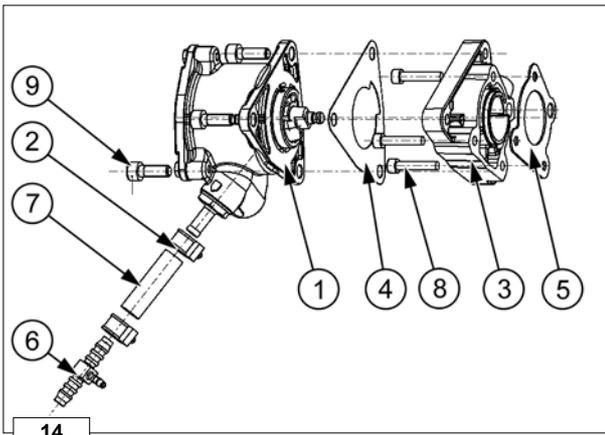
- Die Schrauben gemäß der vorgeschriebenen Anzugsmomente anziehen (siehe Seite 100).
- ➔ Für die Einstellung des Systems E.G.R. siehe "Einstellung E.G.R." (Seite 97).





Vakuumpumpe und Flansch Vakuumpumpe

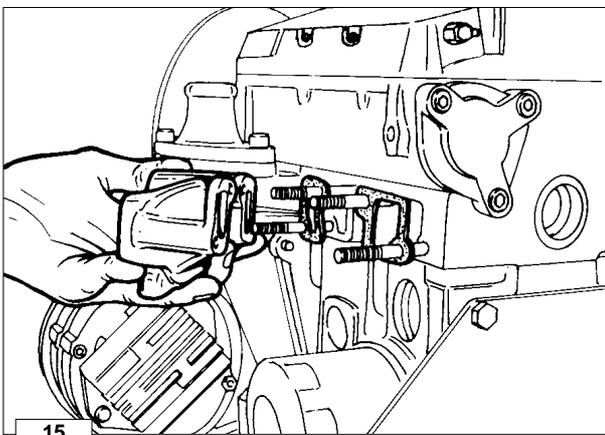
Die drei Schrauben 1 für die Befestigung der Vakuumpumpe am Flansch abschrauben und die Vakuumpumpe abnehmen.
Die Schrauben für die Befestigung des Flanschs am Motorblock abschrauben und den Flansch abnehmen.



Teile:

- 1. Vakuumpumpe
- 2. Schelle Clic 86-50
- 3. Flansch für Vakuumpumpe
- 4. Dichtung für Vakuumpumpe-
- 5. Dichtung für Flansch Vakuumpumpe
- 6. Drei-Wege-Anschluss für Vakuumpumpe
- 7. Rohr Vakuumpumpe
- 8. Schraube
- 9. Schraube

○ Beim erneuten Einbau werden die Schrauben (8) des Flanschs auf dem Zylinderkopf mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment von 10 Nm angezogen. Die Schrauben (9) für die Befestigung des Flanschs an der Vakuumpumpe werden auf dem vorgeschriebenen Anzugsmoment von 15 Nm angezogen.

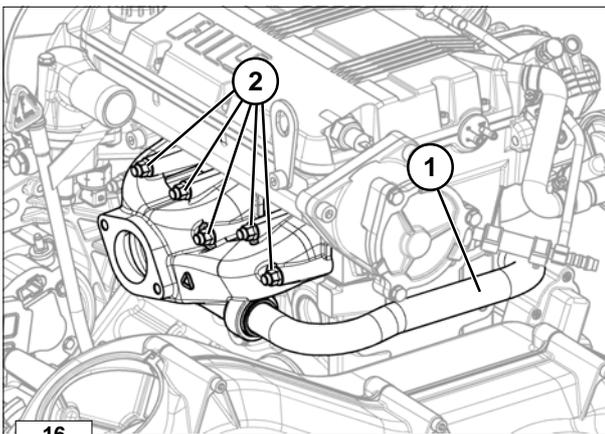


Abgassammelrohr

! Gefahr - Achtung!
Den Auspuffkrümmer vor dem Ausbau abkühlen lassen, um Verbrennungen zu vermeiden.

Das Abgassammelrohr ist auf innere Ablagerungen zu prüfen und zu reinigen.
Ersetze die Dichtungen.

○ Anzugsmoment der Muttern 25 Nm.



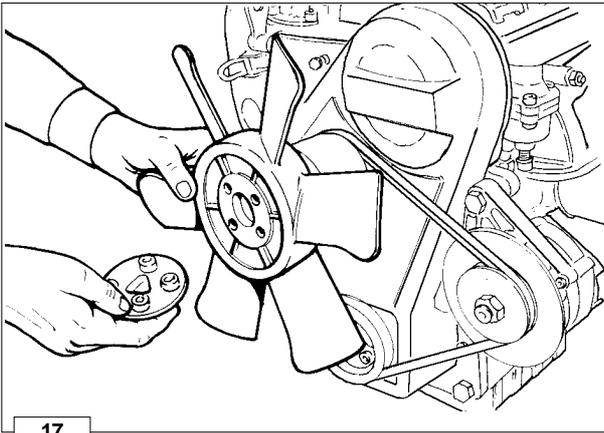
Auspuffkrümmer – Motoren mit EGR

Das Rohr E.G.R. 1 abnehmen.
Die Befestigungsmuttern 2 abschrauben und den Auspuffkrümmer und die Dichtung entfernen.

Hinweis: Bei der erneuten Montage des Auspuffkrümmer sollte sichergestellt werden, dass dessen Innenbereich sauber ist und keine Risse oder Defekte aufweist.

Hinweis: Die Dichtung muss bei jeder erneuten Montage des Krümmer ausgetauscht werden.

○ Die Muttern müssen auf dem vorgeschriebenen Anzugsmoment von 25 Nm angezogen werden.



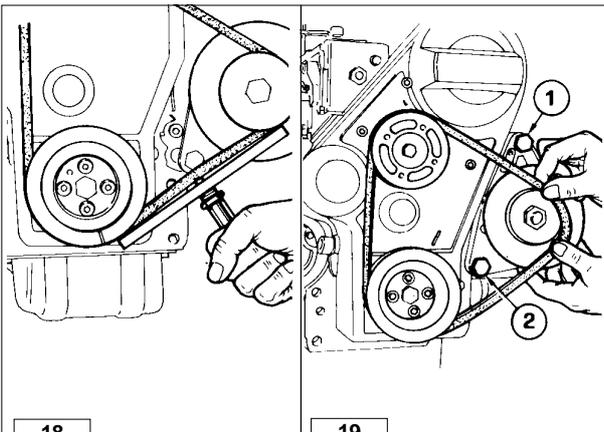
17

Kühlluftventilator

! Gefahr - Achtung!
Vor dem Ausbau des Lüfterrades das Pluskabel an der Batterie abklemmen, um Kurzschlüsse und folglich das ungewollte betätigen des Anlassers zu unterbinden.

Der Ventilator ist sorgfältig zu reinigen und auf Beschädigungen, besonders an den Flügeln, zu kontrollieren. Er ist zu ersetzen, auch wenn nur ein Flügel beschädigt ist.

➔ Kühlluftvolumen siehe Seite 16÷17.



18

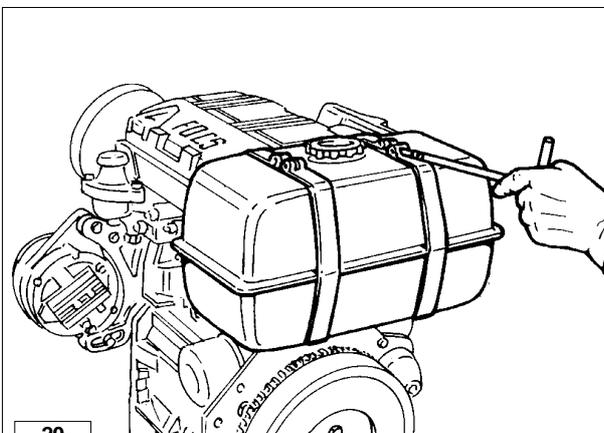
19

Keilriemen, Ventilator und Lichtmaschine

! Gefahr - Achtung!
Die Spannung des Riemens darf nur bei stehendem Motor geprüft werden.

Zum Nachspannen sind die Schrauben 1 und 2 zu lösen. Lichtmaschine so spannen, dass sich der Riemen um 10-15 mm bei einem Druck von 100 Nm zwischen den Riemenscheiben durchdrücken lässt.

➔ Wartungsintervalle siehe Seite 24.



20

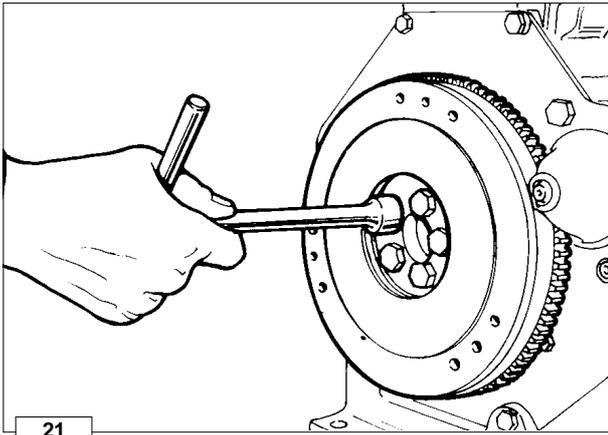
Brennstofftank (auf Anfrage)

! Gefahr - Achtung!

- Während des Ausbaus nicht rauchen und keine offenen Flammen benutzen, um Explosionen oder Feuerausbruch zu vermeiden.
- Die Kraftstoffdämpfe sind hochgiftig, Arbeiten daher nur im Freien oder in gut belüfteten Räumen ausführen.
- Das Gesicht nicht dem Stopfen nähern, um keine schädlichen Dämpfe einzusatmen.
- Den Kraftstoff nicht verschütten, weil er stark umweltschädlich ist.

Nach dem Abmontieren der Kraftstoffleitungen sind die Spannbänder zu lösen.

Den Tank vollständig leeren und auf Ablagerungen kontrollieren, ob die Belüftungsöffnung im Tankdeckel frei ist. Brennstofffilter ersetzen.



Schwungrad

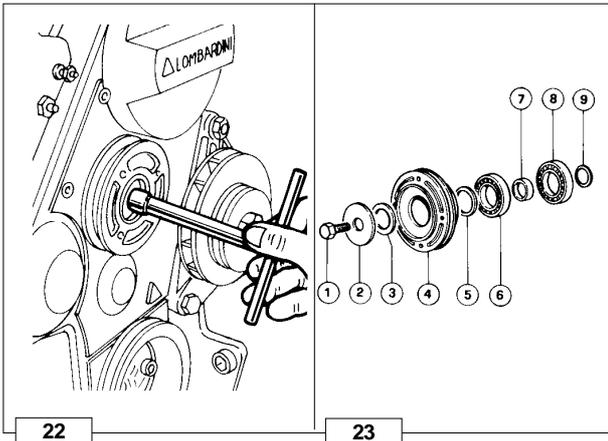
! Gefahr - Achtung!
Während des Ausbaus unbedingt darauf achten, dass das Schwungrad nicht hinunterfällt, weil dies für den Bediener gefährlich wäre. Während des Ausbaus des Schwungradkranzes eine Schutzbrille tragen.

Die Schrauben, die es an der Kurbelwelle befestigen, lösen. Zum Ausbau des Schwungradzahnkranzes sollte er mit einer Eissäge in mehrere Teile verlegt werden, dann einen Meißel benutzen; für den Wiedereinbau ist er für 15-20 Minuten bis auf max. 300°C zu erhitzen.

Den Zahnkranz in den Sitz auf dem Schwungrad einlegen. Dabei beachten dass er gleichmäßig gegen den Bund gedrückt wird.

Langsam abkühlen lassen.

○ Beim Wiedereinbau die Befestigungsschrauben mit 80 Nm anziehen.



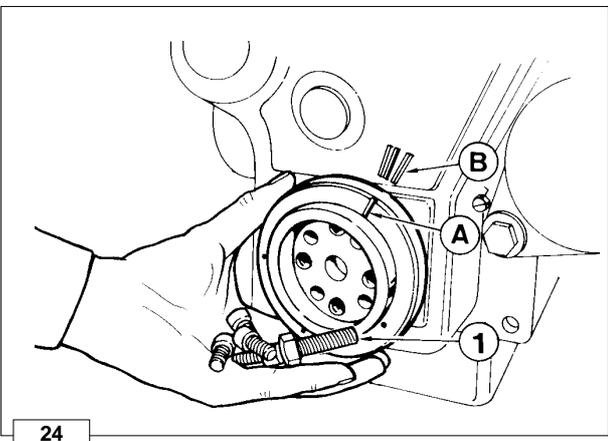
Keilriemenscheibe für Ventilator

Nachdem die Nabe des Ventilators abgenommen wurde, kann nach Lösen der Schraube 1 die Riemenscheibe abgezogen werden.

Einzelteile:

- | | |
|---------------------|----------------|
| 1 Schraube | 6 Kugellager |
| 2 Scheibe | 7 Distanzstück |
| 3 Scheibe | 8 Kugellager |
| 4 Keilriemenscheibe | 9 Seegerring |
| 5 Seegerring | |

Anm.: Beim Wiedereinbau das Gewinde der Schraube 1 gut reinigen und mit 25 Nm anziehen.



Untere Keilriemenscheibe

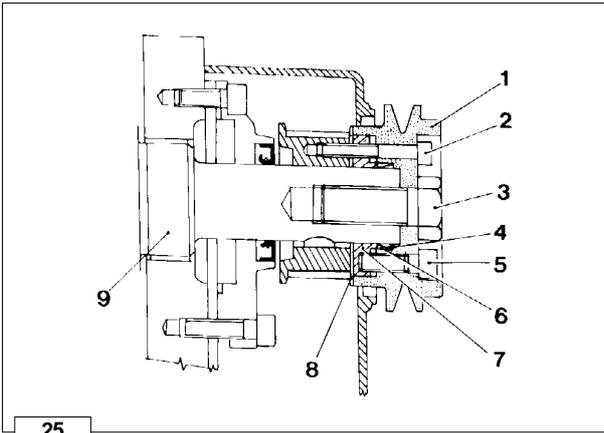
i Wichtig
Um die Schraube 1 zu lockern oder mit dem vorgesehenen Drehmoment anzuziehen, ist immer die Kurbelwelle zu blockieren, aber kein anderes Teil des Motors.

Die Kurbelwelle folgendermaßen blockieren: Den Anlasser ausbauen und das Spezialwerkzeug 7107-1460-051 an seiner Stelle montieren.

Zum Ausbau der Keilriemenscheibe zuerst die zentrale Schraube 1 und dann die vier seitlichen Schrauben 2 entfernen.

Die zentrale Schraube 1 ist im Uhrzeigersinn zu lockern (Linksgewinde), beim Wiedereinbau auf dem Gewinde der Schraube das Produkt "Moly-slip" auftragen und mit 360 Nm anziehen.

Anm.: Wenn die Markierung A mit der Markierung B übereinstimmt, befindet sich der Kolben des Zylinders auf der Schwungradseite (erster Zylinder) im oberen Totpunkt (OT).



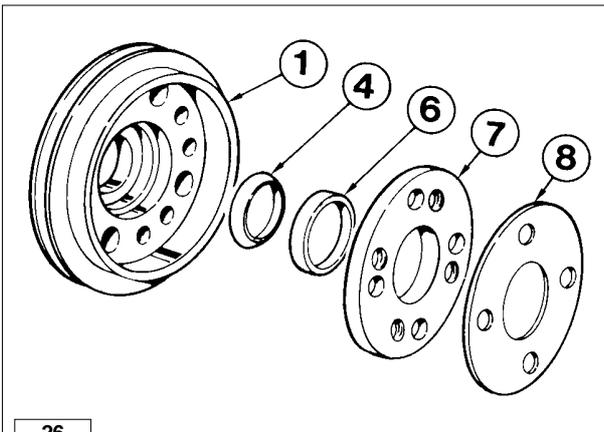
25

Ringfedern auf LDW 1204-1204/T-1404

Vom zweiten Abtrieb der Motoren LDW 1204-1204/T-1404 können $\frac{3}{4}$ der Leistung entnommen werden.
Soll die gesamte Leistung entnommen werden, müssen die Ringfedern auf dem Endstück der Kurbelwelle angebracht werden.

Einzelteile:

- | | |
|--------------------------------|---------------------|
| 1 Keilriemenscheibe | 6 Ringfeder (außen) |
| 2 Schraube M6 | 7 Flansch |
| 3 Schraube M16x1,5 (Linksgew.) | 8 Zwischenscheibe |
| 4 Ringfeder (innen) | 9 Kurbelwelle |
| 5 Schraube M8 | |



26

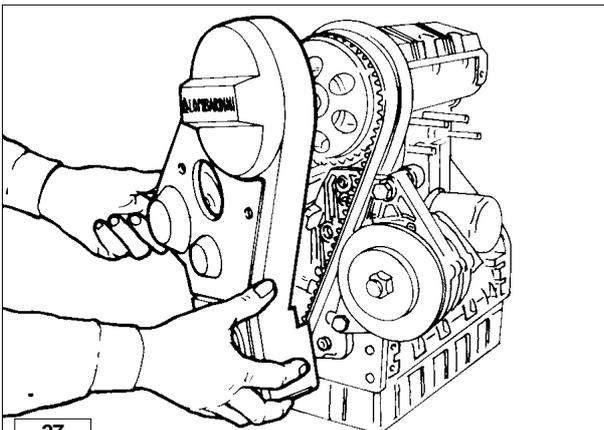
Ringfedern auf LDW 1204-1204/T-1404 - Montage

Bezug auf die Abb. 25 und 26 nehmen.
Die von der Montage betroffenen Teile reinigen und mit Motoröl schmieren.

In die Riemenscheibe 1 die innere 4 und äußere Ringfeder 6 sowie den Flansch 7 einsetzen und provisorisch mit den Schrauben festziehen. Bevor die Riemenscheibe 1 auf dem Endstück der Kurbelwelle montiert wird, die Zwischenscheibe 8 einsetzen.

Die Kurbelwelle mit Hilfe des Werkzeugs 7107-1460-051 blockieren.

- Die Schrauben 2 mit 10 Nm festziehen.
- Die Schraube 3 mit 360 Nm festziehen.
- Die Schrauben 5 gleichmäßig und kreuzweise in drei Schritten festziehen:
 1. Schritt = 15 Nm
 2. Schritt = 35 Nm
 3. Schritt = Kontrolle der Anzugsmomente



27

Abdeckhaube Zahnriemen

Die fünf Schrauben abschrauben und den Schutz abnehmen.

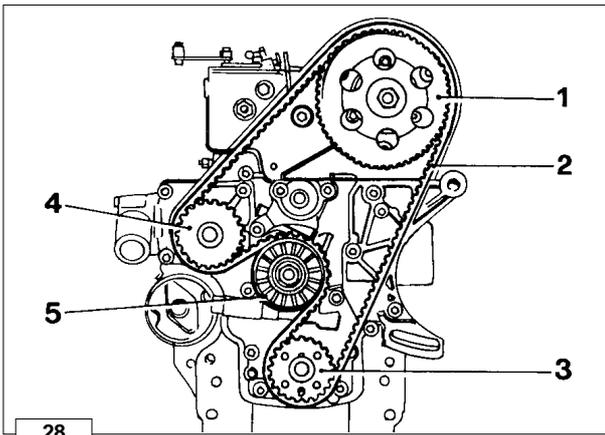
- Beim Wiedereinbau die Schrauben auf 10 Nm festziehen.

Wenn vorhanden, ist die äußere Gummidichtung und die zwei Gummidichtungen an den Riemenscheiben zu kontrollieren und gegebenenfalls zu ersetzen.

Zahnriemen und Steuerräder

Einzelteile:

- 1 Steuerrad Nockenwelle
- 2 Zahnriemen
- 3 Steuerrad Kurbelwelle
- 4 Antriebsrad Wasserpumpe
- 5 Spannrolle



28

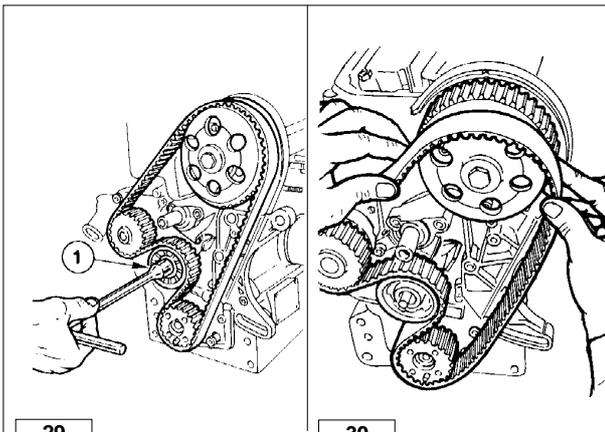
Demontage des Zahnriemens

! **Wichtig**
 Wenn man den Riemen der Ventilsteuerung ausbaut, muss er ersetzt werden, auch wenn seine Standzeit noch nicht abgelaufen ist.

! **Gefahr - Achtung!**
 Sicherstellen, dass der Pluspol der Batterie abgeklemmt ist.

Die Schraube der Spannrolle 1 lösen.
 Den Riemen vom Steuerrad Nockenwelle abziehen und entfernen.

➡ Für den Wiedereinbau siehe Abb. 36.



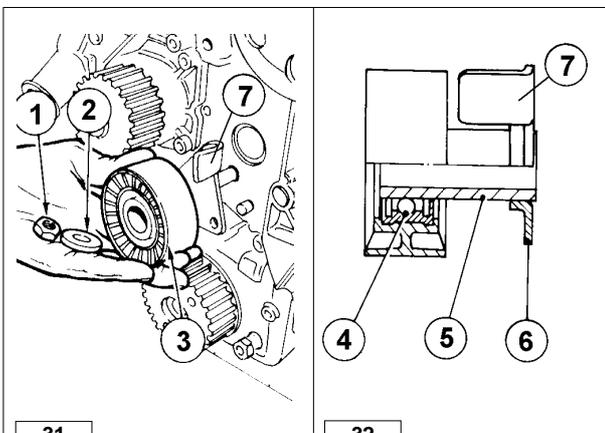
29

30

Spannrolle

Einzelteile:

- 1 Mutter
- 2 Scheibe
- 3 Rolle
- 4 Kugellager
- 5 Schaft
- 6 Grundplatte
- 7 Spannhebel



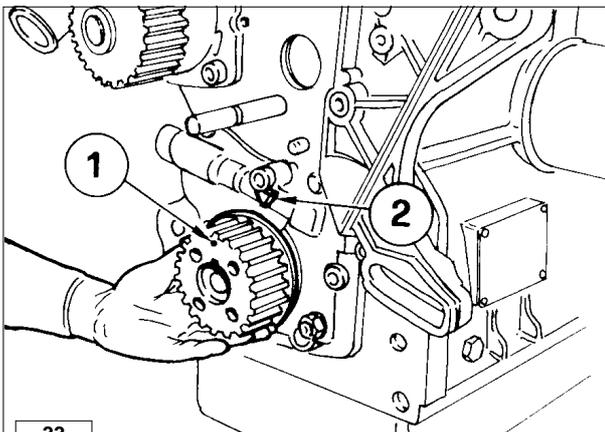
31

32

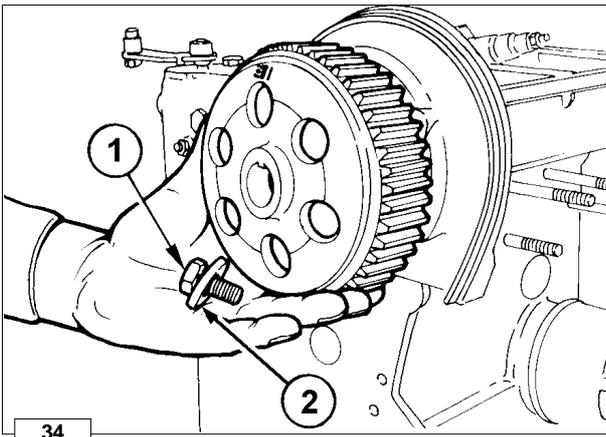
Steuerrad Kurbelwelle

Bei der Montage ist darauf zu achten, dass die Scheibenfeder in der Passfedernut liegt.

Hinweis: Die Markierung 1 und die Markierung 2 auf dem Pumpengehäuse werden bei der Montage des Zahnriemens benötigt.
 Bei Übereinstimmung befindet sich der Kolben des Zylinders 1 (Zylinder Schwungradseite) im oberen Totpunkt.



33

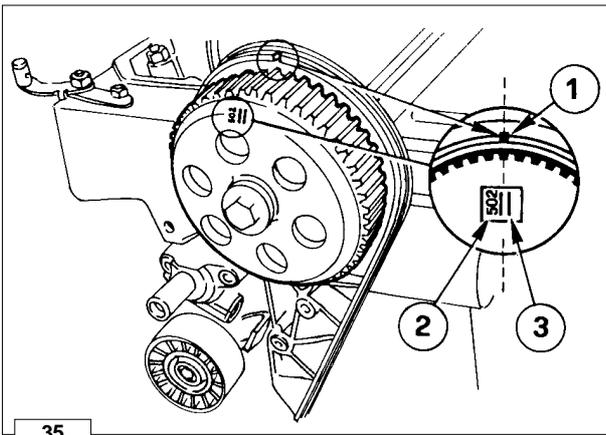


Steuerrad Nockenwelle- Montage/Demontage

Nach dem Lösen der Schraube 1 kann das Rad ohne Abzieher abgenommen werden.

○ Bei Montage ist die Schraube mit 80 Nm anzuziehen.

Hinweis: Kontrolliere die Lauffläche des Simmerrings auf Verschleiß.



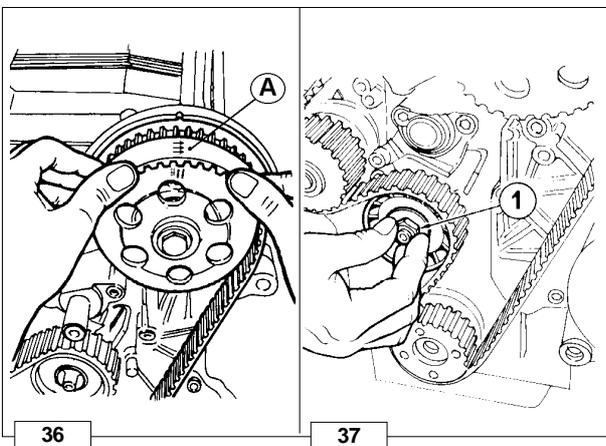
Einstellung der Steuerung und Montage des Zahnriemens

Abb. 26 bis 30

1 Fester, auf dem Zylinderkopf herausgearbeiteter Bezug der Steuerzeiten.

2 Markierung am Nockenwellenrad für Motortyp LDW 502

3 Markierung am Nockenwellenrad für LDW 602, 702, 903, 1003, 1204, 1204/T, 1404.



Ventilsteuerzeiten - Wiedereinbau des Zahnriemens

Wichtig

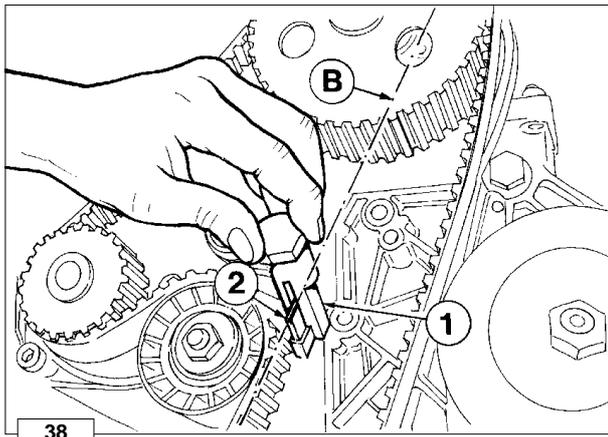
Den Zahnriemen der Ventilsteuerung erst bei der Montage aus seiner Schutzhülle ziehen.

Die Markierungen auf dem Steuerrad (Abb. 33) und auf dem Nockenwellenrad (Abb. 34) in Übereinstimmung bringen.

Den Riemen laut Abbildung 35 einsetzen und dabei die auf den Riemen geprägte Pfeilrichtung **A** (Drehrichtung) beachten.

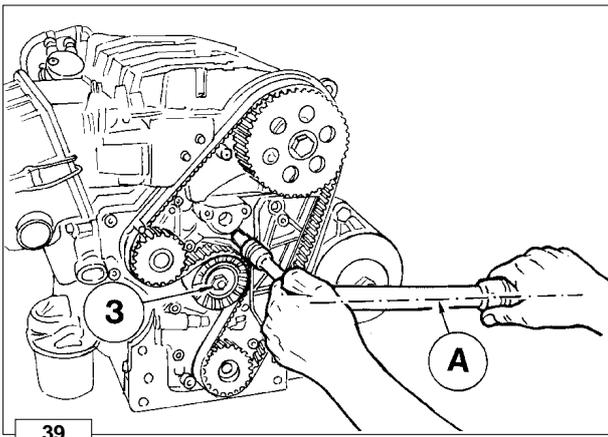
Die Mutter 1 mit der Hand festziehen, bis die Spannrolle die Fläche des Motorblocks berührt.

Die Montage des Riemens beginnt beim Steuerrad der Nockenwelle und geht dann zum Steuerrad der Kurbelwelle über, nicht in Richtung der angetriebenen Rädern.



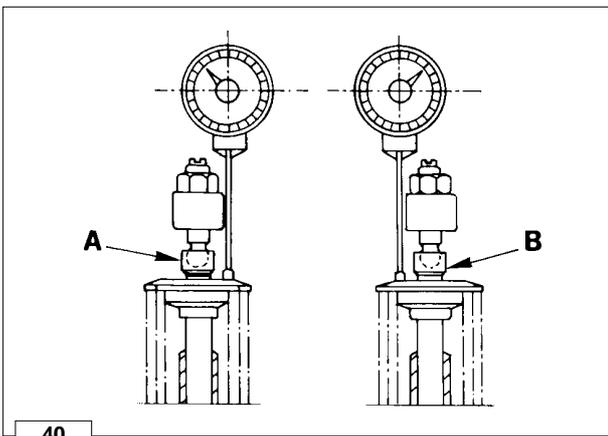
Ventilsteuerzeiten - Werkzeug für die Riemenspannung

Das Spezialwerkzeug 1 Teilnr. 7107-1460-049 in den Winkelhebel 2 einführen.
Siehe unten.



Ventilsteuerzeiten - Riemenspannung und Anziehen des Riemenspanners

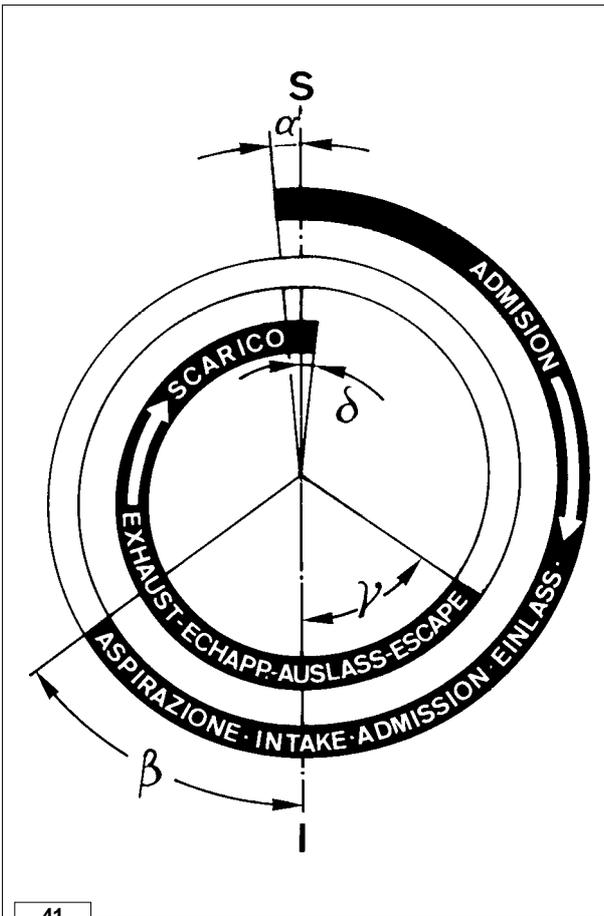
Den Drehmomentschlüssel so in das angegebene Werkzeug einführen, dass die Achse **A** des Schlüssels (Abb. 39) in einem Winkel von 90° zur Achse **B** des Werkzeugs (Abb. 38) steht.
Im Uhrzeigersinn mit 20 Nm spannen; die Riemenspannung in diesem Zustand belassen und die Mutter **3** mit einem anderen Drehmomentschlüssel mit 40 Nm festziehen, nachdem die Triebsscheibe wieder montiert worden ist.
Einige Umdrehungen mit der Kurbelwelle ausführen und kontrollieren, ob die Spannung der obigen Beschreibung entspricht, die Ventile keinen Kolbenkontakt haben und die Ventilsteuerung noch stimmt.
Die Überprüfung erfolgt mit dem entsprechenden Spannungsmesser ND Denso (auf der Hälfte des längeren Abschnitts des Riemens), der bei kaltem Motor ermittelte Wert sollte bei 15±2Kg liegen.



Kontrolle der Ventilsteuerzeiten

- A)** = Einlassventil
- B)** = Auslassventil

Den Kolben Nr. 1 (jenen auf der Schwungradseite) in den oberen Totpunkt bringen.
Den Ausgleich der Ein- und Auslassventile **A** und **B** überprüfen, indem die Fühler der zwei Mikrometer auf die Ventildfederteller gebracht werden.



Steuerdiagramm der Ventile

Um diese Prüfung vorzunehmen, stelle ein Ventilspiel von 0,25 mm zwischen Rolle des Kipphebels der Nockenwelle ein.

S = Oberer Totpunkt des Kolbens
I = Unterer Totpunkt des Kolbens

α = Einlassventil öffnet
β = Einlassventil schließt
γ = Auslassventil öffnet
δ = Auslassventil schließt

Steuerdiagramm der Ventile beim Betrieb (Ventilspiel = 0.25 mm)

α = 16° vor **S**
β = 36° nach **I**
γ = 36° vor **I**
δ = 16° nach **S**

Steuerdiagramm der Ventile für Prüfung (Ventilspiel = 2 mm)

α = 21° nach **S**
β = schließt in **I**
γ = 2° nach **I**
δ = 20° vor **S**

Steuerdiagramm der Ventile beim Betrieb LDW 1204/T (Ventilspiel = 0.25 mm)

α = 10° vor **S**
β = 42° nach **I**
γ = 56° vor **I**
δ = 16° nach **S**

Steuerdiagramm der Ventile für Prüfung LDW 1204/T (Ventilspiel = 2 mm)

α = 31° nach **S**
β = 1° nach **I**
γ = 11° vor **I**
δ = 29° vor **S**

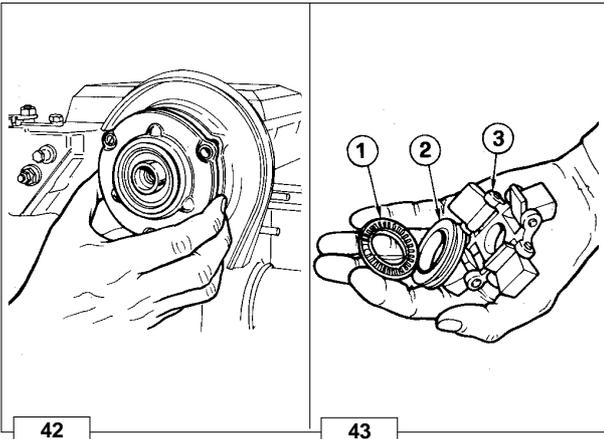
DREHZAHLREGLER

Der Drehzahlregler ist an der Seite des Zylinderkopfes unter dem Steuerrad angebracht und wird von der Nockenwelle angetrieben.

Einzelteile:

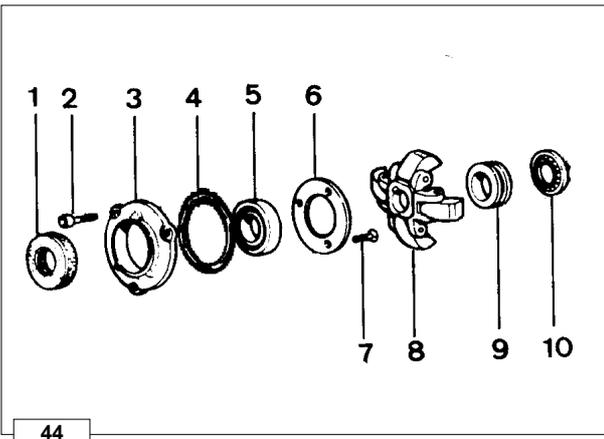
- 1 Drucklager
- 2 Schiebestück
- 3 Halter mit vier Fliehkraften

Hinweis: Bei Motoren mit Min/Max Regelung, siehe Abb. 49, sind die Fliehkraften um 25% erleichtert.



Komponenten der Gesamteinheit

- 1 Simmerring
- 2 Schraube
- 3 Deckel
- 4 O-Ring
- 5 Kugellager
- 6 Ring
- 7 Schraube
- 8 Halter für Fliehkraften
- 9 Schiebestück
- 10 Drucklager



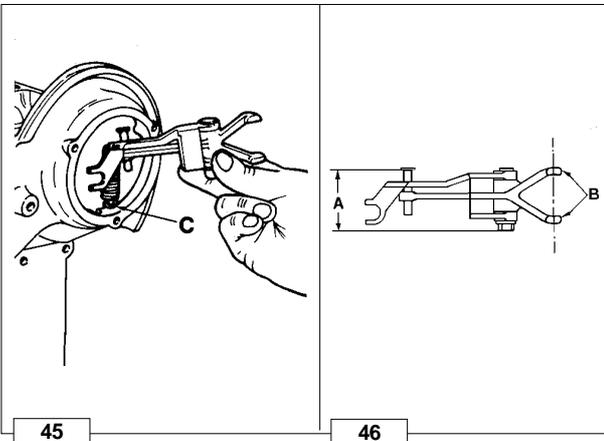
Reglerhebel

Nach dem Lösen der Schraube im Zylinderkopf kann der Hebel, wie in Abb. 36 gezeigt, ausgebaut werden.

Die Nockenwelle muss aber bereits ausgebaut sein.

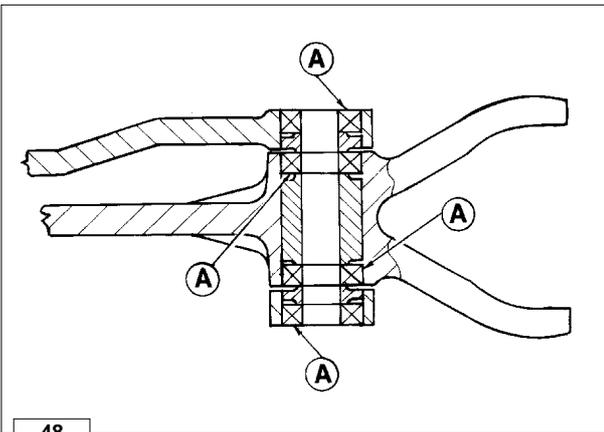
Siehe hierfür Abb. 60 und 61 auf Seite 23, sie kann jedoch auch beschleunigergehäuseseitig durch das Losschrauben des automatisch Drehmomentanpassung abgenommen werden. Überprüfe Maß **A** (45/46 mm) und die Parallelität **B** der Gabel. Die Differenz sollte 0,05 mm nicht überschreiten.

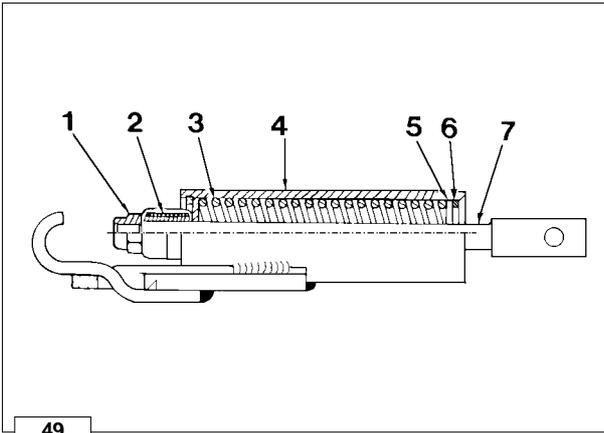
Hinweis: Für die Motoren existieren 5 verschiedene Reglerfedern **C**, in Abhängigkeit von der einzustellenden Drehzahl. (Unter Belastung). Die std. Feder ist für 3600 min⁻¹ weitere Abstufungen sind 3000, 2600/2400, 1800, 1500 min⁻¹.



Reglerhebel für Generatorsätze

In der Schnittansicht der Hebel sind die 4 Kugellager **A** hervorgehoben, die auf Motoren für auf eine Drehzahl von 1500-1800 min⁻¹ eingestellte Generatorsätze oder andere Spezialanwendungen auf Anfrage montiert sind.





Drehzahlregler - Zylinder für Mindest - und Höchstdrehzahl

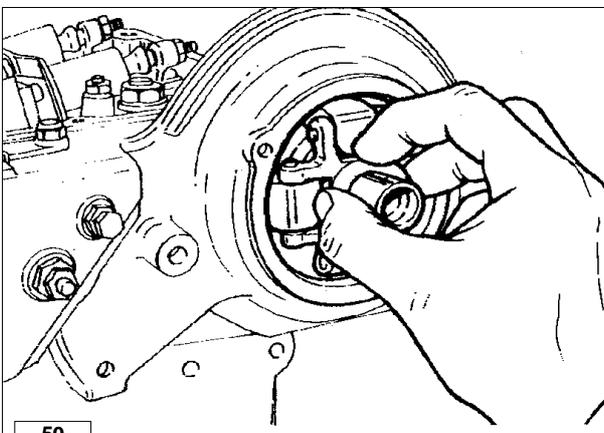
Eine spezielle Reglerfeder für den Fahrzeugbetrieb erlaubt die Einstellung von min. und max. Drehzahl, während alle Zwischenstufen über das Fahrpedal zu regeln sind.

Bestandteile:

- 1 Mutter
- 2 Feder der Mindestdrehzahl
- 3 Feder der Höchstdrehzahl
- 4 Zylinder
- 5 Drucklagerscheibe
- 6 Ring
- 7 Zapfen

Hinweis: Es gibt sechs Federn der Höchstdrehzahl in sechs unterschiedlichen Farben, um sie von den sechs vorgesehenen Einstellungen unterscheiden zu können.

- Rot für 3000 min⁻¹
- farblos für3200 min⁻¹
- schwarz für ..3600 min⁻¹
- orange für3750 min⁻¹
- weiß für4200 min⁻¹
- Grün für4300 min⁻¹
- braun für4500 min⁻¹



Montage des Drehzahlreglers

Vorsicht - Warnung

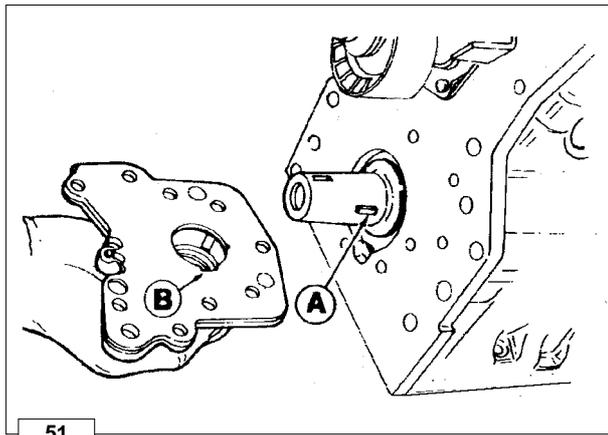
Beim Wiedereinbau sicherstellen, dass sich die Teile in einem einwandfreien Zustand befinden und korrekt funktionieren. Ein schlecht funktionierender Drehzahlregler kann zu schweren Motorschäden und zu Schäden an sich in der Nähe befindenden Personen führen.

Bei der Montage sind die Einzelteile wie in Abb. 44 gezeigt zu montieren.

Bei der Montage des Halters mit den Fliehkörpern ist sorgfältig vorzugehen und sicherzustellen, dass alle Fliehkörper im Eingriff sind. Überprüfe alle Dichtungen.

- Die drei Schrauben sind mit 10 Nm anzuziehen

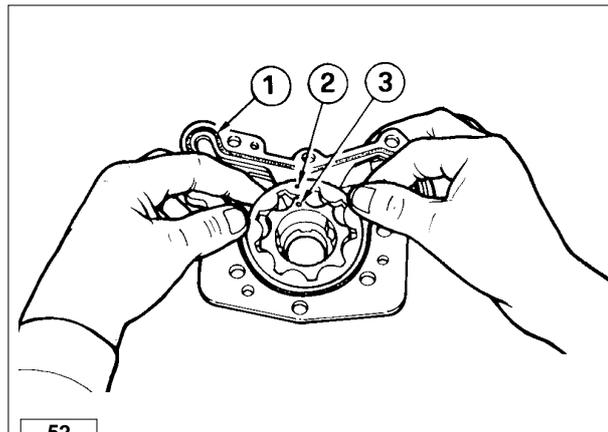
Hinweis: Beim installierten Drehzahlregler darf die Nockenwelle kein Axialspiel aufweisen.



Ausbau der Ölpumpe

Die Ölpumpe wurde vor und nach dem Einbau geprüft und es wird empfohlen, sie nur in Ausnahmefällen zu öffnen.
Zum Entfernen der Pumpe den Keil **A** in die Aussparung **B** schieben. Dazu einfach den ersten Zylinder (gerechnet von der Schwungradseite) zum oberen Totpunkt bringen.

51

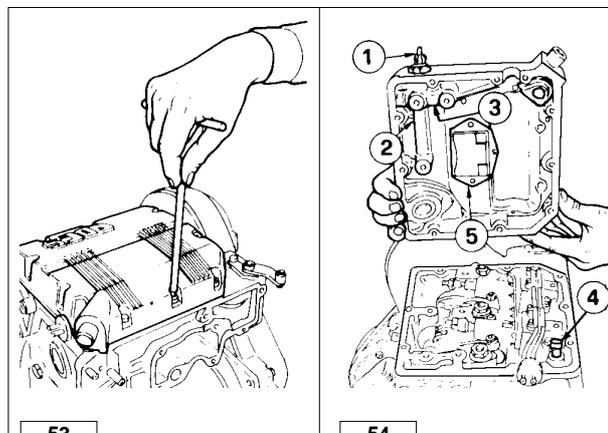


Montage der Ölpumpe

Wurde die Ölpumpe demontiert, sind die aus gesintertem Material hergestellten Rotoren mit den Markierungen **2** und **3** in Übereinstimmung wieder einzubauen.
Der O-Ring **1** ist nach jeder Demontage zu ersetzen.

- Die Schrauben der Platte sind mit 10 Nm, die der Einheit zum Kurbelgehäuse mit 25 Nm anzuziehen.
- ➔ Für Eigenschaften der Ölpumpe siehe Seite 69
Siehe auch Abb. und Text auf Seite 69.

52



Ventildeckelhaube

Alle wichtigen Steuerungselemente sind im Zylinderkopf angeordnet. Daraus ergibt sich auch die Bezeichnung: FOCS entsprechend Fully Overhead Contolled System entsprechend "Voll von oben kontrolliertes System".
Die Ventildeckelhaube leitet einen Teil der Schmierung für die Kipphebel, Nockenwelle und das Kurbelraumentlüftungssystem.

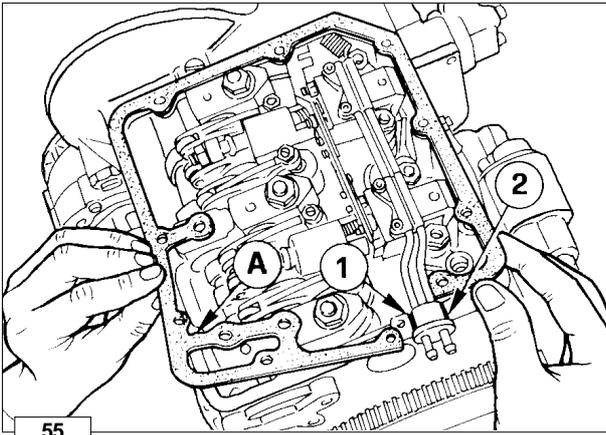
Einzelteile:

- 1 Öldruckschalter
- 2 Schmierölkanal für Nockenwelle
- 3 Schmierölversorgung der Kipphebel
- 4 Verbindungsstück Schmierölrücklauf
- 5 Entlüftungseinheit kompl. mit Ölabscheider

Hinweis: Bei der Montage ist darauf zu achten, dass der Gummipfel **4** in der Bohrung im Zylinderkopf sitzt.

53

54

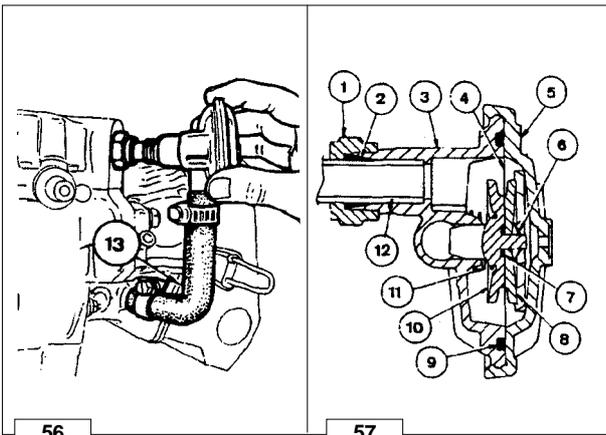


55

Ventildeckelhaubendichtung

Die Dichtung **A** dichtet die Ölübertritte zu Nockenwelle und den Kipphebeln sowie den oberen Zylinderkopfbereich ab. Diese Dichtung sollte bei jeder Demontage erneuert werden und sehr sorgfältig aufgesetzt werden. Besonders an den Pos. **1** und **2** sollte man einige Tropfen dauerplastische Dichtung hinzufügen.

- Die Deckelschrauben mit 9 Nm anziehen.



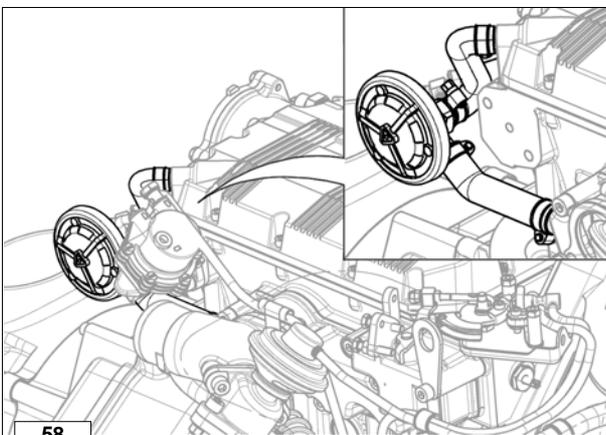
56

57

Unterdruckregelventil

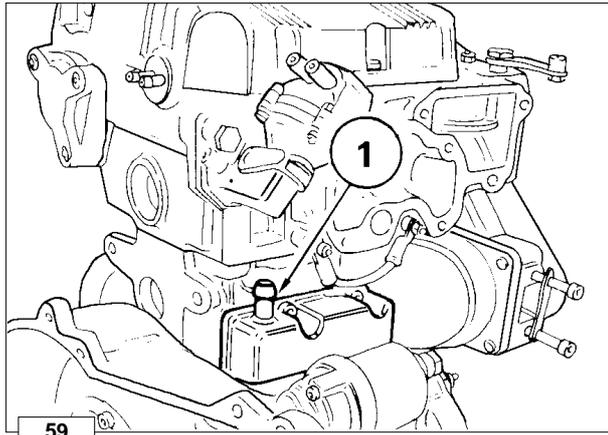
Einzelteile:

- 1 Mutter
- 2 Buchse
- 3 Gehäuse
- 4 Membrane
- 5 Gehäuse
- 6 Quicklockring
- 7 O-Ring
- 8 Scheibe
- 9 O-Ring
- 10 Scheibe
- 11 Feder
- 12 Rohr am Ventildeckel
- 13 Schlauch



58

Das Regelventil ist eine Sicherheitseinrichtung, die verhindert, dass bei verstopftem Luftfilter der Öldunst aus dem Ventilraum über den Ansaugkrümmer in den Brennraum gerät.

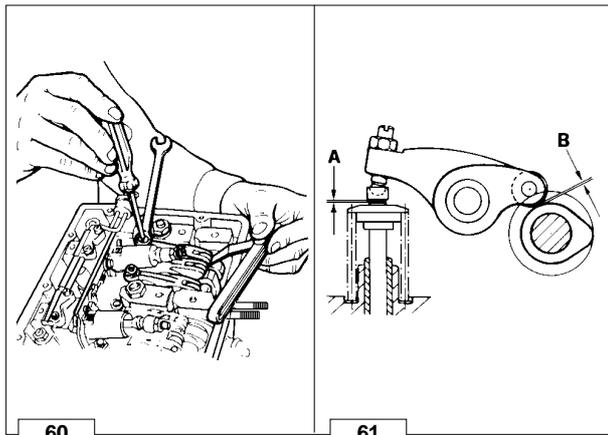


Kurbelraumentlüftung beim Motortyp LDW 502

Bei den Motortypen LDW 602,702,903,1003,1204,1204/T,1404 erfolgt die Kurbelraumentlüftung über die Ventildeckelhaube. (Siehe Abb. 43 und 44).

Bei dem Motortyp LDW 502 geschieht dies direkt über den seitlich angeordneten Deckel 1.

Den Deckel entfernen und das Entlüftungsventil und den Ölabscheider überprüfen.

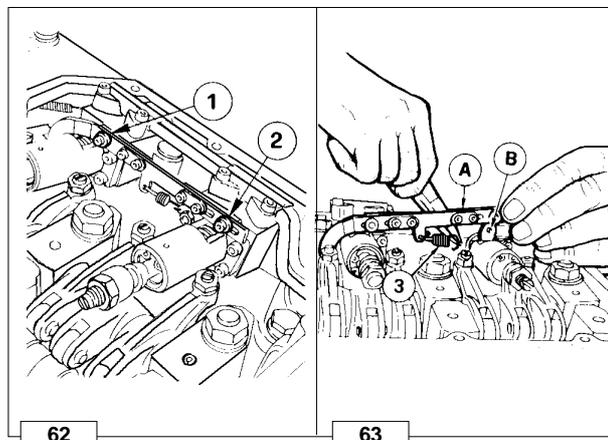


Ventilspiel

Die Einstellung sollte bei kaltem Motor vorgenommen werden: Jeden Kolben im Kompressionshub in seinen OT bringen und am Punkt **A** 0,20 mm für Ein- und Auslassventil bei kaltem Motor einstellen.

Auch am Punkt **B** kann die Einstellung vorgenommen werden.

In diesem Fall beträgt das Maß 0,15 mm.

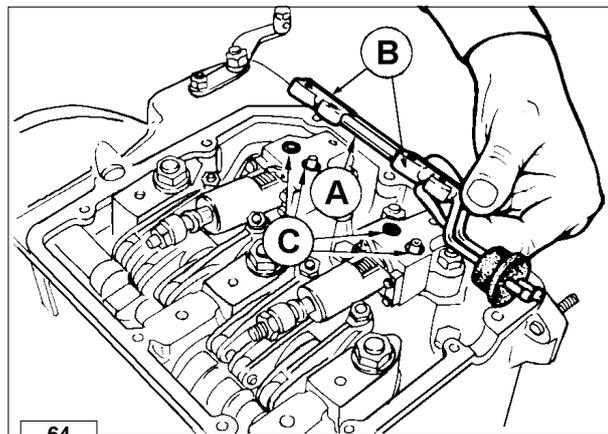


Einspritzpumpenregelstange

Die Regelstange verbindet je nach Motortyp zwei, drei oder vier Einspritzpumpen.

Die Schrauben 1 und 2 verbinden die Regelstange mit jeder Einspritzpumpe **B**. Die Schrauben lösen und die Feder aushängen. Bei der Montage die Schrauben 1 und 2 mit 1,1 Nm anziehen und darauf achten, dass die Schrauben gegen den Hebel **B** festgezogen werden und die Regelstange **A** nicht festklemmen.

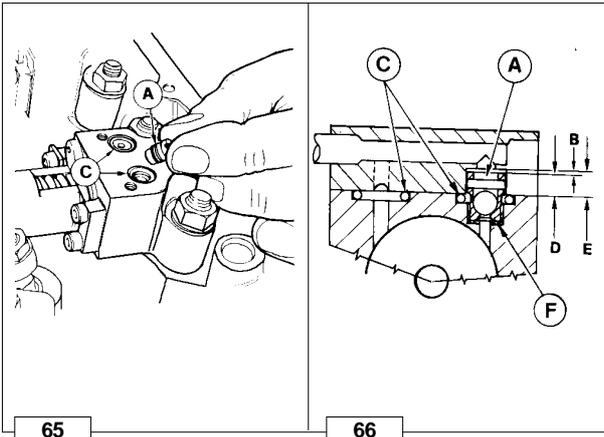
➡ Einstellung der Einspritzpumpen siehe Seite 83 und Seite 95.



Kraftstoffleitungen mit Köpfen für Pumpen/Einspritzdüse

Wenn die gemeinsame Kraftstoffleitung **A** entfernt wird, darauf achten, dass die O-Ringe **C** in ihren Sitzen verbleiben.

○ Beim Wiedereinbau die Befestigungsschrauben der Ringleitung mit 4 Nm festziehen.



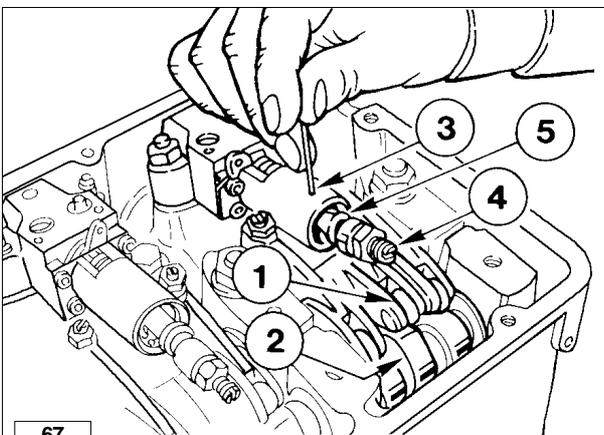
Rückschlagventil Pumpe/Einspritzdüse

Das Rückschlagventil **A** sorgt für den sofortigen Motorstop bei jeder Betätigung der Stoppvorrichtung.

Abmessungen (mm):

LDW 502 - 602 - 903 - 1204		
B	D	E
1,0±1,85	5,25±6,0	7,0±7,1
LDW 1204/T		
B	D	E
0,5±1,15	5,95±6,5	7,0±7,1

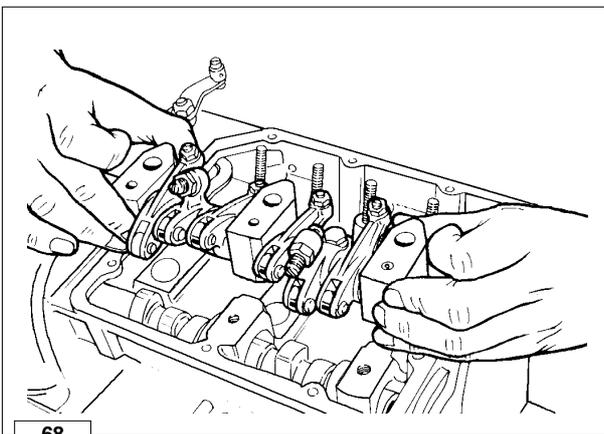
Hinweis: Ist beim Maß **B** kein Spalt vorhanden, werden die zwei O-Ringe **C** nicht ausreichend gepresst. Die eventuelle Undichtheit würde Kraftstoff in das Schmieröl gelangen lassen und in der Folge den Motor beschädigen, **F** = Metalldichtung



Ausbau von Pumpe/Einspritzdüse

Wenn es notwendig ist, die Einspritzpumpe auszubauen (jedoch nicht zu ersetzen), nachfolgende Vorgehensweise einhalten. Die Kurbelwelle drehen, bis die Rolle **1** sich an der Ecke des Einspritznockens **2** befindet, dann einen Stift in das Loch **3** einsetzen und zum Grundkreisradius der Nockenwelle zurückkehren. Auf diese Weise ist es nicht notwendig den jeweiligen Förderbeginn neu zu justieren.

Hinweis: Werden mehrere Pumpen/Einspritzdüsen ausgebaut, muss jede wieder in ihre ursprüngliche Position eingesetzt werden (mit dem entsprechenden Stößelschaft **5**); vor dem Einbau den Stößelschaft an seinen zwei Enden mit MOLYSLIP der Type AS COMPUND 40 schmieren.



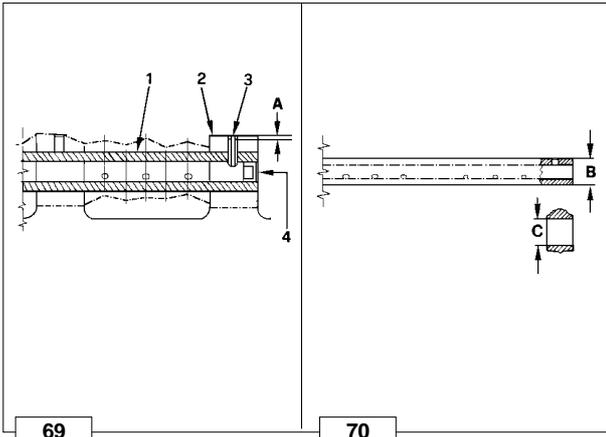
Kipphebelgruppe

Die Muttern der Halterungen, die die Kipphebelgruppe am Zylinderkopf befestigen, abschrauben.

○ Diese beim Wiedereinbau auf 40 Nm festziehen.

Der Bolzen, ein Innenkabel, ermöglicht die Schmierung und ist an den beiden Enden mit zwei Kappen verschlossen.

Hinweis: Die Kipphebelwellengruppe kann ausgebaut werden, ohne die Pumpen/Einspritzdüsen entfernen zu müssen.

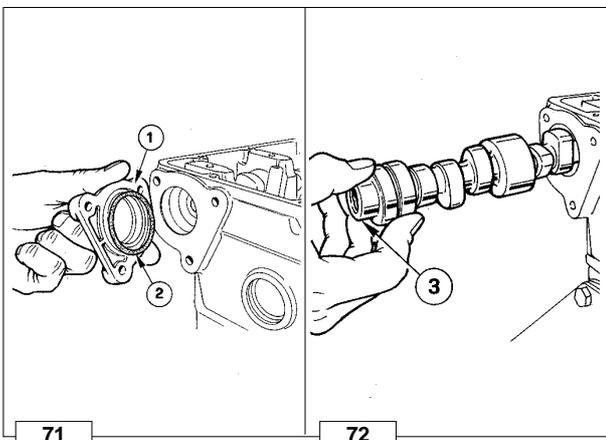


Kipphebelwelle

Um die Welle 1 vom Lager 2 zu trennen, muß der Stift 3 mit einem 4 mm Bohrer herausgebohrt werden.
 Beim Wiedereinbau einen neuen Stift verwenden und diesen bis zur Fläche des Lagers A (0-1 mm) einschieben.
 Den Verschleißzustand der Welle (Durchm. B) und der Löcher der Kipphebel (Durchm. C) kontrollieren.
 Die Deckel 4 an den Enden entfernen und das Innere sorgfältig reinigen.

Abmessungen (mm):

	mm	C-B	C-B Verschleißgrenze
A	0 ÷ 1,00		
B	17,989 ÷ 18,000	0,015 ÷ 0,041	0,090
C	18,015 ÷ 18,030		

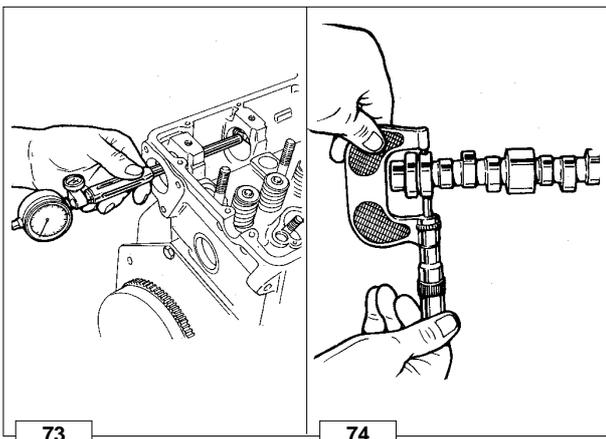


Ausbau der Nockenwelle

Die Schrauben lösen und den Deckel 1 entfernen.
 Kontrollieren, ob der Dichtring 2 unversehrt ist.
 Die Stößelstange der Kraftstoffförderpumpe entfernen.
 Die Nockenwelle unter Ziehen und Drehen entfernen.

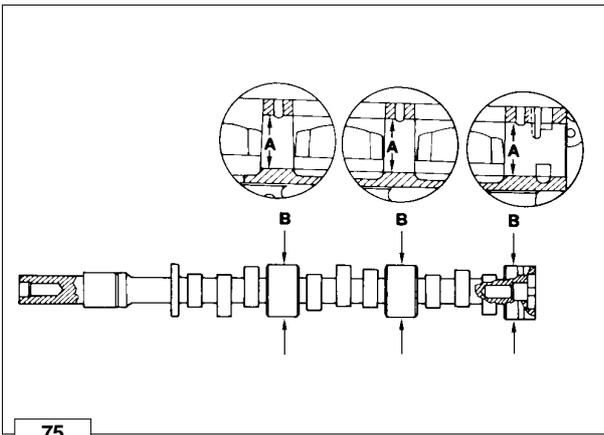
Hinweis: Der Exzenter 3 für die Kraftstoffförderpumpe ist mit einer Schraube am Nockenwellenende aufgesetzt.

○ Im Falle eines Austausches die Nockenschraube auf 80 Nm festziehen.



Nockenwelle, Kontrolle der Durchmesser von Bolzen und Aufnahmen

Die Durchmesser der Aufnahmen mit einem Innentaster messen und die Bolzen der Nockenwelle mit einem Mikrometer für Außenmaße.

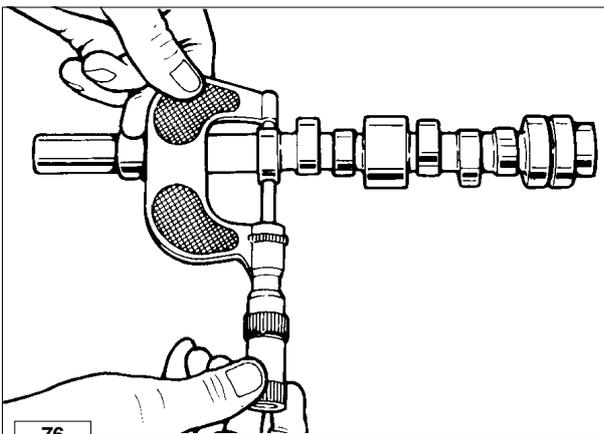


75

Abmessungen der Nockenwellenlagerung in mm

A	B	A-B	A-B Verschleißgrenze
37,035 ÷ 37,060	36,975 ÷ 37,000	0,035 ÷ 0,085	0,170

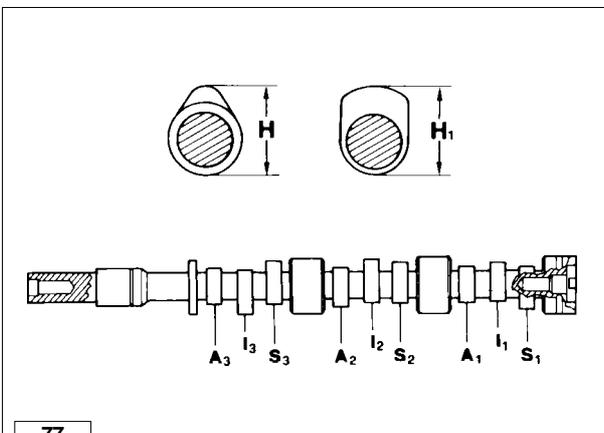
Hinweis: Diese Abmessungen gelten für alle Motore dieser Serie (LDW 502,602,702,903,1003,1204,1204/T,1404)



76

Kontrolle der Nocken

Ein Mikrometer verwenden.



77

Höhe der Nocken Einlaß-, Auslaßventile und Einspritzpumpen beim Motortyp LDW 903

- A1 = 1. Zyl. Einlaßnocke
- A2 = 2. Zyl. Einlaßnocke
- A3 = 3. Zyl. Einlaßnocke

- I1 = 1. Zyl. Einspritznocke
- I2 = 2. Zyl. Einspritznocke
- I3 = 3. Zyl. Einspritznocke

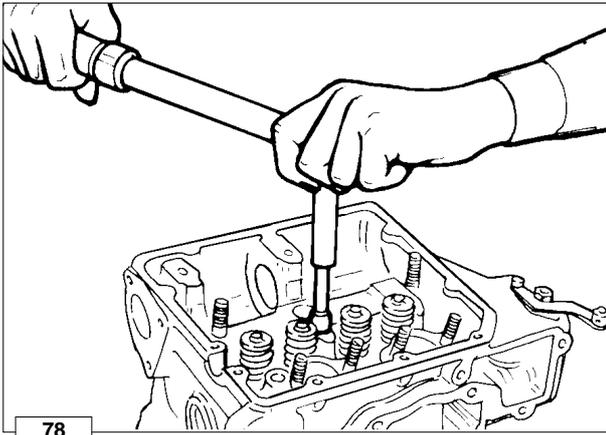
- S1 = 1. Zyl. Auslaßnocke
- S2 = 2. Zyl. Auslaßnocke
- S3 = 3. Zyl. Auslaßnocke

H = 29,598 ÷ 29,650 mm (Ein- und Auslaßnockenhöhe)
H1 = 28,948 ÷ 29,000 mm (Einspritznockenhöhe)

Für 1204/T : H (Einlaß) = 29,438 ÷ 29,490 mm,
H (Auslaß) = 29,778 ÷ 29,830 mm.

Alle Motoren der Serie (mit Ausnahme von LDW 1204/T) besitzen Einlaßnocken, Auslaßnocken und Einspritznocken gleicher Höhe H und H1.

Übersteigt der Verschleiß der Nocken den für H und H1 festgelegten Mindestwert, ist die Nockenwelle auszutauschen.



Demontage des Zylinderkopfes

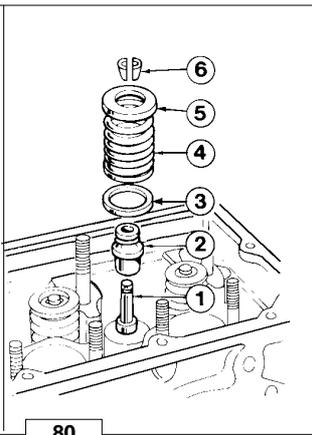
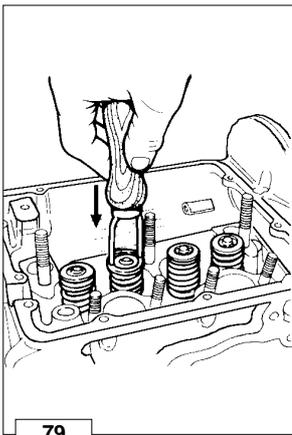


Wichtig

Nicht im warmen Zustand ausbauen oder wiedereinbauen, um Deformationen zu vermeiden.

Wenn man eine Deformation auf der Fläche des Zylinderkopfes feststellt, die größer als 0,10 mm sind, ist die Fläche zu planen, wobei man max. 0,20 mm abgetragen werden dürfen.

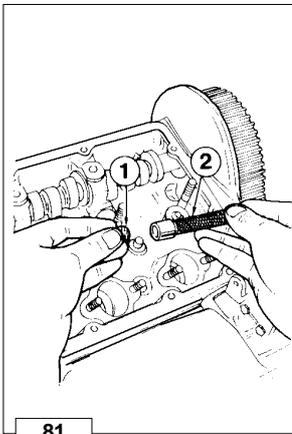
➔ Zum Festziehen des Kopfes siehe Seite 57.
Zum Anziehen des Zylinderkopfes auf die Abbildungen 101,102 und 103 Bezug nehmen.



Ventile

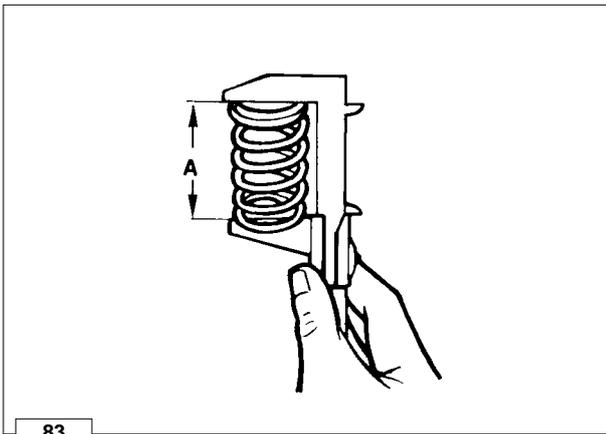
Zum Ausbau der Ventile ist es erforderlich, die Halbkegel zu entfernen; einem Shim unter den Ventilsitz legen, mit Kraft auf die obere Federplatte drücken, wie in der Abbildung gezeigt.

- Einzelteile:
- 1 Ventilschaft
 - 2 Ventilschaftabdichtung
 - 3 Scheibe
 - 4 Ventilsfeder
 - 5 Federteller
 - 6 Halbkegelstücke



Montage der Ventilschaftdichtungen

Um beim Einbau der Ventilschaftdichtung Deformationen an der Dichtung 1 zu vermeiden, wird sie mittels Werkzeug 2, E-Teilenr. 7107-1460-047 eingesetzt (nachdem sie üppig geschmiert wurde). Laut Abbildung vorgehen und sicherstellen, dass die Dichtung 1 vollständig anliegt.

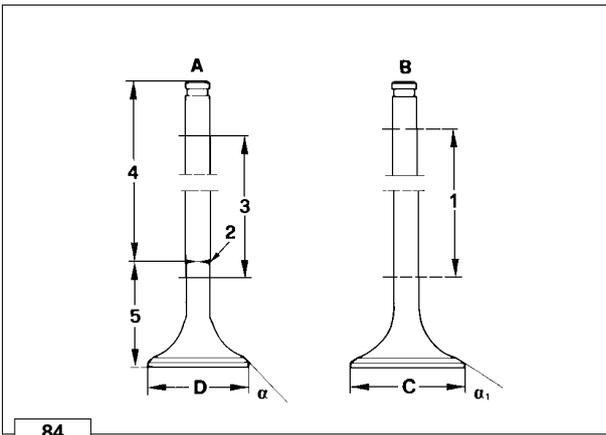


Ventilfedern

Ungespannte Länge der Feder mit einer Schieblehre messen.

Unbelastete Länge A = 46 mm.

Hinweis: Wenn Maß A kleiner als 43,5 mm, ist die Feder zu erneuern.



84

Konstruktionsmerkmale der Ventile

Auslaßventil A

Ventilschaft und Ventilteller bestehen aus zwei verschiedenen Werkstoffen.

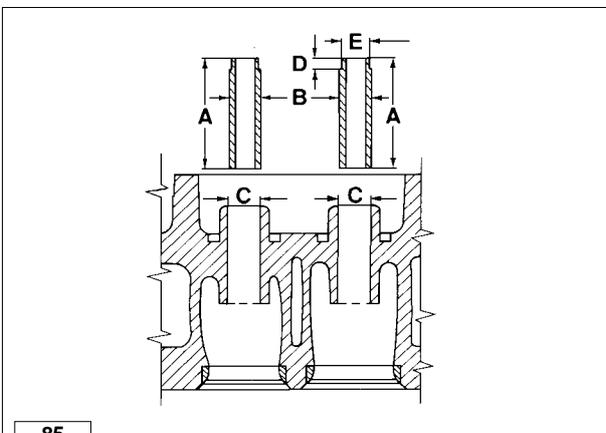
- 2 Schweißstelle
- 3 Verchromter Bereich
- 4 Werkstoff: X 45 Cr Si 8 UNI 3992
- 5 Werkstoff. X 70 Cr Mn NI N 216 UNI 3992

	502-602-903-1204-1204/T	702-1003-1404	α
D	29,00	30,20	45° 30' ÷ 45° 45'

Einlaßventil B - Werkstoff: X 45 Cr Si 8 UNI 3992

1 = Verchromter Bereich

	502-602-903-1204-1204/T	702-1003-1404	α_1
C	33,00	34,40	60° 30' ÷ 60° 45'



85

Ventilführungen und -Führungssitze

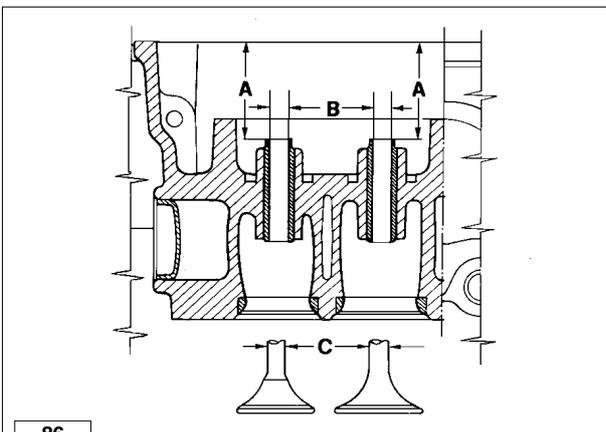
Die Einlass- und Auslassführungen bestehen jeweils aus grauem Gusseisen mit perlitischer phosphorhaltiger Matrix, sie sind gleich groß:

Abmessungen (mm):

A	B	C	D	E
36,4÷36,6	11,045÷11,054	11,000÷11,018	5,80÷6,20	9,75÷9,85

Anm.: Da die Führungen vordefiniert sind, dürfen sie nach dem Einschlagen nicht mehr bearbeitet werden.

Es sind Ventilführungen mit Außendurchmesser B mit Verstärkung von 0,5 mm vorgesehen.



86

Einsetzen der Ventilführungen

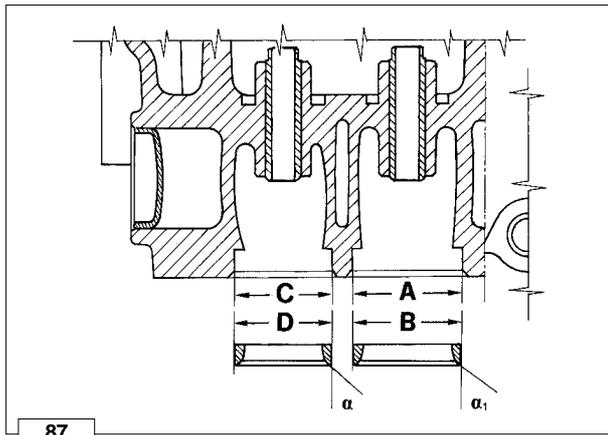
Führungen unter Beachtung des Maßes A einpressen.

Abmessungen (mm):

A	B	C
39,5 ÷ 40,0	7,005 ÷ 7,020	6,960 ÷ 6,990

Spiel (mm):

(B-C) = 0,015 / 0,050 (B- C) Verschleißmaß = 0,10

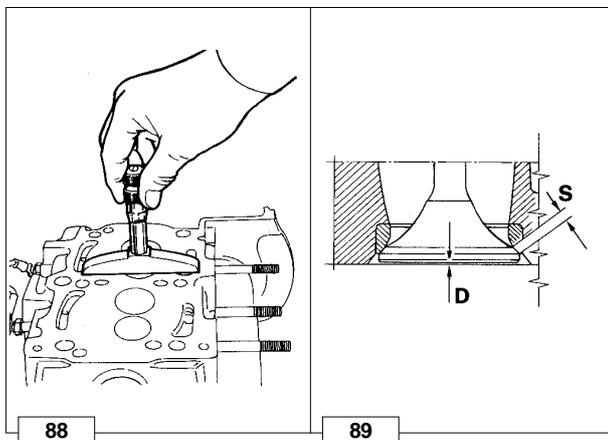


Gehäuse und Sitze der Ventile - Abmessungen in (mm)

LDW 502-602-903-1204-1204/T			
	mm	α	α_1
A	34,020÷34,045	44° 53' ÷ 45°	59° 53' ÷ 60°
B	34,106÷34,115		
C	30,020÷30,041		
D	30,108÷30,116		
LDW 702 - 1003 - 1404			
	mm	α	α_1
A	35,220÷35,245	44° 53' ÷ 45°	59° 53' ÷ 60°
B	35,306÷35,315		
C	31,220÷31,241		
D	31,308÷31,316		

Setze die Ventilsitze in ihre Aufnahmen

Anm.: Die Ventilsitze sind vordefiniert, daher dürfen sie nach dem Einschlagen nicht mehr bearbeitet werden.

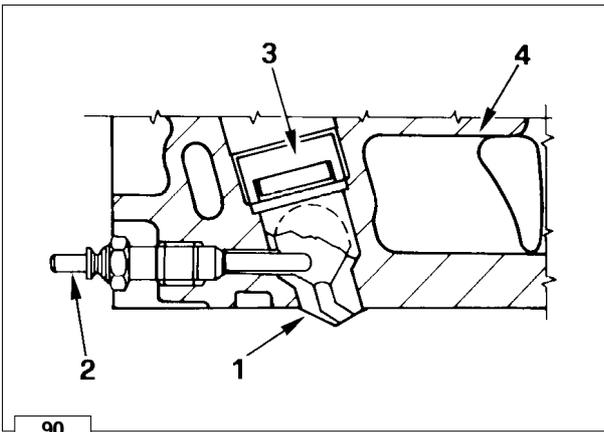


Ventilrückstand und Ventilsitz

Abmessungen (mm):

LDW 502-602-903-1204-1204/T		
	mm	
D	0,5÷0,8	1,1
S	1,6÷1,7	2,0
LDW 702 - 1003 - 1404		
	mm	
D	0,7÷1,0	1,3
S	1,6	2,0

Schleife Ventil und Ventilsitze mit feiner Schleifpaste ein.
Nach eventuellem Fräsen und anschließendem Schleifen überprüfe das Maß **D** und **S**.

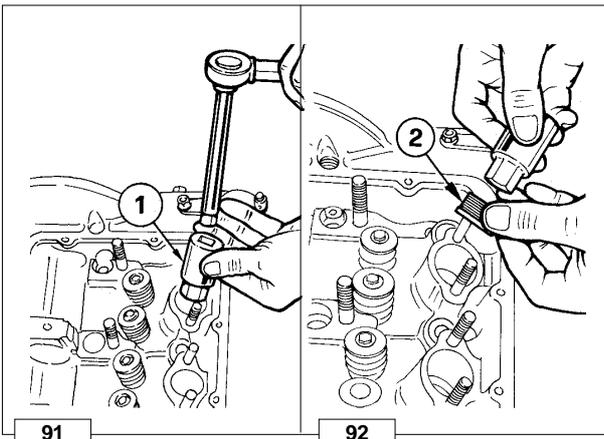


Vorkammer

Einzelteile:

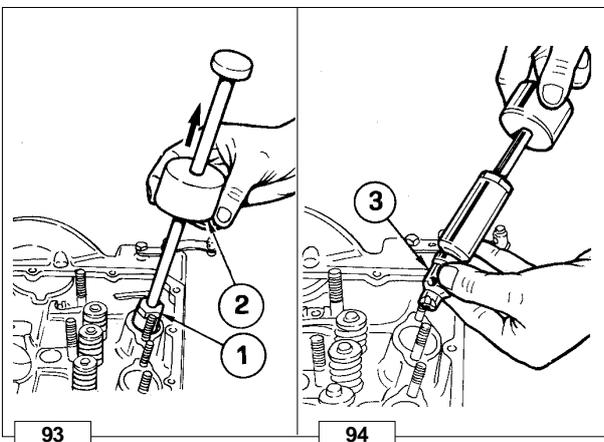
- 1 Vorkammer
- 2 Glühstiftkerze
- 3 Vorkammer-Befestigungsmutter
- 4 Zylinderkopf

Das Auswechseln der Vorkammer ist keine häufig vorkommende Arbeit. Im Bedarfsfall ist folgendermaßen vorzugehen:



Ausbau der Vorkammerbefestigungsmutter

Bevor die Vorkammer ausgebaut werden kann, ist die Mutter 2, welche die Vorkammer im Zyl. kopf fixiert, zu lösen. Benutze Spezialwerkzeug 1 mit der E-Teilnr. 7107-1460-027 und löse die Mutter 2.

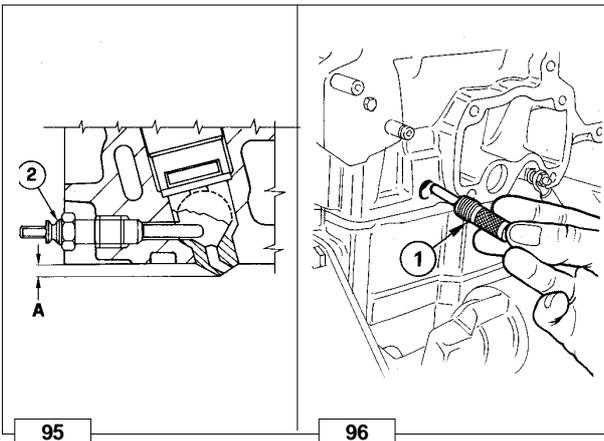


Ausbau der Vorkammer

Zunächst ist die Glühstiftkerze zu entfernen. Das Werkzeug 1 mit der E-Teilnr. 7107-1460-030 in die Vorkammer einschrauben. Mit dem Ring 2 durch kräftige Schläge die Vorkammer 3 entfernen.

Hinweis: Die Vorkammern der verschiedenen Motoren sind unterschiedlich:

- LDW 502
- LDW 602-903-1204-1204/T.
- LDW 702-1003-1404.



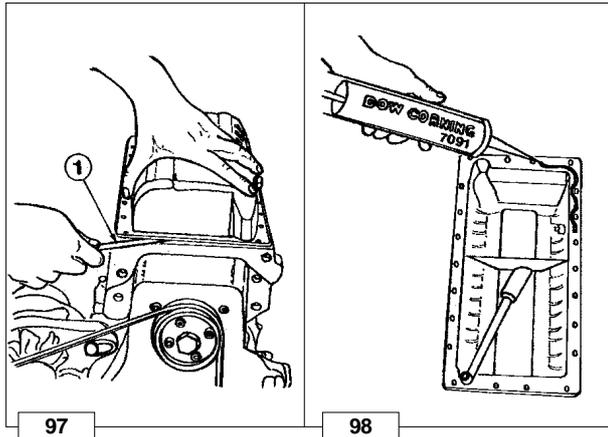
Montage der Vorkammer

Die Vorkammer hat eine seitliche Bohrung, um die Glühstiftkerze 2 aufzunehmen. Beim Einsetzen der Vorkammer ist auf Übereinstimmung der Bohrungen im Zyl. kopf und der Vorkammer zu achten. Um sicher zu sein, dass sich die Vorkammer beim Anziehen nicht verdreht, ist das Werkzeug 1 mit der E-Teilnr. 7107-1460-031 zu verwenden.

- Beim Wiedereinbau die Nutmutter zweimal festziehen:
 1. Auf 100 Nm festziehen.
 2. Auf 180 Nm festziehen.

Den Übertritt A, der 3,68-4,1 mm betragen muss, kontrollieren.

Demontage Ölwanne

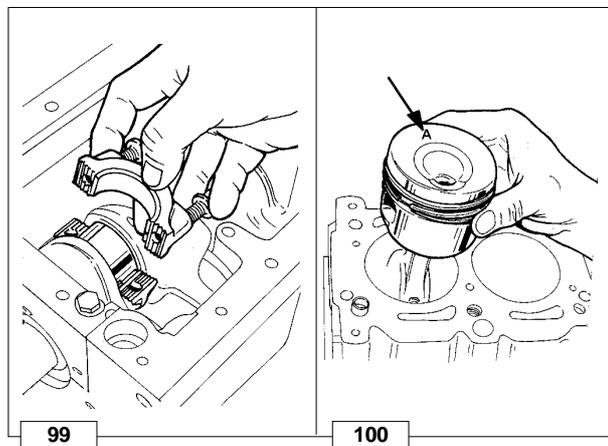


! Gefahr - Achtung!
 Das alte Motoröl kann Hautkrebs verursachen, wenn es zu lange und wiederholt mit der Haut in Berührung kommt.
 Sollte der Kontakt mit dem Öl unvermeidlich sein, sollten die Hände gründlich und sobald wie möglich mit Wasser und Seife gewaschen werden.
 Das Altöl wie vorgeschrieben entsorgen, weil es sehr umweltschädlich ist.

Die Befestigungsschrauben entfernen.
 Ein Blech **1** in den Bereich der vorderen und hinteren Pleuellager stecken, um den Ölsumpf vom Motorblock zu trennen.
 Das Silikon von den Dichtungsgummis der Pleuellager entfernen.
 Beim Wiedereinbau Silikon vom Typ " **Dow Corning 7091**" verteilen, wie in der Abbildung gezeigt.

- Die Befestigungsmuttern mit einem Anzugsmoment von 10 Nm anziehen.

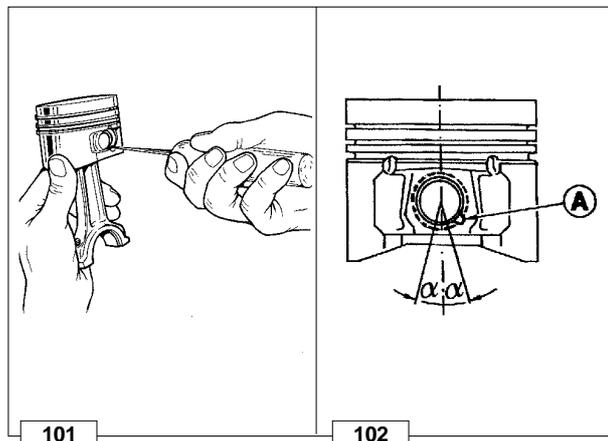
Vor dem Starten des Motors folgendes sicherstellen:
 1) Der Ölablaßstopfen des Ölsumpfs muss fest angezogen sein.
 2) Neues Öl der vorgeschriebenen Sorte muß in der von Motortyp und Ölwanntyp vorgegebenen Menge nachgefüllt worden sein (siehe Seite 26).



KOLBEN

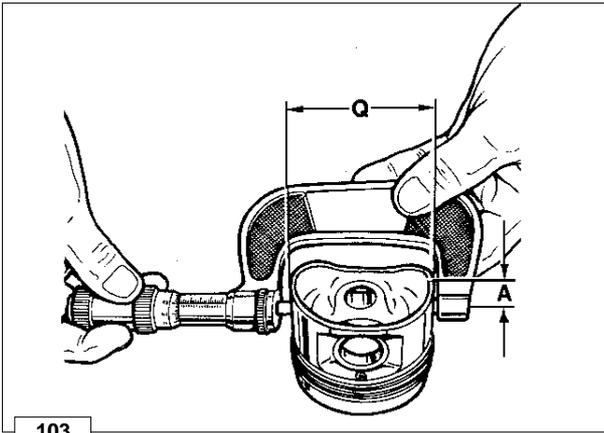
Die untere Hälfte des Pleuelfußes entfernen.
 Kolben mit Pleuel entfernen.

Hinweis: Der Kolben des Motors LDW 502 unterscheidet sich durch die Form die Verbrennungskammer im Kolben des Motors LDW 602.
 Der Kolben des Motors LDW 1204/T unterscheidet sich vom Kolben des Motors LDW 1204 durch die Spritzdüse für die Pleuellagerkühlung und durch einen Einsatz in der Nut des ersten Pleuerringes.
 Bei den Motoren LDW 702-1003-1404 handelt es sich um eine Pleuellagerkammer vom Typ Ricardo.



Aus- und Wiedereinbau der Drahtsprengringe

Den Ring durch Einführen eines spitzen Werkzeuges in die Nut **A** herausnehmen.
 Beim Wiedereinbau die Ringe mit den Spitzen nach unten in die Nut einsetzen ($\alpha = 15^\circ$).



103

Kolben, Ausbau und Überprüfung

Die Drahtsprengringe entfernen und den Bolzen herausziehen, siehe Abb. 101.

Die Kolbenringe entfernen und die Kolbenringnuten reinigen. Den Durchmesser **Q** auf der Höhe **A** von der Kolbenhemdes messen (**A** = 9 mm).

Weist der Durchmesser einen Verschleiß auf, der vom angegebenen Mindestwert um mehr als 0,05 mm abweicht, sind der Kolben und die Kolbenringe auszutauschen.

Hinweis: Die vorgesehenen Übergrößen betragen 0,50 und 1,00 mm.

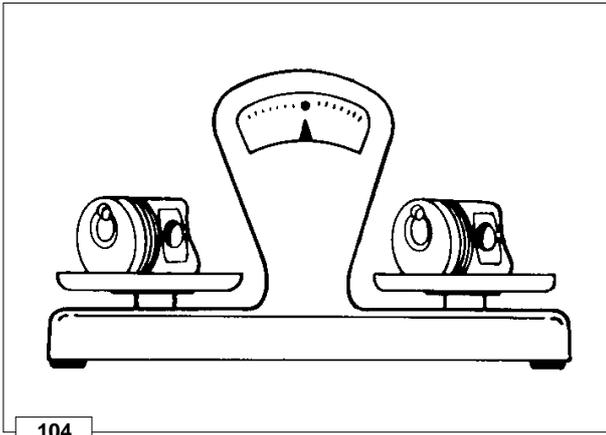
Kolbenklasse

Die Kolben werden je nach Durchmesser in die Klassen **A**, **B** und **C** eingeteilt. Diese Markierungen sind auf dem Kolbenboden angeführt (siehe Abb. 100).

LDW 502-602-903-1204-1204/T			
Kategorien	Ø Zylinder - mm	Ø Kolben - mm	Spiele - mm
A	71,990÷72,000	71,930÷71,940	0,050÷0,070
B	72,000÷72,010	71,940÷71,950	
C	72,010÷72,020	71,950÷71,960	
LDW 702 - 1003 - 1404			
Kategorien	Ø Spiele - mm	Ø Kolben - mm	Spiele - mm
A	74,990÷75,000	74,930÷74,940	0,050÷0,070
B	75,000÷75,010	74,940÷74,950	
C	75,010÷75,020	74,950÷74,960	

Kolbenlieferung:

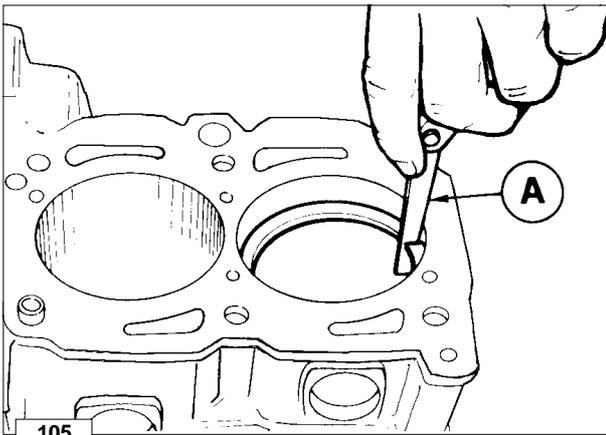
Die Kolben werden als Ersatzteil nur in Klasse **A** mit dem dem Nominalwert entsprechenden Durchmesser geliefert. Die um 0,50 und 1,00 mm vergrößerten Kolben werden mit einem auf dem Kolbenboden stehenden Hinweis auf die Übergröße geliefert: Ø 72,5 - Ø 73 für die Motoren LDW 502-602-906-1204-1204/T und Ø 75,5 - 76,0 für die Motoren LDW 702-1003-1404.



104

Kolbengewicht

Um Unwuchten im Motor zu reduzieren sollten die Kolben gewogen werden.
Die Differenz sollte 4 Gramm max. nicht überschreiten.

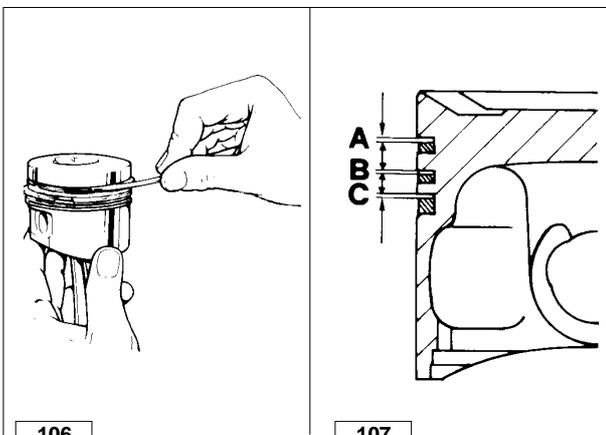


105

Kolbenring-Stoßspiel

Die Kolbenringe in die Zylinderbohrung einsetzen und den Abstand zwischen den Spitzen **A** messen.

Kolbenringe	A	Verschleißmaß
1°	0,25÷0,45	1.0
2°	0,25÷0,45	
3°	0,20÷0,45	

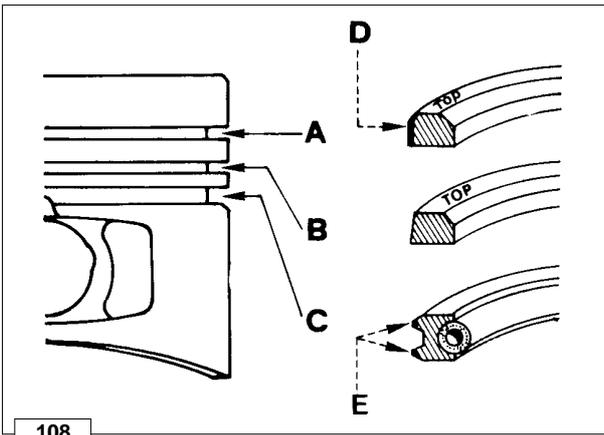


106

107

Kolbenringe - Spiel in den Nuten (mm)

A	0,090÷0,125
B	0,050÷0,085
C	0,040÷0,075

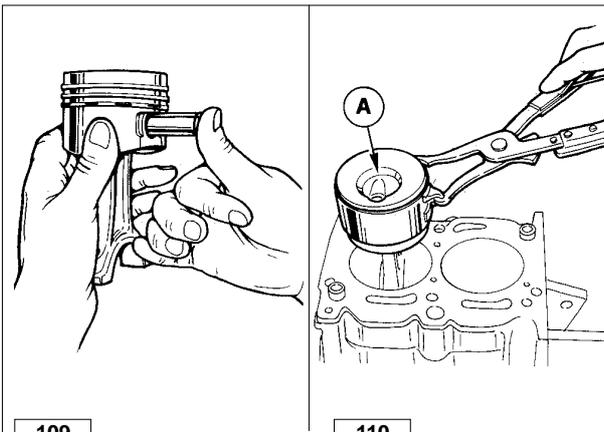


108

Kolbenringe - Montageanordnung

- A = 1. Kolbenring (Torsionsring mit innenseitiger Phase)
- B = 2. Kolbenring (Torsionsring mit innenseitiger Phase)
- C = 3. Kolbenring (Ölabstreifring)
- D = Verchromter Bereich
- E = Verchromter Bereich

Hinweis: Ist ein Kolbenring beschriftet, dann ist der Ring mit der beschrifteten Seite nach oben einzusetzen.



109

110

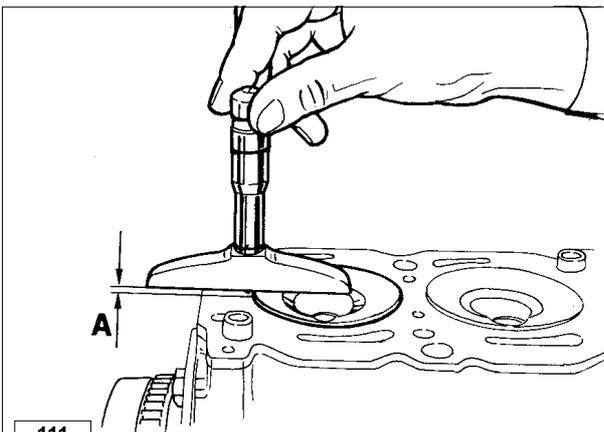
Kolben, Wiedereinbau



Wichtig

Vor dem Einbau ölen: Bolzen, Kolben, Zylinder und Lagerschale des Pleuellagers

Den Kolben mit der Pleuellagerstange verbinden und den geschmierten Pleuellagerbolzen mit einem einfachen Druck des Daumens einsetzen. Die beiden Drahtsprengringe einsetzen und sicherstellen, dass sie ordentlich in ihren Aufnahmen sitzen. Siehe dazu Abb. 101. Den Kolben mit Hilfe eines Pleuellagerstangenbandes so in den Zylinder einsetzen, dass sich die Pleuellagerkammer **A** direkt unter der dazugehörigen Pleuellagerkammer des Pleuellagerkopfes befindet. Die Pleuellager-/Pleuellagerstangenstange mit der Pleuellagerwelle verbinden; zum Anziehen des Pleuellagerkopfes/der Pleuellagerstange siehe Abb. 115 und 116.



111

Überstand des Pleuellagers und schädlicher Raum

Den Wert **A** jedes Pleuellagers bestimmen, indem an vier verschiedenen, einander gegenüberliegenden Stellen, auf dem Pleuellagerboden gemessen wird. Zur Realisierung des schädlichen Raums und damit der Wahl der Pleuellagerkopfdichtung wird jener Wert **A** des Pleuellagers in Betracht gezogen, der am weitesten übersteht.

Zylinderkopfdichtung

**Wichtig**

Die Zylinderkopfdichtung erst kurz vor der Montage aus der Schutzhülle nehmen.

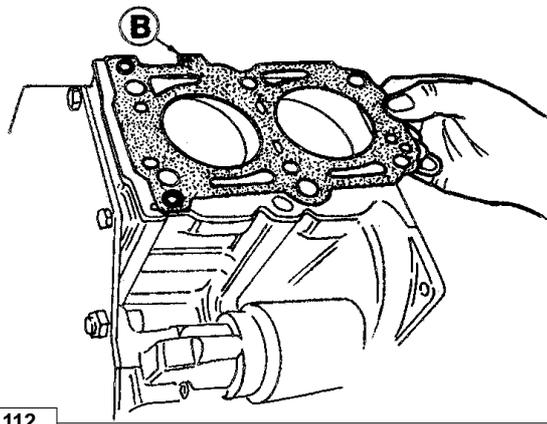
Am Punkt **B** der Dichtung sind kleine Löcher angebracht, die die Stärke angeben.

Die passende Dichtung wählen, wobei zu beachten ist, dass jedem Wert **A** der Tabelle eine Dichtung ohne Loch, mit einem Loch, mit zwei Löchern oder beim Motor 1404 mit einer Kerbe, zwei Kerben, drei Kerben entspricht.

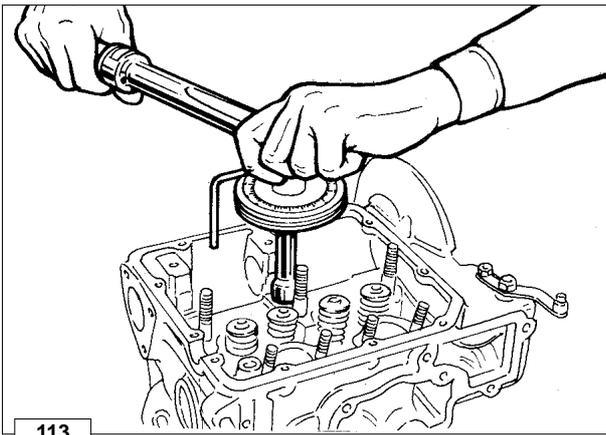
Der Wert **A** bezieht sich auf Abbildung 111.

Bei jedem Ausbau des Zylinderkopfes ist die Dichtung auszutauschen.

112



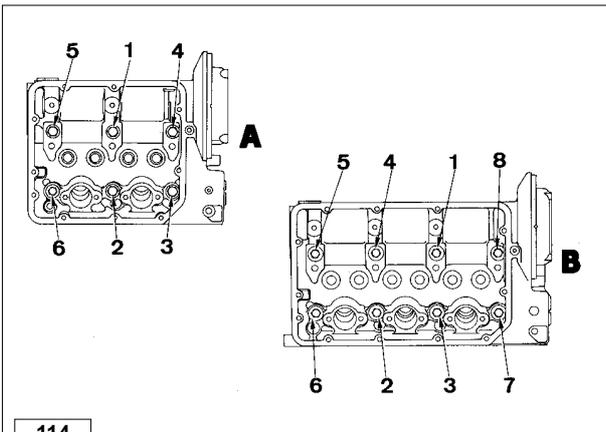
LDW 502 - 602 - 903		
A (mm)	Anzahl der Bohrungen	Schädlicher Raum
0.97÷1.06	0 Bohrungen 	0.39÷0.48
1.07÷1.16	1 Bohrungen 	
1.17÷1.25	2 Bohrungen 	
LDW 1204 - 1204/T		
A (mm)	Anzahl der Bohrungen	Schädlicher Raum
0.97÷1.06	1 Bohrungen 	0.39÷0.48
1.07÷1.16	2 Bohrungen 	
1.17÷1.25	3 Bohrungen 	
LDW 702 - 1003		
A (mm)	Anzahl der Bohrungen	Schädlicher Raum
0.82÷0.91	1 Bohrungen 	0.54÷0.63
0.90÷1.01	2 Bohrungen 	
1.02÷1.10	3 Bohrungen 	
LDW 1404		
A (mm)	Anzahl der Kerben	Schädlicher Raum
0.82÷0.91	1 Kerbe 	0.52÷0.61
0.92÷1.01	2 Kerben 	
1.02÷1.10	3 Kerben 	



113

Anziehen des Zylinderkopfes

Einen Drehmomentenschlüssel mit einem Winkelspannwerkzeug verwenden.
Die Länge jeder Schraube messen (Länge = 89,5-90,5 mm), übersteigt sie 92 mm, ist sie auszuwechseln.
Wie folgt vorgehen.



114

Anziehen des Zylinderkopfes Motortypen LDW 502, 602, 702, 903, 1003



Wichtig

Wenn der Zylinderkopf einmal korrekt angezogen ist, ist es nicht vorgesehen, dass die Schrauben nachgezogen werden, es sei denn, im Fall eines Wiedereinbaus.

Vor der Montage sollte man den Schaft und die untere Kopffläche der Schrauben mit dem Öl SPARTAN SAE 460 schmieren.

A = Für Motortypen LDW 502,602,702

B = Für Motortyp LDW 903,1003

Die Schrauben sind wie in der Abbildung angegeben, anzuziehen:

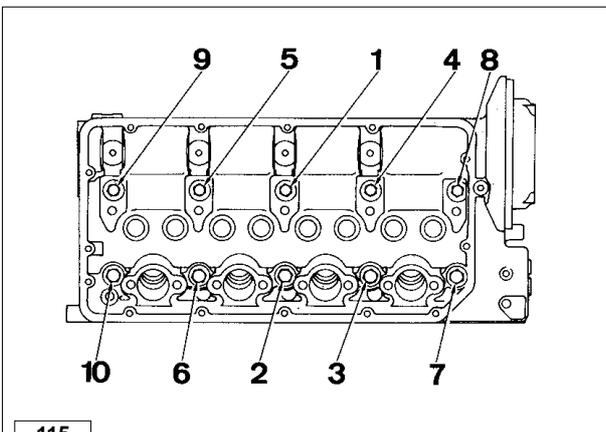
1. Phase = 50 Nm
2. Phase = Um weitere 90° anziehen.
3. Phase = Um weitere 90° anziehen.

Für LDW 502 mit druckgegossenem Motorblock (Aluminium):

Mit Schraubenmüttern H: 1. Phase = 60 Nm

Mit Schraubenmüttern 8.8: 1. Phase = 40 Nm

2. Phase = eine Drehung des Schlüssels um 90° im Uhrzeigersinn ausführen.
3. Phase = eine weitere Drehung des Schlüssels um 90° im Uhrzeigersinn ausführen.

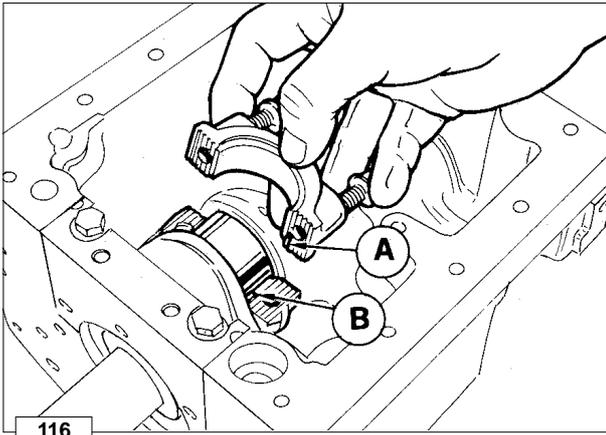


115

Anziehen des Zylinderkopfes Motortypen LDW 1204, LDW 1204/T, 1404

Die Schrauben sind wie in der Abbildung angegeben, anzuziehen:

1. Phase = 50 Nm
2. Phase = Um weitere 90° anziehen.
3. Phase = Um weitere 90° anziehen.



PLEUEL

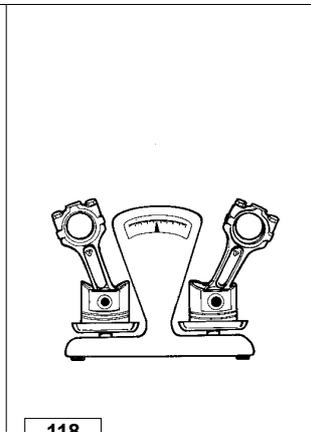
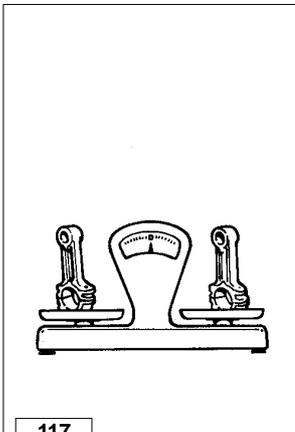
Vorsicht - Warnung
Während des Wiedereinbaus der Lagerschalen des Pleußfußes sind die Teile sorgfältig zu reinigen und reichlich zu schmieren, damit ein Festfressen beim ersten Starten vermieden wird.

Lagerschale des Pleußfußes

Nachdem die Pleuelstange von der Kurbelwelle getrennt worden ist, sind die in der Folge angeführten Kontrollen durchzuführen. Beim Zusammenbau müssen sich die zwei Zentrierkerben **A** und **B** auf derselben Seite befinden.

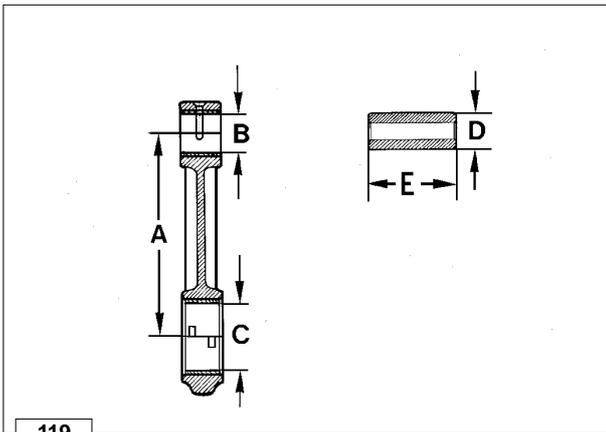
- Die Schrauben des Pleußfußdeckels gleichmässig mit 40 Nm festziehen.

Hinweis: Die Lagerschale des Pleußfußes wird sowohl mit dem Nominalwert als auch um 0,25 und 0,50 mm verkleinert geliefert. Beim Motor LDW 502 mit Motorblock aus Leichtmetall besteht die Pleuelstange aus Aluminium und besitzt weder eine Lagerschale im Pleußfußes noch eine Pleuelstangenbuchse.



Gewichte der Pleuelstange

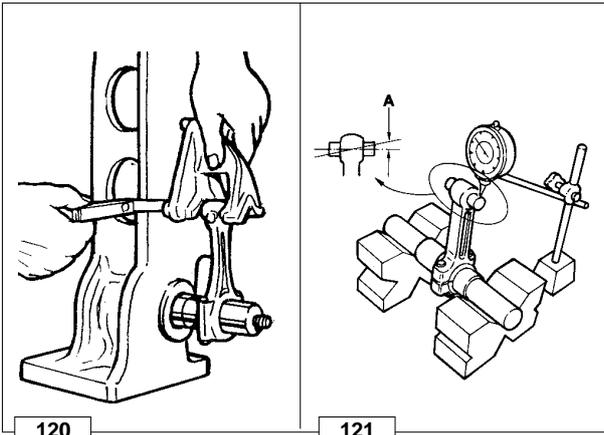
Um ein Ungleichgewicht zu vermeiden, müssen die Pleuelstangen vor dem Austausch gewogen werden. Der Gewichtsunterschied darf 10 g nicht überschreiten. Es können auch bereits zusammengesetzte Pleuelstangen mit Kolben und Bolzen gewogen werden, wobei hier der Gewichtsunterschied 14 g nicht überschreiten darf.



Abmessungen Pleuel und Lager

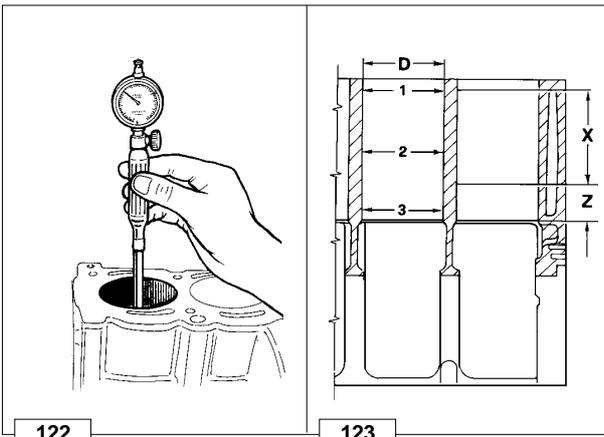
- Alle Maße (in mm):
- A** = 126,48-126,52
= 106,98-107,02 (für LDW 502)
 - B** = 18,015-18,025
= 20,015-20,025 (für LDW 702-1003-1204/T-1404)
 - C** = 40,021-40,050 (bei Anzugsmoment von 40 Nm)
 - D** = 17,996-18,000
= 19,996-20,000 (für LDW 702-1003-1204/T-1404)
 - E** = 50,900-51,100
= 54,000-55,100 (für LDW 702-1003-1204/T-1404)
- (B-D)** = 0,015-0,039 **(B-D)** Verschleißmaß = 0,060

Hinweis: Beim Eintreiben der Lagerschale des Pleußfußes sicherstellen, dass die beiden Schmieröffnungen übereinstimmen.



Parallelität der Lagerachsen

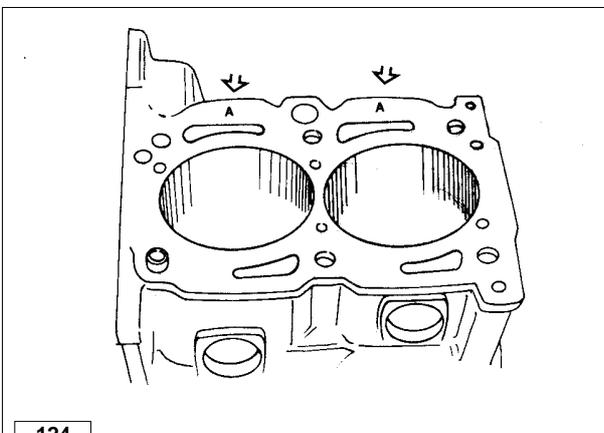
Fühlerlehre mit Meßplatte oder Meßuhr wie in der Abbildung gezeigt verwenden.
Parallelität prüfen; Versatz $A = 0,015$ mm; max. Grenzwert $0,030$ mm.
Geringfügige Deformationen können unter einer Presse durch schrittweise Kraftanwendung korrigiert werden.



Zylinder

Die Messuhr mit einem geeichten Ring auf NULL stellen: den Durchmesser D an den Stellen **1**, **2** und **3** messen; die Messung wiederholen, wobei die Messuhr auf selber Höhe um 90° gedreht wird.
Den etwaigen Verschleiß im Bereich **X** prüfen, wo die Kolbenringe laufen. Übersteigt der Verschleiß den vorgeschriebenen Grenzwert um $0,05$ mm, wird der Zylinder auf die nächste Übergröße geschliffen.

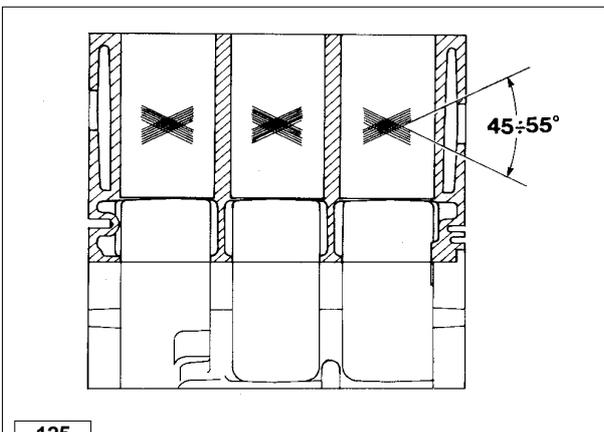
72,000 mm für Motoren LDW 502-602-903-1204-1204/T;
75,000 mm für Motoren LDW 702-1003-1404.



Zylinderklassen

Die Bezüge der Kolbenklassen (**A**, **B**, **C**) stehen auf dem Kolbenboden, während die der Zylinder sich auf dem Motorblock an den von den Pfeilen angegebenen Stellen befinden, siehe Abbildung.

Hinweis: Beim Modell LDW 502 mit Motorblock aus Aluminium können die Gußeisenzylinder normal auf die Übermaße $0,5$ und $1,0$ mm geschliffen werden.
Der Austausch der Zylinder ist nicht vorgesehen.



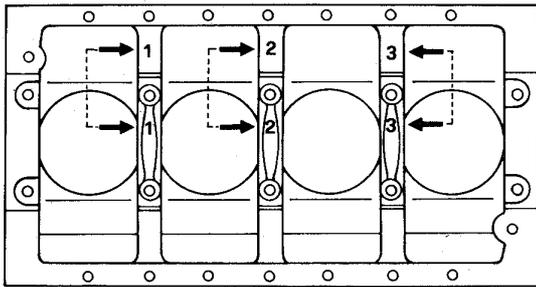
Überprüfung des Rauheitsgrades des Zylinders

Vorsicht - Warnung
Es ist verboten, die Innenflächen der Zylinder mit Schmirgelleinen nachzuarbeiten.

Die Querneigung des Kreuzschliffes muss zwischen 45° und 55° liegen.
Die Riefen müssen in beiden Richtungen gleichmässig und scharf sein
Die mittlere Rauheit muss zwischen $0,5$ und $1 \mu\text{m}$ liegen.
Die gesamte Zylinderlaufbahn muss plateaugehohnt werden.

Hauptlager

Die mittleren Hauptlager sind auf den Lagerdeckeln und auf dem Motorblock gekennzeichnet.
Die Lagerdeckel sind entsprechend der Nummerierung zu montieren und mit einem Drehmoment von 60 Nm anzuziehen.
Die Fixierungen der beiden Lagerhälften sind auf der gleichen Seite zu montieren.

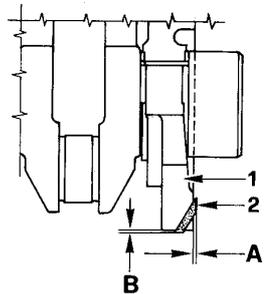


126

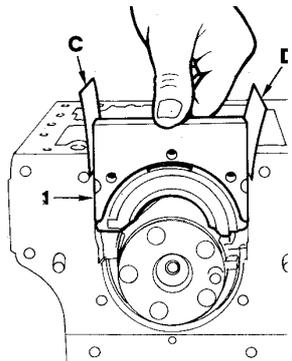
Hauptlager an den Pleuellenden

Wichtig
Vor dem abschließenden Anziehen und nach dem Anziehen mit einem Lineal die Ebenheit zwischen den Flächen prüfen.

Beim Wiedereinbau des hinteren Hauptlagers 1 die seitlichen Gummidichtungen 2 austauschen, wobei zu beachten ist, dass der Überstand A und B vom Lager 0,5-1,0 mm betragen muss; überschüssiges Material abschneiden.
In derselben Weise beim vorderen Hauptlager vorgehen.
Beim Einsetzen der Lager in den Motorblock zwischen deren Flächen zwei Plättchen C und D mit einer Stärke von 0,1 mm einfügen (Ersatzteilnr. 7107-1460-053).



127



128

○ Die Schrauben mit 60 Nm festziehen.

Hinweis: Es wird empfohlen, an den Enden der Dichtleisten vor der weiteren Montage einige Tropfen dauerplastisches Dichtmittel hinzuzufügen.

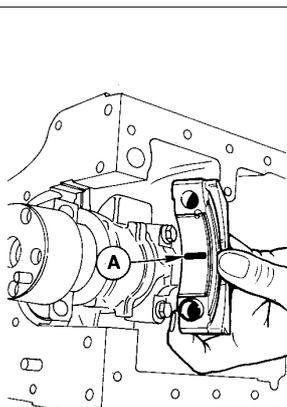
Lagerspielkontrolle zwischen Hauptlagerzapfen und Hauptlagern

Kunststoffaden A " Perfect Circle Plastigage" mit etwas Fett in die Mitte der Lagerschale legen.

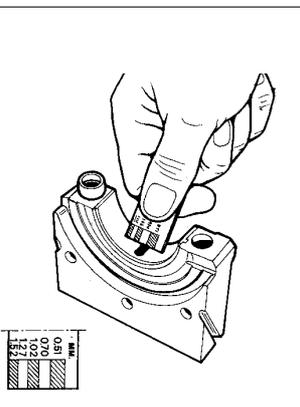
○ Schrauben mit 60 Nm anziehen.

Den Wert des Spiels durch Kontrolle der Drahtquetschung mithilfe der entsprechenden, in der Packung mitgelieferten und im Handel erhältlichen Messskala ermitteln.

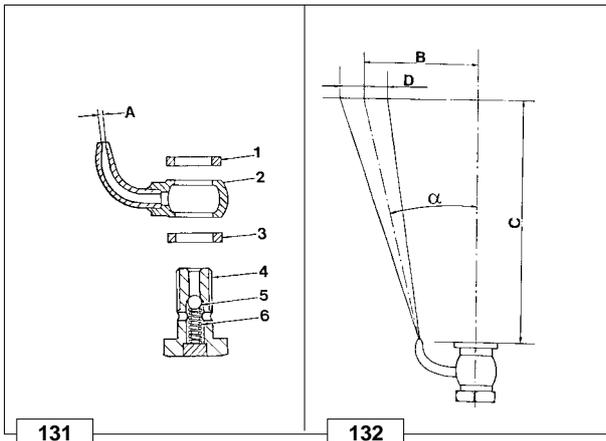
➡ Für die Werte der Spiele zwischen Haupt- und Pleuellagerzapfen und der dazugehörigen Lager siehe Seite 64.



129



130



Spritzdüsen für die Kolbenkühlung

Vorsicht - Warnung
Der Kolben besitzt eine Vertiefung, damit er bei seiner Bewegung von oben nach unten und umgekehrt nicht mit der Spritzdüse in Berührung kommt. Beim Einbau der Spritzdüse darauf achten, dass sie so positioniert wird, dass sie sich beim Passieren des Kolbens in der Mitte der Vertiefung befindet.

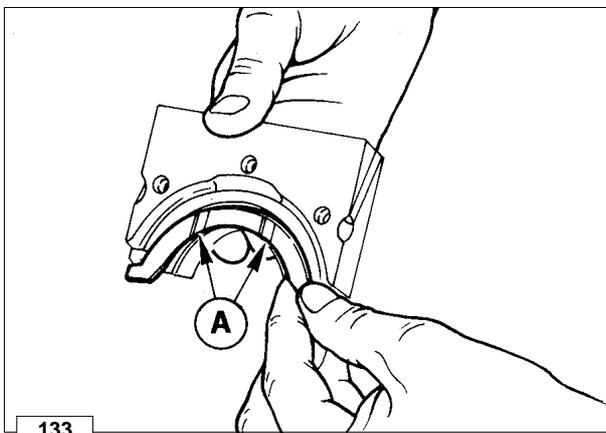
Sie sind beim Ladermotor LDW 1204/T vorhanden und befinden sich neben den Hauptlagern.

Einzelteile:

- 1 Cu-Ring
- 2 Düse
- 3 Cu-Ring
- 4 Hohlschraube
- 5 Ventil (Öffnungsdruck 1 - 1,2 Bar)
- 6 Feder

Abmessungen (mm):

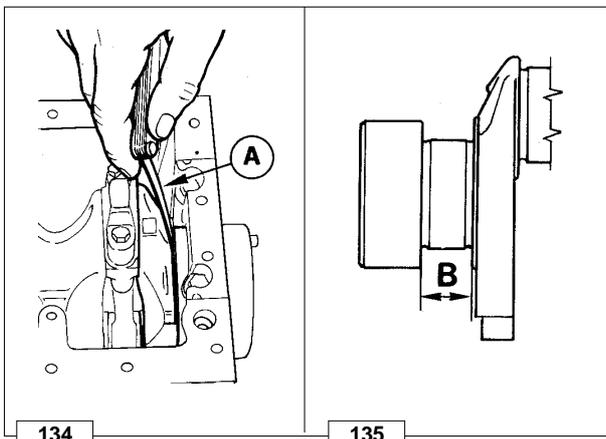
A	B	C	D	α
0,80÷0,85	34	150	16	5°



Drucklagerhalbringe

Um das Herausfallen der Drucklagerhälften bei der Montage zu vermeiden, sind sie mit etwas Fett in ihrem Sitz "festzukleben". Die Lager sind mit den Schmiernuten **A** wie in der Abb. gezeigt zu montieren.

Die Dicke des std. Drucklagers beträgt 2,31/2,36 mm. Übermaße 0,1 und 0,2 mm sind als Ersatzteil verfügbar.

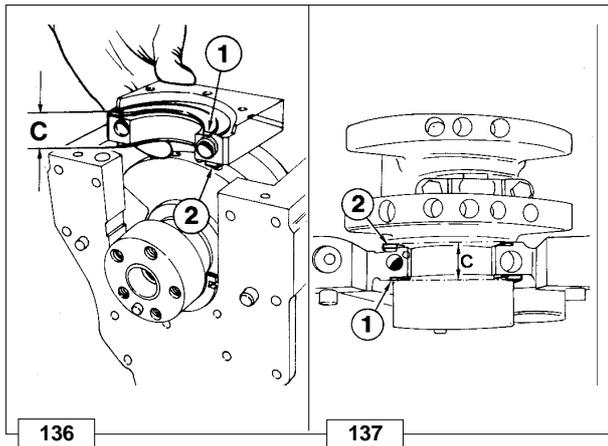


Axialspiel der Kurbelwelle

Nach dem Anziehen der Hauptlager Axialspiel **A** zwischen schwungradseitiger Anlauffläche der Kurbelwelle und Drucklagerring messen.

Hin weis	Spiele	Verschleißmaß
A mm	0,130÷0,313	0,5
B mm	23,05÷23,10	23,50

Wenn das Spiel nicht im vorgeschriebenem Toleranzbereich liegt, ist das Maß **B** im Zusammenhang mit Hauptlager und eingelegten Drucklagerringen zu überprüfen und im Bedarfsfall Drucklagerringe mit Übermaß einzusetzen.



Abmessungen der Drucklager und Kurbelwelle zur Ermittlung des Axialspiels

Abmessungen (mm):

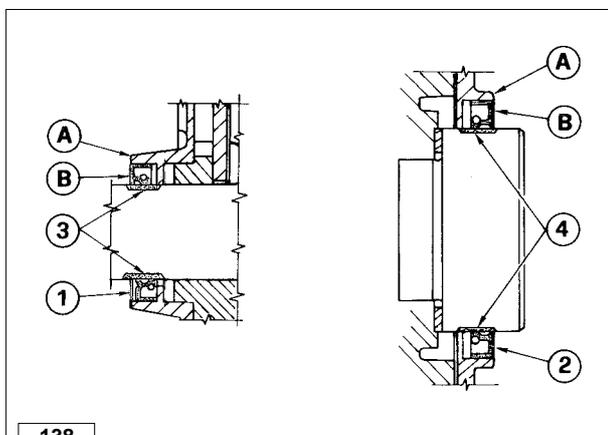
	C	B**	A*
Std	22,787÷22,920	23,050÷23,100	0,130÷0,313
1 ^a	22,987÷23,120	23,250÷23,300	
2 ^a	3,087÷23,220	23,350÷23,400	
3 ^a	23,187÷23,320	23,450÷23,500	

* A in Abb. 134.

** B in Abb. 135.

Wird **B** gemäß der Tabelle geschliffen, können folgende Halbringe angebracht werden:

1. **Übergröße:** Halbringe **1** und **2** + 0,10 mm auf beiden Seiten des Lagers.
2. **Übergröße:** Halbringe **1** und **2** + 0,10 mm auf einer Seite des Lagers und +0,20 mm auf der anderen Seite.
3. **Übergröße:** Halbringe **1** und **2** + 0,20 mm auf beiden Seiten des Lagers.



Vorderer und hinterer Öldichtungsring der Motorwelle



Vorsicht - Warnung

Bei Raumtemperaturen unter -35°C können die Ringe beschädigt werden.

Der vordere Öldichtungsring **1** befindet sich im Deckel der Ölpumpe, der hintere **2** im Flansch auf der Schwungradseite. Wenn die Ringe verformt, verhärtet oder beschädigt sind, müssen sie ersetzt werden.

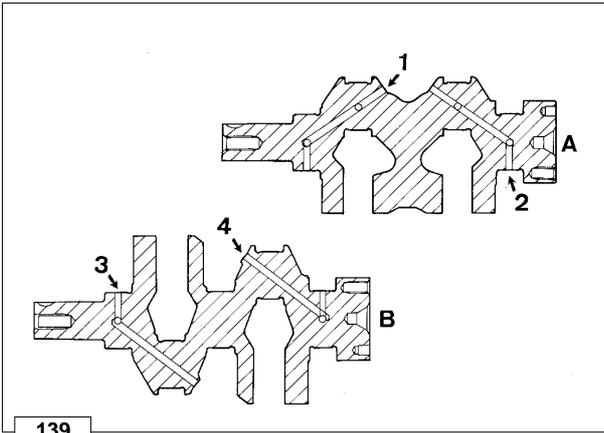
Zum Ersetzen:

- Den Sitz sorgfältig reinigen
- Den Ring circa eine halbe Stunde in Motoröl legen.
- Den Ring mit einem Dorn einschlagen und dabei einen gleichmäßigen Druck auf die frontale Fläche ausüben; dafür sorgen, daß die beiden Flächen **A** und **B** sich auf der selben Seite befinden.
- Den Innenraum mit Fett füllen und die Dichtlippe mit dichtem Öl schmieren.

Anm.: Wenn man vor der Revision des Motors im Dichtungsbereich der Ringe **3** und **4** eine Ölleckstelle feststellt, kann man diesem Mißstand abhelfen, indem man die Ringe ersetzt und um circa 2 mm im Bezug zu den vorher montierten Ringen nach innen schiebt.

Wenn die Ringe schwarz sind, bedeutet es, dass die Bereiche **3** und **4** der Motorwelle gehärtet sind; in diesem Fall ist es erforderlich, wieder Ringe der gleichen Farbe zu montieren.

Wenn die Ringe braun sind, sind die Bereiche **3** und **4** nicht gehärtet und man muss wieder braune Ringe montieren.



139

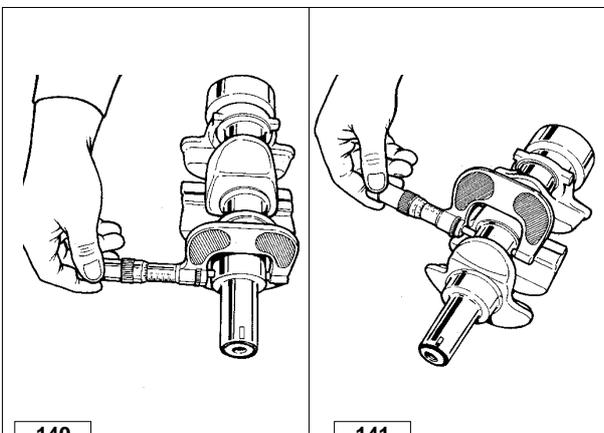
Schmierkanäle der Kurbelwelle

! Gefahr - Achtung!
Wenn beim Reparieren Druckluft verwendet wird, muss man eine Schutzbrille aufsetzen.

A = Kurbelwelle LDW 502
B = Kurbelwelle LDW 602,702

Entferne die Verschlussdeckel; tauche die Kurbelwelle in ein Reinigungsbad und reinige die Kanäle 1 und 2 oder 3 und 4 mit einem spitzen Metallstab und blase mit Druckluft aus. Verschlussdeckel wieder einsetzen und auf ihren festen Sitz achten.

Hinweis: Die Kurbelwelle des Motors LDW 502, Block und Pleuel aus Aluminium, ist nicht austauschbar mit der des Motors mit Grauguß - Motorblock.

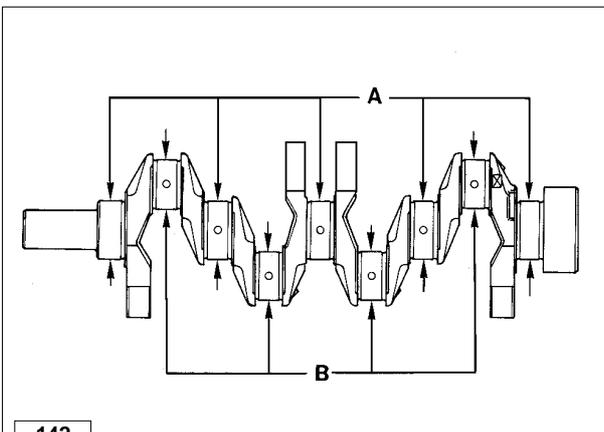


140

141

Durchmesserkontrolle der Lager- und Kurbelzapfen

Es ist ein Außenmikrometer zu verwenden.

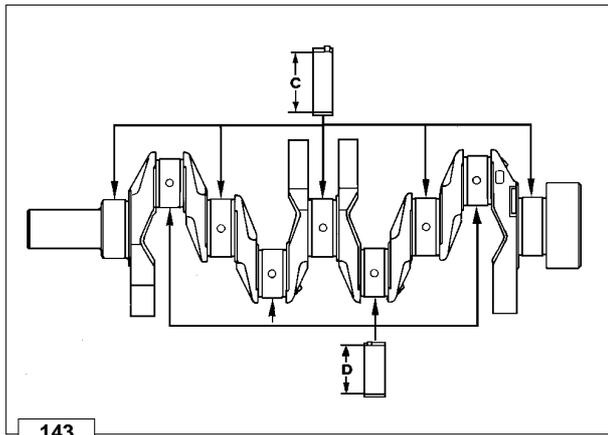


142

Abmessungen der Kurbwellenlagerstellen

Abmessungen (in mm):

LDW 502 - 602 - 903 - 1204 - 1204/T		
Hinweis	Toleranz	Verschleißmaß
A (mm)	47,984÷48,000	47,900
B (mm)	39,984÷40,000	39,900
LDW 702 - 1003 - 1404		
Hinweis	Toleranz	Verschleißmaß
A (mm)	50,981÷51,000	50,900
B (mm)	39,984÷40,000	39,900

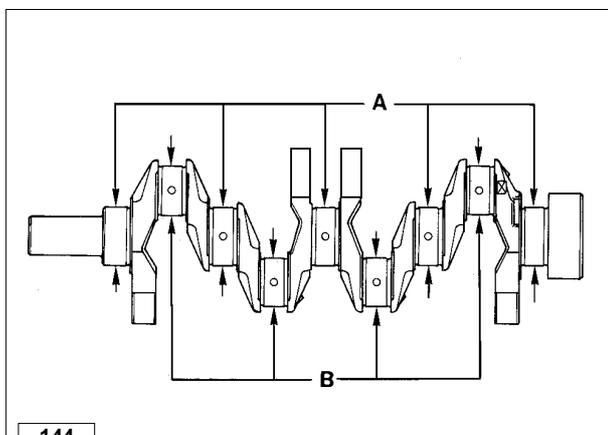


Innendurchmesser der Hauptlagerschalen und der Pleuellagerschalen

Abmessungen (in mm):

LDW 502 - 602 - 903 - 1204 - 1204/T		
Hinweis	Toleranz	
C (mm)	48,016÷47,984	48,055
D (mm)	40,021÷40,050	40,100
LDW 702 - 1003 - 1404		
Hinweis	Toleranz	
C (mm)	51,023÷51,059	51,098
D (mm)	40,021÷40,050	40,100

Die angegebenen Maße beziehen sich auf Lager, die mit dem vorgeschriebenem Drehmoment (siehe Abb. 116 und 126) angezogen sind.



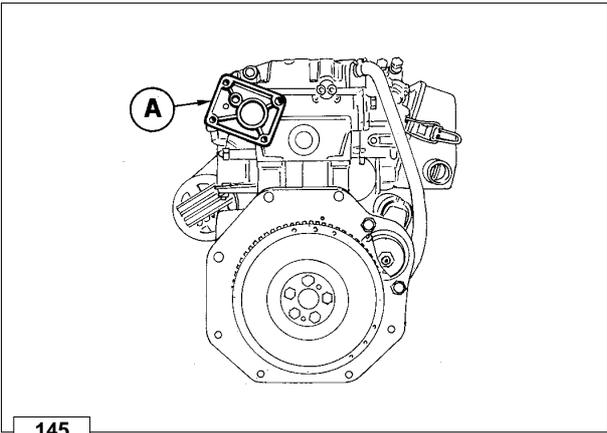
Lagerspiele

Siehe auch Abb. 143 und 144.

Abmessungen (in mm):

LDW 502 - 602 - 903 - 1204 - 1204/T		
Hinweis	Spiele	Verschleißmaß
C-A (mm)	0,022÷0,074	0,200
D-B (mm)	0,021÷0,066	0,130
LDW 702 - 1003 - 1404		
Hinweis	Spiele	Verschleißmaß
C-A (mm)	0,023÷0,078	0,200
D-B (mm)	0,021÷0,066	0,130

Hinweis: Untermaßlagerschalen für Haupt- und Pleuellager sind in den Maßen -0,25 und 0,50 mm erhältlich.



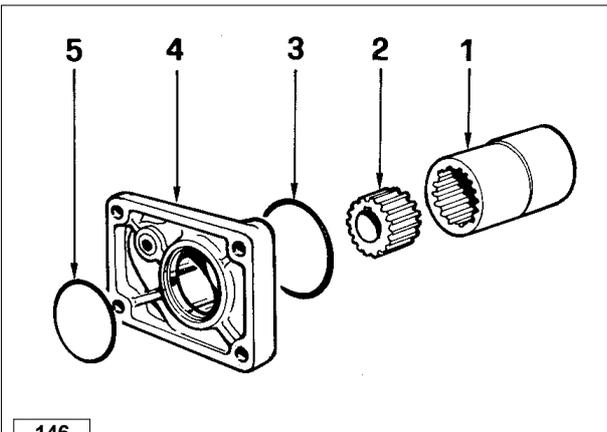
Hydraulikpumpenabtrieb

A = Dritte Kraftabnahme des Motors

An der dritten Kraftabnahme können Hydraulikpumpen der Gruppe 1PD sowie Pumpen der Gruppe 2P mit Boschflansch montiert werden.

Die max. Leistungsabnahme beträgt 7 kW; dies entspricht einem Drehmoment von 37 Nm bei einer Motordrehzahl von 3600 min⁻¹.

Drehzahlverhältnis: Motordrehzahl/Pumpendrehzahl = 1:0,5.



Einzelteile Hydraulikpumpenabtrieb

- 1 Endstück Nockenwelle
- 2 Kupplungsstück
- 3 O-Ring
- 4 Flansch für Hydraulikpumpe
- 5 O-Ring

Hinweis: Zum Endstück 1 gehört auch ein Steuernocken für die Kraftstoffförderpumpe und es wird mit derselben Schraube des Standardnockens mit einem Anzugsmoment von 80 Nm + 90° angezogen.

- Das Kupplungsstück 2 mit 45 Nm an der Hydraulikpumpe festziehen.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

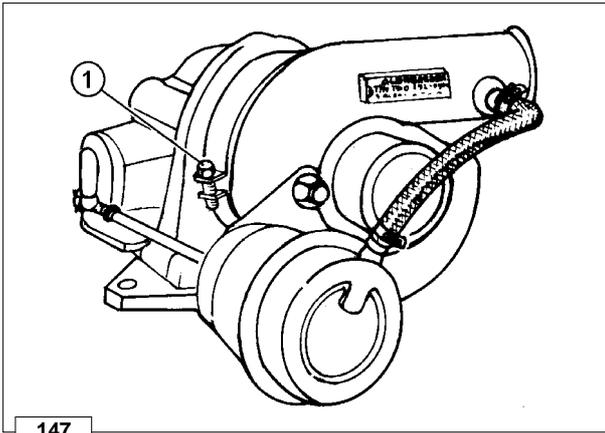
.....

.....

Turbolader

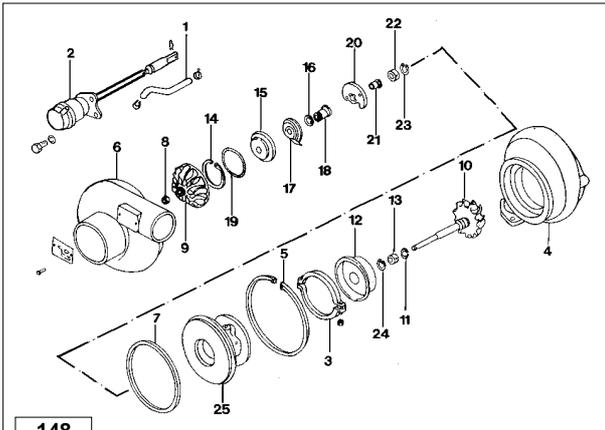
Er wird auf dem Motor 1204/T in zwei Versionen montiert:

Typ TD 025 03C 2.8 für Einregulierungen auf 3600 min⁻¹.
 Typ TD 025 03C 2.0 für Einregulierungen auf 3000 min⁻¹.



147

Bestandteile des Turboladers



148

- 1 Schlauch
- 2 Trieb
- 3 Bund
- 4 Turbinengehäuse
- 5 Seegerring
- 6 Verdichterspirale
- 7 Beilage
- 8 Mutter
- 9 Gegenmutter
- 10 Welle mit Turbine
- 11 Kolbenring
- 12 Flamm Sperre
- 13 Lager
- 14 Seegerring
- 15 Beilage
- 16 Kolbenring
- 17 Ölabweiser
- 18 Drucklagermuffe
- 19 O-ring
- 20 Drucklager
- 21 Drucklagerring
- 22 Lager
- 23 Seegerring
- 24 Seegerring
- 25 Lagerhalter

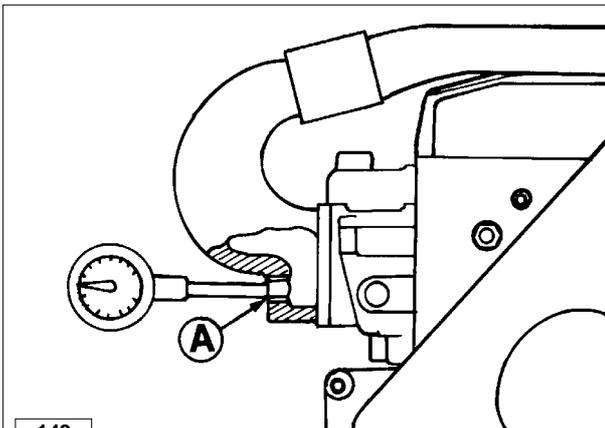
Prüfung des Turboladers

Ein Manometer mit einer Skala von 0 bis 2 bar laut Abbildung an die Öffnung **A** von M8 schrauben, nachdem der Deckel abgenommen wurde.

Den Motor anlassen, einige Minuten lang warmlaufen lassen und beim Turbolader TD 025M 03C 2.8 auf 3600 min⁻¹ (Leistung NB), beim Turbolader TD 025 03C 2.0 auf 3000 min⁻¹ (Leistung NB) bringen.

Der abzulesende Wert des Aufladeluftdrucks muss 0,87-0,91 bar (655-685 mm Hg) betragen.

Sollte der Eichwert nicht im erforderlichen Bereich liegen, muss der Hub der Steuerstange des Ventils **8** (Waste gate) wie folgt eingestellt werden.



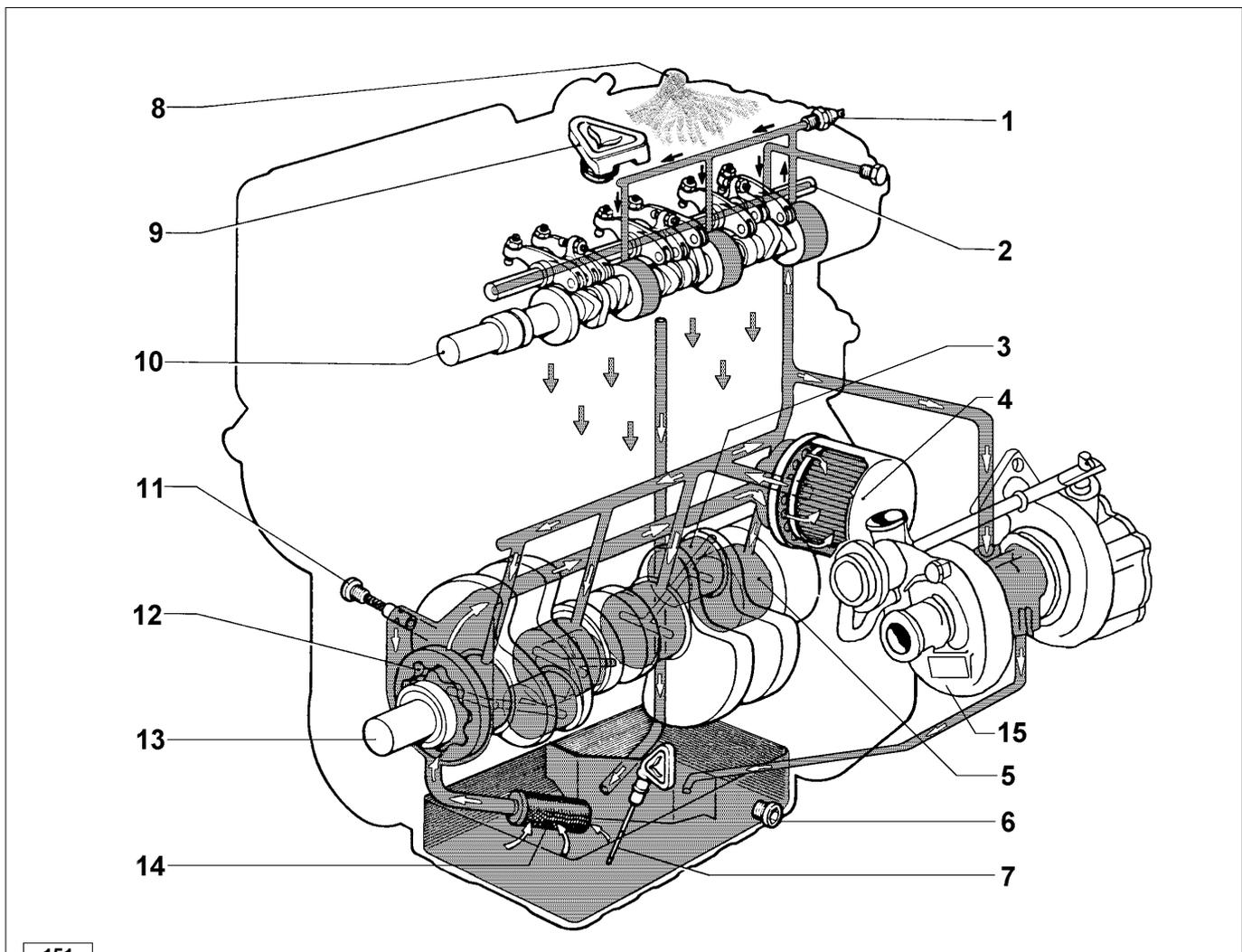
149

**Gefahr - Achtung!**

- Der Motor kann Schaden nehmen, wenn er mit zu wenig Öl läuft. Es ist aber auch gefährlich, zu viel Öl einzufüllen, weil dessen Verbrennung zu einer unkontrollierten Drehzahlerhöhung führen kann.
- Ein geeignetes Öl verwenden, um den Motor zu schützen. Nichts anderes wirkt sich wie das Öl auf die Leistungen und die Haltbarkeit des Motors aus.
- Wird Öl schlechterer Qualität verwendet oder das Öl nicht regelmäßig ersetzt, nimmt die Gefahr zu, dass der Kolben frisst oder die Pleuellager festkleben, außerdem verschleiben die Zylinderlaufbuchsen, die Lager und alle sich bewegenden Teile schneller. Die Haltbarkeit des Motors nimmt dadurch stark ab.
- Die Viskosität des Öls muss der Umgebungstemperatur, in der der Motor betrieben wird, angepasst sein.

**Gefahr - Achtung!**

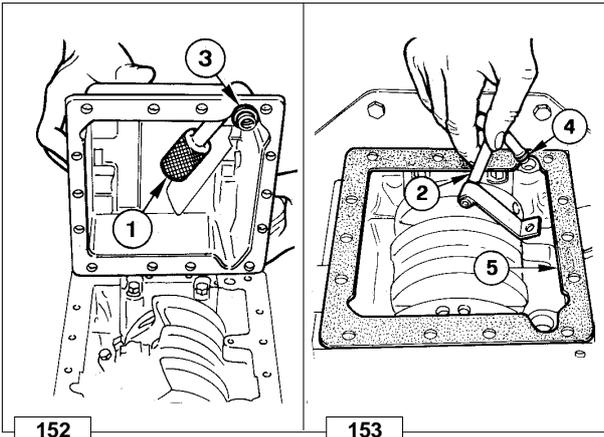
- Das alte Motoröl kann Hautkrebs verursachen, wenn es zu lange und wiederholt mit der Haut in Berührung kommt.
- Sollte der Kontakt mit dem Öl unvermeidlich sein, sollten die Hände gründlich und sobald wie möglich mit Wasser und Seife gewaschen werden.
- Das Altöl wie vorgeschrieben entsorgen, weil es sehr umweltschädlich ist.

SCHMIERÖLKREISLAUF

151

Einzelteile:

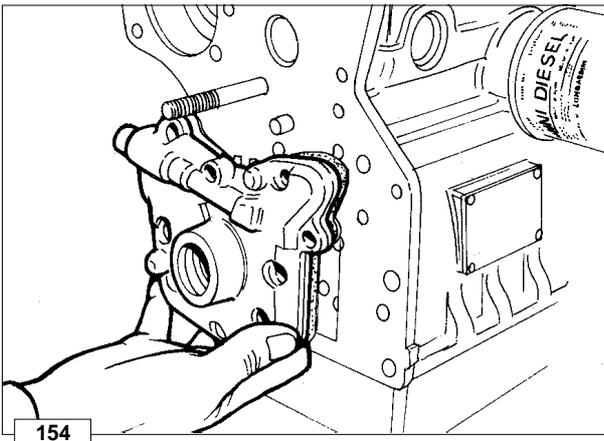
- | | |
|-------------------|---|
| 1 Öldruckschalter | 9 Öleinfülldeckel |
| 2 Kipphelwelle | 10 Nockenwelle |
| 3 Pleuellager | 11 Öldruckregelventil |
| 4 Filterpatrone | 12 Ölpumpe |
| 5 Hauptlager | 13 Pleuellager |
| 6 Öllassschraube | 14 Ansaugsieb. |
| 7 Ölmesstab | 15 Turbolader mit dazugehörigen Rohren, nur auf LDW 1204/T vorhanden. |
| 8 Pleuellager | |



Inneres Ölsieb und Ölrücklauf

Wasche das innere Ölsieb 1 und die Ölrücklaufleitung 2 in einer Reinigungsflüssigkeit und blase mit Druckluft aus. Die O-Ringe 3 und 4 sind zu ersetzen.

- Die Ölablassschraube mit 40 Nm anziehen.



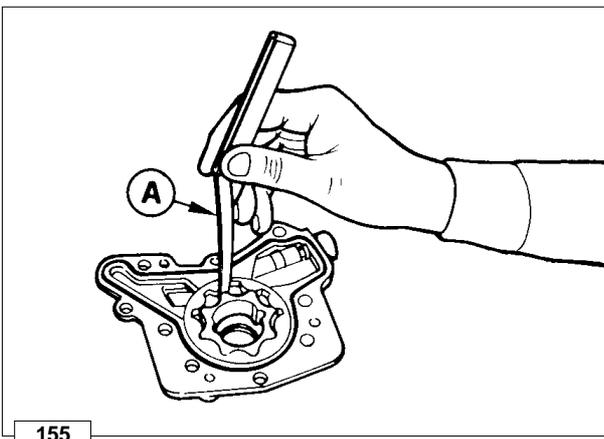
Ölpumpe

Die Ölpumpen der Motoren LDW 502, 602, 903 haben eine geringere Fördermenge als die Motortypen LDW 1204 und LDW 1204/T. Fördermengen bei 1000 min⁻¹ und Öltemperatur von 120°C.

Motor	Förderm. l/min	Druck (bar)
502-602-702-903-1003	4÷4,3	3÷3,5
1204-1204/T-1404	6÷6,5	

Fördermengen bei 3600 min⁻¹ und Öltemperatur von 120°C.

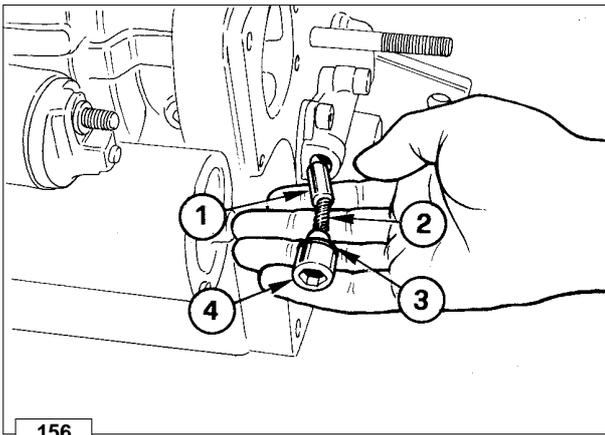
Motor	Förderm. l/min	Druck (bar)
502-602-702-903-1003	19,3	4÷4,5
1204-1204/T-1404	28,5	



Radiales Spiel der Ölpumpe

Messe das Spiel A wie in Abb.142; der Wert liegt bei 0,171 mm; Verschleißmaß ist 0,250 mm.

- ➡ Für die Montage und Demontage siehe Seite 42.



Öldruckregelventil

Einzelteile:

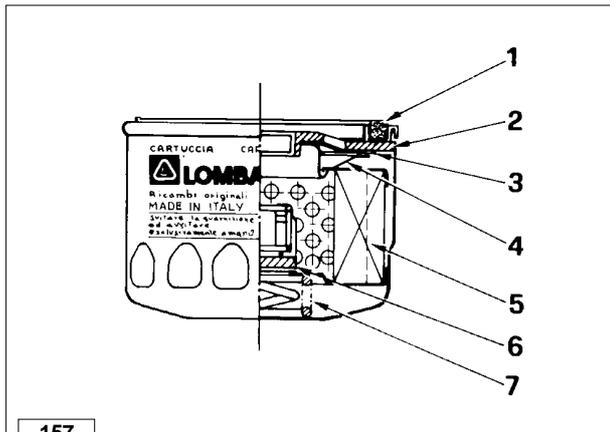
- 1 Regelkolben
- 2 Feder
- 3 Cu-Ring
- 4 Verschlussstopfen

Federlänge = 27,50 ÷ 27,75 mm

Kolbenführung mit Druckluft ausblasen und alle Teile gründlich reinigen.

Hinweis: Der Öffnungsdruck des Regelkolbens liegt bei 4,5 ÷ 5,5 bar.

156



Ölfilterpatrone

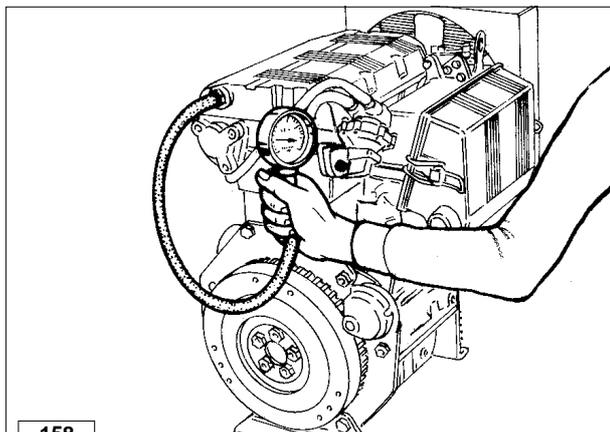
Einzelteil:

- 1 Dichtung
- 2 Platte
- 3 Dichtung
- 4 Feder
- 5 Filterelement
- 6 Überdruckventil
- 7 Feder

Betriebseigenschaften:

- Max. Betriebsdruck: 7 bar
- Max. zul. Druck: 20 bar
- Filterungsgrad: 15 µm
- Öffnungsdruck Überdruckventil: 1,5 ÷ 1,7 bar
- Ges. Filterfläche: 730 cm²
- Ges. Filterfläche LDW 1204: 1450 cm².

157



Öldruckkontrolle

Wenn der Wiedereinbau abgeschlossen ist, den Motor mit Öl, Kraftstoff und Kühlflüssigkeit füllen.

Den Druckschalter ausbauen, einen Anschluss montieren und an ein Manometer von 10 bar anschließen.

Den Motor starten und das Verhalten des Drucks bei veränderlicher Öltemperatur prüfen.

Hinweis: Der Öldruck darf bei 900 min⁻¹ und der max. Öltemperatur von 120°C 1 bar nicht unterschreiten.

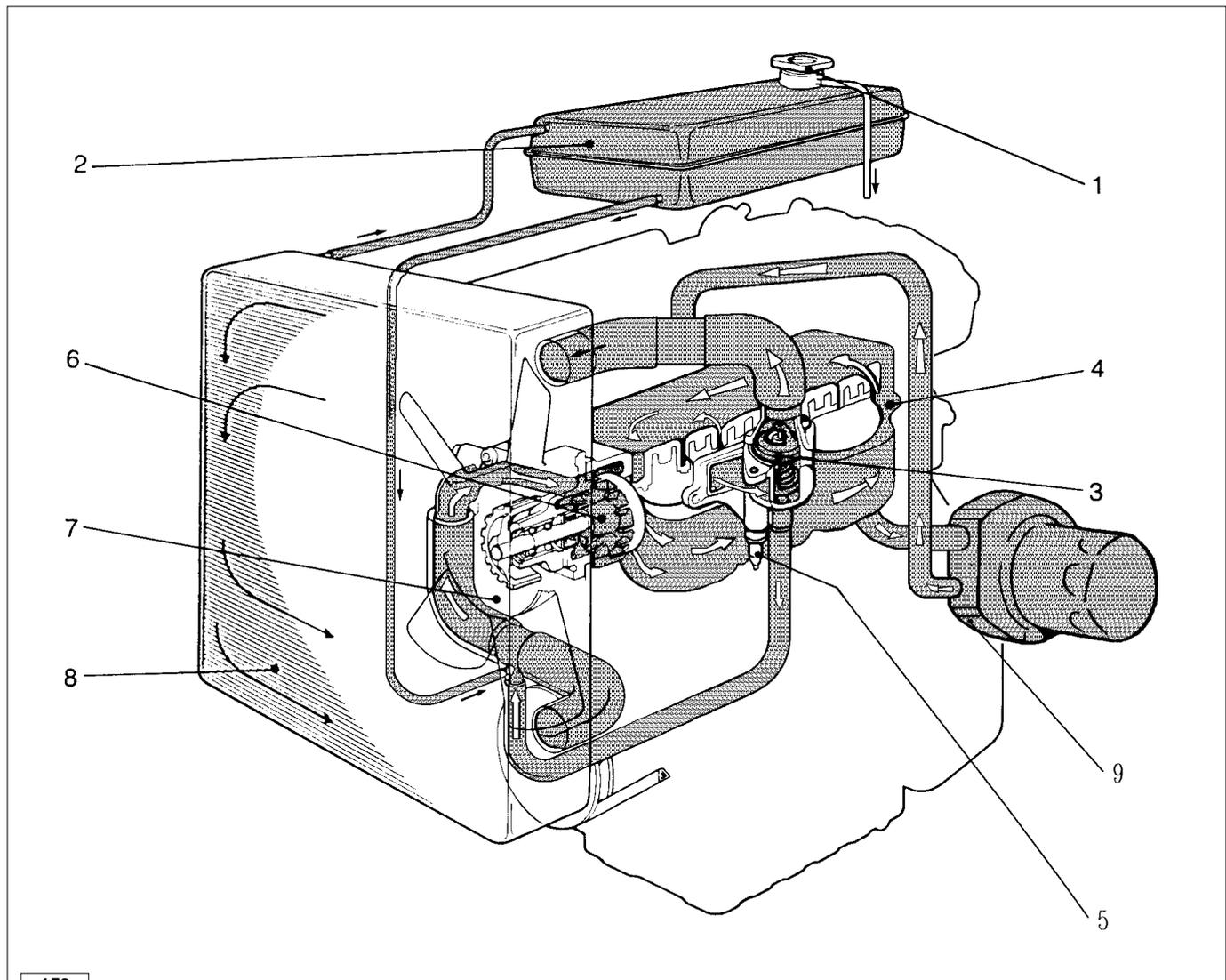
158

**Gefahr - Achtung!**

Der mit Kühlflüssigkeit gefüllte Kreislauf steht unter Druck, daher keine Kontrollen ausführen, bevor der Motor abgekühlt ist und auch in diesem Fall die Verschraubung des Kühlers oder des Expansionsgefäßes mit Vorsicht öffnen.

Falls ein Elektrolüfter vorhanden ist, nähern Sie sich nicht dem warmen Motor, weil der Lüfter auch bei ausgeschaltetem Motor noch anlaufen kann.

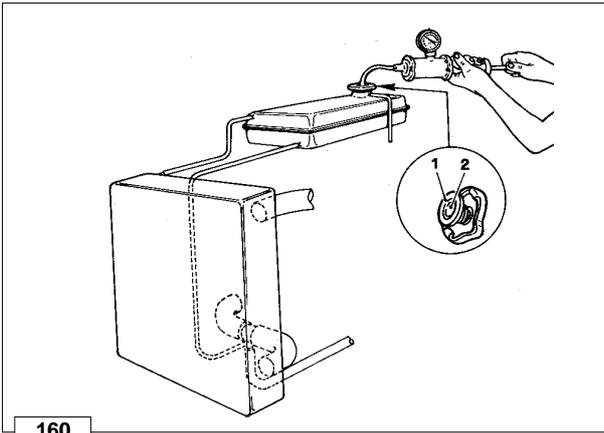
Die Kühlflüssigkeit ist ein Schadstoff, der unter Beachtung der Bestimmungen zum Umweltschutz zu entsorgen ist.

KÜHLMITTELKREISLAUF

159

Bestandteile :

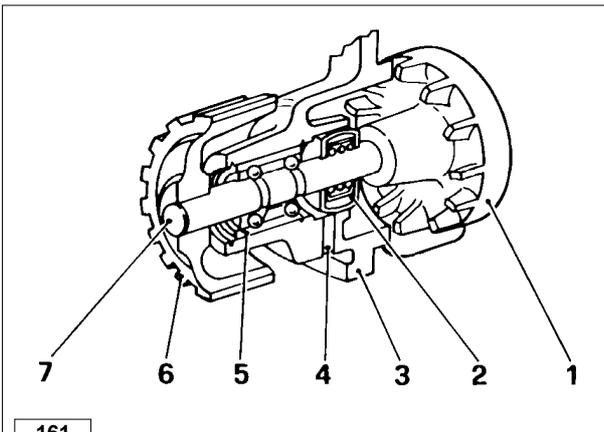
- | | |
|---|--|
| 1 Einfülldeckel | 6 Kühlmittelpumpe |
| 2 Ausgleichsgefäß | 7 Ventilator |
| 3 Thermostatventil | 8 Kühler |
| 4 Zylinderblock | 9 Wärmeaustauscher mit dazugehörigen Rohren, nur auf LDW 1204/T vorhanden. |
| 5 Temperaturschalter für Kühlwasserübertemperatur | |



160

Dichtheitsprüfung des Kühlsystems

Entferne den Deckel des Ausgleichsgefäßes und überprüfe den Kühlmittelstand.
Den Deckel durch einen anderen ersetzen, der mit einer Handpumpe verbunden ist (siehe Bild).
Das Kühlsystem ca. 2 Min. lang mit einem Druck von 1 bar beaufschlagen.
Überprüfen, dass Kühler, Wasserpumpe und Schlauchverbindungen nicht tropfen.
Der Verschlussdeckel ist mit einem Unterdruckventil 1 und einem Überdruckventil 2 versehen.
Öffnungsdruck des Überdruckventils 0,7 bar.

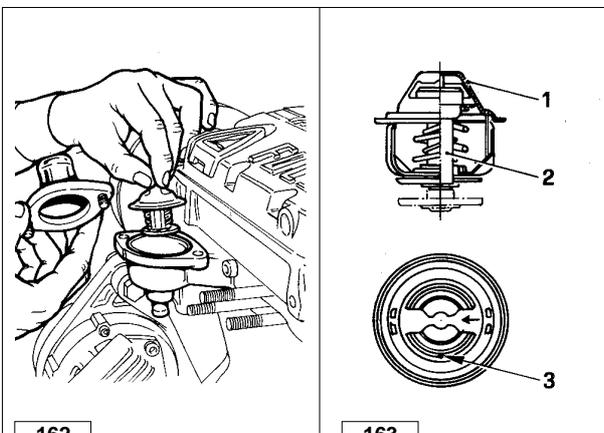


161

Kühlmittelpumpe

- Einzelteile:*
- 1 Läufer
 - 2 Gleitringdichtung
 - 3 Pumpengehäuse
 - 4 Leckbohrung
 - 5 Lagerung
 - 6 Riemenscheibe
 - 7 Welle

Hinweis: Die Pumpe des Motors LDW 1204-1204/T-1404 unterscheidet sich von den Pumpen der anderen Motoren der Serie durch das Vorhandensein eines Rings zwischen dem Läufer 1 und der Dichtung 2.



162

163

Thermostatventil

- 1 - Gehäuse aus Messing oder rostfreiem Stahl
- 2 - Ausdehnungsgefäß
- 3 - Entlüftungsbohrung

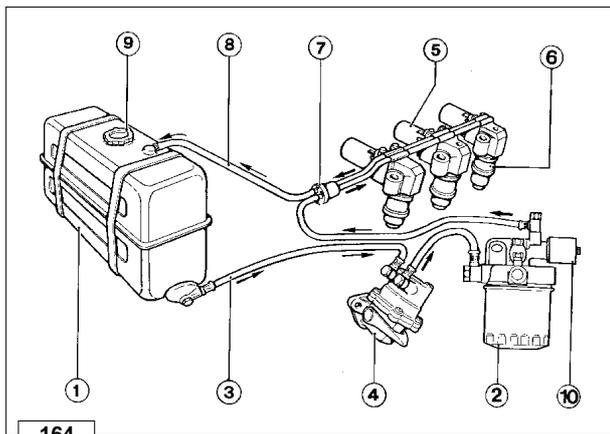
Betriebseigenschaften:

Öffnungstemperatur: 83° ÷ 87°C
Max. Hub bei: 94°C = 7 mm
Durchflußmenge: 30 ÷ 80 l/h.

Kraftstoff-Einspritzanlage

- Einzelteile:*
- 1 Tank
 - 2 Kraftstofffilter
 - 3 Kraftstoffschlauch
 - 4 Kraftstoffförderpumpe
 - 5 Einspritzpumpe
 - 6 Einspritzdüse
 - 7 Dichtung im Ventildeckel
 - 8 Kraftstoffrücklaufleitung
 - 9 Tankdeckel
 - 10 Motorstop mittels Magnetventil

Hinweis: Der Tank kompl. mit Filter ist kein Bestandteil des Standardmotors.



164

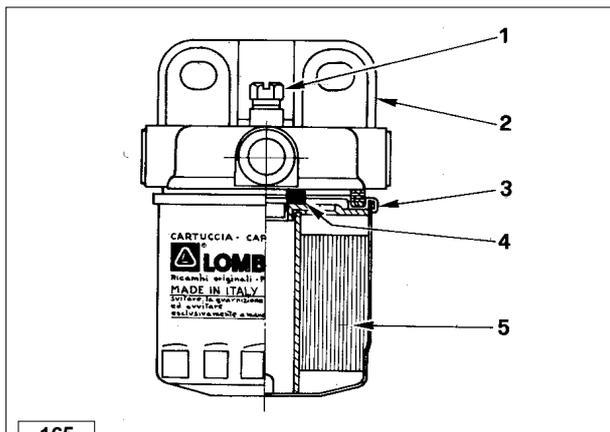
Kraftstofffilter

- Einzelteile:*
- 1 Entlüftungsschraube
 - 2 Halterung
 - 3 Filterpatrone
 - 4 Dichtung
 - 5 Filterelement

Eigenschaften der Filterpatrone:

Filterpapier: PF 905
 Filterfläche: 2400 cm²
 Filterungsgrad: 2÷3 µm
 Max. Arbeitsdruck: 4 bar

➡ Wartung siehe Seite 24.



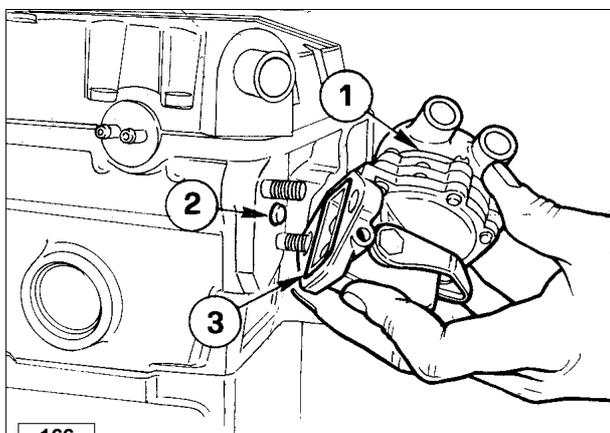
165

Kraftstoffförderpumpe

- Einzelteile:*
- 1 Kraftstoffförderpumpe
 - 2 Stößel
 - 3 O-Ring

Die Förderpumpe ist eine Membranpumpe, die von einem Exzenter der Nockenwelle mittels Stößel angetrieben wird. Weiterhin besteht die Möglichkeit der Handbedienung.

Eigenschaften: Bei 1500 min⁻¹ des Exzenters ist die Fördermenge 75 l/h, der Selbstregeldruck beträgt 0,55÷0,65 bar.



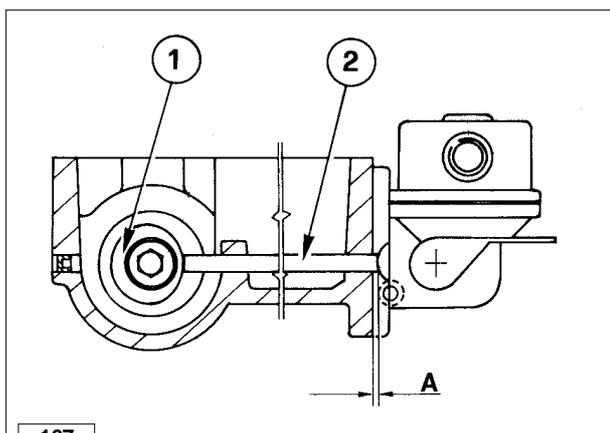
166

Überstand des Stößels (Förderpumpe)

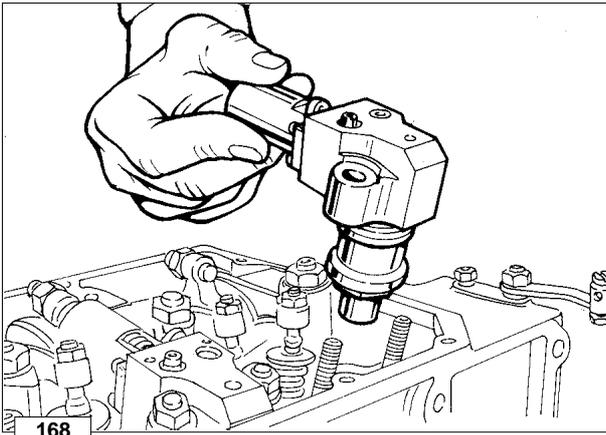
Der Stößel 2 hat einen Überstand A von 1,66÷2,18 mm. Dieses Maß ist zu kontrollieren, wenn der Stößel 1 im unteren Totpunkt steht.

○ Die beiden Befestigungsmuttern der Kraftstoffpumpe mit 24 Nm anziehen.

Die Länge des Stößels prüfen. Wenn die Länge nicht stimmt, den Stößel ersetzen.
 Neumaß = 153,15÷153,35 mm.



167



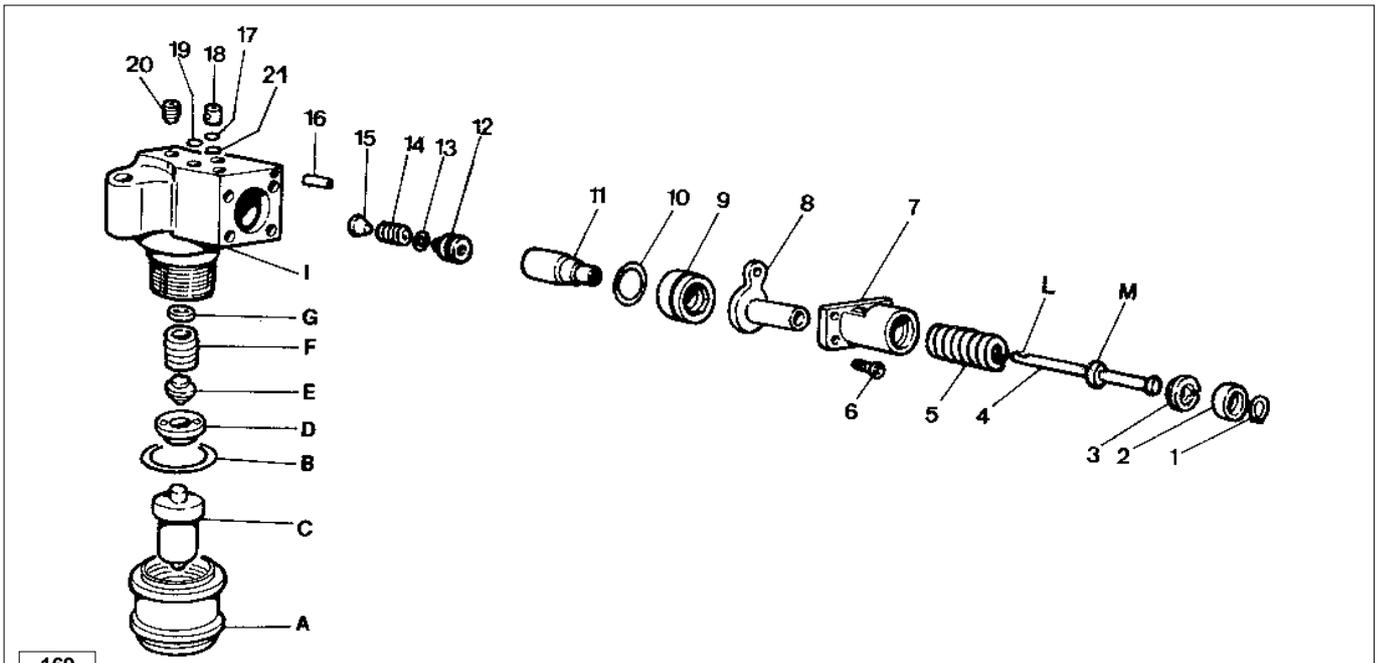
168

Pumpendüse

Die Pumpendüse wurde von LOMBARDINI konstruiert und kann nur für FOCS Motoren eingesetzt werden.

Das Einspritzsystem beinhaltet zwei, drei oder vier Pumpendüsen je nach Zylinderzahl. Diese Pumpen müssen vom gleichen Typ sein.

Hinweis: Auf den Einspritzpumpen neuer Bauart (zu den Kennnummern und Referenzen siehe Tabelle auf Seite 78) wurde das Pumpenelement geändert (siehe Abb. 174). Infolge dieser und anderer Änderungen, so auch die Beseitigung der Schraube 20, siehe Abb. 169, hat sich die Durchführungsweise der Prüfung des statischen Förderbeginns nach Abb. 187-188 sowie die Prüfung der Einspritzdüsenöffnung nach Abb. 178 geändert.

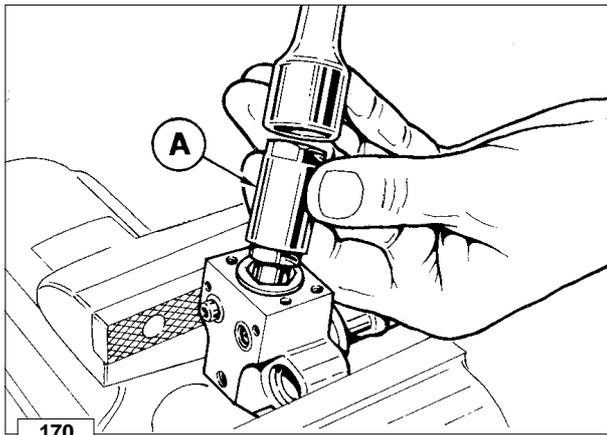


169

Einzelteile der Einspritzpumpe

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| 1 Seegerring | A Überwurfmutter |
| 2 Stößel | B O-Ring |
| 3 Federteller | C Düsenelement |
| 4 Plunger | D Scheibe |
| 5 Feder | E Stößel |
| 6 Schraube | F Feder |
| 7 Halter | G Einstellscheibe |
| 8 Hebel | I Körper |
| 9 Mutter | L Schrägkante |
| 10 O-Ring | M Führung |
| 11 Zylinder | |
| 12 Druckventil | |
| 13 Dichtung | |
| 14 Feder | |
| 15 Federteller | |
| 16 Stift | |
| 17 O-Ring | |
| 18 Rückschlagventil | |
| 19 O-Ring | |
| 20 Verschlusschraube | |
| 21 Metallische Dichtung | |

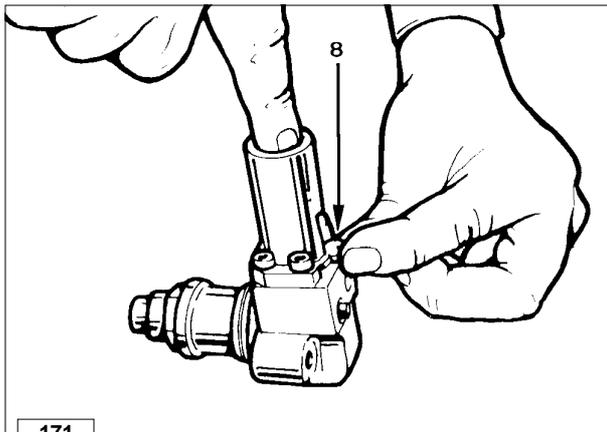
○ Die Mutter A ist mit 70 Nm anzuziehen.



Spezialwerkzeug für Einspritzpumpe

Um die Mutter **9**, Abb. 169 zu lösen, ist das Spezialwerkzeug mit der E-Teilnr. 7107-1460-029 erforderlich.

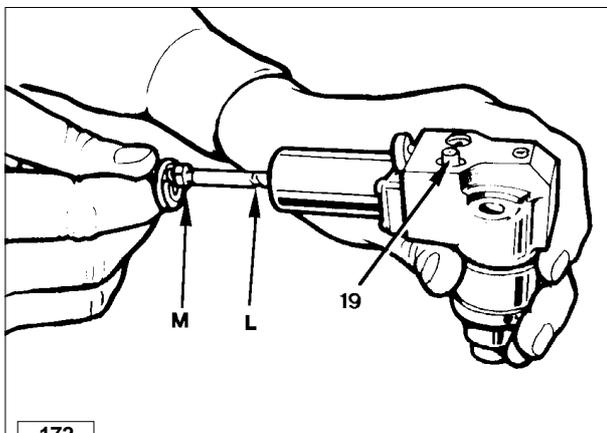
- Die Mutter ist mit 34 Nm anzuziehen.



Demontage-Montage der Einspritzpumpe

Demontiere in der Reihenfolge der Nummerierung in Abb. 169. Montiere in umgekehrter Reihenfolge.

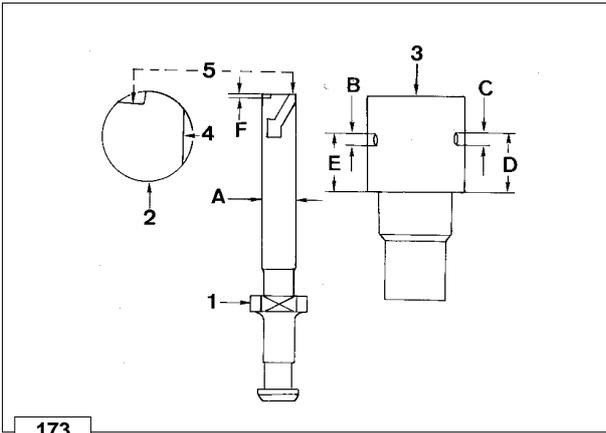
Bei der Montage des Plungers ist darauf zu achten, dass die Schrägkante **L** zum Rückschlagventil **19** zeigt.



Einsetzen des Plungers in die Pumpe

Um den Plunger in den Zylinder einzusetzen, leicht mit dem Finger drücken und gleichzeitig den Hebel **8** (Abb. 171) bewegen, bis die Plungerführung **M** (Abb. 172) in den Sitz des Hebels gleitet.

Hinweis: Wenn der Plunger mit seiner Schrägkante in der falschen Position montiert wurde, arbeitet die Pumpe nicht. Es besteht nicht die Gefahr, dass der Motor in Überdrehzahl geht.



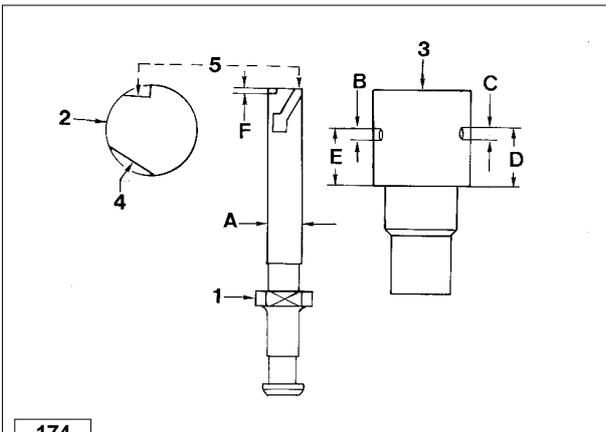
173

Pumpenelement (altes Einspritzpumpenmodell)

- 1 Plunger
- 2 Oberteil des Plungers
- 3 Zylinder
- 4 Verzögerungskante
- 5 Schrägkante.

Abmessungen (mm):

A	5,5	Nominalwert
B	2,00 ÷ 2,03	Durchmesser der Einlaßöffnung
C	1,50 ÷ 1,53	Durchmesser der Auslaßöffnung
D	10,00	
E	9,6	
F	0,7	

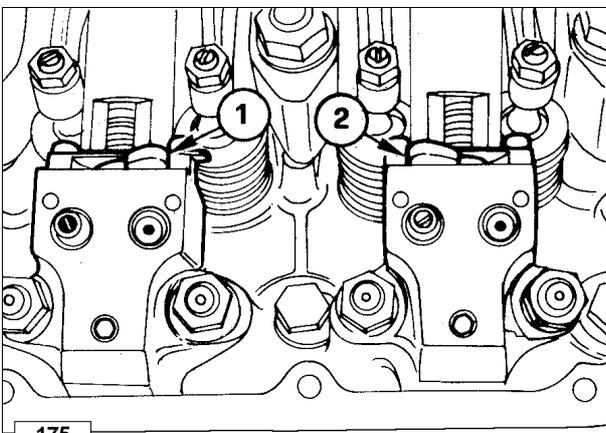


174

Pumpenelement

- 1 Plunger
- 2 Oberteil des Plungers
- 3 Zylinder
- 4 Verzögerungskante
- 5 Schrägkante

	EINSPRITZ-PUMPE	Größe					
		A	B	C	D	E	F
502 Gehäuse aus Aluminium	6590.307	5.5					
502-602 903-1204	6590.285	6.0	1.50 ÷ 1.55	1.50 ÷ 1.53	9.965 ÷ 10.035	9.565 ÷ 9.635	0.9
1204/T 702-1003-1404	6590.290	6.5					



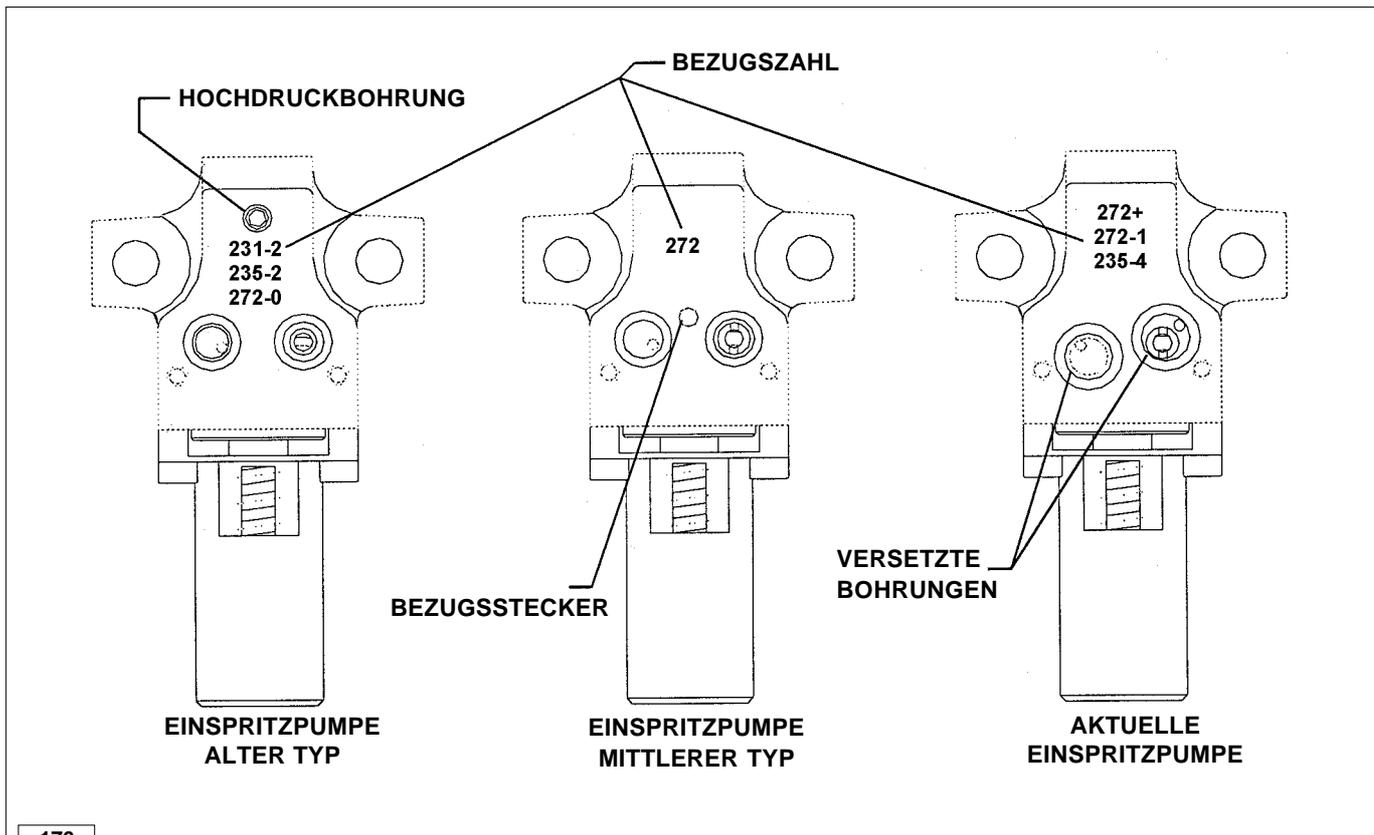
175

Kontrolldaten für Pumpendüse E-teilnr. 6590.285

- 1 Verstellhebel Einspritzmenge in Stopstellung
- 2 Verstellhebel Einspritzmenge in Max. Fördermenge.

Max. Weg des Regelhebels	Drehzahlen der Kurbelwelle (*)	mm ³ /hub
9,5	3600	19÷23
9,5	1200	15÷24
Startmehrmenge	300	35÷38

Abspritzdruck der Einspritzdüse 140-•-155 bar
* Diemin⁻¹ beziehen sich auf die Kurbelwelle



176

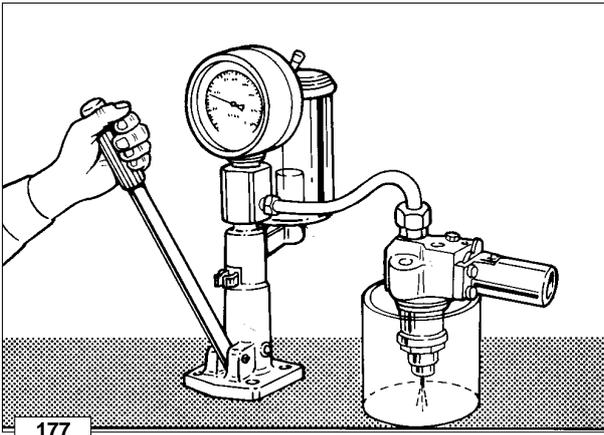
Die Firma Lombardini entwickelt das Einspritzsystem kontinuierlich weiter, stets im Bestreben, die Leistung ihrer Motoren zu verbessern. Aus diesem Grund wurde das Gehäuse der Pumpendüse im Laufe der Entwicklung dreimal geändert. In der oberen Abbildung sind die drei unterschiedlichen Pumpendüsen dargestellt.

Altes Pumpendüsenmodell: zeichnet sich durch die Hochdrucköffnung aus.

Mittleres Pumpendüsenmodell: zeichnet sich durch das Fehlen der Hochdrucköffnung (die Öffnung kann zwar vorhanden sein, wird aber nur für die Kontrolle der Einspritzdüse, nicht aber für die Spritzverstellung verwendet) und durch den Passstift zwischen der Ein- und Auslassöffnung aus.

Aktuelles Pumpendüsenmodell: zeichnet sich durch die außerachsige und größere Ein- und Auslassöffnung sowie durch das Fehlen der Hochdrucköffnung aus.

BEZUGSNUMMER	SERIENNUMMER	MOTORTYP	WERT DER SPRITZ-VERSTELLUNG	SPEZIALWERKZEUGE
231-2	6590.262	502 - 602 - 903 - 1204	11° - 13°	VERSTELLUNG 1460.028 + 1460.024 EICHUNG SPRITZDÜSE .. 1460.028 OT 1460.048
272-0	6590.283	502 MINI CAR	11° - 13°	VERSTELLUNG 1460.028 + 1460.024 EICHUNG SPRITZDÜSE .. 1460.028 OT 1460.048
235-2	6590.235	1204/T	4° - 6°	VERSTELLUNG 1460.028 + 1460.024 EICHUNG SPRITZDÜSE .. 1460.028 OT 1460.048
272	6590.272	502 - 602 - 903 - 1204	8° - 10°	VERSTELLUNG 1460.056 EICHUNG SPRITZDÜSE .. 1460.028 OT 1460.048
272-1	6590.285	502 - 602 - 903 - 1204	8° - 10° < 2999 g/min 12° - 14° > 3000 g/min	VERST. / EICHUNG SPRITZDÜSE 1460.074 OT 1460.048
272- 272+	6590.286 6590.307	502 MINI CAR	11° - 13°	VERST. / EICHUNG SPRITZDÜSE 1460.074 OT 1460.048
235-4 235-4	6590.290 6590.287	1204/T	6° - 8°	VERST. / EICHUNG SPRITZDÜSE 1460.074 OT 1460.048
235-3 235-4	6590.290	702 - 1003 - 1404	8° ÷ 10° < 2999 g/min 12° ÷ 14° 3000÷3600 g/min 13° ÷ 14° > 3600 g/min	VERST. / EICHUNG SPRITZDÜSE 1460.074 OT 1460.048



177

Einspritzdüse, Eichung (altes Modell)

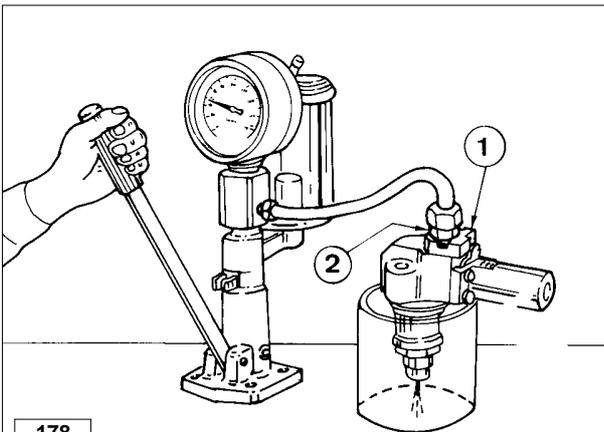
Den Schraubverschluss **20**, Abb. 169 abnehmen und die Einspritzdüse an eine Handpumpe anschließen. Mit Hilfe des Werkzeugs E-Teilnr. 7107-1460-028 überprüfen, ob der Eichdruck 130-145 bar beträgt; gegebenenfalls einstellen, indem die Einstellscheibe unter der Feder geändert wird.

Als Ersatzteile sind elf verschiedene Einstellscheiben erhältlich, deren Stärke zwischen 1 und 2 mm liegen.

Wenn die Feder ausgetauscht wird, muss die Eichung 10 bar über dem Nominaldruck durchgeführt werden, um das Setzen beim späteren Betrieb auszugleichen.

Die Dichtheit der Nadel überprüfen, indem die Handpumpe langsam 10 Sekunden lang bis 130 bar betätigt wird.

Tropft die Nadel, ist die Einspritzdüse auszuwechseln.



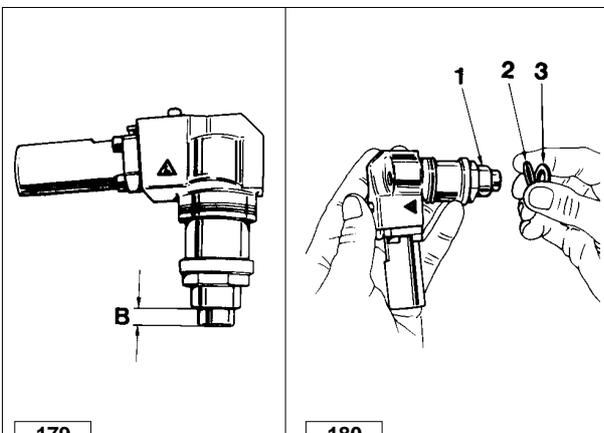
178

Einspritzdüse, Eichung aktueller Pumpen/Einspritzdüsen

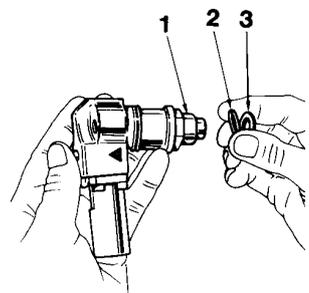
Das Rückschlagventil entfernen, die Metaldichtung an ihrem Platz lassen und anstelle des Ventils den Schraubverschluss anbringen, der zum Werkzeug 7107-1460-074 gehört.

Außerdem den Kopf **1** und den Anschluss **2** anbringen; eine Handpumpe laut Abbildung 178 anschließen.

Der Eichdruck muss 140-155 bar betragen.



179



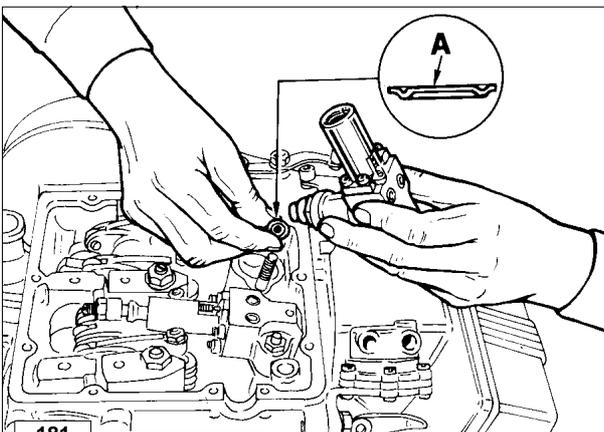
180

Einspritzdüse, Überstand des Düsenelements

Um zu vermeiden, dass die Flamm Sperre **A**, Abb. 181 übermäßig zusammengedrückt wird, den Überstand **B** des Düsenelements Abb. 179 kontrollieren.

B = 6,80-7,05 mm; ist das Maß größer, die Zwischenlegscheibe **2** zwischen die Nutmutter **1** und die Kupferdichtung **3** einlegen.

Die Zwischenlegscheiben sind in einer Stärke von 0,25 mm erhältlich.



181

Einspritzdüse

Die Wärmestauscheibe unter der Düse ist nach jedem Ausbau der Pumpendüse gegen eine neue auszutauschen.

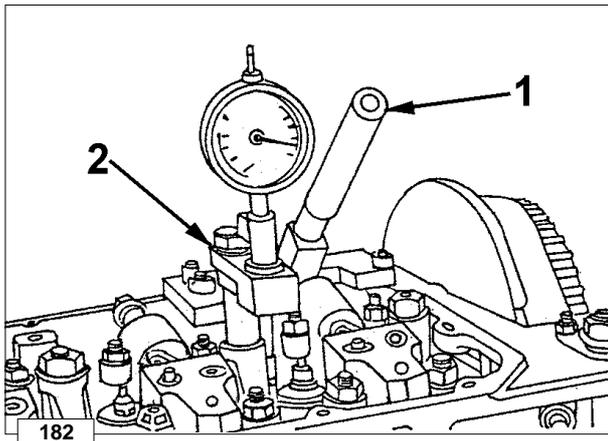
Lege die Wärmestauscheibe mit der Seite **A** nach oben ein.

○ Die beiden Befestigungsmuttern sind gleichmäßig mit 20 Nm anzuziehen.

Für Motoren, deren Einspritzdüsen mit selbstsperrenden Muttern befestigt wurden, auf 23 Nm festziehen.

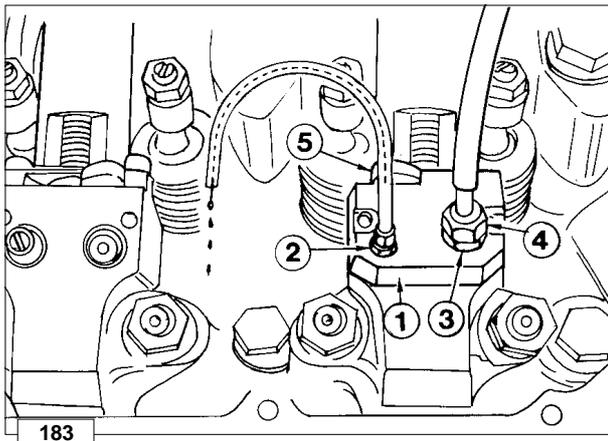
Ebenfalls sind der Cu-Ring und der O-Ring der Einspritzpumpe nach jedem Ausbau zu erneuern.

➡ Wartungsintervalle siehe Seite 24.



Kontrolle und Einstellung der Spritzverstellung

- Die Kipphebelabdeckung laut Seite 40 abnehmen.
- Das Werkzeug auf dem Zylinderkopf in Übereinstimmung mit dem Zylinder Nr. 1 positionieren.
- Die Messuhr auf dem vom Werkzeug 1460.048 gesteuerten Ventil anbringen.
- Das Ventil mit dem Hebel 1 des Werkzeugs niederdrücken, bis es den Kolben berührt.
- Die Kurbelwelle drehen, bis beim Ablesen der Messuhr der obere Totpunkt erreicht ist. Die Hundertstel-Skala nullstellen.
- Die Versorgungsschläuche entfernen.
- Togliere l'anello O-ring in corrispondenza della valvolina di non ritorno e sostituirlo con l'apposita guarnizione (componente dell'attrezzatura 1460.074). Terminato la verifica rimuovere la guarnizione e ripristinare l'anello O-ring.
- Das Werkzeug 1460.074 an die Pumpe Nr. 1 anschließen, wodurch der Steuerhebel der Fördermenge automatisch zur maximalen Fördermenge gebracht wird. Das Werkzeug ist mit den Anschlüssen 3 und 4 ausgestattet, um einen Tank anschließen zu können, der nicht niedriger als 30 cm über der Pumpenfläche aufgestellt wird. Der Anschluss 2 besitzt einen Kunststoffschlauch mit einem Draht im Inneren, um das Tropfen kontrollieren zu können.
- Den Zylinder Nr. 1 verdichten und den Tankhahn öffnen. Aus dem Anschluss 2 beginnt der Kraftstoff auszutreten.
- Den Motor langsam in Drehrichtung zum oberen Totpunkt 1 bewegen, bis der Kraftstoffaustritt unterbrochen wird.
- Nun das Ventil erneut mit dem Hebel 1 (in Abb. 182) in Berührung mit dem Kolben bringen und auf der Messuhr ablesen, wie viele Hundertstel bis zum zuvor nullgestellten Wert (OT) fehlen.
- Für die Umwandlung der Hundertstel in Grade siehe auf diese Seite aufgeführten Tabelle.
- Ripetere l'operazione sugli altri cilindri.

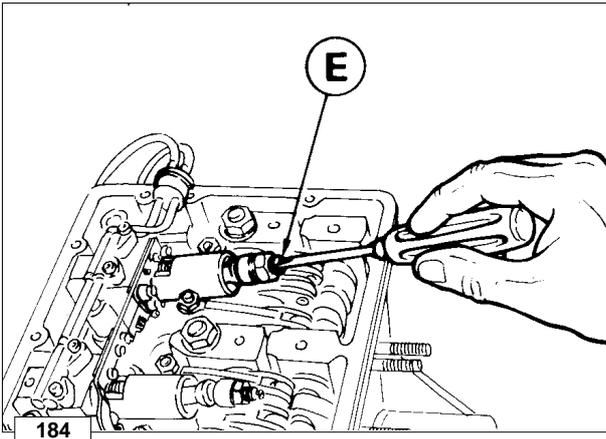


α	LDW 502 (mm)	LDW 602-903-1204-1204/T (mm)	LDW 702-1003-1404 (mm)
18°	1.947	2.367	2.468
17°	1.739	2.115	2.205
16°	1.543	1.876	1.956
15°	1.358	1.651	1.721
14°	1.184	1.440	1.501
13°	1.022	1.242	1.296
12°	0.871	1.059	1.105
11°	0.733	0.891	0.930
10°	0.606	0.737	0.769
9°	0.491	0.597	0.623
8°	0.388	0.472	0.493
7°	0.297	0.362	0.378
6°	0.218	0.266	0.277

Spritzverstellung für aktuelle Pumpendüsen

Motoren	Kennumm.	Kennzeich. auf Pumpe	Umdr/1'	α
502-602 903-1204	6590-285	272-1	1500÷2999	8°÷10°
502-602 903-1204	6590-285	272-1	> 3000	12°÷14°
502*	6590-307	272+	3000÷3600	10°÷12°
702-1003 1404	6590-290	235-4	1500÷2999	8°÷10°
702-1003 1404	6590-290	235-4	3000÷3600	12°÷14°
702-1003 1404	6590-290	235-4	> ÷3600	13°÷15°
1204/T	6590-290	235-4	1500÷3600	6°÷8°

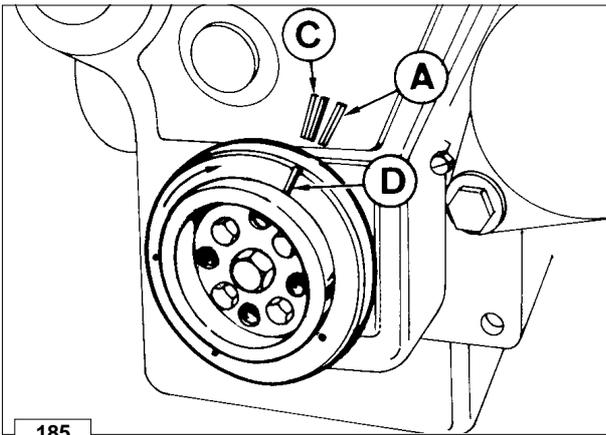
* Mit Motorblock aus Aluminium



Korrektur des statischen Förderbeginns

Entspricht der gefundene Wert des Förderbeginns nicht dem zuvor beschriebenen Wert, ist die Schraube **E** zu verstellen und die Prüfung zu wiederholen.

Eine halbe Umdrehung der Schraube **E** bewirkt eine Änderung der Einspritzung um ca. 5°; das Drehen im Uhrzeigersinn bewirkt eine Vorverlegung der Einspritzung, das Drehen gegen den Uhrzeigersinn eine Verzögerung.

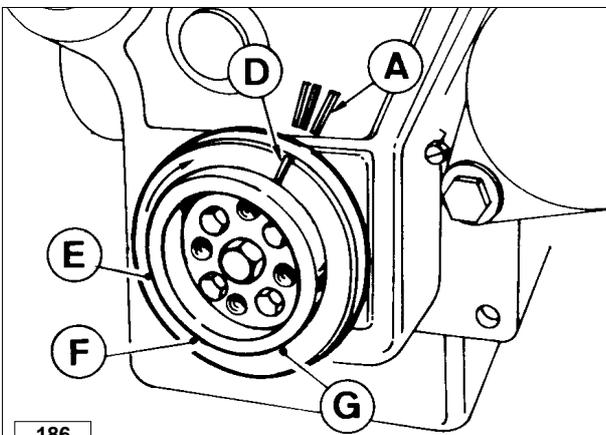


Bezugspunkte für den Förderbeginn auf der Schutzabdeckung des Steuerriemens

Die Vorgangsweise für die Kontrolle des Förderbeginns ist im wesentlichen dieselbe, wie die in Abb. 182 dargestellte, mit folgendem Unterschied: anstatt das Werkzeug mit der E-Teilnr. 7107-1460-048 zu verwenden, mit welchem das Absenken des Kolbens im Verhältnis zum oberen Totpunkt gemessen wird, werden die Bezugspunkte **A** und **C**, die auf der Schutzabdeckung des Steuerriemens angegeben sind, sowie der Bezugspunkt **D** auf der Keilriemenscheibe verwendet.

Wenn **D** mit **A** übereinstimmt, befindet sich der Kolben auf dem oberen Totpunkt.

Wenn **D** mit **C** übereinstimmt, befindet sich der Kolben am Punkt des Förderbeginns.



Bezugspunkte des OT (oberen Totpunktes)

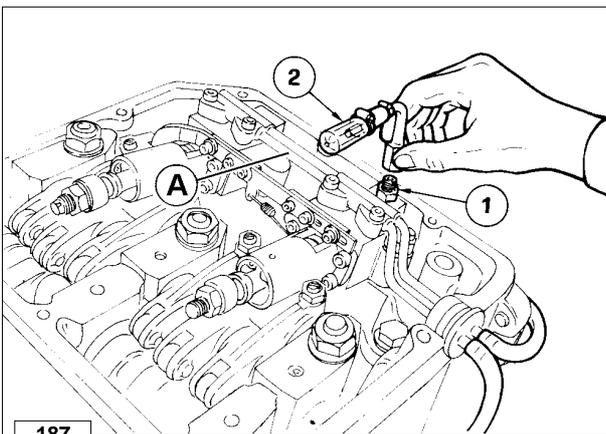
D stimmt mit **A** überein = OT des 1. Zylinders bei allen Motoren der Serie, des 4. Zylinders bei LDW 1204-1204/T-1404, des 2. Zylinders bei LDW 502.

E stimmt mit **A** überein = OT des 2. Zylinders bei LDW 903-1003.

F stimmt mit **A** überein = OT des 2. Zylinders bei LDW 602-702, des 3. und 2. Zylinders bei LDW 1204-1204/T-1404.

G stimmt mit **A** überein = OT des 3. Zylinders LDW 903-1003.

Hinweis: Folgt man der vom Pfeil angegebenen Drehrichtung, erfolgt die Verbrennung beim LDW 903-1003 in der Reihenfolge **D, G, E** (1.- 3.- 2. Zylinder); beim LDW 1204-1204/T-1404 lautet die Reihenfolge **D, F, D, F** (1. - 3. - 4. - 2. Zylinder).



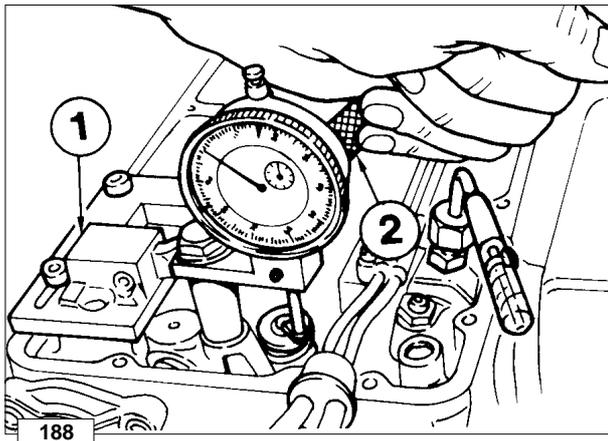
Prüfgerät und Spezialanschluss für die Kontrolle des Förderbeginns (altes Modell der Einspritzpumpe)

1 Spezialanschluss E-Teilnr. 7107-1460-028

2 Prüfgerät zur Kontrolle des Förderbeginns E-Teilnr. 7271-1460-024.

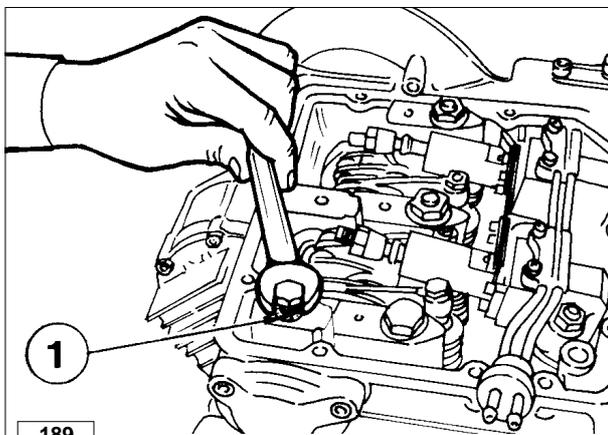
Den Verschluss vom Körper Pumpe/Einspritzdüse entfernen und an dessen Stelle den Anschluss **1** anschrauben; an diesen Anschluss das Prüfgerät **2** anschrauben.

Hinweis: Wenn der Verschluss wieder auf die Pumpe/Einspritzdüse zurückgesetzt wird, auf Dichtheit kontrollieren.



Kontrolle des statischen Förderbeginns

Den Tank füllen und die Kraftstoffzufuhrpumpe betätigen.
Die Regelstange für die Fördermenge der Pumpe/Einspritzdüse (Stange A, Abb. 187) in die mittlere Stellung bringen.
Den Kolben zum oberen Totpunkt der Verdichtung bringen; einen 13 mm Ringschlüssel auf die Kontermutter der Stellschraube im Kipphebel einstecken; den Schlüssel abwechselnd vor- und zurückbewegen, um die Einspritzpumpe zu füllen und das Prüfgerät zu entlüften.
Wenn sich der Kolben auf dem OT befindet, den Hebel 2, Abb. 188 betätigen, um das Auslassventil in Berührung mit dem Kolben zu bringen. Die Messuhr nullen.
Die Kurbelwelle gegen den Uhrzeigersinn drehen und um $\frac{1}{4}$ Drehung zurückgehen, dann erneut ganz langsam vorwärts drehen und den Kraftstoffstand im Prüfgerät beobachten; sobald sich der Stand ändert, anhalten: dies ist der Punkt der statischen Spritzverstellung.
Den Hebel 2 betätigen und das Absenken des Kolbens hinsichtlich des OT zu kontrollieren.
Beim LDW 602-903-1204 muss der Wert 0,89-1,24 mm betragen, beim LDW 502 0,73-1,02 mm.
In der Tabelle auf Seite 80 ist sowohl das Absenken des Kolbens hinsichtlich des OT in mm, als auch die dazugehörige Drehung der Kurbelwelle in Graden angegeben.
Der statische Förderbeginn in Graden beträgt $\alpha = 11^{\circ} \div 13^{\circ}$ und bezieht sich auf die Motoren der gesamten Serie für Einstellungen zwischen 1500 und 3600 min^{-1} .

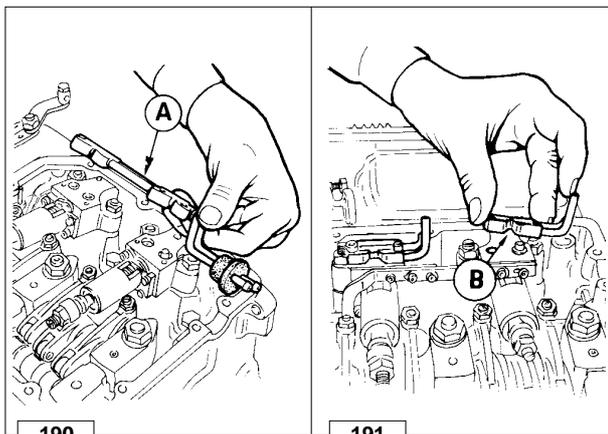


Vorbereitung für die Angleichung der Fördermengen Pumpe/Einspritzdüse

Schließen der Schmieröffnung

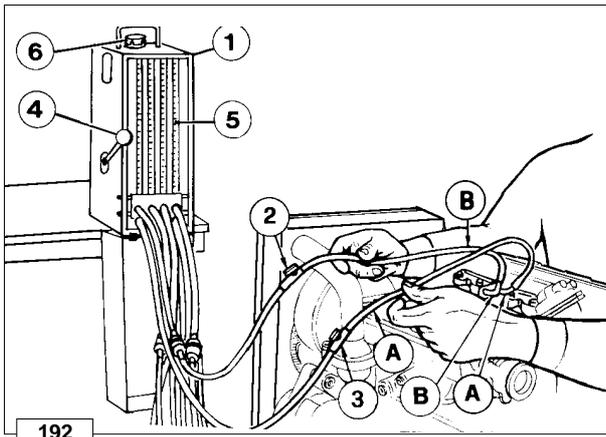
Um diese Prüfung ausführen zu können, muss die Kipphebelabdeckung abgenommen und die Öffnung 1 mit einer Schraube M 8x1,25 oder M 10x1,5 geschlossen werden, die bei den Motoren des neuesten Modells nicht länger als 8 mm sein darf und eine Kupferdichtung besitzt. Sollten die Nockenwelle und die Kipphebel trocken sein, werden sie mit Motoröl geschmiert.

Hinweis: Soll nur die Einspritzdüse kontrolliert werden, müssen die Fördermengen nicht angeglichen werden; wichtig ist nur, dass beim abnehmen der Stange die Stellschrauben 1 und 2, Abb. 193 nicht gelockert werden.



Montage des Prüfkopfes B

Die Verteilerleiste A entfernen und an seine Stelle einen Prüfkopf B für jede Pumpe/Einspritzdüse anbringen.
Die Prüfköpfe samt Schläuchen werden zusammen mit dem Instrument E-Teilnr. 7104-1460-069 geliefert.



Anschluss des Instruments

Das Instrument 1 E-Teilnr. 7104-1460-069 mindestens 20 cm über dem Niveau der Pumpe/Einspritzdüse positionieren.

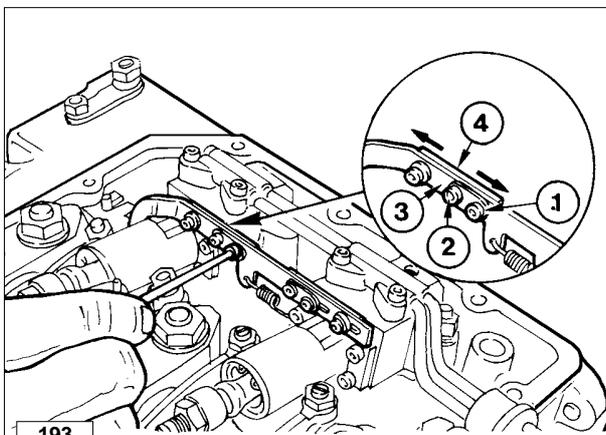
Den Schlauch A (am Ausgang jedes Prüfglases des Instruments) mit dem Schlauch A (am Eingang jeder Pumpe/Einspritzdüse) und den Schlauch B (Rückführung zum Instrument) mit dem Schlauch B (Ausgang aus der Pumpe/Einspritzdüse) verbinden.

Die Hähne 2 und 3 jedes Schlauches öffnen und das Instrument mit Kraftstoff füllen.

Den Motor anlassen und im Leerlauf auf 1500 min⁻¹ bringen.

Mit dem Hebel 4 die Versorgung des Motors vom Tank des Instruments schließen und nach 1 Minute den Stand in den Prüfgläsern kontrollieren.

Wird ein Stand niedriger als die anderen, muss die Fördermenge der entsprechenden Pumpe vermindert werden (siehe unten) und umgekehrt, nimmt ein Stand zu, ist die Fördermenge der entsprechenden Pumpe zu erhöhen.



Ausgleich der Fördermengen der Einspritzpumpen

Die Fördermengen der Einspritzpumpen müssen eingestellt werden, wenn der auf den Prüfgläsern des Instruments abgelesene Ausgleichsfehler mehr als 2 cm³ pro Minute beträgt.

Das Plättchen 4 und die Stange 3 werden von den Schrauben 1 und 2 aneinander gehalten.

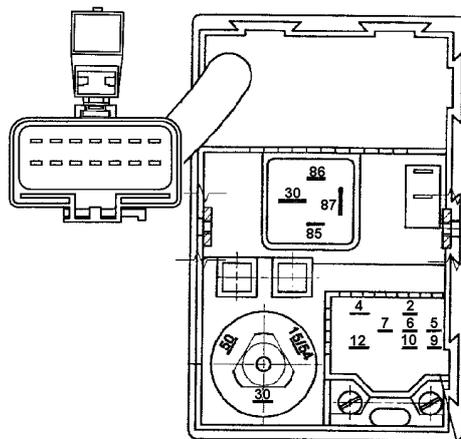
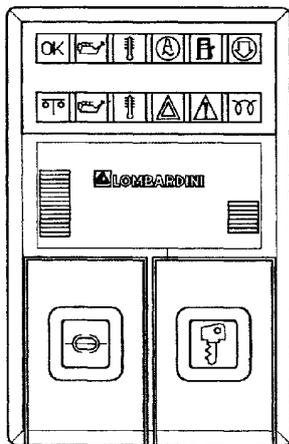
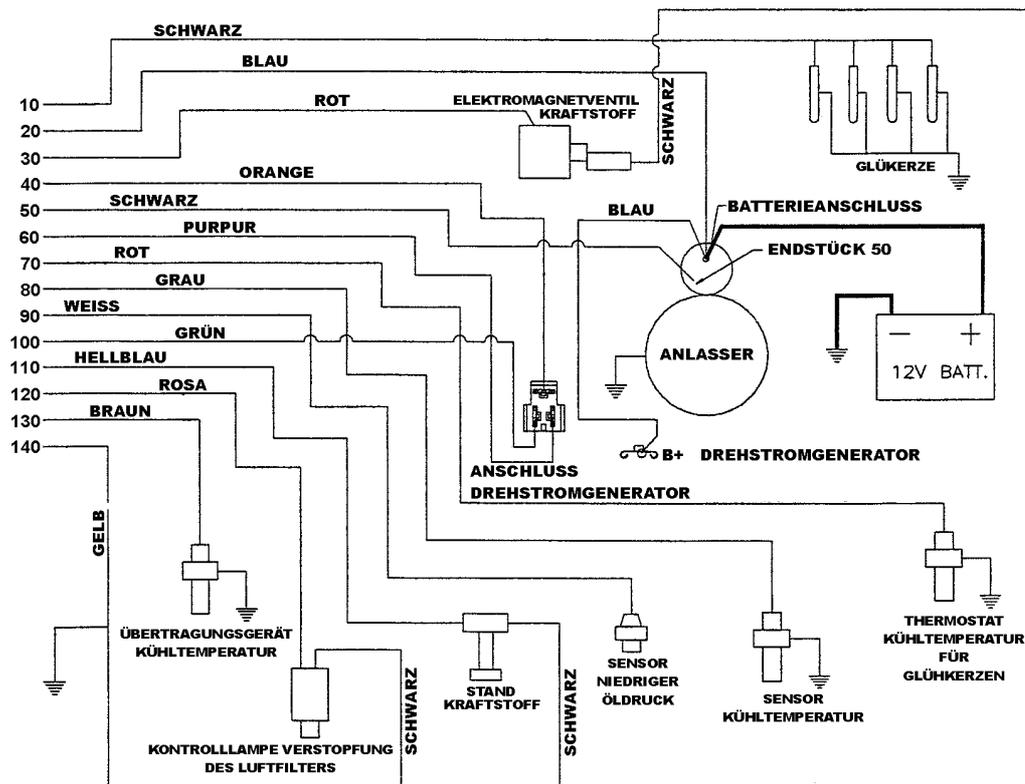
Die Schrauben lockern.

Verschiebt man das Plättchen 4 hinsichtlich der Stange 3 nach rechts, wird die Fördermenge erhöht, verschiebt man es nach links, vermindert sich der Fördermenge; das Plättchen immer nur ganz wenig verschieben.

- Die Schrauben 1 und 2 mit 1,1 Nm festziehen.

Hinweis: Bei jedem Auswechseln einer Pumpe/Einspritzdüse müssen die Fördermengen angeglichen werden.

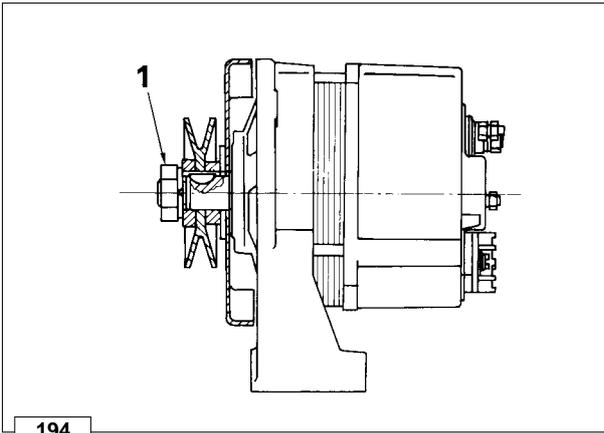
STARTPANEL MIT AUTOMATISCHER MOTORABSTELLUNG (ZUBEHÖR)



OPTIONALE ANSCHLÜSSE

4	(+) Positiv unter Verschluss (6,3)
12	(-) Negativ - Erde (6,3)
2	Signal für Gerät Wassertemperatur (4,75)
10	Signal für den elektrischen Drehzahlmesser (4,75)
7	Signal für den Öldruck (4,75)
6	Verfügbarer geschützter Anschluss (4,75)
5	Verfügbarer geschützter Anschluss (4,75)
9	Hinterer Anschluss - Brückenschaltung mit 6 für Schutz des Drehstromgenerators

Die Hilfsendverschlüsse des Schaltkastens **2, 4, 5, 6, 7, 10, 12** sind auch von vorne unter dem Zugangsfenster zur Sicherung zugänglich.

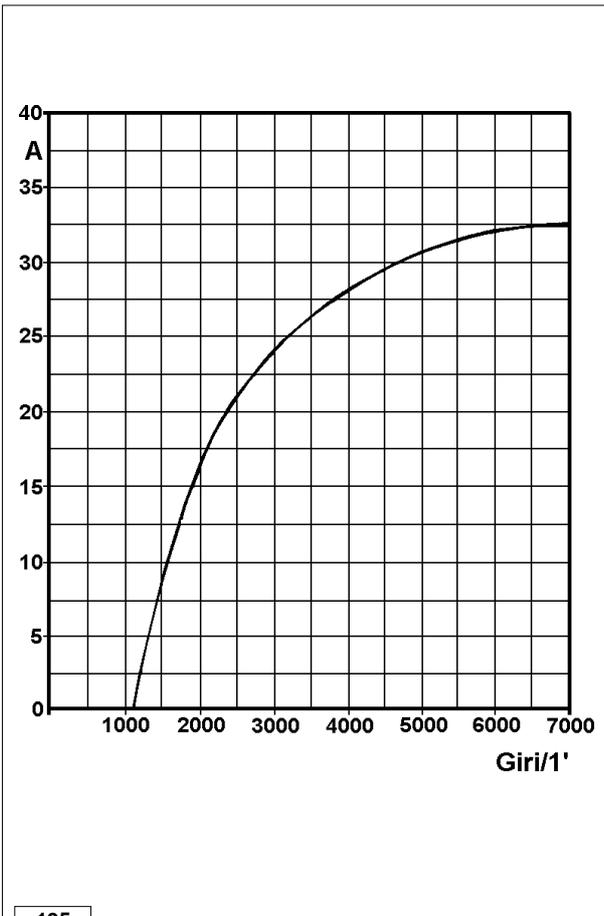


194

Drehstromgenerator Iskra 14V 33A

Nennspannung 14V
 Nennstrom 33A
 Max. Drehzahl 12000 min⁻¹.
 Max. Drehzahl (für 5 min.) 13000 min⁻¹.
 Spannungsregler AER 1503
 Drehrichtung; Uhrzeigersinn.

- Die Mutter 1 mit 35÷45 Nm anziehen.



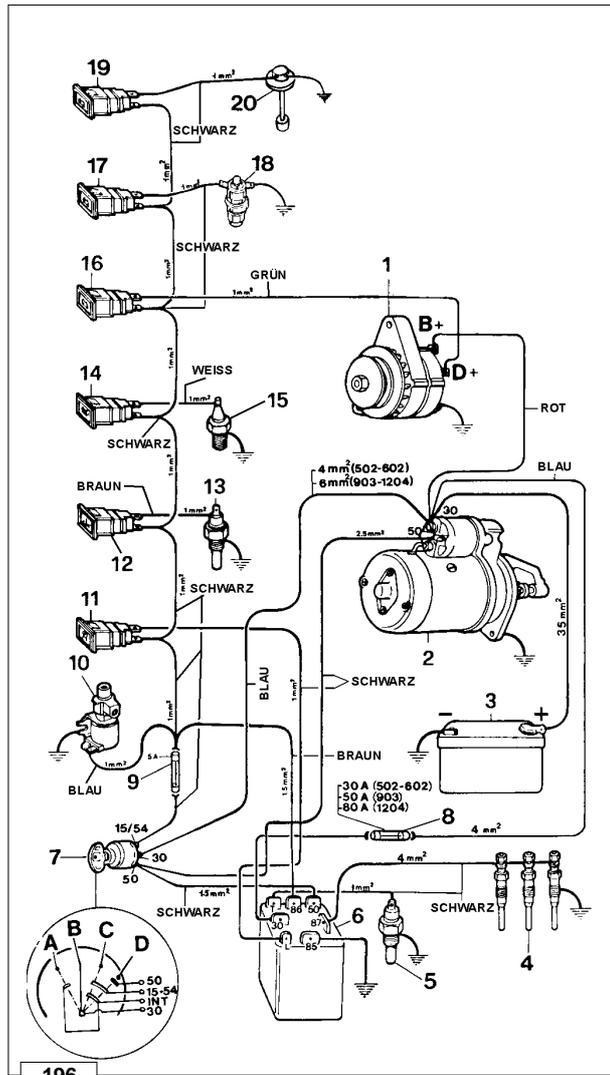
195

Kennlinie Iskra 14V 33A

Die Kurve wurde mit elektronischem Regler aufgenommen;
 Spannung 13V; Umgebungstemperatur 25°C.

Hinweis: Die im Diagramm angegebene Drehzahl ist die Drehzahl des Generators.
 Das Drehzahlverhältnis zwischen Motor und Generator ist:
 bei antreibendem Riemenscheibendurchmesser von 88 mm = 1:1,23

Schema der Elektroanlage mit 12V mit Drehstromgenerator Iskra 14V 33A



- 1 Drehstromgenerator
- 2 Anlasser
- 3 Batterie (kein Lieferumfang des Motorenherstellers)
- 4 Glühstiftkerzen
- 5 Kühlwassertemperaturfühler
- 6 Steuereinheit
- 7 Schlüsselschalter
- 8 30A Sicherung für Motoren LDW 502,602,702; 50A für Motor LDW 903,1003 sowie 80A für Motoren LDW 1204,1204/T,1404
- 9 5A Sicherung
- 10 Motorstop mittels Magnetventil
- 11 Kontrolllampe Glühzeit
- 12 Kühlwasserübertemperatur-Warnlampe
- 13 Kühlwasserübertemperaturschalter
- 14 Öldruckwarnlampe
- 15 Öldruckschalter
- 16 Ladekontrolllampe
- 17 Warnlampe "Luftfilter Verstopft"
- 18 Unterdruckschalter, Ansaugkanal
- 19 Warnlampe Brennstoffstand im Tank
- 20 Schwimmerschalter

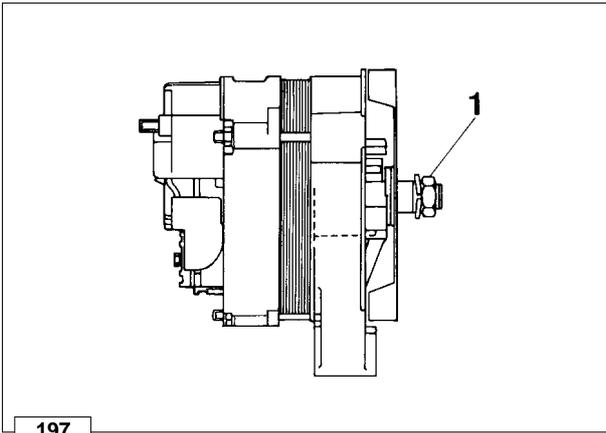
Schaltschema des Startschalters

- A Standlichter
- B AUS
- C Motor in Betrieb
- D Starten

Hinweis: Die Batterie ist kein Lieferumfang von LOMBARDINI. Für die Auslegung der Batterie für alle Motoren der LDW-Focs Baureihe empfehlen wir eine Batterie nach folgenden Kriterien:

196

Motortyp	Startmotorklasse (Planetengetriebe) Kw	Normale Startbedingungen		Erschwerte Startbedingungen, Umgebungstemperatur weniger als -15° C	
		Kapazität K20 - Ah	Entladestrom (Nach DIN bei -18° C) A	Kapazität K20 - Ah	Entladestrom (Nach DIN bei -18° C) A
502	1,2	44	210	66	300
	1,1	44	210	66	300
602-702	1,1	44	210	66	300
	1,6	66	300	88	330
903-1003	1,1	44	210	66	300
	1,6	66	310	88	330
1204-1404	1,1	44	210	66	300
	1,6	66	300	88	330
1204/T	1,1	55	255	66	300
	1,6	66	300	88	330



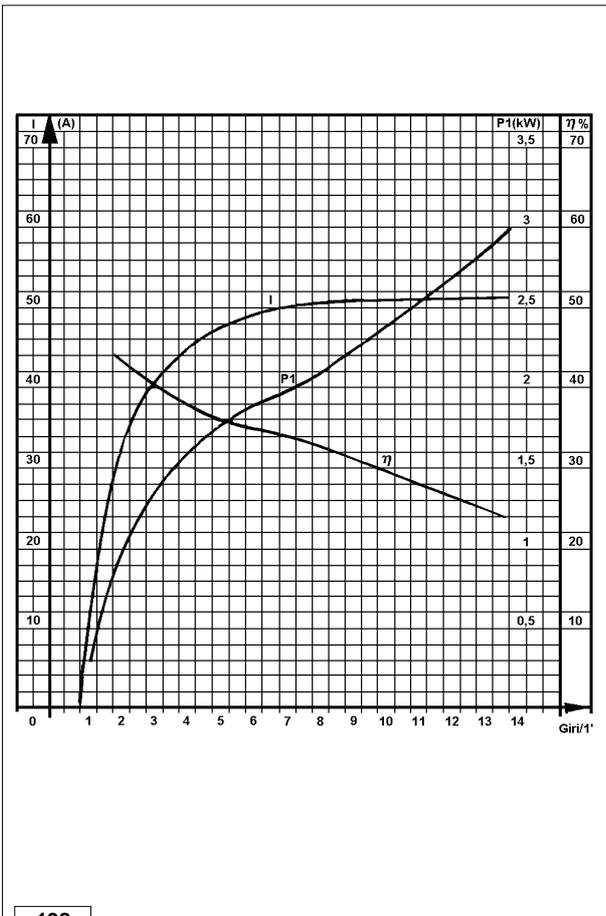
197

Drehstromgenerator Marelli, AA 125 R 14V 45A

Technische Eigenschaften:

- Nennspannung = 14V
- Nennstrom = 45A
- Max. Drehzahl = 14000 min⁻¹.
- Max. Drehzahl (15 s Dauer) 15000 min⁻¹.
- Kugellager Antriebsseite = 6203-2Z
- Kugellager Schleifringseite 6201-2Z/C3
- Spannungsregler = RTT 119 A
- Drehrichtung im Uhrzeigersinn

Hinweis: Die Kugellager nur mit temperaturfesten Wälzlagerfetten schmieren. Die Mutter ist mit 60 Nm anzuziehen.



198

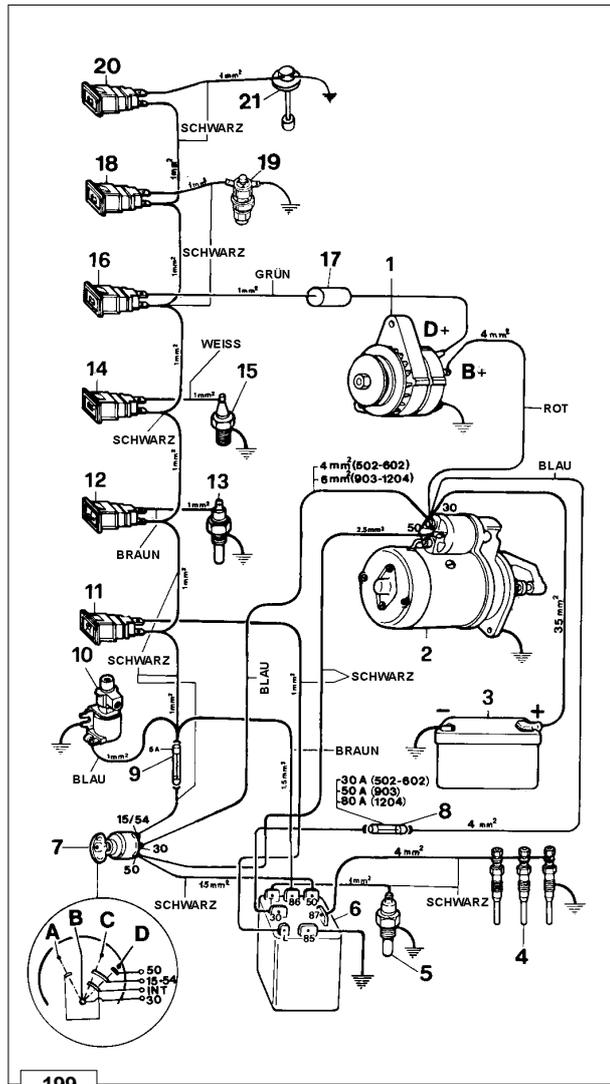
Kennlinien des Drehstromgenerators Marelli AA 125 R 14V 45A

Die Kennlinien wurden mit elektronischem Drehzahlregler und bei 25°C stabilisierter Temperatur erfasst: 13,5 V.

- P1 = Leistung in KW
- I = Strom in Ampere
- η = Wirkungsgrad des Drehstromgenerators

Hinweis: Die im Diagramm angegebenen Drehzahlen X 1000 entsprechen der Generatorzahl.
Das Drehzahlverhältnis ist bei einem antreibendem Riemenscheibendurchmesser von 88 mm = 1:1,3; und bei einem Durchmesser von 108 mm = 1:1,6

Schema der Elektroanlage 12 V mit automatischer Vorglühanlage (Drehstromgenerator Marelli AA 125 R 14V 45A)



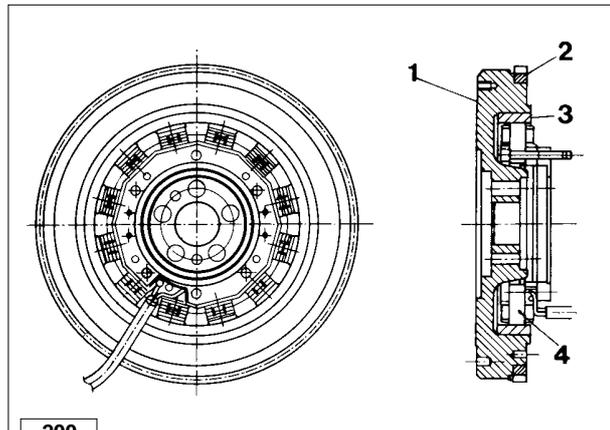
- 1 Drehstromgenerator
- 2 Anlasser
- 3 Batterie (kein Lieferumfang des Motorenherstellers)
- 4 Glühstiftkerzen
- 5 Kühlwassertemperaturfühler
- 6 Steuereinheit
- 7 Schüsselschalter
- 8 30A Sicherung für Motoren LDW 502,602; 50A für Motor LDW 702,903,1003 sowie 80A für Motoren LDW 1204,1204/T,1404
- 9 5A Sicherung
- 10 Motorstop mittels Magnetventil
- 11 Kontrolllampe Glühzeit
- 12 Kühlwasserüber Temperatur-Warnlampe
- 13 Kühlwasserüber Temperaturschalter
- 14 Öldruckwarnlampe
- 15 Öldruckschalter
- 16 Ladekontrolllampe
- 17 Diode
- 18 Warnlampe "Luftfilter Verstopft"
- 19 Unterdruckschalter, Ansaugkanal
- 20 Warnlampe Brennstoffstand im Tank
- 21 Schwimmerschalter

- A Standlichter
- B AUS
- C Motor in Betrieb
- D Starten

Hinweis: Die Batterie 3 ist kein Lieferumfang von LOMBARDINI, zu den Eigenschaften siehe Seite 89.

199

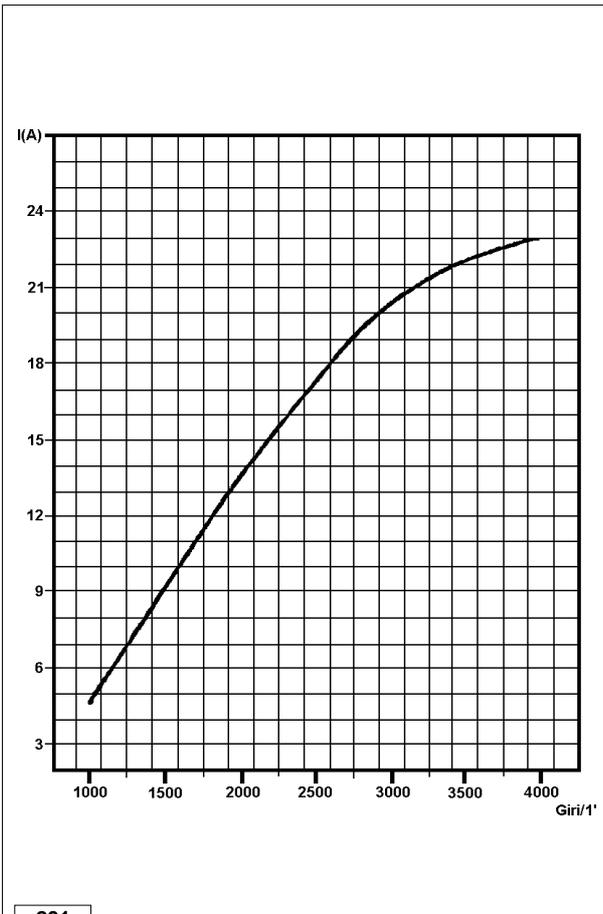
Drehstromgenerator im Schwungrad



- 12V 20A mit drei Anschlusskabeln
- 12V 30A mit zwei Anschlusskabeln

- 1 Schwungrad
- 2 Zahnkranz
- 3 Rotor (Plastikferrit)
- 4 Stator

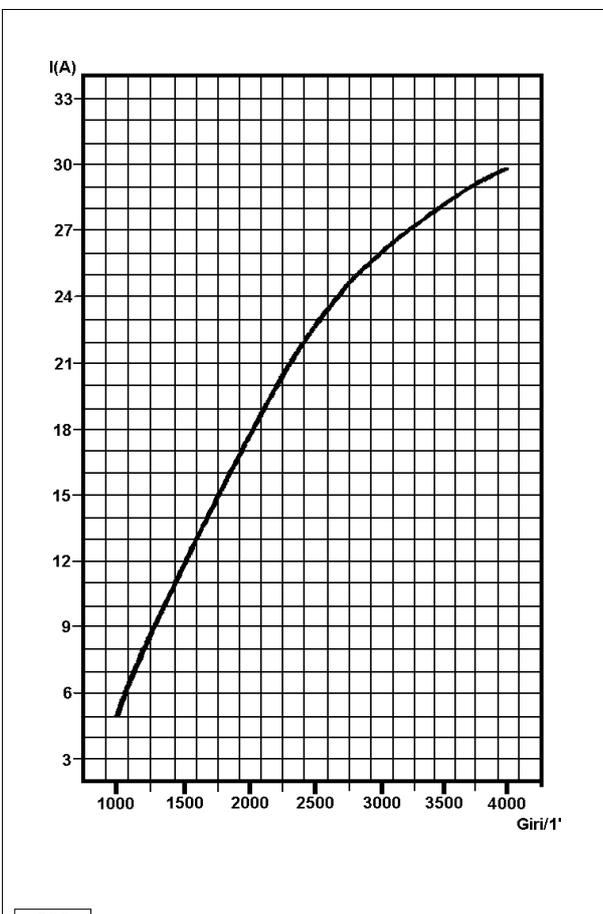
200



201

Ladepkurve der Batterie des Drehstromgenerators 12V 20A
(drei Anschlusskabel)

Der Test wurde nach einer Wärmestabilität bei 20°C durchgeführt. Der Wert des abgegebenen Stroms kann in Bezug auf die Kurve einer Änderung zwischen +10% und -5% unterliegen.



202

Ladepkurve der Batterie des Drehstromgenerators 12V 30A
(zwei Anschlusskabel)

Der Test wurde nach einer Wärmestabilität bei 20°C durchgeführt. Der Wert des abgegebenen Stroms kann in Bezug auf die Kurve einer Änderung zwischen +10% und -5% unterliegen.

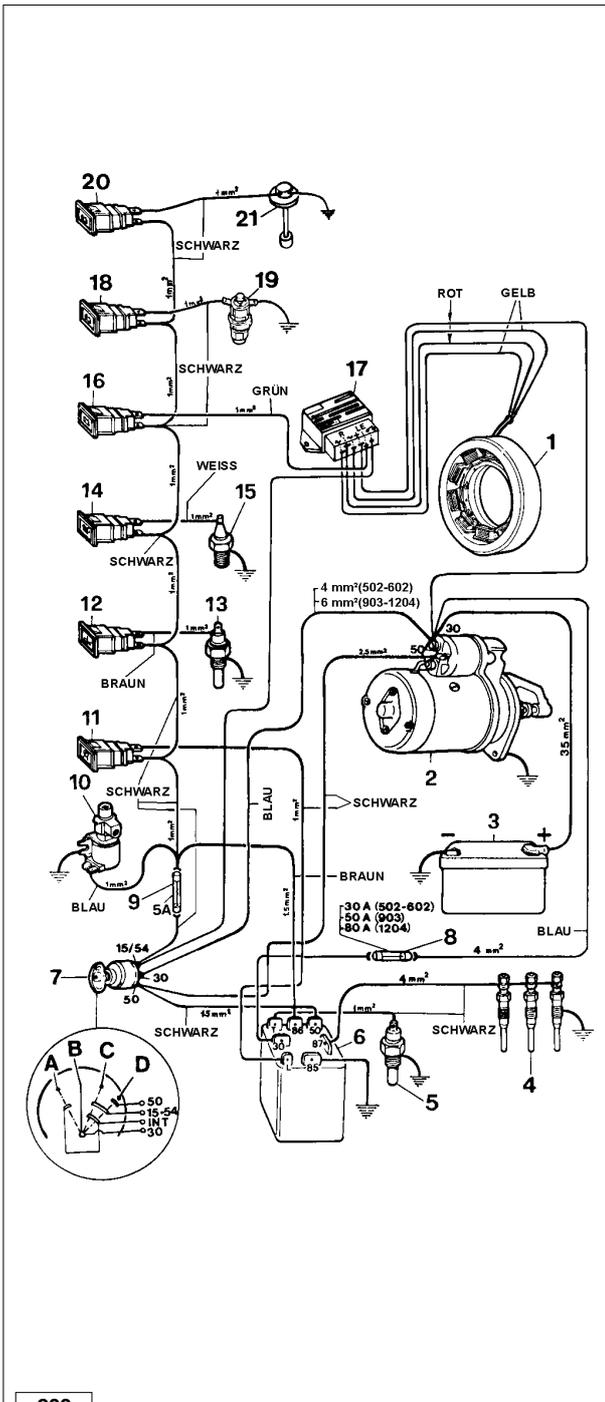
Schema der Elektroanlage mit 12 V automatischer Vorglühanlage (Drehstromgenerator hinter dem Schwungrad)

Einzelteile:

- 1 Drehstromgenerator
- 2 Anlasser
- 3 Batterie (kein Lieferumfang des Motorenherstellers)
- 4 Glühstiftkerzen
- 5 Kühlwassertemperaturfühler
- 6 Steuereinheit
- 7 Schlüsselschalter
- 8 30A Sicherung für Motoren LDW 502,602; 50A für Motor LDW 702,903,1003 , 80A für Motoren LDW 1204,1204/T,1404
- 9 5A Sicherung
- 10 Motorstop mittels Magnetventil
- 11 Kontrolllampe Glühzeit
- 12 Kühlwasserübertemperatur-Warnlampe
- 13 Kühlwasserübertemperaturschalter
- 14 Öldruckwarnlampe
- 15 Öldruckschalter
- 16 Ladekontrolllampe
- 17 Spannungsregler
- 18 Warnlampe "Luftfilter Verstopft"
- 19 Unterdruckschalter, Ansaugkanal
- 20 Warnlampe Brennstoffstand im Tank
- 21 Schwimmerschalter

- A Standlichter
- B AUS
- C Motor in Betrieb
- D Starten

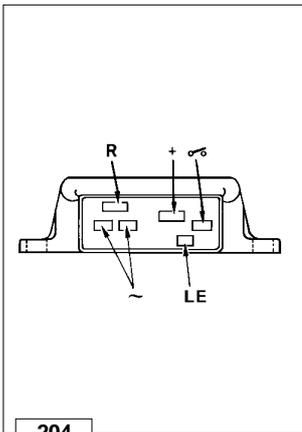
Hinweis: Die Batterie 3 wird nicht von LOMBARDINI geliefert.



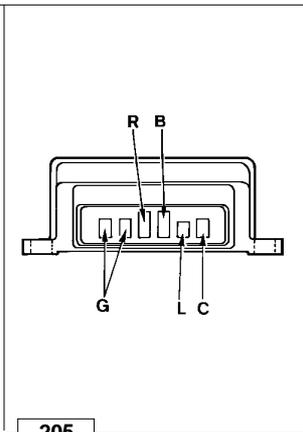
203

Spannungsregler

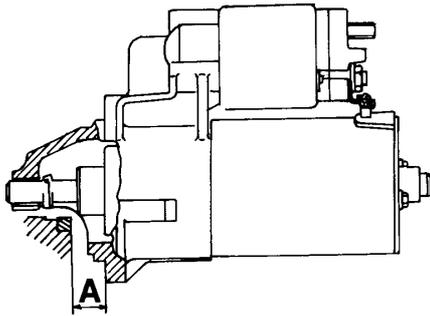
AETSA SAPRISA NICSA	Farbe der Generator- Kabel	DUCATI	Maße der Kontaktfahnen	
			Breite	Dicke
~	gelb	G	6,35	0,8
R	rot	R	9,50	1,2
+	rot	B	9,50	1,2
LE	grun	L	4,75	0,5
⊘	Braun	C	6,25	0,8



204



205



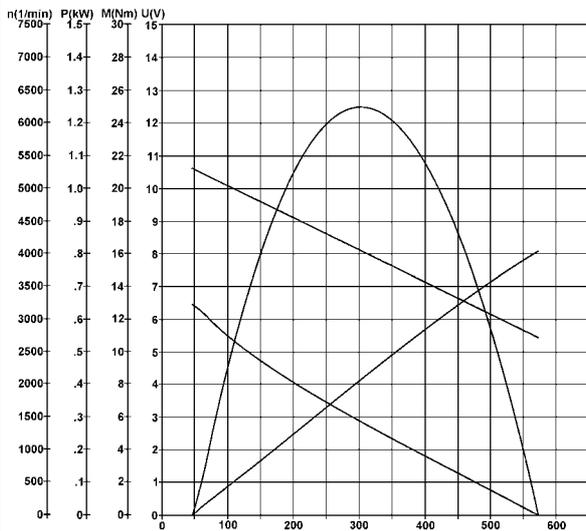
206

Startmotor Typ Bosch DW 12V 1,1 kW

Drehrichtung rechts

A = 17,5 ÷ 19,5 mm
(Zwischen Zahnkranz und Anschraubflansch Anlasser)

Hinweis: Reparatur: Siehe Bosch-Service.



207

Kennlinien des Startmotors Bosch Typ DW 12V 1,1 KW

Die durchgezogenen Linien wurden bei einer Temperatur von -20°C aufgenommen: Verwendete Batterie 66 Ah.

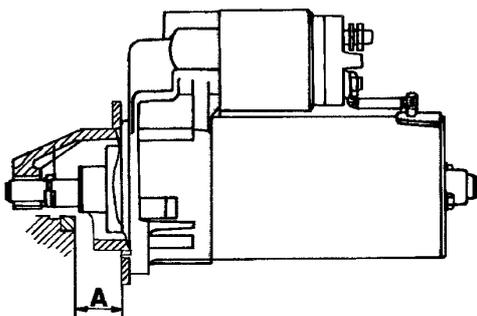
U = Spannung an den Anschlussklemmen

n = Anlasserdrehzahl

I = Stromaufnahme in Ampere

P = Leistung in KW

M = Drehmoment in Nm.



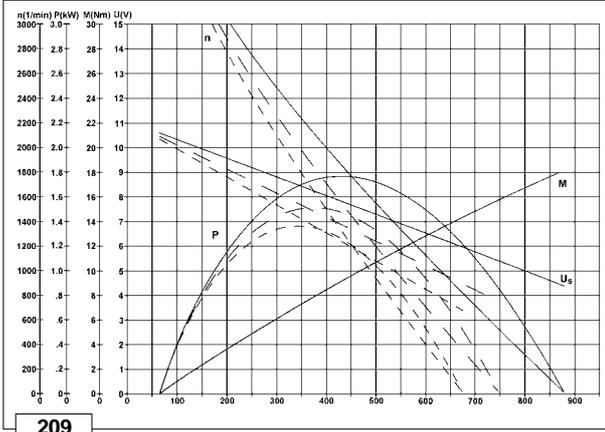
208

Startmotor Typ Bosch DW 12V 1,6 kW

Drehrichtung rechts

A = 29,50 ÷ 31,5 mm
(Zwischen Zahnkranz und Anschraubflansch Anlasser)

Hinweis: Reparatur: Siehe Bosch-Service.

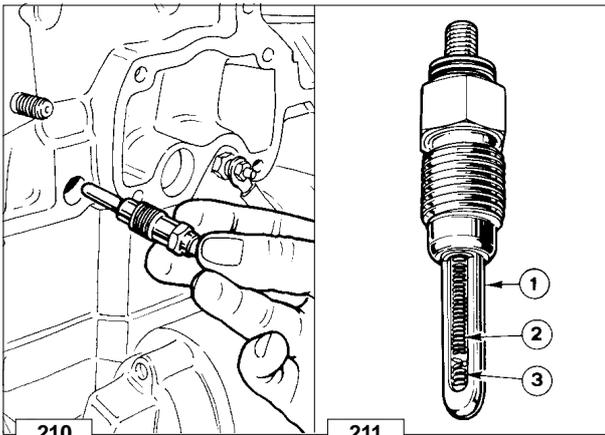


Kennlinien des Startmotors Bosch Typ DW 12V 1,6 KW

Die durchgezogenen Linien wurden bei einer Temperatur von -20°C aufgenommen: Verwendete Batterie 88 Ah.

- U** = Spannung an den Anschlussklemmen
- n** = Anlasserdrehzahl
- I** = Stromaufnahme in Ampere
- P** = Leistung in KW
- M** = Drehmoment in Nm.

209



Glühstiftkerze

Technische Eigenschaften:

- Nennspannung 12.5V
- Stromaufnahme 12A÷14A nach 5 s
- Oberflächentemperatur des Glührohrs 850°C nach 5 sec.

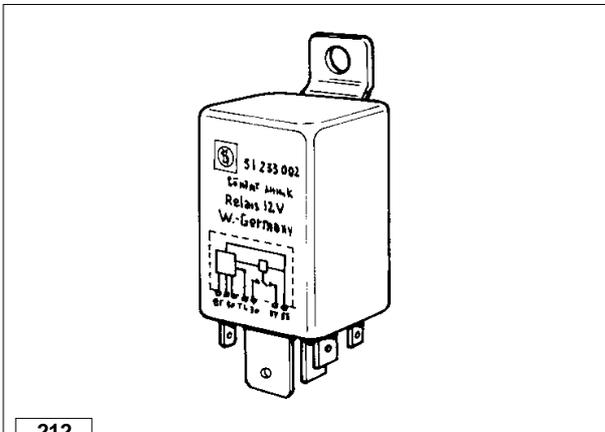
Bestandteile:

- 1 Glührohr
- 2 Regelwendel
- 3 Heizwendel

○ Anzugsmoment 20 Nm.

210

211



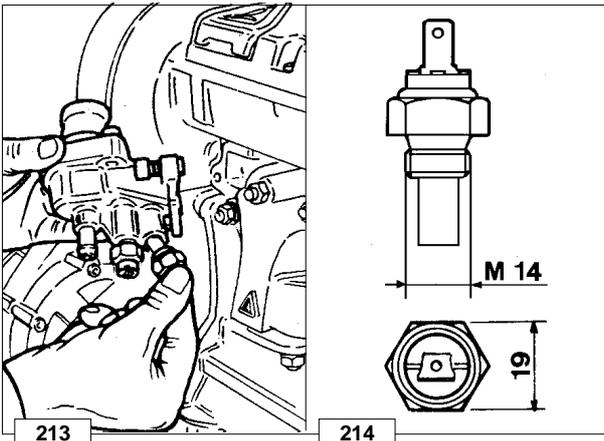
Automatische Glühstiftkerzen - Steuerung in Abhängigkeit der Kühlwassertemperatur

Kein Standard Lieferumfang. Um die Entwicklung von weißem Rauch nach dem Start zu vermeiden, wird weitere 5 sec. nach dem Start nachgeglüht. Siehe Tabelle

Messfühler		Glühzeit in sekunden	
Widerstand (ohm)	Kühlw. temp. °C	Worglühung	Nachglühzeit
7000	-20	23.5÷29.5	4.0÷7.0
2400	0	13.5÷16.5	
100	+20	8.5÷10.5	
460	+40	6.0÷8.0	
≤ 320	+50	Kein Glühen	

212

➡ Für den elektrischen Anschluss siehe Abb. 196-199-203

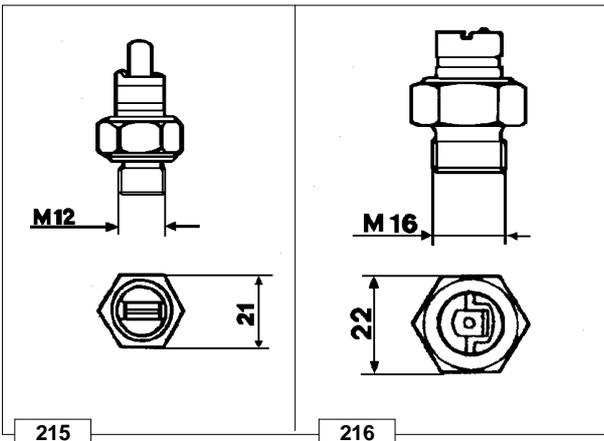


Temperaturfühler

Bei Motoren, ausgerüstet mit obigem Steuergerät, wird die Glühzeit in Abhängigkeit von der Kühlmitteltemperatur geregelt.

Technische Eigenschaften:

Arbeitsbereich -30/+50°C
 Spannung 6/24 V
 Max. Temperatur 150°C≤
 Anzugsmoment 30 Nm.



Öldruckschalter (Abb. 215)

Technische Eigenschaften:

Ansprechdruck 0,15÷0,45 Bar (für Generatorsätze 1,4 bar)

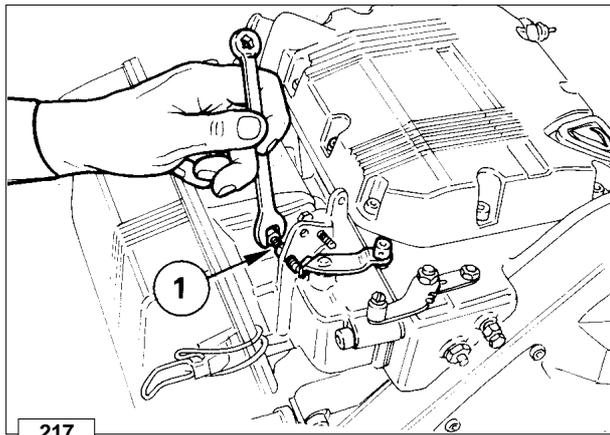
○ Beim Wiedereinbau mit 25 Nm anziehen.

Temperaturschalter für Kühlwasserübertemperatur (Abb. 216)

Technische Eigenschaften:

Schaltung einpolig
 Versorgungsspannung 6 / 24 V
 Aufgenommene Leistung 3 W
 Schließtemperatur 107÷113°C

○ Beim Wiedereinbau 25 Nm anziehen.



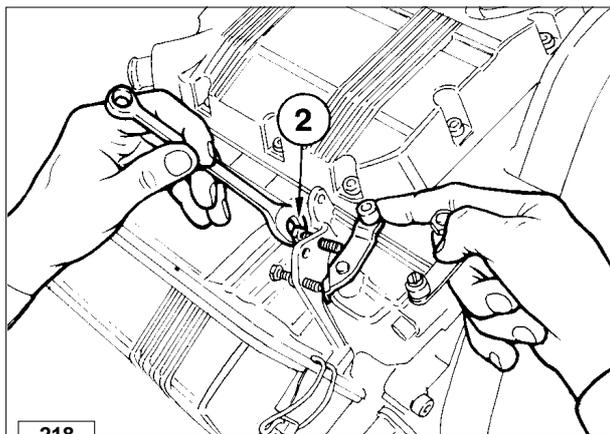
EINSTELLUNG DER UMDREHUNGSZAHL

Einstellung der Leerlaufdrehzahl ohne Last (Standard)

Den Motor betriebsbereit machen, anlassen und 10 Min. lang warmlaufen lassen.

Mittels Schraube 1, Leerlaufdrehzahl auf 850/950 min⁻¹ einstellen; danach Kontermutter anziehen.

Hinweis: Herausschrauben der Schraube 1: bewirkt Drehzahlverminderung.
Einschrauben der Schraube 1: bewirkt Drehzahlerhöhung.

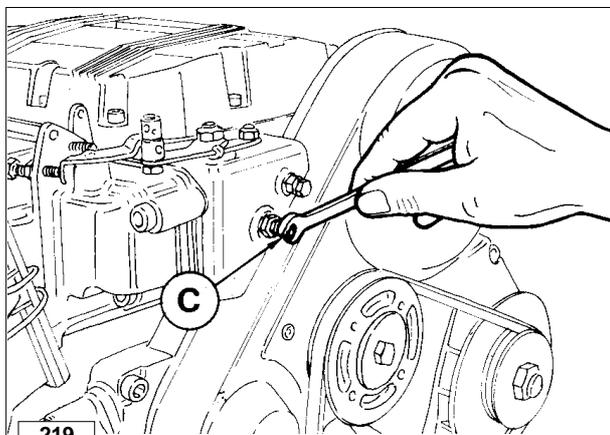


Einstellung der Maximaldrehzahl ohne Last (Standard)

Nachdem die Leerlaufdrehzahl eingestellt worden ist, Schraube 2 verdrehen bis die Maximale Drehzahl von 3800 min⁻¹ eingestellt ist; danach Kontermutter anziehen.

Sobald der Motor die Nennleistung erreicht, stabilisiert sich die Drehzahl auf 3600 min⁻¹.

Hinweis: Herausschrauben der Schraube 2: bewirkt Drehzahlerhöhung.

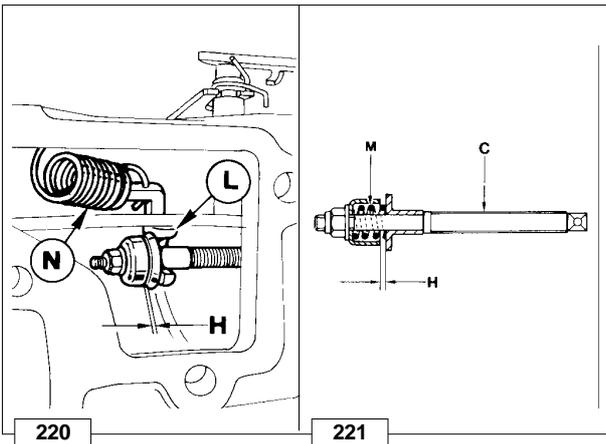


Standardeinstellung der Fördermenge der Einspritzpumpen ohne Bremse

Die Leistungseinstellung des Motors sollte, wenn möglich, auf einem Prüfstand durchgeführt werden. Wenn kein Prüfstand vorhanden ist, ist nur eine Grobeinstellung möglich; in diesem Fall wie folgt vorgehen:

- Löse die Kontermutter der Mengenschraube C.
- Schraube die Schraube C ein.
- Bringe den Motor auf 3800 min⁻¹.
- Schraube die Schraube C heraus, bis die Drehzahl beginnt abzusinken.
- Anschließend ist die Schraube wieder 2,5 Umdrehungen einzuschrauben.
- Ziehe die Kontermutter wieder an.

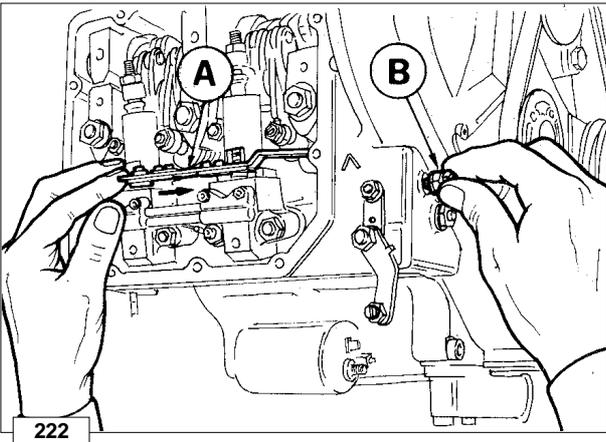
Hinweis: Wenn der Motor nach dieser Einstellung bei Volllast stark raucht und zu schnell beschleunigt ist die Schraube C etwas herauszuschrauben; und umgekehrt.



Vollastanschlag der Einspritzpumpe und automatische Drehmomentanpassung

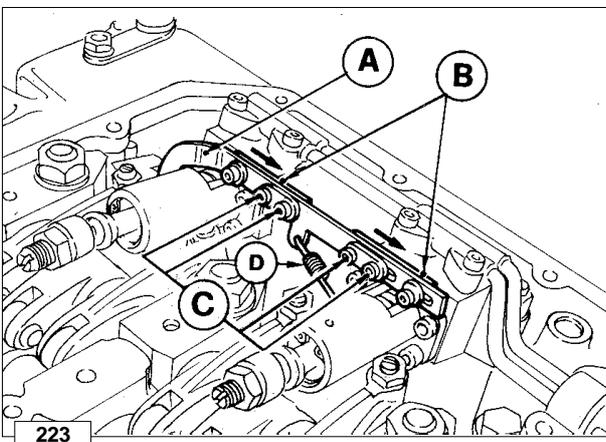
Die Mengenschraube **C** begrenzt die Fördermenge der Einspritzpumpe. Dieselbe Vorrichtung dient auch als Drehmomentanpassung. Die Reglerfeder **N** wirkt auf den Hebel **L** und überwindet den Widerstand der Feder **M** in dem Zylinder. Durch den Weg **H** des Hebels **L** in der Drehmomentanpassung erhöht sich die Fördermenge der Einspritzpumpe, und das Drehmoment erreicht seinen Grenzwert.

Wichtig
Der Weg **H** variiert je nach der auf dem Motor angebrachten Drehmomentanpassung.



Einstellung der Stoppvorrichtung

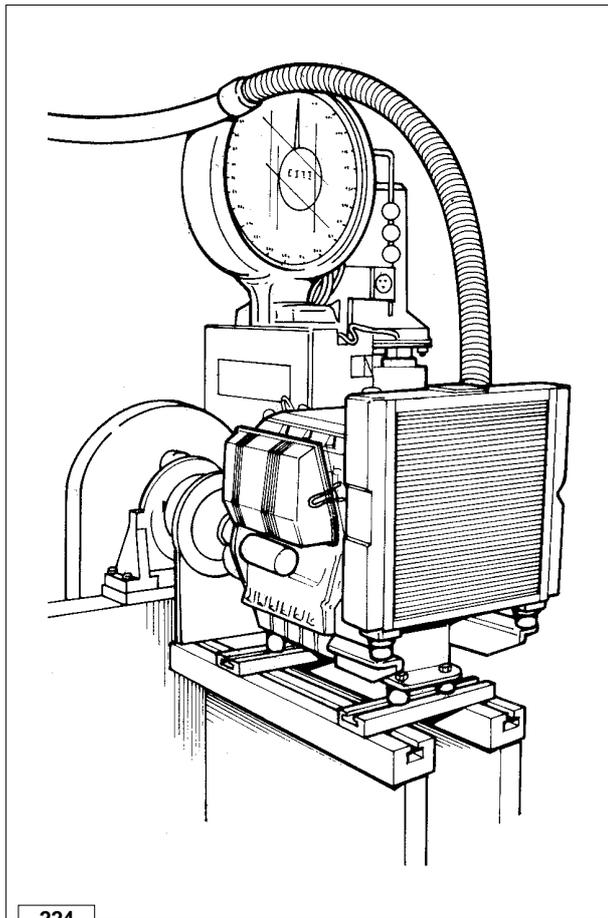
Die Kipphebelabdeckung entfernen und die Schraube **B** vollständig lose drehen. Die Reglerstange **A** nach rechts verschieben und laut Abbildung in dieser Stellung halten. Die Schraube **B** einschrauben, bis sie die Stange **A** berührt. Die Stange **A** loslassen und die Schraube **B** noch eine halbe bis ganze Umdrehung weiter hineindrehen. Mittels Kontermutter fixieren.



Steuerzeiten Pumpen/Einspritzdüse mit Drehzahlregler

- Die Schrauben **C** jeder Pumpe/Einspritzdüse lockern.
- Ist sie nicht schon angeschlossen, wird die Feder **D** an die Stange **A** angeschlossen (durch diesen Vorgang schließen sich die Gewichte des Drehzahlreglers).
- Die Plättchen **B** jeder Pumpe/Einspritzdüse laut Abbildung nach rechts verschieben (durch diesen Vorgang werden die Pumpen/Einspritzdüse auf die maximale Fördermenge gestellt).
- Die Schrauben **C** mit 1,1 Nm festziehen. Die Fördermengen wieder ausgleichen.

Hinweis: Die Feder **D** ist die Feder des zusätzlichen Kraftstoffs beim Starten: bei stehendem Motor zieht sie die Stange **A** nach rechts und bringt so die Pumpen/Einspritzdüse zur maximalen Fördermenge, bis bei laufendem Motor der Fliehkraftregler die Kraftstoffmenge zurück regelt.



Einstellung der Fördermenge der Pumpen/Einspritzdüse mit dem Motor an der Bremse

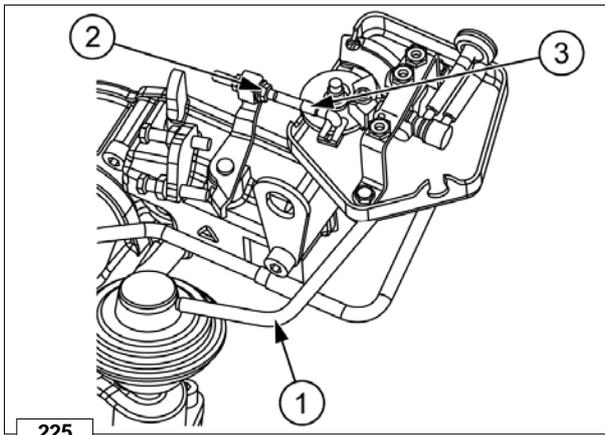
- 1) Den Motor zur Höchstdrehzahl bringen.
- 2) Die Mengenschraube **C** festziehen (siehe Abb. 219).
- 3) Den Motor bis zu gewünschten maximalen Leistung und Drehzahl belasten.
- 4) Kontrollieren, ob sich der Verbrauch innerhalb der in der Tabelle der vorgesehenen Einstellungen angeführten Werte befindet (siehe unten).
Liegt der Verbrauch nicht im vorgeschriebenen Bereich, müssen die an der Bremse erfaßten Gleichgewichtszustände durch Einwirken auf die Last und auf den Regler geändert werden. Die Verbrauchskontrolle bei stabilisiertem Motor wiederholen.
- 5) Die Mengenschraube **C** hineindrehe, bis die Motordrehzahl beginnt, abzunehmen. Die Mengenschraube mit der Kontermutter sichern.
- 6) Die Bremse vollständig lösen und kontrollieren, bei welcher Drehzahl sich der Motor stabilisiert.
Die Leistung des Drehzahlreglers muss der vom OEM Kunden des angeschlossenen Geräts geforderten Klasse entsprechen.
- 7) Den Motor abstellen.
- 8) Bei kaltem Motor das Ventilspiel nochmals kontrollieren.

224

Vorgesehene Einstellungen (die am häufigsten erforderlichen)

* Bezieht sich auf die Kurve NB, siehe S. 18÷20 und auf den eingefahrenen Motor.

Motor	Drehzahl/min	Leistung* (Kurve NB)	Spezifischer Kraftstoffverbrauch	
		Kw	Zeit in Sekunden pro 100 cc	g/Kwh
502	2200	5,51	192÷183	285÷299
	3600	7,72	120÷115	326÷340
602	2200	7,35	155÷147	265÷279
	3600	9,92	93÷89	326÷340
903	2200	11,08	105÷99	261÷274
	3600	15,06	60÷58	328÷342
1204	2200	14,78	79÷75	258÷272
	3600	20,22	45,8÷44	326÷340
1204/T	3600	29,50	36÷35	284÷290



225

Einstellung E.G.R.

Eine T-Abzweigung auf das Verbindungsrohr (1) Vakuumventil - Ventil E.G.R. montieren und diese an einen Vakuum-Manometer mit Skalenendwert -1bar anschließen, um den Unterdruck im Rohr ablesen zu können.

Hinweis: Es kann auch eine Quecksilber-Säule mit einer Höhe von 1 Meter verwendet werden, da der maximale Unterdruck, den die Vakuumpumpe herstellen kann, bei 720 mmHg liegt).

Den Handgashebel über den Reglerblock auf eine Position einstellen, auf der die innerste Stellmutter (2) einen Abstand von ca. 5 mm vom Ende des Gewindes aufweist.

Den Motor bis auf 3600 U/Min. beschleunigen (bei geschlossenem Ventil: d.h. auf dem Vakuum-Manometer oder auf der Quecksilber-Säule muss ein Unterdruck von 0 abgelesen werden. Sollte der Wert von Null abweichen, so müssen die Muttern des Reglerblocks gelöst werden, um diesen, von der Stange (3) aus gesehen, vom Schwungrad in Richtung Verteiler zu versetzen).

Mit der Bremse auf Bremskennlinie N=konstant den Motor "laden", indem er bis auf 2800 U/Min. abgebremst wird.

Über die Beschleunigungseinrichtung die Schließposition des Ventils E.G.R. ermitteln (Druck auf dem Vakuum-Manometer oder auf dem Quecksilber-Manometer gleich Null).

Hinweis: Auf die präzise Schließposition achten, d.h. bei geringer Beschleunigung des Motors muss eine Erhöhung des Unterdrucks im Einschaltrohr des E.G.R. unverzüglich sichtbar werden.

Den Verbrauch des Motors messen, um die Anzahl an mm³/Stoß zu berechnen.

Liegt der berechnete Wert unter 18,8 mm³/Stoß, so müssen die Stellmuttern gelöst und am Ende der Stange (3) näher zusammengeführt werden, um die "Einstellung zu erhöhen".

Ist der erforderliche Wert von 18,8 mm³/Stoß erreicht (und die Leistung liegt bei ca. 7KW), werden die Stellmuttern angezogen.

LAGERUNG DES MOTORS (NICHT INSTALLIERT)

- Im Fall eines geplanten, längeren Stillstands des Motors die Umgebungsbedingungen und das Verpackungsmaterial prüfen und sicherstellen, dass diese Bedingungen eine korrekte Aufbewahrung gewährleisten. Gegebenenfalls den Motor mit einer geeigneten Schutzplane abdecken.
- Den Motor nicht direkt auf dem Boden, in feuchter oder Witterungseinflüssen ausgesetzter Umgebung, in der Nähe gefährlicher oder schlecht sichtbarer Stellen (Hochspannungsleitungen, usw.) aufbewahren.

**Vorsicht - Warnung**

Wenn der Motor länger als 1 Monat stillsteht, muss eine für den Zeitraum von 6 Monaten ausreichende Schutzbehandlung vorgenommen werden (siehe "Schutzbehandlung").

**Wichtig**

Wenn der Motor nach Ablauf von 6 Monaten weiterhin nicht verwendet wird, sind weitere Maßnahmen notwendig, um die Lagerungsdauer zu verlängern (siehe "Schutzbehandlung").

SCHUTZBEHANDLUNG

- 1 - Der Stand des Motoröls kontrollieren.
- 2 - Kraftstoff tanken und das Additiv AGIP RUSTIA NT in 10% Mischung begeben.
- 3 - Den Motor starten und 15 Minuten lang unbelastet und bei Leerlaufdrehzahl laufen lassen.
- 4 - Den Motor abstellen.
- 5 - Das Schmieröl entfernen.
- 6 - Den Ölsumpf mit Schutzöl AGIP RUSTIA C füllen.
- 7 - Den Motor starten und prüfen, ob Kraftstoff- oder Ölleckagen vorliegen.
- 8 - Den Motor 5-10 Minuten lang bei $\frac{3}{4}$ der Höchstdrehzahl laufen lassen.
- 9 - Den Motor abstellen.
- 10 - Den Kraftstofftank vollständig leeren.
- 11 - Öl der Type SAE 10W in die Auspuff- und Ansaugkrümmer spritzen.
- 12 - Alle Öffnungen verschließen, damit keine Fremdkörper eindringen können.
- 13 - Alle Außenteile des Motors, die Kühlrippen und den Ölkühler sorgfältig mit geeigneten Produkten reinigen.
- 14 - Nicht lackierte Teile mit Schutzmitteln behandeln (AGIP RUSTIA 100/F).
- 15 - Den Riemen Drehstromgenerator/Lüfterrad lockern, wenn vorhanden.
- 16 - Gegebenenfalls den Motor mit einer Schutzplane abdecken.

**Vorsicht - Warnung**

In den Ländern, in denen die Produkte von AGIP nicht erhältlich sind, kann ein gleichwertiges Produkt erworben werden.

AGIP RUSTIA NT: MIL-L-21260 P10, grade 2

AGIP RUSTIA C: MIL-L-644-P9

AGIP RUSTIA 100/F: MIL-C-16173D.

**Wichtig**

Nach einjährigem Stillstand des Motors verliert das Kühlmittel seine Wirkung und muss ausgewechselt werden.

INBETRIEBNAHME DES MOTORS NACH DER SCHUTZBEHANDLUNG

Vor der Installation und Inbetriebnahme des Motors nach einem längeren Stillstand müssen einige Arbeiten durchgeführt werden, um die maximale Effizienz des Motors zu gewährleisten.

- 1 - Die Schutzplane entfernen.
- 2 - Die Ein- und Auslasskanäle von ev. Verstopfungen befreien.
- 3 - Die außen angebrachte Schutzschicht mit Hilfe eines mit einem Fettlöser getränkten Tuchs entfernen.
- 4 - Den Ansaugkrümmer abnehmen.
- 5 - Schmieröl (nicht mehr als 2 cm³) in die Ventile spritzen und den Ansaugkrümmer anbringen.
- 6 - Die Spannung des Riemens Drehstromgenerator/Lüfterrad einstellen, wenn vorhanden.
- 7 - Das Schwungrad mit der Hand drehen und prüfen, ob sich die mechanischen Bauteile ordnungsgemäß bewegen.
- 8 - Den Tank mit neuem Kraftstoff füllen.
- 9 - Den Motor starten und 5-10 Minuten lang bei $\frac{3}{4}$ der Höchstdrehzahl laufen lassen.
- 10 - Den Motor abstellen.
- 11 - Das Schutzöl entfernen und durch Motoröl ersetzen.
- 12 - Das neue Öl (siehe "Vorgeschriebene Schmieröle") bis zum Erreichen des auf dem Ölstab markierten, richtigen Standes einfüllen.
- 13 - Die Filter (Luft, Öl, Kraftstoff) durch Originalersatzteile ersetzen..

**Vorsicht - Warnung**

Einige Bauteile des Motors und die Schmiermittel verlieren auch bei Stillstand im Laufe der Zeit ihre Wirkung. Für den Zeitpunkt des Auswechselns sind daher nicht nur die gefahrenen Kilometer ausschlaggebend, sondern auch die Alterung durch den Stillstand.

- 14 - Den Motor auf der Maschine installieren und die notwendigen Anschlüsse und Verbindungen herstellen.
- 15 - Prüfen, ob sich die elektrischen Kontakte in einem einwandfreien Zustand befinden.
- 16 - Der Stand des Motoröls kontrollieren.
- 17 - Den Motor starten und einige Minuten lang im Leerlauf laufen lassen.
- 18 - Prüfen, ob Flüssigkeitsverluste vorliegen und gegebenenfalls Beschädigungen orten und beseitigen.
- 19 - Den Motor abstellen.
- 20 - Erneut kontrollieren, ob das Motoröl den richtigen Stand aufweisen.

Hauptsächliche Anzugsdrehmomente - Verwendung von Dichtmitteln und Schraubensicherungen

BEZEICHNUNG	Bild Nr.	Durchmesser und Gewindesteigung mm	Drehmoment Nm	Dichtmittel Typ Loctite
Verbindungsstange der Pumpendüsen	62÷63 - p. 44	M 3 spec.	1,1	
Pleuelstange ****	116 - p. 58	8x1	40	
Hohlschraube Spritzdüse (LDW 1204/T)	131÷132 - p. 61	8x1,25	12	
Glühstiftkerze	210÷211 - p. 92	12x1,25	20	
Schmierölfilterpatrone		20X1,5	15	270
Schrauben Lagerdeckel der Nockenwelle		6	10	270
Ventildeckel	55 - p. 43	6x1	9	638
Hauptlagerdeckel	126÷130 - p. 60	M 10	60	
Ölwanne	97÷98 - p. 52	M 6	10	Silicon 7091
Lagerdeckel der Nockenwelle	50 - p. 41	M 6	10	
Muttern Glühkerzenkabel		5x0,8	5	
Mutter Spannrolle Zahnriemen	167 - p. 74	8x1,5	24	
Mutter Leitrolle	39 - p. 38	M 10	40	
Mutter äußerer Stop-Steuerhebel		8x1,25	8	
Muttern Pumpendüsen	181 - p. 79	M 8	20*	
Muttern Lagerböcke, Kipphebelwelle	68 - p. 45	M 10	40	
Exzenter für Förderpumpenantrieb	146 - p. 65	10x1,25	80	
Simmerringhalter Schwungradseite		M 6	12	
Vorkammerzwinge	90÷96 - p. 51	30x1,5	**	
Kupplung Absaugpumpe	13÷14 - p. 32	10x1,25	50	270
Spannrolle		10	15	242
Motorblock		12x1,5		
Zapfen für Stellhebel		6x1	7	
Keilriemenscheibe (Linksgew.)	22÷24 - p. 34	16x1,5 sin.	360	
Steuerrad Nockenwelle	34 - p. 37	10x1,25	80	
Öldruckschalter	215 - p. 93	12x1,5	25	
Ölwannenschraube	152÷153 - p. 69	12x1,5	40	242
Zylinderkopfschrauben	113÷115 - p. 57	18	***	
Brennstoff-Vor-und Rücklauf über Pumpendü.	64- p. 44	TCEI 4x1,5	4	
Schwungrad	21 - p. 34	10x1,5	80	

* Die beiden Muttern der Pumpendüsen sind gleichmäßig anzuziehen. Für Motoren, deren Einspritzdüsen mit selbstsperrenden Muttern befestigt wurden, auf 23 Nm festziehen.

** Vorkammer in zwei Stufen anziehen. 1. Phase 100 Nm , 2. Phase 180 Nm. Siehe Seite 51, Abb. 95 und 96.

*** Siehe Seite 57.

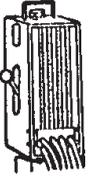
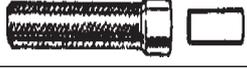
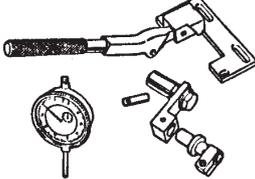
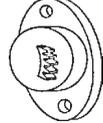
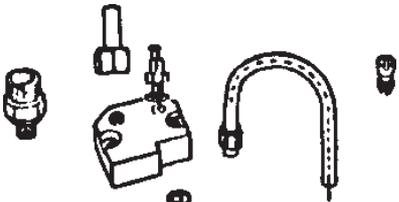
**** Aluminiumpleuel mit 35 Nm Anziehmoment.

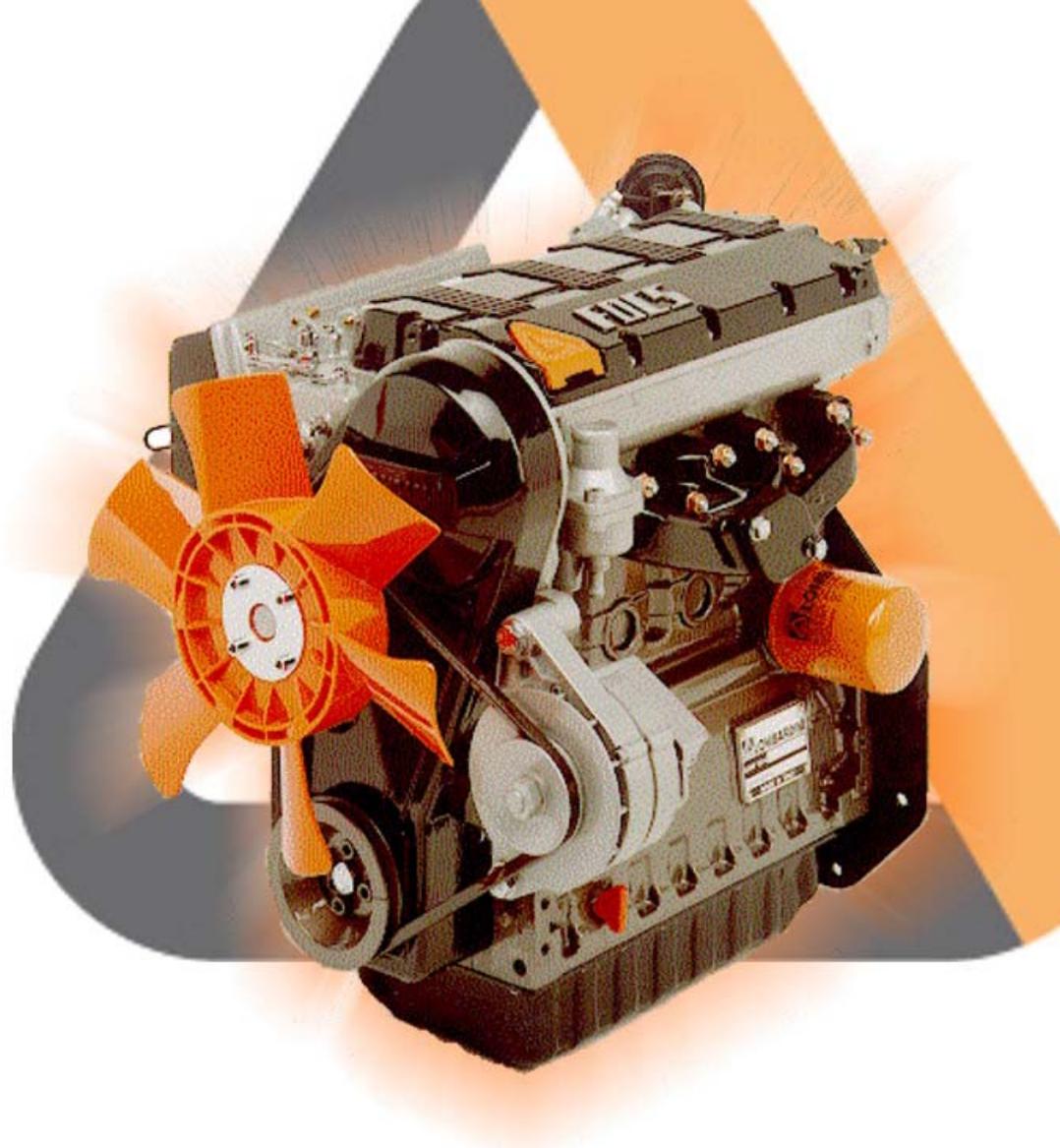
Tabelle des Festziehens der Drehkräfte für Standardschrauben (grobes Gewinde)

Widerstand Kategorie (R)								
Qualität/ Maße								
Durchmesser	R>400N/mm ²		R>500N/mm ²		R>600N/mm ²	R>800N/mm ²	R>1000N/mm ²	R>1200N/mm ²
	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
M3	0,5	0,7	0,6	0,9	1	1,4	1,9	2,3
M4	1,1	1,5	1,4	1,8	2,2	2,9	4,1	4,9
M5	2,3	3	2,8	3,8	4,5	6	8,5	10
M6	3,8	5	4,7	6,3	7,5	10	14	17
M8	9,4	13	12	16	19	25	35	41
M10	18	25	23	31	37	49	69	83
M12	32	43	40	54	65	86	120	145
M14	51	68	63	84	101	135	190	230
M16	79	105	98	131	158	210	295	355
M18	109	145	135	181	218	290	405	485
M20	154	205	193	256	308	410	580	690
M22	206	275	260	344	413	550	780	930
M24	266	355	333	444	533	710	1000	1200
M27	394	525	500	656	788	1050	1500	1800
M30	544	725	680	906	1088	1450	2000	2400

Tabelle des Festziehens der Drehkräfte für Standardschrauben (feines Gewinde)

Widerstand Kategorie (R)								
Qualität/ Maße								
Durchmesser	R>400N/mm ²		R>500N/mm ²		R>600N/mm ²	R>800N/mm ²	R>1000N/mm ²	R>1200N/mm ²
	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
M 8x1	10	14	13	17	20	27	38	45
M 10x1	21	28	26	35	42	56	79	95
M 10x1,25	20	26	24	33	39	52	73	88
M 12x1,25	36	48	45	59	71	95	135	160
M 12x1,5	38	45	42	56	68	90	125	150
M 14x1,5	56	75	70	94	113	150	210	250
M 16x1,5	84	113	105	141	169	225	315	380
M 18x1,5	122	163	153	203	244	325	460	550
M 18x2	117	157	147	196	235	313	440	530
M 20x1,5	173	230	213	288	345	460	640	770
M 20x2	164	218	204	273	327	436	615	740
M 22x1,5	229	305	287	381	458	610	860	1050
M 24x2	293	390	367	488	585	780	1100	1300
M 27x2	431	575	533	719	863	1150	1600	1950
M 30x2	600	800	750	1000	1200	1600	2250	2700

SPEZIALWERKZEUGE	BEZEICHNUNG	BESTELLNR.
	Verbrauchsmessgerät zum Abgleich der Einspritzpumpenfördermengen	7107-1460-127
	Auszieher Vorkammer	7107-1460-030
	Prüfrohr für statischen Förderbeginn	7271-1460-024
	Blech zum Einführen der Hauptlagerdeckel Schw. rad-u. Ventilatorseite	7107-1460-053
	Steckschlüssel für Mutter Einspritzpumpe	7107-1460-029
	Steckschlüssel für Mutter Vorkammer	7107-1460-027
	Fixierstift für Vorkammer	7107-1460-031
	Anschlussnippel für Kontrolle statischer Förderbeginn und Düsenabspritzdruck	7107-1460-028
	Werkzeug zur Montage der Ventilschaftabdichtung	7107-1460-047
	Werkzeug um OT des Kolbens zu ermitteln und Förderbeginn vor OT einzustellen	7107-1460-048
	Werkzeug für Zahnriemenspannung	7107-1460-049
	Werkzeug, um Schwungrad zu blockieren	7107-1460-051
	Ausrüstung zur Prüfung des Förderbeginns und zur Einspritzdüsenreinigung für Einspritzpumpe Kenn-Nr. 6590-272	7107-1460-056
	Ausrüstung zur Prüfung des Förderbeginns und zur Einspritzdüsenreinigung für Einspritzpumpe Kenn-Nr. 6590-285,6590-307 6590-290	7107-1460-074



FOCS Motorenreihe

cod. 1-5302-353

La Lombardini si riserva il diritto di modificare in qualunque momento i dati contenuti in questa pubblicazione.
Lombardini se réserve le droit de modifier, à n'importe quel moment, les données reportées dans cette publication.

Data reported in this issue can be modified at any time by Lombardini.

Lombardini vorbehält alle Rechte, diese Angabe jederzeit verändern.

La Lombardini se reserva el derecho de modificar sin previo aviso los datos de esta publicación.

 **LOMBARDINI**
A KOHLER COMPANY

42100 Reggio Emilia – Italia - ITALY

Via Cav. del Lavoro Adelmo Lombardini, 2 - Cas. Post. 1074

Tel. (+39) 0522 3891 - Telex 530003 Motlom I – Telegr.: Lombarmotor

R.E.A. 227083 - Reg. Impr. RE 10875

Cod. fiscale e Partita IVA 01829970357 - CEE Code IT 01829970357

E-MAIL: atlo@lombardini.it

Internet: <http://www.lombardini.it>



UNI EN ISO 9001 - cert. n° 0446
ISO/TS 16949 - cert. n° 3792

