

WERKSTATT-HANDBUCH

12 LD Motorenreihe

cod. 1-5302-446_ 3° Auflage.

**12LD 435-2
12LD 435-2/B1
12LD 475-2
12LD 475-2 EPA**



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 	1-5302-446	50701	3°	2	9-93	14.06.2007	

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 dieser 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.

Dieses Handbuch enthält die wichtigsten Angaben zur Reparatur der luftgekühlten LOMBARDINI Dieselmotoren 12 LD 435-2 - 435-2/B1 - 475-2 - 475-2 EPA, mit Direkteinspritzung, Stand am 04-06-2007.

INHALTSVERZEICHNIS

1	ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUR SICHERHEIT	Pag. 7 - 9
	GARANTIEBESTIMMUNGEN	7
	GENERELLE INFORMATIONEN ZU DEM WERKSTATTHANDBUCH	7
	GLOSSAR UND FACHBEGRIFFE	8
	SICHERHEITSVORSCHRIFTEN	8 - 9
	WARNHINWEISE	8
2	TECHNISCHE INFORMATIONEN	10 - 15
	HAUPTABMESSUNGEN	15
	HERSTELLER- UND MOTORDATEN	11
	LEISTUNGSDIAGRAMME	14
	STÖRUNGSBEHEBUNG	10
	TECHNISCHE DATEN	12 - 13
3	WARTUNG - VORGESCHRIEBENES SCHMIERÖL - FÜLLMENGEN	16 - 19
	API/MIL Sequenzen	17
	Internationale Spezifikationen für Schmiermittel	17
	Klassifizierung SAE	17
	KRAFTSTOFF	19
	SCHMIERMITTEL	17
	VORGESCHRIEBENE SCHMIERÖLE	18
	Vorschriften ACEA - ACEA-Sequenzen	17
	WARTUNG MOTOR	16
4	DEMONTAGE / MONTAGE	20 - 31
	Abmessung der Nockenwellenlagerung	30
	Arretierschraube der Kurbelwelle	28
	Axialspiel (Längsspiel) der Kurbelwelle	28
	Bestandteile des Drehzahlreglers mit Federn und Kippanker	31
	Bestandteile des Nebenantriebs für die Hydropumpe (1 P)	31
	Dekompression (auf Wunsch lieferbar)	22
	Drehstromgenerator	21
	Durchmesser der Lagerzapfen und Kurbelzapfen Innendurchmesser der Hauptlagerschalen und der Pleuellagerschalen	29
	Einführung der Ventilführungen	23
	EINSTELL- UND REPARATURHINWEISE	20
	Einstellung der Steuerzeiten	30
	Einstellung der Steuerzeiten ohne Beachtung der Bezugsmarkierungen	30
	Feder für Kraftstoffmehrmenge beim Start	31
	Gewicht der Kolben	25
	Gewicht der Pleuelstange	27
	Hauptlager auf Steuerungsseite	27
	Hauptlagerhalter	29
	Hauptlagerhalter, abtriebseitig	27

Kipphebelgruppe	22
Kolben	24
Kolben - Wiedereinbau	26
Kolbenbolzenbuchse	26
Kolbenringe - Montageanordnung	25
Kolbenringe - Spiel in den Kolbenringnuten	25
Kolbenringe - Stoßspiel	25
Kompressionsraum	26
Kontrolle der Sollhöhe der Steuernocken für Ein- und Auslass	30
Kurbelgehäuseabmessungen	29
Kurbelwelle	28
Kurbelwelle, Ölkanäle	28
Mechanischer Drehzahlregler	31
Mittelhauptlagerschalen der Kurbelwelle	28
MONTAGE UND DEMONTAGEHINWEISE	20
Nachschleifen der Ventilsitze	24
Ölbad-Luftfilter	20
Pleuellager	26
Rauheitsgrad des Zylinders	24
Schwungrad	21
Spiele zwischen Hauptlagerzapfen/Kurbelzapfen und den entsprechenden Lagerschalen	29
Steuerrad/Kurbelwelle	27
Trocken-Luftfilter	21
Überstand der Einspritzdüse	22
Ventile	23
Ventilführungen und Ventilführungsaufnahmen	23
Ventilsitze und Ventilsitzaufnahmen	23
Ventilspiel/ Kipphebelspiel	21
Zylinder	24
Zylinderkopfschrauben	22
5 SCHMIERÖLKREISLAUF	32 - 34
Öldruck-Kennlinie bei Maximaldrehzahl	34
Öldruck-Kennlinie bei Minimaldrehzahl	34
Ölfiltereinsatz	33
Ölfiltereinsatz (extern)	33
Ölpumpe	33
Öl-Überdruckventil	33
SCHMIERÖLKREISLAUF	32
6 KRAFTSTOFF- / EINSPRITZ-ANLAGE	35 - 39
Einspritzdüse, für Motoren Standard	38
Einspritzdüse, für zugelassene EPA-Motoren	39
Einspritzpumpe	36
Einstellung der Einspritzdüse	39
Einstellung statischer Förderbeginn	37 - 38
Grundeinstellung des Zusammenwirkens von Drehzahlregler und Einspritzpumpe	37
Kontrollwerte der Einspritzpumpe auf dem Prüfstand	36
Kraftstoff-/Einspritzanlage	35
Kraftstofffilter	35
Kraftstofffilter vom Tank abgesetzt (auf Anfrage)	35
Kraftstoffpumpe	35
Zusammenbau der Einspritzpumpe	36
7 ELEKTRISCHE ANLAGE	40 - 42
Anlasser BOSCH Type DWL 12 V, 1.7 kW	42
Drehstromgenerator 12 V, 18 A	41
Drehstromgenerator, 12 V; 14 A	40
Funktionsprüfung des Spannungsreglers	42

	Kennlinie des Drehstromgenerators 12 V, 14 A	40
	Kennlinie des Drehstromgenerators 12 V, 18 A	41
	Kennlinien des Anlassers BOSCH Type DWL 12 V, 1.7 kW	42
	Schema der Elektroanlage mit Ladekontrolllampe und Öldruckkontrolllampe	40
	Spannungsregler	41
8	EINSTELLUNGEN	43 - 44
	Einstellung der Einspritzpumpe mit Motor auf dem Prüfstand	44
	Einstellung der Fördermenge der Einspritzpumpe	43
	Einstellung der Leerlaufdrehzahl bei unbelastetem Motor	43
	Einstellung der Maximaldrehzahl bei unbelastetem Motor (Standard)	43
	Einstellung der Stopstellung des Hebels	44
	Fördermengenbegrenzung der Einspritzpumpe und Drehmomentanpassung	43
	Vorgesehene ein- und Nachstellungen (am häufigsten notwendige Nachstellungen)	44
9	AUSSERBETRIEBNAHME	45
	ARBEITEN, DIE VOR DER WIEDER-INBETRIEBNAHME DURCHZUFÜHREN SIND	45
	Außenschutz des Motors	45
	Innenschutz des Motors	45
	KONSERVIERUNG	45
	Schutz der Einspritzkomponenten:	45
10	ANZUGSDREHMOMENTE - VERWENDUNG VON DICHTMITTEL	46 - 47
	Drehmomenttabelle der Hauptbestandteile	46
	Drehmomenttabelle für Schrauben mit Feingewinde	47
	Drehmomenttabelle für Standardschrauben	47
	Verwendung von Dichtmittel	46
11	SPEZIALWERKZEUGE	48
	Spezialinstrumente und –werkzeuge für die Wartung	48

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 1. Kolben bei "Ansicht Motor Seite erster Nebenantrieb".
- **Drehrichtung:** im Gegenuhrzeigersinn bei "Ansicht Motor Seite erster Nebenantrieb".

WARNHINWEISE

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



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.



Gefahr - Achtung!

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



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 abgestellten 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).
- Es ist sicherzustellen, dass das Altöl, der Ölfilter und das darin vorhandene Ölbinde - und Putzmittel, gemäß den gesetzlichen Vorschriften, entsorgt werden.
- 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

MÖGLICHE URSACHEN UND STÖRUNGSBEHEBUNG
DER MOTOR MUSS SOFORT ABGESTELLT WERDEN, WENN:

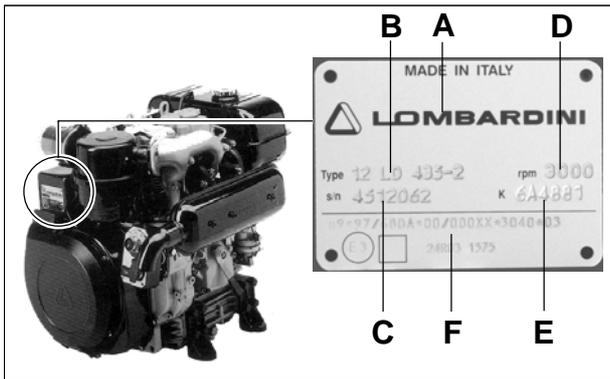
- 1) - Die Motordrehzahl plötzlich steigt und sinkt
- 2) - Ein plötzlicher und ungewöhnlicher Lärm gehört wird
- 3) - Die Farbe der Abgase plötzlich dunkler wird
- 4) - Die Kontrolllampe für den Öldruck sich während des Betriebs anschaltet

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.

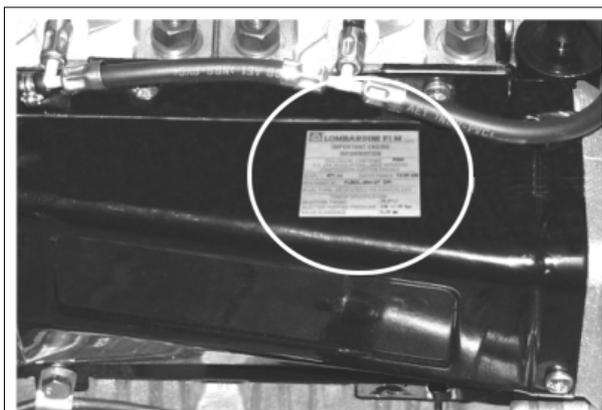
BETRIEBSSTÖRUNGEN		MÖGLICHE URSACHE									
		Springt nicht an	Springt nur kurzzeitig an	Beschleunigt nicht	Drehzahlschwankt	Schwarze Auspuffgase	Weisse Auspuffgase	Niedriger Öldruck	Erhöhung des Ölstandes	Übermäßiger Ölverbrauch	Öl und Kraftstoff treten aus dem Auspuff aus
KRAFTSTOFFANLAGE	Leitungen verstopft										
	Kraftstofffilter verstopft										
	Lufteinschlüsse in den Kraftstoffleitungen										
	Entlüftungsöffnung des Tanks verstopft										
	Kraftstoffpumpe defekt										
	Einspritzdüse blockiert										
	Ventil der Einspritzpumpe blockiert										
	Einspritzdüse nicht eingestellt										
	Einspritzpumpenelement verschlissen										
	Schwergängige Steuerung der Fördermenge der Einspritzpumpe										
Falsche Einstellung der Fördermenge der Einspritzpumpe											
SCHMIERUNG	Ölstand zu hoch										
	Öldruckregelventil blockiert										
	Ölpumpe verschlissen										
	Lufteinschlüsse in der Ölansaugleitung										
	Druckmesser oder Druckgeber defekt										
Ölansaugleitung verstopft											
ELEKTRISCHE	Batterie entladen										
	Kabelanschlüsse falsch oder wacklig										
	Anlasschalter defekt										
	Anlasser defekt										
WARTUNG	Luftfilter verstopft										
	Zu hohe Leerlaufdrehzahl										
	Einlaufen nicht abgeschlossen										
	Motor überlastet										
EINSTELLUNGEN/REPARATUREN	Förderbeginn zu früh										
	Förderbeginn zu spät										
	Drehzahlregelhebel verstellt										
	Feder des Drehzahlreglers beschädigt oder ausgehängt										
	Leerlaufdrehzahl zu niedrig										
	Kolbenringe verschlissen oder festgefressen										
	Zylinder mit Riefen oder verschlissen										
	Ventilführungen verschlissen										
	Ventile blockiert										
	Haupt- oder Pleuellager abgenützt										
Hebelsystem des Drehzahlreglers schwergängig											
Kurbelwelle schwergängig, gefressen											
Zylinderkopfdichtung beschädigt											

HERSTELLER- UND MOTORDATEN



Das abgebildete Typenschild befindet sich direkt auf dem Motor. Auf dem Schild werden folgende Informationen aufgeführt:

- A) Herstellerdaten
- B) Motorentyp
- C) Seriennummer Motor
- D) Maximale Drehzahl (U/Min.)
- E) Versionsnummer Kunde (Modul K)
- F) Zulassungsdaten



Zulassungsdaten

Die Zulassungshinweise bezüglich der EG-Richtlinien befinden sich auf dem Typenschild des Motors.

Das Typenschild für EPA-Normen befindet sich auf der Kühlerhaube.



Auf dem Schild werden folgende Informationen aufgeführt:

- 1) Laufendes Jahr
- 2) Hubraum Motor
- 3) Angegebene Leistung in Kw
- 4) Kennnummer Motorbaureihe
- 5) Förderbeginn
- 6) Einstelldruck Einspritzdüse
- 7) Ventilspiel

TECHNISCHE DATEN

		Motorentyp, 12LD:			
		435-2	435-2/B1	475-2	475-2 EPA
ALLGEMEINES					
Betriebszyklus	Diesel Vier-Takter				
Zylinder	n°	2 in Reihe			
Bohrung pro Hub	mm	86x75	86x75	90x75	90x75
Hubraum	cm ³	871	871	954	954
Kompressionsverhältnis		18.0:1	18.0:1	18.0:1	20.0:1
Ansaugung	Ölbadluftfilter oder Trockenluftfilter				
Kühlung	Luft Schwungrad Gebläse				
Drehung Kurbelwelle	Gegenuhrzeigersinn (Ansicht 1. Nebenantrieb)				
Zündungsabfolge	Grad Motorwelle	180°			
Steuerung	Achse mit seitlichen Nocken, Stangen und Kipphebel				
<i>Ventile</i>	n°	2 pro Zylinder			
<i>Welle</i>	mit Nocken in Motorblock				
<i>Stößel</i>	Mechanisch				
Einspritzung	Direkt auf Kolben				
Trockengewicht des Motors	kg	80	80	80	80
Max. Betriebsneigung	bis max. 1 Minute	35°	35°	35°	35°
Max. Betriebsneigung	bis max. 30 Minuten	25°	25°	25°	25°
Luftvolumen Verbrennung bei 3000 U/Min.	l/min	1050	1250**	1150	1150
Luftvolumen Kühlung bei 3000 U/Min.	l/min	13300	16200**	15500	15500
LEISTUNG UND PERFORMANCE					
Maximale Betriebsdrehzahl	U/min.	3000	3600	3000	3000
Maximale Betriebsleistung	N 80/1269/CEE ISO 1585	14.0/19.0	14.7/20.0	15.8/21.5	-
	NB ISO 3046 IFN	12.7/17.2	13.2/18.0	14.8/20.1	14.8/20.1
	NA ISO 3046 ICXN	11.4/15.5	12.0/16.3	13.5/18.3	13.5/18.3
Max. Drehmoment (Leistung NB)*	Nm/kgm	49.0/5.0	49.0/5.0	57.0/5.8	48.0/4.9
Max. Drehmoment 3. Nebenantrieb	Nm/kgm	25.0/2.5	25.0/2.5	25.0/2.5	25.0/2.5
Zulässige Axialkraft Kurbelwelle	Kg	300	300	300	300
VERBRAUCH					
Spezifischer Kraftstoffverbrauch***	g/kWh - g/CVh	260-191	280-206	245-180	257-189
Ölverbrauch	kg/h	0,020	0,020	0,025	0,025

* 2000 U/Min. für 435-2 und 435-2/B1, 2100 U/Min. für 475-2, 2200 U/Min. für 475-2 EPA

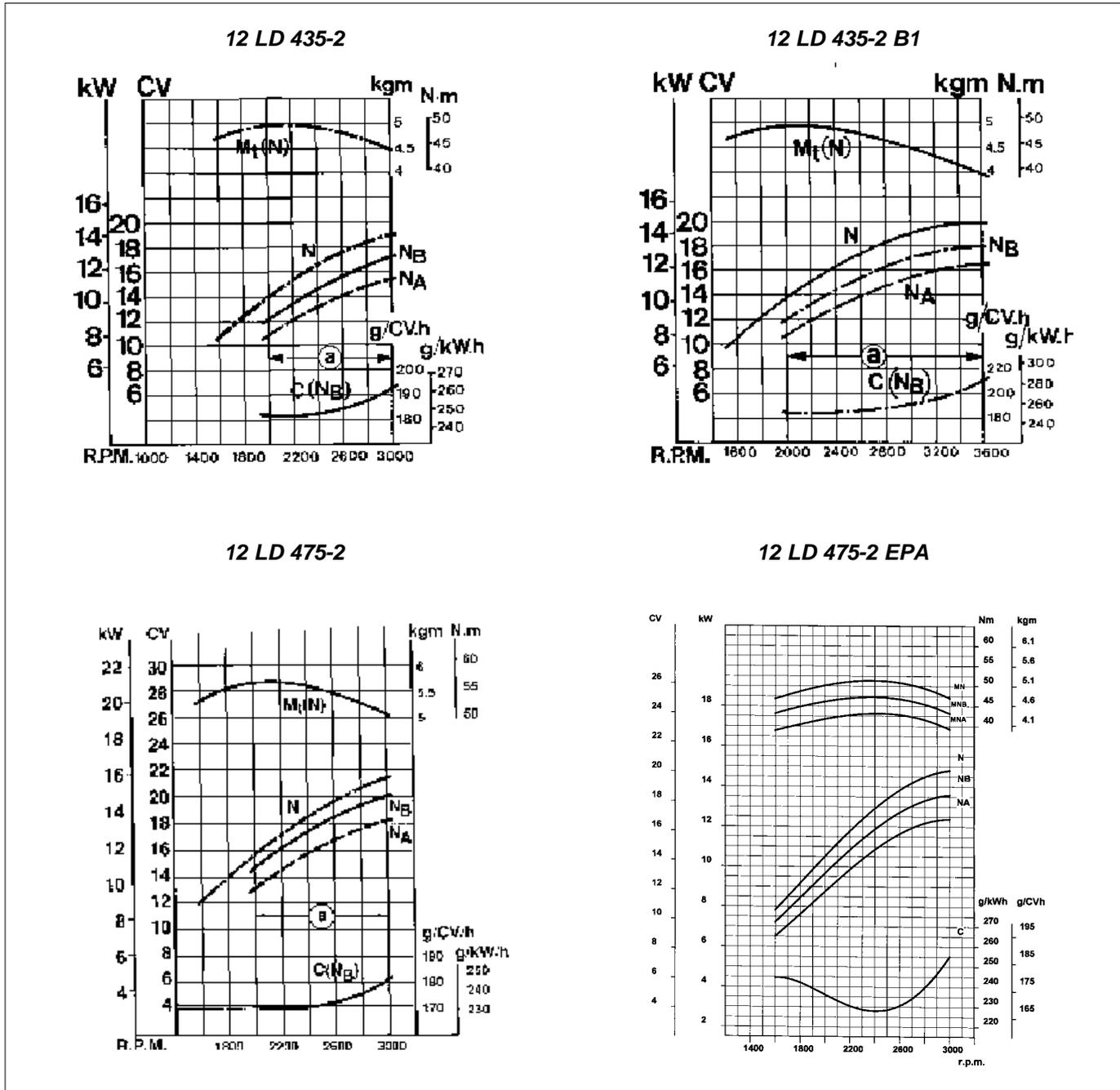
** Bezogen auf 3600 U/min.

*** Gemessen bei Leistung NB.

		Motorentyp, 12LD:			
		435-2	435-2/B1	475-2	475-2 EPA
KRAFTSTOFFVERSORGUNGSKREISLAUF					
Kraftstofftyp	Dieselkraftstoff PKW mind. 51 Cetan				
Kraftstoffversorgung	Mechanische Membranpumpe				
Kraftstofffilter, extern					
<i>Filterfläche</i>	cm ²	2400			
<i>Filtergrad</i>	μ	2÷3			
<i>Maximaler Betriebsdruck</i>	bar	4			
Kraftstofffilter, intern					
<i>Filterfläche</i>	cm ²	460			
<i>Filtergrad</i>	μ	7			
SCHMIERÖLKREISLAUF					
Schmiertyp	Komplett druckgeschmiert				
Versorgungskreislauf	Zahnradpumpe				
Max. Ölmenge	einschl. Filter (liter)	2.7	2.7	2.7	2.7
Max. Ölmenge	ausschl. Filter (liter)	2.5	2.5	2.5	2.5
Öldruck bei Leerlaufdrehzahl (Öltemp. 120°C)	bar	0,6	0,6	0,6	0,6
Ölfilter, extern					
<i>Maximaler Betriebsdruck</i>	bar	7			
<i>Maximaler Berstdruck</i>	bar	20			
<i>Filtergrad</i>	μ	15			
<i>Einstellung Bypassventil</i>	bar	1.5÷1.7			
<i>Filterfläche</i>	cm ²	730			
Ölfilter, intern					
<i>Maximaler Betriebsdruck</i>	bar	4.5			
<i>Filtergrad</i>	μm	70			
<i>Einstellung Bypassventil</i>	bar	0.60÷0.75			
ELEKTRISCHE ANLAGE					
Innengenerator Standard (Nennspannung)	V	12,5			
Innengenerator Optional	V	12			
Innengenerator Standard (Nennstrom)*	A	14			
Innengenerator Optional*	A	18			
Leistung Anlasser	kW	1.7			

* (siehe "Diagramme Lastkurven Drehstromgenerator" Seiten 40÷41)

LEISTUNGSDIAGRAMME



N (80/1269/EWG - 88/195/EWG - DIN 70020 -ISO 1585) FAHRZEUGLEISTUNG: Wechselbetrieb mit variabler Drehzahl und variabler Belastung.

NB (ISO 3046-1 IFN - DIN 6271) NICHT ZU ÜBERLASTENDE DAUERLEISTUNG: Leichter Dauerbetrieb mit variabler Belastung und konstanter Drehzahl.

NA (ISO 3046-11CXN - DIN 6271) ÜBERLASTBARE DAUERLEISTUNG: Kontinuierlicher Schwerbetrieb bei konstanter Drehzahl und Belastung.

MN DREHMOMENTKURVE (für Kurve N) - **MB** (für Kurve NB) - **MA** (für Kurve NA).

C Brennstoffverbrauchskurve nach Leistung **NB**.

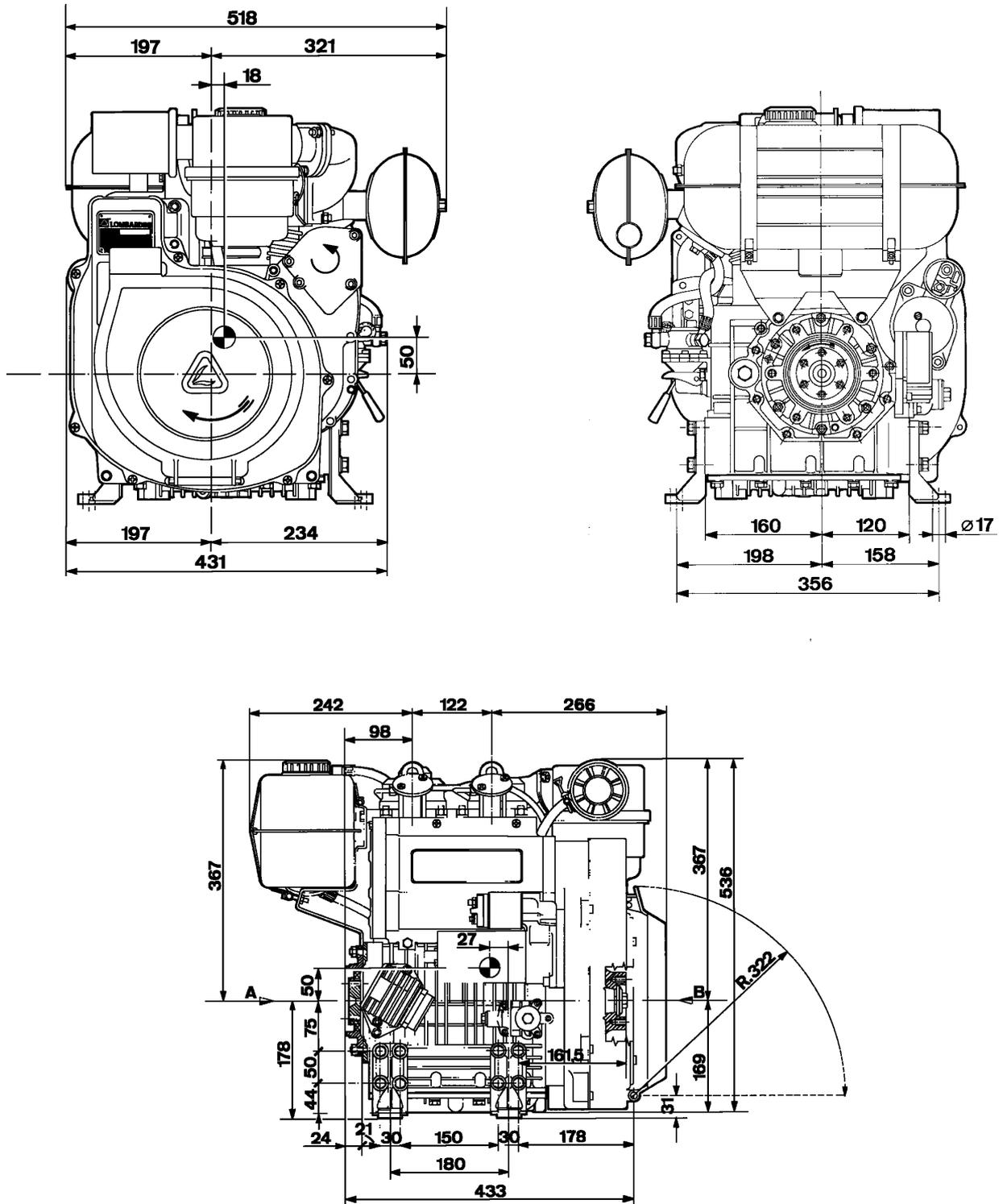
Die in den vorliegenden Tabellen angegebenen Leistungen gelten für Motoren die mit Luftfilter und Standardschalldämpfer ausgerüstet sind, nach abgeschlossenem Einlaufen und bei einer Umgebungstemperatur von 20°C bei 1 bar.

Die Maximalleistung wird mit einer Toleranz von 5% gewährleistet.

Die Motorenleistungen nehmen pro 100 m Höhenunterschied um 1 % und bei jedem 5°C-Schritt über den genannten 25°C um 2% ab.

HAUPTABMESSUNGEN

12LD 435-2 – 435-2/B1 – 475-2 – EPA



WARTUNG MOTOR



Werden die in der Tabelle beschriebenen Arbeitsvorgänge nicht ausgeführt, so kann dies zu technischen Schäden an der Maschine und/oder der Anlage führen.

AUSSERORDENTLICHE WARTUNG

NACH DEN ERSTEN 50
BETRIEBSSTUNDEN

Ölarten-Wechsel

Ölfilter-Wechsel.

ORDENTLICHE WARTUNG

BESCHREIBUNG DES ARBEITSVORGANGS		WARTUNGSPERIODEN x STUNDEN							
			10	125	250	500	1000	2500	5000
KONTROLLE	ÖLSTANDDATEN								
	ÖLBADLUFTFILTER-REINIGUNG	(***)							
	TROCKENLUFTFILTER	(***)							
	KRAFTSTOFFLEITUNGEN								
	REINIGUNG DES KÜHLSYSTEMS								
	EINSTELLEN DES VENTILSPIELS/ KIPPHEBEL	(***)							
	EINSPRITZDÜSEN ÜBERPRÜFEN								
	ANSAUGGUMMISCHLAUCH TROCKENLUFTFILTER (ANSAUGKRÜMMER)								
	REINIGUNG MOTORÖLKÜHLER								
	DREHSTROM GENERATOR UND ANLASSER								
REINIGUNG KRAFTSTOFFTANK									
AUSWECHSELN	ÖLDATEN	(*)							
	AUSTAUSCH DES ÄUSSEREN ÖLFILTERS	(*)							
	BRENNSTOFFFILTER	(*)							
	ANSAUGGUMMISCHLAUCH TROCKENLUFTFILTER (ANSAUGKRÜMMER)	(**)							
	KRAFTSTOFFLEITUNGEN	(**)							
	ÄUSSERER TROCKENLUFTFILTEREINSATZ	(***) (°)	NACH 6 KONTROLLEN MIT REINIGUNG						
	INNERER TROCKENLUFTFILTEREINSATZ	(***) (°)	NACH 3 KONTROLLEN MIT REINIGUNG						
ÜBERHOLUNG	TEILWEISE								
	GENERAL								

(*) - 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.

(°) - Alternativ, wenn die Verstopfungsanzeige, soweit vorhanden, die Notwendigkeit des Wechsels anzeigt.

SCHMIERMITTEL

Klassifizierung SAE

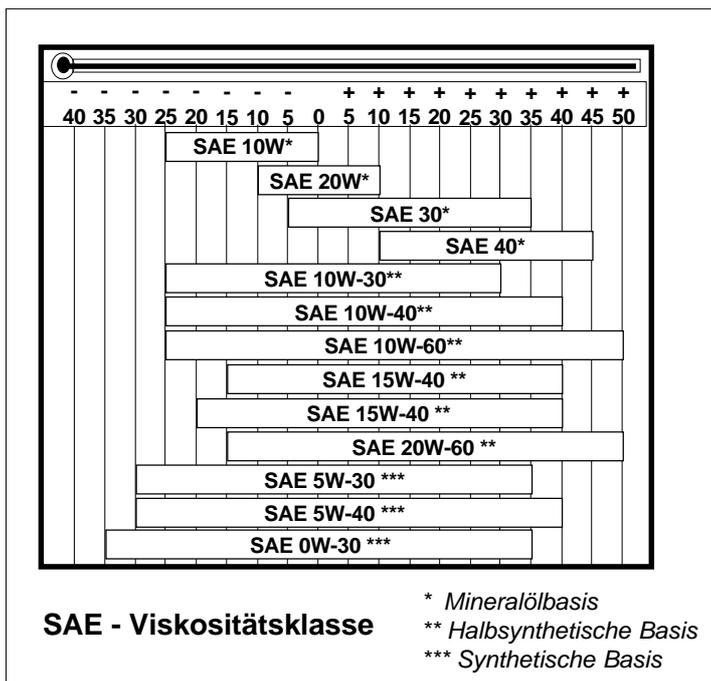
Bei der Klassifizierung SAE werden die Öle auf der Grundlage ihrer Viskosität bewertet.

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 Seite 53 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 SUPERDIESEL MULTIGRADE 10W40	Spezifikation	API CF4 / SG ACEA B2 - E2 MIL - L-4165 D/E
--	---------------	---

In Ländern, in denen keine AGIP - Produkte erhältlich sind, müssen Öle nach API SJ/CF für Diesel oder vergleichbare Öle nach der militärischen Spezifikation MIL-L-4165D/E verwendet werden.

Bei einer Temperatur von -10°C wird ein Öl mit einer Viskosität **5W40** empfohlen.

Bei einer Temperatur von -15°C wird ein Öl mit einer Viskosität von **0W30** empfohlen.

ÖLINHALT - 12 LD		435-2 435-2/B1	475
MAXIMUM ÖLVOLUMEN (ÖLFILTER EINGESCHLOSSEN)	Liter	2.5	2.7
MAXIMUM ÖLVOLUMEN (OHNE ÖLFILTER)	Liter	2.4	2.5



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 eines Kolbenfressers, 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. Als Hilfe dient Ihnen die Tabelle auf dieser Seite.



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.

KRAFTSTOFF

Gefahr - Achtung!

- Um Explosionen oder Brände zu vermeiden, darf während der Durchführung dieser Arbeiten nicht geraucht oder mit offenen Flammen hantiert werden.
- Die Kraftstoffdämpfe sind hochgiftig, die Arbeiten sind daher im Freien oder in gut belüfteter Umgebung durchzuführen.
- Das Gesicht nicht dem Einfüllstopfen nähern, um keine giftigen Dämpfe einzuatmen.
- Keinen Kraftstoff verschütten, da dieser stark umweltschädlich ist.

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 Verwendung dieser Kraftstoffe ist grundsätzlich erlaubt, die Motorleistung kann jedoch dadurch beeinflusst werden.

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.

Füllmengen Standard-Kraftstofftank	Liter	15
Bei Sonderfilter, Sondertanks und Sonderölwannen sind die Anweisungen von LOMBARDINI zu befolgen.		

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.

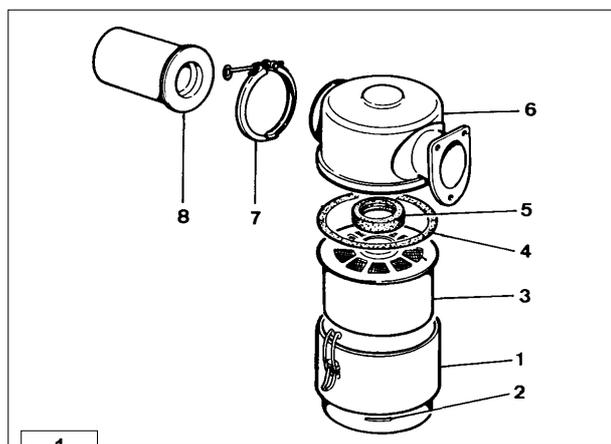
- Vor jedem Eingriff sollte der Bediener alle Ausrüstungen und Werkzeuge, die er für die Arbeitsvorgänge braucht, korrekt und sicher bereitstellen.
- Um falsche Eingriffe zu vermeiden, die zu Schäden am Motor führen könnten, sollten die vorgegebenen spezifischen Vorgehensweisen ausgeführt werden.
- Vor 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 vermieden werden.
- Für die Entfettung oder die Reinigung der Bestandteile sollten keine entflammenden 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!

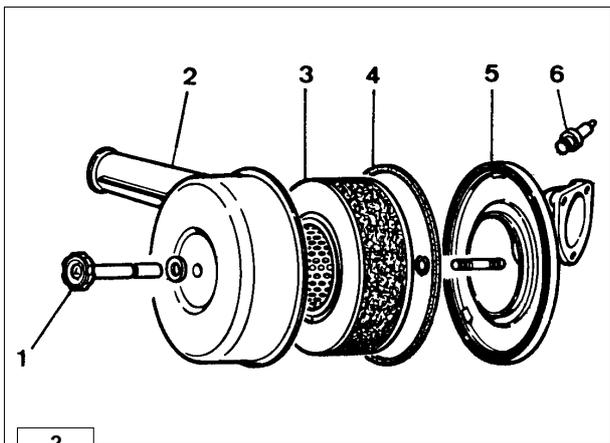
Wenn für die Reparaturarbeiten Druckluft verwendet wird, muss eine Schutzbrille getragen werden.



Ölbad-Luftfilter

Dichtungen überprüfen und wenn beschädigt ersetzen.
Überprüfen, dass die Schweißnähte des Anschlussflansches keine Beschädigungen oder durchlässige Stellen aufweisen.
Ölwanne und Filtermasse sorgfältig mit Dieselöl auswaschen und mit Druckluft abblasen.
Wanne bis zur Niveaumark mit Motorenöl auffüllen.
Beim Zusammenbau sind die Muttern mit 26 Nm anzuziehen.
Reinigungs- und Wartungsintervalle siehe Seite 16.

<i>Bestandteile:</i>	1 Ölwanne	5 Innerer Dichtring
	2 Ölstand-Niveaumark	6 Deckel
	3 Filtermasse	7 Schelle
	4 Dichtring	8 Vorfilter



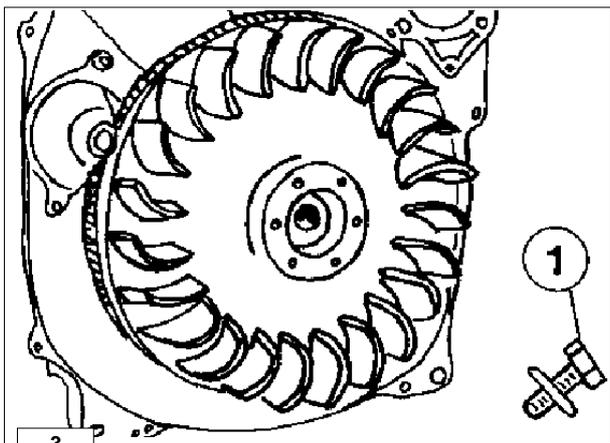
Trocken-Luftfilter

- 1 Drehknopf
- 2 Deckel
- 3 Filtereinsatz
- 4 Dichtring
- 5 Filterhalter
- 6 Verstopfungsanzeiger



Wichtig

Sobald der Verstopfungsanzeiger 6 die Verstopfung des Filtereinsatzes anzeigt, ist dieser sofort auszuwechseln.

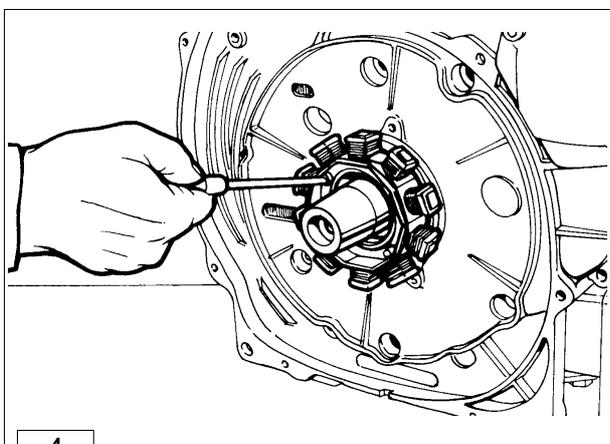


Schwungrad

Schwungrad mit Abzieher Nr. 7271-3595-048 abziehen. Zustand des Zahnkranzes und des Konusses überprüfen. Beim Zusammenbau die Schraube 1 mit 180 Nm anziehen.

Zur Beachtung: Um den Zahnkranz zu ersetzen, diesen auf 200° ÷ 250°C erhitzen und sofort auf das Schwungrad aufsetzen und dabei auf den Sitz festklopfen.

Achtung: Die Schwungradbefestigungsschraube hat Linksgewinde.

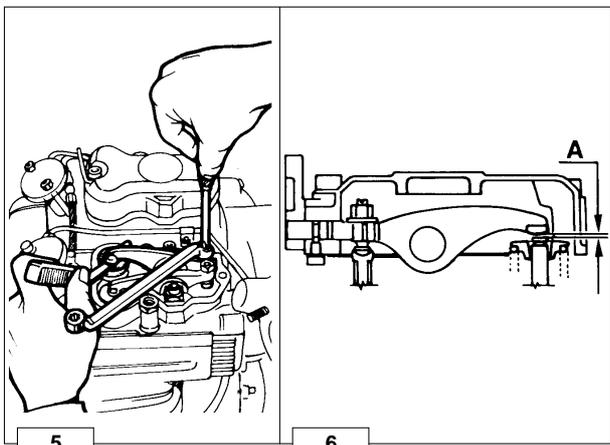


Drehstromgenerator

Stator ausbauen und sofort in den Rotor legen um zu vermeiden, dass Metallteile von den Magneten angezogen werden können.

Beim Wiedereinbau sind die Schrauben des Rotors und die Schrauben des Stators mit 10 Nm anzuziehen.

Eigenschaften des Drehstromgenerators, siehe Seite 40, 41.



Ventilspiel / Kipphebelspiel

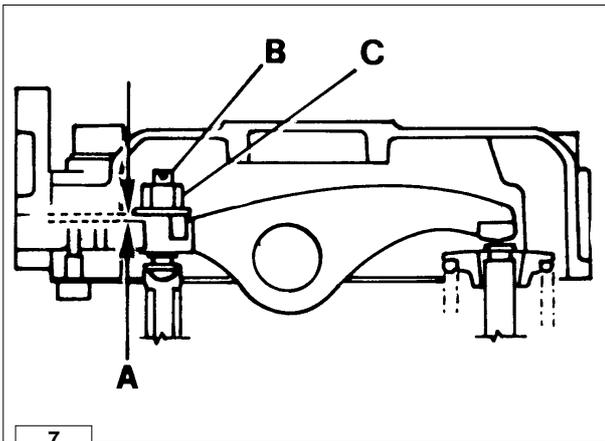


Vorsicht - Warnung

Einstellung bei kaltem Motor durchführen.

Ventildeckelhaube abnehmen, Dichtungen überprüfen. Kolben jedes einzelnen Zylinders auf den OT (oberen Totpunkt) bringen und Spiel A auf 0,15÷0,20 mm einstellen.

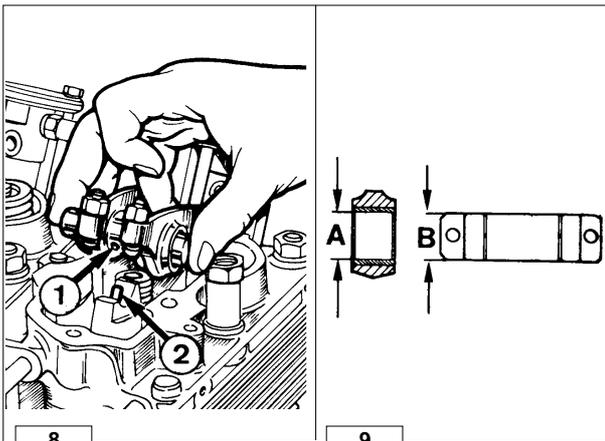
Bei der Montage sind die Deckelbefestigungsschrauben mit 20 Nm anzuziehen.



Dekompression (auf Wunsch lieferbar)

Kolben auf OT stellen. Spiel **A** messen.
Das Spiel muß $0,3 \div 0,4$ mm betragen.

Wenn nötig, in **B** eine Beilage von $0,2 \div 0,5$ mm einsetzen.



Kipphebelgruppe

Bestandteile:

- 1 Bohrung
- 2 Schmierungsrohr

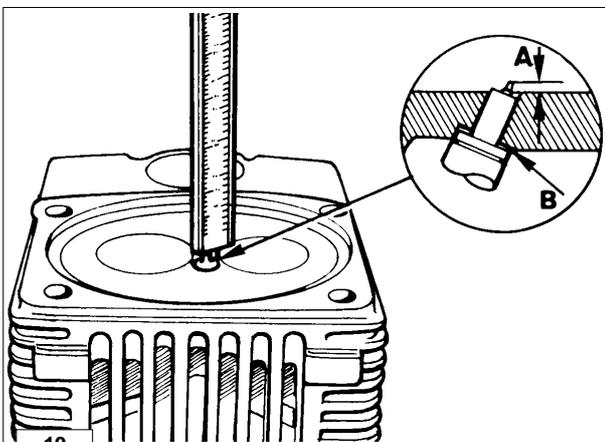
Abmessungen (in mm):

A = $18,032 \div 18,050$

B = $17,989 \div 18,000$

Wenn das Spiel (**A-B**) größer als $0,135$ mm ist, Kipphebel und Kipphebelwelle auswechseln.

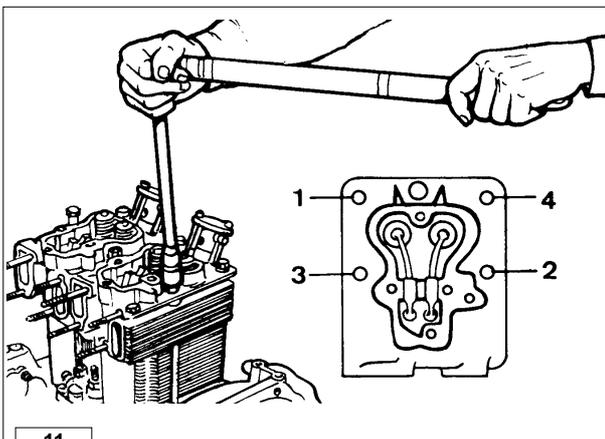
Beim Wiedereinbau ist darauf zu achten, dass das Schmierungsrohr genau in die Bohrung der Welle eingeführt wird.
Schrauben mit 25 Nm anziehen.



Überstand der Einspritzdüse

Der Überstand der Einspritzdüse **A** gegenüber dem Zylinderkopf muss $3,0 \div 3,5$ mm betragen ($2,00 \div 2,50$ mm für EPA-Motoren).

Kupferdichtungen **B** mit einer Stärke von $1,0$ und $1,5$ mm einlegen.

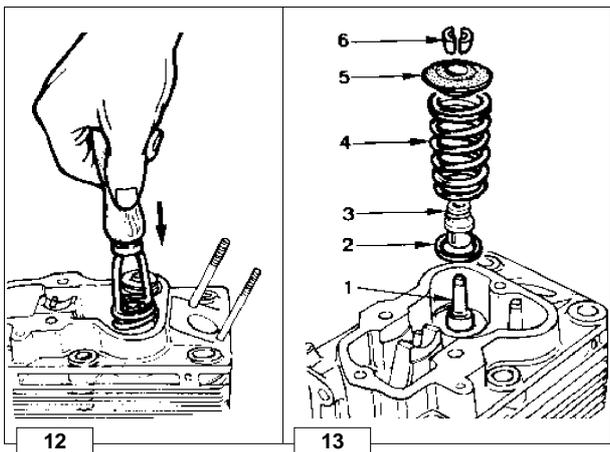


Zylinderkopfschrauben

Niemals warmen Kopf abnehmen, um Verformungen zu vermeiden.
Bei verformter Dichtfläche ist diese glatt abzuschleifen; dabei dürfen max. $0,3$ mm Material abgehoben werden.

Beim Wiedereinbau ist vor dem Anziehen sicherzustellen, dass das Schmierungsrohr der Kipphebel einwandfrei in die entsprechenden Bohrungen eingeführt worden ist und dass die beiden Köpfe einwandfrei fluchten.

Kupferdichtung immer auswechseln; Dichtungsstärke siehe Bild 32 (Seite 26). Muttern schrittweise in der Reihenfolge **1, 2, 3, 4** mit 50 Nm anziehen.



Ventile

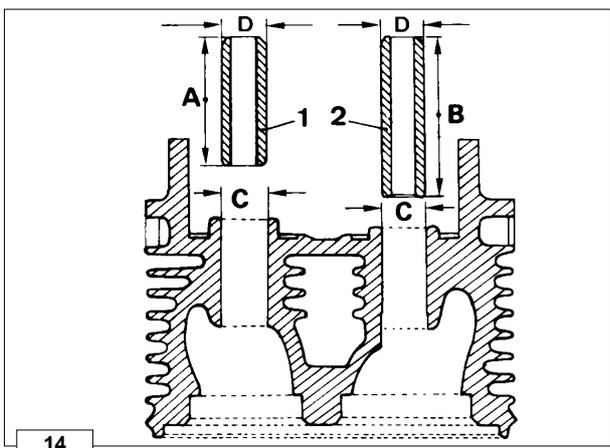
- Bestandteile:*
- 1 Einlassventil
 - 2 Federteller unten
 - 3 Gummiring
 - 4 Ventilfeeder (Federlänge, neu 47 mm)
 - 5 Ventilfederteller
 - 6 Ventil-Halbkegel

Um die Ventil-Halbkegel zu entfernen, wie in der Abbildung gezeigt, kräftig drücken.



Wichtig

Der Gummiring 3 ist nur auf das Einlassventil zu setzen.

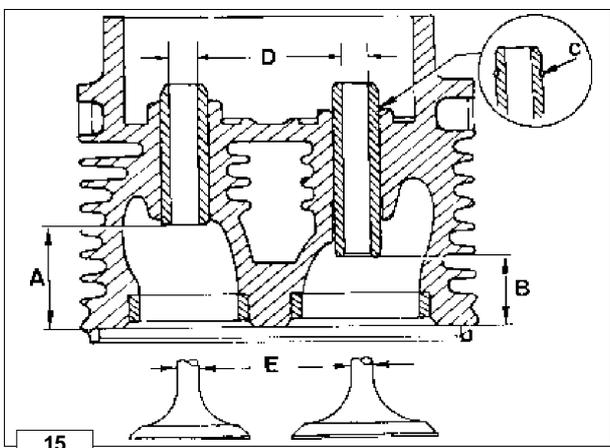


Ventilführungen und Ventilführungsaufnahmen

- Bestandteile:*
- 1 = Ventilführung Auslass
 - 2 = Ventilführung Einlass

Hinweis	Abmessungen (mm)
A	42,0
B	53,5
C	14,000÷14,018
D	14,050÷14,060

Es sind auch Ventilführungen mit äußerem Übermaß von 0,5 mm vorgesehen; in diesem Fall muss der Sitz C um 0,5 mm überdimensioniert werden.

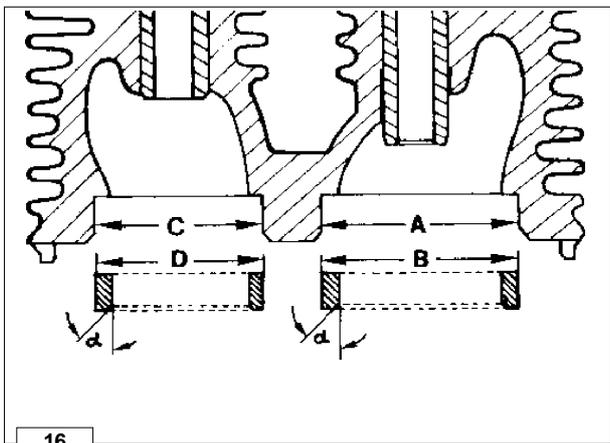


Einführung der Ventilführungen

Kopf auf 160 ÷ 180°C erhitzen. Ventilführungen einpressen und dabei auf die Abstände A und B gegenüber der Zylinderkopffinnenfläche achten.

Hinweis	Abmessungen (mm)
A	30,80÷31,20
B	24,80÷25,20

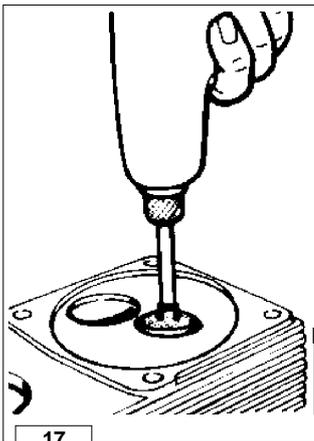
Zur Beachtung: Wenn die Ventilführungen eine Ring- nute C für den Feststellring aufweisen, ist der Feststellring C einzusetzen. In diesem Fall kann die Ventilführung eingestoßen werden ohne auf die Masse A und B zu achten.



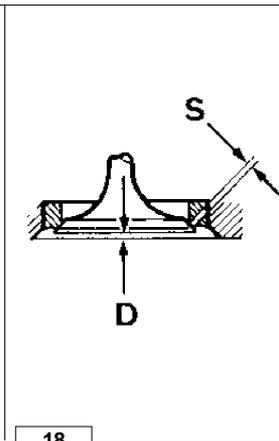
Ventilsitze und Ventilsitzaufnahmen

Hinweis	Abmessungen (mm)
A	40,000÷40,016
B	40,120÷40,140
C	34,000÷34,016
D	34,120÷34,140

Sitze im Gehäuse planschleifen und Winkel α auf 45° fräsen.



17



18

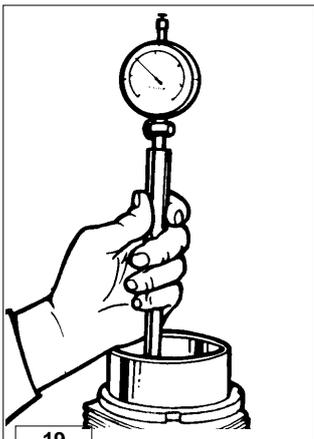
Nachschleifen der Ventilsitze

Nach dem Fräsen, Ventilsitze mit feiner Ventilschleifpaste nachschleifen.

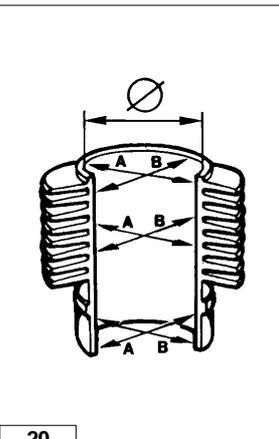
Die Breite der Ventilsitzfläche darf 2 mm nicht überschreiten.

Der Ventilkegel muss nach dem Schleifen einen Rückstand

$D = 0.75 \div 1.25$ mm (Grenzwert 1,65 mm) aufweisen.



19



20

Zylinder

Mit einem Innentaster in drei verschiedenen Höhen und an gegenüberliegenden Stellen die Bohrung ausmessen.

Für 12 LD 435-2 / 435-2B1: $\varnothing = 86,00 \div 86,02$ mm;

Für 12 LD 475-2 / 475-2 EPA $\varnothing = 90,00 \div 90,02$ mm.

Wenn der Verschleiß 0.10 mm übersteigt, Zylinder nachbohren und entsprechende Übermaßkolben und -ringe einsetzen.

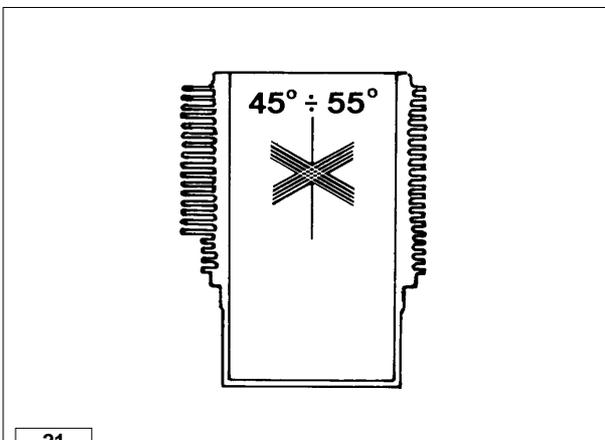
Rauheitsgrad des Zylinders

Der Zylinder darf keine Blasen oder Anzeichen von Porosität aufweisen. Der Test der Dichtheit erfolgt bei 4 bar durch Eintauchen in Wasser für 30 Sekunden.

Die Kühlrippen müssen unversehrt sein.

Die Querneigung der Kreuzrillen muss zwischen 45° und 55° liegen: die Rillen müssen in beiden Richtungen gleichmäßig und scharf sein.

Die mittlere Rauheit muss zwischen 0,5 und 1 μ m liegen.



21

Kolben

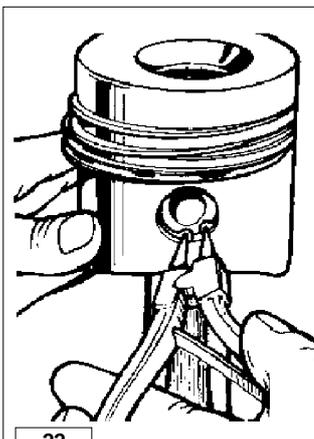
Kolbenbolzen-Sicherungsring abnehmen und Kolbenbolzen herausnehmen. Kolbenringe abnehmen und Kolbenringnuten reinigen. Durchmesser in einem Abstand von 12 mm vom unteren Rand messen.

Für 12 LD 435-2 / 435-2B1: $\varnothing = 86,00 \div 86,02$ mm;

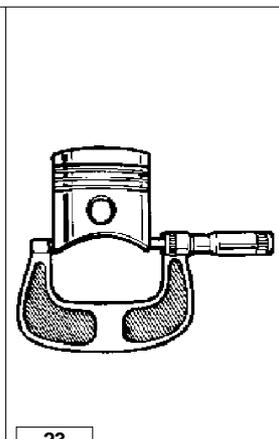
Für 12 LD 475-2 / 475-2 EPA $\varnothing = 90,00 \div 90,02$ mm.

Wenn der Verschleißwert 0,05 mm übersteigt, Kolben und Kolbenringe austauschen.

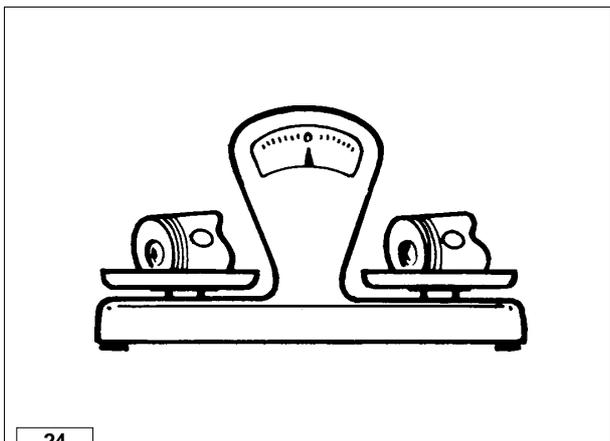
Zur Beachtung: Die vorgesehenen Übermasse betragen 0,50 und 1,00 mm.



22



23



24

Gewicht der Kolben

Um Unwuchterscheinungen nach Ersatz der Auswechslung der Kolben zu vermeiden, müssen diese jeweils gewogen werden. Die Gewichtsdiﬀerenz darf 6 g nicht Obersteigen.

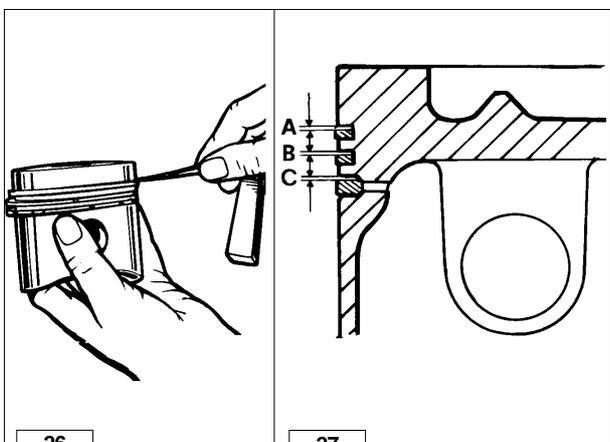


25

Kolbenringe - Stoßspiel

Kolbenringe in den unteren Teil des Zylinders einführen und den Abstand zwischen den Ringenden feststellen.

Hinweis	Abmessungen (mm)
A	0,030÷0,050

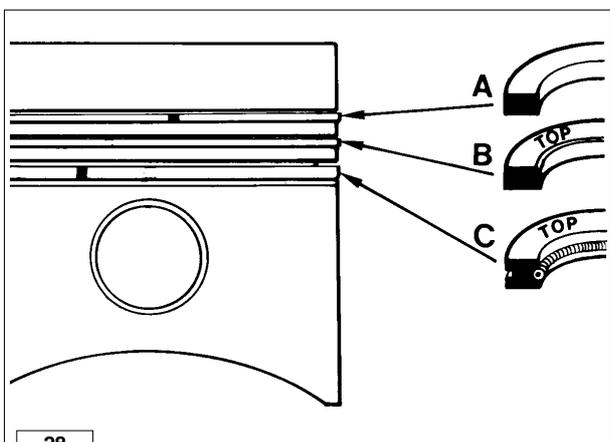


26

27

Kolbenringe - Spiel in den Kolbenringnuten

Hinweis	Abmessungen (mm)	Verschleißmaß (mm)
A	0,060÷0,065	0,12
B	0,030÷0,035	0,07
C	0,020÷0,025	0,05



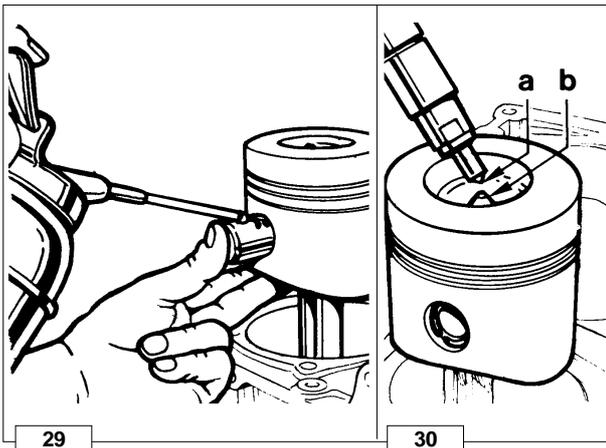
28

Kolbenringe - Montageanordnung

- A = 1° Kolbenring (verchromt)
- B = 2° Torsionskolbenring (mit innenseitiger Abschrägung)
- C = 3° Kolbenring (Ölabstreifring)

Wichtig

Bevor der Kolben in den Zylinder eingeführt wird, sind, die Stöße der Kolbenringe jeweils um ca. 120° gegeneinander zu versetzen. Beschriftung immer nach oben montieren.

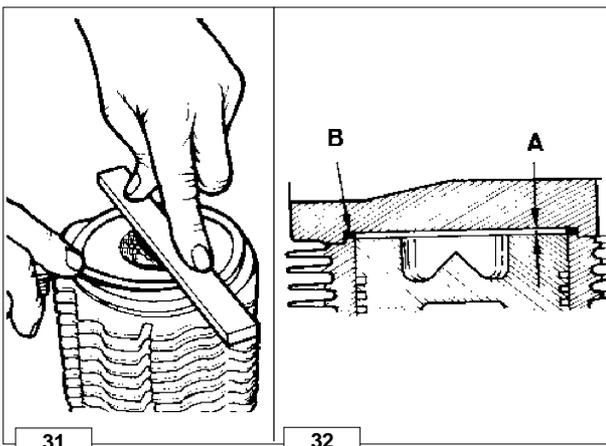


Kolben - Wiedereinbau

Beim Aufsetzen des Kolbens auf die Pleuelstange darauf achten, dass das Zentrum der Verbrennungskammer **b** senkrecht unter die Spitze der Düse **a** zu liegen kommt. Bild 30.

Kolbenbolzen schmieren und mit dem Druck des Daumens in den Kolben einschieben.

Sicherstellen, dass die beiden Kolbenbolzen-Sicherungsringe einwandfrei in ihren Sitzen liegen.



Kompressionsraum

A = Spaltmaß = 0,65÷0,70 mm

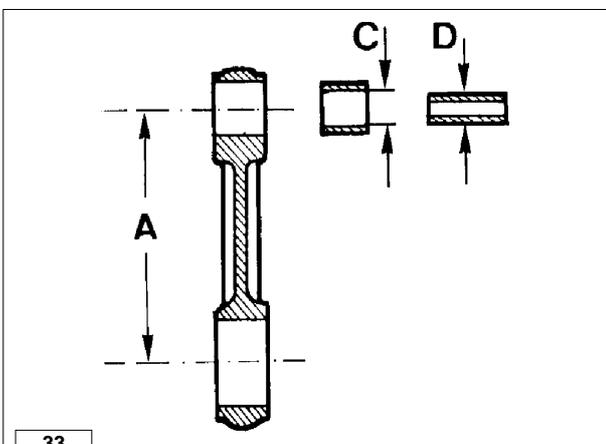
0,55÷0,60 mm für EPA-motoren

B = Kupferdichtung

Das Spaltmaß **A** ergibt sich aus der Stellung des Kolbens im OT (oberen Totpunkt) gegenüber dem Zylinder und der Stärke des Kupferferrings **B**.

Die Kupferdichtungen sind in folgenden Stärken erhältlich:

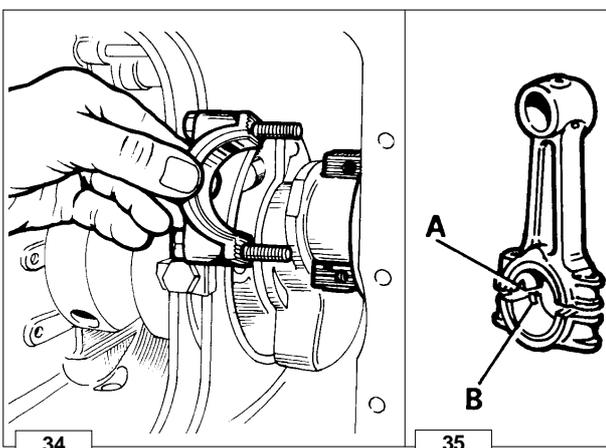
0,45 - 0,50 - 0,55 - 0,60 - 0,65 - 0,70 - 0,75 - 0,80 - 0,85 - 0,90 - 0,95 - 1,00



Kolbenbolzenbuchse

Abmessungen und Spiele (in mm):

A	117,95÷118,05
C	22,015÷22,025
D	21,995÷22,005
C-D	0,01÷0,03
	0,07

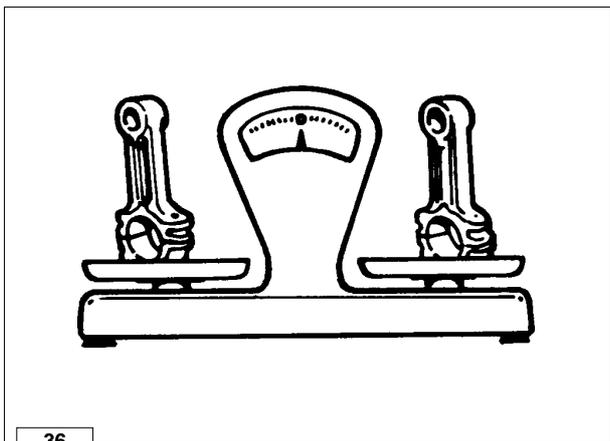


Pleuellager

Beim Wiedereinbau müssen die beiden Zentrierkerben **A** und **B** auf der gleichen Seite liegen.

Pleuelschrauben mit 40 Nm anziehen.

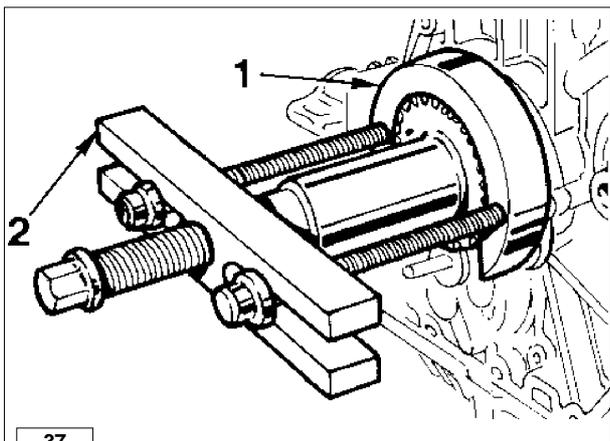
Abmessungen siehe Seite 29.



36

Gewicht der Pleuelstange

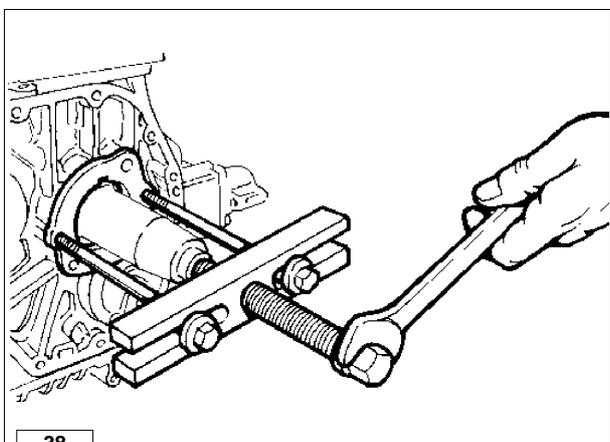
Um Unwuchterscheinungen zu vermeiden, müssen die Pleuelstangen bei jeder Auswechslung gewogen werden. Der Gewichtsunterschied darf 10 gr nicht überschreiten.



37

Steuerrad/Kurbelwelle

Um das Zahnrad von der Kurbelwelle abziehen, Werkzeug 1 Nr. 7560-4000-052 und Abzieher 2 Nr. 7271-3595-048 verwenden.



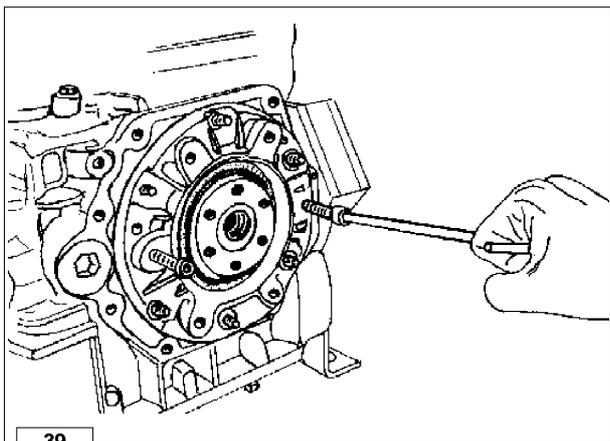
38

Hauptlager auf Steuerungsseite

Um das Hauptlager herauszuziehen, werden zwei Gewindestifte M8x1,25, Länge 40 mm oder der Abzieher Nr. 7271-3595-048 eingesetzt. Beim Zusammenbau, mit 25 Nm anziehen.

Zur Beachtung: Um Verformungen zu vermeiden kann die Hauptlagerbuchse nicht ausgewechselt werden; es werden daher der Hauptlagerhalter kompl. in den Massen std., 0,5 und 1,0 mm geliefert.

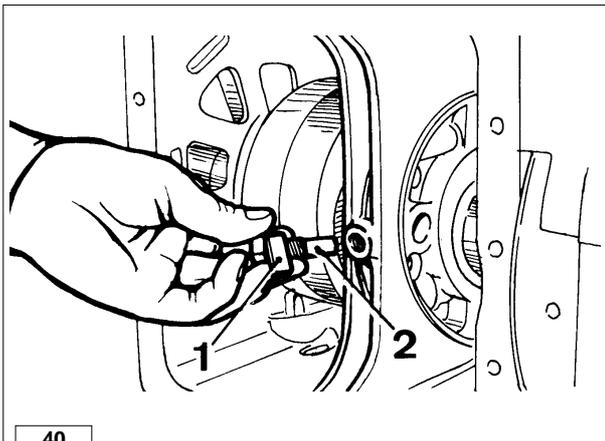
Abmessungen siehe Seite 29.



39

Hauptlagerhalter, abtriebseitig

Um das Hauptlager auf der Schwungradseite herauszuziehen, werden zwei Gewindestifte M8x1,25, Länge 40 mm, eingesetzt. Zustand des Simmerrings überprüfen; bei Bedarf (wenn verformt, verhärtet oder verschlissen) ersetzen. Bei der Montage Muttern mit 25 Nm anziehen. Abmessungen siehe Seite 29.

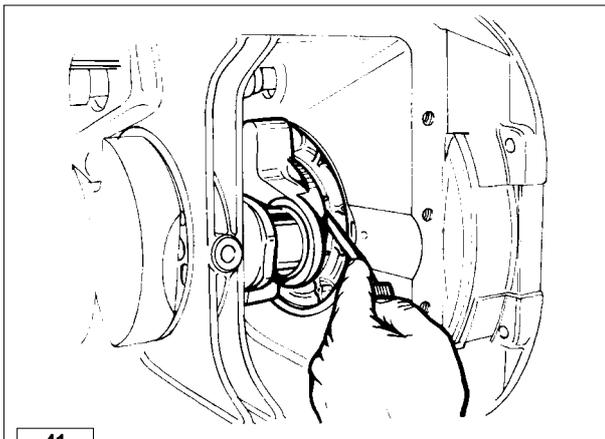


40

Kurbelwelle

Arretierschraube der Kurbelwelle

Vor dem Herausziehen der Kurbelwelle muss das Sicherungsblech 1 geradegebogen und die Schraube 2 entfernt werden.
Beim Zusammenbau, Schraube 2 mit 30 Nm anziehen.



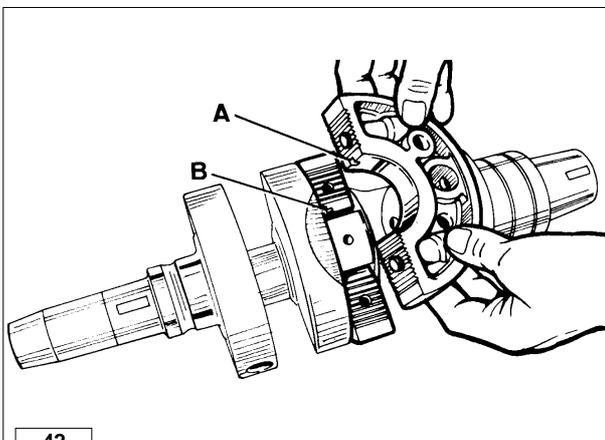
41

Axialspiel (Längsspiel) der Kurbelwelle

Beim Wiedereinbau der Kurbelwelle ist mit einer Fühlerlehre das Axialspiel der Kurbelwelle zu messen; hierbei muss der Wert 0.08.-0.38 mm betragen.

Die Einstellung des Axialspiels erfolgt durch verschieden dicke Dichtungen unter dem Lagerhalterflansch.

Es sind Dichtungen in der Stärke von 0.3 und 0.5 mm lieferbar.



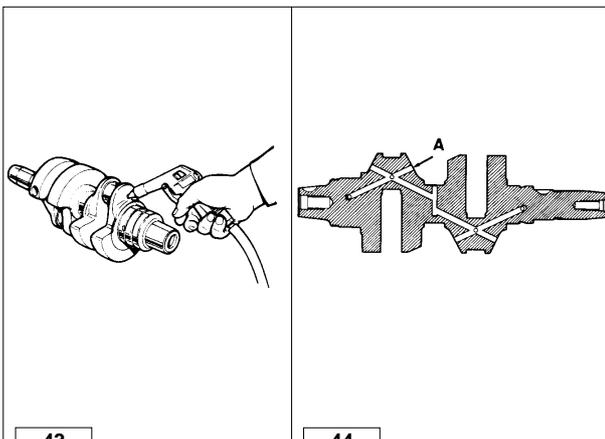
42

Mittelhauptlagerschalen der Kurbelwelle

Beim Wiedereinbau müssen die beiden Zentrierkerben A und B auf der gleichen Seite liegen.

Schrauben mit 25 Nm anziehen.

Abmessungen siehe Seite 29.



43

44

Kurbelwelle, Ölkanäle

Verschlussdeckel abnehmen; mit einem spitzen Metallstab Schmierkanäle A reinigen und mit Druckluft durchblasen.

Verschlussdeckel wieder aufsetzen und deren Dichtigkeit und sicheren Sitz überprüfen.

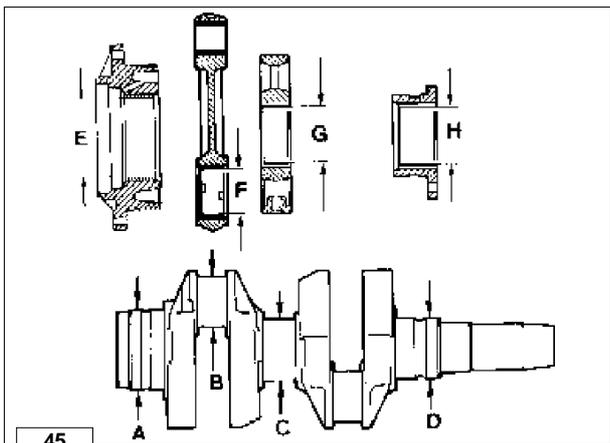
Obergangsradien der Kurbelwellenlager



Wichtig

Immer wenn die Lagerzapfen und die Kurbelzapfen nachgeschliffen werden, müssen die Radien R wieder auf den Sollwert gebracht werden.

Die Radien R, die den Übergang zwischen Kurbelzapfen und Kurbelwangen darstellen, betragen 2.8 ÷ 3.2 mm.

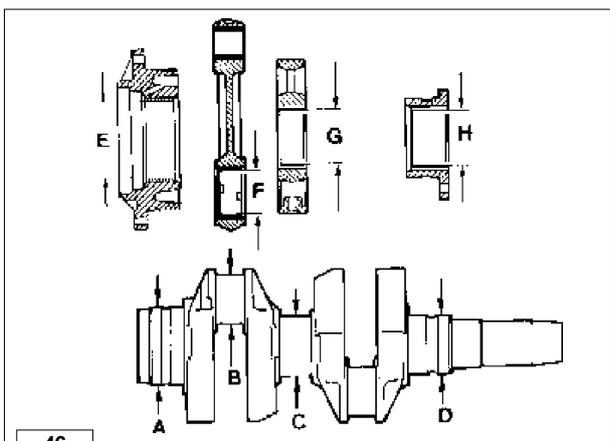


45

Durchmesser der Lagerzapfen und Kurbelzapfen Innendurchmesser der Hauptlagerschalen und der Pleuellagerschalen

Hinweis	Abmessungen (mm)	Hinweis	Abmessungen (mm)
A	71.981÷72.000	E	72.070÷72.090
B	40.004÷40.020	F	40.045÷40.076
C	55.340÷55.350	G	55.404÷55.435
D	54.931÷54.950	H	55.000÷55.020

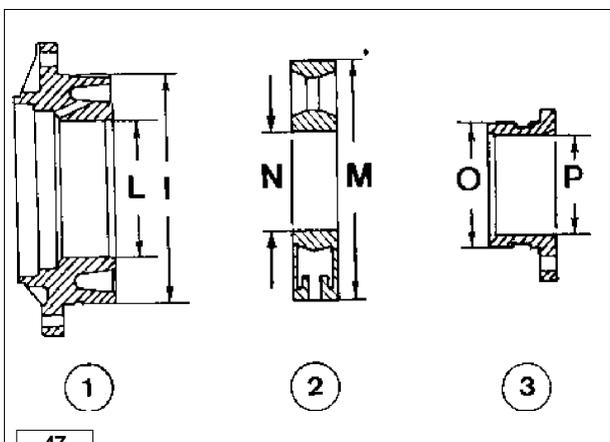
Die aufgeführten Werte beziehen sich auf eingepresste und ordnungsgemäß angezogene Lager. Sowohl für die Hauptlagerschalen als auch für die Pleuellagerschalen sind Untermaße des Innendurchmessers von 0.25 - 0.50 mm vorgesehen.



46

Spiele zwischen Hauptlagerzapfen/Kurbelzapfen und den entsprechenden Lagerschalen

Hinweis	Abmessungen (mm)	Verschleißmaß (mm)
E-A	0,070÷0,109	0,195
F-B	0,025÷0,072	0,150
G-C	0,051÷0,095	0,190
H-D	0,050÷0,089	0,180

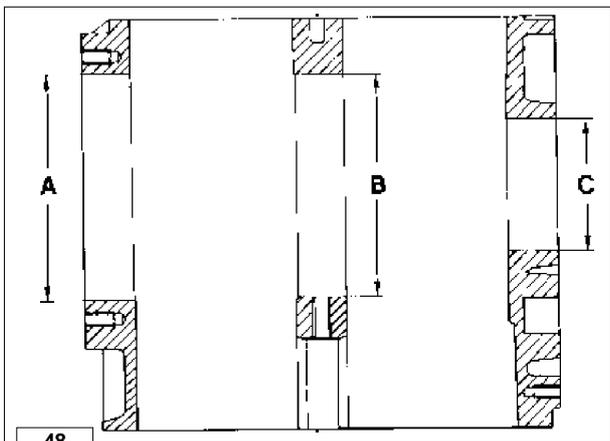


47

Hauptlagerhalter

- 1 Hauptkraftabnahmeseite
- 2 Mittelhauptlager
- 3 Steuerungsseite

Hinweis	Abmessungen (mm)
I	130.000÷130.020
L	76.980÷77.020
M	128.000÷128,018
N	59.074÷59.092
O	75.990÷76.010
P	60.000÷60.020

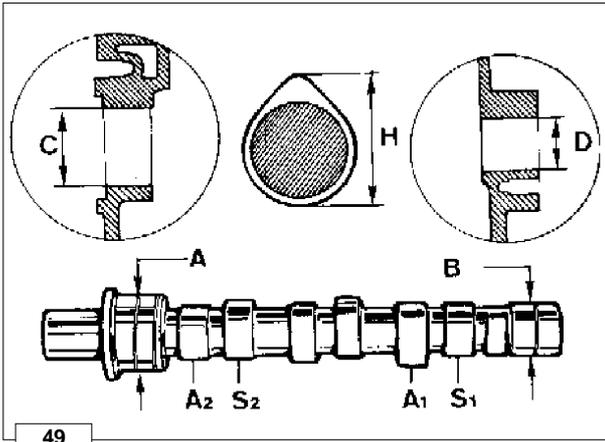


48

Kurbelgehäuseabmessungen

Hinweis	Abmessungen (mm)
A	130,000÷130,020
B	128,000÷128,020
C	76,000÷76,020

Abmessung der Nockenwellenlagerung



Hinweis	Abmessungen (mm)	Spiele (mm)	Verschleißmaß (mm)
A	41.940÷41.960	0.040÷0.085	0.160
C	42.000÷42.025		
B	27.940÷27.960	0.040÷0.080	0.150
D	28.000÷28.020		

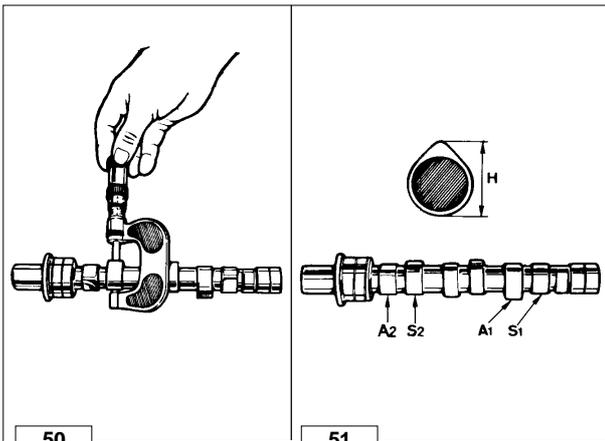
Kontrolle der Sollhöhe der Steuernocken für Ein- und Auslass

- A1 = Steuernocken Einlass 1. Zylinder
- S1 = Steuernocken Auslass 1. Zylinder
- A2 = Steuernocken Einlass 2. Zylinder
- G = Steuernocken Auslass 2. Zylinder

Die Steuernocken der Aus- und Einlassventile haben alle die gleiche Höhe H.

$H = 33,62 \div 33,65$

Sollte die gemessene Höhe H um 0.1 mm unter den vorgenannten Sollwerten sein, ist die Nockenwelle zu ersetzen.

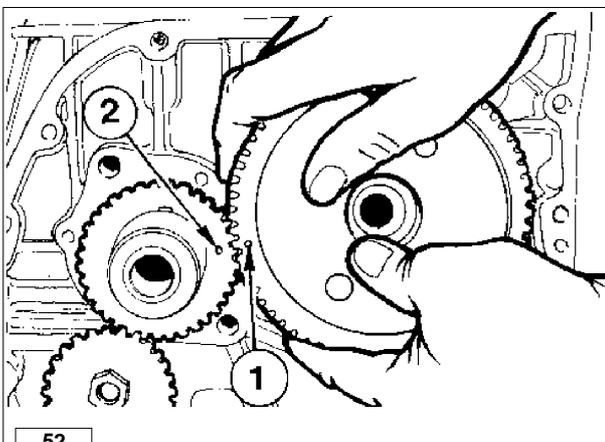


Einstellung der Steuerzeiten

Kurbelwellenzahnrad montieren und dabei darauf achten, dass die Bezugsmarkierung 1 mit der Bezugsmarkierung 2 übereinstimmt. Arretierschraube der Nockenwelle mit 60 Nm anziehen.

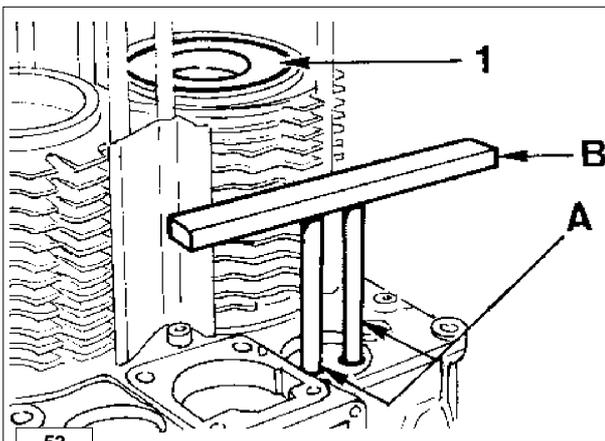
Axialspiel der Nockenwelle

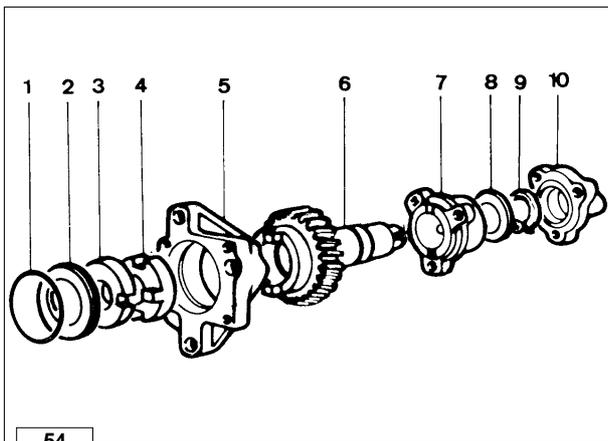
Das Axialspiel liegt zwischen 0.10 ÷ 0.26 mm; dieser Wert ist mit einer Messuhr zu messen wobei die Nockenwelle hin und her geschoben wird. Der ermittelte Wert ist ein Kontrollmaß. Das Axialspiel ist nicht einstellbar.



Einstellung der Steuerzeiten ohne Beachtung der Bezugsmarkierungen

Zylinder 1 (abtriebseitig) auf den OT bringen. Zwei Rohre A gleicher Höhe auf die Stößel aufsetzen. Nockenwelle drehen und anhalten wenn sich die beiden Stößel des Zylinders 1 kreuzen (Einlass öffnet, Auslass schließt). Mit Anschlag B sicherstellen, dass die beiden Stößel auf gleicher Höhe liegen. Nockenwellenzahnrad mit dem Kurbelwellenzahnrad in Eingriff bringen.

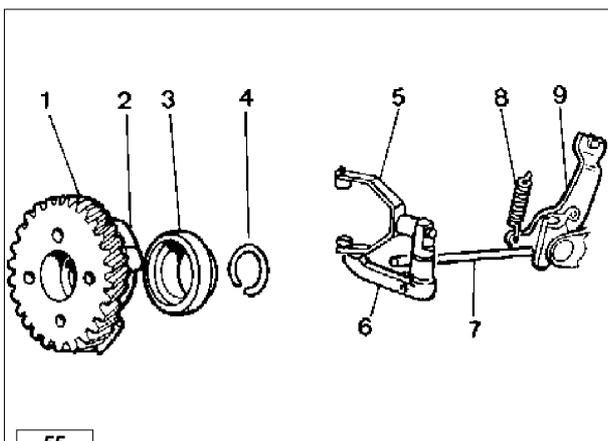




Bestandteile des Nebenantriebs für die Hydropumpe (1 P)

- 1 Dichtring
- 2 Zentrierring
- 3 Kupplung
- 4 Kupplungshälfte
- 5 Flansch
- 6 Antriebsrad
- 7 Lager
- 8 Druckring
- 9 Arretiering
- 10 Deckel

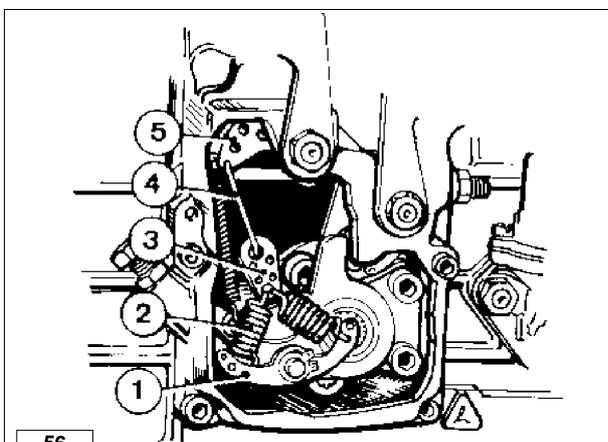
Das max. Antriebsdrehmoment ist 25 Kpm und entspricht 10.4 PS bei 3000/m i n-1.



Mechanischer Drehzahlregler

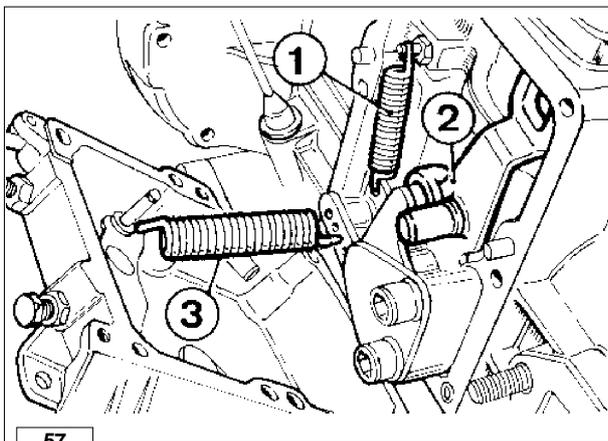
- Bestandteile:*
- | | |
|-------------------|----------------|
| 1 Nockenwellenrad | 6 Sehwindhebel |
| 2 Fliehkewichte | 7 Regelstange |
| 3 Schiebemuffe | 8 Reglerfeder |
| 4 Arretiering | 9 Pumpenhebel |
| 5 Gabel | |

Die Fliehkräfte der Gewichte 2 befinden sich beim Lauf des Motors bei konst. Last mit der Reglerfeder 8 im Gleichgewicht. Wird das Gleichgewicht, durch z.B. Lasterhöhung, gestört (die Drehzahl sinkt) wird die Fliehkraft geringer und die Reglerfeder wird den Hebel 9 nach rechts in Richtung "mehr Brennstoff" verdrehen, bis das Gleichgewicht wieder hergestellt ist. Umgekehrtes stellt sich bei Lastverminderung ein. Durch dieses Regelsystem bleibt die Drehzahl auch bei Laständerungen im Rahmen der Proportionalitätsgrenzen nahezu konstant. Grundeinstellung siehe Bild 52.



Bestandteile des Drehzahlreglers mit Federn und Kippanker

- 1 Kippanker mit Federeinhängung
- 2 Drehzahlregelfedern
- 3 Verbindungsplatte
- 4 Zugstab
- 5 Steuerhebel



Feder für Kraftstoffmehrmenge beim Start

- Bestandteile:*
- 1 Regelfeder für Kraftstoffmehrmenge
 - 2 Steuergabel Einspritzpumpe
 - 3 Drehzahlregelfeder.

Die Vorrichtung arbeitet automatisch: bei abgestelltem Motor stellt die Feder 1 den Pumpenhebel 2 der Einspritzpumpe auf maximale Fördermenge bis der Drehzahlregler und die Feder 3 die Regelung übernimmt.

SCHMIERÖLKREISLAUF

**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 verwendet 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.

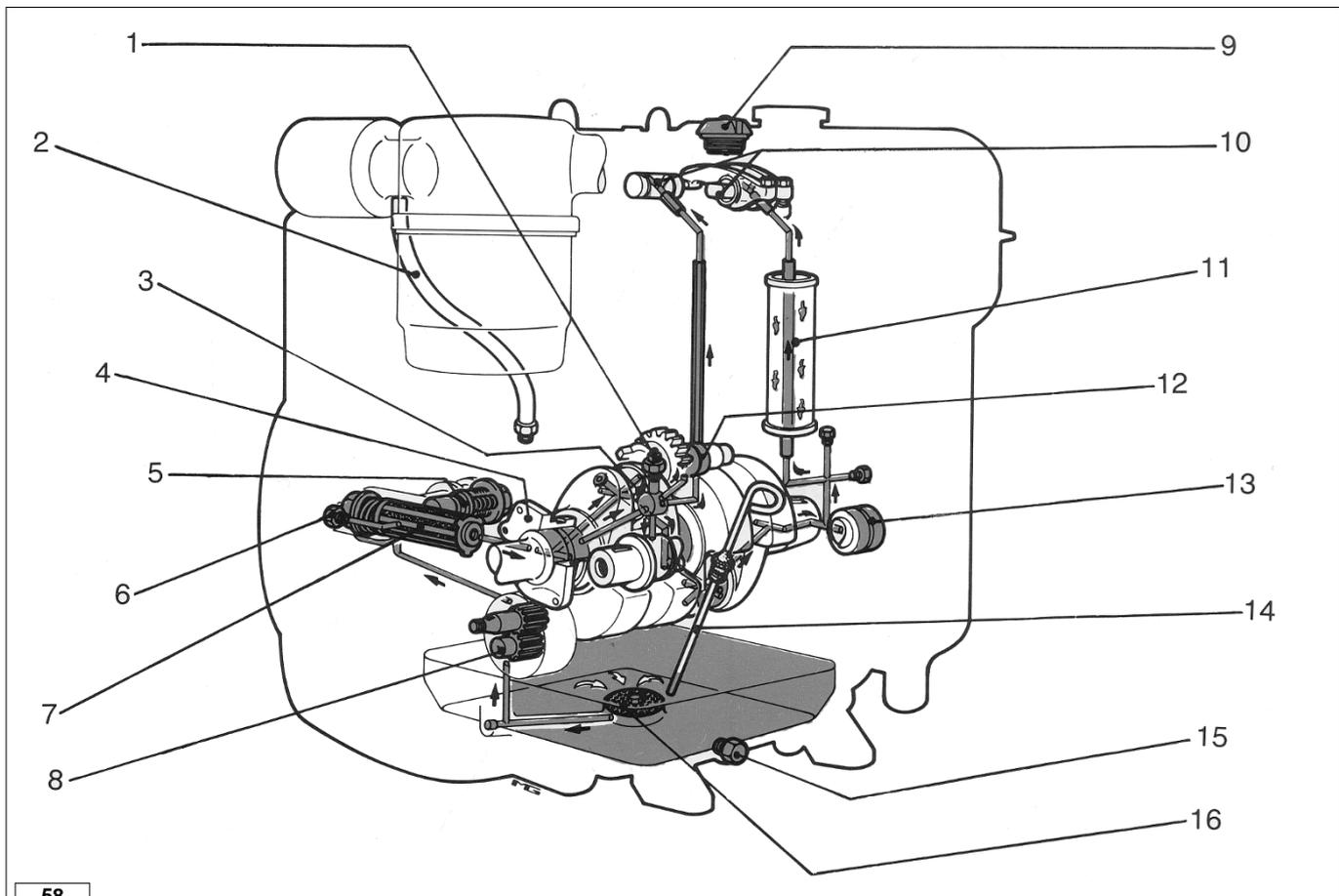
Verwenden Sie stets Öl mit einer für die jeweilige Umgebungstemperatur am besten geeigneten Viskosität. Als Hilfe dient Ihnen die Tabelle auf dieser Seite.

**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.

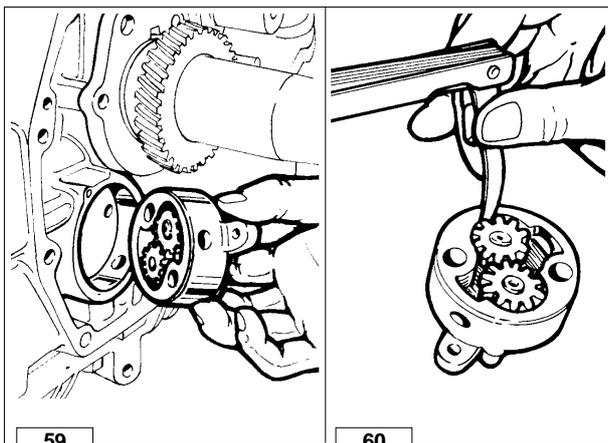
Wegen dem hohen Grad der Umweltverschmutzung, ist Sorge zu tragen, dass kein Öl ins Erdreich.



58

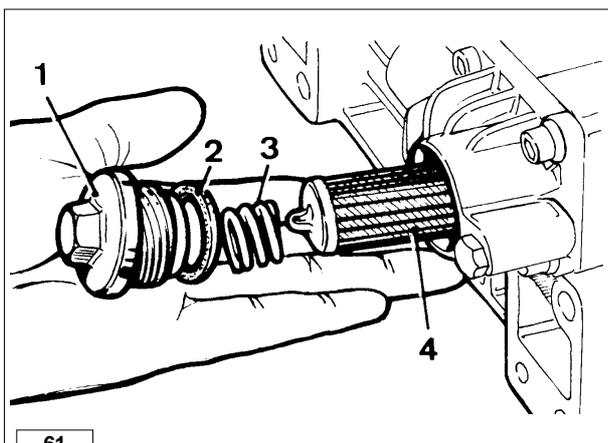
Bestandteile:

- | | |
|-----------------------|-----------------------------|
| 1) Öldruckschalter | 9) Öleinfülldeckel |
| 2) Kurbelraumventil | 10) Kipphebelwelle |
| 3) Pleuellager | 11) Stößelstangenschutzrohr |
| 4) Kurbelwellenlager | 12) Hydraulikpumpenabtrieb |
| 5) Überdruckventil | 13) Nockenwellenlager |
| 6) Manometeranschluss | 14) Ölpeilstab |
| 7) Filtereinsatz | 15) Ölablassschraube |
| 8) Ölpumpe | 16) Ölansaugsieb |



Ölpumpe

Die Ölpumpe ist mittels zweier Schrauben M6x1 x40 auszudrücken. Zustand der Zähne der Zahnräder überprüfen und sicherstellen, dass das Spiel zw. Zahnradumfang und Pumpengehäuse den Wert von 0.15 mm nicht übersteigt. Außerdem ist zu überprüfen, dass die Pumpenwelle frei dreht und das Axialspiel 0.15 mm nicht übersteigt. Förderleistung der Ölpumpe bei 3000/min-1: 9 l/min.



Ölfiltereinsatz

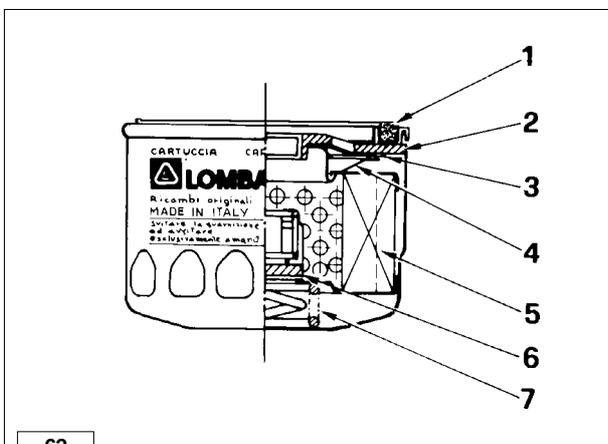
Ab der Seriennummer Motor 4877736.

Bestandteile:

- 1 Deckel
- 2 Dichtring
- 3 Anpressfeder
- 4 Filtereinsatz

Betriebseigenschaften:

Filterungsgrad: 70 µm
 Öffnungsdruck des Nebenstromventils: 0.60 ÷ 0.75 bar. Max.
 Betriebsdruck: 4.5 bar.



Ölfiltereinsatz (extern)

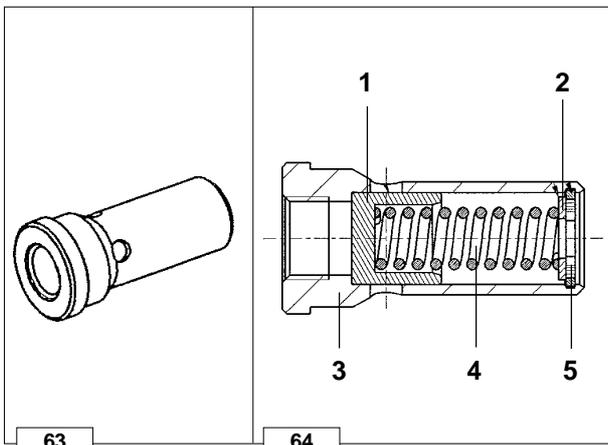
Bis zur Seriennummer Motor 4877736.

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



Öl-Überdruckventil

Für motoren mit Innenölfilter
 Ab der Seriennummer Motor 4877736.

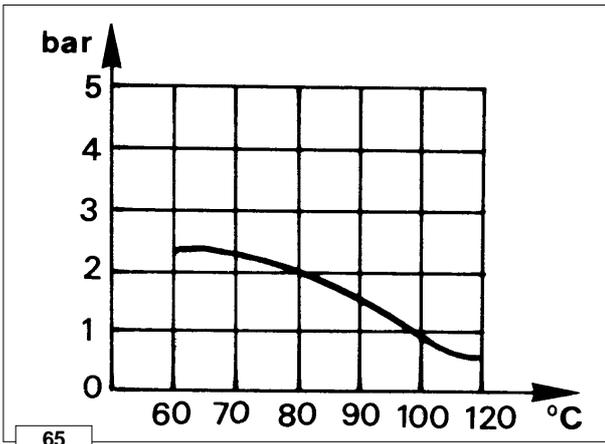
Bestandteile:

- 1 Deckel
- 2 Dichtung
- 3 Ventilkörper
- 4 Feder
- 5 Ventil
- A = 37 mm

Sämtliche Bestandteile sorgfältig reinigen und Federlänge **A** überprüfen.

Öldruck-Kennlinie bei Minimaldrehzahl

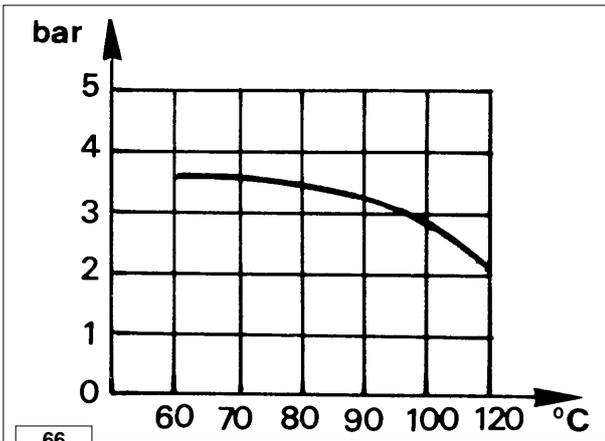
Diese Kennlinie ist am Ölfilter bei einer konstanten Drehzahl von 1200/min-1, unbelastetem Motor und einer Umgebungstemperatur von 25°C aufgenommen.
Die Masseinheiten für Druck und Temperatur sind bar und Celsiusgrade.



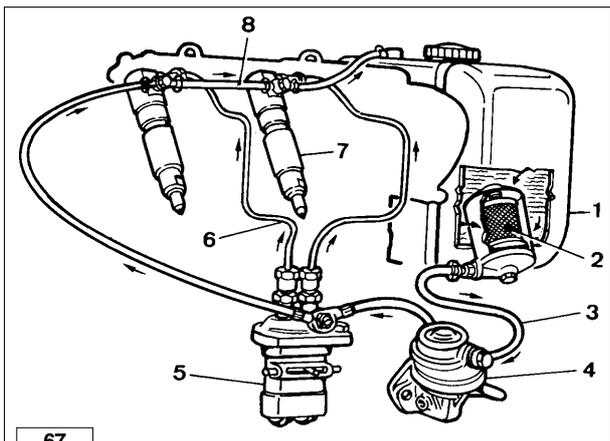
65

Öldruck-Kennlinie bei Maximaldrehzahl

Diese Kennlinie ist am Ölfilter bei einer Umgebungstemperatur von 25°C, einer Drehzahl von 3000/min-1 und einer Leistungsabgabe von 25,84 PS aufgenommen.
Die Masseinheiten für Druck und Temperatur sind bar und Celsiusgrade.



66

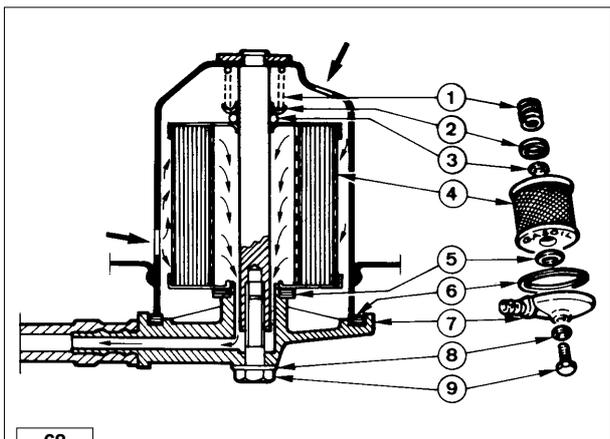


67

Kraftstoff-/Einspritzanlage

Bestandteile:

- 1 Kraftstofftank
- 2 Filter
- 3 Förderleitung
- 4 Kraftstoffpumpe
- 5 Einspritzpumpe
- 6 Hochdruckleitungen
- 7 Einspritzdüse
- 8 Rücklaufleitung



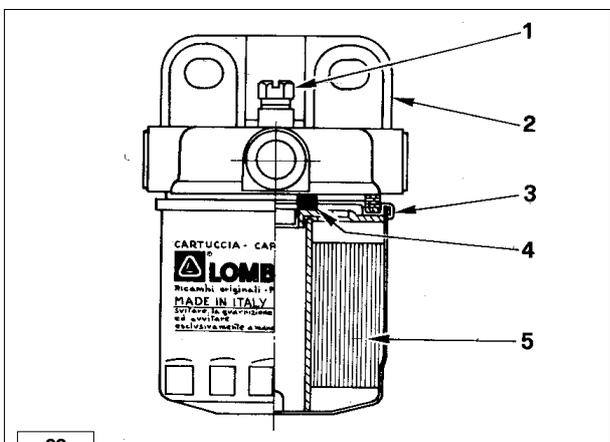
68

Kraftstofffilter

Bestandteile:

- 1 Feder
- 2 Federteller
- 3 O-Ring
- 4 Einsatz
- 5 Dichtung
- 6 Dichtung
- 7 Deckel
- 8 O-Ring
- 9 Schraube

Es ist bei der Montage des Filters darauf zu achten, dass die kleine Bohrung nach oben montiert wird.



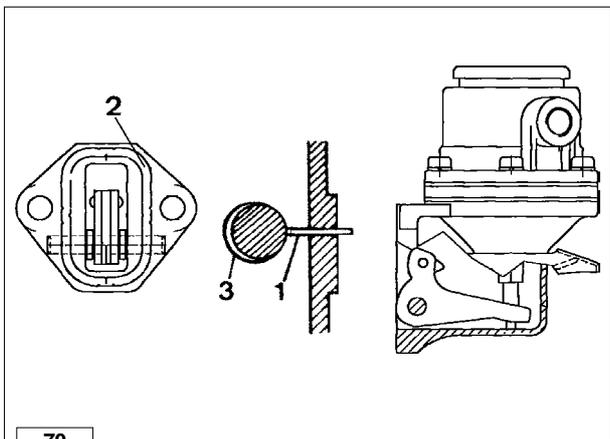
69

Kraftstofffilter vom Tank abgesetzt (auf Anfrage)

- 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 16.



70

Kraftstoffpumpe

Es handelt sich hier um eine Membranpumpe; sie wird von einem Exzenter der Nockenwelle und über einen Steuerstößel angetrieben.

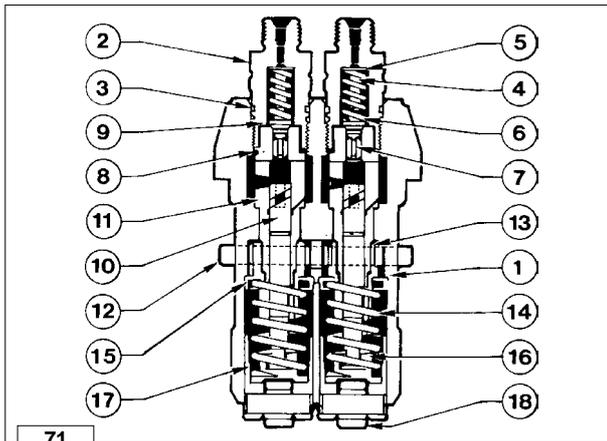
Mit dem äußeren Hebel kann im Handbetrieb gepumpt werden.

Bestandteile:

- 1 Steuerstößel: Überstand 1,470 - 2,070 mm
- 2 Dichtung
- 3 Nockenwellenexzenter

Eigenschaften:

- Min. Förderleistung bei 1500 min/1' des Exzenters: 90 l/h.
- Selbstregeldruck: 0.5÷0.7 m bar.

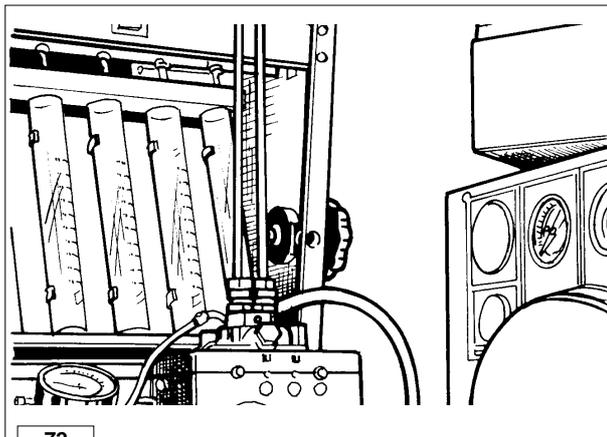


71

Einspritzpumpe

Bestandteile der Einspritzpumpe

1 Pumpengehäuse	10 Plunger
2 Druckrohranschluss	11 Pumpenzylinder
3 Dichtring	12 Regelstange
4 Zwischenstück	13 Verzahnter Sektor
5 Beilage	14 Feder
6 Feder	15 Oberer Federteller
7 Druckventil	16 Unterer Federteller
8 Ventilsitz	17 Stößel
9 Dichtung	18 Stößelrolle

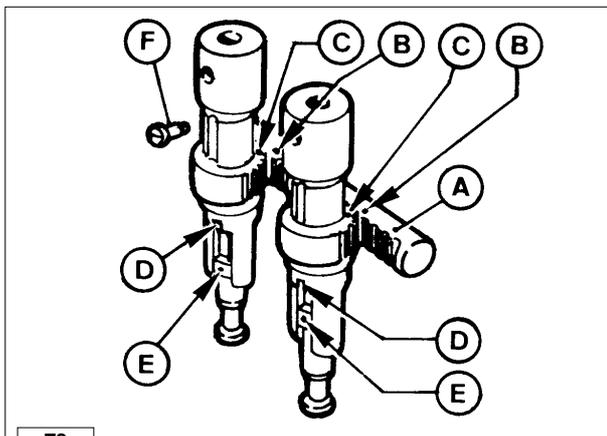


72

Kontrollwerte der Einspritzpumpe auf dem Prüfstand

Max. Kraftereinwirkung an der Regelstange	Entfernung der Regelstange von der Stellung max Förderleistung	R.P.M.	Förderleistung	Max. zul. Unterschied zw. den Plungern
Newton	mm		mm ³ / Hub	mm ³ / Hub
0,50	10	1500	23÷26	3
	12	500	4÷8	3
	0	150	57÷65	-
	10	500	10÷14	3

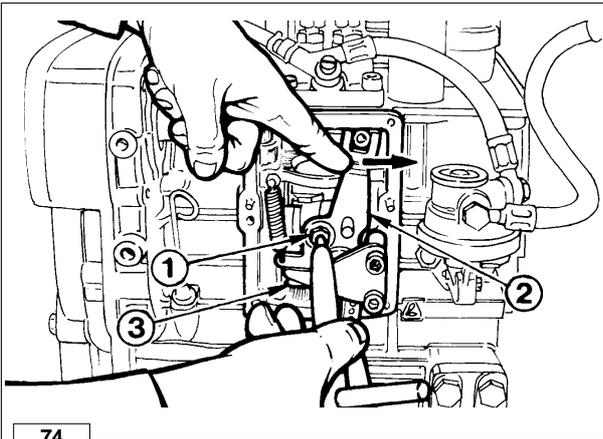
Max. Kraftereinwirkung an der Regelstange	Entfernung der Regelstange von der Stellung max Förderleistung	R.P.M.	Förderleistung	Max. zul. Unterschied zw. den Plungern
Newton	mm		mm ³ / Hub	mm ³ / Hub
0,50	10	1500	29÷32	3
	12	500	11÷15	3
	0	150	64÷72	-
	10	500	20÷24	3



73

Zusammenbau der Einspritzpumpe

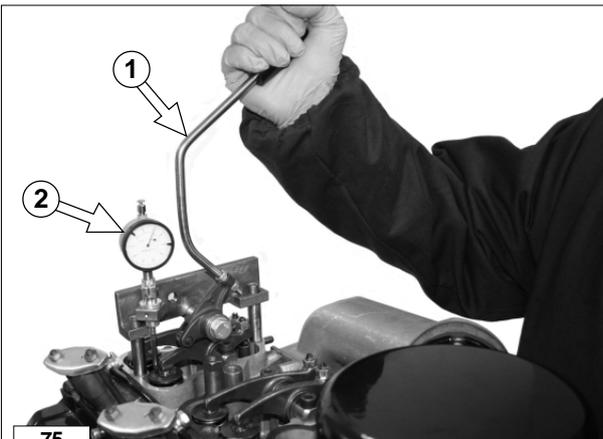
Nachdem die stark verschlissenen Teile ausgewechselt wurden, ist die Pumpe wie folgt zusammenzubauen: Ringteile mit Zahnsegmente wieder auf das Pumpengehäuse montieren und dabei darauf achten, dass die Bezugsmarkierungen **C** mit denjenigen **B** der Regelstange übereinstimmen. Pumpenzylinder mit den, am Gehäuse befestigten Exzenterschrauben **F** arretieren. Ventile mit den Sitzen, Federn, Dichtungen und Druckanschlüssen montieren und mit 40 Nm anziehen. Plunger einbauen und darauf achten, dass die Bezugsmarkierungen **E** mit denjenigen **D** auf den Ringteilen mit den Zahnsegmenten übereinstimmen. Ventilsfederplatten und Federn arretieren; Stößel mit der Arretierung festmachen. An der Prüfbank sicherstellen, dass die Förderleistungen der beiden Dosierkolben gleiche Werte aufweisen; sollte dies nicht der Fall sein, Schraube **F** in die entsprechende Richtung drehen. Die Befestigungsschrauben der Einspritzpumpe sind mit 25 Nm anzuziehen.



74

Grundeinstellung des Zusammenwirkens von Drehzahlregler und Einspritzpumpe

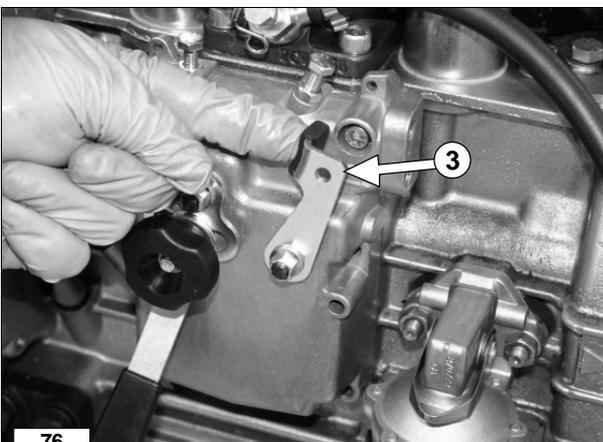
Der Verbindungshebel **2** ist zweiteilig, beide Teile drehen sich aber um die gleiche Achse.
 Wird die Schraube **1** gelöst, kann der eine Teil des Hebels nach rechts (Max. Fördermenge der Einspritzpumpe) verdreht werden.
 Der andere Teil des Hebels ist so zu verdrehen, dass die Verbindungsstange **3** ohne Längsspiel zwischen dem dann geschlossenen Drehzahlregler und Hebel liegt.
 Die Schraube **1** ist wieder anzuziehen.
 Die Folgen von nicht korrekter Einstellung sind: Startprobleme, mangelnde max. Leistung sowie Drehzahlschwankungen.



75

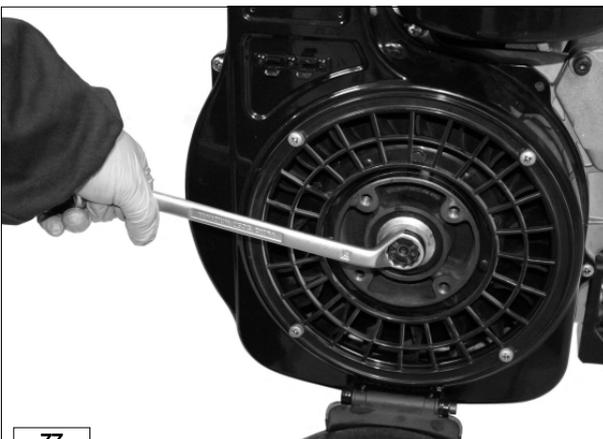
Einstellung statischer Förderbeginn

Das Instrument für die Ventilabsenkung (Seriennummer 1460-285) auf dem zu kontrollierenden Zylinderkopf montieren.
 Sicherstellen, dass der Fühler der Messuhr korrekt auf dem Ventil positioniert wurde.
 Die Einspritzpumpe per Fallkraftstoff versorgen.



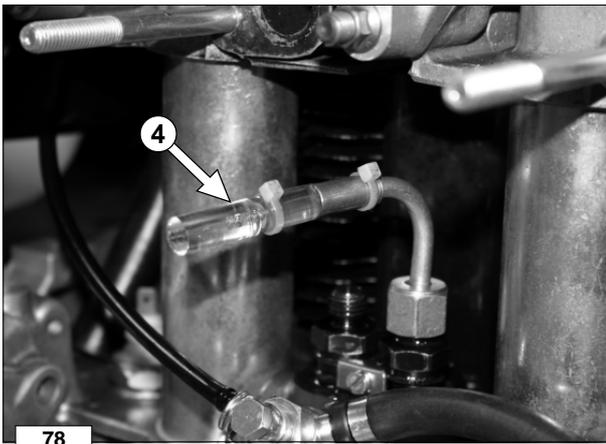
76

Den Hebel STOP **3** auf der halben Hubhöhe positionieren, um die Verzögerungskante/Mehrmenge auszuschließen.

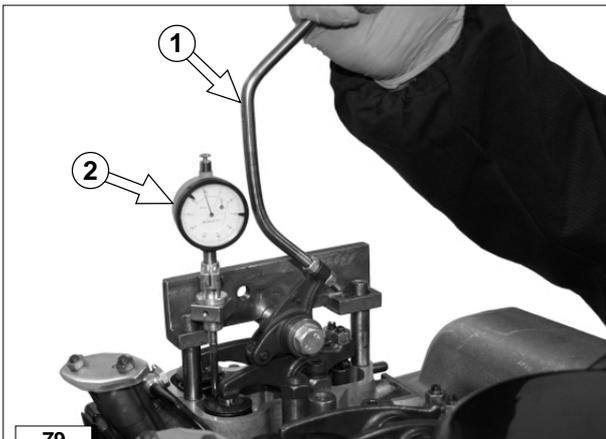


77

Mit dem Hebel **1** (Bild **75**) des Instruments auf das Ventil drücken und dabei mit Hilfe eines Schlüssels das Schwungrad drehen, bis der Kontakt mit dem Kolben hergestellt und der obere Totpunkt des Kolbens gefunden ist.
 Den Druck des Ventils auf dem Kolben aufrechterhalten und dabei die Messuhr **2** (Bild **75**) auf Null stellen.



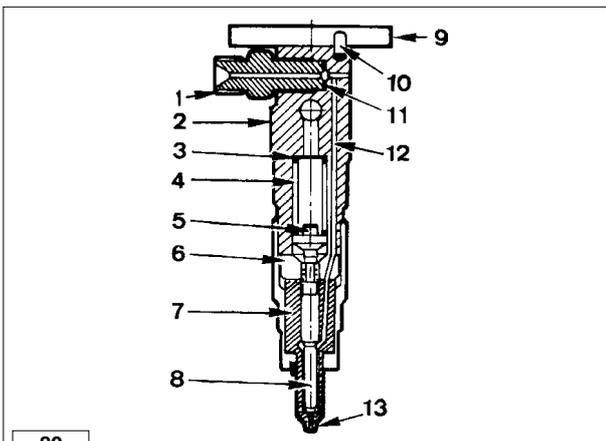
Das Kapillarrohr 4 auf dem Druckanschluss des Zylinders anschrauben, auf dem das Instrument für die Ventilabsenkung montiert ist. Durch Drehung des Schwungrades abwechselnd in beide Richtungen das Kapillarrohr füllen, bis Kraftstoff austritt. Das Schwungrad im Uhrzeigersinn drehen und während der Kompressionsphase langsam vorgehen. Unverzüglich anhalten, sowie sich der Kraftstoff im Kapillarrohr bewegt.



Durch Betätigung des Hebels 1 auf das Ventil drücken, bis der Kontakt mit dem Kolben hergestellt ist. Auf der Messuhr 2 ablesen, auf welchem Abstand in Millimetern sich der Kolben vor dem oberen Totpunkt befindet.

Um zu ermitteln, welchem Wert in Grad die Millimeter entsprechen, die mit der Messuhr 2 gemessen wurden, wird die entsprechende Umrechnungstabelle verwendet.

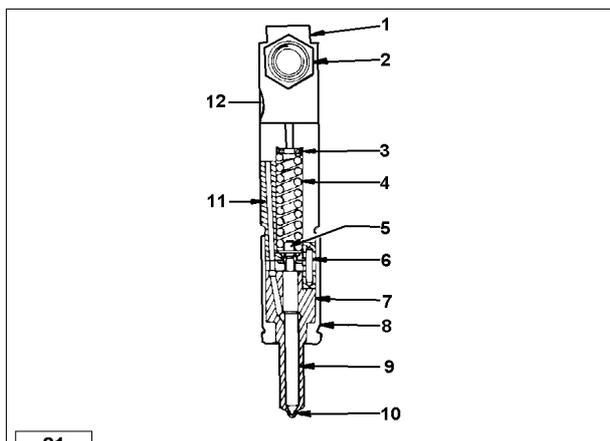
Motorentyp	Umdr/1'	Grad Förderbeginn	Wert Kolbenabsenkung (mm)
12LD435/2	3000	23° ± 1°	22° 3.570
			23° 3.894
			24° 4.232
12LD435/2-B1	3600	23° ± 1°	22° 3.570
			23° 3.894
			24° 4.232
12LD475-2	3000	21° ± 1°	20° 2.961
			21° 3.258
			22° 3.570
12LD475-2 EPA	3000	20° ± 1°	19° 2.676
			20° 2.961
			21° 3.258



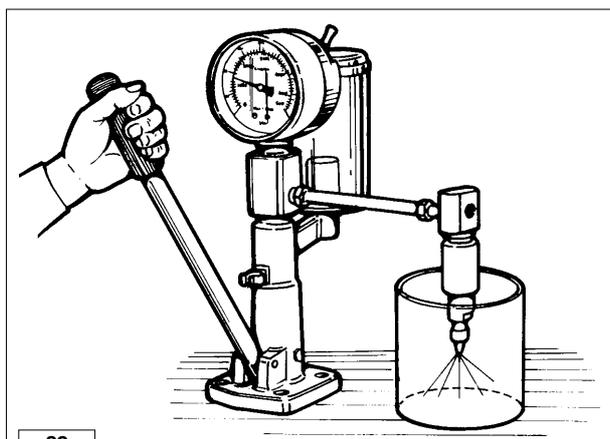
Einspritzdüse, für Motoren Standard

Bestandteile:

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| 1 Druckrohrstutzen | 8 Düsennadel |
| 2 Düsenhalter | 9 Befestigungsflansch |
| 3 Regulierbeilage | 10 Stift |
| 4 Feder | 11 Dichtung |
| 5 Druckstoßel | 12 Druckkanal |
| 6 Zwischenstück | 13 Düsenspitze |
| 7 Düse | 14 Überwurfmutter |


81
Einspritzdüse, für zugelassene EPA-Motoren
Bestandteile:

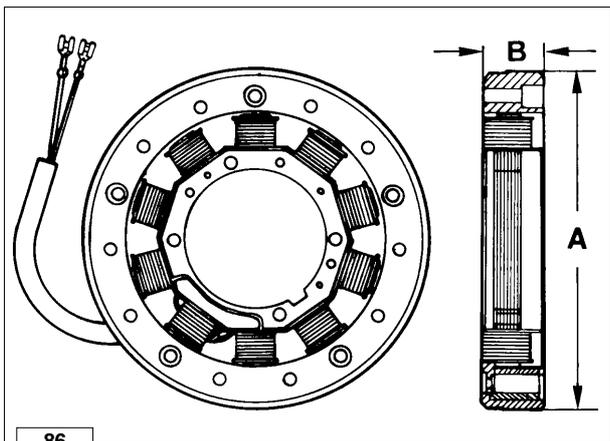
1 Einspritzdüsenkörper	7 Düse
2 Druckrohrstutzen	8 Überwurfmutter
3 Regulierbeilage	9 Düsennadel
4 Feder	10 Düsenspitze
5 Druckstößel	11 Kanal
6 Stift	12 Lecköffnung

 Beim Wiedereinbau Überwurfmutter **8** mit 50 Nm anziehen.

82
Einstellung der Einspritzdüse

Einspritzdüse an eine Handpumpe anschließen und Einstelldruck auf 210 ÷ 220 bar regulieren (258÷270 bar für EPA-Motoren); bei Bedarf, durch Veränderung der Beilagscheibe über der Feder, den Einstelldruck regulieren.

Wenn die Feder ersetzt wird, muss der Einstelldruck um 10 bar (auf 220 ÷ 230 bar für Standardmotoren, 268÷280bar für EPA-Motoren) erhöht werden um Materialsetzung beim Betrieb auszugleichen.

Durch langsames Betätigen der Handpumpe bis auf 180 bar Dichtheit der Düsennadel überprüfen; wenn die Düse tropft ist sie zu ersetzen.



86

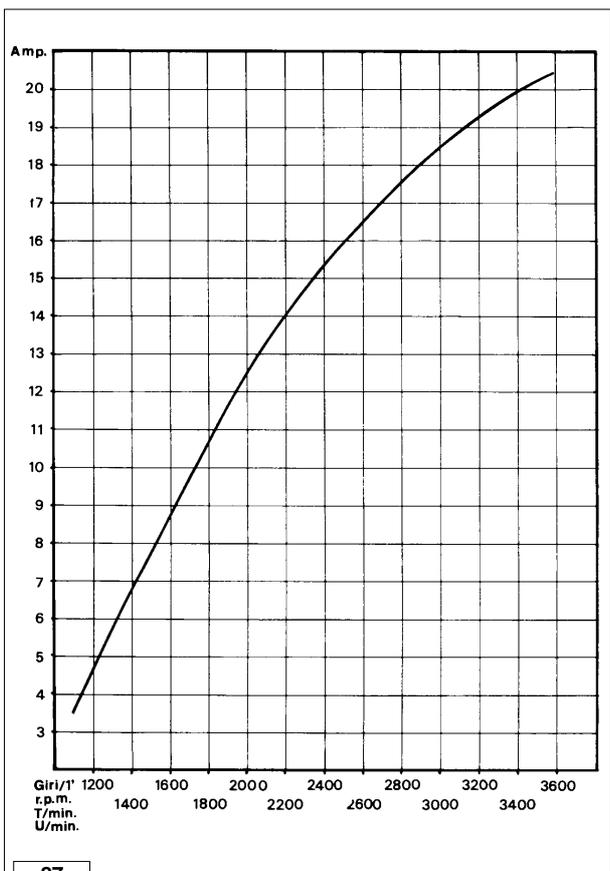
Drehstromgenerator 12 V, 18 A

Weist nur zwei gelbe Anschlusskabel auf.

Abmessungen (mm):

A	B
158÷159,20	27,50÷27,90

Zur Beachtung: Das Spiel (Luftspalt) zwischen Festanker und Rotor muss 0,48 ÷ 0,60 mm betragen.



87

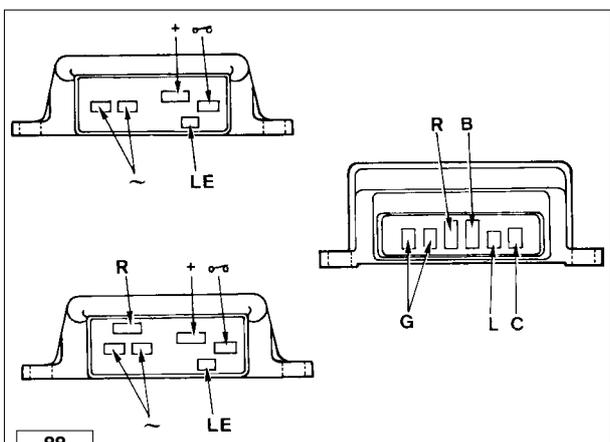
Kennlinie des Drehstromgenerators 12 V, 18 A

Kennlinie bei Umgebungstemperatur von 25°C aufgenommen. Batteriespannung 12,5 V.

Spannungsregler

Type LOMBARDINI, Hersteller SAPRISA und DUCATI: Spannung 12 V, Spitzenstrom 26 A. Kennzeichnung der Anschlüsse beim SAPRISA und entsprechende Kennzeichnung des DUCATI.

SAPRISA	DUCATI
~	G
R	R
+	B
LE	L
o o'	C



88

Um falsche Anschlüsse zu vermeiden haben die Anschlussfahnen drei verschiedene Abmessungen:

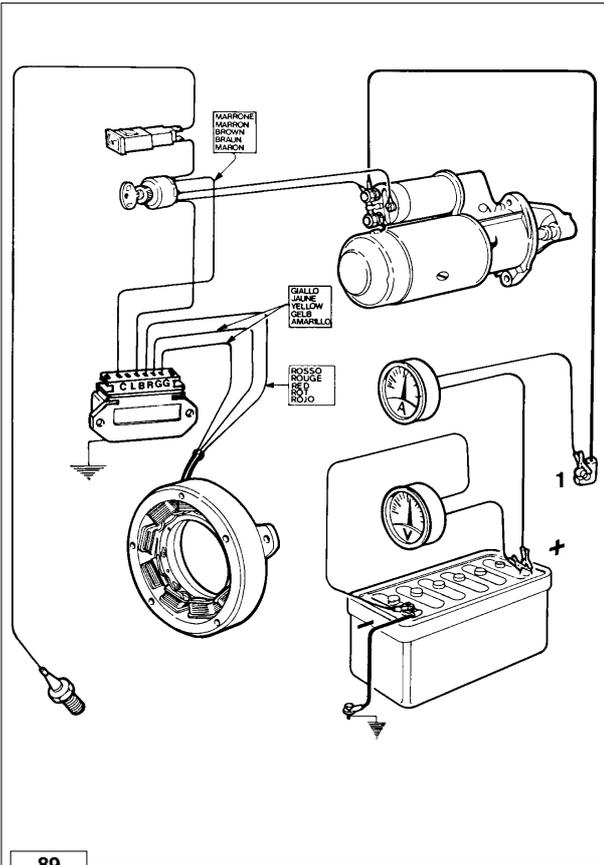
SAPRISA	DUCATI	Abmessungen de Fahnen (mm)	
		Breite	Dicke
~	G	6,25	0,8
R	R	9,50	1,2
+	B	9,50	1,2
Le	L	4,75	0,5
o o'	C	6,25	0,8

Hinweis: Das Reglergehäuse muss sicheren Massekontakt haben. Wenn Kontakt oder C nicht mit Plus beaufschlagt werden oder die Batterie entladen ist, arbeitet der Spannungsregler nicht.

Funktionsprüfung des Spannungsreglers

! Gefahr - Achtung!
 Der Motor darf nur mit angeschlossener Batterie betrieben werden, auch darf der Zündschlüssel während des Betriebs nicht abgezogen werden.
 Der Spannungsregler ist von Wärmequellen fernzuhalten; Temperaturen über 75°C können den Regler beschädigen.
 Bei Schweißarbeiten an der Maschine ist der Pluspol an der Batterie abzuklemmen.

Sicherstellen, dass die Anschlüsse nach Anschlusschema ausgeführt sind.
 Pluspol abklemmen. Gleichstromvoltmeter zwischen die Batteriepole schalten. Einen Gleichstromamperemeter zwischen Pluspol der Batterie und der Klemme des Kabels 1 schalten.
 (Achtung: sicherstellen, dass das Amperemeter dem Startstrom von mehr als 100 Amp. standhält).
 Motor einige Male starten bis die Batteriespannung unter 13 V sinkt. Sobald die Batteriespannung 14,5 V erreicht, fällt der Strom des Amperemeters abrupt bis auf ca. Wert Null ab.
 Wenn bei einer Spannung unter 14 V der Ladestrom praktisch Null ist, ist der Spannungsregler auszuwechseln.



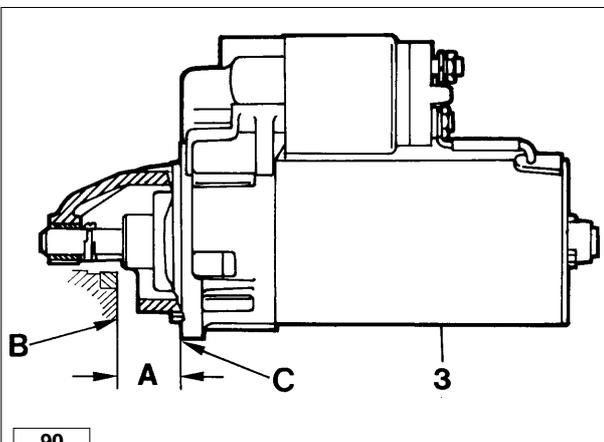
89

Anlasser BOSCH Type DWL 12 V, 1.7 kW

i Wichtig
 Das Schwungrad darf nicht über die Zahnkranzebene B vorstehen.

Drehrichtung rechtsdrehend.
 A = 29.5÷31.5 mm
 B = Zahnkranzebene
 C = Flanschebene

Die Schrauben des Anlassers sind mit 45 Nm anzuziehen.

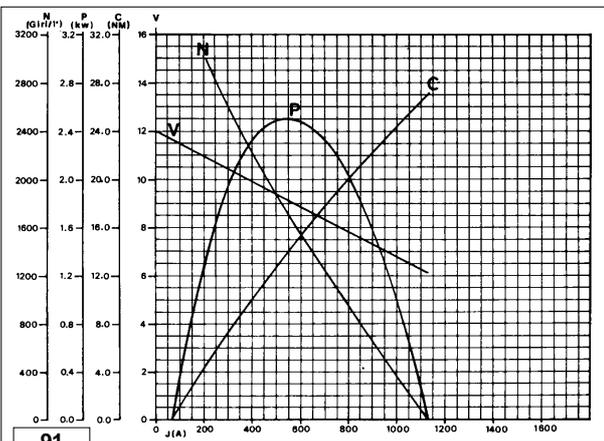


90

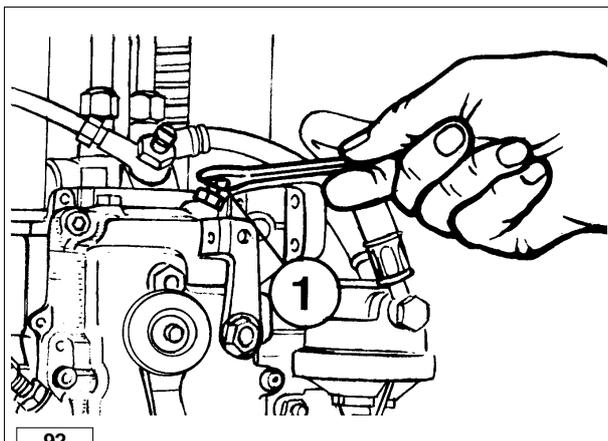
Kennlinien des Anlassers BOSCH Type DWL 12 V, 1.7 kW

Die Kennlinien sind bei + 20°C und mit einer Batterie mit 88 Ah aufgenommen.

V = Spannung an den Anlasserklemmen in Volt
 P = Leistung in kW
 C = Drehmoment in Nm



91



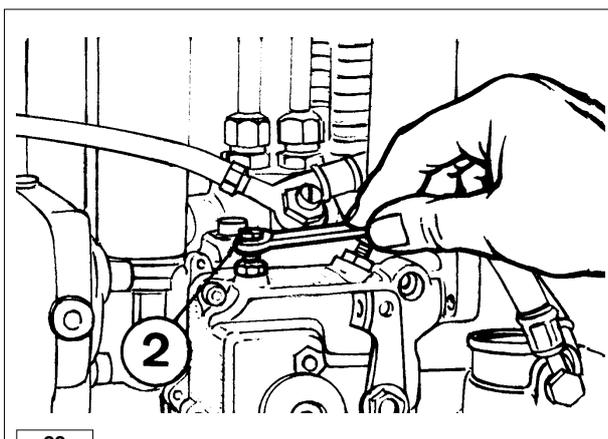
92

Einstellungen

1) Einstellung der Leerlaufdrehzahl bei unbelastetem Motor

Den Motor mit Kraftstoff und Öl betanken, anlassen und 10 Minuten lang warmlaufen lassen.

Durch Drehen der Schraube 1, Leerlaufdrehzahl auf 1200-1300/min-1 einstellen; danach Kontermutter anziehen.

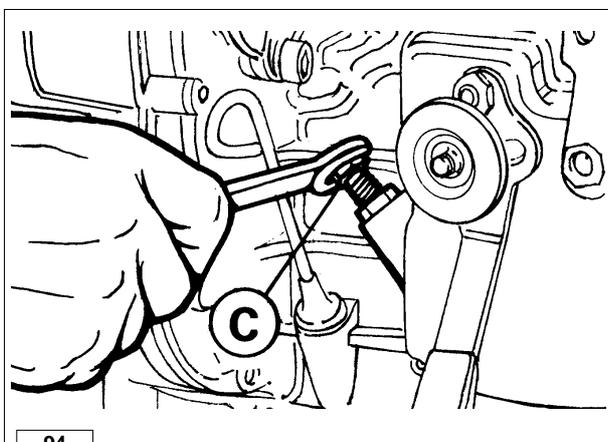


93

2) Einstellung der Maximaldrehzahl bei unbelastetem Motor (Standard)

Nachdem die Leerlaufdrehzahl eingestellt worden ist, Schraube 2 Drehen bis die Maximaldrehzahl von 3200/min-1 eingestellt ist; danach Kontermutter anziehen.

Zur Beachtung: Bei Abgabe der max. Leistung des Motors stabilisiert sich die Drehzahl auf 3000/min-1.

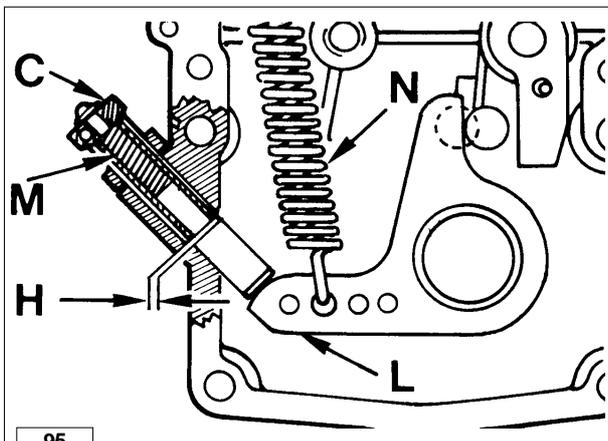


94

Einstellung der Fördermenge der Einspritzpumpe

Diese Einstellung sollte am Bremsenprüfstand erfolgen; wenn dieser nicht vorhanden ist, ist nur eine Grobeinstellung möglich. In diesem Fall ist folgendermaßen vorzugehen: Fördermengenbegrenzer C um 5 Umdrehungen herausschrauben. Motor auf max. Leerlaufdrehzahl, d.h. 3200/min-1 beschleunigen. Fördermengenbegrenzer wieder einschrauben, bis die Drehzahl des Motors zu sinken beginnt. Fördermengenbegrenzer um eineinhalb Umdrehungen zurückschrauben. Kontermutter anziehen.

Zur Beachtung: Wenn der Motor bei maximal zulässiger Belastung zu viel Rauch ausstößt, ist C weiter einzudrehen; C hingegen zurückdrehen, wenn am Auslass kein Rauch vorhanden ist und der Motor nicht auf volle Leistung kommt.



95

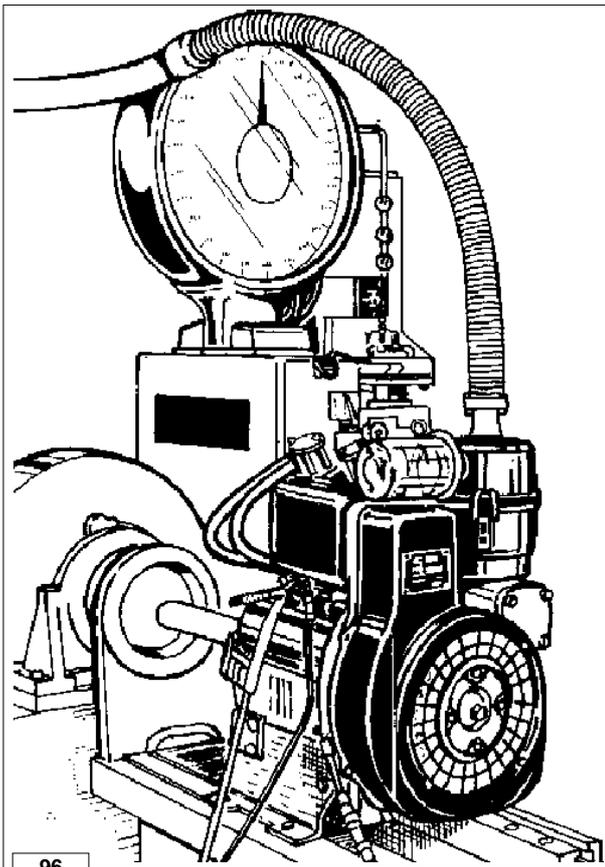
Fördermengenbegrenzung der Einspritzpumpe und Drehmomentanpassung

Der Fördermengenbegrenzer C begrenzt die Fördermenge der Einspritzpumpe.

Dieselbe Vorrichtung dient auch als Drehmomentanpassung; bei Nennleistungs-Drehzahl wirkt die Feder N auf den Hebel L und überwindet die Kraft der Feder M im Zylinder.

Der Hub H, der die Drehmomentanpassung dem Steuerhebel L frei gibt beträgt 0.15 ÷ 0.25 mm; als Folge davon steigt die Förderleistung der Einspritzpumpe und das Drehmoment erreicht seinen Spitzenwert.

Zur Beachtung: Beim Einsatz des Motors in Notstrom- und Schweißaggregaten hat die Drehmomentanpassung nur die Funktion der Fördermengenbegrenzung und ist darum nicht mit Feder M und Hubweg H versehen.

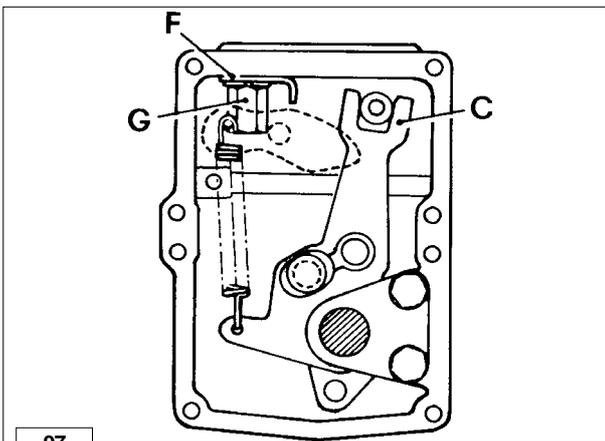


Einstellung der Einspritzpumpe mit Motor auf dem Prüfstand

- 1) Motor auf Leerlaufdrehzahl bringen.
- 2) Fördermengenbegrenzer **C** (siehe Bild 94) herausdrehen.
- 3) Motor soweit belasten, wie dies vom Anwender verlangt wird.
- 4) Sicherstellen, dass der Kraftstoffverbrauch in den, in der folgenden Tabelle angegebenen Werten liegt.
Wenn dies nicht der Fall ist, müssen die Belastungsbedingungen durch Einwirkung auf den Belastungsgrad und auf den Regler verändert werden.
Nachdem der Motor stabilisiert worden ist, Verbrauchswerte überprüfen.
- 5) Fördermengenbegrenzer **C** eindrehen, bis die Drehzahl zu sinken beginnt. Fördermengenbegrenzer durch Anziehen der Gegenmutter arretieren.
- 6) Bremse vollständig lösen und beobachten, auf welche Drehzahl sich der Motor stabilisiert.
Die Leistungsfähigkeit des Drehzahlreglers muss der Einsatzklasse entsprechen, die vom Verwender verlangt wird.
- 7) Motor abstellen.
- 8) Motor abkühlen lassen und danach Ventilspiele überprüfen.

Vorgesehene ein- und Nachstellungen (am häufigsten notwendige Nachstellungen)

Motortype	R.P.M.	Power kW (HP)	Spezifischer Kraftstoffverbrauch	
			Zeit (s) für 100 cm ³	g/kWh (g/HPH)
12LD435-2	3000	N 13,97 (19)	74-76	290-282 (213-208)
		NB 13,72 (17,3)	91-93	259-254 (191-186)
12LD435-2/B1	3600	N 14,7 (20)	66-68	309-300 (227-221)
		NB 13,23 (18)	78-80	291-283 (214-208)
12LD475-2	3000	N 15,8 (21,5)	73-75	260-253 (191-186)
		NB 14,85 (20,2)	82-84	246-240 (181-177)



Einstellung der Stopstellung des Hebels

- 1) Mutter **G** lösen
- 2) Hebel **C** nach links drücken
- 3) Blechfahne **F** bis an den Hebel **C** schieben plus 1,0 mm
- 4) In dieser Stellung Mutter **G** anziehen.

Zur Beachtung: Bei dieser Einstellung kann die Verzahnung der Regelstange in der Einspritzpumpe nicht durch harte Schläge beschädigt werden. Z.B. bei dem Einsatz von Elektro-Stopmagneten.

Werden die Motoren für einen Zeitraum von mehr als 3 Monate nicht benutzt, so müssen sie geschützt werden. Dabei sind die nachfolgend beschriebenen Arbeitsvorgänge auszuführen:

KONSERVIERUNG

Innenschutz des Motors:

- Den Motor starten und warmlaufen lassen.
- Dann den Motor abstellen.
- Die Ablassschraube entfernen und das Öl vollständig abfließen lassen.
- Den Ölfilter durch einen neuen ersetzen (den neuen Filter handfest anziehen).
- Die Ölablassschraube reinigen und nach dem Einsetzen einer neuen Dichtung festschrauben.
- Schutzöl AGIP RUSTIA C bis zur oberen Markierung des Messstabes einfüllen (in Ländern, in welchen diese Ölsorte nicht erhältlich ist, muss ein auf dem Markt verfügbares, gleichwertiges Öl verwendet werden).
- Den Motor ungefähr 10 Minuten lang laufen lassen und kontrollieren, ob Ölverluste vorliegen; dann den Motor abstellen.

Schutz der Einspritzkomponenten:

- Den Kraftstofftank leeren.
- Den Kraftstofffilter durch einen neuen ersetzen.
- Den Tank mit Kraftstoff füllen, dem 10% AGIP RUSTIA NT beigemischt wurde.
- Nach der Entlüftung den Motor anlassen und kontrollieren, ob Leckagen vorliegen; dann den Motor abstellen.

Außenschutz des Motors:

- Die Kühlrippen der Zylinder und der Zylinderköpfe reinigen.
- Die nicht lackierten Außenflächen mit AGIP RUSTIA 100/F schützen.
- Die Ansaug- und Abgasanlage mit Klebeband versiegeln.
- Den Motor mit einer Nylon- oder Kunststoffplane abdecken.
- An einem trockenen Ort, möglichst nicht mit Bodenkontakt und entfernt von Hochspannungsleitungen aufbewahren.

ARBEITEN, DIE VOR DER WIEDER-INBETRIEBNAHME DURCHZUFÜHREN SIND

- Die Schutzmittel und Abdeckungen entfernen.
- Den Rostschutz mit geeigneten Mitteln (Lösungsmittel oder Fettlöser) von der Außenfläche des Motors entfernen.
- Die Einspritzdüsen ausbauen und den Kolbenboden mit Hilfe einer Ampulle mit Motoröl benetzen (nicht mehr als 2 cm³ pro Zylinder).
- Die Ventildeckel abnehmen und Motoröl auf die Ventile spritzen; anschließend mit der Hand einige Umdrehungen mit der Kurbelwellenumdrehungen ausführen.
- Den Motor starten und ungefähr 10 Minuten lang warmlaufen lassen.
- Die Ablassschraube entfernen und das Schutzöl vollständig abfließen lassen.
- Die Ablassschraube wieder einsetzen.
- Das vom Hersteller für den normalen Betrieb empfohlene Motoröl bis zur oberen Markierung des Messstabes einfüllen.

Drehmomenttabelle der Hauptbestandteile

BEZEICHNUNG	Bild N°	Durchmesser und Gewindesteigung mm	Drehmoment Nm
Pleuelstange	35	8X1,25	40
Druckrohranschluss der Einspritzpumpe	71÷73	18X1,5	40
Kipphebeldeckel	5	8X1,25	20
Mittellagerhalter	42	8X1,25	25
Ansaugsammelrohr	-	8X1,25	25
Auspuffsammelrohr	-	8X1,25	20
Lüfterhaube	-	6X1,0	6
Beschleunigerdeckel	-	6X1,0	10
Ölwanne	-	8X1,25	28
Schmierölfilter	62	6X1,0	12,5
Innerer Ölfilter	61	6X1,0	10
Flansch der Hydropumpe	54, n°5	8X1,25	25
Nockenwellenrad	52	10X1,5	60
Ölpumpenrad	59	10X1,5	35
Anlasser	90	10X1,5	45
Kipphebelwelle	9	8X1,25	25
Lüfterhaubenaufnahme	-	8X1,25	25
Motorfuss	-	10X1,5	40
Kraftstoffpumpe	70	8X1,25	25
Einspritzpumpe	73	8X1,25	25
Schmierölpumpe	59	8X1,25	20
Düsenhalter	80÷81	6X1,0	10
Kurbelwellen-Hauptlager steuerungsseitig	38	8X1,25	25
Halterung Motorwelle Abtriebsseite	39	8X1,25	25
Kurbelwellen-Mittelhauptlager	40	10X1,5	30
Zahnradlager Hydropumpe	54, n°7	8X1,25	25
Drehzahlreglerlager	-	8X1,25	25
Kraftstofftankbefestigung	-	8X1,25	40
Zylinderkopf	11	10X1,5	50
Schwungrad	3	16X1,5	180

Verwendung von Dichtmittel

BEZEICHNUNG	Type
Schwingungsdämpfer Kraftstofftank	Loctite 270
Befestigungsmutter oder Anschlußteil der Ölpumpe	Loctite 270
Gewinde des Ölpumpenrades	Loctite 270
Anschlußnippel des Ölfiltereinsatzes	Loctite 270
Nippel auf Mittelplatte des Ölfilters	Loctite 270
Zylinderkopf-Stiftschraube	Loctite 270
Befestigungs-Stiftschraube Kurbelwellenhauptlager schwungradseitig	Loctite 270
Stehbolzen an der Motorglocke	Loctite 270
Stehbolzen Kraftstoffpumpe	Loctite 270
Stehbolzen Lüfter	Loctite 270
Dichtung des Kraftstofftanksattels	Loctite IS 495

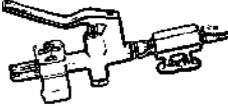
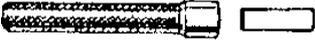
Drehmomenttabelle für Standardschrauben

Festigkeitsklasse (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

Drehmomenttabelle für Schrauben mit Feingewinde

Festigkeitsklasse (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

Spezialinstrumente und –werkzeuge für die Wartung

SPEZIALWERKZEUGE	BEZEICHNUNG	BESTELLN.R.
 <p>2 1 3</p>	<p>Werkzeug Absenkung Ventil für Kontrolle statischer Förderbeginn. 1 Distanzstücke, h=40 mm 2 Messuhr 3 Verlängerung für Messuhr</p>	1460 - 285
	<p>Hochdruckpumpe für Kontrolle statischer Förderbeginn.</p>	1460 - 273
	<p>Prüfer statischer Förderbeginn Einspritzpumpe.</p>	1460 - 024
	<p>Werkzeug für die Montage Dichtring Ventilschaft.</p>	1460 - 108
	<p>Werkzeug für Einbau Ventilfeuern.</p>	1460 - 009
	<p>Werkzeug für Ein-/Ausbau Ventilkeile.</p>	1460 - 113
	<p>Abzieher Schwungrad.</p>	1460 - 119
	<p>Werkzeug für Einbau Führungsdichtung.</p>	1460 - 047



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

**La Lombardini si riserva il diritto di modificare in qualunque momento i dati contenuti in questa pubblicazione.
Lombardini se réserve le droit de modifier,   n'importe quel moment, les données report es dans cette publication.
Data reported in this issue can be modified at any time by Lombardini.
Lombardini behält sich alle Rechte vor, diese Angaben jederzeit zu verändern.
La Lombardini se reserva el derecho de modificar sin previo aviso los datos de esta publicación.**