

# WERKSTATT-HANDBUCH

## 9 LD Motorenreihe

cod. 1-5302-288



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



**LOMBARDINI** SERVICE  
A KOHLER COMPANY





## 9 LD Motorenreihe

### EINLEITUNG

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

Die Informationen in diesem Werkstatthandbuch setzen voraus:

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

**EINTRAGUNG DER ÄNDERUNGEN AM DOKUMENT**

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

Aussteller	Buchcode	Modell N°	Auflage	Vertatung	Ausgabe-datum	Vertatungs-datum	Verm.
CUSE/ATLO <i>M. Primelli</i>	1-5302-288	50496	3°	2	06-88	26.11.2008	<i>Fell</i>

Dieses Handbuch enthält die wichtigsten Angaben zur Reparatur der luftgekühlten LOMBARDINI Dieselmotoren **9 LD 625-2 - 625-2 EPA - 626-2 - 626-2 NR**, mit Direkteinspritzung, Stand am 26-11-2008.

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUR SICHERHEIT</b>	<b>9-11</b>
	Allgemeine sicherheit bei den arbeitsvorgängen .....	11
	Garantiebestimmungen .....	9
	Generelle informationen zu dem werkstatthandbuch .....	9
	Glossar und fachbegriffe .....	9
	Sicherheit im hinblick auf den umweltschutz .....	11
	Sicherheitsvorschriften .....	10
	Warnhinweise .....	10
<b>2</b>	<b>TECHNISCHE INFORMATIONEN</b>	<b>12-21</b>
	Approval data .....	14
	Hauptabmessungen .....	20
	Hauptbestandteile .....	15
	Hersteller- und motordaten .....	14
	Leistungsdiagramme .....	18
	Motordaten .....	16
	Störungsbehebung .....	12
	Tabelle mit möglichen störungen aufgrund bestimmter symptome .....	12
<b>3</b>	<b>WARTUNG - VORGESCHRIEBENES SCHMIERÖL - FÜLLMENGEN</b>	<b>22-25</b>
	API / MIL sequenzen .....	23
	Ausserordentliche wartung .....	22
	Internationale Spezifikationen für Schmiermittel .....	23
	Klassifizierung SAE .....	23
	Ordentliche wartung .....	22
	Schmiermittel .....	23
	Spezifikationen für den kraftstoff .....	25
	Vorgeschriebene schmieröle .....	24
	Vorschriften ACEA - ACEA- sequenzen .....	23
	Wartung motor .....	22
<b>4</b>	<b>DEMONTAGE / REMONTAGE</b>	<b>26-51</b>
	Abmessungen der Nockenwellenzapfen und der Nockenwellenlager .....	45
	Abmessungen und Spiele zwischen Führungen und Ventile .....	35
	Achsialspiel (Längsspiel) der Kurbelwelle .....	45
	Achsialspiel der Nockenwelle .....	46
	Ansaug- / auspuffkrümmer .....	28
	Ansaugkrümmer .....	28
	Antrieb der Hydraulikpumpe .....	47
	Arretierschraube der Kurbelwelle .....	42
	Aufnahme der Innendurchmesser der Hauptlagerschalen .....	43
	Aufnahmen der Hauptlager .....	44
	Auspuffkrümmer .....	28
	Äußerer Steuerriemen des Lüfters/Generators - Demontage .....	29
	Äußerer Steuerriemen des Lüfters/Generators - Spannungskontrolle .....	29
	Äußerer Steuerriemen des Lüfters/Generators - Wiedermontage .....	29
	Berührungsschutz - Lüfterhaube - Luftführungsbleche .....	30
	Bestandteile des mechanischen Drehzahlreglers .....	48
	Bestandteile des Nebenantriebs für die Hydropumpe (1 P) .....	48
	Dekompression (auf Wunsch lieferbar) .....	32

Dichtringe Ventilschaft - Einbau .....	34
Donaldson Trockenluftfilter .....	27
Drehzahlreglerfedern mit Hand- / Federsystem .....	49
Drehzahlreglerfedern mit Kipphebelsystem .....	49
Durchmesser der Lagerzapfen und Kurbelzapfen .....	43
Durchmesserkontrolle der Lager- und Kurbelzapfen .....	43
Durchmesserkontrolle der Nockenwellenzapfen und der Nockenwellenlager .....	45
Einführung der Ventilführungen .....	35
Einspritzdüse .....	32
Einspritzdüse für die Motoren EPA und 97/68 EG .....	33
Einstell- und reparaturhinweise .....	26
Einstellung der Steuerzeiten .....	46
Elektrischer Plan des Drehzahlreglers .....	50
Elektronischer drehzahlregler .....	49
Einstellung der Steuerzeiten ohne Beachtung der Bezugsmarkierungen .....	46
Fluchtung der Pleuelstange .....	40
Gewicht der Kolben .....	38
Gewicht der Pleuelstange .....	40
Hauptlager auf Schwungradseite .....	41
Hauptlager auf Steuerungsseite .....	41
Hauptlagerschalen .....	41
Hauptlagerschalen - Abmessungen .....	44
Herausziehen der Kurbelwelle .....	42
Hydraulicpumpe .....	47
Innerer Drehstromgenerator .....	30
Kipphebel .....	31
Kipphebelgruppe .....	32
Kolben .....	37
Kolben - Wiedereinbau .....	39
Kolbenringe - Distanz zwischen den Ringenden (mm) .....	38
Kolbenringe - Montageanordnung .....	38
Kolbenringe - Spiel in den Kolbenringnuten (mm) .....	38
Kompressionsraum .....	39
Kontrolle der Einstellung der Steuerzeiten .....	47
Kontrolle der Sollhöhe der Steuernocken für Ein -und Auslass .....	46
Kraftstofftank .....	29
Kurbelwelle .....	42
Innendurchmesser der Hauptlagerschalen und der Pleuellagerschalen .....	44
Lüfterhaubenafnahme (Gehäuse Ventilsteuerung) .....	31
Lüfterrad .....	30
Luftfilter .....	26
Mechanischer drehzahlregler .....	48
Mittelhauptlagerschalen der Kurbelwelle .....	42
Montage und demontagehinweise .....	26
Nabe .....	30
Nachschleifen der Ventilsitze .....	36
Nockenwelle .....	45
Ölbad-Luftfilter .....	26
Öldunstabscheider .....	28
Pleuelkopfbuchse .....	40
Pleuellager .....	40
Pleuelstange .....	39
Schmierungsbohrung der Kurbelwelle .....	42
Schutz der Stößel .....	36
Schwungrad .....	31
Spiele zwischen Hauptlagerzapfen/Kurbelzapfen und den entsprechenden Lagerschalen .....	44
Stärke der Zylinderkopfdichtung .....	39
Steuerdiagramm der Ventile .....	47
Steuerrad/Kurbelwelle .....	41
Steuerrahmen aussengenerator .....	29
Tabelle der Lagerspiele zwischen Hauptlager und Hauptlagergehäuse .....	45
Tabelle Klassen und Abmessungen von Kolben und Zylinder .....	37
Trocken-Luftfilter .....	27
Übergangsradien der Kurbelwellenlager .....	43
Überstand der Einspritzdüse .....	33
Ventile .....	34

Ventilfedern .....	34
Ventilführungen und Ventilführungsaufnahmen .....	35
Ventilsitze und Ventilsitzaufnahmen .....	36
Ventilspiel / Kipphebelspiel .....	31
Ventilwerkstoff .....	34
Verstopfungsanzeiger .....	28
Zylinder .....	36
Zylinderkopf .....	33

## **5 SCHMIERÖLKREISLAUF** **52-55**

Öldruckkontrolle .....	55
Öldruckkurve bei Leerlaufdrehzahl .....	55
Öldruckkurve bei maximaler Drehzahl .....	55
Ölfilterinsatz .....	54
Ölkühler .....	55
Ölpumpe .....	53
Öl-Überdruckventil .....	54
Schmierkreislauf mit Ölkühler .....	53
Schmierölkreislauf .....	52
Standardschmierkreislauf .....	52

## **6 KRAFTSTOFF-/EINSPRITZANLANGE** **56-65**

Detail Kraftstoffpumpe .....	58
Dichtheitsprüfung der Dosierkolben .....	59
Dichtheitsprüfung des Druckventils der Einspritzpumpe .....	60
Düse Größe P, für zugelassene EPA-Motoren und nach 97/68 CE zugelassenen Motoren .....	65
Düse Größe S, für Motoren Standard .....	64
Einspritzdüse .....	64
Einspritzdüse Größe P, für zugelassene EPA-Motoren und nach 97/68 CE zugelassenen Motoren .....	65
Einspritzdüse Größe S, für Motoren Standard .....	64
Einspritzpumpe .....	58
Einspritzpumpe für Motoren Standard und nach 97/68 CE zugelassenen Motoren .....	58
Einspritzpumpe für zugelassene EPA-Motoren .....	59
Einstellung der Einspritzdüse .....	65
Einstellung der Steuerzeiten Einspritzpumpe/mech. Drehzahlregler .....	62
Einstellung statischer Förderbeginn .....	62
Externem Kraftstofffilter .....	57
Kontrollwerte der Einspritzpumpe auf dem Prüfstand .....	60
Korrektur des Förderbeginns .....	63
Kraftstoff/EinspritzAnlange .....	56
Kraftstofffilter im Tank .....	57
Kraftstofffilter .....	57
Kraftstoffkolbenpumpe .....	58
Kraftstoffpumpe .....	57
Pumpenelement .....	59
Speisekreislauf / Einspritzung mit externem Kraftstofffilter .....	56
Speisekreislauf / Einspritzung mit externem Kraftstofffilter und doppeltem Elektroventil .....	56
Speisekreislauf / Einspritzung mit externem Kraftstofffilter und QSD .....	57
Speisekreislauf/Einspritzung mit internem Kraftstofffilter .....	56
Speisekreislauf/Einspritzung mit internem Kraftstofffilter und doppeltem Elektroventil .....	56
Tabelle Umwandlung zur Bestimmung des Förderbeginns .....	63
Voreinspritzung .....	62
Wiedereinbau der Einspritzpumpe am Motor .....	61
Zusammenbau der Einspritzpumpe .....	61

## **7 ELEKTRISCHE ANLAGE** **66-75**

Anlasser .....	72
Anlasser BOSCH - 12 V, 1,6 kW .....	73
Aussendrehstromgenerator - 12 V, 33 A .....	69

Drehstromgenerator .....	67
Drehstromgenerator - 12 V, 18A .....	67
Drehstromgenerator standard - 12 V; 14 A .....	68
Drehstromgenerator, 24 V; 6 A .....	67
Elektrischer Anlassplan mit externem Generator .....	66
Elektrischer Anlassplan mit internem Generator .....	66
Elektromagnet unmittelbarer Stopp .....	75
Elektromagnete für den stopp .....	74
Funktionsprüfung des Spannungsreglers .....	70
Inverse Elektromagnete – Feuerschutzversion .....	74
Kennlinie der Batterieaufladung durch den Aussendrehstromgenerator 12 V, 33 A .....	69
Kennlinie der Batterieaufladung durch den Drehstromgenerator 12 V, 18 A .....	67
Kennlinie der Batterieaufladung durch den Drehstromgenerator 24 V, 6 A .....	68
Kennlinie der Batterieaufladung durch den Drehstromgenerator standard 12 V, 14 A .....	68
Kennlinien des Anlassers BOSCH - 12 V, 1.7kW .....	72
Kennlinien für Anlasser 24 V, 1,6 kW .....	73
Magnetisierungs-Prüfwerkzeug .....	68
Spannungsregler .....	70
Spannungsregler - 12 V, 30 A .....	71
Spannungsregler - 12V, 26A, mit Zwinge "W" .....	71
Spannungsregler - 12V, 30A, mit Zwinge "W" .....	71
Stromdurchgangsprüfung der Kabel .....	69
Vorglühkerzen .....	74
<b>8 EINSTELLUNGEN/NACHSTELLUNGEN .....</b>	<b>76-79</b>
Einstellung der Abstellvorrichtung des Endanschlags .....	78
Einstellung der Fördermenge der Einspritzpumpe .....	76
Einstellung der Fördermenge der Einspritzpumpe mit dynamometrischer Bremse .....	77
Einstellung der Fördermenge der Einspritzpumpe ohne dynamometrischer Bremse .....	77
Einstellung der Leerlaufdrehzahl bei unbelastetem Motor .....	76
Einstellung der Maximaldrehzahl bei unbelastetem Motor (Standard) .....	76
Einstellung der umdrehungszahl .....	76
Fördermengenbegrenzer der Einspritzpumpe und Drehmomentanpassung .....	76
Vorgesehene Ein-und Nachstellungen (am häufigsten notwendige Nachstellungen) .....	78
<b>9 ERHALTUNG .....</b>	<b>80-81</b>
Inbetriebnahme des motors nach der schutzbehandlung .....	81
Lagerung des motors .....	80
Schutzbehandlung .....	80
<b>10 ANZUGSDREHMOMENTE - VERWENDUNG VON DICHTMITTEL .....</b>	<b>82-84</b>
Drehmomenttabelle für Schrauben mit Feingewinde .....	84
Drehmomenttabelle für Standardschrauben .....	84
Tabelle Anzugsmomente der Hauptbestandteile .....	82
<b>11 SPEZIALWERKZEUGE .....</b>	<b>85</b>
Spezialinstrumente und -werkzeuge für die Wartung .....	85

## **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 cm<sup>3</sup>, und Drücke in barometrischen Einheiten (bar).

## **GLOSSAR UND FACHBEGRIFFE**

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

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

## WARNHINWEISE

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



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



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



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

## SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

- Die Bauweise der **LOMBARDINI** MOTOREN garantiert einen sicheren Betrieb und eine lange Lebensdauer, sofern die Bedienungs - und wartungsanweisungen aus dem hierzu vorgesehenen Handbuch, und die nachstehenden Sicherheitsvorschriften befolgt werden.
- Der Motor ist in einer gemäß des Maschinenherstellers gewünschten Spezifikation gefertigt. Der Maschinenhersteller hat in seiner Verantwortung sicherzustellen, dass alle notwendigen Maßnahmen, zur Sicherheit und zum Schutze der Gesundheit gemäß den geltenden Gesetzen, getroffen werden. Der Gebrauch des Motors bei Nichtvorliegen dieser Bedingungen kann nicht als der von **LOMBARDINI** vorgesehene Gebrauch betrachtet werden. **LOMBARDINI** übernimmt daher keine Haftung für eventuelle Unfälle bzw. Schäden, die durch einen derartigen Gebrauch entstehen.
- Die nachstehenden Hinweise sind für den Bediener der Maschine bestimmt, um Gefahren in Verbindung mit dem Motorenbetrieb, insbesondere mit den dazugehörigen ordentlichen Wartungsarbeiten zu verringern oder zu beseitigen.
- Der Benutzer soll diese Hinweise aufmerksam durchlesen und sich mit den hier beschriebenen Vorgängen vertraut machen. Andernfalls können ernste Gefahren für die Sicherheit und Gesundheit der eigenen Person sowie anderer Personen, die sich in der Nähe der Maschine aufhalten, entstehen.
- Der Motor darf nur von Personen bedient, oder an einer Maschine montiert werden, die über die Funktion und den damit verbundenen Gefahren eingewiesen sind. Insbesondere gilt diese Vorschrift für die ordentliche und vor allem für die außerordentliche Wartung, die nur von Personen vorgenommen werden darf, die speziell von **LOMBARDINI** eingewiesen sind und auf der vorhandenen Literatur arbeiten.
- Änderungen der Betriebsparameter des Motors sowie der Einstellung für die Kraftstoffmenge und die Drehzahl, das Entfernen der Siegel, der Abbau und Anbau von Teilen, die nicht in der Bedienungs - und Wartungsanleitung enthalten sind, sowie die Wartung durch unbefugte Personen oder die Nichteinhaltung der Gesetzesvorschriften bewirkenden Verfall der Haftung seitens **LOMBARDINI** für eventuelle Unfälle oder Schäden.
- Vor dem Starten hat sich der Bediener zu vergewissern, dass sich der Motor, vorbehaltlich der Maschinenspezifikation, auf einem nahezu waagerechten Untergrund befindet. Beim Anlassen im Handbetrieb ist sicherzustellen, dass die vorgeschriebenen Betätigungen, ohne das Gefahr besteht gegen Wände oder gegen sonstige gefährliche Gegenstände zu fahren, erfolgen. Desweiteren ist sicherzustellen, dass der Bediener genügend Freiraum beim Starten hat. Der Start mit Startseil (mit Ausnahme des Reversierstarters) ist auch für den Notstart nicht zulässig.
- Maschine gegen Wegrollen und Kippen sichern.
- Der Bediener muss sich mit den Vorgängen für die Drehzahleinstellung und das Abstellen des Motors vertraut machen.
- Den Motor nicht in geschlossenen oder schlecht belüfteten Räumen starten. Beim Verbrennungsprozess im Motor entsteht Kohlenmonoxyd, ein geruchloses und hochgiftiges Gas. Der Aufenthalt in einem Raum, in dem die Motorabgase frei austreten, kann zur Bewusstlosigkeit oder sogar zum Tod führen.
- Der Motor darf nicht in Betrieb genommen werden, wenn in dessen Umgebung feuergefährliches Material oder leicht brennbarer Staub vorhanden ist, sofern nicht angemessene spezifische Vorsichtsmaßnahmen getroffen worden sind, die für die Maschine angezeigt und bescheinigt sind.
- Zur Vorbeugung von Brandgefahren ist die Maschine auf einem Abstand von mindestens einem Meter von Gebäuden oder Maschinen oder anderen Gegenständen zu halten
- Kinder und Tiere sollen sich in einem angemessenen Abstand von der in Betrieb befindlichen Maschine befinden, um Gefahren in Verbindung mit dem Maschinenbetrieb zu vermeiden.
- Alle Kraftstoffe sind feuergefährlich. Der Tank darf nur bei Stillstand des Motors befüllt werden. Eventuell verschütteten Kraftstoff sofort sorgfältig entfernen. Die Kraftstoff - oder Ölgetränkten Binde - bzw. Putzmittel gemäß gesetzlichen Vorschriften entsorgen. Desweiteren sich vergewissern, dass eventuell vorhandene schalldämmende Platten aus porösem Material nicht mit Kraftstoff getränkt sind und der Boden unter der Maschine nicht Kraftstoff oder Öl aufgesaugt hat.
- Nach jedem Tanken den Tankverschluss sorgfältig verschließen, den Tank nicht bis zum Rand befüllen, sondern einen entsprechenden Freiraum für die temperaturbedingte Expansion des Kraftstoffes lassen.
- Kraftstoffdämpfe sind hochgiftig. Das Tanken darf nur im Freien oder in gut belüfteten Räumen vorgenommen werden.
- Während des Tankes ist das Rauchen und der Umgang mit offenem Feuer verboten.
- Der Motor ist nach den Anweisungen des Bedienungshandbuchs 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 Dieselmotorkraftstoff mit Petroleum (oder Kerosin) gemischt werden. Dieser Vorgang hat im Tank zu erfolgen. Zuerst wird Petroleum und anschließend Dieselmotorkraftstoff eingefüllt. Die Verwendung von Benzin ist nicht gestattet, da sich gefährliche Dämpfe bilden.
- Während des Betriebes erreicht die Oberfläche des Motors Temperaturen die gefährlich sein können, insbesondere ist die Berührung der Abgasanlage zu vermeiden.
- Bevor Arbeiten am Motor durchgeführt werden, muss dieser abgekühlt sein. Keine Arbeiten am laufenden Motor ausführen.
- Das Kühlflüssigkeitssystem steht unter Druck. Keine Kontrollen ausführen bevor der Motor nicht abgekühlt ist. Auch bei abgekühltem Motor den Verschluss des Kühlers oder des Ausgleichsgefäßes mit Vorsicht öffnen, sowie Schutzbekleidung und Schutzbrille tragen. Falls ein elektrischer Lüfter angebaut ist, sich nicht dem heißen Motor nähern, da sich der Lüfter auch bei abgestelltem Motor einschalten kann. Die Reinigung der Kühlanlage ist bei Stillstand des Motors vorzunehmen.
- Bei Reinigung des Ölbadluftfilters darauf achten, dass das verschmutzte Öl gemäß den gesetzlichen Vorschriften entsorgt wird: Das eventuell in den Luftfiltern befindliche schwammartige Filtermaterial darf nicht mit Öl getränkt sein. Der Zyklonvorfilter soll frei von Öl sein.
- Der Ölwechsel, der bei betriebswarmen Motor (Öltemperatur ca. 80° C) vorzunehmen ist, erfordert besondere Vorsicht, da Verbrennungsgefahr besteht. Hautkontakt mit Öl ist zu vermeiden, da es gesundheitsschädlich ist.
- Bei dem Wechsel des Ölfilters ist zu beachten, dass er eine hohe Temperatur haben kann (Verbrennungsgefahr).
- Die Kontrolle, Nachfüllung und der Wechsel des Kühlmittels sollen bei abgestelltem und kaltem Motor vorgenommen werden. Es ist zu beachten, dass bei der Mischung von nitrithaltigen Flüssigkeiten mit anderen Flüssigkeiten, die nicht derartige Bestandteile enthalten, gesundheitsschädliche Nitrosamine entstehen können. Das Kühlmittel ist umweltschädlich und ist daher gemäß den gesetzlichen Vorschriften zu entsorgen.
- Bei Arbeiten, die den Zugang zu beweglichen Teilen des Motors bzw., den Abbau der Schutzverkleidung an Rotationsstellen beinhalten, ist die Batterie abzuklemmen, damit zufällige Kurzschlüsse und das Einschalten des Anlassers verhindert wird.
- Die Keilriemenspannung nur bei Stillstand des Motors kontrollieren. Für den Transport des Motors nur die dafür von **LOMBARDINI** vorgesehenen Transportösen verwenden. Diese Transportösen sind nicht als Hubpunkte für die gesamte Maschine geeignet. Hierfür sind die vom Maschinenhersteller vorgesehenen Vorrichtungen zu verwenden

### ALLGEMEINE SICHERHEIT BEI DEN ARBEITSVORGÄNGEN

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

### SICHERHEIT IM HINBLICK AUF DEN UMWELTSCHUTZ

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

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

- Entsorgung von Flüssigkeiten
- Abfallentsorgung
- Bodenkontaminierung
- Emissionen in die Atmosphäre
- Verwendung von Rohstoffen und natürlichen Ressourcen
- Vorschriften und Richtlinien zur Umweltbelastung

Um die Umweltbelastung zu minimieren, liefert der Hersteller nachfolgend einige Hinweise, die von allen beachtet werden müssen, die mit dem Motor während seines gesamten Betriebslebens in welcher Weise auch immer zu tun haben.

- Alle Verpackungsbestandteile müssen entsprechend der in dem Land, in dem die Entsorgung stattfindet, geltenden Gesetze entsorgt werden.
- Die Versorgungs- und Steueranlagen des Motors und die Auspuffrohre sollten in optimalem Zustand gehalten werden, um die Lärmemissionen und die Luftverschmutzung gering zu halten.
- Bei Außerbetriebnahme des Motors sind alle Bestandteile wertstoffgerecht zu trennen und zu entsorgen.

**STÖRUNGSBEHEBUNG**
**DER MOTOR MUSS SOFORT ABGESTELLT WERDEN, WENN:**

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

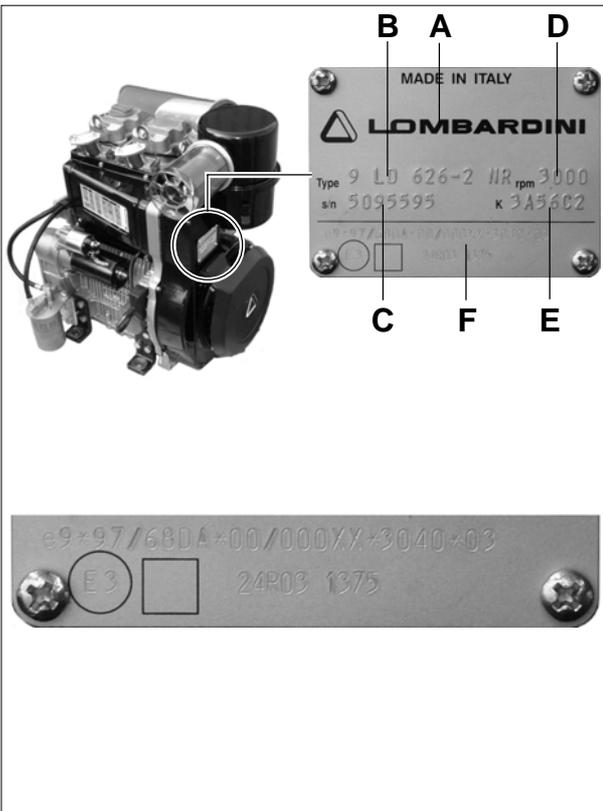
**TABELLE MIT MÖGLICHEN STÖRUNGEN AUFGRUND BESTIMMTER SYMPTOME**

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

BETRIEBSSTÖRUNGEN		MÖGLICHE URSACHE										
		Springt nicht an	Springt nur kurzzeitig an	Beschleunigt nicht	Drehzahl schwankt	Schwarze Auspuffgase	Weisse Auspuffgase	Niedriger Öldruck	Der Motor überhitzt sich	Leistung unzureichend	Übermäßiger Ölverbrauch	Lärm
KRAFTSTOFFANLAGE	Verstopfte Leitungen											
	Kraftstofffilter verstopft											
	Luft oder Wasser im Kraftstoffkreislauf											
	Entlüftungsöffnung im Tankverschluss verschlossen											
	Kraftstoff fehlt											
	Kraftstoffförderpumpe defekt											
	Kraftstoffmenge blockiert											
KÜHLWASSER-KREISLAUF	Luftfilter verstopft											
	Kühlmittelkreislauf verstopft											
EINSTELLUNGEN REPARATUREN	Reglerhebel falsch einstellt											
	Reglerfeder ausgelöst oder defekt											
	Leerlaufdrehzahl zu niedrig											
	Kolbenringe abgenutzt oder fest											
	Zylinder abgenutzt											
	Gleithauptlager-Pleuellager-Kipphebel verschlissen											
	Schlechte Ventildichtigkeit											
	Befestigungsmuttern des Zylinderkopfes locker											
	Zylinderkopfdichtung beschädigt											
	Spiel Ventile-Kipphebel zu groß											
	Es gibt kein Spiel zwischen den Ventilen und den Kipphebeln											
	Ventile blockiert oder defekt											
	Falsche Ventilsteuerzeiten											
Schäfte verbogen												
Kürbelwelle schwergängig, gefressen												

BETRIEBSSTÖRUNGEN		MÖGLICHE URSACHE										
		Springt nicht an	Springt nur kurzzeitig an	Beschleunigt nicht	Drehzahl schwankt	Schwarze Auspuffgase	Weisse Auspuffgase	Niedriger Öldruck	Der Motor überhitzt sich	Leistung unzureichend	Übermäßiger Ölverbrauch	Lärm
EINSPRITZUNG	Einspritzdüse beschädigt, verschmutzt oder verschlissen											
	Druckventil der Einspritzpumpe beschädigt											
	Einspritzdüse falsch eingestellt											
	Pumpengestänge schwergängig											
	Feder der Anlasserverstärkung beschädigt oder ausgehängt											
	Pumpenelement verschlissen oder beschädigt											
	Falsche Einstellung der Einspritzvorrichtungen (Förderbeginn und Abgleich der Fördermengen)											
	Kraftstoffmehrmenge blockiert											
SCHMIERÖLKREISLAUF	Ölstand zu hoch											
	Ölstand zu niedrig											
	Öldruckkontrollventil blockiert											
	Öldruckkontrollventil falsch eingestellt											
	Ölpumpe abgenutzt											
	Luft eintritt ins Ölsaugrohr											
	Manometer oder Öldruckschalter defekt											
	Ölsaugleitung in die Wanne verstopft											
ELEKTRISCHE ANLAGE	Batterie entladen											
	Kabelverbindung falsch oder wackling											
	Anlaßschalter defekt											
	Vorglühkerzen defekt											
WARTUNG	Zu hohe Leerlaufdrehzahl											
	Unvollständiges Einlaufen											
	Motor überlastet											
	Motoröl entspricht nicht den Vorschriften											

HERSTELLER- UND MOTORDATEN

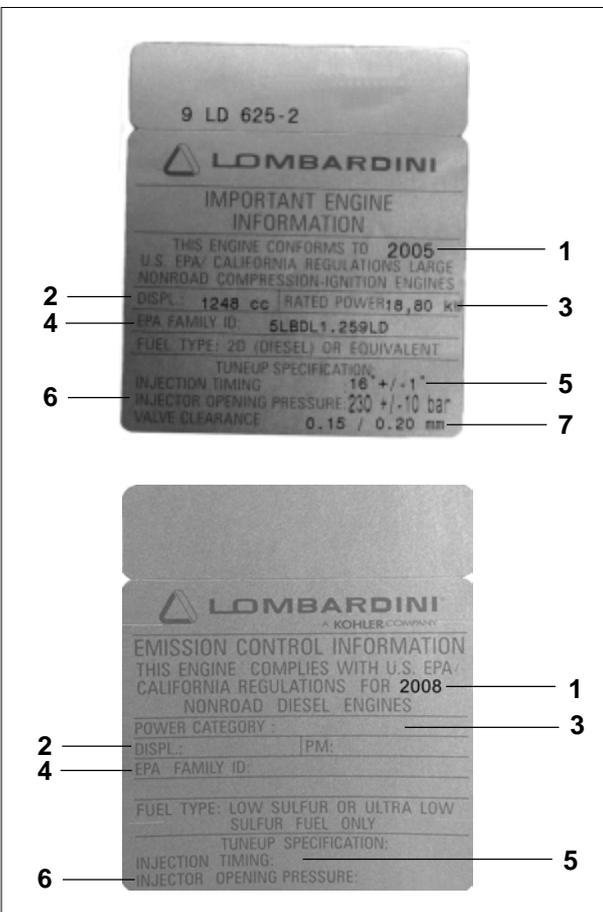


Das abgebildete Typenschild befindet sich direkt auf dem Motor. Auf dem Schild werden folgende Informationen aufgeführt:

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

**Zulassungsdaten**

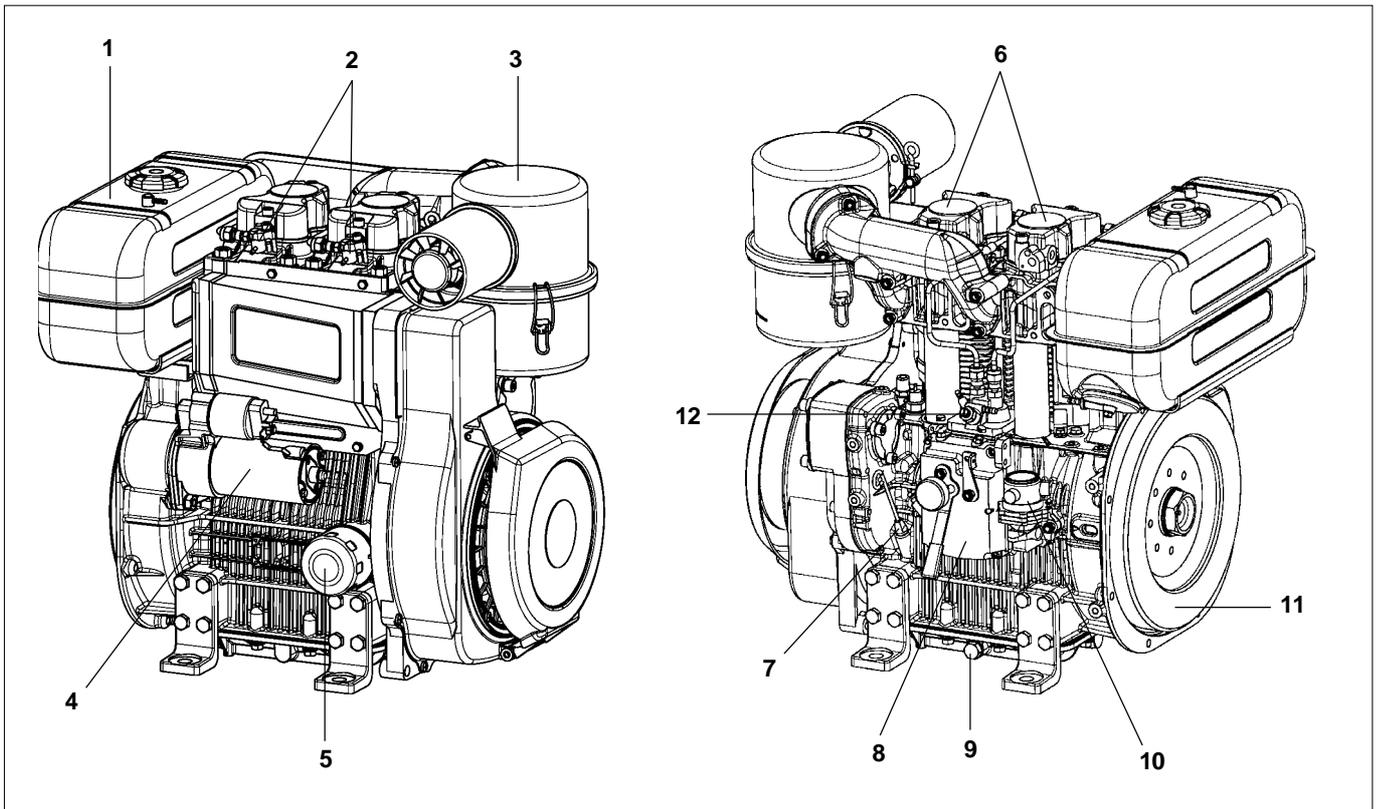
Die Zulassungshinweise bezüglich der EG-Richtlinien befinden sich auf dem Typenschild des Motors.



Typenschild für EPA-Normen, angebracht 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

**HAUPTBESTANDTEILE**



*Bestandteile:*

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1) Kraftstoffbehälter | 7) Ölmesstab                           |
| 2) Einspritzdüsen     | 8) Steuerungen Beschleunigung und Stop |
| 3) Luftfilter         | 9) Ölablassschraube                    |
| 4) Anlasser           | 10) Kraftstoffpumpe                    |
| 5) Schmierölfilter    | 11) Schwungrad                         |
| 6) Kipphebeldeckel    | 12) Einspritzpumpe                     |

**MOTORDATEN**

		<b>Motorentyp, 9LD:</b>		
		<b>625-2</b>	<b>625/626-2 NR CE</b>	<b>625-2 EPA</b>
<b>ALLGEMEINES</b>				
Betriebszyklus	Diesel vier Zeiten			
Anzahl Zylinder	n°	2 in Linie		
Bohrung pro Hub	m m	95x88	95x88	95x88
Hubraum	cm <sup>3</sup>	1248	1248	1248
Verdichtungsverhältnis		17.5:1	20.0:1	21.0:1
Ansaugung	Ölbadluftfilter oder Trockenluftfilter			
Kühlung	Air (Kühlgebläse)			
Drehung Kurbelwelle	Gegenuhrzeigersinn (Ansicht Schwungradseite)			
Zündungsabfolge	Grad Motorwelle	180°		
<b>Steuerung</b>	Gestänge und Kipphebel			
<i>Ventile</i>	n°	2 für Zylinder		
<i>Welle</i>	Nockenwelle in seitlicher Position im Motorblock			
<i>Stößel</i>	Mechanisch			
Einspritzung	Direkt auf Kolben			
Trockengewicht des Motors	Kg	110	110	110
Max. Betriebsneigung	Kurzzeitig	35°	35°	35°
Max. Betriebsneigung	Bis zu 1 Stunde	25°	25°	25°
Luftvolumen Verbrennung bei 3000/min <sup>-1</sup>	l/1'	1600	1600	1600
Luftvolumen Kühlung bei 3000/bei <sup>-1</sup>	l/1'	26300	26300	26300
<b>LEISTUNG UND PERFORMANCE</b>				
Maximale Betriebsdrehzahl	U/min.	3000	3000	3000
Maximale Betriebsleistung	N (80/1269/CEE) ISO 1585	20.7/28	-	-
	NB ISO 3046 IFN	18.8/25.5	18.8/25.5	18.8/25.5
	NA ISO 3046 ICXN	16.9/23	16.9/23	16.9/23
Max. Drehmoment*	Nm/Kgm	73./7.4	67/6.8	68/6.9
Zulässige Axialkraft Kurbelwelle	Kg	300	300	300
<b>VERBRAUCH</b>				
Spezifischer Kraftstoffverbrauch	g/kWh - g/CV1h	253-186	258-190	258-190
Schmierölverbrauch	Kg/h	0.013	0.013	0.013

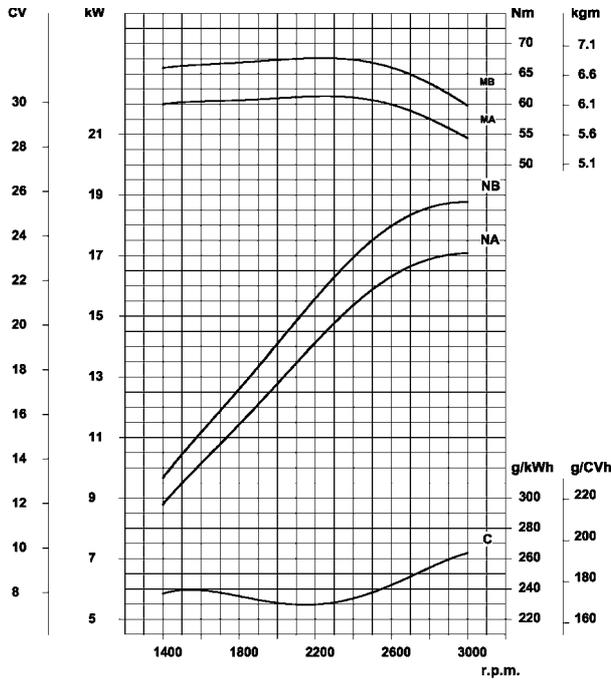
\* 2200 rpm x 9LD 625-2; 2000rpm x 9LD625/626 -2 NR/CE and 1700rpm x 9LD 625-2 EPA

		Motorentyp, 9LD:		
		625-2	625/626-2 NR CE	625-2 EPA
<b>KRAFTSTOFFVERSORGUNGSKREISLAUF</b>				
Kraftstofftyp	Dieselkraftstoff PKW mind. 51 Cetan			
Kraftstoffversorgung	Mechanische Pumpe (Membran- oder Kolbenpumpe)			
<b>Kraftstofffilter, extern</b>				
Filterfläche	cm <sup>2</sup>	460	460	460
Filtergrad	µm	7	7	7
<b>Kraftstofffilter, intern</b>				
Filterpapier		PF 904	PF 904	PF 904
Filterfläche	cm <sup>2</sup>	5000	5000	5000
Filtergrad	µm	2÷3	2÷3	2÷3
Max. Arbeitsdruck	bar	4	4	4
<b>SCHMIERÖLKREISLAUF</b>				
Schmiertyp	Komplett druckgeschmiert			
Versorgungskreislauf	Zahnradpumpe			
Max. Ölmenge	einschl. Filter (liter)	3.1	3.1	3.1
Max. Ölmenge	ausschl. Filter (liter)	2.8	2.8	2.8
Öldruck bei Leerlaufdrehzahl (Öltemp. 120°C)	bar	0.6	0.6	0.6
<b>Öldruckschalter</b>				
Eingriffsdruck (Mindestwert)	bar	0.3	0.3	0.3
<b>Schmierölfilter, extern</b>				
Maximaler Betriebsdruck	bar	13	13	13
Maximaler Zünddruck	bar	20	20	20
Filtergrad	µm	15	15	15
Einstellung Bypassventil	bar	1.5÷1.7	1.5÷1.7	1.5÷1.7
Filterfläche	cm <sup>2</sup>	745	745	745
<b>ELEKTRISCHE ANLAGE</b>				
Drehstrom generator Intern Standard (Nennspannung)	V	12	12	12
Drehstrom generator Intern Optional (Nennspannung)	V	24	24	24
Drehstrom generator Extern Optional (Nennspannung)	V	12	12	12
Drehstrom generator Intern Standard (Nennstrom) *	A	14	14	14
Drehstrom generator Intern Optional (Nennstrom) *	A	6	6	6
Drehstrom generator Extern Optional (Nennstrom) *	A	33	33	33
Leistung Anlasser (Bosh GF)	kW	1.7	1.7	1.7
Leistung Anlasser ( Bosh DW (R) )	kW	1.6	1.6	1.6

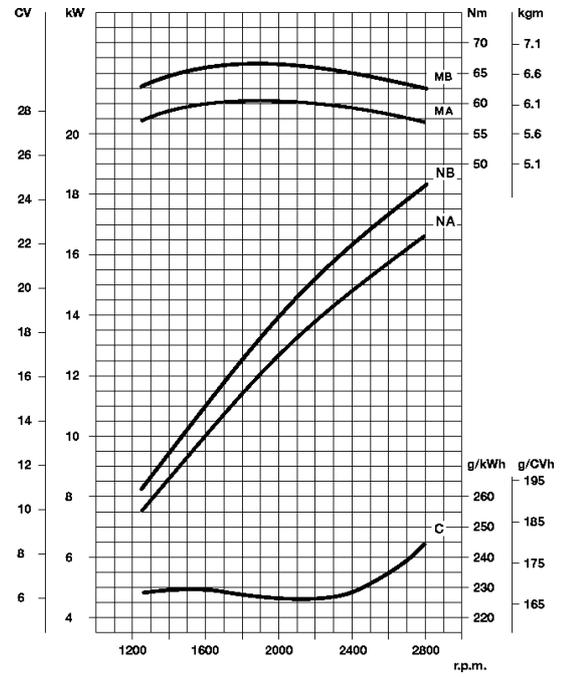
\* (siehe "Diagramme Lastkurven Drehstromgenerator" Seiten 66 ÷ 69)

**LEISTUNGSDIAGRAMME**

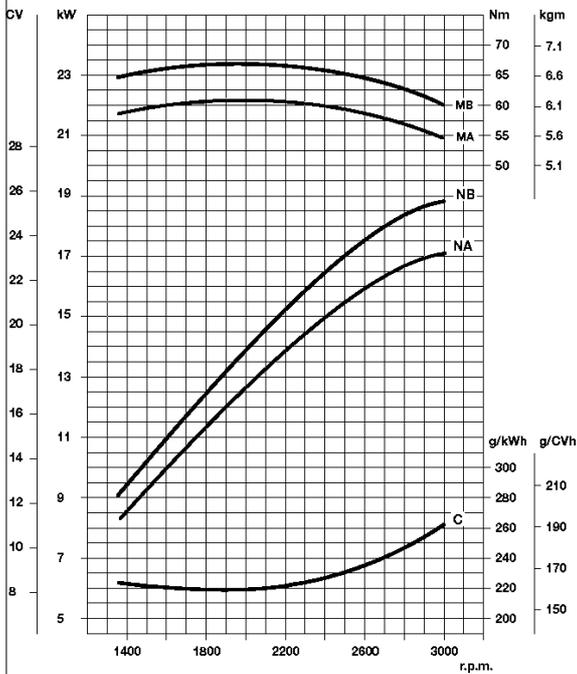
**9 LD 625-2 EPA @ 3000 r.p.m.**



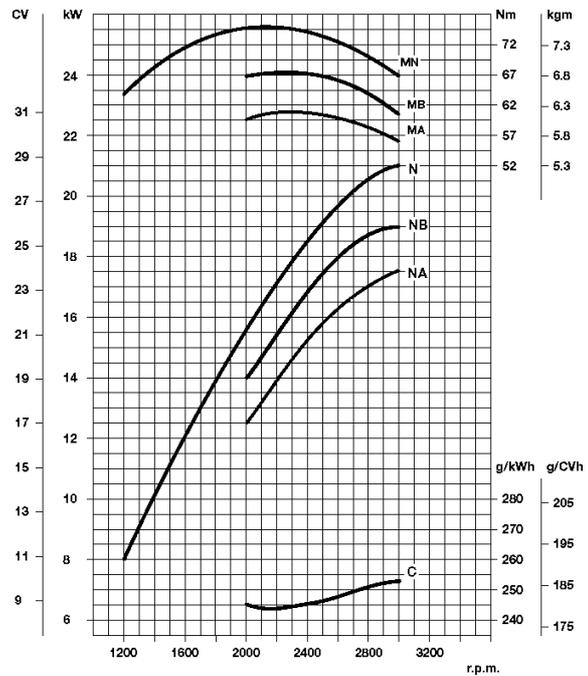
**9 LD 625 NR @ 2800 r.p.m.**

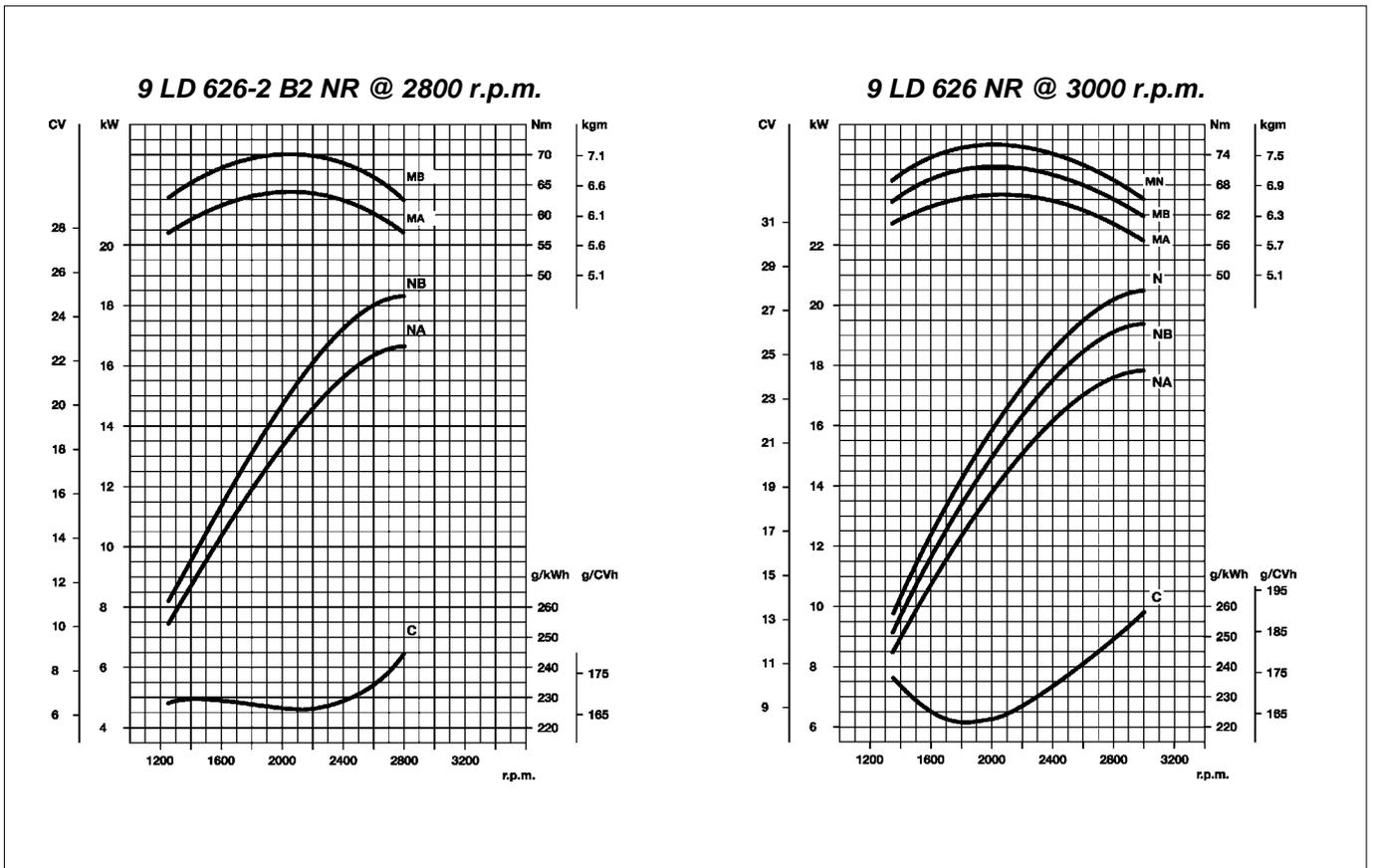


**9 LD 625 @ 3000 r.p.m.**



**9 LD 626-2 @ 3000 r.p.m.**





**N (80/1269/CEE - ISO 1585) FAHRZEUGLEISTUNG:** Wechselbetrieb mit variabler Drehzahl und Belastung.

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

**NA (ISO 3046/1 - ICXN) ÜBERLASTBARE DAUERLEISTUNG:** Kontinuierlicher Schwerbetrieb mit konstanter Drehzahl und Belastung.

**C (NB):** Spezifischer Kraftstoffverbrauch bei Leistung NB

**Mn:** Abtriebsdrehmoment bei Leistung N.

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 maximale Leistung 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 20°C um 2% ab.

**Hinweis:** Für Kurven zur Leistung, zum Abtriebsdrehmoment und zum spezifischen Kraftstoffverbrauch bei anderen als den oben angeführten Drehzahlen wenden Sie sich bitte direkt an LOMBARDINI.



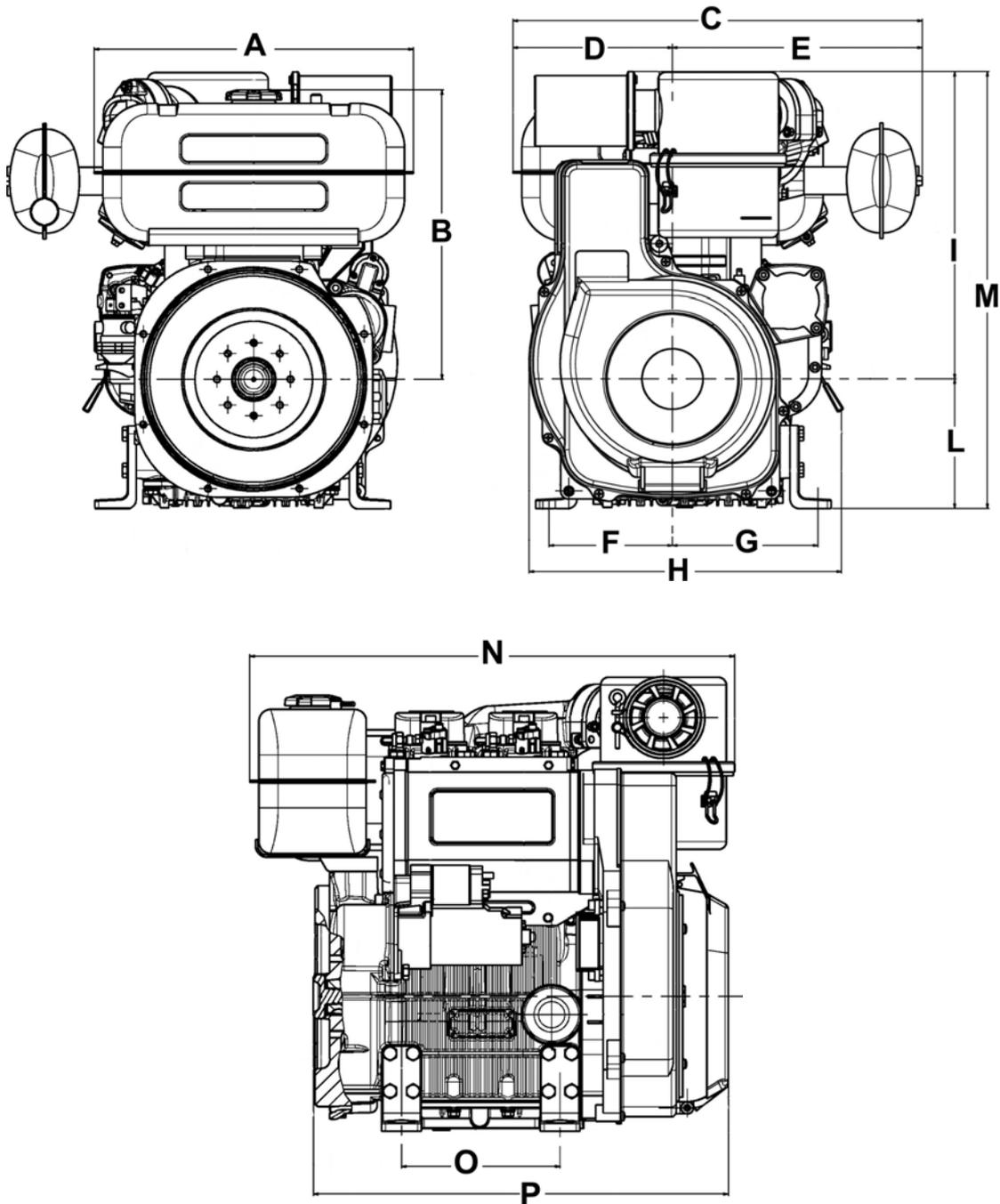
**Wichtig**

Die nicht erteilte Genehmigung von eventuellen Änderungen durch das Unternehmen Lombardini befreit dieses von der Haftung für eventuelle Schäden, die auf dem Motor entstehen könnten.

## HAUPTABMESSUNGEN

9 LD 561-2  
 9 LD561-2/L  
 9 LD 625-2

9 LD 626-2  
 9 LD 626-2 NR



DIMENSIONI mm - MESURES mm - DIMENSION mm - EINBAUMAßE mm - DIMENSIONE mm - DIMENÇÃOES (mm)

A	434	C	557	E	340	G	198	I	421	M	599	O	207
B	397	D	217	F	168	H	425	L	178	N	633	P	542



**WARTUNG MOTOR**

**Wichtig**

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

**AUSSERORDENTLICHE WARTUNG**

NACHDEN ERSTEN  
50 BETRIEBSSTUNDEN

Ölarten-Wechsel.

Ölfilter-Wechsel.

**ORDENTLICHE WARTUNG**

BESCHREIBUNG DES ARBEITSVORGANGS		WARTUNGSPERIODEN x STUNDEN							
			10	125	250	500	1000	2500	5000
<b>KONTROLLE</b>	ÖLSTANDDATEN								
	ÖLBADLUFTFILTER-REINIGUNG	(***)							
	TROCKEN-LUFTFILTER	(***)							
	KRAFTSTOFFLEITUNGEN								
	SPANNUNG DES RIEMENS DES AUßENGENERATOR	(**)							
	REINIGUNG DES KÜHLSYSTEMS	(***)							
	INNENREINIGUNG DES KÜHLERS								
	EINSPRITZDÜSEN ÜBERPRÜFEN								
	GUMMIANSAUGSCHLAUCH (LUFTFILTER ANSAUGKRÜMMER)								
	REINIGUNG KRAFTSTOFFTANK								
DREHSTROM GENERATOR UND ANLASSER									
<b>AUSWECHSELN</b>	ÖLDATEN	(*)							
	AUSTAUSCH DES ÄUSSEREN ÖL FILTER	(*)							
	BRENNSTOFFFILTER	(*)							
	RIEMENAUßENGENERATOR								
	GUMMIANSAUGSCHLAUCH (LUFTFILTER ANSAUGKRÜMMER)	(**)							
	KRAFTSTOFFLEITUNGEN	(**)							
	ÄUSSERER TROCKENLUFTFILTEREINSATZ	(***)	<b>NACH 6 KONTROLLEN MIT REINIGUNG</b>						
INNERER TROCKENLUFTFILTEREINSATZ	(***)	<b>NACH 3 KONTROLLEN MIT REINIGUNG</b>							
<b>ÜBERHOLUNG</b>	TEILÜBERHOLUNG								
	GENERALÜBERHOLUNG								

(\*) - 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.

**SCHMIERMITTEL**

**Klassifizierung SAE**

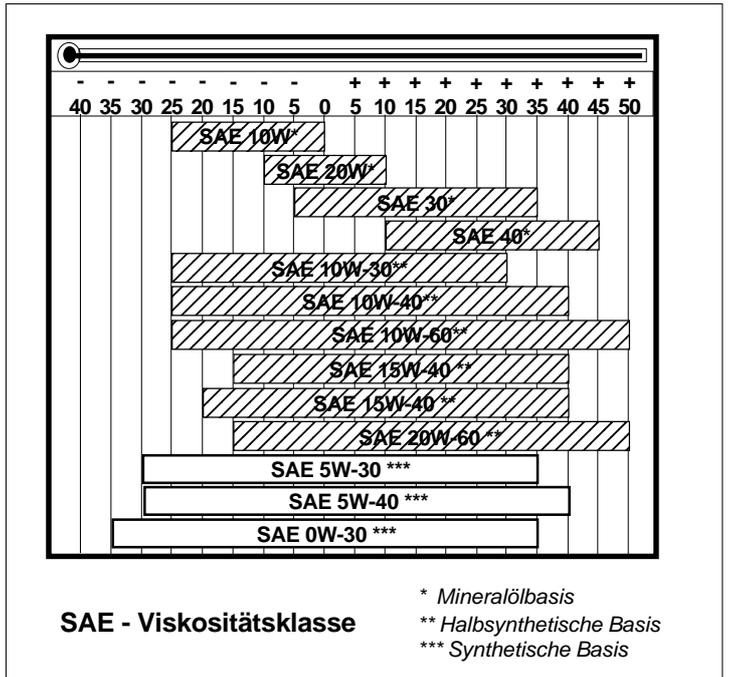
Bei der Klassifizierung SAE werden die Öle auf der Grundlage ihrer Viskosität bewertet.

Andere qualitative Eigenschaften werden nicht berücksichtigt.

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

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

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



**Internationale Spezifikationen für Schmiermittel**

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

**A.P.I.** : ( American Petroleum Institute )

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

**ACEA** : Verband der Europäischen Automobilhersteller

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

**VORSCHRIFTEN ACEA - ACEA-SEQUENZEN**

**Benzin**

**A1** = Niedrige Viskosität wegen verminderter Reibung

**A2** = Standard

**A3** =Hohe Leistung

**Dieselmotoren für leichte arbeiten**

**B1** = Niedrige Viskosität wegen verminderter Reibung

**B2** = Standard

**B3** = Hohe Leistung (indirekte Einspritzung)

**B4** =Hohe Qualität (direkte Einspritzung)

**Dieselmotoren für schwere arbeiten**

**E1** = ~~OBSOLETE~~

**E2** = Standard

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

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

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

**API / MIL SEQUENZEN**

	DIESEL								BENZIN							
API	CH-4	CG-4	CF-4	CF-2	CF	CE	CD	CC	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SJ	SL
MIL																
	CURRENT								OBSOLETE							

**VORGESCHRIEBENE SCHMIERÖLE**

<b>AGIP SUPERDIESEL MULTIGRADE 10W40</b>	Spezifikation	<b>API CF4 / SG ACEA B2 - E2 MIL - L-4165 D/E</b>
--	---------------	---

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.

<b>ÖLINHALT-9 LD 561-2 / 561-2/L / 625-2 / 626-2 / 626-2 NR MOTOREN</b>		
<b>MAXIMUM ÖLVOLUMEN (ÖLFILTER EINGESCHLOSSEN)</b>	Liter	<b>3.1</b>
<b>MAXIMUM ÖLVOLUMEN (OHNE ÖLFILTER)</b>	Liter	<b>2.8</b>


**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.


**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.

**SPEZIFIKATIONEN FÜR DEN KRAFTSTOFF**

Der Kraftstoff sollte in kleinen Mengen gekauft und in geeigneten und sauberen Behältern gelagert werden. Die Verwendung von gereinigtem Kraftstoff beugt der Verstopfung der Einspritzdüsen vor. Der Kraftstofftank sollte nicht vollständig gefüllt werden. Die Ausdehnung des Kraftstoffs sollte ermöglicht werden. Bei Kraftstoffaustritten während dem Betanken sollten diese unverzüglich entfernt werden.

Der Kraftstoff sollte keinesfalls in galvanisierten Behältern aufbewahrt werden. Zwischen dem Kraftstoff und dem galvanisierten Behälter kommt es zu chemischen Reaktionen. Dabei entstehen Verklumpungen, die schnell zu Verstopfungen der Filter oder zu Schäden an der Einspritzpumpe oder den Einspritzdüsen führen.

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

VORGESCHRIEBENE SCHMIERÖLE	
Kraftstoff mit niedrigem Schwefelgehalt	<b>API CF4 - CG4</b>
Kraftstoff mit hohem Schwefelgehalt	<b>API CF</b>

**KRAFTSTOFFTYP**

Um optimale Leistungen zu gewährleisten, sollte lediglich neuer und sauberer handelsüblicher Diesel-Kraftstoff verwendet werden. Die Diesel-Kraftstoffe, die den Spezifikationen ASTM D-975 - 1D oder 2D, EN590 entsprechen oder gleichwertig sind, sind für die Verwendung auf diesem Motor geeignet.

**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

**KRAFTSTOFF BIODIESEL**

Kraftstoffe, die weniger als 20% Methylester oder B20 enthalten, sind für die Verwendung auf diesem Motor geeignet. Biodiesel-Kraftstoffe, die den Spezifikationen BQ-9000, EN 14214 entsprechen oder gleichwertig sind, werden empfohlen. Pflanzenöle dürfen NICHT als Biokraftstoffe für diesen Motor benutzt werden. Havarien jeder Art, die auf die Verwendung anderer als der empfohlenen Kraftstoffe zurückzuführen sind, werden durch die Garantie nicht gedeckt.

**FLUGKEROSIN**

Die einzigen Flugkraftstoffe, die bei diesem Motor verwendet werden dürfen, sind: JP5, JP4, JP8 und JET-A, wenn 5% Öl beigemischt werden.

**INFORMATIONEN EMISSIONSKONTROLLE**

**AUSSCHLIESSLICH KRAFTSTOFF MIT GERINGEM SCHWEFELGEHALT ODER KRAFTSTOFF MIT ÄUSSERST GERINGEM SCHWEFELGEHALT**

Der Aufkleber Emissionen EPA /CARB muss in der Nähe des Tankstopfens angebracht werden.

<b>Füllmengen Standard-Kraftstofftank</b>	Liter	<b>10</b>
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.

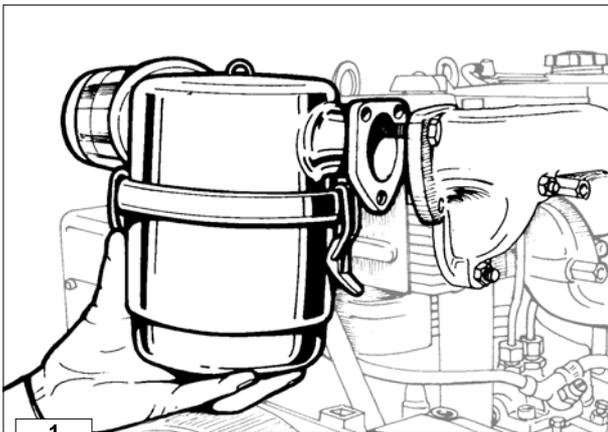
## EINSTELL- UND REPARATURHINWEISE



### 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 vermeiden werden.
- Für die Entfettung oder die Reinigung der Bestandteile sollten keine entflammaren 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.

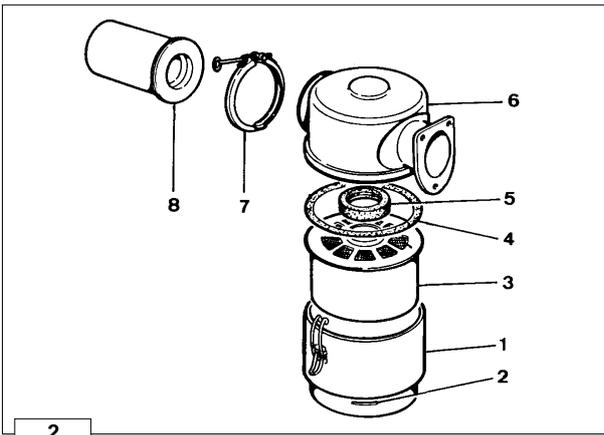


## LUFTFILTER

### 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 Niveaumarkierung mit Motorenöl auffüllen.

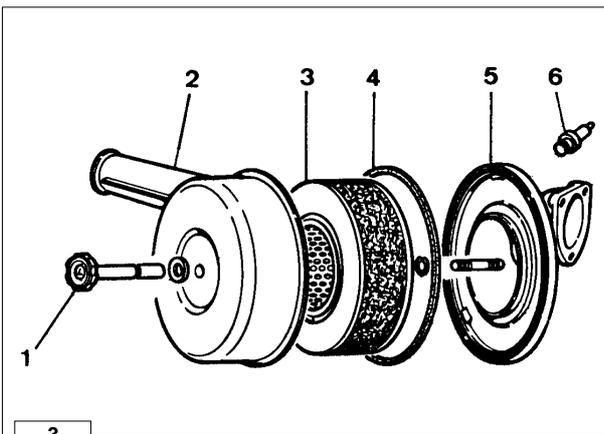
- Beim Zusammenbau sind die Muttern mit 25 Nm anzuziehen.
- ➡ Reinigungs- und Wartungsintervalle siehe Seite 22.



Bestandteile:

- 1 Ölwanne
- 2 Ölstands-Niveaumark
- 3 Filtermasse
- 4 Dichtring
- 5 Innerer Dichtring
- 6 Deckel
- 7 Rohrmanschette
- 8 Vorfilter

2



**Trocken-Luftfilter**

Bestandteile:

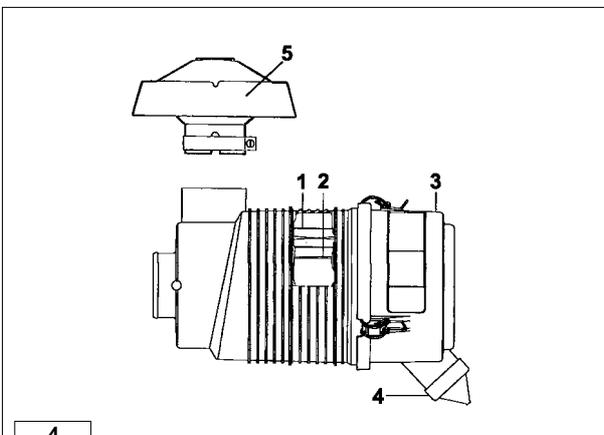
- 1 Drehknopf
- 2 Deckel
- 3 Filtereinsatz
- 4 Dichtring
- 5 Filterhalter
- 6 Verstopfungsanzeiger

3



**Wichtig**

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



**Donaldson Trockenluftfilter**



**Gefahr - Achtung!**

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

- Für die Kontrollintervalle und den Austausch des Luftfiltereinsatzes und des Gummischlauchs (Luftfilter – Ansaugkrümmer) siehe Seite. 22.

Bestandteile:

- 1 Hauptfiltereinsatz
- 2 Sicherheitsfiltereinsatz
- 3 Axialabdeckung
- 5 Abdeckung einschließlich Schellen

4

Das Auslassventil 4 muss wie in Abbildung 4 positioniert werden.

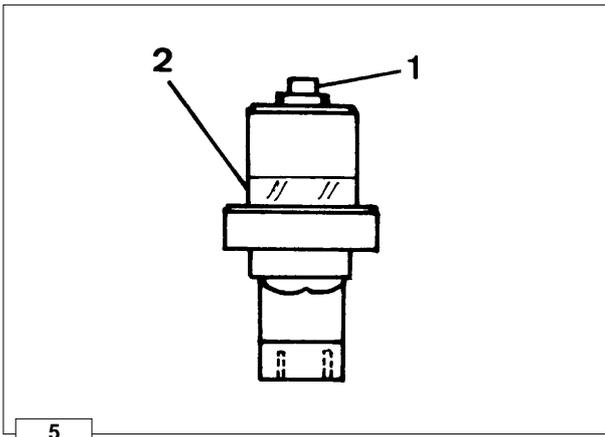


**Gefahr - Achtung!**

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

Den Filtereinsatz außen und innen in Querrichtung mit Druckluft (Druck nicht über 5 atm) ausblasen oder im Notwendigkeit Fall den vorderen Bereich des Filtereinsatzes wiederholt gegen eine ebene Fläche klopfen. Mit Hilfe einer Inspektionslampe kontrollieren, ob das Filterelement beschädigt ist oder das Element zu diesem Zweck in Schräglage gegen das Licht halten.

Sollte die Effizienz angezweifelt werden, muss ein neuer Filtereinsatz eingebaut werden.

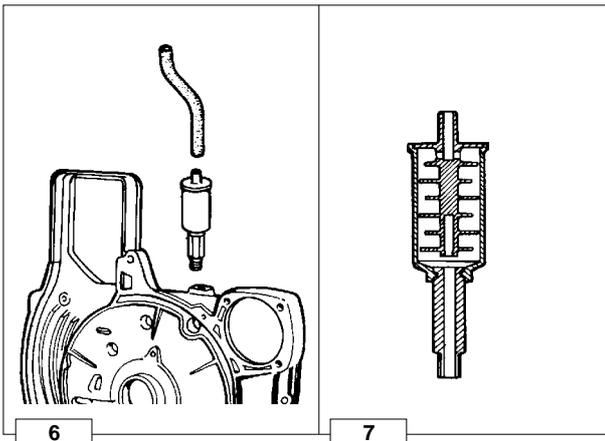


### Verstopfungsanzeiger

Bestandteile:

- 1 Rückstellknopf
- 2 Durchsichtiger Anzeigebereich

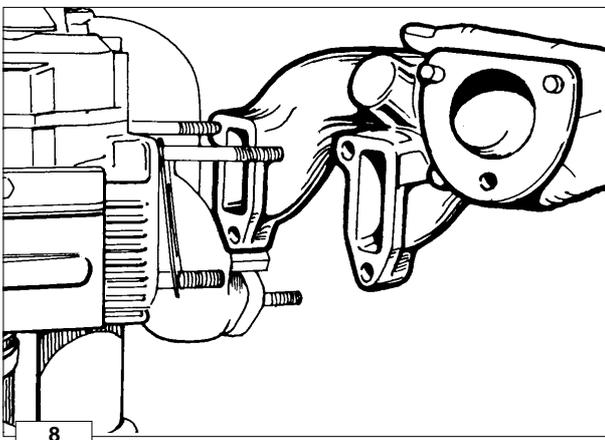
**Hinweis:** Der Anzeiger ist auf 600-650 mm Wassersäule eingestellt



### Öldunstabscneider

An Motoren mit Trockenluftfilter installiert  
Von der Kurbelgehäuse abschrauben und innenseitig sorgfältig mit Benzin reinigen; danach mit Druckluft abblasen.

Beim Wiedereinbau die Kupferdichtung auswechseln und die Verbindung mit dem Ansaugkrümmer mittels dem vorgesehenen Gummischlauch herstellen.



### ANSAUG- / AUSPUFFKRÜMMER

#### Ansaugkrümmer

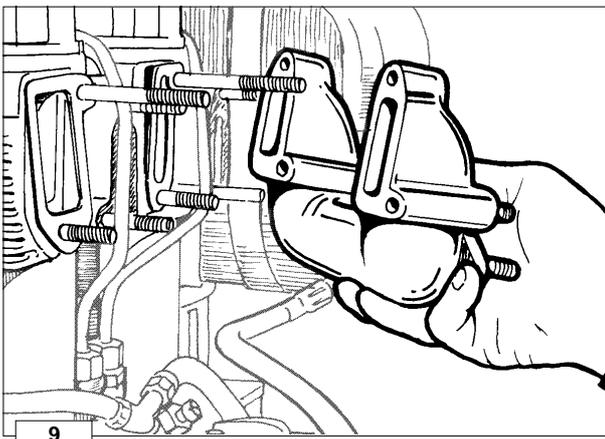
Um zu vermeiden, daß die Anschlußflansche beim Anziehen der Muttern brechen, ist sicherzustellen, daß die Zylinderköpfe einwandfrei gefluchtet sind.

Überprüfen, daß die Anschlußflächen der Flansche einwandfrei ebenflächig sind und bei Bedarf planschleifen.

Dichtungen ersetzen.

- Muttern mit einem Drehmoment von 25 Nm anziehen.

**Hinweis:** Für das Anlassen bei geringen Temperaturen ist ein Krümmer verfügbar, der zum Einbau einer Luftvorglühkerze vorgesehen ist.



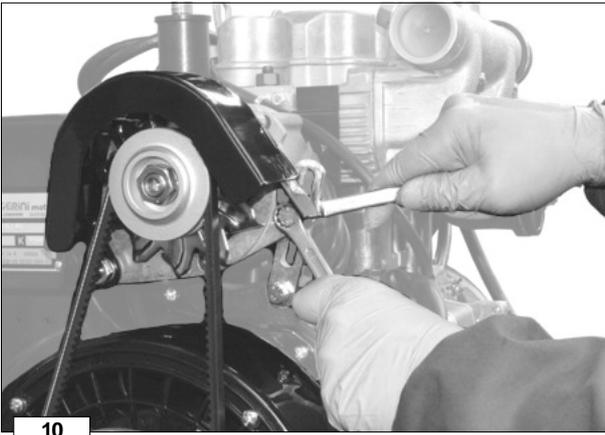
#### Auspuffkrümmer

Sicherstellen, daß der Auspuffkrümmer innenseitig sauber ist.

Um zu vermeiden, daß die Anschlußflansche beim Anziehen der Muttern brechen, ist sicherzustellen, daß die Zylinderköpfe einwandfrei gefluchtet sind.

Dichtungen ersetzen.

- Muttern mit 20 Nm anziehen.



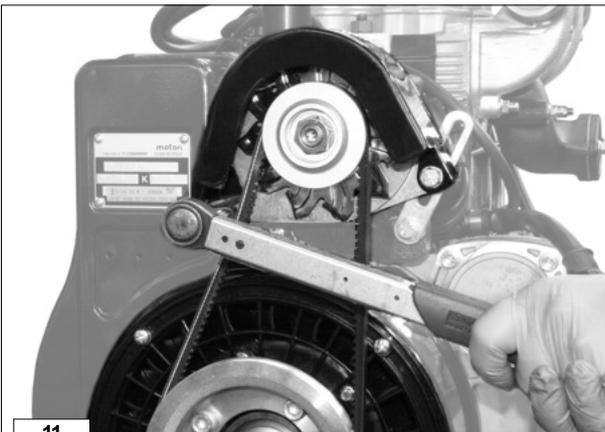
10

### STEUERRIEMEN AUSSENGENERATOR (nur für Motoren mit externem Generator)

#### Äußerer Steuerriemen des Lüfters/Generators - Demontage

Die beiden Befestigungsschrauben des Generators lösen.  
Die Befestigungsmuttern der Riemenschutzvorrichtung abschrauben und diese entfernen.  
Den verschlissenen Keilriemen entfernen.

➔ Die Intervalle für Kontrollen und Auswechslungen sind auf Seite 22 aufgeführt.



11

#### Äußerer Steuerriemen des Lüfters/Generators - Spannungskontrolle

**⚠ Wichtig**  
Kontrollen erst ausführen, wenn der positive Pol der Batterie isoliert ist. Dadurch werden unbeabsichtigte Kurzschlüsse sowie ein darauf zurückzuführendes Erregen des Anlassermotors verhindert.

Falls bei einem Druck von 10 kg die Durchbiegung 1 cm überschreitet, den Riemen spannen.

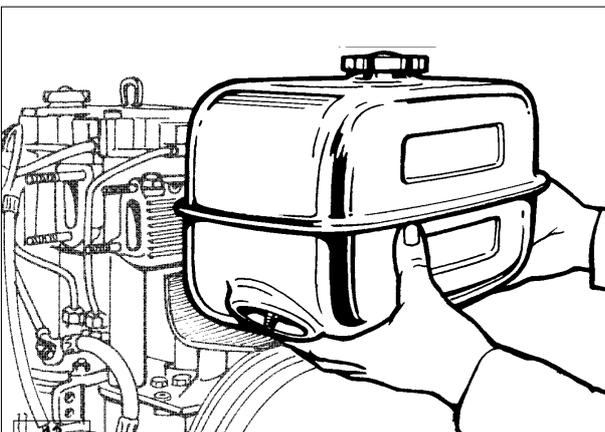


12

#### Äußerer Steuerriemen des Lüfters/Generators - Wiedermontage

Den Riemen und seine Schutzvorrichtung montieren.  
Den Drehstromgenerator nach außen drücken und die Befestigungsschrauben provisorisch festziehen.  
Überprüfen, ob die Spannung des Riemens innerhalb der vorgesehenen Parameter liegt (siehe "Äußerer Steuerriemen des Lüfters/Generators – Spannungskontrolle" Abb. 11).

○ Die Befestigungsschrauben endgültig mit einem Drehmoment von 30 Nm (8x1,25) und 50 Nm (10x1,50) festdrehen.



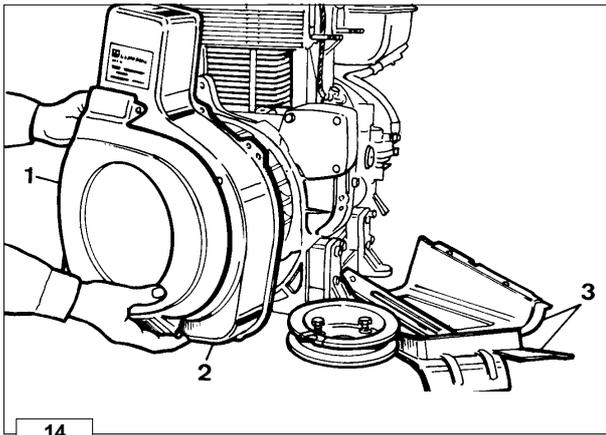
13

### KRAFTSTOFFTANK

Nachdem die Kraftstoffschläuche abgetrennt sind, die Schrauben der Befestigungsschellen lösen und den Tank entfernen.  
Tank vollständig entleeren und sicherstellen, daß sich im Innern keine Schmutzpartikel abgelagert haben.  
Ist ein interner Kraftstofffilter vorgesehen, diesen entfernen und den Einsatz auswechseln.  
Sicherstellen, daß die Entlüftungsöffnung des Tankdeckels nicht verstopft ist.  
Die Tankbefestigung entfernen.

○ Bei der Montage sind die Befestigungsschrauben mit 40 Nm anzuziehen, die Schellen mit 8 Nm.

➔ Für den Wiedereinbau des internem Kraftstofffilter siehe Seite 57.



**BERÜHRUNGSSCHUTZ - LÜFTERHAUBE - LUFTFÜHRUNGSBLECHE**

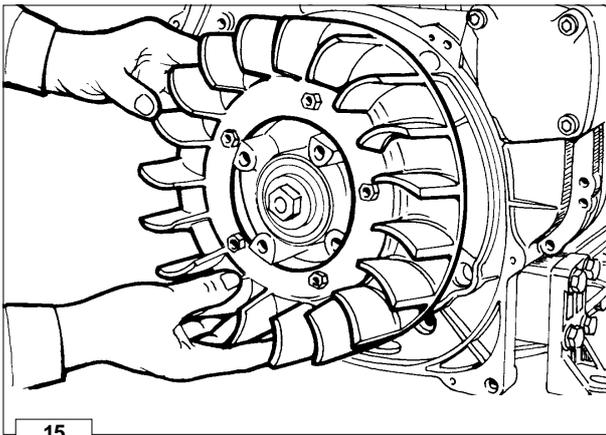
- Bestandteile:*  
 1 Berührungsschutz  
 2 Lüfterhaube  
 3 Seitliche Verkleidungen

Die Berührungsschutz besteht aus Schallabsorbierendem Material; dadurch wird die Lärmabstrahlung, die jeweils durch Schwungrad und Lüfterrad verstärkt wird, gedämpft. Die Lüfterhaube und die seitlichen Verkleidungsteile bestehen aus ANTIFON, einer elastischen Schicht, dank der der Vibrationslärm der Blechteile absorbiert wird.

**LÜFTERRAD**

Gründlich reinigen und die Unversehrtheit aller Flügel und Einsätze kontrollieren. Sollte auch nur ein Flügel beschädigt oder ein Einsatz lose sein, den Lüfter auswechseln.

- ➔ Das angesaugte Kühlluftvolumen ist auf Seite 16 angegeben.
- Die Befestigungsschrauben des Lüfters mit 10 Nm festziehen.

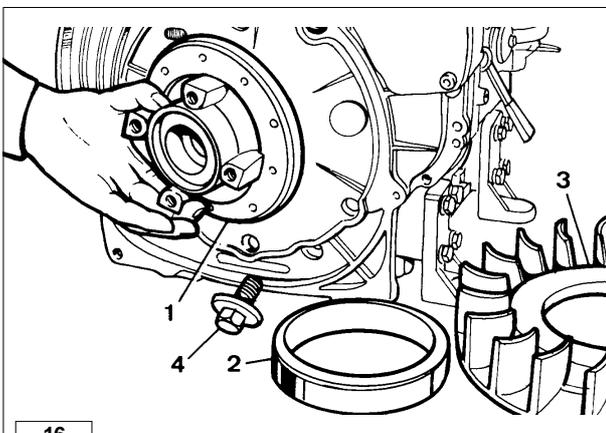


**NABE**

- Bestandteile:*  
 1 Nabe  
 2 Rotor des Drehstromgenerators  
 3 Lüfterrad  
 4 add (Linksgewinde) Schraube

Die Nabe hält den Rotor des Drehstromgenerators und das Lüfterrad.

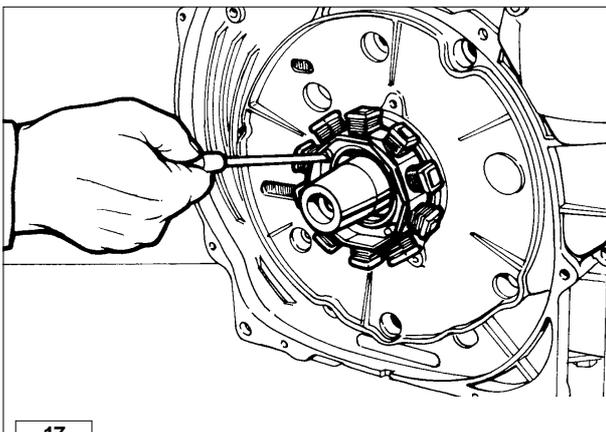
- Schraube im Uhrzeigersinn abschrauben und beim Wiedereinbau mit 160 Nm anziehen.

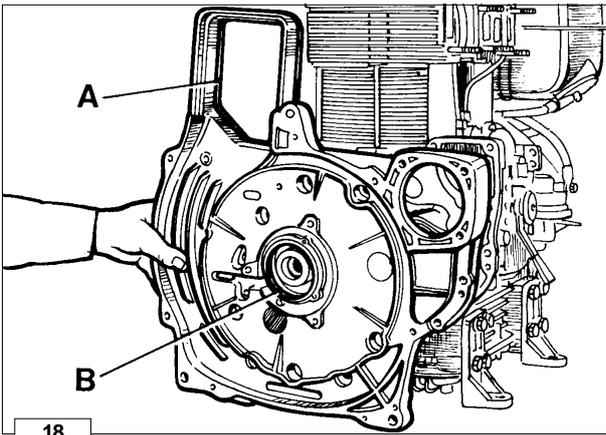


**INNERER DREHSTROMGENERATOR**

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 67 ÷ 69.



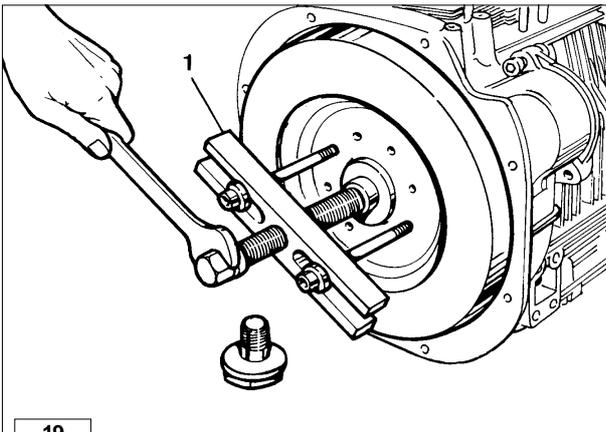


18

### LÜFTERHAUBENAFNAHME (Gehäuse Ventilsteuerung)

Schrauben herausdrehen und dabei darauf achten, daß der Simmering nicht beschädigt wird.  
Beim Wiedereinbau ist sicherzustellen, daß die Dichtungen **A** und der Simmering **B** einwandfrei in ihre Sitze eingesetzt worden sind.

- Schrauben mit 25 Nm anziehen.



19

### SCHWUNGRAD

Schwungrad mit Abzieher **1**, Nr. 7271-1460-119 abziehen.  
Zustand des Zahnkranzes und des Konusses überprüfen.

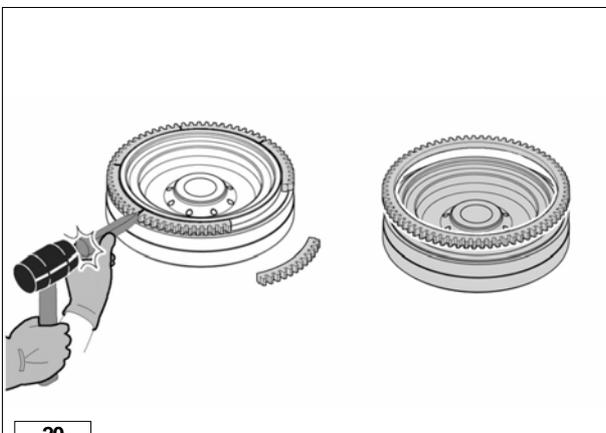
- Beim Zusammenbau, Mutter mit 300 Nm anziehen.

Zum Auswechseln des Kranzes muss das Schwungrad abmontiert werden.

Den Kranz mit einem Skalpell mehrfach einschneiden und entfernen.

**Wichtig**

**Ablagerungen entfernen und den Sitz des Kranzes gründlich reinigen.**



20

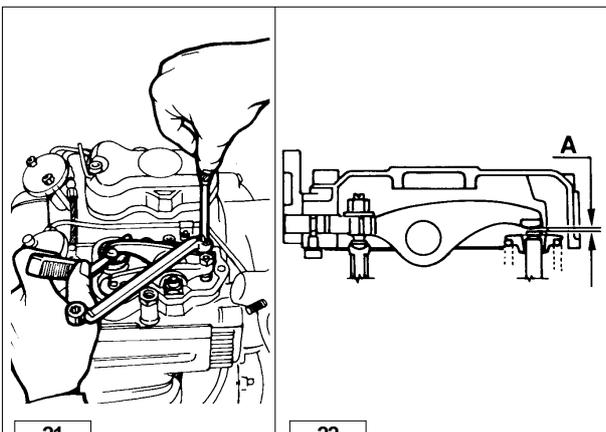
Den neuen Kranz einheitlich für 15 bis 20 Minuten auf 300°C aufheizen.

**Gefahr - Achtung!**

**Verbrennungsgefahr: Auf heiße Oberflächen achten.**

Den neuen, noch warmen Kranz in seinen Sitz einführen und ihn ordnungsgemäß auf den Anschlag des Schwungrads legen.

Den Kranz langsam abkühlen lassen und danach das Schwungrad wieder einbauen.



21

22

### KIPPHEBEL

#### Ventilspiel / Kipphebelspiel

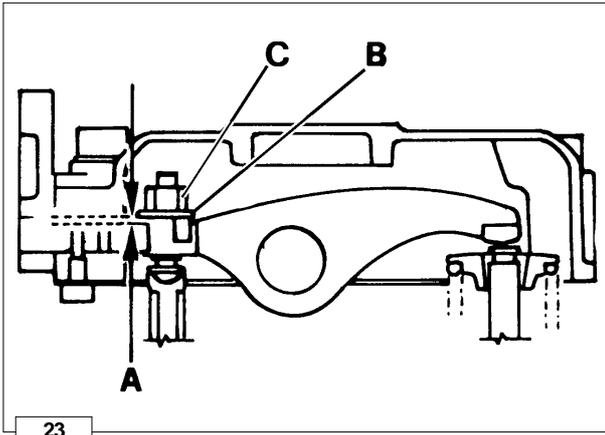
**Wichtig**

**Einstellung bei kaltem Motor durchführen.**

Zylinderkopfdeckel abnehmen, Dichtungen überprüfen.

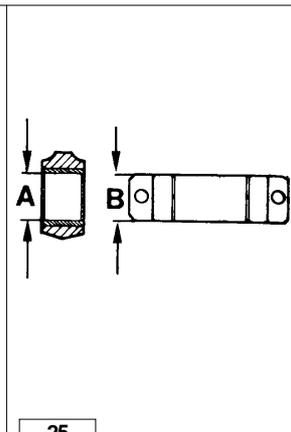
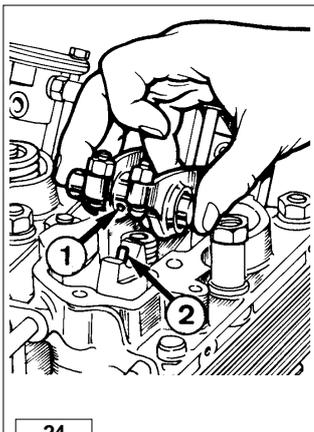
Kolben jedes einzelnen Zylinders auf den OTP (oberen Totpunkt) bringen und Spiel **A** auf  $0,15 \pm 0,20$  mm einstellen für die Ansaugung und  $0,30 \pm 0,35$  mm für den Auslass.

- Bei der Montage sind die Deckelbefestigungsschrauben mit 20 Nm anzuziehen.



**Dekompression (auf Wunsch lieferbar)**

Den Kolben bis zu seinem oberen Kompressionstoppunkt führen.  
Den seitlichen Stopfen des Kipphebeldeckels aufdrehen und das Spiel **A** zwischen Hebel und Kipphebel messen. Dieses muss 0,30 bis 0,40 mm betragen.  
Zum Einstellen den Kipphebeldeckel entfernen, die Gegenmutter **C** lösen und das Spiel **A** einstellen. Dazu die Höhe der Abstandsscheiben unter dem Feinblech **B** verändern.  
Erneut das Spiel zwischen Ventil und Kipphebel, siehe "Ventilspiel / Kipphebelspiel" Seite 31.  
Den Deckel des Kipphebels wieder montieren und das Spiel des Dekompressionshebels erneut kontrollieren.



**Kipphebelgruppe**

*Bestandteile:*  
1 Bohrung  
2 Schmierungsrohr

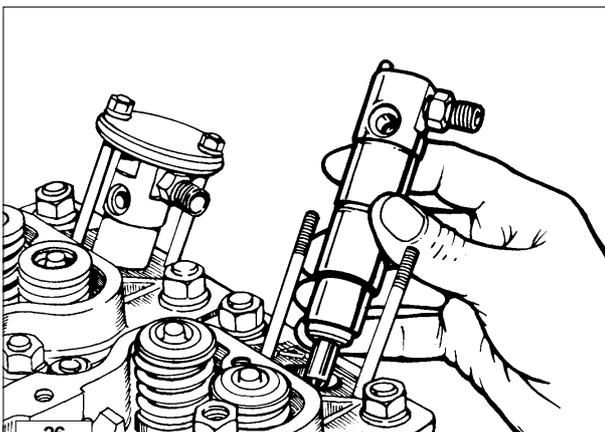
*Abmessungen (in mm):*  
A = 18,032÷18,050  
B = 17,989÷18,000

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

**Vorsicht - Warnung**  
Beim Wiedereinbau ist darauf zu achten, daß das Schmierungsrohr genau in die Bohrung des Stiftes eingeführt wird.

Bei langsamen Motoren (mit 1500 ÷ 1800 U/min registriert) unterscheiden sich die Kipphebel von der Standardversion durch den oben liegenden Schmierkanal.

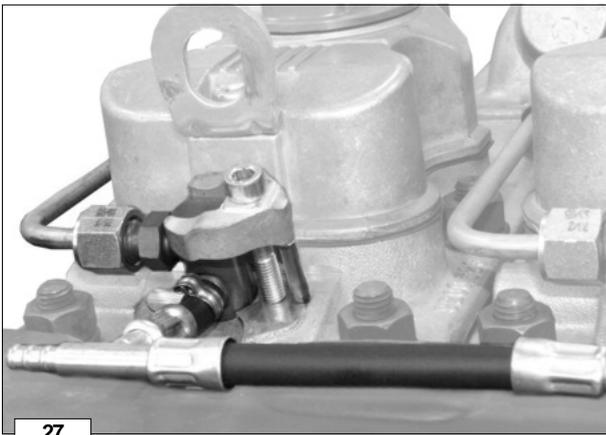
- Die Befestigungsschrauben der Kipphebelwelle am Kopf mit 25 Nm eindrehen.



**EINSPRITZDÜSE**

Einspritzdüse reinigen und Einspritzdruck überprüfen, siehe dazu Seite 65.  
Beim Wiedereinbau ist der überstand der Düse gegenüber dem Zylinderkopfboden zu kontrollieren.

- Befestigungsmuttern der Einspritzdüse mit 10 Nm anziehen.
- Die Diesel-Hochdruckleitung mit 25 Nm festschrauben

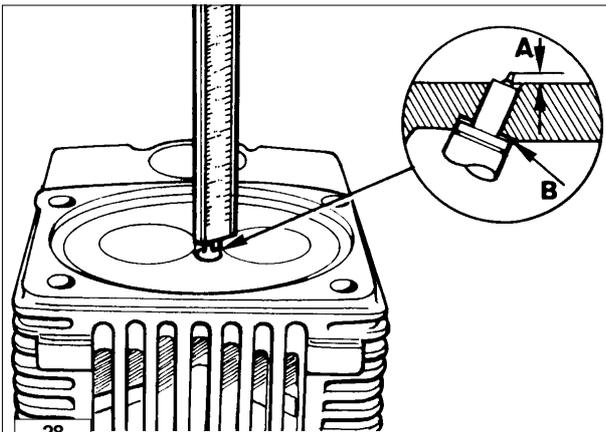


27

#### Einspritzdüse für die Motoren EPA und 97/68 EG

Die Einspritzdüse wird mit einem Gabelbügel am Zylinderkopf befestigt.

- Die Befestigungsschrauben des Bügels mit 10 Nm festziehen.
- Den Anschluss der Hochdruckschläuche an den Anschluss der Einspritzdüse mit 25 Nm festziehen.

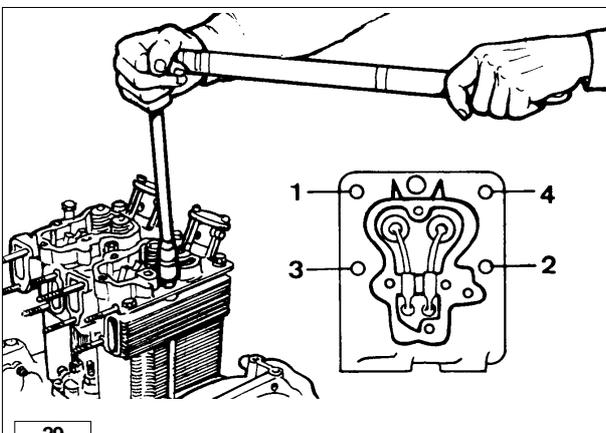


28

#### Überstand der Einspritzdüse

Der Überstand der Einspritzdüse **A** gegenüber dem Zylinderkopf muss 3,0÷3,5 mm betragen.

Kupferdichtungen **B** mit einer Stärke von 0,5, 1,00 und 1,50 mm einlegen.



29

#### ZYLINDERKOPF



#### Wichtig

**Niemals warmen Kopf abnehmen, um Verformungen zu vermeiden.**

**Der Anzug der Zylinderköpfe muss bei montiertem Auspuff- oder Ansaugkrümmer erfolgen, damit diese korrekt ausgerichtet bleiben.**

Bei verformter Kontaktfläche, 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 Gummidichtungen des Ventilschlauchs ordnungsgemäß an ihren Plätzen eingesetzt und montiert sind.

Kupferdichtung immer auswechseln; Dichtungsstärke siehe Seite 39.

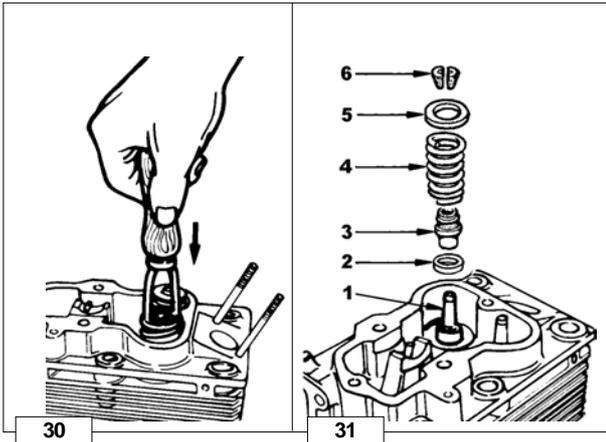
- Muttern schrittweise in der Reihenfolge **1, 2, 3, 4** mit 55 Nm anziehen.

**Ventile**

*Bestandteile:*

- 1 Einlassventil
- 2 Federteller unten
- 3 Dichtring Ventilschaft
- 4 Ventilfeeder
- 5 Ventilfederteller
- 6 Ventil-Halbkegel

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

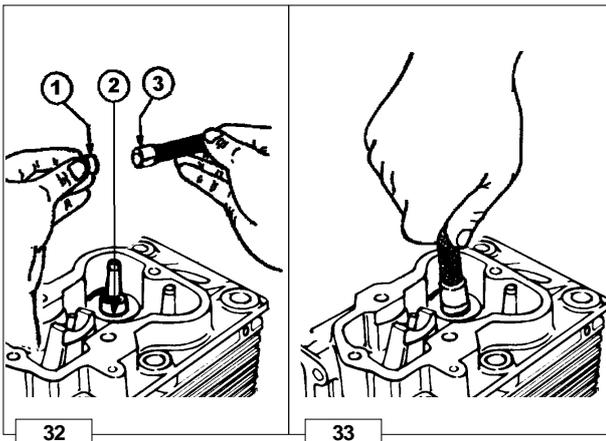


**Dichtringe Ventilschaft - Einbau**

Den Innenbereich der Dichtringe mit Fett Molikote BR2 Plus schmieren und mit dem entsprechenden Werkzeug Seriennummer 1460-108 bis zum Anschlag montieren.

Um Verformungen des Dichtrings 1 während der Montage in der Ventilfehrung 2 zu vermeiden, wird dieser in das Werkzeug 3 eingesetzt.

Der Ventilschaft wird mit dem gleichen Fetttyp geschmiert. Nachfolgend werden diese in die Führungen eingesetzt, indem sie insbesondere bei der Einführung in den Dichtring gedreht werden.



**Ventilfedern**

Ungespannte Länge der Feder mit einer Schieblehre messen.

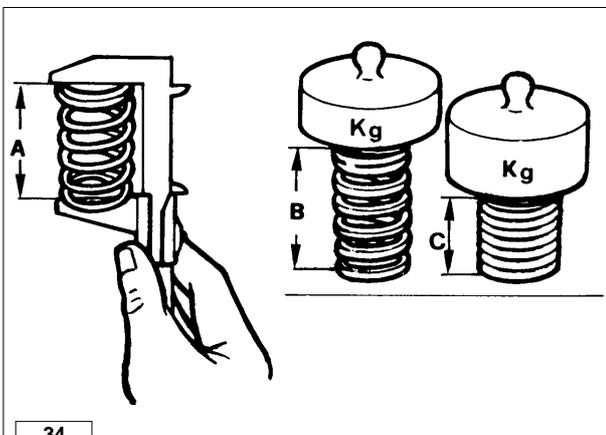
Mit einem Dynamometer ist sicherzustellen, daß die Feder mit zwei verschiedenen Bezugsgewichten belastet, die in der Folge genannten Werte aufweist.

Ungespannte länge **A** = 52 mm

Länge **B** mit einem Gewicht von 210,6 N belastet = 35,8 mm

Länge **C** mit einem Gewicht von 340,6 N belastet = 25,8 mm

Sollten die Werte um 1 mm unterschritten werden, ist die Feder auszuwechseln.



**Ventilwerkstoff**

**Einlassventile A**

Werkstoff: X 45 Cr Si 9-3 UNI En 10090

1 Verchromtes Teil

$\alpha$  45.5° ÷ 45.75°

**Auslassventil B**

Ventilkegel und Ventilschaft bestehen aus verschiedenen Werkstoffen.

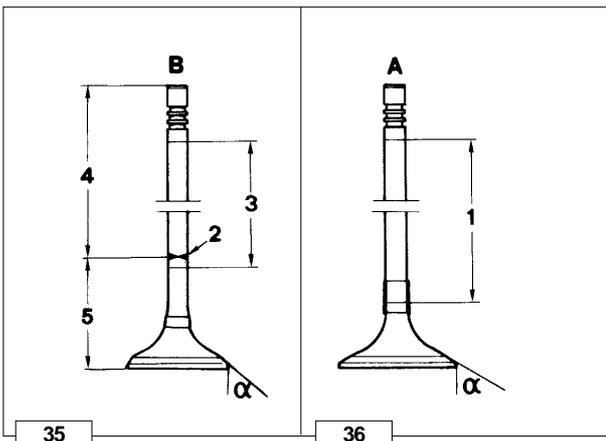
2 Verschweisstes Teil

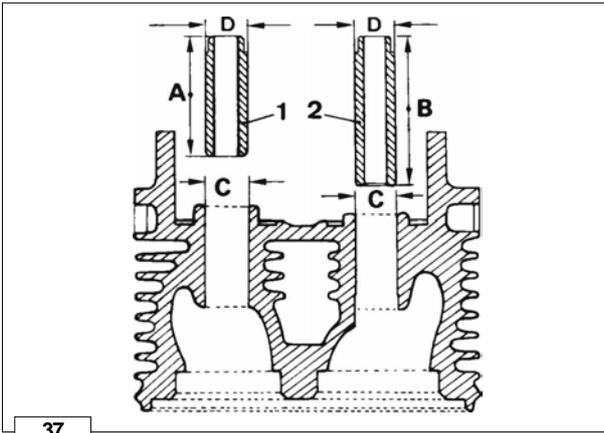
3 Verchromtes Teil

4 Werkstoff: X 45 Cr Si 9 - 3 UNI EN 10090

5 Werkstoff: X 55 Cr Mn Ni N 20 - 8 UNI EN 10090

$\alpha$  45.5° ÷ 45.75°





37

### Ventilführungen und Ventilführungsaufnahmen

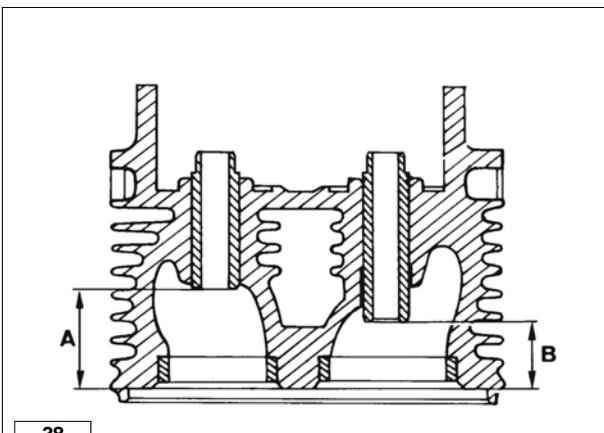
Ab Motor mit Fabriknummer 2883619 sind sämtliche eingebauten Ventilführungen am Auslass und am Einlass aus Phosphor-Roheisen.

Bestandteile:

- 1 = Ventilführung Auslass
- 2 = Ventilführung Einlass

Hinweis	Abmessungen (mm)
A	42.0
B	48
C	14.000 ÷ 14.018
D	14.045 ÷ 14.056

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.



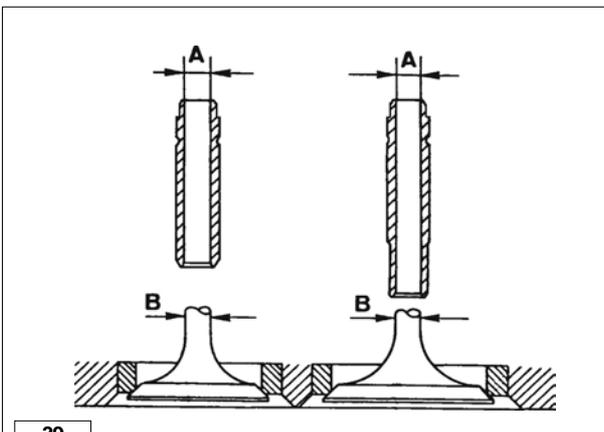
38

### 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

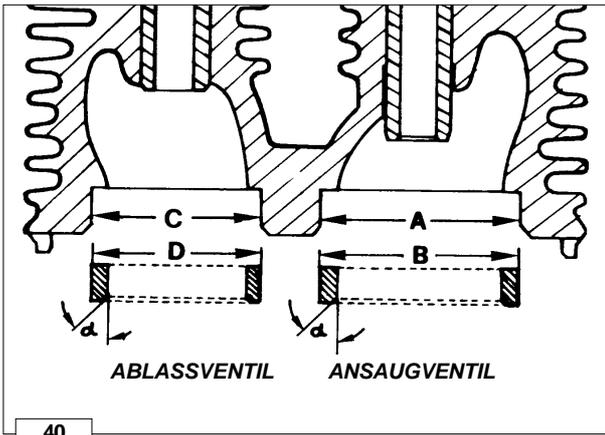


39

### Abmessungen und Spiele zwischen Führungen und Ventile

Hinweis	Abmessungen (mm)	Spiele (mm)	Verschleißmaß (mm)
A	8,025÷8,040*	0,025÷0,055	0,15
B	7,985÷8,000		

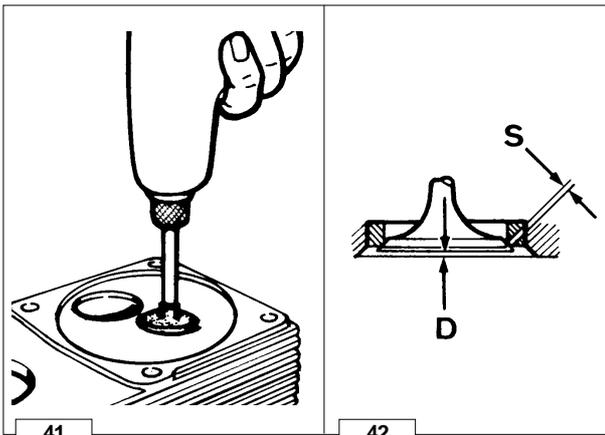
\* starre Führung.



**Ventilsitze und Ventilsitzaufnahmen**

Hin Weis	Abmessungen (mm)
A	40.000 ÷ 40.016
B	40.081 ÷ 40.095
C	34.000 ÷ 34.016
D	34.081 ÷ 34.095

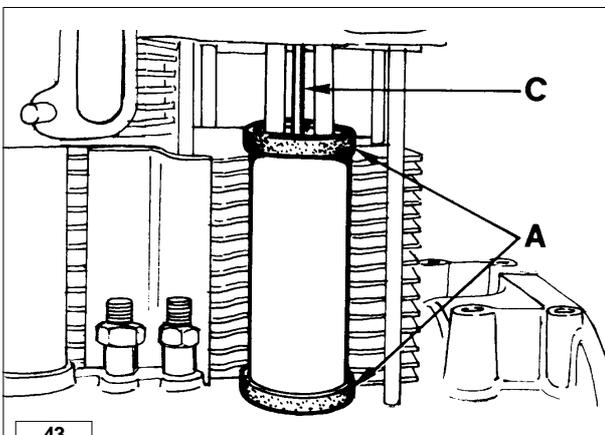
Sitze im Gehäuse planschleifen und Winkel  $\alpha$  auf 45° fräsen.



**Nachschleifen der Ventilsitze**

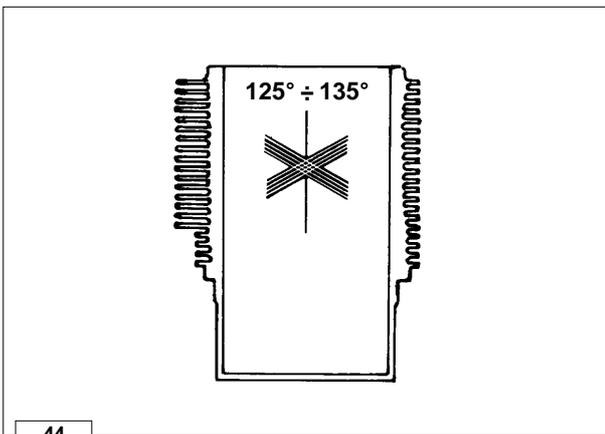
Nach dem Fräsen, Ventilsitze mit feiner Ventilschleifpaste nachschleifen.

Die Breite der Ventilsitzfläche darf 2 mm nicht überschreiten. Der Ventilkegel muss nach dem Schleifen eine Rückstand  $D = 0.75 \div 1.25$  mm (Grenzwert 1,65 mm) aufweisen.



**Schutz der Stößel**

Beim Wiedereinbau und bevor der Zylinderkopf angezogen wird ist sicherzustellen, daß die Dichtungen **A** und das Schmierungsröhrchen **C** der Kipphebel einwandfrei in ihren Sitzen liegen.



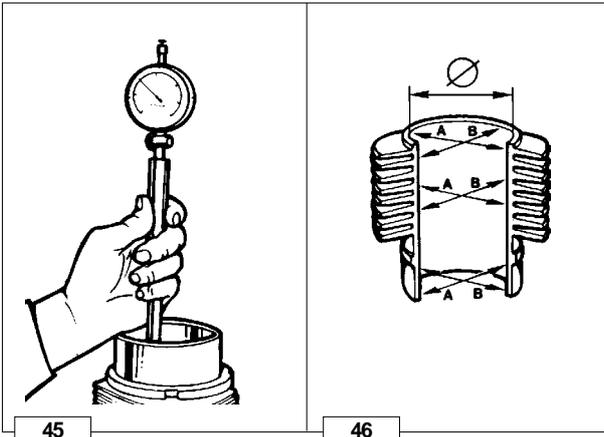
**ZYLINDER**

*Überprüfung des Rauheitsgrades des Zylinders*

Die Kühlrippen müssen in einwandfreiem Zustand sein. Die Querneigung der Kreuzrillen muss zwischen 125° und 135° liegen.

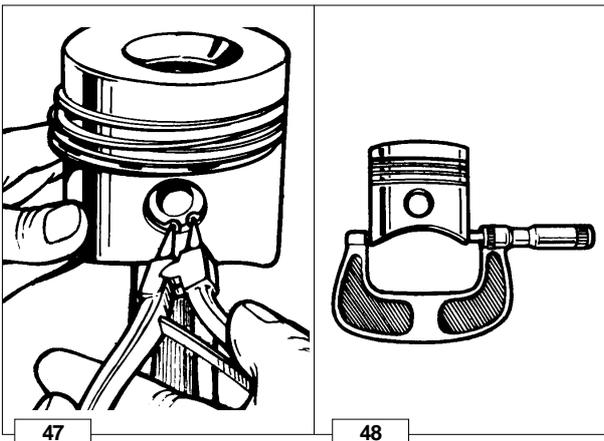
Die Rillen müssen in beiden Richtungen gleichmässig und scharf sein.

Die mittlere Rauheit muss zwischen 0.35 und 0.60  $\mu$ m liegen.



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

➔ Für die Zylinderabmessungen siehe Tabelle "Klassen und Abmessungen von Kolben und Zylinder".



**KOLBEN**

Kolbenbolzen-Sicherungsring abnehmen und Kolbenbolzen herausnehmen. Kolbenringe abnehmen und Kolbenringnute reinigen. Durchmesser in einem Abstand von 17 mm vom unteren Rand messen.

**Tabelle Klassen und Abmessungen von Kolben und Zylinder**

Klasse	Ø Kolben (mm)	Ø Zylinder (mm)	Spiele (mm)
A	94.92 ÷ 94.93 *	95.00 ÷ 95.01 **	0.07 ÷ 0.09
B	94.93 ÷ 94.94 *	95.01 ÷ 95.02 **	
C	94.94 ÷ 94.95 *	95.02 ÷ 95.03 **	

\* Wenn der Verschleisswert 0,05 mm übersteigt, Kolben und Kolbenringe auswechseln.

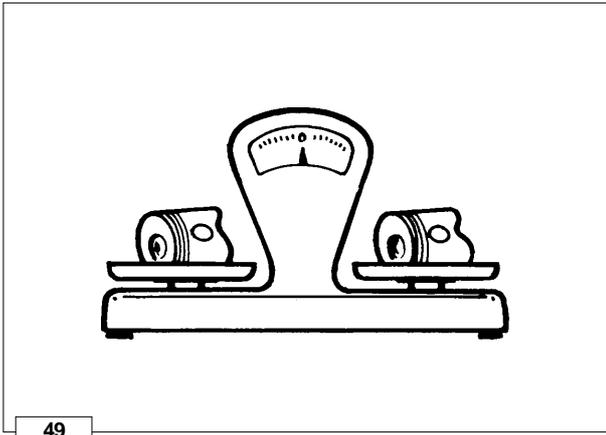
\*\* Wenn der Verschleiss 0.10 mm übersteigt, Zylinder nachbohren und entsprechende Übermaßkolben und- Ringe einsetzen. Bei kleineren Verschleisswerten nur Kolbenringe ersetzen.

**Zur Beachtung:** Die vorgesehenen Übermasse betragen 0,50 und 1,00 mm (für Motoren Standard und nach 97/68 CE zugelassenen Motoren).



**Wichtig**

Bei den Motoren EPA ist im Falle des Festfressens des Zylinders oder des Kolbens das Schleifen nicht zulässig. Beim Austausch des Zylinders und des Kolbens müssen neue Zylinder und Kolben der selben Klasse verwendet werden.



**Gewicht der Kolben**

Um Unwuchterscheinungen nach der Auswechslung der Kolben zu vermeiden, müssen diese jeweils gewogen werden.

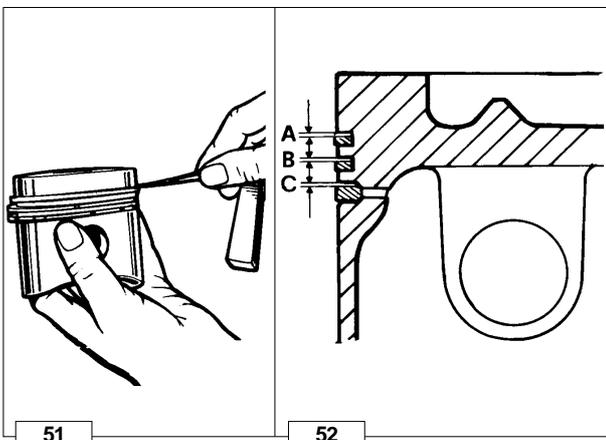
**Wichtig**  
Die Gewichtsdiﬀerenz darf 6 g nicht übersteigen.



**Kolbenringe - Distanz zwischen den Ringenden (mm)**

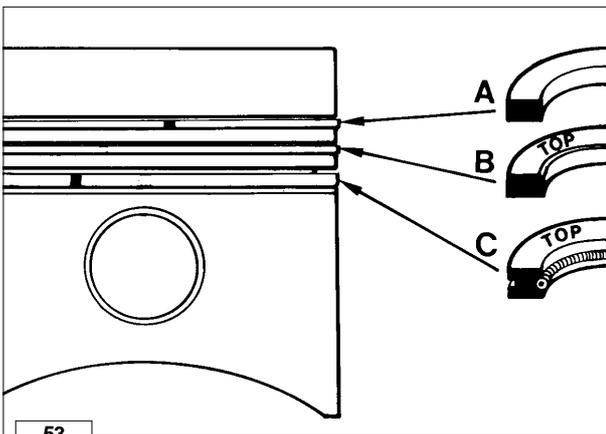
Kolbenringe in den unteren Teil des Zylinders einführen und den Abstand zwischen den Ringenden feststellen.

		A
1°	Kolbenring verchromt	0.40mm÷0.65mm
2°	Torsionskolbenring mit innenseitiger Abschrägung	0.40mm÷0.65mm
3°	Kolbenring Ölabbstreifring	0.30mm÷0.60mm



**Kolbenringe - Spiel in den Kolbenringnuten (mm)**

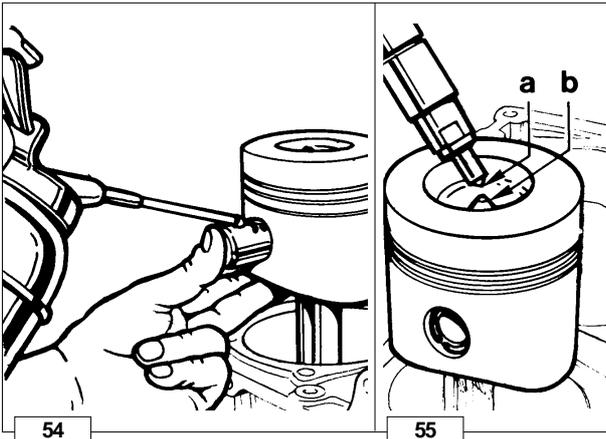
Hinweis	Abmessungen (mm)	Verschleißmaß (mm)
A	0,07÷0,11	0,20
B	0,05÷0,09	0,16
C	0,04÷0,08	0,15



**Kolbenringe - Montageanordnung**

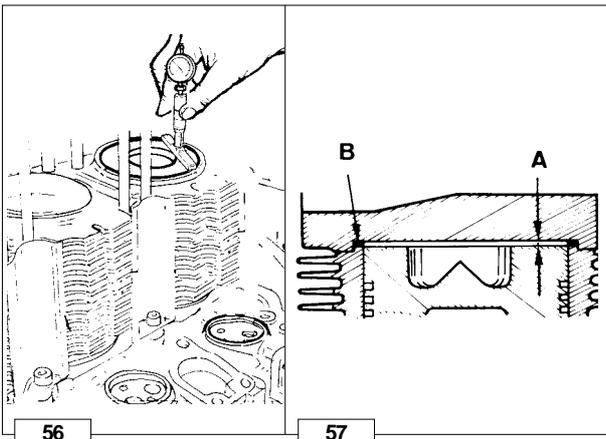
- A = 1° Kolbenring (verchromt)
- B = 2° Torsionskolbenring (mit innenseitiger Abschrägung)
- C = 3° Kolbenring (Ölabstreifring)

**Wichtig**  
Bevor der Kolben in den Zylinder eingeführt wird, sind die Stöße der Kolbenringe um jeweils um ca. 120° gegeneinander zu verdrehen.



**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.  
 Kolbenbolzen schmieren und mit dem Druck des Daumens in den Kolben einschieben.  
 Sicherstellen, daß die beiden Kolbenbolzen-Seegerringe einwandfrei in ihren Sitzen liegen.

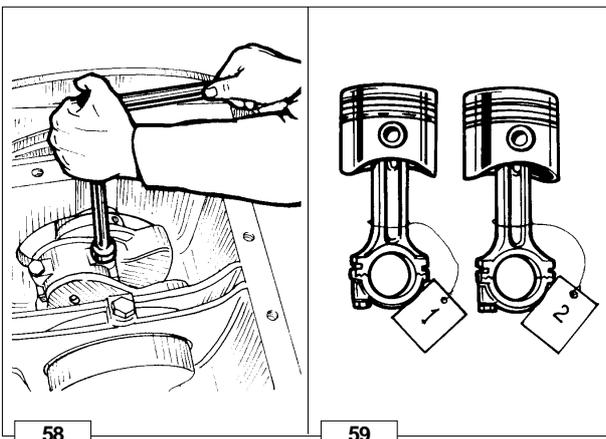
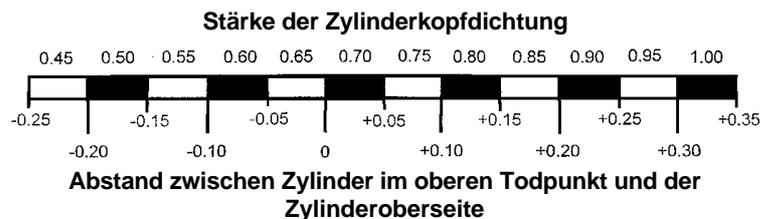


**Kompressionsraum**

Spaltmaß = 0.65 ÷ 0.70 mm, für Standard Motoren  
 = 0.55 ÷ 0.60 mm, für 97/68 CE und EPA Motoren

Steht der Kolben im **OTP** (oberer Todpunkt), kann der Kolbendeckel gegenüber der oberen Dichtfläche des Zylinders entweder über- oder zurückstehen.  
 Mit einer Messuhr den Abstand zwischen den beiden Flächen messen (Kolbendeckel und oberer Zylinderdeckel) und mit der Zylinderkopfdichtung **B** eine geeignete Stärke auswählen. Den Abstand **A** notieren.

(Siehe untenstehende Tabelle)



**PLEUELSTANGE**

Den Öldeckel entfernen.  
 Den Pleueldeckel demontieren.

**Wichtig**  
 Die beiden Baugruppen 'Pleuelstange-Kolben' müssen jeweils im ursprünglichen Zylinder wieder eingebaut werden; so, dass die ordnungsgemäße Verbindung während der Demontage erkennbar ist

➔ Anweisungen für das Anziehen des Pleuellagers: siehe Seite 40.

**Pleuelkopfbuchse**

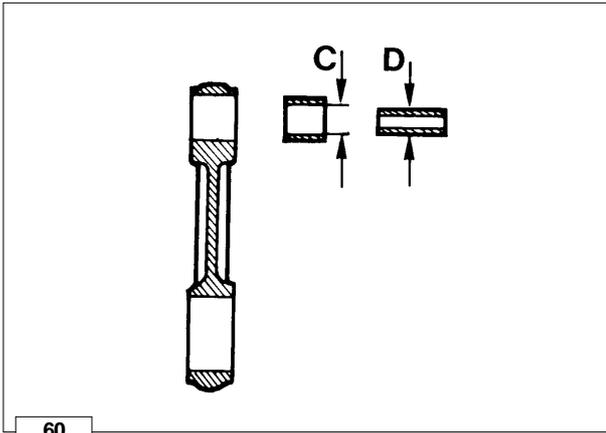
Abmessungen und Spiele (in mm):

**C** = 25.020÷25.030 (bei eingepresster und aufgeriebener Pleuelbolzenbuchse)

**D** = 24.995 ÷ 25.000

**(C-D)** = 0.020 ÷ 0.035

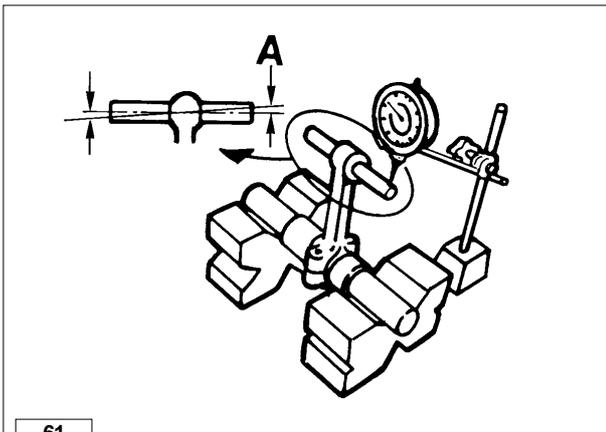
**(C-D) Grenzwerte** = 0.070



60

**Fluchtung der Pleuelstange**

Fluchtung der Achsen überprüfen; die Abweichung **A** beträgt 0.02 mm; Grenzwerte 0.05 mm.



61

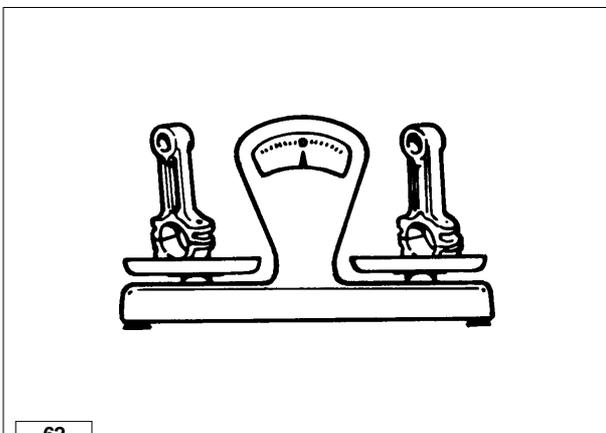
**Gewicht der Pleuelstange**

Um Unwuchterscheinungen zu vermeiden, müssen die Pleuelstangen nach jeder Auswechslung gewogen werden.



**Wichtig**

Der Gewichtsunterschied darf 10 g nicht überschreiten.



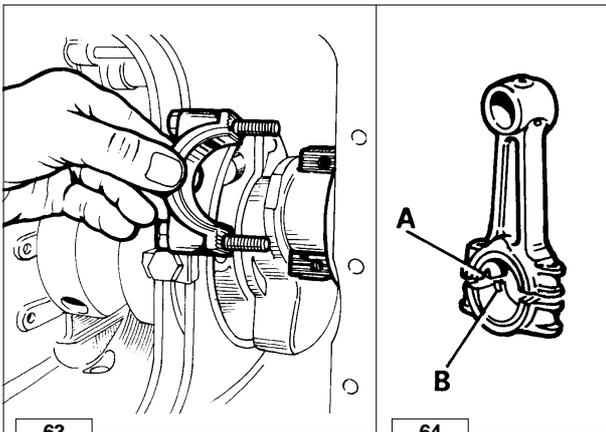
62

**Pleuellager**

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

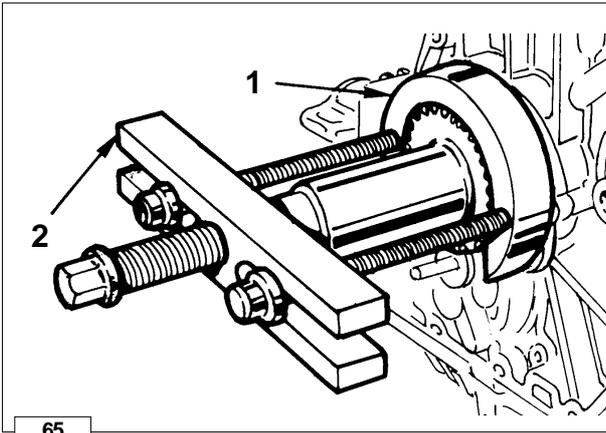
○ Schraube mit 40 Nm anziehen.

➡ Abmessungen siehe Seite 44.



63

64



65

## STEUERRAD/KURBELWELLE

### Montage:

Um den Nockenwellenzahnrad abzuziehen, Werkzeug 1 Nr. 7560-4000-052 und Abzieher 2 Nr. 7271-1460-119 verwenden.

### Remontage:

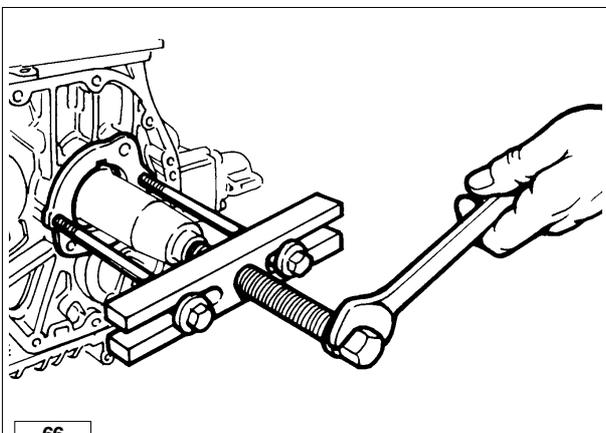
Das Zahnrad einheitlich für 15 bis 20 Minuten auf 300 °C aufheizen.



### Gefahr - Achtung!

**Verbrennungsgefahr: Auf heiße Oberflächen achten.**

Das Zahnrad aufstecken und ordnungsgemäß zum Anschlag der Kurbelwelle schieben. Dabei müssen sich der Aktivierungszapfen und die Ausparung am Zahnrad decken. Langsam abkühlen lassen.



66

## HAUPTLAGERSCHALEN

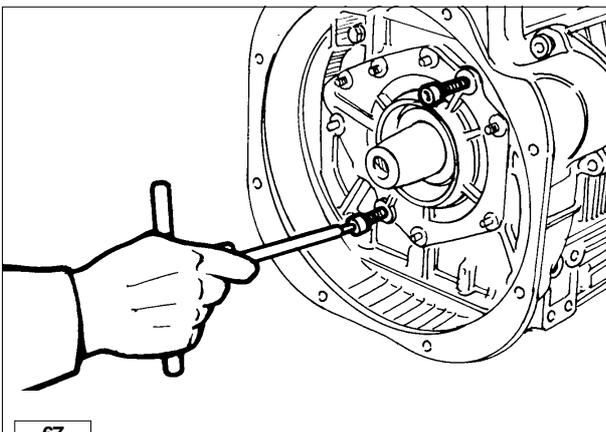
### Hauptlager auf Steuerungsseite

Um das Hauptlager herauszuziehen, werden zwei Gewindestifte M8x1,25, Länge 40 mm oder der Abzieher Nr. 7271-1460-119 eingesetzt.

**Zur Beachtung:** Um Verformungen zu vermeiden kann die Hauptlagerschale nicht ausgewechselt werden; es werden demnach als Ersatzteil Hauptlager komplett mit um 0,25 und 0,50 mm unterdimensionierten Lagerschalen mit Standard-Innendurchmesser geliefert.

○ Beim Wiedereinbau die Schrauben mit 30 Nm festziehen.

➔ Abmessungen siehe Seite 44 ÷ 45.



67

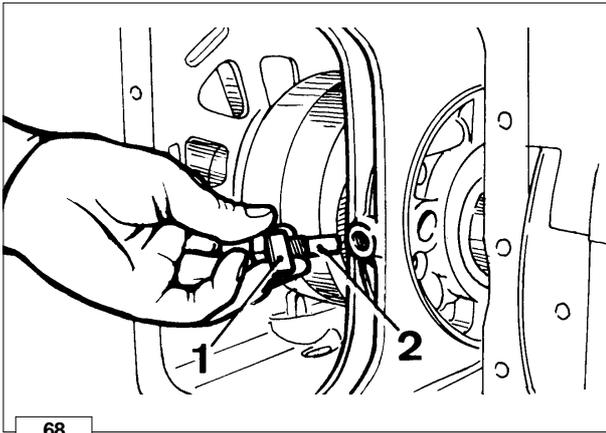
### Hauptlager auf Schwungradseite

Um das Hauptlager auf der Schwungradseite herauszuziehen, werden zwei Gewindestifte M8x1,25, Länge 40 mm, eingesetzt. Zustand des Simmering überprüfen; bei Bedarf (wenn verformt, verhärtet oder verschlissen) ersetzen.

○ Bei der Montage Muttern mit 30 Nm anziehen.

➔ Für die Auswechslung der Dichtung siehe Achsialspleie auf Seite 45.

➔ Abmessungen siehe Seite 44 ÷ 45.

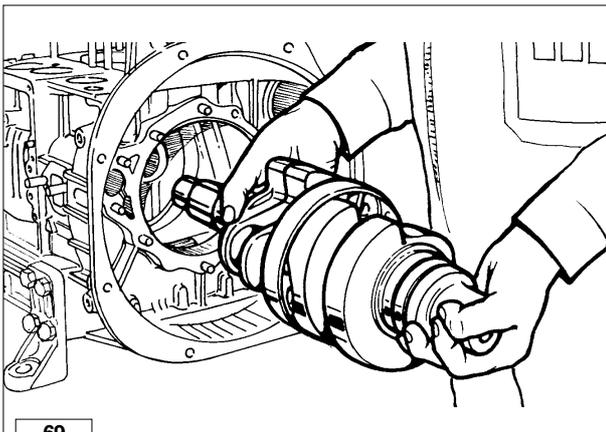


### KURBELWELLE

#### Arretierschraube der Kurbelwelle

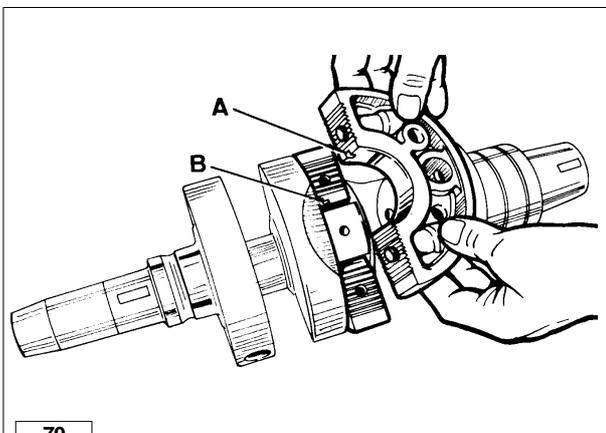
Vor dem Herausziehen der Kurbelwelle muss das Sicherungsblech 1 geradegebogen und die Schraube 2 entfernt werden.

- Beim Wiedereinbau die Schraube mit 30 Nm festziehen



#### Herausziehen der Kurbelwelle

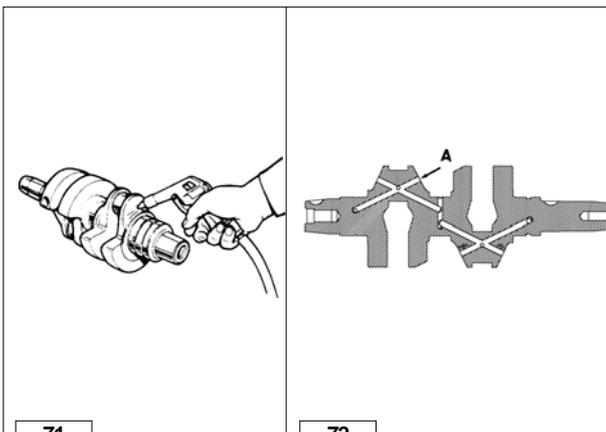
Um die Kurbelwelle herauszuziehen muss vorerst mit einem Plastikhammer auf die Steuerungsseite der Kurbelwelle geschlagen werden. Beim Wiedereinbau muss das Mittelhauptlager so ausgerichtet werden, daß die Arretierschraube mit der Bohrung im Kurbelgehäuse übereinstimmt.



#### Mittelhauptlagerschalen der Kurbelwelle

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

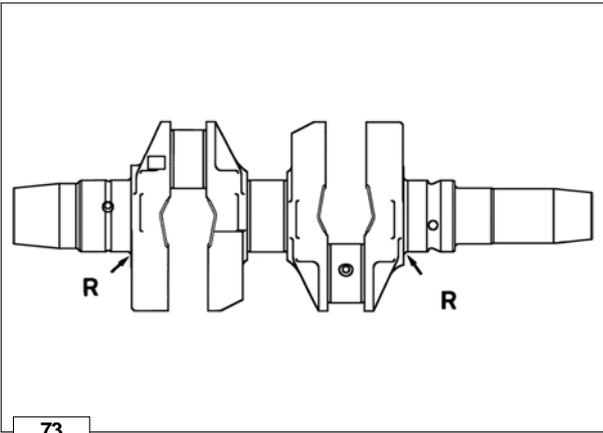
- Schrauben mit 25 Nm anziehen.
- ➡ Abmessungen siehe Seite 44 ÷ 45.



#### Schmierbohrung der Kurbelwelle

**! Gefahr - Achtung!**  
Wenn für die Reparaturarbeiten Druckluft verwendet wird, muß eine Schutzbrille getragen werden.

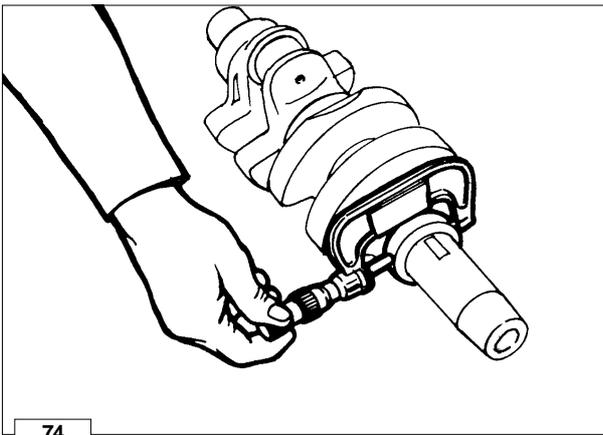
Verschlussdeckel abnehmen; mit einem spitzen Metallstab Schmierkanäle A reinigen und mit Druckluft durchblasen. Verschlussdeckel wieder aufsetzen und deren Dichtheit überprüfen.



**Übergangsradien der Kurbelwellenlager**

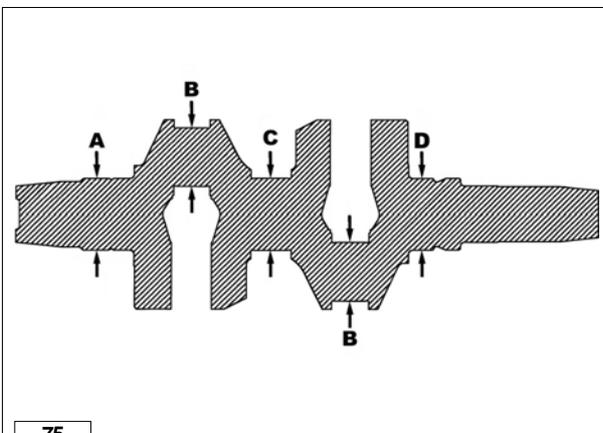
Die Radien R, die den Übergang zwischen Kurbelzapfen und Kurbelwangen darstellen, betragen 2.8÷3.2 mm.

**Wichtig**  
Immer wenn die externen Lagerzapfen nachgeschliffen werden, müssen die Radien R wieder auf den Sollwert gebracht werden.



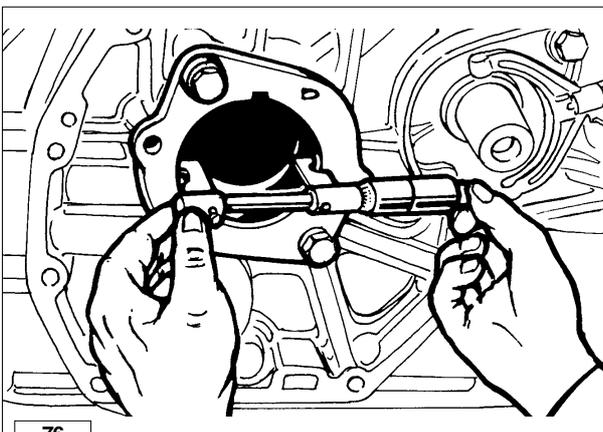
**Durchmesserkontrolle der Lager- und Kurbelzapfen**

Mikrometerschraube für Aussendurchmesser einsetzen.



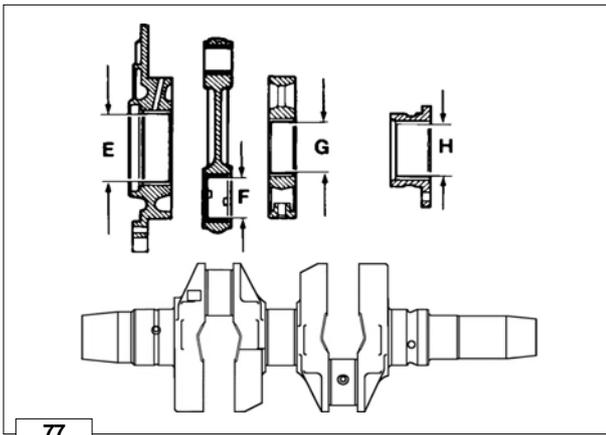
**Durchmesser der Lagerzapfen und Kurbelzapfen**

Hinweis	Abmessungen (mm)
A	54.931÷54.950
B	45.500÷45.516
C	55.331÷55.350
D	54.931÷54.950



**Aufnahme der Innendurchmesser der Hauptlagerschalen**

Innenmikrometerschraube verwenden.

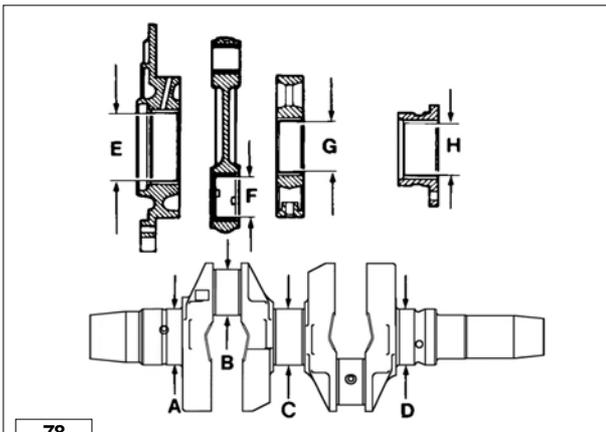


Innendurchmesser der Hauptlagerschalen und der Pleuellagerschalen

Hinweis	Abmessungen (mm)
E	55.000÷55.020
F	45.548÷45.578
G	55.404÷55.435
H	55.000÷55.020

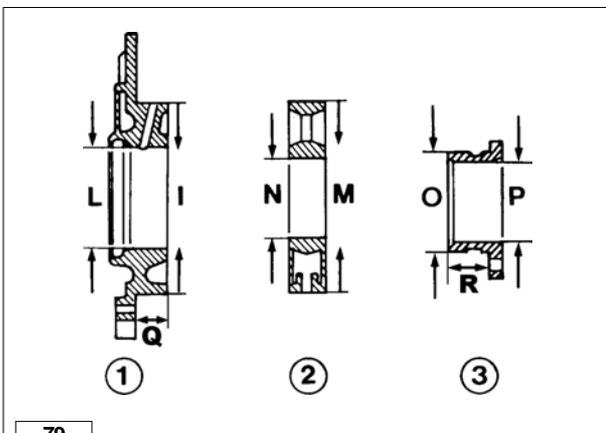
Die aufgeführten Werte beziehen sich auf eingeschlagene und festgeschraubte Lagerschalen.

**Zur Beachtung:** Sowohl für die Hauptlagerschalen als auch für die Pleuellagerschalen sind Untermaße des Innendurchmessers von 0.25÷0.50 mm vorgesehen.



Spiele zwischen Hauptlagerzapfen/Kurbelzapfen und den entsprechenden Lagerschalen

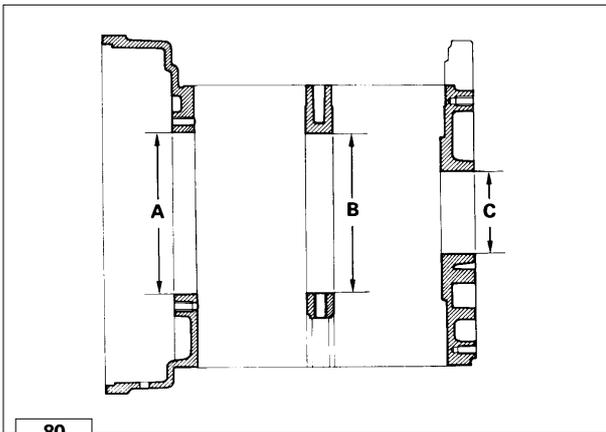
Hinweis	Spiele (mm)	Verschleißmaß (mm)
E-A	0.050÷0.089	0.180
F-B	0.032÷0.078	0.150
G-C	0.054÷0.104	0.190
H-D	0.050÷0.089	0.180



Hauptlagerschalen - Abmessungen

- 1 Schwungradseite;
- 2 Mittelhauptlager;
- 3 Steuerungsseite.

Hinweis	Abmessungen (mm)
I	149.000 ÷ 149.020
L	60.000 ÷ 60.020
M	147.000 ÷ 147.018
N	59.074 ÷ 59.093
O	75.990 ÷ 76.010
P	60.000 ÷ 60.020
Q	23.95 ÷ 24.05
R	31.10 ÷ 31.20

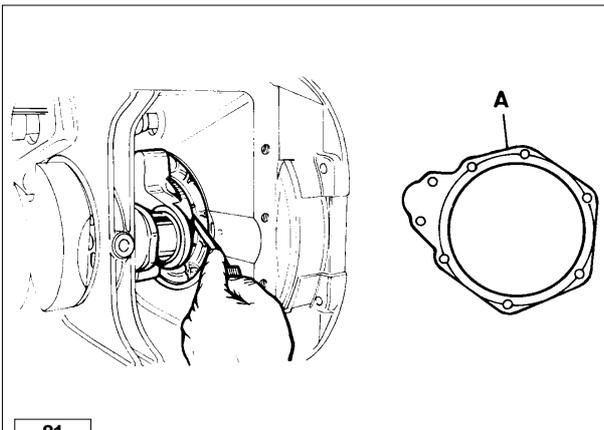


Aufnahmen der Hauptlager

Hinweis	Abmessungen (mm)
A	149,000÷149,020
B	147,000÷147,020
C	76,000÷76,020

**Tabelle der Lagerspiele zwischen Hauptlager und Hauptlagergehäuse**

Hinweis	Spiele (mm)	Verschleißmaß (mm)
A-I	-0.020 ÷ 0.020	0.03
B-M	-0.018 ÷ 0.020	0.03
C-O	-0.010 ÷ 0.030	0.04



**Achsialspiel (Längsspiel) der Kurbelwelle**

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

Die Einstellung des Achsialspiels erfolgt durch Veränderung der Stärke der Dichtung A des schwungradseitigen Hauptlagers.

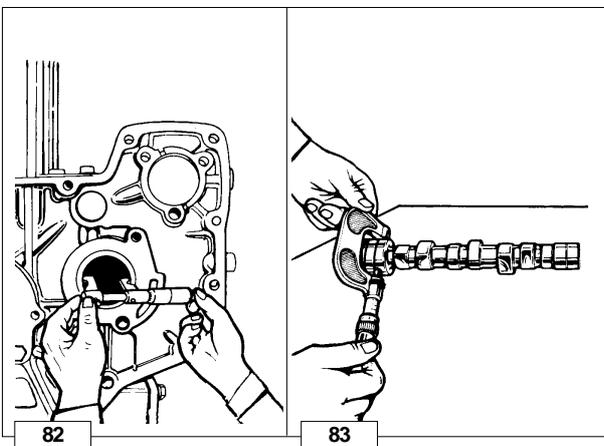
Es sind Dichtungen in den Stärken 0.30 und 0.50 mm lieferbar.



**Wichtig**

Falls mit einer weniger starken Dichtung das axiale Spiel dennoch zu groß ist, die Hauptlagergehäuse 1 und 3 austauschen (Abb. 79).

81



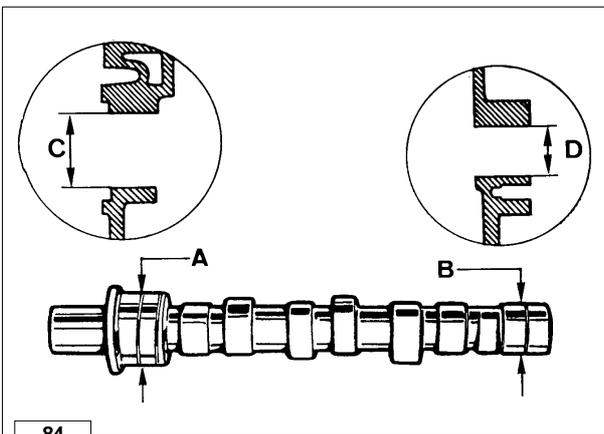
**NOCKENWELLE**

**Durchmesserkontrolle der Nockenwellenzapfen und der Nockenwellenlager.**

Innenmikrometerschraube für die Innendurchmesser und Außenmikrometerschraube für die Lagerzapfen verwenden.

82

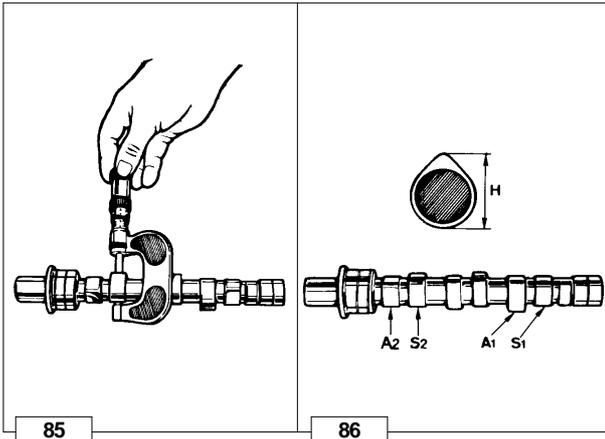
83



**Abmessungen der Nockenwellenzapfen und der Nockenwellenlager**

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÷0.085	0.150
D	28.000÷28.025		

84



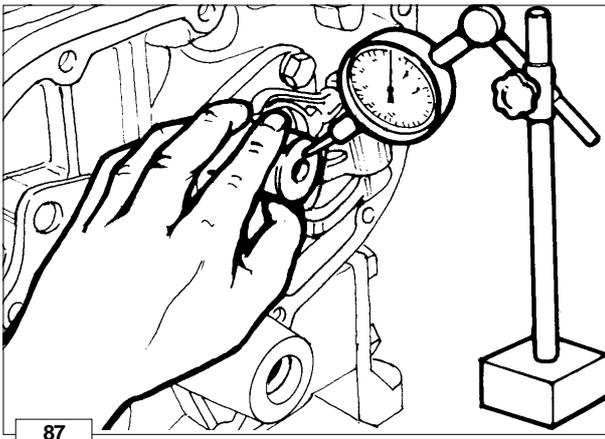
**Kontrolle der Sollhöhe der Steuernocken für Ein -und Auslass**

A<sub>1</sub> = Steuernocken Einlass 1. Zylinder  
 S<sub>1</sub> = Steuernocken Auslass 1. Zylinder  
 A<sub>2</sub> = Steuernocken Einlass 2. Zylinder  
 S<sub>2</sub> = Steuernocken Auslass 2. Zylinder

Die Steuernocken des Auslasses und des Einlasses haben jeweils beim gleichen Motor dieselbe Höhe **H**.

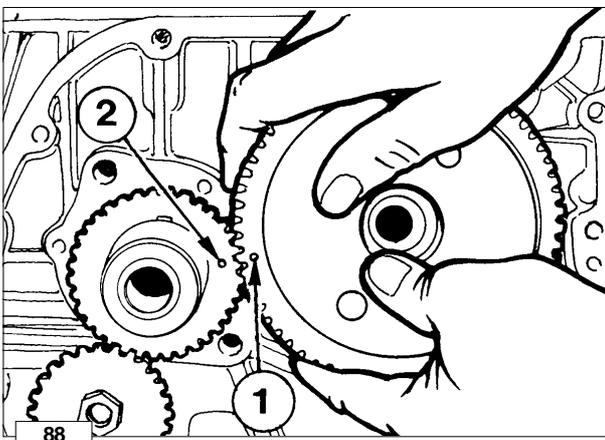
H = 33.625 ÷ 33.650 mm

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



**Achsialspiel der Nockenwelle**

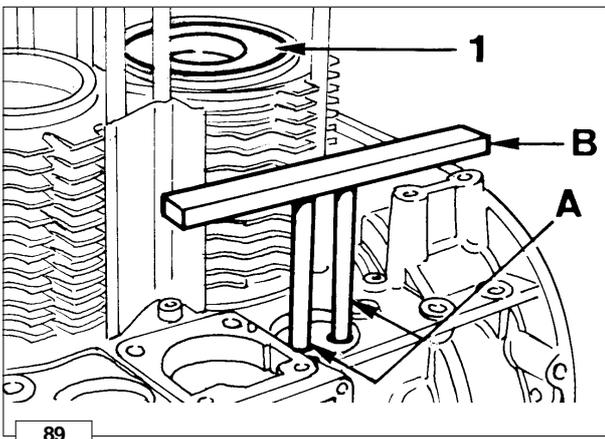
Das Achsialspiel liegt zwischen 0.10÷0.25 mm; dieser Wert ist mit einer Messuhr zu messen wobei die Nockenwelle hin und her geschoben wird.



**EINSTELLUNG DER STEUERZEITEN**

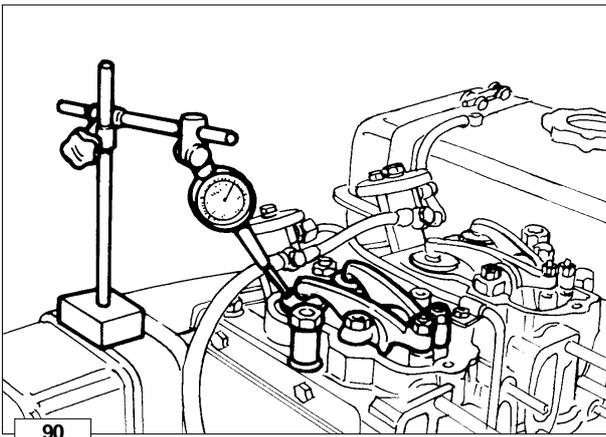
Kurbelwellenzahnrad montieren und dabei darauf achten, daß die Bezugsmarkierung 1 mit der Bezugsmarkierung 2 auf dem Nockenwellenzahnrad übereinstimmt.

○ Arretierschraube der Nockenwelle mit 60 Nmanziehen.



**Einstellung der Steuerzeiten ohne Beachtung der Bezugsmarkierungen**

Zylinder 1 (schwungradseitig) auf den OT bringen.  
 Zwei Röhre **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.

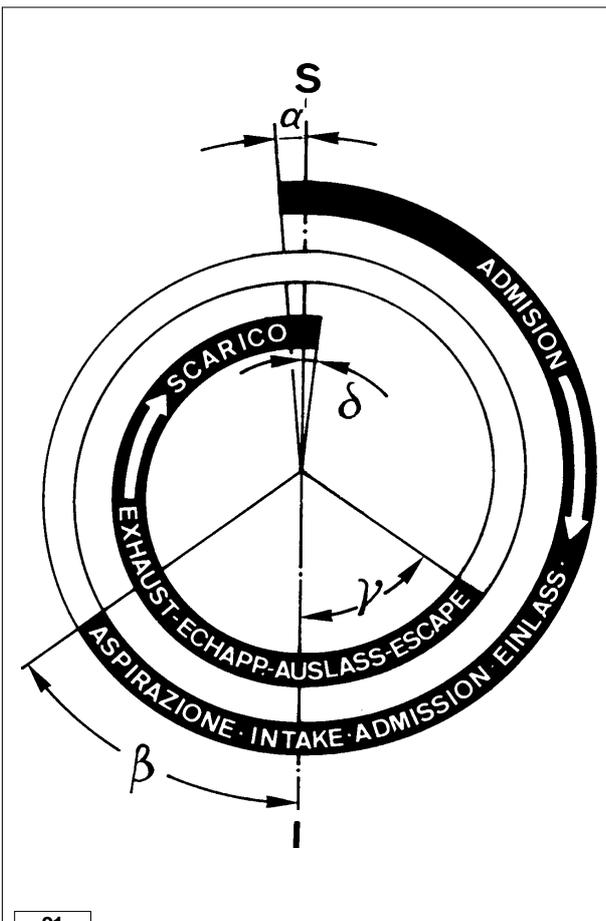


### Kontrolle der Einstellung der Steuerzeiten

Die Kontrolle erfolgt an der Kurbelwelle und die entsprechenden Werte werden am Umfang des Schwungrades (U = 291 mm; 1° entspricht 2,5 mm). abgelesen. Ventilspiel auf 0.65÷0.70 mm einstellen (nach abgeschlossener Kontrolle ursprünglichen Wert von 0.15÷0.20 mm wiederherstellen).

Messuhr auf den Ventilderteller des Einlassventils aufsetzen und auf Null stellen; durch Drehung der Kurbelwelle in normaler Drehrichtung wird Winkel  $\alpha$  ermittelt (Voreilung der Öffnung des Einlassventils auf OTP (oberen Totpunkt) **S** bezogen) und  $\beta$  (Schlussverspätung der Schliessung des Einlassventils auf UTP **I** bezogen).

Gleichermassen mit den Auslassventilen vorgehen und dabei  $\gamma$  (Voreilung der Öffnung des Auslassventils) und  $\delta$  (Schlussverspätung der Schliessung des Auslassventils).



### Steuerdiagramm der Ventile

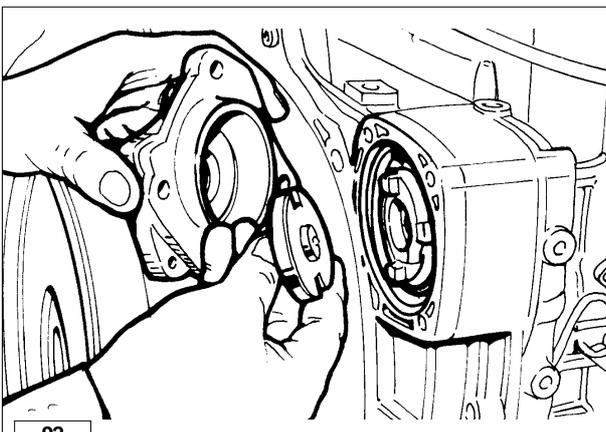
Um diese Prüfung vorzunehmen, stelle ein Ventilspiel von 0,25 mm zwischen Rolle des Kipphebels der Nockenwelle ein.

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

$\alpha$  = Einlaßventil öffnet  
 $\beta$  = Einlaßventil schließt  
 $\gamma$  = Auslaßventil öffnet  
 $\delta$  = Auslaßventil schließt

### Steuerdiagramm der Ventile für Prüfung (Ventilspiel = 0,65÷0,70 mm)

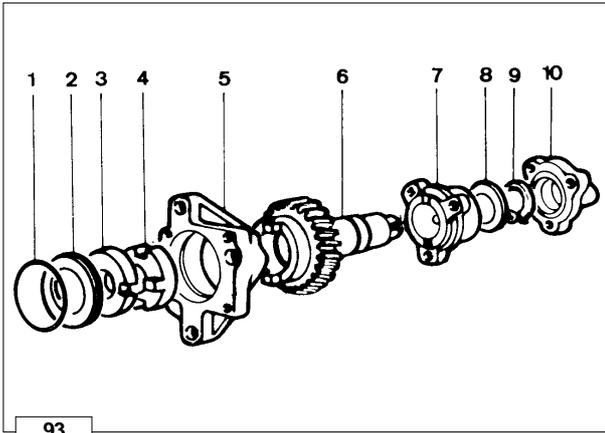
$\alpha$  = 1° vor **S**  
 $\beta$  = 21° nach **I**  
 $\gamma$  = 23° vor **I**  
 $\delta$  = 1° nach **S**



### HYDRAULICPUMPE

#### Antrieb der Hydraulikpumpe

Am dritten Nebenantrieb auf der Steuerungsseite kann eine Hydraulikpumpe der Gruppe 1 (**1P**) oder der Gruppe 2 (**2P**) installiert werden.

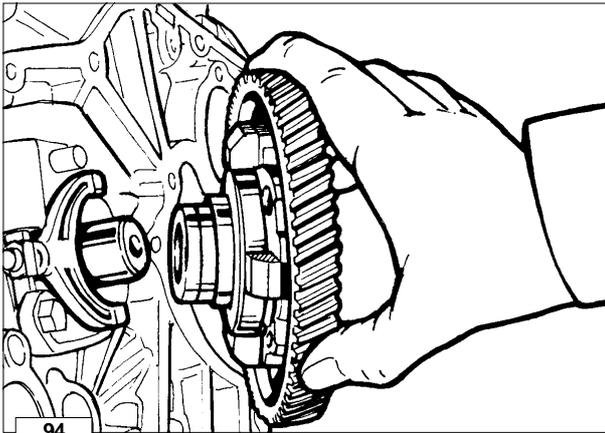
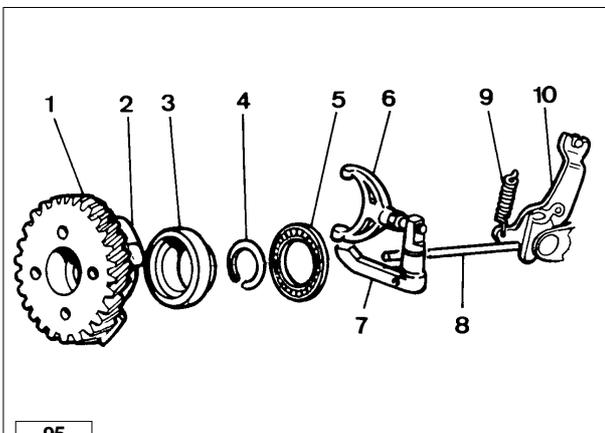
**Bestandteile des Nebenantriebs für die Hydropumpe (1 P)**


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

Das max. Antriebsdrehmoment ist 30 Nm und entspricht 12,5 PS bei 3000/min-1

**MECHANISCHER DREHZAHLEGLER**

Es handelt sich hier um einen, im Nockenwellenrad untergebrachten Fliehkraftregler.


**Bestandteile des mechanischen Drehzahlreglers**


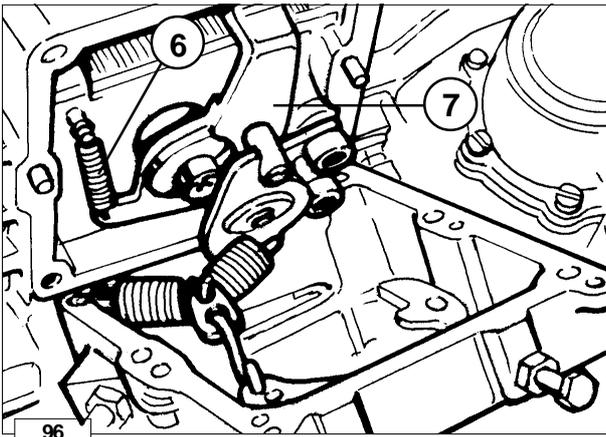
- 1 Nockenwellenrad
- 2 Fliehgewichte
- 3 Schiebemuffe
- 4 Arretiering
- 5 Lagerscheibe
- 6 Gabel
- 7 Schwindhebel
- 8 Regelstange
- 9 Reglerfeder
- 10 Pumpenhebel

Die Fliehgewichte werden von der Fliehkraft nach aussen gegen den Umfang gedrückt und verschieben achsial eine Schiebemuffe die mittels eines Hebelsystems mit dem Pumpenhebel der Einspritzpumpe verbunden ist.

Die Reglerfeder, die vom Drehzahlverstellhebel gespannt wird, widersetzt sich der Fliehbewegung der Gewichte.

Das Gleichgewicht zwischen der Federkraft und der Fliehkraft hält die Drehzahl des Motors auch bei Laständerungen nahezu konstant.

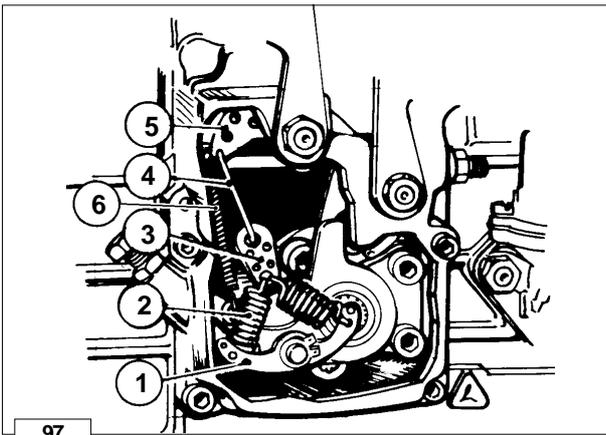
➡ Einstellungen siehe Seite 62.



### Drehzahlreglerfedern mit Kipphebelsystem

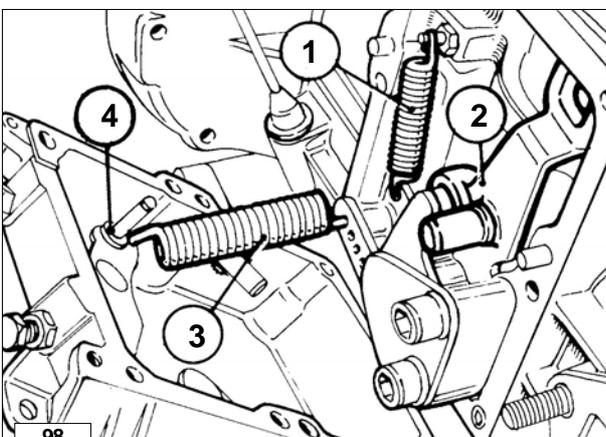
Der Mechanismus besteht aus zwei an einem Kippanker eingehängten Federn, der bei niedrigen Drehzahlen die Drehzahl nahezu konstant hält.

Die Vorrichtung ist automatisch: bei stillstehendem Motor ruft die Feder 6 die Steuergabel der Fördermenge der Einspritzpumpe 7 auf max. Förderung solange zurück, bis der Drehzahlregler in Kraft tritt.



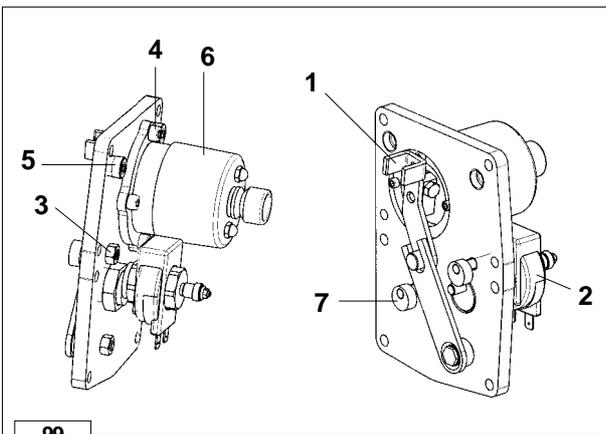
#### Bestandteile:

- 1 Kippanker mit Federeinhängung
- 2 Drehzahlregelfedern
- 3 Verankerungsplatte
- 4 Zugstab
- 5 Handgashebel
- 6 Feder der Kraftstoffverstärkung beim Anlassen



### Drehzahlreglerfedern mit Hand- / Federsystem

- 1 Regelfedern für Kraftstoffmehrmenge
- 2 Steuerhebel Einspritzpumpe
- 3 Drehzahlregelfeder
- 4 Handgashebel



### ELEKTRONISCHER DREHZAHLEGLER

(auf Wunsch lieferbar)

- 1 Steuerhebel Einspritzpumpe
- 2 Elektromagnete
- 3 Exenterschraube
- 4 Konischer Stopfen
- 5 Konischer Stopfen
- 6 Antrieb
- 7 Exenterschraube

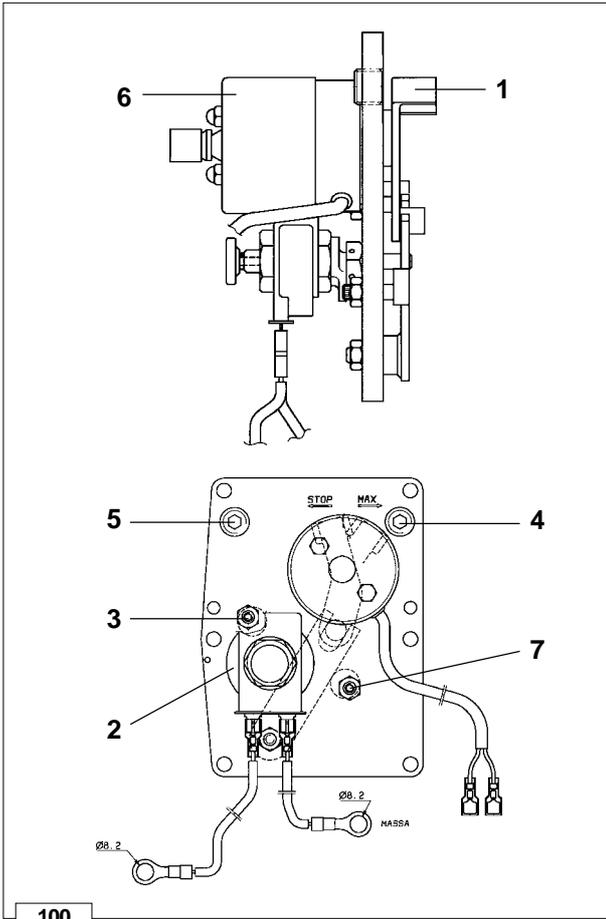
Die gesamte Platte montieren. Diese dabei auf den Führungsstiften zentrieren. Besonders darauf achten, dass der Sperrzahn der Zahnstange der Einspritzpumpe mit dem Hebel "1" übereinstimmt. Die Platte mit den für die Version passenden Schrauben befestigen.

### Einstellung des Endanschlags STOP:

- 1 - Den konischen Stopfen "5" abnehmen.
- 2 - Mit der Nocke "7" den Hebel so positionieren, dass er sich in der Stop-Position am linken Ende befindet. Dies augenscheinlich prüfen.
- 3 - Von dieser Position aus, weiterhin mittels der Exenterschraube "7", den Steuerhebel der Einspritzpumpe ca. 1,0 bis 1,5 mm nach rechts verschieben.
- 4 - Die Kontermutter der Schraube "7" wieder festziehen.
- 5 - Den konischen Stopfen "5" wieder montieren.

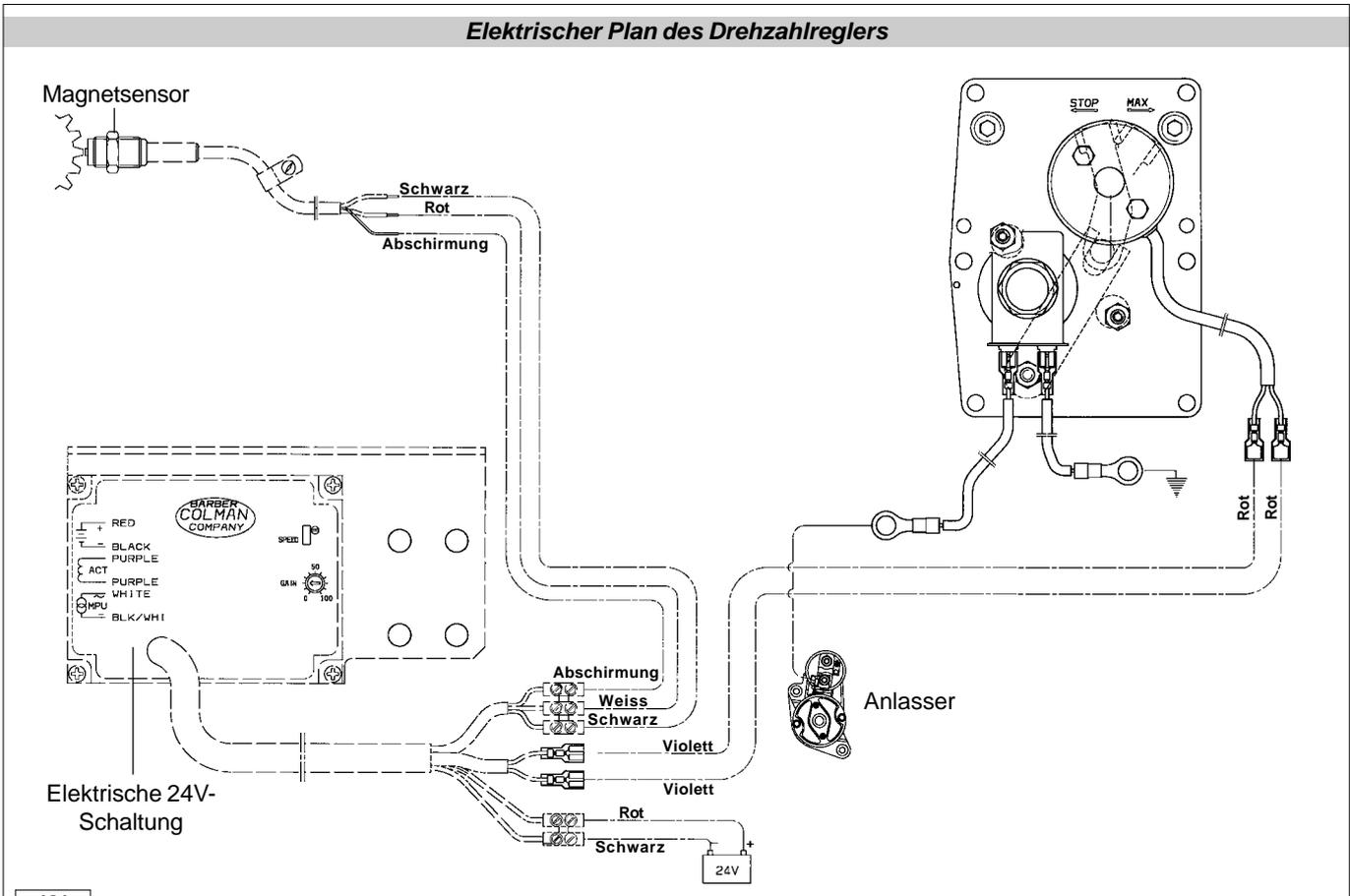
### Einstellung des Endanschlags für die MAX Fördermenge:

- 1 - Den konischen Stopfen "4" abnehmen.
- 2 - Den Elektromagneten "2" mit einer Spannung von 12V erregen. Das typische Geräusch, dass ein erregter Magnet macht, gibt Aufschluss, dass der kleine Kolben sich bewegt hat.
- 3 - Den Antrieb "6" mit einer Spannung von 12V versorgen (zwischen den Antrieb und der 12V-Spannungsversorgung eine 10A-Sicherung schalten): Der Steuerhebel der Förderpumpe wird aufgrund der Antriebsspannung nach rechts verschoben.
- 4 - Mit der Exenterschraube "3" augenscheinlich überprüfen, dass sich der Hebel bei max. Stellung ganz rechts befindet. Von dieser Position aus, weiterhin mittels der Exenterschraube "3", den Steuerhebel der Fördermenge um ca. 1,0 bis 1,5 mm nach links verschieben.
- 5 - Die Kontermutter der Schraube "3" wieder festziehen.
- 6 - Die Versorgung des Antriebs "6" und des Elektromagneten "2" wieder abschalten.
- 7 - Den konischen Stopfen "4" wieder montieren.



100

### Elektrischer Plan des Drehzahlreglers



101



## SCHMIERÖLKREISLAUF



### Gefahr - Achtung!

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

Die Lebenserwartung Ihres Motors könnte sich stark verkürzen.

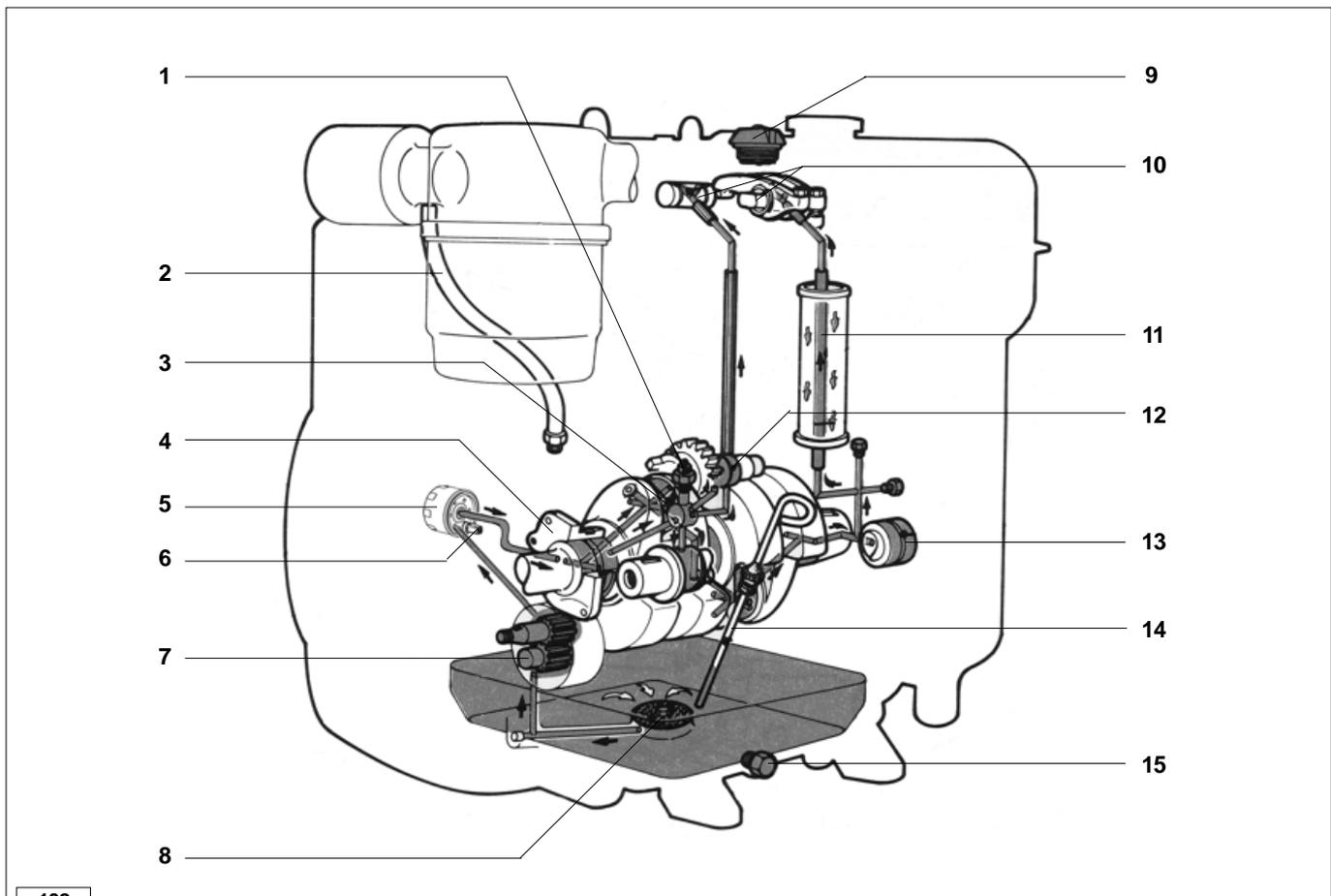
- Verwenden Sie stets Öl mit einer für die jeweilige Umgebungstemperatur am besten geeigneten Viskosität.



### Gefahr - Achtung!

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

### Standardschmierkreislauf

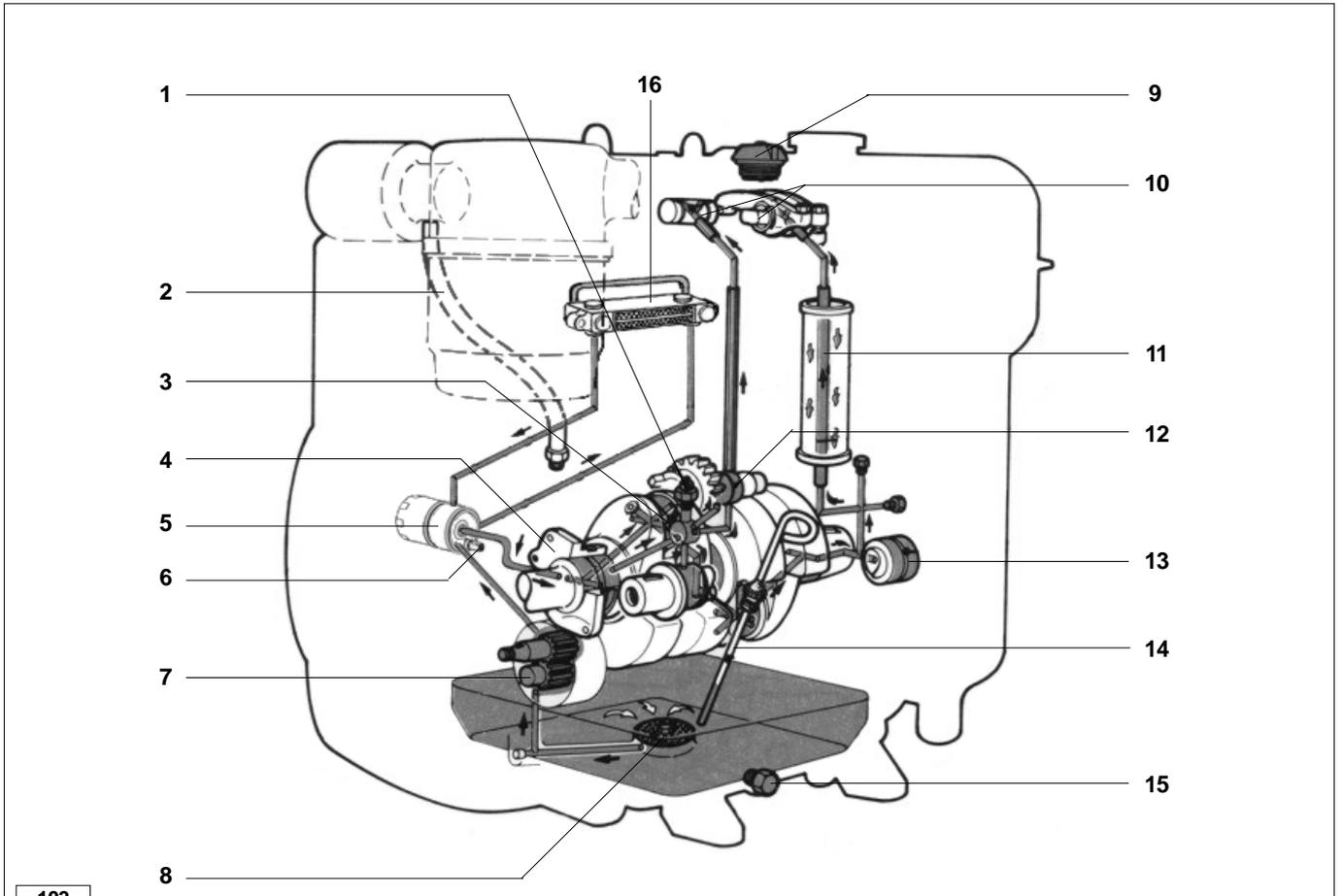


102

#### Bestandteile:

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| 1) Fühler des Öldruckmessers               | 9) Ölfüllstutzen-Deckel      |
| 2) Entlüftungsrohr                         | 10) Kipphebelwelle           |
| 3) Pleuellager                             | 11) Stößelstangen-Schutzrohr |
| 4) Kurbelwellenhauptlager steuerungsseitig | 12) Hydraulikpumpenabtrieb   |
| 5) Filter mit Einsatz                      | 13) Nockenwellenlager        |
| 6) Öl-Überdruckventil                      | 14) Ölkontrollstab           |
| 7) Ölpumpe                                 | 15) Ölablaß                  |
| 8) Schmierölfilter                         |                              |

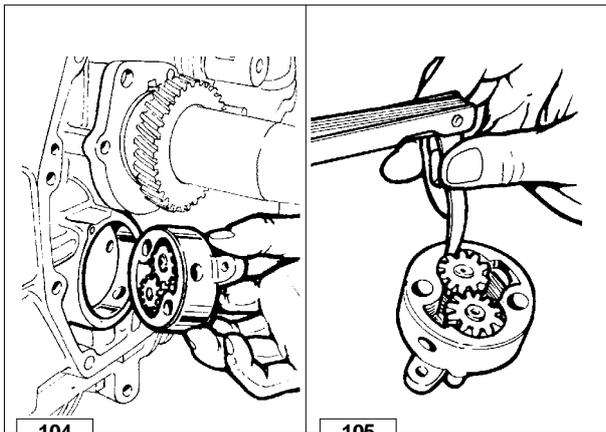
Schmierkreislauf mit Ölkühler



103

Bestandteile:

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| 1) Fühler des Öldruckmessers               | 9) Ölfüllstutzen-Deckel      |
| 2) Entlüftungsrohr                         | 10) Kipphebelwelle           |
| 3) Pleuellager                             | 11) Stößelstangen-Schutzrohr |
| 4) Kurbelwellenhauptlager steuerungsseitig | 12) Hydraulikpumpenabtrieb   |
| 5) Filter mit Einsatz                      | 13) Nockenwellenlager        |
| 6) Öl-Überdruckventil                      | 14) Ölkontrollstab           |
| 7) Ölpumpe                                 | 15) Ölablaß                  |
| 8) Schmierölfilter                         | 16) Ölkühler                 |



104

105

**ÖLPUMPE**

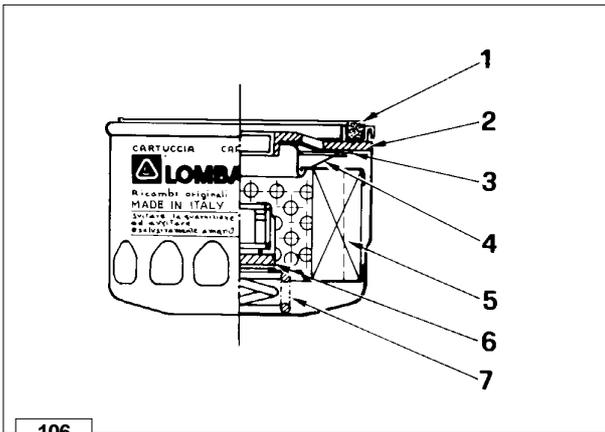
Zustand der Zähne der Zahnräder überprüfen und sicherstellen daß das Spiel zw. Zahnradumfang und Pumpengehäuse den Wert von 0,15 mm nicht übersteigt.  
Ausserdem ist zu überprüfen, daß die Pumpenwelle frei dreht und das Achsialspiel 0,15 mm nicht übersteigt.  
Förderleistung der Ölpumpe bei 3000/min-1: 9 l/min.

### ÖLFILTERINSATZ

*Einzelteil:*

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

☞ Eigenschaften siehe Seite. 17.



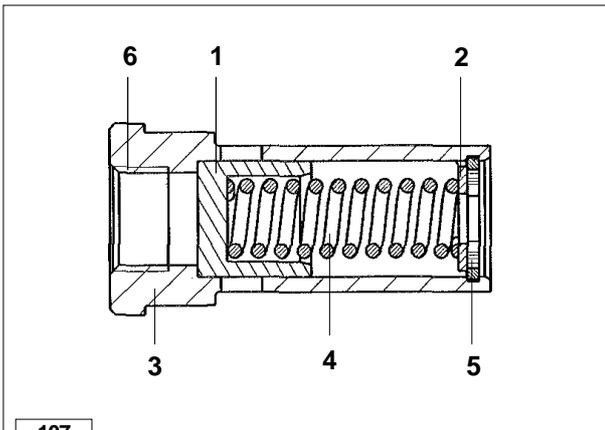
106

### ÖL-ÜBERDRUCKVENTIL

*Bestandteile:*

- 1 Pumpenkolben
- 2 Scheibe
- 3 Ventilkörper
- 4 Feder
- 5 Kolbenring
- 6 Gewinde M9x1 für Abzieher

Druck am Anfang des Eingriffs ..... 5 bar.

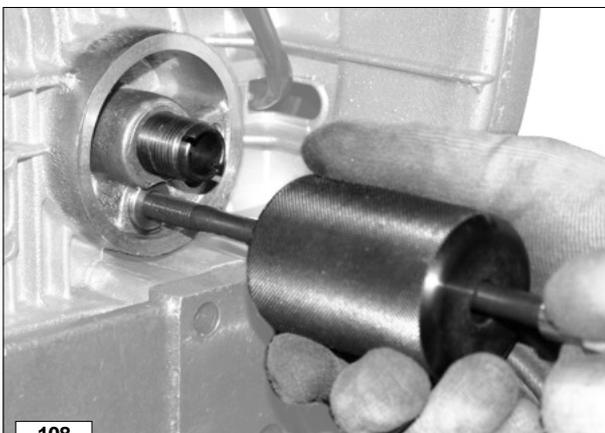


107

*Ausbau:*

Bevor das Ventil zur Regulierung des Öldrucks entfernt wird, ist es notwendig, den Ölfilter mit einem passenden Schlüssel zu entfernen.

Das Einstellventil mit einem Schlagabzieher mit Endgewinde M9x1 entfernen.



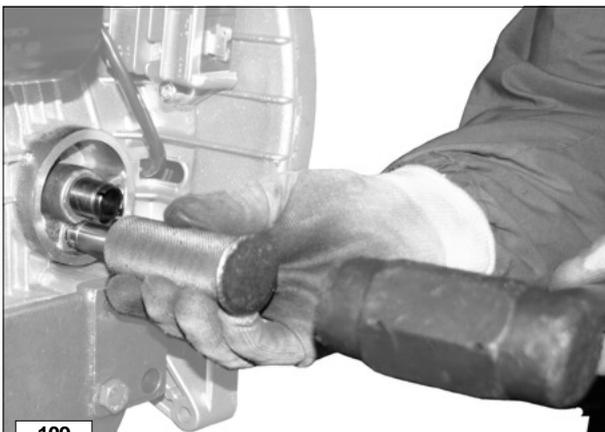
108

*Erneuter Einbau:*

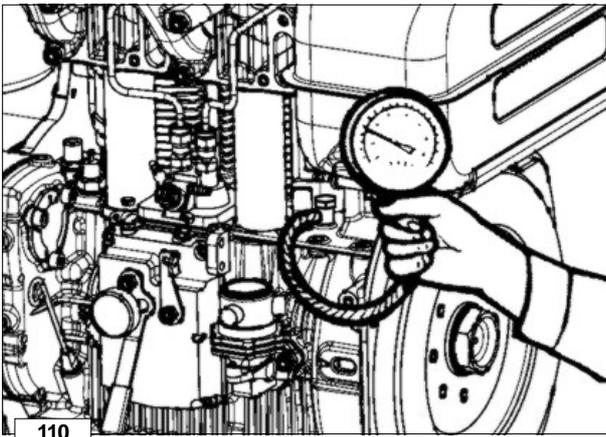
Sich vergewissern, dass der Ventilsitz keine Riefen oder Unreinheiten besitzt, die die Druckabdichtung beeinträchtigen können.

Das Öldruckventil vollständig in sein Gehäuse einsetzen und gut anfluchten.

Sich mit einem Eindrückwerkzeug vergewissern, dass das Ventil am Kurbelgehäuse anschlägt.



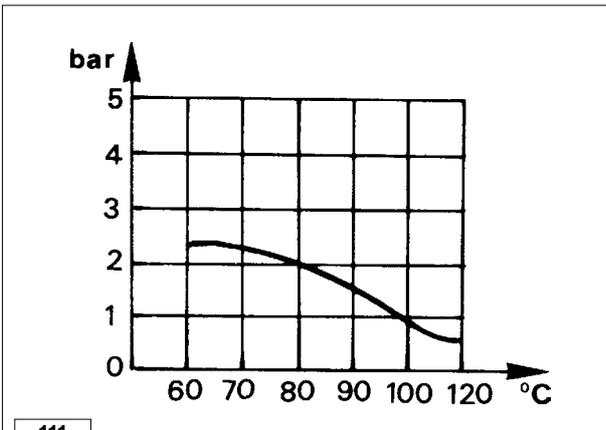
109



110

### ÖLDRUCKKONTROLLE

Nach der Montage den Motor mit Kraftstoff betanken und Öl einfüllen; danach einen Manometer mit 10 bar-Messbereich an den Anschluss am Ölfilter anbringen. Motor anlassen und Druckverhalten in Bezug auf die Öltemperatur überprüfen.

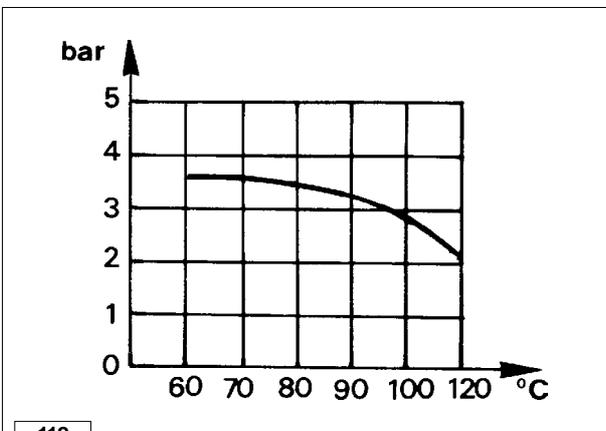


111

### Öldruckkurve bei Leerlaufdrehzahl

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.

Falls der Öldruckwert unter dem angegebenen liegt, alle auf Seite 52 ÷ 53. aufgelisteten Komponenten überprüfen.



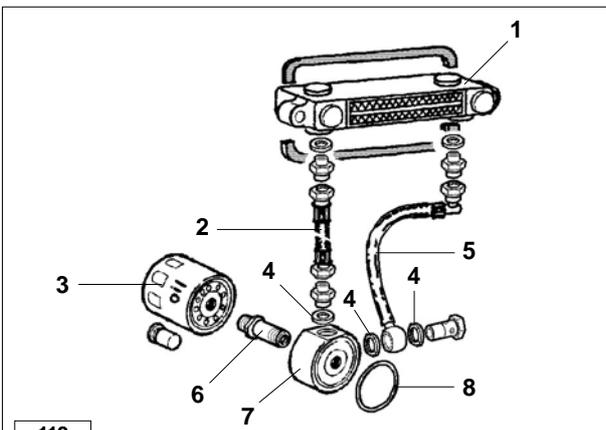
112

### Öldruckkurve bei maximaler Drehzahl

Diese Kennlinie ist am Ölfilter bei einer Umgebungstemperatur von 25°C, einer Drehzahl von 3000/min-1 bei maximaler Leistung.

Die Masseinheiten für Druck und Temperatur sind bar und Celsiusgrade.

Falls der Öldruckwert unter dem angegebenen liegt, alle auf Seite 52 ÷ 53. aufgelisteten Komponenten überprüfen.



113

### Ölkühler

(auf Wunsch lieferbar)

Bestandteile:

- 1 Kühler
- 2 Rückflussschlauch
- 3 Ölfilter
- 4 Kupferdichtung
- 5 Zufussschlauch
- 6 Anschluss
- 7 Ölsperrflansch
- 8 O-Ring-Dichtung

**KRAFSTOFF-/EINSPRITZANLANGE****Speisekreislauf/Einspritzung mit internem Kraftstofffilter***Bestandteile:*

- 1 Kraftstofftank
- 2 Kraftstofffilter
- 3 Förderleitung
- 4 Kraftstoffpumpe
- 5 Einspritzpumpe
- 6 Hochdruckschlauch
- 7 Einspritzdüse
- 8 Rücklauf für Lecköl aus der Einspritzdüse

114

**Speisekreislauf / Einspritzung mit externem Kraftstofffilter***Bestandteile:*

- 1 Kraftstofftank
- 2 Förderleitung
- 3 Kraftstofffilter
- 4 Kraftstoffpumpe
- 5 Einspritzpumpe
- 6 Hochdruckschlauch
- 7 Einspritzdüse
- 8 Rücklauf für Lecköl aus der Einspritzdüse

115

**Speisekreislauf / Einspritzung mit externem Kraftstofffilter und doppeltem Elektromagnetventil***Bestandteile:*

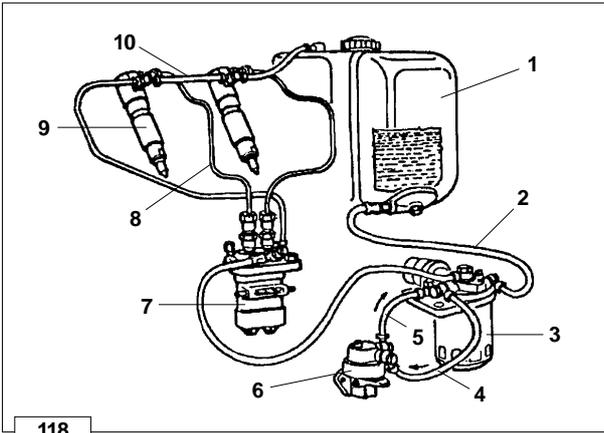
- 1 Kraftstofftank
- 2 Elektromagnetventil
- 3 Kraftstofffilter
- 4 Kraftstoffpumpe
- 5 Elektromagnetventil
- 6 Einspritzpumpe
- 7 Hochdruckschlauch
- 8 Einspritzdüse
- 9 Rücklauf für Lecköl aus der Einspritzdüse
- 10 Rückschlagventil

116

**Speisekreislauf/Einspritzung mit internem Kraftstofffilter und doppeltem Elektromagnetventil***Bestandteile:*

- 1 Kraftstofftank
- 2 Kraftstofffilter
- 3 Elektromagnetventil
- 4 Kraftstoffpumpe
- 5 Elektromagnetventil
- 6 Einspritzpumpe
- 7 Hochdruckschlauch
- 8 Einspritzdüse
- 9 Rücklauf für Lecköl aus der Einspritzdüse
- 10 Rückschlagventil

117

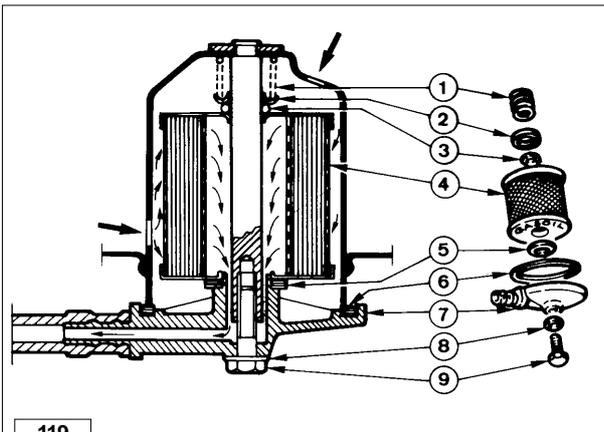


118

**Speisekreislauf / Einspritzung mit externem Kraftstofffilter und QSD**

*Bestandteile:*

- 1 Kraftstofftank
- 2 Förderleitung
- 3 Kraftstofffilter
- 4 Ansaugschlauch Kraftstoffförderpumpe
- 5 Förderleitung Kraftstoffförderpumpe
- 6 Kraftstoffpumpe
- 7 Einspritzpumpe
- 8 Hochdruckschlauch
- 9 Einspritzdüse
- 10 Rücklauf für Lecköl aus der Einspritzdüse



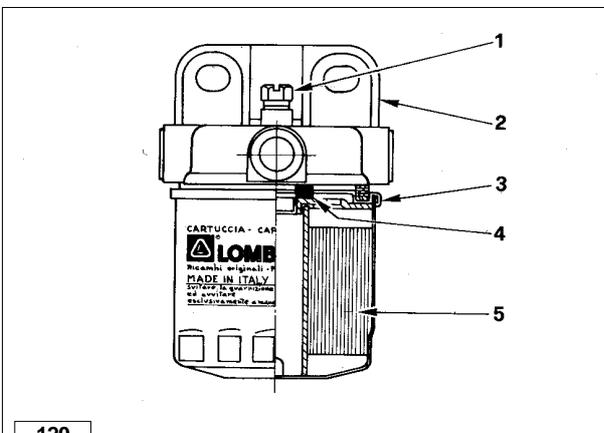
119

**KRAFTSTOFFFILTER**

**Kraftstofffilter im Tank**

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

➔ Wechselintervalle siehe Seite 17.



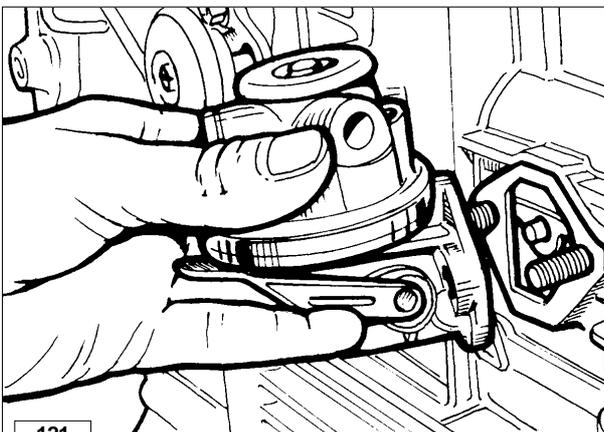
120

**Externem Kraftstofffilter**

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

➔ Wechselintervalle siehe Seite 17.

➔ Wartung siehe Seite 22.



121

**KRAFTSTOFFPUMPE**

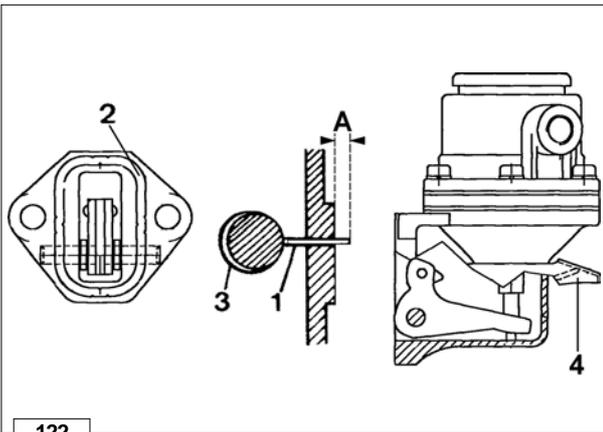
Es handelt sich hier um eine Membranpumpe; sie wird von einem Exzenter der Nockenwelle und über einen Steuerstößel angetrieben. Mit dem äußeren Hebel kann im Handbetrieb gepumpt werden.

**Detail Kraftstoffpumpe***Bestandteile:*

- 1 Steuerstößel: - Länge: 32,55 ÷ 32,65 mm  
 - der gemessene Übertritt A: 1,47 ÷ 2,07 mm
- 2 Dichtung
- 3 Nockenwellenexzenter
- 4 Hebel für manuelles Zünden

*Eigenschaften:*

Min. Förderleistung bei 1000 min/1' des Exzenters: 73 l/h.  
 Selbstregeldruck: 0.5 ÷ 0.7 bar.



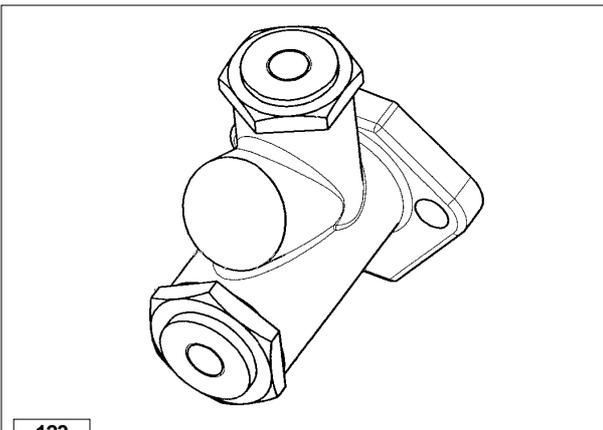
122

**Kraftstoffkolbenpumpe (auf Wunsch lieferbar)***Eigenschaften:*

Bei 1000 Umdrehungen der Steuernocken beträgt die Mindestfördermenge 65 l/h und der selbsteinstellende Druck 1,5 bis 2,5 Bar.

**Wichtig**

**Der Stößelschaft und sein Übertritt verändern sich gegenüber der Membranpumpe nicht.**



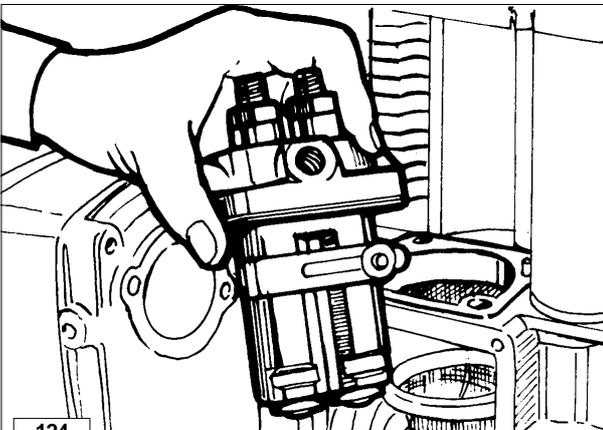
123

**EINSPRITZPUMPE**

Die BOSCH-Einspritzung umfasst eine Blockpumpe, deren Plunger mit Konstanthub arbeiten. Jeder Plunger fördert den Kraftstoff für den entsprechenden Zylinder.

Die Einspritzpumpe ist im Kurbelgehäuse untergebracht und wird direkt von der Nockenwelle angetrieben.

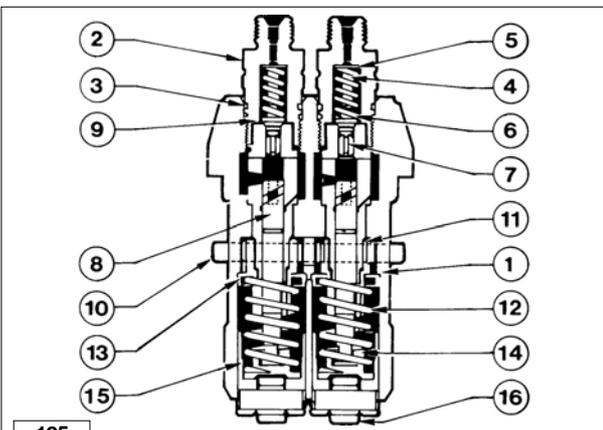
Der Drehzahlregler, die Mehrmengen- und Abstellvorrichtung arbeiten von der Pumpe getrennt (siehe dazu Seiten 48, 49, 50 und 78).



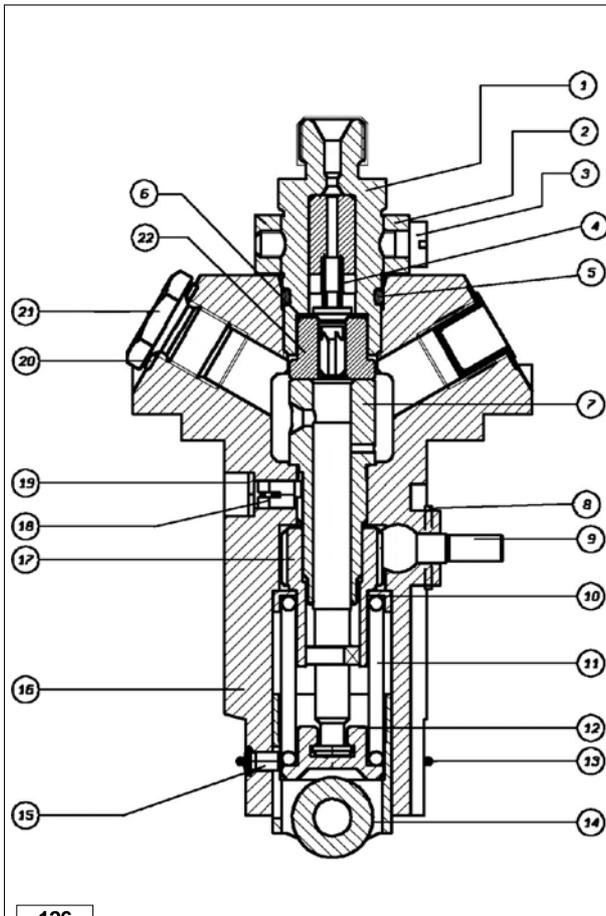
124

**Einspritzpumpe für Motoren Standard und nach 97/68 CE zugelassenen Motoren***Bestandteile:*

- |                     |                                |
|---------------------|--------------------------------|
| 1 Pumpengehäuse     | 9 Dichtung                     |
| 2 Zuflussanschluss  | 10 Steuergestänge              |
| 3 Dichtring         | 11 Steuermuffe                 |
| 4 Zwischenstück     | 12 Stößelfeder                 |
| 5 Beilage           | 13 Obere Ventilderfederplatte  |
| 6 Ventilderfeder    | 14 Untere Ventilderfederplatte |
| 7 Druckventil       | 15 Stößel                      |
| 8 Pumpendes Element | 16 Stößelrolle                 |



125

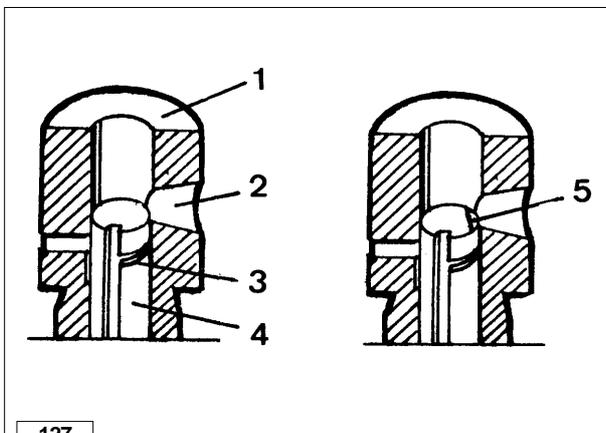


**Einspritzpumpe für zugelassene EPA-Motoren**

Bestandteile:

- 1 Druckanschluss
- 2 Gegenmutter
- 3 Schraube
- 4 Ventil-Feder
- 5 O-Ring
- 6 Dichtung
- 7 Pumpenelement
- 8 Elastischer Mitnehmer
- 9 Steuergestänge
- 10 Oberer Federteller
- 11 Stößelfeder
- 12 Unterer Federteller
- 13 Kolbenring
- 14 Rollenstößel
- 15 Führungzapfen Stößel
- 16 Pumpengehäuse
- 17 Einstellmuffe
- 18 Sperrzapfen des Pumpenelements
- 19 Stopfen mit Vergrößerungsglas
- 20 Dichtung
- 21 Schraubverschluss
- 22 Druckventil

126



**Pumpenelement**

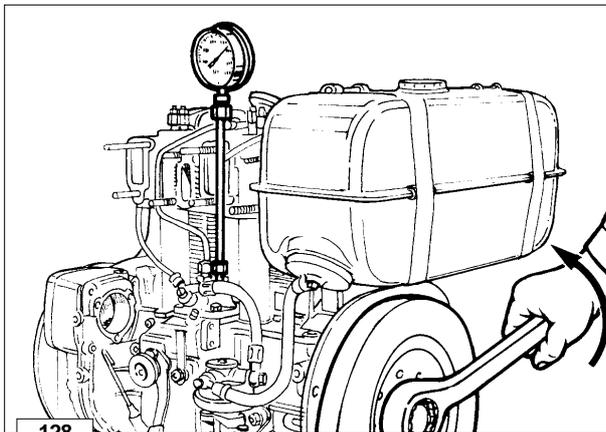
- 1 Pumpenzylinder
- 2 Einlassbohrung
- 3 Steuernute
- 4 Plunger
- 5 Verzögerungskerbe

Der Durchmesser des Dosierkolbens ist 7,5 mm.

**Wichtig**

Jeder Plunger ist maßlich einem Zylinder zugeordnet. Plunger und Zylinder dürfen untereinander nicht vertauscht werden.

127



**Dichtheitsprüfung der Dosierkolben**

Diese Prüfung wird hier nur als Anschauung aufgeführt, da die erreichbaren Drücke von der Pumpgeschwindigkeit abhängig sind.

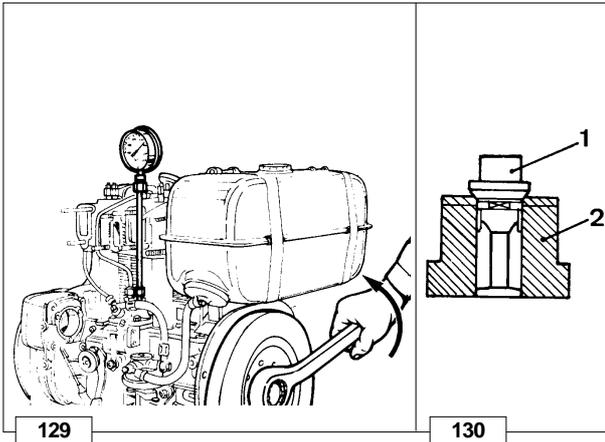
An den Förderanschluss einen Druckmesser mit 600 bar-Messbereich und Sicherheitsventil anschliessen.

Regelstange in Mittelstellung einstellen.

Schwungrad in normaler Drehrichtung drehen um Druck in den Kreis zu geben.

Wenn der am Druckmesser abgelesene Druck unter dem Wert von 300 bar liegt, ist der Dosierkolben zu ersetzen.

128



### Dichtheitsprüfung des Druckventils der Einspritzpumpe

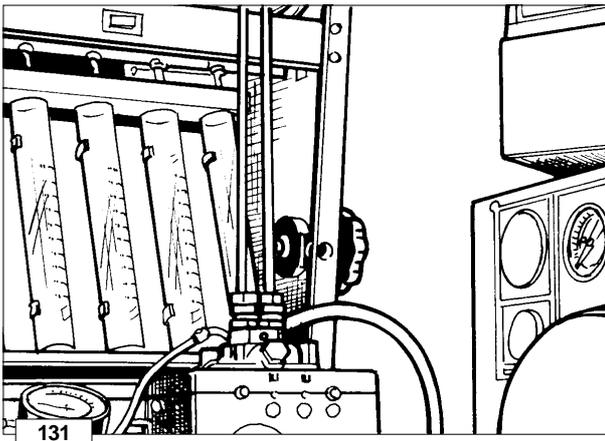
Bestandteile: 1 Ventilkegel  
2 Sitz

Regelstange der Einspritzpumpe in Mittelstellung bringen. Schwungrad in Normalrichtung drehen damit der Plunger Druck in den Kreis gibt.

Während des Ablaufs der Prüfung wird der am Druckmesser abgelesene Wert nach und nach bis zum Maximalwert steigen um dann abrupt auf einen niedrigeren Wert abzufallen.

Der Druckabfall muss zwischen 30 bar und 50 bar liegen. Wenn der Druckabfall unter dem vorgenannten Wert liegt, ist das Ventil auszuwechseln.

Danach auf gleiche Weise mit dem anderen Plunger vorgehen.



### Kontrollwerte der Einspritzpumpe auf dem Prüfstand

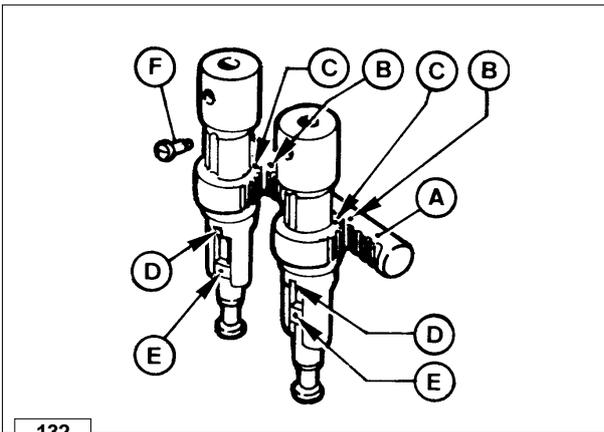
Hier ist lediglich der max. Unterschied zwischen den Dosierkolben festzustellen indem die Regelstange auf den angegebenen Förderwert eingestellt wird.

#### 9 LD 625-2 - 626-2 - 625/626 CE

Max. Krafteinwirkung an der Regelstange	Entfernung der Regelstange von der Stellung max. Förderleistung	U/min-1	Förderleistung	Max. zul. Unterschied zw. den Dosierkolben
Newton	mm		mm <sup>3</sup> Druckschlag	mm <sup>3</sup> Druckschlag
0,50	10	1500	34÷37	3
	13	500	7÷11	3
	0	150	70÷78	-----
	10	500	22÷26	3

#### 9 LD 625-2 EPA

Max. Krafteinwirkung an der Regelstange	Entfernung der Regelstange von der Stellung max. Förderleistung	U/min-1	Förderleistung	Max. zul. Unterschied zw. den Dosierkolben
Newton	mm		mm <sup>3</sup> Druckschlag	mm <sup>3</sup> Druckschlag
0,50	9.5	1500	34÷37	3
	11.5	500	3÷7	3
	0	150	60÷68	-----
	9.5	500	13÷18	3



132

### Zusammenbau der Einspritzpumpe

Nachdem die Teile mit starken Verschleißerscheinungen ausgewechselt worden sind, 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.

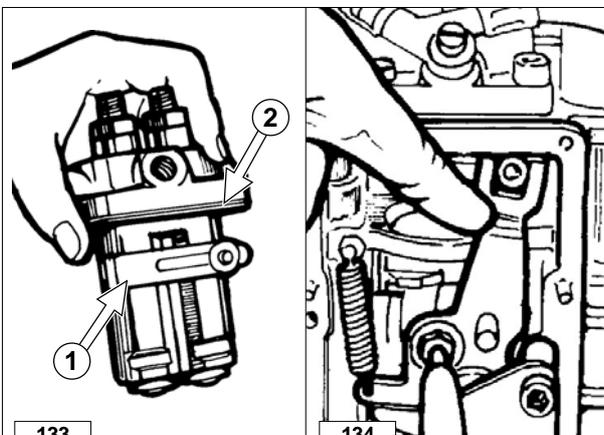
Pumpenzylinder mit den, am Gehäuse befestigten Exzentrerschrauben **F** arretieren.

Ventile mit den Sitzen, Federn, Füllern und den Druckanschlüssen montieren und mit 35 ÷ 40 Nm anziehen.

Plunger einbauen und darauf achten, daß die Bezugsmarkierungen **E** mit denjenigen **D** auf den Ringteilen mit den Zahnsegmenten übereinstimmen.

Ventilfederplatten 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.



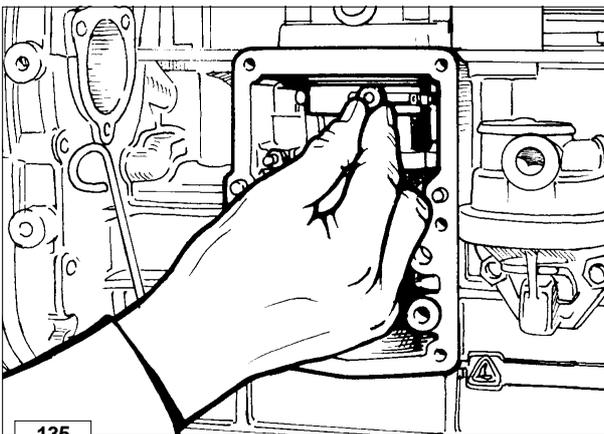
133

134

### Wiedereinbau der Einspritzpumpe am Motor

Sich bei der Wiedermontage vergewissern, dass der Sperrzahn des Einstellstabs **1** sich ordnungsgemäß in das vorgesehene Gehäuse des Einstellhebels einfügt.

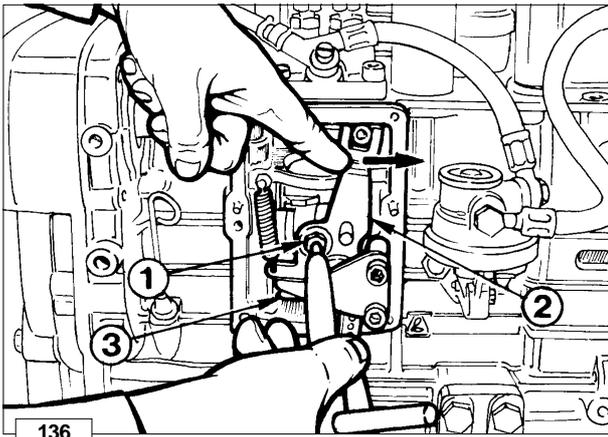
➔ Für die Auswahl der Dichtung **2** siehe "Korrektur des Förderbeginns" auf Seite 63.



135

○ Schrauben mit 2,5 kpm anziehen.

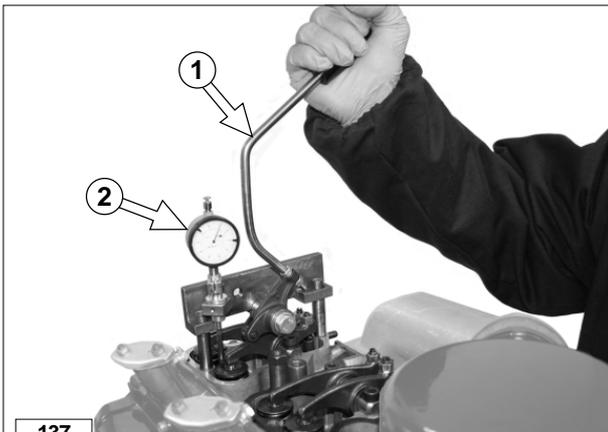
Sicherstellen, daß die Regelstange leichtgängig hin und her gleitet und dabei beachten, daß auch die geringfügigste Schwergängigkeit Startschwierigkeiten oder Drehzahlschwankungen zur Folge haben kann.



136

### Einstellung der Steuerzeiten Einspritzpumpe/mech. Drehzahlregler

Schraube 1 lösen  
 Pumpenhebel 2 der Einspritzpumpe auf maximale Förderleistung einstellen (nach rechts schieben).  
 Sicherstellen, daß der Stößel 3 den Drehzahlregler schliesst und dabei beachten, daß bei vollständiger Rechtsverschiebung des Pumpenhebels 2 der Stößel kein Spiel aufweisen darf.  
 Schraube 1 wieder anziehen.

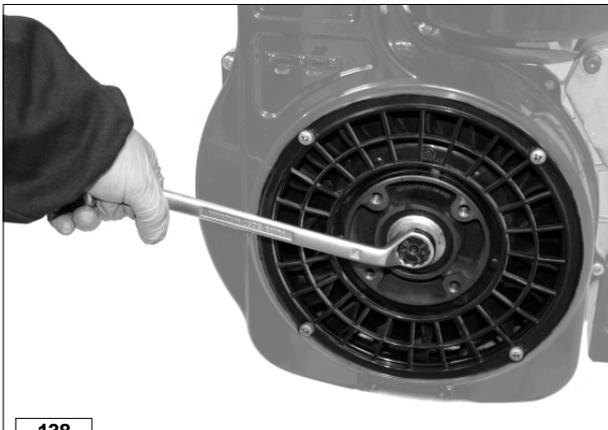


137

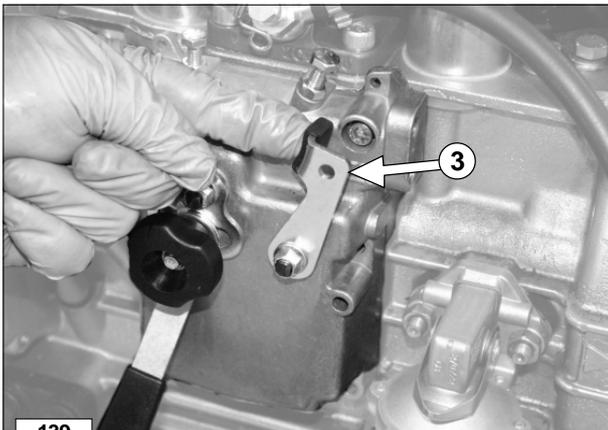
### VOREINSPRITZUNG

#### Einstellung statischer Förderbeginn

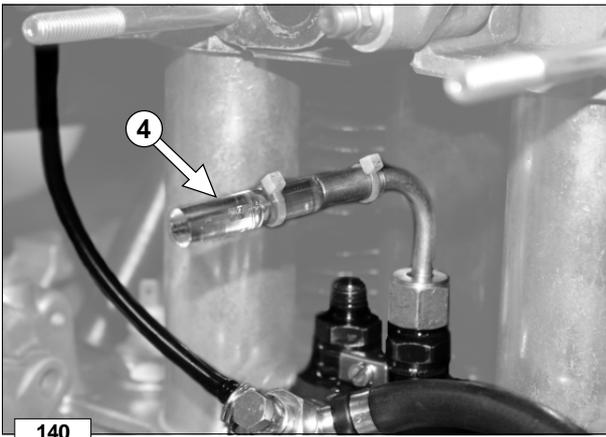
- 1 Die Kipphebeldeckel und Hochdruckschläuche demontieren.
- 2 Den Zylinder auswählen, bei dem die Kontrolle des kontaktlosen Förderbeginns der Einspritzung ausgeführt werden soll.
- 3 Das Werkzeug zum Absenken des Ventils montieren (1460.285). Dieses dazu an den Befestigungsbohrungen der Schrauben des Kipphebeldeckels befestigen.
- 4 Vor dem Festziehen der Befestigungsschrauben des Werkzeugs muss überprüft werden, dass der Fühler des Vergleichsmessers ordnungsgemäß auf dem Teller des Ansaugventils positioniert ist.
- 5 Einen Hilfsbehälter, der höher als die Einspritzpumpe liegen muss (ca. 30 bis 40 cm), anschließen.
- 6 Den Behälter an die Bohrung der Versorgung der Einspritzpumpe befestigen.
- 7 Mit herabgelassenem Hebel 1 und Ventil am Kolbendeckel die Welle langsam mit der Hand im Uhrzeigersinn drehen, bis der Vergleichsmesser 2 die Maximalquote anzeigt.
- 8 Den Vergleichsmesser bei Erreichen der Maximalquote, das ist der obere Todpunkt der Kompression, auf Null setzen.
- 9 Das Prüfgerät für den Förderbeginn 4 (Seriennr. 1460.024) an den Anschluss des Pumpenzulaufs für die Einspritzpumpe des Zylinders anschließen. Der Anschluss entspricht demjenigen, an dem zuvor das Gerät zur Ventilabsenkung installiert wurde.
- 10 Die Welle mit der Hand im Uhrzeigersinn um ca. 45° drehen.
- 11 Die Welle mit der Hand solange hin- und herdrehen, bis aus dem Prüfgerät 4 Kraftstoff mit einem gewissen Druck austritt.



138



139



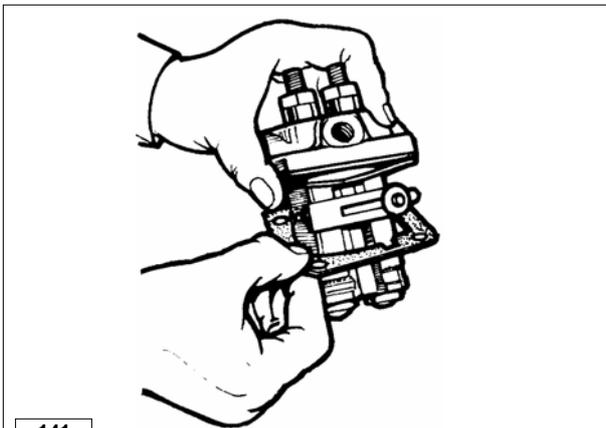
140

- 12 Den Hebel STOP 3 auf der halben Hubhöhe positionieren, um die Verzögerungskante auszuschließen und das Ventil in dieser Position zu halten.
- 13 Das Schwungrad langsam im Uhrzeigersinn drehen. Sofort die Drehung stoppen, falls sich innerhalb des Prüfgeräts 4 der Kraftstoff bewegt.
- 14 Den Hebel 1 betätigen, um das Ventil herabzulassen und es erneut in Kontakt mit dem Kolben bringen.
- 15 Die Absenkquote des Kolbens aufnehmen und es erneut in Kontakt mit dem Kolben bringen.
- 16 Die in Millimeter erfasste Quote in Gradeinheiten umwandeln (siehe Tabelle "Umwandlung zur Bestimmung des Förderbeginns").

**Tabelle Umwandlung zur Bestimmung des Förderbeginns**

Motorentyp	Umdr/1'	Grad Förderbeginn	Wert Kolbenabsenkung (mm)
9LD625/2	3000	26° ± 1° *	24° 4.94
9LD626/2			25° 5.34
			26° 5.76
			27° 6.21
9LD625/2 EPA	3000	17° ± 1° *	15° 1.96
9LD625/2 CE NR			16° 2.22
			17° 2.51
			18° 2.81
9LD626/2 CE NR	2800	17° ± 1° *	16° 2.22
			17° 2.51
			18° 2.81

\* Kontrollwerte.



141

**Korrektur des Förderbeginns**

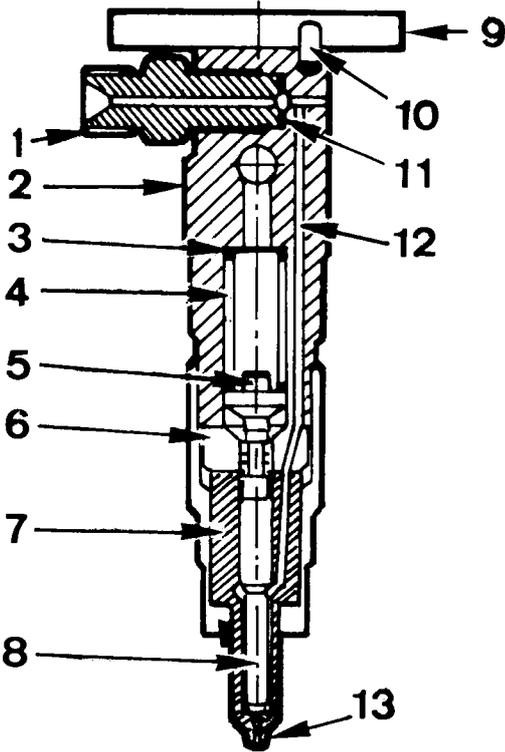
Falls die in der Tabelle angegebenen Werte sich nicht mit den ermittelten decken, den Beispielen 1 und 2 folgen:

- 1) Förderbeginn zu spät: Die Scheiben unter der Pumpe solange entfernen, bis der ermittelte Wert mit dem Tabellenwert übereinstimmt (Seite 59).
- 2) Förderbeginn zu früh: Solange Scheiben unter die Pumpe legen, bis der ermittelte Wert mit dem Tabellenwert übereinstimmt (Seite 59).

**Hinweis:** Wird eine Zwischenlegscheibe von 0,1 mm unter die Pumpe gelegt oder entfernt, so wird die Einstellung um ca. 1° vorgezogen oder verzögert.

**EINSPRITZDÜSE****Einspritzdüse Größe S, für Motoren Standard***Bestandteile:*

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



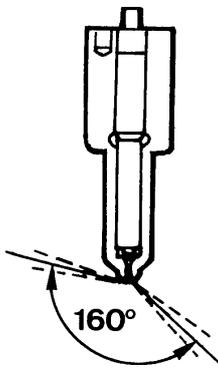
142

**Düse Größe S, für Motoren Standard***Eigenschaften:*

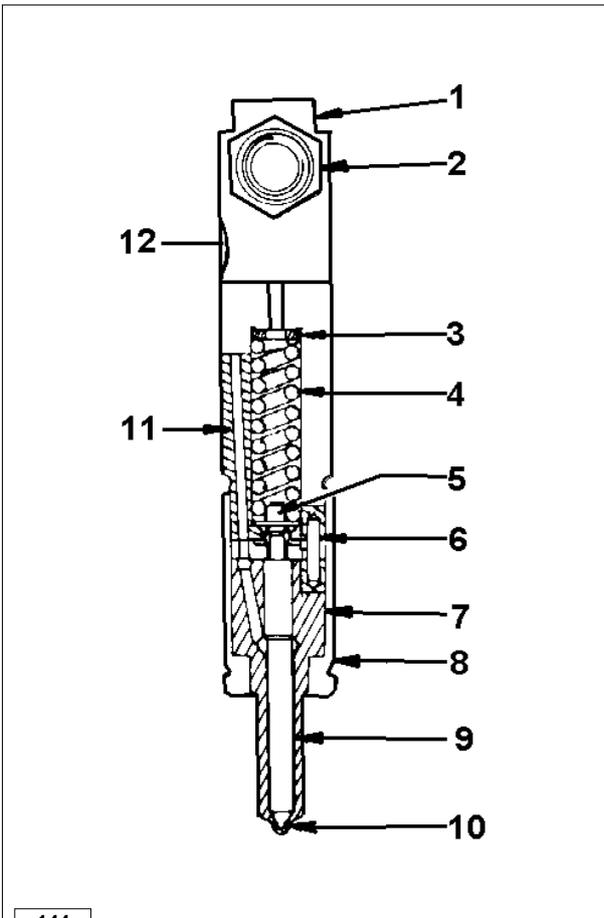
- Anzahl Löcher und Durchmesser ..... 4x0.28 mm.  
 Zerstäubungswinkel ..... 160°.  
 Düsennadelhub ..... 0.20÷0.22 mm

Den Spritzzapfen mit einer Messingbürste reinigen.  
 Mit einer Spindel und Sahdraht (Querschnitt 0.28 mm) sicherstellen,  
 daß die Spritz-löcher nicht verstopf sind.

- Beim Wiedereinbau überwurfmutter mit 60 Nm anziehen.



143

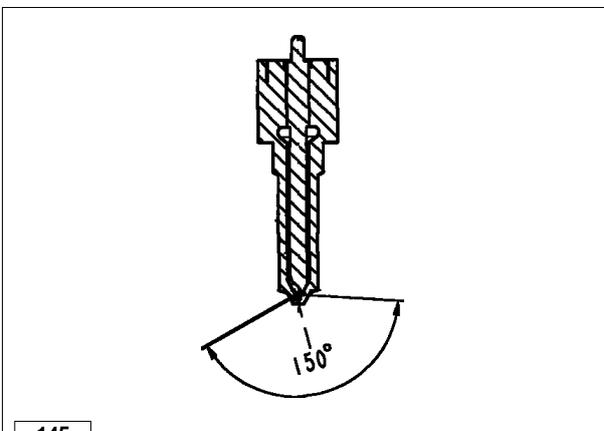


144

**Einspritzdüse Größe P, für zugelassene EPA-Motoren und nach 97/68 CE zugelassenen Motoren**

*Bestandteile:*

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



145

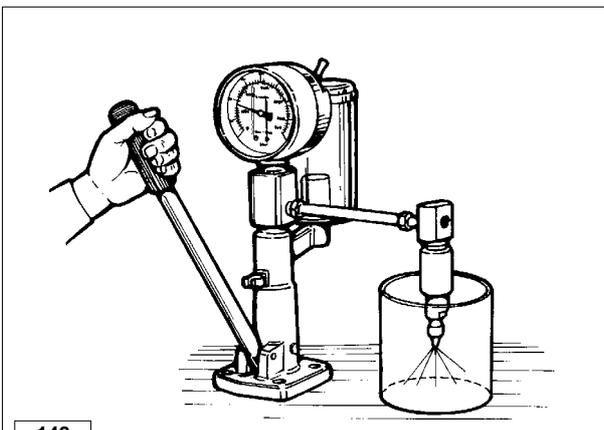
**Düse Größe P, für zugelassene EPA-Motoren und nach 97/68 CE zugelassenen Motoren**

*Eigenschaften:*

- Anzahl Löcher und Durchmesser ..... 5x0.23 mm.
- Zerstäubungswinkel ..... 150°.
- Düsennadelhub ..... 0.200±0.205 mm

Den Spritzzapfen mit einer Messingbürste reinigen.  
Mit einer Spindel und Sahdraht (Querschnitt 0.23 mm) sicherstellen, daß die Spritz-löcher nicht verstopf sind.

- Beim Wiedereinbau überwurfmutter mit 42 ÷ 48 Nm anziehen.

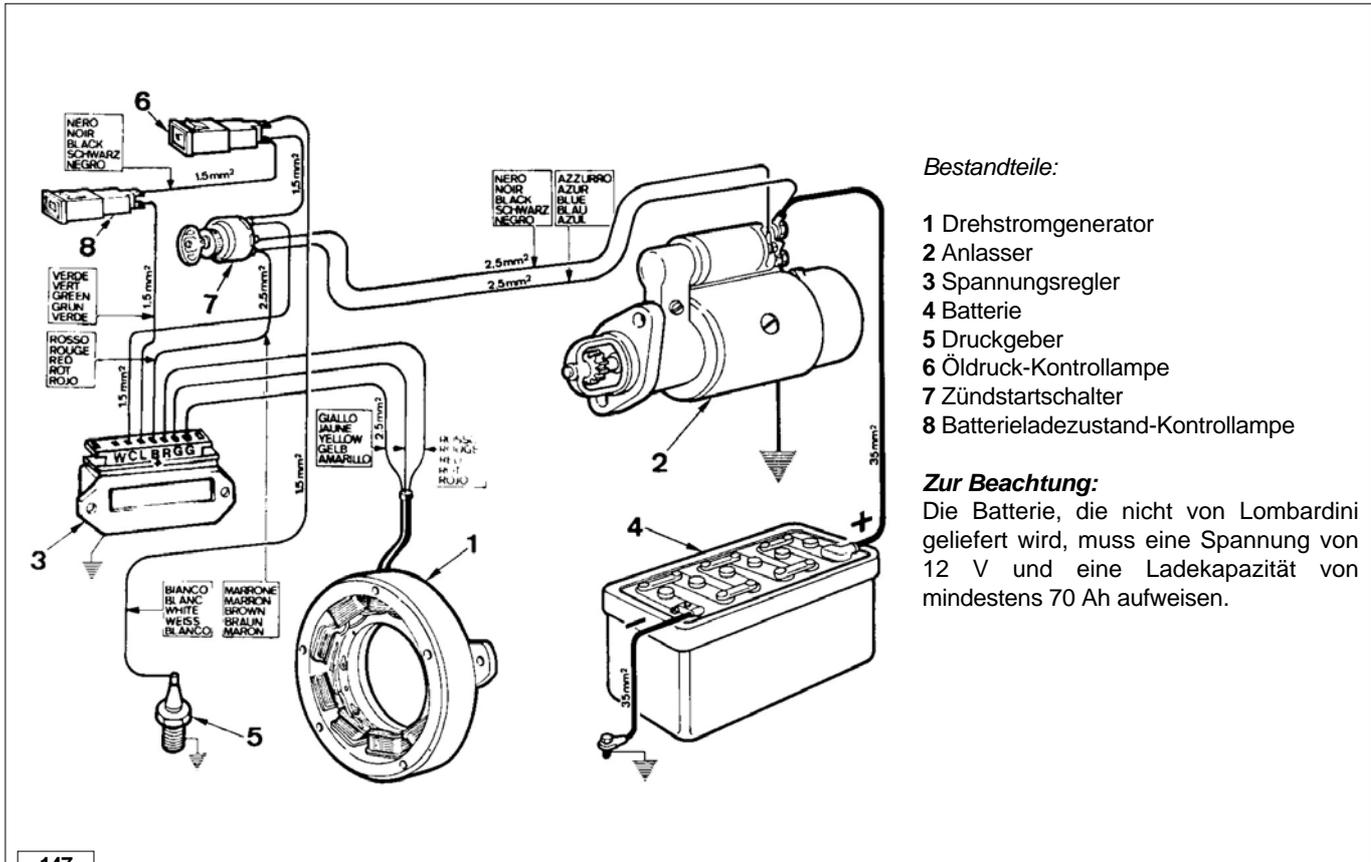


146

**Einstellung der Enspritzdüse**

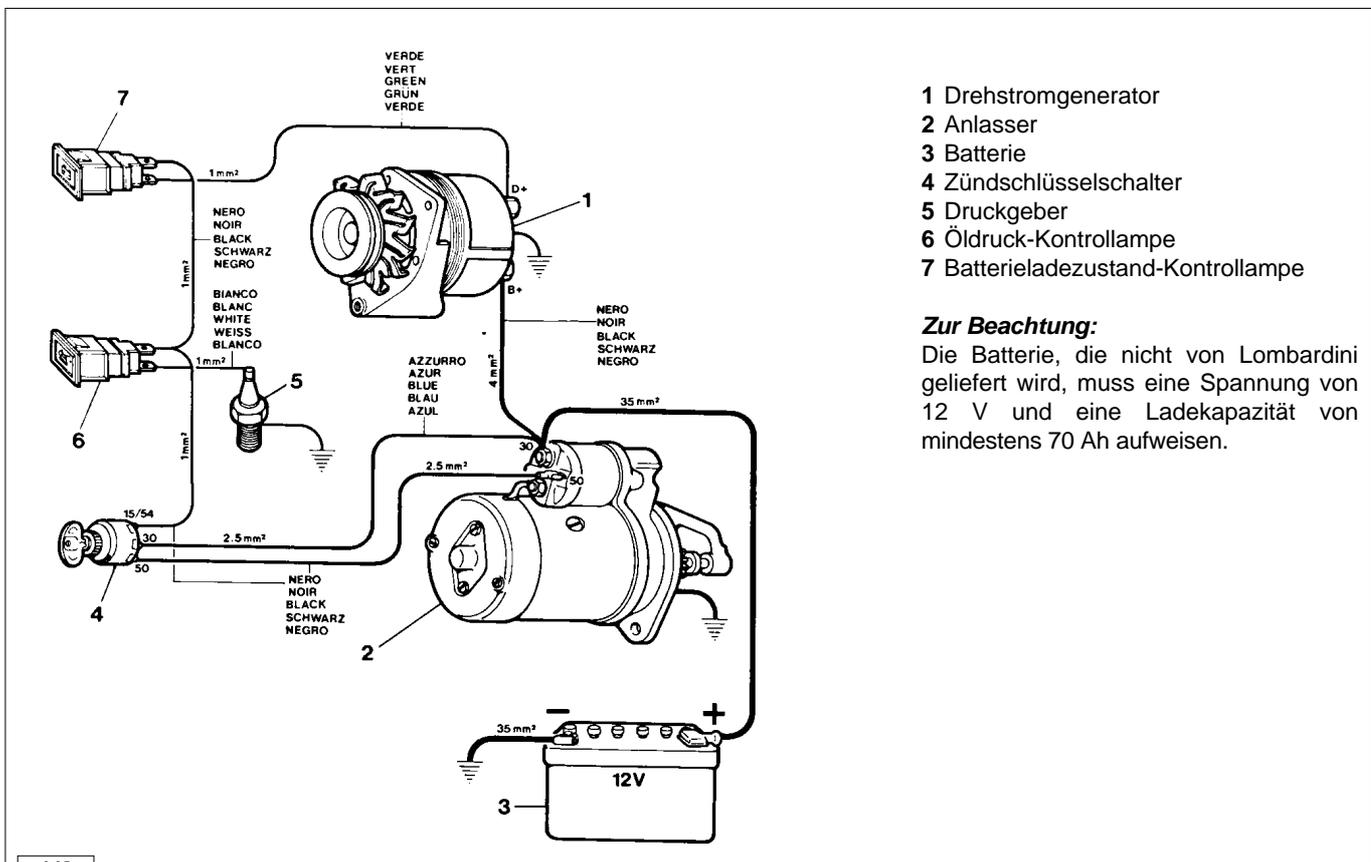
Die Einspritzpumpe an eine Pumpe zur Abstimmung der Dieseleinspritzung anschließen.  
Die Dichtheit der Nadel prüfen. Dazu langsam die Pumpe mit der Hand bis auf ca. 180 Bar bringen und diesen Druck 10 Sekunden lang halten.  
Überprüfen, dass der Eichdruck 210 bis 220 Bar beträgt für Standard-Motoren (245 ÷ 230 bar für Motoren EPA und CE).  
Falls notwendig die Höhe des Abstands der Reguliervorrichtung verändern.  
Wenn die Feder ausgewechselt wird, muss der Abspritzdruck um 10 Bar (255 bis 265 Bar) höher eingestellt werden, um das Setzen der Feder im Betrieb auszugleichen.  
Bei Tropfenbildung, die Einspritzdüse wechseln.

### Elektrischer Anlassplan mit internem Generator

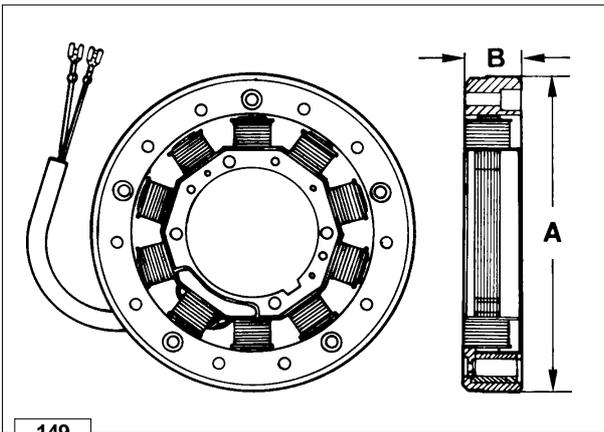


147

### Elektrischer Anlassplan mit externem Generator



148



149

**DREHSTROMGENERATOR**

**Drehstromgenerator - 12 V, 18A**

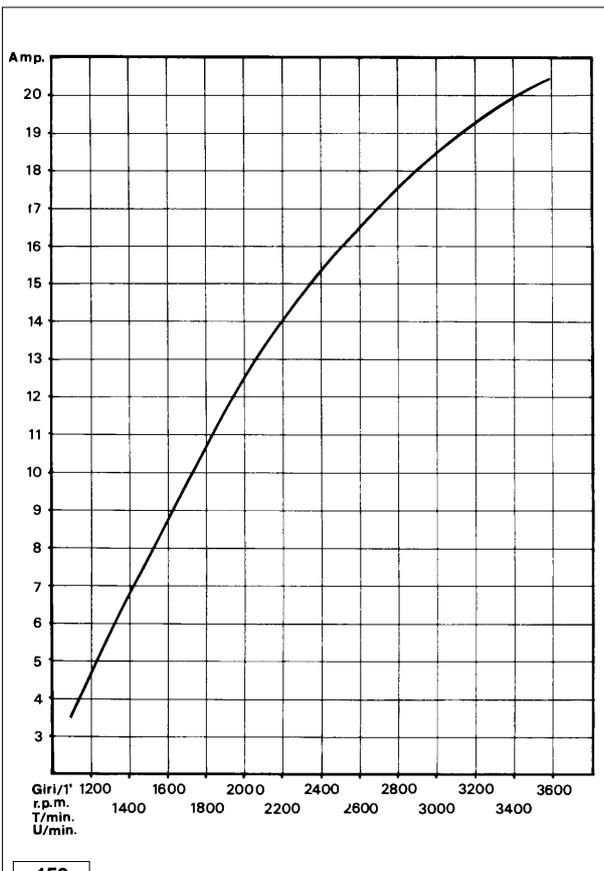
Der Festanker ist auf dem Halter der Lüfterhaube montiert während der Rotor mit den Dauermagneten in der Lüfternabe untergebracht ist. Weist nur zwei gelbe Verbindungskabel aus.

Abmessungen (mm)

A = 158.80÷159.20

B = 27.50÷27.90

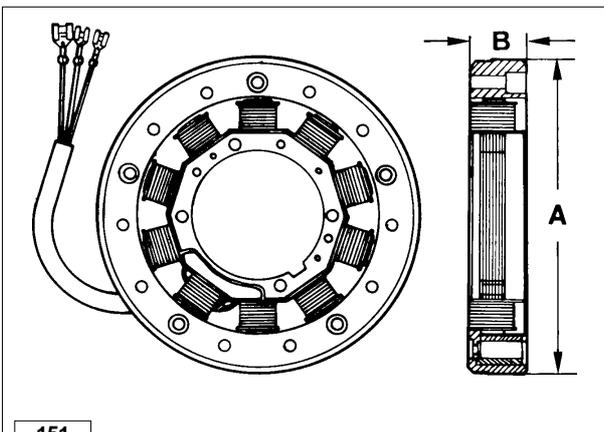
**Zur Beachtung:** Das Spiel (Luftspalt) zwischen Festanker und Rotor muss 0.48÷0.60 mm betragen.



150

**Kennlinie der Batterieaufladung durch den Drehstromgenerator 12 V, 18 A**

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



151

**Drehstromgenerator, 24 V; 6 A**

Der Festanker ist auf dem Halter der Lüfterhaube montiert während der Rotor mit den Dauermagneten in der Lüfternabe untergebracht ist.

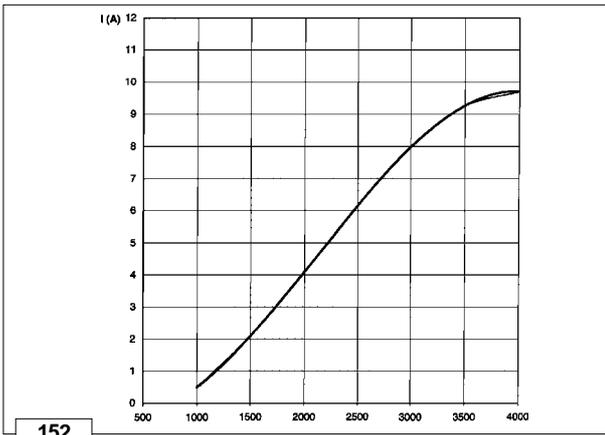
Am Ausgang befinden sich zwei gelbe und ein rotes Kabel.

Abmessungen (mm):

A = 158.80÷159.20

B = 27.50÷27.90

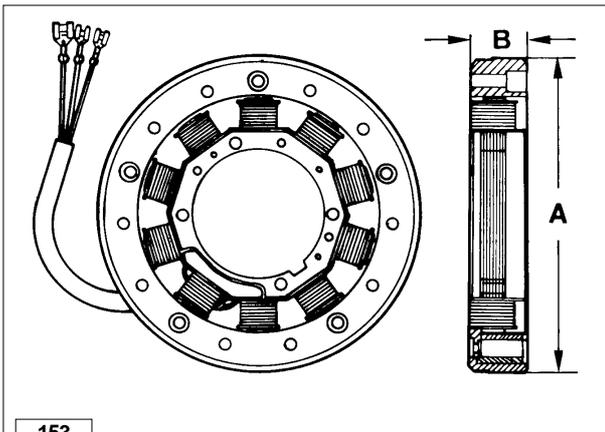
**Zur Beachtung:** Das Spiel (Luftspalt) zwischen Festanker und Rotor muss 0,48-0,60 mm betragen.



152

**Kennlinie der Batterieaufladung durch den Drehstromgenerator 24 V, 6 A**

Kennlinie bei Umgebungstemperatur von 20°C aufgenommen. Batteriespannung 25 V.



153

**Drehstromgenerator standard - 12 V; 14 A**

Der Festanker ist auf dem Halter der Lüfterhaube montiert während der Rotor mit den Dauermagneten in der Lüfternabe untergebracht ist.

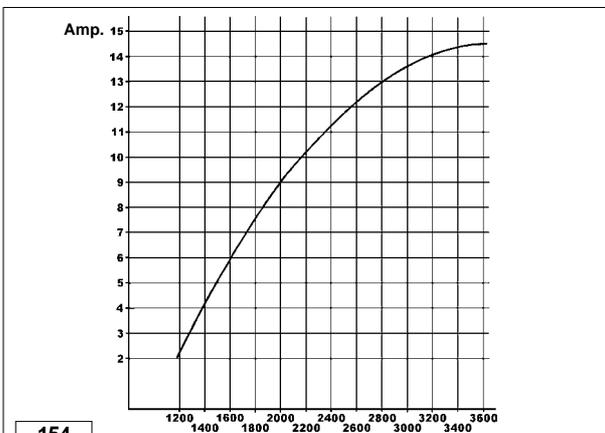
Am Ausgang befinden sich zwei gelbe und ein rotes Kabel.

Abmessungen (mm):

A = 158.80÷159.20

B = 27.50÷27.90

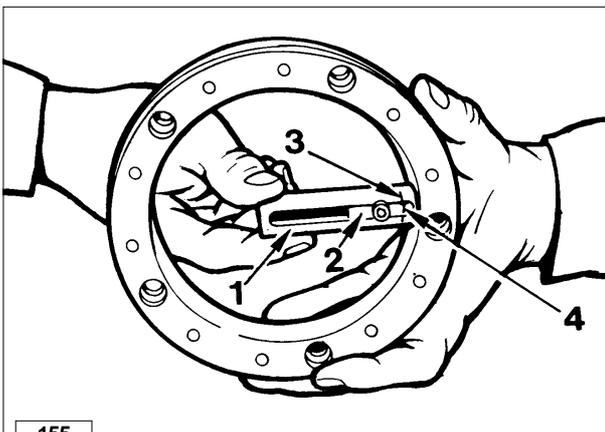
**Zur Beachtung:** Das Spiel (Luftspalt) zwischen Festanker und Rotor muss 0,48-0,60 mm betragen.



154

**Kennlinie der Batterieaufladung durch den Drehstromgenerator standard 12 V, 14 A**

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



155

**Magnetisierungs-Prüfwerkzeug (Fabrik-Nr. 7000-9727-001)**

Bestandteile:

1 Gleithülse

2 Läufer

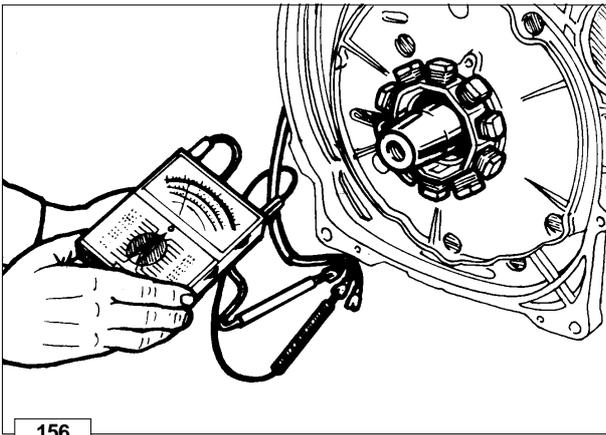
3 Bezugslinie auf der Gleithülse

4 Bezugslinie auf dem Läufer

Endpartie der Werkzeugs in waagrecht Lage an die Magnetpole anlegen.

Läufer arretieren, sodaß seine bezugslinie mit derjenigen auf der Gleithülse übereinstimmt.

Den Läufer freisetzen: Läufer lösen; wenn er nicht angezogen wird, ist der Rotor entmagnetisiert. In diesem Fall den Generator auswechseln.

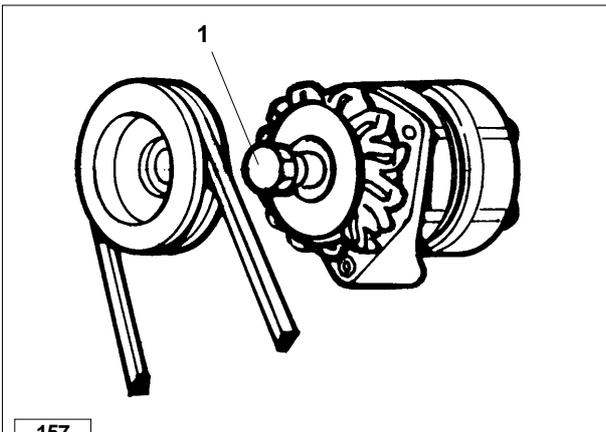


156

### Stromdurchgangsprüfung der Kabel

Sicherstellen, daß die Statorwicklungen keine unterbrochenen Drahtanschlüsse, Verbrennungserscheinungen oder kurzgeschlossene Drähte aufweist.

Mit einem Ohmmeter eine Stromdurchgangsprüfung zwischen dem roten und den beiden gelben Kabeln durchführen und sich vergewissern, daß sie einwandfrei von der Masse abisoliert sind.



157

### Aussendrehstromgenerator - 12 V, 33 A

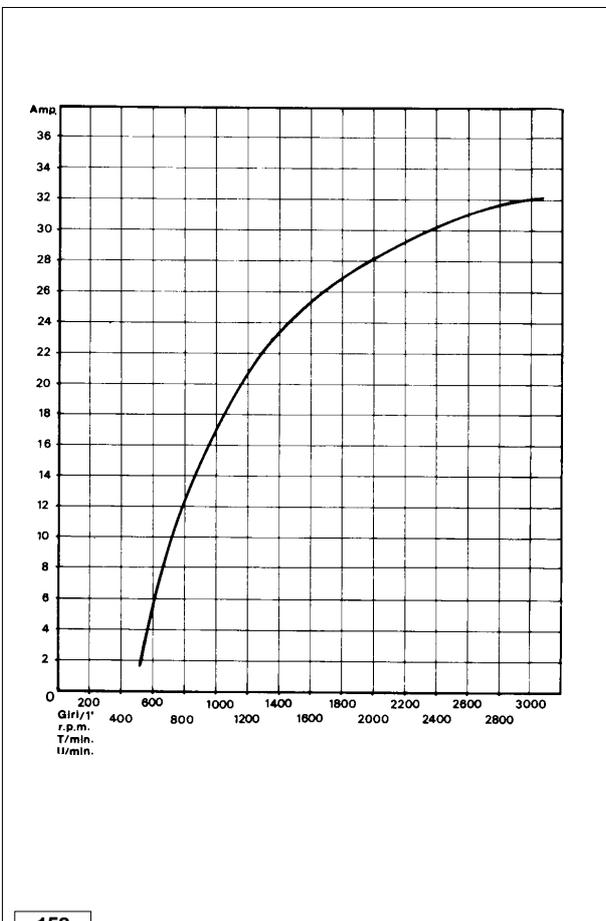
Dieser Drehstromgenerator hat als kennzeichnendes Merkmal einen Klauenpolrotor und einen eingebauten Spannungsregler. Der Antrieb erfolgt vom Motor aus und wird mittels Riemenscheibe und Keilriemen an den Regler übertragen.

*Eigenschaften:*

Nennspannung: 12 V

Stromabgabe: max. 33 A bei 7000/min-1 des Drehstromgenerators  
Rechtsläufige Drehrichtung.

- Die Mutter 1 auf 70 Nm anziehen.



158

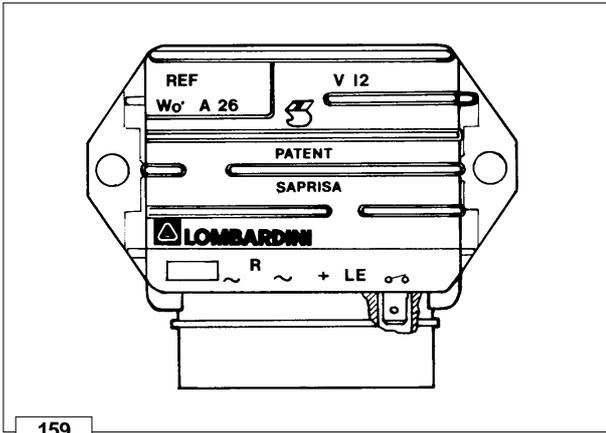
### Kennlinie der Batterieaufladung durch den Aussendrehstromgenerator 12 V, 33 A

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

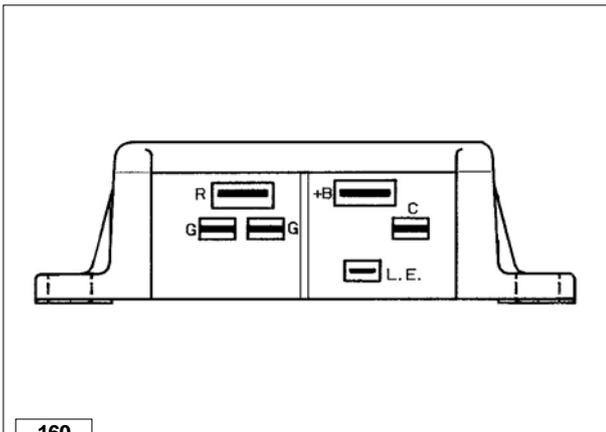
Auf der Rechtsachse des Diagramms sind die Motordrehzahlen aufgeführt.

**SPANNUNGSREGLER**

Type LOMBARDINI, Hersteller SAPRISA und DUCATI: Spannung 12 V, Spitzenstrom 26 A.



159



160

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

Anschlussfahnen	Abmessungen (mm)	
	Breite	Dicke
~	6.35	0.80
R	9.50	1.12
+	9.50	1.12
LE	4.75	0.50
o o	6.35	0.80

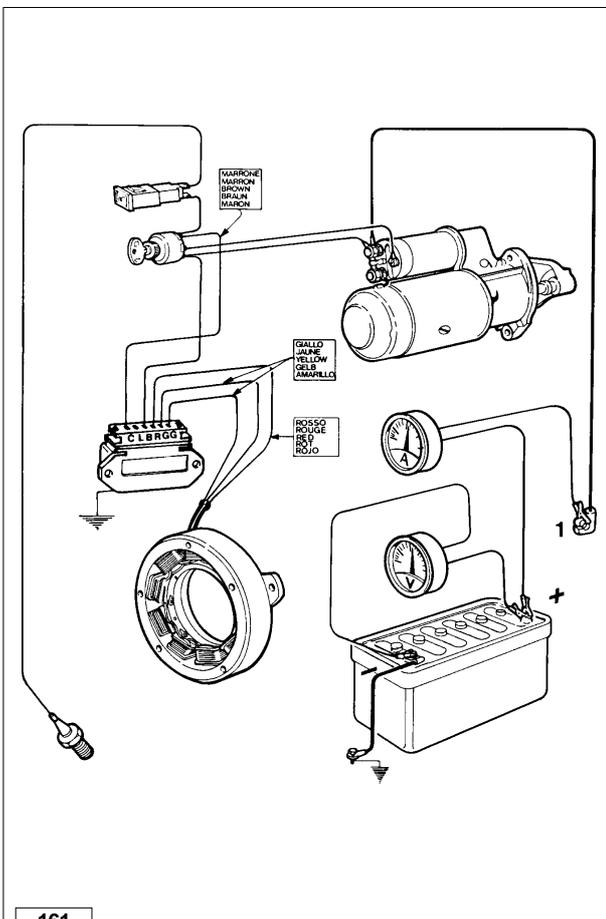
**Funktionsprüfung des Spannungsreglers**

- Sicherstellen, daß die Anschlüsse nach Anschlußschema ausgeführt sind.
- Pluspolklemme abklemmen.
- Gleichstromvoltmeter zwischen die Batteriepole schalten.
- Ein Amperemeter (Gleichstrom) zwischen den Pluspol und **B+** des Spannungsreglers anklemmen (entsprechend dem Bez. 1 in der Abbildung).
- 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.

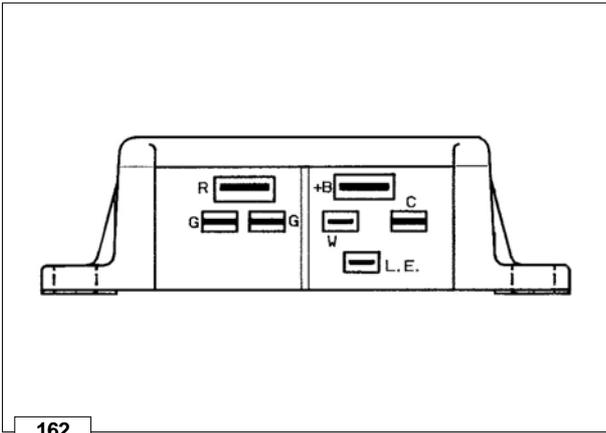


**Vorsicht - Warnung**

- Bei laufendem Motor dürfen keinesfalls die Batteriekabel abgeklemmt und der Zündschlüssel aus dem Schloss gezogen werden.
- Die Spannungsregler nie in der Nähe von Hitzequellen lagern; Temperaturen über 75°C könnten den Spannungsregler beschädigen.
- Elektroschweißungen sind sowohl am Motor als auch am Zubehör zu vermeiden.



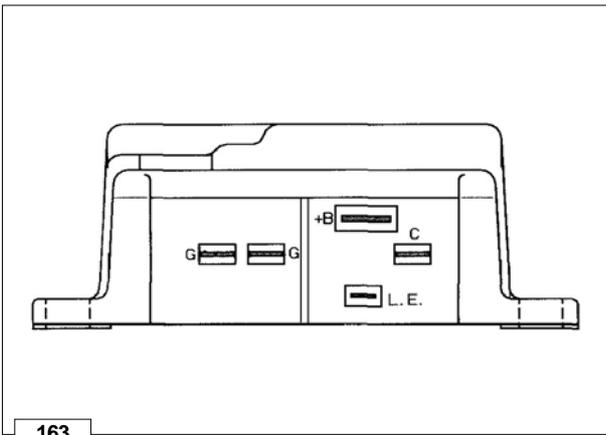
161



**Spannungsregler - 12V, 26A, mit Zwinge "W"**

Polfeder "W":  
Breite = 4,75 mm;  
Dicke = 0,5 mm.

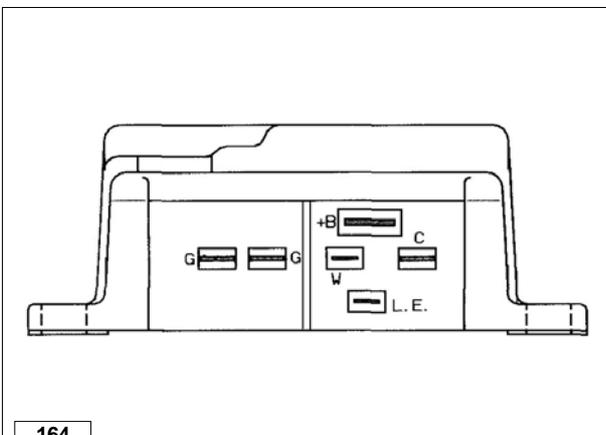
➔ Abmessungen der Fahnen, siehe Seite 70.



**Spannungsregler - 12 V, 30 A**

Der Spannungsregler ist ein Brücken-Spannungsregler.

➔ Abmessungen der Fahnen, siehe Seite 70.



**Spannungsregler - 12V, 30A, mit Zwinge "W"**

Polfeder "W":  
Breite = 4,75 mm;  
Dicke = 0,5 mm.

➔ Abmessungen der Fahnen, siehe Seite 70.

**ANLASSER**



**Wichtig**

- Hersteller: **BOSCH**.
- Für Reparaturen wenden Sie sich bitte an die entsprechenden Kundendienststellen.

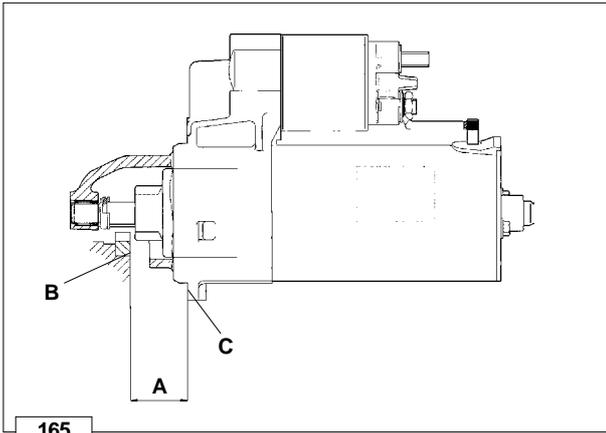
**Anlasser BOSCH - 12 V, 1.7 kW**

Drehrichtung rechtsläufig  
**A** = 29.5-31.5 mm  
**B** = Zahnkranzebene  
**C** = Flanschebene



**Vorsicht - Warnung**

Das Schwungrad darf nicht über die Zahnkranzebene **B** vorstehen.

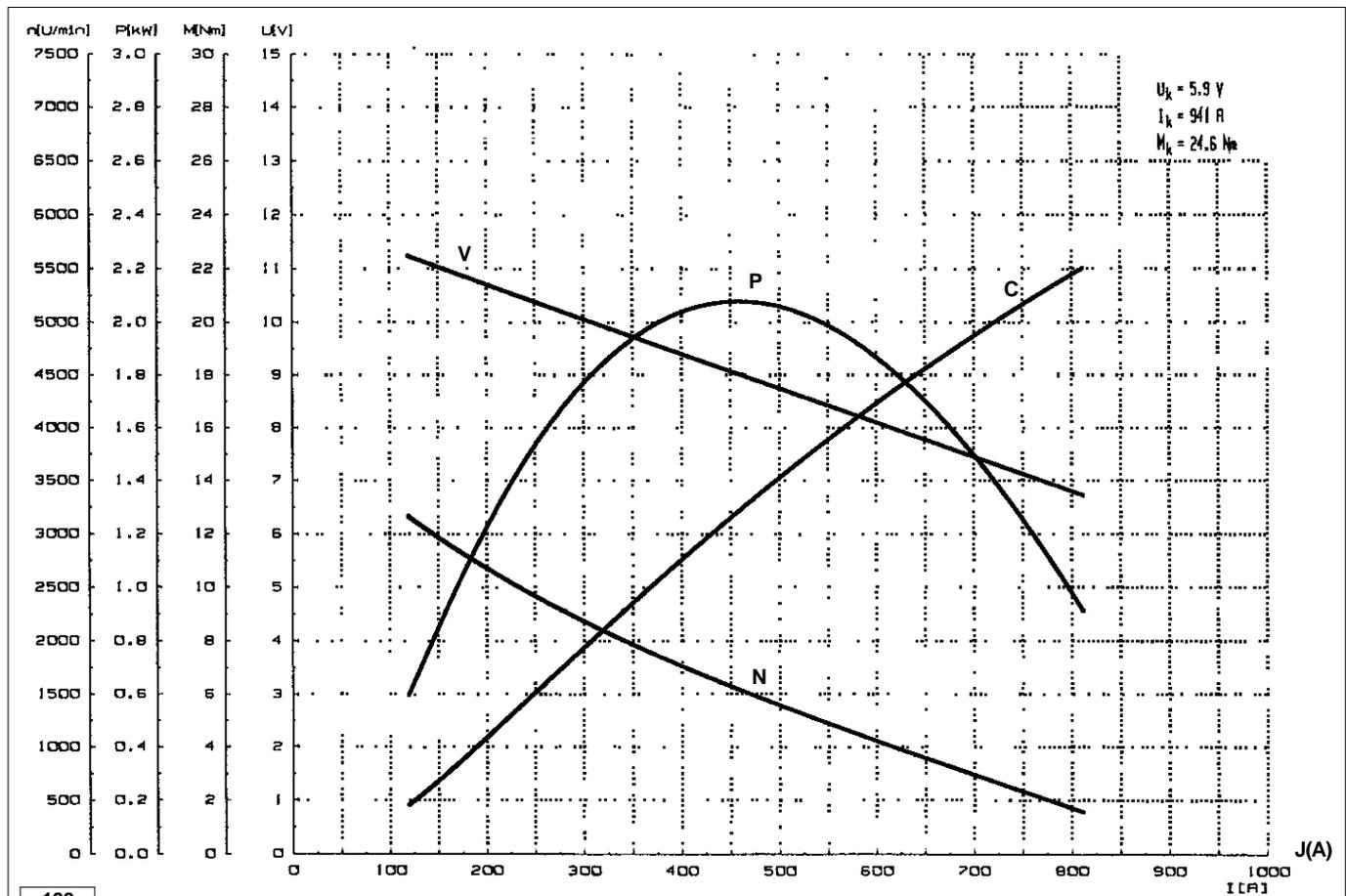


165

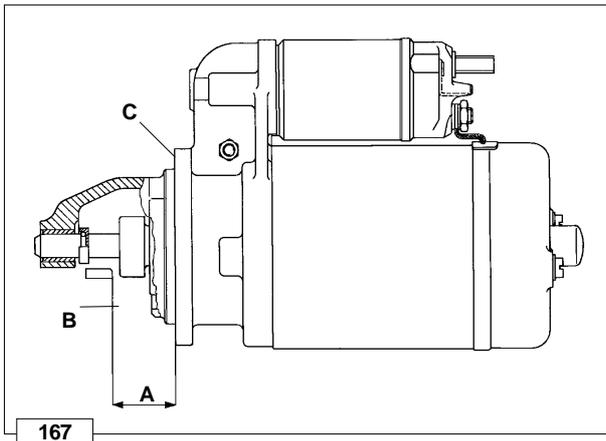
**Kennlinien des Anlassers BOSCH - 12 V, 1.7kW**

Die Kennlinien sind bei +20°C und mit einer Batterie mit 66Ah aufgenommen.

- V** = Spannung an den Anlasserklemmen in Volt
- P** = Leistung in kW
- C** = Drehmoment in N/m
- N** = Drehzahl des Anlassers in U/min-1
- J (A)** = Aufgenommener Strom in Ampere



166



**Anlasser BOSCH - 12 V, 1.6 kW**

Drehrichtung rechtsläufig.

**A** = 29.5÷31.5 mm

**B** = Zahnkranzebene

**C** = Flanschebene



**Vorsicht - Warnung**

Das Schwungrad darf nicht über die Zahnkranzebene B vorstehen.

**Kennlinien für Anlasser 24 V, 1,6 kW**

Die Kurven wurden bei einer Temperatur von +20°C mit einer 88 Ah Batterie aufgezeichnet.

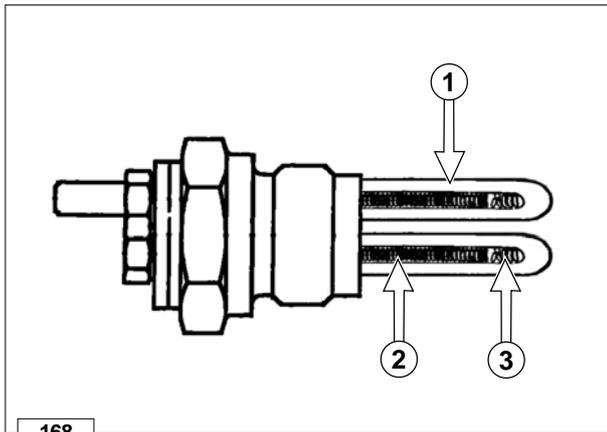
**V** = Spannung an den Klemmen des Anlassers in Volt

**P** = Leistung in kW

**C** = Drehmoment in N/m

**N** = Drehzahl des Anlassers in U/Min.

**J (A)** = Stromaufnahme in Ampere



168

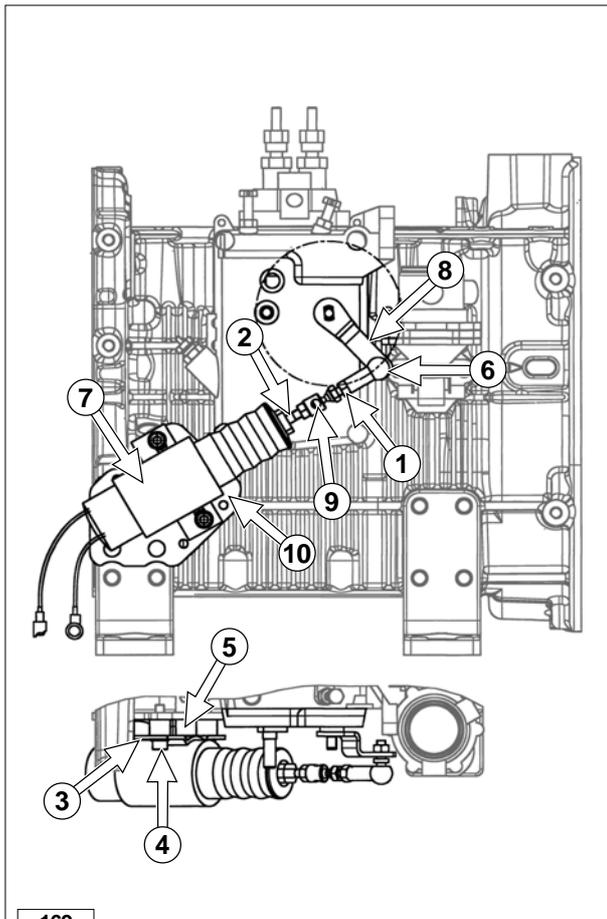
### Vorglühkerzen

Teile: 1 Mantel  
2 Regelheizdraht  
3 Glühdraht

○ Beim Wiedereinbau mit 20 Nm festziehen.

Glühkerzenart	12 V	24 V
Normalspannung	12 V	28 V
Aufnahme	41 A	13 A

**Hinweis:** Die Glühkerze wird durch eine verlängerte Hinzuschaltzeit nicht beschädigt.



169

### ELEKTROMAGNETE FÜR DEN STOPP

#### Inverse Elektromagnete – Feuerschutzversion

Eigenschaften:

Elektromagnetarten	12 V	24 V
Betriebsspannung	12 V	24 V
Aufnahme der Leistungswicklung	40 A	20 A
Aufnahme der Erhaltungswicklung	0.63 A	0.30 A

Bauteilen:

1 Mutter  
2 Stiftschraube  
3 Flache Unterlegscheibe  
4 Schraube  
5 Distanzstück  
6 Kugelgelenk  
7 Elektromagnete  
8 Steuerhebel für den Stopp  
9 Achsengelenk  
10 Steuerhalterung für Stopp Elektromagnet

Einstellung:

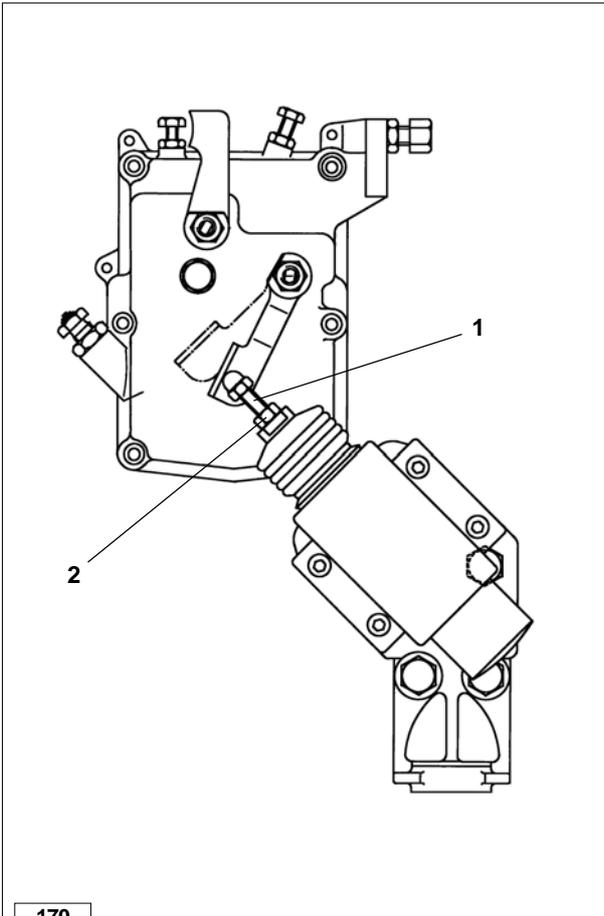
- Für die Einstellung die Gelenke an- und abschrauben.
- Das Gerät so regulieren, dass der Elektromagnet den Endanschlag erreicht, bevor der STOP-Hebel seinen mechanischen Anschlag berührt (Beendigung seines Arbeitshubs).
- Bei erregtem Elektromagneten muss sich der Stop-Hebel ca. 1,0 bis 1,5 mm vom eigenen mechanischen Anschlag entfernt befinden.
- Nach der Einstellung muss die Mutter 1 festgezogen werden.



#### Wichtig

Die Rückholfeder des Stop-Hebels darf sich nicht im Steuerdeckel befinden.

Falls die Vorrichtung bei einem Motor angewandt wird, der ursprünglich dafür nicht ausgelegt ist, muss die Rückholfeder für den Stop-Hebel entfernt werden - der Steuerdeckel wird jedoch nicht ersetzt.



**Elektromagnet unmittelbarer Stopp**

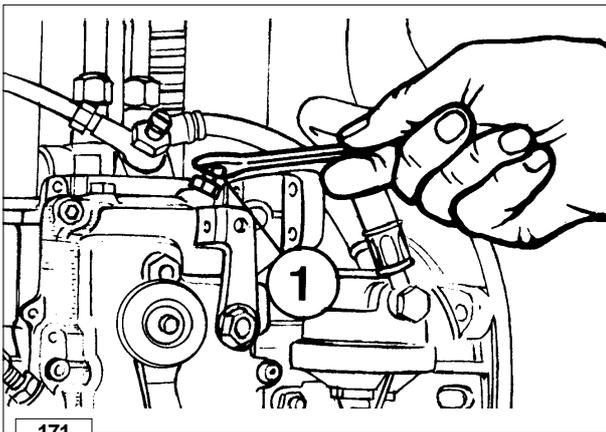
*Eigenschaften:*

- Betriebsspannung ..... 12V.
- Aufnahme der Leistungswicklung ..... 41 A.
- Aufnahme der Erhaltungswicklung ..... 0,5 A.

*Einstellung:*

- Den Stößelschaft **1** am Boden des Gewindegangs am Kolben des Elektromagneten anschrauben.
- Den Elektromagneten erregen und den Stop-Hebel auf Normalposition stellen.
- Den Stößelschaft **1** mit dem Stop-Hebel in Kontakt bringen und die Gegenmutter **2** sperren.

170



171

## EINSTELLUNG DER UMDREHUNGSZAHL



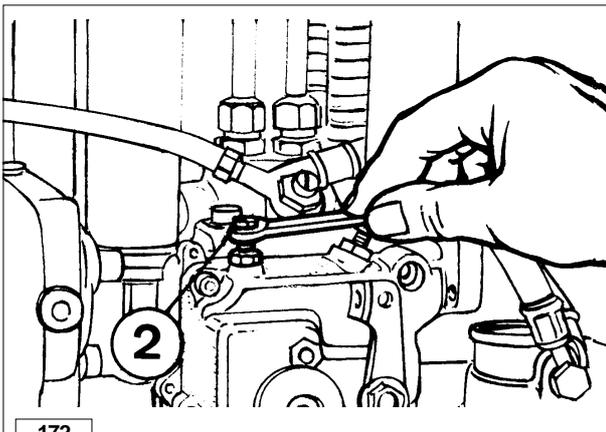
### Vorsicht - Hinweis

- Die Einstellungen dürfen ausschließlich durch autorisiertes Personal Lombardini vorgenommen werden.
- Die Änderung der Einstellung führt automatisch zum Erlöschen der Garantie.

### 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 1000-1100/min<sup>1</sup> einstellen; danach Kontermutter anziehen.



172

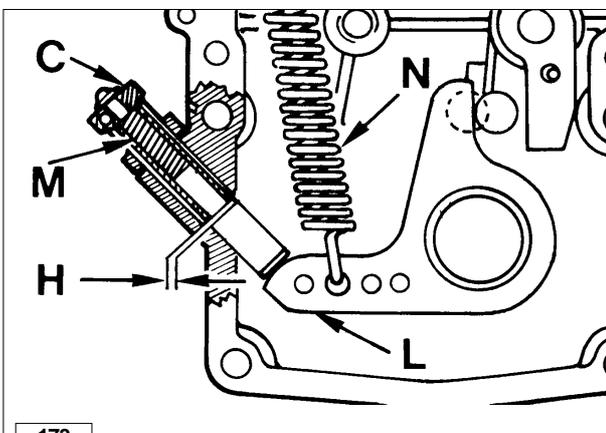
### Einstellung der Maximaldrehzahl bei unbelastetem Motor (Standard)

Nachdem die Leerlaufdrehzahl eingestellt worden ist, Schraube 2 drehen bis die Spitzendrehzahl von 3200/min<sup>1</sup> eingestellt ist; danach Kontermutter anziehen.

#### Zur Beachtung:

Bei Abgabe der Max. Leistung des Motors stabilisiert sich die Drehzahl auf 3000/min<sup>1</sup>.

Nicht gültig für Motoren EPA, auf denen die Änderung der Einstellung des oberen Grenzwertes nicht zulässig ist.



173

## EINSTELLUNG DER FÖRDERMENGE DER EINSPRITZPUMPE



### Wichtig

Diese Einstellung sollte am Bremsenprüfstand erfolgen; wenn diese nicht vorhanden ist, ist nur eine Grobeinstellung möglich.

### Fördermengenbegrenzer der Einspritzpumpe und Drehmomentanpassung

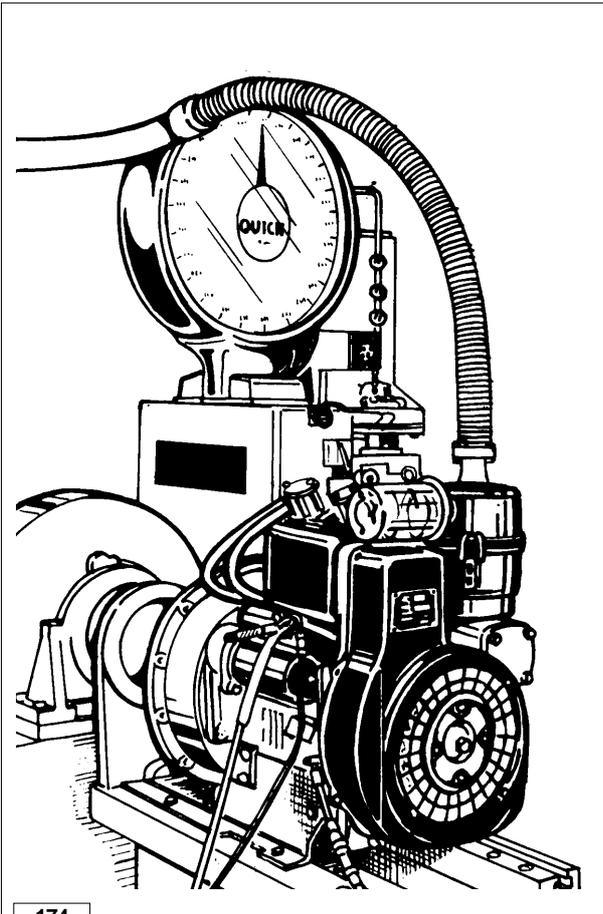
Der Fördermengenbegrenzer C begrenzt die Fördermenge der Einspritzpumpe.

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 freigibt beträgt 0.15÷0.25 mm; als Folge davon steigt die Förderleistung der Einspritzpumpe und das Drehmoment erreicht seinen Spitzenwert.

#### Zur Beachtung:

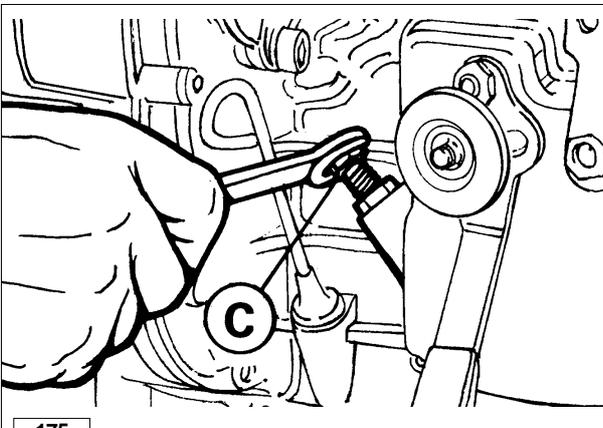
Beim Einsatz des Motors in Notstrom- und Schweißaggregaten hat die Drehmomentanpassung nur die Funktion der Fördermengenbegrenzung und ist darum nicht mit Feder M und Hubweg H versehen.



174

**Einstellung der Fördermenge der Einspritzpumpe mit dynamometrischer Bremse**

- 1) Den Motor anlassen und auf Betriebstemperatur bringen.
- 2) Vollständig die Schraube **C** (siehe Seite 175) der Mehrmenge abschrauben.
- 3) Den Motor auf die vorgesehene maximale Umdrehungszahl bringen.
- 4) Die dynamometrische Bremse aktivieren, um den Motor auf maximale Leistung und Umdrehungszahl zu bringen.
- 5) Überprüfen, ob der Kraftstoffverbrauch mit den angegebenen Werten übereinstimmt (siehe Tabelle des Kraftstoffverbrauchs). Sollte der Kraftstoffverbrauch nicht mit den angegebenen Werten übereinstimmen, die Last der dynamometrischen Bremse verringern.
- 6) Nach einigen Betriebsminuten und bei "stabilisiertem" Motor langsam die Schraube **C** solange festziehen, bis die Umdrehungszahl beginnt abzufallen.
- 7) Die Schraube **C** mit der Gegenmutter blockieren.
- 8) Die Kontrolle des Kraftstoffverbrauchs wiederholen.
- 9) Die dynamometrische Bremse deaktivieren und die Umdrehungszahl des "stabilisierten" Motors ermitteln (maximale Leerlaufdrehzahl).
- 10) Den Motor auf die Minimaldrehzahl bringen und die Einstellung am "stabilisierten" Motor ausführen.
- 11) Den Motor abschalten und abkühlen lassen.
- 12) Das Spiel zwischen Ventil und Kipphebel überprüfen (siehe "Einstellung des Kipphebel-Ventilspiels").



175

**Einstellung der Fördermenge der Einspritzpumpe ohne dynamometrischer Bremse**

Diese Einstellung sollte am Bremsenprüfstand erfolgen; wenn diese nicht vorhanden ist, ist nur eine Grobeinstellung möglich.

In diesem Fall ist folgendermassen vorzugehen:

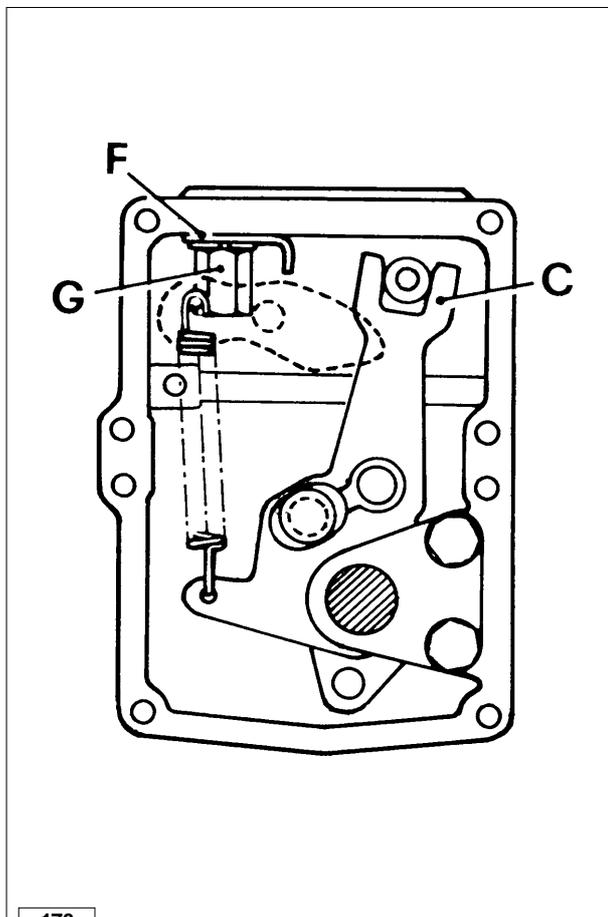
Fördermengenbegrenzer **C** um 5 Umdrehungen herausschrauben. Motor auf max. Leerlaufdrehzahl, d.h. 3200/min<sup>1</sup> beschleunigen. Fördermengenbegrenzer wieder anziehen, bis die Drehzahl des Motors zu sinken beginnt. Fördermengenbegrenzer um eineinhalb Umdrehungen zurückschrauben. Gegenmutter anziehen.

**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.

Vorgesehene Ein- und Nachstellungen (am häufigsten notwendige Nachstellungen)

Motortype	Drehzahl in Umdr/min-1	Leistung in PS (kW)	Spezifischer Kraftstoffverbrauch *	
			Zeit (s) für 100 cm <sup>3</sup>	g/PS h (g/kW h)
9LD 625-2	3000	NB 25.50 (18,80)	60÷63	190÷200 (258÷272)
9LD 625-2	1800	NB 18.50 (13.6)	90÷95	171÷181 (233÷246)
9LD 625-2	1800	NA 16.50 (12.13)	104÷110	163÷173 (223÷235)
9LD 625-2	1500	NB 14.80 (10.88)	110÷116	175÷185 (239÷252)
9LD 625-2	1500	NA 13.30 (9.78)	125÷132	169÷178 (230÷243)
9LD 625-2 EPA	3000	NB 25.57 (18.80)	60.5÷61.5	190÷194 259÷264
9LD 625-2 CE	3000	NB 25.50 (18.80)	59÷60	190 (258)

\* Die Werte für den angegebenen Kraftstoffverbrauch sind nach ca. 30 Stunden Einlaufen des Motors gültig.



**Einstellung der Abstellvorrichtung des Endanschlags**

- 1) Den Deckel des Handgashebels entfernen.
- 2) Hebel **C** vollständig im Gegenuhrzeigersinn drehen und in dieser Stellung halten. Die Blechfahne **F** darf den Hebel **C** nicht berühren.
- 3) Mutter **G** lösen und Blechfahne **F** mit Hebel **C** in Berührung bringen.
- 4) Blechfahne **F** stossen, bis der Hebel **C** im Uhrzeigersinn 1,0 mm zurückgeschoben wird.
- 5) Blechfahne **F** durch Anziehen der Mutter **G** arretieren.

**Zur Beachtung:** Unter diesen Umständen können, falls ein Elektrostopp montiert wird, die Endanschläge des Einstellstabs der Einspritzpumpe durch starke Stöße beschädigt werden.



### LAGERUNG DES MOTORS

- Wenn die Motoren für einen Zeitraum von mehr als 6 Monate nicht benutzt werden, müssen sie geschützt werden. Dabei sind den auf den folgenden Seiten zu findenden Anleitungen auszuführen.
- Im Fall einer längeren Nichtbenutzung des Motors die Umgebungsbedingungen und das Verpackungsmaterial prüfen und sicherstellen, dass diese Bedingungen eine korrekte Aufbewahrung gewährleisten.  
Gegebenenfalls den Motor mit einer geeigneten Schutzabdeckung abdecken.
- Den Motor nicht direkt auf dem Boden, in feuchter oder Witterungseinflüssen ausgesetzter Umgebung, in der Nähe von Hochspannungsleitungen, usw. aufbewahren.



#### Wichtig

Wenn der Motor nach Ablauf von 6 Monaten weiterhin nicht verwendet wird, muss ein Schutzeingriff vorgenommen werden, um die Lagerungsdauer zu verlängern (siehe "Schutzbehandlung").

### SCHUTZBEHANDLUNG

- 1 - In das Gehäuse Schutzöl AGIP RUSTICA C bis zum Höchststand einfüllen.
- 2 - Kraftstoff tanken und das Additiv AGIP RUSTIANT in 10% Mischung begeben.
- 3 - Den Motor starten und einige Minuten lang ohne Last und im Leerlauf laufen lassen.
- 4 - Den Motor 5-10 Minuten lang bei 3/4 der Höchstdrehzahl laufen lassen.
- 5 - Den Motor abstellen.
- 6 - Den Kraftstofftank vollständig leeren.
- 7 - Öl des Typs SAE 10W in den Auspuff- und den Ansaugkrümmer spritzen.
- 8 - Die Ein- und Auslasskanäle verschließen, damit keine Fremdkörper eindringen können.
- 9 - Alle Außenteile des Motors sorgfältig mit geeigneten Produkten reinigen.
- 10 - Nicht lackierte Teile mit Schutzmitteln behandeln (AGIP RUSTIANT).
- 11 - Den Riemen Drehstromgenerator/Lüfterrad lockern (wenn anwesend).
- 12 - Den Motor mit einer geeigneten Schutzabdeckung abdecken.



#### Vorsicht - Warnung

In den Ländern, in denen die Produkte von AGIP nicht erhältlich sind, kann ein gleichwertiges Produkt verwendet werden (mit Spezifikationen MIL-L-21260C).



#### Wichtig

Spätestens nach jeweils 24 Monaten der Nichtbenutzung muss der Motor gestartet werden, dabei werden alle Arbeitsvorgänge zur „Lagerung des Motors“ wiederholt

**INBETRIEBNAHME DES MOTORS NACH DER SCHUTZBEHANDLUNG**

Vor dem Start und der Inbetriebnahme des Motors am Ende einer längeren Nichtbenutzung müssen einige Arbeiten durchgeführt werden, um die maximale Effizienz des Motors zu gewährleisten.

- 1 - Die Schutzabdeckung entfernen.
- 2 - Die Verschlüsse der Ein- und Auslasskanäle entfernen.
- 3 - Die außen angebrachte Schutzschicht mit Hilfe eines mit einem Fettlöser getränkten Tuchs entfernen.
- 5 - Schmieröl (nicht mehr als 2 cm<sup>3</sup>) in die Einlasskanäle spritzen.
- 6 - Die Spannung des Riemens Drehstromgenerator/Lüfterrad einstellen (wenn anwesend).
- 7 - Den Motor mit der Hand drehen, um die Leichtgängigkeit und die Bewegungen der mechanischen Bauteile zu überprüfen.
- 8 - Den Tank mit neuem Kraftstoff füllen.
- 9 - Kontrollieren, ob das Öl bis zum Höchststand eingefüllt ist.
- 10 - Den Motor starten und nach einigen Minuten im Leerlauf für 5-10 Minuten lang bei 3/4 der Höchstdrehzahl laufen lassen.
- 11 - Den Motor abstellen.
- 12 - Die Ölablassschraube entfernen (siehe „Ölwechsel“) und das Schutzöl AGIP RUSTIANT bei warmen Motor ablassen.
- 13 - Das neue Öl (siehe „Schmiermittel“) bis zum Erreichen des Höchststandes einfüllen.
- 14 - Die Filter (Luft, Öl, Kraftstoff) durch Originalersatzteile ersetzen.

**Vorsicht - Warnung**

**Einige Bauteile des Motors und die Schmiermittel verlieren im Laufe der Zeit ihre Eigenschaften. Für den Zeitpunkt des Austauschs ist daher auch die Alterung ausschlaggebend (siehe Tabelle Austausch).**

**Wichtig**

**Spätestens nach jeweils 24 Monaten der Nichtbenutzung muss der Motor gestartet werden, dabei werden alle Arbeitsvorgänge zur „Lagerung des Motors“ wiederholt**

Tabelle Anzugsmomente der Hauptbestandteile

BEZEICHNUNG	Durchmesser und gewindesteigung mm	Drehmoment Kpm	Dichtmittel
Schwingungsdämpfer Tankauflage	-	-	Loctite 270
Pleuelstange	8x1.0	40	
Druckrohranschluss der Einspritzpumpe	18x1.5	40	
Ventildeckel	8x1.25	20	
Mittelagerhalter	8x1.25	25	
Ansaugkrümmer	8x1.25	25	
Auspuffkrümmer	8x1.25	25	
Lüfterhaube	6x1.0	6	
Beschleunigerdeckel	6x1.0	10	
Deckel Reglersteuerung	6x1.0	10	
Luftfördergehäuse	8x1.25	20	
Schelle für Generatorkabel	6x1.0	10	
Schelle für Diesel-Hochdruckleitung	5x0.8	5	
Luftfilter	8x1.25	25	
Flansch der Hydropumpe	8x1.25	25	
Dichtung für Luftfördergehäuse	-		Loctite 495
Kopf-Einspritzdüse	6x1.0	10	Loctite 270
Nockenwellenrad	10x1.5	60	
Ölpumpenrad	10x1.5	35	Loctite 270
Bleche für Luftförderer	6x1.0	10	Loctite 242
Gestanztes Blech für internen Ölfiler	6x1.0	10	
Gestanztes Blech	6x1.0	10	
Anlasser	10x1.5	45	
Lüfternabe	14x1.5	160	
Kühlernippel	14x1.5	40	
Kipphebelwelle	8x1.25	25	
Steuerhebelstift Einspritzpumpe	8x1.25	15	
Bolzen äußerer Hebel Reglersteuerung	8x1.25	10	
Bolzen für äußeren Steuerhebel Stop	8x1.25	10	
Bolzen für inneren Hebel Federbefestigung Regler	8x1.25	10	
Lüfterhaubenaufnahme	8x1.25	25	
Motorfuss	10x1.5	40	
Kraftstoffpumpe	8x1.25	25	
Einspritzpumpe	8x1.25	25	
Ölpumpe	8x1.25	20	
Düsenhalter	6x1.0	10	
Ölwanne	8x1.25	30	
Druckwächter Öldruckanzeiger	12x1.5	25	
Stiftschraube Befestigung Anlasser	10x1.5	12	Loctite 270
Stiftschraube Befestigung Förderpumpe	8x1.25	8÷10	Loctite 270
Stiftschraube Befestigung Zylinderkopf	10x1.5	15	Loctite 270
Lüfterschutzabdeckung	6x1.0	10	
Seilanwerfscheibe	10x1.5	45	
Anschlussstück Dieselfilter	14x1.5	40	
Anschlussstück Kraftstoffpumpe	10x1.0	12	
Diesel-Hochdruckleitung	12x1.5	25	
Diesel-Reinigungsleitung	8x1.0	10	
Spannungsregler	8x1.25	20	
Stellrad Drehzahlmesser	5x0.8	5	
Kurbelwellen-Hauptlager steuerungsseitig	8x1.25	30	
Kurbelwellen-Hauptlager schwungradseitig	8x1.25	30	
Kurbelwellen-Mittelhauptlager	10x1.5	30	
Halterung Fördergerät	8x1.25	25	
Zahnradlager Hydropumpe	8x1.25	20	
Halterung Steuerhebel der Einspritzpumpe	8x1.25	25	
Halterung Einstellhebel (Wellendichtung Nocken)	8x1.25	25	
Drehzahlreglerlager	8x1.25	25	

BEZEICHNUNG	Durchmesser und gewindesteigung mm	Drehmoment Kpm	Dichtmittel
Kraftstofftankbefestigung	8x1.25	30	
Statorgenerator	5x0.8	7	Loctite 242
Verschlussstopfen für Motorblockschmierbohrung	8x1.25	15	
Ölablassschraube	14x1.5	40	
Zylinderkopf	10x1.5	55	
Lüfterrad	6x1.0	10	Loctite 270
Befestigungsschraube Lüfternabe	16x1.5	160	Loctite 270
Schwungrad	20x1.5	300	

**Drehmomenttabelle für Standardschrauben**

Widerstand Kategorie (R)								
Qualität/ Maße								
Durchmesser	R>400N/mm <sup>2</sup>		R>500N/mm <sup>2</sup>		R>600N/mm <sup>2</sup>	R>800N/mm <sup>2</sup>	R>1000N/mm <sup>2</sup>	R>1200N/mm <sup>2</sup>
	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**

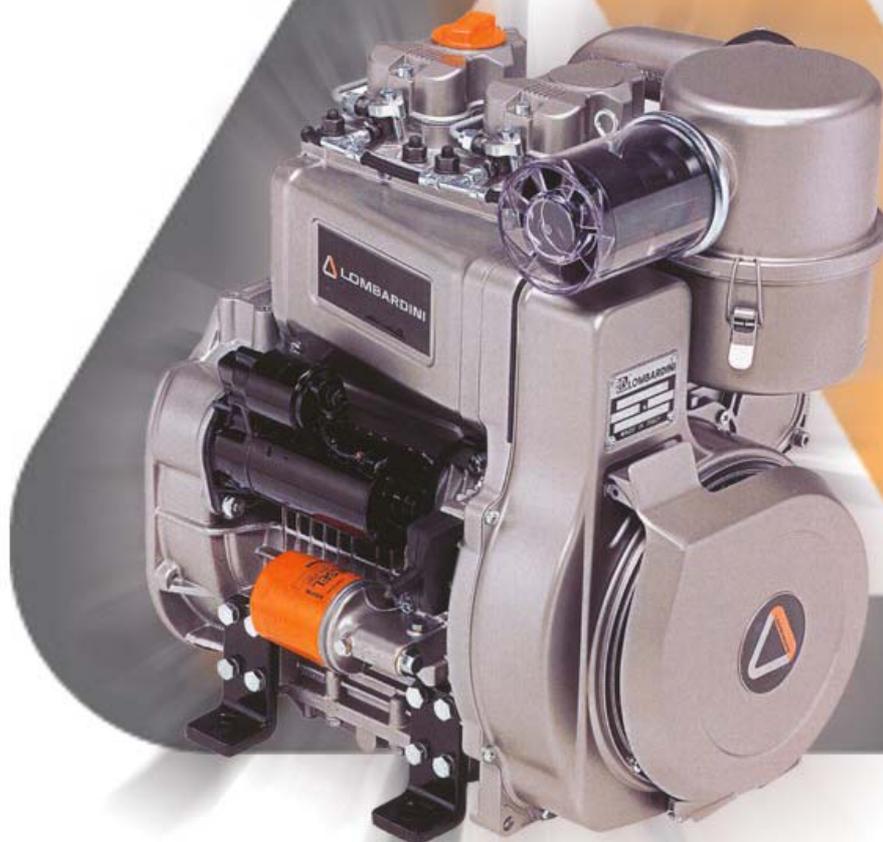
Widerstand Kategorie (R)								
Qualität/ Maße								
Durchmesse	R>400N/mm <sup>2</sup>		R>500N/mm <sup>2</sup>		R>600N/mm <sup>2</sup>	R>800N/mm <sup>2</sup>	R>1000N/mm <sup>2</sup>	R>1200N/mm <sup>2</sup>
	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
M8x1	10	14	13	17	20	27	38	45
M10x1	21	28	26	35	42	56	79	95
M 10x1,25	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
M18x2	117	157	147	196	235	313	440	530
M20x1,5	173	230	213	288	345	460	640	770
M20x2	164	218	204	273	327	436	615	740
M22x1,5	229	305	287	381	458	610	860	1050
M24x2	293	390	367	488	585	780	1100	1300
M27x2	431	575	533	719	863	1150	1600	1950
M30x2	600	800	750	1000	1200	1600	2250	2700

**Spezialinstrumente und –werkzeuge für die Wartung**

SPEZIALWERKZEUGE	BEZEICHNUNG	BESTELLN.R.
	<p>Werkzeug Absenkung Ventil für Kontrolle statischer Förderbeginn.</p> <p>1 Distanzstücke, h=40 mm 2 Messuhr 3 Verlängerung für Messuhr</p>	<p>1460 - 285</p>
	<p>Prüfer statischer Förderbeginn Einspritzpumpe.</p>	<p>1460 - 024</p>
	<p>Werkzeug für die Montage Dichtring Ventilschaft.</p>	<p>1460 - 047</p>
	<p>Abzieher Schwungrad.</p>	<p>1460 - 119</p>
	<p>Abziehzange für Kurbelwellenrad</p>	<p>7560-4000- 052</p>







## 9 LD Motorenreihe

cod. 1-5302-288

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

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

Lombardini behält sich alle Rechte vor, diese Angabe jederzeit zu verändern.

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

 **LOMBARDINI** SERVICE  
A KOHLER COMPANY

42100 Reggio Emilia – Italia - ITALY  
Via Cav. del Lavoro Adelmo Lombardini, 2 - Cas. Post. 1074  
Tel. (+39) 0522 3891 - Telex 530003 Motlom I – Telegr.: Lombarmotor  
R.E.A. 227083 - Reg. Impr. RE 10875  
Cod. fiscale e Partita IVA 01829970357 - CEE Code IT 01829970357

E-MAIL: [atlo@lombardini.it](mailto:atlo@lombardini.it)  
Internet: <http://www.lombardini.it>



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