

KD
425-2



KOHLER Engines

**EINTRAGUNG DER ÄNDERUNGEN AM DOKUMENT**

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

Austeller	Buchcode	Modell N°	Auflage	Vertatung	Ausgabe-datum	Vertatungs-datum	Verm.
Tech-Pubs	ED0053031760	51501	1°	0	24/02/2017	24/02/2017	



Dieses auf den neuesten Stand gebrachte Handbuch liefert die wichtigsten Informationen für die Reparatur von luftgekühlten Dieselmotoren mit direkter Einspritzung der Marke KOHLER **KD425-2**.

1	ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUR SICHERHEIT	Pag. 8 - 12
	Allgemeine sicherheit bei den arbeitsvorgangen	10
	Angabe der Stellen, an denen die Sicherheits-Piktogramme auf dem Motor angebracht sind.....	12
	Legende der Sicherheits-Piktogramme, die auf dem Motor angebracht oder im Betriebs- und Wartungshandbuch abgebildet sind	12
	Sichereit im hinblick auf den umveltschutz	10
	Sicherheitsvorschriften	8-9
	Sicherheitszeichen und Information	11
	Vorschriften für den Hub des Motors.....	9
2	TECHNISCHE INFORMATIONEN	14 - 21
	API / MIL Sequenzen	21
	Hauptabmessungen	16
	Hersteller und motordaten.....	14
	Leistungsdiagramme.....	17
	Mögliche ursachen und störungsbehebung	18
	Schmiermittel	21
	Technische daten	15
	Vorgeschriebene schmieröle.....	20
	Vorschriften ACEA - ACEA-Sequenzen.....	21
	Wartung motor.....	19
3	DEMONTAGE DES MOTORS	22 - 23
	Ausziehen der Bronzelagerbuchsen	23
	Ausziehen der Einspritzdüsen.....	22
	Ausziehen des Hauptlagers	22
	Ausziehen des Kurbelwellenrades	23
	Ausziehen des Nockenwellenrades	23
	Ausziehen des Öldruck-Regulierventils	23
	Ausziehen des Schwungrades.....	22
4	KONTROLLE UND INSPEKTIONEN	24 - 32
	Auflagestift der Kraftstoff-Förderpumpe	31
	Beilageplättchen und Stößel der Einspritzpumpen	31
	Drehzahlregler-Hebel und Einstellfeder	32
	Federn und Ventile	27
	Kipphebel	27
	Kolbenringe-Kolben-Bolzen	28
	Kurbelwelle.....	29
	Mittelhauptlager.....	30
	Nockenwelle	30
	Ölpumpe.....	31
	Pleuel	28
	Stößel und Kipphebel.....	31
	Ventile-Ventilführungen-Ventilsitze	25-26
	Zylinder	27
	Zylinderköpfe.....	25
5	EINSPRITZVORRICHTUNG.....	33 - 35
	Demontage-Montage der Einspritzdüsen.....	35
	Dichtheitsprüfung	34
	Einspritzdüsen.....	35
	Einspritzpumpen	33
	Kontrolle und Einstellung der Einspritzdüsen.....	35
	Kraftstoffkreislauf	33
	Montage der Einspritzpumpen	34
	Überprüfung der Einspritzpumpen	33
	Taratura pompe iniezione.....	33

6	ELEKTRISCHE ANLAGE.....	36 - 37
	Eigenschaften der Anlage.....	36
	Kontrolle des Drehstromgenerators.....	37
	Überprüfung der Anlage.....	37
7	MONTAGE DES MOTORS.....	38 - 47
	Arbeiten am Kurbelgehäuse.....	39
	Axialspiel der Kurbelwelle.....	40
	Einspritzdüsen und Förderleitungen.....	47
	Einspritzpumpen.....	45
	Elektrostop.....	47
	Kolben.....	43
	Kontrolle der Einspritzung.....	46
	Kraftstoffpumpe.....	47
	Kurbelwelle.....	40
	Mittelhauptlager.....	39
	Nockenwelle.....	41
	Ölfilter.....	47
	Ölpumpe.....	42
	Pleuel.....	43
	Regulierung Zugstab des Drehzahlreglers.....	41
	Riemenscheibe und Schwungrad.....	42
	Schwungradseitiges Hauptlager.....	40
	Steuergehäusedeckel.....	42
	Überprüfung des Überstandes der Einspritzdüsen.....	47
	Ventilspiel.....	44
	Zylinder.....	43
	Zylinderköpfe.....	44
8	FUNKTIONSPRÜFUNG DES MOTORS.....	48
	Einstellung der Drehzahl.....	48
	Motorbremsprobe.....	48
	Kontrolle Öldruck.....	48
	Überprüfung auf Ölverluste.....	48
9	LAGERUNG.....	50
	Lagerung.....	50
	Vorbereitung für die Inbetriebnahme.....	50
10	SPEZIALWERKZEUGE.....	51
11	ÜBERSICHTSTABELLEN.....	52-53
	Anzugsmomente.....	52
	Einstellungen.....	52
	Passungen.....	52
	Tabelle des Festziehens der Drehkräfte für Standardschrauben (grobes Gewinde).....	53
	Tabelle des Festziehens der Drehkräfte für Standardschrauben (feines Gewinde).....	53





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

**WARNUNG**

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

**ACHTUNG**

- 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**ALLGEMEINE ANMERKUNGEN**

- Die Bauweise der **Kohler** 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 Maschinenhersteller 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 **Kohler** vorgesehene Gebrauch betrachtet werden. **Kohler** 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 **Kohler** eingewiesen sind und auf der vorhandenen Literatur arbeiten.
- Änderungen der Betriebsparameter des Motors sowie der Einstellung für die Kraftstoffmenge and 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 **Kohler** für eventuelle Unfälle oder Schäden.

**WARNUNG**

- 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 Revesierstarters) 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 des motors entsteht Kohlenmonoxyd, ein geruchloses und hochgiftiges Gas. Der Aufenthalt in einem Raum, in dem die Motorabgase frei ausgestoßen werden, 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.
- Kraftstoffdämpfe sind hochgiftig. Das Tanken darf nur im Frein oder in gut belüfteten Räumen vorgenommen werden.
- Warden des Tankes ist das Rauchen und der Umgang mit offenem Feuer verboten.
- 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 Dieselmotor mit Petroleum

(oder kerosin) gemischt werden. Dieser Vorgang hat im Tank zu erfolgen. Zuerst wird Petroleum und anschließend Dieseldieselkraftstoff eingefüllt. Die Verwendung von Benzin ist nicht gestattet, da sich gefährliche Dämpfe bilden.

- Während des Betriebes erreicht die Oberfläche des Motors Temperaturen die gefährlich sein können, insbesondere ist die Berührung der Abgasanlage zu vermeiden.
- 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.
- 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 beimhalten, ist die Batterie abzuklemmen, damit zufällige Kurzschlüsse und das Einschalten des Anlassers verhindert wird.



WICHTIG

- 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.

- Dermotorist nach den Anweisungen des Bedienungshandbuchs des Motors bzw. der Maschine zu starten. Keine zusätzlichen Starthilfen die nicht ursprünglich an der Maschine vorhanden sind (startpilot atc) verwenden.
- 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 Ausgleichgefäßes 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.
- Der Ölwechsel, der betriebswarmen Motor (Öltemperatur ca. 80° C) vorzunehmen ist, erfordert besondere Vorsicht, da Verbrennungsgefahr besteht. Hautkontakt mit Öl ist zu vermeiden, da es gesundheitsschädlich ist.
- Bei dem Wechsel des Ölfilters ist zu beachten, daß er eine hohe Temperatur haben kann (Verbrennungsgefahr).
- Es ist sicherzustellen, daß das Altöl, der Ölfilter und das darin vorhandene Ölbinde- und Putzmittel, gemäß den gesetzlichen Vorschriften, entsorgt werden.
- Für den Transport des Motors die dafür von Kohler vorgesehenen Transportösen gleichzeitig verwenden. Diese Transportösen sind nicht als Hubpunkte für die gesamte Maschine geeignet. Hierfür sind die vom Hersteller vorgesehenen Transportösen zu verwenden.

**Kalifornien
Proposition 65 Warnung**

Motorabgase von diesem Produkt enthalten Chemikalien, die nach Kenntnis des Bundesstaates Kalifornien Krebs, Geburtsfehler und andere genetische Defekte hervorrufen.

Vorschriften für den Hub des Motors



Wichtig

- Bevor der Motor aus dem Fahrzeug ausgebaut wird, müssen die elektrische Versorgung, die Kraftstoff- und Kühlmittelleitungen und alle elektrischen und mechanischen Anschlüsse abgenommen werden.
- Den Motor mit einer Hubvorrichtung mit entsprechender Tragfähigkeit (Kipphebel) verankern.
- So verschieben Sie die Maschine verwenden gleichzeitig die Ringschrauben angebracht, sind diese Hebeplätze nicht für die gesamte Maschine, dann die Ringschrauben durch den Hersteller installiert.
- Vor dem Hub die Position des Schwerpunktes der Last kontrollieren.
- Alle Öffnungen des Motors (Abgas, Ansaugung, usw.) sorgfältig abdichten, den Motor von Außen waschen und dann mit Druckluft trocknen.
- Die Bügel der Anschlagstellen sind so bemessen, dass nur der Motor angehoben werden kann. Für den Hub zusätzlicher Gewichte sind sie nicht zugelassen.
- Den Motor ausschließlich entsprechend der Hinweise anheben. Andernfalls erlischt der Garantieanspruch für eventuelle erlittene Schäden.
- Während der Versetzung des Motors sollten Schutzhandschuhe getragen werden



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.

Sicherheitszeichen und Information

 GEFAHR	Versehentliche Starts!
	<p>Versehentliche Starts können schwere Verletzungen oder Tod verursachen.</p> <p>Sperrn Sie Maschine, indem Sie negatives (-) Batteriekabel trennen.</p>
<p><i>Motor abschalten. Versehentliche Starts können zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen. Bevor Sie am Motor oder der Ausrüstung arbeiten, schalten Sie den Motor wie folgt ab: 1) Trennen Sie das negative (-) Batteriekabel von der Batterie.</i></p>	

 GEFAHR	Explosiver Kraftstoff!
	<p>Explosiver Kraftstoff kann Brände und schwere Verbrennungen verursachen.</p> <p>Befüllen Sie den Kraftstofftank nicht bei heißem oder laufendem Motor.</p>
<p><i>Kraftstoff ist äußerst leicht entzündlich. Seine Dämpfe können bei Entzündung explodieren. Bewahren Sie Kraftstoff ausschließlich in zugelassenen Behältern in gut belüfteten, unbewohnten Gebäuden und von Funken oder Flammen entfernt auf. Befüllen Sie den Kraftstofftank nicht bei heißem oder laufendem Motor, da sich verschütteter Kraftstoff entzünden kann, wenn er mit heißen Teilen oder Funken von der Zündung in Berührung kommt. Starten Sie den Motor nicht in der Nähe von verschüttetem Kraftstoff. Verwenden Sie niemals Kraftstoff als Reinigungsmittel.</i></p>	

 GEFAHR	Rotierende Teile!
	<p>Rotierende Teile können schwere Verletzungen verursachen.</p> <p>Halten Sie sich vom laufenden Motor fern.</p>
<p><i>Zur Verhinderung von Verletzungen Hände, Füße, Haar und Kleidung von allen beweglichen Teilen fernhalten. Betreiben Sie den Motor niemals bei abgenommenen Hauben, Abdeckungen oder Schutzblechen.</i></p>	

 GEFAHR	Explosives Gas!
	<p>Explosives Gas kann Brände und schwere Säureverätzungen verursachen.</p> <p>Laden Sie die Batterie nur in einem gut belüfteten Bereich. Halten Sie Zündquellen fern.</p>
<p><i>Batterien erzeugen beim Laden explosives Wasserstoffgas. Laden Sie die Batterien zur Verhinderung eines Brands oder einer Explosion nur in gut belüfteten Bereichen. Halten Sie Funken, offene Flammen und andere Zündquellen stets von der Batterie fern. Bewahren Sie Batterien für Kinder unzugänglich auf. Nehmen Sie vor einer Batteriewartung sämtlichen Schmuck ab. Stellen Sie vor dem Trennen des negativen (-) Massekabels sicher, dass alle Schalter ausgeschaltet sind (OFF). Ist ein Schalter eingeschaltet (ON), entsteht an der Massekabelklemme ein Funke, der eine Explosion auslösen könnte, wenn Wasserstoffgas oder Kraftstoffdämpfe vorhanden sind.</i></p>	

 GEFAHR	Tödliche Abgase!
	<p>Kohlenmonoxid kann zu starker Übelkeit, Ohnmacht oder zum Tod führen.</p> <p>Vermeiden Sie das Einatmen von Abgasen. Nehmen Sie den Motor niemals in einem geschlossenen Gebäude oder in beengter Umgebung in Betrieb.</p>
<p><i>Motorabgase enthalten giftiges Kohlenmonoxid. Kohlenmonoxid ist geruchlos, farblos und kann beim Einatmen zum Tod führen. Vermeiden Sie das Einatmen von Abgasen. Nehmen Sie den Motor niemals in einem geschlossenen Gebäude oder in beengter Umgebung in Betrieb.</i></p>	

 GEFAHR	Le Liquide Haute Pression Transperce la Peau!
	<p>Flüssigkeiten, die unter hohem Druck herauspritzen, können in die Haut eindringen und schwere oder tödliche Verletzungen verursachen.</p> <p>Arbeiten Sie ohne ausreichende Schulung oder Sicherheitsausrüstung nicht am Kraftstoffsystem.</p>
<p><i>Das Kraftstoffsystem darf nur von entsprechend ausgebildetem und mit Schutzausrüstung ausgestattetem Personal gewartet werden. Verletzungen, die durch Herauspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck entstehen, sind sehr toxisch und gefährlich. Bei Verletzungen sofort einen Arzt aufsuchen.</i></p>	

 GEFAHR	Heiße Teile!
	<p>Heiße Teile können schwere Verbrennungen verursachen.</p> <p>Berühren Sie den Motor während des Betriebs oder unmittelbar nach dem Ausschalten nicht.</p>
<p><i>Motorteile können durch den Betrieb äußerst heiß werden. Zur Vermeidung schwerer Verbrennungen berühren Sie diese Bereiche nicht bei laufendem Motor oder unmittelbar nach dem Abstellen. Nehmen Sie den Motor niemals bei abgenommenen Hitzeschutzschildern oder Schutzblechen in Betrieb.</i></p>	

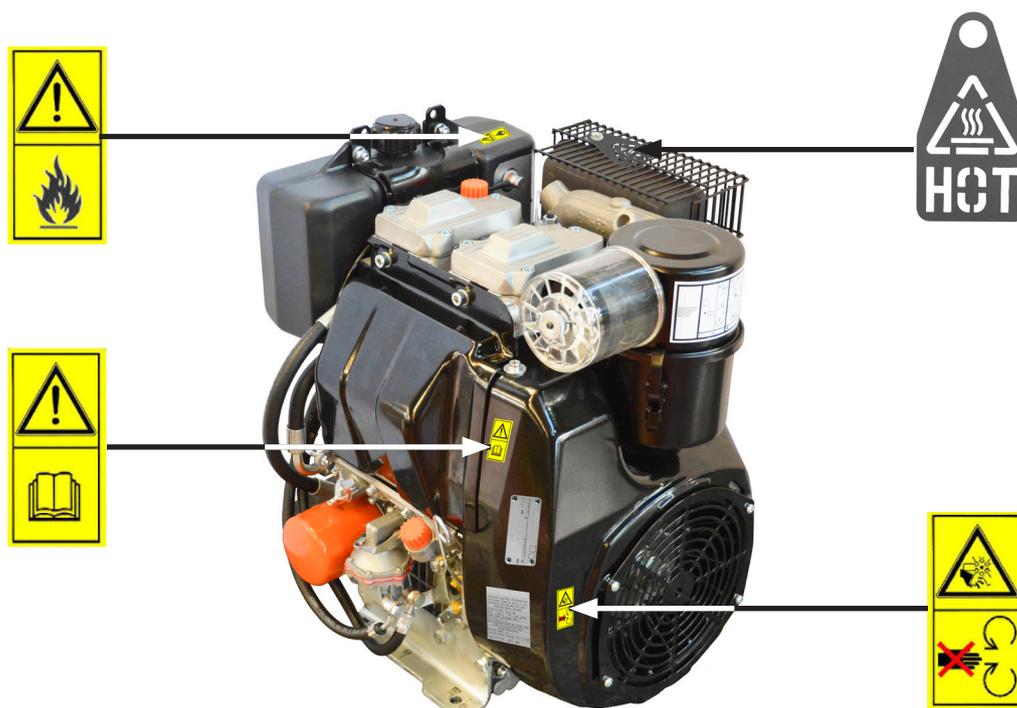
 VORSICHT	Gefahr Durch Herauspritzen Von Flüssigkeiten Unter Hohem Druck!
	<p>Elektrische Schläge können Verletzungen verursachen.</p> <p>Berühren Sie bei laufendem Motor keine elektrischen Leitungen.</p>
<p><i>Bei laufendem Motor niemals elektrischen Leitungen oder Bauteile berühren. Sie können elektrische Schläge verursachen.</i></p>	

Legende der Sicherheits-Piktogramme, die auf dem Motor angebracht oder im Betriebs- und Wartungshandbuch abgebildet sind

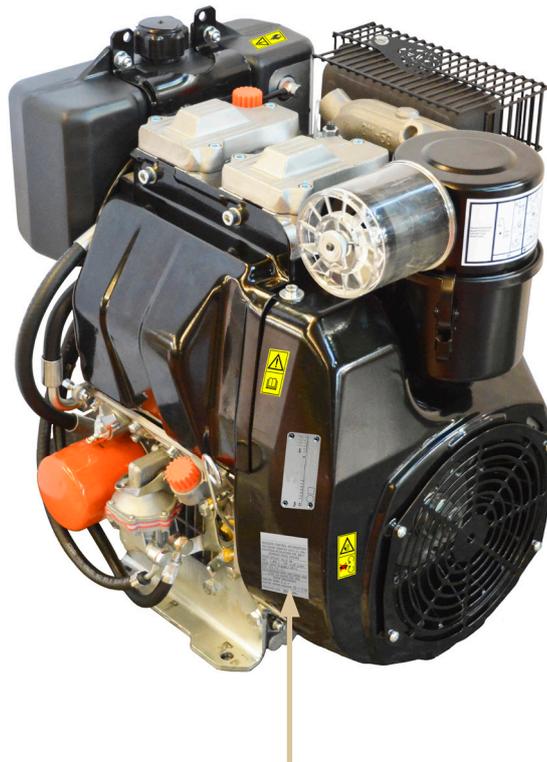
 	- Vor der Ausführung von Arbeitsvorgängen auf dem Motor sollte das Betriebs- und Wartungshandbuch gelesen werden		- Bei der Ausführung von Arbeitsvorgängen sollten Schutzhandschuhe getragen werden
 	- Heiße Teile - Verbrennungsgefahr		- Bei der Ausführung von Arbeitsvorgängen sollten Schutzbrillen getragen werden
 	- Drehende Teile - Gefahr des Hängenbleibens und Schnittgefahr		- Bei der Ausführung von Arbeitsvorgängen sollte ein Gehörschutz getragen werden
 	- Explosiver Kraftstoff - Brand- und Explosionsgefahr		- Stromschlag - Gefahr von schweren Verbrennungen auch mit Todesfolge
 	- Unter Druck stehender Dampf und Kühlflüssigkeit - Verbrennungsgefahr		- Flüssigkeiten unter hohem Druck - Gefahr des Austritts der Flüssigkeiten
			- Tödliche Abgase - Vergiftungsgefahr auch mit Todesfolge

Angabe der Stellen, an denen die Sicherheits-Piktogramme auf dem Motor angebracht sind

- Achten Sie darauf, den guten Zustand von Sicherheitszeichen.
- Wenn die Sicherheitszeichen sind beschädigt und / oder unleserlich sein, müssen Sie sie mit anderen Vorlagen zu ersetzen und sie in den nachstehend gezeigten Positionen.
- Zum Reinigen verwenden Sie ein Tuch, Wasser und Seife.



Schild für EPA-Richtlinien



Schild für EPA-Richtlinien, angebracht auf der Kühlerhaube

Beispiel

KOHLER®	
EMISSION CONTROL INFORMATION THIS ENGINE COMPLIES WITH U.S. EPA/ CALIFORNIA REGULATIONS FOR 2011 NONROAD DIESEL ENGINES	
1	←
3	→ POWER CATEGORY: 19-37 KW
2	→ DISPL.: 1.870 l
	PM: 0,30 g/kWh ← 4
5	→ ENGINE FAMILY ID: BLBDL1.8711L
9	→ ECS: ECM, DDI, IDI
USE IN CONSTANT-SPEED APPLICATION ONLY ULTRA LOW SULFUR FUEL ONLY	
TUNEUP SPECIFICATION:	
6	→ INJECTION TIMING: 2° +/- 1°
7	→ INJECTOR OPENING PRESSURE: 230 +/- 10 bar
8	→ PRODUCTION DATE: 2011 Jan.

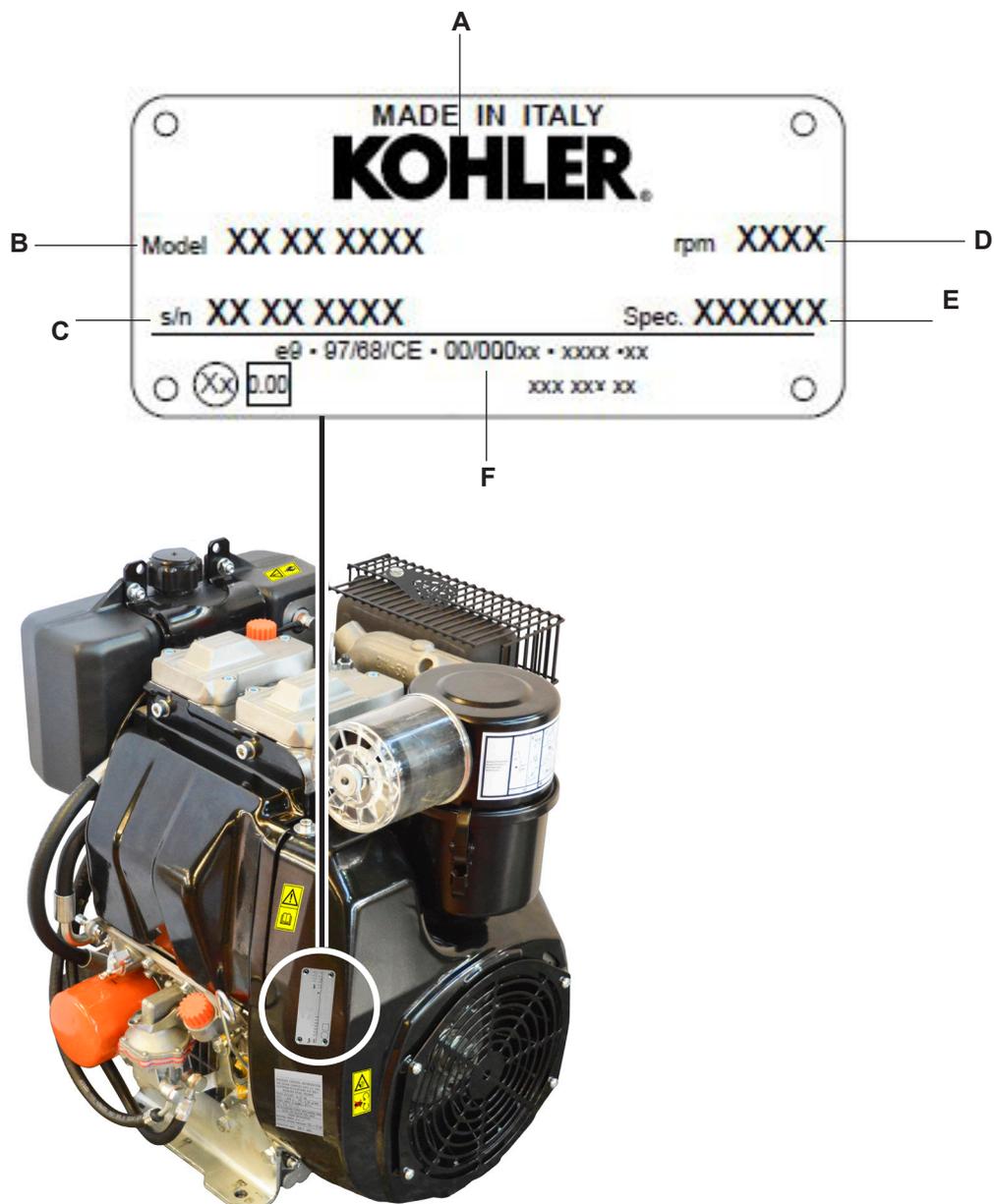
- 1) Laufendes Jahr
- 2) Hubraum Motor
- 3) Leistungskategorie (kW)
- 4) Partikelemissionen Kategorie (g/kWh)
- 5) Kennnummer Motorbaureihe
- 6) Förderbeginn (*vor dem oberen Totpunkt)
- 7) Einstelldruck Einspritzdüse (bar)
- 8) Produktionsdatum (Beispiel: 2013 Jan)
- 9) Abgasregelung = ECS

Das abgebildete Typenschild befindet sich direkt auf dem Motor.

- A) Herstelleridentität
- B) Motortyp
- C) Seriennummer des Motors
- D) Maximale Betriebsgeschwindigkeit
- E) Nummer der Kundenversion (Form K)
- F) Zulassungsdaten

Zulassungsdaten

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



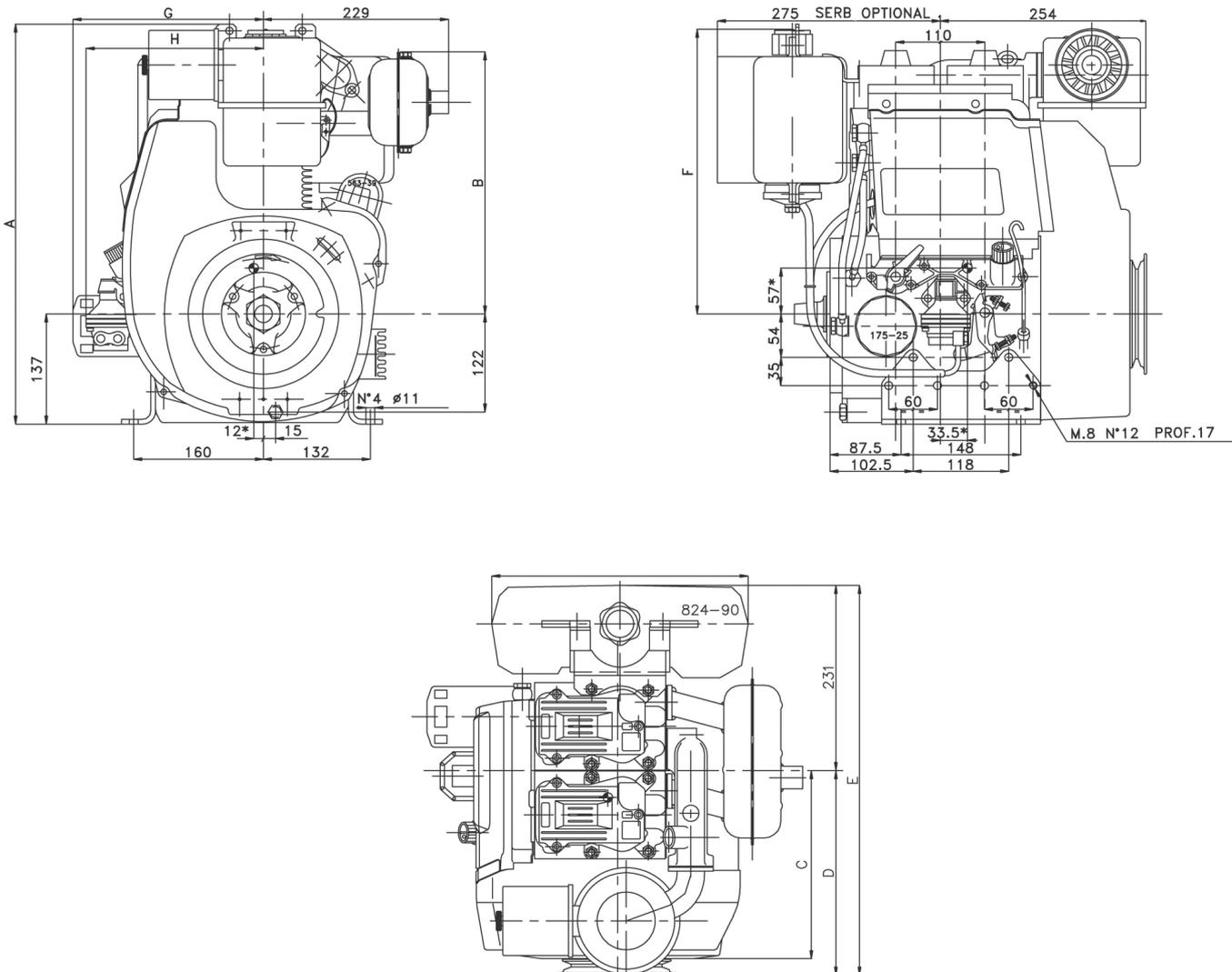
TECHNISCHE DATEN

MOTORTYP			KD425-2
Anzahl Zylinder		N.	2
Bohrung		mm	85
Hub		mm	75
Hubraum		cm ³	851
Verdichtungsverhältnis			19:1
Leistung kW (PS)	N 80/1269/CEE-ISO 1585	@ 3000 RPM	12,5(17)
		@ 3600 RPM	14(19)
	NB ISO 3046 - 1 IFN	@ 3000 RPM	11,4(15,5)
		@ 3600 RPM	13(17,7)
	NA ISO 3046 - 1 ICXN	@ 3000 RPM	10,5(14,3)
		@ 3600 RPM	12(16,5)
Höchst Drehmoment *		Nm	40,5@2400
Spezifischer Kraftstoffverbrauch **		g/kW.h	246
Ölverbrauch		g/kW.h	0,8
Fassungsvermögen Standardölwanne		lt	1,8
Empfohlene Batterie 12V		Ah -A	66-300
Trockengewicht		kg	53
Luftvolumen Verbrennung		m ³ /h	75
Luftvolumen Kühlung		m ³ /h	750
Max. zul. Axialbelastung: dauernd (augenblicklich)		kg.	100(300)
Max. zul. Neigung	Schwungradseite: dauernd (augenblicklich)		25°(30°)
	Abtriebseite: dauernd (augenblicklich)		25°(35°)
	Seitlich: dauernd (augenblicklich)		25°(40°)

 * Entspricht der Leistung **N**

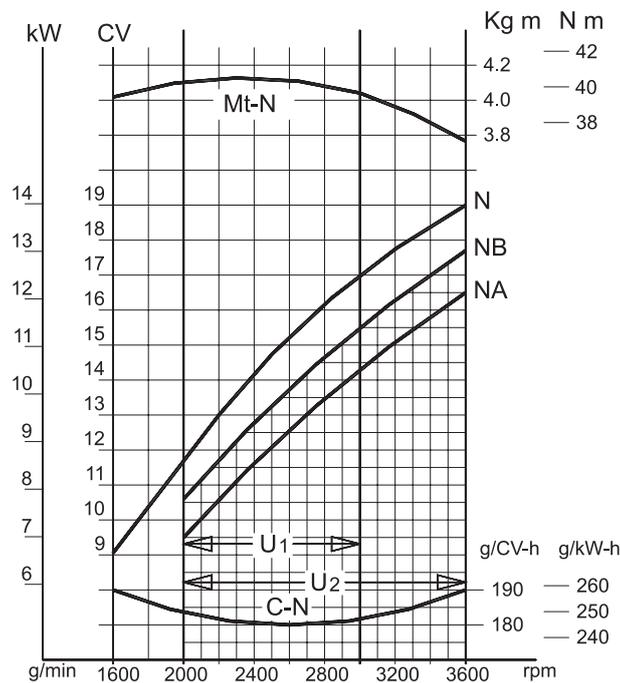
** Kraftstoffverbrauch am max. Drehmoment

HAUPTABMESSUNGEN



Bemerkung: Alle Maße in mm

LEISTUNGSDIAGRAMME



- N (80/1269/CEE - ISO 1585)** FAHRZEUGLEISTUNG: Wechselbetrieb mit variabler Drehzahl und Belastung
- NB (ISO 3046 - 1 IFN)** NICHT ZU ÜBERLASTENDE DAUERLEISTUNG: Leichter Dauerbetrieb mit variabler Belastung und konstanter Drehzahl.
- NA (ISO 3046 - 1 ICXN)** ÜBERLASTBARE DAUERLEISTUNG: Kontinuierlicher Schwerbetrieb mit konstanter Drehzahl und Belastung.

- Mt-N DREHMOMENTKURVE** (für Kurve N)
- C** Brennstoffverbrauchskurve nach Leistung N
- U1:** normaler Drehzahlbereich, eingestellte Motoren auf 3000 1/min
- U2:** normaler Drehzahlbereich, eingestellte Motoren auf 3600 1/min

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

MÖGLICHE URSACHEN UND STÖRUNGSBEHEBUNG

DER MOTOR MUSS SOFORT ABGESTELLT WERDEN, WENN:

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

TABELLE MIT MÖGLICHEN STÖRUNGEN AUFGRUND BESTIMMTER SYMPTOME

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

BETRIEBSSTÖRUNGEN		MÖGLICHE URSACHE									
		Springt nicht an	Springt nur kurzzeitig an	Beschleunigt nicht	Drehzahl schwankt	Schwarze Auspuffgase	Weisse Auspuffgase	Niedriger Öldruck	Ansteigen des Ölstands	Hoher Ölverbrauch	Öl und Kraftstoff tropfen aus dem Auspuff
VERSORGUNGS-/EINSPRITZKREISLAUF	Leitungen verstopft										
	Kraftstofffilter verstopft										
	Luft im Kraftstoffkreislauf										
	Tankentlüftungsloch verstopft										
	Versorgungspumpe defekt										
	Einspritzdüse blockiert										
	Ventil der Einspritzpumpe blockiert										
	Einspritzdüse nicht eingestellt										
	Überm. Durchblasen b. Pumpenelement										
	Schweg. Steuer. d. Förderm. d. Einspritzp.										
Falsche Einst. der Förderm. der Einspritzp.											
SCHMIERKREIS	Hoher Ölstand										
	Druckbegrenzungsventil blockiert										
	Ölpumpe abgenutzt										
	Luft im Ölansaugrohr										
	Manometer oder Druckwächter defekt										
	Schmierstoffansaugrohr verstopft										
ELEKTRISCHE ANLAGE	Batterie erschöpft										
	Kabelanschluß unsicher oder falsch										
	Anlaßschalter defekt										
	Anlaßmotor defekt										
WARTUNG	Luftfilter verstopft										
	Längerer Betrieb im Leerlauf										
	Unvollständiges Einfahren										
	Motor überlastet										
AUS-/WIEDEREINBAU EINSTELLUNGEN	Einspritzung vorgezogen										
	Einspritzung verzögert										
	Hebelsystem d. Drehzahlregl. phasenungl.										
	Feder d. Drehzahlreg. besch. oder ausgeh.										
	Leerlaufdrehzahl zu nieder										
	Kolbenringe abgenutzt oder festgeklebt										
	Zylinder abgenutzt oder gefurcht										
	Ventilführungen abgenutzt										
	Ventile blockiert										
	Bronzenhauptlager-Pleuelst. abgenutzt										
	Hebelsystem d. Drehzahlregl. schwerg.										
	Motorwelle schwergängig										
Zylinderkopfdichtung beschädigt											

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.

ARBEIT	BESCHREIBUNG DES ARBEITSVORGANGS	Wartungsperioden x Stunden							
			8	50	200	300	400	2500	5000
Reinigung	Ölbadluftfilter	(*)							
	Rippen von kopf und zylinder	(*)							
	Inneren des Ölfilters								
	Kraftstofftank								
	Einspritzdüse								
Kontrolle	Stand Öl des luftfilters								
	Stand Öl in der wanne								
	Stand batterieflüssigkeit								
	Spiel der ventile und kipphebel								
	Einstellung der einspritzdüse								
Auswechslung	Öl Luftfilter	(**)							
	Ölwanne	(**)(***)		□					
	Ölkartusche								
	Inneren des Ölfilters								
	Kraftstofffilter								
	Einsatz des trockenluftfilters								
Überholung	Teilweise	(x)							
	Generell	(xx)							

- Erstes Auswechseln
- (*) Unter besonderen Einsatzbedingungen auch täglich
- (**) In sehr staubiger Umgebung alle 4-5 Stunden
- (***) Siehe vorgeschriebenes Öl.
- (x) Die Teilinspektionen umfassen: Schleifen von Ventilen und Sitz, Inspektion von Einspritzdüse und Einspritzpumpe, Kontrolle der Einspritzdüse auf Hervorstehen, Einspritzdüse auf Verstellung kontrollieren, Kontrolle auf Totraum zwischen Kopf und Kolben, Kontrolle des Achsenspiels von Kurbelwelle und Motorwelle, Spannung/Sitz der Schraubenmutter.
- (xx) Die allgemeine Inspektion beinhaltet neben den für die Teilinspektion angegebenen Arbeiten den Austausch von Zylinder und Kolben, die Regulierung von Sitzen, Führungen und Ventilen, das Ersetzen oder Regulieren der Motorwelle, Austauschen der Bronzehauptlager der Pleuelstange.

Die hier genannten Wartungsarbeiten betreffen den unter normalen Umgebungsbedingungen betriebenen Motor (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Staubbildung) und können je nach Einsatzart variieren.



WARNUNG

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

KRAFTSTOFF

Zum Tanken wird die Verwendung eines Trichters empfohlen, um ein Verschütten des Kraftstoffs zu vermeiden. Der Kraftstoff sollte außerdem gefiltert werden, um zu verhindern, daß Staub oder Schmutz in den Tank geraten. Diesel für Krafffahrzeuge verwenden. Die Verwendung von nicht empfohlenem Diesel könnte zu einem Motorschaden führen. Der Kraftstoff muß eine Cetanzahl über 45 aufweisen, um Startschwierigkeiten zu vermeiden. Keinen verschmutzten Diesel oder Wasser-Diesel-Gemische verwenden, da dies zu schweren Problemen am Motor führen würde.

Fassungsvermögen des Standardtanks: lt. 4,0

VORGESCHRIEBENE SCHMIERÖLE

	SAE 15W-40	Spezifikation	API CF-4/SG ACEA B2-B4 MIL-L-2104 C / MIL-L 46152 D
--	-------------------	---------------	--

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.

**WARNUNG**

- 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.
- 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.

SCHMIERMITTEL

Klassifizierung SAE

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

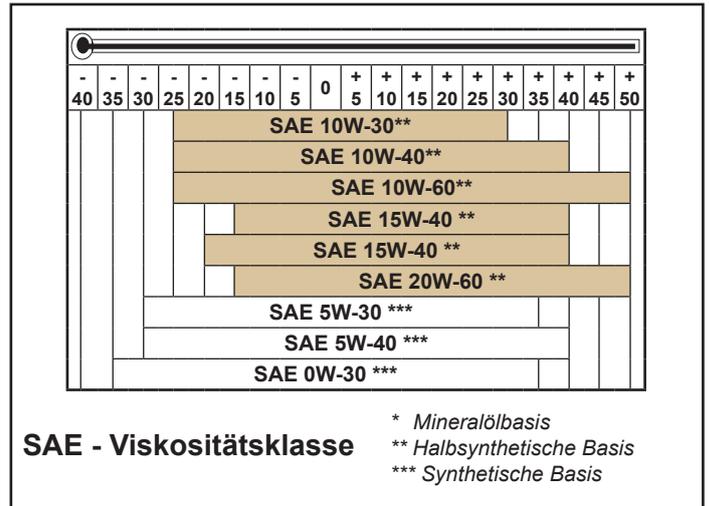
Andere qualitative Eigenschaften werden nicht berücksichtigt.

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

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	
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)

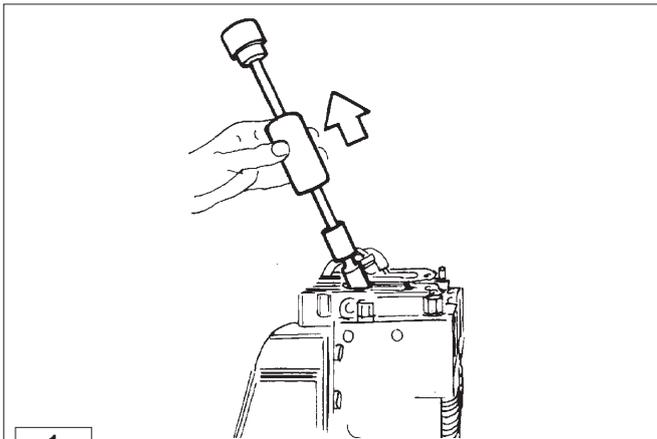
API / MIL Sequenzen

API	CH-4	CG-4	CF-4	CF-2	CF	CE	CD	CC
MIL			L- 46152 D / E					

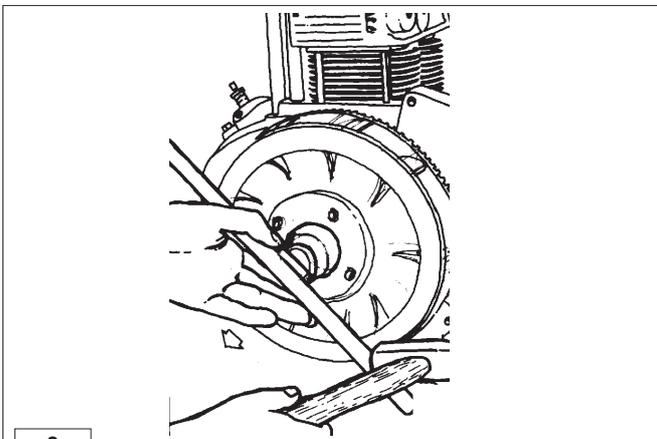
DEMONTAGEHINWEISE

WICHTIG

- Für spezifische Vorgehensweise siehe Index.
- 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.

**Ausziehen der Einspritzdüsen**

Kraftstoffzuleitungen lösen.
Ausbauen der Einspritzdüsen mit dem handelsüblichen Abziehgerät wie in Abb.1 gezeigt.

**Ausziehen des Schwungrades**

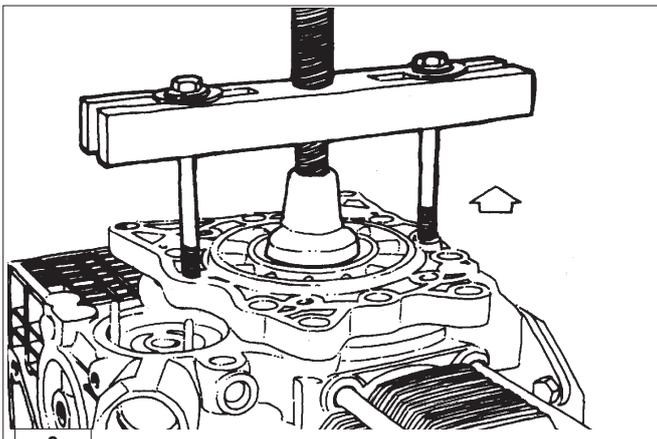
Abzieher Nr. 00365R0020 verwenden (Abb.2).

! WARNUNG

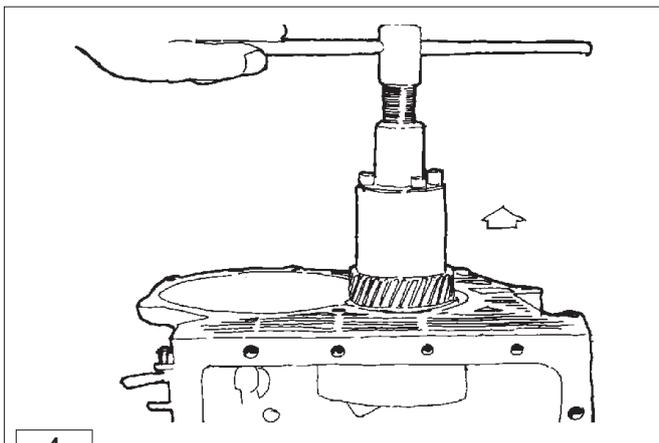
- Beim Ausbau besonders darauf achten, daß das Schwungrad nicht herunterfällt. Dies wäre sehr gefährlich für den Bediener.
- Zum Entfernen des Schwungradkranzes eine Schutzbrille tragen.

! ACHTUNG

- Beim Ausziehen der Riemenscheibe sind schroffe, axiale Bewegungen des Ausziehers zu vermeiden.

**Ausziehen des Hauptlagers**

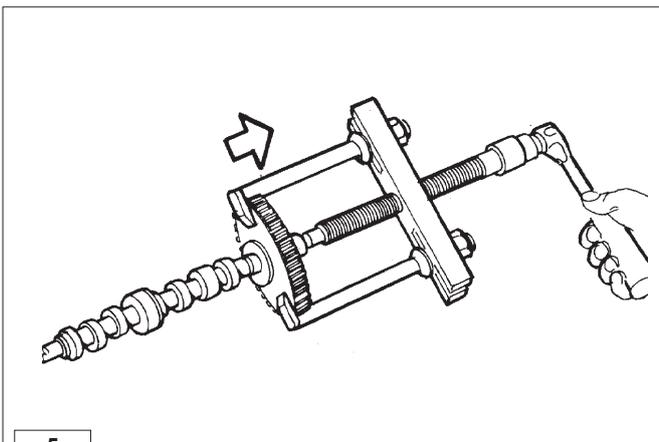
Demontieren des Lagers mittels zweier M8-Schrauben, wobei darauf zu achten ist, daß diese gleichmäßig anzuziehen sind, oder mit einem handelsüblichen Auszieher wie in der Abbildung 3 gezeigt.



4

Ausziehen des Kurbelwellenrades

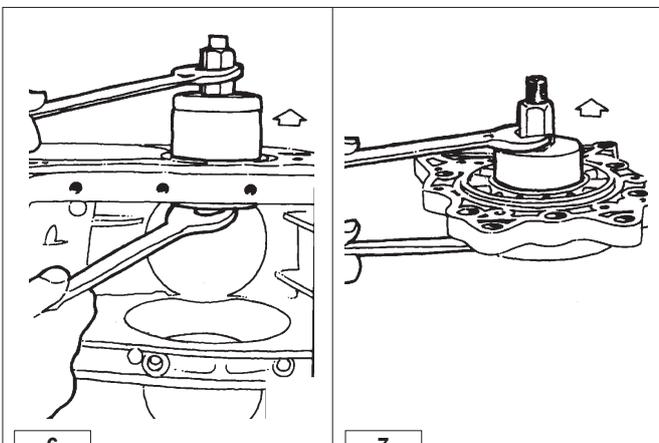
Auszieher Nr. 00365R0890 (Abb. 4) verwenden.



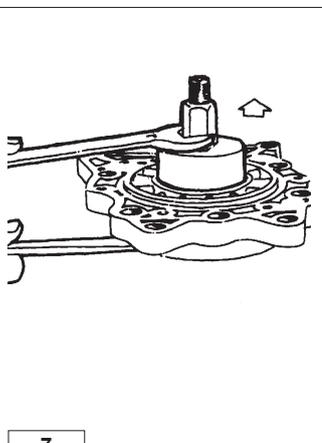
5

Ausziehen des Nockenwellenrades

Auszieher Nr. 00365R0010 (Abb.5) verwenden.



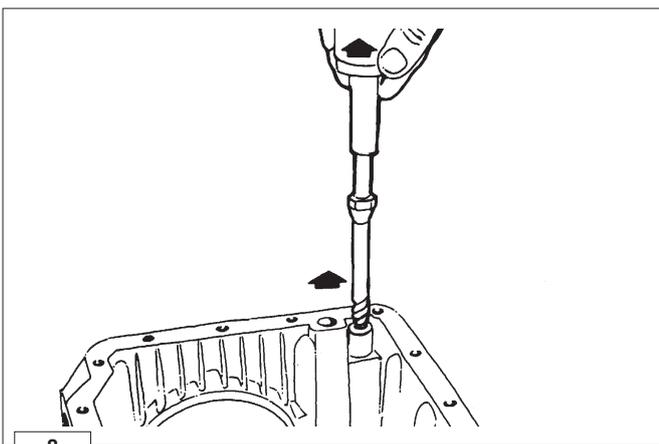
6



7

Ausziehen der Bronzelagerbuchsen

Am Kurbelgehäuse (Abb.6)
Am Hauptlager (Abb.7)
Auszieher Nr. 00365R0900 verwenden.



8

Ausziehen des Öldruck-Regulierventils

Lockern der Ventilbefestigungsschraube, Abnehmen des Seeger-Ringes, der Feder und der Kugel.
Im Inneren des Ventils ist ein Gewinde zu schneiden (Abb. 8) und anschließend mit einem handelsüblichen Auszieher auszunehmen.

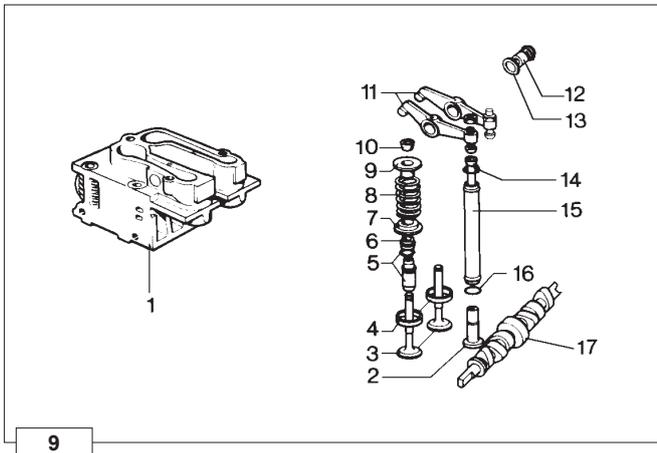
EINSTELL- UND REPARATURHINWEISE

**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.

**WARNUNG**

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



Zylinderköpfe

Einzelteile siehe Abb.9:

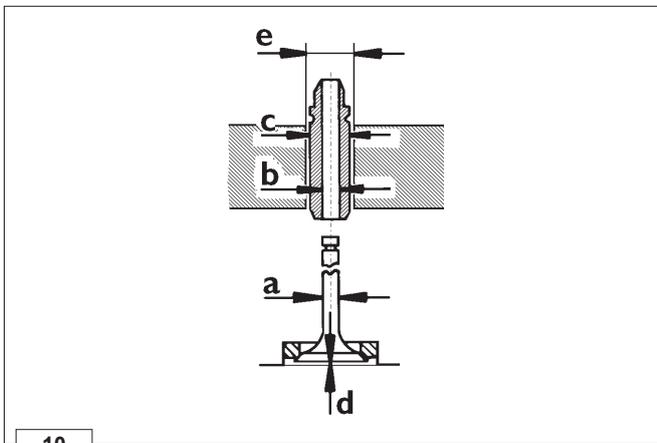
- | | |
|--------------------------|---|
| 1.Zylinderkopf | 10.Kegelstücke |
| 2.Ventilstößel | 11.Kipphebel |
| 3.Ventile | 12.Kipphebelstifte |
| 4.Ventilsitze | 13.Dichtungen |
| 5.Führungen | 14.Kipphebelwellen |
| 6.Dichtungen | 15.Verkleidungrohre der Kipphebelwellen |
| 7.Untere Ventilderteller | 16.O-Ring |
| 8.Federn | 17.Nockenwelle |
| 9.Obere Ventilderteller | |

Die Zylinderköpfe sind aus Aluminium mit eingefügten Ventilsitzen aus Guß hergestellt.

ACHTUNG

- Um Deformationen zu vermeiden, sind die Zylinderköpfe niemals im warmen Zustand auszubauen.

Kohlebeläge von den Zylinderköpfen entfernen und Kontaktflächen der Zylinder überprüfen. Wenn diese verformt sind, sind sie für eine Tiefe von max. 0,3 mm planzufräsen. Überprüfen, daß die Zylinderköpfe keine Risse oder Verformungen aufweisen; anderenfalls sind sie nach Maßgabe des Ersatzteilkataloges zu ersetzen.



Ventile-Ventilführungen-Ventilsitze

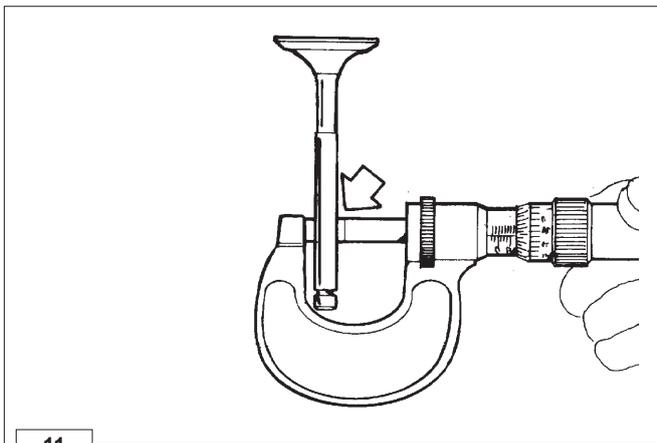
Die Ventile sind mit einer Metallbürste zu reinigen und bei Verformungen, Rissen oder übermäßigem Verschleiß der Ventilteller zu ersetzen.

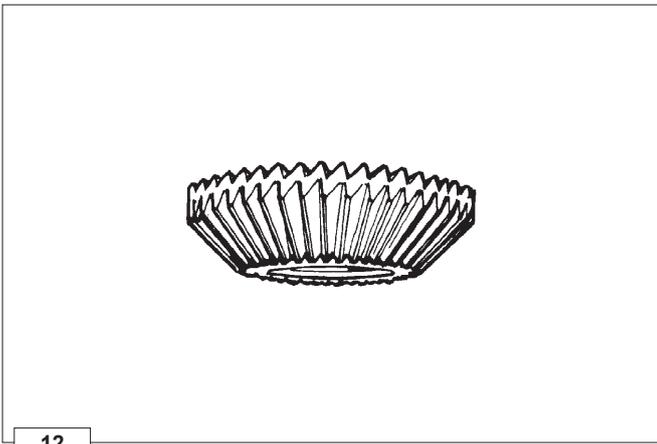
Ventilführung	a mm	b mm	c mm	d mm	e mm
Einlaß	6,960+6,970	7,00+7,01	13,025+13,037	0,8+1,0	13+13,01
Auslaß	6,945+6,955	Ventilführung			

Kontrollieren der Abmaße des Ventilschaftes (Abb.11) und des Spiels zwischen Ventilführung und Ventil, Ausbohren der Führung bis zum Erreichen der in der Tabelle aufgeführten Abmaße (Abb.10).

Wenn das Spiel größer als 0,1 mm ist, sind Führung und Ventil zu ersetzen.

Beim Einbau neuer Ventilführungen müssen jeweils immer die Ventilsitze nachgeschliffen werden. Es stehen Ventilführungen mit einem äußeren Übermaß von 0,1 mm zur Verfügung.

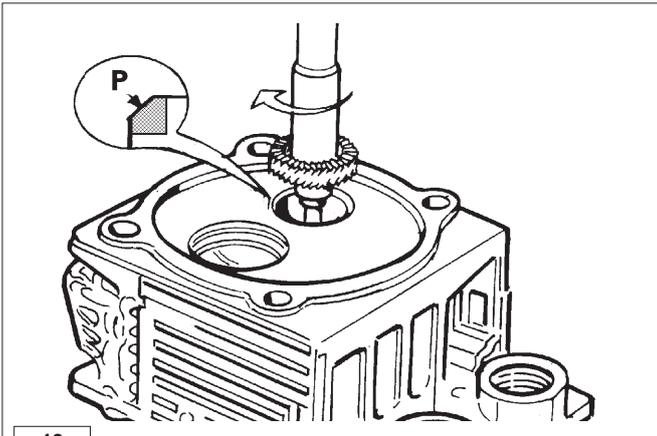




12

Nach langer Betriebsdauer des Motors und infolge des andauernden Aufschlagens der Ventile auf die Sitze bei hoher Temperatur verhärteten die Auflagekanten der Ventilsitze, was ein Nachfräsen von Hand sehr erschwert.

Demnach muß die verhärtete Oberschicht unter Verwendung einer 45°-Schleifscheibe, wie die Abbildung 12 es zeigt, entfernt werden.



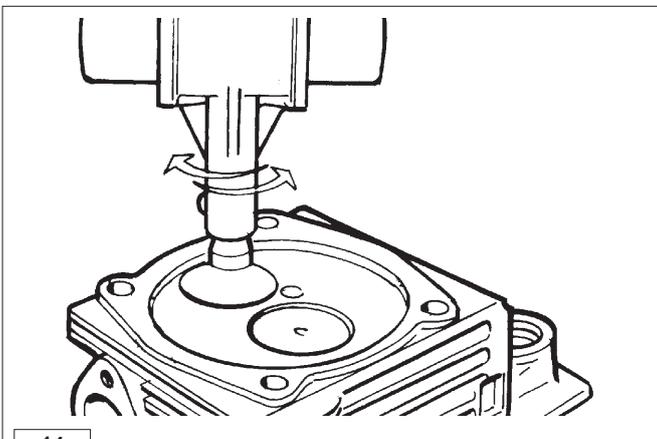
13

Ein Bearbeitung des Ventilsitzes verursacht eine Verbreiterung der Sitzfläche **P** (siehe Abb.13).

Die Anpassung des Ventils an den Ventilsitz muß unter Verwendung von feinkörniger Schleifpaste erfolgen, die auf den Ventilsitz aufgetragen wird, wobei das Ventil unter leichtem Druck hin und her gedreht wird, bis die bearbeiteten Sitze einwandfrei passen (Abb.14).

Die in der Tabelle aufgeführten Werte zur Senkung der Ventile sind einzuhalten (Abb.10).

Montagemaß mm	Verschleißgrenze mm
$d = 0,8 \pm 1,0$	$d = 1,3$



14

! WICHTIG

• Bei Unterschreitung dieses Maßes kann es zu einem Aufschlagen der Ventile auf den Kolben kommen. Wird das Maß von 1,3 mm überschritten, müssen die Ventilsitzringe ausgewechselt werden.

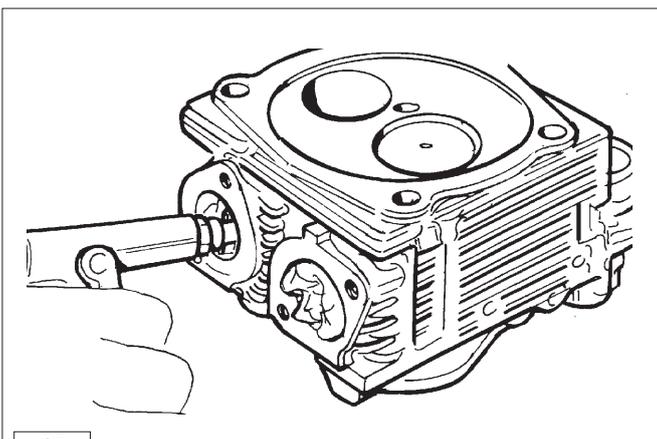
Die Montage neuer Ventile oder Ventilsitze erfordert immer ein Einschleifen.

Es sind Ventilsitze mit einem äußeren Übermaß von 0,5 mm erhältlich.

Ventil und Sitz sind anschließend gründlich mit Petroleum oder Benzin zu reinigen, um Rückstände der Schleifpaste oder Späne zu entfernen.

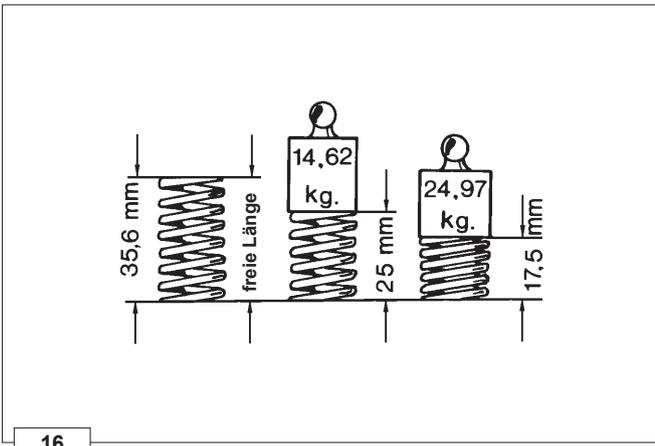
Um die Dichtheit zwischen Ventil und seinem Sitz nach dem Schleifen festzustellen, ist folgendermaßen vorzugehen:

1. Ventil mit Feder, Ventilteller und Ventilkegelstücken auf den Kopf montieren (siehe Abb.9).
2. Den Zylinderkopf umdrehen und einige Tropfen Diesel oder Öl auf den Umfang des Ventiltellers geben.
3. Preßluft in das Innere des Kanals einblasen und die Ränder des Kanals mit einem Lappen abdichten, um Luftaustritte zu vermeiden (Abb.15).



15

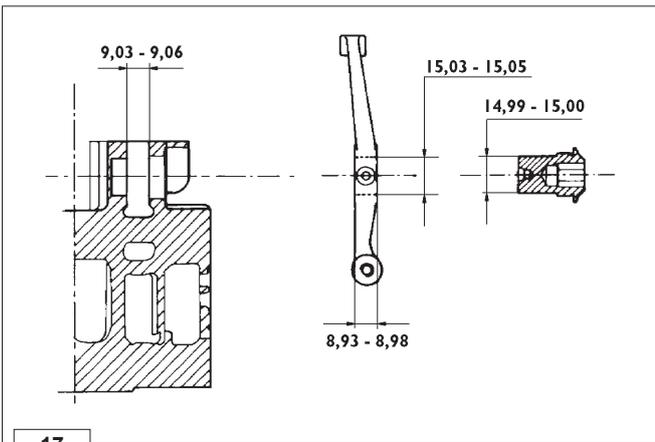
Beim Austreten von Luftblasen zwischen Ventil und Ventilsitz muß das Ventil ausgebaut und der Schleifvorgang wiederholt werden.



16

Federn und Ventile

Um ein eventuelles Nachgeben der Federspannung festzustellen, ist die Länge zu überprüfen (siehe Abb.16). Toleranzbereich für Belastung und Längen: ± 10%. Können die genannten Werte nicht festgestellt werden, sind die Federn zu ersetzen.



17

Kipphebel

Sicherstellen, daß auf den Kontaktflächen zwischen Kipphebel und Stift keine Kerben oder Freißspuren vorhanden sind; anderenfalls sind diese zu ersetzen.

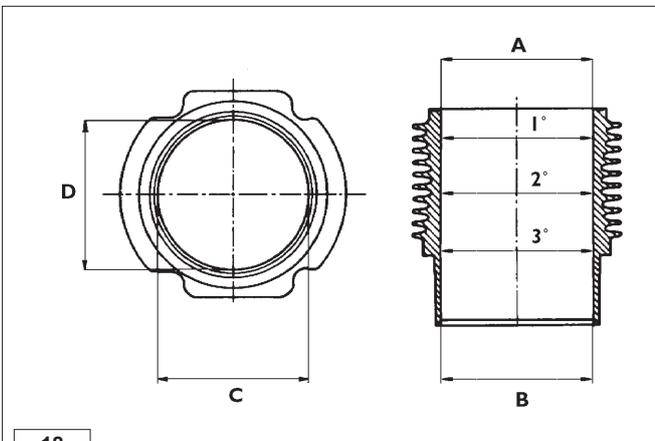
Spiel zwischen Kipphebel und Stift (Abb.17):

Montagemaß mm	Verschleißgrenze mm
0,03 ÷ 0,06	0,15

Axialspiel der Kipphebel (Abb.17):

Montagemaß mm	Verschleißgrenze mm
0,05 ÷ 0,130	0,5

Sicherstellen, daß die Einstellschraube der Kipphebel keine Verschleißspuren aufweist und daß die Schmierungsbohrung nicht mit Schmutzpartikeln zugesetzt ist.



18

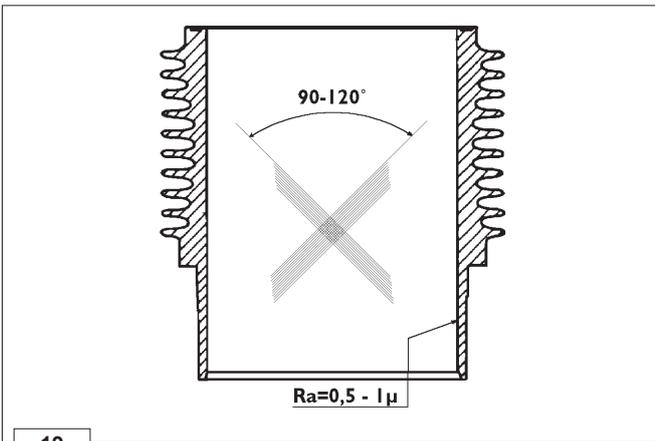
Zylinder

Luftgekühlte Motorentypen mit Zylindern aus Spezialgußeisen, deren Laufbuchse aus einem Stück hergestellt ist. Mit einem Komparator sind die beiden Innendurchmesser (C-D) im rechten Winkel zueinander auf drei verschiedenen Höhen zu messen (Abb.18). Der max. Fehler bei etwaiger Kegligkeit (A-B) und Unrundheit (C-D) liegt bei 0,06 mm.

Durchmesser der Zylinder (Abb.18):

KD 425-2	Ø 85 ÷ 85,015
----------	---------------

Wenn der Durchmesser der Zylinder die obengenannten Werte nicht überschreitet oder die Zylinder nur leichte Rillen aufweisen, genügt ein Auswechseln der Kolbenringe.



19

WICHTIG

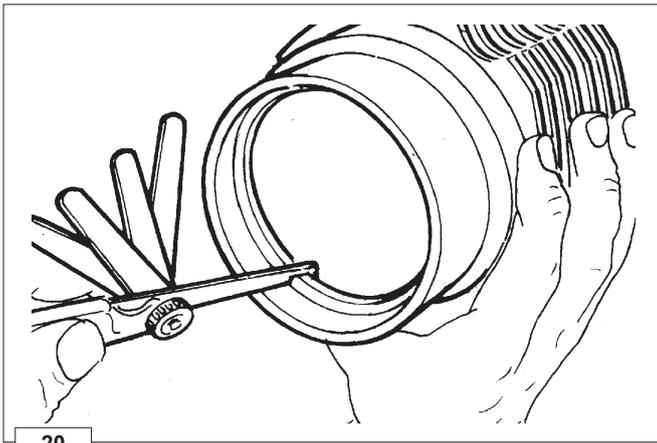
- Es ist verboten, die Innenflächen des Zylinders manuell mit einem Schmirgeltuch zu bearbeiten.

Die Neigung der überkreuzten Bearbeitungsspuren muß zwischen 90° und 120° liegen; sie müssen in beiden Richtungen gleichmäßig und sauber sein.

Die durchschnittliche Rauigkeit muß zwischen 0,5 und 1 µm liegen.

Die gesamte vom Kontakt mit den Kolbenringen betroffene Oberfläche muß im Plateauverfahren bearbeitet sein.

Absatz aufweist oder die Kegligkeit und das Unrundwerden die aufgeführten Werte überschreitet, sind der Zylinder und der Kolben auszuwechseln.

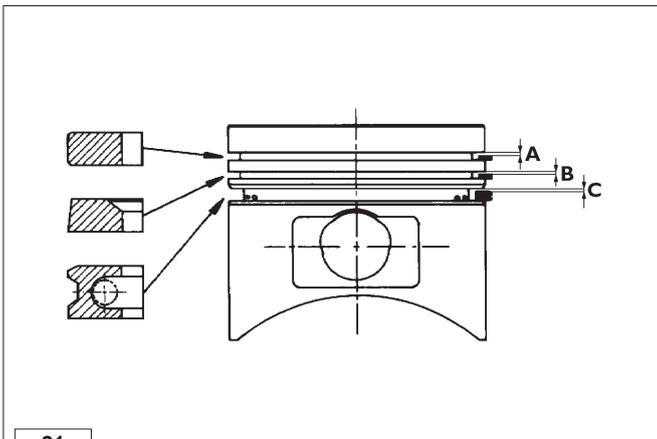


20

Kolbenringe-Kolben-Bolzen

Zur Überprüfung des Zustands der Pleuelringe werden diese in das untere Ende des Zylinders eingeführt und der Abstand zwischen den freien Enden gemessen (Abb.20). Die zugehörigen Werte sind:

Kolbenringe	Montagemaß mm	Verschleißgrenze mm
Verdichtung	0,30 ÷ 0,50	0,80
Ölabstreifer	0,25 ÷ 0,50	



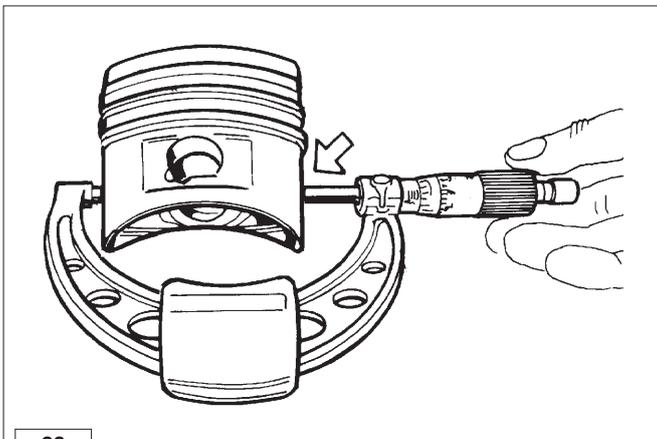
21

Sich versichern, daß die Ringe frei in den Nuten gleiten und mit der Fühlerlehre das Spiel zwischen Nut und Pleuelring messen (Abb.21). Pleuel und Ringe ersetzen, wenn das Spiel größer sein sollte als:

Kolbenringe	Verschleißgrenze mm
1° Verdichtung	A = 0,22
2° Verdichtung	B = 0,18
3° Ölabstreifer	C = 0,16

i WICHTIG

- Achtung: Die Pleuelringe müssen nach jedem Ausbau des Pleuels ausgewechselt werden.



22

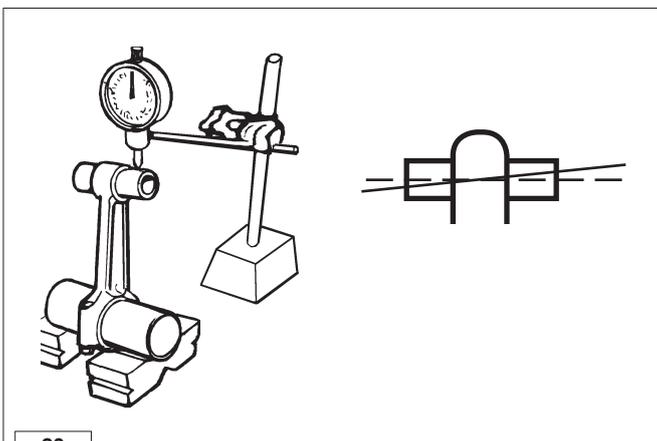
Kontrolle des Pleueldurchmessers: Der Pleueldurchmesser muß ca. 18 mm vom Pleuelfuß gemessen werden (Abb.22).

Motor	Durchmesser mm
KD 425-2	84,910 ÷ 84,940

Überprüfen des Spieles zwischen Pleuel und Pleuelkopf; wenn dies 0,12 mm überschreitet, sind die Einzelteile auszuwechseln.

Spiel zwischen Pleuel und Pleuelkopf in mm:

Montagemaß mm	Verschleißgrenze mm
0,003 ÷ 0,013	0,050



23

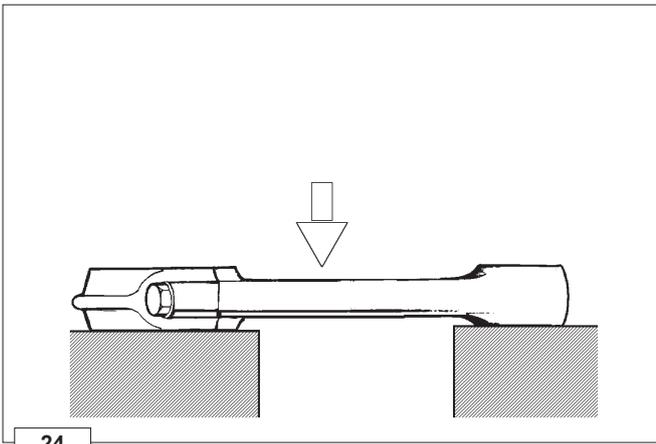
Pleuel

Die Passung zwischen Pleuelkopf und Pleuel erfolgt ohne Pleuelbuchse. Spiel zwischen Pleuelkopf und Pleuel in mm:

Motor	Ø Pleuel mm	Spiel mm	Verschleißgrenze mm
KD 425-2	21,997 ÷ 22,002	0,023 ÷ 0,038	0,070

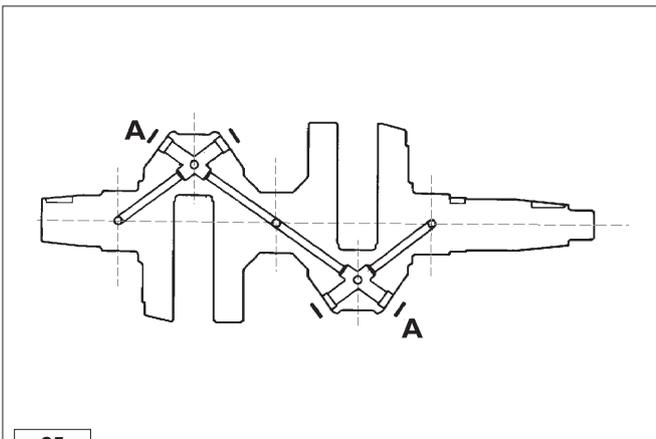
Parallelität der Pleuelachsen wie folgt überprüfen (Abb.23):

1. Den Pleuelstift in die Pleuelbohrung am Pleuelkopf und einen kalibrierten Pleuelstift in die Pleuelbohrung (mit eingesetzter Pleuelbuchse) einführen.



24

2. Den Stift auf zwei, auf einer Reißplatte gelagerte Auflageböcke auflegen.
3. Mit einer Präzisionsmeßuhr mit Skalenteilung 0,01 mm überprüfen, daß die Ablesung an den beiden Enden des Kolbenbolzens nicht mehr als 0,05 mm Unterschied aufweist. Sollten größere Abweichungen auftreten (max. 0,1 mm) so ist das Pleuel vorsichtig auf einer Presse zu richten. In diesem Fall wird das Pleuel auf zwei Reißplatten gelegt und auf die konvexe Seite der Pleuelstange vorsichtig ein bemessener Druck ausgeübt, bis sich das vorgegebene Maß einstellt (Abb.24).

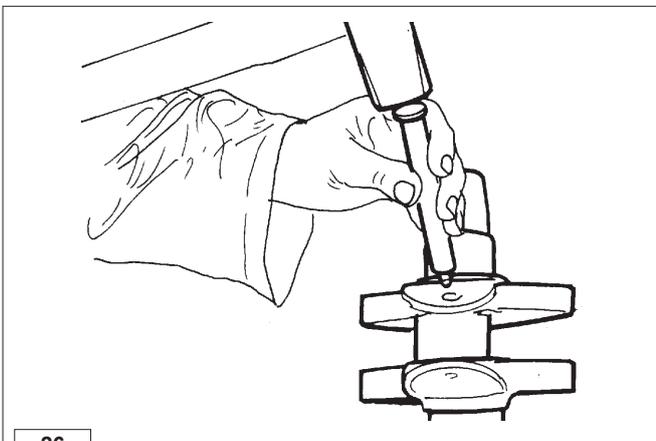


25

Kurbelwelle

Bei jeder Demontage des Motors und insbesondere beim Ersetzen der Kolben und Zylinder infolge Verschleißes aufgrund von Staubansaugung ist der Betriebszustand der Kurbelwelle zu überprüfen.

1. Metallene Verschlussdeckel "A" (Abb.25) der Ölkanäle abnehmen.
2. Mit einem Metallstift mit abgerundetem Ende sind die Ölkanäle und die Filtereinsatzbohrung sorgfältig zu reinigen. Bei stark verdichteten Verkrustungen ist die gesamte Kurbelwelle vor dem Abschaben in ein Petroleum-oder Benzinbad einzutauchen.
3. Nach erfolgter Reinigung der Ölkanäle und der Filtereinsatzbohrungen sind neue metallene Verschlussdeckel aufzusetzen (Abb.26).

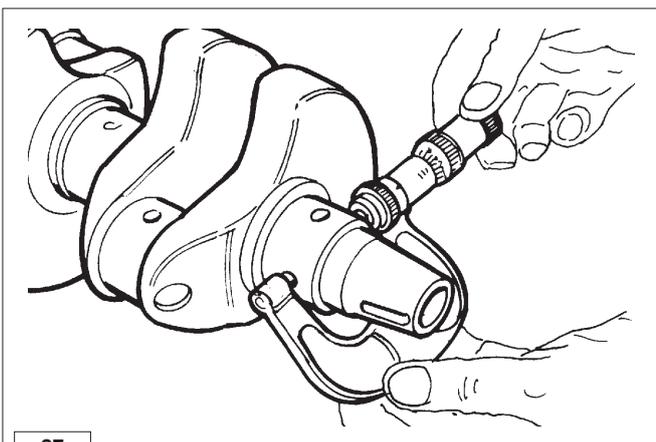


26

Maßkontrolle der Kurbelwelle.

Nachdem die Kurbelwelle einwandfrei gereinigt worden ist, sind der Abnutzungsgrad und das Unrundwerden von Lagerzapfen und Kurbelzapfen mit einem Mikrometer in zwei senkrecht zueinander liegenden Positionen zu messen (Abb.27).

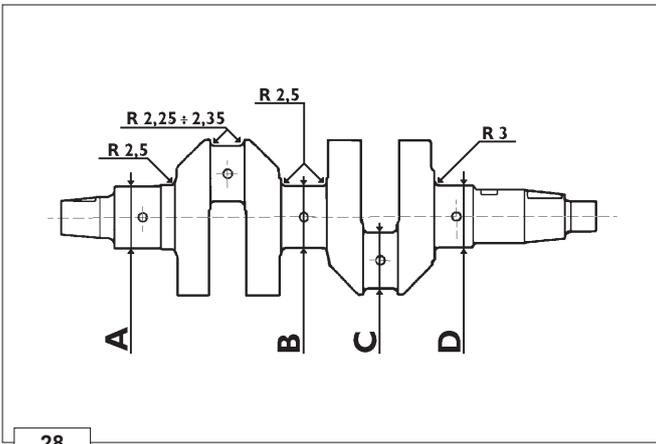
Werden hierbei Abnutzungen über 0,08 mm festgestellt (Abb.28), ist die Kurbelwelle nach Maßgabe der Tabelle zu schleifen:



27

Maß	STD mm	- 0,25 mm	- 0,50 mm	-0,75 mm
A - B - D	45,005	44,755	44,505	44,255
	÷ 45,015	÷ 44,765	÷ 44,515	÷ 44,265
C	39,994	39,744	39,494	39,244
	÷ 40,010	÷ 39,760	÷ 39,510	÷ 39,260

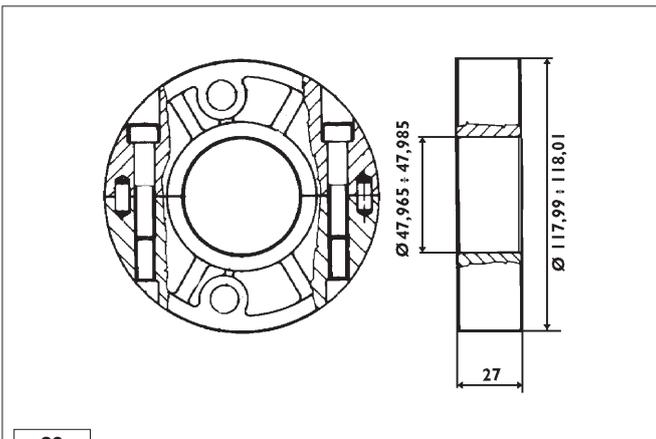
Die unterdimensionierten Lagerbuchsen können ohne jegliches Ausbohren eingesetzt werden.



28

**ACHTUNG**

- Beim Nachschleifen ist darauf zu achten, daß kein Material von den Lagerzapfen abgetragen wird, um das Axialspiel der Kurbelwelle nicht zu beeinträchtigen; weiterhin ist zu beachten, daß die Radien der Schleifscheibe denen in Abb.28 angegebenen entsprechen, um das Entstehen von bruchgefährdeten Querschnitten an der Welle zu vermeiden.



29

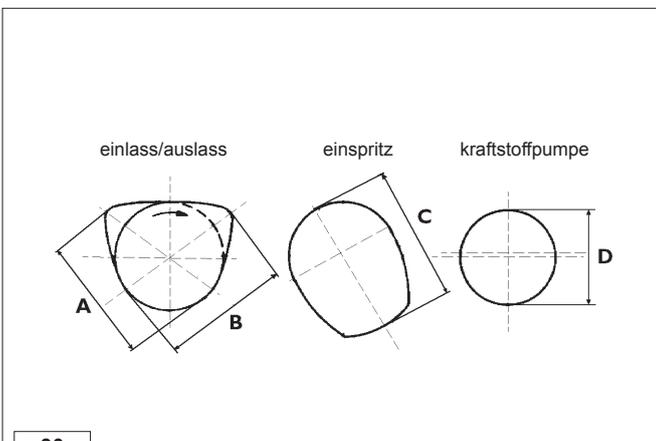
Mittelhauptlager

Zur Erleichterung der Montage sind die Hauptlager außen mit unterschiedlichen Durchmessern (Abb.29) und mit einer Ansenkung zum leichteren Einsatz auf das Kurbelgehäuse versehen. Verschleißgrad der beiden Lagerschalen überprüfen und bei Notwendigkeit ersetzen.

Kontrollieren der Schmierungsdüsen und bei Verstopfung mit Petroleum oder Benzin waschen; anschließend mit Druckluft reinigen.

Öldichtringe

Überprüfen, ob diese an den Dichtlippen verhärtet sind und Bruch- bzw. Verschleißanzeichen aufweisen.



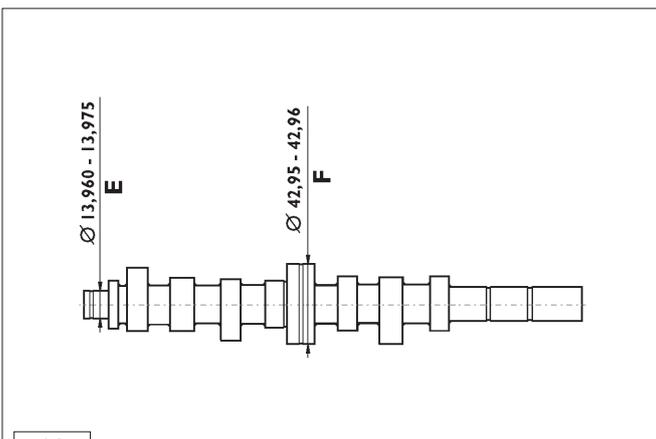
30

Nockenwelle

Überprüfen, ob die Nocken oder Lagerzapfen Rillen aufweisen oder anderweitig verschlissen sind. Die Maße sind mit denen der Tabelle und den Abbildungen 30-31 auf ihre Übereinstimmung hin zu vergleichen:

Abmaße Nocken Abb.30

Nocken	Maß	Abmaß in mm
Ventilsteuerung	A - B	34,69 ÷ 34,74
Einspritzung	C	34,98 ÷ 35,02
Pumpe AC	D	25,50 ÷ 25,70



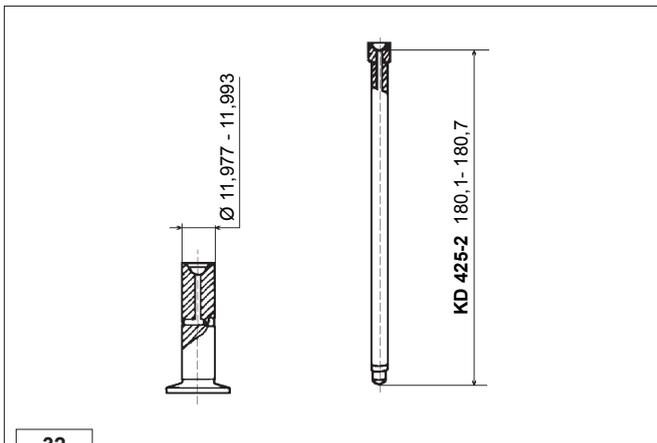
31

Lagerspiel zwischen den Zapfen und den entsprechenden Lagern (Abb.31):

Maß	Spiel in mm
E	0,025 ÷ 0,065
F Aluminiumgehäuse	0,07 ÷ 0,105
F Gußgehäuse	0,04 ÷ 0,075

**ACHTUNG**

- Die Welle ist zu ersetzen, wenn die Nocken oder die Zapfen über 0,1 mm liegende Verschleißwerte aufweisen.



32

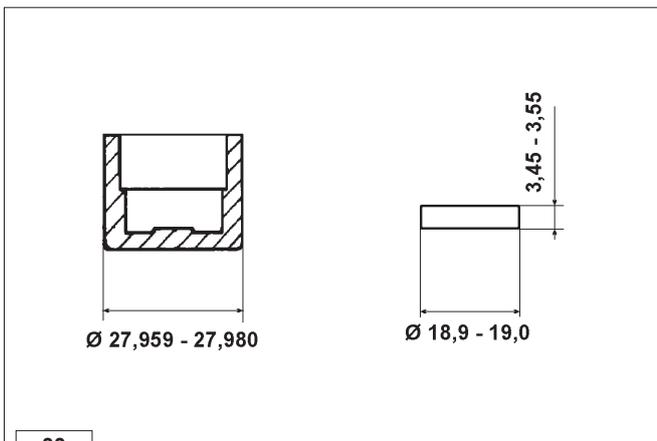
Stößel und Kipphebel

Überprüfen, ob die Oberflächen der Stößel (Abb.32) Verschleißanzeichen, Rillen oder Freißspuren aufweisen. Wenn dies der Fall ist, Stößel austauschen. Das Spiel zwischen den Zapfen und den zugehörigen Lagern muß folgende Werte aufweisen:

Montagemaß mm	Verschleißgrenze mm
0,07 ± 0,041	0,10

Die Kipphebel müssen gerade und die kugligen Enden müssen in gutem Zustand sein (Abb.32).

Es ist zu überprüfen, daß die inneren Schmierbohrungen der Kipphebel und Ventilanhubstangen frei von Unreinheiten sind.



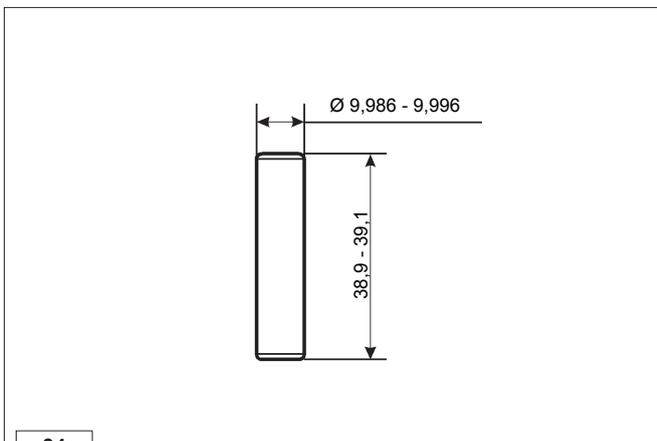
33

Beilageplättchen und Stößel der Einspritzpumpen

Diese Teile sind immer dann zu ersetzen, wenn der Oberflächenverschleiß den Wert von 0,1 mm (Abb.33) übersteigt.

Lagerspiel zwischen den Stößeln und den zugehörigen Lagern am Kurbelgehäuse:

Montagemaß mm	Verschleißgrenze mm
0,02 ± 0,059	0,10



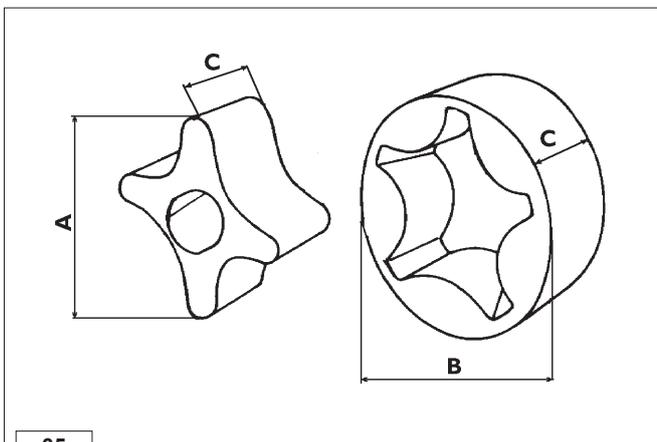
34

Auflagestift der Kraftstoff-Förderpumpe

Überprüfen Sie, ob die Oberflächen des Stiftes, Abb.34, Verschleißanzeichen, Rillen oder Freißspuren aufweisen. Wenn dies der Fall ist, sind die Einzelteile auszuwechseln.

Lagerspiel zwischen Stift und entsprechendem Sitz auf dem Kurbelgehäuse:

Montagemaß mm	Verschleißgrenze mm
0,05 ± 0,098	0,120

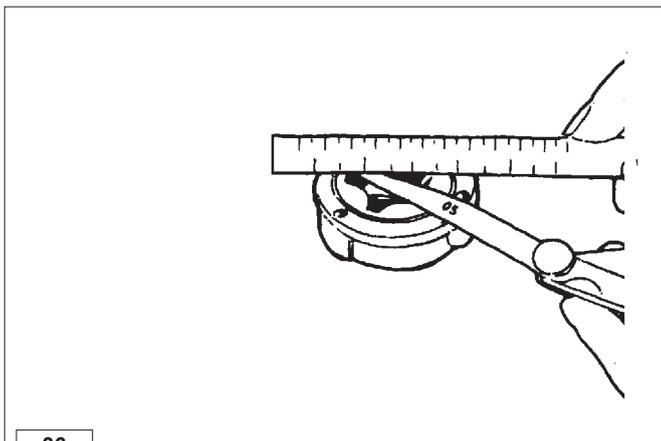


35

Ölpumpe

Zustand der Rotoren auf Verschleißerscheinungen an den Zähnen oder am Zentrierzapfen überprüfen. Kontrollieren des Verschleißgrades der Pumpe anhand der Werte nach Abb.35 und untenstehender Tabelle.

Maß	Abmaß in mm	Verschleißgrenze mm
A	29,72 ± 29,77	29,65
B	40,551 ± 40,576	40,45
C	17,92 ± 17,94	17,89



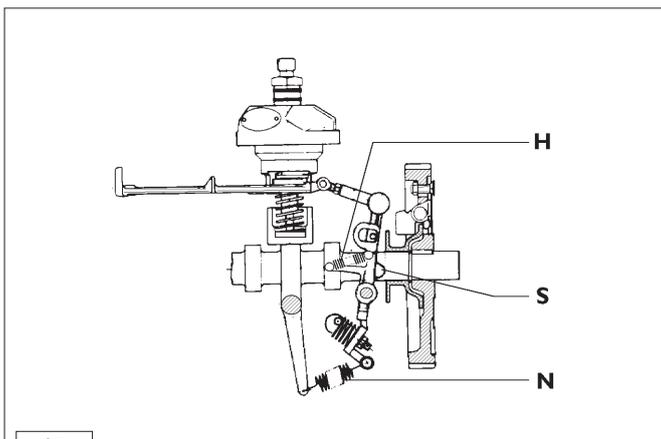
36

Das Spiel zwischen Außenrad der Ölpumpe und der Deckelaufnahme muß folgende Werte aufweisen:

Montagemaß mm	Verschleißgrenze mm
0,27 ÷ 0,47	0,60

Axialspiel der Zahnräder (Abb.36):

Montagemaß mm	Verschleißgrenze mm
0,01 ÷ 0,06	0,10



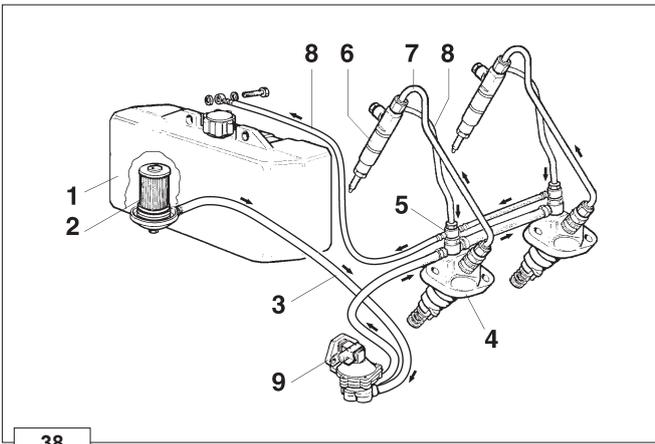
37

Drehzahlregler-Hebel und Einstellfeder

Kontrollieren, daß die Gleitschuhe **S** (Abb.37) koplanar sind und die Federn ihre Elastizität nicht verloren haben. Ersetzen der verschlissenen Teile mithilfe des Ersatzteilkataloges.

Abmaße der Einstellfedern und mechanischer Zusatzvorrichtung für Mehrmenge (Abb.37) in mm:

Feder	Länge unbelastet in mm	Länge belastet in mm	Belastg. Kg	Anzahl Windungen
Regler(N)	32 ÷ 34	53	1,9	14,75
Zusatz (H)	25,75 ÷ 26,25	38,7	0,6	25,5



38

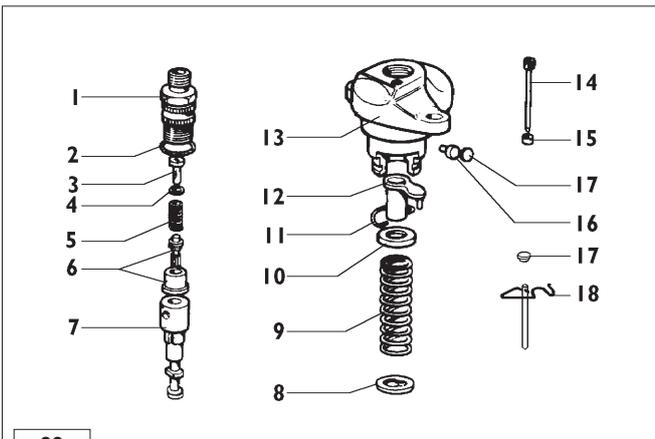
Kraftstoffkreislauf

Die Kraftstoffversorgung kann durch Schwerkraft oder durch eine mechanische Doppelmembranpumpe erfolgen, die durch einen auf der Nockenwelle sitzenden Exzenterstift gesteuert wird. Die Filterung erfolgt über einen Filter im Kraftstofftank, mittels eines äußeren Einsatzes.

Die Entlüftung erfolgt automatisch.

Einzelbestandteile der Abbildungen 38:

- | | |
|-----------------------|---------------------------------------|
| 1. Tank | 6. Einspritzdüsen |
| 2. Dieselfilter | 7. Einspritzrohre |
| 3. Dieselleitungen | 8. Rücklaufleitungen Dieselkraftstoff |
| 4. Versorgungspumpe | 9. Pumpe. |
| 5. Entlüftungsstutzen | |

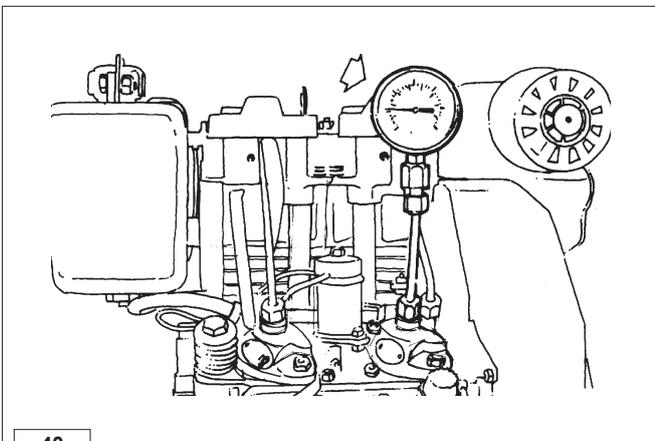


39

Einspritzpumpen

Einzelbestandteile der Abbildung 39:

- | | |
|------------------------|---------------------------------------|
| 1. Anschlußstutzen | 10. Oberer Federteller |
| 2. O-Ring | 11. Haltering |
| 3. Einfüller | 12. Regulierbuchse |
| 4. Unterlegscheibe | 13. Pumpengehäuse |
| 5. Ventillfeder | 14. Feststellstift der Regulierbuchse |
| 6. Zuführungsventil | 15. Distanzstück |
| 7. Stempel | 16. Exzenterstift |
| 8. Unterer Federteller | 17. Stößel |
| 9. Feder | 18. Pumpengabel BOSCH Typ PF30. |



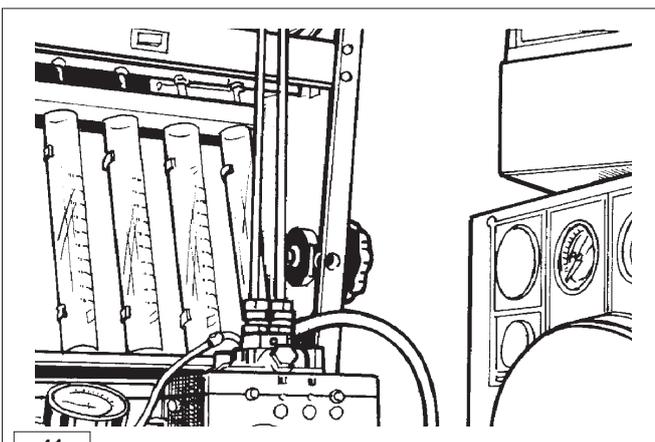
40

Überprüfung der Einspritzpumpen

Vor Demontage der Einspritzpumpen ist die Dichtheit des Pumpenaggregates, des Zylinders und des Ventils zu überprüfen. Dazu ist folgendermaßen vorzugehen:

1. An die Dieselkraftstoffzuleitung ist ein Druckmesser mit einem Meßbereich bis zu 600 kg/cm² anzuschließen (siehe Abb.40).
2. Regulierbuchse (Nr.12 Abb.39) in Stellung halber Förderleistung bringen.
3. Schwungrad langsam drehen und den Stempel einen vollständigen Kompressionshub ausführen lassen.
4. Den vom Druckmesser angegebenen Wert ablesen. Liegt der Wert unter 300 kg/cm² ist der gesamte Stempel auszuwechseln.

Während der Prüfung wird der Zeiger des Druckmessers konstant bis zu einem Maximalwert ansteigen, danach abrupt zurückfallen und sich auf einen niedrigeren Druckwert stabilisieren. Das Ventil ist zu ersetzen, wenn der Druckabfall größer als 50 kg/cm² ist und weiterhin langsam absinkt. Der Druckabfall von 200 kg/cm² auf 150 kg/cm² muß in einem Zeitintervall innerhalb von 7 s erfolgen.



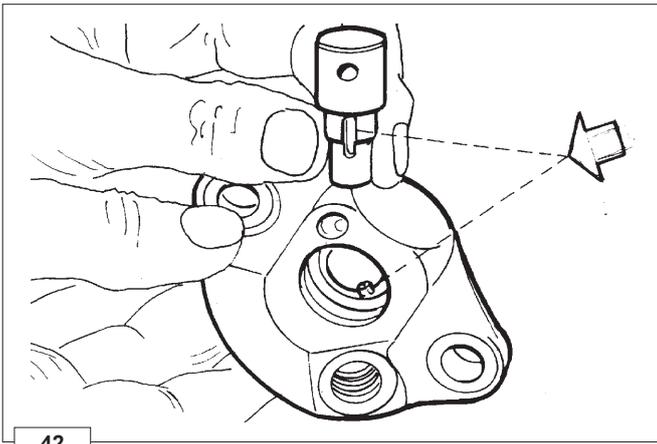
41

Einstellung der Einspritzpumpen (Abb.41)

Durch Einwirken auf die Kerbe des Exzenterstiftes die max. Fördermenge des Stempels einstellen (Nr.16 Abb.39). Wenn die Regulierbuchse auf 10 mm von Stopstellung eingestellt ist und die Pumpe mit 1500/min dreht, muß die Förderleistung je 1000 Pumpstöße zwischen:

23 ÷ 25 cc

20 ÷ 22 cc (BOSCH)



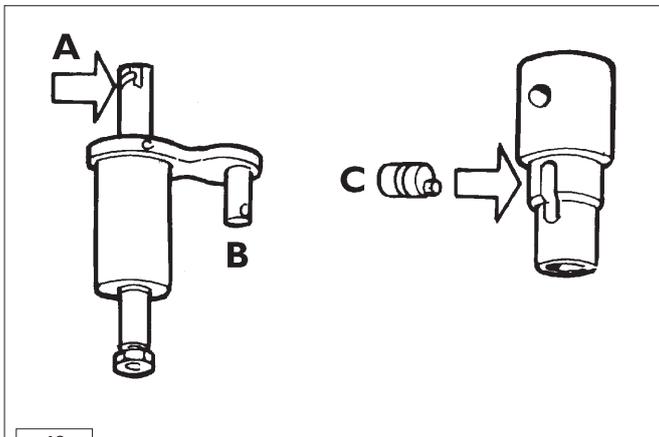
42

ACHTUNG

- In blockierter Stellung darf der Unterschied zwischen den Einstellwerten der beiden Pumpenförderleistungen $0,5 \text{ cm}^3$ nicht überschreiten.

Weiterhin ist zu überprüfen, daß

1. Der Abstand zwischen den Einspritznocken in Ruhestellung (UT) und der Auflagefläche der Pumpe $52,8 \div 54,4 \text{ mm}$ beträgt, wie auf dem Schild ausgewiesen ist.
2. Der Hub des Stempels zwischen "Nocken in Ruhestellung" (UT) und Förderbeginn $2 \div 2,1 \text{ mm}$ beträgt.

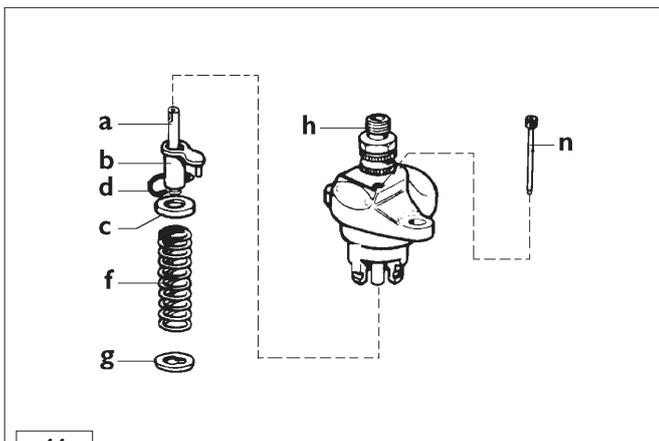


43

Montage der Einspritzpumpen

Beim Demontieren der Einspritzpumpen sind die folgenden Punkte zu beachten:

1. Der Stempel ist so in das Pumpengehäuse einzuführen, daß das Eintrittsloch des Kraftstoffes mit dem Versorgungsstutzen übereinstimmt, Abb.42. Diese Stellung ist zwangsläufig, da auf dem Pumpengehäuse ein Stift aufgesetzt ist. Sicherstellen, daß zwischen Stempelaufleger und Pumpe keine Unreinheiten vorhanden sind.
2. Druckventil, Kupferdichtung, Feder, Unterlegscheibe, Einfüller und O-Ring einsetzen und vorläufig den Versorgungsstutzen anschrauben.
3. In den inneren Nut der Regelhülse den Kolben mit Schraubenprofilierung (A, Abb.43) einsetzen, von der dem Stift entgegengesetzten Seite die Hülse (B, Abb.43). Überprüfen, daß das Schraubenprofil in Übereinstimmung mit dem Eintrittsloch des Kraftstoffes und des Exzenterstiftes liegt (C, Abb.43).
4. Montage der Pumpe mit Stempel (Kolben a, Abb.44), Regelhülse (b), oberer Federteller (c), Sprengring (d) und Feder (f) vervollständigen und mit unterem Federteller (g) befestigen.
5. Versorgungsstutzen (h, Abb.44) mit $4,5 \div 5 \text{ kgm}$ anziehen.
6. Sicherstellen, daß die Regelhülse (b, Abb.44) beim Durchdrücken der Stößel in den verschiedenen Arbeitsstellungen einwandfrei gleitet. Widerstände und Bremsstellen verursachen im Betrieb Drehzahlschwankungen des Motors.
7. Regelhülse mittels aufgeschraubtem Stift auf dem Pumpengehäuse befestigen (n, Abb.44).



44

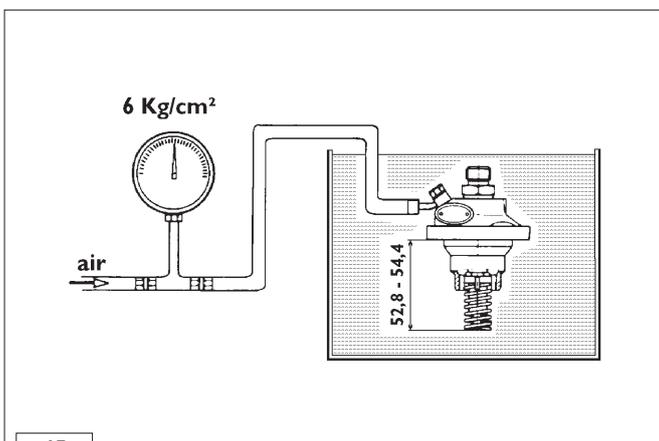
ACHTUNG

- Nach Demontage des Versorgungsstutzens (h, Abb.44) muß die Einstellung der Einspritzpumpe überprüft werden.

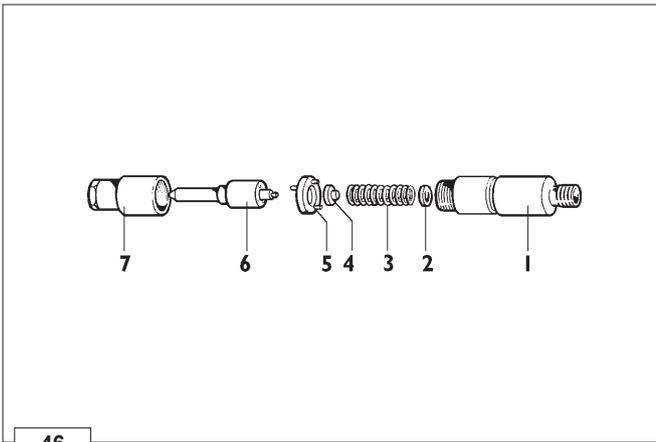
Dichtheitsprüfung

Über den Versorgungsstutzen Luft mit einem Druck von 6 kg/cm^2 einblasen und die Pumpe vollständig in Öl oder Diesel eintauchen; für $20 \div 30 \text{ s}$ (Abb.45) in dieser Stellung belassen und kontrollieren, daß währenddessen und anschließend keine Luftblasen austreten.

Anmerkung: Die Dichtheit muß bei Druckausübung auf den Stößel bis zum Maß $52,8 \div 54,4 \text{ mm}$ erfolgen, was dem UT des Pumpenbetriebes entspricht.



45



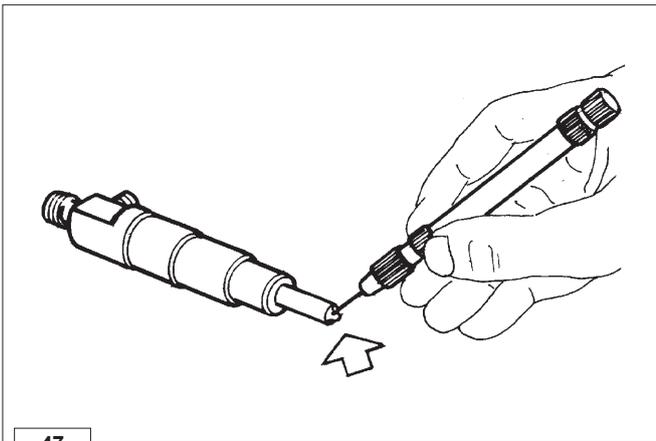
Einspritzdüsen

Bestandteile siehe Abb.46:

- 1.Düsenhalter
- 2.Unterlegscheibe für die Einstellung
- 3.Feder
- 4.Federstift
- 5.Ventil-Distanzhalter mit Zentrierstift
- 6.Zerstäubungsdüse
- 7.Buchse.

Kontrolle und Einstellung der Einspritzdüsen

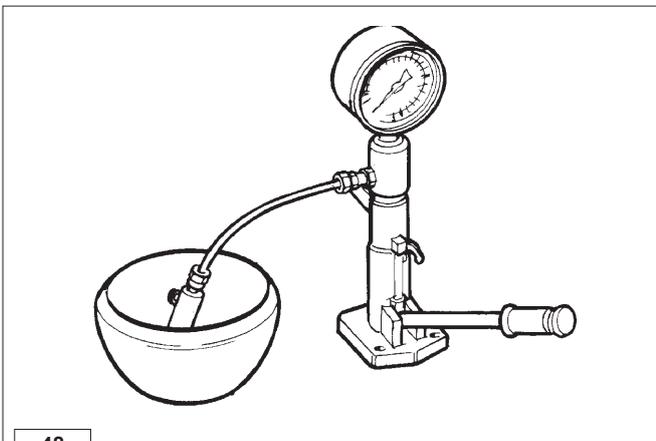
1. Die Düsenbohrungen vorsichtig mit einem Stahldraht (0,25 mm) (Abb.47) reinigen.
2. Einspritzdüse an das Prüfgerät (Teile nr. 00365R0430, Abb.48) anschließen, Manometer außer Betrieb nehmen und schnell den Hebel betätigen; die Zerstäubungsdüse muß hörbar trillen und eine befriedigende Zerstäubung ausführen.
3. Zuschalten des Manometers, langsam und stetig Druck auf den Hebel ausüben, bis die Einspritzung erfolgt. Der Öffnungsdruck muß 230 kg/ (200 kg/cm² bei der gedämpften Version) entsprechen. Zum Erreichen einer exakten Einstellung sind Unterlegscheiben (Nr.2 Abb.46) einzufügen.
4. Dichtheitsprüfung: Handhebel des Prüfgerätes drücken, bis sich der Zeiger des Druckmessers bei 20 kg/cm² unter dem Öffnungsdruck befindet. Der Zerstäuber kann als dicht bezeichnet werden, wenn innerhalb von 10 s kein Kraftstoff austritt.



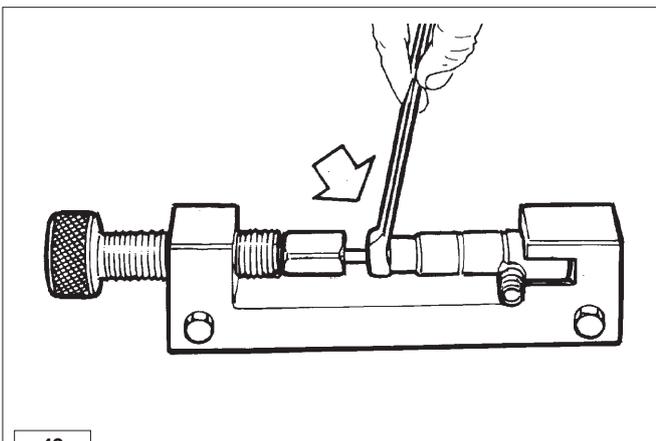
Demontage-Montage der Einspritzdüsen

Um die Befestigungsbuchse des Zerstäubers zu lösen, sind ein Vielkantschlüssel und eine, der in Abb.49 gezeigten, entsprechende Vorrichtung zu verwenden, die das Entlasten des Federüberdruckes auf die Buchse ermöglicht.

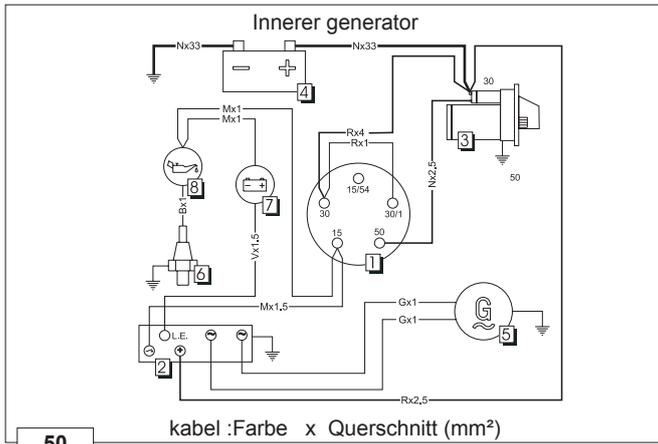
1. Sichtprüfung: Überprüfen, daß der Sitz der Nadel keine Schlagstellen oder übermäßige Rauigkeit aufweist. Der Zerstäubungsstift darf keine Verschleißerscheinungen oder Schadstellen zeigen. Die Bohrungen müssen frei von Kohleverkrustungen sein.
2. Gleitprüfung: Die Nadel des Zerstäubers, die zuvor in sauberen Dieselkraftstoff eingetaucht und dann in den Ventilkörper eingesetzt worden ist, wird bis zu einem Drittel der Führungslänge herausgezogen, und die Düse wird dabei in senkrechter Stellung gehalten. Beim Loslassen muß die Nadel selbständig und nur durch das Eigengewicht bewegt in den Sitz gleiten.



Einspritzdüse, wie in Abb.46 gezeigt, wieder einbauen und beachten, daß die Bolzen und Zentrierstifte auf dem Distanzstück (Nr.5 Abb.46) in die entsprechenden Bohrungen der Sitze passen. Befestigungsbuchse für Zerstäuberdüse mit



kgm 3,5 (Nm 34,3)

**Eigenschaften der Anlage****Anlasser:**

linksläufiger Drehsinn, Spannung 12 V, Leistung 1,25 ÷ 1,4 kW.

Innerer generator:

280 W.

Spannungsregler:

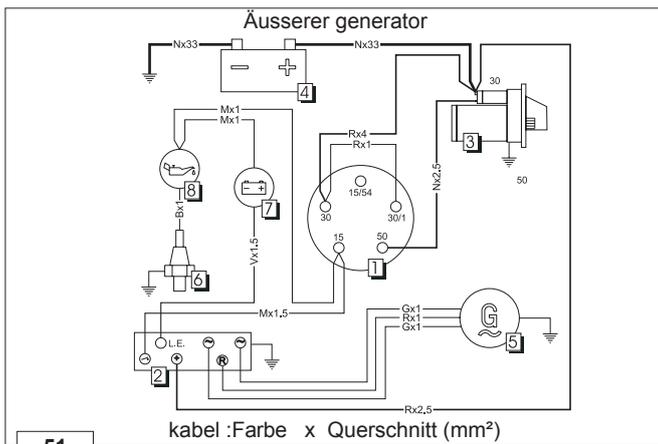
Elektronisch, mit gesteuerten Dioden und Anschluß für Ladeanzeigeleuchte.

Äusserer generator:

Riemenbetätigt, 12V-400W

Batterietyp:

siehe Tabelle p.15.

**Zahnkranz auf dem Schwungrad:**

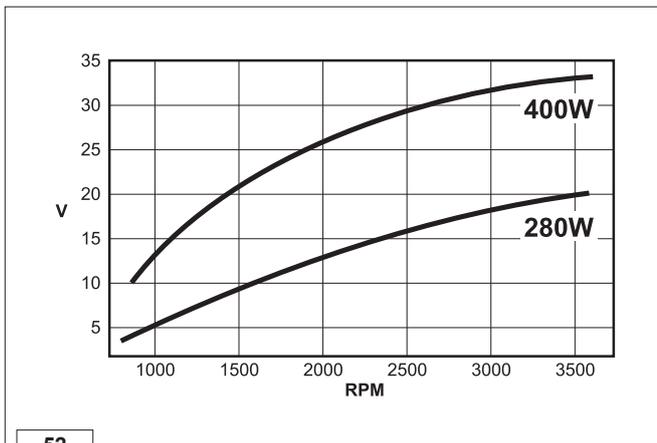
Überprüfen, daß die Zähne keine Verschleißerscheinungen aufweisen und nicht beschädigt sind. Vor der Montage auf dem Schwungrad ist der Zahnkranz auf eine Temperatur von 200 ÷ 250°C zu erhitzen.

Beschreibung (Abb. 50-51)

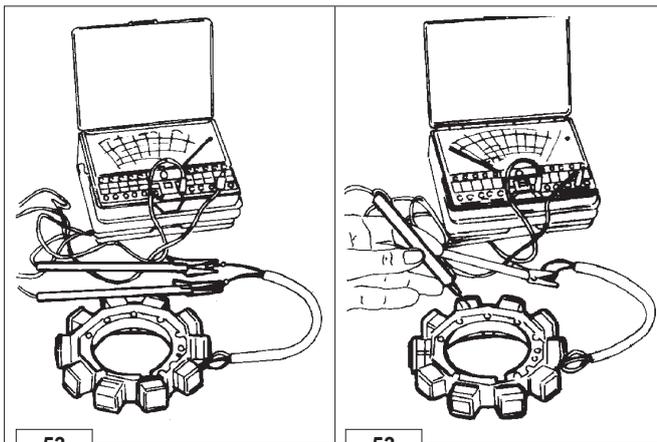
1. Zündschlüssel (optional)
2. Spannungsregler
3. Zündmotor
4. Batterie (nicht mitgeliefert)
5. Drehstromgenerator
6. Druckwächter
7. Leuchtanzeige für nicht ausreichende Batterieladung (optional)
8. Leuchtanzeige für nicht ausreichenden Öldruck (optional)

kabel :Farbe(Abb. 50-51)

M Braun
N Schwarz
A Weiß
V Grün
R Rot



52



53

53

Überprüfung der Anlage

1. Sicherstellen, daß Spannungsregler und Generator ordnungsgemäß miteinander verbunden und in gutem Zustand sind.
2. Kabel des Anlassers von der Batterie abklemmen und ein Gleichstromampèremeter dazwischenschalten (Abb.50 und 51).
3. Anschließen eines Gleichstromvoltmeters an die Batterieklemmen (Abb.50 und 51).
4. Motor einige Male anlassen und entlastet laufen lassen oder aber an die Batterieklemmen eine Serie von Lampen mit einer Kapazität von 80÷100W anschließen, um die Batteriespannung unter 13V zu halten.
5. Den Motor auf eine maximale Drehzahl von 3000/min bringen. Der vom Ampèremeter angezeigte Ladestrom muß den Werten der Abb.52 entsprechen.
6. Danach ist die eventuell genutzte Serie von Lampen abzuklemmen und der Motor für einige Minuten mit 3000/min drehen zu lassen. Die Batteriespannung muß dabei kontinuierlich bis zum Wert von ca. 14,2V ansteigen. Gleichzeitig muß der Ladestrom auf einen Minimalwert von ca. 2A absinken. Dies erfolgt mit einer vom Ladezustand der Batterie abhängigen Geschwindigkeit.
7. Wenn der Ladestrom ausbleibt oder niedriger als die genannten Werte liegt, ist der Generator zu überprüfen und eventuell der Spannungsregler zu ersetzen.

Kontrolle des Drehstromgenerators

Überprüfen:

1. bei stehendem Motor: mit einem Ohmmeter an den Wicklungen eine Stromdurchgangsprüfung durchführen (Abb.53, Wider stand Null); Sicherstellen, daß Kabel und Erdung (Abb.54, Widerstand unendlich) gut gegeneinander isoliert sind. Bei Unterbrechungen muß der Stator ausgewechselt werden.
2. bei gestartetem Motor: mit einem Stromtester den Ladestrom zwischen den beiden gelben Kabeln überprüfen. Den Motor auf eine Drehzahl von 3000/min bringen, die Spannung muß 35V betragen. Wenn um 10V niedrigere Werte angezeigt werden, ist der Rotor entmagnetisiert und der Generator ist zu ersetzen.



WICHTIG

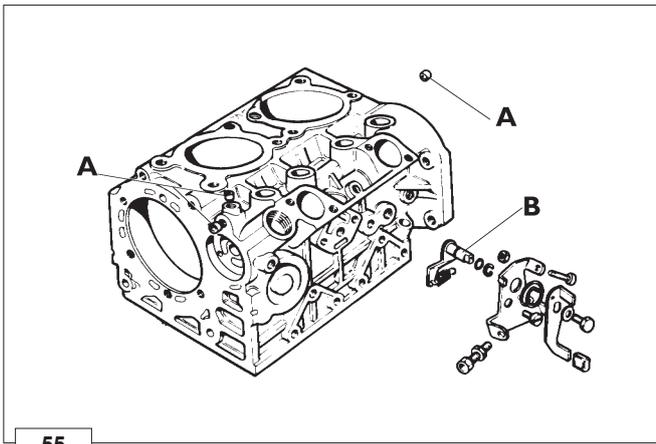
1. der Generator gibt keinen Strom ab, wenn eines oder beide gelben Kabel unterbrochen sind.
2. der Generator brennt durch, wenn die gelben Kabel geerdet sind.
3. bei Wackelkontakten am Batteriemasseanschluß oder den elektrischen Anschlüssen kann es zum Auftreten von Schäden am Regler kommen.
4. werden die beiden Batterieanschlüsse aus Versehen umgepolt, brennen der Generator und der Regler unverzüglich durch.

EMPFEHLUNGEN FÜR DEN ERNEUTEN ZUSAMMENBAU

- Die Informationen sind in der praktischen Reihenfolge aufgeführt und folgen einer Arbeits- und Zeitlogik. Die Eingriffsmethoden wurden von den Technikern des Herstellers ausgewählt, getestet und genehmigt.
- In diesem Kapitel werden alle Verfahren für die Installation der Baugruppen und/oder einzelnen kontrollieren, Überholten und eventuell durch Original-Ersatzteile ersetzten Bauteile beschrieben.

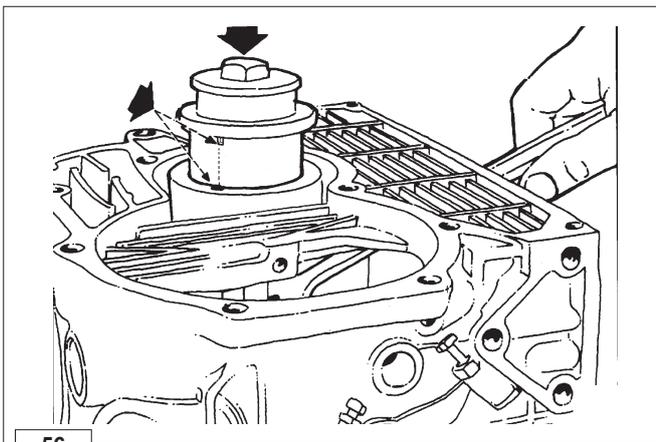
**WICHTIG**

- Für das leichte Auffinden der einzelnen Themenbereiche wird auf die analytische Inhaltsangabe verwiesen.
- Vor dem Einbau der Bauteilen und der Installation der Baugruppen müssen diese sorgfältig gewaschen, gereinigt und getrocknet werden.
- Der Bediener muss überprüfen, ob die Kontaktflächen unversehrt sind, er schmiert die Verbindungsteile und schützt die Teile, die Oxydation unterliegen.
- Vor jedem Eingriff sollte der Bediener alle Geräte und Werkzeuge bereitstellen, die er für die korrekte und sichere Ausführung der Arbeitsvorgänge braucht.
- Um die Eingriffe bequem und sicher ausführen zu können, sollte der Motor auf einem geeigneten Drehbock für die Überholung von Motoren installiert werden.
- Um die Sicherheit des Benutzers und der eventuell betroffenen Personen zu gewährleisten, muss vor dem Beginn eines jeden Arbeitsvorgangs sichergestellt werden, dass entsprechende Sicherheitsbedingungen vorliegen.
- Um die Baugruppen und/oder Bestandteile korrekt zu befestigen, muss der Anzug der Befestigungselemente kreuzweise bzw. abwechselnd erfolgen.
- Die Befestigung der Baugruppen und/oder Bauteile, für die ein bestimmtes Anzugsmoment vorgegeben wird, muss erst auf einen geringen Wert erfolgen. Nach und nach erfolgt dann der Anzug auf den endgültigen Anzugsmoment.



WICHTIG

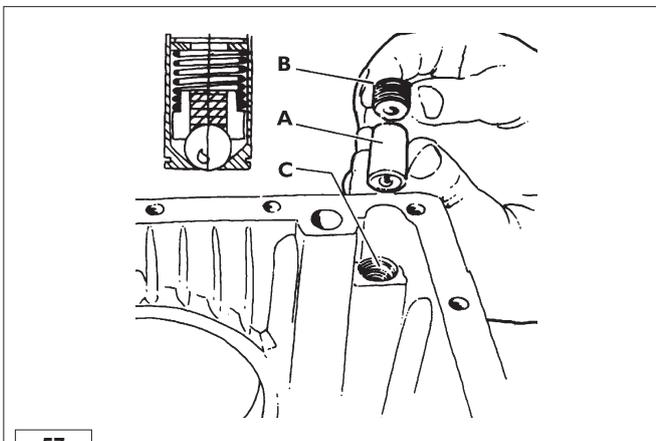
- Wichtige Vorbemerkungen: Vorliegende Vorschriften sind auf Motoren bezogen, die mit Ausgabedatum dieses Betriebs- und Wartungshandbuchs dem neuesten technischen Stand entsprechen. Etwaige Abänderungen sind den technischen Rundschreiben zu entnehmen. Vor dem Einbau sind die Teile mit Petroleum zu reinigen und mit Druckluft zu trocknen.
- Bewegliche Teile sind einzuschmieren, um einem etwaigen Festfressen bei Betriebsbeginn vorzubeugen. Bei jeder Montage sind die Dichtungen auszuwechseln. Um die Schrauben einwandfrei anzuziehen, sind geeignete Momentenschlüssel zu verwenden.



Arbeiten am Kurbelgehäuse

Dichtungsmasserückstände oder sonstige Unreinheiten auf den Auflageflächen sind mit einem Kupferschaber oder einem feinen Schleifstein zu entfernen. Es ist zu überprüfen, daß auch die Schmierungskanäle frei von Unreinheiten sind.

1. Deckel (A, Abb.55) in die entsprechenden Sitze einsetzen.
2. Inneren Drehzahlhebel des Beschleunigers (B, Abb.55) mit zugehöriger Feder in das Kurbelgehäuse einsetzen und dabei beachten, daß der Öldichtring (O-Ring) nicht beschädigt wird.
Montage der Außenteile mit Platte, Feder, Hebel usw. nach Bild 55 vervollständigen.
3. Einbau der steuerungsseitigen Hauptlagerbuchse unter Nutzung einer handelsüblichen Presse oder eines Maßwerkzeugs (Abb.56).
Lagerbuchse so einführen, daß die Bezugsbohrung mit der Schmierungsleitung des Gehäuses übereinstimmt. Im Bedarfsfall stehen Lagerbuchsen mit innerem Standarddurchmesser oder verringertem Durchmesser zur Verfügung.
4. Komplettes Öldruck-Regelventil (A, Abb.57) in das vorgesehene Lager (C, Abb.57) einsetzen. Überprüfen, daß der Kugelsitz keine Unreinheiten aufweist, die die Dichtheit auf Druck beeinträchtigen könnten.
Sperren des Ventils mittels Schraube (B, Abb. 57).
5. Zylinderstiftschrauben und Zentrierstifte einsetzen.

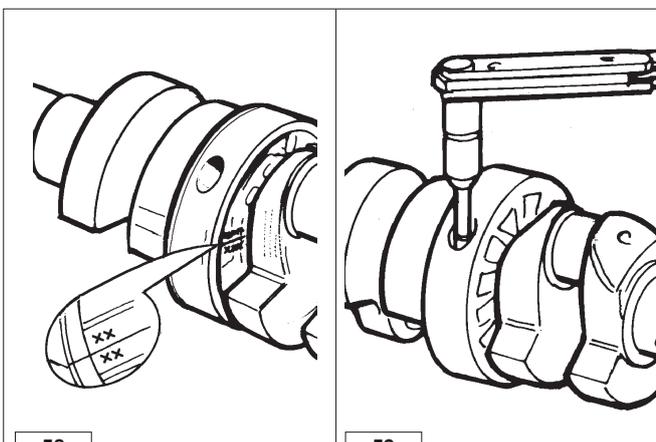


WICHTIG

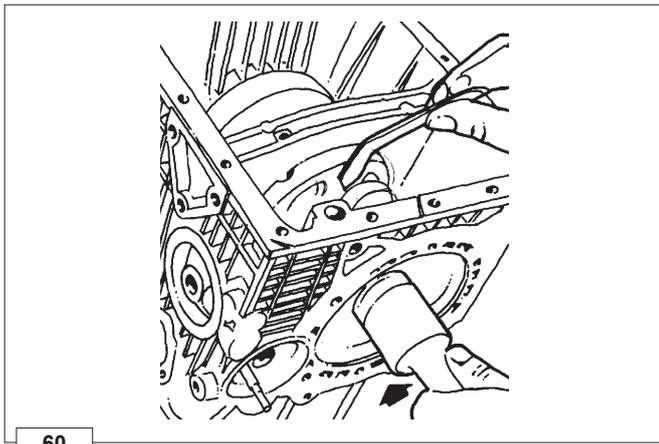
- Ein beschädigter Öldichtungsring kann dazu beitragen, daß Luft in den Motor angesaugt wird, was folglich zu Entlüftungsproblemen führt.

Mittelhauptlager

Bronzelager-Halbschalen in ihre Sitze einsetzen und leicht einölen. Jedes Lager in Übereinstimmung mit den Bezugsnummern (Abb.58) bringen und sicherstellen, daß die Schmierungsbohrungen denen des Kurbelgehäuses entsprechen. Anziehen der Lagerschrauben (Abb.59) mit



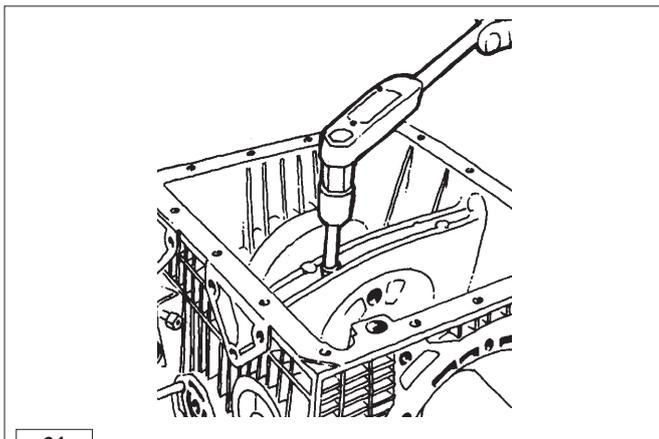
kgm 2,2 (Nm 21,6)



60

Kurbelwelle

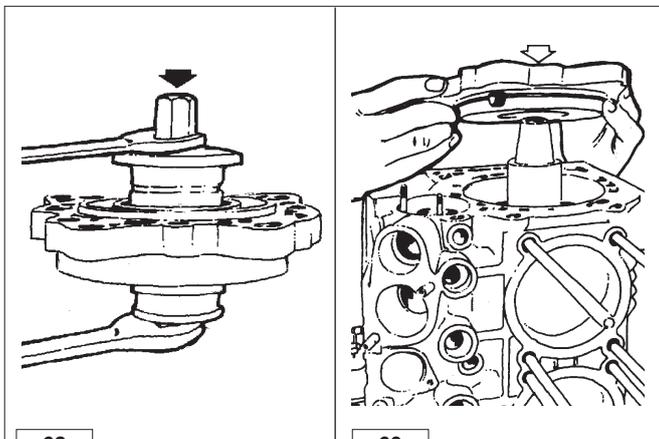
Einführen der Kurbelwelle in das Gehäuse mittels Hilfsmittel Nr. 00365R0910 (siehe Abb. 60). Die Bohrungen des Gehäuses müssen mit denen des Hauptlagers übereinstimmen.



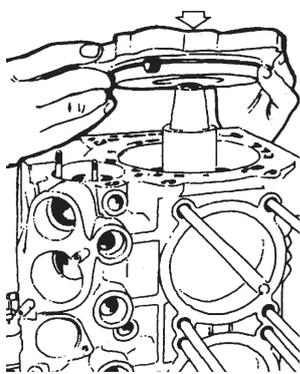
61

Anziehen der Schrauben des Hauptlagers (Abb.61) mit:

kgm 2,2 (Nm 21,6)



62

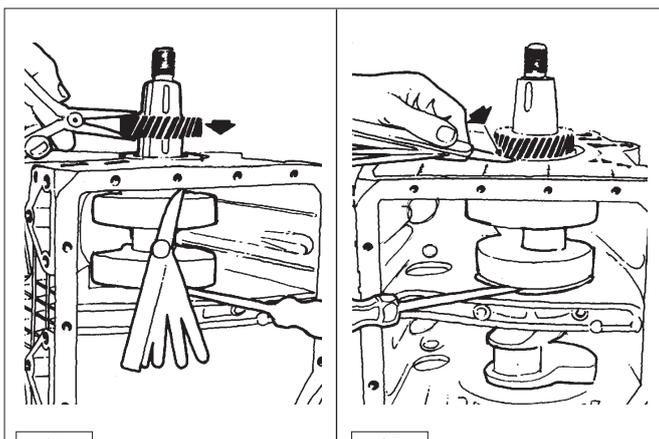


63

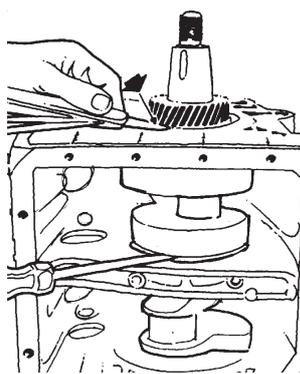
Schwungradseitiges Hauptlager

Bronzebuchse in das Hauptlager einsetzen; dazu eine handelsübliche Presse oder das Maßwerkzeug, wie in Bild 62 gezeigt, einsetzen. Einsetzen der Bronzebuchse mit in Richtung Lagerinnenseite weisender Kerbe, in Senkrechtstellung. Öldichtring auf das Hauptlager aufsetzen; dazu ein zylindrisches Rohrwerkzeug in den entsprechenden Abmaßen verwenden. Montieren des Hauptlagers auf das Kurbelgehäuse zwischen den Kontaktflächen des O-Öldichtringes, (Abb.63); Anziehen der Schrauben mit:

kgm 2,2 ÷ 2,4 (Nm 21,6 ÷ 23,5)



64

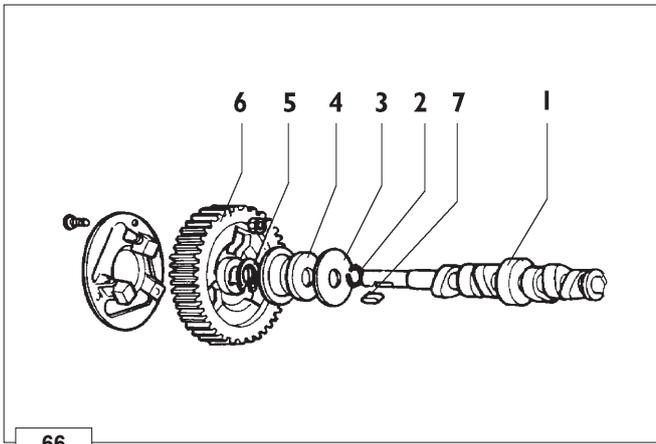


65

Axialspiel der Kurbelwelle

Zwischen Kurbellenaufleger und Gehäuse (schwungradseitig) ist eine 0,15 mm starke Zwischenscheibe einzulegen. Die Kurbelwelle ist mit einem Schraubenzieher auf das Auflager zu drücken (siehe Abb. 64). Das Getriebe ist auf 180÷200 °C zu erwärmen und bis zum Gehäuseanschlag auf die Kurbelwelle aufzusetzen. Abwarten, daß das Getriebe sich abkühlt, Ausnehmen der Zwischenscheibe und des Schraubenziehers und Überprüfen des Axialspiels (Abb. 65), das zwischen:

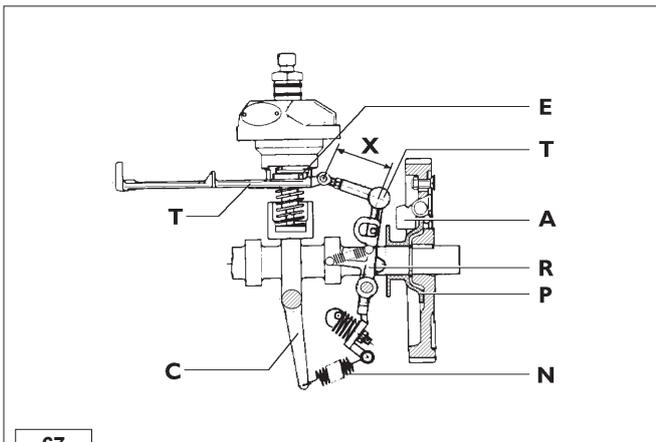
0,10 ÷ 0,20 mm
0,20 ÷ 0,30 mm (Gußgehäuse)



Nockenwelle

An der Nockenwelle (Abb.66) sind die folgenden Arbeitsschritte auszuführen:

1. Paßscheibe (Nr.3) und Regulierteller (Nr.4) auf die Nockenwelle aufsetzen.
2. Seegerring (Nr.5) und Federkeil (Nr.7) in die entsprechenden Sitze einsetzen.
3. Zahnrad (Nr.6) einschließlich der Schwungmas-sengewichte auf 180÷200°C erwärmen und auf die Nockenwelle aufsetzen, sodaß das Zahnrad am Seegerring anliegt.
4. Einsetzen des Sprengringes (Nr.2) des Reguliertellers.

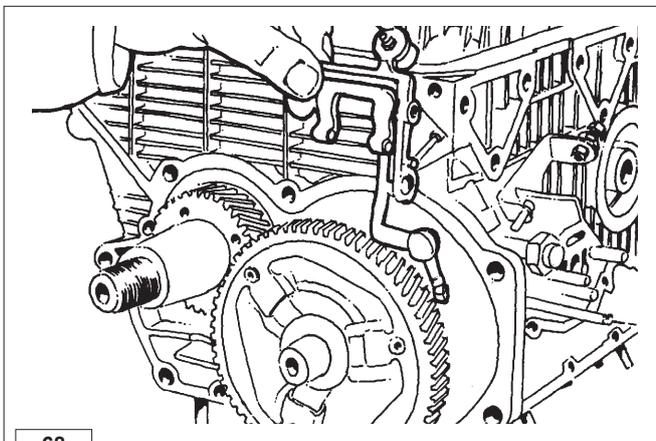


Der Drehzahlregler ist ein Schwunggewicht-Drehzahlregler mit Gewichten, die direkt am Ende des Zahnrades der Nockenwelle aufgekeilt sind (Abb.67).

Die Schwungmassen (A), die von der Fliehkraft nach außen gestoßen werden, verschieben in axialer Richtung einen beweglichen Teller (P), der auf einen Hebel (R) einwirkt, der mittels Zugstangen (T) mit den Regelstangen (E) der Einspritzpumpen verbunden ist.

Eine Feder (N), die vom Gas-Steuerhebel (C) gespannt wird, wirkt der Fliehkraft des Drehzahlreglers entgegen.

Das Gleichgewicht zwischen den beiden Kräften hält die Drehzahl auch bei Lastwechsel nahezu konstant.



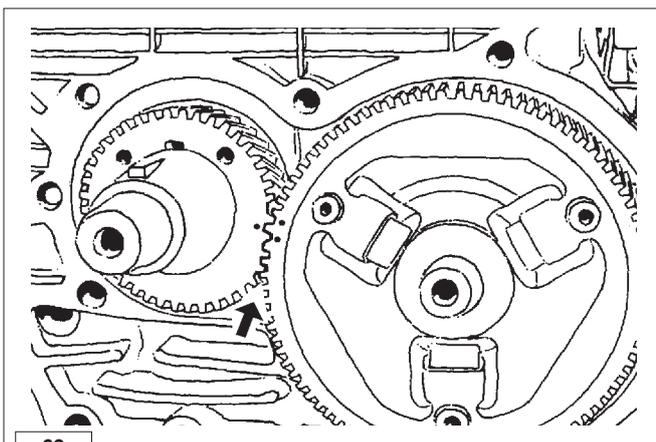
Regulierung Zugstab des Drehzahlreglers.

Die Länge des Zugstabes, zwischen den beiden Bohrungsachsen (X, Abb.67)

mm 36,5 ± 1 Umdrehung

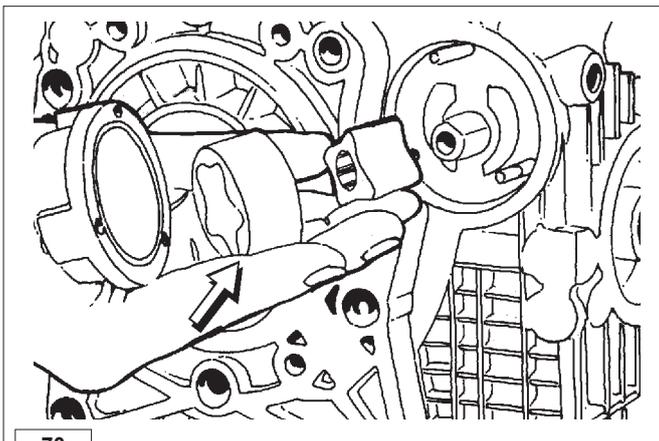
WICHTIG

- Durch eine sorgfältige Einstellung der Zugstäbe können Drehzahlchwankungen, Startschwierigkeiten und Leistungsabfälle vermieden werden.



Montage.

1. Einsetzen der Stößel in die Sitze des Kurbelgehäuses.
2. Drehzahlreglerhebel und Zugstab gleichzeitig mit der Nockenwelle (Abb.68) in das Kurbelgehäuse einsetzen.
3. Hebelrehpunktstift des Drehzahlreglers von der Außenseite des Kurbelgehäuses einführen und mit der entsprechenden Schraube arretieren (Abb.68). Der Hebel muß den gesamten Hub hemmungsfrei vollführen.
4. Feder zwischen Reglerhebel und Drehzahlhebel einsetzen und sicherstellen, daß die Feder einwandfrei sitzt.
5. Überprüfen Sie, ob die auf den Räderpaaren der Nocken- und Kurbelwellen aufgebracht Bezüge der Steuerzeiten übereinstimmen (Abb. 69).



70

Ölpumpe

Für die Kontrolle der Läufer siehe Blatt 25.

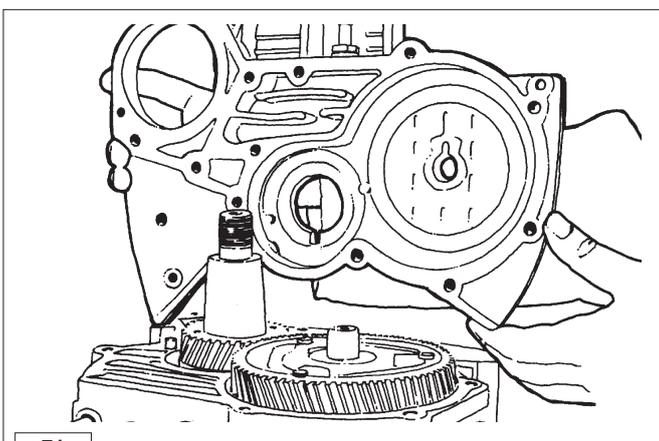
Montieren des äußeren Rotors der Ölpumpe mit nach Deckelinnenseite (Abb.70) gerichteter Abschrägung. Anzug der Befestigungsschrauben der Ölpumpe mit:

kgm 0,5 ÷ 0,6 (Nm 4,9 ÷ 5,9)



WICHTIG

- Es wird angeraten, die Ölsaugleitung zur Begünstigung des Pumpenstartes beim ersten Anlassen zu füllen.



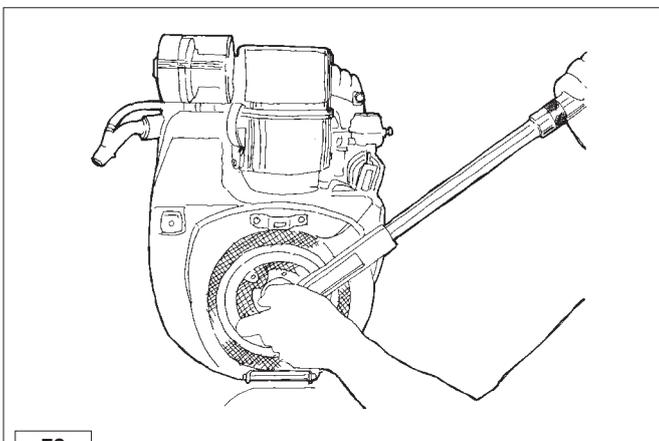
71

Steuergehäusedeckel

Überprüfen der auf der Nocken- und der Kurbelwelle vorhandenen Phasenbezugspunkte auf Übereinstimmung (Abb.69).

Aufsetzen des Öldichtringes auf dem Deckel unter Verwendung eines handelsüblichen, zylindrischen Rohrwerkzeuges in den entsprechenden Abmaßen. Aufsetzen des Deckels auf das Steuergehäuse (Abb.71), wobei zwischen den Kontaktflächen eine Dichtung einzusetzen ist. Anschließend sind die Schrauben mit

kgm 2,2 ÷ 2,4 (Nm 21,6 ÷ 23,8)

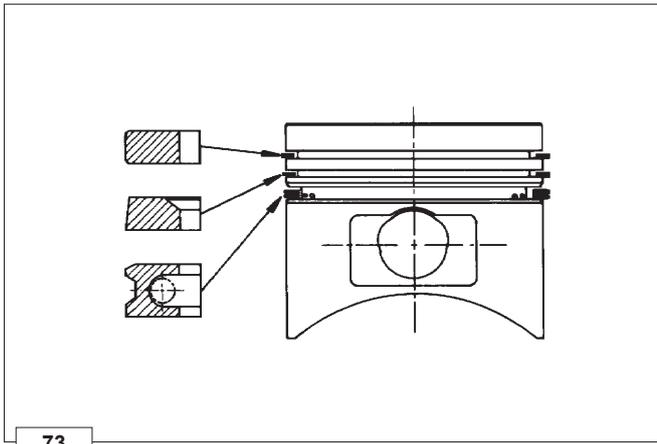


72

Riemenscheibe und Schwungrad

Anziehen der Schraubenmutter für Schwungrad und Riemenscheibe (Abb.72) mit:

kgm 18 ÷ 22 (Nm 176,5 ÷ 215,7)



73

Kolben

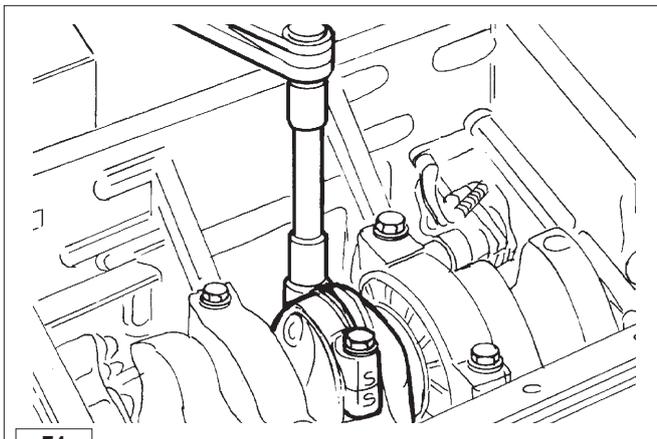
⚠ WICHTIG

- Vor dem Einbau folgende Teile mit Öl schmieren: den Bolzen, den Kolben, den Zylinder und das Bronzelager des Pleuellfußes.

Die Pleuellager sind in der folgenden Reihenfolge auf den Pleuellagerbolzen (Abb.73) aufzusetzen:

1. Verchromter Pleuellager (Kompression).
2. Pleuellager (mit innenseitiger, nach oben gerichteter Abschrägung).
3. Ölwanne mit Spiralfeder (mit außenseitiger, nach oben gerichteter Abschrägung).

Die Montage der Pleuellager auf die Pleuellager erfolgt durch leichtes Drücken mit der Hand auf die Pleuellagerbolzen, die Pleuellager sind nicht vorzuwärmen.



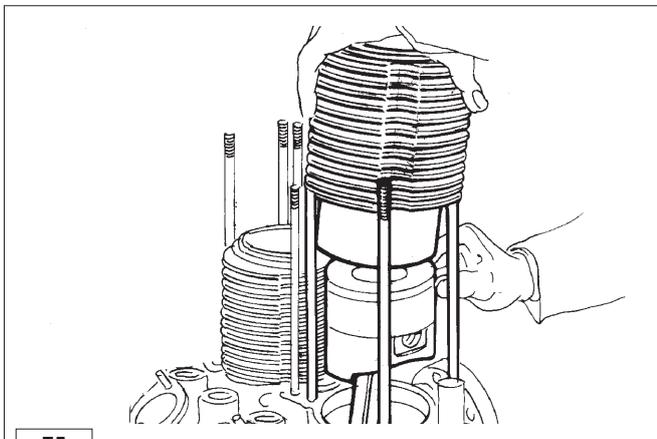
74

Pleuellager

Nachdem die Pleuellager in das Pleuellagerauge eingesetzt worden sind, sind die Pleuellager mit den Pleuellagerbolzen zu verbinden, wobei zu beachten ist, daß auf den Pleuellager ein Pfeil den Drehsinn des Motors anzeigt. Die Pleuellagerkammer, die in bezug auf die Pleuellagerachse exzentrisch angeordnet ist, muß in Richtung der Pleuellagerdüsen weisen. Pleuellagerdeckel aufsetzen, wobei zu beachten ist, daß die Pleuellagernummern mit denen auf dem Pleuellager (Abb.74) übereinstimmen müssen. Anziehen der Pleuellagerbolzen der Pleuellager mit einem Drehmoment von:

kgm 3,6 ÷ 3,8 (Nm 35,3 ÷ 37,3)

Anschließend ist die Pleuellagerwanne zu montieren, wobei zwischen den Pleuellagerflächen eine Dichtung einzulegen ist.



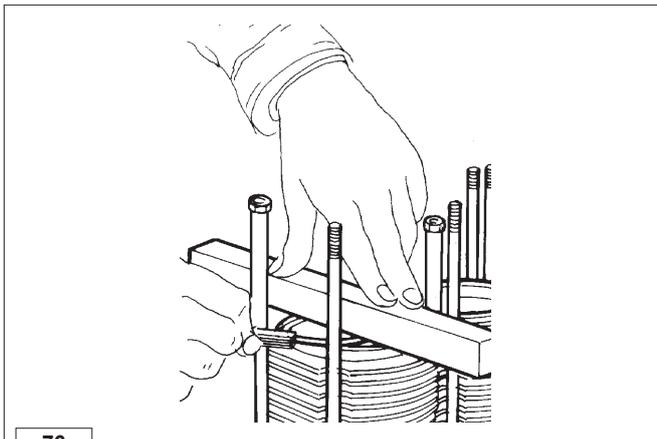
75

Zylinder

Vor der Montage der Pleuellager sind die Pleuellager um 120° gegeneinander zu verdrehen. Die Enden des ersten Pleuellager sind auf der Pleuellagerachse anzuordnen. Auf der Unterseite der Pleuellager befinden sich Pleuellagerabschrägungen für die Einführung der Pleuellager. Der Einbau der Pleuellager wird durch den Einsatz eines Pleuellager-Schließbandes -Codenummer 00365R0770, wie in Bild 75 gezeigt- erleichtert. Befestigen der Pleuellager auf dem Pleuellagergehäuse wie in Bild 76 gezeigt. Anschließend sind die Pleuellager soweit zu verdrehen, bis sie den OTP erreichen. In dieser Stellung ist folgendes zu überprüfen:

1. Die auf dem Pleuellager eingravierten Bezugspunkte (OTP) müssen mit denen auf der Pleuellagerhaube übereinstimmen.
2. Die Pleuellager gegenüber der Pleuellagerkontaktfläche (Abb.76) um:

0,10 ÷ 0,20 mm



76

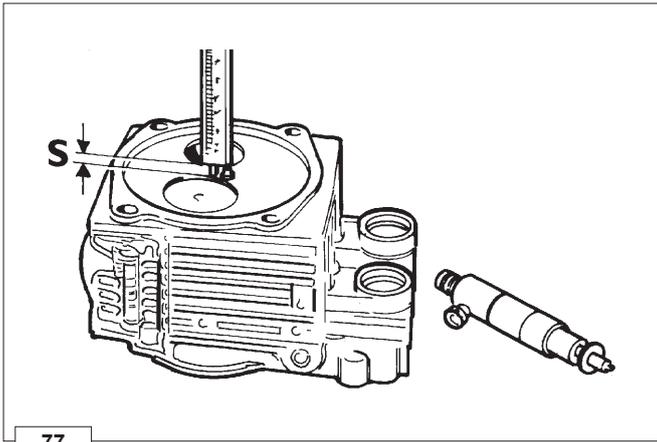
Dieses Maß kann mittels geeigneter Pleuellagerstücke (Spione) gemessen werden, die zwischen der Pleuellagerkontaktfläche und dem Pleuellagergehäuse eingesetzt werden 0,1-0,2-0,3 mm.

Überprüfung des Überstandes der Einspritzdüsen

Vor dem Aufsetzen der Zylinderköpfe auf die Zylinder sind die Einspritzdüsen in ihre Sitze einzusetzen und, nachdem sie vorläufig befestigt worden sind, ist der Überstand der Düsen vom Zylinderkopfboden (Abb.77) zu überprüfen. Der Überstand **S** muß

1,75 ÷ 2,25 mm

Die Einstellung erreicht man durch Einlegen von Kupferpaßscheiben zwischen den Einspritzdüsen und ihrer Auflagefläche auf den Zylinderköpfen (Abb.77).



77

Zylinderköpfe

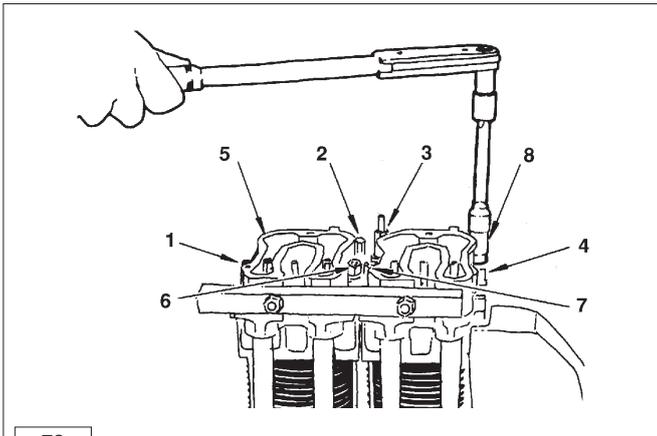
Zur Kontrolle und Inspektion der Zylinderköpfe siehe Blatt 19. Führungsstangen und O-Ringe in die Schutzrohre einführen und danach Zylinderköpfe aufsetzen; Dichtungen zwischen den Kontaktflächen einlegen.

! **WICHTIG**

- Sicherstellen, daß die Öldichtringe einwandfrei und ordnungsgemäß an den Zylinderköpfen angeordnet sind, sodaß Ölverluste vermieden werden.

Zylinderköpfe mit einem Metallstab oder einem Ansaugkrümmer (Abb.78) ausrichten. Gleichmäßig und kreuzweise die Zylinderkopf-Befestigungsmuttern (Abb.78) mit bis zu anziehen, wobei das Anzugsmoment jeweils um 1 kgm zu steigern ist.

4 kgm (Nm 39,2)



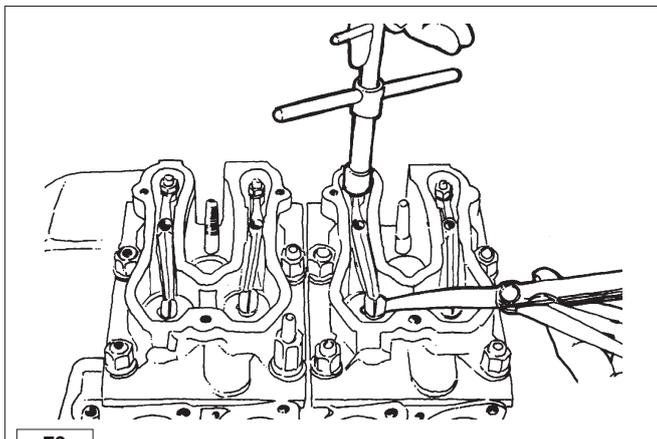
78

Ventilspiel

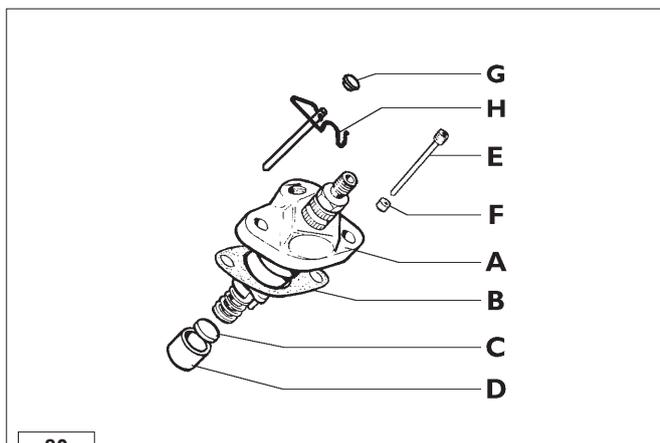
Das Spiel zwischen Ventilen und Kipphebel beträgt bei kaltem Motor (Abb.79):

**0,15 mm
für den Einlaß für den Auslaß.**

Die Einstellung ist vorzunehmen, wenn die Kolben in der Kompressionsphase auf die Totpunkte (OTP) gebracht worden sind.



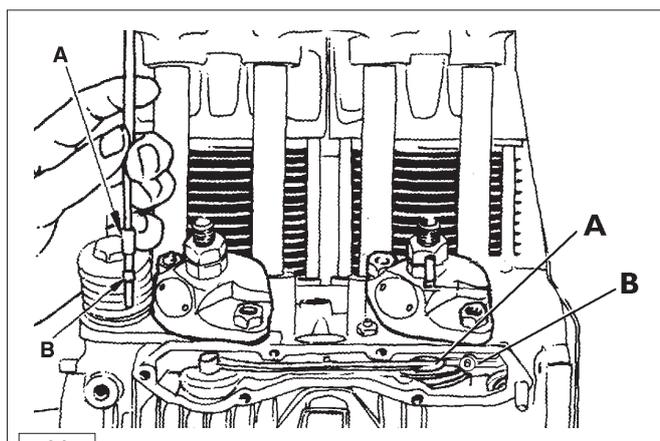
79



80

Einspritzpumpen

1. Einsetzen der Stößel (D) und der Platten (C) zur Steuerung der Einspritzpumpe in die bezüglichen Aufnahmen des Kurbelgehäuses (Abb. 80).
2. Die Einspritzpumpen auf dem Motorblock einbauen (A Abb. 80), indem sie auf der Einstellungsmuffe durch die geeigneten Sperrbolzen befestigt werden (E oder H Abb. 80) für Bosch Pumpen PF30, und die Förderbeginn-Einstellscheibe zwischen Motorblock und Pumpe einschieben (B, Abb. 80).
3. Befestigen des Verbindungsstabes der Einspritzpumpe (A, Abb.81) am Zugstab des Drehzahlreglerhebels (B, Abb.81).
4. Einspritzpumpen am Kurbelgehäuse befestigen, wobei zu beachten ist, daß die erste Einspritzpumpe um ca. 3/4 im Uhrzeigersinn zu verdrehen ist.



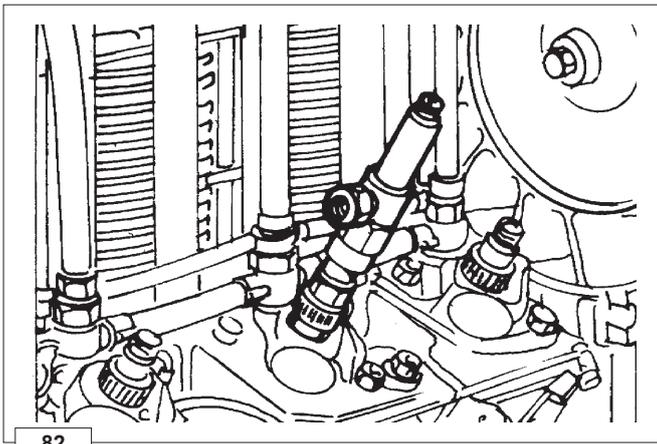
81

5. Regulierhülsen lösen:

- bei den herkömmlichen Pumpen sind die Stifte (E, Abb.80) zu lockern und die zugehörigen Distanzstücke einzusetzen (F, Abb.80).
- bei den BOSCH-Pumpen vom Typ PF30 sind die Stifte (H, Abb.80) zu entfernen und die Bohrung auf der Pumpe ist mit dem Verschlussstutzen G zu verschließen.

⚠ WICHTIG

- Die Einspritzpumpen dürfen erst, nachdem sie mit dem Zugstab verbunden und am Kurbelgehäuse befestigt worden sind, gelöst werden.
- Bei Auswechseln einer oder zweier Pumpen ist zur Gewährleistung einer gleichmäßigen Förderleistung die verbliebene Pumpe auf dem Kurbelgehäuse mit den Stiften (E oder H, Abb.80) zu befestigen oder aber es sind alle zuvor beschriebenen Schritte auszuführen.



82

Kontrolle der Einspritzung

1. Anschließen des Kraftstofftanks an die Einspritzpumpen.
2. Drehzahlhebel in Vollgasstellung (Abb.83) und den steuerseitigen Kolben in Stellung Verdichtungsbeginn (Zylinder Nr.1, Seite Steuerung) bringen.
3. Um die Einspritzverzögerung aufgrund der Kerbe auf den Stempeln der Einspritzpumpen verursacht wird, aufzuheben, ist der Verbindungsstab der Einspritzpumpe (A, Abb.81) in eine Position zwischen Minimal- und Maximalwert zu bringen.
4. An den Förderanschlußstutzen der Pumpe (steuerseitig) ist das Spezialwerkzeug (Codenummer 00365R0940, wie in Bild 82 gezeigt) anzuschließen.
5. Schwungrad langsam bis zum Bewegen der Kraftstoffsäule im Innern des Spezialwerkzeugs drehen; dies entspricht dem Anfangspunkt des statischen Pumpens.

Bei den Pumpen mit variabler Verstellung muß die Bezugsmarke auf der Flanschglocke (Abb.85) mit dem in Mittelposition liegenden Punkt (*) zwischen OTP und und IP (Beginn dynamische Förderung) auf dem Schwungrad übereinstimmen.

Bei den herkömmlichen Pumpen stimmt der Punkt für den Beginn der statischen Förderung (*) mit dem dynamischen (IP) überein.

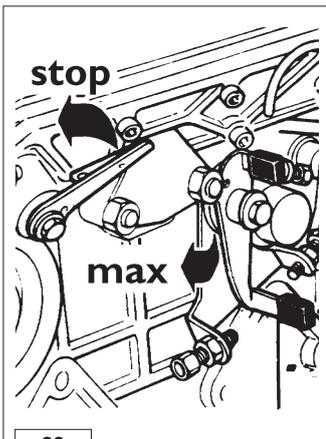
Wenn die Bezugsmarke (* oder IP) vor der Bezugsmarke auf der Flanschhaube zu liegen kommt, ist die Einspritzung zu stark vorverstellt, ist die Einspritzpumpe zu demontieren und es sind Beilagen (Dichtungen) zwischen Pumpe und Kurbelgehäuse (Abb.84) einzulegen.

Wenn die Bezugsmarke (* oder IP) nach der Bezugsmarke auf der Flanschhaube zu liegen kommt, ist die Einspritzung zu stark nachverstellt und der umgekehrte Arbeitsgang ist auszuführen.

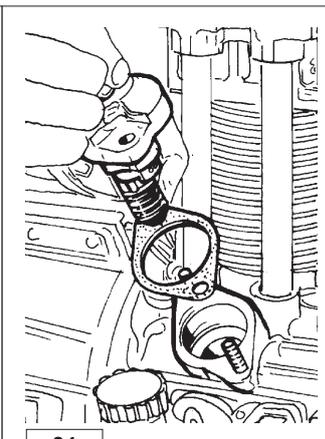
Anschließend ist die Überprüfung der Einspritzverstellung an allen Einspritzpumpen erneut vorzunehmen.

Es ist zu beachten, daß eine Beilagenstärke von 0,1 mm unter der Pumpe einer Schwungraddrehung von 2,75 mm entspricht.

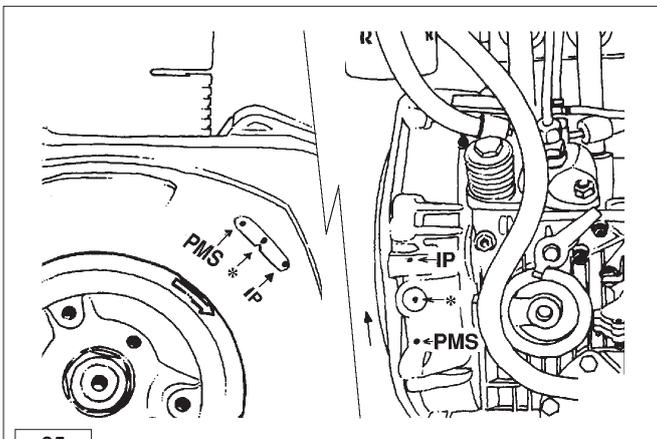
Bei Auswechseln des Schwungrades ist der OTP zu bestimmen und die Zeitpunkte des statischen und des dynamischen Förderbeginns wie in der nebenstehenden Tabelle ausgewiesen aufzeichnen.



83

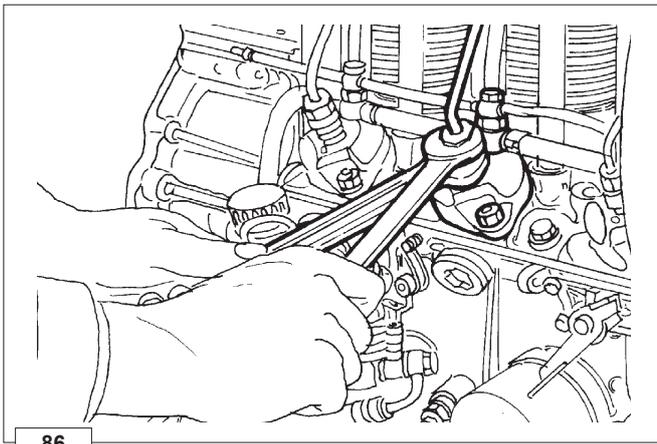


84



85

Version	I.P.	(*)
standard	22° = 44 mm	17° = 34 mm
Hochgedämpft.	20° = 40 mm	12° = 24 mm



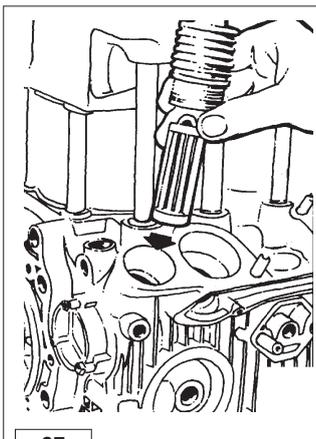
86

Einspritzdüsen und Förderleitungen

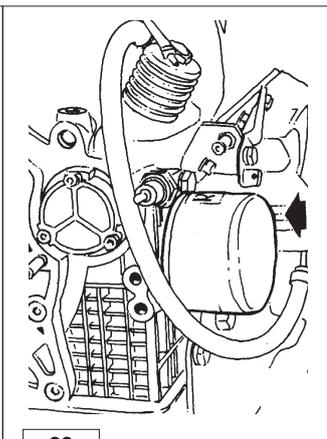
Einspritzventile in die Zylinderköpfe einbauen und Kupferdichtungen (siehe Blatt 36) einsetzen. Einspritzdüsen mit den Förderleitungen an die Pumpen anschließen.

⚠ WICHTIG

- Für das Lösen und Anziehen der Förderleitungsanschlüsse sind immer zwei Schlüssel zu verwenden (Abb.86), um zu vermeiden, daß die Position der Förderanschlüsse an den Pumpen verstellt wird (siehe Blatt 33).



87

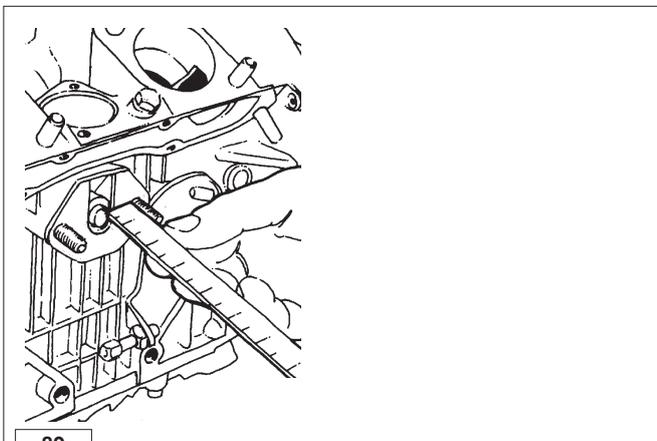


88

Ölfilter

Ölfiltereinsatz (Metallnetz) (Abb. 87) in das Gehäuse einsetzen und Kontrollieren der Unversehrtheit der Gummidichtung und des O-Rings auf dem Stutzen.

Den Motoren, oder auf Anfrage kann der Einsatz extern am Gehäuse verschraubbar (Abb. 88) montiert werden. Vor der Montage ist die Dichtung einzuzölen.



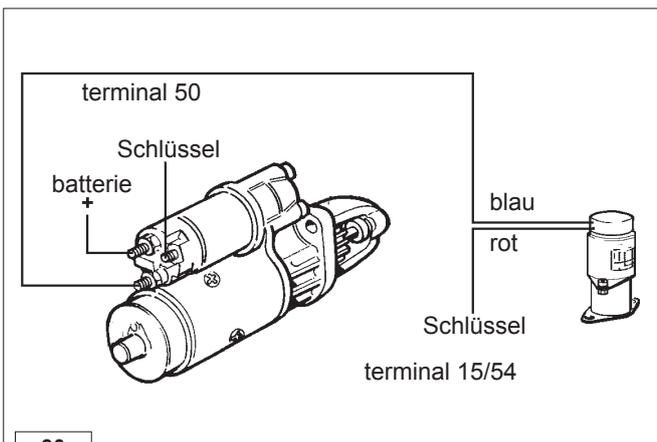
89

Kraftstoffpumpe

1. Auflagstift der Pumpe in den Sitz einführen und sich vergewissern, daß er frei gleitet.
2. Regulierdichtungen (0,2 und 1 mm) einsetzen.
3. Mit Steuernocken der Kraftstoffpumpe in Ruhestellung muß der Auflagstift um: über die Dichtungsauflagefläche (Abb.89) vorstehen.

1,3 ÷ 1,7 mm

4. Mit dem Steuernocken der Kraftstoffpumpe in Ruhestellung ist die Förderpumpe zu montieren und das Kommando von Hand zu betätigen.



90

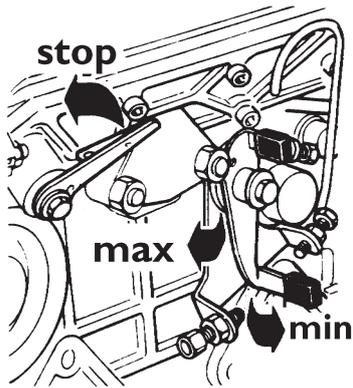
Elektrostop

Wenn der Motor mit einer Elektrostop-Vorrichtung versehen ist, ist der Elektromagnet am Kurbelgehäuse einzusetzen, wobei der Stophebel für den Motor in STOP-Stellung zu bringen ist; anschließend ist zu überprüfen, ob der Verbindungshebel der Einspritzpumpen auf seinem gesamten Hubweg frei gleitet. Ausführen des elektrischen Anschlusses nach Bild 90.

Einstellung der Drehzahl (Abb.91)

Bei warmgelaufenem Motor ist die Mindestdrehzahl von 1000/min einzustellen. Die Maximal-Leerlaufdrehzahl liegt bei:

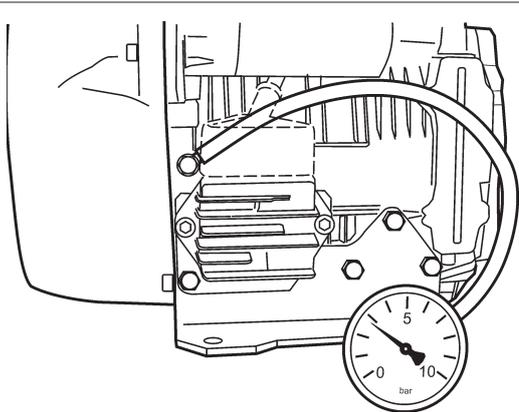
3750/min für die Motoren zu 3600/min



91

Kontrolle Öldruck

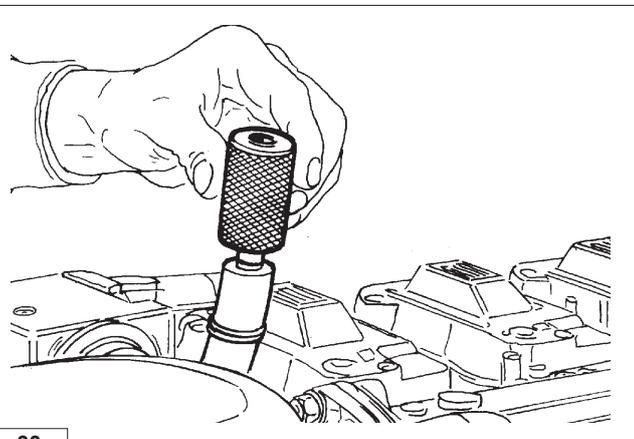
1. Entfernen der Mutter von der Bohrung am Kurbelgehäuse und Anschließen eines Manometers mit Meßbereich von 0 bis 10 kg/cm² (Abb.92).
2. Motor starten, Drehzahl auf 3000/min bringen und abwarten, bis sich eine Öltemperatur von 70÷80°C einstellt.
3. Der Druck am Manometer muß 2,5÷4 kg/cm² betragen.
4. Motor wieder auf Leerlaufdrehzahl bringen, der Druck darf bei einer Öltemperatur von 80°C nicht unter 1÷ 1,5 kg/cm² abfallen.



92

Überprüfung auf Ölverluste

1. Abgasrückgewinnungsrohr vom Ansaugkrümmer abnehmen und mit einem Stopfen abdichten (Abb.93).
2. Motor anlassen und einige Minuten lang laufen lassen. Etwaige Ölverluste werden infolge des Druckaufbaus am Kurbelgehäuse sichtbar.
3. Abgasrückgewinnungsrohr wieder an den Ansaugkrümmer anschließen.

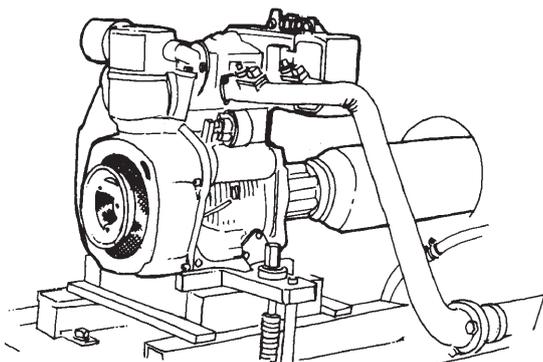


93

Motorbremsprobe

Motor auf Bremse setzen (Abb.94) und folgendermaßen vorgehen:

1. Ölstand überprüfen (Abb.95).
2. Motor anlassen und auf Minimum laufen lassen.
3. Öldruck mittels Manometer überprüfen (Abb.92).
4. Vor Kontrolle der Bremshöchstleistung ist der Motor vorschriftsmäßig einzufahren.



94

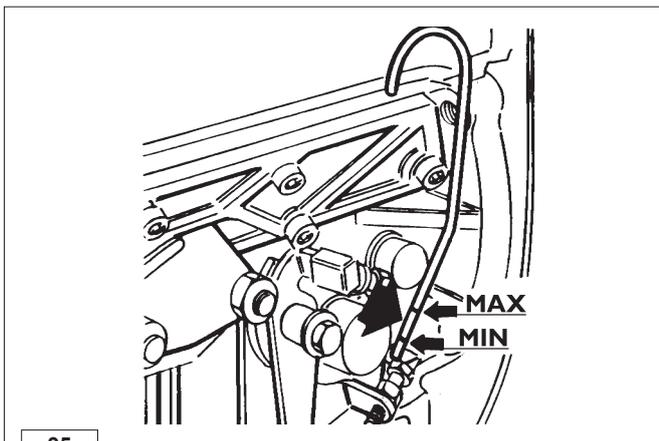
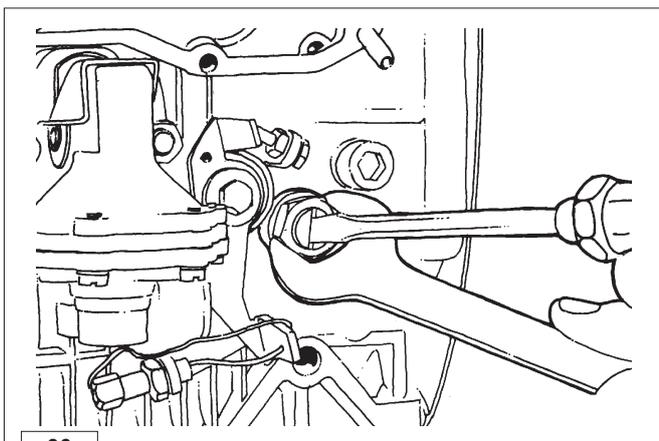


Tabelle der Einfahrzeiten:

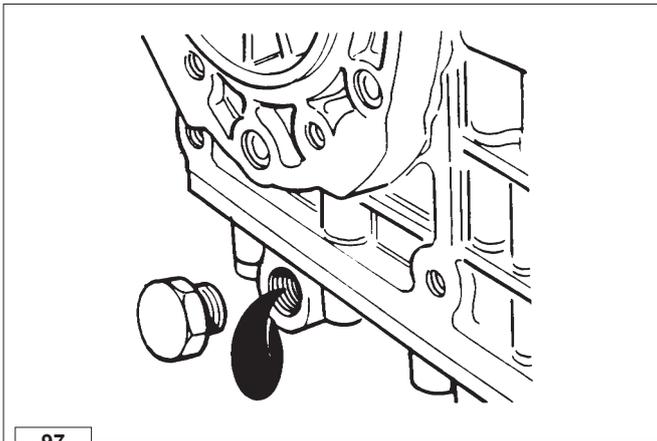
Dauer (min)	Drehzahl/min	Belastung
5	2000	0
15	3000/3600	0
30	"	30 %
30	"	50 %
30	"	70 %
5	"	100 %

Siehe Diagramm zur Motorenleistung Blatt 17.



WICHTIG

- Um ohne Spezialausrüstung festzustellen, ob die Einstellung einwandfrei ist, ist der Motor einige Male im Leerlauf zu beschleunigen, wobei die Rauchentwicklung am Auspuff zu kontrollieren ist.
- Die Kraftstoffzufuhr ist richtig eingestellt, wenn die Abgase leicht rauchdurchsetzt aus den Abgasöffnungen gelangen; eine korrekte Einstellung wird mittels der Einstellschrauben (Abb.96) vorgenommen.

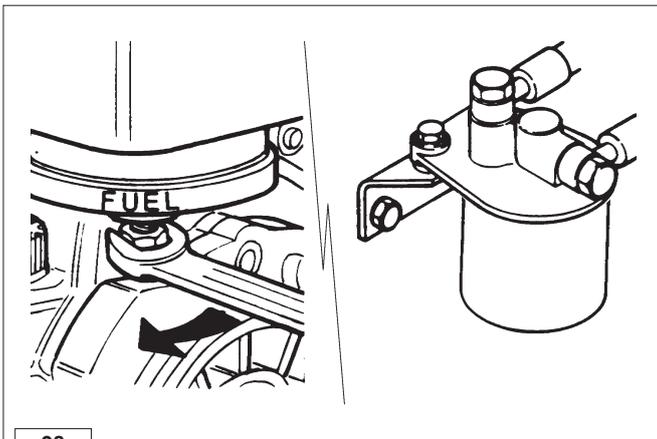


97

Motoren, die über 3 Monate lang gelagert werden, müssen wie folgt auf die Lagerung vorbereitet werden:

Lagerung

- Motor 15 Minuten lang unbelastet und in Leerlaufdrehzahl laufen lassen; Öl ablassen.
- Ölumpf mit Schutzöl MIL-1-644-P9 auffüllen und Motor 5/10 Minuten lang auf 3/4 der Spitzendrehzahl laufen lassen.
- Bei warmem Motor Öl ablassen und neues Normalöl einfüllen
- Kraftstoffleitung abnehmen und Tank leeren (Abb. 97)
- Kraftstofffilter entfernen, Filtereinsatz sofern verschmutzt auswechseln, Filter wieder einbauen.
- Kühler, Ventilator und Motor äußerlich reinigen (Abb. 98).
- Sämtliche Öffnungen mit Klebeband verschließen
- Einspritzdüse ausbauen, einige Spritzer SAE 30 - Öl in den Zylinder geben und Motor von Hand drehen, um das Öl zu verteilen. Einspritzdüsen wieder einbauen.
- SAE 10W-Öl in Ansaug- und Auspuffkrümmer, Kipphebel, Ventile, Stößel usw. spritzen und nicht lackierte Teile mit Fett schützen.
- Riemen entspannen.
- Motor in Plastikfolie einhüllen.
- An einem trockenen Ort, möglichst nicht mit Bodenkontakt und entfernt von Hochspannungsleitungen aufbewahren.
- Schmierkreis, Kraftstoffeinspritzung und sämtliche beweglichen Teile mit Rostschutzöl MIL-L-21260 P10 Grad 2, SAE 30 (z.B. ESSO RUST- BAN 623- AGIP, RUSTIA C. SAE 30) schützen; Motor mit besagter Ölsorte drehen lassen und das überschüssige Öl ablassen.
- Nicht lackierte Außenflächen mit Rostschutz MIL-C-16173D - Grad 3 (z.B. ESSO RUST BAN 398 - AGIP, RUSTIA 100/f) schützen.
- Motor von Zeit zu Zeit von Hand durchdrehen.



98

Vorbereitung für die Inbetriebnahme

- Außenflächen reinigen.
- Verkleidungen und Schutzfolien entfernen.
- Rostschutz mit geeigneten Mitteln von den nicht lackierten Außenflächen entfernen.
- Den Ansaugkrümmer ausbauen, Motoröl in die Nähe der Ventile gießen, die Motorwelle mehrmals drehen, die Ölwanne herausnehmen und das Öl mit dem darin gelösten Schutzmittel entleeren.
- Einstellung der Einspritzdüsen, Ventilschritte, Riemenanspannung, Zylinderköpfe; Öl- und Luftfilter überprüfen.

Siehe auch Handbuch für Spezialwerkzeuge Nr. ED0053030780-S finden Sie unter:

<http://iservice.lombardini.it>

Passungen	Spiel (mm)	Grenzen (mm)
Nockenwelle und Hauptzapfen (Aluminiumgehäuse)	0,070 ÷ 0,105	0,2
Nockenwelle und Hauptzapfen (Gußgehäuse)	0,040 ÷ 0,075	0,2
Nockenwelle und schwungradseitiger Zapfen	0,025 ÷ 0,075	0,2
Öffnung Kolbenringe (Kompression)	0,30 ÷ 0,50	0,8
Öffnung Kolbenringe (Ölabstreifer)	0,25 ÷ 0,50	0,8
Pleuel und Bolzen	0,023 ÷ 0,038	0,07
Hebel und Zapfen	0,03 ÷ 0,06	0,15
Auflagestift Förderpumpe und Sitz	0,05 ÷ 0,098	0,12
Stößel Einspritzpumpe und Sitz	0,020 ÷ 0,059	0,1
Stößel und Sitz	0,07 ÷ 0,041	0,1
Rotor Ölpumpe und Aufnahme	0,27 ÷ 0,47	0,6
Kolbenbolzen und Kolben	0,003 ÷ 0,013	0,05
Ventil und Führung Einlaß	0,030 ÷ 0,050	0,1
Ventil und Führung Auslaß	0,045 ÷ 0,065	0,1

Einstellungen	MIN (mm)	MAX (mm)
Axialspiel der Kurbelwelle	0,10 ÷ 0,20	0,2
Axialspiel der Hebel	0,05 ÷ 0,130	0,5
Ventilspiel	0,15	0,15
Senkung Ventile	0,8 ÷ 1,0	1,3
Überstand Einspritzdüsen	1,75 ÷ 2,25	2,25
Überstand Kolben	0,10 ÷ 0,20	0,2

Anzugsmomente	kgm	(Nm)
Pleuel	3,6 ÷ 3,8	(35,3 ÷ 37,3)
Steuergehäusedeckel	2,2 ÷ 2,4	(21,6 ÷ 23,5)
Führung Einspritzdüse	3,5	(34,3)
Einspritzdüsen	2 ÷ 2,3	(19,6 ÷ 22,6)
Einspritzpumpe	2 ÷ 2,3	(19,6 ÷ 22,6)
Ölpumpe	0,5 ÷ 0,6	(4,9 ÷ 5,9)
Anschlußstück Einspritzpumpe	4,5 ÷ 5	(44,1 ÷ 49)
Mittelhauptlager-Halbschalen	2,2	(21,6)
Mittelhauptlager	2,2	(21,6)
Hauptlager, schwungradseitig	2,2 ÷ 2,4	(21,6 ÷ 23,5)
Zylinderköpfe	4	(39,2)
Förderleitungen	1,5 ÷ 2,5	(14,7 ÷ 24,5)
Schwungrad	18 ÷ 22	(176,5 ÷ 215,7)

Tabelle des Festziehens der Drehkräfte für Standardschrauben (grobes Gewinde)

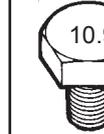
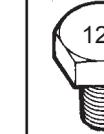
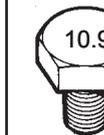
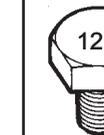
Widerstand Kategorie (R)								
Qualität/ Maße								
Durchmesser	R>400N/mm ²		R>500N/mm ²		R>600N/mm ²	R>800N/mm ²	R>1000N/mm ²	R>1200N/mm ²
	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
M3	0,5	0,7	0,6	0,9	1	1,4	1,9	2,3
M4	1,1	1,5	1,4	1,8	2,2	2,9	4,1	4,9
M5	2,3	3	2,8	3,8	4,5	6	8,5	10
M6	3,8	5	4,7	6,3	7,5	10	14	17
M8	9,4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

Tabelle des Festziehens der Drehkräfte für Standardschrauben (feines Gewinde)

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





KOHLER Engines

Lombardini s.r.l. is a part of Kohler Group. Lombardini has manufacturing facilities in Italy, Slovakia and India and sales subsidiaries in France, Germany, UK, Spain and Singapore. Kohler/Lombardini reserves the right to make modifications without prior notice.
www.lombardini.it

DEUTSCHLAND

Lombardini Motoren GmbH
Silostr. 41,
65929 FRANKFURT
Hessen, DEUTSCHLAND
T. +49-(0)69-9508160
F. +49-(0)69-950816-30

EUROPE

Lombardini Srl
Via Cav. del lavoro
A. Lombardini n° 2
42124 Reggio Emilia, ITALY
T. +39-(0)522-389-1
F. +39-(0)522-389-503

UK

Lombardini U.K. Ltd
1, Rochester Barn - Eynsham Road
OX2 9NH
Oxford, UK
T. +44-(0)1865-863858
F. +44-(0)1865-861754

USA & CANADA

Kohler Co.
444 Highland Drive,
Kohler - Wisconsin (53044), US
T. +1 920 457 4441
F. +1 920 459 1570

ESPAÑA

Lombardini ESPAÑA, S.L.
P.I. Cova Solera 1-9
08191 - Rubí (Barcelona)
ESPAÑA
T. +34-(0)9358-62111
F. +34-(0)9369-71613

FRANCE

Lombardini France S.a.s.
47 Allée de Riottier,
69400 Limas, FRANCE
T. +33-(0)474-626500
F. +33-(0)474-623945

CHINA & ROAPAC

Kohler China INVESTMENT Co. Ltd
no.158, Jiang Chang San Road,
200436, Zhabe, Shanghai
CHINA
Tel: +86 400-0120-648
Fax: +86 21 61078904