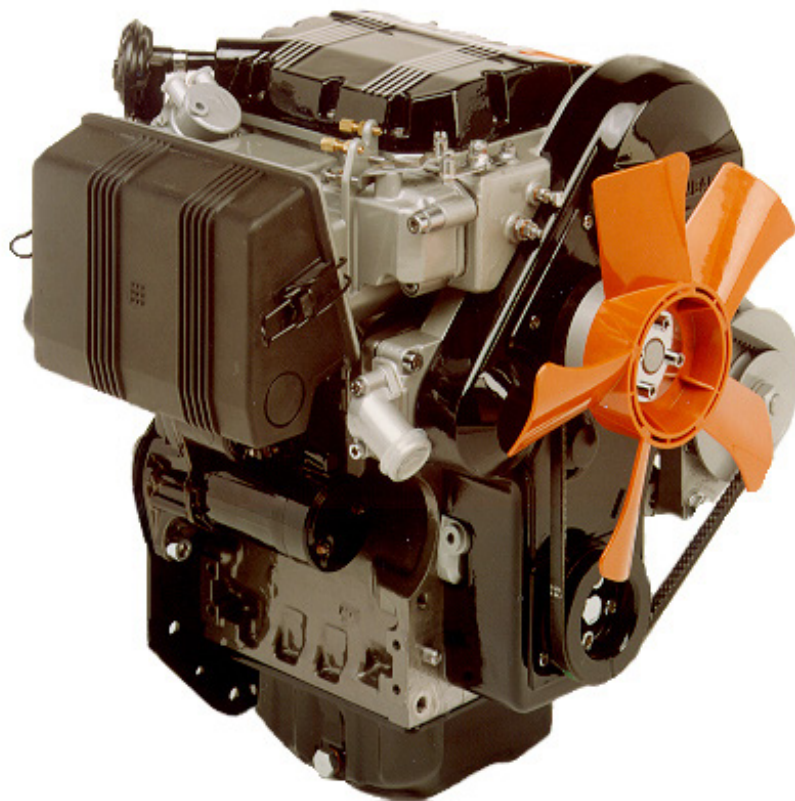


# LDW FOCS 502 - Automotive


WARTUNGSHANDBUCH



 **LOMBARDINI**  
A KOHLER COMPANY

## EINTRAGUNG DER ÄNDERUNGEN AM DOKUMENT

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

<i>Austeller</i>	<i>Buchcode</i>	<i>Modell N°</i>	<i>Auflage</i>	<i>Vertatung</i>	<i>Ausgabe-datum</i>	<i>Vertatungs-datum</i>	<i>Verm.</i>
Tech-Pubs	ED0053028750	50496	3°	2	30.06.2005	05.03.2020	

### Zweck des Handbuchs

Das vorliegende Handbuch enthält die notwendigen Anweisungen für eine korrekte Wartung des Motors und hat deshalb immer zur Verfügung zu stehen, so dass es bei Bedarf jederzeit eingesehen werden kann.

An dem Motor sind entsprechende Piktogramme angebracht, und es obliegt dem Bediener dafür zu sorgen, dass diese immer gut erkennbar sind bzw. sie zu ersetzen, falls sie nicht mehr lesbar sein sollten.

Die im vorliegenden Handbuch enthaltenen Informationen, Beschreibungen und Abbildungen stellen den Stand der Technik des Motors zu dem Zeitpunkt dar, zu dem er auf den Markt gekommen ist.

Die Motoren werden jedoch ständig weiter entwickelt und aus diesem Grund unterliegen die in diesem Dokument enthaltenen Informationen Veränderungen, ohne dass dadurch die Verpflichtung einer vorherigen Ankündigung entsteht.

**Lombardini Srl** behält sich das Recht vor, aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen jederzeit Veränderungen an den Motoren vorzunehmen.

Auf Grund dieser Veränderungen entsteht **Lombardini Srl** keinerlei Verpflichtung in die bisher vermarktete Produktion einzugreifen oder das vorliegende Dokument als unangemessen zu betrachten.

Etwaige Ergänzungen, die von **Lombardini Srl** zu einem späteren Zeitpunkt geliefert werden, sind gemeinsam mit dem Handbuch aufzubewahren und als integrierender Bestandteil desselben zu betrachten.

Alle Angaben und Informationen in dieser Publikation sind Eigentum der **Lombardini Srl** Jegliche Form der Vervielfältigung oder Wiedergabe bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung durch **Lombardini Srl**

*Originalbetriebsanleitung übersetzt von der italienischen Sprache*

**Kohler Engines** vorbehält alle Rechte, diese Angabe jederzeit verändern.



## EINLEITUNG

In diesem Bedienungsanleitung werden alle Informationen so genau wie möglich wiedergegeben.

Natürlich unterliegt die Baureihe **Lombardini** ständigen Weiterentwicklungen. Daher können Informationen in diesem Werkstatthandbuch ohne Bemerkungen und / oder Verbindlichkeiten verändert werden. Lesen Sie alle Hinweise in diesem Buch sowie solche, die mit dem Gerät geliefert werden, auf das der Motor aufgebaut ist.

Die in diesem Werkstatthandbuch veröffentlichten Informationen sind das Eigentum der Firma **Lombardini**.

Es sind keine Reproduktionen oder Nachbildungen in Teilen oder im Gesamten ohne schriftliche Erlaubnis der Firma **Lombardini** gestattet.

Die Informationen in diesem Werkstatthandbuch setzt voraus das die Person oder Personen, die die Arbeiten ausführen an der Motortypreihe **Lombardini**:

1. gut geschult sind und die notwendigen Kenntnisse haben für diese Arbeiten.
2. über die notwendigen Werkzeuge und Spezialwerkzeuge verfügen, um die Arbeiten auszuführen.
3. die sachdienlichen Informationen zu der auszuführenden Arbeit gelesen und auch inhaltlich verstanden haben.

- Für Service und Ersatzteile bitten wir, sich an autorisierte Werkstätte zu wenden.
- Für Ersatzteilebestellungen sind folgende Daten bekannt zu geben: MOTOR-TYP UND-NUMMER - Version (K) - Typenschild am Motor
- Die vollständige und aktualisierte Liste der autorisierten Kundendienststellen von **Kohler** findet sich auf der Webseite: [www.kohlerengines.com](http://www.kohlerengines.com) & [www.lombardinigroup.it/dealer-locator](http://www.lombardinigroup.it/dealer-locator)
- Für Sonderanfertigungen sich an Service Werkstätten wenden.

## GENERELLE INFORMATIONEN

1. Es sind nur original - Teile zu verwenden. Beim dem Verwenden von Teilen, die nicht von Lombardini hergestellt wurden, können Fehler in der Lebensdauer oder Qualität der Arbeit auftreten.
2. Alle Daten sind im metrischen System :
  - . d.h. in Millimeter (**mm**),
  - . Anzugsmomente in Newton - Meter (**Nm**),
  - . Gewichte in Kilogramm (**kg**),
  - . Volumen in Liter oder **cm<sup>3</sup>**,
  - . Drücke in barometrischen Einheiten (**bar**).
3. Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebs sind folgende Hinweise zu lesen und ihre Bedeutung zu verstehen. Weitere wichtige Sicherheitsinformationen entnehmen Sie dem Herstellerhandbuch für Ihre Ausrüstung.

Das vorliegende Handbuch enthält Sicherheitsvorkehrungen, die im Folgenden näher erläutert werden. Lesen Sie diese Angaben aufmerksam durch.



### WARNUNG

Warnung wird benutzt, um auf das Vorhandensein einer Gefahr aufmerksam zu machen, die zu schweren Personenschäden, Tod oder beträchtlichem Sachschaden führen kann, wenn die Warnung ignoriert wird.



### WICHTIG

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



### ACHTUNG

Achtung wird benutzt, um auf das Vorhandensein einer Gefahr aufmerksam zu machen, die zu geringeren Personen- oder Sachschäden führen kann, wenn der Hinweis Achtung ignoriert wird.

## GLOSSAR UND FACHBEGRIFFE

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

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

## 1 ALLGEMEINE INFORMATIONEN UND INFORMATIONEN FÜR DIE SICHERHEIT

- ZWECK DES HANDBUCHES .....	2
- EINLEITUNG .....	3
- GENERELLE INFORMATIONEN .....	3
- GLOSSAR UND FACHBEGRIFFE .....	3
- ALLGEMEINE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN.....	6-7
- Vorschriften für den Hub des Motors.....	7
- ALLGEMEINE SICHERHEIT BEI DEN ARBEITSVORGÄNGEN .....	8
- SICHERHEIT IM HINBLICK AUF DEN UMWELTSCHUTZ.....	8
- Sicherheitszeichen und Information .....	9
- Legende der Sicherheits-Piktogramme.....	10

## 2 TECHNISCHE INFORMATIONEN

2.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES MOTORS .....	9
2.2 TECHNISCHE DATEN .....	12-13
2.4 DIAGRAMME LEISTUNGSKURVEN FÜR GENERATOR.....	15
2.5 SCHMIERMITTEL .....	16
2.5.1 Klassifizierung SAE.....	16
2.5.2 API / MIL Sequenzen .....	16
2.5.3 Vorschriften ACEA - ACEA-Sequenzen .....	16
2.5.4 Vorgeschriebene Schmieröle .....	14
2.6 FUNKTIONSPRINZIP DES SCHMIERKREISES .....	17
2.7 FUNKTIONSPRINZIP DES KÜHLKREISES .....	17
2.8 FUNKTIONSPRINZIP DER EINSPRITZDÜSENVERSORGUNG .....	18
2.9 SCHALTPLAN .....	19
2.10 INSTRUMENTE UND SPEZIALWERKZEUGE FÜR DIE WARTUNG .....	21
2.11 TABELLE DER ANZUGSMOMENTE.....	22
2.12 TABELLE DICHTMITTEL.....	24
2.13 ZUSAMMENFASSENDE TABELLE FÜR DIE MOTORWARTUNG .....	24

## 3 INFORMATIONEN ÜBER FEHLER

3.1 FEHLERSUCHE .....	25
-----------------------	----

## 4 LAGERUNG UND AUFBEWAHRUNG DES MOTORS

4.1 TRANSPORT UND HUB .....	27
4.2 LAGERUNG DES MOTORS (NICHT INSTALLIERT).....	27
4.3 LAGERUNG DES MOTORS(INSTALLIERT) .....	27
4.4 SCHUTZBEHANDLUNG .....	28
4.5 INBETRIEBNAHME DES MOTORS (NICHT INSTALLIERT).....	28
4.6 INBETRIEBNAHME DES MOTORS(INSTALLIERT) ..	29
5 AUSBAU VON BAUGRUPPEN	
5.1 EMPFEHLUNGEN FÜR DEN AUSBAU VON BAUGRUPPEN .....	29
5.2 AUSBAU DES ANSAUGKRÜMMERS UND DES AUSPUFFS.....	29
5.2.1 Ausbau des Ansaugkrümmer .....	29
5.2.2 Ausbau des Auspuffkrümmers.....	32
5.3 AUSBAU LÜFTERRADANTRIEB .....	32
5.3.1 Ausbau des Lüfterradiemens	

(mit externem Generator).....	33
5.3.2 Ausbau des Lüfterradiemens (mit internem Generator).....	33
5.4 AUSBAU DES ANTRIEBS DER VENTILSTEUERUNG .....	33
5.4.1 Ausbau des Steuerriemengehäuses .....	33
5.4.2 Ausbau des Steuerriemens .....	34
5.4.3 Ausbau der Riemenscheiben (Nockenwelle und Kurbelwelle).....	34
5.5 AUSBAU ZYLINDERKOPF .....	35
5.5.1 Ausbau Kipphebelabdeckung .....	35
5.5.2 Ausbau der Kipphebel .....	35
5.5.3 Ausbau der Kraftstoffpumpe .....	35
5.5.4 Ausbau Pumpen-Einspritzdüsen.....	36
5.5.5 Ausbau der Vorverbrennungskammer .....	36
5.5.6 Ausbau Drehzahlregler und Fördermengenbegrenzer .....	37
5.5.7 Ausbau der Nockenwelle .....	38
5.5.8 Ausbau des Zylinderkopfs .....	38
5.6 AUSBAU KURBELGETRIEBE UND KURBELGEHÄUSE .....	38
5.6.1 Ausbau des Schwungrades.....	38
5.6.2 Ausbau der Ölpumpe.....	39
5.6.3 Ausbau des Kurbelgehäuses und der Kurbelwelle ..	40
5.6.4 Ausbau Pleuelstange und Kolben .....	40
5.7 AUSBAU DER VENTILE .....	40
5.8 AUSBAU DES KOLBENS .....	42

## 6 ÜBERHOLUNGEN UND EINSTELLUNGEN

6.1 EMPFEHLUNGEN FÜR DIE ÜBERHOLUNGEN UND EINSTELLUNGEN .....	43
6.1.1 Wellendichtungen .....	43
6.1.2 O-Ringe.....	43
6.1.3 Lager .....	43
6.2 ÜBERHOLUNG KURBELGETRIEBE UND KURBELGEHÄUSE .....	43
6.2.1 Überholung der Zylinder und Kolben .....	43
6.2.2 Kontrolle der Abmessungen und Überholung der Zylinder .....	44
6.2.3 Kontrolle der Abmessungen und Überholung der Kolben .....	44
6.2.4 Kontrolle der Abmessungen der Dichtringe.....	45
6.2.5 Kontrolle der Abmessungen und Überholung der Kurbelwelle .....	46
6.2.6 Kontrolle der Abmessungen und Überholung der Pleuelstangen .....	47
6.2.7 Kontrolle der Parallelität der Pleuelachsen .....	47
6.2.8 Kontrolle und Überholung der Ölpumpe .....	48
6.2.9 Überholung des Abscheiders.....	49
6.3 ÜBERHOLUNG DES ZYLINDERKOPFES UND DER ENTSPRECHENDEN BAUTEILE .....	49
6.3.1 Kontrolle und Überholung des Zylinderkopfes.....	49
6.3.2 Kontrolle und Überholung Kippehebel-Federwelle..	50
6.3.3 Kontrolle und Ersatz der Nockenwelle .....	51
6.3.4 Kontrolle und Ersatz des Stößelschafts der Kraftstoffpumpe .....	52
6.3.5 Kontrolle und Überholung der Ventile .....	53
6.3.6 Einstellen des Spiels der Ventile/Kipphebel.....	54
6.3.7 Kontrolle des Spaltmaßes.....	54
6.3.8 Einstellung der Einspritzdüse .....	55
6.3.9 Kontrolle und Überholung des Drehzahlreglers .....	55
6.4 KONTROLLE DER STEUERZEITEN.....	56
6.4.1 Ventileinstellung .....	56
6.5 SCHEMA DER WINKEL DER STEUERZEITEN .....	57

6.6	EINSTELLUNG STATISCHER FÖRDERBEGINN .....	57	8.5	ERSATZ DES MOTORLUFTFILTERS.....	88
6.7	ABGLEICHUNG DER EINSPRITZDÜSENLEISTUNG.....	60	8.6	ERSATZ DES GENERATORS.....	89
6.8	EINSTELLUNG DER MOTORDREHZAHL IM LEERLAUF UND BEI MAXIMALER LEERLAUFDREHZAHL.....	62	8.7	ERSATZ ANLASSER.....	89
6.9	EINSTELLUNG DER EINSPRITZDÜSENLEISTUNG.....	62	8.8	ERSATZ SCHWUNGRADZAHNKRANZ .....	90
6.9.1	Einstellung der Einspritzdüsenleistung (ohne Bremsdynamometer) .....	62	8.9	ERSATZ KÜHLMITTEL THERMOSTAT .....	90
6.9.2	Einstellung der Einspritzdüsenleistung (mit Bremsdynamometer) .....	63	8.10	ERSATZ KÜHLMITTELPUMPE .....	91
6.10	KONTROLLE DES ÖLDRUCKS .....	63	8.11	ERSATZ THERMOSTATVENTIL.....	91
			8.12	ERSATZ DES UNTERDRUCKVENTILS .....	92
			8.13	ERSATZ VORGLÜHKERZEN .....	92
			8.14	ERSATZ DER BAUTEILE DER EINSPRITZDÜSE.....	93
			8.14.1	Ersatz Pumpenelement .....	93
			8.14.2	Ersatz des Zerstäubers der Einspritzdüse .....	95
			8.15	ERSATZ LÜFTERRADHALTERUNG .....	95
<b>7</b>	<b>INSTALLATION DER BAUGRUPPEN</b>				
7.1	EMPFEHLUNGEN FÜR DIE INSTALLATION DER BAUGRUPPEN .....	65			
7.2	VORMONTAGE DER DICHRINGE - KOLBEN .....	65			
7.3	VORMONTAGE PLEUELSTANGEN - KOLBEN .....	66			
7.4	INSTALLATION DER VENTILE.....	66			
7.4.1	Einbau der Ventile .....	66			
7.5	INSTALLATION KURBELGETRIEBE UND KURBELGEHÄUSE .....	67			
7.5.1	Installation Kolben/Pleuelstange Motorblock .....	67			
7.5.2	Einbau der Kurbelwelle.....	68			
7.5.3	Montage des Kurbelgehäuses.....	68			
7.5.4	Prüfung des axialen Spiels der Kurbelwelle.....	69			
7.5.5	Einbau der Kurbelwellenflansch (Schwungradseite) .....	69			
7.5.6	Installation der Ölpumpe .....	70			
7.5.7	Einbau des Schwungrades.....	71			
7.6	INSTALLATION ZYLINDERKOPF UND BAUTEILE ...	72			
7.6.1	Einbau der Vorverbrennungskammer.....	72			
7.6.2	Einbau des Zylinderkopfes .....	73			
7.6.3	Einbau der Nockenwelle .....	73			
7.6.4	Einbau Drehzahlregler und Fördermengenbegrenzer .....	74			
7.6.5	Einbau der Pumpen-Einspritzdüsen.....	75			
7.6.6	Einbau Membrankraftstoffpumpe .....	76			
7.6.7	Einbau der Kipphebel .....	77			
7.6.8	Einbau der Kipphebelabdeckung .....	77			
7.7	INSTALLATION DES ANTRIEBS DER VENTILSTEUERUNG .....	78			
7.7.1	Einbau der Antriebsriemenscheiben .....	78			
7.7.2	Einbau des Steuerriemens.....	79			
7.7.3	Einbau der Abdeckung des Antriebs.....	79			
7.8	INSTALLATION DES LÜFTERRADANTRIEBES.....	80			
7.8.1	Einbau der Riemenscheiben des Lüfterradantriebes .....	80			
7.8.2	Einbau des Riemens für den Lüfterradantrieb .....	81			
7.8.3	Einbau des Lüfterrads .....	82			
7.9	INSTALLATION ANSAUG- UND AUSPUFFKRÜMMER.....	82			
7.9.1	Einbau des Auspuffkrümmer .....	82			
7.9.2	Einbau des Ansaugkrümmers .....	82			
<b>8</b>	<b>ERSATZ VON TEILEN</b>				
8.1	EMPFEHLUNGEN FÜR DEN ERSATZ VON TEILEN .....	85			
8.2	AUSWECHSELN DES RIEMENS DES GENERATORS - LÜFTERRADES .....	85			
8.3	ERSATZ STEUERRIEMEN .....	87			
8.4	ÖLFILTERWECHSEL.....	87			

## SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

### ALLGEMEINE ANMERKUNGEN

- Die Bauweise der Lombardini 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 Lombardinivorgesehene Gebrauch betrachtet werden. Lombardini übernimmt daher keine Haftung für eventuelle Unfälle bzw. Schäden, die durch einen derartigen Gebrauch entstehen.
- Die nachstehenden Hinweise sind für den Bediener der Maschine bestimmt, um Gefahren in Verbindung mit dem motorenbetrieb, insbesondere mit den dazugehörigen ordentlichen Wartungsarbeiten zu verringern oder zu beseitigen.
- Der Benutzer soll diese Hinweise aufmerksam durchlesen und sich mit den hier beschriebenen Vorgängen vertraut machen. Andernfalls können ernste Gefahren für die Sicherheit und Gesundheit der eigenen Person sowie anderer Personen, die sich in der Nähe der Maschine aufhalten, entstehen.
- Der Motor darf nur von Personen bedient, oder an einer Maschine montiert werden, die über die Funktion und den damit verbundenen Gefahren eingewiesen sind. Insbesondere gilt diese Vorschrift für die ordentliche und vor allem für die außerordentliche Wartung, die nur von Personen vorgenommen werden darf, die speziell von Lombardini eingewiesen sind und auf der vorhandenen Literatur arbeiten.
- Änderungen der Betriebsparameter des Motors sowie der Einstellung für die Kraftstoffmenge und die Drehzahl, das Entfernen der Siegel, der Abbau und Anbau von teilen, die nicht in der Bedienungs- und Wartungsanleitung enthalten sind, sowie die Wartung durch unbefugte Personen oder die Nichteinhaltung der Gesetzesvorschriften bewirkenden Verfall der Haftung seitens Lombardini für eventuelle Unfälle oder Schäden.
- 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 Freien oder in gut belüfteten Räumen vorgenommen werden.
- Wärden 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 Diesekraftstoff mit Petroleum (oder kerosin) gemischt werden. Dieser Vorgang hat im Tank zu erfolgen. Zuerst wird Petroleum und anschließend Diesekraftstoff 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.



### 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.


**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.
- Der Motor ist nach den Anweisungen des Bedienungshandbuches des Motors bzw. der Maschine zu starten. Keine zusätzlichen Starthilfen die nicht ursprünglich an der Maschine vorhanden sind (Startpilot etc) verwenden.
- 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 Schutzkleidung und Schutzbrille tragen. Falls ein elektrischer Lüfter angebaut ist, sich nicht dem heißen Motor nähern, da sich der Lüfter auch bei abgestellten Motor einschalten kann. Die Reinigung der Kühlanlage ist bei Stillstand des Motors vorzunehmen.
- 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 Lombardini

vorgesehenen Transportösen gleichzeitig verwenden. Diese Transportösen sind nicht als Hubpunkte für die gesamte Maschine geeignet. Hierfür sind die vom Hersteller vorgesehenen Transportösen zu verwenden.

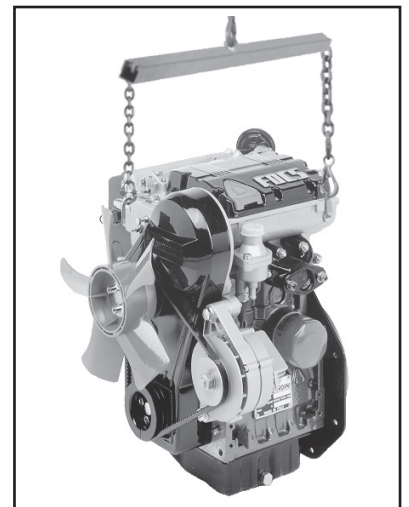
### Kalifornien Proposition 65 Warnung

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 Kühlmittleitungen 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 entflammenden 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**



 <b>GEFAHR</b>	<b>Versehentliche Starts!</b>
	<p><b>Versehentliche Starts können schwere Verletzungen oder Tod verursachen.</b></p> <p>Sperren Sie Maschine, indem Sie negatives (-) Batteriekabel trennen.</p>
<p>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:</p> <p>1) Trennen Sie das negative (-) Batteriekabel von der Batterie.</p>	



 <b>GEFAHR</b>	<b>Rotierende Teile!</b>
	<p><b>Rotierende Teile können schwere Verletzungen verursachen.</b></p> <p>Halten Sie sich vom laufenden Motor fern.</p>
<p>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.</p>	



 <b>GEFAHR</b>	<b>Tödliche Abgase!</b>
	<p><b>Kohlenmonoxid kann zu starker Übelkeit, Ohnmacht oder zum Tod führen.</b></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>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.</p>	

 <b>GEFAHR</b>	<b>Heiße Teile!</b>
	<p><b>Heiße Teile können schwere Verbrennungen verursachen.</b></p> <p>Berühren Sie den Motor während des Betriebs oder unmittelbar nach dem Ausschalten nicht.</p>
<p>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.</p>	

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










 <b>GEFAHR</b>	<b>Explosiver Kraftstoff!</b>
	<p><b>Explosiver Kraftstoff kann Brände und schwere Verbrennungen verursachen.</b></p> <p>Befüllen Sie den Kraftstofftank nicht bei heißem oder laufendem Motor.</p>
<p>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.</p>	

 <b>GEFAHR</b>	<b>Explosives Gas!</b>
	<p><b>Explosives Gas kann Brände und schwere Säureverätzungen verursachen.</b></p> <p>Laden Sie die Batterie nur in einem gut belüfteten Bereich. Halten Sie Zündquellen fern.</p>
<p>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.</p>	

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

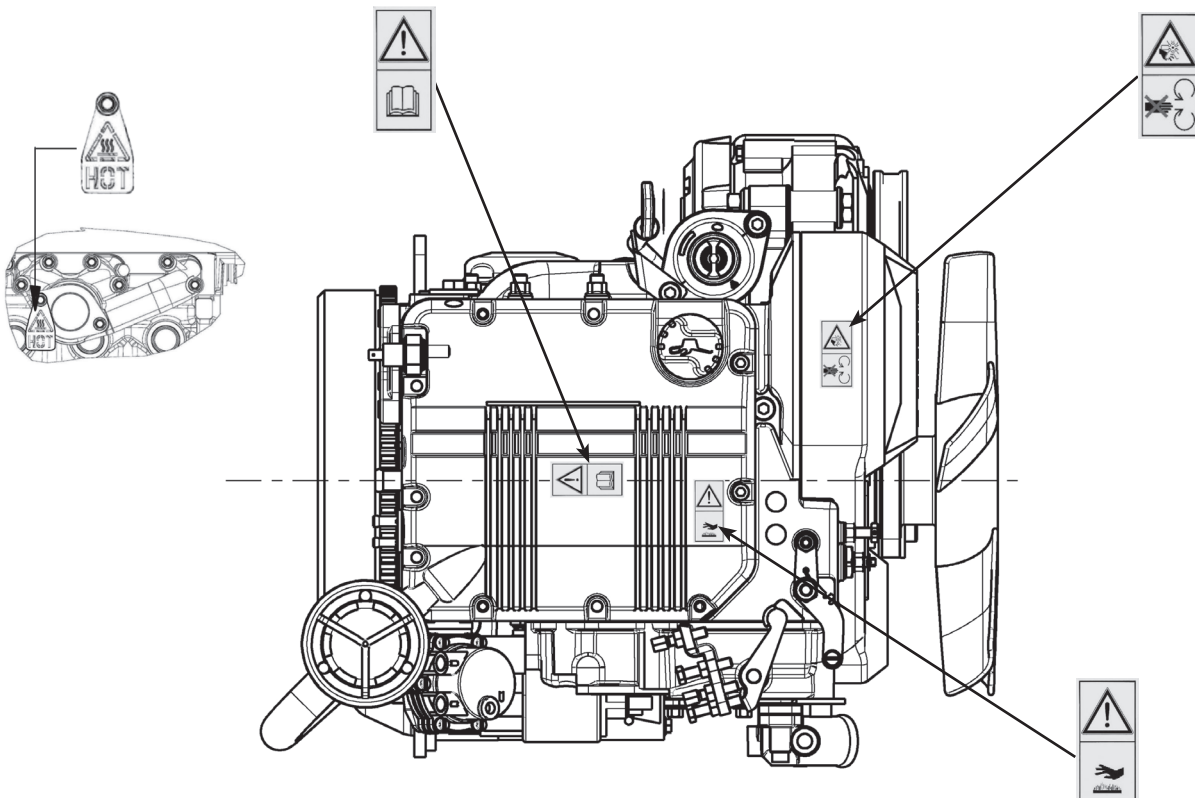
**Legende der Sicherheits-Piktogramme, die auf dem Motor angebracht oder im Betriebs- und Wartungshandbuch abgebildet sind**

 	- Vor der Ausführung von Arbeitsvorgängen auf dem Motor sollte das Betriebs- und Wartungshandbuch gelesen werden
 	- Heiße Teile - Verbrennungsgefahr
 	- Drehende Teile - Gefahr des Hängenbleibens und Schnittgefahr
 	- Explosiver Kraftstoff - Brand- und Explosionsgefahr
 	- Unter Druck stehender Dampf und Kühlflüssigkeit - Verbrennungsgefahr

	- Bei der Ausführung von Arbeitsvorgängen sollten Schutzhandschuhe getragen werden
	- Bei der Ausführung von Arbeitsvorgängen sollten Schutzbrillen getragen werden
	- Bei der Ausführung von Arbeitsvorgängen sollte ein Gehörschutz getragen werden
 	- Stromschlag - Gefahr von schweren Verbrennungen auch mit Todesfolge
 	- Flüssigkeiten unter hohem Druck - Gefahr des Austritts der Flüssigkeiten
 	- Tödliche Abgase - Vergiftungsgefahr auch mit Todesfolge

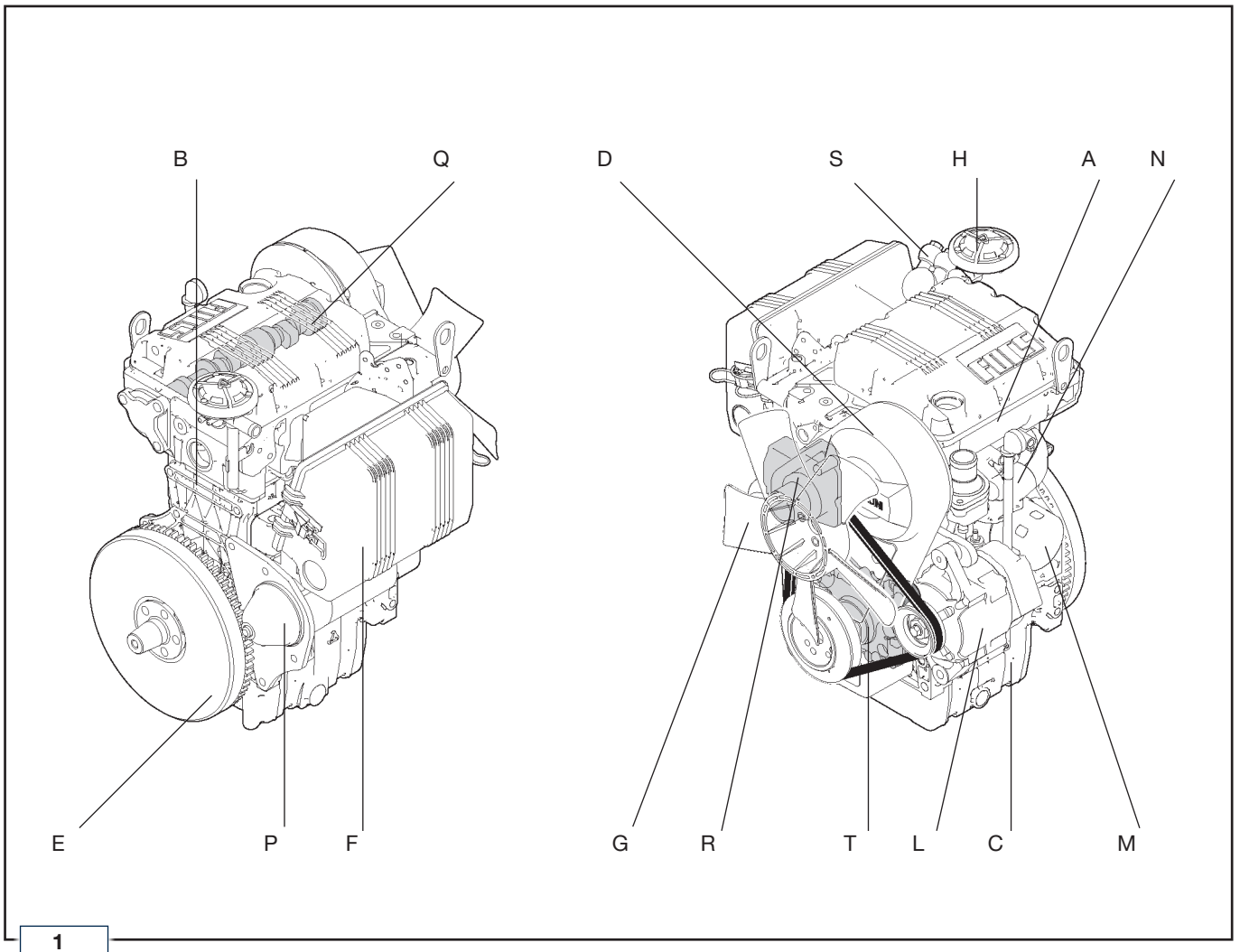
**Angabe der Stellen, an denen die Sicherheits-Piktogramme auf dem Motor angebracht sind**

- 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.



2.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES MOTORS

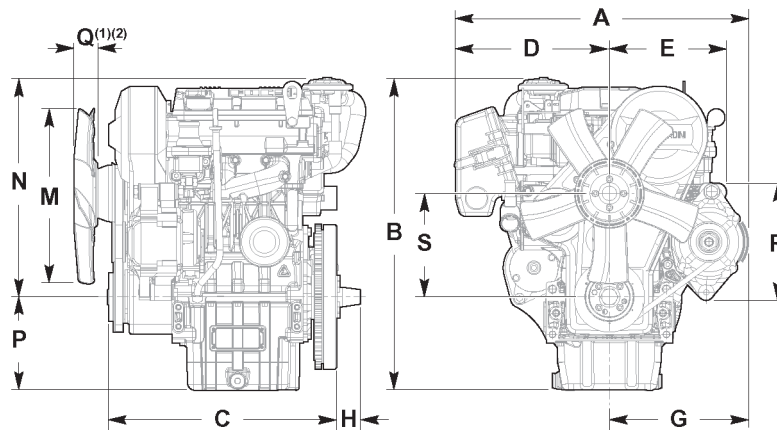
Hauptbestandteile



- A) Zylinderkopf
- B) Motorblock
- C) Kurbelgehäuse
- D) Ventilsteuerung
- E) Schwungrad und Kurbelwelle
- F) Luftansaugung
- G) Lüfterrad
- H) Unterdruckventil

- L) Generator
- M) Ölfilter
- N) Auspuffkrümmer
- P) Anlasser
- Q) Nockenwelle
- R) Kühlmittelpumpe
- S) Kraftstoffförderpumpe
- T) Ölpumpe

## 2.2 TECHNISCHE DATEN



2

## ABMESSUNGEN (mm)

<b>A</b>	451	<b>C</b>	353	<b>E</b>	181	<b>G</b>	36	<b>I</b>	340	<b>M</b>	51 ( <sup>1</sup> )	<b>O</b>	182
<b>B</b>	491	<b>D</b>	238	<b>F</b>	213	<b>H</b>	280	<b>L</b>	151	<b>N</b>	52 ( <sup>2</sup> )	<b>P</b>	160

(1) Mit Sauglüftern

(2) Mit Drucklüfter

## ALLGEMEINES

		502 Euro 2	502 Euro 4
Betriebszyklus		Diesel viertakt	
Anzahl der Zylinder	n°	2	
Bohrung pro Hub	mm	72x62	71,5x62
Hubraum	cm <sup>3</sup>	505	498
Verdichtungsverhältnis		22,5:1	
Ansaugung		Trockenluftfilter	
Filtergrad	µm	13÷14	
Filterfläche	cm <sup>2</sup>	4470	
Kühlung		Mit Wasser	
Drehung der Kurbelwelle		Im Uhrzeigersinn (Ansicht Steuerseite)	
Zündungsabfolge		1:2	
Steuerung		Synchron mit Zahnriemen	
Trockengewicht des Motors	Kg	60	54
Max. Betriebsneigung	nicht mehr als 1 Minute	35°	
Max. Betriebsneigung	nicht mehr als 30 Minuten	25°	
Ansaugluftvolumen (bei 3.600 UpM)	l/min	910	
Kühlluftvolumen (bei 3.600 UpM)	m <sup>3</sup> /min	36	

## LEISTUNG UND DREHMOMENT

Maximale Betriebsdrehzahl	UpM	3600	
Leistung max. (N 80/1269/EEC - ISO 1585 - DIN 7020)	kW (CV)	4	6
Höchstmoment (bei 2.400 UpM)	Nm	23.0	21.0
Zulässige Achslast der Kurbelwelle	Kg	300	

**VERBRAUCH BEI MAXIMALER LEISTUNG**

Spezifischer Kraftstoffverbrauch	g/kWh	326
Spezifischer Ölverbrauch	Kg/h	0,007

**KRAFTSTOFFVERSORGUNGSKREISLAUF**

Art der Versorgung	Indirekte Einspritzung	
Kraftstofftyp	Dieselkraftstoff für Kraftfahrzeuge	
Kraftstoffversorgung	Elektrische Pumpe oder Membranpumpe	
<b>Kraftstofffilter</b>	Eingeschraubt oder in Reihe "fispino"	
Filterpapier	m	PF905
Filterfläche	cm <sup>2</sup>	2400
Filterstufe (elektrische Pumpen / Membranpumpen)	μ	2÷3
Maximaler Betriebsdruck	bar	4

**SCHMIERÖLKREISLAUF**

<b>Schmieröltyp</b>	Komplett druckgeschmiert	
Versorgungskreislauf	Trochoidalpumpe	
Max. Ölmenge	einschließlich Filter (l)	1,4
Max. Ölmenge	ohne Filter (l)	1,3
Öldruck bei Leerlaufdrehzahl (bei einer Öltemperatur von 120°C)	nicht unter 1 Bar	
<b>Ölfiltereinsatz</b>		
Maximaler Betriebsdruck	bar	7
Maximaler Zünddruck	bar	20
Filtergrad	μ	15
Einstellung Bypassventil	bar	1,5÷1,7
Filterfläche	cm <sup>2</sup>	730

**KÜHLKREISLAUF**

Kühlmittel	50% Wasser - 50% Frostschutzmittel	
Thermostatventil		
Öffnungstemperatur	°C	83°÷87°
Maximaler Verlauf (bei 94°C)	mm	7
Flüssigkeitsrückführung	l/h	30÷80

**ELEKTRISCHE ANLAGE**

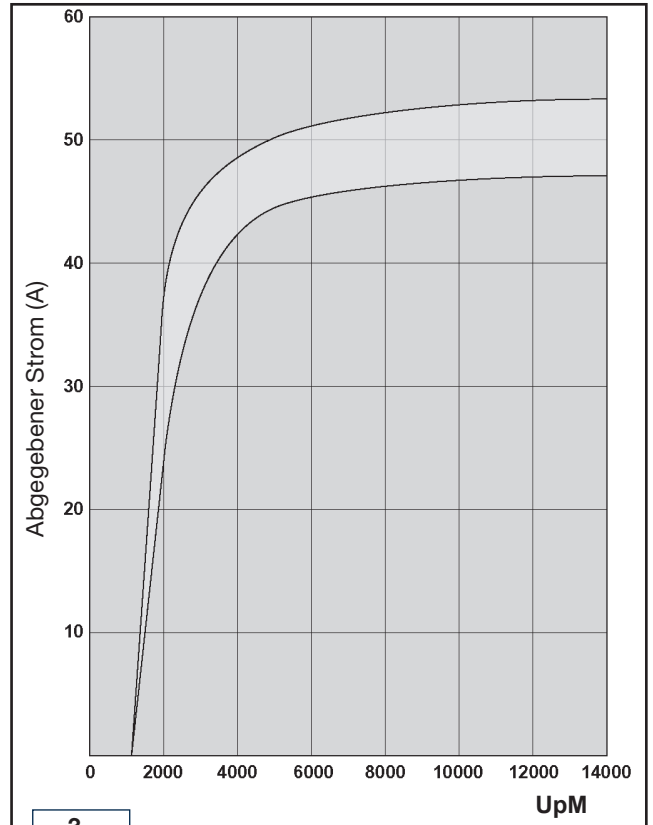
Nennspannung	V	12
Generator (Nennspannung)	V	14
Externer/Interner Generator (Nennstrom) (siehe "Diagramme Lastkurven Generator")	A	40
Leistung Anlasser	Kw	1,1
<b>Vorglühkerzen</b>		
Nennspannung	V	12,5
Stromaufnahme (nach 5 Sekunden)	A	12÷14
Oberflächentemperatur der Hülle	°C	850°
<b>Temperatursensor der Vorglühsteuerung</b>		
Betriebsfeld	°C	-30°÷80°
Spannung	V	6+24
Maximale Temperatur	°C	150°
<b>Öldruckschalter</b>		
Eingriffsdruck	bar	0,15÷0,45
<b>Kontrolllampe Kühlmitteltemperatursensor</b>		
Schaltkreis	Einpoliges System	
Versorgungsspannung	V	6÷24
Leistungsaufnahme	W	3
Temperatur für Schließung des Kreislaufs	°C	107°÷113°

Dotted lines for technical information entry.

**2.4 DIAGRAMME LEISTUNGSKURVEN FÜR GENERATOR**

Die Ermittlung wurde nach der thermischen Stabilisierung bei 25°C und einer konstanten Spannung von 13,5V ausgeführt.

Diagramm Leistungskurve externer Generator

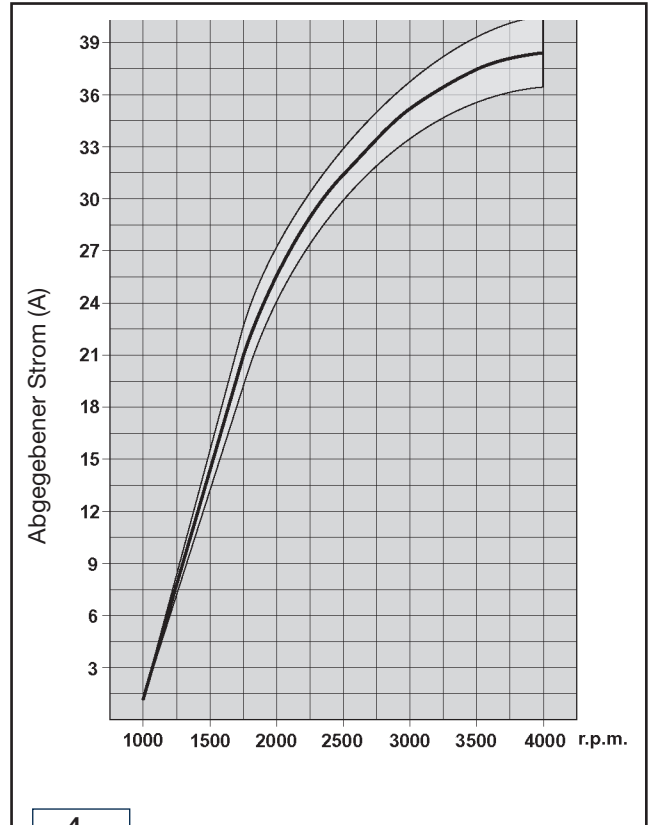


**3**

\* Um die Motordrehzahl festzustellen, muss das Antriebsverhältnis der Riemenscheiben geprüft werden.

Die Ermittlung wurde nach der thermischen Stabilisierung bei 20°C und einer konstanten Spannung von 12,5V ausgeführt.

Diagramm Leistungskurve interner Generator



**4**

\*\* Der Generator dreht mit der selben Drehzahl des Motors.

## SCHMIERMITTEL

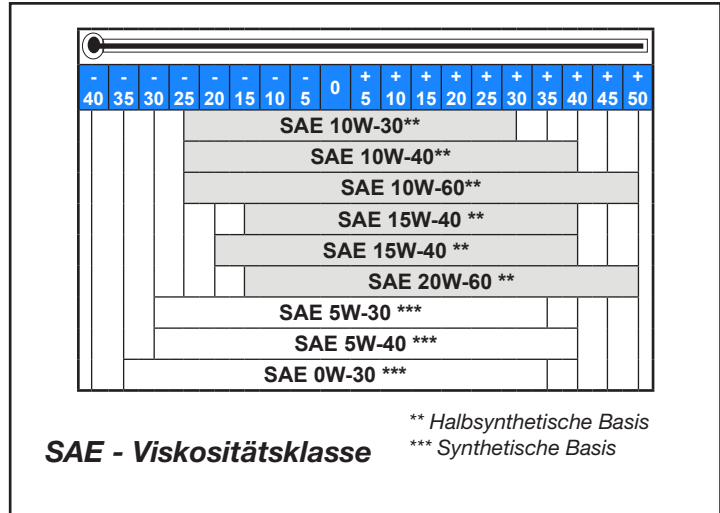
### Klassifizierung SAE

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 niedrigerer Nummer oder Buchstaben.

### Vorschriften ACEA - ACEA-Sequenzen

DIESELMOTOREN FÜR LEICHTE ARBEITEN	
<b>B1</b>	Niedrige Viskosität wegen verminderter Reibung
<b>B2</b>	Standard
<b>B3</b>	Hohe Leistung (indirekte Einspritzung)
<b>B4</b>	Hohe Qualität (direkte Einspritzung)

DIESELMOTOREN FÜR SCHWERE ARBEITEN	
<b>E2</b>	Standard
<b>E3</b>	Erschwerte Bedingungen (Motoren Euro 1 - Euro 2)
<b>E4</b>	Erschwerte Bedingungen (Motoren Euro 1 - Euro 2 - Euro 3)
<b>E5</b>	Hohe Leistungen unter erschwerten Bedingungen (Motoren Euro 1 - Euro 2 - Euro 3)

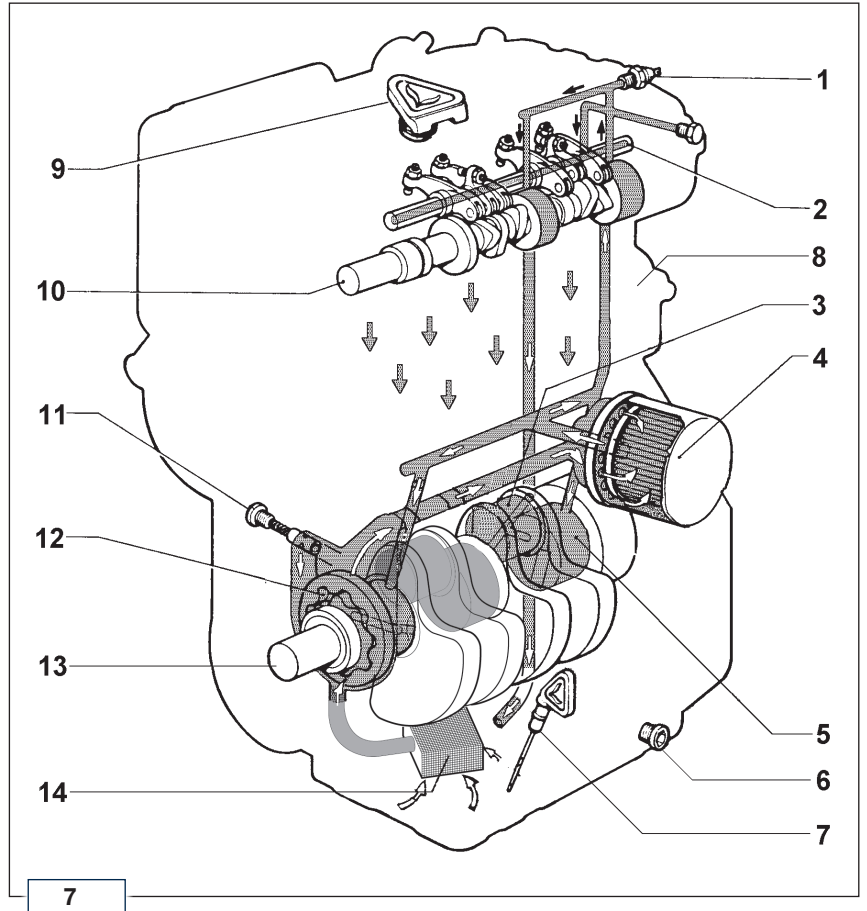
### API / MIL Sequenzen

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



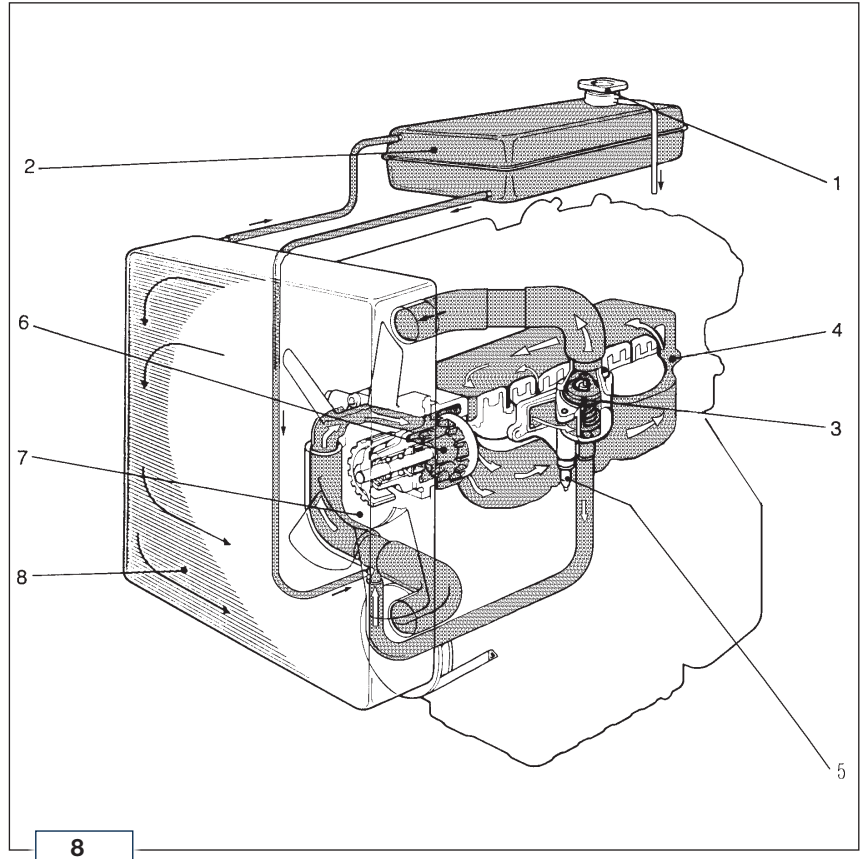
**2.6 FUNKTIONSPRINZIP DES SCHMIERKREISES**

Rif.	Beschreibung
1	Öldruckschalter
2	Kippehebel-Federwelle
3	Pleuefußzapfen
4	Ölfiltereinsatz
5	Hauptlagerzapfen
6	Ölablassschraube
7	Ölmesstab
8	Entlüftung
9	Öleinfüllstopfen
10	Nockenwelle
11	Öldruckregelventil
12	Ölpumpe
13	Kurbelwelle
14	Ölansaugfilter



**2.7 FUNKTIONSPRINZIP DES KÜHLKREISES**

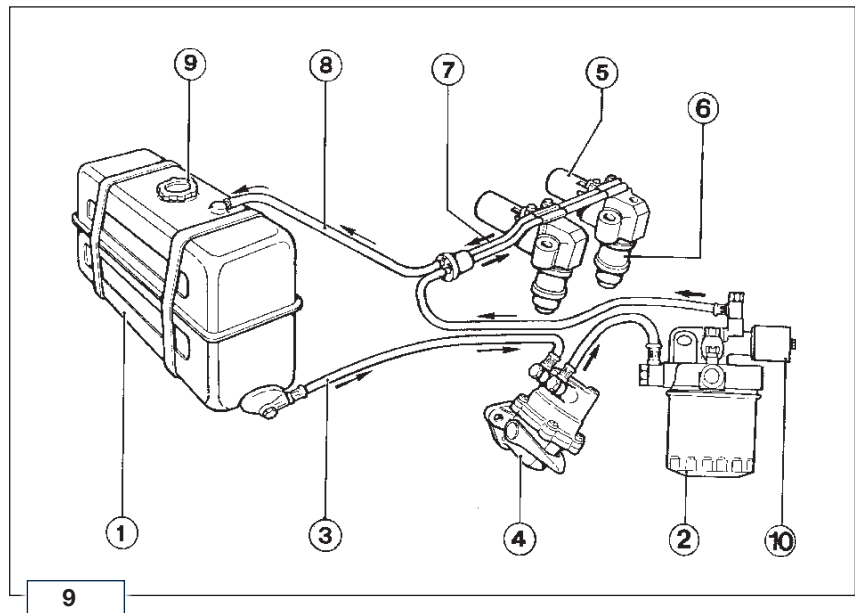
Rif.	Beschreibung
1	Füllstopfen Kühlmittel
2	Ausgleichsbehälter
3	Thermostatventil
4	Zylinderblock
5	Thermostat Kontrolllampe Temperatur Kühlmittel
6	Umwälzpumpe
7	Lüfterrad
8	Kühler



## 2.8 FUNKTIONSPRINZIP DER EINSPRITZDÜSENVERSORGUNG

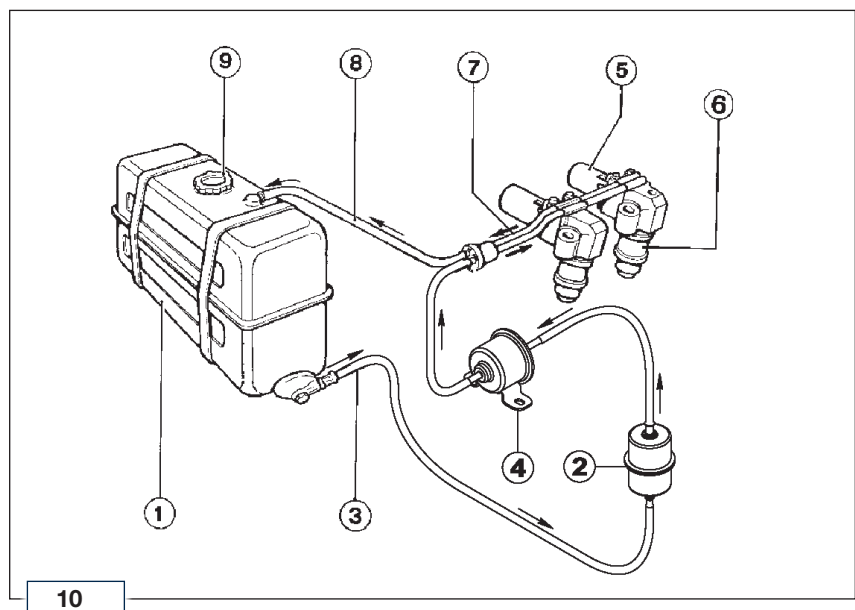
### Mit mechanischer Kraftstofförderpumpe

Rif.	Beschreibung
1	Tank
2	Kraftstofffilter
3	Versorgungsleitung
4	Kraftstofförderpumpe
5	Einspritzpumpe
6	Einspritzdüse
7	Rohrleitung
8	Rücklaufschlauch
9	Deckel
10	Elektroventil



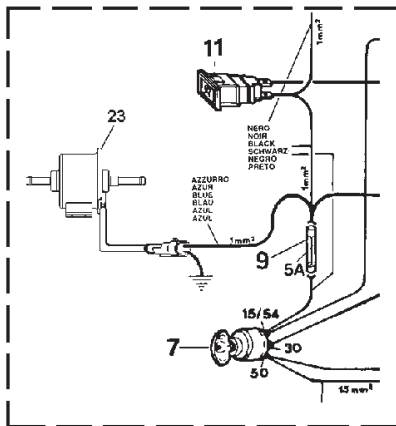
### Mit elektrischer Kraftstofförderpumpe

Rif.	Beschreibung
1	Tank
2	Kraftstofffilter
3	Versorgungsleitung
4	Elektrische Kraftstofförderpumpe
5	Einspritzpumpe
6	Einspritzdüse
7	Rohrleitung
8	Rücklaufschlauch
9	Deckel

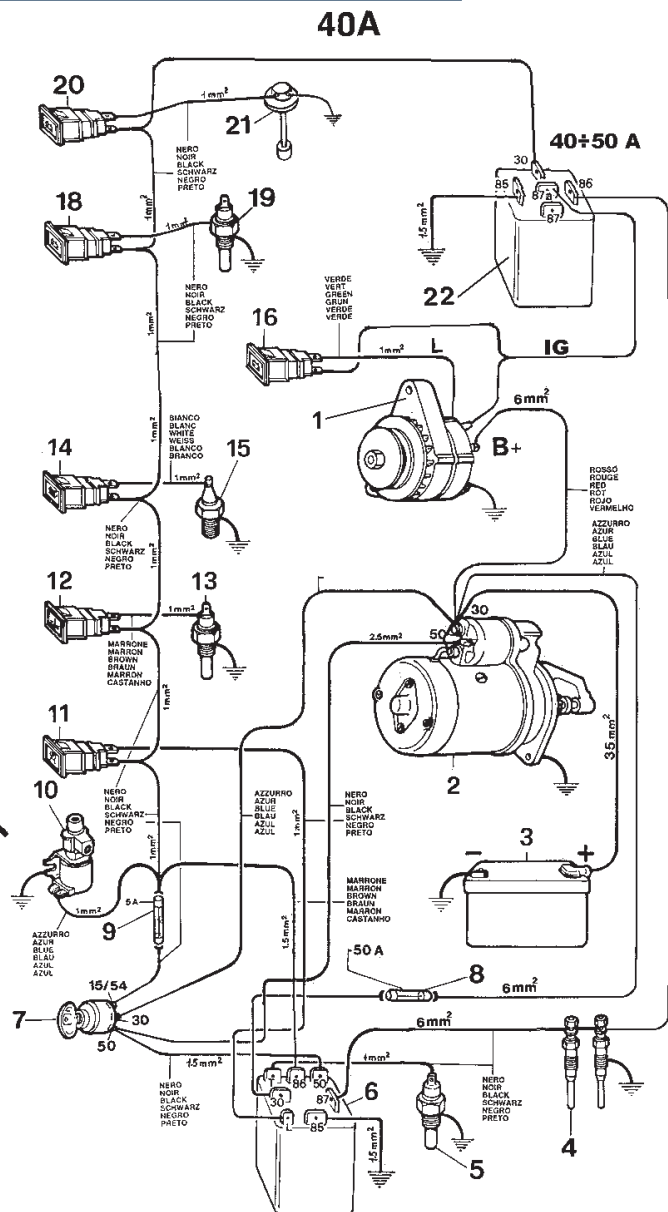


2.9 SCHALTPLAN

Mit externem Generator



Version mit elektrischer Pumpe

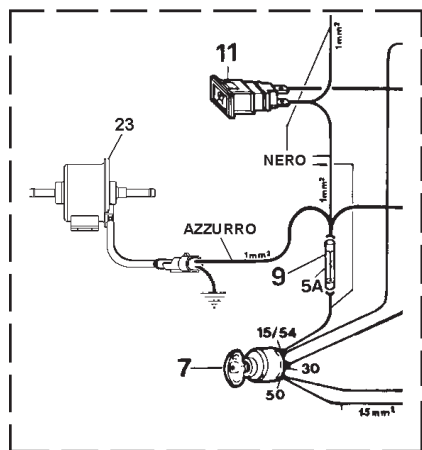


11

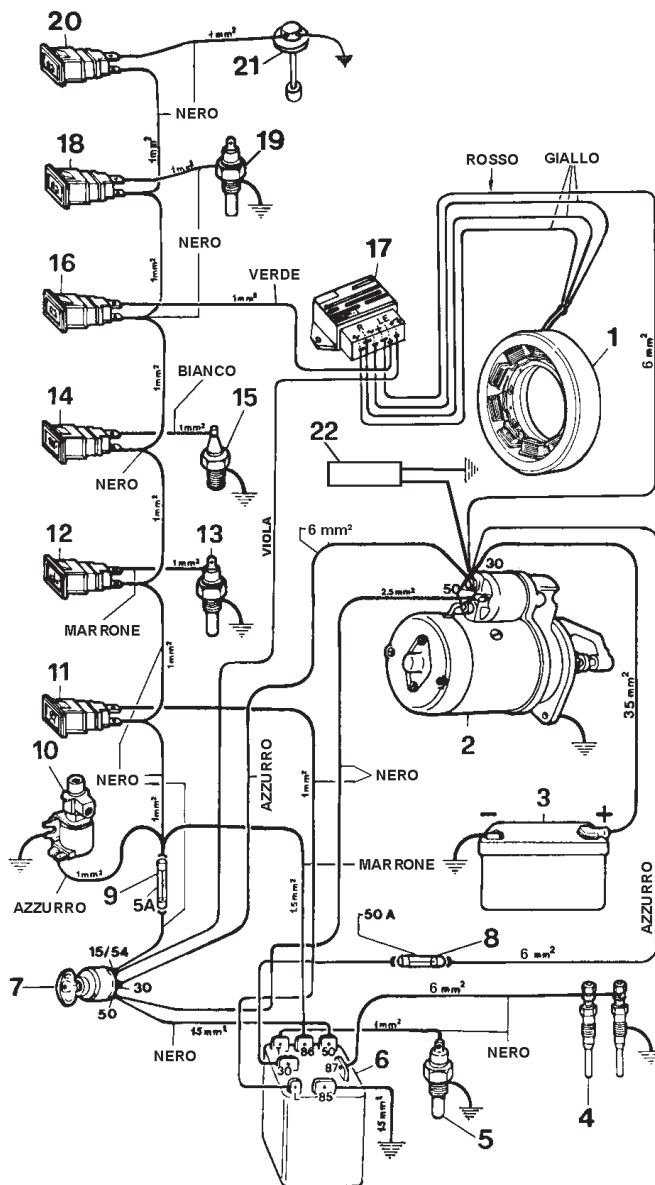
Rif.	Beschreibung
1	Generator 40A
2	Anlasser
3	Batterie (Empfehlung: 44Ah-210A-DIN)
4	Vorglühkerzen
5	Kühlmitteltemperatursensor
6	Vorglühsteuerung
7	Zündschloss
8	Sicherungen 50A
9	5A-Sicherung
10	Elektrostopp-Vorrichtung oder elektrische Kraftstoffförderpumpe
11	Kontrolllampe Vorglühen
12	Kontrolllampe Kühlmitteltemperatur

Rif.	Beschreibung
13	Thermostat Kontrolllampe Kühlmitteltemperatur
14	Kontrolllampe Motoröldruck
15	Öldruckschalter
16	Kontrolllampe Batterieladung
17	Thermometer Kühlmittel
18	Kühlmitteltemperatursensor
19	Kontrolllampe Kraftstoffstand
20	Kraftstoffstandanzeige
21	Relais (normal geschlossen um drei Sekunden verzögert) 40~50 A
22	Elektrische Kraftstoffförderpumpe

### Mit internem Generator



Version mit elektrischer Pumpe



12

Rif.	Beschreibung
1	Generator 40A
2	Anlasser
3	Batterie (Empfehlung: 44Ah-210A-DIN)
4	Vorglühkerzen
5	Kühlmitteltemperatursensor
6	Vorglühsteuerung
7	Zündschloss
8	Sicherungen 50A
9	5A-Sicherung
10	Elektrostopp-Vorrichtung oder elektrische Kraftstoffförderpumpe
11	Kontrolllampe Vorglühen
12	Kontrolllampe Kühlmitteltemperatur






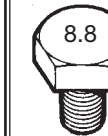
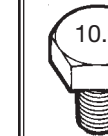
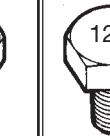
Rif.	Beschreibung
13	Thermostat Kontrollampe Kühlmitteltemperatur
14	Kontrolllampe Motoröldruck
15	Öldruckschalter
16	Kontrolllampe Batterieladung
17	Spannungsregler
18	Thermometer Kühlmittel
19	Kühlmitteltemperatursensor
20	Kontrolllampe Kraftstoffstand
21	Kraftstoffstandanzeige
22	Kondensator 25 V - 10.000 µF
23	Elektrische Kraftstoffförderpumpe

**2.10 INSTRUMENTE UND SPEZIALWERKZEUGE FÜR DIE WARTUNG**






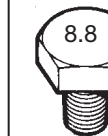
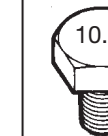
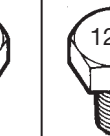
Seriennummer	Beschreibung	Seriennummer	Beschreibung
<b>7107-1460-127</b> 	Abgleichsinstrument Einspritzpumpenleistung	<b>7107-1460-048</b> 	Werkzeug zum Absenken des Ventils, um die Kontrolle des statischen Förderbeginns auszuführen
<b>7107-1460-030</b> 	Abzieher Vorverbrennungskammer	<b>7107-1460-074</b> 	Werkzeug für die Kontrolle des statischen Förderbeginns und die Einstellung der Einspritzdüse
<b>7107-1460-029</b> 	Schlüssel für Befestigungsring und Auseinandernehmen des Pumpenelements der Einspritzdüse	<b>7107-1460-051</b> 	Werkzeug für die Blockierung der Kurbelwelle
<b>7107-1460-027</b> 	Schlüssel für Vorverbrennungskammer	<b>7107-1460-031</b> 	Zapfen für die Ausrichtung der Vorverbrennungskammer
<b>7107-1460-047</b> 	Werkzeug für den Einbau der Dichtung der Ventilfehrung der Ansaugung und des Auslasses	<b>7271-1460-049</b> 	Werkzeug für die Einstellung der Antriebsriemenspannung

## 2.11 TABELLE DER ANZUGSMOMENTE

Tabelle des Festziehens der Drehkräfte für Standardschrauben (grobes Gewinde)

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

Anzugsmomente der Standardschrauben (feingängig)

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

**Anzugsmomente der Hauptbestandteile**

<b>BEZEICHNUNG</b>	<b>Durchmesser und Gewindesteigung mm</b>	<b>Drehmoment (Nm)</b>
Verbindungsgestänge Einspritzpumpe	M 3 spec.	1,2
Pleuelstange aus Aluminium	8x1	30
Pleuelstange aus Stahl	8x1	50
Vorglühkerzen	12x1,25	25
Kipphebelabdeckung	6x1	9
Kurbelgehäuse (Befestigungsschrauben der Kurbelwelle)	M 10	30
Kurbelgehäuse (Befestigungsschrauben des Motorblocks)	M 6	10
Deckelschrauben Lagerhalterung Drehzahlregler	M 6	10
Muttern des Kabels der Vorglühkerzen	5x0,8	5
Muttern der Kraftstoffförderpumpe	8x1,5	24
Mutter der Führungsrolle des Steuerriemens	M 10	40
Mutter der Einspritzpumpe	8x1,25	20
Mutter der Kipphebelzapfenhalterungen	10x1,5	40
Steuernocken der Kraftstoffförderpumpe	10x1,25	80
Flanschschrauben Öldichtring (Schwungradseite)	M 6	12
Überwurfmutter Vorverbrennungskammer	30x1,5	180
Zapfen für die Gestänge des Drehzahlreglers	6x1	7
Schraube der Kurbelwellenriemenscheibe (Steuerseite)	16x1,5 sin.	180
Schraube der Nockenwellenriemenscheibe	10x1,25	80
Öldruckschalter	12x1,5	25
Ölstopfen	12x1,5	40
Zylinderkopfschrauben		(1)
Schrauben Einspritzpumpenkopf	TCEI 4x1,5	4
Schrauben für Schwungrad	10x1,5	80
Kühlmittelthermostat		30
Temperatursensor der Steuerung		30

<sup>(1)</sup> Für genauere Informationen beziehen Sie sich bitte auf "Einbau Zylinderkopf"

## 2.12 TABELLE DICHTMITTEL

Anwendungsbereich	Dichtmittel
Anschluss Kraftstoffrohr	Loctite 638
Anschluss Ölfiltereinsatz (M20 x 1,5)	Loctite 601
Lagerschrauben Nockenwelle (M6)	Loctite 270
Stiftschraube Führungsrolle des Riemenspanners (M10)	Loctite 601
Zylinderkopfdeckel (ø 18)	Loctite 510
Zylinderkopfdeckel und Motorblock (ø 30)	Loctite 510

## 2.13 ZUSAMMENFASSENDE TABELLE FÜR DIE MOTORWARTUN

		Nach den ersten 500 km	INTERVALLE KM ( x 1000 Km )																			
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
ARBEIT	TEIL																					
<b>REINIGUNG</b>	Einspritzdüsenpumpen																					
	Kühlrippen																					
<b>KONTROLLE</b>	Spiel der Ventile und der Kipphebel																					
	Ölarten		ALLE 2.500 Km																			
	Elektroventil-Betrieb																					
	Rückführung Ölnebel																					
	Kraftstoffleitungen und Anschlüsse																					
	Kühlflüssigkeit																					
	Generatorriemen																					
	Steuerriemen		ALLE 25.000 Km																			
	<b>AUSWECHSELN</b>	Generator																				
Element Luftfilter																						
Ölarten			ALLE 5.000 Km																			
Ölfilter			ALLE 5.000 Km																			
Kraftstofffilter																						
Kühlflüssigkeit																						
Generatorriemen																						
Verteilerriemen			ALLE 50.000 Km (oder nach jedem Ausbau)																			
Kraftstoffleitungen			ALLE 4 Jahre																			



3.1 FEHLERSUCHE

BETRIEBSSTÖRUNGEN		MÖGLICHE URSACHE											
		Springt nicht an	Springt nur kurzzeitig an	Beschleunigt nicht	Drehzahl schwankt	Schwarze Auspuffgase	Weisse Auspuffgase	Niedriger Öldruck	Erhöhung des Ölstandes	Übermäßiger Ölverbrauch	Öl und Kraftstoff treten aus dem Auspuff aus	Der Motor überhitzt sich	
KRAFTSTOFF-FANLAGE	Verstopfte Kraftstoffleitungen	■											
	Kraftstofffilter verstopft	■	■	■	■								
	Luft oder Wasser im Kraftstoffkreislauf	■	■	■	■		■						
	Entlüftungsöffnung im Tankverschluss verschlossen	■	■	■	■								
	Kraftstoffpumpe defekt	■	■		■				■				
	Einspritzdüse blockiert	■				■							
	Druckventil der Einspritzpumpe blockiert	■											
	Einspritzdüse falsch eingestellt					■							
	Einspritzpumpenelement verschlissen				■	■				■			
	Schwergängige Steuerung der Fördermenge der Einspritzpumpe	■		■	■								
Falsche Einstellung der Fördermenge der Einspritzpumpe			■		■								
SCHMIERÖL	Ölstand zu hoch				■		■			■		■	
	Öl-Druckregelventil blockiert							■					
	Ölpumpe verschlissen							■					
	Lufteinschlüsse in der Ölansaugleitung							■					
	Druckmesser oder Druckgeber defekt							■					
	Ölansaugleitung verstopft							■					
ELEKTRISCHE ANLAGE	Sicherung der Vorglühkerzen durchgebrannt	■											
	Kontrollsteuerung der Zündkerzen defekt	■											
	Batterie entladen	■											
	Kabelanschlüsse falsch oder lose	■											
	Anlassschalter defekt	■											
	Anlasser defekt	■											
WARTUNG	Luftfilter verstopft	■		■		■				■			
	Zu hohe Leerlaufdrehzahl						■				■		
	Einlaufen noch nicht abgeschlossen						■						
	Motor überlastet	■	■	■		■				■		■	
	Kühlmittelkreislauf verstopft					■						■	
	Steuerriemen Lüfterrad/Drehstromgenerator locker oder gerissen											■	
EINSTELLUNGEN/REPARATUREN	Einspritzung schlecht eingestellt				■								
	Einspritzung verzögert	■				■	■					■	
	Drehzahlregelhebel verstellt	■			■								
	Regelerfeder gebrochen oder ausgehängt		■	■									
	Leerlaufdrehzahl zu niedrig		■			■							
	Kolbenringe verschlissen	■					■			■	■		
	Zylinder mit Riefen oder verschlissen						■			■	■	■	
	Ventilführungen verschlissen						■			■	■		
	Ventile blockiert	■											
	Gleithauptlager-Pleuellager-Kipphebel verschlissen Drehzah							■					
	Hebelsystem des Drehzahlreglers schwergängig	■	■	■	■								
	Kurbelwelle schwergängig					■							
	Zylinderkopfdichtung beschädigt	■								■		■	
	Gestänge Pumpe/Einspritzdüse langsam	■											
	Abgleichung Pumpenleistung/Einspritzdüse falsch	■											



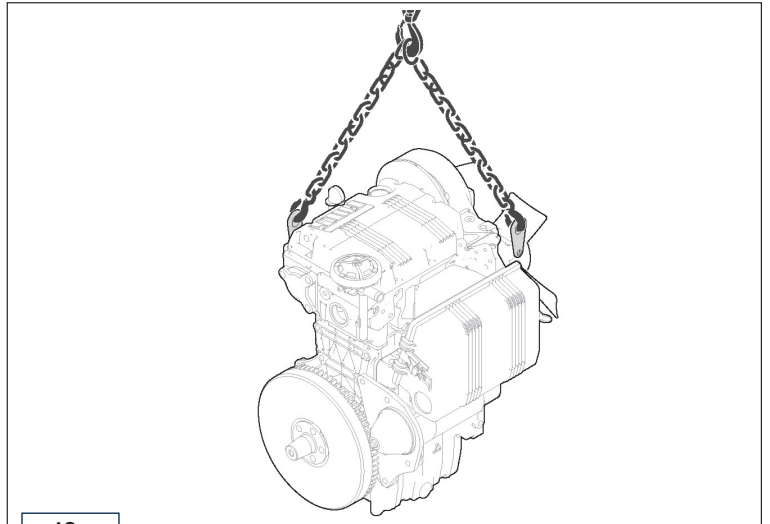
### 4.1 TRANSPORT UND HUB

- Den Motor mit einer Hubvorrichtung (Kipphebel) mit geeigneter Tragfähigkeit verankern.
- Die Hubvorrichtung an den in der Abbildung gezeigten Anschlagstellen verankern.
- Vor dem Anheben des Motors die Schwerpunktposition der Last kontrollieren.



#### **WICHTIG**

- Die Bügel der Anschlußpunkte sind so bemessen, dass nur der Motor angehoben werden kann; sie sind nicht zugelassen, um zusätzliche Gewichte anzuheben. Den Motor nicht anders als angegeben anheben. Anderenfalls verfällt der Garantieanspruch für die erlittenen Schäden.



13

### 4.2 LAGERUNG DES MOTORS (NICHT INSTALLIERT)

- Im Fall einer längeren Nichtbenutzung des Motors die Umgebungsbedingungen und das Verpackungsmaterial prüfen und sicherstellen, dass diese Bedingungen eine korrekte Aufbewahrung gewährleisten.
- Gegebenenfalls den Motor mit einer Schutzplane abdecken.
- Den Motor nicht direkt auf dem Boden, in feuchter oder Witterungseinflüssen ausgesetzter Umgebung, in der Nähe gefährlicher oder schlecht sichtbarer Stellen (Hochspannungsleitungen, usw.) aufbewahren.
- Wenn der Motor länger als 1 Monat stillsteht, muss eine für den Zeitraum von 6 Monaten ausreichende Schutzbehandlung vorgenommen werden (siehe "Schutzbehandlung").
- Wenn der Motor nach Ablauf von 6 Monaten weiterhin nicht verwendet wird, sind weitere Maßnahmen notwendig, um die Lagerungsdauer zu verlängern (siehe "Schutzbehandlung").

### 4.3 LAGERUNG DES MOTORS (INSTALLIERT)

Im Fall eines geplanten, längeren Stillstands des auf der Maschine installierten Motors sind einige Wartungsarbeiten durchzuführen, um die Leistungsfähigkeit des Motors und seiner Bauteile aufrecht zu erhalten.

Wenn der im Fahrzeug installierte Motor für kurze Zeitspannen inaktiv bleibt, folgende Eingriffe ausführen:

- Die Funktionstüchtigkeit der elektrischen Kontakte kontrollieren und diese gegebenenfalls durch Auftragen eines Rostschutzsprays schützen.
- Die Batterie abklemmen.
- Den Kraftstofftank leeren, um Brandrisiken zu vermeiden.
- Den Zündschlüssel vom Armaturenbrett abziehen und an einem sicheren Ort aufbewahren, um Vandalismus zu vermeiden.
- Den Fahrzeuginnenraum, den Kofferraum und die Motorhaube abschließen, um diese für Unbefugte unzugänglich zu machen.

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

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

#### 4.4 SCHUTZBEHANDLUNG

1. Den Stand des Kühlmittels und des Motoröls kontrollieren.
2. Den Motor starten und 15 Minuten lang unbelastet und bei Leerlaufdrehzahl laufen lassen.
3. Den Motor abstellen.
4. Das Schmieröl entfernen.
5. Den Ölsumpf mit Schutzöl AGIP RUSTIA füllen.
6. Den Service-Behälter komplett entleeren.
7. Den Kraftstofffilter erneuern.
8. Den Service-Behälter mit einem Gemisch aus 10% Schutzöl AGIP RUSTIA NT und 90% Kraftstoff füllen.
9. Den Kraftstoffkreislauf entlüften.
10. Den Motor starten und prüfen, ob eventuelle Kraftstoff- oder Ölleckagen vorliegen.
11. Den Motor 5 - 10 Minuten bei 3/4 der Höchstdrehzahl laufen lassen.
12. Den Motor abstellen.
13. Öl der Type SAE 10W in den Auspuff- und Ansaugkrümmer spritzen.
14. Alle Öffnungen verschließen, damit keine Fremdkörper eindringen können.
15. Alle Außenteile des Motors sorgfältig mit geeigneten Produkten reinigen.
16. Nicht lackierte Teile mit Schutzmitteln behandeln (AGIP RUSTIA 100/F).
17. Den Antriebsriemen des Generators/Lüfterrads lockern.
18. Gegebenenfalls den Motor mit einer Schutzplane abdecken.



#### WICHTIG

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

#### 4.5 INBETRIEBNAHME DES MOTORS (NICHT INSTALLIERT)

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

1. Die Schutzplane entfernen.
2. Die Ansaug- und Auspuffsleitungen von eventuellen Verstopfungen befreien.
3. Die außen angebrachte Schutzschicht mit Hilfe eines mit einem Fettlöser getränkten Tuchs entfernen.
4. Den Ansaugkrümmer abnehmen.
5. Schmieröl (nicht mehr als 2 cm<sup>3</sup>) in die Ventile spritzen und den Ansaugkrümmer anbringen.
6. Den Antriebsriemen des Generators/Lüfterrads einstellen.
7. Das Schwungrad mit der Hand drehen und prüfen, ob sich die mechanischen Bauteile ordnungsgemäß bewegen.
8. Den Motor starten und 5-10 Minuten lang bei ¾ der Höchstdrehzahl laufen lassen.
9. Den Motor abstellen.
10. Das Schutzöl entfernen und durch Motoröl ersetzen.
11. Das neue Öl (siehe "Tabelle Schmiermittel") bis zum Erreichen des auf dem Ölmesstab markierten, richtigen Standes einfüllen.
12. Den Veralterungsgrad der Filter (Luft, Öl, Kraftstoff) prüfen und ggf. diese durch Original-Ersatzteile austauschen.



#### WICHTIG

- Einige Bauteile des Motors und die Schmiermittel verlieren auch bei Stillstand im Laufe der Zeit ihre Wirkung. Für den Zeitpunkt des Auswechslens sind daher nicht nur die Betriebsstunden ausschlaggebend, sondern auch die Alterung durch den Stillstand.
13. Den Motor im Fahrzeug installieren und die notwendigen Anschlüsse und Verbindungen herstellen.
  14. Prüfen, ob sich die elektrischen Kontakte in einem einwandfreien Zustand befinden.
  15. Den Stand des Kühlmittels und des Motoröls kontrollieren.
  16. Den Motor starten und einige Minuten lang im Leerlauf laufen lassen.
  17. Prüfen, ob Flüssigkeitsverluste vorliegen und gegebenenfalls Beschädigungen orten und beseitigen.
  18. Den Motor abstellen.

**4.6 INBETRIEBNAHME DES MOTORS (INSTALLIERT)**

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

1. Die außen angebrachte Schutzschicht mit Hilfe eines mit einem Fettlöser getränkten Tuchs entfernen.
2. Den Antriebsriemen des Generators/Lüfterrads einstellen.
3. Prüfen, ob sich die elektrischen Kontakte in einem einwandfreien Zustand befinden.
4. Den Veralterungsgrad der Filter (Luft, Öl, Kraftstoff) prüfen und ggf. diese durch Original-Ersatzteile austauschen.

**WICHTIG**

- Auch im Falle des Stillstandes verlieren einige Bauteile des Motors und die Schmiermittel im Laufe der Zeit ihre Wirkung. Für den Zeitpunkt des Auswechselns sind daher nicht nur die Betriebsstunden ausschlaggebend, sondern auch die Alterung durch den Stillstand.
5. Den Stand des Kühlmittels und des Motoröls kontrollieren.
  6. Den Motor starten und einige Minuten lang im Leerlauf laufen lassen.
  7. Prüfen, ob Flüssigkeitsverluste vorliegen und gegebenenfalls Beschädigungen orten und beseitigen.
  8. Den Motor abstellen.



**5.1 EMPFEHLUNGEN FÜR DEN AUSBAU VON BAUGRUPPEN**

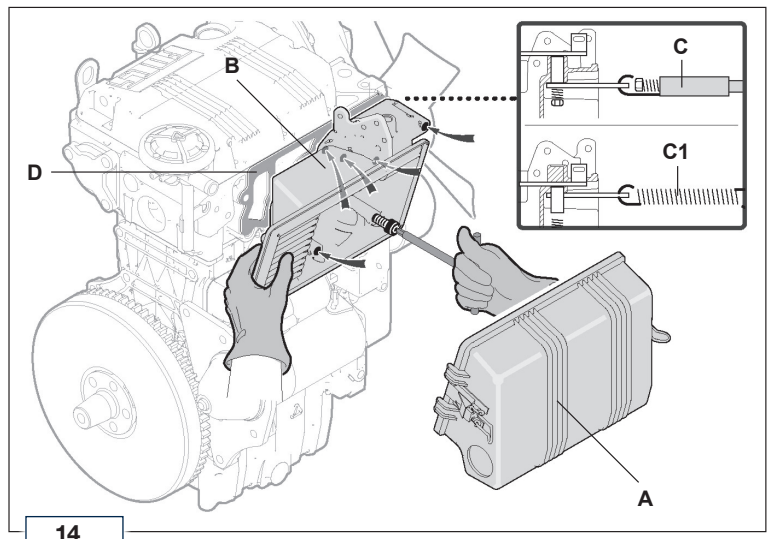
- Die Informationen sind in Reihenfolge aufgeführt und folgen einer Arbeits- und Zeitlogik. Die Eingriffsmethoden wurden von den Technikern des Herstellers gewählt, getestet und genehmigt.
- In diesem Kapitel werden alle Modalitäten für das Entfernen von Baugruppen und/oder einzelnen Bauteilen beschrieben, die notwendig sind, um an bestimmten Motorteilen arbeiten zu können.
- Um die Kontrollen, die Überholungen und die Einstellungen der Baugruppen und/oder Bauteile auszuführen, beziehen Sie sich bitte auf das Kapitel "Überholungen und Einstellungen".
- Um die Baugruppen und/oder Bauteile zu installieren, beziehen Sie sich bitte auf das Kapitel "Installation der Baugruppen".


**WICHTIG**

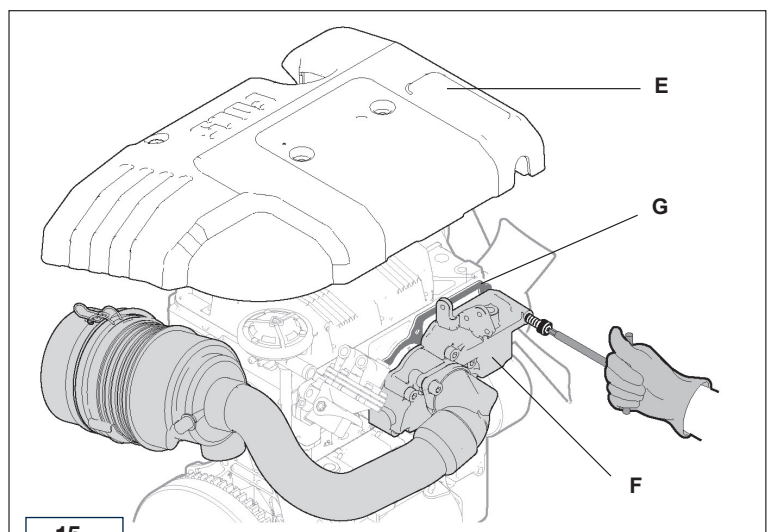
- Um die speziellen Argumente finden zu können, die Sie interessieren, beziehen Sie sich bitte auf das Sachregister.
- Vor jedem Eingriff sollte der Bediener alle Geräte und Werkzeuge, die er für die Arbeitsvorgänge braucht, korrekt und sicher bereitstellen.
- Um die Sicherheit des Bedieners und der eventuell betroffenen Personen zu gewährleisten, muss vor dem Beginn eines jeden Arbeitsvorgangs sichergestellt werden, dass entsprechende Sicherheitsbedingungen vorliegen.
- Um die Eingriffe bequem und sicher ausführen zu können, sollte der Motor auf einem geeigneten Drehbock für die Inspektion von Motoren installiert werden.

**5.2 AUSBAU DES ANSAUGKRÜMMERS UND DES AUSPUFFS**
**5.2.1 Ausbau des Ansaugkrümmer**
**Plattenfilter**

1. Den Deckel (A) ausbauen.
2. Den Ansaugkrümmer (B) ausbauen.
3. Die Minimum-Maximum-Vorrichtung (C) oder die Feder (C1) aushaken.
4. Die Dichtung (D) entfernen.
5. Alle Öffnungen und Leitungen verschließen, damit keine Fremdkörper eindringen können.

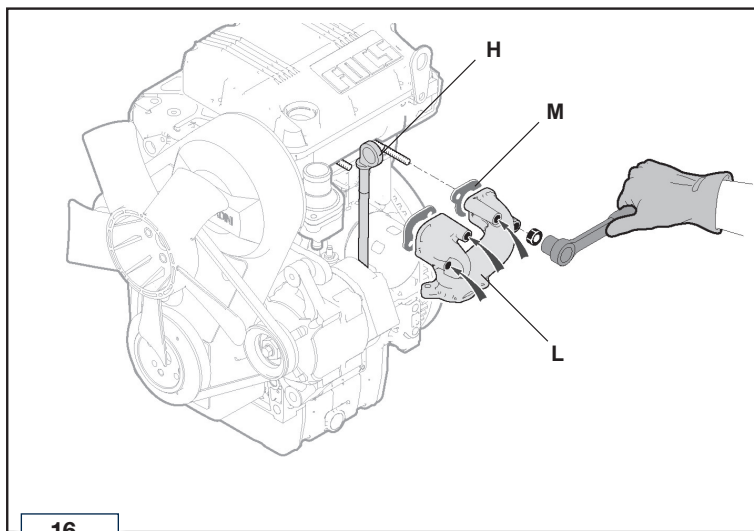

**14**
**Wechselfilter**

1. Den Deckel (E) ausbauen .
2. Die Ansaug- und Entlüftungsleitungen entfernen.
3. Den Ansaugkrümmer (F) ausbauen.
4. Die Minimum-Maximum-Vorrichtung oder die Feder aushaken
5. Die Dichtung (G) entfernen.
6. Alle Öffnungen und Leitungen verschließen, damit keine Fremdkörper eindringen können.


**15**

### 5.2.2 Ausbau des Auspuffkrümmers

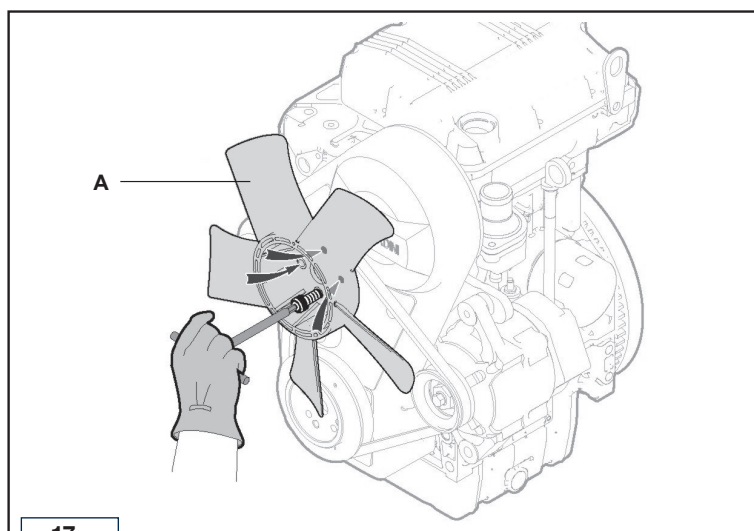
1. Den Ölmesstab (**H**) ausbauen.
2. Den Auspuffkrümmer (**L**) ausbauen.
3. Die Dichtungen (**M**) entfernen.
4. Alle Öffnungen und Leitungen verschließen, damit keine Fremdkörper eindringen können.



16

### 5.3 AUSBAU LÜFTERRADANTRIEB

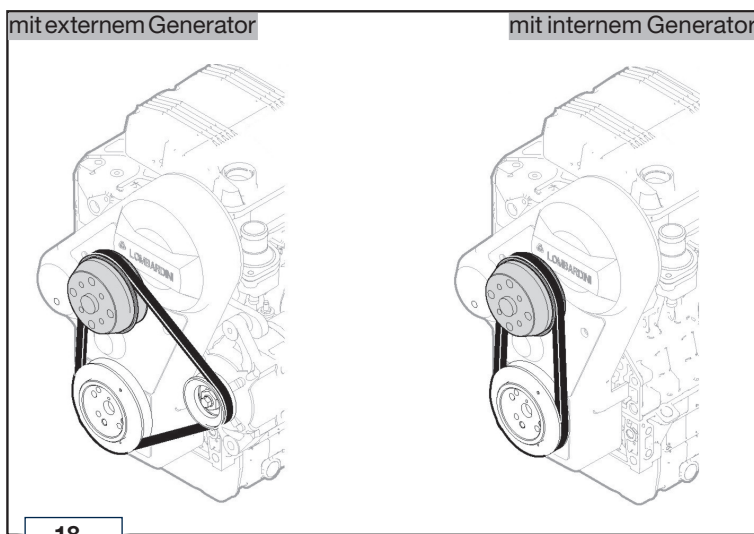
1. Das Lüfterrad ausbauen (**A**).



17

#### WICHTIG

- Der Lüfterradantrieb ist in mehreren Versionen vorhanden: mit externem Generator oder mit internem Generator.

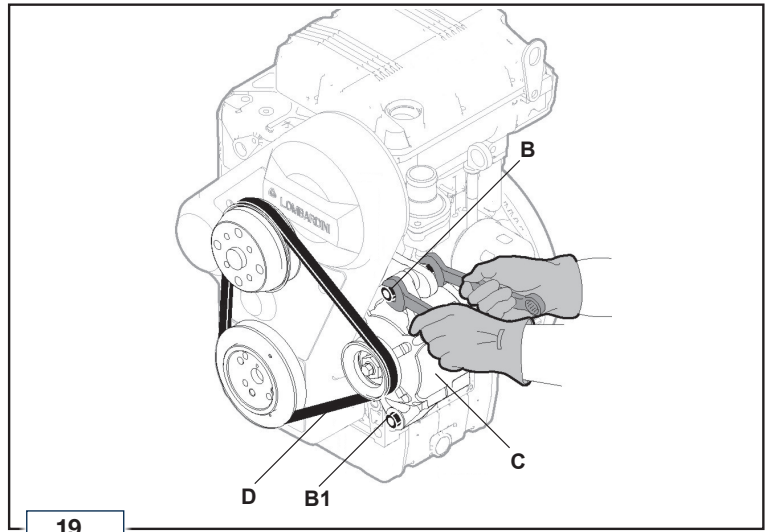


18



**5.3.1 Ausbau des Lüfterradriemens (mit externem Generator)**

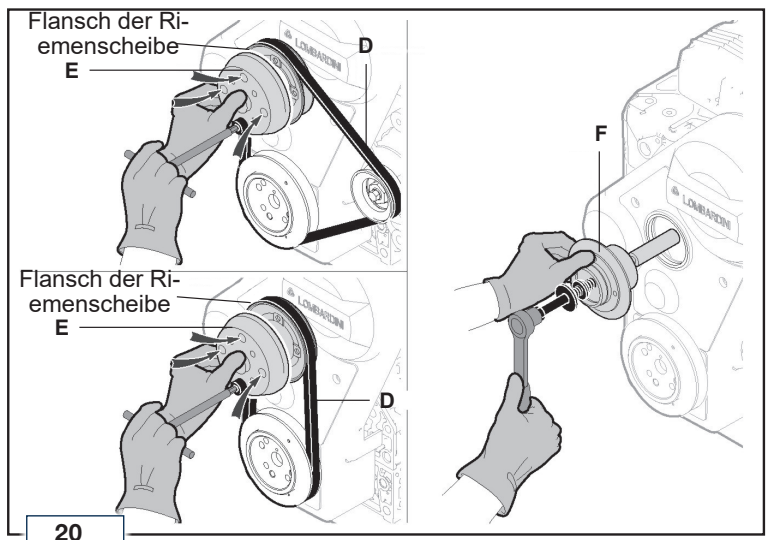
1. Die Muttern lockern (**B - B1**).
2. Den Generator manuell bewegen, (**C**) um den Riemen zu lockern (**D**).
3. Den Riemen (**D**) ausbauen.



4. Die Nabe (**E**) und die Flansch ausbauen.
5. Die Riemenscheibe (**F**), die entsprechenden Unterlegscheiben und das Distanzstück entfernen.

**5.3.2 Ausbau des Lüfterradriemens (mit internem Generator)**

1. Die Nabe (**E**) und die Flansch ausbauen.
2. Den Riemen (**D**) ausbauen
3. Die Riemenscheibe (**F**), die entsprechenden Unterlegscheiben und das Distanzstück entfernen.



**5.4 AUSBAU DES ANTRIEBS DER VENTILSTEUERUNG**

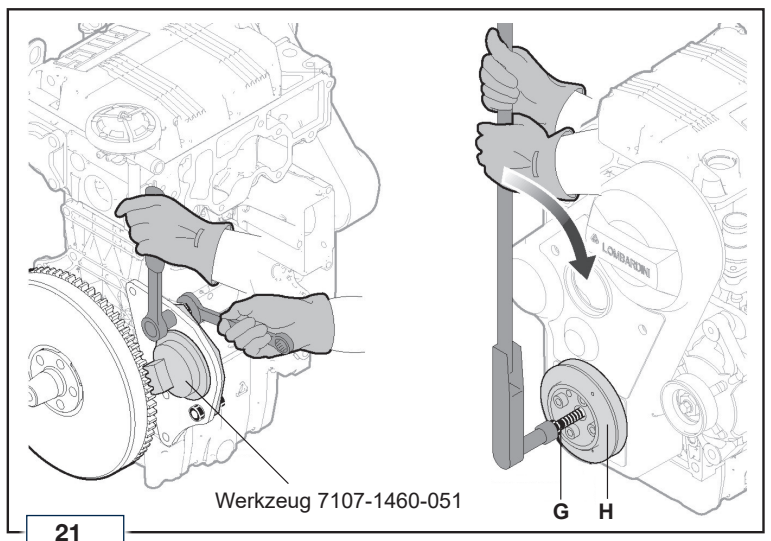
**5.4.1 Ausbau des Steuerriemengehäuses**

1. Den Anlasser ausbauen.
2. Das Werkzeug "7107-1460-051" einbauen, im die Drehung der Kurbelwelle zu blockieren.
3. Die Schraube (**G**) lösen.



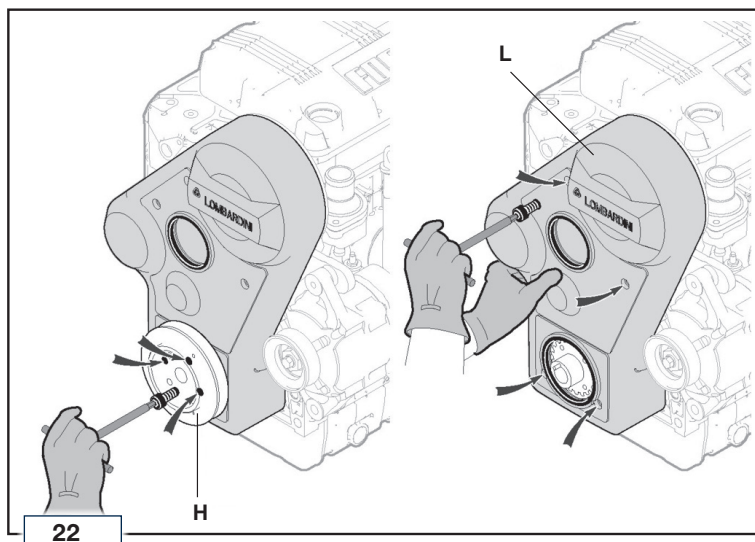
**ACHTUNG**

- Um die Schraube mit Linksgewinde zu lösen, muss sie im Uhrzeigersinn gedreht werden.



4. Die Schrauben lösen und die Riemenscheibe ausbauen (H).

5. Das Gehäuse (L) ausbauen.



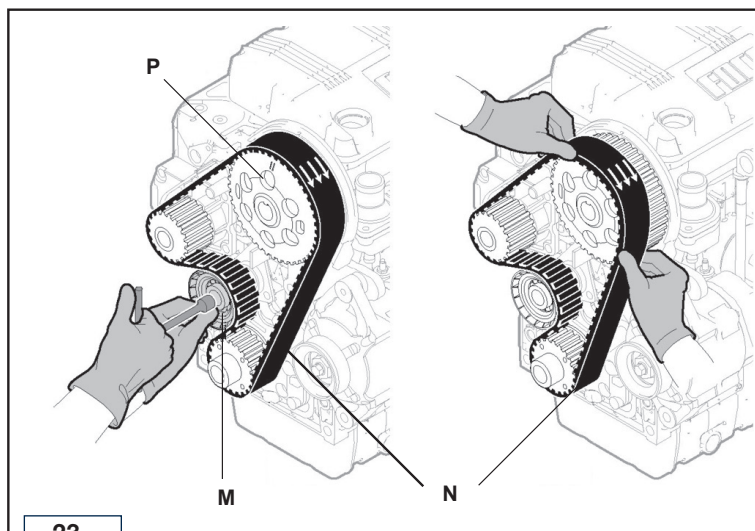
22

#### 5.4.2 Ausbau des Steuerriemens

1. Die Mutter der Führungsrolle betätigen, (M) um den Riemen komplett zu lockern (N).
2. Den Riemen (N), nacheinander von der Riemenscheibe (P) und den anderen entfernen.

#### WICHTIG

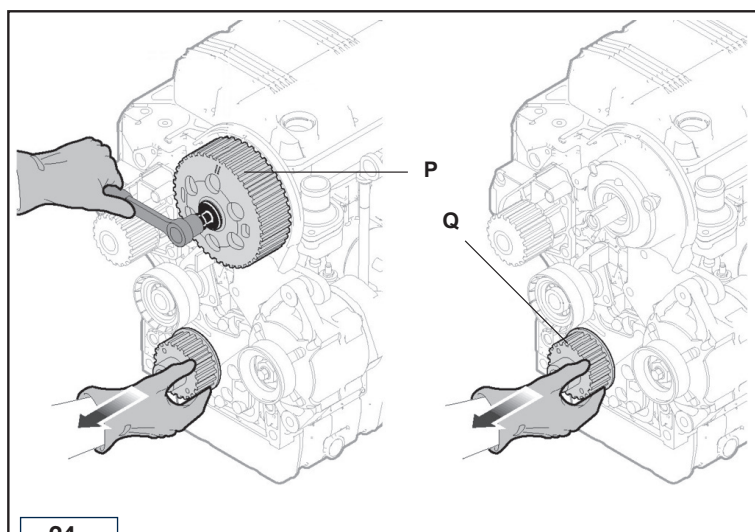
- Jedes Mal, wenn der Steuerriemen ausgebaut wird, muss er durch ein Original-Ersatzteil ersetzt werden.



23

#### 5.4.3 Ausbau der Riemenscheiben (Nockenwelle und Kurbelwelle)

1. Die Riemenscheibe (P) ausbauen.
2. Die Riemenscheibe (Q) ausbauen.

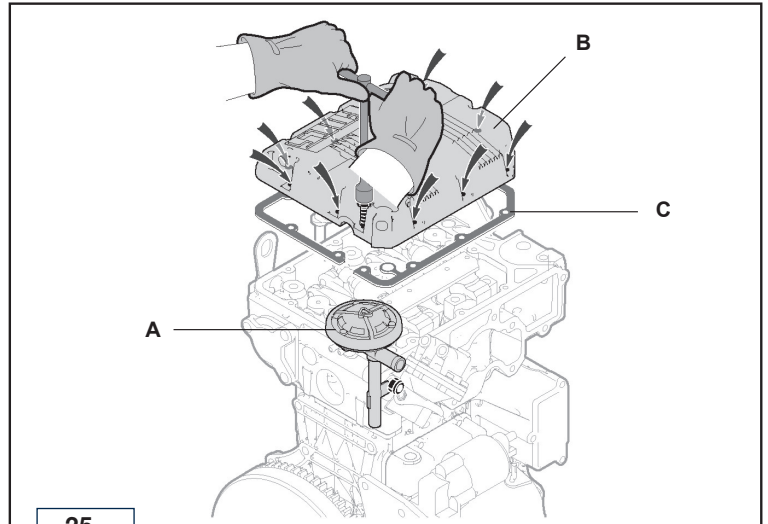


24

## 5.5 AUSBAU ZYLINDERKOPF

### 5.5.1 Ausbau Kipphebelabdeckung

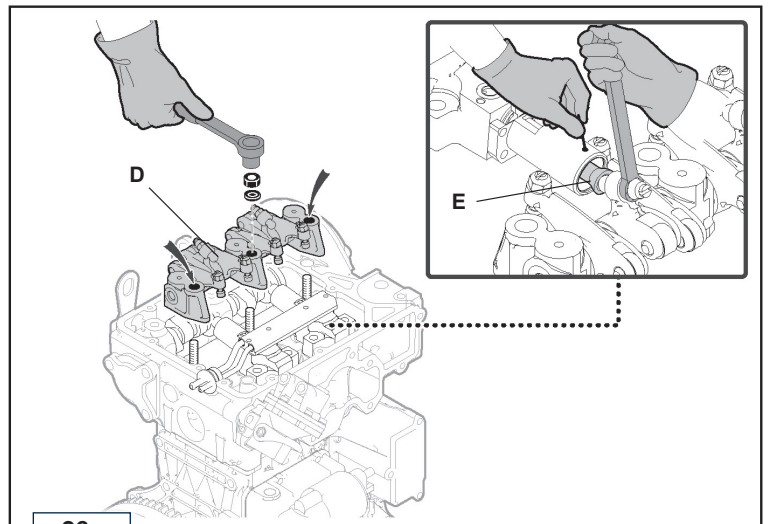
1. Das Unterdruckventil (A) ausbauen.
2. Die Kipphebelabdeckung (B) ausbauen.
3. Die Dichtung (C) entfernen.



25

### 5.5.2 Ausbau der Kipphebel

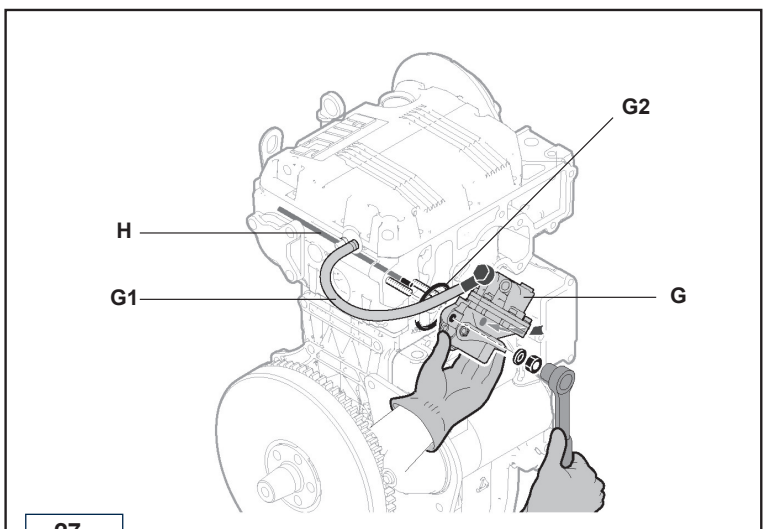
1. Eine Hebelwirkung am Kipphebel ausüben, um den Stößelschaft ganz durchzudrücken (E).
2. Einen Dorn einführen, um den Hub der Pumpe anzuhalten und den Stößelschaft herausziehen zu können.
3. Den Kipphebel loslassen und den Stößelschaft entfernen.
4. Die selbe Arbeit an der anderen Pumpe wiederholen.
5. Den Kipphebelzapfen und die Kipphebelhalterungen (D) ausbauen.



26

### 5.5.3 Ausbau der Kraftstoffpumpe

1. Die Kraftstoffversorgungsleitung (G1) vom Anschluss trennen.
2. Die Kraftstoffpumpe (G) ausbauen.
3. Den O-Ring (G2) entfernen.
4. Den Stößelschaft (H) ausbauen.



27

### 5.5.4 Ausbau Pumpen-Einspritzdüsen

1. Die feste Kraftstoffversorgungsleitung ausbauen (F).



#### WICHTIG

- Sicherstellen, dass die Dichtungen in ihren Sitzen bleiben.

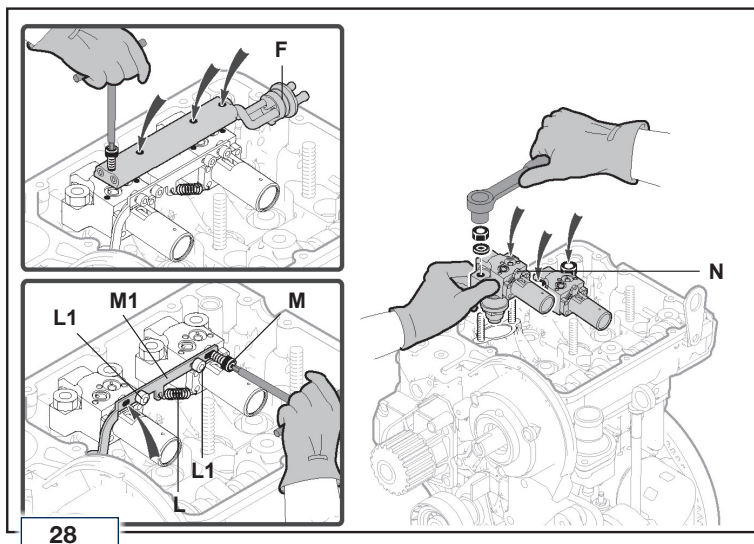
2. Die Feder (L) aushaken.



#### WICHTIG

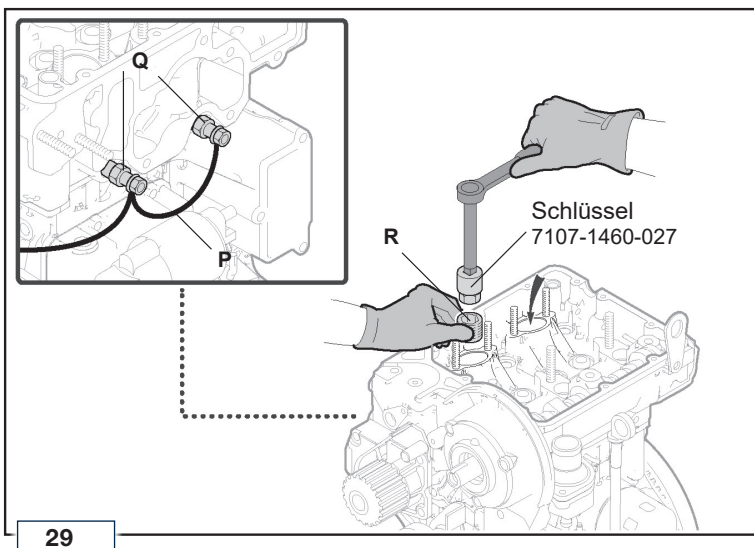
- Bei der Installation ist die Benutzung der selben Pumpen-Einspritzdüsen vorgesehen. Die Schrauben (L1) dürfen nicht gelockert werden, damit man hinterher nicht die Abgleichung der Fördermengen der Pumpen-Einspritzdüsen bei der Einstellung vornehmen muss.

3. Die Schrauben (M) lösen.
4. Die Verbindungsgestänge (M1) ausbauen.
5. Die Pumpen-Einspritzdüsen ausbauen (N).

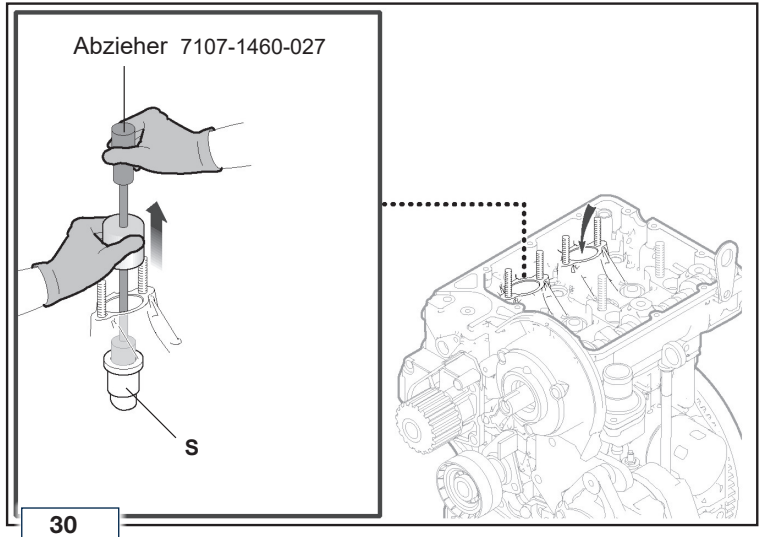


### 5.5.5 Ausbau der Vorverbrennungskammer

1. Das elektrische Kabel (P) abklemmen.
2. Die Vorglühkerzen (Q) ausbauen.
3. Die Überwurfmutter (R), mit dem entsprechenden Schlüssel lösen.

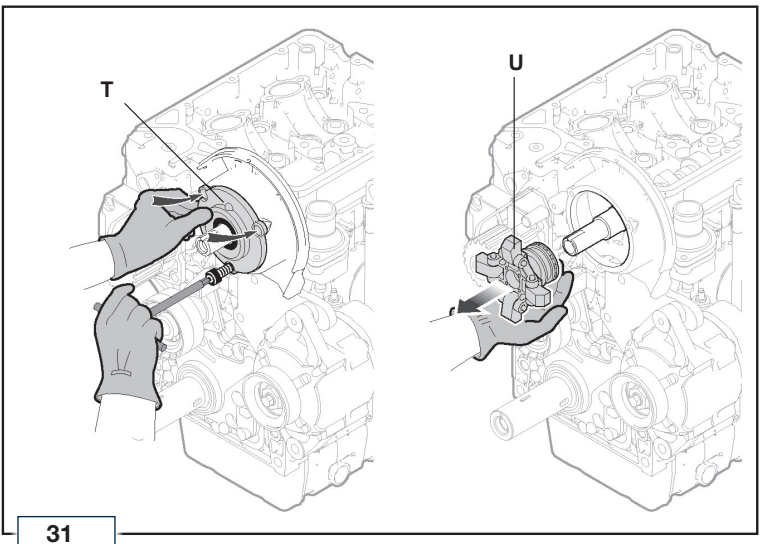


4. Den Abzieher "7107-1460-030" an der Vorverbrennungskammer eindrehen (**S**) und Letztere herausziehen.

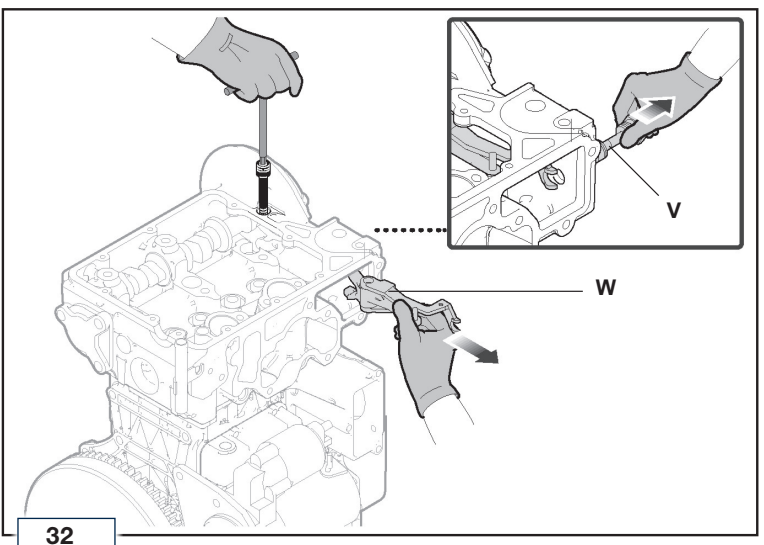


**5.5.6 Ausbau Drehzahlregler und Fördermengenbegrenzer**

1. Den Deckel (**T**) ausbauen.
2. Die Gewichtsgruppe (**U**) von der Nockenwelle ziehen.



3. Den Kraftstoff-Fördermengenbegrenzer (**V**) ausbauen.
4. Den Zapfen lösen und die Gestänge (**W**) des Drehzahlreglers herausziehen.

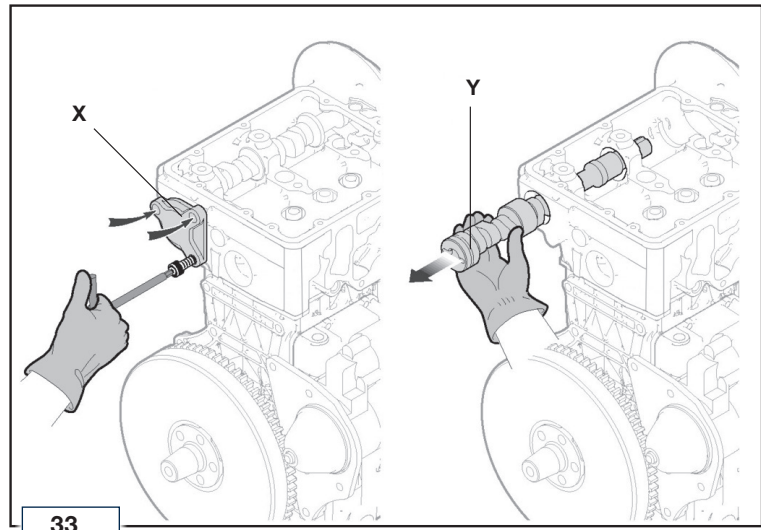


### 5.5.7 Ausbau der Nockenwelle

1. Die Abdeckung (X) ausbauen.
2. Die Nockenwelle (Y) vom Zylinderkopf ziehen.

#### WICHTIG

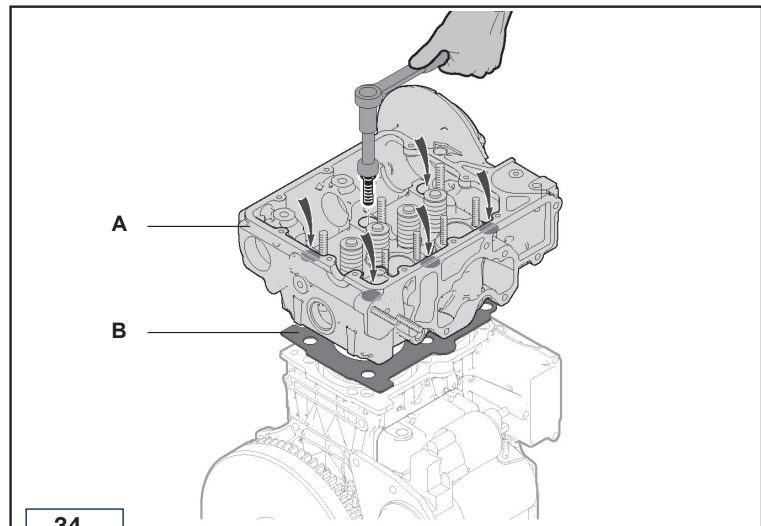
- Prüfen, dass der Schaft der Kraftstoffpumpe entfernt wurde und leicht die Nockenwelle drehen, um sie einfacher herausziehen zu können.



33

### 5.5.8 Ausbau des Zylinderkopfs

1. Den Zylinderkopf (A) ausbauen.
2. Die Dichtung (B) entfernen.

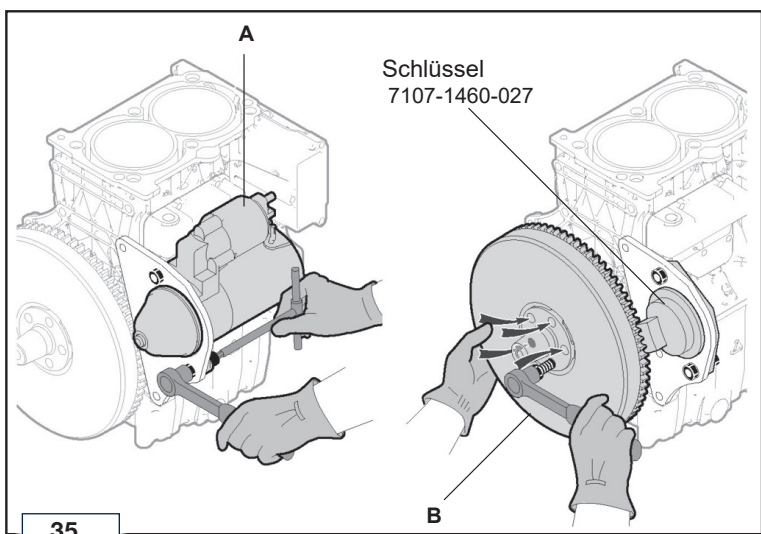


34

## 5.6 AUSBAU KURBELGETRIEBE UND KURBELGEHÄUSE

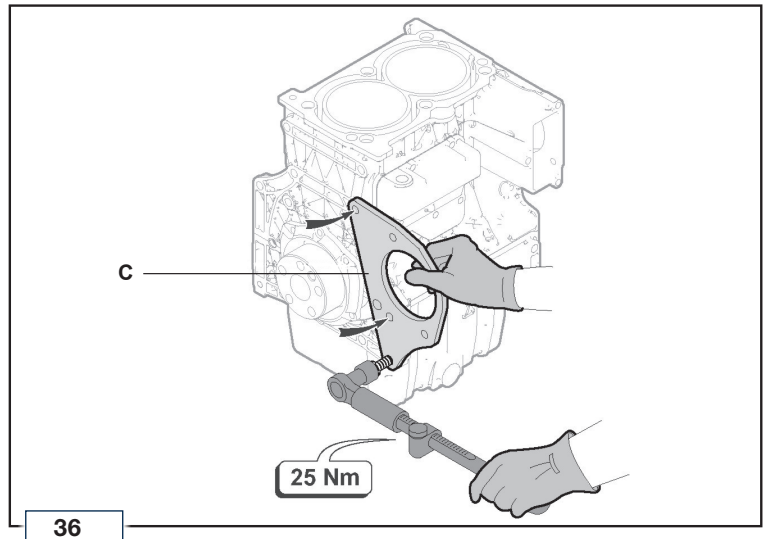
### 5.6.1 Ausbau des Schwungrades

1. Den Anlasser (A) ausbauen.
2. Das Werkzeug "7107-1460-051" einbauen, um die Drehung der Kurbelwelle zu blockieren.
3. Das Schwungrad (B) ausbauen.



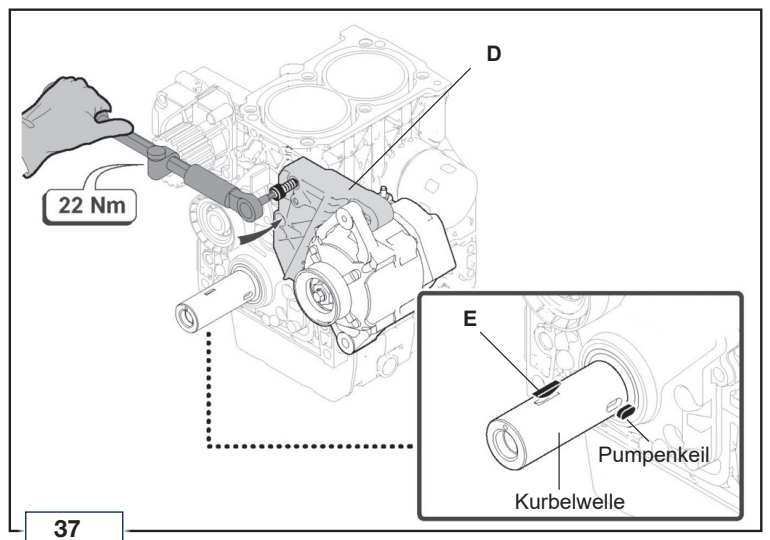
35

4. Die Halterung (C) ausbauen.



### 5.6.2 Ausbau der Ölpumpe

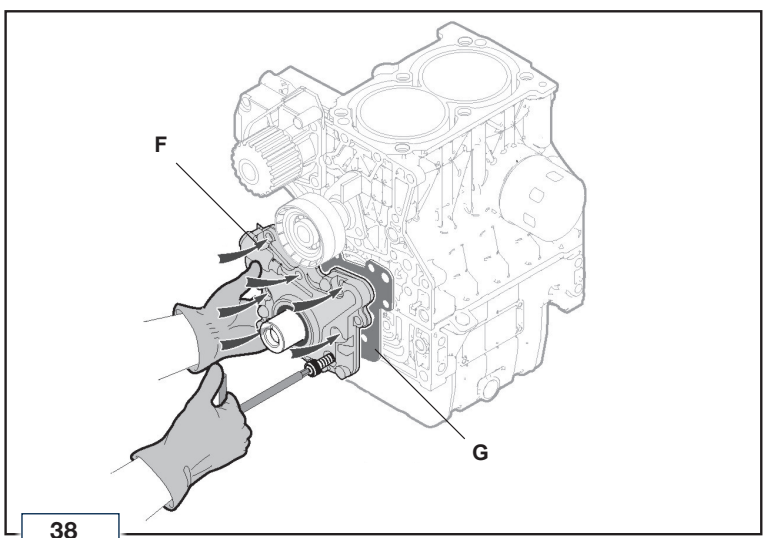
1. Die Halterung (D) ausbauen.
2. Den Keil für das Antriebsrad (E) der Kurbelwelle herausziehen.
3. Den Kolben Nr. 1 (Schwungradseite) auf OT bringen, damit der Aktivierungskeil der Ölpumpe mit der Aussparung seiner Flansch übereinstimmt und ausgebaut werden kann.



**WICHTIG**

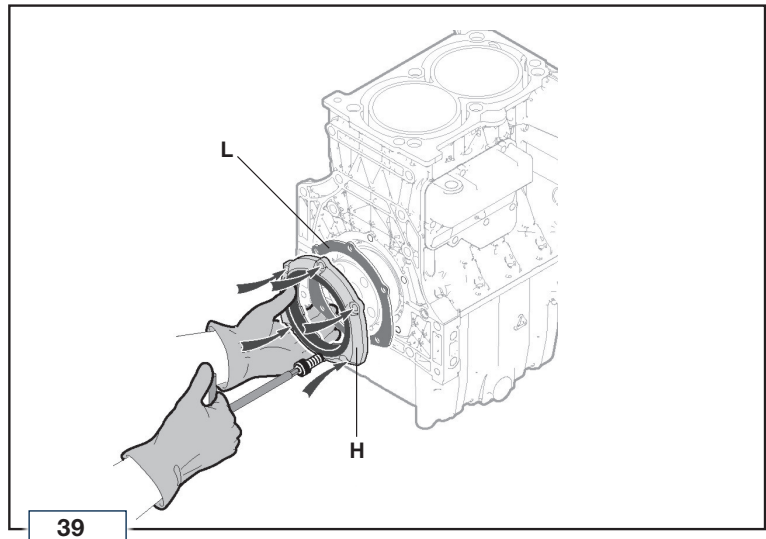
- Versuchen Sie nicht, den Ausbau der Pumpe unter Kraftaufwand durchzuführen, wenn der Aktivierungskeil nicht mit der Aussparung der Flansch übereinstimmt.

4. Die Ölpumpe (F) ausbauen.
5. Die Dichtung (G) entfernen.

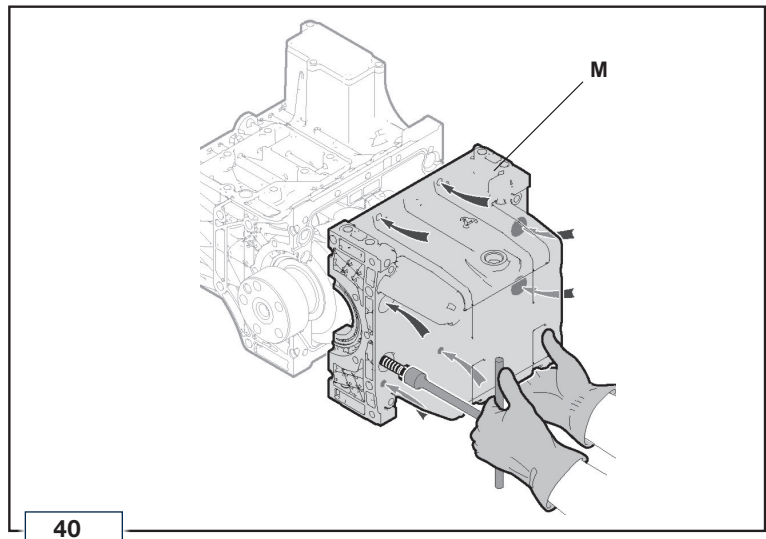


### 5.6.3 Ausbau des Kurbelgehäuses und der Kurbelwelle

- 1 -Die Flansch (H) ausbauen.
- 2 -Die Dichtung (L) entfernen.



- 3 -Das Kurbelgehäuse (M) ausbauen.

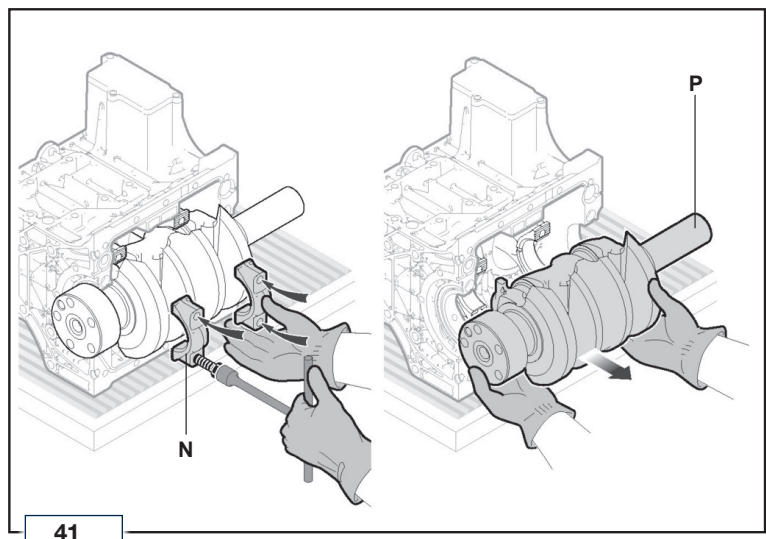


- 4 -Den Pleueldeckel (N) ausbauen.



#### WARNUNG

- Bevor man den Pleueldeckel ausbaut, muss die Kontaktfläche mit der Pleuelstange vermerkt werden, um die korrekte Position und die Kopplung beim Einbau identifizieren zu können.
5. Die Kurbelwelle (P) entfernen und in einer Wanne ablegen, um sie waschen zu können.





**5.6.4 Ausbau Pleuelstange und Kolben**

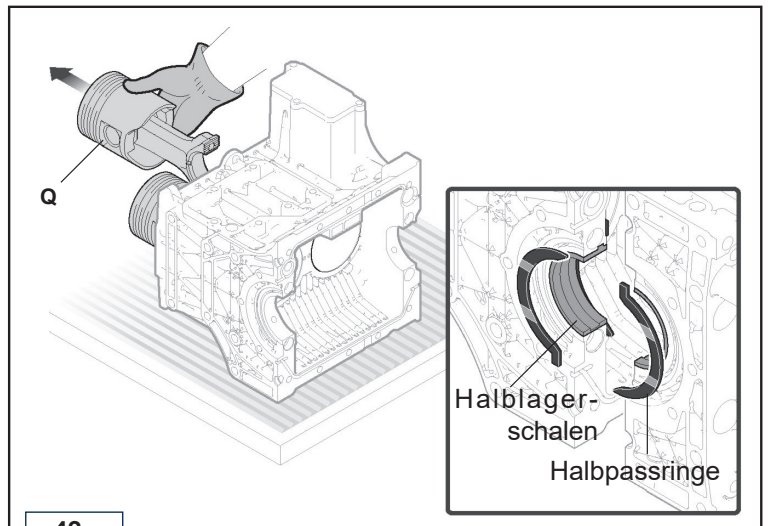
1. Die Baugruppe Pleuelstange/Kolben (Q) herausziehen.
2. Die Halblagerschalen und die Halbpassringe der Kurbelwelle ausbauen.

**! WARNUNG**

- Bevor man die Halblagerschalen der Kurbelwelle ausbaut, den Sitzbereich markieren, um die korrekte Position und Kopplung beim Einbau identifizieren zu können.

**i WICHTIG**

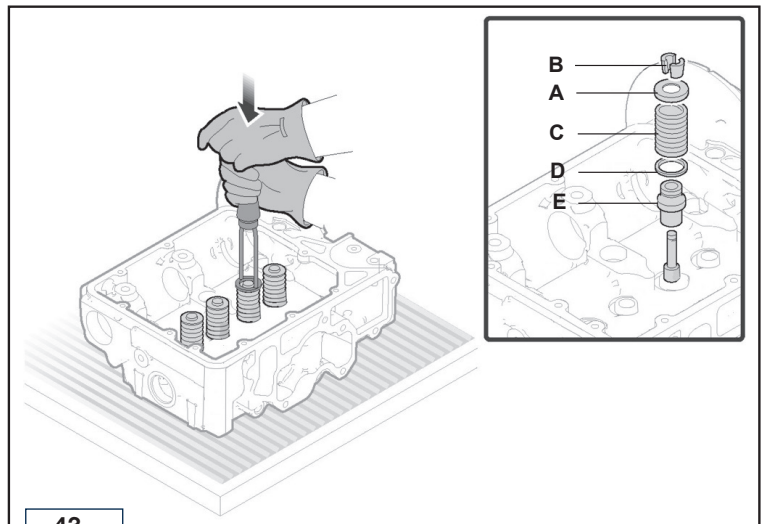
- Darauf achten, dass die Halblagerschalen beim Ausbau nicht beschädigt werden.



42

**5.7 AUSBAU DER VENTILE**

1. Den Zylinderkopf auf einer Arbeitsfläche abstellen.
2. Den Ventilteller (A) mit dem entsprechenden Werkzeug kräftig drücken.
3. Die Ventileile (B), die den Ventilteller (A), die Feder (C), den Federteller (D) und die Dichtung blockieren, ausbauen.

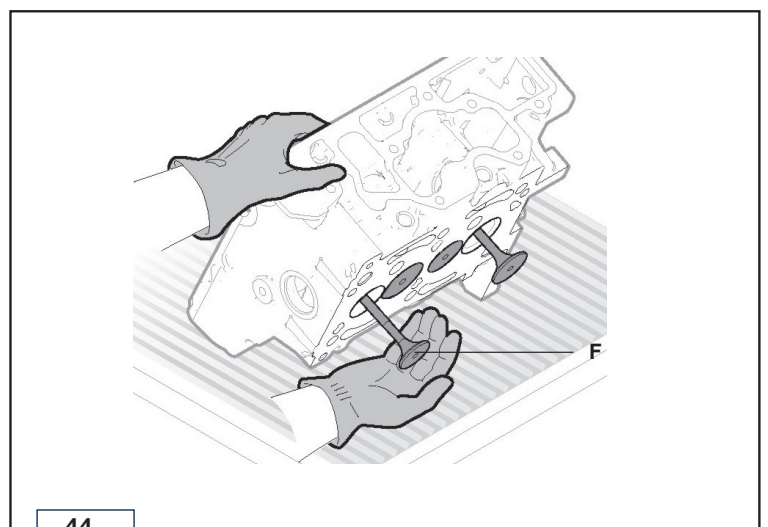


43

4. Die Ventile (F) herausziehen.

**i WICHTIG**

- Beim Ausbau der Ventile müssen die entsprechenden Bauteile kombiniert beibehalten werden, um den Einbau korrekt ausführen zu können.



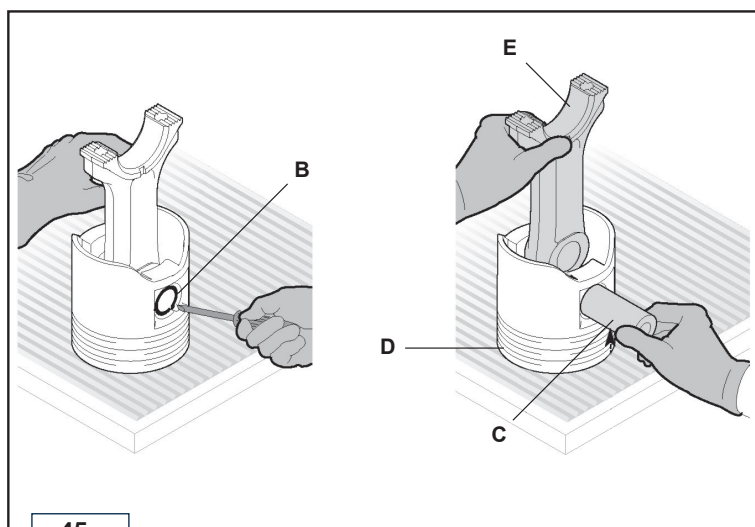
44

**5.8 AUSBAU DES KOLBENS**

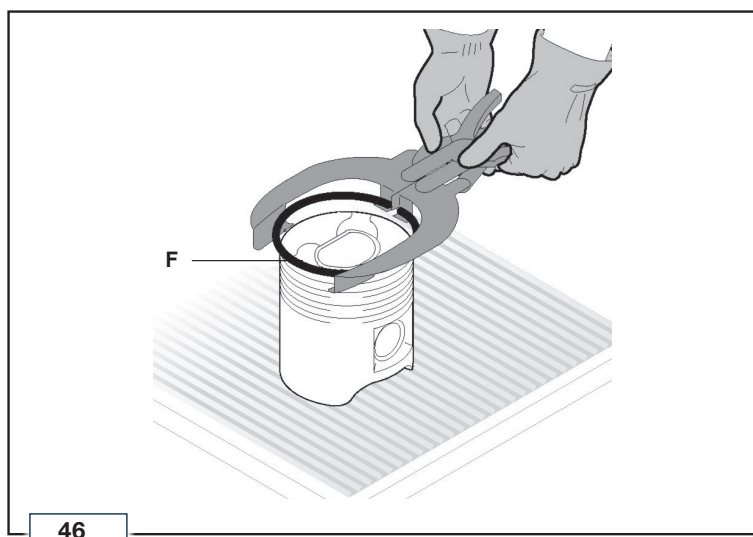
1. Den Haltering (B) ausbauen.
2. Den Kolbenbolzen (C) herausziehen, um den Kolben (D) von der Pleuelstange zu trennen (E).

**WICHTIG**

- Jede Pleuelstange muss zusammen mit dem Kolben und dem Kolbenbolzen kombiniert gehalten werden.



- 3 -Die Dichtringe (F) ausbauen.


 Anmerkungen:
 

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

## 6.1 EMPFEHLUNGEN FÜR DIE ÜBERHOLUNGEN UND EINSTELLUNGEN

- Die Informationen sind in Reihenfolge aufgeführt und folgen einer Arbeits- und Zeitlogik. Die Eingriffsmethoden wurden von den Technikern des Herstellers gewählt, getestet und genehmigt.
- In diesem Kapitel werden alle Modalitäten für die Kontrolle, Überholung und Einstellung der Baugruppen und/oder einzelnen Bauteile beschrieben.



### **WICHTIG**

- Um die speziellen Argumente finden zu können, die Sie interessieren, beziehen Sie sich bitte auf das Sachregister.
- Vor jedem Eingriff sollte der Bediener alle Geräte 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 Baugruppen und/oder Bauteile sorgfältig gereinigt werden und eventuelle Verkrustungen oder Rückstände entfernt werden.
- Die Bauteile werden mit entsprechenden Reinigungsmitteln gewaschen. Der Einsatz von Dampf oder heißem Wasser sollte vermieden werden.
- Für die Entfettung oder die Reinigung der Bauteile sollten keine entflammenden Produkte (Benzin, Diesel usw.) verwendet werden. Hierzu sind lediglich geeignete Produkte zu verwenden.
- Alle gereinigten Oberflächen und Bauteile 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 Oxidation zu schützen.
- Alle Bauteile müssen auf ihre Unversehrtheit, Verschleißerscheinungen, Anzeichen von Festfressen, Risse und/oder andere Defekte hin überprüft werden, um einen störungsfreien Betrieb des Motors sicherzustellen.
- Einige mechanische Teile müssen, wie auch im Ersatzteilkatalog angegeben, blockweise, d.h. gemeinsam mit den damit verbundenen Teilen (z.B. Ventil-Ventilführung usw.) ausgetauscht werden.

### **6.1.1 Wellendichtungen**

- Die Welle gut reinigen und prüfen, dass sie keine Beschädigungen, Kratzer oder Ovalisierungen in den Kontaktbereichen mit den Dichtungen aufweist.
- Die Dichtungslippe schmieren, und die Dichtungen korrekt ausrichten und in ihrem Sitz einbauen. Dazu den entsprechenden Puffer benutzen.
- Benutzen Sie den Hammer beim Einbau nicht direkt auf den Dichtungen, um diese nicht zu beschädigen. Darauf achten, dass die Dichtungen beim Einsatz an der Welle nicht beschädigt werden.

### **6.1.2 O-Ringe**

- Die Dichtung schmieren, bevor man die in ihren Sitz einbaut.
- Beim Einbau müssen "Aufwicklungen" der Dichtung vermieden werden.

### **6.1.3 Lager**

- Um die Lager zu entfernen müssen die entsprechenden Abzieher oder Puffer benutzt werden.
- Die Lager gut reinigen, ihren Zustand prüfen und, wenn fehlerfrei, schmieren. Werden Fehler festgestellt müssen die Lager durch Original-Ersatzteile ersetzt werden.
- Benutzen Sie den Hammer beim Einbau nicht direkt auf den Lagern, um diese nicht zu beschädigen.

## 6.2 ÜBERHOLUNG KURBELGETRIEBE UND KURBELGEHÄUSE

### **6.2.1 Überholung der Zylinder und Kolben**

Bevor man die Art der Überholung festlegt, müssen die Abmessungen und Kopplungen der Zylinder, Kolben, Dichtringe, Kurbelwelle und Pleuelstangen kontrolliert werden.

## 6.2.2 Kontrolle der Abmessungen und Überholung der Zylinder

1. Den Motorblock auf der Arbeitsfläche abstellen.
2. Mit einem Innenmessgerät den Durchmesser an den Punkten **1-2-3** (siehe Abbildung) abmessen.
3. Die Messuhr um 90° drehen und die Abmessung wiederholen. Wenn die Ovalisierung oder der Verschleiß über 0,05 mm liegen, muss der Zylinder geschliffen werden.

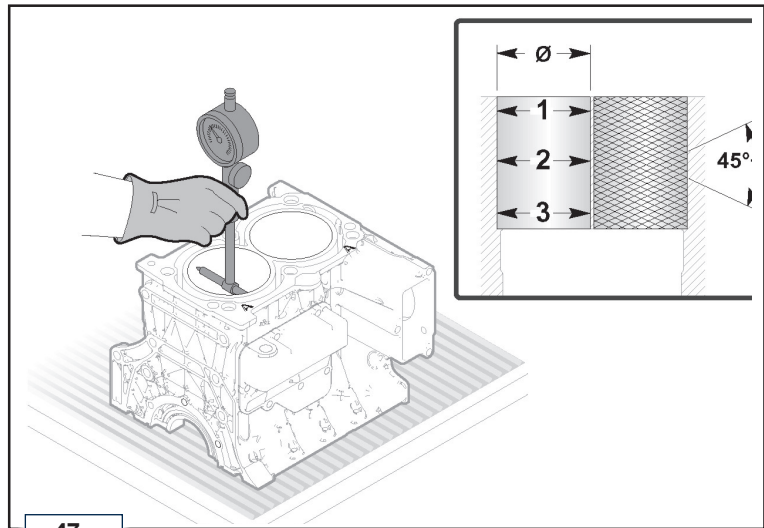
### WICHTIG

- Die vom Hersteller vorgesehenen Übermaße betragen 0,5 und 1 mm.
- Die Schleifung muss so ausgeführt werden, dass die Neigung der Bearbeitungsspuren zwischen 45° und 55° liegt und die durchschnittliche Rauigkeit  $Ra=0,5-1$  entspricht.
- Die internen Oberflächen der Zylinder nicht mit Schmirgelleinen bearbeiten.
- Die Kontaktoberflächen mit Schmieröl bestreichen, um zu vermeiden, dass sie rosten.

Die Tabelle zeigt die Bezugswerte und deren Klassifizierung (nur für neue Motoren gültig).

### WICHTIG

- Die Standardkolben werden nur in der Klasse (A) geliefert. Bei den Kolben mit Übermaß von 0,5 und 1 mm ist das Übermaß auf dem Kolbenboden eingraviert ( $\varnothing 72,5$  und  $\varnothing 73$ ) (siehe "Tabelle der Klasse und Abmessungen der Zylinder - Kolben")



47

**Tabelle der Klasse und Abmessungen der Zylinder - Kolben - ( Euro 2 )**

Klasse der Abmessungen	Ø Zylinder (mm)	Ø Kolben (mm)	Spiel (mm)
<b>A</b>	71.990÷72,000	71,930÷71,940	0,05÷0,07
<b>B</b>	72,000÷72,010	71,940÷71,950	
<b>C</b>	72,010÷72,020	71,950÷71,960	

**Tabelle der Klasse und Abmessungen der Zylinder - Kolben - ( Euro 4 )**

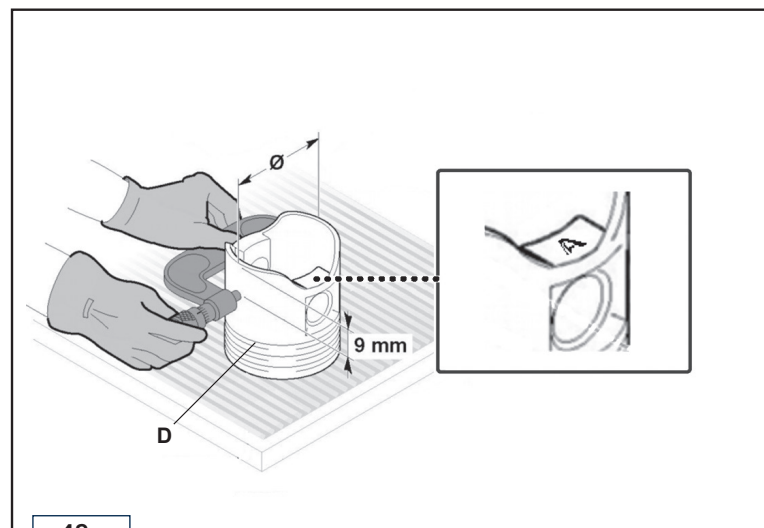
Klasse der Abmessungen	Ø Zylinder (mm)	Ø Kolben (mm)	Spiel (mm)
<b>A</b>	71.490÷71,500	71,450÷71,440	0,04÷0,06
<b>B</b>	71,500÷71,510	71,450÷71,460	
<b>C</b>	71,510÷71,520	71,460÷71,470	

## 6.2.3 Kontrolle der Abmessungen und Überholung der Kolben

1. Den Kolben gut reinigen (**D**).
2. Den Durchmesser des Kolbens mit einem Mikrometer bei 9 mm ab Ende des Kolbenhemdes messen.
3. Die Tabelle einsehen, um die Zugehörigkeitsklasse der ermittelten Werte zu identifizieren. Der Buchstabe, der die Klasse bezeichnet, ist auf dem Kolben eingraviert. Liegt das Spiel zwischen Zylinder und Kolben über 0,05 mm, müssen der Kolben und die Dichtringe ersetzt werden.

### WICHTIG

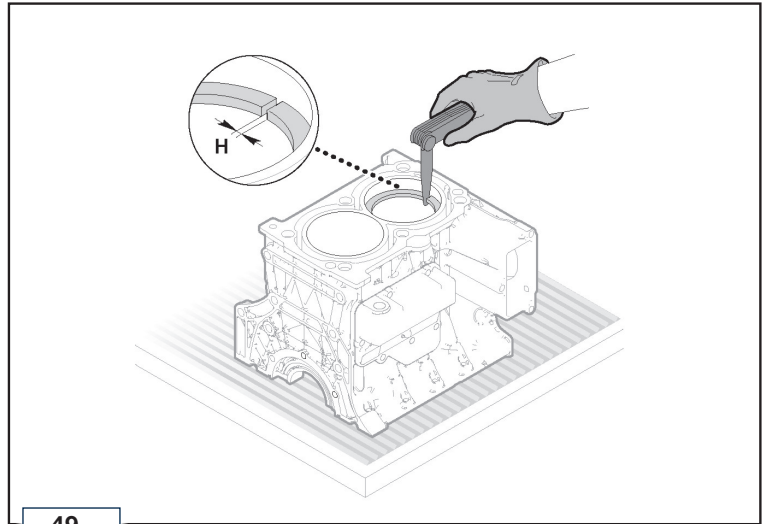
- Vor dem Ersatz der Kolben muss geprüft werden, dass der Gewichtsunterschied nicht über 4 Gramm liegt, um Unausgeglichheiten zu vermeiden.
- Die Kontaktoberflächen mit Schmieröl bestreichen, um zu vermeiden, dass sie rosten.



48

**6.2.4 Kontrolle der Abmessungen der Dichtringe**

1. Einen Dichtring in den Zylinder einsetzen und mit einer Fühllehre den Abstand zwischen den Spitzen (**H**) messen.
2. Diese Arbeit für alle Dichtringe wiederholen. Entspricht der Abstand zwischen den Spitzen nicht den angegebenen Werten, muss der Dichtring durch ein Original-Ersatzteil ersetzt werden (siehe "Tabelle der Abmessungen der Dichtringe")



49

**Tabelle der Abmessungen der Dichtringe**

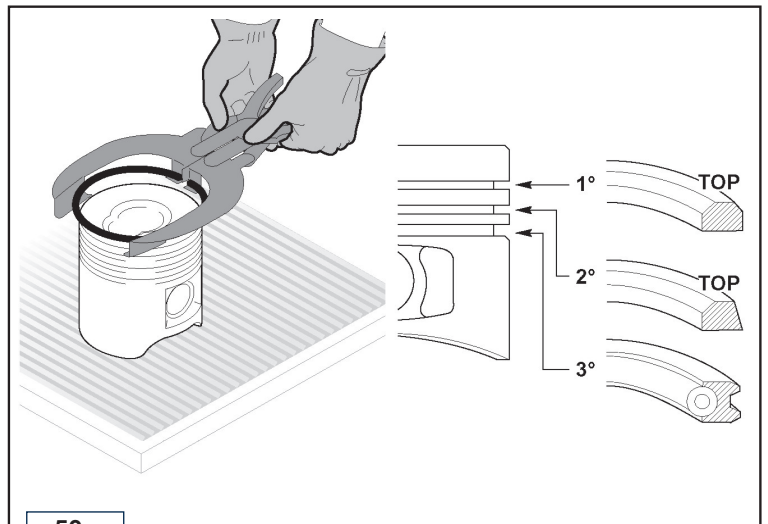
Dichtringe	Spitzenabstand (mm)	Verschleißgrenze (mm)
1°	0,10÷0,25	1,0
2°	0,25÷0,40	
3°	0,20÷0,40	

3. Die Dichtringe am Kolben einbauen und dabei die in Abbildung gezeigte Reihenfolge beachten.

**WICHTIG**

- Die Dichtringe mit der Markierung in Richtung Kolbenboden ausrichten.

4. Mit einer Fühllehre das Spiel jedes Dichtringes messen. Entspricht das Spiel nicht den angegebenen Werten, müssen die Dichtringe durch Original-Ersatzteile ersetzt werden.



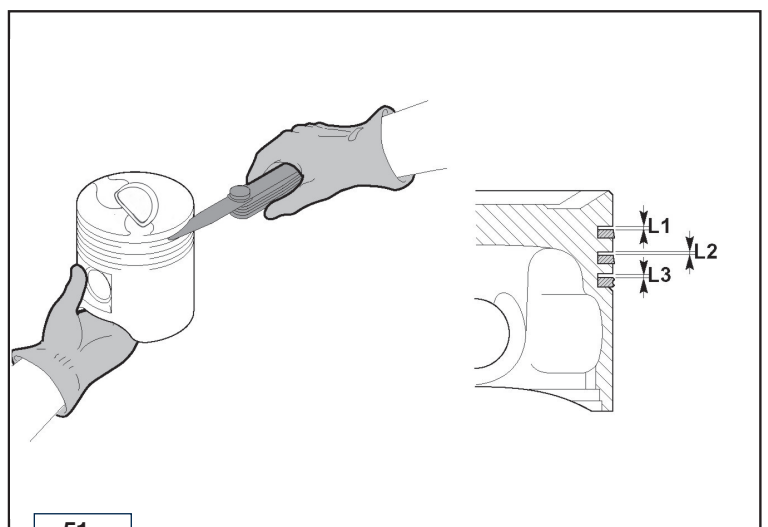
50

**Tabelle des Spiels der Dichtringe**

Dichtringe	Spiel (mm)
1°	L1 = 0,065÷0,105
2°	L2 = 0,045÷0,090
3°	L3 = 0,040÷0,080

**WICHTIG**

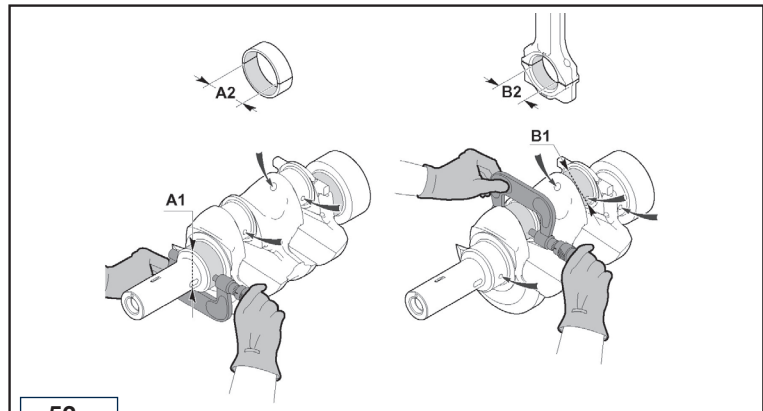
- Die Dichtringe können nicht einzeln ersetzt werden.
- Die Kontaktoberflächen mit Schmieröl bestreichen, um zu vermeiden, dass sie rosten.



51

## 6.2.5 Kontrolle der Abmessungen und Überholung der Kurbelwelle

1. Die Kurbelwelle mit einem entsprechenden Reinigungsmittel waschen.
2. Einen Wollwischer in die Schmierbohrungen schieben, um eventuelle Schmutzrückstände zu entfernen.
3. Die angegebenen Punkte mit Druckluft abblasen, bis die Ölbohrungen frei sind.
4. Den Verschleiß und die Integrität der Oberflächen der Lagerzapfen und der Kurbelgestänge kontrollieren um festzustellen, ob sie geschliffen werden müssen.
5. Mit einem Mikrometer den Durchmesser der Lagerzapfen (A1) und Kurbelgestänge (B1) abmessen.
6. Mit einer Messuhr den Innendurchmesser der Halblagerschalen (A2) der Pleuellager (B2) abmessen.



52

**Tabelle der Durchmesser der Pleuelstangen und Halblagerschalen**

Ref.	Abmessungen (mm)	Verschleißgrenze (m)	Spiel (mm)	Max. Spiel (mm)
A1	47,984÷48,000	47,900	A 2 - A 1 = 0,032÷0,016	0,200
A 2	48,022÷48,058	48,055		
B 1	39,894÷40,000	39,900	B 2 - B 1 = 0,021÷0,066	0,130
B 2	40,020÷40,035	40,100		

### **WICHTIG**

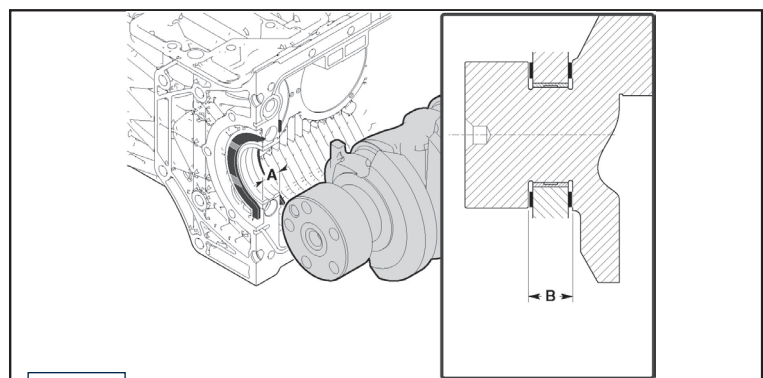
- Die Halblagerschalen können nicht einzeln ersetzt werden.
- Wenn die Kurbelwelle geschliffen werden muss, den Durchmesser des Pleuelzapfens und Hauptlagerzapfens festlegen, um die verfügbaren Kopplungsmaße der Original-Ersatzteile und der Halblagerschalen zu wählen (siehe "Tabelle der Durchmesser der Pleuelstangen und Halblagerschalen")
- Beim Schleifen der Kurbelwelle können die Lagerzapfen und Pleuelzapfen um 0,25 mm und 0,50 mm reduziert werden.
- Beim Schleifen der Kurbelwelle muss auch die seitliche Schleifung (Schulter) abgewertet werden, um größere Ersatzteilringe wählen zu können (siehe "Tabelle Übergröße Druckhalbringe").
- Die Kontaktoberflächen mit Schmieröl bestreichen, um zu vermeiden, dass sie rosten.

**Tabelle der Durchmesser der Pleuelstangen und Halblagerschalen PROGRESS**

Ref.	Abmessungen (mm)	Verschleißgrenze (m)	Spiel (mm)	Max. Spiel (mm)
A1	47,984÷48,000	47,95	A 2 - A 1 = 0,025÷0,087	0,12
A 2	48,025÷48,071	48,1		
B 1	39,984÷40,000	39,95	B 2 - B 1 = 0,021÷0,066	0,10
B 2	40,021÷40,050	40,08		

**Tabelle Übergröße Druckhalbringe**

Halbringe	Abmessungen (mm)		
	A	B	Spiel
Standard	22,787÷22,920	23,050÷23,100	C = A-B 0,130÷0,313
1° Übergröße	22,987÷23,120	23,250÷23,300	
2° Übergröße	23,087÷23,220	23,350÷23,400	
3° Übergröße	23,187÷23,320	23,450÷23,500	



53

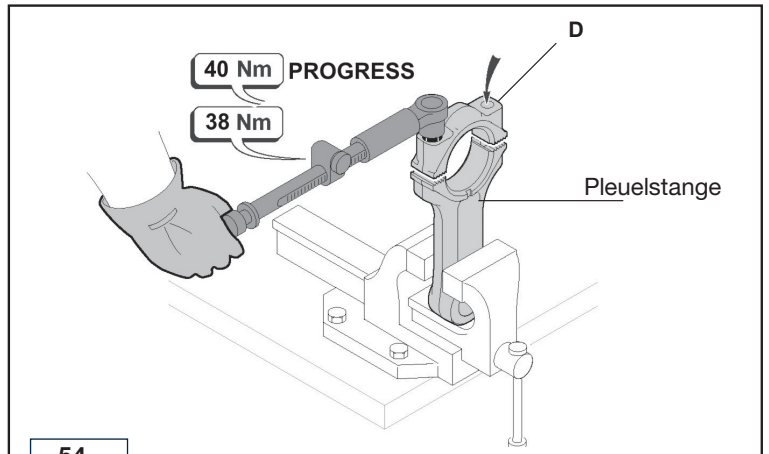
**6.2.6 Kontrolle der Abmessungen und Überholung der Pleuelstangen**

1. Prüfen, dass die Kontaktoberflächen unbeschädigt und sauber sind.
2. Den Lagerdeckel (D) auf dem Pleuelfuß montieren und die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 38 Nm (40 Nm für die Motoren PROGRESS) festziehen.
3. Mit einem Mikrometer die Durchmesser  $\varnothing a$ - $\varnothing b$  ermitteln.

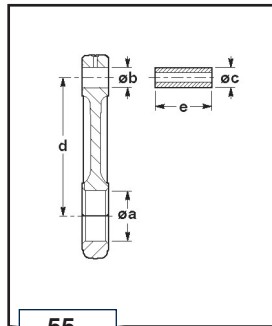


**WICHTIG**

- Wenn sich der Durchmesser des Pleuelfußes nicht korrekt mit dem der Lagerzapfen koppelt, müssen die Pleuelstange ersetzt werden, um die korrekte Kopplung zu erreichen (siehe "Tabelle der Abmessungen der Pleuelstangen").
- Die Pleuelstangen werden im Vergleich zum Standardmaß mit Untermaßen von 0,25 mm und 0,50 mm geliefert.
- Vor dem Ersatz der Pleuelstangen muss geprüft werden, dass der Gewichtsunterschied nicht über 10 Gramm liegt, um Unausgeglichheiten zu vermeiden.
- Die Kontaktoberflächen mit Schmieröl bestreichen, um zu vermeiden, dass sie rosten.

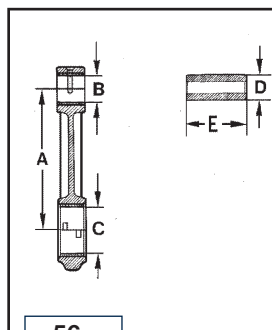


54



55

Tabelle der Verbindungsstange Abmessungen			
Ref.	Abmessungen (mm)	Spiel (mm)	Max. Spiel (mm)
d	109,975÷110,025	$\varnothing b - \varnothing c$ 0,010÷0,025	0,40
$\varnothing b$	20,010÷20,020		
$\varnothing c$	19,995÷20,000		
$\varnothing a$	40,020÷40,035		
e	55,000÷55,020		



56

Tab. der Verbindungsstange Abmess. PROGRESS			
Ref.	Abmessungen (mm)	Spiel (mm)	Max. Spiel (mm)
A	106,98÷107,02	B - D 0,015÷0,003	0,06
B	18,015÷18,025		
D	17,995÷18,000		
C	40,021÷40,050		
E	50,9÷51,1		

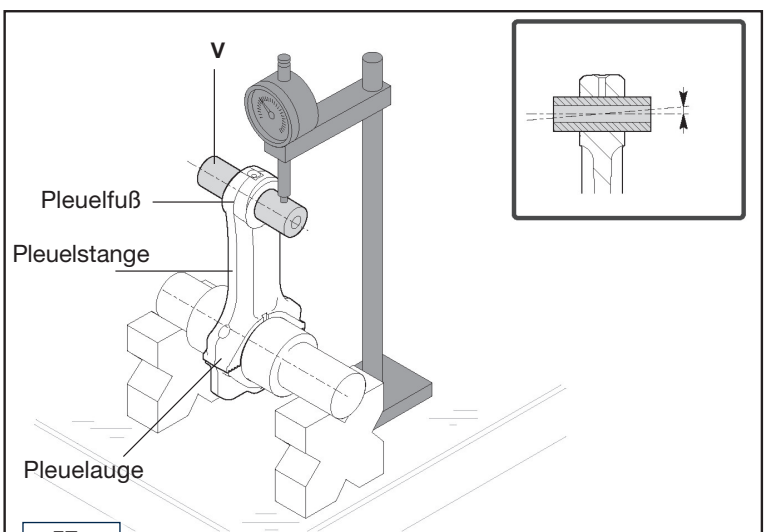
**6.2.7 Kontrolle der Parallelität der Pleuelachsen**

1. Den Bolzen (V) in das Pleuelauge einstecken.
2. Mit einer Messuhr die Parallelität zwischen den Achsen des Pleuelfußes und Pleuelauges kontrollieren. Die Abweichung der Parallelität, die am Ende des Bolzens gemessen wird, darf 0,015 - 0,030 mm nicht überschreiten. Entsprechend die Werte der Parallelität nicht den angegebenen Werten, muss der Pleuelstange durch ein Original-Ersatzteil ersetzt werden.
3. Nach Ausführung aller Kontrollen und notwendigen Überholungen die Pleuelstangen, die Kolben und die Dichtringe einbauen (siehe "Vormontage der Kolbendichtringe" und siehe "Vormontage Pleuelstangen - Kolben")



**WICHTIG**

- Die Kontaktoberflächen mit Schmieröl bestreichen, um zu vermeiden, dass sie rosten.

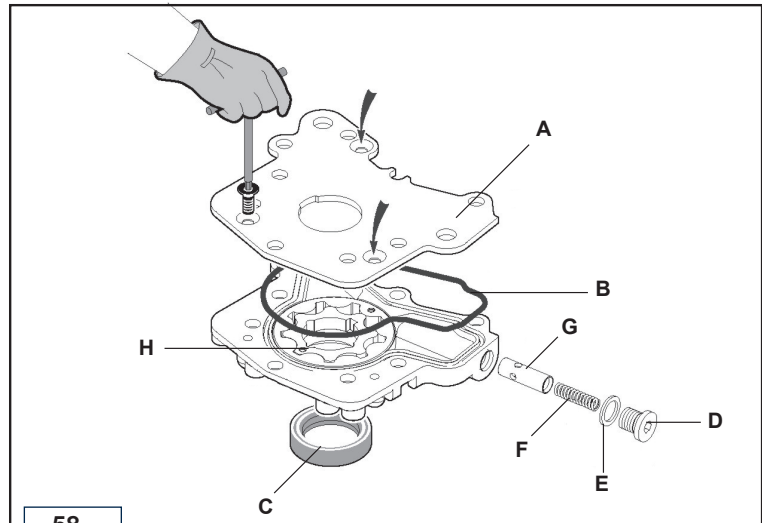


57

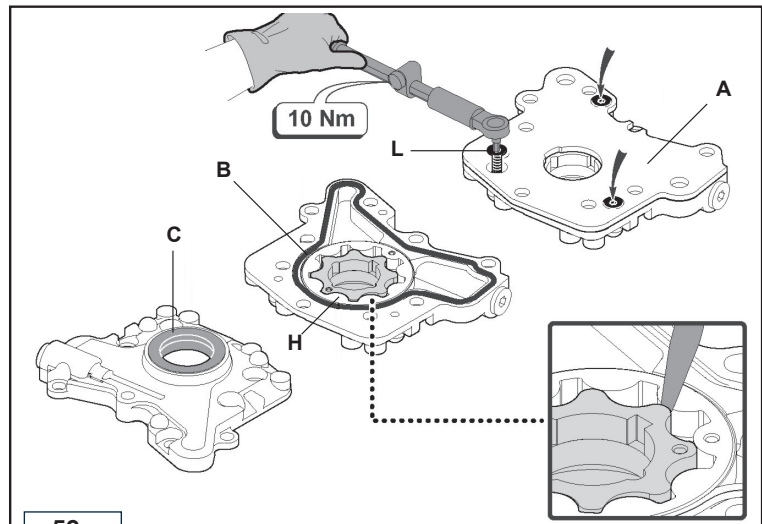
## 6.2.8 Kontrolle und Überholung der Ölpumpe

Die Ölpumpe muss für die Kontrolle und Überholung ausgebaut werden.  
Für das korrekte Verfahren siehe "Ausbau der Ölpumpe".

1. Die Platte (A) ausbauen.
2. Den O-Ring (B) entfernen.
3. Den Dichtring (C) der Flansch ausbauen und dessen Sitz reinigen.
4. Den Stopfen (D) lösen und die Dichtung (E), die Feder (F) und das Ventil (G) herausziehen.
5. Die Läufer (H) ausbauen.
6. Mit Druckluft den Ventilsitz ausblasen und reinigen.
7. Alle Bauteile gut reinigen.
8. Die Federlänge (F) abmessen. Liegt die Länge der Feder nicht zwischen 27,50 und 27,75 mm, muss die Feder durch ein Original-Ersatzteil ersetzt werden.
9. Das Ventil (G), die Feder (F), die Dichtung (E) und den Stopfen (D) wieder einbauen.
10. Den Dichtring (C) mit Fett füllen und die Dichtlippe mit Öl schmieren.
11. Mit dem geeigneten Eindrückwerkzeug den neuen Dichtring (C) einbauen.



58



59

### WICHTIG

- Aufgrund der wichtigen Funktion dieses Dichtringes dürfen nur Original-Ersatzteile verwendet werden.

12. Die Läufer (H) mit den Markierungen nach oben sichtbar einbauen.
13. Mit einer Fühllehre das Spiel zwischen den Läuferzähnen messen.  
Überschreitet das Spiel die Verschleißgrenze von 0,250 mm müssen die Läufer durch Original-Ersatzteile ersetzt werden.
14. Prüfen, dass die Kontaktoberflächen unbeschädigt und nicht verformt sind.
15. Einen neuen O-Ring einbauen.

### WICHTIG

- Jedes Mal, wenn die Pumpe ausgebaut wird, muss der O-Ring durch ein Original-Ersatzteil ersetzt werden.

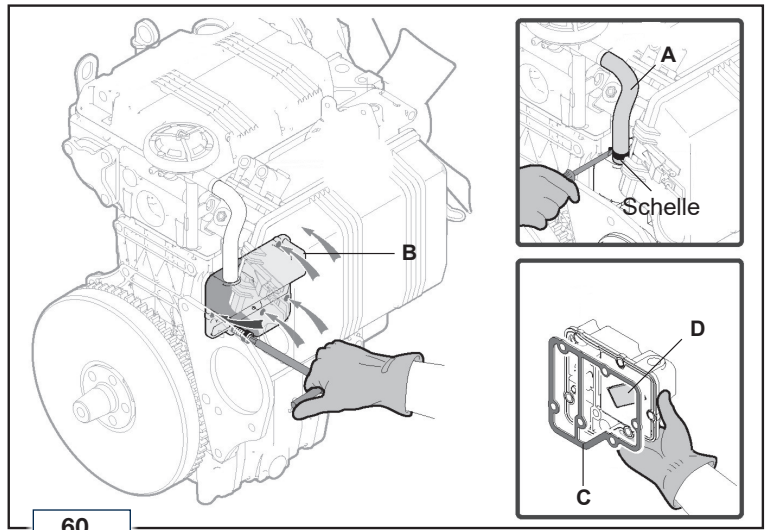
16. Die Platte (A) einbauen und die Schrauben (L) eindrehen.
17. Die Schrauben (L) endgültig mit einem Anzugsmoment von 10 Nm festziehen.



**6.2.9 Überholung des Abscheiders**

Für die Überholung des Abscheiders muss der Anlasser ausgebaut werden.  
Für das korrekte Verfahren siehe "Ersatz Anlasser".

1. Die Schelle lockern und die Leitung (A) herausziehen.
2. Die Abdeckung (B) ausbauen.
3. Die internen Teile der Abdeckung gut reinigen und den Abscheider (C) mit Druckluft anblasen, um alle Rückstände zu beseitigen.
4. Die Integrität des Abscheiders kontrollieren und ggf. diesen durch ein Original-Ersatzteil ersetzen.
5. Eine neue Dichtung (D) anbringen.
6. Die Abdeckung (B) wieder einbauen und dann mit den Schrauben befestigen.
7. Die Leitung (A) wieder anbringen und mit der Schelle befestigen.
8. Den Anlasser wieder einbauen und die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 45 Nm festziehen.



60

**6.3 ÜBERHOLUNG DES ZYLINDERKOPFES UND DER ENTSPRECHENDEN BAUTEILE**

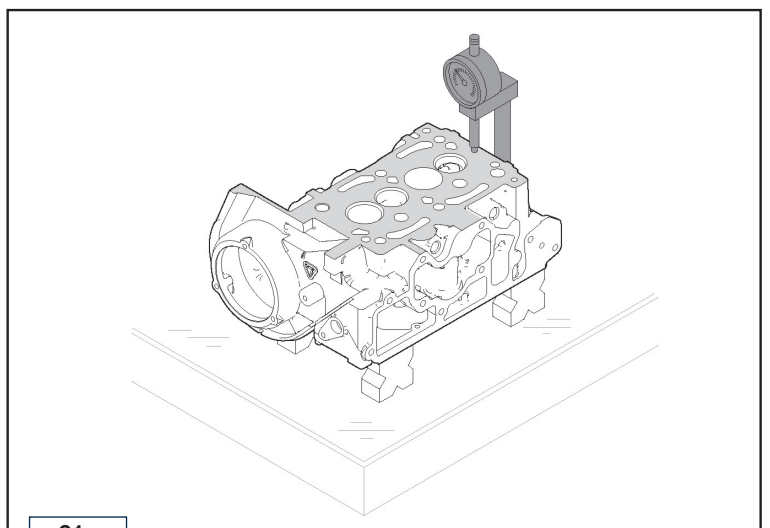
**6.3.1 Kontrolle und Überholung des Zylinderkopfes**

1. Den Zylinderkopf auf einer Messplatte mit den Ecken auf den Schraubenbolzen positionieren.
2. Mit einer Messuhr die Ebenheit des Zylinderkopfes prüfen.



**WICHTIG**

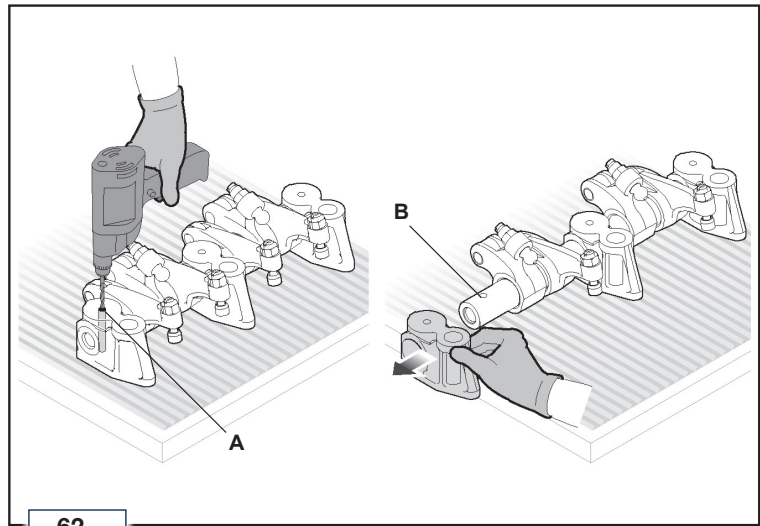
- Liegt die Ebenheitsabweichung über 0,10 mm, muss die Dichtfläche des Zylinderkopfes geschliffen werden. Dabei dürfen nicht mehr als 0,20 mm abgetragen werden.
3. Die Ventile (siehe "Ausbau Ventile") und die Vorbrennkammern (siehe "Ausbau Vorbrennkammer") vor dem Schleifen ausbauen.



61

## 6.3.2 Kontrolle und Überholung Kipphebel-Federwelle

1. Um die Kontrolle an der Kipphebelgruppe ausführen zu können, müssen diese vom Zylinderkopf ausgebaut werden. Für das korrekte Verfahren siehe "Ausbau der Kipphebel".
2. Den Dorn (A), mit einer Bohrspitze von 4 mm durchbohren, um ihn zu entfernen.
3. Die Halterungen und die Kipphebel vom Zapfen (B) ziehen.
4. Alle Bauteile gut reinigen.



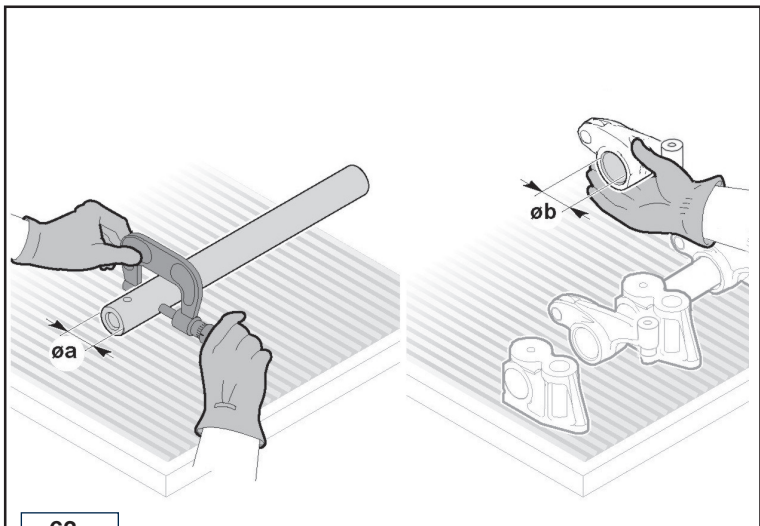
62

5. Mit einem Mikrometer die Durchmesser des Zapfen und der Kipphebel messen (siehe "Tabelle der Abmessungen Zapfen - Kipphebel").

**Tabelle der Abmessungen Zapfen - Kipphebel**

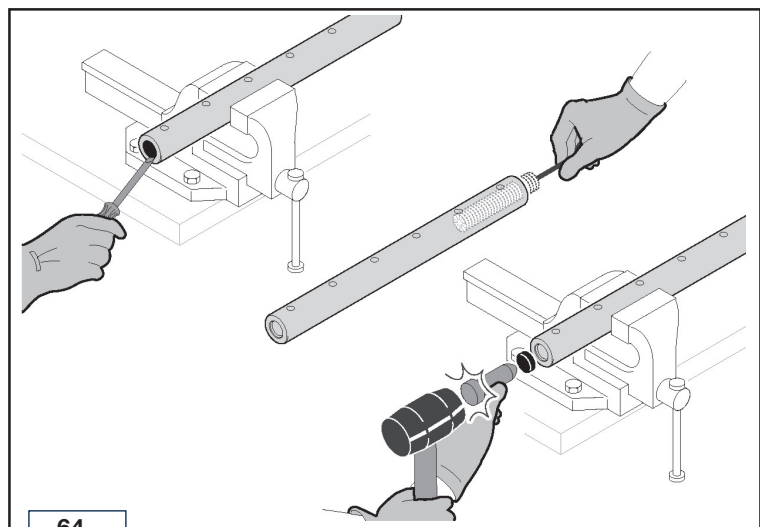
Ref.	Abmessungen (mm)	Spiel (mm)	Max. Spiel (mm)
$\varnothing a$	17,989÷18,000	$\varnothing a - \varnothing b =$	0,090
$\varnothing b$	18,015÷18,030	0,015÷0,041	

Wenn die Durchmesser nicht mit den angegebenen Werten übereinstimmen, den Zapfen und eventuell die Kipphebel durch Original-Ersatzteile ersetzen. Kann der Zapfen wieder verwendet werden, die Deckel entfernen und die internen Teile gut reinigen, um Schmutzrückstände zu beseitigen.



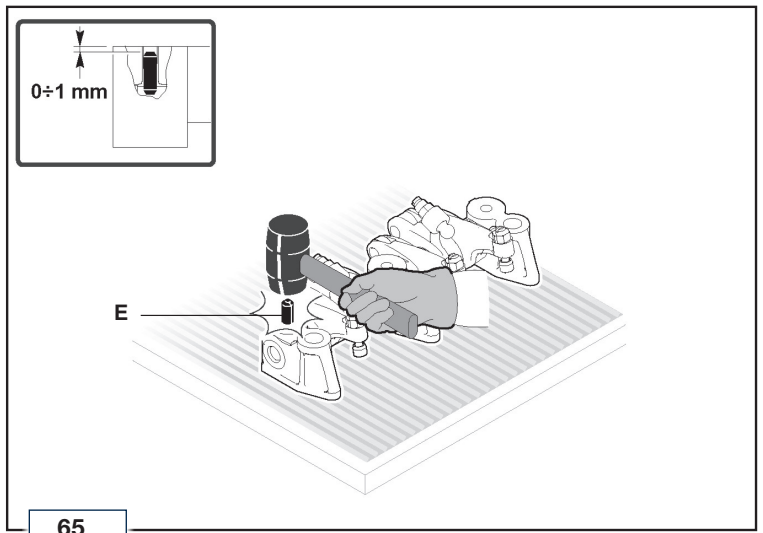
63

6. Die neuen Zapfendeckel einbauen.
7. Die Halterungen und die Kipphebel reinigen und schmieren und auf dem Zapfen montieren.



64

8. Einen neuen Dorn (E) einstecken und um 0÷1 mm zur Halterungsfläche eintreten lassen.
9. Die Kipphebelgruppe wieder am Zylinderkopf einbauen (siehe "Einbau Kipphebel")



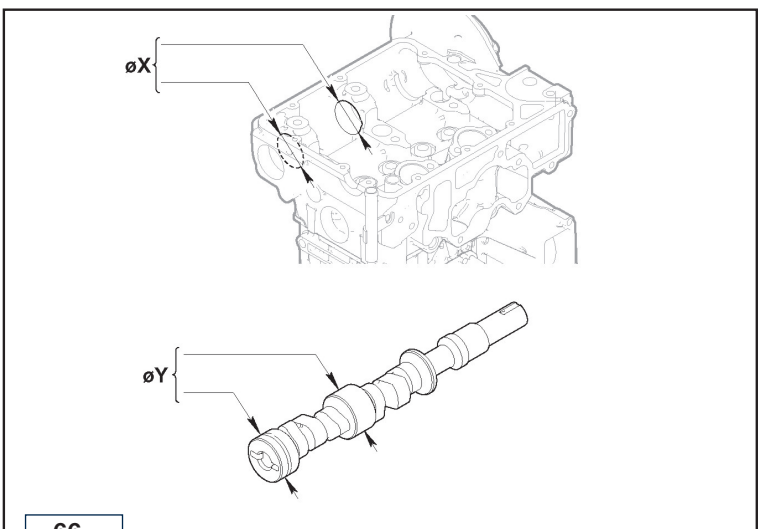
**6.3.3 Kontrolle und Ersatz der Nockenwelle**

Die Nockenwelle muss aus dem Zylinderkopf ausgebaut werden, um sie kontrollieren zu können. Für das korrekte Verfahren siehe "Ausbau der Nockenwelle".

1. Mit einer Messuhr die Durchmesser der Sitze ( $\emptyset X$ ) und mit einem Mikrometer die Durchmesser der Nockenwelle ( $\emptyset Y$ ) messen (siehe "Tabelle der Abmessungen der Nockenwelle").

Tabelle der Abmessungen der Nockenwelle			
Ref.	Abmessungen (mm)	Spiel (mm)	Max. Spiel (mm)
$\emptyset a$	37,035÷37,060	$\emptyset a - \emptyset b =$	0,170
$\emptyset b$	36,975÷37,000		
		0,035÷0,085	

Entsprechend die Durchmesser nicht den angegebenen Werten, muss die Nockenwelle durch ein Original-Ersatzteil ersetzt werden.



2. Mit einem Mikrometer die maximalen Abmessungen der Evolvente der Nocken für die Ansaugung, Auslass und Einspritzung messen (siehe "Tabelle der Nockenabmessungen").

**Tabelle der Nockenabmessungen**

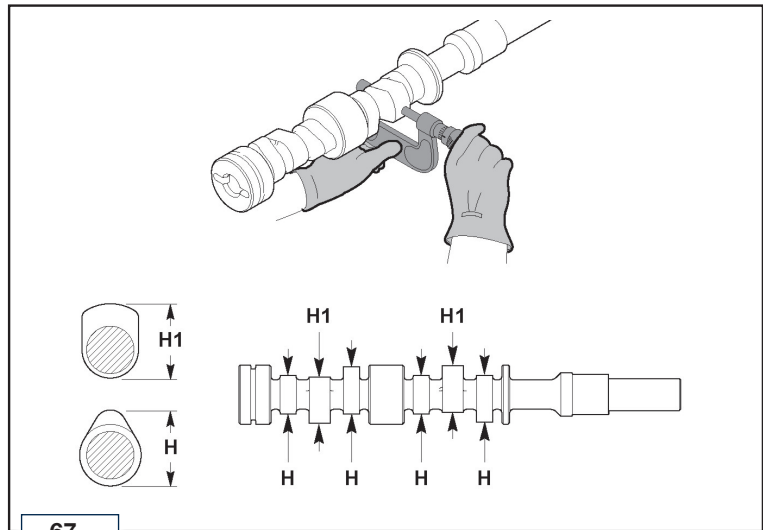
Réf.	Abmessungen (mm)
<b>H</b>	29,598÷29,650
<b>H 1</b>	28,948÷29,000

Wenn die Abmessungen der Nockenevolvente um 0,1 mm (maximale Abmessung) niedriger als der angegebene Wert liegen, muss die Nockenwelle durch ein Original-Ersatzteil ersetzt werden.


**WICHTIG**

- Die Kontaktoberflächen mit Schmieröl bestreichen, um zu vermeiden, dass sie rosten.

3. Die Nockenwelle einbauen (siehe "Einbau der Nockenwelle").



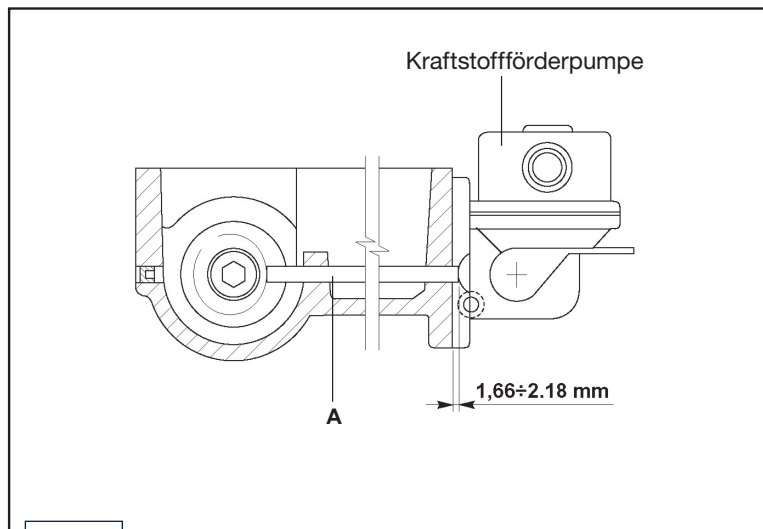
67

### 6.3.4 Kontrolle und Ersatz des Stößelschafts der Kraftstoffpumpe

Für die Kontrolle des Stößelschafts muss die Kraftstoffpumpe ausgebaut werden.

Für das korrekte Verfahren siehe "Ausbau der Kraftstoffpumpe".

1. Die Nockenwelle drehen, bis der Stößelschaft der Kraftstoffpumpe komplett zurückgezogen ist.
2. Prüfen, dass der Abstand des Stößelschafts (**A**) und des Zylinderkopfes zwischen 1,66 und 2,18 mm liegt. Entspricht der Abstand nicht den angegebenen Werten, den Stößelschaft durch ein Original-Ersatzteil ersetzen.
3. Die Pumpe einbauen (siehe "Einbau Membrankraftstoffpumpe")



68

### 6.3.5 Kontrolle und Überholung der Ventile

Für die Kontrolle der Ventile muss der Zylinderkopf ausgebaut werden.

Für das korrekte Verfahren siehe "Ausbau der Ventile".

1. Die Länge der Federn mit einem Messschieber messen (siehe "Tabelle der Abmessungen Ventilfeeder - Ventilschaft - Ventilführung")

Tabelle der Abmessungen Ventilfeeder - Ventilschaft - Ventilführung			
Ref.	Abmessungen (mm)	Spiel (mm)	Max. Spiel (mm)
$\varnothing x$	7,005÷7,020	$\varnothing b - \varnothing c =$	0,10
$\varnothing y$	6,960÷6,990		
Z	43,5÷46,0	0,050÷0,005	1,10
W	0,5÷0,8		2,00
J	1,6÷1,7		

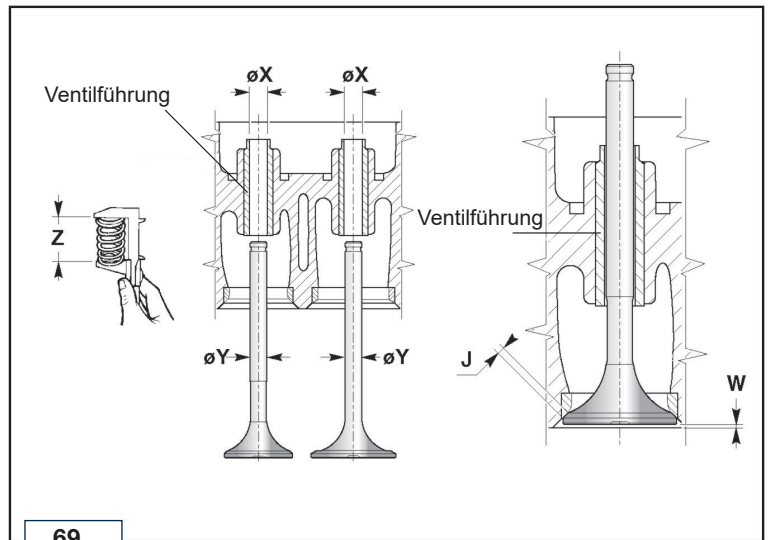
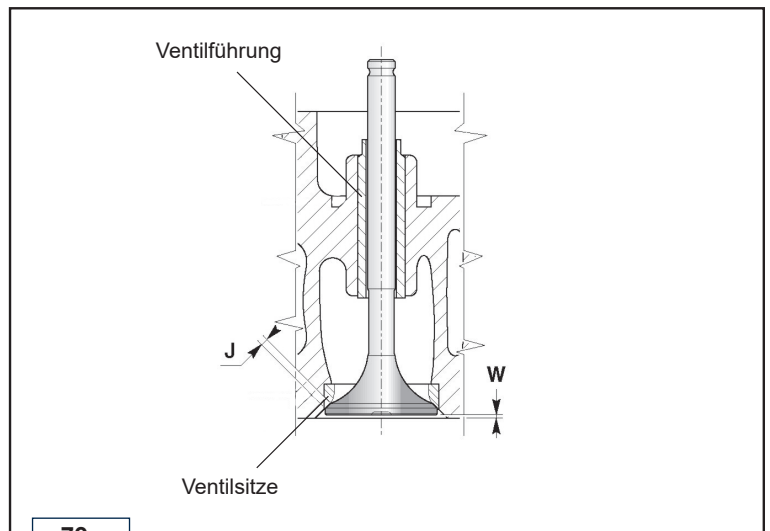
Entspricht die Länge nicht den angegebenen Werten, müssen die Federn durch Original-Ersatzteile ersetzt werden.

2. Die Durchmesser der Ventilschäfte mit einem Mikrometer und die Durchmesser der Ventilführungen mit einer Messuhr abmessen (siehe "Tabelle der Abmessungen Ventilfeeder - Ventilschaft - Ventilführung"). Entsprechen die Durchmesser nicht den angegebenen Werten, die Ventile und die Ventilführungen durch Original-Ersatzteile ersetzen.



#### WICHTIG

- Die Messungen an mehreren Punkten durchführen, um eventuelle Ovalisierungen und/oder Verschleißerscheinungen entdecken zu können.
3. Die Ventile und deren Sitze gut reinigen.
  4. Die Dichtbreite (J) jedes Ventils und deren Eintritt (W) zum Zylinderkopf abmessen (siehe "Tabelle der Abmessungen Ventilfeeder - Ventilschaft - Ventilführung"). Entsprechen die ermittelten Abmessungen nicht den angegebenen Werten, muss der Ventilsitzring durch Original-Ersatzteile ersetzt werden.
  5. Die Ventilsitze mit einem spitzen Werkzeug herausziehen.
  6. Die Ablagerungen entfernen, die Aufnahme des Ventilsitzes gut reinigen und die Eingangsöffnung abschaben.
  7. Die neuen Ventilsitze schmieren und von Hand in der Aufnahme positionieren.
  8. Die Ventilsitze mit dem dazu vorgesehenen Werkzeug in ihre Aufnahme einstecken.
  9. Die Ventile in ihre Sitze einbauen.
  10. Den Eintritt jedes Ventils in Bezug auf die Zylinderkopfoberfläche abmessen (siehe "Tabelle für die Abmessungen Ventilfeeder - Ventilschaft - Ventilführung"). Entsprechen die ermittelten Abmessungen nicht den angegebenen Werten, jedes Ventil in seinem Sitz einschleifen.


**69**

**70**


#### WICHTIG

- Die Kontaktoberflächen mit Schmieröl bestreichen, um zu vermeiden, dass sie rosten.
11. Die Ventile einbauen (siehe "Einbau der Ventile")

### 6.3.6 Einstellen des Spiels der Ventile/Kipphebel

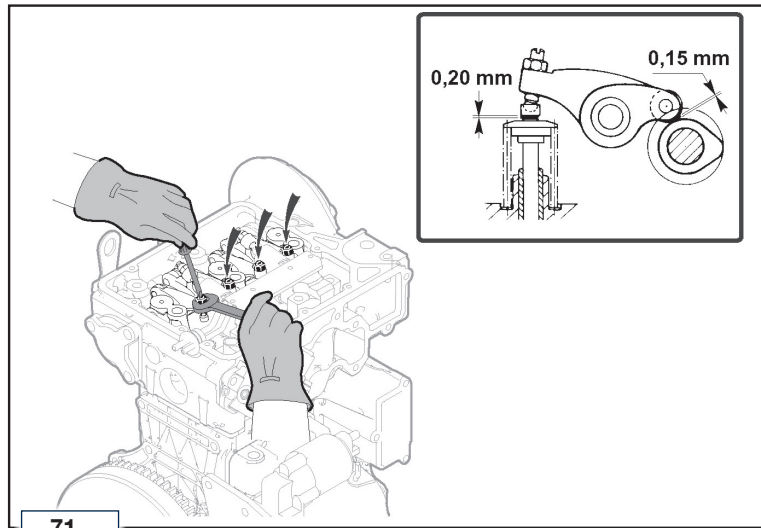
Für die Einstellung muss die Kipphebelabdeckung ausgebaut werden.

Für das korrekte Verfahren siehe "Ausbau der Kipphebelabdeckung".

#### **WICHTIG**

• Die Einstellung des Ventilspiels muss bei kaltem Motor erfolgen.

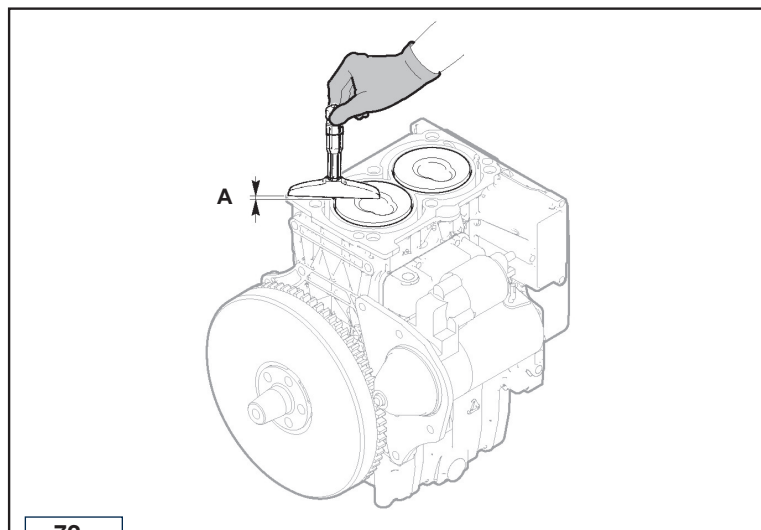
1. Die Kolben auf OT der Kompression stellen.
2. Die Schraube und Gegenmutter betätigen, um das Spiel einzustellen. Die Einstellung kann an zwei unterschiedlichen Punkten erfolgen: Kontaktbereich zwischen Kipphebel und Nockenwelle (0,15 mm) und/oder Kontaktbereich zwischen Kipphebel und Ventil (0,20 mm).
3. Die selbe Arbeit an den anderen Ventilen wiederholen.






### 6.3.7 Kontrolle des Spaltmaßes

1. Die Kolben auf OT stellen.
2. Den Abstand des Kolbenbodens zur Kurbelgehäuseoberfläche an vier Stellen, die sich diametral gegenüberliegen, abmessen.
3. Diese Arbeit an allen Kolben wiederholen. Der ermittelte Höchstwert bestimmt das Maß (A).

Je nach ermitteltem Maß muss die entsprechende Dichtung gewählt werden. Diese Kombination bestimmt den Wert des Spaltmaßes (siehe "Tabelle für die Wahl der Zylinderkopfdichtung und Spaltmaß").



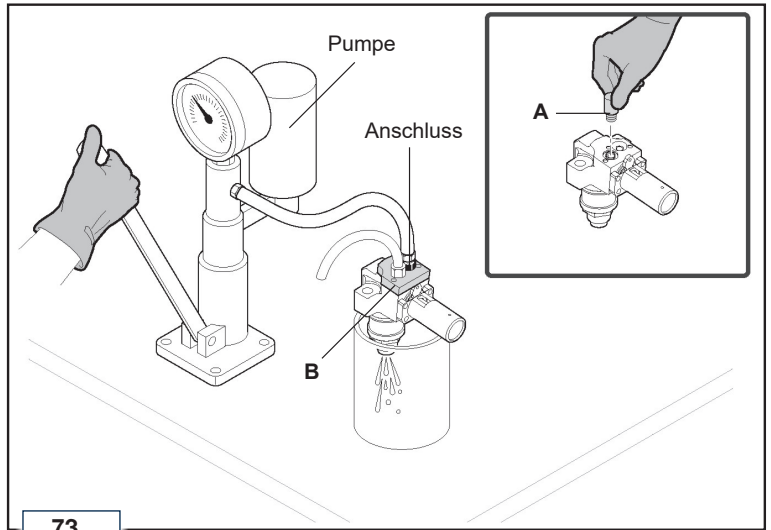
**Tabelle für die Wahl der Zylinderkopfdichtung und Spaltmaß**

A (mm)	Anzahl der Bohrungen		Spaltmaß (mm)
0,97÷1,06	0		0,39÷0,48
1,07÷1,16	1		
1,17÷1,25	2		0,40÷0,48

**6.3.8 Einstellung der Einspritzdüse**

Für die Einstellung muss die Einspritzdüse vom Motor ausgebaut werden.  
Für das korrekte Verfahren siehe "Ausbau der Pumpen-Einspritzdüsen".

1. Das Rückschlagventil (A) ausbauen und durch den Deckel des Werkzeuges "7107-1460-074" ersetzen.
2. Den Werkzeugkopf (B) einbauen und mit den Schrauben befestigen.
3. Die Pumpe für die Einstellung der Diesel-Einspritzdüsen am Anschluß des Kopfes anschließen.
4. Die Pumpe aktivieren und den Druck für 10 Sekunden auf 130 Bar bringen, um die Dichtheit der Ventilschleibe zu prüfen. Tropft Kraftstoff aus, muss der Zerstäuber ersetzt werden (siehe "Ersatz Zerstäuber-Einspritzdüse").
5. Nochmals die Pumpe aktivieren und prüfen, dass der Kraftstoff mit einem Druck von 140 - 155 Bar austritt (optimale Betriebseinstellung).
6. Ist die Einstellung nicht optimal, kann die Federwirkung mit den Einstellscheiben verändert werden. Die Einstellscheiben stehen in 11 Maßen zwischen 1 mm und 2 mm mit einem Größenunterschied von 0,1 mm zur Verfügung. Erreicht man nach Einbau der größten Einstellscheibe (2 mm) noch immer nicht die optimale Einstellung, muss die Ventilschleibe ersetzt werden (siehe "Ersatz Zerstäuber-Einspritzdüse").



7. Nach dem Ersatz der Ventilschleibe die Einstellung bei 10 Bar mehr als die optimale Einstellung von 140 - 155 Bar ausführen. Wenn sich die Ventilschleibe setzt, geht die Einstellung auf den optimalen Wert.
8. Das Werkzeug "7107-1460-074" entfernen.
9. Das Rückschlagventil wieder einbauen.
10. Die Einspritzdüse am Motor einbauen (siehe "Einbau der Pumpen-Einspritzdüsen")

**6.3.9 Kontrolle und Überholung des Drehzahlreglers**

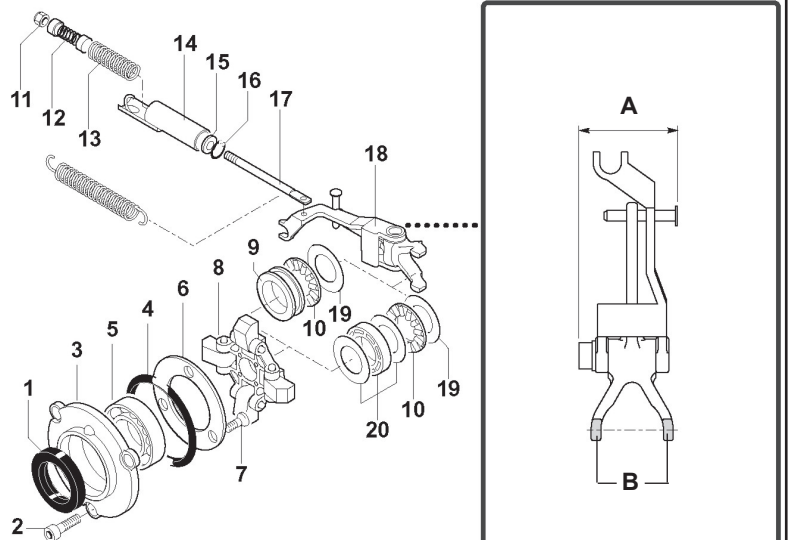
Für die Kontrolle und Überholung, muss der Drehzahlregler ausgebaut werden.  
Für das korrekte Verfahren siehe "Ausbau Drehzahlregler und Fördermengenbegrenzer".

1. Mit einem Messschieber kontrollieren, dass der Abstand (A) zwischen 45 und 46 mm liegt.
2. Prüfen, dass die Kontaktoberflächen (B) perfekt eben sind und dass die Abweichung nicht mehr als 0,05 mm beträgt. Entspricht die Abweichung nicht dem angegebenen Wert, müssen die Gestänge (18) durch ein Original-Ersatzteil ersetzt werden.

**Explosionszeichnung Drehzahlregler**

**Legende**

- 1) Wellendichtring
- 2) Schraube
- 3) Deckel
- 4) O-Ring
- 5) Kugellager
- 6) Platte
- 7) Schraube
- 8) Halterung mit Gewichten
- 9) Muffe
- 10) Axiallager
- 11) Mutter
- 12) Feder des Leerlaufs
- 13) Feder des oberen Leerlaufs
- 14) Zylinder
- 15) Unterscheibe Drucklager
- 16) Sicherungsring
- 17) Zapfen
- 18) Gestängegruppe
- 19) Passring
- 20) Muffe (in einigen Versionen)

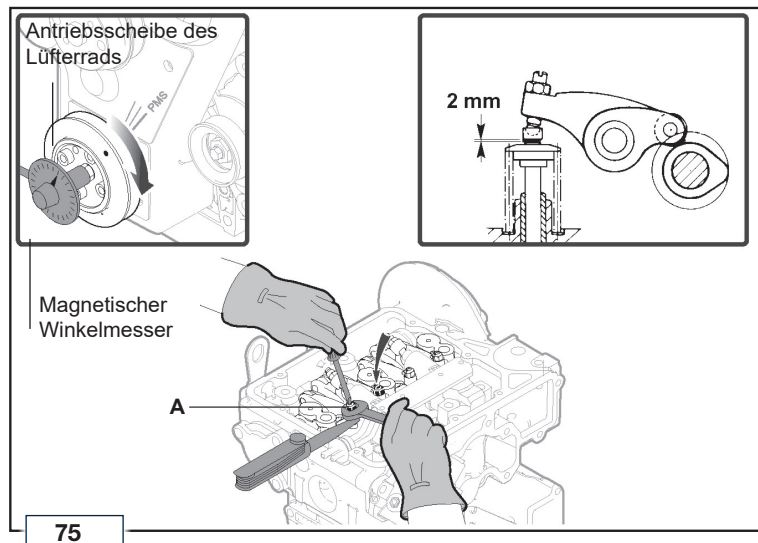


**74**

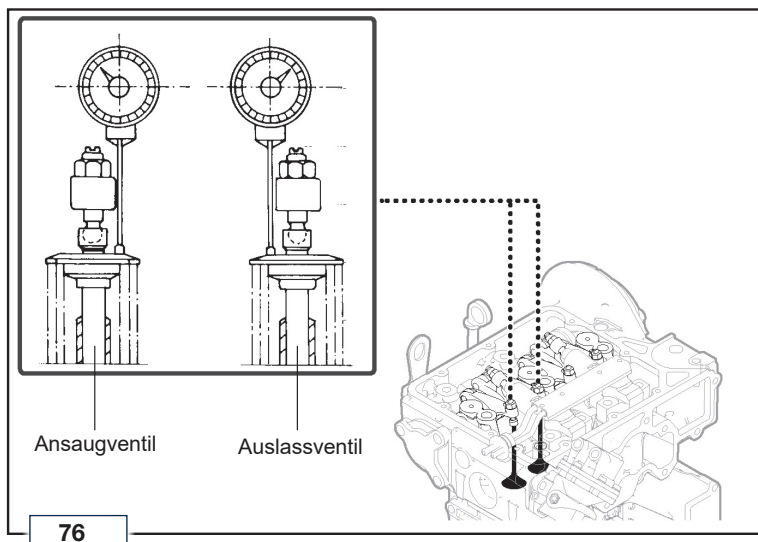
## 6.4 KONTROLLE DER STEUERZEITEN

### 6.4.1 Ventileinstellung

1. Den Kolben auf OT der Kompression stellen.
2. Die Schraube (A) und die Gegenmutter betätigen, um das Spiel der Ventile-Kipphebel auf 2 mm einzustellen.
3. Die Kurbelwelle im Uhrzeigersinn um 360° drehen, um den Kolben auf OT des Gewichtsausgleichs zu bringen.
4. Einen magnetischen Winkelmesser an der Kurbelwellenriemenscheibe anbringen und auf Null stellen.



5. Zwei Messuhren auf den Ventiltellern der Ansaugung und des Auslass positionieren und auf Null stellen.
6. Die Kurbelwelle im Uhrzeigersinn drehen, bis die Messuhr sich von Null weg bewegt.
7. Am magnetischen Winkelmesser den Drehwinkel der Kurbelwelle ermitteln. Der ermittelte Wert zeigt den Beginn der Ansaugventilöffnung an.
8. Die Kurbelwelle im Uhrzeigersinn drehen, bis die Messuhr auf dem Punkt "0" anhält.
9. Am magnetischen Winkelmesser den Drehwinkel der Kurbelwelle ermitteln. Der ermittelte Wert zeigt den Beginn der Ansaugventilschließung an. Die ermittelten Werte müssen mit den Werten in den Diagrammen der Phasenwinkel übereinstimmen (siehe "Tabelle Winkel der Steuerzeiten")
10. Die selbe Arbeit an den anderen Ventilen wiederholen.





**6.5 SCHEMA DER WINKEL DER STEUERZEITEN**

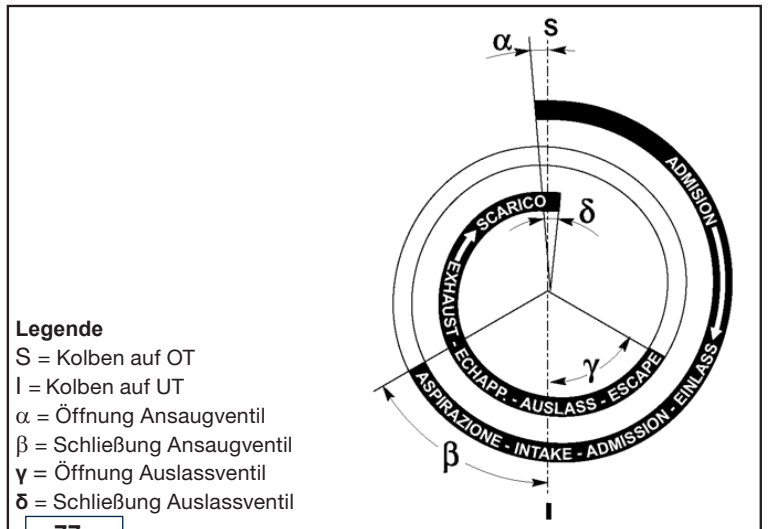
Die Kurbelwelle im Uhrzeigersinn drehen, um an jedem Zylinder die verschiedenen Phasenwinkel des ganzen Zyklus zu ermitteln (Funktion und Kontrolle).

**Werte der Steuerzeitenwinkel im Betrieb (Ventilspiel 0,25 mm)**

- $\alpha = 14^\circ$  vor **S** (OT)
- $\beta = 38^\circ$  nach **I** (UT)
- $\gamma = 34^\circ$  vor **I** (UT)
- $\delta = 18^\circ$  nach **S** (OT)

**Werte der Steuerzeitenwinkel für die Kontrolle Ventilspiel 0,20 mm)**

- $\alpha = 25^\circ$  vor **S** (OT)
- $\beta =$  schließt  $2^\circ$  nach **I** (UT)
- $\gamma = 5^\circ$  nach **I** (UT)
- $\delta = 18^\circ$  vor **S** (OT)

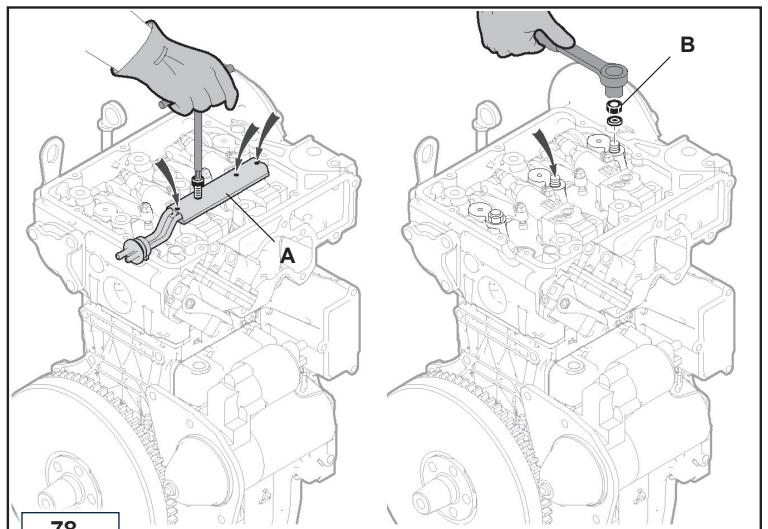


77

**6.6 EINSTELLUNG STATISCHER FÖRDERBEGINN**

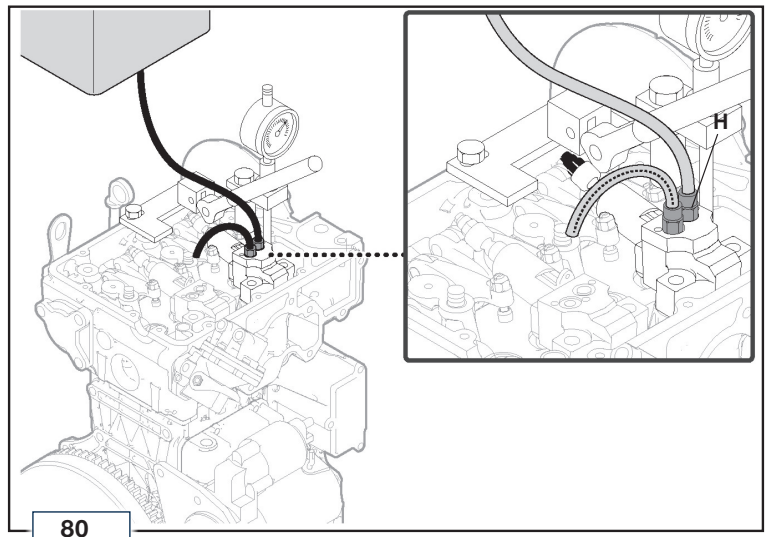
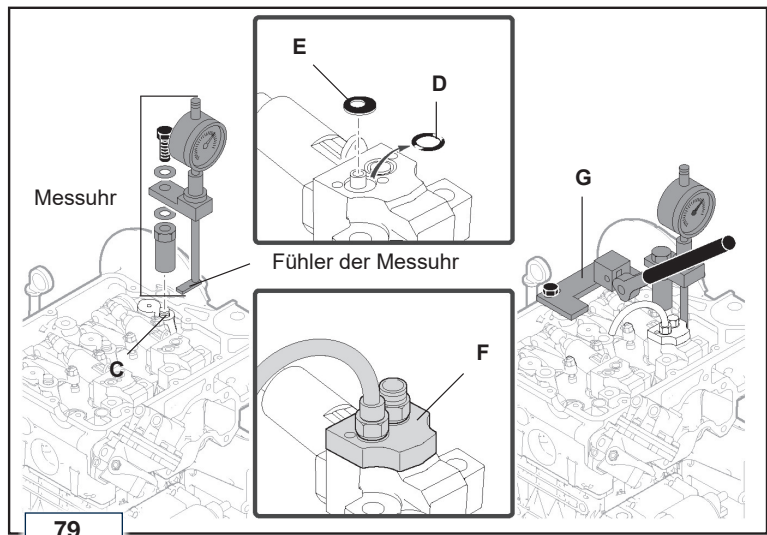
Um die Einstellung des statischen Förderbeginns auszuführen, muss die Kipphebelabdeckung ausgebaut werden. Für das korrekte Verfahren siehe "Ausbau der Kipphebelabdeckung".

1. Die feste Kraftstoffleitung (Fuel Rail) (**A**) der Pumpen-Einspritzdüsen ausbauen.
2. Den Zylinder wählen, an dem die Einstellung des statischen Förderbeginns ausgeführt werden muss.
3. Die Mutter (**B**) der Kipphebelhalterung des Zylinders lösen, an dem die Arbeit ausgeführt wird.

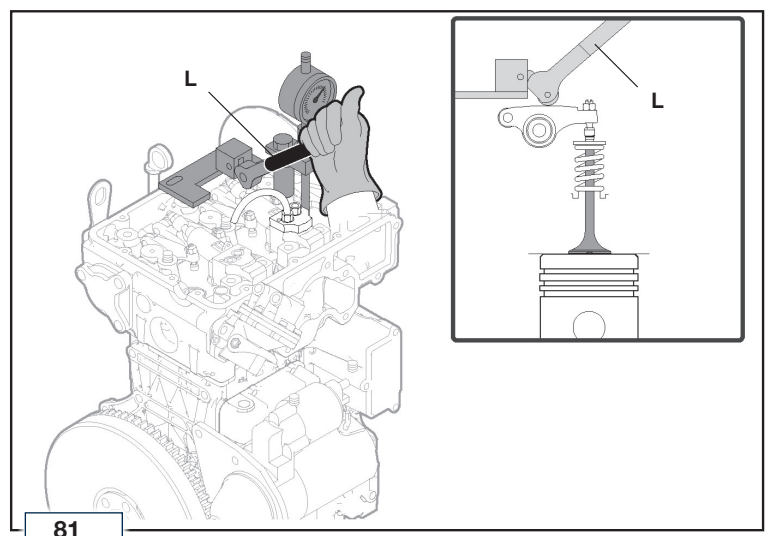


78

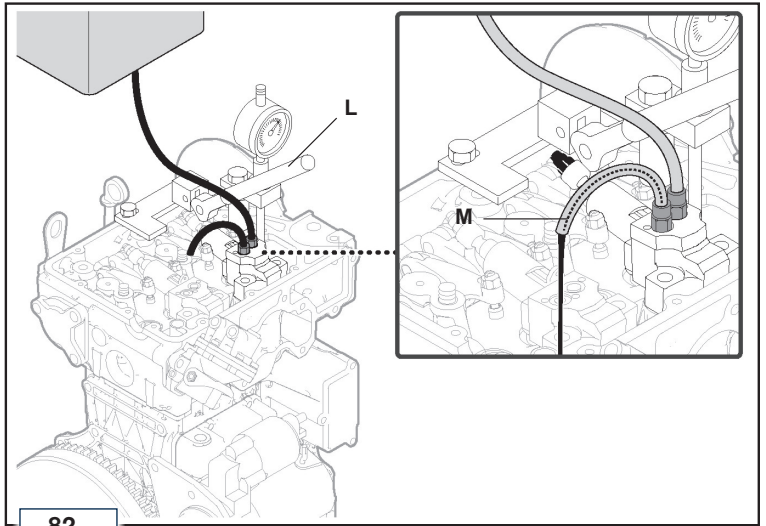
4. Die Messuhr an der Stiftschraube (C) einbauen.
5. Den Fühler der Messuhr am Auslassventilteller positionieren.
6. Den O-Ring (D) am Rückschlagventil entfernen und durch das dafür vorgesehene Gummi (E) ersetzen (Teil des Werkzeuges "7107-1460-048").
7. Das Klemmbrett aus Metall (F) des Werkzeuges einbauen.
8. Die Dichtung der Kipphebelabdeckung entfernen.
9. Das Gestänge (G) des Werkzeuges am Zylinderkopf einbauen
10. Die Kurbelwelle drehen, bis die Einspritznocke den Kipphebel betätigt, der die Einspritzdüse steuert. Unter diesen Bedingungen befindet sich der Kolben in der Nähe des OT für die Kompression.
11. Den Hilfsbehälter höher als die Einspritzdüsen (~30-40 cm) positionieren.
12. Den Behälter am Anschluss (H) anschließen.



13. Bei herabgelassenem Hebel (L) und Ventil am Kolbenboden aufliegend, die Kurbelwelle langsam im Uhrzeigersinn drehen, bis die Messuhr die Maximalquote anzeigt.
14. Die Messuhr auf Null stellen. Unter diesen Bedingungen ermittelt man den OT für die Kompression.



16. Die Kurbelwelle gegen den Uhrzeigersinn drehen, bis aus der Leitung (M) Flüssigkeit austritt und die Drehung einstellen, wenn der Fluss keine Blasen enthält und konstant ist.
17. Jetzt die Kurbelwelle langsam im Uhrzeigersinn drehen, um den genauen Punkt festzustellen, wo keine Flüssigkeit mehr austritt.  
Unter diesen Bedingungen ermittelt man den Punkt, der mit dem statischen Förderbeginn übereinstimmt.
18. Nochmals den Hebel (L) betätigen, um das Ventil zu senken und wieder in Kontakt mit dem Kolben zu bringen.
19. Die Absenkquote des Kolbens an der Messuhr ermitteln.
20. Tabelle für die Umwandlung zur Bestimmung des Förderbeginns



82

**WICHTIG**

- Für die Umwandlung bezieht man sich auf den Wert, der dem ermittelten Wert am nächsten liegt (siehe "Tabelle für die Umwandlung zur Bestimmung des Förderbeginns").
- Damit der Motor optimal arbeiten kann, muss der statische Förderbeginn wie folgt sein:
- Motor bei maximaler Drehzahl bis 3.000 UpM: 13° (± 1°)
- Motor bei maximaler Drehzahl über 3.000 UpM: 15° (± 1°)

**Tabelle für die Umwandlung zur Bestimmung des Förderbeginns**

mm	Winkel des Förderbeginns	mm	Winkel des Förderbeginns
1,947	18°	0,733	11°
1,739	17°	0,606	10°
1,543	16°	0,491	9°
1,358	15°	0,388	8°
1,184	14°	0,297	7°
1,022	13°	0,218	6°
0,871	12°		

Entspricht der statische Förderbeginn nicht den optimalen Werten, muss die Einstellung mit der Schraube (N) ausgeführt werden.

Um den Winkelwert zu erhöhen (höherer statischer Förderbeginn), die Schraube im Uhrzeigersinn drehen.

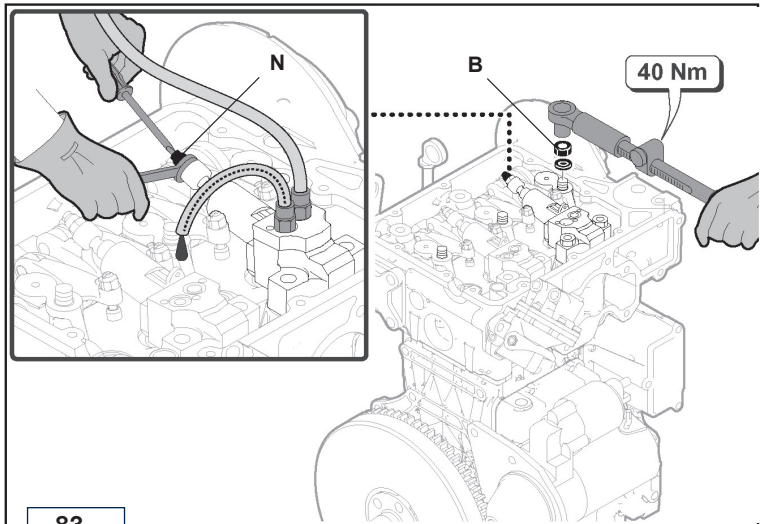
Um den Winkelwert zu senken (niedrigerer statischer Förderbeginn), die Schraube gegen den Uhrzeigersinn drehen.

**WICHTIG**

- Eine halbe Schraubendrehung entspricht etwa 5° Winkel des statischen Förderbeginns.

21. Bei Erreichen des statischen Förderbeginns das Werkzeug ausbauen.

22. Die Mutter (B) eindrehen und mit einem Anzugsmoment von 40 Nm festziehen.



83

**WICHTIG**

- Diesen Arbeitsvorgang auf dem anderen Zylinder wiederholen.

23. Nach der Einstellung die neuen O-Ringe (**D**) an den Pumpen-Einspritzdüsen einbauen.

**WICHTIG**

• Jedes Mal, wenn die Leitung (Fuel Rail) ausgebaut wird, müssen die O-Ringe durch Original-Ersatzteile ersetzt werden.

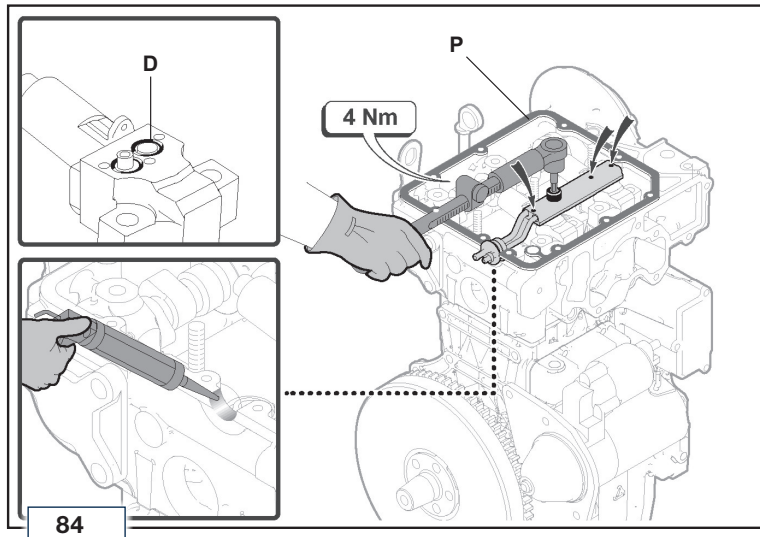
24. Silikondichtmittel am Sitz der festen Versorgungsleitung anbringen.

25. Feste Leitung (Fuel Rail) einbauen und die Schrauben eindrehen, aber nicht festziehen.

26. Die Schrauben endgültig mit einem Anzugsmoment von 4 Nm festziehen.

27. Eine neue Dichtung (**P**) anbringen.

28. Die Kipphebelabdeckung wieder einbauen (siehe "Einbau Kipphebelabdeckung")



## 6.7 ABGLEICHUNG DER EINSPRITZDÜSEN PUMPENLEISTUNG

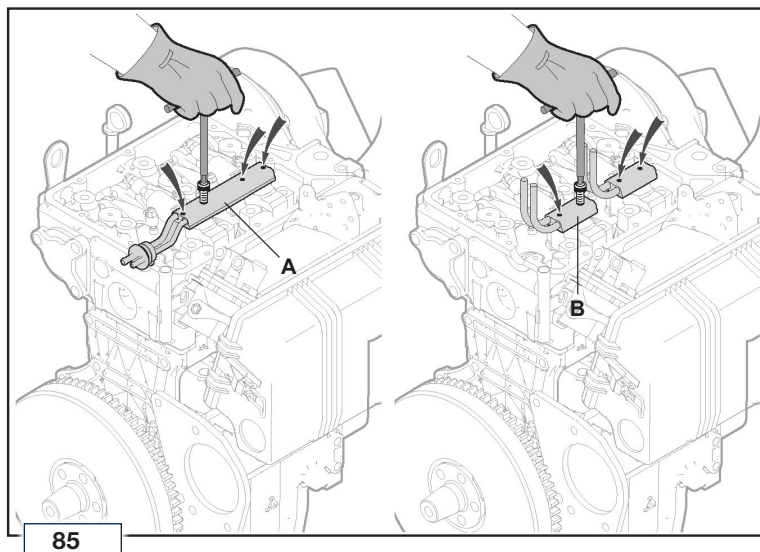
**WICHTIG**

• Jedes Mal, wenn die Einspritzdüse ersetzt wird, muss der Leistungsabgleich durchgeführt werden.

Um Arbeiten an der Einspritzdüse ausführen zu können, muss die Kipphebelabdeckung ausgebaut werden.

Für das korrekte Verfahren siehe "Ausbau der Kipphebelabdeckung".

1. Die feste Kraftstoffleitung (Fuel Rail) (**A**) ausbauen.
2. Die Köpfe (**B**) des Werkzeuges "7107-1460-127" einbauen.

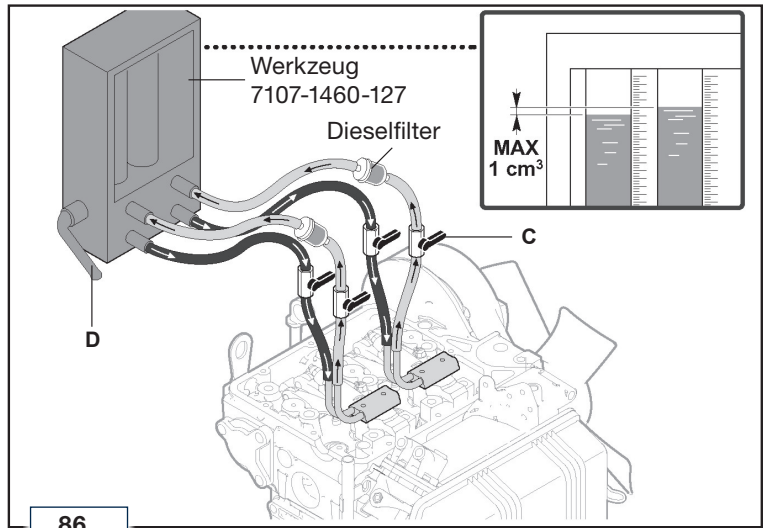


3. Das Werkzeug "7107-1460-127" höher als die Einspritzdüse positionieren.
4. Die Aus- und Eingangsleitungen des Werkzeuges an den Prüfköpfen anschließen.



**WICHTIG**

- Beim Anschluß darauf achten, dass die Ein- und Ausgangsleitungen nicht vertauscht werden.
5. Die Hähne (C) öffnen.
  6. Den Motor starten und unbelastet und bei Leerlaufdrehzahl (~ 1.150 - 1.250 UpM) laufen lassen.
  7. Das Umschaltventil des Werkzeuges mit dem Hebel (D) drehen.  
(Der Motor wird aus den Reagenzgläsern und nicht mehr vom Behälter des Instruments versorgt).
  8. Nach 1 Minute den Kraftstoffstand in den Reagenzgläsern kontrollieren.
  9. Prüfen, dass der Volumenunterschied nicht höher als 1 cm<sup>3</sup> liegt.

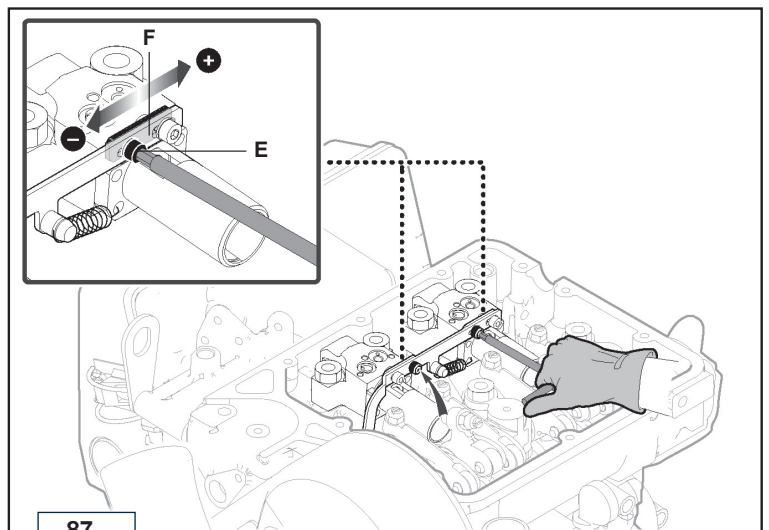


86



**WICHTIG**

- Ist der Unterschied größer, muss die Förderleistung der Einspritzpumpe mit dem höchsten Stand erhöht, oder die der Einspritzpumpe mit der niedrigsten Leistung vermindert werden.
10. Die Schraube (E) lockern, um die Förderleistung der betreffenden Einspritzdüse einzustellen.
  11. Kleine Verschiebungen der Platte (F) in eine der beiden Richtungen ausführen. Um die Förderleistung zu erhöhen, die Platte in Richtung Schwungradseite verschieben. Um die Förderleistung zu senken, die Platte in Richtung Steuerseite verschieben.
  12. Die Schraube (E) endgültig mit einem Anzugsmoment von 1,1 Nm festziehen.
  13. Die Hähne schließen und das Werkzeug trennen.
  14. Neue O-Ringe an den Einspritzdüsen montieren.
  15. Silikondichtmittel am Sitz der festen Versorgungsleitung anbringen.



87



**WICHTIG**

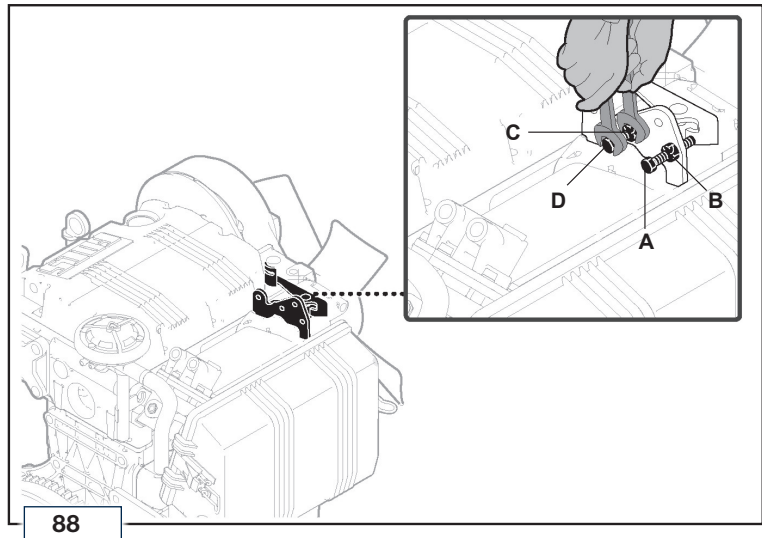
- Jedes Mal wenn die Leitung (Fuel Rail) ausgebaut wird, müssen die O-Ringe durch Original-Ersatzteile ersetzt werden.
16. Feste Leitung einbauen und die Schrauben eindrehen, aber nicht festziehen.
  17. Die Schrauben endgültig mit einem Anzugsmoment von 4 Nm festziehen.

## 6.8 EINSTELLUNG DER MOTORDREHZAHL IM LEERLAUF UND BEI MAXIMALER LEERLAUFDREHZAHL - (nur für Euro 2 Motoren)

1. Einen Drehzahlmesser am Motor anschließen.
2. Den Motor anlassen und auf Betriebstemperatur bringen.
3. Die Stellschraube (A) (der Leerlaufdrehzahl) betätigen und den Motor auf die vorgesehene Leerlaufdrehzahl einstellen.
4. Die Gegenmutter (B) nach der Arbeit anziehen.

### **WICHTIG**

- Um die Drehzahl zu vermindern, die Schraube lösen und die Schraube anziehen, um die Drehzahl zu erhöhen.
5. Die Stellschraube (D) (der maximalen Leerlaufdrehzahl) betätigen und den Motor auf die vorgesehene maximale Leerlaufdrehzahl einstellen.
  6. Die Gegenmutter (C) nach der Arbeit anziehen.



88

### **WICHTIG**

- Um die Drehzahl zu vermindern, die Schraube anziehen und die Schraube lösen, um die Drehzahl zu erhöhen.

## 6.9 EINSTELLUNG DER EINSPRITZDÜSENLEISTUNG

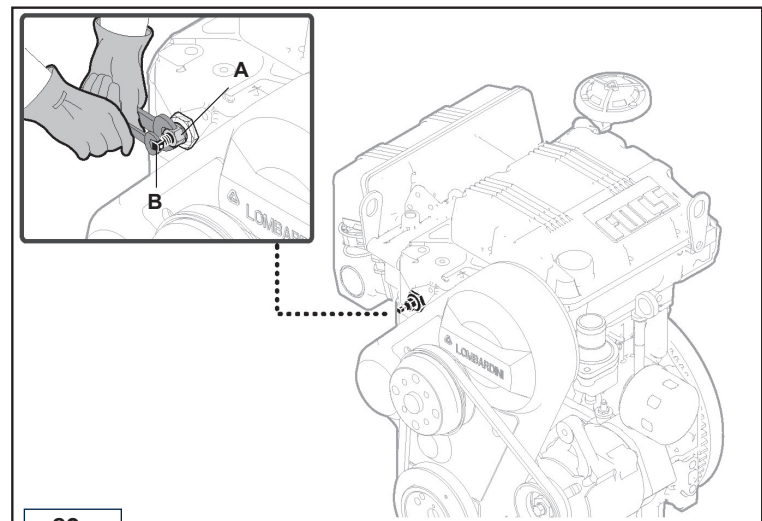
Diese Einstellung kann mit einem Bremsdynamometer (präzise Einstellung) oder ohne einen Bremsdynamometer (ungefähre Einstellung) ausgeführt werden.

### 6.9.1 Einstellung der Einspritzdüsenleistung (ohne Bremsdynamometer) (nur für Euro 2 Motoren)

1. Die Gegenmutter (A) lockern.
2. Die Schraube (B) Fördermengenbegrenzers komplett eindrehen.
3. Den Motor anlassen und auf Betriebstemperatur bringen.
4. Den Motor auf die maximale Drehzahl bringen.
5. Die Schraube (B) des Fördermengenbegrenzers lösen, bis die Motordrehzahl beginnt abzunehmen.
6. Die Schraube um 2,5 Drehungen wieder eindrehen und mit der Gegenmutter (A) blockieren.

### **WICHTIG**

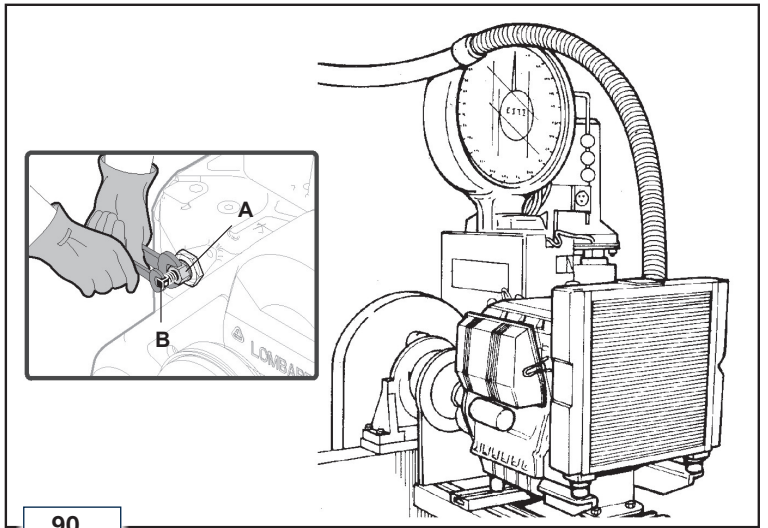
- Wenn der Motor unter der maximalen Belastung zu viel Rauch erzeugt, muss die Schraube des Fördermengenbegrenzers gelöst werden. Erzeugt er jedoch keinen Rauch und wenn er seine maximale Leistung nicht erreicht, muss die Schraube des Fördermengenbegrenzers eingedreht werden.



89

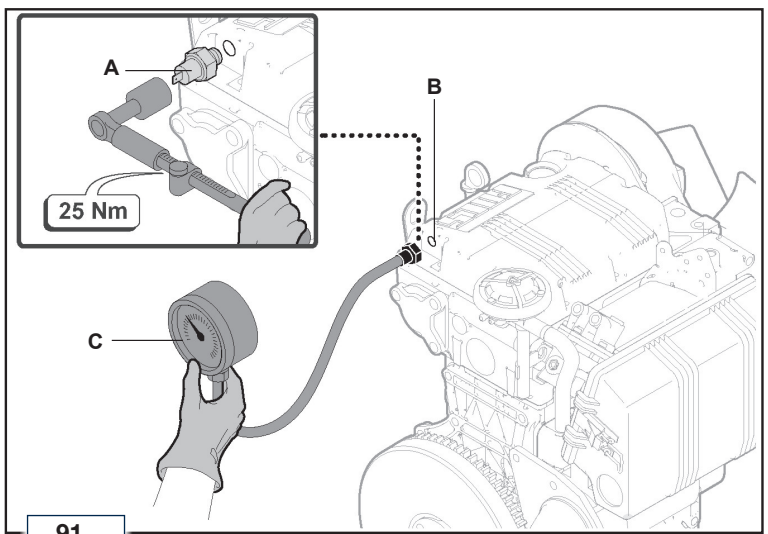
**6.9.2 Einstellung der Einspritzdüsenleistung (mit Bremsdynamometer)**

1. Den Motor anlassen und auf Betriebstemperatur bringen.
2. Den Motor auf die maximale Drehzahl bringen.
3. Die Gegenmutter (A) lockern.
4. Die Schraube (B) Fördermengenbegrenzers komplett eindrehen.
5. Den Bremsdynamometer aktivieren, um den Motor auf maximale Leistung und Umdrehungszahl zu bringen.
6. Nach einigen Betriebsminuten und bei stabilisiertem Motor die Schraube (B) des Fördermengenbegrenzers langsam lösen, bis die Drehzahl beginnt abzunehmen.
7. Die Schraube (B) mit der Gegenmutter blockieren (A).
8. Den Bremsdynamometer deaktivieren und die "stabilisierte" Motordrehzahl ermitteln.
9. Den Motor abschalten und abkühlen lassen.
10. Das Spiel zwischen Ventil und Kipphebel überprüfen (siehe "Einstellung des Ventil- Kipphebelspiels")



**6.10 KONTROLLE DES ÖLDRUCKS**

1. Den Öldruckschalter (A) ausbauen.
2. Einen Anschluß in die Bohrung (B) montieren und einen 10 Bar Manometer (C) anschließen.
3. Den Motor anlassen und auf Betriebstemperatur bringen.
4. Den Motor auf 900 UpM bringen und prüfen, dass der angezeigte Druck am Manometer nicht unter 1 Bar liegt (Öltemperatur 80÷120 °C).
5. Den Motor abstellen.
6. Den Manometer (C) und den Anschluß (B) ausbauen.
7. Den Öldruckschalter (A) einbauen und mit einem Anzugsmoment von 25 Nm festziehen.







**7.1 EMPFEHLUNGEN FÜR DIE INSTALLATION DER BAUGRUPPEN**

- Die Informationen sind in Reihenfolge aufgeführt und folgen einer Arbeits- und Zeitlogik. Die Eingriffsmethoden wurden von den Technikern des Herstellers gewählt, 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**

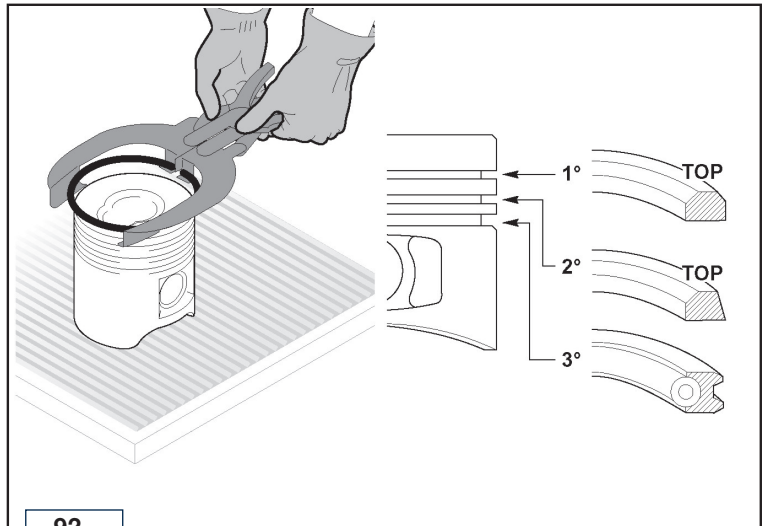
- Um die speziellen Argumente finden zu können, die Sie interessieren, beziehen Sie sich bitte auf das Sachregister
- Vor dem Einbau der Bauteile und der Installation der Baugruppen müssen diese sorgfältig gewaschen, gereinigt und getrocknet werden.
- Der Benutzer muss überprüfen, ob die Kontaktoberflächen unversehrt sind, er schmiert die Verbindungsteile und schützt die Teile, die für Oxydation anfällig sind.
- Vor jedem Eingriff sollte der Bediener alle Geräte und Werkzeuge, die er für die Arbeitsvorgänge braucht, korrekt und sicher bereitstellen.
- Um die Eingriffe bequem und sicher ausführen zu können, sollte der Motor auf einem geeigneten Drehbock für die Inspektion 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

**7.2 VORMONTAGE DER DICHRINGE – KOLBEN**

- Die Kolben gut reinigen und die Kopplungsbereiche schmieren.
- Die Dichtringe am Kolben einbauen und dabei die in Abbildung gezeigte Reihenfolge beachten.

**! WICHTIG**

- Die Dichtringe mit der Markierung in Richtung Kolbenboden ausrichten.
- Die Kolben mit den entsprechenden Pleuelstangen und Kolbenbolzen zusammenhalten.



### 7.3 VORMONTAGE PLEUELSTANGEN - KOLBEN

#### WICHTIG

- Vor der Vormontage prüfen, dass der Gewichtsunterschied zwischen den beiden Baugruppen Pleuelstange-Kolben-Kolbenbolzen nicht mehr als 10 Gramm beträgt, um Ungleichheiten zu vermeiden.

1. Den Kolbenbolzen (A) und den Sitz des Pleuelauges (B) schmieren.
2. Den Haltering (C) in den Kolben mit Dichtringen (D) einbauen.

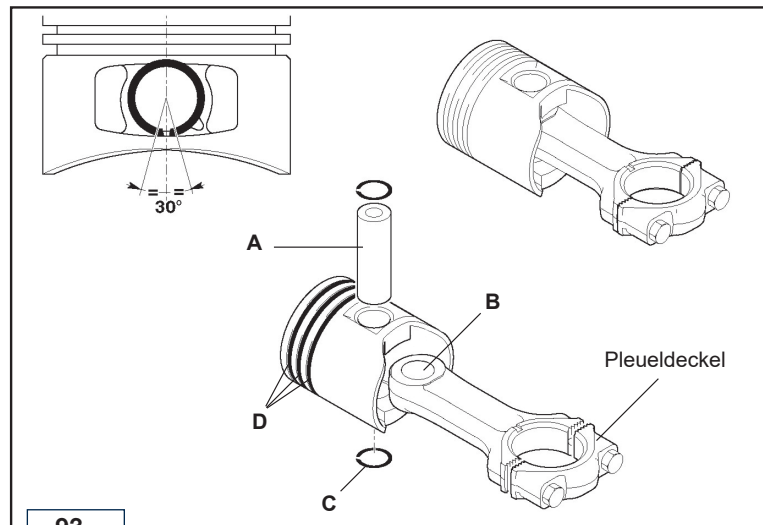
#### WICHTIG

- Die Ringe mit den Spitzen mit einer Toleranz von 15° zur Basis des Kolbens einsetzen.

3. Den Kolbenbolzen (A) in den Kolben (D) einsetzen und den Pleuelstange (B) (mit Deckel) einbauen.
4. Den Kolbenbolzen komplett einstecken und mit dem Haltering blockieren.

#### WICHTIG

- Prüfen, dass die Halteringe korrekt in ihren Sitzen liegen.
- Die Kopplungsteile und die Teile, die für Oxidation anfällig sind, schmieren.



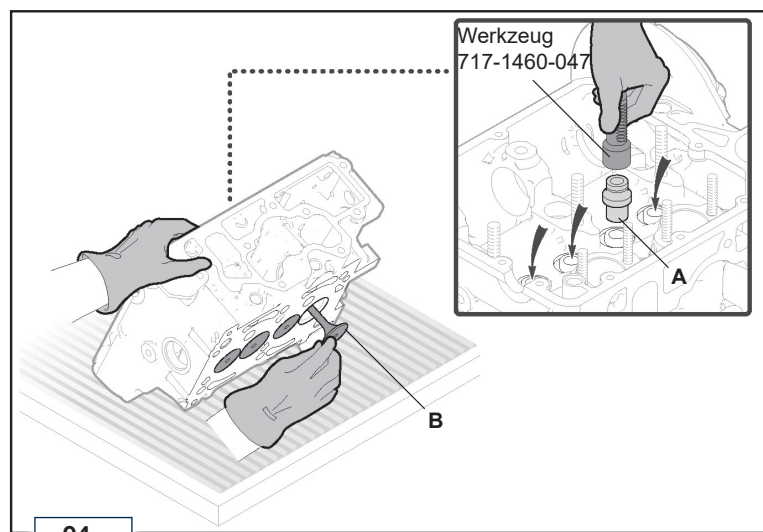
### 7.4 INSTALLATION DER VENTILE

#### 7.4.1 Einbau der Ventile

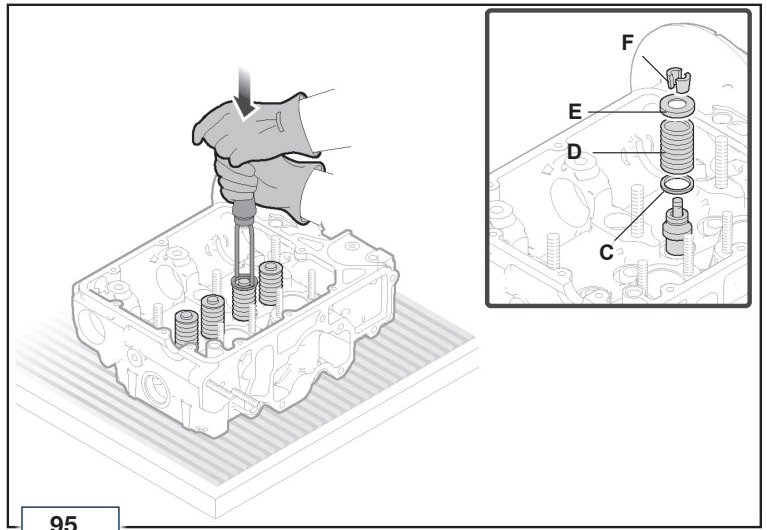
#### WICHTIG

- Kontrollieren, dass der Zylinderkopf gut gereinigt und getrocknet wurde.
- Die Integrität aller Bauteile prüfen und ggf. diese durch Original-Ersatzteile ersetzen.

1. Den Dichtring des Ventilschafts (A) schmieren, in das Werkzeug "717-1460-047" einführen und am Anschlag auf der Ventilführung montieren.
2. Den Ventilschaft (B) schmieren.
3. Das Ventil in seinem Sitze einbauen.



4. Den Federteller (C), die Ventilsfeder (D), den Teller (E) und die Ventileile (F) einbauen.
5. Den Teller (E) kraftvoll mit dem Werkzeug drücken, um die Ventileile (F) in die Rille des Ventilschafts einzusetzen.
6. Das Werkzeug loslassen und die korrekte Position der Ventileile kontrollieren.  
Wenn die Ventileile nicht korrekt eingebaut sind, den Vorgang wiederholen.
7. Die selbe Arbeit an den anderen Ventilen wiederholen.



95

## 7.5 INSTALLATION KURBELGETRIEBE UND KURBELGEHÄUSE

### 7.5.1 Installation Kolben/Pleuelstange Motorblock



**WICHTIG**

- Kontrollieren, dass der Motorblock und das Kurbelgehäuse gut gereinigt und getrocknet wurden

1. Die Leitung (A) mit dem Ölfilter wieder anbringen.
2. Die neuen O-Ringe (A1) einbauen.
3. Die Zylinder und die Baugruppe Pleuelstange-Kolben (B) gut reinigen und schmieren.
4. Die Kolbenringe so drehen, dass die Schnitte nicht aufeinander ausgerichtet, sondern um 120° untereinander verschoben sind.



**WICHTIG**

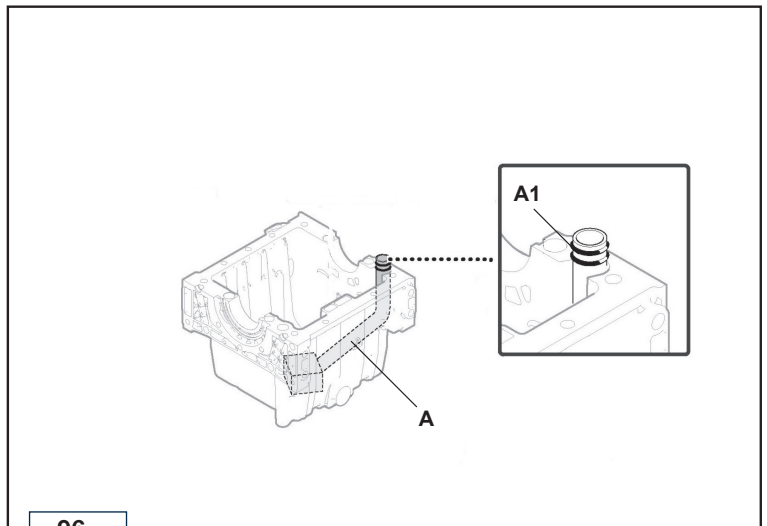
- Um die Dichtringe und den Kontaktbereich nicht während dem Einbau des Kolbens in den Zylinder zu beschädigen, das entsprechende Haltewerkzeug benutzen.

5. Die Baugruppe Pleuelstange-Kolben (B) im Motorblock einbauen und die Pleuefüße in Achse mit der Kurbelwelle positionieren.

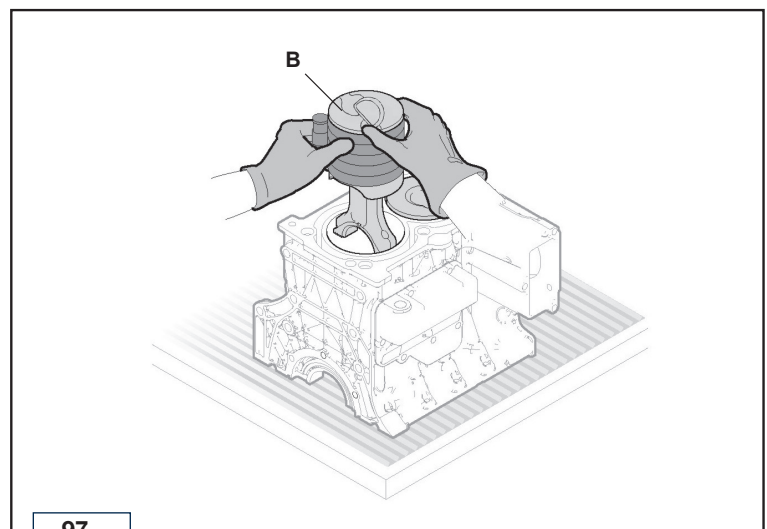


**WICHTIG**

- Die Verbrennungskammer des Kolbens muss an der Vorkammer positioniert sein.



96



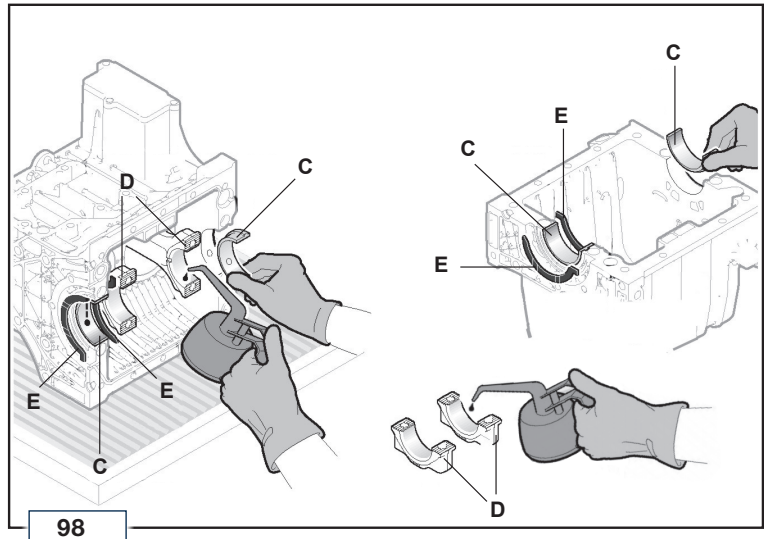
97

### 7.5.2 Einbau der Kurbelwelle

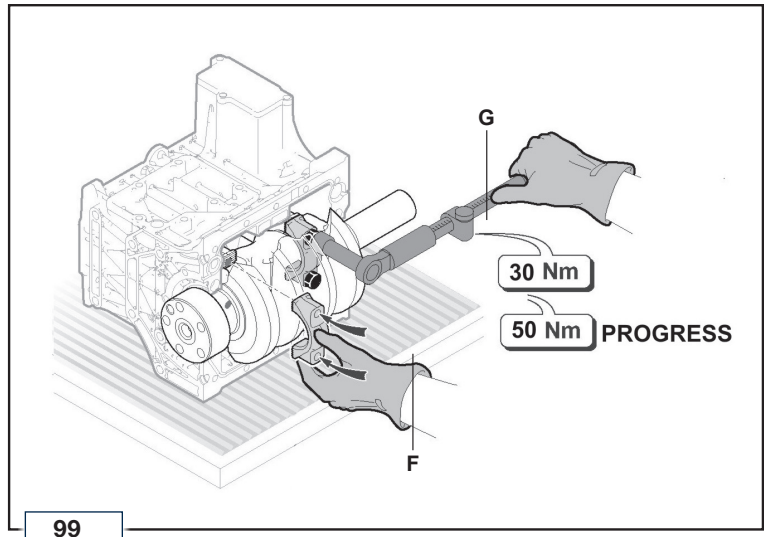
1. Die Hauptlagerschalen (C) und die Druckhalbringe (E) einbauen (Schwungradseite).

#### WICHTIG

- Die Markierungen, die beim Ausbau angebracht wurden, müssen eingehalten werden.
  - Die Druckhalbringe müssen mit den Schmierrillen zur Außenseite der Halterung positioniert werden.
2. Die Hauptlagerschalen (C), die Füße (D) und die Pleueldeckel (F) schmieren.
  3. Die Lagerzapfen und das Gestänge der Kurbelwelle reinigen und schmieren.



4. Die Kurbelwelle (G) einbauen.
5. Die Pleueldeckel (F) einbauen und die Schrauben eindrehen.
6. Die Schrauben der Pleueldeckel provisorisch mit einem Anzugsmoment von 25 Nm anziehen.
7. Die Schrauben der Pleueldeckel endgültig mit einem Anzugsmoment von 30 Nm (50 Nm x PROGRESS) anziehen.
8. Das Kurbelgehäuse einbauen (siehe "Einbau des Kurbelgehäuses").
9. Das axiale Spiel der Kurbelwelle messen (siehe "Prüfung des axialen Spiels der Kurbelwelle")

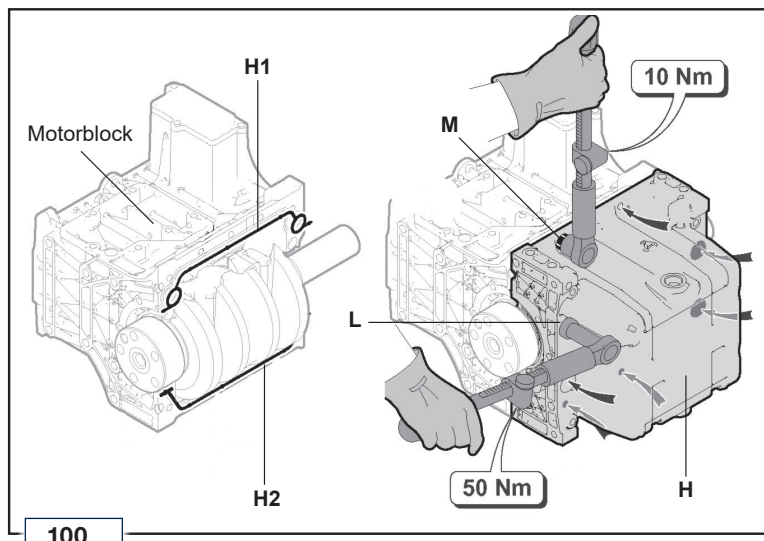


### 7.5.3 Montage des Kurbelgehäuses

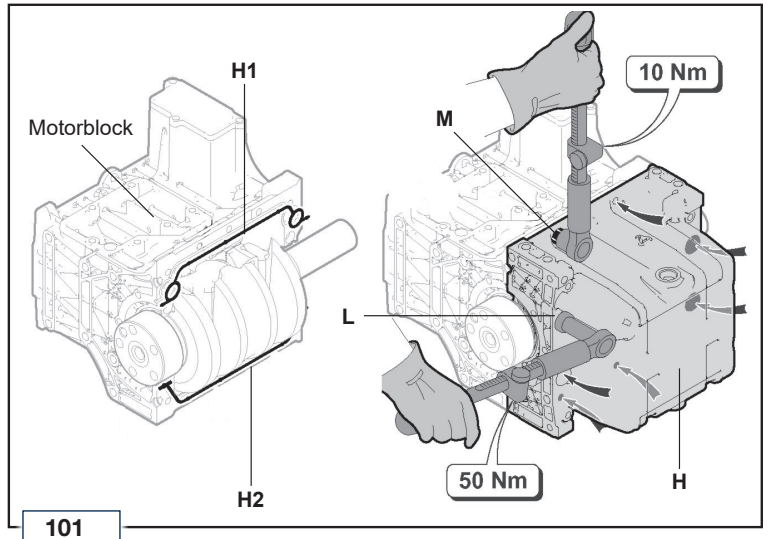
#### WICHTIG

- Kontrollieren, dass die Kontaktoberflächen und die Bezugsstifte mängelfrei und sauber sind.
- Kontrollieren, dass im Motorblockraum und dem Kurbelgehäuse keine Rückstände oder Fremdkörper vorhanden sind.

1. Die neuen Dichtungen (H1-H2) der Berührungfläche des Motorblocks mit dem Kurbelgehäuse einbauen.
2. Das Kurbelgehäuse (H) einbauen und die Schrauben (L-M) eindrehen.
3. Die Schrauben (L) provisorisch über Kreuz eindrehen.



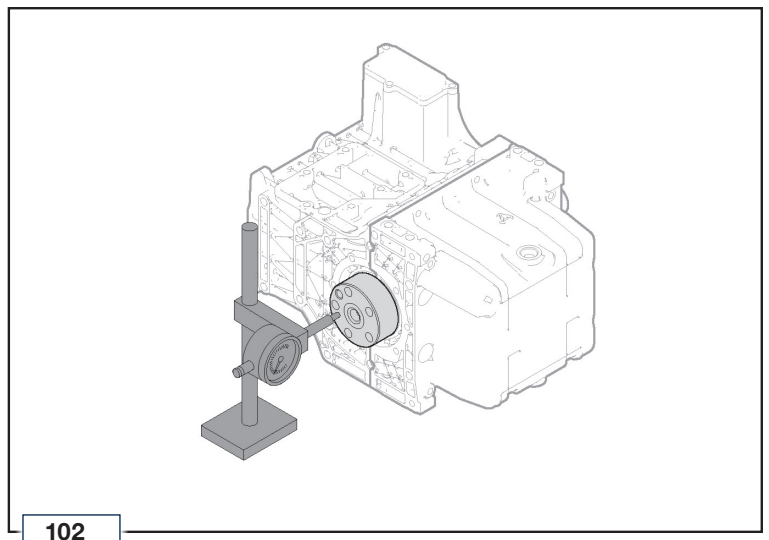
4. Die Schrauben (**M**) abwechselnd eindrehen.
5. Die Schrauben (**L**) endgültig über Kreuz mit einem Anzugsmoment von 50 Nm festziehen.
6. Die Schrauben (**M**) endgültig und abwechselnd mit einem Anzugsmoment von 10 Nm festziehen.



#### 7.5.4 Prüfung des axialen Spiels der Kurbelwelle

Um das axiale Spiel der Kurbelwelle zu ermitteln, muss die Kurbelwelle mit Kurbelgehäuse eingebaut werden. Für das korrekte Verfahren siehe "Einbau des Kurbelgehäuses".

1. Mit einer Messuhr die axiale Verschiebung der Kurbelwelle messen. Die axiale Verschiebung muss zwischen 0,130 und 0,313 mm liegen. Liegt die axiale Verschiebung über den angegebenen Werten, müssen die größeren Druckhalbringe eingebaut werden, wozu das Kurbelgehäuse wieder ausgebaut werden muss (siehe "Kontrolle der Abmessungen und Überholung der Kurbelwelle").

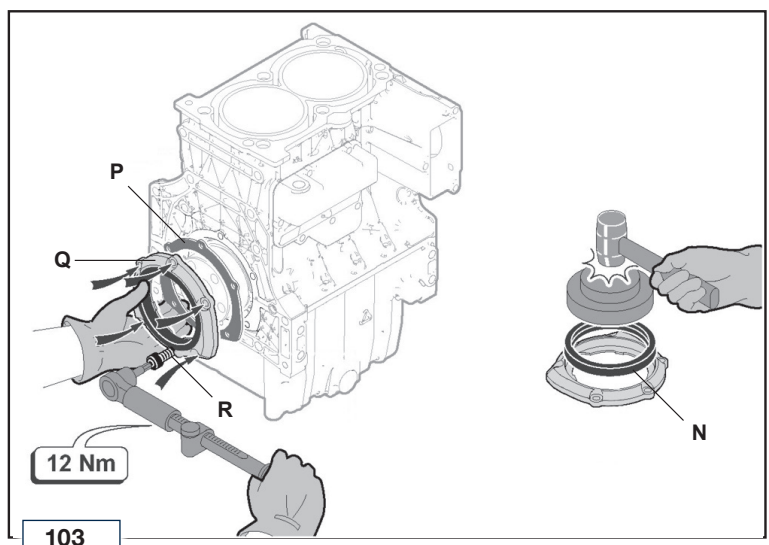


#### 7.5.5 Einbau der Kurbelwellenflansch (Schwungradseite)

1. Die Flansch und den Sitz des Dichtringes (**N**) reinigen.
2. In die Flansch (**Q**) einen neuen Dichtring (**N**) mit Hilfe des Eindrückwerkzeuges einbauen.

**WICHTIG**

- Aufgrund der wichtigen Funktion dieses Dichtringes dürfen nur Original-Ersatzteile verwendet werden.
3. Prüfen, dass die Kontaktoberflächen unbeschädigt und sauber sind.

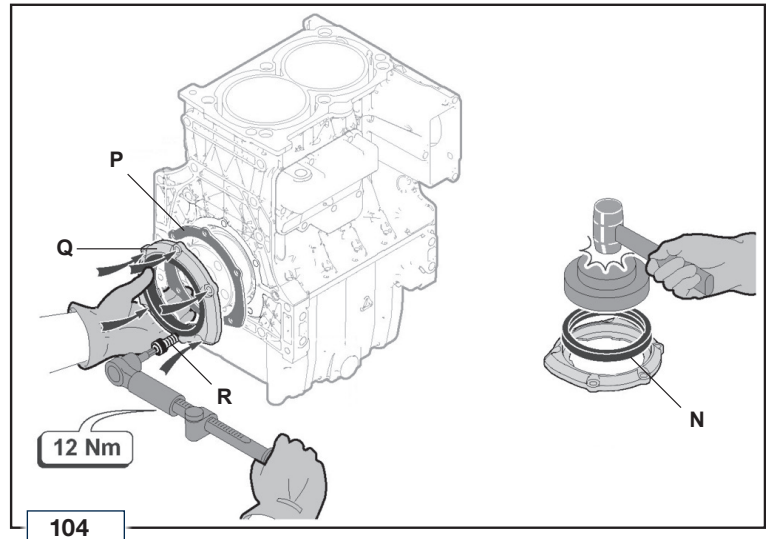


4. Eine neue Dichtung (P) anbringen.
5. Die Flansch (Q) einbauen und die Schrauben (R) eindrehen.

**WICHTIG**

- Während dieser Arbeit darauf achten, dass der Dichtring nicht beschädigt wird.

6. Die Schrauben (R) endgültig über Kreuz mit einem Anzugsmoment von 12 Nm festziehen.



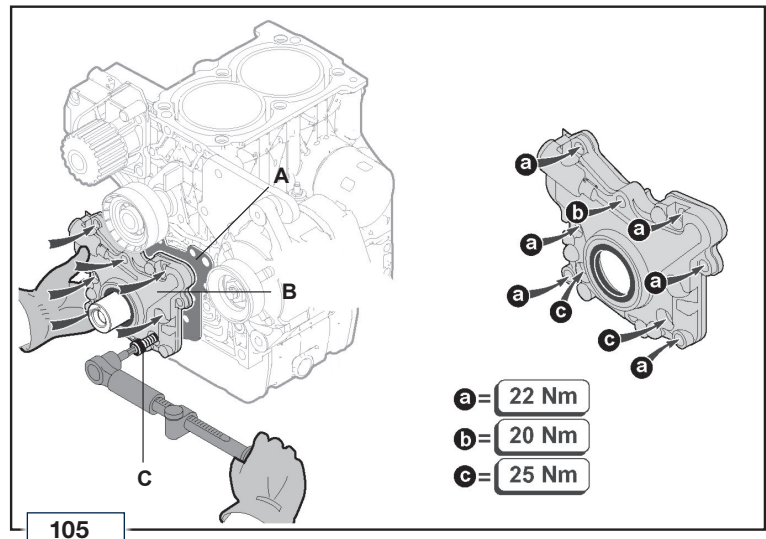
### 7.5.6 Installation der Ölpumpe

Vor dem Einbau der Ölpumpe prüfen, dass keine Funktionsstörungen auftreten (siehe "Kontrolle und Überholung der Ölpumpe")

**WICHTIG**

- Prüfen, dass die Kontaktoberflächen unbeschädigt und sauber sind.

1. Eine neue Dichtung (A) anbringen.



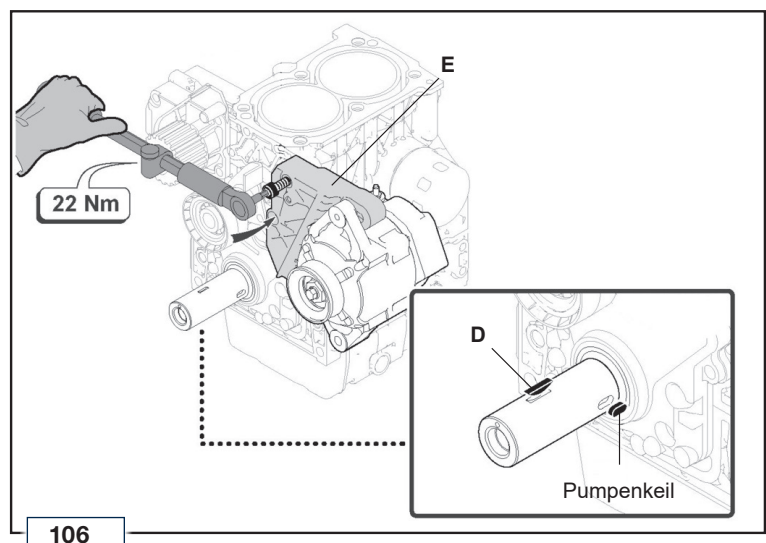
2. Den Aktivierungskeil der Ölpumpe an der Kurbelwelle einstecken.

3. Den Kolben Nr. 1 (Schwungradseite) auf OT bringen, damit der Aktivierungskeil der Ölpumpe mit der Aussparung der Flansch übereinstimmt und eingebaut werden kann.

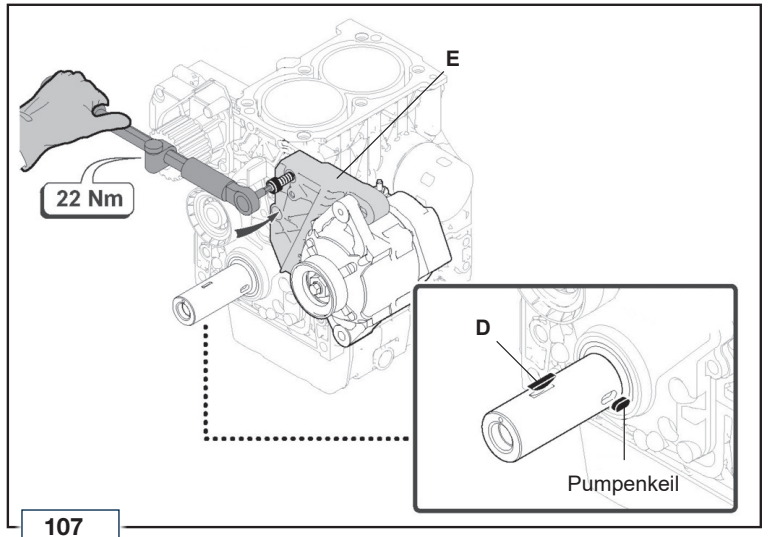
4. Die Pumpe (B) einbauen und die Schrauben (C) eindrehen.

**WICHTIG**

- Während dieser Arbeit darauf achten, dass der Dichtring nicht beschädigt wird.



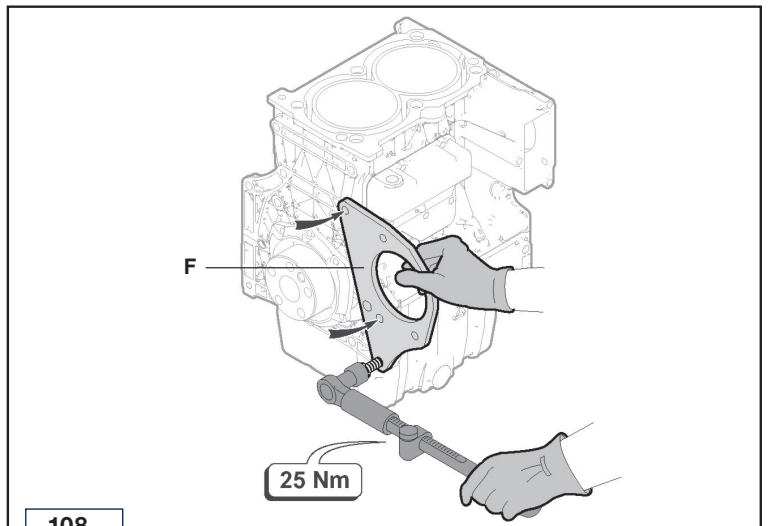
5. Die Schrauben endgültig über Kreuz anziehen und dabei auf die entsprechenden Anzugsmomente jeder Schraube achten (siehe Abbildung).
6. Den Aktivierungskeil (D) an der Kurbelwelle einstecken.
7. Die Generatorhalterung (E) einbauen und die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 22 Nm anziehen.



107

### 7.5.7 Einbau des Schwungrades

1. Die Halterung (F) einbauen und die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 25 Nm festziehen.



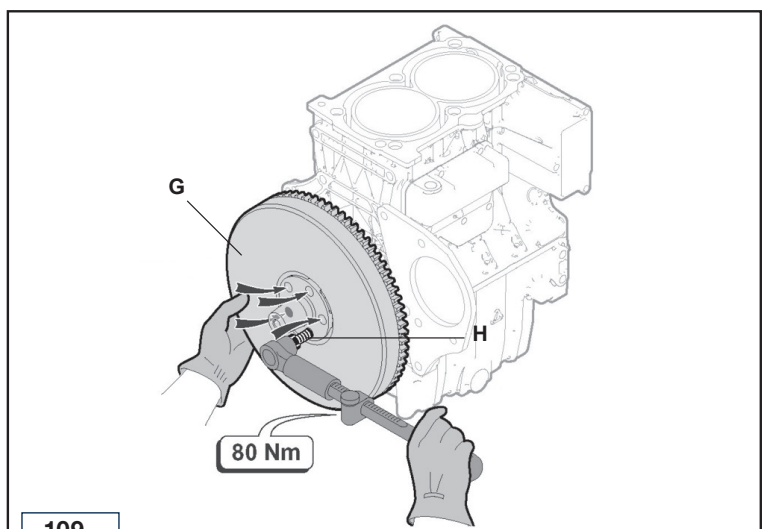
108

2. Das Schwungrad (G) einbauen und die Schrauben (H) eindrehen.
3. Die Schrauben provisorisch über Kreuz eindrehen.
4. Die Schrauben endgültig über Kreuz mit einem Anzugsmoment von 80 Nm festziehen.



#### **WICHTIG**

- Das Schwungrad mit der Hand drehen und prüfen, ob sich die mechanischen Bauteile ordnungsgemäß bewegen.



109

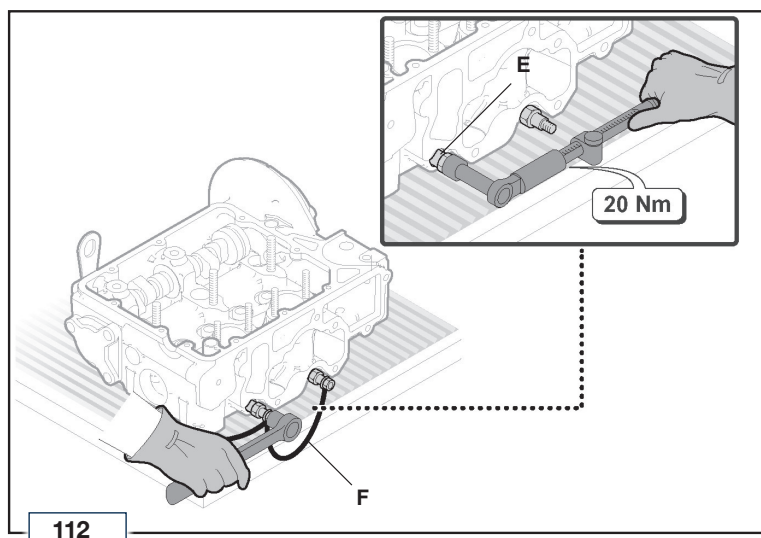
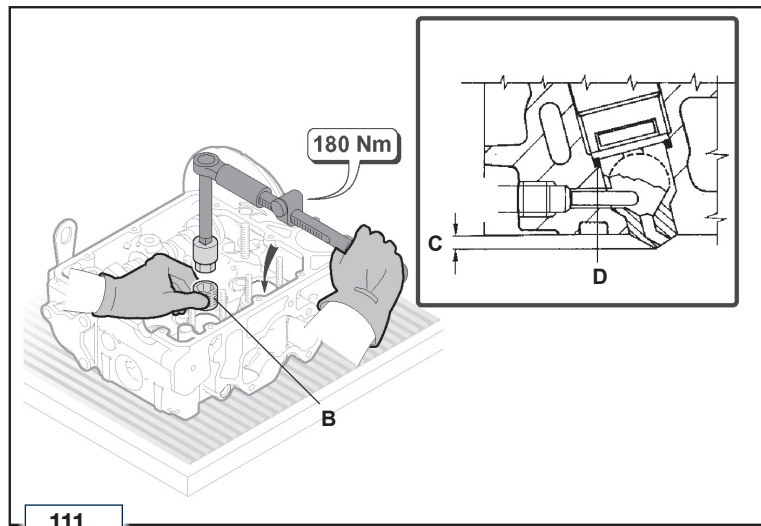
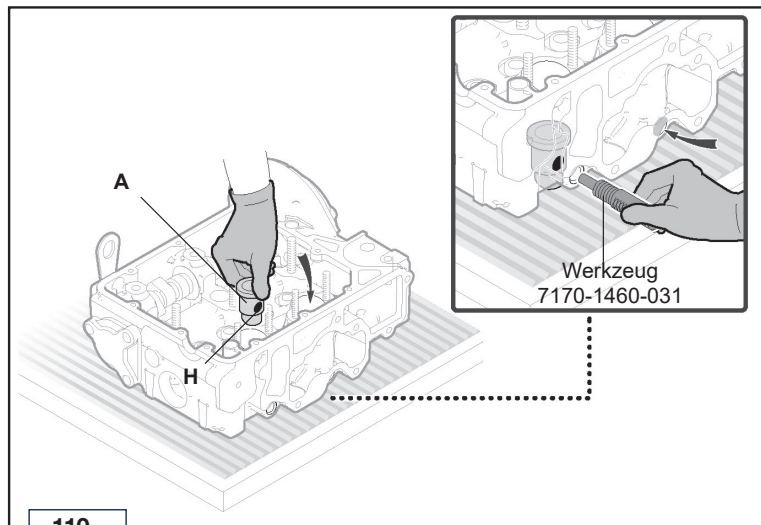
## 7.6 INSTALLATION ZYLINDERKOPF UND BAUTEILE

### 7.6.1 Einbau der Vorverbrennungskammer

#### WICHTIG

- Prüfen, dass die Kontaktoberflächen unbeschädigt und sauber sind.

1. Die Vorbrennkammer (A) so einbauen, dass die Bohrung (H) mit der der Vorglüherkerze übereinstimmt.
2. Das Werkzeug "7107-1460-031" in den Sitz der Vorglüherkerze einstecken, um die Vorbrennkammer während dem Festziehen der Überwurfmutter (B) zu blockieren.
3. Ein Produkt gegen Festfressen am Gewinde der Überwurfmutter (B) und an der Kontaktoberfläche mit der Vorbrennkammer auftragen.
4. Die Überwurfmutter (B) einbauen.
5. Die Überwurfmutter provisorisch mit einem Anzugsmoment von 100 Nm festziehen.
6. Kontrollieren, dass der Überstand (C) der Vorbrennkammer zwischen 3,56 und 4,04 mm liegt. Überschreitet der Überstand (C) den angegebenen Wert, ein Distanzstück (D) (als Ersatzteil geliefert) unter der Vorbrennkammer (A) einsetzen.
7. Die Überwurfmutter endgültig mit einem Anzugsmoment von 180 Nm festziehen.
8. Das Werkzeug entfernen und die Vorglüherkerze einbauen (E).
9. Die Glühkerze mit einem Anzugsmoment von 20 Nm festziehen.
10. Die selbe Arbeit an der anderen Vorbrennkammer wiederholen.
11. Das Versorgungskabel (F) der Kerzen anklemmen.





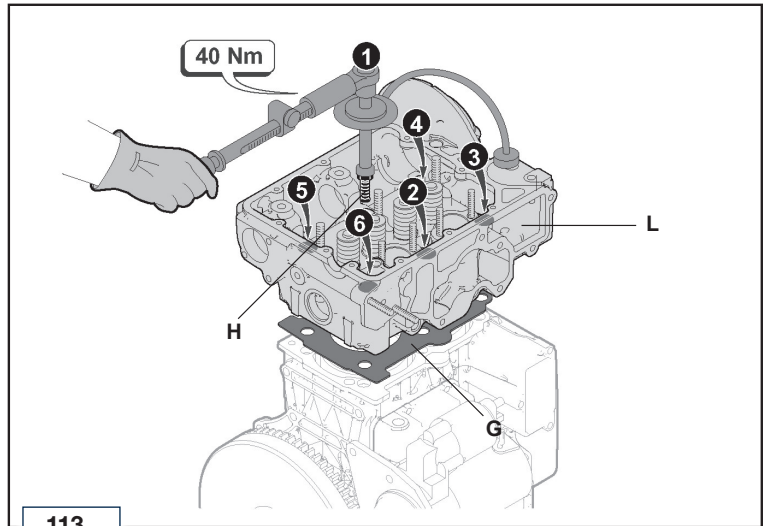
**7.6.2 Einbau des Zylinderkopfes**



**WICHTIG**

- Kontrollieren, dass im Zylinderkopf und den Zylindern keine Rückstände oder Fremdkörper vorhanden sind.
- Kontrollieren, dass die Kontaktoberflächen unbeschädigt und sauber sind.

1. Eine neue Dichtung (**G**) anbringen.
2. Die Dicke der einzubauenden Dichtung ermitteln (siehe "Kontrolle Spaltmaß")
3. Kontrollieren, dass die Länge der Schrauben (**H**) nicht mehr als 92 mm beträgt. Anderenfalls die Schrauben ersetzen.
4. Die Schrauben (**H**) gut schmieren.
5. Den Zylinderkopf (**L**) einbauen und die Schrauben (**H**) eindrehen.
6. Die Schrauben nacheinander (siehe Abbildung) mit einem Anzugsmoment von 40 Nm festziehen.



113



**WICHTIG**

- Um die Schrauben anzuziehen einen Dynamometerschlüssel
- mit Werkzeug für Winkelanzug benutzen.

7. Die Schrauben nochmals um 90° im Uhrzeigersinn anziehen.
8. Die Schrauben endgültig mit einer weiteren Drehung um 90° festziehen.



**WICHTIG**

- Gehören die Schrauben (**H**) zur Klasse 10.9, beträgt der Anzugsmoment 60 Nm und sie müssen nicht nochmals angezogen werden.

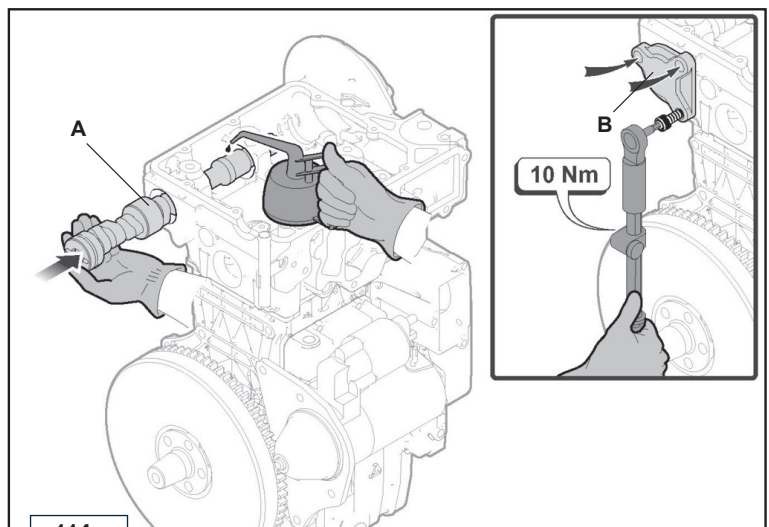
**7.6.3 Einbau der Nockenwelle**



**WICHTIG**

- Kontrollieren, dass die Nockenwelle und ihr Sitz mängelfrei und sauber sind.

1. Die Nockenwelle (**A**) und ihren Sitz schmieren.
2. Die Nockenwelle in ihren Sitz einbauen.
3. Einen neuen O-Ring (**B**) an der Abdeckung einbauen.
4. Die Abdeckung (**B**) einbauen und die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 10 Nm festziehen.

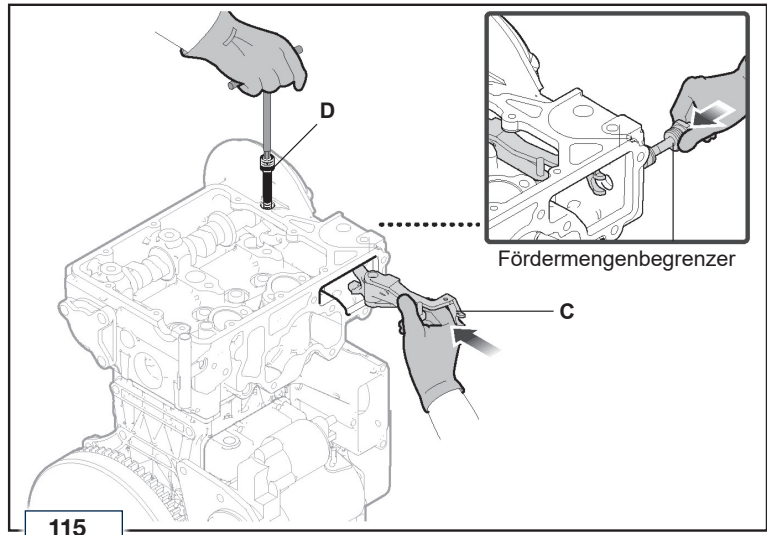


114

### 7.6.4 Einbau Drehzahlregler und Fördermengenbegrenzer

#### WICHTIG

- Kontrollieren, dass alle Bauteile gereinigt und getrocknet wurden.
  - Die Integrität aller Bauteile prüfen und ggf. diese durch Original-Ersatzteile ersetzen.
1. Die Gestänge (C) einbauen und mit der Schraube (D) mit einem Anzugsmoment von 0,70 Nm anziehen.
  2. Den Fördermengenbegrenzer einbauen.

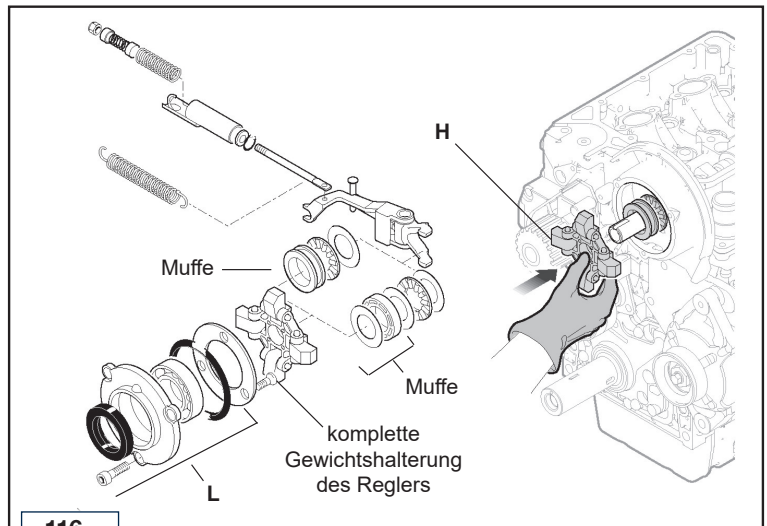


115

3. Die Drehbauteile an der Nockenwelle einbauen.

#### WICHTIG

- Die Drehbauteile werden in verschiedenen Versionen hergestellt. Für den Einbau bezieht man sich auf die betreffende Abbildung.
1. Die Gewichtsgruppe (H) an der Nockenwelle einbauen.
  2. Diese Arbeit bei offener Gewichtsgruppe ausführen, damit sie sich auf der Muffenfläche schließen.
  3. Die Integrität aller Bauteile der Abdeckung (L) prüfen und ggf. diese durch Original-Ersatzteile ersetzen.



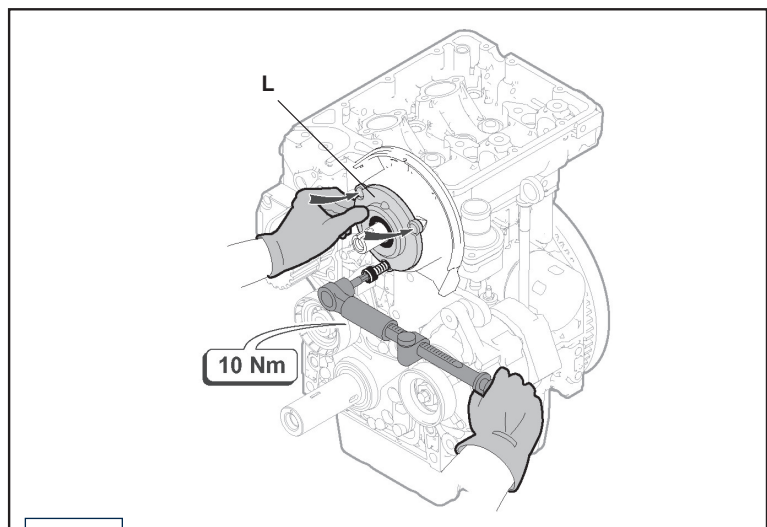
116

#### WICHTIG

- Prüfen, dass die Kontaktoberflächen unbeschädigt und sauber sind.
3. Einen neuen O-Ring (L) an der Abdeckung einbauen.
  4. Die Abdeckung (L) einbauen und die Schrauben eindrehen, aber nicht festziehen.
  5. Die Schrauben endgültig und abwechseln mit einem Anzugsmoment von 10 Nm festziehen.

#### WICHTIG

- Prüfen, dass die Nockenwelle kein axiales Spiel hat und frei drehen kann.



117

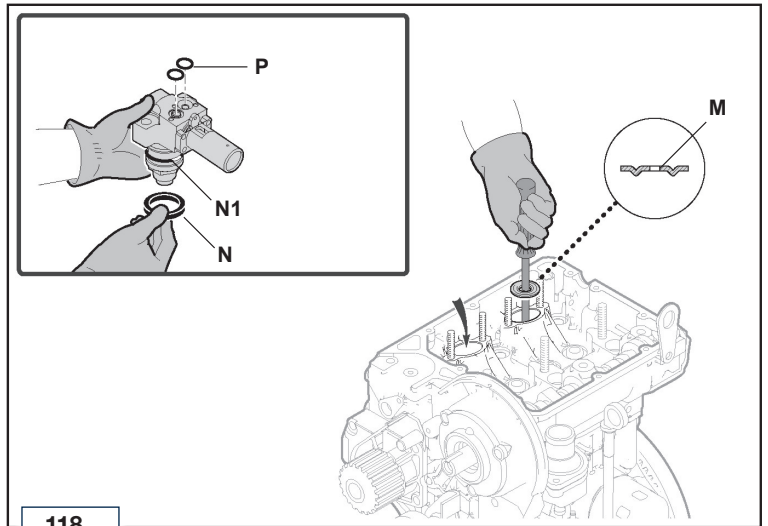
**7.6.5 Einbau der Pumpen-Einspritzdüsen**



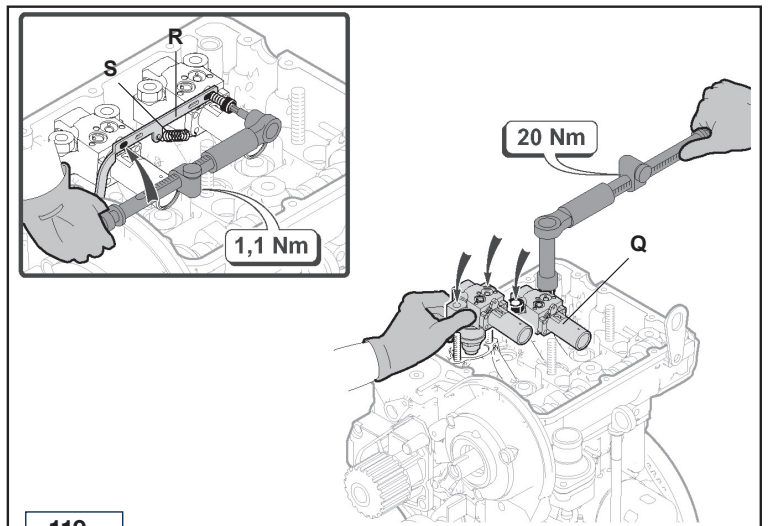
**WICHTIG**

- Die Integrität aller Bauteile prüfen und ggf. diese durch Original-Ersatzteile ersetzen.
- Vor dem Einbau der Einspritzdüsen müssen immer die Flamm Sperre, die Kupferdichtung, die O-Ringe und die Öldichtringe ersetzt werden.
- Immer kontrollieren, dass die Einstellung der Einspritzdüsen korrekt ist (siehe "Einstellung der Einspritzdüsen")

1. Die Flamm Sperre (**M**) in den Sitz der Einspritzdüse wie in Abbildung einbauen.
2. Die Kupferdichtung (**N**) und den O-Ring für die Ölabdichtung (**N1**) gut einfetten.
3. Die Einspritzdüsen (**Q**) einbauen und die Muttern locker eindrehen.
4. Die Muttern provisorisch mit einem Anzugsmoment von 10 Nm festziehen.
5. Die Muttern endgültig mit einem Anzugsmoment von 20 Nm festziehen.
6. Die Verbindungsstange (**R**) am Stift der Gestängen einhaken und an den Einspritzdüsen befestigen, ohne die Schrauben komplett anzuziehen.
7. Die Schrauben endgültig mit einem Anzugsmoment von 1,1 Nm festziehen.
8. Die Feder (**S**) einhaken.



118



119

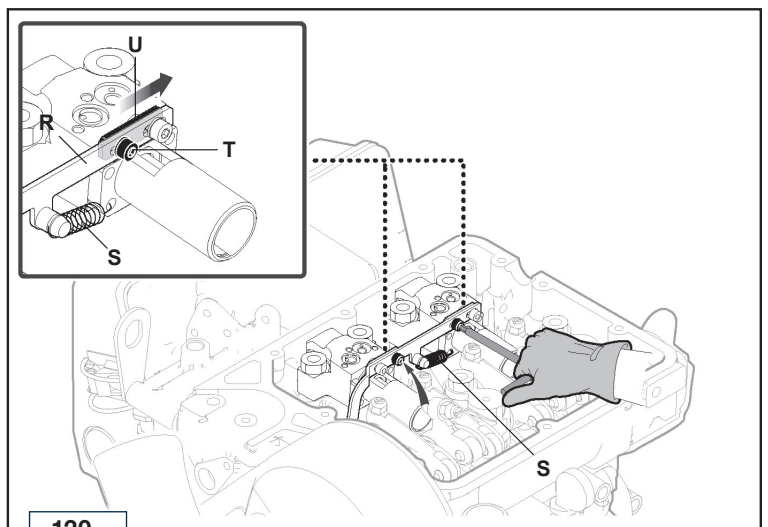


**WICHTIG**

- Nachstehende Arbeiten nur ausführen, wenn die Pumpen ersetzt wurden. Anderenfalls sofort bei Punkt 13 fortfahren.

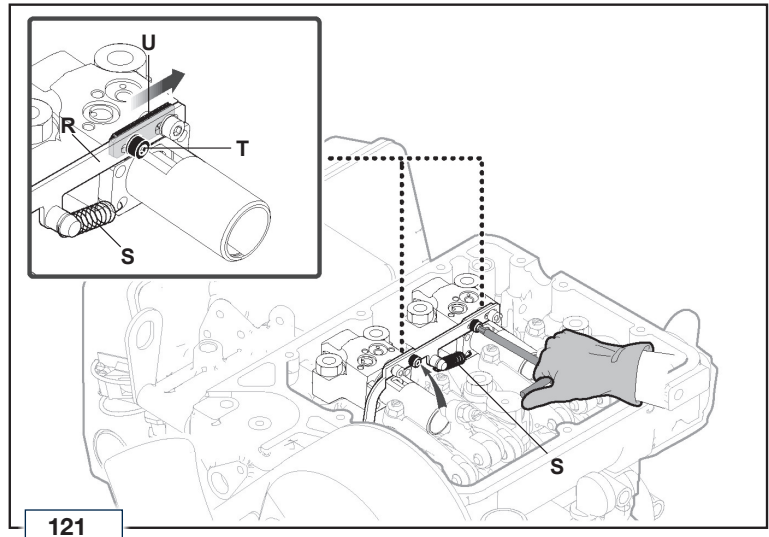
Die Pumpen-Einspritzdüsen für den Motorstart wie nachstehend vorbereiten.

9. Die Schrauben (**T**) jeder Einspritzdüse lockern.
10. Die Platten (**U**) in Richtung Schwungrad verschieben, um die Fördermenge der Einspritzdüsen auf die maximale Leistung zu bringen.

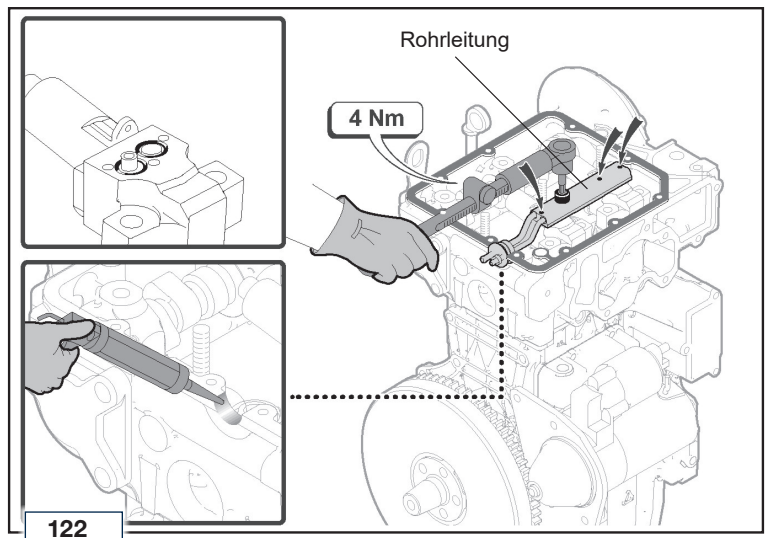


120

11. Die Schrauben (T) mit einem Anzugsmoment von 1,1 Nm anziehen.
12. Den Ausgleich der Einspritzdüsenleistung ausführen (siehe "Abgleich der Einspritzdüsenleistung").



13. Neue O-Ringe an den Pumpen-Einspritzdüsen montieren.
14. Silikondichtmittel am Sitz der festen Versorgungsleitung anbringen.
15. Feste Versorgungsleitung einbauen und die Schrauben eindrehen, aber nicht festziehen.
16. Die Schrauben endgültig mit einem Anzugsmoment von 4 Nm festziehen.
17. Die Kipphebelabdeckung einbauen (siehe "Einbau Kipphebelabdeckung")

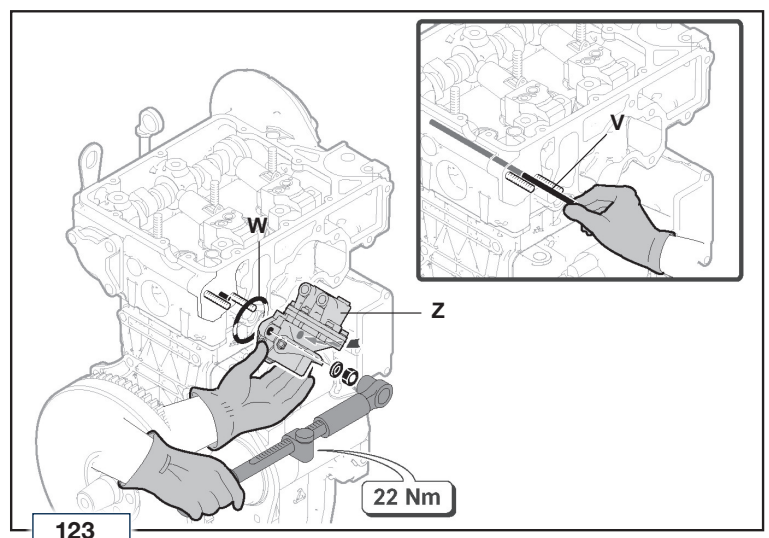


### 7.6.6 Einbau Membrankraftstoffpumpe

#### WICHTIG

- Kontrollieren, dass die Kontaktoberflächen unbeschädigt und sauber sind.
- Kontrollieren, dass die Länge des Stößelschafts zwischen 153,15 und 153,25 mm liegt, anderenfalls ersetzen.

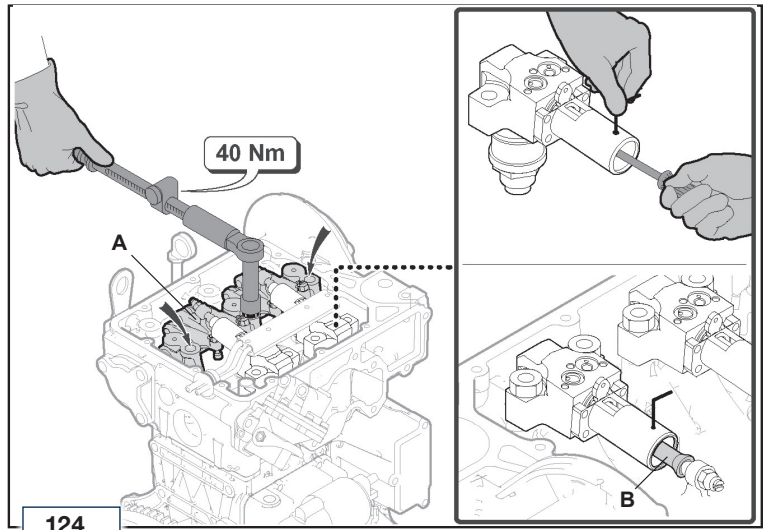
1. Den Stößelschaft (V) einsetzen.
2. Einen neuen O-Ring (W) einbauen.
3. Die Kraftstoffpumpe (Z) einbauen und die Muttern locker eindrehen.
4. Die Muttern endgültig mit einem Anzugsmoment von 22 Nm festziehen.
5. Die Leitungen an der Pumpe anschließen



**7.6.7 Einbau der Kipphebel**

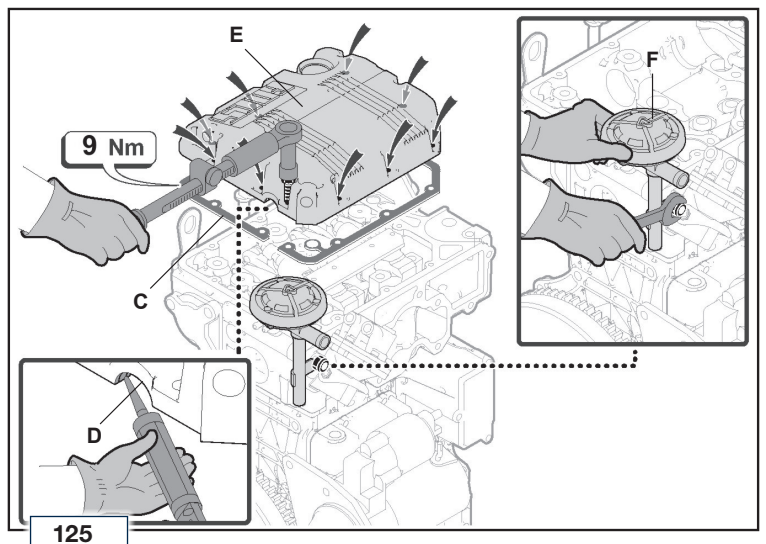
**WICHTIG**

- Prüfen, dass die Kontaktoberflächen unbeschädigt und sauber sind.
1. Den Pumpenteller kraftvoll durchdrücken, um einen Dorn einzusetzen, der den Einbau der Kipphebel (B) erleichtert.
  2. Die Kipphebelgruppe (A) einbauen.
  3. Die Kipphebel (B) für die Aktivierung der Einspritzdüsen einsetzen.
  4. Die Muttern von Hand einschrauben.
  5. Die Muttern provisorisch mit einem Anzugsmoment von 20 Nm festziehen.
  6. Die Muttern endgültig und abwechseln mit einem Anzugsmoment von 40 Nm festziehen.
  7. Die Dornen entfernen und prüfen, dass die Kipphebel (B) korrekt eingebaut sind.


**124**
**7.6.8 Einbau der Kipphebelabdeckung**

**WICHTIG**

- Kontrollieren, dass die Kipphebelabdeckung gereinigt und getrocknet wurde.
  - Kontrollieren, dass die Kontaktoberflächen unbeschädigt und sauber sind.
1. Eine neue Dichtung (C) anbringen.
  2. Silikondichtmittel am Sitz (D) der festen Versorgungsleitung anbringen.
  3. Die Abdeckung (E) einbauen und die Schrauben eindrehen, aber nicht festziehen.
  4. Die Schrauben endgültig über Kreuz mit einem Anzugsmoment von 9 Nm festziehen.
  5. Das Unterdruckventil (F) einbauen.


**125**

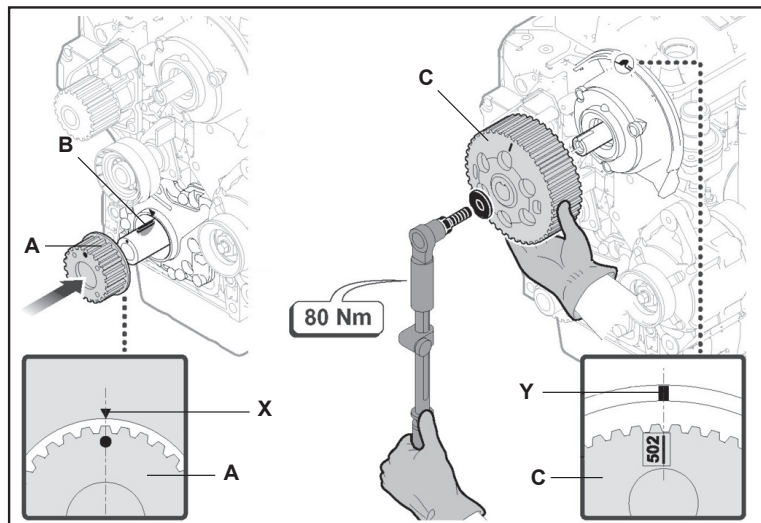
## 7.7 INSTALLATION DES ANTRIEBS DER VENTILSTEUERUNG

### 7.7.1 Einbau der Antriebsriemenscheiben

1. Den Aktivierungskeil (B) an der Kurbelwelle einstecken.
2. Die Riemenscheibe (A) einbauen.
3. Die Riemenscheibe (C) einbauen und die Schraube mit einem Anzugsmoment von 80 Nm festziehen.

 **WICHTIG**

- Um die korrekte Taktierung des Antriebs zu garantieren, müssen die Kerben der Riemenscheiben (A - C) mit den entsprechenden Taktierungskerben (X-Y) übereinstimmen.



126

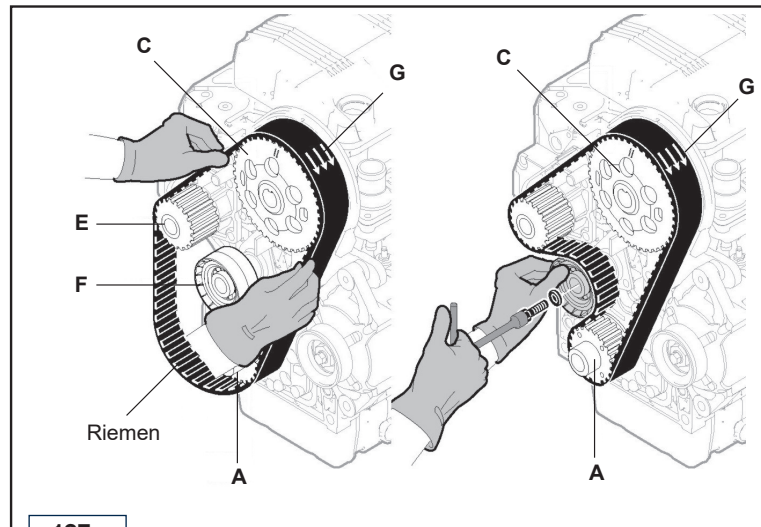
### 7.7.2 Einbau des Steuerriemens

1. Den Riemen auf die Riemenscheibe (C) setzen, gespannt halten und auf die Riemenscheibe (A) ziehen.

 **WICHTIG**

- Die Bezugspfeile (G) des Riemen wie in Abbildung ausrichten.
- Jedes Mal, wenn der Steuerriemen ausgebaut wird, muss er durch ein Original-Ersatzteil ersetzt werden.

2. Den Riemen in den beiden Riemenscheiben halten und auf die Führungsrolle (F) und die Riemenscheibe (E) ziehen.
3. Den Riemen mit der Führungsrolle (F) spannen und diese provisorisch befestigen.

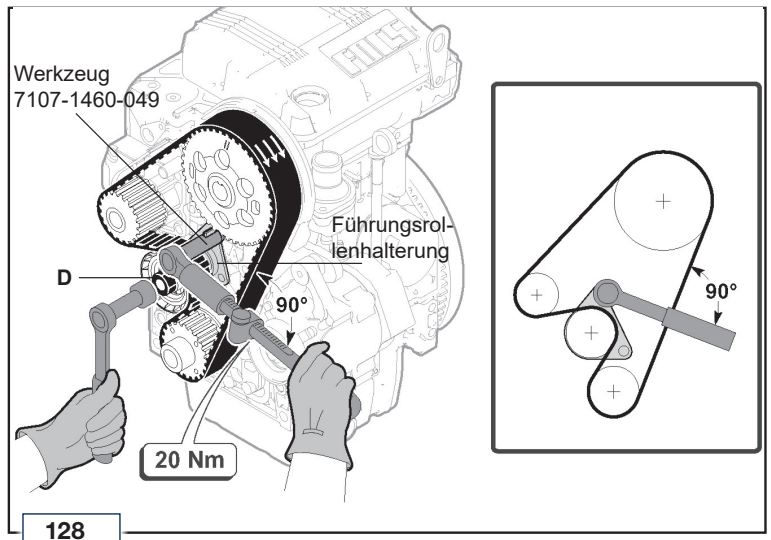


127

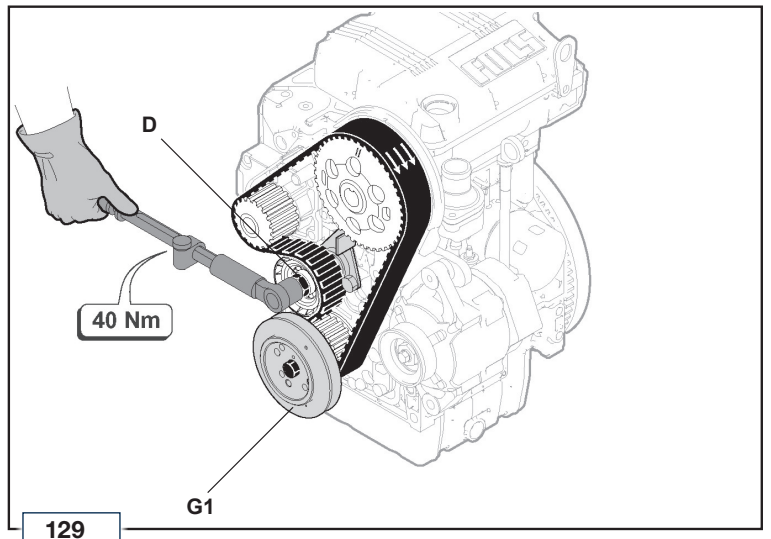
 **WICHTIG**

- Um die Taktierung des Motors zu garantieren, muss der Riemen während dem Einbau in den beiden Riemenscheiben (A-C) gehalten werden, während diese mit den Kerben ausgerichtet sein müssen.

4. Das Werkzeug "7107-1460-049" in den Hebel der Führungsrollenhalterung einsetzen.
5. Den Drehmomentenschlüssel auf einen Anzugsmoment von 20 Nm einstellen und in das Werkzeug montieren, während der Hebel senkrecht zum Riemen steht.
6. Die Mutter (D) leicht lockern.
7. Den Drehmomentenschlüssel im Uhrzeigersinn drehen, um den Riemen mit 20 Nm zu spannen. Nachdem der vorgesehene Anzugsmoment (20 Nm) erreicht wurde, die Mutter (D) provisorisch anziehen, damit der Riemen nicht gelockert wird.



8. Die Riemenscheibe (G1) einbauen.
9. Die Mutter (D) endgültig mit einem Anzugsmoment von 40 Nm festziehen.
10. Die Kurbelwelle um einige Umdrehungen drehen, um den Riemen zu setzen und korrekt zu positionieren.
11. Zuerst prüfen, dass die Kerben der Riemenscheiben (Kurbelwelle und Nockenwelle) mit den entsprechenden Kerben für die Phaseinstellung übereinstimmen.
12. Nochmals das Werkzeug in den Hebel der Führungsrollenhalterung montieren und die Schritte wiederholen, um die Riemenspannung zu überprüfen.
13. Die Riemenscheibe (G1) ausbauen.



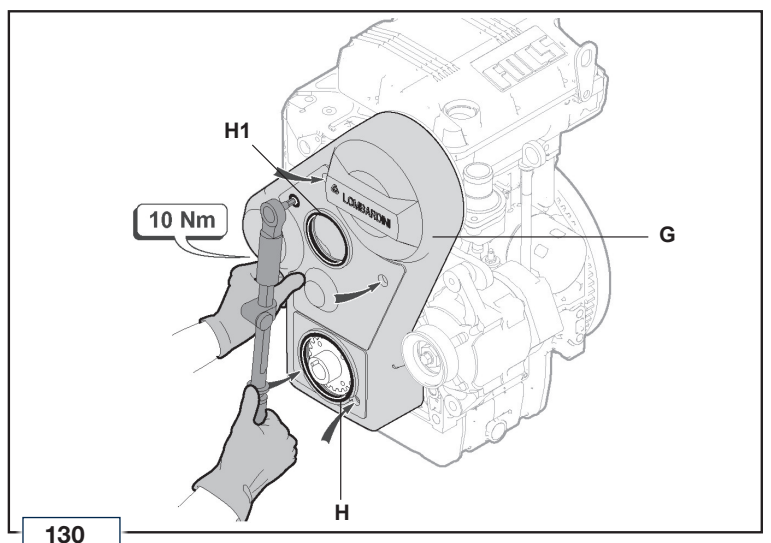
### 7.7.3 Einbau der Abdeckung des Antriebs

1. 1 - Das Gehäuse (G) einbauen, ohne die Schrauben komplett anzuziehen.
- 2.
3. 2 - Die Schrauben endgültig und abwechseln mit einem Anzugsmoment von 10 Nm festziehen.



#### WICHTIG

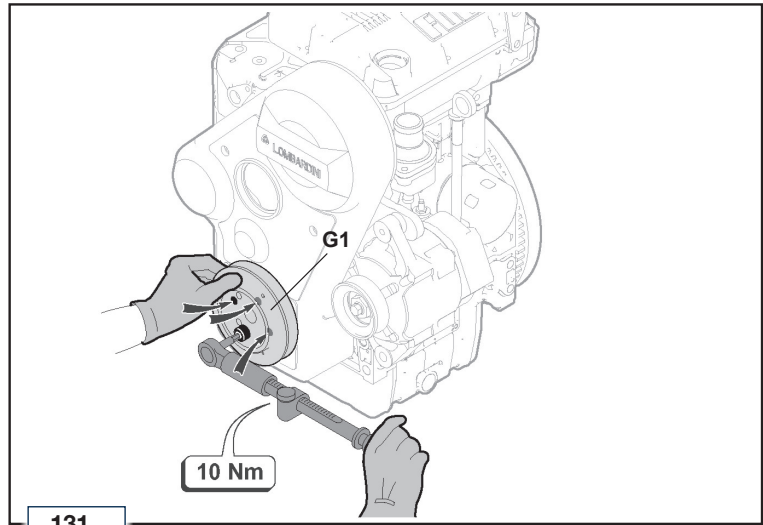
- Wenn die Staubschutzringe (H-H1) und die Umfangsdichtung ersetzt werden müssen, muss man aus technisch-konstruktiven Gründen das komplette Gehäuse (G) bestellen.



## 7.8 INSTALLATION DES LÜFTERRADANTRIEBES

### 7.8.1 Einbau der Riemenscheiben des Lüfterradantriebes

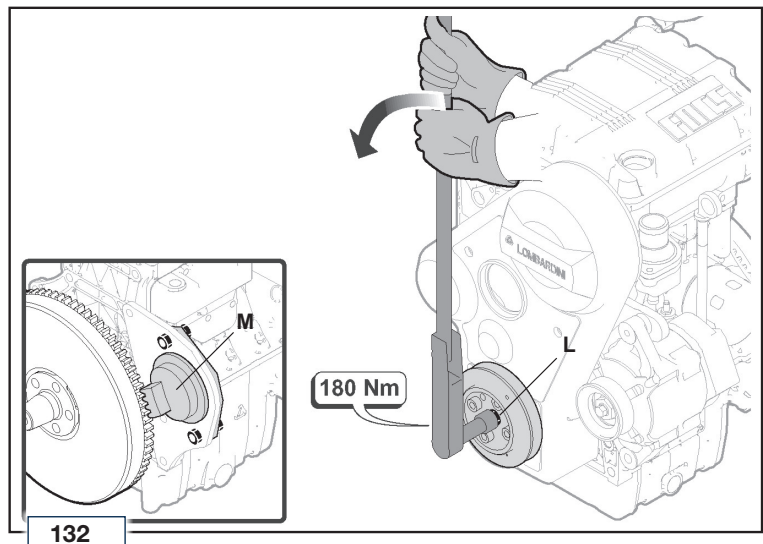
1. Die Integrität aller Bauteile prüfen und ggf. diese durch Original-Ersatzteile ersetzen.
2. Die Riemenscheibe (**G1**) einbauen, ohne die 4 Schrauben komplett anzuziehen.
3. Die Schrauben endgültig über Kreuz mit einem Anzugsmoment von 10 Nm festziehen.



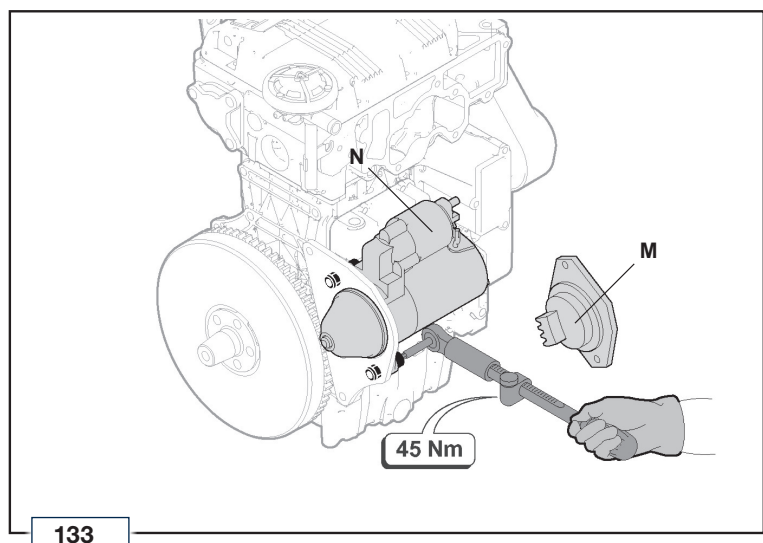
4. Das Werkzeug einbauen, um die Drehung der Kurbelwelle zu blockieren.
5. Ein Produkt gegen Festfressen auf dem Gewinde der Schraube (**L**) auftragen.

#### WICHTIG

- Um die Schraube mit Linksgewinde anzuziehen, muss sie gegen den Uhrzeigersinn angezogen werden.
6. Die Schraube (**L**) mit einem Anzugsmoment von 180 Nm festziehen.

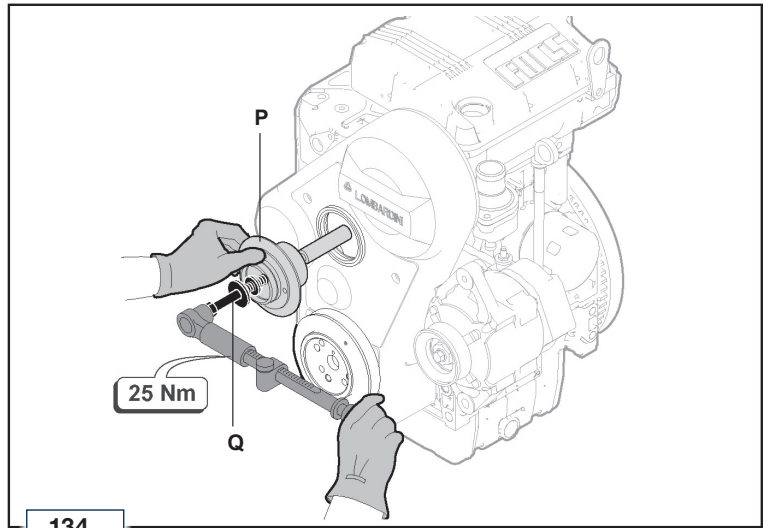


7. Das Werkzeug (**M**) entfernen.
8. Den Anlasser (**N**) wieder einbauen und die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 45 Nm festziehen.





9. Die Riemenscheibe (**P**), die entsprechenden Unterlegscheiben und das Distanzstück einbauen.
10. Die Schraube (**Q**) mit einem Anzugsmoment von 25 Nm festziehen.



134

**7.8.2 Einbau des Riemens für den Lüfterradantrieb**

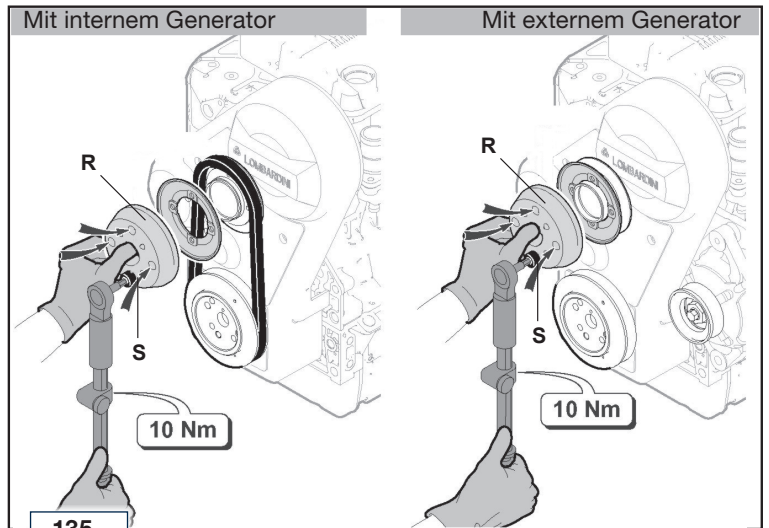
Der Motor kann mit einem externen oder mit einem internen Generator ausgestattet sein.

**Mit internem Generator**

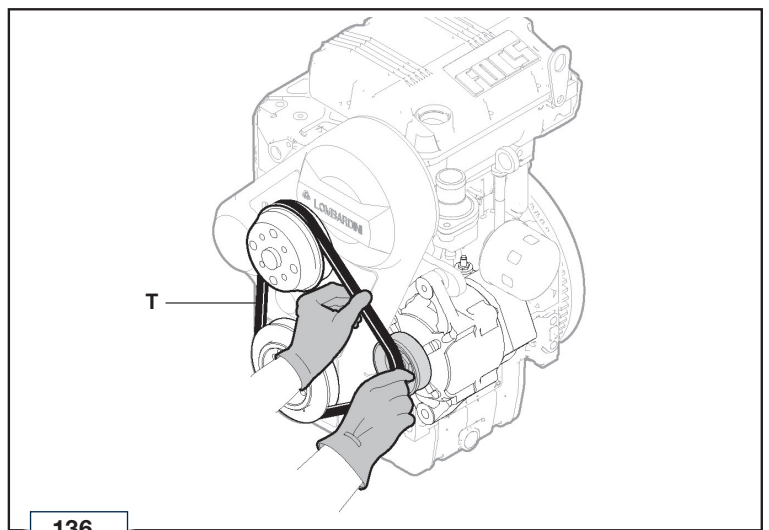
1. Den Riemen, die Flansch und die Nabe der Riemenscheibe (**R**) einbauen.
2. Die Schrauben (**S**) mit einem Anzugsmoment von 10 Nm festziehen.
3. Den Riemen spannen (siehe "Ersatz Riemen Generator - Lüfterrad")

**Mit externem Generator**

1. Die Flansch und die Nabe der Riemenscheibe (**R**) einbauen.
2. Die Schrauben (**S**) mit einem Anzugsmoment von 10 Nm festziehen.
3. Den Riemen (**T**) einbauen.
4. Den Riemen (**T**) spannen (siehe "Ersatz Riemen Generator - Lüfterrad").



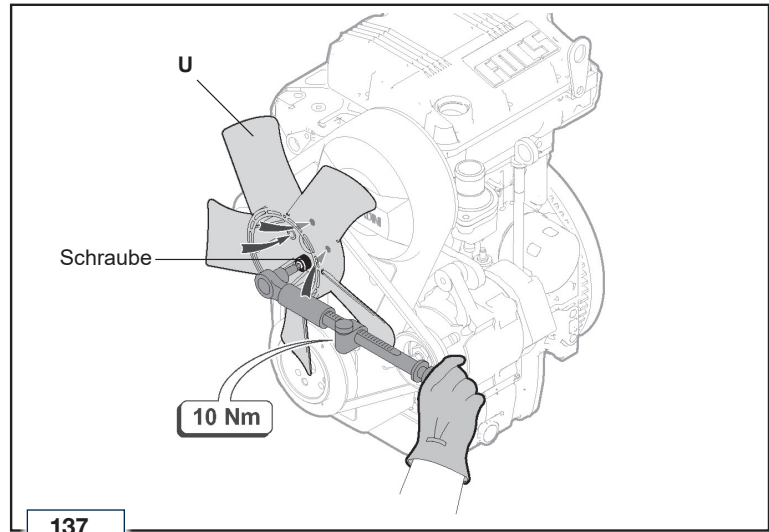
135



136

### 7.8.3 Einbau des Lüfterrads

1. Die Integrität des Lüfterrads kontrollieren und ggf. dieses durch ein Original-Ersatzteil ersetzen.
2. Das Lüfterrad (**U**) einbauen.
3. Die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 10 Nm festziehen.

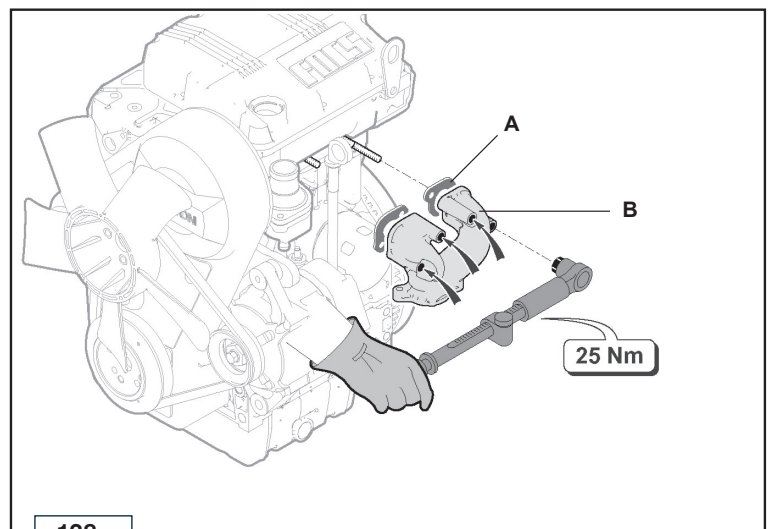


137

## 7.9 INSTALLATION ANSAUG- UND AUSPUFFKRÜMMER

### 7.9.1 Einbau des Auspuffkrümmer

1. Kontrollieren, dass die Leitungen des Krümmer sauber und mängelfrei sind.
2. Prüfen, dass die Kontaktoberflächen unbeschädigt und sauber sind.
3. Eventuelle Abdeckungen von den Leitungen entfernen.
4. Die neuen Dichtungen (**A**) anbringen.
5. Den Krümmer (**B**) einbauen, ohne die Schrauben komplett anzuziehen.
6. Die Muttern endgültig und abwechseln mit einem Anzugsmoment von 25 Nm festziehen.

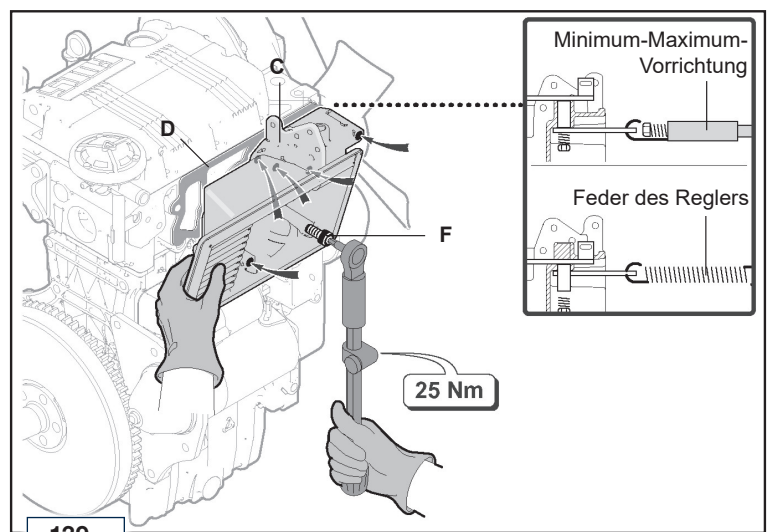


138

### 7.9.2 Einbau des Ansaugkrümmer

#### Plattenfilter

1. Prüfen, dass die Kontaktoberflächen unbeschädigt und sauber sind.
2. Eventuelle Abdeckungen von den Leitungen entfernen.
3. Eine neue Dichtung (**D**) anbringen.
4. Den Krümmer (**C**) dem Zylinderkopf nähern und die Minimum-Maximum-Vorrichtung oder die Feder des Reglers einhaken.
5. Den Krümmer (**C**) einbauen, ohne die Schrauben (**F**) komplett anzuziehen.
6. Die Schrauben endgültig und abwechseln mit einem Anzugsmoment von 25 Nm festziehen.



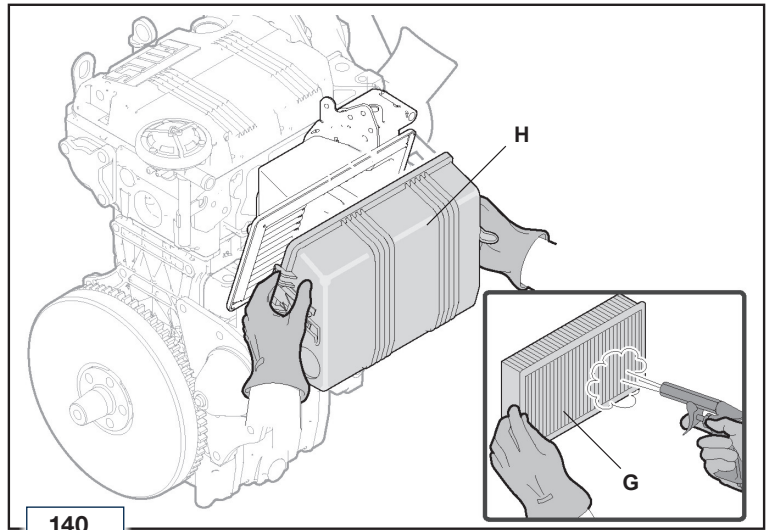
139

7. Den Deckel (H) mit einem Luftstrahl reinigen.
8. Den Filtereinsatz (G) kontrollieren.  
Ggf. den Filtereinsatz herausziehen und wiederholt auf einer flachen Oberfläche abklopfen, um den Schmutz zu entfernen und dann mit einem Luftstrahl abblasen.
9. Den gereinigten Filtereinsatz einbauen oder durch ein Original-Ersatzteil ersetzen.



**WARNUNG**

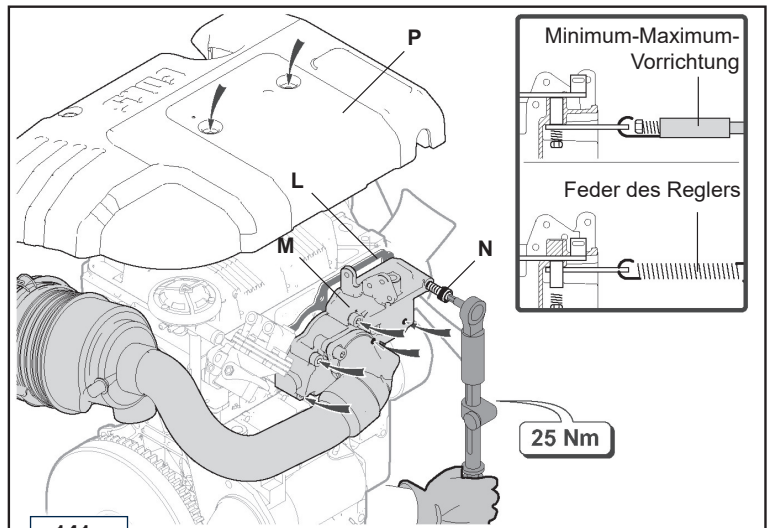
- Keine Flüssigkeiten für die Reinigung des Filtereinsatzes benutzen.
10. Den Deckel (H) einbauen und korrekt einrasten.



140

**Wechselfilter**

1. Prüfen, dass die Kontaktoberflächen unbeschädigt und sauber sind.
2. Eventuelle Abdeckungen von den Leitungen entfernen.
3. Eine neue Dichtung (L) anbringen.
4. Den Krümmer (M) dem Zylinderkopf nähern und die Minimum-Maximum-Vorrichtung oder die Feder des Reglers einhaken.
5. Den Krümmer (M) einbauen, ohne die Schrauben (N) komplett anzuziehen.
6. Die Schrauben endgültig und abwechseln mit einem Anzugsmoment von 25 Nm festziehen.
7. Den Filtereinsatz kontrollieren. Ggf. den Filtereinsatz herausziehen und mit einem Luftstrahl reinigen.
8. Den gereinigten Filtereinsatz einbauen oder durch ein Original-Ersatzteil ersetzen.



141



**WARNUNG**

- Keine Flüssigkeiten für die Reinigung des Filtereinsatzes benutzen.
9. Die Filterabdeckung einbauen.
  10. Die Abdeckung (P) einbauen.



### 8.1 EMPFEHLUNGEN FÜR DEN ERSATZ VON TEILEN

- In diesem Kapitel werden alle Arbeiten für den Ersatz einiger Bauteile und/oder Baugruppen beschrieben, bei denen die Reparatur nicht empfohlen wird.
- Einige dieser Arbeiten werden auch in der Bedienungs- und Wartungsanleitung für den Benutzer beschrieben.
- Vor jedem Eingriff sollte der Bediener alle Geräte und Werkzeuge, die er für die Arbeitsvorgänge braucht, korrekt und sicher bereitstellen.
- 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.
- Wenn nicht ausdrücklich anders angegeben, muss jeder Eingriff bei abgestelltem und erkaltetem Motor ausgeführt werden, um Verbrennungen zu vermeiden.



**WICHTIG**

- Um die speziellen Argumente finden zu können,
- die Sie interessieren, beziehen Sie sich bitte auf das Sachregister.

### 8.2 AUSWECHSELN DES RIEMENS DES GENERATORS - LÜFTERRADES



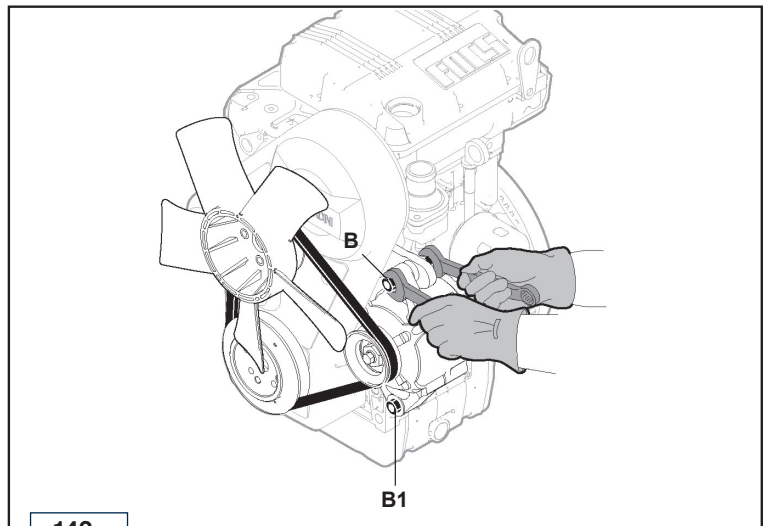
**WICHTIG**

- Der Ersatz kann auch bei Motor im Fahrzeug ausgeführt werden.

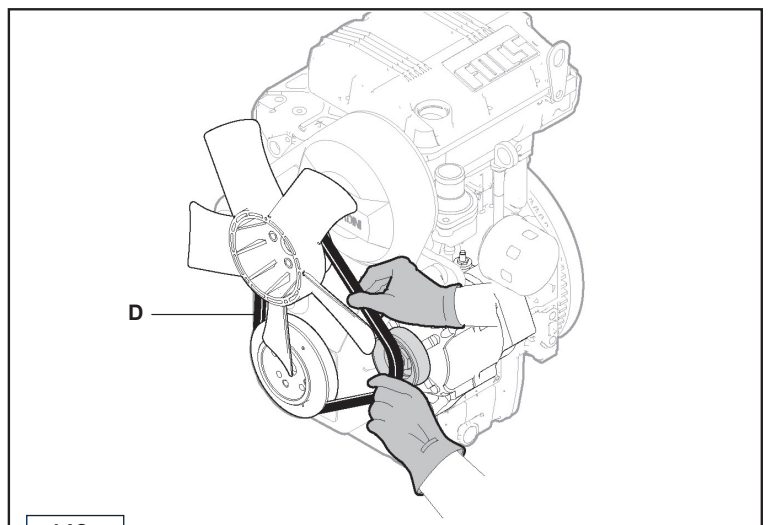
Der Motor kann mit einem externen oder mit einem internen Generator ausgestattet sein.

Mit externem Generator

1. Den Motor abschalten und abkühlen lassen.
2. Die Muttern lockern (**B - B1**).
3. Den Generator manuell bewegen, um den Riemen zu lockern und die Mutter (**B1**) anzuziehen.
4. Den Riemen (**D**) abnehmen und durch ein Original-Ersatzteil ersetzen.



142



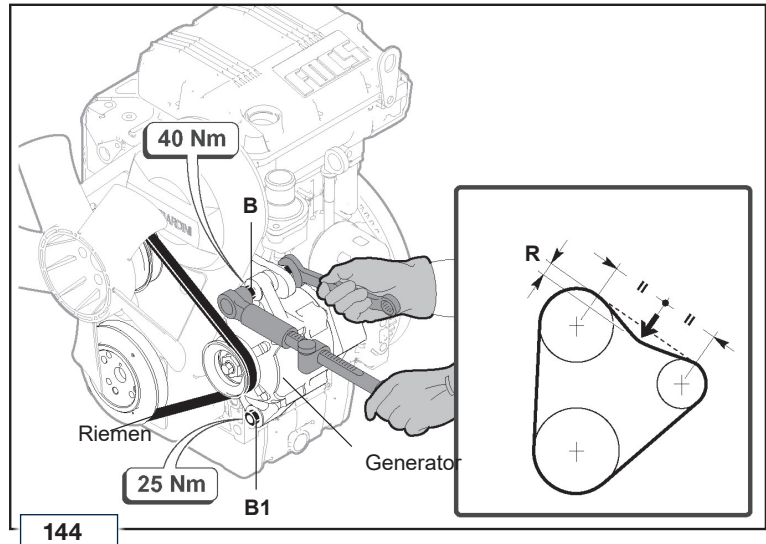
143

5. Den Generator manuell betätigen und gleichzeitig die Schraube anziehen, um die Riemen Spannung einzustellen.

**!** WICHTIG

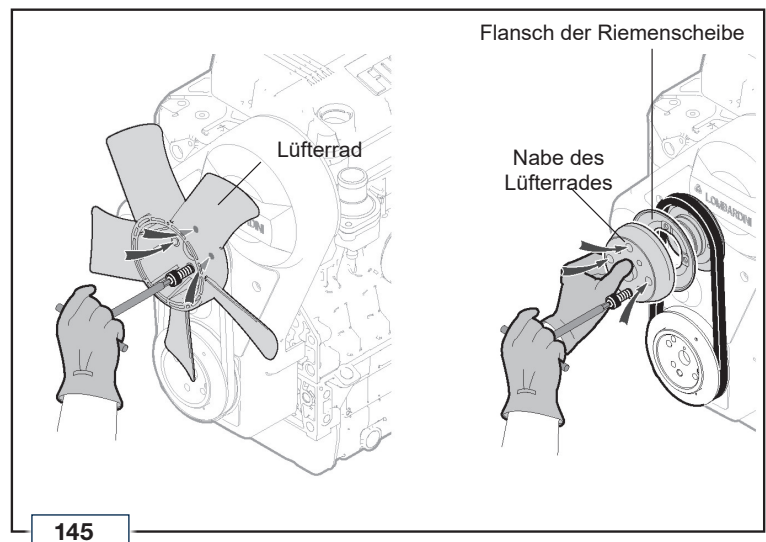
- Um die Riemen Spannung zu kontrollieren, wie in Abbildung arbeiten. Der Ergebniswert (**R**) muss 10-15 mm sein.

6. Die Muttern (**B-B1**) endgültig mit einem Anzugsmoment von 40 - 25 Nm festziehen.



**Mit internem Generator**

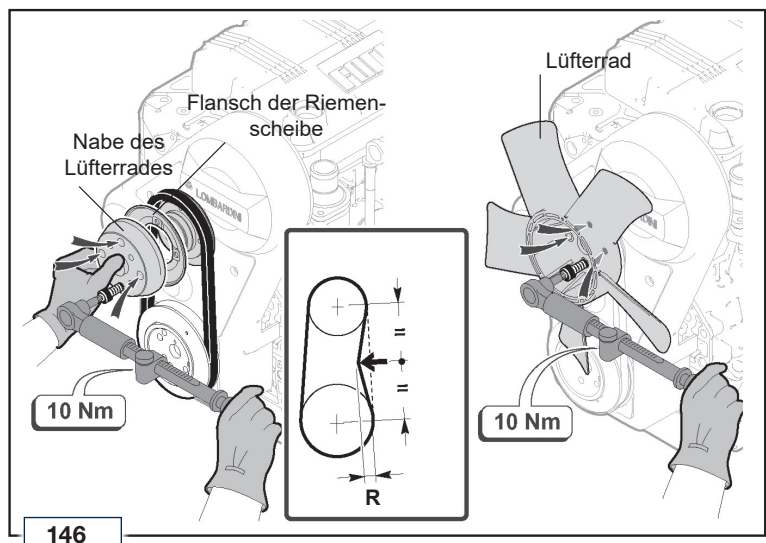
1. Den Motor abschalten und abkühlen lassen.
2. Das Lüfterrad ausbauen.
3. Die Nabe und die Flansch ausbauen.
4. Den Riemen abnehmen und durch ein Original-Ersatzteil ersetzen.



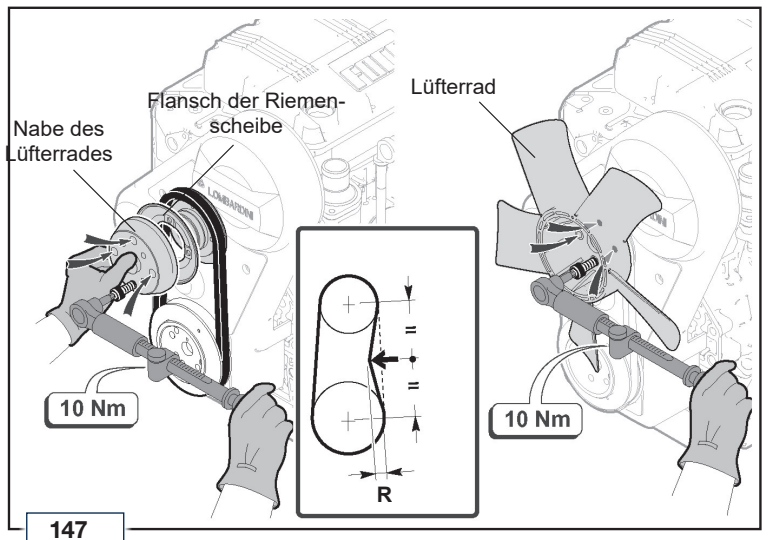
5. Die Flansch und die Nabe des Lüfterrades einbauen.
6. Die Kurbelwelle von Hand drehen um sicher zu stellen, dass der Riemen korrekt eingebaut wurde.
7. Die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 10 Nm festziehen.
8. Die Riemen Spannung einstellen.

**!** WICHTIG

- Um die Riemen Spannung zu kontrollieren, wie in Abbildung arbeiten. Der Ergebniswert (**R**) muss 10-15 mm sein.
- Wenn der Riemen zu sehr gespannt ist, ein Distanzstück zwischen Flansch und Riemenscheibe einbauen; anderenfalls ein Distanzstück entfernen.



9. Das Lüfterrad einbauen.
10. Die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 10 Nm festziehen.



### 8.3 ERSATZ STEUERRIEMEN



**WICHTIG**

- Der Ersatz kann auch bei Motor im Fahrzeug ausgeführt werden.
1. Den Motor abschalten und abkühlen lassen.
  2. Den Lüfterradantrieb ausbauen (siehe "Ausbau Lüfterradantrieb").
  3. Den Antrieb der Ventilsteuerung ausbauen (siehe "Ausbau des Antriebs der Ventilsteuerung").
  4. Den Steuerriemen durch ein Original-Ersatzteil ersetzen (siehe "Einbau des Steuerriemens").
  5. Die Steuerzeitenregelung kontrollieren (siehe "Kontrolle der Steuerzeitenregelung").
  6. Die Abdeckung des Antriebs einbauen (siehe "Einbau der Abdeckung des Antriebs").
  7. Den Lüfterradantrieb einbauen (siehe "Installation des Lüfterradantriebs").

### 8.4 ÖLFILTERWECHSEL



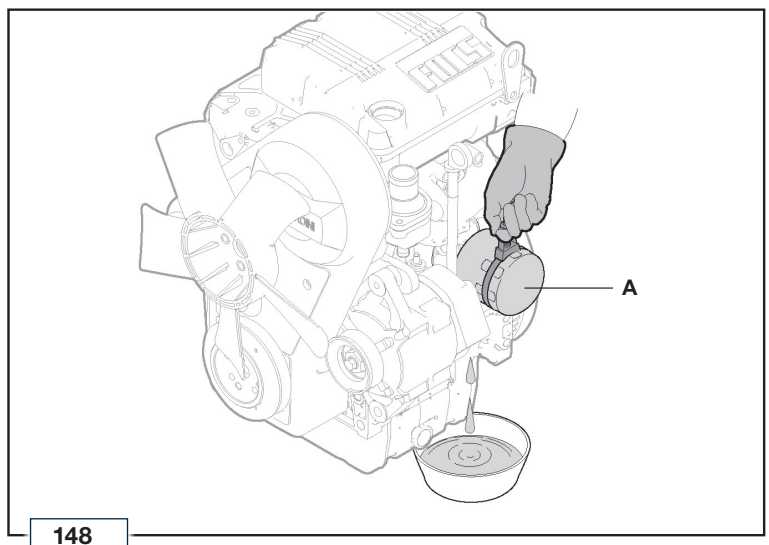
**WICHTIG**

- Der Ersatz kann auch bei Motor im Fahrzeug ausgeführt werden.
1. Den Motor abschalten und abkühlen lassen.
  2. Einen Behälter unterstellen, um eventuelle Leckagen aufzufangen.
  3. Den Filter (A) mit dem entsprechenden Werkzeug ausbauen.
  4. Die Dichtung des neuen Filters mit Motoröl schmieren.
  5. Den Filter einbauen und von Hand festziehen.



**WICHTIG**

- Umweltverschmutzendes Material nicht in der Umwelt entsorgen. Die Entsorgung unter Beachtung der geltenden Vorschriften vornehmen.



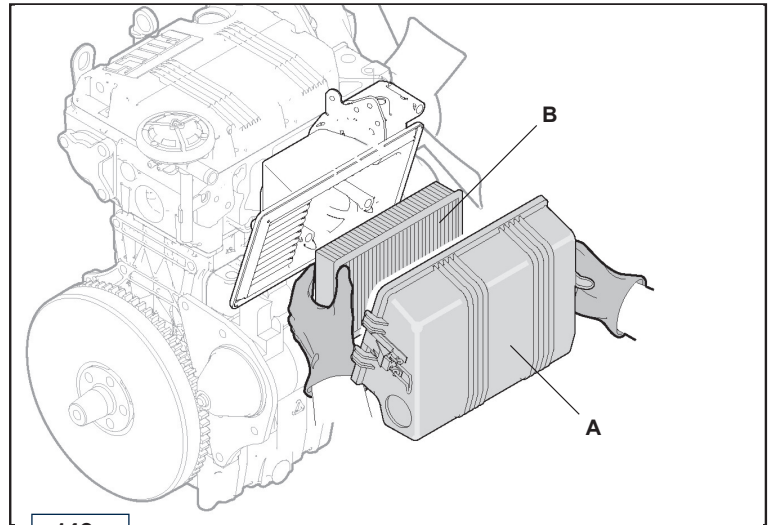
### 8.5 ERSATZ DES MOTORLUFTFILTERS

#### WICHTIG

- Umweltverschmutzendes Material nicht in der Umwelt entsorgen. Die Entsorgung unter Beachtung der geltenden Vorschriften vornehmen.
- Der Ersatz kann auch bei Motor im Fahrzeug ausgeführt werden.

#### Plattenfilter

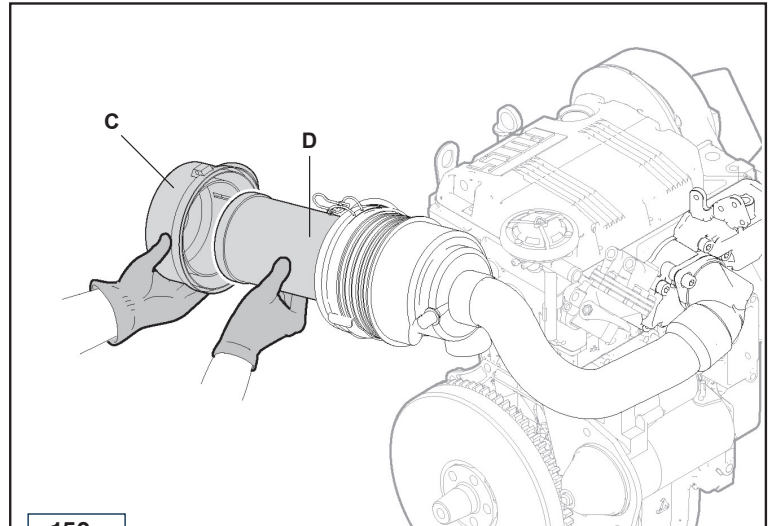
1. Den Motor abschalten und abkühlen lassen.
2. Den Deckel (A) ausbauen.
3. Den Filtereinsatz (B), der ausgetauscht werden soll, herausziehen.
4. Den Deckel mit einem Luftstrahl reinigen.
5. Den Filtereinsatz durch ein Original-Ersatzteil ersetzen.
6. Den Deckel einbauen und korrekt einrasten.



149

#### Wechselfilter

1. Den Motor abschalten und abkühlen lassen.
2. Die Abdeckung (C) ausbauen.
3. Den Filtereinsatz (D), der ausgetauscht werden soll, herausziehen.
4. Den Deckel mit einem Luftstrahl reinigen.
5. Den Filtereinsatz durch ein Original-Ersatzteil ersetzen.
6. Den Deckel einbauen und korrekt einrasten.



150



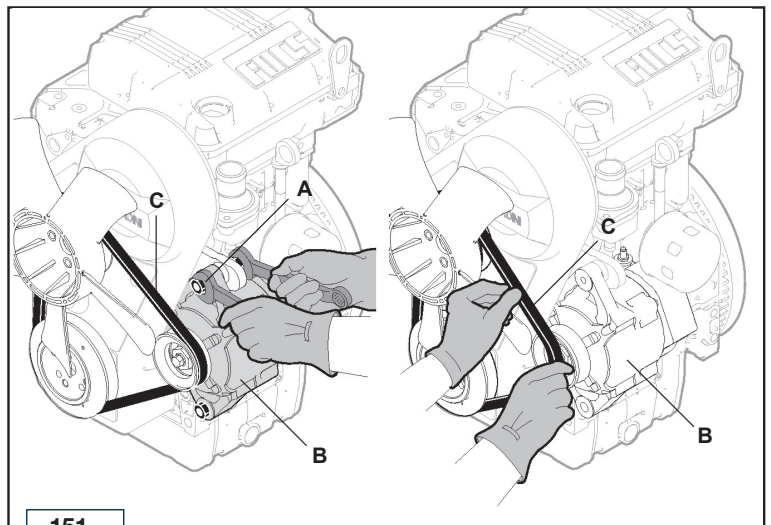
### 8.6 ERSATZ DES GENERATORS



**WARNUNG**

- Der Ersatz kann auch bei Motor im Fahrzeug ausgeführt werden.

1. Den Motor abschalten und abkühlen lassen.
2. Die Batterie abklemmen.
3. Die elektrischen Steckverbinder abklemmen.
4. Die Mutter (A) lockern.
5. Den Generator manuell bewegen (B), um den Riemen zu lockern (C).
6. Den Riemen (C) von der Riemenscheibe des Generators ziehen.
7. Den Generator ausbauen und ersetzen.
8. Den Riemen auf die Riemenscheibe des Generators ziehen.
9. Die Riemenspannung (C) einstellen (siehe "Ersatz Riemen Generator - Lüfterrad").
10. Die elektrischen Steckverbinder anklemmen.



151

### 8.7 ERSATZ ANLASSER



**WARNUNG**

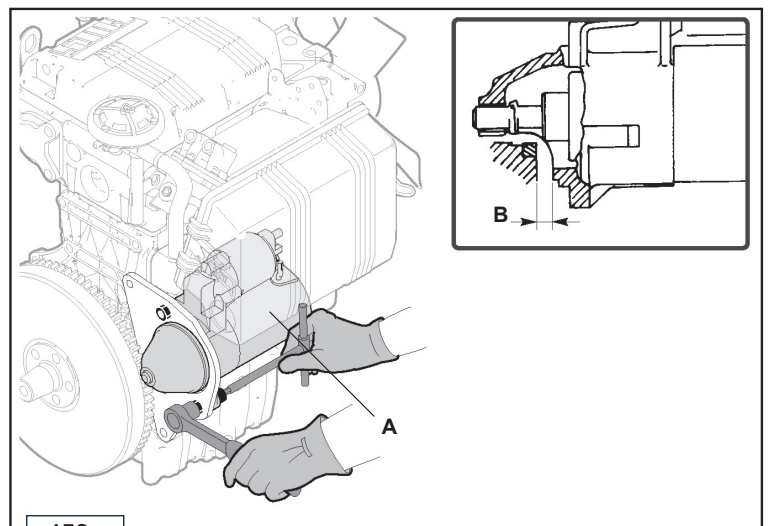
- Der Ersatz kann auch bei Motor im Fahrzeug ausgeführt werden.

1. Den Motor abschalten und abkühlen lassen.
2. Die elektrischen Steckverbinder abklemmen.
3. Den Anlasser entfernen.



**WICHTIG**

- Wenn ein Ausbau notwendig ist, um das Problem zu lösen, wenden Sie sich bitte an ein autorisiertes Kundendienstzentrum von BOSCH.
4. Den Anlasser (A) einbauen und die Schrauben anziehen.
  5. Die Schrauben endgültig mit einem Anzugsmoment von 40 Nm festziehen.
  6. Prüfen, dass der Abstand (B) zwischen 17,5 und 19,5 mm liegt.
  7. Die elektrischen Steckverbinder anklemmen.



152

### 8.8 ERSATZ SCHWUNGRADZAHNKRANZ

Zum Auswechseln des Zahnkranzes muss das Schwungrad abmontiert werden.  
 Für das korrekte Verfahren siehe "Ausbau des Schwungrades".

1. Den Zahnkranz (A) an mehreren Stellen mit einem Skalpell durchschneiden und entfernen.

 **WICHTIG**

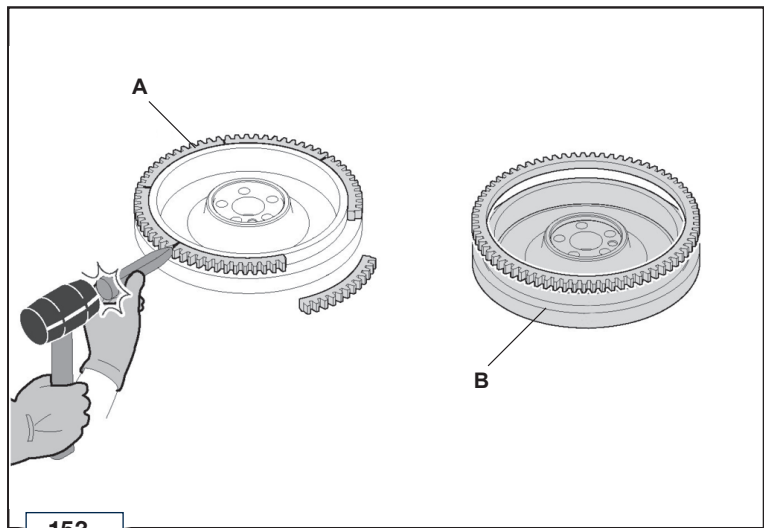
- Ablagerungen entfernen und den Sitz des Zahnkranzes gründlich reinigen.

2. Den neuen Zahnkranz gleichmäßig erwärmen und für 15 bis 20 Minuten bei 300°C halten.

 **ACHTUNG**

- Verbrennungsgefahr: Auf heiße Oberflächen achten.

3. Den neuen, noch warmen Zahnkranz in seinen Sitz einführen und ihn ordnungsgemäß auf den Anschlag des Schwungrads (B) legen.
4. Den Zahnkranz langsam abkühlen lassen und danach das Schwungrad wieder einbauen.



153

### 8.9 ERSATZ KÜHLMITTELTHERMOSTAT

 **WICHTIG**

- Der Ersatz kann auch bei Motor im Fahrzeug ausgeführt werden.

1. Den Motor abschalten und abkühlen lassen.
2. Die elektrischen Steckverbinder abklemmen.
3. Das Thermostat ausbauen.

 **WICHTIG**

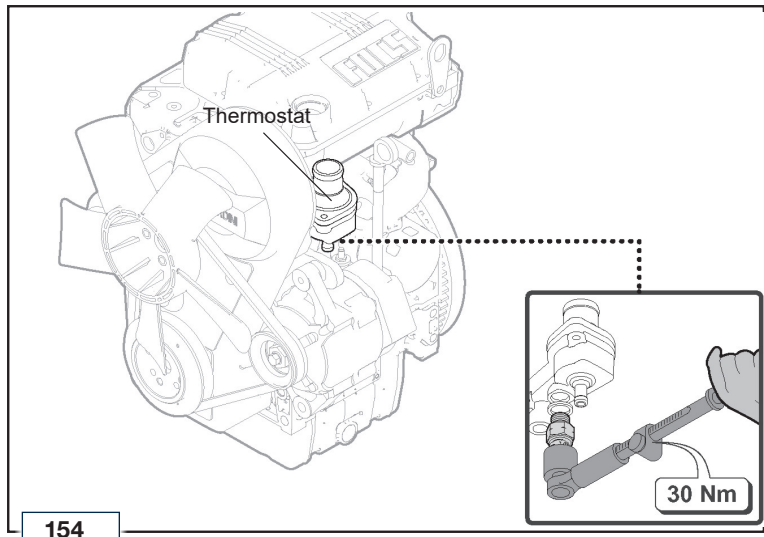
- Um die Schraube mit Linksgewinde zu lösen, muss sie im Uhrzeigersinn abgeschraubt werden.

4. Das neue Thermostat einbauen.
5. Das Thermostat mit einem Anzugsmoment von 30 Nm festziehen.

 **WICHTIG**

Um die Schraube mit Linksgewinde anzuziehen, muss sie gegen den Uhrzeigersinn angezogen werden.

6. Die elektrischen Steckverbinder anklemmen



154

### 8.10 ERSATZ KÜHLMITTELPUMPE



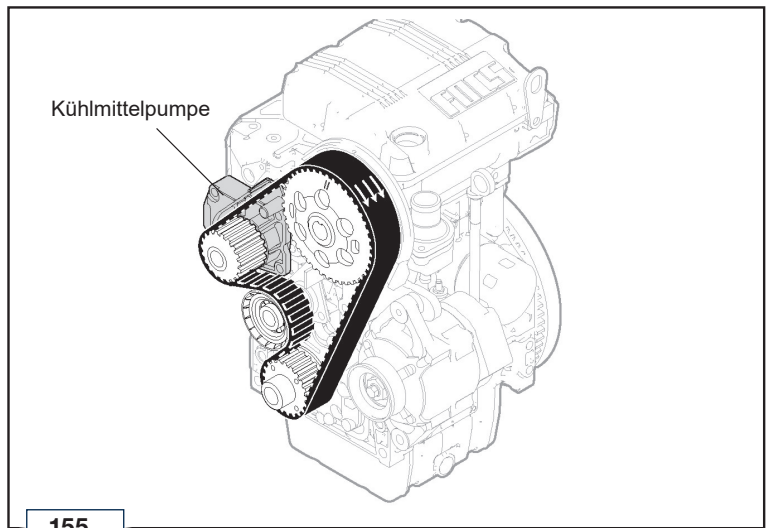
**WICHTIG**

- Der Ersatz kann auch bei Motor im Fahrzeug ausgeführt werden.
1. Den Motor abschalten und abkühlen lassen.
  2. Das Lüfterrad ausbauen (siehe "Ausbau Lüfterradantrieb").
  3. Den Antrieb der Ventilsteuerung ausbauen (siehe "Ausbau des Antriebs der Ventilsteuerung").
  4. Die Kühlmittelpumpe ausbauen.
  5. Eine neue Pumpe einbauen und die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 20 Nm festziehen.



**WICHTIG**

- Liegt an der Kühlmittelpumpe eine Störung vor, kann die Pumpe nicht repariert werden und man muss die durch ein Original-Ersatzteil ersetzen.



### 8.11 ERSATZ THERMOSTATVENTIL



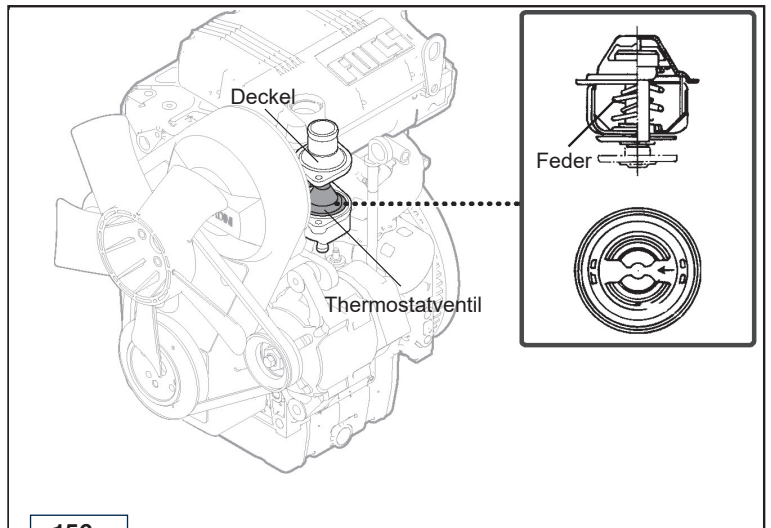
**WICHTIG**

- Der Ersatz kann auch bei Motor im Fahrzeug ausgeführt werden.
1. Den Motor abschalten und abkühlen lassen.
  2. Die Abdeckung ausbauen.
  3. Das Ventil ausbauen und die Funktion prüfen.



**WICHTIG**

- Um prüfen zu können, ob das Ventil korrekt funktioniert, muss es erwärmt werden.
- Das Thermostatventil in einem Metallbehälter mit Wasser eintauchen.
  - Mit einem Thermometer mit Skalenende bei 150° die Temperatur des Wassers im Behälter kontrollieren.
  - Das Wasser erwärmen und mit dem Thermometer prüfen, dass die Temperatur, bei der das Ventil beginnt sich zu öffnen, zwischen 78 und 82 °C liegt.
  - Entspricht die Temperatur, bei der das Ventil beginnt sich zu öffnen, nicht dem vorgeschriebenen Wert, muss das Thermostatventil ersetzt werden.
  - Die vorher beschriebenen Bedingungen beibehalten und das Wasser auf 94°C weiter erwärmen und prüfen, dass das Ventil bei dieser Temperatur komplett geöffnet ist, d.h. dass der Ventilhub 7 mm beträgt.
  - Prüfen, dass das kalte Ventil komplett geschlossen ist.



Entspricht die Länge nicht den angegebenen Werten, muss die Ventulfeder durch ein Original-Ersatzteil ersetzt werden.

4. Die Abdeckung einbauen und die Schrauben eindrehen.

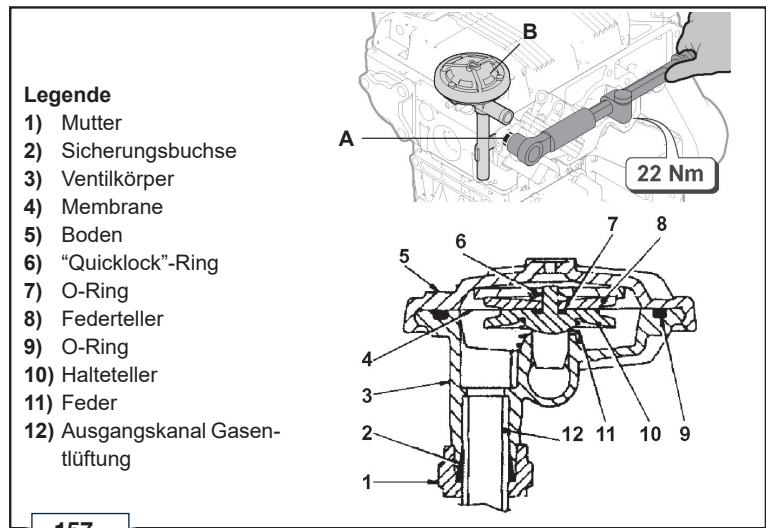
### 8.12 ERSATZ DES UNTERDRUCKVENTILS



**WICHTIG**

- Der Ersatz kann auch bei Motor im Fahrzeug ausgeführt werden.

1. Den Motor abschalten und abkühlen lassen.
2. Die Mutter (A) lockern.
3. Die Schellen lockern und die Leitungen trennen.
4. Das Unterdruckventil (B) ausbauen.
5. Das Unterdruckventil einbauen.
6. Die Mutter endgültig mit einem Anzugsmoment von 22 Nm festziehen.
7. Die Leitung wieder anschließen.



157

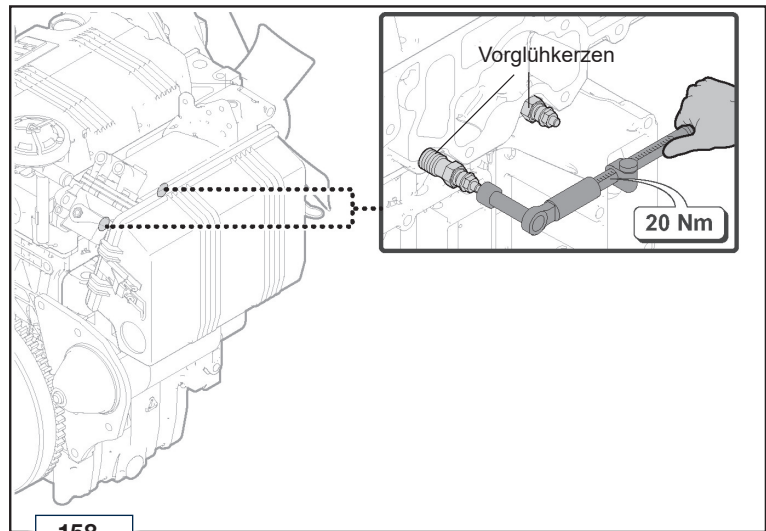
### 8.13 ERSATZ VORGLÜHKERZEN



**WICHTIG**

- Der Ersatz kann auch bei Motor im Fahrzeug ausgeführt werden.

1. Den Motor abschalten und abkühlen lassen.
2. Den Ansaugkrümmer ausbauen (siehe "Ausbau Ansaugkrümmer").
3. Das elektrische Kabel abklemmen.
4. Die Vorglühkerzen ausbauen.
5. Die neuen Vorglühkerzen einbauen und die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 20 Nm festziehen.
6. Das elektrische Kabel anklemmen.
7. Den Ansaugkrümmer einbauen (siehe "Einbau Ansaugkrümmer").



158

**8.14 ERSATZ DER BAUTEILE DER EINSPRITZDÜSE**

Explosionszeichnung der Einspritzdüse  
Die Abbildung zeigt die Bauteile der Einspritzdüse.

<p><b>Legende</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sicherungsring</li> <li>2. Stößel</li> <li>3. Anschlagteller</li> <li>4. Kolben</li> <li>5. Feder</li> <li>6. Schraube</li> <li>7. Halterung</li> <li>8. Hebel</li> <li>9. Überwurfmutter</li> <li>10. O-Ring</li> <li>11. Zylinder</li> <li>12. Druckventil</li> <li>13. Dichtung</li> <li>14. Feder</li> <li>15. Füllvorrichtung</li> <li>16. Dorn</li> <li>17. O-Ring</li> <li>18. Rückschlagventil</li> <li>19. O-Ring</li> <li>20. Metalldichtung (neuer Typ)</li> <li>21. Überwurfmutter</li> <li>23. Zerstäuber</li> <li>24. Distanzstück</li> <li>25. Druckpilz</li> <li>26. Feder</li> <li>27. Stellschraube</li> <li>28. Einspritzdüsenkörper</li> <li>29. Kontrollschraube</li> <li>30. Kolbenführung</li> <li>31. O-Ring</li> <li>32. Kupferdichtung</li> </ol>	
---	--

159

**8.14.1 Ersatz Pumpenelement**

1. Den Federteller der Pumpe kraftvoll drücken, um den Dorn (A) einzusetzen.
2. Den Haltering (1) ausbauen.
3. Den Federteller der Pumpe kraftvoll drücken, um den Dorn (A) zu entfernen.
4. Die Bauteile (2-3-4-5) entfernen.
5. Die Schrauben (6) lösen.
6. Die Halterung (7) und den Hebel (8) ausbauen.
7. Das Werkzeug "7107-1460-029" einsetzen und die Überwurfmutter (9) entfernen.



**WICHTIG**

- Während dem Ausbau der Überwurfmutter abwechselnde Drehungen ausführen, damit der O-Ring (10) nicht beschädigt wird.
8. 8 - Den Zylinder (11), das Ventil (12) und die Bauteile (13-14-15) herausziehen.

<p style="text-align: center;">A</p> <p style="text-align: center;">Werkzeug 7107-1460-029</p> <p style="text-align: center;">9</p> <p style="text-align: center;">Druckventil (12)</p> <p style="text-align: center;">Dichtungsfläche</p> <p style="text-align: center;">B                      G</p>	
--	--

160

9. Die Dichtheit des Druckventils (12) und des Pumpenelements (Bauteile 4-11) prüfen. Ggf. diese durch Original-Ersatzteile ersetzen.
10. Nacheinander die Bauteile (15-14-13) wieder einbauen.
11. Das Druckventil (12) einbauen.

**!** WICHTIG

- Die Nadel (B) und der Ventilsitz (C) müssen wie in Abbildung eingebaut werden.

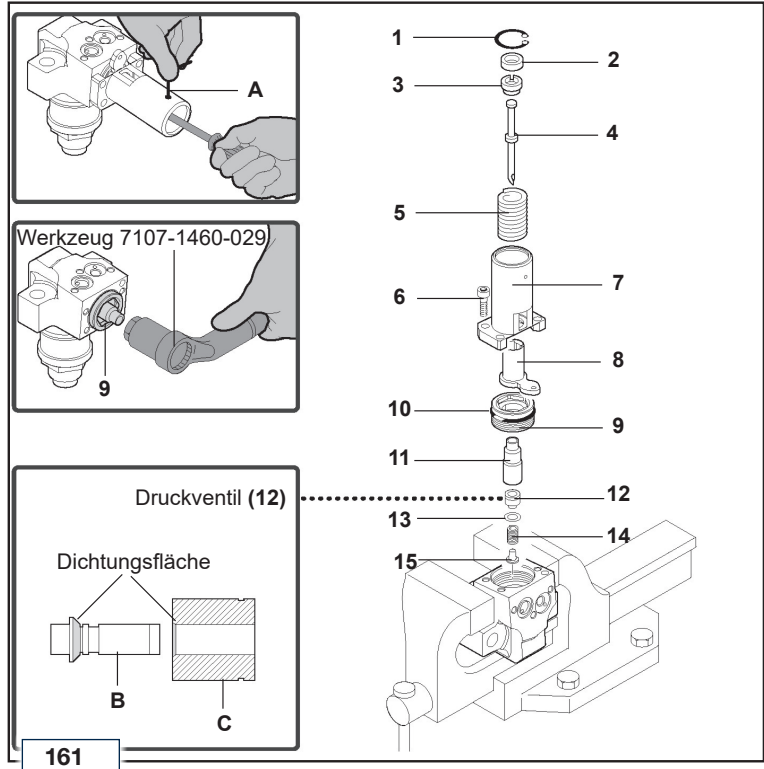
12. Den Zylinder (11) einbauen und die Überwurfmutter (9) mit neuem O-Ring (10) eindrehen.

**!** WICHTIG

- Während dem Einbau der Überwurfmutter abwechselnde Drehungen ausführen, damit der O-Ring (10) nicht beschädigt wird.

13. In der Halterung (7) nacheinander die Bauteile (5-4-3-2) einbauen.

14. Das Bauteil (2) drücken, um den Dorn (A) einzusetzen.
15. Den Haltering (1) wieder einbauen.



16. Den Kolben (4) drehen, wobei die Kontrollschraube (29) wie in Abbildung positioniert sein muss.

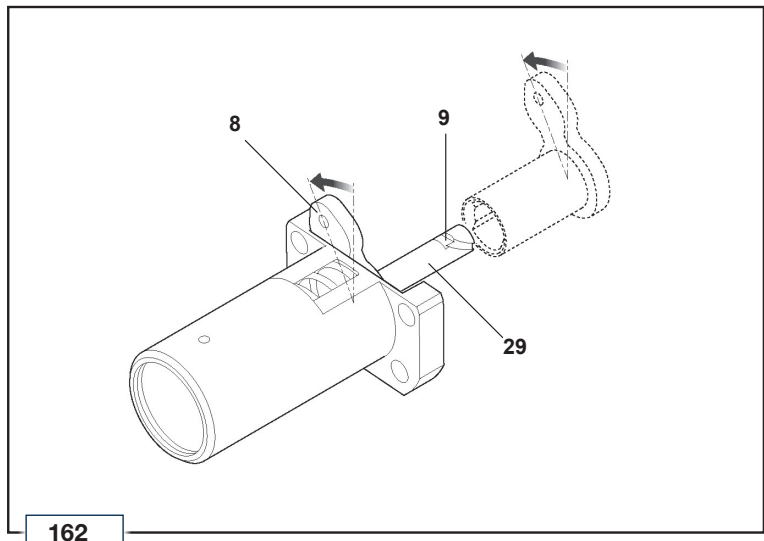
17. Den Hebel (8) einsetzen und mit dem Kolben (4) einrasten.

**!** ACHTUNG

- Prüfen, dass die Positionierung des Hebels (8) und der Kontrollschraube (29) des Kolbens (4) wie in Abbildung erfolgt.
- Eine andere Positionierung der Kontrollschraube kann eine Fehlzündung des Motors verursachen.

18. Die Schrauben (6) eindrehen, um die Halterung mit dem Einspritzdüsenkörper zu vereinen.

19. Den Federteller der Pumpe kraftvoll drücken, um den Dorn (A) zu entfernen.

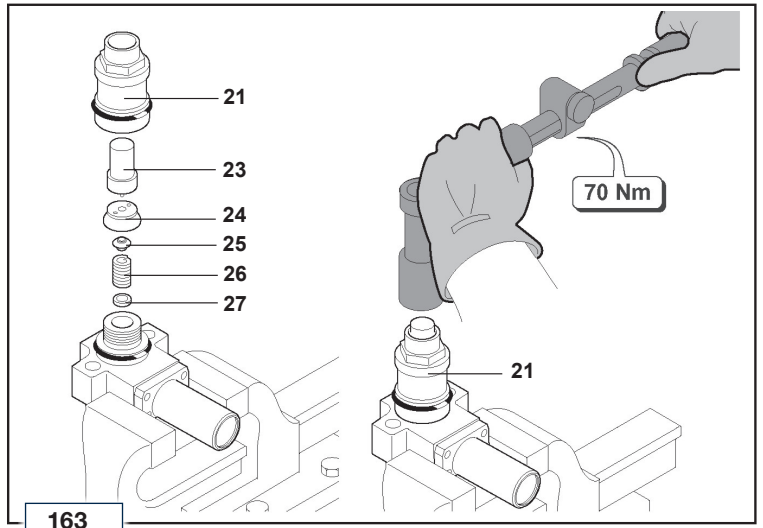


**8.14.2 Ersatz des Zerstäubers der Einspritzdüse**



**WICHTIG**

- Der Ersatz kann auch bei Motor im Fahrzeug ausgeführt werden.
1. Die Einspritzdüse ausbauen (siehe "Ausbau der Pumpen-Einspritzdüsen")
  2. Die Überwurfmutter (21) lösen.
  3. Den Zerstäuber (23) und die Bauteile (24-25-26-27) herausziehen.
  4. Die Integrität aller Bauteile prüfen und ggf. diese durch Original-Ersatzteile ersetzen.
  5. Die Bauteile (27-26-25-24) wieder einbauen.
  6. Einen neuen Zerstäuber (23) einbauen.
  7. Die Überwurfmutter (21) endgültig mit einem Anzugsmoment von 70 Nm festziehen.



**WICHTIG**

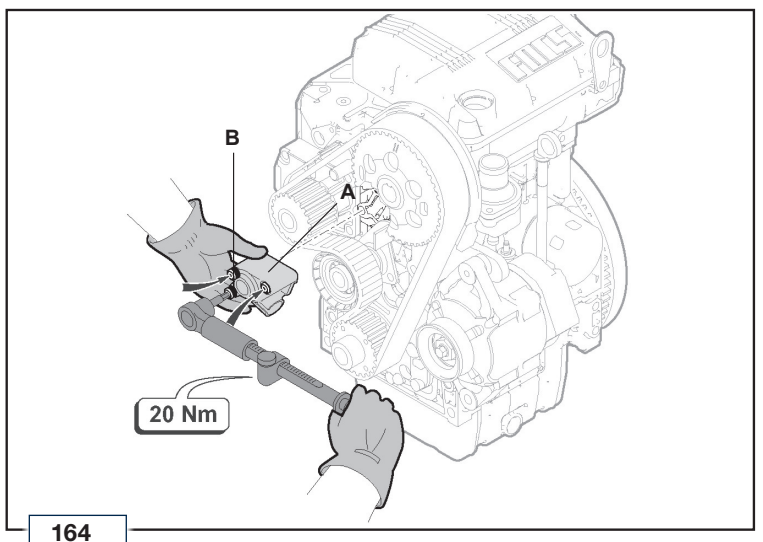
- Die Einstellung (siehe "Einstellung der Einspritzdüse") kontrollieren, da es notwendig sein könnte, dass die Einstellscheibe (27) und die Feder (26) ersetzt werden müssen.
8. Die selbe Arbeit an der anderen Einspritzdüse wiederholen.
  9. Die Einspritzdüse einbauen (siehe "Einbau der Pumpen-Einspritzdüsen")

**8.15 ERSATZ LÜFTERRADHALTERUNG**



**WICHTIG**

- Der Ersatz kann auch bei Motor im Fahrzeug ausgeführt werden.
1. Den Motor abschalten und abkühlen lassen.
  2. Den Lüfterradantrieb ausbauen (siehe "Ausbau Lüfterradantrieb").
  3. Die Abdeckung des Antriebs ausbauen (siehe "Ausbau der Abdeckung des Steuerriemens").
  4. Die Halterung (A) ausbauen.
  5. Die neue Halterung einbauen.
  6. Die Schrauben (B) mit einem Anzugsmoment von 20 Nm festziehen.
  7. Die Abdeckung des Antriebs einbauen (siehe "Einbau der Abdeckung des Antriebs").
  8. Den Lüfterradantrieb einbauen (siehe "Installation des Lüfterradantriebs").





A series of horizontal dotted lines providing a template for handwritten notes or entries.





.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

