

Instandsetzungs-Anleitung M: 3-1

Hauptgruppe: Motor
 Untergruppenfolge: Kurbeltrieb
 Kurbelwelle

Arbeitsgang M 3-1:
 Kurbelwelle aus- und einbauen
 (Motor ausgebaut)

Werkzeug: Drehmomentschlüssel 0—25 mkg

Steuergehäusedeckel ab- und anbauen siehe M 2—8.
 Pleuelstange mit Kolben aus- und einbauen siehe M 3—3.

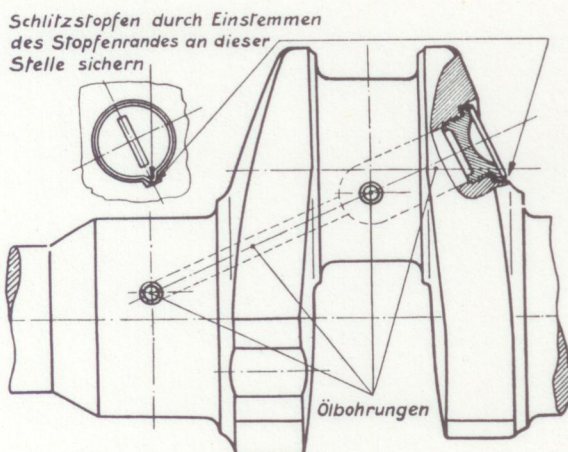
Schwungrad aus- und einbauen siehe M 3—9.

Deckel für Kurbelwellenabdichtung abnehmen, dazu 8 Sechskantschrauben aus dem Kurbelgehäuse ausschrauben.

Lagerschrauben zur Befestigung der Kurbelwellenlagerschilder ausschrauben und Kurbelwellenlagerschilder mit Kurbelwelle nach hinten aus dem Kurbelgehäuse herausziehen.

Jeweils ein Kurbelwellenlagerschild zwischen Weichmetallbacken in den Schraubstock spannen, Lagerschrauben für Kurbelwellenlagerschilder ausschrauben und Kurbelwellenlagerschilder abnehmen.

Zur Beachtung! Sofern die Kurbelwelle wieder verwendet werden soll, ist der Schlitzstopfen in der Kurbelwellenwange in jedem Falle auszuschrauben und sind die Ölkanäle gründlich zu reinigen. Nach der Reinigung wird der Schlitzstopfen wieder in die Kurbelwellenwange eingeschraubt und durch Einstemmen von Schlitzstopfenmaterial in die Kurbelwellenwange gesichert. Beschädigter Kupfer-Dichtring ist zu erneuern.



Skizze für den Verlauf der Ölbohrungen in der Kurbelwelle

Bei Motoren bis Nr. 1 200 420 sind die Schraubenlöcher der Hauptlagerungen durchgebohrt. Um zu verhindern, daß das Motorenöl durch diese Bohrungen zum Luftaufnehmer hin steigt, sind diese von der Lagerschraubenseite her (161 001—101) durch Schlitzstopfen Nr. 161 001—117 zu verschließen und jede rechte Bohrung von vorn oberhalb der Stopfen mit 2 mm Entlastungsbohrungen zu versehen.

Kurbelwellenlagerschilder mit neuen Lagerschrauben seitenrichtig an die Kurbelwelle anschrauben. Axialspiel an der hinteren Hauptlagerung mittels Fühlerlehre prüfen. Dieses soll 0,140—0,435 mm betragen. Ist das Axialspiel größer, nach M 3—2, Kurbelwellenlager neu lagern, Axialspiel, verfahren. Die Lagerschrauben für die Kurbelwellenlagerschilder sind mit Drehmomentschlüssel nach der Schraubentabelle anzuziehen.

Kurbelwelle mit Hauptlagerungen von hinten her in das Kurbelgehäuse einführen und mit neuen Lagerschrauben verschrauben. Drehmoment nach Schraubentabelle. Auf die Motor-Nr. achten! Bis Motor-Nr. 1 200 420 Lagerschrauben Nr. 161 001—101, ab Motor-Nr. 1 200 421 Lagerschrauben Nr. 161 001—127.

Sofern abgenommen, Ölspritzblech auf den Kurbelwellenflansch aufsetzen.

Burgmann-Dichtung zur Abdichtung des hinteren Kurbelwellenlagers untersuchen und bei Beschädigung erneuern (siehe M 2—7).

Deckel mit Burgmann-Dichtung für die Kurbelwellenabdichtung mit Unterlegblechen und „ATECO“-Federungen mit 8 G-Sechskantschrauben an das Kurbelgehäuse anschrauben, dabei auf guten Sitz der Unterlegbleche achten.

Der weitere Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues.

Instandsetzungs-Anleitung M: 3-2

Hauptgruppe: Motor
Untergruppenfolge: Kurbeltrieb
 Kurbelwellen-
 lagerung

Arbeitsgang M 3-2:
 Kurbelwellenlager neu lagern

Werkzeuge: Sklerograf Innenmeßgerät Mikrometer
 Drehmomentschlüssel 0—25 mkg
 Hunger-Kurbelwellenlager-Bearbeitungswerkzeug mit VW.-Verlängerungsbolzen

Kurbelwelle aus- und einbauen siehe M 3-1

Kurbelwellenlagerzapfen der Kurbelwelle genau nachmessen.

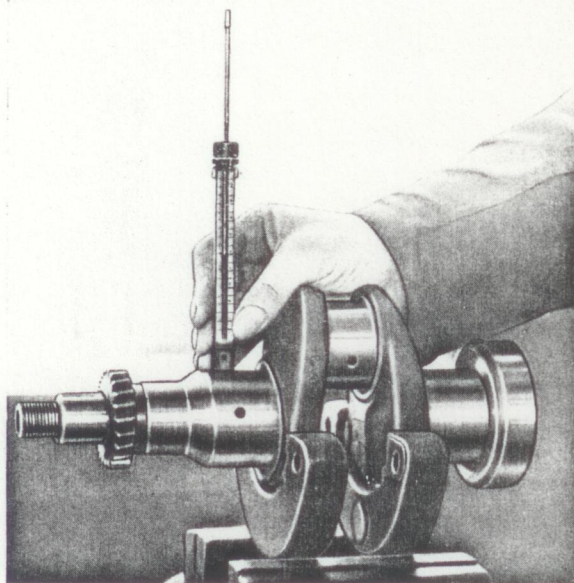
Zulässiges Verschleißspiel: Radial: 0,19 mm
 Axial: 0,65—0,70 mm

Unrunde oder riefige Lagerstellen der Kurbelwelle müssen bei Einbau neuer Kurbelwellenlager (zweiteilige Lagerschalen) unbedingt geschliffen werden.

Wir verweisen hierbei auf Austauschteile (Motoren, Kurbelwellen, Pleuelstangen usw.) die über unsere Abt. VE zu beziehen sind.

Die Austauschkrumwellen werden geschliffen und mit einbaufertigen Lagern angeliefert.

Ist das Austauschverfahren aus irgendwelchen Gründen nicht in Anspruch zu nehmen, muß die Kurbelwelle auf Anrisse und Härtewert geprüft werden. Der Härtewert muß nach dem Schleifen 56 ± 3 HRC betragen.



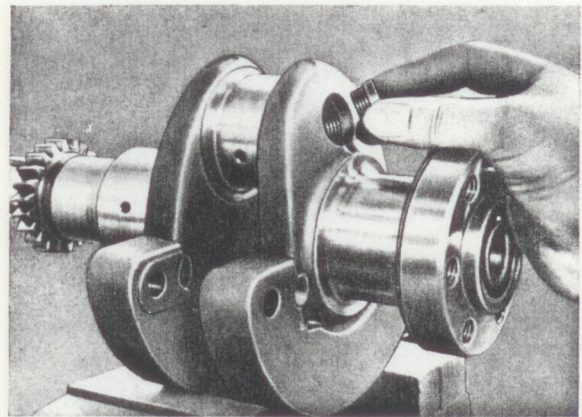
Härtewert der Kurbelwelle mit dem Sklerograf prüfen

Das kleinstmögliche Schleifmaß der Kurbelwellenlagerzapfen beträgt $59 \text{ mm } \phi$. Bis zu diesem Maß werden vom Werk einbaufertige Kurbelwellenlager geliefert.

Die Untermaße betragen 59,75 mm, 59,50 mm, 59,25 mm und $59 \text{ mm } \phi$. Die Schleiftoleranzen betragen in jedem Fall $-0,019 \text{ mm}$.

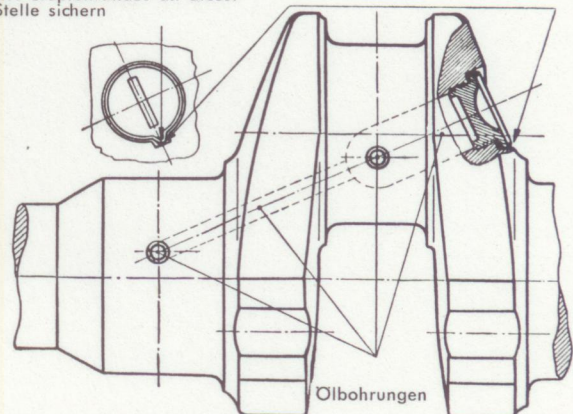
Zur Beachtung:

Die Verschraubung seitlich in der Kurbelwellenwange ist eine Schlammkanalverschraubung, die bei jedem Ausbau der Kurbelwelle, gleichgültig, ob die Kurbelwelle geschliffen wird oder nicht, ausgeschraubt und nach gründlicher Reinigung der Ölkanäle mit Dichtring wieder eingeschraubt und durch Verstemmen gesichert werden muß.



Verschraubung in der Kurbelwellenwange

Schlitzstopfen durch Einstemmen des Stopfenrandes an dieser Stelle sichern



Skizze für den Verlauf der Bohrungen in der Kurbelwelle

Sind keine für das Kurbelwellenuntermaß entsprechende einbaufertige Kurbelwellenlager vorrätig, lassen sich Lager mit niederem Untermaß mit der Hunger-Kurbelwellenlager-Bearbeitungsvorrichtung aufreiben. Hierbei wird folgendermaßen vorgegangen:

Grundsätzlich dürfen weder die Lagerdeckel noch die Kurbelwellenlagerschilder an den Trennflächen nachgearbeitet werden. Ebenso ist das Nacharbeiten der Trennflächen der Kurbelwellenlager (zweiteilige Lager-schalen) unstatthaft.

Werden entgegen dieser Vorschrift nachgearbeitete Kurbelwellenlagerschilder in dem instanzzusetzenden Motor festgestellt, sollen diese erneuert werden. Ist das nicht möglich, muß vor allen Dingen das Grundmaß der Kurbelwellenlagerung von $68 \text{ mm} + \frac{0,030}{0}$ wieder hergestellt werden. Hierzu werden die alten Kurbelwellenlager aus den Kurbelwellenlagerschildern herausgenommen, die Kurbelwellenlagerschilder wieder verschraubt, dazu die Lagerschrauben mit dem Drehmomentschlüssel (wichtig) nach der Schraubentabelle angezogen. Das Grundmaß muß rundherum $68 \text{ mm} + \frac{0,030}{0}$ mit dem Innenmeßgerät gemessen, ergeben. Stellt sich bei der Messung heraus, daß das ermittelte Maß quer zur Trennfläche kleiner als $68 \text{ mm} + \frac{0,030}{0}$ ist, werden die Deckel der Kurbelwellenlagerschilder abgeschraubt und die Differenz wird durch Blechbeilagen ausgeglichen. Hierdurch wird erreicht, daß bei dem nachfolgenden Ausreiben der Lager die äußerst wichtige, ursprüngliche Lagermitte erhalten bleibt. Nach Ausgleich der Grundbohrung mit den Blechzwischenlagen, Einsetzen der neuen Lager und Anziehen der Lagerschrauben mit Drehmomentschlüssel nach der Schraubentabelle werden die Kurbelwellenlagerschilder in das Kurbelgehäuse seitenrichtig eingeschraubt, wobei außerdem zu beachten ist, daß die Lagerung mit den Anlaufscheiben an der Schwungradseite sitzen muß. Die Schrauben werden ebenfalls mit dem Drehmomentschlüssel nach der Schraubentabelle angezogen.

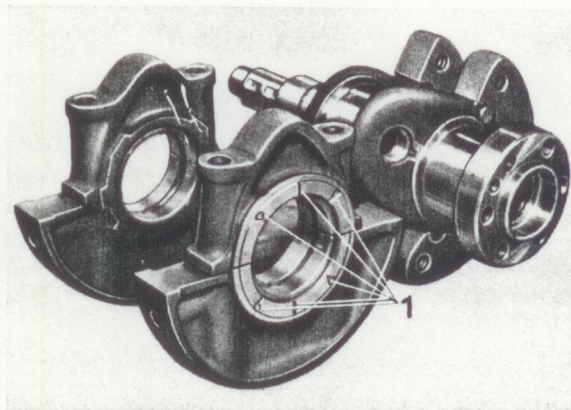
Wie bereits erwähnt, stellt diese Arbeit nur eine Notlösung dar und soll nach Möglichkeit vermieden werden.

Bei einwandfreien Kurbelwellenlagerschildern werden die alten Kurbelwellenlager (zweiteilige Lagerschalen) aus den Kurbelwellenlagerschildern herausgenommen und neue Lagerschalen mit dem entsprechenden Untermaß eingesetzt. Zur Feststellung des Axialspiels wird das hintere Kurbelwellenlagerschild provisorisch auf die Kurbelwelle aufgeschraubt und das Axialspiel mit der Fühlerlehre ausgemessen.

Das Axialspiel soll 0,220—0,576 mm betragen. Ist dieses durch Verschleiß der Anlaufscheiben bzw. durch Verbreiterung der Kurbelwellenlagerstelle durch das Nachschleifen der Kurbelwelle zu groß, werden die Anlaufscheiben durch entsprechende Übermaßscheiben ersetzt.

Zu beachten ist, daß Anlaufscheiben in Bronze- und Leichtmetallausführung verbaut werden. Bei den Scheiben in Bronzeausführung müssen diejenigen mit schma-

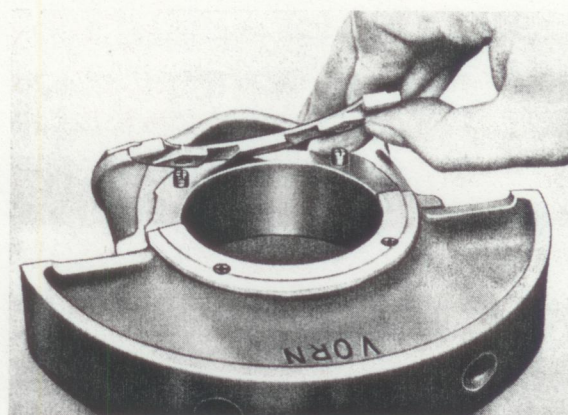
len Ölnuten zur Schwungradseite hin eingesetzt werden.



Kurbelwelle mit Kurbelwellenlagerschildern
1. Anlaufscheiben in Bronzeausführung
schmale Ölnuten zur Schwungradseite

Die Anlaufscheiben in Leichtmetallausführung sind beiderseits des Kurbelwellenlagerschildes gleich.

Die Ausfräsungen in den Anlaufscheiben müssen an dem Kurbelwellenlagerschild anliegen.



Anlaufscheiben in Leichtmetallausführung seitenrichtig ansetzen

Nach dem Einpassen der Anlaufscheiben wird das Kurbelwellenlagerschild von der Kurbelwelle abgenommen, alle Teile werden gründlich gereinigt, die Lagerstellen gut eingölt und die Kurbelwellenlagerschilder mit neuen Lagerschrauben auf die Kurbelwelle mit Drehmomentschlüssel nach der Schraubentabelle aufgeschraubt.

Die Kurbelwellenlagerschilder werden sodann mit der Kurbelwelle in das Kurbelgehäuse eingesetzt und mit diesem mittels neuer Lagerschrauben (auf Motor-Nr. achten: bis Motor-Nr. 1 200 420 Ers.-Nr. 161 001-101, ab Motor-Nr. 1 200 421 Ers.-Nr. 161 001-127) verschraubt.

Einrichten des Hunger-Kurbelwellenlagerbearbeitungs-Werkzeuges:

Sind zu der Kurbelwellenabnutzungsstufe keine entsprechenden Lager (zweiteilige Lagerschalen) vorrätig, können auch für niedere Abnutzungsstufen bestimmte Lagerschalen verwendet werden. Diese müssen jedoch auf das richtige Maß aufgerieben werden. Das Kurbelwellenlagerbearbeitungs-Werkzeug wird hierzu folgendermaßen eingerichtet:

Schiene der Führungsvorrichtung mit dem Knick nach innen aufspannen, Verlängerungsbolzen und Brille lose befestigen und Einstellbuchse in die Brille einspannen.

2 Endlagerbuchsen in die Lagerbohrungen spannen, lange Stange durchstecken, zentrieren und Einstellbuchse der Führungsvorrichtung ausrichten. Sämtliche Schrauben der Führungsvorrichtung gut anziehen. Leichtgängigkeit der langen Stange prüfen, ggfls. nochmals ausrichten. Endlagerbuchse auf der der Führungsvorrichtung gegenüberliegenden Seite herausnehmen, Reibahle aufstecken, Endlagerbuchse hinter der Reibahle auf die Stange nehmen und dieses 1. Lager reiben.

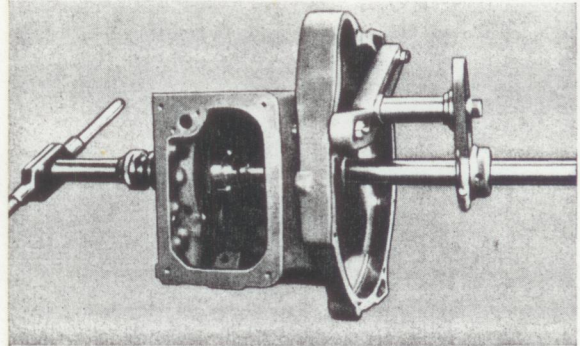
Nach dem Ausreiben des ersten Lagers lange Stange mit der Reibahle weiter vorschieben, Buchse in das geriebene Lager einführen und die andere Endlagerbuchse nach vorn zur Einstellbuchse schieben.

Dann das zweite Lager reiben. Die Führung der langen Stange besteht somit durch die Endlagerbuchse in dem zuerst geriebenen Lager und durch die Einstellbuchse in der Führungsvorrichtung.

Die günstigste Spangröße beim Reiben mit der Reibahle beträgt 0,03—0,10 mm. Nach jedem Durchreiben mit Span wird die Reibahle mehrmals zurückgezogen und leer durchgerieben.

Die lange Stange soll bei dem Arbeitsvorgang leicht eingeölt sein.

Das erforderliche Laufspiel der Kurbelwelle beträgt radial 0,036—0,109 mm.



Kurbelgehäuse mit eingerichtetem HUNGER-Kurbelwellenlagerbearbeitungs-Werkzeug



Instandsetzungs-Anleitung M: 3-3

Hauptgruppe: Motor
Untergruppenfolge: Kurbeltrieb
 Kolben,
 Pleuelstange

Arbeitsgang M 3-3:
 Pleuelstange mit Kolben aus- und einbauen

Werkzeug: Drehmomentschlüssel 0—25 mkg

Motorhaube abnehmen. Rechte Seitenwand abschrauben. Motoröl, möglichst in warmem Zustand, und Kühlwasser ablassen. (Im Winter auf Gefrierschutz achten.)

Ölwanne abnehmen, dazu 4 Sechskantschrauben ausschrauben.

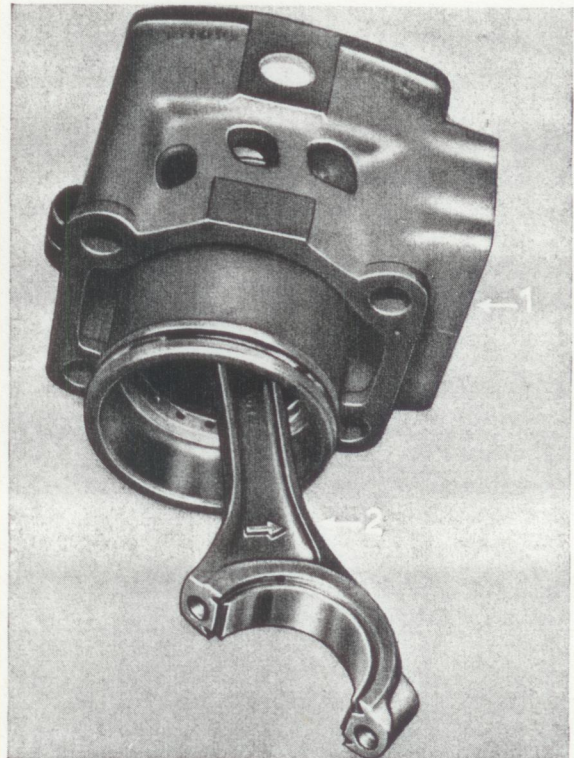
Kraftstoffdruckleitung vom Verbindungsschlauch zur Einspritzpumpe und Leckölleitung an der Einspritzpumpe abschrauben. Wasseranschlußkrümmer vom Zylinderkopf lösen. Glühkerzenleitung an der Glühkerze abklemmen. 4 Sechskantschrauben zur Befestigung des Zylinderkopfes ausschrauben und Zylinderkopf abnehmen.

2 Pleuelschrauben ausschrauben, Pleueldeckel evtl. unter Verwendung eines Kunststoffhammers abnehmen.

Kolben und Pleuelstange nach oben aus dem Zylinder herausziehen.

Zusammenbau: Ausgewinkelte Pleuelstange mit Kolben so in den Zylinder einführen, daß der Pfeil auf der Pleuelstange zur Auspuffseite des Zylinders zeigt. Der Pfeil auf dem Kolben muß dabei in Fahrtrichtung weisen.

Vor dem Einführen des Kolbens in den sorgfältig gereinigten Zylinder Kolbenringe und Ölabbreife rings so verdrehen, daß der Stoß zueinander um etwa 90° verdreht ist. Kolben und Kolbenringe gut mit Motorenöl einölen und Kolbenringe mittels Kolbenringspannzange zusammendrücken, um den Kolben leicht in den Zylinder einführen zu können.



Pfeilrichtung zur Auspuffseite hin
 1. Auspuffseite 2. Pfeilrichtung

Pleuellager mit Motorenöl einölen und Pleueldeckel mit unterer Lagerschale mittels Drehmomentschlüssel nach der Schraubentabelle anschrauben.

Neue Pleuelschrauben verwenden!

Der weitere Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues, wobei folgende Punkte besonders zu beachten sind:

Neue Zylinderkopfdichtung auflegen, Wasserdurchflußkanäle nicht verdecken!

Zylinderkopfschrauben über Kreuz mit Drehmomentschlüssel nach der Schraubentabelle anziehen. (Siehe M 3—5, Rückseite, rechte Spalte!)

Schrauben für die Ölwannebefestigung nur soweit anziehen, daß die Gummidichtung seitlich nicht herausgedrückt wird.

Instandsetzungs-Anleitung M: 3-4

Hauptgruppe: Motor
Untergruppenfolge: Kurbeltrieb
 Pleuelstange

Arbeitsgang M 3-4:
 Pleuelstange neu lagern (Pleuel ausgebaut)

Werkzeug: Sklerograf Innenmeßgerät 2 Prismen Hunger-Pleuelapparat mit Zubehör	Drehmomentschlüssel Richtzangen Meßuhr	Mikrometer Richteisen Hebelpresse
--	--	---

Pleuelzapfen der Kurbelwelle genau nachmessen. Sofern die Pleuellagerstelle der Kurbelwelle unrund oder riefig ist, muß dieselbe bei Einbau eines neuen Pleuellagers unbedingt geschliffen werden.

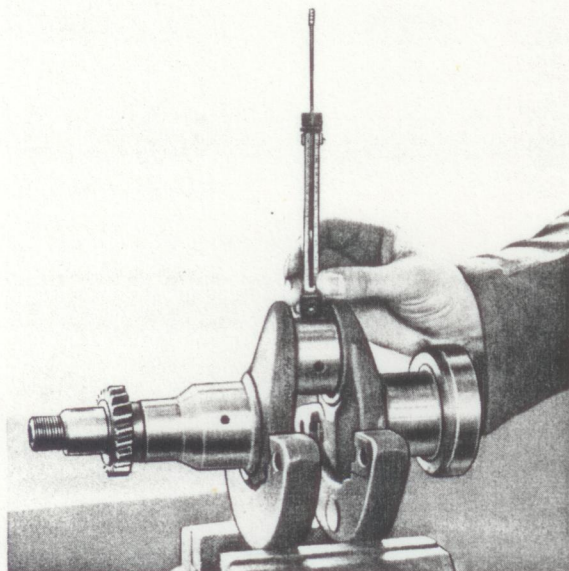
Motor aus- und einbauen siehe M 1—1.

Kurbelwelle aus- und einbauen siehe M 3—1.

Wir verweisen auf Motorenaustauschteile wie vollständige Motoren, Kurbelwellen, Pleuelstangen, Zylinder usw., welche über unsere Abt. VE zu beziehen sind.

Kurbelwelle auf Anrisse prüfen.

Wichtig ist die Feststellung des Härtewertes der Pleuellagerstelle, der nach dem Schleifen 56 ± 3 HRC betragen muß.



Härtewert prüfen

Das kleinste Schleifmaß für die Pleuellagerstelle der Kurbelwelle ist $54 \text{ mm} \begin{matrix} 0 \\ -0,019 \end{matrix} \phi$.

Bis zu diesem Untermaß werden Pleuellager (zweiteilige Lagerschalen) von unserer Abt. VE in den Abmessungen 54,75; 54,50; 54,25 und 54,00 mm ϕ geliefert. Niedere Untermaße sind nicht zulässig.

Die ausgebaute Pleuelstange ist auf Anrisse zu prüfen.

Das Radial-Laufspiel des Pleuellagers beträgt 0,050—0,112 mm.

Die Trennflächen der Pleuelstangen dürfen nicht nachgearbeitet werden, da dann die Vorspannung zu groß wird, was zum Ovalbohren des Pleuellagers führt.

Wir empfehlen, das Grundmaß der Pleuelbohrung nach Entfernen der alten Lagerschalen und Wiederzusammenschrauben mit dem Drehmomentschlüssel nach der Schraubentabelle mit dem Innenmeßgerät auszumessen.

Das Grundmaß beträgt $63 \text{ mm} \begin{matrix} +0,030 \\ 0 \end{matrix}$

Die neuen Pleuellager werden mit einem Außendurchmesser von $63 \text{ mm} \begin{matrix} +0,060 \\ +0,041 \end{matrix}$ geliefert.

Das Grundmaß muß rundherum gleich sein. Wird festgestellt, daß das Grundmaß quer zu den Trennflächen geringer ist, sind die Trennflächen entgegen der Vorschrift nachgearbeitet worden. In solchem Fall dürfen die Stoßflächen der Lagerschalen unter keinen Umständen abgefeilt oder abgeschliffen werden, da das wieder zur Ovalbohrung führt. Die Pleuelstange ist zu erneuern.

In Ausnahmefällen, in welchen ein neues Pleuel sehr schwierig zu beschaffen und die Unrundheit nicht zu groß ist, kann die Pleuelbohrung auf das Originalmaß ausgedreht werden. Bedingung ist hierbei das Anschrauben des Deckels mit dem Drehmomentschlüssel nach der Schraubentabelle.

Die Pleuelbreite beträgt $30 \text{ mm} \begin{matrix} 0,160 \\ -0,193 \end{matrix}$, die Pleuellagerbreite $25 \text{ mm} \begin{matrix} +0,1 \\ 0 \end{matrix}$.

Pleuel prüfen und richten:

Vor dem Einsetzen der neuen Lagerschalen muß die Pleuelstange auf Verdrehung und Verbiegung geprüft und gegebenenfalls gerichtet werden, da sonst das Metall entsprechend der Verdrehung oder Verbiegung einseitig abgenommen wird.

Die Pleuelstange wird hierzu in der Grundbohrung durch den Haltebolzen des Hunger-Pleuelapparates befestigt.

Anstelle des Kolbenbolzens kann ein kleinerer Haltebolzen eingeklemmt werden, wenn der Kolbenbolzen nicht verfügbar ist. Mit dem Meßbügel des Richtkeils, der auf die Werkzeugstange geschoben ist und auf dem Stellring ruht, wird der genau geschliffene Keil des Haltebolzens oben und unten zur Prüfung der Verbiegung abgetastet. Steht der Kolbenbolzen zur Verfügung, wird dieser selbst in das Kolbenbolzenauge eingesetzt und mit der in den Uhrhalter eingespannten Meßuhr abgetastet. Der Spannstock wird hierzu nach einer Vierteldrehung der rechteckigen Feststellmutter abgenommen.

Wird bei dieser Prüfung eine Verbiegung der Pleuelstange festgestellt, wird diese mittels Richtisen oder Hebelpresse beseitigt. Sofern das Richten mittels Hebelpresse erfolgt, muß die Pleuelstange gut und gleichmäßig unterlegt werden.

Zur Prüfung der Verdrehung wird die Pleuelstange zweckmäßig durch einen kleineren Haltebolzen in der Kolbenbolzenbohrung im Hunger-Pleuelapparat aufgenommen. Die Werkzeugstange wird durch die Grundbohrung des Pleuellagers eingeführt und der Richtkeil auf die Werkzeugstange geschoben. Die im rechten Winkel zur Bohrung bearbeitete Prüffläche des Richtkeils läßt Verdrehungen der Pleuelstange sofort erkennen. Werden solche festgestellt, wird die Pleuelstange ausgespannt und im Schraubstock zwischen Bleibacken mittels Richtzangen gerichtet.

Wichtig!

Nach der Fertigbearbeitung des Pleuellagers und evtl. der Kolbenbolzenbuchse muß die Pleuelstange nochmals auf Parallelitätsabweichung der beiden Bohrungen geprüft werden. Zulässig hierfür sind 0,03 mm. Ist die Parallelitätsabweichung größer, wird wie unter Verbiegung des Pleuels beschrieben verfahren.

Weitere Hinweise zur Prüfung und Bearbeitung der Pleuellager gibt die bebilderte Druckschrift „Richtig Lagern, Richtig Reiben“ der Fa. Ludwig Hunger, Werkzeugfabrik, München-Großhadern.

Nach Feststellung bzw. Herstellung der genauen Grundbohrung, Richten der Verdrehung oder Verbiegung wird der Lagerdeckel abgenommen, das Pleuellager eingesetzt und der Deckel mit neuen Pleuelschrauben mit Drehmomentschlüssel nach der Schraubentabelle aufgeschraubt.

Zum Aufreiben des Lagers auf das Fertigmaß (neu $55 \text{ mm } \varnothing \pm \begin{matrix} 0,093 \\ 0,050 \end{matrix}$) wird die Pleuelstange am Kolben-

bolzenauge in den verstellbaren Haltebolzen des Hunger-Pleuelapparates eingesetzt, bis die Stirnseite auf dem Ansatz aufliegt. Der Spannkeil muß dabei in Pleuellängsachse gegenüber dem Pleuelschaft liegen. Der Spannkeil im Haltebolzen wird mit der Kordelmutter gespannt. Der Haltebolzen wird nach Lösen der Feststellmutter unter der Grundplatte des Pleuelapparates in Längsrichtung verschoben, bis Mitte Pleuellager und Mitte Werkzeugstange ohne Richtbuchse achsgleich sind. Die Feststellmutter wieder festziehen. Der Spannstock wird mit Stützkeil in Längsrichtung verschoben, bis die Prismenbacken oder die Feststellschrauben Mitte Pleuellager stehen. Spannbock festspannen. Pleuel am Schaft mit Stützkeil abstützen. Den Haltebolzen, durch die Haltemutter längsverschiebbar, lösen und mittels Richtbuchse oder eingestellter Reibahle und Werkzeugstange genau ausmitteln. Haltebolzen wieder festspannen und Pleuel mit den beiden Prismenbacken oder Halteschrauben beiderseitig abstützen bzw. festspannen. Richtbuchse oder Reibahle drehend herausziehen. Reibahle, durch die Werkzeugstange geführt, mit kleiner Einstellung in das Pleuellager einsetzen. Spannmutter der Reibahle lösen und Nachstellmutter so lange nachstellen, bis die Reibahlenmesser die Lagerschalen streifen. Spannmutter wieder festziehen. In diesem Zustand wird die Reibahle langsam in das Lager gedreht und dieses leicht angeschnitten. (Die Reibahle darf nur in Schnittrichtung gedreht werden!)

Mit Mikrometer und Meßuhr Pleuellagerzapfen der Kurbelwelle und Pleuellagerdurchmesser messen. Entsprechend dem ermittelten Maß plus Lagerspiel = 0,050—0,112 mm wird die Reibahle nach den Einstellteilstrichen — 1 Teilstrich = 0,02 mm — genau eingestellt und das Lager durchgerieben.

Nach dem Ausreiben Lagerbohrung nochmals messen.

Instandsetzungs-Anleitung M: 3-4a

Hauptgruppe: Motor
 Untergruppenfolge: Kurbelwelle

Arbeitsgang M 3-4a:
 Kurbelwelle neu lagern (Kurbelwellen-
 und Pleuellager)

Kurbelwellenlager neu lagern siehe M 3-2, Pleuelstange neu lagern siehe M 3-4.

Einzelteile für HUNGER - Kurbelwellenlagerbearbeitung

1 Reibahle	58—62 mm R 30 b
1 Einstellschlüssel	53 mm
1 lange Werkzeugstange im Holzkasten	30 × 1200 mm
2 Endlagerbuchsen	EL 30
1 Vorschubgerät	30 mm
1 Führungsvorrichtung	II a
1 Einstellbuchse	30 mm
1 VW-Verlängerungs- bolzen	
1 Bohr- und Fräskopf	BK 30 a

Einzelteile für HUNGER - Pleuellagerbearbeitung

1 Pleuelapparat	Größe II b komplett
1 Reibahle	54—58 mm R 30 a
1 Einstellschlüssel	47 mm
1 Werkzeugstange	500 × 40 × 30 mm
1 Vorschubgerät	30 mm
1 Bohr- und Fräskopf	BK 30

Sofern für die Kurbelwellenlagerzapfen entsprechend vorgearbeitete Kurbelwellen- und Pleuellagerschalen verwendet werden, entfallen die Bohr- und Fräsköpfe BK 30 a und BK 30.

Bei Anschaffung der Hunger-Lagerbearbeitungsgeräte wird von der Firma Ludwig Hunger, Werkzeugfabrik, München-Großhadern, Gräfel-fingerstr. 146, ein Anleitungsbuch — „Richtig Lagern, Richtig Reiben“ — mitgeliefert, welches die einzelnen Arbeitsgänge und Anwendungsmöglichkeiten der Hunger-Geräte in Wort und Bild veranschaulicht.

Meßgeräte	1 Innenmeßgerät
	1 Meßuhr zum Pleuelapparat
	1 Mikrometer 50—75 mm komplett

Instandsetzungs-Anleitung M: 3-5

Hauptgruppe: Motor
Untergruppenfolge: Kurbeltrieb
 Kolben

Arbeitsgang M 3-5:
 Kolben aus- und einbauen
 (Zylinder schleifen)

Werkzeuge: Montage- und Abziehvorrichtung für den Regelhebel Nr. 5094
 Spezial-Dorn Nr. 5067
 Drehmomentschlüssel 0—25 mkg

Motorhaube aufstellen bzw. abnehmen.

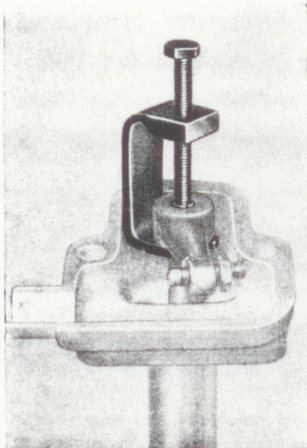
Rechte Seitenwand abschrauben.

Kühlwasser ablassen (im Winter auf Frostschutzmittel achten).

Glühkerzenleitung an der Glühkerze abklemmen, Glühkerze ausschrauben. Kraftstoffleitung und Rücklaufleitung von dem Einspritzdüsenhalter abschrauben. 2 Sechskantschrauben zur Befestigung des Wasseranschlußkrümmers am Zylinderkopf ausschrauben. 4 Zylinderkopfschrauben ausschrauben und Zylinderkopf mit Dichtung abnehmen.

Gestänge für den Abstellhebel entsplinten und aushängen. Regelstangenwege der Einspritzpumpe nach Entplomben und Abschrauben der Regelstangenschutzkappe ausmessen und Maße aufschreiben (Vollast- und Pumpenstopstellung; die Differenz soll 9,8 mm betragen). 2 Sechskantschrauben zur Befestigung des Gehäuses für den Hebel auf der Regelwelle am Luftaufnehmer entplomben und ausschrauben. Schutzrohr für die Regelstange zur Einspritzpumpe hin zurückschieben und Einspritzpumpe nach Ausschrauben der 2 Sechskantschrauben aus dem Klemmflansch für die Einspritzpumpe abnehmen.

Sechskantschraube zur Befestigung des Klemmflansches auf dem Einspritzpumpentragrohr lösen und Klemmflansch abnehmen. Deckel für das Gehäuse für den Hebel auf der Regelwelle abnehmen und Hebel mittels Vorrichtung von der Regelwelle abziehen. (Hebel nicht mit Schraubenziehern oder dergl. abdrücken, da dann die Ringschulterlager bzw. Rillen in der Regelwelle beschädigt werden können.)



Hebel von der Regelwelle abziehen

Gehäuse für den Hebel auf der Regelwelle und Luftaufnehmer-Oberteil abnehmen.

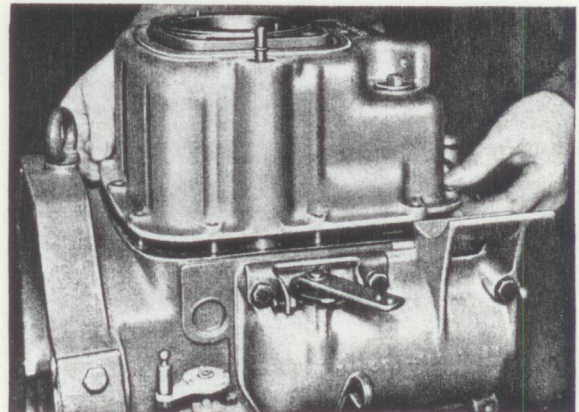
Auspuffrohr vom Abgassammler abflanschen. 4 Sechskantschrauben zur Befestigung des Abgassammlers aus dem Zylinder ausschrauben und Abgassammler wegnehmen.

Anschlußstutzen für die Kurzschlußleitung vom Wasserpumpengehäuse und Wasserpumpe vom Luftaufnehmer

abschrauben. Schmalkeilriemen abnehmen. Wasserpumpengehäuse aus dem Druckrohr herausziehen und zum Kühltunnel hin ablegen (Rundgummidichtung auf Weiterverwendbarkeit hin prüfen und ggf. erneuern).

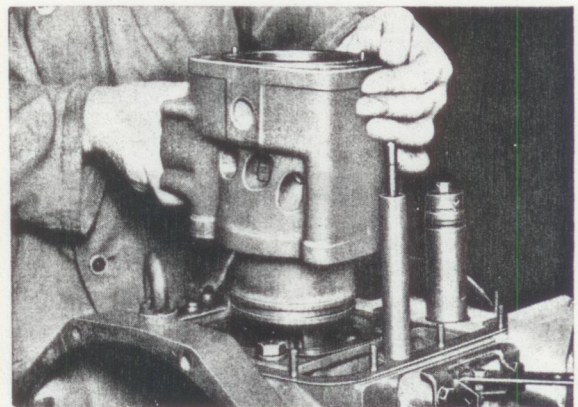
Lichtmaschine lösen, vorn nach unten kippen, Schmalkeilriemen abnehmen und Lichtmaschine zur Seite hin ablegen.

12 Sechskantmuttern zur Befestigung des Luftaufnehmers am Kurbelgehäuse und Steuergehäusedeckel abschrauben, Federscheiben abnehmen und Luftaufnehmer von den Stiftschrauben abheben. (Sofern erforderlich, Ölleitung für die Gebläseschmierung vom Gebläse abschrauben.)



Luftaufnehmer von den Stiftschrauben abheben

Zylinder senkrecht nach oben aus dem Kurbelgehäuse herausziehen.



Zylinder aus dem Kurbelgehäuse herausziehen

Zylinder und besonders dessen Schlitz, Luftaufnehmer, Luftaufnehmer-Oberteil und Abgassammler gründlich von Ölschlamm und Ölkohle reinigen.

Seegerringe aus dem Kolben herausnehmen und Kolbenbolzen mittels Spezialdorn unter Gegenhalten aus dem Kolben austreiben. Um die Pleuelstange nicht zu verbiegen, Kolben ggf. vorsichtig mit der Lötlampe anwärmen.

Soll der Kolben wieder verwendet werden, Kolbenring in der sechsten (untersten) Kolbenringnut grundsätzlich gegen einen PC-(Perfect-Circle)Ring auswechseln.

Bei dem Aufsetzen eines neuen Kolbens ist zu beachten, daß der Pfeil auf dem Kolbenboden (wenn vorhanden), in Fahrtrichtung zeigen muß.

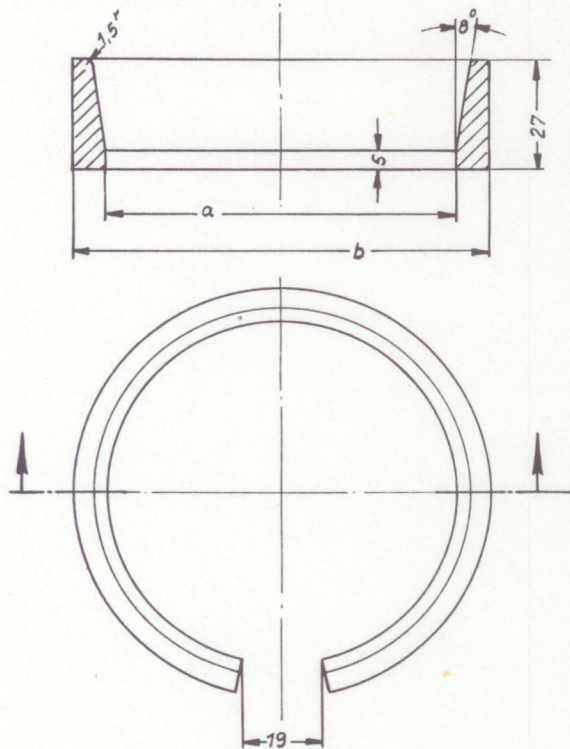
Kolben auf einer Heizplatte oder im Ölbad erwärmen, Kolbenbolzen von Hand einschieben und durch Seegerringe sichern. Auf richtigen Sitz der Seegerringe achten!

Zylinderdichtungsring abnehmen und evtl. vorhandene Dichtungsreste sorgfältig entfernen. Neuen Zylinderdichtungsring leicht mit Schmierseife einreiben und auf den Zylinder aufziehen.

Dichtung unter dem Zylinder abnehmen, neue Dichtung leicht einfetten und auf das Kurbelgehäuse aufsetzen.

Soll der Zylinder ausgetauscht werden, muß er durch einen solchen der gleichen Ausführung, d. h. mit 3 oder 4 Schlitzen ersetzt werden. 4-Schlitzzylinder mit Zentriersatz sind nur ab Motor-Nr. 1 214 383 einzubauen. Ist die Zylinderauflagefläche am Kurbelgehäuse noch mit einem 4 mm Zylinderstift versehen, muß dieser herausgezogen oder glatt abgemeißelt werden.

Den Einsatz für Zylinder mit der kurzen Seite nach unten auf den Zylinder aufstecken. Kolbenringe und Ölabbstreifringe so verdrehen, daß der Stoß um jeweils etwa 90° versetzt ist. Kolben einölen. Kolbenringe mittels Blechschele, Spannhülse oder Kolbenringzange zusammendrücken und den gut gereinigten Zylinder so auf den Kolben aufschieben, daß die Auspuffseite zum Gebläse hin zeigt.



Für	a	b
Kolben 85 ϕ	85 $\phi \pm 0,05$	101
Ersatzkolben 85,5 ϕ	85,5 $\phi \pm 0,05$	101,5
Ersatzkolben 86 ϕ	86 $\phi \pm 0,05$	102

Skizze für Kolbenringspannhülse zur Selbstanfertigung

Spannwerkzeug für die Kolbenringe abnehmen und Zylinder in das Kurbelgehäuse einführen, dabei auf guten Sitz der Dichtung zwischen Zylinder und Kurbelgehäuse achten.

Der weitere Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues, wobei folgende Punkte besonders zu beachten sind:

Bis Motor-Nr. 1 214 025 befindet sich zwischen Zylinder und Luftaufnehmer eine Flanschdichtung. Zwecks leichteren Einbaus Dichtung an 2 Stellen dünn mit flüssigem Dichtungsmittel bestreichen oder leicht einfetten und in der richtigen Lage an den Zylinder ankleben. Sämtliche Bohrungen für die Befestigung des Luftaufnehmers von 7 mm ϕ auf 8 mm ϕ aufbohren. Neue Dichtung auf Kurbelgehäuse und Steuergehäusedeckel auflegen. Luftaufnehmer vorsichtig aufsetzen und Sechskantmuttern gleichmäßig anziehen. Keine Federringe, sondern Federscheiben verwenden! Dichtungen zwischen Luftaufnehmer und Oberteil auf Weiterverwendbarkeit prüfen, ggf. erneuern. Luftaufnehmer-Oberteil so auflegen, daß die mit „Auspuffseite“ ausgeprägte Seite zum Auspuff hin zu liegen kommt.

Neue Original-Zylinderkopfdichtung auflegen.

Abgassammler anschrauben, Dichtung zwischen Luftaufnehmer und Sammler nicht vergessen. Verkupferte Sechskantschrauben nur leicht anziehen und wieder lösen, so daß die Schraubköpfe einen Abstand von etwa 2 mm von der Anlagefläche haben. Zylinderkopf aufsetzen. Zylinderkopfschrauben nur soweit einschrauben, daß die Schraubköpfe von der Anlagefläche noch etwa 0,5 mm Abstand haben.

Motor mittels Anlasser bei ausgeschraubter Glühkerze etwa 15 Umdrehungen durchdrehen. Zylinderkopfschrauben mittels Drehmomentschlüssel über Kreuz erst bis zur Anlage, dann mit 1 mkg, weiter mit 2 mkg, weiter mit 4 mkg und schließlich mit 7 mkg anziehen. Abgassammler festziehen.

Den Hebel auf der Regelwelle nur mit der Montagevorrichtung aufziehen, da bei dem Aufschlagen des Hebels die Ringschulterlager bzw. die Rillen in der Hebelwelle beschädigt werden können. Lage des Hebels durch Eindrücken des Spannstiftes sichern.

Klemmflansch für die Einspritzpumpe unter Andrücken auf das Einspritzpumpentragrohr festziehen. Förderbeginnzeitpunkt prüfen (siehe M 5—2).

Einspritzpumpe so aufsetzen, daß die Sechskantschrauben in der Mitte des Befestigungsflansches sitzen und die Regelstange mittig an der Einstellschraube im Hebel auf der Regelwelle bei 5 mm Regelstangenweg gegenüber Stopstellung angreift.

Regelstangenwege überprüfen und bei Abweichung von den vorher festgestellten Maßen an der Einstellschraube berichtigen. Das Differenzmaß soll 9,8 mm betragen.

Regelstangenschutzkappe anschrauben und verplomben. Deckel mit Mitnehmer und Abstellhebel auf das Gehäuse auflegen und mit dem Luftaufnehmer verschrauben. Zugstange einhängen und versplinteln.

Keilriemenspannung nach Vorschrift regulieren (siehe M 9—2).

Höchstdrehzahl, die bei völlig entlastetem Motor in betriebswarmem Zustand 2350 U/min. (Abregeldrehzahl) betragen soll, prüfen. Sechskantschrauben zur Befestigung des Gehäuses für den Regelwellenhebel plombieren.

Zylinder schleifen:

Bei erforderlich werdendem Zylinderschliff verweisen wir auf Austauschzylinder mit fertig eingepaßten Kolben, Bolzen und Ringen, welche über unsere Abt. VE zu beziehen sind. Zylinder, welche bei einem Schleifmaß von 86 mm ϕ nicht mehr sauber werden, oder sonstwie beschädigt sind, können nicht mehr ausgetauscht werden.

Die Zylinder haben in Höhe der Schlitzes Aufbauchungen, welche nur mit Spezial-Einrichtungen in der richtigen Form und Tiefe hergestellt werden können. Aus diesem Grunde sind auch Spezial-Zylinderschleifereien nicht in der Lage, diese Zylinder zu schleifen, so daß dieselben nur im Herstellerwerk bearbeitet werden können. Bei Wegfall dieser Aufbauchungen ist mit Ölaustritt zu rechnen.

Instandsetzungs-Anleitung M: 3-6

Hauptgruppe: Motor
 Untergruppenfolge: Kurbeltrieb
 Pleuelstange

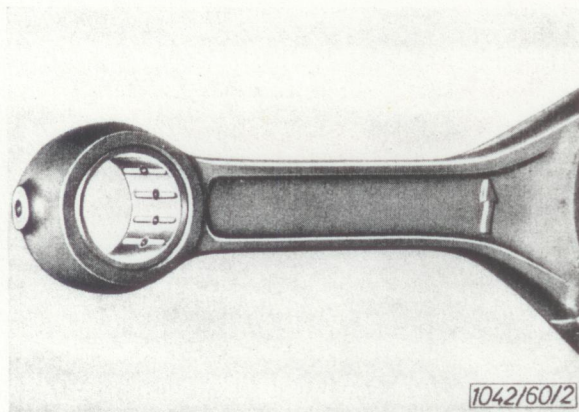
Arbeitsgang M 3-6:
 Kolbenbolzen neu lagern

Werkzeug: Spezial-Dorn Nr. 5067

Pleuelstange mit Kolben aus- und einbauen
 siehe M 3-3.

Seegerringe aus dem Kolben ausspreizen und Kolbenbolzen mittels Spezial-Dorn aus dem Kolben und der Pleuelstange austreiben. Sofern der Kolben weiter verwendet werden soll, muß dieses mit Vorsicht geschehen, um den Kolben nicht zu beschädigen oder zu verziehen. Gegebenenfalls Kolben vorsichtig mit der Lötlampe anwärmen.

Ausgeschlagene Pleuelbuchse aus der Pleuelstange austreiben und neue Pleuelbuchse mittels Presse so in die Pleuelstange eindrücken, daß die Ölnuten zum Pleuelschaft hin zeigen.



Pleuelbuchse mit Ölbohrungen und Ölnuten zum Pleuelschaft hinzeigend

Eine Nacharbeitung der eingedrückten Pleuelbuchse mittels Reibahle oder dergleichen ist nicht erforderlich.

Diese nicht nachzuarbeitenden Pleuelbuchsen laufen in Serie ab September 1960.

Zur Beachtung:

Ist der Kolben mit einem Topfasen-Breitschlitzring als unterstem Ring bestückt, ist dieser grundsätzlich gegen einen „PC“-(Perfect-Circle)Ölabstreifring auszuwechseln.

Bei dem Aufsetzen des Kolbens auf die Pleuelstange ist darauf zu achten, daß der Pfeil auf dem Kolbenboden in Fahrtrichtung zeigen muß.

Kolben auf einer Heizplatte oder im Ölbad auf 40—60° C erwärmen und den Kolbenbolzen mit dem Handballen in den Kolben und das Kolbenbolzenauge eindrücken. Kolbenbolzen durch Seegerringe sichern. Auf richtigen Sitz der Ringe in den dafür vorgesehenen Nuten achten.



Instandsetzungs-Anleitung M: 3-7

Hauptgruppe:	Motor	Arbeitsgang M 3-7:
Untergruppenfolge:	Kurbeltrieb Kurbelwellenrad	Kurbelwellenrad aus- und einbauen (Motor ausgebaut)

Werkzeug: Zweiarmiger Abzieher Nr. 5046

Steuergehäusedeckel abbauen siehe M 2—8.

Scheibenfeder für die Riemenscheibe auf der Kurbelwelle entfernen, Kurbelwellenrad mittels zweiarmigem Abzieher abziehen.

Neues Kurbelwellenrad auftreiben, Scheibenfeder für die Riemenscheibe in die Kurbelwelle einsetzen.

Steuergehäusedeckel anbauen und Förderbeginnzeitpunkt einstellen siehe M 2—8 und M 5—2.

Instandsetzungs-Anleitung M: 3-8

Hauptgruppe:	Motor	Arbeitsgang M 3-8:
Untergruppenfolge:	Kurbeltrieb Riemenscheibe	Riemenscheibe auf der Kurbelwelle aus- und einbauen

Werkzeug: Zapfenschlüssel 35 DIN 92 041

Motorhaube abnehmen.

Motor blockieren (Gang einlegen).

Sechskantmuttern zur Befestigung der Riemenscheiben auf der Lichtmaschine und dem Gebläse abschrauben, dazu Riemenscheiben mittels Zapfenschlüssel festhalten.

Vordere Riemenscheibenhälfte und Gummikeilriemen abnehmen.

Andrehklaue mittels Steckschlüssel von der Kurbelwelle abschrauben, Tellerfeder abnehmen und Riemenscheibe mittels 2 Hebeln abdrücken.

Neue Riemenscheibe aufziehen, Tellerfeder einlegen und Andrehklaue aufschrauben.

Vordere Riemenscheibenhälfte nach Auflegen der Gummikeilriemen anschrauben.

Auf richtige Riemenspannung achten. Gang herausnehmen und Motorhaube auflegen.

Instandsetzungs-Anleitung M: 3-9

Hauptgruppe: Motor
Untergruppenfolge: Kurbeltrieb
 Schwungrad

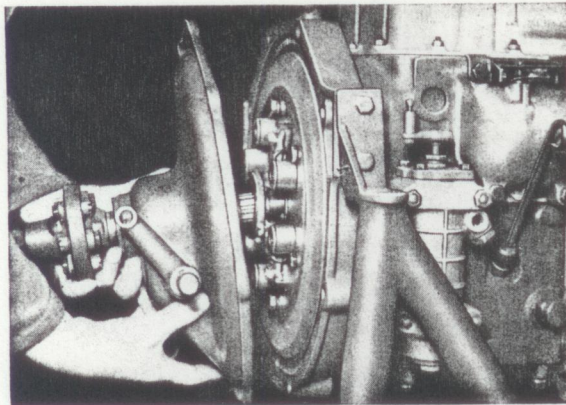
Arbeitsgang M 3-9:
 Schwungrad aus- und einbauen

Werkzeuge: Kupplungsführungsdorn, Wilbär Nr. 5090
 Spezialdorn, Wilbär Nr. 5041
 Drehmomentschlüssel 0—25 mkg
Hilfsmittel: 3 Drahtbügel von 4 mm ϕ (Selbstanfertigung)

Zum Aus- und Einbau des Schwungrades wird zweckmäßig der Motor ausgebaut.

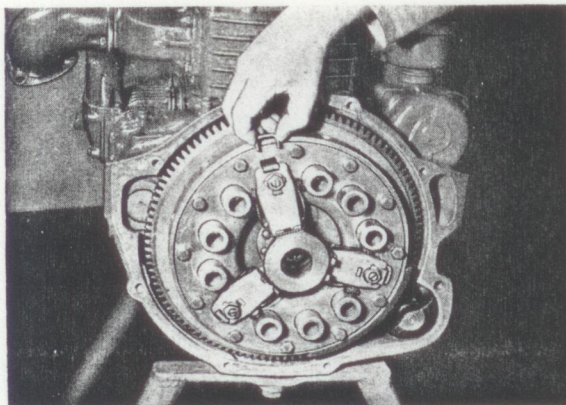
Motor aus- und einbauen siehe M 1—1.

Kupplungsdeckel vollständig mit Entkupplungswelle, Entkupplungshebel, Antriebswelle, usw. vom Kurbelgehäuse abnehmen, dazu 7 Sechskantmutter ab-schrauben.



Vollständigen Kupplungsdeckel vom Kurbelgehäuse abnehmen

Zwischen Ausrückhebel und Abschlußplatte der Kupplung je 1 Drahtbügel von 4 mm ϕ einlegen. Ohne diese Drahtbügel kann sich die Abschlußplatte beim Lösen und Wiederanschrauben verziehen. Außerdem ist der Anbau mit den Bügeln einfacher.



Drahtbügel zwischen Ausrückhebel und Abschlußplatte einlegen

Befestigungsschrauben der Kupplung abschrauben und Kupplung aus dem Schwungrad herausnehmen.

6 Sechskantschrauben zur Befestigung des Schwungrades an der Kurbelwelle entsichern und ausschrauben. Schwungrad abnehmen.

Antriebswellenführungslager in der Kurbelwelle aus- und einbauen:

Rillenlager prüfen und erforderlichenfalls mittels Innenabzieher aus der Kurbelwelle ausziehen.

Neues, gut gereinigtes und mit lithiumverseiftem Fett mit Tropfpunkt von 180—200 °C eingefettetes Rillenlager mittels Spezialdorn in die Kurbelwelle eintreiben.

Zahnkranz auf dem Schwungrad auswechseln:

Motornummer beachten!

Zahnkranz für Schwungrad:

bis Motor-Nr. 1200 691 Ers.-Nr. 161 030-101
 ab Motor-Nr. 1200 692 Ers.-Nr. 161 030-104

Zahnkranz mittels hydraulischer Presse von dem Schwungrad abdrücken, dazu Zahnkranz gleichmäßig unterlegen, um ein Verziehen des Schwungrades zu verhindern.

Neuen Zahnkranz auf elektr. Heizplatte, welche nach oben abgedeckt sein muß, anwärmen, bis beide Seiten hell-strohgelb angelaufen sind. Bei dieser Erwärmung hat sich der Zahnkranz genügend gedehnt, um auf den Ansatz des Schwungrades aufgelegt werden zu können. Nach Abkühlung sitzt dieser fest auf dem Schwungrad (Aufschrumpfverfahren).

Sofern ein neuer Zahnkranz auf das Schwungrad aufgeschumpft wurde, muß das Anlasserritzel auf einwandfreie Beschaffenheit hin untersucht und ggfls. erneuert werden.

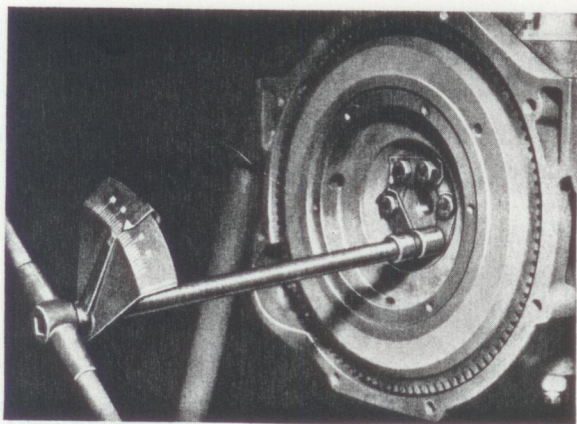
Anlasserritzel erneuern siehe E 1—2.

Sind Zahnkranz und Anlasserritzel erneuerungsbedürftig, ist in jedem Fall der Zahnkranz Ers.-Nr. 161 030-104 mit 110 Zähnen zu verwenden.

Schwungrad einbauen:

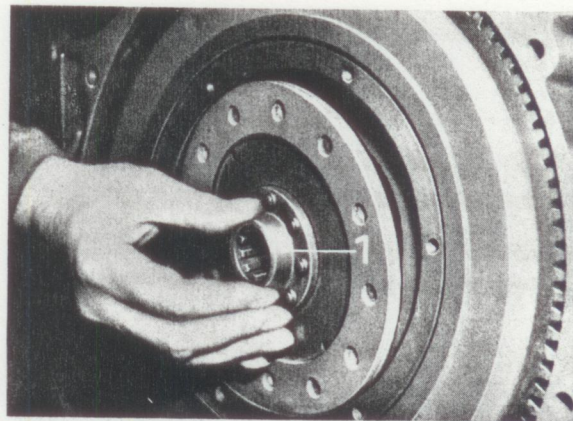
Schwungrad auf den Zylinderstift in der Kurbelwelle aufsetzen und mittels Sechskantschrauben und Siche-

rungsblechen anschrauben. Schrauben mit Drehmomentschlüssel nach Schraubentabelle anziehen. Sicherungsbleche umlegen.



Sechskantschrauben zur Befestigung des Schwungrades mit Drehmomentschlüssel anziehen

Vollständige Kupplung mit Kupplungsscheibe, deren längerer Nabenansatz zur Kupplung hin zeigen muß, lose anschrauben.



Kupplungsscheibe mit längerem Nabenansatz zur Kupplungsseite hin einbauen
1. Längerer Nabenansatz

Kupplungsführungsdorn in die Kupplungsscheibe einführen, Kupplungsscheibe ausmitteln und Kupplungsabschlußplatte festziehen. Darauf achten, daß die Hilfs-Drahtbügel entfernt werden und nicht hängen bleiben, da sie dann Schaden stiften können.

Antriebswelle in die Kupplungsscheibe einführen und Kupplungsdeckel an das Kurbelgehäuse anschrauben.