

Montage und Reparatur

Zylindereinheit

prüfen. Mit einer Tiefenlehre ist der kleinste Abstand zwischen Klemmkegeloberkante und Ventilschaftende zu messen, der mindestens 5 mm betragen muß. Bei kleinerem Abstand sind die Klemmkegel und je nach Abnutzung auch die Ventile gegen neue auszutauschen, da sonst mit weiterem Hochwandern der Klemmkegel zu rechnen ist. Gegebenenfalls sind auch die Federteller auszuwechseln und zu prüfen, ob die Bohrung in der Kipphebellagerbuchse oben liegt (Bild 23).

Mit Einführung der „34 R“- und „35 R“-Köpfe wurden zur Erzielung von gleichmäßigem Trag der Ventilsitzringe und Ventile Ventildrehvorrichtungen eingeführt (Bild 45), wobei die Scheibe unter der Ventilsfeder entfiel. Ab 1. August 1961 wurde die Scheibe jedoch wieder eingeführt und hat folgende Abmessungen: 30 mm \varnothing x 17,4 mm \varnothing x 1 mm. Gleichzeitig kam eine andere Ventilführung zur Anwendung (siehe Tabelle Seite 137). In Zylinderköpfe mit kleinerer Nummer als „34 R“ ist bei Ersatz weiterhin die Ausführung gemäß Bild 44 einzubauen.

Bei starken Verschleißerscheinungen an Klemmkegel, Federteller und Ventilschaft besteht die Gefahr, daß bei zu großem Ventilspiel sowie bei Talfahrt von Straßenfahrzeugen durch Übertouren des Motors die Ventile durchrutschen und in den Verbrennungsraum fallen.

Um dem Fahrer von Straßenfahrzeugen eine Kontrollmöglichkeit über die Motor-Drehzahl zu geben, wird der Einbau eines Drehzahlmessers oder einer Drehzahl-Warn-Anlage in das Fahrzeug empfohlen (siehe Abschnitt „Warn- und Stoppanlage“).

i) Ventilsfedern

Die Ventilsfedern werden zur Vermeidung von Brüchen durch Korrosion mit einem Lacküberzug versehen, der weder durch mechanische oder andere Mittel entfernt werden darf.

Bei den Motoren FL 712 und neueren Motoren FL 612 werden Ventilsfedern mit progressiver Steigerung eingebaut (Bild 46). Diese Federn müssen mit ihrem enger gewickelten Ende nach unten (Zylinderkopfseite) eingebaut werden.

	Ausführungen		
	früher	jetzt	
Alle Ausführungen sind austauschbar und dürfen nebeneinander verwendet werden.			
Windungen insgesamt	6,5	6,5	7
Steigung	gleichmäßig	gleichmäßig	progressiv
Blockhöhe mm	26	26	28
ungespannte Länge mm	55	56,5	59
nicht weiter verwenden	wenn ungespannte Länge weniger als mm	54	56

Bei Überholungen der Motoren oder deren Zylinderköpfe empfiehlt es sich, alle Ventilsfedern nach vorstehenden Angaben auf Setzerscheinungen zu überprüfen.



Bild 43 Ventilmontage

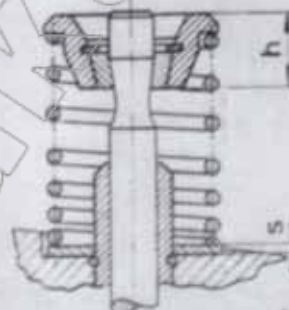


Bild 44 Ventil

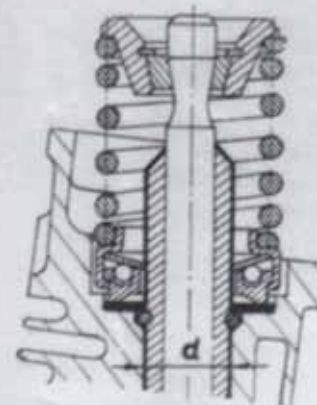


Bild 45 Ventildrehvorrichtung



4612

Bild 46 Ventilsfeder mit progressiver Steigung

Der Tellerdurchmesser des Einlaßventils wurde bei FL 612 von 40 mm \varnothing auf 39 mm \varnothing (1 mm) reduziert, um auf die Ventiltasche im Zylinder verzichten zu können. Für Ersatzzwecke werden neue Zylinder ohne Ventiltasche mit dem Hinweis geliefert, daß dieselben nur mit Einlaßventilen, deren Tellerdurchmesser reduziert ist, zu verwenden sind.

j) Ventilmontage

- 1) Einlegen der Scheibe in den Zylinderkopf,
- 2) Aufsetzen der Ventilsfeder mit enger gewickelter Seite nach unten,
- 3) Aufsetzen des Federtellers,
- 4) Ventilsfederhalter, Werkzeug-Nr. 4674, aufschrauben und Ventilsfeder spannen,
- 5) Ventil von unten einführen, Klemmkegelhälften und Sicherungsring einsetzen,
- 6) nach Lösen des Federspanners durch leichte Hammerschläge Zentrieren des Ventiles und sattes Anliegen der Klemmkegelhälften ermöglichen,
- 7) Ventilspiel einstellen, gemäß Seite 14a.

k) Ventilführung

Die Verschleißgrenze ist erreicht, wenn das Spiel, welches mit einer Vorrichtung, gemäß Bild 48, ermittelt wird, zwischen Ventilschaft und Ventilführung bei Einlaß 0,4 mm, bei Auslaß 0,6 mm beträgt (siehe auch Grenzwerte zulässigen Verschleißes Seite 137b,5). Bei ausgebauter Ventilsfeder Vorrichtung mit Meßuhr auf Ventilführung klemmen und Radialspiel des Ventilschaftes senkrecht zur Kipphebelachse messen. Ist die Ventilführung verschlissen, so ist ein anderer Zylinderkopf zu verwenden und der ursprüngliche dem Deutz-Reparatur-Werk, Vertragshändler oder Stammhaus zur Reparatur einzusenden. Sorgfältig geleiteten Reparaturwerkstätten des In- und Auslandes bleibt jedoch die Instandsetzung überlassen.

Die ausführende Werkstatt muß die Gewähr für einwandfreie Reparatur übernehmen.

Wird der Zylinderkopf auf 120°C erwärmt und die Bohrung der Ventilführung mit durchlaufendem Wasser rasch gekühlt, so kann die Ventilführung ohne Beschädigung der Bohrung im Zylinderkopf gegebenenfalls mit Werkzeug-Nr. 4686 herausgeschoben werden. Das Kühlwasser soll dabei den warmen Zylinderkopf nicht berühren. In den auf 120°C erwärmten Zylinderkopf kann die neue, kalte Ventilführung eingesetzt werden, wenn die Aufnahmebohrung riefenfrei ist. Andernfalls ist der Kopf zum Einsetzen einer Ventilführung mit Übermaß-Außendurchmesser einzusenden.

Vorgesehen sind Ventilführungen mit 2 Übermaßstufen. Normalausführung außen \varnothing

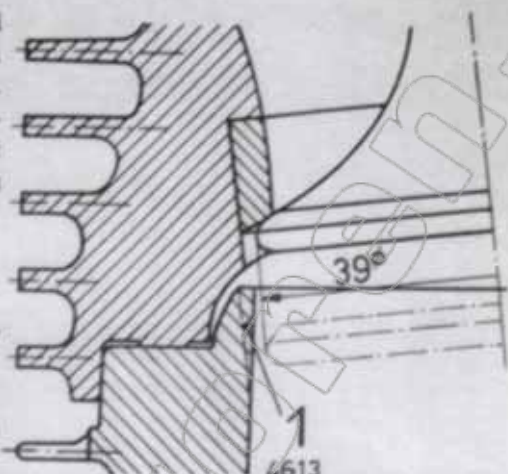
mm = 16 X 6, bei Ventildrehvorrichtung 17 X 6

1. Übermaßstufe außen \varnothing

mm = 16,25 X 6, bei Ventildrehvorrichtung 17,25 X 6

2. Übermaßstufe außen \varnothing

mm = 16,5 X 6, bei Ventildrehvorrichtung 17,5 X 6
(X 6 = -0,042 -0,053)



1 = Ventiltasche (alte Ausführung)
Bild 47) Einlaßventil

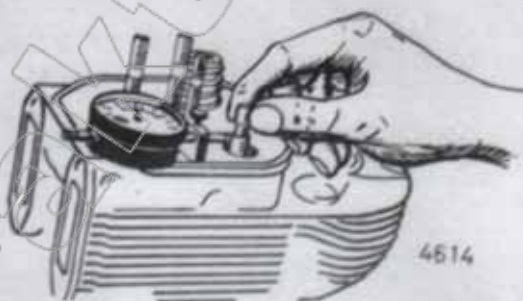
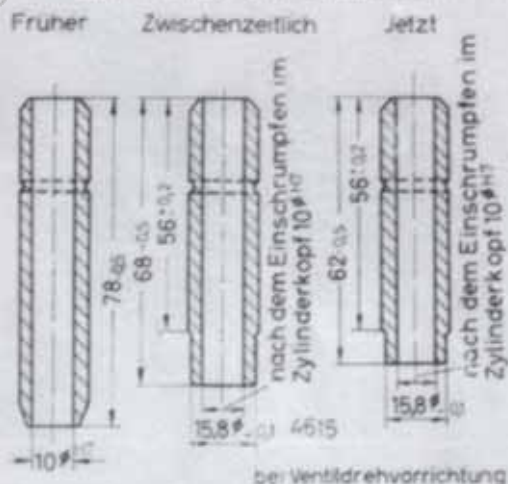


Bild 48 Ermittlung des Ventilschaftspieles



bei Ventildrehvorrichtung

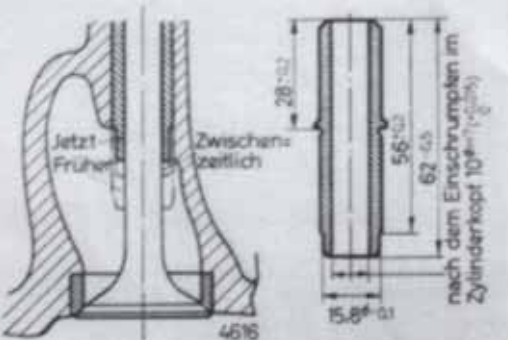


Bild 49 und 50 Ventilführungen

2. Zylinder

Nachdem, durch Drehen der Kurbelwelle, der Kolben in seine o. T.-Stellung gebracht wurde, läßt sich nach Lösen der Zylinderkopfschrauben der Zylinder mit dem Zylinderkopf leicht nach oben ausbauen. Der Kolben ragt dann aus dem Motorgehäuse (Bild 54). Wurde jedoch vorher das Pleuellager gelöst, so läßt sich die vollständige Zylindereinheit einschließlich Kolben und Pleuelstange leicht aus dem Motorgehäuse herausheben.

Sind die Zylinder bei Zylinderköpfen mit Gießzeichen kleiner als „25 R“ festgebrannt, dürfen sie keineswegs an der Trennfuge zum Zylinderkopf durch Hebeln mit Schraubenzieher oder anderen Werkzeugen gelöst werden. Der Kopf kann vom Zylinder durch Aufstoßen auf einer festen Unterlage eines in den Zylinder eingeführten Rundholzes getrennt werden.

Achtung: Für das Start- und Laufverhalten der Motoren ist die Wahl des richtigen Verdichtungsverhältnisses wichtig, das sich durch Zufügen oder Wegnehmen von Beilagscheiben unter den Zylindern verändern läßt. Diese sind beim Ausbau zu kennzeichnen und sicherzustellen, so daß sie, falls keine Teile der Zylindereinheit ausgewechselt wurden, an den gleichen Zylindern wieder eingebaut werden.

Die Beilagscheiben (Ausgleichringe von 0,2 oder 0,5 mm Stärke sind Original-Deutz-Ersatzteile und dürfen nur zur Erzielung des vorgeschriebenen „Kolbenabstandes“ verwendet werden. Sie sollen über den Umfang gemessen, keine nennenswerten Stärkeabweichungen aufweisen. Behelfsmäßig hergestellte Beilagen sind unzulässig. Das Verdichtungsverhältnis ist u. a. abhängig vom Abstand; Kolbenboden bis Zylinderkopf. Die Beilagscheiben dürfen keinesfalls zwischen Zylinder und Zylinderkopf, sondern nur zwischen Zylinder und Kurbelgehäuse eingebaut werden. Es ist nicht statthaft, den Zylinderkopf oder die obere Partie des Zylinders zur Erzielung des Kolbenabstandes nachzuarbeiten. Jedoch muß bei mehr oder weniger starken Arbeitsspuren an den Zylinderauflageflächen der Kurbelgehäuse nachgearbeitet werden, um bei Aufbau neuer Zylinder und Kolben ein einwandfreies Laufverhalten zu erzielen.

Es sind daher die Zylinderauflageflächen vor dem Aufbau neuer Zylinder hieraufhin zu überprüfen bzw. genau parallel zur Kurbelwellenachse nachzufräsen und die notwendigen Korrekturen durch Ausgleichringe vorzunehmen, wodurch der notwendige Kolbenabstand wiederhergestellt wird. Messen des Kolbenabstandes siehe Seite 28.

Die Zylinder sind aufzubohren oder auszuwechseln, wenn die natürlichen Verschleißgrenzen gemäß nachfolgender Tabelle in der Gegend des oberen Totpunktes für den obersten Verdichtungsring erreicht sind.

Zylinder	FL 612	FL 712	Grenzwerte zulässigen Verschleißes
Bohrung	90 $\pm 0,022$	95 $\pm 0,022$	0,3 Entscheidend ist das Startverhalten
Aufbohrmöglichkeit für Zylinder	90,5 $\pm 0,022$	95,5 $\pm 0,022$	
(zur Verwendung mit Übermaßkolben)	91 $\pm 0,022$	—	

Bei älteren Motoren der Bauart FL 612, deren Zylinder noch mit Ventiltasche ausgerüstet sind, können neue Zylinder ohne Ventiltasche verwendet werden, jedoch muß der Durchmesser des Einlaßventils auf 39 mm nachgedreht werden, weil sonst der Ventilteller am Zylinder anstößt.

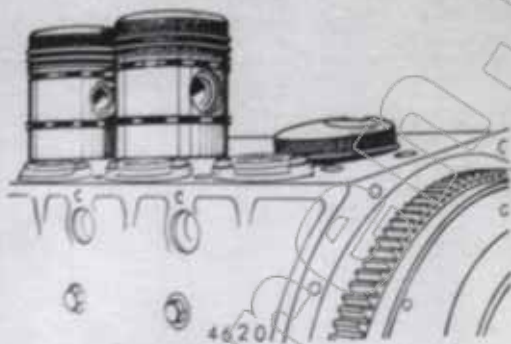


Bild 54 Kurbelgehäuse mit Kolben in o. T.

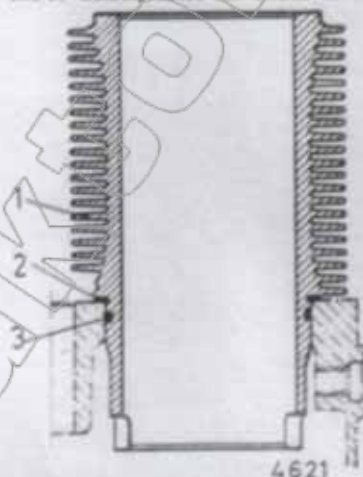


Bild 55 Einbau der Ausgleichringe

1 = Zylinder
2 = Ausgleichring
3 = Rundgummring

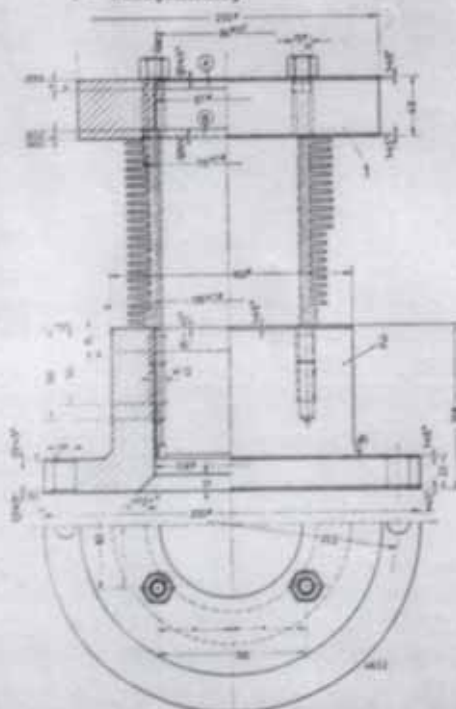


Bild 56 Vorrichtung zur Zylinderbearbeitung

Maßangaben in mm
1 = Spanning (16 Mn Cr 5)
2 = Aufnahmefläche (16 Mn Cr 5)

Zur Abdichtung der Zylinder im Kurbelgehäuse dürfen bei FL 712 nur Rundgummiringe mit der Ersatzteilbezeichnung „86×2 H 721 Si“ verwendet werden. Bei Montage ist auf sattes Anliegen der Ringe zu achten. Sie dürfen in sich nicht verdreht werden, da sie sonst leicht reißen und die Abdichtung in Frage gestellt ist. Es empfiehlt sich, vor dem Einsetzen der Zylinder die Rundgummiringe leicht einzuölen und beim Aufsetzen der Zylinder darauf zu achten, daß die Gummiringe nicht verquetscht oder abgeschert werden.

a) Ausschleifen und Honen der Zylinder

Die Zylinder der Bauarten FL 612/712 werden in der Fertigung unter Vorspannung geschliffen und gehont, die der Spannung der Zylinder im betriebswarmen Motor bei vorschriftsmäßig angezogenen Zylinderkopfschrauben entspricht. Dadurch wird erreicht, daß alle Zylinder im eingebauten Zustand genau rund sind und die Kolbenringe gut anliegen. Auch nachzuschleifende Zylinder müssen unter Vorspannung ausgeschliffen und gehont werden, unter Verwendung einer Vorrichtung, die in jeder Werkstatt gemäß Bild 56 hergestellt werden kann. Das Spannen ist mit normalen Zylinderkopfschrauben und Distanzringen nach Anziehvorschrift Seite 15/16 durchzuführen.

Das Ausschleifen soll auf die in der Tabelle auf vorstehender Seite angegebenen Durchmesser erfolgen, für die auch Übermaßkolben und -Ringe erhältlich sind.

3. Kolben und Ringe

Auf dem Kolbenboden sind verschiedene Zeichen eingeschlagen, von denen die folgenden für die Montage wichtig sind:

a) **Nenndurchmesser:** z. B. bei FL 612 = 89,89 mm. Dieser Nenndurchmesser kann mittels Mikrometerschraube nur am unteren Ende des Kolbens, ca. 2 mm von der untersten Abstreif-Fase, gemessen werden. Es ist zwecklos und falsch, den Durchmesser des Kolbens an höher gelegenen Stellen abzugreifen, weil die Kolben mit Rücksicht auf die Wärmeausdehnung konisch gefertigt sind. Es ist ebenso falsch, mittels Fühllehre eine Toleranz zwischen Zylinder und Kolben zu messen. Das genaue Spiel läßt sich nur durch Vergleichsmessung des Zylinderdurchmessers mittels Innenmeßgerät an der größten Verschleißstelle und Kolbendurchmesser feststellen (Bild 58 und 59).

b) **Herstellerzeichen:** z. B. Nürst = Bezeichnung der Herstellerfirma.

Kolben verschiedener Hersteller dürfen in einem Motor gefahren werden, da die Konstruktion der Kolben durch KHD erfolgt ist und außerdem jeder Original-Deutz-Ersatzteil-Kolben das Kontrollzeichen **DEUTZ** trägt zum Zeichen, daß er durch die Kontrolle des Stammhauses überprüft wurde. Bei Verwendung von Kolben oder anderen Ersatzteilen, welche das Gütezeichen „DEUTZ“ nicht tragen, erlischt für den Motor jede Gewähr.



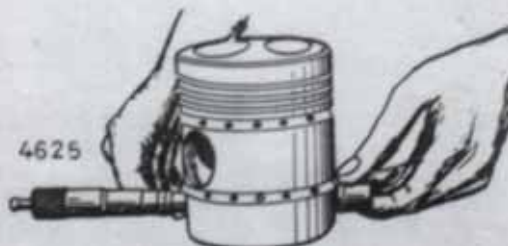
4623

Bild 57: Kolbenboden FL 612



4624

Bild 58: Messen des Zylinders mit Innenmeßgerät



4625

Bild 59: Messen des Kolbens mit Mikrometer

Montage und Reparatur

Zylindereinheit

Zylinderköpfe „25 R“ und höherer Nummer dürfen nur mit Kolben zusammen verwendet werden, die mit einer Fase von $1 \times 30^\circ$ versehen sind. Andernfalls muß dieselbe vor dem Einbau angedreht werden, um ein Anstoßen des Kolbens am Zylinderkopf zu vermeiden (Bild 60).

Die in nachstehender Tabelle aufgeführten Kolben sind lieferbar und können in die entsprechend gebohrten Zylinder eingebaut werden.

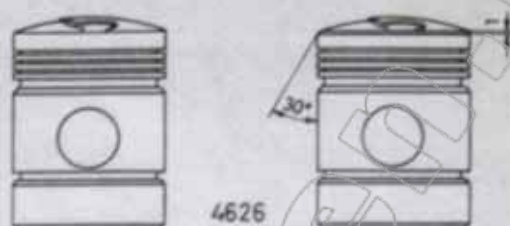


Bild 60 Nacharbeit am Kolben

c) Kolben	Grundwerte		Grenzwerte zulässigen Verschleißes
	FL 612	FL 712	
Durchmesser	mm 89,89—0,01	94,92—0,01	Entscheidend ist das Startverhalten
1. Übermaß	mm 90,39—0,01	95,42—0,01	
2. Übermaß	mm 90,89—0,01	—	
1. Kolbenringnut hK	mm 2,5 $\begin{smallmatrix} -0,14 \\ -0,123 \end{smallmatrix}$	—	Spiel in Ringnut 0,3
dto. für Übermaßring	mm 2,5 $\begin{smallmatrix} -0,14 \\ -0,123 \end{smallmatrix}$	—	0,3
2. und 3. Kolbenringnute hK	mm 2,5 $\begin{smallmatrix} -0,110 \\ -0,095 \end{smallmatrix}$	—	0,25
Ölringnut hO	mm 5 $\begin{smallmatrix} -0,045 \\ -0,030 \end{smallmatrix}$	—	0,15
Kolbenbolzenbohrung	mm 35 $\begin{smallmatrix} -0,002 \\ -0,009 \end{smallmatrix}$	35 $\begin{smallmatrix} -0,002 \\ -0,003 \end{smallmatrix}$	35,025
Spiel des Kolbens im Zylinder	mm 0,11—0,142	0,08—0,112	0,3
Abstand des Kolbens vom Zylinderkopf	mm 1,1—1,3	1,2—1,4	1,4—1,6 (neue Ausführung, abgeflachter Kolbenboden)

In einen Motor dürfen Kolben mit Durchmesser verschiedener Maßstufen gefahren werden, jedoch ist dieses mit Rücksicht auf einheitliche Ersatzteilanforderung möglichst zu vermeiden. Alle Übermaßkolben sind mit entsprechenden Übermaßringen zu versehen.

Achtung: Verwechslungsgefahr mit Normalringen, deshalb im Ersatzteillager scharf getrennt aufbewahren.

d) Kolbeneinbau

Nach dem Erwärmen auf 120°C im Ölbad oder auf einer Heizplatte, nur bei gepaarten Kolben und Kolbenbolzen (Kolbenboden auf Heizplatte stellen), ist der Kolben auf einer Holzunterlage (Holzprisma) lang aufzulegen. Gemäß Bild 61 ist die Pleuelstange so einzubauen, daß die Gaskanäle zu der vom Kolben wegweisenden Trennfuge der Pleuelstange zeigen. Vor dem Einbau des Kolbenbolzens ist der untere Seegering (mit Seegerringzange) so einzusetzen, daß die Augen desselben oben oder unten sitzen. Auf Sauberkeit der Seegerring-Nuten ist zu achten. Den kalten, sauberen und eingeölte Kolbenbolzen in Kolbenbolzenbohrung und Pleuelstangenauge einschieben und rasch, gegebenenfalls mit Dorn, bis zum Anschlag am Seegerring durchdrücken. Oberen Seegerring einsetzen und entsprechend unterem ausrichten. Beide Seegerringe auf einwandfreien Sitz prüfen. Läßt sich der Kolbenbolzen nicht rasch einschieben, so ist keine Gewalt anzuwenden, sondern der Kolben so auf ein bereitgelegtes Holzprisma zu legen, daß der Kolbenbolzen mit einem Kupfer- oder Leichtmetalldorn zurückgeschlagen werden kann. Sitzt der Kolbenbolzen infolge Erwärmung bereits sehr fest, so ist der Kolben nochmals

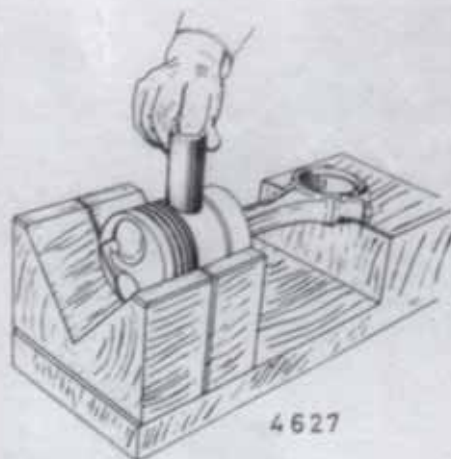


Bild 61 Einführen des Pleuelbolzens

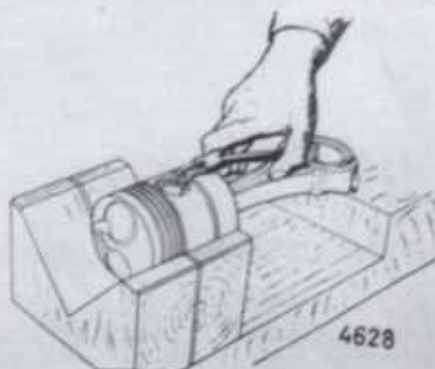


Bild 62 Einsetzen des Seegerrings

zu erwärmen. Durch rasches Abkühlen des Bolzens (z. B. Eintauchen des aus dem Kolben herausragenden Bolzenendes in kaltes Wasser) wird das Austreiben ermöglicht. Wichtig ist das Auswinkeln des Kolbens auf einem Pleuelapparat. Dabei ist auf eine Verschränkung der Kolbenbolzenachse zu achten.

Wurde der Kolben ohne Pleuelstange ausgebaut, so erfolgt der Einbau in umgekehrter Reihenfolge. Der (erwärmte) mit einem Seegerring versehene Kolben wird so über die im o. T. stehende Pleuelstange gehalten, daß die Gaskanäle in Richtung Wirbelkammer, bzw. Kühlluft-Anströmseite zeigen. Nun kann der (kalte) Kolbenbolzen horizontal eingeschoben und der zweite Seegerring eingesetzt werden (Bild 63).

Nach dem Aufsetzen auf die Pleuelstange muß sich der Kolben leicht abkippen und auf dem Kolbenbolzen axial bewegen lassen.

Die Versetzung der Kolbenbolzenmitte zur Kolbenmitte begünstigt die Laufruhe des Motors. Die Desachsierungsrichtung ist durch die Lage der Gaskanäle gegeben. Diese müssen bei den Motoren F1 2L 612/712 zur linken, bei den Motoren F3 4 6 L 612/712 jedoch zur rechten (Einspritzpumpenseite) Motorseite in Fahrtrichtung zeigen.

e) Kolbenbolzen

Kolben und Kolbenbolzen waren früher nach Auswahl gepaart. Im Neuzustand trugen die Kolben innen auf dem Kolbenbolzenauge einen weißen oder schwarzen Farbleck. Ältere Kolbenbolzen waren innen mit einem entsprechenden Farbleck gekennzeichnet. Bei neuen Kolbenbolzen waren auf der Stirnseite für die Auswahlpaarung „weiß“ ein „W“ und für „schwarz“ ein „S“ eingätzt, weil sich die Farbe durch Rostschutzmittel auflöst. **Achtung:** Kolben und Kolbenbolzen müssen gleiche Farbkennzeichnung tragen. In einem Mehrzylinder-Motor dürfen jedoch verschiedene Auswahlpaarungen eingebaut sein, sofern sie in den einzelnen Zylindereinheiten gleich sind.

Neuerdings fällt die Auswahlpaarung fort, weil serienmäßig im kalten Zustand schwimmende Kolbenbolzen verwendet werden. Durch die Größe des Toleranzfeldes ist unter Umständen eine geringfügige Passungsüberdeckung im kalten Zustand vorhanden, jedoch bedarf es zum Einschleiben des Kolbenbolzens in keinem Falle mehr einer Erwärmung auf 120° C.

Die Grund- und Verschleißwerte sind aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

		Grundwerte	Grenzwerte zul. Verschleiß	
			FL 712	
Kolbenbolzen				
Durchmesser	mm	35-0,005		
Spiel des Kolbenbolzens in der Kolbenbolzenbüchse	mm	0,1-0,13	0,25	

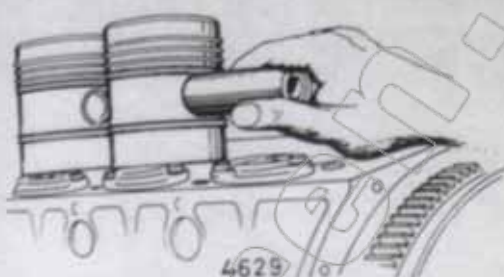


Bild 63 Aus- und Einbau des Kolbens ohne Ausbau der Pleuelstange

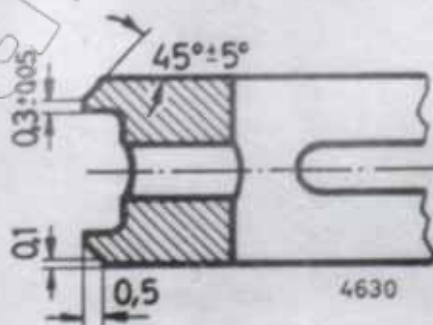


Bild 64 Pleuellager-Dichtungsring

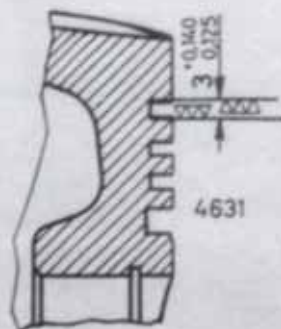


Bild 65 Nacharbeit der obersten Pleuellagerbohrung

g) Montage der Kolbenringe

Zum Ein- und Ausbau der Kolbenringe ist stets eine Kolbenringzange (Bild 66) zu benutzen, weil zu starkes Aufbiegen Schäden der verchromten und gehärteten Oberfläche verursachen kann.

1) Axialspiel

Mittels Spion ist zu prüfen, ob die Axialspiele der zu jeder Kolbenringnut gehörenden Ringe innerhalb der zulässigen Grenzen liegen (Bild 67).

	min. Spiel mm	max. Spiel mm
1. (oberster) Kompressionsring	0,135	0,162
2. Kompressionsring	0,105	0,132
3. Kompressionsring		
1. (oberster) Ölschlitzring	0,04	0,067
2. Ölschlitzring		

2) Stoßspiel

Zur Prüfung des Stoßspiels werden die Ringe einzeln, wie im Einbauzustand innerhalb ihrer Laufzone in den dazugehörigen Zylinder gesteckt und das Spiel mit einem Spion gemessen (Bild 68).

Das Stoßspiel beträgt bei:

Kompressionsringe	neu	0,45 ^{+0,3} mm
Verschleißgrenze		2,5 mm
Ölschlitzringe	neu	0,35 ^{+0,15} mm
Verschleißgrenze		3 mm

Die Kolbenringe müssen zum Einbau gut sauber und mit Motorenöl eingölt sein. Das Zeichen „Top“ (oben) oder „O“ für oben muß zum Kolbenboden zeigen.

3) Lage der Kolbenringe in den Kolbenringnuten

Obwohl sich die Ringe beim leerlaufenden Motor drehen können, werden sie vor dem Einschieben des Kolbens in den Zylinder so angeordnet, daß ihre Stöße sich nicht überdecken und die Stoßverteilung am Umfang des Kolbens, wie in Bild 69 dargestellt, gewahrt ist.

4) Einbau des Kolbens in den Zylinder

Die Zugehörigkeit von Kolben, Zylinder und Zylinderkopf ist gemäß Seite 16/17 zu beachten. Kolben und Pleuelstange sind montiert. Kolbenlauffläche, Kolbenringe und Zylinderlauffläche vor dem Einbau mit Motorenöl leicht einölen. Zum Einführen des Kolbens in den Zylinder wird Werkzeug Nr. 4651/52 oder ein Blech wie in Bild 70 benutzt. Richtige Stellung des Kolbens zum Zylinder beachten (Bild 61). Durch Druck mit beiden Händen auf die Pleuelstange Kolben von unten in den Zylinder bis zum oberen Totpunkt schieben. Kolben und Zylinder dürfen gegeneinander nicht mehr gedreht werden. Wegen Bruchgefahr der Kolbenringe beim Einschieben keine Gewalt anwenden.

Falls Kolben zu weit durchgeschoben wird, (Heraustreten des obersten Ringes aus dem Zylinder) ist er ganz durchzuschieben und erneut von unten einzusetzen.

5) Einbau des Zylinders in das Kurbelgehäuse

In jedem Montagefall ist zur Abdichtung des Zylinders ein neuer Rundgummiring gemäß Seite 23 einzusetzen.



Bild 68 Messen des Kolbenringstoßes

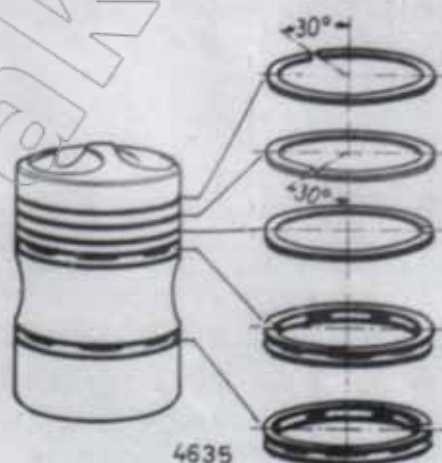


Bild 69 Stoßverteilung der Kolbenringe beim Einbau



Bild 70 Einführen des Kolbens in den Zylinder

Pleuelstange

Grundwerte Spielgrenze,
bzw. Spiele zul. Verschleiß
FL 612/712

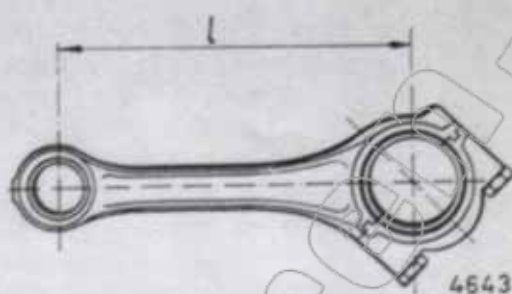
Mittenabstand von Pleuellagerbohrung und Pleuellagerbohrung	mm 225	$\pm 0,1$	
Bohrung für Pleuellagerbohrung	mm 42	$\pm 0,016$	
Kolbenbolzenbohrung	mm 42	$\pm 0,009$	
Außendurchmesser	mm 42	$\pm 0,043$	
Innendurchmesser der Pleuellagerbohrung im eingepreßten Zustand	mm 35,05	$0,002 - 5$	
Spiel des Pleuellagers in der Pleuellagerbohrung	mm 0,05	$0,087$	0,25
Bohrung für Pleuellager	mm 66	$\pm 0,019$	
Pleuellager Außendurchmesser	mm 66	$\pm 0,002$	
Pleuellager Innendurchmesser	mm		Siehe Pleuellager und Pleuellager Seite 34

2. Pleuellager

Die Pleuellager sind sogenannte Dreistofflager (Blei-Bronze-Lager mit aufgelegter Zinnschicht), die in ihrer Aufnahmebohrung durch einen Stift an der tiefliegenden Trennfuge des Lagers fixiert sind (Bild 77). Um ein Drehen der Lager in ihrer Aufnahmebohrung zu verhindern, werden dieselben mit Vorspannung eingebaut. Ist diese Vorspannung nicht vorhanden, besteht die Gefahr, daß die Ölzufuhr unterbrochen und Lagerschäden herbeigeführt werden. Ist die Vorspannung zu groß, so wird der Innendurchmesser verformt. Deshalb müssen bei Montage

- a) richtige Vorspannung,
b) korrekter Innendurchmesser
geprüft werden.

(Seite 31 d)
(Seite 31 d)



l = Mittenabstand

Bild 77 Mittenabstand der Pleuellagerbohrungen einer Pleuellager

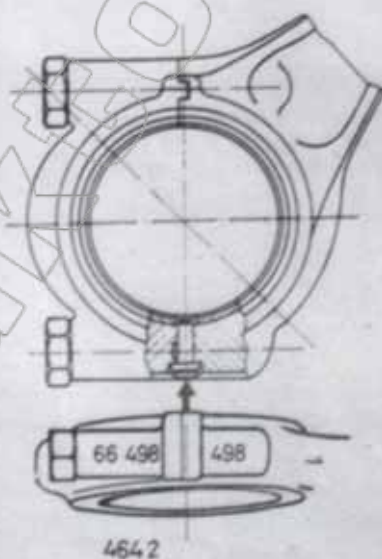


Bild 78 Fixierung des Pleuellagers

Kontrollringes gemessen (senkrecht zur Lagertrennfläche) und die Unrundheit und Konizität gegenüber dem Zustand vor dem Einlegen festgestellt. Die zulässigen Werte sind aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

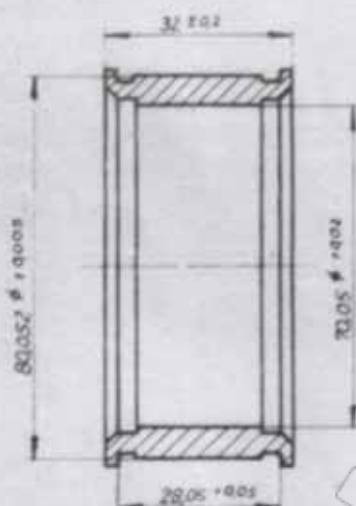
	Pleuellager	Kurbelwellenlager
Verengung min.	0,03	0,03
Unrundheit max.	0,02	0,03
Konizität max.	0,02	0,02

Beim Einbau der Lager darf die vorgeschriebene Vorspannung keinesfalls durch Unterlegen von Blech oder Papierstreifen oder durch Abschleifen der Trennflächen von Pleuelstange bzw. Gehäuselagerdeckel, oder Lagerschalenhälften, hergestellt werden.

Ist das Pleuel in seiner Bohrung nicht in Ordnung, muß es gegen ein neues ausgetauscht werden.

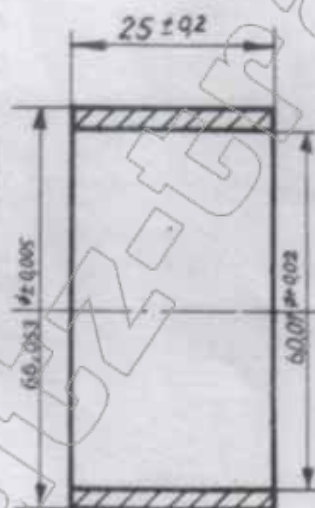
k) Kontrollringe zur Prüfung der Lagervorspannung

für Kurbelgehäuse mit Bundlager
F 2 3/4/6 L 612/712



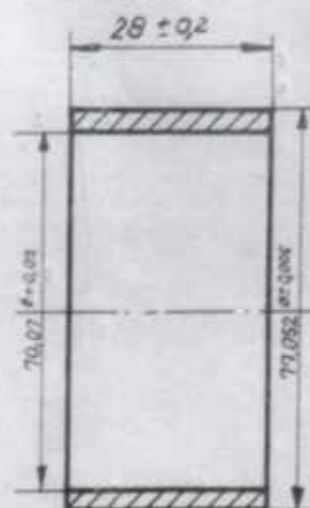
Teil-Nr. 9612-020.3009
Werkzeug-Nr. 4670 A

für Pleuelstangen FL 612/712



Teil-Nr. 9612-020.3020
Werkzeug Nr. 4669

für Kurbelgehäuse mit Dünnwandlager F 3/4/6 L 712



Teil-Nr. 9612-020.3021
Werkzeug Nr. 4670 B

Kurbelwelle und Pleuellager		Grundwerte bzw. Spiele						Grenzwerte zul. Verschleißes	
		F 1L 612	F 2L 612	F 3-6L 612	F 1L 712	F 2L 712	F 3-6L 712		
Pleuellager Außen-⊙	mm	siehe Pleuellstange							
Pleuellager Innen-⊙ Normalmaß, Ps	mm	60,04 +0.039							
Kurbelzapfen-⊙ Normalmaß, Ps	mm	60 _{-0.010 -0.029}							
Zapfenbreite, Bz	mm	36 ± 0.033							
Pleuellstangenbreite, Bs	mm	35,81 ± 0.05							
Hohlkehlenradius R	mm	5							
Kurbelzapfenhärte	° Rc	55—62						50	
Radialspiel x	mm	0.05—0.108						0,3	
Axialspiel y	mm	0.19—0.265						0,35	
Zapfenunrundheit								0,07	
Untermaß - Pleuellfertiglager									
1. Lager-Zapfen-⊙	mm	58,76 _{-0.039} / 58,75 _{-0.010 -0.029}							
2. Lager-Zapfen-⊙	mm	58,54 _{+0.039} / 58,50 _{-0.010 -0.029}							
3. Lager-Zapfen-⊙	mm	58,29 _{+0.039} / 58,25 _{-0.010 -0.029}							
4. Lager-Zapfen-⊙	mm	58,04 _{+0.039} / 58,00 _{-0.010 -0.029}							
5. Lager-Zapfen-⊙	mm	58,79 _{+0.039} / 58,75 _{-0.010 -0.029}							
6. Lager-Zapfen-⊙	mm	58,54 _{+0.039} / 58,50 _{-0.010 -0.029}							
Kurbelwelle und Kurbelwellenlager		F 1L 612/712		F 2L 612/712		F 3/4/6L 612/712			
Kurbelzapfen-⊙, Kz	mm	62 _{-0.010 -0.029}				70 _{-0.010 -0.029}			
Lagerinnen-⊙, Ks	mm	62,09 ± 0.04				70,04 ± 0.039			
Zapfenbreite, Lz	mm	hinten 37 ± 0.1	vorn 39,3 ± 0.1	hinten 35 ± 0.1	vorn 38 ± 0.1	39 ± 0.1			
Lagerbreite, Ls (nicht Paßlager)	mm	34 ± 0.1		30 ± 0.1		28 ± 0.1			
Hohlkehlenradius r	mm	5							
Zapfenhärte	° Rc	58—63						50	
Radialspiel W	mm	0.1—0.159				0.05—0.108		0,3	
Zapfenunrundheit								0,07	

		Grundwerte bzw. Spiele			Grenzwerte zulässigen Verschleißes
		F 1L 612/712	F 2L 612/712	F 3/4/6L 612/712	
Untermaß Kurbelwellenfertiglager					
1. Lager-/Zapfen-⊙	mm	61,84 +0,04/61,75 -0,01 -0,029		60,79 +0,029/60,75 -0,01 -0,029	
2. Lager-/Zapfen-⊙	mm	61,59 +0,04/61,50 -0,01 -0,029		60,54 +0,029/60,50 -0,01 -0,029	
3. Lager-/Zapfen-⊙	mm	61,34 +0,04/61,25 -0,01 -0,029		60,29 +0,029/60,25 -0,01 -0,029	
4. Lager-/Zapfen-⊙	mm	61,09 +0,04/61,00 -0,01 -0,029		60,04 +0,029/60,00 -0,01 -0,029	
5. Lager-/Zapfen-⊙	mm	60,84 +0,04/60,75 -0,01 -0,029		60,79 +0,029/60,75 -0,01 -0,029	
6. Lager-/Zapfen-⊙	mm	60,59 +0,04/60,50 -0,01 -0,029		60,54 +0,029/60,50 -0,01 -0,029	
Kurbelwellenpaßlager					
Kurbelzapfen-⊙, Kz	mm	—	65 -0,01 -0,029	70 -0,01 -0,029	
Lagerinnen-⊙, Ks	mm	—	65,08 +0,029	70,04 +0,029	
Zapfenbreite, Lz	mm	—	36 +0,029	39 +0,029	
Paßlagerbreite, Ls	mm	—	35,83 -0,03	38,86 -0,112	
Hohlkehlenradius, r	mm	—	5		
Zapfenhärte	° Rc	—	58—63		50
Radialspiel W	mm	—	0,09—0,148	0,050—0,108	0,3
Axialspiel Z	mm	0,21—0,42	0,15—0,225	0,12—0,257	F 1L: 0,8 F 2L: 0,7 F 3-6L: 0,75
Zapfenunrundheit Untermaß Paßlager (Fertiglager)					
1. Lager-/Zapfen-⊙	mm	—	64,83 +0,029/64,75 -0,01 -0,029	61,79 +0,029/60,75 -0,01 -0,029	0,07
2. Lager-/Zapfen-⊙	mm	—	64,58 +0,029/64,50 -0,01 -0,029	60,54 +0,029/60,50 -0,01 -0,029	
3. Lager-/Zapfen-⊙	mm	—	64,33 +0,029/64,25 -0,01 -0,029	60,29 +0,029/60,25 -0,01 -0,029	
4. Lager-/Zapfen-⊙	mm	—	64,08 +0,029/64,00 -0,01 -0,029	60,04 +0,029/60,00 -0,01 -0,029	
5. Lager-/Zapfen-⊙	mm	—	63,83 +0,029/63,75 -0,01 -0,029	60,79 +0,029/60,75 -0,01 -0,029	
6. Lager-/Zapfen-⊙	mm	—	63,58 +0,029/63,50 -0,01 -0,029	60,54 +0,029/60,50 -0,01 -0,029	
Anlaufritze					
Außen-/Innen-⊙	mm	—		92 -0,072 -0,128 78 +0,3	
Breite normal	mm	—		3 -0,02 -0,045	
Breite 1. Übermaß	mm	—		3,25 -0,03 -0,06	
Breite 2. Übermaß	mm	—		3,5 -0,03 -0,06	
Breite 3. Übermaß	mm	—		3,75 -0,03 -0,06	
Breite 4. Übermaß	mm	—		4 -0,03 -0,06	