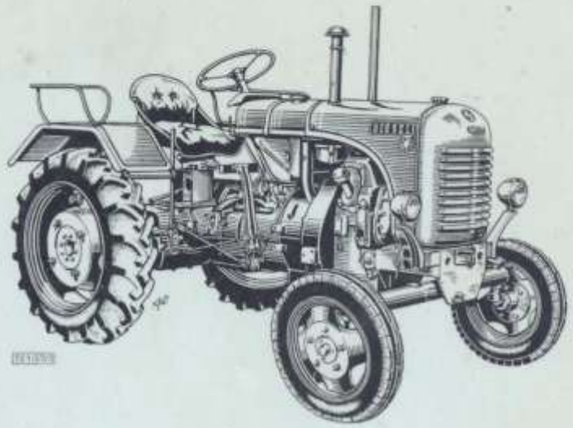


DIESEL-TRAKTOREN

DER

TYPENREIHEN 80 und T 84

REPARATURHANDBUCH

1. Auflage

STEYR-DAIMLER-PUCH
AKTIENGESELLSCHAFT
STEYR WIEN GRAZ
ÖSTERREICH

TS 1/57

Schmier- und Pflegeplan

Nr.	Position	Zeit	Schmiermittel oder Pflegehinweis
1	Kühler	täglich	Wasserstand kontrollieren, wenn notwendig ergänzen (Regenwasser, destilliertes Wasser)
2	Vorderradlager	200 Betriebsstunden	Radnabenfett, auffüllen
3	Kugelgelenk	wöchentlich	Getriebeöl, abschmieren
4	Öleinfüllstutzen im Motorgehäuse	täglich	Motorenöl täglich kontrollieren. (Erneuern das erstemal nach 20 und weiter nach je 50 Betriebsstunden)
5	Einspritzdüse	50 Betriebsstunden	Das erstemal nach 50 und anschließend nach 200 und 400 Stunden den Einspritzdruck kontrollieren
6	Ventile	50 Betriebsstunden	Das erstemal nach 50 und anschließend alle 200 Betriebsstunden das Ventilspiel kontrollieren, und wenn notwendig auf 0,2 mm einstellen (bei kaltem Motor)
7	Ölbadluftfilter	wöchentlich (täglich)	Öl des Filters wöchentlich erneuern (bei sehr starkem Staubanfall täglich). Nach 200 Betriebsstunden das Luftfiltersieb in Dieselkraftstoff reinigen und mit Preßluft ausblasen (oder ausschwenken und austrocknen lassen)
8	Kraftstoffilter	jährlich	Einsatz reinigen oder falls notwendig, erneuern
9	Lenkstockgehäuse	200 Betriebsstunden	Getriebeöl, ergänzen
10	Bremsfußhebel-Lagerung	wöchentlich	Getriebeöl, abschmieren
11	Riemenscheibenantrieb	200 Betriebsstunden	Getriebeöl, ergänzen
12	Hinterachse	200 Betriebsstunden	Getriebeöl, ergänzen
13	Lenkung	wöchentlich	Getriebeöl, abschmieren
14	Getriebe	200 Betriebsstunden	Getriebeöl, ergänzen
15	Kupplungsdrucklager	200 Betriebsstunden	Getriebeöl, abschmieren
16	Kugelgelenk	wöchentlich	Getriebeöl, abschmieren
17	Kupplungsausruckwelle	wöchentlich	Getriebeöl, abschmieren
18	Batterie	halbmonatlich	Säurespiegelstand (15 mm über die Platten) kontrollieren und wenn notwendig, destilliertes Wasser nachtüllen. Klemmen von Oxyd befreien und mit Vaseline einfetten
19	Anlasser	jährlich	Kohlebürsten und Kollektor prüfen und wenn notwendig, überholen. Bei dieser Gelegenheit Lager schmieren
20	Lichtmaschine	jährlich	Kohlebürsten und Kollektor prüfen und wenn notwendig, überholen. Bei dieser Gelegenheit Lager schmieren
21	Wasserpumpe	wöchentlich	Wasserpumpenfett, durch zwei Umdrehungen des Staufferbüchsendeckels schmieren
22	Vorderradlager	200 Betriebsstunden	Radnabenfett, auffüllen
23	Kugelgelenk	wöchentlich	Getriebeöl, abschmieren
24	Bolzen zur Vorderachsaufhängung	wöchentlich	Getriebeöl, abschmieren

Motor (Typenreihen 80 und T 84)

Technische Angaben

Motor

Baumuster	Typ 80 Steyr-Diesel WD 113 Typ T 84 Steyr-Diesel WD 113a
Zylinderzahl	1
Bohrung	110 mm
Hub	140 mm
Hubraum	1330 cm³
Verdichtungsverhältnis	21 : 1
Leistung	Typ 80 15 PS bei 1600 U/min Typ T 84 18 PS bei 1750 U/min
Kühlung	Wasserumlauf durch Wasserpumpe
Zylinderanordnung	stehend
Zylinderbauart	Motorgehäuse mit eingesetzter nasser Zylinder-Laufbüchse
Ventilanordnung	hängend, leicht schräg gestellt, durch Stößelstangen und Kipphebel betätigt
Ventilspiel	0,2 mm, im kalten Zustand gemessen
Ventilsteuerzeiten	E öffnet 11° v. OT E schließt 41° n. UT A öffnet 41° v. UT A schließt 11° n. OT
Einspritzpumpe	Friedmann & Maier, Typ P 11 B 7—2,14 Bosch PF 1 B 10 Cs 1249
Einspritzdüse	Friedmann & Maier, Typ D 1 Z 1,00 oder Bosch, Typ DNOSD 21
Förderbeginn	Mit Maulbrenner: Friedmann & Maier 21° —3 vor OT Bosch 25° —3 vor OT Mit Lochbrenner: Friedmann & Maier 18° —3 Bosch 21° —3
Einspritzmenge	Typ 80 75^{+2}_{-1} mm³/Hub bei Motordrehzahl 1400 U/min Typ T84 81^{+2}_{-1} mm³/Hub bei Motordrehzahl 1400 U/min
Einspritzdruck	135^{+10} atü
Öldruck	wenigstens 1,0 atü bei warmem Motor im Leerlauf
Kurbelwellenlager	2 Spezial-Rollenlager
Kolben	Leichtmetall-Legierung
Nockenwellenantrieb	über Schrägzahnräder (seitlich liegende Nockenwelle)
Schmierung	Druck-Umlaufschmierung
Luftreinigung	Ölbadluftfilter mit vorgeschaltetem Zyklonfilter
Spezifischer Ölverbrauch	ca. 1,0 g/PSh
Kupplung	Einscheiben-Trockenkupplung

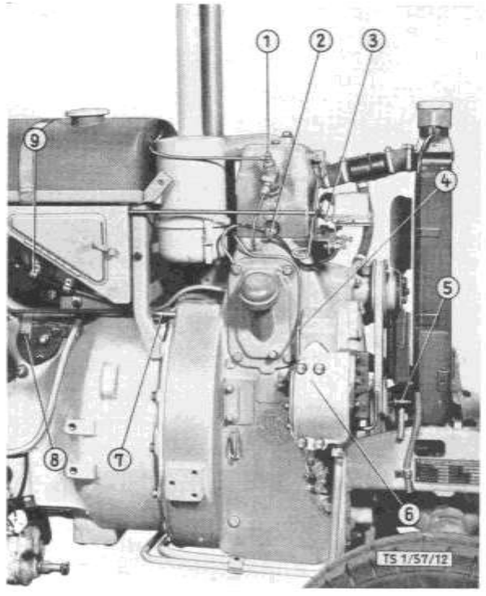


Bild 1: **Motor von rechts**

1 Leckölleitung
2 Glühkerze
3 Reglerschalter
4 Ölmanometerleitung
5 Wasser-Ablaßhahn
6 Hydraulik-Öldruckpumpe
7 Gasgestänge
8 Befestigungsschraube zum Kabelschutzrohr
9 Schlauchklemme zur Kraftstoffleitung

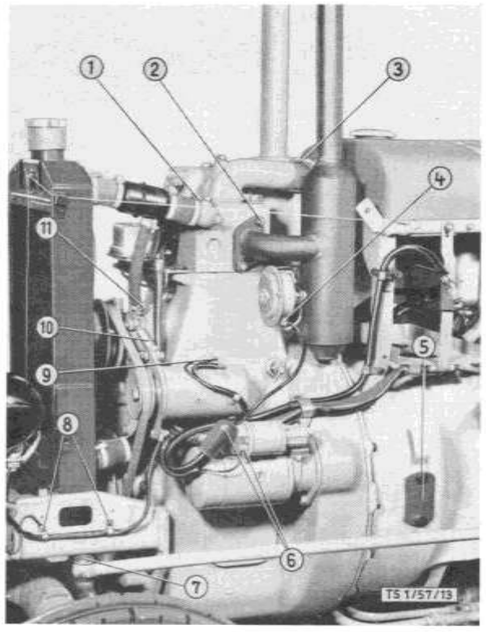


Bild 2: **Motor von links**

1 Schlauchbinder zum Wasserrohr
2 Befestigungsschraube zum Auspuff
3 Schlauchbinder zum Ansaugrohr
4 Horn
5 Deckel zum Schauloch
6 Anlasser-Anschluß
7 Kugelgelenk zur Schubstange
8 Befestigungsschelle zur Scheinwerfer-Leitung
9 Lichtmaschine Anschluß
10 Spannmutter zur Lichtmaschine
11 Schlauchbinder zum Kurzschlußrohr

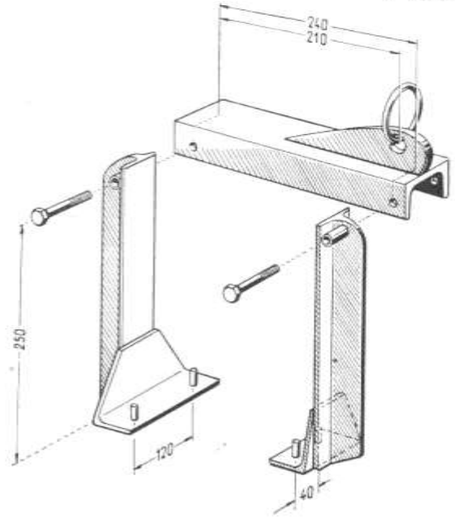


Bild 3: **Vorrichtung zum Einhängen des Motors**
(Skizze zur Selbstanfertigung)

TS 1/57/5

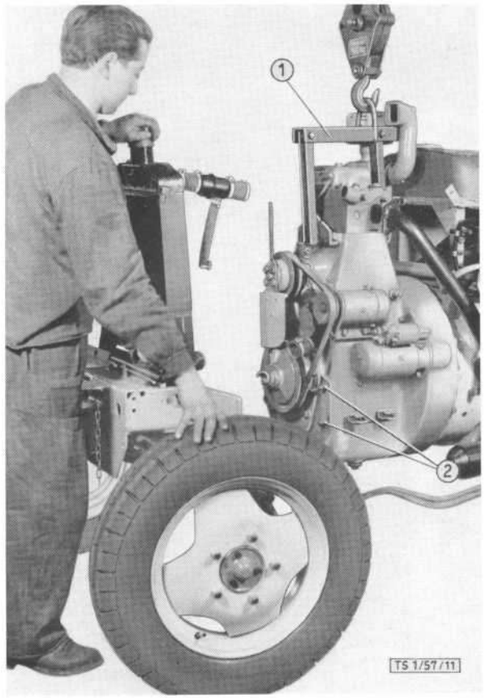


Bild 4:
Abbauen der Vorderachse samt Kühler
1 Motor-Aufhängevorrichtung
SK 9997

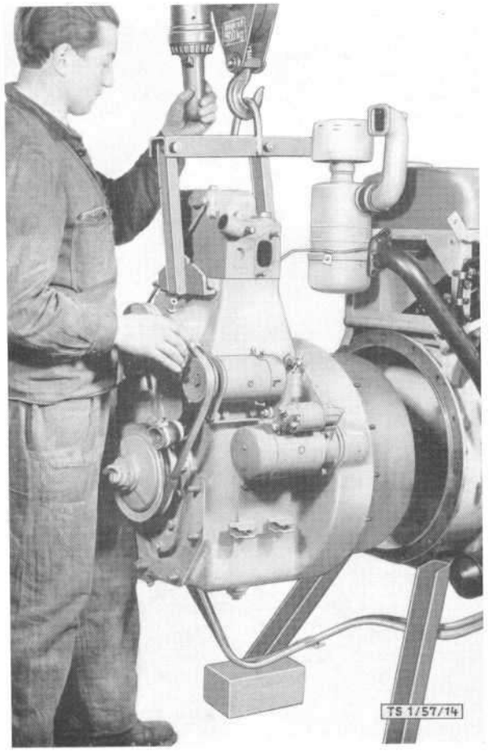


Bild 5:
Abheben des Motors mittels Vorrichtung

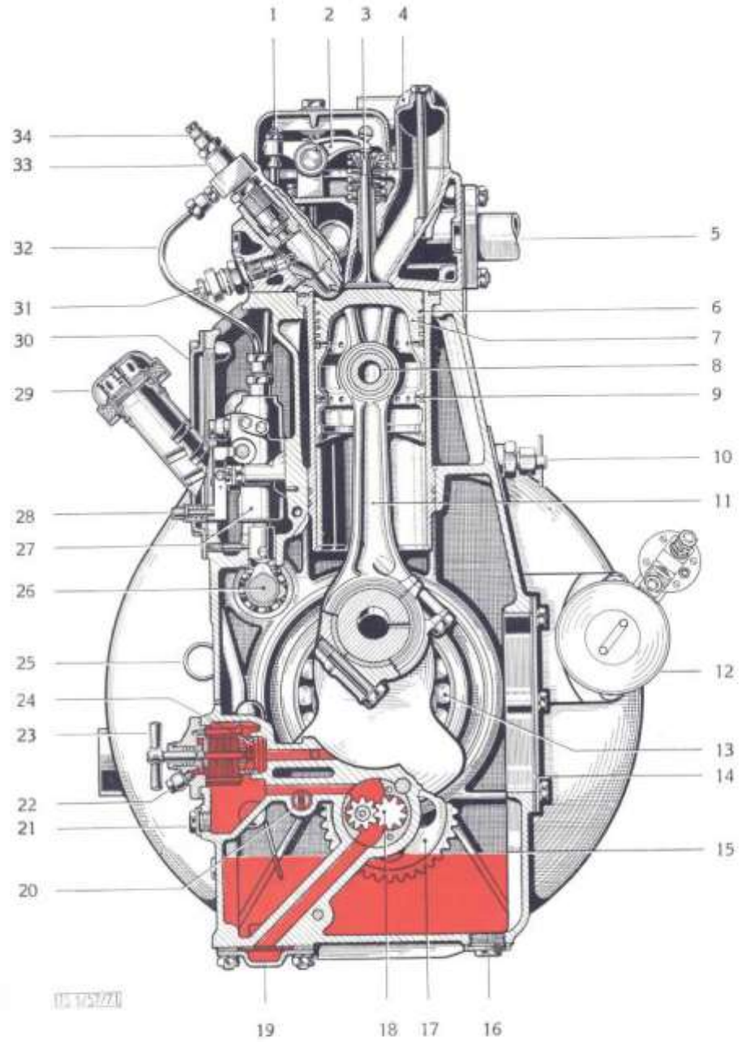


Bild 6: **Motor-Schnitt**

1 Ventil-Einstellschraube
2 Kipphebel
3 Ventil
4 Ansaugstutzen
5 Auspuffrohr
6 Kolbenringe
7 Kolben
8 Kolbenbolzen
9 Ölabstreifringe
10 Wasserablaßschraube
11 Pleuelstange
12 Starter
13 Rollenlager zur Kurbelwelle
14 Seitlicher Deckel
15 Motorengehäuse
16 Ölablaßschraube
17 Antriebsrad zur Ölpumpe
18 Ölpumpenzahnrad
19 Unterer Deckel (alte Ausführung)
20 Überdruckventil
21 Schlammablaßschraube
22 Anschluß zur Öldruckleitung
23 Spaltfiltergriff
24 Umgehungsventil
25 Ölmeßstab
26 Nockenwelle
27 Einspritzpumpe
28 Druckknopf für Startfüllung
29 Öleinfüllstutzen
30 Seitlicher Deckel
31 Glühkerze
32 Einspritz-Leitung
33 Düsenhalter
34 Leckölleitung

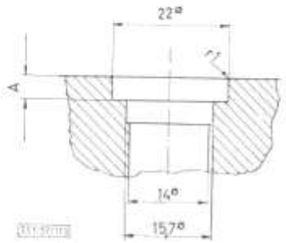


Bild 6a: **Einstichmaße im Motorgehäuse zur Gummidichtring-Lagerung**
A = 4 ± 0,1 mm bis Fzg. Nr. 6686
A = 3,6 ± 0,1 mm ab Fzg. Nr. 6687

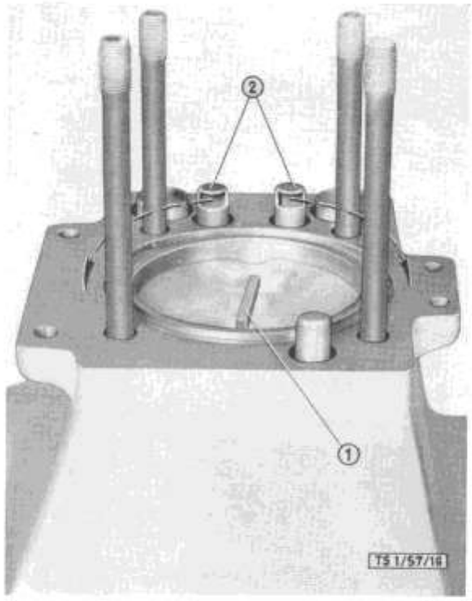


Bild 7: **Messen der Kompressionsraumhöhe**
1 Bleistreifen
2 Blechtöpfe

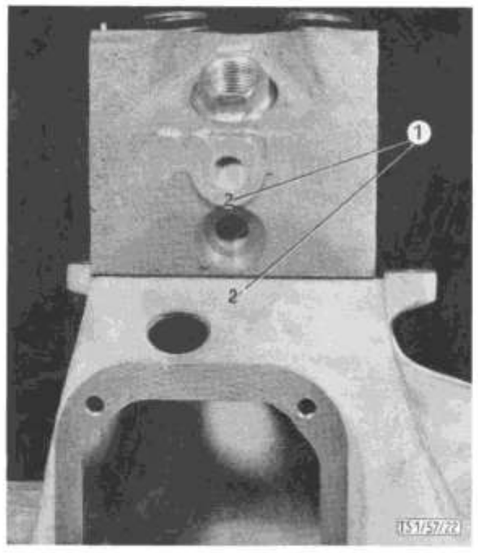


Bild 8: **Zylinderkopf-Markierung**
1 Nummer der Dichtungsstärke

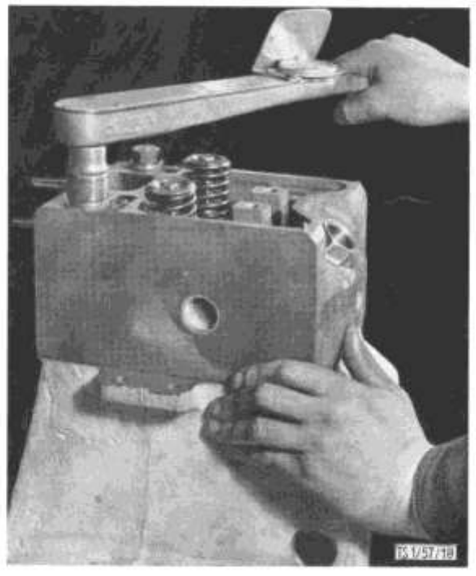


Bild 9: **Festziehen der Zylinderkopfschrauben mittels Momentenschlüssel**

Zylinderköpfe

Allgemeines:

Jeder Abbau des Zylinderkopfes bedingt eine Erneuerung der Gummidichtringe bei den Blechtöpfen (7/2). Man verwende hier nur Originalringe, da nur diese die Gewähr für Hitzebeständigkeit und Dichtheit bieten!

Die geschliffenen Unterlagscheiben zu den innerhalb des Zylinderkopfdeckels liegenden Stiftschrauben alter Ausführung (3 mm stark) sind gegen die neuen, vergüteten, 4 mm starken Scheiben auszuwechseln. Sind die bei den außerhalb der Zylinderkopfdeckel liegenden Stiftschrauben verwendeten Scheiben stärker eingedrückt, so sind auch sie zu erneuern.

Auch die Zylinderkopfdichtung alter Ausführung aus Klingerit kann durch die neue aus Kupfer ersetzt werden. Diese kann eventuell je nach Beschaffenheit der Dichtung wieder verwendet werden, muß aber vorher ausgeglüht und abgeschreckt werden. Dies geschieht, indem man die Dichtung flach auf eine Eisenunterlage legt (damit man sie gleichmäßig erwärmen kann und sie nicht an einer Stelle durchbrennt), mit einer Flamme erhitzt und in kaltem Wasser abschreckt.

Abmontieren des Zylinderkopfes

1. Wasser ablassen (1/5).
2. Ansaugkrümmer entfernen (2/3).
3. Splint von der Dekompressorstange entfernen und Zylinderkopfdeckel abnehmen.
4. Schlauchbinder am Wasserablaufrohr (2/1) lösen.
5. Wasserablaufrohr abnehmen (1 Hutmutter).
6. Auspuff abnehmen (2/2) (4 Schrauben M 10).
7. Leckölleitung (1/1) und Einspritzleitungen vom Düsenhalter abschrauben.
8. Elektrische Leitung an der Glühkerze (1/2) abklemmen.
9. Kipphebelachsen abmontieren (2 Stück M-10-Schrauben) und samt Kipphebel (6/2) entfernen.
10. Zylinderkopf-Befestigungsmuttern abschrauben (4 Stück) und Zylinderkopf vorsichtig abheben, dabei darauf achten, daß die Dichtfläche und die Glühkerze nicht beschädigt werden!

Aufmontieren des Zylinderkopfes

Vorarbeiten:

Dichtungsflächen des Zylinderkopfes und der Zylinderbüchse peinlichst säubern, besonders die Vertiefungen für Gummiringe von sämtlichen Wasserspuren befreien. Beim Erneuern der Gummidichtringe an den Wasser- und Stößelstangendurchlässen zwischen Motorgehäuse und Zylinderkopf ist zu beachten, daß verschiedene Ausführungen bestehen. Heute werden nur noch zwei Sätze von Ringen verwendet, und zwar bis Fzg. Nr. 6686 mit 4,0 ± 0,1 mm Nuteinstichtiefe, im Motorgehäuse kommen die Ringe 213.01.114 und 213.01.116 (7 ± 0,4 mm Höhe) und ab Fzg. Nr. 6687 mit Einstichtiefe 3,6 ± 0,1 mm die Ringe 213.01.113 und 213.01.115 (6,1 ± 0,4 mm Höhe) zum Einbau (Bild 6a).

Prüfen, ob die Dichtungsfläche des Zylinderkopfes plan ist. Verbindungsrohre und Blechtöpfe (7/2) auf ihren Zustand prüfen, beschädigte erneuern. Blechtöpfe so einbauen, daß das aus den Schlitzen austretende Wasser tangential zu der Zylinderkopfdichtung geleitet wird. (Siehe Bild 7.)

Falls Motorblock, Pleuelstange, Kolben und Zylinderkopf beim Zusammenbau wieder verwendet werden (also **keiner** dieser Teile erneuert wird), so ist unbedingt eine Zylinderkopfdichtung **gleicher Stärke** zu montieren.

Die Zylinderkopfdichtungen werden in zwei Stärken, u. zw. mit 0,8 und 1,2 mm, geliefert.

Auf jedem Zylinderkopf, und darunter am Motorgehäuse, ist auf der Einspritzpumpenseite eine 1 oder 2 (8/2) eingeschlagen. Die Zahl 1 bedeutet eine Dichtung von 1,2 mm, die Zahl 2 eine solche von 0,8 mm.

Weiterhin sind die Hinweise unter Allgemeines (siehe oben) zu beachten.

Bestimmung der Kompressionsraumhöhe

Beim Erneuern des Kolbens oder des Zylinderkopfes ist die Stärke der Dichtung bzw. die Höhe des Kompressionsraumes zu prüfen. Diese soll 2—2,3 mm betragen.

Ein Weichbleistreifen von ca. 3,5x3,5x40 mm wird auf dem Kolbenboden aufgelegt (7/1). Hierauf wird eine Dichtung Nr. 1 (1,2 mm) oder Nr. 2 (0,8 mm) — je nachdem, ob eine 1 oder 2 am Motorgehäuse eingeschlagen ist (8/1) — aufgelegt, und der Zylinderkopf vorschriftsmäßig festgezogen. Anschließend Motor mit Andrehkurbel vorsichtig ein paarmal durchdrehen.

Zylinderkopf abnehmen und Bleistreifen messen. Bei richtiger Kompressionsraumhöhe soll der Streifen an der schwächsten Stelle eine Stärke von 2—2,3 mm haben.

Falls die gemessene Höhe nicht in diesem Bereich liegt, muß der Versuch mit der anderen Dichtung wiederholt werden. Stimmt die Kompressionshöhe mit dieser Dichtung, so muß ihre Kennzeichenziffer (1 oder 2) im Gehäuse eingeschlagen werden.

Anmerkung: Der Kompressionsdruck eines neuen und eingelaufenen Motors, gemessen mittels Kompressionsschreiber (Manometer) bei einer Motortemperatur von 75° und bei Starterdrehzahl, liegt zwischen 28 und 32 atü.

Zylinderkopf montieren

Die Montage des Zylinderkopfes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie die Demontage, wobei folgende Punkte zu beachten sind:

a) Geschliffene Unterlagscheiben innerhalb der Zylinderkopfdeckel verwenden und diese sowie das Stiftschraubengewinde mit Dichtmittel Kasperit bestreichen.

b) Das Festziehen erfolgt über Kreuz, vollkommen gleichmäßig, mit einem Drehmomentenschlüssel auf 11—13 mkg (Bild 9).

c) Ventile auf 0,2 mm Spiel einstellen, dann Motor warmlaufen lassen, damit sich die Zylinderkopfdichtungen setzen. Nun lasse man den Motor auskühlen und ziehe die Zylinderkopfschrauben nach ($12^{\pm 1}$ mkg). Anschließend Ventile endgültig auf 0,2 mm Spiel einstellen.

Einstellen der Ventile

Allgemeines

Nach jedem Ausbau der Zylinderköpfe müssen die Ventile neu eingestellt werden, da schon ein minimaler Unterschied in den Dichtungen oder Stoßstangen das Ventilspiel beeinflußt. Das Ventilspiel wird bei k a l t e m Motor eingestellt und beträgt für Saug- und Auspuffventil 0,2 mm.

1. Der Kolben des Zylinders muß im O. T. des **Verdichtungshubes** stehen. (Totpunktmarke im Schauloch [2/5] sichtbar.) In dieser Stellung sind beide Ventile geschlossen. Um die richtige Nockenstellung zu erreichen, wird mit der Andrehkurbel so lange gedreht, bis der Rollenstößel der Einspritzpumpe sich zu heben beginnt. (Beide Kipphebel müssen frei spielen; damit dies auch sicher der Fall ist, durch Hin- und Herdrehen des Motors nachprüfen!)
2. Das Einstellen des Ventilspieles (Bild 10) wird mit einem Ringschlüssel (10/5) und Schraubenzieher (10/6) unter Verwendung einer Fühllehre (10/3) von 0,2 mm vorgenommen.
3. Lehre zwischen Ventilschaft und Kipphebel einführen. Gegenmutter lösen und mit Schraubenzieher Einstellschraube so lange drehen, bis Lehre sich gerade noch bewegen läßt.
4. In dieser Stellung Einstellschraube mit Schraubenzieher festhalten und durch Anziehen der Gegenmutter (10/2) fixieren. (Spiel mit Lehre nochmals nachprüfen!)

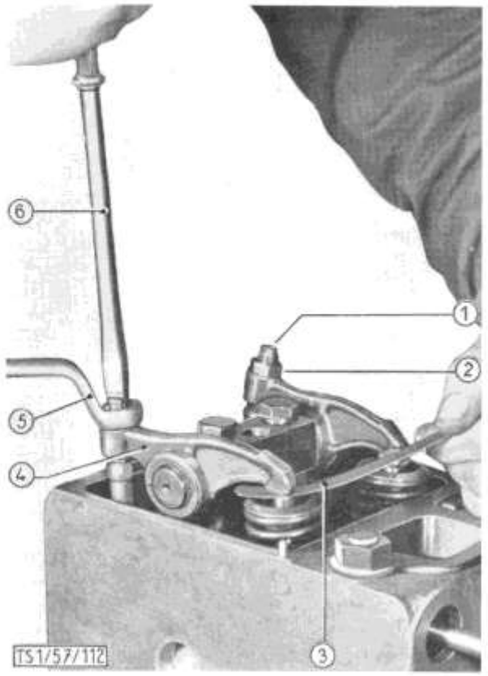


Bild 10: **Einstellen des Ventilspieles**

1 Nachstellschraube
2 Gegenmutter
3 Fühllehre
4 Kipphebel
5 Ringschlüssel
6 Schraubenschlüssel

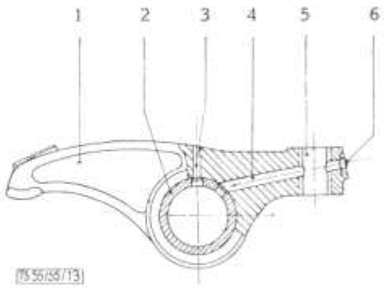


Bild 11: **Kipphebel** (alte Ausführung)

1 Kipphebel
2 Büchse zum Kipphebel
3—4 Schmierkanäle
5 Gewindeloch zur Einstellschraube
6 Öldicht verschweißt

Bild 12: **Ausbauen der Ventilfedern mittels Vorrichtung SK 10195**

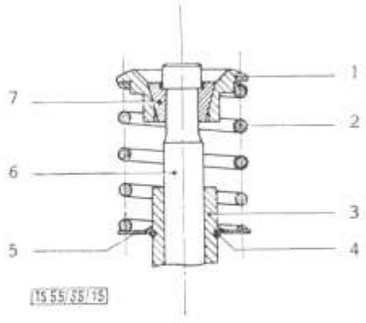


Bild 13: **Ventilschaft** (Schnitt)

1 Ventilfederteller
2 Ventilfeder
3 Ventilführung
4 Sprengring zur Ventilführung
5 Federunterlage
6 Ventil
7 Ventilkegelstück

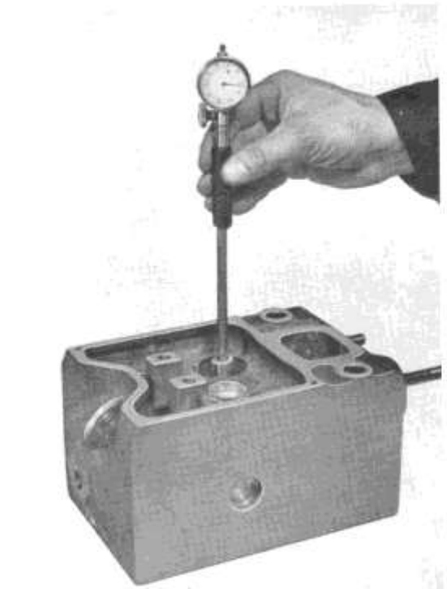


Bild 14: **Messen der Bohrung der Ventilführungen**

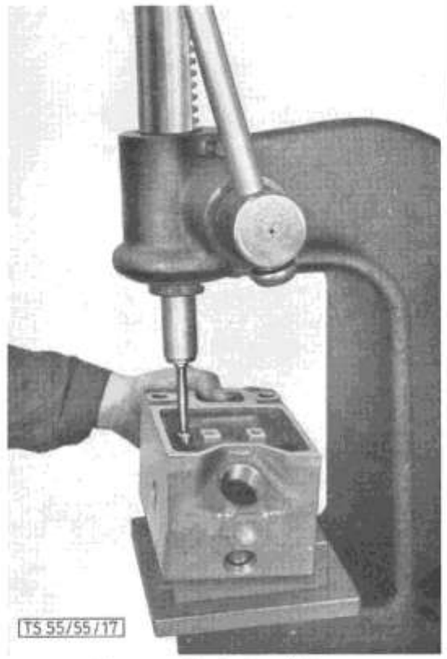


Bild 15: **Kugeln der Ventilführungen**

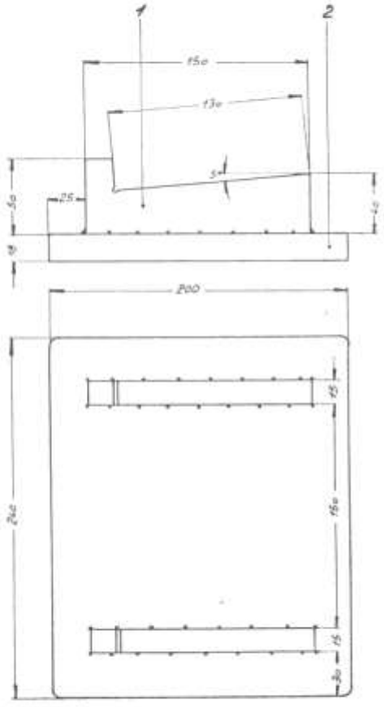


Bild 16: **Zylinderkopf-Auflagevorrichtung**
1 Schräge Auflage
2 Unterlage

Bild 17: **Prüfen des Ventilschaftes und -tellers auf Schlag**

Arbeiten am Zylinderkopf

Kipphebel

Ausbauen

a) Zwei Befestigungsschrauben lösen und Kipphebelachse samt Kipphebel abnehmen.
b) Seegerring an der Kipphebelachse entfernen und Kipphebel abziehen.

Prüfen

Achse mit Mikrometer prüfen.

Lagerbohrung messen. Ist die Verschleißtoleranz (gemäß Tabelle 1, unten) überschritten, so ist die Lagerbüchse (11/2) zu erneuern.

Das gehärtete Ende des Kipphebels, welches auf dem Ventil aufliegt, auf Verschleiß prüfen. Rauhe Flächen zeigen an, daß die gehärtete Schicht abgenützt ist. Ebenfalls die Pfanne der Ventileinstellschrauben sowie das Gegenstück auf der Stößelstange auf Verschleiß prüfen.

Arbeiten

a) Lagerbüchse (11/2) mit passendem Dorn auf Hebelpresse auspressen.
b) Schmierkanäle (11/3) reinigen und durchblasen (Preßluft).
c) Neue Originalbüchsen einpressen, dabei achten, daß Schmierlöcher Loch auf Loch zu liegen kommen. Schmierkanäle (11/3 und 4) mittels Preßluft auf Durchlaß kontrollieren.
d) Bohrung mittels verstellbarer Reibahle sauber auf Sollmaß aufreiben (laut Tabelle 1, unten).

Ventile und Ventilführungen

Ventilarbeiten sind ausschließlich am ausgebauten Zylinderkopf vorzunehmen. Sämtliche Ventilarbeiten sind mit größter Sorgfalt durchzuführen. Verzogene Ventile oder solche mit verriebenen, eingeschlagenen oder abgenützten Schäften oder verbrannten Tellern sind stets zu ersetzen. Geringe Abweichungen im Rundlauf des Ventilkegels gegenüber dem Schaft können auf einer Ventilschleifmaschine behoben werden. Das Richten eines verbogenen Ventilschaftes ist unzulässig. Der Ventilsitz muß genau zentrisch zur Ventilführung laufen, gleichmäßige Sitzbreite haben und frei von Rattermarken sein.

Ausbauen

1. Ventilfedern mit Ventilfederdrücker (SK 10195) zusammendrücken (Bild 12), die Ventilkegelhälften (13/7) vom Schaft abnehmen.
2. Ventilfederdrücker entspannen, Ventilfeder (13/2) und Ventilteller (13/1) sowie Federunterlagen (13/5) abnehmen und Ventile (13/6) ausziehen.

Einbauen

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues, wobei folgende Punkte zu beachten sind:

a) Zylinderkopf von Ölkohle gründlich reinigen, auswaschen und mit Preßluft ausblasen.
b) Ventilschäfte sorgfältig ölen und in den Führungen einsetzen (Vorsicht, daß Ein- und Auslaßventile nicht verwechselt werden!).

Ventilführungen

Bevor irgendwelche Arbeiten an den Ventilen selbst durchgeführt werden, müssen die Ventilführungen auf Maßhaltigkeit überprüft und, wenn notwendig, instandgesetzt werden.

Prüfen der Ventilführungen

Ventilführungsbohrungen werden mittels Zylindermeßuhr gemessen (Bild 14).

Tabelle 1: **Kipphebelachse und -büchse**

	Außendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Innendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Einbauspiel	Durch Verschleiß zulässiges Höchstspiel
Kipphebelachse	19,179—19,20		0,05—0,091	0,15
Büchse zum Kipphebel	25,260—25,275	19,25—19,27*)		

*) Neu eingepreßte Büchsen auf dieses Maß aufreiben.

Tabelle 2: **Ventilführungen, Ein- und Auslaßventile**

	Ventillänge mit Fertigungstoleranz	Ventilteller durchmesser mit Fertigungstoleranz	Ventilsitz-Winkel	Ventilschaft-Durchmesser mit Fertigungstoleranz	Ventilführung Innenbohrung mit Fertigungstoleranz	Einbauspiel	Durch Verschleiß zulässiges Höchstspiel
Einlaßventil	135,8—136,2	51,90—52,10	90°	10,968—10,950	0,032 bis 0,067		
Auslaßventil	135,8—136,2	47,90—48,10	90°	10,930—10,940	0,060 bis 0,087		0,15
Ventilführung	—	—	—	—	11,0 bis 11,017		

Arbeiten an den Ventilführungen

Ist die Verschleißtoleranz (gemäß Tabelle 2) überschritten, so müssen die Ventilführungen erneuert werden, was auf folgende Art geschieht:

Ventilführungen mit Dorn auf einer Unterlage (Bild 15) mit einer Presse herauspressen.

Wichtig!

Beim Aus- und Einpressen sowie beim Kugeln der Ventilführungen unbedingt eine entsprechende Unterlage verwenden (Bild 16), damit der Druck vollkommen senkrecht erfolgt.

Neue Ventilführungen mit Sprengring versehen und vorsichtig bis zum Anschlag einpressen. Die Bohrungen für die Ventilführungen im Zylinderkopf und die Führungen selbst sind entsprechend der genormten Toleranz gefertigt. Es kann jedoch vorkommen, daß zufällig eine Bohrung des Zylinderkopfes mit Kleinstmaß und eine Ventilführung mit Größtmaß zusammentreffen, wodurch beim Einziehen der Ventilführung deren Bohrung eingeengt wird. Um das Einbauspiel zwischen Ventilschaft und Bohrung der Ventilführung wiederherzustellen, muß die Bohrung der eingezogenen Ventilführung wieder auf das Sollmaß gebracht werden. Dies geschieht, indem man eine kalibrierte Kugel (11,05 ⌀) durch die Bohrung der Ventilführung drückt. Dabei ist wie folgt vorzugehen:

1. Zylinderkopf in die Aufnahmeunterlage (Bild 16) legen und unter die Presse stellen.
2. Bohrung mit ölverdünnter Schleifpasta einschmieren und kalibrierte Kugel 11,05 mittels eines Dornes senkrecht und gleichmäßig durch die Bohrung drücken (Bild 15).
3. Bohrung gut reinigen und kontrollieren. Ventilschaft muß einen leichten Spielsitz haben, wenn notwendig, Vorgang wiederholen.

Ventile und Ventilsitze

Prüfen der Ventile (Ausbau siehe Seite 11).

Anmerkung: Ein absolut dichter Sitz kann nur erreicht werden, wenn der Ventilsitz im Zylinderkopf vollkommen konzentrisch mit der Führung ist und der Ventilkegel am ganzen Umfang, in gleicher Breite, auf dem Sitz im Zylinderkopf trägt.

a) Ventile reinigen und auf Schlag prüfen (Bild 17). Ventilteller muß konzentrisch zum Ventilschaft sein. Ist der Totalschlag größer als 0,02 mm, so muß der Ventilteller auf einer Ventilschleifmaschine nachgeschliffen werden.

b) Obere Seite der Ventilteller mit Haarlineal auf Durchbiegung prüfen. Ventile, deren Ventiltellerstärke nach dem Schleifen weniger als 1 mm betragen (siehe Bild 19), sind zu ersetzen, da Gefahr besteht, daß sich der Ventilteller im Betrieb durchbiegt.

Arbeiten an den Ventilsitzen

Bevor mit dem Fräsen des Ventilsitzes begonnen wird, ist der Verbrennungsraum des Zylinderkopfes sowie der Ventilführungen von Ölkohle und sonstigen Ablagerungen mittels Stahlbürste zu reinigen. Düsenhalter mit Einspritzdüse, Glühkerze und Brenner sind vorher aus dem Zylinderkopf zu entfernen.

1. Ventilausfräsung oberhalb des Ventilsitzes mit Reguliersenker (20/1) nur so weit fräsen, bis die Fläche wieder plan und der darunterliegende Ventilsitz ungefähr 1,2—1,5 mm breit wird. Dazu verwendet man zwei Reguliersenker (W 2120 und W 2128), deren unterster Durchmesser für Einlaß 54 und für Auslaß 51 mm beträgt.
2. Die Bohrung unterhalb des Ventilsitzes ungefähr 2 mm mit Reguliersenker nachsetzen (Bild 22), u. zw. gibt es wieder 2 Reguliersenker (W 7077 und W 7078) mit Außendurchmesser 48,6 mm für Einlaß und 44,6 mm für Auslaß.
3. Den eigentlichen Ventilsitz mit einem 90°-Fräser (21) sorgfältig und ohne Rattermarken nur so weit fräsen, bis der Sitz rein wird (Bild 21). Man beachte, daß der Druck gleichmäßig und senkrecht von oben erfolgt.
4. Oberen Ventilsitzdurchmesser messen. Er soll für Auslaß 47 und für Einlaß 51 mm betragen (Bild 22). Abweichungen von diesem Wert werden durch Nachsetzen mit Reguliersenker (20/1) korrigiert.

Bild 18: **Nacharbeiten des Ventilsitzes**

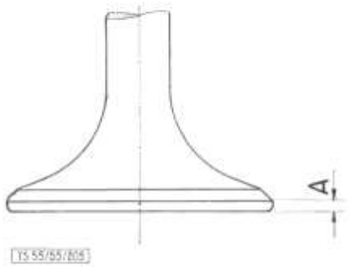


Bild 19: **Ventiltellerstärke**
Maß „A" muß mindestens 1 mm betragen

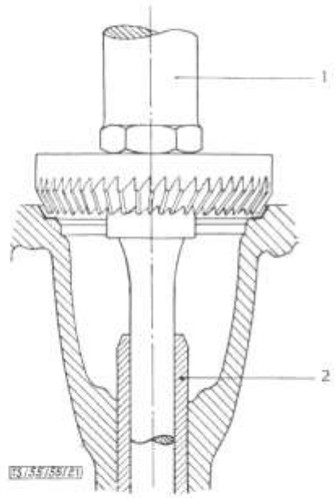


Bild 20: **Freistellen des Ventilsitzes**
1 Reguliersenker W 2120 und 2128
2 Ventilführungsbüchse

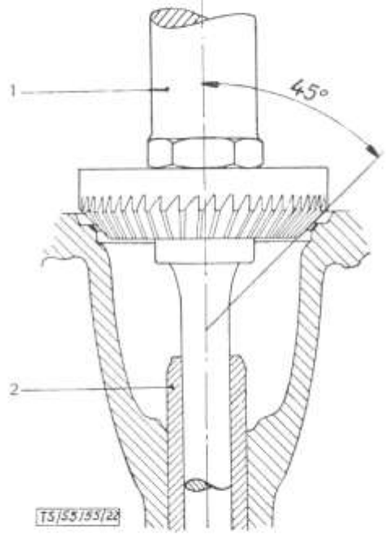


Bild 21: **Nacharbeiten des Ventilsitzes**
1 Ventilsitz-Fräser W 133
2 Ventilführungsbüchse

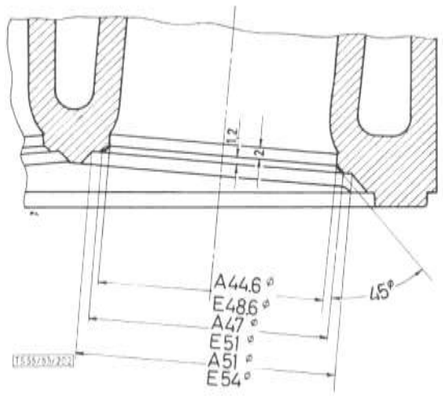


Bild 22: **Ventilsitzmaße**

A = Maße für Auslaßventil
E = Maße für Einlaßventil

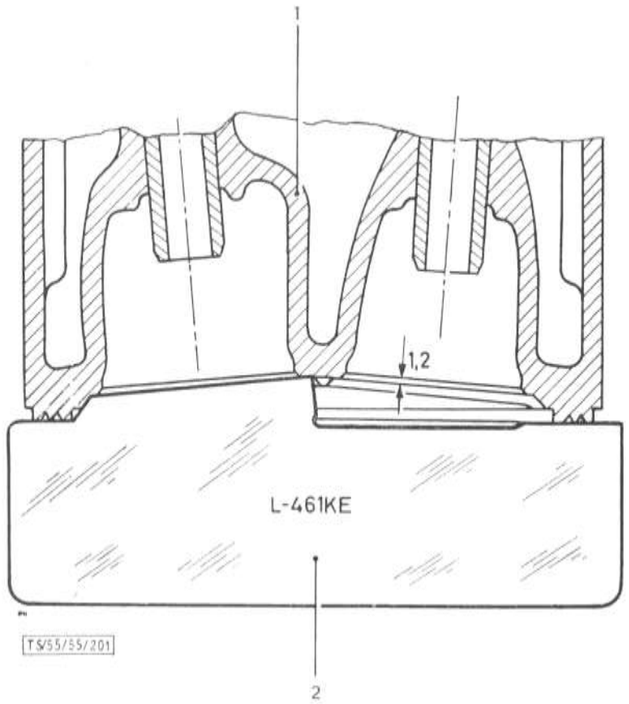


Bild 23: **Ventilsitztiefe mit Lehre messen**

1 Zylinderkopf
2 Lehre L-461 KE für Einlaßventil und L-462 für Auslaßventil

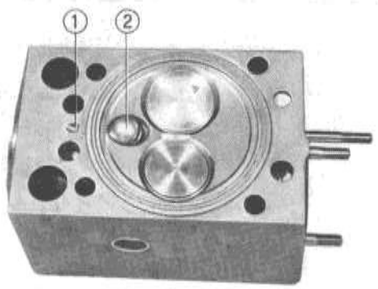


Bild 24: **Zylinderkopf**

1 Zylinderstift
2 Brenner

5. Die Breite des zylindrischen Teiles der Bohrung unter dem Ventilsitz messen und gegebenenfalls mit Reguliersenker nachsetzen, bis die Breite mindestens 2 mm beträgt (Bild 22).
6. Ventilsitztiefe mit Lehre messen (Bild 23). Die Lehren passen auf Zylinderköpfe im Originalzustand. Der weggefräste Teil zwischen Lehre und Ventilausfräsung oberhalb des Ventilsitzes wird mit Fühllehre festgestellt.

   Zylinderköpfe, an denen mehr als 2 bis 3 mm weggefräst wurden, sollen ersetzt werden.

Tragbild der Ventile prüfen

Zylinderkopf von Frässpänen reinigen. Ventilkegel mit blauer Tuschierfarbe leicht überziehen. Ventil einführen und mit geringem Daumendruck 1/6 Umdrehung mit Gefühl drehen. Ventil herausnehmen und Tragbild am Zylinderkopfventilsitz prüfen. Trägt das Ventil nicht am ganzen Sitz, so wird nochmals leicht nachgefräst. Dabei sorgfältig darauf achten, daß der Druck auf den Fräser senkrecht erfolgt.

Einschleifen der Ventile

Im allgemeinen wird ein Einläppen (Einschleifen) mit Läppaste nicht mehr notwendig sein. Wenn jedoch ein Einläppen vorgenommen werden soll, so verwende man dazu eine sehr feine Läppaste und bediene sich eines Saughalters.

Tabelle 3: **Ventilfeder**

Federlänge	Belastung	Krafttoleranz
59,5 mm entspannt	0 kg	0 kg
45 mm	32,4 kg	∓ 1,62 kg
33 mm	59,5 kg	∓ 2,97 kg

Ventilfeder prüfen

Ventilfeder auf Gesamtlänge und Belastung prüfen. Ventilfedern, die den Werten der Tabelle 3 nicht mehr entsprechen, sind zu ersetzen.

Ventilfederteller

Tragbild auf die kegelige Bohrung der Ventilfederteller sowie auf dem Ventilkegel (13/7) prüfen. Die Ventilkegel sollen rundherum gleichmäßig aufliegen. Eingeschlagene Teile sind zu ersetzen. Ebenfalls sind die inneren Kanten der Ventilkegelstücke (13/7) zu prüfen, Teile mit abgerundeten Kanten erneuern.

Wechseln des Brenners

Allgemeines

Der Brenner ist der Teil im Verbrennungsraum, der den höchsten Beanspruchungen ausgesetzt und dessen Lebensdauer daher begrenzt ist; schlecht arbeitende Einspritzdüsen oder nicht satt aufliegende Brenner können diese beträchtlich verkürzen. Daher ist es wichtig, daß der Sitz des Brenners sowie seine zylindrische Führung im Zylinderkopf genau überprüft und das Tragbild kontrolliert wird.

Ist die Oberfläche des Brenners nicht mehr glatt, der Einströmschlitz rissig und verkrustet, so muß der Brenner ausgewechselt werden.

Ausbau (bei ausgebautem Zylinderkopf).

1. Glühkerze oder Glimmerstifthalter herausschrauben.
2. Druckschraube (25/1) ausschrauben und Düsenhalter abnehmen.
3. Gewindebüchse (25/10) herausschrauben. Da diese meistens sehr stramm festsitzt, wird zuerst der Ringschlüssel aufgesetzt, der Düsenhalter mit der Hand eingeschraubt und dann erst die Gewindebüchse gelockert, damit ein Verziehen der Büchse vermieden wird.
4. Zylinderkopf umdrehen. Brenner mittels Hartholzsetzers heraustreiben, freigewordene Kupferdichtung und Vorkammer (25/4) abfangen. Eine zusammengedrückte oder beschädigte Kupferdichtung muß erneuert werden.

Ausbau (bei montiertem Zylinderkopf).

1. Lecköl- und Einspritzleitung abmontieren.
2. Druckschraube (25/1) ausschrauben und Düsenhalter (25/13) abnehmen.
3. Gewindebüchse (25/10) mit Ringschlüssel herausschrauben. Dazu wieder den Ringschlüssel aufsetzen, den Düsenhalter einschrauben und dann erst die Gewindebüchse losschrauben, um ihr Verziehen zu vermeiden.
4. Glühkerze ausbauen.
5. Vorkammer-Ausziehvorrichtung SK 13621 an Stelle des Düsenhalters einbauen, und zwar so, daß der Zapfen der Vorrichtung in das Loch zum Glühspiraldurchlaß zu sitzen kommt. Nun die Vorkammer samt Kupferdichtung herausziehen. Den Brenner durch Schläge mittels eines Hartholzsetzers von seinem Sitz lockern und aus dem Zylinderkopf herausziehen.

Einbau

Vor dem Einbau Brenner vorsichtig reinigen. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues. Man beachte beim Einbauen des Brenners und der Vorkammer, daß der Zylinderstift (25/6) in die Ausfräsung zu liegen kommt. Muß der Zylinderstift aus irgendeinem Grund erneuert werden, dann ist er durch vorsichtiges Verstemmen zu sichern. Ebenfalls ist die Gewindebüchse (25/10) mit einem Anzugsmoment von 30 mkg festzuziehen (wie beim Ausbauen vorher Düsenhalter einschrauben, um ein Verziehen der Gewindebüchse zu vermeiden) und nach dem Warmlaufen und Wiedererkalten des Motors mit dem gleichen Moment nachzuziehen.

Arbeiten

Wurde festgestellt, daß der Brenner nicht am ganzen Umfang seines kegeligen Sitzes aufliegt, so kann der Sitz im Zylinderkopf mittels Spezialsenkers nachgesetzt werden. Diese Arbeit geht folgendermaßen vor sich:

a) Zylinderstift (25/1) vorsichtig aus dem Zylinderkopf heraustreiben.

b) Sitz mittels Spezialsenkers W 767 sorgfältig und ohne Rattermarken nachsetzen. Man achte dabei, daß der Druck gleichmäßig und in Axialrichtung erfolgt. Es wird gerade nur so viel weggefräst, bis der Sitz rein wird. Auf keinen Fall darf mehr als 0,2 mm weggefräst werden.

c) Um festzustellen, ob diese 0,2 mm nicht überschritten sind, wird die Sitztiefe mittels Lehre L - 4095 K gemessen. Dazu wird die Lehre an Stelle des Brenners eingeführt und mittels Lineals quer über die Dichtungsauflagefläche des Zylinderkopfes gelegt, die Sitztiefe festgestellt. Die Spitze der Lehre darf nur bis zum Lineal reichen.

Pleuelstange, Kolben und Zylinderbüchse

Allgemeines

Der Kolben wird samt der Pleuelstange und der Zylinderbüchse nach oben aus- und wieder eingebaut.

An Übermaßkolben sind zwei Größen erhältlich, und zwar mit Übermaß 0,5 und 1 mm. Mithin können Zylinderbüchsen bis zum äußersten Maß von 1 mm aufgebohrt werden. In vielen Fällen genügt der Einbau neuer Zylinderbüchsen sowie das Wechseln der Verdichtungs- und Ölabstreifringe. Hiebei muß jedoch darauf geachtet werden, ob die Breite der Ringnuten im Kolben maßlich noch in Ordnung sind.

Bei Austausch von Kolben und Zylinderbüchsen wird empfohlen, stets Zylinderbüchsen samt Kolben zu bestellen, da dieselben gepaart (siehe Seite 23, Tabelle 6), einbaufertig, geliefert werden.

Ausbau

(Kolben, Zylinderbüchse und Pleuelstangen)

1. Zylinderkopf, wie im Kapitel „Zylinderkopf" auf Seite 7 beschrieben, abbauen.
2. Seitlichen Deckel des Kurbelgehäuses (6/14) abnehmen.
3. Kurbelwelle so drehen, daß mit einem Steckschlüssel die Pleuelstangenschrauben gelöst werden können.

Anmerkung: Auf Markierung (Bild 52) achten, wenn diese nicht sichtbar, Pleuelstange und Lager markieren.

4. Pleuellagerdeckel abnehmen und Pleuelstangen samt Kolben und Zylinderbüchse mittels der Spezialvorrichtung TS 102/55/265 nach oben herausziehen. Ist diese nicht vorhanden, so wird vorerst der Kolben samt Pleuelstange nach oben ausgebaut und anschließend die Büchse mittels Vorrichtung SK 10455 nach oben herausgezogen.
5. Aus der ausgebauten Zylinderbüchse die Kolben mit Pleuelstange nach unten herausziehen.
6. Flachdrahtsprengring (28/3) zur Kolbenbolzensicherung mit Spitzzange herausnehmen.
7. Verdichtungs- und Ölabstreifringe aus den Kolbenringnuten herausnehmen (Bild 27). (Kolbenringzange verwenden.)

Einbau

V o r a r b e i t e n: Die Auflageflächen für den Bund der Zylinderbüchsen im Motorgehäuse müssen vollkommen sauber und plan sein. Bei Wiedereinbau alter oder Einbau neuer Zylinderbüchsen empfiehlt es sich, die Auflagefläche einzuschleifen. Dies geschieht, indem man die untere Auflagefläche am Bund der Zylinderbüchse ganz dünn mit feiner Schleifpaste bestreicht, die Büchse, ohne Gummiringe, in das Motorgehäuse einführt und einige Male hin- und herdreht. Anschließend Flächen gut reinigen.

Außerdem ist am Kolben die Bäkerrille (die Rille oberhalb des ersten Verdichtungsringes, neuerdings durch gestrahlte Rillen ersetzt) vom Ölkohlebelag zu befreien, ohne den Kolben zu beschädigen. Diese Rillen sind angebracht, um den größten Teil der Ölkohle aufzufangen und die Verdichtungsringe vom Verkleben zu schützen. Mit Ölkohle angefüllte Rillen wirken aber auf die Zylinderwand verschleißerhöhend, da die Ölkohle wie Schmirgel wirkt.

1. Flachdrahtsprengring (28/3) in die Kolbenbolzenbohrung einbauen. (Als Anschlag für den einzuführenden Bolzen.)
2. Kolben im Ölbad auf 50—60° vorwärmen.
3. Kolben auf Pleuelstange so aufsetzen, daß die Vertiefung im Kolbenboden (28/1) auf die entgegengesetzte Seite der Pleuellager-Öffnung zu liegen kommt (Bild 28). Kolbenbolzen ölen und bis Flachdrahtsprengring in Kolben einschieben.

Anmerkung: Beim Einspannen der Pleuelstange weiche Schraubstockbacken (Bild 28) verwenden, um die polierte Oberfläche der Pleuel nicht zu verletzen.

4. Gummidichtringe zur Zylinderbüchse erneuern und mit Wasserpumpenfett einstreichen.
5. Zylinderbüchse mit dem Bund auf einen sauberen Tisch legen, Kolbenringe mit Kolbenringschelle oder Konusring zusammendrücken und Kolben samt Pleuelstange von oben in die Büchse einführen.
6. Zylinderbüchse mit eingebautem Kolben und Pleuelstange in das Motorgehäuse einführen (Bild 29).
7. Pleuellager mit Motorenöl schmieren und montieren. Dabei auf Markierung (Bild 30) achten und vor dem Festziehen 2 Fühllehren (31/1) von 0,15 mm zwischen Kurbelwelle und Pleuelstange einlegen. Die Pleuellagerschrauben werden mit einem Drehmomentenschlüssel und einem Moment von 15—16 mkg festgezogen. Nach dem Festziehen und Entfernen der Fühllehre prüfen, ob die Pleuelstange sich mit der Hand seitlich bewegen läßt und nicht auf der Kurbelwelle geklemmt ist.

Anmerkung: Die Pleuelstangenschrauben können dreimal verwendet werden. Sie sollen daher bei jeder Wiedermontage mit einem Körnerschlag am Schraubenkopf gekennzeichnet werden. Da diese Kennzeichnung erfahrungsgemäß nicht 100prozentig durchgeführt wird, empfiehlt es sich, Pleuelstangenschrauben, einmal gelöst, nicht wieder zu verwenden! Wenn aber ein Motor stets in e i n e r Werkstatt repariert und die Körnerkennzeichnung verläßlich vorgenommen wurde, so steht einer dreimaligen Wiederverwendung dieser Schrauben — richtiges Anzugsmoment vorausgesetzt — nichts im Wege.

Arbeiten an den Kolben, Pleuelbüchsen und Zylinderbüchsen

Messen und prüfen

Pleuelbüchse

Pleuelbüchse auf Verschleiß prüfen. Übersteigt das Spiel zwischen Büchse und Kolbenbolzen den in Tabelle 4 angegebenen Wert, so muß die Büchse gewechselt werden. Dies geschieht wie folgt:

Pleuelbüchse mit Dorn auspressen und neue Büchse einpressen. Die Büchse soll beiderseits des Pleuelauges gleich weit, das ist 2 mm, vorstehen. Nach dem Einpressen Schmierloch bohren und Büchse mit Reibahle auf das Sollmaß aufreiben.

Anmerkung: Bei richtig passender Büchse muß der dazugehörige Kolbenbolzen durch Druck mit dem Daumen in die Büchse eingeschoben werden können.

Kolbenringe. Das Messen des Kolbens am Kolbenhemd muß am unteren Ende des Kolbens und senkrecht zum Kolbenbolzen erfolgen (Bild 33). Dies ist deshalb nötig, weil der Kolben unten leicht oval gefertigt ist (Ovalität = 0,02—0,05 mm).

Kolbenringe

Der Kolbenring wird in den Oberteil der Zylinderbüchse eingeführt und mittels des umgekehrten Kolbens mindestens 70 mm hinuntergedrückt (Bild 36).

Nun wird an dieser Stelle die Luft am Kolbenringstoß mit einer Fühllehre gemessen (Bild 37). Sie soll bei neuen Ringen 0,4 bis 0,6 mm betragen. Das höchstzulässige Maß bei Verschleiß ist 2,5 mm.

Ebenso ist das Spiel der Kolbenringe in den Nuten zu prüfen, es muß innerhalb der Tabellenwerte (Tabelle 5, Seite 23) liegen.

Klemmen Ringe in der Nut, so ist dies auf Ablagerung von Ölkohle in den Ringnuten zurückzuführen. Die Ölkohle ist dann vorsichtig, ohne daß die Nuten beschädigt werden, zu entfernen. Anschließend das Spiel für Kolbenringe in der Nut prüfen (Bild 38).

Tabelle 4: **Kolbenbolzen, Büchse und Pleuelstange**

	Außendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Innendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Einbauspiel	Durch Verschleiß zulässiges Höchstspiel
Kolbenbolzen	39,993—40,000			
Büchse zur Pleuelstange		40,025—40,041	0,025—0,048	0,15

Kolbenbolzen

Falls es notwendig ist, den Kolbenbolzen zu erneuern, beachte man folgendes: Der Kolbenbolzen und die dazugehörige Bohrung im Kolben sind mit einer Toleranz von 0,007 mm gefertigt und innerhalb dieser Toleranz in zwei Stufen eingeteilt, wie auf Tabelle 4a sichtbar ist.

Die Stufen sind mit schwarzer und weißer Farbe gekennzeichnet. Dieser Farbstrich ist beim Kolbenbolzen auf der Seite und innerhalb der Bohrung angebracht und am Kolben wie auf Bild 32 gezeigt. Bei Bestellung ist es also notwendig, die Teil-Nr. und die Farbe der Markierung anzugeben.

Kolben

Der Kolben ist leicht konisch gefertigt. Daher ist der Durchmesser unten am Kolbenhemd um 0,4 mm größer als oberhalb der

Tabelle 4a: **Kolbenbolzen und Bohrung im Kolben**

	Kolbenbolzenaußendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Bohrung im Kolben mit Fertigungstoleranz	Einbauspiel
Weiß	40,000 39,9965	39,995 39,9915	Spiel unzulässig
Schwarz	39,9965 39,993	39,9915 39,9880	

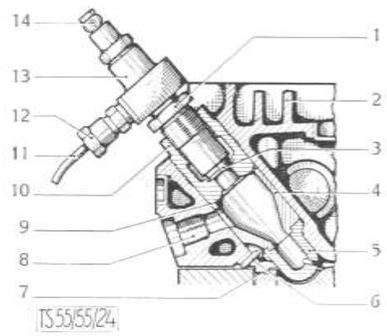


Bild 25: **Brennkammer**

1 Druckschraube
2 Zylinderkopf
3 Einspritzdüse
4 Vorkammer
5 Brenner
6 Zylinderstift zum Brenner
7 Zylinderkopfdichtung
8 Glühkerzenbohrung
9 Kupferdichtung
10 Gewindebüchse
11 Einspritzleitung
12 Überwurfmutter
13 Düsenhalter
14 Leckölleitung

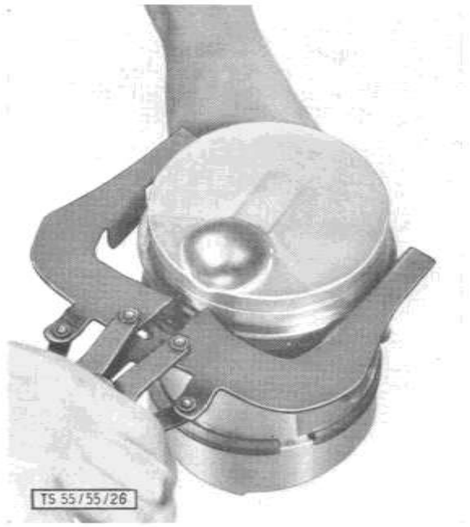


Bild 27: **Einbau der Kolbenringe mittels Kolbenringzange**

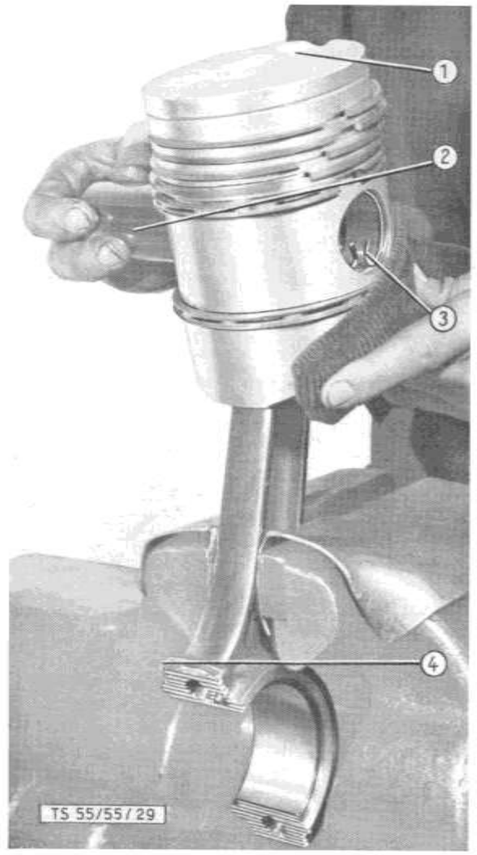


Bild 28: **Einführen des Kolbenbolzens**

1 Kolbenbodenvertiefung
2 Kolbenbolzen
3 Sicherungsring zum Kolbenbolzen
4 Markierung an der Pleuelstange

Bild 29: **Vormontierte Zylinderbüchse einbauen**

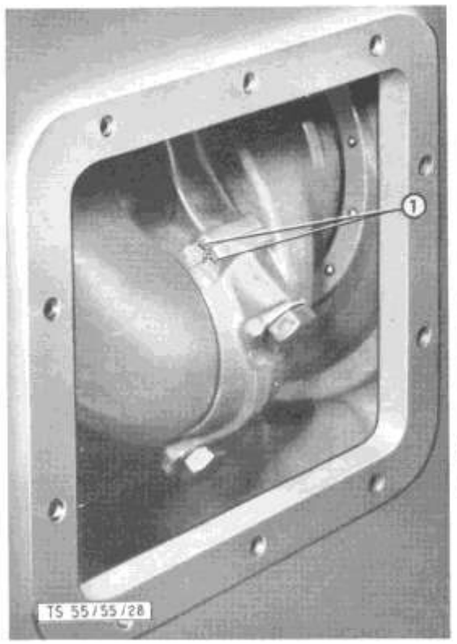


Bild 30: **Pleuelstange-Markierung**
1 Markierung

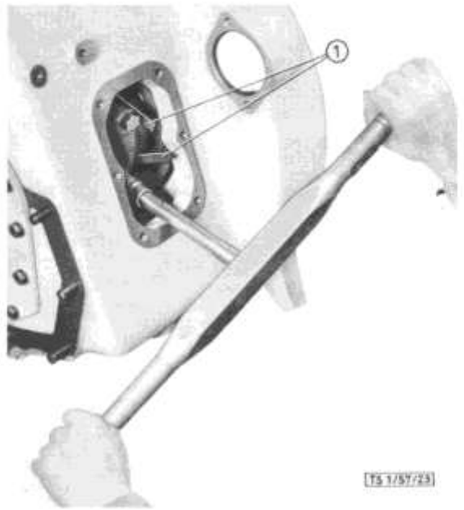


Bild 31: **Festziehen der Pleuelstangenschrauben mittels Drehmomentenschlüssel**
1 Fühllehren

Bild 32: **Farbstrich am Kolben**

Bild 33: **Kolbendurchmesser messen**

Bild 34: **Zylinderbüchse messen**

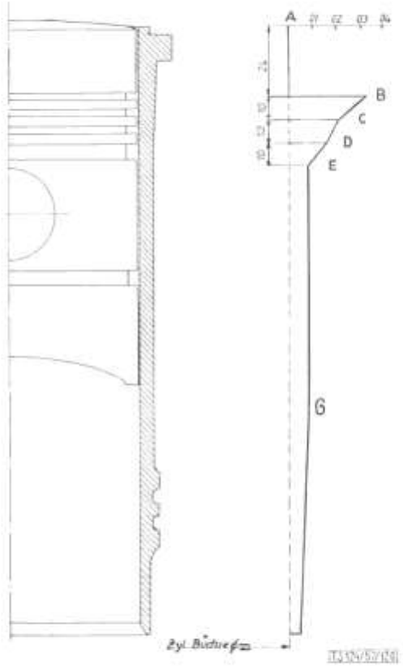


Bild 35: **Stark vergrößertes Verschleißdiagramm der Zylinderbüchse**

Zylinderdurchmesser bei:
A = 110,00 mm (oberer Rand der Zylinderbüchse)
B = 110,34 mm
C = 110,22 mm
D = 110,18 mm
E = 110,14 mm
F = 110,08 mm
Ab Punkt „F" bis zum unteren Rand der Zylinderbüchse ist der Verschleiß ungefähr gleich, und zwar liegt er zwischen 0,08—0,06 mm.

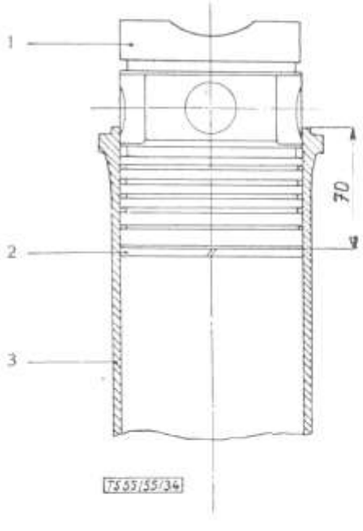


Bild 36: **Einführen der Kolbenverdichtungsringe**
1 Kolben
2 Kolbenverdichtungsring
3 Zylinderbüchse

Bild 37: **Stoß am Verdichtungsring messen**

Bild 38: **Messen des Verdichtungsring-Spieles**

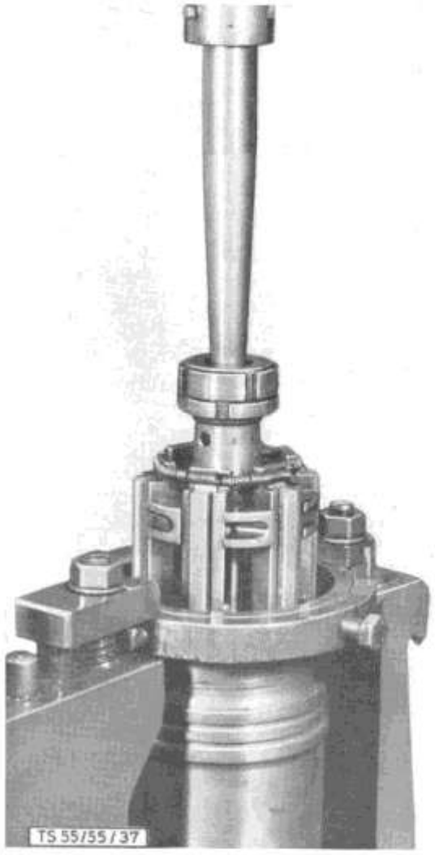


Bild 39: **Honen der Zylinderbüchse**

Tabelle 5: **Kolbenringe und Kolbenringnut**

	Ringbreite mit Fertigungstoleranz	Kolbennutbreite mit Fertigungstoleranz	Einbauspiel	Durch Verschleiß zulässiges Höchstspiel
Kolbenringe 1. Verdichtungsring	2,99—2,978	3,080—3,10	0,90—0,122	0,15
2. Verdichtungsring 3. Verdichtungsring	2,99—2,978 2,99—2,978	3,060—3,080 3,040—3,060	0,070—0,102 0,050—0,082	0,11
Ölabstreifringe	5,99—5,978	6,025—6,050	0,035—0,072	0,075
Stoßspiel: Verdichtungsringe Ölabstreifringe			0,5—0,3 0,6—0,4	2,0 2,5

Zylinderbüchse

Das Messen der Zylinderbüchse muß wenigstens 25 mm unter der Oberkante erfolgen (Bild 34). Das Maß neuer Zylinderbüchsen beträgt 110 $^{+0,035}_{+0}$

Anmerkung:

Bild 35 zeigt ein Diagramm unserer Versuchswerkstatt, aufgenommen nach 6000 Betriebsstunden.

Daraus geht hervor, daß der Zylinderbüchsenverschleiß, auf die Büchsenlänge bezogen, stark ungleichmäßig ist. Er ist in Höhe des obersten Kolbenringes am größten und nimmt dann stark ab, bis er ungefähr ab 70 mm unterhalb des oberen Büchsenrandes fast gleichmäßig verläuft.

Es ist dies die Folge der Unterbrechung des Schmierfilmes in der Nähe des Verbrennungsraumes. So ist es auch verständlich, daß bei einem derartigen Verlauf der Abnützungskurve die Büchse 25 mm unter der Oberkante gemessen werden muß. Daher ist es zwecklos, neue Kolbenringe mit Übermaß an Stelle der verschlissenen einzubauen. Vielmehr besteht sogar die Gefahr, daß der Übermaßkolbenring, wenn er in den oberen stark verschlissenen Teil der Büchse eingepreßt wurde, beim Abwärtsgehen des Kolbens zu Bruch geht.

Arbeiten

Kolbenringe: Übersteigt die Luft am Stoß die zulässigen 2,5 mm, so müssen die Kolbenringe gewechselt werden.

Anmerkung: Wir empfehlen allerdings, den obersten Verdichtungsring nur im wirklichen Bedarfsfall zu wechseln. Dieser verchromte Verdichtungsring besitzt eine größere Verschleißfestigkeit und damit eine längere Lebensdauer. Allerdings benötigt er auch eine längere Einlaufzeit. Es sei hier nochmals darauf hingewiesen, daß in Zylinderbüchsen mit Normalmaß, auch wenn sie bereits einen Verschleiß aufweisen, normale Kolbenringe gehören.

Kolben

Kolben werden nur dann gewechselt,

a) wenn der Verschleiß in den Kolbenringnuten den zulässigen Wert übersteigt oder
b) falls die Zylinderbüchsen aufgebohrt werden. In diesem Fall sind entsprechende Übermaßkolben zu verwenden;
c) falls der Kolbenboden Risse hat, die durch den Kolbenboden durchgehen.

Zylinderlaufbüchse

Für den Fall, daß der Verschleiß den zulässigen Wert übersteigt (Tabelle 6), muß die Zylinderbüchse erneuert oder aufgebohrt werden.

Tabelle 6: **Zylinderbüchse und Kolben**

	Kolbenaußendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Zylinderbüchse-Innendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Einbauspiel	Durch Verschleiß zulässiges Höchstspiel
Kolben, normal	109,85 109,86 [1])	110,000 110,035	0,14—0,16 [3])	0,35—0,40 [4])
Kolben 1. Reparaturstufe	110,35 110,36	110,50 110,535 [2])		
Kolben 2. Reparaturstufe	110,85 110,86	111,00 111,035 [2])		

[1]) Dieses Maß ist im Kolbenboden eingeschlagen.
[2]) Das Aufbohren der Büchsen auf diese Maße wird im Werk nicht durchgeführt.
[3]) Damit dieses Einbauspiel nicht überschritten wird, werden im Werk Kolben und Büchsen mit den richtigen Maßen ausgesucht und gepaart.
[4]) Die Zylinderbüchse 25 mm von der Oberkante aus gemessen.

Die Wahl der Kolben hängt vom Verschleiß der Zylinderbüchsen ab. Aus der Höhe des Verschleißes ergibt sich von selbst, ob ein Kolben der Reparaturstufe I oder II verwendet werden muß (Kolbenübermaße siehe Tabelle 6). Die Büchsenlaufflächen müssen unbedingt rein und rund aufgebohrt werden, da die Honahlen Unrundungen in den Zylinderlaufflächen nachlaufen. Zu berücksichtigen ist dabei, daß für das Honen mindestens 0,04 mm Zugabe erforderlich ist, um eine einwandfreie Lauffläche zu erzielen.

Anmerkung: Diese Arbeit muß von Spezialwerkstätten, die in der Lage sind, die Büchsen aufzubohren und zu honen, durchgeführt werden. Nur dann ist die Gewähr einer einwandfreien Durchführung gegeben. Die durchführende Werkstatt muß darauf hingewiesen werden, daß eine Spannvorrichtung (Bild 39) notwendig ist, da ansonsten infolge der dünnen Büchsenwände eine Verspannung unvermeidlich ist.

e) Vorderes und rückwärtiges Rollenlager prüfen, normales Spiel beträgt (im ausgebauten Zustand) 0,06—0,08 mm. Bei ausgelaufenen oder rauhen Rollenlaufbahnen müssen die Lager gewechselt werden.

Anmerkung: Die eingebauten Zylinderrollenlager sind eine Sonderausführung, daher nur Original-Steyr-Zylinderrollenlager verwenden!

f) Simmerring des vorderen (40/5) und hinteren Deckels (40/18) kontrollieren. Ringe mit hartem oder sprödem Gummi auswechseln.

g) Simmerringlaufbahn am Gewindering (40/14) prüfen und Gewindering wechseln, wenn die Laufbahn nicht einwandfrei ist. Ein Nachschleifen ist unzulässig, da der Durchmesser zum Simmerring passen muß.

h) Anlasser-Zahnkranz zum Schwungrad prüfen und nötigenfalls erneuern.

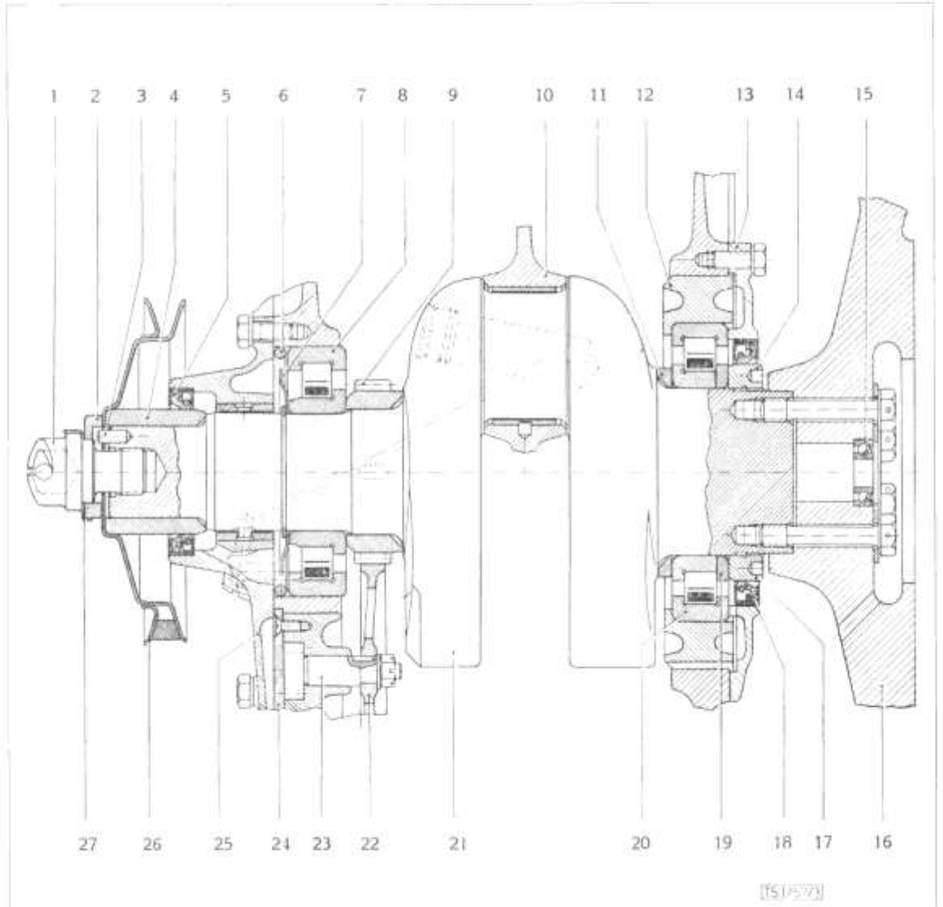


Bild 40: **Kurbelwelle**

1 Andrehklaue
2 Beilagscheibe (alte Ausführung)
3 Zylinderstift zur Keilriemenscheibe
4 Riemenscheibennabe (alte Ausführung)
5 Simmerring
6 Distanzring zum vorderen Rollenlager
7 Spritzblech
8 Rollenlager
9 Schrägzahnrad zur Kurbelwelle
10 Pleuelstange
11 Distanzring zur Kurbelwelle
12 Lagerbüchse
13 Hinterer Deckel
14 Gewindering zur Kurbelwelle
15 Kugellager
16 Schwungrad
17 Gewindering zur Kurbelwelle
18 Simmering
19 Bordscheibe zum Rollenlager
20 Rollenlager
21 Kurbelwelle
22 Antriebszahnrad zur Ölpumpe
23 Antriebswelle zur Ölpumpe
24 Deckel zur Ölpumpe
25 Vorderer Deckel
26 Riemenscheibe (alte Ausführung)
27 Sicherungsblech

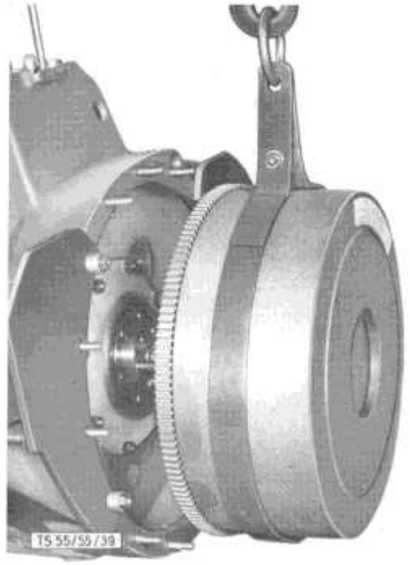


Bild 41: **Ausbau des Schwungrades**

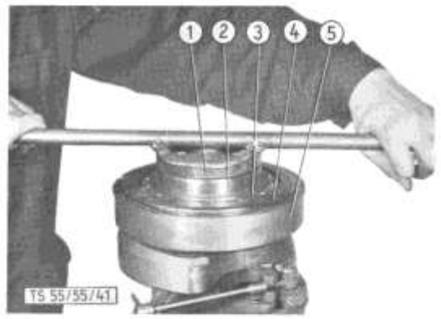


Bild 42: **Gewindering der Kurbelwelle lösen**

1 Gewindering-Schlüssel SK 8764
2 Gewindering
3 Bordscheibe
4 Rollenlager
5 Lagerbüchse

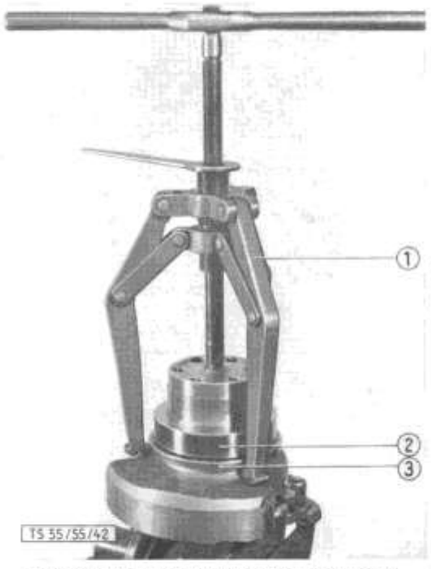


Bild 43: **Vorrichtung zum Abziehen des inneren Rollenlaufringes**

1 Klauenvorrichtung SK 10661
2 Hinterer innerer Rollenlaufring
3 Distanzring

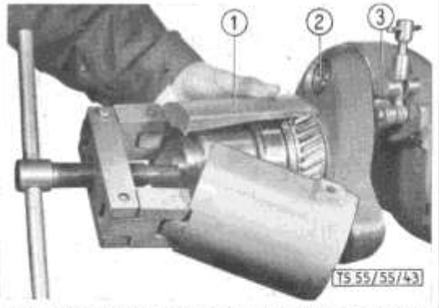


Bild 44: **Abziehvorrichtung zum Abziehen des Schrägzahnrades**

1 Abziehvorrichtung SK 11980
2 Gewindepfropfen
3 Haltevorrichtung

Kurbelwelle

Ausbau der Kurbelwelle

Diese Arbeit kann nur bei ausgebautem Motor durchgeführt werden.

1. Pleuelstangen, Kolben und Zylinderbüchsen ausbauen (siehe Seite 18).
2. Andrehklaue (40/1) entsichern, herausschrauben, Beilagscheibe (40/2) und Keilriemenscheibe (40/26) abnehmen, Riemenscheibennabe (40/4) herausziehen.
3. Vorderen Deckel (40/25) entfernen.
4. Distanzring (40/6) zum vorderen Rollenlager (40/8) abnehmen. Seegerring mit Hilfe einer Seegerringzange entfernen. Ebenfalls das Spritzblech (40/7) abnehmen.
5. Kupplung abschrauben, Befestigungsschrauben über Kreuz lockern.
6. Schwungrad-Aufhängevorrichtung SK 11993 montieren, Kran einhängen und leicht anziehen (Bild 41).
7. Drahtsicherung der Schwungradbefestigungsschrauben entfernen und letztere herausschrauben, Schwungrad abheben.
8. Hinteren Deckel (40/13) abnehmen.
9. Motor nach vorne kippen, daß Schwungradseite nach oben zu liegen kommt.
10. Kurbelwellen-Abhebevorrichtung SK 8760 einschrauben, in Kran einhängen und Kurbelwelle herausheben, eventuell Lagerbüchse (40/12) durch leichtes Klopfen mit Leichtmetallhammer lockern.

Zerlegen der Kurbelwelle

1. Kurbelwelle in Montagevorrichtung oder Schraubstock einspannen.
2. Gewindering (40/14) der Kurbelwelle mit Schlüssel SK 8764 (42/1) abschrauben und entfernen (Bild 42).
3. Bordscheibe (40/19) zum Rollenlager sowie Lagerbüchse (40/12) zum Zylinderrollenlager mit eingebautem äußerem Rollenlagerring entfernen.
4. Innenring des hinteren Rollenlagers (40/20) mit Abziehvorrichtung SK 10661 (43/1) abziehen.
5. Vorderes Zahnrad und Innenring des vorderen Rollenlagers mit Abziehvorrichtung SK 11980 (44/1) abziehen (Bild 44).
6. Sicherung des Verschlußpfropfens entfernen, Pfropfen mit Durchschlag lockern und herausschrauben.

Einbau

1. Zahnrad (40/9) auf ca. 60—80° anwärmen und schnell auf die Kurbelwelle aufsetzen.
2. Vorderen und rückwärtigen inneren Rollenlagerring (beim rückwärtigen Lagerring vorher Distanzring [40/11], die schräge Kante voran, aufschieben) auf 60—80° vorwärmen und auf die Kurbelwelle aufsetzen. Dabei darauf achten, daß die Lagerringe nicht verkehrt montiert werden.
3. Rückwärtigen äußeren Rollenlagerring (40/20) in Lagerbüchse (40/12) einpressen (Lagerbüchse vorher auf 60—80° anwärmen) und gemeinsam auf Kurbelwelle aufsetzen.
4. Bordscheibe zum Rollenlager (40/19) aufsetzen, Gewindering (40/17) aufschrauben und mit Schlüssel (42/2) festziehen.
5. Rückwärtige Gehäusewand des Motorgehäuses gleichmäßig rundherum auf ca. 60—70° vorwärmen (Bild 46) und Kurbelwelle (Bild 45) mittels des Kranes von oben hineinsetzen. Dabei ist zu beachten:
   a) daß die Ölrücklaufausnehmung der Lagerbüchse nach unten (Gehäusemitte) zu liegen kommt (Bild 45);
   b) daß die Zähne des Ölpumpenzahnrades (40/22) nicht mit den Zähnen des auf der Kurbelwelle montierten Antriebszahnrades (40/9) Zahn auf Zahn zu stehen kommen. Vorsichtig durch den seitlichen Deckel hineingreifen und Ölpumpenzahnrad (65/1) bewegen, bis Zähne eingreifen.
   c) Wenn Nockenwelle nicht ausgebaut wurde, muß beim Einführen der Kurbelwelle auf richtige Einstellung der Zahnräder geachtet werden (Bild 59, siehe Einbau der Nockenwelle, Seite 35).
6. Papierdichtung (47/5) zwischen Motorgehäuse und hinteren Deckel legen.
7. Hinteren Deckel so montieren, daß die Aussparung (47/2) über die Ölrücklaufnut (47/3) zu liegen kommt. Den Deckel mit Hilfe einer Blechschlupfhülse (47/4) aufschieben, da sonst Gefahr besteht, daß die Feder aus dem Simmerring herausspringt.
8. Schwungrad mittels Kranes und Vorrichtung SK 11993 montieren (Bild 49).

Anmerkung: Das Schwungrad ist mit 6 Dehnschrauben befestigt und mit einem Draht gesichert. Die Dehnschrauben werden mittels Momentenschlüssels auf 16 mkg festgezogen. Nach fünfmaligem Festziehen sind die Schrauben zu erneuern, daher jede Montage mit Körnerschlag am Schraubenkopf kennzeichnen. Hier gilt sinngemäß das auf Seite 18 bei den Pleuelstangenschrauben Gesagte.

Instandsetzungsarbeiten

a) Kurbelwelle reinigen, Ölbohrung sorgfältig mit Preßluft ausblasen.
b) Verschlußpfropfen in den Ölkanal einschrauben und mit Körnerschlag sichern.
c) Zahnrad zum Nockenwellenantrieb (40/9) auf Verschleiß prüfen und, wenn notwendig, erneuern.
d) Paßfeder zum Zahnrad kontrollieren. Die Paßfeder darf nur an den Flanken tragen und muß in der Höhe mindestens 0,1 mm Spiel haben!

Kurbeltrieb

Allgemeines

Im allgemeinen unterliegt lediglich der Pleuelzapfen einem Verschleiß. Die Kurbelwelle selbst läuft in Rollenlagern, wodurch diese Stellen der Kurbelwelle keiner Abnützung unterliegen. Bei Verschleiß oder Beschädigungen des Kurbelzapfens darf dieser nur auf das Maß der lieferbaren Untermaßlagerschalen nachgeschliffen werden und keinesfalls willkürlich. Die Lagerschalen der Pleuelstangen bestehen aus dünnen Stahlschalen mit Bleibronzeausguß und sind mittels Diamant auf $^{1}/_{1000}$ mm genau bearbeitet. Irgend welche Nacharbeiten mittels Schabers oder dergleichen sind unstatthaft. Die Lagerschalenmaße sind aus Tabelle 7 ersichtlich.

Prüfen

Kurbelwelle

1. Pleuelzapfen und Kurbelwellenstummel zur vorderen Büchse mittels Mikrometers auf Maßhaltigkeit, Ovalität und Konizität prüfen (Bild 50). (Ovalität und Konizität darf 0,04 m nicht übersteigen!)
2. Breite des Pleuelzapfens messen. Vorgeschriebene Maße sind Tabelle 8 zu entnehmen.

Pleuelstangen

1. Die Lagerschalen der Pleuelstangen werden mittels Zylindermeßuhr (Bild 51) gemessen. Dazu müssen die Pleuellager-

Tabelle 7: **Pleuellagerschalen und Pleuelzapfen**

	Pleuellagerschale-Innendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Pleuelzapfen-Außendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Einbauspiel	Durch Verschleiß zulässiges Höchstspiel
Pleuelstange Lagerschalenpaar: Normalausführung	75,070—75,085	74,966—74,990 (*)	0,08 —0,119	0,20
1. Reparaturstufe	74,870—74,885	74,766—74,790 (*)	0,08 —0,119	
2. Reparaturstufe	74,670—74,685	74,566—74,590 (*)	0,08 —0,119	
3. Reparaturstufe	74,470—74,485	74,366—74,390 (*)	0,08 —0,119	

(*) Übergangradius R = $6^{-0,5}$ mm.

Tabelle 8: **Pleuelfußbreite — Kurbelwellenzapfenbreite**

	Pleuelfußbreite mit Fertigungstoleranz	Pleuelzapfenbreite (auf Kurbelwelle) mit Fertigungstoleranz	Einbauspiel	Durch Verschleiß zulässiges Höchstspiel
Pleuelstangenbreite: Normalausführung:	49,776—49,82	50,0—50,10 (**)	0,18—0,324	0,50
1. Übermaß (*)	50,276—50,32	50,5—50,6 (**)	0,18—0,324	
2. Übermaß (*)	50,776—50,82	51,0—51,1 (**)	0,18—0,324	

(*) Nur bei seitlichem Verreiber verwenden.
(**) Übergangradius R = $6^{-0,5}$ mm.

Tabelle 9: **Büchse oder Ölzufuhrring zum vorderen Deckel und Kurbelwellenmaße**

	Büchse-Innendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Dazugehöriger Kurbelwellendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Einbauspiel	Durch Verschleiß zulässiges Höchstspiel
Büchse oder Ring zum vorderen Deckel	70,15—70,18 *)	69,94—69,97	0,10—0,18	0,22
Büchse oder Ring zum vorderen Deckel 1. Rep.-Stufe	69,85—69,88 *)	69,64—69,67	0,10—0,18	
Büchse oder Ring zum vorderen Deckel 2. Rep.-Stufe	69,55—69,58 *)	69,34—69,37	0,10—0,18	

*) Im vorderen Deckel eingepreßt verengt sich dieser ⌀ um 0,06—0,08.

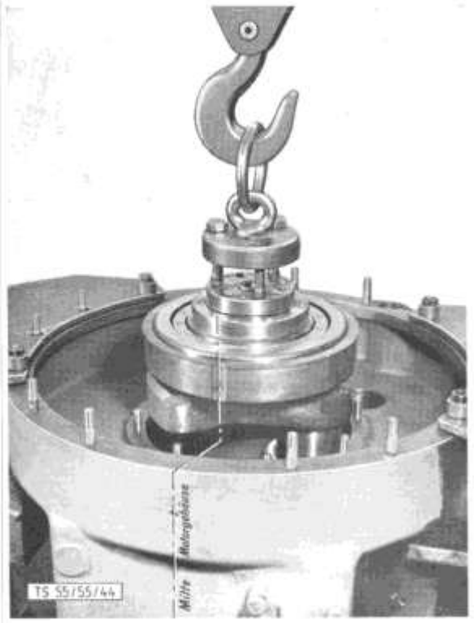


Bild 45: **Einführen der Kurbelwelle (Ölrücklaufnute nach unten)**

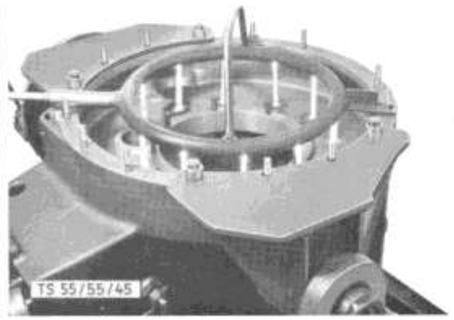


Bild 46: **Vorwärmen der rückwärtigen Gehäusewand**

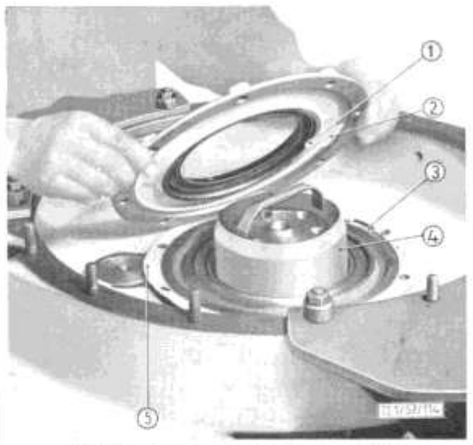


Bild 47: **Montage des hinteren Deckels**

1—2 Aussparung im Lagerdeckel
3 Rücklaufnut in der Lagerbüchse
4 Blechschlupfhülse SK 10221
5 Papierdichtung

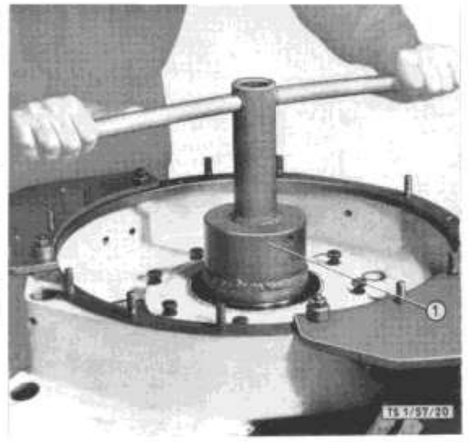


Bild 48: **Nachziehen des Kurbelwellen-Gewinderinges bei der eingebauten Kurbelwelle**

1 Schlüssel SK 8764

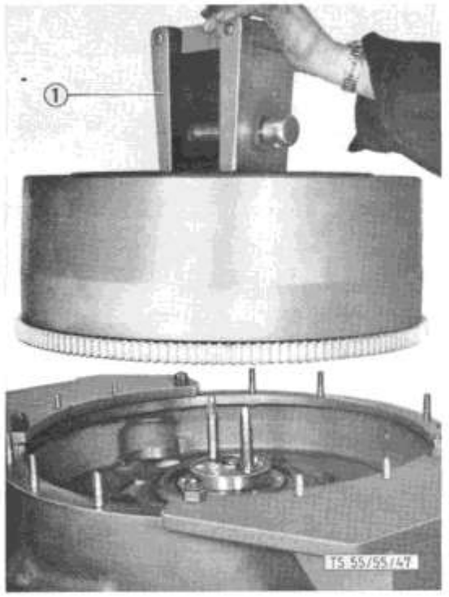


Bild 49: **Vorrichtung zum Aufsetzen und Abheben des Schwungrades**
1 Vorrichtung SK 11993

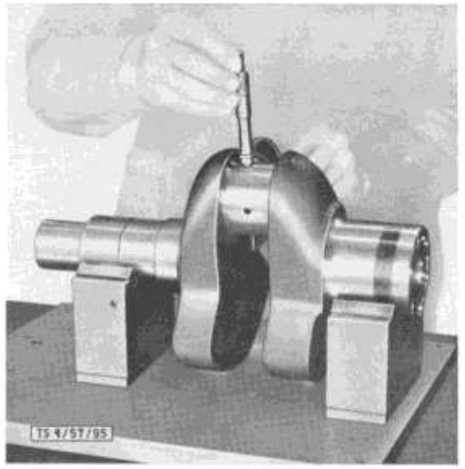


Bild 50: **Messen des Kurbelzapfens**

Bild 51: **Messen der Pleuellagerschalen**

Bild 52: **Pleuelstangenmarkierung**
1 Markierung am Pleuellager
2 Markierung an der Pleuelstange

deckel auf die Pleuelstangen aufgeschraubt werden. Man achte dabei auf die Markierungen (Bild 52) und, da die Lagerschalen mit einer gewissen Vorspannung eingebaut sind, zieht die Schrauben mit dem vorgeschriebenen Drehmoment (11 bis 13 mkg) fest, um Meßfehler zu vermeiden. Die gefundenen Werte mit der Tabelle 7 vergleichen und so den Verschleiß feststellen.

2. Breite des Pleuelstangenfußes messen und mit Tabelle 8 vergleichen.

Büchse zum vorderen Deckel

Die Bohrung der Büchse wird mittels Zylindermeßuhr gemessen.

Arbeiten

Allgemeines

Beschädigte Pleuelzapfen oder eine beschädigte Lauffläche für die vordere Büchse auf der Kurbelwelle dürfen nur in entsprechend eingerichteten Werkstätten nachgeschliffen werden!

Kurbelwelle

Übersteigt der Verschleiß die zulässigen Tabellenwerte (Tabelle 7), so müssen die Lagerschalen durch neue ersetzt werden. Übermaßlager verwendet man nur bei nachgeschliffener Kurbelwelle.

Beim Nachschleifen der Pleuelzapfen auf die Durchmesser der 3 Reparaturstufen bleiben die Breiten gleich, da die Pleuellagerschalen schmäler sind als der Pleuelstangenfuß. Lediglich bei einem übermäßigen seitlichen Verschleiß oder Verreiben der Pleuelstangen wird eine **übermaßbreite** Pleuelstange verwendet und die Pleuelzapfenbreite gemäß Tabelle 8 erweitert.

Bei diesem Nachschleifen ist es wichtig, um Bruchgefahr zu vermeiden, daß der Übergangsradius zwischen Kurbelwange und -zapfen, der $6^{-0,5}$ mm beträgt, eingehalten und sauber (ohne Stufen) ausgeführt wird.

Nach dem Schleifen der Kurbelwelle ist es unbedingt notwendig, den Verschlußdeckel zu entfernen und die Ölbohrungen in der Welle von Rückständen und Schleifstaub sorgfältig zu reinigen. Diese Arbeit muß äußerst gewissenhaft durchgeführt werden, da sonst diese Rückstände beim späteren Betrieb unangenehme Verschleißerscheinungen hervorrufen.

Anmerkung: Neue Pleuellagerschalen müssen mit der Pleuelstange zusammengezeichnet werden (Bild 52).

Werkstätten, die nicht eingerichtet sind, um die oben angeführten Arbeiten durchzuführen, können vom Werk fertig nachgearbeitete Austausch-Kurbelwellen samt Lagerschalen beziehen. Voraussetzung hierfür ist, daß die abgelieferte Kurbelwelle noch auf eine der vorgesehenen Reparaturstufen nachgearbeitet werden kann.

Pleuelstange

Nach jeder Revision des Motors oder Neulagerung der Pleuelstange muß diese neu ausgewinkelt werden. Dies ist unbedingt notwendig, da bei einer nicht ausgerichteten Pleuelstange der Kolben, dessen Kolbenbolzenbohrung genau senkrecht zu der Kolbenachse gefertigt ist, schräg zu stehen kommt, was böse Folgen nach sich zieht (schlechtes Tragen der Kolbenringe, Neigung zum Durchblasen, schlechtere Wärmeabfuhr, zusätzliche Reibung und in extremen Fällen Verreiben der Kolben).

Für das Auswinkeln der Pleuelstange hat man verschiedene Vorrichtungen entwickelt; wir zeigen zwei Beispiele:

In der Vorrichtung Bild 52a wird die Pleuelstange durch einen in der Lagerbohrung senkrecht zur Richtplatte stehenden verstellbaren Dorn gehalten. Auf den Kolbenbolzen wird eine Winkellehre aufgesetzt und an der Richtplatte angelehnt. Durch Überprüfen des Lichtspaltes wird geprüft, ob der Kolbenbolzen senkrecht zur Richtplatte steht und die Achsen parallel sind. Darüber hinaus kann durch seitliches Anschlagen der Winkellehre festgestellt werden, ob die Achsen in einer Ebene liegen und nicht verdreht sind.

Ein Abweichen von der Achsenparallelität wird durch Richten auf der Presse, wie in Abbildung 52c gezeigt, korrigiert.

Die Vorrichtung Bild 52b kann selbst angefertigt werden. Sie besteht aus zwei verschiedenen Paßdornen (52b/1 und 3), zwei auf einer Grundplatte befestigten Prismen (52b/2) als Auflage für den Dorn (52b/3), einem in der Höhe verstellbaren Anschlag im Punkt „B", und zwei Meßuhren, die in genau dem gleichen Abstand „A" von der Pleuelstangenmitte angebracht sind.

Nun wird an dem Anschlag „B" so lange gedreht, bis die Uhren ihren größten Ausschlag anzeigen, das heißt, bis die Uhrentaster auf der Kolbenbolzenmitte liegen. In dieser Lage die Skala beider Uhren auf Null stellen. Nun die Pleuelstange aus der Vorrichtung herausnehmen, vom Paßdorn (52b/3) herunterziehen, umgekehrt wieder aufschieben und in die Vorrichtung einlegen. An dem Anschlag „B" wieder so lange drehen, bis die Uhren ihren größten Ausschlag anzeigen (in dieser Lage liegen die Uhrentaster wieder auf der Kolbenbolzenmitte). Da wir bei der ersten Messung die Uhrenskala auf Null gestellt haben, können wir jetzt die eventuelle Abweichung von der früheren Messung feststellen (der gemessene Betrag ist gleich der Sehne eines Kreissegmentes mit Durchmesser A und Winkel α; Bild 52b). **Die Hälfte** dieses Betrages zeigt an, wieviel der Kolbenbolzen an der gemessenen Stelle von der Parallelí-

tät abweicht. Er darf, 50 mm von der Mitte der Pleuelstange gemessen, 0,02 mm nicht übersteigen. Ein eventuelles Abweichen wird, wie das Bild 52c zeigt, auf der Presse gerichtet.

Beim Einbau neuer Pleuellagerschalen sind folgende Punkte zu beachten:

a) Pleuellagerschalen mit der Längsnut in den Deckel einbauen! In die Pleuelstange kommt immer eine Schale mit **runder** Ausbohrung!
b) Pleuelschrauben sollen nur dreimal verwendet werden; jede Wiedermontage durch Körnerschlag am Schraubenkopf kennzeichnen.
c) Pleuellagerschalen mit Pleuelstange zusammenzeichnen (Bild 26).

Ölzufuhr zur Kurbelwelle

Allgemeines: Hier gibt es eine alte und eine neue Ausführung. Bei der alten Ausführung ist eine Büchse (53/1) im vorderen Deckel eingepreßt, die diese Aufgabe bewerkstelligt, während dies bei der neuen Ausführung durch einen Ölzufuhrring (53a/5), der schwimmend im vorderen Deckel gelagert ist (durch Paßstift und Scheibe gehalten), geschieht. Durch seine schwimmende Lagerung unterliegt dieser Ölzufuhrring (53a/5) einem geringeren Verschleiß, der bekanntlich als häufigste Ursache für einen zu niedrigen Öldruck verantwortlich ist. Außerdem ist die Ölabdichtung am vorderen Deckel durch Wegfallen der Riemenscheibennabe (40/4) und der neuen Keilriemenscheibe (53a/1) verbessert worden. Diese letzte Verbesserung ist allerdings nur in Verbindung mit der neuen verkürzten Kurbelwelle einzubauen, wogegen der neue Deckel mit Ölzufuhrring auch bei alten Motoren eingebaut werden kann.

Alte Ausführung

Das Erneuern der Büchse geschieht auf folgende Art:

a) Büchse auf der Presse herauspressen.
b) Neue Büchse genau senkrecht hineinpressen, bis Büchsenkante mit Deckelkante fluchtet. Dabei achten, daß die Bohrung der Ölzufuhr im Deckel (53/2) mit Durchflußbohrung in der Büchse (53/1) aufeinander zu liegen kommen. Die Büchse muß fest (Preßsitz!) im Deckel sitzen.

Neue Ausführung

Das Einbauen eines neuen Ölzufuhrringes (53a/5) wird folgendermaßen durchgeführt:

a) Halteschеibe (53a/3) abschrauben und Ölzufuhrring herausziehen, dabei auf den Paßstift (53a/2) achtgeben, damit er nicht verlorengeht.
b) Neuen Ring (53a/4) einsetzen, nachdem man sich überzeugt hat, daß der Paßstift fest im Deckel sitzt. Anschließend durch Einbauen der Halteschеibe (53a/3) den Ring fixieren.

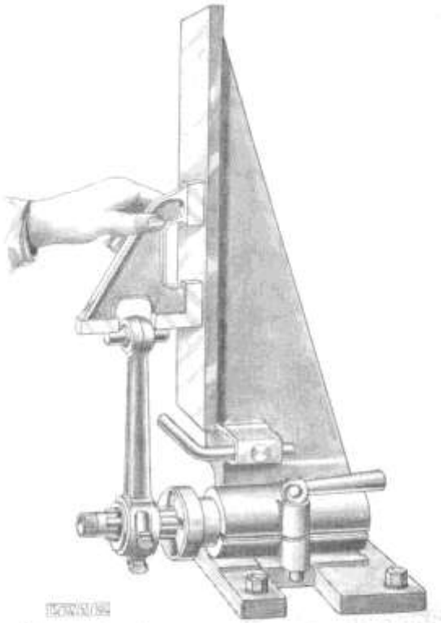


Bild 52a: **Vorrichtung zum Messen der Parallelität zwischen Hauptbohrung und Kolbenbolzenbohrung**

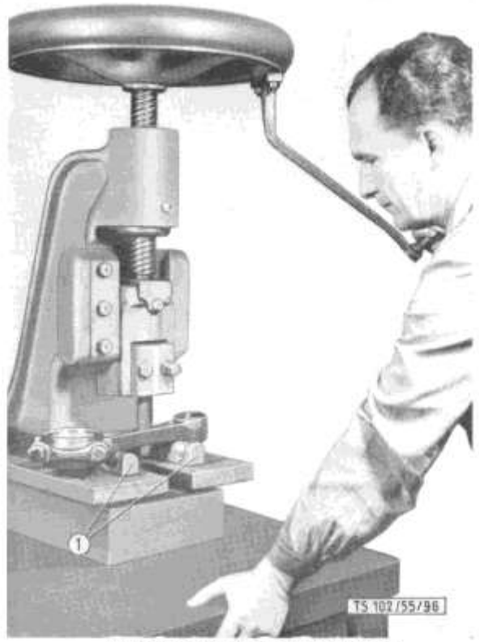


Bild 52c: **Richten der Pleuelstange**
1 Leichtmetall-Unterlage zur Pleuelstange

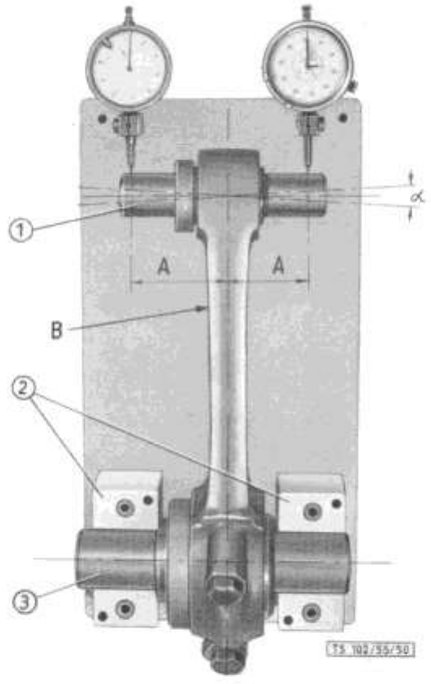


Bild 52b: **Vorrichtung zum Messen der Parallelität zwischen Hauptbohrung und Kolbenbolzenbohrung**
1 Einsteckdorn 2 Prismenförmige Unterlagen
3 Dorn zum Hauptlager
B Unter diese Stelle einen verstellbaren Anschlag

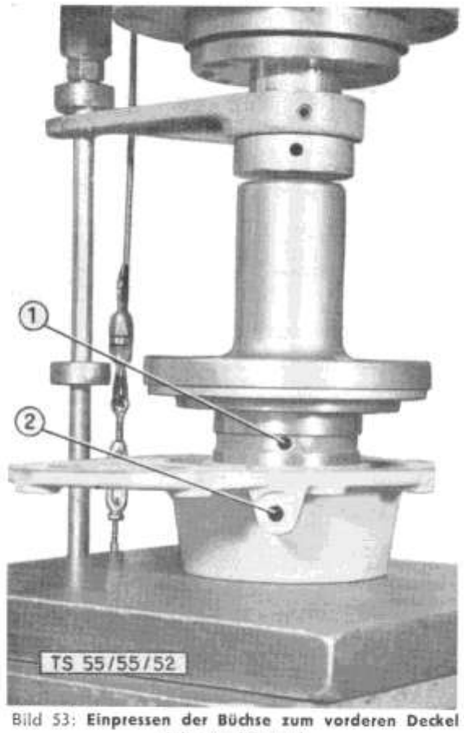


Bild 53: **Einpressen der Büchse zum vorderen Deckel** (alte Ausführung)
1 Ölzufuhrloch in der Büchse
2 Ölzufuhrloch im Deckel

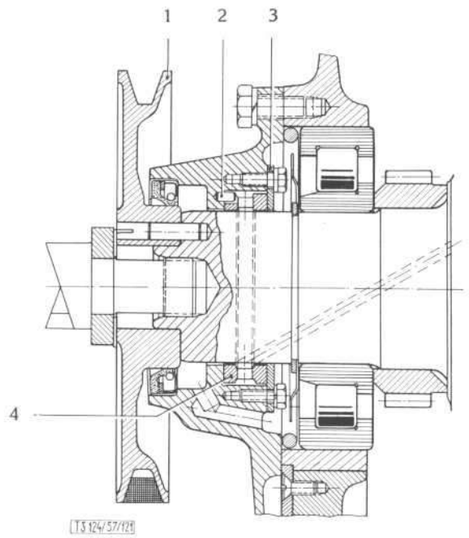
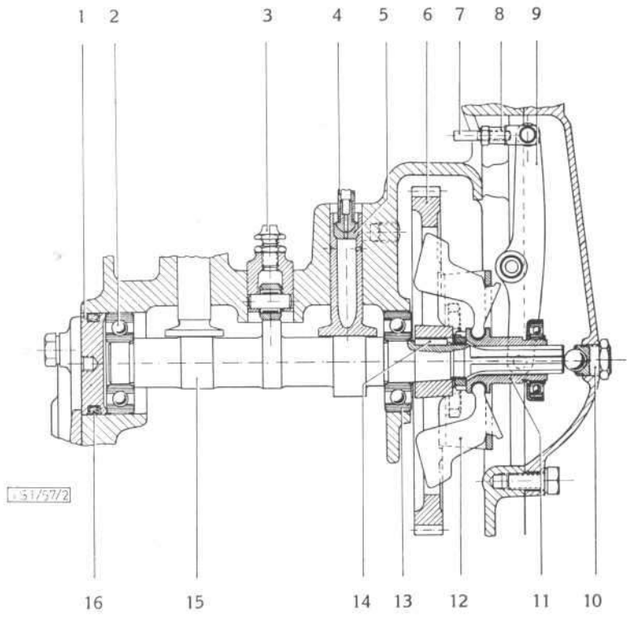


Bild 53 a: **Vordere Lagerung der Kurbelwelle**

1 Keilriemenscheibe
2 Paßstift
3 Halteschеibe
4 Ölzufuhrring

Bild 54: **Nockenwelle**

1 Distanzhülse zur Nockenwelle
2 Kugellager
3 Rollenstößel zur Einspritzpumpe
4 Stößelstange
5 Ventilstößeleinsatz
6 Nockenwellenrad
7 Zugstange zum Reglerhebel
8 Gabelkopf zum Reglerhebel
9 Reglerhebel
10 Stellschraube zur Nockenwelle
11 Reglermuffe
12 Reglergewicht
13 Kugellager
14 Paßfeder zur Nockenwelle
15 Nockenwelle
16 Gummiring zur Distanzhülse



Nockenwelle

Ausbauen (nur bei ausgebautem Motor durchführbar).

1. Schwungrad abnehmen (siehe Seite 27).
2. Falls ein Wechseln des Nockenwellenzahnrades vorgenommen werden soll, muß auch die Kurbelwelle ausgebaut werden (siehe Seite 27).
3. Kipphebel und Stößelstangen ausbauen (siehe Seite 11).
4. Seitlichen Deckel (6/30) zur Einspritzpumpe abschrauben.
5. Ventilstößel ganz herausziehen und mittels Haltefedern (Bild 56) befestigen (Bild 55).
6. Führungsstifte zu den Pumpenrollenstößeln herausschrauben. Die Rollenstößel bis zum Anschlag der Pumpenkolben hochheben (Pumpenkolben hochdrücken), in die freiwerdenden Führungsschlitze der Stößel 4-mm-Stifte einstecken und so den Stößel am Zurückgleiten hindern.
7. Steuerungsdeckel oberhalb Spaltfiltergriff (6/23) abnehmen (4 Schrauben M 10). Bei Vorhandensein eines hydraulischen Hubwerkes muß an Stelle des Deckels die Ölpumpe zum hydraulischen Hubwerk (1/6) abgeschraubt werden.
8. Reglerdeckel (vorderer Deckel) abmontieren.
9. Gewindestift (62/1) zur Fixierung der Reglerachse herausschrauben, dafür eine Schraube M 4 einschrauben und mittels dieser die Reglerachse (62/5) herausziehen.
10. Die 4 Befestigungsschrauben zur Reglerplatte am Nockenwellenrad ausschrauben, Reglerplatte samt den Reglergewichten (54/12) und der Muffe (54/11) herausnehmen.
11. Sicherungsblech zur Nutmutter (57/2) aufbiegen und diese mittels Steckschlüssels SK 8768 losschrauben.
12. Nockenwelle mittels Leichtmetallhammers nach hinten vorsichtig herausklopfen. (Dabei achten, daß Paßfeder zum Nockenrad nicht ins Motorgehäuse fällt.)

Anmerkung: Nockenwellenzahnrad kann nur bei ausgebauter Kurbelwelle nach unten herausgenommen werden.

Einbau der Nockenwelle

1. Vorderes Kugellager (54/13) der Nockenwelle mittels Dornes in Motorgehäuse einschlagen und hinteres Kugellager (54/2) auf Nockenwelle aufpressen.
2. Kurbelwelle einbauen. Das Einstellen der Nockenwelle zur Kurbelwelle geschieht folgendermaßen:
   a) Zylinder auf O. T. stellen. O. T.-Markierung auf dem Schwungrad (Bild 1/58) muß in der Mitte des Schauloches (2/5 und 58/2) liegen.
   b) Nockenwellenzahnrad so drehen, daß seine Markierung mit der am Motorgehäuse übereinstimmt (Bild 59).
   c) Nockenwelle mit eingebauter Paßfeder (54/14) so drehen, daß Paßfeder mit Nut im Zahnrad übereinstimmt, anschließend Nockenwelle einschieben.
   d) Kontrollieren, ob beim O. T. Zahnrad-Markierung mit Motorgehäuse-Markierung übereinstimmt (Bild 59).
   e) Nutmutter (57/2) festziehen und sichern.

Der weitere Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues.

Falls beim Ausbau die Stellschraube (54/10) verdreht wurde, wird sie nachher erst bis zum Anschlag eingeschraubt und dann um eine drittel Umdrehung herausgedreht und blokkiert.

Anmerkung:

Falls Verbindungsbolzen (62/2) zwischen Zugstange zur Regelstange (54/7) und Reglerhebel (54/9) gelöst und der Gabelkopf (54/8) verdreht wurde, ist es wichtig, daß letzterer wieder in seine ursprüngliche Lage kommt, da eine verstellte Verbindung zwischen Regelstange und Reglerhebel die Regelung des Motors beeinflußt.

Bei der Kupplung der beiden Teile beachte man folgendes:

Zuerst überzeuge man sich durch einige Schläge mittels Leichtmetallhammers auf das Ende der Nockenwelle, daß diese richtig in ihren Lagern sitzt. Weiter wird die Regelstange (91/9) auf Null-Förderung (ganz nach rechts) gestellt und die Reglermuffe (54/11) mit Druckkugellager ganz hineingedrückt und mit einer Hand in dieser Stellung gehalten. Da aber die Zapfen des Reglerhebels (54/9) in die Reglermuffe (54/11) mit einem großen Spiel eingreifen, muß dieser durch Hineindrücken des oberen Endes des Reglerhebels ausgeschaltet werden. In dieser Stellung wird zuerst der Gabelkopf (54/8) so eingestellt, daß seine Bohrung mit der des Reglerhebels (54/9) fluchtet. Anschließend wird der Gabelkopf um eine halbe Umdrehung weiter hineingedreht und mit Gegenmutter gegen Verdrehung gesichert. Zum Schluß wird der Verbindungsbolzen eingeführt und versplintet.

Tabelle 10: **Ventil- und Rollenstößel**

	Außendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Bohrung im Motorgehäuse mit Fertigungstoleranz	Einbauspiel	Durch Verschleiß zulässiges Höchstspiel
Ventilstößel	19,959—19,980	20,00—20,033	0,02—0,074	
Ventilstößel 1. Rep.-Stufe	20,159—20,180	20,20—20,233	0,02—0,074	0,15
Rollenstößel	27,947—27,980	28,00—28,033	0,02—0,086	

Arbeiten an der Nockenwelle

Vorarbeiten:

a) Ventilstößel- und Rollenstößelbohrungen im Motorgehäuse messen. Ausgeschlagene Ventilstößelbohrungen werden mittels verstellbarer Reibahle sauber und rillenfrei auf den nächsten größeren Durchmesser aufgerieben (siehe Tabelle 10, unten). Dazu entsprechende Stößel verwenden!

b) Außendurchmesser der Stößel kontrollieren, abgenützte, ovale oder solche mit beschädigter Lauffläche (siehe Verschleißtoleranzen in Tabelle 10) sind auszuwechseln.

c) Ventilstößel: Druckstellen am Stößelteller glatt polieren, bei stärkeren Beschädigungen Stößel austauschen.

d) Rollenstößel: Rolle auf Spiel, Abnützung oder ausgelaufene Laufflächen prüfen. Abgenützte Teile erneuern.

e) Stellschrauben der Rollenstößel: Druckfläche kontrollieren, leicht beschädigte auf Tuschierplatte und Schleifpapier glätten, eingedrückte erneuern.

Anmerkung: Bei neu eingebauten Stellschrauben diese so tief eindrehen, daß bei ihrem späteren Einbau der Kolben der Einspritzpumpe nicht beschädigt wird.

f) Kugellager reinigen und prüfen, wenn notwendig austauschen.

g) Nocken auf Verschleiß prüfen, bei feststellbarem Verschleiß die Nockenwelle ersetzen (Bild 61).

h) Reglerplatte, Gewichte, Hebel sowie Achse auf Verschleiß prüfen und, wenn notwendig, austauschen.

i) Kugellager auf der Schubmuffe prüfen, bei eventuellen Erneuerungen folgendes beachten:

1. Seegerring entfernen, Kugellager (62/4) abziehen.
2. Neues Kugellager samt Blechtopf (62/4) auf die Schubmuffe aufpressen und mit Seegerring sichern.

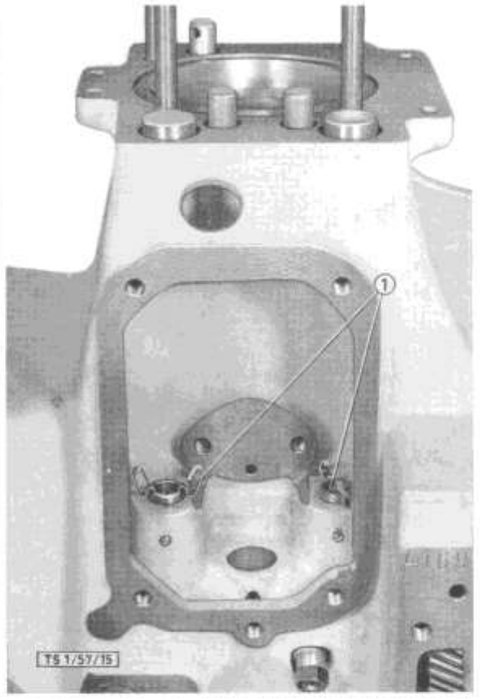


Bild 55: **Fixieren der Ventilstößel mittels Haltefedern**
1 Haltefedern

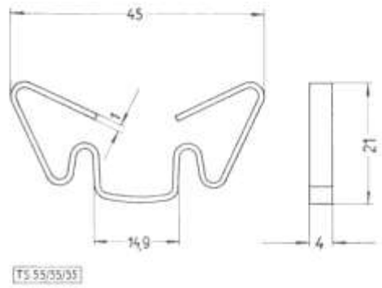


Bild 56: **Ventilstößelhaltefeder**
SK 10091

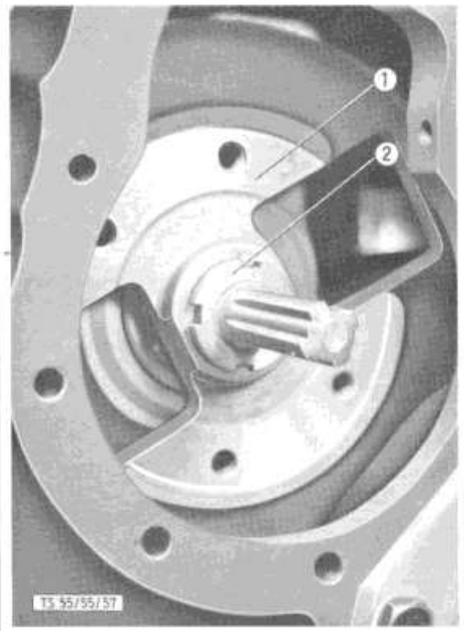


Bild 57: **Nockenwellenzahnrad**
1 Nockenwellenzahnrad
2 Nutmutter zum Befestigen des Nockenwellenzahnrades

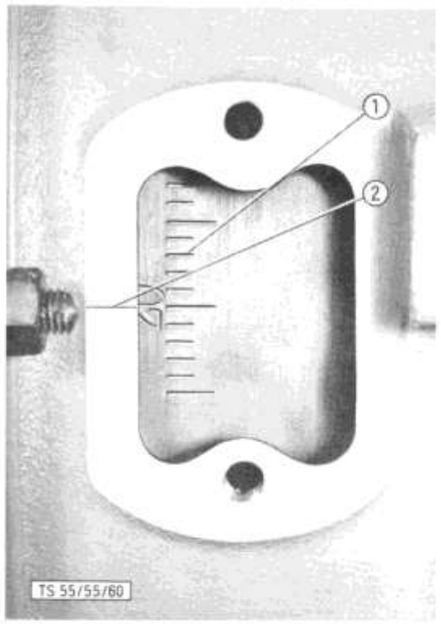


Bild 58: **Einstellgrade am Schwungrad**
1 Grade am Schwungrad
2 Mitte des Schauloches

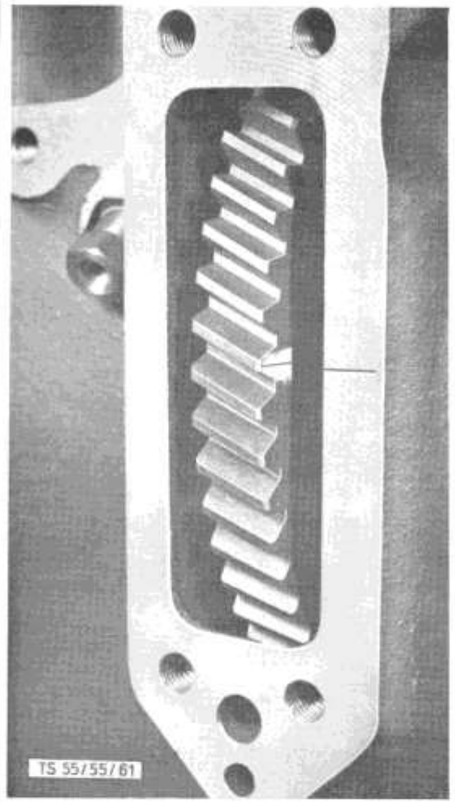


Bild 59: **Strichmarkierung am Nockenzahnrad und Motorgehäuse**

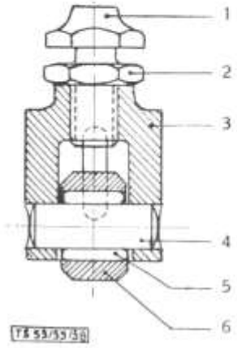


Bild 60: **Rollenstößel**

1 Einstellschraube zum Rollenstößel
2 Gegenmutter zur Einstellschraube
3 Rollenstößel
4 Bolzen zum Rollenstößel
5 Walzenkranz
6 Rolle zum Rollenstößel

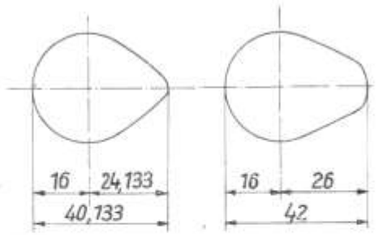


Bild 61: **Nennmaß der Ventile- und Einspritznocken**

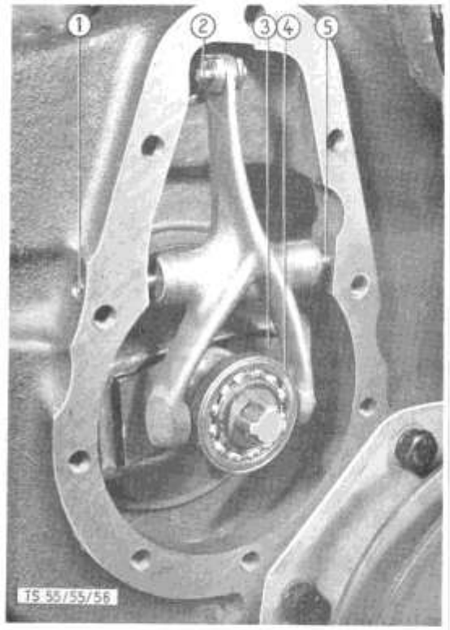


Bild 62: **Regler zur Einspritzpumpe**

1 Gewindestift zur Fixierung der Achse
2 Bolzen zum Gabelkopf
3 Reglergewicht
4 Blechtopf zum Kugellager
5 Achse zum Reglerhebel

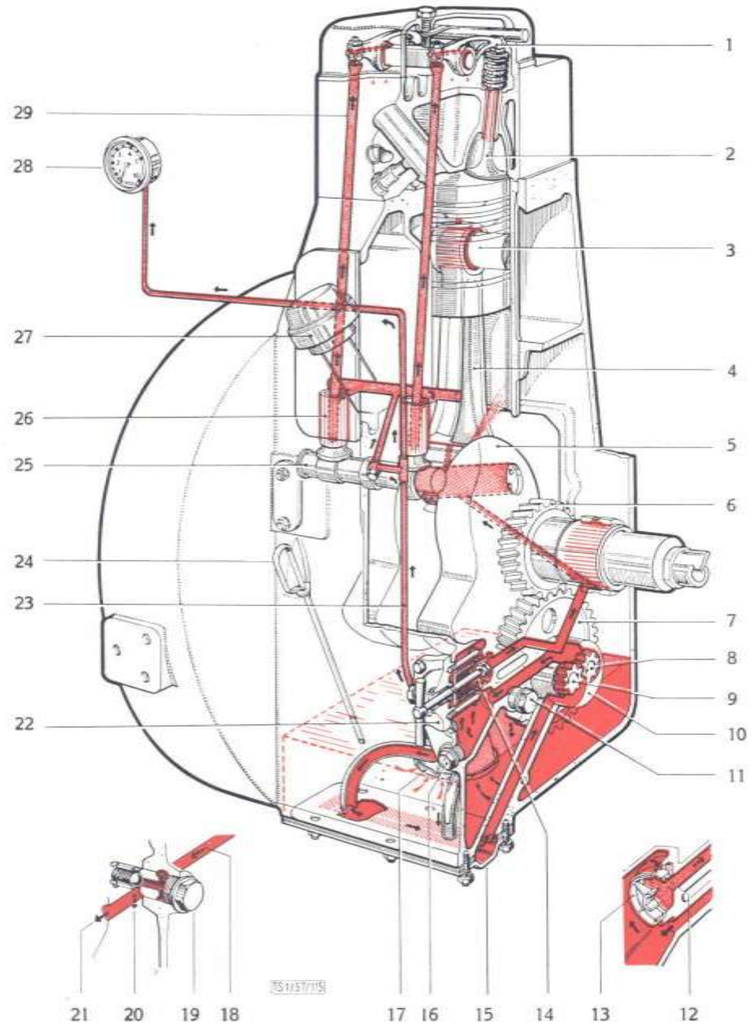


Bild 63: **Motor-Schmierschema**

1 Kipphebel
2 Ventil
3 Kolbenbolzen
4 Pleuelstange
5 Kurbelwelle
6 Steuerungszahnrad
7 Antriebszahnrad zur Ölpumpe
8 Zahnrad auf der Ölpumpenwelle
9 Ölpumpenzahnrad
10 Ölpumpengehäuse
11 Überdruckventil
12 Feder des Umgehungsventiles
13 Ventilkörper
14 Spaltfilter
15 Unterer Deckel
16 Schlammablaßschraube
17 Ölsieb
18 Öl, von der Pumpe kommend
19 Überdruckventil
20 Weg des Öles bei Überdruck
21 Weg des Öles zum Spaltfilter
22 Spaltfiltergehäuse
23 Öldruckleitung
24 Ölmeßstab
25 Nockenwelle
26 Ventilstößel
27 Öleinfüllstutzen
28 Ölmanometer
29 Stößelstange

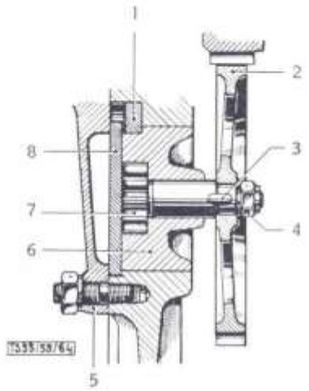


Bild 64: **Ölpumpe mit Antriebszahnrad**

1 Verdrehung-Sicherungsscheibe zur Ölpumpe
2 Schrägzahnrad zum Antrieb der Ölpumpe
3 Paßfeder zur Antriebswelle
4 Kronenmutter zur Antriebswelle
5 Vorderer Deckel
6 Ölpumpengehäuse
7 Antriebswelle zur Ölpumpe
8 Deckel zur Ölpumpe

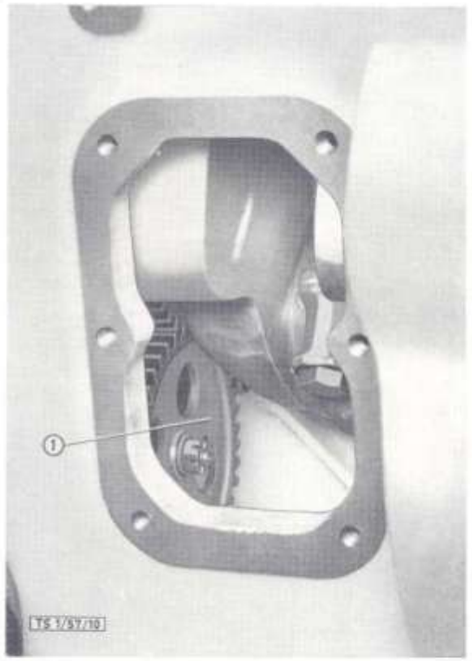


Bild 65: **Ölpumpenzahnrad**

1 Antriebsrad zur Ölpumpe

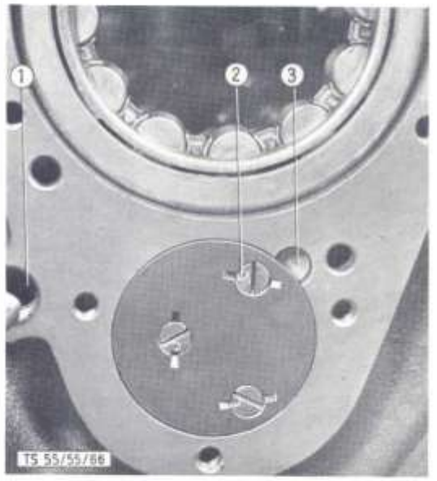


Bild 66: **Einbau der Ölpumpe**

1 Bohrung zum Überdruckventil
2 Körnerschlag
3 Verdrehsicherung

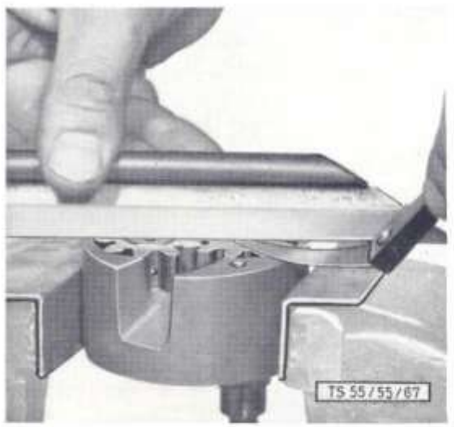


Bild 67: **Höhenspiel der Zahnräder prüfen**

Motorschmierung

Das Öl wird von der Pumpe zu dem Pleuellager, zu den Ventilstößeln und Kipphebeln gedrückt. Die Schmierung der anderen Teile erfolgt durch Sprühöl. Die Ölförderung erfolgt über eine Zahnradpumpe (63/10). Diese saugt über ein feinmaschiges Sieb (63/17), welches sich im untersten Teil des Motorgehäuses befindet, das Öl an und drückt es über ein Spaltölfilter (63/14) in die Bohrungen der Kurbelwelle, und einen Teil davon in die Öldruckleitung (63/19).

Diese Leitung führt einerseits zum Ölmanometer, andererseits zu den Ventilstößeln (63/22), von wo das Öl durch die hohlen Stoßstangen (63/25) zu den Kipphebeln (63/1) gelangt. Das an den Pleuellagern austretende Öl schmiert als Spritzöl sämtliche Teile, welche sich im Motorgehäuse befinden.

Ein Überdruckventil (63/11) ist zwischen Ölpumpe und Spaltfilter eingeschaltet und öffnet sich beim Überschreiten des zulässigen Öldruckes selbsttätig, wodurch das Überschußöl wieder ins Motorgehäuse zurückgeleitet wird. Das Spaltölfilter ist mit einem Umgehungsventil ausgestattet. Ist das Ölfilter verlegt, so wird das Federband des Umgehungsventiles durch den Öldruck in die Ringnut gedrückt und gibt dem Öl — allerdings ungefiltert — den Weg frei.

Wenn bei einwandfreier Verfassung der Ölpumpe, des Überdruckventiles, sauberem Ölfilter und Verwendung von vorschriftsmäßigem Öl zu geringer Öldruck angezeigt wird, so kann die Ursache dafür übermäßiger Verschleiß der Pleuellager, der Lagerbüchse (53/1) im vorderen Deckel oder eine Störung am Öldruckmesser selbst sein.

Bevor größere Instandsetzungsarbeiten durchgeführt werden, ist daher mit Hilfe eines einwandfreien Manometers der Öldruck zu überprüfen.

Ölpumpe

Ausbau

1. Vorderachse ausbauen.
2. Andrehklaue (40/1) entsichern und abschrauben, Keilriemenscheibe (40/26) sowie vorderen Deckel (40/25) entfernen.
3. Linken seitlichen Deckel abschrauben (6 Schrauben M 10).
4. Splint und Kronenmutter vom Ölpumpenzahnrad (65/1) entfernen und mit Leichtmetallsetzer Pumpe nach vorne vorsichtig herausklopfen. (Achtgeben auf Paßfeder zum Zahnrad [64/3] sowie auf Verdrehsicherung [66/3] vorne bei der Pumpe!)

Zerlegen

a) Sicherungskerben (66/2) mittels passenden Meißels entfernen.
b) Die drei Senkschrauben herausschrauben, Deckel (64/8) abheben und Ölpumpenwelle (64/7) sowie Zahnräder herausnehmen.

Prüfen

1. Die Laufflächen der Zahnräder im Gehäuse und auf dem Deckel auf Verschleiß prüfen. Stark eingelaufene oder beschädigte Teile ersetzen.
2. Höhenspiel der Räder prüfen. Das höchstzulässige Spiel beträgt 0,1 mm. Zum Messen ein Haarlineal über das Pumpengehäuse legen und mittels Fühllehre die Luft feststellen (Bild 67).
3. Zahnräder und Welle prüfen, ebenso Zahnluft (Bild 68). Das Flankenspiel muß 0,1—0,2 mm betragen.

Zusammenbau

Ölpumpendeckel gleichmäßig festziehen, Zahnräder zwischendurch stets auf Gängigkeit prüfen. Die Räder müssen sich bei festgezogenem Deckel mit 2 Fingern leicht bewegen lassen.

Einbau

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues.

Ölsieb im Motorgehäuse

Ausbau

1. Ölablaßschraube am Motorgehäuse öffnen und Öl ablassen.
2. Ölsiebdeckel abschrauben und samt Sieb abnehmen (10 Schrauben M 10) (Bild 69).

Arbeiten

Sieb samt Deckel reinigen und auf Schäden kontrollieren. Nicht einwandfreie Dichtungen erneuern.

Einbau

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues.

Spaltölfilter

Ausbau

Die vier Befestigungsschrauben abschrauben und Spaltölfilter (63/18) aus dem Motorgehäuse herausnehmen.

Arbeiten

Ausgebautes Spaltölfilter in reines Benzin tauchen, Handgriff am Filter so lange drehen, bis der ganze Schmutz zwischen den Lamellen abgestreift ist.

Ablaßschraube (63/16) unter dem Filter am Motorgehäuse abschrauben, den Schlamm ablassen und die Ölkanäle reinigen.

Spaltölfilter-Auflagefläche reinigen, Dichtung wenn notwendig erneuern.

Einbau

Filter wieder einsetzen und gleichmäßig über Kreuz festziehen.

Überdruckventil

Allgemeines

Die Aufgabe des Überdruckventils ist es, beim Überschreiten des zulässigen Öldruckes sich selbsttätig zu öffnen und das überschüssige Öl wieder in die Ölwanne zurückzuleiten. Ein undichtes Überdruckventil kann jedoch auch ein Absinken des Öldruckes verursachen.

Ausbau

Überdruckventil (Bild 63/11) mittels gekröpften Ringschlüssels aus dem Motorgehäuse herausschrauben.

Arbeiten

a) Stift (70/3) entfernen, Feder (70/4) und Kugel (70/2) entfernen.
b) Kugelsitz prüfen.
c) Feder prüfen.

Anmerkung: Beim Austausch des Ventilkörpers kann der Kugelsitz zur Erzielung einer besseren Auflage mittels Kugel und Setzers leicht gestaucht werden.

d) Kugel und Feder einführen, Stift einschlagen und wieder vernieten.

Einbau

Überdruckventil in das Motorengehäuse wieder einschrauben.

Bild 68: **Messen der Zahnluft zwischen den Ölpumpenzahnrädern**

Bild 69: **Montage des unteren Deckels** (alte Ausführung)

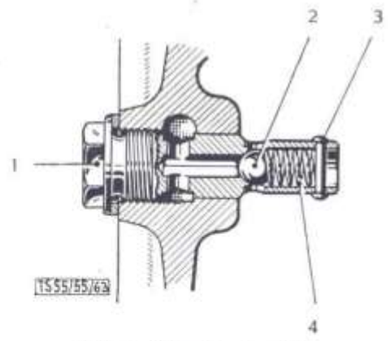


Bild 70: **Ölüberdruckventil**

1 Sicherheitsventil, vollständig
2 Kugel zum Sicherheitsventil
3 Haltestift
4 Druckfeder zum Sicherheitsventil

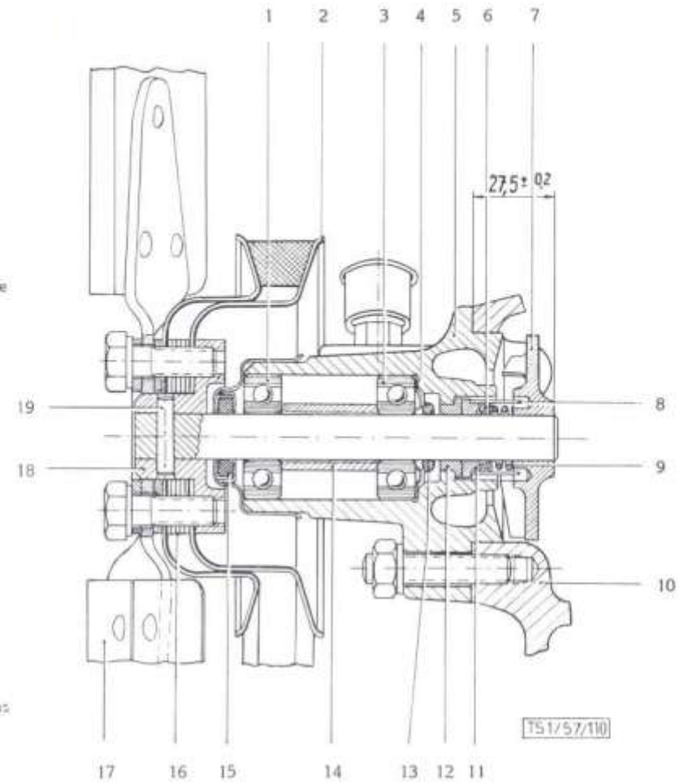


Bild 71: **Wasserpumpe mit Ventilator**
(alte Ausführung)

1 Kugellager
2 Riemenscheibenhälfte
3 Kugellager
4 Federteller
5 Wasserpumpengehäuse
6 Dichtring
7 Wasserpumpenrad
8 Mitnehmer
9 Feder
10 Motorgehäuse
11 Schleifring
12 Büchse zum Wasserpumpengehäuse
13 Spritzring
14 Distanzhülse
15 Dichtungstopf
16 Beilagscheibe zur Riemenscheibennachstellung
17 Ventilator
18 Nabe
19 Stift
27,5 ±0,2 = Einstellmaß des Wasserpumpenrades

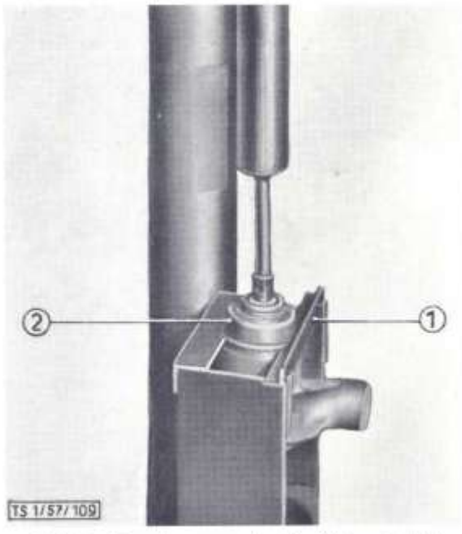


Bild 71a: **Herunterpressen des Filzdichtungsdeckels**
1 Vorrichtung SK 10145
2 Filzdichtungsdeckel

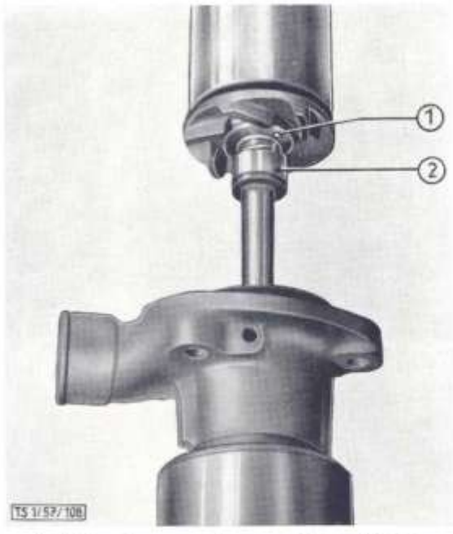


Bild 71b: **Einpressen der vormontierten Wasserpumpenwelle**
1 Loch für Mitnehmerzapfen im Wasserpumpenrad
2 Mitnehmer

Kühlanlage

Die Kühlanlage ist eine Wasserumlaufkühlung. Das Kühlwasser wird durch eine Flügelpumpe, welche von der Kurbelwelle aus mittels Keilriemens angetrieben wird, in ständigem Kreislauf gehalten. Ein Thermostat bewirkt ein schnelles Erwärmen des Kühlwassers dadurch, daß er den Kreislauf zwischen Motor und Kühler so lange unterbricht und kurzschließt, bis das Wasser die Temperatur von 70° C erreicht hat.

Ein Überdruckventil im Kühlerverschlußdeckel hat die Aufgabe, im Kühlsystem einen bestimmten Überdruck entstehen zu lassen. Dadurch wird nicht nur die Siedetemperatur des Kühlwassers auf 105° C hinaufgesetzt, sondern auch verhindert, daß vorzeitig, durch das Überlaufrohr des Kühlers, Wasser in Form von Dampf verlorengeht. Bei anstrengendem Betrieb sowie bei Arbeiten des Traktors in größeren Höhenlagen ist dies von großem Vorteil.

Die Wasserpumpenwelle ist in zwei wasserdicht abgeschlossenen Kugellagern gelagert und bedarf, außer der vorgeschriebenen Schmierung durch die Staufferbüchse, keiner Wartung.

Kühlanlage reinigen

1. Verstaubte und durch Insekten verlegte Kühler sind mit einem kräftigen Wasserstrahl zu reinigen und mit Preßluft von der Motorseite her durchzublasen.
2. Bei Rost-, Schlamm- oder Kesselsteinablagerung im Innern darf das Kühlsystem nur mit einer 10%igen Sodalösung (1 kg Waschsoda auf 10 l Wasser) gereinigt werden. Die Sodalösung etwa 24 Stunden im Fahrzeug belassen, wobei es wichtig ist, daß der Traktor gefahren wird, damit sich die Lösung bis zur normalen Betriebstemperatur erwärmt.
3. Nach Ablassen der Lösung das gesamte Kühlsystem einer gründlichen Durchspülung mit reinem Wasser unter geringem Druck unterziehen.

Wasserpumpe

Ausbau

1. Wasser ablassen.
2. Schlauchbinder bei der Wasserpumpe lösen, Kurzschlußleitung (2/11) sowie unteres Schlauchstück abstreifen.
3. Befestigungsschrauben bei Lichtmaschine lockern, Paßschraube zum Keilriemenspanner (2/10) entfernen, Lichtmaschine um die Befestigungsschrauben nach innen kippen und Keilriemen herunternehmen.
4. Wasserpumpe vom Motorgehäuse abschrauben, den Oberteil des Kühlers nach vorne ziehen und Pumpe mit Ventilator herausnehmen.

Zerlegen der Pumpe (alte Ausführung)

1. Ventilatorflügel (71/17) abschrauben und samt Beilagscheiben (71/16) und Riemenscheibenhälften (71/2) entfernen.
2. Zylinderstift (71/19) aus der Nabe (71/18) heraustreiben und Nabe abziehen.
3. Dichtungstopf samt Filzring (71/15) vom Gehäuse herunterpressen (Bild 71a).
4. Wasserpumpenwelle samt Flügelrad (71/7) aus der Pumpe herauspressen. Der Schleifring (71/11) samt Mitnehmer (71/8), Feder, Scheibe und Dichtring (71/6) kommt dabei mit.
5. Büchse (71/12) vorsichtig aus dem Gehäuse heraustreiben und Spritzring (71/13) herausnehmen.
6. Kugellager aus dem Gehäuse herauspressen, dabei achtgeben, daß der Federteller (71/4) nicht beschädigt wird.

Prüfen

a) Gleitfläche des Schleifringes (71/11) kontrollieren. Bei Verschleißspuren oder Flekken mittels Polierpapieres, auf einer Tuschierplatte aufgebreitet, läppen. Anschließend das Tragbild auf der Tuschierplatte prüfen, es muß auf der ganzen Fläche tragen. Die Bundstärke des Schleifringes beträgt im Neuzustand 3 mm. Ist dieser Wert durch Verschleiß unter 2 mm reduziert, so muß der Schleifring samt Mitnehmer — da beide Teile gemeinsam geliefert — erneuert werden.
b) Der Dichtring (71/6) muß bei jeder Überholung erneuert werden.
c) Gleitfläche der Bundbüchse (71/12) kontrollieren und wenn notwendig mit Hilfe von Polierpapier, auf Tuschierplatte gelegt, läppen; bei stärkeren Rillen die Büchse erneuern.
d) Kugellager auf Verschleiß kontrollieren. Solche mit Rostflecken sind unbedingt zu erneuern; dies ist auch ein Zeichen, daß Schleifring (71/11) und Büchse (71/12) nicht in Ordnung sind.

Zusammenbau (alte Ausführung)

1. Federteller (71/4) in das Wasserpumpengehäuse einlegen, inneres Kugellager (71/3) mit Wasserpumpenfett schmieren und nachpressen.
2. Distanzhülse (71/14) nachsetzen, den Raum zwischen Distanzhülse und Wasserpumpengehäuse mit Wasserpumpenfett füllen und äußeres Kugellager (71/1) nachpressen.
3. Von der anderen Seite den Spritzring (71/13) einführen und Büchse (71/12) vorsichtig bis zum Anschlag einpressen, nachdem man vorher ihren Sitz mit Dichtungsmasse bestrichen hat.

4. Von der Ventilatorflügelseite her vorsichtig einen Hilfsdorn von 14,9 mm ⌀ einschieben, damit die Distanzhülse (71/14) und der Dichtring (71/13) zentriert werden.
   Nun in den zusammengebauten Schleifring (71/11) und Mitnehmer (71/8) den Dichtring (71/6), die Scheibe und die Feder (71/9) einsetzen und so auf die Welle schieben, daß die Zapfen des Mitnehmers (71 b/2) gegenüber den Löchern im Wasserpumpenrad (71b/1) zu liegen kommen. Sodann die Wasserpumpenwelle in das vormontierte Gehäuse einpressen, der Hilfsdorn wird dabei von der Wasserpumpenwelle herausgeschoben. Dabei ist es **wichtig,** daß die Wasserpumpenwelle nicht tiefer als ein bestimmtes Maß eingepreßt wird, u. zw. muß zwischen Wasserpumpenauflage und äußerer Kante des Flügelrades ein Abstand von $27{,}5 \pm^{0,2}$ mm (Bild 71) unbedingt eingehalten werden.
5. Dichtungstopf mit Filzring (71/15) auf seinen Gehäusesitz pressen. Der weitere Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues.

Zerlegen der Pumpe (neue Ausführung)

1. Ventilator abschrauben und Flügel samt Riemenscheibe entfernen.
2. Befestigungsmutter entsichern, lösen und Nabe (72/16) mittels Abziehvorrichtung abziehen. Dahinterliegenden Seegerring (72/2) mittels Seegerringzange herausnehmen.
3. Flügelradbefestigung entsichern und lösen, Mitnehmerscheibe (72/9) entfernen und Flügelrad (72/8) abziehen.
4. Pumpenwelle samt Kugellagern aus dem Gehäuse nach vorne auspressen.
5. Kugellager von Welle herunterpressen.

Prüfen

Kugellager auf Verschleiß prüfen. Diringdichtung (72/7) überprüfen und, wenn Gummi spröde oder hart ist, erneuern. Leicht angelaufene Lauffläche für die Diringdichtung am Flügelrad glätten (auf Tuschierplatte mittels Polierpapiers), bei stärkerer Beschädigung Flügelrad ersetzen.

Zusammenbau

1. Diringdichtung (72/7) am Sitz mit Kasperit-Dichtungsmasse bestreichen und im Pumpengehäuse einpressen.
2. Beide Kugellager mit Wasserpumpenfett einfetten und auf Pumpenwelle aufpressen (Bild 73). Raum zwischen Kugellagern (74/3) mit Wasserpumpenfett anfüllen.
3. Die so hergerichtete Pumpenwelle samt Lager im Wasserpumpengehäuse einpressen (Bild 74).
4. Nilosring (72/14) einführen und Seegerring (72/2) einbauen. Scheibenfeder und Nabe (72/16) montieren, Mutter festziehen und mit Sicherungsblech sichern. Flügelrad (72/8) und Mitnehmerscheibe (72/9) montieren, Mutter festziehen und mit Sicherungsblech sichern.
5. Ventilatorflügel aufmontieren.

Einbau

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues.

Kühler

Ausbau

1. Kühlwasser ablassen.
2. Motorhaube abnehmen.
3. Schlauchbinder vom oberen und unteren Wasserrohr lockern.
4. Seilzug am Rollvorhang lösen.
5. Beide Kühlerbefestigungsschrauben entsplinten, lösen und Kühler abnehmen.

Arbeiten

Beschädigte Schlauchstücke und Schlauchbinder stets erneuern.

Einbau

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues.

Keilriemen

Ausbau

Spannmutter (2/10) etwas lockern. Paßschraube herausnehmen, Lichtmaschine ganz gegen Motorgehäuse drücken und Keilriemen über Riemenscheibe der Lichtmaschine, Riemenscheibe der Kurbelwelle und schließlich über Ventilatorflügel herausnehmen.

Einbau

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues. Dabei achten, daß der Keilriemen auf richtige Spannung eingestellt wird.

Riemenspannung mit Daumen prüfen, Riemen darf sich bei **mäßigem Druck** nicht tiefer als 2 cm durchdrücken lassen (Bild 75).

Luftfilter

Um einen übermäßigen Verschleiß des Kolbens und der Zylinderbüchse hintanzuhalten, wird die angesaugte Luft durch ein Ölbadluftfilter, beim Typ 84 außerdem noch ein Zyklon-Vorfilter (75a/7), gereinigt. Diese Filter unterliegen keinem Verschleiß, ihre Pflege geht folgendermaßen vor sich:

Zyklon-Vorfilter (75a/7) abheben und Inneres sowie Lufteintrittöffnungen säubern.

Die Ölwanne (75 a/3) abnehmen, ausleeren, reinigen und bis zur Strichmarke (75 a/5) mit frischem Motorenöl füllen. Bei derselben Gelegenheit den Filterkörper mit Einsatz (75 a/2) abnehmen, in Benzin gründlich reinigen und mit Preßluft von sämtlichen Benzinspuren befreien. Ist keine Preßluft vorhanden, das Filter ausschwenken und austrocknen lassen, bevor es wieder montiert wird.

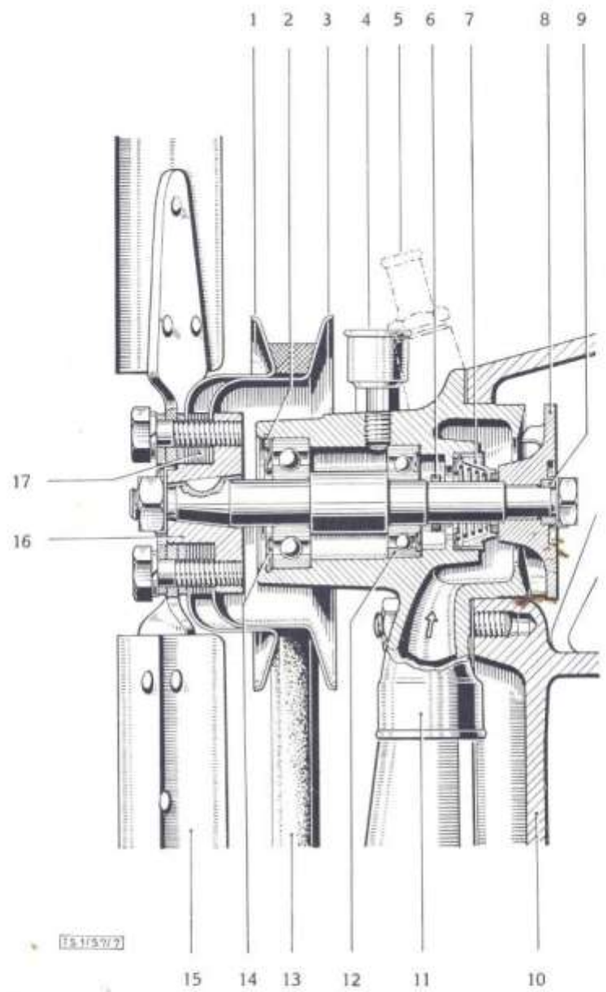


Bild 72: **Wasserpumpe mit Ventilator**
(neue Ausführung)

1 Riemenscheibenhälfte
2 Seegerring
3 Riemenscheibenhälfte
4 Staufferbüchse
5 Anschluß zum Kurzschlußrohr
6 Spritzring
7 Diringdichtung
8 Wasserpumpenrad
9 Mitnehmerscheibe
10 Motorgehäuse
11 Anschluß für Kühlwasserrohr
12 Kugellager
13 Keilriemen
14 Nilosring
15 Ventilator
16 Nabe
17 Beilagscheiben

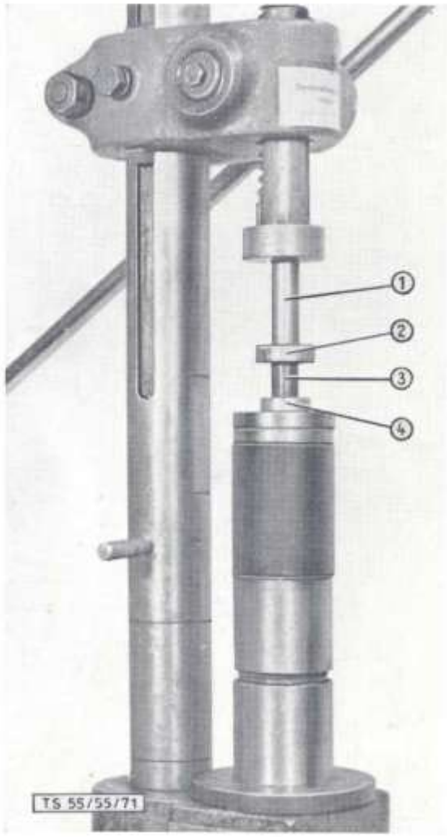


Bild 73: **Aufpressen der Kugellager auf Wasserpumpenwelle**

1 Rohr
2 Kugellager
3 Wasserpumpenwelle
4 Kugellager

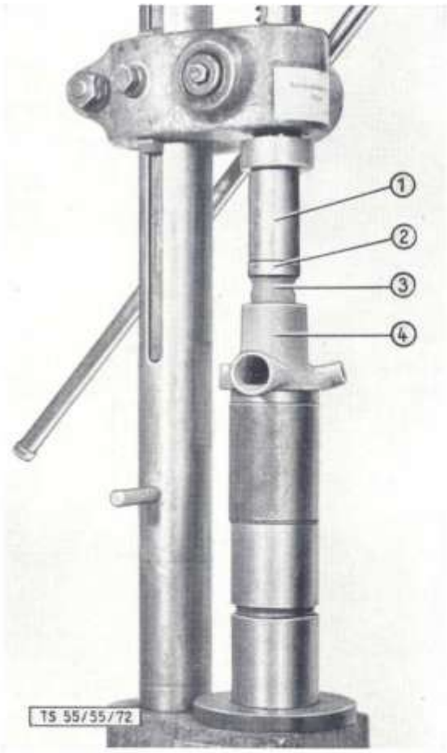


Bild 74: **Einpressen der vormontierten Wasserpumpenwelle im Pumpengehäuse**

1 Rohr
2 Kugellager
3 Mit Wasserpumpenfett ausgefüllter Raum zwischen den Kugellagern
4 Wasserpumpengehäuse

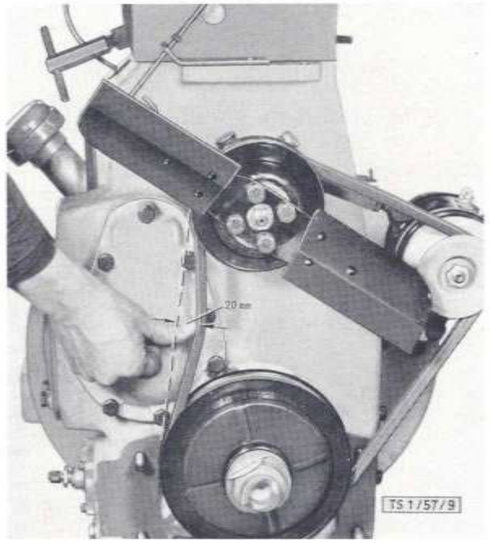


Bild 75: **Spannen des Keilriemens**

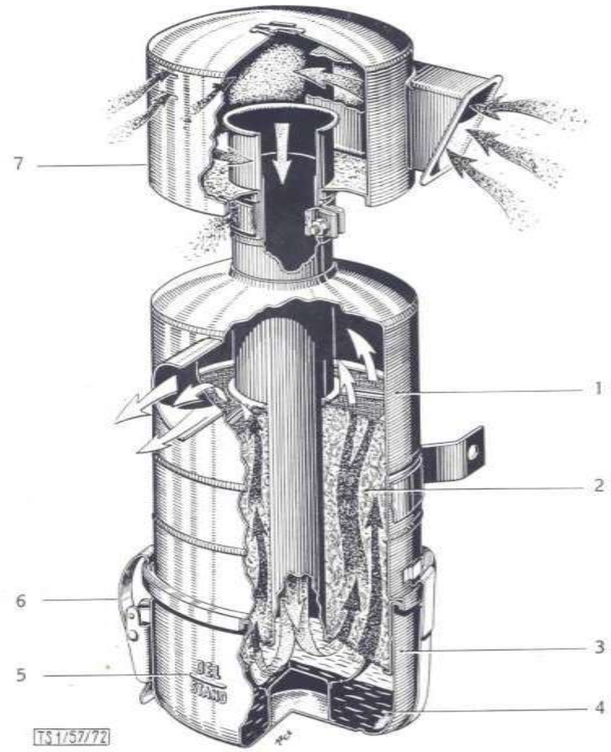


Bild 75a: **Luftfilter**

1 Filtergehäuse
2 Filtereinsatz
3 Ölwanne
4 Öl
5 Ölstandmarke
6 Verschluß
7 Zyklon-Vorfilter (Ausführung Typ T 84)

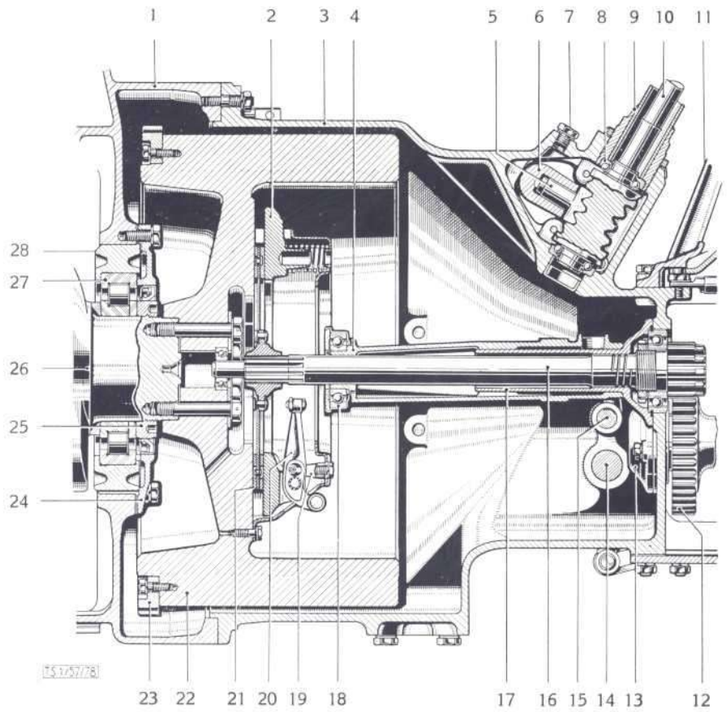


Bild 76: **Kupplung**

1 Motorgehäuse
2 Kupplungsdruckplatte
3 Getriebegehäuse
4 Ausrückmuffe
5 Lenksegment
6 Lenkstockhebelwelle
7 Öleinfüllschraube zur Lenkung
8 Kugellager
9 Lenksäulenrohr
10 Lenksäule
11 Bremsfußhebel
12 Zahnrad auf der Vorgelegewelle
13 Verschlußdeckel zur Vorgelegewelle
14 Bremshebelwelle
15 Kupplungsausrückwelle
16 Kupplungswelle
17 Lagerdeckel zur Kupplungswelle
18 Kugellager
19 Lager zum Ausrückhebel
20 Ausrückhebel zur Kupplung
21 Mitnehmerscheibe
22 Schwungrad
23 Anlaßzahnkranz
24 Hinterer Deckel zum Motorgehäuse
25 Gewindering zur Kurbelwelle
26 Kurbelwelle
27 Rollenlager
28 Lagerbüchse zum Rollenlager

Kupplung

Die Kupplung ist eine Einscheiben-Trockenkupplung. Voraussetzung für ein einwandfreies Funktionieren der Kupplung ist die richtige Einstellung der Druckschrauben (77/19) in den Kupplungsausrückhebeln (77/11) sowie gleichmäßiger Druck des Drucklagers auf dieselben. Ungleich eingestellte Druckschrauben führen zum Durchrutschen der Kupplung, zur Zerstörung des Kupplungsbelages und des Kupplungsdrucklagers. Bei richtiger Montage der Kupplung funktioniert die Kupplung bis zum zulässigen Verschleiß des Kupplungsbelages. Grundbedingung ist bei Austausch von Bestandteilen, daß nur Original-Ersatzteile verwendet werden.

Ausbau

1. Traktor unter Getriebe unterbauen.
2. Motor abflanschen (siehe Seite 2), allerdings ohne Kühler und Vorderachse abzumontieren.
3. Mit Motor und Vorderachse nur so weit vorfahren, bis die Kupplungsscheibe die Antriebswelle freigibt. Anschließend mit dem Ganzen nach rechts schwenken. Man kann dadurch mühelos an Schwungrad, Anlaßzahnkranz und Kupplung arbeiten.
4. Kupplung vom Schwungrad gleichmäßig über Kreuz abschrauben (6 Schrauben M 8) und Kupplung samt Scheibe abnehmen.

Anmerkung:

Wenn voraussichtlich nur die Kupplung neu eingestellt werden muß, ist ein weiteres Zerlegen nicht mehr erforderlich. Wir empfehlen, sich die Vorrichtung und Einstellscheibe, gemäß Bild 78, anzufertigen. Notfalls kann man auch die Auflagefläche des Schwungrades — letzteres in waagrechte Lage gebracht — an Stelle der Vorrichtung verwenden. Die Einstellscheibe (78/6) ist allerdings unbedingt erforderlich.

Zerlegen (neue Ausführung)

1. Kupplung auf Auflagevorrichtung auflegen und über Kreuz gleichmäßig festziehen. Die drei Schrauben zu den Lagerböcken (77/14) losschrauben und die Kupplungsglocke (77/10) gleichmäßig über Kreuz von der Vorrichtung abschrauben und entfernen.
2. Von der Druckplatte die 6 Federn samt Federteller entfernen. Die Lagerbolzen (77/18) zu den Lagerböcken entsplinten und Lagerbolzen herausnehmen. Dabei auf Rollen (77/17) besonders achten, damit sie nicht verlorengehen.
3. Splinte aus dem Bundbolzen (77/13) der Kupplungsausrückhebel entfernen, Bundbolzen etwas zurückschieben und an ihre Stelle Hilfsbolzen einschieben.

Anmerkung: Die Hilfsbolzen werden eingeschoben, um ein Herausfallen der Nadeln zu verhindern. Als Hilfsbolzen kann ein beliebiges Rundmaterial von 8 mm Durchmesser und 8 cm Länge verwendet werden.

Zerlegen (alte Ausführung bis Fzg. Nr. 6598)

1. Kupplung auf Auflagevorrichtung auflegen und über Kreuz gleichmäßig festziehen. Die 3 Muttern zu den Augenbolzen (79/8) losschrauben und den Kupplungskorb (79/4) gleichmäßig über Kreuz von der Vorrichtung abschrauben und entfernen.
2. Nun liegen sämtliche Teile frei und können nacheinander abgehoben werden.

Instandsetzungsarbeiten

Kupplungsdruckplatte

Verbrannte und durch Nietkopfschleifspuren stark beschädigte Druckplatten (77/1) auswechseln. Leichte Schleifspuren mit Schleifpapier glätten.

Kupplungsdruckfedern

Die 6 Kupplungsdruckfedern sollen eine möglichst gleiche Spannung aufweisen. Der Unterschied soll nicht größer als 500 g sein, da ungleiche Federn den Verschleiß der Kupplungsteile beschleunigen.

Tabelle 11: **Kupplungsdruckfedern** (für neue Ausführung)

Druckfederlänge	Belastung	Toleranz
59,0 mm	0 kg	0 kg
39,8 mm	30,3 kg	1,7 kg
38,3 mm	28,1 kg	Innerhalb eines Satzes nicht größer als 0,5 kg

Tabelle 12: **Lagerteile des Kupplungsausrückhebels** (für neue Ausführung)

	Außendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Innendurchmesser mit Fertigungstoleranz
Bohrung für Nadeln und Rolle		11,0—11,018
Rolle zum Kupplungshebel	5,332—5,348	
Bundbolzen zum Kupplungshebel	8,00—7,978	
Lagerbolzen zum Kupplungshebel Voller Durchmesser: Abgeflächte Seite:	 6,45—6,50 5,45—5,50	
Nadel	1,475—1,500	

Kupplungsausrückhebel

1. Die Bohrungen für Nadeln und Rollen auf Verschleiß und Unrundheit prüfen. Verbogene Ausrückhebel austauschen.
2. Druckflächen der Einstellschrauben (77/19) prüfen. Beschädigte oder abgenützte ersetzen.
3. Kontrollieren, ob Lagerbolzen und Bundbolzen den Werten der Tabelle 12 entsprechen.

Kupplungsscheibe

1. Kupplungsscheibe auf Schlag prüfen:
   a) Scheibe auf einen passenden Dorn schieben und zwischen Spitzen spannen (Bild 80). Schlag mit Meßuhr messen! (Höchstzulässig 0,3 mm.)
   Eventuell Scheibe mit Hilfe einer Gabel richten.
2. Abgenutzten oder beschädigten Kupplungsbelag erneuern.

Anmerkung:

Eine Anzahl von Fahrzeugen zwischen Fzg.-Nr. 6598 und 10933 ist mit einer größeren Kupplungsscheibe (⌀ 280) und mit nur 3 Federn ausgerüstet. Falls eine Reparaturarbeit an der Kupplung durchgeführt wird, empfehlen wir diese Kupplungsscheibe durch die neue, kleinere Ausführung (⌀ 220) und durch die 6 neuen Federn zu ersetzen. Unter anderen Vorteilen bringt diese kleinere Kupplungsscheibe eine leichtere Schaltbarkeit des Wechselgetriebes.

Erneuern des Kupplungsbelages

1. Zylindernieten mittels eines Bohrers ausbohren (nicht herausschlagen!).
2. Die Zwischenfedern (6 Stück) mit neuem Kupplungsbelag zusammennieten (Bild 81). Jede Zwischenfeder (81/2) wird zweimal vernietet (81/3), die Nietköpfe werden von der äußeren Seite in die 5,3-mm-Bohrung eingeschoben.
3. Den anderen Kupplungsbelag direkt auf die Kupplungsscheibe auflegen (Bild 82). Nietköpfe kommen auf die äußere Seite und werden immer je zwei gegenüberliegend vernietet.
4. Den ersten Kupplungsbelag mit aufgenieteten Zwischenfedern Loch auf Loch auf Kupplungsscheibe legen und jede Feder mit je einem Zylinderniet 4x6 mit der Kupplungsscheibe zusammennieten (Bild 83).

Zusammenbau der Kupplung (alte Ausführung bis Fzg. Nr. 6598)

1. Druckplatte (79/2) vormontieren. Dazu die Augenbolzen (79/11) und die Streben (79/10) in die Druckplatte einführen. Anschließend die Ausrückhebel (79/6) montieren und mittels Stiftes (79/9) mit dem Augenbolzen (79/11) kuppeln.
2. Vormontierte Druckplatte auf die Aufspannvorrichtung (85/4) auflegen, Einstellscheibe (85/3) unterlegen.
3. Die Federn (79/3) auf die Druckplatte auflegen, Glocke (79/4) überstülpen und mittels 6 Muttern über Kreuz an die Vorrichtung anschrauben.
4. Nun lassen sich die Einstellmuttern (79/8) auf den Augenbolzen aufschrauben.

Zusammenbau der Kupplung (neue Ausführung)

1. Lagerbock (77/16) aufstellen, so daß Augen nach oben zeigen, und dann Kupplungsausrückhebel (77/11) von oben, mit Fliehgewichten nach unten, in Lagerbock einbauen. Dazu Rolle (77/17) einfetten und beim Einführen des Lagerbolzens (77/18) darauf achten, daß seine abgeflachte Seite auf die Rolle zu liegen kommt (77/17 und 18). Anschließend den Lagerbolzen versplinten.
2. Nadellager (77/12) in Ausrückhebel (77/11) einbauen, indem man die Bohrung einfettet, den Hilfsbolzen einführt und die 19 Nadeln einsetzt.
   Nun Ausrückhebel samt Lagerbock, gemäß Bild 84, in die Wangen der Druckplatte (77/1) einführen und durch Einschieben des Bundbolzens (77/13) den Hilfsbolzen herausschieben. Anschließend Bundbolzen versplinten.

Wichtig! Bundbolzen und Lagerbolzen so einführen, daß Köpfe in Drehrichtung zu liegen kommen!

3. Druckplatte (88/5) auf die Aufspannvorrichtung (85/4) auflegen, Einstellscheibe (85/3, 86/1) unterlegen.
4. Die 6 Federn (77/20) mit Federtellern (77/21) auf die Zapfen der Druckplatte aufsetzen (Bild 84), wobei bei den 6 Federn der mittlere Zapfen jeweils ausgelassen wird.
5. Kupplungsglocke (77/10) über Druckplatte samt Federn stülpen und mit den 6 Schrauben (78/5) auf die Vorrichtung anschrauben; nun kann man die 3 Lagerböcke (77/10) mittels der Schrauben (77/14) an Kupplungsglocke befestigen. Dabei auf richtigen Sitz der Kupplungsfedern achten und Lagerböcke so ausrichten, daß Ausrückhebel nicht klemmen können.

Einstellen der Kupplung

Dies geschieht mittels einer Meßuhr (85/1) oder einer Einstellehre auf folgende Weise:

Alte Ausführung:

An den Einstellmuttern (79/8) so lange drehen, bis die Druckfläche der Ausrückhebel 38 mm über der Einstellscheibe liegt (Bild 79). Dieses Maß wird mit der vorher eingestellten Meßuhr (85/1) gemessen.

Bild 77: **Kupplung**

1 Druckplatte
2 Hohlniet
3 Niet zur Kupplungsnabe
4 Kupplungsnabe
5 Niet zur Kupplungsnabe
6—7 Mitnehmerscheibe
8 Niet zur Zwischenfeder
9 Kupplungsbelag
10 Kupplungsglocke
11 Kupplungsausrückhebel
12 Nadellager
13 Bundbolzen
14 Schraube zum Lagerbock
15 Federring
16 Lagerbock
17 Rolle zum Lagerbock
18 Lagerbolzen zum Lagerbock
19 Einstellschraube
20 Feder
21 Federteller

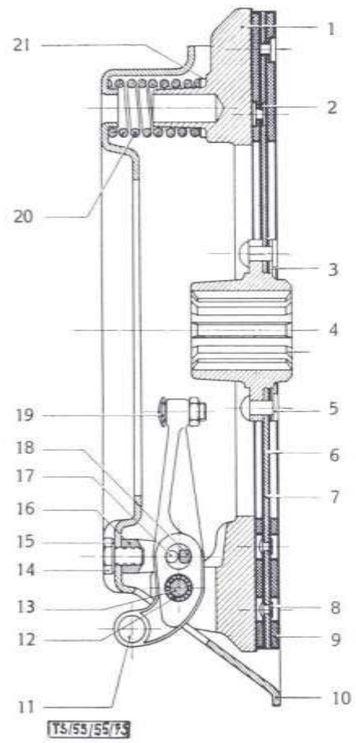
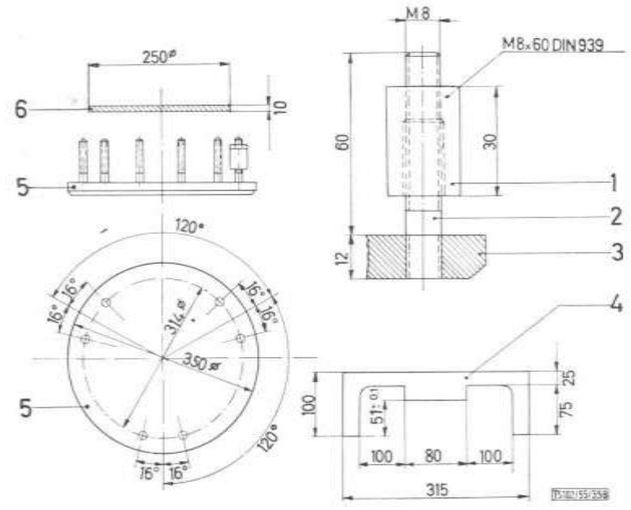


Bild 78: **Vorrichtung zur Einstellung der Kupplung** (nur für neue Kupplung)

1 Spannmutter
2 Stiftschraube M 8 × 60 DIN 939
3 Auflagevorrichtung
4 Blechlehre
5 Auflegevorrichtung
6 Einstellscheibe



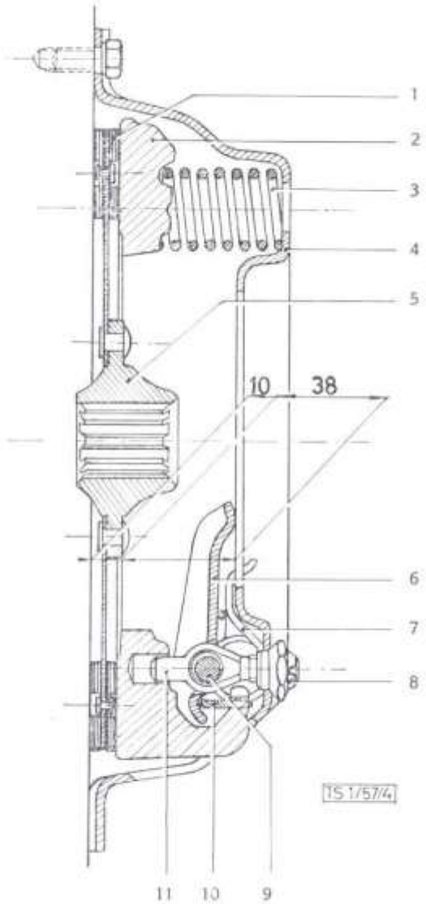


Bild 79: **Kupplung** (alte Ausführung)

1 Mitnehmerscheibe
2 Druckplatte
3 Druckfeder
4 Kupplungskorb
5 Kupplungsnabe
6 Ausrückhebel
7 Dämpfungsfeder
8 Einstellmutter
9 Stifte zum Ausrückhebel
10 Streben
11 Augenbolzen
38 mm — Einstellmaß

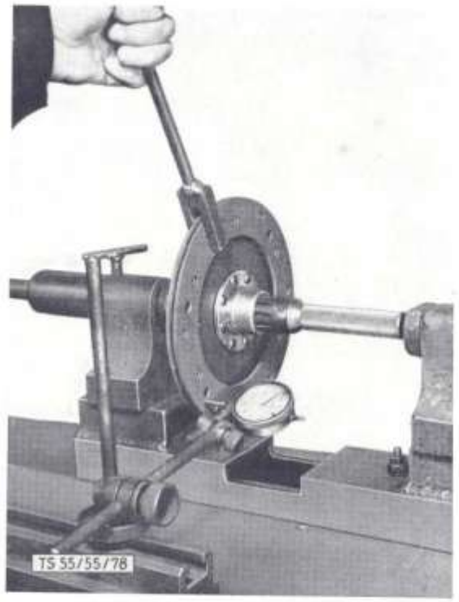


Bild 80: **Richten der Kupplungsscheibe**

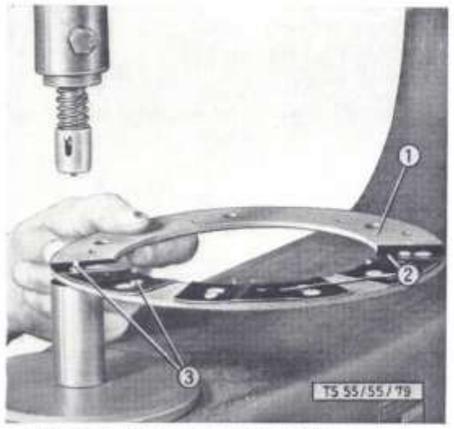


Bild 81: **Aufnieten der Zwischenfedern auf den 1. Kupplungsbelag**

1 Kupplungsbelag
2 Zwischenfedern
3 Zylindernieten

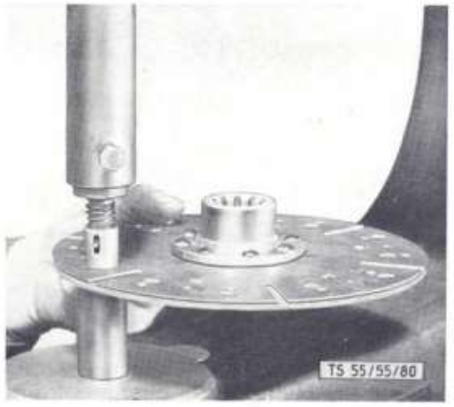


Bild 82: **Aufnieten des 2. Kupplungsbelages auf die Kupplungsscheibe**

Bild 83: **Aufnieten des 1. Kupplungsbelages auf die Kupplungsscheibe**

Bild 84: **Vormontierte Druckplatte**

Bild 85: **Vorrichtung zum Einstellen der Kupplung. Einstellen der Meßuhr mittels Kalibers**

1 Meßuhr im Ständer eingebaut
2 Kaliber zum Einstellen der Meßuhr
38 mm bis Fzg. Nr. 6597
41 mm ab Fzg. Nr. 6598
3 Einstellscheibe
4 Auflagevorrichtung

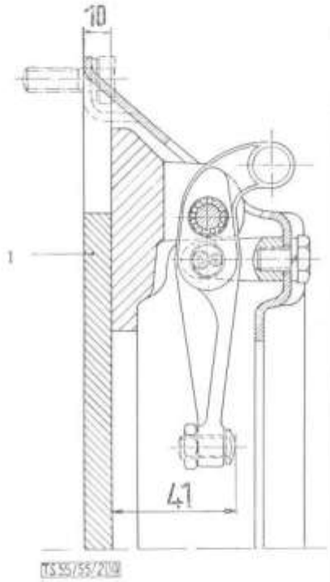


Bild 86: **Einstellmaß des Kupplungsausrückhebels (für neue Kupplung)**

1 Einstellscheibe

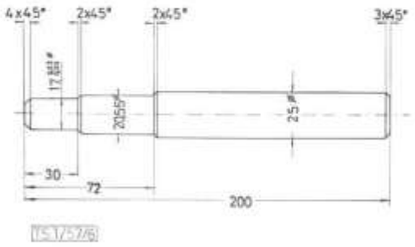


Bild 87: **Zentrierdorn** (zur Selbstanfertigung)

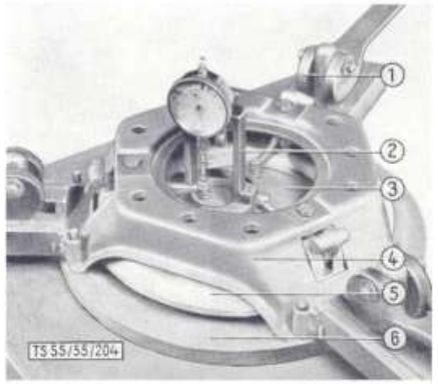


Bild 88: **Einstellen der Kupplung**

1 Spannhebel
2 Ständer zur Meßuhr
3 Einstellscheibe
4 Kupplungsglocke
5 Druckplatte
6 Auflagevorrichtung

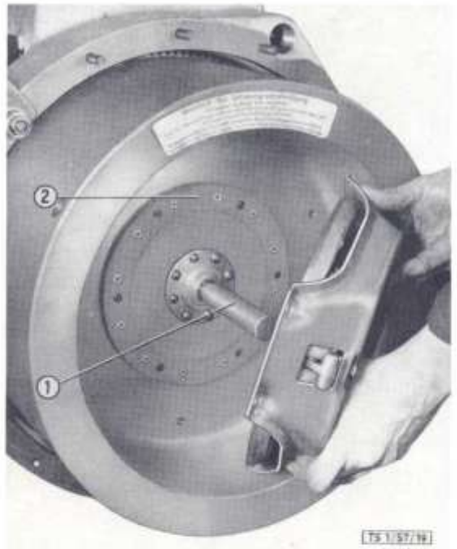


Bild 89: **Montieren der Kupplung**

1 Mitnehmerscheibe
2 Zentrierdorn

Neue Ausführung:

a) Gegenmuttern von Einstellschrauben (77/19) lockern und so lange drehen, bis die Druckfläche der Einstellschrauben 41 mm (Bild 86) über der Einstellscheibe liegt (86/1). Dieses Maß wird mit einer Einstellehre (78/4) oder Meßuhr (85/1) gemessen.

b) Gegenmuttern festziehen, nach dem Festziehen die Einstellung nochmals überprüfen.

Einbau der Kupplung

Allgemeines

Beim Anbau der Kupplung an das Schwungrad muß besonders darauf geachtet werden, daß die Nabe (77/4) der Kupplungsscheibe konzentrisch zum Schwungrad zu liegen kommt und mit deren Mitte genau fluchtet. Wird dies nicht beachtet, so entstehen beim Zusammenbau des Motors mit dem Getriebe Schwierigkeiten, weil die Getriebeantriebswelle nur schwer oder gar nicht in die Vernutung der Nabe der Kupplungsscheibe eingeführt werden kann und die Gefahr einer Beschädigung der Kupplungsscheibe besteht. Beim Einbau der Kupplung ist daher wie folgt vorzugehen:

1. Kupplungsscheibe mit der langen Seite der Nabe (77/4) zuerst auf den Zentrierdorn (Bild 87) aufschieben und diesen in das Kugellager des Schwungrades einstecken (Bild 89).
2. Montierte und eingestellte Kupplung auf Schwungrad aufmontieren, die Schrauben werden dabei gleichmäßig und über Kreuz festgezogen. Nach der Montage den Zentrierdorn herausziehen.