

DEUTZ

Werkstatthandbuch

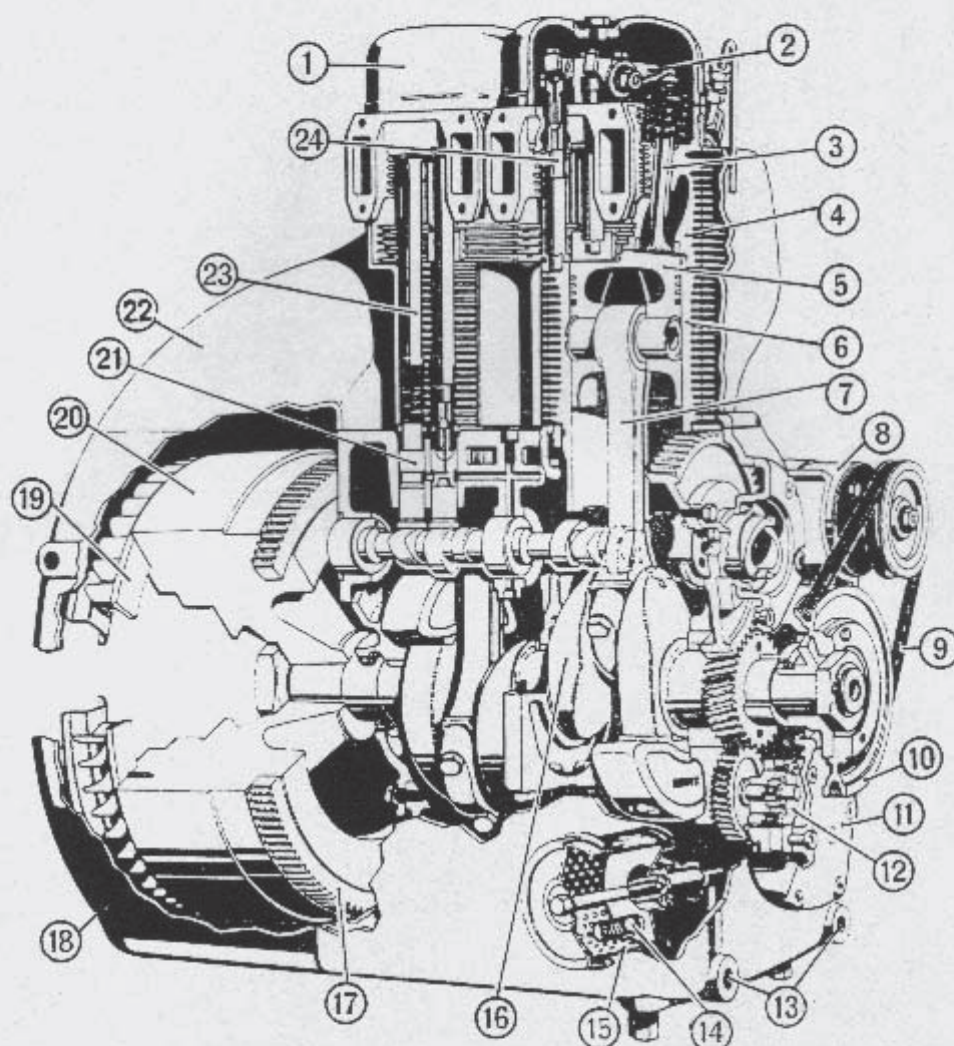
für

Luftgekühlte Deutz Dieselmotoren

**F/L 812
F/L 812 "Neu"**



KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG · KÖLN



Schnittbild F 2 L 812

1	Zylinderkopfhaube	13	Gewindelöcher Motorbefestigung
2	Kipphebel	14	Umgehungsventil Ölfilter
3	Ventil	15	Hauptstromölfilter
4	Zylinderkopf	16	Kurbelwelle
5	Kolben	17	Anlasserzahnkranz
6	Zylinder	18	Spiralgehäuse
7	Pleuelstange	19	Schaufelkranz
8	Lichtmaschine	20	Schwungrad
9	Keilriemen	21	Stößel
10	Keilriemenscheibe	22	Kühlluftführung
11	vorderer Deckel	23	Stößstangenschutzrohr
12	Schmierölpumpe	24	Stößstange

WERKSTATTHANDBUCH
für
LUFTGEKÜHLTE DEUTZ DIESELMOTOREN

F/L 812

F/L 812 „Neu“

H 0199 - 15

Ausgabe 1965

VORWORT

Das vorliegende Werkstatt-Handbuch wurde für die Reparaturwerkstätten unserer Vertretungen zusammengestellt und enthält alle Demontage- und Montagevorgänge, die im Zusammenhang mit Einstellarbeiten und der Auswechslung von Teilen erforderlich sind.

Es wird vorausgesetzt, daß diese Arbeiten von Fachleuten ausgeführt werden; daher wurde auf die Beschreibung grundsätzlicher Reparaturanweisungen verzichtet.

Hinsichtlich der Pflege- und Wartungsarbeiten verweisen wir auf die Bedienungsanleitungen.

Das Werkstatt-Handbuch H 0199 - 15 unterliegt einem Änderungsdienst. Außerdem weisen wir auf die diesbezüglichen technischen Rundschreiben hin.

Köln, im Mai 1965

KLÖCKNER - HUMBOLDT - DEUTZ AG
Werk Deutz
Abteilung Kundendienst

Gliederung des Handbuches

Das vorliegende Werkstatt-Handbuch ist so gegliedert, daß es neben dem Gebrauch als allgemeine Informationsquelle (EINFÜHRUNG) unmittelbar zur praktischen Arbeit herangezogen werden kann.

(MONTAGE UND REPARATUR)

Die Abschnitte A. Zylindereinheit und B. Triebwerk sind fortlaufend in der Reihenfolge aufgeführt, die einer Generalüberholung entspricht. Bei Bedarf lassen sich Einzeloperationen ableiten.

Für den Fall, daß Zylindereinheiten ohne Ausbau der Pleuelstange behandelt werden sollen, ist zusätzlich der Einzelaus- und -einbau eines Zylinders (A. 18.) und eines Kolbens (A. 19.) aufgeführt. Die Arbeitsfolge "Dekompressionseinrichtung aus- und einbauen" (A. 20.) ist für die Sonderbauart eines Motors F 1 L 812 oder F 2 L 812 in handanlaßbarer Ausführung aufgenommen worden.

Bauteile, die ohne Einschränkung einem der Abschnitte C. Luftkühlung, D. Schmier-system, E. Einspritzanlage, F. Elektrische Anlage, zuzuordnen sind, werden jeweils dort behandelt. Die in diesen Kapiteln beschriebenen Aus- und Einbauvorgänge und Einstellungen lassen sich in jedem Fall unabhängig von einer Generalüberholung durchführen.

Durch die Angabe einer Typenbezeichnung gekennzeichnete Arbeiten schließen die nicht genannten Motoren aus.

Eine entsprechende Anweisung ist entweder bauartbedingt nicht erforderlich oder gesondert aufgeführt, z.B. "Ventilspiel einstellen" (F 1-3 L 812 bzw. F 4-6 L 812). Sie erscheint immer in der fortlaufenden Folge, so daß auch durch das erforderliche Überspringen keine Unterbrechung des Arbeitsflusses bei der Behandlung des jeweiligen Reparaturmotors erfolgt.

Aus dem gleichen Grund sind die für die angesprochenen Arbeiten benötigten Werkzeuge jeweils festgehalten und der Arbeit vorangestellt worden. Der Ausführende soll die Möglichkeit erhalten, vor Beginn der Arbeit sein Werkzeug nach den Erfordernissen abzustimmen und gegebenenfalls zu ergänzen. Bei der Aufstellung ist unterschieden zwischen Werkzeugen, die als allgemein üblicher Bestand jedem Monteur zur Verfügung stehen oder allgemeinem Gerät, das zur Ausrüstung einer Werkstatt gehört und dem Spezialwerkzeug, das von "Wilbär" speziell für die Motoren F L 812 gefertigt wird. Eine zusammenfassende Aufstellung der Spezialwerkzeuge ist darüberhinaus als Anlage beigefügt.

Jeder Ein- oder Zusammenbau ist unter Beachtung der gegebenen Einbauhinweise in umgekehrter Reihenfolge vorzunehmen.

In der Regel enthält jeder Bauteil-Abschnitt eine kurze Übersicht und endet mit den auf ihn abgestimmten technischen Daten.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort		Seite
Gliederung	<u>EINFÜHRUNG</u>	
1. Allgemeine Motordaten.....		1
2. Kurzbeschreibung der Motoren F 1/2 L 812.....		2 - 3
3. Kurzbeschreibung der Motoren F 3-6 L 812.....		4 - 5
4. Motornummern.....		6
5. Motorschilder.....		7
6. Fahrzeugmotor-Dauerleistung (DIN 70020).....		8
7. Dauerleistung "A" (DIN 6270).....		9
8. Dauerleistung "B" (DIN 6270).....		9
9. Umrechnungstabellen für Dauerleistung bei Bezugszustand auf Dauerleistung am Aufstellungsort (DIN 6270).....		10 - 13
10. Allgemeines zur Reparatur.....		14
11. Ersatzteile.....		15
12. Kompressionsdrücke.....		15
13. Kontrollbefundblätter		
A. Zylinder und Kolben.....		16
B. Kurbelwelle und Lager.....		17
14. Anziehvorschrift für Schrauben.....		18

MONTAGE UND REPARATUR

<u>A. Zylindereinheit</u>		
Kurzbeschreibung.....		19
Luftfilter.....		20
Ventilspiel.....		20
1. Ventilspiel überprüfen, einstellen (F 1-3 L 812).....		21
2. Ventilspiel überprüfen, einstellen (F 4/6 L 812).....		22
3. Einspritzdüsenhalter und Glühkerzen aus- und einbauen.....		23 - 24
4. Auspuffsammelrohr und Ansaugrohr aus- und einbauen, prüfen.....		25
5. Luftführungen aus- und einbauen.....		26
6. Zylinderkopf aus- und einbauen.....		27 - 29
7. Abweichungen Zylinderkopf 812 und 812 "Neu".....		30
8. Zylinderkopf instandsetzen.....		31 - 34
9. Zylindereinheit ausbauen (F 1/2 L 812).....		35
10. Zylindereinheit ausbauen (F 3-6 L 812).....		36
11. Zylindereinheit einbauen.....		37 - 39
12. Kolben aus- und einbauen.....		40 - 41
13. Abweichungen Kolben 812 und 812 "Neu".....		42
14. Kolben vermessen.....		43
15. Zylinder vermessen.....		44
16. Kolbenbolzenbüchse vermessen, auswechseln.....		44
17. Pleuellstange, Pleuellager prüfen, auswechseln.....		45 - 46
18. Zylinder aus- und einbauen.....		47 - 48
19. Kolben aus- und einbauen.....		48 - 49
20. Dekompressionseinrichtung aus- und einbauen (F 1/2 L 812).....		50
Technische Daten Zylindereinheit.....		51 - 52
<u>B. Triebwerk</u>		
1. Lichtmaschine und Anlasser aus- und einbauen.....		53
2. Kühlgebläse aus- und einbauen (F 3-6 L 812).....		54
3. Vorderen Deckel ab- und anbauen (F 1/2 L 812).....		55 - 56
4. Nockenwellendeckel ab- und anbauen (F 1/2 L 812).....		57
5. Ausgleichsgewicht für Kurbelwelle aus- u. einbauen, instandsetzen (F 1 L 812).....		58
6. Vorderen Deckel ab- und anbauen (F 3-6 L 812).....		59 - 60
7. Nockenwelle aus- und einbauen (F 1/2 L 812).....		61
8. Nockenwelle prüfen.....		62
9. Schmierölpumpe aus- und einbauen (F 3-6 L 812).....		63
10. Zwischenrad und Nockenwelle aus- und einbauen (F 3-6 L 812).....		64
11. Einspritzpumpe aus- und einbauen (F 3-6 L 812).....		65 - 66
12. Schwungrad und Spiralgehäuse aus- und einbauen (F 1/2 L 812).....		67 - 68
13. Kurbelwellenzahnrad u. Gegengewichte aus- u. einbauen (F 1/2 L 812).....		69

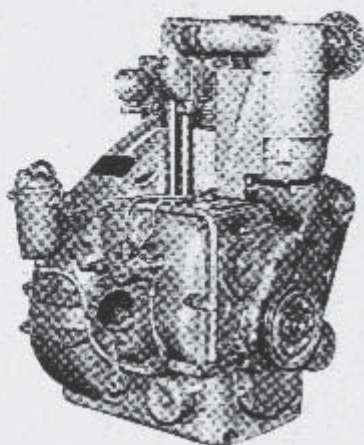
Seite

14. Kurbelwelle aus- und einbauen (F 1 L 812).....	70-71
15. Kurbelwelle aus- und einbauen (F 2 L 812).....	72-73
16. Kurbelwellenlager auswechseln (F 1/2 L 812).....	74-75
17. Kurbelwelle aus- und einbauen (F 3-6 L 812).....	76-78
18. Kurbelwellenlager auswechseln (F 3-6 L 812).....	79-81
19. Kurbelwelle vermessen.....	82
20. Kurbelwelle bearbeiten.....	83
21. Schmierölfilter aus- und einbauen (F 1/2 L 812).....	84
22. Kurbelgehäuse überprüfen.....	85
23. Kurbelgehäuse (Ölweg) abpressen.....	86-87
24. Zylinderauflage nachdrehen.....	88
25. Kurbelgehäuse ab- und ausrüsten (F 1 L 812).....	89-91
26. Kurbelgehäuse ab- und ausrüsten (F 2 L 812).....	92-94
27. Kurbelgehäuse ab- und ausrüsten (F 3-6 L 812).....	95-96
Technische Daten Triebwerk.....	97-98
C. Luftkühlung	
Luftkühlung (F 1/2 L 812).....	99
Luftkühlung (F (2) 3-6 L 812).....	99
Keilriemenüberwachung bei Fahrzeugmotoren.....	100
Keilriemenüberwachung bei Motoren für allg. Verwendung.....	100
1. Kühlgebläse aus- und einbauen (F 3-6 L 812).....	101
2. Kühlgebläse zerlegen und zusammenbauen (F 3-6 L 812).....	102-103
3. Keilriemenspannrolle aus- und einbauen (F 3-6 L 812).....	103-104
4. Keilriemenspannrolle zerlegen und zusammenbauen (F (2) 3-6 L 812).....	104-105
5. Seilzug für Abstellvorrichtung auswechseln, einstellen (F 3-6 L 812).....	106
D. Schmiersystem	
Schmierölkreislauf (F 1/2 L 812).....	107
Schmierölkreislauf (F 3-6 L 812).....	108
1. Schmierölpumpe aus- und einbauen (F 1/2 L 812).....	109-110
2. Schmierölpumpe aus- und einbauen (F 3-6 L 812).....	111-112
3. Schmierölpumpe zur Vermessung zerlegen und zusammenbauen (Zahnradpumpe).....	113
4. Schmierölkühler aus- und einbauen (F 3-6 L 812).....	114-116
Technische Daten Schmiersystem.....	117
Motorkonservierung.....	118
E. Einspritzanlage	
Einspritzanlage bei angebaute Kraftstoffbehälter und für Einbaumotoren (F 1/2 L 812).....	119
Einspritzanlage bei tiefliegendem Kraftstoffbehälter und angebaute Förderpumpe (F 1/2 L 812).....	119
Einspritzanlage (F 3-6 L 812).....	120
1. Einspritzdüse prüfen, einstellen und auswechseln.....	121-122
2. Einspritzpumpe prüfen, auswechseln (F 1/2 L 812).....	123
3. Einspritzpumpe prüfen, auswechseln (F 3-6 L 812).....	124-126
4. Förderbeginn einer Deutz-Einspritzpumpe einstellen (F 1/2 L 812)..	
A. Totpunkt bestimmen und markieren (ohne Spezialgerät).....	127
B. Förderbeginn bestimmen und einstellen.....	128
5. Förderbeginn einer Bosch-Einspritzpumpe einstellen (F 3-6 L 812)	
A. Totpunkt bestimmen (mit Spezialgerät).....	129
B. Förderbeginn einstellen.....	130
Technische Daten Einspritzanlage.....	131
Förderbeginn in mm-Umfang der Keilriemenscheibe.....	132
F. Elektrische Anlage	
Schaltplan 12 Volt (F 1/2 L 812) Schaltplan 12 Volt (F 3-6 L 812).....	133
Schaltplan 12 /24 Volt (F 3-6 L 812).....	133
Schaltplan Warnanlage für Übertemperatur und Keilriemenriß.....	134
Schaltplan Öldruckwarnanlage 12- oder 24 Volt.....	134
Schaltplan Betriebsstundenzähler.....	134
1. Lichtmaschine und Reglerschalter.....	135-136
2. Batterie.....	137-138
3. Anlasser.....	139
4. Glühanlage.....	140

EINFÜHRUNG1. Allgemeine Motordaten

Motortype		F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
Zylinderzahl		1	2	3	4	6
Zylinderanordnung		stehend, in Reihe				
Zylinderdurchmesser	mm	95				
Hub	mm	120				
Gesamt-Hubvolumen	cm ³	850	1700	2550	3400	5100
Arbeitsweise		Viertakt-Diesel				
Verbrennungsverfahren		Wirbelkammer				
Verdichtungsverhältnis		1:20				
Kompressionsdruck	atü	20–25				
Drehrichtung		auf Schwungrad gesehen: links				
Drehzahl max.	U/min	2300		2800		
Hoher Leerlauf	U/min	2415		2940		
niedrigste Betriebsdrehzahl	U/min	1200				
niedrigste Leerlaufdrehzahl	U/min	600 ± ⁵⁰				
Zündfolge		–	2–1	1–2–3	1–3–4–2	1–5–3–6–2–4
Zündabstand						
Kurbelwinkel		720°–720°	540°–180°	240°–240°	180°–180°	120°–120°
Einlaß öffnet vor o. T. ¹⁾		24°/32° ²⁾				
Einlaß schließt nach u. T. ¹⁾		48°/60° ²⁾				
Auslaß öffnet vor u. T. ¹⁾		60°/70° ²⁾				
Auslaß schließt nach o. T. ¹⁾		24°/32° ²⁾				
Gewicht des Motors mit Schwungrad	ca. kg	200	280	300	325	380
Schmiersystem		Druckumlaufschmierung				
Kühlung (Luft)		Schwungradgebläse ³⁾		Axialgebläse		
Zulässige Motorschräglage nach vorn oder hinten	Grad	8	8	16	12	8
Abmessungen des F-Motors mit Schwungrad, ohne Luftfilter						
größte Länge	mm	485	625	765	920	1235
größte Breite	mm	580	525	685	685	685
größte Höhe	mm	770	775	840	840	850

¹⁾ Gemessen bei 0,15 mm Ventilspiel²⁾ Nockenhub 7 mm/Nockenhub 8 mm³⁾ F2L 812 S mit Axialgebläse

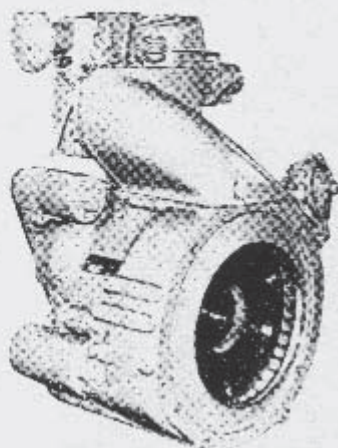


2. Kurzbeschreibung der Motoren F 1/2 L 812

Die Motoren F 1 L 812 und F 2 L 812 unterscheiden sich untereinander im wesentlichen nur durch die Anzahl der Zylinder (A. Zylindereinheit) und gegenüber den Motoren F 3-6 L 812 in erster Linie durch die Gestaltung des Kurbelgehäuses. In der Grundbauart erfolgt die Kühlung mittels eines Schaufelkranzes am Schwungrad, das als Radialgebläse arbeitet (C. Luftkühlung).

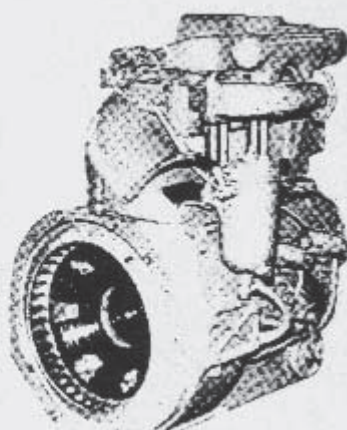
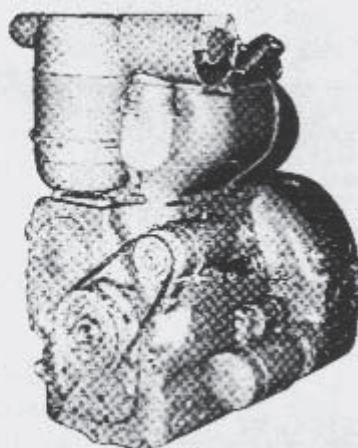
F 1 L 812

- a) Ansicht vorn rechts. Siehe Bild 1
- b) Ansicht hinten links. Siehe Bild 2



F 2 L 812

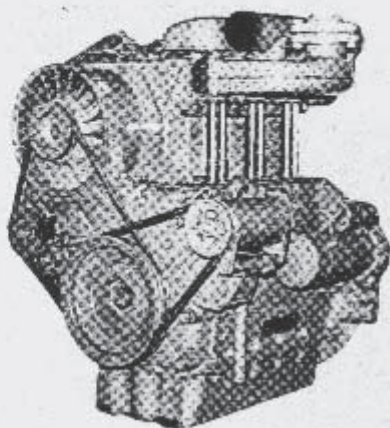
- a) Ansicht vorn links. Siehe Bild 3
- b) Ansicht hinten rechts. Siehe Bild 4



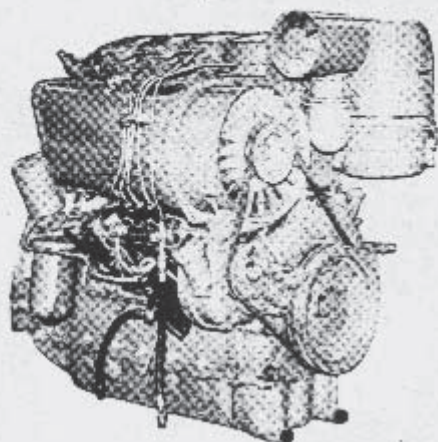
Den vorderen Abschluß des Kurbelgehäuses, in dem der Kurbeltrieb in austauschbaren Fertiglager läuft, bildet ein Deckel, an dem innen die Schmierölpumpe befestigt ist (D. Schmiersystem). Sie wird über ein Zahnrad von der Kurbelwelle aus angetrieben. Über eine Zahnradpaarung wird ebenso die Nockenwelle betrieben, die den Ventiltrieb und die Einspritzpumpe (E. Einspritzanlage) betätigt. Beim 1-Zylinder-Motor ist zusätzlich ein zur Kurbelwelle gegenläufiges Massenausgleichsgewicht eingebaut. Der Antrieb der Lichtmaschine (F. Elektrische Anlage) erfolgt über einen außen liegenden Keilriemen.

In der Normalausrüstung befindet sich über der Lichtmaschine ein Ölbadluftfilter. Die Einspritzpumpe mit Regler, Drehzahlverstell- und -abstellhebel ist in einem Deckel auf der rechten Motorseite (Bedienungsseite) untergebracht. Handanlaßbare Motoren sind hier noch mit einer Dekompressionseinrichtung ausgerüstet. Auf der Bedienungsseite sind weiterhin Öleinfüllung, Ölmeßstab, Schmierölfilter, Kurbelgehäuse-Entlüftung, Luftansaug- und Auspuffrohr und bei Einbaumotoren ein Kraftstofffilter angeordnet.

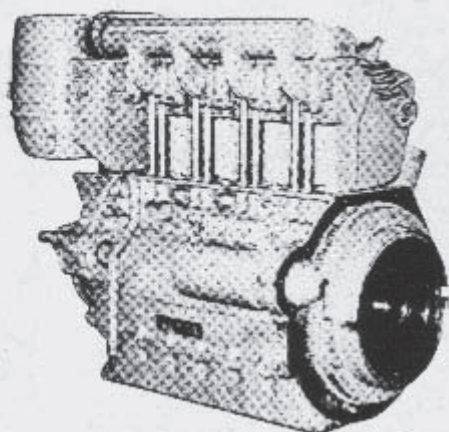
Das hintere Kurbelwellenende trägt das Schwungrad mit Schaufelkranz und Anlasserzahnkranz. Anlasser und Lichtmaschine sind auf der linken Motorseite angebaut.



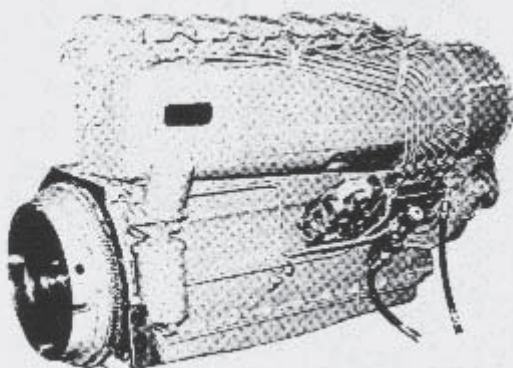
5



6



7



8

3. Kurzbeschreibung der Motoren F 3-6 L 812

Wie die Motoren F 1/2 L 812 unterscheiden sich die Motoren F 3-6 L 812 untereinander im wesentlichen nur durch die Zylinderzahl (A. Zylindereinheit). Das Kurbelgehäuse ist hier nach unten durch eine Ölwanne abgeschlossen. Die Kühlung erfolgt durch ein axialwirkendes, gesondert aufgesetztes Kühlgebläse (C. Luftkühlung).

F 3 L 812

Ansicht vorn links. Siehe Bild 5

F 4 L 812

a) Ansicht vorn rechts. Siehe Bild 6

b) Ansicht hinten links. Siehe Bild 7

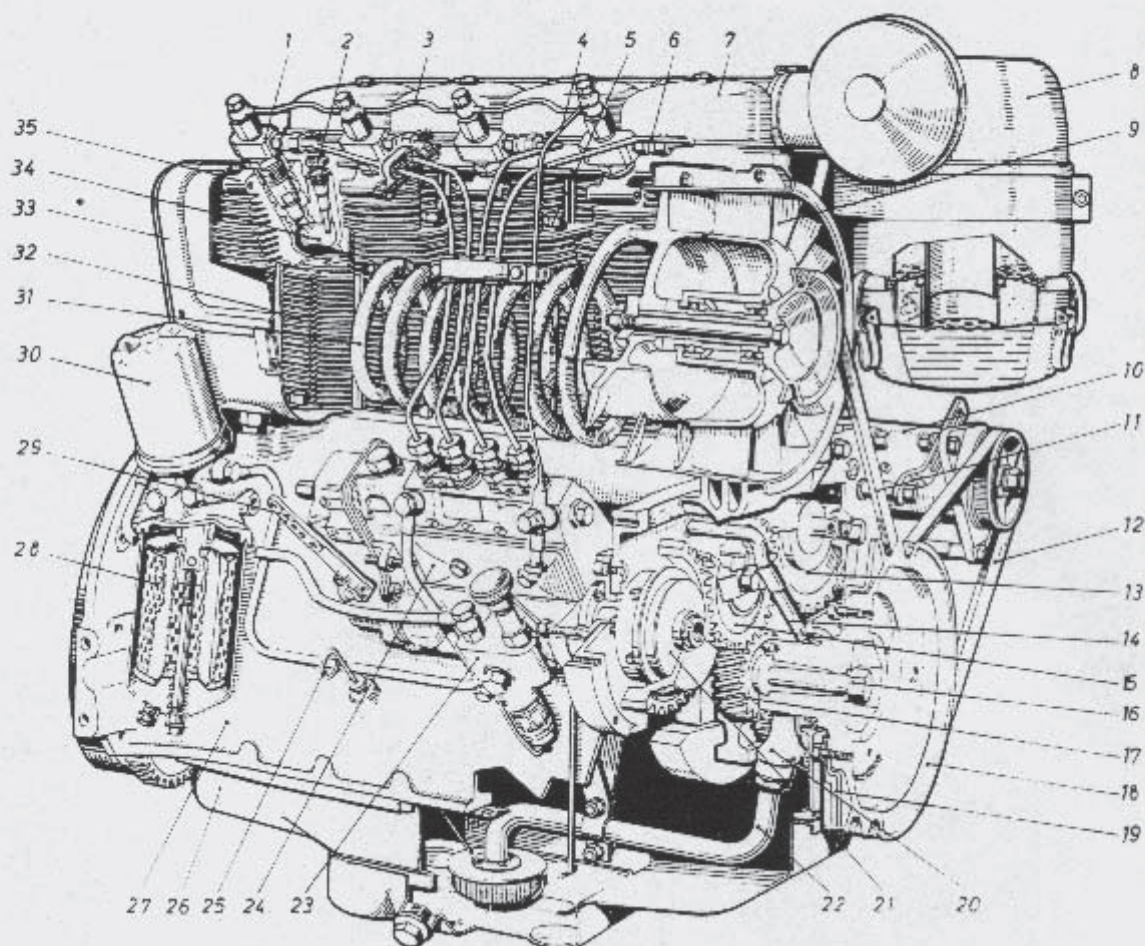
F 6 L 812

Ansicht hinten rechts. Siehe Bild 8

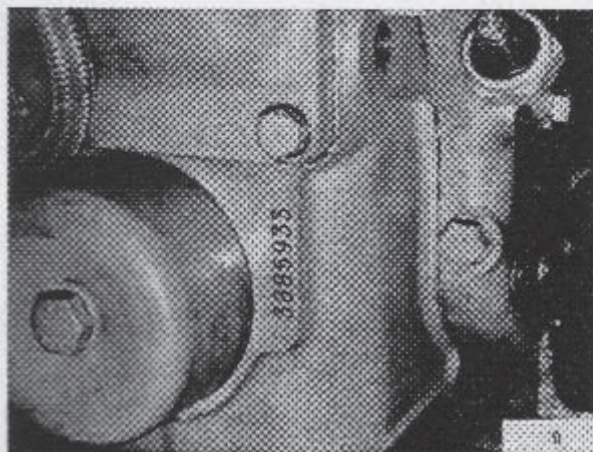
Kurbelwelle und Pleuelstangen sind mit austauschbaren Fertiglagern ausgerüstet. Schmierölpumpe (D. Schmiersystem), Nockenwelle und Einspritzpumpe (E. Einspritzanlage) werden über Zahnräder angetrieben, die von vorn durch einen Dekkel zugänglich sind. Außen nimmt der vordere Deckel das Kühlgebläse, eine Riemenspannrolle und die Lichtmaschine (F. Elektrische Anlage) auf. Der Antrieb des Kühlgebläses und der Lichtmaschine erfolgt über Keilriemen. Beim 6-Zylinder-Motor befindet sich hinter der Keilriemenscheibe ein Schwingungsdämpfer, der bei Drehzahlen über 2300 U/min. auch beim 4-Zylinder-Motor vorgesehen ist.

Ein Ölbadluftfilter gehört zur Normalausrüstung. Hinter dem Kühlgebläse befindet sich eine mehrteilige, abnehmbare Luftführungshaube. Darunter sind auf dieser Motorseite (Bedienungsseite) die Einspritzpumpe mit Regler und Kraftstoffförderpumpe angebracht. Weitere Bauteile auf der Bedienungsseite sind Öleinfüllung, Ölmeßstab, Schmierölfilter und Kraftstofffilter.

Das Ansaug- und Auspuffrohr, die Kurbelgehäuseentlüftung, Lichtmaschine und Anlasser befinden sich auf der Abluftseite des Motors. Den hinteren Motorabschluß bildet das auf das Kurbelwellenende gesetzte Schwungrad, daß mit einem Anlasserzahnkranz ausgerüstet ist.

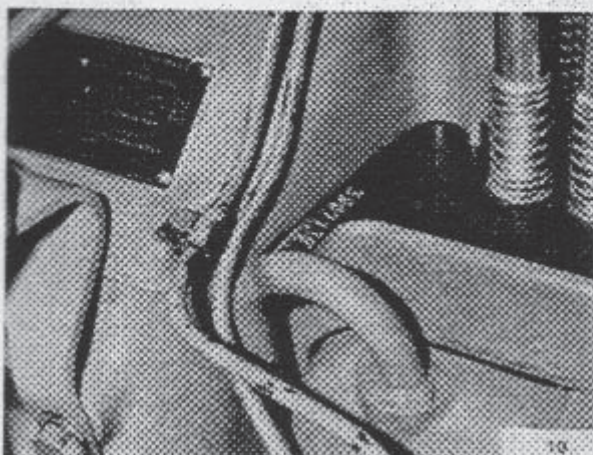
Schnittbild F 4 L 812

1	Düsenhalter	19	Schwingungsdämpfer
2	Glühstiftkerze	20	Schmierölpumpe
3	Leckölleitung	21	Spritzversteller mit Zahnrad
4	Überströmleitung	22	Schmierölsaugleitung
5	Zylinderkopf-Dehnschraube	23	Kraftstoffförderpumpe
6	Einspritzleitung	24	Einspritzpumpe mit Regler
7	Zylinderkopfhaube	25	Ölmeßstab
8	Ölbadluftfilter	26	Ölwanne
9	Kühlgebläse	27	Kurbelgehäuse
10	Lichtmaschine	28	Schmierölfilter
11	Kühlgebläse-Keilriemen	29	Drehzahlverstellhebel
12	Lichtmaschine-Keilriemen	30	Kraftstofffilter
13	Nockenwellenzahnrad	31	Ölkühler (Rippenrohrspirale)
14	Druckölleitung	32	Zylinder
15	Zwischenzahnrad	33	Luftführungs-Oberteil
16	Dehnschraube für Kurbelwellen-Keilriemenscheibe	34	Wirbelkammer
17	Kurbelwellenzahnrad	35	Zylinderkopf
18	Kurbelwellen-Keilriemenscheibe		

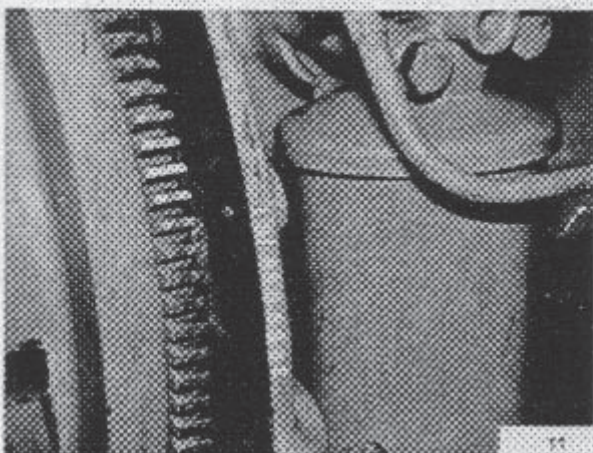
4. Motornummern

Die Motornummer ist sowohl auf dem Typenschild als auch auf dem Kurbelgehäuse eingeschlagen, und zwar:

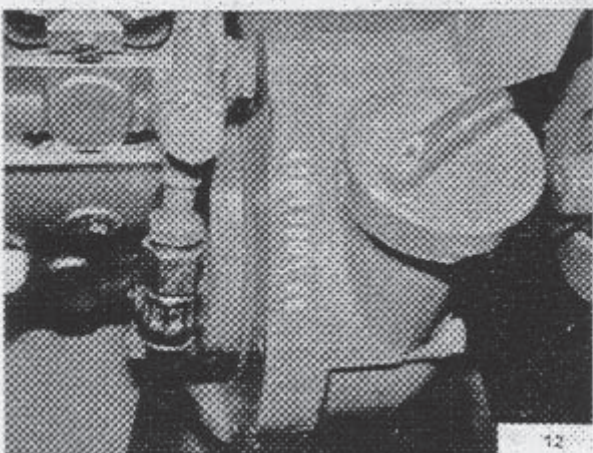
Bei einem Motor F 1 L 812 unterhalb des Einspritzpumpendeckels, vorn neben dem Hauptstromölfilter. Siehe Bild 9



Bei einem Motor F 2 L 812 oberhalb des Einspritzpumpendeckels, hinten auf der Zylinderauflagefläche. Siehe Bild 10

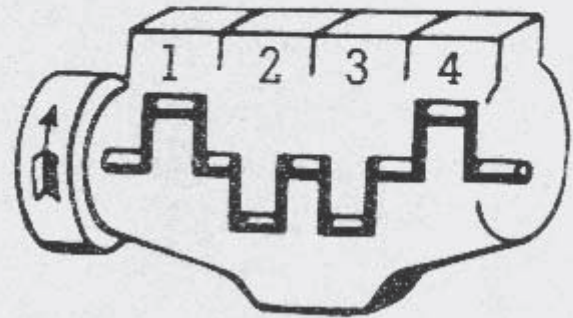


Bei einem Motor F 3-6 L 812 entweder
a) auf dem schwungradseitigen Kurbelgehäuseflansch, neben dem Hauptstromölfilter, Siehe Bild 11



b) oder auf dem Einspritzpumpenflansch, vorn neben dem Öleinfüllstutzen. Siehe Bild 12

Entsprechend dem Einbau des Motors in einem Fahrzeug wird unter "vorne" oder "Front bzw. Stirnseite" die dem Schwungrad gegenüberliegende, unter "hinten" die Schwungradseite des Motors verstanden. Zylinder 1 befindet sich stets am Schwungrad. Die Zylindernummern sind auf der linken Motorseite, unterhalb der Zylinderauflagefläche, auf dem Kurbelgehäuse durch Gießzeichen angegeben. Drehrichtung der Motoren: auf Schwungrad gesehen linksdrehend. Siehe Bild 13



13

5. Motorschilder

Die Motorschilder enthalten neben der Motornummer die Angabe der Motorbauart. Schleppermotoren sind mit einem Motorschild ohne Leistungsangabe ausgerüstet. Es wird lediglich eine Type, z.B. "S 1" angegeben. Siehe Bild 14



14

Fahrzeug- und Einbaumotoren sind mit einem Motorschild mit Leistungsangabe ausgerüstet. Siehe Bild 15



15

Es kann jedoch anstelle der Leistungsangabe auch nur ein Typenzeichen einer Einbaufirma, z.B. "K" angegeben sein. Siehe Bild 16



16

Im Typenschild mit Leistungsangabe ist die Drehzahl des Motors angegeben, bei der die Leistung (in PS gemessen) abgegeben wird. Bei Einbau-Motoren befindet sich vor der Leistungsangabe der Buchstabe A oder B zur Kennzeichnung, ob die Dauerleistung A (10% überlastbar) oder die Dauerleistung B (nicht überlastbar) angegeben ist. Bei Fahrzeugmotoren bezieht sich die Leistungsangabe auf die Fahrzeugmotor-Dauerleistung nach DIN 70020 (siehe nachstehende Seiten).

6. Fahrzeugmotor - Dauerleistung(DIN 70 020)

Die Fahrzeugmotorhöchstleistung, gemessen mit angebautem Luftfilter und Auspuff, ist die größte Netto-Nutzleistung, die zum Antrieb des Fahrzeugs an der Kupplung voll zur Verfügung steht, denn der Kraftbedarf der für den Betrieb des Motors notwendigen Hilfsaggregate ist hierbei schon abgezogen.

Die Einspritzpumpe ist auf diese Leistung blockiert, die den beiden Begriffen Dauerleistung und Kurzleistung nach DIN 70020 entspricht. Allgemein wird bei Probelaufen von noch nicht eingefahrenen Fahrzeugmotoren eine Minderleistung zugelassen, da nach dem Einlauf mit einer Leistungssteigerung stets gerechnet werden kann.

Die auf dem Bremsprüfstand gemessenen Leistungen (N) sollen nach folgender Formel auf den Bezugszustand (760 Torr^x), entsprechend Meereshöhe und 20°C) umgerechnet werden, um die Leistung (N₀) nach DIN 70020 zu erhalten.

$$N_0 = N \cdot \frac{760}{b} \cdot \sqrt{\frac{273 + t}{273 + 20}}$$

b = Barometerstand in Torr^x)

t = Temperatur in Grad Celsius

gemessen in 1,5 m Entfernung von der Ansaugöffnung und in gleicher Höhe wie diese. Die Meßgeräte sind gegen Zugluft und Strahlungswärme abzusichern.

x) Torr (Torricelli) = 1 mm Quecksilbersäule; 736 Torr = 1 at = 1 kg/cm² = 1 technische Atmosphäre (entsprechend 280 m über Meer); 760 Torr = 1 Atm. = 1 physikalische Atmosphäre (entsprechend Meereshöhe).

Der mechanische Wirkungskreis und der Feuchtigkeitsgehalt der Luft werden bei der Leistungsbestimmung der Fahrzeugmotoren FL 812 nicht berücksichtigt, weil deren Einfluß auf das Endergebnis bei Motoren dieser Größe unerheblich ist.

Vorstehende Formel gilt nicht für Umrechnung der Leistung bei hohen Temperaturen oder großen Höhen über dem Meer. Dazu siehe Umrechnungstabellen Seite 10 - 13.

Annähernd gilt: Leistungsverlust, soweit 500 m über dem Meer überschritten werden:

ca. 1% je 100 m; soweit 20°C überschritten werden: ca. 1% je 2°C.

Nach DIN 70020 ist bei Nachprüfungen der angegebenen Leistungswerte zur Berücksichtigung der Fertigungstoleranzen und der Unterschiede in den Versuchsbedingungen eine Abweichung von $\pm 5\%$ zulässig.

Maximales Drehmoment ist das größte Drehmoment, das der auf Leistung nach DIN 70020 blockierte Motor entwickelt.

7. Dauerleistung A (DIN 6270)

Die Dauerleistung "A" ist die größte Nutzleistung, die der Motor seinem Verwendungszweck entsprechend dauernd abgeben kann. Die Leistungsbegrenzung ist so eingestellt, daß der Motor noch eine Überleistung von 10% abgeben kann.

Überleistung ist die größte Nutzleistung, die der Motor insgesamt eine Stunde lang zusammenhängend oder ununterbrochen innerhalb eines Zeitraumes von sechs Stunden über die vorstehend genannte Dauerleistung "A" hinaus abgeben kann.

Der Kraftbedarf der für den Betrieb des Motors notwendigen Hilfsaggregate ist bei der Leistungsangabe schon abgezogen.

Bei Unklarheiten über zulässige Leistungen bei extremen Betriebsbedingungen empfehlen wir Rückfrage im Stammhaus.

8. Dauerleistung B (DIN 6270)

Die Dauerleistung "B" ist die größte Nutzleistung, die der Motor während einer bestimmten, seinem Verwendungszweck entsprechenden Dauer abgeben kann, wobei seine Einspritzpumpe bei dieser Dauerleistung "B" blockiert ist. Er kann also über die Dauerleistung "B" hinaus im Betrieb nicht belastet werden. Der Kraftbedarf der für den Betrieb des Motors notwendigen Hilfsaggregate ist hierbei schon abgezogen.

Bezugszustand nach DIN 6270

736 Torr (1at.) 20° C Lufttemperatur, 60 % relative Luftfeuchtigkeit. Über die Umrechnung auf hohe Temperaturen oder große Höhen über Meer siehe Umrechnungstabellen Seite 10-13. Überschlägige Berechnung und Umrechnung der Bremsprüfstandwerte auf Bezugszustand entsprechend Formel auf Seite 8.

9. Umrechnungstabellen für Dauerleistung
bei Bezugszustand auf Dauerleistung am
Aufstellungsort (DIN 6270)

Bezugszustand für Fahrzeugmotoren F L 812
760 Torr (Meereshöhe), 20°C Lufttemperatur.
Bezugszustand für Einbaumotoren F L
812 736 Torr (280 m über Meereshöhe),
20°C Lufttemperatur, 60% relative Luft-
feuchtigkeit.

Aufstellungsort des Motors = Betriebs-
stelle des Motors, kann sich vom Be-
zugszustand des Motors unterscheiden
durch Höhenlage, Luftfeuchtigkeit ¹⁾),
Lufttemperatur.

Tafeln 1 und 2 gelten für Einbaumotoren
F L 812. Sie können auch für Fahrzeug-
motoren F L 812 Anwendung finden, in-
dem die um 3% verminderte Fahrzeugmo-
torleistung und die Tabelle für 60% rela-
tive Luftfeuchtigkeit verwendet werden
(3% Leistungsverminderung mit Rücksicht
auf verschiedene Bezugszustände der Fahr-
zeug- und Einbaumotoren).

Werte ²⁾ der Tafel 1 gelten für Motoren
mit mechanischem Wirkungsgrad 0,85.
Für Motoren F 1-6 L 812 (mechanischer
Wirkungsgrad 0,75) ist Tafel 1 zu be-
nutzen und der ermittelte Wert nach Ta-
fel 2 durch den reduzierten Wert zu er-
setzen.

1. Relative Luftfeuchtigkeit:

Die eine Tabelle ist für 60% und die an-
dere für 100% relative Luftfeuchtigkeit
berechnet. Sollen andere Werte für die
relative Luftfeuchtigkeit am Aufstellungs-
ort des Motors berücksichtigt werden, so
ist der Umrechnungsfaktor durch lineare
Interpolation zu ermitteln. Wenn über die
Luftfeuchtigkeit keine besonderen Angaben
vorliegen, so können für normale Verhält-
nisse die Umrechnungsfaktoren aus Tabelle
für 60% relativer Luftfeuchtigkeit ange-
wandt werden. Für eine relative Luftfeuch-
tigkeit von 0% (in Wüstengebieten) sind
die Werte aus der Tabelle 60% folgender-
maßen zu erhöhen: Bei 30°C um 3%, bei
40°C um 5%, bei 50°C um 8%.

2. Werte über 100%:

Sind die atmosphärischen Verhältnisse am
Aufstellungsort des Motors günstiger als
beim Bezugszustand, so ergeben sich aus
der Tabelle Werte über 100%. Diese Wer-
te werden im allgemeinen für die Bestim-
mung der Leistung am Aufstellungsort nicht
berücksichtigt.

Technische Unterlagen

Tafel 1

Umrechnungsfaktoren Bezugszustand: 736 Torr, 20° C, 60% rel. Luftfeuchtigkeit Dauerleistung N am Aufstellungsort in % der Dauerleistung N ₀ beim Bezugszustand bei verschiedenen Höhenlagen, Lufttemperaturen.												
Höhe über Meer in m	Baro- meter- stand i. Torr	Relative Luftfeuchtigkeit 60% Temperatur der angesaugten Luft in Grad Celsius										
		0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°
0	760	111	110	108	106	104	102	100	97	95	92	89
100	751	110	108	106	104	102	100	98	96	93	91	88
200	742	108	107	105	103	101	99	97	95	92	89	87
300	733	107	105	104	102	100	98	96	93	91	88	85
400	725	106	104	102	100	98	96	94	92	90	87	84
500	716	104	103	101	99	97	95	93	91	88	86	83
600	708	103	101	99	98	96	94	92	89	87	85	82
700	699	101	100	98	96	94	92	90	88	86	83	80
800	691	100	98	97	95	93	91	89	87	85	82	79
900	682	99	97	95	94	92	90	88	86	83	81	78
1000	674	97	96	94	92	90	89	87	84	82	80	77
1100	666	96	94	93	91	89	87	85	83	81	79	76
1200	658	95	93	91	90	88	86	84	82	80	77	74
1300	650	93	92	90	88	87	85	83	81	79	76	73
1400	642	92	91	89	87	86	84	82	80	77	75	72
1500	634	91	89	88	86	84	82	81	78	76	74	71
1600	626	90	88	86	85	83	81	79	77	75	73	70
1700	618	88	87	85	84	82	80	78	76	74	72	69
1800	611	87	86	84	82	81	79	77	75	73	70	68
1900	604	86	84	83	81	80	78	76	74	72	69	67
2000	596	85	83	82	80	78	77	75	73	71	68	66
2100	589	84	82	81	79	77	76	74	72	70	67	65
2200	582	82	81	79	78	76	74	73	71	68	66	63
2300	574	81	80	78	77	75	73	71	69	67	65	62
2400	567	80	78	77	75	74	72	70	68	66	64	61
2500	560	79	77	76	74	73	71	69	67	65	63	60
2600	553	78	76	75	73	72	70	68	66	64	62	59
2700	546	76	75	74	72	71	69	67	65	63	61	58
2800	539	75	74	73	71	70	68	66	64	62	60	57
2900	532	74	73	71	70	68	67	65	63	61	59	56
3000	526	73	72	70	69	67	66	64	62	60	58	55
3100	519	72	71	69	68	66	65	63	61	59	57	54
3200	513	71	70	68	67	65	64	62	60	58	56	53
3300	506	70	69	67	66	64	63	61	59	57	55	52
3400	500	69	68	66	65	63	62	60	58	56	54	52
3500	493	68	66	65	64	62	61	59	57	55	53	51
3600	487	67	66	64	63	61	60	58	57	55	52	50
3700	481	66	65	63	62	60	59	57	56	54	51	49
3800	474	65	64	62	61	59	58	56	55	53	51	48
3900	468	64	63	61	60	59	57	55	54	52	50	47
4000	462	63	62	60	59	58	56	54	53	51	49	46
4100	456	62	61	59	58	57	55	54	52	50	48	45
4200	451	61	60	58	57	56	54	53	51	49	47	45
4300	445	60	59	58	56	55	53	52	50	48	46	44
4400	438	59	58	57	55	54	53	51	49	48	45	43
4500	433	58	57	56	54	53	52	50	49	47	45	42
4600	427	57	56	55	53	52	51	49	48	46	44	41
4700	421	56	55	54	53	51	50	48	47	45	43	40
4800	415	55	54	53	52	50	49	48	46	44	42	40
4900	410	54	53	52	51	50	48	47	45	43	41	39
5000	405	53	52	51	50	49	47	46	44	42	40	38

Technische Unterlagen

Tafel I

Umrechnungsfaktoren Bezugszustand: 736 Torr, 20° C, 100% rel. Luftfeuchtigkeit Dauerleistung N am Aufstellungsort in % der Dauerleistung N ₀ beim Bezugszustand bei verschiedenen Höhenlagen, Lufttemperaturen.												
Höhe über Meer in m	Baro- meter- stand i. Torr	Relative Luftfeuchtigkeit 100% Temperatur der angesaugten Luft in Grad Celsius										
		0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°
0	760	111	109	107	105	103	100	98	95	92	88	84
100	751	110	108	106	104	101	99	96	93	90	87	83
200	742	108	106	104	102	100	97	95	92	89	86	81
300	733	107	105	103	101	98	96	94	91	88	84	80
400	725	105	103	102	99	97	95	92	89	86	83	79
500	716	104	102	100	98	96	93	91	88	85	82	77
600	708	103	101	99	97	95	92	90	87	84	81	76
700	699	101	99	97	95	93	91	88	86	83	79	75
800	691	100	98	96	94	92	90	87	84	81	78	74
900	682	98	97	95	93	91	88	86	83	80	77	73
1000	674	97	95	93	91	89	87	85	82	79	76	71
1100	666	96	94	92	90	88	86	83	81	78	74	70
1200	658	94	93	91	89	87	85	82	80	77	73	69
1300	650	93	91	90	88	86	83	81	78	75	72	68
1400	642	92	90	88	86	84	82	80	77	74	71	67
1500	634	91	89	87	85	83	81	79	76	73	70	66
1600	626	89	88	86	84	82	80	77	75	72	69	65
1700	618	88	86	85	83	81	79	76	74	71	67	63
1800	611	87	85	83	82	80	77	75	72	70	66	62
1900	604	86	84	82	80	78	75	74	71	69	65	61
2000	596	84	83	81	79	77	75	73	70	67	64	60
2100	589	83	82	80	78	76	74	72	69	66	63	59
2200	582	82	80	79	77	75	73	71	68	65	62	58
2300	574	81	79	77	76	74	72	69	67	64	61	57
2400	567	80	78	76	75	73	71	68	66	63	60	56
2500	560	78	77	75	73	71	69	67	65	62	59	55
2600	553	77	76	74	72	71	68	66	64	61	58	54
2700	546	76	75	73	71	69	67	65	63	60	57	53
2800	539	75	73	72	70	68	66	64	62	59	56	52
2900	532	74	72	71	69	67	65	63	61	58	55	51
3000	526	73	71	70	68	66	64	62	60	57	54	50
3100	519	72	70	69	67	65	63	61	59	56	53	49
3200	513	71	69	68	66	64	62	60	58	55	52	48
3300	506	70	68	67	65	63	61	59	57	54	51	47
3400	500	69	67	66	64	62	60	58	56	53	50	46
3500	493	67	66	65	63	61	59	57	55	52	49	45
3600	487	66	65	64	62	60	58	56	54	51	48	44
3700	481	65	64	63	61	59	57	55	53	50	47	44
3800	474	64	63	62	60	58	56	54	52	49	46	43
3900	468	63	62	61	59	57	55	53	51	49	46	42
4000	462	62	61	60	58	56	55	52	50	48	45	41
4100	456	61	60	59	57	56	54	52	49	47	44	40
4200	451	61	59	58	56	55	53	51	49	46	43	39
4300	445	60	58	57	55	54	52	50	48	45	42	38
4400	438	59	57	56	55	53	51	49	47	44	41	38
4500	433	58	56	55	54	52	50	48	46	43	41	37
4600	427	57	55	54	53	51	49	47	45	43	40	36
4700	421	56	54	53	52	50	48	46	44	42	39	35
4800	415	55	53	52	51	49	48	46	43	41	38	34
4900	410	54	53	51	50	49	47	45	42	40	37	33
5000	405	53	52	51	49	48	46	44	42	39	36	33

Tafel 2

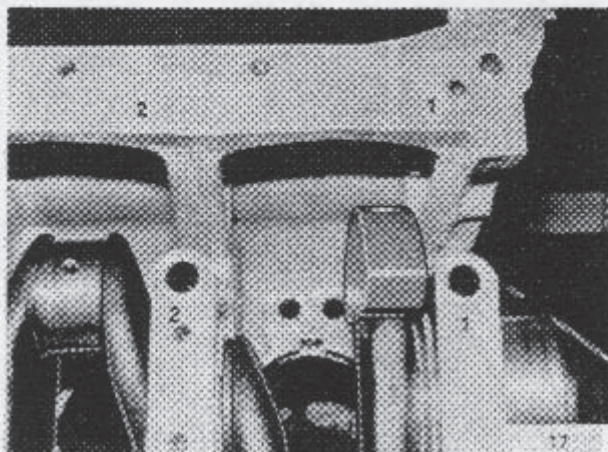
Reduzierte Werte der Umrechnungsfaktoren der Tafel 1, anwendbar bei 1-6-Zylinder-Motoren			
Tab.-Wert nach Tafel 1	reduz. Wert f. 1-6-Zyl. Motoren	Tab.-Wert nach Tafel 1	reduz. Wert f. 1-6-Zyl. Motoren
110	111	76	74
109	110	75	73
108	109	74	71
107	108	73	70
106	107	72	69
105	105	71	68
104	104	70	67
103	103	69	66
102	102	68	65
101	101	67	64
100	100	66	63
99	99	65	62
98	98	64	60
97	97	63	59
96	96	62	58
95	94	61	57
94	93	60	56
93	92	59	55
92	91	58	54
91	90	57	53
90	89	56	52
89	88	55	51
88	87	54	50
87	86	53	48
86	85	52	47
85	84	51	46
84	82	50	45
83	81	49	44
82	80	48	43
81	79	47	42
80	78	46	41
79	77	45	40
78	76	44	39
77	75	43	38

1. Beispiel:

Gesucht wird die Dauerleistung eines Einbaumotors F3L 812, der bei Bezugzustand „A“ 27 PS/1800 U/min leisten muß, am Aufstellungsort von 1500 m über Meer, 60 % Luftfeuchtigkeit und 35° C Temperatur. Tafel 1 gibt für diese Daten des Aufstellungsortes den Wert 78 an. Nach Tafel 2 ist der reduzierte Wert 76. Der Motor leistet also am Aufstellungsort 76 % von 27 PS, also „A“ 20,5 PS/1800 U/min.

2. Beispiel:

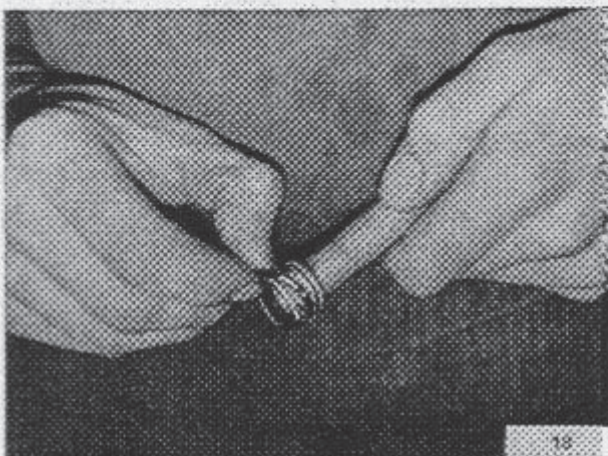
Gesucht wird die Fahrzeugmotor-Dauerleistung eines Motors F6L 812 in 2000 m Höhe über Meer bei 35° C und 40% relativer Luftfeuchtigkeit. Nach Seite 8 wird der Feuchtigkeitsgehalt der Luft bei der Leistungsbestimmung von Fahrzeugmotoren nicht berücksichtigt. Die Fahrzeugmotor-Dauerleistung beim Bezugzustand beträgt nach Seite 8 90 PS/2800 U/min. Die um 3 % verminderte Leistung ist 87,3 PS. In Tafel 1, relative Luftfeuchtigkeit 60 %, wird unter 35° C und 2000 m über Meer der Wert 73 gefunden. Nach Tafel 2 ist der reduzierte Wert 70. Der Motor leistet also 70 % von 87,3 PS, dies sind 61,1 PS/2800 U/min.



10. Allgemeines zur Reparatur

Voraussetzung für alle Reparaturarbeiten sind peinliche Sauberkeit und Ordnung. Bei der Reinigung der Einspritzpumpe oder der elektrischen Teile im Dampf- oder Heißwasserstrahl ist Vorsicht geboten, weil dabei Schäden eintreten können. Vor dem Demontieren eines Motors ist das Öl vollständig abzulassen.

Um sicher zu gehen, daß ausgebaute, verwechselbare Teile wieder an ihrer ursprünglichen Stelle eingebaut werden, sind sie, soweit nicht schon fabrikseitig gezeichnet, zu markieren. Bereits bei der Montage fortlaufend nummerierte Teile zählen von der Schwungradseite an. Siehe Bild 17



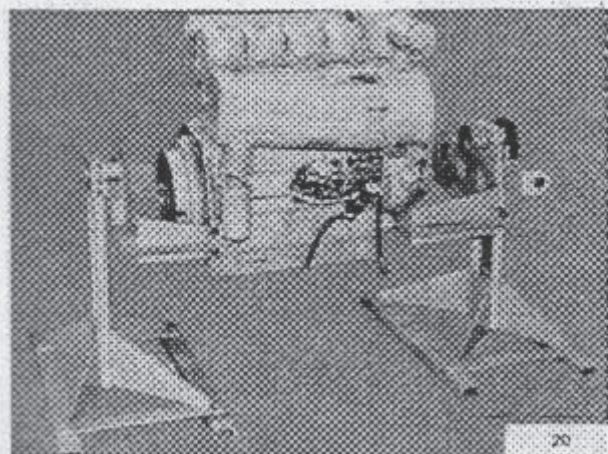
Alle ausgebauten Teile sind so abzulegen, daß Beschädigungen vermieden werden. Teile, die dem Verschleiß unterliegen, sind sorgfältig zu vermessen, und wenn der Verschleißgrenzwert erreicht ist, durch neue zu ersetzen. Papierdichtungen und Rundgummiringe sind bei jeder Montage durch neue zu ersetzen. Siehe Bild 18



Im Falle eines Lager- oder Kolbenschadens oder eines Heißläufers müssen die Pleuellwelle und die Pleuelstange nach Möglichkeit im Magnetflutverfahren auf Rißfreiheit geprüft werden. Prüfungen, Reparaturen oder Nacharbeiten werden auch vom Werk oder von den werkseigenen Reparaturwerkstätten gegen Kostenberechnung ausgeführt. Die Ursache des Schadens ist zu ermitteln und zu beheben.

Instandsetzungen an der Kraftstoffförderpumpe, der Einspritzpumpe und dem Regler dürfen nur von Werkstätten ausgeführt werden, die über entsprechendes Fachpersonal, Pumpenprüfstände und Reparaturanleitungen verfügen. Das gleiche gilt sinngemäß für die Instandsetzung von Bauteilen der elektrischen Anlage.

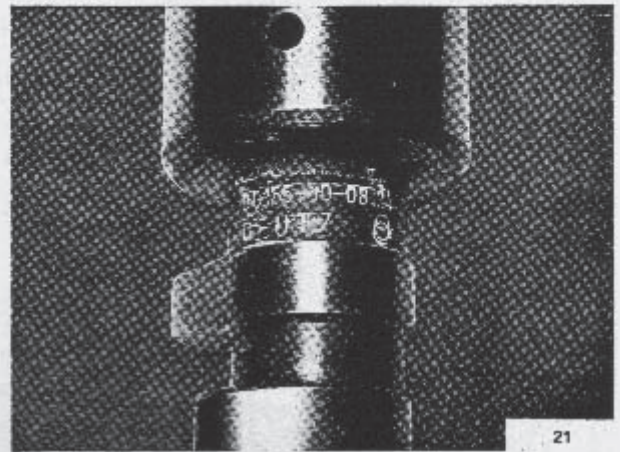
Die Reparaturen an ausgebauten Motoren F 1/2 L 812 lassen sich auf festen Tischen durchführen. Siehe Bild 19



Für Reparaturen an ausgebauten Motoren F 3-6 L 812 wird die Verwendung des schwenkbaren Montagebockes empfohlen. Siehe Bild 20

11. Ersatzteile

Die Nummern der Ersatzteile sind dem Teilenummernverzeichnis jeder Motorbauart zu entnehmen. Gewähr für einen einwandfreien Motorbetrieb geben nur Original-Deutz-Ersatzteile. Sofern es sich um hochbeanspruchte Teile handelt, tragen sie das Deutz-Prüfzeichen. Siehe Bild 21

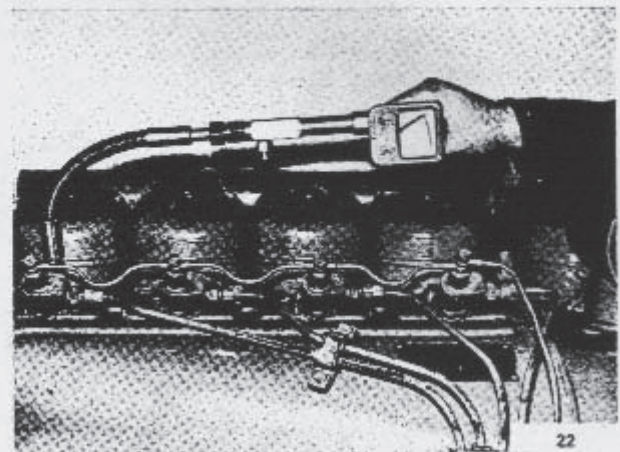


21

Wenn nachweislich nicht von Deutz geprüfte Teile im Motor vorgefunden werden, so wird von der Klöckner-Humboldt-Deutz AG innerhalb der Garantiezeit jede Gewährleistung abgelehnt.

12. Kompressionsdrücke

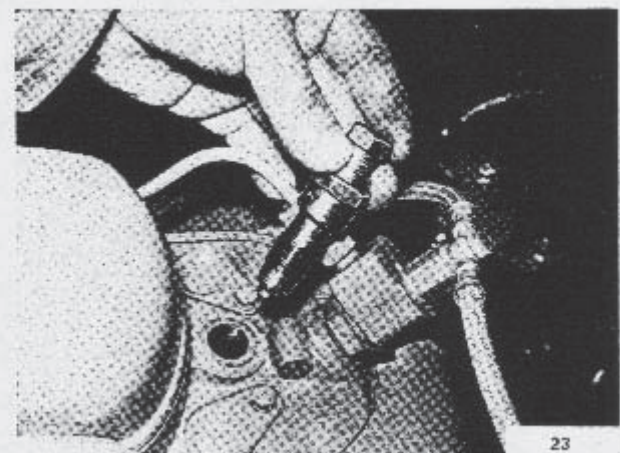
Eine Kontrolle der Kompressionsdrücke kann mit einem Motometer-Meßgerät durchgeführt werden. Siehe Bild 22



22

Die vorgeschriebenen Drücke von 20 bis 28 atü sind abhängig von der Anlaßdrehzahl des Motors (mit Anlasser gefahren), die etwa $n = 150$ bis 200 U/min betragen muß, und von einer Betriebstemperatur von $+20^{\circ}\text{C}$. Vor der Kontrolle ist der kalte Motor noch einmal kurz auf Höchstdrehzahl zu fahren, damit eine normale Abdichtung der Brennräume durch einen ausreichenden Schmierölfilm gegeben ist.

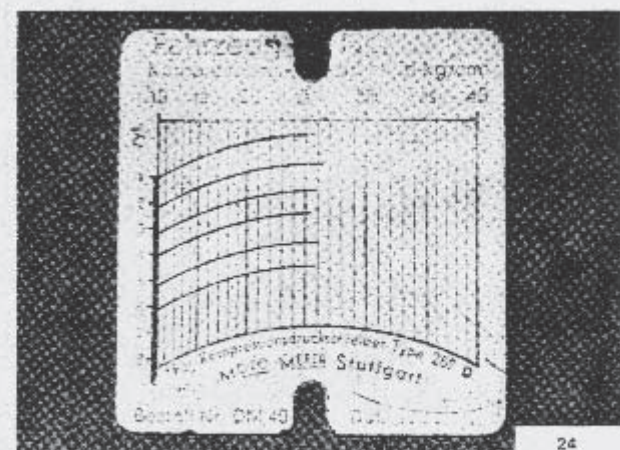
Die Prüfung muß bei "0"-Förderung der Brennstoffpumpe erfolgen, gegebenenfalls ist das Gestänge zum Regler auszubauen. Der Anschlußstutzen des Gerätes wird anstelle der Glühkerze oder des Glimmpapierhalters eingesetzt. Siehe Bild 23



23

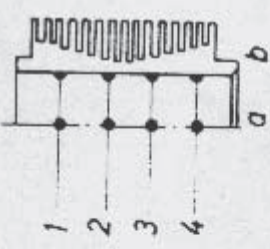
Die Drücke sollen mindestens die angegebenen unteren Werte erreichen, in jedem Fall ist Gleichheit der Drücke aller Zylinder eines Motors anzustreben. Siehe Bild 24

Achtung: Es ist empfehlenswert, vor Beginn einer Reparatur einen Befundbericht anzulegen und das Kompressionsdruck-Diagramm zuzuordnen. Schriftliche Unterlagen, die in der Reparaturwerkstatt verbleiben, enthalten zweckmäßigerweise auch Angaben über Verschleißzustand des Motors und welche Teile erneuert oder instandgesetzt wurden. Für einzelne Verschleißteile wird die Führung eines Kontrollbefundblattes, wie nachstehend, empfohlen.



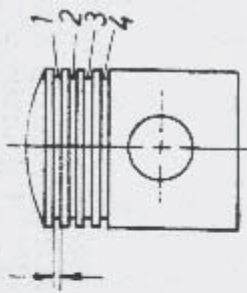
24

Klöckner-Humboldt-Deutz AG Reparaturwerk	KONTROLLBEFUND über Verschleißangaben	Auftrag: _____ Motor-type: _____ Motor-Nr.: _____ Belt-Std./km: _____	Geprüft: Name: _____ Datum: _____
--	---	--	---



Zylinder

Zylinder Nr.	1		2		3		4		5		6	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Grundmaß												
Messpunkt	1											
	2											
	3											
	4											

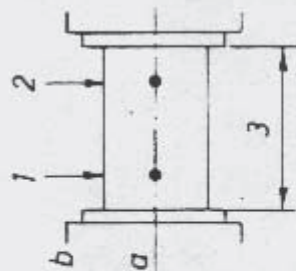


Kolben

Kolben Nr.	1		2		3		4		5		6	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Grundmaß												
Messpunkt	1											
	2											
	3											
	4											

Kurbelwelle

Grundlagerzapfen Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Grundmaß ϕ	a	b	a	b	a	b	a
Meßpunkt	1						
	2						
	3						
Paßlagerzapfen							
Pleuellagerzapfen Nr.	1	2	3	4	5	6	
Grundmaß ϕ	a	b	a	b	a	b	a
Meßpunkt	1						
	2						

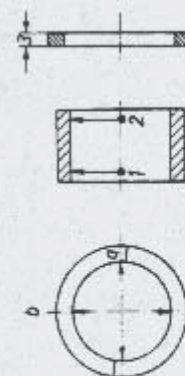


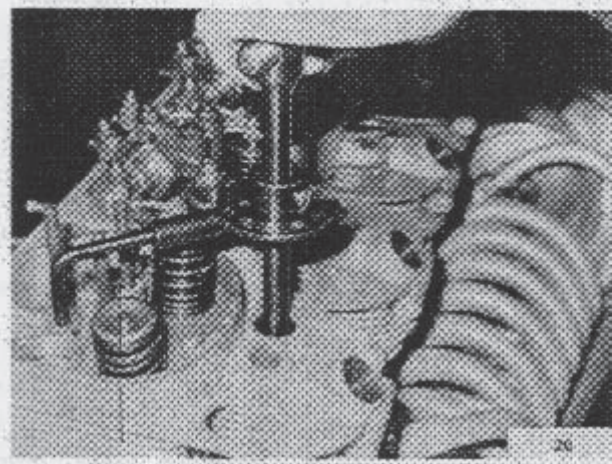
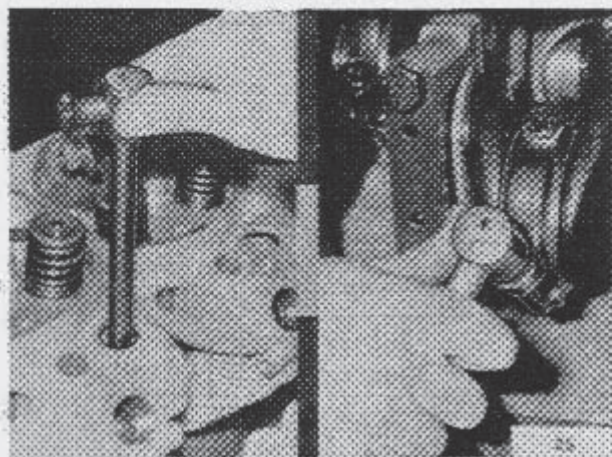
Härte der Kurbelwelle in HRC

Lagerzapfen Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Grundlager							
Pleuellager							

Wellenlager

Grundlager Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Grundmaß ϕ	a	b	a	b	a	b	a
Meßpunkt	1						
	2						
	3						
Paßlager-Anlauftringe							
Pleuellager Nr.	1	2	3	4	5	6	
Grundmaß ϕ	a	b	a	b	a	b	a
Meßpunkt	1						
	2						





14. Anziehvorschrift für Schrauben

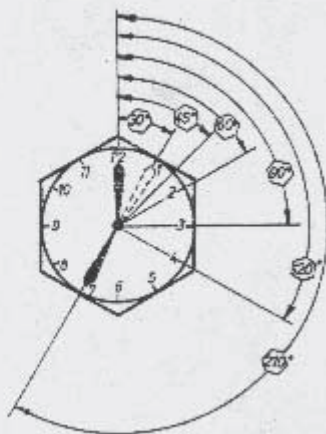
Achtung: Alle in der Tabelle aufgeführten Schrauben müssen handfest vorgespannt (2 mkp) und dann in Stufen abwechselnd auf die angegebenen Winkel nachgespannt werden. Vor Montage, Schrauben an Gewinde und an den Auflageflächen mit Motorenöl benetzen.

1. Vorspannen

- a) Ein Steckschlüssel muß mit einer Hand so gefaßt werden, daß der Daumen den Schlüsselkopf berührt. Siehe Bild 25 links
- b) Ein Ring- oder Pfeifenkopfschlüssel muß mit einer Hand ebenfalls so gefaßt werden, daß der Daumen den Schlüsselkopf berührt. Siehe Bild 25 rechts
- c) Die Schrauben sind abwechselnd gut anzuziehen, jedoch nicht mit Gewalt.

2. Nachspannen

- a) Das Nachspannen erfolgt über Kreuz und nach den angegebenen Winkeln. Zur Messung der Nachspannwinkel muß möglichst die Vorrichtung zum Ablesen der Winkelgrade verwendet werden. (Spezialwerkzeug 4689) Siehe Bild 26
- b) Ist ein Einsatz der Vorrichtung nicht möglich, so sind die Nachspannwinkel mit Hilfe einer Kennzeichnung (Körnerschlag) auf dem Schraubensechskant nach dem vollen Kreis (360°) zu bestimmen. Siehe Bild Merkschema



Schrauben	Nachspannwinkel in Grad				
	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
Zylinderkopfschrauben	45 + 45 + 45				
Pleuelschrauben	30 + 30 + 30				
Hauptlagerschrauben	-	30 + 30 + 45			
Schwungradschrauben	-	-	45 + 45		
Gegengewichtsschrauben	45 + 45				
Vorgelegeschraube im Kurbelgehäuse	-	-	60		
Spannschraube zum Kühlgebläse	-	-	90		
Schraube für Keilriemenscheibe (Linksgewinde)	-	-	210		
Schraube für Zwischenradlagerung	-	-	60		

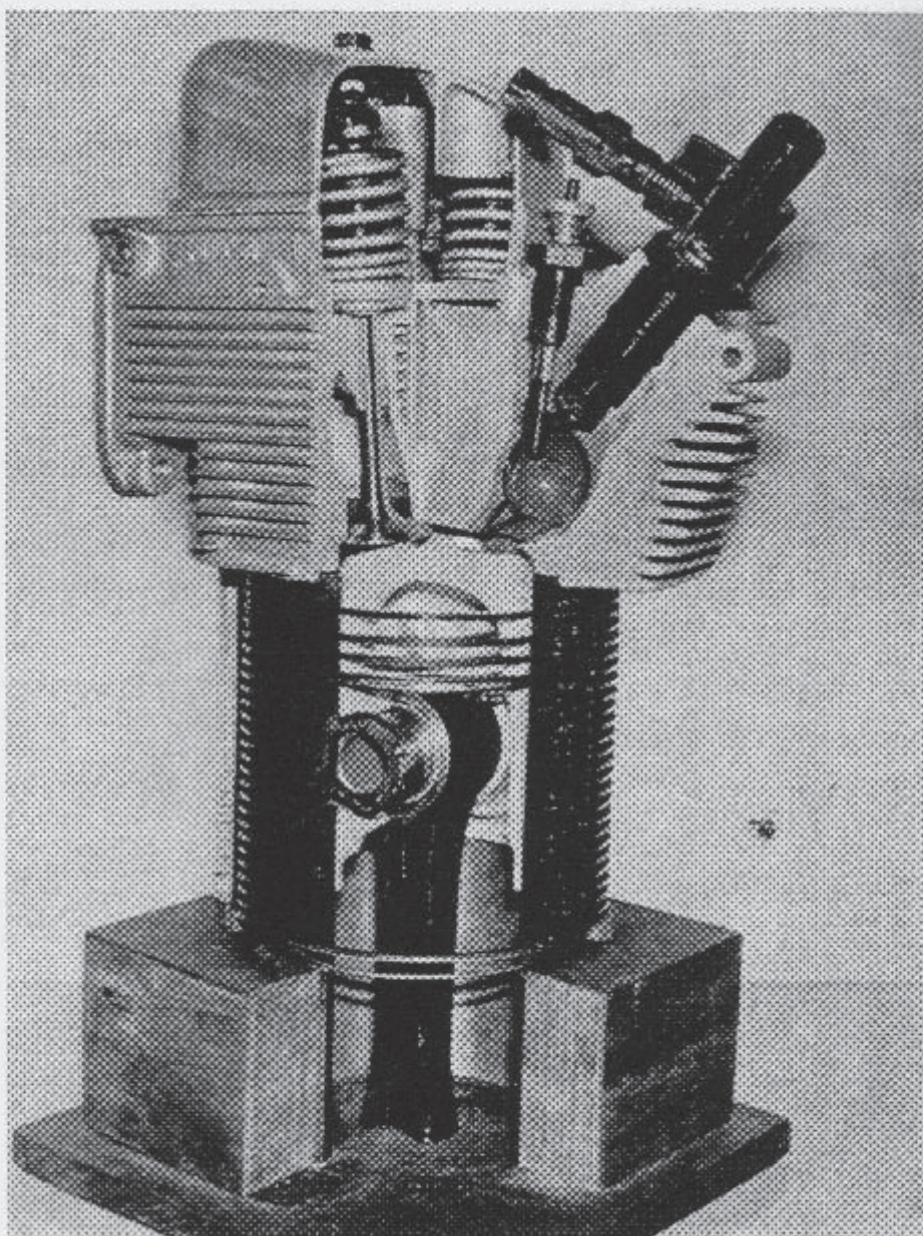
MONTAGE UND REPARATURA. Zylindereinheit
Kurzbeschreibung

Eine Zylindereinheit besteht aus Zylinderkopf, Zylinder, Kolben und Pleuelstange. Bis auf die Abweichungen zwischen den Motoren 812 und 812 "Neu" (siehe Seiten 30 und 42) sind alle Teile gleich und austauschbar.

Die Zylinderköpfe sind gemeinsam mit den Zylindern durch je vier lange Schrauben auf dem Kurbelgehäuse befestigt. Im Zylinderkopf befindet sich die eingegossene Wirbelkammer, in die der Einspritzdüsenhalter und die Glühkerze bzw. der Glühpapierhalter eingeschraubt sind. Die hän-

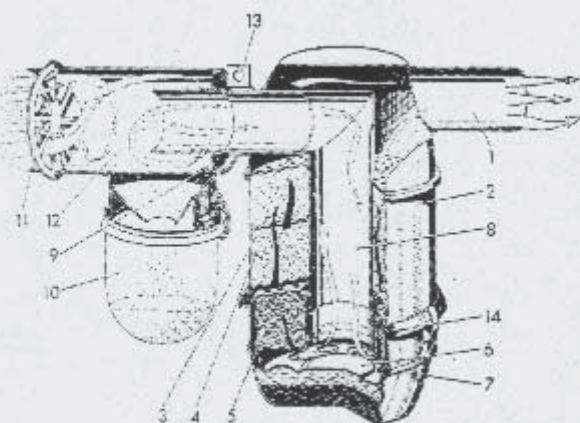
genden Ventile werden durch Stoßstangen und Kipphebel betätigt. Nach oben schließt die Zylinderkopfhaube die Einheit öldicht ab. Im außen mit Kühlrippen versehenen Zylinder gleitet ein Leichtmetallkolben mit Kolbenringen, der durch den Kolbenbolzen mit einer geschmiedeten Pleuelstange verbunden ist.

Jede Zylindereinheit läßt sich bei Bedarf ohne Demontage der Kurbelwelle einzeln nach oben ausbauen. Das große Pleuelauge ist trennbar und ist mit Fertiglagern ausgestattet.



Luftfilter

Für den Betrieb müssen alle Motoren F L 812 mit Ansaugluftfilter ausgerüstet sein. Bevorzugt werden Ölbadluftfilter. Ihr Abscheidegrad beträgt bei vorschriftsmäßiger Wartung bis ca. 99% und sinkt mit fallender Drehzahl bis auf ca. 97% ab. Zur Verlängerung der Standzeit wird in der Regel ein Zyklon-Vorabscheider - Abscheidegrad ca. 80%- kombiniert.



- 1 = Reinluftrohr
- 2 = Gehäuse
- 3 = Trockenzone
- 4 = Feinreinigungszone
- 5 = Hauptreinigungszone
- 6 = Ölblech
- 7 = Öltopf mit Markierungssicke für Ölstand
- 8 = Staubluftrohr
- 9 = Staubaustrageschlitz
- 10 = Staubbehälter
- 11 = Schaufelkranz
- 12 = Vorabscheider
- 13 = Spannschelle
- 14 = Gummidichtring

Sehr staubige Einbauverhältnisse erfordern den Vorabscheider (12) an Stelle einer Schutzkappe (siehe Ersatzteilliste)

Achtung: Jeglicher Aufwand für Luftfilterung ist zwecklos und beste Luftfilter ohne Sinn, wenn die Verbindungsstellen auf dem gesamten Weg zwischen Luftfilter - Zylinderkopf unsachgemäß ausgebildet und nicht sorgfältig montiert sind. Klemmverbindungen von Metall auf Metall sind unzulässig, da hiermit eine absolute Dichtheit nicht zu erzielen ist.

Die Verbindungen sind durch Gummimuffen, Faltenbälge und Faltenschläuche herzustellen, die mit Spannschellen dichtgezogen werden müssen.

Gummimuffen und Faltenbälge dürfen nicht verspannt eingebaut werden. Gummimuffen sind nicht geeignet, Bewegungen aufzunehmen, und ermöglichen keinen Ausgleich in der Lage der zu verbindenden Teile. Faltenschläuche sind möglichst gerade oder mäßig gebogen zu verlegen. Bei übermäßiger Krümmung mit Berührung der einzelnen Falten werden durch Motorschwingungen Undichtigkeiten infolge Reibung hervorgerufen. Wegen der Bewegung der Faltenschläuche dürfen diese nicht länger als 500 mm sein.

Eine Abstützung des Faltenteils ist nicht zulässig. Für größere Krümmungen müssen Gummiformstücke oder Blechkrümmer, für größere Längen Blechrohre vorgesehen werden.

Motoransaugrohre aus Blech werden einer Dichtigkeitsprüfung durch Abpressen mit 0,5 atü im Wasserbad unterzogen.

Diese Überprüfung ist bei jeder Motorüberholung notwendig.

Bei laufendem Motor kann eine Dichtigkeitsprüfung durch Abdecken des Ansaugrohres durchgeführt werden. Der Motor muß sofort zum Stillstand kommen.

Ventilspiel

Das Ventilspiel muß nach jedem Ölwechsel (ca. 120 Betriebsstunden) überprüft bzw. neu eingestellt werden. Der Motor muß in jedem Fall kalt sein. Einstellwert für Einlaß- und Auslaßventile 0,1 bis 0,15 mm.

Nach einer Instandsetzung muß das Ventilspiel erstmalig auf 0,2 bis 0,25 mm eingestellt werden. Während der Einlaufzeit bis ca. 120 Betriebsstunden ist das Ventilspiel kurzfristiger zu überprüfen bzw. neu einzustellen.

1. Ventilspiel überprüfen, einstellen (F 1-3 L 812)

Achtung: Einstellwerte siehe Seite 20

Werkzeug: Ringschlüssel SW 13, 17, Schraubenzieher, Fühllehre.

1. Zylinderkopfhauben abnehmen.
2. Haubendichtungen prüfen, gegebenenfalls erneuern.
3. Kurbelwelle jeweils so drehen, daß sich die Ventile von Zylinder 1 am Schwungrad überschneiden. Das Auslaßventil ist in der Schließbewegung, das Einlaßventil beginnt zu öffnen. Siehe Bild A-1

Achtung: Von den beiden Ventilen jedes Zylinders ist immer das Ventil, dessen Kipphebel mit einer Öldosierschraube versehen ist, das Auslaßventil. Siehe Bild A-2

4. Stellung der Überschneidung bei Zylinder 1 auf der Keilriemenscheibe der Kurbelwelle gegenüber dem Markierungsstift kennzeichnen. Siehe Bild A-3

5. Kurbelwelle in Drehrichtung (auf die Keilriemenscheibe gesehen rechts um 360° (1 Umdrehung) verdrehen. Ventile des 1. Zylinders überprüfen bzw. einstellen.

6. Gegenmutter der jeweiligen Einstellschraube am Kipphebel lockern. Schraube so einstellen, daß sich die Fühllehre mit leichter Hemmung zwischen Kipphebel und Ventil durchziehen läßt. Siehe Bild A-4

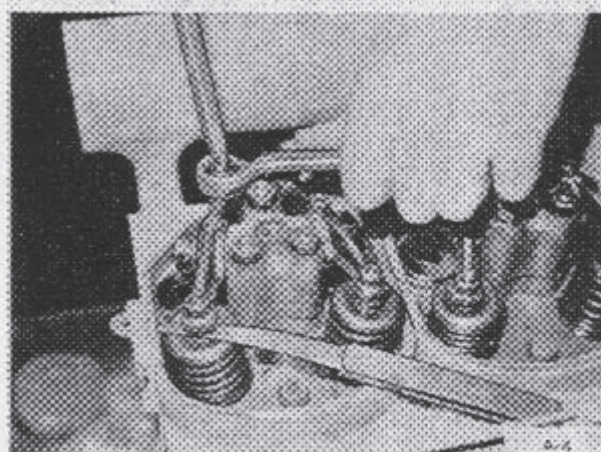
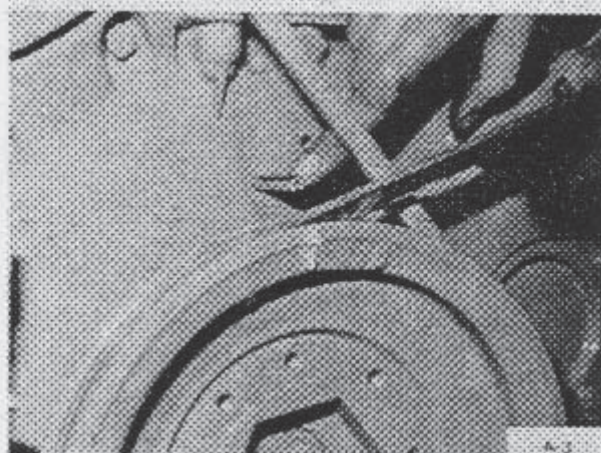
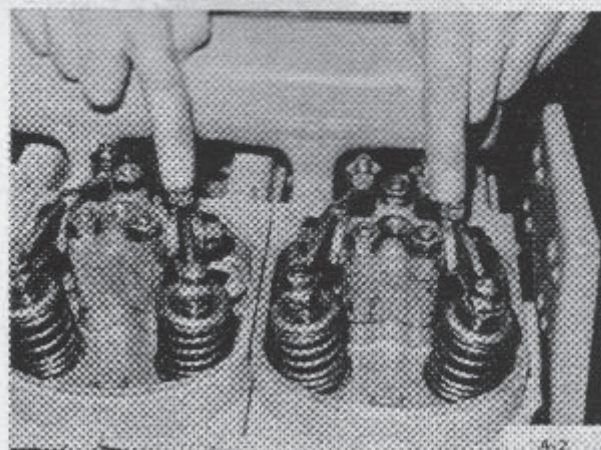
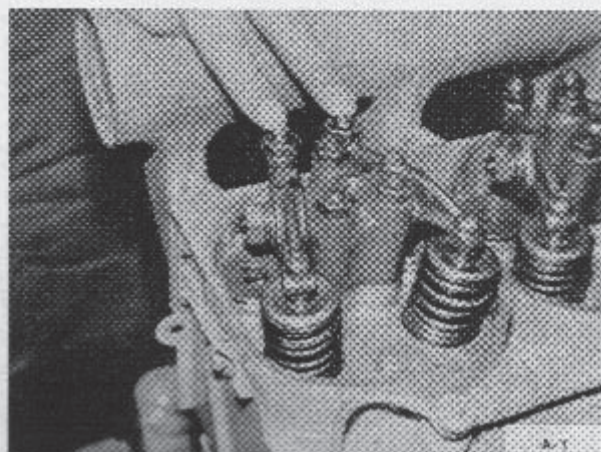
7. Gegenmutter, ohne die Einstellschraube zu verdrehen, anziehen.

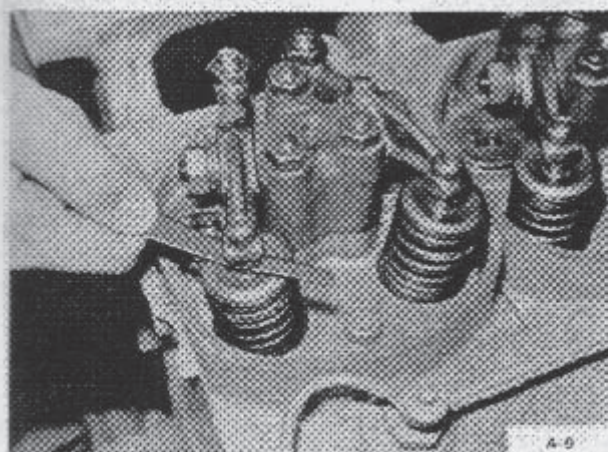
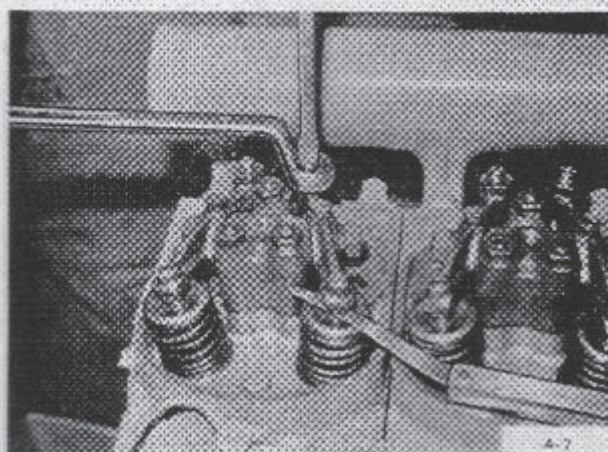
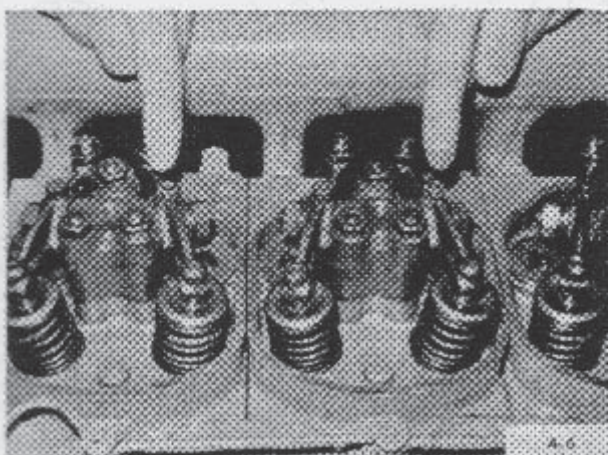
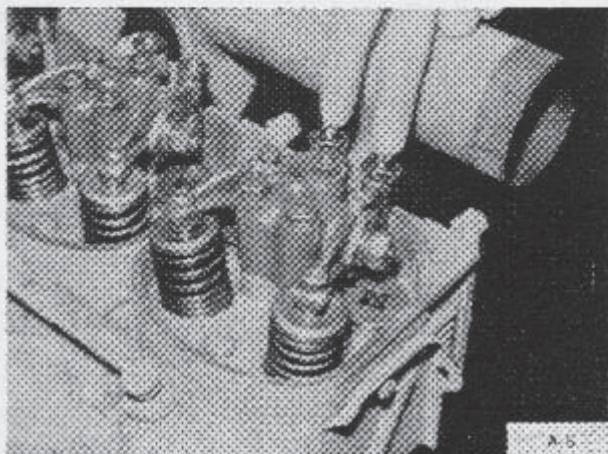
Achtung: Um die Ventile der folgenden Zylinder einzustellen:

a) Kurbelwelle des Zweizylindermotors um 540° (1 $\frac{1}{2}$ Umdrehungen) weiterdrehen und Ventile des 2. Zylinders einstellen.

b) Kurbelwelle des Dreizylindermotors um jeweils 240° ($\frac{2}{3}$ Umdrehung) weiterdrehen und Ventile des 2. und 3. Zylinders nacheinander einstellen.

8. Einstellung aller Ventile abschließend kontrollieren, gegebenenfalls berichtigen.





2. Ventilspiel überprüfen, einstellen (F 4/6 L 812)

Achtung: Einstellwerte siehe Seite 20

Werkzeug: Ringschlüssel SW 13, 17,
Schraubenzieher, Fühllehre.

1. Zylinderkopfhauben abnehmen.
2. Haubendichtungen prüfen, gegebenenfalls erneuern.
3. Ventilspiel der Zylinder nach der Zündfolge einstellen. Kurbelwelle in Drehrichtung jeweils so drehen, daß sich die dem einzustellenden Zylinder gegenüberliegenden Ventile überschneiden. Das Auslaßventil ist in der Schließbewegung, das Einlaßventil beginnt zu öffnen. Siehe Bild A-5

F 4 L 812		F 6 L 812	
Ventile der Zylinder		Ventile der Zylinder	
überschneiden	einstellen	überschneiden	einstellen
4	1	6	1
2	3	2	5
1	4	4	3
3	2	1	6
		5	2
		3	4

Achtung: Von den beiden Ventilen jedes Zylinders ist immer das Ventil, dessen Kipphebel mit einer Öldosierschraube versehen ist, das Auslaßventil. Siehe Bild A-6

4. Gegenmutter der jeweiligen Einstellschraube am Kipphebel lockern. Schraube so einstellen, daß sich die Fühllehre mit leichter Hemmung zwischen Kipphebel und Ventil durchziehen läßt. Siehe Bild A-7

5. Sämtliche Ventile in gleicher Weise einstellen. Gegenmutter, ohne die Einstellschraube zu verdrehen, anziehen.

6. Einstellung aller Ventile abschließend überprüfen, gegebenenfalls berichtigen. Siehe Bild A-8

3. Einspritzdüsenhalter und Glühkerzen aus- und einbauen

Einspritzleitungen, Einspritzdüsenhalter und deren Dichtungen im Zylinderkopf können in der Ansicht abweichen. Es handelt sich dann um einen Motor F L 812 "Neu" (siehe Seite 30). Die Arbeitsfolge und -durchführung wird praktisch nicht betroffen.

Werkzeug: Maulschlüssel SW 10, 14, 17, 19, Ringschlüssel SW 10, 12, 14, 19, Steckschlüssel SW 10, 13, Schraubenzieher.

Spezialwerkzeug: Düsenschlüssel Nr. 4605, Ausziehvorrichtung für Dichtungen Nr. 4611, Glühkerzenschlüssel SW 21 Nr. 4606 A.

1. Anschlüsse der Leckölleitung lösen.

Einbauhinweis: Jeweils beidseitig der Ringstücke liegende Dichtungen erneuern. Siehe Bild A-9

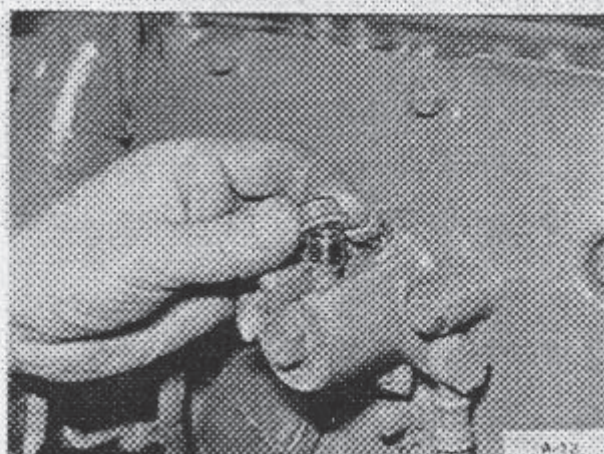
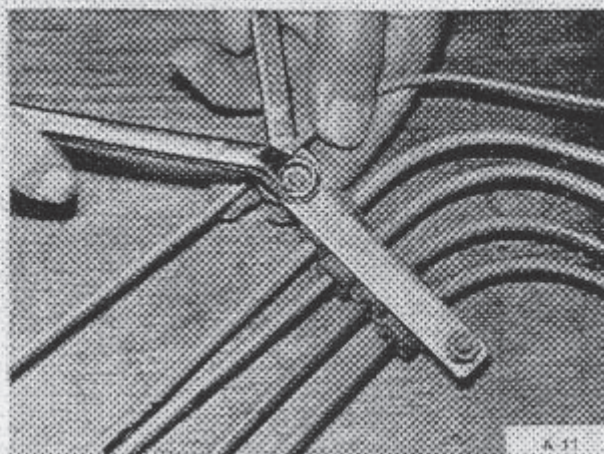
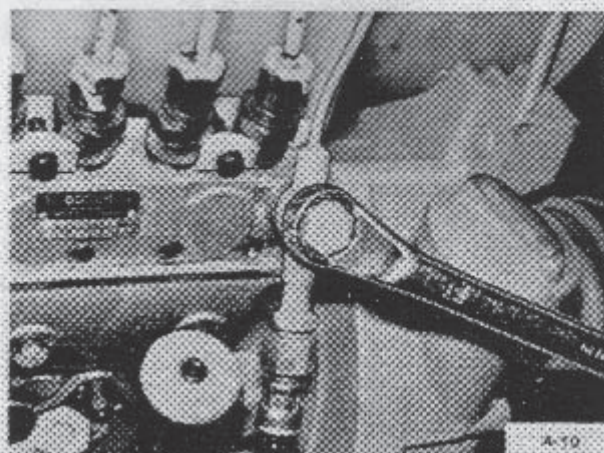
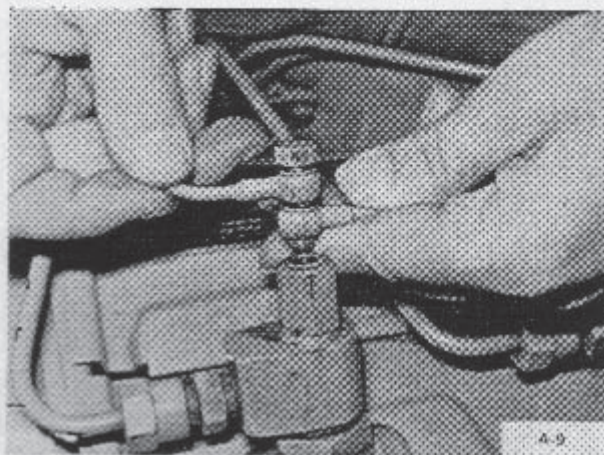
2. Verteilerstück für Leckölleitung abschrauben bzw. Überströmventil an 3- bis 6-Zylinder-Einspritzpumpe ausschrauben. Siehe Bild A-10

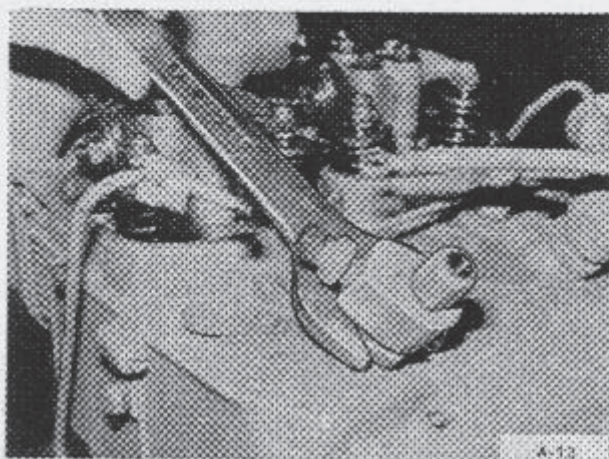
Einbauhinweis: Jeweils beidseitig des Ringstückes liegende Dichtringe erneuern.

3. Einspritzleitung lösen und abnehmen.

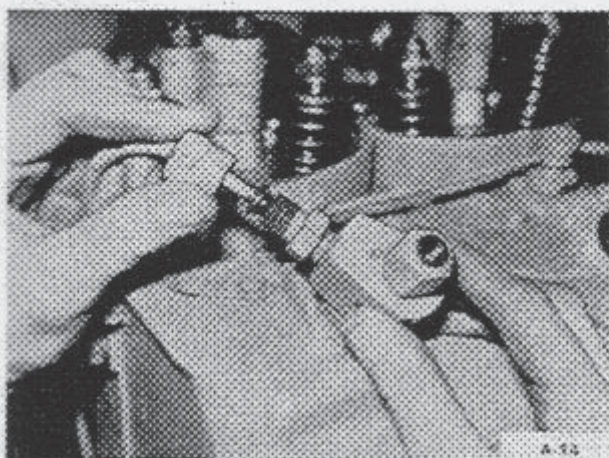
Achtung: Einspritzleitung nicht verbiegen. Beschädigte Leitungen nicht löten oder schweißen sondern ersetzen. An den Leitungsschellen auf einwandfreie Dämpfungsgummis achten. Siehe Bild A-11

4. Leitungsanschlüsse an Düsenhalter und Einspritzpumpe mit Blinddeckeln oder Stopfen gegen Eindringen von Fremdkörpern schützen. Siehe Bild A-12





5. Düsenhalter mit Düsenschlüssel ausschrauben. Siehe Bild A-13

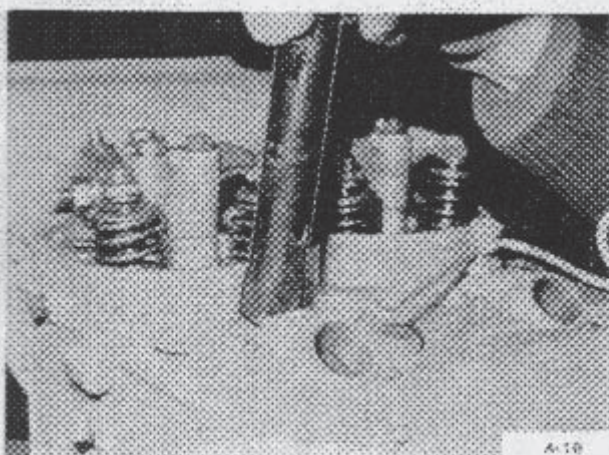


Einbauhinweis: Düsenhalter und Einspritzleitung zueinander ausrichten. Konen der Leitung jeweils von Hand ansetzen und Überwurfmutter zunächst nur leicht anziehen, bis Gewähr für einwandfreien Sitz der Konen gegeben ist. Siehe Bild A-14



6. Dichtring oder Wärmeschutzplatte für Düsenhalter herausnehmen. Festsitzende Dichtringe mit Vorrichtung ausziehen. Siehe Bild A-15

Einbauhinweis: Dichtringe oder Wärmeschutzplatte in jedem Fall erneuern.



7. Stromführungskabel und Stromschienen für die Glühkerzen abnehmen.

Einbauhinweis: Die verwendeten Stiftglühkerzen werden ohne Verwendung von Isolierbuchsen parallel geschaltet.

8. Glühkerze mit Spezialschlüssel SW 21 ausschrauben. Siehe Bild A-16

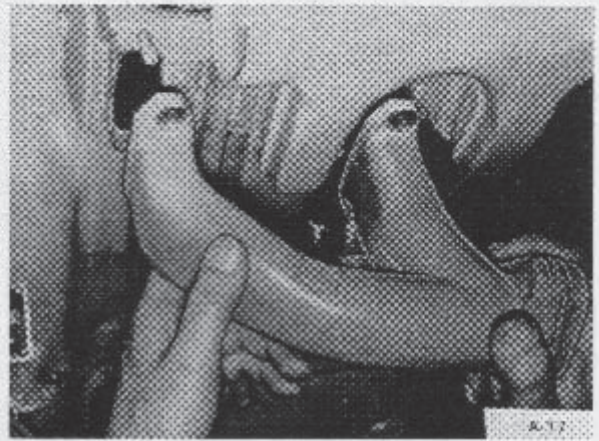
Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

4. Auspuffsammelrohr und Ansaugrohr aus- und einbauen, prüfen

Werkzeug: Maulschlüssel SW 13, 14.

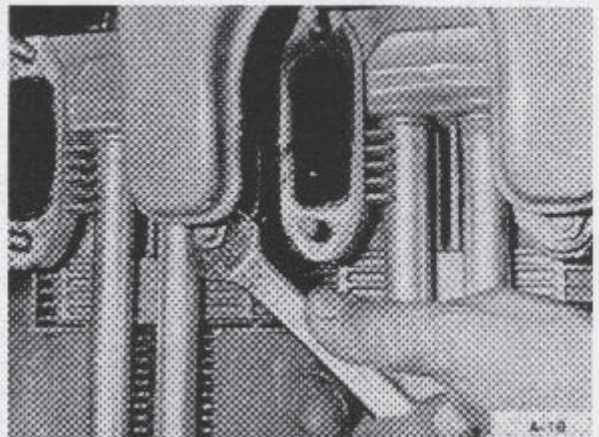
1. Auspuffsammelrohr abflanschen und abnehmen. Siehe Bild A-17

Einbauhinweis: Nur originale Messingmuttern verwenden, keine Federringe oder ähnliche Sicherungsringe. In jedem Fall jedoch Unterlegscheiben einsetzen.



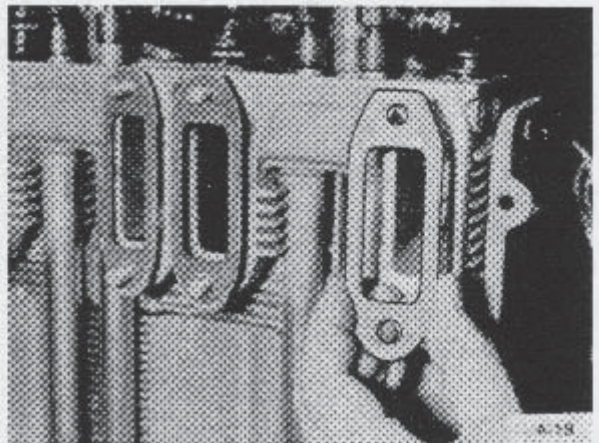
2. Ansaugrohr abschrauben. Siehe Bild A-18

Einbauhinweis: Auf die Abluftseite des Motors gesehen liegt der Ansaugkanal eines Zylinderkopfes immer rechts.



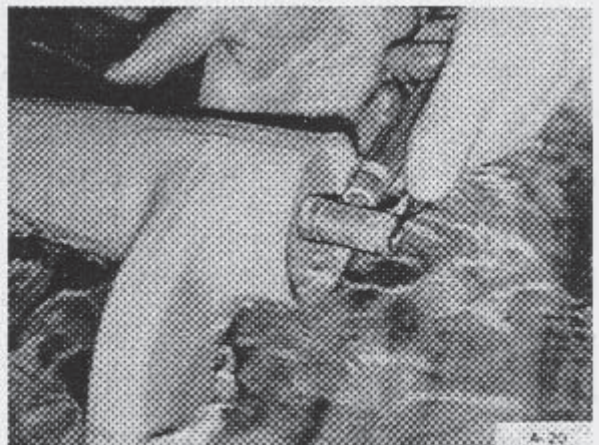
3. Auspuff- und Ansaugdichtungen erneuern.

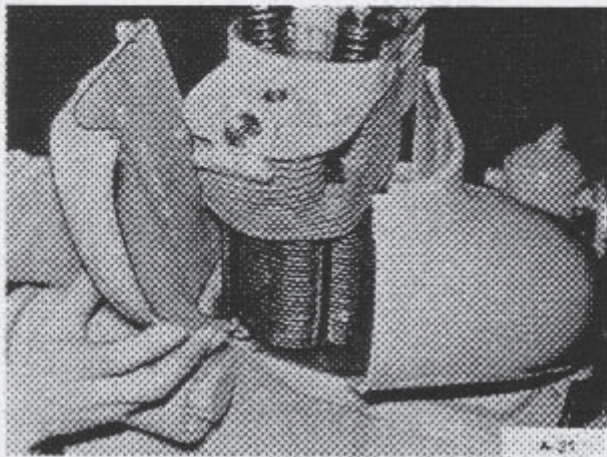
Einbauhinweis: Dichtungen so ansetzen, daß die abgeflachte Rundung nach oben weist und die Dichtung mit der Oberkante des Zylinderkopfes abschließt. Siehe Bild A-19



4. Auspuffsammelrohr und Ansaugrohr auf Risse prüfen. Ansaugrohr mit aufgeschraubten Deckeln dicht verschließen. Über einen Stutzen Druckluft von 0,5 atü einlassen und Rohr unter Wasser auf Undichtigkeit kontrollieren (abdrücken). Siehe Bild A-20

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

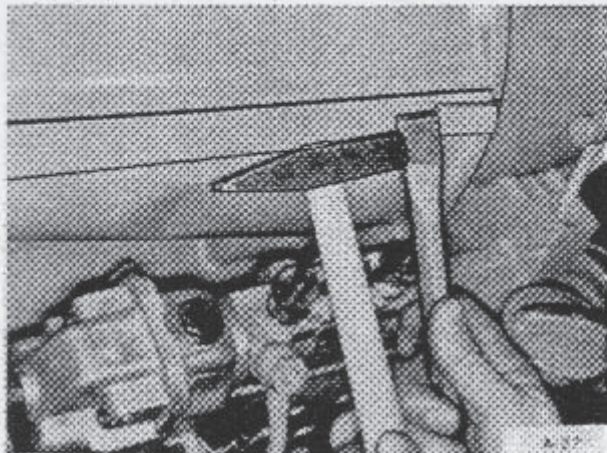




5. Luftführungen aus- und einbauen

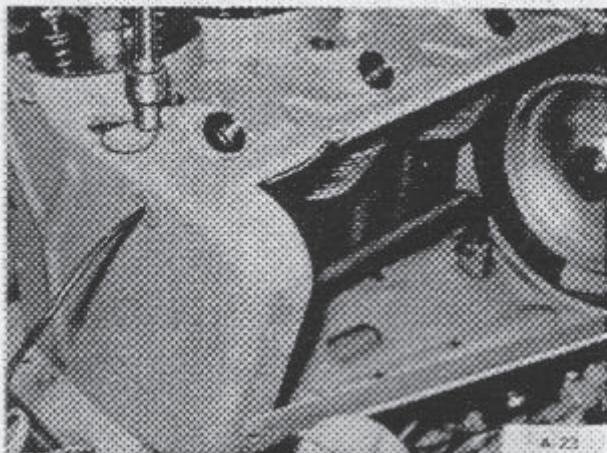
Werkzeug: Maulschlüssel SW 7, 10, Ringschlüssel SW 10, Steckschlüssel mit Gelenkeinsatz SW 10, 13, 14, Schraubenzieher.

1. Bei 1- und 2-Zylindermotoren mit Schwungradgebläsekühlung komplette Luftführungshaube lösen und abnehmen. Siehe Bild A-21



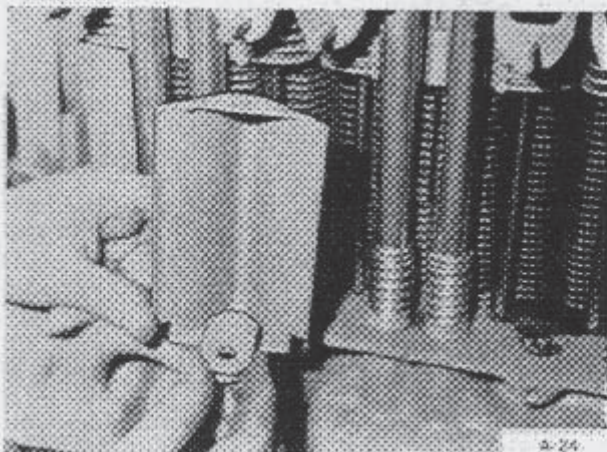
2. Verschlußdeckel für Zylinderkopfschraubenlöcher abschrauben.

3. Bei Motoren mit Axialgebläse Klemmschieber für Deckel der Luftführungshaube abtreiben und Deckel öffnen. Siehe Bild A-22



4. Wenn ein Wärmefühler eingebaut ist, elektrische Leitung abklemmen.

5. Standblech der Luftführungshaube auf der Schwungradseite ausbauen. Siehe Bild A-23



6. Oberes Luftführungsblech mit Verschlußdeckel für Zylinderkopfschraubenlöcher abschrauben.

7. Luftleitbleche auf der Abluftseite zwischen den Zylindern ausbauen. Siehe Bild A-24

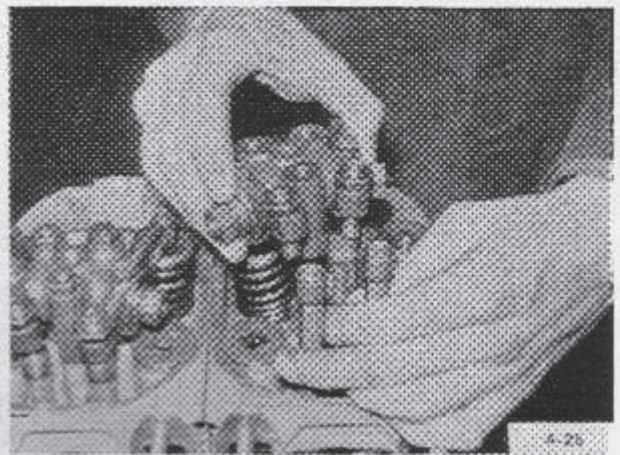
Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

6. Zylinderkopf aus- und einbauen

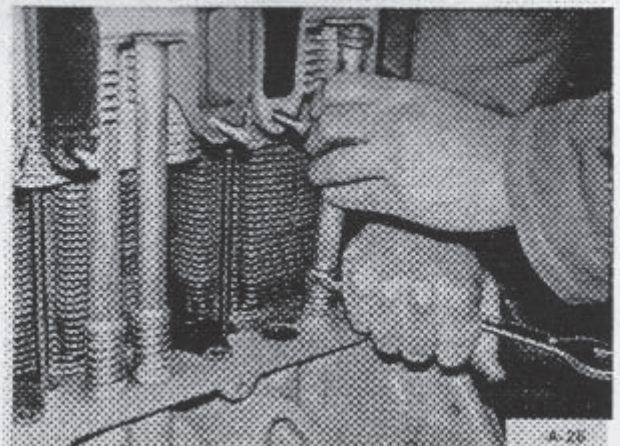
Werkzeug: Maulschlüssel SW 19, Steckschlüssel SW 13, 14, Schiebelehre (weicher Bleidraht 2 - 3 Ø).

Spezialwerkzeug: Federspannvorrichtung 4688 A, Steckschlüssel für Zylinderkopfschrauben 4672, Vierkanteinsatz 4672 E, Gradvorrichtung 4689.

1. Kipphebelbock lösen und abnehmen. Stoßstangen herausziehen. Siehe Bild A-25

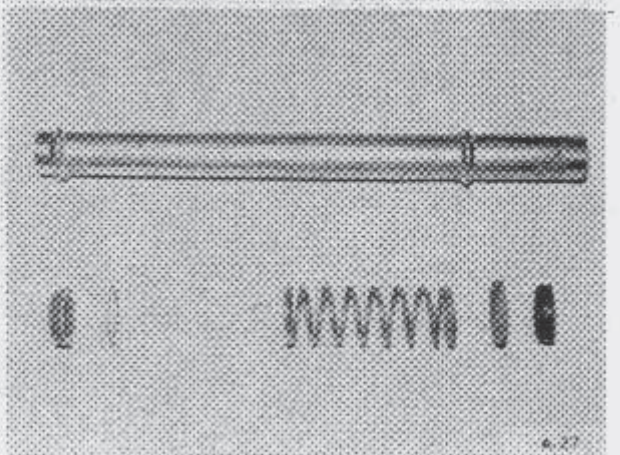


2. Stoßstangenschutzrohr ausbauen. Schutzrohr mit Maulschlüssel SW 19 gegen Feder nach unten drücken, bis das Rohr aus der Führung im Zylinderkopf frei ist und seitlich abgenommen werden kann. Siehe Bild A-26

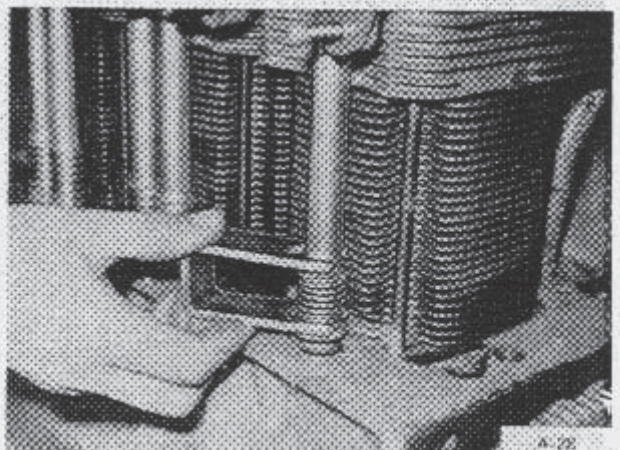


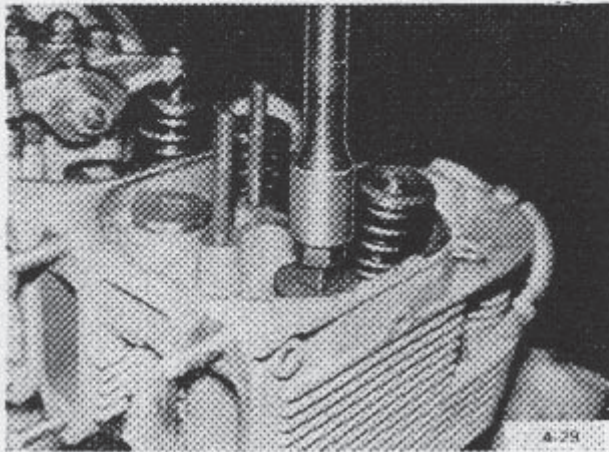
3. Schutzrohr auf Wiederverwendbarkeit prüfen, Gummidichtringe erneuern.

Achtung: Je Schutzrohr unten: Druckfeder, Profilscheibe, Dichtring, je Schutzrohr oben: Stützscheibe und Dichtring. Die flache Seite jedes Dichtringes muß immer zum Kurbelgehäuse liegen. Siehe Bild A-27



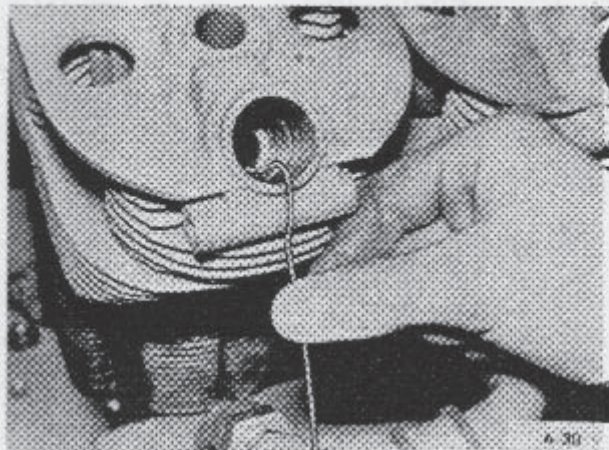
Einbauhinweis: Dichtflächen säubern. Druckfeder auf Schutzrohr mit Spannwerkzeug aufsetzen. Mit Dichtringen ausgerüstetes Rohr zunächst in die Führung des Kurbelgehäuses einsetzen. Federspannwerkzeug abziehen und abschließend einwandfreien Sitz des Schutzrohres überprüfen. Siehe Bild A-28





4. Verschlußstopfen für Zylinderkopfschraubenlöcher unter Verwendung des Steckschlüssels für Zylinderkopfschrauben mit Vierkanteinsatz ausschrauben. Siehe Bild A-29

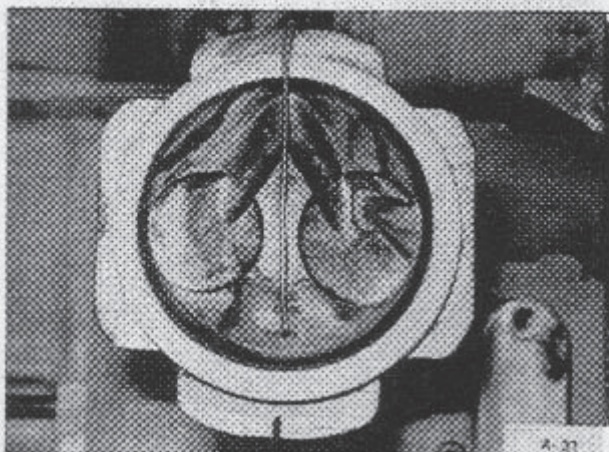
Einbauhinweis: Neue Dichtringe verwenden. Verschlußstopfen fest anziehen.



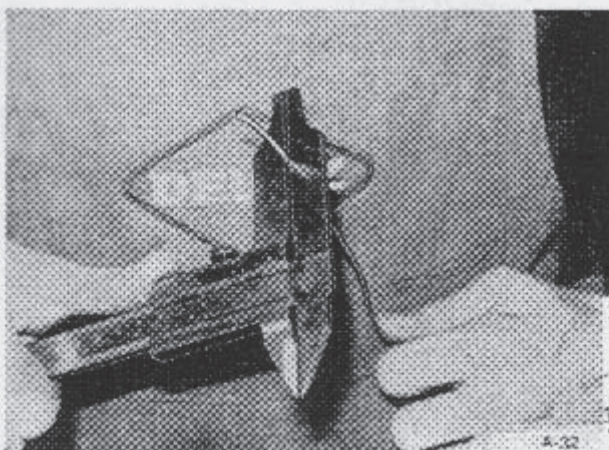
5. Zylinderkopfschrauben lösen.

Einbauhinweis: Spaltmaß mit Bleidraht prüfen.

a) Bei endgültig angezogenem Zylinderkopf und Kolbenstellung in der Nähe des u.T. einen Bleidraht von 2 - 3 mm Ø in die Öffnung für Einspritzdüsenhalter einführen. Die Kolbenstellung läßt sich erfühlen. Siehe Bild A-30



b) Der Bleidraht soll genau über der Mitte des Kolbenbodens liegen und den vollen Durchmesser überdecken. Siehe Bild A-31



c) Kurbelwelle in Laufrichtung über den o.T. drehen.

d) Bleidraht herausnehmen und stärkste Stelle des zwischen der mittigen Ausdehnung des Kolbens und dem Zylinderkopf zusammengedrückten Profils ausmessen. Siehe Bild A-32

Achtung: Das Spaltmaß muß 1,4 bis 1,6 mm betragen. Abweichungen müssen durch Änderung der zwischen Zylinder und Kurbelgehäuse liegenden Ausgleichsringe berichtigt werden (siehe Seite 37).

6. Zylinderkopf gemeinsam mit den Schrauben abheben. Siehe Bild A-33

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Einbauhinweis:

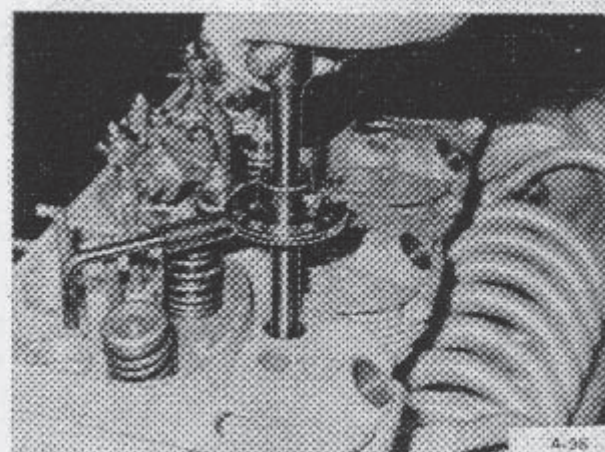
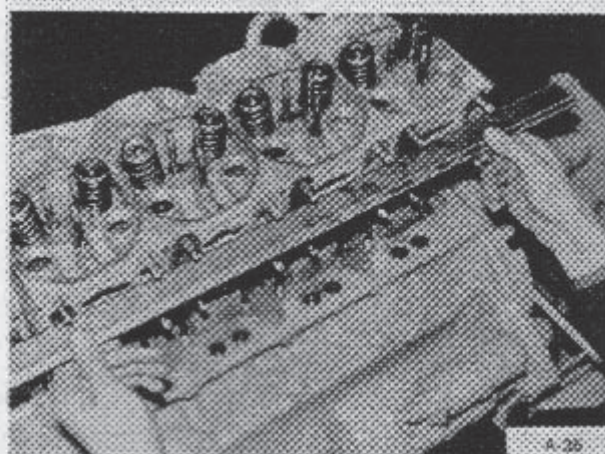
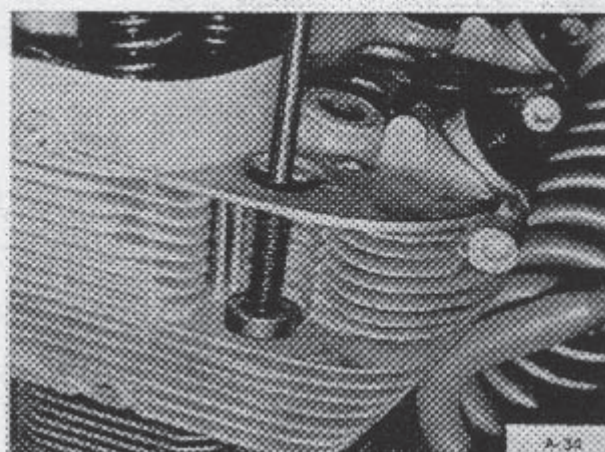
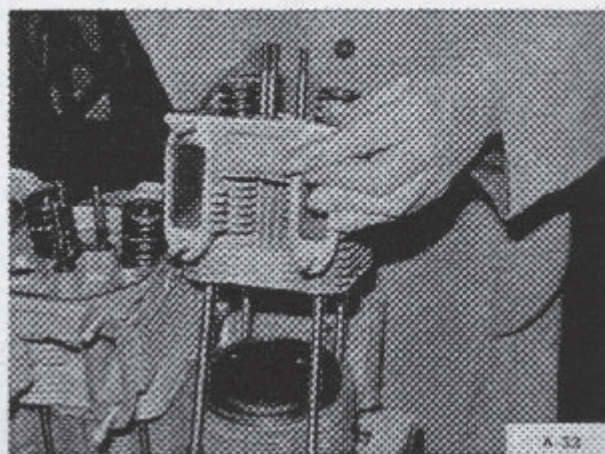
a) Nur Original-Zylinderkopfschrauben verwenden. Je Schraube vorgeschriebene Stahlscheibe unterlegen. Siehe Bild A-34

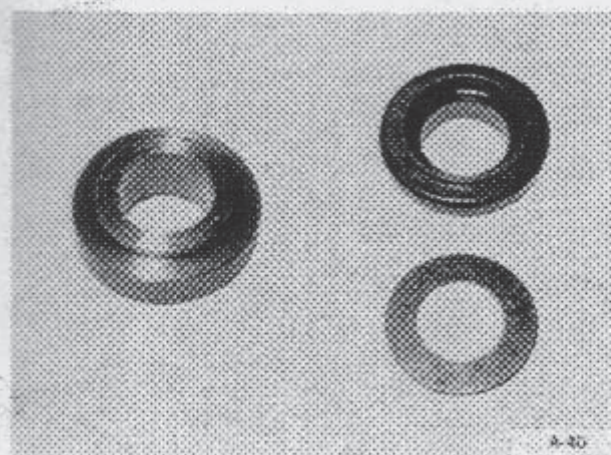
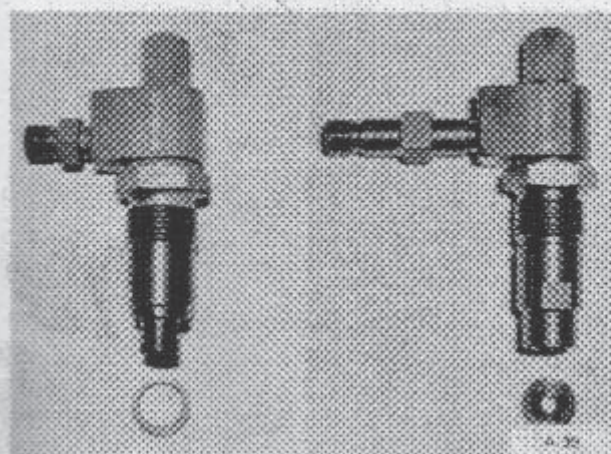
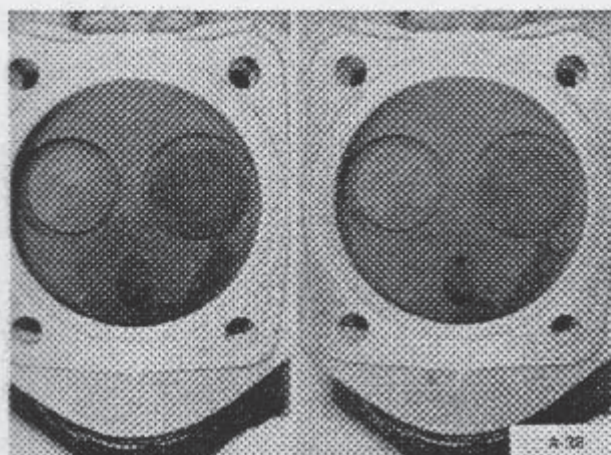
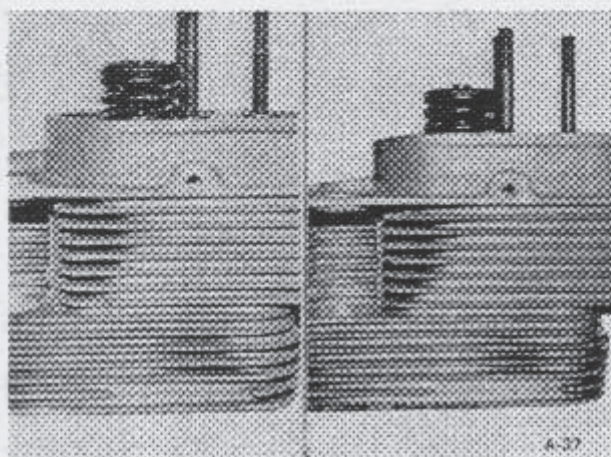
b) Zylinderkopfschrauben nach Anziehvorschrift für Schrauben vorspannen.

c) Mehrere Zylinderköpfe nach den Flanschflächen für Auspuffsammelrohr und Ansaugrohr ausfluchten. Siehe Bild A-35

d) Zum Nachspannen der Zylinderkopfschrauben Gradvorrichtung einsetzen. Siehe Bild A-36

Achtung: Die Nachspannwinkel für Zylinderkopfschrauben betragen $45^\circ + 45^\circ + 45^\circ$.





7. Abweichungen Zylinderkopf 812 und 812 "Neu"

Die bisherigen Bauarten F 2-6 L 812 sind weiterentwickelt worden, wobei die Daten der Motoren, wie Kolbendurchmesser, Hub, Drehzahl und Leistung, die gleichen geblieben sind.

Die äußeren Abmessungen haben sich, abgesehen von Geringfügigkeiten beim Einspritzdüsenhalter, nicht geändert. Im folgenden sind die Abweichungen, die den Zylinderkopf bzw. damit im Zusammenhang stehende Teile betreffen, der Ausführungen gegenübergestellt.

1. Zylinderkopf.

Die Zylinderköpfe sind außen am Gehäuse, in der Nähe des Auslaßventils, mit einer Kenn-Nummer versehen und lassen sich auch durch äußere Ansicht unterscheiden.

- a) 41 R = 812. Siehe Bild A-37 links
- b) 48 R = 812 "Neu". Siehe Bild A-37 rechts
- c) Großer Schußkanal ohne Starterbohrung = 812. Siehe Bild A-38 links
- d) Kleiner Schußkanal mit Starterbohrung = 812 "Neu". Siehe Bild A-38 rechts

2. Düsenhalter.

3. Düse.

4. Düsendichtung.

- a) Düsenhalter KD 45 SD 76/13 mit kurzem Druckrohrstutzen und lang vorstehender Düse DN0SD 211 und Dichtring = 812. Siehe Bild A-39 links

- b) Düsenhalter KD 57 SD 77/13 mit langem Druckrohrstutzen und kurz vorstehender Düse DN0SD 165 und Wärmeschutzplatte = 812 "Neu". Siehe Bild A-39 rechts

5. Einspritzleitungen.

Die Einspritzleitungen sind entsprechend den Druckrohrstutzen der Düsenhalter zwischen 812 und 812 "Neu" unterschiedlich lang.

Im Gegensatz zu einem Motor 812, bei dem die Einspritzleitungen auch untereinander verschieden lang sein können, sind die Einspritzleitungen eines Motors 812 "Neu" immer gleich lang.

6. Ventilsfederunterlage.

- a) Ausgleichstück = 812 bis Drehzahl 2300 U/min. Siehe Bild A-40 links
- b) Ventildrehvorrichtung und Scheibe = 812 über Drehzahl 2300 U/min und 812 "Neu" für alle Drehzahlen. Siehe Bild A-40 rechts

8. Zylinderkopf instandsetzen

Der Zylinderkopf ist ausgebaut. Die Zylinderkopfschrauben sind noch zugeordnet.

Werkzeug: Ringschlüssel SW 10, 17, Steckschlüssel SW 17, Schieblehre, Tiefenmaß, Stahlmaß, Meßuhr, Spiralbohrer 6 Ø, Schraubenzieher, Meißel.

Spezialwerkzeug: Aufspannbock für Zylinderkopf Nr. 4622 mit Platte Nr. 4622 A, Ventilsfederheber Nr. 4674, Meßuhrhalter Nr. 4633 B, Ventilsitzfräser Halter Nr. 4675 A, Einlaßventilsitzfräser 4675 B, Auslaßventilsitzfräser 4675 C, Führungsdorn mit Spannhülse 1 812 o5, Treibdorn für Ventilsitzring Einlaß 1 812 o3, Treibdorn für Ventilsitzring Auslaß 1 812 o1, für Auslaß 1 812 o2, Bohrvorrichtung Auslaßring Nr. 4657 A, Bohrvorrichtung Einlaßring Nr. 4657 E, Fräsvorrichtung Zylinderkopf 4676, Reibahle für Ventilsitzführungen 8 Ø H 7 Nr. 1 812 o4.

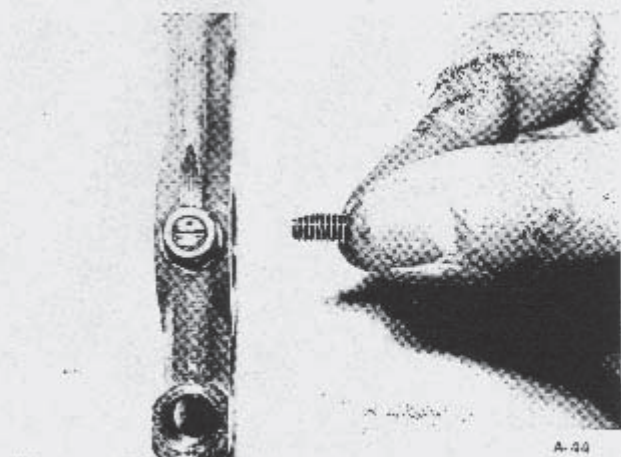
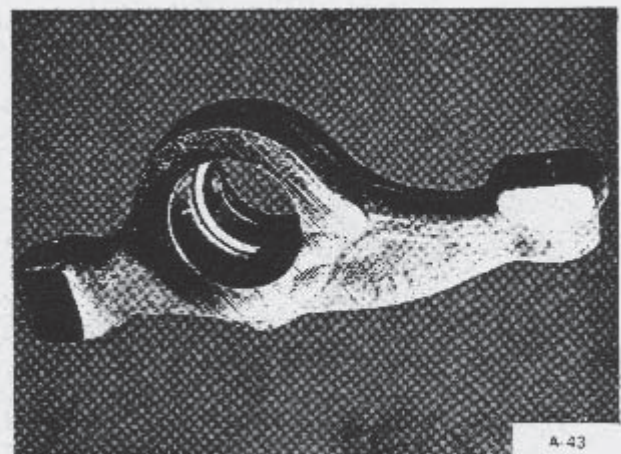
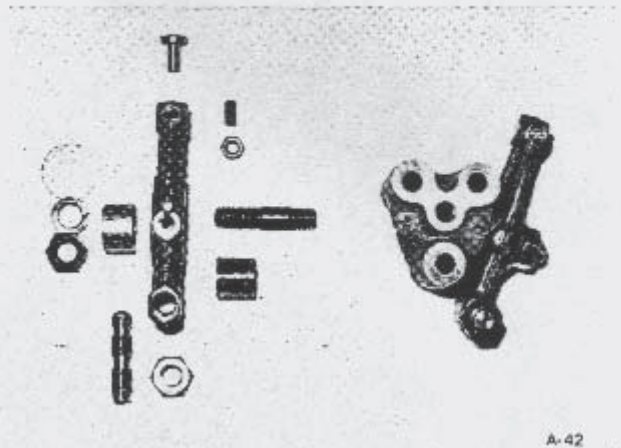
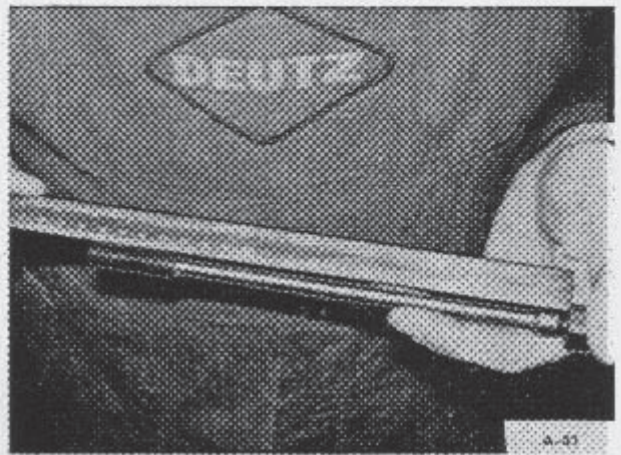
1. Zylinderkopfschrauben auf Wiederverwendbarkeit prüfen. Über den elastischen Bereich gedehnte Schrauben müssen erneuert werden. Schraubenlänge 211 -05 mm, Dehnungsgrenze +3,5 mm. Siehe Bild A-41

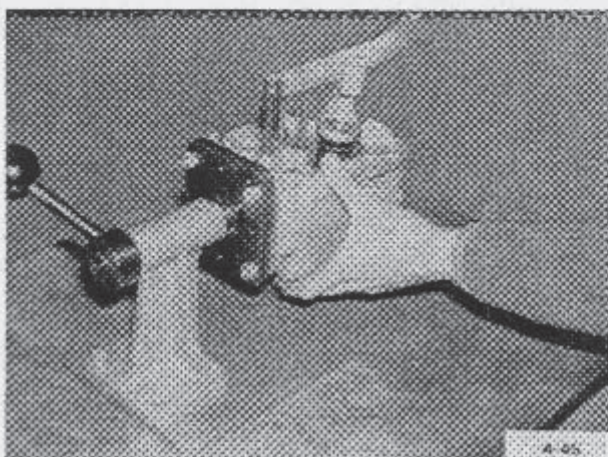
2. Kipphebelbock überprüfen, gegebenenfalls Verschleißteile auswechseln. Der Kipphebel für das Auslaßventil (im Bild zerlegt) ist mit einer Öldosierschraube versehen. Siehe Bild A-42

Einbauhinweis:

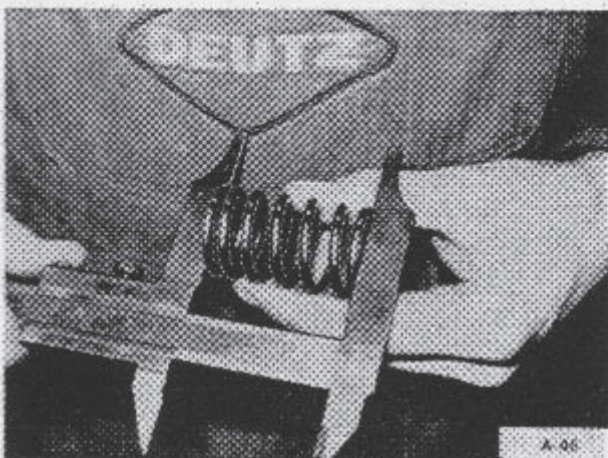
a) Beim Eindrücken einer Lagerbüchse ist auf Übereinstimmung der Schmierölbohrungen zu achten. Auch bei einem oben geschlossenen Einlaßventil-Kipphebel muß die zweite Ölbohrung oben liegen. Siehe Bild A-43

b) Die Öldosierschraube ist abgeflacht. Die Lage der Abflachung ist durch einen Körnerschlag gekennzeichnet. Der Körnerschlag muß immer zur Schmiernut auf dem Hebel stehen. Schraube so tief eindrehen, daß sie mit der Gegenmutter bündig ist. (Vergleiche auch Seite 107 bzw. 108) Siehe Bild A-44





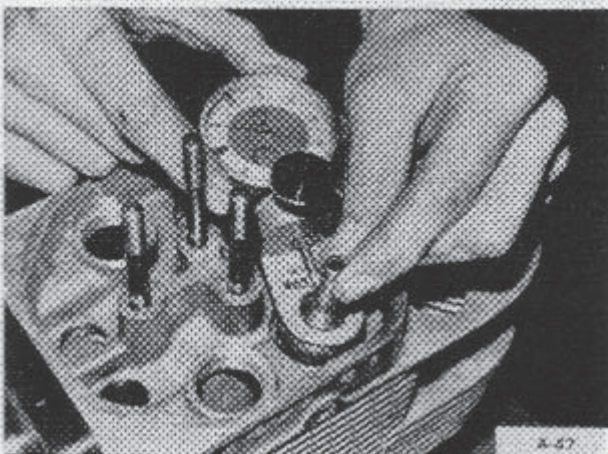
3. Zylinderkopf in schwenkbaren Aufspannbock aufnehmen und mit Hilfe des Ventildfederhebers Ventile ausbauen. Siehe Bild A-45



4. Einzelteile überprüfen. Federlänge ausmessen. Ungespannte Länge 59 mm, Ermüdungsgrenze 56 mm. Siehe Bild A-46

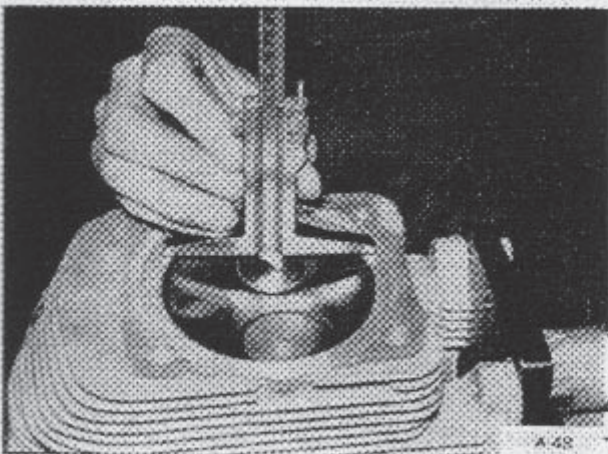
Einbauhinweis:

- a) Ventildfederunterlagen beachten (siehe Seite 30).
- b) Die Ventildfedern sind progressiv. Die eng gewickelten Windungen müssen zum Zylinderkopf weisen.



5. Ventileführungen ausmessen. Meßuhr in Spezialhalter einsetzen und auf Ventileführung befestigen. Der Meßuhrstift muß kurz über der Ventileführung liegen und leicht in den Bereich der Bohrung hineinragen (Vorspannung). Entsprechendes Ventil einsetzen und quer zur Führung bewegen. Siehe Bild A-47

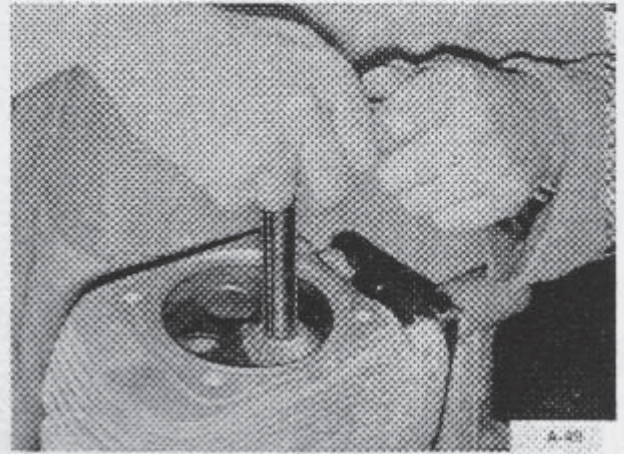
Achtung: Ventilschaftspiel normal Einlaß 0,050 bis 0,080 mm, Grenzwert 0,3 mm.
Ventilschaftspiel normal Auslaß 0,080 bis 0,115 mm, Grenzwert 0,5 mm.



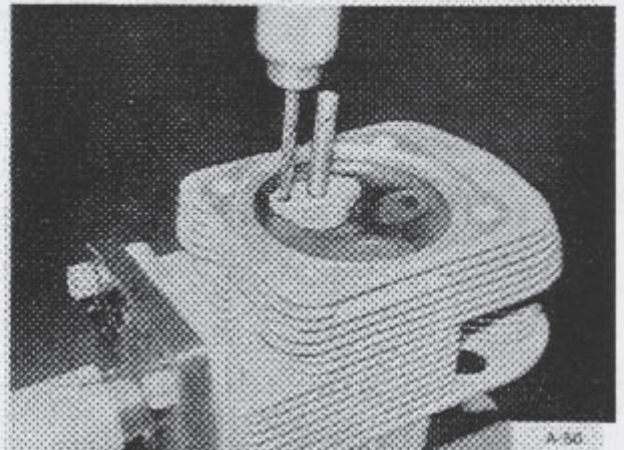
6. Ventilteller zum Zylinderkopfboden ausmessen. Der Abstand zwischen Mitte des Zylinderkopfbodens zur Mitte des Ventiltellers darf 2 mm nicht unterschreiten. Siehe Bild A-48

7. Ventilsitzringe können nachgearbeitet werden, so lange der danach erreichte Ventilüberstand noch im Toleranzbereich liegt. Siehe Bild A-49

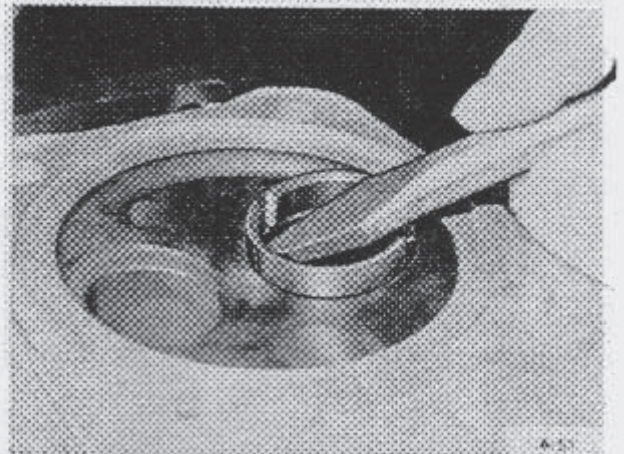
Achtung: Sitzwinkel 45° , oberer Freiwinkel 30° , Sitzbreite $1 \pm 0,5$ mm. Vor dem Fräsen Sitzwinkelfläche durch unter den Fräser gelegtes Schmirgelleinen kurz aufrauen. Nach Fräsbearbeitung Ventil auf Sitz mit feiner Schleifpaste mäßig einschleifen.



8. Zum Ausbau eines Ventilsitzrings Führungsbolzen mit Spannhülse in Ventilfehrung einsetzen. Bohrvorrichtung aufsetzen und mit flachgeschliffenem Spiralbohrer $6 \varnothing$ Ventilsitzring bis zum Grund anbohren, ohne den Leichtmetallbund zu beschädigen. Aufspannbock auf Richtungsmarkierung schwenken. Siehe Bild A-50

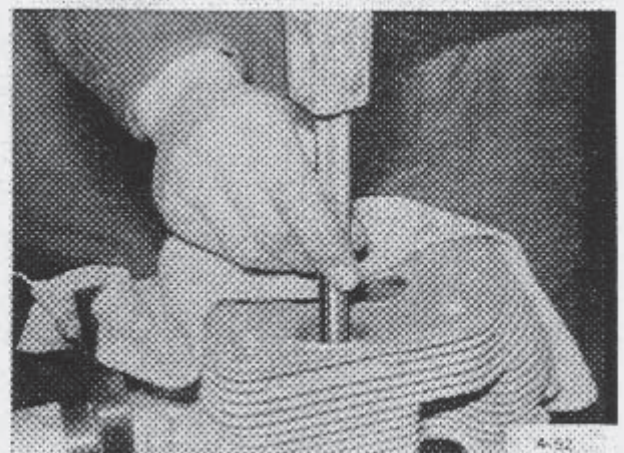


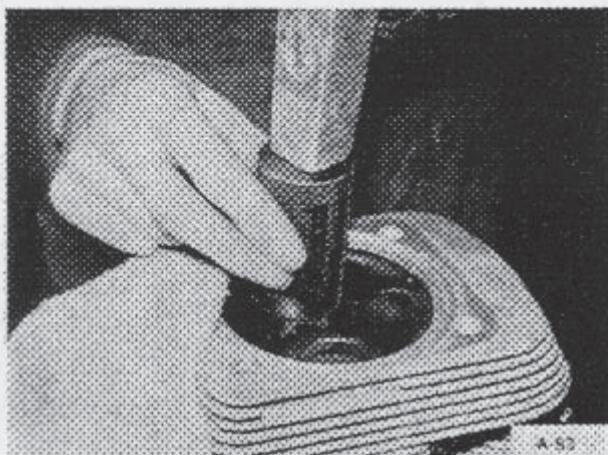
9. Angebohrte Ventilsitzringe ungefähr im Winkel von 90° zur Bohrung mit Meißel leicht anschlagen. Gelockerten Ring aushebeln. Siehe Bild A-51



Achtung: Zum Einbau von Sitzringen und zum Auswechseln von Ventilfehrungen muß der Zylinderkopf im Wärmeofen auf ca. 250°C . erwärmt werden.

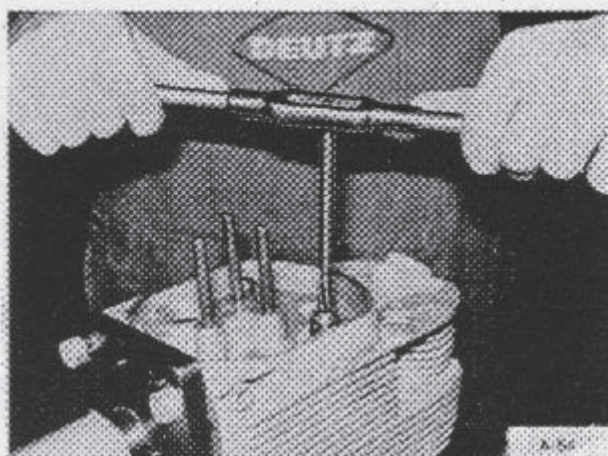
10. Ventilfehrung von innen nach außen mit Spezialdorn austreiben. Siehe Bild A-52



Einbauhinweis:

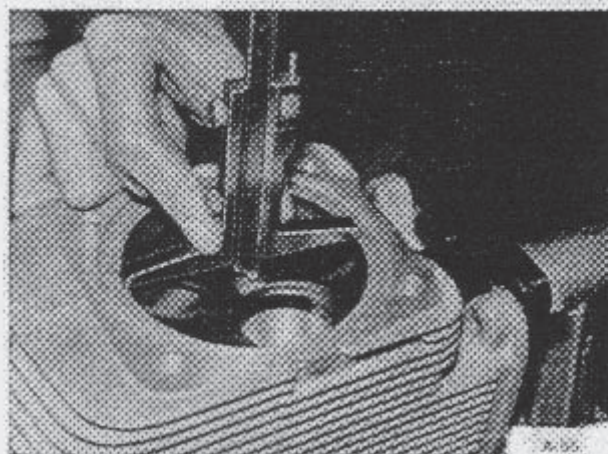
a) Ventilfehrung mit aufgesetztem Sicherungsring in erwärmten Zylinderkopf von außen nach innen einfallen lassen und auf Anlage setzen.

b) Ventilsitzringe mit Spezialdorn einsetzen. Siehe Bild A-53



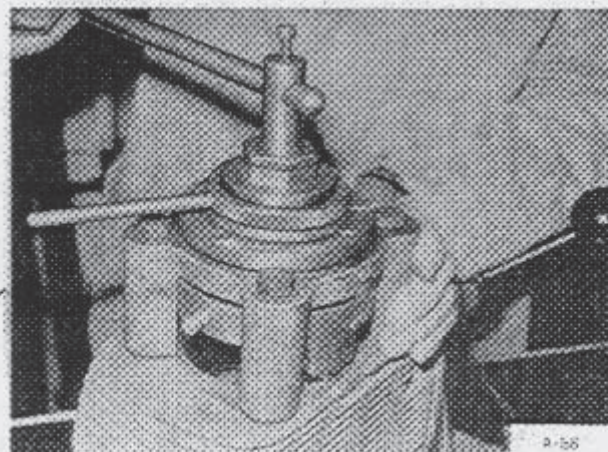
c) Nach Abkühlung des Zylinderkopfes neu eingesetzte Ventilfehrungen mit Spezialreibahle ($8 \text{ } \varnothing \text{ H } 7$) aufreiben. Siehe Bild A-54

Achtung: Ventilsitzringe und Ventilfehrungen sind auch in Übermaßstufen lieferbar (siehe Technische Daten).



11. Zylinderkopfauflage prüfen. Sie muß plan und winkeltgerecht sein. Eine Nacharbeit ist möglich, so lange der dadurch erreichte Rückstand des Zylinderkopfbodens noch im Toleranzbereich liegt.

12. Rückstand des Zylinderkopfbodens zur Zylinderkopfauflage ausmessen. Auf die Mitte des Bodens gemessen ist das Grundmaß $13,97 + 0,05$. Eine Nacharbeit ist zulässig bis $13,50 + 0,05$. Siehe Bild A-55



13. Für eine Nacharbeit Fräsvorrichtung aufsetzen, über Zentrierring ausrichten und festschrauben. Zentrierring hochschieben und dadurch die Klammern festlegen. Drehstahlhalter durch Nonius anstellen und Zylinderkopfauflage nachfräsen. Siehe Bild A-56

14. Fräsvorrichtung abnehmen. Zylinderkopf säubern.

Achtung: Eine Nacharbeit der Zylinderkopfauflage nimmt in jedem Fall Einfluß auf das Spaltmaß. Entsprechend der Abweichung zum Grundmaß von $13,97 + 0,05$ müssen zusätzliche Ausgleichsringe zugeordnet werden.

Der Zusammenbau des Zylinderkopfes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

9. Zylindereinheit ausbauen (F 1/2 L 812)

Werkzeug: Ringschlüssel SW 17, Steckschlüssel SW 14, Pfeifenkopfschlüssel (Steckschlüssel) SW 19, Kunststoffhammer.

1. Ölmeßstab herausnehmen.
2. Kraftstoffzuleitung vom Filter zur Einspritzpumpe an der Pumpe lösen.

Einbauhinweis: Jeweils beidseitig der Ringstücke liegende Dichtringe erneuern.

3. Kraftstoffleitungen abschellen und zur Seite legen.
4. Einspritzpumpendeckel abschrauben und abnehmen. Siehe Bild A-57

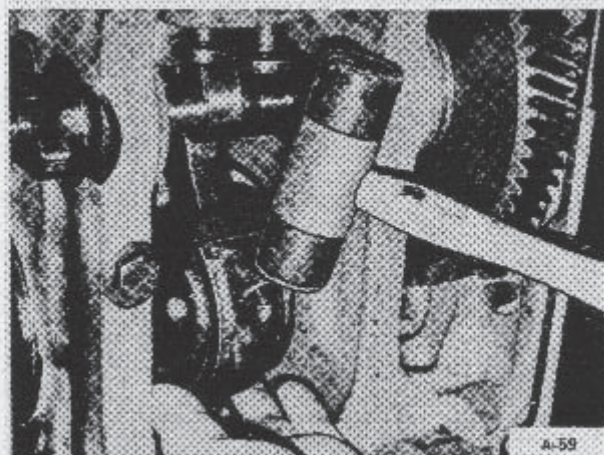
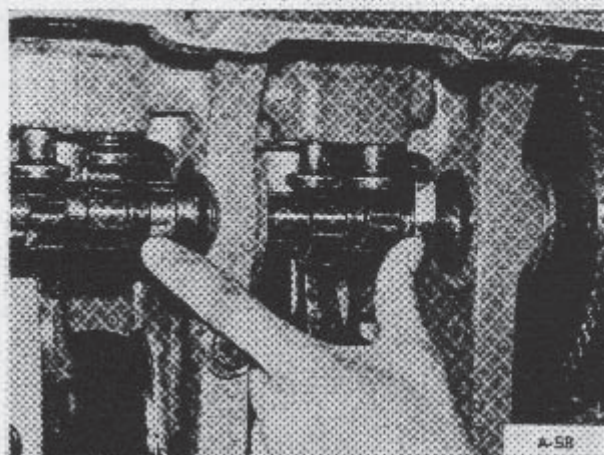
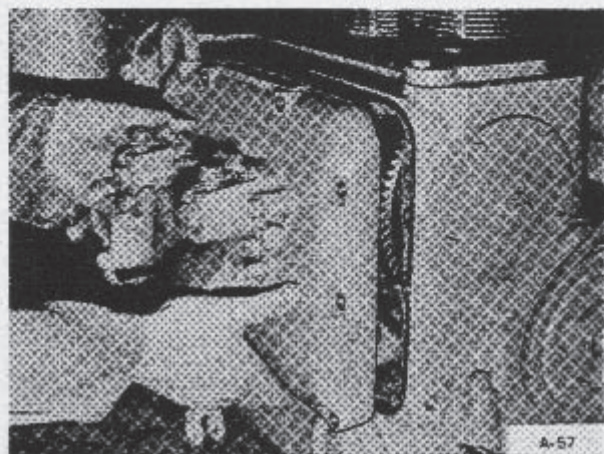
Einbauhinweis: Deckeldichtung erneuern und mit Fett am Gehäuse ankleben. Der Deckel muß gegen geringe Vorspannung (Rollenstößel) angedrückt werden. Bei stärkerem Widerstand auf Eingreifen der Zahnräder achten. Nockenwelle so drehen, daß Fördernocken für die Einspritzpumpen nicht auf Hub stehen. Siehe Bild A-58

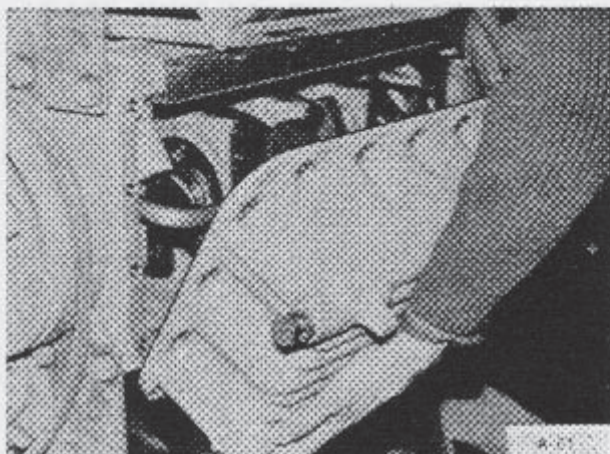
5. Pleuellagerdeckel lösen, lockern und abnehmen. Siehe Bild A-59

6. Zylinder mit Kolben und Pleuelstange gemeinsam aus dem Kurbelgehäuse ziehen. Siehe Bild A-60

Achtung: Lagerschalen vor Beschädigungen schützen.

Der Einbau einer Zylindereinheit erfolgt nach besonderer Anweisung (siehe Seite 37).





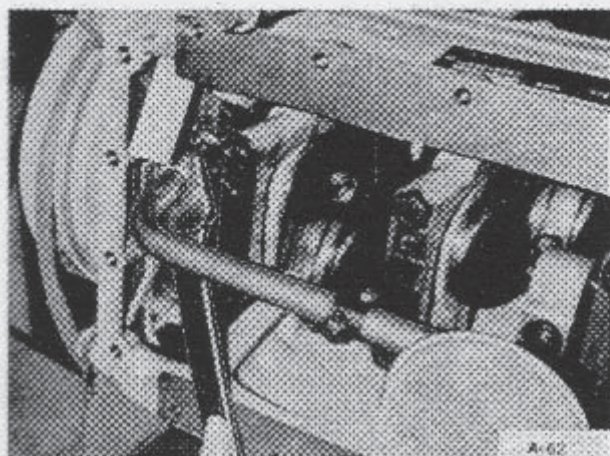
10. Zylindereinheit ausbauen (F 3-6 L 812)

Werkzeug: Maulschlüssel SW 30, Steckschlüssel SW 14, Pfeifenkopfschlüssel (Steckschlüssel) SW 19, Kunststoffhammer.

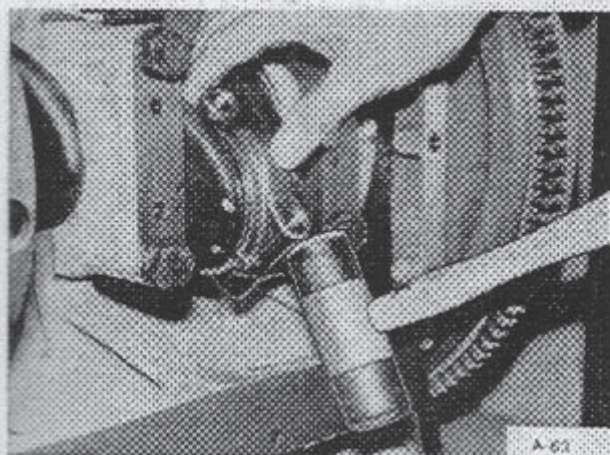
1. Ölmeßstab herausnehmen.
2. Motor im Montagebock um 90° schwenken, so daß er waagrecht liegt. Einspritzpumpe nach unten.

3. Ölwanne abschrauben, Entlüftungsrohr und Wanne abnehmen. Siehe Bild A-61

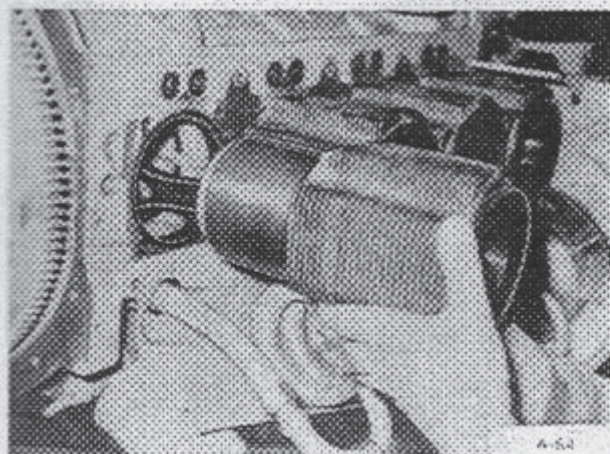
Einbauhinweis: Wannendichtung erneuern und mit Fett an Kurbelgehäuse ankleben. Verschiedene Schraubenlängen beachten. Unter Entlüftungsrohrschelle Abstandsbüchse setzen.



4. Ölsaugrohr mit Halter abschrauben. Ermeto-Verschraubung lösen. Siehe Bild A-62



5. Pleuellagerdeckel lösen, lockern und abnehmen. Siehe Bild A-63



6. Zylinder mit Kolben und Pleuelstange gemeinsam aus dem Kurbelgehäuse ziehen. Siehe Bild A-64

Achtung: Lagerschalen vor Beschädigungen schützen.

Der Einbau einer Zylindereinheit erfolgt nach besonderer Anweisung (siehe Seite 37).

11. Zylindereinheit einbauen

Werkzeug: Pfeifenkopfschlüssel (Steckschlüssel) SW 19, Fühllehre, Meßuhr.

Spezialwerkzeug: Anpreß- und Meßvorrichtung Nr. 4695.

1. Zylinderauflageflächen auf Kurbelgehäuse säubern und prüfen (vergleiche Seite 88).

2. Rundgummidichtring am Fuß des Zylinders erneuern. Ring mit Fett einsetzen. Es dürfen nur Rundgummidichtringe mit 2 mm Durchmesser verwendet werden (rot).
Siehe Bild A-65

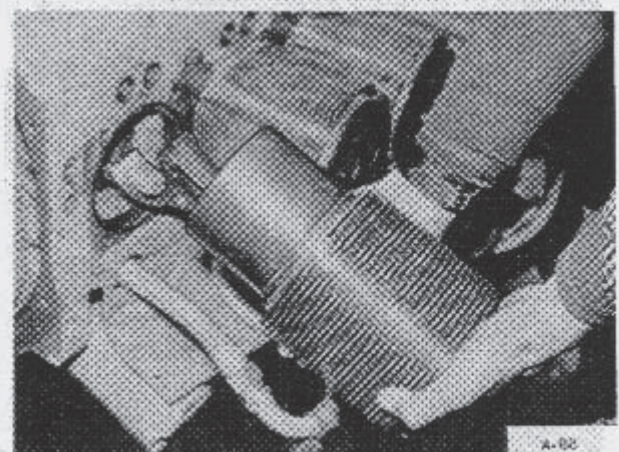
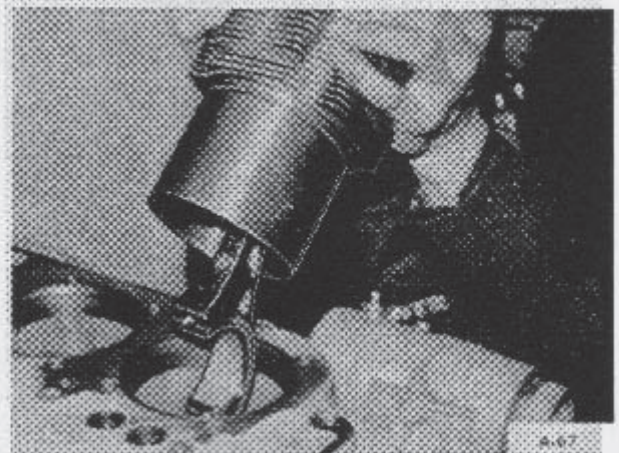
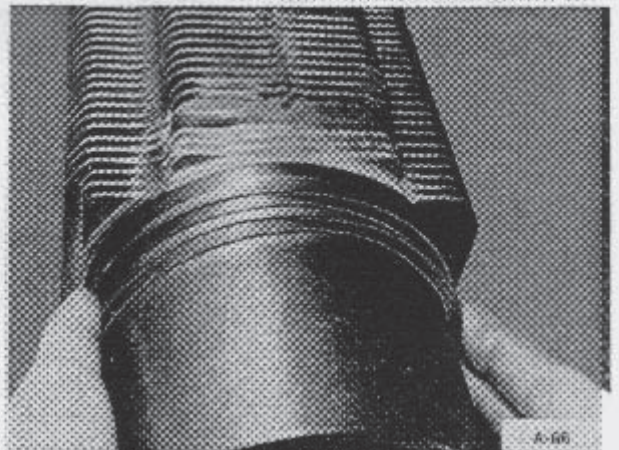
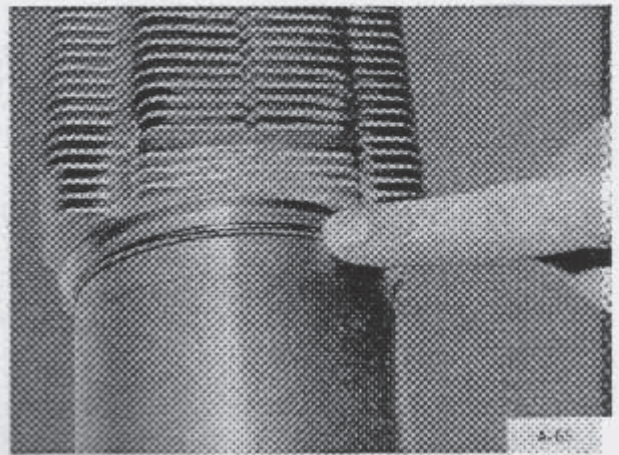
3. Vor Aufsetzen des neuen Rundgummidichtringes zwei Ausgleichsringe 0,2 mm dick aufsetzen (Voraussetzung sind die Fertigungsabmessungen). Im Fall einer erfolgten Nachbearbeitung der Zylinderauflagen am Kurbelgehäuse oder an der Zylinderkopfauflage sind entsprechend mehr Ausgleichsringe unterzulegen (vergleiche Bild A-55 und A-56). Die Ausgleichsringe bestimmen das noch auszumessende Spaltmaß. In jedem Fall dürfen nur die Originalringe, die in Stärken von 0,2 und 0,3 mm zur Verfügung stehen, verwendet werden. Sie sind mit Fett anzukleben. Siehe Bild A-66

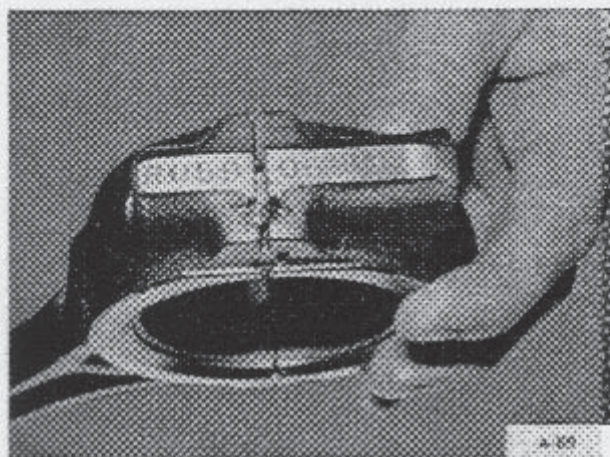
4. Zylinder mit eingestecktem Kolben und Pleuel einsetzen. Der Zylinder muß mit der Seite, an der die Kühlrippen unten stufenweise abgeflacht sind, auf die Schutzrohrseite gesetzt werden. Auf der gleichen Seite muß die Trennfläche des Pleuellagers liegen.

a) Motoren F 1/2 L 812. Siehe Bild A-67

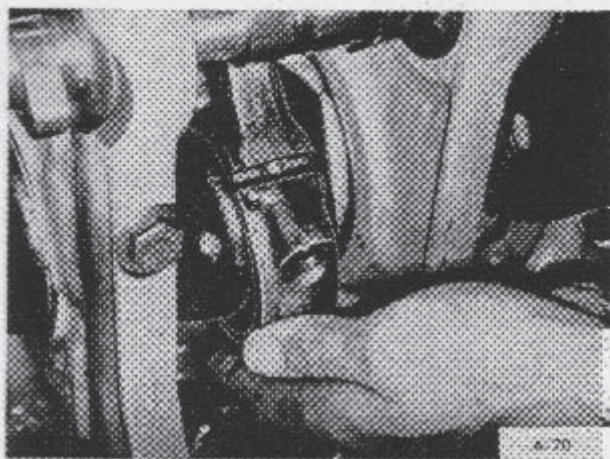
b) Motoren F 3-6 L 812. Siehe Bild A-68

Achtung: Die Ausgleichsringe dürfen sich nicht verklemmen. Eingesetzte Zylinder müssen sich von Hand leicht drehen lassen.

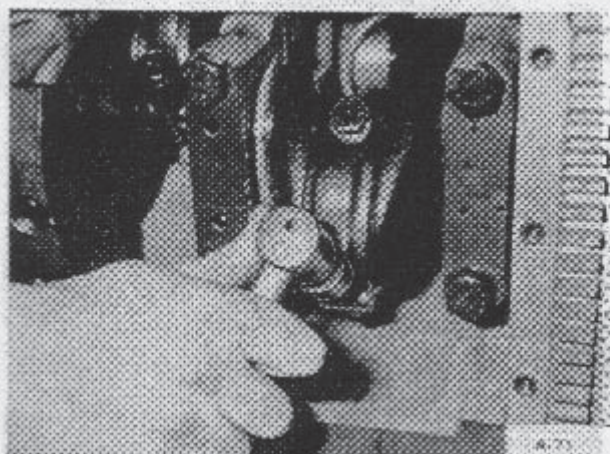




Achtung: Pleuellerlagerdeckelkennzeichnung (und Lagerschalenkennzeichnung) beachten. Lagerschalen reichlich mit sauberem Motorenöl benetzen. Siehe Bild A-69

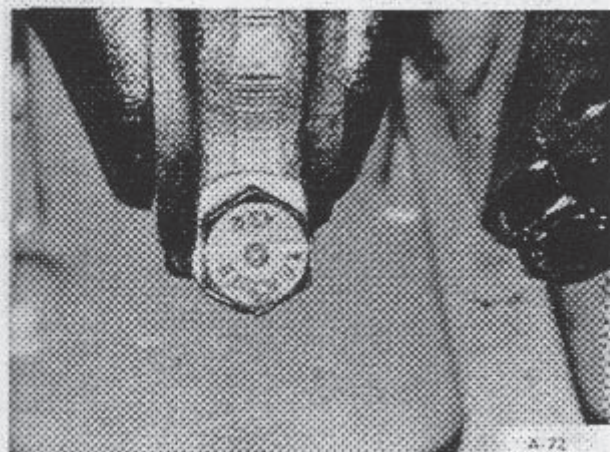


5. Pleuellerlager auf Kurbelzapfen drücken. Pleuellerlagerdeckel nach Überprüfung des Sitzes der Lagerschale aufsetzen. Siehe Bild A-70



6. Neue Pleuellerlagerschrauben verwenden. Pleuellerlagerschrauben nach Anziehvorschrift für Schrauben vorspannen. Siehe Bild A-71

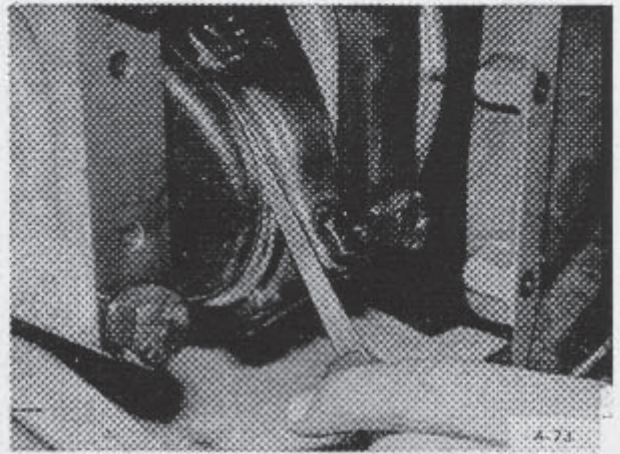
Achtung: Keinesfalls Federringe, Federscheiben oder sonstige Unterlagen verwenden.



7. Pleuellerlagerschrauben auf dem Kopf mit Markierung versehen und nach Anziehvorschrift für Schrauben nachziehen.

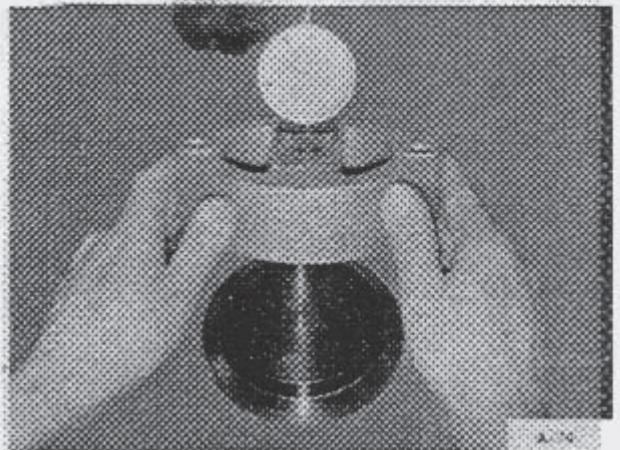
Achtung: Die Nachspannwinkel für Pleuellerlagerschrauben betragen $30^\circ + 30^\circ + 30^\circ$. Siehe Bild A-72

8. Nach dem Anziehen aller Pleuellagerschrauben Motor durchdrehen und auf leichten Lauf kontrollieren. Zylinder zurückhalten. Pleuellager müssen fühlbares Axialspiel aufweisen. Siehe Bild A-73



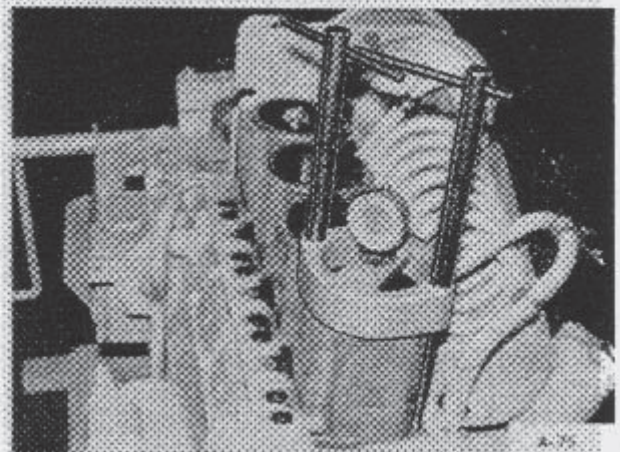
9. Spaltmaß mit Vorrichtung ausmessen.

a) Meßuhr mit Verlängerung in den Halter der Vorrichtung einsetzen. Anpreßplatte auf die Einstellehre legen und der Uhr ca. 5 mm Vorspannung geben. Uhr festklemmen und Zifferblatt auf 0 einstellen. Siehe Bild A-74



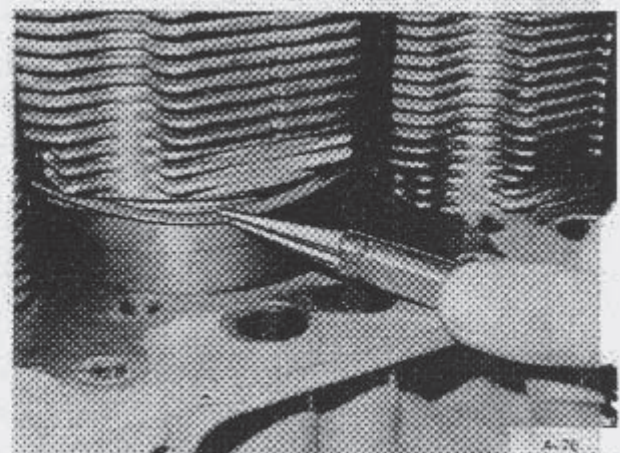
b) Anpreßplatte und Meßuhr mit dem Zylinder gleichmäßig und handfest verspannen. Der Meßuhrtester muß auf die glatte Fläche des Kolbens aufstehen. Beim Verspannen darf sich der Kolben jedoch noch nicht in o.T.-Stellung befinden.

c) Kurbelwelle langsam in Laufrichtung über o.T. drehen. Meßuhrzeiger beobachten. o.T. ist erreicht, wenn der Zeiger seine Drehrichtung umkehrt. Liegt dieser Zeitpunkt vor der eingestellten 0-Anzeige, so ist das Spaltmaß zu groß, liegt der Zeitpunkt der Drehrichtungsänderung nach der eingestellten 0-Anzeige, so ist das Spaltmaß zu klein. Siehe Bild A-75

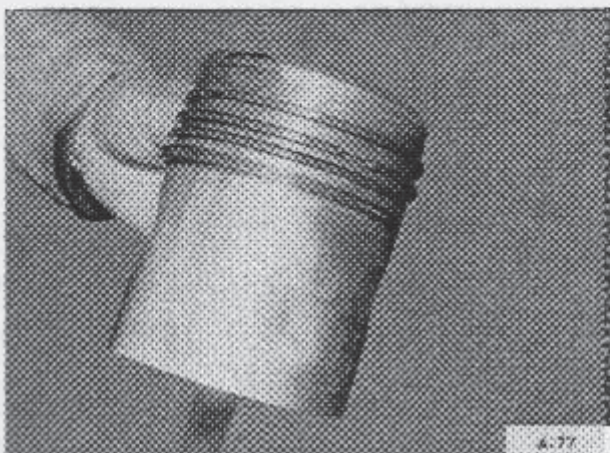


Achtung: Bei bearbeiteter Zylinderkopfauflage muß das abgenommene Maß in Rechnung gesetzt werden (siehe Bilder A-55 und A-56).

10. Abweichungen durch Änderung des durch die unterliegenden Ausgleichringe gegebenen Maßes ausgleichen. In der Regel kann durch Herausnehmen eines Ringes das Sollmaß hergestellt werden. In diesem Fall Zylinder nicht abziehen sondern Ausgleichring mit Spitzzange ausbrechen. Siehe Bild A-76



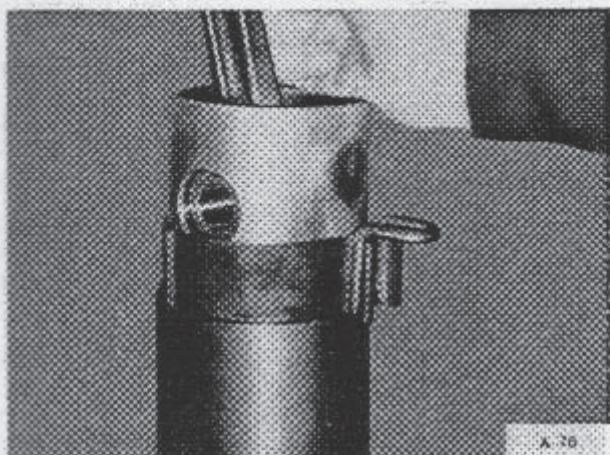
Der weitere Zusammenbau erfolgt nach der Motorbauart verschieden (siehe Seite 35 = F 1/2 L 812 bzw. Seite 36 = F 3-6 L 812).



12. Kolben aus- und einbauen

Spezialwerkzeug: Kolbenringspannband Nr. 4652, Kolbenringaufleger Nr. 4659.

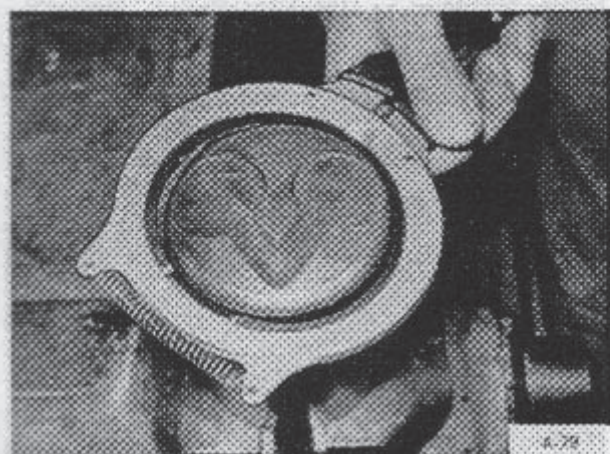
1. Pleuellagerschalen zeichnen und herausnehmen.
2. Pleuelstange mit Kolben aus dem Zylinder ziehen.



Einbauhinweis:

a) Zylinder, Kolbenschaft und Kolbenringe reichlich mit Motorenöl benetzen. Kolbenringstöße gegeneinander versetzen. Siehe Bild A-77

b) Kolbenringe mit Spezialband spannen und Kolben in Zylinder einschieben. Siehe Bild A-78



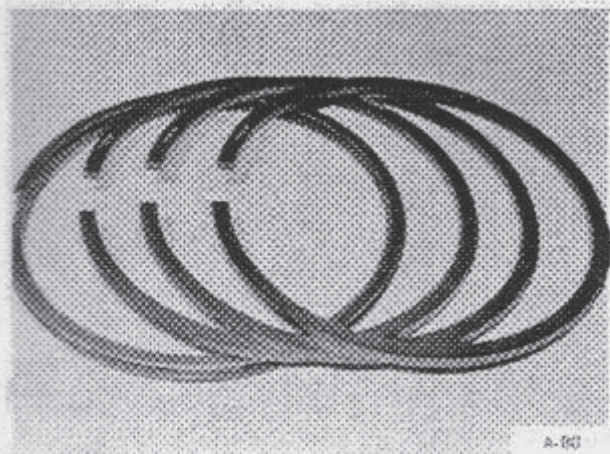
3. Kolbenringe abnehmen. Siehe Bild A-79

Einbauhinweis:

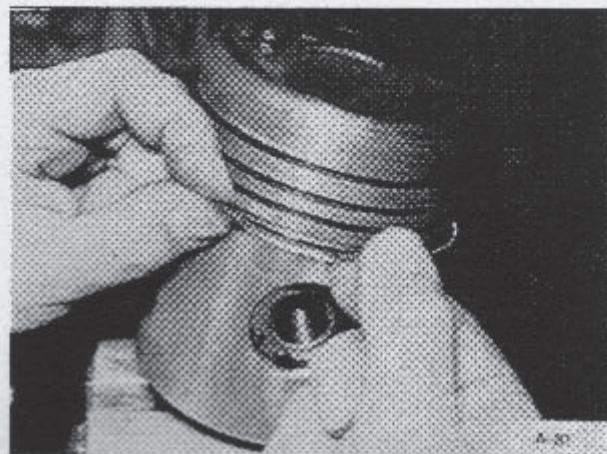
a) Minutenring (Top).

Achtung: Im Gegensatz zum üblichen Einbau mit der Kolbenringkennzeichnung nach oben muß bei allen Motoren F L 812, deren Drehzahl über 2350 U/min liegt, der 1. Verdichtungsring mit der Kennzeichnung nach unten aufgelegt werden. Motoren der Ausführung F L 812 "Neu" sind anstelle des 1. Minutenringes mit einem verchromten Rechteckring ausgestattet (vergleiche Seite 42).

- b) Minutenring (TOP).
- c) Minutenring (TOP).
- d) Ölschlitz-Dachfasenring mit Schlauchfeder. Siehe Bild A-80



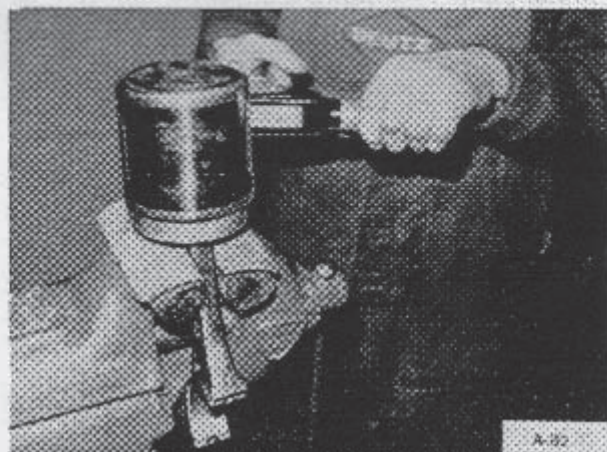
4. Schlauchfeder für Ölschlitz-Dachfasenring abnehmen. Schlauchfeder am Stoß trennen und abstreifen. Siehe Bild A-81



5. Beide Sicherungsringe für Kolbenbolzen ausfedern.

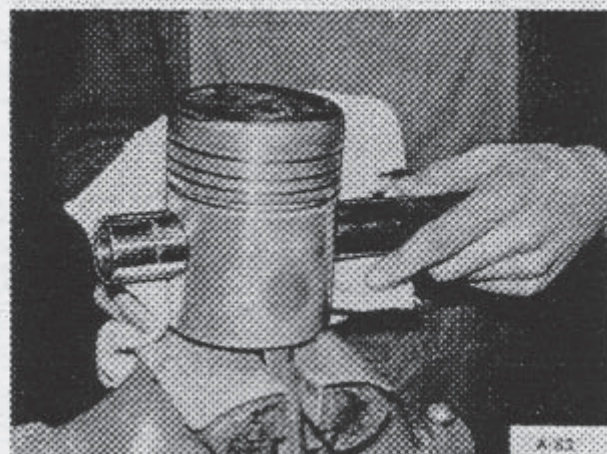
6. Zum Ausschieben des Kolbenbolzens Kolben etwas über Handwärme aufheizen. Dazu elektrisches Heizband verwenden. Siehe Bild A-82

Achtung: Behelfsweise darf der Kolben mit weicher Flamme angewärmt werden. Lötlampe, jedoch keinesfalls Schweißbrenner einsetzen. Offene Flamme nur auf den Kolbenboden richten.



7. Kolbenbolzen ausdrücken und Kolben abnehmen. Siehe Bild A-83

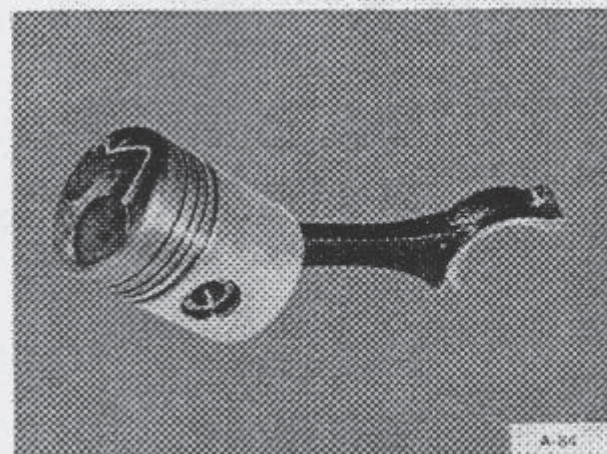
Der Kolbeneinbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

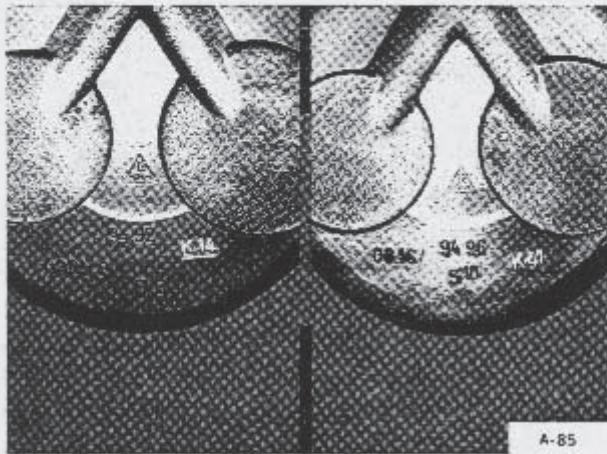


Einbauhinweis:

a) Kolben mit der Spitze des Gasführungs-kanals zur hohen Pleuellagerseite weisend ansetzen. Siehe Bild A-84

b) Vor Einschieben des Kolbenbolzens in den ohne Ringe vorgewärmten Kolben einen Sicherungsring einsetzen. Beim Einbau Kolbenbolzen bis zur Anlage einschieben.

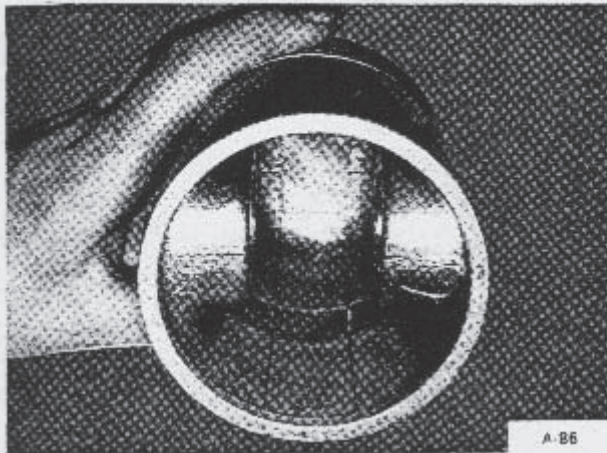




A-85

13. Abweichungen Kolben 812 und 812 "Neu"

Die bisherigen Bauarten F 2-6 L 812 sind weiterentwickelt worden. Im folgenden sind die Abweichungen, die den Kolben betreffen, der Ausführungen gegenübergestellt.



A-86

1. Kolben.

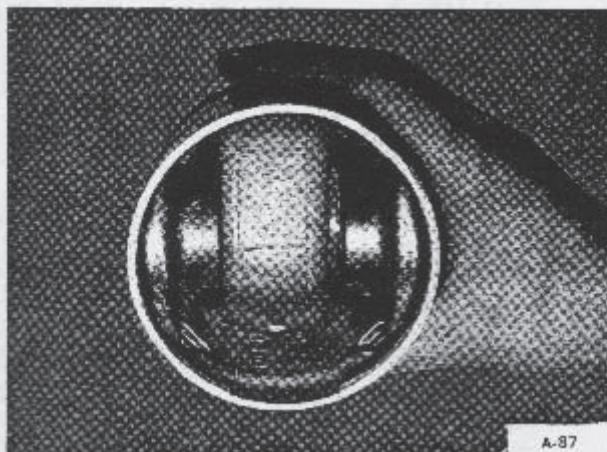
Die Kolben sind auf dem Boden mit einer Kenn-Nummer versehen und lassen sich auch durch äußere Ansicht unterscheiden.

a) K 14 = 812. Siehe Bild A-85 links

b) K 41 = 812 "Neu". Siehe Bild A-85 rechts

c) Ohne Stahleinlage = 812. Siehe Bild A-86

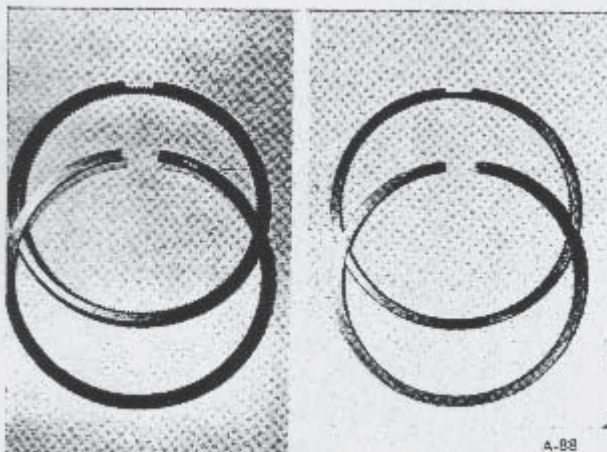
d) Mit Stahleinlage = 812 "Neu". Siehe Bild A-87



A-87

2. Kolbenringe.

Die Ringbestückung ist unterschiedlich. Betroffen sind jedoch nur der 1. Verdichtungsring und der Schlauchfederring.



A-88

a) Minutenring (TOP) ferroxiiert = 812, Schlauchfederring, ferroxiiert = 812. Siehe Bild A-88 links

b) Rechteckring, verchromt = 812 "Neu", Schlauchfederring, verchromt = 812 "Neu". Siehe Bild A-88 rechts

14. Kolben vermessen

Entsprechend der zulässigen Übermaßgröße für Zylinder steht eine Kolben-Übermaßstufe zur Verfügung. Toleranzen siehe Technische Daten.

Werkzeug: Fühllehre.

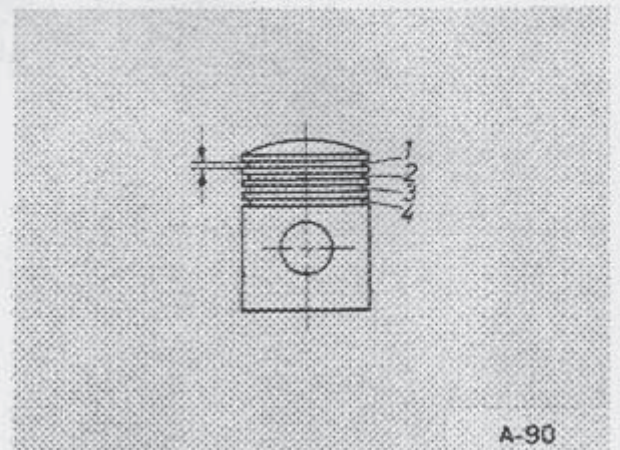
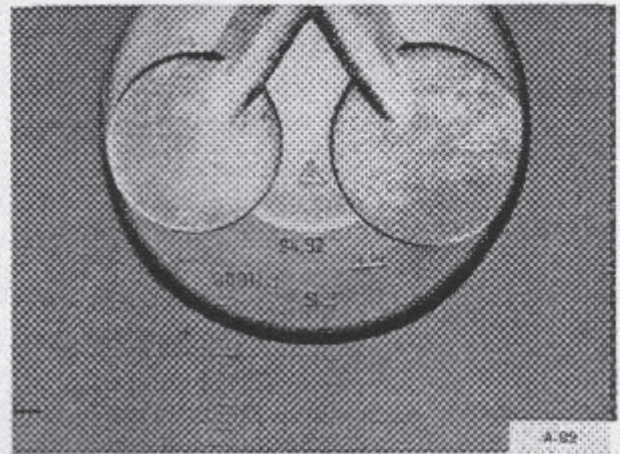
Achtung: Der Kolbendurchmesser ist auf dem Kolbenboden eingeschlagen.

812		812 "Neu"	
Normalgröße	94,92 \varnothing	Normalgröße	94,96 \varnothing
Übergröße	95,42 \varnothing	Übergröße	95,46 \varnothing

Siehe Bild A-89

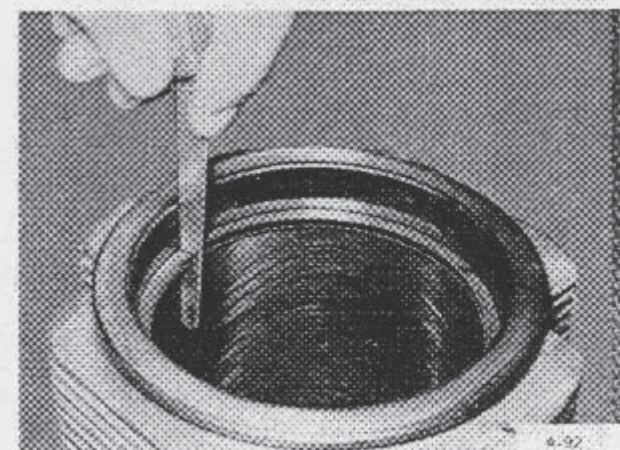
1. Gereinigten Kolben auf Beschädigung bzw. augenfälligen Verschleiß, auch im Kolbenbolzenauge, prüfen.

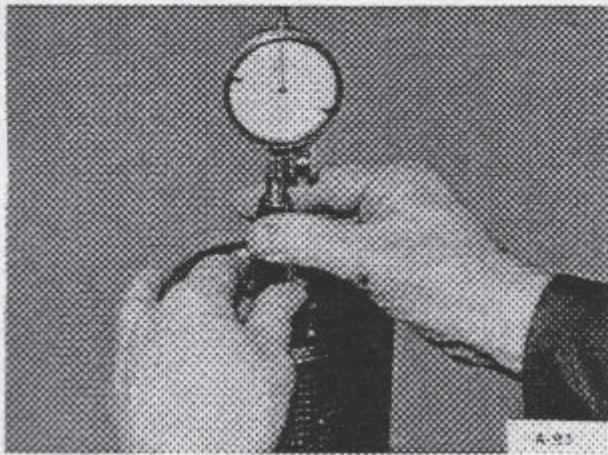
2. Kolbenringspiele vermessen.
Siehe Bild A-90



a) Kolbenringspiel axial in den Nuten nachmessen. Siehe Bild A-91

b) Spiel des Kolbenringstoßes ausmessen.
Siehe Bild A-92



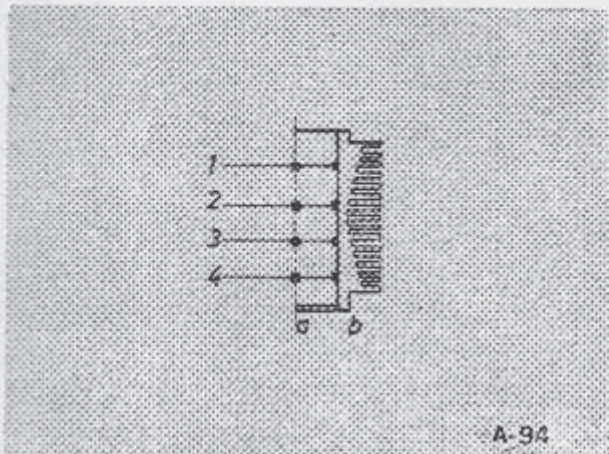


15. Zylinder vermessen

Zylinder können einmal nachgeschliffen werden. Grundmaß 95,0 mm \varnothing , Übermaß 95,5 mm \varnothing .

Werkzeug: Zylindermeßuhr mit Endmaß 95 mm, Außenmikrometer 50 - 100 mm.

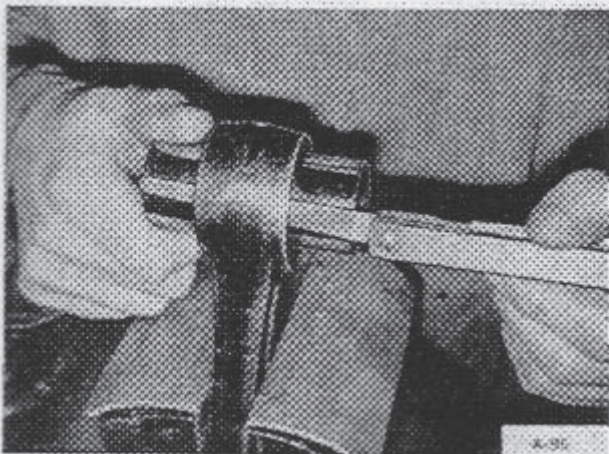
1. Verschleiß der Zylinderlauffläche ausmessen. (Zylindermeßuhr mit Außenmikrometer, auf das entsprechende Nennmaß eingestellt) Siehe Bild A-93



Achtung: Jeweils vier Punkte in Fahrtrichtung "a" und vier Punkte quer zur Fahrtrichtung "b" ausmessen. Siehe Bild A-94

2. Abmaße in Merkblatt eintragen. Ein Verschleiß darf in keinem Fall 0,30 mm überschreiten. Entscheidend ist das Startverhalten.

Achtung: Nachzuschleifende Zylinder müssen unter Vorspannung ausgeschliffen und gebohrt werden. Das Spannen ist mit normalen Zylinderkopfschrauben und Distanzringen nach der Anziehvorschrift für Schrauben durchzuführen. Die notwendige Aufnahmevorrichtung kann selbst angefertigt werden.



16. Kolbenbolzenbüchse vermessen, auswechseln

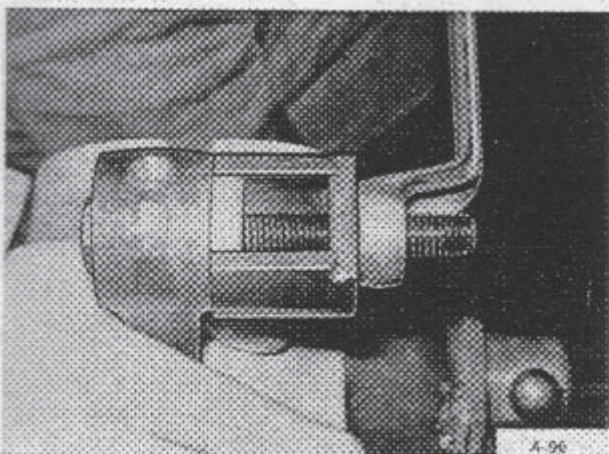
Werkzeug: Fühllehre, Haarlineal.

Spezialwerkzeug: Aus- und Einziehvorrichtung für Kolbenbolzenbüchse Nr. 1 812 06.

1. Kolbenbolzen auf Verschleiß (Riefen) prüfen.

2. Spiel des Kolbenbolzens in der Büchse prüfen.

Achtung: Normalspiel 0,05 bis 0,10 mm, Spielgrenze 0,25 mm. Siehe Bild A-95



3. Verschlossene Kolbenbolzenbüchse mit Vorrichtung ausziehen. Neue Büchse einziehen. Siehe Bild A-96

Einbauhinweis: Neue Kolbenbolzenbüchse muß bündig mit dem Pleuelauge stehen. Schmierlochüberdeckung beachten.

17. Pleuelstange, Pleuellager prüfen, auswechseln

Werkzeug: Ringschlüssel SW 19, Feinmeßgerät mit Meßuhr, Mikrometerbügel, Pleuelprüfgerät, Waage.

1. Pleuellagervorspannung prüfen.

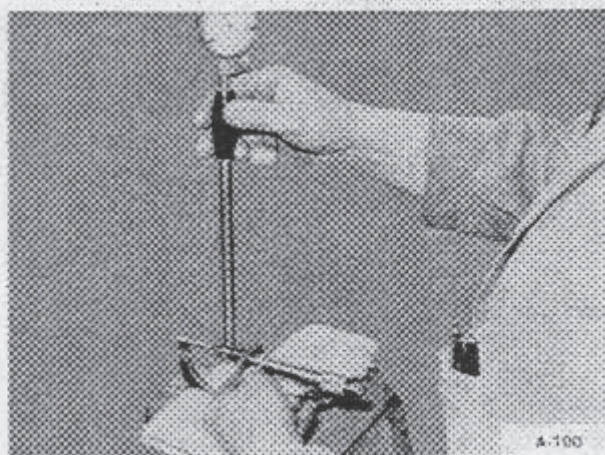
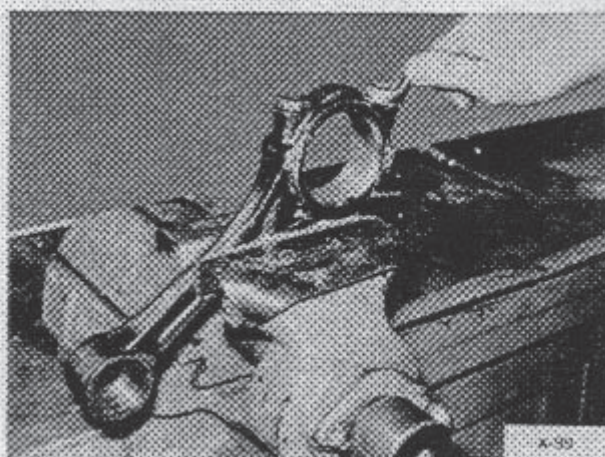
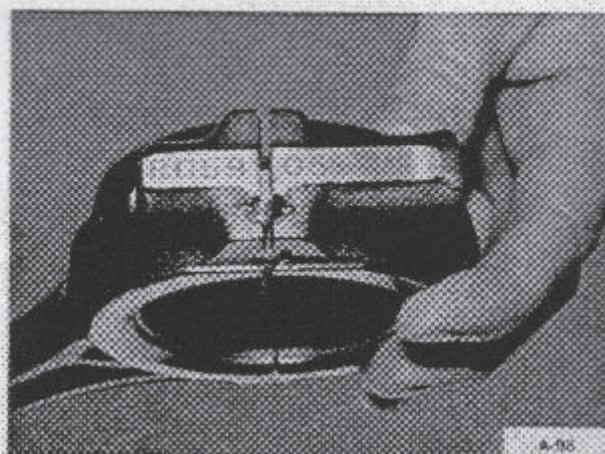
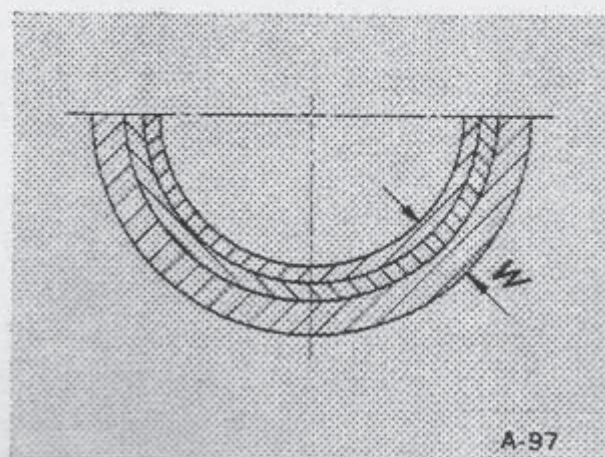
Achtung: Die Pleuellager sind einbaufertig. Sie werden halbschalig hergestellt und entsprechend den möglichen Untermaßstufen der Pleuelzapfen in sechs Abmessungen (Toleranzen siehe technische Daten) geliefert. Eine Nachbearbeitung darf keinesfalls durchgeführt werden.

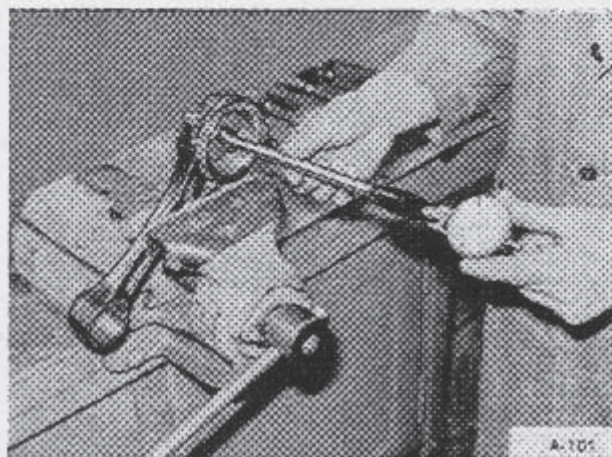
a) Die Wanddicke W eines Normallagers beträgt 1,974 mm, sie erhöht sich je Untermaßstufe um 0,125 mm. Siehe Bild A-97

b) Pleuelstange und Pleuellagerdeckel sind gemeinsam gebohrt und zueinander gekennzeichnet. Sie dürfen nicht vertauscht werden. Siehe Bild A-98

c) Pleuelstange mit dem zugehörigen Pleuellagerdeckel verschrauben. Schrauben wie beim ordnungsgemäßen Einbau nach Anziehvorschrift vorspannen und nachziehen. Die Nachspannwinkel betragen $30^\circ + 30^\circ + 30^\circ$. Pleuelstange beim Einspannen durch Weichmetallzwischenlagen vor Beschädigungen schützen. Siehe Bild A-99

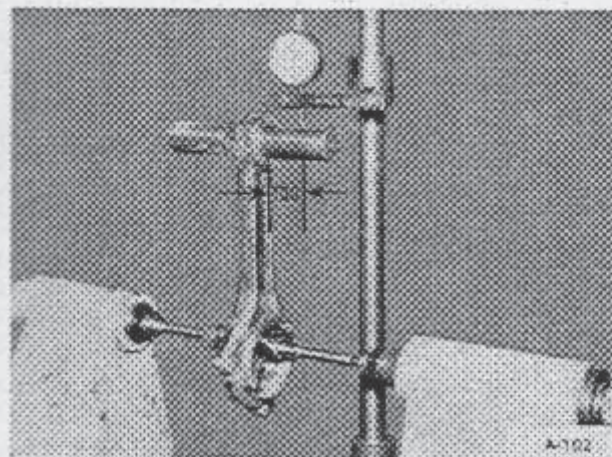
d) Feinmeßgerät mit Meßuhr mit Hilfe eines Mikrometerbügels unter Vorspannung auf 64 mm einstellen. Siehe Bild A-100





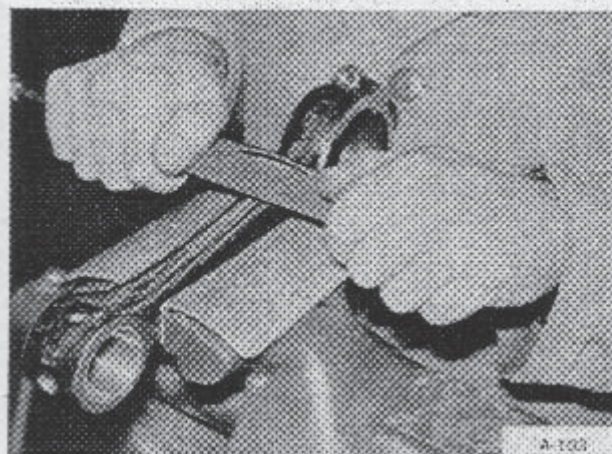
e) Pleuelstangenbohrung an mehreren Stellen über Kreuz ausmessen und hierbei eine eventuelle Verengung, Unrundheit und Konizität feststellen. Siehe Bild A-101

Achtung: Liegen die Messungen in den Werten 64 bis 64,019 mm, so ist die Pleuelstangenbohrung einwandfrei. Weichen die Meßwerte nur geringfügig ab, so sind zusätzliche Messungen mit einem eingebauten neuen Lager –sinngemäß wie beschrieben– durchzuführen.



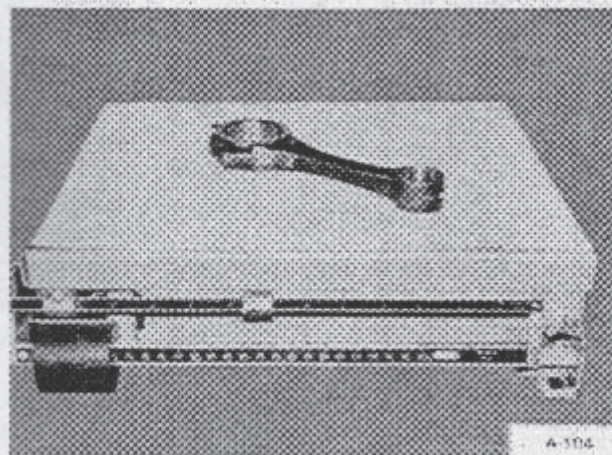
f) Die Lagerbohrung eines Normallagers beträgt 60,042 bis 60,081 mm \varnothing im eingebauten Zustand. Sie verringert sich je Untermaßstufe um 0,250 mm.

Achtung: Liegen die Messungen innerhalb der Lagertoleranz oder bis max. 0,020 mm darüber, so kann die Pleuelstange weiterverwendet werden, andernfalls muß ein Austausch erfolgen. Eine Wiederherstellung der Vorspannung durch Unterlegen oder durch Abschleifen der Trennflächen der Lagerbohrung bzw. Lagerschalenhälften ist nicht statthaft.



2. Pleuelstange möglichst in einem Pleuel-Prüfgerät auf Parallelität und Winkligkeit der Pleuellager- und Kolbenbolzenbohrung prüfen. Siehe Bild A-102

Achtung: Pleuellager und Kolbenbolzenbüchse müssen eingebaut sein. Eine Abweichung, auf dem Kaliberbolzen gemessen, darf auf 100 mm Abstand 0,08 mm nicht überschreiten.



3. Pleuelstange auf Riefen, Kerben oder Druckstellen prüfen. Geringe Beschädigungen können in Längsrichtung nachgeschliffen werden. Siehe Bild A-103

Achtung: Bei 4- und 6-Zylinder-Motoren müssen jeweils alle Pleuelstangen eines Motors einer Gewichtsgruppe entsprechen. Bei 2- und 3-Zylinder-Motoren ist der Einbau einer Gewichtsgruppe ebenfalls erwünscht, aber nicht zwingend. Die Gewichtsguppen sind durch Farbpunkte am Pleuelkopf gekennzeichnet. Wenn die Farbpunkte nicht mehr zu erkennen sind, so müssen die am Motor verbleibenden Pleuelstangen ausgewogen werden. Siehe Bild A-104

18. Zylinder aus- und einbauen

Achtung: Die Pleuelstange verbleibt im Motor.

Werkzeug: Ringschlüssel SW 22, (Spitzzange), Meßuhr.

Spezialwerkzeug: Zylinder-Festhaltevorrichtung Nr. 4671, Spreizring Nr. 4671 A, Kolbenringspannband Nr. 4652, Anpreß- und Meßvorrichtung Nr. 4695.

1. Festhaltevorrichtung mit Spreizring in Zylinder einsetzen und Spannmutter anziehen.

2. Mehrere Zylinder entsprechend der Einbauanordnung kennzeichnen.

3. Zylinder abnehmen. Siehe Bild A-105

Beim Einbau folgende Arbeitsgänge durchführen

1. Zylinderauflagefläche auf Kurbelgehäuse säubern.

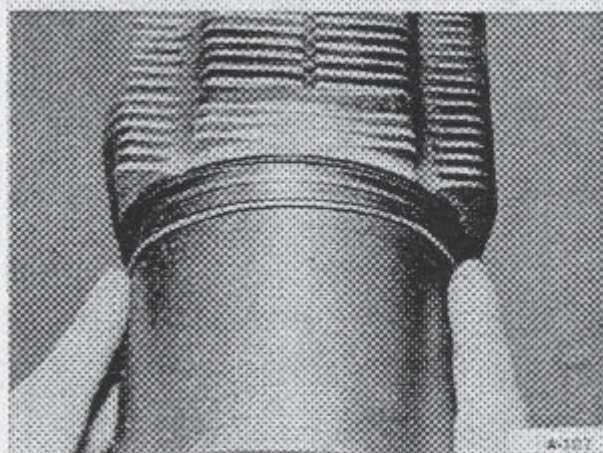
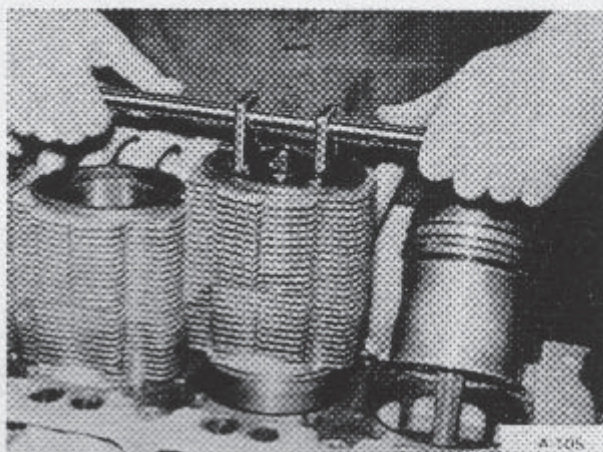
2. Kolben des betreffenden Zylinders auf o.T. stellen. Kolbenschaft und Kolbenringe reichlich mit Motorenöl benetzen. Stöße der Kolbenringe gegeneinander versetzen. Siehe Bild A-106

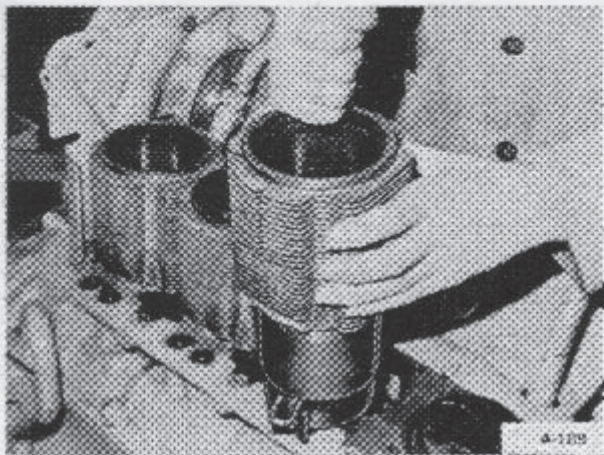
3. Rundgummidichtring am Fuß des Zylinders erneuern. Ring mit Fett einsetzen. Es dürfen nur Rundgummidichtringe mit 2 mm Durchmesser verwendet werden (rot).

4. Vor Aufsetzen des neuen Rundgummidichtringes zwei Ausgleichringe je 0,2 mm dick aufsetzen. Voraussetzung sind die Fertigungsabmessungen. Im Falle einer erfolgten Nachbearbeitung der Zylinderauflage am Kurbelgehäuse oder an der Zylinderkopfauflage sind entsprechend mehr Ausgleichringe unterzulegen (vergleiche Bild A-55 und A-56). Die Ausgleichringe bestimmen das noch auszumessende Spaltmaß. In jedem Fall dürfen nur die Originalringe, die in den Stärken 0,2 und 0,3 mm zur Verfügung stehen, verwendet werden. Siehe Bild A-107

5. Lauffläche des Zylinders reichlich mit Motorenöl benetzen.

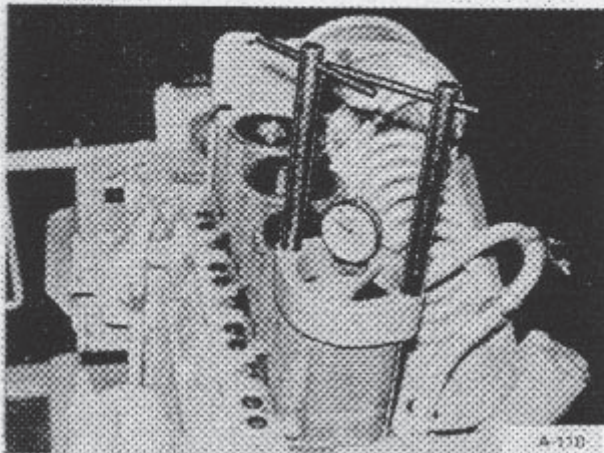
6. Kolbenringe mit Spezialband spannen. Siehe Bild A-108





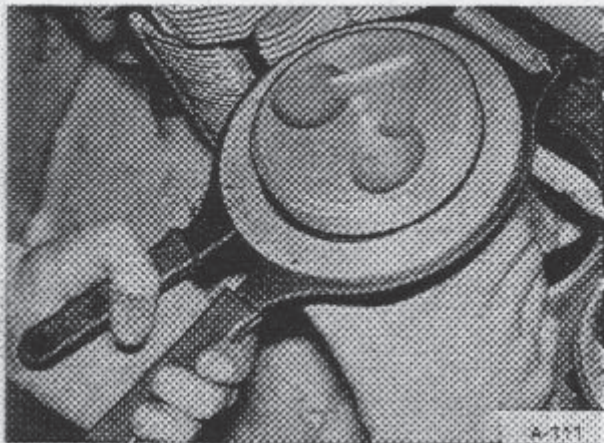
7. Zylinder aufsetzen und mit leichten Faustschlägen nach unten treiben.

Achtung: Kolben nicht kippen lassen. Der Zylinder muß mit der Seite, an der die Kühlrippen unten stufenweise abgeflacht sind, auf die Schutzrohrseite gesetzt werden. Siehe Bild A-109



8. Kolbenringspannband abnehmen und Zylinder bis zur Anlage nach unten setzen.

Achtung: Die Ausgleichsringe dürfen sich nicht verklemmen. Der aufgesetzte Zylinder muß sich von Hand leicht drehen lassen. Spaltmaß mit Vorrichtung ausmessen (siehe Seite 39). Siehe Bild A-110



19. Kolben aus- und einbauen

Achtung: Die Pleuelstange verbleibt im Motor.

Werkzeug: Seegerringzange innen, Kolbenheizband 95 Ø (handelsüblich).

Spezialwerkzeug: Kolbenringaufleger Nr. 4659, Dorn für Kolbenbolzen Nr. 4655.

1. Kolbenringe abnehmen. Siehe Bild A-111

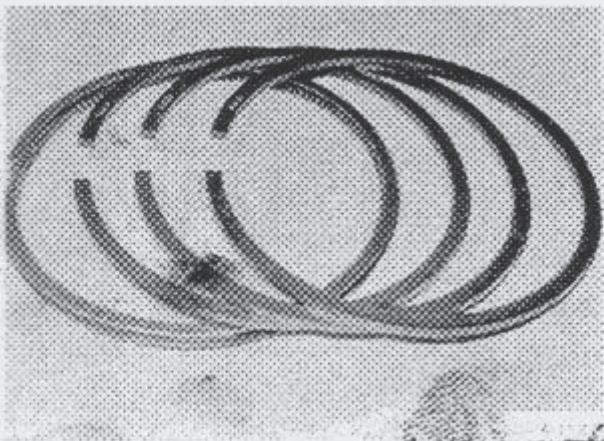
Einbauhinweis: Minutenring (TOP).

Achtung: Im Gegensatz zum üblichen Einbau mit der Kolbenringkennzeichnung nach oben muß bei allen Motoren F L 812, deren Drehzahl über 2350 U/min liegt, der 1. Verdichtungsring mit der Kennzeichnung nach unten aufgelegt werden. Motoren der Ausführung F L 812 "Neu" sind anstelle des 1. Minutenringes mit einem verchromten Rechteckring ausgestattet (vergleiche Seite 42).

b) Minutenring (TOP).

c) Minutenring (TOP).

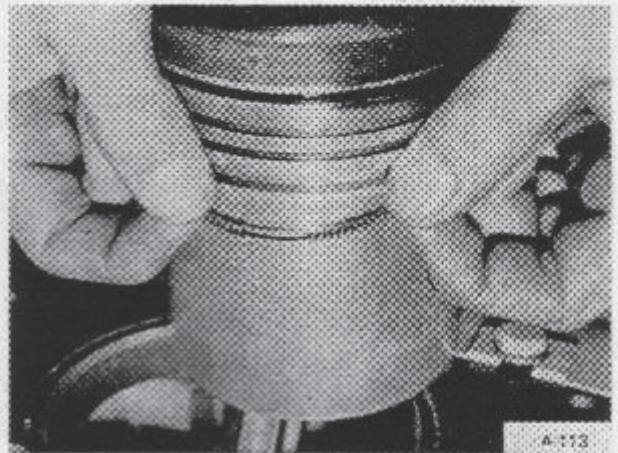
d) Ölschlitz-Dachfasenring mit Schlauchfeder. Siehe Bild A-112



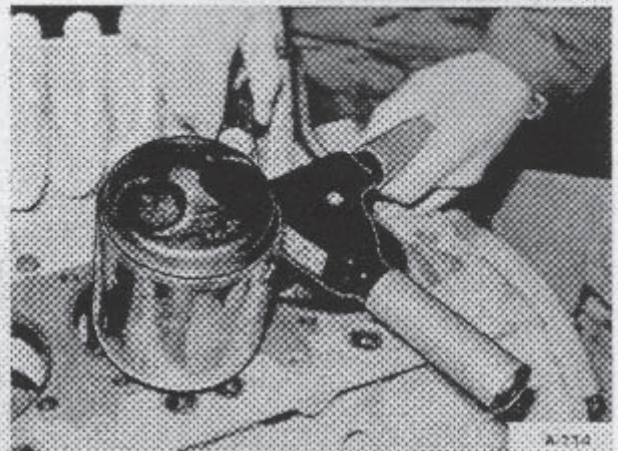
2. Schlauchfeder für Ölschlitz-Dachfasenring abnehmen. Schlauchfeder am Stoß trennen und abstreifen. Siehe Bild A-113

3. Beide Sicherungsringe für Kolbenbolzen ausfedern.

4. Zum Ausschieben des Kolbenbolzens Kolben etwas über Handwärme aufheizen. Dazu elektrisches Heizband verwenden. Siehe Bild A-114



Achtung: Behelfsweise darf der Kolben mit weicher Flamme angewärmt werden. Lötlampe, jedoch keinesfalls Schweißbrenner einsetzen. Offene Flamme nur auf den Kolbenboden richten.



5. Kolbenbolzen ausdrücken und Kolben abnehmen. Siehe Bild A-115

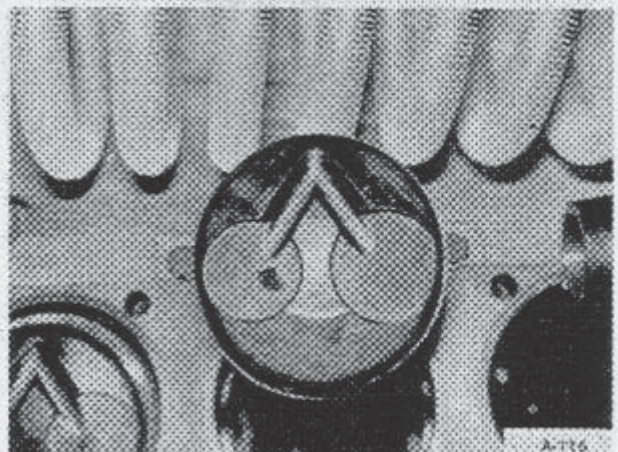
Der Kolbeneinbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

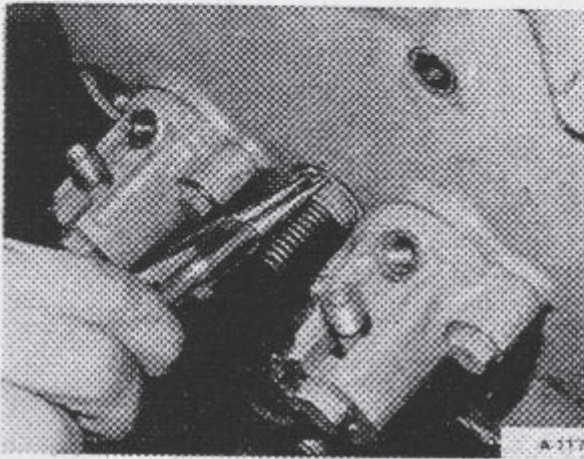


Einbauhinweis:

a) Kolben mit der Spitze des Gasführungs-kanals immer auf Kühlluftführungsseite des Motorsweisend einbauen. Siehe Bild A-116

b) Vor Einschieben des Kolbenbolzens in den ohne Ringe vorgewärmten Kolben einen Sicherungsring einsetzen. Beim Einbau dann Kolbenbolzen bis zur Anlage einschieben. Sicherungsringe mit der Öffnung nach oben oder unten setzen.



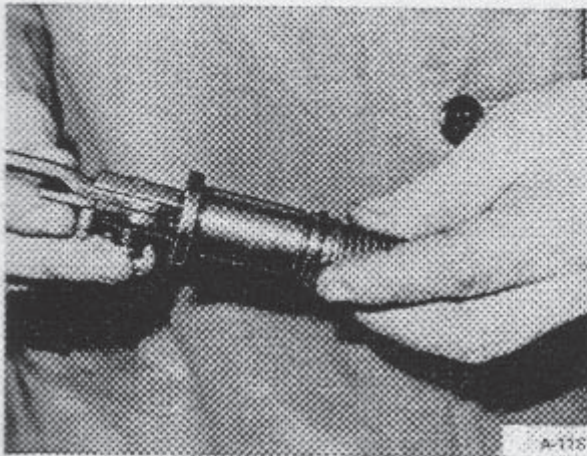


20. Dekompressionseinrichtung aus- und einbauen (F 1/2 L 812)

Handanlaßbare Motoren sind mit einer Dekompressionseinrichtung im Einspritzpumpendeckel ausgestattet. Eine Dekompressionseinrichtung wird in der Regel als komplettes Bauteil ausgewechselt.

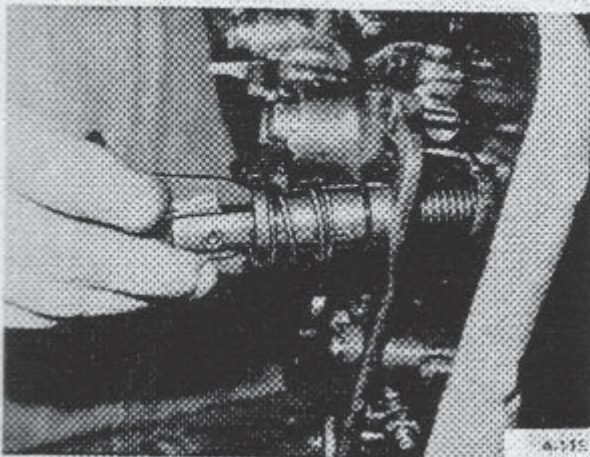
Werkzeug: Seegerringzange außen.

Achtung: Der Einspritzpumpendeckel ist ausgebaut.



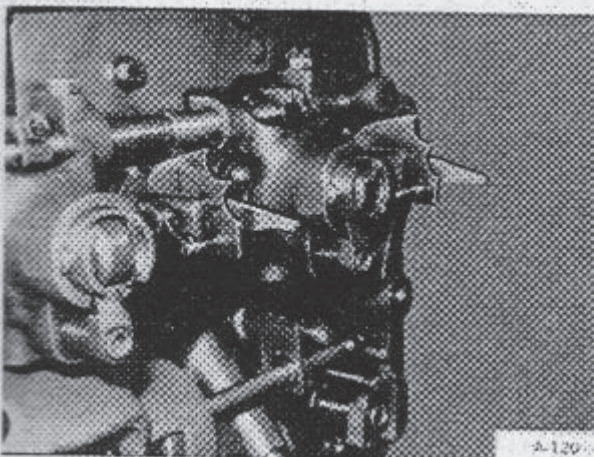
1. Sicherungsring außen am Deckel ausheben. Siehe Bild A-117

2. Komplette Dekompressionseinrichtung abnehmen. Siehe Bild A-118



Einbauhinweis:

a) Gummidichtring erneuern. Siehe Bild A-119



b) Dekompressionseinrichtung gegen die Druckfederspannung und unter Beachtung der Fixierung einsetzen und durch den außenliegenden Seegerring sichern.

c) Dekompressionseinrichtung eindrücken. Nur in dieser Stellung läßt sich der Einspritzpumpendeckel ordnungsgemäß einbauen. Siehe Bild A-120

Technische Daten Zylindereinheit

Motor type		F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
Ventilspiel	mm	E 0,15 A 0,15 bei kaltem Motor				
Ventilführung Außendurchmesser		17 ^{+ 0,056} + 0,045				
Außendurchmesser – 2 Übermaßstufen	mm	mit je 0,25 mm Übermaß und den gleichen Toleranzen				
Bohrung im Zylinderkopf	mm	17 + 0,011				
Bohrung – 2 Untermaßstufen	mm	mit je 0,25 mm Untermaß und den gleichen Toleranzen				
Innendurchmesser eingepreßt	mm	8 + 0,015				
Ventilschaft Durchmesser Einlaß	mm	7,95 – 0,015				
Durchmesser Auslaß	mm	7,92 – 0,02				
Ventilschaftspiel Einlaß normal	mm	0,05 bis 0,08				
Einlaß Grenzwert	mm	0,3				
Auslaß normal	mm	0,08 bis 0,115				
Auslaß Grenzwert	mm	0,5				
Ventilsitzring Außendurchmesser normal (Einlaß)	mm	42,68 – 0,02				
Außendurchmesser – 3 Übermaßstufen	mm	mit je 0,1 mm Übermaß und den gleichen Toleranzen				
Bohrung im Zylinderkopf normal (Einlaß) H7	mm	42,5 + 0,025				
Außendurchmesser normal (Auslaß)	mm	37,68 – 0,02				
Außendurchmesser – 3 Übermaßstufen		mit je 0,1 mm Übermaß und den gleichen Toleranzen				
Bohrung im Zylinderkopf normal (Auslaß) H7	mm	37,5 + 0,025				
Ventilsitzbreite	mm	1,0 + 0,5				
Ventilteller Sitzwinkel	Grad	45				
Durchmesser Einlaß	mm	39 ± 0,1				
Durchmesser Auslaß	mm	35 – 0,1				
Randstärke Einlaß	mm	1,5 – 0,2				
Randstärke Auslaß	mm	1,5 – 0,2				
Randstärke Verschleißgrenze	mm	1				
Ventilfeder Windungen insgesamt		7				
Länge ungespannt, normal	mm	59				
Länge ungespannt, Ermüdungsgrenze	mm	56, unter 56 nicht weiter verwenden				
Zylinder Bohrung (H6) normal	mm	95 + 0,022				
Bohrung Übermaßstufe	mm	95,5 + 0,022				
Bohrung Verschleißgrenze	mm	+ 0,3				

Motortype		F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
Kolben						
Durchmesser normal	mm	94,925 \pm 0,02 / 94,974 \pm 0,02 ¹⁾				
Durchmesser Übermaßstufe	mm	95,425 \pm 0,02 / 95,474 \pm 0,02 ¹⁾				
Spiel des Kolbens im Zylinder	mm	0,075 bis 0,117 / 0,026 bis 0,068 ¹⁾				
Abstand des Kolbens vom Zylinderkopf	mm	1,4 bis 1,6				
Bohrung für Kolbenbolzen	mm	35 \pm 0,005				
Kolbenbolzendurchmesser	mm	35 \pm 0,005				
Kolbenringnut						
Höhe normal, 1. Ring	mm	2,5 $\begin{smallmatrix} +0,100 \\ +0,120 \end{smallmatrix}$ / 2,5 $\begin{smallmatrix} +0,140 \text{ }^1) \\ +0,120 \end{smallmatrix}$				
Höhe für Axial-Übermaßring, 1. Ring	mm	3 $\begin{smallmatrix} +0,100 \\ +0,120 \end{smallmatrix}$ / 3 $\begin{smallmatrix} +0,140 \text{ }^1) \\ +0,120 \end{smallmatrix}$				
Höhe 2. und 3. Kolbenringnut	mm	2,5 $\begin{smallmatrix} +0,100 \\ +0,120 \end{smallmatrix}$ / 2,5 $\begin{smallmatrix} +0,110 \text{ }^1) \\ +0,090 \end{smallmatrix}$				
Höhe Ölringnut (Schlauchfederring)	mm	5 $\begin{smallmatrix} +0,05 \\ +0,03 \end{smallmatrix}$ / 5 $\begin{smallmatrix} +0,110 \text{ }^1) \\ +0,080 \end{smallmatrix}$				
Kolbenringaxialspiel						
1. Kompressionsring	mm	0,11 bis 0,142 / 0,130 bis 0,162 ¹⁾				
2. bis 3. Kompressionsring	mm	0,11 bis 0,142 / 0,100 bis 0,132 ¹⁾				
Spielgrenze	mm	0,3				
Schlauchfederring	mm	0,04 bis 0,072 / 0,090 bis 0,132 ¹⁾				
Spielgrenze	mm	0,15 / 0,20 ¹⁾				
Kolbenringe						
1. (oberster) Minutenring		(Top) 95x86,8x2,5 H 2959 Fe ²⁾ D 95x86,8x2,5 H 2955 Cr ³⁾				
2. bis 3. Minutenring		(Top) 95x86,8x2,5 H 2959 Fe				
Schlauchfederring		SF 95x86,6x5 H 2984 Fe SF 95x86,6x5 H 2984 Cr ³⁾				
Stoßspiel Kompressionsringe, normal	mm	0,45 \pm 0,2 / 0,35 \pm 0,2 ¹⁾				
Stoßspiel Grenzwert	mm	4				
Stoßspiel Ölschlitze, normal	mm	0,35 \pm 0,15				
Stoßspiel Grenzwert	mm	2,5				
Kolbenbolzenbüchse						
Bohrung für Kolbenbolzenbüchse	mm	38 \pm 0,015				
Außendurchmesser	mm	38,05 \pm 0,030				
Innendurchmesser eingepreßt	mm	35,05 \pm 0,046				
Spiel des Bolzens in der Büchse, normal	mm	0,050–0,101				
Spielgrenze	mm	0,25				
Pleuellager Pleuellagerspiele		siehe technische Daten Triebwerk				

¹⁾ F L 812 / F L 812 „Neu“

²⁾ Bis 2300 U/min (Top) nach oben einbauen; von 2300 bis 2800 U/min (Top) nach unten einbauen

³⁾ Nur für F L 812 „Neu“

B. Triebwerk

1. Lichtmaschine und Anlasser aus- und einbauen

Werkzeug: Maulschlüssel SW 17, 19, Ringschlüssel SW 17, Steckschlüssel SW 13, 14.

1. Lichtmaschinenbefestigung lösen und Keilriemen abnehmen.

Einbauhinweis: Keilriemen so spannen, daß er an seinem am längsten freiliegenden Teil mit dem Daumen ca. 15 mm durchgedrückt werden kann. Siehe Bild B-1

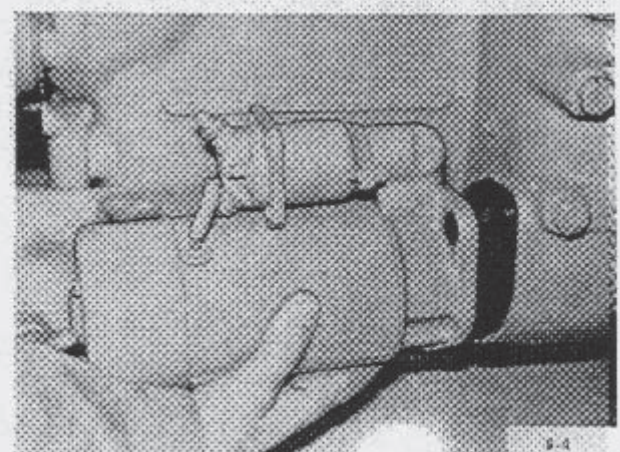
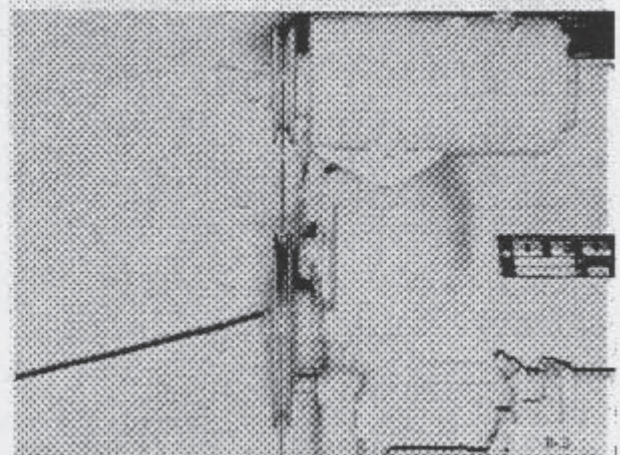
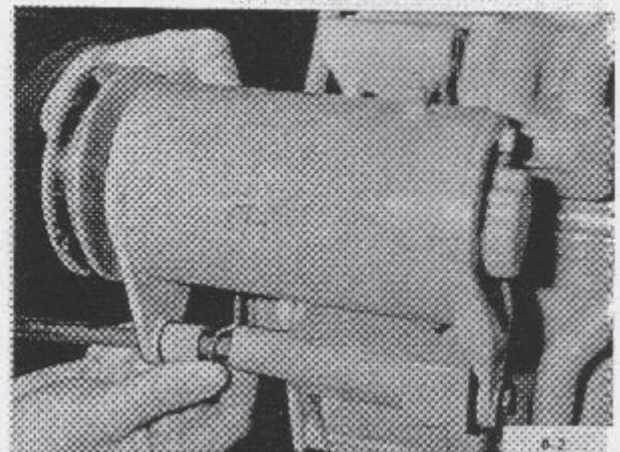
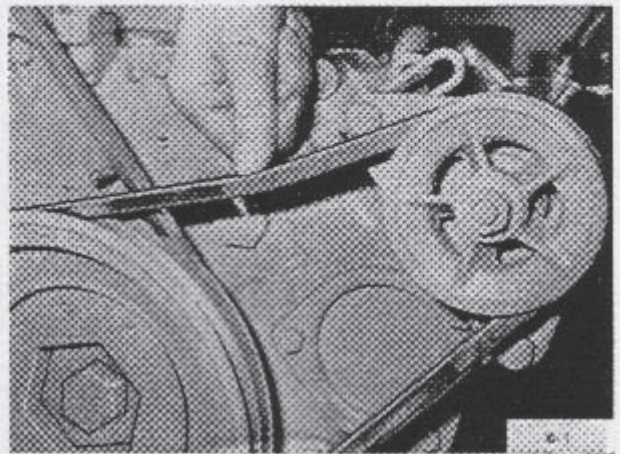
2. Lichtmaschine, wenn möglich mit Halter, abschrauben und abheben. Gegebenenfalls Abstandshülsen und Ausgleichsscheiben abnehmen. Siehe Bild B-2

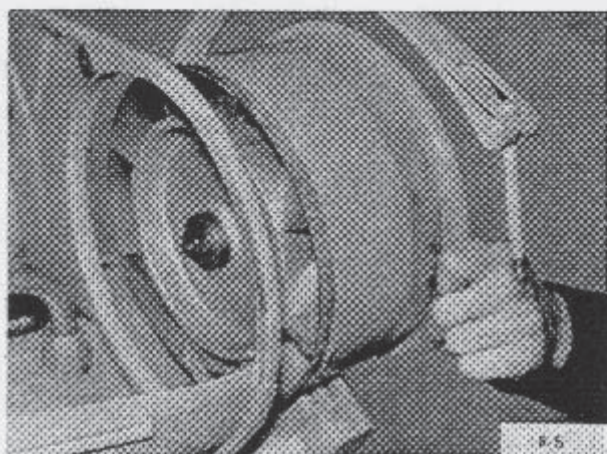
Achtung: Lagerung so ausgleichen, daß im unverspannten Zustand ca. 0,1 mm axiales Spiel vorhanden ist.

Einbauhinweis: Flucht der Keilriemenscheiben von Lichtmaschine und Kurbelwelle beachten. Die Keilriemenscheiben dürfen nicht zueinander versetzt sein. Siehe Bild B-3

4. Anlasser abflanschen. Siehe Bild B-4

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

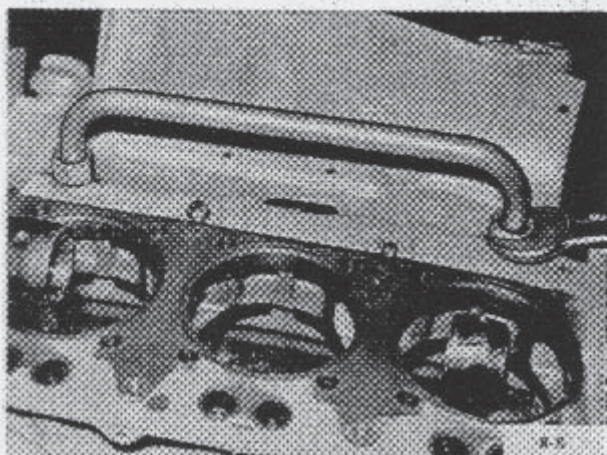




2. Kühlgebläse aus- und einbauen (F 3-6 L 812)

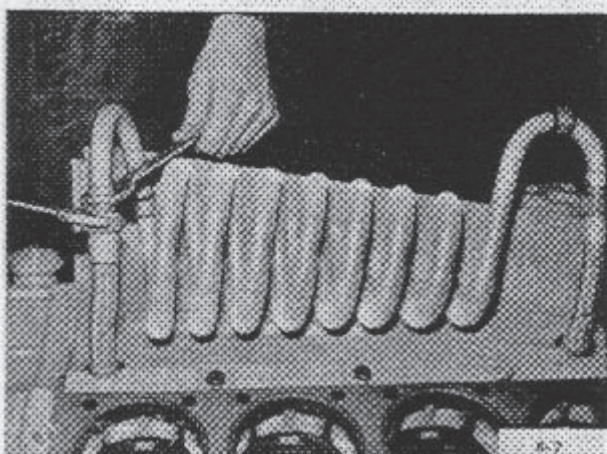
Die Zylindereinheiten und davon betroffene Luftführung sind ausgebaut (siehe Seite 26).

Werkzeug: Maulschlüssel SW 8, 22, 27, Ringschlüssel SW 8, 10, 30, Steckschlüssel SW 13, 14, Innensechskantschlüssel 6 mm, Schraubenzieher.



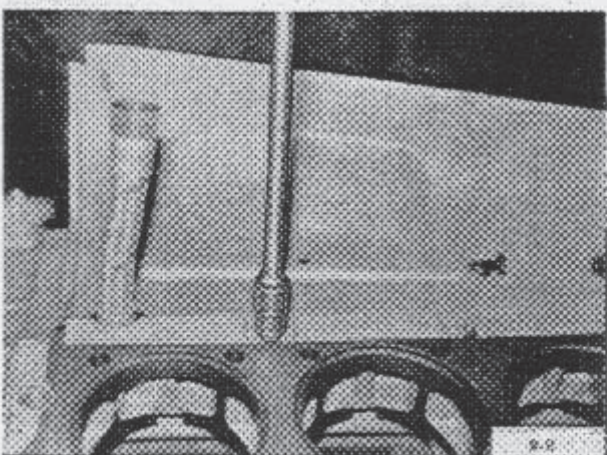
1. Keilriemen abnehmen.
2. Spannband für Kühlgebläse lösen und Gebläse abheben. Siehe Bild B-5

3. Spannband abschrauben.
4. Standblech lösen und abnehmen.
5. Verbindungsrohr ausbauen. Siehe Bild B-6



6. Gegebenenfalls anstelle des Verbindungsrohres Schmierölkühler ausbauen. Siehe Bild B-7

Einbauhinweis: Schmierölkühler mit den zusätzlichen Schellen (Gummilager) spannungsfrei befestigen. Die Rippenrohrspirale darf keinesfalls scheuern.



7. Unteres Luftführungsblech lösen und abnehmen. Siehe Bild B-8

8. Gegebenenfalls flexible Leitungen für Schmierölkühler ausschrauben.

Einbauhinweis: Dichtringe erneuern.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

3. Vorderen Deckel ab- und anbauen F 1/2 L 812

Werkzeug: Ringschlüssel SW 17, 22, Steckschlüssel SW 17, 55, Innensechskantschlüssel 6 mm.

Spezialwerkzeug: Schlagschlüssel für Schwungradmutter Nr. 4678.

1. Öldruckschalter bzw. Druckleitung für Manometer lösen und abnehmen.
Siehe Bild B-9

Einbauhinweis: Beidseitig Dichtringe erneuern.

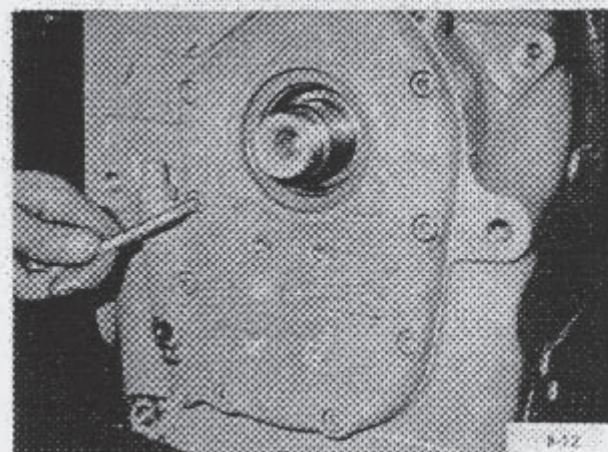
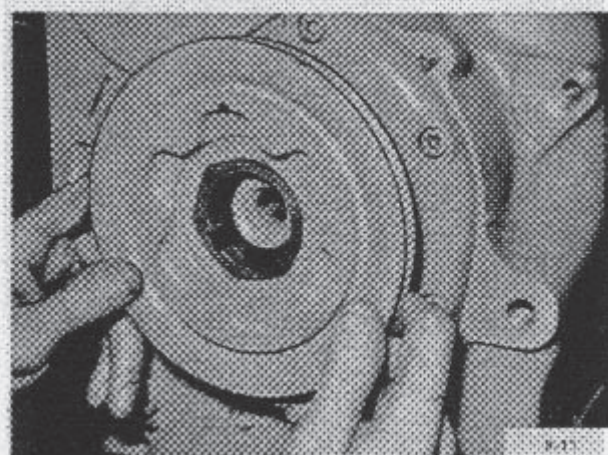
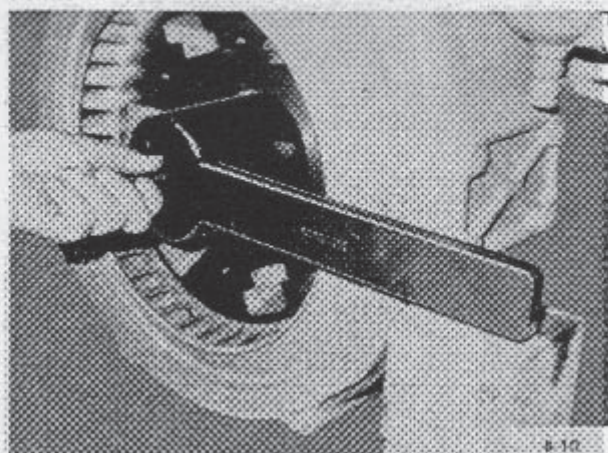
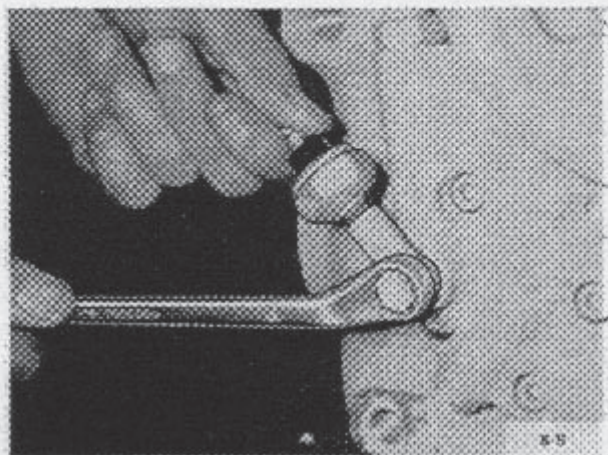
2. Mutter für Keilriemenscheibe lösen. Schwungscheibe mit Schlagschlüssel für Schwungradmutter gegenhalten.
Siehe Bild B-10

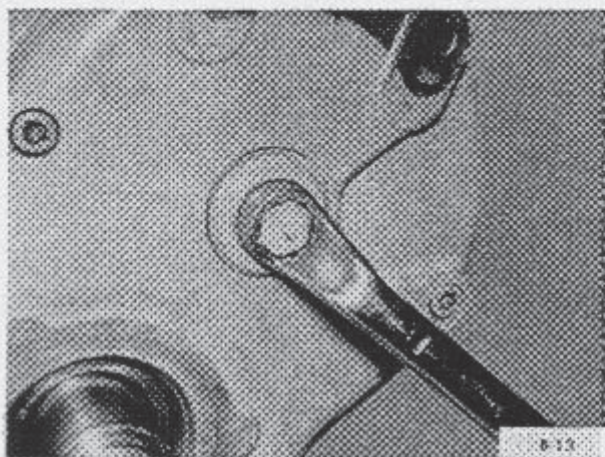
3. Keilriemenscheibe abziehen. Dicht-
ringlauffläche vor Beschädigungen schützen.
Siehe Bild B-11

4. Innensechskantschrauben für Deckel-
befestigung herausschrauben.

Achtung: Nur die äußeren Schrauben lösen.
Siehe Bild B-12

Einbauhinweis: Bohrungen beachten. Unter Innensechskantschrauben in durchgehenden Bohrungen Dichtringe legen.



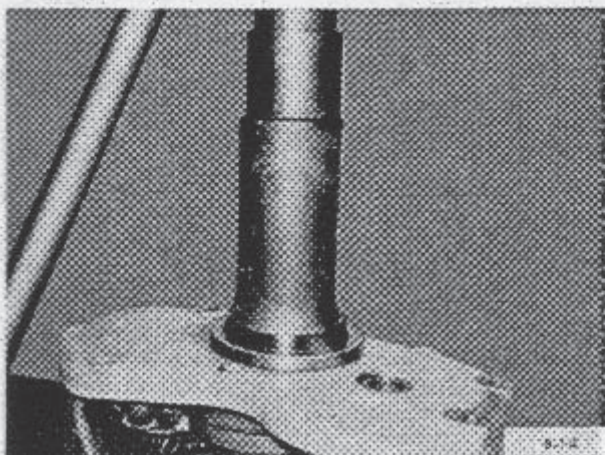


Achtung: Bei 1-Zylinder-Motoren muß zusätzlich die Sechskantschraube mit einem Stift für die Totpunktmarkierung gelöst werden. Beilegscheibe abnehmen. Siehe Bild B-13

5. Vorderen Deckel lockern und abnehmen.

Achtung: Deckel durch leichte Schläge lockern, nicht zwischen die Dichtflächen fassen und abhebeln.

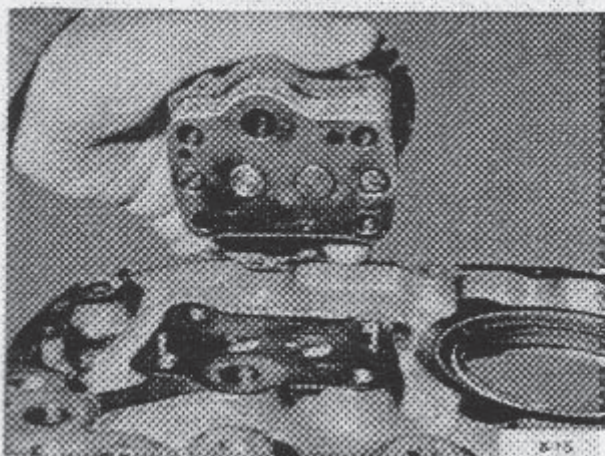
Einbauhinweis: Führungstifte beachten. Dichtung erneuern und einseitig mit Fett ansetzen.



6. Dichtring für Keilriemenscheibennabe prüfen, gegebenenfalls auswechseln.

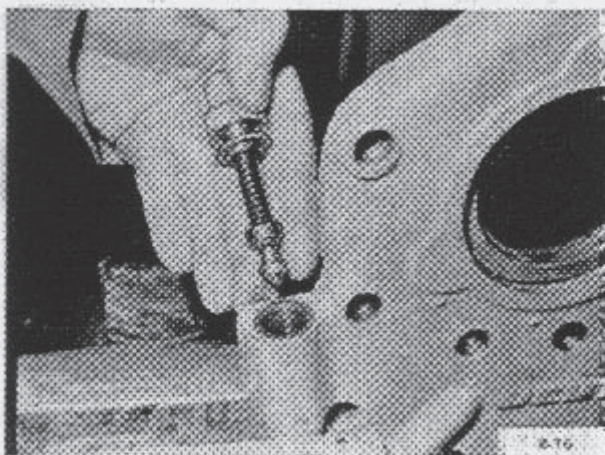
Einbauhinweis: Dichtring mit flacher Unterlage winkeltgerecht bis auf Anlage eindrücken. Dichtlippe nach innen setzen. Siehe Bild B-14

7. Lauffläche für Dichtring auf der Keilriemenscheibennabe prüfen.



8. Zum Ausbau der Schmierölpumpe Innensechskantschrauben lösen und Pumpe abnehmen.

Einbauhinweis: Paßstifte beachten. Dichtung erneuern. Unter Innensechskantschrauben Dichtringe legen. Siehe Bild B-15



9. Zum Ausbau des Endregelventils Hutmutter lösen und Einzelteile herausnehmen. Siehe Bild B-16

10. Verschußschraube für Ölkanal aus-schrauben.

Einbauhinweis: Dichtringe erneuern.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

4. Nockenwellendeckel ab- und anbauen (F 1/2 L 812)

Werkzeug: Steckschlüssel SW 13, 14, 17, Innensechskantschlüssel 6, 8 mm, Fühllehre, Tiefenmaß.

Achtung: Bei handanlaßbaren Motoren ist zusätzlich eine Führung und eine Andrehklaue angebaut. Gegenüber elektrisch angelassenen Motoren besteht dadurch ein wesentlicher Unterschied bei der Festlegung des axialen Spiels der Nockenwelle.

1. Nockenwellendeckel, gegebenenfalls mit Führung für Drehkurbel, lösen.
Siehe Bild B-17 links

2. Nockenwellendeckel abnehmen.

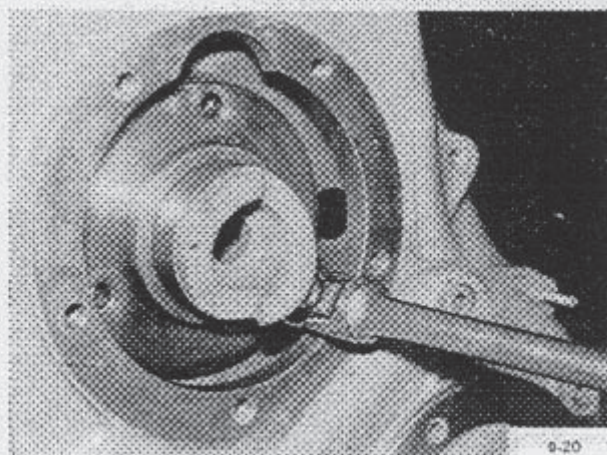
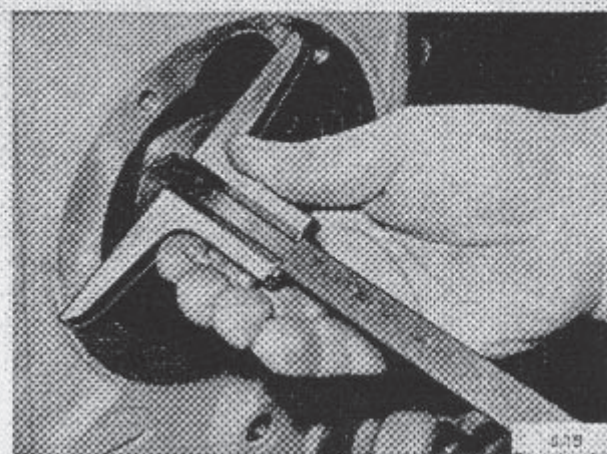
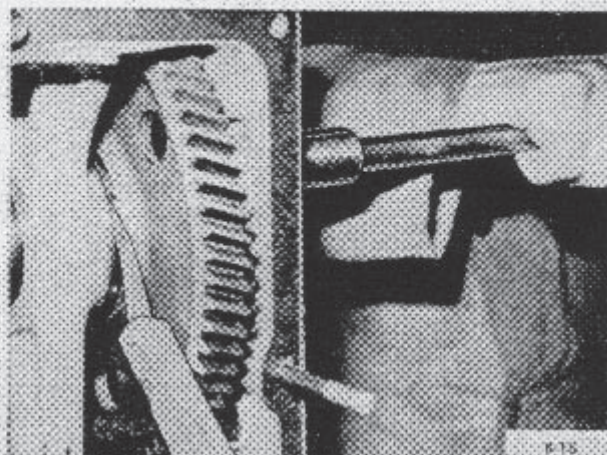
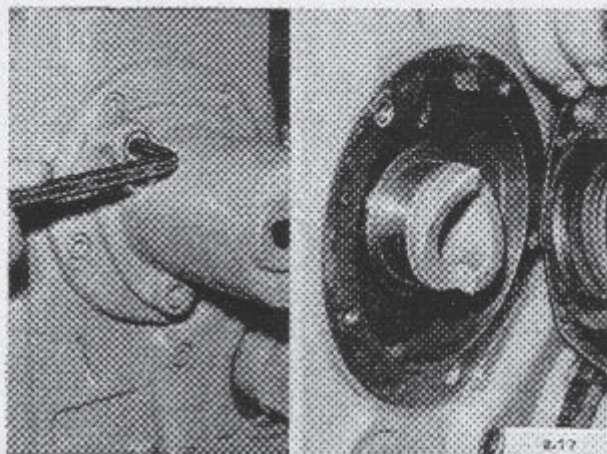
Achtung: Bei handanlaßbaren Motoren Dichtring im Deckel erneuern. Lauf-
fläche für Dichtlippe auf der Andreh-
klaue prüfen. Siehe Bild B-17 rechts

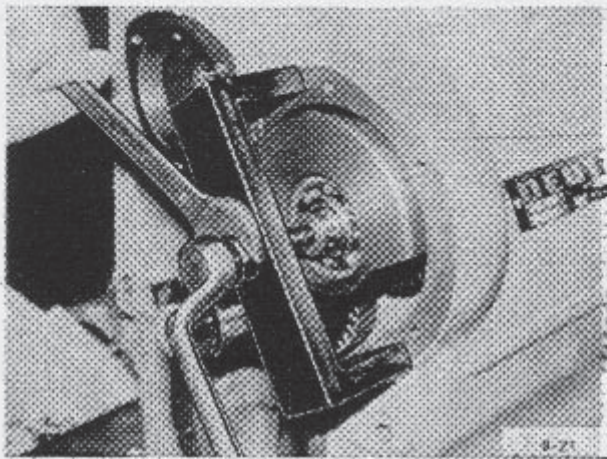
Einbauhinweis: Deckeldichtung erneuern.

a) Motoren mit Anlasser (Blinddeckel):
Deckel ansetzen. Zwischen Nockenwellenzahnrad und lose Anlaufscheibe eine Fühllehre 0,2 mm einlegen. Deckel gleichmäßig fest anziehen und Fühllehre herausnehmen. Zum Lösen einer eingeklemmten Fühllehre Prellschlag auf Deckelmitte ausführen. Siehe Bild B-18

b) Handanlaßbare Motoren:
Nockenwelle auf schwungradseitige Anlage setzen. Rückstand der Anlauffläche der Andrehklaue zur Gehäusefläche ausmessen. Entsprechende Gegenmessung am Nockenwellendeckel durchführen und Axialspiel der Nockenwelle (0,20 bis 0,65 mm) gegebenenfalls durch unterschiedliche Dichtungsstärken festlegen. Siehe Bild B-19

3. Bei handanlaßbaren Motoren Andrehklaue vom Nockenwellenzahnrad lösen und abnehmen. Siehe Bild B-20



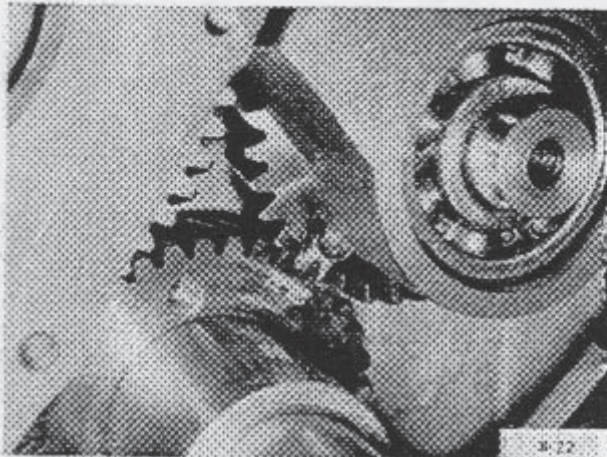


5. Ausgleichsgewicht für Kurbelwelle aus- und einbauen, instandsetzen (F L 812)

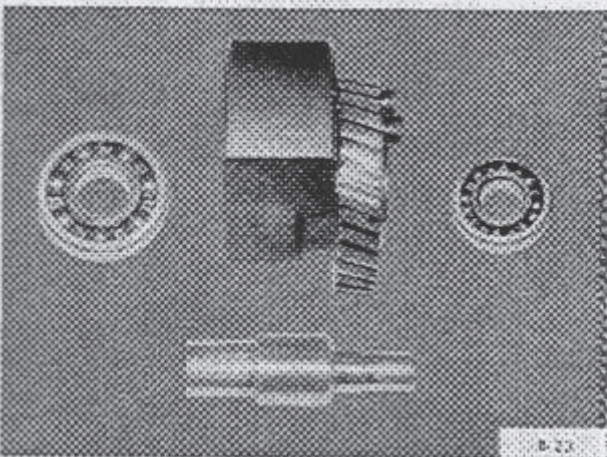
Werkzeug: Maulschlüssel SW 22, Ringschlüssel SW 22, Innensechskantschlüssel 6 mm.

Spezialwerkzeug: Ausziehvorrichtung für Ausgleichsgewicht Nr. 4684.

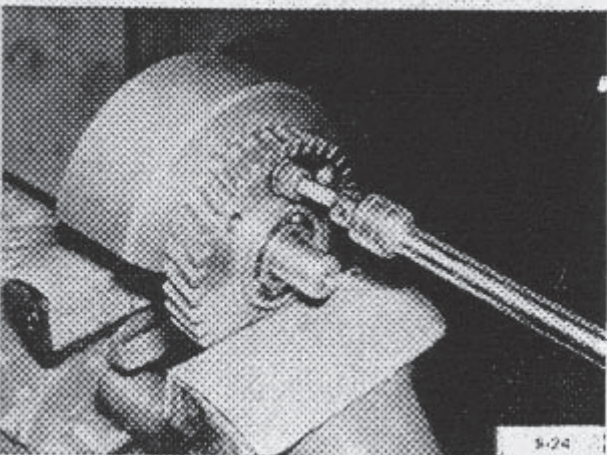
1. Ausgleichsgewicht mit Vorrichtung aus dem Gehäuse ziehen. Siehe Bild B-21



Einbauhinweis: Beim Einsetzen auf Übereinstimmung der Einbaukennzeichnung achten. Der Zahn des Ausgleichsgewicht-Zahnrades mit der Kennzeichnung "1" muß in der Lücke zwischen den mit "22" und "23" gekennzeichneten Zähnen des Kurbelwellenzahnrades stehen. Siehe Bild B-22



2. Zum Ausbau der Rillenkugellager Lagerachse ausdrücken, Lager prüfen, gegebenenfalls auswechseln. Siehe Bild B 23



3. Zum Abnehmen des Zahnrades Innensechskantschrauben lösen und Rad vom Ausgleichsgewicht trennen. Siehe Bild B-24

Einbauhinweis: Zahnrad so aufsetzen, daß die Zahnkennzeichnung in Richtung auf das Ausgleichsgewicht weist.

Der Zusammen- und Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

6. Vorderen Deckel ab- und anbauen (F 3-6 L 812)

Werkzeug: Maulschlüssel SW 13, 14, Ringschlüssel SW 22, 30, Steckschlüssel SW 13, 14, 17, 36, Tiefenmaß.

Spezialwerkzeug: Festhalter für Keilriemenscheibe Nr. 1 812 12.

1. Festhalter für Keilriemenscheibe ansetzen und Schraube lösen. Siehe Bild B-25

Achtung: Linksgewinde, Unterlegscheibe.

Einbauhinweis: Schraube nach Anziehvorschrift für Schrauben vorspannen und anziehen. Anziehwinkel 210° .

2. Lose Keilriemenscheibe abnehmen. Dichtringauflfläche vor Beschädigungen schützen.

Einbauhinweis: Paßstift beachten. Siehe Bild B-26

3. Bei auf Montagebock aufgenommenem Motor Kurbelgehäuse unterbauen und Aufnahme abschrauben. Siehe Bild B-27

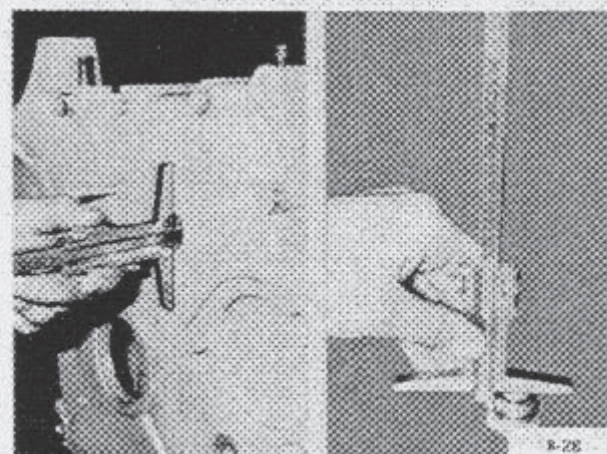
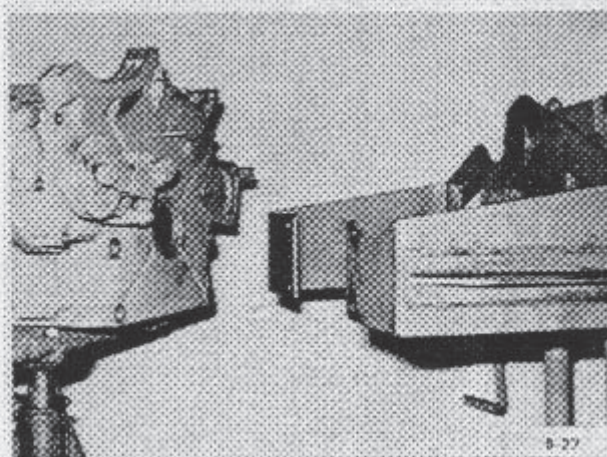
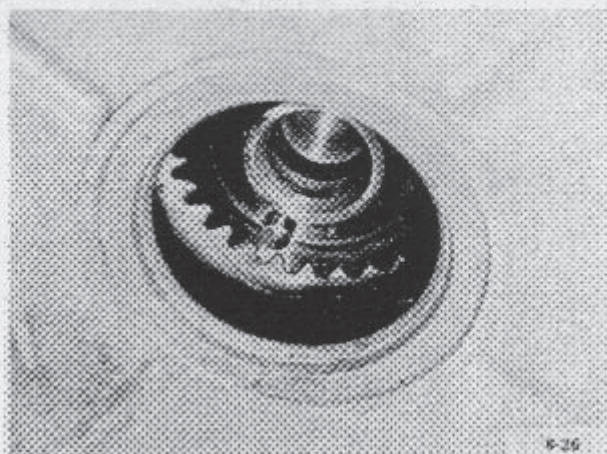
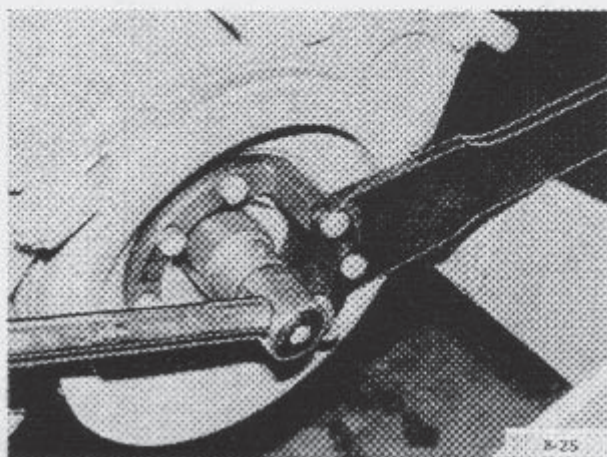
Einbauhinweis: Axialspiel der Nockenwelle prüfen.

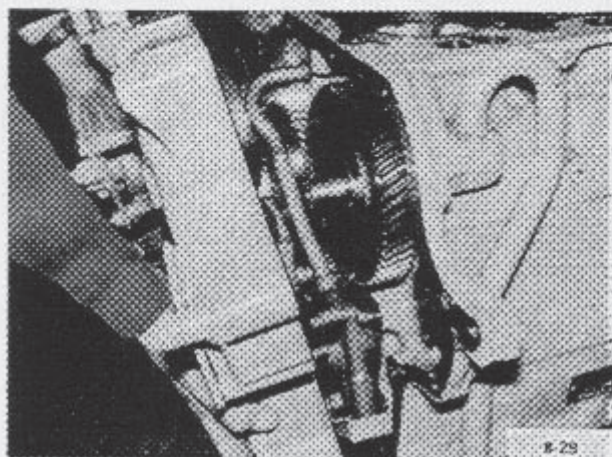
a) Verschlußstopfen im Deckel öffnen.

b) Nockenwelle auf Anlage schwungradseitig schieben und Rückstand der Nockenwellenstirnfläche zum vorderen Deckel ausmessen. Siehe Bild B-28 links

c) Höhe des Anschlags am Verschlußstopfen zur Dichtfläche ausmessen. Siehe Bild B-28 rechts

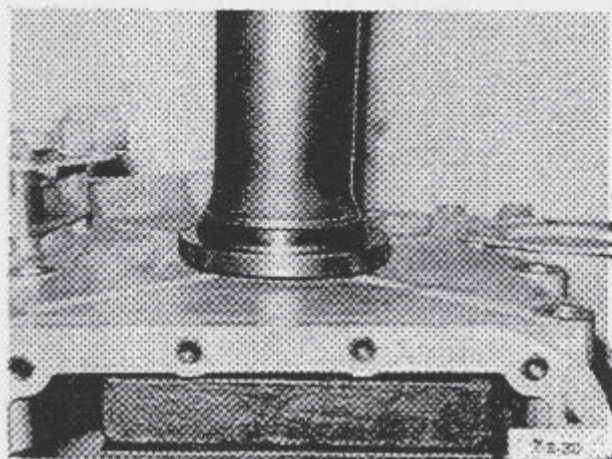
Achtung: Das axiale Spiel der Nockenwelle muß 0,2 bis 0,3 mm betragen. Gegebenenfalls Spiel mittels Dichtringen ausgleichen. Sie stehen in den Stärken 0,2 - 0,6 - 1,0 mm zur Verfügung.





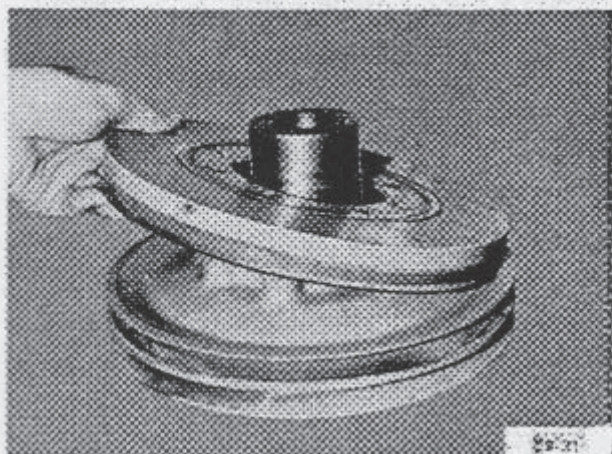
4. Vorderen Deckel endgültig lösen und abnehmen. Siehe Bild B-29

Einbauhinweis: Dichtung erneuern und mit Fett am Deckel ansetzen. Zentrierhülsen beachten.

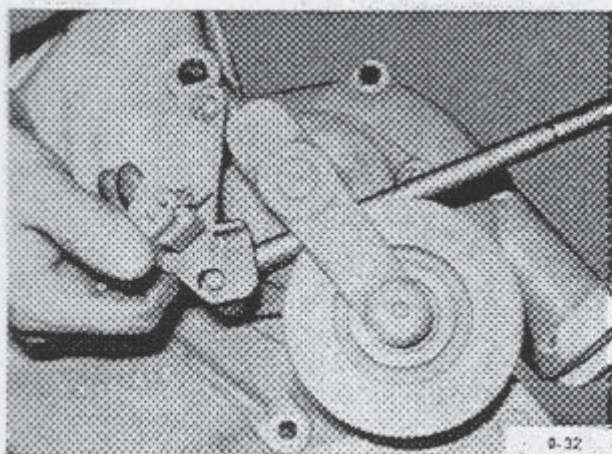


5. Dichtring für Keilriemenscheibennabe prüfen, gegebenenfalls auswechseln.

Einbauhinweis: Dichtring mit flacher Unterlage winkeltgerecht bis auf Anlage eindrücken. Dichtlippe nach innen setzen. Siehe Bild B-30



6. Lauffläche für Dichtring auf der Keilriemenscheibennabe prüfen. Gegebenenfalls Schwingungsdämpfer und Keilriemenscheibe trennen. Siehe Bild B-31



7. Zum Ausbau der Keilriemenspannrolle Muttern lösen.

Achtung: Rolle gegen Federdruck spannen und Anschlagblech mit Warnschalter abnehmen. Siehe Bild B-32

8. Keilriemenspannrolle mit Gehäuse und Feder herausnehmen.

Die Montage des Deckels und der Anbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Für eine Einzelbehandlung der Keilriemenspannrolle siehe Hauptabschnitt C.

7. Nockenwelle aus- und einbauen (F 1/2 L 812)

Werkzeug: Innensechskantschlüssel 6 mm, Gummihammer, Tiefenmaß.

1. Innensechskantschrauben für Nockenwellenzahnrad lösen.
2. Nockenwellenzahnrad mit Anlaufscheibe herausnehmen. Siehe Bild B-33

Achtung: Das Nockenwellenzahnrad ist auf der Welle mit einem Zylinderstift fixiert. Gegebenenfalls Anlaufbolzen weiter in die Bohrung des Nockenwellenzahnrades einschlagen, damit das Rad ohne Behinderung seitlich herausgenommen werden kann. Nockenwelle entsprechend verdrehen.

Einbauhinweis:

- a) Nockenwellenzahnrad ohne Anlaufbolzen einsetzen.
- b) Übereinstimmung der Einbaukennzeichnung beachten. Der Zahn des Nockenwellenzahnrades mit der Kennzeichnung "1" muß in die Lücke zwischen dem mit "15" und "16" gekennzeichneten Zähnen des Kurbelwellenzahnades stehen. Siehe Bild B-34

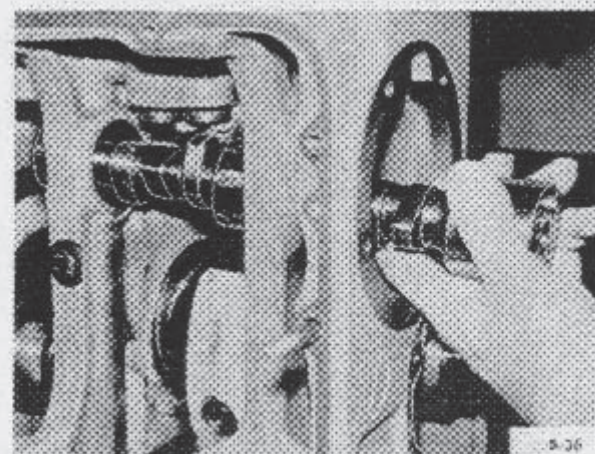
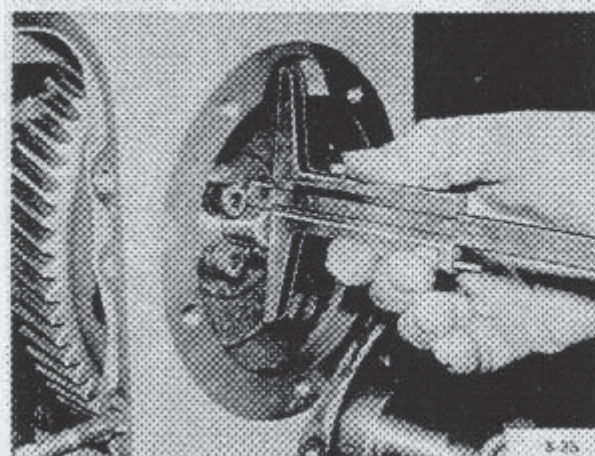
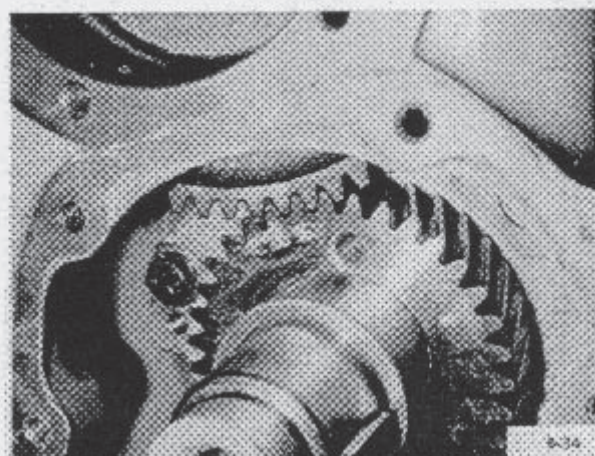
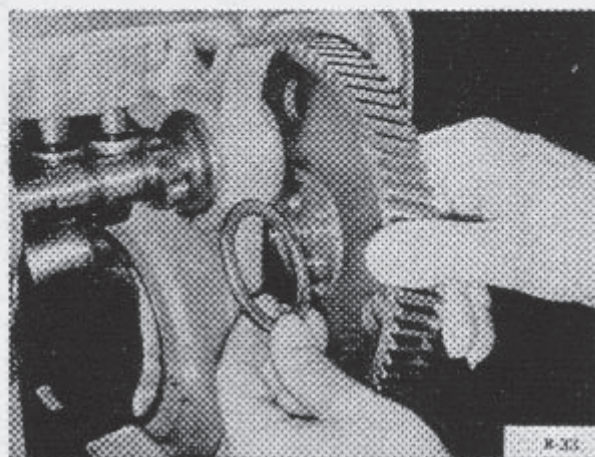
- c) Anlaufbolzen für Nockenwelle ansetzen und nur so weit eintreiben, daß er noch 20 mm vorsteht. Siehe Bild B-35

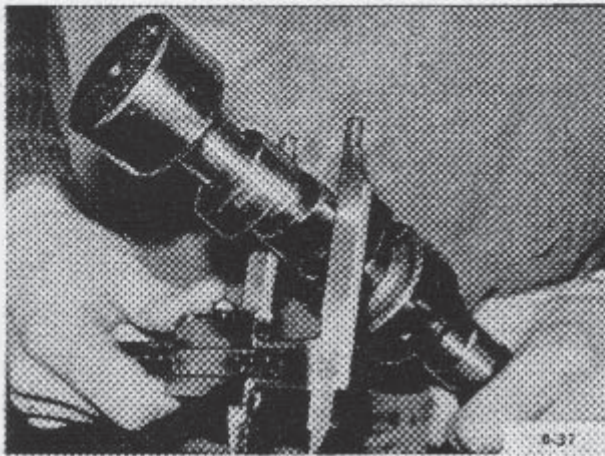
Achtung: Endgültige Festlegung des Axialspiels der Nockenwelle in der umgekehrten Reihenfolge des Anbaus des Nockenwellendeckels (Bilder B-17 - B 20) ausführen.

3. Ventilstößel nach oben halten und Nockenwelle aus dem Gehäuse ziehen. Siehe Bild B-36

4. Ventilstößel herausnehmen.
5. Ventilstößel und die Lagerstellen auf Verschleiß bzw. Beschädigungen überprüfen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



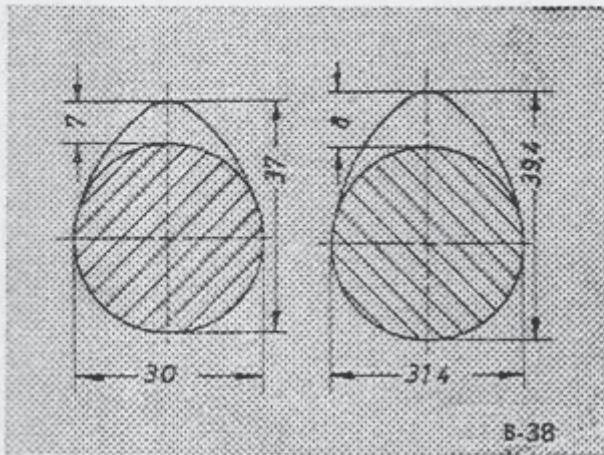


8. Nockenwelle prüfen

Die Nockenwellen für einen Motor F L 812 können sich untereinander durch die Höhe der Ventilsnocken, der Nockenausführung und bei Motoren F 1/2 L 812 durch eine Versetzung des Brennstoffnockens unterscheiden.

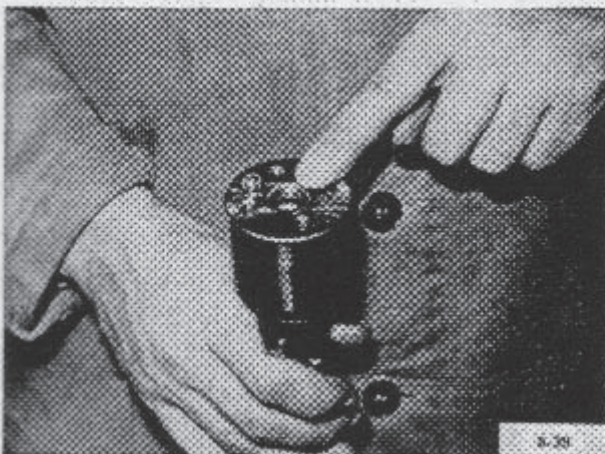
1. Nockenwelle auf Verschleiß prüfen (Sichtprüfung).

Achtung: Im Ersatzfall werden anstelle der bisherigen Ausführung mit 7 mm Nockenhub nur noch Wellen mit 8 mm Nockenhub geliefert. Unterscheidungsmerkmale können ausgemessen werden. Siehe Bild B-37



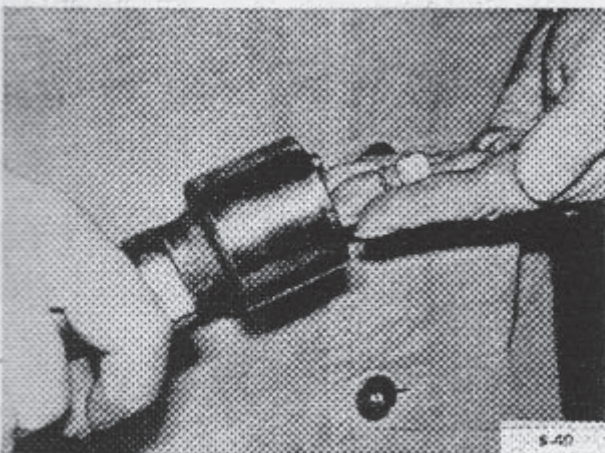
a) Nockenhub 7 mm =
 Nockengesamtdurchmesser 37 mm
 Nockengrundkreisdurchmesser 30 mm
Siehe Bild B-38 links

b) Nockenhub 8 mm =
 Nockengesamtdurchmesser 39,4 mm
 Nockengrundkreisdurchmesser 31,4 mm
Siehe Bild B-38 rechts



2. Vorhandensein und festen Sitz des Verschlußstopfens für Ölbohrung prüfen. Siehe Bild B-39

Einbauhinweis: Lose bzw. neue Verschlußstopfen in der Bohrung verstemmen.



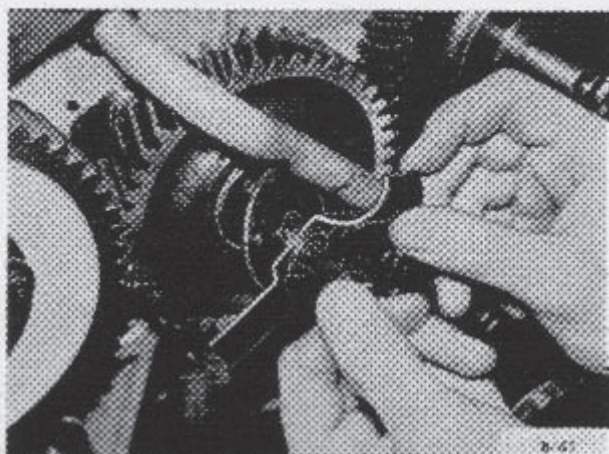
Achtung: Unter den Verschlußstopfen muß in jedem Fall eine Original-Stahlscheibe gelegt werden. Siehe Bild B-40

9. Schmierölpumpe aus- und einbauen (F 3-6 L 812)

Werkzeug: Steckschlüssel SW 13, 14, 17.

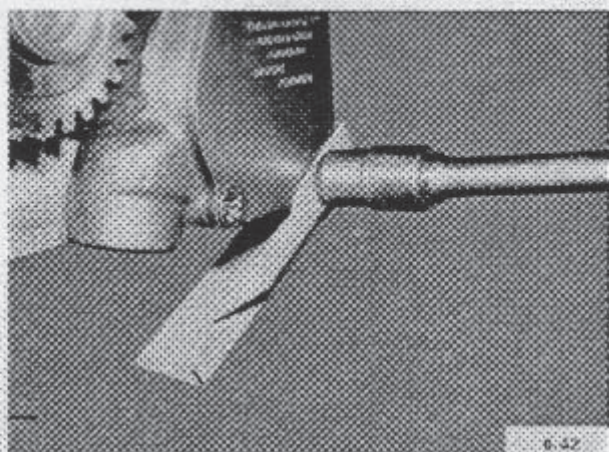
1. Schraube für Zwischenrad lösen.
2. Halteschelle für Öldruckrohr und Anlaufscheibe für Zwischenrad abnehmen.
Siehe Bild B-41

Einbauhinweis: Schraube nach Anziehvorschrift für Schrauben vorspannen und anziehen. Anziehwinkel 60° .

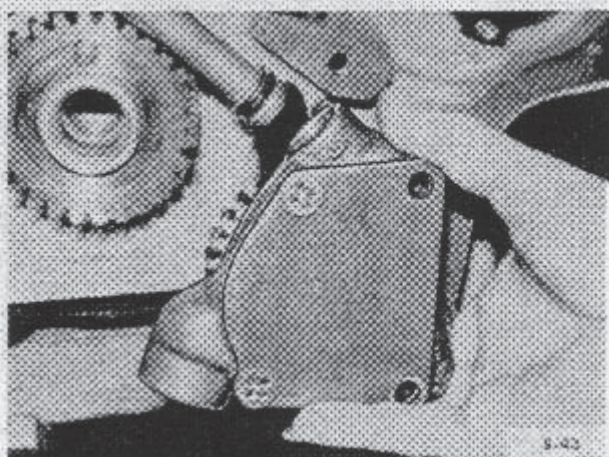


3. Untere Befestigungsschraube der Ölpumpe lösen.

Einbauhinweis: Gleichzeitig Leitblech befestigen. Siehe Bild B-42

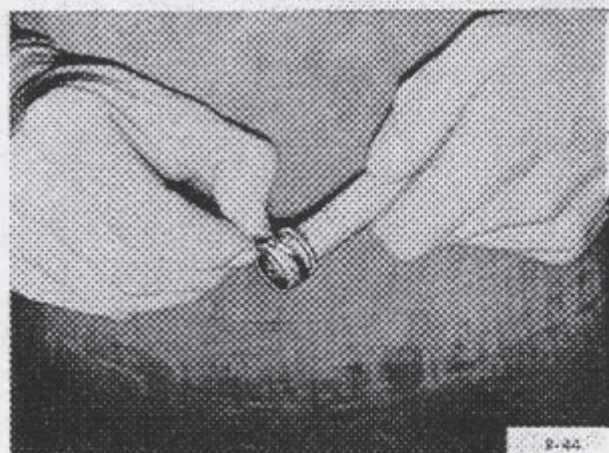


4. Schmierölpumpe abschrauben und Öldruckrohr herausziehen. Siehe Bild B-43

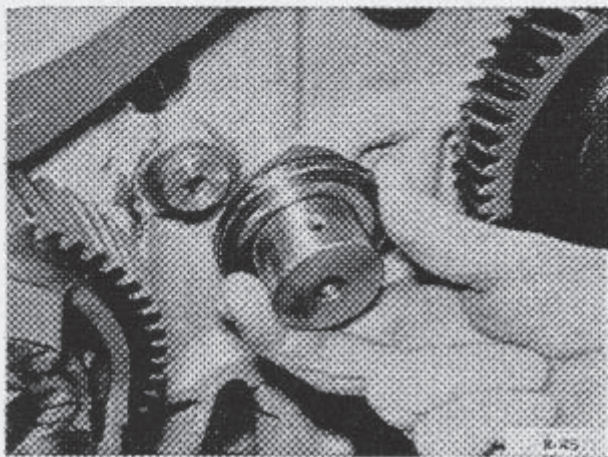


5. Öldruckrohr auf Beschädigungen überprüfen.

Einbauhinweis: Gummidichtringe des Öldruckrohres erneuern. Siehe Bild B-44



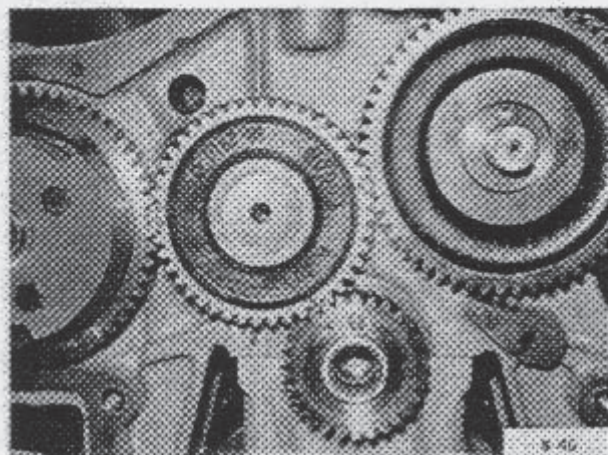
Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



10. Zwischenrad und Nockenwelle aus- und einbauen (F 3-6 L 812)

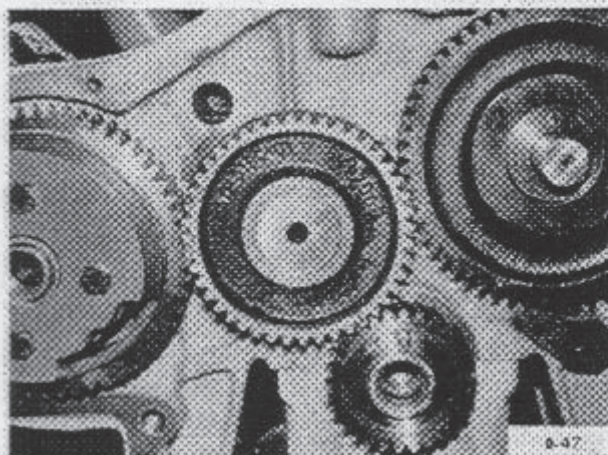
1. Zwischenrad abnehmen.
2. Lose Zwischenradlagerung herausnehmen.

Einbauhinweis: Ölbohrung nach oben setzen. Siehe Bild B-45



Achtung: Stellräder einstellen. Die Räder weisen folgende Kennzeichnung auf:

- a) Kurbelwellenzahnrad mit einem Körnerschlag unterhalb einer Zahnücke.
- aa) Gegenkennzeichnung Zwischenrad mit zwei Körnerschlägen auf einem Zahn.
- b) Zwischenrad mit einem Körnerschlag auf einem Zahn.
- bb) Gegenkennzeichnung Nockenwellenrad je ein Körnerschlag auf zwei nebeneinanderliegenden Zähnen.
- c) Zwischenrad je ein Körnerschlag auf zwei nebeneinanderliegenden Zähnen.
- cc) Gegenkennzeichnung Einspritzpumpenrad oder Spritzverstellerrad einen Körnerschlag auf einem Zahn. Siehe Bild B-46



Achtung: Auf dem Einspritzpumpenrad oder Spritzverstellerrad sind zwei Gegenkennzeichnungen aufgebracht. Die unter cc) genannte Kennzeichnung gilt für 4- und 6-Zylinder-Motoren. Bei 3-Zylinder-Motoren muß der Körnerschlag auf einem Zahn, dem die Schlagzahl 3 zugeordnet ist, in Eingriff stehen. Siehe Bild B-47

Zahnräder entsprechend in Eingriff bringen.

3. Motor um 180° drehen.
4. Nockenwelle aus dem Gehäuse ziehen.

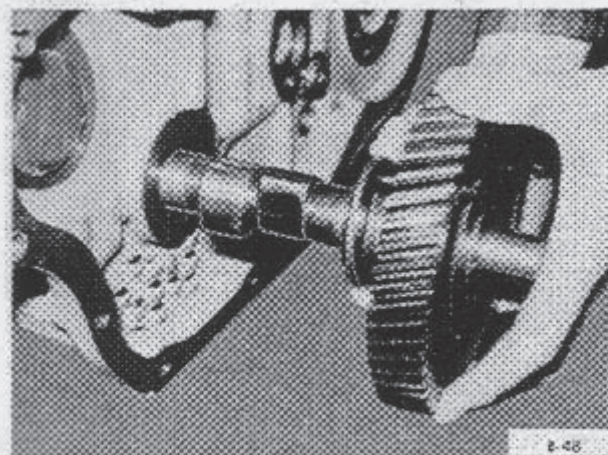
Einbauhinweis: Anlaufscheibe einsetzen. Siehe Bild B-48

Achtung: Das Nockenwellenrad läßt sich nicht von der Nockenwelle trennen.

5. Ventilstößel herausnehmen.
6. Nockenwelle, Ventilstößel und die Lagerstellen auf Verschleiß bzw. Beschädigungen überprüfen.

Achtung: Bei auf dem Motorbock aufgenommenen Motor zweite Aufnahme wieder anschrauben.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



11. Einspritzpumpe aus- und einbauen (F 3-6 L 812)

Werkzeug: Ringschlüssel SW 17, 19, Steckschlüssel SW 17, Innensechskantschlüssel 6 mm.

Spezialwerkzeug: Aus- und Einbauvorrichtung für Spritzversteller 1 812 o7.

1. Einspritzpumpenrad ohne Spritzversteller mit Steckschlüssel lösen.

Siehe Bild B-49

2. Einspritzpumpenrad mit Spritzversteller mit Spezialschlüssel lösen. Siehe Bild B-50

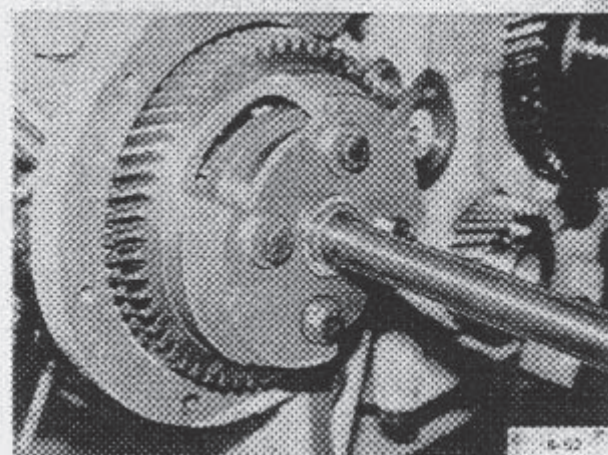
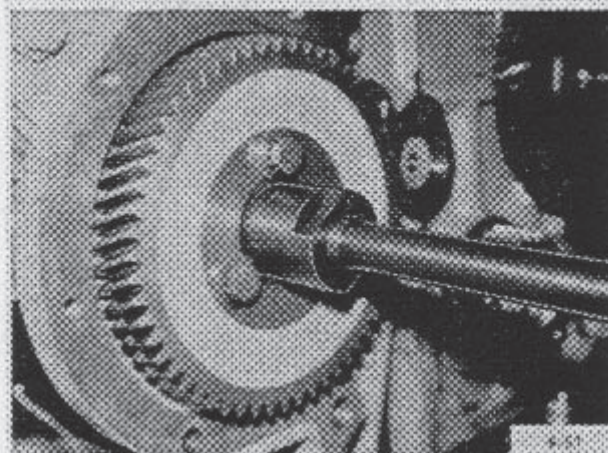
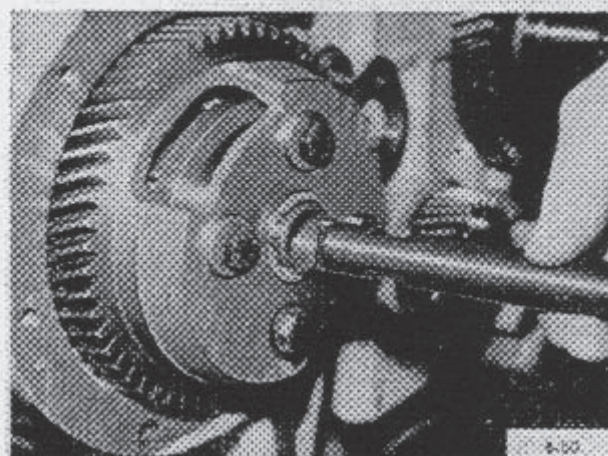
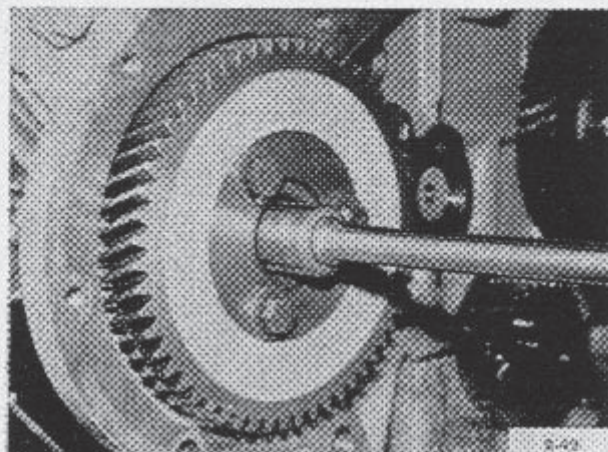
3. Einspritzpumpenrad ohne Spritzversteller unter Verwendung der Gewindebuchse des Spezialwerkzeugs abziehen.

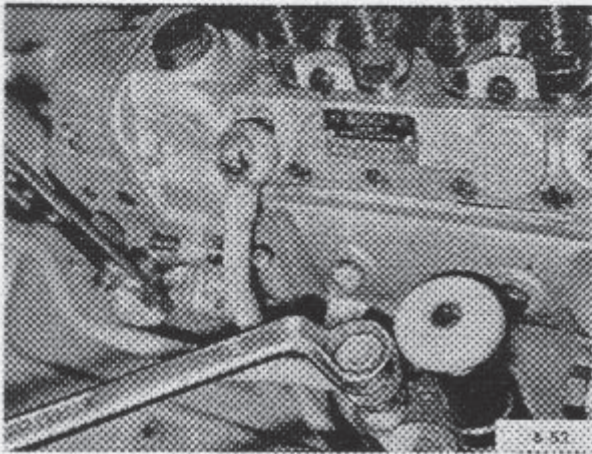
Siehe Bild B-51

4. Einspritzpumpenrad mit Spritzversteller ohne Verwendung der Gewindebuchse des Spezialwerkzeugs abziehen.

Siehe Bild B-52

Einbauhinweis: Vorhandensein der Scheibenfeder auf der Einspritzpumpen-Nockenwelle prüfen. Konen trocken ansetzen.



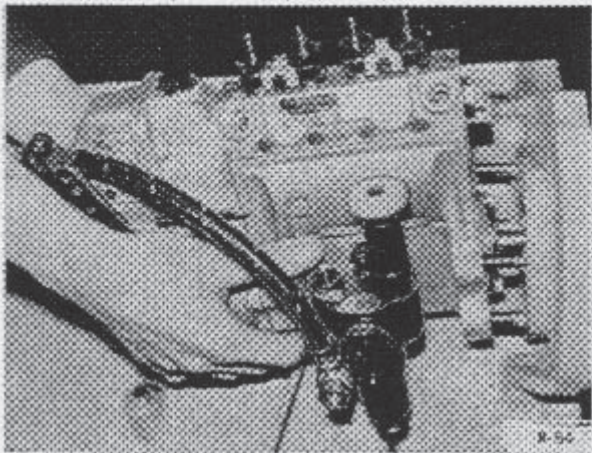


5. Kraftstoffleitung vom Filter zur Einspritzpumpe lösen und abnehmen.

6. Kraftstoffleitung von der Förderpumpe zum Filter lösen und abnehmen.

Siehe Bild B-53

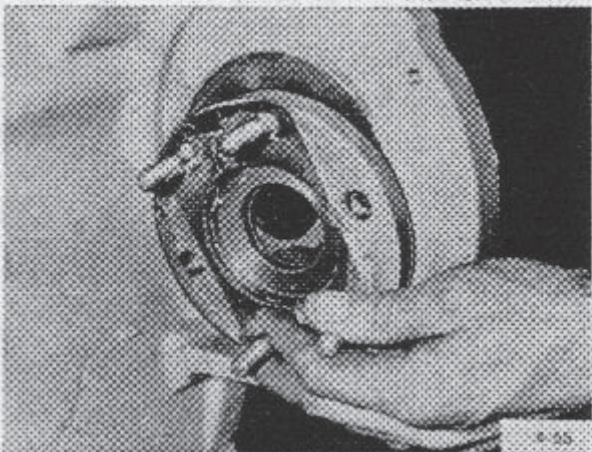
Einbauhinweis: Jeweils auf beiden Seiten der Ringstücke liegende Dichtringe erneuern.



7. Einspritzpumpe abschrauben.

Siehe Bild B-54

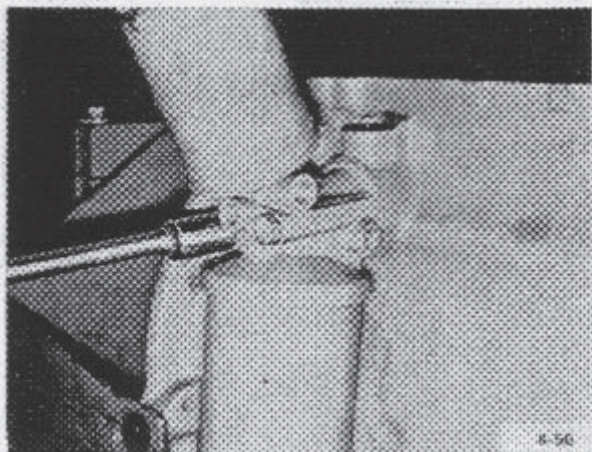
Achtung: Einstellung des Förderbeginns siehe Hauptabschnitt E.



8. Dichtungen zwischen Einspritzpumpe und Gehäuseflansch und zwischen Gehäuseflansch und Gehäuse (2 Stück) prüfen, gegebenenfalls erneuern. Siehe Bild B-55

Einbauhinweis: Dichtungen einseitig mit Dichtmasse ansetzen. Unter den Innensechskantschrauben müssen Dichtringe liegen.

Achtung: Die Einspritzpumpe kann am Flansch anstelle einer Flachdichtung mit einem Gummidichtring ausgerüstet sein. Dichtring erneuern.



9. Ölfilter (ggf. mit Kraftstofffilter) lösen und abnehmen. Siehe Bild B-56

Einbauhinweis: Dichtung erneuern.

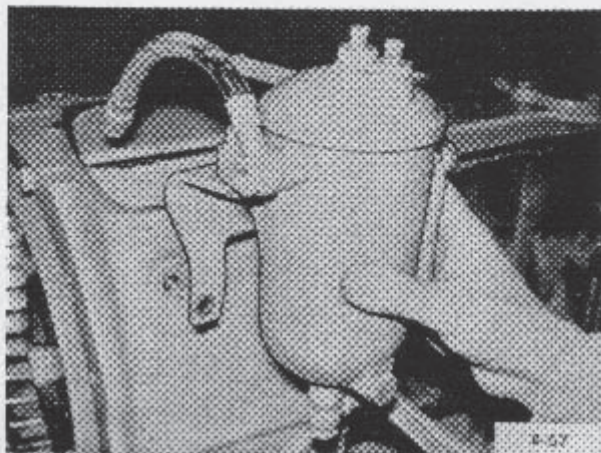
Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

12. Schwungrad und Spiralgehäuse aus- und einbauen (F 1/2 L 812)

Werkzeug: Ringschlüssel SW 27, Steckschlüssel SW 1a, 17, Innensechskantschlüssel, Schraubenzieher, Hammer, 2 Dorne.

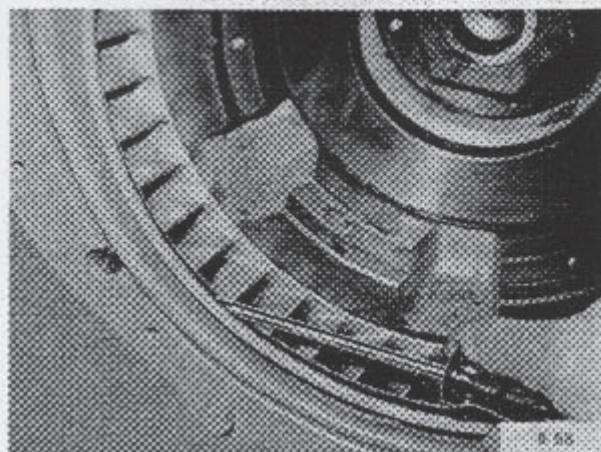
Spezialwerkzeug: Schwungradmutter-Schlag Schlüssel Nr. 4678, Abziehvorrichtung Nr. 4683, Dorn für Schwungrad Nr. 4685.

1. Kraftstofffilter mit Halterung lösen und abnehmen. Siehe Bild B-57

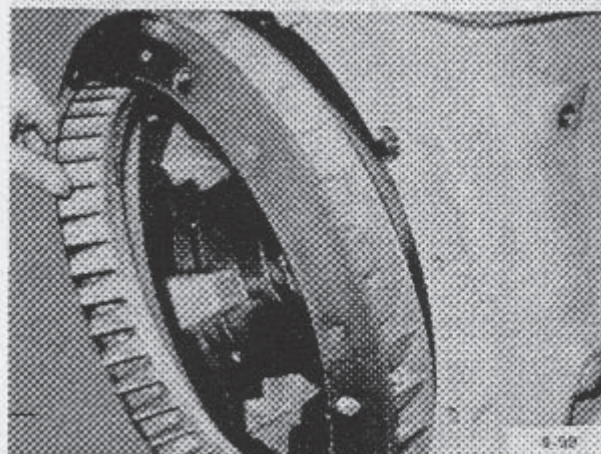


2. Lüfterring lösen und aushebeln. Siehe Bild B-58

Achtung: Beschädigungen an Leitschaufeln bzw. aufgenietetem Abdeckblech vermeiden.

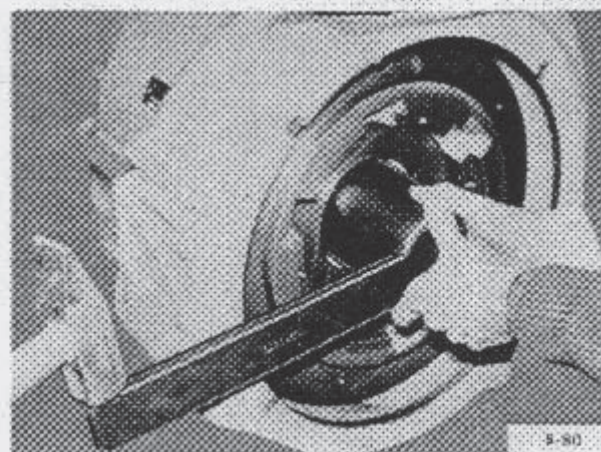


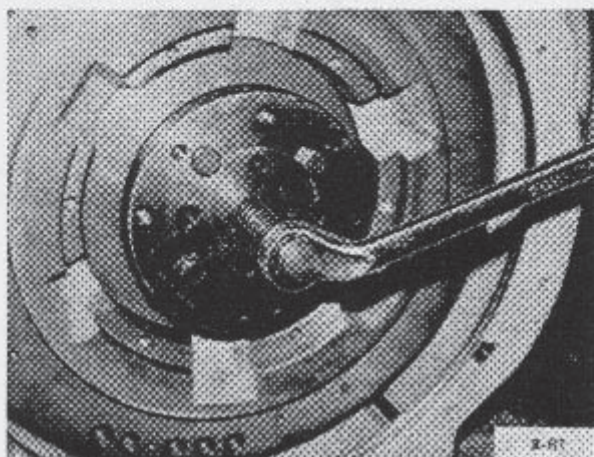
3. Leitschaufelkranz vom Schwungrad abschrauben. Siehe Bild B-59



4. Schwungradmutter mit Spezial-Schlag Schlüssel lösen. Siehe Bild B-60

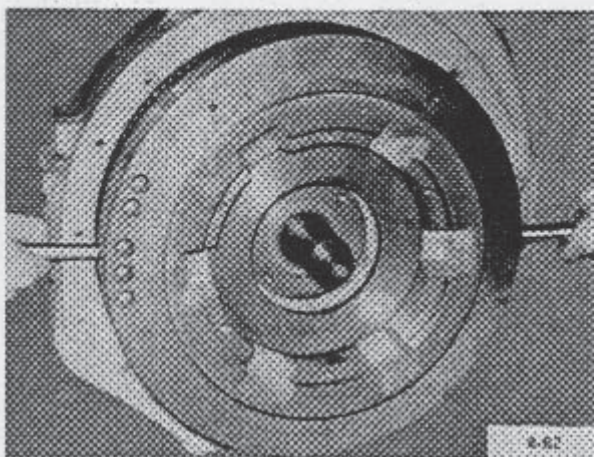
Achtung: Kurbelwelle gegen Gehäuse mit Gummihammer abstützen.





5. Schwungradmutter um ca. zwei Umdrehungen lockern.

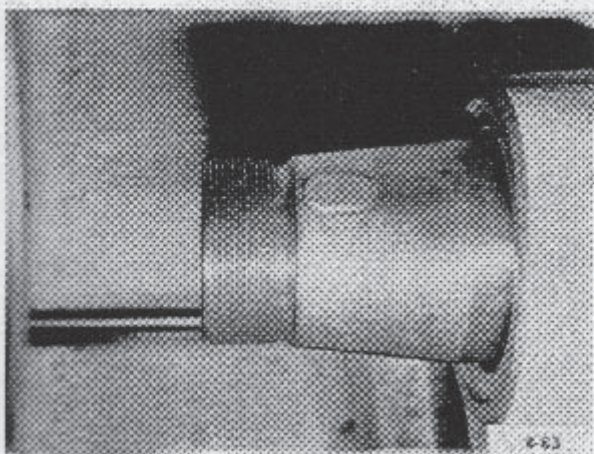
6. Schwungrad mit Spezialvorrichtung abziehen (Prellschlag) Siehe Bild B-61



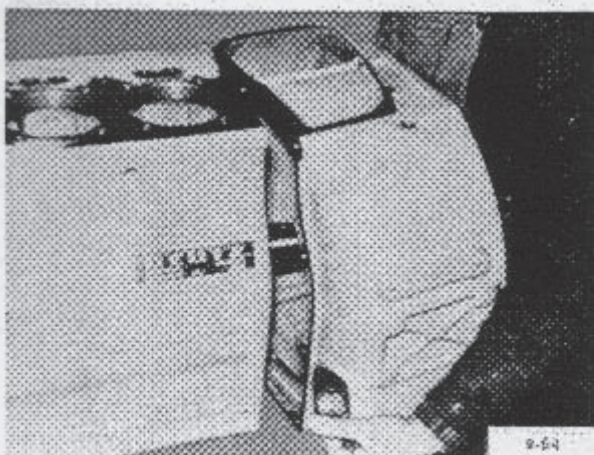
7. Schwungradmutter vollständig abschrauben und Führungsdorn einsetzen.

8. Schwungrad über Führungsdorn nach außen ziehen.

Achtung: Zum Abheben in seitlich gegenüberliegende Bohrungen Dorne einsetzen. Siehe Bild B-62



Einbauhinweis: Führungsdorn verwenden. Konusflächen sauber und trocken halten. Paßfeder beachten. Zum Aufsetzen ist es zweckmäßig, daß die Paßfeder nach oben zeigt. Siehe Bild B-63



9. Spiralgehäuse lösen und abnehmen. Siehe Bild B-64

Einbauhinweis: Angesetztes Spiralgehäuse zur Zylinderauflagefläche ausrichten.

10. Anlasserzahnkranz überprüfen. Bei Bedarf auftrennen und auswechseln. Neuen Zahnkranz auf ca. 200°C erwärmen und aufschumpfen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

13. Kurbelwellenzahnrad und Gegengewichte aus- und einbauen (F 1/2 L 812)

Werkzeug: Ringschlüssel SW 27, Steckschlüssel SW 17, Innensechskantschlüssel 10 mm, Hammer, Meißel.

Spezialwerkzeug: Ausziehvorrichtung Nr. 4683.

1. Paßfeder aus vorderem Kurbelwellenzapfen ausheben. Siehe Bild B-65
2. Abstandsbuchse abnehmen.

Einbauhinweis: Nut der Abstandsbuchse muß zur Paßfeder des Kurbelwellenzahnrades zeigen.

3. Kurbelwellenzahnrad mit Spezialvorrichtung abziehen. Siehe Bild B-66

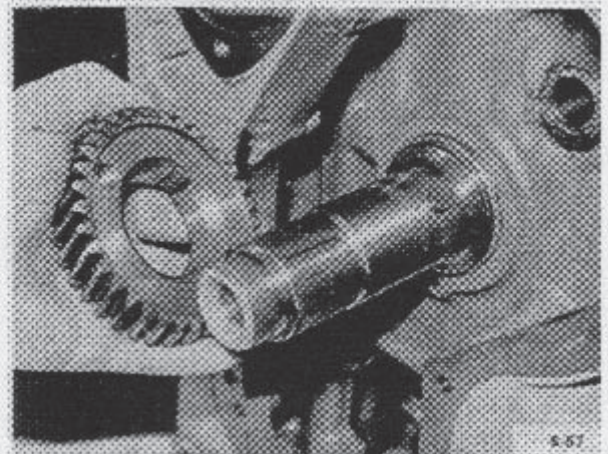
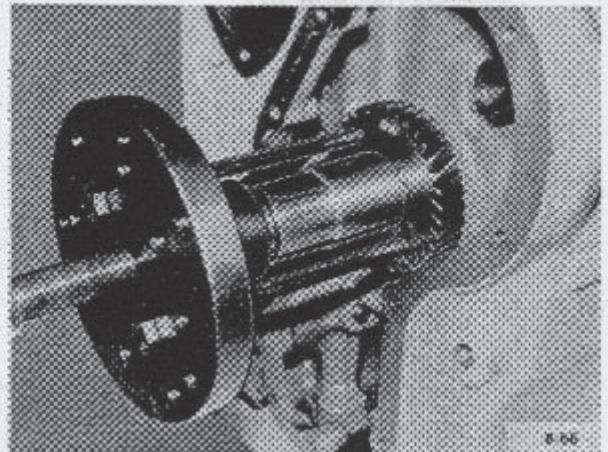
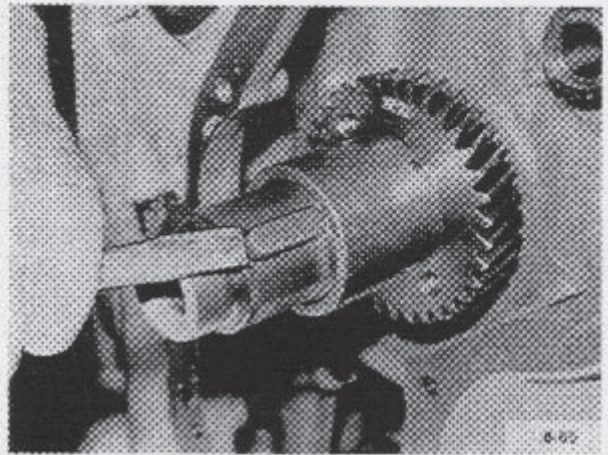
Einbauhinweis: Kurbelwellenzahnrad mit angefasster Seite zum Bund der Kurbelwelle aufsetzen. Siehe Bild B-67

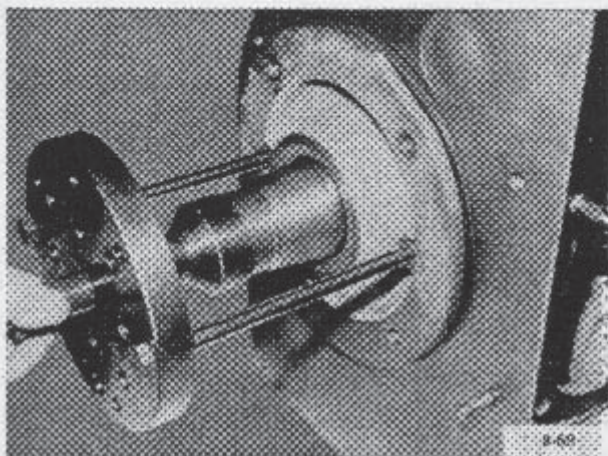
4. Gegengewichte lösen und abnehmen.

Achtung: Unter den Innensechskantschrauben müssen Stahlscheiben liegen. Siehe Bild B-68

Einbauhinweis: Innensechskantschrauben für Gegengewichte nach Anziehvorschrift für Schrauben vorspannen und nachziehen, Anzugswinkel $45^\circ \pm 45^\circ$.

Der grundsätzliche Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.





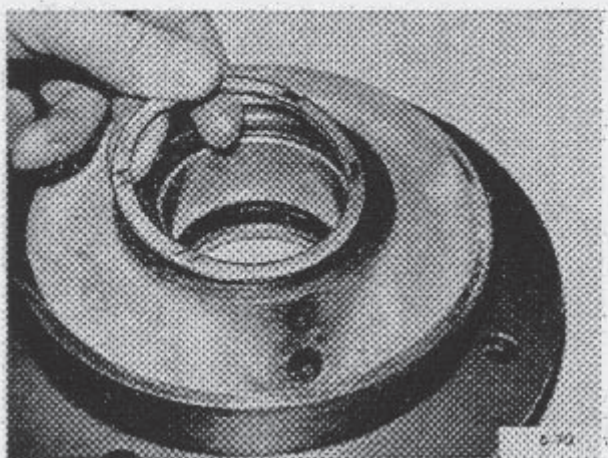
14. Kurbelwelle aus- und einbauen (F L 812)

Werkzeug: Ringschlüssel SW 27, Steckschlüssel SW 17.

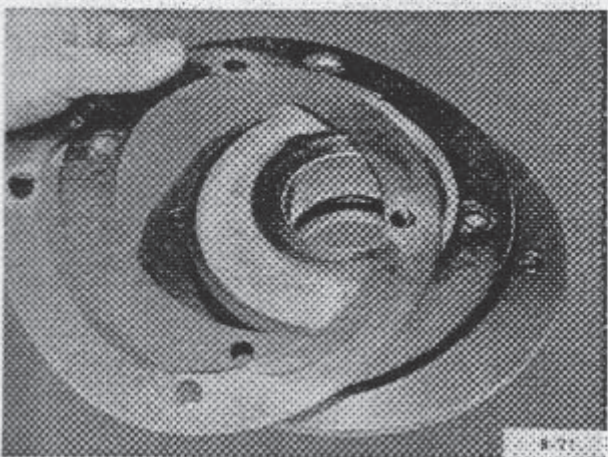
Spezialwerkzeug: Ausziehvorrichtung Nr. 4683, Eindrückvorrichtung (Gleithülse) Nr. 4681.

1. Hinteres Lagerschild lösen und mit Spezialvorrichtung abziehen. Siehe Bild B-69

Achtung: Dichtring und Lagerbüchse vor Beschädigung schützen.

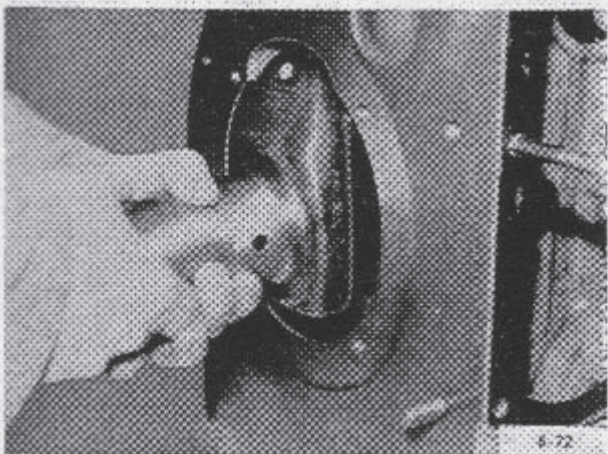


2. Anlaufscheibe abnehmen.
Siehe Bild B-70



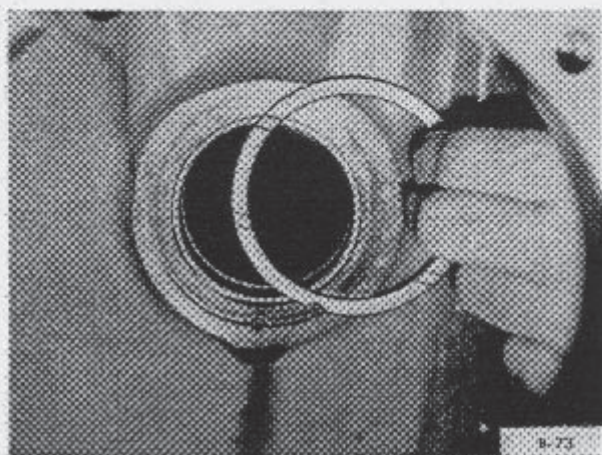
3. Dichtungen für Lagerschild abnehmen.
Siehe Bild B-71

Einbauhinweis: Dichtungen erneuern.



4. Kurbelwelle so verdrehen, daß die Kurbelwange sich mit der Aussparung im Kurbelgehäuse überdeckt und herausnehmen.
Siehe Bild B-72

5. Anlaufscheibe des vorderen Kurbelwellenlagers herausnehmen. Siehe Bild B-73



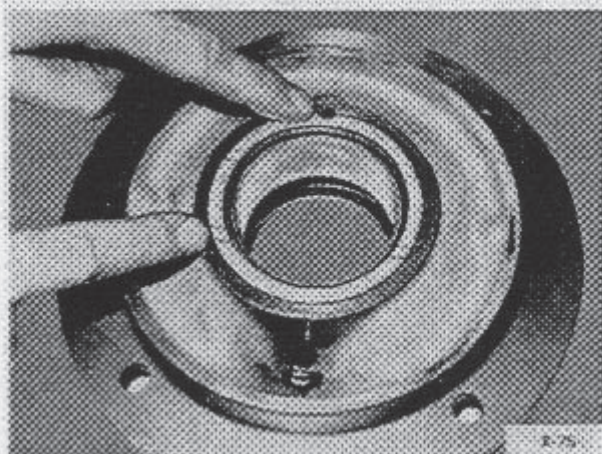
Achtung: Beide Anlaufscheiben und die Lagerschilddichtungen bestimmen das Axialspiel der Kurbelwelle in eingebautem Zustand. Das Spiel muß 0,35 bis 0,45 mm betragen, Grenzwert max. 0,8 mm. Siehe Bild B-74

Der Einbau der Kurbelwelle erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

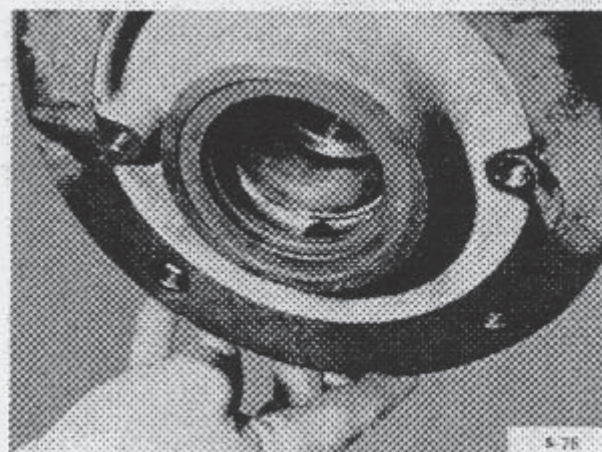


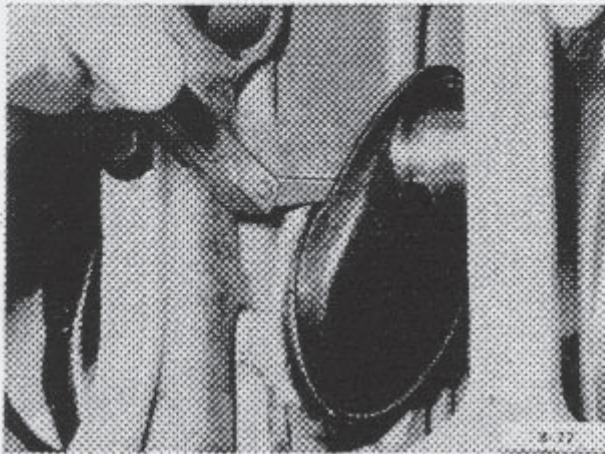
Einbauhinweis:

- a) Lager reichlich mit Öl benetzen.
- b) Anlaufscheiben jeweils mit der Fixiernut auf den Schwerspannstift setzen. Die Schmieröleinkerbungen müssen jeweils zur Kurbelwange weisen. Scheiben mit Fett ankleben. Siehe Bild B-75



- c) Die Schmierölbohrung im Lagerschild muß nach unten zeigen. Gleithülse für Dichtring verwenden. Siehe Bild B-76



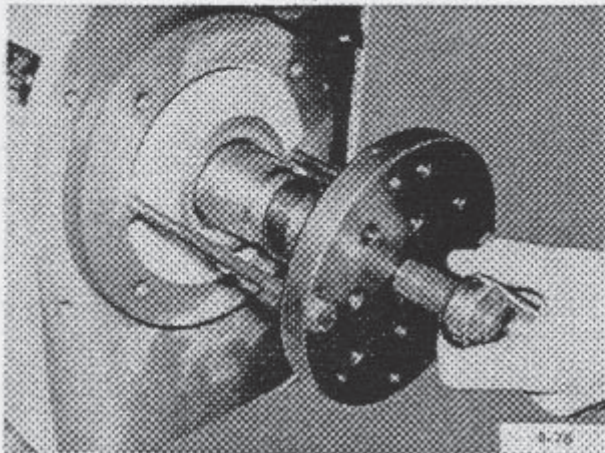


15. Kurbelwelle aus- und einbauen (F 2 L 812)

Werkzeug: Maulschlüssel SW 17, Ringschlüssel SW 27, Steckschlüssel SW 13, 14, Fühllehre.

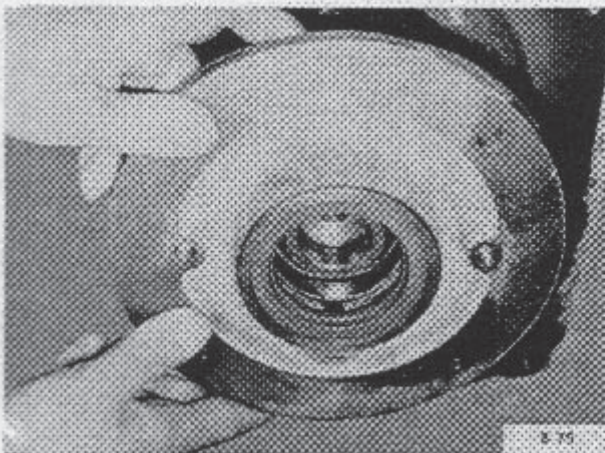
Spezialwerkzeug: Steckschlüssel für Paßlagerschrauben Nr. 4619, Aus- und Eindrückvorrichtung Nr. 4682, Ausziehvorrichtung Nr. 4683, Eindrückvorrichtung (Gleithülse) Nr. 4681.

Einbauhinweis: In der Einbaufolge abschließend Axialspiel der Kurbelwelle am Paßlager prüfen. Das Spiel muß 0,110 bis 0,258 mm betragen, Grenzwert max. 0,8 mm. Siehe Bild B-77

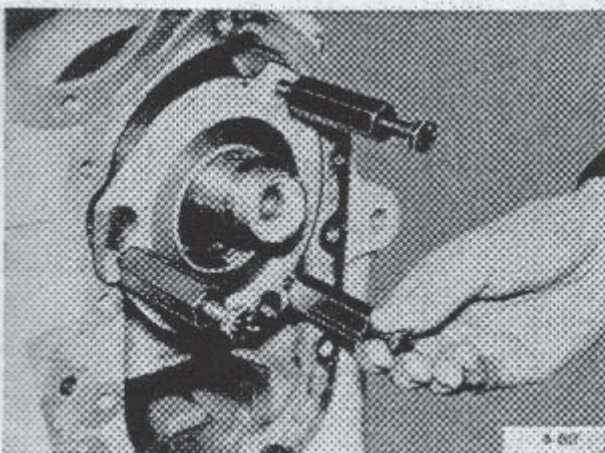


1. Hinteres Lagerschild lösen und mit Spezialvorrichtung abziehen. Siehe Bild B-78

Achtung: Beim Abziehen des Deckels Beschädigung von Dichtring und Lagerbüchse durch Paßfeder und Gewinde auf dem Wellenzapfen vermeiden.



Einbauhinweis: Lagerschilddichtung erneuern. Schild so ansetzen, daß die Schmierölbohrung unten liegt. Gleithülse für Dichtring verwenden. Siehe Bild B-79



2. Paßfeder aus vorderem Wellenzapfen ausheben.

3. Vorderes Lagerschild lösen, mit Spezialschrauben abdrücken und abnehmen. Siehe Bild B-80

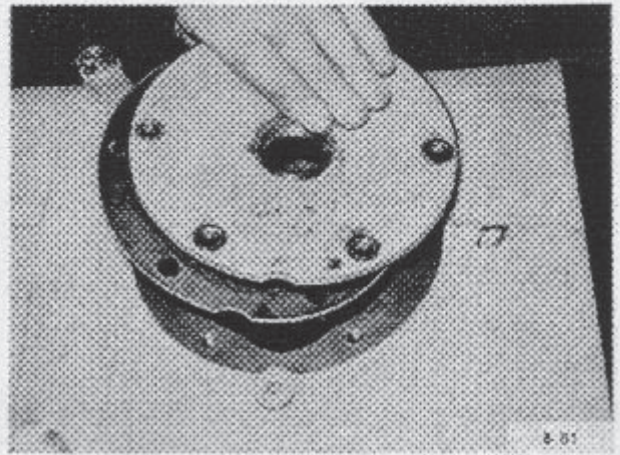
Achtung: Lagerbüchse vor Beschädigung beim Abnehmen über den Wellenzapfen schützen.

Einbauhinweis: Mit den gleichen Spezialschrauben Lagerschild einbauen. Dazu Spezialschrauben in die Befestigungsbohrungen einschrauben und Schild mit den Sechskant-hülsen eindrücken.

4. Motorblock um 180° drehen und auf die Zylinderauflagefläche stellen.

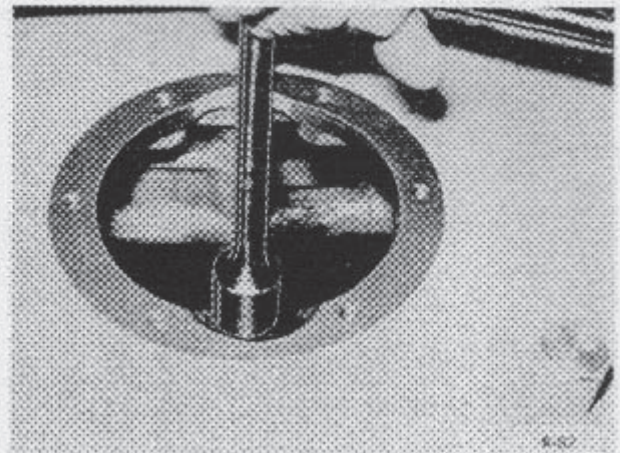
5. Montagedeckel mit Ölablaßschraube lösen und abheben.

Einbauhinweis: Dichtung erneuern.
Siehe Bild B-81



6. Paßlagerschrauben lösen. Siehe Bild B-82

Einbauhinweis: Stahlscheiben unterlegen.
Schrauben nach Anziehvorschrift vorspannen und nachziehen. Erforderliche Nachspannwinkel $30^\circ + 30^\circ + 45^\circ$.

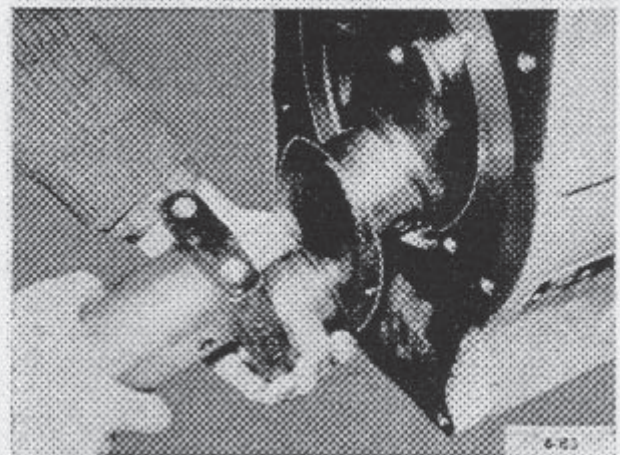


7. Lagerdeckel mit einliegender Lagerschale und Anlaufringhälften herausnehmen.

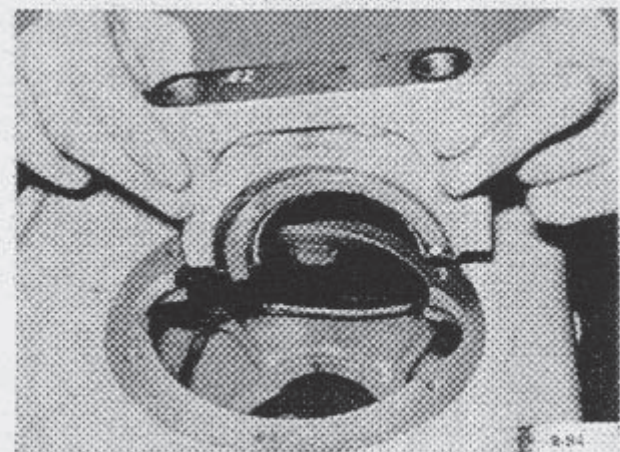
8. Kurbelwelle anheben. Anlaufringhälften und Lagerschale herausnehmen, Kurbelwelle aus dem Gehäuse nach hinten ausführen.
Siehe Bild B-83

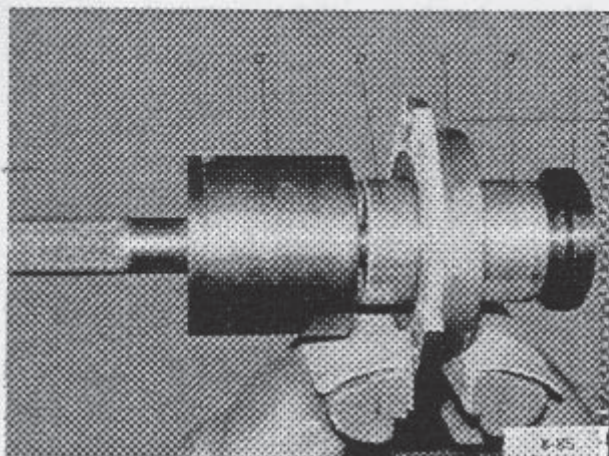
Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Achtung: Die geteilten Anlaufringe bestimmen das Axialspiel der Kurbelwelle (vergleiche Bild B-77).



Einbauhinweis: Lager reichlich mit Öl benetzen. Beim Ansetzen der Anlaufringe Fixierstifte im Lagerdeckel beachten. Die Schmieröleinkerbungen müssen jeweils zur Kurbelwange weisen. Ringhälften mit Fett ankleben. Lagerdeckel so aufsetzen, daß die gleiche Kenn-Nummer auf Deckel und Gehäuse zueinanderstehen. Siehe Bild B-84

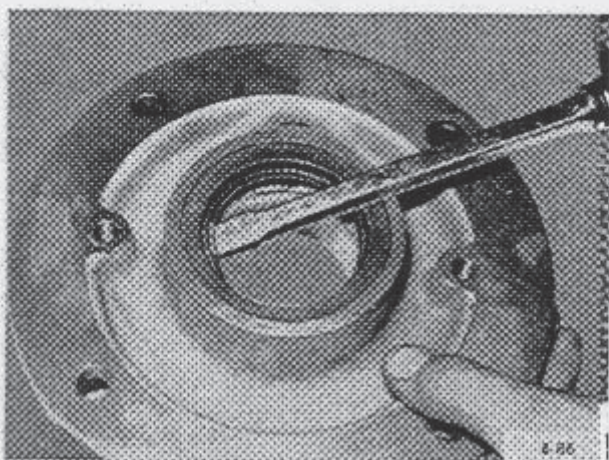




16. Kurbelwellenlager auswechseln (F 1/2 L 812)

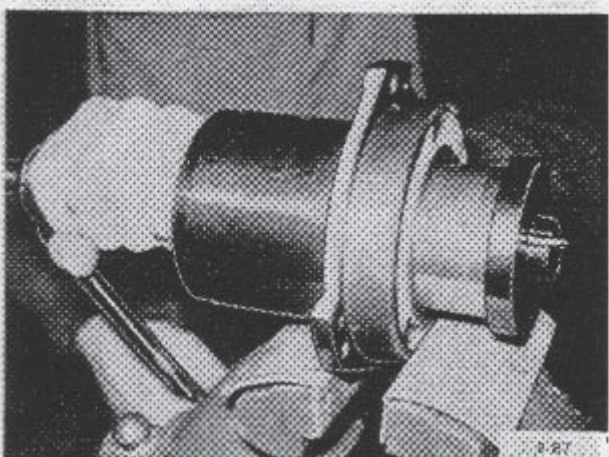
Die Kurbelwellenlager sind Fertiglager, eine Nachbearbeitung darf keinesfalls durchgeführt werden. Die Lager werden entsprechend den möglichen Untermaßstufen der Kurbelwelle in sechs Abmessungen geliefert.

Spezialwerkzeug: Aus- und Einziehvorrichtung für Lager in Gehäuse und Lagerschild Nr. 4679.



1. Zum Ausziehen der Lagerbüchse aus der Gehäusebrücke (F 1 L 812) bzw. aus einem Lagerschild Spezialvorrichtung in entsprechender Reihenfolge ansetzen:

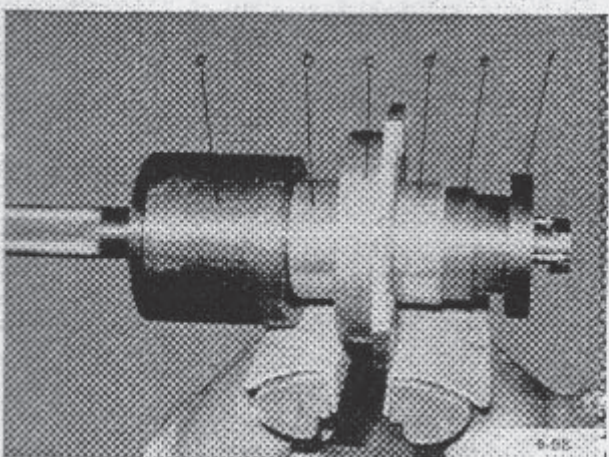
- a = Abziehglocke
 - b = Lagerbüchse
 - c = Lagerschild
 - d = Führungshülse außen
 - e = Eindrückplatte mit durchgehender Zugschraube
- Siehe Bild B-85



Achtung: Bei einem hinteren Lagerschild vorher Radialdichtring aushebeln.
Siehe Bild B-86

2. Lagerbüchse ausziehen. Siehe Bild B-87

Der Einbau erfolgt mit der gleichen Vorrichtung in umgekehrter Reihenfolge.

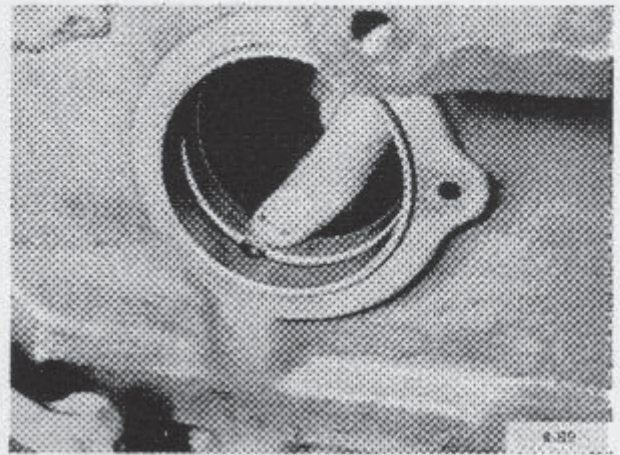


Einbauhinweis:

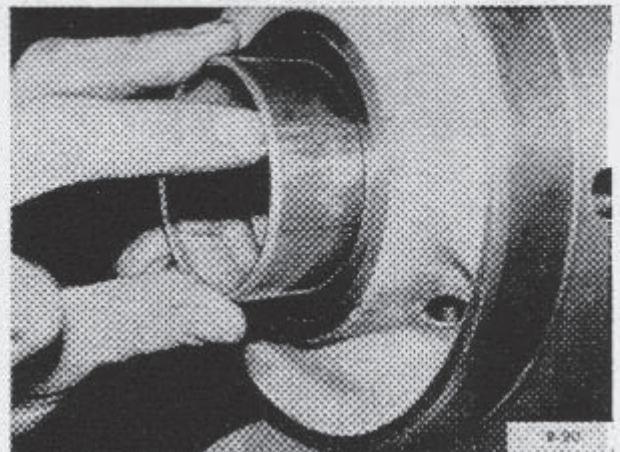
a) Spezialvorrichtung in geordneter Reihenfolge ansetzen.

- a = Abziehglocke
 - b = Führungshülse außen
 - c = Lagerschild
 - d = Lagerbüchse
 - e = Führungshülse innen
 - f = Eindrückplatte mit durchgehender Zugschraube
- Siehe Bild B-88

b) Bei einem Lager mit Schmierölbohrung muß auf Übereinstimmung der Bohrung von Lagerbüchse und Lagerbett geachtet werden. Siehe Bild B-89

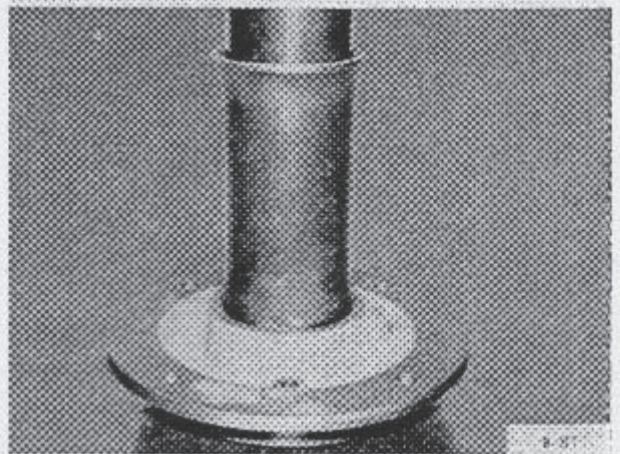


c) Die sichtbare Trennfuge der Lagerbüchse muß jeweils an druckentlasteter Stelle, also quer zum Kolben-Hub liegen. Siehe Bild B-90

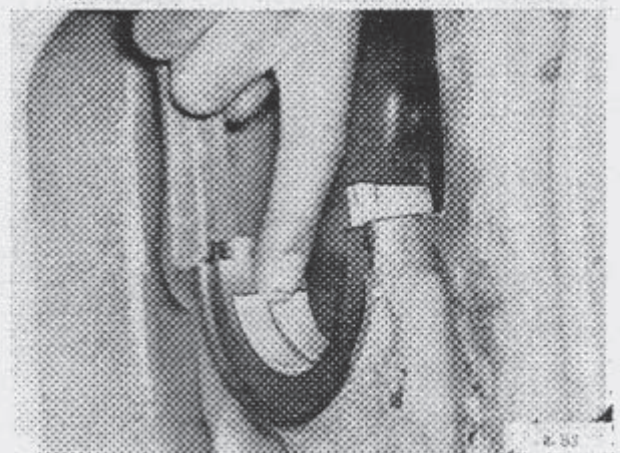


d) Lagerbüchse jeweils so weit einziehen, daß die zur Kurbelwelle weisende Seite (Anlaufringe) mit der Stirnfläche der Lagerbohrung bündig steht.

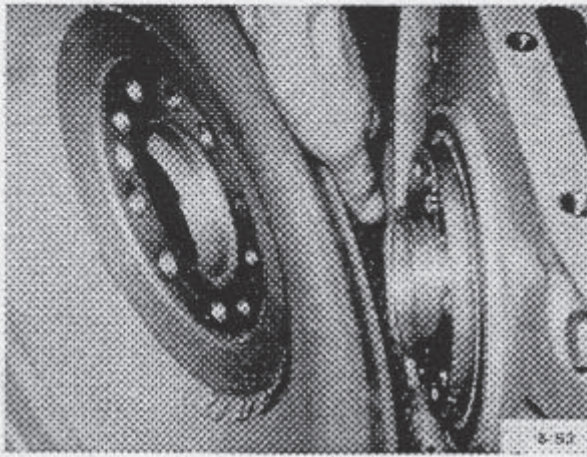
e) Radialdichtring mit der Lippe zur Kurbelwelle weisend einsetzen. Beim Ein-drücken Dichtring auf dem ganzen Umfang gleichmäßig belasten. Siehe Bild B-91



3. Geteilte Lagerschalen (Gehäusebrücke F 2 L 812) durch radiales Anschieben gegenüber der fixierten Seite aus Lagerdeckel und Kurbelgehäuse herausnehmen. Siehe Bild B-92



Achtung: Vorspannung der Lagerbohrung prüfen (siehe Seite 80).



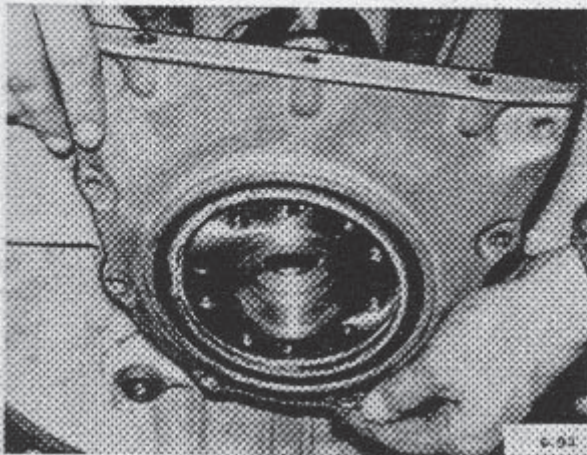
17. Kurbelwelle aus- und einbauen (F 3-6 L 812)

Werkzeug: Steckschlüssel SW 14, 17, Winkel, Schraubenzieher, Hammer, Fühllehre.

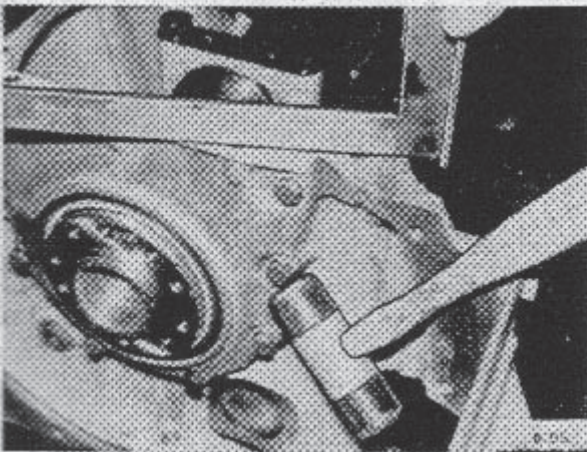
Spezialwerkzeug: Steckschlüssel Haupttagerschrauben Nr. 4619, Grad-Vorrichtung Nr. 4689.

1. Schwungrad lösen und abnehmen.

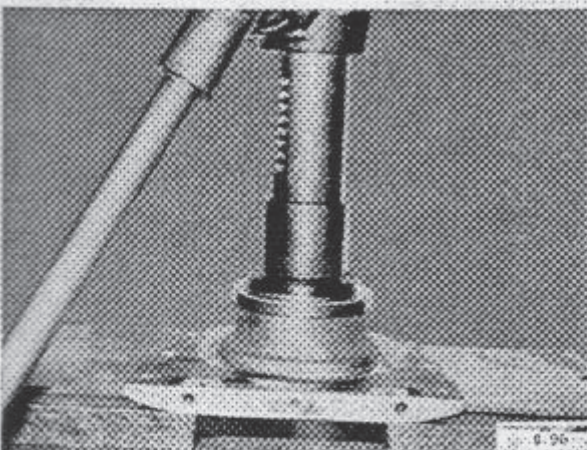
Einbauhinweis: Schwungradschrauben nach Anziehvorschrift für Schrauben vorspannen und nachziehen. Anzugswinkel $45^\circ \pm 45^\circ$. Beim Aufsetzen Fixierstift (Schwerspannhülse) beachten. Siehe Bild B-93



2. Hinteren Deckel lösen und abnehmen. Siehe Bild B-94



Einbauhinweis: Dichtung erneuern. Deckel nach Dichtfläche für Ölwanne ausrichten und festziehen. Siehe Bild B-95



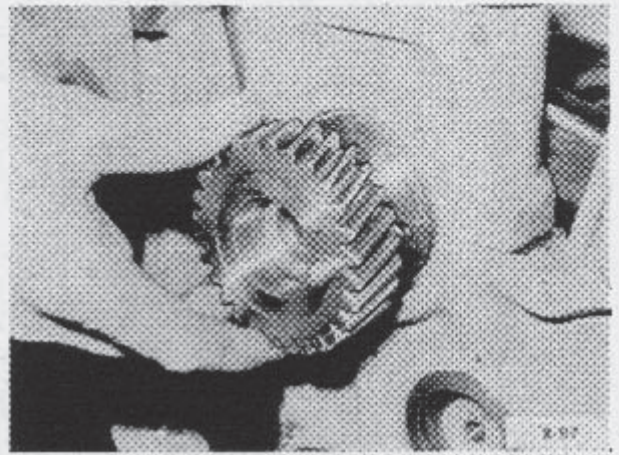
3. Radialdichtring erneuern.

Achtung: Dichtring nicht durch einseitig angesetzte Schläge auswackeln sondern auf dem ganzen Umfang belastet ausdrücken.

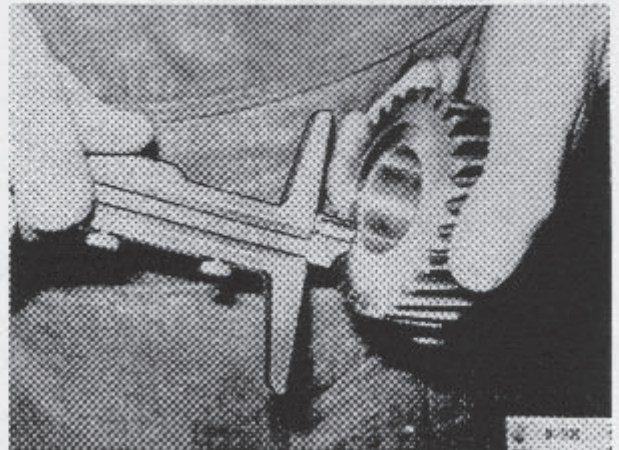
Einbauhinweis: Dichtlippe zum Kurbelgehäuse nach innenweisend und außen mit Deckel bündig setzen. Zum Eindrücken ein flaches und den ganzen Umfang belastendes Unterlegstück verwenden. Siehe Bild B-96

4. Kurbelwellenzahnrad von vorderem Zapfen abnehmen gegebenenfalls abziehen. Siehe Bild B-97

Einbauhinweis: Kennzeichnung für die Steuerradeinstellung bzw. Paßstift mit der kurzen Seite nach außen setzen.

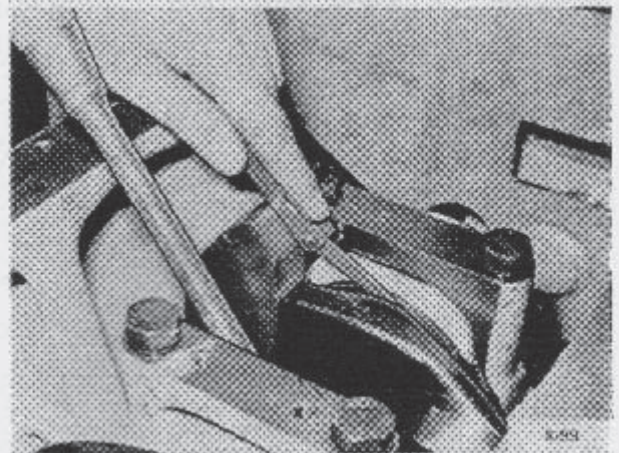


Achtung: Beim Auswechseln des Paßstiftes Stift so einsetzen, daß er gegenüber der äußeren Zahnradstirnfläche ca. 17 mm herausragt. Siehe Bild B-98

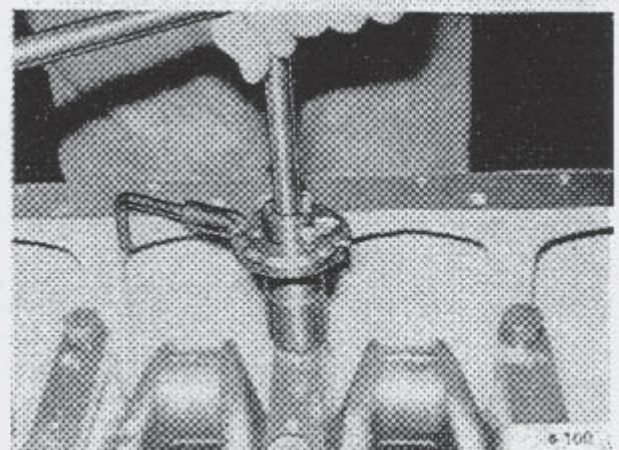


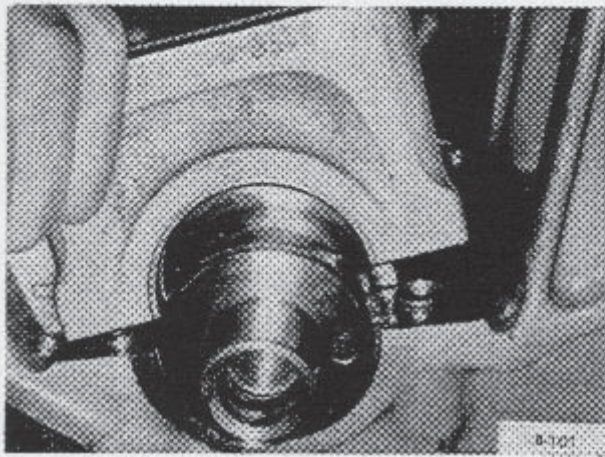
5. Schrauben für Hauptlager lösen

Einbauhinweis: In der Einbaufolge abschließend Axialspiel der Kurbelwelle am Paßlager (Lager 1) prüfen. Welle mit Hebel in Längsrichtung verschieben. Axialspiel 0,110 bis 0,274 mm, Grenzwert max. 0,8 mm. Siehe Bild B-99



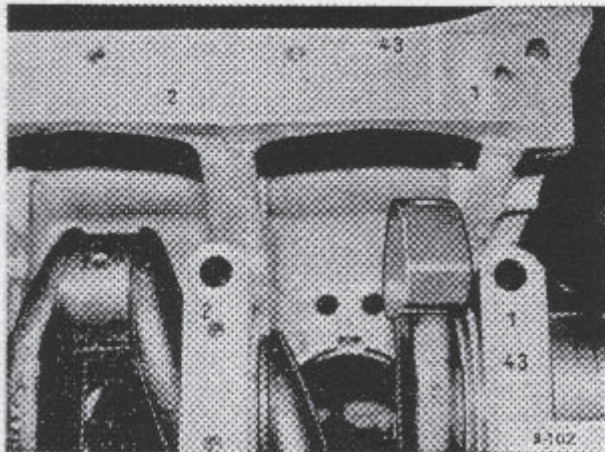
Einbauhinweis: Stahlscheiben unterlegen. Hauptlager in der Reihenfolge: mittleres Lager - benachbarte Lager - äußere Lager anziehen. Schrauben nach Anziehvorschrift vorspannen und nachziehen. Erforderliche Winkelgrade $30^\circ \pm 30^\circ \pm 45^\circ$. Siehe Bild B-100



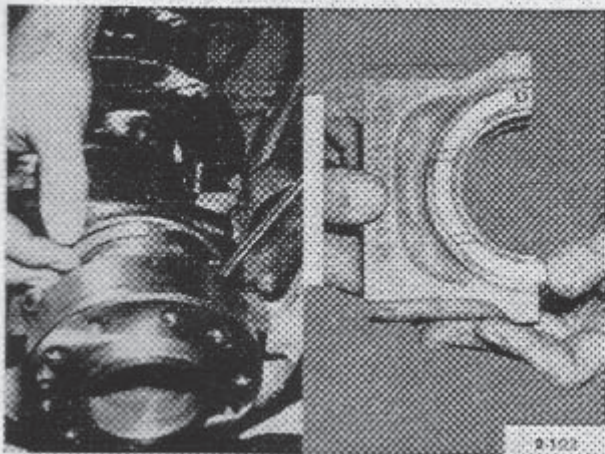


5. Lagerdeckel mit eingelegter Lagerschalenhälfte abnehmen.

Achtung: Die Lagerdeckel werden durch Zentrierhülsen geführt. Siehe Bild 101



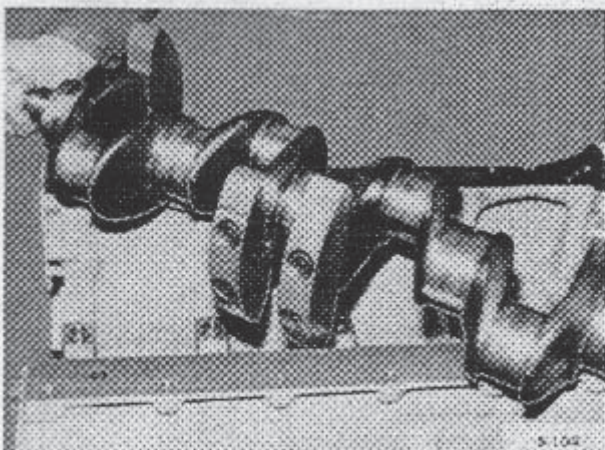
Einbauhinweis: Lagerdeckel mit eingelegter Lagerschale aufsetzen. Numerierung beachten. Die Lagerdeckel sind zum Kurbelgehäuse mit einer gemeinsamen Zahl, z.B. 43, gekennzeichnet. Ebenso ist die Reihenfolge der Lager auf dem Deckel und entsprechend auf dem Kurbelgehäuse gekennzeichnet. Zahlen zueinander setzen. Siehe Bild B-102



Achtung: Auf beiden Seiten des Paßlagers (Lager 1) liegen geteilte Anlaufringe. Sie bestimmen das Axialspiel der Kurbelwelle (vergleiche Bild B-99) und sind in Übergrößen lieferbar.

7. Untere Anlaufringhälften herausnehmen. Siehe Bild B-103 links

Einbauhinweis: Die Schmieröleinkerbungen der Ringe müssen jeweils zur Kurbelwange weisen. Untere Ringhälften bei eingelegter Kurbelwelle einschieben, obere Ringhälften mit Fett an Lagerdeckel ankleben. Fixierstifte im Lagerdeckel beachten. Siehe Bild B-103 rechts



8. Kurbelwelle ausheben. Siehe Bild B-104

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Einbauhinweis: Kurbelwellenlager reichlich mit Motorenöl benetzen.

18. Kurbelwellenlager auswechseln (F 3-6 L 812)

Die Kurbelwellenlager sind Fertiglager. Voraussetzung für die Anwendung der einbaufertigen Lagerschalen ist eine genau fluchtende Lagergasse im Kurbelgehäuse und eine Vorspannung in der Lagerbohrung. Entsprechende Vermessungen müssen durchgeführt werden.

Werkzeug: Tuschierwelle 75 mm \varnothing , Feinmeßgerät mit Meßuhr, Mikrometerbügel.

Spezialwerkzeug: Steckschlüssel Hauptlagerschrauben Nr. 4619, Gradvorrichtung Nr. 4689.

1. Gegebenenfalls wieder zu verwendende Lagerschalen entsprechend ihrer Einbaulage mit Ölkreide (Kennnummern der Lagerdeckel) zeichnen.

2. Lagerschalen durch radiales Anschieben gegenüber der fixierten Seite aus Lagerdeckel und Kurbelgehäuse herausnehmen.
Siehe Bild B -1o5

Einbauhinweis: Lagerschalen in gleicher Weise einlegen. Neue Lagerschalen können untereinander vertauscht werden. In jedem Fall auf Fixierung achten.
Siehe Bild B -1o6

Achtung: Für die Überprüfungen der Lagerbohrungen ist Voraussetzung, daß das Kurbelgehäuse grundsätzlich wiederverwendungsfähig ist (siehe Seiten 85 - 87). Die Fluchtprüfung kann nach zwei Methoden erfolgen.

3. Flucht der Lagergasse mit Tuschierwelle prüfen.

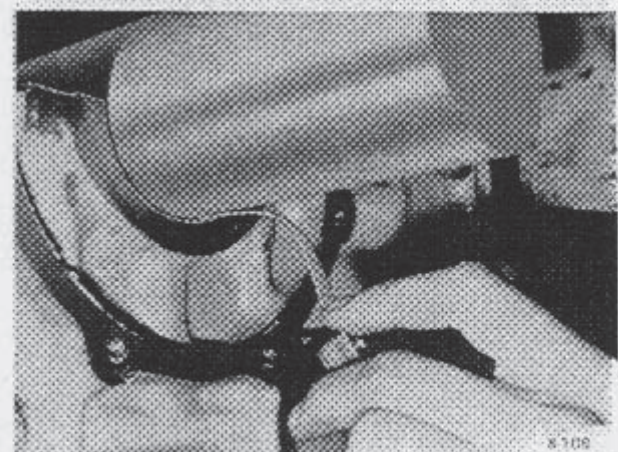
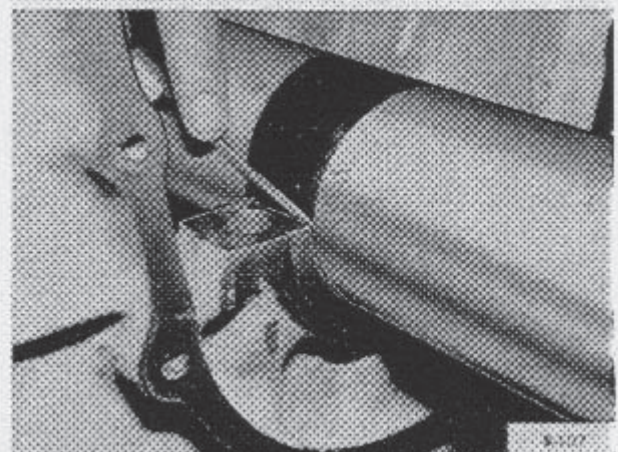
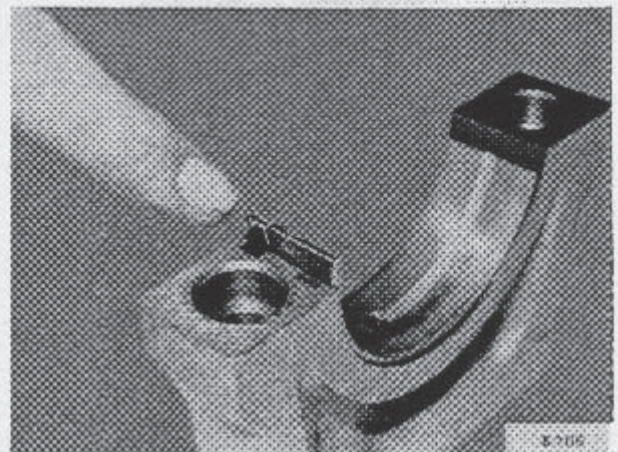
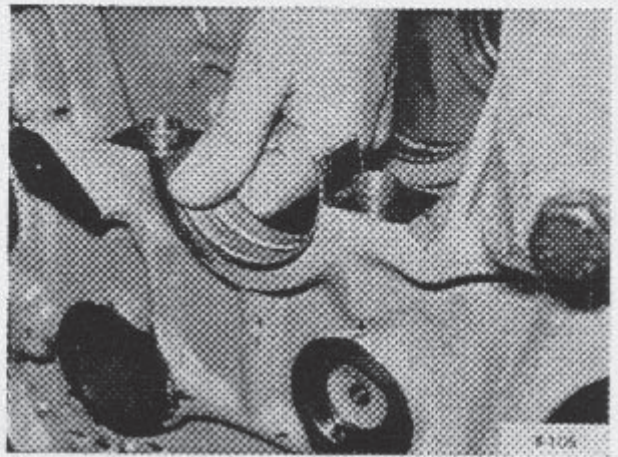
a) Tuschierwelle entsprechend der Lagerstege mit Tuschierfarbe einstreichen und in Lagergasse einlegen.

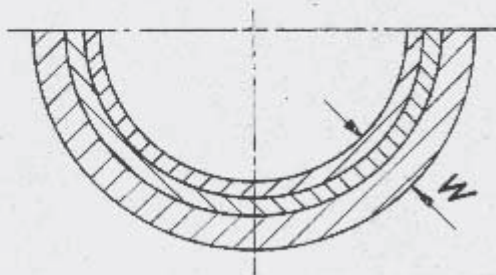
b) Lage der Tuschierwelle prüfen. Zwischen Welle und Lagerbohrungen darf an keiner Stelle ein Spalt zu erfühlen sein.

aa) Prüfung an der Trennfläche.
Siehe Bild B -1o7

bb) Prüfung auf dem Grund der Lagerbohrungen. Siehe Bild B -1o8

c) Tuschierwelle herausheben und Tragbilder in den Lagerbohrungen kontrollieren. (Siehe auch Bild B-116)



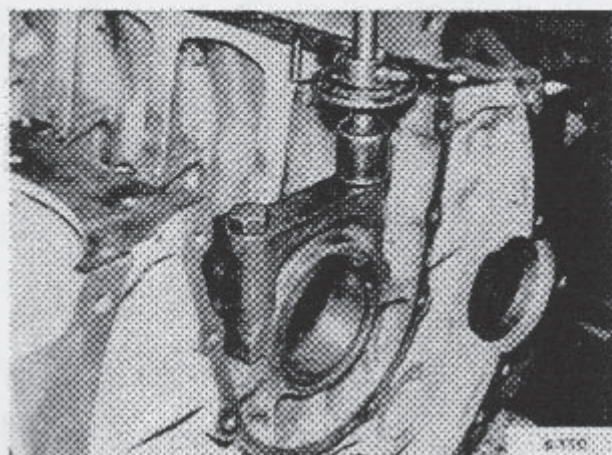


B-109

4. Vorspannung der Lagerbohrungen prüfen.

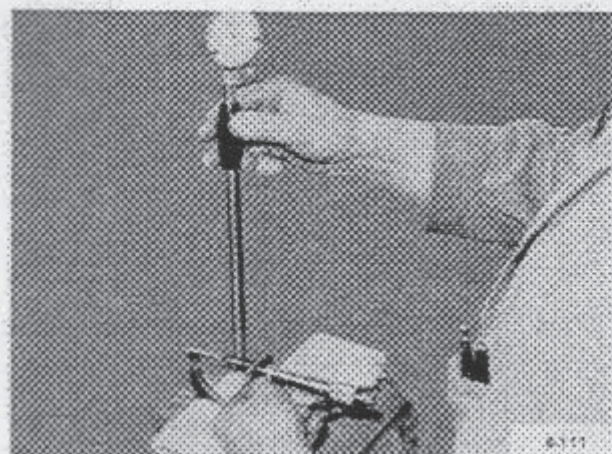
Achtung: Die Hauptlager werden halbschaltig hergestellt und entsprechend den möglichen Untermaßstufen der Kurbelwellenzapfen in sechs Abmessungen (Toleranzen siehe technische Daten) geliefert. Eine Nachbearbeitung darf keinesfalls durchgeführt werden.

a) Die Wanddicke W eines Normallagers beträgt 2,224 mm, sie erhöht sich je Untermaßstufe um 0,125 mm. Siehe Bild B-109



b) Kurbelgehäuse mit den dazugehörigen Lagerdeckeln verschrauben. Numerierung beachten. Schrauben wie beim ordnungsgemäßen Einbau nach Anziehvorschrift vorspannen und nachziehen. Die Nachspannwinkel betragen $30^\circ + 30^\circ + 45^\circ$. Siehe Bild B-110

c) Feinmeßgerät mit Meßuhr mit Hilfe eines Mikrometerbügels unter Vorspannung auf 74,5 mm einstellen. Siehe Bild B-111

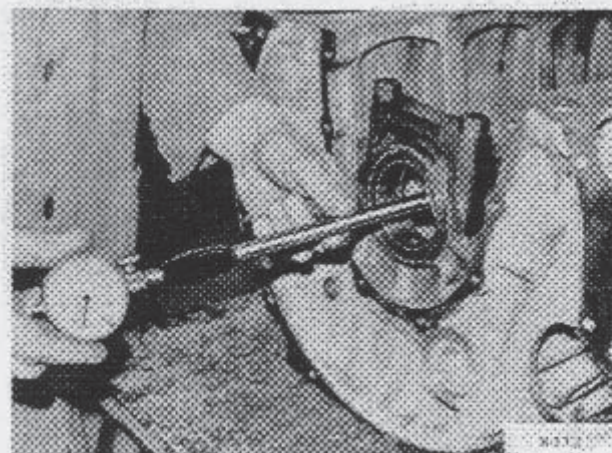


d) Jede Lagerbohrung an mehreren Stellen über Kreuz ausmessen und hierbei eine eventuelle Verengung, Unrundheit und Konizität feststellen. Siehe Bild B-112

Achtung: Liegen die Messungen in den Werten 74,5 bis 74,519 mm, so ist die betreffende Lagerbohrung einwandfrei. Weichen die Meßwerte nur geringfügig ab, so sind zusätzliche Messungen mit einem eingebauten neuen Lager -sinngemäß wie beschrieben durchzuführen.

e) Die Lagerbohrung eines Normallagers beträgt 70,040 bis 70,083 mm \varnothing im eingebauten Zustand. Sie verringert sich je Untermaßstufe um 0,250 mm.

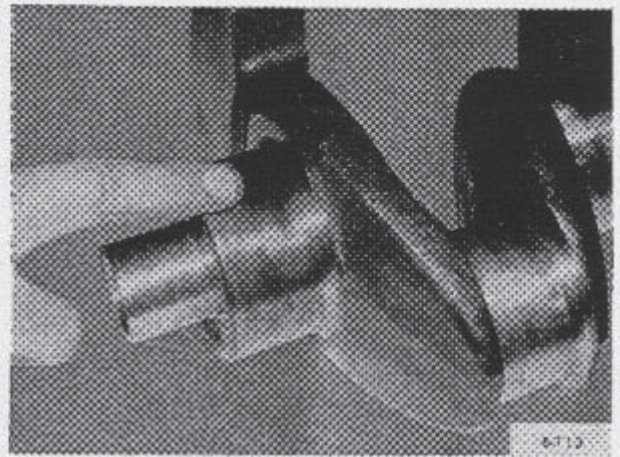
Achtung: Liegen die Messungen aller Lagerbohrungen innerhalb der Lagertoleranz oder bis max. 0,020 mm darüber, so kann das Kurbelgehäuse weiterverwendet werden, andernfalls muß ein Austausch erfolgen. Eine Wiederherstellung der Vorspannung durch Unterlegen oder durch Abschleifen der Trennflächen der Lagerbohrungen bzw. Lagerschalenhälften ist nicht statthaft.



5. Flucht der Lagergasse mit Kurbelwelle prüfen.

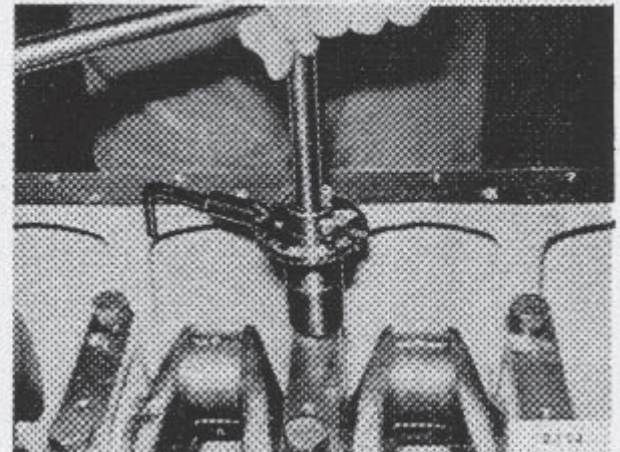
a) Alle Hauptlagerschalen einsetzen.

b) Hauptlagerzapfen der Kurbelwelle leicht mit Tuschiefarbe bestreichen.
Siehe Bild B-113

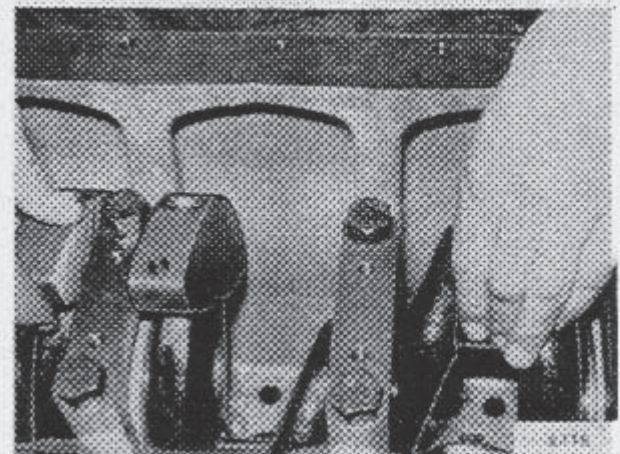


c) Kurbelwelle einlegen und Lagerdeckel mit Lagerschalen aufsetzen. Numerierung beachten.

d) Schrauben -wie beim ordnungsgemäßen Einbau- nach Anziehvorschrift vorspannen und nachziehen. Die Nachspannwinkel betragen $30^\circ + 30^\circ + 45^\circ$.
Siehe Bild B-114

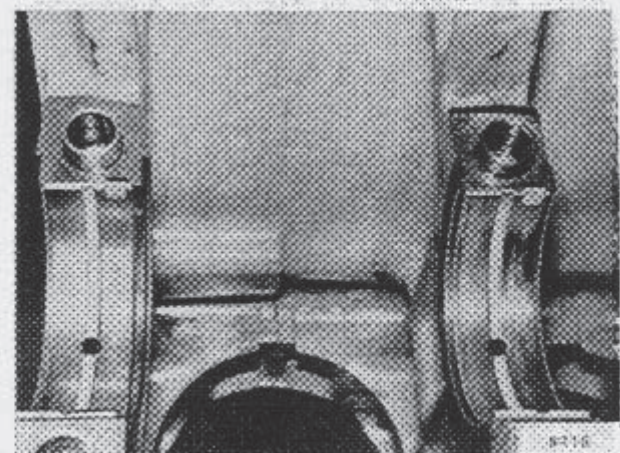


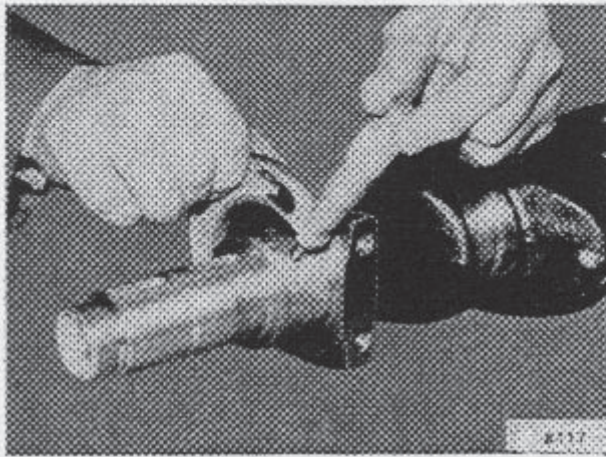
e) Kurbelwelle langsam und ohne sie axial zu verschieben oder anzuheben einige Male durchdrehen.
Siehe Bild B-115



f) Kurbelwelle ausbauen und Tragbilder der Lagerschalen kontrollieren.
Siehe Bild B-116

Achtung: Nur bei gleichmäßigen Tragbildern ist Gewähr für eine einwandfreie Fluchtung der Lagergasse gegeben. Bei Anzeichen von Fluchtfehlern ist die Prüfung gegebenenfalls zu wiederholen. Eine Nachbearbeitung kann nicht durchgeführt werden.





19. Kurbelwelle vermessen

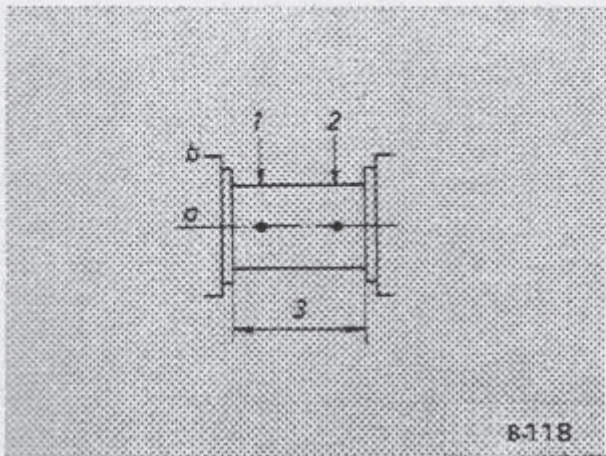
Haupt- und Pleuellagerzapfen können sechs mal nachgeschliffen werden.
(Siehe Technische Daten).

Werkzeug: Innensechskantschlüssel 10 mm, Mikrometerbügel, Meßuhr.

1. Gegengewichte (F 3-6 L 812) lösen und abnehmen.

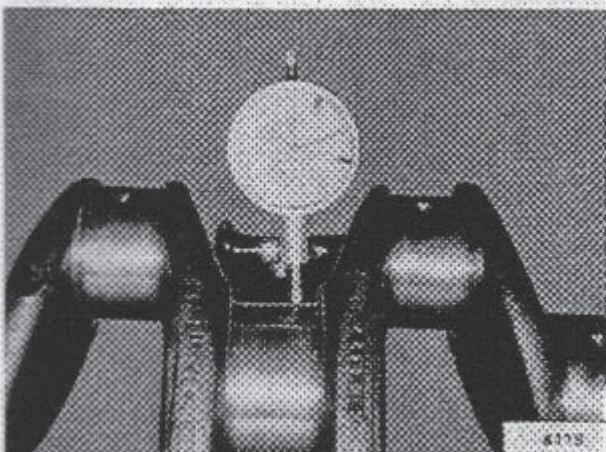
Achtung: Die Kurbelwellen sind dynamisch ausgewuchtet. Gegengewichte vor dem Abschrauben zeichnen. Sie dürfen weder verwechselt noch um 180° verdreht werden.

Einbauhinweis: Innensechskantschrauben für Gegengewichte nach Anziehvorschrift für Schrauben vorspannen und nachziehen. Nachspannwinkel $45^\circ + 45^\circ$.

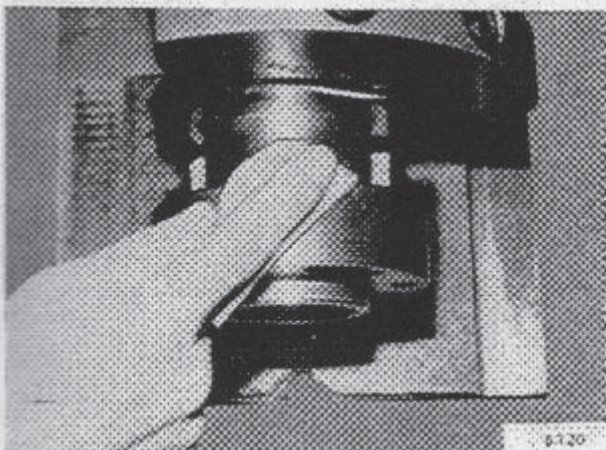


2. Unrundheit der Lagerzapfen ausmessen. Siehe Bild B-117

Achtung: Jeweils zwei Stellen zwischen "a" und "b" um 90° versetzt auf jedem Lagerzapfen vermessen. Siehe Bild B-118



3. Kurbelwelle an dem äußeren Hauptlagerzapfen in geschliffene Prismen aufnehmen. Welle an den freiliegenden Hauptlagern mit Meßuhr auf Schlag prüfen. Siehe Bild B-119



4. Lauffläche für Radialdichtring auf dem Schwungradflansch prüfen. In jedem Fall –auch nach einer Bearbeitung– auf Lauffläche mit feinem Schmirgelleinen einen Ölabweisschliff anbringen. Die Schleifriefen müssen in einem Winkel von ca. 45° entgegengesetzt zur Drehrichtung liegen. Siehe Bild B-120

20. Kurbelwelle bearbeiten

1. Schleifen

Kurbelwellen müssen vor und nach dem Schleifen mittels Magnet-Flut-Verfahren auf Anrisse geprüft und dürfen beim Vorliegen von Anrissen nicht wieder eingebaut werden.

Die Durchmesser der Pleuell- und Hauptlagerzapfen sind beim Schleifen entsprechend der in den Technischen Daten "Triebwerk" angegebenen Stufen und Toleranzen genau einzuhalten. Siehe Bild B-121.

Es sind Schleifscheiben zu benutzen, deren Breite ein Überschleifen der Hubzapfenspiegel nicht erfordert und eine einwandfreie, saubere, riefenfreie Ausrundung mit einer vvv-Oberflächengüte, d.h. einer Rauhtiefe von nicht mehr als 0,0063 mm ergibt. Die Wangenspiegel sollen von der Schleifscheibe gar nicht oder nur leicht zum Egalisieren hervorstehender Spitzen berührt werden, weil bei Verwendung bundloser Pleuellager die Pleuellstange die seitliche Führung an den Wangenspiegeln übernimmt und nicht in Übermaßstufen geliefert wird. Nur bei den Kurbelwellen-Paßlagern besteht die Möglichkeit, die Wangenspiegel der Lagerzapfen entsprechend den Übermaßstufen der Anlaufringe nachzuschleifen.

2. Härteprüfung

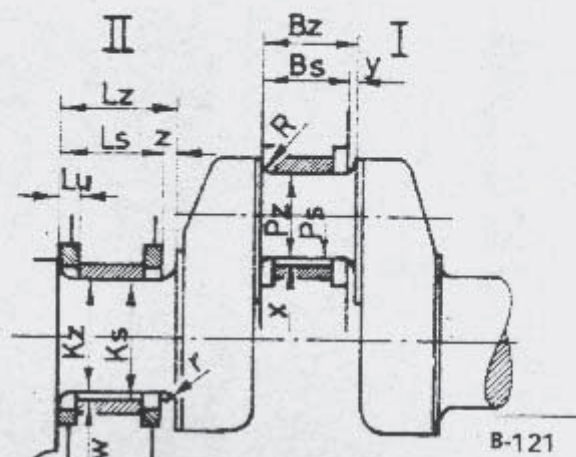
Eine Härteprüfung kann -gegebenenfalls auch ohne Ausbau der Kurbelwelle- mit einem Härteprüfer (Sklerograf) durchgeführt werden. Siehe Bild B-123.

Achtung: Notwendige Umrechnungen der Meßwerte auf die in den technischen Daten angegebene Zapfenhärte in $^{\circ}\text{Rc}$ sind nach den Tabellen des jeweiligen Meßgerätes vorzunehmen.

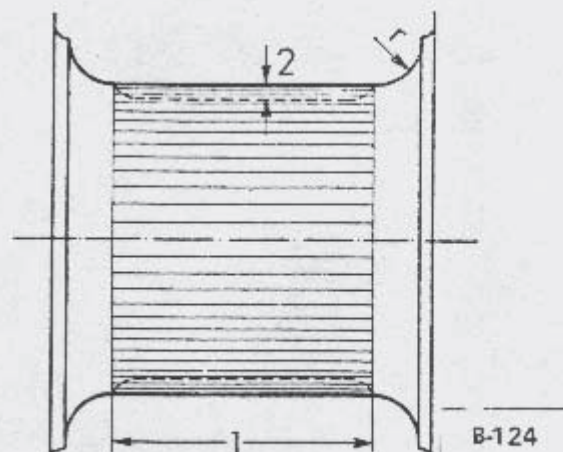
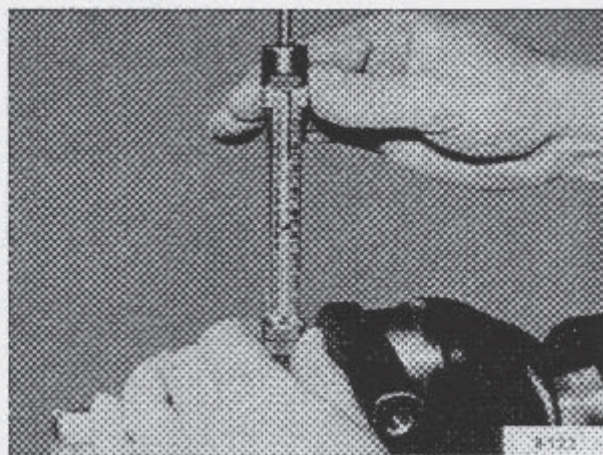
3. Härten

Die Gewähr für einwandfreie Nachhärtung muß von der ausführenden Werkstatt übernommen werden. Bei Flammen- oder Induktionshärtung darf die Härtezone nicht in die Hohlkehle zwischen Lagerauflfläche und Kurbelwellenwange hineinreichen. Um Kerbwirkungen zu vermeiden, darf die Härtezone nicht so breit wie die Laufzone sein, sondern höchstens zwischen den beiden Mittelpunkten der Radien für die Hohlkehle liegen. Siehe Bild B-124.

- 1 = Breite der Härtezone
- 2 = Tiefe der Härtezone
- r = Radius der Hohlkehle.



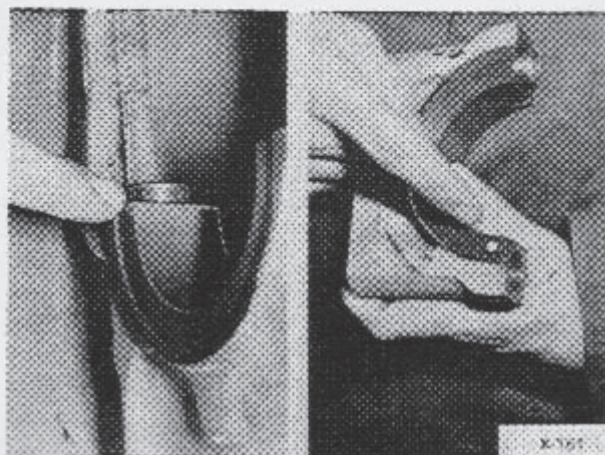
- I = Hubzapfen für Pleuellager
- II = Wellenzapfen für Kurbelwellenlager
- Ks = Kurbelwellenlager-Innendurchmesser
- Kz = Wellenzapfen-Durchmesser
- Ls = Kurbelwellenlager - Breite
- Lz = Wellenzapfen - Breite
- Lu = Anlauftringstärke (Paßlager)
- W = Kurbelwellenlager-Radialspiel
- Z = Kurbelwellenlager-Axialspiel
- r = Hohlkehlenradius-Wellenzapfen
- Ps = Pleuellager-Innendurchmesser
- Pz = Hubzapfen-Durchmesser
- Bs = Pleuellstangenbreite
- Bz = Hubzapfen - Breite
- X = Pleuellager-Radialspiel
- Y = Pleuellager-Axialspiel
- R = Hohlkehlenradius-Hubzapfen.



Achtung: Das Kurbelgehäuse und die Hauptlagerdeckel bilden eine Einheit. Sie sind gemeinsam gebohrt und durch eine gemeinsame Kennzahl zueinander gezeichnet.

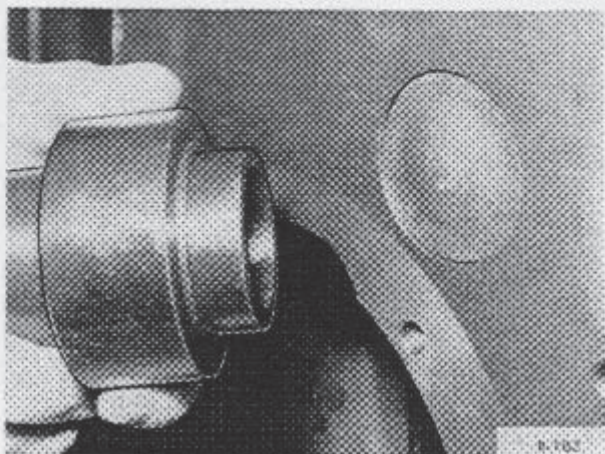
6. Vorhandensein der beiden Zentrierhülsen zwischen Kurbelgehäuse und Lagerdeckel prüfen. Siehe Bild B-161 links

7. Fixierstifte für Anlaufringhälften in den Hauptlagerdeckeln auf Vorhandensein prüfen. Siehe Bild B-161 rechts



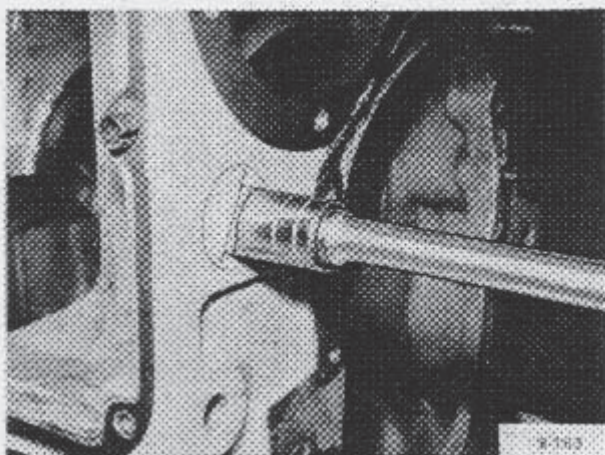
8. Verschlußdeckel für Nockenwellenbohrung prüfen.

Einbauhinweis: Neuen Deckel mit Dichtungsmasse einsetzen und mit Spezialvorrichtung eindrücken. Siehe Bild B-162

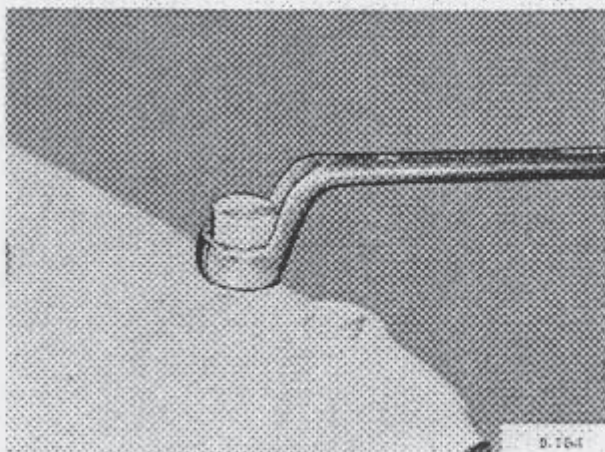


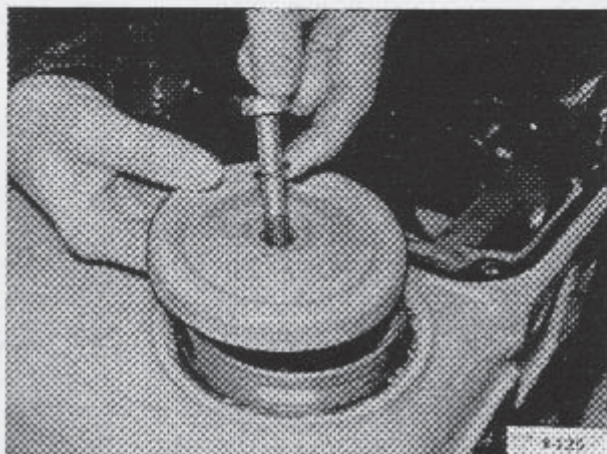
9. Schlitzstopfen prüfen.

Einbauhinweis: Stopfen mit Dichtungsmasse einsetzen. Siehe Bild B-163



10. Aufstellfüße ausschrauben. Siehe Bild B-164



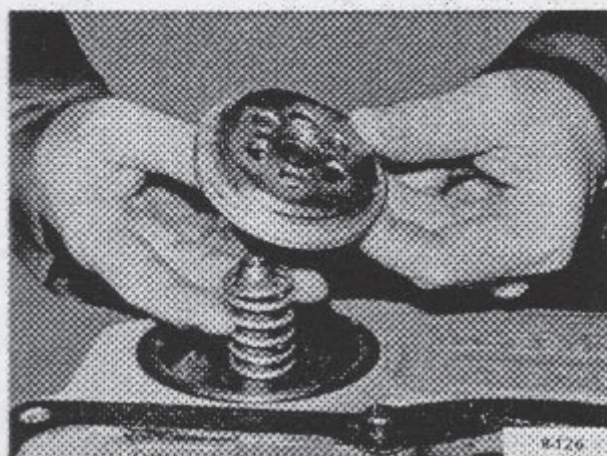


21. Schmierölfilter aus- und einbauen (F 1/2 L 812)

Der Motor ist im Zuge der Generalüberholung vollständig zerlegt.

Werkzeug: Steckschlüssel SW 17,
Seegerringzange außen.

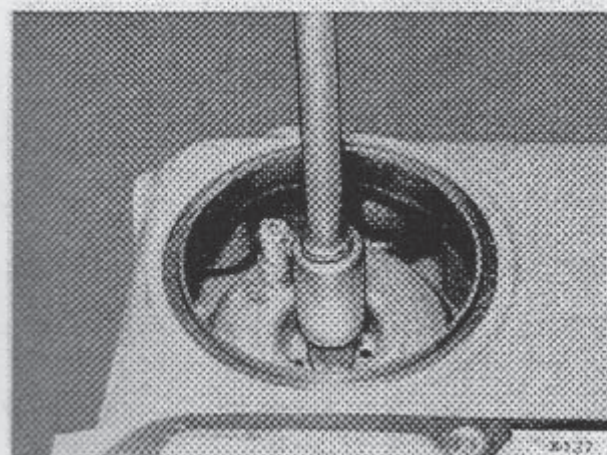
Spezialwerkzeug: Zapfensteckschlüssel
Schmierölfilter F 1 L 812 Nr. 4662.



1. Deckel lösen und abnehmen

Einbauhinweis: Deckeldichtung und Dicht-
ring für Deckelschraube erneuern.
Siehe Bild B-125

2. Siebfilter herausnehmen.

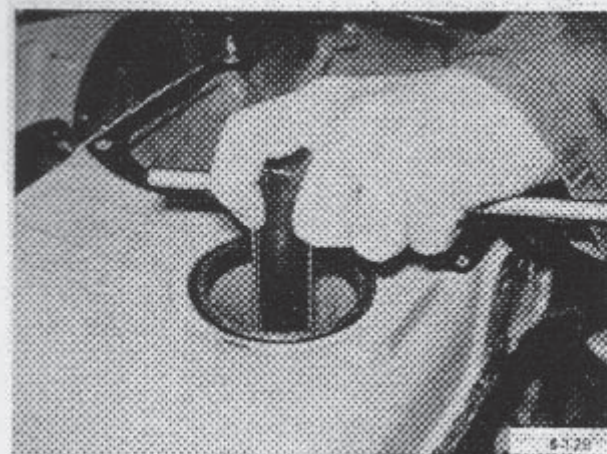


3. Filtergrundplatte ausbauen.

a) Bei F 1 L 812 Seegerring ausheben.
b) Grundplatte und Druckfeder heraus-
nehmen. Siehe Bild B-126

c) Bei F 2 L 812 Sechskantschraube lösen.
Siehe Bild B-127

d) Grundplatte und Druckfeder herausnehmen.



4. Zum Ausbau des zentral angeordneten
Rohres Spezial-Zapfensteckschlüssel ver-
wenden. Siehe Bild B-128

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihen-
folge.

22. Kurbelgehäuse überprüfen

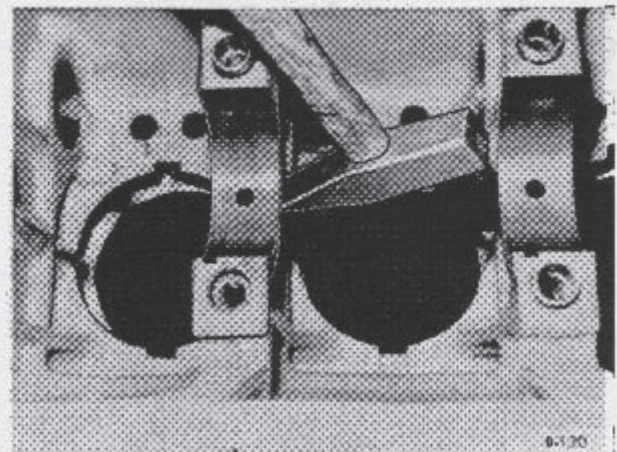
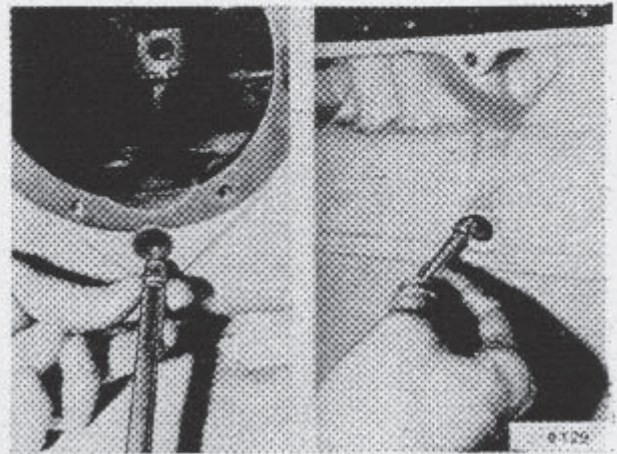
Werkzeug: Steckschlüssel SW 13, 14, 17, Innensechskantschlüssel 6 mm, Innenvierkantschlüssel 4 mm, Schraubenzieher, Dorn für Öldosierstopfen, Gewindebohrer M 12, Hammer.

1. Kurbelgehäuse gründlich reinigen.

Achtung: Während der Reinigung müssen die Verschlüsse für die Schmierölkanäle (Blindstopfen) und die Öldosierungen ausgebaut sein.

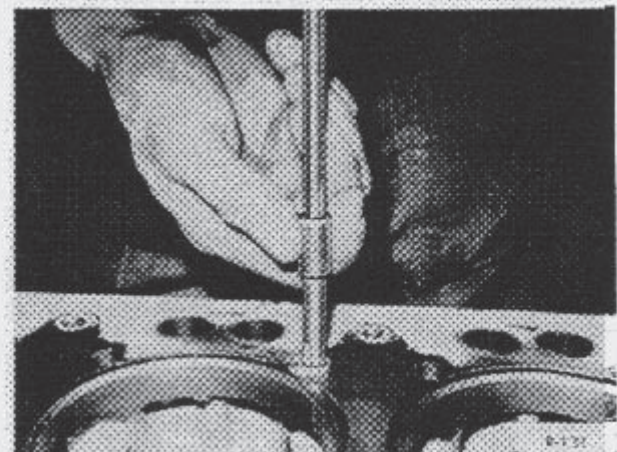
a) Öldosierstopfen F 1/2 L 812 (vergleiche Seite 91 bzw. 94). Siehe Bild B-129 links

b) Öldosierschrauben F 3-6 L 812 (vergleiche Seite 96). Siehe Bild B-129 rechts

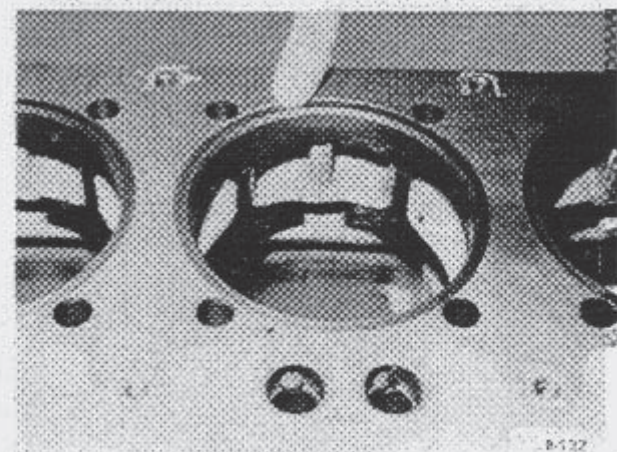


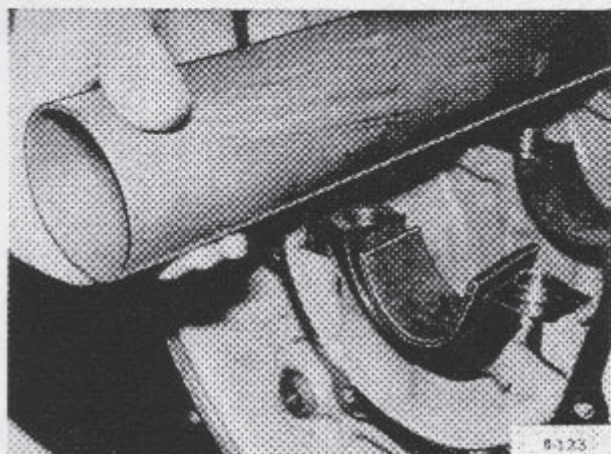
2. Kurbelgehäuse gründlich auf Anrisse untersuchen. An Gehäusewänden und Lagerstegen Klangprobe ausführen. Gerissene Gehäuse klingen dumpf. Siehe Bild B-130

3. Sämtliche Gewindebohrungen kontrollieren. Sacklöcher für Zylinderkopfschrauben durch Eindrehen eines eingefetteten Gewindebohrers bis auf den Grund reinigen. Siehe Bild B-131



4. Auflageflächen für Zylinder überprüfen. Die Flächen müssen absolut plan sein und dürfen keine Eindrücke aufweisen. Die Auflageflächen können nachbearbeitet werden (vergleiche Seite 88). Siehe Bild B-132





23. Kurbelgehäuse (Ölweg) abpressen

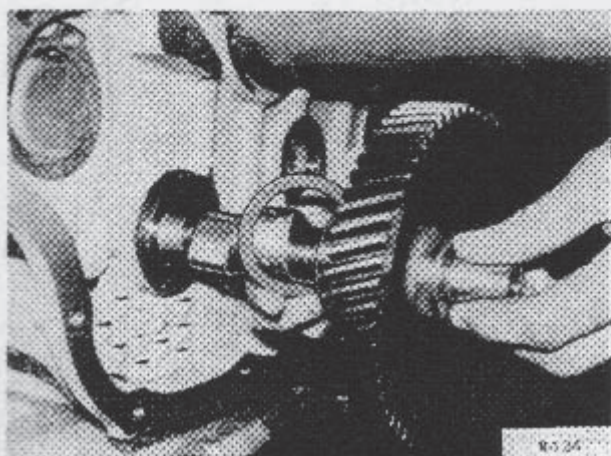
Durch eine Teilmontage des Motors wird der gesamte Ölkreislauf kontrolliert. In der Folge ist der Arbeitsgang an einem Motor F 4 L 812 gezeigt. Die Durchführung erfolgt bei Motoren F 3-6 L 812 in gleicher Weise, bei Motoren F 1/2 L 812 sinngemäß.

Werkzeug: Gabelschlüssel SW 14, 27, Steckschlüssel SW 17, 22, Ölförderpumpe (Faßpumpe), Öldruckmanometer.

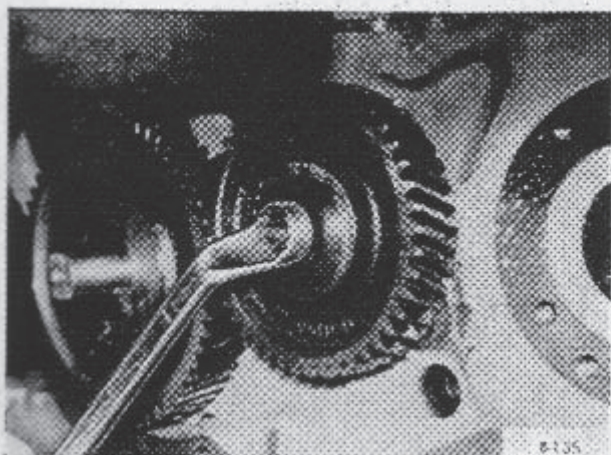
1. Ölbohrungen in den Lagerstegen für die Kurbelwelle mit Gummistreifen abdecken. Auf die Gummistreifen in der Lagergasse ein Rohr von ca. 70 mm Ø legen und mit den Lagerdeckeln festspannen. Siehe Bild B-133

2. Nockenwelle in das Kurbelgehäuse einsetzen. Bei einem im Montagebock aufgenommenen Motor muß dazu kurzfristig die vordere Motoraufnahme abgenommen werden.

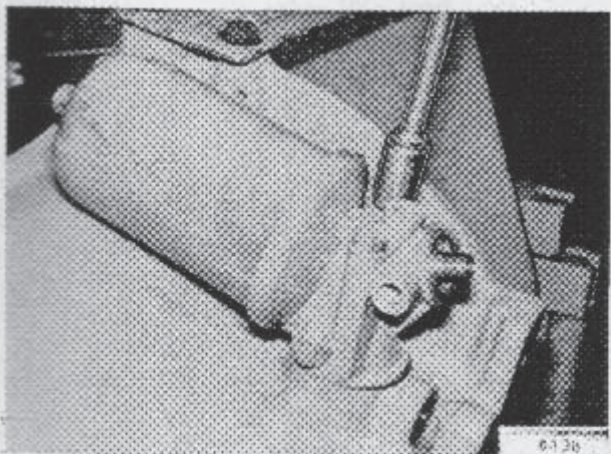
Achtung: Die Nockenwelle muß sich axial in der Einbaulage befinden, die Anlaufscheibe zwischen Nockenwellenzahnrad und Anlauffläche am Kurbelgehäuse muß eingesetzt sein. Siehe Bild B-134



3. Zwischenradlagerung und Zwischenrad ansetzen. Vordere Anlaufscheibe mit Befestigungsschraube einsetzen und handfest anziehen. Siehe Bild B-135

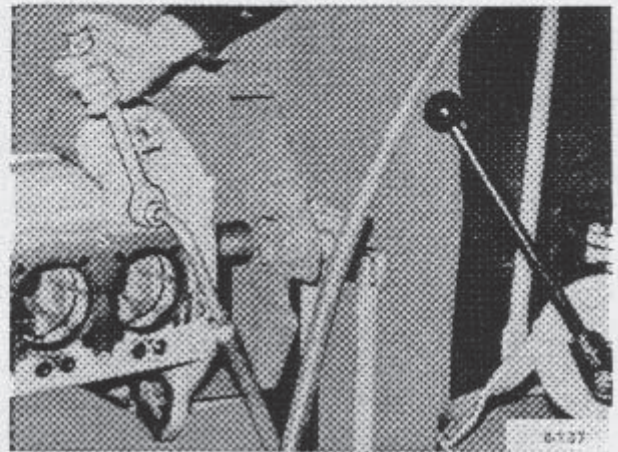


4. Schmierölfilter mit Dichtung anbauen. Siehe Bild B-136

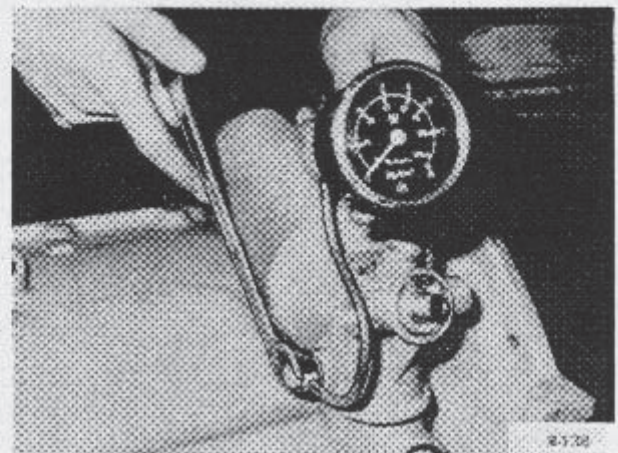


5. An Anschluß für Ölrohr (Ölkühler) am Filterstutzen eine Ölförderpumpe anschließen.

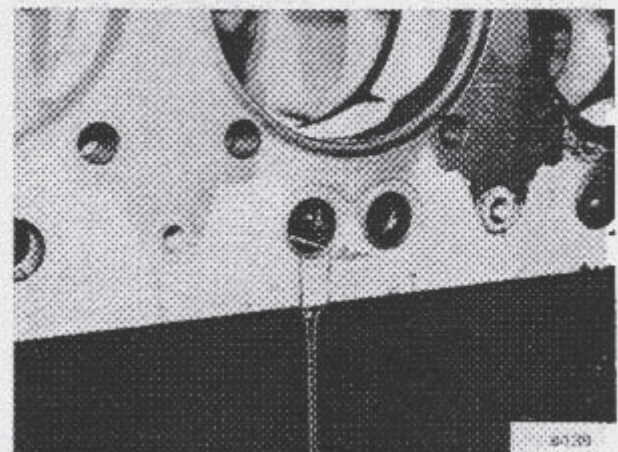
Achtung: Faßpumpe, die in der Lage ist, ca. 4 atü zu drücken, mit entsprechendem Schlauch und Einschraubstutzen (Verschraubung eines gebrauchten Ölrohres).
Siehe Bild B-137



6. An Anschluß für Schmieröldruckmanometer am Schmierölfilter Prüfmanometer ansetzen. Siehe Bild B-138



7. Kreislauf mit Öl beschicken. Nockenwelle verdrehen und aufeinanderfolgenden Auslauf zur Schmierung der Kipphebel prüfen. Siehe Bild B-139



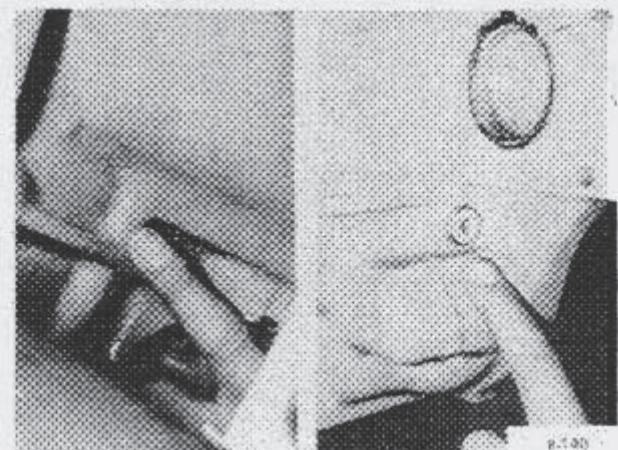
8. Durch entsprechende Drehung Ölkreislauf blockieren. Bei einem Öldruck von ca. 4 atü Kurbelgehäuse auf Dichtheit kontrollieren.

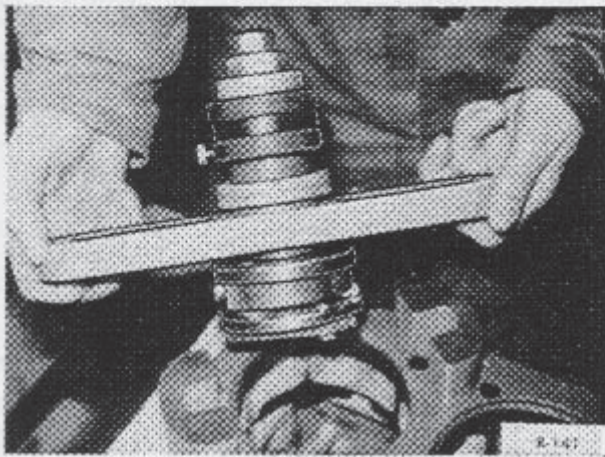
a) Ölkanäle. Siehe Bild B-140 links

b) Blindstopfen. Siehe Bild B-140 rechts

c) Allgemeine Sichtprüfung einschließlich der Anbauteile.

Der Ausbau der Anbauteile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.





24. Zylinderauflage nachdrehen

Die Auflageflächen für Zylinder müssen plan sein und dürfen keine Eindrücke aufweisen. Eine Bearbeitung ist jedoch nur im Bedarfsfall durchzuführen.

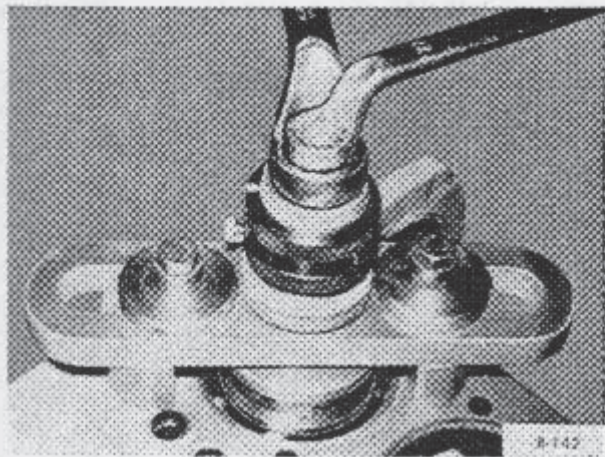
Werkzeug: Ringschlüssel SW 19, 22, 32, Schraubenzieher.

Spezialwerkzeug: Nachdrehvorrichtung für Zylinderauflage Nr. 4663.

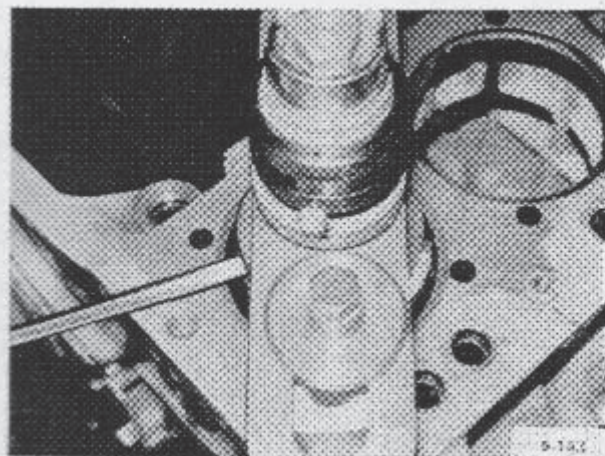
1. Beilageböckchen auflegen, Nachdrehvorrichtung aufsetzen und leicht befestigen. Siehe Bild B-141

Achtung: Die Auflageflächen auf dem Kurbelgehäuse müssen absolut sauber und ohne Lackrückstände sein.

2. Nachdrehvorrichtung bei noch lockeren Befestigungsschrauben zentrieren und im zentrierten Zustand Vorrichtung endgültig befestigen. Siehe Bild B-142

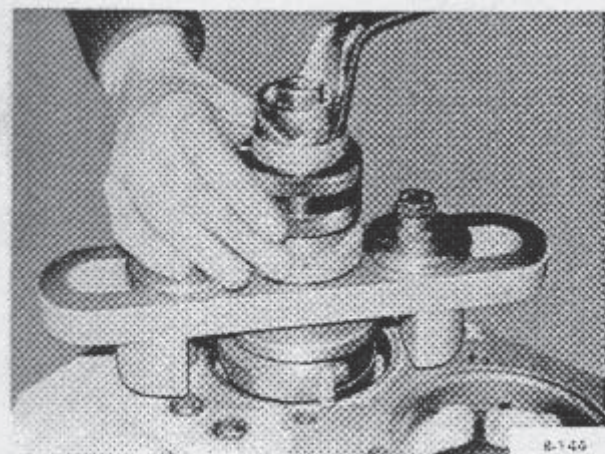


3. Zentrierfinger zurücknehmen und Stahlhalter auf den Durchmesser der Zylinderauflagefläche ausfahren. Siehe Bild B-143



4. Stahlhalter in axialer Richtung über Rändelmutter anstellen. Während endgültiger Anstellung Spindel der Nachdrehvorrichtung bereits langsam und in Arbeitsrichtung drehen.

Achtung: Spindel keinesfalls bei angestelltem Stahl entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.



5. Auflagefläche langsam und gleichmäßig plan drehen, bis die Fläche auf dem gesamten Umfang frei von Eindrücken ist. Siehe Bild B-144

Achtung: Vor dem Abnehmen des Werkzeugs Stahlhalter zurücknehmen.

25. Kurbelgehäuse ab- und ausrüsten (F 1 L 812)

Ersatzkurbelgehäuse können ohne jegliche Einbauteile geliefert werden. In jedem Fall sind angelieferte bzw. zum weiteren Zusammenbau vorbereitete Kurbelgehäuse auf vollständige Ausrüstung zu prüfen.

Werkzeug: Steckschlüssel SW 13, 14, 22, Innensechskantschlüssel 6 mm, großer Schraubenzieher, Hammer, Dorn für Öldosierstopfen (siehe Text).

Spezialwerkzeug: Einpreßvorrichtung für Verschußdeckel der Nockenwellenbohrung Nr. 1 812 o8.

Achtung: Die Motornummer ist auf dem Typenschild und unterhalb des Einspritzpumpendeckels neben der Hauptstromölfilterbohrung aufgetragen. Siehe Bild B-145

1. Oberen Nockenwellendeckel abnehmen.

Einbauhinweis: Deckeldichtung und Kupferdichtring unter der Stehbolzenschraube erneuern. Siehe Bild B-146

2. Stehbolzen herausrauben.

a) Zwei Stehbolzen für Einspritzpumpendeckel. Siehe Bild B-147 links

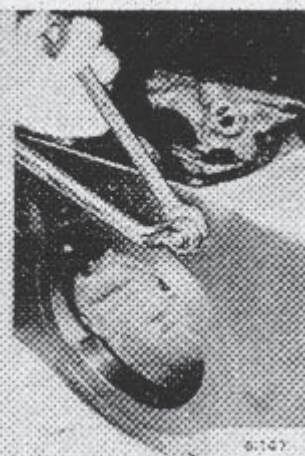
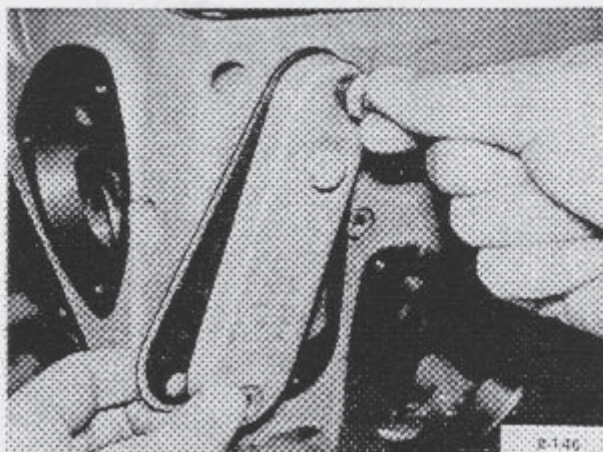
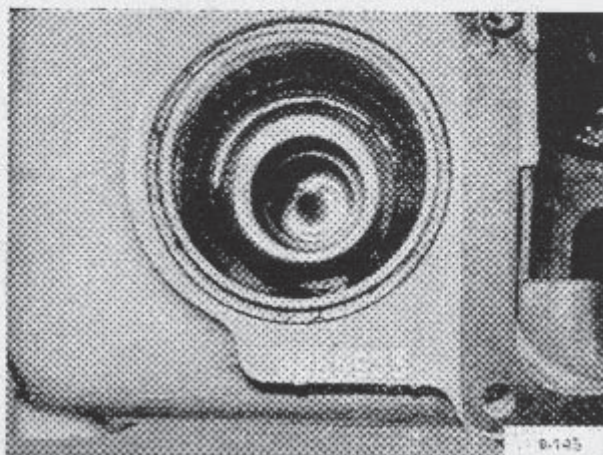
b) Ein Stehbolzen für Befestigung des Spiralgehäuses. Siehe Bild B-147 rechts

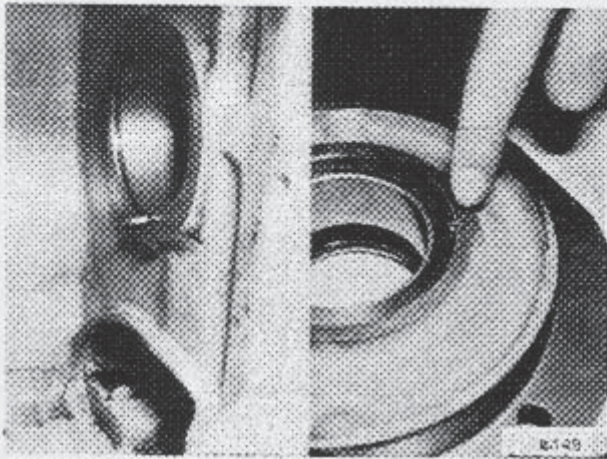
Achtung: Durchgehende Gewindebohrung. Bolzen mit Dichtmasse einsetzen.

3. Deckelfixierungen ausbauen.

a) Zwei Schwerverspannhülsen für Einspritzpumpendeckel. Siehe Bild B-148 links

b) Ein Fixierstift für vorderen Deckel. Siehe Bild B-148 rechts



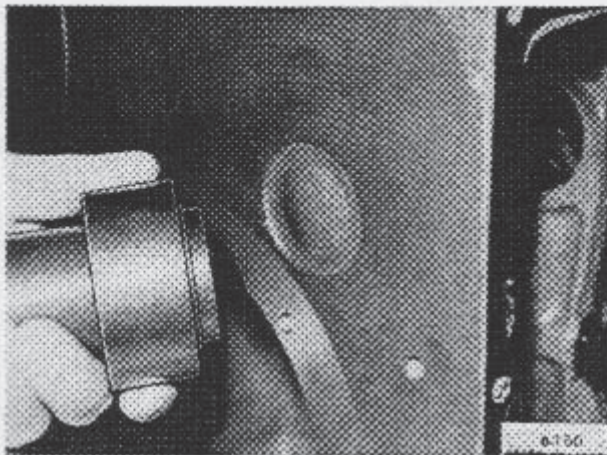


4. Fixierungen für Anlaufringe der Kurbelwelle ausbauen.

a) Schwerspannhülse in der Lagerbrücke. Siehe Bild B-149 links

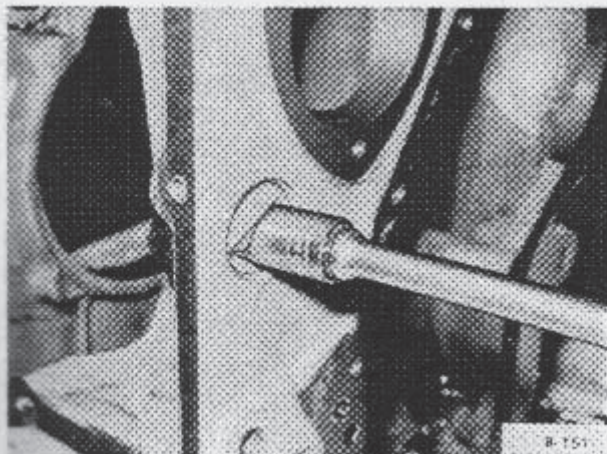
b) Schwerspannhülse im hinteren Lagerdeckel überprüfen. Siehe Bild B-149 rechts

Einbauhinweis: Schwerspannhülsen mit äußeren Bund bündig setzen.



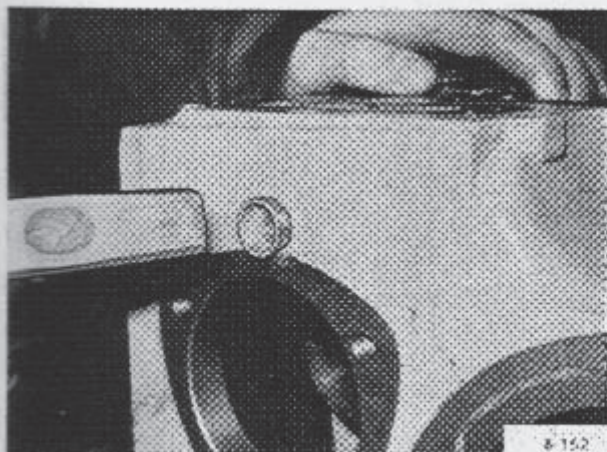
5. Verschlußdeckel für Nockenwellenbohrung prüfen.

Einbauhinweis: Neuen Deckel mit Dichtungsmasse einsetzen und mit Spezialvorrichtung eindrücken. Siehe Bild B-150



6. Schlitzstopfen prüfen.

Einbauhinweis: Stopfen mit Dichtungsmasse einsetzen. Siehe Bild B-151

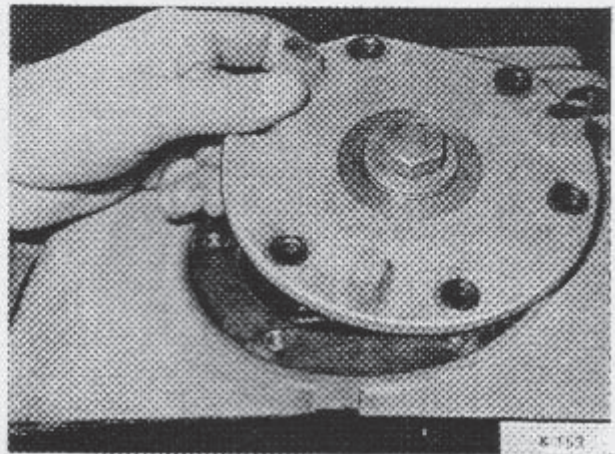


7. Kernlochstopfen (zwei Stück) prüfen.

Einbauhinweis: Neue Kernlochstopfen mit Dichtungsmasse einsetzen. Siehe Bild B-152

8. Aufstellfüße anschrauben.
9. Unteren Deckel lösen und abnehmen.
Siehe Bild B-153

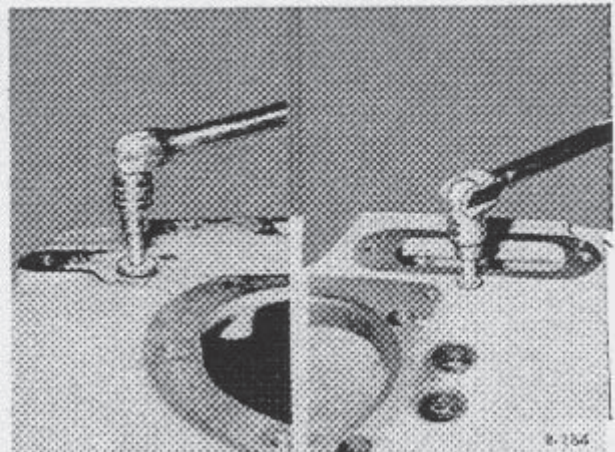
Einbauhinweis: Deckel nach Abflachung ausrichten. Deckeldichtung und Dicht-ring für Ölablaßschraube erneuern.



10. Blindstopfen mit Innensechskant-schlüssel ausschrauben.

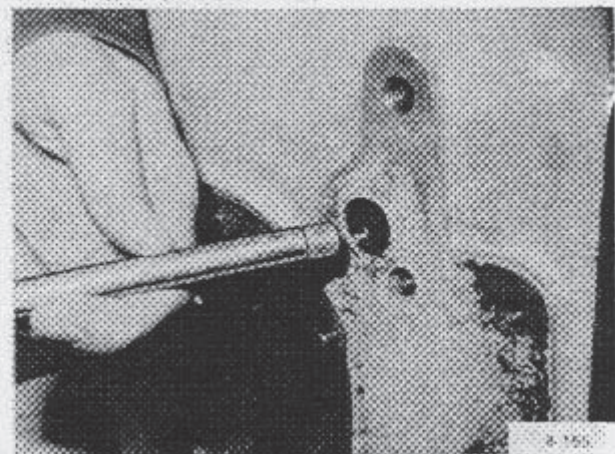
- a) Ein Stopfen im Kurbelgehäuseboden.
Siehe Bild B-154 links
- b) Ein Stopfen an der Zylinderauflage-fläche. Siehe Bild B-154 rechts

Einbauhinweis: Jeweils Dichtring erneuern.



11. Öldosierstopfen in der Hauptölbohrung prüfen.

Einbauhinweis: Öldosierstopfen mit Dorn 10 mm \varnothing , der vorn zur Führung auf einer Länge von 8 mm auf 8 mm \varnothing abgesetzt ist, in Hauptölbohrung bis zur Anlage einführen und festtreiben. Siehe Bild B-155

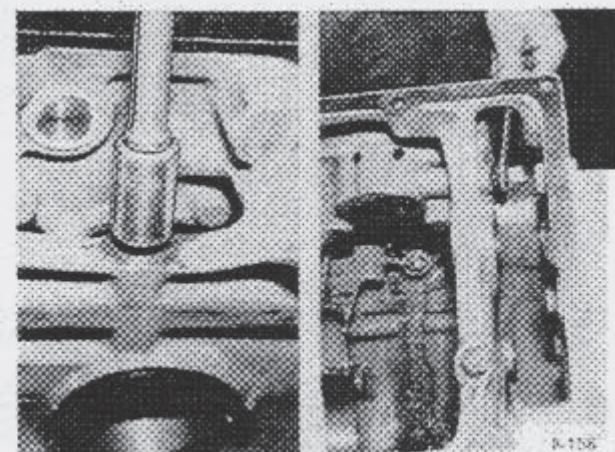


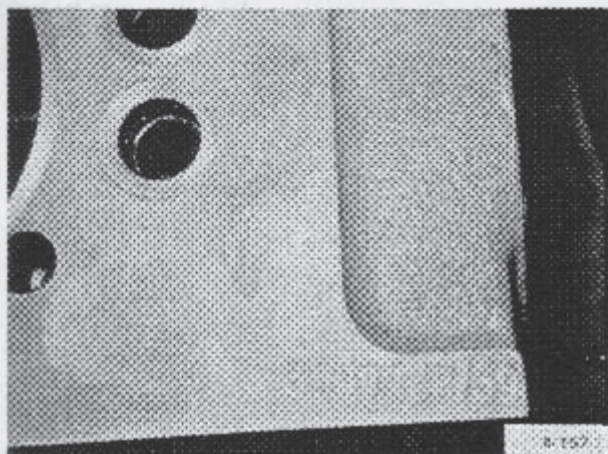
12. Sechskantstopfen für Schmierölboh-rungen ausschrauben.

- a) Ein Schraubstopfen für Bohrung in der Lagerbrücke. Siehe Bild B-156 links
- b) Ein Schraubstopfen für Bohrung zur Stös-selschmierung. Siehe Bild B-156 rechts

Einbauhinweis: Jeweils Dichtring erneuern.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihen-folge.



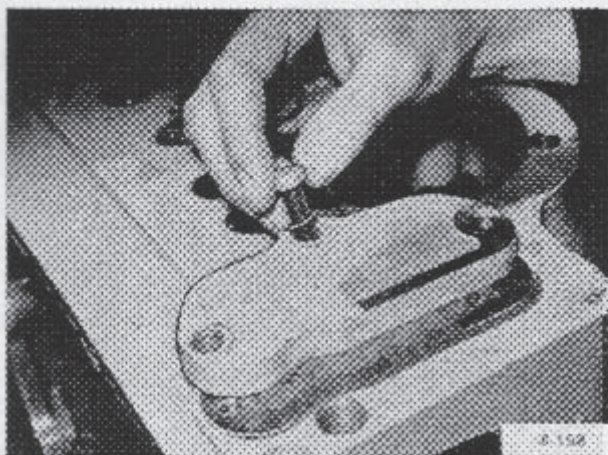


26. Kurbelgehäuse ab- und ausrüsten (F 2 L 812)

Ersatzkurbelgehäuse können ohne jegliche Einbauteile geliefert werden. In jedem Fall sind angelieferte bzw. zum weiteren Zusammenbau vorbereitete Kurbelgehäuse auf vollständige Ausrüstung zu prüfen.

Werkzeug: Steckschlüssel SW 13, 14, 22, großer Schraubenzieher, Hammer, Dorn für Oldosierstopfen (siehe Text), Innensechskantschlüssel 6 mm.

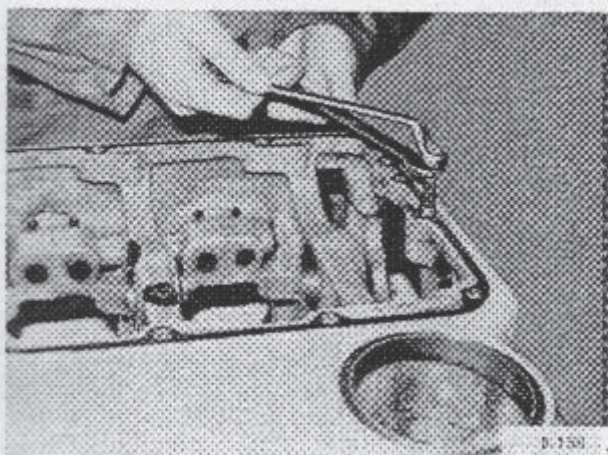
Spezialwerkzeug: Einpreßvorrichtung für Verschlußdeckel der Nockenwellenbohrung Nr. 1 812 o8.



Achtung: Die Motornummer ist auf dem Typenschild und oberhalb des Einspritzpumpendeckels auf der Zylinderauflagefläche eingeschlagen. Siehe Bild B-157

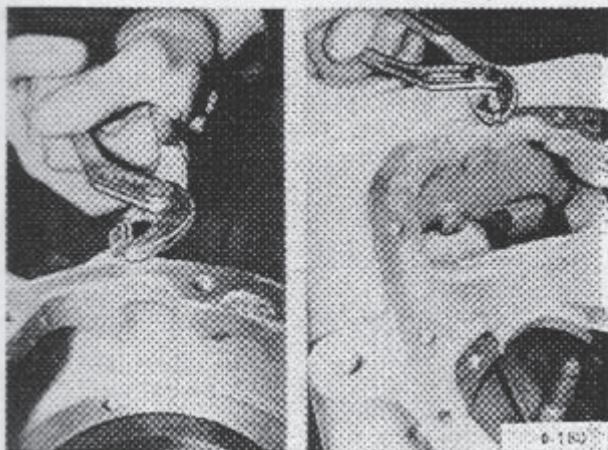
1. Oberen Nockenwellendeckel abnehmen.

Einbauhinweis: Deckeldichtung und Dichtringe unter den Sechskantschrauben erneuern. Siehe Bild B-158



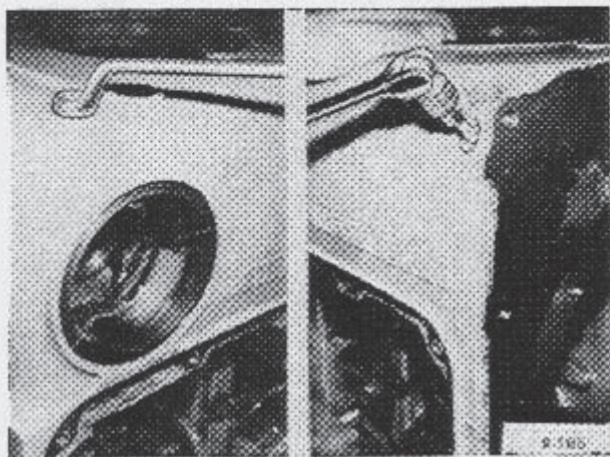
2. Stehbolzen für Einspritzpumpendeckel herausschrauben. Siehe Bild B-159

3. Schwerspannhülsen aus den Stehbolzen-Einschraubbohrungen herausnehmen.



4. Schwerspannhülse für Totpunktanzeige herausnehmen. Siehe Bild B-160 links

5. Schwerspannhülsen (zwei Stück) für die Fixierung des vorderen Deckels herausnehmen. Siehe Bild B-160 rechts

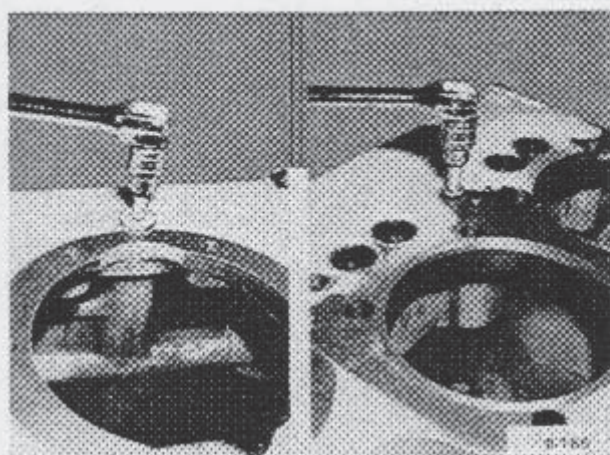


11. Äußere Schraubstopfen aus dem Gehäuse schrauben.

a) Ölablaßschraube für Schmierölfiltergehäuse. Siehe Bild B-165 links

Achtung: Feingewinde M 10x1.

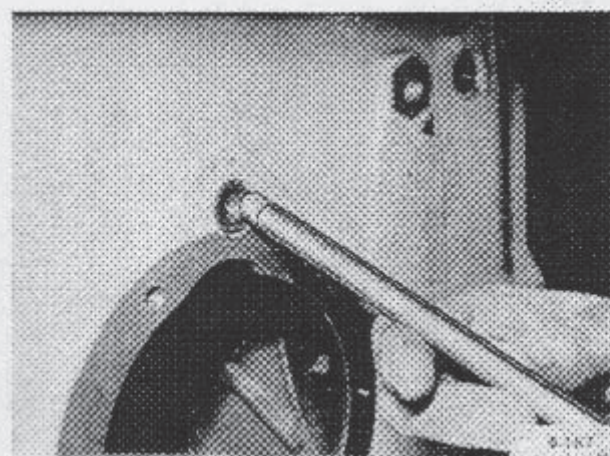
b) Blindstopfen mit Innensechskantschlüssel für hintere Schmierölbohrung. Siehe Bild B-165 rechts



c) Blindstopfen mit Innensechskantschlüssel für Schmierölbohrung zur Lagerbrücke im Gehäuseboden. Siehe Bild B-166 links

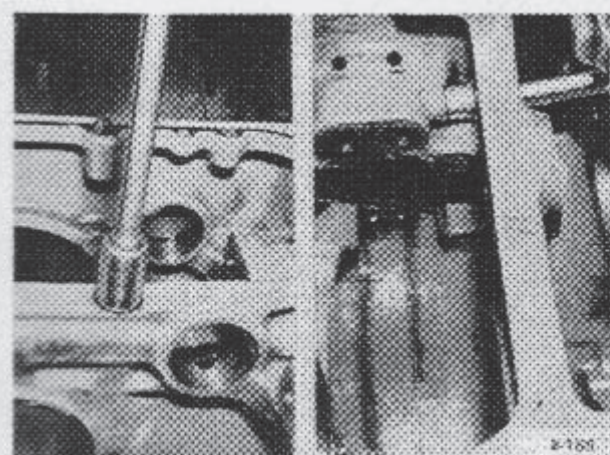
d) Blindstopfen mit Innensechskantschlüssel für Schmierölbohrung zur Lagerbrücke an Zylinderauflagefläche. Siehe Bild B-166 rechts

Einbauhinweis: Jeweils Dichtringe erneuern.



12. Öldosierstopfen in der Hauptölbohrung prüfen.

Einbauhinweis: Öldosierstopfen mit Dorn 10 mm \varnothing , der vorn zur Führung auf einer Länge von 8 mm auf 8 mm \varnothing abgesetzt ist, in Hauptölbohrung bis zur Anlage einführen und festtreiben. Siehe Bild B-167



13. Sechskantstopfen für Schmierölbohrung in der Lagerbrücke ausschrauben. Siehe Bild B-168 links

14. Sechskantstopfen für Schmierölbohrung zur Stoßelschmierung lösen und herausnehmen. Siehe Bild B-168 rechts

Einbauhinweis: Jeweils Dichtring erneuern.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

27. Kurbelgehäuse ab- und ausrüsten (F 3-6 L 812)

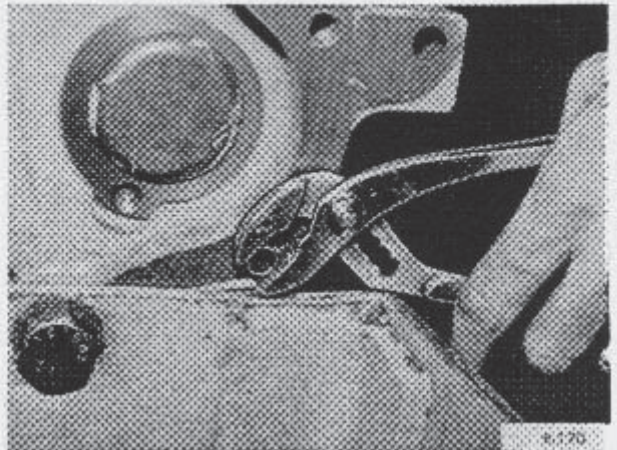
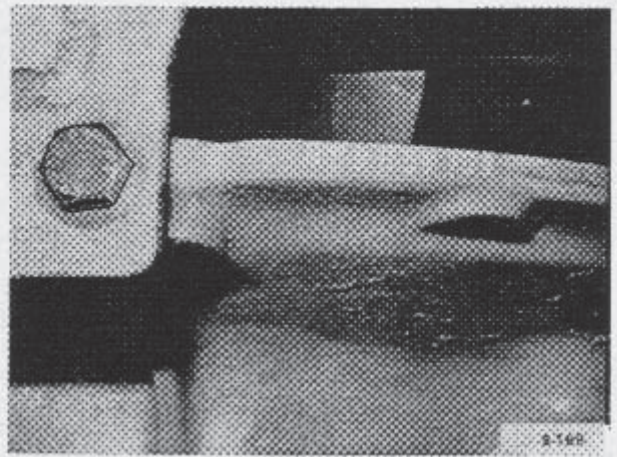
Ersatzkurbelgehäuse können ohne jegliche Einbauteile geliefert werden. In jedem Fall sind angelieferte bzw. zum weiteren Zusammenbau vorbereitete Kurbelgehäuse auf vollständige Ausrüstung zu prüfen. Das Kurbelgehäuse und die Hauptlagerdeckel bilden eine Einheit. Sie sind gemeinsam gebohrt und durch eine gemeinsame Kennzahl zueinander gezeichnet.

Werkzeug: Innensechskantschlüssel 6 mm, Innenvierkantschlüssel 7 mm, Wasserpumpenzange, Hammer, Treibdorn, Tiefenmaß, Schraubenzieher, Meißel.

Achtung: Die Motornummer ist auf dem Typenschild und auf dem Einspritzpumpenflansch oder auf dem schwungradseitigen Kurbelgehäuseflansch auf der Einspritzpumpenseite eingeschlagen.

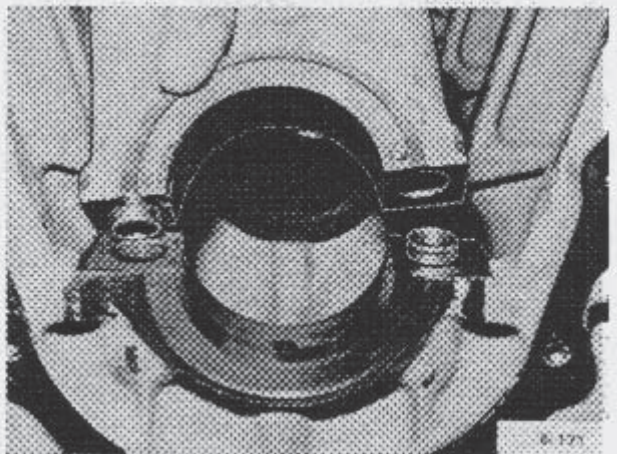
Siehe Bild B-169

1. Schwerspannhülsen (zwei Stück) für die Fixierung des vorderen Deckels herausnehmen. Siehe Bild B-170



2. Vorhandensein der Zentrierhülsen zwischen Kurbelgehäuse und Lagerdeckeln und der Fixierstifte für Anlauftringhälften im Paßlagerdeckel prüfen.

Achtung: Die Zentrierhülsen können teilweise in den Hauptlagerdeckeln verblieben sein. Siehe Bild B-171

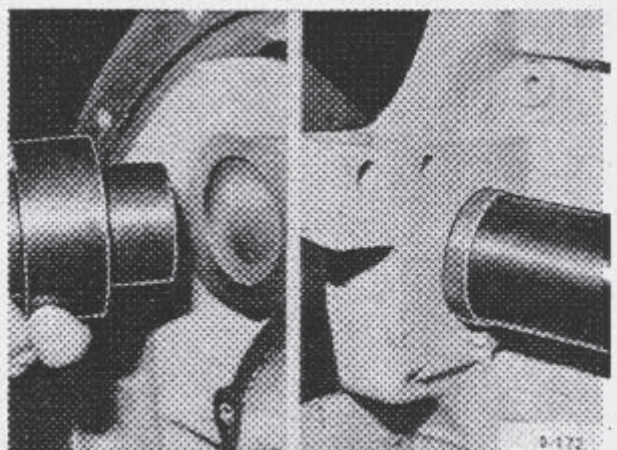


3. Verschlußdeckel für Nockenwellenbohrung prüfen.

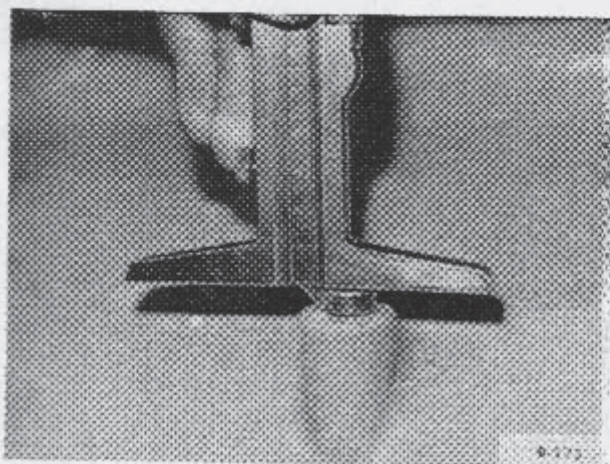
Einbauhinweis: Neuen Deckel mit Dichtungsmasse einsetzen und mit Spezialvorrichtung eindrücken. Siehe Bild B-172 links

4. Blinddeckel für Hydraulikpumpenanbaubohrung prüfen.

Einbauhinweis: Neuen Deckel mit Dichtungsmasse einsetzen und auf dem gesamten Umfang gleichmäßig belastet eintreiben. Siehe Bild B-172 rechts



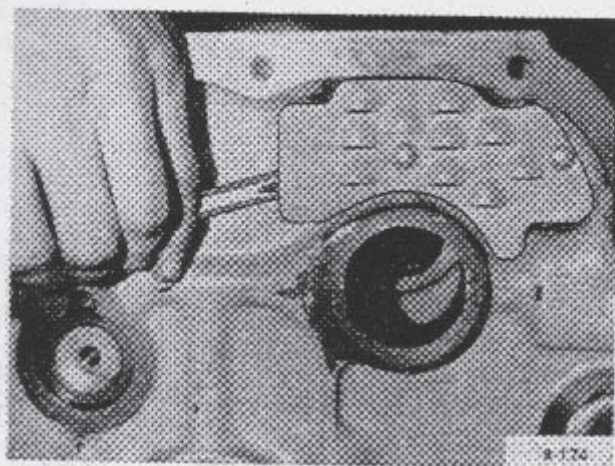
Bei Bedarf Blinddeckel entfernen.



5. Schwerspannhülse aus Gehäuseansatz für Ölmeßstab herausnehmen.

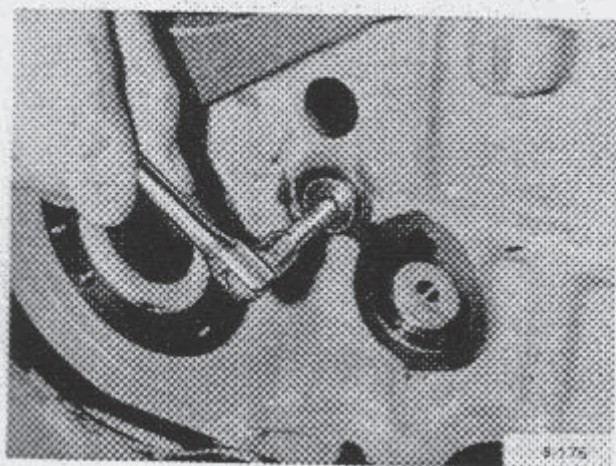
Einbauhinweis: Schwerspannhülse mit Dichtungsmasse einsetzen.

Achtung: Schwerspannhülse muß ca. 6 mm vorstehen (Motorölstand). Siehe Bild B-173

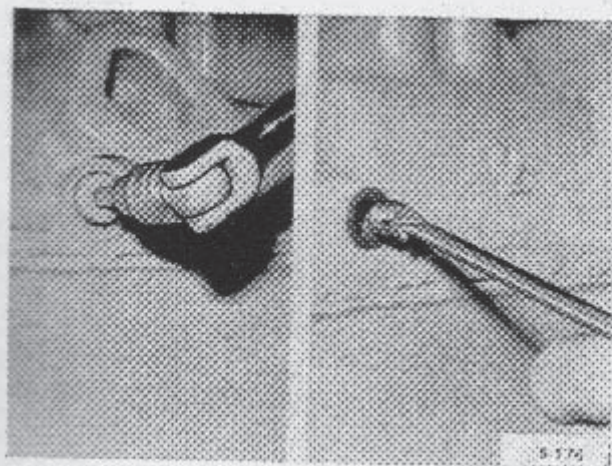


6. Entlüftungsrohr und Prallblech für Kurbelgehäuseentlüftung ausbauen. Gegebenenfalls Kerbnietung ausbohren. Siehe Bild B-174

Einbauhinweis: Entlüftungsrohr in den Stutzen mit Dichtungsmasse einsetzen. Entlüftungsrohre ohne Bund so tief einsetzen, daß der Körnerschlag mit der Gehäusekante abschneidet. (Entlüftungsweg muß frei bleiben).



7. Blindstopfen mit Innensechskantschlüssel beidseitig des Hauptschmierölkanals ausschrauben. Siehe Bild B-175



8. Blindstopfen mit Innensechskantschlüssel auf der Anlasserseite des Kurbelgehäuses ausschrauben. Siehe Bild B-176 links

Einbauhinweis: Jeweils Dichtringe erneuern.

9. Öldosierschraube herausdrehen. Siehe Bild B-176 rechts

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Technische Daten Triebwerk

Motor type		F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
Hubzapfen für Pleuellager Durchmesser normal ¹⁾	mm	59,960 - 0,019				
Zapfenunrundheit – Verschleißgrenze	mm	0,07				
Zapfenbreite	mm	34 + 0,039				
Hohlkehlenradius ± 10 %	mm	4				
Zapfenhärte normal	°Rc	58 ± 3				
Zapfenhärte Grenzwert	°Rc	50				
Pleuellager Mittenabstand von Kolbenbolzen- und Pleuellagerbohrung	mm	216 - 0,1				
Bohrung für Pleuellager (H6)	mm	64 + 0,019				
Innendurchmesser normal	mm	60,042 + 0,039				
Innendurchmesser – 6 Untermaßstufen		mit je 0,25 mm Untermaß und den gleichen Toleranzen				
Wanddicke normal	mm	1,974 + 0,005				
Wanddicke – 6 Übermaßstufen		mit je 0,125 mm Übermaß und den gleichen Toleranzen				
Lagerbreite	mm	25 - 0,2				
Pleuelstangenbreite (bestimmt das Axialspiel)	mm	33,6 ^{-0,060} _{-0,142}				
Pleuellagerspiele Radialspiel normal	mm	0,082 bis 0,140				
Radialspiel Grenzwert	mm	0,3				
Axialspiel normal	mm	0,480 bis 0,581				
Axialspiel Grenzwert	mm	0,8				
Wellenzapfen für Kurbelwellenlager Durchmesser normal ¹⁾	mm	62 ^{-0,010} _{-0,029}		70 ^{-0,010} _{-0,029}		
Zapfenunrundheit – Verschleißgrenze	mm	0,07				
Zapfenbreite	mm	37 - 0,3 ²⁾ 39 - 0,1 ³⁾	35,5 - 0,5 ²⁾ 37 - 0,2 ³⁾	37 + 0,1		
Hohlkehlenradius ± 10 %	mm	4				
Zapfenhärte normal	°Rc	58 ± 3				
Zapfenhärte Grenzwert	°Rc	50				

¹⁾ Die Wellenzapfen können in 6 Stufen von je 0,25 mm nachgeschliffen werden, wobei die Zapfenhärte unbedingt eingehalten werden muß.

²⁾ Schwunggradseite

³⁾ Stirnseite

Motortype	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
Kurbelwellenlager Bohrung für Kurbelwellenlager (H6) mm	–		74,5+0 019		
Innendurchmesser normal mm	62,05+0,043		70,040+0,043		
Innendurchmesser – 6 Untermaßstufen	mit je 0,25 mm Untermaß und den gleichen Toleranzen				
Wanddicke normal mm	–		2,224+0 005		
Wanddicke – 6 Übermaßstufen	mit je 0,125 mm Übermaß und den gleichen Toleranzen				
Lagerbreite mm	30–0,2		27–0,2		
Kurbelwellenlagerspiele Radialspiel normal mm	0,06 bis 0,122		0,05 bis 0,112		
Radialspiel Grenzwert mm	0,3				
Axialspiel normal mm	0,35 bis 0,45		–		
Axialspiel Grenzwert mm	0,8		–		
Wellenzapfen für Kurbelwellenpaßlager Durchmesser normal 1) mm			70 ^{–0,010} –0,029		
Zapfenunrundheit – Verschleißgrenze mm	–		0,07		
Zapfenbreite mm	–		37+0,039	37+0,025	
Hohlkehlenradius ± 10 % mm	–		4		
Zapfenhärte normal °Rc	–		58±3		
Zapfenhärte Grenzwert °Rc	–		50		
Kurbelwellenpaßlager Bohrung für Kurbelwellenpaßlager (H6) mm	–		74,5+0,019		
Innendurchmesser normal mm	–		70,04+0,043		
Innendurchmesser – 6 Untermaßstufen	–		mit je 0,25 mm Untermaß und den gleichen Toleranzen		
Wanddicke normal mm	–		2,224±0,005		
Wanddicke – 6 Übermaßstufen	–		mit je 0,125 mm Übermaß und den gleichen Toleranzen		
Lagerbreite mm	–		27–0,2		
Kurbelwellenpaßlagerspiele Radialspiel normal mm	–		0,05 bis 0,112		
Radialspiel, Grenzwert mm	–		0,3 (Öldruck entscheidend)		
Axialspiel normal mm	–		0,110 bis 0,258	0,110 bis 0,274	
Axialspiel Grenzwert mm	–		0,8		
Anlaufringe Innendurchmesser mm	71+0,46		79+0,3		
Außendurchmesser mm	82 ^{–0,036} –0,386		95 ^{–0,036} –0,386		
Dicke mm	2,985–0,05		2,985–0,06		
4 Übermaßstufen	mit je 0,25 mm Übermaß und den gleichen Toleranzen				
Nockenwelle Axiale Führung der Nockenwelle durch:	Anlaufbolzen				
Axialspiel der Nockenwelle mm	0,2 bis 0,65		0,2 bis 0,3		
Radialspiel der Nockenwelle mm	0,050 bis 0,114				
Radialspiel Grenzwert (Öldruck entscheidend) mm	0,2				
Nockenhub mm	7 oder 8				

¹⁾ Die Wellenzapfen können in 6 Stufen von je 0,25 mm nachgeschliffen werden, wobei die Zapfenhärte unbedingt eingehalten werden muß.

C LuftkühlungLuftkühlung (F 1/2 L 812)

Die Kühlung erfolgt mittels Radial-Gebläse, deren Schaufelkranz am Schwungrad befestigt ist. Durch die zwangsläufige Kühlung bei laufendem Motor erübrigen sich die Thermometer zur Überwachung der Motor-Temperatur. Sofern die Vorschriften bezüglich Luftzu- und -abführung beim Einbau der Motoren befolgt werden, ist die geförderte Kühlluftmenge für alle Betriebsbedingungen ausreichend.

Die vom Schwungradgebläse angesaugte Kühlluft wird durch das Spiralgehäuse und die Luftführung zu den verripten Zylindern und Zylinderköpfen geleitet. Die dabei durch die Öffnung vor dem Einspritzdüsenhalter austretende Kühlluft sorgt für Kühlung der Einspritzdüse.

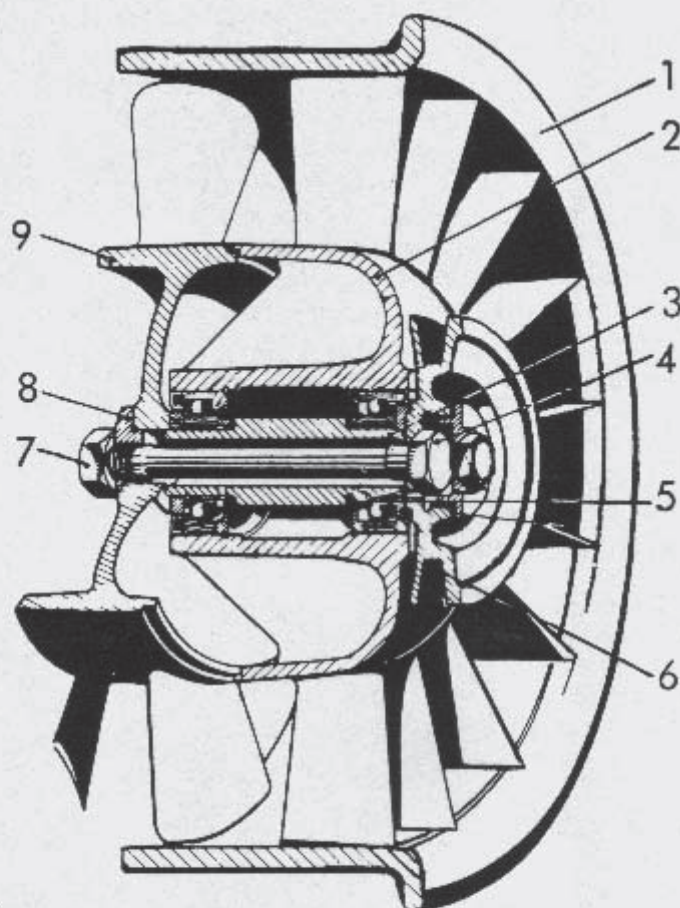
Die erwärmte Kühlluft tritt auf der Einspritzpumpenseite ins Freie. Beim Einbau der Motoren ist darauf zu achten, daß die warme Abluft ungehindert abströmen kann und nicht vor die Ansaugöffnungen des Kühlgebläses (Kupplungsglocke oder Anflansch-Außenlager) gelangt. Andernfalls kann sich ein thermischer Kurzschluß bilden, bei dem sich die Kühlluft in dauerndem Kreislauf weiter erwärmt und die Kühlung aussetzt.

Bei Inspektionen und Reparaturen sind die Kühlrippen der Zylinder und Zylinderköpfe, insbesondere die Innenrippen derselben sowie die anderen Teile der Kühlluftführung, von Staub und Schmutz zu reinigen.

Durch Auftragen von Diesel-Kraftstoff und Abspritzen mit Wasser läßt sich die Reinigung leicht durchführen; dabei darf der Motor jedoch nicht unter Betriebstemperatur stehen.

Luftkühlung (F (2) *) 3-6 L 812)

Die Kühlung erfolgt durch ein axialwirkendes Kühlgebläse, das durch Keilriemen angetrieben wird.



- 1 = Spannmantel
- 2 = Leitschaufelkranz
- 3 = Welle
- 4 = Spannschraube
- 5 = Kugellager
- 6 = Keilriemenscheibe
- 7 = Mutter
- 8 = Druckplatte
- 9 = Laufrad.

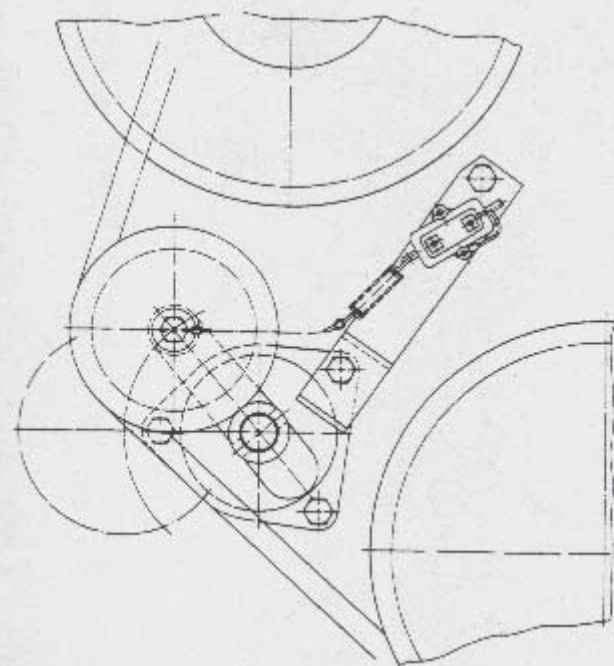
Die Lager der Gebläse sind mit Spezial-Heißlagerfett gefüllt und werden nicht nachgeschmiert. Lediglich bei Grundüberholungen des Motors oder Reparaturen ist die Fettfüllung zu erneuern.

*) F 2 L 812 S

Keilriemenüberwachung bei Fahrzeugmotoren. (Auf Kundenwunsch)

Ein Bruch des Keilriemens zum Antrieb eines Kühlgebläses führt zwangsläufig zum Ausfall der Luftkühlung. Wird der Motor bei stillstehendem Gebläse weiterbetrieben, so treten schwere Schäden ein. Auf die einwandfreie Funktion der für diesen Störfall vorgesehenen Abstell- bzw. Warnanlagen muß deshalb besonders geachtet werden. Für Fahrzeugmotoren kommt eine automatische Motorabstellung nicht zur Anwendung, da bei Bruch des Keilriemens das Fahrzeug noch so beweglich bleiben muß, daß z.B. öffentliche Straßen für den Verkehr freigemacht werden können. Es wird deshalb ein elektrischer Stopschalter angebaut. Er ist mit der Spannrolle zum Gebläseantrieb so verbunden, daß bei Bruch des Keilriemens die ausschlagende Spannrolle einen elektrischen Kontakt innerhalb des Schalters schließt. Damit ist der Stromkreis zur Hupe freigegeben, die sofort ertönt und den Schaden anzeigt.

(Schaltplan siehe Seite 134)

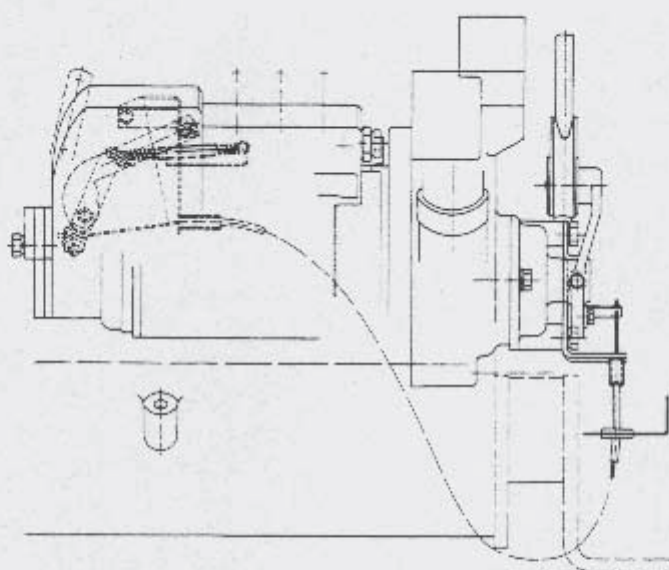


Schema für eine Warnanlage

Der elektrische Stopschalter hat einen Hub von 6 mm und muß in der Endlage einwandfrei schließen. Seine Funktion ist bei allen Inspektionen und im Reparaturfall sorgfältig zu prüfen. Zu diesem Zweck soll der Keilriemen ausgehängt werden.

Keilriemenüberwachung bei Motoren für allgemeine Verwendung. (Auf Kundenwunsch)

Bei Motoren für allgemeine Verwendung braucht auf die Belange des öffentlichen Verkehrs keine Rücksicht genommen zu werden. Deshalb kommt hier auf Kundenwunsch eine automatische Abstellvorrichtung bei Keilriemenbruch zur Anwendung. Bei Bruch des Keilriemens wird der Abstellhebel der Einspritzpumpe über einen Seilzug auf Stopstellung gezogen. Dadurch ist gewährleistet, daß der Motor bei Ausfall des Kühlgebläses sofort zum Stillstand kommt.



Schema für eine automatische Abstellvorrichtung

1. Kühlgebläse aus- und einbauen (F 3-6 L 812)

Das Kühlgebläse kann unabhängig aus- bzw. eingebaut werden.

Werkzeug: Maulschlüssel SW 17, Ringschlüssel SW 17, Innensechskantschlüssel 6 mm, Schraubenzieher.

1. Je nach Keilriemenanordnung und Art des erforderlichen Ausbaues ggf. Lichtmaschinenbefestigung lockern und Keilriemen abnehmen.

Einbauhinweis: Keilriemen so spannen, daß er an seinem am längsten freiliegenden Teil mit dem Daumen ca. 15 mm durchgedrückt werden kann. Siehe Bild C-1

2. Keilriemenspannrolle im Gebläseantrieb gegen die Spannrichtung hebeln und Keilriemen abwerfen. Siehe Bild C-2

Achtung: Eine Warn- oder Stopanlage kann verschieden ausgeführt sein. In jedem Fall Anbauteile gegen Beschädigung durch die in Endstellung schlagende Spannrolle schützen.

3. Stiftschraube für Kühlgebläsespannband lösen. Siehe Bild C-3 links

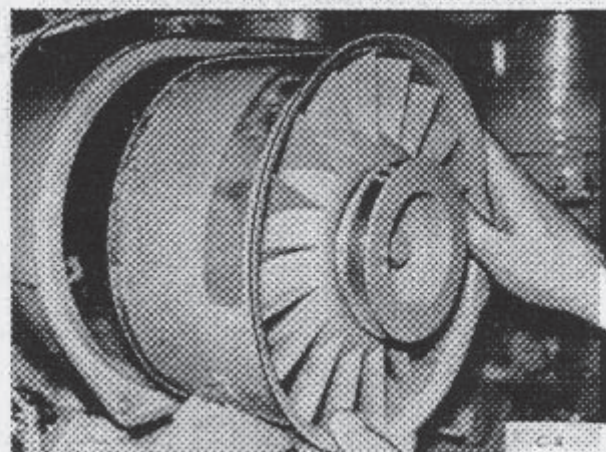
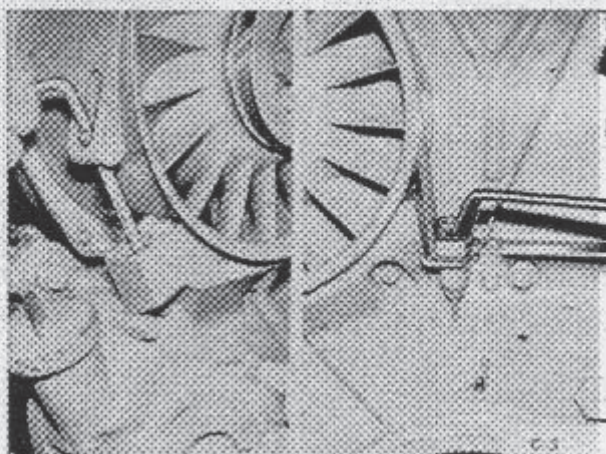
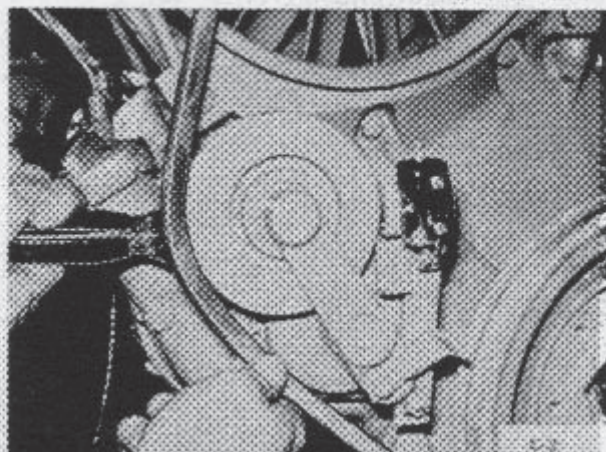
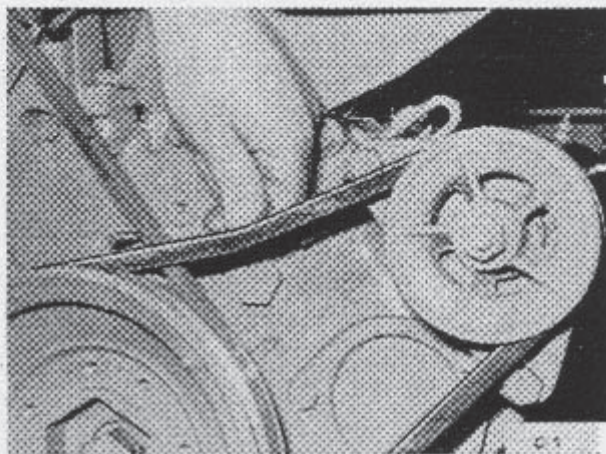
4. Spannband abschrauben.

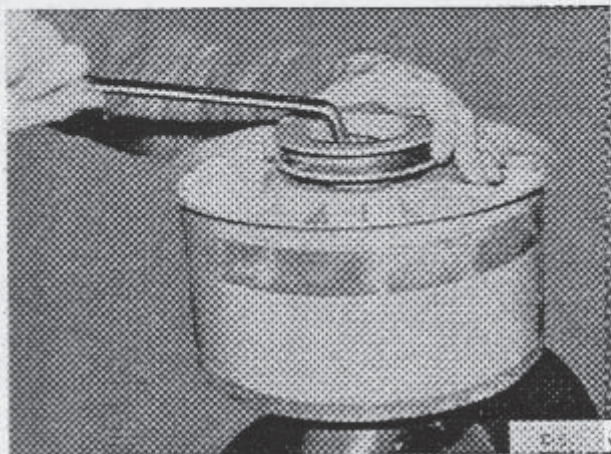
Einbauhinweis: Unterlegstück einsetzen. Dabei muß die abgerundete Seite in der Spannbandbiegung liegen. Siehe Bild C-3 rechts

5. Kühlgebläse leicht anhebeln und abnehmen. Siehe Bild C-4

Einbauhinweis: Das Kühlgebläsegehäuse wird in axialer Richtung durch vier Fixiernasen festgelegt. Die Fixiernasen müssen im Bereich der Aufnahmen sein.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.





2. Kühlgebläse zerlegen und zusammenbauen¹ (F 3-6 L 812)

Das Kühlgebläse ist ausgebaut. Der Arbeitsvorgang für in der Größenordnung und in der Spannmantelausbildung voneinander abweichende Gebläse ist gleich.

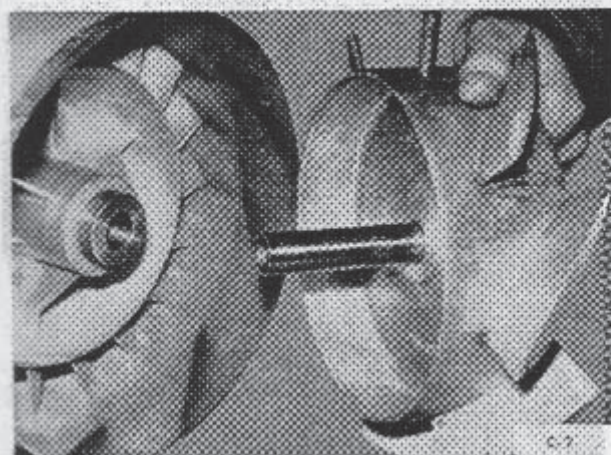
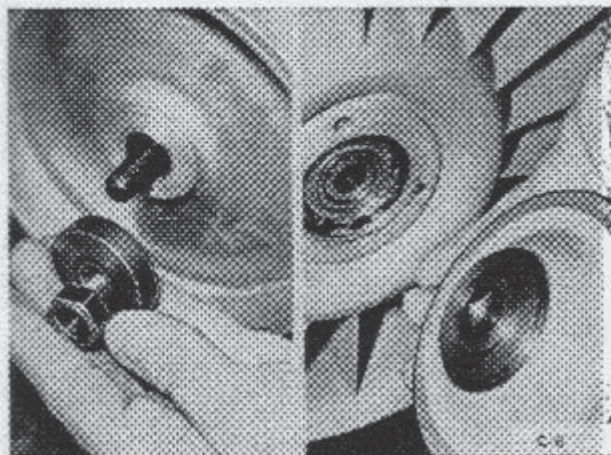
Werkzeug: Ringschlüssel SW 19, Seegerringzange innen, Weichmetallhorn, Hammer.

1. Mutter der Spannschraube für Kühlgebläse zum Lösen in Schraubstock aufnehmen und lockern. Siehe Bild C-5

Einbauhinweis: Spannschraube nach Anziehvorschrift vorspannen und nach Winkelgraden anziehen. Der Nachspannwinkel beträgt 90° .

2. Mutter und Unterlegscheibe vor Gebläseläufer abnehmen. Siehe Bild C-6 links

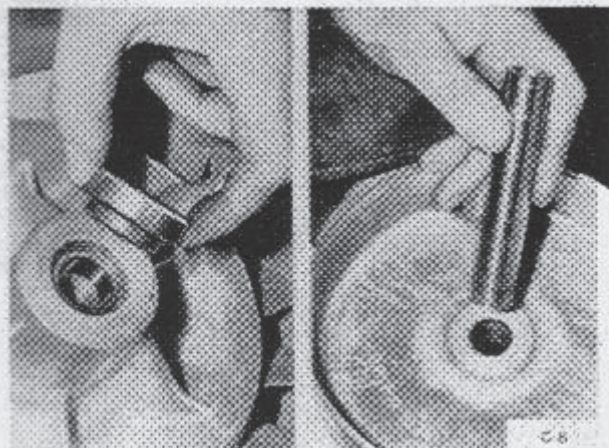
3. Schraube herausnehmen und Keilriemenscheibe abheben. Siehe Bild C-6 rechts



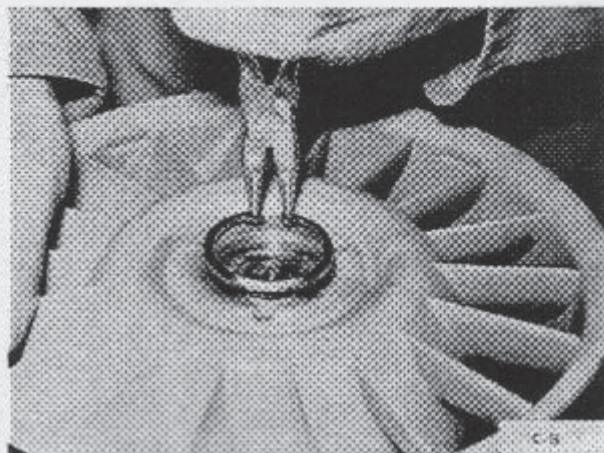
4. Gebläseläufer aus Spannmantel herausziehen. Siehe Bild C-7

5. Lose Anlaufscheibe zwischen Gebläseläufer und Leitschaufelkranz abnehmen. Siehe Bild C-8 links

6. Bei Bedarf lose Lagerwelle aus Gebläseläufer ziehen. Siehe Bild C-8 rechts



7. Zum Ausbau der Läuferlagerung aus der Leitschaukelkranznabe Sicherungsring ausheben. Siehe Bild C-9



8. Lager mit Weichmetallhorn austreiben. Siehe Bild C-10

Einbauhinweis:

- a) Zwischen den Wälzlager liegt eine Abstandshülse.
- b) Füllung der Wälzlager mit Spezial-Heißlagerfett erneuern. (Dauerschmierung ohne Nachschmiermöglichkeit)
- c) Die geschlossenen Wälzlagerseiten müssen jeweils nach außen weisen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

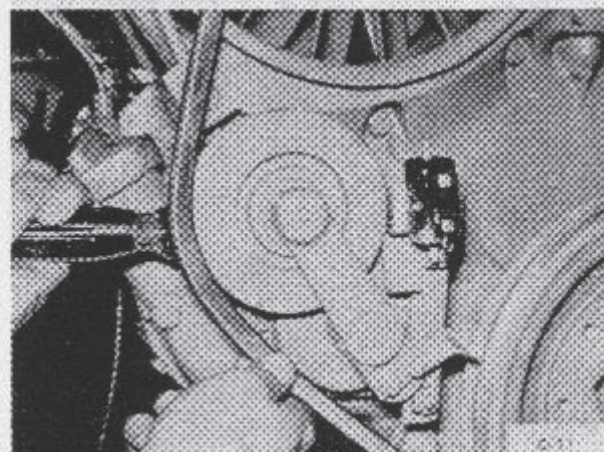


3. Keilriemenspannrolle aus- und einbauen (F 3-6 L 812)

Die Keilriemenspannrolle kann unabhängig aus- und eingebaut werden. Für Motoren, die anstelle eines Stoppschalters mit einem Seilzug für automatische Motorabstellung bei Keilriemenbruch ausgerüstet sind, siehe auch Seite 106.

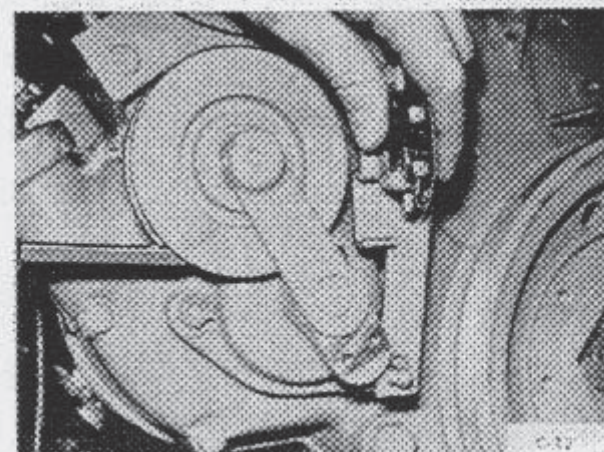
Werkzeug: Ringschlüssel SW 10, 13, Schraubenzieher.

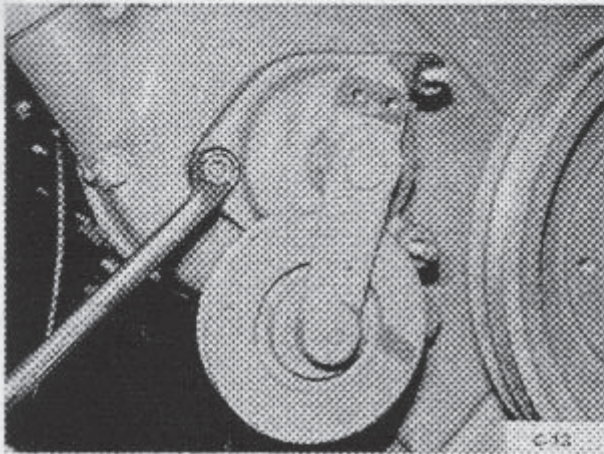
1. Spannrolle gegen die Spannrichtung hebeln und Keilriemen abwerfen. Siehe Bild C-11



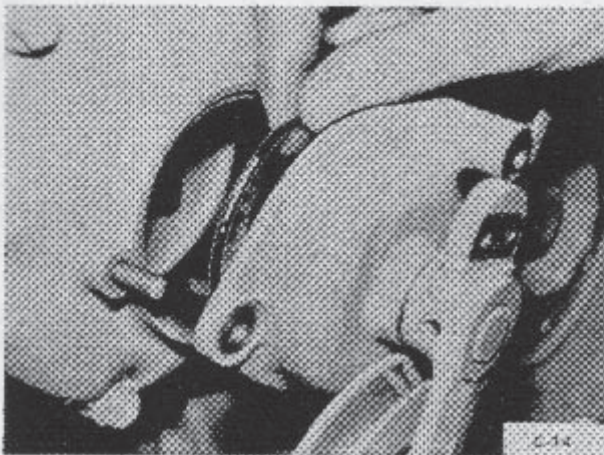
2. Warn- oder Stopanlage für Keilriemenüberwachung mit Aufhängung lösen und abnehmen.

Achtung: Rolle gegen Federdruck spannen und halten, bis der Abbau durchgeführt ist, dann langsam entspannen. Siehe Bild C-12





3. Keilriemenspannrolle mit Gehäuse endgültig lösen und herausnehmen. Siehe Bild C-13



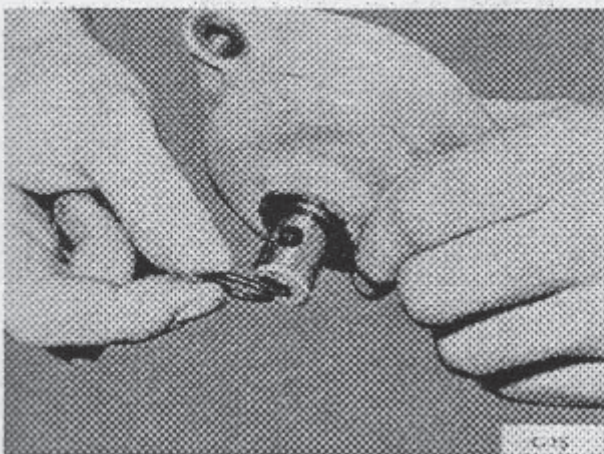
Einbauhinweis: Gummidichtung erneuern. Siehe Bild C-14

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

4. Keilriemenspannrolle zerlegen und zusammenbauen (F 3-6 L 812)

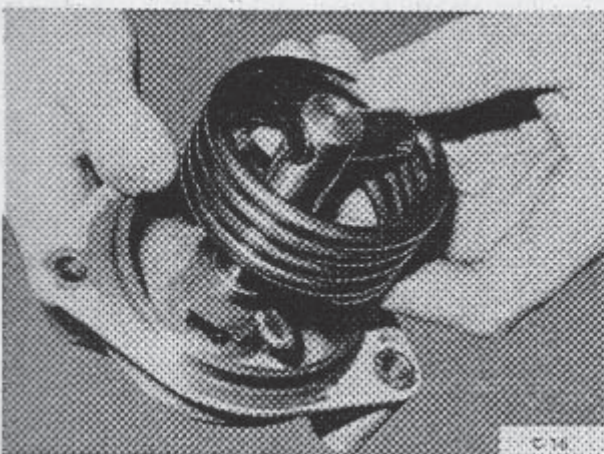
Die Keilriemenspannrolle ist ausgebaut.

Werkzeug: Maulschlüssel SW 14, Splinttreiber, Dorn, Hammer.



1. Hebel mit Spannrolle von der Lagerwelle trennen. Schwerspannhülse austreiben und Lagerwelle ausdrücken.

Einbauhinweis: Zwischen Federgehäuse und Hebel für Spannrolle müssen zwei Gummidichtringe liegen. Dichtringe erneuern. Siehe Bild C-15

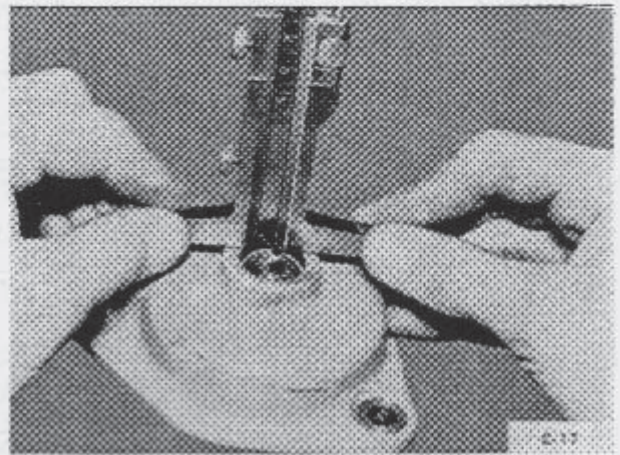


2. Lagerwelle mit Spannfeder endgültig aus dem Federgehäuse herausnehmen. Siehe Bild C-16

Einbauhinweis: Spannfeder so einlegen, daß das längere der abgebogenen Federenden in die Mitnehmerhülse der Lagerwelle eingreift.

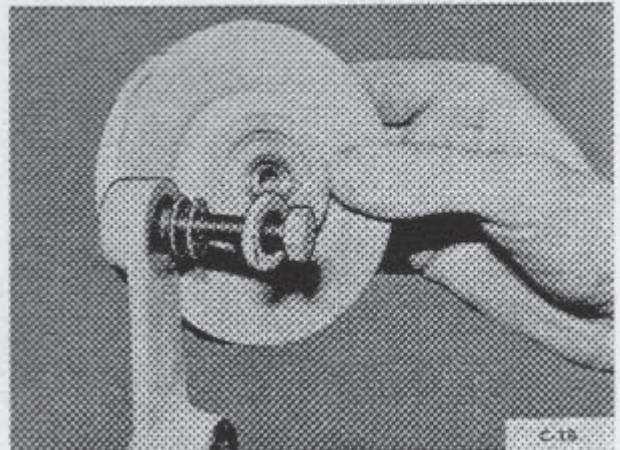
3. Zum Auswechseln der Lagerbüchsen im Federgehäuse Büchsen austreiben.

Einbauhinweis: Ölnuten der Lagerbüchsen um 180° gegeneinander versetzen. Innere Lagerbüchse bündig abschließen lassen, äußere Lagerbüchse so weit eintreiben, daß sie für den Einsatz der Dichtringe ca. 3 mm von der Stirnfläche zurücksteht. Siehe Bild C-17

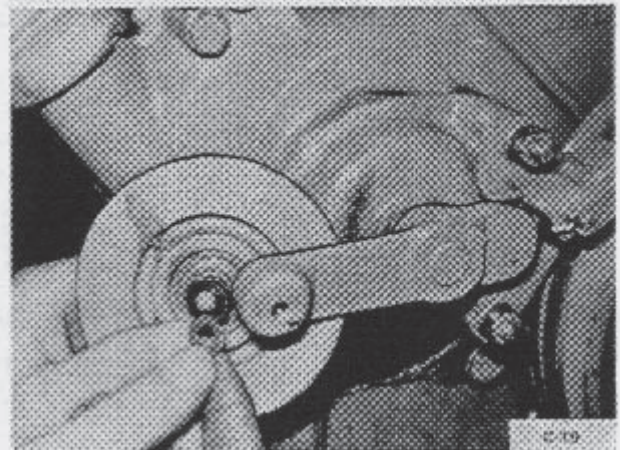


4. Zum Abbau der Keilriemenscheibe Lagerschraube lösen.

Einbauhinweis: Der vorstehende Bund der Keilriemenscheibe muß vom Hebel weg weisen. Originale Unterlegscheibe und zwischen Keilriemenscheibe und Hebel Ausgleichscheiben einsetzen. Siehe Bild C-18



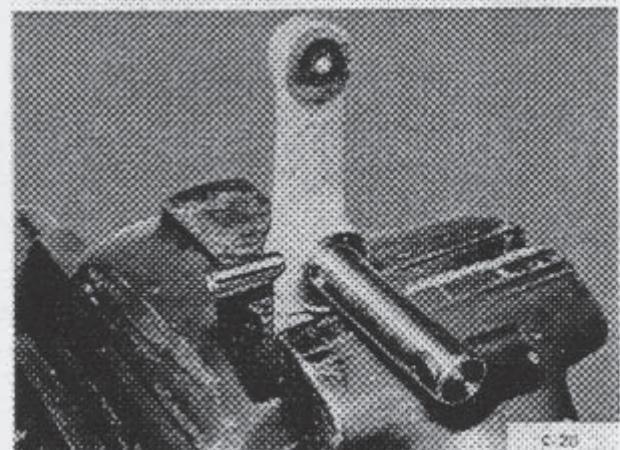
Achtung: Die Ausgleichscheiben bestimmen die Flucht der Keilriemenscheibe im eingebauten Zustand. Eine Berichtigung der Keilriemenflucht kann durch eine Änderung der Ausgleichscheiben direkt am Motor erfolgen. Siehe Bild C-19



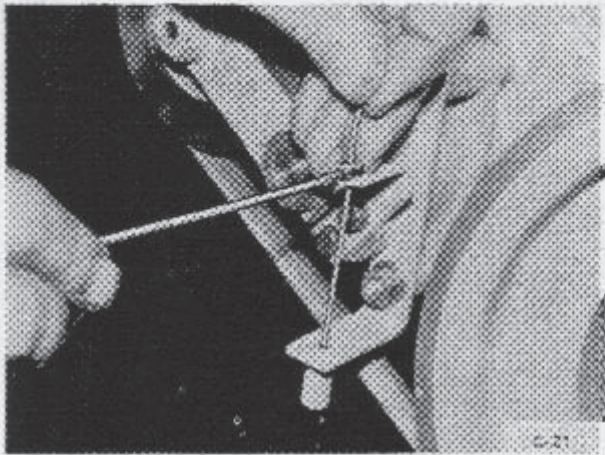
5. Wälzlager und innen liegende Lagerbüchse aus der Keilriemenscheibennabe austreiben.

Einbauhinweis: Beidseitig geschlossene Wälzlager keinesfalls anwärmen. Lagerkennzeichnung nach außen setzen. Wälzlager und Lagerbüchse müssen mit der Keilriemenscheibe bündig stehen.

6. Im Austauschfall neu zu verbohrende Hebel und Welle zueinander ausrichten. Zu einem senkrecht stehenden Hebel muß die Führungshülse für die Spannfeder im rechten Winkel liegen. Siehe Bild C-20



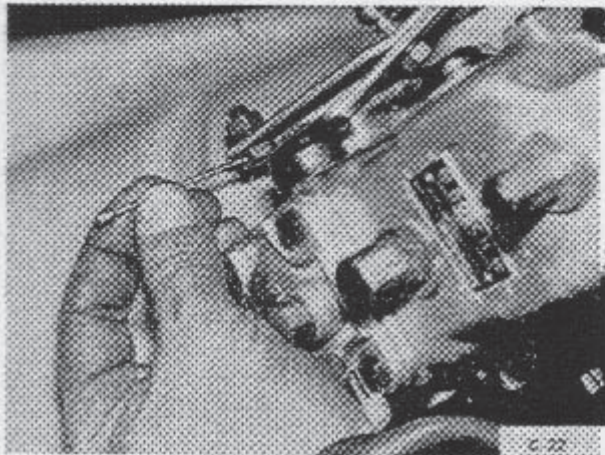
Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



5. Seilzug für Abstellvorrichtung auswechseln, einstellen (F 3-6 L 812)

Eine Keilriemenüberwachung kann außer mit einem Stopschalter zur Auslösung eines akustischen oder optischen Signals auch durch eine Motorabstellvorrichtung erfolgen. Über einen Seilzug ist zwischen Keilriemenspannrolle und Abstellhebel am Einspritzpumpenregler eine Verbindung gegeben. Beide Teile sind entsprechend zur Aufnahme des Seilzuges ausgerüstet.

Werkzeug: Maulschlüssel SW 10 2x, Schraubenzieher.

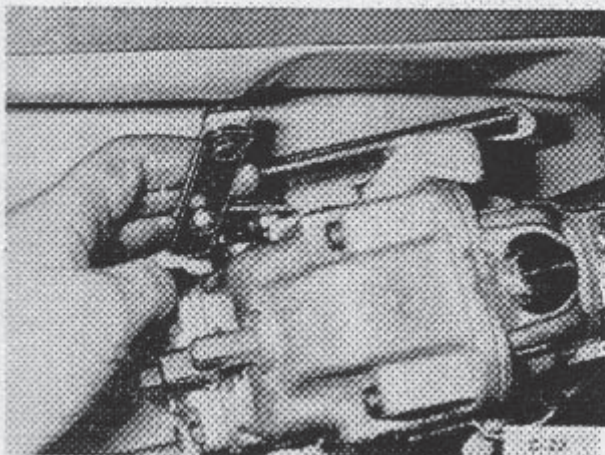


1. Seilzugklemme am Winkel der Keilriemenspannrollenlagerung lösen.
Siehe Bild C-21

2. Seilzug mit Hülle aus der Aufnahme ziehen.

3. Klemmschraube am Abstellhebel der Einspritzpumpe lockern.

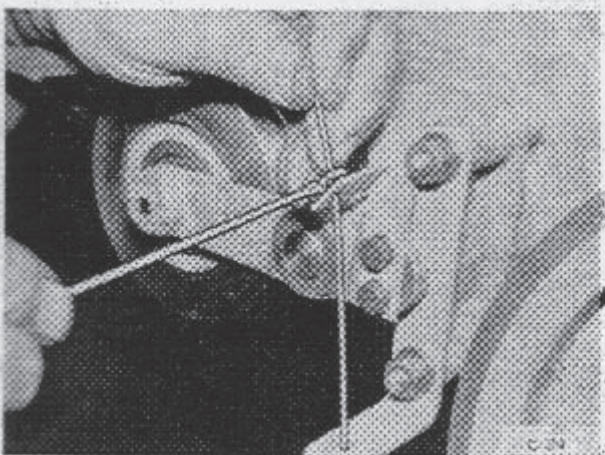
4. Seilzug aus der Klemmschraube und der Seilzughülle nach hinten herausziehen.
Siehe Bild C-22



Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Zum Einstellen folgende Hinweise beachten.

Einbauhinweis:

a) Abstellhebel am Einspritzpumpenregler mit festgeklemmtem Seilzug auf Stopstellung halten. Siehe Bild C-23



b) Seilzug mit Hülle zunächst hinter der Einspritzpumpe, dann in einem großen Bogen verlaufend nach vorn führen und einsetzen.

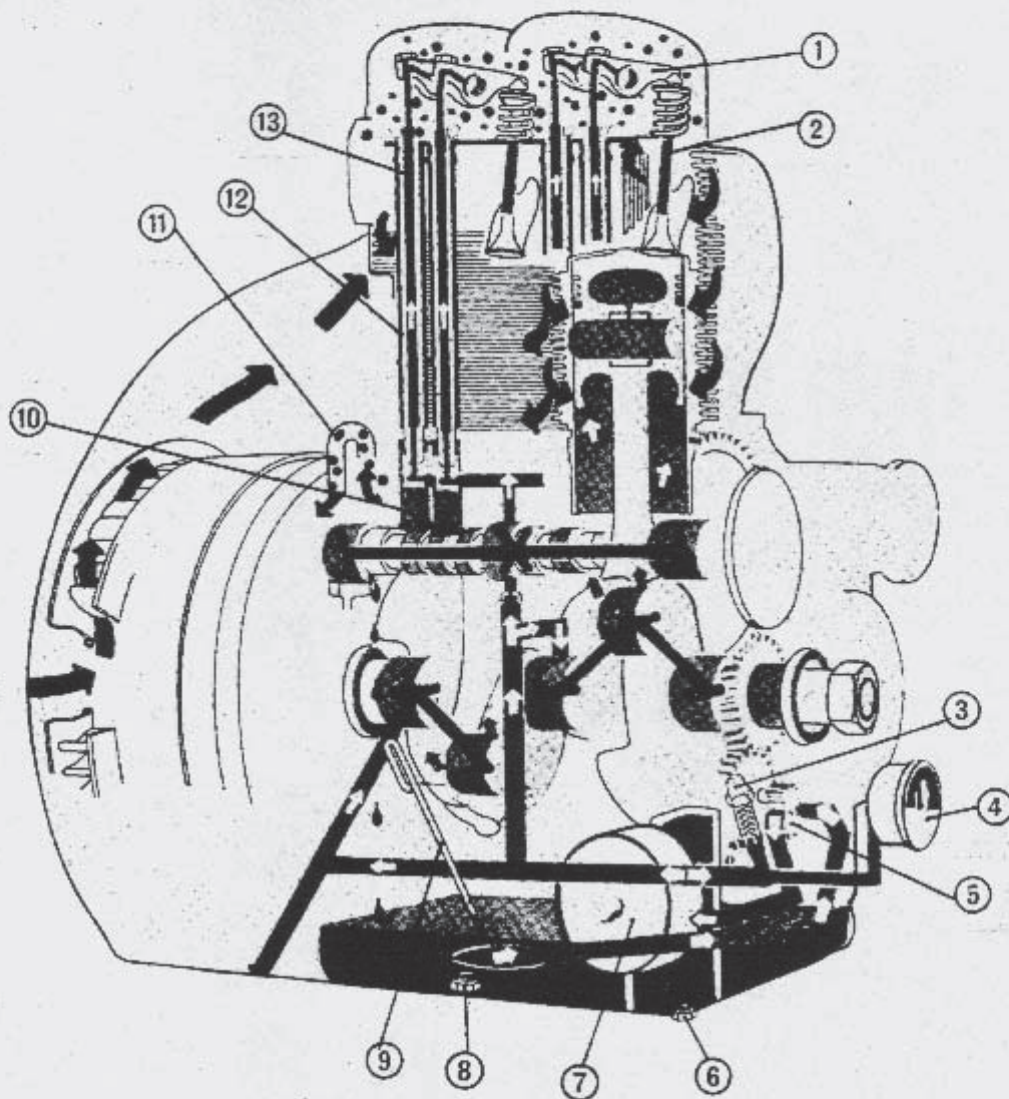
c) Keilriemen abwerfen, so daß sich die Spannrolle am Anschlag befindet. Seilzug in dieser Stellung von Abstellhebel und Spannrolle ohne Spiel festklemmen.
Siehe Bild C-24

D. SchmiersystemSchmierölkreislauf (F 1/2 L 812)

Alle Lagerstellen werden durch eine Schmierölpumpe mit Drucköl versorgt. Das Öl fließt durch den Ölfilter, vorbei am Öldruckregelventil (nicht einstellbar) durch Kanäle zu den Lagerstellen der Kurbel- und Nockenwelle. Die Schmierung der Kipphebel und Ventile erfolgt durch in den Stößeln und Stoßstangen hochgepumptes Schmieröl. Das austretende Öl fließt in den Stoßstangenschutzrohren zurück in den Ölsumpf. Ein Umgehungsventil im Filterboden sichert bei Siebfilterverstopfung eine ungefilterte Schmierung. Zum Ölablassen

dienen zwei Ablassschrauben. Für ein Öl-druckanzeigegerät ist am vorderen Deckel ein Anschluß vorhanden.

Achtung: Beim ersten Start des Motors nach dem Auffüllen des Schmieröles ist der Schmieröldruck sorgfältig zu beobachten und die Schmierung des Ventilantriebs zu kontrollieren. Bei Leerlaufdrehzahl des Motors muß an der Lagerung der Kipphebel und aus der Schmiernut auf dem Auslaßkipphebel (Öldosierschraube) noch sichtbar Öl austreten, gegebenenfalls Öldosierschraube nachstellen. (vergleiche Seite 31)



- 1 = Kipphebel
- 2 = Ventil
- 3 = Öldruckregelventil
- 4 = Öldruckanzeigegerät
- 5 = Zahnradölpumpe
- 6 = Ablassschraube
- 7 = Ölfilter

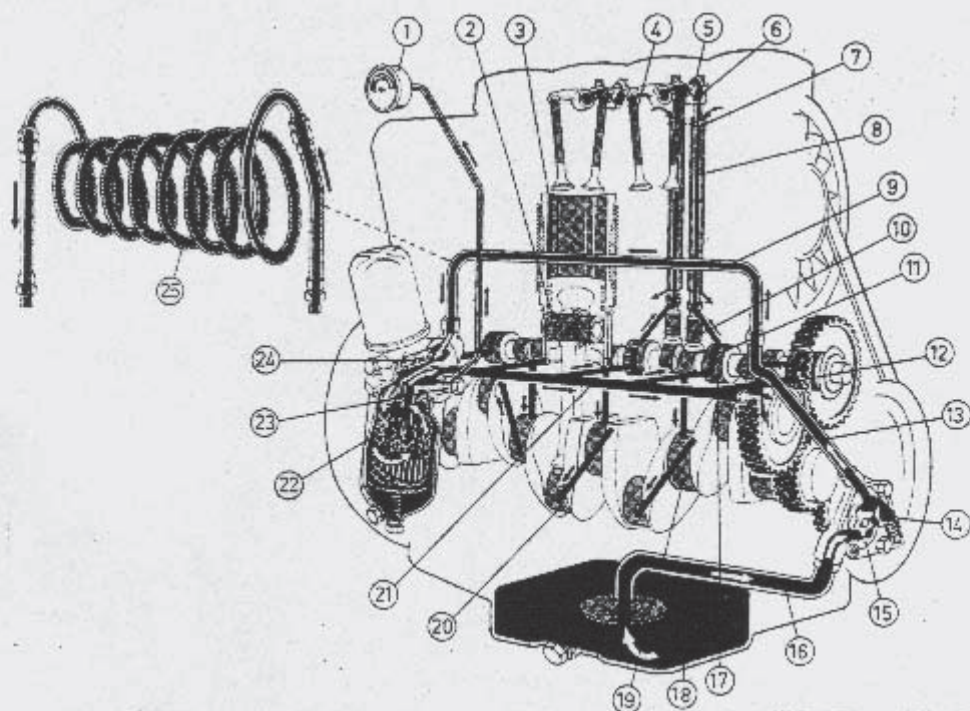
- 8 = Ablassschraube
- 9 = Ölmeßstab
- 10 = Stößel
- 11 = Kurbelgehäuse-Entlüftungsröhr
- 12 = Stoßstangenschutzröhr
- 13 = Stoßstange

Schmierölkreislauf (F 3-6 L 812)

Vor der Schmierölpumpe wird durch die Ansaugleitung das Öl aus der Ölwanne angesaugt, über die Druckleitung dann je nach Ausführung durch die Ölleitung (Verbindungsrohr) oder durch die Ölkühlschlange zum Ölfilter gedrückt. Das gefilterte Öl fließt durch den Hauptkanal des Kurbelgehäuses in Nebenkanälen zu den Kurbelwellenlagern, Pleuellagern und den Nockenwellenlagerungen. Die Impulsschmierung der Kipphebel und Ventile erfolgt dann, wenn die Schmiernuten in den Nockenwellenlagerungen die Ölkanäle zu den Stößeln verbinden. Durch die Bohrungen der Stößel fließt das Öl in den hohlen Stoßstangen zu den Kipphebellagern. Die Schmierung der Ventilschäfte erfolgt durch das austretende Öl aus den Kipphebellagern und den Dosierbohrungen der Auslaßkipphebel. Das überschüssige Öl fließt von den Kipphebelräumen durch die Stoßstangenschutzrohre ins Kurbelgehäuse und in die Ölwanne zurück. Die Schmierung der

Zylinder und Kolbenbolzen erfolgt durch Schleuderschmierung aus den Pleuellagern. Die Ölversorgung der Zahnräder geschieht durch eine Drosselbohrung aus dem vorderen Querkanal. Das Öldruckregelventil befindet sich im Schmierölpumpengehäuse. Ein Sicherheitsventil gewährleistet die Versorgung aller Schmierstellen bei evtl. verstopfter Filterpatrone. Am Schmierölfiltergehäuse befindet sich seitlich eine Anschlußstelle für Ölmanometer oder elektrischen Kontaktschalter.

Achtung: Beim ersten Start des Motors nach dem Auffüllen des Schmieröles ist der Schmieröldruck sorgfältig zu beobachten und die Schmierung des Ventiltriebs zu kontrollieren. Bei Leerlaufdrehzahl des Motors muß an der Lagerung der Kipphebel und aus der Schmiernut auf dem Auslaßkipphebel (Öldosierschraube) noch sichtbar Öl austreten, gegebenenfalls Öldosierschraube nachstellen (vergleiche Seite 31).



- 1 = Öldruckanzeigergerät
- 2 = Kolbenbolzen
- 3 = Zylinder
- 4 = Ventilschaft
- 5 = Dosierbohrung
- 6 = Kipphebellager
- 7 = Stoßstangenschutzrohr
- 8 = Stoßstangen
- 9 = Verbindungsrohr
- 10 = Stößel
- 11 = Schmiernut Nockenwellenlager
- 12 = Drosselbohrung
- 13 = Druckleitung

- 14 = Öldruckregelventil
- 15 = Schmierölpumpe
- 16 = Ansaugleitung
- 17 = Nockenwellenlagerung
- 18 = Ölwanne
- 19 = Kurbelwellenlager
- 20 = Pleuellager
- 21 = Hauptkanal
- 22 = Ölfilter
- 23 = Anschlußstelle Öldruckanzeige
- 24 = Sicherheitsventil
- 25 = Ölkühlschlange

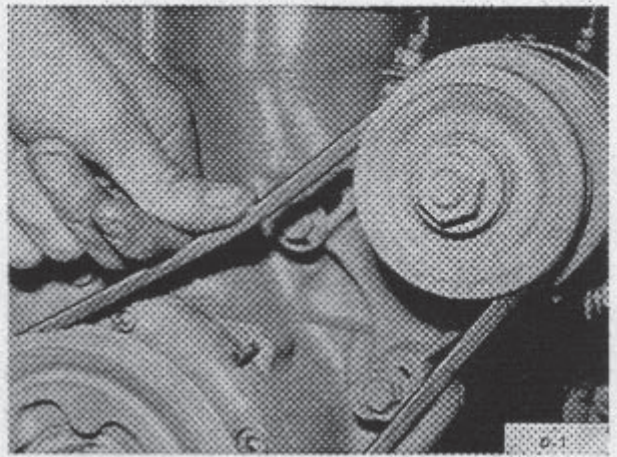
1. Schmierölpumpe aus- und einbauen (F 1/2 L 812)

Die Schmierölpumpe kann unabhängig aus- bzw. eingebaut werden.

Werkzeug: Maulschlüssel SW 13, Steckschlüssel SW 13, 55, Innensechskant-schlüssel SW 6.

1. Lichtmaschinenbefestigung lösen und Keilriemen abnehmen.

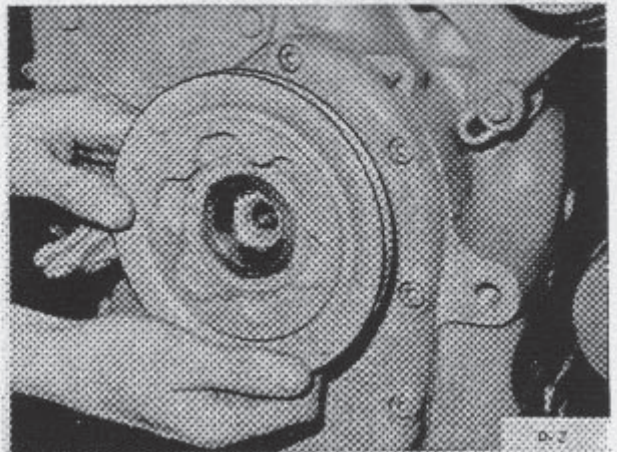
Einbauhinweis: Keilriemen so spannen, daß er an seinem am längsten freiliegenden Teil mit dem Daumen ca. 15 mm durchgedrückt werden kann. Siehe Bild D-1



2. Mutter für Keilriemenscheibe lösen.

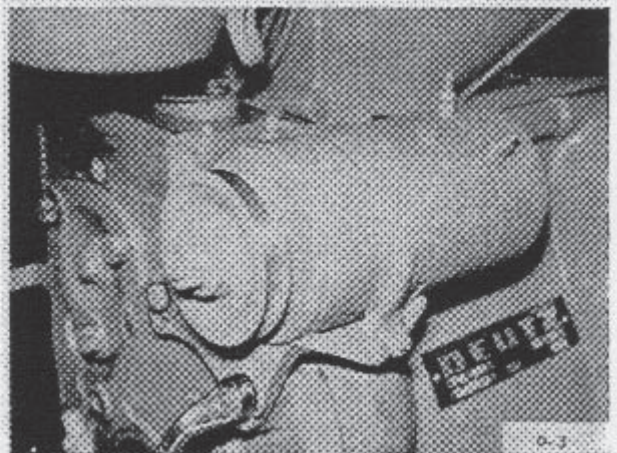
Achtung: Gegebenenfalls Kurbelwelle blockieren.

3. Keilriemenscheibe abziehen. Dichtring-laufläche vor Beschädigungen schützen. Siehe Bild D-2

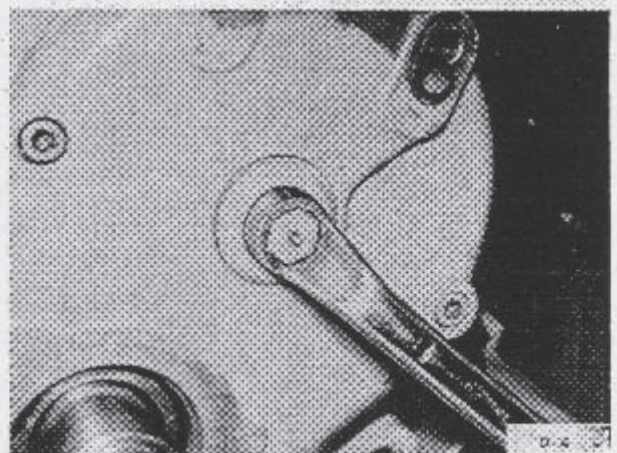


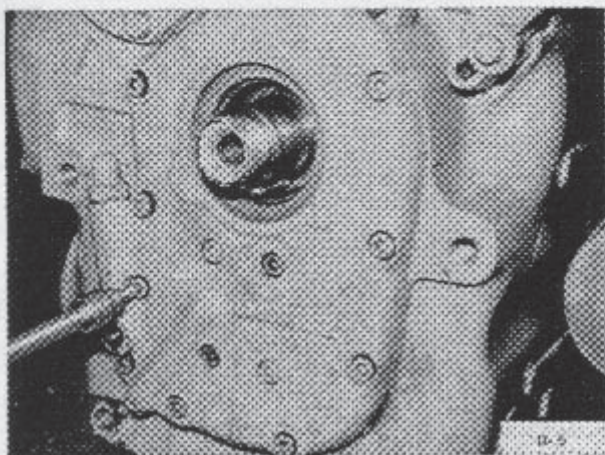
Achtung: Bei einem Motor F 1 L 812 muß zusätzlich abgebaut werden:

a) Die Lichtmaschine mit ihrer Halterung, Siehe Bild D-3



b) eine Sechskantschraube mit Stift für die Totpunktmarkierung. Siehe Bild D-4

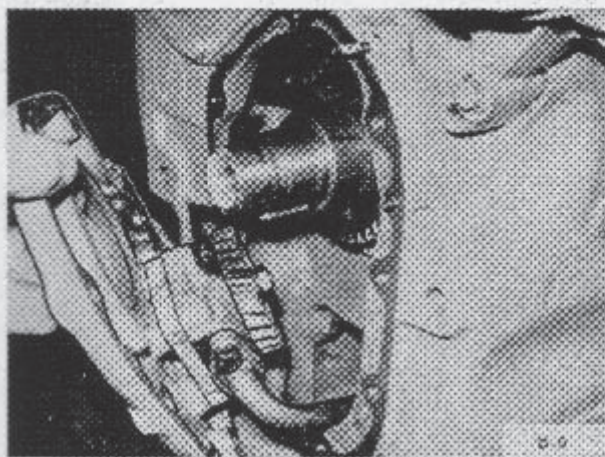




4. Innensechskantschrauben für Deckelbefestigung herausschrauben. Siehe Bild D-5

Achtung: Nur die äußeren Schrauben lösen.

Einbauhinweis: Bohrungen beachten. Unter die Schrauben in durchgehenden Bohrungen Dichtringe legen.



5. Vorderen Deckel lockern und abnehmen. Siehe Bild D-6

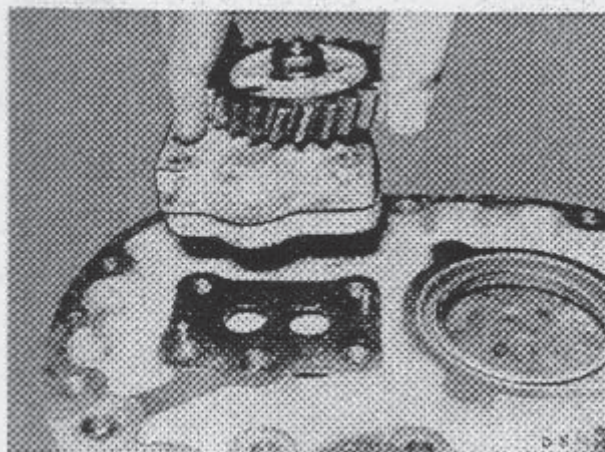
Achtung: Deckel durch leichte Schläge lockern. Nicht zwischen die Dichtflächen fassen und abhebeln.

Einbauhinweis: Führungstifte beachten. Dichtung erneuern und einseitig mit Fett ankleben.



6. Schmierölsaugrohr lösen und abnehmen. Siehe Bild D-7

Einbauhinweis: Dichtung erneuern.



7. Schmierölpumpe abschrauben und abheben. Siehe Bild D-8

Einbauhinweis: Paßstifte beachten. Dichtung erneuern. Unter Innensechskantschrauben Dichtringe legen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

2. Schmierölpumpe aus- und einbauen (F 3-6 L 812)

Die Schmierölpumpe kann unabhängig aus- bzw. eingebaut werden.

Werkzeug: Ringschlüssel SW 13, 14, Steckschlüssel SW 13, 14, 17, 36.

Spezialwerkzeug: Festhalter für Keilriemenscheibe Nr. 1 812 12.

1. Lichtmaschinenbefestigung lösen und Keilriemen abnehmen.

Einbauhinweis: Keilriemen so spannen, daß er an seinem am längsten freiliegenden Teil mit dem Daumen ca. 15 mm durchgedrückt werden kann. Siehe Bild D-9

2. Lichtmaschine abschrauben und abnehmen. Abstandshülsen und Ausgleichscheiben abnehmen. Siehe Bild D-10

Achtung: Lagerung so ausgleichen, daß im unverspannten Zustand ca. 0,1 mm axiales Spiel vorhanden ist.

Einbauhinweis: Flucht der Keilriemenscheiben von Lichtmaschine und Kurbelwelle beachten. Die Keilriemenscheiben dürfen nicht zueinander versetzt sein.

3. Keilriemen für Kühlgebläse abnehmen. Dazu Spannrolle entgegen der Spannrichtung hebeln. Siehe Bild D-11

Achtung: Eine Warn- oder Stopanlage kann verschieden ausgeführt sein. In jedem Fall Anbauteile gegen Beschädigung durch die in Endstellung schlagende Spannrolle schützen.

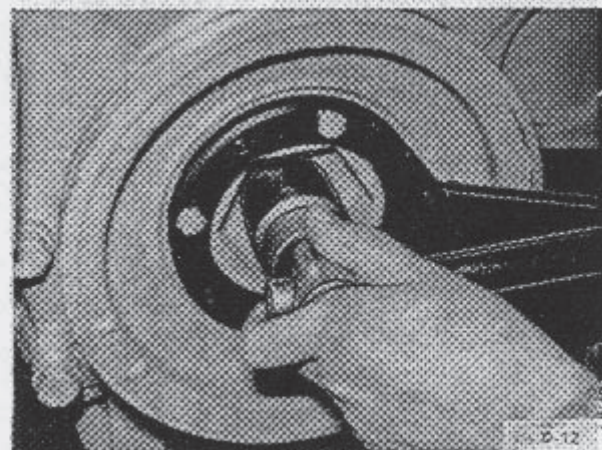
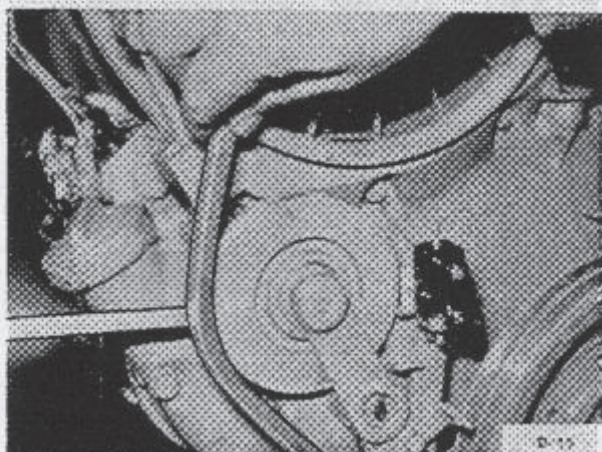
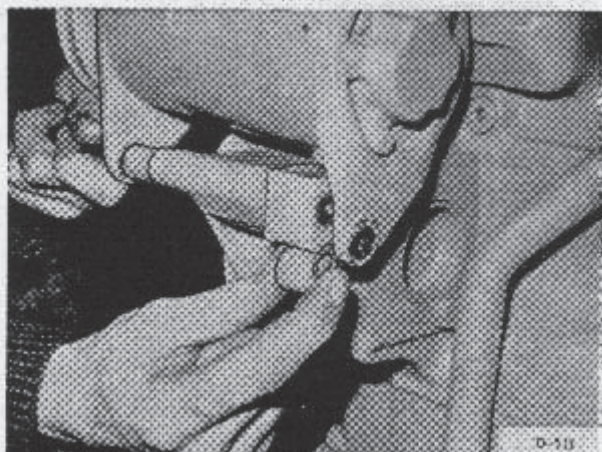
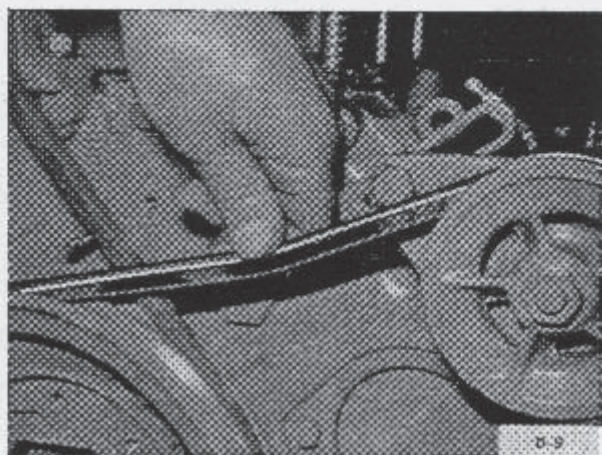
4. Festhalter für Keilriemenscheibe ansetzen und Schraube lösen. Siehe Bild D-12

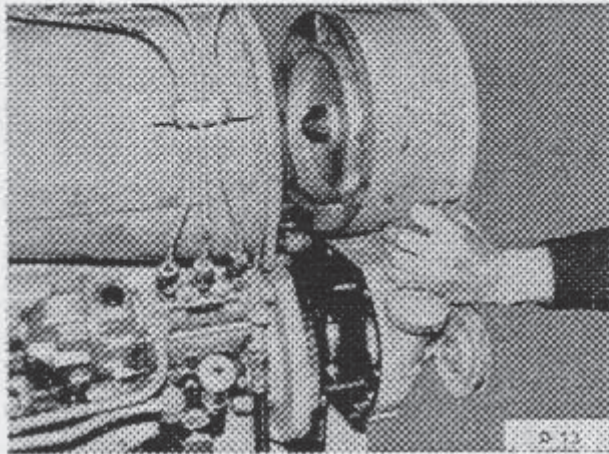
Achtung: Linksgewinde, Unterlegscheibe!

Einbauhinweis: Schraube nach Anziehvorschrift für Schrauben vorspannen und anziehen. Anziehwinkel 210° .

5. Lose Keilriemenscheibe abnehmen. Dicht-ringlauffläche vor Beschädigungen schützen.

Einbauhinweis: Paßstift beachten.





6. Vorderen Deckel mit aufgebaurem Kühlgebläse lösen und abnehmen.

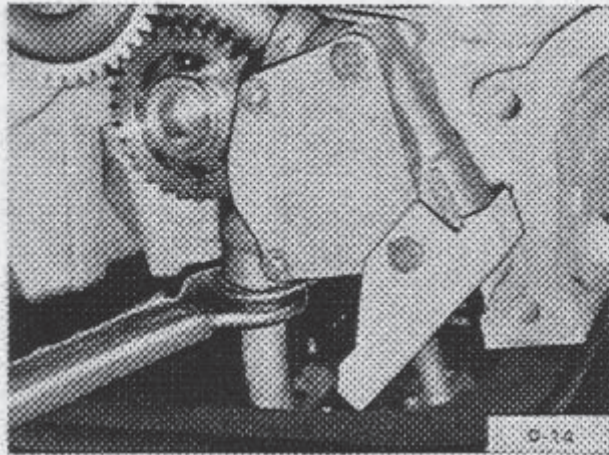
a) Vier Schrauben der Ölwannebefestigung lösen.

b) Deckel abschrauben und lockern.

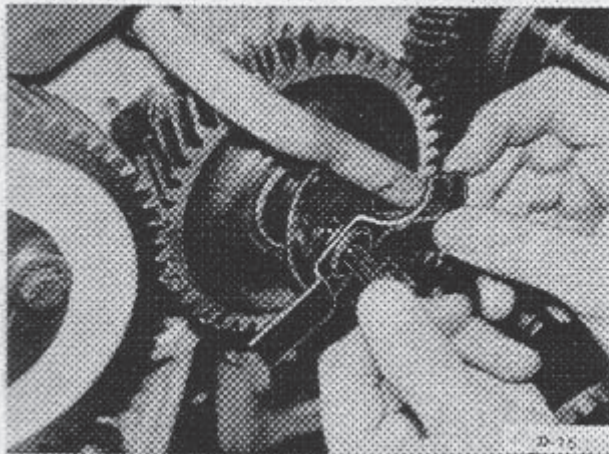
Achtung: Zum Lockern Kunststoffhammer benutzen. Deckel mit Kühlgebläse nicht kippen.

c) Deckel endgültig abnehmen.
Siehe Bild D-13

Einbauhinweis: Dichtung erneuern und mit Dichtmasse am Deckel ankleben. Dichtung für Ölwanne prüfen. Zentrierhülsen beachten. Die Deckelschrauben sind unterschiedlich lang und müssen mit Scheiben unterlegt werden.

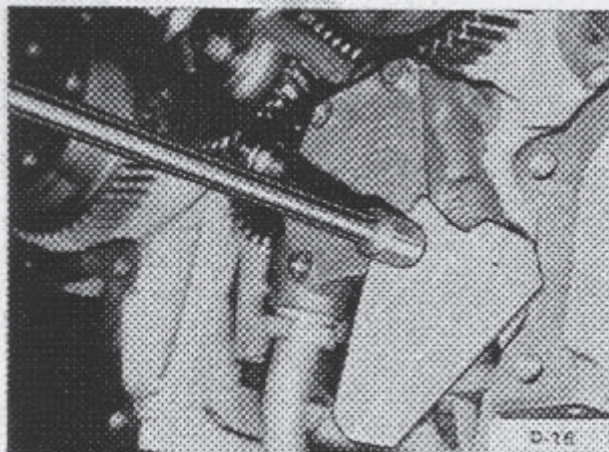


7. Ölsaugrohr von der Schmierölpumpe trennen. Siehe Bild D-14



8. Schraube für Zwischenrad lösen und Halteschelle für Öldruckrohr mit Anlaufscheibe für Zwischenrad abnehmen. Siehe Bild D-15

Einbauhinweis: Schraube nach Anziehvorschrift für Schrauben vorspannen und anziehen. Anziehwinkel 60° .



9. Schmierölpumpe abschrauben und gleichzeitig mit Öldruckrohr abnehmen.

Achtung: Mit der unteren der beiden Befestigungsschrauben der Schmierölpumpe ist gleichzeitig ein Leitblech befestigt. Siehe Bild D-16

10. Öldruckrohr aus der Schmierölpumpe ziehen. Beidseitige Gummidichtringe prüfen.

Einbauhinweis: Gummidichtringe erneuern.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

3. Schmierölpumpe zur Vermessung zerlegen und zusammenbauen (Zahnradpumpe)

Maßstab für einen Verschleiß einer Schmieröl-Zahnradpumpe ist das axiale Spiel der Förderräder. Wird der Grenzwert von 0,1 mm überschritten, so ist damit zu rechnen, daß die Pumpe nur ungenügenden Öldruck liefert.

Achtung: Concentricpumpen (Patent Pending) dürfen nicht zerlegt und können nicht instandgesetzt werden. Eine Betriebsprüfung ist für beide Pumpenarten auf einem Prüfstand vorzunehmen.

Werkzeug: Schraubenzieher, Kunststoffhammer, Haarlineal, Fühllehre.

1. Pumpendeckel lösen und abnehmen.

Achtung: Zwei Schlitzschrauben. Der Deckel ist durch Zylinderstifte fixiert. Siehe Bild D-17

2. Anlauffläche der Förderräder am Deckel prüfen. Rückstand der Förderräder zur Gehäusefläche ausmessen. Siehe Bild D-18

3. Loses Förderrad herausnehmen.

4. Antriebsförderrad durch Lösen des Antriebszahnrades ausbauen.

Achtung: Gelöstes Zahnrad mit Kunststoffhammer austreiben. Scheibenfeder beachten. Siehe Bild D-19

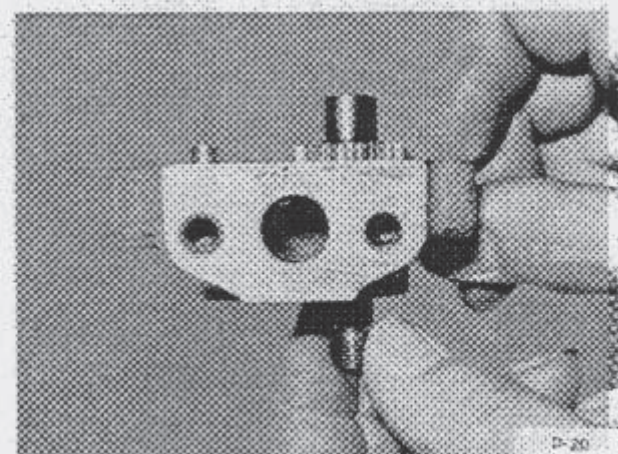
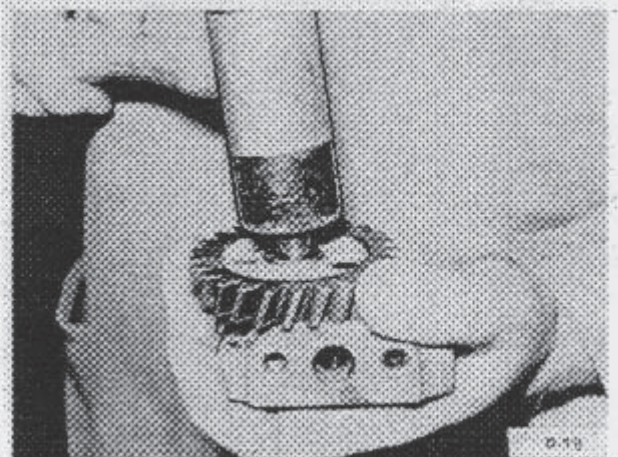
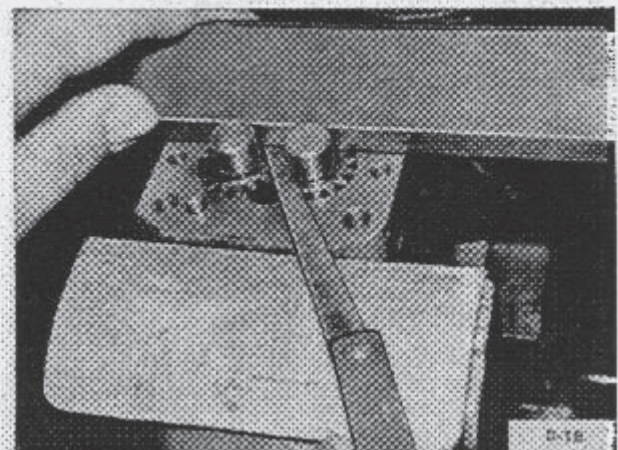
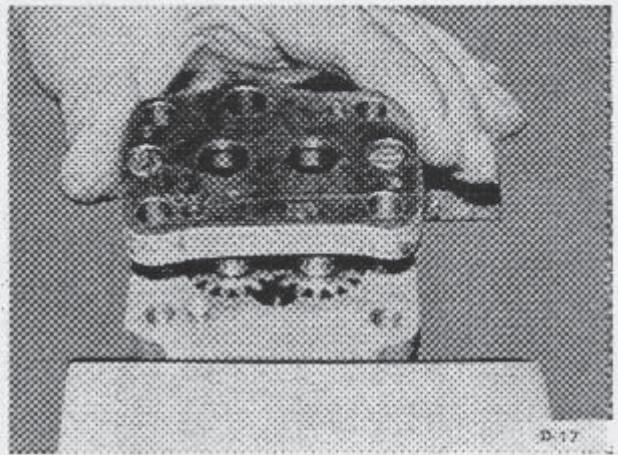
Einbauhinweis: Das Förderrad liegt, auf die geöffnete Schmierölpumpe gesehen, rechts von der Saugbohrung. Siehe Bild D-20

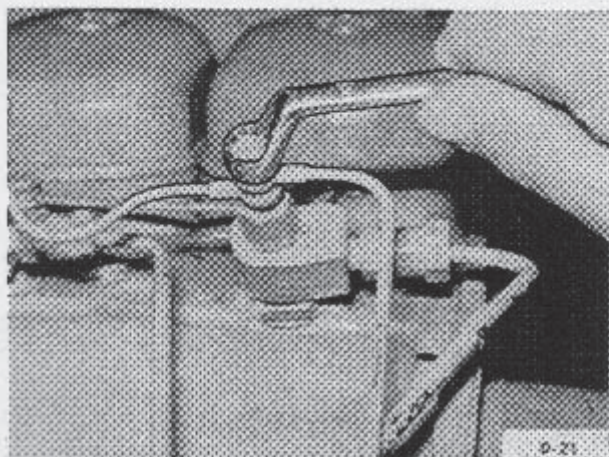
5. Förderräder und Pumpengehäuse auf Verschleiß prüfen.

Achtung: Axiales Spiel kann durch Bearbeitung von Gehäuse oder Deckel auf einer Läppscheibe verringert werden.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Einbauhinweis: Zusammengebaute Schmierölpumpe auf Leichten und hemmungsfreien Lauf prüfen.





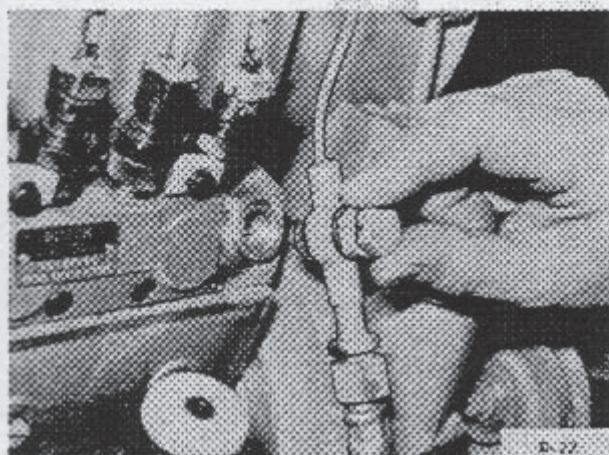
4. Schmierölkühler aus- und einbauen (F 3-6 L 812)

Der Schmierölkühler kann unabhängig ausgebaut bzw. eingebaut werden.

Werkzeug: Maulschlüssel SW 7, 9, 10, 12, 17, 19, 22, 27, Ringschlüssel SW 30, Steckschlüssel SW 13, 14, Innensechskantschlüssel 6 mm, Schraubenzieher.

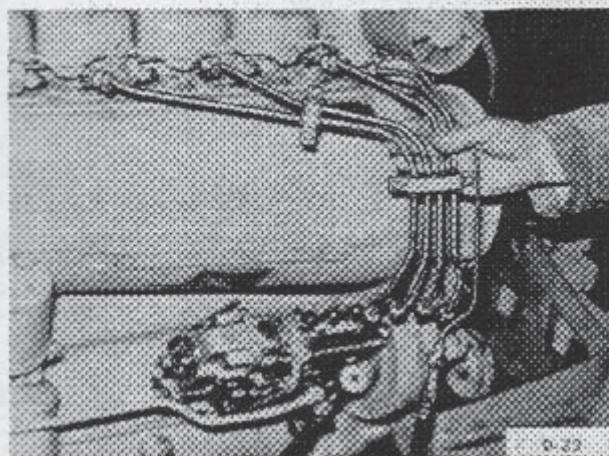
1. Leckölsammelleitung ausbauen.

a) Ringstück am Einspritzdüsenhalter lösen.
Siehe Bild D-21



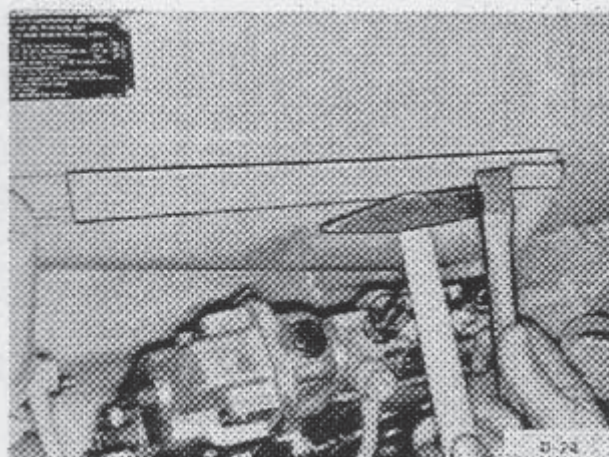
b) Überströmventil ausschrauben.
Siehe Bild D-22

Einbauhinweis: Jeweils beidseitig des Ringstückes liegende Dichtringe erneuern.



2. Einspritzleitungen lösen und abnehmen.
Siehe Bild D-23

Einbauhinweis: Dichtkonen der Leitungen jeweils von Hand ansetzen und halten, bis Überwurfmutter leicht angezogen ist. Bei einwandfreiem Sitz der Dichtkonen liegen die Leitungen zur Bohrung der jeweiligen Überwurfmutter zentrisch.



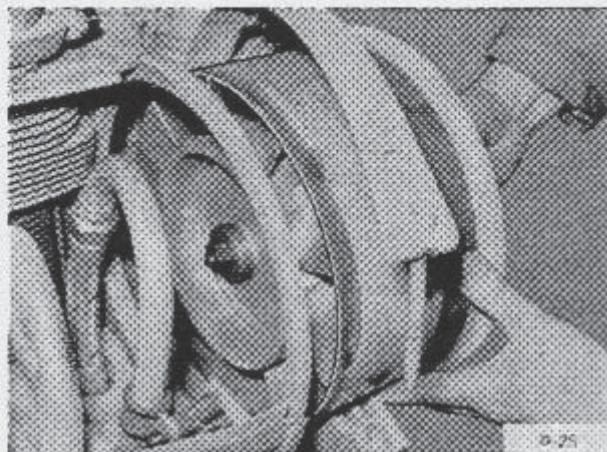
3. Klemmschieber für Deckel der Luftführungshaube abtreiben und Deckel öffnen.
Siehe Bild D-24

4. Keilriemenspannrolle im Gebläseantrieb gegen die Spannrichtung hebeln und Keilriemen abwerfen.

Achtung: Der Keilriemen bleibt hängen.

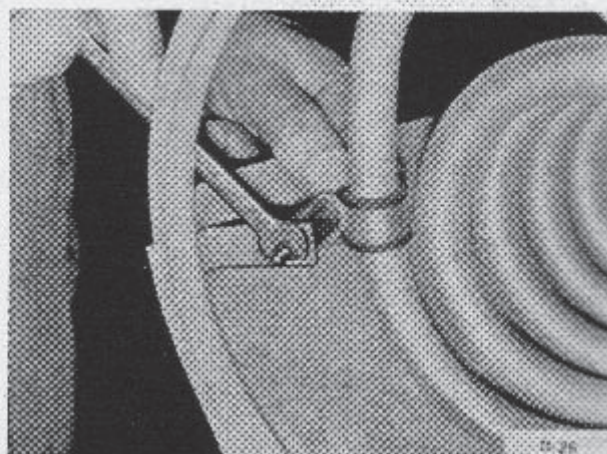
5. Spannband für Kühlgebläse lösen. Kühlgebläse leicht anhebeln und abnehmen. Siehe Bild D-25

Einbauhinweis: Das Kühlgebläsegehäuse wird in axialer Richtung durch vier Fixiernasen festgelegt. Die Fixierungen müssen im Bereich der Aufnahme liegen.



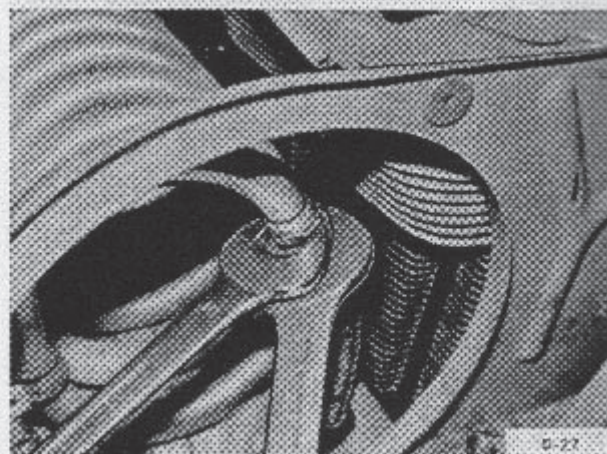
D-25

6. Schmierölkühlerbefestigung lösen. Siehe Bild D-26



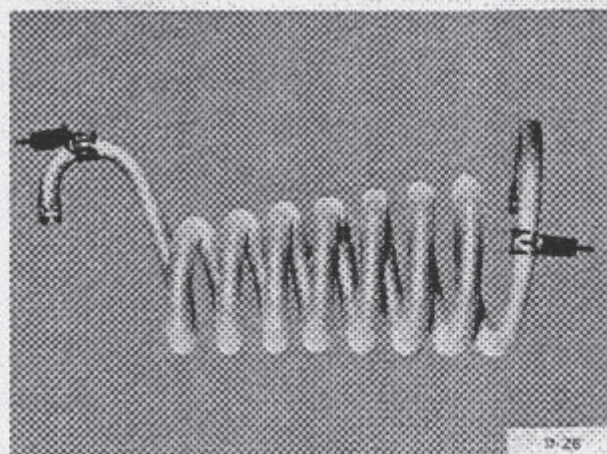
D-26

7. Leitungen für Schmierölkühler abschrauben. Siehe Bild D-27

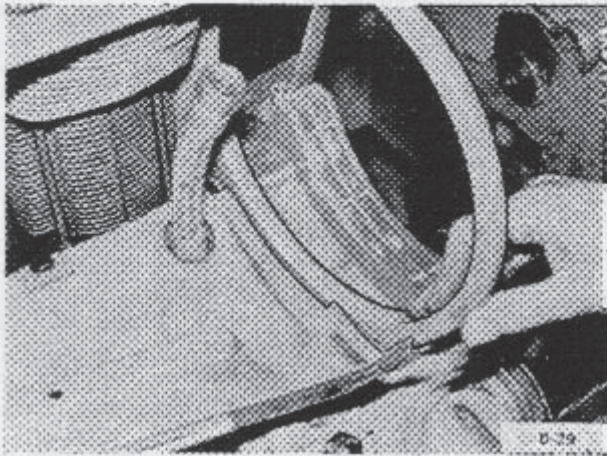


D-27

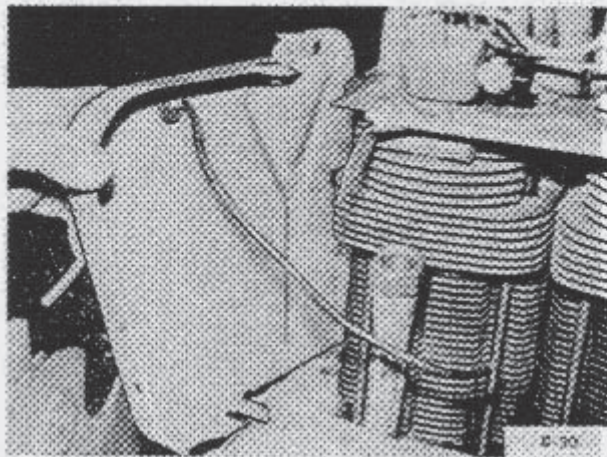
Einbauhinweis: Schmierölkühler mit den Schellen und Gummilagern spannungsfrei befestigen. Die Rippenrohrspirale darf keinesfalls scheuern. Neue Schmierölkühler zunächst an beiden Seiten mit den gummiunterlegten Schellen ausrüsten und während des Einbaus Schellen mit Gummilagern entsprechend den Aufnahmen ausrichten und endgültig festziehen. Siehe Bild D-28



D-28

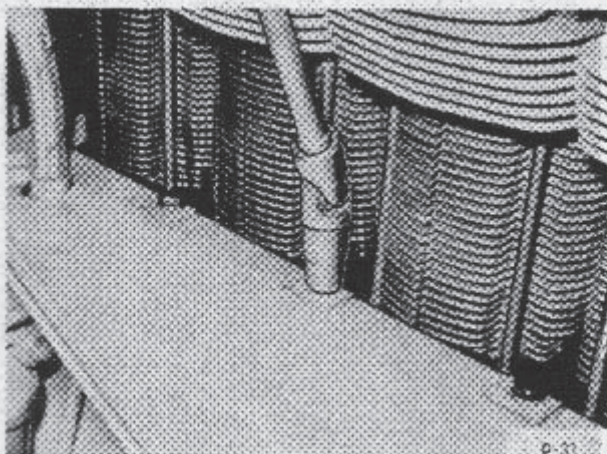


7. Zum Abdichten bzw. Ausbau der flexiblen Leitungen zum Schmierölkühler vorderes Luftführungsblech lösen und seitlich abbiegen, bis der Rand des unteren Luftführungsbleches frei liegt. Siehe Bild D-29

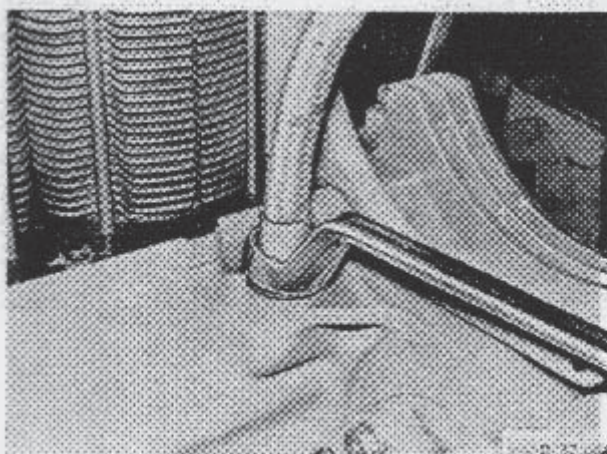


8. Standblech der Luftführungshaube auf der Schwungradseite abbauen. Siehe Bild D-30

Achtung: Im Fall eines eingebauten Wärmefühlers elektrische Leitung abklemmen.



9. Unteres Luftführungsblech lösen und abnehmen. Siehe Bild D-31



10. Schmierölleitungen ausschrauben. Siehe Bild D-32

Einbauhinweis: Dichtringe erneuern.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Technische Daten Schmiersystem

Motortype		F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
Schmierölpumpe ¹⁾		2300		2800		
Motordrehzahl	U/min	2300		3140		
Pumpendrehzahl	U/min	2300	3220	3140		
Fördermenge	l/h	436	610	1670		2340
Axialspiel der Zahnräder	mm	0,016–0,061		–		
Axialspiel Grenzwert	mm	0,1		–		
Zahnflankenspiel zum Kurbelwellenzahnrad	mm	0,190–0,240	0,115–0,165	0,094–0,140		
Ölmenge in l		4	6	9	11	14
Neueinfüllmenge		4	6	9	11	14
Obere Meßstabmarke		3,5	4,5	7,5	9	11
Menge zwischen Meßstabmarken		1	1,5	3	3,5	3
Öldruck atü		0,5				
Im Leerlauf mind.		0,5				
Sicherheitsventil an der Schmierölpumpe		–		3,5–4,6		
Endregelventil am Filtergehäuse		–		2 ⁺¹ _{–0,2}		
Endregelventil am vorderen Deckel ²⁾		mind. 5		–		
Ölsorte (HD)		HD SAE 30				
bei Außentemperatur von über +20° C		HD SAE 30				
Außentemperatur zwischen –10° und +20° C		HD SAE 20/20 W				
Außentemperatur zwischen –30° und –10° C		HD SAE 10 W				
Außentemperatur unter –30° C		HD SAE 5				
Schmierölverbrauch ³⁾	kg/h	0,042	0,065	0,080	0,090	0,135

¹⁾ Ab Juli 1965 bei F 2 L 812 Concentricpumpe²⁾ Ab Juli 1965 Endregelventil in der Concentricpumpe³⁾ Schmierölverbrauch bezieht sich auf den Prüfstand-Dauerlauf unter Vollast. Der in der Bedienungsanleitung zum Motor angegebene Schmierölwechsel ist hierbei nicht berücksichtigt.

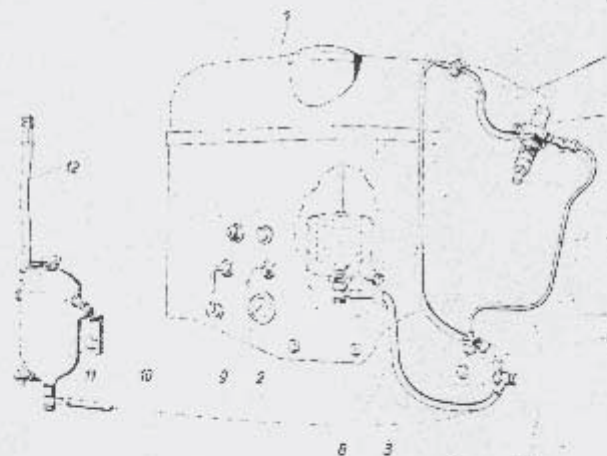
Motorkonservierung

Während langer Abstellzeiten (vorwiegend im Winter) ist eine Konservierung des Motors unbedingt erforderlich. Eine korrosive Gefährdung ist äußerlich durch Regen und Schnee, im Innern durch Kondensat und schwefelige Bestandteile des Kraftstoffes zu erwarten. Durch die dann auftretende Rostbildung an der Zylinderwand, den Kolbenringen, Ventilsitzen usw. ist bei Wiederinbetriebnahme des Motors mit schweren Störungen zu rechnen. Um dem vorzubeugen, sind nachfolgend angeführte Arbeiten vor der Stilllegung des Motors auszuführen.

1. Der Motor ist äußerlich mit Dieselmotorkraftstoff oder Waschbenzin zu reinigen.
2. Das noch warme Motoröl ist abzulassen und Korrosionsschutz-Motorenöl bis zum Mindestölstand einzufüllen. Der Dieselmotorkraftstoff ist aus Kraftstoffbehälter und Kraftstofffilter abzulassen und eine Mischung aus 90% Dieselmotorkraftstoff und 10% Korrosionsschutz-Motorenöl einzufüllen. Ein anschließender Motorlauf von ca. 10 Min. (Leerlauf) schützt das Einspritzsystem sowie das gesamte Innere des Motors vor Korrosion. Nach Abstellen des Motors muß zusätzlich noch etwas Korrosionsschutz-Motorenöl durch die Glühkerzenbohrung in den Verbrennungsraum mittels einer Sprühpistole (Flitspritze) eingesprüht und anschließend der Motor von Hand ohne Kraftstoffeinspritzung (Stopstellung der Regelschraube) durchgedreht werden. Nach Einschrauben der Glühkerze ist das Motorinnere konserviert. Das eingefüllte Korro-

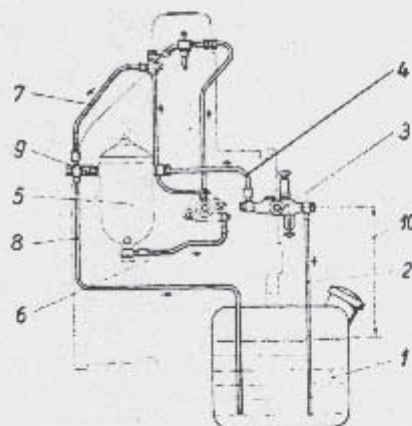
sionsschutz-Motorenöl kann nach Wiederinbetriebnahme des Motors bis zum ersten Ölwechsel als Schmieröl verwendet werden. Dieser Ölwechsel sollte zweckmäßigerweise nach 3/4 der vorgeschriebenen Zeit erfolgen.

3. Die Ansaug- und Auspuffleitungen sind auf Risse zu überprüfen und gegebenenfalls instandzusetzen. Die Lufteintrittsöffnung am Vorfilter und das Ende der Auspuffleitung ist mit einer Schutzkappe bzw. einem Stopfen dicht zu verschließen. Der Ölbadluftfilter ist zu reinigen und mit Korrosionsschutz-Motorenöl benetzt einzubauen.
4. Die Kühlrippen sind mit einer mit Benzin verdünnten Wachslösung oder einem Motorkonservierungsöl mittels einer Spritzpistole (Flitspritze) deckend einzusprühen. Bei Einsatz der Motoren in Gebieten mit einer Luftfeuchtigkeit über 60% muß nach einer Trockenzeit von 4 bis 6 Stunden ein nochmaliges Einsprühen erfolgen. Bei Verwendung vorgenannter Konservierungsöle ist darauf zu achten, daß Feuergefahr besteht.
5. Vor Wiederinbetriebnahme des Motors ist die aufgesprühte Ölschicht an den Kühlrippen durch Waschbenzin zu entfernen.

E. EinspritzanlageEinspritzanlage bei angebautem Kraftstoffbehälter und für Einbaumotoren (F 1/2 L 812)

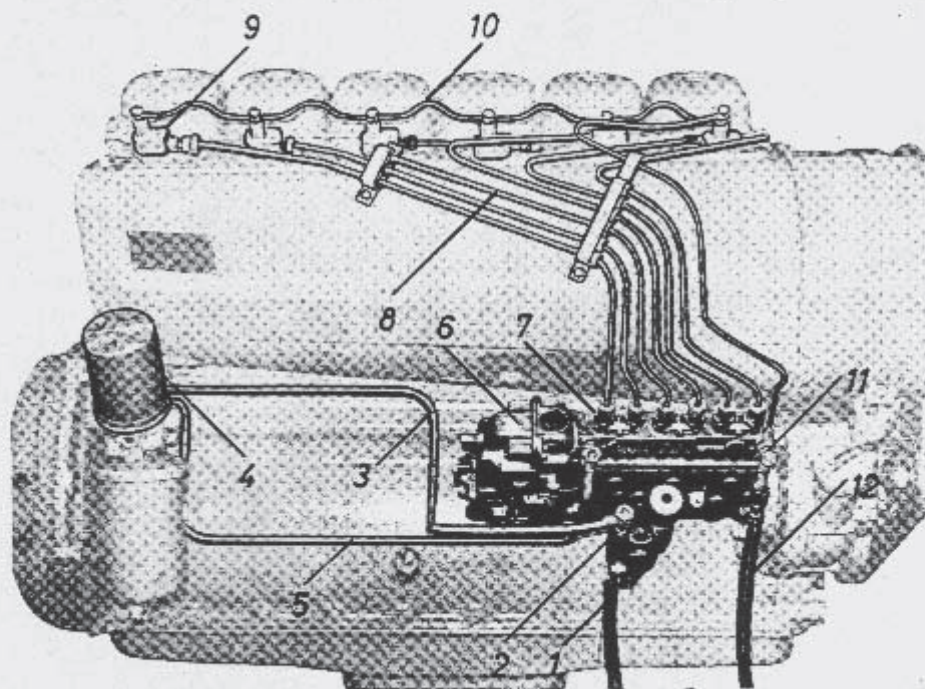
- 1 = Kraftstoffbehälter
- 2 = Kraftstoff-Filter im Kraftstoffbehälter
- 3 = Leitung vom Filter zur Einspritzpumpe
- 4 = Einspritzleitung
- 5 = Einspritzventil
- 6 = Einspritzpumpe
- 7 = Leckölleitung vom Einspritzventil zum Kraftstoffbehälter
- 8 = Leckölleitung von der Einspritzpumpe zum Kraftstoffbehälter
- 9 = Öldruckmesser
- 10 = Kraftstoffbehälterkonsole mit elektrischen Armaturen
- 11 = Kraftstoff-Filter bei Einbaumotoren
- 12 = Kraftstoffleitung zum Filter bei Einbaumotoren

Reparaturen an der Kraftstoff-Förderpumpe, der Einspritzpumpe und dem Regler dürfen nur von Werkstätten ausgeführt werden, die über entsprechendes Fachpersonal, Pumpenprüfstände und Reparaturanleitungen verfügen.

Einspritzanlage bei tiefliegendem Kraftstoffbehälter und angebaute Förderpumpe (F 1/2 L 812)

- 1 = Kraftstoffbehälter
- 2 = Saugleitung
- 3 = Förderpumpe
- 4 = Druckleitung von Förderpumpe zum Filter
- 5 = Filter
- 6 = Leitung vom Filter zur Einspritzpumpe
- 7 = Leckölleitung vom Anschlußstück
- 8 = Leckölleitung vom Überströmventil zum Kraftstoffbehälter
- 9 = Überströmventil am Filter
- 10 = Höhenunterschied 1 m max. zulässig.

Achtung: Bei der Einspritzanlage eines Motors F 2 L 812 "Neu" sowie F 2 L 812 S ist grundsätzlich eine Kraftstoff-Förderpumpe angebaut.

Einspritzanlage (F 3-6 L 812)

- 1 = Saugleitung
- 2 = Förderpumpe
- 3 = Druckleitung von Förderpumpe
zum Filter
- 4 = Kraftstofffilter bei Einbaumotoren
- 5 = Leitung vom Filter zur Einspritzpumpe
- 6 = Einspritzpumpenregler

- 7 = Einspritzpumpe
- 8 = Einspritzleitung
- 9 = Einspritzventil
- 10 = Leckölleitung
- 11 = Überströmventil
- 12 = Rücklaufleitung

1. Einspritzdüse prüfen, einstellen und auswechseln

Achtung: Der Ausbau von Einspritzleitungen, Einspritzdüsenhalter und deren Abdichtungen im Zylinderkopf ist beschrieben auf Seite 23 und 24.

Werkzeug: Maulschlüssel SW 19, 22, Ringschlüssel SW 17, Schraubenzieher, Einspritzdüsenprüfgerät.

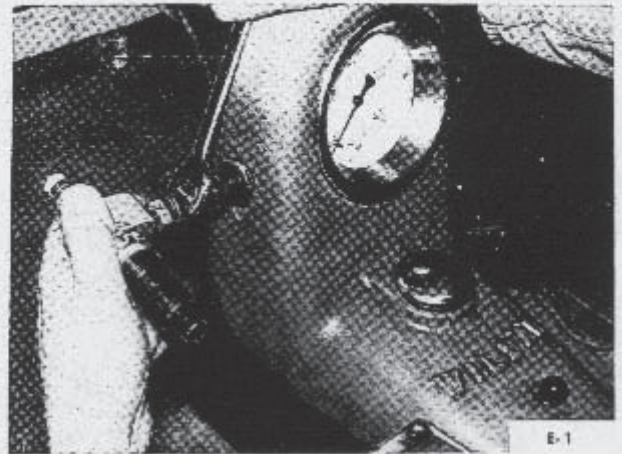
1. Einspritzdüse mit Hilfe eines Düsenprüfgerätes auf Abspritzdruck, Spritzbild, Dichtheit prüfen. Einspritzdüse anschrauben. Siehe Bild E-1

a) Der Abspritzdruck muß bei Einspritzdüsen DN0SD 211 (Einspritzdüsenhalter KD 45 SD 76/13) $125 + 5 \text{ atü (kg/cm}^2\text{)}$ und bei Einspritzdüsen DN0SD 165 (Einspritzdüsenhalter KD 57 SD 77/13) $115 + 5 \text{ atü (kg/cm}^2\text{)}$ betragen. Handhebel des Prüfgerätes bei eingeschaltetem Manometer ruckartig (etwa 2 mal pro Sekunde) durchdrücken. Abweichende Werte an Druckfedereinstellung im Einspritzdüsenhalter berichtigen. Siehe Bild E-2

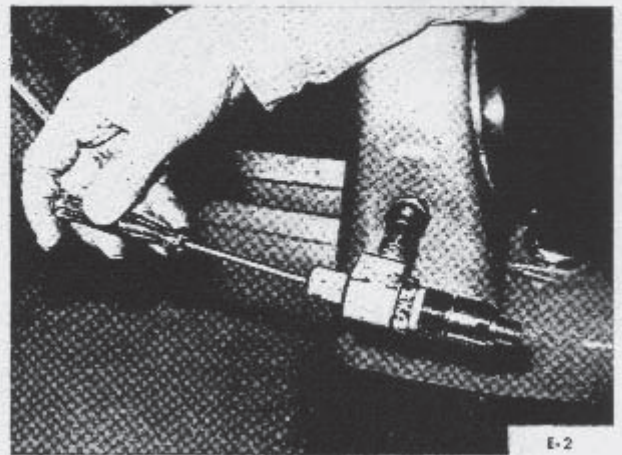
b) Der Abspritzstrahl muß fein zerstäubt und gleichmäßig austreten. Er darf keine seitlichen Fahnen zeigen. Siehe Bild E-3

c) Während der Prüfungen dürfen sich jedoch keine Tropfen bilden, die am Düsenrand hängen bleiben. Siehe Bild E-4

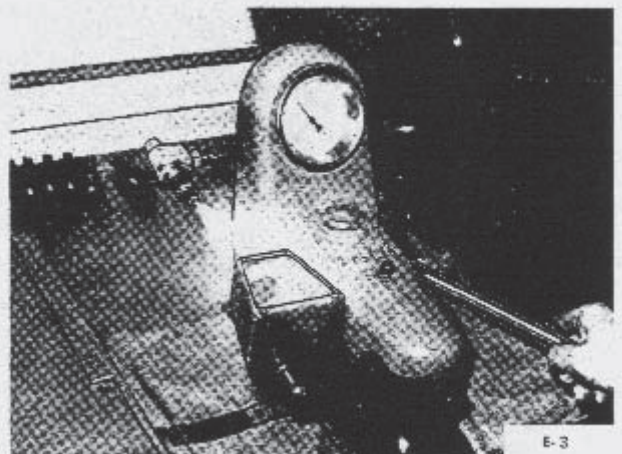
Achtung: Nicht einwandfreie Düsen einsetzen. Siehe Bild E-4



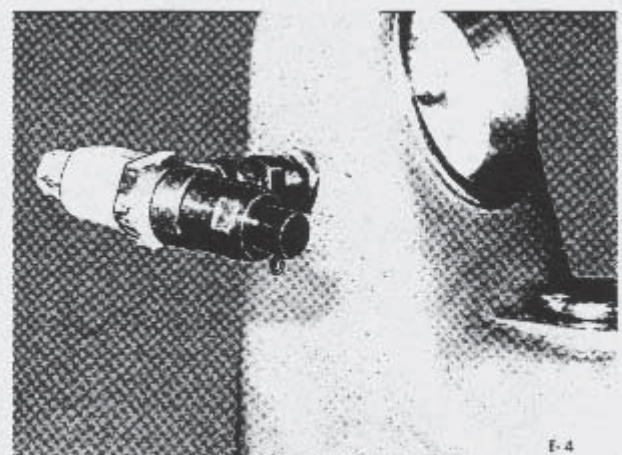
E-1



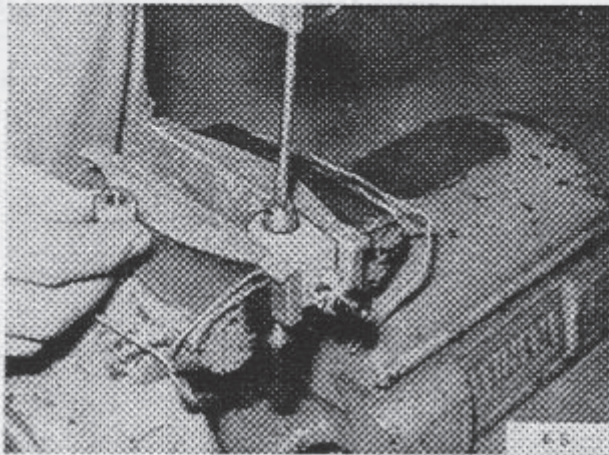
E-2



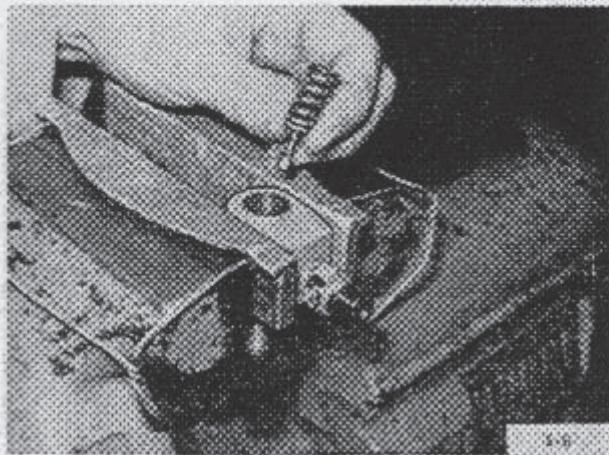
E-3



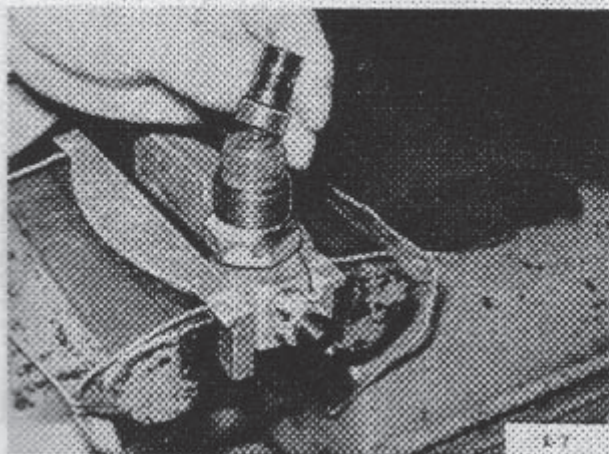
E-4



2. Zum Auswechseln des Düseneinsatzes Druckfeder entspannen. Verschlußkappe abschrauben und Einstellschraube zurücknehmen. Siehe Bild E-5

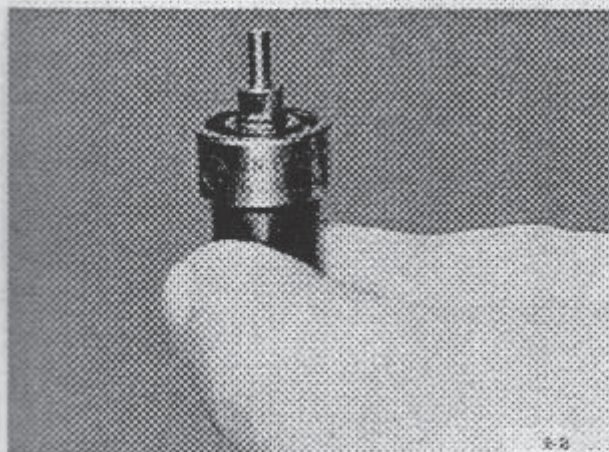


3. Druckfeder und Druckbolzen herausnehmen und prüfen. Siehe Bild E-6



4. Überwurfmutter für Düseneinsatz lösen und Düse abnehmen. Siehe Bild E-7

Einbauhinweis: Düseneinsatz zentriert aufsetzen. Überwurfmutter möglichst mit einem Drehmoment von 6 bis 8 mkp anziehen.



5. Düsennadel vorsichtig aus dem Düsenkörper herausnehmen.

Achtung: Düsennadel und Düsenkörper sind zusammengeläppt und dürfen nicht verwechselt werden. Geläppte Flächen nicht berühren. Neue, mit Schutzfett versehene Düsen in sauberem Dieselkraftstoff ausspülen. Eine unbeschädigte und saubere Düsennadel muß bei senkrecht gehaltener Düse durch ihr Eigengewicht langsam und ohne zu rucken auf ihren Sitz gleiten. Siehe Bild E-8

6. Alle übrigen Teile gründlich reinigen. Stabfilter im Druckrohrstutzen mit Druckluft ausblasen. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Einstellung und Prüfung mittels Gerät wiederholen.

2. Einspritzpumpe prüfen, auswechseln (F 1/2 L 812)

Die Prüfung erfaßt das Druckentlastungsventil und das Pumpenelement (Dichtheit). Bei erforderlichem Wechsel muß der vollständige Einspritzpumpendeckel aus- und eingebaut werden.

Werkzeug: Maulschlüssel SW 10, 14, 17, 19, Steckschlüssel SW 13, 14.

Spezialwerkzeug: Einspritzpumpenprüfgerät Nr. 3202.

1. Kraftstoffdruckleitung an der Einspritzpumpe lösen und Prüfgerät aufsetzen. Siehe Bild E-9

2. Prüfgerät durch Betätigen der Einspritzpumpe mittels Vorpumphebel über Entlüftungsschraube entlüften.

Achtung: Nockenwelle so drehen, daß die Fördernocken nicht auf Hub stehen.

3. Zum Prüfen des Druckentlastungsventils einen Druck von 150 atü (kg/cm^2) aufpumpen und Manometer beobachten. Siehe Bild E-10

Achtung: Innerhalb einer Minute darf der Druck nicht unter 140 atü absinken.

4. Zum Prüfen des Pumpenelementes einen Druck von über 200 atü (kg/cm^2) aufpumpen und mittels Vorpumphebel halten.

Achtung: Der Druck darf innerhalb von 30 bis 120 sec auf 100 atü abfallen.

5. Zu beanstandende Einspritzpumpe vollständig, mit Einspritzpumpendeckel, einer Instandsetzung zuführen bzw. auswechseln.

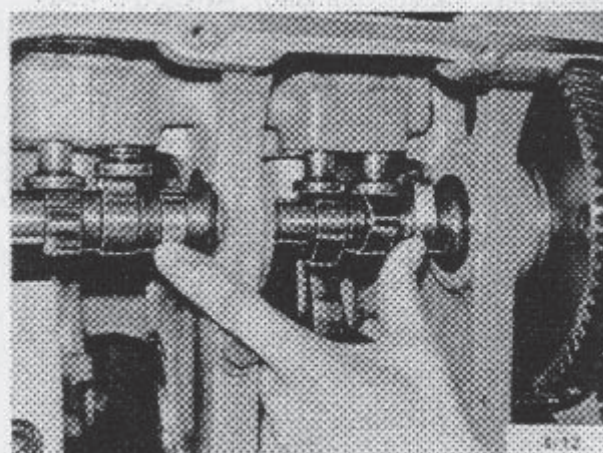
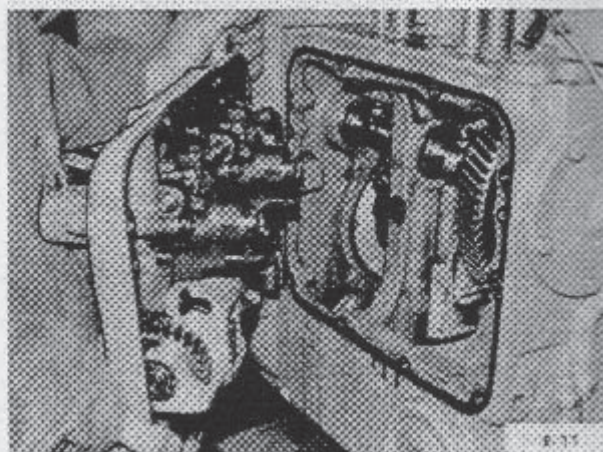
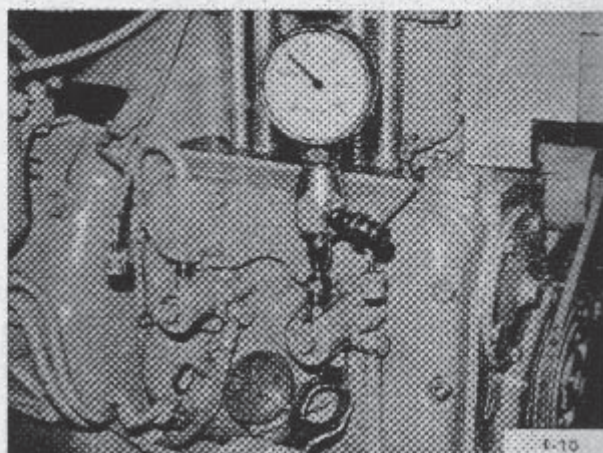
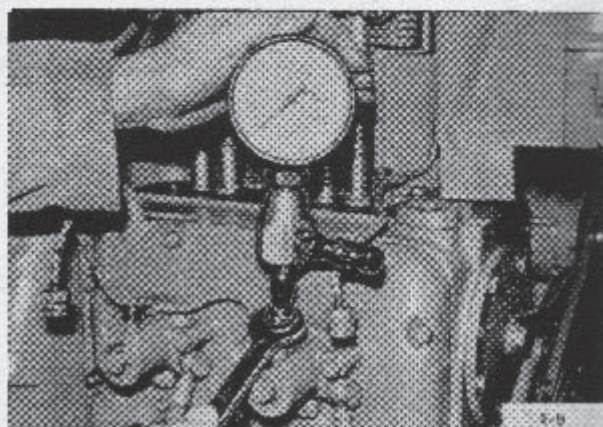
a) Ölmeßstab herausnehmen und Kraftstoffleitungen abschrauben.

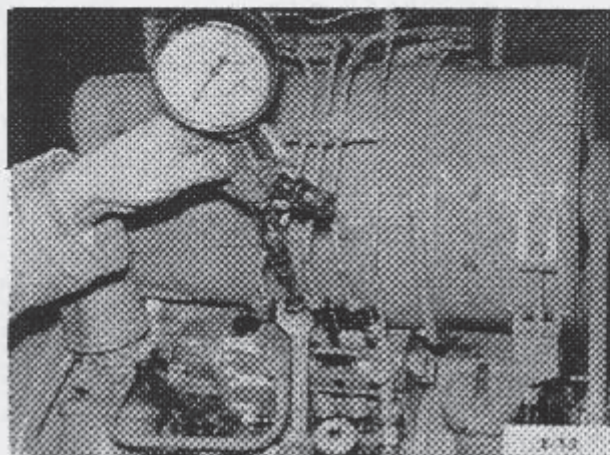
Einbauhinweis: Jeweils beidseitig der Ringstücke liegende Dichtringe erneuern.

b) Einspritzpumpendeckel abschrauben und abnehmen. Siehe Bild E-11

Einbauhinweis: Deckeldichtung erneuern und mit Fett an Gehäuse ankleben. Der Deckel muß gegen geringe Vorspannung (Rollenstößel) angedrückt werden. Bei stärkerem Widerstand auf Eingreifen der Zahnräder achten. Nockenwelle so drehen, daß die Fördernocken für die Einspritzpumpen nicht auf Hub stehen. Siehe Bild E-12

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



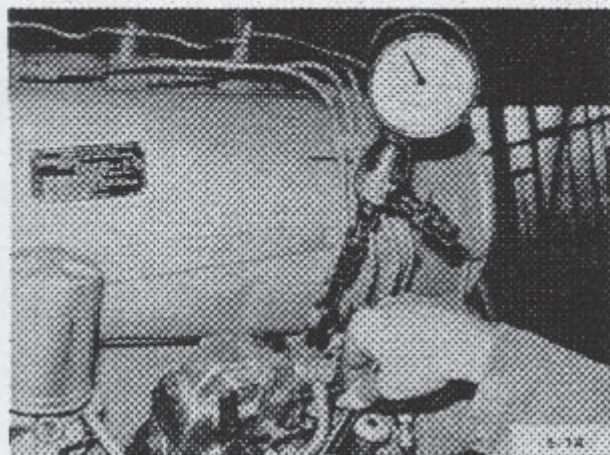


3. Einspritzpumpe prüfen, auswechseln (F 3-6 L 812)

Die Prüfungen am Motor erfassen die Druckentlastungsventile und die Pumpenelemente (Dichtheit). Ein Einspritzpumpenwechsel kann unabhängig durchgeführt werden.

Werkzeug: Maulschlüssel SW 12, 17, 19, Ringschlüssel SW 12, 13, 19, Steckschlüssel SW 13, 14, Schraubenzieher.

Spezialwerkzeug: Einspritzpumpenprüfgerät Nr. 3202, Aus- und Einbauvorrichtung für Spritzversteller Nr. 18 12 07.



1. Kraftstoffleitungen an der Einspritzpumpe lösen und jeweils Prüfgerät aufsetzen.

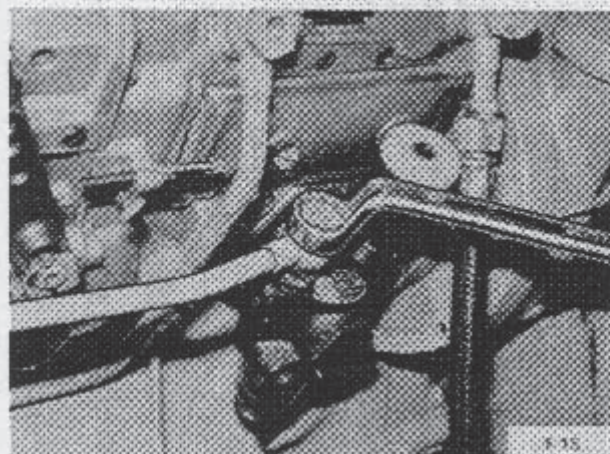
Siehe Bild E-13

2. Prüfgerät durch Betätigen des Pumpenelementes mittels Vorpumphebel über Entlüftungsschraube entlüften.

Achtung: Das Element darf nicht auf Hub stehen.

3. Zum Prüfen des Druckentlastungsventils einen Druck von 150 atü (kg/cm^2) aufpumpen und Manometer beobachten.

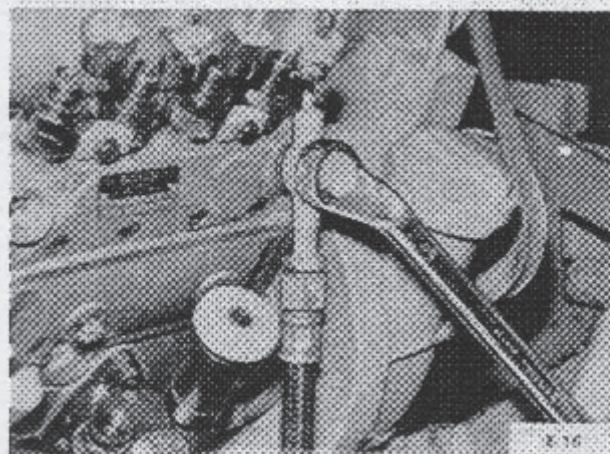
Siehe Bild E-14



Achtung: Innerhalb einer Minute darf der Druck nicht unter 140 atü absinken.

4. Zum Prüfen des Pumpenelementes einen Druck von über 200 atü (kg/cm^2) aufpumpen und mittels Vorpumphebel halten.

Achtung: Der Druck darf innerhalb von 30 bis 120 sec auf 100 atü abfallen. Zu beanstandende Einspritzpumpe ausbauen.



5. Kraftstoffleitungen an der Einspritzpumpe lösen.

a) Kraftstoffleitung vom Kraftstoffbehälter zur Förderpumpe abschrauben.

b) Kraftstoffleitung von der Förderpumpe zum Filter lösen und abnehmen. Siehe Bild E-15

c) Kraftstoffleitung vom Filter zur Einspritzpumpe lösen und abnehmen.

d) Leckölsammelleitung abbauen. Ringstück am Einspritzdüsenhalter lösen und Überströmventil ausschrauben. Siehe Bild E-16

Einbauhinweis: Jeweils beidseitig des Ringstückes liegende Dichtringe erneuern.

6. Lichtmaschinenbefestigung lockern und Keilriemen abnehmen.

Einbauhinweis: Keilriemen so spannen, daß er an seinem am längsten freiliegenden Teil mit dem Daumen ca. 15 mm durchgedrückt werden kann.

7. Spannrolle für Gebläsekeilriemen gegen die Spannrichtung aushebeln und Keilriemen abwerfen.

8. Warn- oder Stopanlage mit Aufhängung lösen und abnehmen.

Achtung: Rolle gegen Federdruck spannen und halten, bis der Ausbau durchgeführt ist, dann langsam entspannen.
Siehe Bild E-17

9. Keilriemenspannrolle mit Gehäuse endgültig lösen und herausnehmen.
Siehe Bild E-18

Einbauhinweis: Gummidichtung erneuern.

10. Zylinder 1 auf o.T. (Zündzeitpunkt) stellen.

a) Für Motor F 3 L 812 vergleiche Seite 21.

b) für Motoren F 4-6 L 812 vergleiche Seite 22

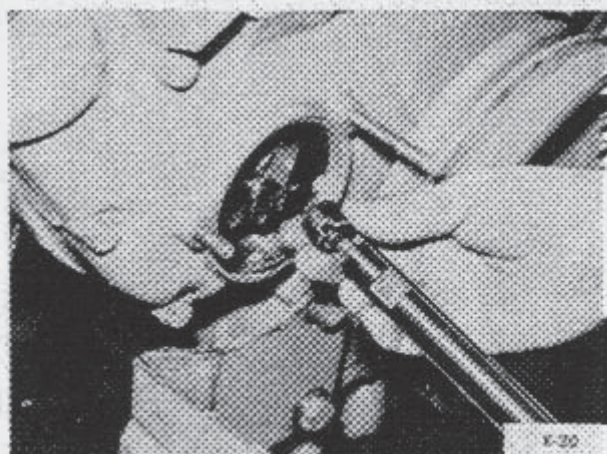
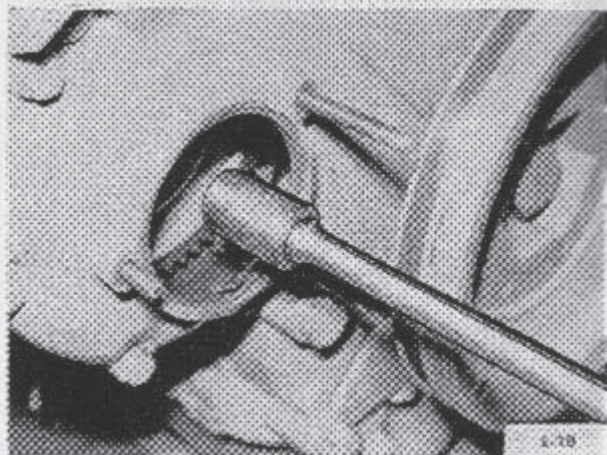
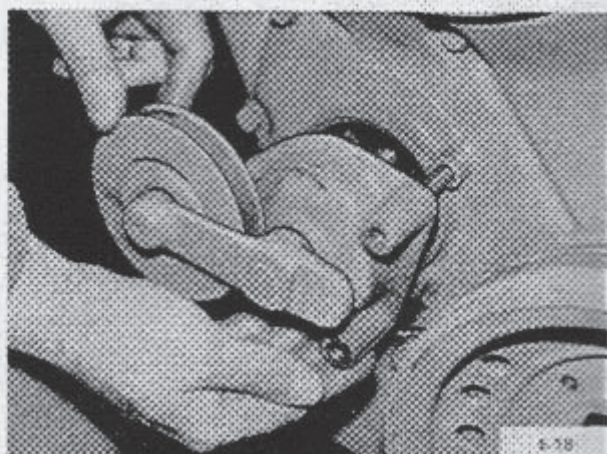
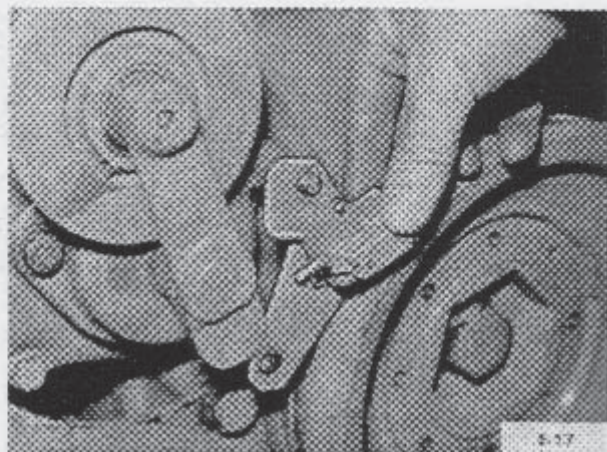
Achtung: Kurbelwelle möglichst nicht mehr drehen, da in der Folge das Einspritzpumpenantriebsrad lose wird.

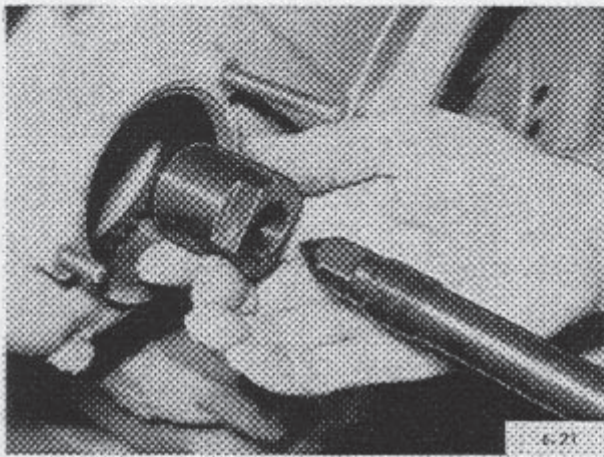
11. Mutter von Pumpenantriebswelle lösen.

a) Bei Einspritzpumpenantrieb ohne Spritzversteller mit Steckschlüssel.
Siehe Bild E-19

b) bei Einspritzpumpenantrieb mit Spritzversteller mit Schlitzteil der Spezialvorrichtung. Siehe Bild E-20

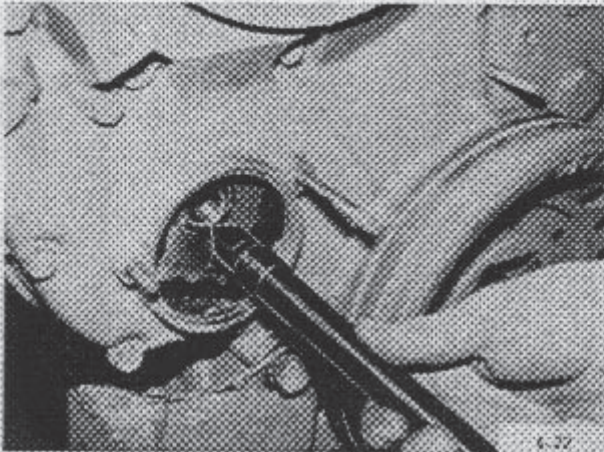
12. Mutter herausnehmen.



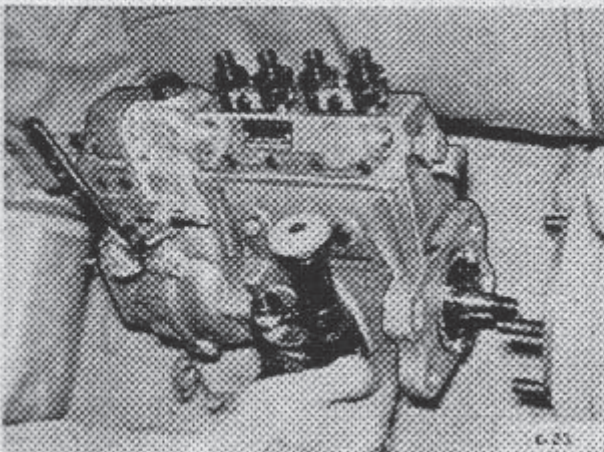


13. Einspritzpumpenantriebsrad von Pumpenwelle abdrücken.

a) Bei Einspritzpumpenrad ohne Spritzversteller mit Spezialwerkzeug und Gewindehülse. Siehe Bild E-21



b) Bei Einspritzpumpenantriebsrad mit Spritzversteller mit der Spitze des Spezialwerkzeugs. Siehe Bild E-22



14. Einspritzpumpe abflanschen und abnehmen. Siehe Bild E-23

15. Dichtung prüfen, gegebenenfalls erneuern.

Einbauhinweis:

a) Zylinder 1 des Motors muß auf o. T. (Zündzeitpunkt) stehen.

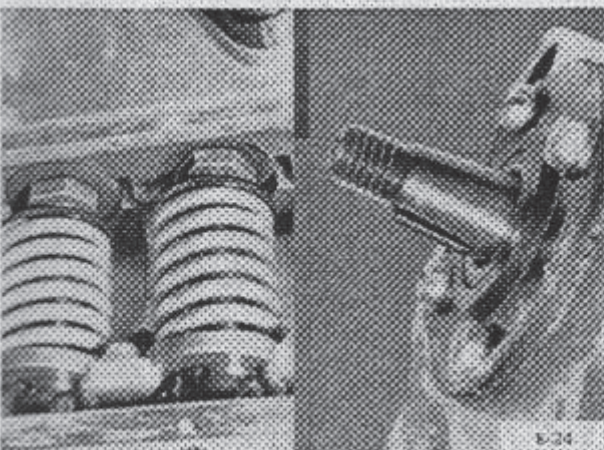
b) Konus auf der Pumpenantriebswelle und Innenkonus im Einspritzpumpenantriebsrad fettfrei und sauber halten. Scheibenfeder beachten. Siehe Bild E-24 rechts

c) Seitlichen Deckel der Einspritzpumpe abnehmen und Pumpenkolben für Zylinder 1 durch drehen in Betriebsrichtung auf Förderbeginn stellen. Siehe Bild E-24 links

d) Einspritzpumpe in dieser Stellung ansetzen.

Der endgültige Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Achtung: Die Einstellung des Förderbeginns ist gesondert beschrieben.



4. Förderbeginn einer Deutz-Einspritzpumpe einstellen (F 1/2 L 812)

A. Oberen Totpunkt bestimmen und markieren (ohne Spezialgerät)

Achtung: Abweichend vom aufgeführten Arbeitsgang kann die Bestimmung des oberen Totpunktes auch unter Zuhilfenahme des Einstellgerätes Nr. 4697 A durchgeführt werden, siehe 5. Förderbeginn einer Bosch-Einspritzpumpe einstellen, A. o.T. bestimmen (mit Spezialgerät). Die Gradskala Nr. 4697 B jedoch läßt sich nicht einsetzen.

Werkzeug: Ringschlüssel SW 13, 14, 17, Schraubenzieher, Fühllehre, Stahlmaß, Reißnadel.

Achtung:

1. Ventilspiel überprüfen gegebenenfalls einstellen (vergleiche Seite 21).
Siehe Bild E-25

2. Kurbelwelle, von der Überschneidung der Ventile ausgehend, in Drehrichtung um 360° (volle Umdrehung) verdrehen und entgegen der Drehrichtung um ca. 90° ($1/4$ Umdrehung) zurückdrehen.

3. In dieser Stellung ein Ventil des betreffenden Zylinders mit Hilfe eines Hammerstieles nach unten drücken. Zwischen Ventilschaft und Kipphebel eine parallele Stahlplatte von 5 bis 6 mm Dicke einlegen. Siehe Bild E-26

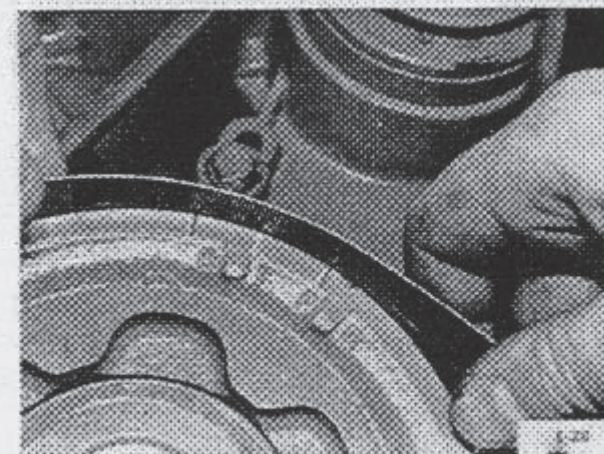
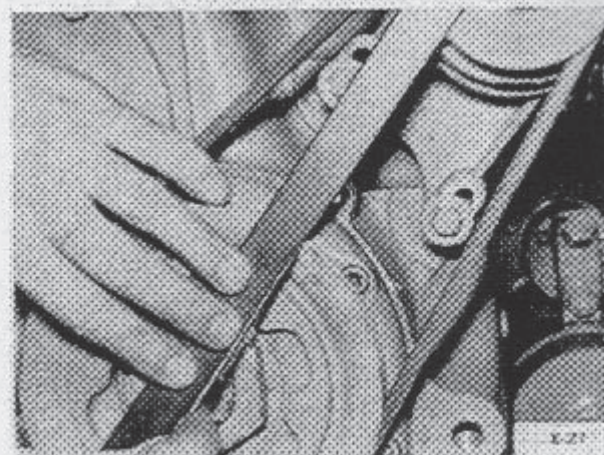
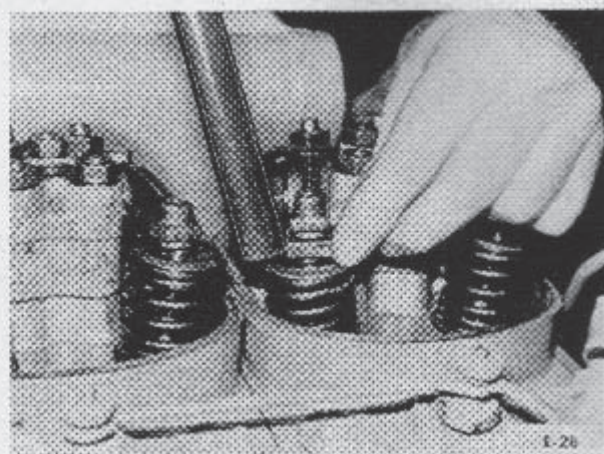
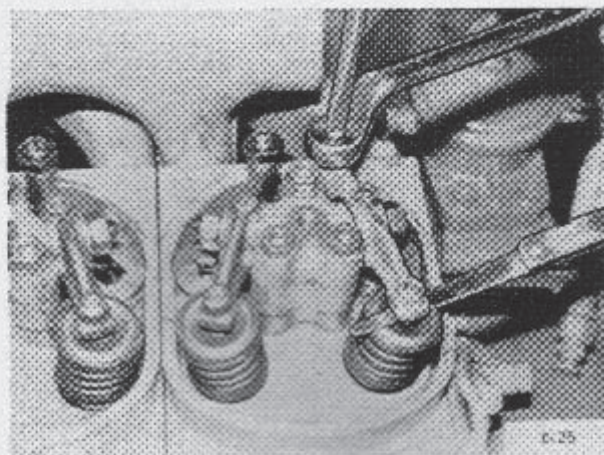
4. Kurbelwelle vorsichtig in Arbeitsrichtung bis zum Anschlag des Kolbens an das einragende Ventil drehen.

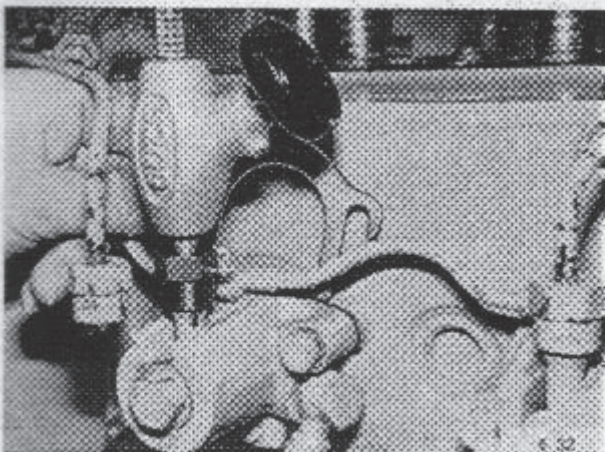
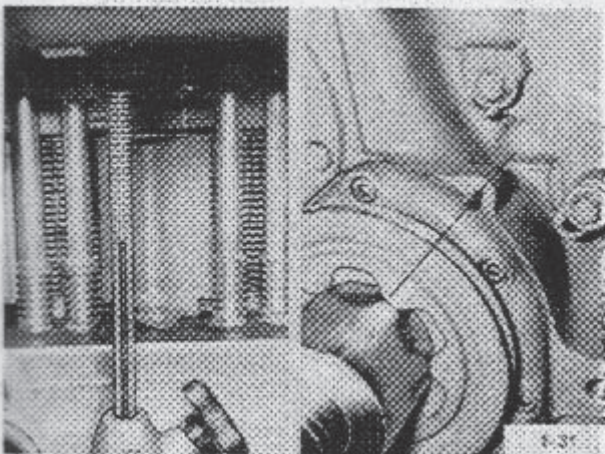
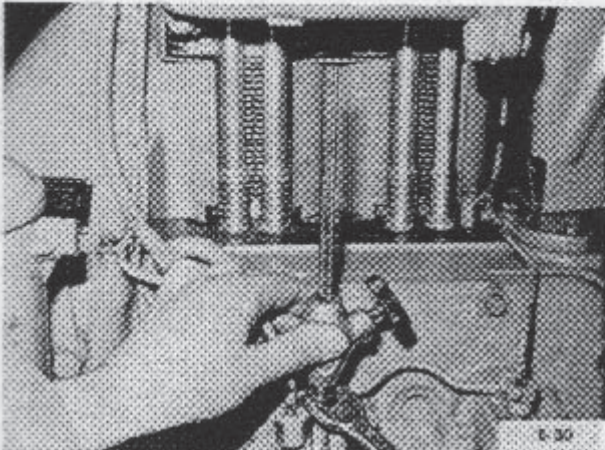
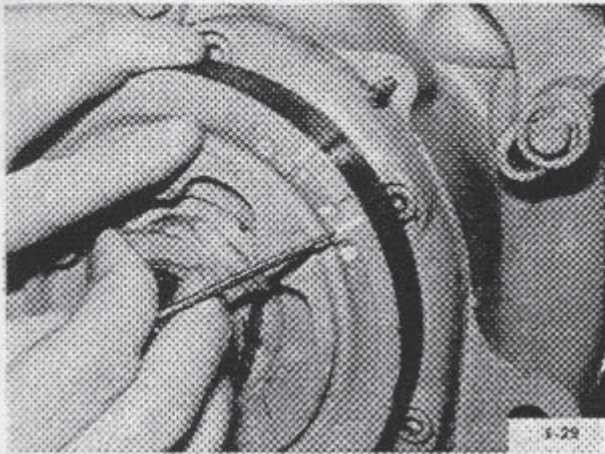
5. Stellung auf der Keilriemenscheibe mit Hilfe des Totpunktanzeigers markieren. Siehe Bild E-27

6. Stahlplatte herausnehmen. Kurbelwelle in Arbeitsrichtung um ca. 90° ($1/4$ Umdrehung) weiterdrehen. Stahlplatte am gleichen Ventil wieder einlegen. Kurbelwelle vorsichtig entgegen der Arbeitsrichtung wieder bis zum Anschlag drehen. Zweite Stellung markieren.

7. Mit einem biegsamen Stahlmaß genaue Mitte zwischen den Markierungen ausmessen und markieren. Siehe Bild E-28

Achtung: Die mittlere Marke zeigt bei Überdeckung mit dem Totpunktanzeiger genaue o.T.-Stellung des Kolbens im betreffenden Zylinder an.





B. Förderbeginn bestimmen und einstellen

Achtung: Voraussetzung für die Festlegung der Förderbeginnmarkierung auf der Keilriemenscheibe ist die Ermittlung des genauen o.T. jedes Zylinders. Der Abstand der F.B.-Marke, in Drehrichtung des Motors vor der o.T.-Marke liegend, kann als Umfanglänge in mm mit Hilfe eines biegsamen Stahlmaßes aufgetragen werden. Die F.B.-Werte sind den Technischen Daten zu entnehmen. Siehe Bild E-29

Werkzeug: Maulschlüssel SW 17, Steckschlüssel SW 13, 14.

Spezialwerkzeug: Förderbeginn-Untersucher Nr. 3209.

Achtung: Je Zylinder einzeln durchführen.

1. Druckleitung an der Einspritzpumpe lösen und Kapillarrohr aufschrauben. Siehe Bild E-30

2. Kraftstoffanlage einschließlich Kapillarrohr mit Vorpumphebel entlüften.

3. Kraftstoffstand im Kapillarrohr beobachten und Kurbelwelle des Motors von Hand langsam durchdrehen, bis sich der Kraftstoffspiegel im Rohr ruckartig zu heben beginnt. Siehe Bild E-31 links

4. Keilriemenscheibe beobachten. Zwischen jeweiligem Anheben des Kraftstoffstandes und Überdecken der F.B.-Markierung mit dem Meßzeiger muß Übereinstimmung gegeben sein. Siehe Bild E-31 rechts

5. Zur Angleichung des Förderbeginns Pumpengehäuse am Deckel lockern und Original-Ausgleichsscheiben zwischen Pumpe und Deckel zusätzlich einlegen oder vorhandene herausnehmen. Siehe Bild E-32

Achtung: Ausgleichsscheiben sind in Stärken 0,1, 0,2 und 0,5 mm lieferbar. Eine Scheibendicke von 0,2 mm entspricht ca. 2 Grad Änderung des Kurbelwinkels. Ein Entfernen von Scheiben ergibt einen früheren und Hinzufügen von Scheiben einen späteren Förderbeginn. Abschließend Prüfung wiederholen.

5. Förderbeginn einer Bosch-Einspritzpumpe einstellen (F 3-6 L 812)

A. Totpunkt bestimmen (mit Spezialgerät)

Achtung: Die Einspritzpumpe ist eingebaut und grob eingestellt oder ein bereits in Betrieb gewesener Motor soll überprüft werden.

Werkzeug: Ringschlüssel SW 13, 14, 17, Schraubenzieher, Fühllehre.

Spezialwerkzeug: Einstellgerät für oberen Totpunktsucher Nr. 4697 mit Gradskala und Zeiger.

1. Ventilspiel überprüfen, gegebenenfalls einstellen (vergleiche Seite 21 bzw. Seite 22).

Achtung: o.T. -Bestimmung nur nach Zylinder 1.

2. Kolben von Zylinder 1 in Drehrichtung vor o.T. (Zündzeitpunkt) stellen.

3. Einstellgerät aufsetzen und über Druckschraube mit Feder einen Kipphebel so weit herunterdrücken, daß beim Drehen der Kurbelwelle das Ventil vom Kolben her sichtbar bewegt wird. Siehe Bild E-33

4. Meßuhr mit Vorspannung aufsetzen. Kurbelwelle in Drehrichtung über oberen Totpunkt drehen. Der obere Totpunkt ist erreicht, wenn der umlaufende Zeiger der Meßuhr seine Drehrichtung umkehrt. Motor auf diese Stellung einrichten und Meßuhr auf 0 stellen. Siehe Bild E-34

5. Kurbelwelle um eine Meßzeigerumdrehung zurückdrehen und bis auf $1/10$ mm vor die eigentliche 0-Anzeige wieder anstellen.

6. Einstellzeiger für Gradskala befestigen. Gradskala auf Riemenscheibe setzen und auf 0 stellen. Siehe Bild E-35

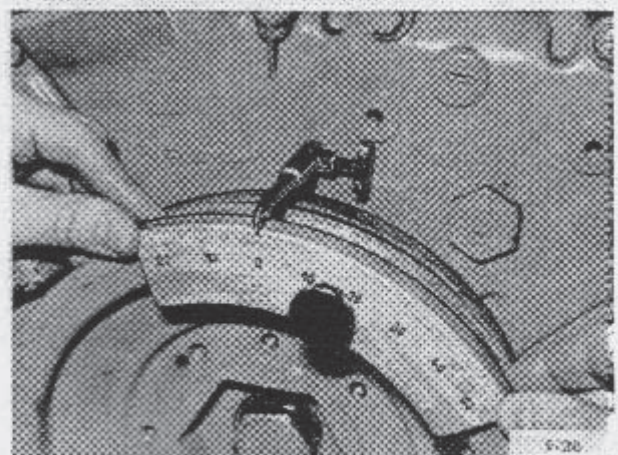
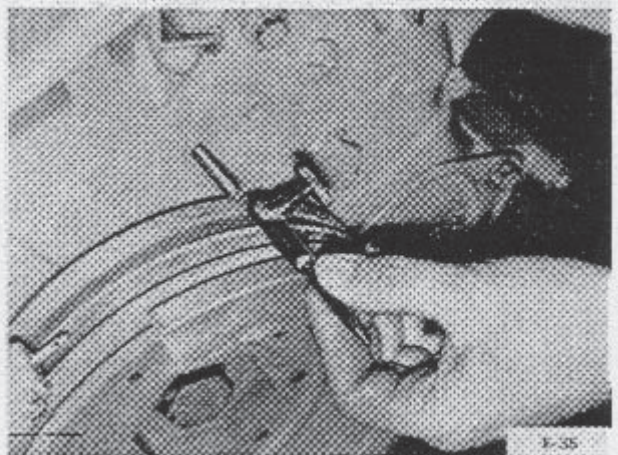
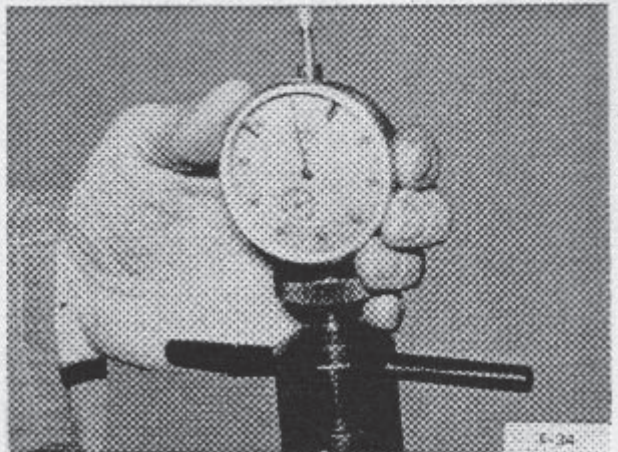
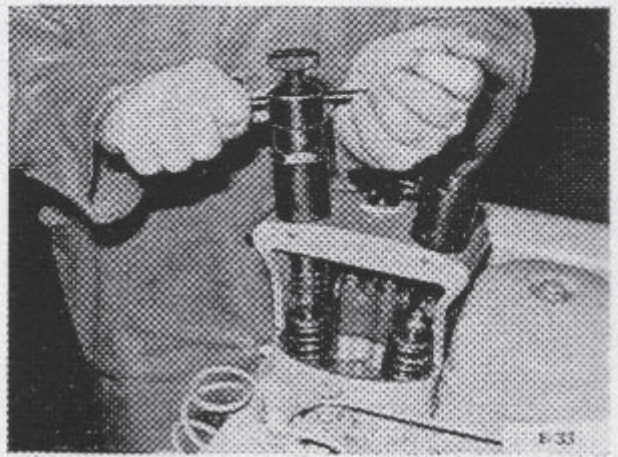
7. Kurbelwelle nach Meßuhr über den vorläufigen o.T. hinaus drehen, bis der Zeiger eine Umdrehung zurückgelegt hat. Danach Kurbelwelle entgegen der Motordrehrichtung zurücknehmen, bis der Meßuhrzeiger wieder auf $1/10$ mm vor der 0-Anzeige steht.

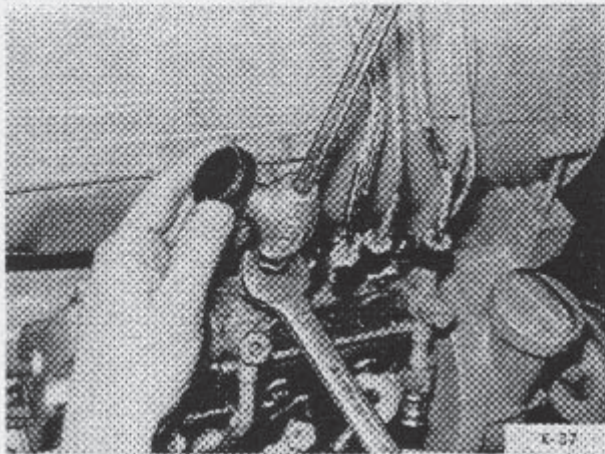
8. Kurbelwellenstellung auf der Anzeige der Gradskala ablesen.

Achtung: In der Mitte zwischen der 1. Gradanzeige (0°) und der zweiten Anzeige (z.B. 60°) liegt der genaue o.T. des ersten Motorzylinders (z.B. 30°).

9. Kurbelwelle durch Verdrehen auf die ermittelte Gradzahl einrichten.

10. Gradskala lösen und auf $0^\circ =$ o.T. stellen. Siehe Bild E-36



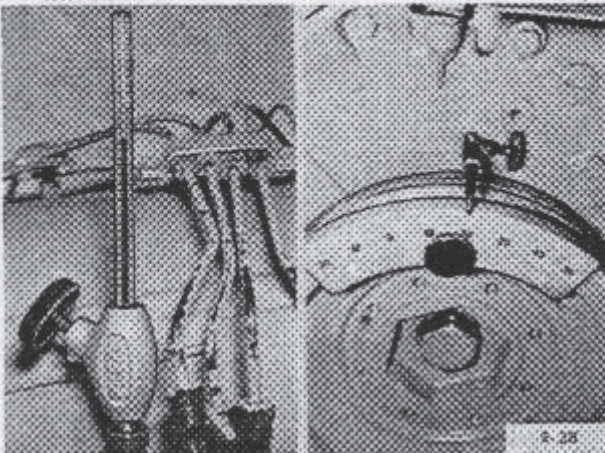


B. Förderbeginn einstellen

Achtung: Voraussetzung für die Einstellung des Förderbeginns ist die Ermittlung des genauen o.T.. Auf der Keilriemenscheibe ist eine Gradskala aufgeklemt und eingerichtet. Die F.B.-Marke liegt in Drehrichtung des Motors vor der o.T.-Marke. Werte sind den Technischen Daten zu entnehmen.

Werkzeug: Maulschlüssel SW 17, Steckschlüssel SW 17, Schraubenzieher.

Spezialwerkzeug: Förderbeginn-Untersucher Nr. 3209.

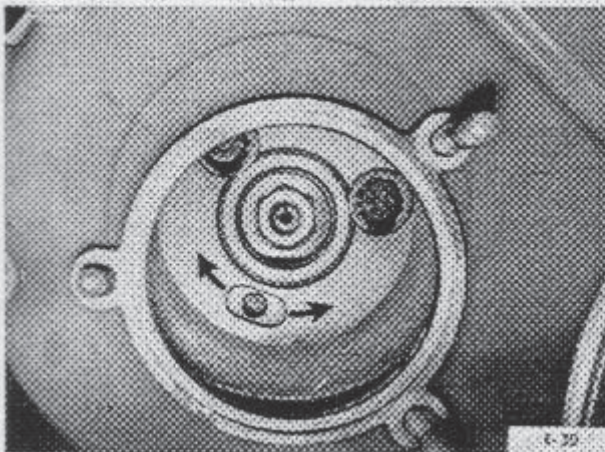


1. Druckleitung für Zylinder 1 an der Einspritzpumpe lösen und Kapillarrohr aufschrauben. Siehe Bild E-37

2. Kraftstoffanlage einschließlich Kapillarrohr entlüften.

3. Kraftstoffstand im Kapillarrohr beobachten und Kurbelwelle des Motors langsam durchdrehen, bis sich der Kraftstoffspiegel im Rohr ruckartig zu heben beginnt. Siehe Bild E-38 links

4. Gradskala beobachten. Zwischen Anheben des Kraftstoffstandes und Überdecken der F.B.-Markierung mit dem Meßzeiger muß Übereinstimmung gegeben sein. Siehe Bild E-38 rechts



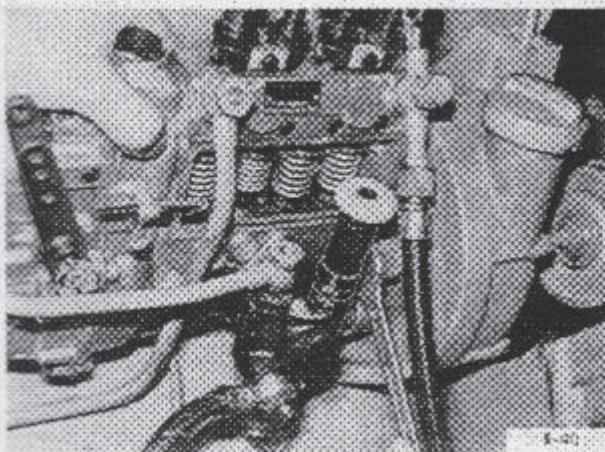
5. Zur Angleichung des Förderbeginns äußere Schrauben am Einspritzpumpen-antriebsrad lockern und mit Steckschlüssel Nockenwelle der Einspritzpumpe verdrehen. Siehe Bild E-39

Achtung: Die Keilriemenspannrolle oder der Verschußdeckel muß ausgebaut sein (siehe Seite 125). Verdrehung im Uhrzeigersinn ergibt früheren, Verdrehung gegen den Uhrzeigersinn späteren Förderbeginn.

6. In Ausnahmefällen kann eine zusätzliche Verstellung durch Lockern und Verdrehen der Einspritzpumpe am Befestigungsflansch erfolgen. Siehe Bild E-40

Achtung: Verdrehen in Richtung zum Motorgehäuse ergibt späteren, entgegengesetztes Verdrehen früheren Förderbeginn.

Achtung: Nach jeder Verstellung Prüfung wiederholen.



Technische Daten Einspritzanlage

Motor type	F1L 812	F2L 812	F3L 812	F4L 812	F6L 812
Einspritzpumpe Fabrikat	Deutz			Bosch	
Regler	Deutz			Bosch	
Spiel der Reglernadel	mm	0,1			
Einspritzdüse Fabrikat			Bosch DNOSD 211 Bosch DNOSD 165 1)		
Betriebsdruck	atü		125 115 1)		
Einstelldruck (Anlieferung)	atü		135+8 120+5 1)		
Förderbeginn vor o. T. Motoren ohne Spritzversteller	oKw	1200-1800 U/min 18±1 1850-2300 U/min 20±1		1200-1800 U/min 19±1 1850-2300 U/min 21±1 1) bis 2150 U/min 21±1	1200-1800 U/min 22±1 1850-2300 U/min 24±1
Förderbeginn vor o. T. Motoren mit Spritzversteller	oKw	-		1) bis 2300 U/min 18±1 2300-2800 U/min 19±1	1) bis 2300 U/min 20±1 2300-2800 U/min 22±1
Spritzversteller Verstellung	oKw	-		über 2300 U/min 6,5±0,5 Farbkennzeichen: Blau bis 2300 U/min 4,0±0,5 Farbkennzeichen: Grün	

1) FL 812 „Neu“

Eine Umrechnung der Winkelgrade für den Förderbeginn vor o. T. in ein Längenmaß, das in mm auf die Keilriemenscheibe (Schwungrad) des Motors aufgetragen werden kann, läßt sich nach der Formel

$$\text{Förderbeginn (mm)} =$$

$$d \cdot 3,14 \cdot \frac{\text{oKw}}{3600}$$

durchführen

In nachstehender Tabelle ist der Förderbeginn vor o. T., gemessen in mm Umfang der Keilriemenscheibe, aufgeführt.

Oben waagrecht: Kurbelwinkel in oKw

Links senkrecht: Durchmesser der Keilriemenscheibe in mm.

Beispiel:

Förderbeginn (mm) für 200 Kw bei Scheibendurchmesser 158 mm = 27,5 mm

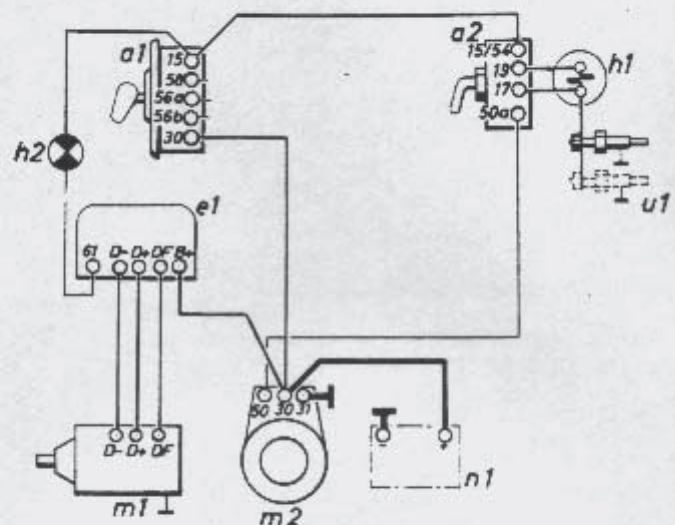
20 Kw	
158 φ	27,5

Förderbeginn in mm Umfang der Keilriemenscheibe

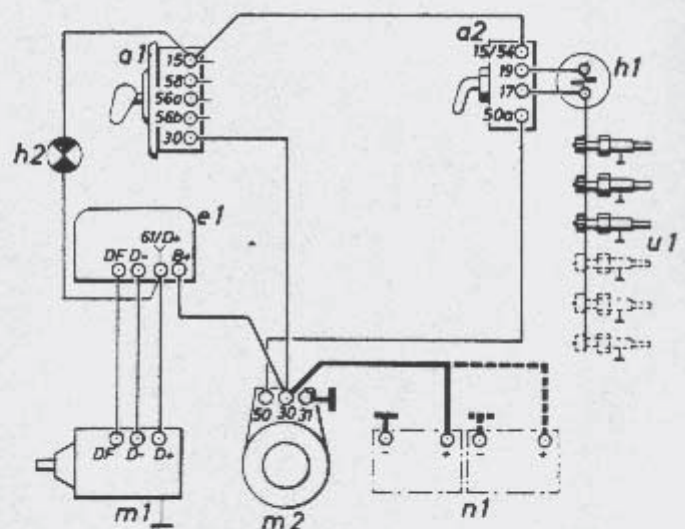
↓ a ↓	KW° →																
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
151	18,4	19,7	21	22,4	23,7	25	26,3	27,6	29	30,3	31,6	32,9	34,2	35,5	36,8	38,2	39,5
153	18,7	20	21,3	22,7	24	25,3	26,7	28	29,3	30,7	32	33,3	34,7	36	37,3	38,7	40
157	19,2	20,5	21,9	23,3	24,6	26	27,4	28,7	30,1	31,5	32,8	34,2	35,6	37	38,3	39,7	41
158	19,3	20,7	22	23,4	24,8	26,2	27,5	28,9	30,3	31,7	33	34,4	35,8	37,2	38,6	40	41,3
164	20	21,4	22,8	24,3	25,7	27,1	28,6	30	31,4	32,8	34,3	35,7	37,1	38,6	40	41,4	42,8
166	20,3	21,7	23,2	24,6	26	27,5	28,9	30,4	31,8	33,3	34,7	36,2	37,6	39,1	40,5	42	43,4
168	20,5	22	23,4	24,9	26,4	27,8	29,3	30,7	32,2	33,7	35,1	36,6	38,1	39,5	41	42,5	44
195	23,8	25,5	27,2	28,9	30,6	32,3	34	35,6	37,4	39,1	40,8	42,5	44,2	45,9	47,5	49,3	51
196	23,9	25,6	27,3	29	30,7	32,5	34,2	35,9	37,6	39,3	41	42,7	44,4	46,2	47,8	49,5	51,3
204	24,9	26,7	28,4	30,2	32	33,8	35,6	37,3	39,1	40,9	42,7	44,4	46,2	48,0	49,8	51,6	53,3
224	27,3	29,3	31,3	33,2	35,2	37,1	39,1	41	43	45	46,9	48,9	50,8	52,8	54,7	56,7	58,6
226	27,6	29,6	31,5	33,5	35,5	37,5	39,4	41,4	43,4	45,3	47,3	49,3	51,3	53,2	55,2	57,2	59,2
227	27,7	29,7	31,6	33,6	35,6	37,6	39,5	41,5	43,5	45,5	47,5	49,5	51,4	53,5	55,4	57,4	59,3
230	28,1	30,1	32,1	34,1	36,1	38,1	40,1	42,1	44,1	46,1	48,1	50,1	52,1	54,1	56,2	58,2	60,2
246	30	32,2	34,3	36,5	38,6	40,8	42,9	45	47,2	49,3	51,5	53,6	55,8	57,9	60	62,2	64,4
255	31,1	33,4	35,6	37,8	40	42,2	44,5	46,7	48,9	51,1	53,4	55,6	57,8	60	62,2	64,5	66,7
258	31,5	33,7	36	38,2	40,5	42,7	45	47,2	49,5	51,7	54	56,2	58,5	60,7	63	65,2	67,5
260	31,8	34,0	36,3	38,6	40,8	43,1	45,4	47,6	49,9	52,2	54,5	56,7	59	61,2	63,5	65,8	68
265	32,3	34,6	37	39,3	41,6	43,9	46,1	48,4	50,7	53	55,4	57,7	60	62,3	64,6	66,9	69,2
273	33,3	35,7	38,1	40,5	42,9	45,3	47,6	50	52,4	54,8	57,2	59,6	61,9	64,3	66,7	69	71,4
276	33,7	36,1	38,5	40,9	43,3	45,7	48,1	50,5	52,9	55,3	57,7	60,1	62,5	65	67,4	69,8	72,2
279	34,1	36,5	38,9	41,4	43,8	46,2	48,7	51,1	53,5	56	58,4	60,8	63,3	65,7	68,2	70,6	73
290	35,4	37,9	40,4	43	45,5	48	50,5	53,1	55,6	58,2	60,7	63,2	65,7	68,3	70,8	73,3	75,8
295	36	38,6	41,2	43,7	46,3	48,9	51,5	54	56,6	59,2	61,7	64,3	66,9	69,4	72	74,6	77,2
305	37,2	39,9	42,5	45,2	47,8	50,5	53,2	55,8	58,5	61,1	63,8	66,4	69,1	71,8	74,4	77,1	79,7
320	39	41,8	44,6	47,4	50,2	53	55,8	58,5	61,4	64,2	66,9	69,7	72,5	75,3	78,1	80,9	83,7
330	40,3	43,2	46	48,9	51,8	54,7	57,5	60,4	63,3	66,2	69,1	72,0	74,8	77,7	80,6	83,5	86,4
368	44,9	48,1	51,3	54,5	57,7	60,9	64,2	67,4	70,6	73,8	77	80,2	83,4	86,6	89,9	93	96,2
383	46,7	50,1	53,4	56,7	60,1	63,4	66,8	70,1	73,4	76,8	80,1	83,4	86,8	90,2	93,5	96,9	100,2

F. Elektrische AnlageSchaltplan 12 Volt (F 1/2 L 812)

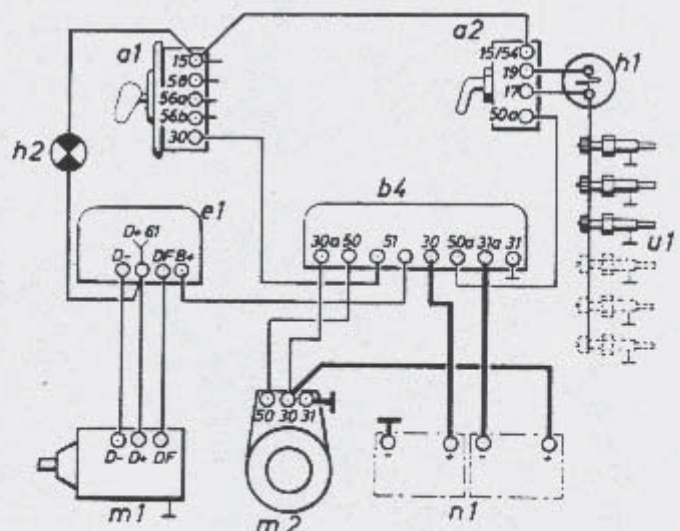
- a1 Schaltkasten
- a2 Glühzanlaßschalter
- e1 Regler
- h1 Glühüberwacher
- h2 Ladeanzeigeleuchte
- m1 Lichtmaschine
- m2 Anlasser
- n1 Batterie
- u1 Glühstiftkerze

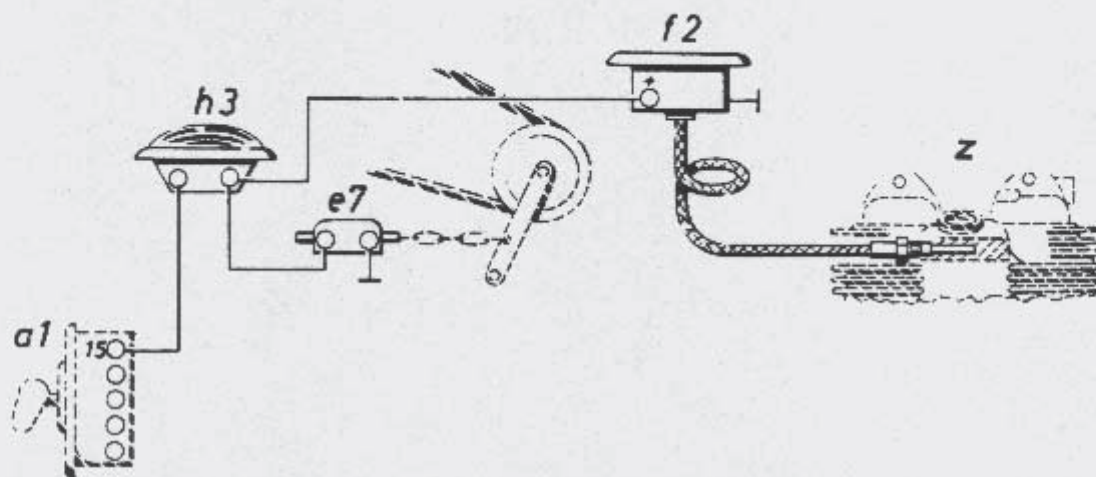
Schaltplan 12 Volt (F 3-6 L 812)

- a1 Schaltkasten
- a2 Glühzanlaßschalter
- e1 Regler
- h1 Glühüberwacher
- h2 Ladeanzeigeleuchte
- m1 Lichtmaschine
- m2 Anlasser
- n1 Batterie
- u1 Glühstiftkerze

Schaltplan 12/24 Volt (F 3-6 L 812)

- a1 Schaltkasten
- a2 Glühzanlaßschalter
- b4 Batterieumschalter
- e1 Regler
- h1 Glühüberwacher
- h2 Ladeanzeigeleuchte
- m1 Lichtmaschine
- m2 Anlasser
- n1 Batterie
- u1 Glühstiftkerze

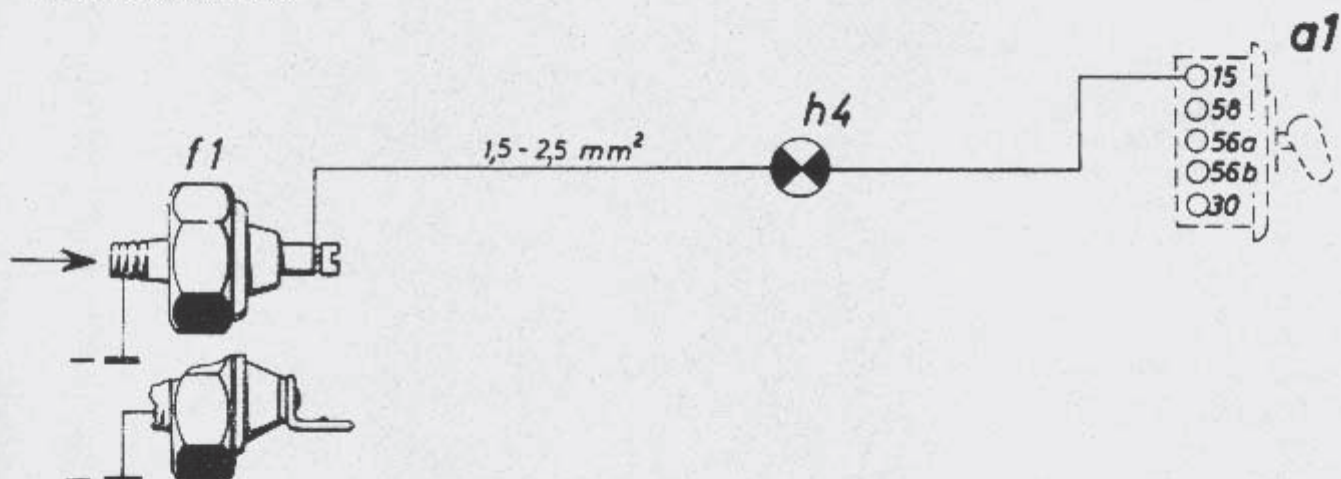




Schaltplan Warnanlage für Übertemperatur
und Keilriemenriß

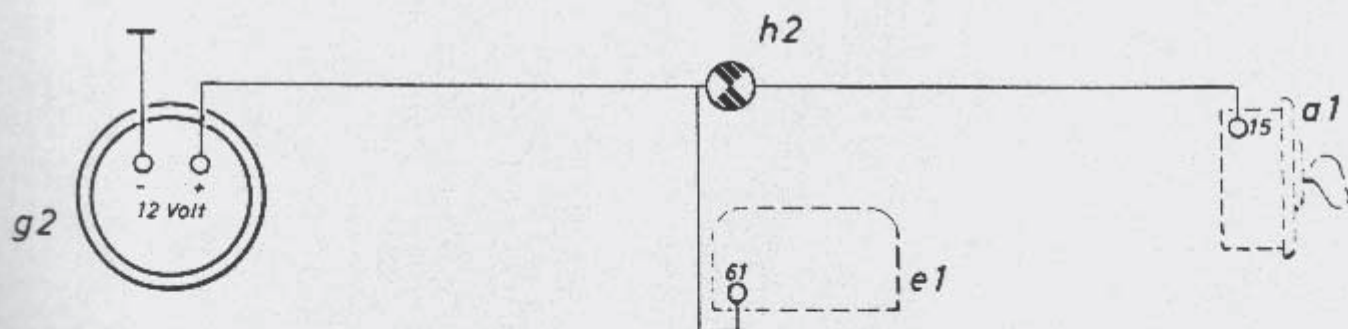
a1 Schaltkasten
e7 Keilriemenüberwachung
f2 Fernthermometer

h3 Signalhorn
z Zylinderkopf



Schaltplan Öldruckwarnanlage 12 oder 24 Volt

a1 Schaltkasten
f1 Öldruckwarnschalter
h4 Öldruckwarnleuchte



Schaltplan Betriebsstundenzähler

a1 Schaltkasten
e1 Regler

g2 Betriebsstundenzähler
h2 Ladeanzeigeleuchte

1. Lichtmaschine und Reglerschalter

Bei Arbeiten am elektrischen Teil einer eingebauten Lichtmaschine besteht die Gefahr von Kurzschlüssen. Vor Beginn solcher Arbeiten muß die Masseleitung an der Batterie gelöst werden.

Die Kohlebürsten der Lichtmaschine sind nach etwa 30000 bis 40000 km Fahrstrecke oder nach 1200 bis 1600 Betriebsstunden auf einwandfreien Zustand zu untersuchen, sofern die Betriebsverhältnisse (Staub, Schmutz) nicht eine Nachprüfung in kürzeren Zeitabständen notwendig machen. In den meisten Fällen wird die Lichtmaschine ausgebaut werden müssen.

Nach Abnahme des Verschlußbandes bzw. der Verschlußkapsel kann die Feder, die die Kohlebürsten auf den Kollektor drückt, mit einem selbstgefertigten Drahhaken abgehoben werden. Dabei darf die Feder nicht zur Seite gebogen und nicht mehr als notwendig gespannt werden. Gleichzeitig ist zu prüfen, ob sich die Kohlebürsten in ihren Führungen leicht bewegen lassen.

Kohlebürsten und Bürstenhalter müssen frei von Staub, Öl und Fett sein. Verschmutzte Teile mit einem sauberen, benzinfuchten Tuch (nicht mit Putzwolle) reinigen und anschließend gut trocknen. Schleifflächen der Kohlebürsten nicht mit Schmirgelpapier, Messer oder Feile bearbeiten. Abgenutzte oder gebrochene Kohlebürsten müssen ausgewechselt werden. Es dürfen nur Original-Kohlebürsten zum Einbau kommen. Beim Einsetzen ist darauf zu achten, daß die Feder nicht auf die Bürste schlägt. Eine Erneuerung der Kohlebürsten empfiehlt sich in jedem Fall bei einer Grundüberholung des Motors. Die Oberfläche des Kollektors muß gleichmäßig glatt sein und grau-schwarz aussehen, sie muß frei von Staub, Öl und Fett sein und genau rund laufen. Verschmutzte Kollektoren können mit einem sauberen, benzinfuchten Tuch (nicht mit Putzwolle) gereinigt werden, anschließend sind sie gut zu trocknen.

Riefig und unrund gewordene Kollektoren müssen überdreht und dürfen keinesfalls mit Schmirgelpapier oder einer Feile bearbeitet werden.

Die Kugellager einer Lichtmaschine brauchen in der Regel nicht besonders geschmiert zu werden, eine Versorgung mit Spezialfett ist jeweils bei einer Grundüberholung des Motors durchzuführen.

Achtung: Nach einer Instandsetzung oder Drehrichtungsänderung muß jede Lichtmaschine im eingebauten Zustand polarisiert werden.

Dazu Lichtmaschine einen Augenblick lang (kurzes Tupfen) als Motor laufen lassen. Klemmen der Lichtmaschine mit den Polen der Batterie polrichtig verbinden und kurzzeitig die noch nicht angeschlossene Leitung B+ an Klemme D+ 61 am Reglerschalter halten.

Die Lichtmaschine sollte während des Polarisierens noch nicht mit dem Motor gekuppelt, also zum Beispiel der Keilriemen noch nicht aufgelegt sein.

Wird das Polarisieren nicht vorgenommen, so besteht die Gefahr, daß der Reglerschalter oder die Lichtmaschine beschädigt wird. Die gleiche Gefahr besteht, wenn zum Polarisieren die Klemme B+ nach D+ 61 nur überbrückt wird.

Die elektrische Verbindung zwischen Lichtmaschine und weggebautem Reglerschalter ist jeweils auf diesem angegeben. Der Reglerschalter muß an einer senkrechten, möglichst erschütterungsfreien Wand mit den Leitungsanschlüssen nach unten befestigt sein.

Der Reglerschalter benötigt keine Wartung. Im Falle einer Beschädigung oder Störung ist er vollständig auszutauschen. Änderungen der Reglereinstellung dürfen nicht vorgenommen werden. Bei unbefugten Eingriffen erlischt die Garantie.

2. Batterie

Für die Lebensdauer einer Batterie ist regelmäßige Pflege unerlässlich. Die Batterie ist vor Kälte, aber auch vor zu großer Wärme zu schützen. Sie darf auf die Dauer keinen höheren und niedrigeren Temperaturen als $\pm 60^\circ$ ausgesetzt sein. Öl und Kraftstoff sind unbedingt von ihr fernzuhalten.

Eine Batterie ist so befestigt oder muß bei einem nachträglichen Einbau so befestigt werden, daß jede Eigenbewegung ausgeschlossen ist und auch die Schwingungen des Motors nicht auf sie übertragen werden. Zweckmäßig ist das Anpressen der Batterie auf die Unterlage durch Querbalken oder Bügel mit Spannschraube, wobei ein harter Filz als Zwischenlage zu verwenden ist. Die Leitungsanschlüsse dürfen sich auch bei stärksten Erschütterungen nicht lockern.

Bei einem Ausbau ist stets zuerst die Minusleitung (-) und danach die Plusleitung (+) zu lösen; bei einem Einbau ist umgekehrt vorzugehen. Die Anschlußteile müssen ständig mit einem Säureschutzfett versehen sein. Es ist unvermeidlich, daß Säurenebel aus den Entlüftungslöchern der Verschlußstopfen austritt. Eine Rostbildung auf Eisenteilen der Umgebung wird beseitigt, wenn auf eine gute Belüftung der Batterie geachtet wird.

Batterien sind explosionsgefährdet, wenn offenes Licht in ihre Nähe gebracht wird. Vorsicht vor der Batteriesäure. Sie wirkt ätzend und zerfrißt z.B. Kleidung. Ebenso darauf achten, daß Blei nicht mit einer Wunde in Berührung kommt. Nach Arbeiten an der Batterie sind stets sorgfältig die Hände zu reinigen.

Als Batteriesäure darf nur chemisch reine Schwefelsäure mit einem spezifischen Gewicht von 1,285 verwendet werden.

Neue Batterien können in trockenem und geladenem Zustand angeliefert werden. Bei ihrer Inbetriebsetzung ist nach folgender Anleitung zu verfahren:

- a) Verschlußstopfen abschrauben und etwa vorhandene Pappscheiben entfernen.
- b) Zellen mit chemisch reiner Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,285 (für Tropen 1,23) bis ca. 15 mm über Plattenoberkante befüllen. Markierung in den Einfüllöffnungen beachten. Keinesfalls Metalltrichter verwenden.
- c) Batterie 5 bis 6 Stunden stehen lassen. Der Säurespiegel sinkt dabei ab und muß danach bis zur ursprünglichen Höhe wieder aufgefüllt werden.

- d) Batterie normal, keinesfalls schnell aufladen.
- e) Säuretemperatur (vor der Ladung 16 bis 32°C) von Zeit zu Zeit messen. Höchsttemperatur 40°C (in den Tropen 50°C). Bei zu hoher Temperatur Ladestromstärke verringern und entsprechend länger laden.
- f) So lange laden, bis alle Zellen gleichmäßig lebhaft gasen. Dann muß die Säuredichte 1,285 (in den Tropen 1,23) und die Zellenspannung 2,6 bis 2,7 Volt betragen. Spannung bei eingeschaltetem Ladestrom messen. Die Ladung ist beendet, wenn bei drei aufeinander folgenden Messungen im Abstand von je einer halben Stunde das spezifische Gewicht der Säure und die Spannung jeder Zelle nicht mehr angestiegen sind.
- g) Zwei Stunden nach beendeter Ladung Zellenöffnung mit Verschlußstopfen verschließen. Zellendeckel sorgfältig trocken wischen und Metallteile mit Säureschutzfett leicht einfetten.

Im Betrieb muß die Batterie sauber und trocken gehalten werden und es darf kein Schmutz in die Zellen gelangen. Die Luftlöcher in den Verschlußstopfen müssen offen sein. Alle 4 Wochen (bei starker Verdunstung in kürzeren Zeitabständen) Säurestand nachprüfen und nach Bedarf als Ersatz für verdunstete Flüssigkeit nur destilliertes Wasser nachfüllen. Ausgelaufene Säure muß durch Säure vom gleichen spezifischen Gewicht ersetzt werden. Säurestand ca. 15 mm über Plattenoberkante, Markierungen in den Einfüllöffnungen der Batterie beachten.

Ladezustand der Batterie durch Messen der Säuredichte überprüfen. Das spezifische Gewicht beträgt bei:

gut geladener Batterie	1,285 (1,23)
halb geladener Batterie	1,23 (1,18)
entladener Batterie	1,10 (1,10)

Die Klammerwerte gelten für Tropen.

Alle Werte sind nur zutreffend, wenn von Grund auf Säure mit der richtigen Dichte und auf die vorgeschriebene Höhe eingefüllt ist.

Bei unregelmäßigem Betrieb oder Stillsetzen muß die Batterie alle 6 bis 8 Wochen nachgeladen werden. Eine gefüllte Batterie darf nie ungeladen stehen. Gefüllte und geladene Batterien sind in einem kühlen Raum aufzubewahren.

3. Anlasser

Bei Arbeiten am elektrischen Teil eines angebauten Anlassers besteht die Gefahr von Kurzschlüssen. Vor Beginn solcher Arbeiten muß die Masseleitung an der Batterie gelöst werden. Werkzeuge nicht auf die Batterie legen!

Die Kohlebürsten des Anlassers sind von Zeit zu Zeit auf einwandfreien Zustand zu überprüfen. Nach Abnahme der Verschlusskapsel kann die Feder, die die Kohlebürsten auf den Kollektor drückt, mit einem selbstgefertigten Drahhaken abgehoben werden. Dabei darf die Feder nicht zur Seite gebogen und nicht mehr als notwendig gespannt werden. Gleichzeitig ist zu prüfen, ob sich die Kohlebürsten in ihren Führungen leicht bewegen lassen.

Kohlebürsten und Bürstenhalter müssen frei von Staub, Öl und Fett sein. Verschmutzte Teile mit einem sauberen, benzinfuchten Tuch (nicht mit Putzwolle) reinigen und anschließend gut trocknen.

Schleifflächen der Kohlebürsten nicht mit Schmirgelpapier, Messer oder Feile bearbeiten. Abgenutzte oder gebrochene Kohlebürsten müssen ausgewechselt werden. Es dürfen nur Original-Kohlebürsten zum Einbau kommen. Beim Einsetzen ist darauf zu achten, daß die Feder nicht auf die Bürsten schlägt. Eine Erneuerung der Kohlebürsten empfiehlt sich in jedem Fall bei einer Grundüberholung des Motors.

Die Oberfläche des Kollektors muß gleichmäßig glatt sein und grau-schwarz aussehen. Sie muß frei von Staub, Öl und Fett sein und genau rund laufen. Verschmutzte Kollektoren können mit einem sauberen, benzinfuchten Tuch (nicht mit Putzwolle) gereinigt werden. Anschließend sind sie gut zu trocknen. Riefig und un- rund gewordene Kollektoren müssen überdreht und dürfen keinesfalls mit Schmirgelpapier oder einer Feile bearbeitet werden. Das kollektorseitige Lager von Schraubenkeranlassern ist in der Regel mit einem Selbstschmierlager (Kompo-Büchse) ausgestattet, braucht also nicht geschmiert zu werden. Dieses Lager darf nicht mit fettlösenden Reinigungsmitteln behandelt werden. Das Gleitlager auf der Ritzelseite kann eine Schmierstelle aufweisen. Im Reparaturfall ist ein gutes Winteröl ohne Druck aufzufüllen. Schubschraubtriebanlasser sind beidseitig mit Selbstschmierlagern ausgerüstet. Ritzel und Zahnkranz sind von Zeit zu Zeit mit einer in Kraftstoff getauchten Bürste zu reinigen und dann wieder mit Graphitfett zu schmieren, gegebenenfalls Grat an Zahnkranz und Ritzel entfernen.

4. Glühanlage

Die in den Motoren F L 812 eingebauten Glühstiftkerzen sind parallel geschaltet. Bei einem Ausfall einer Stiftkerze glühen die anderen weiter.

Zur Glühanlage gehören:

Bosch/Beru-Glühstiftkerzen
Glühüberwacher
Glühwendel zum Überwacher
Verbindungsschienen
Kabel mit Kabelschuhen.

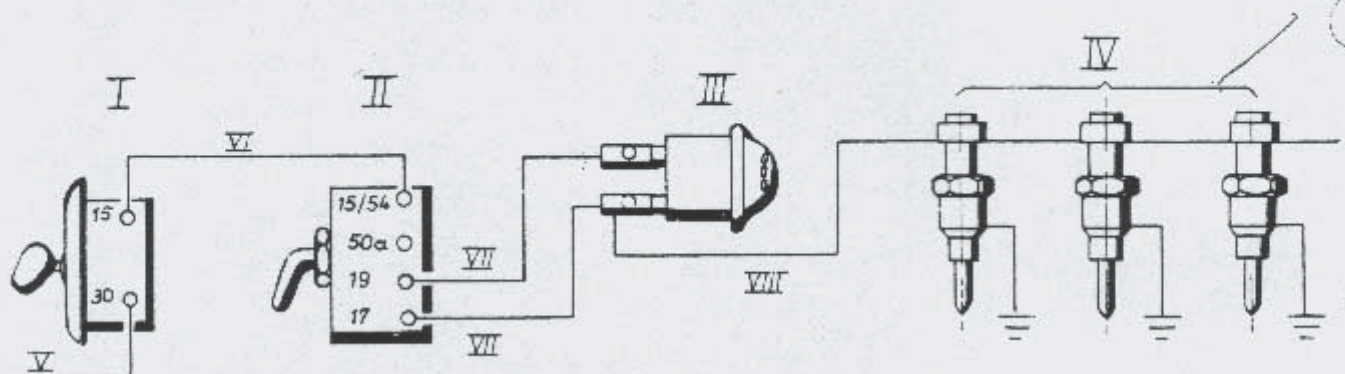
Bei Ausfall eines Glühüberwachers kann durch Auswechseln des zugehörigen Glühwendels der Schaden behoben werden.

Die Vorglühzeiten für die Glühstiftanlage betragen:

bei Temperaturen oberhalb $+10^{\circ}\text{C}$
ca. 30 Sek.

bei Temperaturen bis 0°C ca. 30-60 Sek.

bei Temperaturen unterhalb 0°C ca. 60-90 Sek.



Schema einer F 3 L 812-Glühstiftanlage

- I. Schaltkasten
- II. Anlaßschalter
- III. Glühüberwacher
- IV. Glühstiftkerze
- V. Leitung vom Anlasser zum Schaltkasten)
- VI. Leitung vom Schaltkasten zum Schalter)
- VII. Leitung vom Schalter zum Glühüberwacher)
- VIII. Leitung vom Glühüberwacher zu den Kerzen)

je nach Länge und Zylinderzahl
Querschnitt $6/10 \text{ mm}^2$

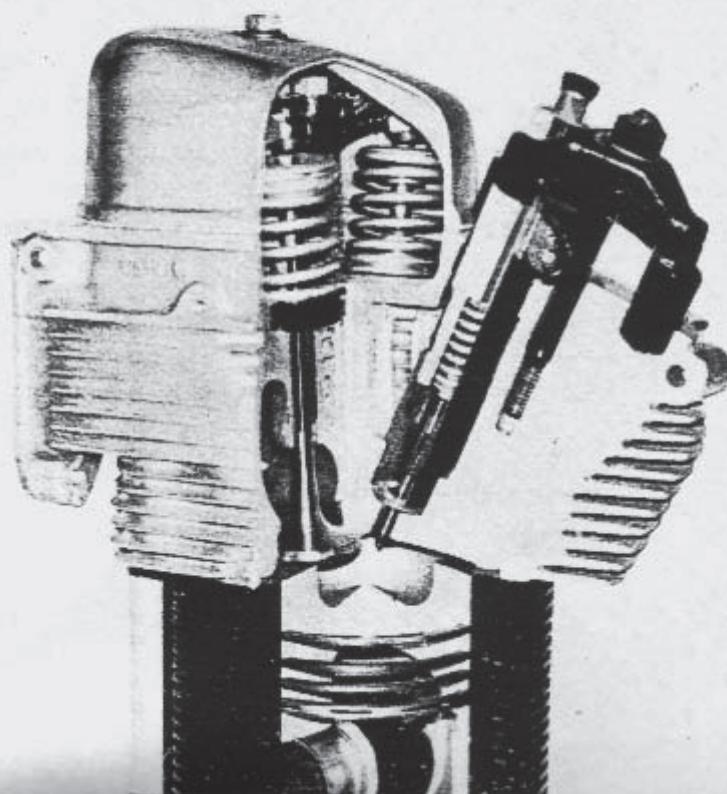
Nachtrag FL 812 D
zum Werkstatt-Handbuch FL 812
Inhaltsverzeichnis

	Seite
Kurzbeschreibung der Motoren F3/4/6L 812 D	141
Allgemeine Motordaten	142
Technische Daten	143 - 144
Kompressionsdrücke prüfen	145
Einspritzdüsenhalter aus- und einbauen	145 - 146
Einspritzdüse prüfen, einstellen und auswechseln	147
Spaltmaßkontrolle	148
Abweichungen Zylinderkopf FL 812 und FL 812 D	148
Zylinderkopf instandsetzen	149
Abweichungen Kolben FL 812 und FL 812 D	149
Abweichungen Zylinder FL 812 und FL 812 D	149
Einspritzpumpe	150
Förderbeginn - Spritzversteller	150
Steuerräder	150
Schmierölfilter	150
Ölkühler	150
Startpilotanlage	150
Kühlluftführungen	150
Flammglühkerzen - Anlage	151

Kurzbeschreibung der Motoren F3/4/6L 812 D

Die bisherigen Bauarten FL 812 (mit Wirbelkammer) sind weiterentwickelt worden. Im allgemeinen treffen die Beschreibungen von Seite 4 und 19 noch zu. Es wurde jedoch auf direkte Einspritzung umgestellt mit der Bezeichnung FL 812 D. Die Änderungen be-

treffen die Zylindereinheit. Die Hauptmerkmale sind: Kolben mit Brennraummulde, Vierloch-Einspritzdüse und Wegfall der Glühanlage. Bei Temperaturen unter -15°C wird als Starthilfe ein Startpilot verwendet.



Allgemeine Motordaten

Motortype		F3L 812 D	F4L 812 D	F6L 812 D
Zylinderzahl		3	4	6
Zylinderanordnung		stehend, in Reihe		
Zylinderdurchmesser	mm	95		
Hub	mm	120		
Gesamt-Hubvolumen	cm ³	2550	3400	5100
Arbeitsweise		Viertakt-Diesel		
Verbrennungsverfahren		Direkteinspritzung		
Verdichtungsverhältnis		1 : 17		
Kompressionsdruck	atü	20 bis 28		
Drehrichtung		auf Schwungrad gesehen: links		
Drehzahl max.	U/min	2800		
Hoher Leerlauf	U/min	2930		
niedrigste Betriebsdrehzahl	U/min	1200		
niedrigste Leerlaufdrehzahl	U/min	650 bis 700		
Zündfolge		1-2-3	1-3-4-2	1-5-3-6-2-4
Zündabstand Kurbelwinkel		240°-240°	180°-180°	120°-120°
Einlaß öffnet vor OT x)		32°		
Einlaß schließt nach UT x)		60°		
Auslaß öffnet vor UT x)		70°		
Auslaß schließt nach OT x)		32°		
Gewicht des Motors mit Schwungrad	ca. kg	300	325	380
Schmiersystem		Druckumlaufschmierung		
Kühlung (Luft)		Axialgebläse		
Zulässige Motorschräglage nach vorn oder hinten		16	12	8

x) gemessen bei 0,15 mm Ventilspiel

Technische Daten

Motortype		F3L 812 D	F4L 812 D	F6L 812 D
Abmessungen des F-Motors mit Schwungrad, ohne Luftfilter				
größte Länge	mm	705	809	1072
größte Breite	mm	661	661	671
größte Höhe	mm	873	803	872
Pleuellager				
Wanddicke normal	mm	$1,974 \pm 0,005$		
Kurbelwellenlager				
Wanddicke normal	mm	$2,224 \pm 0,005$		
Kurbelwellenpaßlagerspiele				
Axialspiel normal	mm	0,150 bis 0,314		
Nockenwelle				
Nockenhub	mm	8		
Ventilführung				
Außendurchmesser	mm	$15 + 0,056$ $+ 0,045$		
Bohrung im Zylinderkopf	mm	$15 + 0,011$		
Ventilschaft				
Durchmesser Einlaß	mm	$7,96 - 0,015$		
Durchmesser Auslaß	mm	$7,94 - 0,020$		
Ventilschaftspiel				
Einlaß normal	mm	0,04 bis 0,07		
Auslaß normal	mm	0,06 bis 0,095		
Ventilsitzring				
Außendurchmesser normal (Einlaß)	mm	$42,66 - 0,02$		
Außendurchmesser normal (Auslaß)	mm	$40,16 - 0,02$		
Bohrung im Zylinderkopf normal (Auslaß) H 7	mm	$40 + 0,025$		
Ventilteller				
Durchmesser Einlaß	mm	$40 \pm 0,1$		
Durchmesser Auslaß	mm	$37 \pm 0,1$		
Randstärke Einlaß	mm	$1 - 0,2$		
Abstand zwischen Zylinderkopfboden und Ventiltellerboden jeweils in der Mitte gemessen	mm	darf 2 nicht unterschreiten		
Zylinderkopf				
Rückstand des Zylinderkopfbodens zur Zylinderauflagefläche normal	mm	$13,97 + 0,05$		
Nacharbeit zulässig bis	mm	$13,50 + 0,05$		

Motortype		F3L 812 D	F4L 812 D	F6L 812 D
Kolben				
Durchmesser normal	mm		94,974 - 0,02	
Durchmesser Übermaßstufe	mm		95,474 - 0,02	
Abstand des Kolbens vom Zylinderkopf	mm		1,0 bis 1,2	
Bohrung für Kolbenbolzen	mm		35 + 0,005	
Kolbenringnut				
Höhe normal, 1. Ring	mm		2,5 + 0,120 + 0,100	
Höhe für Axial-Übermaßring 1. Ring	mm		3 + 0,120 + 0,100	
Höhe 2. und 3. Kolbenringnut	mm		2,5 + 0,100 + 0,080	
Höhe Ölingnut (Schlauchfederring)	mm		5 + 0,110 + 0,080	
Kolbenringaxialspiel				
1. Kompressionsring	mm		0,110 bis 0,142	
2. und 3. Kompressionsring	mm		0,090 bis 0,122	
Schlauchfederring	mm		0,090 bis 0,132	
Spielgrenze	mm		0,20	
Kolbenringe				
1. (oberster) Minutenring			K 95 x 96,8 x 2,5 H 2955 Cr	
Stoßspiel Kompressionsringe normal 1. Ring	mm		0,35 + 0,2	
2. und 3. Ring	mm		0,45 + 0,2	
Einspritzdüse				
Fabrikat			Bosch D LL A 153 S 308	
Betriebsdruck	atü		175 + 5	
Einstellldruck (Anlieferung)	atü		180 + 8	
Förderbeginn vor OT				
Motoren ohne Spritzversteller				
bis 2300 U/min	°KW		26	28
x) bis 2800 U/min	°KW		30	34
Motoren mit Spritzversteller				
bis 2800 U/min	°KW		20 \pm 1	24 \pm 1
Spritzversteller				
Verstellung	°KW		12 \pm 0,5	

x) Nur für Motoren, die mit konstanter Drehzahl betrieben werden.

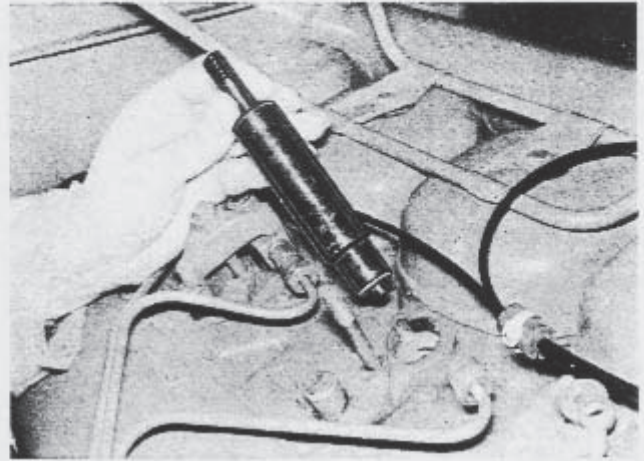
Kompressionsdrücke prüfen

Abweichend von der Arbeitsanweisung auf Seite 15 müssen folgende Arbeitsgänge durchgeführt werden.

Werkzeug: Ringschlüssel SW 17.

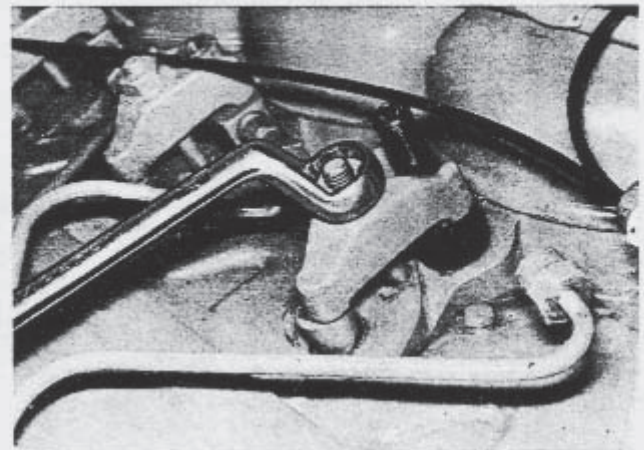
Sonderwerkzeug: Zwischenstück für Kompressionsdruckprüfer Nr. 1 812 15.

1. Einspritzdüsenhalter ausbauen (siehe besondere Anweisung).
2. Spezialzwischenstück mit Dichtring einsetzen. Siehe Bild N-1



N-1

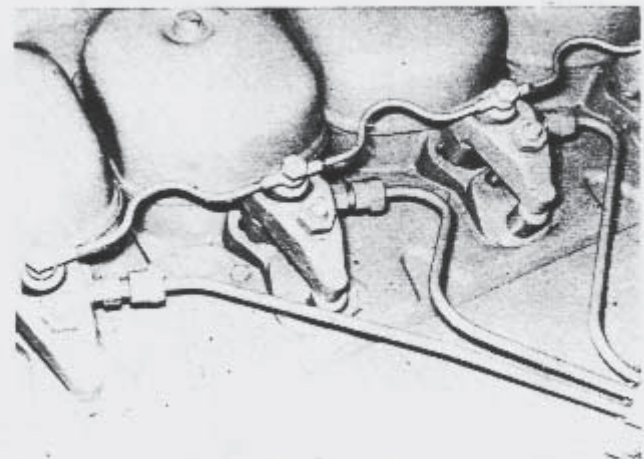
3. Zwischenstück mit Haltebügel für Einspritzdüsenhalter festspannen. Siehe Bild N-2



N-2

Einspritzdüsenhalter aus- und einbauen

Leckölleitung und Einspritzleitungen lösen bzw. abbauen (siehe Seite 23). Geänderte Einspritzleitungen für Direkteinspritzung beachten. Neue Gesamtansicht. Siehe Bild N-3

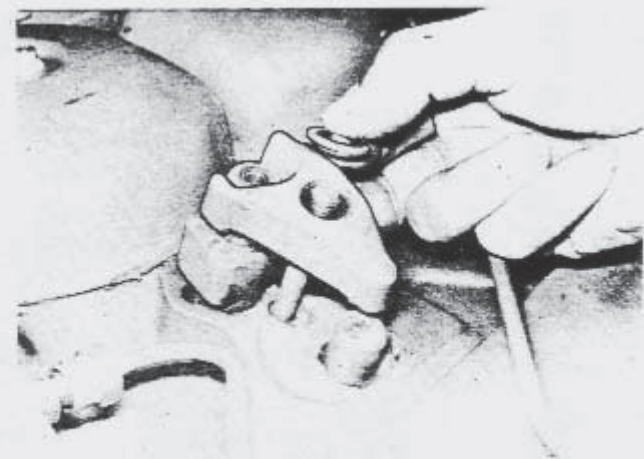


N-3

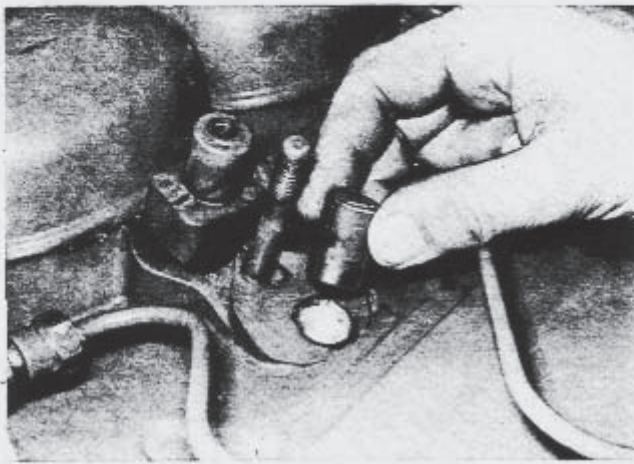
Werkzeug: Ringschlüssel SW 17.

1. Haltebügel für Einspritzdüsenhalter abbauen.

Einbauhinweis: Lage der Kugelscheibe beachten. Siehe Bild N-4

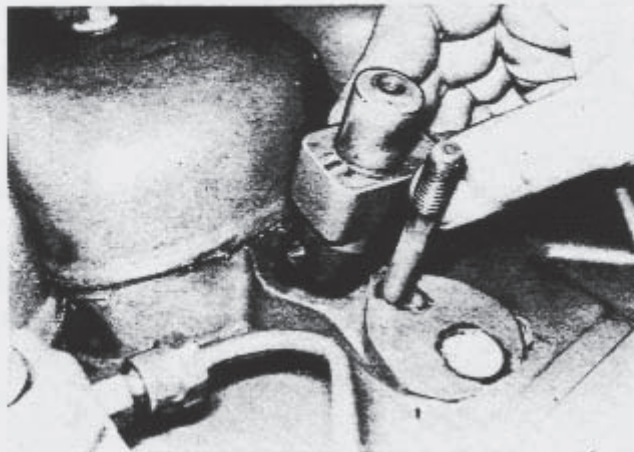


N-4



N-5

2. Bei Bedarf losen Abstützbolzen herausnehmen. Siehe Bild N-5



N-6

3. Einspritzdüsenhalter aus dem Zylinderkopf ausführen. Fixiernase beachten. Siehe Bild N-6



N-7

Einbauhinweis: Dichtring erneuern. Siehe Bild N-7



N-8

4. Düsenhalterausführungen:

4.1. Düsenhalter KD 45 SD 80/13 mit Einspritzdüse DNOSD 211 = FL 812
Siehe Bild N-8 links

4.2. Düsenhalter KBAL 98 S 8/4603 mit Einspritzdüse DLAA 153 S 308 = FL 812 C
Siehe Bild N-8 rechts

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Einspritzdüse prüfen, einstellen und auswechseln

Die Prüfmethode ist die gleiche wie auf Seite 121 und 122 beschrieben. Abweichend vom FL 812 werden beim FL 812 D Vierlochdüsen verwendet.

Werkzeug: Maulschlüssel SW 22.

1. Der Abspritzdruck muß bei Einspritzdüsen DLAA 153 S 308 (Einspritzdüsenhalter KBAL 98 S 8/4603) $175 + 5$ atü (kp/cm^2) betragen. Bei Ersteinstellung $180 + 8$ atü (kp/cm^2). Abweichende Werte mit Ausgleichscheiben unter der Druckfeder im Einspritzdüsenhalter berichtigen (dazu Düsenatz ausbauen). Ausgleichscheiben stehen in verschiedenen Stärken zur Verfügung.

Scheibe	Bosch-Bestell-Nr.
1,0 mm	2 430 100 011
1,1 mm	2 430 100 013
1,2 mm	2 430 100 016
1,3 mm	2 430 100 018
1,4 mm	2 430 100 021

Siehe Bild N-9

2. Zum Ausbau des Düseneinsatzes Überwurfmutter abschrauben.

3. Düseneinsatz abheben.

Einbauhinweis: Düseneinsatz zentriert aufsetzen, Fixierstifte beachten.

Siehe Bild N-10

4. Zwischenplatte abnehmen.

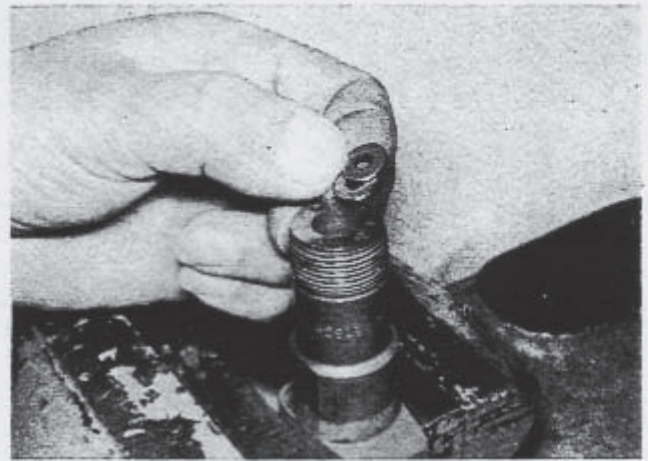
Einbauhinweis: Fixierstifte beachten.

Siehe Bild N-11

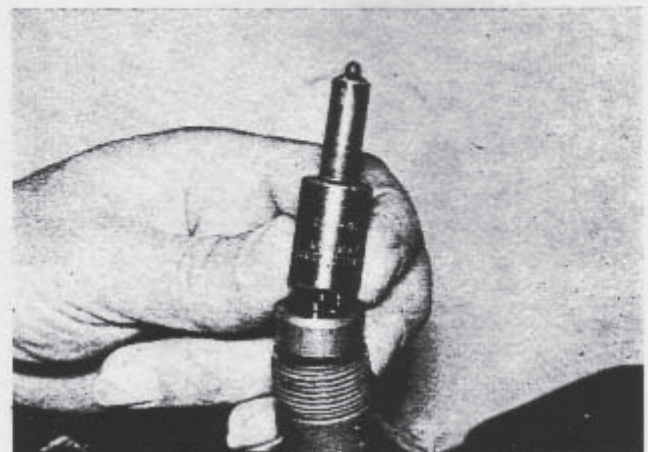
5. Druckstift und Druckfeder aus dem Einspritzdüsenhalter herausnehmen.

Siehe Bild N-12

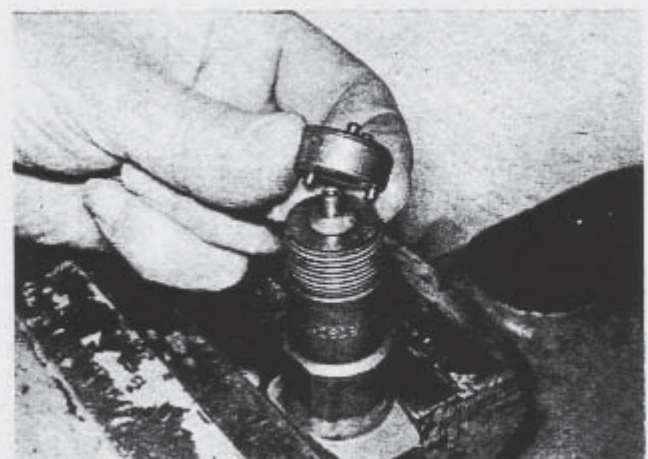
Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



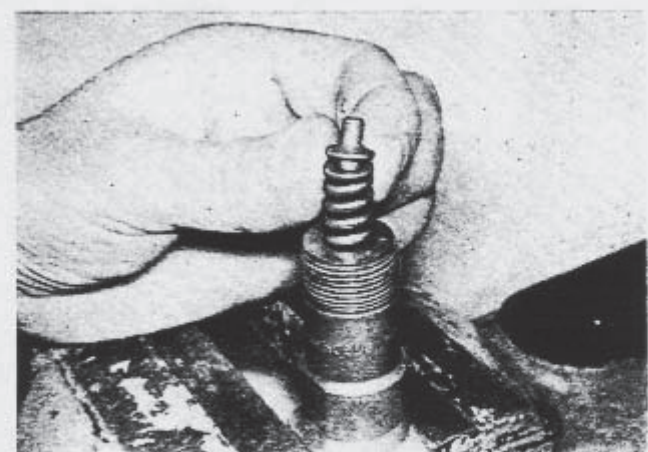
N-9



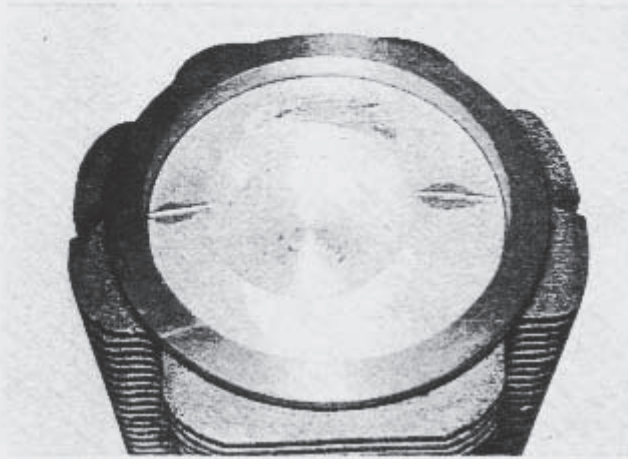
N-10



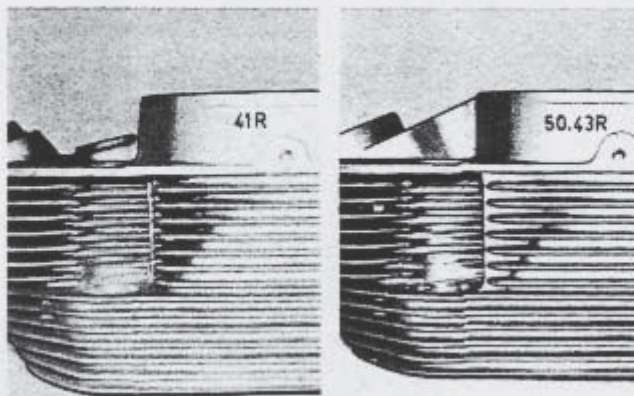
N-11



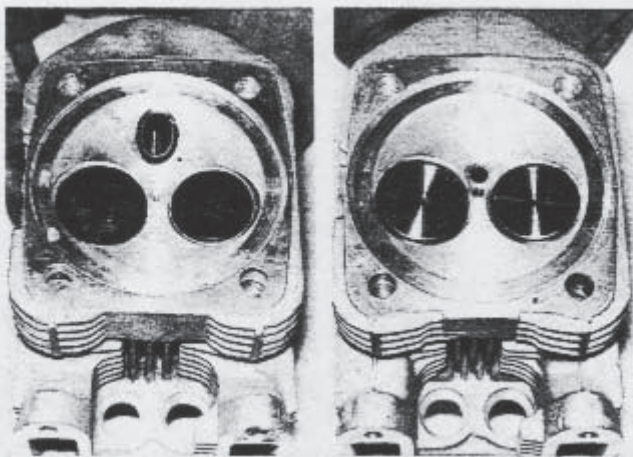
N-12



N-13



N-14



N-15



N-16

Spaltmaßkontrolle

1. Abweichend von der Anweisung auf Seite 28 müssen zwei Bleidrahtstücke (2 mm dick) bei abgebautem Zylinderkopf auf den Kolben mit Fett aufgelegt werden. Siehe Bild N-13
2. Zylinderkopf aufbauen, betreffenden Kolben einmal über OT drehen und Zylinderkopf wieder abbauen.
3. Als Spaltmaß gilt das Mittelmaß aus den Abdrücken der beiden Bleidrahtstücke. Sollmaß 1,1 bis 1,3 mm.

Abweichungen Zylinderkopf FL 812 und FL 812 D

Die äußeren Abmessungen haben sich nur geringfügig geändert. Im folgenden sind die Abweichungen gegenübergestellt.

1. Die Zylinderköpfe lassen sich durch die Kenn-Nummern und durch äußere Form unterscheiden.

1.1. 41 R = FL 812, Siehe Bild N-14 links

1.2. 50.43 R = FL 812 D
Siehe Bild N-14 rechts

1.3. Großer Schußkanal und gewölbter Zylinderkopfboden = FL 812.
Siehe Bild N-15 links

1.4. Kleine Bohrung für Düse und flacher Zylinderkopfboden = FL 812 D.
Siehe Bild N-15 rechts

2. Geänderte Einspritzdüsenhalter siehe besondere Anweisung "Einspritzdüsenhalter aus- und einbauen".

3. Als Ventilfederunterlage kommt beim FL 812 D grundsätzlich nur noch die Ventildrehvorrichtung und Scheibe mit 15,4 Innen-Ø zum Einsatz. Siehe Bild N-16

Zylinderkopf instandsetzen

Die Arbeitsgänge sind die gleichen wie auf den Seiten 31 und 34 beschrieben. Zu beachten sind die besonders erforderlichen Spezialwerkzeuge und die geänderten Teile.

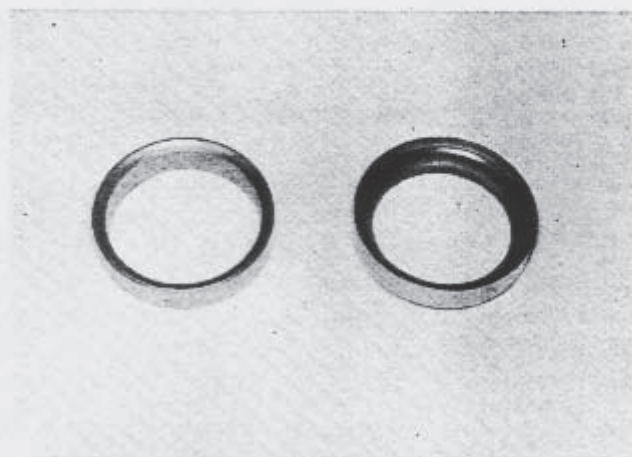
Spezialwerkzeug: Spezialdorne zum Ein-drücken der Ventilsitzringe - Einlaß Nr. 1 812 16, Auslaß Nr. 1 812 17, Spezialdorn zum Austreiben der Ventilführungen Nr. 1 812 03, Tellerfräser für Zylinderkopfauf-gefläche Nr. 4676.

1. Ventilsitzringe.

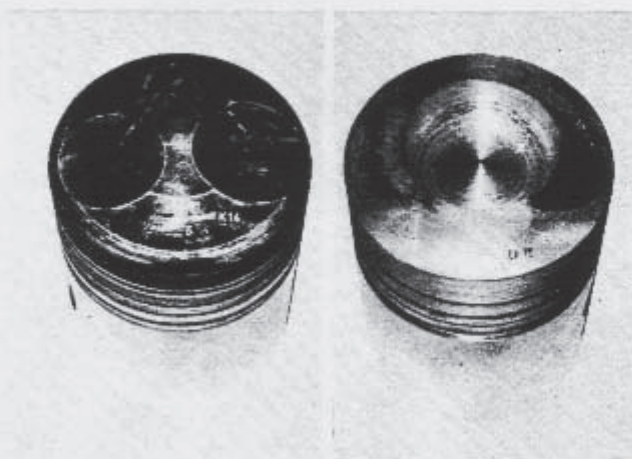
1.1. Einlaß Auslaß innen zylindrisch = FL 812. Siehe Bild N-17 links

1.2. Einlaß Auslaß innen ballig = FL 812 D. Siehe Bild N-17 rechts

2. Außerdem haben sich die Abmessungen des Ventilsitzringes-Auslaß, des Ventiltellers-Auslaß und der Ventilführungen des Ein- und Auslaßventils geändert. (Siehe technische Daten)



N-17



N-18

Abweichungen Kolben FL 812 und FL 812 D

Spezialwerkzeug: Dorn für Kolbenbolzen Nr. 1 812 20.

1. Die Kolben lassen sich durch die Kenn-Nummern und durch äußere Form voneinander unterscheiden.

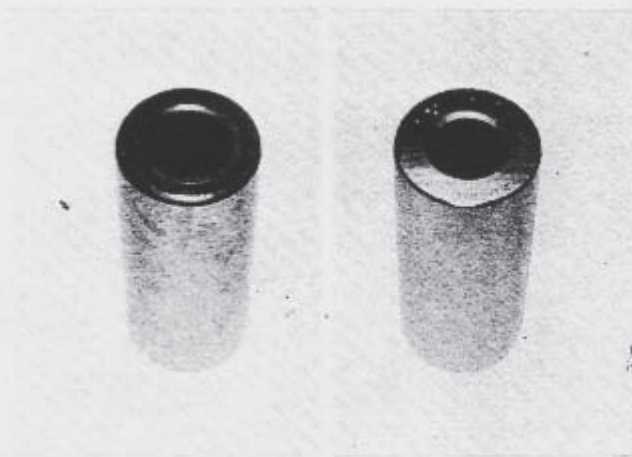
1.1. K 14 = FL 812 Siehe Bild N-18 links
K 41

1.2. B 21 = FL 812 D Siehe Bild N-18 rechts

2. Die Kolbenbolzen sind bei FL 812 D verstärkt.

2.1. Innen- \varnothing 20 mm = FL 812. Siehe Bild N-19 links

2.2. Innen- \varnothing 18 mm = FL 812 D. Siehe Bild N-19 rechts



N-19

3. Kolben mit der Einbaukennzeichnung "Abluftseite" von der hohen Pleuellagerseite wegweisend ansetzen. Siehe Bild N-20

4. Kolbenringbestückung FL 812 D siehe technische Daten FL 812 "Neu" Seite 52.

Abweichung Zylinder FL 812 und FL 812 D

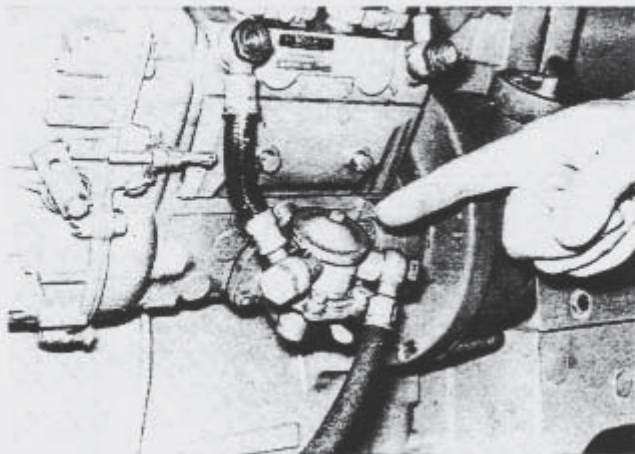
Die Zylinder FL 812 D haben je eine Kühl-rippe mehr und sind 5,4 mm länger. Ihre Be-handlung ist die gleiche wie beim FL 812.



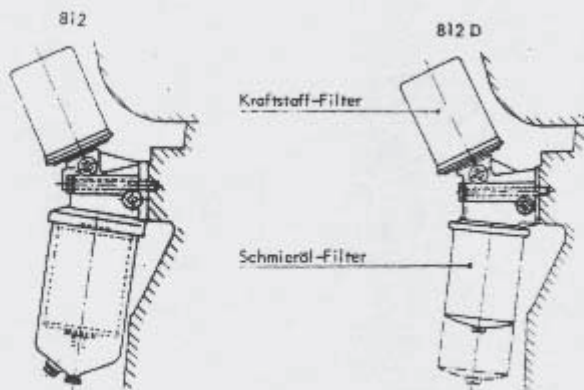
N-20

Förderbeginn - Spritzversteller

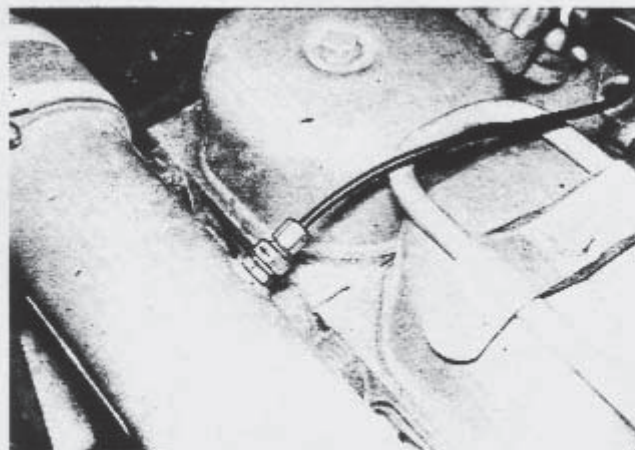
Für die FL 812 D-Reihe werden Spritzversteller mit größerem Verstellbereich (12° KW) verwendet. Schleppermotoren F6L 812 D sind ohne Spritzversteller, also mit einem starren Antrieb ausgerüstet. Förderbeginn der einzelnen Ausführungen siehe technische Daten. Neuerdings werden alle Motoren bis 2300 U/min ohne Spritzversteller gebaut. Über 2300 U/min mit Spritzversteller (12°).



N-21



N-22



N-23

Steuerräder

Das Kurbelwellenzahnrad, das Zwischenrad, das Einspritzpumpenantriebsrad und das Nockenwellenrad sind ab Motordrehzahlen über 2300 U/min im Salzbad gehärtet (teniferiert).

Einspritzpumpe

Die Einspritzpumpen sind bei FL 812 D mit 7,5 mm-Kolben und einer Membranförderpumpe ausgerüstet. Siehe Bild N-21

Schmierölfilter

Bei den Motoren FL 812 D werden grundsätzlich Schmierölfilter als Wegwerfpatronen verwendet. Siehe Bild N-22

Ölkühler

Ölkühler werden angewandt:

bei 3-Zylindermotoren ab 2300 U/min
bei 4-Zylindermotoren ab 2000 U/min
bei 6-Zylindermotoren generell.

Ferner ist bei Umgebungstemperaturen über 30°C immer ein Ölkühler erforderlich.

Startpilotanlage

In das Frischluftansaugrohr ist die Spritzdüse mit den Pfeilen zum Luftfilter weisend eingeschraubt. Die Kunststoffleitungen dürfen nicht in die Nähe von heißen Motorteilen (z.B. Auspuff) verlegt werden. Der kleinste Biegeradius der Leitung beträgt 20 mm. Siehe Bild N-23

Kühlluftführungen

Bedingt durch die geänderten Einspritzdüsenhalter wurde über den Zylinderköpfen eine neue Ausführung der Luftführungsleiste erforderlich. Durch die geänderte Gesamtlänge der Zylinder sind die Abschirmbleche auf der Abluftseite jetzt 5 mm länger.

Flammglühkerzen-Anlage

Bei den Direkteinspritzern kann als Starthilfe für Temperaturen unter -10°C eine Flammglühkerze zur Anwendung kommen, (Eingebaut im Ansaugrohr). Die wesentlichen Teile der Anlage sind:

1. Flammstabglühkerze

In einer Lochhülse mit Prallblech befindet sich ein Glühstift, der in Verbindung mit dem Glühüberwacher über den Glüh-Anlaßschalter betätigt wird.

1. Stufe: Vorglühen, Magnetventil wird geöffnet.
2. Stufe: Anlassen, Der eintropfende Kraftstoff verbrennt an dem heißen Glühstift und wird als Flamme bis in die Brennräume der Zylinder gesaugt.

Achtung! Vorglühen 10 - 15 sek. max.

Längeres Vorglühen ist sinnlos!

Am Oberteil der Flammglühkerze ist der Kraftstoffanschluß mit Dosierung. Eine Dosier-nadel sorgt dafür, daß in der Minute 50-60 Tropfen (ca. 3 cm^3) austropfen. Nach Eintritt in die Kerze verdampft der Kraftstoff und entzündet am Glühstift.

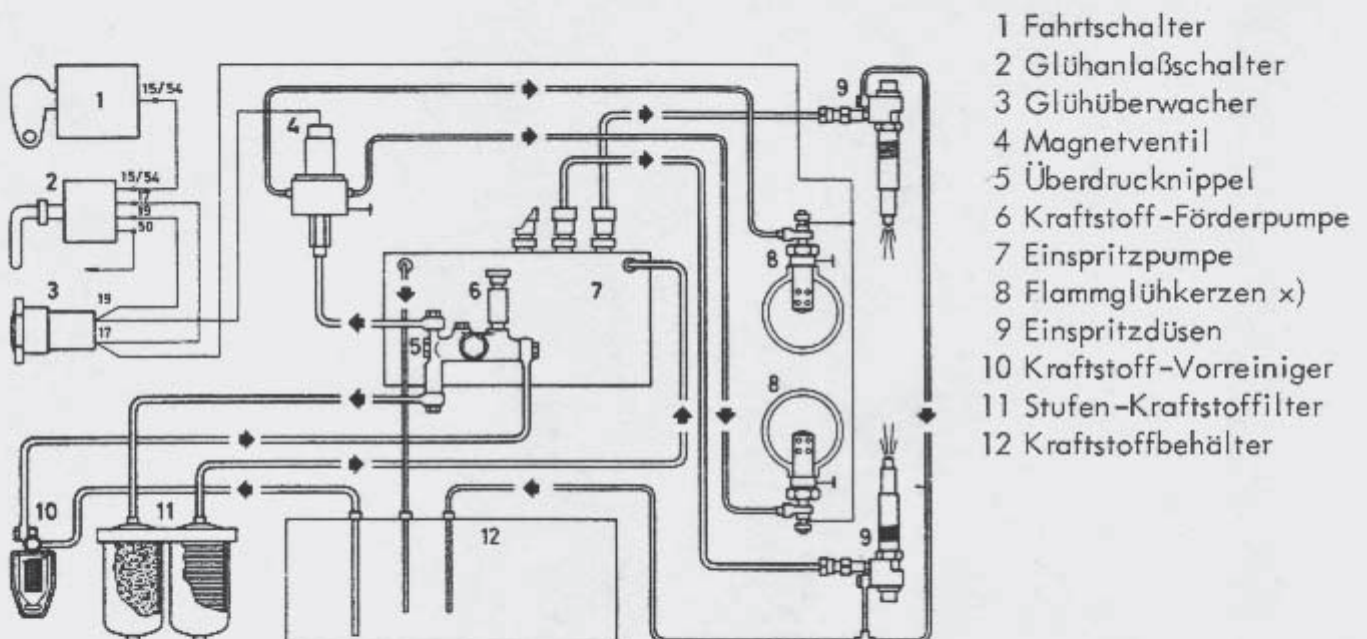
2. Magnetventil

Es ist ein sicher arbeitendes und gut abschließendes Ventil, das den Zutritt des Kraftstoffes zur Flammglühkerze nur solange freigibt, als es über den Glüh-Anlaß-Schalter betätigt wird. Das Magnetventil soll senkrecht (Magnet oben), möglichst nahe bei der Flammglüh-kerze angebaut sein. Notfalls kann es auch in einer anderen Lage befestigt werden, soll jedoch etwas tiefer liegen als die Flammglühkerze, um Luftblasen zu vermeiden. Die Brennstoffleitungen zum Magnetventil und vom Magnetventil zur Glühkerze können einen beliebigen Innendurchmesser von 2-4 mm haben.

3. Überdrucknippel

Der Überdrucknippel sitzt direkt am Ausgang der Kraftstoffförderpumpe und sorgt dafür, daß schon beim ersten Hub der Förderpumpe ein Überdruck in der Leitung zum Magnetven-til entsteht und dadurch sofort Kraftstoff in die Flammglühkerze gefördert wird.

Schema der Kraftstoffanlage und Anordnung der Flammglühkerzen



x) Reihomotor: 1 Flammglühkerze
 V-Motor: 2 Flammglühkerzen



DEUTZ -

Spezial-Werkzeuge

für luftgekühlte Motoren

FL 812

WILHELM BÄCKER

INH. MAX KOCH U. GERHARD BÄCKER

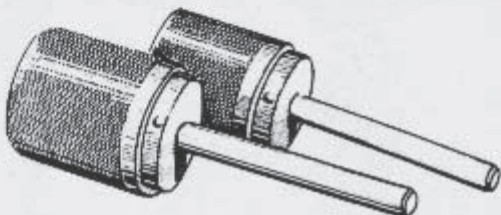
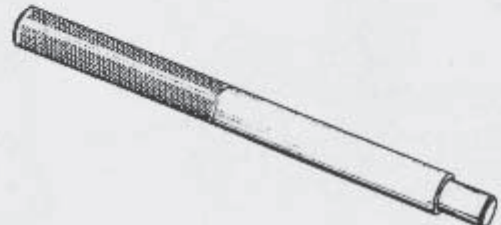
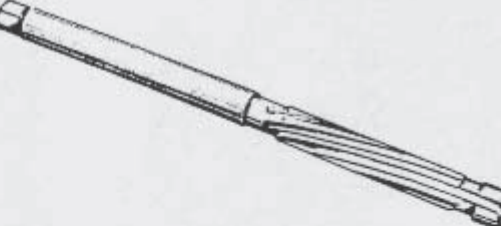
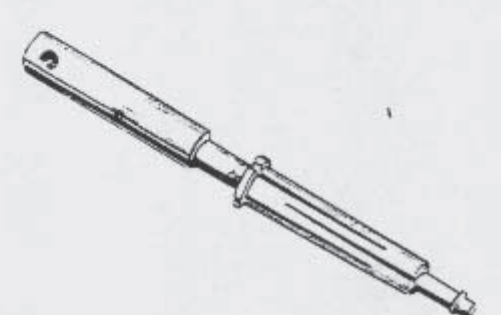
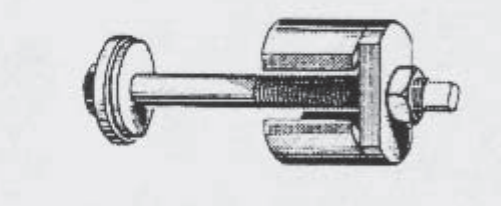
WERKZEUGFABRIK

REMSCHIED-HASTEN



WILBAR

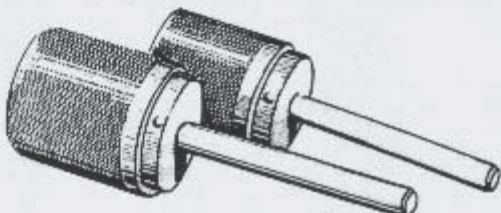
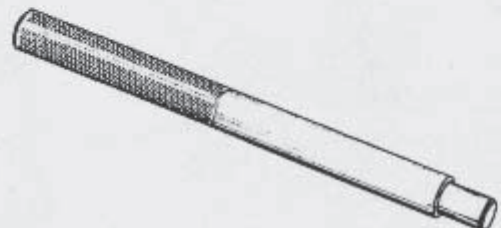
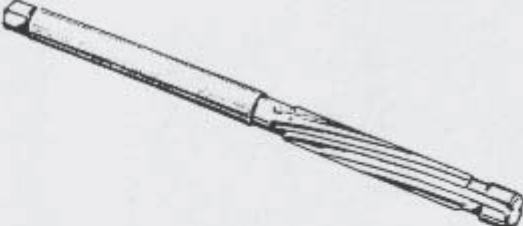
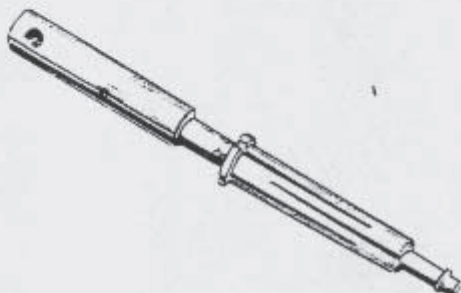
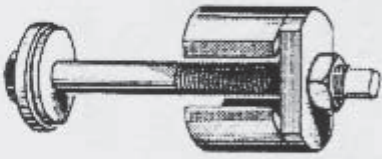
Spezialwerkzeuge für DEUTZ - Motoren FL 812

	<p>No. 1 812 01</p> <p>Treibdorn für Ventilsitzring (Einlaß)</p> <p>Drift punch for valve seat ring (inlet)</p> <p>Mandrin pour la mise en place de la bague du siège de la soupape d'admission</p> <p>Botador para anillos de asiento de válvula (de admisión)</p>	<table><tr><td>F 1 L 812</td><td>F 2 L 812</td><td>F 3 L 812</td><td>F 4 L 812</td><td>F 6 L 812</td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr></table>	F 1 L 812	F 2 L 812	F 3 L 812	F 4 L 812	F 6 L 812	X	X	X	X	X
F 1 L 812	F 2 L 812	F 3 L 812	F 4 L 812	F 6 L 812								
X	X	X	X	X								
	<p>No. 1 812 02</p> <p>Treibdorn für Ventilsitzring (Auslaß)</p> <p>Drift punch for valve seat ring (exhaust)</p> <p>Mandrin pour la mise en place de la bague du siège de la soupape d'échappement</p> <p>Botador para anillos de asiento de válvula (de escape)</p>	<table><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr></table>	X	X	X	X	X					
X	X	X	X	X								
	<p>No. 1 812 03</p> <p>Treibdorn für Ventilfehrung</p> <p>Drift punch for valve guide</p> <p>Mandrin pour la mise en place du guidage des soupapes</p> <p>Botador para guías de válvula</p>	<table><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr></table>	X	X	X	X	X					
X	X	X	X	X								
	<p>No. 1 812 04</p> <p>Reibahle für Ventilfehrung 8 Ø H7</p> <p>Reamer for valve guide 8 Ø H7</p> <p>Alésoir pour guidage des soupapes 8 Ø H7</p> <p>Escariador para guías de válvula 8 Ø H7</p>	<table><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr></table>	X	X	X	X	X					
X	X	X	X	X								
	<p>No. 1 812 05</p> <p>Führungsorn mit Spannhülse für Ventil-sitzbohr- und Fräsvorrichtung</p> <p>Guide mandrel with clamping sleeve for valve seat drilling and milling device</p> <p>Outil-guide avec douille extensible pour le dispositif d'usinage du siège des soupapes</p> <p>Mandril de guía con casquillo tensor para dispositivo de taladrar y fresar asientos de válvula</p>	<table><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr></table>	X	X	X	X	X					
X	X	X	X	X								
	<p>No. 1 812 06</p> <p>Aus- und Einziehvorrichtung für Kolbenbolzenbüchse</p> <p>Full-in/out device for piston pin bush</p> <p>Dispositif d'extraction et de pose de la douille de pied de bielle</p> <p>Dispositivo de montaje y de extracción para casquillos de perno de émbolo</p>	<table><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr></table>	X	X	X	X	X					
X	X	X	X	X								

WILHELM BACKER · WERKZEUGFABRIK · REMSCHEID-HASTEN

WILBAR

Spezialwerkzeuge für DEUTZ - Motoren FL 812

	<p>No. 1 812 01</p> <p>Treibdorn für Ventilsitzring (Einlaß)</p> <p>Drift punch for valve seat ring (inlet)</p> <p>Mandrin pour la mise en place de la bague du siège de la soupape d'admission</p> <p>Botador para anillos de asiento de válvula (de admisión)</p>	<table><tr><td>F 1 L 812</td><td>F 2 L 812</td><td>F 3 L 812</td><td>F 4 L 812</td><td>F 6 L 812</td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr></table>	F 1 L 812	F 2 L 812	F 3 L 812	F 4 L 812	F 6 L 812	X	X	X	X	X
F 1 L 812	F 2 L 812	F 3 L 812	F 4 L 812	F 6 L 812								
X	X	X	X	X								
	<p>No. 1 812 02</p> <p>Treibdorn für Ventilsitzring (Auslaß)</p> <p>Drift punch for valve seat ring (exhaust)</p> <p>Mandrin pour la mise en place de la bague du siège de la soupape d'échappement</p> <p>Botador para anillos de asiento de válvula (de escape)</p>	<table><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr></table>	X	X	X	X	X					
X	X	X	X	X								
	<p>No. 1 812 03</p> <p>Treibdorn für Ventilfehrung</p> <p>Drift punch for valve guide</p> <p>Mandrin pour la mise en place du guidage des soupapes</p> <p>Botador para guías de válvula</p>	<table><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr></table>	X	X	X	X	X					
X	X	X	X	X								
	<p>No. 1 812 04</p> <p>Reibahle für Ventilfehrung 8 Ø H7</p> <p>Reamer for valve guide 8 Ø H7</p> <p>Alésoir pour guidage des soupapes 8 Ø H7</p> <p>Escariador para guías de válvula 8 Ø H7</p>	<table><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr></table>	X	X	X	X	X					
X	X	X	X	X								
	<p>No. 1 812 05</p> <p>Führungsdorn mit Spannhülse für Ventilsitzbohr- und Fräsvorrichtung</p> <p>Guide mandrel with clamping sleeve for valve seat drilling and milling device</p> <p>Outil-guide avec douille extensible pour le dispositif d'usinage du siège des soupapes</p> <p>Mandril de guía con casquillo tensor para dispositivo de taladrar y fresar asientos de válvula</p>	<table><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr></table>	X	X	X	X	X					
X	X	X	X	X								
	<p>No. 1 812 06</p> <p>Aus- und Einziehvorrichtung für Kolbenbolzenbüchse</p> <p>Full-in/out device for piston pin bush</p> <p>Dispositif d'extraction et de pose de la douille de pied de bielle</p> <p>Dispositivo de montaje y de extracción para casquillos de perno de émbolo</p>	<table><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr></table>	X	X	X	X	X					
X	X	X	X	X								

WILHELM BACKER · WERKZEUGFABRIK · REMSCHEID-HASTEN

WILBAR

Spezialwerkzeuge

für DEUTZ - Motoren FL 812

WILHELM BÄCKER · WERKZEUGFABRIK · REMSCHEID-HASTEN



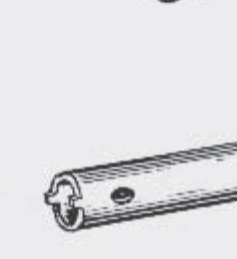
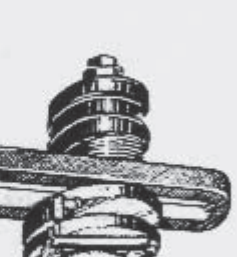
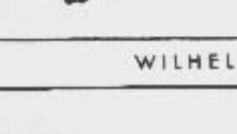
WILBAR

Spezialwerkzeuge für DEUTZ - Motoren FL 812

	<p>No. 4605 Düsen Schlüssel Nozzle spanner Clé à injecteur Llave para tobera</p>	<table><tr><td>P 1</td><td>L 812</td><td>P 2</td><td>L 812</td><td>P 3</td><td>L 812</td><td>P 4</td><td>L 812</td><td>P 6</td><td>L 812</td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr></table>	P 1	L 812	P 2	L 812	P 3	L 812	P 4	L 812	P 6	L 812	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
P 1	L 812	P 2	L 812	P 3	L 812	P 4	L 812	P 6	L 812													
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X													
	<p>No. 4606A Glühkerzenschlüssel SW 21 Heater plug spanner, 21 a/fl Clé pour bougie de préchauffage ouverture 21 Llave para bujía de incandescencia 21</p>	<table><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	X	X	X	X	X															
X	X	X	X	X																		
	<p>No. 4611 Ausziehvorrichtung für Dichtung Pull-out device for seal Extracteur permettant d'enlever la bague-joint en cuivre Extractor para junta</p>	<table><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	X	X	X	X	X															
X	X	X	X	X																		
	<p>No. 4619 Steckschlüssel Hauptlagerschrauben Socket spanner for main bearing bolts Clé à douille pour serrer les vis des paliers principaux Llave de vaso para tornillos de cojinete de bancada</p>	<table><tr><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	X																			
X																						
	<p>No. 4622 Aufspanntock Zylinderköpfe Clamping stand for cylinder heads Outil de montage des culasses Caballote de fijación para culatas</p> <p>No. 4622A Platte zu 4622 Clamping plate for 4622 Plaque, appartient à 4622 Placa para 4622</p>	<table><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	X	X	X	X	X						X	X	X	X	X					
X	X	X	X	X																		
X	X	X	X	X																		
	<p>No. 4633B Vorrichtung für Ventilschaftspiel Device for valve stem clearance Dispositif pour vérifier le jeu aux tiges des soupapes Dispositivo para medir juego de vástago de válvula</p>	<table><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	X	X	X	X	X															
X	X	X	X	X																		
	<p>No. 4652 Kolbenringspannband Piston ring compressing sleeve Ruban à serrer les segments Cinta tensora de segmentos de émbolo</p>	<table><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	X	X	X	X	X															
X	X	X	X	X																		

WILHELM BACKER · WERKZEUGFABRIK · REMSCHEID-HASTEN

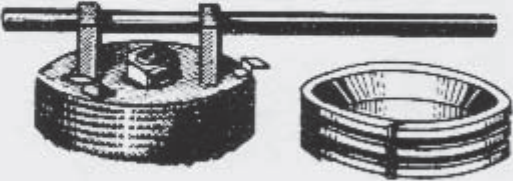
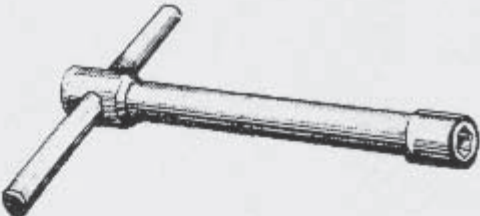

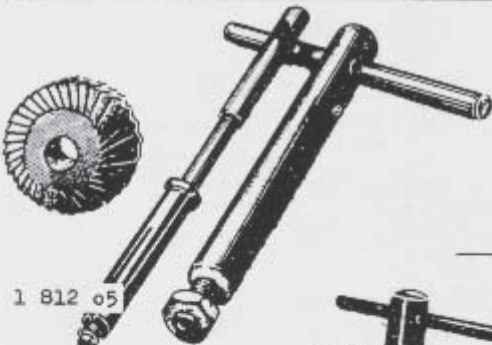
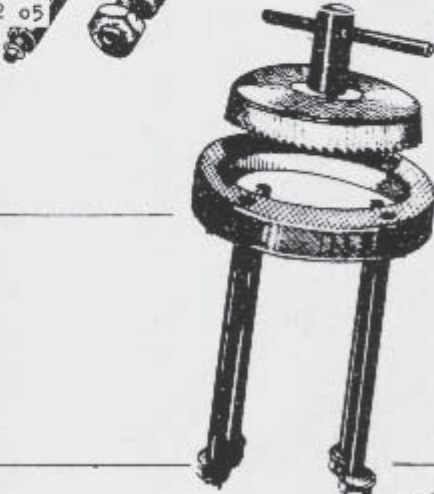

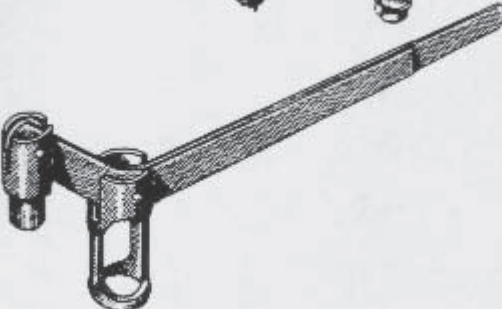
WILBÄR
Spezialwerkzeuge für DEUTZ - Motoren FL 812

	<p>No. 4653 Steckschlüssel Pleuellagerschrauben Socket spanner for big-end bolts Clé à douille pour vis de paliers de bielle Llave de vaso para tornillos de cojinete de cabeza de biela</p>	<p>1 1 812 2 1 812 3 1 812 4 1 812 5 1 812 6 1 812 7 1 812 8 1 812 9 1 812 10 1 812 11 1 812 12 1 812 13 1 812 14 1 812 15 1 812 16 1 812 17 1 812 18 1 812 19 1 812 20 1 812 21 1 812 22 1 812 23 1 812 24 1 812 25 1 812 26 1 812 27 1 812 28 1 812 29 1 812 30 1 812 31 1 812 32 1 812 33 1 812 34 1 812 35 1 812 36 1 812 37 1 812 38 1 812 39 1 812 40 1 812 41 1 812 42 1 812 43 1 812 44 1 812 45 1 812 46 1 812 47 1 812 48 1 812 49 1 812 50 1 812 51 1 812 52 1 812 53 1 812 54 1 812 55 1 812 56 1 812 57 1 812 58 1 812 59 1 812 60 1 812 61 1 812 62 1 812 63 1 812 64 1 812 65 1 812 66 1 812 67 1 812 68 1 812 69 1 812 70 1 812 71 1 812 72 1 812 73 1 812 74 1 812 75 1 812 76 1 812 77 1 812 78 1 812 79 1 812 80 1 812 81 1 812 82 1 812 83 1 812 84 1 812 85 1 812 86 1 812 87 1 812 88 1 812 89 1 812 90 1 812 91 1 812 92 1 812 93 1 812 94 1 812 95 1 812 96 1 812 97 1 812 98 1 812 99 1 812 100 1 812</p>	<p>X X X X X</p>
	<p>No. 4654 Pfeifenkopfschlüssel Hauptlager-schrauben Pipe-head socket spanner for main bearings bolts Clé coudée pour vis des paliers principaux Llave de cabeza de pipa para tornillos de cojinete de bancada</p>	<p>X X X X X</p>	<p>X X X X X</p>
	<p>No. 4655 Dorn für Kolbenbolzen Mandrel for piston pin Mandrin pour axe de pied de bielle Mandril para perno de émbolo</p>	<p>X X X X X</p>	<p>X X X X X</p>
	<p>No. 4657A Bohrvorrichtung Auslaßring Drilling jig for exhaust ring Dispositif d'alésage du siège de la soupape d'échappement Dispositivo para taladrar anillos de válvulas de escape</p>	<p>No. 4657E Bohrvorrichtung Einlaßring Drilling jig for inlet ring Dispositif d'alésage du siège de la soupape d'admission Dispositivo para taladrar anillos de válvulas de admisión</p>	<p>X X X X X</p>
	<p>No. 4659 Kolbenringaufleger Piston ring plier Dispositif de pose des segments Dispositivo para montaje de anillos de émbolo</p>	<p>X X X X X</p>	<p>X X X X X</p>
	<p>No. 4662 Zapfensteckschlüssel Schmieröl-filter Socket-head spanner for lube oil filter Clé à pansmâles pour le filtre à huile Llave de espita para filtro de aceite lubricante</p>	<p>X</p>	<p>X</p>
	<p>No. 4663 Nachdrehvorrichtung Zylinder-Auflagefläche Refacing device for cylinder seat face Dispositif de rectification de la portée du cylindre Dispositivo para repasar la superficie de asiento de cilindro</p>	<p>X X X X X</p>	<p>X X X X X</p>

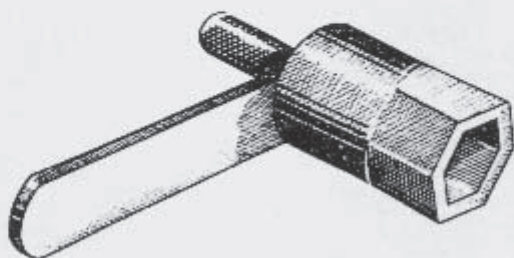
WILHELM BACKER · WERKZEUGFABRIK · REMSCHEID-HASTEN

WILBÄR

Spezialwerkzeuge für DEUTZ - Motoren FL 812

	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>No. 4671 Zylinder-Festhaltevorrichtung Cylinder retaining device Dispositif de maintien des cylindres Sujetador de cilindros</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>No. 4671A Spreizring Spreading ring Anneau expandeur Anillo expansible</p> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>P 1 L 812 P 2 L 812 P 3 L 812 P 4 L 812 P 5 L 812</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>X X X X X</p> </div> </div>
	<p>No. 4672 Steckschlüssel Zylinderkopfschrauben Socket spanner for cylinder head bolts Clé à douille pour vis de culasses Llave de vaso para tornillos de culata</p>	<p>X X X X X</p>
	<p>No. 4672 E Vierkant-Einsatz Verschlussstopfen Square socket insert for plug Clé à 4 pans pour les bouchons Macho cuadrado para tapón roscado</p>	<p>X X X X X</p>
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>No. 4675 A Halter Retainer Porte-outil Soporte</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>No. 4675 B Fräser Einlaß Milling tool, inlet Fraise pour admission Presa para asiento de válvula de admisión</p> </div> </div>	<p>X X X X X</p>
	<p>No. 4675 C Fräser Auslaß Milling tool, exhaust Fraise pour échappement Presa para asiento de válvula de escape</p>	<p>X X X X X</p>
	<p>No. 4676 Fräsvorrichtung Zylinderkopf Milling device for cylinder head Outil de fraisage de la culasse Dispositivo para fresar el fondo de culata</p>	<p>X X X X X</p>
	<p>No. 4677 Ventilfederheber Valve spring lifting tool Dispositif pour soulever les ressorts de soupapes Dispositivo para levantar muelles de válvula</p>	<p>X X X X X</p>

WILBÄR
Spezialwerkzeuge für DEUTZ - Motoren FL 812



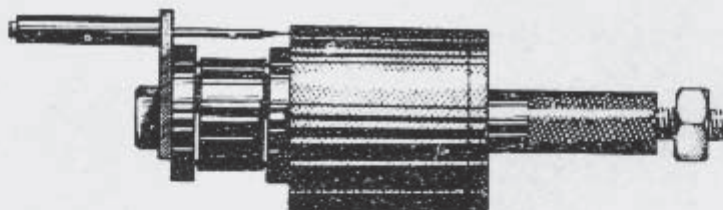
Schlagschlüssel Schwungradmutter

Clé à choc pour l'écrou du volant-moteur

Llave de vaso para tuerca del volante

FF	1	L	812
FF	2	L	812
FF	3	L	812
FF	4	L	812
FF	6	L	812

X	X
---	---

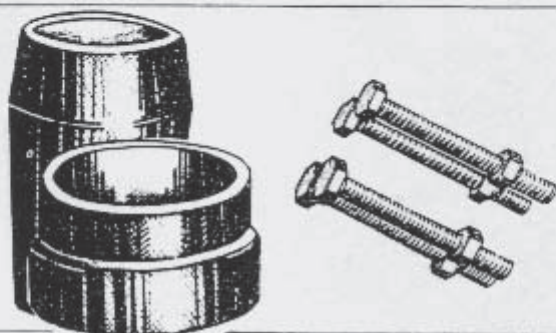


Ein- und Ausziehvorrichtung
für Lager im Gestell und Lagerschild

Extracteur des paliers dans le bâti
et le flasque de palier -

Dispositivo de montaje y de extracción
para cojinetes en el bloque y en la
gualdera de cojinete

X	X
---	---

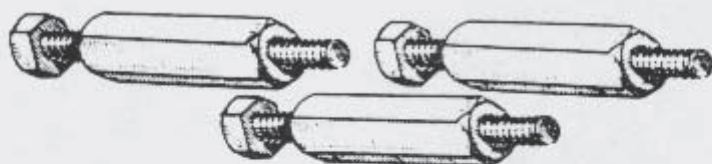


Eindrucksvorrichtung

Dispositif de mise en place

Dispositivo de montaje a presión

XX

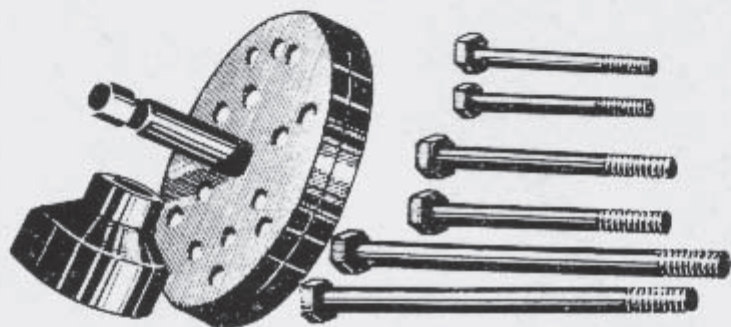


Eindrucksvorrichtung

Dispositif de mise en place

Dispositivo de montaje a presión

X

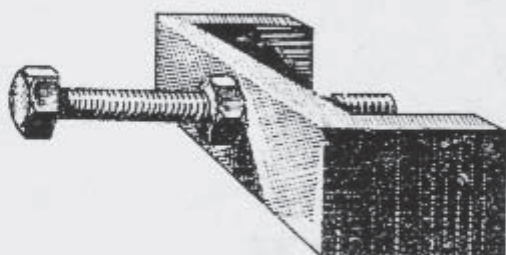


Abziehvorrichtung

Extracteur

Extractor

X X



Ausziehvorrichtung

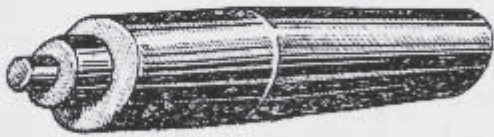
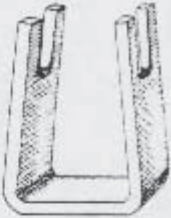


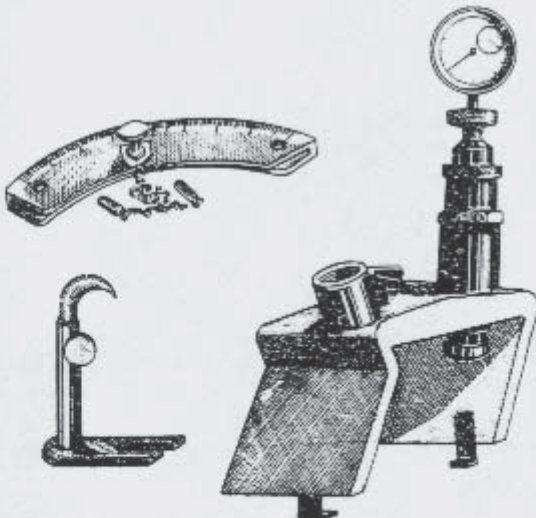
Extracteur

Extractor

|x

WILBÄR

Spezialwerkzeuge für DEUTZ - Motoren FL 812

	<p>No. 4685 Dorn für Schwungrad Mandrel for flywheel Mandrin volant-moteur Husillo para volante</p>	<table><tr><td>F 1 L 812</td><td>F 2 L 812</td><td>F 3 L 812</td><td>F 4 L 812</td><td>F 6 L 812</td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	F 1 L 812	F 2 L 812	F 3 L 812	F 4 L 812	F 6 L 812	X	X			
F 1 L 812	F 2 L 812	F 3 L 812	F 4 L 812	F 6 L 812								
X	X											
	<p>No. 4688 A Federspannwerkzeug Spring compressor Outil pour comprimer les ressorts Tensor de muelles</p>	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr></table>						X	X	X	X	X
X	X	X	X	X								
	<p>No. 4689 Grad - Vorrichtung Dial gauge for tightening degrees Cadran gradué indiquant les angles de serrage Dispositivo de grado</p>	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr></table>						X	X	X	X	X
X	X	X	X	X								
	<p>No. 4695 Anpress - und Messvorrichtung Press-on and measuring device Dispositif de serrage et de vérification Dispositivo de opresión y de medición</p>	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr></table>						X	X	X	X	X
X	X	X	X	X								
	<p>No. 4697 Einstellgerät für oberen Totpunktsucher Setting gauge for top dead centre Outil pour déterminer le P.M.H. Dispositivo para ajustar el PMS</p>	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr></table>						X	X	X	X	X
X	X	X	X	X								

WILHELM BÄCKER · WERKZEUGFABRIK · REMSCHEID-HASTEN

Herausgegeben von der Abteilung Kundendienst der KLOCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG, Köln

Verlag Automobil-Wirtschaft, Düsseldorf

Manuskript: Redaktionsbüro E. A. Zogbaum

Alle Rechte vorbehalten — Printed in Germany

Diese Druckschrift darf ohne unsere schriftliche Genehmigung
weder ganz noch auszugsweise vervielfältigt werden.