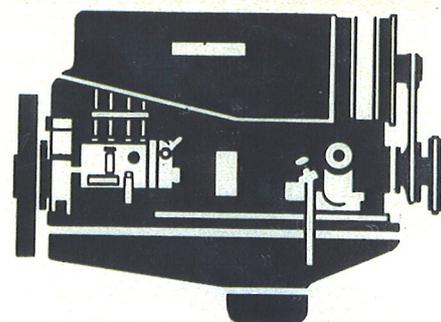


Werkstatthandbuch
Workshop Manual
Manuel d'Atelier
Manual de Taller



F/A 1-6 L 514
F/A 6-12 L 614

291 1800



FL 514/614

4/1980

Werkstatthandbuch

für

luftgekühlte Deutz Dieselmotoren

Bauarten

F/A 1-6 L 514

F/A 6-12 L 614

2911800

Ausgabe 1965

Herausgegeben von der Abteilung Kundendienst der KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG . KÖLN

Alle Rechte vorbehalten - Printed in Germany.

Diese Druckschrift darf weder ganz noch auszugsweise Dritten mitgeteilt oder zugänglich gemacht werden.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

Vorwort	V
I. Reparatur	
Einführung	
Allgemeines zur Reparatur	1
Motorschilder	4
Maßsystem	4
Motornummern	4
Allgemeine Erläuterungen	5
Deutz-Ersatzteile	5
Garantie	5
Werkstattausrüstung	5
Kurzbeschreibung der Motoren	6
A. Reparaturvorschriften	
1. Schraubensicherung	7
2. Schrauben für Schwungrad- und Gegengewichtbefestigung	7
3. Numerierung zusammengehöriger Teile	7
4. Anordnung der Kolben im Motor	8
5. Gewichtsausgleich der Pleuelstangen	9
6. Kurbelwellen- und Pleuellager (Gleitlager), Einbau	9
7. Zugehörigkeit von Zylinder, Zylinderkopf und Kolben	12
8. Kolben, Pleuelstange und deren Zusammenbau	14
a) Kolben	14
b) Pleuelstange	14
c) Fixierung der Pleuellager	14
d) Zusammenbau	15
9. Kolbenbestückung und Kolbenringmontage	16
10. Lage der Kolbenringe in den Ringnuten	17
11. Einbau des Kolbens in den Zylinder	18
12. Einbau des Zylinders in das Motorgehäuse	18
13. Anziehen der Pleuelschrauben, Hauptlagerschrauben, Gegengewichtsschrauben, Schwungradschrauben und Schrauben für Befestigung der Keilriemenscheiben am vorderen Kurbelwellenende	19
14. Anziehen der Zylinderkopfschrauben	22
15. Kolbenabstand oder Kolbenspaltmaß	24
a) Verwendung der Vorrichtung 4628	24
b) Behelfsmäßige Kontrolle mit Bleidraht	25
16. Komplettierung und Montage des Zylinderkopfes mit Zylinderkopfaufsatz	26
a) Zylinderkopf	26
b) Ventilsitzring	26
c) Ventilfehrung	27
d) Reihenfolge der Ventilmontage (Rotocap-Ventildrehvorrichtung)	28
e) Aufsetzen des Zylinderkopfes mit Aufsatz auf den Zylinder	30
17. Ventilantrieb und Einstellung des Ventilspiels	31
a) Montage des Ventilantriebs	31
b) Kipphebel-Schmierung	32
c) Einstellung des Ventils	32
18. Oberer Totpunkt und Förderbeginnpunkt des Motors	34
a) Bestimmung des o.T. ohne Spezialmeßgerät	34
b) Bestimmung des o.T. mittels Spezialgerät 4635	36
c) Markierung des Förderbeginnpunktes	37
19. Anbau der Einspritzpumpe	37
a) Prüfung der Druckentlastungsventile und des Pumpendruckes an Deutz- Pumpen F/A 1-3 L 514	38
b) Deutz-Pumpe F/A 1 L 514	39

c) Deutz-Pumpe F/A 2-3 L 514	39
d) Bosch-Pumpe für Motoren F/A 4-6 L 514	41
e) Spielausgleichfeder	44
f) Bosch-Pumpe für Motoren F/A L 614	44
g) Deckel-Pumpe für Motor F4L 514	45
20. Prüfung des Einspritzventils und Einbau in den Düsenhalter und Motor	45
21. Ausschleifen und Honen von Rippenzylindern	47
22. Hinweise zum Schleifen der Kurbelwellen	47
a) Aus- und Einbau der Ölführungsbüchsen	47
b) Kontrollen	48
c) Verchromen	48
d) Nachbehandlung zur Wiederherstellung der Härte	48
B. Reparaturhinweise	
1. Ausbau des Zylinders, Zylinderkopfes, Pleuelstange, Kolben	50
2. Aus- und Einbau der Ventilstoßstangen, Schutzrohre und Stößel	53
3. Ölkühler (Motoren F/A 4-12 L 514/614)	53
4. Gebläse	55
a) Bauart F/A 1- 2 L 514	55
b) Bauart F/A 3 L 514	56
c) Bauart F/A 4- 6 L 514	57
d) Bauart F/A 6-12 L 614	59
5. Spannrolle und Stoßdämpfer zum Gebläseantrieb	61
a) Bauart F/A 1-3 L 514	61
b) Bauart F/A 4-6 L 514	62
c) Stoßdämpfer F/A 4-6 L 514	62
6. Kühlgebläseantrieb	63
a) Bauart F/A 1- 6-L 514	63
b) Bauart F/A 6-12 L 614	63
7. Schwingungsdämpfer Bauart F/A 6-12 L 514/614	67
8. Schmierölpumpe	69
a) Bauart F/A 1 L 514	69
b) Bauart F/A 2-12 L 514/614	69
9. Kurbelwelle	71
a) Bauart F/A 1 L 514	71
b) Bauart F/A 2- 3 L 514	72
c) Bauart F/A 4- 6 L 514	73
d) Bauart F/A 6-12 L 614	75
10. Nockenwelle	78
a) Bauart F/A 1 L 514	78
b) Bauart F/A 2- 3 L 514	78
c) Bauart F/A 4- 6 L 514	79
d) Bauart F/A 6-12 L 614	80
11. Einspritzpumpenantrieb	81
a) Bauart F/A 4- 6 L 514	81
b) Bauart F/A 6-12 L 614	84
12. Deutz-Spritzversteller an Motoren F4-12L 514/614	86
a) Wirkungsweise	86
b) Schmierölaufuhr	87
c) Bauart F 4- 6 L 514	87
d) Bauart F 6-12 L 614	91
II. Technische Unterlagen	
Einführung, Angabe von Druckschriften	95
A. Technische Daten	
1. Hauptkonstruktionswerte	96
2. Leistungen und Drehzahlen	98
a) Fahrzeugmotorleistung	98
b) Dauerleistung B nach DIN 6270	99

c) Dauerleistung A nach DIN 6270	100
d) Umrechnungstabellen nach DIN 6270	101
3. Schmier- und Kraftstoffe	104
a) Füllmengen und Sorten	104
b) Verbrauchsangaben	105
c) Montagemaß für Führungsrohr zum Ölpeilstab	106
4. Einstellwerte	107
a) Ventilsteuerung	107
b) Förderbeginn	107
c) Kompressionsdrücke	107
d) Öffnungsdruck der Einspritzdüsen	111
e) Drehzahl der Motoren	111
f) Schmieröl Druck	111
5. Grundwerte und Grenzwerte zulässigen Verschleißes	112
a) Zylinderkopf	112
b) Ein- und Auslaßventil	112
c) Zylinder	112
d) Kolben	112
e) Kolbenringe	114
f) Kolbenbolzen	114
g) Pleuelstange	114
h) Kurbelwelle und Pleuellager	115
i) Kurbelwelle und Kurbelwellenlager	115
k) Exzenterbügel zur Schmierölpumpe	115
6. Austauschbarkeit von Teilen verschiedener Motoren	117
 B. Schmierölkreislauf	
1. F/A 1 L 514	120
2. F/A 2-3 L 514	121
3. F/A 4-6 L 514	122
4. F/A 6-8 L 514	123
5. F/A 12 L 614	124
 C. Räderschemata der Motoren	
1. F/A 1 L 514	125
2. F/A 2-3 L 514	125
3. F/A 4-6 L 514	126
4. F/A 6-8 L 614	127
5. F/A 12 L 614	128
 D. Umrechnungstabellen	
1. Umrechnung Millimeter in Zoll	129
2. Umrechnung Grad Celsius in Grad Fahrenheit	129
 III. Spezialwerkzeuge zur Reparatur	131
 IV. Prüfung und Einstellung der Einspritzpumpen und Regler auf dem Pumpenprüfstande	
Allgemeines	143
A. Prüfanleitung für Deutz-Einspritzpumpen der Motoren F/A 1-3 L 514	145
1. Einführung	145
a) Hinweis	145
b) Prüfbedingungen	145
c) Begriffsbestimmungen	145
2. Vorbereitende Arbeiten für die Einstellung der Pumpe auf dem Prüfstande	146
a) Prüfung der Druckentlastungsventile	146
b) Kontrolle der Zylinderschrauben	146
c) Prüfung des Verschleißzustandes der Pumpenelemente	146
d) Fertigmachen zur Einstellung	147
3. Einstellen der Blockiermenge „B“	148
4. Einstellen der Leerlaufmenge „L“ und Streuungskontrolle	149
5. Kontrolle der Nullfüllung	149
6. Kontrolle der Anlaßmenge „A“	149

	Seite
7. Sichern und plombieren der Pumpen F/A 2-3 L 514	150
8. Einstellen des Reglers F/A 1 L 514	150
B. Prüfwerteblätter für Deutz- und Bosch-Pumpen und Regler	153
Einstellwerte der Deutz-Einspritzpumpen für Motoren F/A 1-3 L 514	154
Prüfwerteblatt A, Einstellwerte der Bosch-Einspritzpumpe	155
Prüfwerteblatt B, Einstellwerte des Bosch-Reglers R	156
Prüfwerteblatt B, Einstellwerte des Bosch-Reglers RQ	157
Prüfwerteblatt B, Einstellwerte des Bosch-Reglers RQV	159
Prüfwerteblatt B, Einstellwerte des Bosch-Reglers RSV	161
Prüfwerteblatt C, Richtwerte für die Einstellung der Bosch-Pumpen	163
C. Umrechnung der Einspritzmengen auf besondere atmosphärische Bedingungen	165

VORWORT

Das vorliegende Reparaturhandbuch wurde für die Reparaturwerkstätten unserer Vertretungen im In- und Auslande zusammengestellt und entspricht inhaltlich dem Umfang eines Lehrganges in unserer Werksschule über luftgekühlte Deutz-Motoren der Baureihen F/AL 514 und F/AL 614. Es gehört deshalb in die Hand des Werkstättenpersonals, das die Instandsetzung und Überholung der Motoren durchführen muß. Da die luftgekühlten Deutz-Motoren ein vielseitiges Verwendungsgebiet haben, konnte nur der nackte Motor besprochen werden. Auf die zahlreichen Anschlußteile und Sonderausführungen für die verschiedenen Einbauzwecke konnte verständlicherweise nicht eingegangen werden. Obwohl weitgehende Kenntnisse in der Reparatur von Dieselmotoren vorausgesetzt wurden, wurden einzelne Abschnitte bis ins Kleinste behandelt, weil deren Stoff von dem anderer Motoren, besonders wassergekühlter, abweicht.

Sofern die Motoren in Magirus-Deutz-Lastwagen und -Omnibussen eingebaut sind, wird für die Reparatur auf den Magirus-Leitfaden verwiesen sowie auf die Werkstatthinweise unseres Ulmer Werkes. Ferner wird das Studium der Bedienungs-Anleitungen, die jedem Motor beigelegt werden, und die Kenntnisnahme unserer Technischen Rundschreiben empfohlen, um damit einen Überblick über den Stand der Entwicklung unserer luftgekühlten Motoren zu vermitteln.

Diese Druckschrift ist nur für den Dienstgebrauch zu verwenden und darf ohne unsere ausdrückliche Genehmigung weder ganz noch auszugsweise weitergegeben werden.

Köln, im April 1960

KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG

Werk Deutz

Abteilung Kundendienst

I. REPARATUR

Einführung

Allgemeines zur Reparatur

Voraussetzung für alle Reparaturarbeiten ist 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.

Reparaturen an der Kraftstoffförderpumpe, der Einspritzpumpe, dem Regler, der Lichtmaschine oder dem Anlasser können auch vom zuständigen Bosch-Dienst bzw. Deckel-Dienst ausgeführt werden.

Es ist empfehlenswert, vor Beginn einer Reparatur einen Befundbericht anzulegen über den angelieferten Zustand des Motors und die Gründe und Ursachen, die die Reparatur erforderlich machten. Solche schriftlichen Unterlagen, die in der Reparaturwerkstatt verbleiben, enthalten auch Angaben über den Verschleißzustand des Motors und sonstige Beobachtungen; ferner welche Teile erneuert oder instandgesetzt wurden. Für einzelne Verschleißteile, wie Zylinder, Kolben, Lager, wird die Führung eines Kontrollbefundblattes empfohlen, siehe nachstehend.

Vor dem Demontieren eines Motors ist das Öl vollständig abzulassen und der Motor äußerlich soweit wie möglich zu reinigen.

Um sicherzugehen, daß die ausgebauten Teile wieder an ihrer richtigen Stelle eingebaut werden, sind alle Teile zu markieren, soweit sie nicht schon fabrikseitig gezeichnet sind. Letzteres ist bei den Pleueln, Pleuellagern, Hauptlagern und Lagerdeckeln der Fall, die bei der Fertigung fortlaufend numeriert werden, und zwar von der Schwungradseite angefangen. Neu eingebaute Teile, wie z. B. Lagerschalen, Kolben, Zylinder, sind entsprechend zu numerieren.

Alle ausgebauten Teile sind in geeigneten Behältern oder auf besonderen Ablagebrettern geordnet abzulegen, nachdem sie gereinigt sind, damit Beschädigungen vermieden werden. Wichtig ist, daß die Schrauben nicht verwechselt werden und jeweils an gleicher Stelle wieder zu verwenden sind. Teile, die dem Verschleiß unterliegen, sind sorgfältig zu vermessen und wenn der Verschleißwert wie im Abschnitt II A 5 angegeben, erreicht ist, durch neue Teile zu ersetzen.

Auf den Inhalt des Abschnittes II A 6, Austauschbarkeit von Teilen verschiedener Motoren, wird hier besonders hingewiesen.

Papierdichtungen sowie Rundgummiringe sind bei jeder Montage durch neue zu ersetzen.

Im Falle eines Lager- oder Kolbenschadens oder eines Heißläufers müssen die Pleuelwelle 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.

Für Reparaturen an ausgebauten 2-12-Zylindermotoren wird die Verwendung des schwenkbaren Montagebockes mit austauschbaren Armen empfohlen, die im Abschnitt III als Zeichnung dargestellt sind und selbst angefertigt werden können. Für den Einzylindermotor ist kein Montagebock erforderlich.

Vor Inbetriebnahme des Motors ist das Schmiersystem, wenn möglich, unter Druck aufzufüllen, um Luftstauungen zu vermeiden.

Beim ersten Start des Motors nach dem Auffüllen des Schmieröles ist der Schmieröldruck sorgfältig zu beobachten und die Schmierung des Ventilantriebs zu kontrollieren; beim Motor F/A 1 L 514 (ohne Schmierölmanometer) ist die Schmierung des Pleuellagers zu kontrollieren (Motor vor erstem Start von Hand durchdrehen, bis Schmieröl am Pleuellager austritt).

Kurbelwelle

Grundlagerzapfen Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Grundmaß ϕ	Messpunkt	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
	1														
	2														
	3														
Paßlagerzapfen															
Pleuellagerzapfen Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Grundmaß ϕ	Messpunkt	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b		
	1														
	2														

Härte der Kurbelwelle in HRC														
Lagerzapfen Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Grundlager														
Pleuellager														

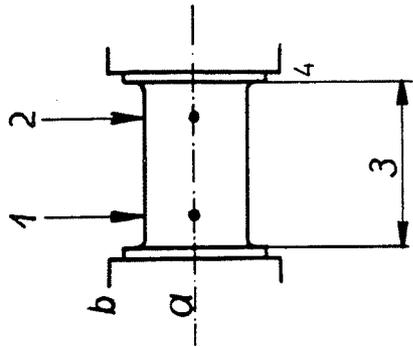


Bild 4

Wellenlager

Grundlager Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Grundmaß ϕ	Messpunkt	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
	1														
	2														
	3														
Paßlager															
Pleuellager Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Grundmaß ϕ	Messpunkt	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b		
	1														
	2														
	3														

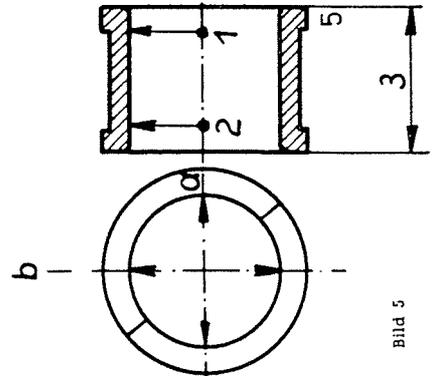


Bild 5

Abschnitt I, Einführung (Fortsetzung)

1. Motorschilder: Jeder luftgekühlte Deutz-Motor ist mit einem Leistungsschild und einem Firmenschild versehen (Motoren F/AL-3L 514 neuerdings mit einem Firmenschild mit Leistungsangabe).

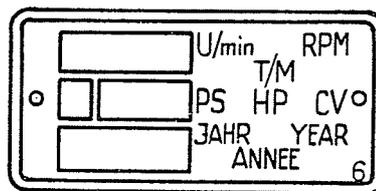


Bild 6 Leistungsschild

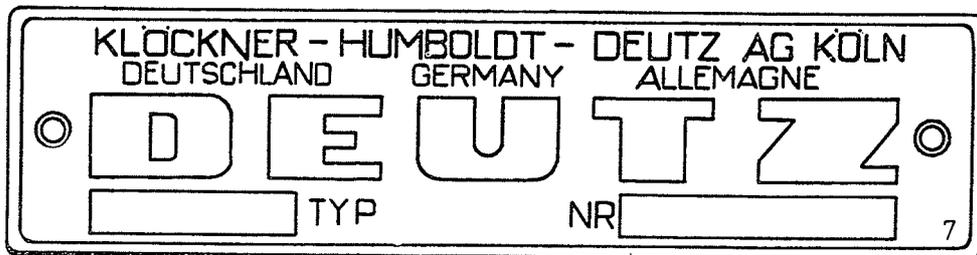


Bild 7 Firmenschild

Im Leistungsschild, Bild 6, ist die Drehzahl des Motors angegeben, bei der die Leistung (in PS gemessen) abgegeben wird. Bei Motoren für allgemeine Verwendungszwecke (Bauart AL 514/614) befindet sich vor der Leistungsangabe der Buchstabe A oder B zur Kennzeichnung, ob die Dauerleistung A oder die Dauerleistung B angegeben ist. Bei Fahrzeugmotoren (Bauart F4 - 12 L 514/614) ist die Leistungsangabe die Fahrzeugmotor-Dauerleistung nach DIN 70020 (nähere Erläuterungen der Leistungsbegriffe s. Abschnitt II A 2).

Das Firmenschild, Bild 7, enthält die Angabe der Motorbauart (z. B. A6L 514) und der Motornummer (z. B. 1 648 626/31). In der Motorbauart bedeuten:

1. Buchstabe:
 - A = Motor für allgemeine Verwendung (SA = Schiffsmotor)
 - F = Fahrzeugmotor
2. Ziffer:
 - 4 = Vierzylindermotor
 - 6 = Sechszylindermotor usw.
3. Buchstabe:
 - L = luftgekühlte Bauart
4. Ziffer:
 - 5 = Zylinderanordnung in Reihe
 - 6 = Zylinderanordnung in V-Form
5. zweistellige Ziffer:
 - 14 = Hub des Kolbens in cm

Die Motor-Nr. läßt zugleich die Anzahl der Zylindereinheiten des Motors erkennen. Da der A-Motor (allgemeine Verwendung) eine Variante des F-Motors (Fahrzeugmotor) ist, wird im allgemeinen nachstehend und in den Technischen Daten die Bezeichnung F/AL genannt werden.

2. Maßsystem: Alle Maßangaben beziehen sich auf das metrische System, die Temperaturangaben auf das Celsius-(Centigrad-)System.

Eine Gegenüberstellung des metrischen und des Zollsystems (britisch oder US-System), der Celsius- und Fahrenheit-Grade befindet sich im Abschnitt II E. Es wird empfohlen, das für die Reparatur erforderliche Meßwerkzeug in metrischer Ausführung zu verwenden.

Anlasser, Lichtmaschine, Einspritzpumpe und Drehzahlregler, Luftfilter, Kraftstofffilter, Schmierölfilter und dergleichen tragen ebenfalls Firmenschilder mit der Typenbezeichnung, sofern sie nicht Deutz-Fabrikate sind.

3. Motor-Nr.: Die Motor-Nr. befindet sich beim Reihemotor (Baureihe 514) auf dem Firmenschild auf dem Luftführungsgehäuse sowie auf dem Flansch am Kurbelgehäuse zum Öleinfüllrohr. Beim V-Motor (Baureihe 614) befindet sich das Firmenschild auf dem vorderen Deckel rechts oben, die Motor-Nr. außerdem beim Sechs- und Achtzylindermotor auf dem Kurbelgehäuse rechts oben vorn, beim Zwölfzylindermotor unterhalb des Firmenschildes auf dem vorderen Deckel.

4. Allgemeine Erläuterungen: Entsprechend dem Einbau des Motors in einem Fahrzeug wird unter „vorn“ die Gebläseseite, unter „hinten“ die Schwungradseite des Motors verstanden. Zylinder 1 befindet sich beim Reihenmotor am Schwungrad; beim V-Motor werden zuerst die Zylinder der linken Reihe vom Schwungrad ausgehend gezählt, dann die der rechten Reihe, siehe Bilder 8 und 9.

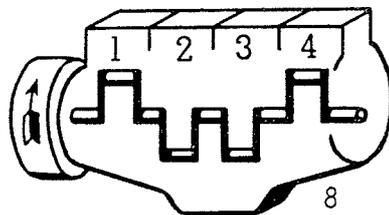


Bild 8 Zylinderbezeichnung beim Reihenmotor F AL 514

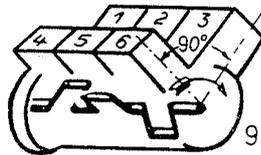


Bild 9 Zylinderbezeichnung beim V-Motor F AL 614

Die Zylindernummern sind unterhalb der Zylinder an der Kühlluftaustrittseite auf dem Kurbelgehäuse eingegossen, Bild 10. Drehrichtung der Motoren: Auf Schwungrad gesehen links drehend.

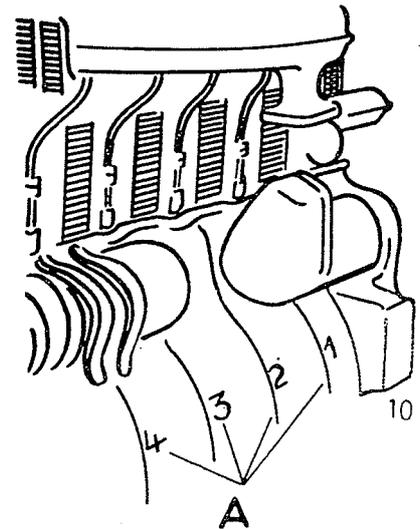


Bild 10 Zylinderbezeichnung im Motorgehäuse eingegossen

5. Deutz-Ersatzteile: Die Nummern der Ersatzteile sind dem Teilnummernverzeichnis jeder Motorbauart zu entnehmen. Auf die Wichtigkeit der Verwendung von Original-Deutz-Ersatzteilen wird hier besonders hingewiesen, weil nur diese Teile dem hohen Entwicklungsstand der luftgekühlten Deutz-Motoren entsprechen und in jeder Hinsicht volle Gewähr für einwandfreien Lauf geben.

6. Garantie: Für jeden fabrikneuen Deutz-Dieselmotor wird Garantie im Rahmen der Verkaufs- und Lieferbedingungen gegeben. Garantieansprüche sind dem Lieferwerk, der Verkaufsstelle oder dem zuständigen Vertreter unter Angabe der Motornummer sowie der Bildnummer der Ersatzteilliste des beschädigten Teiles zu stellen. Bei Schäden oder Störungen am Anlasser, der Lichtmaschine oder der Einspritzausrüstung können auch während der Garantiefrist für den Motor der nächste autorisierte Bosch-Dienst bzw. Deckel-Dienst in Anspruch genommen werden.

7. Werkstattausrüstung: Eine Aufstellung der für die in dieser Druckschrift erläuterten Arbeiten benötigten Spezialwerkzeuge befindet sich im Abschnitt III. Die Werkzeuge können von der Abteilung Kundendienst bezogen werden.

Abschnitt I, Einführung (Fortsetzung)

8. Kurzbeschreibung der Motoren:

Die luftgekühlten Deutz-Dieselmotoren der Baureihen F/AL 514 und F/AL 614 sind kompressorlose Viertaktmotoren mit Wirbelkammereinspritzung System Deutz-L'Orange. Die Motoren F/AL 514 (Ausführung als Ein-, Zwei-, Drei-, Vier- und Sechszylindermotoren) haben einzeln stehende Zylinder in Reihenanordnung mit einzelnen Zylinderköpfen. Die Motoren F/AL 614 (Ausführung als Sechs-, Acht- und Zwölfzylindermotoren) haben die gleichen Zylindereinheiten in V-Anordnung (V-Winkel beträgt 90°), Bild 11.

Die Kühlung geschieht durch Luft, die von einem Axialgebläse gefördert und mittels Luftführungsblechen zwischen den Kühlrippen der Zylinder und Zylinderköpfe durchgeleitet wird. Dabei nimmt sie die Wärme der Kühl-

rippen auf und tritt danach wieder ins Freie. Das Axialgebläse wird bei den F/AL 514-Motoren mittels Keilriemen von der Kurbelwelle aus getrieben, bei den F/AL 614-Motoren mittels Zahnradübertragung. Die Vier- bis Zwölfzylindermotoren haben einen durch Kühlung gekühlten Schmierölkühler. Die Rippenzylinder (einzeln auswechselbar) sind aus Sondergußeisen, die Zylinderköpfe aus Leichtmetall. Zylinder und Zylinderkopf werden gemeinsam mit vier Zylinderkopfschrauben auf dem Motorgehäuse verankert. Der Einzylindermotor hat ein Tunnelgehäuse mit Wälzlager für die Kurbelwelle, die anderen Motoren haben geteilte Motorengehäuse mit Gleitlagerung der Kurbelwelle.

Eingehende Beschreibung der Motoren befindet sich in den Bedienungsanleitungen.

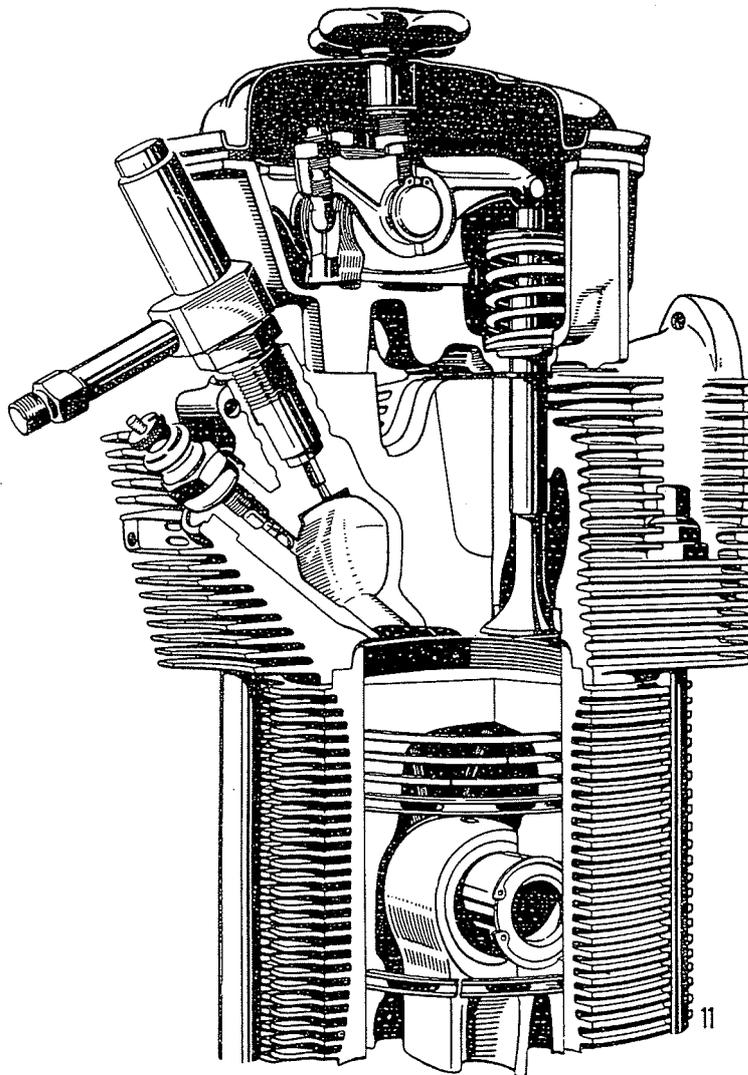


Bild 11 Schnitt durch den Zylinderkopf (75R), Bauart F/AL 514/614

A. Reparaturvorschriften

Im folgenden werden Vorgänge beschrieben, die sich auf alle Motoren der Baureihen F/AL 514/614 beziehen und in jedem Reparatur- oder Montagefalle genau zu beachten sind:

1. Schraubensicherung:

Sicherungsbleche, Federringe oder Federscheiben **dürfen nicht verwendet werden:**

- a) bei allen Pleuelschrauben
- b) bei den Schrauben für die Gegengewichte der Kurbelwelle F/A 1-2-3 L 514, F/A 6-8-12 L 614
- c) bei den Schrauben für die Hauptlagerdeckel F/A 2-12 L 514/614, sie haben gehärtete Stahlscheiben, vor Wiedereinbau auf Rißfreiheit zu prüfen.
- d) bei den Schrauben für die Schwungradbefestigung der F/A 2-3 L 514
- e) bei den Zylinderkopfschrauben (werden mit Stahlscheiben montiert)

Sicherungsbleche sind in jedem Montagefall zu erneuern. Es dürfen nur Original-Deutz-Teile verwendet werden, um das Risiko mangelhafter Werkstoffqualität auszuschalten.

2. Schrauben für Schwungrad und für Gegengewichtbefestigung:

Die verwendeten Schrauben mit dem auf dem Schraubenkopf befindlichen Qualitätszeichen 10 K (Bild 12) und die neu eingeführten Schrauben mit dem Zeichen 125 werden in der Fabrik geprüft. Deshalb wird dringend empfohlen, diese Schrauben nicht im freien Handel, sondern als Deutz-Ersatzteile zu beziehen. Diese Schrauben müssen bei Montage über Kreuz stufenweise entsprechend Angaben im Abschn. IA 13 angezogen werden.

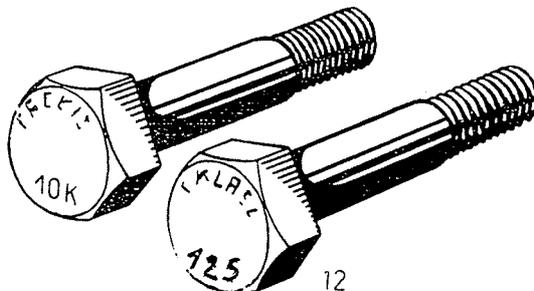


Bild 12 Kennzeichnung des Schraubenwerkstoffes

3. Numerierung zusammengehöriger Teile:

Abschnitt Einführung erläutert die **Numerierung der Zylinder** der luftgekühlten Mehrzylindermotoren Bauart F/AL 514/614. **Jeweils gleiche eingeschlagene Nummern tragen die zugehörigen**

Kolben

auf dem Kolbenboden

Pleuelstangen, Pleuelstangendeckel und Pleuellagerhälften

nebeneinander sichtbar auf beiden Teilen Bild 13.

Pleuelstange und Pleuelstangendeckel sind richtig zusammengesetzt, wenn ferner die Zahlen der Fabrikation nebeneinander sichtbar sind, Bild 13.

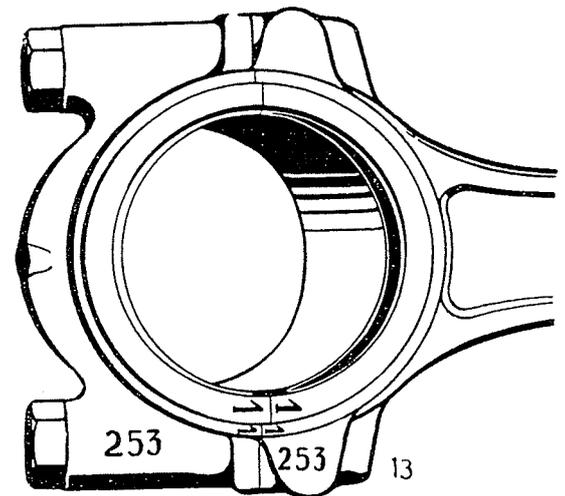


Bild 13 Paarungszahlen auf Pleuelstange und -Lager

Zylinderrohre und Zylinderköpfe

nicht bei neuen Motoren. Deshalb ist zur Vermeidung von Verwechslungen im Reparaturfalle eine Kennzeichnung mit Kreide oder Farbstift empfehlenswert.

Motorgehäuse-Oberteil und Kurbelwellenlagerdeckel

Motorgehäuse-Oberteil trägt auf der bearbeiteten Trennfläche zum Motorgehäuse-Unterteil eine Zahl, z. B. 179K, die gleiche Zahl trägt jeder Kurbelwellenlagerdeckel auf dem bearbeiteten Rücken, Bild 15.

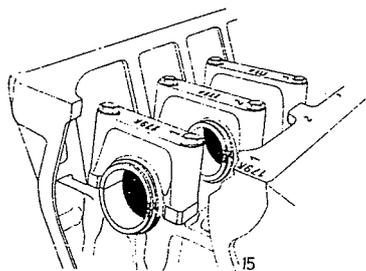


Bild 15 Paarungszahlen auf Motorgehäuse, Lagerdeckeln und Lagern
Die Numerierung für Kurbelwellenlager beginnt mit 1 an der Schwungradseite und endet an der Gebläseseite. Deshalb werden mit eingeschlagenen gleichen Zahlen gekennzeichnet: **Kurbelwellenlager und -Lagerdeckel** nebeneinander sichtbar auf der Lagerbrücke und dem Rücken des Lagerdeckels. Bei Montage darauf achten; Lagerdeckel darf nicht anders eingebaut werden, Bild 15.

Kurbelwellenlager

tragen nebeneinander sichtbar gleiche Lagernummer wie Lagerbrücke und -deckel auf ihrer Stirnfläche, Bild 15. Die Lagerschalen sind richtig zusammengesetzt, wenn ihre Paarungszahl (Bild 13) nebeneinander sichtbar ist. Die Numerierung ist vor Ausbau der Einzelteile zu kontrollieren, gegebenenfalls nachzuschlagen, eingebaute Neuteile sind ebenfalls zu numerieren.

4. Anordnung der Kolben im Motor

Kolben mit auf dem Boden eingeschlagenem Durchmesser 109,83 (Übergröße 110,33; 110,83) haben Kolbenbolzen, die aus der Kolbenmitte versetzt sind (ehemals 2 mm, neuerdings 2,5 mm). Kolben mit eingeschlagenem Durchmesser 109,90 und 109,92 und entsprechende Übergrößen (sogenannte Autothermik- und Autothermatik-Kolben mit Stahleinlage, für Motoren für besondere Zwecke) haben Kolbenbolzen, die nicht desachsiert, sondern mittig sitzen. Der Kolbenboden der Kolben beider Ausführungen war ehemals glatt (Bild 16a), neuerdings ist er mit Aussparungen versehen (Bild 16b) V-förmig; (Bild 16c) T-förmig. Zugehörigkeit von Zylinder, Zylinderkopf und Kolben siehe Abschnitt IA7.

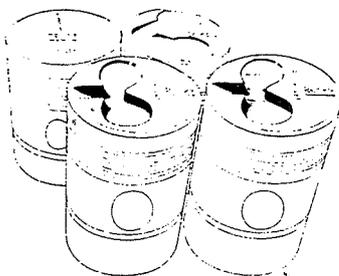


Bild 16 Ausführungen der Kolben

Anordnung im Motor:

a) Kolben 109,83 und deren Übergrößen mit **glattem Kolbenboden** und darauf eingeschlagenem Desachsierungspfeil, Bild 16a, sind einzubauen:

bei Motoren F/AL 514 derart, daß der Pfeil nach vorn (Gebläseseite) zeigt, Bild 17

bei Motoren F/AL 614 wurden die Kolben für die Zylinder der linken Reihe mit zum Schwungrad weisendem Pfeil, die der rechten Reihe mit zur Gebläseseite zeigendem Pfeil montiert, Bild 18a. Damit ergab sich eine einheitliche Vormontage von Kolben und Pleuelstangen, vergl. Abschnitt IA8d. Jetzt werden alle Kolben zur Verbesserung der Laufruhe mit zum Schwungrad weisendem Pfeil montiert, Bild 18b. Dabei ist die Vormontage der Kolben und Pleuelstangen der linken Reihe unterschiedlich von der der rechten, vergleiche Abschnitt IA8d.

Kolben 109,90 oder deren Übergrößen mit glattem Kolbenboden haben keinen Desachsierungspfeil, deshalb keine vorgeschriebene Anordnung im Motor.

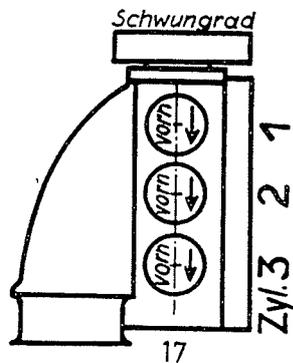


Bild 17 Anordnung der Kolben in Motoren F AL 514

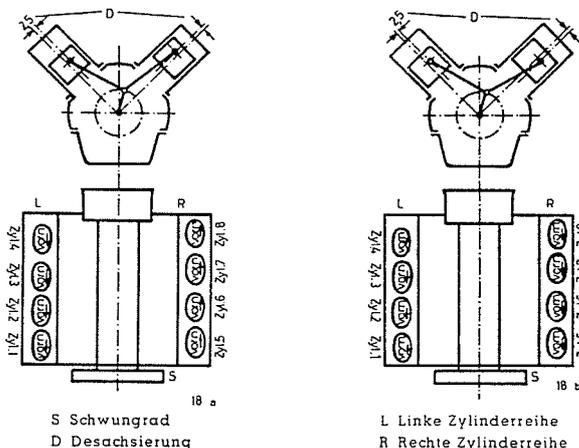


Bild 18 Anordnung der Kolben in Motoren F'AL 614

b) Kolben 109,83 und deren Übergrößen mit **V-förmigem Verlauf** der Aussparungen, Bild 16b, müssen so eingebaut werden, daß die Verbrennungsgase durch den Schußkanal des Zylinderkopfes auf den Schnittpunkt der Aussparungen treffen. Der eingeschlagene Pfeil entspricht dann der Strömungsrichtung der Kühlluft. Einheitliche Vormontage von Kolben und Pleuelstangen.

Kolben 109,92 oder deren Übergrößen mit V-förmigem Verlauf der Aussparungen müssen in gleicher Weise angeordnet werden.

c) Kolben 109,83 und deren Übergrößen mit T-förmigem Verlauf der Aussparungen: hierfür gilt die unter vorstehend b) genannte Anordnung; jedoch werden bei Motoren FL 614 (Omnibusse, Kommunalfahrzeuge) zur Verbesserung der Laufruhe für die rechte Zylinderreihe entgegengesetzt desachsierte Kolben eingebaut, die durch ein „R“ auf dem Kolbenboden gezeichnet sind. Dadurch ist Vormontage von Kolben und Pleuelstangen unterschiedlich für rechte und linke Zylinderreihe.

Kolben für Motoren mit 84 R-Zyl.-Köpfen

d) Ab Juni 1958 ist der in Abschnitt c) beschriebene Kolben, Rechtskolben, eingeführt worden und wird nunmehr bei allen Reihen - u. V. - Bauarten mit Ausnahme bei Fahrzeugmotoren angewandt.

Bei Reihenmotoren:

F 2 L 514 ab Motor-Nr. 2 418 160/61	A 2 L 514 ab Motor-Nr. 2 418 160/61
F 3 L 514 ab Motor-Nr. 2 420 296/98	A 3 L 514 ab Motor-Nr. 2 420 296/98
F 4 L 514 Schleppermot. 2 261 865/68	A 4 L 514 ab Motor-Nr. 2 254 629/32 bis 2 254 745/48 und 2 254 949/52
F 6 L 514 Schleppermot. 1 635 871/76	A 6 L 514 ab Motor-Nr. 2 025 237/42

den V-Bauarten auf der rechten Zylinderreihe

F 6 L 614 ab Motor-Nr. 2 026 059/64	A 6 L 614 ab Motor-Nr. 1 951 207/12
F 8 L 614 ab Motor-Nr. 2 012 129/36	A 8 L 614 ab Motor-Nr. 1 914 257/64
F12L 614 ab Motor-Nr. 1 980 173/84	A12L 614 ab Motor-Nr. 2 008 077/88

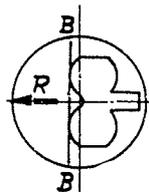
den V-Bauarten auf der linken Zylinderreihe

A 6 L 614 ab Motor-Nr. 2 243 957/62
A 8 L 614 ab Motor-Nr. 2 217 737/44
A 12 L 614 ab Motor-Nr. 2 246 357/68

Bei den Fahrzeugmotoren werden die Reihensbauarten sowie die linken Reihen der V-Bauarten nach wie vor mit dem Linkskolben (siehe Figur 2) bestückt.

Bei älteren Motoren der oben angeführten Bauarten können die früher angewandten Linkskolben im Bedarfsfalle ohne weiteres durch Rechtskolben ersetzt werden, auch wenn nur Einzelaustausch nötig. Gemischte Ausführung ist also möglich!

Fig. 1



Kolbenausführungen

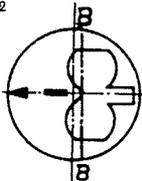
Rechtskolben

Kolbenbolzenachse B-B liegt gegenüber der Muldenseite, d.h. vom Einspritzventil fort.

Kennzeichen: Eingeschlagenes R und Pfeil nach Abluftseite weisend.

Teil-Nr. C 0152-07-11.02 (Mahle) f. 4- bis 12-Zylindermotoren
 Teil-Nr. C 0152-07-11.04 (Nüral) f. 2- bis 12-Zylindermotoren
 Teil-Nr. C 0152-07-11.07 (KS) f. 2- und 3-Zylindermotoren

Fig. 2



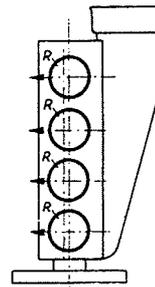
Linkskolben

Kolbenbolzenachse B-B liegt auf der Muldenseite, d.h. zum Einspritzventil hin. Kennzeichen: Pfeil nach Abluftseite weisend.

Teil-Nr. C 0152-07-11.01 (Mahle) für 4- bis 12-Zylindermotoren
 Teil-Nr. C 0152-07-11.03 (Nüral)

Kolbenanordnungen

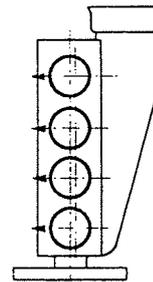
Fig. 3



F/A 2-3 L 514,
 A 4-6 L 514 und
 F 4-6 L 514
 Schleppermotoren mit
 Rechtskolben nach
 Bild 1

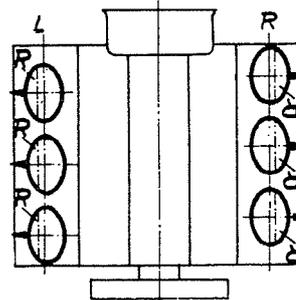
Buchstabe R und Pfeil nach Abluftseite weisend.

Fig. 4



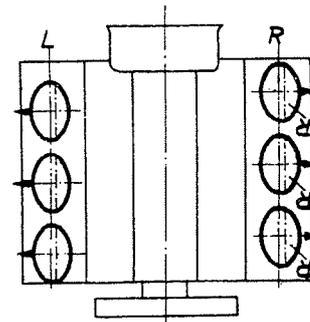
F 4-6 L 514 mit Linkskolben nach Bild 2
 Pfeil nach Abluftseite weisend.

Fig. 5



A 6-8-12 L 614 mit Rechtskolben
 Buchstabe R und Pfeil nach Abluftseite weisend.

Fig. 6



F 6-8-12 L 614 mit Rechtskolben auf rechter Zylinderreihe und Linkskolben auf linker Zylinderreihe.

e) Die unterschiedliche Bestückung obiger Motoren mit Rechts- bzw. Linkskolben fällt ab September 1959 fort. Es wird einheitlich für alle Ausführungen nur noch der

Mahle-Autothermatikkolben, Zeichn.-Nr. C 0152-07-11.06, verwandt. Für die Kompressor-Aggregate sowie die Bauarten F/A2/3L 514 gilt obige Regelung vorerst noch nicht.

Der Autothermatikkolben besitzt eine kleine Desachsigung von 0,6 - 0,3 mm im Sinne der Rechtskolben. Er ist wie ein Rechtskolben gezeichnet: Buchstabe „R“ und Richtungspfeil nach Abluftseite.

Abschnitt I A 6 (Fortsetzung)

Der Autothermatkolben wurde schon seit längerer Zeit in kleineren Serien angewandt, jedoch allgemein erst verwendet bei:

F 4 L 514	von MNr. 2 344 857/40 bis 2 345 777/80
	ab MNr. 2 345 801/04
F 6 L 514	ab MNr. 2 299 271/76
F 6 L 614	ab MNr. 2 281 671/76
F 8 L 614	ab MNr. 2 314 335/42
F 4 L 514 Schlepper	ab MNr. 2 265 037/40
F 6 L 514 Schlepper	ab MNr. 2 318 025/30
A 4 L 514	ab MNr. 2 333 685/88
A 6 L 514	ab MNr. 2 268 517/22
A 6 L 614	ab MNr. 2 299 555/40
A 8 L 614	ab MNr. 2 309 103/10
A 12 L 614	ab MNr. 2 298 083/94
F 12 L 614	von MNr. 1 981 889/500 bis 1 981 961/72
	ab MNr. 1 982 045/56

Bei Ersatz der Rechts- und Linkskolben im Reparaturfalle oder im Zuge einer Generalüberholung sind Autothermatkolben einzubauen. Rechts- und Linkskolben können neben Autothermatkolben in einem Motor verwendet werden.

Übermaßkolben siehe Abschnitt I A 8 a)

5. Gewichtsausgleich der Pleuelstangen

In Reparaturfällen von Pleuelstangen oder bei Grundüberholungen des Motors sind die kompletten Pleuelstangen einschließlich Lager-schalen, Schrauben und Kolbenbolzenbüchsen vergleichend zu wiegen, Bild 19. Maximal zulässiger Gewichtsunterschied ist 150 Gramm. Beim Motor F/AL 514 ist die schwerste Garnitur an einem der mittleren Pleuelzapfen, die leichteste an einem äußeren anzuordnen. Beim Motor F/AL 614 sollen die Garnituren so gepaart werden daß ihre gemeinsamen Gewichte möglichst wenig voneinander abweichen. Bei Unterschieden sollen die schweren Paare in der Mitte des Motors, die leichten Paare außen arbeiten.

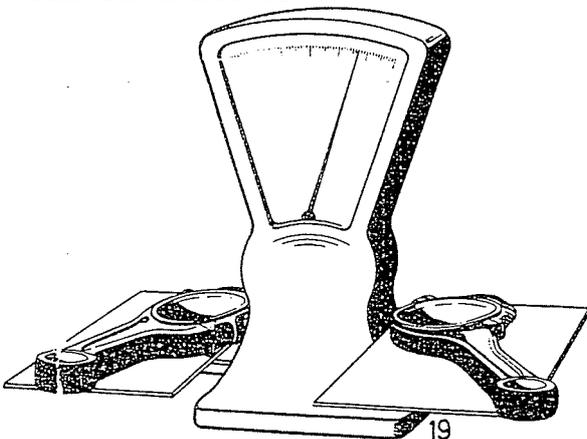


Bild 19 Ermittlung des Gewichtsunterschiedes der Pleuelstangen

6. Kurbelwellen- und Pleuellager (Gleitlager), Einbau

Die Kurbelwellenlager und Pleuellager sind zweiteilig und müssen ihre Paarungszahl (Bild 13) des zugehörigen Zylinders nebeneinander tragen. Ab Mitte 1958 werden die Lager halbschalig gefertigt, mit einer Wandstärken-Differenz von $\pm 0,005$ mm und

mit einer Gleitschicht von $0,02 \pm 0,005$ mm, sowie mit einer allseitigen Zinn-Schicht von $0,002 - 0,004$ mm. Wegen ihrer großen Genauigkeit sind Oberschalen untereinander und Unterschalen untereinander im Neuzustand austauschbar.

Sie sollen, um bei späteren Ausbauten Verwechslungen vorzubeugen, mit den Paarungszahlen gekennzeichnet sein. D. h. die dünnwandigen Lager werden an der Stirnfläche mit einem Elektro-Schreibgerät gezeichnet. Die stärkeren Lager können mit Schlagzahlen numeriert werden.

Sollten beide Möglichkeiten nicht gegeben sein, dann kann bei Reparaturen auch auf leichte Kerben, mit der Feile eingefeilt, zurückgegriffen werden.

Fixierung der Lager

a) Pleuellager:

Fixierung siehe Abschnitt IA 8c, Einbau entsprechend der Numerierung Bild 13.

b) Kurbelwellenlager:

Fixierung mittels Haltescheiben im Lagerdeckel F/A2-6L 514 oder Haltebüchsen im Motorgehäuse F/A6-12 L 614. Beim Einbau ist darauf zu achten, daß die Ölbohrung im Motorgehäuse F/AL 514 und die Ölbohrung der Lagerschale (Bild 20) sich decken. Bei Motoren F/AL 614 erfolgt die Schmierölzufuhr zum Kurbelwellenlager durch die Haltebüchsen, vergl. Schmierölkreislauf Abschnitt II B.

Beim Einbau der Lager F/A 2-12 L 514/614 wird mittels Draht oder Reißnadel die Durchgängigkeit der Kernlochverschlüsse (Öldosierdüsen) für Ölzufuhr zu den Lagerstellen der Nockenwelle geprüft (Motoren F/AL 614 haben am Lager 1 der Nockenwelle keine Düse), vergl. Schmierölkreislauf.

Das Lager darf in der Aufnahmebohrung axial und radial weder zu fest noch zu lose sitzen.

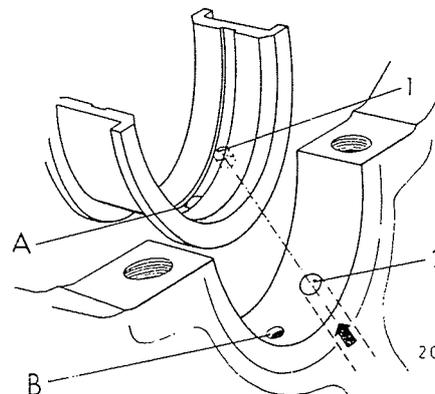


Bild 20 Schmierölbohrung der Kurbelwellenlager F/A2-6L 514
1. A. Lagerbohrungen 2 Ölzufuhr
B Ölzufuhr (alte Gehäuseausführung)

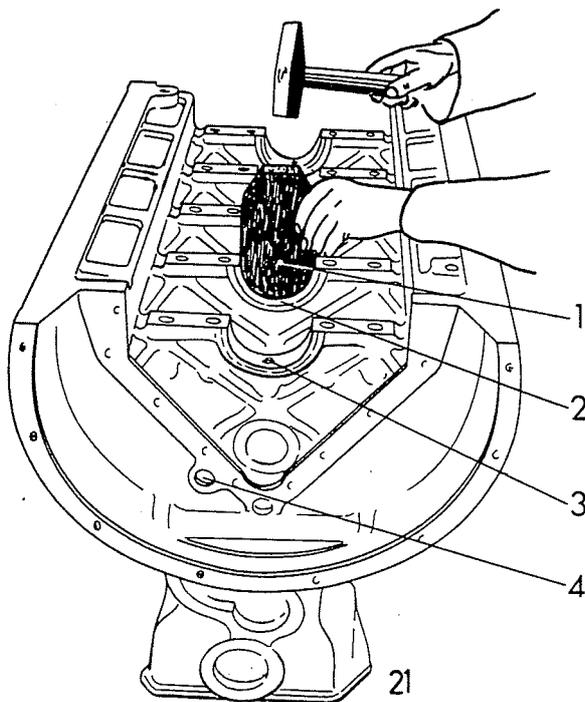


Bild 21 Lagereinbau (F/AL 614)
 1 Holz 3 Haltebüchse
 2 Lagerhälfte 4 Bohrung für Hauptölrohr

Zum axialen Einbau:

Die Lagerhälften müssen sich mit mäßigem Druck von Hand oder mit leichten Gummihammerschlägen in die endgültige Lage einsetzen lassen. Zweckmäßig ist die Verwendung eines der Form der Lagerschale entsprechenden Holzes, Bild 21.

Zum radialen Einbau:

Ist das Lager in seiner Aufnahmebohrung ohne eine bestimmte Spannung gehalten, so besteht die Gefahr, daß es sich im Betrieb verdreht, wodurch die Ölzufuhr unterbrochen wird und Lagerschaden entsteht.

Ist das Lager mit zu hoher Spannung gehalten, so wird der Innendurchmesser verspannt und Lagerschaden ermöglicht.

Bei Montage müssen also:

1. richtige Vorspannung
2. korrekter Innendurchmesser

geprüft werden.

Hierzu ist im Zuge der Weiterentwicklung folgendes zu beachten:

Allgemeines:

Die bei F/A 2/3 L 514 schon seit längerer Zeit üblichen einbaufertigen Pleuell- und Wellenlager, die nicht mehr in den Pleuellstangen bzw. in den Kurbelgehäusen ausgebohrt zu werden brauchen, wurden in nachfolgenden Ausführungen angewandt:

- A. Frühere Ausführung: Stahlstützschale mit Bleibronzeschicht
- B. Übergangsausführung: Stahlstützschale mit Bleibronzeschicht mit allseitiger Verzinnung. Pleuellager ohne seitliche Bleibronzeschicht.
- C. Jetzige Ausführung: Stahlstützschale mit Bleibronzeschicht mit Gleitschicht und allseitiger Verzinnung. Pleuellager ohne seitliche Bleibronzeschicht.

Allseitige Verzinnung ergibt einen satteren Lagersitz in Pleuellstangen und Kurbelgehäusen und damit eine bessere Wärmeabfuhr und sichert ferner eine einwandfreie Vorspannung. Dünnere Bleibronzeschichten sind widerstandsfähiger gegenüber Beanspruchungen. Eine Gleitschicht aus Zinn oder Legierungen aus Blei-Zinn bzw. Blei-Zinn-Kupfer verbessert den Einlauf sowie die Einbettfähigkeit von Fremdkörpern und senkt die Lagertemperatur.

Voraussetzung für die Anwendung einbaufertiger Lager sind genau fluchtende Lagergassen in den Kurbelgehäusen, parallele Bohrungen in den Pleuellstangen und Reduzierung der Toleranz für diese Bohrungen von H7 in H6. Nachdem bei Motoren F/A4/6L 514 und F/A6/8/12L 614 diese Voraussetzungen gegeben sind, wurden auch hier einbaufertige Lager serienmäßig eingeführt.

Sie gelangten zur Anwendung bei:

Pleuellager

F/A 2 L 514 ab MNr. 1 278 675/76 F/A 3 L 514 ab MNr. 1 276 589/90

Wellenlager

F/A 2 L 514 ab MNr. 1 275 257/58 F/A 3 L 514 ab MNr. 1 276 588/90

Pleuel- und Wellenlager

F 4 L 514 ab MNr. 1 996 801/04 A 4 L 514 ab MNr. 1 947 233/36
 F 6 L 514 ab MNr. 2 018 949/54 A 6 L 514 ab MNr. 2 021 757/62
 F 6 L 614 ab MNr. 2 237 909/14 A 6 L 614 ab MNr. 1 951 933/38
 F 8 L 614 ab MNr. 2 016 625/32 A 8 L 614 ab MNr. 2 216 377/84
 F 12 L 614 ab MNr. 1 980 689/700 A 12 L 614 ab MNr. 2 244 713/24

1) Pleuellager

Motor	Ausführung A	Ausführung B	Ausführung C
F/AL 514	vorgebohrt D 0152-06-05.01/02	einbaufertig D 0153-06.02.11/12 D 0152-06-06.01/02	einbaufertig D 0152-06-06.01/02 Änderungsvermerk (2)
	einbaufertig E 0152-06-05.03/04*		
F/AL 614	vorgebohrt C 0154-06-02.09		C 0152-06-04.01/02

2) Kurbelwellenlager

Motor	Ausführung A	Ausführung B	Ausführung C
F/AL 514	vorgebohrt D 0152-01-83.01/02	einbaufertig D 0152-01-104.01/02	einbaufertig D 0152-01-104.01/02 Änderungsvermerk (2)
	einbaufertig E 0152-01-83.03/04*		
F/AL 614	vorgebohrt C 0154-01-10.15		C 0154-01-110.01/02

* Wurde nur bei F/A 2-3 L 514 angewandt.

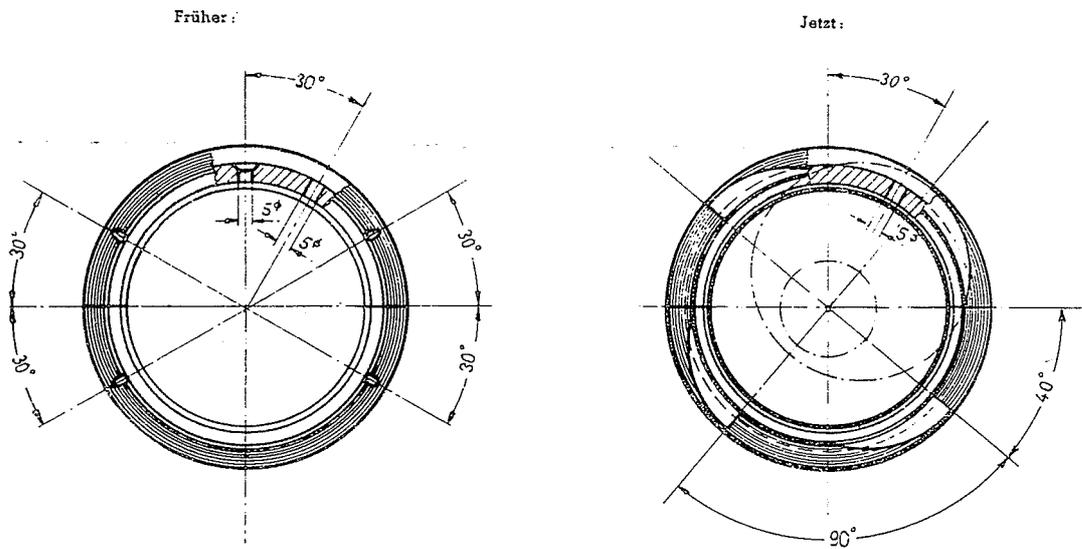
3) Kurbelwellenpaßlager

Motor	Ausführung A	Ausführung B	Ausführung C
F/AL 514	vorgebohrt D 0152-01-83.11/12	vorgebohrt D 0153-01-02.79/81 einbaufertig E 0153-01-02.77/78 D 0152-01-104.51/52	einbaufertig D 0152-01-104.51/52 Änderungsvermerk (2)
	einbaufertig E 0152-01-83.13/14*		
F/AL 614	vorgebohrt C 0154-01-10.14 bzw. C 0154-01-85.09		einbaufertig C 0154-01-110.51/52

* Wurde nur bei F/A 2/3 L 514 angewandt.

Ausführung von Kurbelwellenlager und Kurbelwellenpaßlager - F/AL 514

Mit den Übergangsausführungen fiel bei beiden Lagern die senkrecht zur Trennfuge liegende Schmierbohrung fort. Ferner ändert sich bei dem Kurbelwellenpaßlager die Schmiernutenform auf der zum Schwungrad hin liegenden Stirnfläche.

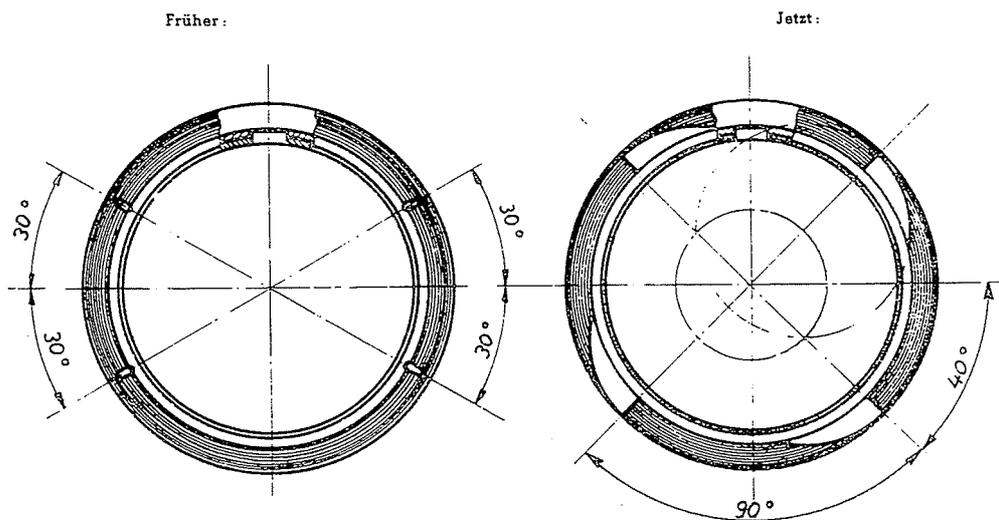


Mit Schmiernuten und 2 Ölbohrungen

Mit flachen Taschen und nur einer Ölbohrung

Kurbelwellenpaßlager F/AL 614

Bei dem Kurbelwellenpaßlager änderte sich die Schmiernutenform auf der zum Schwungrad hin liegenden Stirnfläche.



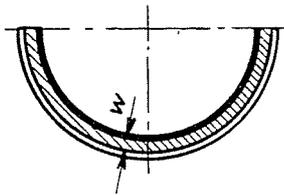
Mit Schmiernuten

Mit flachen Taschen

4) Wanddicke der einbaufertigen Lager.

Die Wanddicke der einbaufertigen Lager bestimmt das radiale Lagerspiel, weshalb sie in engen Grenzen gehalten wird.

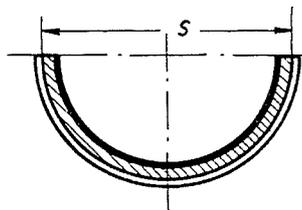
Die Wanddicken betragen bei: Wanddicke W



Ausführung	F/AL 514		F/AL 614	
	Pleuellager	Wellenlager	Pleuellager	Wellenlager
Normallager	4,960 ± 0,005	7,455 ± 0,005	4,945 ± 0,005	4,935 ± 0,005
1. Untermaßstufe	5,085	7,580	5,070	5,060
2. Untermaßstufe	5,210	7,705	5,195	5,185
3. Untermaßstufe	5,335	7,830	5,320	5,310
4. Untermaßstufe	5,460	7,955	5,445	5,435
5. Untermaßstufe	5,585	8,080	5,570	5,560
6. Untermaßstufe	5,710	8,205	5,695	5,685

5) Lagerspreizung der einbaufertigen Lager.

Im nicht eingebauten Zustand müssen die Lager eine bestimmte Spreizung aufweisen, damit das Lager richtig sitzt, der Lagerdeckel seine vorgesehene Lage einnimmt und der Schmierölfilm in der Trennfuge nicht abgeschabt wird.



S Spreizmaß: F/AL 514
 85,1 ± 0,2 für Pleuellager und
 90,1 ± 0,2 für Wellenlager

S = Spreizmaß: F/AL 614
 = 85,1 ± 0,2 für Pleuellager und
 = 100,1 ± 0,2 für Wellenlager

6) Untermaßlager für Reparatur neuerer Motoren

Einbaufertige Untermaßlager werden in Zukunft ab den auf Seite 10a genannten Motornummern in nachfolgenden Durchmesserstufen auf Lager gehalten:

Motor	Stufe	für Zapfen-Ø mm	Pleuellager	für Zapfen-Ø mm	Kurbelwellenlager	Paßlager
F/AL 514	1	74,75	D 0152-06-201.01/02	74,75	D 0152-01-201.01/02	D 0152-01-201.14/15
"	2	74,50	D 0152-06-201.03/04	74,50	D 0152-01-201.03/04	D 0152-01-201.16/17
"	3	74,25	D 0152-06-201.05/06	74,25	D 0152-01-201.05/06	D 0152-01-201.18/19
"	4	74,-	D 0152-06-201.07/08	74,-	D 0152-01-201.07/08	D 0152-01-201.21/22
"	5	73,75	D 0152-06-201.09/11	73,75	D 0152-01-201.09/11	D 0152-01-201.23/24
"	6	73,50	D 0152-06-201.12/13	73,50	D 0152-01-201.12/13	D 0152-01-201.25/26
F/AL 614	1	74,75	C 0154-06-04.03/04	89,75	C 0154-01-110.05/06	C 0154-01-110.55/56
"	2	74,50	C 0154-06-04.05/06	89,50	C 0154-01-110.07/08	C 0154-01-110.57/58
"	3	74,25	C 0154-06-04.07/08	89,25	C 0154-01-110.09/11	C 0154-01-110.59/61
"	4	74,-	C 0154-06-04.09/11	89,-	C 0154-01-110.12/13	C 0154-01-110.62/63
"	5	73,75	C 0154-06-04.12/13	88,75	C 0154-01-110.14/15	C 0154-01-110.64/65
"	6	73,50	C 0154-06-04.14/15	88,50	C 0154-01-110.16/17	C 0154-01-110.66/67

Alle Pleuellager werden ohne seitliches Übermaß geliefert. Eine Egalisierung der seitlichen Hubzapfenspiegel ist, falls erforderlich, nur bis zu einer Breite von etwa 46,15 mm bei F/AL 514 und 70,20 mm bei F/AL 614 zulässig.

Die Untermaßpaßlager sind bei allen Stufen 2 mm breiter als das Normallager, um evtl. Verschleiß am schwungradseitigen Laufspiegel der Pleuellager ausgleichen zu können. Mit Rücksicht auf die beschriebene neue Pleuellageranordnung kann die Zugabe und evtl. Nacharbeit nur an der vorn liegenden Lagerstirnfläche vorgenommen werden. Das bedeutet, daß die Pleuellager, deren schwungradseitige Spiegelfläche verschliffen ist und nachgeschliffen werden muß, sich um das Breitenmaß nach vorn verlagert. Es ist daher zu kontrollieren, ob die Pleuellager überall genügend Freigang hat und ob die Pleuellagerbolzen nicht an den Pleuellagerbolzen anliegen.

Einbaufertige Lager werden halbschalig gefertigt, und es können daher (wie schon im Abschnitt 6 beschrieben), obwohl sie paarweise verpackt zur Auslieferung kommen, jeweils die Unterschalenhälften untereinander und die Oberschalenhälften untereinander im Neuzustand vertauscht werden.

Die Pleuellager für einbaufertige Lager müssen auf die der Untermaßlagerstufe entsprechenden Durchmesser mit der Passung g6, d. h. der

Toleranz -0,010 für Pleuellagerzapfen bei F/AL 514/614 und Wellen-
 -0,029 Zapfen bei F/AL 514

Toleranz -0,012 für Wellenzapfen bei F/AL 614 geschliffen
 -0,034 werden

7) Lagervorspannung

Die von den Reparaturwerken bisher angewandten unterschiedlichen Methoden zur Überprüfung der Lagervorspannung sind zum Teil nicht einwandfrei. Wenn die Bohrungen in Kurbelgehäuse und Pleuelstangen das zulässige obere Abmaß, d. h. 85,022 bei Pleuellagern bzw. 90,022 bei Wellenlagern (F/AL 514) und 100,023 bei Wellenlagern (F/AL 614), nicht überschreiten, ist bei einbaufertigen Lagern eine ausreichende Vorspannung gewährleistet. Diese Messungen sind allerdings auch oft ungenau, vor allem bei Pleuelstangen, weshalb wir empfehlen, zur Kontrolle der Vorspannung einen gehärteten Kontrollring zu verwenden. Letzterer wird an Stelle des jeweiligen Lagers eingelegt und die Schrauben nach Anzieh Vorschrift Abschnitt I A 13 a u. b lt. Tabelle angezogen. Sodann wird mit einem Feinmeßgerät (Meßuhr oder Mikrometerschraube) die Verengung des Kontrollringes (gemessen senkrecht zur Lager-Trennfläche) gegenüber dem Zustand vor dem Einlegen festgestellt, ebenso Unrundheit und Konizität. Die zulässigen Werte sind in der nachstehenden Tabelle enthalten:

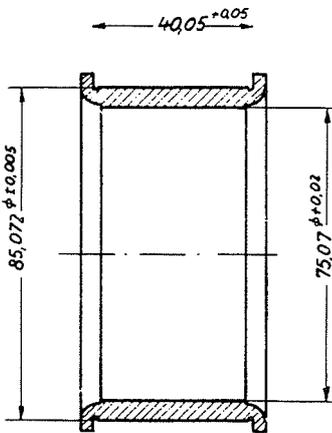
Prüfung der Lagervorspannung mittels Kontrollring.

- a) Pleuelstangen F/AL 514/614
 - Bei Verwendung des Kontrollringes 9612-020.3003 (F/AL 514)
 - Bei Verwendung des Kontrollringes 9612-020.3011 (F/AL 614)
 - Verengung min. 0,03 (gemessen senkrecht zur Trennfläche)
 - Unrundheit max. 0,02
 - Konizität max. 0,02
- b) Kurbelgehäuse F/AL 514/614
 - Bei Verwendung des Kontrollringes 9612-020.3004 (F/AL 514)
 - Bei Verwendung des Kontrollringes 9612-020.3010 (F/AL 614)
 - Verengung min. 0,03 (gemessen senkrecht zur Trennfläche)
 - Unrundheit max. 0,03
 - Konizität max. 0,02

Die vorgeschriebene Vorspannung darf keinesfalls durch Unterlegen von Blech- oder Papierstreifen (falls das Maß zu klein ist) oder durch Abschleifen der Trennflächen von Motor-Gehäuse und Lagerdeckel bzw. von Pleuelstange und Pleueldeckel (falls Maß zu groß ist) hergestellt werden.

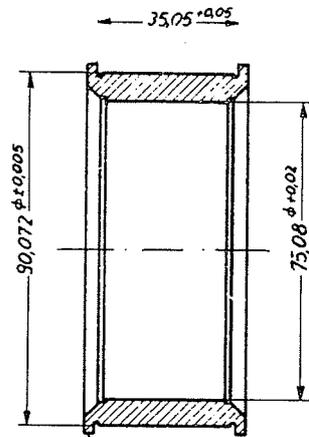
Kontrollringe zur Prüfung der Lagervorspannung

für Pleuelstangen
F/AL 514



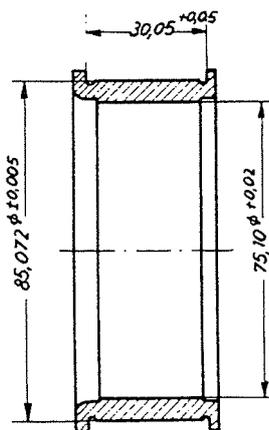
Teil-Nr. 9612-020.3003

für Kurbelgehäuse
F/AL 514



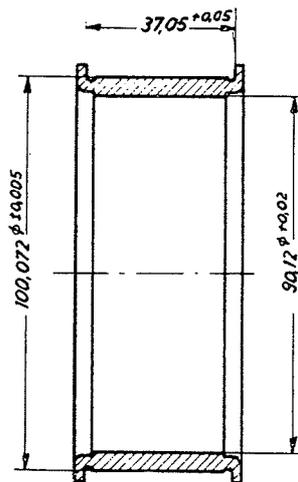
Teil-Nr. 9612-020.3004

für Pleuelstangen
F/AL 614



Teil-Nr. 9612-020.3011

für Kurbelgehäuse
F/AL 614



Teil-Nr. 9612-020.3010

8) Untermaßlager für Kurbelwellen älterer Motoren

Bei Motoren mit niedrigeren Motornummern als in der Aufstellung angegeben, ist zunächst die Fluchtung der Lagerstühle mittels Tuschierwelle zu prüfen.

Übersteigen die

Fluchtungsfehler in der Senkrechten max. 0,06 mm

„ „ „ Waagerechten max. 0,10 mm,

so ist ein Aufbohren der Lager im eingebauten Zustand nicht zu

umgehen. Da vorgebohrte Untermaßlager künftig nicht mehr auf Vorrat gehalten werden, verwendet man in einem solchen Fall einbaufertige Lager der nächstfolgenden Stufe und reibt diese Lager entsprechend auf.

Wo die Möglichkeit gegeben ist, empfehlen wir eine allseitige Nachverzinnung.

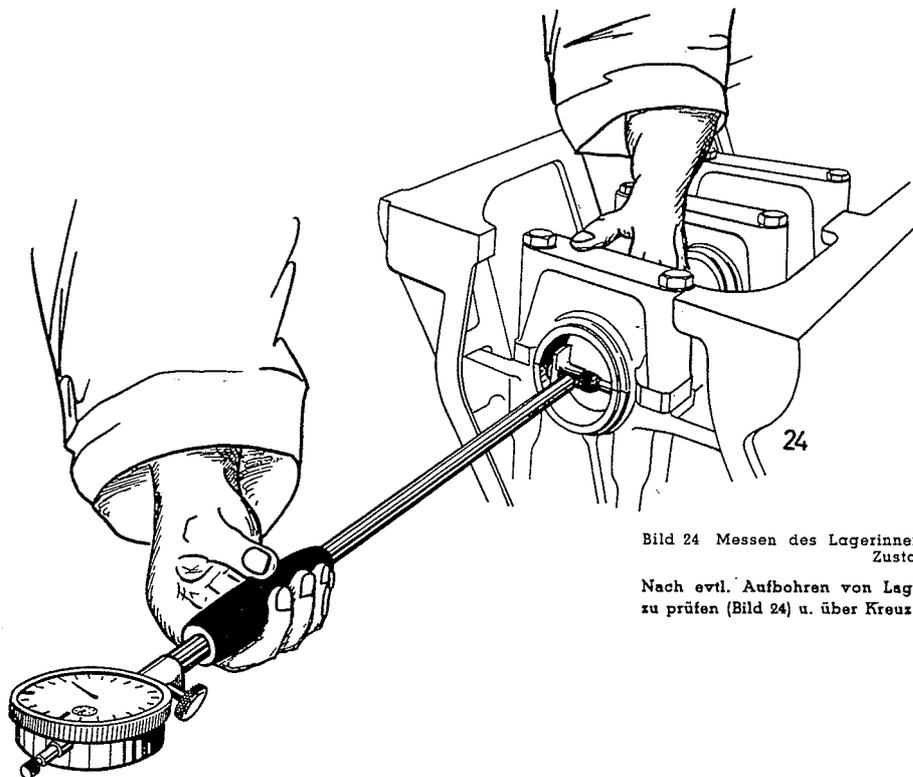


Bild 24 Messen des Lagerinnendurchmessers im eingebauten Zustande

Nach evtl. Aufbohren von Lagern ist der Lagerinnendurchmesser zu prüfen (Bild 24) u. über Kreuz in zwei Messungen zu kontrollieren.

Die Lagerbreite (bei Kurbelwellenlagern die des Paßlagers) ist zu messen. Radialspiel, Axialspiel und zulässige Spielgrenze s. Abschnitt II A 5g, h, i,

Um ausreichende Schmierölaufuhr zu den Pleuelagern unbedingt sicher zu stellen, wurde die Nutentiefe in den Kurbelwellen- und Kurbelwellenpaßlagern vergrößert.

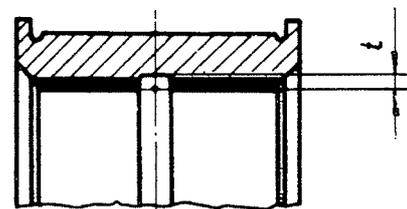
Bei Motor-Überholungen bzw. Neulagerungen, muß darauf geachtet werden, daß die Nutentiefe vorhandener Lager überprüft wird und ggfls. Nacharbeit erfolgt. Die Nacharbeit der Nuten ist vor allem dann notwendig, wenn neue eingelegte Fertiglager wegen nicht einwandfreier Fluchtung der Kurbelgehäuse-Lagergasse gemeinsam ausgebohrt werden müssen.

Pleuelbüchse F/AL 514/614

Siehe Abschnitt IIA 5 g.

Bevor eine gebrauchte Pleuelstange eingebaut wird, ist mit neuem Lager und Pleuelbolzenbüchse die Achseparallelität zu prüfen. Zulässige Abweichung: 0,3 mm auf 100 mm Meßlänge.

Nutentiefe



Früher: t 1 ± 0,1

Jetzt: t 1,5 ± 0,1

7. Zugehörigkeit von Zylinder, Zylinderkopf und Kolben

Die Zylinderköpfe tragen unterhalb der Ein- und Auslaßflanschen Gießzeichen, von denen die mit einem „R“ bezeichnete Zahl (z. B. 48 R) für die Montage wichtig ist, Bild 25.

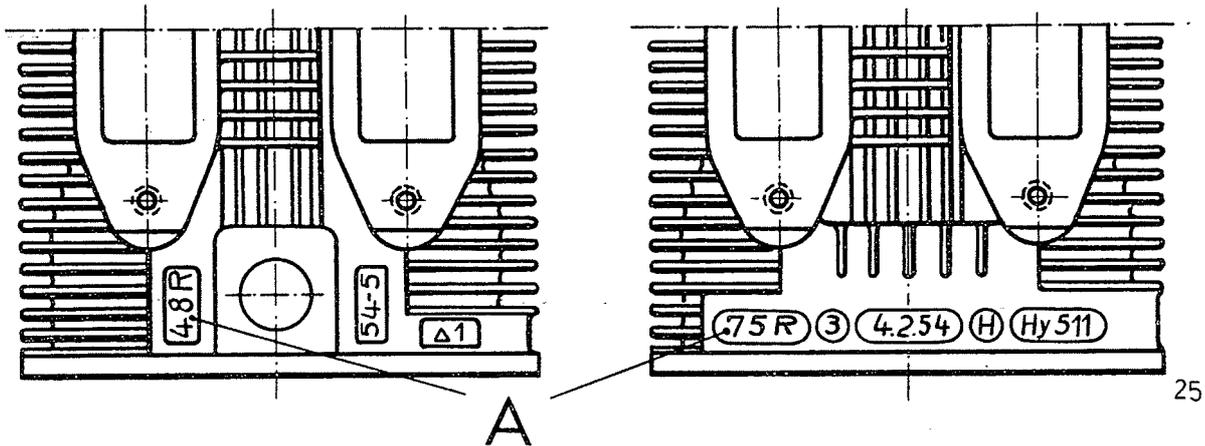


Bild 25 Gießzeichen am Zylinderkopf, A Gießzeichen

Köpfe mit Bezeichnung	frühere Ausführungen						jetzige Ausführungen		
	48 R	65 R	06 R	17 R	03 R	20 R	75 R	82 R	84 R
Ausrundung mm	3	5	3	5	3	3	10	10	10
Schußkanal * ϕ mm	17	17	16	16	18	18			
max. zulässige Motordrehzahl Upm	2300		1650		2250	2300	2300	2300	2300

Als Ersatz für die früheren Ausführungen wird der Zylinderkopf 65 R geliefert

*) Der Schußkanal ist die rohrförmige Verbindung von der Wirbelkammer zum Zylinderkopfboden.

frühere Ausführung (65 R)

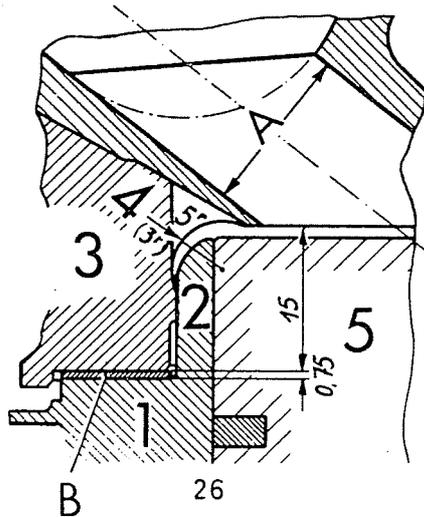


Bild 26 Merkmale von Zylinder und Zylinderkopf früherer Ausführungen (Maßangaben in mm)

- | | |
|------------------------------|---------------------|
| 1 Zylinder | 5 Kolben |
| 2 Zentrierrand des Zylinders | A Schußkanal |
| 3 Zylinderkopf | B Stahlagendichtung |
| 4 Zylinderkopf-Ausrundung | |

Zylinderköpfe werden mit Stahlagendichtung (Zylinderkopfdichtung), glatte Seite nach oben, montiert. Sie können nur mit Zylindern mit hohem Zentrierrand verwendet werden, Bild 26.

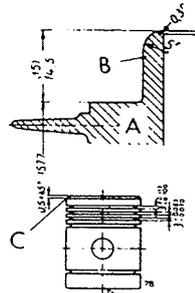


Bild 28 Merkmale von Zylinder und Kolben früherer Ausführung

- | |
|-------------------------------|
| A Zylinder |
| B Zentrierrand des Zylinders |
| C Fase (klein) am Kolbenboden |

Bei Verwendung eines Zylinderkopfes mit Bezeichnung 65 R, 17R (5 mm Ausrundung) ist auf die Zentrierrandhöhe von 14,5 mm des Zylinders zu achten (ältere Ausführung war 15 mm, die von Hand auf 14,5 mm mit 0,3 mm Abrundung der Zylinderlauffläche nachgearbeitet werden kann, siehe Bild 28).

Kolben müssen glatten Kolbenboden haben (vergleiche Abschnitt IA4) und können kleine (Bild 28) oder große Fase (Bild 29) haben.

Bei Mehrzylindermotoren können Zylindereinheiten früherer Ausführung einschließlich 75R nebeneinander laufen, wobei die zugehörige maximal zulässige Motordrehzahl (siehe Tabelle) nicht überschritten werden darf. Auf gleiche Spannung der Glühkerzen ist zu achten.

jetzige Ausführung (75 R)

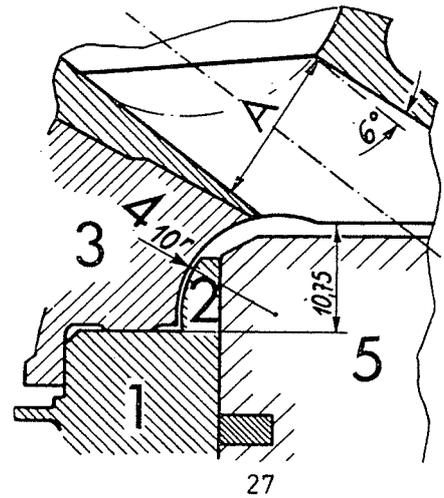


Bild 27 Merkmale von Zylinder und Zylinderkopf jetziger Ausführungen (Maßangaben in mm)

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| 1 Zylinder | 4 Zylinderkopf-Ausrundung |
| 2 Rand des Zylinders | 5 Kolben |
| 3 Zylinderkopf | A Schußkanal |

Zylinderköpfe 75R, 82R, 84R werden ohne Stahlagendichtung montiert. Sie können nur mit Zylindern mit kurzem Zentrierrand verwendet werden, Bild 27.

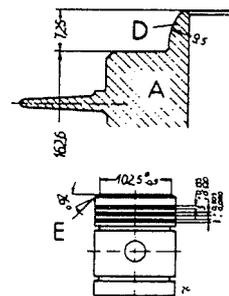


Bild 29 Merkmale von Zylinder und Kolben jetziger Ausführung

- | |
|------------------------------|
| A Zylinder |
| D Rand des Zylinders |
| E Fase (groß) am Kolbenboden |

Anstelle der Stahlagendichtung ist die Dichtfläche des Zylinderkopfes mit einem Quetschsteg versehen. Dieser muß, falls er sich gesetzt hat, im Reparaturfalle nachgearbeitet werden, vergl. Abschnitt IA 16.

Kolben müssen große Fase haben (Kolben mit glattem Boden, Bild 16a, und kleiner Fase, Bild 28, dürfen am Kolbenboden nachgedreht werden, um mit Zylinderköpfen 75R eingebaut zu werden. Die Ringnuten brauchen nicht nachgestochen zu werden).

Kolben mit kleiner Fase werden nicht mehr hergestellt.

Kolben mit V-förmiger Aussparung am Boden gehören zu 82R-Köpfen und solche mit T-förmiger Aussparung zu 84R-Köpfen, siehe Bilder 16b und 16c.

8. Kolben Pleuelstange u. deren Zusammenbau

a) Kolben

Prüfung des Kolbens auf richtigen Durchmesser, der auf dem Kolbenboden eingeschlagen ist, (z. B. 109,83 beim Normalkolben) s. Bild 16. Als Übermaßkolben dürfen versendet werden:

110,33 mm Ø

110,83 mm Ø

Übermaßkolben sind mit Übermaßringen zu versehen. Innendurchmesser der zugehörigen Zylinder s. Seite 112.

Normalmaß- u. Übermaßkolben können im gleichen Motor verwendet werden. Beim Einbau neuer Kolben ist die betr. Zylinder-Nr. einzuschlagen. Kolbenbolzenbüchse u. Bohrung in der Pleuelstange messen. (Maßangaben s. S. 114 Abschn. g). Beim Einpressen der Büchse auf Deckung der Ölbohrung in Pleuelage und Büchse achten. Die eingepreßte Büchse gegebenenfalls auf 40,08 + 0,02 aufreiben.

b) Pleuelstange

Einbau des Pleuellagers s. S. 10. Wird für eine nachgeschliffene Kurbelwelle ein Untermaßpleuellager eingebaut, so ist beim Ausbohren auf dem Pleuelapparat der genaue Mittelabstand einzuhalten. (Maßwerte s. S. 114 Abschn. g) Bild 30. Vorsicht beim Einspannen der Pleuel in den Schraubstock.

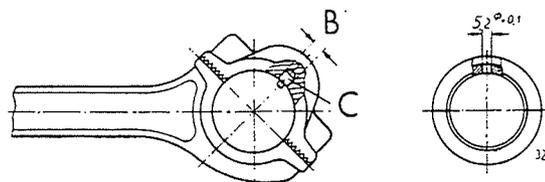
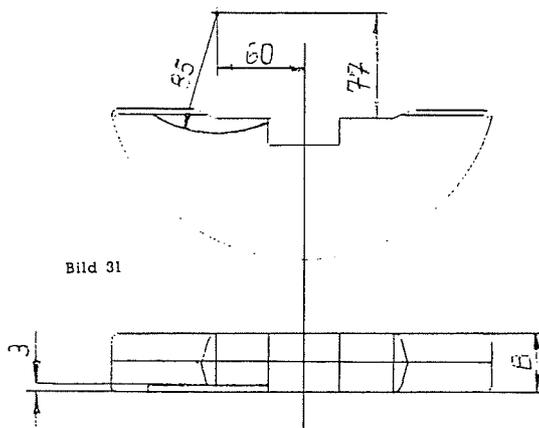
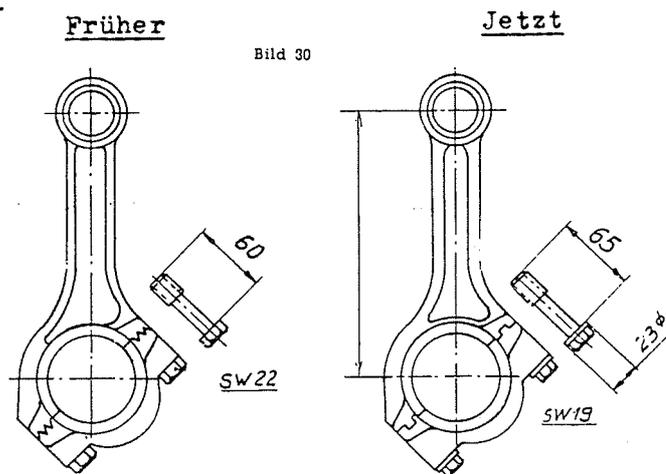
Pleuelstangen mit Kerben u. Riefen an den Profilkuppen dürfen ohne Nacharbeit (Längsschleifen) nicht eingebaut werden. Geradegeteilte Pleuelstangen von F/A2-3L 514 können gegen schräggeteilte der Bauart F/A4-6L 514 ausgetauscht werden. Gewichtsausgleich beachten! s. S. 10 Abschn. 5.

Pleuelstangen der Typen F/A4-6L 514 u. F/AL 614 hatten bisher zwischen Schaft und Deckel eine Verzahnung. Ersetzt wurde diese durch Feder u. Nut. (s. Bild 30). Gleichzeitig wurden 5 mm längere Dehnschrauben eingeführt, die nach der bisherigen Vorschrift angezogen werden. Die bisher verwandte Pleuelbüchse ist durch eine neue Zweistoffausführung ersetzt worden, die auch bei den älteren Pleuelstangen eingebaut werden kann. Die alten Pleuelstangen können durch komplette neue ersetzt werden. Werden verstärkte Pleuelstangen bei älteren

Motoren angewandt, so sind keine neuen, breiteren Gegengewichte erforderlich, jedoch müssen die schmalen Gegengewichte der Motoren F/A6-12L 614 entsprechend der Skizze (Bild 31) freigearbeitet werden.

c) Fixierung der Pleuellager.

Früher wurden die Pleuellager der F/A2-6L 514 durch 2 Zylinderstifte im Kragen der Pleuellager fixiert. Jetzt sind die Pleuellager durch einen Zentrierstift "C" im Lagerdeckel gegen Verdrehen gesichert. (s. Bild 32).



B Bohrung 8 ØH7 mm; 5,8 - 0,2 mm tief
C Zentrierstift

Pleuelstangen, bei denen die Pleuellager bisher mit Zylinderstiften fixiert wurden, können ohne weiteres für Pleuellager mit Zentrierstift umgeändert werden. Hierzu ist es notwendig, daß der Deckel mit einer Bohrung für den Zentrierstift versehen wird. Es ist unbedingt darauf zu achten, daß die Bohrung mit $8 \text{ } \varnothing \text{ H7}$ ausgeführt wird, um einen strammen Sitz des Zentrierstiftes zu erzielen.

Bei F/A 6-12L 614 erfolgte Fixierung mit Zentrierstift von Anfang an. Hinsichtlich Einbau des Lagers in die Pleuelstange vergl. Abschn. IA 6.

d) Zusammenbau

Kolben im Ölbad oder auf Heizplatte (Kolbenboden auf Platte stellen) auf 120° C erwärmen. Kolben auf Holzunterlage (auf Holzprisma) nach dem Erwärmen lang auflegen.

Kolben mit glattem Boden (Bild 16a):

Desachsierungspfeil muß

bei Motoren F/A L 514 nach oben zeigen

bei Motoren F/A L 614 entspr. d. jetzigen

Anordnung (Abschn. IA4) für die linke Zylinderreihe nach unten zeigen, für die rechte dagegen nach oben, Bild 34.

Kolben mit Aussparungen am Boden (Bild 16b, c,d):

Gaskanal zeigt nach links, Bild 34.

Vorher unteren Seegerring mit Seegerringzange einsetzen, Sauberkeit der Seegerringnuten beachten. Augen des Seegerrings nach oben oder unten setzen, siehe Bild 33.

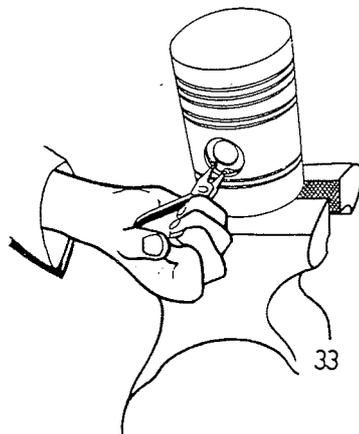


Bild 33 Einsetzen eines Seeger-Ringes

Die gerade geteilte Pleuelstange so in den Kolben einführen, daß eingeschlagene Nummer des zugehörigen Zylinders nach oben zeigt. Die schräggeteilte Pleuelstange so einführen, daß die Schrägteilung nach rechts zeigt, s. Bild 34.

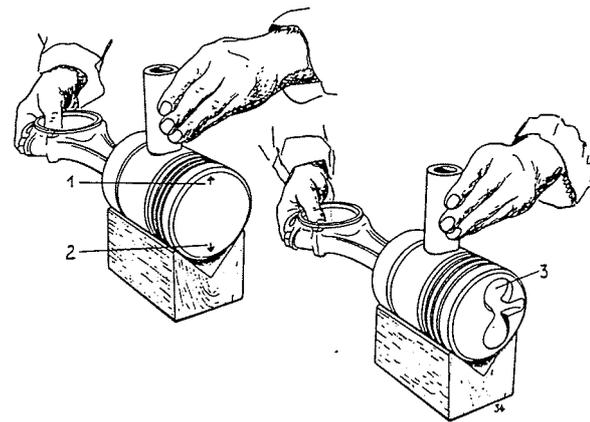


Bild 34 Einbau der Pleuelstange in den Kolben
1 oder 2 Desachsierungspfeil
3 Aussparung

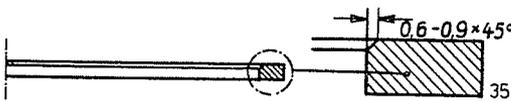
Kalten sauberen eingeöhlten Kolbenbolzen in Kolbenbolzenbohrungen und Pleuelstangenauge einschieben und bis zum Anschlag am Seegerring rasch durchdrücken, evtl. Werkzeug 4235 verwenden (siehe Abschnitt III). Oberen Seegerring mit der Seegerringzange einsetzen. Augen entsprechend unterem Seegerring ausrichten. Beide Seegerringe auf korrekten Sitz prüfen.

Läßt sich der Kolbenbolzen nicht rasch einschieben, so ist er nicht mit Gewalt einzutreiben, sondern der Kolben ist auf ein bereitgelegtes Holzprisma zu setzen derart, daß der Kolbenbolzen mit einem Kupfer- oder Leichtmetallhorn zurückgeschlagen werden kann. Sitzt der Kolbenbolzen bereits sehr fest, weil er sich zu stark erwärmt hat, so muß der Kolben nochmals erwärmt werden. Nach raschem Abkühlen des Bolzens allein (z. B. Eintauchen des aus dem Kolben ragenden Endes des Bolzens in kaltes Wasser) kann das Austreiben meistens ermöglicht werden.

Wichtig ist das Prüfen der Pleuelstange auf einem Pleuelapparat. Dabei ist auf eine Verschränkung zu achten.

Wurde der Kolben nach Abschnitt IB 1 ohne Ausbau der Pleuelstange ausgebaut, so wird er in umgekehrter Reihenfolge eingebaut (Bild 96): Der erwärmte und mit einem Seegerring versehene Kolben wird über die in O. T. stehende Pleuelstange gehalten (für Desachsierungspfeil siehe Abschnitt IA 4), so daß der kalte Kolbenbolzen horizontal eingeschoben werden kann. Danach den anderen Seegerring einsetzen. **Der Kolben muß nach dem Aufsetzen auf die Pleuelstange sich leicht abkippen und auf dem Kolbenbolzen axial bewegen lassen.**

9. Kolbenbestückung und Kolbenringmontage

	frühere Ausführung	jetzige Ausführung
1. Ring (oberster Ring) Kompressionsring	Verdichtungsring, formgedreht und feroxiert „Top“ aufgeschlagen oder Verdichtungsobenring unverchromt, formgedreht, „Top“ aufgeschlagen oder Verdichtungsobenring, formgedreht, verchromt und gehont, „Top“ aufgeschlagen	a) Fahrzeugmotoren Verdichtungsring, formgedreht, verchromt und gehont b) Einbaumotoren (Deutz und Ulm): Verdichtungsminutenring „Top 2“ aufgeschlagen
2. u. 3. Ring Kompressionsringe	Verdichtungsring, formgedreht und feroxiert oder Verdichtungsring mit Innenfase, „Top“ aufgeschlagen Ausführung der Innenfase: 	Verdichtungs-Minutenring „Top 2“ aufgeschlagen
4. u. 5. Ring Ölschleifringe	Ölschlitzring formgedreht oder Ölschlitzring	4. Ring: Ölschlitz-Dachfasenring, 5. Ring: Ölschlitzring phosphatiert.

Werden Kolben vor der Wiederverwendung mit neuen Kolbenringen versehen, so sind die Zylinder unter Vorspannung mit Vorrichtung (siehe Abschnitt IA 21) vorsichtig zu honen.

Der formgedrehte Kompressionsring ist dem konventionellen, sogenannten „thermisch gespannten“ Ring weit überlegen durch die Art der Bearbeitung und den Verzicht auf thermische Nachbehandlung. Er hat höhere und beständigere elastische Eigenschaften.

Feroxiert und phosphatiert bedeutet chemische Oberflächenbehandlung zur Erzielung raschen Einlaufens.

Verchromt und gehont bedeutet feinstbearbeitete verschleißfeste Oberfläche.

Minutenring bedeutet leicht kegelige Außenform des Ringes.

Ölschlitz-Dachfasenring bedeutet abgefaste obere und untere Außenkante, siehe Bild 36.

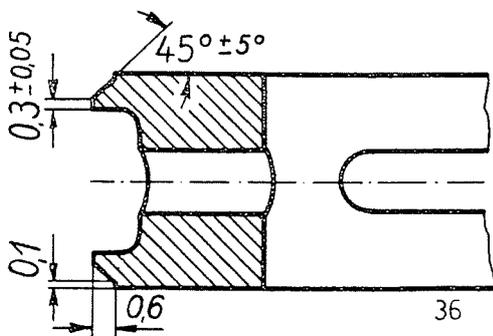


Bild 36 Ölschlitz-Dachfasenring

Montage der Kolbenringe

Zum Ein- und Ausbau stets Kolbenringzange benutzen, siehe Bild 37, weil zu starkes Aufbiegen der Kolbenringe erhebliche Oberflächenschäden der verchromten und gehonten Oberflächen verursachen kann.

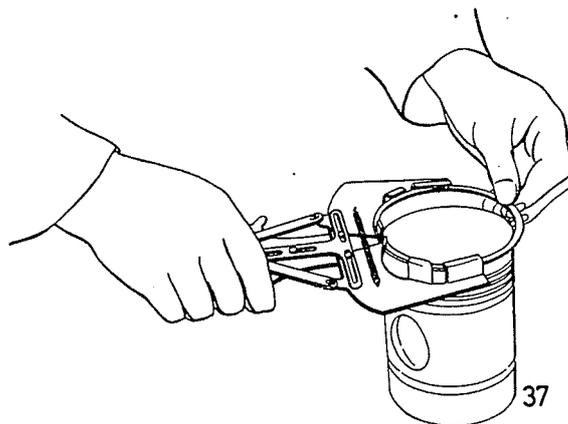


Bild 37 Anwendung einer Kolbenringzange

a) Mittels Spion prüfen, ob die zu jeder Kolbenringnut gehörenden Ringe Axialspiele innerhalb zulässiger Grenzen haben, siehe Bild 38.

	minimales Spiel mm	maximales Spiel mm
1. (oberster) Kompressionsring	0,130 – 0,157	0,3
2. Kompressionsring	0,1 – 0,127	0,25
3. Kompressionsring		
1. (oberster) Ölschlitzring	0,04 – 0,067	0,15
2. Ölschlitzring		

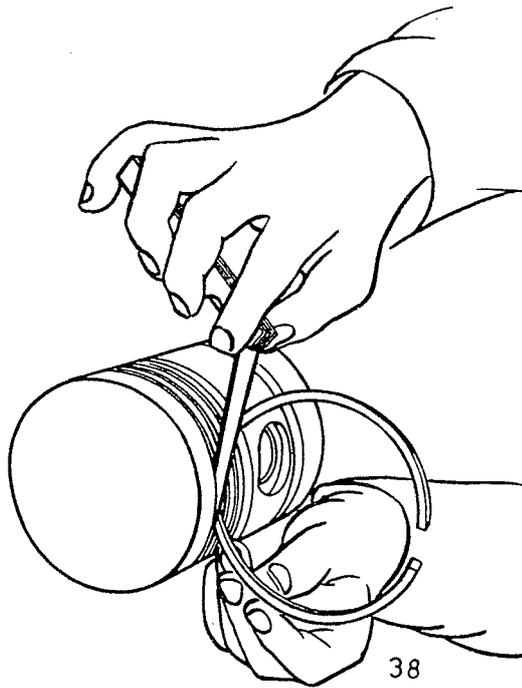


Bild 38 Prüfung des Achsialspiels der Kolbenringe in den Kolbenringnuten

Nach Ausschlagen der obersten Kolbenringnut können Kolben von 109,83 und Übermaßkolben von 110,33 mm Durchmesser, die ein normales Tragbild zeigen, mit einem obersten Kolbenring von 3,5 mm axialer Ringhöhe weiter verwendet werden.

Zu diesem Zweck muß die oberste Ringnut von 3 mm auf $3,5^{+0,135}_{+0,120}$ mm Höhe gleichmäßig nach oben und unten, siehe Bild 39 nachgestochen werden.

Wo die Möglichkeit zu präziser Bearbeitung in eigener Werkstätte nicht besteht, ist auf eine Spezialwerkstätte für Kolbenbearbeitung (Zylinderschleiferei) zurückzugreifen. Der 3,5 mm hohe Kolbenring wird als verchromter Verdichtungsring für Normalmaßkolben von 109,83 und Übermaßkolben von 110,33 mm Durchmesser geführt. Selbstverständlich benötigt auch dieser Ring eine Einlaufzeit.

Kolben mit neuem obersten Kolbenring von 3,5 mm Höhe dürfen nur in neuen oder neu ausgeschliffenen Zylindern laufen, weil sie bei alten Zylindern an die oben ausgebildete Verschleiß-Markierung anstoßen und dabei beschädigt werden.

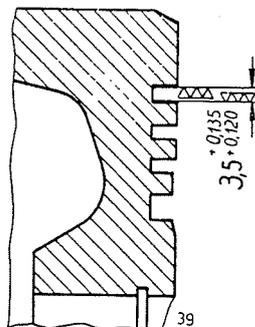


Bild 39 Nacharbeiten der obersten Kolbenringnut

b) Prüfen, ob die Ringe im eingebauten kalten Zustand das zulässige Stoßspiel haben:

	Stoßspiel	Verschleißgrenze
Kompressionsringe	0,5 - 0,7 mm	3 mm
Ölschlitzringe	0,4 - 0,65 mm	5 mm

Zur Prüfung des Stoßspieles werden die Ringe einzeln in den zugehörigen Zylinder wie im Einbauzustand und innerhalb ihrer Laufzone gesteckt und das Stoßspiel mit Spion gemessen, siehe Bild 40.

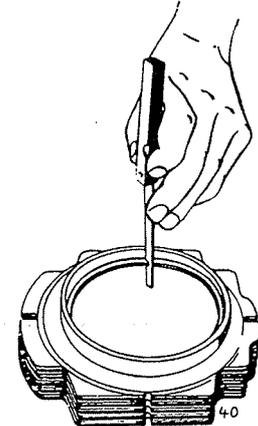


Bild 40 Messen des Kolbenringstoßes

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

10. Lage der Kolbenringe in den Ringnuten

Obwohl die Ringe beim laufenden Motor sich drehen können, werden sie vor dem Einschleiben des Kolbens in den Zylinder so angeord-

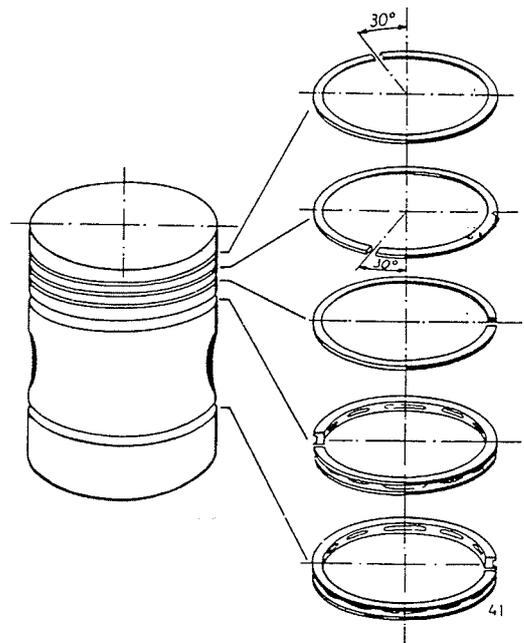


Bild 41 Stoßverteilung der Kolbenringe beim Einbau

net, daß ihre Stöße sich nicht überdecken und die Stoßverteilung am Umfang des Kolbens wie im Bild 41 dargestellt, gewahrt ist.

11. Einbau des Kolbens in den Zylinder

Die Zugehörigkeit von Kolben, Zylinder und Zylinderkopf ist zu beachten, siehe Abschnitt IA 7. Kolben und Pleuelstange sind montiert, vergl. Abschnitt IA 8c.

Beim Motor F/A 1 L 514 kann der Kolben ohne Ausbau der Pleuelstange (Gegengewichte jedoch abgenommen) durch das Motorgehäuse in den aufgesetzten Zylinder geführt werden.

Kolbenlauffläche, Pleuelringe und Zylinderlauffläche vor dem Einbau mit Motorenöl einölen. Zum Einführen des Kolbens in den Zylinder wird Werkzeug Nr. 4627 benutzt. Richtige Stellung des Kolbens zum Zylinder beachten, siehe Bild 42.

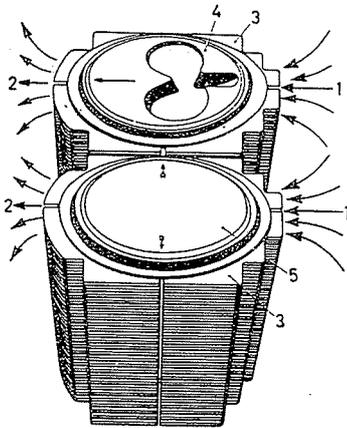


Bild 42 Kolbeneinbau

- 1 Anström-Seite des Zylinders 3
- 2 Abluft-Seite des Zylinders 3
- 4 Pleuelring mit Aussparungen am Pleuelboden
- 5 Pleuelring mit glattem Boden und Desachierungspfeil, einzubauen entsprechend Angaben im Abschnitt IA4.

Kolben durch Druck mit beiden Händen auf die Pleuelstange von unten her in den Zylinder bis zum oberen Totpunkt schieben. Kolben und Zylinder dürfen gegeneinander nicht mehr gedreht werden. Beim Einschieben keine Gewalt anwenden wegen Bruchgefahr der Pleuelringe.

Falls Kolben zu weit durchgeschoben wird (Heraustreten des obersten Ringes aus dem Zylinder) muß er ganz durchgeschoben und erneut von unten her eingesetzt werden.

12. Einbau des Zylinders in das Motorgehäuse

Die Zugehörigkeit von Kolben, Zylinder und Zylinderkopf ist zu beachten, siehe Abschnitt IA 7. Im Falle alter Motoren F/A 1-3 L 514 und im Falle der Verwendung eines Zylinders alter Bauart mit Durchmesser des unteren Versteifungswulstes von $129,5^{+0,5}$ mm ist zu prüfen,

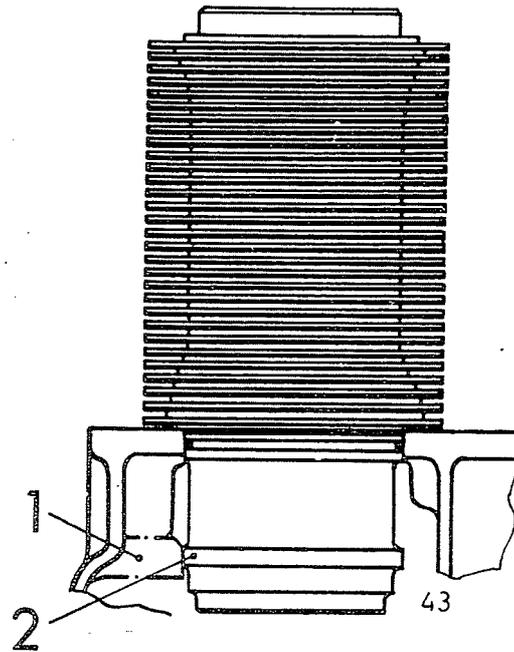


Bild 43 Nacharbeit am Zylinder

- 1 Zwischenwand im Motorgehäuse
- 2 unterer Versteifungswulst des Zylinders

ob dieser Versteifungswulst am Motorgehäuse anliegt und Verspannungen bewirken kann. In solchem Falle ist der Versteifungswulst auf $128^{+0,5}$ mm abzdrehen, siehe Bild 43.

Im Falle alter Motoren F/A 4 L 514 mit Luftkühlung für den Zylinderhals (kenntlich an der Zwischenwand im Pleuelgehäuse-Oberteil bis Motornummer 1 315 737/40) ist der Versteifungswulst am Zylinder auf 125,9 mm abzdrehen, siehe Bild 43.

Vor dem Einsetzen des Zylinderrohres in das Motorgehäuse müssen bei Motoren F/A 2-6 L 514 die Pleuel für den Pleuelantrieb eingesteckt sein, sofern die Pleuelwelle montiert ist. Stets neuen Rundgummiring für den Zylinder verwenden, diesen leicht einölen und auf den Zylinder streifen. Ring darf nicht verdreht oder mit ungleicher Spannung sitzen. Zylinderfläche und Dichtfläche für Rundgummiring im Motorgehäuse leicht einölen.

Je nach Art der Reparatur wird:

- a) der bloße Zylinder auf das Motorgehäuse gesetzt und der Pleuel danach entsprechend Abschnitt IA 11 eingeschoben.
- b) der gemäß Abschnitt IA 11 mit Pleuel und Pleuelstange mit Pleuellager versehene Zylinder auf das Motorgehäuse gesetzt. Die

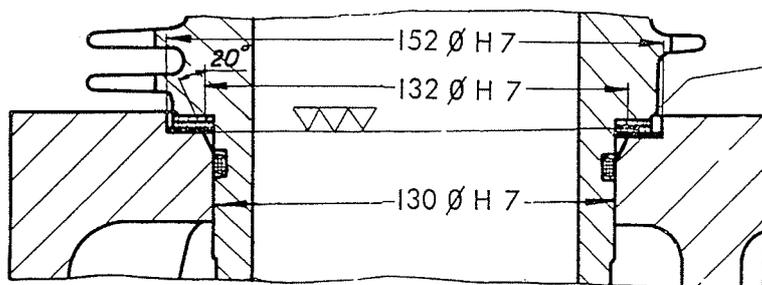
Unter 12. "Einbau des Zylinders in das Motorgehäuse" ist Folgendes hinzuzufügen:

Nach längerem Betrieb zeigen die Zylinder Auflageflächen auf dem Kurbelgehäuse Arbeitsspuren, die vor Wiederaufbau der Zylinder egalisiert werden müssen, um ein Schiefelaufen der Kolben und die damit verbundenen Folgen zu verhindern. Der Zylinder muß senkrecht zur Kurbelwellenachse stehen. Zur Egalisierung dient die Nachdrehvorrichtung Deutz 4663.

Nachsetzung der Auflageflächen durch Ausgleichringe korrigieren. Diese gibt es in Stärken von:

- 1) = 130 x 152 x 0,2 mm
- 2) = 130 x 152 x 0,3 mm
- 3) = 130 x 152 x 0,5 mm

Es ist darauf zu achten, daß bei entstandenen Einfräsungen, die tiefer als 0,2 mm liegen, die Abschrägung für den Rundgummiring entsprechend nachgesetzt wird.



Schrägteilung der Pleuelstange muß zur Auspuffseite = Kühlluft-Abströmseite des Zylinders zeigen.

- c) der Zylinder über den nicht ausgebauten Kolben geschoben. Der Kolben muß dazu in seiner o.T.-Stellung sein. Werkzeug Nr. 4627 verwenden, siehe Bild 44.
- d) der Zylinder mit Zylinderkopf und Zylinderkopfaufsatz über den nicht ausgebauten Kolben geschoben; entsprechend vorstehendem Absatz c und Abschnitt IA 16e vorgehen.

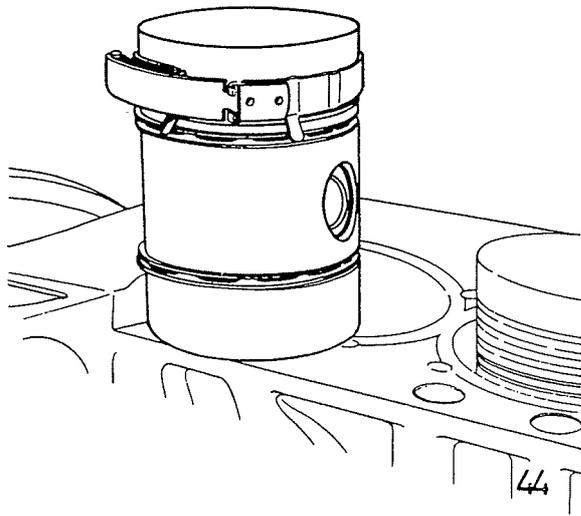


Bild 44 Eingebauter Kolben vor dem Aufsetzen des Zylinders

Zylinder für richtigen Sitz auf das Motorgehäuse setzen und von Hand mit kräftigem Druck in endgültige Lage drücken. Danach nicht mehr drehen.

Zur provisorischen Halterung der Zylinderrohre (mit oder ohne Kolben und Pleuelstangen) von Mehrzylindermotoren auf dem Motorgehäuse im schwenkbaren Montagebock wird eine Vorrichtung (Brille) wie im Bild 45 dargestellt, verwendet. Sie kann mit einfachen Mitteln hergestellt werden und wird mit zwei Schrauben befestigt, die in die Gewindelöcher für die Zylinderkopfschrauben passen. Sie verhindert das Herausgleiten der Zylinderrohre aus dem Sitz beim Schwenken des Montagebockes und beim Aufwärtsgehen der Kolben.

Kontrollieren, daß der Kolben entsprechend der im Abschnitt IA 4 angegebenen Richtung weist, ferner daß das Pleuellager entsprechend Abschnitt IA 6 auf dem Kurbelzapfen sitzt, auch

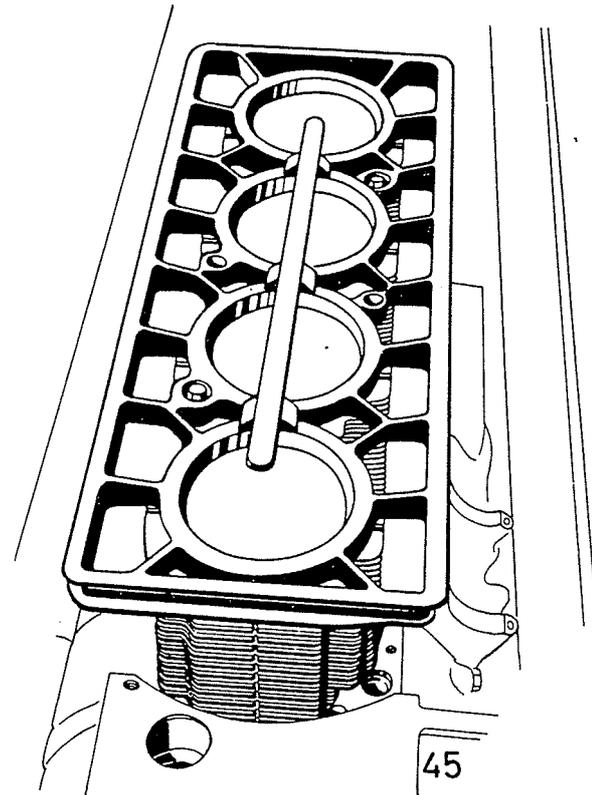


Bild 45 Vorrichtung zur Halterung der Zylinder auf dem Motorgehäuse

soll das Pleuellager nicht an einem der Pleuellagerlöcher im Pleuellager anliegen. (In solchem Falle liegt ein Einbaufehler der Pleuellagerung vor.)

13. Anziehen der Pleuelschrauben, Hauptlagerschrauben, Gegengewichtschrauben, Schwungradschrauben und Schrauben für Befestigung der Keilriemenscheiben am vorderen Kurbelwellenende.

Benötigte Werkzeuge:

Pleuellagerschrauben

F A 1L 514 DEUTZ-Nr. 4230

F A 2-12L 514 614 DEUTZ-Nr. 4619

Hauptlagerschrauben

F A 2-12L 514 614 DEUTZ-Nr. 4620

Der Anziehvorgang der Schrauben gliedert sich in zwei Abschnitte:

- a) Handfest-Anziehen,
- b) Nachspannen.

Die Anwendung von Drehmomentschlüsseln wird nicht empfohlen und es wird beim Nachspannen bewußt von dem Anziehen nach „Drehmoment“ mittels Drehmomentschlüssel abgewichen, weil die verschiedenartigen Reibverhältnisse (Werkstoffe, Oberflächengüte, Schmierung usw.) hiermit zu große Streuungen ergeben. Deshalb sind die Anzugwerte für die Schrauben nicht in mkg sondern in Winkelgraden angegeben.

Zu a) Handfest-Anziehen

Hierzu ist ein Schraubenschlüssel oder ein Steckschlüssel mit einer Hand so zu fassen, daß der Daumen dieser Hand den Schlüsselkopf berührt (siehe Bild 46). Die Schrauben

sind dabei abwechselnd gut anzuziehen, jedoch nicht mit Gewalt.

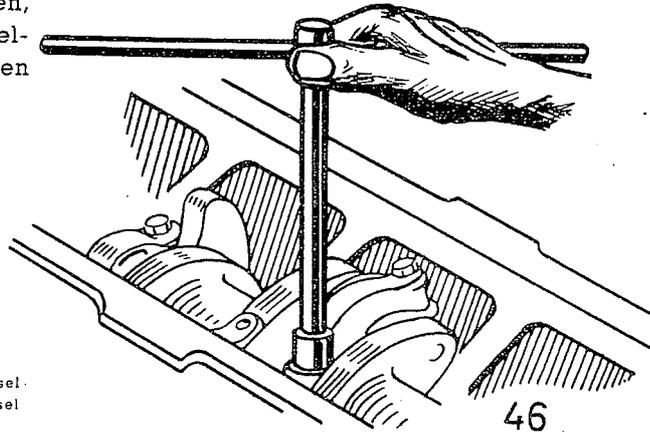
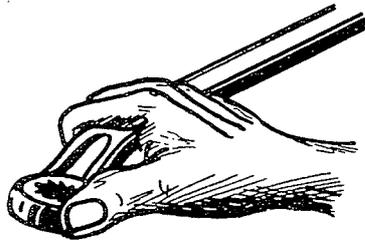


Bild 46 Handfest-Anziehen von Dehnschrauben mit Ringschlüssel mit Steckschlüssel

zu b) Nachspannen

Zum Nachspannen sind die Schrauben abwechselnd anzuziehen, wobei der Nachspannwinkel in Stufen zu unterteilen ist (Bild 47). Nachspannwinkel und Unterteilung sind in nachstehender Tabelle angeben. Beim Nachspannen der Lagerdeckelschrauben der Motoren F/AL 614 ist jeweils zuerst das innere Schraubenpaar, danach das äußere anzuziehen.

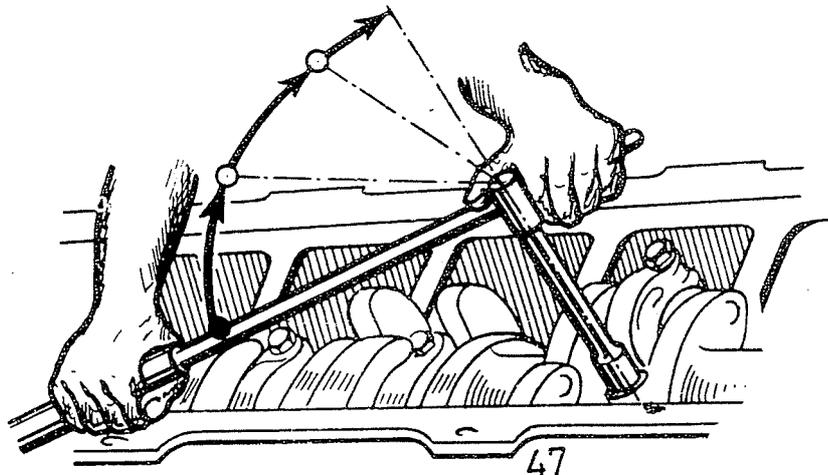


Bild 47 Nachspannen von Schrauben

Motorbauart	Nachspannwinkel in Grad (Klammerwert = Schaftdurchmesser in mm)					
	Pleuel-schrauben	Hauptlager-schrauben	Gegengewichts-schrauben	Schwungrad-schrauben	Schrauben für Keilriemenscheiben	
F A1 L 514	(11,7) 30+60+60 = 150	—	(15)	—	—	
F A2 L 514			60-45 = 105			
F A3 L 514			(14)			
F A4 L 514	(11,7) 45+45+30 = 120	(16,4) 30-30+30 = 90	(14)	(14)	(9,7)	
F A6 L 514			—	45-30 = 75	30-30+30 = 90	
F A6 L 614			—	(14)	60-30 = 90	(10)* 60-45 = 105
F A8 L 614			(14,7)	60:60 = 120	60-30 = 90	(10) 60+60 = 120
F A12 L 614			—	—	—	(10) 45+45 = 90
					(10) 45+45 = 90	
					(11,7) 45+45 = 90	

* bezieht sich auf Flanschweite

Beispiele für Nachspannwinkel:

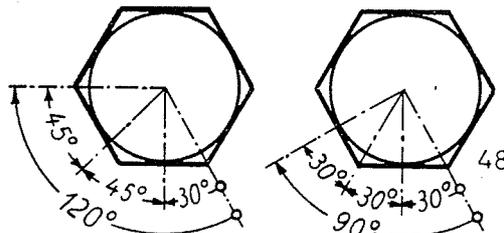


Bild 48 Veranschaulichung der Nachspannwinkel

Nach dem Anziehen der Pleuelschrauben und Lagerdeckelschrauben ist der Motor jeweils durchzudrehen und auf harte Laufstellen zu kontrollieren.

Die schräg geteilten Pleuelstangen wurden am Rücken des äußeren Pleuelschraubenloches vor einiger Zeit verstärkt und die Schmierölsaugleitung dementsprechend geringfügig verformt. Beim Durchdrehen des Motors von Hand ist zu prüfen, ob das Pleuel genügend Freigang hat. Eventuell ist die Saugleitung vorsichtig zu verformen und wieder gut zu befestigen.

Ferner ist das Axialspiel der Pleuelstange auf dem Kurbelzapfen bzw. der Kurbelwelle im Motorgehäuse mittels Spion zu prüfen (Maße siehe Abschnitt IIA 5h, i), siehe Bild 49 und Bild 128.

Grundsätzlich sollen Pleuelschrauben und Lagerdeckelschrauben nicht nur bei Generalüberholungen erneuert werden, sondern auch bei einem Lagerschaden, oder wenn bei Nicht-

beachtung der Anziehvorschrift die Schrauben lose oder zu fest gesessen hatten, weil dann die Befürchtung besteht, daß durch die Überbeanspruchung oder fehlende Vorspannung bereits ein Ermüdungsanriß vorliegt, der nach kürzerer Betriebszeit zu einem Schaffbruch führen kann.

Eine Kontrolle der Pleuelschrauben auf festen Sitz ist im Zusammenhang mit sonstigen Überholungsarbeiten bei jeder sich bietenden Gelegenheit vorzunehmen. Hierzu ist es nicht erforderlich, die Schrauben zu lösen und erneut vorschriftsmäßig nach Drehwinkel anzuziehen; vielmehr kann ein guter Monteur mit genügender Erfahrung im Anziehen der Pleuelschrauben die Kontrolle nach Gefühl vornehmen.

Weist hierbei die eine oder die andere Schraube einen merkbaren Spannungsabfall auf, so sind beide Schrauben der betreffenden Pleuelstange auszuwechseln, das Pleuellager auf evtl. Heißlauf und auf richtige Vorspannung hin zu überprüfen (Abschnitt IA 6) und zu ersetzen. Die neuen Schrauben sind dann vorschriftsmäßig nach Drehwinkel anzuziehen. Eine Lockerung der Pleuelschrauben tritt vor allem als Folge von Pleuellagern-Heißläufern auf. Es kann daher nicht eindringlich genug darauf hingewiesen werden, daß nach einem Heißläufer sämtliche Schrauben und Lager überprüft werden müssen. Andernfalls ist auf der anschließenden Fahrt zu einer Reparatur-

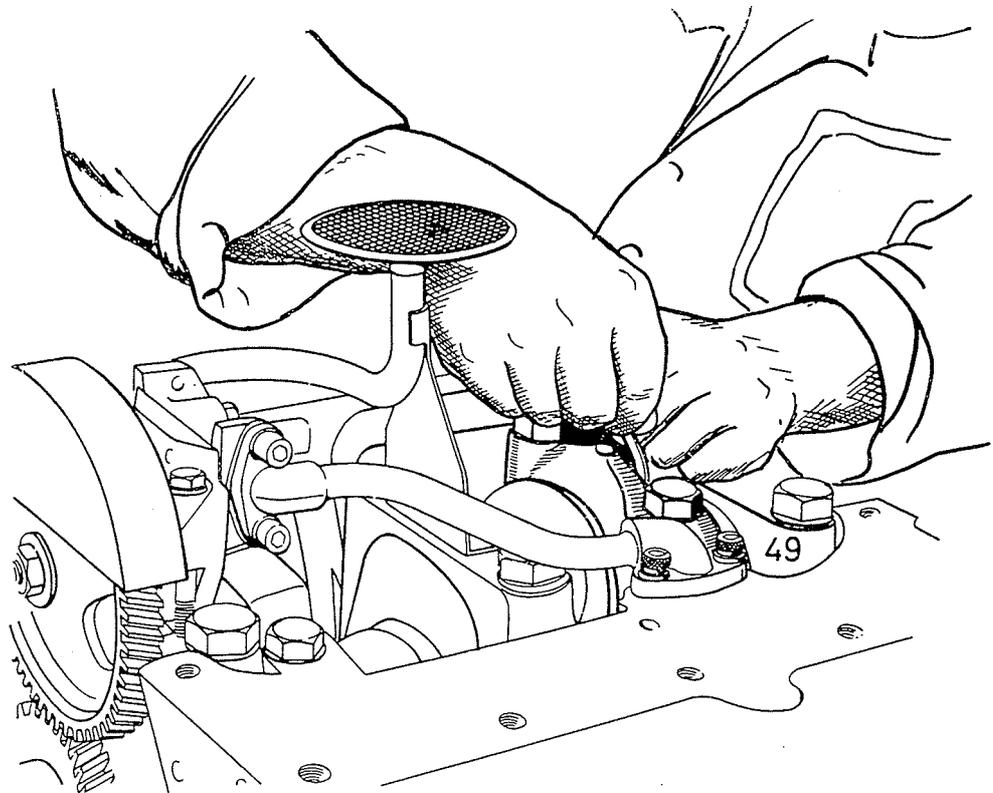


Bild 49 Prüfung des Axialspieles der Kurbelwelle mittels Fühlerlehre

werkstatt noch mit Schrauben- oder Pleuelstangenbrüchen zu rechnen. Auch wenn vorübergehend mit unzureichendem Öldruck gefahren wird, ohne daß sich Heißläufer nach außen bemerkbar machen, ist eine Überprüfung des Schraubenanzuges dringend geboten.

Sollten Schäden an einer Pleuelschraube oder an einer Pleuelstange auftreten, so empfiehlt es sich immer, sämtliche Schrauben auszuwechseln.

Pleuelschrauben für F/A 1-3 L 514 M 16x1,5x90, DIN 960 8G, 60 mm lang, werden durch Einschrauben in das Gewinde der Stange ohne Deckel auf ihre Wiederverwendbarkeit geprüft, indem die Schraube bis zum Gewindeschluß leichtgängig sein soll. Pleuelschrauben für F/A4 -12 L 614 M 14x1,5 H 803-10 K 60 mm lang sind bis zu einer Länge von 61,5 mm noch verwendbar. Durch Dehnung länger gewordene Schrauben sind auszuwechseln. Bei Grundüberholung sind die Pleuelschrauben in jedem Falle gegen neue auszutauschen.

14. Anziehen der Zylinderkopfschrauben

Die Zylinderkopfschrauben dürfen nur in kaltem Zustand des Motors angezogen werden. Von der Anwendung von Drehmomentschlüsseln wird abgeraten, weil verschiedene Reibungsverhältnisse zwischen den anliegenden Flächen verschiedene Anzugsmomente ergeben müssen, ohne die erforderliche Zugspannung im Schraubenschaft zu gewährleisten. Deshalb werden die Anzugswerte für die Zylinderkopfschrauben nicht in mkg, sondern in Winkelgraden angegeben.

Zunächst ist mittels Schublehre festzustellen, ob die Zylinderkopfschrauben einen Schaftdurchmesser von

10,3 mm ϕ (ältere Ausführung) oder
9,2 mm ϕ (neuere Ausführung)

haben, Bild 50.

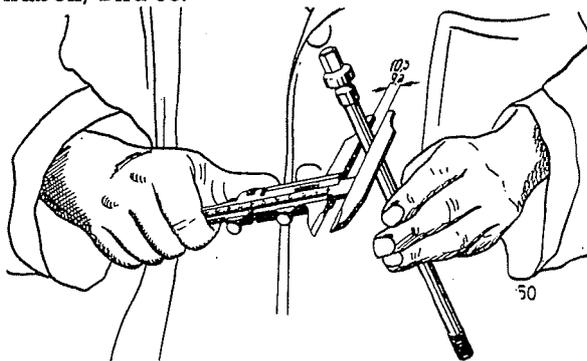


Bild 50 Schaftdurchmesser der Zylinderkopfschraube

Ein Zylinderkopf darf nur mit vier Schrauben mit gleichem Schaftdurchmesser angezogen werden. Es ist empfehlenswert, für alle Zylinderköpfe eines Motors Schrauben mit gleichem Schaftdurchmesser, vorzugsweise 9,2 mm ϕ , zu verwenden. Zylinderköpfe jetziger Ausführung

(vergl. Abschnitt IA 7) sind nur mit Schrauben von 9,2 mm Durchmesser zu befestigen.

Ein Nachschleifen von 10,3 mm auf 9,2 mm ist nicht zulässig. Gebrauchte Schrauben dürfen nur wiederverwendet werden, sofern ihre Länge von der Schraubenkopfauflage bis zum Gewindeende 238,5 mm nicht übersteigt, Bild 51, weil sie sonst im Grund des Gewindeloches aufsitzen können. Das Gewinde der Zylinderkopfschrauben sowie die Unterlegscheiben werden vor dem Anziehen mit Rindertalg bestrichen.

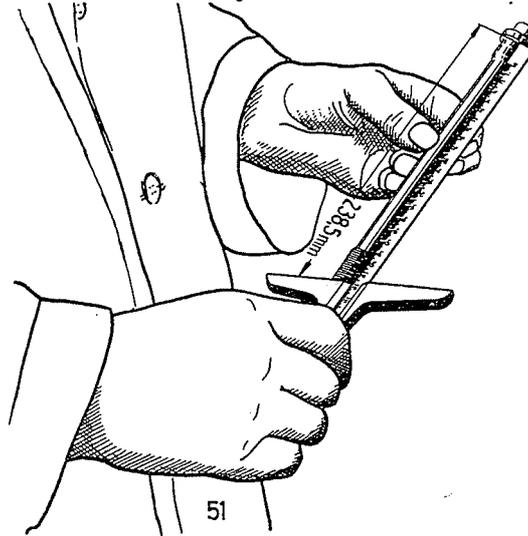


Bild 51 Längenmessung der Zylinderkopfschraube

Vor dem Anziehen der Zylinderkopfschrauben von Mehrzylindermotoren werden die Zylinder-

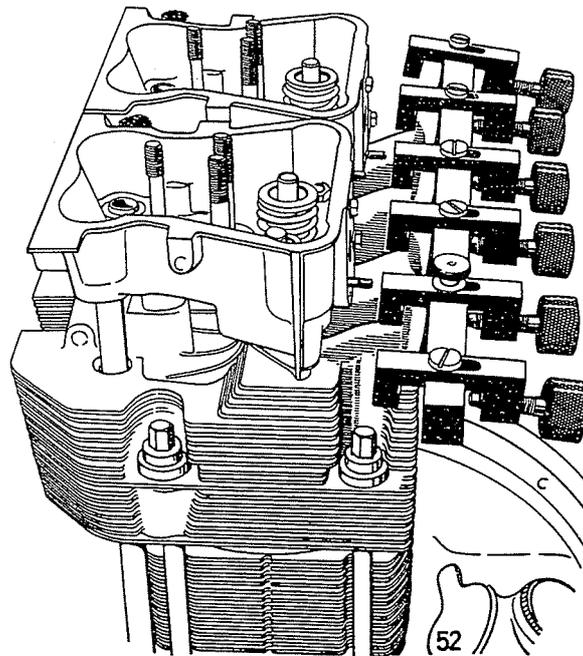


Bild 52 Montagevorrichtung

derköpfe mittels Klemmleiste ausgerichtet, Bild 52, um Dichtheit der Auspuff-Flansche zu erreichen. Diese Klemmleiste kann mit einfachen Mitteln angefertigt werden. Für das Anziehen der Zylinderkopfschrauben wird das Deutz-Werkzeug (Steckschlüssel) Nr. 4607 B, siehe Bild 53, verwandt. Das Anziehen der Zylinderkopfschrauben erstreckt sich auf die nachstehenden drei Vorgänge mittels DEUTZ-Werkzeug-Nr. 4607 B, zweckmäßig in Verbindung mit Werkzeug-Nr. 4689 zu verwenden.

- Schrauben (Unterlegscheibe nicht vergessen) mit Steckschlüssel 4607 B über Kreuz anziehen, bis alle Schrauben gleichmäßig angezogen sind, ohne dabei jedoch den Stecker zum Steckschlüssel zu benutzen.
- Schrauben mittels Steckschlüssel mit der rechten Hand vorspannen, wobei der Stecker zum Schlüssel eingeschoben ist. Die Hand umfaßt den Knauf des Schlüssels, siehe Bild 53. Die Schrauben sind dabei über Kreuz in mehreren Stufen gut, jedoch nicht mit Gewalt anzuziehen.
- Schrauben über Kreuz mit beiden Händen nachspannen, dabei Steckschlüssel einseitig lang fassen, siehe Bild 54. Folgende Nachspannwinkel einhalten:

Schraubenschaft-durchmesser mm	(10 K) 9,2	10,3	(125) 9,2
Nachspannwinkel Grad	45+60+60=165	45+45+45=135	45+45+45=135

Durch das stufenweise Nachspannen über Kreuz soll erreicht werden, daß der Zylinderkopf, der Zylinder u. das Kurbelgehäuse mit einer bestimmten, auf die vier Schrauben gleichmäßig verteilten Kraft miteinander verspannt werden. Lösen u. Wiederanziehen der Schrauben ohne Zylinderkopf u. Zylinder abzunehmen ist jeweils beim 3. u. 6. Motorenölwechsel zu empfehlen. Diese Empfehlung ist nur bei einer der üblichen Wartungsarbeiten während der Garantiezeit durch die Kundendienstwerkstätte zu beachten.

Verschiedene Änderungen im Zylinderkopfaufbau führten dazu, daß auf den Quetschsteg verzichtet werden kann. Hiedurch erübrigt sich ein Lösen u. Wiederanziehen der Zylinderkopfschrauben nach dem 2. Ölwechsel.

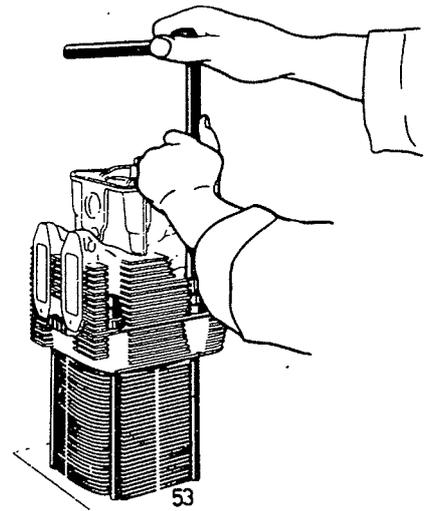


Bild 53 Vorspannen der Zylinderkopfschrauben

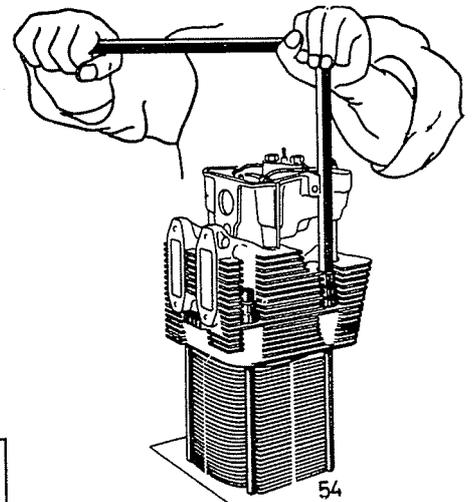


Bild 54 Nachspannen der Zylinderkopfschrauben

Das Nacharbeiten von Zylinder-Köpfen im Reparatur-Falle - s.S. 26, Abschnitt 16. Ein Nachspannen der Zylinderkopfschrauben bei warmem Motor - wie das bei anderen Bauarten üblich ist - darf keinesfalls erfolgen, da sonst Schäden auftreten können. Bei Undichtigkeiten sind die Schrauben niemals nachzuziehen, sondern alle vier Schrauben zu lösen, gegebenenfalls die Dichtflächen zu reinigen, im Falle des Zylinderkopfes jetziger Ausführung Maßnahmen gemäß Abschnitt IA 16a (Nacharbeit des Quetschsteges) zu treffen, bei der älteren Ausf. die Dichtung zu erneuern, glatte Seite nach oben, u. bei kaltem Motor nach Vorschrift neu anzuziehen.

15. Kolbenabstand oder Kolbenspaltmaß

Der Kolbenabstand oder das Kolbenspaltmaß ist der Abstand des Kolbenbodens im oberen Totpunkt vom Zylinderkopfboden bei vorschriftsmäßig angezogenen Zylinderkopfschrauben. Da das Verdichtungsverhältnis des Motors und damit sein Startverhalten, seine Leistung und seine Laufruhe vom Kolbenabstand abhängig sind, ist dieses Maß an jeder Zylindereinheit im Reparaturfalle zu ermitteln. Es muß also auch ermittelt werden, wenn Zylinderkopf, Zylinder, Kolben oder Pleuelstange neu eingebaut wurden. Das Kolbenspaltmaß soll betragen (vergl. hierzu Abschnitt IA 7):

Zylinderkopfbezeichnung	48 R, 06 R, 03 R, 20 R		65 R, 17 R	75 R, 82 R, 84 R
Zylinderkopfausrundung mm	3		5	10
Kolbenausführung	mit kleiner oder mit großer Fase			mit großer Fase
Zentrierrandhöhe des Zylinders mm	15	14,5	14,5	
Kolbenspaltmaß mm	1,2—1,5	1,2	1,2—1,3	1,2—1,4; darf sich nach längerer Betriebszeit bis auf 1,2 setzen und kann belassen werden.

Die Kolbenabstände an Mehrzylindermotoren sollen möglichst wenig streuen. Werden jedoch Streuungen festgestellt, so können sie durch entsprechende Ausgleichringe (vorrätige Maße 0,2 und 0,3 mm) zwischen Motorgehäuse und Zylinder ausgeglichen werden.

Beispiel: Ein Kolbenabstand eines Zweizylindermotors beträgt 1,3 mm, der andere 1,5 mm. Durch Einbau eines Ausgleichringes von 0,2 mm Stärke unter den ersten Zylinder wird gleicher Kolbenabstand von 1,5 mm erzielt.

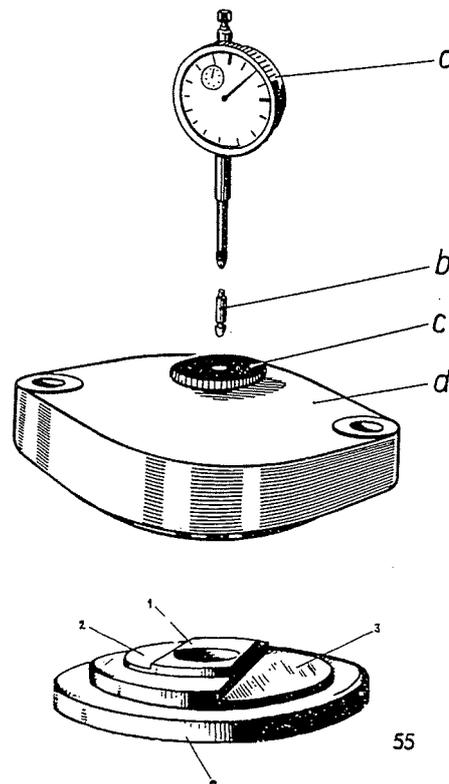
Beträgt der Kolbenabstand mehr als die vorstehend genannten Maße, so ist der Zylinder an seiner Auflagefläche entsprechend abzdrehen, wobei unbedingt gewährleistet werden muß, daß die neue Sitzfläche plan ist und senkrecht zur Zylinderachse steht. In solchen Fällen sollte zunächst durch Einbau eines anderen Zylinders geprüft werden, ob ein zulässiges Kolbenspaltmaß erzielt wird.

Messen des Kolbenspaltmaßes.

Hierfür kann eine der nachstehend genannten Meßmethoden angewandt werden.

a) Verwendung der Vorrichtung 4628

Einsetzen der Meßuhr in den Meßuhrhalter der Vorrichtung. Meßuhrhalter mit Uhr auf die Einstelllehre legen und der Uhr ca. 5 mm Vorspannung geben, siehe Bilder 55 und 56.



3-Stufen-Einstell-Lehre 4628

Bild 55 Einsetzen der Meßuhr in den Meßuhrhalter

- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| a Meßuhr | e Einstell-Lehre |
| b Verlängerung für Taster | 1. F/AL 514/614 bis 65 R |
| c Rändelmutter | 2. F/AL 514/613/614 75 R/84 R |
| d Meßuhrhalter | 3. F/AL 613/714/714 a 10 R/15 R |

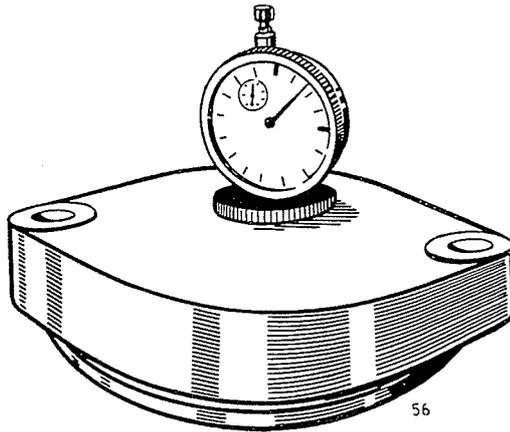


Bild 56 Einstellen der Meßuhr auf die Einstell-Lehre

Dabei ist zu beachten, daß der Meßuhrtaster ohne Verlängerung auf die hohe Fläche der Einstelllehre tasten muß, wenn der Zylinder einen hohen Zentrierrand hat (siehe Abschnitt IA7), und mit Verlängerung auf die niedrige Fläche, wenn der Zylinder einen niedrigen Rand hat.

Uhr mittels Rändelmutter festschrauben.

Uhrskala auf Null einstellen. Diese Zeigerstellung bedeutet das Konstruktionsmaß von 1,5 mm zwischen Zylinderkopf und Kolben.

Meßuhrhalter mit eingesetzter Uhr von der Einstelllehre nehmen und auf den Zylinder setzen, Bild 57. Bei Kolben mit Aussparungen am Kolbenboden muß der Meßuhrtaster auf die glatte Bodenfläche tasten können.

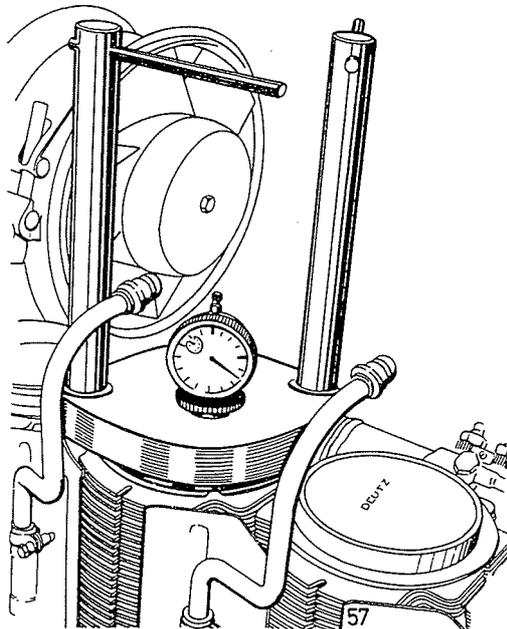


Bild 57 Messen des Kolbenabstandes mit Meßvorrichtung

Keine Stahllagendichtung verwenden!

Beide Knebelschrauben von Hand gleichmäßig festziehen, dabei Meßuhr nicht verstellen. Kurbelwelle von Hand langsam durchdrehen und Meßuhrzeiger beim Durchgang des Kolbens durch o.T. beobachten. Zum Durchdrehen der

Kurbelwelle verwendet man die Durchdrehkurbel oder ein Werkzeug entsprechend Bild 58. Gibt der Zeiger einen maximalen Ausschlag von +0,4 mm an, so bedeutet dies, daß der Kolben um 0,4 mm höher als das Konstruktionsmaß 1,5 läuft, also ein Kolbenabstand von 1,1 mm besteht. Gibt der Zeiger einen maximalen Ausschlag von z. B. -0,2 mm an, so beträgt der Kolbenabstand 1,7 mm.

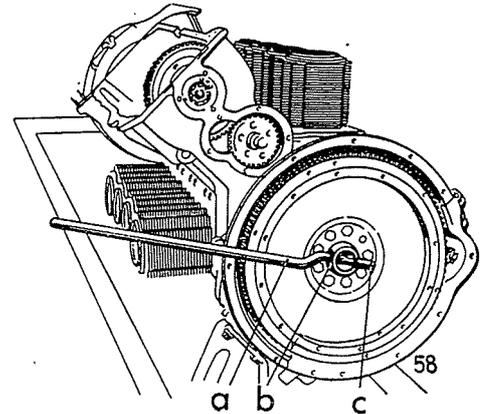


Bild 58 Werkzeug zum Durchdrehen der Kurbelwelle

a Hebel des Werkzeuges

b Einsatz

c Nase am Hebel, greift zwischen die Schwungradschraubenköpfe

b) Behelfsmäßige Kontrolle des Kolbenabstandes mit 2 mm starkem Draht aus Weichblei

Bei dieser Messung muß der Zylinderkopf vorschriftsmäßig aufgebaut und festgezogen sein. Der Kolben muß etwa 90° vor seinem Zünd-o.T. stehen.

Für Zylinderköpfe außer 84R: Der Bleidraht wird etwa 140 mm tief in die Bohrung für die Glühkerze in Richtung auf den Steg zwischen beiden Ventilen gesteckt, Bild 59.

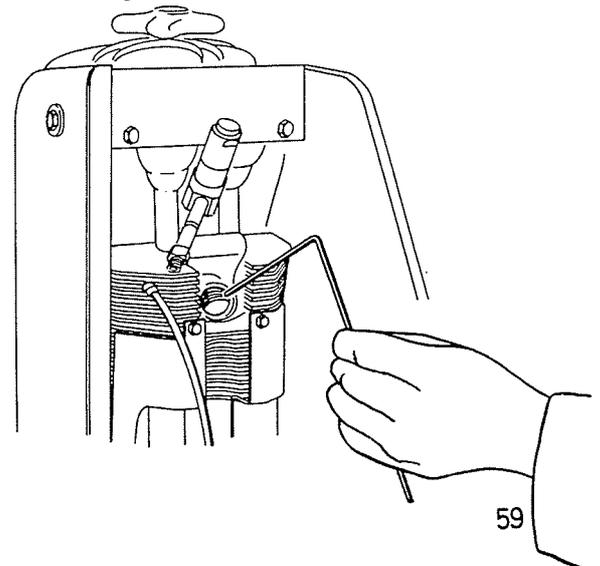


Bild 59 Messen des Kolbenabstandes mit Bleidraht

Für Zylinderköpfe 84R: Der Bleidraht wird etwa 160 mm tief in die Bohrung für den Düsenhalter und die dazu zentrische Bohrung in der Wirbelkammer gesteckt.

Danach Kurbelwelle über o. T. auf etwa 90° nach o. T. drehen. Draht entnehmen und Dicke des flachgeschlagenen Endes mittels Mikrometer messen. Das Maß ist der Kolbenabstand.

16. Komplettierung und Montage des Zylinderkopfes mit Zylinderkopfaufsatz

a) Der Zylinderkopf darf keinesfalls in den Schraubstock gespannt werden. Er kann bei Reparaturarbeiten an den Befestigungslöchern der Ein- und Auslaßflanschen gehalten werden. Die Wirbelkammer mit Gewindebuchsen zur Aufnahme der Vorglüherkerze und des Einspritzdüsenhalters ist eingegossen und nicht auswechselbar.

Vor dem Wiedereinbau des gebrauchten Zylinderkopfes ist im Falle der jetzigen Ausführung (siehe Abschnitt IA7) der Zustand des Quetschsteges, Bild 60, zu untersuchen. Dieser soll nicht nachgearbeitet werden, falls er sich gesetzt hat. Nur im Falle des Durchblasens von Kompressionsgasen am Quetschstege ist dieser nachzuarbeiten, jedoch wird empfohlen, die Nacharbeit im Werk oder von einem KHD-Reparaturwerk ausführen zu lassen. Die erforderlichen Werkzeuge zeigt Bild 301. Die Auflagefläche des Zylinderkopfes darf bis zu 0,4 mm nachgesetzt werden, jeweils gleichzeitig muß der Abrundungsradius von 10 mm zum Zylinderkopfboden hin auf etwa $\frac{2}{3}$ seines Bogens nachgearbeitet werden.

Neuerdings kann der Quetschstege mit einer Spezialvorrichtung, siehe Werkzeugtabelle auf Seite 141a, Bild Nr. 6630 auf einfache Weise nachgearbeitet werden.

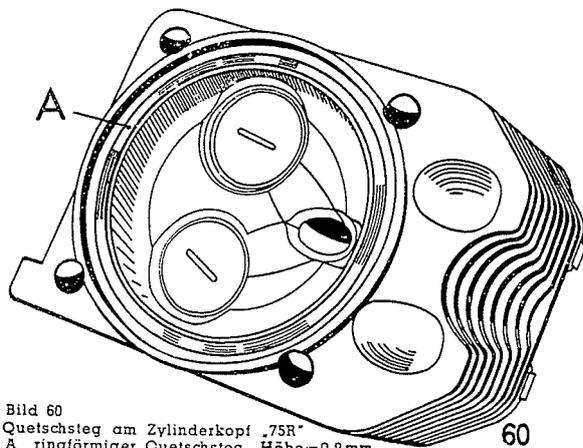


Bild 60
Quetschstege am Zylinderkopf „75R“
A ringförmiger Quetschstege, Höhe = 0,2 mm

b) Nacharbeiten der Ventilsitzringe für Motoren F/A 1-12L 514/614 mit Deutz-Werkzeug Nr. 4623 (45° Sitzwinkel und 30° Freiwinkel) oder Hunger-Ventilsitz- und Ringsitzdrehwerkzeug der Firma Ludwig Hunger, München-Großhadern, um die vollkommene Gleichachsigkeit von Führungsbohrung und Ventilsitz herzustellen. Beachte dabei Maßangaben unter Abschnitt IIA 5b. Nach dem Einschleifen der Ventilkegel mit Ventilschleifmittel ist der Abstand des Ventiltellers vom Zylinderkopfboden mittels Tiefenlehre zu messen (Bild 61) und muß, falls größer als 3 mm, durch Einsatz eines neuen Ventilsitzringes verkleinert werden, siehe unten. Er soll nicht weniger als 1,3 mm sein, um Berührung des Ventils mit dem Kolben zu vermeiden.

Neue Ventilsitzringe müssen mit Sorgfalt in die ca. 240° erwärmten Zyl.-Köpfe eingeschrumpft werden. Um ein saftes Aufliegen der Ringe zu erreichen, empfehlen wir nach dem Erkalten und Einbau der Ventile durch einen Schlag auf den Ventilteller, auch bei neuen Köpfen, die Ventilsitzringe nachzusetzen. Die Dichtheit ist zu prüfen und die Ventile sind neu einzuschleifen.

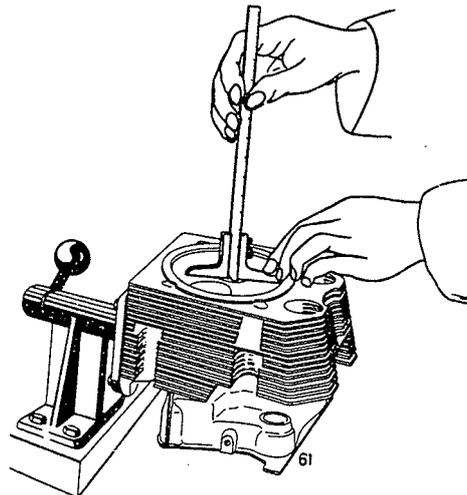


Bild 61 Abstandmessung

Bezüglich Bearbeitung des Ventilsitzes siehe Bild 62.

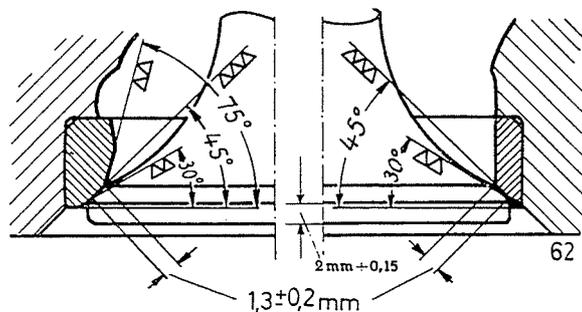


Bild 62 Ventilsitzbearbeitung
Ältere Ausführung, breiter Ring
Neuere Ausführung, schmaler Ring

Zwischen dem Absatz "Keine Stahllagendichtung verwenden" und Bild Nr 58, ist folgender Nachsatz einzufügen:

Die so ermittelten Kolbenspaltmaße sind verbindlich beim Einbau neuer Zylinderköpfe. Bei Weiterverwendung der alten Zylinderköpfe mit oder ohne Nacharbeit des Quetschsteges muß die Tiefe vom Quetschsteg bis Zylinderkopfboden mittels Tiefenlehre gemessen werden.

Die gemessene Abweichung vom Normalmaß von 10,75 mm muß vom ermittelten Kolbenspaltmaß abgezogen werden.

z.B.: Der gemessene Kolbenabstand mit Vorrichtung 4628 beträgt 1,5 mm.
Der gemessene Abstand vom Quetschsteg bis Zylinderkopfboden ist 10,3 mm.
Dann beträgt das wirkliche Kolbenspaltmaß 1,05 mm. Zur Erzielung des vorgeschriebenen Kolbenspaltmaßes müssen demnach unter dem Zylinder Ausgleichringe angeordnet werden.

Zum Kapitel 16, "Komplettierung und Montage des Zylinderkopfes mit Zylinderkopfaufsatz" ist unter a) "Der Zylinderkopf" Folgendes anzufügen:

Durch den Fortfall des Quetschsteges ist die Vorrichtung (6630) zum Nachsetzen des Quetschsteges abzuändern.

Der Drehstahl muß ausgetauscht oder nachgearbeitet werden.

Sofern im Reparatur-Falle der Quetschsteg entfernt wird, ist der Kolbenabstand neu einzustellen.

Der unter b) "Nacharbeiten der Ventilsitzringe" stehende Satz:

Neue Ventilsitzringe müssen mit Sorgfalt usw. ist gänzlich zu streichen.

Bitte Text auf Seite 27 beachten!

Sind Ventilsitzringe zu stark eingeschlagen, müssen sie aus dem Zylinderkopf entfernt und durch neue Ringe ersetzt werden.

Das Ausbauen der Ringe geschieht bei kaltem Zylinderkopf mittels einer Spezialvorrichtung Wilbär 4602 A/E und zugehörigem Führungsdorn mit Spannhülse Wilbär 4623 D.

Sofern die Aufnahmebohrungen im Zylinderkopf beschädigt wurden und zur Reparatur keine normalen Ringe verwendet werden können, sind Übermaßringe einzusetzen. Hierbei ist zu beachten, daß die Aufnahmebohrungen für die Ventilsitzringe sorgfältig auf die Durchmesser der einzelnen Übermaßstufen nachzuarbeiten sind.

Ältere Zylinderköpfe bei 514/614 haben breite, neuere haben schmale Ventilsitzringe. Die Ringe werden in drei Übermaßstufen geliefert. In der nebenstehenden Tabelle sind die verschiedenen Ventilsitzringe mit den dazugehörigen Aufnahmebohrungen und deren Abmessungen zusammengestellt.

Der Zylinderkopf ist vor dem Einsetzen der Ringe auf eine Temperatur von ca. 240° zu erwärmen.

Die bei dieser Temperatur nicht mehr fest-sitzenden Ventilführungen dürfen nicht verschoben werden.

Beim Einsetzen nur eines Ventilsitzringes ist auch der andere, im Zylinderkopf befindliche Ventilsitzring auf festen Sitz zu prüfen. Es ist wichtig, daß beide Ventilsitzringe unter Druck (ca. 5 kg) gehalten werden, bis der Zylinderkopf soweit abgekühlt ist, daß die Ringe festsitzen. Nach dem Abkühlen kann mit dem Einschleifen der Ventile begonnen werden. Siehe Bild Nr. 62.

Ventilführungen werden in zwei Übermaßstufen von je 0,25 mm geliefert.

$$18,25 + \begin{matrix} 0,048 \\ 0,035 \end{matrix}$$

$$18,50 + \begin{matrix} 0,048 \\ 0,035 \end{matrix}$$

Einlaß-Ventilsitzring			Auslaß-Ventilsitzring		
Außen- ϕ - 0,02	Teil-Nr.	Zyl. Kopf Bohrung + 0,025	Außen- ϕ - 0,02	Teil-Nr.	Zyl. Kopf Bohrung + 0,025
Für Zylinderköpfe mit breiten Ringen:					
50,28	E 0152-08-13.33	50,10	47,28	E 0152-08-13.34	47,10
50,38	E 0152-08-13.37	50,20	47,38	E 0152-08-13.38	47,20
50,48	E 0152-08-13.39	50,30	47,48	E 0152-08-13.41	47,30
Für Zylinderköpfe mit schmalen Ringen:					
47,28	D 0152-08-41.41	47,10	44,28	D 0152-08-41.45	44,10
47,38	D 0152-08-41.43	47,20	44,38	D 0152-08-41.47	44,20
47,48	D 0152-08-41.44	47,30	44,48	D 0152-08-41.48	44,30

c) Ventilführungen

Die Verschleißgrenze ist erreicht, wenn das Spiel zwischen Ventilschaft und Führung: Einlaß 0,4 mm, Auslaß 0,6 mm beträgt. Abschnitt II A5b. Das Spiel kann mit einer Vorrichtung ermittelt werden, Bild 63. (Vorrichtung mit einer Meßuhr auf Ventilführung klemmen und Radialspiel des Ventilschaftes bei ausgebaute Ventilfeder senkrecht zur Kipphebelachse messen.)

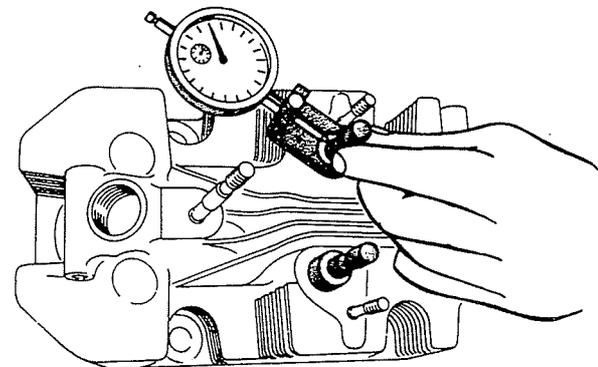


Bild 63 Ermittlung des Ventilschaftspieles

Ist die Ventilfehrung verschlissen, so ist ein Austauschzylinderkopf zu verwenden und der ursprüngliche kann dem Deutz-Reparaturwerk, dem Vertragshändler oder dem Stammhaus zur Instandsetzung eingesandt werden. Sorgfältig geleiteten Reparaturwerkstätten des In- und Auslandes bleibt jedoch die Instandsetzung überlassen.

Die Gewähr für einwandfreie Reparatur muß von der ausführenden Werkstatt übernommen werden.

Zum Ausbau der Ventilfehrung muß der Zylinderkopf auf 120° C erwärmt werden. Wird dann die Bohrung der Ventilfehrung mit durchlaufendem kaltem Wasser rasch gekühlt, so kann die Ventilfehrung ohne Beschädigung der Aufnahmebohrung im Zylinderkopf herausgeschoben werden. Das Kühlwasser soll dabei den warmen Zylinderkopf nicht berühren. Die neue, kalte Ventilfehrung wird in den auf 120° C erwärmten Zylinderkopf eingesetzt, wenn die Aufnahmebohrung riefenfrei ist. Anderenfalls ist der Zylinderkopf zum Einbau einer Ventilfehrung mit Übermaß-Außendurchmesser einzuschicken. Nach dem Erkalten ist die eingeschrumpfte Ventilfehrung auf $12^{+0,018}$ mm mittels Reibahle 4632 aufzureiben. Danach muß der Ventilsitzring, wie oben angegeben, nachgearbeitet werden, um Gleichachsigkeit von Ventilfehrung und Ventilsitzring herzustellen.

Bei Überholungen oder Reparaturen der Zylinderköpfe sind die Ventilfehrungen mit Reibahle 4632 zu reinigen und auf die scharfe Abstreifkante unten zu kontrollieren. Falls noch Ausführung mit 0,5 r vorhanden ist, ist Ventilfehrung, ohne ausgebaut zu werden, um 1 mm durch Nachfräsen zu kürzen, um die Scharfkantigkeit zu erzielen (siehe Bild 64).

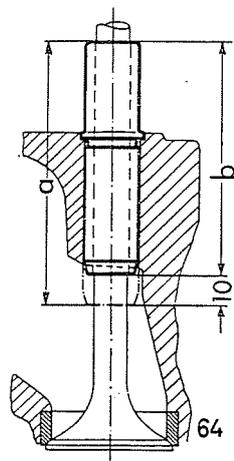


Bild 64 Ventilfehrung

Bei den Motoren der Bauart F/AL 514/614 werden seit einiger Zeit scharfkantige Ventilfehrungen von 75^{-0,5} mm Gesamtlänge verwendet, um Koksbildung am unteren Ende der Ventilfehrung zu verhüten.

Falls die Ventile bei Motoren mit Ventilfehrungen von 85^{-0,5} mm Gesamtlänge bei besonders angestrengtem Betrieb hängenbleiben, wird empfohlen, die Fährungen im eingebauten Zustande durch Nachfräsen auf die Gesamtlänge von 75^{-0,5} mm zu kürzen.

d) Reihenfolge der Ventilmontage:

Einlegen der eingeöhlten Rundgummiringe für Schutzrohrabdichtung in den Zylinderkopfaufsatz.

Auflegen der Spezial-Dichtungen für den Zylinderkopfaufsatz auf den Zylinderkopf. Auf Sauberkeit der Dichtfläche achten! Aufsetzen des Zylinderkopfaufsatzes mit oder ohne Kipphebel und Festschrauben mit Elastik-Stopmuttern.

Ältere Ausführung des Zylinderkopfaufsatzes mit seitlichem Flansch für Ölrücklaufrohr. Neue Ausführung mit Steckbefestigung des Ölrücklaufrohres in Aufsatzmitte. Ältere und neue Ausführung sind austauschbar, Ölrücklaufrohre jedoch nicht, siehe Bild 67.

Einführen der zuvor eingeschliffenen Ventilkegel mit graphitiertem Öl (auch Autokollag). Auslaßventilkegel ist im Tellerdurchmesser kleiner als Einlaßventilkegel.

Bei Überholungen der Motoren oder deren Zylinderköpfe empfiehlt es sich, alle Ventilfehern auf Setzerscheinungen zu überprüfen. Hierzu folgende Angaben:

	Ausführungen	
	Bisherige	Neuere
	Beide Ausführungen sind austauschbar und dürfen nebeneinander verwendet werden.	
Windungen insgesamt	6,5	7,0
Steigung	gleichmäßig	progressiv
Blockhöhe mm	26	28
ungespannte Länge mm	56,5	59,0
nicht weiter verwenden	wenn ungespannte Länge weniger als mm	
	54	56

Einbau der jetzigen Ausführung: Das enger gewickelte Ende der Feder muß zylinderkopfsseitig, also nach unten eingebaut werden.

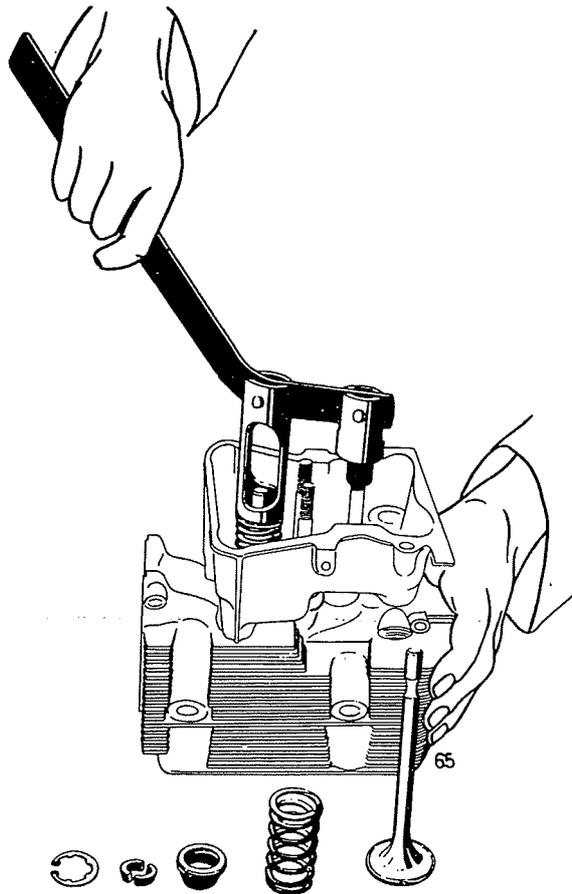
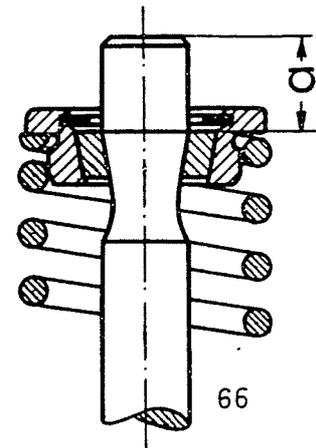


Bild 65 Ventilmontage

An Ventilfehrung Gummiring, Dichtungsteller, Ventilfehr (Auslaß und Einlaß sind gleich) und oberen Federteller einlegen. **Auf unbeschädigten Rostschutzüberzug der Ventilfehrn achten**, siehe unten.

DEUTZ-Werkzeug Nr. 4609 verwenden zum Zusammendrücken der Ventilfehr und Einlegen der Klemmkegelhälften, Bild 65.

Werkzeug abnehmen. Durch leichte Hammerschläge Zentrieren des Ventilkegels und sattes Anliegen der Klemmkegelhälften ermöglichen. Innenseegerring zur Sicherung der Klemmkegelhälften in den oberen Federteller einlegen. Dazu Seegerringzange benutzen. Nur Seegerringe der Teil-Nr. KJ 22 H 712 verwenden. Normal beträgt der Abstand von Oberkante Klemmkegel bis Ventilschaft-Ende etwa 12—14 mm, meßbar mit Tiefenlehre, siehe Bild 66. Die Höhe der Klemmkegel beträgt 8,6 mm. Die alte Ausführung von 7,6 mm Höhe ist bei AL-Motoren bis $n = 1800$ UpM. und bei Schlepper-motoren aufzubrauchen. Die Klemmkegel sind sofort gegen neue auszutauschen, wenn zwi-

Bild 66 Hinweis zur Ventilmontage
a Kontrollmaß

schen Klemmkegel und Ventilschaftende ein kleinerer Abstand als 10,5 mm festgestellt wird, da dann mit weiterem Hochwandern der Klemmkegel gerechnet werden muß. Gleichzeitig sind die Ventilfehrn auszuwech-seln.

Ein Austausch der Ventilkegel ist notwendig, wenn:
a) die Ventildichtfläche soweit ausgeschlagen bzw. durch Nachschleifen nach unten gewandert ist, daß das Maß von Ventil-Boden bis untere Ventilsitzkante (siehe Bild 62) 1 mm unterschreitet.

b) Wenn die Klemmkegel bereits beträchtlich hochgewandert sind, und dabei der kegelige Teil des Ventilschaftes und des Federtellers Verschleiß aufweisen, so sind auch der Ventilkegel und der Federteller auszutauschen, weil sonst Gefahr besteht, daß das Ventil durchrutscht und in den Verbrennungsraum fällt.

Das Hineinfallen von Ventilkegeln in den Verbrennungsraum ist auf zu großes Ventilspiel und darüber hinaus bei Straßenfahrzeugen auf Übertouren des Motors bei Talfahrt zurückzuführen.

Um dem Fahrer von Straßenfahrzeugen eine Kontrollmöglichkeit über die Motordrehzahl zu geben, wird der Einbau eines Drehzahlmessers oder einer Drehzahlwarnanlage in das Fahrzeug empfohlen. Neuere Motoren FL 614 werden serienmäßig mit einer Drehzahlwarnanlage versehen (sitzt außen auf der Welle zum Einspritzpumpenantrieb).

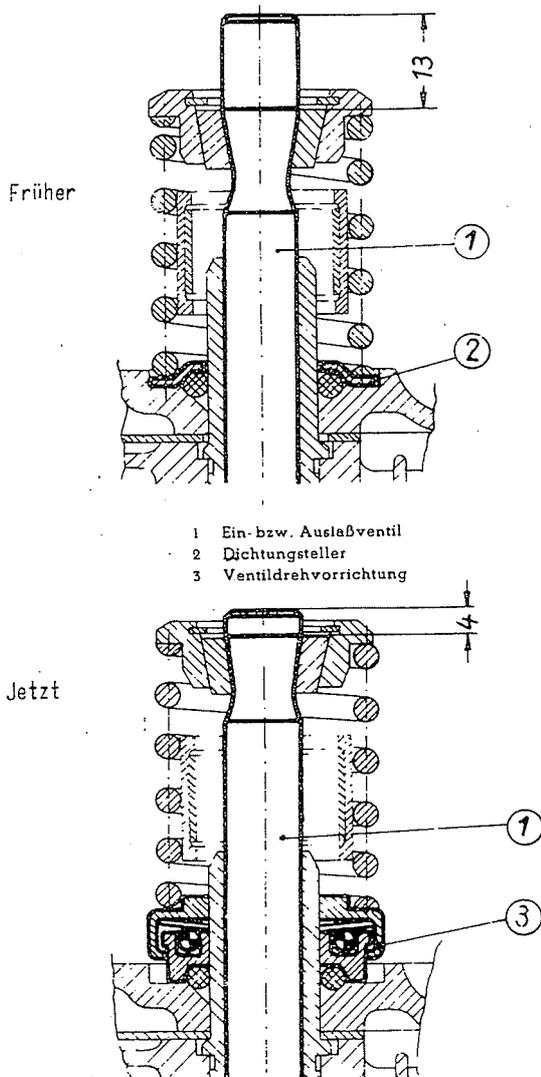
Die **Ventilfehrn** werden mit einem eingebrannten Lacküberzug geliefert, der hitze-, säure- und biegungsbeständig ist. Auch als Ersatz werden nur solche doppelt lackierten Federn geliefert. Der Lacküberzug muß vor mechanischen Verletzungen geschützt werden. Die Federn werden in Ölpapier verpackt versandt. Diese Schutzverpackung ist erst kurz

vor dem Einbau der Federn zu entfernen. Bei der Einlagerung der Federn empfiehlt es sich, zwischen die einzelnen Lagerschichten Wellpappe zu legen.

Leider wurde in Erfahrung gebracht, daß von verschiedenen Stellen dieser Lacküberzug als Rostschutzfarbe angesehen und vor Einbau der Federn in die Motoren entfernt wurde.

Die Abdichtung der Ein- und Auslaßventile wird begünstigt, wenn ihnen eine gewisse Rotation aufgezwungen wird. Wesentlich für einen guten Start sowie für die Erhaltung der Motorleistung ist aber ein etwa gleichbleibender Kompressionsdruck, und außerdem schützt er die Zylinderklappe vor Übertemperaturen.

Es werden daher bei den Fahrzeugmotoren F 4/6 L 514 und F 6/8/12 L 614 und bei den Motoren A 4/6 L 514 und A 6/8/12 L 614 Ventildrehvorrichtungen serienmäßig eingebaut, wobei jedoch Ventile mit höher liegenden Klemmkegelsitzen notwendig wurden.



Bei älteren Motoren können Ventildrehvorrichtungen zusammen mit den zugehörigen Ventilen ohne weiteres angewandt werden.

Austausch von Ventilkegeln im Rep.-Fall bei Rotacap-Ventildrehvorrichtung ist dann erforderlich, wenn die Klemmkegel soweit nach oben gerutscht sind, daß das Maß "a" (Abbildung 66) gleich null ist.

Rotacap-Ventildrehvorrichtung

Durch die Einführung einer Ultra-Ventilfeder ist eine Ventildämpfer nicht mehr erforderlich. Gleithülse und die dazugehörige Feder entfallen.

e) Aufsetzen des Zylinderkopfes mit Aufsatz auf den Zylinder.

Hinsichtlich Zylinderkopfdichtung siehe Abschnitt IA 7.

Die eingeölte Stößel müssen in ihren Motorgehäusebohrungen auf der Nockenwelle sitzen. Die Schutzrohre müssen mit unteren neuen, leicht eingeölte Rundgummiringen versehen werden (zum Aufstreifen der Ringe verwende nachstehend genannte Einführungskegel) und unter Kanten und Drücken (keine Hammerschläge) in die Gehäusebohrungen eingesetzt werden.

Leicht eingeölte Einführungskegel (Werkzeug Nr. 4634 für Motoren F/AL 514, Nr. 4643 für Motoren F/AL 614) auf Stößelrohre stecken und Zylinderkopf mit montiertem Zylinderkopfaufsatz ohne Kipphebelböcke auf Zylinderrohr setzen. Einführungskegel abnehmen. Zylinderkopfschrauben nach Abschnitt IA 14 einsetzen. Im Gegensatz zu den Zylinderkopfschrauben sind die Muttern zum Zylinderkopfaufsatz bisweilen nachzuziehen, da sich die Spezialdichtungen zwischen Zylinderkopf und Aufsatz besonders in den ersten Betriebsstunden stark setzen. (Nach dem Anziehen ist das Ventilspiel zu überprüfen, siehe Abschnitt IA 17c.)

Ölrücklaufleitung vom Zylinderkopf zum Motorgehäuse anschließen, vergleiche hierzu Abschnitt IIA 6, Fußnote 4.

Motoren F/A 1 L 514 wurden früher ohne Ölrücklaufleitung ausgeführt und müssen bei Reparaturen von Ventildruckschäden infolge Korrosion mit Ölrücklaufrohr versehen werden, siehe Bild 67.

Auf Sauberkeit der im Zyl.-Kopfaufsatz befindlichen Patrone zur Entlüftung achten. Bei jeder Motor-Überholung ist die Filterpatrone auszuwechseln und mit Motorenöl zu tränken. (Schutz gegen Staubeinwirkung auf Ventiltrieb und Schmieröl).

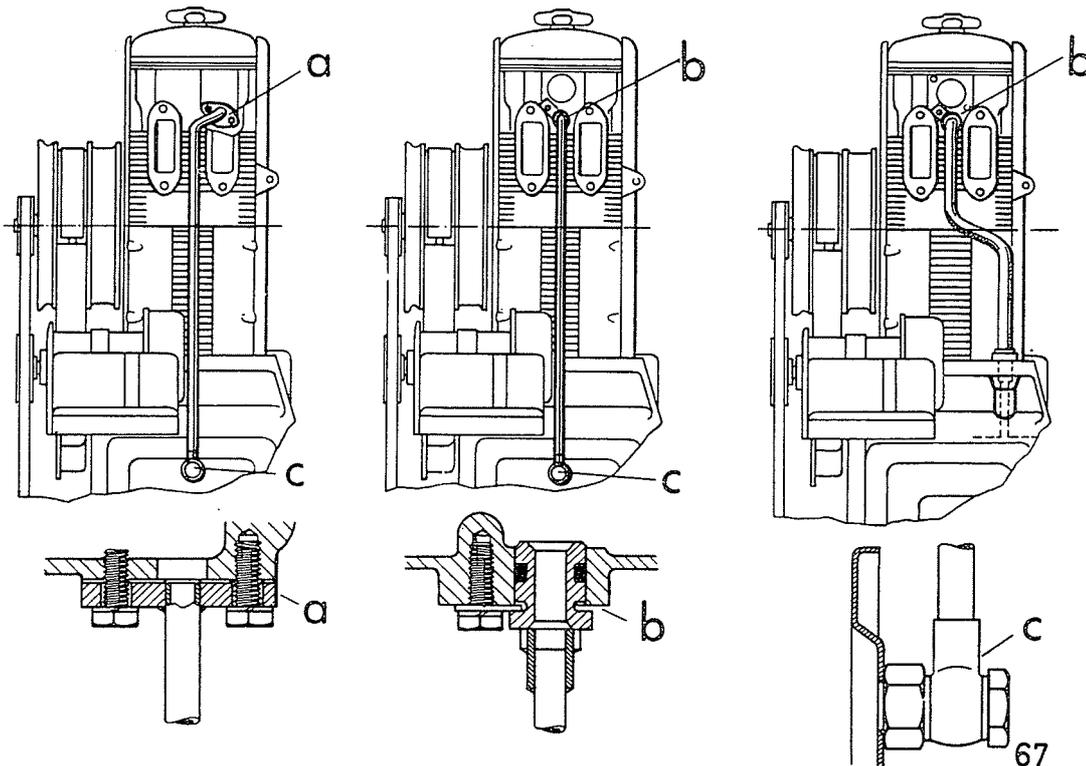


Bild 67 Ausführungen des Ölrücklaufrohres am Motor F/A 1L 514

- a Flanschanschluß am Aufsatz
- b Steckanschluß am Aufsatz
- c Anschluß am seitlichen Deckel

Aufsatzbelüftung für F/A 2/3/4/6 L 514 und F/A 6/8/12 L 614/714

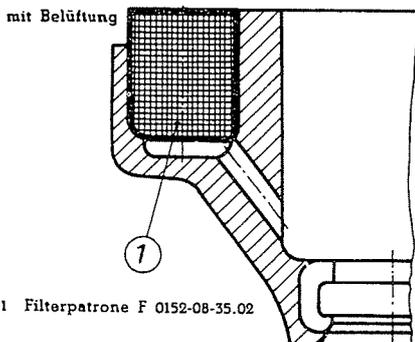
Bei nicht sorgfältiger Überwachung der Filterpatronen in den Zylinderkopfaufsätzen, besonders bei stark staubiger Betriebsverhältnissen, vor allem bei Anwesenheit von Staub, der sich nicht durch Öl binden läßt, ist mit einer nicht ungefährlichen Ölverschmutzung über die Filterpatronen und damit mit den bekannten Folgeschäden zu rechnen.

Nachdem aber der Ölablauf aus den Zylinderkopfaufsätzen wesentlich verbessert wurde, ist die Gefahr, daß sich aggressive Ölreste am unteren Ende der Ventilefedern sammeln könnten und Folgeschäden verursachen, weitgehendst beseitigt. Dies gilt vor allem für stationäre Motoren, Motoren für Baumaschinen, Schleppermotoren, Raupenmotoren usw., bei denen der Kondensatanfall un-

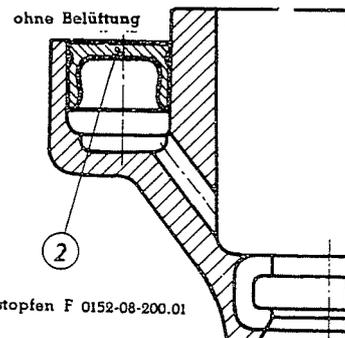
ter der Zylinderkopfhaube im allgemeinen gering ist. Aus diesen Gründen entfällt nunmehr die Belüftung der Zylinderkopfaufsätze bei allen AL-Motoren, Schlepper- und Raupenmotoren, weiterhin bei den Fahrzeugmotoren, die in stark sandigem Gebiet (Ägypten, Nordafrika, usw.) zum Einsatz kommen. Die Filterpatrone wird in diesen Fällen durch einen Verschlußstopfen F 0152-08 200.01 aus Kunststoff ersetzt.

Bei Fahrzeugmotoren, bei denen der Kondensatanfall erheblich sein kann, wird die Belüftung beibehalten. Nach neueren Erkenntnissen kann nun auch die Belüftung bei Fahrzeugmotoren entfallen. Es muß dann wie bei A/L Motoren, der von uns angegebene Stopfen aus Kunststoff eingesetzt, oder der Belüftungskanal mit einem Aluminiumstift verschlossen werden.

Neue Zylinder-Köpfe werden ab Mitte 1964 ohne Belüftungskanal und ohne Belüftungsstopfen hergestellt und geliefert.



1 Filterpatrone F 0152-08-35.02



2 Verschlußstopfen F 0152-08-200.01

17. Ventilantrieb und Einstellung des Ventilspieles

a) Montage des Ventilantriebes: Zylinderkopfschrauben und die beiden Elastik-Stop-Muttern M 8 ohne Sicherungsringe für Zylinderkopfaufsatz müssen angezogen sein. An beiden Enden eingölte Stoßstangen (Auslaß und Einlaß-Stoß-Stangen sind gleich) mit Kugelpfanne nach oben in die Schutzrohre stecken, die nach Abschnitt IA 16e montiert wurden. Vor dem Zusammenbau des Ventilantriebes wird empfohlen, die Bohrung der eingepreßten Kipphebelbüchse nachzumessen, und falls das Maß 20,020 bis 20,041 mm nicht vorhanden ist, auf dieses aufzureiben, siehe Bild 68.

Auslaß- und Einlaßkipphebel sind gleich. An den Motoren F/A 2-12 L 514/614 sind die Ölbohrungen der Kipphebelachse und der Auslaßkipphebel auf Sauberkeit zu prüfen. Ferner ist darauf zu achten, daß das Gewindeloch auf dem Rücken der Kipphebel wie folgt verschlossen wird:

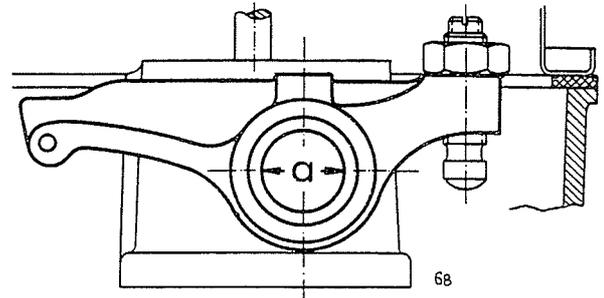


Bild 68 Kipphebelbüchse
a Bohrung

	F/A1 L 514	F/A2—6 L 514	F/A6—12 L 614
Einlaßkipphebel	bleibt offen	Schraube M 6×8; 8 G, mit Federring **	Schraube M 6×8; 8 G, mit Federring **
Auslaßkipphebel		Öldüse * mit Sechskantmutter	

*) Die Öldüse dosiert die Schmierölmenge für den Auslaßventilschaft und ist so einzustellen, daß das Schmieröl am Rücken des Auslaßkipphebels bei warmem Motor im langsamen Leerlauf gerade noch abläuft. (Der Einlaßventilschaft wird durch Spritzöl und Öldunst geschmiert).

Das Schmieröl läuft vom Zylinderkopfaufsatz durch das Ölabflußrohr zurück ins Motorgehäuse. Zeigt sich, daß die Ölmenge trotz ganz eingeschraubter Öldüse sich nicht weiter reduzieren läßt, so kann das nur an einer zu starken Abschrägung der Öldüse liegen. Durch Verwendung einer neuen Öldüse mit kürzerer Abschrägung läßt sich Abhilfe schaffen.

Sollte das Öl in stärkerem Maße an der durchbohrten Kipphebel-Einstellschraube in der Kugelpfanne der Ausstoßstange austreten, so ist dies ein Zeichen dafür, daß die Ansenkung der Bohrung in der Kugelpfanne der Stoßstange zu groß ist. Auch kann die Stoßstange aus ihrer Normallage gebracht worden sein. Je nach Ursache müßte eine Korrektur oder Auswechslung der betreffenden Teile erfolgen.

***) Hierfür kann auch Kipphebel ohne Gewindeloch (ältere Ausführung) weiter verwendet werden.

Die Kipphebelbüchse ist im Kipphebel eingepreßt. Im Reparaturfalle ist darauf zu achten, daß sich ihre Bohrung mit dem Gewindeloch im Kipphebel deckt. Sie ist zu ersetzen, wenn das Spiel zwischen Kipphebelachse und Kipphebelbüchse größer als 0,1 mm ist (dann auch neue Kipphebelachse einbauen).

Beim Einbau der **Kipphebelachse** in den Kipphebelbock (Alu-Hammer verwenden) ist darauf zu achten, daß die Öffnungen der Querbohrungen nach oben zeigen. Die Nut an der Kipp-

hebelachse dient als Sicherung gegen Verdrehen im Kipphebelbock. Für die Sicherungsringe wird eine Seegerringzange benützt.

Vormontierten **Kipphebelbock** auf Zylinderkopfaufsatz setzen und drei Elastik-Stop-Muttern ohne Sicherungsringe auf den Stehbolzen festschrauben. Bei Zylinderköpfen aus Grauguß jedoch (ältere Ausführung) wird der Kipphebelbock mit zwei Schrauben M 10×70, 8 G, und einer Elastik-Stop-Mutter und durchgehendem Sicherungsblech befestigt.

b) **Kipphebel-Schmierung** beim Motor F/A 1 L 514 erfolgt von Hand durch Deckelöler auf der Zylinderkopfhaupe.

Motoren F/A 2-12 L 514/614 haben automatische Kipphebel-Schmierung. Das Drucköl gelangt durch die Auslaßstoßstangen zur Auslaßkipphebeleinstellschraube. Diese Einstellschraube darf zur Einstellung des Ventilspieles nur so weit nachgestellt werden, bis das Gewinde mit der Oberkante der Sechskantmutter bündig steht. Wird die Kipphebeleinstellschraube weiter geschraubt, so daß ihr Gewinde in der Mutter verschwindet, so ist der Schmierölzufluß zu der Kipphebellagerung nicht gesichert, siehe Bild 69.

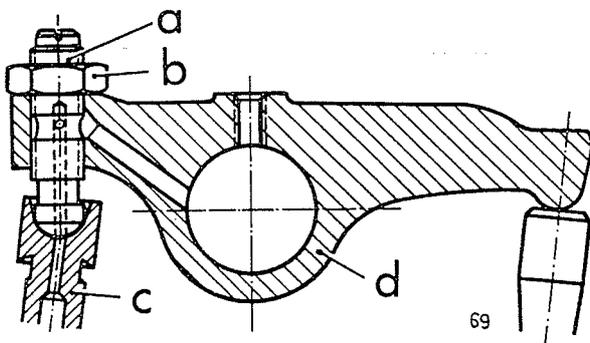


Bild 69 Kipphebelschmierung
 a Kipphebeleinstellschraube c Auslaß-Stoßstange
 b Sechskantmutter d Kipphebel

Die **Kipphebeleinstellschraube** wurde vor längerer Zeit geringfügig gekürzt und gleichzeitig statt der normalen Sechskantmutter M 10×1 DIN 934-6 S die niedrige Sechskantmutter M 10×1 DIN 936-6 S eingeführt, siehe Bild 70. Die gekürzte Kipphebeleinstellschraube wird bei Ersatzanforderung stets mit der niedrigen Sechskantmutter zusammen geliefert.

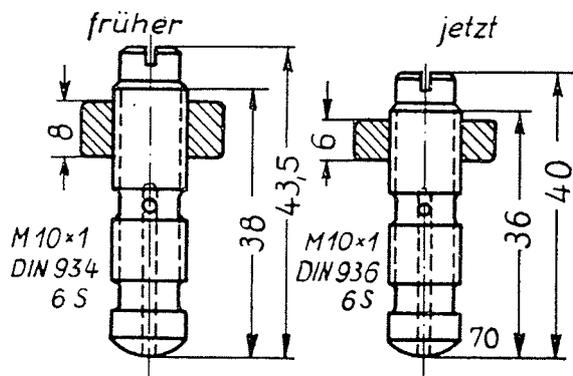


Bild 70 Kipphebel-Einstellschraube (Maßangaben in mm)

Bei der **früheren langen** Einstellschraube darf mit Rücksicht auf den Schmierölzufluß **keine niedrige** Sechskantmutter verwandt werden.

c) Einstellung der Ventile

Das Einstellen der Ventile ist stets bei kaltem Motor vorzunehmen.

Zur Einstellung der Kipphebeleinstellschrauben müssen jeweils beide Ventile eines Zylinders geschlossen sein, was im oberen Teil des Kompressionshubes des Kolbens der Fall ist, jedoch ist der oben stehende Absatz „Kipphebel-Schmierung“ für Motoren F/A 2-12 L 514/614 zu beachten. Die Ventileinstellung am Zylinder 1 (Zylinderbezeichnung siehe Abschnitt Einführung) wird also innerhalb desjenigen Kurbelwinkels vorgenommen, in welchem die Einlaß- und die Auslaßstoßstange von Zylinder 1 stillstehen und nicht angehoben werden. Entsprechend der Zündfolge und dem Zündabstand (s. Abschnitt IIA 1) wird die Ventileinstellung der anderen Zylinder vorgenommen. An Stelle der Beobachtung der Ruhestellung der Stoßstangen des Zylinders, dessen Ventile eingestellt werden sollen, kann auch an den Motoren F/A 4-6 L 514 und F/A 8-12 L 614 die gleichzeitige volle Öffnung der Ventile (Überschneiden der Ventile) desjenigen Zylinders beobachtet werden, dessen Kolben im oberen Teil des Ausstoßhubes sich befindet.

Die Ventile des Zylinders 1 können also eingestellt werden, wenn beide Ventile

des Zylinders 1 am **F/A 1 L 514** geöffnet sind und die Kurbelwelle um weitere 360° gedreht wurde

des Zylinders 1 am **F/A 2 L 514** geöffnet sind und die Kurbelwelle um weitere 360° gedreht wurde

des Zylinders 1 am **F/A 3 L 514** geöffnet sind und die Kurbelwelle um weitere 360° gedreht wurde

des Zylinders 4 am **F/A 4 L 514** geöffnet sind

des Zylinders 6 am **F/A 6 L 514** geöffnet sind

des Zylinders 1 am **F/A 6 L 614** geöffnet sind und die Kurbelwelle um weitere 360° gedreht wurde

des Zylinders 7 am **F/A 8 L 614** geöffnet sind

des Zylinders 6 am **F/A 12 L 614** geöffnet sind.

Nach der Einstellung des Ventilspiels des Zylinders 1 entspricht die Reihenfolge der Ventileinstellung der Zündfolge. Also werden nach dem Einstellen der Ventile am Zylinder 1 zweckmäßigerweise die Ventile

des Zylinders 2 am **F/A 2 L 514** eingestellt, nachdem die Kurbelwelle um 540° im Motordreh Sinn gedreht wurde

der Zylinder 2-3 am **F/A 3 L 514** eingestellt, nachdem die Kurbelwelle um jeweils 240° im Motordreh Sinn gedreht wurde

der Zylinder 3-4-2 am **F/A 4 L 514** eingestellt, nachdem die Kurbelwelle um jeweils 180° im Motordreh Sinn gedreht wurde

der Zylinder 5-3-6-2-4 am **F/A 6 L 514** eingestellt, nachdem die Kurbelwelle um jeweils 120° im Motordreh Sinn gedreht wurde

der Zylinder 6-3-5-2-4 am **F/A 6 L 614** eingestellt, nachdem die Kurbelwelle um 150° - 90° - 150° ... gedreht wurde

der Zylinder 8-4-5-7-3-6-2 am **F/A 8 L 614** eingestellt, nachdem die Kurbelwelle um jeweils 90° gedreht wurde

der Zylinder 8-5-10-3-7-6-11-2-9-4-12 am **F/A 12 L 614** eingestellt, nachdem die Kurbelwelle um 30° - 90° - 30° ... gedreht wurde.

An beiden einzustellenden Ventilen je eines Zylinders sind die Sechskantmutter der Kipphebeleinstellschrauben zu lockern und eine

Kontrollehre (Spion) von 0,1 mm Dicke zwischen Kipphebel daumen und Ventilschaftende zu schieben. Danach ist die Kipphebeleinstellschraube mittels Schraubenzieher so weit anzuziehen, daß sich die Kontrollehre nach dem Kontern der Sechskantmutter mittels Schraubenschlüssel saugend herausziehen und einschieben läßt.

Bei neuen Motoren oder Motoren mit neuen Zylinderköpfen verringert sich das Ventilspiel während der ersten Betriebszeit und bleibt erst nach einer gewissen Laufzeit stabil (vgl. auch Abschnitt IA16e). Daher soll das Ventilspiel bis zum 1. Ölwechsel 0,3 mm bei kaltem Motor betragen. Im Anfang ist dem Ventilspiel erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken. Wenn keine Verringerung des Ventilspiels mehr beobachtet wird, soll die Ventilspieleinstellung sein:

Einlaß: 0,1 mm

Auslaß: 0,2 mm

bei kaltem Motor.

Muß das Ventilspiel allzu häufig nachgestellt werden, so ist die Stoßstange zu überprüfen. Der im unteren Ende der Stoßstange sitzende Kugelzapfen darf keinen Verschleiß zeigen, siehe Bild 71. Solche Stoßstangen sind unver-

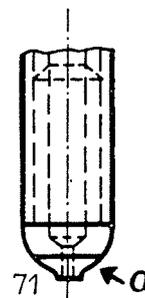


Bild 71 Unteres Stoßstangenende a Verschleiß

züglich auszuwechseln. Die Einstellung und Überwachung des Ventilspiels ist von großer Wichtigkeit. Zu großes Ventilspiel steigert nicht nur beträchtlich das Motorgeräusch, sondern verursacht auch Schäden am Ventiltrieb, besonders an den Klemmkegeln und an deren konischem Sitz am Ventilschaft sowie an den Federtellern.

18. Oberer Totpunkt und Förderbeginnpunkt des Motors

Bei Dieselmotoren benötigen der Einspritz- und Verbrennungsvorgang des Kraftstoffes eine gewisse Ablaufzeit. Sie erstrecken sich also über einen gewissen Kurbelwinkel der Kurbelwelle oder über einen gewissen Kolbenweg des Kolbens während des Motorlaufs. Noch während des Ablaufes des Einspritzvorganges setzt der Verbrennungsvorgang des Kraftstoffes in der hochkomprimierten, heißen Luft ein. Die genauen Zeiten des Beginns und der Beendigung beider Vorgänge sind von vielen Faktoren, besonders auch von der Drehzahl und der Belastung des Motors, abhängig, und sie beeinflussen wesentlich die Leistung und die Wärmeverluste des Motors. Die günstigsten Ergebnisse werden erzielt, wenn die Einspritzung noch während des Kompressionshubes des Kolbens beginnt. Der Beginn des Einspritzvorganges im laufenden Motor kann aber am stillstehenden Motor weder ermittelt noch eingestellt werden, so daß bei der Montage am stillstehenden Motor von dem Beginn der Förderung des Kraftstoffes durch die Einspritzpumpe ausgegangen werden muß. Zwischen Förderbeginn und Einspritzbeginn liegt auch eine gewisse Zeit, die konstruktiv durch die Länge, die lichte Weite und die Wandstärke der Einspritzleitungen wesentlich beeinflußt werden kann. Der Förderbeginn ist zeitlich der Punkt, an dem die Oberkante des Pumpenkolbens der Einspritzpumpe den Kraftstoffzulauf zum Pumpenzylinder abschneidet. Der Förderbeginn ist erkennbar am Steigen des Kraftstoffspiegels am offenen Pumpenanschlußstutzen zur Einspritzleitung beim langsamen Durchdrehen des Motors. Der Förderbeginn des Kraftstoffes vor oberem Totpunkt (voT.) des Motorkolbens ist für die einzelnen Motoren im Abschnitt IIA 4b angegeben.

Zur Ermittlung des Förderbeginnpunktes des Motorkolbens 1 wird zunächst der obere Zünd-Totpunkt (oT.) vom Motorkolben 1 gesucht.

Ist oT. vom Kolben 1 bekannt, so sind die oT. der anderen Kolben bei Mehrzylindermotoren entsprechend der Zündfolge und dem Zündabstand gegeben, und die Förderfolge der Einspritzpumpe der Mehrzylindermotoren entspricht der Zündfolge des Motors, so daß die Förderbeginnpunkte der übrigen Motorkolben nicht ermittelt werden müssen.

oT. von Kolben 1 kann mit zwei Methoden ermittelt werden:

a) Bestimmung des oT. ohne Spezialmeßgerät

Kurbelwelle im Arbeitsdreh Sinn von Hand drehen bis Kolben 1 am Anfang seines Kompressionshubes steht, also beide Ventile geschlossen sind (Stößstangen lassen sich drehen, sind entlastet) und das Ventilspiel korrekten Wert hat (vgl. Abschnitt IA 17c). Stahlplatte von ca. 5—6 mm Stärke mit parallelen Flächen (z. B. eine Paßfeder) zwischen einen Kipphebel und ein Ventil schieben, so daß das Ventil geöffnet ist, Bild 72.

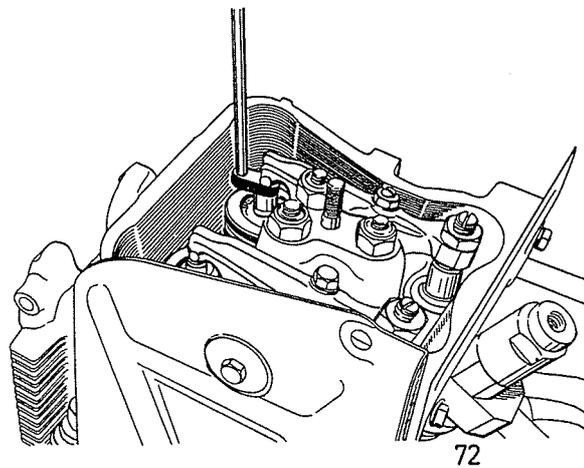


Bild 72 Totpunktbestimmung ohne Spezialmeßgerät

Kurbelwelle ganz vorsichtig im Arbeitsdreh Sinn weiterdrehen, bis sich der Kolben 1 gegen das offenstehende Ventil setzt. Kurbelwelle kann nicht weitergedreht werden. Auf der Keilriemenscheibe einen Markierungsstrich gemäß am Motor vorhandenem Meßzeiger anbringen (falls Meßzeiger nicht vorhanden ist, muß einer behelfsmäßig am Motor befestigt werden). Stahlplatte ausbauen, Kurbelwelle um etwa 90° im Arbeitsdreh Sinn weiterdrehen und danach Stahlplatte wieder am gleichen Kipphebel einschieben. Kurbelwelle nun entgegen dem Arbeitsdreh Sinn ganz vorsichtig drehen, bis sich Kolben 1 wieder an das Ventil legt. Markierungsstrich auf Keilriemenscheibe wie vorher angegeben anbringen. Stahlplatte ausbauen, Mitte suchen zwischen den beiden Markierungsstrichen auf der Keilriemenscheibe mittels biegsamem Stahlmaß.

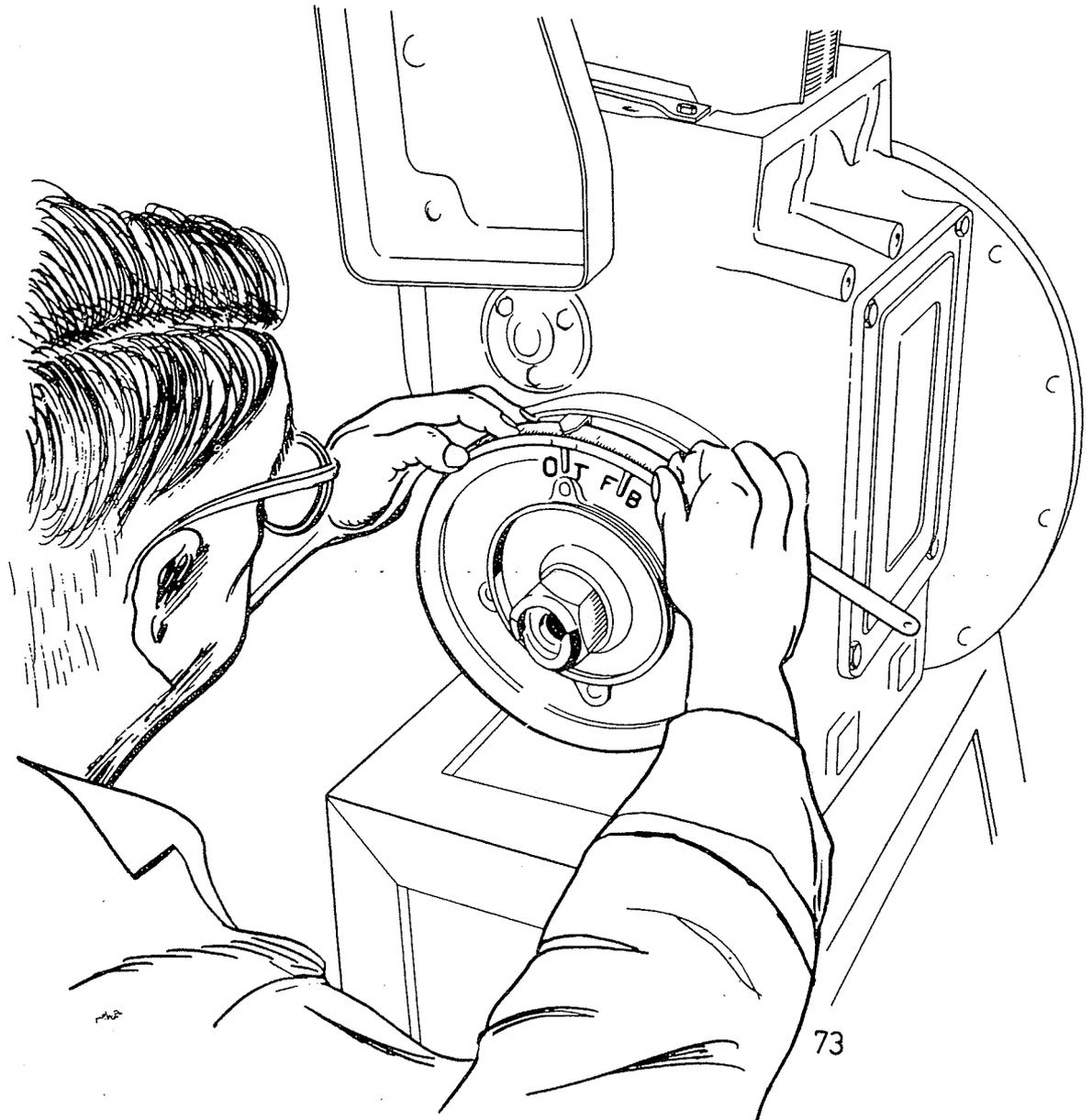


Bild 73 Markierung des Zünd-Totpunktes

Wird durch Drehen der Kurbelwelle der mittlere Markierungsstrich mit dem Meßzeiger zur Deckung gebracht, so steht Kolben 1 im o.T., Bild 73.

Dieses Meßverfahren sollte nur an Motoren mit 1 oder 2 Zylindern angewandt werden, weil

Motoren mit 3 oder mehr Zylindern kaum mehr zügig oder vorsichtig von Hand durchgedreht werden können und dadurch die Gefahr der Beschädigung des mittels Stahlplatte eingedrückten Ventils durch die Kolben zu groß wird.

b) Bestimmung des oT. mittels Spezialmeßgerät 4635

Vor dem Aufsetzen des Gerätes wird der Kolben 1 in den Anfang seines Kompressionshubes gebracht (beide Ventile sind geschlossen; Ventilspiel, nach Abschnitt IA 17c eingestellt, ist vorhanden).

Meßvorrichtung 4635 auf Zylinderkopfaufsatz 1 aufsetzen, siehe Bild 74.

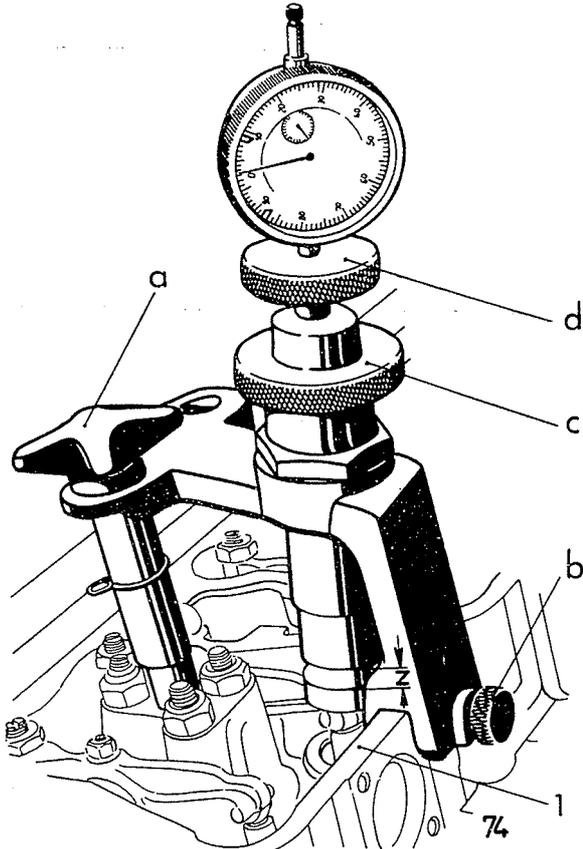


Bild 74 Spezialmeßgerät zur Totpunktbestimmung
 1 Zylinderkopfaufsatz c Rändelmutter
 a Knebelmutter d Rändelschraube
 b Rändelschraube z Zwischenraum

Knebelmutter a auf Stiftschraube für Zylinderkopfhabe fest aufschrauben. Gegalbten Fuß des Gerätes auf den Rand des Zylinderkopfaufsatzes (auf Ventilseite) setzen und dabei den Kipphebel (gleichgültig ob Ein- oder Auslaßkipphebel) in die Nut vom Druckbolzen des Gerätes eingreifen lassen. Gußbügel des Gerätes mit Rändelschraube b von Hand festziehen. Rändelmutter c entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, bis die äußere Feder des Druckbolzens des Gerätes nicht mehr sichtbar ist, wodurch das Ventil geöffnet ist. Maximal nicht weniger als 5 mm Zwischenraum z zwischen Druckbolzen und

Führungshülse lassen. Meßuhr so tief in das Gerät einschieben, daß sich ihr Zeiger ca. zweimal herumdreht. Rändelschraube d festziehen, wodurch Uhr gehalten ist. Keilriemen bei vorhandenem Schwingungsdämpfer abnehmen. Gradskala e (Deutz-Werkzeug Nr. 4635, bei Motoren F/AL 614 mit Zwischensegment 4635A) auf Keilriemenscheibe mittels Klemmschraube aufstecken und Meßzeiger f am Bock für Kühlgebläse bei Motoren F/AL 514 bzw. am Gebläsegehäuse bei Motoren F/AL 614 anschrauben, siehe Bild 75.

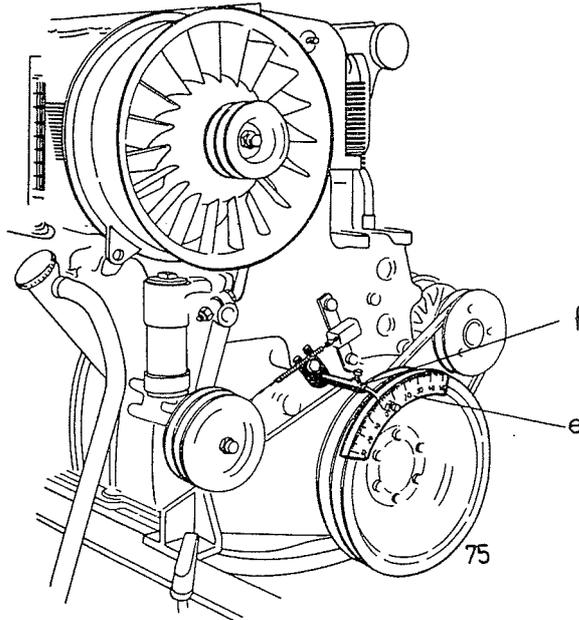


Bild 75 Zubehör zum Spezialmeßgerät
 e Meß-Skala f Meß-Zeiger

Kurbelwelle in Betriebsdrehrichtung mittels Durchdrehkurbel vorsichtig drehen, so daß Kolben gegen das geöffnete Ventil stößt und das Ventil den Meßuhrzeiger bewegt. Nach dem Durchgang des Kolbens durch oT. bewegt sich der Meßuhrzeiger rückläufig. Durch Drehen der Kurbelwelle nach rechts und links kann der Kehrpunkt des Zeigers ermittelt werden. Nullpunkt der Meßuhrskala auf den Kehrpunkt einstellen. Dies ist der ungefähre oT. (Lagerspiel des Pleuels und des Kolbenbolzens sind unberücksichtigt gelassen).

Dieser ungefähre oT. sollte nicht zur Ermittlung des Förderbeginns zum Anbau der Einspritzpumpe benutzt werden. Der Kehrpunkt fällt wohl mit dem Stillstand des Kolbens zusammen, infolge des Lagerspieles aber nicht genau genug mit seinem oT.

Der obere Totpunkt des Kurbelzapfens entspricht also dem genauen oT. des Kolbens. Zur Ermittlung der oT.-Stellung des Kurbelzapfens 1 der Kurbelwelle (genauer oT. des Kolbens 1) wird der Zeiger der Meßuhr durch vorsichtiges Linksdrehen der Kurbelwelle vom Nullpunkt (ungefährer oT.) auf 0,05 (5 Teilstriche) der Meßuhr gebracht. Dabei ist wichtig, daß 0,05 nur durch Linksdrehen erreicht wird und nicht durch Links- und Rechtsdrehen. Nun wird die Gradskala e auf der Keilriemenscheibe so verschoben, daß deren Nullpunkt auf den Meßzeiger f zeigt. Jetzt wird die Kurbelwelle vorsichtig nach rechts gedreht, bis der Meßuhrzeiger von 0,05 auf 0 und wieder auf 0,05 zurückgewandert ist. Dabei ist wichtig, daß diese Bewegung des Meßuhrzeigers nur durch Rechtsdrehen der Kurbelwelle gewonnen wurde und nicht durch Hin- und Rückdrehen. Auf Gradskala e wird abgelesen, wieviel Grade der Meßzeiger f anzeigt (z. B. +6°). Diese Gradzahl halbieren (gibt im Beispiel +3°). Kurbelwelle drehen, bis Meßzeiger f diesen halbierten Wert auf der Gradskala e anzeigt.

Kurbelwelle steht jetzt im oT. und zwar im genauen oT., der für den Anbau der Einspritzpumpe bei Motoren von 4—12 Zylindern und für die Ermittlung des Förderbeginns maßgebend ist. Dieser oT. muß auf der Keilriemenscheibe dem Meßzeiger f entsprechend markiert werden. Meßuhr wird nach Lösen der Rändelschraube d entnommen. Gerät durch Entspannen der Rändelmutter c und der Rändelschraube b abnehmen. Gradskala e und Meßzeiger f an der Keilriemenscheibe zur Markierung des Förderbeginns zunächst belassen. Wird seine Stellung verändert, z. B. durch Lösen, so muß im Bedarfsfall der genaue oT. erneut gesucht werden.

c) Markierung des Förderbeginnpunktes

Nachdem der oT. von Kolben 1 wie vorstehend beschrieben gefunden und der Spitze des Meßzeigers f (Bild 75) entsprechend auf der Keilriemenscheibe markiert wurde, wird der Förderbeginnpunkt (F.B.) markiert. Dazu wird die Kurbelwelle um den in Tabelle Abschnitt IIA4b angegebenen Kurbelwinkel von oT. ausgehend entgegen der Betriebsdrehrichtung des Motors gedreht. Zum Ablesen des Kurbelwinkels dient die Gradskala e an der Keilriemenscheibe und der Meßzeiger f. Nach der Ermittlung des Förderbeginnpunktes, der als F.B. markiert wurde,

werden die Gradskala e und der Meßzeiger f abgenommen. Der Abstand des F.B.-Punktes vom oT.-Punkt auf der Keilriemenscheibe kann auch als Länge in mm mit Hilfe eines biegsamen Stahlmaßes aufgetragen werden und so den F.B.-Punkt festlegen (siehe Nomogramm für Förderbeginn v.o.T., Umwandlung von Kurbelgraden in mm am Schwungradumfang, Abschnitt IIA 4b).

19. Anbau der Einspritzpumpe

Die Ein- bis Dreizylindermotoren werden mit Deutz-Pumpen ausgerüstet, deren Pumpenstößel von der Nockenwelle des Motors getrieben werden; dies sind Pumpen mit Fremdantrieb. Die Nockenwelle hat also Nocken für den Ventilantrieb und Nocken für die Pumpenbetätigung. Die Einspritzfolge der Einspritzpumpe stimmt in jedem Falle mit der Zündfolge des Motors überein.

Die Vier- bis Zwölfzylindermotoren haben Bosch-Einspritzpumpen. Motoren F4L 514 werden auch mit Deckel-Pumpen der Firma Kugelfischer Georg Schäfer & Co., Abtlg. Einspritzpumpen, München 8, Truderinger Str. 191, ausgerüstet. Diese Bosch- und Deckel-Pumpen haben eine eigene Nockenwelle zur Stößelbetätigung (Pumpen mit Eigenantrieb). Beim Anbau einer neuen Pumpe an den Motor ist zu kontrollieren, ob deren Förderfolge und die Zündfolge des Motors identisch sind.

Die Pumpe mit Fremdantrieb und diejenigen mit Eigenantrieb sind Kolbenpumpen mit Schrägkantensteuerung der Fördermenge.

Für den nachstehend beschriebenen Anbau der Pumpe an den Motor wird angenommen, daß die Pumpe bereits auf dem Pumpenprüfstand war und dabei die Einstellung vorgenommen wurde. Zum Anbau der Pumpe an den Motor gehört gleichzeitig die Einstellung der Förderung des Kraftstoffes zum Förderbeginnpunkt des Motors, der in Abschnitt IIA 4b genannt und im Abschnitt IA 18 beschrieben wurde.

Zur Kontrolle der Fördermenge der Deutz-Einspritzpumpen F/A 1-3 L 514, die nicht vorher auf dem Prüfstand eingestellt wurden, gilt: Beim Durchdrehen des Motors von Hand und Messen des aus der Einspritzdüse des Motors in ein Meßglas gespritzten Kraftstoffes soll die pro 100 Motorumdrehungen (50 Einspritzungen) ermittelte Kraftstoffmenge (Betriebsfüllung, nicht Anlaßfüllung) betragen:

3,5 cm³ für Motoren mit Einspritzleitungen von 1,5 mm Drosselbohrung und 3 mm Innendurchmesser,

3,0 cm³ für Motoren mit Einspritzleitungen von 1,5 mm Drosselbohrung und 2 mm Innendurchmesser.

Beim Anbau der Kraftstoffleitung an die Pumpe ist darauf zu achten, daß kein ungereinigter Kraftstoff in die Pumpe gelangt. Es ist deshalb zweckmäßig, die Kraftstoff-Filter nach den in den Bedienungsanleitungen zu den Motoren genannten Richtlinien gründlich zu reinigen. Danach ist zunächst die Entlüftungsschraube am Kraftstoff-Filter zu lösen (nicht heraus-schrauben), damit etwa vorhandene Luft entweichen kann. Tritt der Kraftstoff am Filter blasenfrei aus, so ist die Entlüftungsschraube fest zu schließen. Nach dem Anschluß der Leitung vom Filter zur Einspritzpumpe muß die Pumpe entlüftet werden, weil Lufträume den Kraftstofffluß blockieren können. Zum Entlüften ist der Drehzahlverstellhebel der Pumpe auf Vollast zu stellen.

α) Prüfung der Druckentlastungsventile und des Pumpendruckes an Deutz-Pumpen F/A 1-3 L 514

Diese Druckentlastungsventile auf der Einspritzpumpe haben die Aufgabe, den in der Einspritzleitung vorhandenen Kraftstoff nach Beendigung der Kraftstoffförderung nicht in den Pumpenraum zurückfließen zu lassen. jedoch den in der Einspritzleitung nach Beendigung der Kraftstoffförderung herrschenden hohen Druck zu entlasten, um ein Nachspritzen der Düse infolge Druckschwingungen des Kraft-

stoffes in der Druckleitung zu verhindern, Bild 76. Das in die Einspritzpumpe eingebaute Ventil muß beim Aufpumpen eines an die Druckseite angeschlossenen Manometers einen Druck von 150 atü mindestens 1 Minute lang ohne wesentliches Absinken halten (Pumpe muß entlüftet sein und Drehzahlverstellhebel der Pumpe muß auf Blockierstellung stehen).

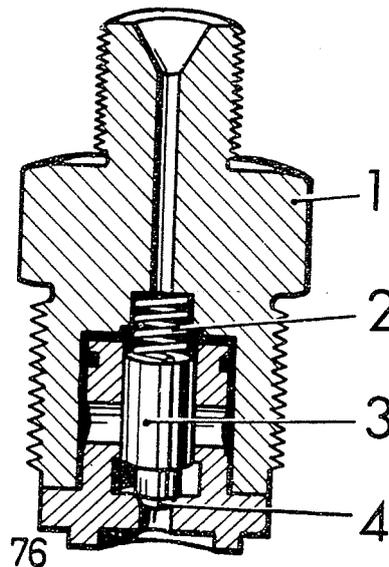


Bild 76 Druck-Entlastungsventil
1 Druckschraube 3 Ventilkegel
2 Ventillfeder 4 Ventilsitz

Prüfung des Pumpendruckes

(falls nicht auf dem Prüfstand geschehen)

Die Prüfung zeigt an, ob der Pumpenkolben und Pumpenzylinder genügend dicht oder verschlissen oder sonstige Undichtigkeiten vorhanden sind. Pumpe muß entlüftet sein. Regelslange muß auf Vollast stehen. Manometer auf Druckschraube aufbauen. Pumpenkolben in Vorpumpstellung (Motoreinlaßventil öffnet) stellen. Mit Vorpumphebel (gehört zum Motorwerkzeug) den Pumpenkolben bewegen, dabei vollen Hub ausnutzen, bis auf 350 atü aufpumpen (nicht über 450 atü pumpen), Bild 77. Wird der Druck nicht erreicht, so können die Dichtungen zwischen Kolbenbüchse, Druckschraube und Pumpengehäuse schadhafte sein. Sind die Dichtstellen in Ordnung und der Druck wird dennoch nicht erreicht, so ist Verschleiß zwischen Pumpenkolben und Zylinder vorhanden, so daß beide Teile ersetzt werden müssen.

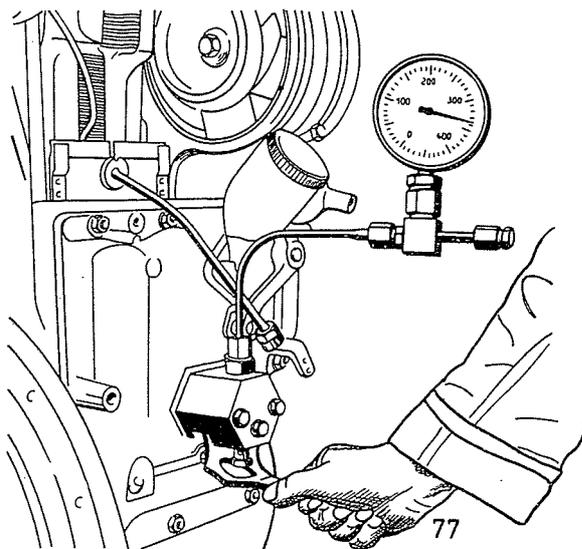


Bild 77 Prüfung des Pumpendruckes

b) Deutz-Pumpe F/A 1 L 514

Einspritzpumpe, Regler und Verbindungsstücke werden am Motordeckel montiert. Deckel mit Dichtung an den Motor schrauben. Vor dem Festziehen der Schrauben prüfen, daß das Antriebsrad des Reglers etwa 0,1 mm Spiel in den Zähnen des Nockenwellenrades hat. Kraftstoff anschließen. Pumpe entlüften. Dazu Entlüftungsschraube am Pumpenblock lösen, siehe Bild 78. Kraftstoff so lange ablaufen lassen, bis er blasenfrei austritt. Entlüftungsschraube anziehen. Pumpenkolben in Vorpumpstellung (wenn Motoreinlaßventil geöffnet ist) mit Vorpumphebel (zum Motor gehöriges Werkzeug) bewegen, bis blasenfreier Kraftstoff an der Druckschraube austritt.

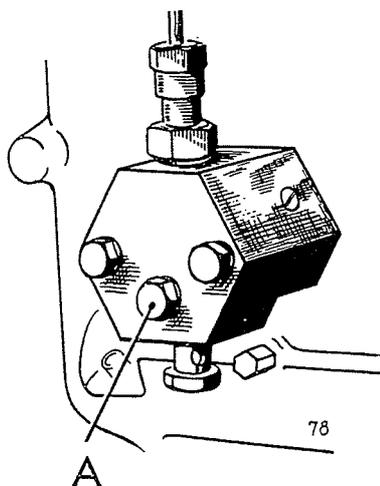


Bild 78 Einspritzpumpe F/A 1 L 514

A Entlüftungsschraube

Zur Kontrolle, ob Pumpe im Förderbeginnpunkt des Motors, Abschnitte IA 18c und IIA 4b zu fördern beginnt, wird auf die Druckschraube (Gewindestutzen) zur Einspritzleitung ein Glasrohr (Capillarrohr) gesteckt, oder der Wilbär-Förderbeginnprüfer Nr. 3209 aufgeschraubt. Die Druckschraube muß festgezogen sein. Drehzahlverstellhebel des Motors auf Vollast stellen. Motor von Hand durchdrehen, dabei erscheint Kraftstoff im Glasrohr. Der Kraftstoffspiegel im Glasrohr soll sich zu heben beginnen, wenn der Meßzeiger f über F.B. (Förderbeginnpunkt des Motors) auf Keilriemenscheibe markiert (siehe Abschnitt IA 18c) geht. Durch Abnehmen oder Zulegen der Unterlegscheiben zum Pumpenblock kann Förderbeginn der Pumpe verändert werden. Stärkere Scheiben geben späteren Förderbeginn. 0,2 mm starke Scheiben bringen ca. 2° Änderung des Kurbelwinkels. Falls Regler nicht auf dem Pumpenprüfstand eingestellt wurde, ist Einstellung gemäß Abschnitt IV A8 vorzunehmen.

c) Deutz-Pumpe F/A 2-3 L 514

Für den Anbau gilt sinngemäß das gleiche wie unter a) für die Einzylinderpumpe beschrieben. Die Pumpen F/A 2-3 L 514 besitzen jedoch keine Entlüftungsschrauben, weshalb zur Entlüftung die Druckschrauben jeweils in Vorpumpstellung eines Pumpenkolbens gelöst werden (nicht ganz heraus-schrauben). Hat der Motor Fallbrennstoff, so läuft der Kraftstoff an der gelösten Druckschraube heraus. Wenn blasenfrei, Druckschraube schließen. Hat der Motor eine Kraftstoffförderpumpe, so ist diese zu betätigen bis Kraftstoff an der gelösten Druckschraube blasenfrei austritt.

Für Motorkolben 1 muß der Förderbeginnpunkt (F.B.) entsprechend Abschnitt IA 18c ermittelt und auf der Keilriemenscheibe markiert werden.

Zwischen Motorgehäuse und Pumpe sind Unterlegbleche vorgesehen, mittels derer der Förderbeginnpunkt des Motors auf den der Einspritzpumpe eingestellt wird. Stärkere Unterlegbleche geben späteren Förderbeginn (0,2 mm Blech ca. 2° Kurbelwellenwinkel). Durch Ändern der Stärke der Unterlegbleche wird der Förderbeginn aller Pumpenkolben gleichzeitig verändert. Es ist vorausgesetzt, daß der Förderbeginn der Pumpenkolben (Einzelleinstellung) bereits vorher auf dem Prüfstande einreguliert wurde (siehe Abschnitt IVA 2d).

Beim Anbau des Reglers an den Motor muß auf 0,1 mm Spiel der Zahnräder geachtet werden.

Einstellen des Spieles der Regulierstange zwischen Regler und Pumpe:

Beim Zusammenbau der Pumpe mit dem Regler ist bei Stellung der Pumpe in Anlaßstellung die Länge der Regulierstange so einzustellen, daß sich zwischen ihr und der Reglernadel ein Spiel von 0,1 mm ergibt, Bild 79. In dieser Stellung ist die Gegenmutter der Regulierstange festzuziehen.

Vom Werk aus wird zur Kontrolle der richtigen Einstellung auf der Regulierstange in 20 mm Entfernung von der Gegenmutter eine Markierung eingefeilt, siehe 79.

Einstellen der höchsten Leerlaufdrehzahl:

Mittels Drehzahlmesser am laufenden, betriebswarmen, unbelasteten Motor entsprechend der Nenndrehzahl des Motors durch Betätigung des Drehzahlverstellhebels:

Höchste Leerlaufdrehzahl Upm	Bei Nenndrehzahl des Motors Upm
1865	1800
1665	1600
1565	1500
1265	1200
1065	1000

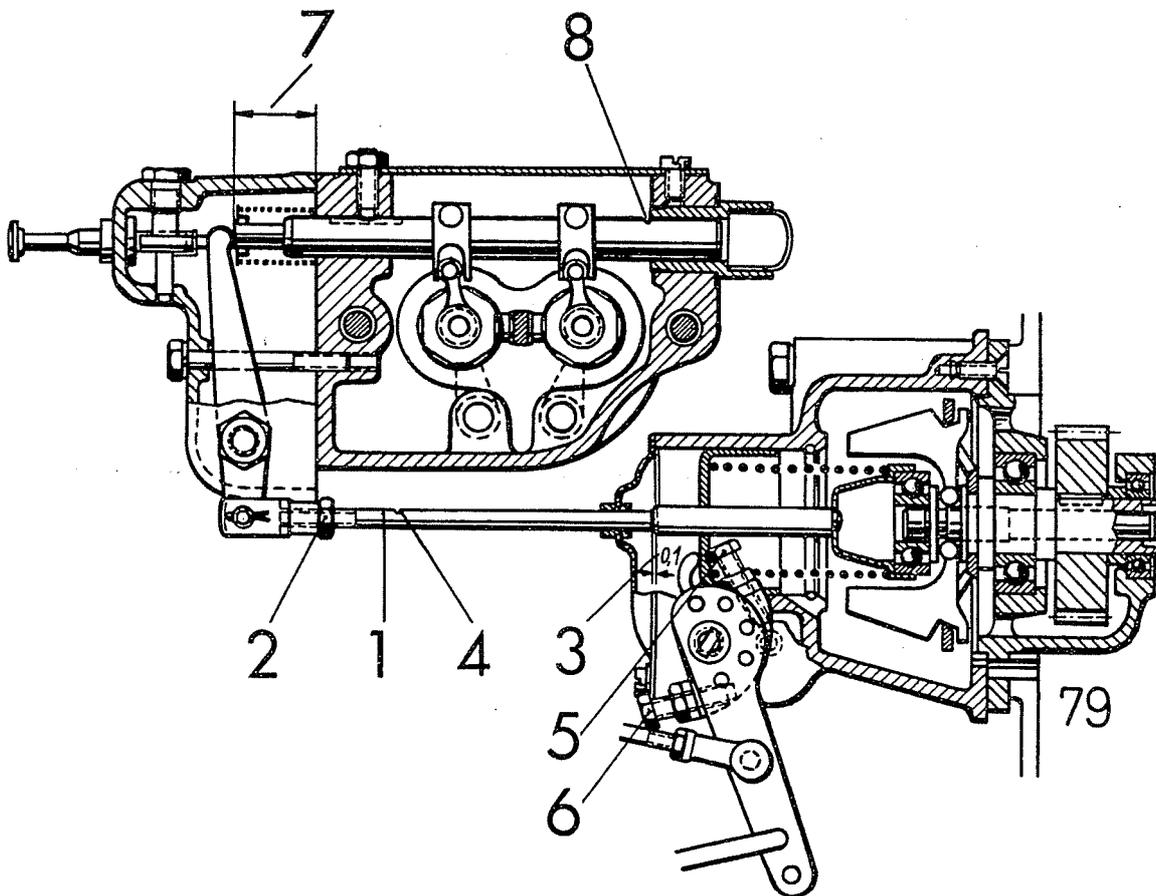


Bild 79 Einspritzpumpe mit Regler F/A2L 514 in Betriebsstellung.

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| 1 Regulierstange | 6 untere Anschlagsschraube |
| 2 Gegenmutter | 7 Regelstangenstellung „B“ |
| 3 Spiel 0,1 mm in Anlaßstellung | 8 Kerbe zur Regelstangenstellung „B“ |
| 4 Kontrollkerbe | |
| 5 obere Anschlagsschraube | |

Obere Anschlagsschraube für den Verstellhebel, die am Reglergehäuse sitzt, so einstellen, daß der Drehzahlverstellhebel bei höchster Leerlaufdrehzahl des Motors anschlägt. Einstellung mehrmals kontrollieren. Einstellschraube durch Gegenmutter sichern und plombieren, Bild 79.

Einstellen der niedrigsten Motorleerlaufdrehzahl (etwa 500 UpM.) in entsprechender Weise durch Einstellung der unteren Anschlagsschraube für den Verstellhebel. Diese danach durch Gegenmutter sichern und plombieren, Bild 79.

d) Bosch-Pumpe für Motoren F/A 4-6 L 514

Vor dem Anbau an den Motor sollte die Einspritzpumpe mit Regler auf einem Pumpenprüfstand geprüft worden sein (siehe Abschnitt IV B).

Die im Abschnitt IA 18b beschriebene Gradskala e und der Meßzeiger f werden angebaut. Motorseitige Kupplungshälfte auf Welle zum Einspritzpumpenantrieb über Scheibenfeder schieben, bis diese ganz verdeckt ist. Klemmschraube festziehen. Gradskala der Kupplungshälfte soll mittig stehen, Bild 80.

Die drei Teile der Kupplung (Kupplungshälfte auf der Pumpenwelle, Mitnehmerscheibe, Kupplungshälfte auf der Motorwelle) sind so zusammensetzen, daß die auf den Kupplungsteilen angebrachten Nullen (0) nebeneinander sichtbar sind, Bild 80.

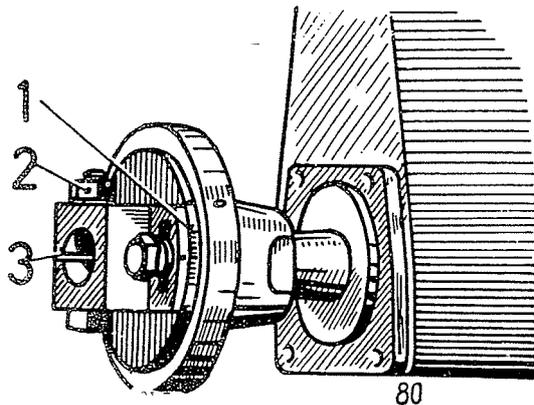


Bild 80

- 1 Gradskala
- 2 Klemmschraube
- 3 Nut für Scheibenfeder

Die Scheibenfeder in dem kupplungsseitigen Ende der Welle zum Antrieb der Einspritzpumpe dient lediglich zur Fixierung der Kupplungslage und nicht zur Übertragung des wechselnden Drehmomentes.

Es ist daher bei der Montage der Kupplungshälfte zu beachten, daß die beiden Sechskantschrauben für die Einstellung des Förderbeginnes gelöst werden, bevor durch kräftiges Anziehen der Klemmschraube der Reibungsschluß zwischen Kupplung und Antriebswelle hergestellt wird.

Nichtbeachten dieses Hinweises oder ungenügendes Anziehen der Klemmschraube können zum Ausschlagen des Kupplungssitzes auf der Antriebswelle führen.

Motorkolben l (am Schwungrad) in seinen Förderbeginnpunkt stellen (siehe Abschnitt IA 18c). Stumpf der Pumpen-Nockenwelle mit Scheibenfeder und pumpenseitiger Kupplungshälfte versehen und festziehen: Im Falle Einspritzpumpenantrieb F 6 L 514 mit Spritzversteller ist diese pumpenseitige Kupplungshälfte besonders kurz und mehrteilig ausgeführt, Bild 81. Federring und Zentrier Mutter mit gehärteter Bohrung für Motoren F/A 4-6 L 514 ohne Spritzversteller (in Verbindung mit Antriebswelle mit gehärtetem Zapfen zu verwenden, vergl. Abschnitt IB 11a 3) oder Sechskantmutter für Motoren F 4-6 L 514 mit Spritzversteller festziehen.

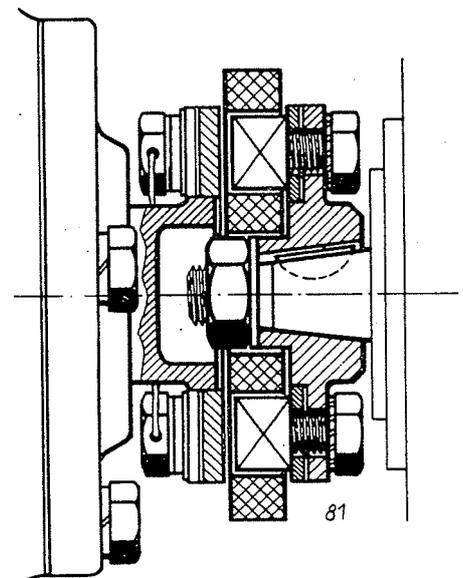


Bild 81 Einspritzpumpenkupplung für Motoren F6L 514 mit Spritzversteller

Förderbeginnstellung des Pumpenkolbens 1 der Einspritzpumpe einstellen (= **Grobeinstellung** der Einspritzpumpe auf Förderbeginn des Pumpenkolbens 1): Bei Bosch-Pumpen ist diese Stellung des Pumpenkolbens 1 durch eine Strichmarkierung am Abschlußdeckel angegeben, die mit der Strichmarkierung auf der pumpenseitigen Kupplungshälfte zu decken ist. Mitnehmerscheibe (Kreuzlochscheibe) auf motorseitige Kupplungshälfte stecken. Einspritzpumpe auf das Motorgehäuse setzen und mit pumpenseitiger Kupplungshälfte in Mitnehmerscheibe einführen. Dabei ist die motorseitige Antriebswelle entgegengesetzt zum Kurbelwellendreh Sinn zu drücken, um das antriebsseitige Zahnspiel auszuschalten und den Spritzversteller, falls vorhanden (äußere Kennzeichen, ob Spritzversteller vorhanden, siehe Abschnitt IB 11a 1), in Ruhelage zu halten. Mitnehmerscheibe muß etwa 0,1 mm axiales Spiel haben. Einspritzpumpe mit 4 Schrauben mit Federring und balliger Scheibe am Motorgehäuse über Kreuz befestigen (Schraube mit Bohrung im Kopf für Plombendraht hinten außen einsetzen, Bild 83.

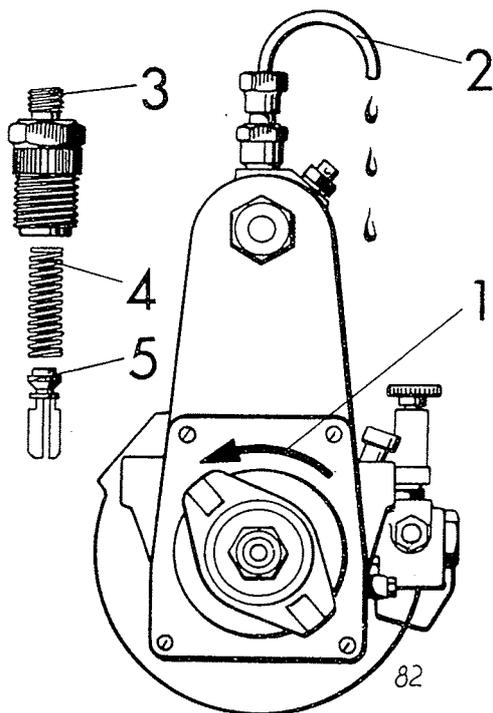


Bild 82 Montage des Überlaufrohres

- 1 Pumpendreh Sinn bei Motoren F/A4-6L 514
Dreh Sinn umgekehrt bei Motoren F/A6-12L 614
- 2 Überlaufrohr
- 3 Anschluß-Stutzen
- 4 Schraubenfeder
- 5 Druckventil

Bei Motoren mit Zwischenscheibe zwischen Motorgehäuse und Einspritzpumpe werden zwei kurze Schrauben antriebsseitig und zwei lange Schrauben reglerseitig verwendet. Vorreiniger der Kraftstofförderpumpe (Bild 83) nicht an Schmierölleitung vom Schmierölkühler zum Spaltfilter anliegen lassen.

Anschlußstutzen von Pumpenkolben 1 (dies ist der der Pumpenantriebsseite nächstliegende) der Einspritzpumpe herausschrauben. Daraufhin sind die Schraubenfeder zum Anschlußstutzen und das Druckventil zu entfernen und der Anschlußstutzen wieder aufzuschrauben, siehe Bild 82.

An Stelle der Einspritzleitung wird ein gebogenes Überlaufrohr auf den Anschlußstutzen aufgesetzt, welches leicht aus einer unbrauchbaren Einspritzleitung angefertigt werden kann, siehe Bild 82. Kraftstoffleitungen anschließen. Einspritzpumpe entlüften durch lösen der Entlüftungsschrauben um einige Umdrehungen und betätigen der Handförderpumpe, bis blasenfreier Kraftstoff an den Entlüftungsschrauben austritt, danach diese schließen, Bild 83.

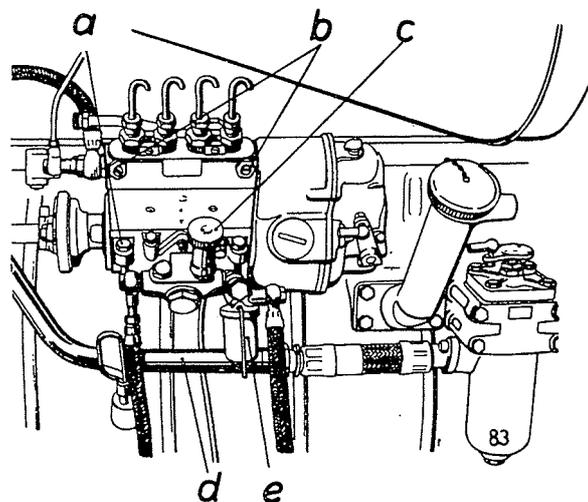


Bild 83 Angebaute Einspritzpumpe

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| a Schraube für Plombendraht | d Schmierölleitung |
| b Entlüftungsschrauben | e Vorreiniger |
| c Handförderpumpe | |

Feineinstellung des Förderbeginns der Einspritzpumpe auf den Förderbeginnpunkt von Motorkolben 1:

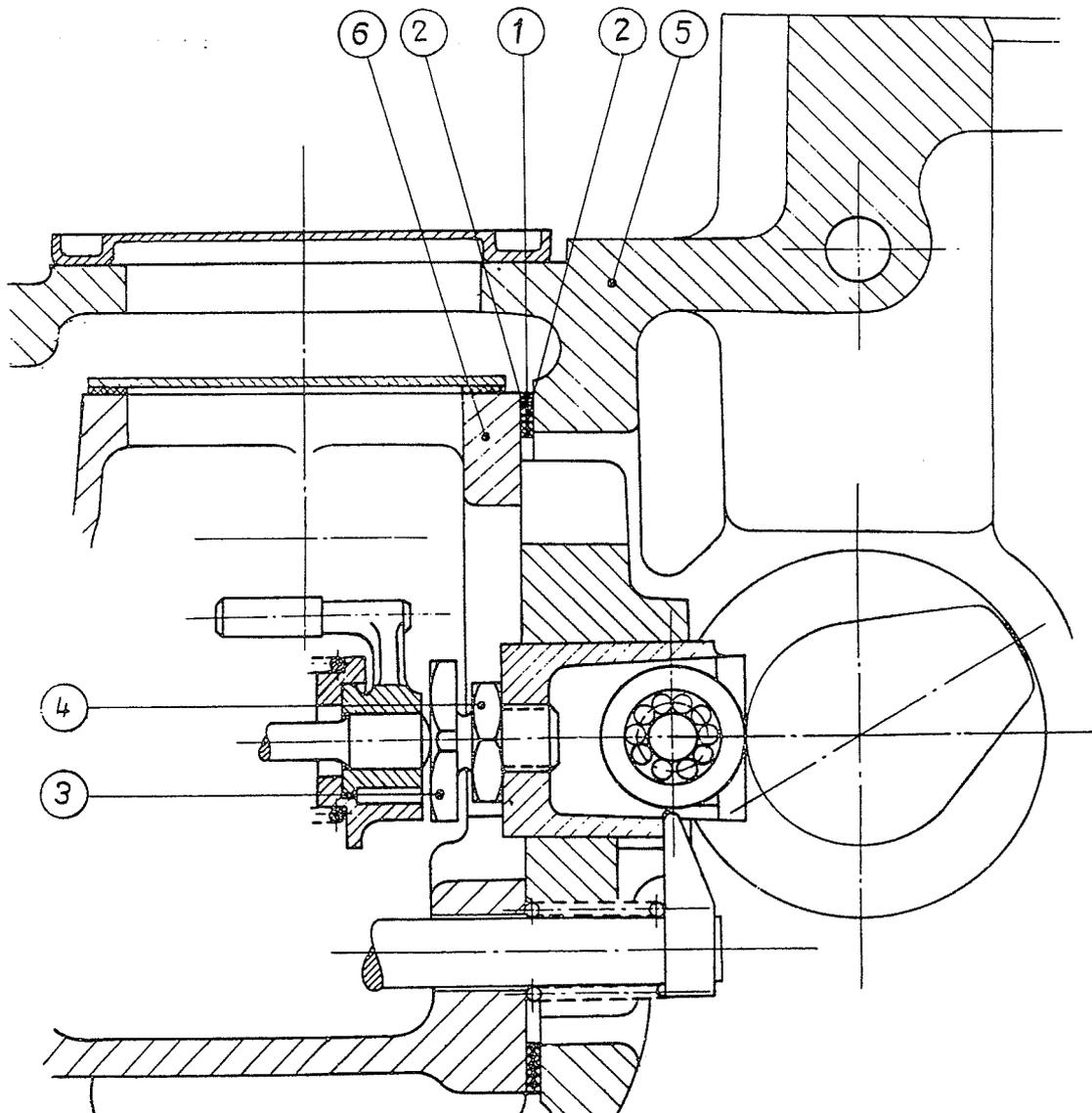
Kurbelwelle entgegen Betriebsdreh Sinn ca. 45° drehen. Drehzahlverstellhebel am Regler der Einspritzpumpe auf Vollast stellen.

Zur Einstellung des Förderbeginnzeitpunktes im Abschnitt b) und c) Deutz-Pumpe F/A2-3L 514 ist Folgendes anzufügen:

Die erwähnten Unterlegscheiben (1) zum Einstellen des Förderbeginns zwischen Kurbelgehäuse (5) und Einspritz-Pumpenblock (6) fallen neuerdings weg (Okt. 1964). Korrekturen des Förderbeginnzeitpunktes können durch Verdrehen der Sechskantschraube (3) durch vorheriges Lösen und späteres Anziehen der Sechskantmutter (4) am Einspritzpumpenstößel vorgenommen werden. Jeder einzelne Stößel ist gesondert einzustellen. Als Werkzeuge dienen je ein flacher (4 mm Stahlblech) 17 mm und 24 mm Maulschlüssel.

Grundeinstellung der Stößel siehe Abschnitt IV A2.

Das bisher übliche Unterlegblech (1) von 0,2 mm Stärke und die beiden Dichtungen (2) von 0,3 mm Dicke werden nicht mehr geliefert. Hierfür kommt als Ersatz eine Dichtung von 0,5 mm Stärke zur Anwendung, die eine bessere Abdichtung gewährleistet. Die Kurbelgehäuse werden entsprechend weniger tief angefräst. Die Einspritzpumpegehäuse ändern sich nicht.



Kraftstofförderpumpe von Hand betätigen, so daß Kraftstoff aus dem gebogenen Überlaufrohr am Anschlußstutzen austritt, dabei gleichzeitig Kurbelwelle langsam im Betriebsdrehsinn drehen, bis der tropfenweise Kraftstoffaustritt gerade aufhört. In dieser Stellung der Einspritzpumpe hat der Pumpenkolben 1 die Zulaufbohrungen im Pumpenzylinder gerade geschlossen und steht an seinem Förderbeginn. vergl. Bild 85.

In dieser Stellung der Kurbelwelle soll der Meßzeiger f über dem auf der Gradskala e ablesbaren Förderbeginnpunkt des Motors, siehe Abschnitt IIA 4b, stehen. Trifft dies nicht zu, so wird die Korrektur mit Hilfe der Verstellbarkeit der motorseitigen Kupplungshälfte des Einspritzpumpenantriebes vorgenommen (beide Schrauben für die Langlöcher lösen, nicht heraus-schrauben). Ein Teilstrich der Skala der Kupplung entspricht 3 Grad an der Pumpen-Nockenwelle (= 6 Grad an der Kurbelwelle). Sehr kleine Abweichungen können durch Neigen der Einspritzpumpe (wechselseitig Lösen und Festziehen der Befestigungsschrauben der Einspritzpumpe) ausgeglichen werden. Beachte, daß der Betriebsdrehsinn der Kurbelwelle und der Pumpen-Nockenwelle gleich sind.

Die Kurbelwelle muß vor jeder Kontrolle um ca. 45 Grad entgegen dem Betriebsdrehsinn gedreht werden, um das Spiel der Antriebsverzahnung (und des Spritzverstellers, falls vorhanden) auszuschalten.

Die Einstellung der Einspritzpumpe ist nach dem Festziehen aller Schrauben nochmals zu kontrollieren.

Im Anschluß an die Einstellung der Einspritzpumpe sind Gradskala e und Meßzeiger f abzunehmen. An Stelle des Überlaufrohres auf der Einspritzpumpe wird der Anschlußstutzen mit Schraubenfeder und Ventil eingebaut. Der Anschlußstutzen wird mit 4,5—5 mkg angezogen, während die Überwurfmutter der Druckleitungen mit 3—3,5 mkg angezogen werden sollen. Anschließend sind eine Schraube am Langloch der motorseitigen Kupplungshälfte sowie die vordere Befestigungsschraube zur Einspritzpumpe zu plombieren, damit ein unbefugtes Verstellen der Pumpe verhindert wird.

Der Sicherungsdraht der Plomben muß so geführt werden, wie dies aus Bild 84 hervorgeht. Damit wird erreicht, daß die Schrauben wohl nachgezogen, aber nicht gelöst werden können. Diese Plombierungen sind unbedingt nach jedem Ausbau zwecks Kontrolle oder Veränderung der Einspritzpumpen durchzuführen, um die Möglichkeit eines unbefugten Eingriffes zu verhindern und bei Reklamationsfällen an der Plombe feststellen zu können, welche Werkstätte die Einstellung vorgenommen hat.

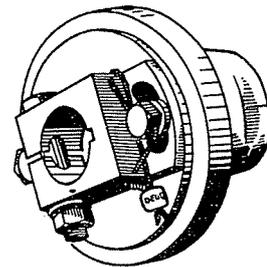
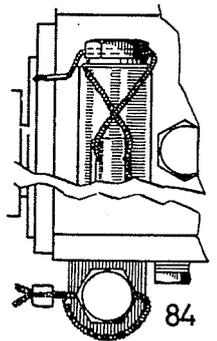


Bild 84 Schrauben-Plombierung



84

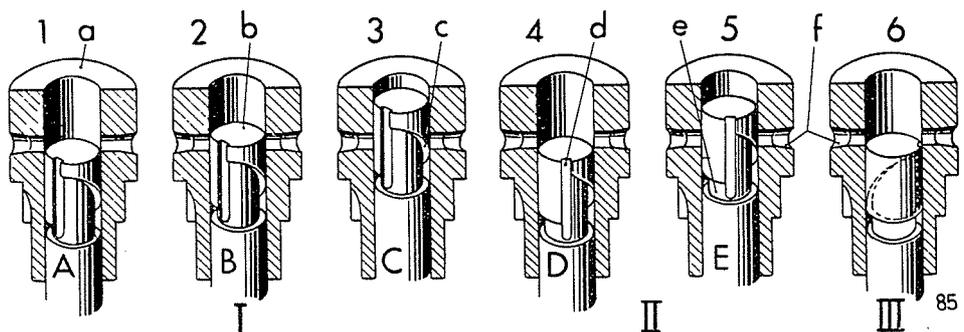


Bild 85 Arbeitsweise der Einspritzpumpe (nach Bosch)

- 1 bis 6 Elemente
- a Zylinder
- b Kolben
- c schräge Steuerkante

- d Längsnut
- e Ringnut
- f Zulaufbohrung
- A unterer Totpunkt

- B Beginn
- C Ende
- D unterer Totpunkt
- E Ende

- I Vollförderung
- II Teilförderung
- III Nullförderung

Der Kolben b arbeitet mit unveränderlichem Hub. In der untersten Kolbenstellung (Elemente 1,4,6) ist der Druckraum über dem Kolben mit Kraftstoff gefüllt, der vom Saugraum her durch die Zulaufbohrungen f zugeflossen ist. Beim Aufwärtsgehen schließt der Kolben die Zulaufbohrungen ab (Element 2) und drückt den Kraftstoff durch das Druckventil in die Druckleitung. Die Förderung hört auf (Elemente 3 und 5), sobald die schräge Steuerkante c und eine Zulaufbohrung f aufeinandertreffen. Von nun an steht der Druckraum des Zylinders über die Längsnut d und die Ringnut e mit dem Saugraum in Verbindung. Der Kraftstoff wird also in den Saugraum zurückgedrückt. Wird der Kolben so weit verdreht, daß die Längsnut und eine Zulaufbohrung zusammentreffen (Element 5), so kommt der Kraftstoff im Druckraum nicht unter Druck, so daß kein Kraftstoff gefördert wird. Das Förderende und damit die Fördermenge wird durch Verdrehen des Pumpenkolbens verändert.

e) Spielausgleichfeder: Ist die Einspritzpumpe mit einem Regler RQ..A versehen (vergleiche Abschnitt IVB 1a, Typformel für Bosch-Regler), so ist der nachträgliche Einbau der Spielausgleichfeder auf der Regelstange — falls nicht bereits vorhanden — vorzunehmen.

Die Spielausgleichfeder gleicht das durch Verschleiß entstehende Spiel in den Gelenken des Übertragungsgestänges aus, indem sämtliche Gelenke immer in Richtung „Stop“ anliegen, so daß nicht eine unbeabsichtigte, schädliche Erhöhung der Einspritzmenge erfolgen kann. Die Spielausgleichfeder wird in den RQ..A Reglern seit September 1955 eingebaut. Das Fertigungsdatum 09 L (9. Monat; L = Jahrgang 1955) ist auf dem blanken Teil des Typenschildes der Einspritzpumpe vor der Fertigungsnummer eingeschlagen. Alle Pumpen mit diesem und einem späteren Fertigungsdatum (z. B. 01 M = Januar 1956) sind mit Spielausgleichfeder ausgerüstet. Bosch baut bei allen zur Überprüfung und Überholung angelieferten Einspritzpumpen mit Regler RQ..A die Spielausgleichfeder von sich aus ein.

Einspritzpumpen, bei denen die Spielausgleichfeder nachträglich eingebaut wurde, sind durch ein **eingeschlagenes „S“** über dem Typenschild gekennzeichnet.

Für den nachträglichen Einbau der Spielausgleichfeder ist folgendes zu beachten:

1. Regelstangen-Führungsbuchse 4 (Bosch PMB 1/1 X und .. S2X) gemäß Bild 86 nachsenken, ohne sie auszubauen. (Das Nachsenken der Buchsen ist nur an Pumpen früherer Lieferung notwendig, da die Buchsen an Pumpen neuerer Lieferungen schon angesenkt sind).
2. Spielausgleichfeder 3 (Bosch WSF 11 S 36 X) auf Regelstange schieben und zwischen diese Feder und Gelenkgabel 1 (Bosch EPGK 17 S 1 X) den Federteller 2 (Bosch EPMS 73 S2X) einfügen (Bild 86).

Zwecks einwandfreier Durchführung dieser Arbeiten sind die Einspritzpumpen mit den Reglern zweckmäßig den autorisierten Bosch-Diensten oder einem Deutz-Reparaturwerk anzuliefern.

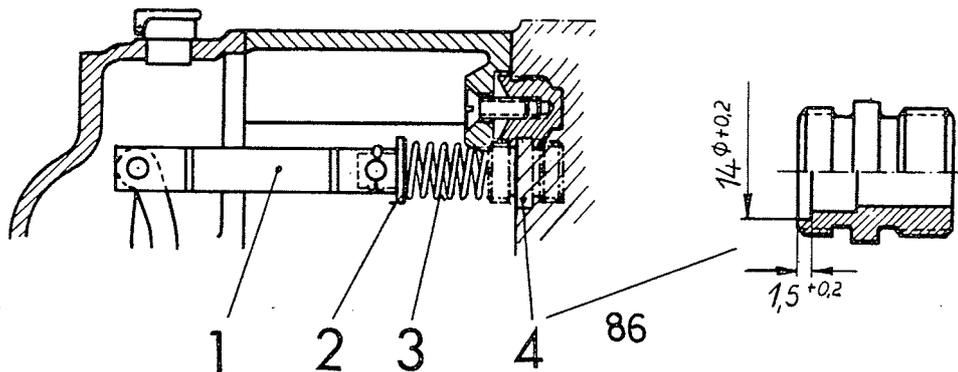


Bild 86 Spielausgleichfeder

- | | |
|---------------|-------------------------------|
| 1 Gelenkgabel | 3 Spielausgleichfeder |
| 2 Federteller | 4 Regelstangen-Führungsbuchse |

f) Bosch-Pumpe für Motoren F/AL 614

Der Einbau und die Ausrichtung der Einspritzpumpe auf den Förderbeginnpunkt der Motorbauart F/A 6-12 L 614 wird vorhergehenden Abschnitten IA 19d und e entsprechend vorgenommen, jedoch ist zu beachten, daß der Drehsinn der Einspritzpumpe entgegengesetzt dem der Kurbelwelle ist und daß deshalb die Antriebswelle des Einspritzpumpenantriebes beim Einschieben der Einspritzpumpe in die Kupplung im Kurbelwellendreh Sinn zu drücken ist, um das Zahnspiel auszuschalten und den Spritzversteller, falls vorhanden (äußere Kenn-

zeichen, ob Spritzversteller vorhanden, siehe Abschnitt IB 11b 1), in Ruhelage zu halten. Die Neigung der Einspritzpumpe gegen die Waagerechte beträgt 45 Grad bei Motoren F/A 6 L 614 bis Motor-Nr. 1636 276/81, bei Motoren F/A 8 L 614 bis Motor-Nr. 1608 521/28.

Spätere als diese Motornummern und alle Motoren F/A 12 L 614 haben unter 38 Grad eingebaute Einspritzpumpen (erkennbar an Aussparungen des Motorgehäuses für die Zugänglichkeit der linken Pumpenbefestigungsschrauben).

Anordnung des Überströmventiles bei den Einspritzpumpen der Motoren F/AL 514/614 seit Januar 1958

Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, das bei den Bauarten F/AL 514/614 an der Stirnseite der Einspritzpumpe angeschlossene Überströmventil (Bild 1) an die höchste Stelle des Pumpensaugraumes zu verlegen (Bild 2-6), da hierdurch

- 1) im Betrieb der Motoren eine automatische Entlüftung des Pumpensaugraumes erreicht wird und
- 2) bei undichtem Überströmventil ein Leerlaufen des Pumpensaugraumes über die Überströmleitung bei Stillstand des Motors verhindert werden kann.

Beide Punkte sind für das Startverhalten der Motoren wesentlich. Wir empfehlen daher auch den grundsätzlichen Umbau der Einspritzpumpen gemäß Bild 4, 5 und 6 bei evtl. auftretenden Anlaßschwierigkeiten.

Bei den Einspritzpumpen der Bauarten F/A 6/8/12 L 614 kann dies ohne weiteres unter Verwendung der nach-

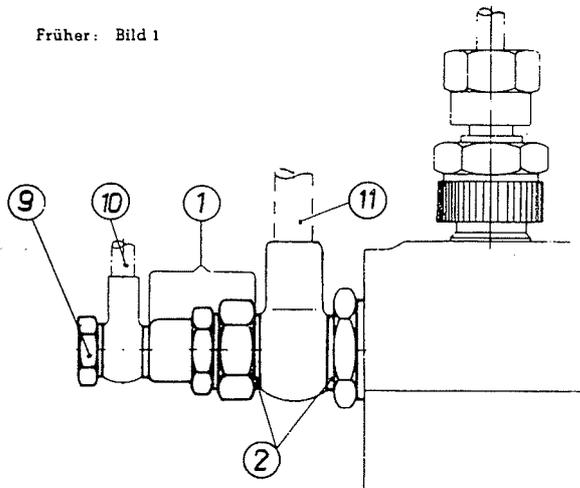
stehenden Teile und einer geringfügigen Abänderung der Leitungen erfolgen, indem man das Überströmventil an Stelle der bereits vorhandenen Entlüftungsschraube anbringt. Benötigt werden:

1 Übergangsnippel	M 12x1,5	Bosch PRV 49/1x
1 Winkelrohranschluß	M 14x1,5	Bosch WRV 2120 P2x
1 Hohlschraube	A 6	DIN 7623
3 Dichtringe	A 14x18	DIN 7603 Cu
3 Dichtringe	A 12x16	DIN 7603 Cu
1 Verschlussschraube	AM 14x1,5	DIN 7604

Anders verhält es sich mit den Einspritzpumpen der Bauarten F/A4/6L 514, da die dort vorhandenen Butzen bis zu einer bestimmten Motornummer noch nicht gebohrt sind. Wir empfehlen, in diesem Falle, als Übergangslösung die Verlegung der Überströmleitung in einem Bogen wie in Bild 6 dargestellt. Beachten Sie aber bitte, daß der Bogen über die Oberkante des Kraftstofffilters hinausragen muß.

Anordnung des Überströmventils an den Einspritzpumpen F/AL/514/614

Früher: Bild 1



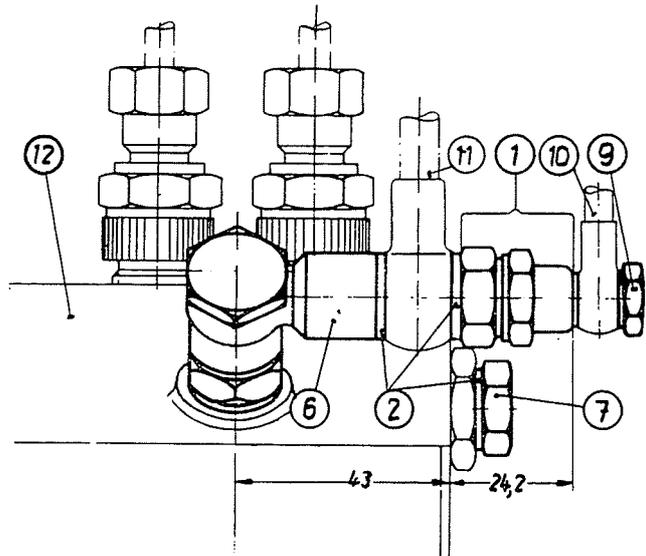
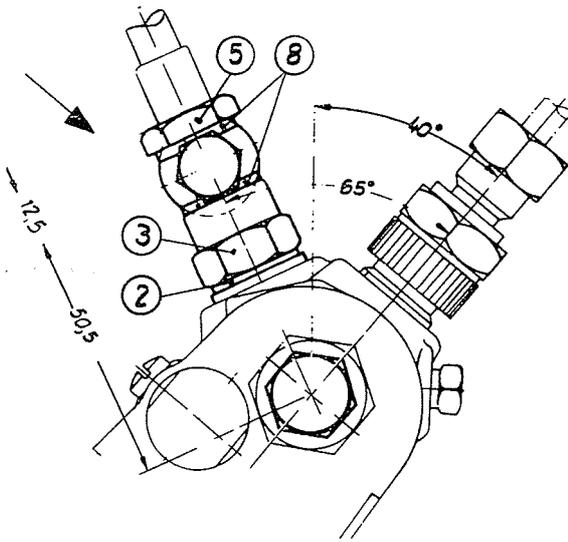
- | | |
|---|----------------|
| ① Überströmventil | Bosch FVE |
| | 74 S 3 Z |
| ② Dichtring | A 14 x 18 |
| | DIN 7603 Cu |
| ⑨ Hohlschraube | A 2,5 DIN 7623 |
| ⑩ Leckölleitung von den Einspritzventilen | |
| ⑪ Überströmleitung zum Kraftstoffbehälter | |

Neue Anordnung siehe umseitig!

Anordnung des Überströmventils an den Einspritzpumpen F/A4/6L 514

Jetzt: Bild 2

Bild 3



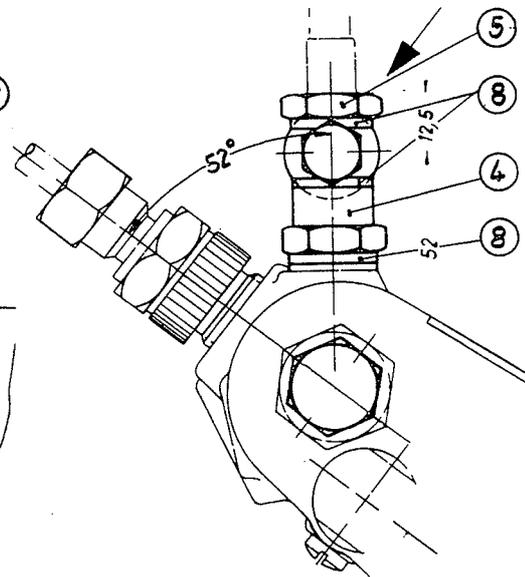
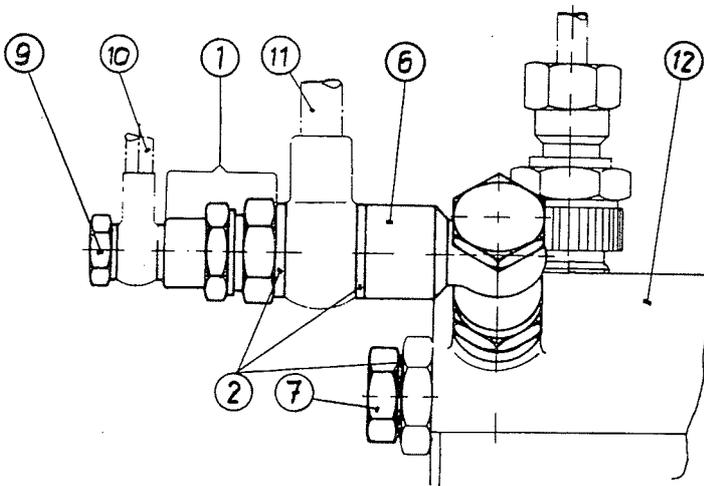
- ① Überströmventil Bosch PVE 74 S 3 Z
- ② Dichtring A 14 x 18 DIN 7603 Cu
- ③ Übergangsnippel M 14 x 1,5 auf M 12 x 1,5 Bosch EP RV 94 P 1x
- ④ Hohlschraube A 6 DIN 7623
- ⑤ Winkelrohranschluß M 14 x 1,5 Bosch WRV 2120 P 2x

- ⑥ Verschlußschraube AM 14 x 1,5 DIN 7604
- ⑦ Dichtring A 12 x 16 DIN 7603 Cu
- ⑧ Hohlschraube A 2,5 DIN 7623
- ⑨ Leckölleitung von den Einspritzventilen
- ⑩ Überströmleitung zum Kraftstoffbehälter
- ⑪ Gezeichnet in Pfeilrichtung

Anordnung des Überströmventils an den Einspritzpumpen F/AL 614

Jetzt: Bild 4

Bild 5

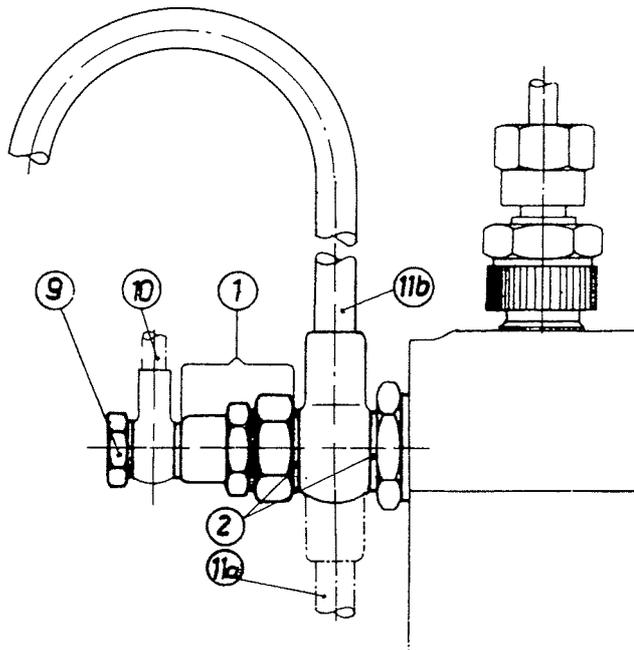


- ① Überströmventil Bosch PVE 74 S 3 Z
- ② Dichtring A 14 x 18 DIN 7603 Cu
- ③ Übergangsnippel M 12 x 1,5 Bosch PRV 49/1 x
- ④ Hohlschraube A 6 DIN 7623
- ⑤ Winkelrohranschluß M 14 x 1,5 Bosch WRV 2120 P 2x

- ⑥ Verschlußschraube AM 14 x 1,5 DIN 7604
- ⑦ Dichtring A 12 x 16 DIN 7603 Cu
- ⑧ Hohlschraube A 2,5 DIN 7623
- ⑨ Leckölleitung von den Einspritzventilen
- ⑩ Überströmleitung zum Kraftstoffbehälter
- ⑪ Gezeichnet in Pfeilrichtung

Anordnung der Überströmleitung bei älteren Motoren der Bauarten F/A4/6 L 514 mit Überströmventil an der Pumpenstirnseite.

Bild 6

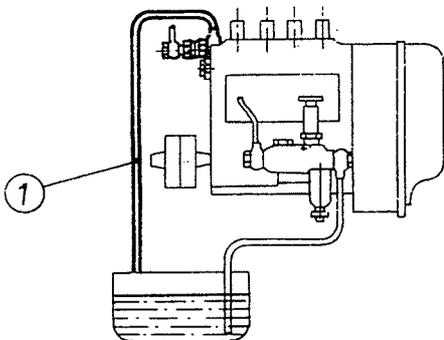


- ① Überströmventil Bosch PVE 74 S 3 Z
- ② Dichtring A 14 x 18 DIN 7603 Cu
- ⑨ Hohlschraube A 2,5 DIN 7623
- ⑩ Leckölleitung von den Einspritzventilen
- ⑪ a Frühere Anordnung der Überströmleitung zum Kraftstoffbehälter
- ⑪ b Bei älteren Motoren empfohlene Anordnung der Überströmleitung zum Kraftstoffbehälter.

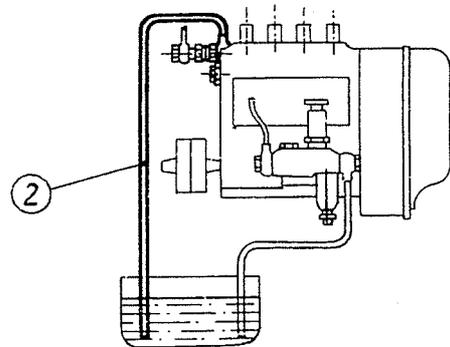
Kraftstoff-Rücklaufleitung an Bosch-Einspritzpumpen für F/AL 514/614

Früher :

Jetzt :



- ① Rücklaufleitung endet auf dem Behälter



- ② Rücklaufleitung bis unter Kraftstoffspiegel geführt.

Bei der früheren Anordnung der Überströmventile besteht die Möglichkeit, daß sich bei undichten Ventilen der Förderpumpe der Einspritzpumpensaugraum trotzdem teilweise entleert, wenn Luft aus dem Kraftstoffbehälter über ein undichtiges Überströmventil nachströmen kann.

Um dieses zu verhindern, muß die Kraftstoff-Rücklaufleitung vom Überströmventil an der Einspritzpumpe zum Kraftstoffbehälter so tief in den Behälter heruntergezogen werden, daß das Ende der Leitung dicht über dem Boden, etwa 30 mm, zu stehen kommt. Siehe obige Skizze.

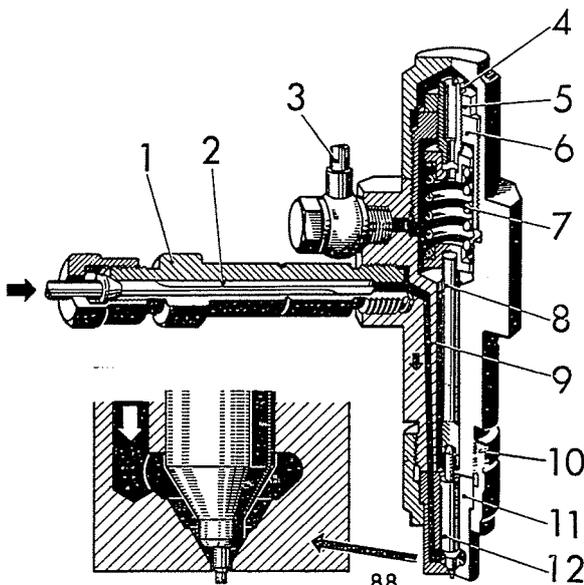


Bild 88 Düsenhalter mit Zapfendüse (nach Bosch)

1 Druckrohrstutzen	7 Druckfeder
2 Stabfilter	8 Druckbolzen
3 Leckölanschluß	9 Zulaufbohrung
4 Einstellschraube	10 Düsenmutter
5 Gegenmutter	11 Düsenkörper
6 Schraubenverschluß	12 Düsennadel

Reinigen der Düse

Vor dem Einbau ist die Düse durch Auswaschen in reinem Benzin von Rostschutzfett einwandfrei zu säubern. Gebrauchte Düsen sind von Schmutz und Koks zu reinigen und ebenfalls in Benzin auszuwaschen. Düsennadel in reines Gasöl tauchen und in den Düsenkörper einsetzen. Düsennadeln und Düsenkörper dürfen nicht verwechselt werden. Nach dem Eintauchen in Gasöl muß die von Hand im senkrecht gehaltenen Düsenkörper hochgezogene Düsennadel durch ihr Eigengewicht bis auf den Sitz hinuntergleiten.

Einspannen in den Düsenhalter

Beim Einspannen der Düse in den Düsenhalter ist darauf zu achten, daß die Düse zentrisch und nicht einseitig im Düsenhalter sitzt. Der Ringspalt zwischen Düse und Düsenmutter muß gleichmäßig sein, damit die Düse nicht verspannt wird. Anziehen der Düsenmutter mit 6—8 mkg Drehmoment.

Einstellen des Abspritzdruckes

Der vorgeschriebene Abspritzdruck ist durch Einstellen der Vorspannung der Düsenfeder auf der Düsenprüfpumpe einzustellen. Handhebel der Prüfpumpe langsam durchdrücken, bis der Abspritzdruck erreicht ist und die Düse leicht schnarrt. Das Einstellen geschieht durch Einstellen einer Stellschraube mit Gegenmutter.

Dichtheitsprüfung

Pumpenhebel der Prüfpumpe betätigen, bis der Zeiger des Manometers 10—20 atü unter dem vorgeschriebenen Abspritzdruck steht. Hierbei darf sich am Düsenmund kein Tropfen zeigen. Geringer Feuchtigkeitsspiegel ist jedoch zulässig. Ist die Düse nicht dicht, so darf sie nicht verwendet werden und muß ausgetauscht werden. Sie kann dem Bosch-Dienst zur Nacharbeit übergeben werden.

Strahl- und Schnarrprüfung mittels Prüfpumpe

Die Düse DNOSD 211 schnarrt nicht bei jeder beliebigen schnellen Handhebelbetätigung. Sie hat zwei getrennte Schnarrbereiche:

a) Bei schneller Handhebelbetätigung schnarrt die Düse in einem hohen Ton, die Zerstäubung ist dann gut, wenn der Strahlkegel geschlossen ist. Er darf keine seitliche Fahne zeigen.

b) Bei langsamerer Handhebelbetätigung schnarrt die Düse im Vergleich mit der Prüfung a) weicher. Das Prüföl tritt als Schnurstrahl ohne wesentliche Zerstäubung aus. Wichtig ist, daß das Schnarren überhaupt auftritt. Strähniger Strahl und leichte Fahnen sind hier bei sehr langsamer Handhebelbewegung ohne Bedeutung. Zwischen den Schnarrbereichen a) und b) liegt ein Bereich, in dem der Strahl ziemlich strähnig und ohne Schnarren austritt.

Bei gebrauchten Düsen kann es sein, daß infolge Verkokens die Prüfung b) nicht mehr ausführbar ist. Eine solche Düse muß gereinigt werden.

Hände weg von der spritzenden Düse!

Der Strahl der spritzenden Düse kann tief in das Fleisch der Hand eindringen und das Gewebe zerstören. Der in das Blut eindringende Kraftstoff kann Blutvergiftung hervorrufen.

Feinfilter im Düsenhalter

Der Düsenhalter ist mit einem Feinfilter ausgerüstet, um die Düse vor kleinsten Schmutzteilen zu schützen. Als Feinfilter wird ein Stabfilter verwendet, das im Anschlußstück ein Spiel von 0,05 mm im Durchmesser besitzt. Dieses Feinfilter ist bei Düsenüberholungen gründlich in Benzin zu reinigen.

Die neuere Ausführung der Feinfilter ist geändert worden. Das Stabfilter ist fest im Druckrohrstutzen eingepreßt und läßt sich ohne Zerstörung nicht ausbauen. Der Druckrohrstutzen ist mit 2 Rillen gekennzeichnet und wird wie folgt gereinigt:

Druckrohrstutzen nach Ausbau des Düsenhalters und Abnehmen der Düse durch die Zulaufbohrung von der Düsenseite her mit Preßluft ausblasen.

Einbau des Düsenhalters in den Motor

Das Gewinde der Überwurfschraube am Düsenhalter ist vor dem Einschrauben in den Zylinderkopf mit einer Mischung aus Schmieröl und kolloidalem Graphit zu bestreichen, um ein Festbrennen zu vermeiden. Für die Überwurfschraube ist zu verwenden:

Schlüssel Nr. 4605C mit 4607A.

Die Kupferdichtung unter dem Düsenhalter im Zylinderkopf ist möglichst bei jedem erneuten Einbau einer Düse zu erneuern. Es wird empfohlen, die Dichtung F 0152-19-01.04 mit einem Innen \varnothing von $15,7 + 0,2$ mm zu verwenden. Beim Wiedereinbau dürfen die Überwurfschrauben nicht übermäßig stark angezogen werden, da sonst die Gefahr besteht, daß die Düsenadeln verspannt werden. Auch ist darauf zu achten, daß nur ein Kupferring eingebaut wird. Der Einbau ist so vorzunehmen, daß die Einspritzleitungen spannungsfrei eingebaut werden können.

Nachträgliches Biegen der Einspritzleitung muß möglichst vermieden werden, damit keine Zunderabsplitterungen innerhalb des Rohres entstehen. Die Überwurfschrauben der Einspritzleitungen sollen mit 3—3,5 mkg angezogen werden.

21. Ausschleifen und Honen von Rippenzylindern

Die Zylinder der luftgekühlten Motoren F/AL 514/614 werden in der Neufertigung unter einer Vorspannung gehont, die der Spannung entspricht, unter der die Zylinder im betriebswarmen Motor bei vorschriftsmäßig angezogenen Zylinderkopfschrauben stehen. Dadurch wird erreicht, daß alle Zylinder im eingebauten Zustand genau rund sind und die Kolbenringe gut anliegen.

Auch nachzuschleifende Zylinder müssen unter Vorspannung ausgeschliffen und gehont werden, wozu eine entsprechende Vorrichtung zum Vorspannen der Zylinder zu verwenden ist, die in jeder Werkstatt, entsprechend Bild 89, angefertigt werden kann. Zum Spannen sind normale Zylinderkopfschrauben mit normalen Unterlegscheiben zu verwenden und nach der gleichen Anziehvorschrift wie im Motor vorzuspannen (vergl. Abschnitt IA 14).

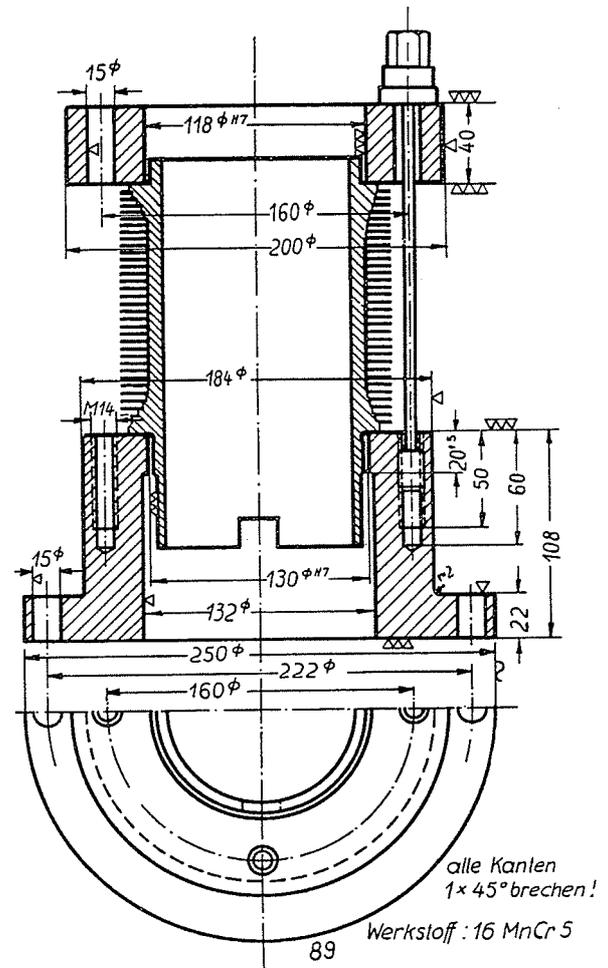


Bild 89 Vorrichtung zur Zylinderbearbeitung
Maßangaben in mm

Das Ausschleifen soll auf die im Abschnitt IIA 5c genannten Abmessungen erfolgen. Für diese sind Übermaßkolben mit Ringen erhältlich.

22. Hinweise zum Schleifen der Kurbelwelle

a) Vor dem Nachschleifen von Kurbelwellen F/A 2-12 L 514/614 müssen die **Ölführungsbüchsen** der Pleuelzapfen entfernt werden, siehe Bild 90. Wird diese Vorschrift nicht befolgt, so setzen sich erhebliche Mengen von Schmutz und Schleifstaub hinter den Ölführungsbüchsen zusätzlich zu den schon vorhandenen Ablagerungen von Ölschlamm und sonstige Verunreinigungen ab, die zu Lagerschäden Anlaß geben können.

Diese Ablagerungen können nicht restlos mittels Durchspülen oder Durchblasen von Druckluft entfernt werden.

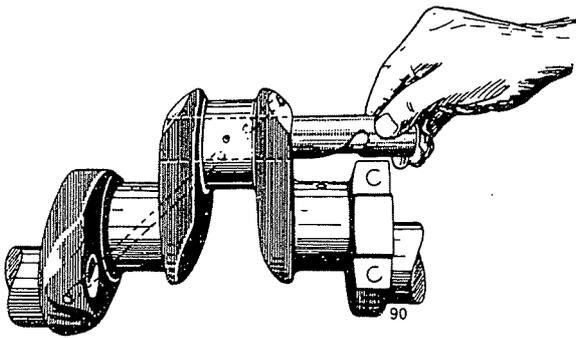


Bild 90 Ölführungsbüchse im Pleuelzapfen der Kurbelwelle

Die Ölführungsbüchsen können mit einem Dorn herausgeschlagen werden. Neue sind erst nach Durchführung aller Nacharbeiten an der Kurbelwelle einzusetzen, nachdem vorher die Ölführungskanäle der Kurbelwelle durch Ausspülen sorgfältig von Schmutzablagerungen gereinigt wurden. Dabei ist zu beachten, daß die Ölritzen der Ölführungsbüchsen mit den Ölbohrungen der Kurbelzapfen übereinstimmen.

Die neuen Ölführungsbüchsen müssen nach dem Einsetzen in die entsprechende Bohrung des Kurbelzapfens eingerollt werden, wozu eine besondere Vorrichtung benötigt wird, Abschnitt III, Bild 306. Bei der Kurbelwelle der Motoren F/A 4-6 L 514 müssen zu diesem Zweck die aufgeschrumpften Gegengewichte entfernt werden, wozu eine Vorrichtung erforderlich ist, siehe Abschnitt III, Bild 303, Bild 304 und Bild 305.

b) Vor dem Ausbau der Gegengewichte sind diese hinsichtlich Zugehörigkeit zu ihren Kurbelwangen zu zeichnen, um sie ihrer Anordnung bei der ausgewuchten neuen Kurbelwelle entsprechend wieder einbauen zu können.

Kurbelwellen müssen vor und nach dem Schleifen mittels Magnet-Flutverfahren auf Anrisse und Oberflächenfehler geprüft werden und dürfen beim Vorliegen von Anrissen wegen Dauerbruchgefahr nicht wieder eingebaut werden.

Der Durchmesser der Pleuel- und Hauptlagerzapfen, der beim Schleifen nicht unterschritten werden darf, wird als zulässige Verschleißgrenze im Abschnitt IIA 5h, i, k angegeben. Auf die in Fußnote 18, Härtemessung, angegebenen Härtewerte ist zu achten.

Anziehvorschrift für Gegengewichtsschrauben nach dem Schleifen der Kurbelwelle siehe Abschnitt IA 2

Beim Schleifen darf die Hohlkehle im Übergang vom Zapfen zur Wange nicht scharfkantig angeschliffen oder mit kleinerem als dem nachstehend genannten Wert nachgeschliffen werden:

	F/A1 L 514	F/A2-12 L 514/614
Pleuelzapfen-Hohlkehlradius mm	7	5
Kurbelzapfen-Hohlkehlradius	Wälzlager	5

Beim Nachschleifen der Hubzapfen an den Kurbelwellen gemäß Bild 91a ist darauf zu achten, daß die Wangenspiegel von der Schleifscheibe gar nicht oder nur leicht zum Egalisieren hervorstehender Spitzen berührt werden, weil bei Verwendung bundloser Pleuellager die Pleuelstange die seitliche Führung an den Wangenspiegeln übernimmt und nicht in Übermaßstufen geliefert wird. Die Erzielung absoluter Narbenfreiheit ist nicht erforderlich. Es genügt, wenn beim Egalisieren die evtl. entstandenen Vorsprünge entfernt werden, wobei als Größtmaße für den Abstand der Hubzapfenspiegel "L" (Bild 91a) bei:

F/AL I L 514	$54^{+0,3}$ (norm. $54^{+0,1}$)
F/A 2/3 L 514	$46^{+0,3}$ (norm. $46^{+0,025}$)
F/A 4/6 L 514	$46^{+0,3}$ (norm. $46^{+0,1}$)

noch zugelassen werden können.

Die angegebenen Größtmaße für den Abstand der Hubzapfenspiegel sollten nach Möglichkeit nicht schon bei der ersten Schleifstufe in Anspruch genommen werden. Für die Hubzapfen ist eine Zapfenausrundung von 5 mm vorgeschrieben. Zum Nachschleifen der Zapfen sind Schleifscheiben erforderlich, 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 0,004 mm ergibt. Bei den Kurbelwellen-Paßlagern der Motoren F/A 2-12 L 514/614 besteht die Möglichkeit, die Wangenspiegel der Lagerzapfen entsprechend den erforderlichen Übermaßbreiten der Paßlager nachzuschleifen (siehe Seite 10c).

Der Übergang vom Zapfen zur Schmierölbohrung muß nach dem Schleifen sorgfältig abgerundet werden, wobei keinerlei Riefen oder Kerben sichtbar sein dürfen.

c) Das Hartverchromen von Gleitlagerzapfen zum Zwecke der Herstellung der nötigen Härte wird nicht empfohlen.

Das Verchromen oder Metallaufspritzen von Gleitlagerzapfen zum Zwecke der Durchmesser-Vergrößerung ist nicht zulässig.

Das Verchromen oder Metallaufspritzen an dynamisch nicht beanspruchten Stellen der Kurbelwelle ist statthaft (zur Erzielung guter Haftung des aufgespritzten Metalles ist die Oberfläche künstlich aufzurauen oder mit Nuten zu versehen).

d) Nachbehandlung der Kurbelwellen zur Wiederherstellung der Härte

Die Härte für Pleuel- und Kurbelzapfen muß betragen HRC 55 bis 60, Härtetiefe $2^{+1,5}$ mm, vergl. Abschnitt IIA 5, Fußnote 18.

Die Gewähr für einwandfreie Nachhärtung muß von der ausführenden Werkstatt übernommen werden.

1. Bei Flammen- oder Induktionshärtung darf die Härtezone nicht in die Hohlkehle zwischen Lagerlaufläche und Kurbelwange hineinreichen, weil dadurch eine Kerbwirkung und Bruchgefahr entsteht.

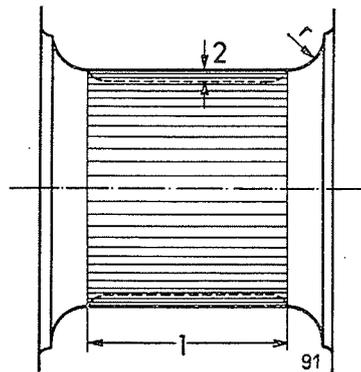


Bild 91 Schematische Darstellung der Härtezone am Kurbelwellenzapfen

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

Um die Kerbwirkung mit Sicherheit zu vermeiden, darf die Breite der Härtezone nicht so breit wie die Lauffläche sein, sondern darf höchstens zwischen den beiden Mittelpunkten der Radien für die Hohlkehle liegen, Bild 91.

2. Bei dem induktiven Nachhärten von Kurbelwellen sind folgende Arbeitsgänge durchzuführen:

- a) Magnetische Rißprüfung zur Feststellung von Rissen, Schlackeneinschlüssen oder Dauerbruchrissen.
- b) Induktives Entspannen bei ca. 450°C und anschließendes Abkühlen an Luft.
- c) Induktives Härten der Zapfen.
- d) Möglichst sofortiges Entspannen 3 Stunden bei 160°C .
- e) Fertigschleifen.
- f) Magnetische Prüfung auf Oberflächenfehler und Risse.

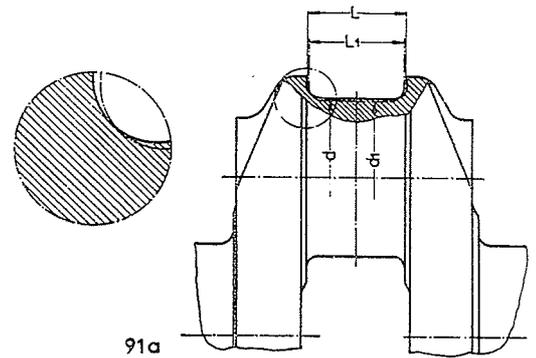


Bild 91a Schleifschema für Kurbelzapfen bei Verwendung bundloser Lager

- d = Lagerdurchmesser (Neuzustand)
- d1 = Durchmesser nach dem Schleifen für Reparatur
- L = Serienmäßige Einstichbreite im Neuzustand
- L1 = Maximale Schleifbreite für Reparatur

B. Reparaturhinweise

Sofern die Einzelteile nicht markiert sind, sind sie während der Demontage hinsichtlich Zugehörigkeit zu kennzeichnen (z. B. mit der zugehörigen Zylinder-Nummer, mit vorn, rechts oder dergl., vergl. Abschnitt IA 3,) um bei der späteren Montage die bereits eingelaufenen Teile wieder zu paaren. Papierdichtungen sowie Rundgummiringe sind bei jeder Montage durch neue zu ersetzen. Leitungsanschlüsse an Einspritzpumpen und Düsenhaltern sind während der Reparatur gegen Eindringen von Fremdkörpern mit Blinddeckeln oder Stopfen zu verschließen, siehe Bild 92.

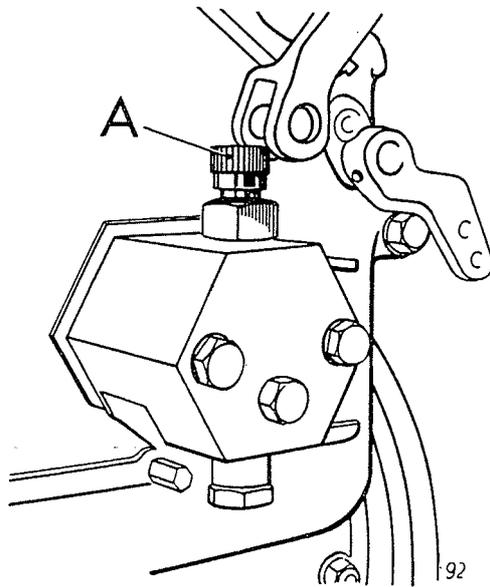


Bild 92 Schutz gegen Verunreinigung
A Verschluss

Bei Erst-Inbetriebsetzung und nach einer Grundüberholung oder Demontage des Ölkühlers oder Motors F/A 4-12 L 514/614 ist die Ölleitung durch Auffüllen des Ölkühlers mit Schmieröl zu entlüften, da bei Bildung von Luftsäcken kein Schmieröldruck angezeigt wird und die Schmierung nicht gewährleistet ist. Im übrigen ist das Kapitel „Inbetriebnahme und Bedienung des Motors“ der Bedienungsanleitung zum Motor zu beachten.

1. Ausbau von Zylinder, Zylinderkopf, Pleuelstange, Kolben

Jede Zylindereinheit kann einzeln ausgebaut werden.

Beim Motor F/A 1 L 514 können Pleuelstange und Kolben durch das Motorgehäuse ohne Ausbau der Pleuelstange entnommen werden, ohne die Zylinderkopfschrauben zu lösen. Dazu Pleuelschrauben mit Werkzeug 4230 lösen und Gegengewichte der Pleuelstange abnehmen.

Bei Motoren F/A 2-12 L 514/614 Ansaug- und Auspuffkrümmer abnehmen, Luftführungshaube abnehmen (F/A 4-6 L 514 ältere Ausführung mit durchgeführten Einspritz- und Leckölleitungen, die vorher an der Einspritzpumpe und an den Düsenhaltern zu lösen sind).

Einzelteile (Blechteile) der Kühlluftleitung nach Bedarf abnehmen. Glühkerze mit Werkzeug 4606, Verbindungsschienen, Leitungen, Wärmefühler zum Fernthermometer entfernen. Öl-abflußrohr zu jedem Zylinderkopf entfernen (Motoren F/A 1 L 514 ältere Bauart haben kein Öl-abflußrohr. Beachte dazu Abschnitt IA 16e). Luftleitbleche komplett und Zylinderkopfschrauben abnehmen. Zylinderkopfschrauben in kaltem Zustand des Motors über Kreuz stufenweise entspannen (Werkzeug Nr. 4607A), lösen.

Ausgebrochene Gewindelöcher für Zylinderkopfschrauben im Pleuelgehäuse - Oberteil können ausgebüchst werden, dazu Gewindebüchsen E 0152-01-01.14 bestellen.

Zylinderrohr mit Zylinderkopf und Pleuelstange vom Pleuelgehäuse abheben, Bild 93, nachdem vorher Pleuelstange durch drehen der Pleuelstange etwa in o.T. gebracht wurde. Pleuelstange ragt dann aus dem Pleuelgehäuse heraus, Bild 94.

Abschnitt I B 1 (Fortsetzung)

(Abnehmen des Kurbelgehäuse-Unterteiles bei F/A 2-12 L 514/614, siehe Abschnitt IB 9b, c, d.)

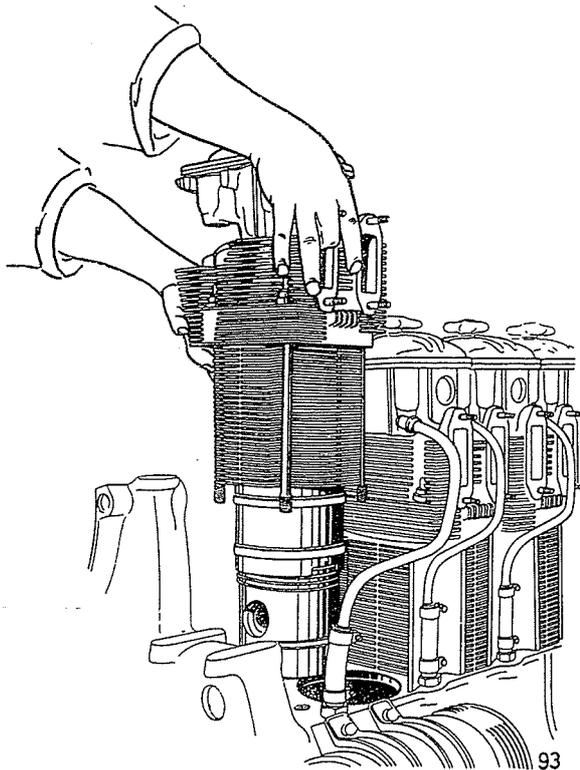


Bild 93 Ausbau des Zylinders mit Zylinderkopf

Falls der Ausbau des Kolbens aus dem Zylinderrohr nicht notwendig ist, so ist der Kolben innerhalb des Zylinderrohres nicht zu drehen, um die eingelaufenen Kolbenringe in ihren Laufzonen zu belassen.

Kolben mit Pleuelstange kann aus dem ausgebauten Zylinderrohr unten herausgezogen werden. Von einem Durchschieben des Kolbens durch die obere Öffnung des Zylinderrohres ist abzusehen, um Beschädigungen der Kolbenringe am möglicherweise vorhandenen oberen Absatz der inneren Zylinderlaufflächen zu verhüten.

Zylinderrohr und Zylinderkopf dürfen keinesfalls mit gegen die bruchempfindlichen Kühlrippen gesetzten Werkzeugen ausgehoben oder herausgedrückt werden. Vielmehr kann ein Lösen durch drehen des Zylinderrohres von Hand erreicht werden. Widrigenfalls muß durch die Bohrung für die Vorglüherkerze das Werkzeug 4645 derart eingeführt werden, daß der Kolben beim Drehen der Kurbelwelle das Zylinderrohr oder den Zylinderkopf hebt. Das Zylinderrohr kann bei bereits abgebautem Zylinderkopf mittels Werkzeug 4647 ausgehoben werden, falls erforderlich ebenfalls unter Zuhilfenahme des aufwärtsgehenden Kolbens.

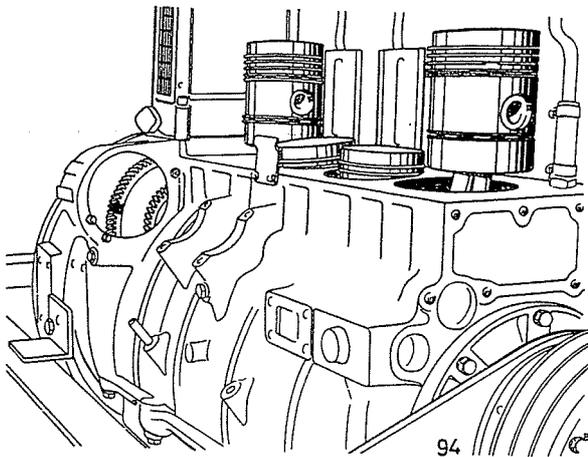


Bild 94 Motor nach Ausbau der Zylinder

Auf Ausgleichringe auf dem Fuß des Zylinderrohres ist besonders zu achten. Sie sind vor Beschädigungen zu schützen, zu nummerieren und für evtl. Wiedereinbau am gleichen Zylinderrohr aufzuheben (vergl. Abschnitt IA 15).

Wurde jedoch das zugehörige Pleuellager mit Werkzeug 4619 bzw. 4230 geöffnet, so kann das Zylinderrohr zusammen mit Kolben und Pleuelstange abgehoben werden.

Zum Abdrücken des Zylinderkopfes der früheren Ausführung (Abschnitt IA 7) vom Zylinderrohr wird Werkzeug 4608 verwendet: Werkzeug in den Schraubstock spannen und Zylinderrohr an der Nut des vorher entfernten Rundgummiringes im Werkzeug befestigen.

Durch vorsichtiges Drehen der Spindel am Werkzeug kann der Zylinderkopf gelöst werden, Bild 95.

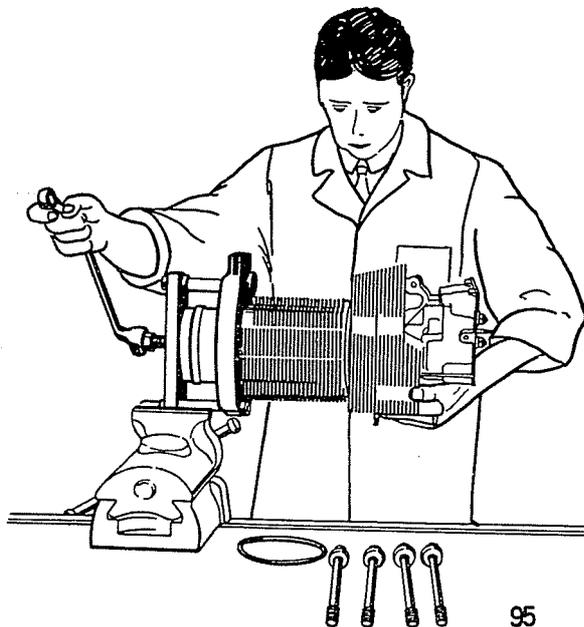


Bild 95 Abdrücken des Zylinderkopfes vom Zylinder früherer Ausführung

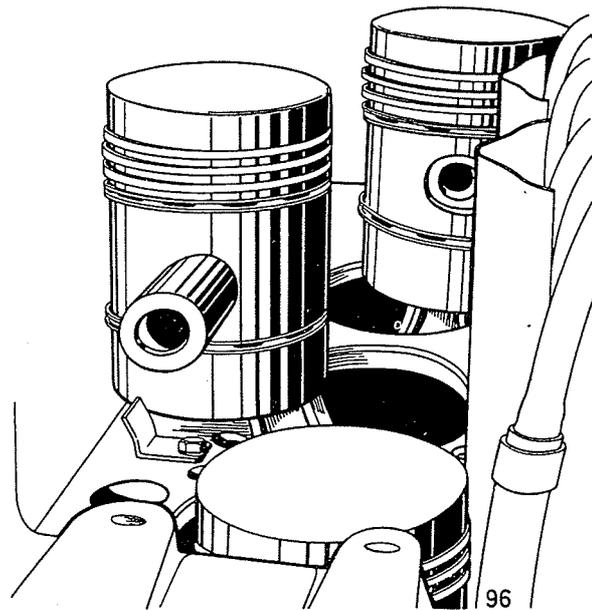


Bild 96 Aus- und Einbau des Kolbens ohne Ausbau der Pleuelstange

Bei Reparaturen des Zylinders, Zylinderkopfes oder Kolbens ist die Einspritzmenge der Einspritzpumpe zu überprüfen und die Spielausgleichfeder einzubauen, siehe Abschnitt IA 19e. (Die Firma Bosch baut bei allen zur Überprüfung oder Überholung angelieferten Einspritzpumpen die Spielausgleichfeder von sich aus ein.)

Zum Entfernen des Kolbenbolzens (auch anwendbar wenn Pleuelstange nach Abnehmen des Zylinderrohres im Motor bleibt) wird ein Seegerring (= Kolbenbolzensicherung) mittels Seegerringzange abgenommen; der Kolben wird mittels Lötlampe oder dergleichen am Kolbenboden rasch auf ca. 120° C erwärmt und der Kolbenbolzen von Hand herausgedrückt. Hierzu siehe Bild 96.

Einzelteile: Kolbenringe sollen nur mit der Kolbenringzange abgenommen werden, um Verletzungen des Kolbenhemdes und unzulässige Verformungen der Ringe zu vermeiden (siehe Bild 37).

Der Zylinderkopf darf keinesfalls in den Schraubstock gespannt werden, vergl. Abschnitt IA 16. Die Wirbelkammer mit Gewindebüchsen zur Aufnahme der Vorglühkерze und des Einspritzdüsenhalters ist eingegossen und nicht auswechselbar.

Ausbau der Ventilkegel, Ventildfedern, Ventilteller und Klemmkegelhälften geschieht nach Abbau des Kipphebelbockes unter Verwendung des Werkzeuges 4609. Sollen die Ventildfedern, -teller und -Klemmkegelhälften ohne Ausbau der Zylindereinheit entfernt werden, so muß der Kolben in seine OT-Lage gebracht werden, damit die Ventilkegel nicht in den Zylinderraum fallen. In solchem Falle sind die Ventilkegel nicht zu drehen, um die Dichtheit des Ventiles nicht zu beeinträchtigen.

Entsprechend den in Abschnitt IA 16 genannten Hinweisen ist der Zylinderkopf zum Ausbau der Ventilfehrungen oder der Ventilsitzringe zu erwärmen.

Ausgebrochene Gewindelöcher für die Stiftschrauben zur Befestigung der Auspuff- und Ansaugrohre am Zylinderkopf können mit Gewindebüchsen E 0152-08-01.29 ausgebüchsst werden.

2. Aus- und Einbau der Ventilstoßstangen, Schutzrohre und Stößel

Die **Ventilstoßstangen** können nach Abschrauben des Kipphebelbockes oder nach Ausbau des Zylinderkopfes entnommen oder eingesetzt werden.

Die **Schutzrohre** können nach Abbau des Zylinderkopfes oder Zylinderkopf-Aufsatzes entfernt und wieder eingesetzt werden.

Die **Stößel** des Motors **F/A 1 L 514** können nur nach Ausbau der Nockenwelle entnommen und eingesetzt werden. Die Stößel der Motoren **F/A 2-6 L 514** können nach Abbau des Zylinderrohres oder nach Ausbau der Nockenwelle entnommen und eingesetzt werden. Sie können vor dem Einbau der Nockenwelle mittels gabelförmig geschnittenem Blech gehalten werden, siehe Bild 97.

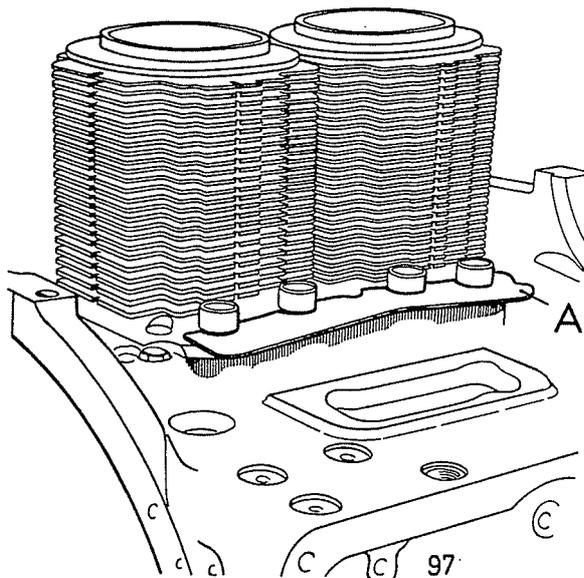


Bild 97 Montagevorrichtung

A Blech zur Halterung der Stößel

Die Stößel der Motoren **F/A 6-12 L 614** können nach Abbau der Schutzrohre und Ventilstoßstangen ohne Ausbau des Zylinderrohres oder nach Ausbau der Nockenwelle entnommen und wieder eingesetzt werden.

3. Ölkühler (Motoren F/A 4-12 L 514/614)

Abbau: Einfüllschraube des Schmierölkühlers abnehmen. Ölablaßschraube am Schmierölspaltfilter öffnen (für Motoren F/AL 514 Werkzeug Nr. 4636 verwenden), so daß Schmieröl ablaufen kann. Nebenteile am Schmierölkühler lösen. Befestigungsschrauben zum Schmierölkühler lösen (bei Motoren F/A 4-6 L 514 Werkzeug Nr. 4601A verwenden) und diesen nach oben herausheben.

Die **Ölkühler der Motoren F/A 4-6 L 514** haben ein eingebautes nicht regelbares Umgehungsventil, das beim Druckunterschied von 1,5 atü vor und hinter dem Ölkühler öffnet und einen Teil des Öles ungekühlt weiterlaufen läßt. Durch Ausbau des Sicherungsringes im Ölkühlerflansch zur Schmierölleitung werden die Einzelteile zum Ventil (Federteller, Druckfeder und Ventilkolben) frei zur Entnahme.

Die **Ölkühler der Motoren F/A 6-12 L 614** haben kein eingebautes Ventil. Das Umgehungsventil befindet sich im vorderen Deckel (= Konsole des Ölkühlers), siehe Bild 98 und 99, und arbeitet im Prinzip wie das der Motoren F/A 4-6 L 514.

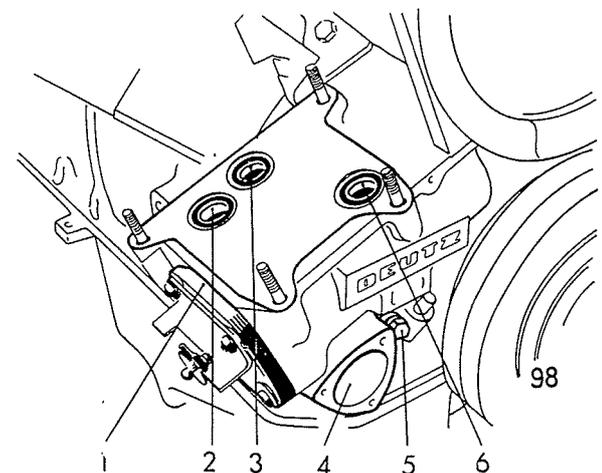


Bild 98 Anschlußbohrungen für den Schmierölkühler F/A 6-12 L 614

- | | |
|---|--|
| 1 Schmierölspaltfilter | 4 Schmierölnebenstromfilter |
| 2 Umgehungsventil zwischen Schmierölpumpe und Schmierölfilter | 5 Bohrung für Rücklauf vom Nebenstromfilter zum Schmierölsumpf |
| 3 von der Schmierölpumpe zum Schmierölkühler | 6 vom Schmierölkühler zum Schmierölspaltfilter. |

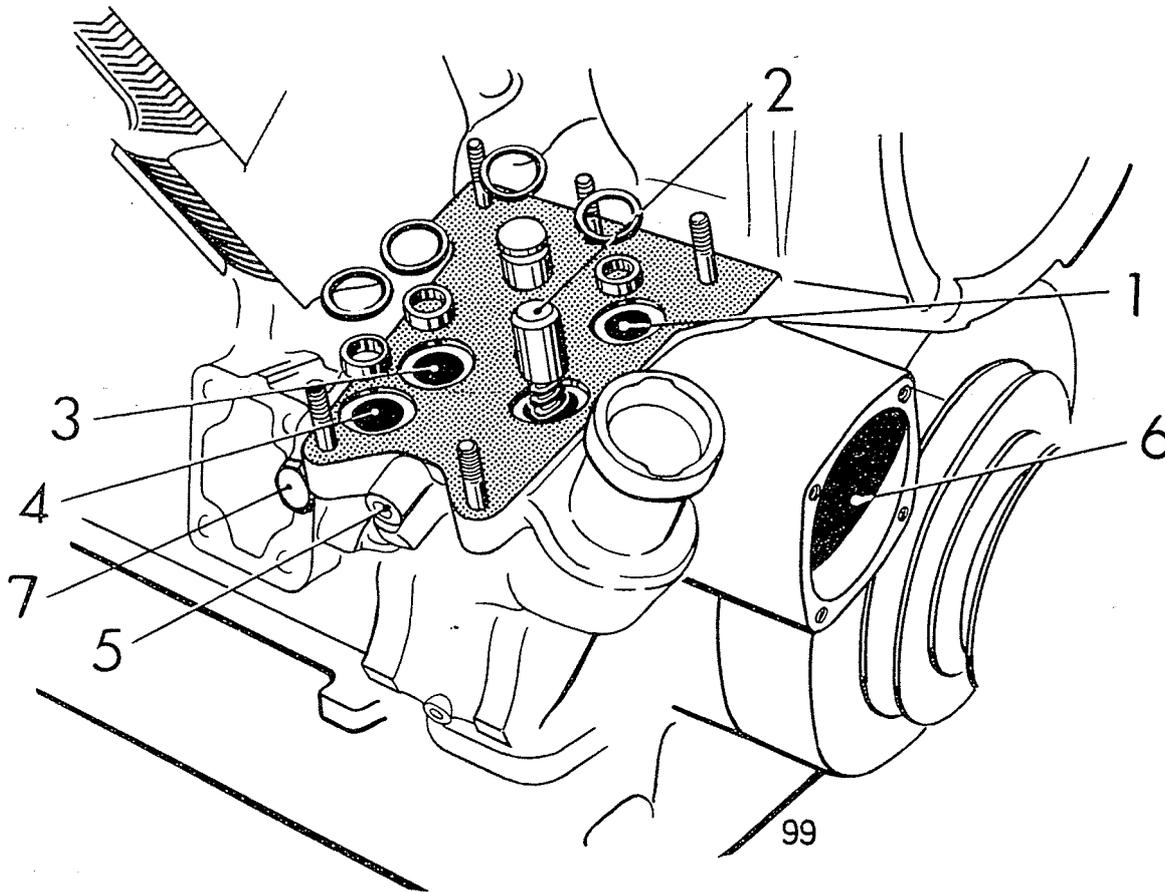


Bild 99 Anschlußbohrungen für den Schmierölkühler F/A 12L 614

- 1 vom Schmierölkühler zum Schmierölfilter
- 2 Umgehungsventil zwischen Schmierölpumpe und Schmierölfilter
- 3 Schmierölkühler-Entlüftung
- 4 von der Schmierölpumpe zum Schmierölkühler
- 5 Rücklauf vom Nebenstromfilter zum Ölsumpf
- 6 Schmierölspaltfilter
- 7 Endregelventil

Der **Einbau des Ölkühlers** geschieht nach dessen gründlicher Reinigung. Rundgummiringe und Dichtungen sind zu erneuern.

4. Gebläse

a) Motoren Bauart F/A 1-2 L 514 (zweiteiliges Gebläse).

Ausbau: Keilriemen und Luftführungshaube abnehmen. Spannbänder zum Gebläse öffnen. Komplettes Gebläse entnehmen. Zentrale Spannschraube 3, Bild 100, mit Mutter 16 lösen. Keilriemenscheibe 15 entnehmen, dabei freierwärtendes ringförmiges Abströmblech 19 und Laufrad 2 abnehmen. Deckel 9 an Keilriemenscheibenseite öffnen. Hohle zentrale Welle 5 und Kugellager 6 können nach Keilriemenscheibenseite herausgedrückt werden.

Zusammenbau: Auf kurzen und langen Sitz der Welle 5 werden fettgefüllte (harz- und säurefreies Kugellager- oder Heißlagerfett, z. B. Wälzerol II) Kugellager 6 (mit dazwischenliegender Zwischenbüchse 7, die bei neuerer Ausführung entfällt) gepreßt und mit langem Sitz der Welle 5 voraus in die Nabe des Leitapparates 1 gepreßt. Kugellager 6 nachschlagen. Deckel 9 mit Dichtungsring 11, Klemmdeckel 12 und trockene Papierdichtung 22 auf Leitapparat 1 schrauben, Bund des Deckels 9 darf Kugellager nicht verspannen, vorher mit Tiefenlehre messen.

Leichten Lauf der Welle kontrollieren. Leitapparat 1 mit Fangblech 17 und Sicherungsdraht 18 ausrüsten. Zwischenring 8 (muß 1—1,5 mm Zwischenraum am Leitapparat haben), Laufrad 2, Abströmblech 19 und Druckscheibe 4 auf langen Sitz der Welle 5 stecken. Keilriemenscheibe 15 (muß gleiche Rillenbreite wie Spannrolle des Motors haben, siehe Abschnitt IIB 5a) auf kurzes Wellenende stecken. Zentrale Spannschraube 3 durch Welle stecken und mit Mutter 16 (neuere Ausführung mit Scheibe 26) verschrauben:

Diese Spannschraube 3 ist eine Dehnschraube und muß nach dem Handfest-Anziehen (Daumen liegt am Schlüsselkopf, Bild 46) auf nach-

stehend angegebenen Nachspannwinkel angezogen werden. Keinen Drehmomentschlüssel benutzen!

Schmierkopf 21 einsetzen. Gebläse abschmieren. Klemmfreien Gebläselauf prüfen. Schraubverbindung der Spannbänder nach Einbau in den Motor mit Draht sichern.

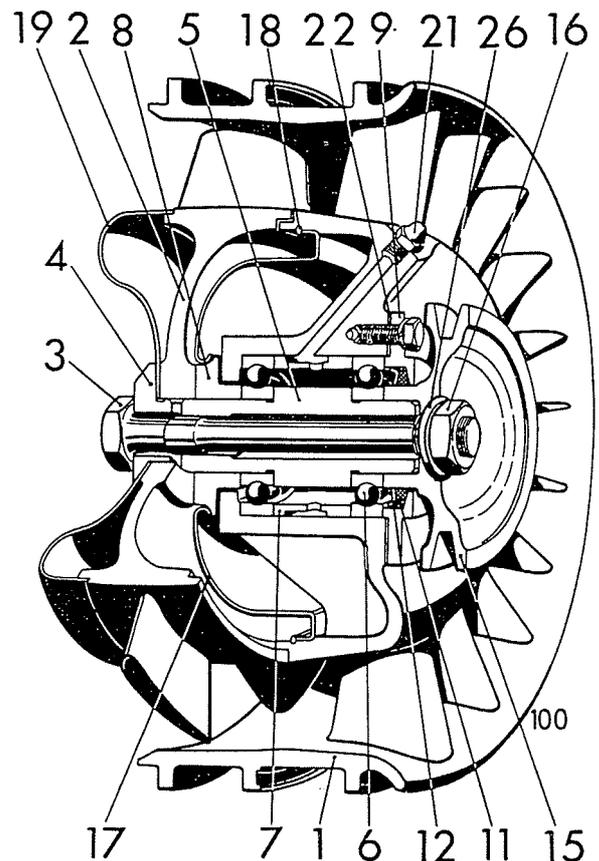


Bild 100 Kühlluftgebläse (zweiteilig) F/A1-2L 514

- | | |
|------------------|----------------------|
| 1 Leitapparat | 12 Klemmdeckel |
| 2 Laufrad | 15 Keilriemenscheibe |
| 3 Spannschraube | 16 Mutter |
| 4 Druckscheibe | 17 Fangblech |
| 5 Welle | 18 Sicherungsdraht |
| 6 Kugellager | 19 Abströmblech |
| 7 Zwischenbüchse | 21 Schmierkopf |
| 8 Zwischenring | 22 Dichtung |
| 9 Deckel | 26 Scheibe |
| 11 Dichtungsring | |

Motorbauart	Dehnschraube			
	Gewinde, Schaftdurchmesser mm	Schraubenlänge mm	Werkstoff	Nachspann- winkel *) Grad
F/A 1—3 L 514	M 12×1,5 9,5	145	8 G	150

* Toleranz von ±10° zulässig

b) Motoren Bauart F/A 3 L 514

1. Zweiteilige Gebläse (ältere Ausführung). Die Gebläse der älteren Ausführung gleichen denen der Bauart F/A 1-2 L 514, siehe vorstehend.

2. Dreiteilige Gebläse (neuere Ausführung). Die neueren Gebläse zeigt Bild 101.

Ausbau: Beim Gebläseausbau kann der Spannmantel 19 am Motor bleiben.

Zusammenbau: Geschieht entsprechend Angaben unter Bauart F/A 1-2 L 514, siehe vorstehend, jedoch entfällt das dort genannte Abströmblech 19. Der Leitschaukelkranz 1 ist hier im Spannmantel 19 mittels Spannschraube 21 gehalten.

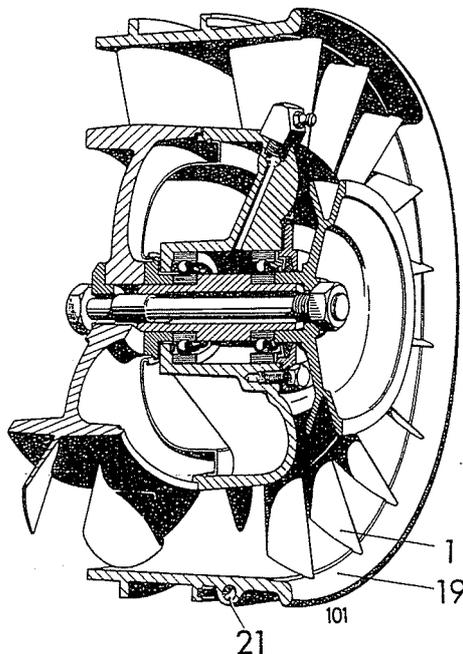


Bild 101 Kühlluftgebläse (dreiteilig) F/A 3L 514
1 Leitschaukelkranz
19 Spannmantel
21 Spannschraube

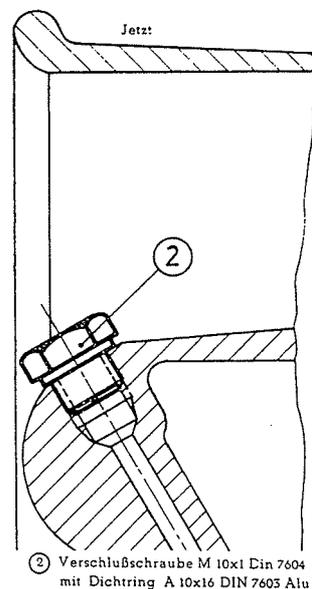
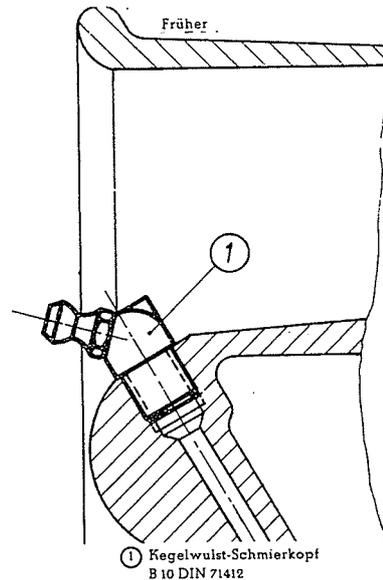
Schmierung der Kühlgebläse bei F/A2/3 L 514

Die Kühlgebläse obiger Motor-Bauarten sind vielfach entgegen den Vorschriften der Bedienungsanleitungen zu häufig und zu reichlich geschmiert worden, so daß die Kühlrippen von Zylinderköpfen und Zylindern in unzulässiger Weise verschmutzten.

Für die Lager der Kühlgebläse sind die Betriebsbedingungen im allgemeinen günstig, so daß auf öfteres Nachschmieren verzichtet werden kann, wenn von Hause aus ein vorschriftsmäßiges Schmierfett angewandt wird.

Es werden daher die Kühlgebläse der genannten Bauarten zukünftig mit einer Heißlagerfettölung versehen und dabei der Kegelwulst-Schmierkopf B 10 DIN 71412 durch die Verschlussschraube M 10x1 DIN 7604 mit Dichtring A 10x16 DIN 7603 Alu ersetzt.

Damit entfällt die bisherige Schmiervorschrift, lediglich bei Grundüberholungen muß die Heißlagerfettölung erneuert werden.



Die Dauerschmierung wurde eingeführt bei:

F/A 2L 514	ab Motor-Nr. 2 461 600/01
F/A 3L 514	ab Motor-Nr. 2 437 507/09
F 3L 514 (50 PS)	ab Motor-Nr. 2 439 271/73

c) Motoren Bauart F/A 4-6 L 514

1. Zweiteilige Gebläse (ältere Bauart). Keilriemen und Luftführungshaube abnehmen. Spannbänder zum Gebläse öffnen. Komplettes Gebläse entnehmen, siehe Bild 102. Verschlußmutter 28 mit Druckschmierkopf 29 an der Riemenscheibe 22 abschrauben. Abströmblech 25 auf Läuferseite mit Schraube 26 und Federring 27 befestigen. Klemmfreien Gebläselauf prüfen. Schmierfett einpressen. Nach Einbau in den Motor muß Schraubverbindung der Spannbänder mit Draht gesichert werden.

Beim **Zusammenbau** zweiteiliger Gebläse sinn gemäß in umgekehrter Reihenfolge vorgehen: In Gebläsegehäuse 1 und in Lagerdeckel 3 jeweils Kugellager 14 und Abdichtring 15 mit Schmierfett (harz- und säurefreies Kugellager- oder Heißlagerfett, z. B. Wälzerol II) einsetzen (Abdichtringe 15 vor dem Einbau einen Tag in Motorenöl legen). Auf kurzen und langen Sitz der hohlen Welle 9 je einen Dosierring 11 und eine Zwischenhülse 13 stecken (ausgedrehte Seite zeigt nach außen, damit Schmierbohrungen in der Welle offen bleiben).

Luftführungsblech 7 auf Lagerdeckel 3 setzen. Gebläsegehäuse 1 auf kurzen Sitz, Lagerdeckel 3 auf langen Sitz der hohlen Welle 9 stecken, Dichtung 6 dazwischen nicht vergessen, und mit vier Schrauben 4 und Federring 5 anziehen. Leichtgeölten Zwischenring 16 und Läufer 17 aufsetzen. Leicht eingeölter Laufring 19 und Riemenscheibe 22 aufsetzen. Druckplatte 18 auf Läufer 17 stecken. Spannschraube 23 einführen und mit Mutter 24 verschrauben.

Anziehvorschrift:

Die Spannschraube 23 ist eine Dehnschraube und muß nach dem „Handfest-Anziehen“ mit Mutter 24 (Daumen liegt am Schlüsselkopf, Bild 46) auf den nachstehend angegebenen

Nachspannwinkel angezogen werden. Keinen Drehmomentschlüssel benutzen!

Verschlußmutter 28 mit Dichtring 31 und Druckschmierkopf 29 auf Riemenscheibe 22 schrauben. Abströmblech 25 auf Läuferseite mit Schraube 26 und Federring 27 befestigen. Klemmfreien Gebläselauf prüfen. Schmierfett einpressen. Nach Einbau in den Motor muß Schraubverbindung der Spannbänder mit Draht gesichert werden.

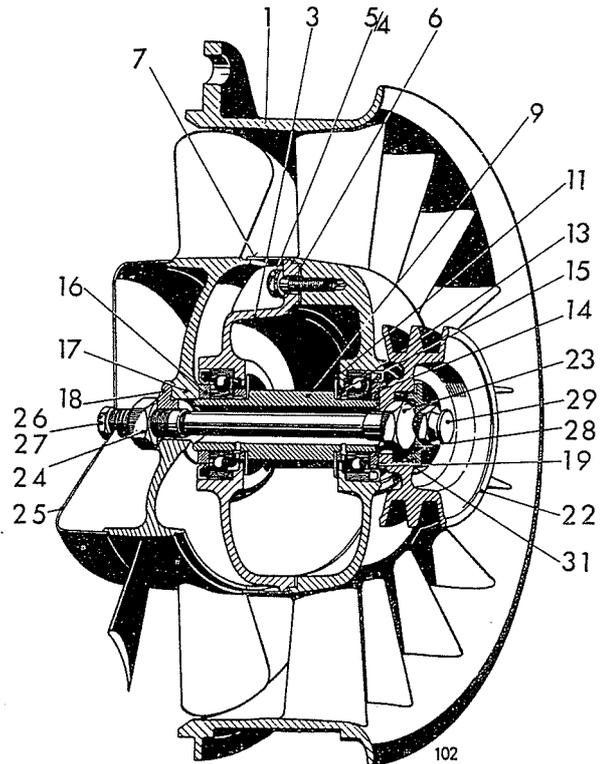


Bild 102 Kühlluftgebläse (zweiteilig) F/A4-6L 514

- 1 Gehäuse
- 3 Lagerdeckel
- 4 Schraube
- 5 Federring
- 6 Dichtung
- 7 Luftführungsblech
- 9 Welle
- 11 Dosierring
- 13 Zwischenhülse
- 14 Kugellager
- 15 Abdichtring
- 16 Zwischenring
- 17 Läufer
- 18 Druckplatte
- 19 Laufring
- 22 Riemenscheibe
- 23 Spannschraube
- 24 Mutter
- 25 Abströmblech
- 26 Schraube
- 27 Federring
- 28 Verschlußmutter
- 29 Druckschmierkopf
- 31 Dichtring

Motorbauart	Dehnschraube			
	Gewinde, Schaftdurchmesser mm	Schraubenlänge mm	Werkstoff	Nachspann- winkel *) Grad
F/A 4—6 L 514	M 14×1,5 11,5	185	8 G	180

*) Toleranz von +10° zulässig.

2. Dreiteilige Gebläse (neuere Bauart), hierzu Bild 103. Gebläse kann durch Lösen der Schraube 21 und der Sicherungsbleche 23 aus dem Spannmantel 22 gezogen werden. Schlüssel zur Schraube 21 gehört zum Werkzeug des Motors. Nach Abschrauben der Verschlussmutter 18 können die Schraubverbindung 15/16 gelöst und das Laufrad 12 abgenommen werden. Die hohle Welle 4 kann danach nach vorne oder hinten herausgedrückt werden.

Mutter 16 (Daumen liegt am Schlüsselkopf, Bild 46) auf den nachstehend angegebenen Nachspannwinkel angezogen werden. Keinen Drehmomentschlüssel benutzen!

Leichten Lauf der Welle prüfen (muß sich durch leichte Hammerschläge 0,25—1,0 mm axial bewegen lassen). Verschlussmutter 18 mit Dicht-ring 17 und Schmierkopf 19 einsetzen. Gebläse mit Fett füllen.

Beim **Zusammenbau** werden in die riemenscheibenseitige Bohrung der Nabe vom Leitschaufelkranz 1 eingesetzt:

Sicherungsring 2

Abstandsring 3

Kugellager 7, fettgefüllt (harz- und säurefreies Kugellager- od. Heißlagerfett, z.B. Wälzerol II).

Abdichtung 11 (vor dem Einbau 1 Tag in Motorenöl legen)

Eingeölter Laufring 8 mit Aussparung für Riemenscheibe nach außen.

Auf den kurzen Sitz der Welle 4 werden ein Dosierring 5 und eine Zwischenhülse 6 (Aussparung nach außen zeigend) geschoben. Leitschaufelkranz auf Riemenscheibenseite flach auflegen. Welle 4 mit kurzem Sitz voraus von Laufradseite her in die Nabe einführen und in Kugellager 7 treiben.

Auf langen Sitz der Welle Dosierring 5 und Zwischenhülse 6 (Aussparung nach außen zeigend) schieben. In Nabe des Leitschaufelkranzes Sicherungsring 2 und Abstandsring 3 einsetzen. Fettgefülltes Kugellager 7 auf Welle treiben, Dichtring 11 und eingeölten Zwischenring 9 einsetzen. Laufrad 12 mit Druckplatte 13 sowie Keilriemenscheibe 14 aufsetzen und mit Schraube 15 und Mutter 16 verschrauben.

Anziehvorschrift:

Die Spannschraube 15 ist eine Dehnschraube und muß nach dem „Handfest-Anziehen“ mit

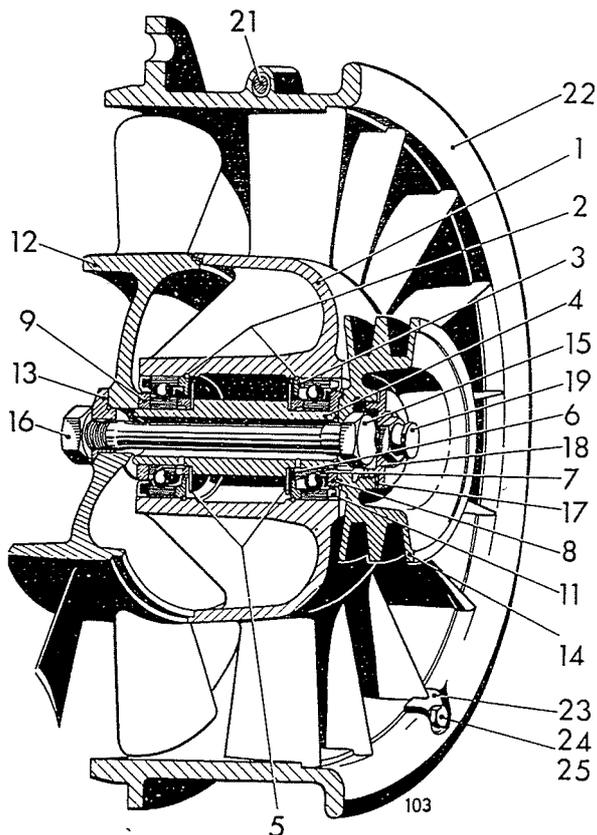


Bild 103 Kühlluftgebläse (dreiteilig) F A4-6L 514

- 1 Leitschaufelkranz
- 2 Sicherungsring
- 3 Abstandsring
- 4 Welle
- 5 Dosierring
- 6 Zwischenhülse
- 7 Kugellager
- 8 Laufring
- 9 Zwischenring
- 11 Dichtring
- 12 Laufrad
- 13 Druckplatte
- 14 Keilriemenscheibe
- 15 Spannschraube
- 16 Mutter
- 17 Dichtring
- 18 Verschlussmutter
- 19 Schmierkopf
- 21 Schraube
- 22 Spannmantel
- 23 Sicherungsblech
- 24 Schraube
- 25 Federring

Motorbauart	Dehnschraube			
	Gewinde, Schaftdurchmesser mm	Schraubenlänge mm	Werkstoff	Nachspannwinkel *) Grad
F/A 4—6 L 514	M 14×1,5 11,5	185	8 G	180

*) Toleranz von +10° zulässig.

d) Motoren Bauart F/A6-12L614. Hierzu Bild 104. Zum **Ausbau** Spannschrauben am Schlitz des vorderen Deckels (= das Gebläsegehäuse) lösen. Sicherungsblech 31 zum Feststellen des Leitschaukelsternes 36 lösen. Schlitz des vorderen Deckels mit einer Schraube vorsichtig spreizen, bis Gebläse komplett nach vorn heraus gezogen werden kann, siehe Bild 105. Im Gebläseschacht werden dabei vier Rollenpuffer 32 der Steckkupplung 25 zwischen Gebläse und Gebläseantriebswelle 1 frei. Mitnehmer 33 zu dieser Kupplung und zwei Lagerbüchsen 34 dazu sowie vier Rollenpuffer 32 entnehmen. Mitnehmer 33 in den Schraubstock mit Schutzbacken spannen und Gebläse mit 4 Stahlrollen anstelle der Rollenpuffer darauf setzen, Bild 106. Deckel 35 auf Leitschaukelstern 36 abnehmen. Spannschraube 47 durch Linksdrehen abschrauben. Mitnehmerkranz mit Flansch und Läufer abnehmen. Leitschaukelstern 36 flach auflegen und zentrale hohle Welle 37 mit läuferseitigem Lager 38, Dichtringhalter 40 und Abdichtring 39 nach Läuferseite ausdrücken. Der dabei verwendete Dorn darf die Hohlwelle 37 nicht beschädigen. Nach Ausbau der Hohlwelle 37 kann das leitschaukelseitige Lager 41 von der Läuferseite aus nach der Leitschaukelseite zu ausgedrückt werden.

Beim **Zusammenbau** sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge vorgehen:

In den Leitschaukelstern 36 von vorn her Sicherungsring 42, Abstandsring 43 und eingefettetes (harz- u. säurefreies Kugellager- oder Heißlagerfett, z. B. Wälzerol II) Kugellager 41 einsetzen. Langes Ende der Hohlwelle 37 mit Dosierring 44, Zwischenhülse 45 und eingefettetem Kugellager 38 komplettieren und von hinten in Leitschaukelstern 36 einbauen.

Abdichtring 39 (vor dem Einbau einen Tag in Motorenöl legen) mit Dichtringhalter 40 einsetzen, leicht eingeölnen Laufring 46 einschieben. Läufer 28 auf Hohlwelle 37 setzen.

Gebläsekupplung 25 läuferseitig aufsetzen und Spannschraube 47 mit Laufring 48 und Dichtring 49 von vorn durch Welle schieben und in Kupplungsflansch 25 schrauben. Mitnehmer 33 in Schraubstock mit Schutzbacken spannen, Gebläse mit 4 Stahlrollen an Stelle der Rollenpuffer 32 auf Mitnehmer 33 setzen. Bild 106. Spannschraube 47 nach folgender Anziehvorschrift anziehen, danach Stahlrollen wieder entnehmen.

Anziehvorschrift:

Die Spannschraube 47 ist eine Dehnschraube und muß nach dem „Handfest-Anziehen“ mit dem Kupplungsflansch 25 (Daumen liegt am

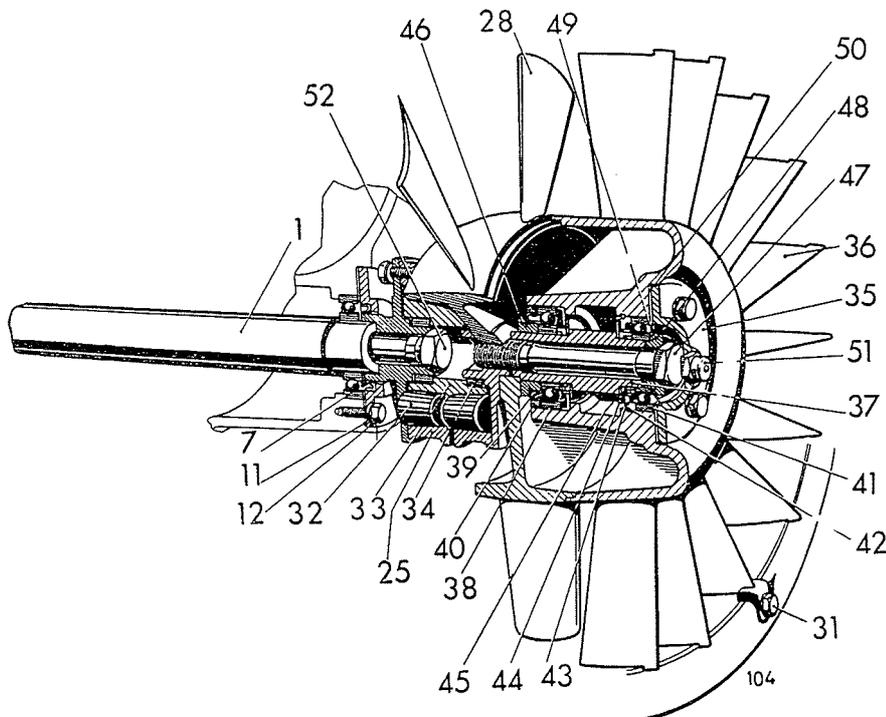


Bild 104

Kühlluftgebläse (dreiteilig)
F/A 6-12 L 614

- 1 Ritzelwelle
- 25 Kupplung
- 28 Läufer
- 31 Sicherungsblech
- 32 Rollenpuffer
- 33 Mitnehmer
- 34 Lagerbüchse
- 35 Deckel
- 36 Leitschaukelstern
- 37 Welle
- 38 Kugellager
- 39 Abdichtring
- 40 Dichtringhalter
- 41 Kugellager
- 42 Sicherungsring
- 43 Abstandsring
- 44 Dosierring
- 45 Zwischenhülse
- 46 Laufring
- 47 Spannschraube
- 48 Laufring
- 49 Dichtring
- 50 Dichtung
- 51 Druckschmierkopf

Schlüsselkopf, Bild 46) auf den nachstehend angegebenen Nachspannwinkel angezogen werden. Keinen Drehmomentschlüssel benutzen! Deckel 35 mit Dichtung 50 ohne Dichtungsmasse festschrauben. Druckschmierkopf 51 einsetzen. Klemmfreien Lauf des Gebläses prüfen, Schmierfett einpressen.

Spreizschraube am vorderen Deckel lösen. Leitschaufelstern muß fest umschlossen sitzen. Beide Spannschrauben am vorderen Deckel (= Gebläsegehäuse) festziehen und mit Draht sichern. Sicherungsblech zum Feststellen des Leitschaufelsternes festschrauben.

Einbau in den Motor

In den Mitnehmerkranz des Gebläses und denjenigen der Ritzelwelle je 4 Rollenpuffer 32 mit einem Klebestreifen oder Rundgummiring halten, Mitnehmer 33 mit Lagerbüchse 34 in das Gebläse einschieben. Schlitz am vorderen Deckel (= Gebläsegehäuse) mit Schraube vorsichtig spreizen, siehe Bild 105, und Gebläse derart einschieben, daß Mitnehmer 33 mit Lagerbüchse 34 zwischen den 4 Rollenpuffern im Mitnehmerkranz der Ritzelwelle liegt. Rippen des Leitschaufelsternes 36 liegen an Ausdrehung des vorderen Deckels an.

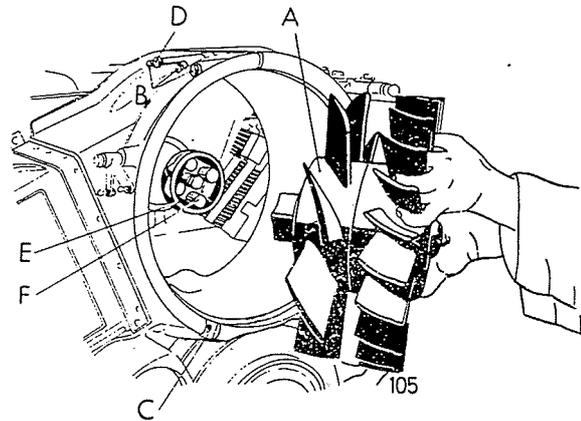


Bild 105 Aus- und Einbau des Kühlluftgebläses F/A 6-12 L 614

- A Gebläse
- B Spannschrauben
- C Sitz des Sicherungsbleches
- D Spreizschraube
- E Kupplung
- F Rollenpuffer

Leitschaufelstern so richten, daß Sicherungsblech 31 zum Feststellen an einem der beiden Schraubenlöcher angeschraubt werden kann.

Motorbauart	Dehnschraube			
	Gewinde, Schaftdurchmesser mm	Schraubenlänge mm	Werkstoff	Nachspannwinkel *) Grad
F/A 6—12 L 614	M 16×1,5 13,5	155	8 G	210

*) Toleranz von +10° zulässig.

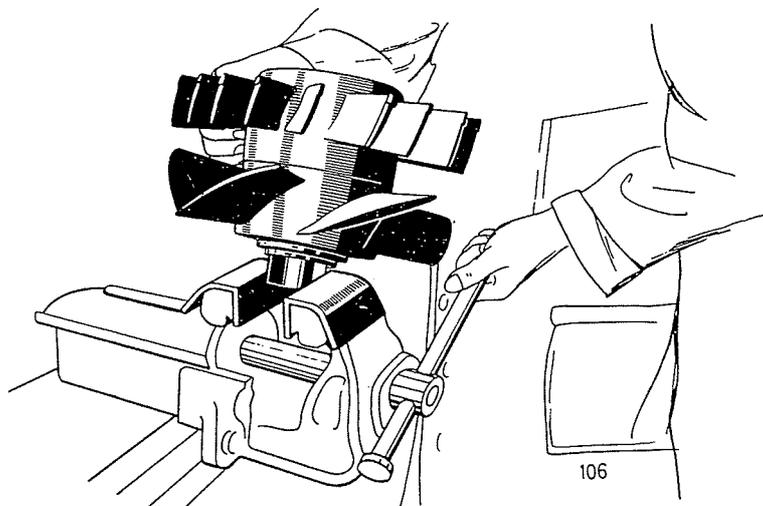


Bild 106 Zur Montage des Kühlluftgebläses F/A 6-12 L 614

5. Spannrolle und Stoßdämpfer zum Gebläseantrieb

a) **Motoren Bauart F/A 1-3 L 514, Spannrolle:** Keilriemenspannrollen an **Motoren F 1-3 L 514** sind nicht erforderlich und können bei Reparaturen oder beim Auflegen neuer Keilriemen entfernt werden.

Danach ist beim **F 1 L 514** die Bohrung für den Lagerbolzen zum Spannrollenhebel mittels Sechskantschraube M 12×45 (Qualität 8G) Federring und Mutter zu verschließen, und beim **F 2-3 L 514** die Bohrung für den Lagerbolzen zur Sperrklinke mittels konischem Holzstopfen zu verschließen.

Keilriemenspannrollen an **Motoren A 1-3 L 514** müssen mit Rücksicht auf die automatische Motorabstellung bei Bruch des Keilriemens beibehalten werden, siehe Bild 107.

Im **Reparaturfalle** ist auf Wiederverwendbarkeit des Kugellagers 4 und der Dichtung 2 zu achten. Das Lager 4 wird mit Schmierfett (harz- und säurefreies Kugellager- od. Heißlagerfett, z. B. Wälzerol II) eingesetzt. Die Papierdichtung 6 zwischen den Spannrollenhälften 56 und 44 wird trocken eingebaut. Durchgang des Schmierkopfes 32 prüfen.

Ab Motor-Nr. 2 186 904/05 A 2L 514 und ab Motor-Nr. 2 183 415/17 A 3L 514 wird auf die Sperrklinke verzichtet, wodurch die Spannrolle auf dem Spannrollenhebel auf einem kürzeren Radius angeordnet werden mußte, um ein Anschlagen auf der Keilriemenscheibe und Druckschmierkopf im Spannrollenbolzen zu vermeiden.

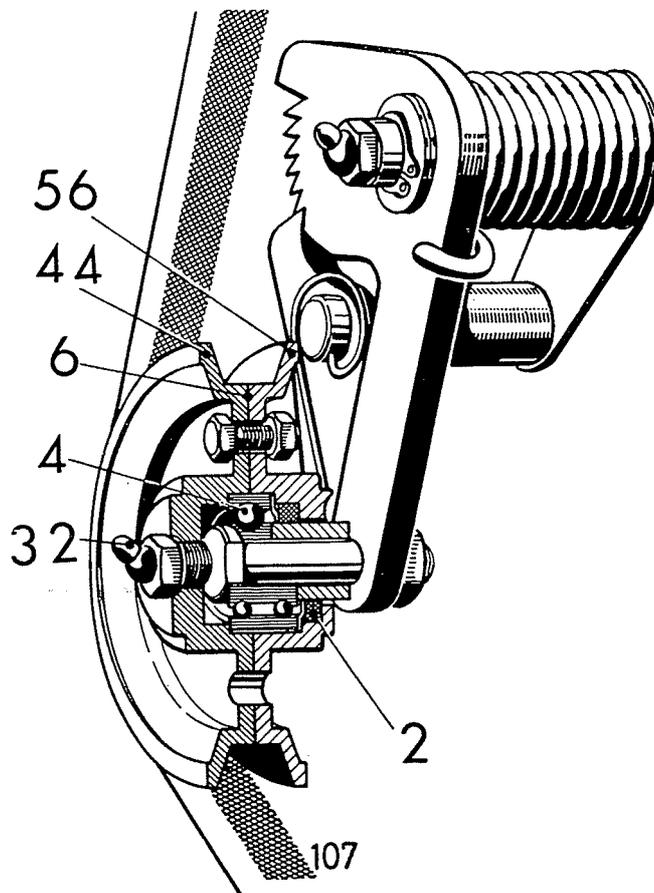


Bild 107 Keilriemenspannrolle F/A1-3L 514
 2 Dichtung
 4 Kugellager, einrillig oder zweirillig
 6 Papierdichtung
 32 Schmierkopf
 44 Spannrollenhälfte
 56 Spannrollenhälfte

	A 1 L 514		A 2-3 L 514	
	ältere Motoren	neuere Motoren	ältere Motoren	neuere Motoren
Keilriemenprofilbreite mm	17	13	18	17
Spannrollen-Rillenbreite mm	17	13	18	17
Spannrollen-Lager	einrillig	doppelrillig	einrillig	doppelrillig

Die Spannrolle in der älteren Ausführung wird nicht mehr hergestellt. Hierfür ist im Reparaturfalle stets die komplette austauschbare Spannrolle in der neueren Ausführung anzubauen (auch Keilriemenscheibe des Gebläses).

Abschnitt I B 5 (Fortsetzung)

c) Motoren Bauart F/A 4-6L 514, Spannrolle: Bild 108: Auf Paßschraube 9 (Spannrollenachse) beide fettgefüllte (harz- u. säurefreies Kugellager- od. Heißlagerfett, z. B. Wälzerol II) Kugellager 7 mit zwischenliegendem Distanzring 8 pressen. In rechte (hintere) Spannrollenhälfte 2 Dichtring 5 u. Dichtringhalter 6 sowie Distanzbüchse 4 einlegen. Paßschraube mit Kugellagern in diese Spannrollenhälfte 2 einpressen. Blech für Kette zur automat. Motorsitzsetzung am Spannrollenhebel befestigen. Dichtung 12 zwischen Spannrollenhälften 2 u. 3 trocken auflegen. Linke (vordere) Spannrollenhälfte 3 auf Kugellager 7 pressen u. mit rechter Spannrollenhälfte 2 verschrauben. Auf ein Nachschmieren der Spannrollen kann bei F 4 L 514 ab Motor-Nr. 2 961 225/28 bei F 6 L 514 ab Motor-Nr. 2 392 065/70 verzichtet werden. Die bei der Montage eingebrachte Fettfüllung reicht bis zur Grundüberholung aus, bei der sie jedoch wieder erneuert werden muß. Hierdurch entfallen: Der Druckschmierknopf und die dazugehörige Fettpresse. Ferner werden die Spannrollen nicht mehr aus Leichtmetall, sondern aus Grauguß gefertigt. Die aus Grauguß hergestellten Spannrollenhälften wurden angewandt bei:

F 4 L 514 (Schlepper) ab Motor-Nr. 2 661 077/80
 F 6 L 514 " ab Motor-Nr. 2 389 77/82
 F 4 L 514 " ab Motor-Nr. 2 666 695/98
 F 6 L 514 " ab Motor-Nr. 2 404 69/74

c) Stoßdämpfer, Motoren F/A 4-6 L 514
 Stoßdämpfer-Öl ATE-Bremsflüssigkeit (kein Mineralöl). Montage: Vergleiche Bild 109.

Wellenring E über konisches Ende der Welle C bis kurz vor die Nut schieben u. mit Dichtungsmasse bestreichen.

Hebel B so in Gehäuse A einlegen, daß sein Druckende bei senkrechter Stellung des Gehäuses nach unten hängt u. am Rand für Kolbenbohrung anliegt. In dieser Lage wird Welle C von vorn in das Gehäuse gesteckt u. bei senkrechter Stellung der Nut für Spannrollenhebel in Hebel B gepreßt bis zum Abstand 11 mm von Mitte Nut bis Gehäusefläche. Welle muß sich leicht drehen lassen, evtl. leichte Hammerschläge nötig. Kernlochverschluß D mit Dichtungsmasse in freie Gehäusebohrung schlagen.

Kolben F mit Druckplatte G versehen u. in Gehäuse A einführen. Ventiltfeder J auf Ventilplättchen H stecken u. in den Kolben F einführen.

Ventilträger K einlegen. Verschlußmutter M mit Dichtring N u. ineinander geschobenen Druckfedern L u. T versehen u. mittels Presse auf Gehäuse schrauben. Spannrollenhebel mit montierter Spannrolle auf Welle C befestigen.

Stoßdämpferöl während langsamer Auf- u. Abbewegung des Spannrollenhebels in Gehäuse bis ca. 2 mm unter oberem Rand einfüllen. Verschlußschraube O mit Dichtring P auf Gehäuse schrauben (dazu den Stoßdämpfer am Motor befestigen oder Verschlußschraube O gegen Verschlußmutter M anziehen). Sechskantschraube S mit Dichtring R in Verschlußschraube O setzen.

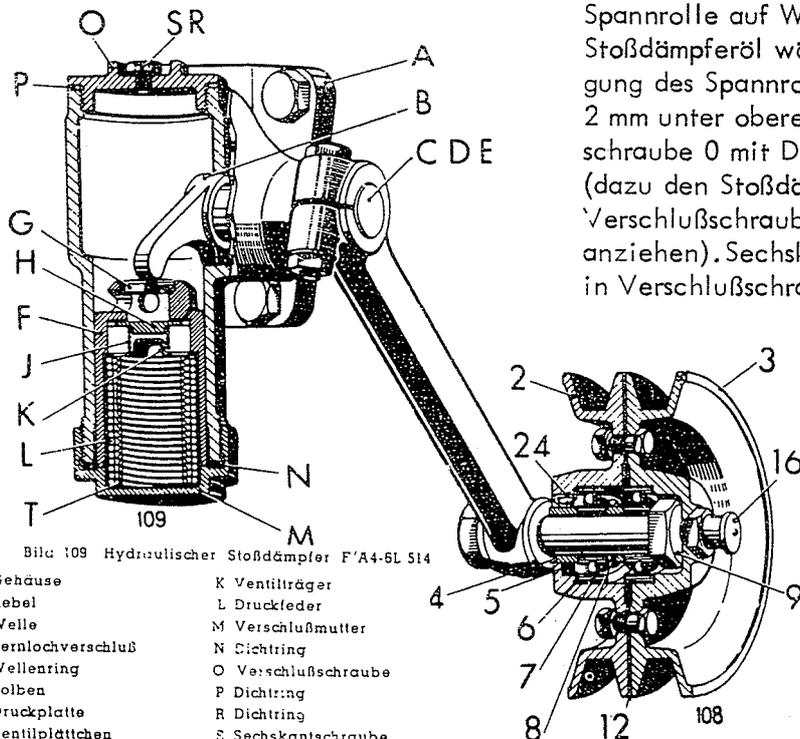


Bild 109 Hydraulischer Stoßdämpfer F/A 4-6L 514

Bild 108 Keilriemenspannrolle F/A 4-6L 514

- A Gehäuse
- B Hebel
- C Welle
- D Kernlochverschluß
- E Wellenring
- F Kolben
- G Druckplatte
- H Ventilplättchen
- J Ventiltfeder
- K Ventilträger
- L Druckfeder
- M Verschlußmutter
- N Dichtring
- O Verschlußschraube
- P Dichtring
- R Dichtring
- S Sechskantschraube
- T Druckfeder

- 2 Spannrollenhälfte rechts
- 3 Spannrollenhälfte links
- 4 Distanzbüchse (nur bei älterer Ausführung)
- 5 Dichtring
- 6 Dichtringhalter
- 7 Kugellager
- 8 Distanzring
- 9 Paßschraube
- 12 Dichtung
- 16 Druckschmierknopf
- 24 Radialdichtring (anstelle 5 bei wasserdichter Ausführung)

6. Kühlgebläseantrieb

a) Motoren F/A 1-6 L 514

Antrieb des Kühlgebläses mittels Keilriemen.

Keilriemenscheiben müssen fluchten. Auf gleiche Spannung der Keilriemen bei Motoren F/A 4-6 L 514 achten.

b) Motoren F/A 6-8 L 614, hierzu Bild 115, 116.

Motoren F/A 12 L 614, hierzu Bild 117.

1. **Zum Ausbau** der Ritzelwelle 1, Bild 115, wird das Gebläse nach Abschnitt IB 4d ausgebaut und die dabei frei werdende Dehnschraube 52 gelöst (dazu eine Stütze aus Stahl verwenden, Bild 110). Der Flansch zur Gebläsekupplung 25 wird abgenommen. Deckel für Zwischenrad 19 vom Motorgehäuse abschrauben. Blindverschluß am Deckel abschrauben, an dessen Stelle eine Abdrückschraube M 14 einsetzen und Deckel aus dem Motorgehäuse drücken, Bild 112. Auf evtl. Angleichringe im Deckel achten. Zum Ausbau des Zwischenrades 19 wird die Abziehvorrichtung Nr. 4639 verwendet, die die Zwischenradachse mit Zwischenrad und beiden Kugellagern auszieht, siehe Bild 111. Zwischenrad 19 bei älteren Motoren ein breites Rad, bei neueren Motoren zwei miteinander verschraubte Räder.)

Antriebsrad zum Einspritzpumpenantrieb nach Abschnitt IB 11b ausbauen.

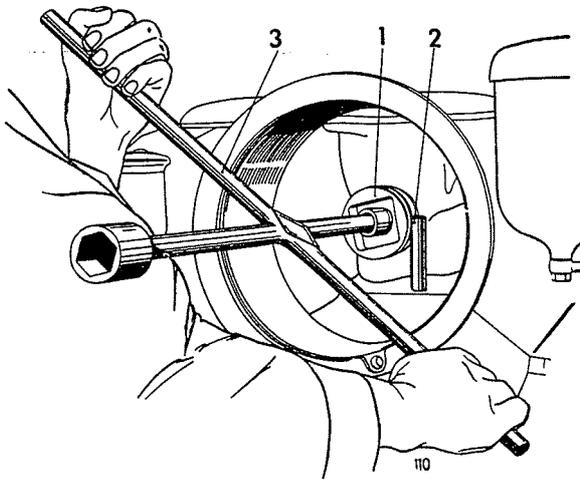


Bild 110 Lösen und Anziehen der Dehnschraube zum Kühlgebläseantrieb F/A 6-12L 614

1 Kupplung 2 Stahlstütze 3 Steckschlüssel

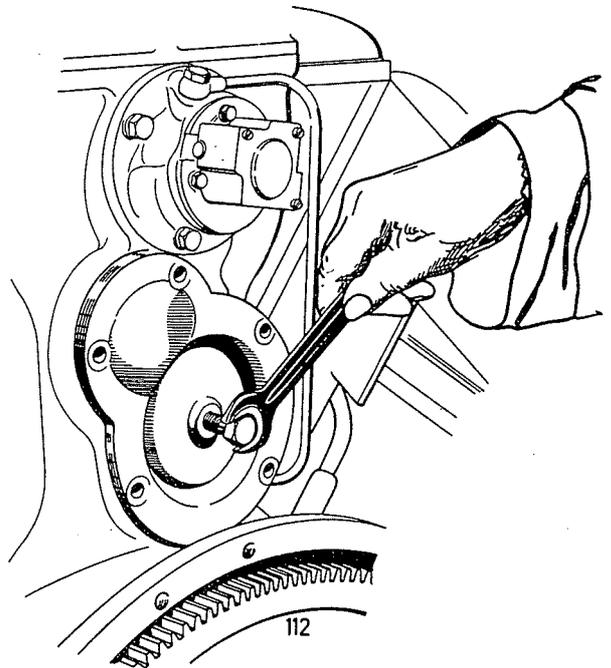


Bild 112 Ausbau des Deckels für Zwischenrad F/A 6-12L 614

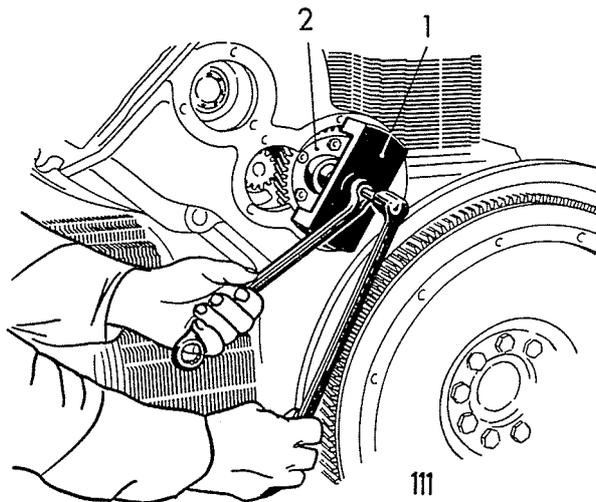


Bild 111 Anwendung des Werkzeuges 4639
1 Werkzeug 4639 2 Zwischenrad mit Achse

Motoren F/A 6-8 L 614

Dichtringhalter 12 (Bild 115) abschrauben.

Zum Ausziehen der Ritzelwelle nach hinten wird Ausziehvorrichtung Nr. 4640 verwendet, siehe Bild 113.

Kugellager 7 (Bild 115) bleibt im Motorgehäuse und kann nun nach vorn herausgezogen werden.

Motoren F/A 12 L 614

Abdichtung 16 (Bild 117) darf beim folgenden Ausbau der Ritzelwelle nicht verletzt werden.

Wird Ausziehvorrichtung Nr. 4640 verwendet, siehe Bild 113.

Distanzrohr 14 (Bild 117) bleibt in der Lagerhülse 8. Diese zur Prüfung der Kugellager 4 nach vorn ausbauen.

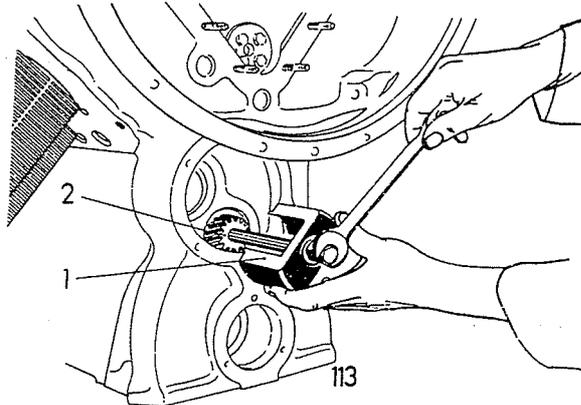


Bild 113 Anwendung des Werkzeuges 4640
1 Werkzeug 4640 2 Ritzelwelle

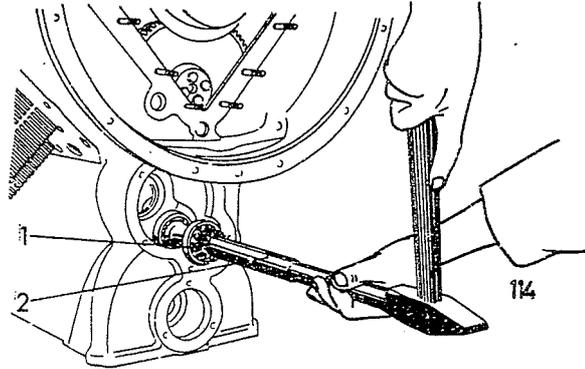


Bild 114 Einbau der Ritzelwelle F/A 6-12L 614
1 Ritzelwelle 2 Kupfer- oder Alu-Dorn

2. Einbau der Ritzelwelle: Die Stirnfläche a der Ritzelwelle für die Verschraubung des Flansches zur Gebläsekupplung mit der Dehnschraube 52, Bild 115, 116, 117, muß eben und frei von Freßspuren oder Hammerschlagmarken sein, weil auf ihr die Kraft zum Antrieb des Gebläses durch Reibungsschluß übertragen wird. Stirnfläche nacharbeiten, falls erforderlich.

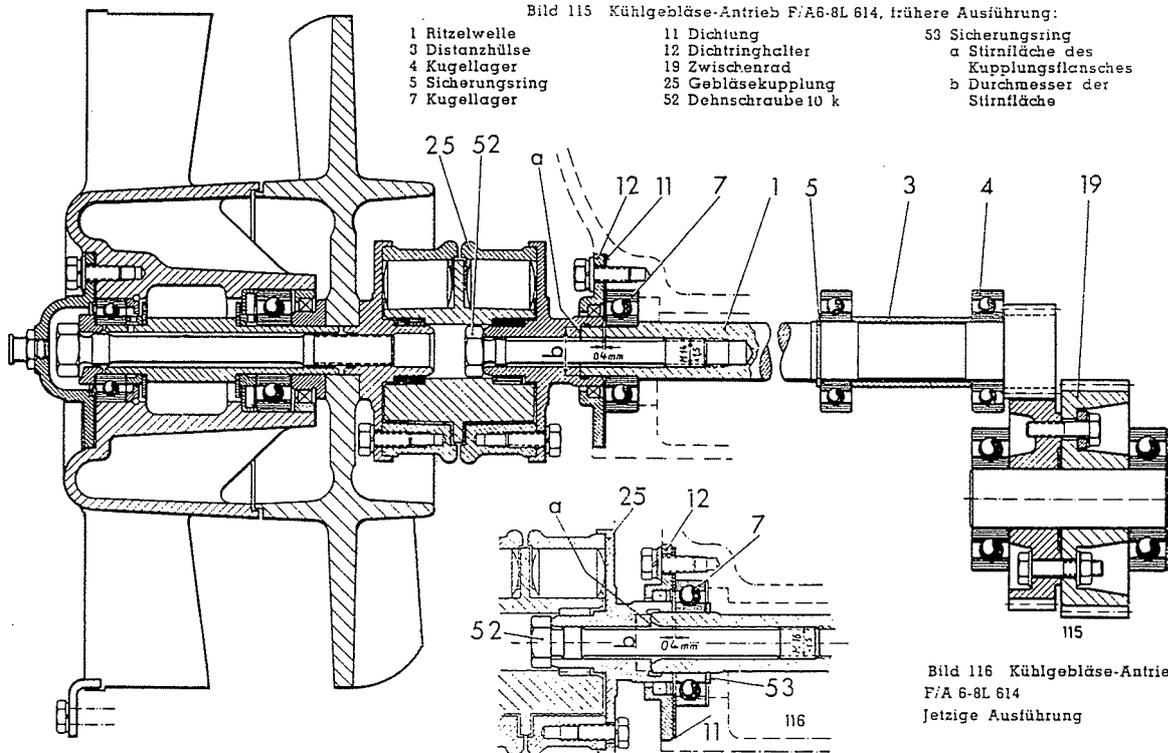


Bild 115 Kühlgebläse-Antrieb F/A 6-8L 614, frühere Ausführung:
1 Ritzelwelle 11 Dichtung 53 Sicherungsring
3 Distanzhülse 12 Dichtringhalter a Stirnfläche des
4 Kugellager 19 Zwischenrad Kupplungsflansches
5 Sicherungsring 25 Gebläsekupplung b Durchmesser der
7 Kugellager 52 Dehnschraube 10 k Stirnfläche

Bild 116 Kühlgebläse-Antrieb
F/A 6-8L 614
Jetzige Ausführung

Zwischenrad 19 und Rad für Einspritzpumpenantrieb müssen entfernt sein. Ritzelwelle mit Kugellager 4 (zwei Stück zwischen Ritzelkopf und Sicherungsring 5 mit Distanzhülse 3) versehen.

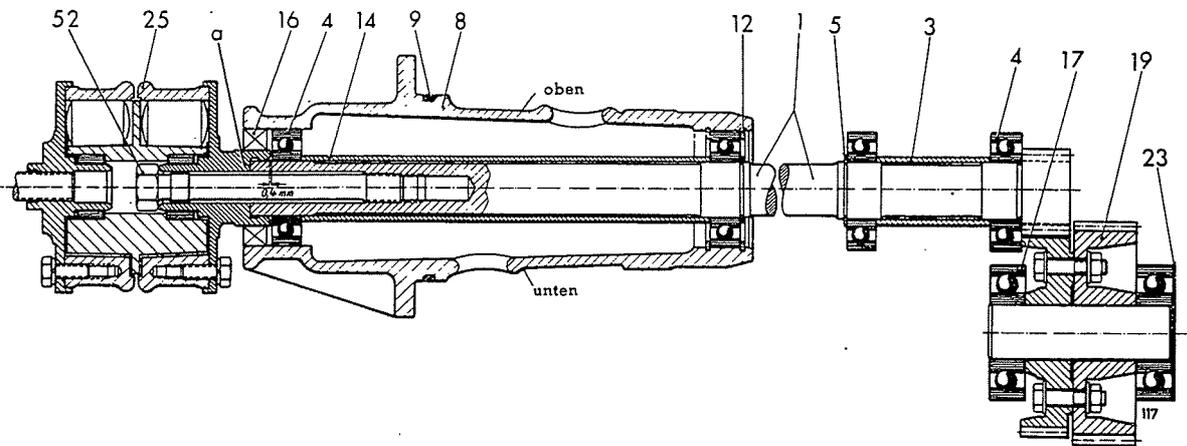


Bild 117 - Kühlgebläse-Antrieb F/A 12L 614

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1 Ritzelwelle | 14 Distanzrohr |
| 3 Distanzhülse | 16 Abdichtring |
| 4 Kugellager | 19 Zwischenrad |
| 5 Sicherungsring | 25 Gebläsekupplung |
| 8 Lagerhülse | 52 Dehnschraube |
| 9 Rundgummiring | α Stirnfläche |
| 12 Sicherungsring | |

Antriebsgehäuse ist mit den Worten oben und unten (eingegossen) bezeichnet. Muß beim Einbau beachtet werden.

Motoren F/A 6-8 L 614

Motoren F/A 12 L 614

Lagerhülse 8 mit hinterem Kugellager 4 zwischen den beiden Sicherungsringen 12 versehen und neuen Rundgummiring 9 von vorn her in das Motorgehäuse setzen. Beschriftung „oben“ auf dem Flansch der Lagerhülse sowie das dem Kugellager nähere Loch müssen nach oben und nicht zum Ölumpf zeigen.

Ritzelwelle von hinten her einführen und eintreiben, Bild 114, bis

Kugellager am Ritzelkopf im Motorgehäuse bündig steht.

vorderer Sicherungsring 5 auf der Ritzelwelle an hinterem Kugellager 4 der Lagerhülse 8 anliegt.

Bei jetziger Ausführung (vergl. Angaben in Bild 116) Sicherungsring 53 auf die Ritzelwelle setzen. Kugellager 7 von vorn her auf Ritzelwelle schieben und zugleich in Motorgehäuse treiben.

Distanzrohr 14 auf Ritzelwelle schieben. Kugellager 4 von vorn her in Lagerhülse 8 und zugleich auf Ritzelwelle treiben bis zum Anschlag an das Distanzrohr.

Klemmfreien Lauf der Ritzelwelle prüfen, evtl. durch leichte axiale Hammerschläge auf die Ritzelwelle herstellen.

Mittels Tiefenlehre ist festzustellen, ob die volle Schraubenkraft der Dehnschraube 52 an der Stelle (α), siehe Bild 115, 116, 117, allein übertragen wird, wozu ein Abstand des Gebläseflansches vom vorderen Kugellager auf der Ritzelwelle von mindestens 0,4 mm vorhanden sein muß (falls nicht vorhanden, muß Kupplungsflansch gekürzt werden).

Motoren F/A 6-8 L 614

Bei früherer Ausführung zu beachten:

Der Durchmesser b der Fläche a des Kupplungsflansches muß mindestens $24,6^{-0,2}$ mm betragen. Falls dieser Durchmesser nicht vorhanden ist, muß der Kupplungsflansch ausgetauscht werden.

Motoren F/A 12 L 614

Die Fläche a des Kupplungsflansches ist vom Werk aus geschliffen und darf keine Freßspuren oder Hammerschlagmarken zeigen und muß eben sein (Tuschierprobe machen!) Falls diese Bedingungen nicht erfüllt sind, muß der Flansch ausgetauscht werden.

Dichtringhalter 12 mit Dichtring (Lippe zum Kugellager) und mit Dichtung 11 ohne Dichtungsmasse aufschrauben.

Abdichtring 16 einsetzen (Lippe zum Kugellager).

Lange Nabe des Kupplungsflansches mit angeschraubtem Mitnehmerkranz zum Gebläseantrieb auf Ritzelwelle schieben und mit Dehnschraube 52 verschrauben (kein Sicherungsblech oder dergl. verwenden).

Dehnschraube handfest anziehen (rechte Hand umfaßt den Schraubenschlüsselkopf). Danach auf folgenden Nachspannwinkel anziehen, keinen Drehmomentschlüssel verwenden! Gebläsekupplung mit einer Stahlstütze halten, siehe Bild 110, um Drehung der Ritzelwelle zu verhindern. Ausgangsstellung des Schraubenschlüssels mit Kreide an Gebläseschacht markieren.

Motorbauart	Dehnschraube			Werkstoff aufgestempelt	Nachspannwinkel *) Grad	
	Gewinde ϕ mm	Schaft ϕ mm	Länge**)mm			
F/A 6—8 L 614 (Bild 115, 116)	frühere Ausführung	M 14×1,5	11,5	110	8 G+ 10 K 12 K	150 180 225
	jetzige Ausführung	M 16×1,5	13,5	130	10 K	220
F/A 12 L 614 (Bild 117)	frühere Ausführung	M 16×1,5	13,5	130	8 G	180
	jetzige Ausführung	M 16×1,5	13,5	130	10 K	210

* Toleranz von +10 Grad zulässig

** Länge der Dehnschraube = Schaft + Gewindelänge

+) Darf nicht weiter verwendet werden.

Zu beachten bei Motoren F/A 6-8 L 614, frühere Ausführung (Bild 115):

Bei Motoren F/A 6 L 614 ab Motor-Nr. 1.636.282/87 bis 1.699.740/45 und bei Motoren F/A 8 L 614 ab Motor-Nr. 1.612.969/76 bis 1.836.417/24,

ist sofort die Dehnschraube Qualität 8G der Gebläsekupplung durch eine neue Dehnschraube des Werkstoffes 12K zu verwenden, weil ab diesen Motornummern gegenüber den Vorgängern ein geändertes Läuferschaufelprofil eingebaut wurde.

Eine Auswechslung der Dehnschraube Qualität 10K ist nicht notwendig.

Prüfung der Ritzelwelle auf leichten Lauf.

3. **Einbau des Gebläses in den Motor,**
siehe Abschnitt IB 4d.
4. **Einbau des Zwischenrades,**
vergl. Bild 115 und Bild 117.

Das Zwischenrad 19 wird mit Achse und Kugellagern versehen. Das größere der beiden Zahnräder (zum Antrieb des Zahnrades für die Einspritzpumpe) hat einen markierten Zahn und eine markierte Zahnücke. Vergl. Bilder 224 und 225. Motorkolben 1 in Zünd-OT-Stellung bringen:

F/A 6 L 614: Kolben 1 steht in Zünd-OT, wenn Ventile des Zylinders 1 geöffnet sind und Kurbelwelle um 360° gedreht wurde.

F/A 8 L 614: Kolben 1 steht in Zünd-OT, wenn Ventile des Zylinders 7 geöffnet sind.

F/A 12 L 614: Kolben 1 steht in Zünd-OT, wenn Ventile des Zylinders 6 geöffnet sind.

In dieser Stellung ist ein abgeschrägter Zahn des Nockenwellenzahnades sichtbar. Die Stellung dieses Zahnes wird mit Kreide auf das Motorgehäuse übertragen. Das Zahnrad des Einspritzpumpenantriebes wird so gedreht, daß dessen markierte Zahnücke, siehe Abschnitt IB 11b 2, sichtbar ist. Komplettes Zwischenrad mit Zähnen für Ritzelwellenantrieb voraus derart in das Motorgehäuse setzen, daß der abgeschrägte Zahn des Nockenwellenrades in die markierte Zahnücke des Zwischenrades greift (entsprechend dem Kreidestrich am Motorgehäuse) und der markierte Zahn des Zwischenrades in die markierte Zahnücke des Zahnades zum Einspritzpumpenantrieb greift.

Damit ist der richtige Lauf des Rädertriebes hergestellt (vergl. hierzu die Abbildungen der Räderschemata Bild 218, 219).

Zwischenrad 19 eintreiben. Vor Aufsetzen des Deckels am Motorgehäuse nochmals Markierung der Zahnäder prüfen. Blindschraube in den Deckel schrauben. Deckel mit Dichtung ohne Dichtungsmasse und mit evtl. vorhandenen Ausgleichringen im Deckel aufsetzen und fertig montieren. Bei Verwendung neuer Teile ist mit der Tiefenlehre zu ermitteln, ob Ausgleichringe zwischen Deckel und Kugellager nötig sind. Der Deckel soll am Gehäuse und zugleich am Kugellager anliegen, um axiale Bewegung des Kugellagers im Gehäuse auszuschalten. Spiel bis 0,2 mm.

7. Schwingungsdämpfer Motoren F/A 6-12 L 514/614

Motoren F/A 8-12 L 614 und Motoren F/A 6 L 514 (früher auch Motoren F/A 6 L 614) werden mit einem Schwingungsdämpfer am vorderen Kurbelwellenende versehen. Noch vorhandene Schwingungsdämpfer an Motoren F/A 6 L 614 können im Reparaturfalle weggelassen werden.

Der Schwingungsdämpfer F/A 6 L 514 ist eine nicht zerlegbare vulkanisierte Ausführung. Derjenige F/A 8 L 614 besteht aus zwei Schwungringen, die unter Federdruck auf zwei Gleitbelägen auf der auf der Kurbelwelle sitzenden Nabe bei zu hohen Drehschwingungen rutschen. Die Gleitbeläge sind zu erneuern, wenn der Spalt zwischen den Schwungringen mehr als 1,5 mm beträgt, Bild 118.

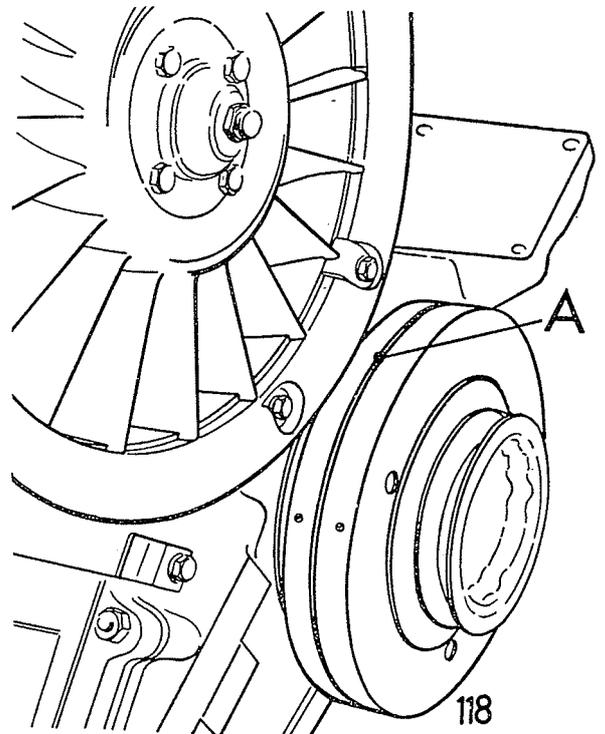


Bild 118 Schwingungsdämpfer F/A 8 L 614
A Spalt zwischen den Schwungringen

Montage: Beide Schwungringe mit 6 Druckfedern und 3 Bolzen mit Springring zusammenlegen, Markierung beachten. Im Schraubstock zusammenpressen und 2 Klammern anlegen, siehe Bild 119.

Beim Einbau in den Motor auf Außenseiten der Schwungringe je eine Reibscheibe mit Fett aufkleben.

Riemenscheibe für Lichtmaschinenantrieb in montierten vorderen Deckel des Motors einstecken und die Bohrungen für Befestigungsschrauben zur Kurbelwelle ausrichten.

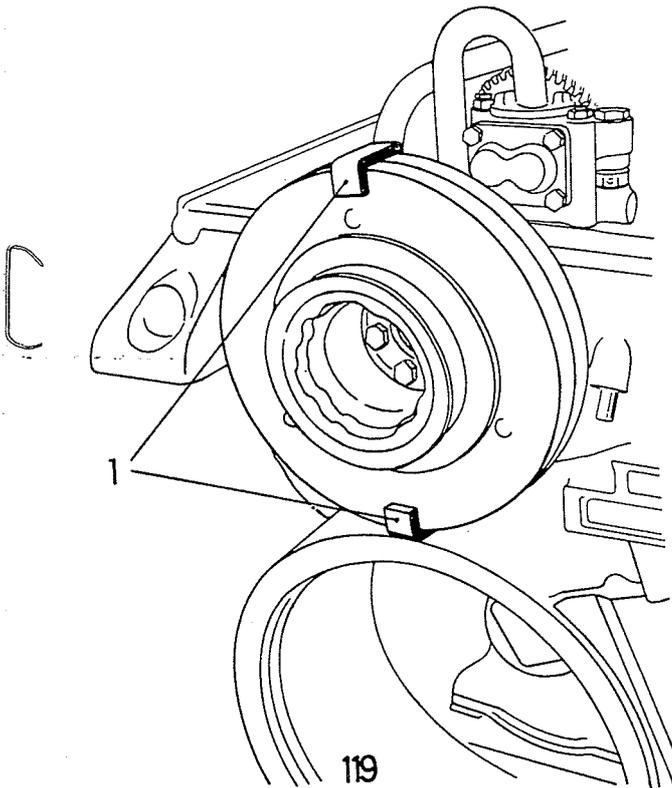


Bild 119 Montageklammern für Schwingungsdämpfer F/A 8L 614
1 Montageklammern

Schwingungsdämpfer mit Reibringen auf Nabe der vorderen Riemenscheibe stecken. Vordere Riemenscheibe in Riemenscheibe zum Lichtmaschinenantrieb schieben und mit Schrauben mit Federringen auf Kurbelwelle befestigen.

Der Schwingungsdämpfer F/A 12 L 614 besteht aus zwei Schwungringen, die in Dämpferöl

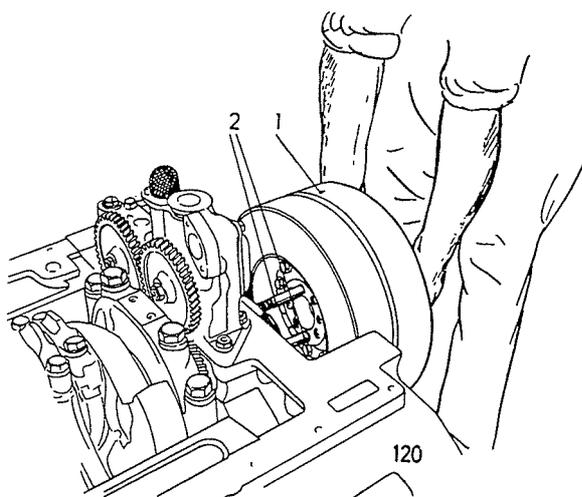


Bild 120 Montage des Schwingungsdämpfers F/A 12L 614
1 Schwingungsdämpfer 2 Führungsbolzen

in den auf der Kurbelwelle sitzenden Ringtrommeln bei zu hohen Drehschwingungen rutschen.

Der Schwingungsdämpfer ist wartungs- und verschleißfrei und soll nicht geöffnet werden. Er wird komplett ab- und angebaut unter Verwendung von zwei Führungsbolzen, Bild 120.

Prüfgerät für Schwingungsdämpfer

Dieses Gerät dient zum Prüfen des Schlupfmomentes des Schwingungsdämpfers F/A 8 L 614 im eingebauten Zustande und hat die Werkzeug-Nr. 8001—1732α, hierzu Bild 121.

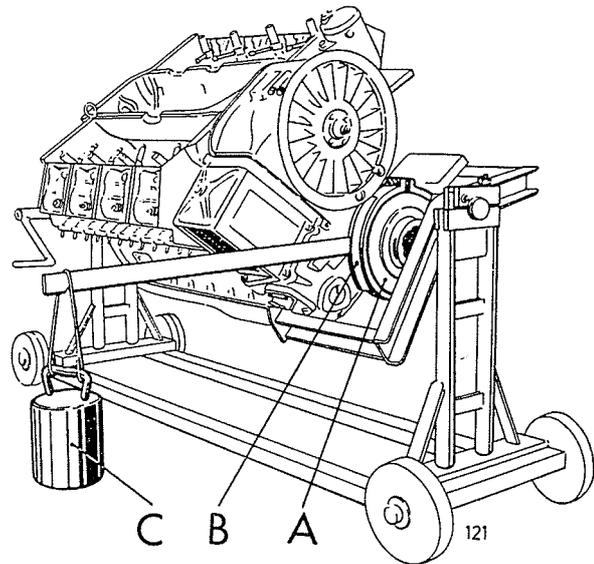


Bild 121 Prüfgerät für Schwingungsdämpfer F/A 8L 614
A Schwingungsdämpfer
B Gerät zum Prüfen des Schlupfmomentes
C Gewicht

Das Schlupfmoment des Schwingungsdämpfers F/A 8 L 614 soll betragen: 20 ± 5 mkg.

8. Schmierölpumpe

a) Motor F/A 1 L 514

1. **Zum Ausbau** der Schmierölpumpe linken Deckel des Motorgehäuses abnehmen.

Schmierölfilter (Rohrsieb) der Pumpe sitzt im Bajonettverschluß und kann nach kurzer Drehung abgenommen werden. Nach Abnehmen der oberen Exzenterbügelhälfte (mit zwei Schrauben am Exzenterbügel befestigt) kann die auf einem Flanschbolzen sitzende, schwingende Schmierölpumpe nach unten geschwenkt und entnommen werden.

Im Pumpenstempel befindet sich ein Rückschlagventil (bestehend aus Kugel und Zwischenstück), das nach Lösen des Pumpenstempels vom Exzenterbügel frei wird. Die Prüfung dieses Ventiles ist im allgemeinen nicht erforderlich. Im ausgebauten Zustande muß der Exzenterbügel verschraubt und auf Maßhaltigkeit des Innendurchmessers und der Breite geprüft werden, Maßangaben siehe Abschnitt IIA 5k. Der auf der Kurbelwelle in einer Paßfeder sitzende Exzenter kann mit Werkzeug 4242B zusammen mit Rollenlager und Lager Schild von der ausgebauten Kurbelwelle abgezogen werden. vorher Nutmutter mit **Linksgewinde** lösen mit Werkzeug Nr. 4245.

Wenn die im Abschnitt IIA 5k angegebene zulässige Verschleißgrenze überschritten wird, müssen neue Teile eingebaut werden. Von einem Ausgießen des Guß-Exzenterbügels mit Lagermetall wird wegen der Gefahr mangelhafter Bindung zwischen Gußeisen und Metall abgeraten.

Die Maßprüfung des Pumpenstempels und Pumpengehäuses ist ebenfalls vorzunehmen, Maßangaben siehe Abschnitt IIA 5k.

2. **Zum Einbau** wird der Pumpenstempel in eingöltem Zustande in den Pumpenkörper gesteckt, um der Pumpe für den ersten Start die notwendige Dichtheit zu geben.

Nach dem Füllen des Motors mit Schmieröl ist die Kurbelwelle so lange von Hand durchzudrehen, bis Öl am Pleuellagerzapfen austritt. Erst danach darf der Deckel des Motorgehäuses angeschraubt und der Motor gestartet werden.

b) Motor F/A 2-12 L 514/614

1. **Zum Ausbau** wird das Kurbelgehäuse-Unterteil entsprechend den Angaben im Abschnitt

IB 9 abgebaut. Danach ist die Pumpe zugänglich und kann ausgebaut werden. Dazu muß bei Motoren F/A 4-6 L 514 der Hauptlagerdeckel 1 zur Kurbelwelle abgenommen werden, vergl.

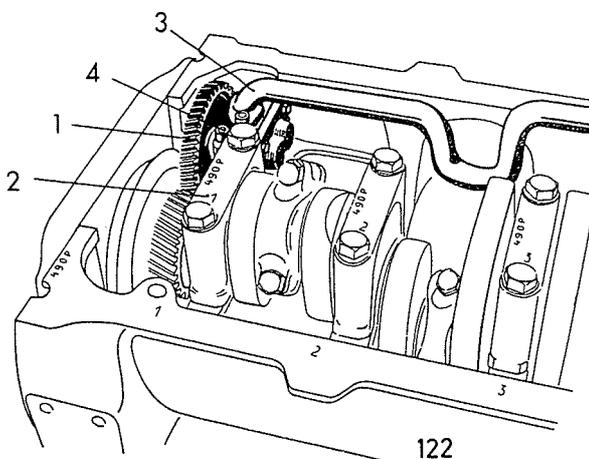


Bild 122 Schmierölpumpe im Motor F/A 4-6 L 514
1 Zahnrad der Ölpumpe 3 Ölansaugrohr
2 Hauptlagerdeckel 4 Befestigungsschraube

Bild 122. Der Sechskantstiftschlüssel zum Lösen der Pumpenbefestigungsschrauben (Inbusschrauben) befindet sich im Werkzeugsatz des Motors.

Motoren F/A 4-6 L 514 für Industrie-Raupenschlepper sowie alle Motoren F/A 12 L 614 haben eine Schmierölpumpe und eine Schmierölabsaugpumpe, die ebenfalls leicht zugänglich ist.

Auf Abstandbleche unter den Pumpen ist besonders zu achten. Eine Demontage und Verschleißprüfung der Schmierölpumpe ist im allgemeinen nicht erforderlich, es sei denn, daß der Motor den vorgeschriebenen Öldruck erheblich unterschreitet und sonstige Gründe dafür nicht ermittelt werden können.

Sicherheitsventil (nicht an Ölpumpen F/A 2-3 L 514, jedoch am Schmierölfilter) durch Lösen der großen Sechskantschraube öffnen und ausbauen. Ventilkegel und Ventilsitz auf Freßspuren prüfen, falls notwendig, mit Ventilschleifpaste zusammen einschleifen. Pumpenantriebsrad (sitzt auf Konus mit Scheibenfeder) abziehen. Pumpendeckel abschrauben. Haben Pumpenzahnräder großes axiales Spiel oder Verschleiß oder sind die Wellensitze eingelaufen, so muß die Pumpe erneuert werden. Wird großes Axialspiel ermittelt, so können Flanschseite des Gehäuses und des Deckels

abgefeilt, auf Schmirgelleinen abgezogen und auf Tuschierplatte auftuschiert werden, um den Neuzustand wieder herzustellen.

2. Beim Zusammenbau der Schmierölpumpen dürfen weder Dichtung noch zähe Dichtungsmasse für den Pumpendeckel verwendet werden.

Erst Fixierstifte einsetzen, dann Deckel verschrauben. Ventilkegel und Feder einsetzen. Bereits nach einem Gang der Sechskantschraube muß Ventilkegel auf Sitz gepreßt werden, andernfalls neue Feder oder zusätzliche Einlagen verwenden. Vor Befestigung des Pumpenantriebsrades ist zu prüfen, ob die Scheibenfeder in den Nuten der Welle und des Rades sowie das Rad auf dem Wellenkonus gut tragen. Neues Sicherungsblech verwenden. Befestigungsmutter gut anziehen. Pumpe ölen und auf weichen Lauf prüfen.

3. Beim Einbau der Schmierölpumpe (und der Absaugpumpe) in den Motor sind evtl. ausgebaut Abstandbleche wieder zu verwenden,

weil Pumpenantriebsrad und Kurbelwellenrad mit Zahnspiel von 0,15 bis 0,2 mm laufen müssen. Dieses Zahnspiel kann nach Gefühl ohne Meßwerkzeug ermittelt werden. Ferner müssen beide Räder parallel laufen; das Ausrichten der Pumpe geschieht mittels Lineal, Bild 123. Das Pumpenantriebsrad muß auf voller Zahnbreite getrieben werden. Rohrleitungen und Ansaugsieb dürfen erst nach endgültiger Befestigung der Ölpumpe angeschraubt werden, um Verspannungen zu vermeiden. Der Einbau der Absaugpumpe F/A12 L614 wird sinngemäß vorgenommen, Bild 124.

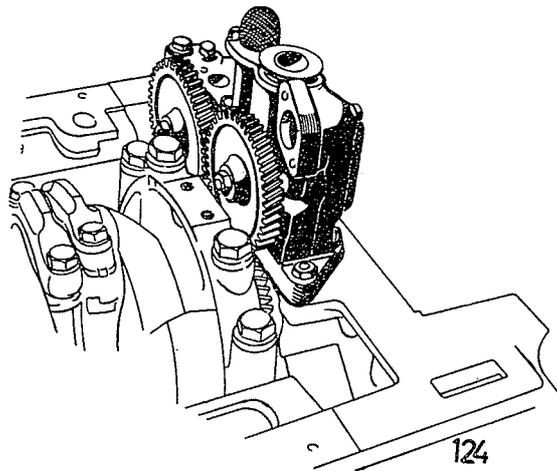


Bild 124 Schmierölabsaugpumpe und Schmierölpumpe F/A 12L 614

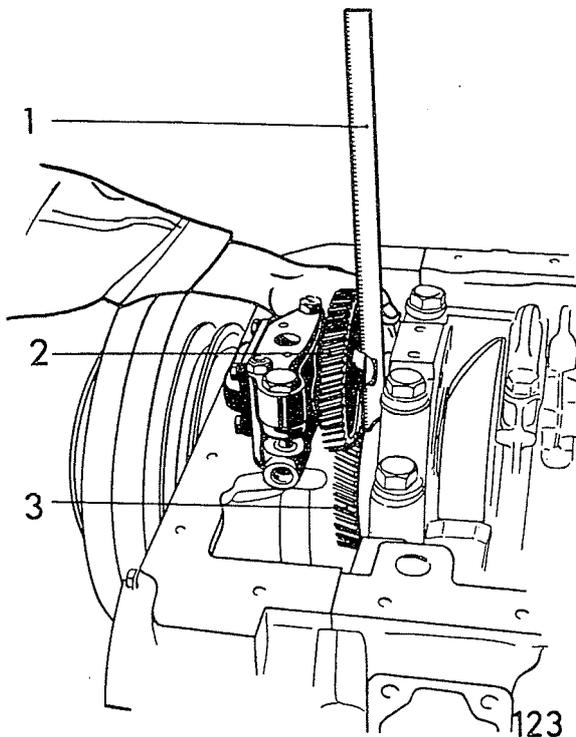


Bild 123 Einbau der Schmierölpumpe F/A 6-8L 614
1 Lineal
2 Zahnrad der Schmierölpumpe
3 Zahnrad der Kurbelwelle

9. Kurbelwelle

α) Motor F/A 1 L 514

1. Zum Ausbau sind zunächst die Deckel auf beiden Seiten des Kurbelgehäuses abzuschrauben. Ausbau der Ventilstoßstangen nach Abschnitt IB 2. Ölpumpe ausbauen entsprechend Abschnitt IB 8a. Gegengewichte abschrauben, Pleuellager mit Werkzeug 4230 lösen. Evtl. Kolben ausbauen entsprechend Abschnitt IB 1. Schwungradmutter und Klauenmutter auf Kurbelwelle vorne (beide haben Rechtsgewinde) mit Ringschlagschlüssel 4240 lösen. Schwungrad und Riemenscheibe mit Abziehvorrichtung 4241 von Kurbelwelle abdrücken (Schwungrad sitzt auf Konus ohne Federkeil, Riemenscheibe sitzt auf Konus mit Federkeil).

Ölfänger vorn und hinten abschrauben, Filzringe auf Wiederverwendbarkeit prüfen. Schrauben zum vorderen Lagerschild aus-schrauben, Nutmuttern auf beiden Seiten der Kurbelwelle mit Werkzeug 4245 lösen (vordere hat **Linksgewinde**), dazu Kurbelwelle mit Holz-klotz festhalten. Spritzbleche entnehmen.

Der Ausbau der Nockenwelle (entsprechend Abschnitt IB 10α) vor Ausbau der Kurbelwelle ist erforderlich, wenn das schwungradseitige Rollenlager der Kurbelwelle ein Innenbord-lager ist. (Innerer Ring des Lagers hat Borde für Rollenkrantz, der beim Ausbau der Kurbel-welle gegen das Nockenwellenrad stößt.) Ist das Rollenlager ein Außenbordlager (Außen-ring des Lagers hat Borde für Rollenkrantz), so verbleibt der Rollenkrantz beim Ausbau der Kurbelwelle im Außenring im Motorgehäuse; die Nockenwelle kann deshalb in solchem Falle im Motorgehäuse bleiben. Beim Blick auf das Rollenlager innen im Motorgehäuse kann erkannt werden, ob ein Außen- oder ein Innen-bordlager eingebaut ist.

Markierung der Zahnräder kontrollieren, ein abgeschrägter Zahn des Nockenwellenrades greift in zwei abgeschrägte Zähne des Kurbelwellenrades.

Kurbelwelle mit Kupferdorn nach Gebläse-seite austreiben und entnehmen. Verschleißmaßan-gaben siehe Abschnitt IIA 5h, i. Hinweise zum Schleifen der Kurbelwelle siehe Abschnitt IA22. Kurbelwelle in den Schraubstock spannen und das auf einem Federkeil sitzende Kurbelwel-lenzahnrad zusammen mit Rollenlager mittels

Werkzeug 4242A abziehen. Der auf dem Feder-keil sitzende Exzenter wird zusammen mit Rollenlager und Lagerschild von der Kurbel-welle mit Werkzeug 4242B abgezogen.

Falls das Schwungrad oder die Riemenscheibe auf der Kurbelwelle lose waren und die konischen Sitzflächen Freßspuren zeigen, so müssen sie mittels Schleifpaste aufgeschliffen und auf-tuschiert werden.

2. **Einbau** der Kurbelwelle: Paßfedern für Zahn-rad und Exzenter in Kurbelwelle einsetzen. Zahnrad und Exzenter auf ca. 150° C erwärmen und auf Kurbelwelle schieben (Bund des Zahn-rades und Bund des Exzenters zeigen nach außen). Abschirmblech auf Exzenter legen. Rollenlager (geölt, nicht gefettet) in vorderes Lagerschild setzen, beide Teile auf Kurbel-welle stecken, Flansch des Lagerschildes nach außen. Spritzblech vorne aufsetzen. Ölfänger mit neuer Papierdichtung an Lagerschild vorn schrauben. Nutmutter vorn mit **Linksgewinde** aufschrauben. Rollenlager-Innenring auf Kur-belwelle hinten schieben (geölt, ohne Fettfüllung), Außenring in Kurbelgehäuse setzen. Lagerschild vorn mit neuer Papierdichtung versehen. Kurbelwelle von Gebläse-seite her einführen.

Falls Rollenlager hinten ein Innenbordlager ist (siehe vorstehend unter Ausbau der Kurbel-welle), kann die Kurbelwelle nur eingebaut werden, wenn die Nockenwelle nicht einge-setzt ist.

Falls Nockenwelle im Motorgehäuse ist, muß Markierung der Zahnräder beachtet werden: abgeschrägter Zahn der Nockenwelle zwischen zwei abgeschrägten Zähnen des Kurbelwellen-rades.

Vorderes Lagerschild am Motorgehäuse ver-schrauben. Spritzblech hinten aufsetzen, Öl-fänger hinten mit neuer Papierdichtung auf-setzen und am Motorgehäuse befestigen, gleichzeitig beide Scheiben mit Sicherungs-blechen für Rollenlager-Außenring befestigen. Nutmutter hinten aufschrauben. Kurbelwelle mit Holzklotz im Motorgehäuse stützen und Nutmuttern vorn und hinten mit Werkzeug 4245 fest anziehen. Holzklotz entnehmen. Leichten Lauf der Kurbelwelle prüfen.

Keilriemenscheibe (im Federkeil) und Schwung-rad auf Konus schieben (konische Flächen

sauber und trocken) und mit Muttern festziehen, Ringschlagschlüssel 4240 benutzen. Beachten, daß Keilriemenscheibe und Schwungrad nicht an den Nutmuttern anliegen (kann bei aufgeschliffenen Teilen eintreten, so daß der Bund des betreffenden Teiles abgedreht werden muß).

Gegengewichte ohne Sicherungsbleche, Federlinge oder Federscheiben aufschrauben, Abschnitt IA13. Neue Kurbelwellen werden, wenn nicht besonders bestellt, ohne Gegengewichte geliefert. Gegengewichte sind austauschbar, maximaler Gewichtsunterschied darf 50 g betragen.

Schmierölpumpe einbauen, s. Abschnitt IB 8a. Eingölte Pleuellager montieren, vergleiche dazu Abschnitte IA 1, 3, 6, 13.

b) Motor F/A 2-3 L 514

1. Ausbau der Kurbelwelle

Motor im Montagebock, vordere Klauenmutter (Rechtsgewinde) zur Kurbelwelle lösen, Keilriemenscheibe (mit Zylinderstift fixiert) abnehmen.

Blechdeckel zum Motorgehäuse vorn abschrauben. Markierung der Zahnräder (ein abgeschrägter Zahn der Nockenwelle greift in zwei abgeschrägte Zähne der Kurbelwelle) kontrollieren. Nockenwelle kann nach vorn herausgezogen werden, auf freiwerdende Stößel und Stoßstangen achten.

Schwungrad abschrauben (sitzt zentriert am Flansch der Kurbelwelle, fixiert mit Zylinderstift). Blechdeckel zum Motorgehäuse hinten abschrauben. Kurbelgehäuse - Unterteil abschrauben und abheben (ist mit zwei Zylinderstiften am Kurbelgehäuse-Oberteil fixiert). Schmierölpumpe mit Saugleitung abschrauben, auf Abstandbleche unter der Schmierölpumpe achten.

Pleuellager lösen (Werkzeug Nr. 4619).

Hauptlager lösen (Werkzeug Nr. 4620).

Kurbelwelle ausheben. Verschleißmaßangaben siehe Abschnitt IIA 5h, i.

Hinweise zum Schleifen der Kurbelwelle siehe Abschnitt IA 22. Zum Schleifen der Pleuelzapfen müssen die Gegengewichte abgeschraubt werden (diese vorher zugehörig markieren). Die Spritzringe (Blechkappen) vorn und hinten müssen vor Beschädigung geschützt werden. Das Zahnrad ist warm aufgeschumpft

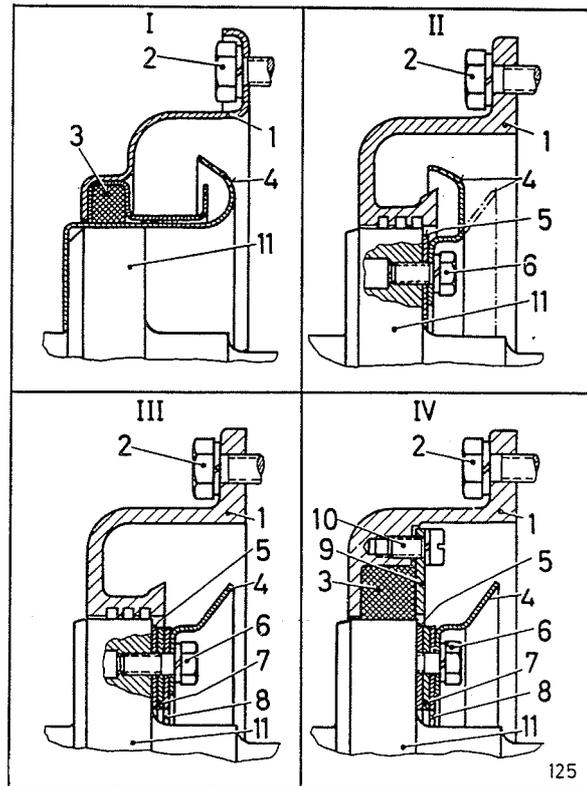


Bild 125 Schwungradseitige Kurbelwellenabdichtung F/A 2-3 L 514

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1 Hinterer Deckel | 7 Scheibenhälften |
| 2 Schraube mit Federring | 8 Dichtung |
| 3 Abdichtring | 9 Ringhalter |
| 4 Spritzring | 10 Schraube mit Federring |
| 5 Dichtung | 11 Kurbelwellenflansch |
| 6 Schraube mit Federring | |

Je nach Ausführung, Bild 125, wird Kurbelwelle 11 mit Teilen 4-8 versehen. Bei Erneuerung der Kurbelwelle ist Ausführung IV der Abdichtung vorzusehen.

Auf zentrischen Anbau des Teiles 1 achten. Bei Ausführung I und IV muß Lauffläche des Teiles 3 auf Teil 11 riefenfrei und rundgeschliffen sein. Bei Ausführungen II, III, IV dürfen Schwungrad- und Kupplungsbefestigungsschrauben nicht gegen Teil 5 stoßen.

2. Einbau der Kurbelwelle

Neue Kurbelwellen werden, wenn nicht besonders bestellt, ohne Gegengewichte geliefert. Maximale Gewichtsabweichung der Gegengewichte darf 50 g betragen. Gegengewichte ohne Sicherungsbleche, Federringe oder Federscheiben aufschrauben, Abschnitt IA13. Das Zahnrad muß vor dem Aufschumpfen auf ca. 250° C erwärmt werden.

Zahnstirn 1 zeigt auf der Kurbelwelle nach vorn und ist mittig zum Pleuelzapfen 1.

Die Ölbohrungen müssen mit Petroleum und Preßluft gründlich gereinigt werden. Auf guten Verschluß der Schrägbohrung in den Kurbelwangen achten.

Kurbelwelle mit vorderem Spritzring versehen.

Vor dem Einlegen der Kurbelwelle ist Abschnitt IA 6 zu beachten. Mittleres Lager ist das Paßlager beim Motor F/A 2 L 514, hinteres Lager ist das Paßlager beim Motor F/A 3 L 514. Sauberkeit der Schmieröl-Bohrungen im Gehäuse kontrollieren, vergleiche Schmierölkreislauf Abschnitt IIB 2, 3.

An den Lagerstellen eingölte Kurbelwelle vorsichtig in die Lager legen. Ein abgeschrägter Zahn des Nockenwellenzahnrades in zwei abgeschrägte Zähne des Kurbelwellenzahnrades eingreifen lassen. Kurbelwellenlagerdeckel einölen und ohne Sicherungsbleche, Federringe oder Federscheiben befestigen. Abschnitt IA 6 und IA 13 beachten. Kurbelwelle auf weichen Lauf prüfen, durchdrehen. Axialspiel der Kurbelwelle am Paßlager mit Spion durch hin- und herschieben messen (vergl. Bild 128):

Axialspiel Grundwert 0,15—0,225 mm
Spielgrenze 0,75 mm

Pluellstangendeckel einölen und ohne Sicherungsbleche, Federringe oder Federscheiben entsprechend Abschnitte IA 6 und IA 13 anziehen.

Schmierölpumpe entsprechend Abschnitt IB 8b einbauen. In das Ansaugsieb der Ölpumpe ca. 50 cm³ Motorenöl füllen und Motor zur Kontrolle auf leichten Lauf durchdrehen.

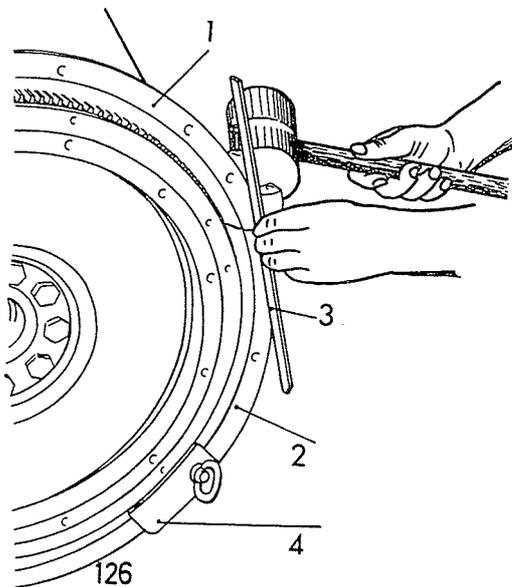


Bild 126 Montage des Motorgehäuse-Unterteiles

- 1 Motorgehäuse-Unterteil
- 2 Motorgehäuse
- 3 Lineal
- 4 Sperrklinke, mit Ringschraube am Flansch befestigt, greift mit einer Nase in den Anlasserzahnkranz und blockiert dadurch das Schwungrad.

Kurbelgehäuse-Unterteil mit neuer Dichtung aufsetzen (Zylinderstifte zum Fixieren des Unter- auf dem Oberteil beachten). Mit Haarlineal prüfen, daß Unterteil und Oberteil an schwungradseitiger Flanschfläche bündig (= plan) sind, Bild 126.

Vorderen und hinteren Deckel zur Kurbelwelle aufschrauben. Keilriemenscheibe mit Zylinderstift an Kurbelwelle fixieren und Klauenmutter aufschrauben (kein Sicherungsblech verwenden). Schwungrad mit Zylinderstift am Kurbelwellen-Flansch fixieren und mit Schwungradschrauben ohne Sicherungsbleche befestigen, Abschnitt IA13. Sperrklinke (Bild 126) zum Blockieren der Kurbelwelle verwenden.

c) Motoren F/A 4-6 L 514

1. Ausbau der Kurbelwelle

Motor im Montagebock. Kurbelgehäuse-Unterteil abnehmen. Hauptlagerdeckel 1 mit Werkzeug Nr. 4620 lösen, Ölpumpe mit Saugleitungen abnehmen. Im Falle zusätzlicher Absaugpumpe auch diese abnehmen. Die übrigen Hauptlagerdeckel abnehmen.

Pluellager lösen, Werkzeug Nr. 4619 verwenden.

Schwungscheibe entfernen (sitzt zentriert auf Kurbelwellen-Flansch). An Kurbelwelle vorn

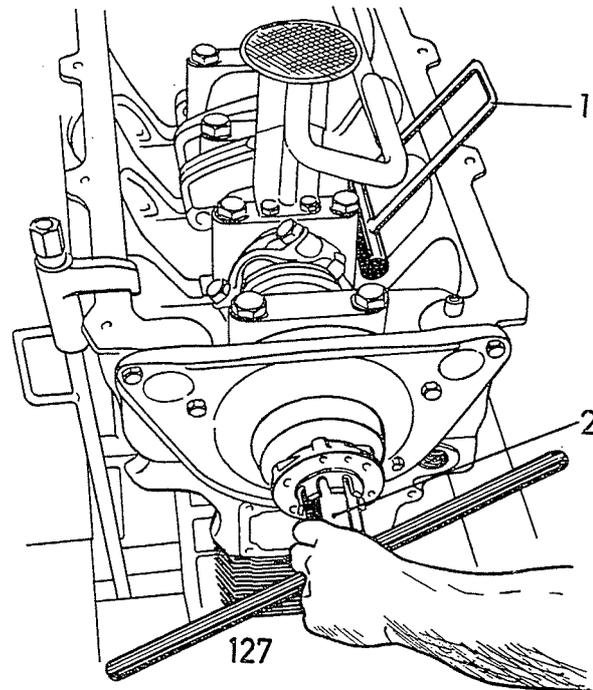


Bild 127 Blockieren der Kurbelwelle bei Montage

- 1 Klotz mit Griff, zum Blockieren der Kurbelwelle
- 2 Werkzeug 4617 A

Riemenscheibe entfernen (sitzt zentriert auf Nabe). Zylinderstift in Andrehmutter heraus schlagen und Andrehmutter mit Werkzeug 4617A abschrauben (hat Rechts-Gewinde), dazu Kurbelwelle mit Klotz blockieren, Bild 127. Nabe zur Riemenscheibe mit Werkzeug 4618 abziehen, Federkeil der Kurbelwelle entnehmen. Vorderen Deckel des Kurbelgehäuses abschrauben. Spritzblech auf Kurbelwelle vorn entnehmen.

Hinteren Deckel des Kurbelgehäuses abschrauben. Spritzblech auf Kurbelwelle hinten entnehmen.

Ineinandergreifen der Zahnmarkierung von Kurbelwellenzahnrad (zwei abgeschrägte Zähne) und Nockenwellenzahnrad (ein abgeschrägter Zahn) kontrollieren.

Kurbelwelle vorsichtig herausheben.

Maßkontrolle durchführen, Verschleißmaßangaben siehe Abschnitt IIA 5h, i. Hinweise zum Schleifen der Kurbelwelle siehe Abschnitt IA22.

2. Einbau der Kurbelwelle

Neue Kurbelwellen werden mit aufgezogenen Gegengewichten geliefert. Ölbohrungen der Kurbelwelle gründlich mit Petroleum und Preßluft reinigen. Auf guten Verschluß der Schrägbohrungen in den Kurbelwangen achten. Vor dem Einlegen der Kurbelwelle ist der feste Sitz der Hauptlager zu prüfen (sind im Hauptlagerdeckel mit Haltescheiben fixiert) vergl. Abschnitt IA 6. Lager Nr. 1 des Motors F/A4L514 ist das Paßlager, Lager Nr. 2 des Motors F/A 6 L 514 ist das Paßlager.

Sauberkeit der Schmierölbohrungen im Kurbelgehäuse prüfen, vergleiche Schmierölkreislauf Abschnitt IIB 4.

An den Lagerstellen eingölte Kurbelwelle vorsichtig derart in die Lager legen, daß abgeschrägter Zahn des Nockenwellenzahnrades zwischen den zwei abgeschrägten Zähnen des Kurbelwellenrades liegt.

Aufsetzen der Schmierölpumpe (und Absaugpumpe, falls vorhanden) mit Dichtungsmasse (keine Papierdichtung) und lose befestigen. Hauptlagerdeckel entsprechend Abschnitten IA 6 und IA 13 aufsetzen und anziehen, für die Schrauben gehärtete Stahlscheiben verwenden, diese vorher auf Rißfreiheit prüfen.

Schmieröl- (und Absauge-) Pumpe nach Abschnitt IB 8b ausrichten und befestigen.

Kurbelwelle durchdrehen, weichen Lauf kontrollieren.

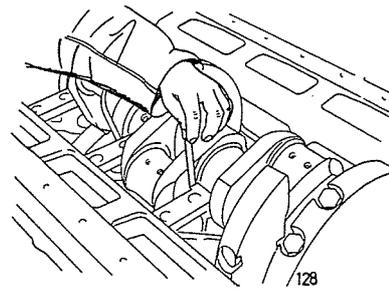


Bild 128 Kontrolle des Achsalspiels der Kurbelwelle mittels Fühlerlehre

Axialspiel der Kurbelwelle am Paßlager durch Hin- und Herrücken mit dem Spion messen, Bild 128:

Axialspiel Grundwert 0,15—0,225 mm
Spielgrenze 0,75 mm

Eingeölte Pleuellager entsprechend Abschnitten IA 6 und IA 13 befestigen, für die Pleuellagerschrauben keine Sicherungsbleche, Federringe oder Federscheiben verwenden.

Spritzblech vorn aufschieben (Lauffläche für Dichtungsring im vorderen Deckel muß unverletzt und sauber sein). Federkeil für Nabe einsetzen. Vorderen Gehäusedeckel und entsprechende Gehäuseflächen mit Dichtungsmasse bestreichen, Dichtung auflegen, Deckel aufschrauben (9 Schrauben M 10×15 mit Federring, wenn Blechdeckel; M 10×30, wenn Gußdeckel). Nabe aufsetzen, Andrehmutter mit Werkzeug 4617A mit 80—100mkg Drehmoment befestigen, Zylinderstift einschlagen. Riemenscheibe befestigen mit Sicherungsblech für Andrehmutter. Beim Anziehen der Andrehmutter wird ein Klotz (Bild 127) eingelegt, um die Kurbelwelle zu blockieren.

Bei Flansch-Kurbelwellen sind anstelle der Andrehmutter die Keilriemenscheiben mit 6 Sechskantschrauben einschließlich Federringen befestigt. Die Anziehvorschrift bei F/A 4L 514 ist $60^{\circ} + 45^{\circ}$, F/A 6L 514 ist $60^{\circ} + 60^{\circ}$.

Aufstecken des Spritzbleches auf Kurbelwelle hinten.

Hinteren Gehäusedeckel mit Fett bestreichen, Korkdichtung auflegen, Deckel am Gehäuse befestigen (10 Schrauben M 8×15).

Auf **eingefettetes** Kugellager mit Nilosring und Haltering in hinterer axialer Kurbelwellenbohrung achten. Einsetzen des Kugellagers mit Werkzeug 4624, einsetzen des Nilos- und Halteringes mit Werkzeug 4625.

Gummidichtung zum Gehäuse-Oberteil auf die Ölwanne streifen. Ölwanne mit Dehnschrauben befestigen. Schwungscheibe befestigen, Abschnitt IA13, Schrauben sichern. Sperrklinke (Bild 126) verwenden, um ein Drehen der Kurbelwelle zu verhindern.

d) Motoren F/A 6-12 L 614**1. Ausbau der Kurbelwelle**

Motor im Montagebock. Anlasser und Lichtmaschine ausbauen. Schmierölkühler entsprechend Abschnitt IB 3 abbauen. Kühlluftgebläse entsprechend IB 4d ausbauen.

Schwingungsdämpfer mit vorderer Keilriemenscheibe entsprechend Abschnitt IB 7 ausbauen. Schwungrad abschrauben (sitzt zentriert auf Kurbelwellen-Flansch).

Motorgehäuse-Unterteil abschrauben (ältere Ausführung F/A 6-8 L 614 hat Ölablaßschraube mit Sieb, die vorher herausgeschraubt sein muß).

Schmierölsaugleitung und -Pumpe abschrauben, vergleiche Abschnitt IB 8b.

Abnahme des vorderen Gehäusedeckels (sitzt in zwei Paßstiften, leichte Schläge mit Gummihammer anwenden). Rundgummiring zur Hauptölbohrung wird dabei frei.

Abnahme des hinteren Deckels (auf freiwerdenden Druckbolzen mit Druckfeder zur Nockenwelle achten). Abnahme der Pleuellagerdeckel (Werkzeug 4619). Abnahme der Hauptlagerdeckel (Werkzeug 4620).

Ineinandergreifen der Zahnmarkierung von Kurbelwellenzahnrad (ein abgeschrägter Zahn) und Nockenwellenzahnrad (zwei abgeschrägte Zähne) kontrollieren.

Kurbelwelle vorsichtig herausheben. Maßkontrolle durchführen, Verschleißangaben siehe Abschnitt IIA 5h, i. Hinweise zum Schleifen der Kurbelwelle siehe Abschnitt IA 22.

2. Einbau der Kurbelwelle

Neue Kurbelwellen werden mit Gegengewichten geliefert. Gegengewichtsschrauben werden ohne Sicherungsbleche, Federringe oder Federscheiben angezogen, Abschnitt IA 13.

Ölbohrungen der Kurbelwelle gründlich mit Petroleum und Preßluft reinigen. Auf guten Verschluß der Schrägbohrung in den Kurbelwangen achten.

Vor dem Einlegen der Kurbelwelle ist der feste Sitz der Hauptlager zu prüfen (sind im Motorgehäuse mit Haltebüchsen fixiert).

Lager Nr. 2 beim Motor F/A 6 L 614

Lager Nr. 3 beim Motor F/A 8 L 614

Lager Nr. 4 beim Motor F/A 12 L 614 ist das Paßlager.

Sauberkeit der Schmierölbohrungen im Motorgehäuse prüfen, vergleiche Schmierölkreislauf Abschnitt IIB 5, 6.

An den Lagerstellen eingeeölte Kurbelwelle vorsichtig derart in die Lager legen, daß abgeschrägter Zahn des Kurbelwellenrades zwischen den zwei abgeschrägten Zähnen des Nockenwellenrades liegt (Nockenwellenrad hat noch einen einzelnen abgeschrägten Zahn zum Einbau des Zwischenrades zum Einspritzpumpenantrieb).

Befestigung der eingeeölte Hauptlager entsprechend Abschnitten IA 6 und IA 13. Hauptlagerdeckelschrauben mit gehärteten Stahlscheiben einsetzen. diese vorher auf Rißfreiheit prüfen. Anziehen der Schrauben vom Paßlager ausgehend nach vorn, danach von hinten zum Paßlager.

Kurbelwelle durchdrehen, weichen Lauf kontrollieren.

Kurbelwelle zur Prüfung des Axialspieles mit Spion hin- und herschieben, Bild 128.

Axialspiel Grundwert	0,15—0,225 mm
Spielgrenze	0,75 mm

Befestigung der eingeeölte Pleuellager entsprechend Abschnitten IA 6 und IA 13, für die Pleuellagerschrauben keine Sicherungsbleche, Federringe oder Federscheiben verwenden. Zylinderstift in Kurbelwelle vorn (für Durchdrehkurbel) einsetzen.

Zahnrad für Schmierölpumpenantrieb auf Kurbelwelle setzen, Bohrungen zur Befestigung an der Kurbelwelle ausrichten, Bild 129.

Vordere Stirnfläche des Motorgehäuses mit Dichtungsmasse bestreichen, Dichtung auflegen. Vorderer Deckel ist mit Endregelventil und Ölrücklaufrohr versehen. Büchse zur Übergangs-Ölbohrung zwischen Kurbelgehäuse-Oberenteil und vorderem Deckel ist im vorderen Deckel eingesetzt und neuer zugehöriger Rundgummiring ist aufgelegt (ist austauschbar mit denen zum Schmierölkühler). Vorderen Deckel auf Paßstifte zum Fixieren schieben und an Motorgehäuse schrauben, hierzu Bild 129. Überstehende Dichtung plan zur Ölwanneauflage abschneiden.

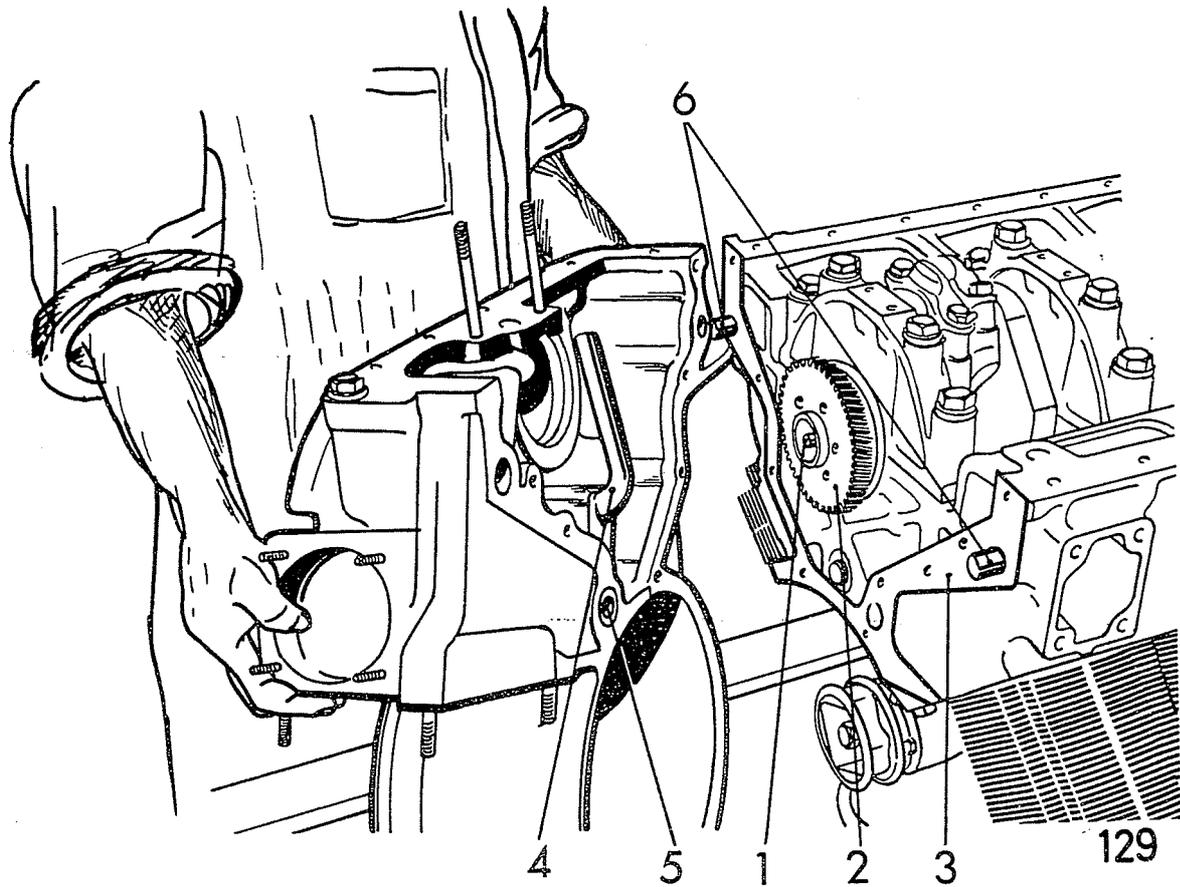


Bild 129 Anbau des Zahnrades zum Schmierölumpenantrieb und Montage des vorderen Deckels F/AL 614

- | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|------------|------------------|--|--------------|
| 1 Zylinderstift für Durchdrehkurbel | 2 Zahnrad für Schmierölumpenantrieb | 3 Dichtung | 4 Ölrücklaufrohr | 5 Büchse und Rundgummi zur Übergangs-Ölbohrung | 6 Paß-Stifte |
|-------------------------------------|-------------------------------------|------------|------------------|--|--------------|

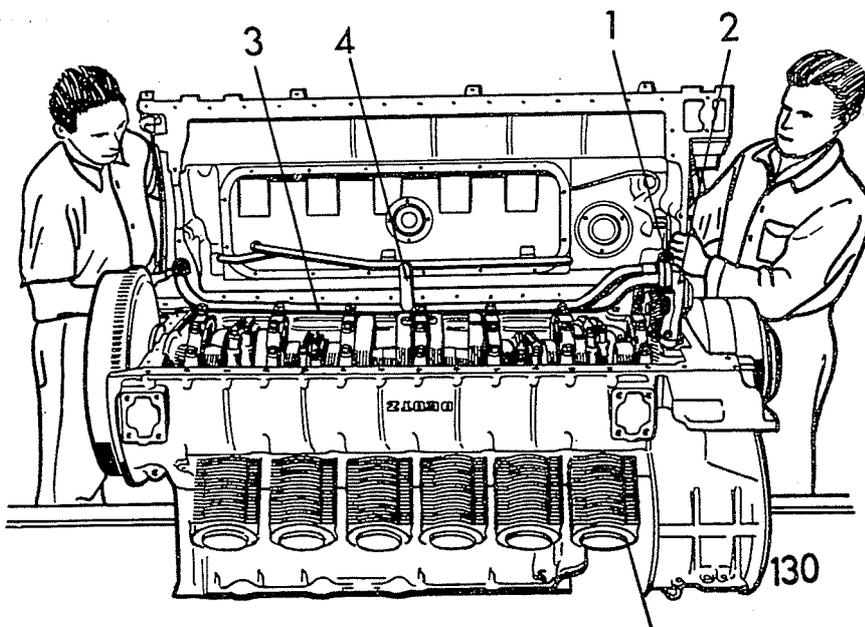


Bild 130 Schmierölleitungen für die Schmierölumpen F/A 12L 614

- | |
|------------------------|
| 1 Schmierölabsaugpumpe |
| 2 Schmieröldruckpumpe |
| 3 Absaugleitung zu 1 |
| 4 Saugrohr zu 2 |

Abschnitt I B 9 (Fortsetzung)

Riemenscheibe für Lichtmaschinenantrieb in vorderen Deckel einschieben (Lauffläche für Dichtungsring leicht eingeölt) und Bohrungen für Befestigungsschrauben zur Kurbelwelle ausrichten.

Schwingungsdämpfer aufsetzen (vergl. Abschnitt IB 7) und mit Kurbelwelle verschrauben. Schmierölpumpe entsprechend Abschnitt IB 8b einbauen (Motor F/A 12 L 614 hat zusätzliche Absaugpumpe, die vom gleichen Kurbelwellenzahnrad getrieben wird). Ölsaugrohre anbauen (für Motor F/A 12 L 614 siehe Bild 130).

Hinteren Spritzring auf Kurbelwelle aufsetzen. Druckfeder und eingeölte Druckbolzen in

Nockenwelle hinten einsetzen und mit Flacheisen gegen Herausfallen halten, siehe Bild 131. Hintere Dichtfläche des Motorgehäuses mit Dichtungsmasse bestreichen und Dichtung auflegen.

Eingefetteten hinteren Deckel aufsetzen (Stahlkugel im Deckel beachten, drückt gegen Druckbolzen der Nockenwelle). Schrauben und Federringe lose dazu befestigen, Flacheisen herausziehen, Deckel festschrauben. Überstehendes Dichtungsmaterial plan zur Ölwanneauflage abschneiden.

Der Ölvorratsbehälter des Motorgehäuse-Unterteiles F/A 12 L 614 ist zu öffnen und zu rein-

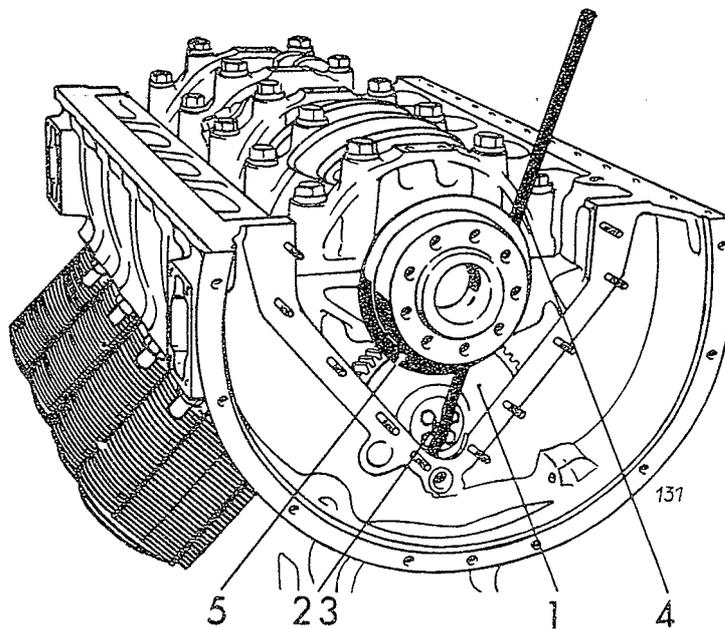
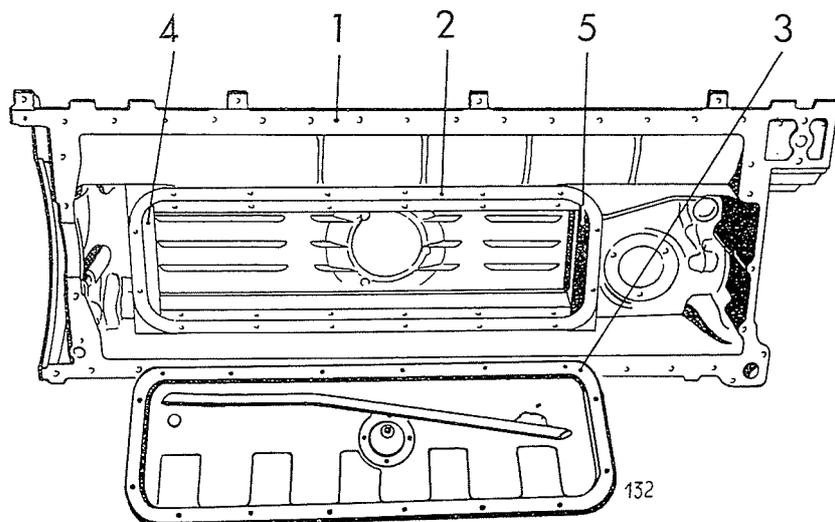


Bild 131 Einbau des Druckbolzens zur Nockenwelle F/AL 614

- 1 Zahnrad zur Nockenwelle
- 2, 3 Druckfeder und Druckbolzen zur Nockenwelle
- 4 Flacheisen
- 5 Hinterer Spritzring zur Kurbelwelle.

Bild 132 Ölvorratsbehälter F/A 12L 614

- 1 Motorgehäuse-Unterteil
- 2 Dichtung
- 3 Deckel zum Vorratsbehälter
- 4 Deckblech hinten
- 5 Ölführungsblech vorn



gen. Zusammenbau entsprechend Bild 132. Auflagefläche für Motorgehäuse-Unterteil mit Dichtungsmasse bestreichen, Dichtung auflegen. Auflagefläche an Motorgehäuse-Unterteil mit Fett bestreichen. Motorgehäuse-Unterteil befestigen, dabei auf schwungradseitigen Flansch mit Haarlineal ausrichten, vergleiche Bild 126.

Schwungrad an der Kurbelwelle befestigen, Abschnitt IA13, Schrauben sichern. Sperrklinke (Bild 126) verwenden, um das Drehen der Kurbelwelle zu verhindern.

10. Nockenwelle

a) Motor F/A 1 L 514

1. Ausbau der Nockenwelle

Ventilstößstangen entsprechend Abschnitt IB 2 entnehmen. Schwungrad abbauen entsprechend Abschnitt IB 9a. Motorgehäusedeckel auf Einspritzpumpenseite abnehmen. Hinteres Gegengewicht der Kurbelwelle abschrauben. Vorderen und hinteren Lagerdeckel der Nockenwelle abnehmen, dabei auf etwa vorhandene Distanzbleche achten. Kontrollieren, ob ein abgeschrägter Zahn des Nockenwellenrades in zwei abgeschrägte Zähne des Kurbelwellenrades greift.

Sechskantschraube mit **Linksgewinde** auf Nockenwelle hinten abschrauben, Unterlegscheibe entnehmen. Nockenwelle aus dem Zahnrad (Konusverbindung mit Scheibenfeder) und dem hinteren Kugellager mittels Dorn und Hammer schlägen unter Verwendung der Gegenhaltervorrichtung Nr. 4222 austreiben. Auf Stößel achten. Nockenwellenrad dabei nicht gegen Kurbelwelle schlagen. Nockenwelle mit vorderem Kugellager entnehmen. Dabei werden Stößel frei.

2. Einbau der Nockenwelle

Stößel mit Fett ins Motorgehäuse kleben. Nockenwelle mit Zahnrad (auf festen Sitz der Scheibenfeder in der Konusverbindung achten) und hinterem Kugellager versehen mit Werkzeug 4223, Sechskantschraube hinten mit **Linksgewinde** und Unterlegscheibe in Nockenwelle vorläufig einschrauben. Nockenwelle durch das linke Gehäusefenster in hintere Lagerbohrung stecken, dabei muß ein abgeschrägter Zahn des Nockenwellenrades zwischen zwei abgeschrägten Zähnen des Kurbelwellenrades

stehen. Vorderes Kugellager mit Werkzeug 4223 bis zum Bund an der Nockenwelle eintreiben. Sechskantmutter hinten mit **Linksgewinde** festziehen. Nockenwelle axial ausrichten, so daß die vordere Kante des Nockenwellenrades gegenüber der des Kurbelwellenrades weder vor- noch zurücksteht.

Ausgleichscheiben an den Kugellagern außen gegen Axialverschiebung der Nockenwelle nach Bedarf einlegen. Lagerdeckel mit trockener Dichtung auf Motorgehäuse schrauben. Gegengewichte befestigen, vergleiche Abschnitt IB 9a. Gehäusedeckel befestigen.

b) Motoren F/A 2-3 L 514

1. Ausbau der Nockenwelle

Ventilstößstangen und Stößel nach Abschnitt IB 2 ausbauen. Einspritzpumpe abnehmen. Schwungrad und Keilriemenscheibe sowie hinteren und vorderen Deckel entsprechend Abschnitt IB 9b entfernen, jedoch beachten (vergleiche Bild 133):

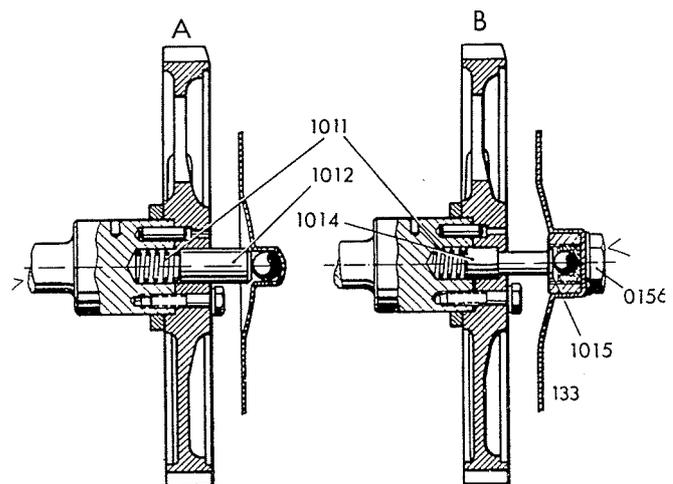


Bild 133 Druckbolzen zur Nockenwelle F/A 2-3L 514

1011 Schraubenfeder	1015 Druckteller
1012 Bolzen in der Nockenwelle	0156a Verschluß-Stopfen mit Kugel
1014 Druckbolzen mit eingepreßter Vierkanthülse	A Ältere Ausführung
	B Neuere Ausführung

Ältere Motoren

Beim Abnehmen des vorderen Deckels mit eingewalzter Kugel werden ein Druckbolzen Nr. 1012 und eine Schraubenfeder Nr. 1011 frei, die entnommen werden.

Neuere Motoren

Vor dem Abnehmen des vorderen Deckels ist Verschlußstopfen mit Kugel Nr. 0156a herauszuschrauben und Druckteller Nr. 1015 zu ent-

nehmen. Vorderen Deckel abnehmen. Dabei werden Druckbolzen Nr. 1014 und Schraubenfeder Nr. 1011 frei, die entnommen werden. Markierung der Zahnräder kontrollieren (ein abgeschrägter Zahn des Nockenwellenrades zwischen zwei abgeschrägten Zähnen des Kurbelwellenrades).

Nockenwelle nach vorn entnehmen. Nockenwelle sitzt zentriert im Nockenwellenrad und ist durch einen Zylinderstift fixiert.

2. Einbau der Nockenwelle

Zahnrad auf Nockenwelle zentrieren, mit Zylinderstift fixieren und mit Schrauben und Federringen verschrauben. Stößel nach Abschnitt IB 2 einsetzen. Nockenwellen-Lagerstellen einölen. Nockenwelle mit Anlaufscheibe in Motorgehäuse einschieben und einen abgeschrägten Zahn des Nockenwellenrades zwischen zwei abgeschrägte Zähne des Kurbelwellenrades eingreifen lassen. Schraubenfeder und Druckbolzen in Nockenwelle schieben. Beachte (Bild 133):

Ältere Motoren

Vorderen Deckel mit aufgeklebter, außen gefetteter Dichtung aufsetzen und verschrauben.

Neuere Motoren

Gewindebuchse im vorderen Deckel mit Verschlußstopfen befestigen. Deckel mit aufgeklebter, außen eingefetteter Dichtung aufsetzen und verschrauben. Verschlußstopfen entnehmen. Druckteller mit Zentrierrand gegen den Druckbolzen und Kugel einlegen, Verschlußstopfen endgültig einsetzen.

Ventilstößstangen und Stößel einsetzen, vergleiche Abschnitt IB 2. Einspritzpumpe anbauen, vergleiche Abschnitt IA 19c.

Schwungrad und Keilriemenscheibe anbauen, vergleiche Abschnitt IB 9b.

c) Motoren F/A 4-6 L 514

1. Ausbau der Nockenwelle

Ventilstößstangen und Stößel nach Abschnitt IB 2 ausbauen. Motorgehäuse-Unterteil abnehmen. Schwungrad sowie hinteren Gehäusedeckel entfernen, vergleiche dazu Abschnitt IB 9c. Einspritzpumpenantrieb ausbauen, vergleiche Abschnitt IB 11a.

Deckel zur hinteren Nockenwellenbohrung mit Stahlkugel abnehmen. Druckbolzen und Druckfeder aus der Nockenwelle nehmen.

Kontrollieren, ob ein abgeschrägter Zahn der Nockenwelle zwischen zwei abgeschrägte Zähne des Kurbelwellenzahnrades greift.

Nockenwelle aus Motorgehäuse ziehen. Verschraubung der Zahnräder lösen (sind zentriert und mit Zylinderstift fixiert, der in der Nockenwelle fest sitzt).

2. Einbau der Nockenwelle

Nockenwelle mit Zylinderstift für Fixierung der Zahnräder versehen.

Zahnrad (kleines) zum Einspritzpumpenantrieb mit Zahnrad (großes) zum Nockenwellenantrieb zentrieren und deren Befestigungslöcher übereinander bringen. Beide Räder auf Nockenwelle mit Zylinderstift stecken.

Schrauben mit **federnden Zahnscheiben (phosphatiert)**, nicht mit Federringen, einsetzen und festziehen. Nockenwelle mit eingeölte Lagerstellen ins Motorgehäuse schieben, Zahnräder eingreifen lassen (ein abgeschrägter Zahn des Nockenwellenzahnrades zwischen zwei abgeschrägten Zähnen des Kurbelwellenrades).

Schraubenfeder und Druckbolzen in Nockenwelle stecken, Deckel zur Nockenwelle mit Stahlkugel und trockener Dichtung aufschrau-

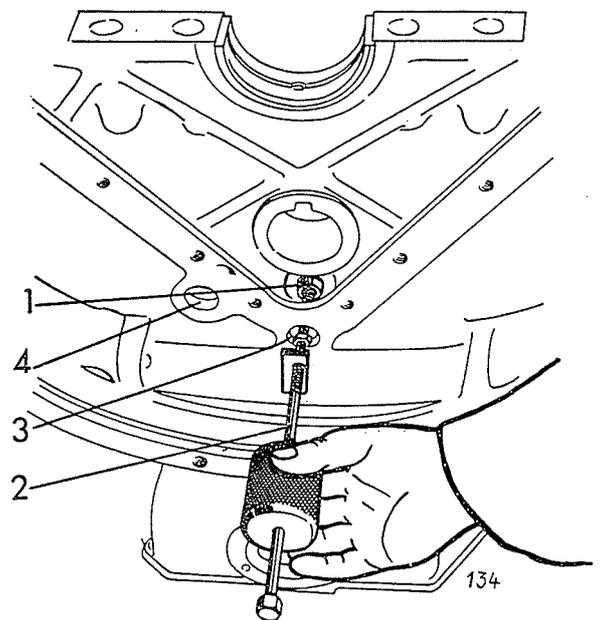


Bild 134 Ausbau der Schmierölleitung für Ventilantrieb F/AL 614

- 1 Schmierölleitung für Ventilantrieb, Gewindestück ausgeschraubt
- 2 Auszieher Werkzeug 4642. Betätigung des Laufgewichtes nach außen bewirkt Ausziehen der Schmierölleitung
- 3 Bohrung im Gehäuse für Kernlochverschluß
- 4 Bohrung im Gehäuse für Kernlochverschluß für Hauptölrohr

Abschnitt I B 10 (Fortsetzung)

ben. Hinteren Gehäusedeckel und Schwungrad anbauen, vergleiche Abschnitt IB 9c. Einspritzpumpenantrieb einführen und befestigen, vergleiche Abschnitt IB 11a.

d) Motoren F/A 6-12 L 614

1. Ausbau der Nockenwelle

Ventilstangen und Stößel entsprechend Abschnitt IB 2 ausbauen. Kurbelgehäuse-Unterteil abnehmen. Ältere Ausführung F/A 6-8 L 614 hat Ölablaßschraube mit Sieb, die vorher herausgeschraubt sein muß. Vorderen Motordeckel abnehmen. Schwungrad abnehmen, vergleiche Abschnitt IB 9d. Hinteren Deckel am Motorgehäuse abnehmen, dabei wird Kugel zum Anlaufen der Nockenwelle frei.

Druckfeder und Druckbolzen der Nockenwelle entnehmen. Kontrollieren, ob ein abgeschrägter Zahn der Kurbelwelle zwischen zwei abgeschrägten Zähnen der Nockenwelle liegt. Verschraubung des Nockenwellenrades (ist zentriert auf Nockenwelle und mit Zylinderstift fixiert) lösen und Nockenwellenrad entnehmen. Nockenwelle nach vorn aus dem Motorgehäuse schieben.

Nach dem Ausbau der Nockenwelle läßt sich die Ölleitung zur Schmierölversorgung des Ventiltriebes aus- und einbauen. Ausbau nach Lösen des Gewindestückes hinter der Ölleitung mittels Auszieher 4642, Bild 134. Nach dem Einbau durch Einschlagen ist das Gewindestück als Verschuß der Ölleitung fest einzusetzen. Auf dichten Kernlochverschluß am Gehäuse für diese Ölleitung sowie für das Hauptölrohr ist zu achten.

2. Einbau der Nockenwelle

Prüfung der neben dem Nockenwellenrad sitzenden Lagerbüchse der Nockenwelle auf

festen Sitz und Durchgang der Schmierölbohrungen. Im Neuzustande von Büchse und Nockenwelle ist nachstehende Tabelle gültig:

	ältere Motoren	neuere Motoren
Lagerspiel mm	0,05—0,114	0,075—0,139
Ölzufußbohrung mm	2,5, bei Reparaturen auf 5 aufbohren	5
Werkstoff der Büchse	Bronze	Stahl mit Bleibronze

Bei einem Lagerspiel, das das Größtmaß im Neuzustande um 0,05 mm überschreitet, ist die Büchse zu erneuern. Der Durchgang der Ölspritzdüse (Versorgung der Zahnräder mit Schmieröl) ist zu kontrollieren (vergl. Schmierölkreislauf Abschnitt IIB 5, 6).

Eingeölte Nockenwelle einschieben, klemmfreien Lauf durch Drehen prüfen. Nockenwellenrad auf Nockenwelle schieben und verschrauben mit **federnden Zahnscheiben (phosphatiert)**, nicht mit Federringen. Ein abgeschrägter Zahn des Kurbelwellenrades greift zwischen zwei abgeschrägte Zähne des Nockenwellenrades. Zahneingriff lt. Räderschema Abschnitt IIC herstellen.

Schraubenfeder und Druckbolzen in Nockenwelle stecken und mit Flacheisen wie Bild 131 zeigt, festhalten. Hinteren Gehäusedeckel mit aufgeklebter Dichtung aufsetzen. Nach dem Anheften des Gehäusedeckels am Motorgehäuse mit drei Schrauben wird Flacheisen herausgezogen. Danach Gehäusedeckel endgültig befestigen.

11. Einspritzpumpenantrieb

a) Motoren F/A 4-6 L 514

1. Ausbau aus dem Motor (gültig für Motoren mit und ohne Spritzversteller):

Motoren mit Spritzversteller sind kenntlich an außenliegender Schmierölleitung zum Gehäusedeckel des Einspritzpumpenantriebes oder an der breiten Ausführung dieses Gehäusedeckels, siehe Bild 139 und 140.

Einspritzpumpe abnehmen. Mitnehmerscheibe (Kreuzlochscheibe) zur Einspritzpumpenkupplung entnehmen. Schmierölleitung zwischen Motorgehäuse und Einspritzpumpenantrieb lösen, falls vorhanden. Schraubverbindung zwischen Gehäusedeckel des Einspritzpumpenantriebes und Motorgehäuse lösen. Einspritzpumpenantrieb komplett nach vorn herausziehen.

2. Ausbau der Einzelteile (gültig für Motoren ohne Spritzversteller), vergl. Bild 135:

Sechskantmutter zur Befestigung des Zahnrad auf der Welle (Konusverbindung) lösen, Zahnrad mittels Abzieher von der Welle drücken und Scheibenfeder auf der Welle entnehmen. Welle entnehmen. Deckel zur Kugellagerbohrung vom Gehäusedeckel abschrauben. Seegerring auf der Nabe des Zahnrad abnehmen. Zahnrad aus Kugellager drücken. Kugellager herausdrücken.

3. Einbau der Einzelteile (gültig für Motoren ohne Spritzversteller):

Vor dem Zusammenbau des Einspritzpumpenantriebes ist das Kugellager auf Wiederver-

wendbarkeit zu prüfen. Im Ersatzfalle ist ein Kugellager 6206 C3 zu verwenden. Der ballige Zapfen 2 der Welle 1, Bild 135, und die Bohrung der Zentriermutter 3 sollen gehärtet und verschleißfrei sein.

Bei merklicher Beweglichkeit der Antriebswelle in der Einspritzpumpenkupplung ist in jedem Falle eine neue Welle mit gehärtetem Zapfen und gehärteter Zentriermutter sofort einzubauen, da durch die verstärkten Ausschläge der Antriebswelle eine Zerstörung des Kugellagers und evtl. des Antriebszahnrad eintreten kann.

Im Falle Schmierung des Kugellagers 4 mit Spritzöl (kein Druckschmierölanschluß, Bild 135 = frühere Ausführung) ist der Gehäusedeckel mit einer Ölabflußbohrung 5 entsprechend der Zuflußbohrung zu versehen. Beide Bohrungen sind mit einem 60-Grad-Senker anzusenken. Zur Versorgung des Kugellagers mit Druckschmieröl kann nachträglich Ausführung gemäß Bild 136 eingebaut werden, zusätzliche Teile sind:

- Teil 1 1 Deckel D 0152-18-01.23
- Teil 2 1 Abdichtring A 40×20×10 DIN 6504
- Teil 3 1 Schmierölleitung D 0199-18-37
- Teil 4 1 Hohlschraube A 4 DIN 7623
- Teil 5 1 Druckschraube 3102 F2
- 4 Dichtringe A 10×14 DIN 7603
- Kupfer für Teile 4 und 5.

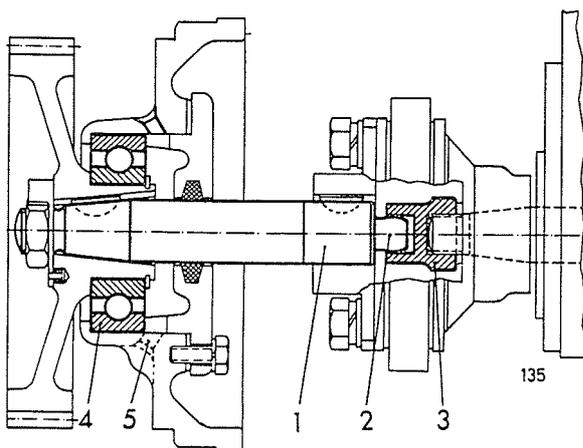


Bild 135 Einspritzpumpenantrieb F/A 4-6L 514

- 1 Antriebswelle
- 2 Führungszapfen (ballig)
- 3 Zentriermutter
- 4 Kugellager
- 5 Ölabflußbohrung

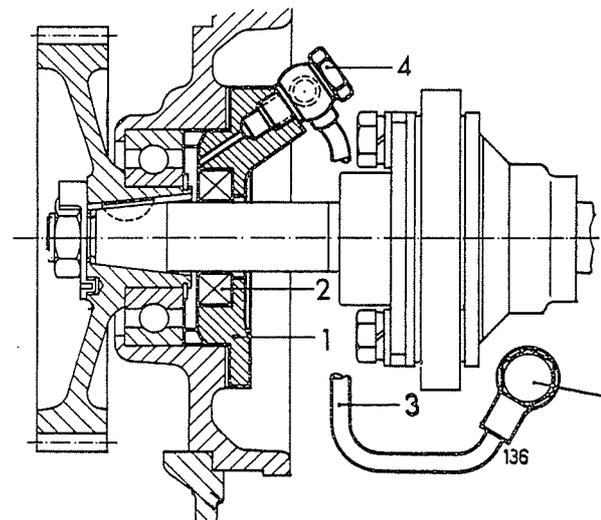


Bild 136 Einspritzpumpenantrieb F/A4-6L 514 mit außenliegender Schmierözüleitung

- 1 Deckel
- 2 Abdichtring mit Gummi-manschette
- 3 Schmierölleitung
- 4 Hohlschraube, zwei Dichtringe
- 5 Druckschraube, zwei Dichtringe

Die Ölabflußbohrung 5, Bild 135 und das Ansenken mit 60-Grad-Senker der Zulaufbohrung sind im Falle Ausführung gemäß Bild 136 nicht erforderlich. Der nachträgliche Anschluß der Druckschmierleitung an den Einspritzpumpenantrieb wird aber empfohlen.

Der Zufluß des Druckschmieröles ist zu prüfen. Die Schmierölaufuhr erfolgt bei neuerer Ausführung gemäß Bild 137 durch Bohrungen im Motorgehäuse und im Gehäusedeckel. Vor dem Einbau des Einspritzpumpenantriebes sind die Schmierölaufuhr und der Durchgang des Drosselstopfens 2, Bild 137, zu prüfen.

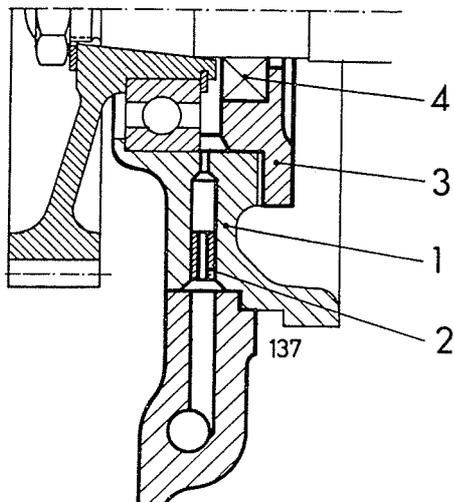


Bild 137 Einspritzpumpenantrieb F/A 4-6L 514 mit Bohrung für Schmierölaufuhr

1 Deckel
2 Drosselstopfen
3 Deckel

4 Abdichtung mit Gummimanschette

Zeitweilig wurden Motorgehäuse mit durch Aluminiumstopfen verschlossenen Schmierölbohrungen gemäß Bild 137 in Verbindung mit Gehäusedeckel gemäß Bild 135 oder Bild 136 verwendet. Nach sorgfältiger Entfernung des Aluminiumstopfens kann die Schmierölaufuhr gemäß Bild 137 hergestellt werden unter Verwendung von Teilen im Bild 137:

Teil 1 1 Deckel C 0152-18-01.80

Teil 2 1 Drosselstopfen F 0199-18-35.44

Teil 3 1 Deckel D 0152-18-01.24

Teil 4 1 Abdichtung A 20×40 DIN 6504

Bei F/A 4-6 L 514 ohne Spritzversteller sitzt neuerdings der Drosselstopfen in der Zulaufbohrung des Kurbelgehäuse-Oberteils.

Auf Bild 137 etwa 10 mm weiter nach unten. Hierdurch ist eine bessere Abdichtung der Deckeldichtung gegeben.

Bei Montage auf die Lagebezeichnung „oben“ des Deckels achten!

4. Zum Zusammenbau der Einzelteile werden das Kugellager (Beschriftung zur Einspritzpumpenseite hin) in den Gehäusedeckel und die Nabe des Zahnrades in das Kugellager ge-

preßt und mit Seegerring gesichert. Deckel zur Kugellagerbohrung mit eingöltem Filzring versehen (falls Ausführung ohne Abdichtung mit Gummimanschette).

Dichtung zum Deckel zur Kugellagerbohrung mit Dichtung und Dichtmasse versehen.

Welle mit konischem Ende voraus in den Deckel zur Kugellagerbohrung von außen her einführen. Scheibenfeder in konisches Ende der Welle einsetzen.

Welle mit Keil in die Nabe des Zahnrades einführen, Sicherungsblech auf Wellenende setzen, Sechskantmutter aufschrauben und sichern.

Deckel zur Kugellagerbohrung am Gehäusedeckel anschrauben.

Scheibenfeder in zylindrisches Ende der Welle setzen, motorseitige Kupplungshälfte auf Welle schieben und festschrauben. Verstellskala der Kupplungshälfte mittig stellen.

5. Einbau in den Motor:

Motorkolben 1 (Schwungradseite) auf seinen Förderbeginnpunkt stellen, siehe Abschnitt IA 18. Auf Gehäusedeckel zum Einspritzpumpenantrieb Dichtung, beiderseits mit Dichtungsmasse bestrichen, auflegen und kompletten Antrieb so in die Bohrung am Motorgehäuse einführen, daß die beiden Klauen (Mitnehmer) der auf der Welle befindlichen motorseitigen Kupplungshälfte leicht geneigt zum Motorgehäuse stehen, siehe Bild 138, falls Motor mit Deckelpumpe ausgerüstet ist. Im Falle Bosch-Einspritzpumpe sind Klauen leicht geneigt nach außen zu halten. Die Gradskala der Kupplungshälfte soll nach außen sichtbar sein.

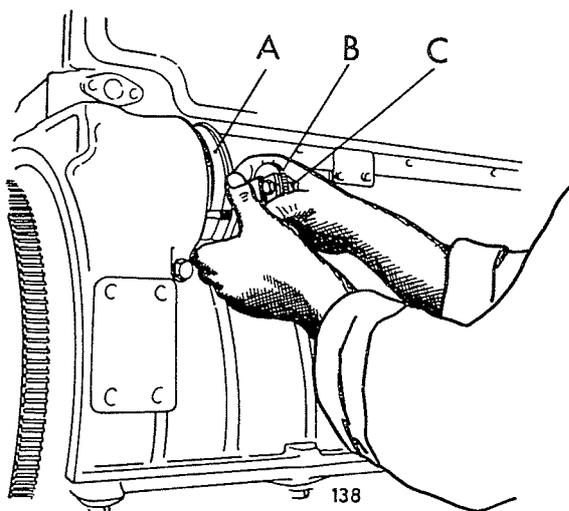


Bild 138 Einbau des Einspritzpumpenantriebes F/A 4-6L 514
A Einspritzpumpenantrieb B Gradskala C Klauen

Die am Zahnrad evtl. vorhandenen Markierungen (abgeschrägte Zähne) brauchen nicht beachtet zu werden. Gehäusedeckel am Motorgehäuse verschrauben. Schmierölleitung (falls vorhanden, siehe Bild 136) anschließen.

6. Ausbau der Einzelteile

(gültig für Motoren mit Spritzversteller):

Einzelteile des Spritzverstellers ausbauen entsprechend Abschnitt IB 12c.

Danach Ausbau des Zahnrades aus dem Gehäusedeckel in umgekehrter Reihenfolge wie beim Einbau vornehmen.

7. Einbau der Einzelteile (gültig für Motoren mit Spritzversteller):

Ausführung mit 1 Kugellager, Bild 139

Kugellager in Bohrung des Gehäusedeckels mit Beschriftung zur Einspritzpumpenseite eintreiben. Schaft des Zahnrades in Kugellager bis zum Anschlag pressen.

Abdichtscheibe 22 mit Federring 21 einlegen, Distanzring 24 und Sicherungsring 23 auf Schaft des Zahnrades setzen.

Ausführung mit 2 Kugellagern, Bild 140

Ein Kugellager mit Beschriftung zur Einspritzpumpenseite auf Schaft des Zahnrades bis zum Anschlag pressen. Die Sicherungsringe 20 in die Nuten des Gehäusedeckels einsetzen, Abdichtscheiben 21 in den Gehäusedeckel legen. Zahnrad mit Kugellager von der Antriebsseite her in den Gehäusedeckel pressen. Zweites Kugellager (Beschriftung nach außen) auf Zahnradschaft und in Gehäusedeckel von der Einspritzpumpenseite her eintreiben. Sicherungsring 19 auf Schaft des Zahnrades setzen.

Deckel mit Dichtung und Dichtungsmasse zum Gehäusedeckel und Abdichtring für die Welle anschrauben.

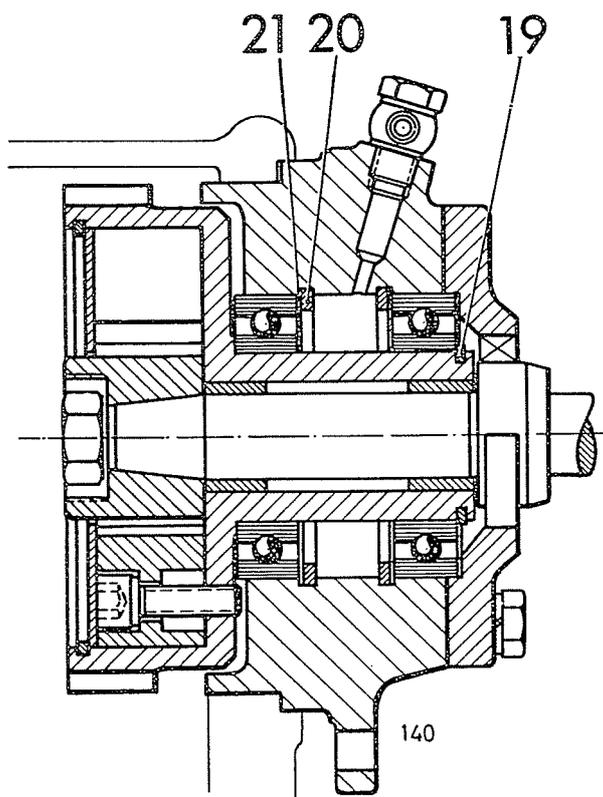
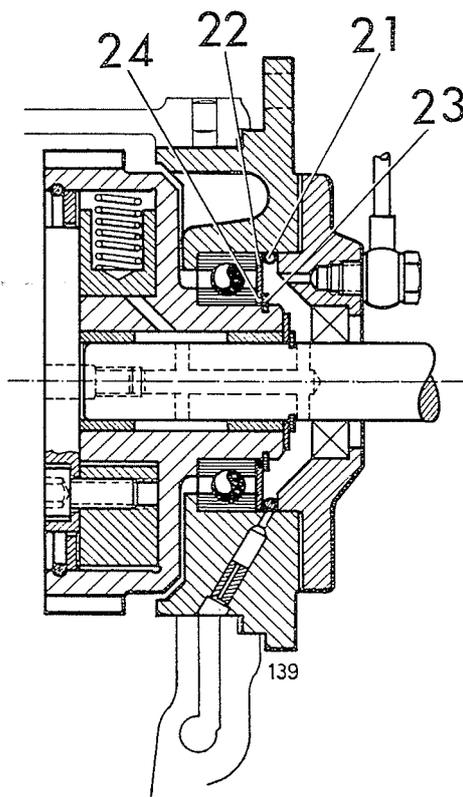


Bild 139 Einspritzpumpenantrieb F 4L 514 mit Spritzversteller mit einem Kugellager, Schmierölfuhr, ältere und neuere Ausführung.

- 21 Federring
- 22 Abdichtscheibe
- 23 Sicherungsring
- 24 Distanzring

Bild 140 Einspritzpumpenantrieb F 4-6L 514 mit Spritzversteller mit zwei Kugellagern

- 19 Sicherungsring
- 20 Sicherungsring
- 21 Abdichtscheibe

8. Einbau in den Motor:

Einbau wie bei Motoren ohne Spritzversteller siehe oben. Jedoch ist zu beachten, daß die Antriebswelle beim Einschieben entgegengesetzt der Motordrehrichtung zu drücken ist, damit der Spritzversteller in Ruhelage ist.

b) Motoren F/A 6-12 L 614**1. Ausbau aus dem Motor** (gültig für Motoren mit und ohne Spritzversteller):

Motoren mit Spritzversteller sind äußerlich erkennbar an der außenliegenden Schmierölleitung vom Motorgehäuse zum hinteren Deckel des Einspritzpumpenantriebes.

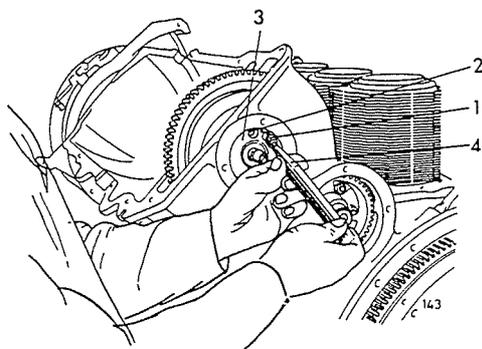
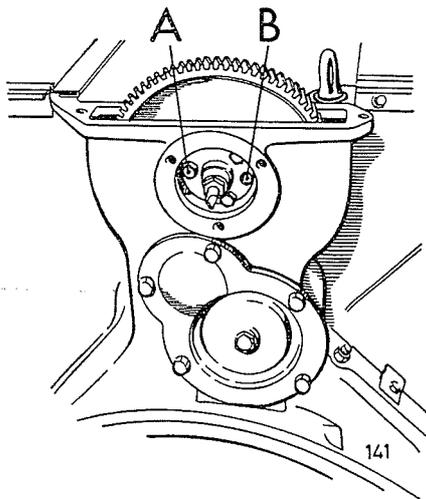
Kurbelwelle so drehen, daß die Keilnut in der motorseitigen Kupplungshälfte zur Einspritzpumpe nach oben steht und bis zum Wiedereinbau der Einspritzpumpe nicht weiter drehen. Einspritzpumpe und motorseitige Kupplungshälfte abbauen.

Oberen und hinteren Deckel (auf Abdichtscheibe zwischen Deckel und Kugellager achten) zum Einspritzpumpenantrieb abnehmen und hinteres Kugellager zur Pumpenantriebswelle ausbauen (bei älteren Motoren mit Werkzeug 4641, bei neueren Motoren sitzt Lager im Deckel).

Motoren ohne Spritzversteller, siehe Bild 141.

Drei Sechskantschrauben zwischen Wellenflansch und Zahnrad lösen, Welle nach hinten herausnehmen, dabei darauf achten, daß vorderes Kugellager, eine evtl. vorhandene Distanzscheibe zwischen Zahnrad und vorderem Kugellager sowie der Zylinderstift zwischen Zahnrad und Wellenflansch nicht in das Motorgehäuse fallen.

Zahnrad nach oben herausheben.

**Motoren mit Spritzversteller**

siehe Bild 142 und Bild 143

Zwei Rundmuttern mit Innensechskant 1 im Wellenflansch lösen (ältere Ausführung hat eine Zylinderschraube mit Innensechskant und Federring). Welle nach hinten herausziehen (bei älterer Ausführung darauf achten, daß zwei Zylinderstifte zwischen Wellenflansch und Zahnrad und Scheibe zwischen Zahnrad und vorderem Kugellager nicht in das Motorgehäuse fallen).

Ausbau des Spritzverstellers siehe Abschnitt IB 12d.

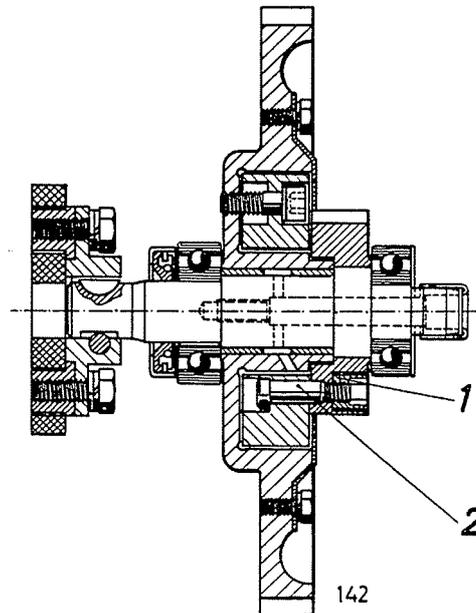


Bild 141 Einspritzpumpenantrieb F/A 6-12L 614 ohne Spritzversteller
A Sechskantkopfschraube
B Zylinderstift

Bild 142 Einspritzpumpenantrieb F 6-12 L 614 mit Spritzversteller
1 Rundmutter mit Innensechskant
2 Paß-Schraube

Bild 143 Ein- und Ausbau des Einspritzpumpenantriebes mit Spritzversteller F 6-12 L 614
1 Rundmutter mit Innensechskant
2 Paß-Schraube
3 Welle mit Wellenflansch
4 Mutternschlüssel mit Außensechskant

2. Einbau in den Motor

Motoren ohne Spritzversteller

Motoren mit Spritzversteller

Einbau des Spritzverstellers in das Zahnrad siehe Abschnitt IB 12d. Das vordere Kugellager auf der Welle hat die Bezeichnung 6304/22 und ist mit 22 mm Innendurchmesser ausgeführt. Bei Ersatz des Lagers ist dies zu beachten.

Einbau in umgekehrter Reihenfolge wie Ausbau, siehe oben.

Vor dem Einsetzen des Zahnrades sind die Paßschrauben 2, siehe Bild 142 und 143, bis zum Anschlag zurückzustößeln. Auf die Markierung von zwei Zähnen braucht nicht geachtet zu werden.

Das Axialspiel der eingebauten Welle muß 0,1 bis 0,3 mm betragen.

Wurde die Pleuellwelle verstellt, so ist der Pleuekolben 1 vor dem Einbau des Zahnrades entsprechend Abschnitt IA 18 auf seinen Förderbeginnpunkt zu stellen und die Einspritzpumpe entsprechend der zum Motor gehörigen Neigung, siehe Abschnitt IA 19f, auf Förderbeginn des Pleuekolbens 1 zu stellen. Danach ist das Zahnrad der für den Anschluß der Pleuewelle an der Einspritzpumpenkupplung erforderlichen Lage entsprechend einzulegen. Im Falle eines eingebauten Spritzverstellers muß der Spritzversteller in Ruhelage sein, die Pleuewelle beim Einbau im Motordrehsinn gedrückt werden.

Auch kann zur Herstellung des Ineinandergreifens der Markierungen der Zahnräder gemäß Räderrschema (Abschnitt IIC) der Pleue zum Zwischenrad abgenommen werden (siehe Abschnitt IB 6b, Ausbau der Pleuewelle von Motoren F/A 6-12 L 614) und das Zwischenrad herausgezogen und auf die zugehörige Markierung des dann sichtbaren Pleuewellenrades gesetzt werden. Danach wird das Zahnrad zum Einspritzpumpenantrieb eingesetzt. Beachte, daß der treibende Zahn des Zwischenrades und die beiden Zähne der Zahnücke des getriebenen Zahnrades markiert sind.

Die Markierung der Zahnücke des Zahnrades zum Einspritzpumpenantrieb ist bei Lage der Einspritzpumpe:

45 Grad	38 Grad
Zähne der Zahnücke sind abgeschrägt	Zähne der Zahnücke durch 00 gezeichnet

Lage der Einspritzpumpe siehe Abschnitt IA 19f. Zahnräder, die beide Markierungen aufweisen, wurden kurzzeitig eingebaut.

12. Deutz-Spritzversteller an Motoren F 4-12 L 514/614

Fahrzeugmotoren F 4-12 L 514/614 werden mit automatischen Deutz-Spritzverstellern ausgerüstet, die den Förderbeginn der Einspritzpumpe selbsttätig der jeweiligen Motordrehzahl entsprechend einregulieren.

Der nachträgliche Einbau ist möglich

bei Motoren F 4-6 L 514 mit Bosch-Pumpe PE . . A . . (oder Deckel-Pumpe oder Bosch-Pumpe PE . . B . .),

bei Motoren F 6 L 614 ab Motor-Nr. 1374 675/80,

bei Motoren F 8 L 614 ab Motor-Nr. 1353 985/92.

a) Wirkungsweise

Hierzu siehe Bilder 144 und 145.

Der Spritzversteller ist im Antriebsrad der Einspritzpumpe eingebaut.

Ältere Ausführung (Bild 144)

Mit zwei Fliehgewichten,
für Motoren F 4-6 L 514, F 6-8 L 614

Zwei Fliehgewichte 2 mit keilförmigen Gleitflächen, getrennt durch eine Pendelstütze 5 mit beweglichen und abgeflachten Rollen 6, bewirken bei steigender Motordrehzahl eine Bewegung des mit der Pumpenantriebswelle verbundenen Widerlagers 8 zum Mitnehmer 7 hin, also eine zusätzliche Verdrehung der Pumpenantriebswelle im Betriebsdreh Sinn. Die Schraubenfedern 3 u. 4 in den Fliehgewichten und 9 zwischen Widerlager und Mitnehmer bewirken die entgegengesetzte Bewegung bei fallender Motordrehzahl.

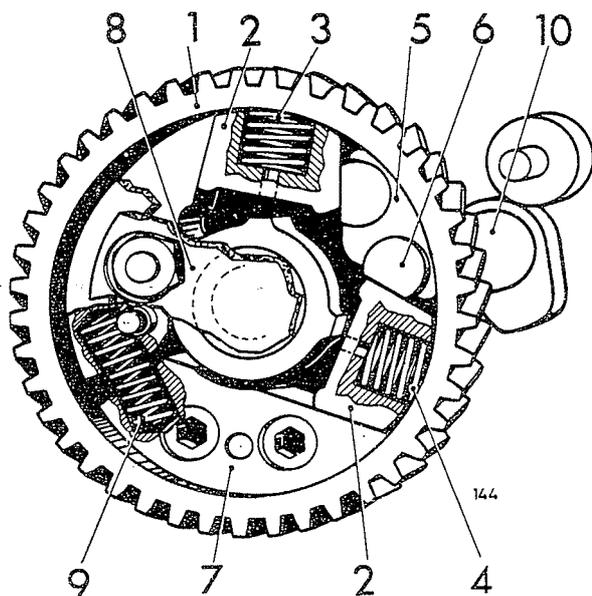


Bild 144 Vereinfachte Darstellung eines Deutz-Spritzverstellers mit zwei Fliehgewichten

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Antriebsrad zur Einspritzpumpe | 5 Pendelstütze |
| 2 Fliehgewichte | 6 Rollen in der Pendelstütze |
| 3 Feder zum Fliehgewicht (stark) | 7 Mitnehmer |
| 4 Feder zum Fliehgewicht (schwach) | 8 Widerlager |
| 9 Schraubenfeder zum Mitnehmer | 10 Antriebswelle zur Einspritzpumpe |

Bei hoher Drehzahl erfolgt die Einspritzung deshalb früher als bei niedriger Drehzahl. Die durch den Spritzversteller bewirkte zusätzliche Verdrehung der Pumpenantriebswelle

Neuere Ausführung (Bild 145)

Mit einem Fliehgewicht,
für Motoren F 4-6 L 514, F 6-12 L 614

Ein Fliehgewicht 2 mit keilförmigen Gleitflächen bewirkt bei steigender Motordrehzahl eine Bewegung des mit der Pumpenantriebswelle verbundenen Widerlagers 8 zum Mitnehmer 7 hin, also eine zusätzliche Verdrehung der Pumpenantriebswelle im Betriebsdreh Sinn. Die Blattfedern 3 und die Schraubenfeder 9 zwischen Widerlager und Mitnehmer bewirken die entgegengesetzte Bewegung bei fallender Motordrehzahl.

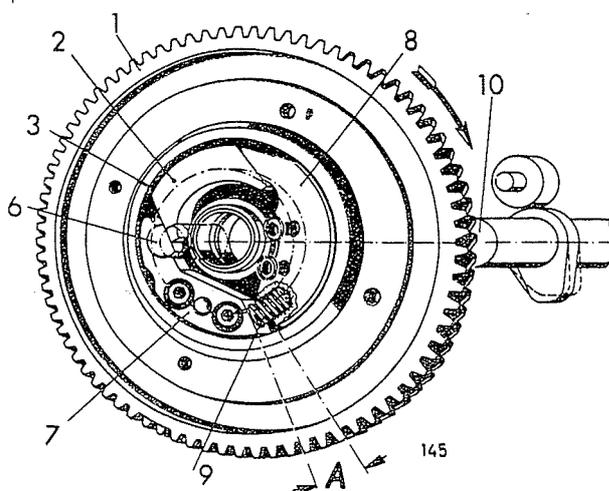


Bild 145 Vereinfachte Darstellung eines Deutz-Spritzverstellers mit einem Fliehgewicht

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Antriebsrad zur Einspritzpumpe | 7 Mitnehmer |
| 2 Fliehgewicht | 8 Widerlager |
| 3 Blattfedern | 9 Schraubenfeder |
| 6 Rolle | 10 Antriebswelle zur Einspritzpumpe |

beträgt bei voller Motordrehzahl (2300 UpM.) 2,5 bis max. 3 Grad bezogen auf die Pumpenantriebswelle oder 5 bis max. 6 Grad bezogen auf die Kurbelwelle.

Förderbeginn für Motoren mit Spritzversteller siehe Abschnitt IIA 4b.

Die Nummer des Spritzverstellers sowie der Verstellgrad sind bei den Typen F 4-6 L 514 auf dem Zahnrad, bei den Typen F 6-12 L 614 auf dem Wellenflansch eingeschlagen.

Zur Ausführung größerer Reparaturen sowie zur Messung der Verstell-Charakteristik muß der Spritzversteller an das Stammhaus oder ein Deutz-Reparaturwerk gesandt werden.

Eine Wartung des Spritzverstellers ist nicht erforderlich.

b) Die Schmierölaufuhr des Spritzverstellers erfolgt bei

Motoren F 4 L 514

1. Durch außenliegende Schmierölaufuhr (ältere Ausführung), angeschlossen an das Hauptschmier-system auf der Lagerwand zwischen Zylinder 2 und 3, siehe Bild 139.
2. Durch Schmierölaufuhr am Sitz des Lagerschildes des Einspritzpumpenantriebes im Motorgehäuse (neuere Ausführung), siehe Bild 139.

Motoren F 6 L 514

Durch Schmierölaufuhr im Motorgehäuse am Sitz des Lagerschildes des Einspritzpumpenantriebes, siehe Bild 139.

Motoren F 6-12 L 614

Durch außenliegende Schmierölaufuhr, angeschlossen am Manometeranschluß, siehe Bild 146.

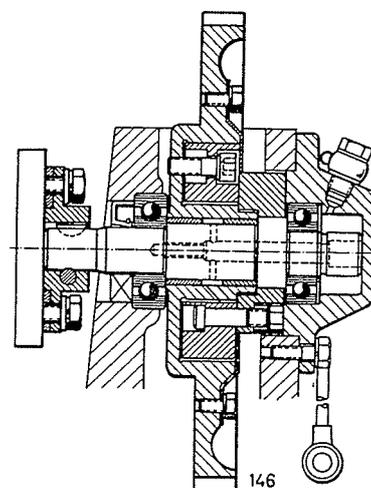


Bild 146 Schmierölaufuhr des Einspritzpumpenantriebes mit Spritzversteller F 6-12 L 614

Eine **Störung** im Spritzversteller ist leicht erkennbar: Entweder qualmt der Motor bei hoher Drehzahl stark weiß und setzt aus, bei kaltem Motor besonders bemerkbar, Einspritzpumpe steht dann zu spät oder Antriebswelle klemmt in Anlaßstellung; oder der Motor nagelt im niedrigen Leerlauf auffällig. Antriebswelle klemmt dann in Stellung „früh“. Vor dem Ausbau sollte man zuerst kontrollieren, ob die Antriebswelle leicht beweglich ist und ob die Pumpenantriebskupplung absolut fest auf der Antriebswelle sitzt.

Ein Festziehen des Spritzverstellers ist nur bei Ausfall der Schmierung möglich. Schmierleitung bzw. Schmierkanal im Motor kontrollieren.

c) Spritzversteller, Motoren F 4-6 L 514

1. **Ausbau** des Einspritzpumpenantriebes siehe Abschnitt IB 11a.

Die Einzelteile des Spritzverstellers können jetzt in umgekehrter Reihenfolge wie beim Einbau (siehe unten) entnommen werden.

Die Nabe wird von der Antriebswelle mittels eines Abziehers (Deutz-Einzelteil-Nummer F 0199-59-02.01), der leicht hergestellt werden kann, abgezogen (siehe Bild 147).

Sechskantmutter 9, Bild 149 und 150, zwei Gewindgänge lösen, Abzieher ansetzen und Nabe vom Konus der Antriebswelle ziehen, Abzieher entnehmen, Mutter und Zahnscheibe entnehmen, Scheibenfeder am konischen Teil der Antriebswelle entnehmen. Demontage der Welle und Lager des Einspritzpumpenantriebes siehe Abschnitt IB 11a.

2. Einbau des Spritzverstellers, Motoren F 4-6 L 514.

Montage des Einspritzpumpenantriebes, siehe Abschnitt IB 11a, vornehmen.

Der nachträgliche Einbau ist bei allen Motoren F 4-6 L 514 mit Bosch-Einspritzpumpe PE . . A . . möglich (bei Motoren mit Bosch-Pumpe PE . . B . . oder mit Deckelpumpe ist im Stammhaus rückzufragen), d. h. der eingebaute Einspritzpumpenantrieb kann gegen Einspritzpumpenantrieb mit Spritzversteller ausgewechselt werden.

Vor dem Einbau des Spritzverstellers ist die Schmierölaufuhr zu kontrollieren. Im Falle **außenliegender Schmierölleitung** ist der Öldurchlaß der Druckschraube mit 1,5 mm Drosselbohrung zu kontrollieren. Druckschraube verbindet außenliegende Schmierölleitung mit Schmierölbohrung in der Lagerwand des Motorgehäuses zwischen Zylinder 2 und 3.

Im Falle **Schmierölaufuhr durch Bohrung** am Sitz des Lagerschildes des Einspritzpumpenantriebes im Motorgehäuse ist Öldurchlaß des Drosselstopfens mit 1,5 mm Bohrung im Lagerschild zu kontrollieren.

Spritzversteller mit 2 Fliehgewichten:

Ausführung mit 1 Kugellager,
Bild 148

Ausführung mit 2 Kugellagern,
Bild 149

Spritzversteller mit 1 Fliehgewicht:

Ausführung mit 2 Kugellagern,
Bild 150

Alle Einzelteile müssen gut eingeölt sein. In Nabe des Zahnrades zwei Lagerbüchsen, jeweils außenbündig, eintreiben, Welle probeweise einführen und drehen.

Schutzring 1 in das Zahnrad einlegen.

Mitnehmer 2 in das Zahnrad einlegen. Zylinderstift 4 einschlagen und das Herauswandern des Zylinderstiftes durch Verstemmen der Bohrung außen am Zahnrad und am Mitnehmer 2 verhüten.

Gleitring 3 in das Zahnrad einlegen, am Mitnehmer 2 einhaken (ältere Ausführung ohne Gleitring 3).

Mitnehmer 2 am Zahnrad mit zwei Zylinderschrauben 5 mit Innensechskant mit Federringen 6 befestigen.

Widerlager 8 in Zahnrad

Welle in das Zahnrad einführen. Scheibenfeder 7 in den konischen Teil der Welle einsetzen. Nabe 8 auf Welle stecken und mit Sechskantmutter 9 mit federnder Zahnscheibe 10 verschrauben.

Schraubenfeder 11 in seitliche Bohrungen von Mitnehmer 2 und Nabe 8 (Widerlager 8) einstecken.

Ein Fliehgewicht 12 mit **schwacher** Schraubenfeder 13 neben den Mitnehmer 2 einlegen. Pendelstütze 14 mit den beiden abgeflachten Rollen 15 einlegen (Rollen müssen leicht drehbar sein). Das andere Fliehgewicht 12 mit **starker** Schraubenfeder 16 zwischen Pendelstütze 14 und Nabe 8 (Widerlager 8) einlegen. Es ist nun zu prüfen, ob bei kleinstem Abstand zwischen Nabe 8 (Widerlager 8) und Mitnehmer 2 und gleichzeitiger innerster Lage (Ruhelage) der Fliehgewichte 12 eine Drehung der Rollen 15 um 180 Grad möglich ist. In solchem Falle ist die Beweglichkeit der Nabe 8 (Widerlager 8) durch Einsetzen eines Spannstiftes 3 mm $\varnothing \times 14$ mm, DIN 1481, so zu begrenzen, daß sich zwischen dem Ende des Stiftes und dem Mitnehmer 2 ein Abstand von $2,5 \pm 0,2$ mm ergibt, siehe Bild 151. Welle einführen. Wellenflansch mit zwei Zylinderstiften 7 und mit Zylinderschrauben mit Innensechskant 9 an Widerlager 8 befestigen. Scheibe 19 auf Welle stecken, Sicherungsring 20 einsetzen.

Fliehgewicht 12 mit Blattfedern 13 und 16 und abgeflachter Rolle 15 einlegen (Rolle muß sich leicht drehen lassen).

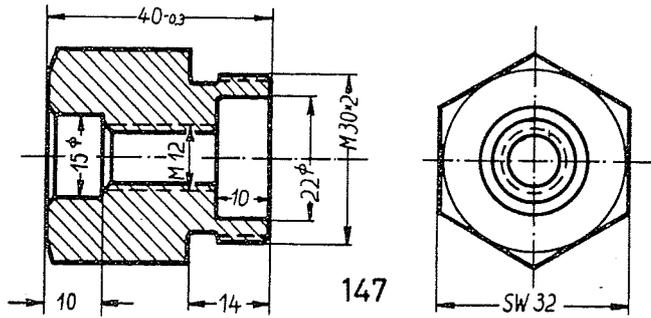


Bild 147 Abzieher für Nabe des Spritzverstellers F 4-6L 514 von der Antriebswelle.

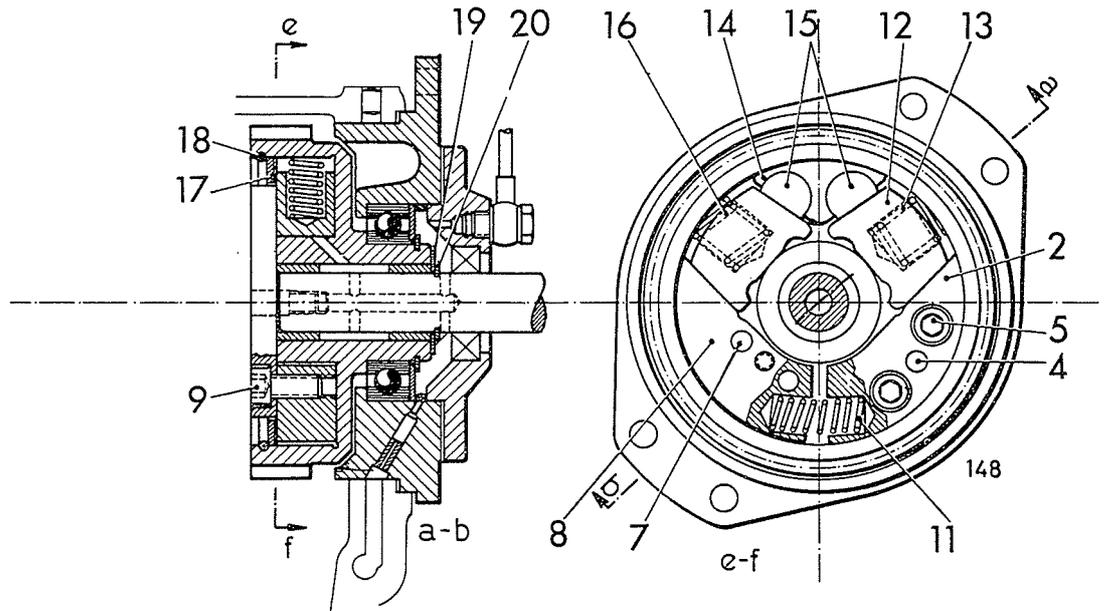


Bild 148 Spritzversteller F 4-6L 514 mit zwei Fliehgewichten und einem Kugellager

- | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| 2 Mitnehmer | 7 Zylinderstift | 12 Fliehgewicht | 17 Schutzring |
| 4 Zylinderstift | 8 Widerlager | 13 Schraubenfeder (schwach) | 18 Springring |
| 5 Zylinderschraube mit Innensechskant | 9 Zylinderschraube mit Innensechskant | 14 Pendelstütze | 19 Scheibe |
| 6 Federring | 11 Schraubenfeder | 15 abgeflachte Rollen | 20 Sicherungsring |
| | | 16 Schraubenfeder (stark) | |

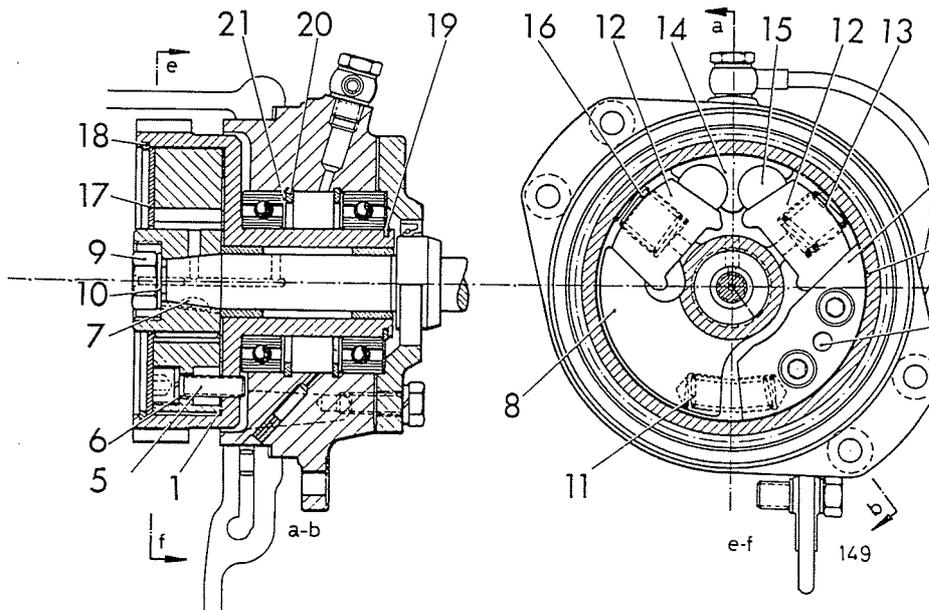


Bild 149 Spritzversteller F 4-6L 514 mit zwei Fliehgewichten und zwei Kugellagern

- | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|---------------|
| 1 Schutzring | 12 Fliehgewicht | 17 Schutzring |
| 2 Mitnehmer | 13 Schraubenfeder (schwach) | 18 Springring |
| 3 Gleitring | 14 Pendelstütze | |
| 4 Zylinderstift | 15 abgeflachte Rolle | |
| 5 Zylinderschraube mit Innensechskant | 16 Schraubenfeder (stark) | |
| 6 Federring | 17 Schutzring | |
| 7 Scheibenfeder | 18 Springring | |
| 8 Nabe | | |
| 9 Sechskantmutter | | |
| 10 federnde Zahnscheibe | | |
| 11 Schraubenfeder | | |

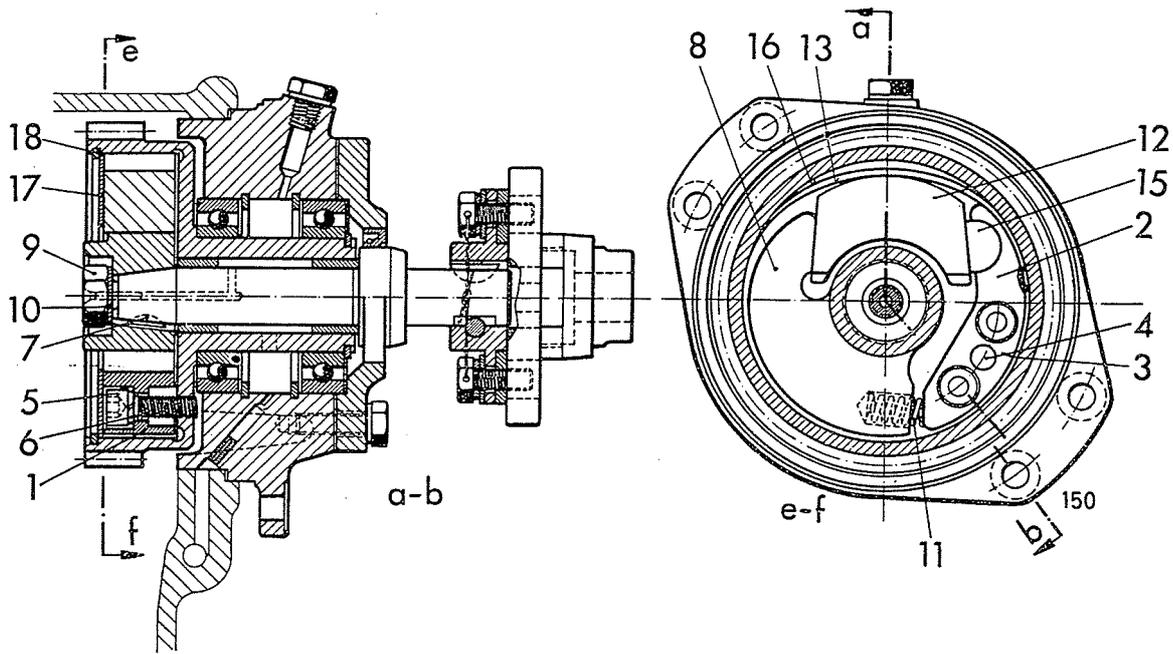


Bild 150 Spritzversteller F 4-6L 514 mit einem Fliehkraftgewicht und zwei Kugellagern

- | | | |
|---------------------------------------|-------------------------|----------------------|
| 1 Schutzring | 6 Federring | 12 Fliehkraftgewicht |
| 2 Mitnehmer | 7 Scheibenfeder | 13 Blattfeder |
| 3 Gleitring | 8 Nabe | 15 abgeflachte Rolle |
| 4 Zylinderstift | 9 Sechskantmutter | 16 Blattfeder |
| 5 Zylinderschraube mit Innensechskant | 10 federnde Zahnscheibe | 17 Schutzring |
| | 11 Schraubenfeder | 18 Springring |

Schutzring 17 und Springring 18 im Zahnrad einsetzen. Kontrolle auf Bewegung des Spritzverstellers: Zahnrad festhalten, Welle muß sich um einige Winkelgrade leichtgängig hin- und herdrehen lassen.

Zum Einbau des Einspritzpumpenantriebes mit eingesetztem Spritzversteller in das Motorgehäuse siehe Abschnitt IB 11a.

Anbau und Einstellung der Einspritzpumpe siehe Abschnitt IA 19d.
Anbau der Schmierölleitung zwischen Ölkühler und Schmierölspaltfilter.

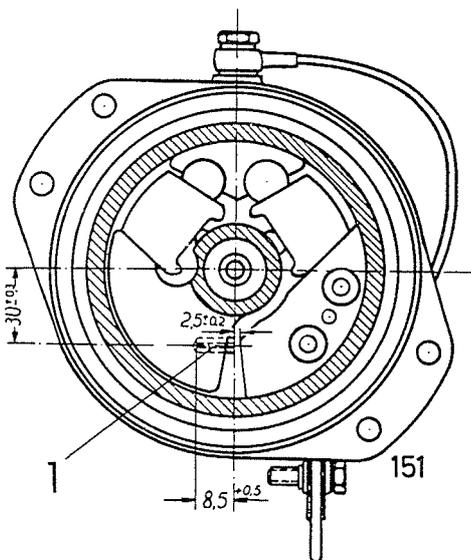


Bild 151 Nacharbeit am Spritzversteller F 4-6L 514 mit zwei Fliehkraftgewichten
1 nachträglich eingesetzter Stift zur Begrenzung der Bewegung des Spritzverstellers

d) Spritzversteller, Motoren F 6-12 L 614.

1. **Ausbau** des Einspritzpumpenantriebes mit Spritzversteller siehe Abschnitt IB 11b.

Die im Antriebsrad vorhandenen Einzelteile des Spritzverstellers können nun in umgekehrter Reihenfolge wie beim Einbau entnommen werden.

2. Einbau der Einzelteile (gut einölen)

Ausführung mit 2 Fliehkewichten:
Siehe Bild 152

Ausführung mit 1 Fliehkewicht:
Siehe Bild 153

Schutzring 1 in das Zahnrad legen. Mitnehmer 2 mit Gleitring 3 (ältere Ausführung ohne Gleitring) in das Zahnrad einlegen.

Zylinderstift 4 einschlagen. Das Herauswandern des Zylinderstiftes 4 durch Verstemmen der Bohrungen außen am Zahnrad und am Mitnehmer 2 verhüten. Zwei Zylinderschrauben 5 mit Innensechskant mit Paßscheiben 6 befestigen (Paßscheiben beilegen, damit Gewindeende der Zylinderschrauben 5 nicht aus dem Zahnrad herausragt).

Widerlager 7 mit den beiden Paßschrauben 8 und Schraubenfeder 9 versehen und in Zahnrad einlegen (ältere Ausführung ohne Paßschrauben).

Ein Fliehkewicht 10 mit **schwacher** Schraubenfeder 11 neben den Mitnehmer 2 einlegen. Pendelstütze 12 mit den beiden abgeflachten Rollen 13 einlegen (Rollen müssen leicht drehbar sein). Das andere Fliehkewicht 10 mit **starker** Schraubenfeder 14 zwischen Pendelstütze 12 und Widerlager 7 einlegen.

Blattfedern 11 und 12 einlegen (werden am Mitnehmer 2 angehängen). Abgeflachte Rolle 13 in Mitnehmer 2 schieben (muß leicht drehbar sein). Fliehkewicht 10 zwischen abgeflachte Rolle 13 und Widerlager 7 einlegen.

Abdeckring 15 mit Sechskantschrauben 16 und Federringen 17 befestigen.

Einbau der Antriebswelle zum Zahnrad mit Spritzversteller siehe Abschnitt IB 11b.

Nach dem Einbau des Einspritzpumpenantriebes mit Spritzversteller in den Motor ist die leichte Beweglichkeit des Spritzverstellers zu prüfen: Die Antriebswelle muß sich um einige Winkelgrade leichtgängig hin- und herdrehen lassen.

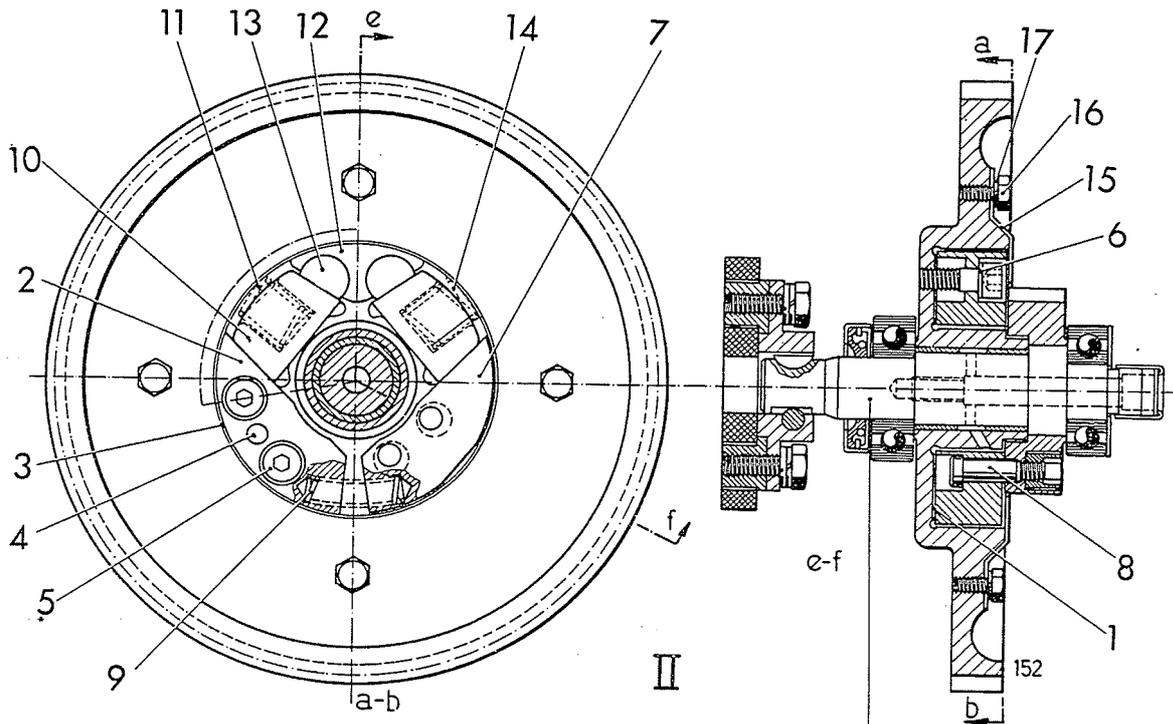
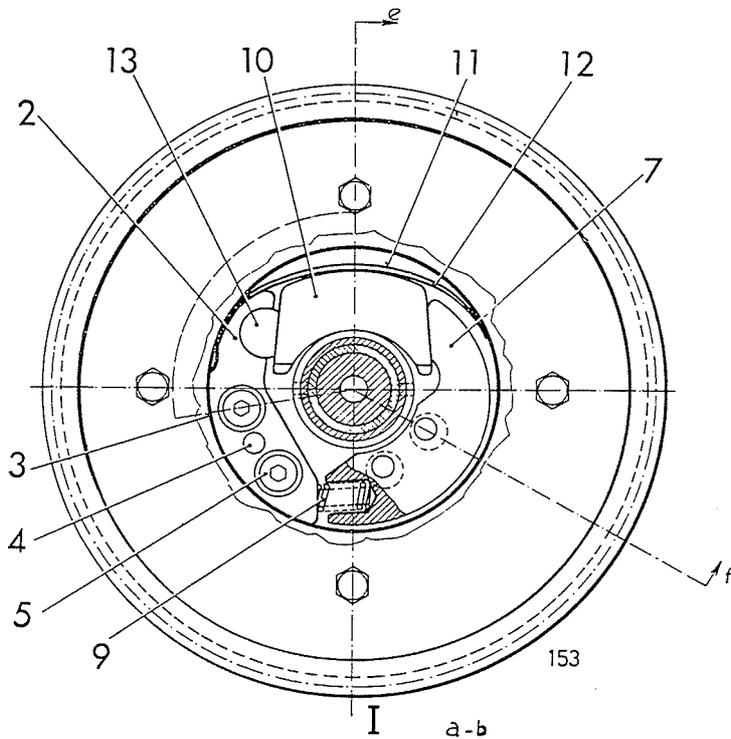


Bild 152 Spritzversteller F 6-8L 614

Schiebesitz $j 5 \pm \begin{matrix} 0,005 \\ 0,004 \end{matrix}$ mm

Bei Demontage verbleibt Wälzlager im Kurbelgehäuse.

Bild 153 Spritzversteller F 6-12 L 614



I Ausführung mit einem Fliehkraftgewicht (F 6-12L 614)
 II Ausführung mit zwei Fliehkraftgewichten (F 6-8L 614)

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1 Schutzring | 10 Fliehkraftgewicht |
| 2 Mitnehmer | 11 I Blattfeder |
| 3 Gleitring | II Schraubenfeder (schwach) |
| 4 Zylinderstift | 12 I Blattfeder |
| 5 Zylinderschraube mit
innensechskant | II Pendelstütze |
| 6 Paß-Scheibe | 13 abgeflachte Rolle |
| 7 Widerlager | 14 Schraubenfeder (stark) |
| 8 Paß-Schraube | 15 Abdeckring |
| 9 Schraubenfeder | 16 Sechskantschraube |
| | 17 Federring |

II. TECHNISCHE UNTERLAGEN

Einführung

Die im Abschnitt II - Technische Unterlagen - gegebenen Werte und Maße entsprechen dem heutigen Stande, ohne für den Motorenhersteller verbindlich zu sein. Die im Zuge der Verbesserungen und Verfeinerungen eintretenden Maß- und sonstigen Änderungen an den Motoren werden im allgemeinen rechtzeitig bekanntgegeben und sollten dann auch in dieser Zusammenstellung vermerkt werden, um sie auf dem neuesten Stande zu halten.

Nachstehende Aufstellung gibt einen Überblick über die zu den Motorbquarten vorhandenen Druckschriften technischer Art.

Angaben von Druckschriften

Motortype	Bedienungsanleitung mit Ersatzteilliste					
	Deutsch	Englisch	Französisch	Italienisch	Portugiesisch	Spanisch
F/A 1 L 514	H 0153—9	H 0153—9 E	H 0153—9 F	H 0153—9 J	H 0153—9 P	H 0153—9 S
F/A 2/3 L 514	H 0153—8	H 0153—8 E	H 0153—8 F	H 0153—8 J	H 0153—8 P	H 0153—8 S
Bedienungsanleitungen						
F/A 4/6 L 514	H 0152—9	H 0152—9 E	H 0152—9 F	H 0152—9 J	H 0152—9 P	H 0152—9 S
F/A 6/8 L 614	H 0154—7	H 0154—7 E	H 0154—7 F	H 0154—7 J	H 0154—7 P	H 0154—7 S
F/A 12 L 614	H 0154—5	H 0154—5 E	H 0154—5 F	H 0154—5 J	H 0154—5 P	H 0154—5 S
Ersatzteillisten						
F/A 4 L 514	Z 0152—8	Z 0152—8 E	Z 0152—8 F	Z 0152—8 J	Z 0152—8 P	Z 0152—8 S
F/A 6 L 514	Z 0152—9	Z 0152—9 E	Z 0152—9 F	Z 0152—9 J	Z 0152—9 P	Z 0152—9 S
F/A 6 L 614	Z 0154—2	Z 0154—2 E	Z 0154—2 F	Z 0154—2 J	Z 0154—2 P	Z 0154—2 S
F/A 8 L 614	Z 0154—1	Z 0154—1 E	Z 0154—1 F	Z 0154—1 J	Z 0154—1 P	Z 0154—1 S
F/A 12 L 614	Z 0154—3	Z 0154—3 E	Z 0154—3 F	Z 0154—3 J	Z 0154—3 P	Z 0154—3 S
Kurzanleitungen						
F/A 1-3 L 514	H 0153—3	H 0153—3 E	H 0153—3 F	H 0153—3 J	H 0153—3 P	H 0153—3 S
F/A 4/6 L 514	H 0152—2	H 0152—2 E	H 0152—2 F	H 0152—2 J	H 0152—2 P	H 0152—2 S
F/A 6/8/12 L 614	H 0154—4	H 0154—4 E	H 0154—4 F	H 0154—4 J	H 0154—4 P	H 0154—4 S
Einbauanweisung für luftgekühlte Motoren						
	H 0152—8	H 0152—8 E	H 0152—8 F			
Spritzversteller						
	H 0152—7b					

A. Technische Daten

1. Hauptkonstruktionswerte

	Motortype ¹⁾							
	F/A1L 514	F/A2L 514	F/A3L 514	F/A4L 514	F/A6L 514	F/A6L 614	F/A8L 614	F/A12L 614
Zylinderzahl	1	2	3	4	6	6	8	12
Zylinderanordnung	stehend, in Reihe					V-Form		
Zylinderdurchmesser mm	110							
Hub mm	140							
²⁾ Gesamt-Hubvolumen cm ³	1330	2660	3990	5320	7980	7980	10640	15960
Arbeitsweise	Viertakt-Diesel							
³⁾ Verbrennungsverfahren	Deutz-L'Orange-Wirbelkammer							
⁴⁾ Verdichtungsverhältnis	17,8							
Drehsinn	auf Schwungrad gesehen: entgegen dem Uhrzeigersinn (linksdrehend)							
Leistungen und Drehzahlen	siehe Abschnitt II A 2, Leistungen und Drehzahlen							
⁵⁾ niedrigste Betriebsdrehzahl UpM	1000				800			
⁶⁾ niedrigste Leerlaufdrehzahl UpM	etwa 500				etwa 500			
⁷⁾ Zündfolge	1	1-2	1-2-3	1-3-4-2	1-5-3-6-2-4	1-6-3-5-2-4	1-8-4-5-7-3-6-2	1-8-5-10-3-7-6-11-2-9-4-12
⁸⁾ Zündabstand Kurbelwinkel	720°—720°	540°—180°	240°—240°	180°—180°	120°—120°	150°—90°—150°	90°—90°	30°—90°—30°
⁹⁾ Gewicht des Fahrzeugmotors mit Schwungrad F L 514/614	330	385	430	475	625	700	850	1270
Schmiersystem	Druckumlaufschmierung							
Kühlung	Luft (Gebläse)							
¹⁰⁾ Kühlluftfördermenge m ³ /h	775	1650	2300	3010	4180	4180	6150	9480
Anzahl Keilriemen für Gebläseantrieb	1	1	1	2	3	Zahnradtrieb über elastische Kupplung		
Anzahl Grundlager	2	3	4	5	7	4	5	7
¹²⁾ Zulässige Motorschräglage nach vorn oder hinten Grad	6	5	4	10	10	26	26	45
nach links oder rechts Grad	10	10	10	10	10	25	25	30
¹³⁾ Abmessungen des F-Motors mit Schwungrad	560	686	814	1016	1370	1021	1180	1650
größte Länge mm	610	700	700	740	840	1214	1214	1214
größte Breite mm	1011	955	955	1026	1022	982	982	887
¹⁴⁾ Keilriemendaten mm	13×8×1700 KC				17×8×1600 ZD		Zahnradtrieb über elastische Kupplung	
Keilriemen für Gebläse	17×8×1600 KC				17×8×1700 KC		13×900 DIN 2215	
für Lichtmaschine							17×1000 DIN 2215	
für Luftpresser							20×1000 DIN 2215	

1. Hauptkonstruktionswerte

Bemerkungen

- 1) Erklärungen über die Buchstaben und Ziffern siehe unter Abschnitt I, Einführung.
- 2) Errechnet aus Zylinderdurchmesser \times Zylinderdurchmesser $\times 0,785 \times$ Kolbenhub \times Zylinderzahl und enthält nicht den übrigen Kompressionsraum (Wirbelkammer, Abstandsraum zwischen Kolben und Zylinderkopf).
- 3) Siehe Abschnitt I, Einführung, Bild 1. Die birnenförmige Wirbelkammer ist in den Zylinderkopf eingegossen. Der Düsenhalter mit der Einspritzdüse und die Glühkerze sind in die Wirbelkammer eingeschraubt. Der Kraftstoff wird von der Einspritzdüse fein zerstäubt in die Wirbelkammer eingespritzt. Diese steht durch einen Schußkanal mit dem Hauptbrennraum in Verbindung. Die Einspritzdüse ist hierbei so angeordnet, daß ein Teil des Kraftstoffes beim Anlassen des Motors durch diesen Kanal direkt in den Hauptbrennraum gelangt. Dadurch wird leichtes Zünden des kalten Motors bewirkt.
- 4) Bezeichnet V_H das Hubvolumen nach 2) und V_K den übrigen Kompressionsraum, so ergibt sich das Verdichtungsverhältnis zu

$$\epsilon = \frac{V_H + V_K}{V_K}$$
- 5) Niedrigste Betriebsdrehzahl ist die Drehzahl, bei der der Motor noch unter Belastung laufen darf.
- 6) Drehzahl, auf die sich der Motor nach Auskuppeln der Abtriebseite und bei Leerlaufstellung des Gasgestänges einstellen soll.
- 7) Zylinder 1 ist nach DIN 73021 am Schwungrad. Bei V-Motoren ist Zylinder 1 auf der linken Zylinderreihe beim Blick auf das Schwungrad, siehe Abschnitt I, Einführung.
- 8) Der Zündabstand gibt an, nach wieviel Grad Kurbelwinkel der Kurbelwelle je eine Zündung im Motor erfolgt.
- 9) Motoren für allgemeine Verwendung (AL 514, AL 614) haben Schwungräder, die im Gewicht von denen der Fahrzeugmotoren (FL 514, FL 614) abweichen.
- 10) Die angegebenen Werte beziehen sich auf 1500 UpM. des Motors. Werte sind Anhaltswerte. Durch die im Laufe der Entwicklung veränderten Übersetzungen und Gebläseausführungen sind Unterschiede gegeben.
- 11) Ausführung für Gebläse F/AL 514 in Kabelcord. Die Bezeichnung Kabelcord stellt eine Sonderausführung für die luftgekühlten Motoren dar und ist als Original-Deutz-Ersatzteil vorhanden.
- 12) Die zulässigen Schräglagen bei befristeter Zeitdauer sind im Stammhaus zu erfragen. Motor F/A 4-6L514 kann auf Wunsch auch nachträglich mit zusätzlicher Ölabsaugpumpe für Dauerbetrieb in Schräglage nach vorn oder hinten von 45 Grad ausgerüstet werden (besonderes Kurbelgehäuse-Unterteil erforderlich).
- 13) Anhaltswerte nur für Verpackung.

2. Leistungen und Drehzahlen

Jeder Motor wird seinem Verwendungszweck entsprechend, für den er verkauft wurde, im Werk auf eine bestimmte Leistung und Drehzahl einer der folgenden Leistungsbegriffe eingestellt (blockiert):

- Fahrzeugmotorhöchstleistung
- Blockierte Dauerleistung B
- Überlastbare Dauerleistung A

Die im Werk eingestellte Leistung und Drehzahl gehen aus dem Leistungsschild des Motors hervor (vergl. Abschnitt I, Einführung) und entsprechen im allgemeinen den Angaben der Tabellen unter nachstehend a, b und c.

a) Fahrzeugmotorleistung (blockiert)

Motorbauart	Dauerleistung nach DIN 70020 ¹⁾ PS	Drehzahl n (UpM)	mittl. effekt. Druck p _e (at)	max. Drehmoment ²⁾ bei Drehzahl M _d (mkg)	Fahrzeugleistung für besonders schweren Betrieb (z. B. auf highways) PS/UpM	
F4L 514	85	2300	6,25	31/1200	77/2300	
F6L 514/614	125	2300	6,12	46/1200	115/2300	112/2300*
F8L 614	170	2300	6,25	62/1200	155/2300	145/2300**
F12L 614	250	2300	6,12	92/1200	230/2300	

*) nur als F6L 614 D

***) nur als F8L 614 D

1) Die Fahrzeugmotorhöchstleistung nach DIN 70020, gemessen mit angebautem Luftfilter und Auspuff, ist die größte Netto-Nutzleistung, die zum Antrieb des Fahrzeuges 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 Probeläufen von noch nicht eingefahrenen Fahrzeugmotoren eine Minderleistung von maximal 4% zugelassen, da nach dem Einlauf mit einer Leistungssteigerung in dieser Höhe stets gerechnet werden kann. — Die auf dem Bremsprüfstand gemessenen Leistungen (N) sollen nach folgender Formel auf den **Bezugszustand** (760 Torr*, entsprechend Meereshöhe und 20° Celsius) umgerechnet werden, um die Leistung (N₀) nach DIN 70020 zu erhalten:

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

b = Barometerstand in Torr*
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 abzuschirmen.

*) 1 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 Wirkungsgrad und der Feuchtigkeitsgehalt der Luft werden bei der Leistungsbestimmung der Fahrzeugmotoren FL 514/614 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 Umrechnungstabelle Abschnitt IIA 2d.

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

1% je 100 m; soweit 20 Grad Celsius überschritten werden: 1% je 2 Grad Celsius.

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

2) Dies ist das größte Drehmoment, das der auf Leistung nach DIN 70020 blockierte Motor entwickelt. Wegen des mit steigender Drehzahl abnehmenden Füllungsgrades der Zylinder fällt das Drehmoment bei höheren Drehzahlen ab. Zur Erzielung guter Fahreigenschaften soll das größte Drehmoment von Fahrzeugmotoren bei einer Drehzahl von etwa 60% der Nenndrehzahl liegen.

b) Dauerleistung „B“ (blockiert)

Motorbauart	Leistung, Drehzahl, mittl. effekt. Druck				
	N (PS) n (UpM) pe (at)	N (PS) n (UpM) pe (at)	N (PS) n (UpM) pe (at)	N (PS) n (UpM) pe (at)	N (PS) n (UpM) pe (at)
F/A 1 L 514		—	16 1800 6,0	15 1650 6,15	14 1500 6,3
F/A 2 L 514		—	32 1800 6,0	30 1600 6,35	28 1500 6,3
F/A 3 L 514		—	48 1800 6,0	45 1600 6,35	42 1500 6,3
F/A 4 L 514	66 2000 5,6	72 2000 6,1	66 1800 6,2	60 1650 6,15	55 1500 6,2
F/A 6 L 514/614	100 2000 5,65	110 2000 6,2	100 1800 6,25	90 1650 6,15	82 1500 6,15
A 8 L 614	132 2000 5,6	145 2000 6,1	132 1800 6,2	120 1650 6,15	110 1500 6,2
A 12 L 614	200 2000 5,65	220 2000 6,2	200 1800 6,25	180 1650 6,15	165 1500 6,2
BA 12 L 614	—	275 2000 7,75	250 1800 7,83	—	—

1) Größte Nutzleistung, die der Motor während einer bestimmten, seinem Verwendungszweck entsprechenden Dauer abgeben kann, wobei seine Kraftstoffzuführung 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 (1 at.), 20 Grad C Lufttemperatur, 60% relative Luftfeuchtigkeit. Über die Umrechnung auf hohe Temperaturen oder große Höhen über Meer siehe Umrechnungstabellen Abschnitt IIA2d. Überschlägige Berechnung siehe Fußnote 2 in Abschnitt IIA2a. Umrechnung der Bremsprüfstandwerte auf Bezugszustand entsprechend Formel in Fußnote 2 unter Abschnitt IIA2a.

c) Dauerleistung „A“¹⁾ (blockiert auf 10% Überleistung²⁾)

Für Sonderfälle wird die Dauerleistung „A“ ohne 10% Überleistung blockiert.

Kennzeichnung auf dem Leistungsschild des Motors -A-, lies Strich A Strich.

Ab 1961 ist die -A- Leistung in „B“ Leistung umbenannt worden und als solche auf dem Leistungsschild angegeben.

Motorbauart	1800 UpM.	1500 UpM.	1200 UpM.	1000 UpM.
A 1 L 514 PS pe (at)	14 5,25	12,5 5,65	10 5,65	8,3 5,6
A 2 L 514 PS pe (at)	28 5,25	25 5,65	20 5,65	16,5 5,6
A 3 L 514 PS pe (at)	42 5,25	37,5 5,65	30 5,65	25 5,6
A 4 L 514 PS pe (at)	56 5,25	50 5,65	40 5,65	33 5,6
A 6 L 514 614 PS pe (at)	84 5,25	75 5,65	60 5,65	50 5,65
A 8 L 614 PS pe (at)	112 5,25	100 5,65	80 5,65	65 5,5
A 12 L 614 PS pe (at)	170 5,32	150 5,65	120 5,65	100 5,65
BA 12 L 614 PS pe (at)	210 6,6	190 7,15	—	—

1) 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.

2) Die Überleistung ist die größte Nutzleistung, die der Motor insgesamt eine Stunde lang zusammenhängend oder unterbrochen 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. **Bezugszustand nach DIN 6270 736 Torr (1 at), 20 Grad Celsius Lufttemperatur, 60% relative Luftfeuchtigkeit.** Über die Umrechnung auf hohe Temperaturen oder große Höhen über dem Meer oder andere Luftfeuchtigkeiten siehe Umrechnungstafeln Abschnitt IIA 2d. Überschlägige Berechnung siehe Fußnote 2 in Abschnitt IIA 2a. Umrechnung der Prüfstandmessungen auf Bezugszustand entsprechend Formel in Fußnote 2 in Abschnitt IIA 2a.

Die Bestimmungen über die Motorleistung nach der deutschen Norm DIN 6270 und der British Standard Specification 649/1949 unterscheiden sich darin, daß DIN 6270 die Dauer der Dauerleistung „A“ nicht festgelegt, wogegen British Standard einen 12- und einen 24-Stunden-Dauerbetrieb unterscheidet und für diesen, also für ununterbrochenen Tag- und Nachtbetrieb, nur 90% der 12-Stunden-Dauerleistung zuläßt. In der Leistungsminderung, entsprechend der Höhenlage, der Lufttemperatur und der Luftfeuchtigkeit unterscheiden sich die beiden Normen so geringfügig, daß die deutsche Umrechnung stets beibehalten werden kann. Hinsichtlich der Anwendbarkeit der Motorleistung „A“ für mehr als 12-stündigen ununterbrochenen Betrieb ist in jedem Falle im Werk rückzufragen.

d) Umrechnungstabellen nach DIN 6270 für Dauerleistung bei Bezugszustand auf Dauerleistung am Aufstellungsort

Bezugszustand für Motoren FL 514/614:
760 Torr (Meereshöhe), 20° C Lufttemperatur.

Bezugszustand für Motoren AL 514/614:
736 Torr (280 m über Meereshöhe), 20° C Lufttemperatur, 60% relative Luftfeuchtigkeit.

Aufstellungsort des Motors = Betriebsstelle des Motors, kann sich vom Bezugszustand des Motors unterscheiden durch Höhenlage, Luftfeuchtigkeit', Lufttemperatur.

Tafeln 1 und 2 gelten für Motoren AL 514/614. Sie können auch für Motoren FL 514/614 Anwendung finden, indem die um 3% verminderte Fahrzeugmotorleistung (Abschnitt IIA2a) und die Tabelle für 60% relative Luftfeuchtigkeit verwendet werden (3% Leistungsverminderung mit Rücksicht auf verschiedene Bezugszustände der FL- und AL-Motoren).

Werte²⁾ der Tafel 1 gelten für Motoren A 4-12 L 514/614 (mechanischer Wirkungsgrad 0,85). Für Motoren A 1-3 L 514 (mechanischer Wirkungsgrad 0,80) ist Tafel 1 zu benutzen und der ermittelte Wert nach Tafel 2 durch den reduzierten Wert zu ersetzen.

1. Relative Luftfeuchtigkeit: Die eine Tabelle ist für 60% und die andere für 100% relative Luftfeuchtigkeit berechnet. Sollen andere Werte für die relative Luftfeuchtigkeit am Aufstellungsort 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 Verhältnisse die Umrechnungsfaktoren aus Tabelle für 60% relativer Luftfeuchtigkeit angewandt werden. Für eine relative Luftfeuchtigkeit von 0% (in Wüstengebieten) sind die Werte aus der Tabelle für 60% folgendermaßen 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 Werte werden im allgemeinen für die Bestimmung der Leistung am Aufstellungsort nicht berücksichtigt.

1. Beispiel:

Gesucht wird die Dauerleistung eines Motors A 3 L 514, der bei Bezugszustand „A“ 42 PS/1800 UpM. 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 77. Der Motor leistet also am Aufstellungsort 77% von 42 PS, also „A“ 32,4 PS/1800 UpM.

2. Beispiel:

Gesucht wird die Fahrzeugmotor-Dauerleistung eines Motors F 6 L 614 in 2000 m Höhe über Meer bei 35° C und 40% relativer Luftfeuchtigkeit. Nach Abschnitt IIA 2a. Fußnote 2, wird der Feuchtigkeitsgehalt der Luft bei der

Leistungsbestimmung von Fahrzeugmotoren nicht berücksichtigt. Die Fahrzeugmotor-Dauerleistung beim Bezugszustand beträgt nach Abschnitt IIA 2a 125 PS/2300 UpM. Die um 3% verminderte Leistung ist 121,25 PS. In Tafel 1, relative Luftfeuchtigkeit 60% wird unter 35° C und 2000 m über Meer der Wert 73 gefunden. Der Motor leistet also 73% von 121,25 PS, dies sind 88,5 PS/2300 UpM.

Tafel 2

Reduzierte Werte der Umrechnungsfaktoren der Tafel 1, anwendbar bei 1-3 Zylinder-Motoren			
Tab.-Wert nach Tafel 1	reduz. Wert f. 1-3-Zyl. Motoren	Tab.-Wert nach Tafel 1	reduz. Wert f. 1-3-Zyl. Motoren
110	110	76	75
109	109	75	74
108	108	74	73
107	107	73	72
106	106	72	71
105	105	71	70
104	104	70	69
103	103	69	68
102	102	68	67
101	101	67	65
100	100	66	64
99	99	65	63
98	98	64	62
97	97	63	61
96	96	62	60
95	95	61	59
94	94	60	58
93	93	59	57
92	92	58	56
91	91	57	55
90	90	56	54
89	88	55	53
88	87	54	52
87	86	53	51
86	85	52	50
85	84	51	49
84	83	50	48
83	82	49	47
82	81	48	46
81	80	47	45
80	79	46	44
79	78	45	43
78	77	44	41
77	76	43	40

Tafel 1

Abschnitt II A2d (Fortsetzung)

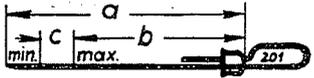
Umrechnungsfaktoren												
Bezugszustand: 736 Torr, 20° C, 60% rel. Luftfeuchtigkeit												
Dauerleistung N am Aufstellungsort in % der Dauerleistung N ₀ beim												
Bezugszustand bei verschiedenen Höhenlagen, Lufttemperaturen.												
Höhe über Meer in m	Baro- meter stand i. Torr	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

Tafel 1

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

3. Schmier- und Kraftstoffe

a) Füllmengen und Sorten

	F/A1L 514	F/A2L 514	F/A3L 514	F/A4L 514	F/A6L 514	F/A6L 614	F/A8L 614	F/A12L 614							
1) Schmierölfüllmenge im Motor	1	4	5	7,5	14 (17)*	23,5	21	25	37**						
im Motorgehäuse-Unterteil	1	4	5	7,5	11 (14)*	20	16	20	30**						
Menge zwischen den Peilstabmarken	1	1,2	1,5	2	3	6	4	6	8**						
2) Peilstababmessungen	mm								Im Ersatzfalle ist die Markierung am Ölpeilstab durch Eichung der Ölmenge anzubringen.						
	Maß a	337	405	405	405	450	386	386							
	Maß b	320	350	350	350	317	321	321							
	Maß c	12	15,5***	15,5***	31	23	15	15							
3) Menge im Ölkühler	1	—	—	—	3	3	5	5	6**						
4) Sortenbezeichnung	HD-Marken-Motorenöl führender Ölfirmen														
5) Viscosität	<table border="0"> <tr> <td>Temperaturen über + 20° C</td> <td>SAE 30 (6-9° E/50° C entspr. 40-55 CSt/54° C)</td> </tr> <tr> <td>Temperaturen zwischen + 20° C und - 10° C</td> <td>SAE 20/20 W (4-6° E/50° C entspr. 25-40 CSt/54° C)</td> </tr> <tr> <td>Temperaturen unter - 10° C</td> <td>SAE 10 W (2,4-2,7° E/50° C, entspr. 16-18 CSt/54° C)</td> </tr> </table>									Temperaturen über + 20° C	SAE 30 (6-9° E/50° C entspr. 40-55 CSt/54° C)	Temperaturen zwischen + 20° C und - 10° C	SAE 20/20 W (4-6° E/50° C entspr. 25-40 CSt/54° C)	Temperaturen unter - 10° C	SAE 10 W (2,4-2,7° E/50° C, entspr. 16-18 CSt/54° C)
Temperaturen über + 20° C	SAE 30 (6-9° E/50° C entspr. 40-55 CSt/54° C)														
Temperaturen zwischen + 20° C und - 10° C	SAE 20/20 W (4-6° E/50° C entspr. 25-40 CSt/54° C)														
Temperaturen unter - 10° C	SAE 10 W (2,4-2,7° E/50° C, entspr. 16-18 CSt/54° C)														
Ölfüllung des Stoßdämpfers für Kühlgebläse-Antrieb	Ate-Bremstflüssigkeit (kein Mineralöl)														
Schmierfett	harz- und säurefreies handelsübliches Kugellager- oder Heißlagerfett (z. B. Wälzerol II) Für Keilriemenspannrolle: 1 cm ³ für F/A 1-3 L 514, 2 cm ³ f. F/A 4-6 L 514, 2 cm ³ für F/A 1-6 L 514, 4 cm ³ für F/A 6-12 L 614 je Schmierperiode für Gebläse.														
6) Kraftstoff	Es muß reiner Diesekraftstoff für schnelllaufende Dieselmotoren verwendet werden. Hinsichtlich Maßnahmen im Winter siehe auch Bedienungsanleitungen zu den Motoren. Außerdem kann der Motor mit einem Gemisch von 90% Benzin (OZ 55-70, reines Markenbenzin, kein Benzin-Benzol-Gemisch) und 10% Motorenöl (SAE 50, kein HD-Öl) betrieben werden. Mit einem Leistungsverlust von ca. 15—20% ist hierbei zu rechnen. Vor der Umstellung auf Benzinbetrieb ist in jedem Falle der Kraftstoff-Filtereinsatz auszutauschen oder gründlich zu reinigen. Wegen Verwendung anderer Kraftstoffe ist Rückfrage im Stammhaus erforderlich.														

* Klammerwert für Sonderausführung. ** Beachte Füll-Anweisung, siehe Schmierölkreislauf F/A 12L 614, Abschnitt II B. *** Wir empfehlen, bei älteren Motoren F/A2-3L 514, die stärkeren Schräglagen ausgesetzt sind, die untere Ölmeßstabmarke (Maß c) von 31 früher auf 15,5 jetzt, anzuheben.

1) Werte gelten für waagrecht stehenden, betriebswarmen Motor und Ölspiegel an der oberen Peilstabmarke. Dabei sind Ölkühler und alle Räume des Ölkreislaufes gefüllt. Werte beziehen sich auf die Ölwannen für Fahrzeugmotoren. Für Motoren für allgemeine Verwendungszwecke werden zum Teil größere Ölwannen verwendet.

2) Weitere vervollständigende Angaben befinden sich im Technischen Rundschreiben TR 0152-63 (M) für Deutz-Magirus-Fahrzeuge mit Motoren F 4-8 L 514/614.

3) Die Motoren F/A 2-3 L 514 können für besondere Einsatzverhältnisse auch mit Ölkühlern

versehen werden.

4) Für luftgekühlte Deutz-Dieselmotoren wird HD-Öl vorgeschrieben. Man verwende nach Möglichkeit stets die gleiche HD-Öl-Sorte. Mischungen verschiedener HD-Öle oder regeneriertes Öl sind nicht zu verwenden. Die in den Betriebsanleitungen zu den Motoren vorgeschriebenen Ölwechselzeiten sind, auch wenn sie dort noch für R (normale-Öle angegeben sind, bei HD-Ölen einzuhalten.

Für Motoren, bei denen regeneriertes HD-Öl verwendet wird oder die Ölwechselzeiten nicht eingehalten werden, werden jedwede Garantietansprüche abgelehnt.

Abschnitt II A3b

Die neu eingeführte Regel, den Motor-Ölwechsel bei Fahrzeugmotoren nach der verbrauchten Kraftstoffmenge durchzuführen, hat sich bewährt. Während früher erst nach dem 3. Ölwechsel mit dem Regelturnus begonnen werden durfte, kann jetzt bereits nach dem 2. Ölwechsel turnusmäßiger Wechsel erfolgen.

Ölwechsel bei Fahrzeugmotoren nach Kraftstoffverbrauch in Liter

Motorbauart	1. Ölwechsel nach Verbrauch		2. Ölwechsel nach weiterem Verbrauch von		Regelmäßiger Ölwechsel dann nach Verbrauch von jeweils	
	I	II	I	II	I	II
F 4 L 514 F 4 L 514 A	100	125	200	250	600	750
F 6 L 514 F 6 L 614 F 6 L 613 F 6 L 714	125	150	250	300	750	950
F 8 L 614 F 8 L 714 F 8 L 714 A	150	175	300	350	950	1250
F 12 L 614 F 12 L 714 F 12 L 714 A	200	250	400	500	1300	1800

Dabei gelten die Kraftstoff-Verbrauchswerte der Spalte I: für intermittierenden Betrieb, d. h. für Kommunal-Fahrzeuge, Omnibusse im Stadtverkehr

Spalte II: für im Fernverkehr laufende Fahrzeuge.

Kipper und allgemein für alle Fahrzeuge im Winter Werden bei nur gelegentlich eingesetzten Fahrzeugen innerhalb eines halben Jahres die in den Spalten I und II angegebenen Kraftstoff-Verbrauchswerte nicht erreicht, so ist der Ölwechsel, unabhängig hiervon, mindestens halbjährlich vorzunehmen. Der Kraftstoffverbrauch muß daher aus vorgenannten Gründen registriert werden.

5) SAE (Standard of Automotive Engineers) ist eine Normbezeichnung und sagt nichts über Qualität oder Hersteller aus. SAE 20/20W kann ganzjährig verwandt werden, wenn im Sommer keine extrem hohen Temperaturen auftreten. 6) Beim Dieselmotorkraftstoff wird vielfach zwischen Sommer- und Winterkraftstoff unterschieden. Der Sommerkraftstoff scheidet bei niedrigen Temperaturen (0° C) feste Bestandteile (Pa-

nachstehender Tabelle liegt die nun geltende Regel zugrunde. Darüber hinaus enthält sie auch die entsprechenden Angaben für die inzwischen herausgekommenen neuen Motorbauarten.

raffine) in Flocken- oder Schuppenform aus, die die Leitungen und Filter blockieren können. Der Winterkraftstoff hat deshalb Beimengungen von Lösungsmitteln (Petroleum), die das Ausfallen fester Teile bei normalen Wintertemperaturen verhüten sollen. Der BPA-Punkt (Beginn der Paraffin-Ausscheidung) von Winterkraftstoff liegt bei -15° C. Zur Verwendung von Sommerkraftstoff im Winter wird empfohlen, Traktorentreibstoff (Petroleum) beizumischen und zwar senken je 30% beigemischt Petroleum den BPA-Punkt um je 10° C. Paraffinausscheidungen im Kraftstoffsystem können durch Auflegen von heißen Tüchern auf die Leitung usw. kurzzeitig beseitigt werden.

b) Verbrauchsangaben

	F/A1L 514	F/A2L 514	F/A3L 514	F/A4L 514	F/A6L 514	F/A6L 614	F/A8L 614	F/A12L 614
1) Schmierölverbrauch ca. kg/h	0,05	0,07	0,085	0,10	0,15	0,15	0,20	0,28
2) niedrigster Kraftstoffverbrauch für FL-Motoren bei max. Drehmoment ca. g/PSh	190			185				
2) niedrigster Kraftstoffverbrauch für AL-Motoren bei	190			185				
1/1 Last ca. g/PSh	195			190				
3/4 Last ca. g/PSh	220			220				
1/2 Last ca. g/PSh								

1) Schmierölverbrauch bezieht sich auf den Prüfstand-Dauerlauf unter Vollast. Der in der Bedienungsanleitung zum Motor angegebene Schmierölwechsel ist hierbei nicht berücksichtigt.

2) Angaben beziehen sich auf Kraftstoff von 10.000 Kcal/kg unterem Heizwert beim Bezugszustand (siehe Abschnitt IIA 2d). Zulässige Abweichung für den Kraftstoffverbrauch der

AL-Motoren, Dauerleistung „A“ oder „B“ ist +5% (nach DIN 6270).

Für Ermittlung des Kraftstoffverbrauches am Aufstellungsort des Motors, der sich gegenüber dem Bezugszustand des Motors durch Höhenlage, Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit unterscheidet, kann Tafel 1 im Abschnitt IIA 2d verwendet werden, vergleiche dazu Abschnitt IV E.

c) Montagemaß für Führungsrohr zum Ölpeilstab

Für den Fall, daß sich das Führungsrohr zum Ölpeilstab verschoben hat oder ein neues montiert werden muß, werden Montagemaße angegeben (Motoren F/A 12 L 614 haben kein

Führungsrohr zum Ölpeilstab. Im Ersatzfalle ist die Markierung am Ölpeilstab durch Eichung der Ölmenge, vergl. Bild 216, anzubringen). Für die Montage vergl. Bild 202 bis 205.

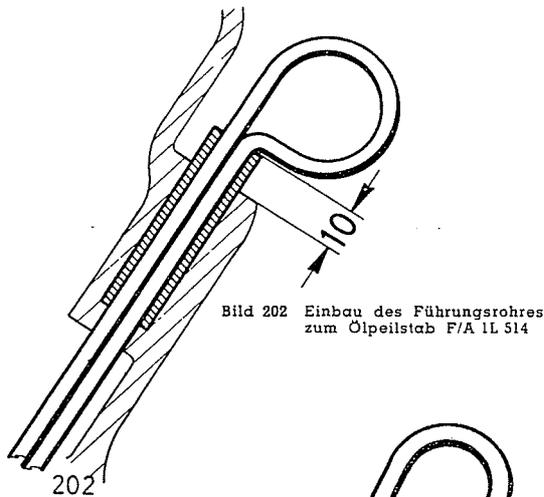


Bild 202 Einbau des Führungsrohres zum Ölpeilstab F/A 1L 514

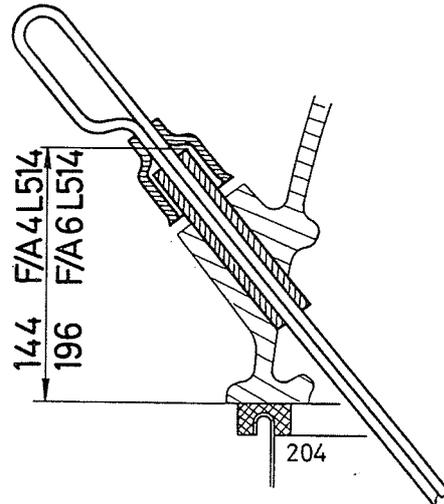


Bild 204 Einbau des Führungsrohres zum Ölpeilstab F/A 4-6L 514

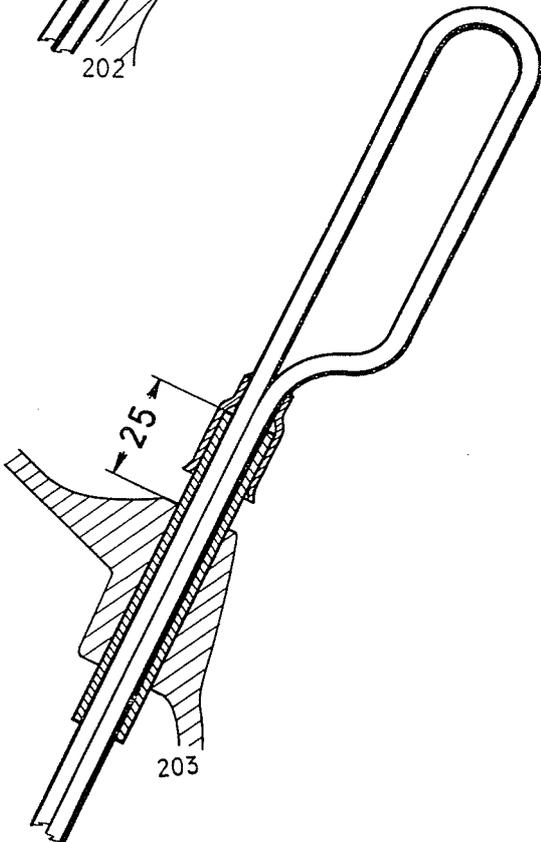


Bild 203 Einbau des Führungsrohres zum Ölpeilstab F/A 2-3L 514

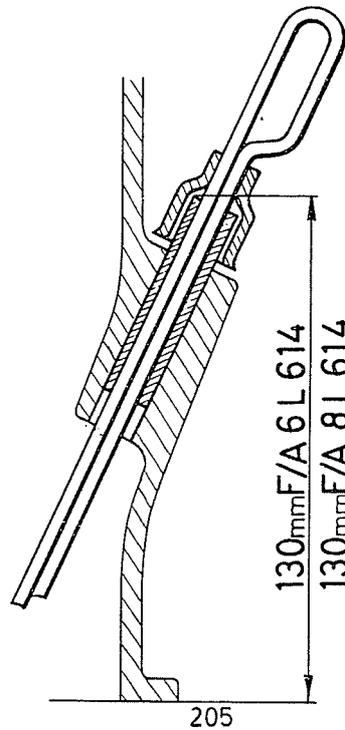


Bild 205 Einbau des Führungsrohres zum Ölpeilstab F/A 6-8L 614

4. Einstellwerte

a) Ventilsteuerung

Einlaß öffnet v.o.T. Grad 16	(Mot. F/A 4-12 L 514/614) (Mot. F/A 1-3 L 514)	Die Ventilsteuerdaten beziehen sich auf korrekt eingestelltes Ventilspiel. Luftgekühlte Motoren F/A 4-12 L 514/614 älteren Datums wurden mit Auslaß öffnet v.u.T. 40 Grad versehen.
Einlaß schließt n.u.T. Grad 40		
Auslaß öffnet v.u.T. Grad 52		
Auslaß schließt n.o.T. Grad 16		
Ventilspiel (bei kaltem Motor)	mm Einlaß 0,1	Die Einstellung des Ventilspieles darf nur bei kaltem Motor gemacht werden.
(vergl. Erläuterq. Abschn. IA 17c)	mm Auslaß 0,2	

b) Förderbeginn

Förderbeginn in Grad v.o.T.	F/A1-3L514	F/A4L514 Druckleitungen a. Mot.		F/A6L514	F/A6-8L614	F/A12L614
		820 oder 1000 mm	375 mm			
für F-Motoren ohne Spritzversteller mit Bosch-Düsen DNOSD 211** mit Deckel-Pumpe und -Düsen	22 —	28—29* 25—26	25—26 22—23	29—30 —	27—28 —	25—27 —
für F-Motoren mit Spritzversteller mit Bosch-Düsen DNOSD 211 mit Bosch-Düsen DN4SD 136 mit Deckel-Pumpe und -Düsen	— — —	— — 22—23	22—23 19—20 19—20	25—26 22—23 —	23—24 20—21 —	23—24 20—21 —
für A-Motoren ohne Spritzversteller mit Bosch-Düsen DNOSD 211**	22	28—29	24—26	24—26	24—26	25—27

— bedeutet, daß diese Ausführung nicht gebaut wurde.

* 33—34 Grad bei Ausrüstung mit Bosch-Pumpe PE. B. (frühere Ausrüstung)

** früher wurden die Bosch-Düsen DNOSD 21 bei gleichem Förderbeginn verwendet.

Förderbeginn für: F/A 2-6 L 514, F/A 6-12 L 614 mit Zylinderkopf 84 R, ab Oktober 1958

Nach Einführung der Zylinderköpfe 84 R hat sich die Notwendigkeit ergeben, den Förderbeginn bei FL-Motoren gegenüber den bisherigen Werten späterzulegen. Gleichzeitig wurden auch für verschiedene Drehzahlen der AL-Motoren die entsprechenden Werte festgelegt.

Motorbauart	Drehzahl U/min	Förderbeginn in °KW v. o. T
mit Spritzversteller		
F 4 L 514	2300	21
F 6 L 514	2300	22
F 6/8 L 614	2300	23
F 12 L 614	2300	23
ohne Spritzversteller		
F/A 2/3 L 514	1000 - 1300 1350 - 1650 1700 - 1800	18 20 22
A 4 L 514 u. F 4 L 514 Schlepp.-Mot.	1000 - 1350 1400 - 1750 1800 - 2000	20 22 24
A 6 L 514 u. F 6 L 514 Schlepp.-Mot.	1000 - 1350 1400 - 1750 1800 - 2000	23 24 27
A 6/8 L 614	1000 - 1350 1400 - 1750 1800 - 2000	22 23 26
A 12 L 614	1000 - 1350 1400 - 1750 1800 - 2000	23 24 27
F 4 L 514	2300	26
F 6 L 514	2300	28
F 6/8 L 614	2300	27
F 12 L 614	2200	28

Bei F/A 2/3 L 514 gelten die angegebenen Werte für Messungen mit eingebauten Druckventilen, während bei den übrigen Bauarten die Tropf-methode bei ausgebauten Druckventilen, siehe Seite 42/43, angewandt wird.

Abschnitt II A4b (Fortsetzung)

Erläuterungen zu b, Förderbeginn: Fahrzeugmotoren F4-12 L 514/614 mit Drehzahl 2300 Upm. werden mit Spritzversteller ausgerüstet. Merkmale, ob Spritzversteller vorhanden, siehe Abschnitte IB11 a1 und b1.

Die Umrechnung der Winkelgrade für den Förderbeginn v.o.T. in ein Längenmaß, das in mm auf das Schwungrad oder die Keilriemenscheibe des Motors aufgetragen werden kann, kann mit Hilfe des **Nomogrammes für Förderbeginn v.o.T.**, Bild 206, vorgenommen werden. Die Umrechnung der Winkelgrade für den Förderbeginn v.o.T. in mm Kolbenweg ist im Schaubild **Kurbelgrade und Kolbenweg**, Bild 207, angegeben. Die Methode, den Förderbeginnpunkt durch Kolbenwegmessung zu bestimmen, darf aber nur dann als Kontrollmessung angewandt werden, wenn Schwungrad und Riemenscheibe nicht leicht zugänglich sind.

Für Kontrollen können umstehende Tabellen verwendet werden.

Scheibendurchmesser		Motor	Anwendung
mm	273	F/A 1 L 514	Keilriemenscheibe
mm	305	F/A 2 L 514	Keilriemenscheibe
mm	383	F/A 3 L 514	Keilriemenscheibe
mm	368	F/A 3 L 514	Keilriemenscheibe
mm	153	F 4 L 514	Deckscheibe der Keilriemenscheibe (bei Messung Keilriemen abnehmen)
mm	276, 260	F/A 4 L 514	Keilriemenscheibe auf der Kurbelwelle
mm	279, 258	F/A 6 L 514	Keilriemenscheibe auf der Kurbelwelle
mm	230	F 6-8 L 614	Keilriemenscheibe zum Kompressorantrieb
mm	295	F 6-8 L 614	Schwingungsdämpfer
mm	330	F/A 12 L 714	Schwingungsdämpfer

Förderbeginn Grad v.o.T.	Scheibendurchmesser mm											
	273	305	383	368	153	230	276	295	260	279	258	330
	entspricht mm auf der Keilriemenscheibe											
20					26,7	40,2	48,1	51,5	45,4	48,6	45,0	57,5
22	52,5	58,5	73,5	70,6	29,4	44,2	52,9	56,6	49,9	53,5	49,6	63,3
24					32,0	48,1	57,7	61,7	54,4	58,5	54,0	69,0
26					34,7	52,1	62,6	66,9	59,0	63,3	58,5	74,7
28					37,4	56,2	67,4	72,0	63,5	68,2	63,0	80,6
30					40,0	60,2	72,2	77,2	68,0	73,0	67,5	86,4
32					42,7	64,2	77,0	82,3	72,5	78,0	72,0	92,0
34					45,3	68,2	81,8	87,5	77,0	82,7	76,5	97,8

Tabellen für die Kennzeichnung des Förderbeginnpunktes.

Nomogramm für Förderbeginn v.o.T.

Nomograph for commencement of delivery before T.D.C.

Nomographe pour commencement de débit avant P.M.H.

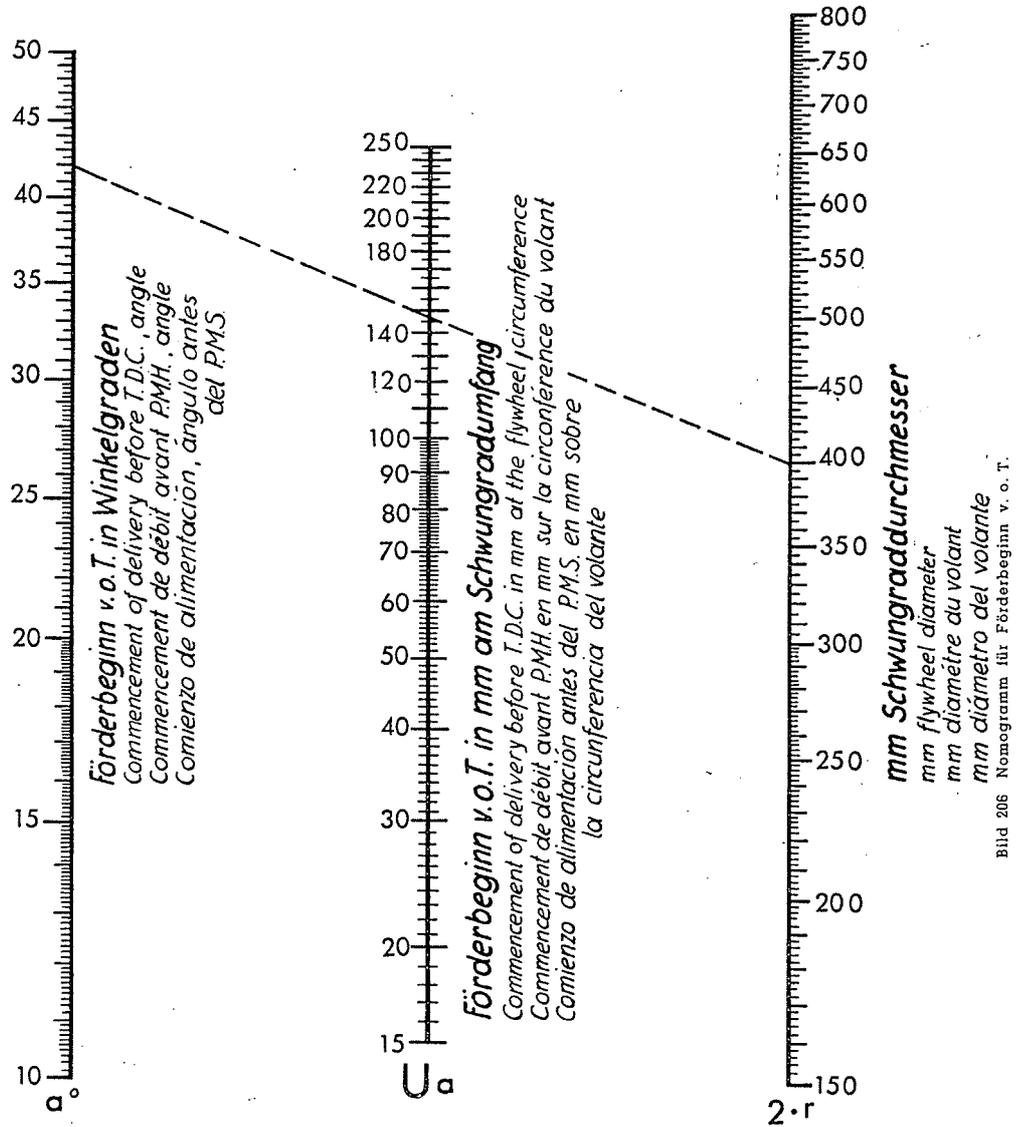
Nomograma para el comienzo de la alimentación antes del P.M.S.

Umwandlung von Kurbelgraden in mm am Schwungradumfang

Conversion of crank degrees into mm at the flywheel circumference

Transformation de degrés de manivelle en mm sur la circonférence du volant

Transformación de grados de manivela en mm en la circunferencia del volante



Beispiel:

Schwungrad $\Phi = 400\text{mm}$
 Förderbeginn $\alpha = 42^\circ$
 entspricht 147mm am Schwungrad-umfang.

Formel: $\frac{\pi \cdot r}{180} \cdot \alpha = U_a$

Formula:

Formule:

Fórmula:

Exemple:

Flywheel diam. 400mm
 Commencement of delivery $\alpha = 42^\circ$
 corresponding to 147mm at the flywheel circumference

Exemple:

Diam du volant 400mm
 Commencement de débit $\alpha = 42^\circ$
 Correspond à 147mm à la circonférence du volant

Ejemplo:

Diam. del volante 400mm
 Comienzo de alimentación $\alpha = 42^\circ$
 Corresponde a 147mm sobre la circunferencia del volante

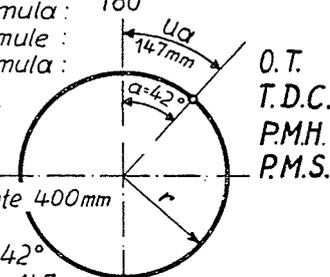


Bild 206 Nomogramm für Förderbeginn v. o. T.

Bild 207

Kurbelgrade und Kolbenweg
 Crank degrees and piston travel
 Degrés de manivelle et course de piston
 Grados de manivela y carrera de émbolo

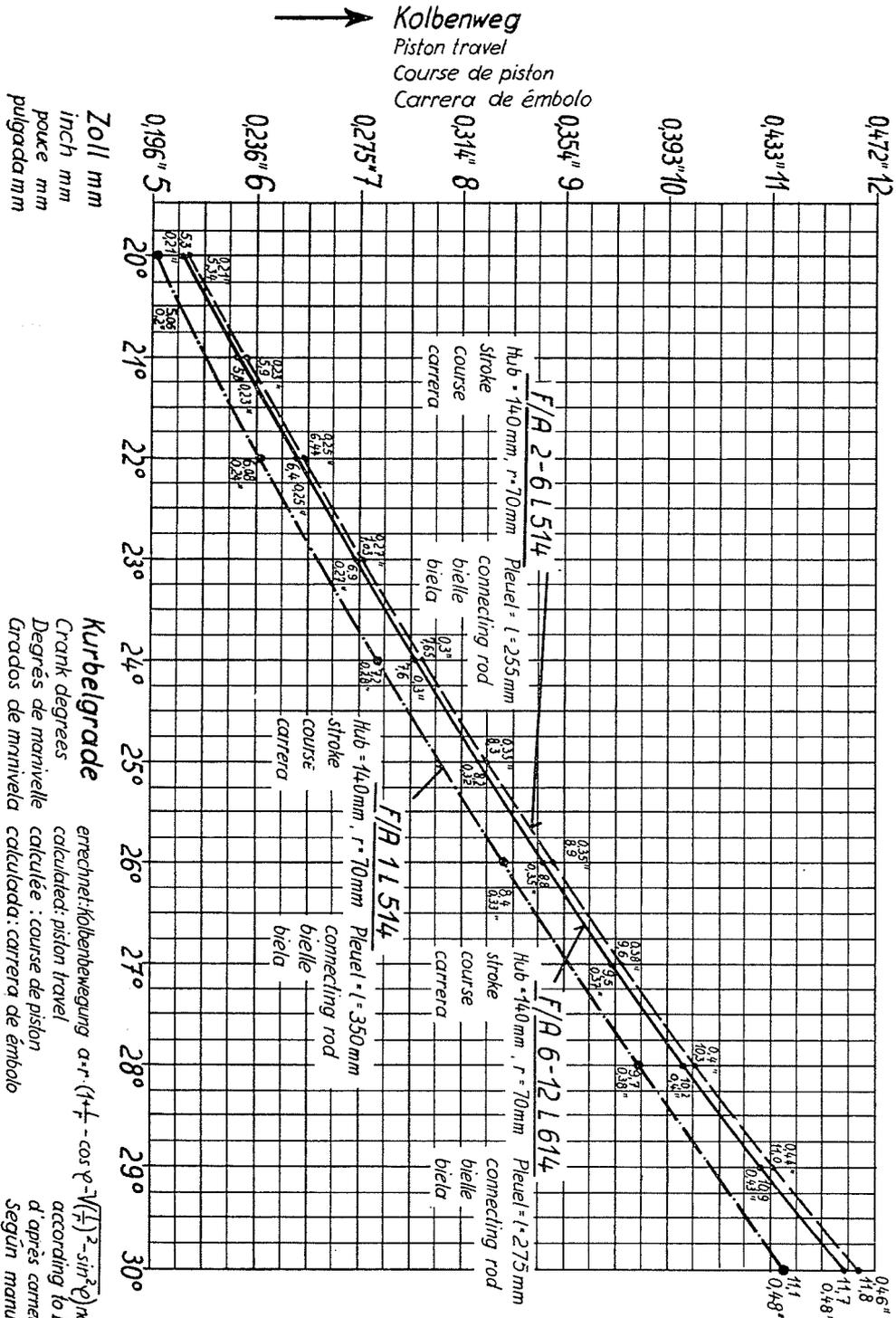


Bild 207 Kurbelgrade und Kolbenweg

c) Kompressions-Drücke: F/AL 514/614/714/714 a

Eine Kontrolle der Kompressionsdrücke kann mittels „MOTOMETER“ durchgeführt werden, jedoch sollte man hierbei in der Hauptsache auf Kompressions-Gleichheit der Zylinder untereinander achten.

Die Drücke als solche sind abhängig von der Anlaß-Drehzahl des Motors (mit Anlasser gefahren), die etwa n 150-200 U/min betragen soll und je nach Kapazität der Batterie mehr oder weniger sein kann. Desweiteren ist ein kalter oder warmer Motor entscheidend, ebenfalls die Beschaffenheit des Schmieröles u.s.w.

Falls nun eine Kontrolle durchgeführt werden soll, dann sind folgende Anhaltspunkte gegeben und zu beachten:

Bei einer Bezugstemperatur von - 20° Cels. ist der kalte Motor noch einmal kurz auf Höchstdrehzahl zu fahren, damit eine normale Abdichtung der Brennräume durch einen ausreichenden Schmierölfilm gegeben ist.

Mittels Motometer-Meßgerät sind dann die Kompressions-Drücke bei der oben beschriebenen Anlaßdrehzahl von etwa 150-200 U/min zu kontrollieren. Die Drücke sollen mindestens die in der Tabelle angegebenen unteren Werte erreichen. D.h., es sind in jedem Falle Gleichheit der Drücke aller Zylinder eines Motors anzustreben.

Die Prüfung geschieht bei „0“ Förderung der Brennstoffpumpe, gegebenenfalls Gestänge zum Regier ausbauen.

Kompressionsdrücke (mit Motometer gemessen):

F/AL 514/614 (75 R Zyl.-Kopf)	22 - 28 atü
F/AL 514/614 (84 R Zyl.-Kopf)	25 - 31 atü
F/AL 714	25 - 31 atü
F/AL 714 a	30 - 36 atü

d) Öffnungsdruck der Einspritzdüse

- 1) Bosch-Düse DNOSD 21: 110 atü für F/A 1-3 L 514; 150 at für F/A 4-6 L 514
 Bosch-Düse DNOSD 211: 125 atü
 Bosch-Düse DN4SD 136: 110 atü
 für alle Motoren F/A 1-12 L 514/614
- 2) Deckel-Düse: 140 atü für F/A 4 L 514

Zu 1): Düse DNOSD 21 wird jetzt nicht mehr eingebaut. Die Auswechslung der Düse DNOSD 21 eines Motors F/A 4 L 514 gegen eine Düse DNOSD 211 erfordert Verwendung von Einspritzleitungen 6 mm Durchmesser außen x 1,5 mm Wandstärke (= 3 mm lichte Weite) sowie Kontrolle des Förderbeginns. Düsen sind im Außenmaß gleich, so daß der Düsenhalter beibehalten werden kann. Der Durchmesser der Drossel im Pumpenanschluß der Rohrleitung ändert sich von 1,0 mm Durchmesser auf 1,5 mm Durchmesser. Nach Auswechslung der Düsen und Rohrleitungen ist die blockierte Menge der Pumpe neu einzugulieren, da sie sonst infolge der größeren Elastizität der neuen Leitungen zu klein geworden ist.

Zu 2): Deckel-Düsen und Bosch-Düsen sind untereinander nicht austauschbar. Zur Deckelpumpe gehören Deckel-Einspritzdüsen.

e) Drehzahl der Motoren

Höchste Drehzahl: Nenndrehzahl + 4%

(Nenndrehzahl siehe Abschnitt IIA 2, Leistungen und Drehzahlen). Höchste Drehzahl ist die Drehzahl, die der aus der Dauerleistung entlastete Motor bei unveränderter Reglereinstellung (Gashebelstellung unverändert) einnimmt. Bei voller Dauerleistung läuft der Motor mit der Nenndrehzahl.

Niedrigste Betriebsdrehzahl:

Niedrigste Leerlaufdrehzahl:

Siehe Abschnitt IIA1, Hauptkonstruktionswerte.

f) Schmieröldruck

	F/A2-3 L 514	F/A4-12 L 514/614
1. Schmieröldruck bei voller Drehzahl im Leerlauf	atü 3 - 4 atü 0,5	atü 3 - 4 atü 0,5
2. nicht regelbare Ventile:		
Sicherheitsventil an Schmierölpumpe	atü —	8-10
Umgehungsventil zum Ölkühler	atü —	1,5
Umgehungsventil am Filtergehäuse	atü 8-10	5
Rückschlagventil am Filter	atü —	(F/A 4-6 L 514, F/A 12 L 614)
3. regelbare Ventile:		
Endregelventil am Filtergehäuse	atü 2,5-4	—
Endregelventil am Kurbelgehäuse	atü —	3-4 (F/A4-6 L 514)
Endregelventil am vorderen Deckel	atü —	3-4 (F/A6-12 L 614)

Zu 1):

Motor F/A 1 L 514 hat eine schwingende Schmierölkolbenpumpe, die das Öl in die Bohrungen der Kurbelwelle drückt. Ventile und Manometeranschluß sind nicht vorhanden bis auf ein Rückschlagventil in der Kolbenpumpe selbst. Angegebene Werte gelten für warmen Motor.

Die angegebenen Werte beziehen sich auf das vorgeschriebene Schmieröl und in Ordnung befindliche Lagerung des Motors. Der am Manometer ablesbare Schmieröldruck stellt sich ein nach

Zähflüssigkeitsgrad (Viskosität) des Öles, Drehzahl des Motors,

Zustand der Motorlagerung,

Einstellung der regelbaren Ventile im Ölkreislauf. Der Schmieröldruck am Manometer soll 3-4 atü bei maximaler Motordrehzahl betragen und im niedrigen Motorleerlauf 0,5 atü. Eine geringfügige Unterschreitung ist zulässig, wenn der Druck mit steigender Drehzahl rasch wieder ansteigt. Fällt der Druck unter 0,5 und steigt bei steigender Drehzahl nicht mehr oder schlecht an, (z.B. infolge undichten Endregelventils oder ungeeigneten Öles) so ist der Motor sofort abzustellen und die Fehlerquelle zu beseitigen. Man beachte, daß auch ein Öldruckmesser versagen kann, und daß die Anzeige eines Öldruckes nicht besagt, daß das verwandte Schmieröl auch hinreichende Schmier-eigenschaften hat.

Zu 2):

Sobald der in der Tabelle genannte Öffnungsdruck der regelbaren Ventile erreicht wird, fließt das überschüssige Öl in die Ölwanne unmittelbar zurück. Sobald der Öffnungsdruck der nicht regelbaren Umgehungsventile erreicht wird, fließt das Öl unter Umgehung des zugehörigen Ölkühlers bzw. Ölfilters im Ölkreislauf weiter. Der Schmierölkreislauf durch den Ölkühler bzw. Ölfilter wird also umgangen, so lange das Öl noch kalt ist und sobald der Ölkühler bzw. Ölfilter verstopft sind.

Das Endregelventil wird im Werk eingestellt und soll ohne Grund nicht verstellt werden.

5. Grundwerte¹⁾ und Grenzwerte zulässigen Verschleißes²⁾

		Motoren F/A 1-12 L 514/614		
		Grundwerte bzw. Spiele	Grenzwerte zulässigen Verschleißes	
3)	a) Zylinderkopf			
4)	Bohrungen für Ventildführungen			
	Normalmaß mm	18	+ 0,018	
	1. Übermaßstufe mm	18,25	+ 0,018	
	2. Übermaßstufe mm	18,5	+ 0,018	
4)	Ventildführungen (Ein- und Auslaßventildführungen sind gleich)		+ 0,039	
	Außendurchmesser mm	18	+ 0,028	
5)	Innendurchmesser mm	12	+ 0,018	
	Ventilsitzringe	beachte Angaben in Abschnitt IA16b.		
6)	b) Ein- und Auslaßventil			
	Sitzwinkel Grad	45		
	Einlaßsteller-Durchmesser mm	44,6	± 0,05	
	Auslaßsteller-Durchmesser mm	41,6	± 0,05	
8)	Abstand Ventilteller bis Zyl. Kopfboden mm	1,3	3	
5) 7)	Schaftspiel	0,1	- 0,138	
	Einlaß mm	0,15	- 0,188	
	Auslaß mm	Spiel Einlaß 0,4 mm; Auslaß 0,6 mm zwischen Schaft und Führung		
8)	Randstärke des Ventils mm	2	+ 0,15	
3)	c) Zylinder			
9)	Bohrung mm	110,0	+ 0,022	
	Aufbohrmöglichkeit für Zylinder mm	110,5	± 0,022	
	(zur Verwendung mit Übermaßkolben) mm	111,0	± 0,022	
		Entscheidend ist das Startverhalten		
10) 5)	d) Kolben	Fa.	Nüral	K/S
			(1-3L 514)	Mahle (4-6L 514-614)
11)	Durchmesser mm		109,83	109,87
	1. Übermaß mm		110,33	110,37
	2. Übermaß mm		110,83	110,87
			Alle Größen - 0,01 mm	
			+ 0,135	
	1. Kolbenringnut hK mm		3	+ 0,120
			+ 0,135	
	dto. für Übermaßring mm		3,5	+ 0,120
			+ 0,105	
	2. und 3. Kolbenringnute hK mm		3	+ 0,090
			+ 0,045	
	Ölringnut hÖ mm		6	+ 0,030
20)	Kolbenbolzenbohrung mm		40	- 0,008
			- 0,013	
	Spiel des Kolbens im Zylinder mm		0,09 - 0,122	
12)	Abstand des Kolbens vom Zylinderkopf mm		1,2 - 1,4	

Erläuterungen zu Abschnitt IIA 5:

1) Die unter „Grundwerte“ angegebenen Abmessungen geben die für die Serierfertigung vorgeschriebenen Werte an. Auch sind die Werte angegeben, die sich nach Einbau neuer Teile ergeben müssen, damit bei der Montage der konstruktiv vorgeschriebene Zustand festgelegt ist. Werden andere Maße ermittelt, so sind Maßnahmen lt. Reparaturvorschriften zu treffen.

2) Die unter „Grenzwerte zulässigen Verschleißes“ angegebenen Abmessungen kennzeichnen den Zustand, bei dem Reparaturmaßnahmen zur Herstellung der „Grundwerte“ unerlässlich sind.

3) Über Kennzeichnung der Zylinderköpfe und Zugehörigkeit von Zylinder, Kolben und Dichtungen siehe Abschnitt IA7. Angegebene Toleranzen entsprechen dem jetzigen Stande.

Abschnitt II A 5 (Fortsetzung)

Fortsetzung Erläuterungen:

4) Für Ausbau und Einbau von Ventilführungen siehe Abschnitt IA16c.

5) Die Messung des Schaftspieles wird nach Abschnitt IA 16c vorgenommen. Geringes Schaftspiel fördert die Wärmeabfuhr vom Ventil und setzt den Verschleiß in der Führung herab. Großes Schaftspiel hemmt die Wärmeabfuhr und setzt damit die Lebensdauer des Ventils herab und verschlechtert zugleich die Abdichtung des Ventilkegels.

6) Wie die angegebenen Maße zu verstehen sind, zeigt Bild 208.

7) Der Grundwert des Schaftspieles versteht sich bei Grundwert der Ventilführung.

8) Der Abstand Ventilteller bis Zylinderkopfboden vergrößert sich beim Einschleifen der Ventile und beim Nachfräsen der Ventilsitze. Die Ventilsitze können nachgefräst werden, bis der Abstand 3 mm beträgt. Gleichzeitig wird die Randstärke des Ventils vermindert, so daß der Rand des Ventils in zunehmendem Maße Verwerfungen und Überhitzungen ausgesetzt ist, die die Undichtheit des Ventils begünstigen.

9) Vergleiche Abschnitt IA 8 über Verwendung von Normalmaß- und Übermaßkolben im gleichen Motor. Das Ausschleifen und Honen der Zylinder auf Übermaß muß unter Spannung erfolgen, siehe Abschnitt IA 21. Der Zylinder und der Kolben sind in verschiedenen Höhen (siehe Kontrollbefundblatt Abschnitt I Allgemeines) in Motorlängsrichtung und senkrecht dazu zu vermessen. Ist an einer Stelle das zulässige Verschleißspiel erreicht, in der Regel wird dies am oberen Zylinderende quer zur Motorlängsrichtung zuerst der Fall sein, so ist der Zylinder auszuschleifen oder auszuwechseln.

10) Wie die angegebenen Maße zu verstehen sind zeigt Bild 209.

11) Der Durchmesser des neuen Kolbens ist auf dem Kolbenboden eingeschlagen. Zeitweilig wurden auch Kolben mit anderen als den angegebenen Durchmessermaßen verwendet. Vergleiche auch Angaben im Abschnitt IA 4.

12) Abstand vom Kolbenboden im oberen Totpunkt zum Zylinderkopf entsprechend den Angaben im Abschnitt IA 15 einhalten. Zur Erzielung des richtigen Verdichtungsverhältnisses, wovon einwandfreies Anspringen des Motors und gleichmäßiger Lauf abhängig sind, ist die Einhaltung des Abstandes zwischen Kolben und Zylinderkopf innerhalb der angegebenen Toleranz wichtig, jedoch soll bei Mehrzylindermotoren der Abstand in den einzelnen Zylindern möglichst wenig streuen.

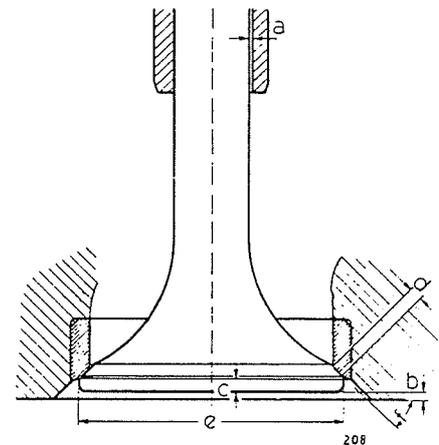


Bild 208 Erklärungen zum Ventil

- | | |
|--|------------------------------|
| a Schaftspiel | d Sitzbreite (Abschn. IA16b) |
| b Abstand Ventilteller bis Zylinderkopfboden | e Tellerdurchmesser |
| c Randstärke | f Sitzwinkel |

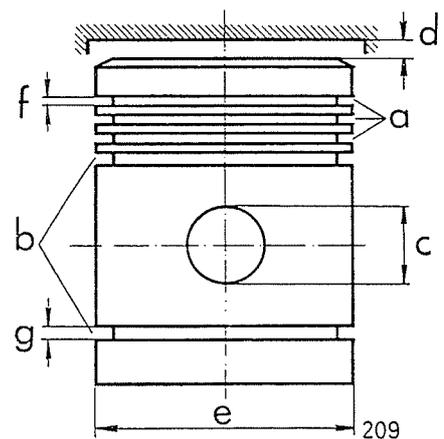


Bild 209 Erklärungen zum Kolben

- | | |
|---|------------------------------|
| a Kolbenringnuten | e Kolbendurchmesser |
| b Ölringnuten | f Höhe der Kolbenringnut, hK |
| c Kolbenbolzenbohrung | g Höhe der Ölringnut, hÖ |
| d Abstand des Kolbenbodens in o. T. vom Zylinderkopfboden | |

Abschnitt II A 5 (Fortsetzung)

	Motoren F/A 1-12 L 514/614		
	Grundwerte bzw. Spiele		Grenzwerte zulässigen Verschleißes
13) e) Kolben- und Ölabbstreifringe			
Kolbenringe Anzahl	3		
Ölabstreifringe Anzahl	2		
Kolbenringe Höhe × Breite, Durchmesser mm	3 × 4,6; 110; 110,5; 111		
Übermaßgröße für obersten Kolbenring, Durchmesser mm	3,5 × 4,6; 110; 110,5		
14) Stoßspiel mm	0,5—0,7		3
Ölabstreifringe Höhe × Breite, Durchmesser mm	6 × 5,2; 110; 110,5; 111		
Stoßspiel mm	0,4 — 0,55		5
20) f) Kolbenbolzen			
Durchmesser mm	40 $\begin{matrix} -0,010 \\ -0,015 \end{matrix}$		
Spiel des Kolbenbolzens in der Kolbenbolzenbüchse mm	0,09—0,117		0,25
g) Pleuelstange			
Mittenabstand von Kolbenbolzen und Pleuellagerbohrung mm	F/A1 L 514	F/A2-6 L 514	F/A6-12 L 614
	350 -0,1	255 -0,1	275 -0,1
20) Bohrung für Kolbenbolzen büchse mm	48 $\begin{matrix} +0,016 \\ +0 \end{matrix}$		
20) Kolbenbolzenbüchse Außen- durchmesser mm	48 $\begin{matrix} +0,059 \\ +0,043 \end{matrix}$		
15) Innendurchmesser der Kolben- bolzenbüchse im eingepreßten Zustand mm	40,08 $\begin{matrix} +0,03, \\ +0,022 \\ +0 \end{matrix}$		
20) Bohrung für Pleuellager	85 $\begin{matrix} +0,022 \\ +0 \end{matrix}$		

Erläuterungen:

13) Wie die in der Tabelle angeführten Abmessungen der Kolben- und Ölabbstreifringe zu verstehen sind, zeigt Bild 210:



Bild 210 Erklärungen zu den Kolbenringen
a Höhe
b Breite
c Kolbenring
d Öling

Kolbenbestückung siehe Abschnitt IA 9.

14) Siehe Montagevorschriften Abschnitt IA 9,10.

15) Kolbenbolzenbüchsen werden geliefert

a) vorgebohrt auf 39,5 mm Durchmesser und sind nach dem Einpressen in der Pleuel-

stange fertig zu bohren auf angegebenen Durchmesser,

b) fertiggebohrt auf $40,08 \begin{matrix} +0,066 \\ +0,050 \end{matrix}$ mm Durchmesser. Sie haben nach dem Einpressen in die Pleuelstange den in der Tabelle angegebenen Durchmesser.

Abschnitt II A 5 (Fortsetzung)

		Grundwerte bzw. Spiele				Grenzwerte zulässigen Verschleißes			
		F/A1 L 514	F/A2-3 L 514	F/A4-6 L 514	F/A6-12L 614	F/A1 L 514	F/A2-3 L 514	F/A4-6 L 514	F/A6-12L 614
16) h) Kurbelwelle u. Pleuellager		siehe Pleuelstange				siehe Pleuelstange			
Pleuellager Außen ϕ ,									
Pleuellager Innen ϕ , Normalmaß, Ps	mm	$75 \begin{smallmatrix} +0,13 \\ -0,11 \end{smallmatrix}$	$75,07 + 0,042$		$75,1 \begin{smallmatrix} +0,042 \\ \end{smallmatrix}$				
Kurbelzapfen ϕ , Normalmaß, Pz	mm	$75 \begin{smallmatrix} -0,01 \\ -0,029 \end{smallmatrix}$							
Zapfenbreite Bz	mm	$54 \pm 0,1$	$46 \begin{smallmatrix} +0,025 \\ \end{smallmatrix}$	$46 \pm 0,1$	$70 \pm 0,1$				
Lagerbreite Bs	mm	$53,8 \pm 0,05$	$45,875 - 0,025$		$34,825 - 0,025$				
Hohlkehlenradius R	mm	$7 \pm 0,7$	$5 \pm 0,5$						
18) Kurbelzapfenhärte	°Rc	$54,5-60$				50			
17) Vorspannung		siehe Seite 10 c							
Radialspiel X	mm	$0,12-0,16$	$0,08-0,141$		$0,11-0,171$		0,3		
Axialspiel Y	mm	0,6	0,5	0,6	1,0	0,35			
Zapfenunrundheit		—				0,08			
19) Untermaß Pleuellager	mm	siehe Seite 10 b							
16) i) Kurbelwelle u. Kurbelwellenlager									
Hauptlagerzapfen ϕ Kz	mm	Wälz- lager	$75 \begin{smallmatrix} -0,01 \\ -0,029 \end{smallmatrix}$		$90 \begin{smallmatrix} -0,012 \\ -0,034 \end{smallmatrix}$				
Lagerinnen ϕ Ks	mm		$75,08 \begin{smallmatrix} +0,042 \\ \end{smallmatrix}$		$90,12 + 0,042$				
Zapfenbreite Lz	mm	$46 \begin{smallmatrix} +0,1 \\ \end{smallmatrix}$							
Lagerbreite Ls (nicht Paßlager)	mm	$39 - 0,2$		$41 - 0,2$					
Hohlkehlenradius r	mm	$5 \pm 0,5$							
18) Zapfenhärte	°Rc	$54,5-60$				50			
17) Vorspannung	mm	siehe Seite 10 c							
Radialspiel W	mm	$0,09-0,151$		$0,132-0,196$		0,3			
Axialspiel Z (nur Paßlager)	mm	$0,175-0,225$				0,75			
Zapfenunrundheit	mm	—				0,08			
19) Untermaß Lager	mm	siehe Seite 10 b							
19) Lagerbreite Ls (nur Paßlager)	mm	$45,825 - 0,025$							
Zapfenbreite Lz (nur Paßlager)	mm	$46 + 0,025$							
k) Exzenterbügel zur Schmierölpumpe (nur F/A 1 L 514)									
Innendurchmesser	mm	$95 \begin{smallmatrix} +0,024 \\ +0,070 \end{smallmatrix}$							
Durchmesser des Exzenters der Kurbelwelle	mm	$95 \begin{smallmatrix} -0,036 \\ -0,058 \end{smallmatrix}$							
Axialspiel zwischen Exzenter und Exzenterbügel	mm	$0,190 - 0,241$				0,35			
Radialspiel zwischen Exzenter und Exzenterbügel	mm	$0,060 - 0,128$				0,25			
Außendurchmesser des Pumpenstempels	mm	$14 \begin{smallmatrix} +0,023 \\ +0,012 \end{smallmatrix}$							
Innendurchmesser des Pumpengehäuses	mm	$14 \begin{smallmatrix} +0,050 \\ +0,032 \end{smallmatrix}$							

Fortsetzung Erläuterungen:

16) Die in der Tabelle benutzten Bezeichnungen für die Abmessungen der Lager und Kurbelwelle sind im Bild 211 erläutert.

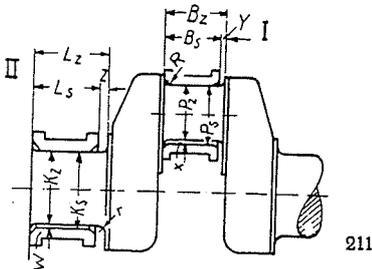


Bild 211 Erklärungen zum Pleuell- und zum Kurbelwellenlager

- I Pleuellager und Pleuelzapfen
- II Kurbelwellenlager und Kurbelzapfen
- Ks Wellenlager-Innendurchmesser
- Kz Hauptlagerzapfen-Durchmesser
- Ls Hauptlagerbreite
- Lz Hauptlagerzapfenbreite
- W Radialspiel von Ks auf Kz
- Z Achsialspiel von Ls auf Lz
- r Hohlkehlenradius vom Kurbelzapfen
- Ps Pleuellager-Innendurchmesser
- Pz Pleuelzapfen-Durchmesser
- Bs Pleuellagerbreite
- Bz Pleuelzapfenbreite
- X Radialspiel von Ps auf Pz
- Y Achsialspiel von Bs auf Bz
- R Hohlkehlenradius vom Pleuelzapfen

17) Vorspannung: siehe Seite 10 c

18) Die Härtemessung kann ohne Ausbau der Kurbelwelle mit einem Härteprüfer „Sklerograf“ ausgeführt werden.

Jedem „Sklerograf“-Härteprüfer ist eine zugehörige Skala beigefügt, auf der die Rückprallhöhe Sklerograf D der Rockwell C Härte gegenüber gestellt ist.

Der gemessene Sklerograf-Wert ist in Rockwell-Härte abzulesen.

Bei der Härtung wird die Härtetiefe von $2 + 1,5$ mm erreicht. Über diese Tiefe hinaus nimmt die Härte in einer weiteren Zone bis zum ungehärteten Gefüge ab. Vergl. Abschn. IA 22 d.

19) Pleuellager, -Traglager u. Paßlager werden in 6 Stufen geliefert als austauschbare Lager

Abmessungen siehe Seite 10 b

Für das Schleifen der entsprechenden Kurbelzapfen ist die größtmögliche Schleifstufe (. . .25; . . .50; . . .75; . . .0 mm) einzuhalten. Dabei sind die Radialspiele wie unter h und i angegeben zu beachten.

Paßlager werden mit einem seitlichen Übermaß von 2 mm geliefert, um zu großes Achsialspiel ausgleichen zu können.

20) In Reparaturfällen ist zu beachten:

Das Toleranzfeld des Maßes von

- 1- Kolbenbolzendurchmesser und Bohrung im Kolben
2. Außendurchmesser der Kolbenbolzenbüchse und Bohrung in der Pleuelstange.
3. Die mit dem Meßring für Pleuell- und Hauptlager gemessene Verengung, Unrundheit und Konizität (Siehe Seite 10 c).

6. Austauschbarkeit von Teilen verschiedener Motoren

In folgender Gegenüberstellung sind die wichtigsten Einzelteile aufgeführt, die bei allen oder einzelnen Motoren gleich sind.

Gleiche Schraffur bedeutet gleiche Teile.

Diese Gegenüberstellung ist bei weitem nicht vollständig und erstreckt sich nur auf einige Teile.

Einzelteil-Benennung	Fußnote	Bauarten								
		F1L	F2L	F3L	F4L	F6L	F8L	F12L		
		A1L	A2L	A3L	A4L	A6L	A8L	A12L		
		S14	S14	S14	S14	S14	614	614	614	
Kolben Kolbenbolzen Verdichtungsringe Ölschlitzringe	1)									
Pleuelstange	2)									350 g
Pleuelschrauben			M 16 x 15			M 14 x 15				
Pleuellager										
Pleuelbüchse										
Kurbelwellenlager Kurbelwellenpaßlager		WÄLZ- LAGER								
Lagerdeckel Lagerdeckel-Schrauben	3)									
Zylinder Rundgummiring										
Einlaßventilkegel Auslaßventilkegel Ventilführungen Ventilfedern Federteller Klemmkegel Ventilsitzring für Einlaß Ventilsitzring für Auslaß										
Aufsatz zum Zylinderkopf	4)									
Dichtungen zwischen Zylinderkopf und Aufsatz										
Zylinderkopphaube	5)									
Zylinderkopf	6)									
Zahnrad zur Nockenwelle										
Ventilstößel	7)									
Stößstangen										
Stößstangen-Schutzrohre										
Rundgummiring										

Abschnitt II A6 (Fortsetzung)

Einzelteil-Benennung	Fußnote	Bauarten							
		F1L	F2L	F3L	F4L	F6L	F6L	F8L	A12L
		A1L	A2L	A3L	A4L	A6L	A6L	A8L	F12L
		514	514	514	514	514	614	614	614
Kipphebelbock	9)								
Kipphebelachse									
Kipphebel-Einstellschraube									
Kipphebel mit Büchse	9)								
Kolben mit Büchse zur Einspritzpumpe									
Druckentlastungsventil zur Einspritzpumpe									
Einspritzventil mit Düse									
Kraftstoff-Filter									
Glühkerzen	11)								
Keilriemen für Gebläse		0,5 Liter m. Filzrohreinsatz	1,0 Liter	1,0 Liter	1,0 Liter	1,0 Liter	2*1 Liter Stufenfilter		
Keilriemen für Lichtmaschine		13*18*1700 KC	17*8*1600 KC	17*8*1700 KC	17*8*1600 ZD	13*900	17*1000		
Glimmpapierhalter für nicht elektr. Anlassen									
Dekompressionseinrichtung für Handanlassen									
Schmieröldruckpumpe									
Schmierölfilter	10)								

- 1) **Kolben**
Beachte Abschnitt IA7, Zugehörigkeit von Zylinder, Zylinderkopf- und Kolben.
- 2) **Pleuelstange**
Bei Motoren F/A 2/3L 514 wird ab Werk die gerade geteilte, bei Motoren F/A 4/6L 514 die schräg geteilte Ausführung eingebaut. Die schräg geteilten Pleuelstangen können aber auch bei Motoren F/A 2/3L 514 Verwendung finden.
- 3) **Lagerdeckel**
In den Anschlußmaßen sind die Lagerdeckel bei Motoren F/A 2/6L 514 gleich. Sie unterscheiden sich nur durch die Gewindebohrungen zur Befestigung der Schmierölsaugleitungen und der Schmierölpumpen für Motoren F/A 2—3L 514. Für Ersatzlieferungen ist eine Sonderausführung vorgesehen, die die für jeden Fall erforderlichen Gewindelöcher besitzt.
- 4) **Aufsatz zum Zylinderkopf**
Die Aufsätze von Motoren F/A 1—6L 514 sind allgemein untereinander gleich. Bei Motoren F/A 1—3L 514 besitzen sie zusätzliche Bohrungen für die Dekompressionseinrichtung (Sonderausrüstung).

Abschnitt II A6 (Fortsetzung)

Für Ersatzlieferungen werden diese Löcher verschlossen, so daß die Aufsätze der Motoren F/A 1-3L 514 für Ausführung ohne Dekompressionseinrichtung und für Motoren F/A 4-6L 514 verwendbar sind.

Die Aufsätze für Motoren F/A 6-12L 614 besitzen mit Rücksicht auf die schräg stehenden Stoßstangen der V-Bauart größere Bohrungen zur Abdichtung der Stoßstangen-Schutzrohre.

Im Gegensatz zur früheren Ausführung (Ölabflußbohrung seitlich) wurde bei der neueren Ausführung die Ölabflußbohrung mit Rücksicht auf ausreichenden Ölabbau in die Aufsatzmitte verlegt. Bei Anwendung des neueren Aufsatzes ist auch das neuere Ölrücklaufrohr mit Steckanschluß in Aufsatzmitte erforderlich, vergl. Abschnitt IA16e.

5) Zylinderkopfhaube

Für Motoren F/A 1L 514 wird die gleiche Haube wie für Motoren F/A 2-12L 514/614, jedoch mit 2 Helmölern für die Schmierung der Steuerungsteile von Hand verwandt.

6) Zylinderkopf

Beachte Abschnitt IA7, Zugehörigkeit von Zylinder, Zylinderkopf und Kolben.

7) Ventilstößel

Die Ventilstößel für Motoren F/A 2-3L 514 und Motoren F/A 4-12L 514/614 unterscheiden sich nur durch den Werkstoff (erstgenannte Bauart hat Stahlstößel, letztgenannte hat Hartgußstößel). Hartgußstößel können ohne weiteres auch bei Motoren F/A 2-3L 514 verwandt werden.

8) Kipphebelbock

Die für Motoren F/A 1-3L 514 gebräuchliche Ausführung besitzt gegenüber der Ausführung für Motoren F/A 4-12L 514/614 wegen der neuen Dekompressionseinrichtung (Sonderausrüstung) eine zusätzliche Bohrung für einen Anschlagstift. Diese Ausführung wird als Ersatz für alle Bauarten geliefert.

9) Kipphebel mit Büchse

Bei Motoren F/A 2-6L 514 ist der Auslaß-Kipphebel mit einer Öldüse und der Einlaß-Kipphebel mit einer Verschlussschraube versehen.

Bei F/A 1L 514 werden weder Öldüse noch Verschlussschraube angewandt, da Schmierung von Hand erfolgt. Vergleiche Abschnitt IA 17, Ventiltrieb und Einstellung der Ventile.

10) Schmierölfilter

Bei Motoren F/A 1L 514 ist ein Schmierölsiebfilter im Saugstrom vorgesehen.

Bei Motoren F/A 2-3L 514 wird ein Schmierölspaltfilter, kombiniert mit einem Schmierölfeinfilter im Nebenstrom, angebaut (ältere Ausführung ohne Feinfilter). Die Einsätze der Nebenstromfeinfilter sind gleich, die der Spaltfilter verschieden.

Die Motoren F/A 4-6L 514 werden wahlweise mit einem Knecht- oder Mann&Hummel-Schmierölspaltfilter ausgerüstet, deren Einsätze gegeneinander nicht austauschbar sind.

Bei den Motoren F/A 6-12L 614 sind die Knecht- und Mann&Hummel-Schmierölspaltfiltereinsätze austauschbar.

11) Glühkerzen

Ursprüngliche Ausrüstung war 1,7 Volt, jetzt für alle Zylinderköpfe außer 82R und 84R 1,2 Volt. 82R- und 84R-Köpfe haben Glühkerzen von 0,9 V-Spannung.

B. Schmierölkreislauf

Motor F/A 1 L 514

Bei Motoren F/A 1 L 514 wird zur Schmierölförderung eine Kolbenpumpe benutzt, die durch einen exzentrischen Zapfen an der Kurbelwelle angetrieben wird.

Das Drucköl der Pumpe wird durch eine Bohrung im exzentrischen Zapfen in eine Schrägbohrung in der Kurbelwelle gedrückt und tritt am Pleuellagerzapfen wieder aus.

Durch diese Pumpe wird das Pleuellager druckgeschmiert. Die übrigen Motorteile innerhalb des Motorgehäuses erhalten Spritzöl. Die Kipphebel werden durch Deckelöler geschmiert. Das im Zylinderkopfaufsatz sich sammelnde Schmieröl fließt durch das Ölabflußrohr (ältere Motoren ohne) zurück ins Kurbelgehäuse.

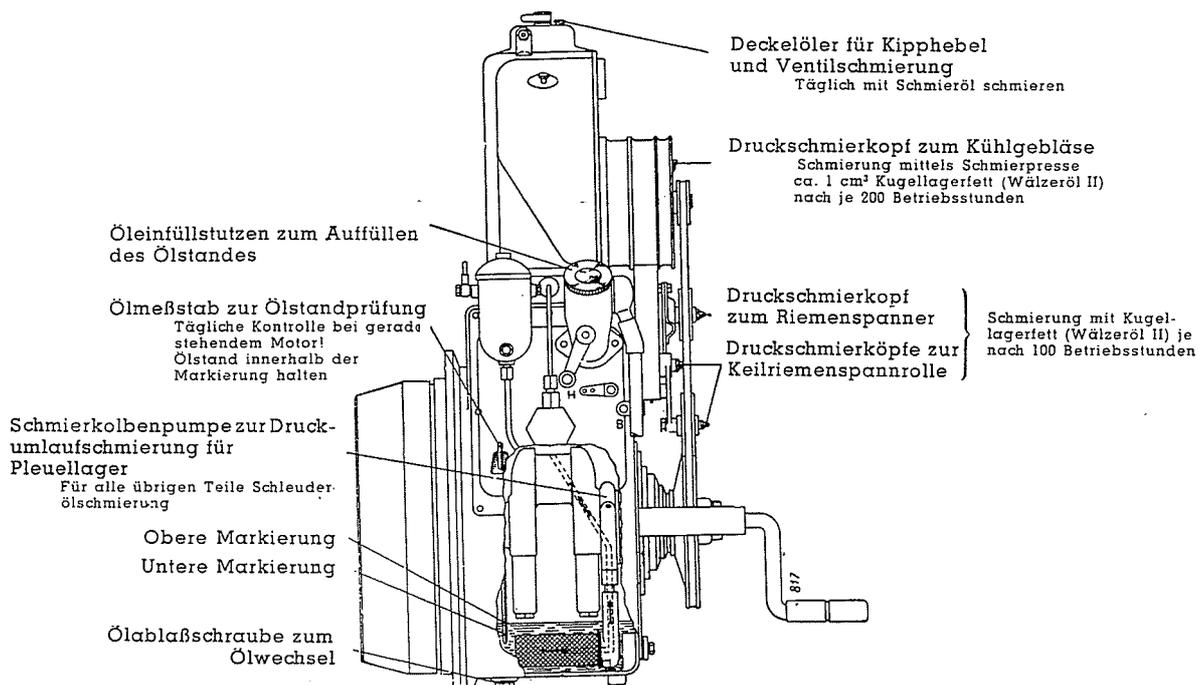


Bild 214 Ölkreislauf und Schmierstellen F/A 1 L 514

Bild 215 Ölkreislauf F/A 2-3L 514

Motoren F/A 2-3 L 514
 Die Zahnrad-Schmieröl-Pumpe drückt das Schmieröl in die Haupt- und Kurbelzapfenlager der Kurbelwelle. Ein abgezweigter Ölstrom fließt zu den Nockenwellenlagern, den Stößeln der Auslassventile, durch die hohlen Auslassstößelstangen, zu den durchbohrten Kipphebelachsen zu den Einlaßkipphebeln. Das in den Zylinderkopfsitzen sich sammelnde Öl fließt durch die Ölabflußrohre zurück ins Kurbelgehäuse.
 Das Spaltillergehäuse ist mit einem Sicherheitsventil zum Schutz der Ölpumpe versehen, das zugleich als Umgehungsventil für das Filter dient. Ein Regelventil regelt Öl-Druck und Ölmenge auf den zulässigen Betriebswert ein. Im Falle der Anordnung eines Feinfilters ist dieses im Nebenstrom angeordnet. Das feingehaltete Öl fließt in das Motorgehäuse direkt zurück.

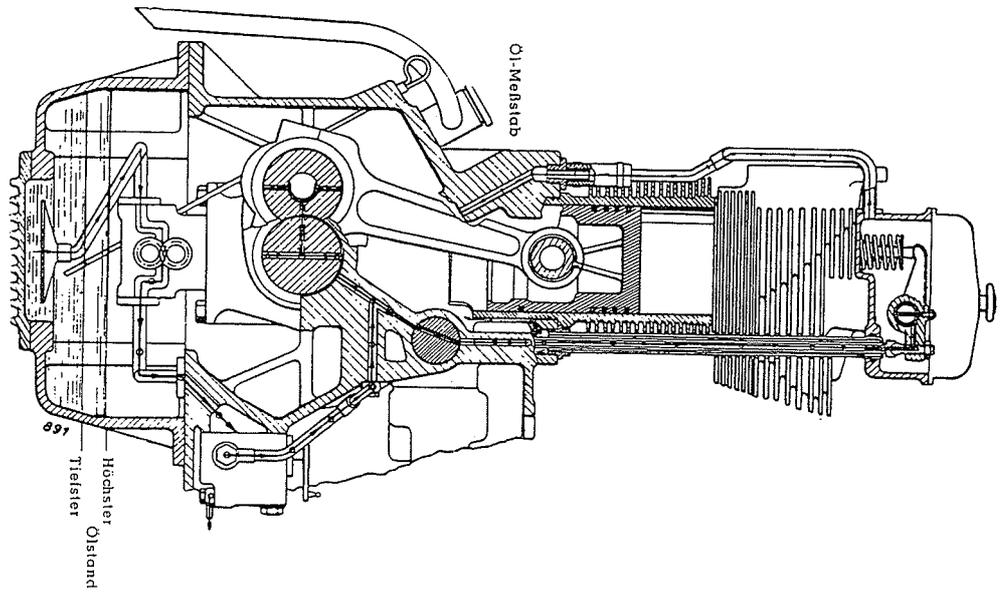
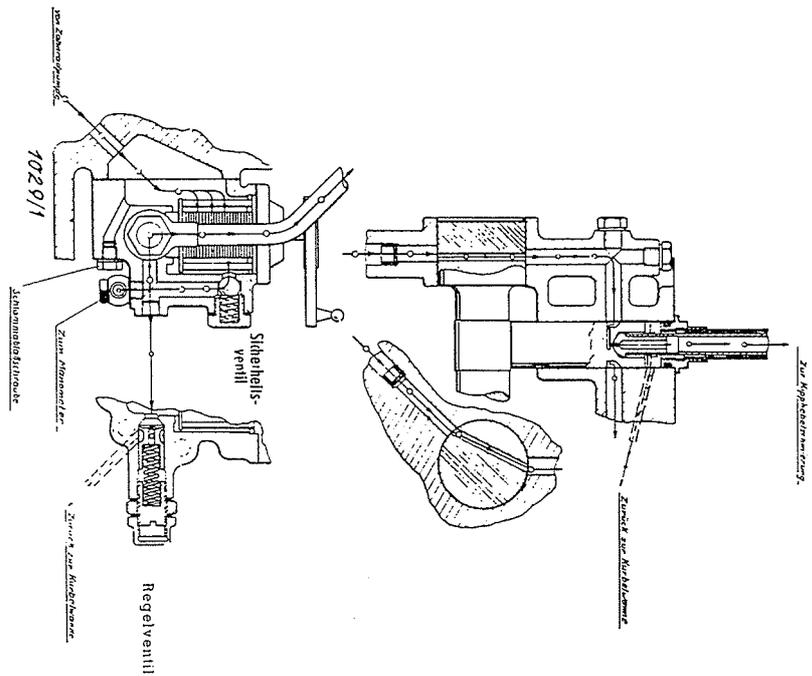
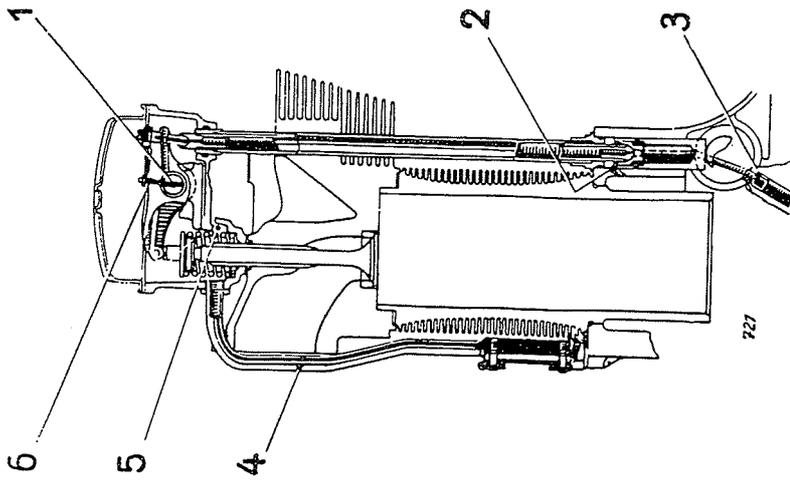


Bild 216 Ölführung im Spaltfilter, Nockenwelle und Stößel F/A 2-3L 514



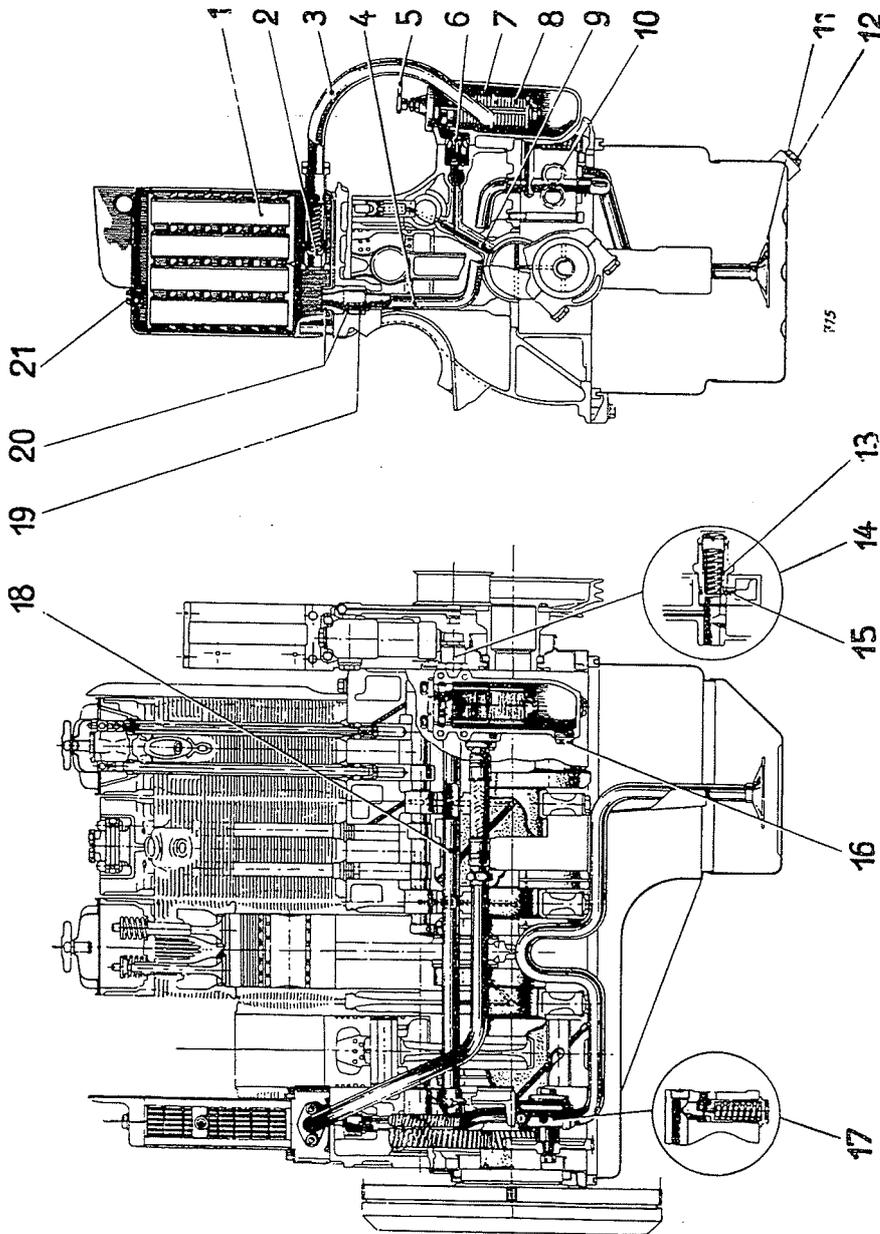
Abschnitt II B (Fortsetzung)

Bild 218 Schmierung der Steuerung F/A 4-6L 514



- 1 = Kipphebelachse
- 2 = Stößel
- 3 = Querbohrung zum Schmieren der Steuerung
- 4 = Ölrücklaufleitung
- 5 = Aufsatz zum Zylinderkopf
- 6 = Öldrüse

Bild 217 Schmierkreislauf F/A 4-6L 514



- 16 = Ablasschraube
- 17 = Sicherheitsventil in der Schmieröl-Druckpumpe
- 18 = Hauptrohr
- 19 = Zwischenstück
- 20 = Rundgummiring
- 21 = Öleinfüllschraube

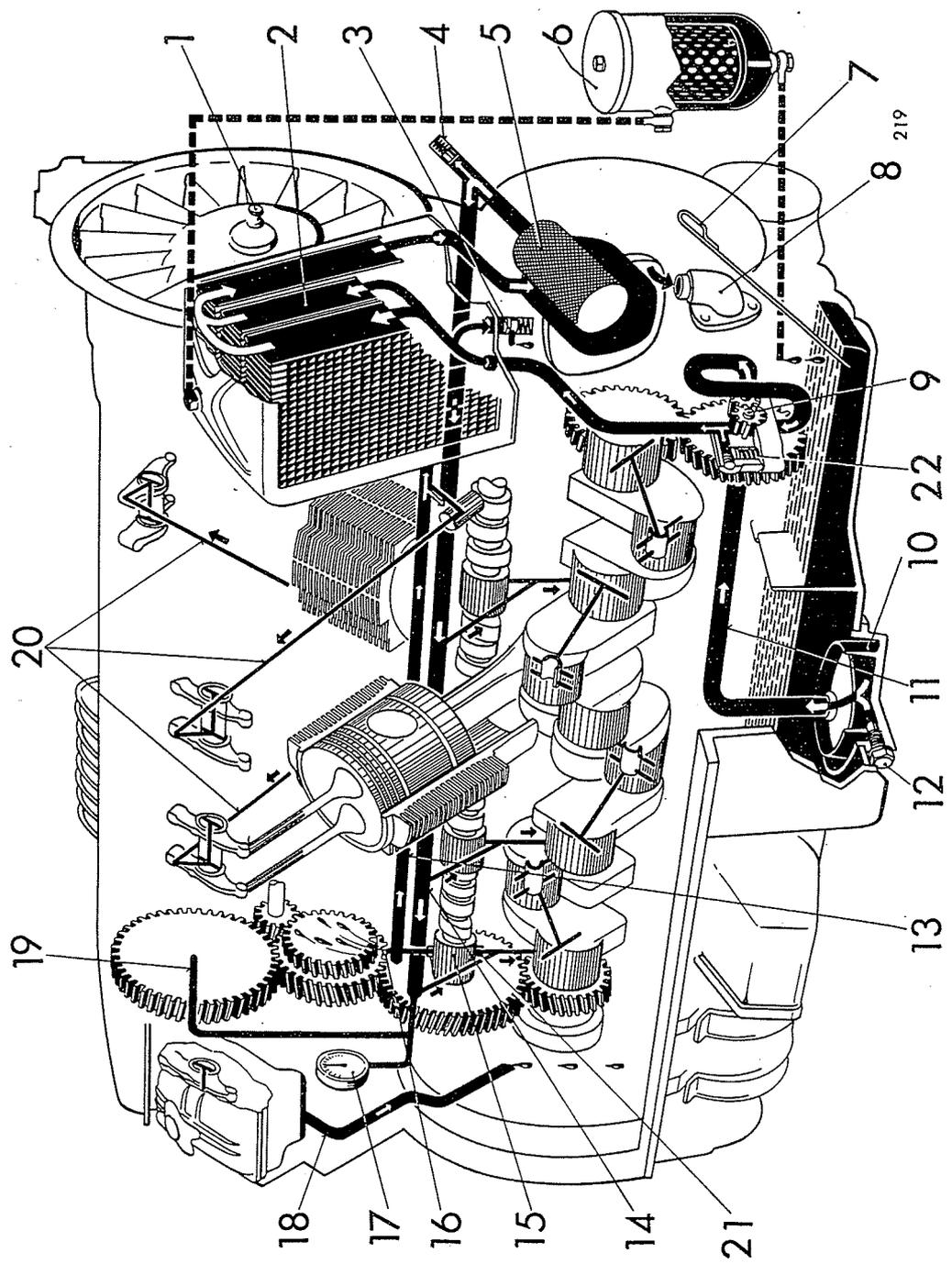
- 9 = Querbohrung zum Nockenwellenlager
- 10 = Schmieröl-Druckpumpe
- 11 = Saugkorb
- 12 = Verschlusschraube
- 13 = Kolben
- 14 = Endregelventil
- 15 = Rücklaufbohrung

- 1 = Ölkühler
- 2 = Umgehungsventil im Ölkühler
- 3 = Schmierölleitung
- 4 = Druckrohr
- 5 = Ratsche
- 6 = Rückschlagventil
- 7 = Schmierölspaltfilter
- 8 = Spalt-Filtereinsatz

Bei Motoren für größere Schräglagen (Abschnitt II A1) ist zusätzlich eine Ölabsaugpumpe und ein anderes Kurbelgehäuse-Unterteil angebaut.

Bild 219 Schmierölkreislauf F/A 6-8L 614

- 1 Schmiernippel für Kühl-
gebläse
- 2 Ölkühler
- 3 Umkehrventil
im Ölkühler
- 4 Rückschlagventil
- 5 Schmierölspaltfilter
- 6 Feinfilter (im Nebenstrom)
- 7 Ölnefistab
- 8 Öleinfüllstutzen
- 9 Druckpumpe
- 10 Deckel zum Schlammablaß
- 11 Saugrohr zur Druckpumpe
- 12 Abblafschraube
- 13 Ölverleiterröhr in den
Stößelbrücken
- 14 Hauptölrohr
- 15 Neckenwelle
- 16 Spritzöl zur Schmierung des
Rädertriebes
- 17 Öldruckmesser
- 18 Ölrücktaufführung zum Öl-
sumpf
- 19 Spritzversteller
- 20 Einlaßstangen mit
Kipphebel-schmierung
- 21 Dosierventil
- 22 Überdruckventil in der
Druckpumpe



Vorgang beim erstmaligen
Einfüllen von Schmieröl:

Abschnitt II B (Fortsetzung)

1) 16 l in den Öleinfüllstutzen 1 füllen, dann Meßstab 1 bzw. 30 markieren (Minimal-Markierung).

2) Weitere 8 l nachfüllen, dann Meßstab 1 bzw. 30 markieren (Maximal-Markierung).

3) 5 l in den Schmierölkühler füllen.
4) Motor ca. 5 min. laufen lassen, Öldruckmesser 24 beobachten.

5) Nach dem Motorstillstand noch 7,5—8 l in den Öleinfüllstutzen füllen, jedenfalls soviel, daß die Maximal-Markierung erreicht wird.

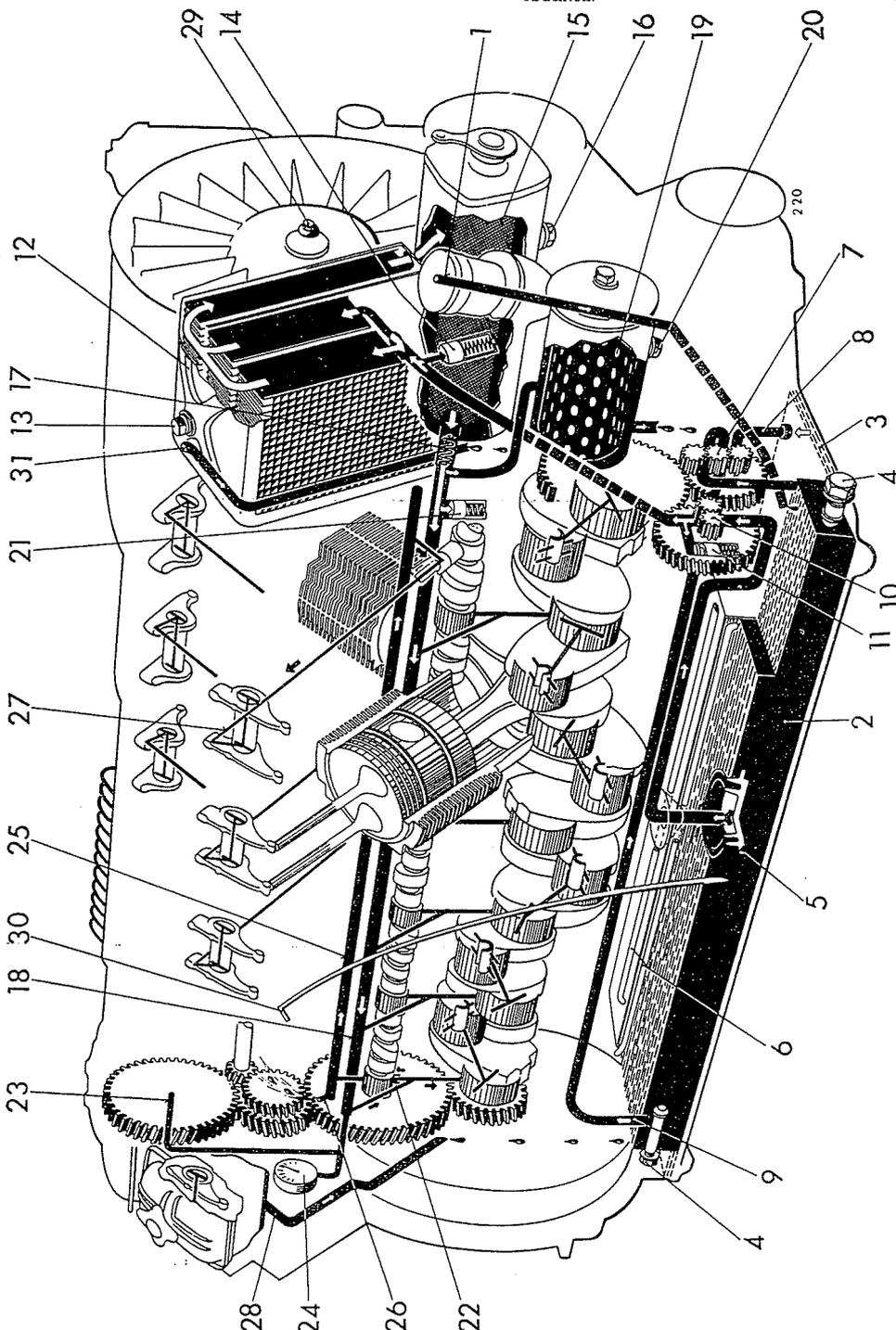


Bild 220 Schmierölkreislauf F/A 12L 614

- | | | | |
|--|---|---|--|
| 1 Öleinfüllstutzen mit Ölmeßstab | 9 Saugrohr | 16 Schlammablaß | 26 Spritzöl zur Schmierung des Rädertriebes |
| 2 Ölvorratsbehälter | 10 Druckpumpe | 17 Rückschlagventil | 27 Einlaßstoßstangen mit Kipphebelschmierung |
| 3 Ölsumpf | 11 Überdruckventil in der Druckpumpe | 18 Hauptölrohr | 28 Ölrücklaufleitung |
| 4 Ölableiß für Vorratsbehälter und Sumpf | 12 Ölkühler | 19 Feinfilter (im Nebenstrom) | 29 Schmiernippel |
| 5 Deckel zum Schlammablaß, Saugrohr zur Druckpumpe | 13 Öleinfüllschraube | 20 Schlammablaß | 30 Ölmeßstab bei schräger Anordnung des Motors |
| 6 Entlüftungsrohre | 14 Umgehungsventil im Ölkühler | 21 Endregelventil | 31 Entlüftungsrohr des Schmierölkühlers |
| 7 Ölsaugpumpe | 15 Schmierölspaltfilter mit eingebautem Umgehungsventil | 22 Dosierstopfen | |
| 8 Saugrohr | | 23 Spritzversteller | |
| | | 24 Öldruckmesser | |
| | | 25 Ölverteilerrohr in den Stößelbrücken | |

C. Räderschemata der Motoren

Bild 221 Räderschema F/A 1L 514

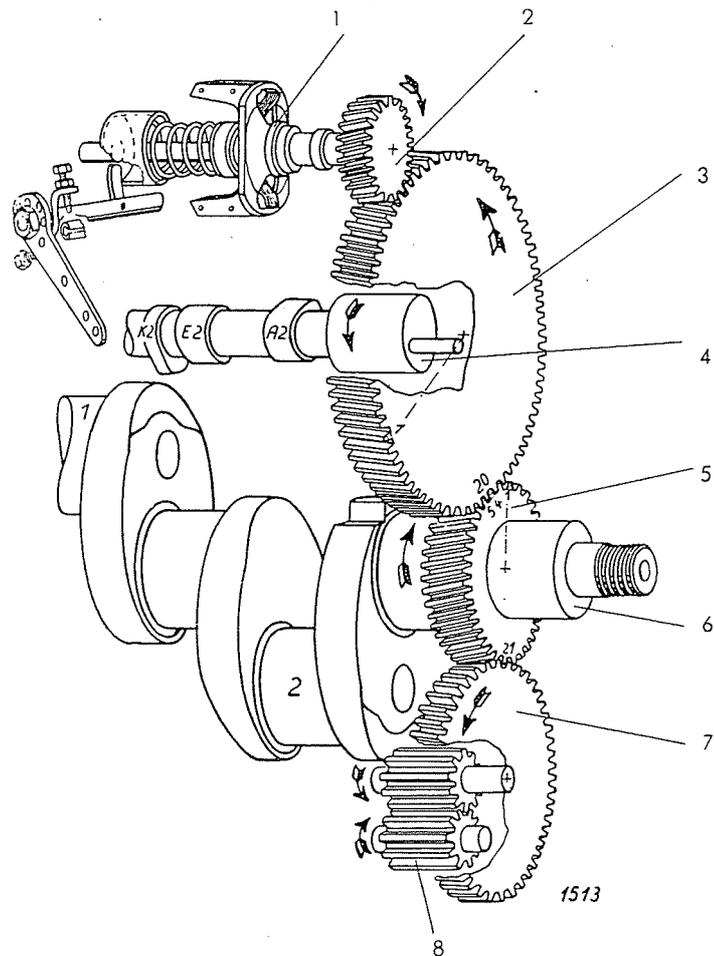
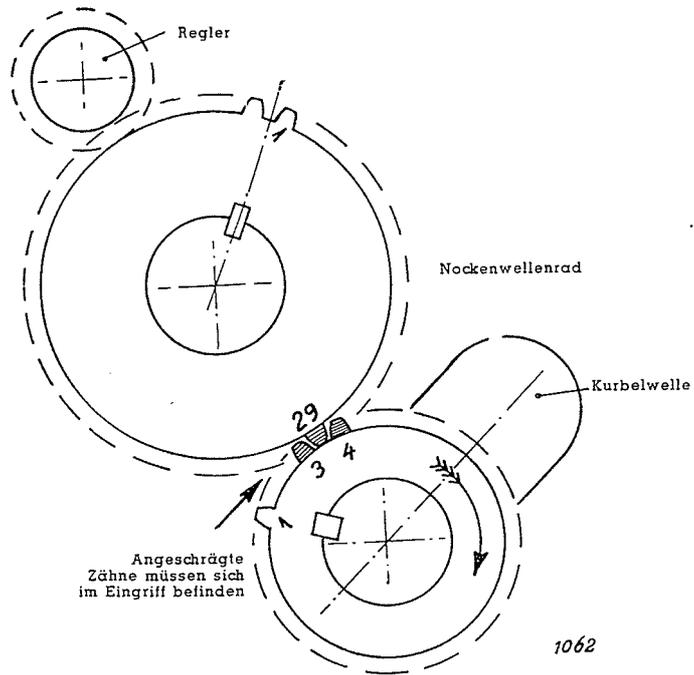
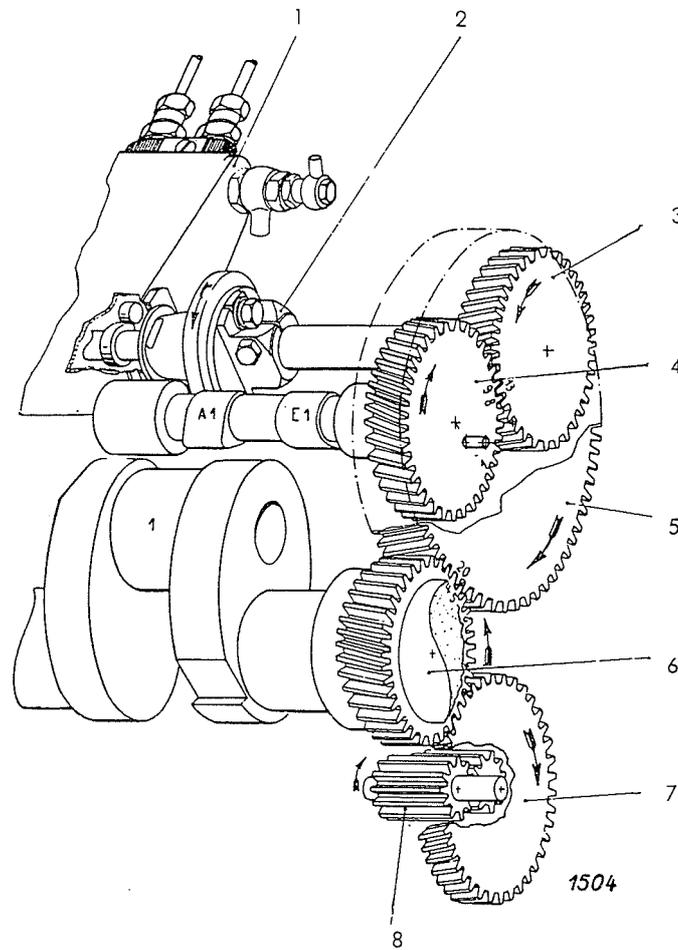


Bild 222 Räderschema F/A 2-3L 514

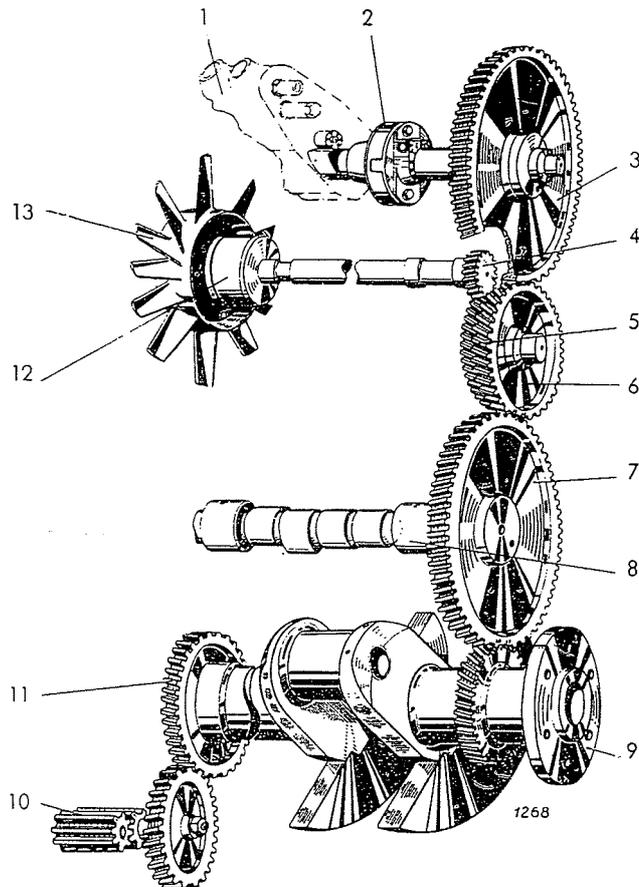
- 1 Fliehkraftregler
- 2 Zahnrad zum Reglerantrieb
- 3 Nockenwellenzahnrad
- 4 Nockenwelle
- 5 Kurbelwellenzahnrad
- 6 Kurbelwelle
- 7 Zahnrad zum Ölpumpenantrieb
- 8 Förderzahnrad der Ölpumpe



Markierung der Zahnräder: (F/A 4-6 L 514)
 Treibendes Rad zwei angeschrägte Zähne nebeneinander.
 Getriebenes Rad ein angeschrägter Zahn.
 Bei Einstellung stehen angeschrägte Zähne im Eingriff.

Bild 223 Räderschema F/A 4-6 L 514

- 1 = Einspritzpumpe mit Regler
- 2 = Einstellkupplung
- 3 = Zahnrad zum Einspritzpumpen- und Reglerantrieb
- 4 = Zwischenrad zum Einspritzpumpen- und Reglerantrieb
- 5 = Nockenwellenzahnrad (mit Pos. 4 auf der Nockenwelle verschraubt)
- 6 = Kurbelwellen-Zahnrad
- 7 = Zahnrad zum Ölpumpenantrieb
- 8 = Förderzahnrad der Ölpumpe



Markierung der Zahnräder: (F/A 6/8/12 L 614)
 Treibendes Rad ein angeschrägter Zahn.
 Getriebenes Rad 2 angeschrägte Zähne.
 Bei Einstellung stehen angeschrägte Zähne im Eingriff.

Bild 224 Räderschema F/A 6-8L 614

- | | |
|--|--|
| 1 = Einspritzpumpe mit Regler | 7 = Nockenwellenzahnrad |
| 2 = Einstell-Kupplung | 8 = Nockenwelle |
| 3 = Zahnrad zum Einspritzpumpenantrieb | 9 = Kurbelwelle |
| 4 = Ritzelwelle zum Kühlgebläseantrieb | 10 = Schmierölpumpe |
| 5 = Zwischenrad zum Kühlgebläseantrieb | 11 = Zahnrad zum Ölpumpenantrieb auf der Kurbelwelle |
| 6 = Zwischenrad | 12 = Dämpferkupplung zum Gebläse |
| | 13 = Gebläseflügelrad |

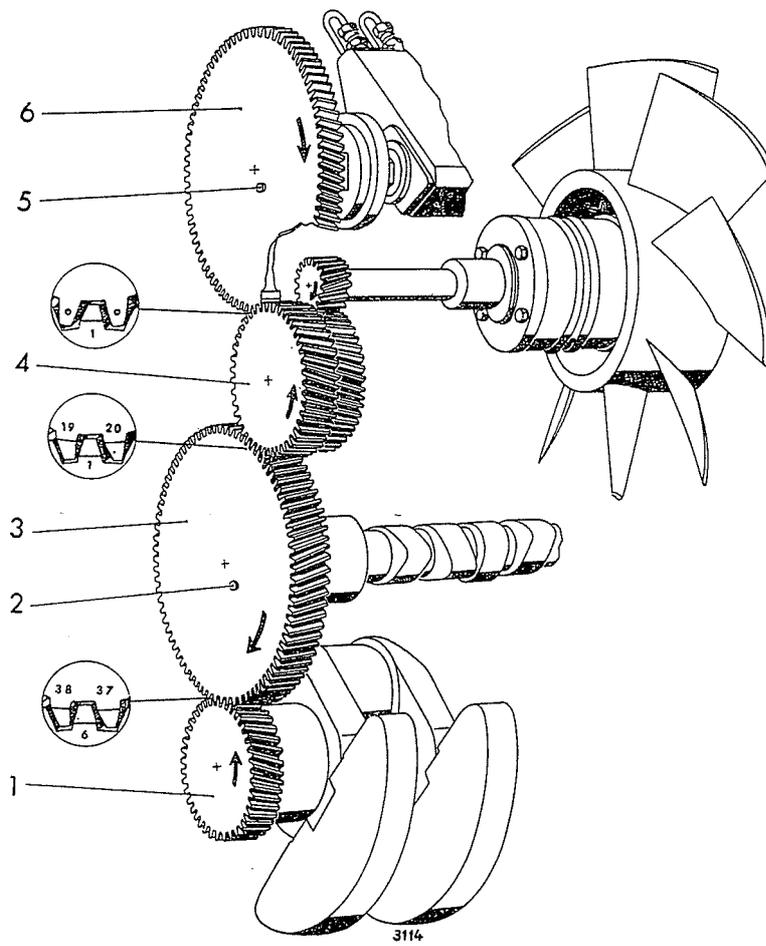


Bild 225 Räderschema F/A 12L 614

- | | |
|--|--|
| 1 = Kurbelwellenzahnrad | 5 = Paßstift |
| 2 = Paßstift | 6 = Einspritzpumpenzahnrad
mit Spritzversteller |
| 3 = Nockenwellenzahnrad | |
| 4 = Zwischenrad mit Kühlgebläseantrieb | |

III. Spezialwerkzeuge zur Reparatur

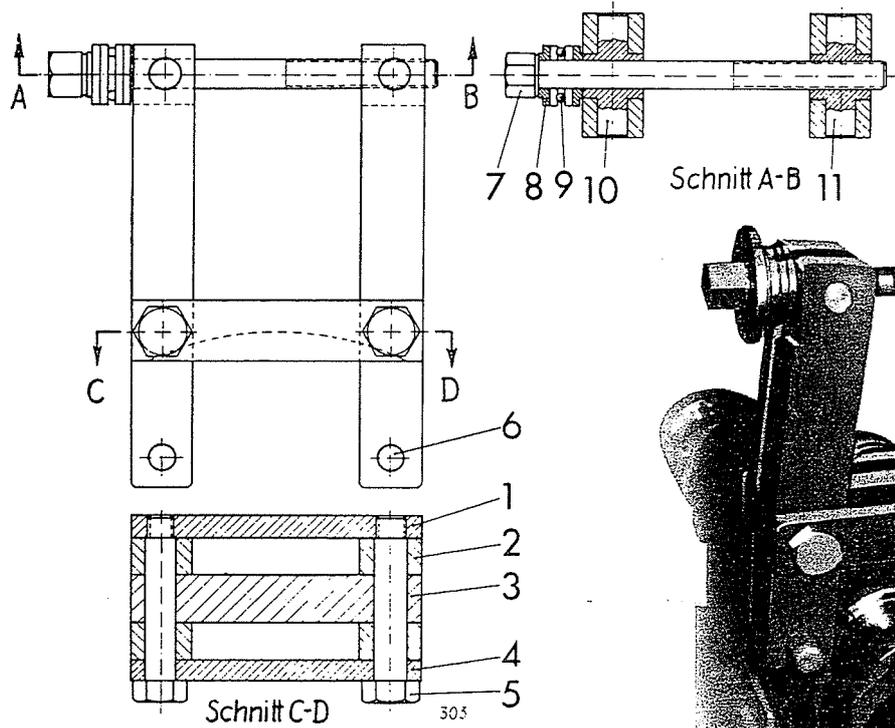


Bild 303 Spannvorrichtung für Gegengewichte der Kurbelwellen
F A 4-6L 514 (Einzelteile siehe Bild 304)

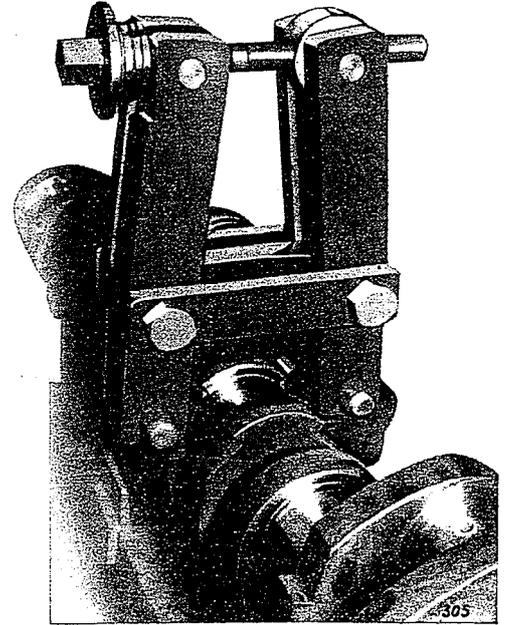


Bild 305 Anwendung der Spannvorrichtung

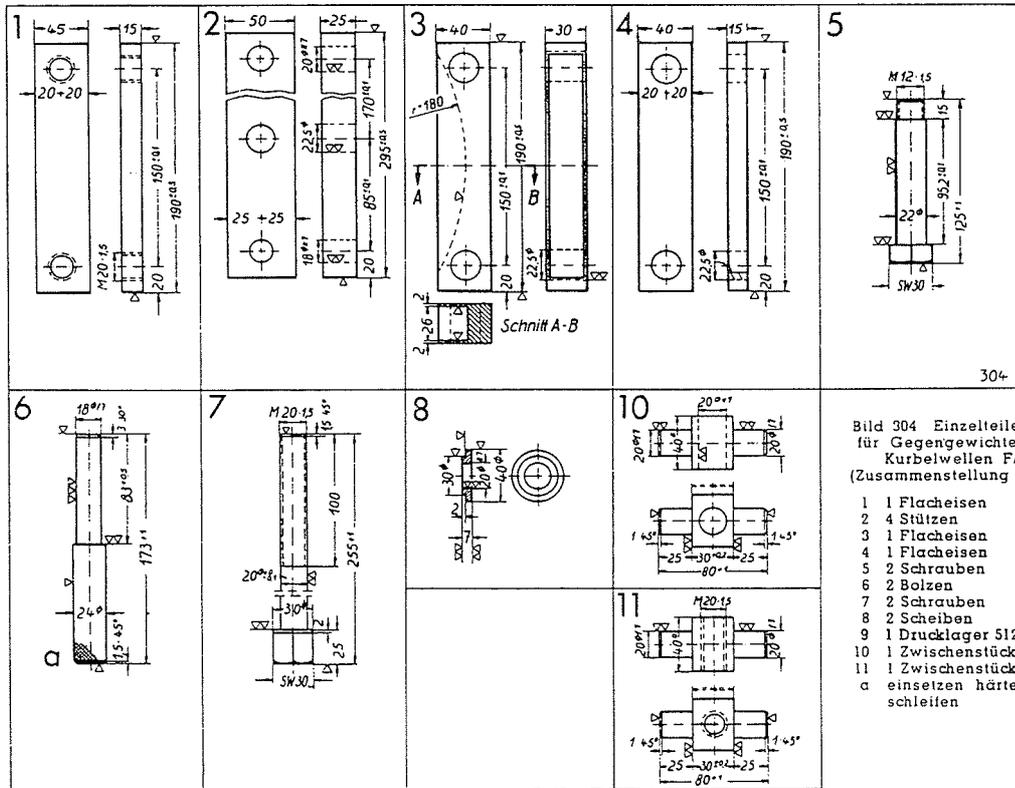
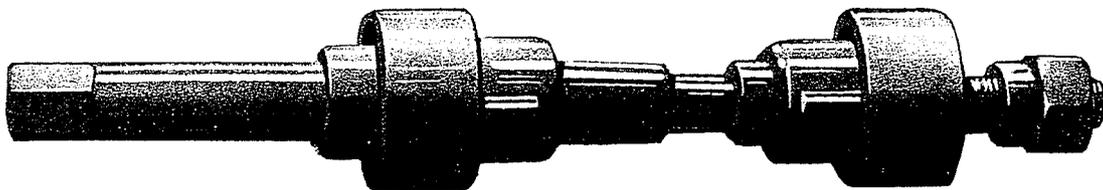
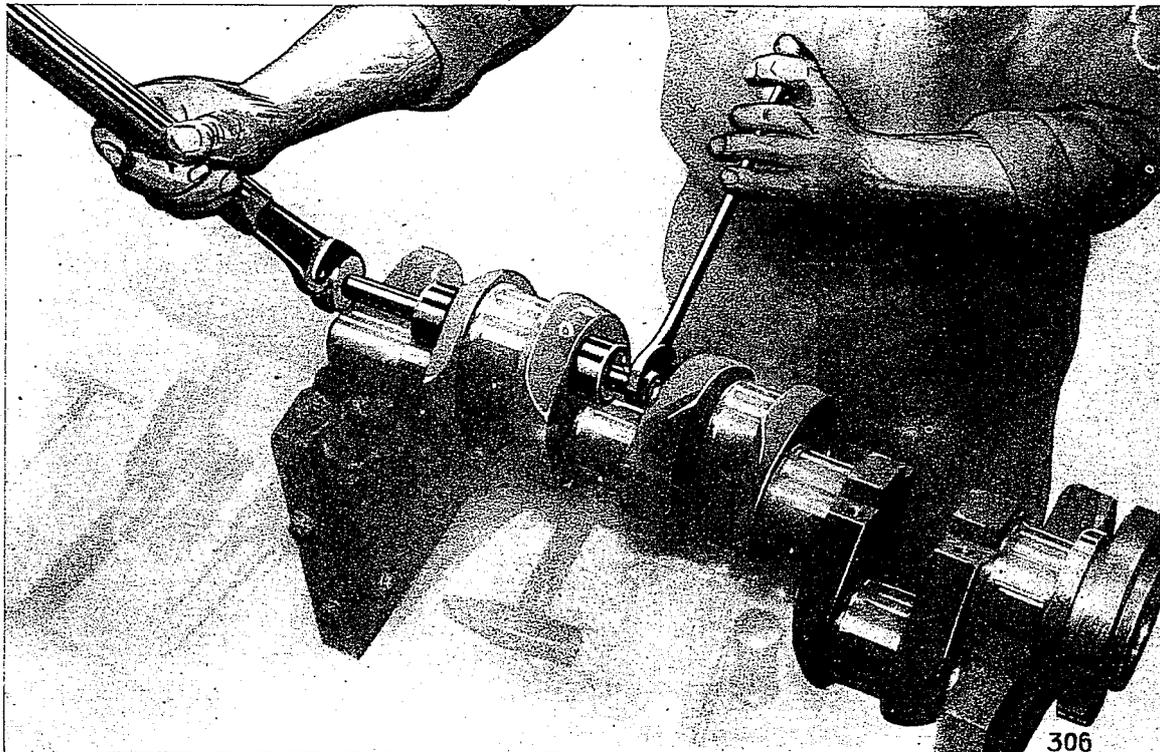


Bild 304 Einzelteile zur Spannvorrichtung
für Gegengewichte der
Kurbelwellen F/A 4-6L 514
(Zusammenstellung siehe Bild 303)

- 1 1 Flacheisen
 - 2 4 Stützen
 - 3 1 Flacheisen
 - 4 1 Flacheisen
 - 5 2 Schrauben
 - 6 2 Bolzen
 - 7 2 Schrauben
 - 8 2 Scheiben
 - 9 1 Drucklager 51204
 - 10 1 Zwischenstück
 - 11 1 Zwischenstück
- a einsetzen härten und schleifen

Bild 306 Vorrichtung zum Einrollen der Ölführungsbüchsen
 Für Kurbelwellen-Bauart F/AL 514: Zeichnung Nr. 9339-142.109
 Für Kurbelwellen-Bauart F/AL 614: Zeichnung Nr. V30B109



Einrollen der Ölführungsbüchsen.

Neuerdings werden für das Einrollen der Ölführungsbüchsen in Kurbelwellen einseitig wirkende Einrollwerkzeuge verwendet.

Die einseitig wirkenden Einrollwerkzeuge haben gegenüber den doppelseitig wirkenden Werkzeugen den Vorteil, daß sie stabiler und einfacher zu handhaben sind.

Ferner läßt sich das Einrollen der Ölführungsbüchse schneller durchführen.

Für Kurbelwellen - Bauart F/AL 514 und

Kurbelwellen - Bauart F/AL 614 gibt es je ein Einrollwerkzeug mit der dazugehörigen Knarre.

Einrollwerkzeug für F/AL 514 = Nr. 6633

Einrollwerkzeug für F/AL 614 = Nr. 6634

Knarre für beide Werkzeuge = Nr. 6636

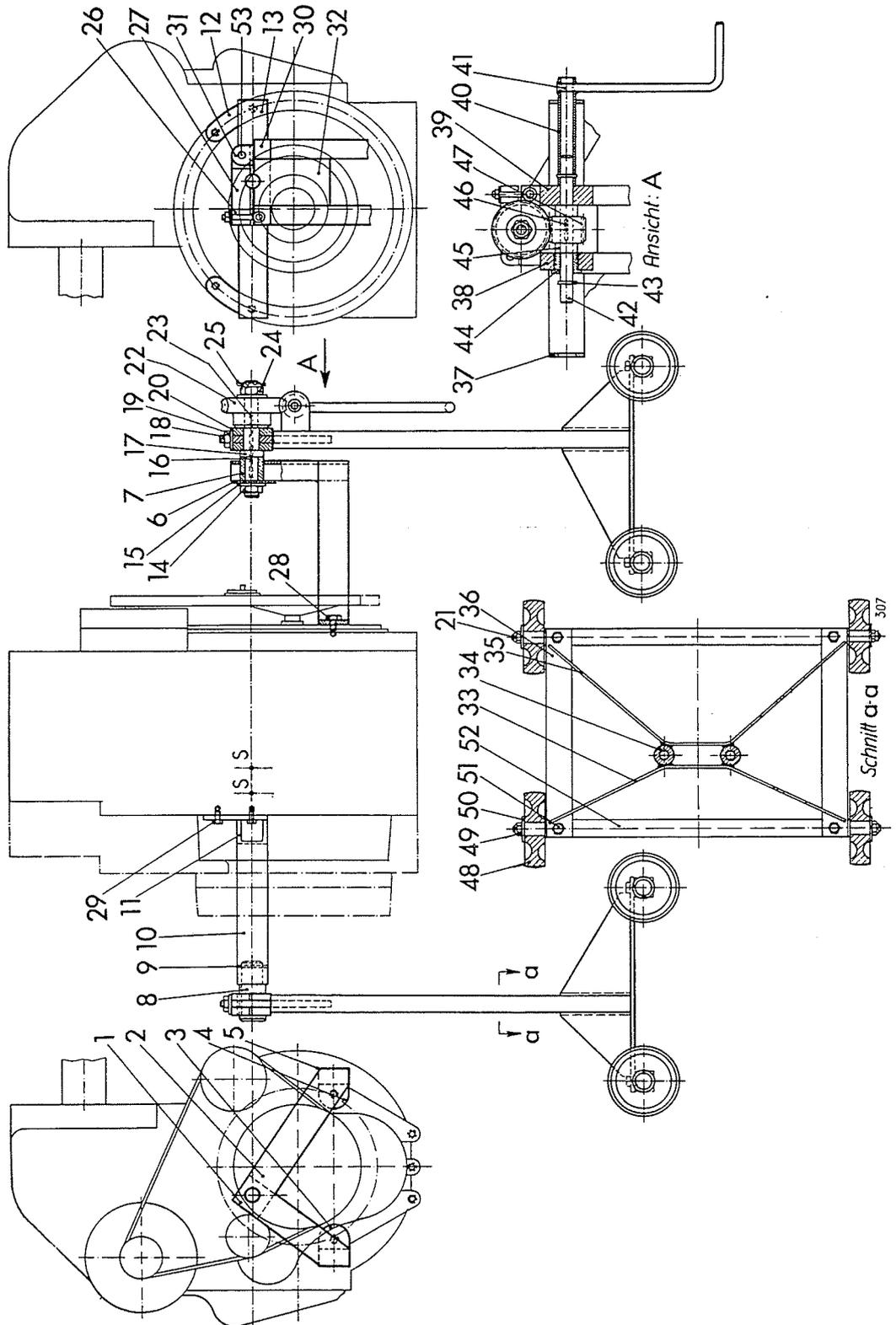


Bild 307 Montagebock für Motoren, mit Aufnahmeteilen für F/A 2-3L 514 gezeichnet (Hierzu Bilder Nr. 308, 309, 310 und Angaben zum Montagebock)

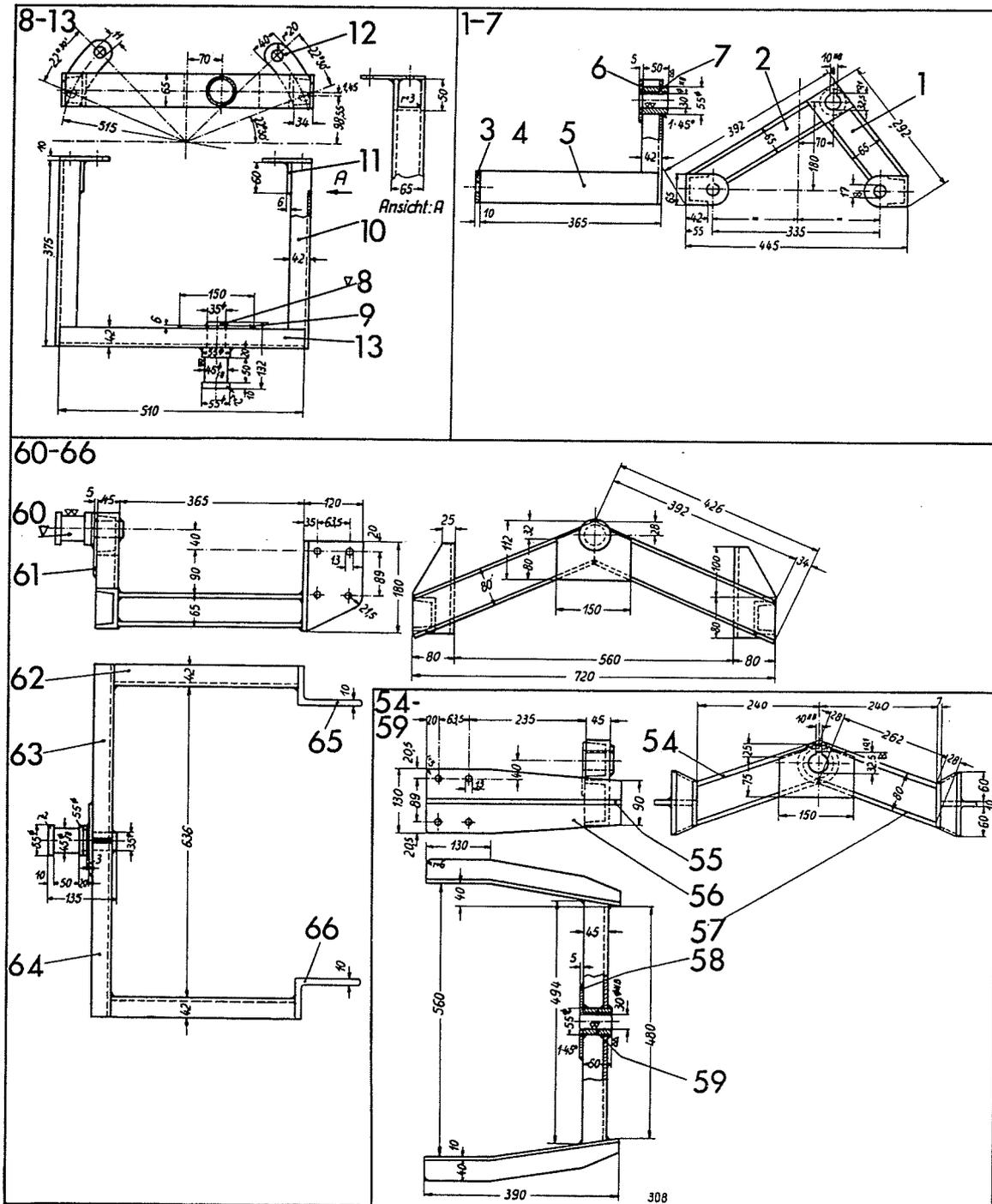


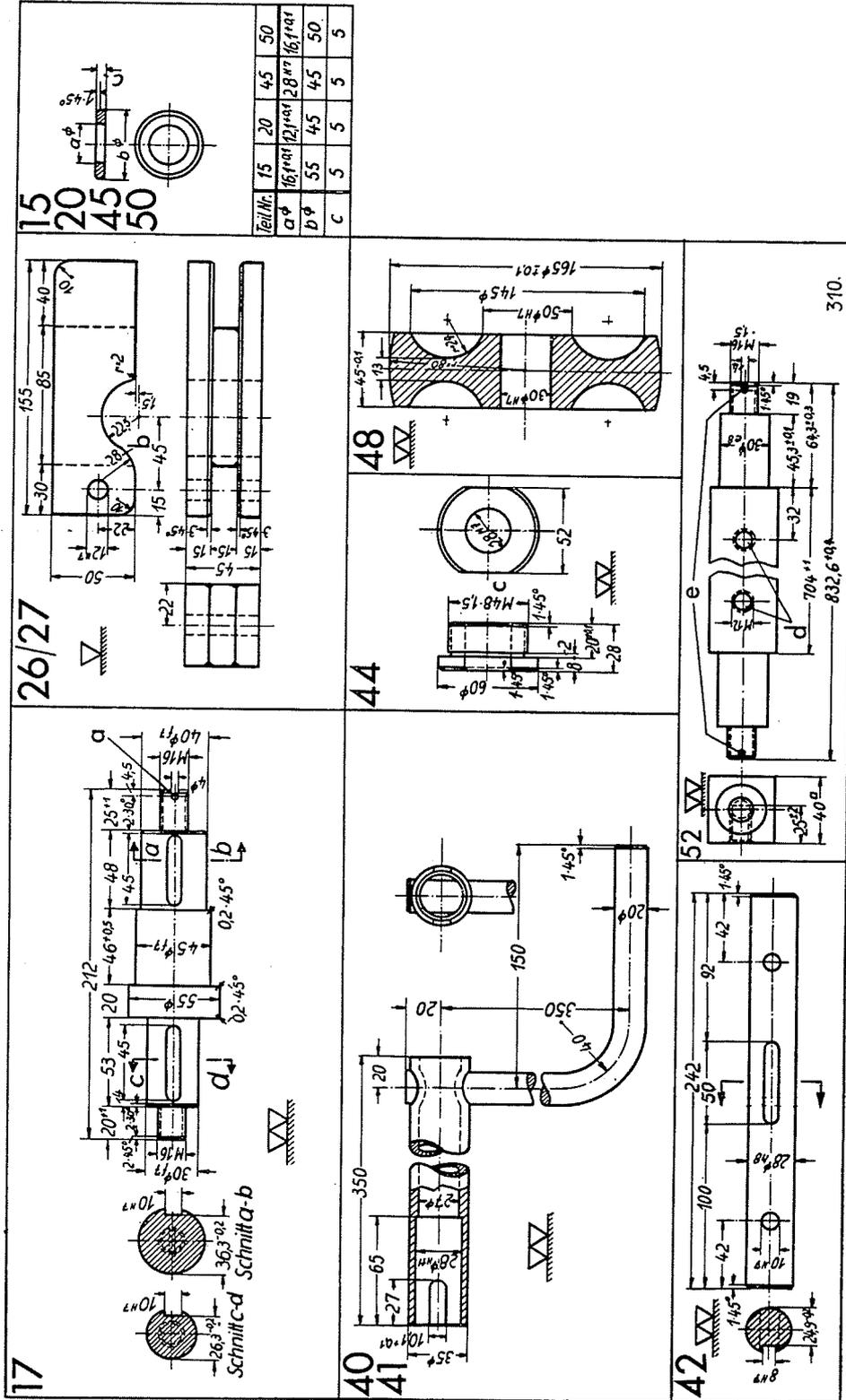
Bild 308 Einzelteile für Motoraufhängung im Montagebock für Motoren F/A 2-3L 514 und F/A 6-8L 614 (Angaben siehe nachstehend)

Bild 310 Einzelteile für Montagebock

(Angaben siehe nachstehend)

Teil

- 17 : a = von Teil 24 abbohren
- 26/27 : b = r = 22,5 mm mit Teil 30 zusammen bohren
- 44 : c = Gewinde M 48x1,5 mm mit Bohrung 28φH7 mm genau laufend
- 52 : d = von Teil 36 abbohren
- 52 : e = von Teil 49 abbohren



Angaben zum Montagebock für Motoren (hierzu Bilder 307 bis 310)

Alle Maße beziehen sich auf das metrische System.

Montagebock für Motoren F/A 12 L 614 muß im Werk erfragt werden.

Montagebock für Motoren F/A 2 - 8 L 514/614 besteht aus

- I. fahrbarer Montagebock
- II. vordere Motoraufhängung
- III. hintere Motoraufhängung

I. Einzelteile zum fahrbaren Montagebock:

Bild 310, Teile Nr.	15	42	Bild 309, Teile	30 bis 39
	17	44		
	20	45		
	26	48		
	27	50		
	40	52		
	41			

Bild 307, Teile Nr.	14 = 1 Mutter M 16 DIN 934 m 5S
	16 = 1 Paßfeder A 10×6×45 DIN 6885
	18 = 2 Augenschrauben AM 12×100 DIN 444 (Breite 17 auf 14,8 kürzen)
	19 = 1 Mutter M 12 DIN 934 m 5S
	21 = 8 Splinte 4×30 DIN 94
	22 = 1 Schneckenrad nach Zeichnung 454637W (Köln)
	23 = 1 Paßfeder A 10×6×45 DIN 6865
	24 = 1 Kronenmutter M 16 DIN 935 5S
	25 = 1 Splint 4×30 DIN 94
	43 = 2 Paßstifte 10 m 6×40 DIN 7
	46 = 1 Paßfeder A 8×5×50 DIN 6885
	47 = 1 Schnecke nach Zeichnung 454637/o (Köln)
	49 = 8 Kronenmutter, flach, M 16×1,5 DIN 937-5S
	51 = 8 Schrauben M 12×20 DIN 933 m 8 G
	53 = 4 Paßstifte 12 m 6×45 DIN 7

II. Vordere Motoraufhängung

Motoren F/A 2 - 3 L 514:
Bild 308, Teile 1 bis 7
Teil 28 = 2 Schrauben
M 16×20 DIN 933 m 8 G

Motoren F/A 4 - 6 L 514:
Bild 309,
Teile 67 bis 71

Motoren F/A 6 - 8 L 614:
Bild 308,
Teile 60 bis 66

III. Hintere Motoraufhängung

Motoren F/A 2 - 3 L 514:
Bild 308, Teile 8 bis 13
Teil 29 = 4 Schrauben
M 10×20 DIN 933 m 8 G

Motoren F/A 4 - 6 L 514:
Bild 309,
Teile 72 bis 76

Motoren F/A 6 - 8 L 614:
Bild 308,
Teile 54 bis 59

IV. Prüfung und Einstellung der Einspritzpumpen und Regler auf dem Pumpenprüfstande

Allgemeines

Die für die Prüfung und Einstellung notwendigen Prüfwerte sind in den Prüfwerteblättern, Abschnitt IVC, zusammengefaßt. Die Prüfbedingungen, die den Prüfwerten zugrunde liegen, sind besonders zu beachten und sind bei Prüfungen auf dem Prüfstand einzuhalten. Eine Gegenüberstellung von Prüfwerten von Einspritzpumpen darf also nur unter Berücksichtigung gleicher Prüfbedingungen erfolgen. Die Deutz-Einspritzpumpen der Motoren F/A 1-3L 514 sind Kolbenpumpen mit Fremdantrieb und Schrägkantensteuerung ohne Saugventile. Zur Prüfung dieser Pumpen ist jeweils ein Aufspannbock mit Nockenwelle erforderlich, der passend zum Bosch-Prüfstand oder zum Wilbär-Prüfstand geliefert werden kann. Im Falle F/A 1L 514 wird der Motorgehäusedeckel mit daran befestigter Pumpe und Regler an den Aufspannbock geschraubt. Die Reglereinstellung erfolgt deshalb auf dem Prüfstand im Anschluß an die Pumpenprüfung. Im Falle F/A 2-3 L 514 kann der Regler am laufenden Motor eingestellt werden.

Für Prüfstände anderen Fabrikates als Bosch oder Wilbär ist die Selbstanfertigung der Aufspannböcke unter Verwendung der Nockenwelle des Motors und des Motorgehäuses möglich.

Die Einspritzpumpen der Motoren F/A 4-12L 514/614 sind Bosch-Pumpen mit Eigenantrieb der Nockenwelle. Für Motoren F 4L 514 werden auch Deckel-Pumpen verwendet.

Oberstes Gebot bei allen Prüfstandarbeiten ist peinliche Genauigkeit und Sauberkeit. Der Pumpenprüfstand soll in einem abgeschlossenen, hellen, staubfreien Raume aufgestellt sein. Hinsichtlich der Wartung des Prüfstandes, insbesondere der Filterung und Erneuerung des Prüföles, ist dessen Wartungs- und Bedienungsanleitung einzusehen.

Die Einstellung der Fördermenge der Pumpe richtet sich nach der Leistung des Motors.

Gleiche Pumpen, jedoch mit verschiedenen Reglern, können an gleichen Motoren verschiedener Leistung Verwendung finden, wie aus den Prüfwerteblättern hervorgeht, jedoch haben die Pumpen unterschiedliche Einstellungen.

Es wird empfohlen, einen Prüfbericht über jede Pumpen-Prüfung anzulegen, um die Bezeichnung und Nummer der Pumpe und des Reglers, die Ist-Werte und die Soll-Werte der einzelnen Prüfungen sowie Bemerkungen über den Verschleißzustand festzuhalten. Nachstehende Prüfkarte ist dazu verwendbar.

Reparaturen oder Überholungen der Bosch- und Deckel-Einspritzpumpen sind in jedem Falle dem Bosch- bzw. Deckel-Dienst, dem Stammhaus oder einem Deutz-Reparaturwerk zu überlassen.

Alle Einspritzpumpen sind hinsichtlich Verunreinigung sehr empfindlich und müssen vor Eindringen von Schmutz und Wasser geschützt werden. Wird eine Pumpe ausgetauscht oder eingelagert, so muß sie vor Luftfeuchtigkeit oder Verharzen des in ihr verbliebenen Kraftstoffes besonders geschützt werden.

Folgende Rostschutzöle erwiesen sich dabei als für den vorgesehenen Zweck geeignet:

von ESSO: Rust-Ban 337, 338, 339

von SHELL: Ensis 452, 453, 454

von NITAG: KM 30

außerdem das Additiv Santolene H.

Der Zusatz von 5—10 % eines dieser Stoffe zu Petroleum (säurefrei), Normalbenzin oder Gasöl genügt für eine ausreichende Sicherung gegen Korrosion bzw. Verharzen bei längerem Stillstand oder Lagerung der Pumpen. Es ist zweckmäßig, dabei nach folgender Vorschrift zu verfahren:

Dem Kraftstoff sowie dem im Nockenraum der Einspritzpumpe vorhandenen Öl 5—10 % Rostschutzöl zumischen und die Pumpe einige Minuten laufen lassen. Nach dem Abstellen Pumpendeckel abnehmen und Federraum mit einer Mischung bestehend aus Motorenöl und 5 bis 10 % Rostschutzöl einsprühen. Pumpendeckel anschrauben und die ganze Pumpe mit gleicher Mischung einnebeln.

Abschnitt IV Allgemeines (Fortsetzung)

Prüfkarte
für Einspritzpumpe und Regler

Motortype: Auftrag Nr.:

Motor Nr.: Datum:

Anschrift des Kunden:

Einspritzpumpe PE Nr.:

Regler R Nr.:

Letzte Prüfung am:

Montierte Fremdteile:

Fehlende Teile:

Beanstandung des Kunden:

Untersuchungsbefund:

Hydraulische Prüfung

Einspritzpumpe geprüft nach Prüfblatt:

Zyl. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Hubzahl: ..
U/min.	Fördermenge in ccm												
													vor Überholung
													nach Überholung
													vor Überholung
													nach Überholung
													vor Überholung
													nach Überholung
													vor Überholung
													nach Überholung

Bemerkungen:

Reglerprüfung

Gleitstein:

Endregelung		Leerlaufregelung		Angleichung	
U/min.	RW mm	U/min.	RW mm	U/min.	RW mm

Bemerkungen:

Name des Prüfers:

A. Prüfanleitung für Deutz-Einspritzpumpen der Motoren F/A 1-3L514

1. Einführung

a) Hinweis

Diese Prüfanleitung für Deutz-Einspritzpumpen der Motoren F/A 1-3L 514 entspricht auszugsweise der Druckschrift Deutz D 7854/1, die ein Teil der „Richtlinien für die Deutz-Schlepper-Werkstatt“, Druckschrift Deutz D 7853/1, ist.

Die Regler werden im Motor vom Zahnrad auf der Nockenwelle angetrieben und arbeiten mit zwei Fliehgewichten. Sie sind Leerlauf- und Enddrehzahlregler, für die eine besondere Prüfung auf dem Prüfstand entfällt.

b) Prüfbedingungen

Prüföl 50 % Petroleum

50 % SHELL-Kälteöl, Typ AB 11, Viskosität 4,5 Grad Engler / 50 Grad C oder Shell Clavus Oil 17.

Prüföltemperatur 20 Grad C.

Düsenhalter Bosch EF 8511/9A

Düsen Bosch EFEP 182 oder DN 12 SD 12

Einspritzdruck 175 atü.

Druckleitungen 6x1,5x1000 mm (3mm lichte Weite) ohne Drosselung.

Prüfölvordruck im Saugraum der Pumpe: Höhenlage des Prüföltanks über der Einspritzpumpe soll angenähert mit den Verhältnissen am Motor übereinstimmen (gilt für Motoren F/A 1-3L514 ohne Kraftstoffförderpumpe. Werden diese Motoren in Sonderfällen mit Kraftstoffförderpumpe ausgerüstet, so soll der Prüfölvordruck im Saugraum der Pumpe 1,5 atü betragen).

Um etwaige Undichtheiten an Pumpengehäusen, Plungerbüchsen oder Dichtringen festzustellen, können F1-3L 514 Brennstoffpumpen auch mit einem Vordruck von 1,5 atü auf dem Prüfstand gefahren werden. Neuere Versuche haben ergeben, daß sich hierdurch die Fördermenge nicht wesentlich verändert bzw. in der vorgeschriebenen Toleranz von $\pm 1 \text{ cm}^3$ bewegt.

c) Begriffsbestimmungen

Kontrollmenge: Fördermenge je Pumpenelement bei Betrieb der Einspritzpumpe gemäß dieser Vorschrift.

Blockierstellung: Stellung der Regelstange bei Nennleistung des Motors. Bei ihr fördert die Pumpe die „B-Menge“ (Blockierte Menge). Reglerfalle ist eingeklinkt, vergl. Bild 401 und 402.

Leerlaufstellung: Stellung der Regelstange bei einer in der Gegend des Leerlaufes liegenden Motorleistung. Bei ihr fördert die Pumpe die „L-Menge“ (Leerlaufmenge).

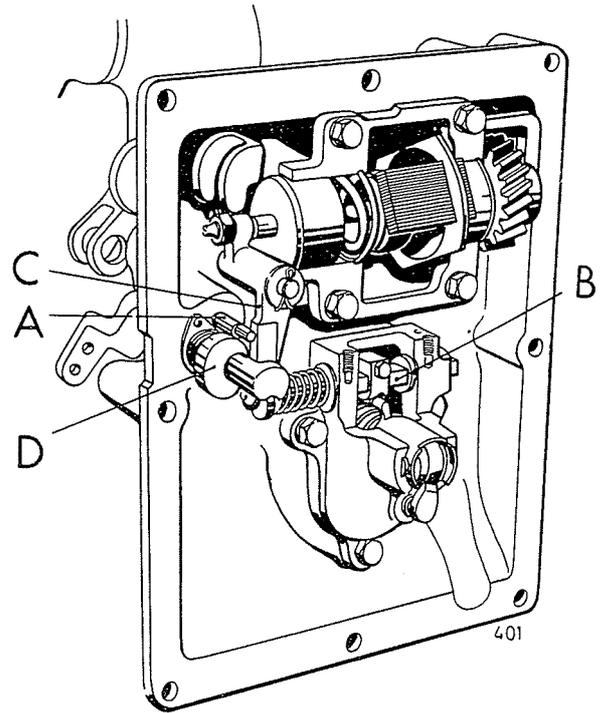


Bild 401 Einspritzpumpe und Regler F/A 1L 514 in Betriebsstellung
Reglerfalle ist eingeklinkt (C liegt an A an) und bestimmt
Maximalstellung von B.

A Exzenterbolzen
B Regelstange
C Übertragungshebel
D Abstellwelle

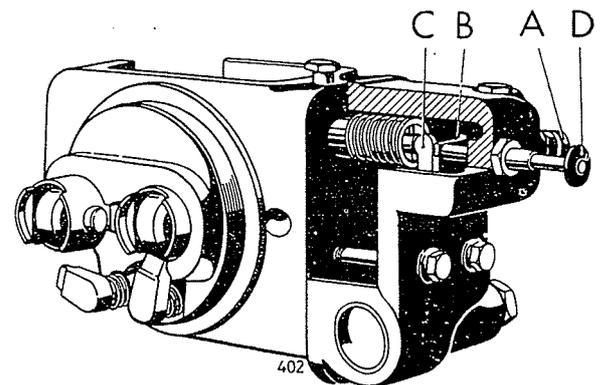


Bild 402 Einspritzpumpe F/A 2L 514 in Betriebsstellung
Reglerfalle ist eingeklinkt (C liegt an B an) und bestimmt
Maximalstellung der Regelstange

A Stellschraube mit Kontermutter
B Sperrhebel
C Übertragungshebel
D Abstellstift

Anlaßstellung: Stellung der Regelstange bei ausgeklinkter Reglerfalle, vergl. Bild 403 und 404.

Die Pumpe fördert die „A-Menge“ (Anlaßmenge), die über der „B-Menge“ liegt.

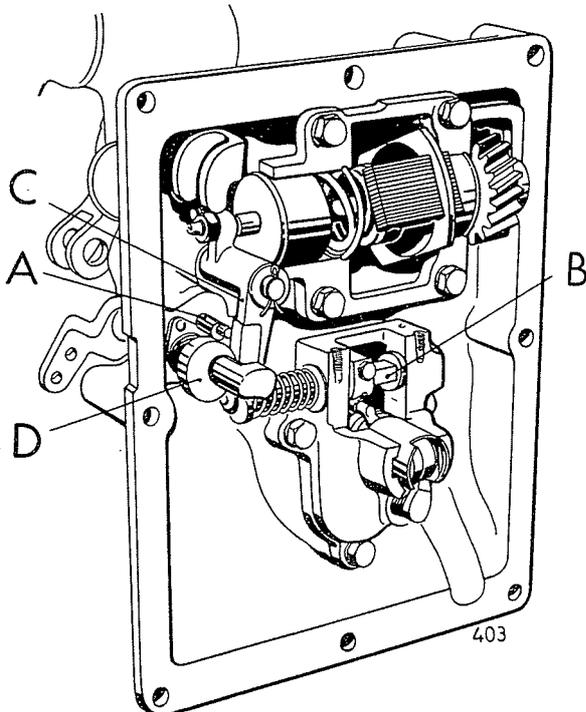


Bild 403 Einspritzpumpe und Regler F/A 1L 514 in Anlaßstellung
Reglerfalle ist nicht eingeklinkt (C liegt an D an), Maximalstellung
von B ist weiter als im Bild 401 dargestellt

A Exzenterbolzen
B Regelstange
C Übertragungshebel
D Abstellwelle

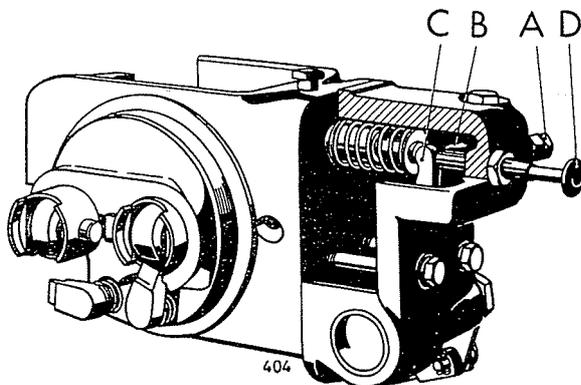


Bild 404 Einspritzpumpe F/A 2L 514 in Anlaßstellung
Reglerfalle ist nicht eingeklinkt (C liegt an D an), Maximalstellung
der Regelstange ist weiter als im Bild 402 dargestellt

A Abstellschraube mit Kontermutter
B Sperrhebel
C Übertragungshebel
D Abstellstift

Prüfdrehzahl der Pumpe: Minutliche Drehzahl der Einspritzpumpe bei der Einstellarbeit auf dem Pumpenprüfstand.

Hubzahl: Anzahl der im Meßglas zur Feststellung einer Kontrollmenge aufgefangenen Einspritzungen.

Maximal zulässige Abweichung: Maximal zulässige Abweichung der gemessenen Kontrollmenge gegenüber einem Sollwert.

Regelstangenstellung (F/A 2-3 L 514): Die Regelstangenstellung wird gemessen als die Länge in mm, um die die Regelstange auf der Reglerseite der Pumpe über die bearbeitete Fläche des Pumpengehäuses herausragt, vergl. Bild Nr. 405.

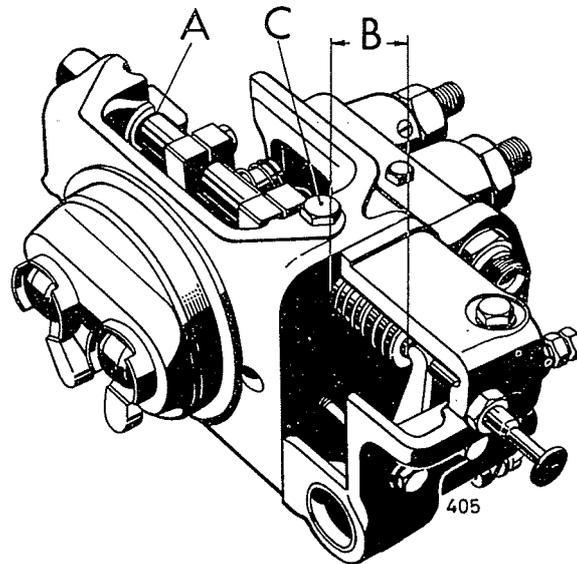


Bild 405 Einspritzpumpe F/A 2L 514, Messung der Regelstangenstellung
A Markierung auf der Regelstange
B Regelstangenstellung „B“ (Betrieb)
C Führungsschraube für die Regelstange
D Abstellstift

2. Vorbereitende Arbeiten für die Einstellung der Pumpe auf dem Prüfstand

- Prüfung der Druckentlastungsventile
Siehe Abschnitt IA 19a.
- Kontrolle der Zylinderschrauben zur Sicherung der Kolbenbüchse im Pumpen-Block auf korrekte Lage in der Nut der Kolbenbüchse. siehe Bild 406 und 407.
- Prüfung des Verschleißzustandes der Pumpenelemente
Siehe Abschnitt IA 19a, Pumpe ist zu entlüften.

Abschnitt IV A2 (Fortsetzung)

d) Fertigmachen zur Einstellung
Nur für Pumpen F/A 1 L 514:

Schlitz des Verschlusbolzens zum Exzenterbolzen waagrecht stellen, siehe Bild 406.

Einspritzleitung am Motor	Regelstange ragt aus Pumpengehäuse (Regelstangenstellung „B“)
2 mm lichte Weite	27,25 mm
3 mm lichte Weite	27,85 mm

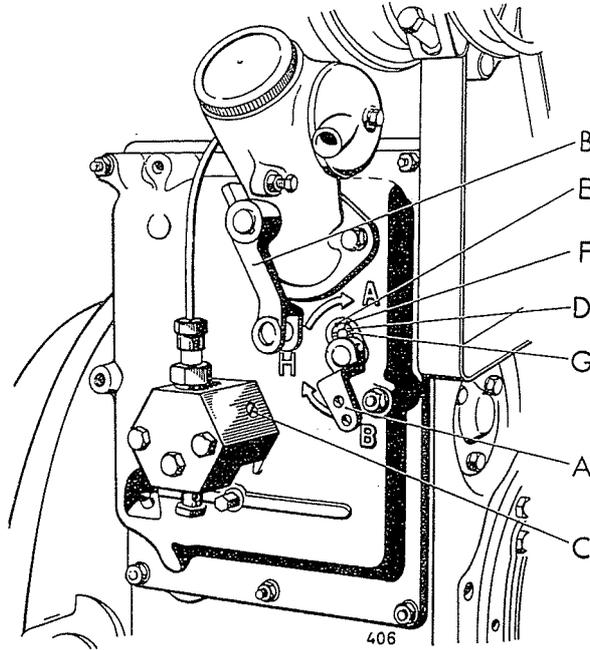


Bild 406 Motor F/A 1L 514 Pumpenseite

- A Abstellhebel
- B Drehzahlverstellhebel
- C Sicherungsschraube für Kolbenbüchse
- D Verschlussbolzen
- E Körnerschlag
- F Meißeltrieb
- G Schlitz für Schraubenzieher

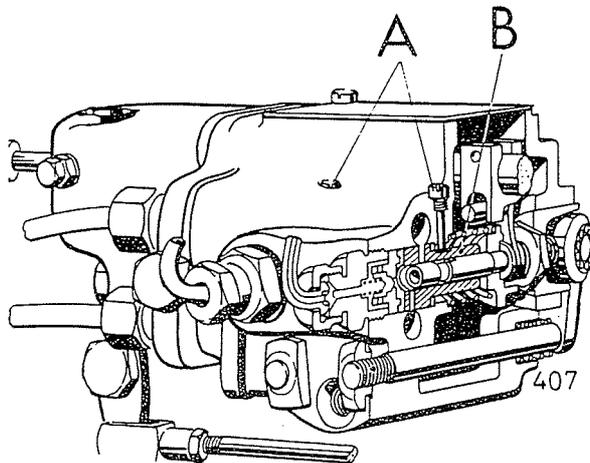


Bild 407 Schnittbild der Einspritzpumpe F/A 2L 514

- A Sicherungsschrauben für Kolbenbüchsen
- B Kolbenbüchse

Es ist wichtig, daß bei der Prüfung der Pumpen auf dem Prüfstande zuverlässig bekannt ist, welche Einspritzleitungen am Motor (2 mm, ältere Ausführung, oder 3 mm, neuere Ausführung) vorhanden sind. Da die Leitung von 3 mm Weite während des Einspritzvorganges mehr „atmet“ (elastisch nachgibt) als diejenige von 2 mm, muß für sie eine größere Blockiermenge, also auch eine größere Regelstangenstellung vorgesehen werden.

Förderbeginn-Einstellung: Einstellung der Rollenbüchsen des Pumpenkolben-Antriebes mittels Schublehre auf $43,8 \pm 0$ mm Außenmaß (Einzelleinstellung für den Förderbeginn), Bild 408. Endgültige Gesamteinstellung des Förderbeginnes muß beim Anbau der Pumpe an den Motor ausgeführt werden, siehe Abschnitt IA 19b und c.

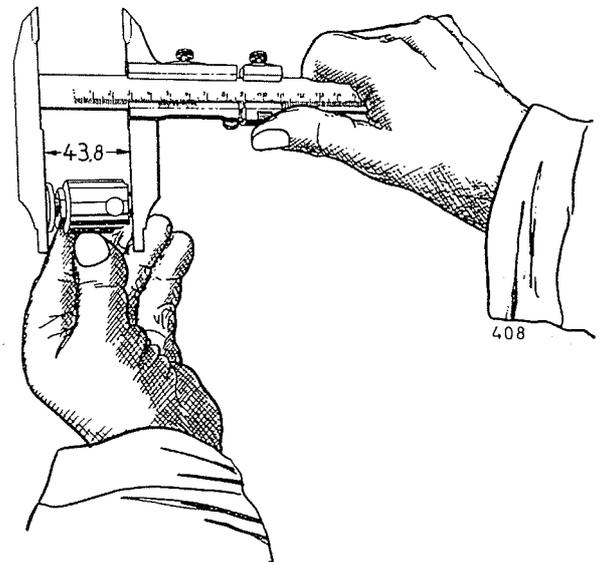


Bild 408 Einstellung der Rollenbüchse des Pumpenkolben-Antriebes an Einspritzpumpen F/A 1-3L 514

Nur für Pumpen F/A 2-3L 514:

Haube mit Reglerfalle abbauen.

Kontrolle der Markierung auf dem der Reglerfalle zugewandten Ende der Regelstange, Bild 405: Marke A ist gerade sichtbar, wenn:

Regulierstücke auf der Regelstange ungefähr in der Mitte der dafür vorgesehenen 10 mm langen Ausfräsungen festklemmen.

3. Einstellen der Blockiermenge „B“ (siehe Prüfwerteblatt)

Hierzu Einstellen bei Pumpe F/A 1L 514, Bild 409:

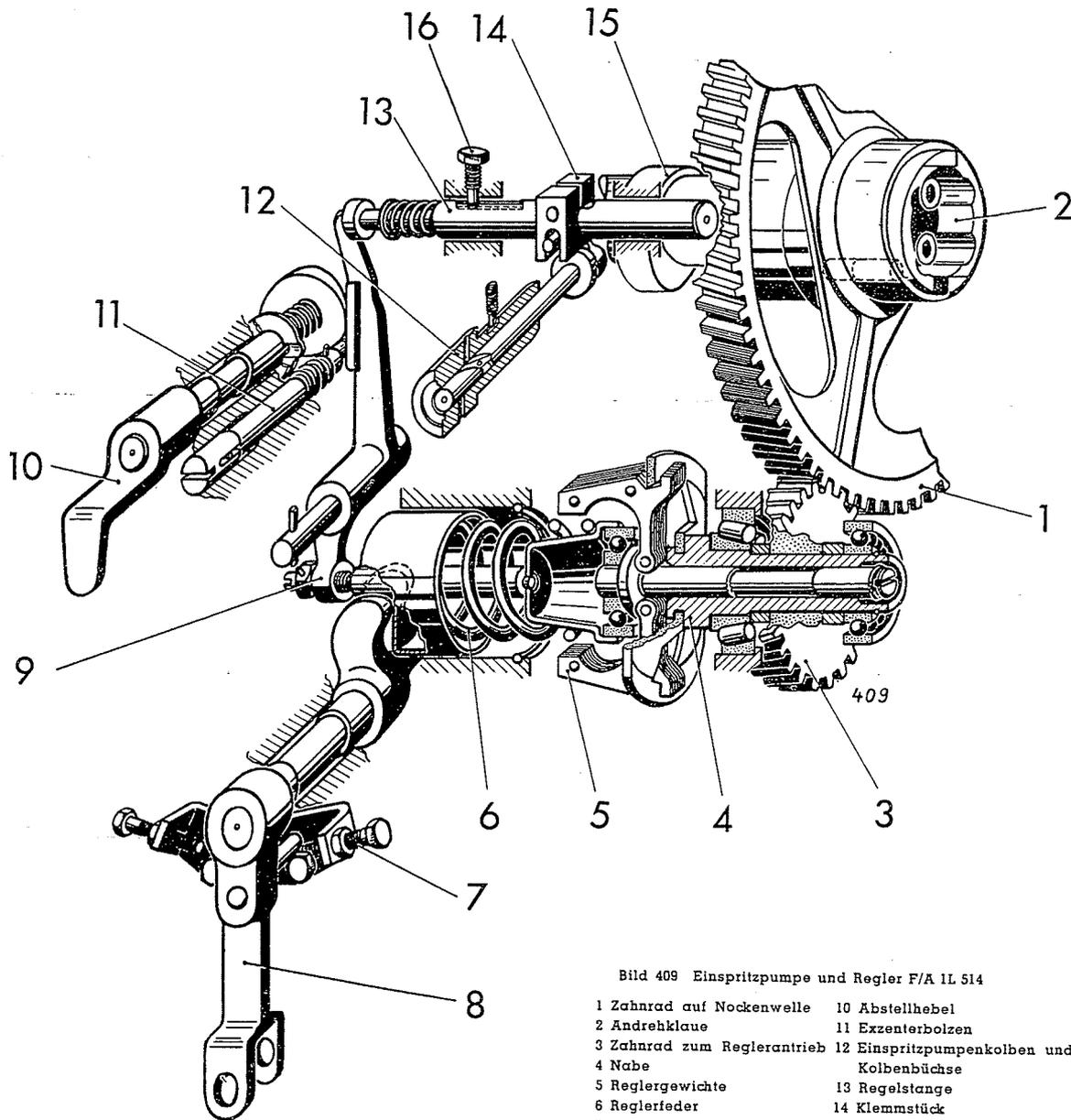


Bild 409 Einspritzpumpe und Regler F/A 1L 514

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1 Zahnrad auf Nockenwelle | 10 Abstellhebel |
| 2 Andrehklaue | 11 Exzenterbolzen |
| 3 Zahnrad zum Reglerantrieb | 12 Einspritzpumpenkolben und Kolbenbüchse |
| 4 Nabe | 13 Regelstange |
| 5 Reglergewichte | 14 Klemmstück |
| 6 Reglerfeder | 15 Einspritznocken |
| 7 Anschlagsschraube | 16 Führungsschraube zur Regelstange |
| 8 Drehzahlverstellhebel | |
| 9 Übertragungshebel | |

Abstellhebel 10 im Uhrzeigersinn mindestens einmal herumschalten bis auf Betriebsstellung „B“ (siehe Bild 406).

Übertragungshebel 9 von Hand entgegen Uhrzeigersinn ein wenig zurückdrehen, bis

der Exzenterbolzen 11 aus seinem Verschlussbolzen springt.

Hebel 9 loslassen. Er liegt nun am Exzenterbolzen an.

Hierzu Einstellen bei Pumpen F/A 2-3L 514:
Regelstangenstellung „B“ entsprechend vorstehendem Absatz 2d fixieren mittels Führungsschraube für Regelstange, Bild 405 und eingelegtem Kupferring.

Einstellung: Pumpe mit 750 Upm. laufen lassen. Durch mehrere Messungen die Blockiermenge „B“ gemäß Prüfwertebblatt für jedes Pumpenelement einstellen durch Verschieben des Regulierstückes auf der Regelstange. (Bei Pumpen F/A 1 L 514 kann die letzte Feineinstellung auch durch Feinverstellung des Verschlußbolzens zum Exzenterbolzen erreicht werden, Teil D Bild 406.)

Maximal zulässige Abweichung der Blockiermenge „B“ siehe Prüfwertebblatt. Regulierstück jedes Pumpenelementes nach beendeter Einstellung mit Lacktupfen versehen (um Verstellung durch Unbefugte erkennbar zu machen). Fixierung der Regelstange F/A 2-3L 514 lösen. Bei Pumpe F/A 1L 514 zusätzlich Verschlußbolzen zum Exzenterbolzen am Schlitz durch Körnerschlag sichern und durch Meißelhieb markieren, Bild 406.

4. Einstellen der Leerlaufmenge „L“ und Streungskontrolle (siehe Prüfwertebblatt)

Diese Einstellung entfällt für Pumpe F/A 1 L 514. Bei Pumpen F/A 2-3L 514:

Regelstange auf den im Prüfwertebblatt unter Regelstangenstellung „L“ angegebenen Abstand von der Pumpengehäusefläche einstellen und fixieren. Danach ist bei dieser Regelstangenstellung und angegebener Pumpendrehzahl die Kontrollmenge „L“ zu messen. Liegt die durchschnittliche Kontrollmenge aller Elemente nicht innerhalb der zulässigen Menge, so ist das am stärksten abweichende Pumpenelement auszutauschen (dementsprechend sind alle bereits getätigten Prüfungen und Einstellungen zu wiederholen).

Streuen die Kontrollmengen „L“ untereinander um mehr als die zulässige Streuung, so muß ebenfalls wie vorstehend verfahren werden. Fixierung der Regelstange lösen.

5. Kontrolle der Nullfüllung

Hierzu bei Pumpe F/A 1L 514:

Abstellhebel im Uhrzeigerdreh Sinn auf „H“ stellen. Pumpe darf bei Betrieb keinen Brennstoff fördern.

Hierzu bei Pumpen F/A 2-3L 514:

Regelstange fixieren in der Lage, bei der sie

bei Einspritzleitung am Motor von 2 mm lichte Weite	17,95 mm
bei Einspritzleitung am Motor von 3 mm lichte Weite	18,55 mm

von der Pumpengehäusefläche heraussteht. Beim Betrieb der Pumpe darf kein Brennstoff gefördert werden. Fixierung der Regelstange lösen.

6. Kontrolle der Anlaßmenge „A“ (siehe Prüfwertebblatt)

Hierzu bei Pumpe F/A 1L 514:

Abstellhebel (Bild 406) im Uhrzeigerdreh Sinn auf „A“ stellen, so daß der Übertragungshebel 9, Bild 409, am kleinsten Radius des Nocken der Abstellwelle direkt anliegt. Regelstange ist jetzt in Anlaßstellung. Kontrollmenge mit Angaben im Prüfwertebblatt vergleichen. Geringe Abweichungen sind zulässig.

Hierzu bei Pumpen F/A 2-3L 514:

Zunächst Anbau und Einstellung der Haube mit Reglerfalle: Regelstange in Blockierstellung „B“ (siehe Prüfwertebblatt) bringen und fixieren. Reglerfalle anbauen bei herausgeschraubter Stellschraube A (Bild 402). Durch Verstellen der Stellschraube A an der Reglerfalle wird der waagrecht liegende Sperrhebel B von hinten an den Übertragungshebel C und dieser an das Ende der Regelstange gedrückt. In dieser Stellung wird die Stellschraube durch Kontermutter gesichert und plombiert. Fixierung der Regelstange lösen.

Abstellstift D am Reglerfallengehäuse durchdrücken, so daß der Sperrhebel B nicht mehr zwischen Regelstange und Übertragungshebel C greift. Die im Reglerfallengehäuse liegende Kuppe des Abstellstiftes D ist nun der Anschlag für die Regelstange in Anlaßstellung. Kontrollmenge mit Angaben im Prüfwerteblatt vergleichen. Geringe Abweichungen sind zulässig.

7. Sichern und Plombieren der Pumpen F/A 2-3L 514, hierzu Bild 402.

Um unbefugte Eingriffe in die Blockierung der Pumpen F/A 2-3L 514 zu vermeiden, wird die Einstellschraube A mit Kontermutter durch eine Blechkappe verdeckt und die Befestigungsschraube dieser Blechkappe mittels Draht und Plombe gesichert. Die Befestigungsschraube darf nicht länger als 10 mm sein, damit der Ausschlag des Sperrhebels B beim durchdrücken des Abstellstiftes D nicht behindert wird. Diese Sicherung und Plombierung wurde serienmäßig angewandt

bei Bauart F/A 2L 514

ab Motornummer 1714 957/58

bei Bauart F/A 3L 514

ab Motornummer 1716 237/39

8. Einstellen des Reglers F/A 1L 514, hierzu Bild 409.

Übertragungshebel 9 in Anlaßstellung der Pumpe bringen (siehe vorstehend Abschnitt 6). Spiel 0,1 mm zwischen Stellschraube des Übertragungshebels 9 und Reglernadel einstellen. Stellschraube durch Gegenmutter sichern.

Einstellen der höchsten Motorleerlaufdrehzahl: (Falls nicht bei der Einstellung am Prüfstande bekannt, kann höchste Leerlaufdrehzahl mittels Drehzahlmesser am laufenden, entlasteten, betriebswarmen Motor eingestellt werden.)

Höchste Leerlaufdrehzahl Upm	bei Nenndrehzahl des Motors Upm
etwa 1860	1800
1710	1650
1560	1500
1250	1200
1050	1000

Pumpe auf Prüfstand mit halber Höchstdrehzahl des Motors laufen lassen. Anschlagsschraube 7 am Drehzahlverstellhebel 8 am Motorgehäusedeckel außen entsprechend einstellen und sichern. Einstellung der Einstellschraube mehrmals kontrollieren. Einstellschraube plombieren.

Einstellen der niedrigsten Motorleerlaufdrehzahl (etwa 500 Upm.) ist nach Abbau des Öleinfüllstutzens am Motorgehäusedeckel außen durch Einstellung der dann zugänglichen Rändelmutter möglich, die die Bewegung des Druckkolbens zur Reglerfeder begrenzt. Pumpe muß dazu mit 250 Upm. laufen.

Rändelmutter mit Draht sichern und plombieren. Öleinfüllstutzen wieder anschrauben.

Zum Einstellen der Drehzahlen und des Ungleichförmigkeitsgrades

Wird eine Einspritzpumpe mit Regler, auf vorgeschriebene Vollastfördermenge und Drehzahl eingestellt, geliefert, so sind die Einstellschrauben der Anschläge für STOP und max. Drehzahl, die Gewindebüchse mit der Leerlauf-Zusatzfeder sowie die Halteschrauben des Deckels über Vollast-Anschlag und Angleichvorrichtung durch Drahtplomben gesichert.

Sind die genauen Einstellwerte nicht bekannt, so wird die Einspritzpumpe vom Werk auf eine mittlere Fördermenge und die vorgeschriebenen Drehzahlen eingestellt. Die Schrauben werden dann jedoch nicht plombiert.

Müssen Vollast-Fördermenge, Drehzahl oder Ungleichförmigkeitsgrad bei in den Motor eingebauter Einspritzpumpe geändert werden, so gilt folgendes:

1) Der **Vollast-Anschlag** ist nach Abnehmen des Verschlußdeckels zugänglich. Nach Lösen der Gegenmutter mit einem Rohrschlüssel wird ein geeigneter Schraubenzieher durch den Schlüssel gesteckt und mit diesem die Fördermengen-Einstellung geändert. Rechtsdrehen (im Uhrzeigersinn, von der Deckelseite gesehen) ergibt größere, Linksdrehen kleinere Fördermengen. Vergrößert werden darf die Fördermenge nur soweit, daß die Verbrennung noch rauchfrei bleibt. Die endgültige Einstellung ist durch Wiederanziehen der Gegenmutter zu sichern.

2) Die **Angleichung** kann nach Lösen der Gegenmutter am Spannhel mit einem Rohrschlüssel geändert werden, indem die Angleichbüchse mit einem Steckschlüssel, den man durch den Rohrschlüssel steckt, mehr oder weniger weit eingeschraubt wird. Unter Umständen muß die Büchse ganz herausgeschraubt werden, z. B. wenn die Vorspannung der Angleichfeder durch Einlegen von Ausgleichscheiben geändert oder wenn eine andere Feder geeigneter Steifigkeit eingesetzt werden soll. Die wiedereingeschraubte, richtig eingestellte Angleichbüchse ist durch Anziehen der Gegenmutter sorgfältig zu sichern.

3) Die **Vollastdrehzahl** wird durch Änderung der Einstellung der Anschlagsschraube für max. Drehzahl erhöht oder erniedrigt.

4) Soll auch der **Ungleichförmigkeitsgrad** verkleinert werden, so ist der Schraubverschluß

oben im Reglergehäuse zu entfernen und der Verstellhebel in Stop-Stellung zu bringen. Dann kann die durch Rasten gesicherte, einstellbare Schlitzschraube in der Wippe des Schwenkhebels mit einem Schraubenzieher durch die Gewindeöffnung verstellt werden. Beim Rechtsdrehen wird die Vorspannung der Regelfeder größer und der Ungleichförmigkeitsgrad (bei gleicher Drehzahl, aber kleinerem Verstellhebelweg als zuvor) kleiner. Beim Linksdrehen ist es umgekehrt.

Der Schraubverschluß oben im Reglerdeckel muß gut angezogen werden.

5) Die **Leerlaufdrehzahl** wird im Normalfall mit einer abschaltbaren Zwischenraste am Hand- bzw. Fahrfußhebel eingestellt. Bei Reglern mit Abstellvorrichtung kann der Stop-Anschlag dazu benützt werden. Man verstellt dann die Anschlagsschraube — nach Abschrauben der Hutmutter und Lösen der Gegenmutter — so weit, daß der Verstellhebel schon in der Leerlauf- anstatt erst in der Stop-Stellung anschlägt. Danach sind Gegenmutter und Hutmutter wieder gut anzuziehen.

6) Die **Zusatzfeder für Leerlauf** mit niedrigen Drehzahlen darf, wenn der Verstellhebel am Anschlag max. Drehzahl anliegt und der Motor entlastet ist, nur so stark auf den Spannhel drückend eingestellt werden, daß sich die Drehzahl noch nicht merklich erhöht.

Einstellung durch Anziehen der Gegenmutter und Hutmutter sichern.

Wird die Drehzahl nachträglich geändert, so ist dies auf dem Typenschild unter der Typbezeichnung zu vermerken, d. h. einzuschlagen.

7) Sichern und Plombieren der Anschläge

An sämtlichen Anschlägen, die zur Begrenzung der Einstellung bei Einspritzpumpen angebracht wurden, sind vor dem Plombieren die Gegenmuttern der Anschlagsschrauben gut anzuziehen. Wurden aus irgendeinem Grunde die Maximal-Anschläge oder der Verstellhebel des Reglers abgenommen oder verstellt, so ist unbedingt durch eine Kontrollmessung zu prüfen, ob die Fördermenge noch den vorgeschriebenen Werten entspricht. Danach ist die Pumpe vom Prüfstand zu nehmen und, wie auf Seite 178 f (Bild) gezeigt, zu plombieren. Der Sicherungsdraht ist so anzubringen, daß ein Verstellen des Anschlages ohne Beschädigung des Drahtes oder der Plombe nicht möglich ist; die Plomben müssen mit dem Kennbuchstaben der ausführenden Werkstatt bezeichnet werden.

B. Prüfwerteblätter für Deutz- und Bosch-Pumpen und Regler

Erläuterungen:

Die Prüfwerteblätter sind im Zusammenhang mit Abschnitt , Prüfung und Einstellung der Einspritzpumpen auf dem Pumpenprüfstande, anzuwenden.

Auf die in diesem Abschnitt für die Deutz- und für die Bosch-Pumpen angeführten Prüfbedingungen ist zu achten.

Die in den Prüfwerteblättern angegebenen Einspritzmengen beziehen sich auf den Bezugszustand des zugehörigen Motors (Bezugszustand siehe Seite 98—103). Zur Umrechnung der Einspritzmengen auf besondere atmosphärische Bedingungen siehe Seite 186

Die Angaben der Prüfwerteblätter sind Anhaltswerte für die Kontrolle der Einspritzpumpen auf dem Prüfstand. Die Einspritzmengen der Motoren sind nicht angegeben, weil deren Dieselöl, Einspritzleitungen, -Düsen und -Druck unterschiedlich gegenüber dem Prüfstand sind.

Die Prüfwerteblätter für die Bosch-Pumpen wurden mit freundlicher Genehmigung der Firma Robert Bosch GmbH, Stuttgart, zusammengestellt. Da diesen Prüfwerteblättern Bosch-Prüfwerte zugrunde liegen, sind sie für Bosch-Prüfstände gültig. Sie gelten aber auch für Prüfstände anderer Fabrikate, wenn die vorgeschriebenen Prüfbedingungen eingehalten werden. Durch die Weiterentwicklung der Motoren und ihrer Einspritzrüstung können wesentliche Änderungen eintreten, die als Nachträge zu diesem Buch versandt werden.

Zur Einstellung der Einspritzpumpe auf dem Prüfstande muß mit Sicherheit bekannt sein, wie die Angaben des Firmen- und des Leistungsschildes am Motor, zu dem die Pumpe gehört, lauten.

Einstellwerte der Deutz-Einspritzpumpen für Motoren F/A 1-3L 514

Prüfbedingungen siehe Abschnitt IV A 1b

Motorbauart	F...L 514			A...L 514									
	1800	1650	1600	1800	1650	1600	1500	1800	1500	1800	1500	1200	1000
Angaben des Leistungsschildes am Motor													
Drehzahl U/min	1800	1650	1600	1800	1650	1600	1500	1800	1500	1800	1500	1200	1000
Buchstabe vor PS-Angabe *	-			B				A		- A -			
F/A 1L 514 PS	16	15	—	16	15	—	14	14	12,5	14	12,5	10	8,3
F/A 2L 514 PS	32	—	30	32	—	30	28	28	25	28	25	20	16,5
F/A 3L 514 PS	48	—	45	48	—	45	42	42	37,5	42	37,5	30	25
Einspritzpumpen-Prüfdrehzahl für Vollastmenge U/min	750												
Vollastmenge auf Prüfstand cm ³ /750 Hübe bei Einspritzleitung am Motor 6×1,5 mm	54			48				44		38			
Maximal zulässige Abweichung der Vollastmenge cm ³	± 1												
Regelstangeneinstellung an Motoren ** F/A 2-3L 514 Einstellung der Regelstangenstellung B (Vollastmenge)	Haube mit Reglerfalle abbauen und Regelstange lt. Abschnitt IV A 2d durch Festklemmen auf 27,85 mm einstellen. Festklemmen in der Führungsnut der Regelstange mit M 8 Schraube.												
Einspritzpumpen-Prüfdrehzahl für Anlaßmenge U/min	750												
Anlaßmenge A cm ³ /750 Hübe	mindestens 94												
Einstellung der Regelstangenstellung A (Anlaßmenge)	Wie vor bei Regelstangeneinstellung B auf 31,55 mm einstellen.										- A - Leistung auf 32,3 mm		
Einspritzpumpen-Prüfdrehzahl für Leerlaufkontrolle U/min	200												
Einstellung der Regelstangenstellung L (Kontrolle der Streuung)	Wie vor bei Reglerstangeneinstellung B auf 24,9 mm einstellen.												
Zulässige Streuung der Zylinder untereinander cm ³ /750 Hübe	2												

* Dauerleistung:

B für leichten ortsfesten Betrieb und Einbau blockiert, nach DIN 6270

A für schweren ortsfesten Betrieb 10% überlastbar blockiert, nach DIN 6270

- A - für Pumpen-Aggregate ohne 10% Überlast blockiert

** Regelstangeneinstellung mit Bosch Regelstangen-Einstellvorrichtung EFEP 256, evtl. mit Tiefenlehre, einstellen.

Prüfbedingungen:

Einspritzleitungen: 6×1,5×1000 mm ohne Drosselung

Einspritzdüsen: Bosch EFEP 182 (DN 12 SD 12)

zugeh. Einspritzdruck: 175 atü (2500 lb. per sq. in.)

Düsenhalter: Bosch EF 8511/9A

Vordruck:

Prüfölvordruck im Saugraum der Pumpe: Höhenlage des Prüföltanks über der Einspritzpumpe soll annähernd mit den Verhältnissen am Motor übereinstimmen. (Gilt für Motoren F/A 1-3L ohne Kraftstoff-Förderpumpe. Werden diese Motoren in Sonderfällen mit Kraftstoff-Förderpumpe ausgerüstet, soll der Prüfölvordruck im Saugraum 1,5 atü betragen!)

Prüföl: Bosch 0L 61 v 1 oder 50% Petroleum + 50% Shell-Öl AB 11 (Shell-Glavus-Oil 17)

Temperatur des Prüföles: 20° C (68° F)

Die Druckentlastungsventile der Einspritzpumpen sind auf gleichen Öffnungsdruck mit dem Wilbär-Prüfgerät Nr. 3211 zu überprüfen und durch Auswechseln der Federn einzustellen.

Verschiedene Öffnungsdrücke ergeben ungleiche Fördermengen (F/A 2 u. 3L 514).

Öffnungsdruck der Druckentlastungsventile: 3—4 atü

Kontrolle der Prüfstände wie unter Prüfwertblatt C.

Prüfstände der verschiedenen Fabrikate, wie z. B. Wilbär, Bosch u. andere, müssen die vorstehend aufgeführten Prüfbedingungen gewährleisten. Sind die Prüfbedingungen gegeben, so ist die Tabelle für jeden Prüfstand anwendbar.

Prüfwerteblatt A - Einstellwerte der Bosch-Einspritzpumpe PE..A und PE..B für Motoren F/A 4-12 L 514/614

Förderbeginn für Pumpen... bei Vorhub ab U.T. mm...		PE..A 1,9±0,1	PE..B 2,7±0,1			
1		2	3	4	5	
Prüfdrehzahl U/min für Pumpen PE..A PE..B		Regelstangenweg mm	Gleich- förderung Fördermenge cm³/100 Hübe	Fördermengen- Unterschied cm³/100 Hübe	Förderm.- Abfall zw. 1000 u. 200 U/min cm³/100 Hübe	Regler-Art
1000 für Pumpen von Motoren mit max. Drehzahl 2300 U/min		6	1,2—1,8	0,3	2,0	R, RQ u. RQV
		9	3,5—3,8			
		15	8,8—9,6			
700 für Pumpen von Motoren mit max. Drehzahl 1500 U/min		6	0,7—1,2	0,3	2,0	
		9	2,9—3,5			
		15	8,4—9,4			
	600	9	5,3—6,9	0,4	1,1	
		12	8,7—10,3			
		18	15,2—17,3			
200	200	Für Pumpen PE..A 9	2,2—2,9			
		Für Pumpen PE..B 9	4,8—6,4			
		12	8,0—9,7			
		18	14,7—16,7			
1000		9	3,1—3,8	0,3		RSV
		12	6,3—6,7			
		15	8,6—9,6			
200		9	2,0—2,9			
700		6	0,7—1,2	0,3		
		9	2,9—3,5			
		15	8,4—9,4			
200		9	2,0—2,9			

Bei diesem Regelstangenweg auf gleiche Fördermenge der Pumpenelemente achten!

Prüfwerteblatt B · Einstellwerte des Bosch-Reglers R

Regler R	Einstell- punkt		Regelung bei						Angleichung	
	Dreh- zahl U/min	Regel- weg mm	Leerlaufdrehzahl			Enddrehzahl			Dreh- zahl U/min	Regel- weg mm
			Beginn U/min	Ende U/min	Regel- weg mm	Beginn U/min	Ende U/min	Regel- weg mm		
R 250/900 BD260d	400	9,5	210-240	300-330	8-9,5	900-920	960-1000	14-16	500 600 700	9,5-9,7 9,6-10 9,9-10,3
R 250/1150 BD271d	460	10	200-240	320-360	9-10	1150-1160	1220-1260	14-16	500 700 900 1000	10-10,2 10,2-10,6 10,7-11,2 10,8-11,3
R 250/1125 BD265d	440	9,5	200-240	300-340	8-9,5	1130-1150	1200-1240	14-16	600 800 900 1000	9,5-9,8 9,9-10,4 10,2-10,7 10,4-10,8
R 250/750 BD271d	400	10	140-180	280-320	8,5-10	750-770	820-840	14-16	500 600 700 750	10-10,1 10-10,3 10-10,5 10,2-10,7
R 250/1050 BD260d	440	9,5	180-220	300-340	8-9,5	1040-1060	1120-1160	14-16	600 700 900	9,5-9,7 9,6-10,1 10-10,3

Prüfwerteblatt B - Einstellwerte des Bosch-Reglers RQ

Regler RQ	Gleitstein- überprüfung		Endregelung				Leerlaufregelung				Angleichung		An- gleich- weg Maß a mm
	U/min	Regel- weg mm	Einstellpunkt U/min	Regel- weg mm	Prüfwerte U/min	Regel- weg mm	Einstellpunkt U/min	Regel- weg mm	Prüfwerte U/min	Regel- weg mm	U/min	Regel- weg mm	
RQ 250/1125 A65g	1100	13,6-14,4	1100	14	1125 1140 1180 1220	13,8-14,0 9-14 0-7,6 0	430	0	200 250 300 330	6,6-9,0 4-7 0-3,8 0	300 600 800 1000 1050	15,6-21 15,4-15,8 15-15,4 14,2-14,6 14,0-14,3	0,6
RQ 250/1125 A33d	1100	13,8-14,6	1125	14,2	1140 1180 1200 1220	10-14,2 0-6 0-2 0	430	0	100 200 250 300 330	8-12 5,3-7,7 2,4-5 0-1,6 0	300 400 600 1000	15,8-21 15,7-16,1 15,4-15,7 14,2-14,4	0,6
RQ 200/750 A33d	740	14,6-15,4	740	15	750 760 780 800 850	14,8-15 11-15 6-14 0-9 0	440	0	100 150 200 300 340	6,6-8,8 5,6-8 4-6,6 0-2,8 0	400 500 600	15,7-16,2 15,5-16 15,2-15,7	0,6
RQ 200/1125 A20d	1100	12,7-13,5	1100	13,1	1125 1140 1160 1200 1240	12,6-13,1 9,2-13,1 2,6-10,6 0-5 0	440	0	100 150 200 300 340	6,3-8,2 5,2-7,6 3,6-6,4 0-2,2 0	400 600 800 1000	15,4-16 14,9-15,6 14,2-14,8 13,3-13,9	1,0
RQ 200/1125 A33d	1100	13,8-14,6	1100	14,2	1125 1140 1180 1220 1260	14-14,2 11-14,2 1,5-10 0-5,5 0	430	0	100 150 200 300 330	6-8,4 4,8-7,4 3-6 0-1,5 0	400 600 800 1000	15,5-16,1 15,1-15,7 14,5-15,1 14,2-14,4	0,6
RQ 250/1150 A143d	500	15,6-16,4	500	16	1150 1160 1200 1250	14,2-14,4 11-14,4 0-8,8 0	430	0	200 250 300 330	6,4-9 3,8-6,6 0-3 0	300 400 700 900	16-21 16-16,3 5,7-16 14,7-15,1	0,5
RQ 200/1125 A38d	1100	13,8-14,6	1100	14,2	1125 1140 1180 1220 1260	14-14,2 11-14,2 1,5-10 0-5,5 0	430	0	100 150 200 300 330	6-8,4 4,8-7,4 3-6 0-1,5 0	400 600 800 1000	15,5-16,1 15,1-15,7 14,5-15,1 14,2-14,4	0,6
RQ 300/1000 A38g	1000	13,8-14,6	1100	14,2	1020 1060 1100 1120	10,4-14,2 3-8,2 0-2,6 0	480	0	150 250 300 350 380	8-10,4 5,1-7,5 3-5,4 0-2,8 0	350 400 500 700 900	16-21 15,9-16,6 15,7-16,1 15,1-15,5 14,3-14,7	0,6
RQ 200/900 A65d	875	13,7-14,5	875	14,1	900 920 960 990	13,9-14,1 7,4-13,8 0-6,4 0	450	0	100 200 300 350	7,4-8,2 4,4-7,2 0-3 0	450 600 800	15,7-16,4 15,2-15,6 14,3-14,7	0,6
RQ 200/1150 A151d	1100	13,4-14,2	1100	13,8	1150 1160 1180 1200 1250	13,4-13,8 10-13,8 4-12,2 0-9,8 0	440	0	100 200 300 340	6-8 3-5,8 0-2 0	400 600 800 1000	15,8-16,2 15,3-15,6 14,6-14,9 13,9-14,2	0,7
RQ 200/1150 A152d	1130	13-13,8	1130	13,4	1150 1160 1180 1200 1250	13,2-13,4 10-13,4 3-12 0-9 0	440	0	100 200 300 340	6-8 3,2-5,8 0-2 0	400 600 800 1000	15,8-16,2 15,8-15,6 14,7-15 13,9-14,2	0,8
RQ 200/750 A20d	740	14,6-15,4	740	15	750 780 820 840	14-15 5-13 0-5 0	440	0	100 150 200 250 340	6,6-8,2 5,6-8,2 4,2-6,8 2,2-5 0	300 400 600	15,8-22 15,6-16,1 15,1-15,6	1,0
RQ 250/1150 A65d	1120	13,6-14,4	1120	14	1150 1160 1200 1250	13,8-14 11-14 0-9 0	430	0	200 250 300 330	6,6-9 4-7 0-2,8 0	300 600 1000 1050	15,6-21 15,4-15,8 14,2-14,6 14,0-14,2	0,6
RQ 250/1150 A64g	1100	13-13,8	1100	13,4	1150 1160 1200 1240 1280	13,4 13,2-13,4 2,4-10,8 0-5,0 0	440	0	200 250 300 340	6,5-9,3 4-7,2 0-4 0	300 400 600 800 1000	15,8-21 15,7-16 15,2-15,5 14,5-14,8 13,4-13,6	0,8
RQ 250/1150 A33d	1100	13,8-14,6	1100	14,2	1160 1200 1220 1240	11-14,2 0-8 0-4 0	430	0	100 200 250 300 350	7,5-10,5 5-7,4 2-4,6 0-1,2 0	300 400 600 1000	16-21 15,8-16,2 15,4-15,8 14,2-14,4	0,6

Fortsetzung umseitig

Regler RQ	Gleitstein- überprüfung		Endregelung				Leerlaufregelung				Angleichung		An- gleich- weg Maß α mm
	U/min	Regel- weg mm	Einstellpunkt U/min	Regel- weg mm	Prüfwerte U/min	Regel- weg mm	Einstellpunkt U/min	Regel- weg mm	Prüfwerte U/min	Regel- weg mm	U/min	Regel- weg mm	
RQ 200/1150 A33d	1125	13,8-14,6	1125	14,2	1140 1160 1180 1220 1270	14-14,2 11,4-14,2 8-13 0-8 0	420	0	100 150 200 250 320	6-8,2 5-7,2 3,2-6 0,6-4 0	400 600 800 1000	15,4-16,2 15,1-15,7 14,5-15,3 14,2-14,6	0,6
RQ 250/1150 A239d	500	15,6-16,4	500	16	1150 1160 1200 1230	13,2-13,8 8,4-13,6 0-6,5 0	420	0	200 250 300 320	6,4-8,2 3,6-6,2 0-2,4 0	400 700 900 1100	16-16,2 15,6-16 14,7-15,2 13,6-14	0,8
RQ 250/1150 A284	450	15,6-16,4	450	16	1150 1170 1200 1250	15,8-16 9,6-15,2 0-10 0	440	0	200 250 300 340	7,2-8,1 4,5-7 1-3,4 0			
RQ 200/900 B286	400	15,7-16,3	400	16	900 920 960 1010	15,8-16 10-16 0-9 0	430	0	50 150 250 330	7-8,4 5,1-7,4 1,7-4,7 0			
RQ 250/1150 A199d	450	15,4-16,2	450	15,8	1150 1180 1220 1260	13,3-13,7 8,6-13,4 0-6 0	440	0	200 250 300 340	6,4-8,2 4-7,2 0-4 0	400 600 800 1000	15,8-16,2 15,4-15,8 15-15,4 14,2-14,6	0,8

Prüfwerteblatt B - Einstellwerte des Bosch-Reglers R Q V

Regler RQV	Obere Nenndrehzahl		Mittlere Nenndrehzahl		Untere Nenndrehzahl		Angleichung		An- gleich- weg Maß α mm	
	Verstell- hebel- Aus- schlag Grad	Regel- weg U/min mm	Verstell- hebel- Aus- schlag Grad	Regel- weg U/min mm	Verstell- hebel- Aus- schlag Grad	Regel- weg U/min mm	U/min	Regel- weg mm		
RQV 250-825 A153d	65±1,5	825 15-18 840 12-15,4 880 6-11 920 0-6,3 980 0					10±1,5	150 7-8 250 4,3-6,6 400 1,8-3,3 530 0	825 0 800 0,1-0,2 700 0,4-0,6 650 0,5-0,7	0,6
RQV 200-1125 A40d	66±1,5	1125 15,6-18,8 1180 10,2-14,2 1220 6,4-11 1300 0-4,8 1370 0					10±1,5	100 6-7 200 4-4,6 300 2,5-3,3 500 1-2,5 670 0	1000 0,3-0,5 800 0,7-0,9 600 0,8-1,0 400 0,9-1,1	
RQV 200-1150 A40d	66±1,5	1150 15-18 1180 12,4-15,8 1260 3,6-9,8 1300 0-6,4 1370 0					10±1,5	100 6,6-7,6 200 4,6-6,4 300 2,5-3,4 500 1,3-2,7 720 0	1150 0 1000 0,3-0,5 800 0,6-0,8 600 0,8-1,0 400 0,9-1,1	1,0
RQV 200-1150 A74d	66±1,5	1150 15-18 1200 9,6-14 1240 5,5-10,6 1320 0-4,4 1370 0					10±1,5	100 7-7,6 200 4,3-6,6 300 2,6-3,4 500 1,2-2,6 730 0	1150 0 1000 0,2-0,7 800 0,9-1,3 600 1,2-1,6 400 1,4-1,6	1,5
RQV 200-825 A86	65±1,5	825 15-18 840 12,4-15,6 880 5,4-11 920 0-6,2 970 0					10±1,5	100 6,2-8 200 5-6,8 400 2,3-3,5 570 0		
RQV 250-825 A36	65±1,5	825 14,8-17,4 840 12-15,4 880 5-10,2 920 0-5,4 960 0					10±1,5	100 7,4-8 200 6-8 400 2,2-3,8 560 0		
RQV 200-750 A34 A36	66±1,5	750 14-17 760 11,5-16 800 4,6-10,6 840 0-5,4 880 0					10±1,5	100 6,4-8,4 200 4,4-6,6 300 2,6-3,8 400 0,8-2,4 500 0		
RQV 200-775 A36	66±1,5	775 13,6-17,2 800 10-14,5 840 4,6-10,4 880 0-6,4 940 0					10±1,5	100 7-8 200 4,6-6,3 300 2,4-3,3 400 0,6-2,3 500 0		
RQV 200-800 A12g	65±1,5	800 15-18 820 11,8-15,5 860 5,4-10,8 900 0-6,2 960 0					10±1,5	100 7-8,4 200 4,8-7 300 3,3-4,2 400 2-3,3 550 0		
RQV 200-900 A36	66±1,5	900 14,8-17,6 920 11,4-15,4 960 6-11,8 1000 0,6-7,4 1070 0					10±1,5	100 6-8,2 200 4-6,5 400 1,4-3,1 560 0		
RQV 200 400-500 A67	66±1,5	500 15-18 510 10,4-15 530 2-9 550 0-2,8 560 0	34±1,5	300 14,7-15,3 350 14,4-15,3 400 9,1-13,5 450 2,7-5,4 475 0			10±1,5	125 8-8,6 150 7-8,0 250 3,5-4,1 400 0,2-3 440 0		
RQV 200 525-750 A59	66±1,5	750 15-18 760 14,4-15,6 800 3-9,5 840 0-2 850 0	34±1,5	100 19-22 300 14,4-15,6 525 10,6-13,2 600 6,4-8,4 720 0			10±1,5	100 6,8-8,4 200 5,2-7,2 300 3,9-4,4 500 2,2-3,9 610 0		
RQV 200 605-750 A69	66±1,5	750 16-19 760 12-17 800 0-7 830 0	34±1,5	150 20-21,6 250 14,7-15,3 550 14,2-15,3 650 6,9-9,8 730 0			10±1,5	150 7,2-8,2 250 3,6-4,0 500 3,6-4,0 600 0,8-4,0 650 0		

Fortsetzung umseitig

Regler RQV	Obere Nenndrehzahl			Mittlere Nenndrehzahl			Untere Nenndrehzahl			Angleichung		An- gleich- weg Maß α mm
	Verstell- hebel- Aus- schlag Grad	U/min	Regel- weg mm	Verstell- hebel- Aus- schlag Grad	U/min	Regel- weg mm	Verstell- hebel- Aus- schlag Grad	U/min	Regel- weg mm	U/min	Regel- weg mm	
RQV 250/750/900 A127	65±1,5	900 920 960 1010	14,8-18 9,6-14,4 0-7,4 0	50±1,5	750 760 780 810	15-19,5 12-16 6-10 2,2-3	10±1,5	200 250 300 650 700 750	7,3-8 4,2-6 3,6-4 3,6-4 2,5-4 0			
RQV 250/1150 A238d	65±1,5	1150 1180 1240 1300 1370	14,6-17,6 11,6-15,8 5,3-11,0 0-6,4 0				10±1,5	200 250 300 500 750	7-8 4,6-7 3,2-4,6 1,9-3,3 0	1150 1000 800 600	0 0,1-0,3 0,3-0,5 0,5-0,7	
RQV 200-825 A236	65±1,5	825 840 880 920 980	15-18 12,7-16,6 6-11,6 0-7,2 0				10±1,5	100 200 400 550	7,4-8 4,8-7,1 1,6-3 0			
RQV 200-675 A74d	65±1,5	675 680 720 760 800	14,8-17,4 14-17 5,6-11 0-5,4 0				10±1,5	100 200 300 400 480	7-8 4,5-7 2,6-3,6 1-2 0	675 600 500 350	0 0-0,3 0,3-0,6 0,5-0,6	
RQV 250-700/1125 A169d	65±1,5	1125 1140 1220 1300 1340	14-16,4 12,2-15 5,6-9,2 0-3,4 0	54±1,5	650 700 750 800 900	14-19 8,5-14,6 2,7-9,4 2,7-4 2,7-3,3	10±1,5	100 200 400 500 560	6,7-8 5,8-7,5 2,8-4,5 0-2 0	800 700 600 400 200	0 0,1-0,3 0,4-0,6 0,8-1,0 0,9-1,1	
RQV 200/665-900 A69	66±1,5	750 760 780 800 830	16-19 12-17 5-12 0-7 0	34±1,5	150 250 550 650 730	20-21,6 14,7-15,3 14,2-15,3 6,9-9,8 0	10±1,5	150 250 500 600 650	7,2-8,2 3,6-4 3,6-4 0,8-4 0			

Prüfwertebblatt B-Einstellwerte des Bosch-Reglers RSV

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
Regler RSV	Obere Nenndrehzahl			Mittl. Nenndrehzahl			Untere Nenndrehzahl			Angleichung						
	Verstell- hebel- ausschlag Grad	Regelweg		Verstell- hebel- ausschlag Grad	Regelweg		Verstell- hebel- ausschlag Grad	Regelweg		U/min	Regelweg					
		U/min	mm		U/min	mm		U/min	mm			U/min	mm			
EP/RSV 200-500 A 7/319	ca. 73	1150	12	ohne Zusatzfedern	Zusatzfedern		ca. 23	200	6	1000	0					
		1170	7					100	19-21							
		1180	4,6					200	5,7-6,3							
	ca. 37	500	11,5-12,5				mit Zusatzfedern	Zusatzfedern				ca. 25	300	1,8-3,8	250	1,2-1,8
		550	4-7										350	0-2,4		
		600	1,8-3,2										400	0-1		
650	0-1,6															
700	0-1															
EP/RSV 200-750 A 7 A 324 * 825 **	ca. 52	750	16	ohne Zusatzfedern	Zusatzfedern					ca. 25	200	6	730	0		
		780	12,3				100	19-21								
		820	5,6				200	5,7-6,3								
		780	11,4-13				300	1,7-3,8								
		820	4-8				450	0-1								
		950	0-1													
	ca. 57 ..	825	16	ohne Zusatzfedern	Zusatzfedern		ca. 25	200	6	800	0					
		860	11,8					100	19-21							
		900	5,8					200	5,7-6,3							
		860	10,8-12,8					300	1,5-4							
		930	2-4					450	0-1							
		1050	0-1													
EP/RSV 200-1150 A 1 A 331 d A 4 A 331 d	ca. 67 (A 1)	1150	18	ohne Zusatzfedern	Zusatzfedern		ca. 26	200	6	1130	0					
		1200	11,4					100	19-21							
		1250	5,8					200	5,7-6,3							
		1200	10,2-12,2					300	4-5							
		1240	4,8-8,6					400	0,8-3,5							
		1300	1,1-3,8					550	0-1							
	ca. 72 (A 4)	1150	18	ohne Zusatzfedern	Zusatzfedern		ca. 25	200	6	1130	0					
		1180	11-13					100	19-21							
		1250	2,2-4,3					200	5,7-6,3							
		1300	0,3-1,8					300	3,8-4,9							
		1350	0-1					400	0,4-3,3							
		550	0-1					550	0-1							
EP/RSV 200-825 A 7 A 56 d	ca. 56	825	16	ohne Zusatzfedern	Zusatzfedern		ca. 25	200	6	800	0					
		870	10,8					100	19-21							
		900	5,5					200	5,7-6,3							
		860	10,5-13					300	3,5-5							
		900	4-8					400	0-3,2							
		950	1-3,5					550	0-1							
1050	0-1															

Buchstabe vor PS-Zahl²⁾ (lt. Leistungsschild)

Motortype	Einspritz- leitung am Motor:	Pumpen- Fabrikat	Düsen am Motor: ³⁾	Leistung in PS u. Fördermenge in cm ³ /1000 Hüben ⁴⁾	Pumpenprüfdrehzahl für Angleichung																		
					1150	1000	600	1150	1000	600	1000	900	825	750	A								
F 4L 514 bzw.	375×6×1,5 mm (neue Ausf.)	BOSCH	DNOSD 211	PS cm ³	85	77	70	65	60	66	66	60	60	55	56	53	50	40	33	50	40	33	
A 4L 514	1000×6×2 mm (alte Ausf.)	Deckel	DEF. 18D-1 ⁵⁾	cm ³	68,5	72	75,5	62	68	67	68 ³⁾	67	61	68	68	66	67	68	68	68	60	61	62
F 6L 514 bzw.	1000×6×2 mm	BOSCH	DNOSD 211	PS cm ³	70	74	79	66	70	64	71	71	77	71	69	70	71	71	71	63	64	65	
A 6L 514	700×6×1,5 mm	Deckel		cm ³	125	115	100	90	100	110	100	90	90	82	84	79	75	60	50	84	79	75	
F 6L 514 D bzw.	1000×6×2 mm	BOSCH	DNOSD 211	PS cm ³	70	74	79	66	71	71	70	64	71	71	69	70	71	71	71	63	64	65	
A 6L 514	700×6×1,5 mm	BOSCH	DNOSD 211	PS cm ³	125	115	100	90	100	110	100	90	90	82	84	79	75	60	50	84	79	75	
F 8L 614 bzw.	700×6×1,5 mm	BOSCH	DNOSD 211	PS cm ³	71	74	79	66	71	70	64	71	71	77	71	69	70	71	71	63	64	65	
A 8L 614	700×6×1,5 mm	BOSCH	DNOSD 211	PS cm ³	112	155	145	132	120	120	120	110	112	105	100	80	65	112	105	100	80	65	
F 12L 614 bzw.	700×6×1,5 mm	BOSCH	DNOSD 211	PS cm ³	65	68	71	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	
A 12L 614	950×6×1,5 mm	BOSCH	DNOSD 211	PS cm ³	73	69	250	230	220	200	200	180	180	165	170	158	150	120	100	170	158	150	

Prüfung der Anlaßmenge:

BOSCH-Pumpen:

ca. 10,0—12,0 cm³/100 Hübe bei
100—120 U/min der Pumpe;

Deckel-Pumpen:

ca. 16—18 cm³/100 Hübe bei
100—120 U/min der Pumpe.

Anmerkungen:

¹⁾ Siehe auch Abschnitt IV B lb.

²⁾ Dauerleistung:

A für leichteren ortsfesten Betrieb und Einbau blockiert, nach DIN 6270,

— A für schweren ortsfesten Betrieb 10% überlastbar blockiert, nach DIN 6270,

— A für Pumpen-Aggregate ohne 10% Überlast blockiert.

³⁾ Bei den BOSCH-Düsen DNOSD 211 beträgt der Abspritzdruck 125 atü. In Sonderfällen wird anstelle der Düse DNOSD 211 die Ausführung DN4SD 136 Abspritzdruck 110 atü verwendet.

⁴⁾ Fördermengenwerte: ± 1 cm³.

⁵⁾ Deckel-Düse, Abspritzdruck 140 + 5 atü. Diese Düsenausführung wird zusammen mit den Deckel-Einspritzpumpen PSA 14-17,20 A-6 und C-1 bei Motoren mit 84-R-Zylinderköpfen verwendet.

Bei 75 R-Zylinderköpfen wurde die Düse DEO. 18 C-2 eingebaut. Angleichfördermenge bei n = 600 U/min hierbei 81,5 cm³.

⁶⁾ Mit Angleichung und RSV-Regler:

Pumpenprüfzahl n = 825 U/min = 68 cm³

n = 500 U/min = 77 cm³

n = 400 U/min = 76 cm³

C. Umrechnung der Einspritzmengen auf besondere atmosphärische Bedingungen

Die in den Prüfwerteblättern Abschnitt IV C genannten Einspritzmengen gelten für den Bezugszustand des Motors. Entsprechend Abschnitt IIA2 ist der Bezugszustand.

für Motoren F 4 - 12 L 514/614: 760 Torr (Meereshöhe), 20° C
 für Motoren A 1 - 12 L 514/614 } 736 Torr (280 m über Meeresspiegel), 20° C,
 F 1 - 3 L 514 } 60 % relative Luftfeuchtigkeit.

Zur Ermittlung der Kraftstoff-Einspritzmenge am Aufstellungsort des Motors, der sich vom Bezugszustand hinsichtlich Höhenlage, Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit wesentlich unterscheidet, kann wie folgt verfahren werden:

Die Rauchgrenze des Motors am Aufstellungsort darf keinesfalls überschritten werden.

$$E_A = (E_B - 25) \frac{p}{100} + 25$$

E_A = Vollastmenge am Aufstellort in mm³ pro Pumpenhub auf Pumpenprüfstand.

E_B = Vollastmenge beim Bezugszustand, Wert in mm³ pro Pumpenhub aus den Prüfwerteblättern, je nach Motor und Leistung.

p = Prozentzahl nach Umrechnungstabellen Abschnitt IIA 2d.

Die Zahl 25 ist die für den hohen Leerlauf des Motors als erforderlich angenommene Einspritzmenge in mm³ je Pumpenhub, die versuchsmäßig ermittelt werden kann.

Beispiel: Auf welchen Vollastwert muß die Einspritzpumpe blockiert werden, wenn der Motor A3L 514, der die Leistung A beim Bezugszustand 42 PS/1800 Upm in 1500 m über Meer bei 60 % relativer Luftfeuchtigkeit und 35° C Lufttemperatur abgibt, aufgestellt werden soll?

Die Vollast-Einspritzmenge des Motors A3L514 beträgt beim Bezugszustand nach Abschnitt IV C 64 mm³ je Pumpenhub. Für die Daten des Aufstellungsortes des Motors gibt Tafel I (Abschnitt IIA 2d) die Zahl 78 an, die nach Tafel II auf 77 zu reduzieren ist. Der Motor leistet am Aufstellungsort 77 % von 42 PS, also 32,4 PS/1800 Upm.

Die Einspritzmenge dazu beträgt:

$$E_A = \frac{64 - 25}{100} \cdot 77 + 25$$

$$E_A = 55$$

Die Einspritzpumpe muß auf einem Prüfstande auf die Vollast-Einspritzmenge von 55 mm³/Pumpenhub = 41 cm³/750 Pumpenumdrehungen blockiert werden. Beachte dabei Prüfbedingungen.

Eingefügte Nachträge zur Druckschrift H 0199-2

Nachtrag Nr.:	Eingefügt am:	Name:



DEUTZ Spezial-Werkzeuge für luftgekühlte Motoren

Ausgabe 9. 1972

F/A L 514

FL 514 A

FL 613

F/A L 614

F/A L 714

FL 714 A

FL 814

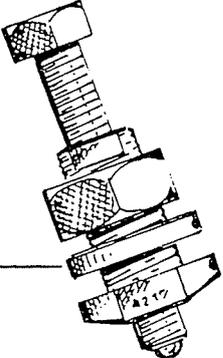
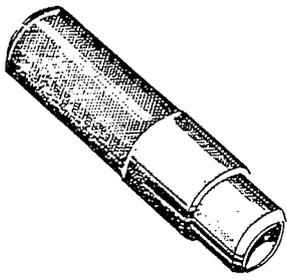
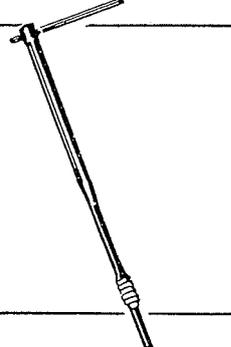
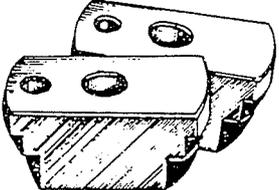
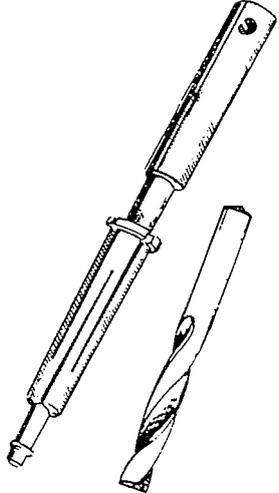
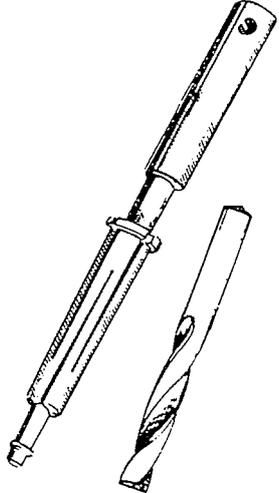
FL 914

WILHELM BÄCKER · WERKZEUGFABRIK

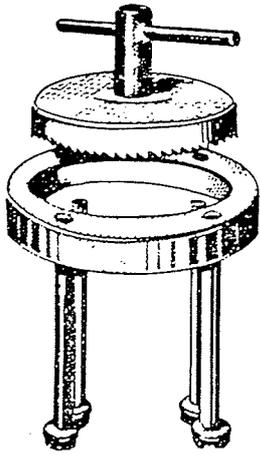
Inhaber: Koch und Bäcker

REMSCHIED-HASTEN



	F/A 1	L 514	F/A 2	L 514	F/A 3	L 514	F/A 4	L 514	F/A 6	L 514	A	F 6	L 613	F/A L 614	F/A L 714	FL 714 A	FL 814	FL 914
 <p><u>4217 ABZIEHVORRICHTUNG</u> für Ölschleuderfilter Puller for centrifugal oil filter Extracteur pour filtre centrifuge pour l'huile Dispositivo de extracción para filtro centrifugador de aceite</p>												X	X	X	X	X	X	X
 <p><u>4236 TREIBDORN</u> für Kolbenbolzenbüchse Mandrel for piston pin bush Mandrin pour pose et dépose de la douille de pied de bielle Botador para casquillo de perno de émbolo</p>	X	X	X	X	X	X	X	X					X					
 <p><u>4237 TREIBDORN</u> für Kolbenbolzenbüchse Mandrel for piston pin bush Mandrin pour pose et dépose de la douille de pied de bielle Botador para casquillo de perno de émbolo</p>											X			X	X			
 <p><u>4601 A STECKSCHLÜSSEL</u> für Montage und Demontage des Ölkühlers Special socket spanner for assembly and dismantling of oil cooler Clef à canon spéciale pour le montage et le démontage du réfrigérant d'huile Llave de vaso para montaje y desmontaje para refrigerador de aceite</p>						X	X	X										
 <p><u>4602 E BOHRVORRICHTUNG</u> für Ventilsitzring Einlaß Boring jig for inlet-ring of valve seat Dispositif de forage pour le siège de soupape d'admission Dispositivo de taladrar para anillo de asiento de válvula de admisión</p>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
 <p><u>4602 A BOHRVORRICHTUNG</u> für Ventilsitzring Auslaß Boring jig for outlet-ring of valve seat Dispositif de forage pour le siège de soupape d'échappement Dispositivo de taladrar para anillo de asiento de válvula de escape</p>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
 <p>In Verbindung mit 4675 D und Spiralbohrer 6 mm Ø flachgeschliffen To be used with guide mandrel 4675 D and flat ground twist drill 6 mm dia À employer avec boulon de guidage 4675 D et foret à hélice rectifié plat, dia 6 mm En combinación con mandril de guía 4675 D y broca en espiral de 6 mm afilada con cabeza plana</p>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

4612 FRÄSVORRICHTUNG



für Zylinderkopf-Dichtfläche

- 4612 A Zentrierung
- 4612 B Tellerfräser
- 4612 C Fräserhalter

Cutting device for the sealing surface

- 4612 A Centering device
- 4612 B Plate-chaped cutter
- 4612 C Cutter holder

Dispositif de fraisage pour la surface de joint de la culasse

- 4612 A Dispositif de centrage
- 4612 B Fraise en forme d'assiette
- 4612 C Porte fraise

Dispositivo para fresar superficie de hermetización en la culata

- 4612 A Dispositivo centrador
- 4612 B Fresa de plato
- 4612 C Porta-fresa

F/A 1 L 514																				
F/A 2 L 514																				
F/A 3 L 514																				
F/A 4 L 514																				
F/A 6 L 514																				
F 4 L 514 A																				
F 6 L 613																				
F/A L 614																				
F/A L 714																				
FL 714 A																				
FL 814																				
FL 914																				

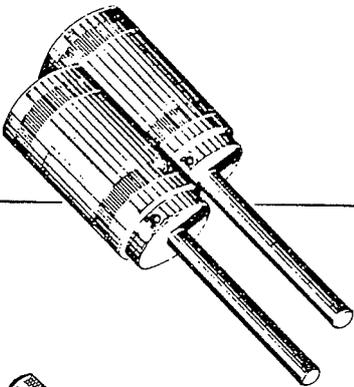
4615 A TREIBDORN 10 ø

für Ventilsitzring Auslaß

Mandrel for seat ring of the exhaust valve

Mandrin pour le siège de soupape d'échappement

Botador para anillo de asiento de válvula de escape



X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

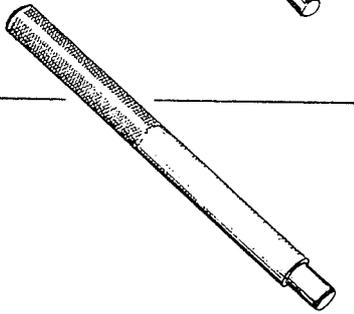
4615 E TREIBDORN 10 ø

für Ventilsitzring Einlaß

Mandrel for seat ring of the inlet valve

Mandrin pour le siège de soupape d'admission

Botador para anillo de asiento de válvula de admisión



X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

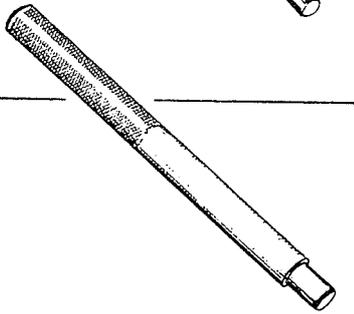
4616 TREIBDORN 12 ø

für Ventilführungen

Drift punch for valve guides

Mandrin pour la mise en place du guidage des soupapes

Botador para guía de válvula



X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

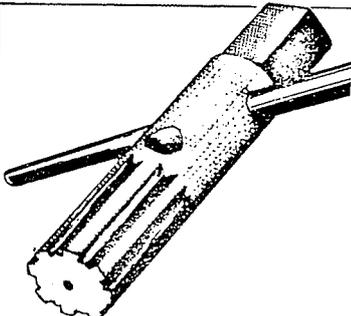
4617 A MUTENSCHLÜSSEL

zum Lösen und Festziehen der Andrehmutter in der Kurbelwelle

Special box spanner for loosening and tightening cranking nut on crankshaft

Clé à canon spéciale pour le démontage et le montage de la noix du vilebrequin

Llave ranurada para soltar y apretar tuerca de arranque en el cigüeñal



X																				
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

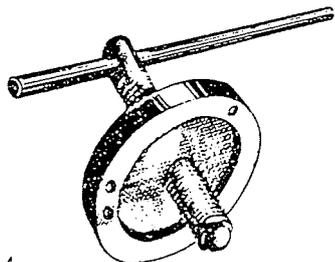
4618 ABZIEHVORRICHTUNG

für die Nabe auf der Kurbelwelle

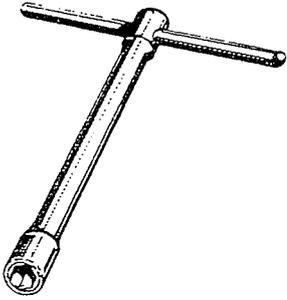
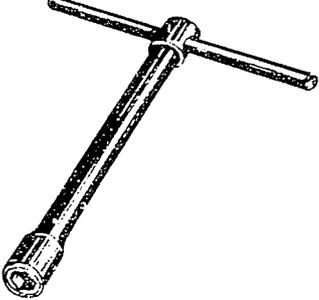
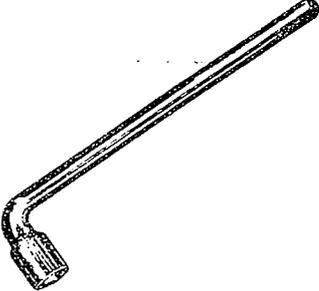
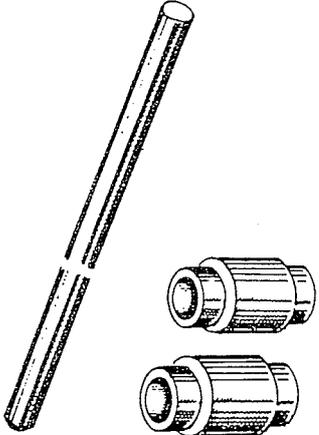
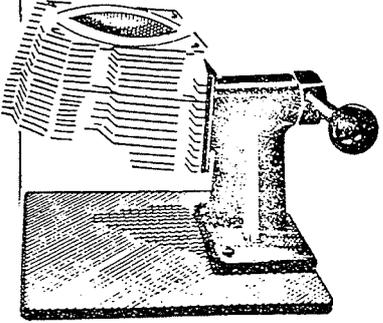
Pulling device for pulling-off hub from crankshaft

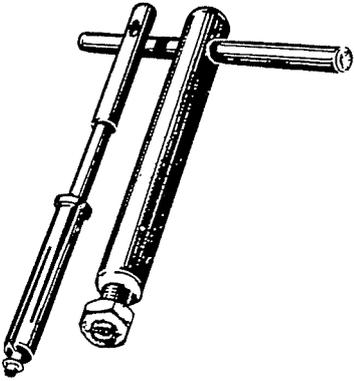
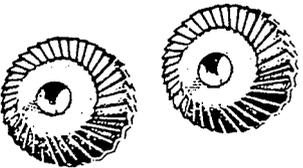
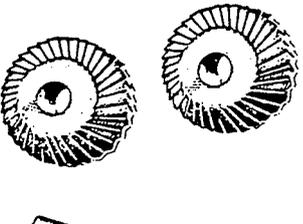
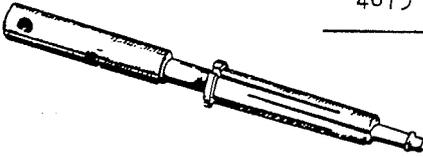
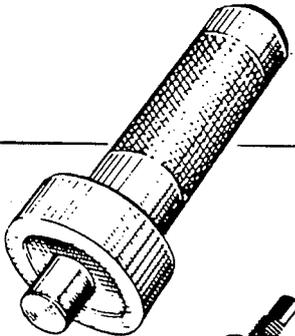
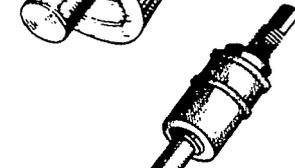
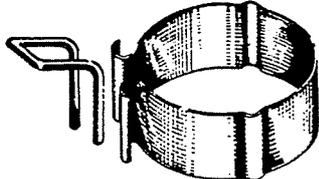
Extracteur spécial pour extraire le moyeu de vilebrequin

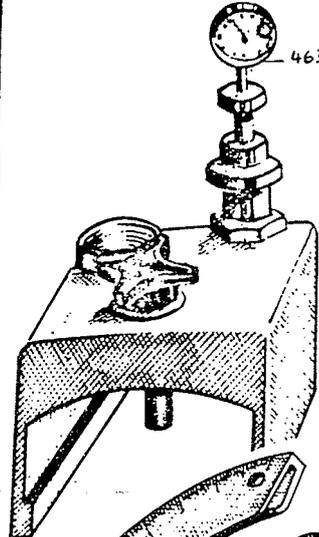
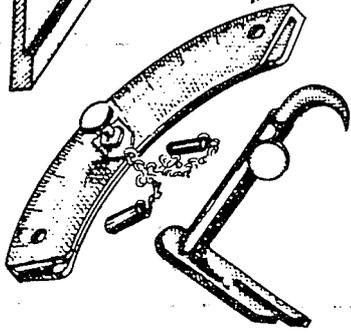
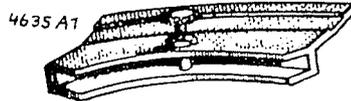
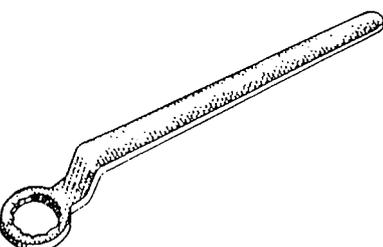
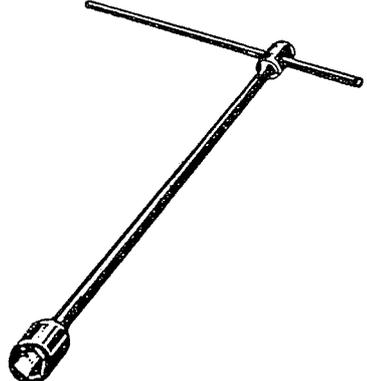
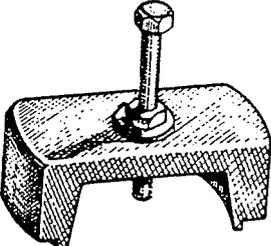
Extractor para cubo sobre el cigüeñal

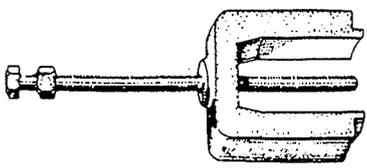
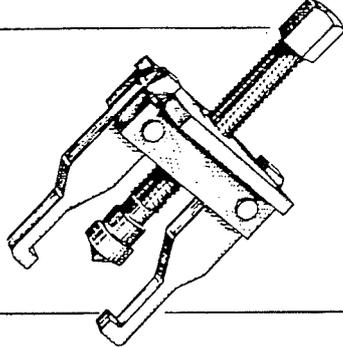
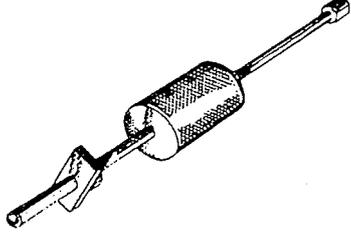
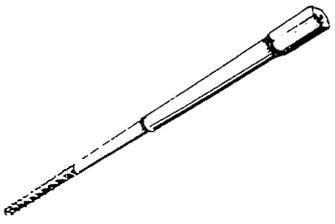
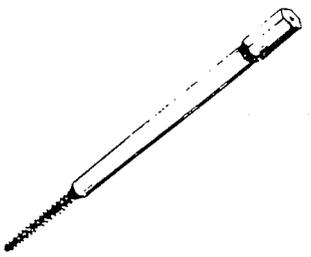
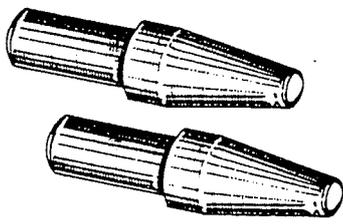
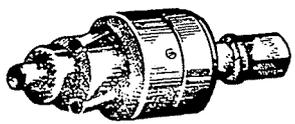


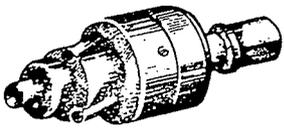
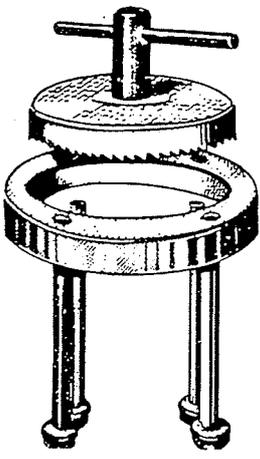
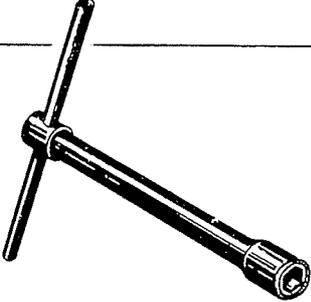
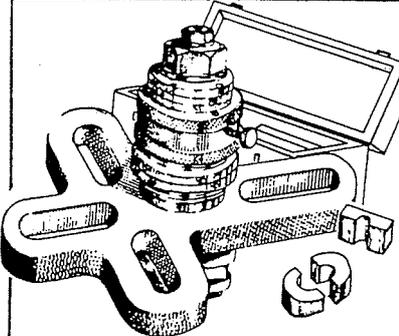
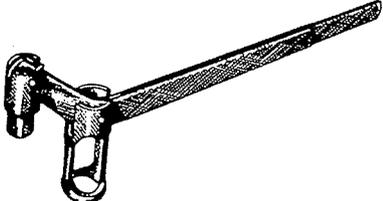
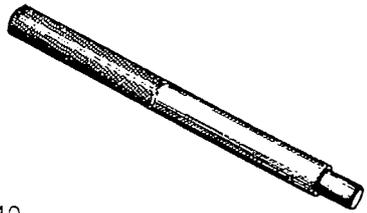
X																				
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

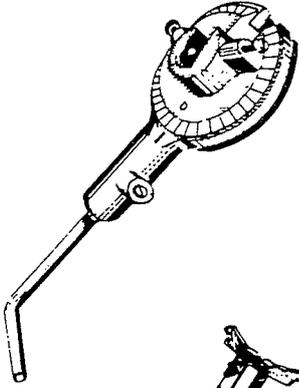
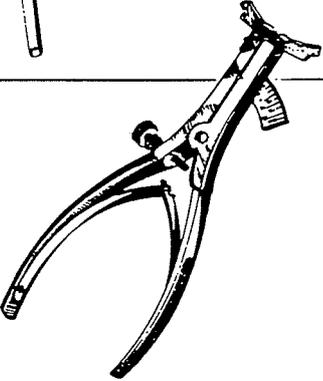
		F/A 1	L 514	F/A 2	L 514	F/A 3	L 514	F/A 4	L 514	F/A 6	L 514	F 4	L 514 A	F 6	L 613	F/A L	614	F/A L	714	FL	714 A	FL	814	FL	914
	<p><u>4619 STECKSCHLÜSSEL SW 22</u> für Pleuellagerschrauben Socket spanner for big end bearing bolts Clé à douille pour les boulons de coussinets de la bielle Llave de vaso para tornillos de cojinete de biela</p>					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<p><u>4619 A STECKSCHLÜSSEL SW 24</u> für Pleuellagerschrauben Socket spanner for big end bearing bolts Clé à douille pour les boulons de coussinets de la bielle Llave de vaso para tornillos de cojinete de biela</p>	X	X																						
	<p><u>4620 PFEIFENKOPFSCHLÜSSEL SW 27</u> für Hauptlagerschrauben Bent socket spanner for main bearing bolts Clé en tête du pipe pour serrer le vis des paliers principaux Llave de cabeza de pipa para tornillos de cojinete de bancada</p>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<p><u>4621/1 TREIBDORN</u> für Ölführungsbüchsen der Kurbelwelle Mandrel for oil guide bushes of crankshaft Mandril pour boîtes de guidage pour huile de vilebrequin Botador para los casquillos guía de aceite en el cigüeñal</p>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<p><u>DRUCKSTÜCK</u> zu 4621/1 Thrust piece for 4621/1</p>	X	X	X	X	X	X	X	X																
	<p>Pièce de pression pour 4621/1 Pieza de presión para 4621/1</p>													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<p><u>4622 AUFSPANNBOCK</u> schwenkbar für Zylinderköpfe Swivelling clamping stand for cylinder heads Dispositif mobile pour la pose des culasses Caballote de fijación, orientable, para culatas</p>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<p><u>4622 A AUFSPANNPLATTE</u> dazu Clamping plate for 4622 Plaque, appartient à 4622 Placa para 4622</p>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

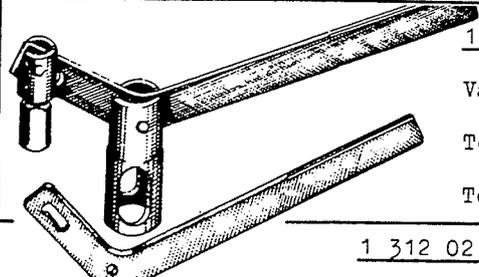
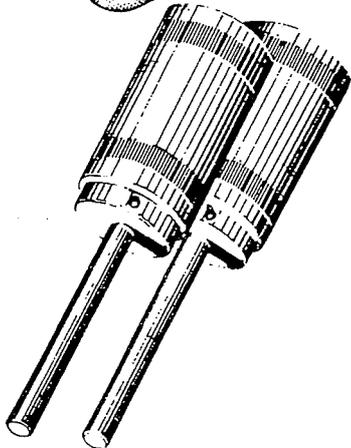
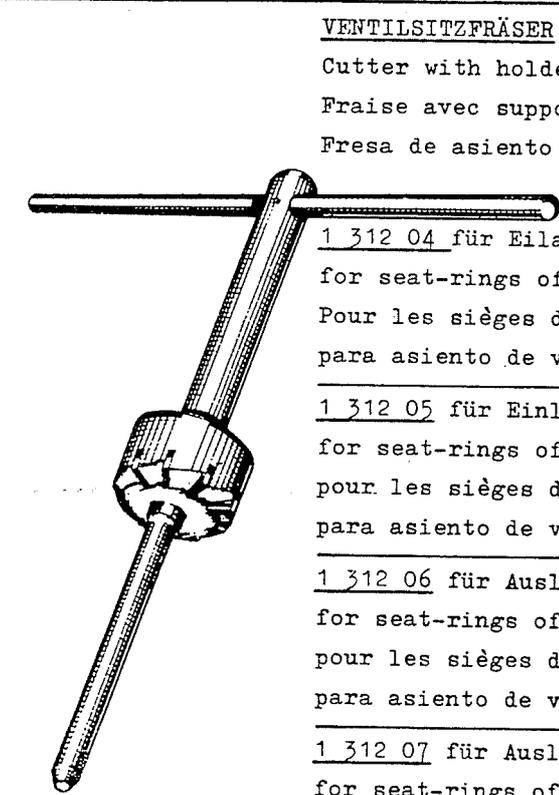
		F/A 1	L 514	F/A 2	L 514	F/A 3	L 514	F/A 4	L 514	F/A 6	L 514	F 4	L 514 A	F 6	L 613	F/A L 614	F/A L 714	FL 714 A	FL 814	FL 914	
<u>4623 VENTILSITZFRÄSVORRICHTUNG</u>																					
	4623 A Halter																				
	4623 B Fräser für Einlaß 30/45°																				
	4623 C Fräser für Auslaß 30/45°																				
	4675 D Führungsdorn 10 ø																				
	Valve seat milling fixture																				
	4623 A Support	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	4623 B Fraise pour d'admission 30/45°																				
	4623 C Fraise pour d'échappement "																				
	4675 D Boulon de guidage 10 mm																				
	Dispositif de fraisage pour sièges de soupape																				
	4623 A Soporte																				
	4623 B Fresa para admisión 30/45°																				
	4623 C Fresa para escape 30/45°																				
	4675 D Mandril de guía 10 mm																				
	Dispositivo para fresado de asiento de válvula																				
	<u>4623 D FÜHRUNGSDORN 12 mm ø</u>																				
	Guide bolt 10 mm dia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Boulon de guidage 10 mm ø																				
	Mandril de guía 10 mm ø																				
	<u>4624 SPEZIALBOLZEN</u>																				
	zur Montage des Kugellagers in der Kurbelwelle																				
	Special bolt for mounting ball bearing into crankshaft																	X	X	X	X
	Mandrin spécial pour monter le roulement à billes dans le vilebrequin																				
	Bulón especial para montar el cojinete de bolas en el cigüeñal																				
	<u>4625 SPEZIALBOLZEN</u>																				
	zur Montage des Dichtungsringes in der Kurbelwelle																				
	Special bolt for installing seal ring into crankshaft																		X	X	X
	Mandrin spécial pour installation de la bague d'étanchéité dans le vilebrequin																				
	Bulón especial para montar anillo de hermetización en el cigüeñal																				
	<u>4626 EINROLLWERKZEUG</u>																				
	für Hauptölrohr im Gestell																				
	Expanding tool for main oil tube expanding into column																		X	X	X
	Outil à dudgeonner le tuyeau d'huile principal																				
	Herramienta para colocar por laminado el tubo principal de aceite																				
	<u>4627 KOLBENRINGSPANNBAND 110 ø</u>																				
	Clamping band for piston ring	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Sangle de serrage des segments																				
	Fleje tensor para aros de émbolo																				

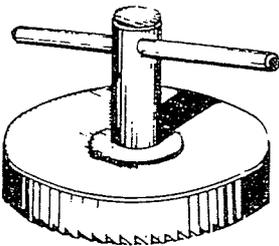
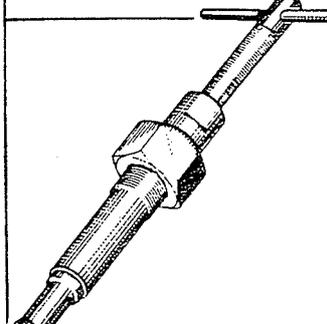
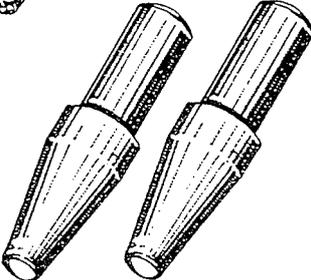
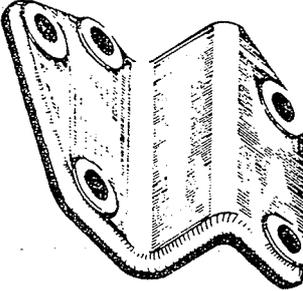
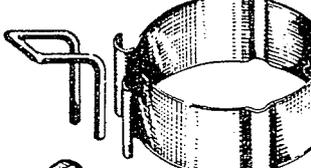
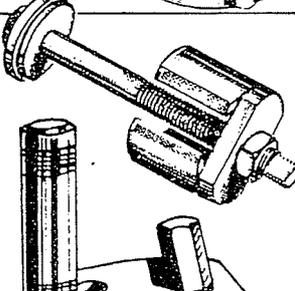
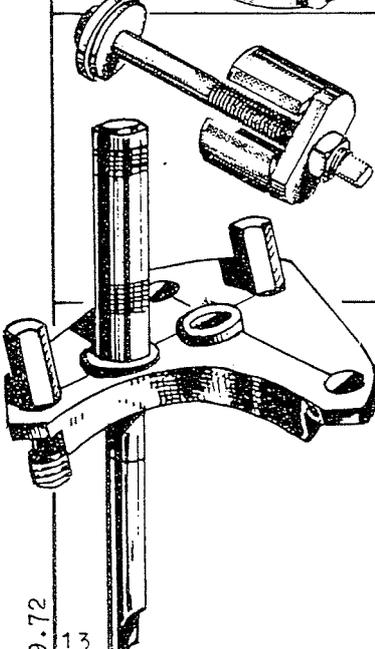
		F/A 1 L 514	F/A 2 L 514	F/A 3 L 514	F/A 4 L 514	F/A 6 L 514	F 4 L 514 A	F 6 L 613	F/A L 614	F/A L 714	FL 714 A	FL 814	FL 914
 <p>4635 B</p>	<p><u>4635 EINSTELLGERÄT</u> für die Ermittlung des oberen Totpunktes (O.T.) Adjusting device for determining the top dead centre Appareil de mise au point pour déterminer le PMH Dispositivo de ajusta para determinar el punto muerto superior</p>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	<p><u>4635 A1 ZUSATZSEGMENT</u> zu 4635 Additional dial segment for 4635 Allonge additionelle pour 4635 Segmento adicional para 4635</p>							X	X	X	X		
 <p>4635 B</p>	<p><u>4635 B MESSUHR</u> 1/100 mm Dial gauge Comparateur Mocrómetro de reloj</p>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
 <p>4635 A1</p>	<p><u>4635 D GRADSKALA</u> mit Zeiger für Schwingungsdämpfer Additional angle scale with pointer for vibration damper Echelle graduée additionelle avec aiguille indicatrice pour amortisseur d'oscillation Escala graduada con indicador para amortiguador de vibraciones, para 4635</p>						X	X	X	X			
	<p><u>4636 SPEZIALRINGSCHLÜSSEL</u> SW 19 für die Ölablaßschraube am Schmierölfilter Special ring spanner for drain plug on lubricating oil filter Clé spéciale pour le bouchon de vidange au filtre à huile Llave anular especial para tornillo de evacuación de aceite en el filtro de aceite lubricante</p>			X	X	X							
	<p><u>4637 SPEZIALSTECKSCHLÜSSEL</u> SW 17 für die Ölablaßschraube am Regler der Einspritzpumpe Special socket spanner for drain plug on governor of fuel pump Clé à canon spéciale pour le bouchon de vidange sur le régulateur de la pompe d'injection Llave de vaso especial para tornillo de evacuación de aceite en el regulador de la bomba de inyección</p>			X	X	X							
	<p><u>4639 ABZIEHVORRICHTUNG</u> für Zwischenrad Pull-off device for intermediate wheel Dispositif d'extraction pour roué intermédiaire Extractor para rueda intermedio</p>						X	X	X	X	X	X	

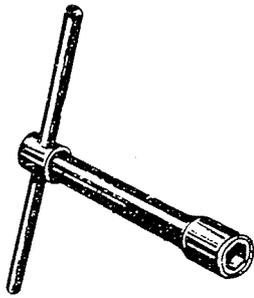
		F/A 1	L 514																					
	<p><u>4640 AUSZIEHVORRICHTUNG</u> für Ritzelwelle Pull-off device for pinion shaft Dispositif d'extraction pour l'arbre de pignon Extractor para eje de piñon</p>																	X	X	X	X	X	X	
	<p><u>4641 ABZIEHVORRICHTUNG</u> für Kugellager Einspritzpumpenseite Pull-off device for roller bearings at the side of injection pump Dispositif d'extraction pour roulement à billes à côté de pompe d'injection Extractor para soporte de bola al parte de bomba de inyección</p>																		X	X	X	X	X	X
	<p><u>4642 AUSZIEHVORRICHTUNG</u> für Ölrohr aus den Stößelbrücken Pulling device for oil tube from tappet guides Dispositif d'extraction pour le tuyau d'huile des guides de poussoirs Dispositivo de extracción para desmontar tubo de aceite en puentecillos de taqués</p>																		X	X	X	X	X	X
	<p><u>4642 A AUSZIEHER</u> für obere Haltebüchsen im Kurbelgehäuse Puller for upper retaining bushes from crankcase Extracteur pour les boîtes d'attache supérieures du carter de manivelle Extractor para camisa de soporte arriba a la caja de manivela</p>																		X	X	X	X	X	X
	<p><u>4642 B AUSZIEHER</u> für Kernlochverschlüsse Nockenwellenschmierung Puller for core hole plugs for metering camshaft lubrication Extracteur pour la fermeture du trou de coeur pour doser le graissage de l'arbre à cames Extractor para la cerradura del agujero de corazón al engrase del eje de leva</p>																		X	X	X	X	X	X
	<p><u>4643 EINFÜHRUNGSKEGEL</u> für Stoßstangen-Schutzrohre Cone for inserting the protection tube of the push rod Cône pour enfiler le tube de protection de poussoir Cono de introducción para tubos protectores de las varillas de empuje</p>																		X	X	X	X		
	<p><u>4646 A EINROLLWERKZEUG</u> für Ölführungsbüchsen Kurbelwelle Expanding tool for oil bush in crankshaft Outil à dudgeonner les douilles dans les passages d'huile du vilebrequin</p>																		X	X	X	X	X	

		F/A 1	L 514	F/A 2	L 514	F/A 3	L 514	F/A 4	L 514	F/A 6	L 514	F 4	L 514 A	F 6	L 613	F/A L 614	F/A L 714	FL 714 A	FL 814	FL 914		
	<p><u>4646 D EINROLLWERKZEUG</u> für Ölführungsbüchsen Kurbelwelle Expanding tool for oil bush in crankshaft Outil à dudgeonner les douilles dans les passages d'huile du vilebrequin Herramienta para colocar por laminado los casquillos de gufa de aceite en el cigüeñal</p>																				X X X X X X	
	<p><u>4650 FRÄSVORRICHTUNG</u> für Zylinderkopf-Dichtfläche 4650 A Zentrierung 4650 B Tellerfräser 4650 C Fräserhalter Cutting device for the sealing surface 4650 A Centering device 4650 B Plate-chaped cutter 4650 C Cutter holder Dispositif de fraisage pour la surface de joint de la culasse 4650 A Dispositif de centrage 4650 B Fraise en forme d'assiette 4650 C Porte fraise Dispositivo para fresar superficie de hermetización en la culata 4650 A Dispositivo centrador 4650 B Fresa de plato 4650 C Porta-fresa</p>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<p><u>4653 STECKSCHLÜSSEL SW 19</u> für Pleuellagerschrauben Socket spanner for big end bearing bolts Clé à douille pour les boulons de coussinets de la bielle Llave de vaso para tornillos de cabeza de biela</p>																					X X X X X X X
	<p><u>4663 N NACHDREHVORRICHTUNG</u> für Zylinder-Auflagefläche am Kurbelgehäuse-Oberteil Refacing device for cylinder seat face on crankcase Dispositif pour rectification de la portée du cylindre sur le carter Dispositivo para retornear la superficie de asiento del cilindro en el bloque</p>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<p><u>4677 VENTILFEDERSPANNER</u> Valve spring compressing tool Tendeur pour ressort de soupape Tensor de resorte de válvula</p>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<p><u>4686 TREIBDORN 10 Ø</u> für Ventildführungen Drift punch for valve guide Mandrin pour la mise en place du guidage des soupapes Botador para gufa de válvula</p>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

	<p><u>4689 A VORRICHTUNG</u></p> <p>zum Ablesen der Winkelgrade beim Anziehen von Zylinderkopf-, Haupt- und Pleuellagerschrauben</p> <p>Gauge for reading tightening degrees for cylinder head, big end and main bearing bolts</p> <p>Clé à cadran graduée indiquant l'angle de serrage des vis de culasse et de palier de bielle et de palier principal</p> <p>Dispositivo indicador de grados de ángulo para aprieto de tornillos de culata y de cojinetes de bancada y cabeza de biela</p>	F/A 1 L 514	F/A 2 L 514	F/A 3 L 514	F/A 4 L 514	F/A 6 L 514	F 4 L 514 A	F 6 L 613	F/A L 614	F/A L 714	FL 714 A	FL 814	FL 914
	<p><u>8380 UNIVERSAL-KOLBENRING-AUFLEGEZANGE</u></p> <p>passend für alle Größen</p> <p>Piston ring plier for all sizes</p> <p>Dispositif de pose des segments pour toutes les grandeurs</p> <p>Dispositivo para montaje de anillos de embola para todos tamaños</p>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

	<p>1 312 01 VENTILFEDERSPANNER Valve spring compressing tool Tendeur pour ressorts de soupape Tensor de resortes de válvula</p>	F/A 1	L	514								
	<p>1 312 02 TREIBDORN für Ventilsitzring Einlaß Mandrel for valve seat rings Inlet Mandrin pour les bagues de siège de soupape d'admission Botador para anillo de asiento de válvula de admisión</p>											X
	<p>1 312 03 TREIBDORN für Ventilsitzring Auslaß Mandrel for valve seat rings Outlet Mandrin pour les bagues de siège de soupape d'échappement Botador para anillo de asiento de válvula de escape</p>											X
	<p>VENTILSITZFRÄSER mit Halter Cutter with holder for valve seat Fraise avec support pour le siège de soupape Fresa de asiento de válvula, con soporte</p>											
	<p>1 312 04 für Einlaßventilsitz 30° for seat-rings of inlet-valve 30° Pour les sièges de soupape d'admission 30° para asiento de válvula de admisión 30°</p>											X
	<p>1 312 05 für Einlaßventilsitz 45° for seat-rings of inlet-valve 45° pour les sièges de soupape d'admission 45° para asiento de válvula de admisión 45°</p>											X
	<p>1 312 06 für Auslaßventilsitz 30° for seat-rings of exhaust-valve 30° pour les sièges de soupape d'échappement 30° para asiento de válvula de escape 30°</p>											X
	<p>1 312 07 für Auslaßventilsitz 45° for seat-rings of exhaust-valve 45° pour les sièges de soupape d'échappement 45° para asiento de válvula de escape 45°</p>											X
<p>Die Lieferung des kompletten Satzes Ventilsitzfräser erfolgt im Holzkasten. The complete set of cutters will be furnished in a wooden box. Le jeu complet de fraises sera délivré en caisse de bois. El completo juego de fresas de asiento de válvula se suministra en caja de madera.</p>												

	<p><u>1 312 08 FRÄSVORRICHTUNG</u> für Zylinderkopf-Dichtfläche Cutting device for the sealing surface of the cylinder head Dispositif de fraisage pour la surface de joint de la culasse Dispositivo de fresar para reparar superficie de junta en la culata</p>	F/A 1	L 514							
	<p><u>1 312 09 AUSZIEHVORRICHTUNG</u> für den Dichtring unter dem Einspritzventil Device for removing the gasket of the injection valve Outil d'extraction pour le joint de l'injecteur Dispositivo extractor para anillo de junta bajo el inyector</p>								X	X
	<p><u>1 312 11 EINFÜHRUNGSKEGEL</u> für Stoßstangen-Schutzrohre Cone for inserting the protection tube of the push rod Cône pour enfiler le tube de protection de poussoir Cono de introducción para tubos protectores de las varillas de empuje</p>								X	X
	<p><u>1 312 12 ZUSATZPLATTE</u> für die Aufnahme des Zylinderkopfes, in Verbindung mit 4622 Supplementary plate of the clamping device for the cylinder head, to be used with 4622 Plaque supplémentaire du dispositif de serrage pour les culasses, avec l'outil 4622 Placa de suplemento para fijar la culata, en combinación con herramienta 4622</p>								X	X
	<p><u>1 312 14 KOLBENRINGSPANNBAND 115 mm</u> Clamping band for piston rings Sangle de serrage des segments Fleje tensor para aros de émbolo</p>								X	
	<p><u>1 312 15 AUS- und EINZIEHVORRICHTUNG</u> für Kolbenbolzen-Büchse Device for inserting and removing the bushes of the gudgeon pin Dispositif à poser et enlever la douille de l'axe de piston Dispositivo de extracción y de montaje para casquillo de perno de émbolo</p>								X	X
	<p><u>1 312 16 A PRÜFGERÄT</u> für den Sitz der Spritzdüse im Kurbelgehäuse-Oberteil (Kolbenkühlung) Control device for the seat of the nozzle in the crankcase (piston cooling) Instrument de contrôle pour le siege de l'injecteur dans le carter supérieur (refroidissement de piston) Dispositivo de verificación para tobera de dispersión en el cárter superior (refrigeración de émbolo)</p>								X	



1 312 47 SPEZIALSCHLÜSSEL SW 12

für Zylinderkopfschrauben, für Fahrzeuge mit Frontlenker-Fahrerhaus

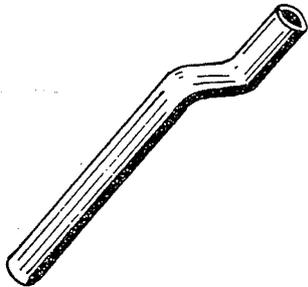
Special wrench for cylinder head bolts, for vehicles with forward control

Clé spéciale pour goujons de culasse, sur véhicule à cabine avancée

Llave especial para tornillos de culata, para vehículos de cabina avanzada

F/A 1 L 514
F/A 2 L 514
F/A 3 L 514
F/A 4 L 514
F/A 6 L 514
F 4 L 514 A
F 6 L 613
F/A L 614
F/A L 714
FL 714 A
FL 814
FL 914

X X



1 312 48 BIEGEHEBEL

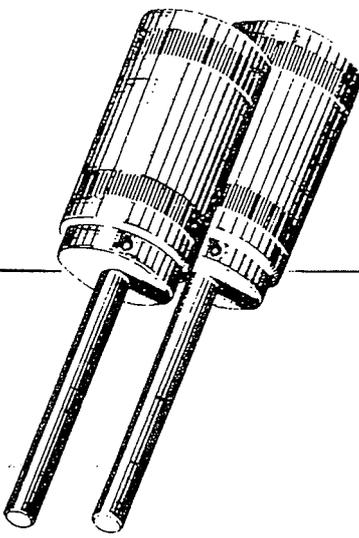
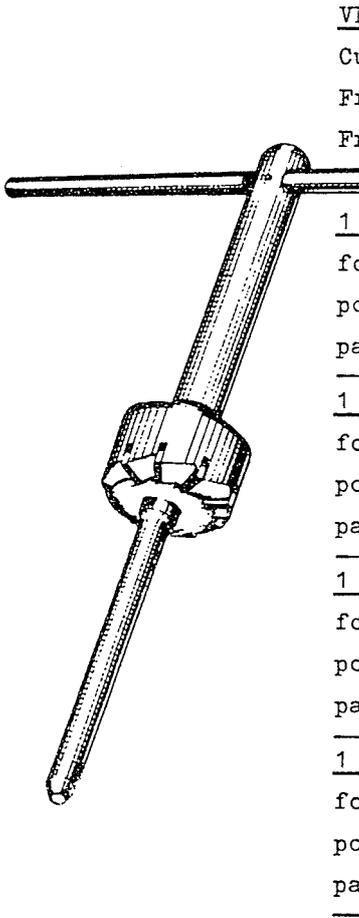
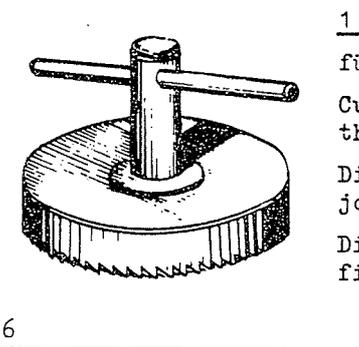
für Ölspritzdüsen, in Verbindung mit 1 312 16 A und 1 413 11

Bending lever for oil spray nozzles, in connection with 1 312 16 A and 1 413 11

Levier à flexion pour buses de pulvérisation d'huile en rapport avec 1 312 16 A et 1 413 11

Palanca para flexión de tobera de inyección de aceite en relación con 1 312 16 A y 1 413 11

X X

	<p><u>1 413 01 TREIBDORN</u> für Ventilsitzring Einlaß Mandrel for valve seat ring Inlet Mandrin pour les bagues de siège de soupape d'admission Botador para anillo de asiento de válvula de admisión</p>	F/A 1 L 514	F/A 2 L 514	F/A 3 L 514	F/A 4 L 514	F/A 6 L 514	F 4 L 514 A	F 6 L 613	F/A L 614	F/A L 714	FL 714 A	FL 814	FL 914		
	<p><u>1 413 02A TREIBDORN</u> für Ventilsitzring Auslaß Mandrel for valve seat ring Outlet Mandrin pour les bagues de siège de soupape d'échappement Botador para anillo de asiento de válvula de escape</p>														X
	<p><u>VENTILSITZFRÄSER</u> mit Halter Cutter with holder for valve seat Fraise avec support pour le siège de soupape Fresa de asiento de válvula, con soporte</p>														
	<p><u>1 413 03</u> für Einlaßventilsitz 30° for seat rings of inlet-valve 30° pour les sièges de soupape d'admission 30° para asiento de válvula de admisión 30°</p>														X
	<p><u>1 413 04</u> für Einlaßventilsitz 45° for seat rings of inlet-valve 45° pour les sièges de soupape d'admission 45° para asiento de válvula de admisión 45°</p>														X
	<p><u>1 413 05</u> für Auslaßventilsitz 30° for seat rings of exhaust-valve 30° pour les sièges de soupape d'échappement 30° para asiento de válvula de escape 30°</p>														X
	<p><u>1 413 06</u> für Auslaßventilsitz 45° for seat rings of exhaust-valve 45° pour les sièges de soupape d'échappement 45° para asiento de válvula de escape 45°</p>														X
<p>Die Lieferung des kompletten Satzes Ventilsitzfräser erfolgt im Holzkasten. The complete set of cutters will be furnished in a wooden box. Le jeu complet de fraises sera délivré en caisse de bois. El completo juego de fresas de asiento de válvula se suministra en caja de madera.</p>															
	<p><u>1 413 07 FRÄSVORRICHTUNG</u> für Zylinderkopf-Dichtfläche Cutting device for the sealing surface of the cylinder head Dispositif de fraisage pour la surface de joint de la culasse Dispositivo de fresar para reparar superficie de junta en la culata</p>														X

