Werkstatt-Handbuch

zur Ausführung von Reparaturen an den geländegängigen 4,5 T 4x4 Fahrzeugen

SAURER 2DM
BERNA 2VM

Änderungen und Nachträge vorbehalten

Ausgabe 1965

Vorwort

Das Reparatur-Handbuch soll denjenigen Fachleuten, die sich mit Reparaturen an SAURER- und BERNA-Fahrzeugen 4,5 T 4×4 befassen, Anleitungen und Hinweise für die wichtigsten Instandstellungsarbeiten vermitteln. Die beschriebenen Arbeitsgänge basieren auf den Erfahrungen unserer eigenen Reparaturwerkstätten.

Die Illustration des Buches mit Zeichnungen und Photographien ist zum bessern Verständnis der beschriebenen Reparaturarbeiten gedacht.

Ferner verweisen wir auf die vierteljährlich erscheinenden Kundeninformationen, die für jeden Fachmann interessante Hinweise enthalten. Solche Kundeninformationen sind in deutscher, französischer und italienischer Sprache bei unserer Abteilung Kundendienst erhältlich.

Verwenden Sie nur Originalteile, diese bürgen für einwandfreie Qualität und profitieren in ihrer Herstellung laufend von den Fortschritten in der technischen Entwicklung.

Die für gewisse Instandsetzungsarbeiten angefertigten Spezialwerkzeuge figurieren auf separaten Listen. Alle diese Werkzeuge können gegen Bekanntgabe ihrer Nummer durch unser Ersatzteillager bezogen werden.

Schliesslich möchten wir noch darauf verweisen, dass einige Aggregate (siehe Verzeichnis) sofern vorhanden, im Reparaturaustausch oder leihweise durch uns abgegeben werden können. Dieses Austauschverfahren gestattet, reparaturbedürftige Teile oder Gruppen, unter Verrechnung eines entsprechenden Preises, gegen instandgesetzte Gruppen oder Teile derselben Ausführung einzutauschen. Der daraus resultierende Vorteil ist ein wesentlicher Zeitgewinn. Für Leih-Aggregate wird eine Leihgebühr erhoben.

Wir hoffen, Ihnen mit den in diesem Buch enthaltenen Anleitungen bestens dienen zu können und wünschen Ihnen recht guten Erfolg.

AKTIENGESELLSCHAFT ADOLPH SAURER
Arbon

Inhalts-Verzeichnis

Inhalts-Verzeichnis

Inhalts-Verzeichnis

Inhalts-Verzeichnis

Austausch-Aggregate

Chassisrahmen 2DM		7922	220	010	
Motor CT3D		7922	149	010	
Dynamo Bosch		149	0801		
Anlasser Bosch		149	0831		
Einspritzpumpe SAURER		740	6301	402	525
Spritzversteller SAURER		740	1020	001	300
Luftkompressor SAURER		142	1401	402	300
Kühler Chyro		922	2204	011	300
Integrallenkung SAURER		950	2401	031	500
Servopumpe ZF		950	4953	050	
Vorderachse		952	2301	011	502
VA-Antrieb 7 : 43		952	3201	010	503
Hinterachse		7922	233	010	
HA-Antrieb 17:33/13:41		920	3201	050	501
Wechselgetriebe		920	2701	010	510
Verteilergetriebe		922	5701	011	502
Seilwinde		227	5801	000	302
Kabine	55	02	026	000	400
Ladebrücke	57	81	804		
Km-Zähler EFAP		922	8401	050	
Km-Zähler Saite		8	400	2	02750

Die Anzugsmomentwerte in mkp für Schraubenverbindungen

Anstelle der früher für ein Drehmoment üblichen Bezeichnung **mkg oder kgm** (Meter-Kilogramm oder Kilogramm-Meter) haben wir für die Anzugsmomentwerte bereits die neue genormte Abkürzung **mkp** (Meter-Kilopond) gewählt.

Obwohl in der Physik zwischen **mkg und mkp** geringfügige Abweichungen bestehen, indem die **Masse in kg** und das **Gewicht in kp** gemessen werden, bleiben für den Praktiker beide Begriffe dasselbe. **1 mkp = 1 mkg**

Zur gefälligen Beachtung

Unsere Abteilung Kundendienst erteilt Ihnen jederzeit gerne Auskünfte und Ratschläge.
Telefon (071) 46 91 11 (Saurer) sowie (062) 4 18 55 und 4 19 56 (Berna).
Unser Ersatzteillager wird Sie zu jeder Zeit prompt und zuverlässig bedienen.
Telefon (071) 46 91 11 (Saurer) sowie (062) 4 18 55 und 4 19 56 (Berna).

Allgemeines

Eine sorgfältige Wartung des ganzen Fahrzeugs reduziert die Unkosten und sichert einen regelmässigen und zuverlässigen Betrieb.
Durch frühzeitiges Beheben, auch der kleinsten Störung, lassen sich oft grössere Schäden vermeiden.
Bei jeder Arbeit am Fahrzeug soll das Reparatur-Handbuch zu Rate gezogen werden.

Wichtige Angaben

Zur korrekten und raschen Erledigung aller Ersatzteil-Bestellungen sowie für Auskünfte jeder Art, bitten wir jeweils um Angabe von Motornummer und Chassisnummer.

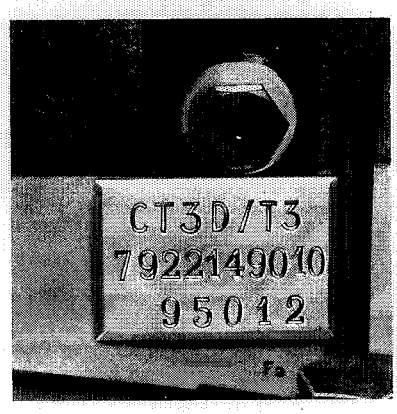


Abb. a **Motornummer** am Motor vorn rechts eingeschlagen

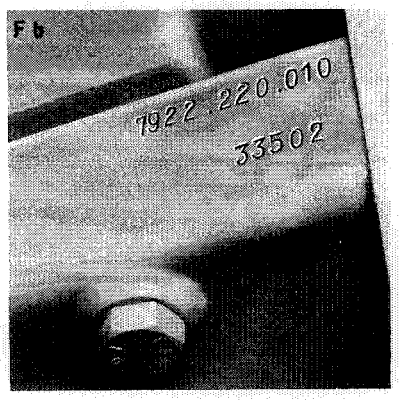


Abb. b **Chassisnummer** am vordern Ende des rechten Stossbalkens eingeschlagen

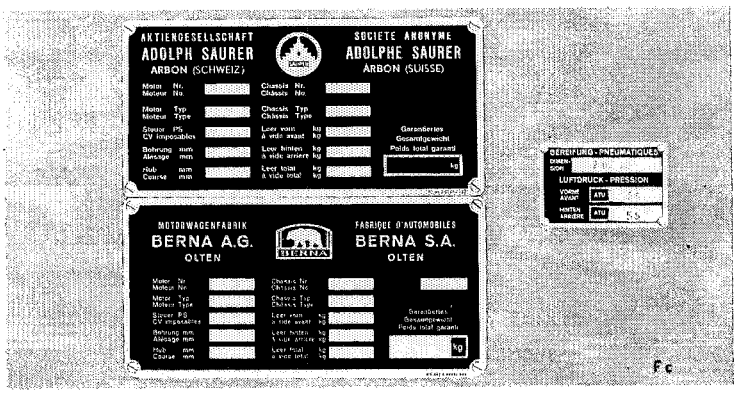
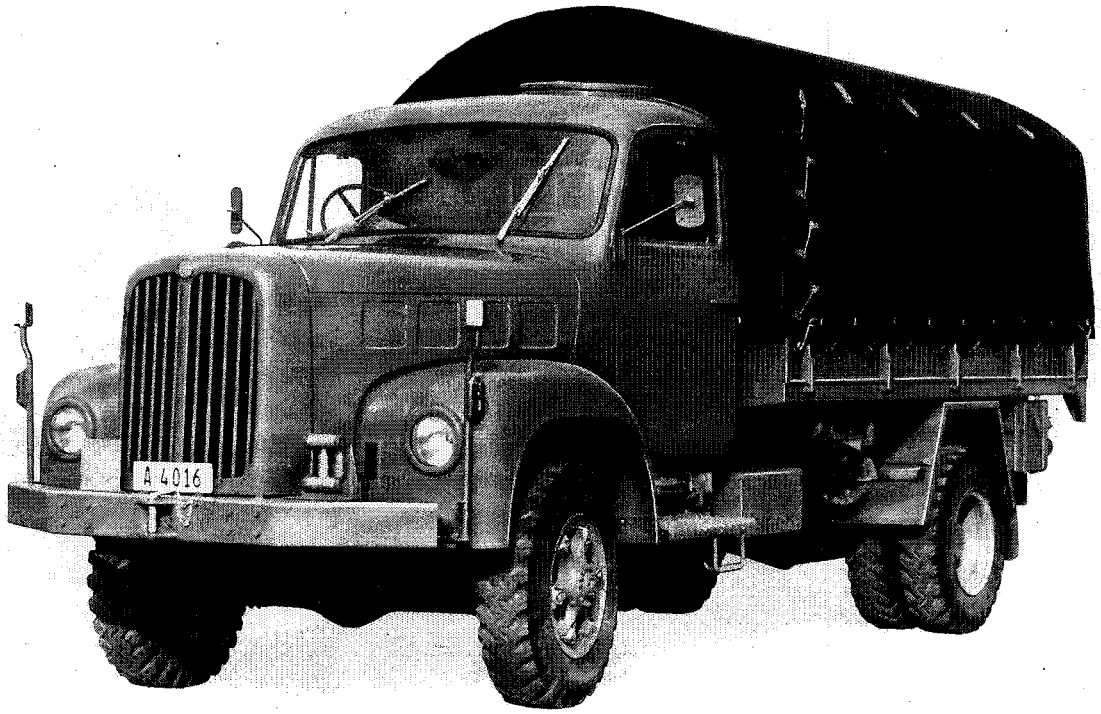


Abb. c **Typen- und Gewichtsschild** beim Einstieg links am Mitfahrersitz angebracht



F1

Abb. 1 Geländegängiger Lastwagen 4,5 T 4×4

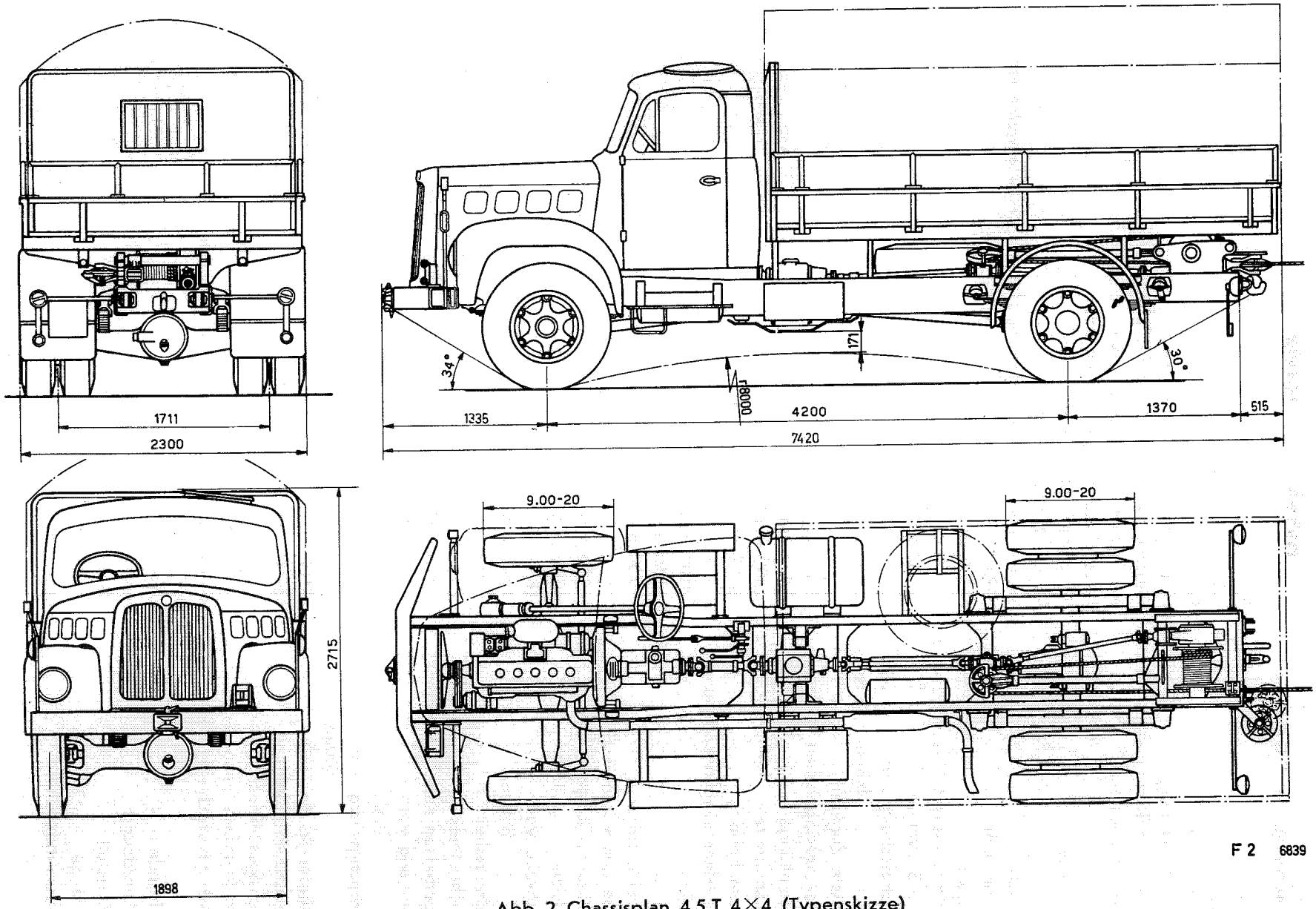


Abb. 2 Chassisplan 4,5 T 4×4 (Typenskizze)

Technische Angaben

Abmessungen und Gewichte

Marke	SAURER BERNA
Typ	2DM 2VM
Herstellerland	Schweiz
Art des Fahrzeugs	Schwerer Geländelastwagen
Militärische Bezeichnung	Gelastw. 4,5 t 4×4 SAURER/BERNA
Karosserie/Aufbau	Normallenker mit geschlossener Kabine Ladebrücke mit Blachenverdeck
Sitzplätze	3 in der Führerkabine 30 auf der Ladebrücke
Antrieb	Strassengang und Geländegang alle vier Räder angetrieben
Leergewicht	6900 kg
Nutzlast	4900 kg
Höchstzulässiges Gesamtgewicht mit Seilwinde	12000 kg
Achsbelastung vorn leer	3200 kg
hinten leer	3700 kg
Grösste Zugkraft am Anhängehaken gemessen	9000 kg
Gesamtlänge	7420 mm
Gesamtbreite	2300 mm
Gesamthöhe	3200 mm
Innenabmessungen Laderaum	
Länge	4100 mm
Breite	2180 mm
Lichte Höhe	1750 mm
Höhe der Seitenwände inklusive Rohrgeländer	700 mm
Radstand	4200 mm
Spurweite vorn	1898 mm
hinten	1711 mm
Bodenfreiheit	270 mm
Bauchfreiheit gemessen nach DIN-Norm	170 mm
Überhang vorn	1270 mm
hinten	1370 mm
Überhangwinkel vorn	34°
hinten	30°
Kleinster Spurkreis ⌀	15500 mm
Kleinster Profilkreis ⌀	16700 mm
Höchstgeschwindigkeit	75 km/h
im kleinsten Gang	3,5 km/h
Anhängevorrichtung vorn	Anhängemaul Höhe ab Boden 790 mm
hinten	BERNA Haken
Seilwinde	4CM
Anordnung	hinten
Zugkraft	6000 kg
Seillänge	60 m
Seilzug möglich	nach vorne und hinten

Fahrgestell

Hersteller	AG. Adolph Saurer, Arbon Motorwagenfabrik Berna AG., Olten
Rahmenkonstruktion	Längsträger mit Quertraversen in U-Profil
Achskonstruktion	Vorn und hinten Starrachsen
Federaufhängung	Vorn und hinten halbelliptische Längsblattfedern
Stossdämpfer vorn	Hydraulische Teleskopstossdämpfer
Räder	Stahlgussräder
Felgen	Trilex-Stahlfelgen
Bereifung	Spez. Pneus 9.00.-20, vorn einfach, hinten doppelt
Lenkung	SAURER-Integrallenkung
Lage des Lenkrades	rechts
Bremsen	
Fussbremse	Direkte Zweikreis-Druckluftbremse
Handbremse	Mech. Handbremse auf die Hinterräder wirkend mit pneumatischer Servo-Hilfe
Zusätzliche Bremsen	Auspuff-Staudruckbremse (Motor)
Vorrichtung für Anhängerbremsung	Druckluft nach Zweileiter-System für direkte und indirekte Anhängerbremse

Motor

Marke	SAURER BERNA
Typ	CT3D T3
Treibstoffart	Diesel
Bauart	Reihenmotor mit stehenden, nassen Zylinderbüchsen
Arbeitsverfahren	4-Takt, direkte Einspritzung
Anordnung im Fahrzeug	Vorne stehend
Ventile	Hängende Ventile, von seitlicher Nockenwelle über Stösselstangen und Kipphebel gesteuert. Einlassventile mit Schirm
2 Ventile pro Zylinder	
Anzahl Zylinder	6
Bohrung	115 mm
Hub	130 mm
Hubraum	8,1 Liter
Steuer-Leistung	41,3 PS
Max. Leistung (2200 U/min)	135 PS (DIN)
Max. Drehmoment (1300 U/min)	49 mkp
Höchstdrehzahl	2200 U/min
Verdichtungsverhältnis	1 : 17,45
Einspritzpumpe	SAURER
Drehzahlregler	Mech. Fliehkraftregler
Automatischer Spritzversteller	SAURER
Einspritzdüsen	SAURER
Anlasshilfe	Automatische Überfüllung sowie Anlassbrennstoff-Handpumpe
Brennstoff-Förderung	Mech. Kolbenpumpe an der Einspritzpumpe angeflanscht mit Handpumpe zum Entlüften
Brennstoffbehälter	160 Liter
Lage	Rechts hinter dem Einstieg
Luftfilter	Ölbadluftfilter
Motorschmierung	Druckumlaufschmierung mit doppelter Zahnradpumpe
Ölfilter	Siebfilter beim Ansaug, Spalt- und Feinfilter im Haupt- bzw. Nebenschluss

Kühlung	Wasserkühlung mit Umwälzpumpe, Ventilator, Thermostat 1 Ablasshahn hinten am Motor links 1 Ablasshahn unten am Kühler 1 Entlüfterhahn auf dem Motor

Kraftübertragung

Kupplung	Einscheiben-Trockenkupplung
Wechselgetriebe	Mechanisches Zahnrad-Wechselgetriebe, sämtliche Gänge synchronisiert und positiv verriegelt
Schaltstufen	8 Vorwärts- und 2 Rückwärtsgänge

Übersetzungen	Getriebe	Gesamtübersetzung Strasse	Gelände
1. Gang	1 : 7,658	59,5	121,7
2. Gang	1 : 5,489	42,6	87,2
3. Gang	1 : 3,888	30,2	61,8
4. Gang	1 : 2,787	21,6	44,1
5. Gang	1 : 2,011	15,6	31,9
6. Gang	1 : 1,442	11,2	22,8
7. Gang	1 : 1,000	7,77	15,8
8. Gang	1 : 0,717	5,6	11,4
1. R. Gang	1 : 6,873	53,4	109
2. R. Gang	1 : 4,780	37,8	76

Verteilergetriebe	Mechanisches Reduktions- und Verteilergetriebe mit 2 Schaltstufen für Gelände und Strasse ohne Synchronisierung
Bedienung	Ein separater Hebel
Übersetzung	Strasse 1 : 1,266 Gelände 1 : 2,585
Kardanwellen/Gelenke	2 Kardanwellen mit nadelgelagerten Antriebsgelenken
Achsantrieb	Vorn und hinten normale Kegelrad-Differentiale
Übersetzung	1 : 6,14
Differentialsperre	Nur in der Hinterachse und im Verteilergetriebe für Allradantrieb
Betätigung	Pneumatisch mit Schalthahn
Radantrieb vorn	Homokinetische Antriebsgelenke
hinten	Normale Differentialwellen
Nebenantrieb	Am Verteilergetriebe für Seilwinde
Seilwindenantrieb	Schneckenantrieb, separate Welle ab Verteilergetriebe
Übersetzung	1 : 28
Überlastungsschutz	Klauenkupplung

Elektrische Anlage

Betriebsspannung	24 Volt
Batterie	2 zu 12 Volt
Kapazität	135 Ah
Lage	Hinter dem Einstieg links
Dynamo	BOSCH 0 001 500 012
Regler	BOSCH 0 190 112 006
Anlasser	BOSCH 0 001 410 017
Entstörung	Lichtmaschine/Regler
Sicherungen	ETA
Anordnung	In der Kabine an der Spritzwand links

Fahrleistungen

Fahrgeschwindigkeiten in km/h bei 2200 U/min Motor

Strassengang

1	2	3	4	5	6	7	8	RWG I	RWG II
6,8	9,5	13,4	18,8	26	36,3	52,5	72,8	7,6	10,9

Geländegang

1	2	3	4	5	6	7	8	RWG I	RWG II
3,35	4,68	6,6	9,25	12,8	17,8	25,7	35,8	3,75	5,38

Steigvermögen in % bei grösstem Drehmoment des Motors, Fahrzeuggewicht 12000 kg

Strassengang

1	2	3	4	5	6	7	8	RWG I	RWG II
40	28	19	13	9	6	3,5	2	36	24

Geländegang

1	2	3	4	5	6	7	8	RWG I	RWG II
84	60	42	29	20	14	9	6	74	51

Betriebsstoffe, Füllmengen in Liter

Motor

Kühlwasser	38	
Motorenöl	22	SAE 10 oder 30
Ölbadluftfilter	1,4	SAE 10 oder 30
Wasserpumpe	0,1	SAE 90

Chassis

Integrallenkung	6	SAE 10
Verteilergetriebe	5,1	SAE 90
Wechselgetriebe	8	SAE 90
Vorderachse	13,4	SAE 90
Hinterachse	13,5	SAE 90
Vorderradnaben (pro Nabe)	0,8	SAE 90
Hinterradnaben (pro Nabe)	0,8	SAE 90
Seilwindenantrieb (Trommel 0,5)	5	SAE 90
Zwischenlager Seilwindenantrieb	0,3	SAE 90
Frostschutzapparat (Bremsen)	0,5	Alketon
Anlassbrennstoff	0,3	1 : 6 (Äther/Petrol)
Brennstoffbehälter	160	Dieselöl

Obige Füllmengen stellen Näherungswerte dar; es muss immer bis zur Marke «max.» bis zum Überlauf nachgefüllt werden.

Motor

Motor

Ausbau des Motors aus dem Fahrzeug

Vor dem Ausbau des Motors aus dem Fahrzeug müssen die nachstehend bezeichneten Schraubenverbindungen gelöst und die betreffenden Teile abgebaut werden:

Motorhaube öffnen und Motorhaubenseitenteile entfernen —

Zur Steckdose für den Tarnscheinwerfer führendes Kabel an der Trennstelle (vorn links vom Motor) lösen —

Verbindungsstange zwischen Kühler-Attrappe und Kabine ausbauen, nachdem die Schrauben an der Attrappe gelöst wurde und der Kugelkopf (Drahtsicherung entfernen) an der Spritzwand ausgehängt worden ist —

SAURER-Signet in der Mitte oben auf der Attrappe mittels Schraubenzieher abheben sowie Mutter der Silentblocbefestigung lösen und wegnehmen. Muttern auf den Silentblocs unten links und rechts entfernen und Kühler-Attrappe abbauen —

Nummernhalter sowie Erkennungsschild vorn über dem Stossbalken wegnehmen —

Kabelbriden und Kabel für Motorraumbeleuchtung entfernen —

Befestigungsschrauben links und rechts an der Spritzwand für die Motorhaubenträger lösen und Motorhaube mit den Trägern entfernen —

Kühlwasser aus Kühler und Motor auslaufen lassen (beide Hahnen öffnen) —

Die Briden sämtlicher Wasserschläuche sowie des Gummischlauchs für die Frischluftzufuhr auf der Seite des Kühlers lösen —

Schrauben der Kühlerbefestigung auf der vordern Quertraverse links und rechts von unten lösen und Kühler abbauen —

Öl am Lenkstock ablassen und beide Schlauchverschraubungen lösen —

Briden der beiden Schläuche für die Warmwasserheizung am Motor lösen und Schläuche wegziehen —

Verschraubung der Druckluftleitung unter dem Frostschutzgeber demontieren —

Verschraubung der Oeldruckleitung (Motorschmierung) zum Manometer über dem Anlasser lösen —

Kapillarrohr-Verschraubung (Thermometer) am Motor lösen, sämtliche Befestigungsbriden lösen und Rohr vom Motor trennen —

Verschraubung des Nylonschlauchs für Anlassbrennstoff an der Lenkstockmulde lösen —

Vor allen Arbeiten an der elektrischen Anlage ist der Hauptschalter in der Kabine unter dem Fahrersitz in Ausschaltstellung zu bringen.

Kabel an der Dynamomaschine durch Lösen der Steckermutter und Ausziehen entfernen —

Kabel und Briden für Warnlampe (Wassertemperatur) am Wasseraustrittsrohr lösen und entfernen —

Kabel und Briden für Warnlampe (Öldruckkontrolle) unter dem Spritzversteller am Motor lösen und entfernen —

Alle 3 Kabel am elektrischen Anlasser lösen —

Gasgestänge und Kabelzug des Handgases an der Einspritzpumpe sowie Kabelbride über dem Schwungradgehäuse lösen —

Betätigungsgestänge an der Motorbremsklappe abhängen und Bremsklappengehäuse ausbauen —

Alle 3 Brennstoffschläuche am Halter unter dem hintern Vorderfedersupport lösen und trennen. Schläuche zur Vermeidung von Brennstoffverlusten hochbinden —

Betätigungsgestänge für die Kupplung am Hebel (Kupplungsgehäuse) lösen und entfernen —

Steuergestänge zwischen Kupplung und Schaltgetriebe am Kugelkopf des Doppelhebels am Getriebe unten abhängen —

Verriegelungsgestänge zwischen Schaltgetriebe und Verteilergetriebe am Doppelhebel oben am Getriebe aushängen —

Betätigungsgestänge zum Vorwählen des N/S an der Lenksäule lösen und entfernen —

Schlauch für Druckluftzufuhr am Getriebe abbauen —

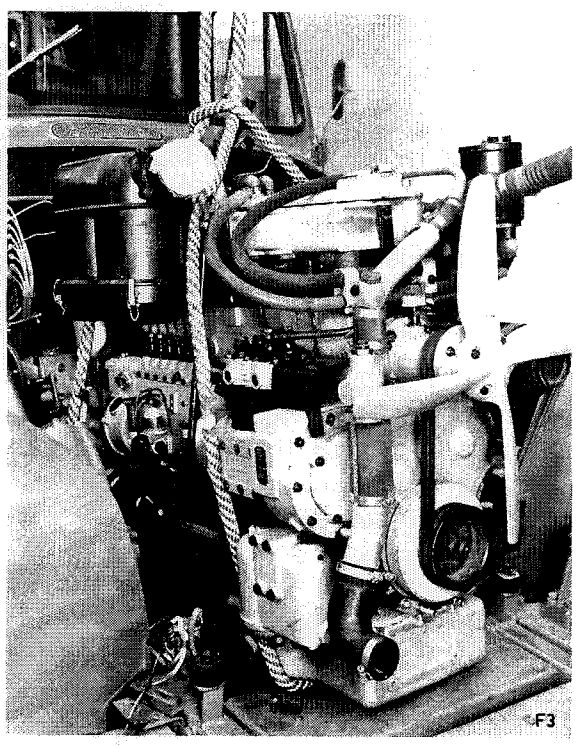
Zwischenwelle (Schaltgetriebe/Verteilergetriebe) am Getriebe lösen —

Schalthebel am Getriebe losschrauben und entfernen —

Schrauben des Abdeckbleches in der Kabine über dem hintern Motorende lösen und Abdeckloch entfernen —

Motor mit Hilfe eines Hanfseils und eines Vierkantholzes (siehe Abb. 3 und 4) am Haken eines Krans (ca. 800 kg) befestigen und die Schrauben der vier Motoraufhängungspunkte vorn und hinten rechts und links lösen. Es ist ferner angezeigt, auch die beiden Supports der vordern Motoraufhängung abzubauen.

Anschliessend ist die ganze Gruppe «Motor - Kupplung - Getriebe» vorsichtig mit dem Kran anzuheben und nach vorn auszufahren. Diese Arbeit wird vorteilhafterweise von zwei Personen durchgeführt.



Einbau des Motors in das Fahrzeug

Der Einbau der Gruppe «Motor - Kupplung - Getriebe» in das Fahrzeug geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Die ganze Gruppe «Motor - Kupplung - Getriebe» wird in der Weise am Kranseil aufgehängt, dass sie wie im Fahrzeug eine Neigung von 3% (1° 43') aufweist. Der Motor wird zuerst an den beiden hintern Aufhängungen links und rechts leicht angeschraubt, so dass sich seine Lage ohne Schwierigkeiten etwas korrigieren lässt.

Trennen des Getriebes vom ausgebauten Motor

Um das Getriebe vom ausgebauten Motor zu trennen, werden sämtliche Muttern am Umfang des Kupplungsgehäuses gelöst und das Getriebe gleichzeitig mit einem Wagenheber unterstellt oder an einen Kran angehängt, wonach es horizontal zurückgezogen wird.

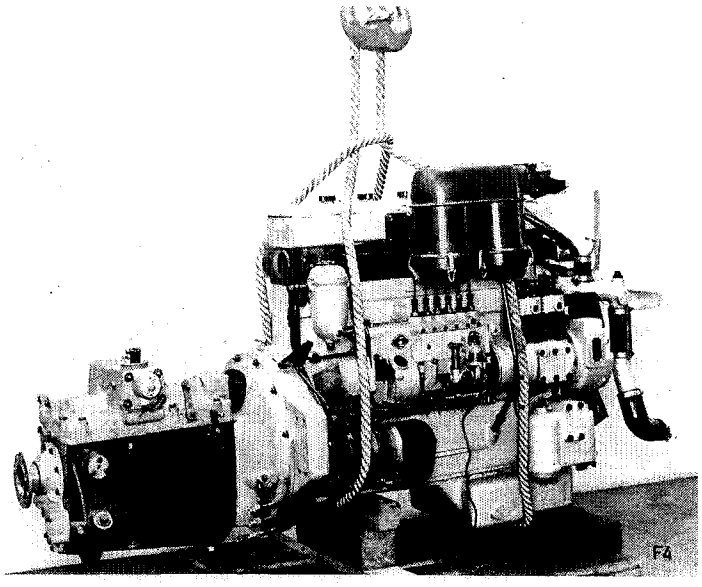


Abb. 3+4 Ausbau des Motors mit Kupplung und Getriebe aus dem Fahrzeug

Anbau des Getriebes an den Motor

Der Zusammenbau von Motor und Getriebe geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Trennens. Vorgängig ist zu kontrollieren, ob die Kupplungsplatte genau rund läuft, sofern die Kupplung demontiert worden ist (0,20—0,30 mm). Ferner ist zu prüfen, ob die Kupplungsplatte auf der Kerbzahnung der Getriebewelle leicht gleitet, ansonst ist fachgemässe Abhilfe zu schaffen. Der Raum des Nadellagers im Motorschwungrad ist mit **20 cm³ lithiumverseiftem Dauerschmierfett** (Temperaturbereich — 20° C bis + 120° C) zu füllen, nachdem es vorgängig gereinigt und auf seinen Zustand überprüft worden war.

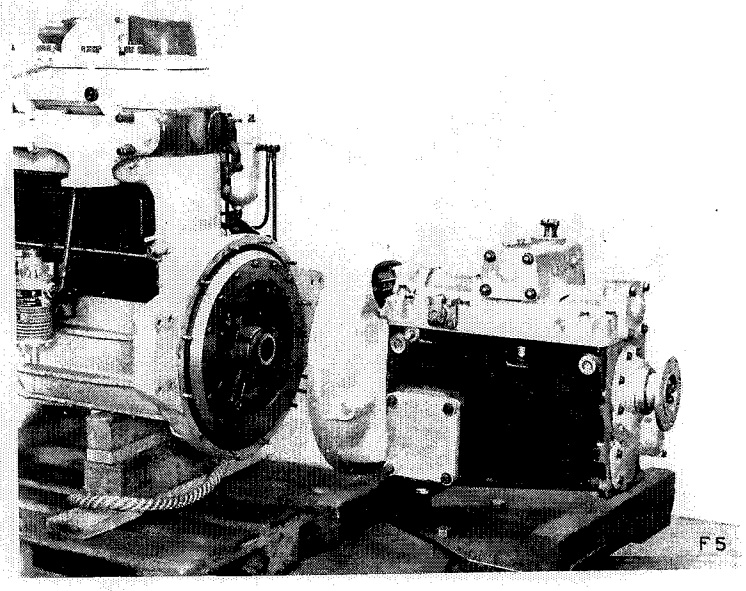


Abb. 5 Vom Motor getrenntes Getriebe

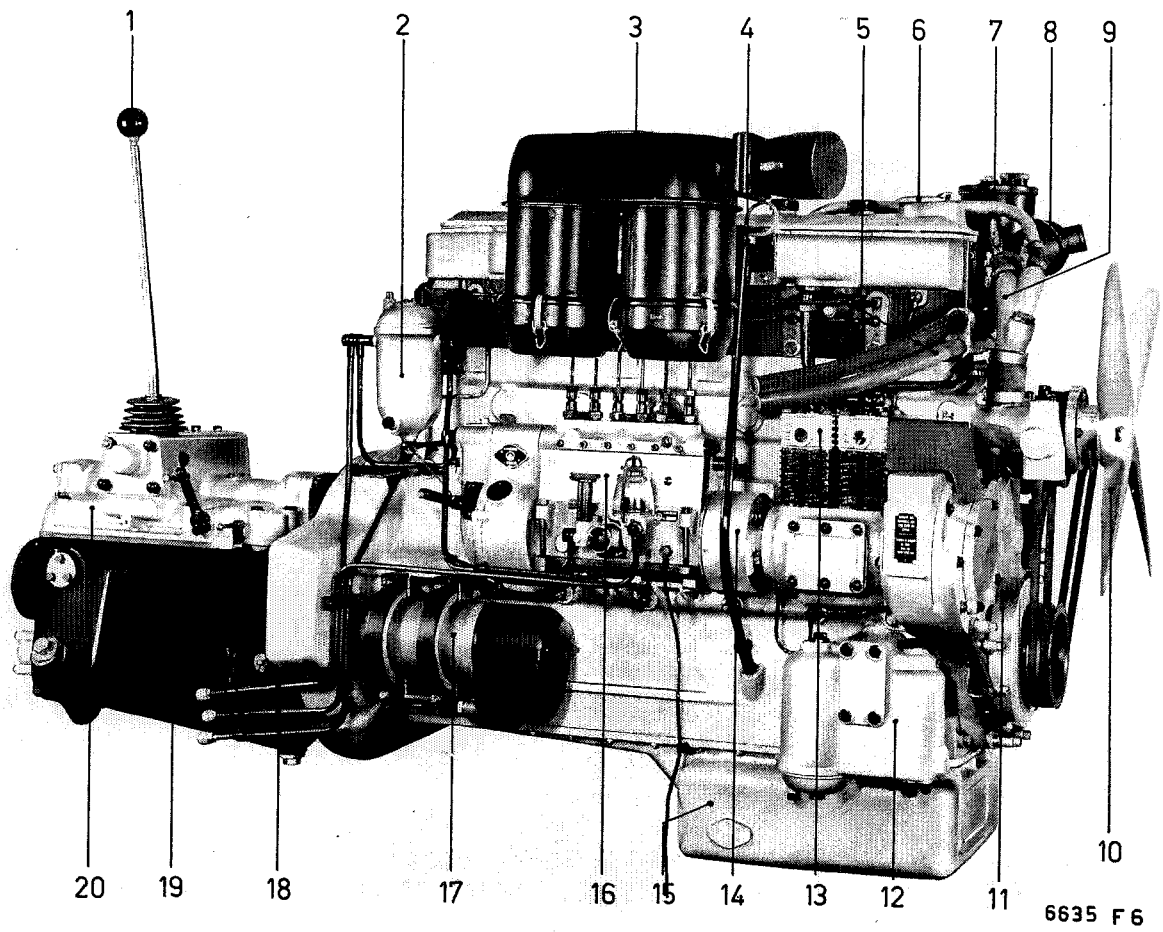


Abb. 6 CT 3 D-Motor von rechts gesehen

1 Schalthebel Getriebe
2 Brennstoff-Feinfilter
3 Ölbadluftfilter
4 Ölmessstab Motor
5 Schläuche Lenkung
6 Öleinfüllstutzen
7 Ölbehälter Integrallenkung
8 Kühlwasser-Thermostat
9 By-pass Leitung
10 Ventilator
11 Schwingungsdämpfer mit Gradeinteilung
12 Spalt- und Feinfilter
13 Zweizylinder-Luftkompressor
14 Automatischer Spritzversteller
15 Ölwanne
16 Einspritzpumpe
17 Anlasser
18 Brennstoffleitungen
19 Servo-Handschaltgetriebe
20 Gehäusedeckel Getriebe

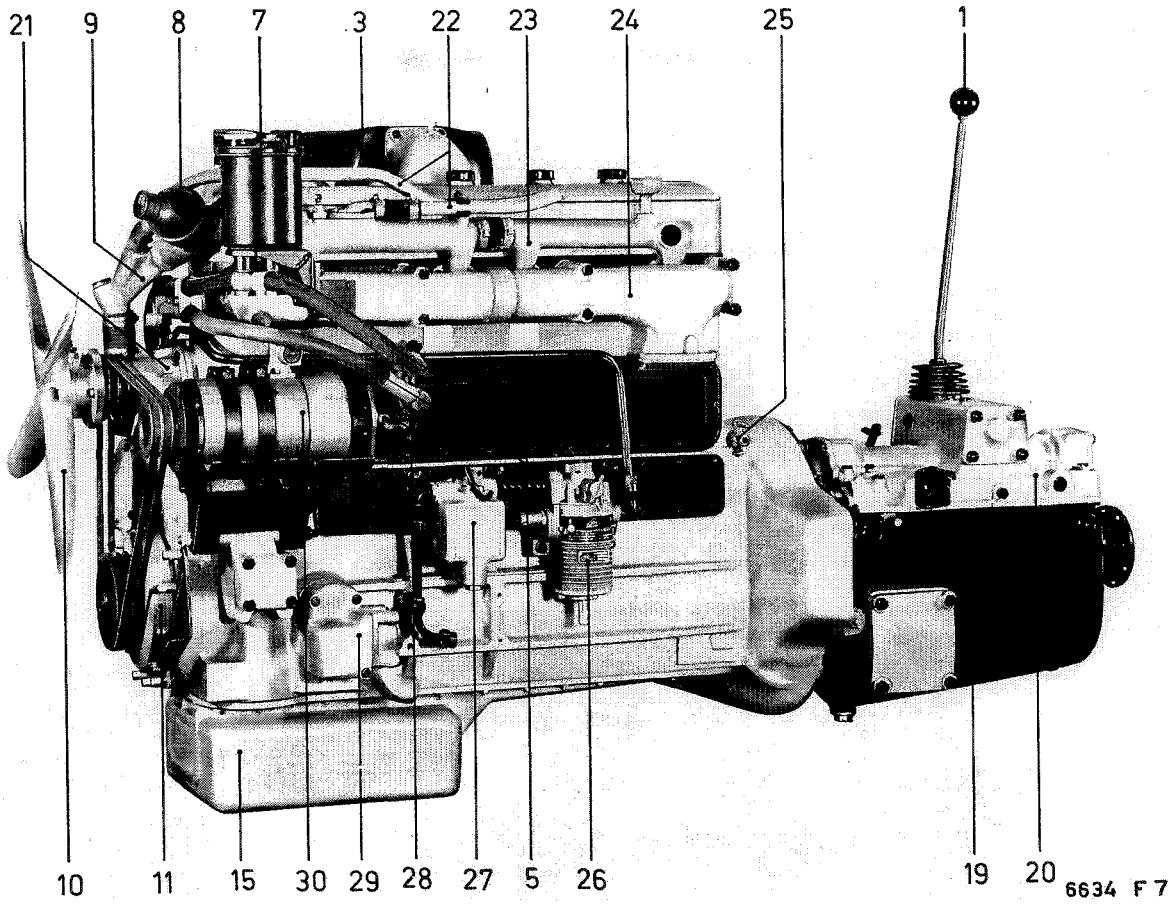


Abb. 7 CT 3 D-Motor von links gesehen

1 Schalthebel Getriebe
3 Ölbadluftfilter
5 Schläuche für Integrallenkung
7 Ölbehälter Integrallenkung
8 Kühlwasser-Thermostat
9 By-pass Leitung
10 Ventilator
11 Schwingungsdämpfer mit Gradeinteilung
15 Ölwanne
19 Servo-Handschaltgetriebe
20 Gehäusedeckel Getriebe
21 Wasserpumpe
22 Leitungen für Heizung
23 Kühlwasser-Austrittsrohr
24 Auspuffsammelrohr
25 Wasserablasshahn Motor
26 Druckregler mit Wasser- und Ölabscheider
27 Frostschutzgeber
28 Hochdruckpumpe Integrallenkung
29 Motor-Belüftung Carter
30 Dynamo

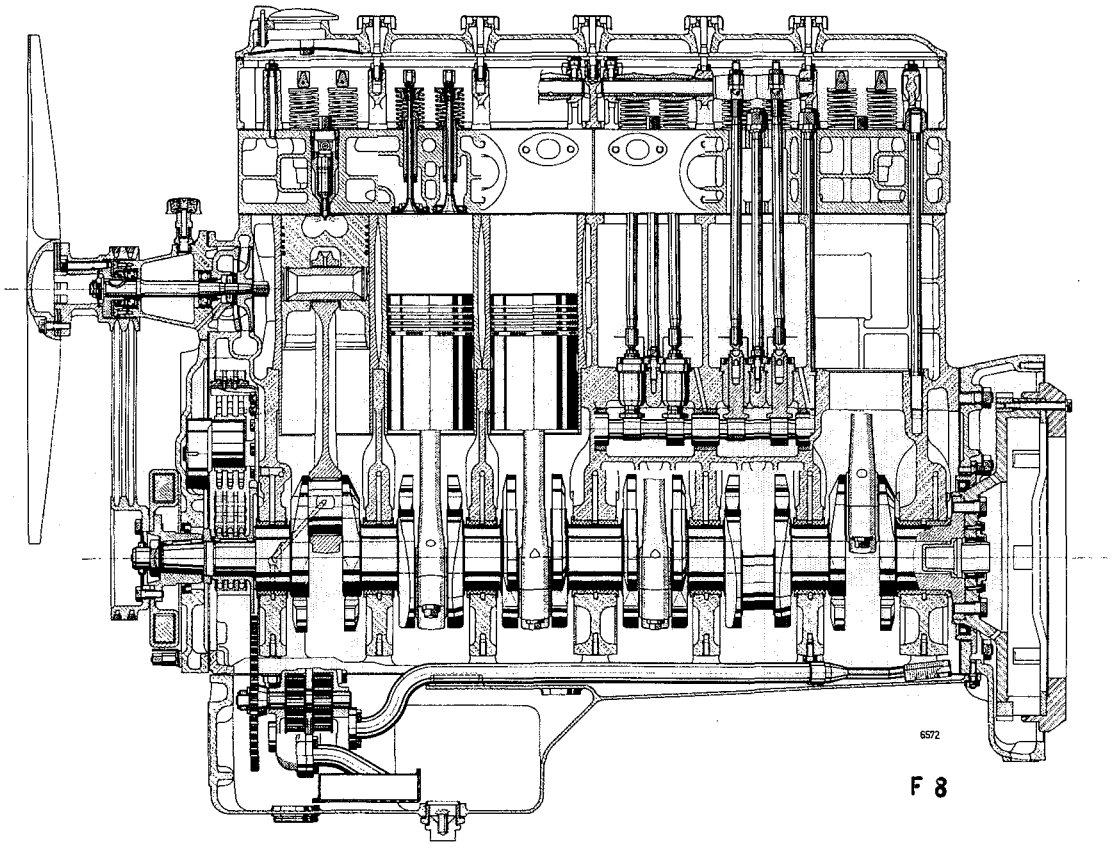


Abb. 8 Längsschnitt durch den CT3D-Motor

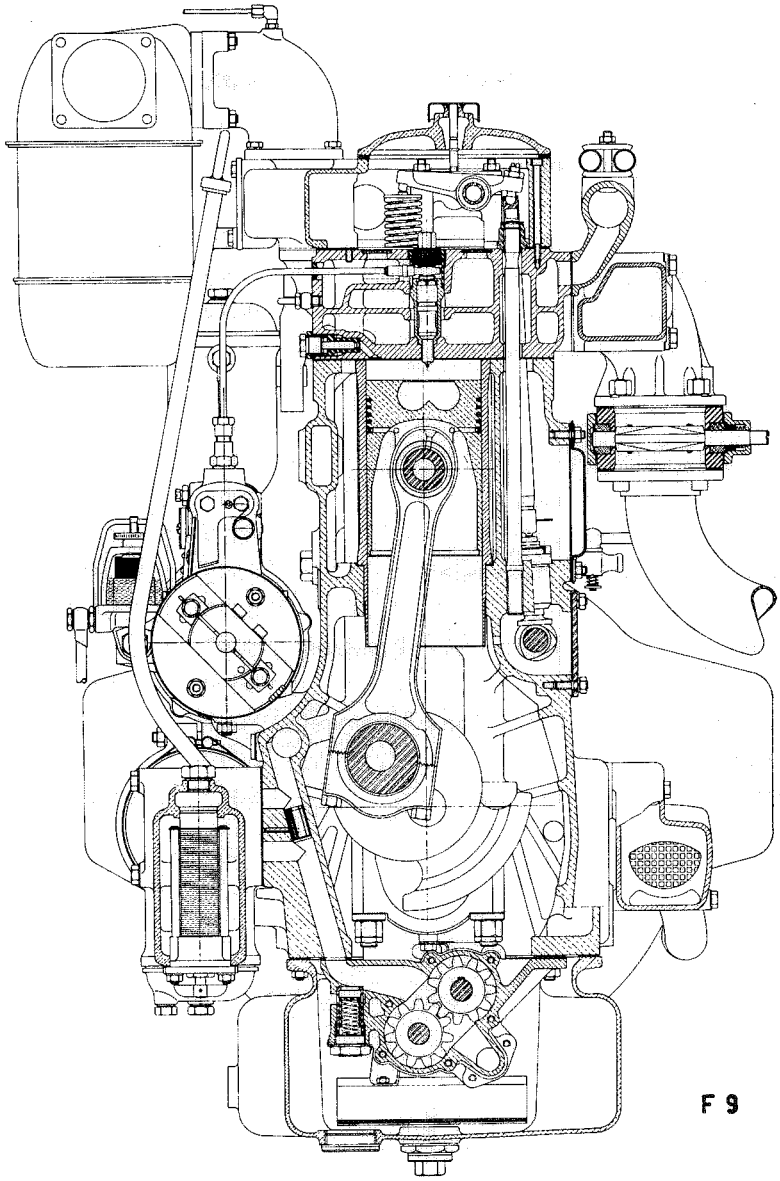


Abb. 9 Querschnitt durch den CT3D-Motor

Spezialwerkzeuge Motor

Düsenausbau-Vorrichtung	8099	0	00350	
	8097	0	00015	402
Abziehvorrichtung Schwingungsdämpfer	8099	1	01331	
	8099	1	01331	001
	8099	1	01331	002
2 Montagebolzen für Schwungrad	8099	1	00410	
Abziehvorrichtung Stösselführung	8099	1	00601	
Abziehvorrichtung Kettenrad und Zahnrad Ölpumpenantrieb	8099	1	00405	
	8099	1	00405	001
Abziehvorrichtung Hauptlagerbügel	8099	1	00368	
Schlüssel Verschlussschraube Hauptölkanal	8099	1	00035	
Montagewerkzeug Silikon-Simmerring	8099	1	00316	
Steckschlüssel für Mutter auf der Kurbelwelle	8099	1	00401	
Führungsscheibe	8099	1	00402	
Aus- und Einbau-Vorrichtung Luftkompressor mit Bolzen	8099	1	01404	
	8099	1	01404	001
Schlüssel zum Lösen der Mutter auf der Kompressorwelle	8099	1	01441	
Abziehvorrichtung Antriebsrad Ölpumpe	8099	1	01225	
Kaliberzapfen für Bohrung Ventilführungen	8099	1	00004	

Zerlegen des Motors

Am besten beginnt man mit dem Zerlegen des Motors, indem man den Ventilator abbaut, wobei zuerst die Schrauben gelöst und entfernt werden. Danach lässt sich der Ventilator von Hand wegnehmen.

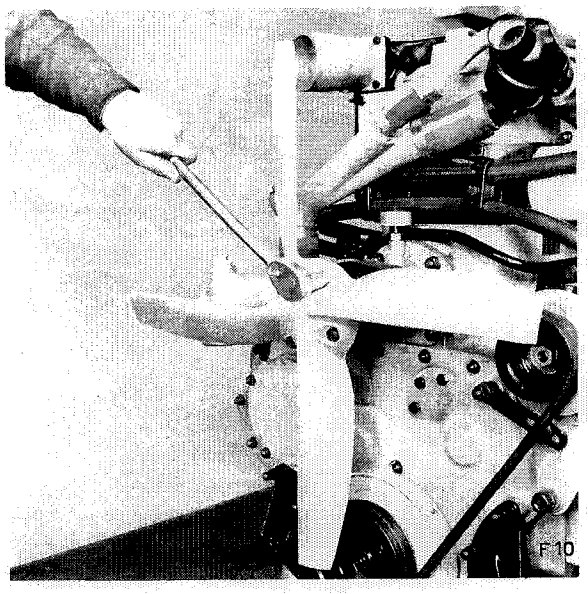


Abb. 10 Lösen der Befestigungsschrauben am Ventilator

Nun werden die Schläuche der Hochdruckpumpe für die Lenkhilfe entfernt und die beiden Befestigungsschrauben der Pumpe gelöst, wonach die Pumpe weggebaut werden kann. Die Öffnungen der Pumpe sind zu verschliessen, um das Eindringen von Schmutz zu verhindern.

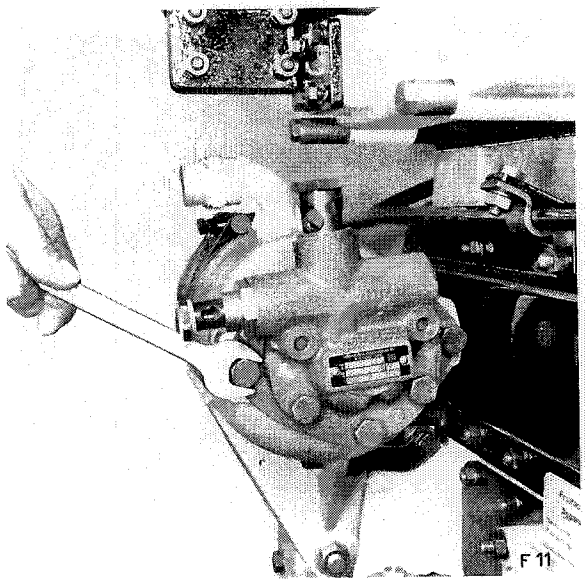


Abb. 11 Lösen der Befestigungsschrauben an der Hochdruckpumpe

Danach wird der Ölbehälter für das hydraulische System der Integrallenkung zusammen mit dem Support demontiert, nachdem die 4 Schrauben gelöst und entfernt worden sind.

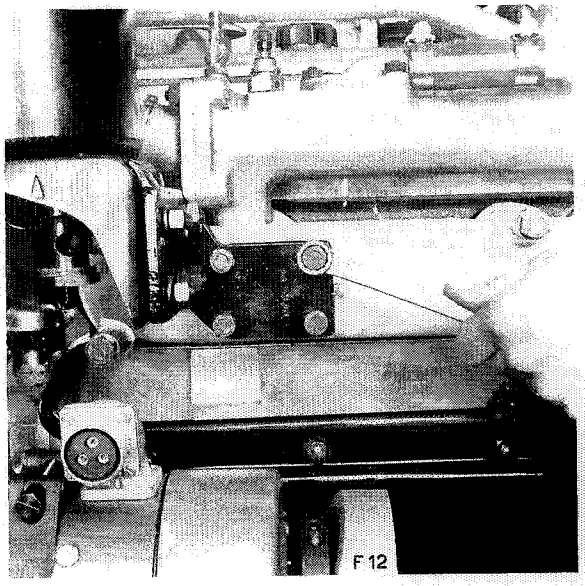
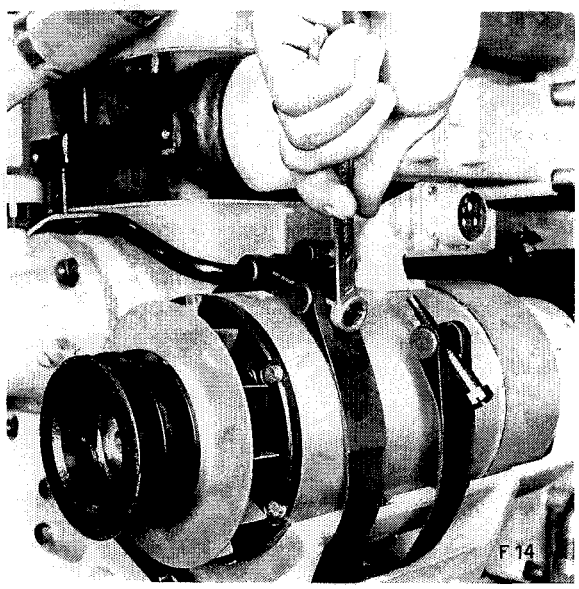
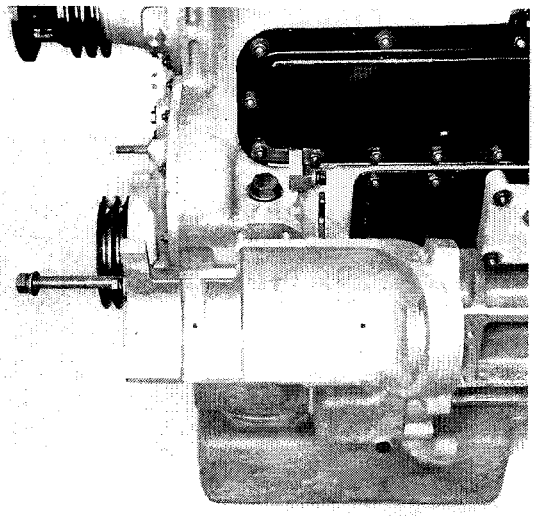


Abb. 12 Lösen der Befestigungsschrauben am Support für den Ölbehälter der Integrallenkung



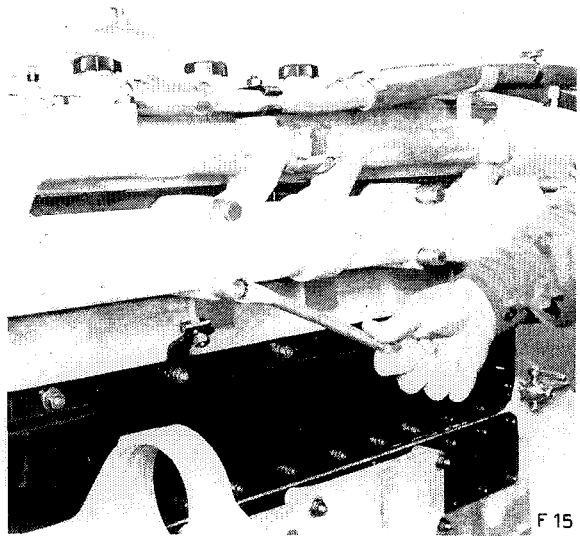
Dann werden die Scheren zum Schwenken des Dynamos (Spannen der Keilriemen) in die Ausgangsstellung gebracht und die Keilriemen entspannt. Anschliessend sind die Stahlbänder zur Befestigung des Dynamos zu lösen, wonach der Dynamo abgebaut werden kann.

Abb. 14 Lösen der Spannbänder zur Befestigung des Dynamos



Nun wird auch der Support des Dynamos demontiert, indem man die Befestigungsschrauben und -muttern an den Scheren löst und entfernt.

Abb. 13 Abbauen des Dynamo-Supports



Danach werden die 8 Schrauben zur Befestigung des Auspuffsammelrohrs gelöst und das zweiteilige Sammelrohr weggebaut. Vorsicht auf die Dichtringe in der Rohrtrennstelle!

Abb. 15 Abbau des Auspuffsammelrohrs, lösen der Befestigungsschrauben

Die Kupferdichtungen müssen vor dem Zusammenbau ausgeglüht werden.

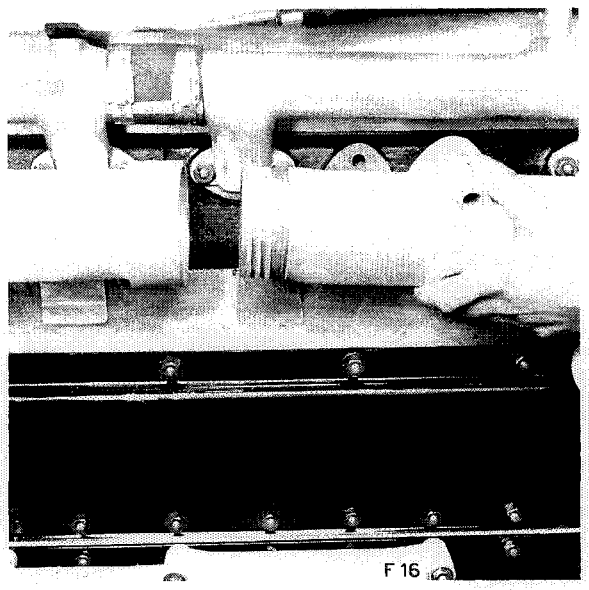


Abb. 16 Getrennte Auspuffsammelrohre, Trennstelle mit Dichtringen

Nachdem das Auspuffsammelrohr abgebaut ist, wird das Wasseraustrittsrohr mit den Leitungen für die Warmwasserheizung demontiert, indem man die Muttern auf den Stiftschrauben zur Befestigung der Anschlussflansche löst.

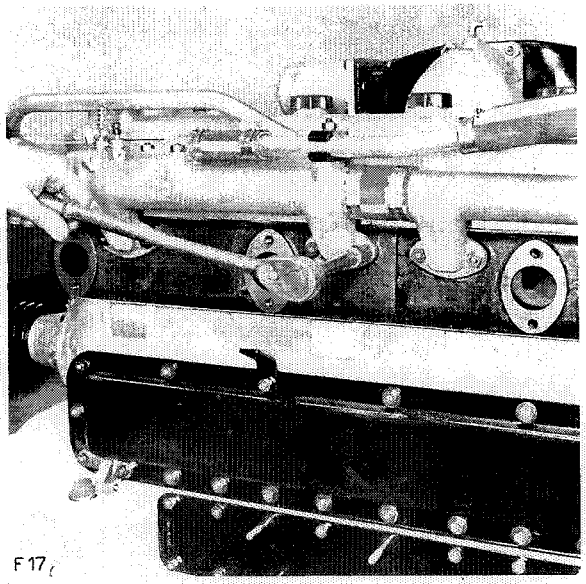


Abb. 17 Lösen der Muttern auf den Stiftschrauben zur Befestigung der Anschlussflansche

Sodann werden der Ölbadluftfilter abgebaut und zu diesem Zwecke die 4 Befestigungsmuttern mit dem Support gelöst und entfernt. Es ist angezeigt, vorgängig das Öl aus den Ölbadluftfilter-Unterteilen zu entleeren.

Anschliessend werden die 5 Befestigungsschrauben für den Kipphebelrahmendeckel am Handgriff gelöst und der Deckel abgehoben.

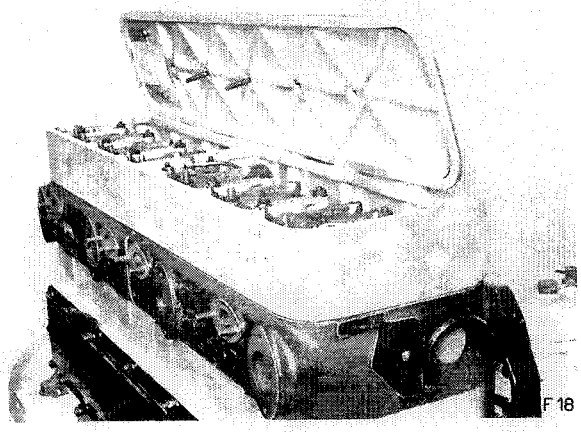


Abb. 18 Abbau des Kipphebelrahmendeckels

Danach wird der Halter für den Ölmessstab demontiert und zusammen mit dem Ölmessstab entfernt.

Anschliessend werden die Leitungen zum Luftkompressor abgebaut.

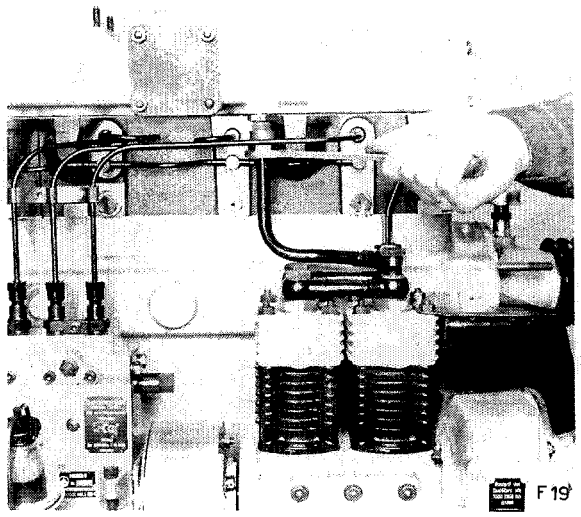


Abb. 19 Lösen der Überwurfmutter der Ansaugleitung für den Luftkompressor

Zum Abbau der Platte mit dem Frostschutzverteiler und dem Druckregler werden zuerst die Leitungen demontiert, danach die Befestigungsmuttern gelöst und die ganze Gruppe entfernt.

Danach wird die Druckluftleitung vom Kompressor demontiert.

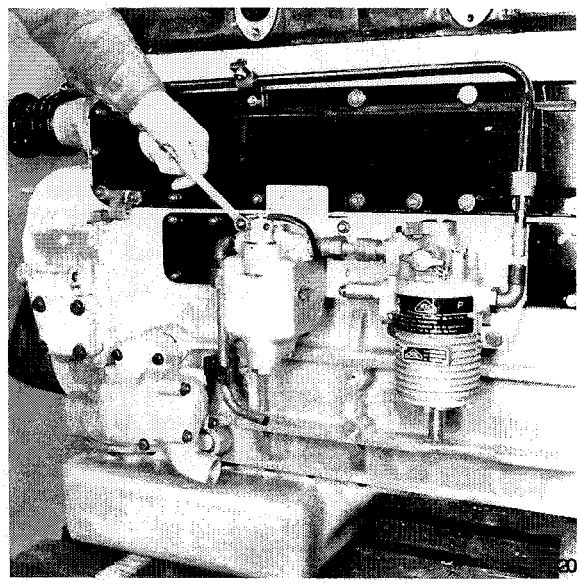


Abb. 20 Lösen der Befestigungsmuttern der Platte mit Frostschutzverteiler und Druckregler

Nun werden die Inbusschrauben am Kipphebelrahmen sowie die Rohrkopfschrauben für die Ölzufuhrleitungen zum Kipphebelwerk gelöst.

Die Rohrkopfschrauben müssen sofort wieder in ihre Gewindelöcher eingedreht werden.

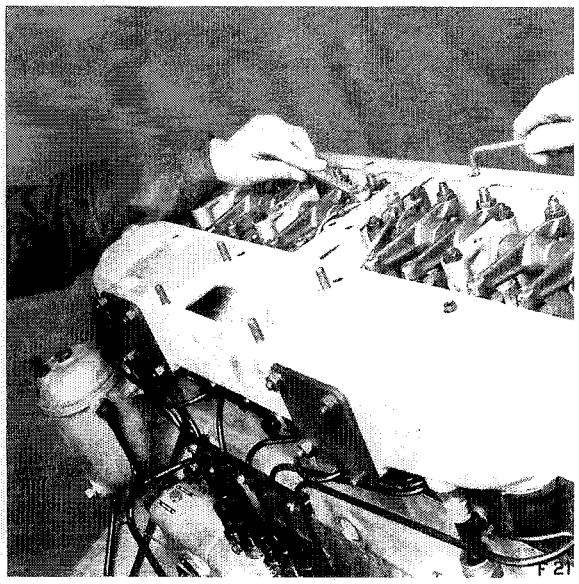


Abb. 21 Lösen der Befestigungsschrauben für den Kipphebelrahmen sowie für die Ölzufuhrleitung zum Kipphebelwerk

Anschliessend werden die Befestigungsmuttern der Kipphebel-Supports gelöst und die beiden Kipphebelachsen zusammen mit Kipphebeln und Supports ausgebaut.

Vorsicht beim Ausbau der Kipphebelgruppen, damit die Zwischenscheiben in den Schlitzen der Supports nicht verloren gehen!

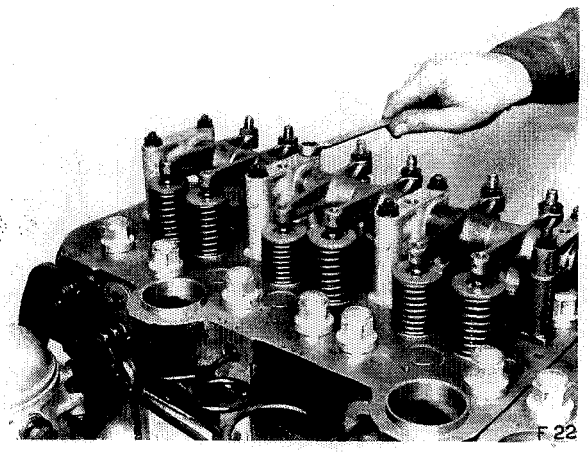


Abb. 22 Lösen der Befestigungsmuttern auf den Kipphebelsupports

Danach werden die 12 Stösselstangen ausgebaut. Nun können die Druckschrauben über den Düsen gelöst und entfernt sowie die Brennstoffleitungen abgebaut werden, nachdem sie zuvor auch an der Einspritzpumpe gelöst worden sind.

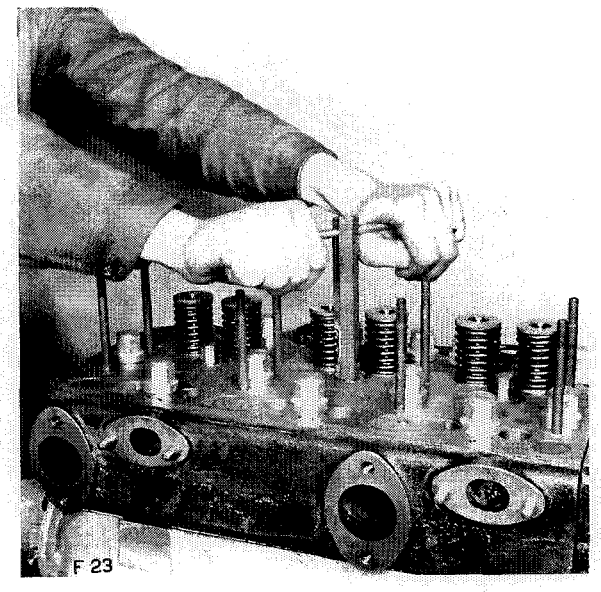


Abb. 23 Lösen der Druckschrauben über den Düsen

Anschliessend wird die Düsenausbau-Vorrichtung **Nr. 8099 0 00350 und 8097 0 00015 402** über jeder Einspritzdüse aufgesetzt, der Schlüssel sorgfältig gedreht und die Düse damit herausgezogen. **Nur drehen, nie rütteln!** Sonst kann eine Düse beschädigt werden!

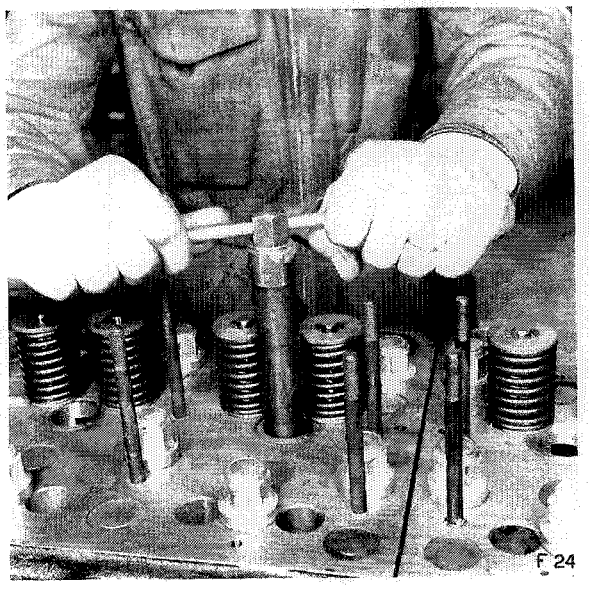


Abb. 24 Ausbau einer Düse aus dem Zylinderkopf

Sodann wird die Ölzufuhrleitung zum Schmieren des Kipphebelwerks sowie die Leckölleitung abgebaut.

Anschliessend wird das Brennstofffilter mit dem Support abgebaut, nachdem vorgängig die Leitungen an Filter und Einspritzpumpe gelöst worden sind. Gleichzeitig ist auch die Öldruckleitung für das Manometer zu demontieren.

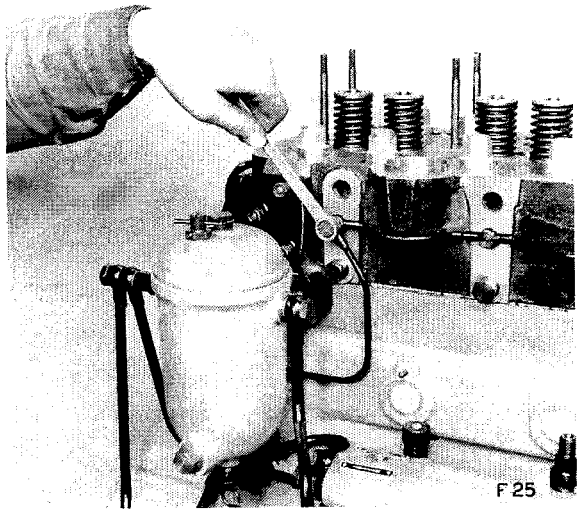


Abb. 25 Lösen der Befestigungsschrauben für die Leckölleitung

Dann werden alle Hutmutern auf den Zylinderköpfen ruckartig gelöst und entfernt, wonach die beiden Zylinderköpfe abgebaut werden können.

Nun müssen die Befestigungsschrauben für die beiden Zylinderkopfdichtungen entfernt werden, wonach sich die Dichtungen abheben lassen.

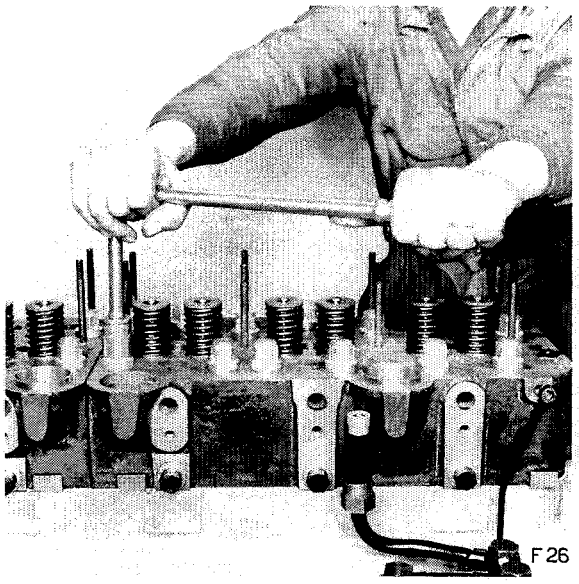


Abb. 26 Lösen der Hutmuttern auf den Zylinderköpfen

Anschliessend wird die Wasserpumpe demontiert, indem die 4 Befestigungsmuttern aussen am Gehäuse gelöst werden, wonach die Pumpe von Hand abgebaut werden kann.

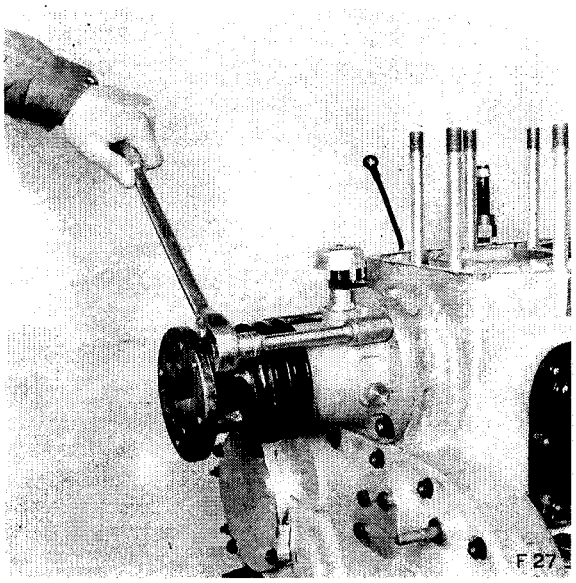


Abb. 27 Lösen der Muttern an der Wasserpumpe

Danach werden zuerst die Riemenscheibe und dann der Schwingungsdämpfer ausgebaut, indem vorerst die Sechskantschraube im Zentrum entsichert, gelöst und entfernt wird. Zu diesem Zweck muss das Motorschwungrad blockiert werden.

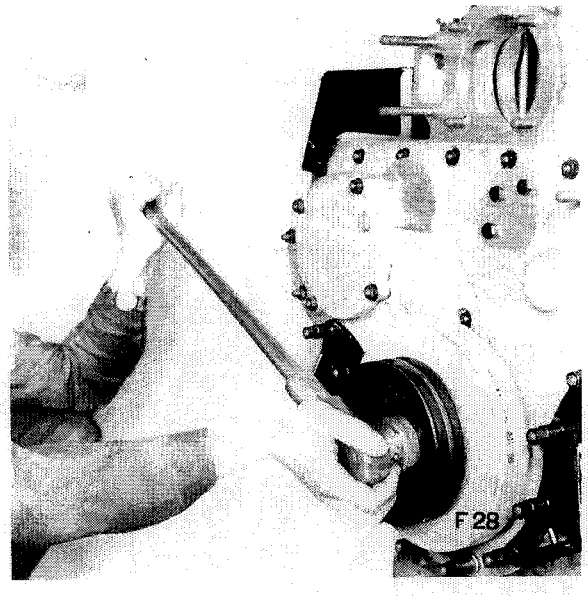


Abb. 28 Lösen der Sechskantschraube im Zentrum der Kurbelwelle

Danach werden die 6 Befestigungsschrauben in der Riemenscheibe entsichert (Blechsicherungen), gelöst und entfernt, wonach die Riemenscheibe abgebaut werden kann.

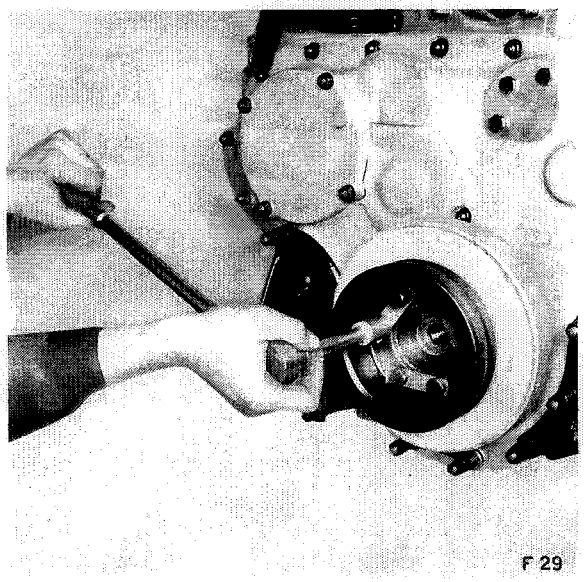


Abb. 29 Lösen der Befestigungsschrauben in der Riemenscheibe

Jetzt wird die Abziehvorrichtung **Nr. 8099 1 01331** mit Spindel **Nr. 8099 1 01331 001** und Druckpilz **Nr. 8099 1 01331 002** aufgebaut und die Nabe abgezogen, nachdem zuvor der Schwingungsdämpfer abgebaut worden war.

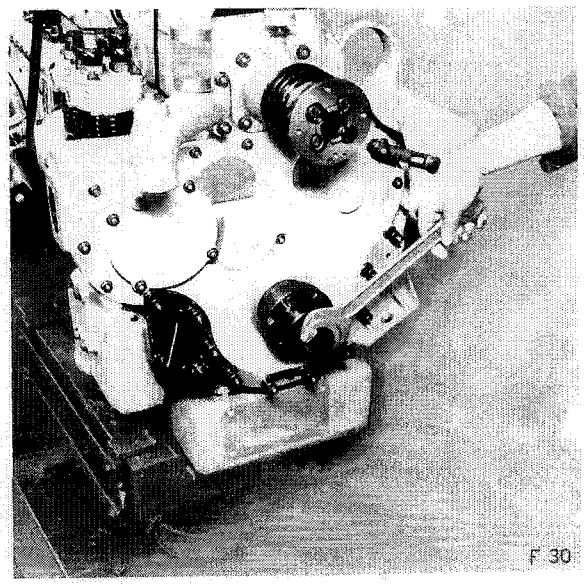
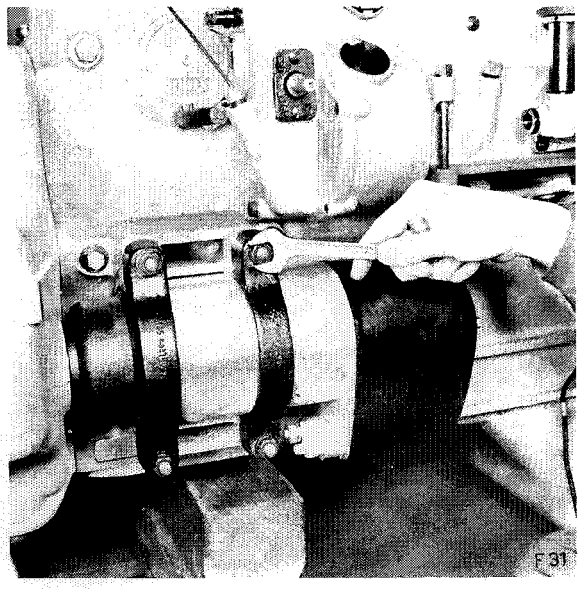
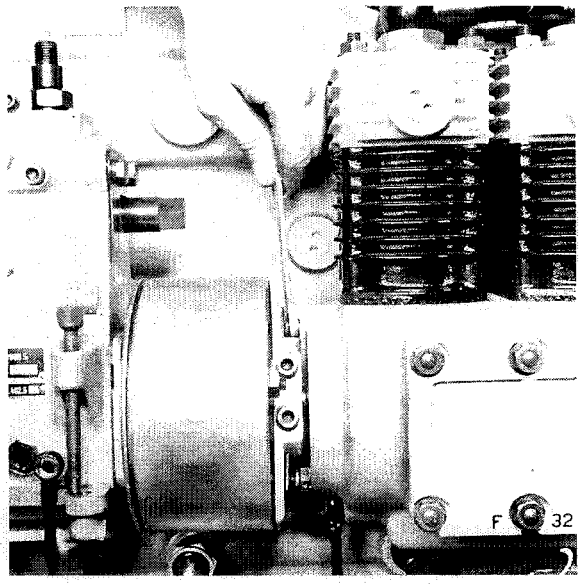


Abb. 30 Abziehen der Nabe von der Kurbelwelle



Nun werden die Muttern der Briden zur Befestigung des Anlassers gelöst und der Anlasser ausgebaut.

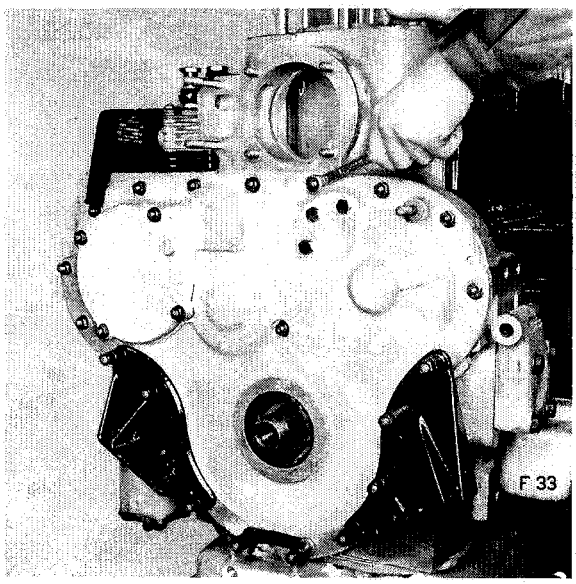
Abb. 31 Lösen der Muttern zur Befestigung der Anlasser-Befestigungsbriden



Vor dem Abbau der Einspritzpumpe werden die zwei frontal am Spritzmomentversteller angeordneten Schrauben sowie die 4 Befestigungsschrauben an der Einspritzpumpe gelöst. Vorgängig muss noch die Bride zur Befestigung der Überlaufleitung an der Einspritzpumpe entfernt werden.

Öffnungen der Einspritzpumpe verschliessen!

Abb. 32 Lösen der beiden frontal am Spritzmomentversteller angeordneten Schrauben



Anschliessend werden sämtliche Muttern am Umfang des Steuerrädergehäuses gelöst und der Steuerrädergehäusedeckel abgebaut.

Danach wird auch das Abdeckblech am Luftkompressor demontiert und werden zu diesem Zweck die Befestigungsmuttern gelöst.

Abb. 33 Lösen der Muttern am Umfang des Steuerrädergehäusedeckels

Nachdem der Deckel des Steuerrädergehäuses demontiert worden ist, wird der Seegerring am Kettenspanner mit einer Seegerringzange entfernt, die Feder des Spanners entspannt und das Rastensegment ausgebaut.

Sobald der Kettenspanner vollständig zerlegt ist, lässt sich die Kette leicht aus dem Steuerrädergehäuse ausbauen.

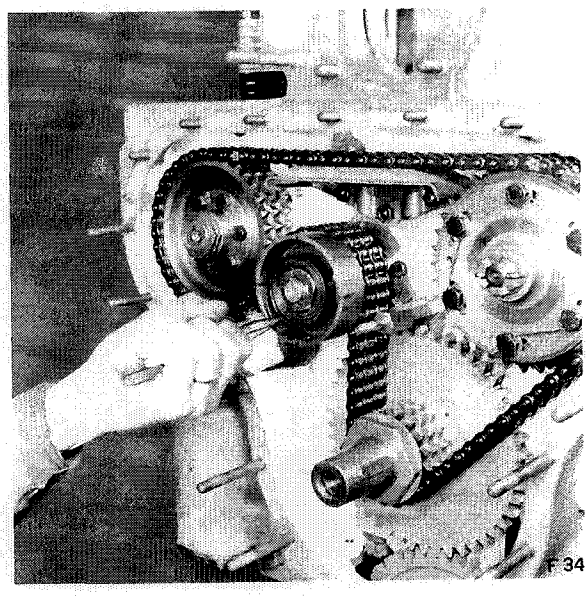


Abb. 34 Entspannen der Feder des Kettenspanners

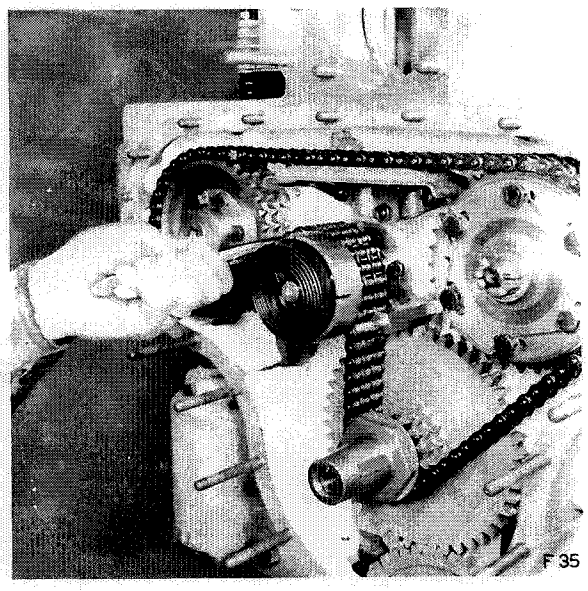


Abb. 35 Entspannte Feder des Kettenspanners

Nun wird das Kettenrad zum Antrieb des Luftkompressors und der Einspritzpumpe demontiert, indem man die Drahtsicherung über der Sechskantmutter im Zentrum entfernt, wonach die Mutter gelöst werden kann. Zum Lösen der Mutter wird das Kettenrad am besten mit einem zylindrischen Stift blockiert. Die sich darunter befindende Scheibe sowie die Distanzfolie müssen beim Zusammenbau wieder eingelegt werden.

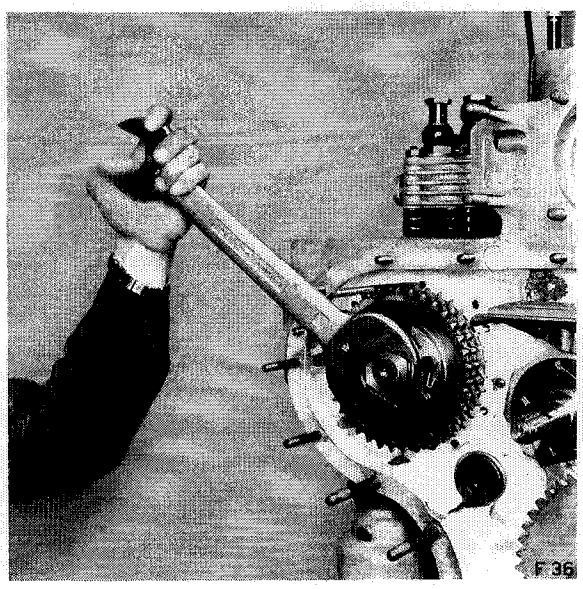
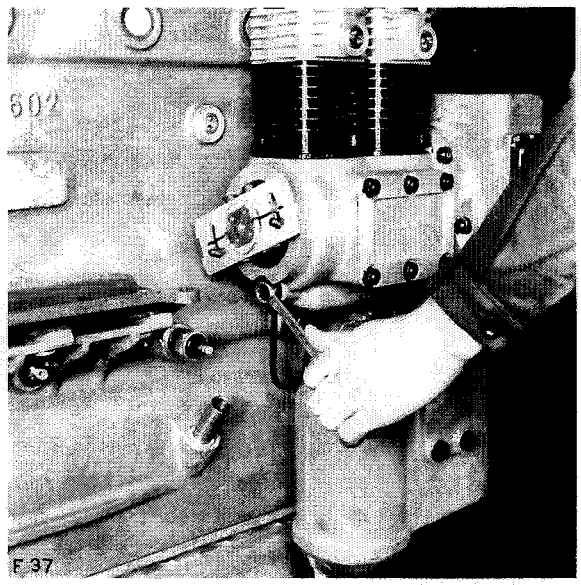
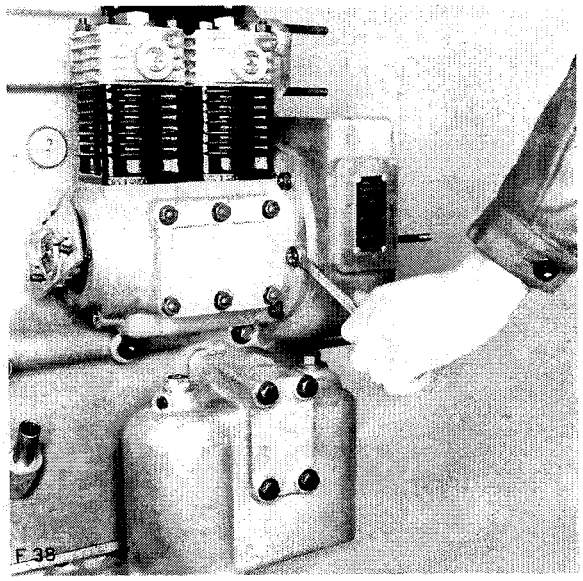


Abb. 36 Lösen der Mutter auf dem Kettenrad für Luftkompressor- und Einspritzpumpenantrieb



Danach wird die Ölleitung zwischen Luftkompressor und Motorgehäuse abgebaut.

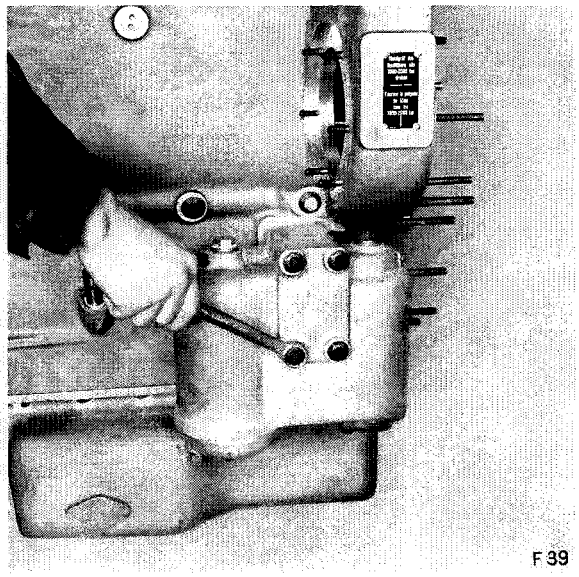
Abb. 37 Entfernen der Ölleitung zwischen Luftkompressor und Motorgehäuse



Anschliessend werden die Muttern am Flanschumfang des Luftkompressors gelöst und entfernt, wonach der Kompressor abgebaut werden kann.

Die Dichtung muss beim Zusammenbau durch eine neue ersetzt werden.

Abb. 38 Lösen der Muttern am Flanschumfang des Luftkompressors



Anschliessend wird die Ölfiltergruppe demontiert, indem man die 4 Befestigungsschrauben löst und entfernt.

Danach wird der Kontaktgeber für die Warnlampe (Öldruck) ausgeschraubt.

Abb. 39 Lösen der Befestigungsmuttern an der Ölfiltergruppe

Sodann sollen der Belüfter für das Kurbelgehäuse demontiert und zu diesem Zweck die 3 Befestigungsschrauben gelöst werden.

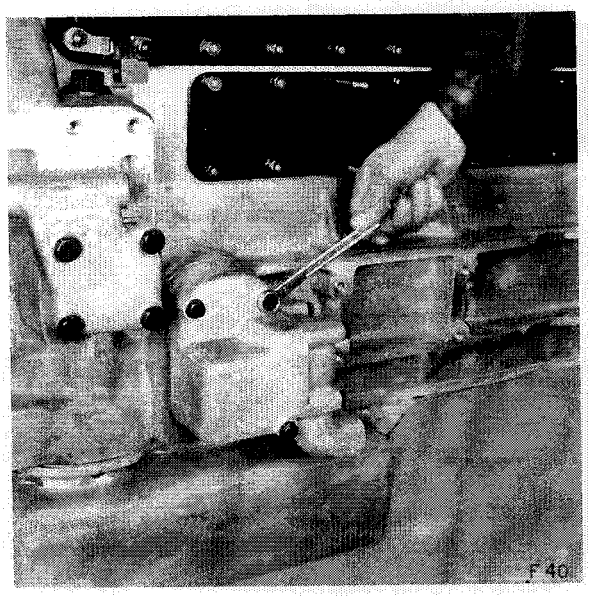


Abb. 40 Lösen der Befestigungsschrauben am Belüfter für das Kurbelgehäuse

Nun wird der untere Support für den Dynamo weggenommen, indem man die 4 Befestigungsschrauben löst.

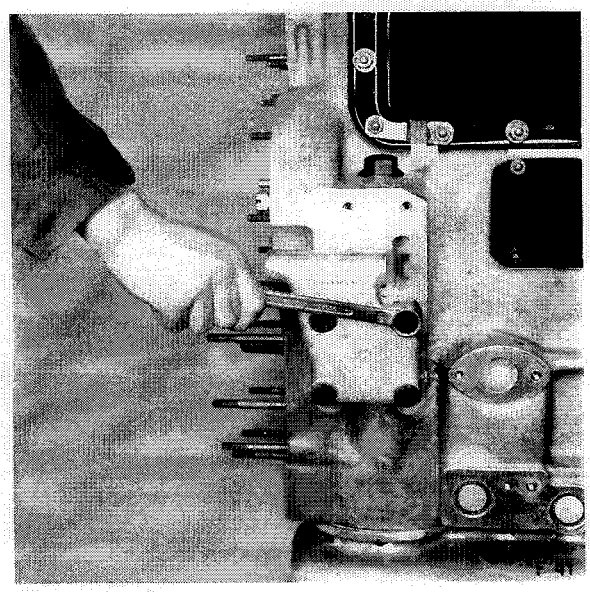


Abb. 41 Lösen der Befestigungsschrauben am untern Support für den Dynamo

Danach wird das Schwungrad abgebaut. Zu diesem Zweck werden die Blechsicherungen im Zentrum entsichert und die Befestigungsschrauben gelöst. Das Motorschwungrad muss während des Lösens der Schrauben blockiert sein.

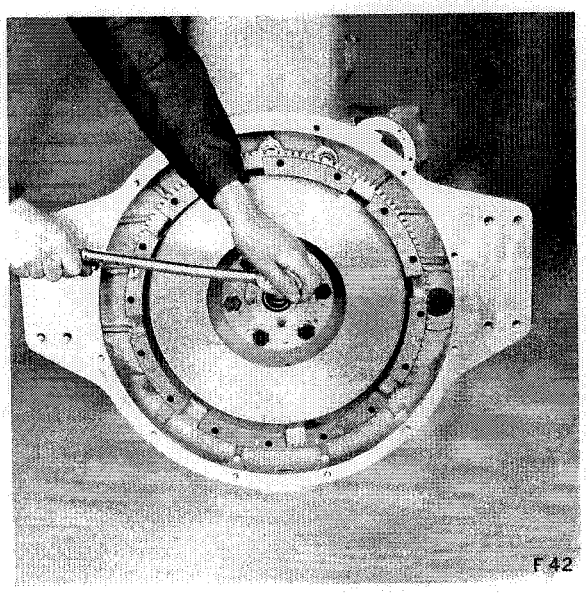
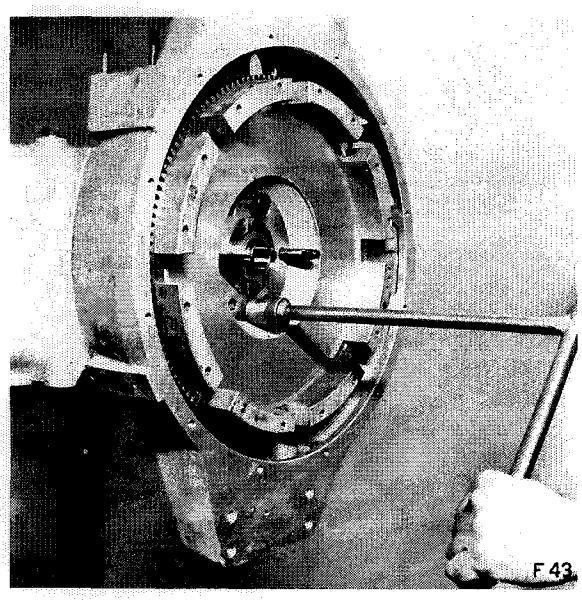


Abb. 42 Lösen der Befestigungsschrauben am Motorschwungrad

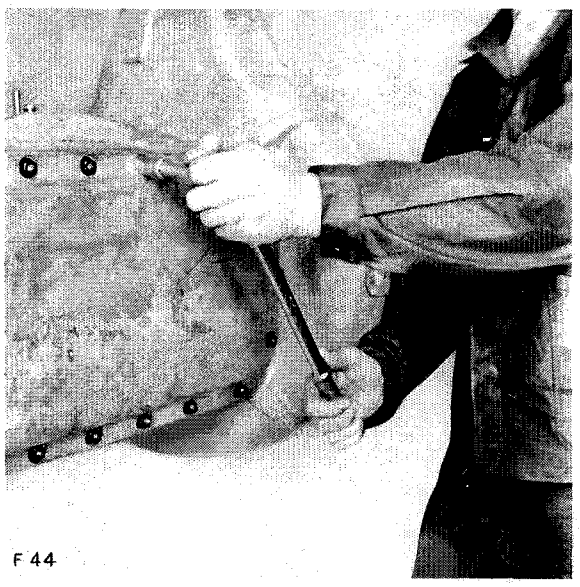


Danach werden 2 Schrauben M 14 in die beiden dafür vorgesehenen Gewindelöcher eingedreht und das Schwungrad von der Kurbelwelle abgestossen.

Vorsicht beim Ausbau des Schwungrades! Die Laufflächen für den Simmerring dürfen nicht beschädigt werden. Zu diesem Zweck sind die beiden Montage-Bolzen **Nr. 8099 1 00410** in die Gewindelöcher des Schwungrades einzuschrauben.

Bei dieser Gelegenheit ist auch der Anlasser-Zahnkranz auf seinen Zustand zu prüfen und je nach Befund zu rektifizieren oder zu ersetzen.

Abb. 43 **Abstossen des Schwungrades von der Kurbelwelle**

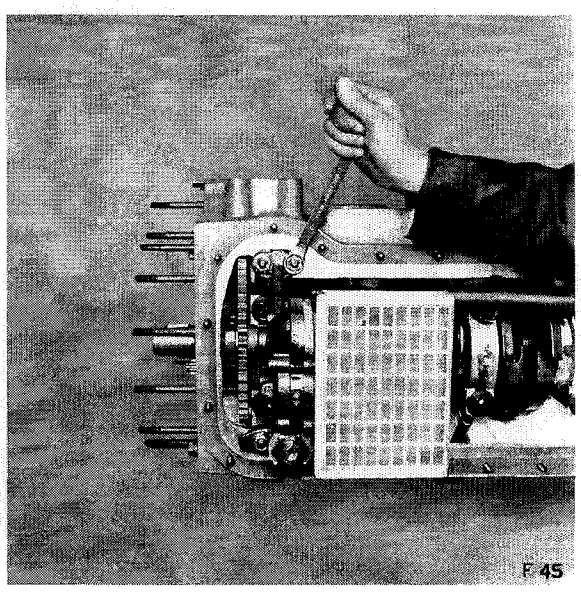


Anschliessend wird der Motor am besten auf einen Werktisch gehoben und um 90 Winkelgrad auf die Einspritzpumpenseite gelegt. Damit der Motor gut auf dem Tisch aufliegt, werden zweckmässige Holzklötze unterlegt.

Dann werden die Befestigungsmuttern der Ölwanne gelöst und entfernt, wonach sich die Ölwanne abbauen lässt.

Die Dichtung muss beim Zusammenbau durch eine neue ersetzt werden.

Abb. 44 **Lösen der Befestigungsmuttern an der Ölwanne**



Falls der Zustand des Anlasser-Zahnkranzes dessen Ersatz erfordert, werden die 12 Inbusschrauben gelöst, der Kranz entfernt und der neue Zahnkranz befestigt. Dabei sind neue Federringe zu verwenden. Die Befestigungsschrauben müssen mit **2 mkp** festgezogen werden.

Anschliessend wird die **Ölpumpe** abgebaut, indem man die 4 selbstsichernden Muttern löst. Gleichzeitig ist die Rohrbride des Ansaugrohres für die Rückholpumpe zu lösen, wonach Pumpe und Rohr entfernt werden können. Beim Zusammenbau müssen neue selbstsichernde Muttern verwendet werden. Die Distanzplatten zwi-

Abb. 45 **Lösen der Befestigungsmuttern an der Ölpumpe**

schen Ölpumpe und Motorgehäuse sind beim Zusammenbau wieder einzulegen.

Danach werden die Dehnschrauben der Pleueldeckel bzw. Pleuelstangen gelöst und zusammen mit den Deckeln entfernt. Sodann können Kolben und Pleuelstangen nach oben ausgebaut werden. Die Pleueldeckel sind nach dem Ausbau der Kolben und Pleuelstangen sofort wieder auf die letztern aufzuschrauben, um Verwechslungen zu vermeiden.

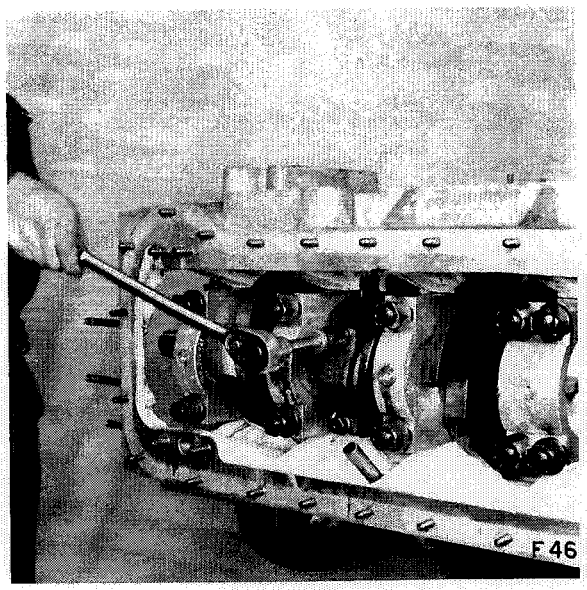


Abb. 46 Lösen der Befestigungsschrauben an den Pleuelstangen

Die Kolben mit den Pleuelstangen werden am besten mit einem Holzstück oder Hammerstiel zurückgestossen. Es ist angezeigt, die Kurbelwelle jeweils in der Weise zu drehen, dass sich ein Pleuelpaar oben befindet.

Wenn eine Pleuelstange ersetzt werden muss, ist auf die zugehörende Kategorie zu achten, z. B. 65 A oder 170 B, die am Pleuelfuss eingeschlagen ist. Sämtliche Pleuelstangen eines Motors müssen von derselben Kategorie sein und in ihrem Gewicht übereinstimmen.

Nun können die Zylinderbüchsen von Hand aus dem Motorgehäuse ausgebaut werden.

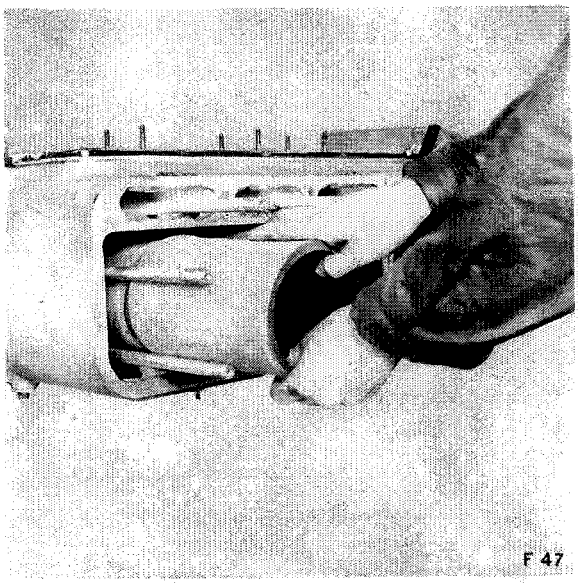


Abb. 47 Ausbau der Zylinderbüchsen aus dem Motorgehäuse

Danach werden die 8 Muttern zur Befestigung des Ringdeckels für den Simmerring hinten gelöst und mittels zweier Schrauben M 8 der Deckel abgedrückt.

Die Papierdichtung muss beim Zusammenbau durch eine neue ersetzt werden, ebenso ist der Simmerring zu ersetzen.

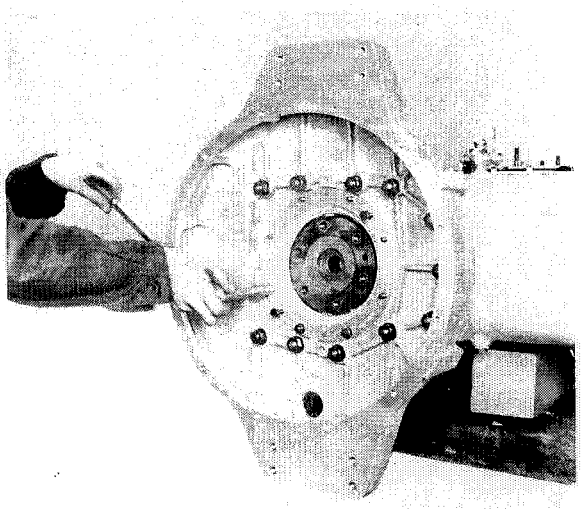
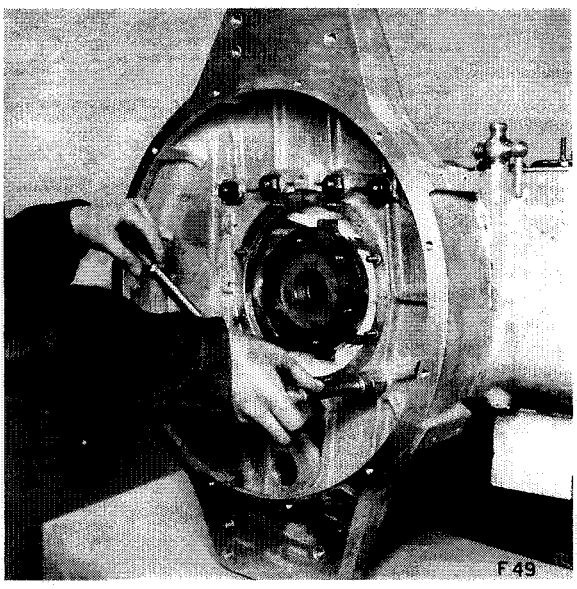


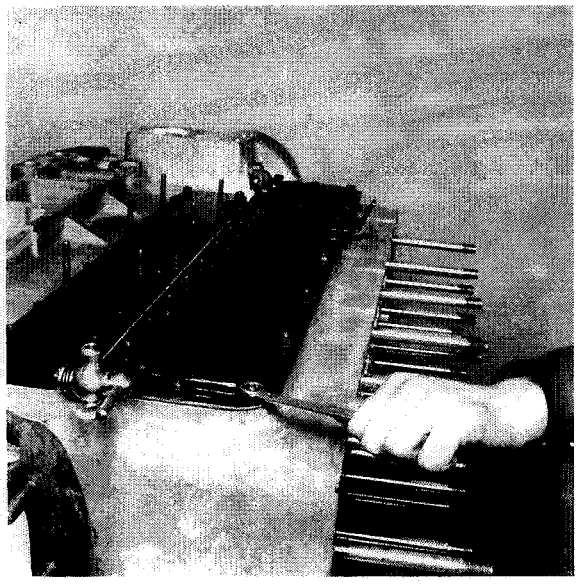
Abb. 48 Lösen der Muttern am Simmerring-Deckel



Anschliessend werden die 11 Befestigungsmuttern für das Schwungradgehäuse gelöst und zusammen mit den Spannscheiben entfernt.

Danach lässt sich das Schwungradgehäuse von Hand abbauen. Prisonstiften beachten!

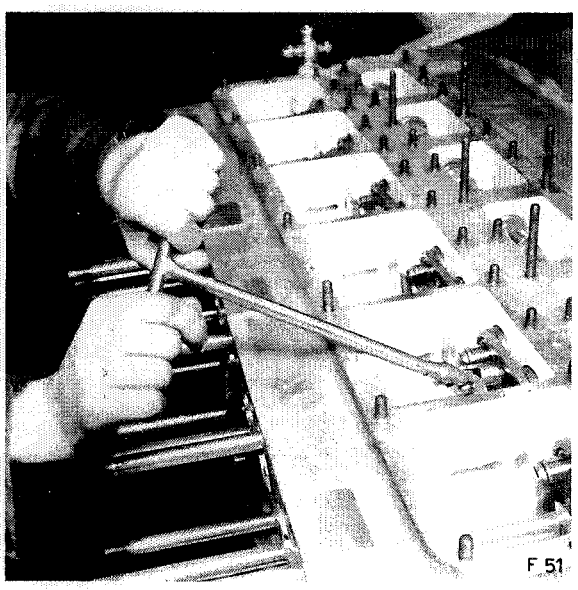
Abb. 49 Lösen der Befestigungsmuttern für das Schwungradgehäuse



Nun werden sämtliche Muttern der beiden seitlichen Blechverschlussdeckel gelöst und entfernt, damit die Deckel abgebaut werden können.

Die Dichtungen unter den Blechdeckeln werden beim Zusammenbau durch neue ersetzt.

Abb. 50 Lösen der Muttern auf den Blechdeckeln am Motorgehäuse



Anschliessend werden die Muttern zur Befestigung der Stösselgruppen gelöst und die Stössel ausgebaut. Falls die Stösselführungen festsitzen, wird vorteilhafterweise die Abziehvorrichtung **Nr. 8099 1 00601** verwendet.

Abb. 51 Lösen der Muttern zur Befestigung der Stösselgruppen

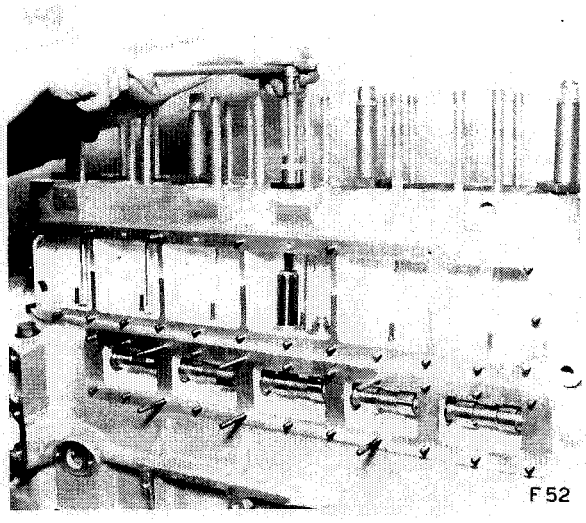


Abb. 52 Ausbau der Stösselführungen mit Hilfe der Vorrichtung 8099 1 00601

Bevor die Nockenwelle ausgebaut werden kann, muss die Kronenmutter vorn entsichert und gelöst werden, wonach sich das Kettenrad abziehen lässt. Während des Lösens der Mutter wird die Nockenwelle mit Hilfe eines Messingdorns blockiert.

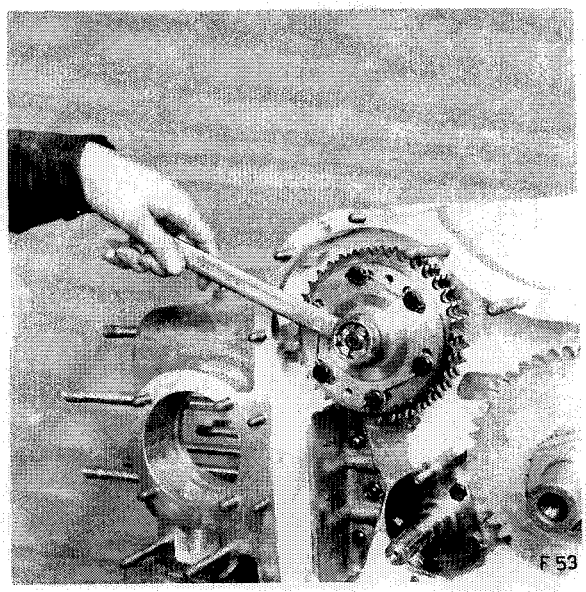


Abb. 53 Lösen der Kronenmutter auf dem Kettenrad der Nockenwelle

Dann werden die vier Senkschrauben des Kugellagerdeckels entfernt und die Nockenwelle kann zusammen mit dem Kugellagerdeckel und dem Kugellager nach vorn herausgezogen werden.

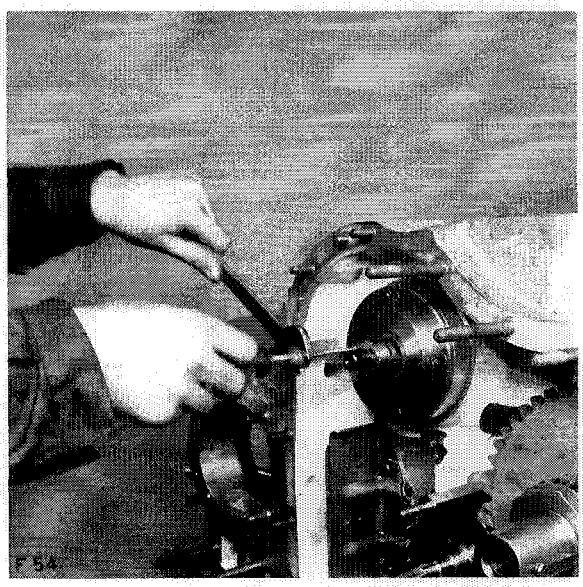


Abb. 54 Lösen der Senkschrauben auf dem Kugellagerdeckel

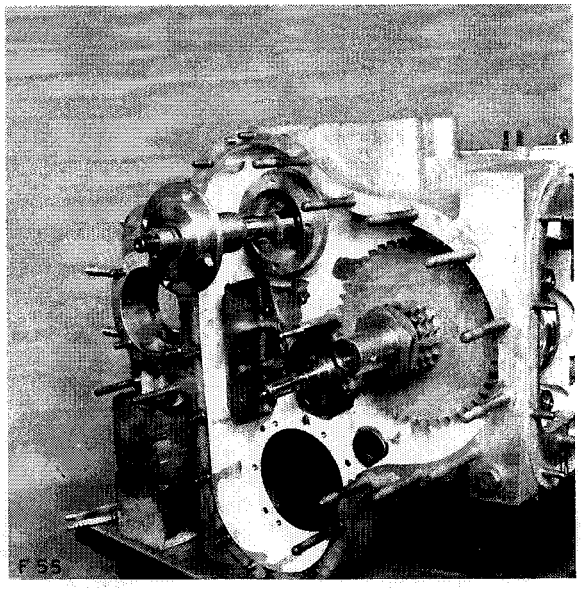
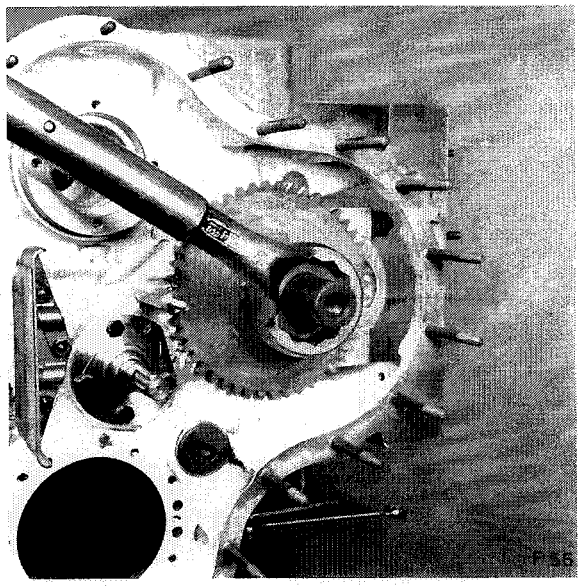
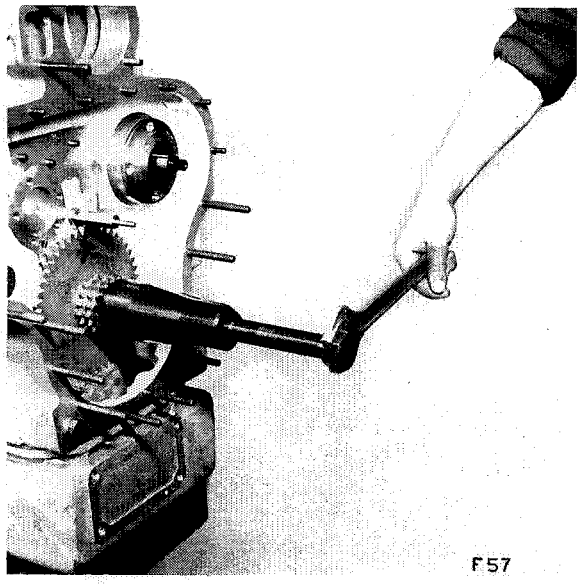


Abb. 55 Nach vorn herausgezogene Nockenwelle



Nun wird der Flachkeil zur Befestigung des Schwingungsdämpfers auf der Kurbelwelle ausgebaut, das Sicherungsblech für die Mutter zur Befestigung des Kettenrades auf der Kurbelwelle sowie des Zahnrades für den Ölpumpenantrieb entsichert und die Mutter gelöst.

Abb. 56 Lösen der Mutter auf der Kurbelwelle vorn



Während des Lösens der Mutter wird die Kurbelwelle am besten mit einem Holzstück blockiert. Nun müssen Kettenrad und Antriebszahnrad für die Ölpumpe mit Hilfe der Abziehvorrichtung **Nr. 8099 1 00405** mit Spindel **Nr. 8099 1 00405 001** sowie Pilz **Nr. 8099 1 01331 002** abgezogen werden. Die dahinter sich befindende Distanzscheibe ist beim Zusammenbau wieder einzulegen.

Abb. 57 Abziehen des Kettenrades und des Zahnrades für den Ölpumpenantrieb von der Kurbelwelle

Anschliessend werden sämtliche Muttern der Hauptlagerbügel gelöst.

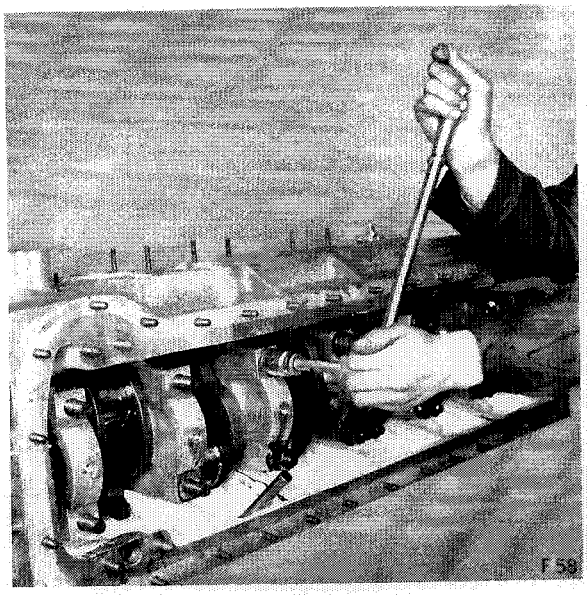


Abb. 58 Lösen der Muttern auf den Bügeln der Hauptlager

Nun wird das Motorgehäuse «auf den Kopf» gestellt, so dass sich die Hauptlager mit der Kurbelwelle oben befinden. Dann lassen sich die Hauptlagerbügel mit Hilfe der Abziehvorrichtung **Nr. 8099 1 00368** ausbauen.

Danach wird das Führungsrohr für den Ölmessstab herausgeschraubt.

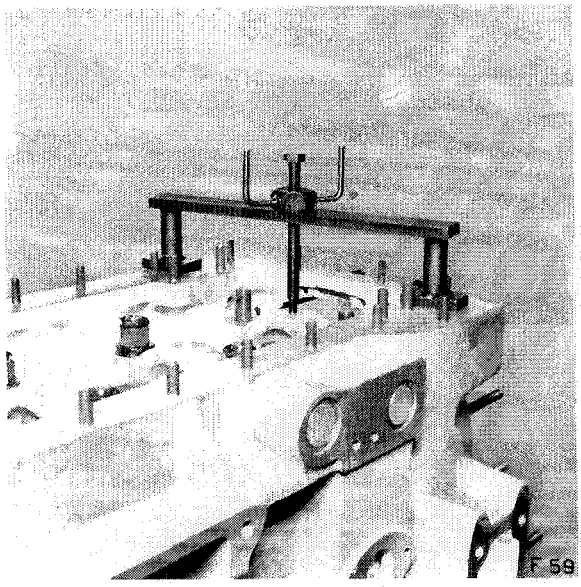


Abb. 59 Ausbauen der Hauptlagerbügel

Nun kann die Kurbelwelle mit Hilfe eines Krans nach hinten herausgehoben werden.

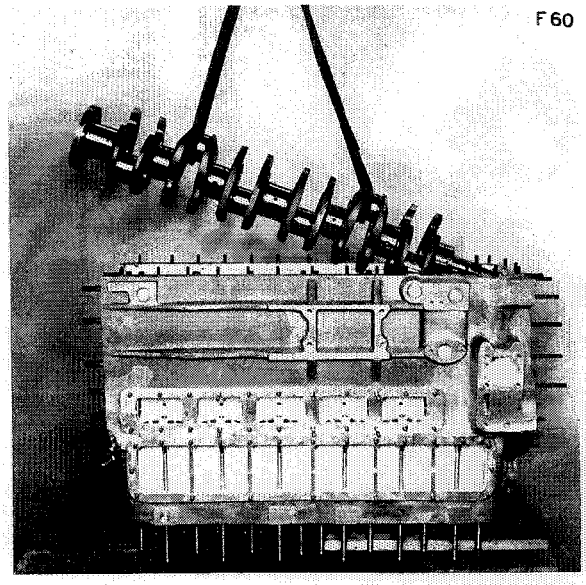
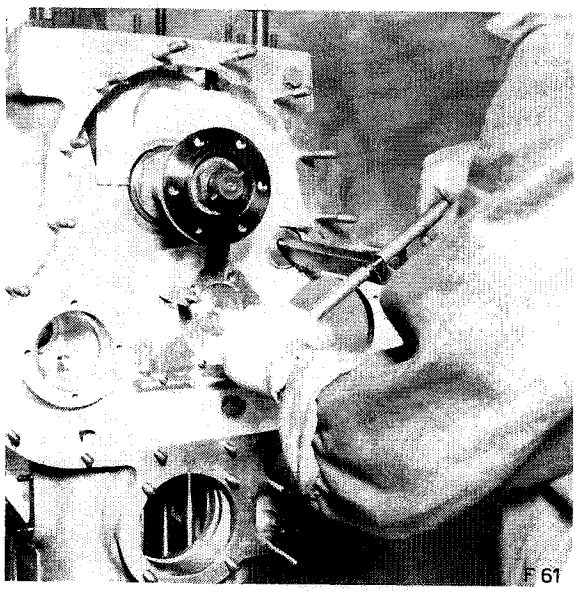


Abb. 60 Ausbau der Kurbelwelle



Falls auch der Wasserhahn am Motorgehäuse ausgeschraubt wird, muss das Gewinde beim Einbau mit Bleiweiss überzogen werden.

Wenn der Support für die Einspritzpumpe abgebaut werden muss, sind die 3 Senkschrauben mit Muttern zu lösen und zu entfernen.

Sämtliche Verschlusspfropfen des Hauptölkanals (vorn, hinten und seitlich) müssen gelöst und entfernt werden, damit der Ölkanal mit einer zweckmässigen Bürste gereinigt werden kann. Zum Lösen und Festziehen des Verschlusspfropfens vorn wird der Schlüssel **Nr. 8099 1 00035** verwendet.

Abb. 61 Lösen der Verschlussschraube vorn am Hauptölkanal

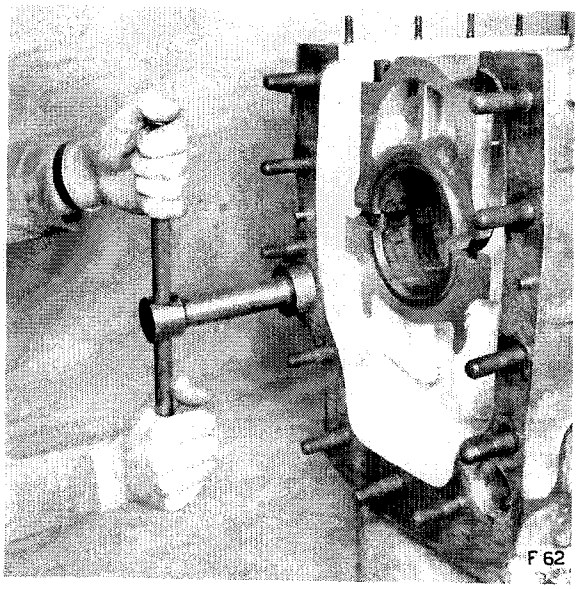


Abb. 62 Lösen der Verschlussschraube hinten am Hauptölkanal

Anschliessend wird der Support des Kettenspanners abgebaut.

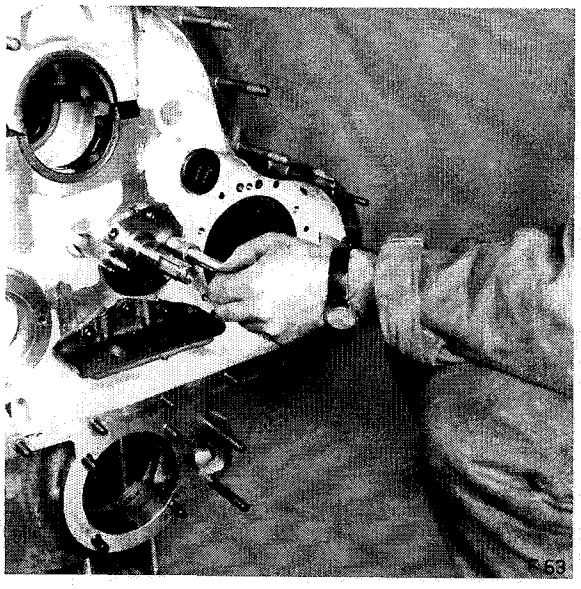


Abb. 63 Abbau des Supports für den Kettenspanner

Nun wird auch die Spritzdüse für die Motorsteuerung ausgebaut, gereinigt und kontrolliert, ob sie nicht verstopft ist.

Nachdem der Motor in seine Einzelteile zerlegt worden ist, werden diese vorteilhafterweise in einem Trichloräthylenbad (C_2HCl_3) gereinigt.

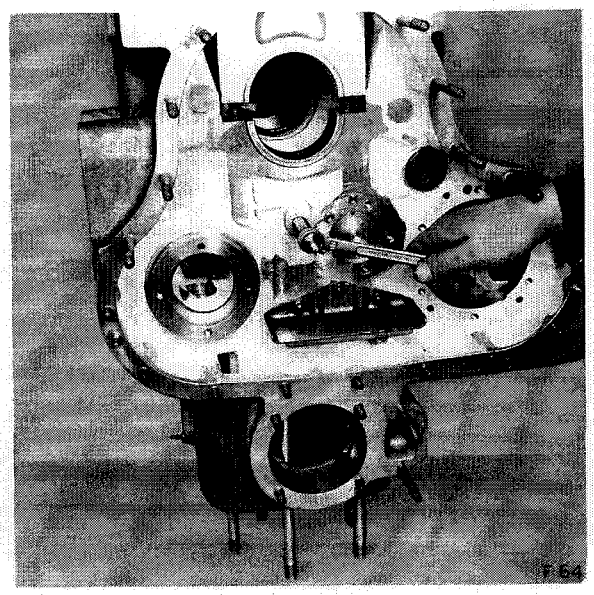


Abb. 64 Ausbau der Spritzdüse für die Motorsteuerung

Zusammenbau des Motors, Kontroll- und Instandstellungsarbeiten

Motorgehäuse

Die Zugbolzen zur Befestigung der Zylinderköpfe sind auf ihren Zustand zu prüfen und wenn nötig durch neue zu ersetzen.

Das Übermass-Bolzengewinde muss dem Muttergewinde durch Nachschneiden in der Weise angepasst werden, dass der Bolzen mit einem Drehmoment von **max. 11 mkp** eingedreht werden kann, bis die obere Stirnfläche um 130 mm über das Motorgehäuse (Oberkante / Dichtfläche) vorsteht. **Das Gewinde ist mit Bleiweiss zu bestreichen!**

Folgende Zugbolzen zur Befestigung der Zylinderköpfe stehen zur Verfügung:

Stück Nr.	Rep. Nr.	Gewinde gehäuseseitig
1 36 0384 402	Standard	M 16
1 36 0384 402	. . . 942	M 16 mit grösseren Flanken ⌀
1 36 0384 402	. . . 940	M 18
1 36 0384 402	. . . 950	⌀ 18 ohne Gewinde

Die obere Dichtfläche des Motorgehäuses muss, falls sie nicht mehr einwandfrei dichtet, plangefräst werden.

Die Sitze der Zylinderbüchsen im Kurbelgehäuse sind zu kontrollieren und wenn nötig mit einer alten Zylinderbüchse und Schleifpasta nachzuschleifen. Falls dies nicht genügt, sind die Sitze durch geeignete spanabhebende Werkzeuge (Fräser usw.) nachzuarbeiten.

Wenn die Bohrung für die Wasserpumpe zu wünschen übrig lässt, ist sie nachzubohren und eine passende Bronzebüchse einzubauen.

Hauptlager

Die Zugbolzen zur Befestigung der Hauptlagerbügel sind anlässlich der Montage im Werk mit Araldit in das Gewinde des Motorgehäuses eingedreht worden.

Falls nun ein solcher Bolzen infolge Defektes ersetzt werden muss, ist die Gehäusepartie in der Umgebung des Zugbolzens mit weicher Flamme auf **max. 200° C** zu erwärmen. Dieser Temperaturwert darf keinesfalls überschritten werden! Eine diesbezügliche Kontrolle lässt sich mit Hilfe von Thermo-Kreide Nr. 184 durchführen. Sobald diese Temperatur erreicht ist, wird der Zugbolzen durch leichtes Klopfen gelöst.

Bevor ein neuer Bolzen eingedreht wird, ist das Gewindeloch mit einem einwandfrei schneidenden Gewindebohrer nachzuarbeiten. Sodann müssen das Gewinde am Bolzen und im Loch

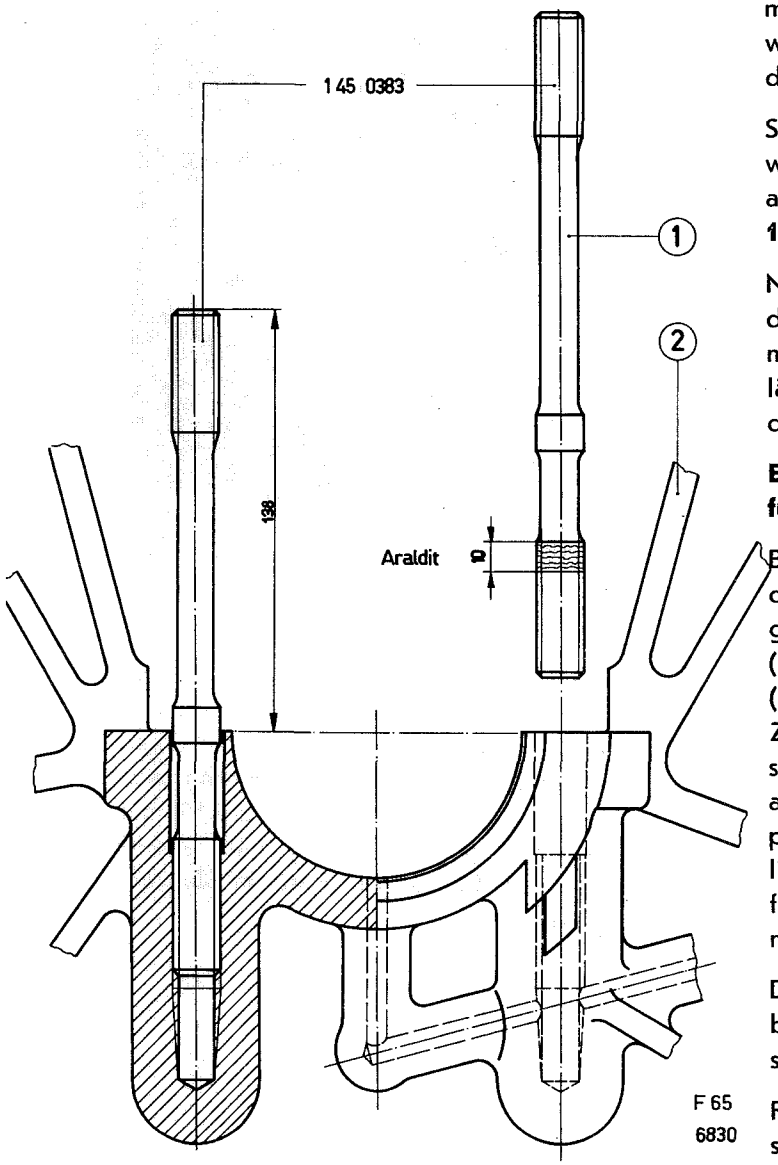


Abb. 65 Zugbolzen für Hauptlagerbügel

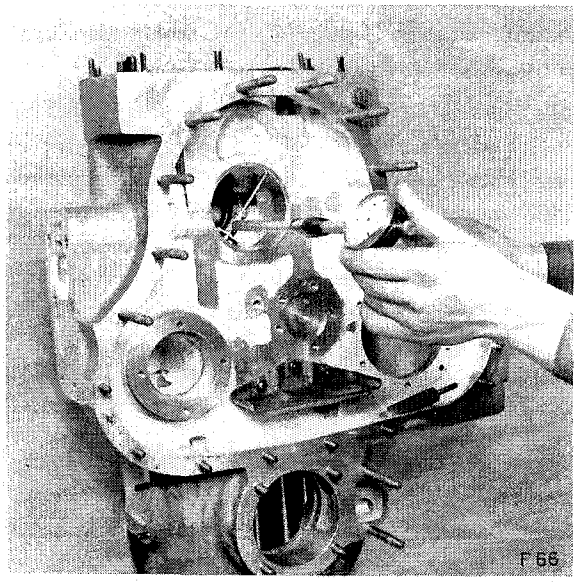


Abb. 66 Nachmessen der Hauptlagerbohrungen ohne Lagerschalen

mit Benzin entfettet und vollständig gereinigt werden. Danach werden die **obersten 10 mm** des Bolzengewindes mit Araldit bestrichen.

Schliesslich wird der Zugbolzen in das Gewindeloch eingedreht und mit **4,5 bis 5 mkp** angezogen, bis seine obere Stirnfläche um **138 mm** über der Lagertrennfläche vorsteht.

Nun werden sofort die Lagerbügel montiert und die Muttern mit **19 mkp** festgezogen, wonach man den Araldit während **24 Stunden** trocknen lässt. Erst danach darf mit dem Zusammenbau des Motors begonnen werden!

Es ist verboten, das Gewinde der Zugbolzen für die Hauptlagerbügel nachzuschneiden!

Beim Zusammenbau des Motors (ohne Ersatz der Zugbolzen für die Hauptlagerbügel) beginnt man mit dem Einbau der Hauptlagerbügel (ohne Lagerschalen). Die Bügel sind von vorn (Steuerungsantrieb) nach hinten numeriert. Die Ziffern 1 bis 7 müssen auf die Einspritzpumpenseite zu liegen kommen. Dieselben Ziffern sind auf dem Motorgehäuse auf der Einspritzpumpenseite eingeschlagen. Danach werden sämtliche Muttern (mit Unterlagscheiben) mit **19 mkp** festgezogen und die Bohrungen auf Rundförmigkeit gemessen.

Die Hauptlagergrundbohrung im Motorgehäuse beträgt **95,000 bis 95,022 mm.** Die Bohrungen sind längs und quer auszumessen.

Falls eine Bohrung nicht mehr in den vorgeschriebenen Toleranzen liegt (max. zulässige Ovalität 0,03 mm), müssen Reparatur-Lagerschalen mit grösserm Aussendurchmesser eingepasst werden, nachdem alle Bohrungen ausgedreht worden sind.

Die Lagerbohrungen müssen dem Zapfendurchmesser der Kurbelwelle mit einem Spiel von **0,080 bis 0,120 mm** angepasst werden.

Falls die Zapfen der Kurbelwelle nachgeschliffen werden müssen, sind ebenfalls Übermasslagerschalen zu verwenden, siehe auch Abschnitt «Kurbelwelle».

Für Reparaturen stehen folgende Lagerschalen zur Verfügung

Stück-Nr. für mittlere Lagerschale Nr. 4	Gehäuse-Bohrung ⌀	Ver-grösserung aussen	Ver-kleinerung innen	Aussen ⌀	Innen ⌀	Stück-Nr. für Lager-Nr. Nr.	
1 40 0379 429	95,000 95,022	—	—	95,140 95,160	85,050 85,060	1	1 40 0388 554
1 40 0379 429 948	95,000 95,022	—	— 2,0	95,140 95,160	83 ± 0,2	4	1 40 0388 429
						7	1 40 0377 429
1 40 0379 429 945	95,500 95,522	+ 0,5	— 2,0	95,640 95,660	83 ± 0,2	2	
1 40 0379 429 949	96,000 96,022	+ 1,0	— 2,0	96,140 96,160	83 ± 0,2	3	1 40 0388 429
						5 6	

Nach dem Einbau der neuen oder gebrauchten, noch verwendbaren Lagerschalen, werden die Lagerbügel montiert und der Anzug gemessen, der **einseitig 0,18 bis 0,25 mm** ausmachen soll. Zuerst werden die Lagerschalen eingebaut und die Muttern über dem Lagerbügel mit 19 mkp festgezogen. Die Lagerschalen tragen die Nummer des Lagers sowie jene des Motorgehäuses. Die Ziffern müssen auf der Einspritzpumpenseite liegen. Danach werden die Muttern auf einer Seite wieder gelöst und dort der Anzug gemessen. Falls der Anzug ungenügend ist, muss an den Trennflächen der Lagerbügel abgenommen werden. Gegenteiligenfalls sind die Trennflächen der Lagerschalen entsprechend nachzuarbeiten.

Anschliessend werden die Muttern der Lagerbügel mit **19 mkp** festgezogen und die Lagerbohrungen in diesem Zustand mittels einer Tastuhr nachgemessen.

Nachdem die Hauptlagerbohrungen in Ordnung befunden worden sind, wird die Kurbelwelle eingebaut, (Lagerstellen ölen und mit MoS_2 bestreichen) und geprüft, ob sie sich von Hand drehen lässt.

Die Kurbelwelle ist vor dem Einbau gemäss nachstehenden Weisungen zu prüfen bzw. instandzustellen.

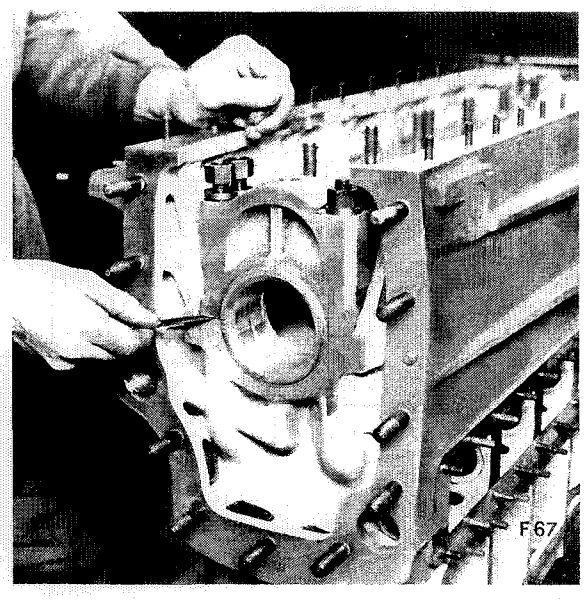


Abb. 67 Messen des Anzugs auf einer Seite eines Hauptlagers

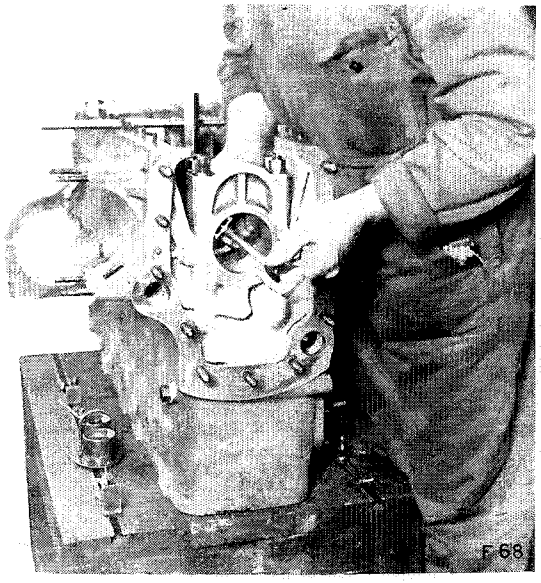


Abb. 68 Nachmessen der Hauptlagerbohrungen mit eingebauten Lagerschalen

Kurbelwelle

In erster Linie soll jede Kurbelwelle auf Risse geprüft werden (Magnafluxverfahren). Falls auf den Lagerzapfen Risse festgestellt werden, ist zu versuchen, die Zapfen nachzuschleifen. Anschliessend ist die Welle nochmals einer Risskontrolle zu unterziehen.

Wenn aber die Risstiefe **1 mm oder mehr** erreicht, ist die Kurbelwelle durch eine neue zu ersetzen!

Die doppelt nitrierten Kurbelwellen lassen sich **einmal im ⌀ um max. 0,20 mm nachschleifen,** ohne dass ein Nachnitrieren notwendig ist.

Die Standardmasse der Hauptlager- und Pleuellagerzapfen (mit dem Mikrometer messen) sind:

Hauptlagerzapfen	84,955 mm 84,975 mm
Pleuellagerzapfen	69,955 mm 69,975 mm

Beim Nachläppen von Kurbelwellen-Lagerzapfen darf das **Toleranzmass um 0,05 mm unterschritten** werden.

Falls die Lagerzapfen einer Welle nachgeschliffen werden mussten, gelten dieselben Toleranzmasse.

Nach der Risskontrolle ist die Kurbelwelle auf Rundlauf zu prüfen. Falls die maximal zulässige Exzentrizität von **0,20 mm** überschritten wird, sind die Lagerstellen der Welle aus diesem Grunde nachzuschleifen! **Es ist verboten, nitrierte Kurbelwellen zu richten!**

Abb. 69 Prüfen einer Kurbelwelle auf Rundlauf

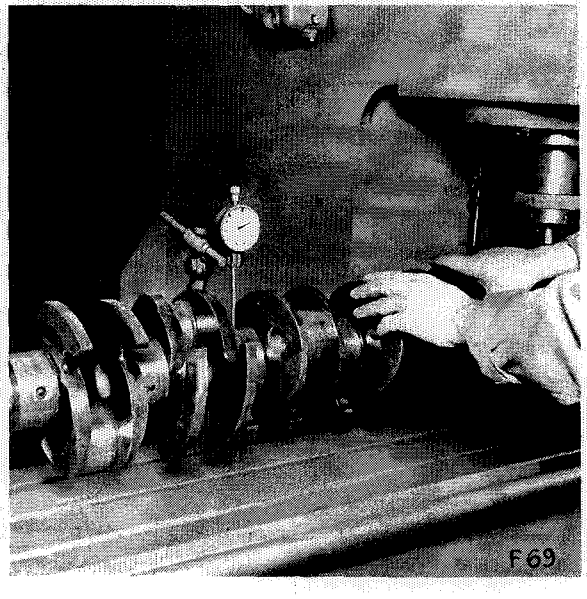
Falls der Durchmesser der Haupt- oder Pleuellagerzapfen durch Nachschleifen reduziert wurde, müssen Übermasslagerschalen verwendet werden. Siehe auch Tabelle Übermasslagerschalen, Seite 47.

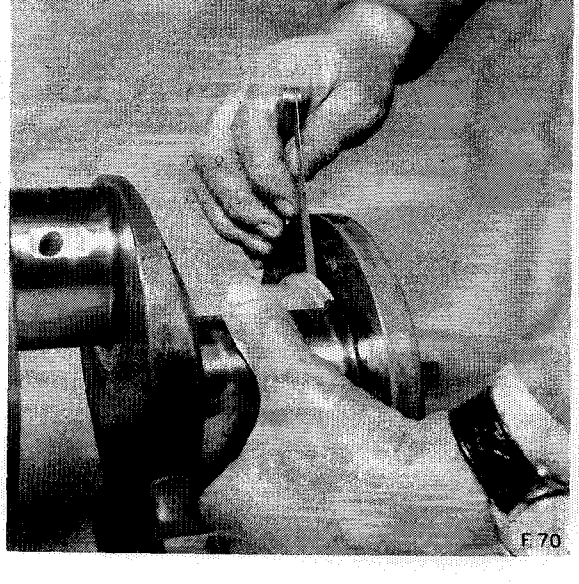
Abb. 70 Messen des Axialspiels der Kurbelwelle

Schleifstufentabelle für die Kurbelwelle

Reparaturstufe	⌀ Hauptlagerzapfen	⌀ Pleuellagerzapfen
Normal	84,955—84,975	69,955—69,975
1. Rep. Stufe	84,755—84,775	69,755—69,775
2. Rep. Stufe	84,455—84,475	69,455—69,475
3. Rep. Stufe	84,255—84,275	69,255—69,275
4. Rep. Stufe	83,955—83,975	68,955—68,975

Die Längsführung der Kurbelwelle ist im ausgebauten Zustand zu kontrollieren, wobei die Lagerschale des hintersten Hauptlagers auf die Kurbelwelle gelegt und mit der Fühllehre geprüft wird, ob ein **Spiel von 0,15 bis 0,35 mm** zwischen den Schultern der Lagerschale und den Wangen der Kurbelwelle vorhanden ist.





Falls wegen ungenügendem Axialspiel die Schultern der Lagerschale etwas zurückgedreht werden müssen, soll dies auf beiden Seiten geschehen, damit keine axiale Verschiebung erfolgt.

Für Reparaturfälle steht eine Reparaturlagerschale mit breiterer Schulter zur Verfügung, die den jeweiligen Verhältnissen angepasst werden muss. (Nr. 140 0377 429 948).

Die Ölkanäle der Kurbelwelle sind vor dem Einbau der Welle zu reinigen. Zu diesem Zweck wird am besten eine passende Bürste nebst Druckluft verwendet.

Nachdem die neue oder kontrollierte Kurbelwelle in die in einwandfreiem Zustand sich befindenden Hauptlager eingelegt worden ist, werden die Muttern der Hauptlagerbügel mit **19 mkp** festgezogen. Anschliessend sind die selbstsichernden Palmuttern von Hand zu drehen, bis sie an der Hauptmutter anliegen und danach mit einem gewöhnlichen Schlüssel um **120 Winkelgrad** (= zwei Flächen) nachzuziehen.

Die korrekt eingebaute Kurbelwelle lässt sich von Hand drehen.

Kolben

Vorerst müssen die Kolbenbolzen nachgemessen und auf allfällige Risse überprüft werden. Falls eine messbare Abnützung festgestellt wird, sind die Kolbenbolzen durch neue zu ersetzen. Wenn die Bronzebüchse der dazugehörenden Pleuelstange Abnützungen aufweist, ist sie durch eine neue zu ersetzen und genau nachzuarbeiten, damit der Kolbenbolzen einwandfrei geführt wird. (Siehe Seite 51/52).

Die Kolbenbolzen, welche mit einem gelben Farbanstrich versehen sind, dürfen nur in Kolben eingebaut werden, die die Ziffer 1 aufweisen. Dasselbe gilt für Kolben und Bolzen, die mit Nr. 2 (II) bezeichnet sind.

Die Ringnuten der Kolben sind auf Verschleiss zu kontrollieren. Das maximal zulässige Spiel in den Kolbenringnuten beträgt **0,20 mm.** Die Ringnuten dürfen auf eine **Höchstbreite von 3,5 mm** nachgedreht werden, wonach passende Übermass-Kolbenringe zu verwenden sind. Die Kolbenringe werden vor dem Einbau der Kolben stets durch neue ersetzt!

Kolbenringe

Nute	Normalringe	Ringmass	Nutmass	Stossspiel	Rep. Ringe	Ringmass	Nutmass
1	137 0108 526	2,990 2,879	3,070 3,050	0,45—0,65	137 0108 005 945	3,490 3,478	3,570 3,550
2	137 0108 003	2,990 2,978	3,070 3,050	0,50—0,70	137 0108 003 945	3,490 3,478	3,570 3,550
3	137 0108 004	2,990 2,978	3,050 3,035	0,50—0,70	CR2D 108 RV	3,490 3,478	3,550 3,530
4	137 0108 004	2,990 2,978	3,050 3,035	0,50—0,70	CR2D 108 RV	3,490 3,478	3,550 3,530
5	137 0116 001			0,30—0,50	keine Reparaturausführung		

Beim Einbau der NOVIX-Ölabstreifringe ist zu beachten, dass der Expander in die ihm zukommende unterste Ringnute gelegt wird, wobei die Marke No aufrecht stehen muss.

Der Ring wird danach in der Weise sorgfältig über den Kolben in seine Nute gestreift, dass die Enden des Rings den Expanderenden diametral gegenüber liegen. Die Marke No des Expanders muss durch die Ringöffnung in aufrechter Lage sichtbar sein. (Abb. 71 und 72). Nun wird der Ölabstreifring mit den Fingern sorgfältig zusammengedrückt, bis die Federenden des Expanders links und rechts der Marke No in die Nuten an den Enden des Rings einschnappen. (Abb. 72).

Anschliessend werden die Kompressionsringe in der angegebenen Reihenfolge von unten nach oben eingebaut.

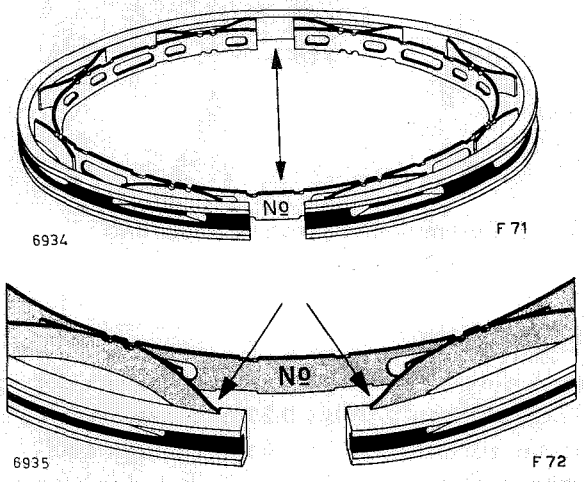


Abb. 71 und 72 Einbau der NOVIX-Ringe

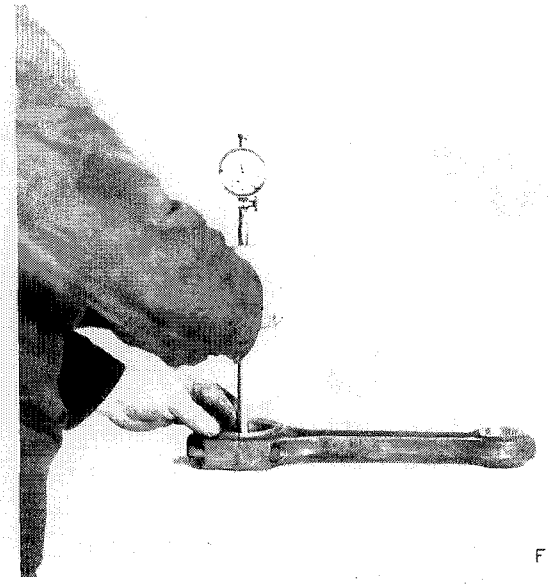


Abb. 73 Nachprüfen der Lagerbohrung einer Pleuelstange

Pleuelstangen

Es ist angezeigt, die Pleuelstangen vor dem Wiedereinbau in den Motor auf Risse zu prüfen. Die Lagerbüchse für den Kolbenbolzen muss (wie bereits unter «Kolben» erwähnt) kontrolliert und wenn nötig ersetzt werden.

Die Lagerschalen sind ebenfalls auf ihren Zustand zu untersuchen, bevor sie wieder eingebaut und mit den Pleuelschrauben mit **15 mkp** zusammengespannt werden. Danach wird die Bohrung des Pleuellagers mit einer Tastuhr oder einem Kaliberzapfen nachgeprüft.

Die Grundbohrung der Pleuelstangen beträgt **74,600 bis 74,619 mm.** Die Bohrung muss längs und quer gemessen, die beiden Resultate sollen addiert und durch 2 dividiert werden.

Beispiel:	Längsmass	74,58
	Quermass	74,62
	Mittelmass	149,20 : 2 = 74,60 mm

Falls die oben festgelegte Toleranz überschritten wird, ist die Grundbohrung nachzuarbeiten.

Sodann sind die Lagerschalen einzubauen und die Pleuelschrauben mit **15 mkp** festzuziehen.

Der Standard-Bohrungs-	70,053 mm
durchmesser beträgt	70,022 mm

Bei Reparatur-Untermass-Wellen müssen die entsprechenden Reparatur-Lagerschalen verwendet werden.

Reparatur-Lagerschalen für Pleuelstangen

Stück Nr.	Mass	Innen ⌀	Pleuelstange-Grundbohrung
1 49 0203	Standardmass	70,022 70,053	74,619 74,600
1 49 0203 940	1. Untermass	69,822 69,853	
1 49 0203 941	2. Untermass	69,522 69,553	
1 49 0203 942	3. Untermass	69,322 69,353	
1 49 0203 943	4. Untermass	69,022 69,053	

Die Grundbohrung im Pleuelkopf misst **47,00 bis 47,025 mm** und darf auf **maximal 49,000 bis 49,025** aufgebohrt werden. Für Reparaturen steht eine Übermassbüchse mit Aussendurchmesser **49 mm** zur Verfügung (Nr. 1 33 0207 427 940). Der Aussendurchmesser der Bronze-

büchse ist entsprechend der Bohrung in der Pleuelstange nachzuarbeiten; das Standardmass beträgt **47,070 bis 47,086 mm.** Nach dem Einpressen muss die Bronzebüchse in der Weise ausgerieben werden, dass ein Kolbenbolzenspiel von **0,020 mm** entsteht.

Vor dem Einbau in den Motor sind alle Pleuelstangen mit eingebauten Lagerschalen auszuwinkeln. Mit der Kontrollvorrichtung ist zu prüfen, ob die Kolbenbolzenbohrung parallel zur Kurbelzapfenbohrung verläuft. Falls notwendig, wird der Pleuelschaft entsprechend gerichtet. Die maximal zulässige Schräglage des Kolbenbolzens von **200 mm Messlänge beträgt 0,04 mm.**

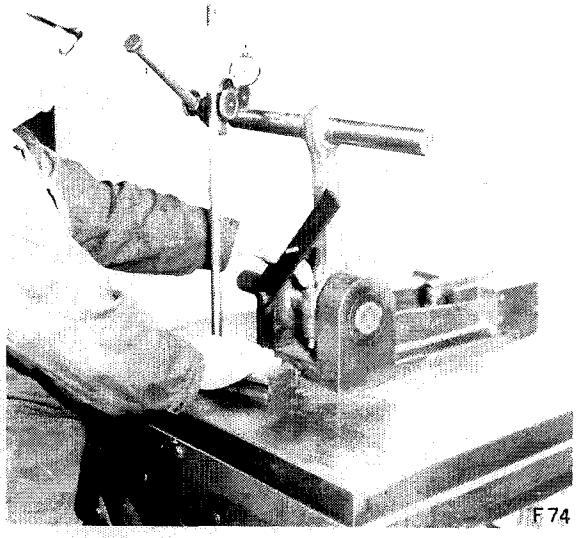


Abb. 74 Kontrollieren einer Pleuelstange auf Rechtwinkligkeit

Die Pleuelschrauben sind vor dem Zusammenbau zu untersuchen, ob das Gewinde nicht beschädigt ist und die Schrauben selbst nicht etwa verstreckt sind.

Zusammenbau von Kolben und Pleuelstangen

Wenn Pleuelstangen und Kolben in Ordnung befunden oder durch Neuteile ersetzt worden sind, können sie wie folgt zusammengebaut werden.

Der Kolben mit dem Ringsatz wird zu diesem Zweck auf einer Heizplatte auf **80 bis 90° C** vorgewärmt. Auf einer Seite der Kolbenbolzenbohrung ist der Seegerring eingebaut, auf der andern nicht. Die Pleuelstange wird in einem Schraubstock (Schutzbacken verwenden) eingespannt und der Kolben darüber geschoben bis der Kolbenbolzen eingeführt werden kann. Dabei ist auf die Ziffern 1:1 bis 6:6 zu achten, die bei Kolben und Pleuelstangen auf derselben Seite liegen müssen.

Sobald der Kolbenbolzen an seinem Platze ist, wird der zweite Seegerring montiert und korrekt gesichert.

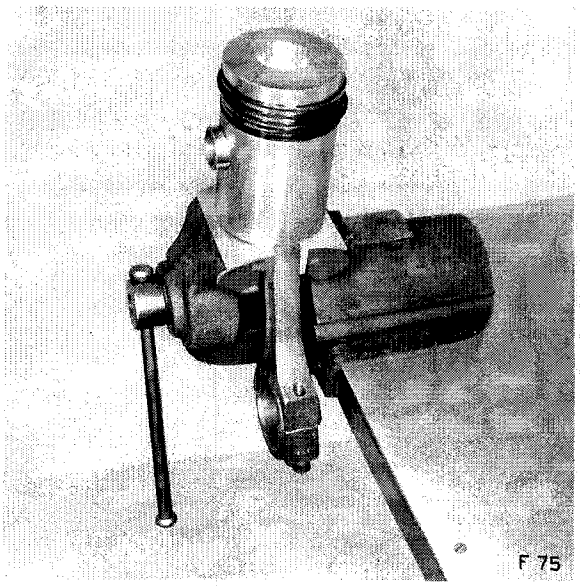
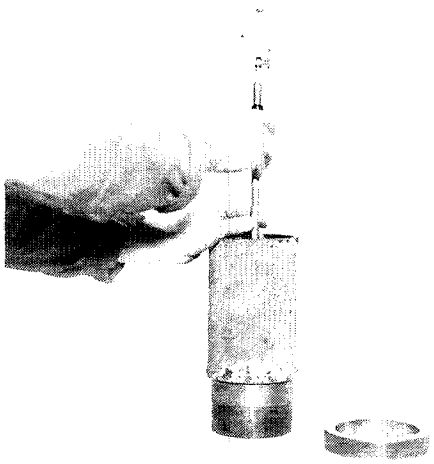


Abb. 75 Zusammenbau von Kolben und Pleuelstange

Zylinderbüchsen

Wenn die Abnützung der Laufflächen der Zylinderbüchsen **0,20 bis 0,25 mm** erreicht hat, sind sie zu ersetzen. Zur Kontrolle der Laufflächenabnützung werden die Zylinderbüchsen mit einer Tastuhr ausgemessen.



F 76

Abb. 76 Nachmessen der Lauffläche einer Zylinderbüchse

Änderung

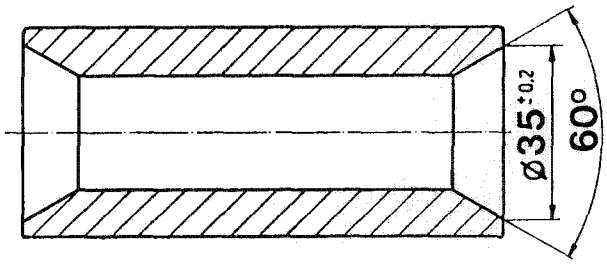
(Dieses Blatt zwischen Seite 52 und 53 des Handbuches einreihen)

Betrifft Kolbenbolzen zu CT3D Motor.

Ab Motor Nr. 107469 (April 1975) werden seriemässig bei der Fabrikation neue Kolbenbolzen eingebaut.

Bisheriger Kolbenbolzen:

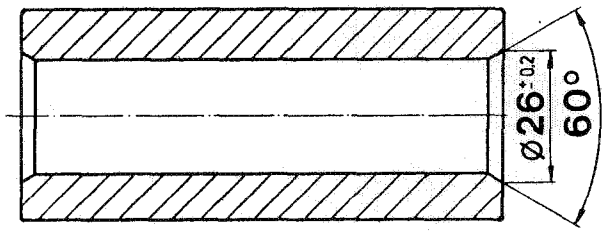
Bolzen Nr.	137 0102	**402**	* . . .	
Kolben mit Bolzen Nr.	149 0101	426	**001**	



8394

Neuer Kolbenbolzen:

Bolzen Nr.	137 0102	**403**	* . . .	
Kolben mit Bolzen Nr.	149 0101	426	**002**	



Änderung gegenüber altem Bolzen:

Verkleinerung der Ansenkung gemäss Zeichnung, daher Mehrgewicht von 45 g. Sonst alle Masse identisch.

* Bolzenaussendurchmesser Übergrösse, wie bisher bestimmt durch die dreistellige Zahlengruppe:

Aussendurchmesser	Zahlengruppe	
42,05 **	940	** | 0,013
42,10 **	941	+ 0,008
42,15 **	942	
42,20 **	943	

Zur Beachtung bei Reparaturen:

Die bisherigen Kolbenbolzen brauchen grundsätzlich **nicht** durch die neue Ausführung ersetzt zu werden. Es ist jedoch unbedingt **wichtig** darauf zu achten, dass beim selben Motor nur gleichartige Kolbenbolzen zum Einbau gelangen. Andernfalls könnten Motorunwuchten entstehen.

Im weiteren ist vor dem Einbau der Kolben, jede der sechs zusammengebauten Kolben-Kolbenbolzen-Pleuel-Einheit auf einer präzisen Waage zu wiegen. Dabei dürfen die einzelnen Gewichte untereinander im max. 50 g voneinander abweichen. Im gegenteiligen Fall sind andere Pleuel auszusuchen, bis die vorgeschriebene Toleranz erreicht ist.

Einbau der Zylinderbüchsen, Kolben und Pleuelstangen

Nachdem die Zylinderbüchsen auf ihren Zustand kontrolliert und in Ordnung befunden oder durch neue ersetzt worden sind, können sie in das Motorgehäuse eingebaut werden. Voraussetzung dafür ist, dass die Büchsensitze im Motorgehäuse in Ordnung bzw. nachgearbeitet worden sind.

Die in das Motorgehäuse gesteckten Zylinderbüchsen werden mittels Muttern und Rohrstücken auf ihre Sitze gepresst und danach ihre Überhöhung über das Motorgehäuse gemessen. Die Überhöhung soll **0,18 mm** ausmachen. Falls die Büchsenüberhöhung nicht stimmt, ist sie durch Unterlegen oder Wegnehmen entsprechender Folien auf dem Büchsensitz zu korrigieren. Die Auflageflächen der Zylinderbüchsen im Motorgehäuse sowie die Folien sind mit Fett zu bestreichen. Alle Zylinderbüchsen sind in der Weise einzubauen, dass die Nummern (1-6) auf die Einspritzpumpenseite zu liegen kommen. Danach wird das Motorgehäuse aufgestellt.

Anschliessend wird das Motorgehäuse wieder um 90° umgelegt, damit Kolben und Pleuelstangen eingebaut werden können.

Beim Einbau der Kolben und Pleuelstangen ist darauf zu achten, dass die eingravierten Ziffern auf die Einspritzpumpenseite zu liegen kommen. Kolben und Pleuelstangen sind vor ihrem Einbau gründlich mit Benzin zu reinigen.

Zylinderlaufflächen, Kolben und Kolbenringe sind vor dem Einbau gut zu ölen. Die Kolbenringe werden vor dem Einbau mit einer Ringmanschette in ihre Nuten gepresst. Die Kurbelwelle wird jeweils in der Weise gedreht, dass sich zwei Hübe im obern Totpunkt befinden. Sobald dann die Kolben mit den Pleuelstangen in die Zylinderbüchsen eingeschoben sind, sollen die Pleueldeckel montiert und die Pleuelschrauben mit **15 mkp** festgezogen werden. Die Pleuelschrauben sind als Dehnschrauben ausgebildet und benötigen kein Sicherungselement.

Nachdem alle Kolben, Pleuelstangen und Pleueldeckel montiert sind, werden jeweils zwei Kol-

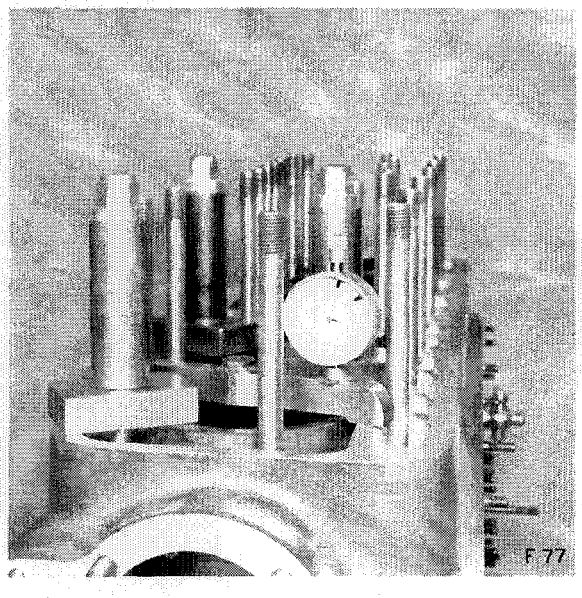


Abb. 77 Nachmessen der Büchsenüberhöhung auf dem Motor

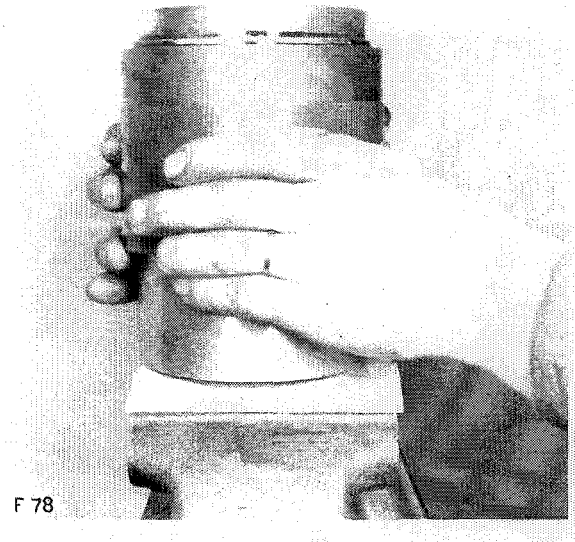


Abb. 78 Aufschieben der Ringmanschette auf den Kolben zum Einpressen der Ringe in die Nuten vor dem Einbau in die Zylinderbüchse

ben durch Drehen der Kurbelwelle in den obern Totpunkt gebracht und danach die Kolbenhöhe gemessen.

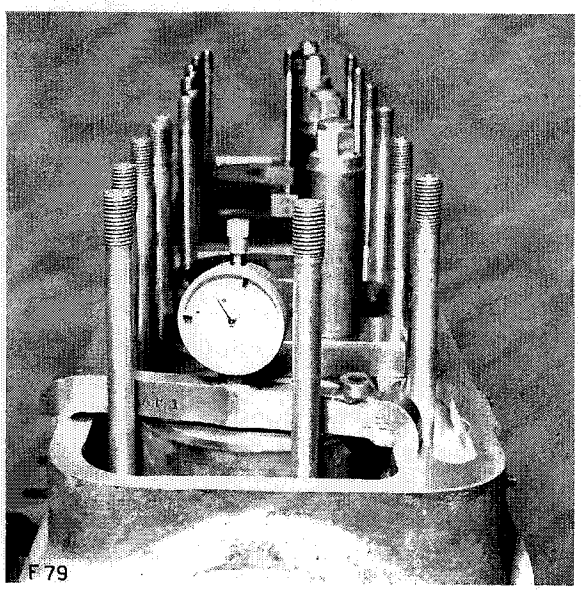


Abb. 79 Messen der Kolbenhöhe im Motor

Festlegen des obern Totpunktes auf dem Schwungrad

Mit der Messuhr wird der obere Totpunkt des Kolbens des 6. Motorzylinders festgelegt und danach die Kurbelwelle rückwärts gedreht, bis sich der Kolben **2,0 mm** gesenkt hat. Nun wird mit Hilfe eines Winkels und einer Reissnadel oder auch eines Bleistifts auf der Höhe der Kerbe im Motorschwungrad ein Strich auf dem Schwungrad angebracht. Danach wird die Kurbelwelle vorwärts gedreht, bis sich der Kolben des 6. Motorzylinders wieder um **2,0 mm** gesenkt hat. In dieser Stellung wird ebenfalls auf der Höhe der Kerbe des Motorgehäuses ein Riss auf das Schwungrad angebracht.

Anschliessend wird mit Hilfe eines präzisen Metallmassstabes genau in der Mitte zwischen den beiden Strichen auf dem Schwungrad ein Riss eingezeichnet, der dann den obern Totpunkt darstellt.

Diese Kontrolle wird vorteilhafterweise in jedem Falle durchgeführt, ohne Rücksicht auf eine schon vorhandene Teilung dieser Art auf dem Schwungrad.

Die Kolbenhöhe muss mit der Höhe der obern Dichtfläche am Motorgehäuse identisch sein (Kaltspalt = 0 + 0,30 mm). Zum Messen der Kolbenhöhe wird der Motor wieder aufgestellt. Falls ein Kolben zu hoch ist, muss der Kolbenboden um das Übermass zurückgedreht werden. Ist ein Kolben zu niedrig, so lässt sich dieser Mangel durch eine exzentrische Bronzebüchse in der betreffenden Pleuelstange korrigieren. Die Zylinderbüchsen sind beim Messen der Kolbenhöhe auf ihre Sitze zu spannen.

Anschliessend ist das seitliche Spiel jeder Pleuelstange auf der Kurbelwelle zu messen. Es soll **0,15 bis 0,30 mm** betragen.

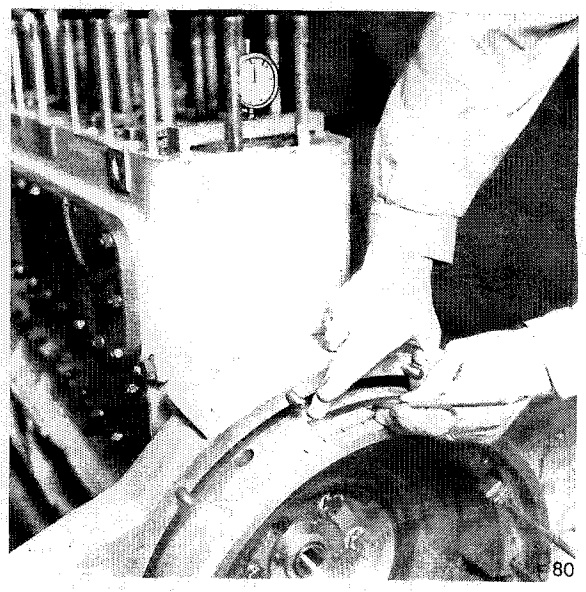


Abb. 80 Messen der Teilung auf dem Schwungrad

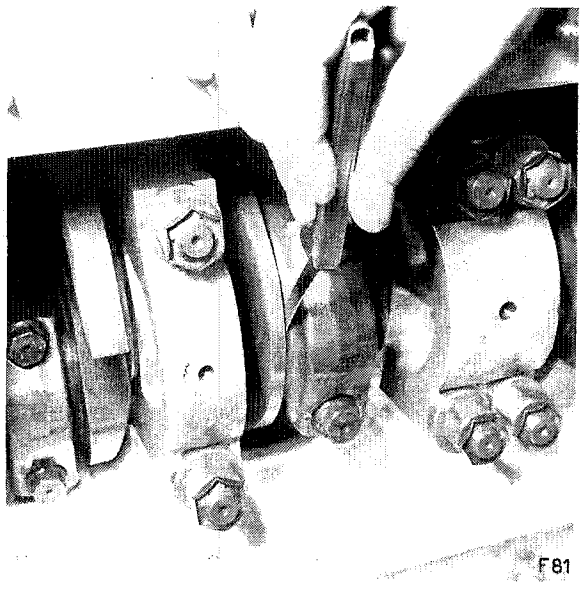
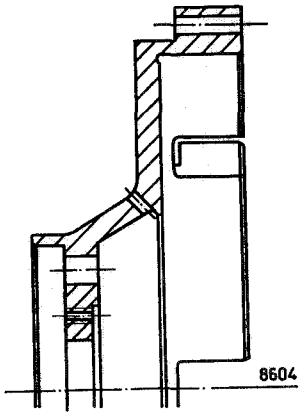
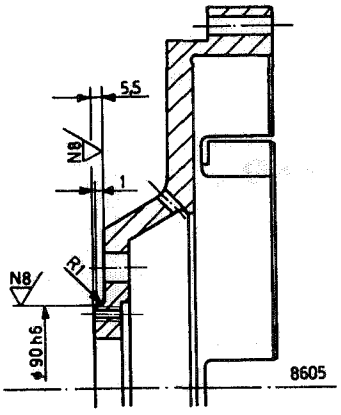


Abb. 81 Messen des seitlichen Pleuelstangenspiels

Schwungrad-Änderung im Reparaturfall
Modification de volant en cas de réparation

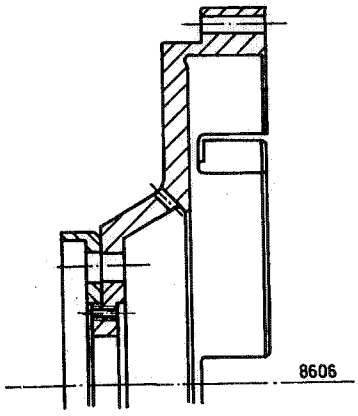


Schwungrad original
Nr. 148 0410 476
Volant original



Aenderung für Reparaturfall
aus Nr. 148 0410 476

Modification pour cas de
réparation en partant de
No. 148 0410 476



Schwungrad in geänderter
Ausführung mit Ring
Nr. 145 0425 426

Volant en exécution
modifiée avec anneau
No. 145 0425 426

Zur Beachtung:
Die Schwungradänderung gilt nur für Reparaturzwecke bei defekter Simmerring-Lauffläche

A observer:
La modification du volant n'est valable que pour réparation en cas de défectuosité de la surface de portée de l'anneau d'étanchéité (Simmerring)

Nockenwelle

Die Nocken sowie die Lagerstellen der Nockenwelle sind vor deren Wiedereinbau in das Motorgehäuse auf allfälligen Verschleiss zu untersuchen. Falls Fressstellen konstatiert werden, sind diese sorgfältig nachzuschleifen.

Danach ist die Nockenwelle auf Rundlauf zu prüfen, wobei die zulässige Grenze von **0,10 mm** nicht überschritten werden darf, andernfalls ist die Welle zu richten.

Das Standardmass der Lagerstellen beträgt **41,904 bis 41,920 mm.**

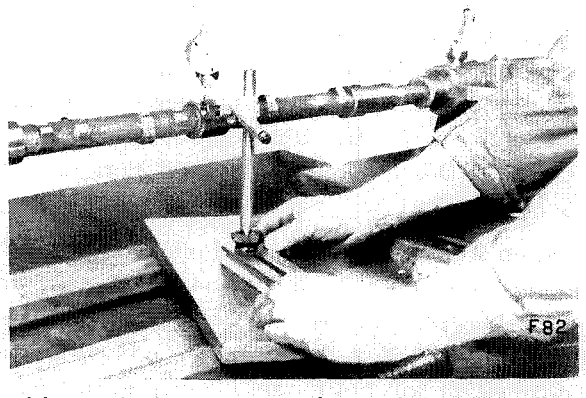


Abb. 82 Prüfen einer Nockenwelle auf Rundlauf

Pilzstössel

Die Pilzstössel sind in dem Sinne zu prüfen, ob die Teller Abnützungen aufweisen und ob die Kugelpfannen oben nicht etwa lose sind, sonst müssen sie aufgekupfert werden.

Falls Verschleisserscheinungen an den Tellern der Pilzstössel festgestellt werden, ist es angezeigt, die abgenützten Teile durch neue zu ersetzen.

Die Pilzstössel werden erst in das Motorgehäuse eingebaut, wenn die Nockenwelle korrekt montiert ist und diese sich von Hand leicht drehen lässt.

Einbau der Nockenwelle

Das Standardmass der Nockenwellenlagerbohrung beträgt **42,00 bis 42,025 mm.** Falls das Lagerspiel der Nockenwelle mehr als **0,20 mm** ausmacht, ist die Lagerung zu erneuern. Zu diesem Zweck werden die eingegossenen Graugussbüchsen aufgebohrt, Bronzebüchsen eingepasst und den Verhältnissen entsprechend aufgebohrt.

Der Einbau der Nockenwelle geschieht von Hand, in umgekehrter Reihenfolge ihres Ausbaus. Das Kugellager vorn auf der Steuerräderseite wird anlässlich einer Motorrevision vorteilhafterweise durch ein neues ersetzt. Nachdem die Nockenwelle eingebaut ist, werden die Nocken von oben durch die Öffnungen der Stössel geölt. Dann sind die 4 Senkschrauben vorn wieder einzuschrauben und nach erfolgtem Festziehen mit einem Meisselschlag zu sichern. Nun werden die kontrollierten bzw. instandgestellten oder neuen Stössel montiert und geprüft, ob sie korrekt auf den Nocken tragen. Sie müssen vor dem Einbau in das Motorgehäuse gut geölt werden. Danach werden die Briden und Blechführungen für die Stösselstangen eingebaut, und schliesslich sind die Muttern mit den darunter sich befindenden Spannscheiben festzuziehen.

Nun wird der untere Verschlussdeckel am Motorgehäuse aus Blech montiert (neue Dichtung verwenden), nachdem die Dichtflächen tadellos gereinigt und getrocknet worden sind. Dann werden neue Spannscheiben montiert und die Muttern gut festgezogen.

Anschliessend wird noch der Support aus Leichtmetall für den Druckregler und den Frostschutzgeber angebaut.

Aufbau der Schwungradschüssel

Nun werden die Schwungradschüssel montiert und die Befestigungsmuttern mit **12 mkp** angezogen. Falls aus irgend einem Grunde eine neue Schwungradschüssel verwendet werden muss, ist diese neu zu zentrieren und zu verbohren. Aufbohren von **8 auf 9 mm** für die Prisonstiften.

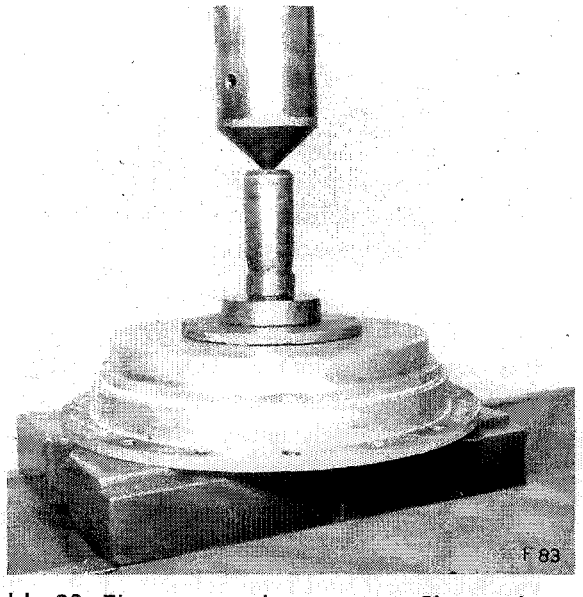


Abb. 83 Einpressen eines neuen Simmerrings in den zentralen Führungsring

Der Simmerring im zentralen Führungsring muss jeweils durch einen neuen ersetzt werden. Der neue Simmerring ist mit der Vorrichtung **8099 1 00316** in den Deckel einzupressen. Der Deckel ist vorgängig **auf ca. 80° C** zu wärmen!

Danach werden der zentrale Führungsring mit dem neuen Simmerring in die Schwungradschüssel eingebaut (neue Dichtung verwenden) und die Muttern mit **2 mkp** festgezogen. Es sind neue Spannscheiben zu unterlegen. Die Lage des zentralen Rings in der Schwungradschüssel ist durch Ziffern gekennzeichnet.

Anbau des Schwungrades

Zum Anbau des Schwungrades an die Kurbelwelle werden zwei Montagebolzen **Nr. 8099 1 00410** eingedreht. Die Simmerringlauffläche am Schwungrad muss tadellos sauber und unbeschädigt sein. Sie wird vor dem Anbau des Motorschwungrades eingeölt.

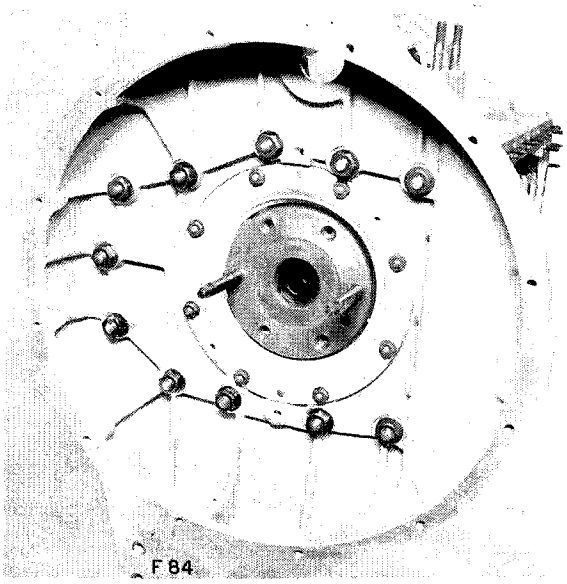


Abb. 84 Schwungradgehäuse mit Kurbelwellenflansch und eingedrehten Montagebolzen

Das Schwungrad wird in der Weise montiert, dass die Gewindelöcher M 14 zum Eindrehen der Montagebolzen gegenüber dem Loch im Kurbelwellenflansch unten versetzt sind. Andernfalls können Ölverluste auftreten.

Zum Befestigen des Schwungrades werden die Schrauben mit neuen Blechsicherungen verwendet. Zuerst sind zwei Schrauben ohne Bleiweiss einzudrehen; sobald das Schwungrad provisorisch befestigt ist, werden die Führungsstiftschrauben wieder herausgenommen. Danach sind die restlichen vier Schrauben einzudrehen und die ersten beiden nochmals zu demontieren, um sie ebenfalls mit Bleiweiss zu montieren. Alle Schrauben sind mit **16,5 mkp** anzuziehen und danach mit den Blechsicherungen zu sichern.

Schmierung des Motors

Motortriebwerk und Steuerung werden unter Druck geschmiert. Eine doppelte Zahnradölpumpe, die im tiefern Teil der Ölwanne eintaucht, unterhält den Ölkreislauf. Der Antrieb der Ölpumpe erfolgt durch die Kurbelwelle über das Stirnradpaar 8. Die Ölpumpe 10 dient dazu, das Öl, welches sich im hintern Teil der Ölwanne ansammelt, abzusaugen und in den Ölsumpf zu fördern. Die Pumpe 9 fördert das Öl unter Druck zum Spaltfilter 13 und zu den Schmierstellen.

Ein im Nebenschluss angeordnetes Feinfilter 15 dient zur weitern Reinigung des Schmieröls. Im Verschlusspfropfen ist ein Stahlmagnet eingebaut, der allfällige Stahl- oder Gussspäne zurückhält. Er soll bei jedem Ölwechsel gereinigt werden.

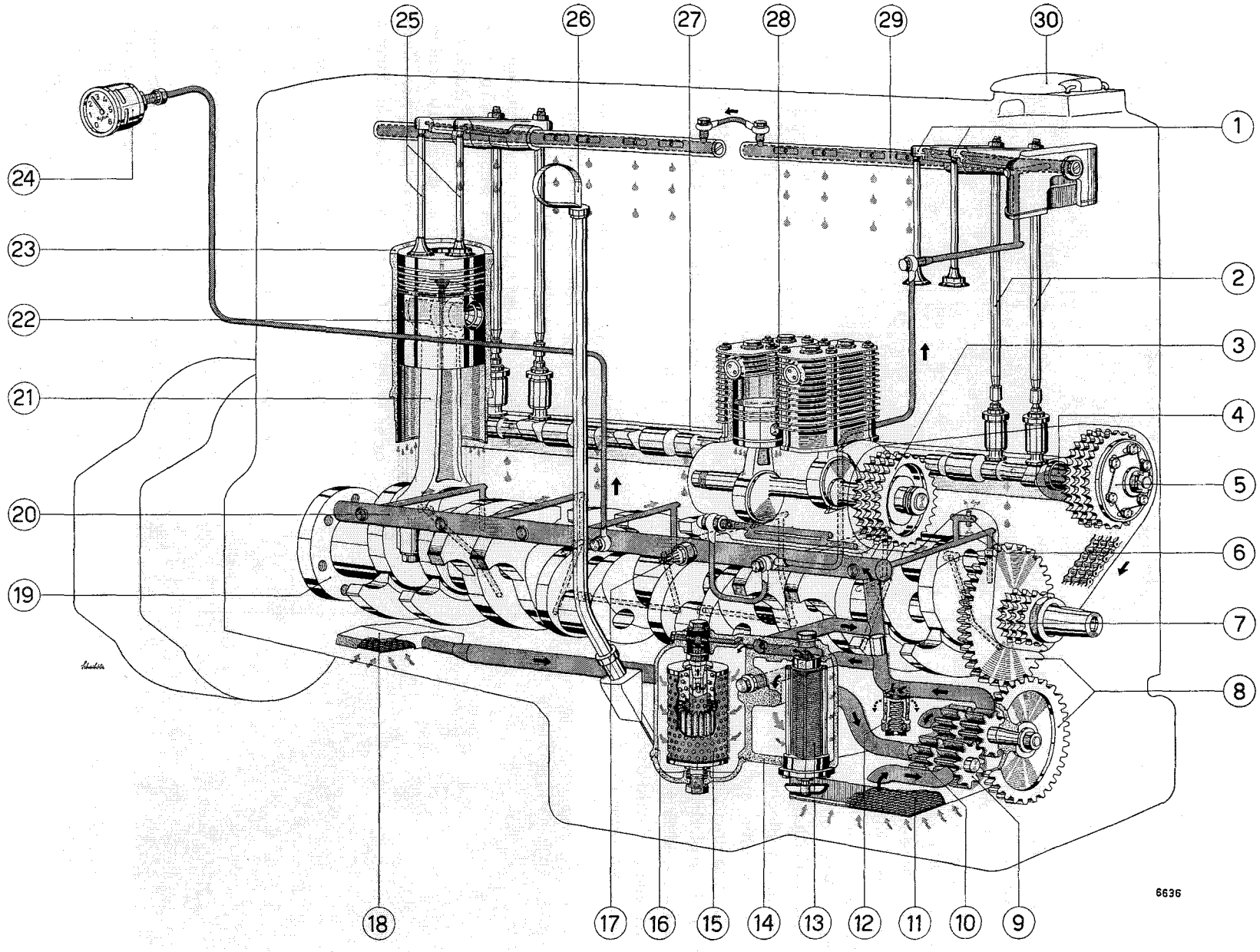
Ein Überdruckventil 12 begrenzt den Druck im Schmierölsystem. Das dort frei werdende Schmieröl fliesst in die Ölwanne zurück.

Vom Spaltfilter 13 fliesst das Öl durch einen Längskanal zu den Bohrungen für die Kurbelwellenhauptlager, zu den Pleuelstangenlagern sowie zum Kettenspanner. Ferner sind an diesem Kreislauf die Schmierung des Kipphebelwerks und des Luftkompressors angeschlossen. Das von den Kipphebeln austretende Öl schmiert die Stösselstangenköpfe, die Ventilschäfte, die Pilzstössel und die Nockenwelle. Das aus den Pleuelstangelagern ausspritzende Öl schmiert die Laufflächen der Zylinderbüchsen und die Kolbenbolzen, das aus dem Kettenspanner geschleuderte Öl die Kette des Steuerungsantriebs.

Bei ungenügendem Schmieröldruck leuchtet die rote Warnlampe auf dem Instrumententableau auf! (Kontaktgeber 17). In diesem Falle ist der Motor sofort stillzulegen und die Ursache zu ergründen. Wenn mit ungenügendem Schmieröldruck gefahren wird, können am Motor umfangreiche Schäden entstehen.

Abb. 85 Schmierschema des CT3D-Motors

1 Kipphebel
2 Stösselstangen
3 Kettenrad Kompressorantrieb
4 Nockenwelle
5 Kettenrad Nockenwellenantrieb
6 Spritzdüse Kettenräder
7 Kettenrad Kurbelwelle
8 Zahnräder für Ölpumpenantrieb
9 Zahnräder Druckölpumpe
10 Zahnräder Rückholpumpe
11 Siebfilter Druckölpumpe
12 Überdruckventil
13 Spaltfilter
14 Spaltfiltergehäuse
15 Feinfilter
16 Feinfiltergehäuse
17 Kontaktgeber Warnlampe Öldruck
18 Siebfilter Rückholpumpe
19 Kurbelwelle
20 Schmierölkanal
21 Pleuelstange
22 Kolben
23 Zylinderbüchse
24 Öldruckmanometer
25 Ventile
26 Ölmessstab
27 Nockenwellenkanal
28 Luftkompressor
29 Kipphebelachse
30 Öleinfüll-Öffnung



Einbau der Ölpumpe

Bevor die Ölpumpe eingebaut wird, muss das Antriebszahnrad der Kurbelwelle mit dem Kettenrad aufgebaut werden. Zuvor ist aber der Einleg-Federkeil in der Weise zu präparieren, dass oben ein Spiel von **0,20 mm** verbleibt. Dann werden die beiden ein Stück bildenden Zahnräder auf einer Heizplatte auf **150 bis 180° C** gewärmt und in diesem Zustand mit Hilfe der Abziehvorrichtung **Nr. 8099 1 00405** auf das vordere Kurbelwellenende gepresst. Falls eine Zwischenscheibe vor dem ersten Hauptlager der Kurbelwelle eingebaut war, ist diese wieder einzulegen. Danach werden die Abziehvorrichtung abgebaut und die Mutter mit einer neuen Blechsicherung montiert. Die Befestigungsmutter auf der Kurbelwelle vorn ist mit **80 mkp** anzuziehen und danach zu sichern. Steckschlüssel **Nr. 8099 1 00401** mit Führungsscheibe **Nr. 8099 1 00402** verwenden! Das Motorschwungrad wird dabei vorteilhafterweise mit einem Dorn oder dergleichen blockiert.

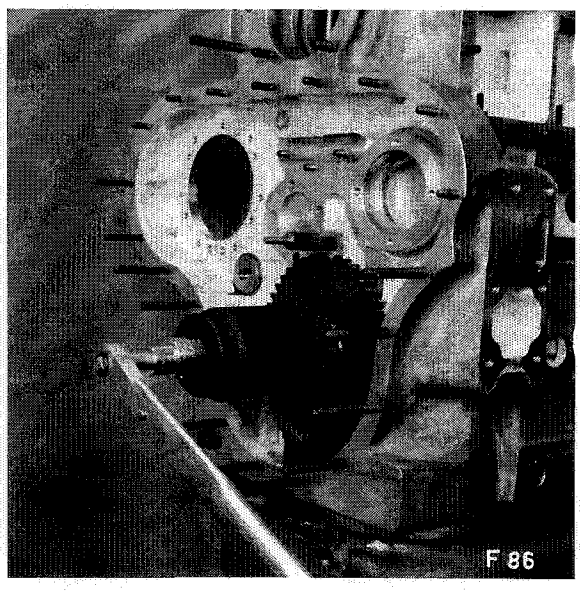


Abb. 86 Festziehen der Mutter auf der Kurbelwelle

Dann wird die Ölpumpe, nachdem sie revidiert oder kontrolliert worden war, im umgekehrten Sinne des Ausbaus eingebaut. Die beim Ausbau beiseite gelegten Unterlagen werden wieder montiert und danach das Zahnflankenspiel gemessen, das **0,45 bis 0,55 mm** ausmachen soll. Wenn das Flankenspiel nicht stimmt, sind die Unterlagen zu korrigieren oder zu ersetzen. **Es darf nur je eine Unterlage** vorhanden sein!

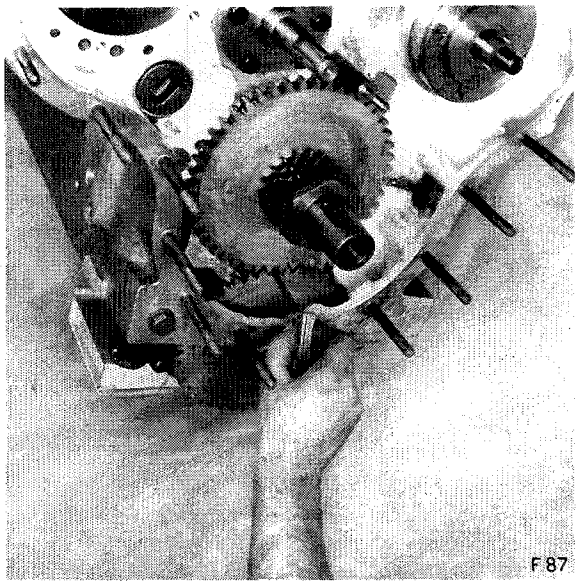


Abb. 87 Messen des Zahnflankenspiels zwischen den Antriebszahnrädern für die Ölpumpe

Zum Befestigen der Ölpumpe werden neue selbstsichernde Muttern verwendet, die mit **4,5 mkp** festzuziehen sind.

Nachdem die Ölpumpe definitiv befestigt ist, und das Zahnflankenspiel stimmt, wird auch die Schraube der Rohrbride für die Rückholleitung festgezogen. Es ist darauf zu achten, dass das Rohr der Rückholpumpe keinen Zug- oder Druckbelastungen gegenüber der Pumpe ausgesetzt ist.

Anschliessend wird die Ölwanne aufgebaut, wobei eine neue Dichtung zu verwenden ist. Die Dichtflächen müssen sauber und unbeschädigt sein. Die Muttern zur Befestigung werden mit **2 mkp** angezogen, nachdem neue Spannscheiben unterlegt worden sind.

Vor dem Aufbau der Ölwanne ist es angezeigt zu prüfen, ob die Kurbelwelle frei dreht und ob die Verbindungselemente (ohne Dehnschrauben) richtig gesichert sind. Ferner ist zu kontrollieren, ob die Pleuelstangen alle ein Seitenspiel von **1 bis 2 mm** aufweisen.

Anbau des Luftkompressors

Der Anbau des revidierten oder kontrollierten Kompressors geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Abbaus. Es ist eine neue Dichtung zu verwenden. Die Befestigungsmuttern sind mit **2 mkp** anzuziehen. Anschliessend wird der Motor wieder aufgestellt.

Motorsteuerung

Es ist angezeigt, die Kette sowie auch die Kettenräder auf Verschleiss zu prüfen. Zu diesem Zweck wird die Kette über ein Kettenrad gelegt und kontrolliert, ob sie überall gut aufliegt. Liegt die Kette nicht mehr gut auf, so ist sie verstreckt und muss durch eine neue ersetzt werden.

Bei den Kettenrädern sind vor allem die Zähne auf Abnützung zu kontrollieren, wenn nötig zu rektifizieren oder die Räder zu ersetzen.

Beim Kettenspanner sind vorwiegend die Rastenscheibe sowie die Klinken auf Verschleiss oder Beschädigung zu untersuchen. Ebenso ist das Kettenrad des Spanners auf seinen Zustand zu kontrollieren. Falls diese Teile Verschleisserscheinungen aufweisen, sind sie zu ersetzen.

Ferner ist der Belag der Dämpferplatte oben zu prüfen und wenn nötig die Platte zu ersetzen. (Differenz 6 mm).

Der konische Zapfen der Kurbelwelle vorn muss genau untersucht und, falls notwendig, die Nabe mit Schwefelblühten frisch aufgeläppt werden.

Gleichzeitig ist auch der Schwingungsdämpfer auf seinen Zustand zu untersuchen, vor allem ob er nicht blockiert ist. Zutreffendenfalls, oder auch, wenn der Dämpfer aussen Beschädigungen aufweist, wird er nicht mehr richtig funktionieren und muss er daher ersetzt werden.

Nun wird die Spritzdüse im Steuerungsantrieb, nachdem sie gereinigt worden war, wieder eingebaut, wobei deren Gewinde mit Bleiweiss eingestrichen werden muss. Diese Düse, die zugleich als Bolzen dient, muss bei aufgelegter Dichtung mit **0,20 mm** zurückstehen, d. h. der Steuerräderdeckel wird um **0,20 mm** vorgespannt.

Danach werden auch der Support des Kettenspanners montiert und die Befestigungsschrauben wieder mit Draht gesichert.

Steuerungsantrieb

Nun werden das Kettenrad für den Nockenwellenantrieb aufgebaut und die beim Ausbau vorgefundenen Unterlagscheiben wieder eingelegt. Die Ziffern auf der Radnabe und der Nockenwelle müssen übereinstimmen. Danach wird die vordere Unterlagscheibe aufgelegt und die Kronenmutter provisorisch festgezogen.

Anschliessend wird auch das Kettenrad für den Kompressor- und Einspritzpumpenantrieb aufgebaut und die Mutter provisorisch festgezogen.

Nun ist die Flucht der Kettenräder zu prüfen. Differenzen **über 0,20 mm** müssen durch Auswechseln oder Einlegen von Unterlagscheiben unter die Kettenräder für Nockenwellen- und Einspritzpumpenantrieb bzw. Kompressorantrieb korrigiert werden.

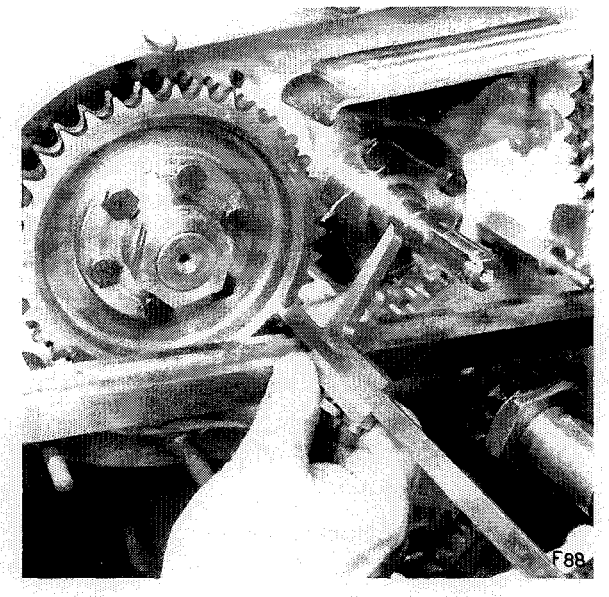


Abb. 88 Messen der Flucht der Kettenräder mit dem Tiefenmass

Distanzfolien

Kurbelwelle

8 112 0 00080 470	55×80×1 mm

Nockenwelle

8 112 0 00040 415	30×40×1 mm
8 112 0 00040 529	30×40×0,1 mm

Kompressor

8 033 0 00037 402	37×50×6 mm
8 112 0 00050 480	37×50×0,3 mm
8 112 0 00050 530	37×50×0,5 mm
8 112 0 00050 655	37×50×1 mm

Beim Messen der Flucht der Kettenräder muss die Kurbelwelle einmal nach vorn gezogen und einmal nach hinten gedrückt werden, um das Axialspiel mit einrechnen zu können. Massgebend ist dabei die Mittelstellung zwischen den beiden Endmassen.

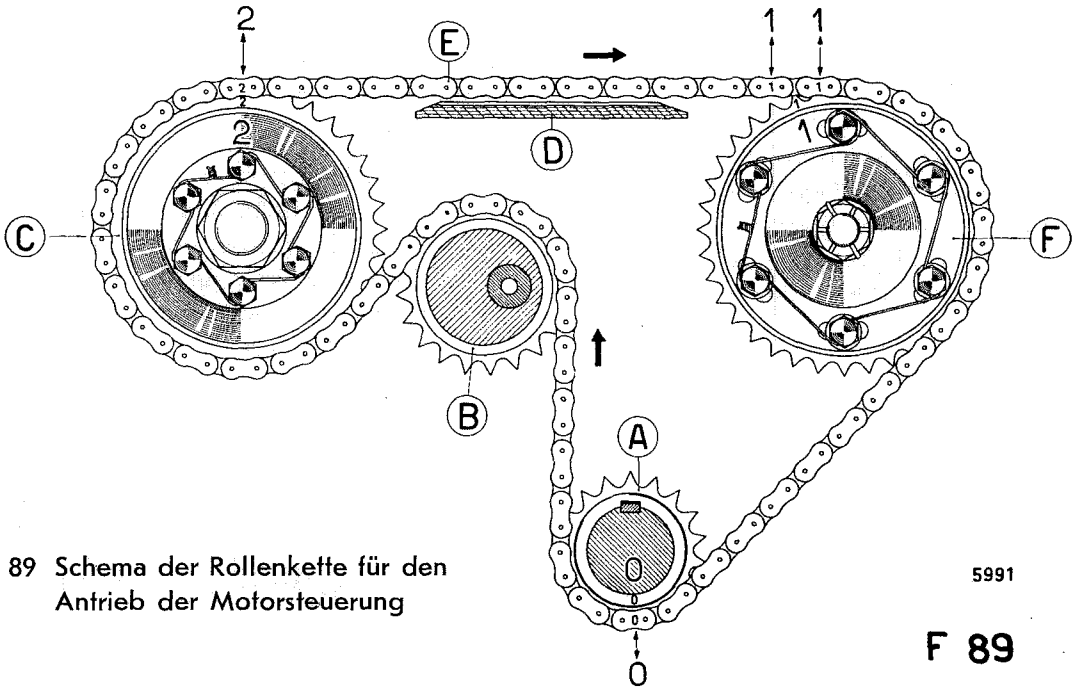


Abb. 89 Schema der Rollenkette für den Antrieb der Motorsteuerung

A Antriebsrad auf der Kurbelwelle
B Kettenspanner
C Kettenrad auf der Pumpenwelle
D Dämpferplatte
E Rollenkette
F Kettenrad auf der Nockenwelle

Die Gliedzahlen zwischen den einzelnen Kettenrädern betragen:

Kurbelwelle — Nockenwelle
0 — 1—1 = 32 Glieder

Nockenwelle — Einspritzpumpe
1—1 — 2 = 21 Glieder

Rest über Kettenspanner
2 — 0 = Restzahl

Sobald die Flucht der Kettenräder stimmt, müssen die Mutter der Nockenwelle mit **11 mkp** (Splintsicherung) und jene des Antriebszahnrades für den Kompressor und die Einspritzpumpe mit **27 mkp** (Stahlringsicherung) festgezogen werden.

Aufbau der Zylinderköpfe

Vor dem Aufbau der Zylinderköpfe sind die Dichtflächen gründlich zu reinigen und danach mit HYLOMAR-Dichtmasse zu bestreichen. Dann werden die Zylinderkopfdichtungen aufgelegt und festgeschraubt. Anschliessend werden auch die Zylinderkopfdichtungen aussen mit HYLOMAR bestrichen. Die Zylinderkopfdichtungen müssen in der Weise aufgelegt werden, dass «top» von oben gelesen werden kann.

Nun werden die revidierten bzw. kontrollierten oder neuen Zylinderköpfe aufgebaut, nachdem deren Dichtflächen gründlich gereinigt worden waren. Anschliessend wird das Gewinde der Zugbolzen geölt und werden die Hutmuttern aufgeschraubt. Danach müssen die beiden Zylinderköpfe mit Hilfe eines Lineals auf den Flächen der Anschlussflansche für das Auspuffsammelrohr ausgerichtet werden. Sobald die Zylinderköpfe ausgerichtet sind, werden die Hutmuttern mit **25 mkp** festgezogen. (Schema).

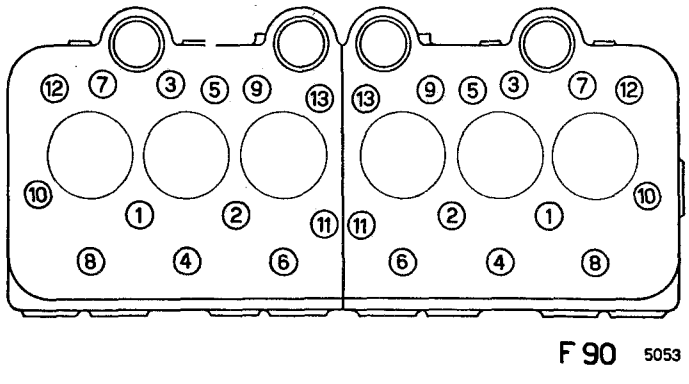


Abb. 90 Schema zum Anziehen der Hutmuttern auf den Zylinderköpfen

Danach wird der Blechdeckel über dem Stösselraum montiert, wobei eine neue Dichtung verwendet werden soll. Gleichzeitig sollen neue Federringe verwendet und die Muttern mit **2 mkp** festgezogen werden.

Anschliessend werden die Stösselstangen auf ihren Zustand untersucht, ob sie nicht gekrümmt sind und ob die beiden eingepressten Endstücke sich nicht gelöst haben. Die kontrollierten oder neuen Stösselstangen werden danach in den Motor eingebaut. (Enden ölen).

Nun sind die Kipphebel-Supports mit den Kipphebeln und den Achsen aufzubauen. Die Befestigungsschrauben für die Kipphebel-Supports werden mit **2 mkp** festgezogen. Die Zwischenscheiben sind wieder in die dafür vorgesehenen Schlitze der Kipphebel-Supports zu legen, damit die Kipphebelachsen mit der vorgeschriebenen Klemmspannung festgehalten werden. Es ist darauf zu achten, dass die Kipphebel nach dem Einbau frei spielen. Zur Sicherung der Muttern sollen neue Spannscheiben verwendet werden.

Einbau der Trilexkette für den Steuerräderantrieb

Die Kettenräder für den Nockenwellen- und Einspritzpumpenantrieb werden in der Weise gedreht, dass sich die Zahlen 1 und 2 oben befinden. Danach wird die Kette aufgelegt und darauf geachtet, dass die Zahlen auf der Kette mit jenen auf den Rädern örtlich übereinstimmen.

Falls eine neue Kette eingebaut werden muss, ist diese wie die vorherige zu zeichnen!

Kettenspanner

Bevor der Kettenspanner wieder eingebaut werden kann, sind sein Rastensegment und die Arretierstiften auf Abnützung zu untersuchen. Dasselbe gilt für die Lauffläche des Kettenrades auf dem Exzenter. Abgenützte Teile dieser Art müssen durch neue ersetzt werden. Die Stiften dürfen nicht vorstehen!

Vor dem Einbau des instandgestellten oder neuen Kettenspanners wird die Kette korrekt auf das Kettenrad auf der Kurbelwelle (0—0) gelegt. Danach wird das Kettenrad des Spanners selbst montiert und das Exzenterstück in die Bohrung des Kettenrades geschoben.

Anschliessend wird die Unterlagscheibe aufgelegt und mit dem Seegerring gesichert. Dann muss die Spiralfeder montiert und das Exzenterstück im Uhrzeigersinn verdreht werden, bis die

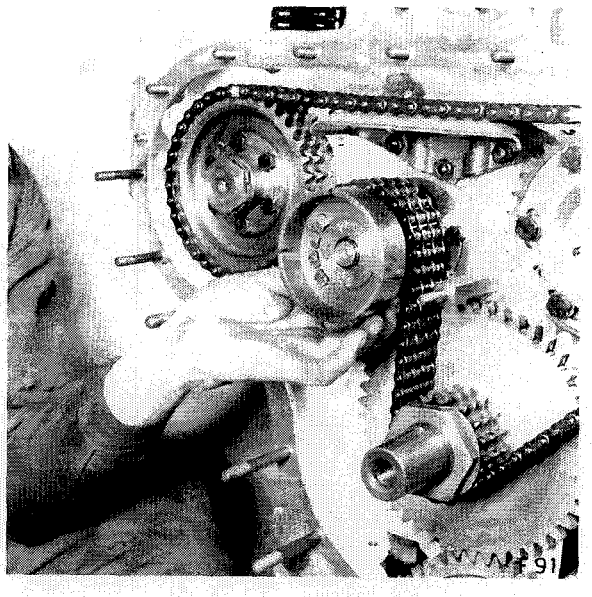


Abb. 91 Kettenspanner beim Zusammenbau

Kette gespannt ist. Nun wird das Arretiersegment in der Weise auf die Keilwelle aufgesetzt, dass der Schlitz zum Einhängen der Feder nach oben gerichtet ist und mit der Kerbe auf der Welle übereinstimmt. Die Feder wird um 1 bis 1¼ Umdrehungen gespannt und eingehängt, so dass deren Kraft den Kettenspanner beim Strecken der Kette im Uhrzeigersinn verdreht.

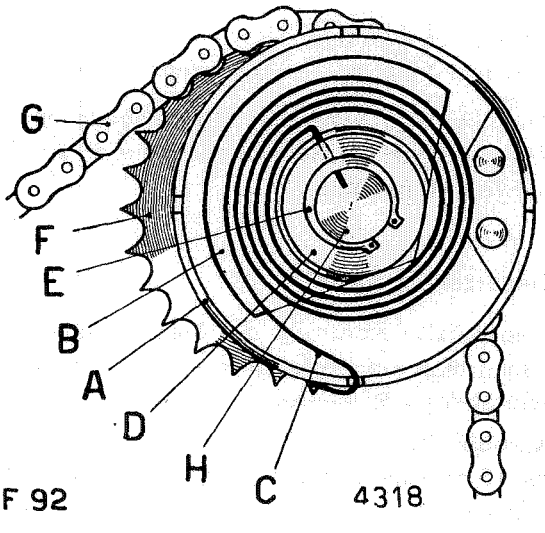


Abb. 92 Kettenspanner
- A Exzenter
- B Arretier-Segment
- C Spannfeder
- D Unterlagscheibe
- E Sicherungsring
- F Kettenrad
- G Kette
- H Supportwelle

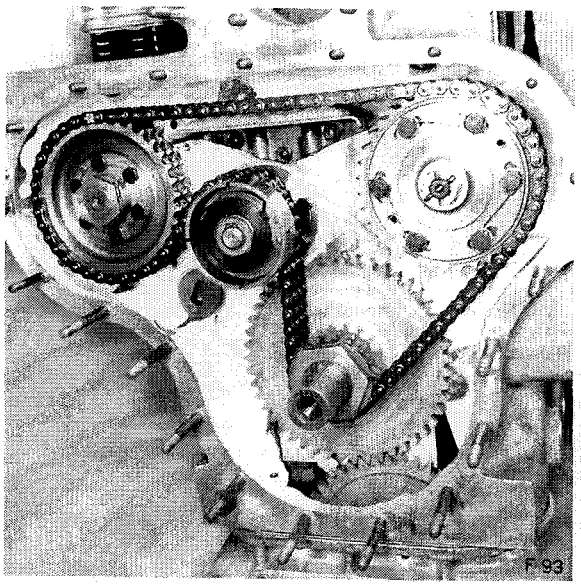


Abb. 93 Zusammengebauter Steuerräderantrieb

Nun wird das Ventilspiel zwischen Kipphebel und Ventilschäften provisorisch eingestellt (Ein- und Auslass 0,40 mm). Es soll aber nochmals bei betriebswarmem Motor (Kühlwassertemperatur 70 bis 80° C) oder bei Raumtemperatur (15 bis 20° C) genau überprüft bzw. einreguliert werden.

Ventilspiel kalt
0,45 mm Einlass 0,50 mm Auslass

Ventilspiel warm
0,30 mm Einlass 0,35 mm Auslass

Anschliessend wird die Nockenwelle in der Weise eingestellt, dass sie symmetrisch zur Kurbelwelle funktioniert.

Steuerzeitenkontrolle

Eine präzise Kontrolle der Steuerzeiten unternimmt man am besten in der nachstehend beschriebenen Reihenfolge:

Kurbelwelle vom OTP aus am 1. Zylinder um ca. 10 cm (auf dem Schwungrad) rückwärts drehen —

Kurbelwelle langsam vorwärts drehen und die Einlassventil-Stösselstange des 6. Zylinders von Hand um ihre eigene Achse drehen. Der Punkt, an dem die Stösselstange zu klemmen beginnt, (Einlassventil beginnt zu öffnen) muss auf dem Schwungrad mit einem Bleistiftstrich markiert werden —

Kurbelwelle langsam weiterdrehen und den Punkt festlegen, bei dem sich die Auslassventil-Stösselstange des 6. Zylinders von Hand um ihre eigene Achse drehen lässt (Auslassventil hat eben geschlossen). Dieser Punkt wird ebenfalls mit einem Strich auf dem Schwungrad markiert —

Kurbelwelle um eine Umdrehung weiterdrehen (Auf OTP 6. Motorzylinder). Dieselbe Kontrolle wird nun am 1. Zylinder durchgeführt. Die entsprechenden Punkte werden wieder auf dem Schwungrad des Motors markiert, da kleine Differenzen zwischen Zylinder 1 und 6 nicht ausgeschlossen sind.

Falls nun die sogenannte Ventilüberschneidung (Strecke zwischen «Einlass öffnet» und «Auslass schliesst» auf dem Motorschwungrad) nicht symmetrisch über dem bezeichneten OTP liegt, muss dies am Kettenrad der Nockenwelle wie folgt korrigiert werden:

Liegt die Überschneidung zu weit zurück, so muss das Kettenrad gegenüber der Nockenwelle im Gegenuhrzeigersinn verdreht werden —

Falls die Überschneidung zu weit vorn liegt, so ist das Kettenrad im Uhrzeigersinn gegenüber der Nockenwelle zu verdrehen —

Nach erfolgter Korrektur ist nochmals eine Kontrolle vorzunehmen.

In der endgültig fixierten Lage sind die Schrauben am Kettenrad festzuziehen und je zwei miteinander mit Draht zu sichern.

Bei korrekter Einstellung der Ventilsteuerung stimmen die Steuerzeiten mit Schema Abb. 94 überein.

Anschliessend wird der Steuerräderdeckel aufgebaut, wobei neue Spannscheiben und Federringe zu verwenden sind; die Muttern werden mit **2 mkp** festgezogen. Gleichzeitig sind die Supports der vordern Motoraufhängung anzubauen und zu befestigen. Ebenso wird die Mutter zur Befestigung der Spritzdüsen mit dem Steuerräderdeckel aufgeschraubt und festgezogen. Ferner ist auch die Einstellmarke (Zeiger aus Blech) zum Schwingungsdämpfer anzubauen.

Danach wird die Nabe auf das vordere Kurbelwellenende montiert. Vorgängig ist zu prüfen, ob die Konen gut zusammenpassen (Keil ausbauen), ansonst sie mit Schwefelblüten zusammengeschliffen werden müssen. Falls die Simmerringlauffläche auf der Welle eingelaufen ist, muss diese nachgeschliffen und verchromt wer-

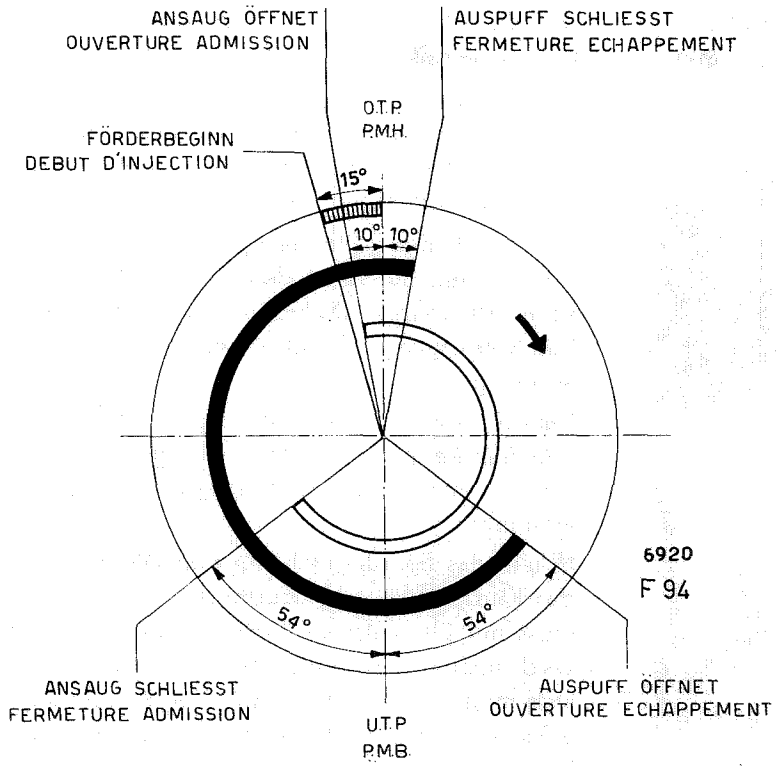


Abb. 94 Diagramm der Ventilsteuerzeiten

den. Vor dem Anbau des Schwingungsdämpfers ist die Lauffläche für den Simmerring zu ölen. Dann wird die Andrehnabe mit einer neuen Blechsicherung montiert. Die Nabe wird mit **33 mkp** festgezogen und danach mit dem Blech gesichert.

Nun werden die Keilriemenscheiben an den Schwingungsdämpfer angebaut und die Befestigungsschrauben mit drei neuen Blechsicherungen montiert. Die Schrauben werden mit **6 mkp** festgezogen und mit den Blechen gesichert.

Der Steuerräderdeckel ist im Werk mit Hilfe der Kurbelwellennabe und einem speziellen Zentrierring ausgerichtet und prisoniert worden. Falls der Deckel durch einen neuen ersetzt werden muss, sind die Stiftlöcher auszubohren und der Deckel mit einem Zentrierring auszurichten sowie frisch zu prisonieren.

Einspritzpumpe (Einstellen)

Vor dem Aufbau der Einspritzpumpe ist es angezeigt, die Kurbelwelle auf den Spritzbeginn von 15° vor OTP für den ersten Motorzylinder zu stellen. Dann muss das durch den Spritzversteller bedingte Axialspiel beidseitig gleichmässig verteilt werden. Dies lässt sich durch Verschieben des Klemmstücks auf der Antriebswelle oder der Einspritzpumpe selbst ausgleichen.

Wenn das Axialspiel ausgeglichen ist, sind zuerst die beiden Inbusschrauben zur Befestigung des Klemmstücks auf der Antriebswelle festzuziehen. Dann wird die Förderbeginnmarke auf dem Umfang des Spritzverstellers mit der Gegenmarke auf dem Zeiger in Übereinstimmung gebracht. Diese Korrektur lässt sich dank den Schlitzen im Klemmstück durchführen. Danach werden die beiden Sechskantschrauben auf der

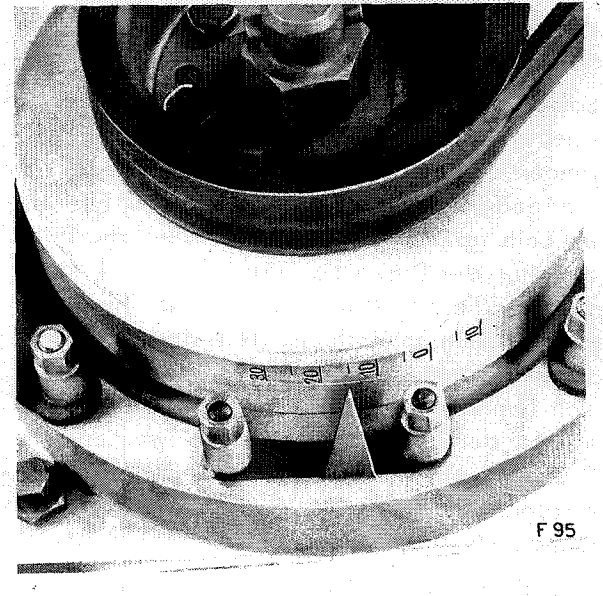


Abb. 95 Schwingungsdämpfer mit Gradeinteilung

Frontseite festgezogen. Zuletzt wird die Kurbelwelle etwas zurückgedreht und dann erneut im richtigen Drehsinn in die Förderbeginnstellung von 15° vor OTP gebracht.

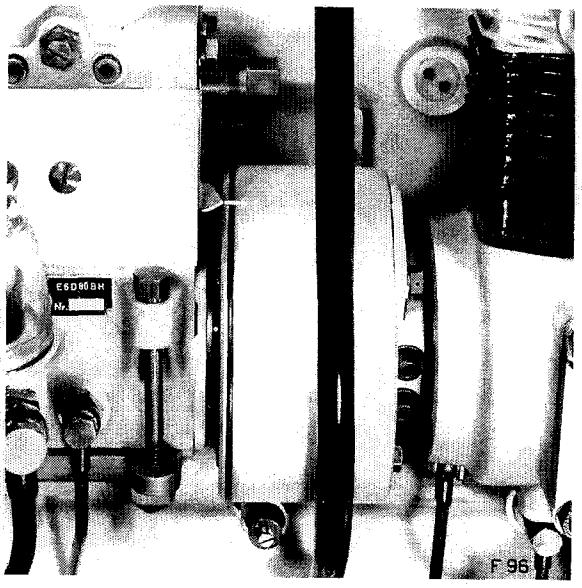


Abb. 96 Einspritzpumpe mit automatischem Spritzversteller

Einspritzdüsen

Vor dem Einbau revidierter oder neuer Düsen sollen die Düsensitze in den Zylinderköpfen mit der im Werkzeug der Fahrzeuge vorhandenen Kupferbürste und anschliessend mit der trockenen Filzbürste gereinigt werden. Verunreinigte sowie beschädigte Düsensitze (und Wärmeschutzmäntel der Düsen) beeinträchtigen die Ableitung der Wärme und reduzieren die Betriebsdauer der Düsen ganz beträchtlich.

Sobald die Düsen im Zylinderkopf eingesetzt sind, werden die Einspritzleitungen in die Bohrungen eingeführt und mit der Hand nach hinten gedrückt, damit der zylindrische Fortsatz am Leitungskopf an die hintere Wand der Bohrung für die Düsen zu liegen kommt. Danach werden die Leitungen auch an der Einspritzpumpe leicht angeschraubt. Nun sind die Druckschrauben ein wenig anzuziehen, wobei man sich überzeugt, dass die Kugel genau in der Mulde der Düse liegt. Danach werden die Druckschrauben über den Düsen mit **7 mkp** festgezogen und die Leitungen an der Einspritzpumpe ebenfalls festgeschraubt.

Anschliessend werden das Brennstoffilter mit den dazu gehörenden Leitungen angebaut und die Rohrleitungen an der Förderpumpe festgeschraubt. Neue Kupferdichtungen verwenden!

Die Befestigungsmuttern für das Brennstofffilter sind mit **2 mkp** festzuziehen.

Danach wird auch die Überlaufleitung an die Einspritzpumpe angebaut. Ebenso wird die Leckölsammelleitung montiert, wobei neue Kupferdichtscheiben zu verwenden sind.

Nun wird die Ölfiltergruppe angebaut. Die Dichtflächen müssen tadellos sauber sein, und es muss eine neue Dichtung verwendet werden. Die Befestigungsschrauben werden mit **4 mkp** angezogen.

Danach wird die Ölzufuhrleitung vom Hauptschmierölkanal zu den Kipphebelgruppen (aussen) angebaut. Neue Kupferringdichtungen verwenden!

Nun ist das Führungsrohr für den Ölmessstab in das Kurbelgehäuse einzudrehen; das Gewinde muss mit Bleiweiss bestrichen werden. Danach wird auch das Führungsrohr mit dem Ölmessstab montiert und die Mutter der Befestigungsbride angezogen. Vorsicht auf den O-Ring!

Anschliessend wird die Ölverbindungsleitung zwischen beiden Kipphebelachsen auf den Zylinderköpfen wieder montiert. Es sind neue Kupfer-Dichtscheiben zu verwenden!

Nun wird der Kipphebelrahmen mit neuen Dichtungen aufgelegt. Die Inbusschrauben werden mit einem passenden Schlüssel festgezogen.

Dann ist die Ansaug-Luftleitung zwischen Kompressor und Frischluftkanal im Kipphebelrahmen festzuschrauben.

Nachher wird das Luftleitblech am Luftkompressor und die Ölzufuhrleitung zum Luftkompressor angebaut.

Vor dem Anbau der Wasserpumpe sind die Dichtflächen zu reinigen und neue Dichtungen zu verwenden. Ferner sind neue Spannscheiben zu unterlegen und die Muttern mit **4 mkp** festzuziehen. Sobald die Wasserpumpe angebaut ist, soll das Ölniveau kontrolliert und ergänzt bzw. genügend **Frischöl SAE 90** eingefüllt werden.

Danach werden die Bypass-Leitung zwischen Wasserpumpe und Thermostat eingebaut und die Muttern auf den Stiftschrauben des Anschlussflansches an der Wasserpumpe festgezogen. Schliesslich sind noch die Schlauchbänder an den Wasserschläuchen zu befestigen.

Dann wird das Wasseraustritts-Sammelrohr oben am Motor links angeschraubt, wobei neue Dichtungen unter die Anschlussflanschen zu verwenden sind.

Anschliessend wird der untere Support für den Dynamo angebaut. Die Dichtflächen müssen gereinigt und mit einem flüssigen Dichtmittel bestrichen werden. Es sind neue Spannscheiben zu verwenden und die Schrauben mit **4 mkp** festzuziehen.

Danach wird der obere Support des Dynamos auf den untern aufgebaut und der Drehbolzen montiert. Die Muttern (mit Beilagscheiben) werden festgezogen. Ebenso sind beide seitlichen Führungsschienen anzubauen. Dann kann auch der Dynamo mit der Hochdruckpumpe mittels der Spannbänder befestigt werden. Anschliessend werden die Keilriemen aufgezogen.

Nun wird der Belüfter an das Kurbelgehäuse angebaut. Die Dichtflächen sind mit einem flüssigen Dichtmittel zu bestreichen, nachdem sie vorgängig gereinigt worden waren. Es werden neue Spannscheiben verwendet und die Schrauben mit **4 mkp** angezogen.

Schliesslich wird auch der Kontaktgeber für die Öldruckwarnlampe am Hauptölkanal eingeschraubt.

Danach werden der el. Anlasser angebaut und die Muttern der beiden Bügel gut festgezogen. Neue Federringe verwenden!

Dann wird der Deckel über dem Kipphebelwerk montiert und werden die Handgriffschrauben festgezogen.

Anschliessend werden das zweiteilige Auspuffsammelrohr angebaut und die Schrauben mit 4,5 mkp festgezogen. Die Kupferdichtungen sind vor dem Wiedereinbau auszuglühen. Die Dichtringe im Stoss des zweiteiligen Rohrs werden vor dem Zusammenbau mit Graphitfett bestrichen.

Nun wird der Ölbadluftfilter angebaut und der Ventilator wieder befestigt. Achtung auf die Distanzscheiben auf der Ventilatornabe!

Schliesslich lässt sich die Luftleitung vom Kompressor zum Druckregler montieren, nachdem Druckregler und Frostschutzgeber auf ihren Support aufgebaut worden sind.

Dann wird der Ölbehälter für das hydraulische System am Auspuffsammelrohr befestigt.

Schliesslich wird der Support zur Befestigung der beiden Schläuche von der Hochdrucköl-pumpe zur Integrallenkung angebaut.

Bevor der fertig zusammengebaute Motor auf den Prüfstand genommen oder in das Fahrzeug eingebaut wird, sind **22 Liter Frischöl** beim Kipphebelwerk einzugiessen und ebenso die Ölfiltergruppe mit Frischöl aufzufüllen. Danach wird der Motor vorerst mit dem Anlasser (ohne Füllung) durchgedreht, bis der vorgeschriebene Öldruck aufgebaut ist.

Anschliessend wird das Kühlwassersystem mit reinem, möglichst kalkfreiem Wasser sowie Frostschutzmittel in der kalten bzw. Korrosionsschutzöl in der warmen Jahreszeit aufgefüllt. Dabei ist der Entlüftungshahn oben zu öffnen, damit die Luft entweichen kann, und **wieder gut zu verschliessen!**

Anschliessend wird Brennstoff aufgefüllt (Filtergehäuse) und das System zwischen Behälter und Senkventilen entlüftet. Zu diesem Zweck ist der Griff der Handförderpumpe um einige Umgänge zu lösen und bei geöffneten Entlüftungsschrauben an der Einspritzpumpe sowie am Brennstoffilter zu betätigen. Erst wenn der Brennstoff bei den Entlüftungsschrauben blasenfrei austritt, werden der Handgriff an der Förderpumpe sowie die Entlüftungsschrauben wieder festgezogen.

Ventilspiel

Da das Ventilspiel anlässlich des Motorzusammenbaus erst provisorisch einreguliert worden war, ist es angezeigt, dieses bei Raumtemperatur (15 bis 20° C) oder nach einem Probelauf von 15 bis 20 Minuten bei mittlerer Belastung (Kühlwassertemperatur 70 bis 80° C) endgültig einzustellen.

Zu diesem Zweck wird der Kolben jedes Motorzylinders gemäss nachstehender Reihenfolge in den obern Totpunkt gebracht, wobei das Auslassventil im Öffnen und das Einlassventil im Schliessen begriffen ist (kreuzen). Nun sind die Ventile am symmetrisch gegenüber liegenden Zylinder zu kontrollieren bzw. einzustellen.

Ventile kreuzen	Ventilspiel einstellen
1	6
4	3
2	5
6	1
3	4
5	2

	Einlass	Auslass
Ventilspiel kalt	0,45 mm	0,50 mm
Ventilspiel warm	0,30 mm	0,35 mm

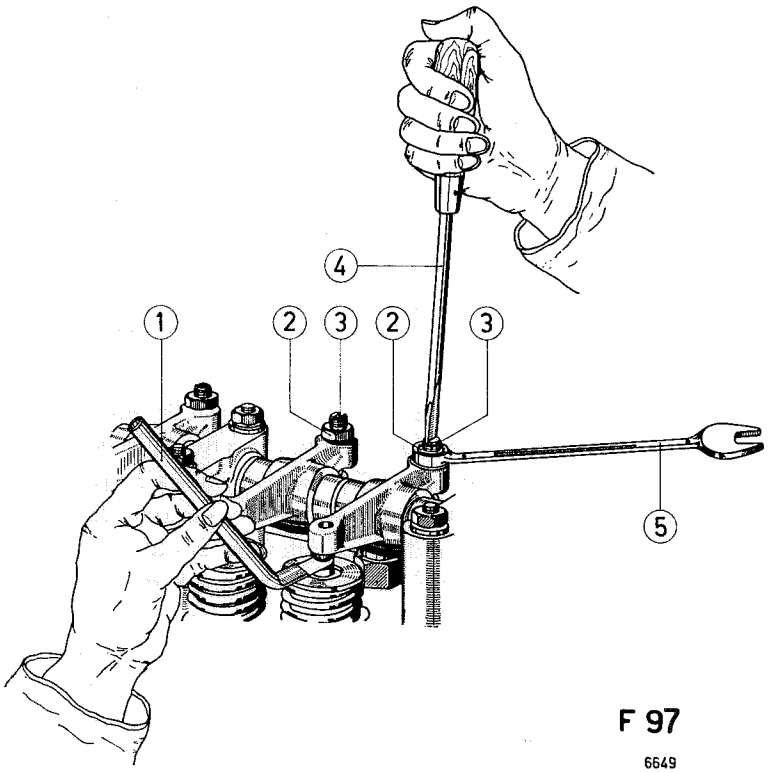


Abb. 97 Einstellen des Ventilspiels
1 Fühllehre
2 Gegenmuttern
3 Stellschrauben
4 Schraubenzieher
5 Schlüssel

Einstellen des Ventilspiels

Gegenmuttern 2 lösen —
Durch Drehen der Stellschraube 3 Spiel auf das vorgeschriebene Mass einregulieren —
Die Lehre 1 muss satt durchgezogen werden können —
Gegenmutter 2 wieder gut festziehen.

Einfahren

Neue und revidierte Motoren müssen gleich von Anfang mit einem HD-Öl vorzüglicher Qualität, SAE 30, Serie I, Viskositätsindex nicht unter 100, geschmiert werden.

Ferner ist der Brennstoff im Behälter abzulassen und danach 60 Liter Dieselöl aufzufüllen, dem **1 % BP-Einlaufmittel** beigemischt wird.

Dieses Brennstoffgemisch muss, ohne den Behälter nachzufüllen, ausgefahren werden. Das Fahrzeug ist mit **max. $^2/_3$ Höchstdrehzahl des Motors und nicht mehr als der Hälfte der Höchstleistung zu fahren.**

Nachdem das Schmieröl erneuert und der Ölfeinfilter-Einsatz ersetzt worden ist (nach 500 km), kann der Wagen normal eingefahren werden.

Der BP-Einlaufzusatz ist nur mit HD-Öl zu verwenden. Dem Schmieröl selbst wird kein Zusatz beigemischt.

Gelaufene Zylinderbüchsen sind bis höchstens **0,05 mm** nachzubohren. Falls die Büchsen nachgehont werden, sind neue Kolbenringe einzubauen. Der Motor muss danach einem verkürzten Einlaufprozess, analog den obigen Vorschriften, unterzogen werden. Jedoch sind nur **30 Liter Brennstoff mit 1 % beigemischtem BP-Einlaufmittel** einzufüllen.

Anzugsmomentwerte Schraubenverbindungen

Befestigungsschrauben Anlasserzahnkranz	2 mkp
Zugbolzen Hauptlager	4,5—5 mkp
Muttern Hauptlagerbolzen	19 mkp
Pleuelschrauben	15 mkp
Schrauben Befestigung Schwungradschüssel	12 mkp
Muttern Führungsring Schwungradschüssel	2 mkp
Schrauben für Schwungradbefestigung	16,5 mkp
Mutter Zahnrad Ölpumpenantrieb Kurbelwelle	80 mkp
Selbstsichernde Muttern Ölpumpenbefestigung	4,5 mkp
Muttern Ölwanne	2 mkp
Muttern Luftkompressor	2 mkp
Mutter Zahnrad Nockenwelle	11 mkp
Mutter Zahnrad Kompressor/Einspritzpumpe	27 mkp
Muttern Zylinderkopfbolzen	25 mkp
Muttern Blechdeckel Stösselraum	2 mkp
Schrauben Kipphebelsupports	2 mkp
Andrehnabe Kurbelwelle	33 mkp
Muttern Steuerräderdeckel	2 mkp
Schrauben Riemenscheibe Schwingungsdämpfer	6 mkp
Druckschrauben Düsen	7 mkp
Befestigungsmuttern Brennstoffilter	2 mkp
Befestigungsschrauben Ölfiltergruppe	4 mkp
Befestigungsschrauben Wasserpumpe	4 mkp
Befestigungsschrauben Support Dynamo	4 mkp
Befestigungsschrauben Entlüfter	4 mkp
Befestigungsschrauben Auspuffsammelrohr	4,5 mkp

Obige Anzugsmomentwerte verstehen sich für geölte Gewinde und geölte Auflageflächen.

Gruppen des Motors

Motorgruppen, Zerlegen, Kontroll- und Instandstellungsarbeiten, Zusammenbau

Spezialwerkzeuge Motorgruppen

Ausbauvorrichtung Luftkompressor	8099 1 01404
Bolzen dazu	8099 1 01404 001
Schlüssel Mutter Kompressorwelle	8099 1 01441
Abziehvorrichtung Zahnrad Ölpumpe	8099 1 01225
Kaliberzapfen Ventilführungen	8099 1 00004

Entlüfter

Um den Entlüfter (am Kurbelgehäuse links) zu zerlegen, werden die vier Befestigungsmuttern gelöst und die beiden Teile aus Al-Guss getrennt. Dabei kommt die Metallwollen-Filterpatrone zum Vorschein, die vor dem Zusammenbau gereinigt werden muss.

Der Zusammenbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens, wobei eine neue Papierdichtung zu verwenden ist.

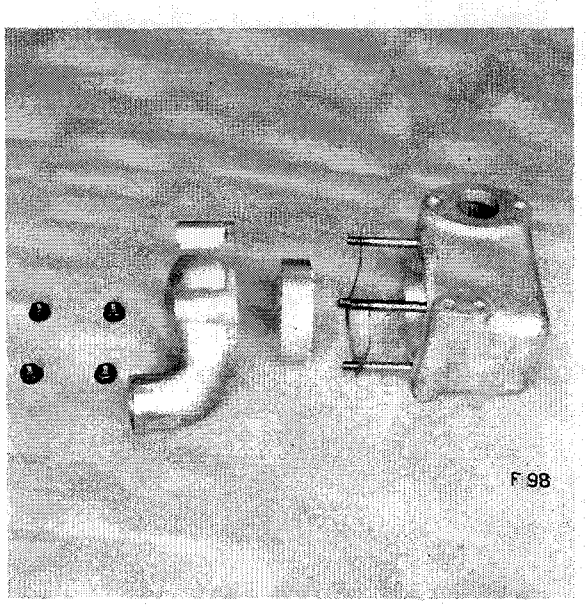


Abb. 98 Zerlegter Entlüfter

Oelfiltergruppe

Um die Oelfiltergruppe zu zerlegen, wird zuerst die Verschlussmutter unten am Deckel des Feinfilters gelöst und der Deckel abgehoben, wonach sich auch das Filterelement ausbauen lässt.

Dann werden die 4 Befestigungsmuttern oben am Spaltfilter entfernt und das Spaltfilterelement ausgebaut. Falls notwendig, lassen sich auch die Verschlussschrauben unten am Spalt- und am Feinfiltergehäuse wegnehmen. Damit wird gleichzeitig die Zentrierschraube im Feinfilter ausgebaut.

Zum Zerlegen des Spaltfilter-Elementes wird die Sechskantmutter unten entfernt, wonach sich die Blechlamellen einzeln ausbauen lassen. Dies wird jedoch nur ausnahmsweise notwendig sein, und zutreffendenfalls wird dann das Element am besten durch ein neues ersetzt.

Dagegen ist es unumgänglich, die Stopfbüchse oben auf dem Spaltfilter auf Dichtheit zu prüfen. Wenn durch Nachziehen der Schraube oben die Stopfbüchse nicht dicht wird, sind der Stift des Handgriffs herauszuschlagen und die Schraube mit der Gegenmutter der Stopfbüchse zu entfernen. Der Gummidichtring ist anlässlich des Zusammenbaus auf jeden Fall durch einen neuen zu ersetzen.

Der Zusammenbau des Spaltfilter-Elementes vollzieht sich in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens.

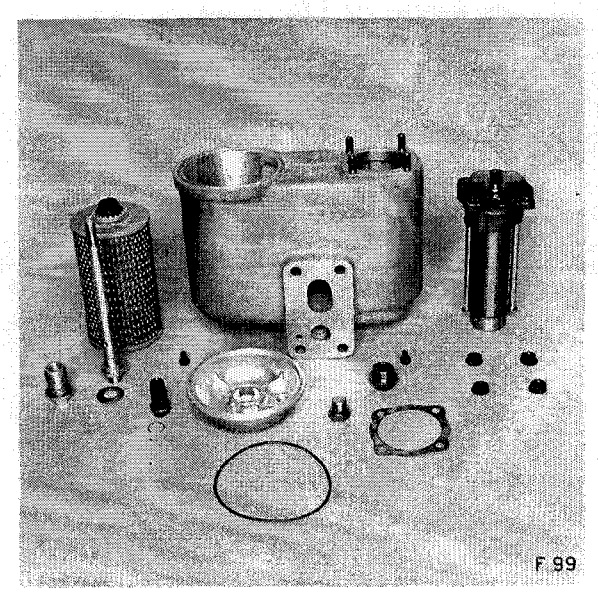


Abb. 99 Zerlegte Oelfiltergruppe, Feinfilter und Spaltfilter

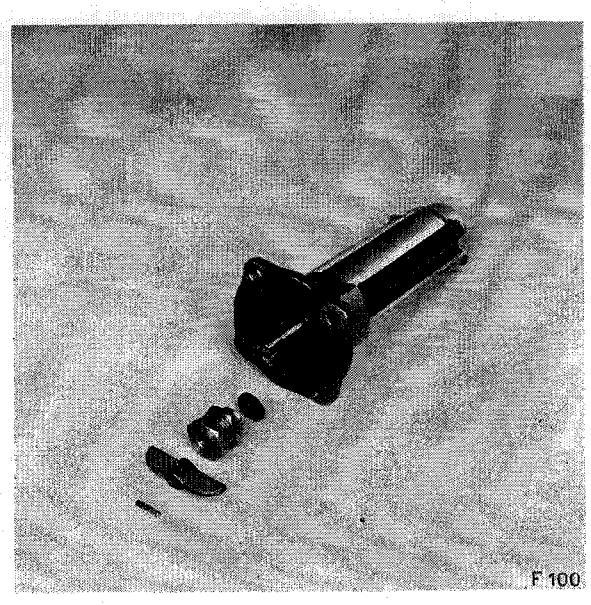


Abb. 100 Zerlegtes Spaltfilter-Element

Der Zusammenbau der Oelfiltergruppe geschieht in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Es muss ein neues Feinfilter-Element eingebaut werden. Ebenso sind neue Dichtungen sowie neue Kupferringe und Federscheiben zu verwenden. Sämtliche Teile sind vor dem Zusammenbau gründlich zu reinigen.

Wasserpumpe

Die vom Motor angetriebene Wasserpumpe ist als Kreiselpumpe ausgebildet.

Um die Wasserpumpe zu zerlegen, wird vorerst der Entlüfter oben abgebaut. Danach wird das Schmieröl entleert. Anschliessend werden die vier Schrauben auf der Ventilatornabe gelöst und die Keilriemenscheibe demontiert.

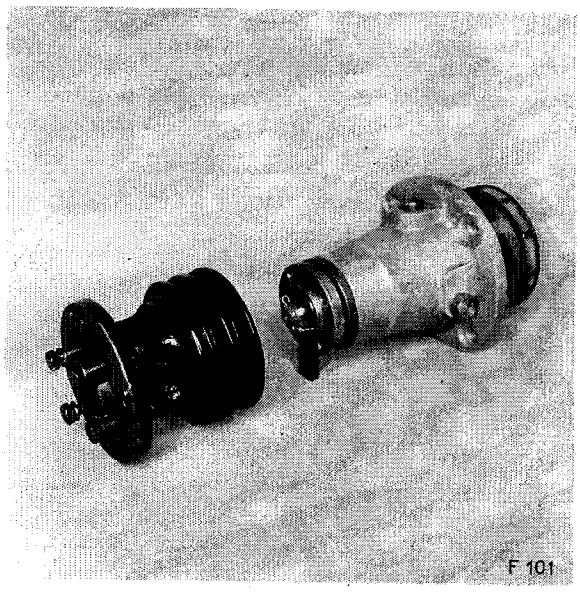


Abb. 101 Wasserpumpe mit abgebauter Keilriemenscheibe

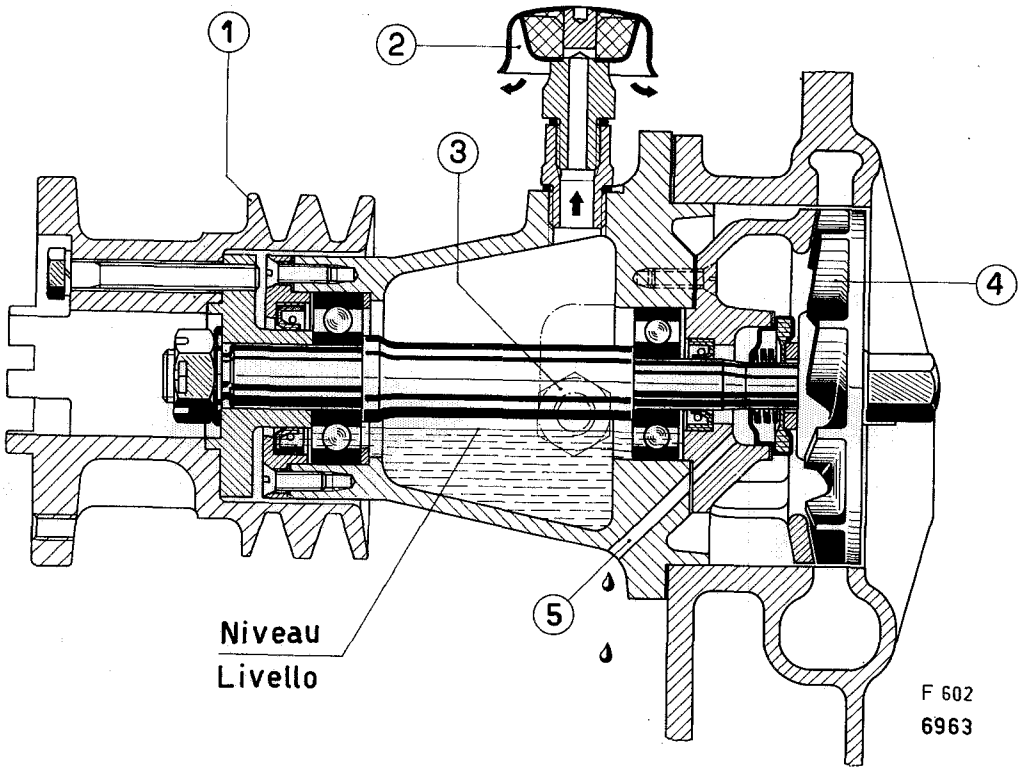


Abb. 101 a Schnitt durch die Wasserpumpe

1 Keilriemenscheibe
2 Belüftung
3 Niveau-Schraube für Schmieröl
4 Pumpenrad
5 Entlastungsöffnung

Danach wird der Splint in der Kronenmutter der Nabe ausgezogen und die Kronenmutter gelöst, wonach auch die Nabe abgebaut werden kann. Dann werden die sechs Senkschrauben entfernt, um den Deckel mit dem Simmerring abzubauen. Anschliessend lässt sich der Woodruffkeil herausnehmen.

Nun wird die Blechsicherung entsichert und die Mutter auf der Seite des Pumpenrades entfernt. Dann soll die Welle von der Seite des Pumpenrades gegen die andere Seite durchgeschlagen werden, bis sich das Pumpenrad von der Welle gelöst hat. Jetzt wird die Welle noch etwas weiter durchgeschlagen, bis sie endgültig frei ist. Schliesslich werden noch die 6 Senkschrauben zur Befestigung des Supports für die Dichtringe gelöst und der Support abgebaut.

Beim Zusammenbau der Wasserpumpe muss der vordere Deckel eine durch eine **Distanz von 0 bis 0,05 mm** erzeugte Vorspannung auf das Lager ausüben.

Der Zusammenbau der Wasserpumpe geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens. Falls die Kugellager nicht mehr in einwandfreiem Zustand sind, werden sie ersetzt. Eingelaufene Stellen an der Welle (Simmerringe) können egalisiert, wenn sie aber ziemlich tief sind, aufgechromt und nachgeschliffen werden.

Das Spaltmass zwischen Pumpenrad und Dichtungsdeckel muss **0,3 bis 0,5 mm** ausmachen.

Die Kronenmutter wird mit **11 mkp** festgezogen und die Nabe gleichzeitig mit der Haltevorrichtung **Nr. 8099 1 01327** festgehalten.

Der Wasser-Dichtring vor dem Turbinenrad muss mit einer Vorspannung von **1,5 bis 2,0 mm** montiert werden. Diese Distanz lässt sich mittels passender Folien, die hinter dem Dichtring einzulegen sind, nach Bedarf korrigieren.

Es sind ausnahmslos neue Dichtringe und Sicherungselemente zu verwenden. Die Senkschrauben sind durch Meisselschlag zu sichern.

Sobald die Wasserpumpe zusammengebaut ist, soll der Zwischenraum mit **0,1 Liter frischem Öl SAE 90** bis zur Niveau-Schraube (ausdrehen) aufgefüllt werden.

Die Mutter zur Befestigung des Turbinenrades wird mit **4 mkp** festgezogen.

Abbau und Aufbau des Luftkompressors vom Motor ohne Demontage des grossen Stirnraddeckels

Falls der Kompressor allein vom Motor abgebaut werden muss, ist der Kühler zu demontieren, um genügend Platz zur Verfügung zu haben. Ferner wird der Motor zu diesem Zweck vorteilhafterweise auf «Spritzbeginn» eingestellt. Danach werden der kleine Deckel auf dem Steuerräderdeckel des Motors abgebaut sowie die Drahtsicherung auf der Kompressorwelle gelöst, wonach sich auch die Mutter entfernen lässt.

Nun wird die Ausbauvorrichtung **Nr. 8099 1 01404** mit dem Bolzen **Nr. 8099 1 01404 001** montiert und nach der Kompressorwelle ausgerichtet. Dann ist die Einspritzpumpe abzubauen und sind die Befestigungsmuttern am Flansch des Kompressors zu lösen. Schliesslich kann der Kompressor mit Hilfe des Bolzens **Nr. 8099 1 01404 001** von vorne nach hinten herausgestossen werden.

Sobald der Kompressor vom Motor abgebaut ist, darf die Vorrichtung **Nr. 8099 1 01404** nicht mehr berührt werden, ansonst man riskiert, dass der gesamte Steuerräderantrieb verstellt wird.

Beim Einbau eines andern Luftkompressors müssen die unter dem Kettenrad sich befindenden Folien auf dessen Welle übertragen werden, damit die Kettenräder genau fluchten. Am besten wird dies vor dem Einbau probeweise ausgeführt, die Mutter mit Folien und Kettenrad auf der Welle des neuen Kompressors festge-

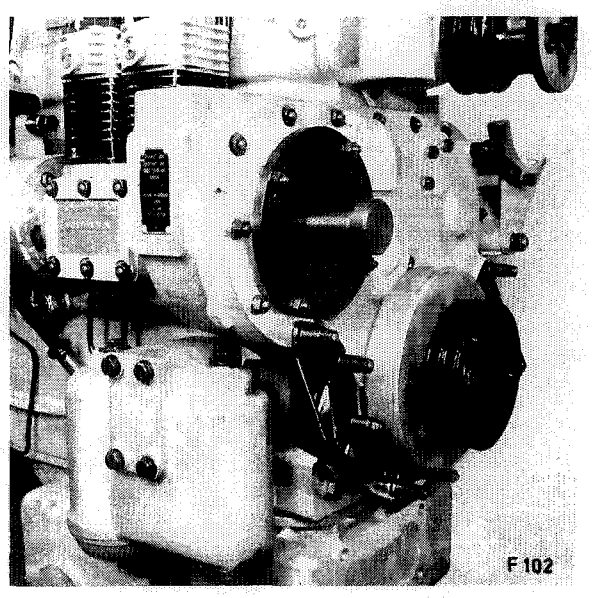


Abb. 102 Ausbau des Kompressors am Motor

zogen und das Loch für die Drahtsicherung der Mutter (je nach Lage der Mutter) gebohrt. Vor dem Einbau werden alle diese Teile wieder demontiert.
Der Aufbau des Kompressors geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus, wobei die Kompressorwelle den Bolzen **Nr. 8099 1 01404 001** wieder hinausschiebt.

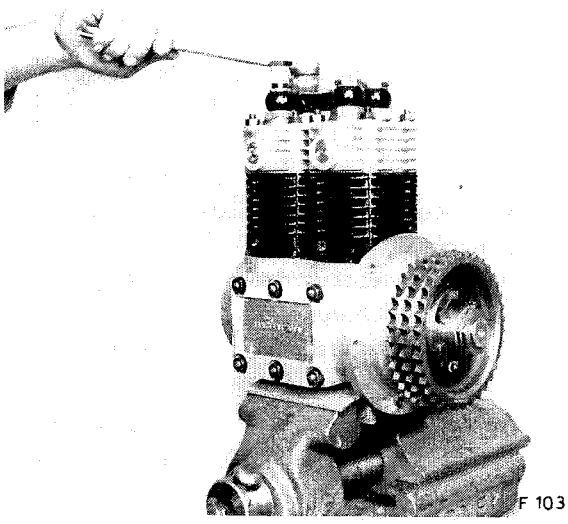

F 103

Abb. 103 Luftkompressor, lösen der Rohrkopfschrauben auf den Zylinderköpfen

Zerlegen des Luftkompressors

Zum Zerlegen des Luftkompressors beginnt man mit dem Lösen der Rohrkopfschrauben auf den Zylinderköpfen, wonach die Verbindungsleitungen abgebaut werden können.

Anschliessend werden die Muttern zur Befestigung der Zylinderköpfe oben entfernt und die Zylinderköpfe abgehoben, wonach auch die Zylinder selbst demontiert werden können. Anschliessend lassen sich die Ventile aus den Zylinderköpfen ausbauen.

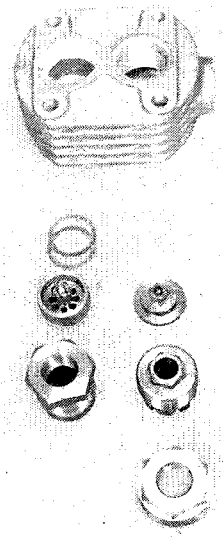

F 104

Abb. 104 Zylinderkopf mit ausgebauten Ventilen

Danach werden die Kolbenbolzen herausgeschlagen und die Kolben von den Pleuelstangen abgebaut.

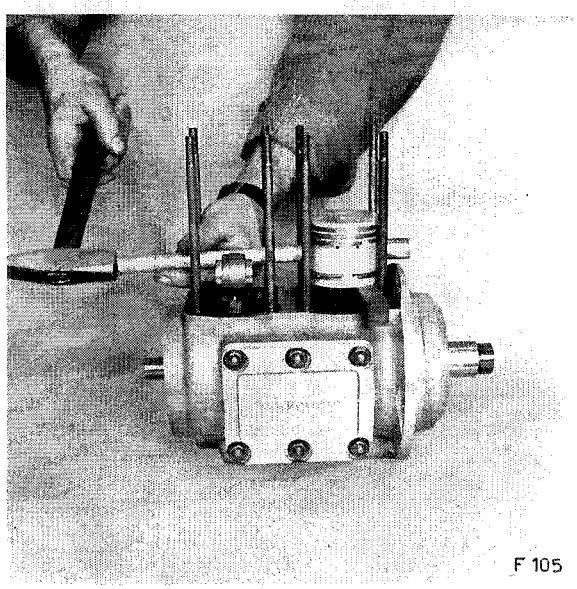

F 105

Abb. 105 Herausschlagen der Kolbenbolzen

Nun werden die Drahtringsicherung auf dem Kettenrad entfernt und die Mutter zur Befestigung des Kettenrades bzw. der Nabe abgebaut. Distanzscheibe beachten, die beim Zusammenbau wieder unterlegt werden muss.

Dann wird der Seegerring zur Sicherung des Kugellagers auf der Antriebsseite ausgebaut.

Auf der gegenüberliegenden Seite werden anschliessend der Woodroofkeil entfernt sowie die Mutter gelöst und weggenommen. Zum Lösen der Mutter ist der Spezialschlüssel **Nr. 8099 1 01441** zu verwenden.

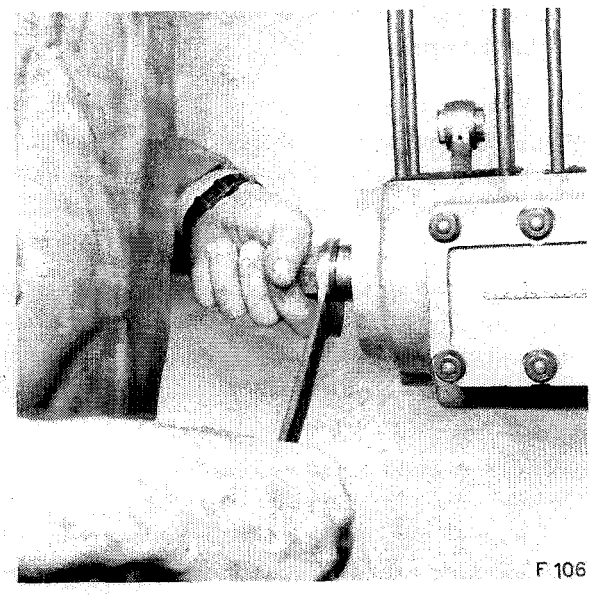


Abb. 106 Lösen der Mutter auf der Antriebsseite der Kurbelwelle des Luftkompressors

Nachdem alle Teile beidseits der Kurbelwelle aussen abgebaut sind, werden die 6 Muttern des Verschlussdeckels gelöst und der Deckel weggenommen. Danach werden die Seegerringe auf den Pleuelstangenlagern mit einer Seegerringzange ausgebaut.

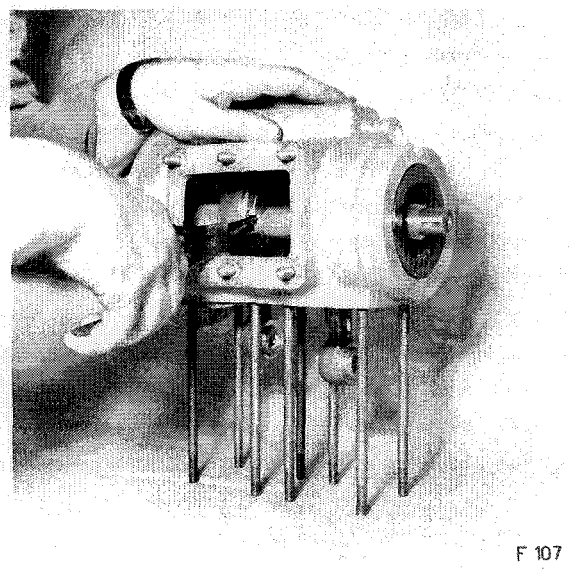


Abb. 107 Ausbauen der Seegerringe auf den Pleuelstangenlagern

Nun lässt sich die Kurbelwelle gegen die Antriebsseite herausschlagen.
Zuletzt werden der Simmerring und das Kugellager auf der Nichtantriebsseite mit Hilfe eines Dorns herausgeschlagen.

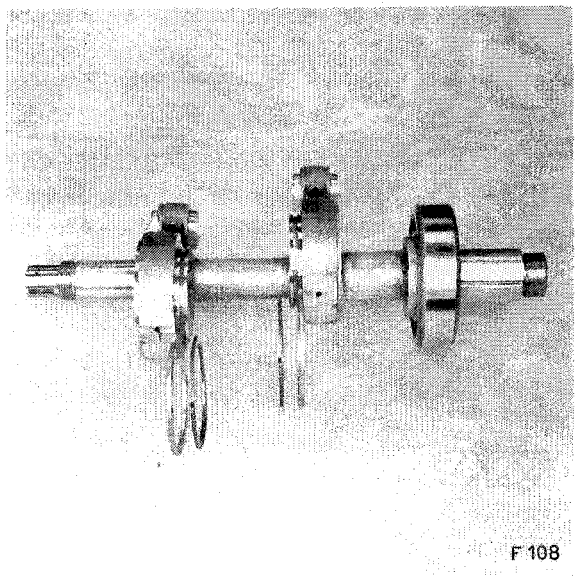


Abb. 108 Ausgebaute Kurbelwelle des Luftkompressors mit Pleuelstangen und Zwischenringen sowie Seegerringen

Kontroll- und Instandstellungsarbeiten am Luftkompressor

Die Einlass- und Auslassventile auf den Zylinderköpfen müssen gereinigt und danach auf ihren Zustand geprüft werden. Falls sie nicht mehr einwandfrei sind, ist deren Ersatz vorzusehen.

Die Kolbenringe sind vor jedem Zusammenbau des Luftkompressors zu ersetzen. Falls die Kolben selbst keine Fresspuren oder Abnützungen aufweisen, dürfen sie wieder eingebaut und weiter verwendet werden.

Wenn die Lauffläche der Zylinder noch einwandfrei ist und keine Fresspuren festgestellt werden können, dürfen sie wieder verwendet werden. Kleinere Abnützungen lassen sich nachhonen. Andernfalls sowie auch in Zweifelsfällen sind sie durch neue zu ersetzen.

Bohrungsdurchmesser der Zylinder	65,030 bis 65,015 mm
Kolbendurchmesser	64,90 mm oben 64,96 mm unten
Maximal zulässiger Zylinderbohrungsdurchmesser	65,15 mm

Die Kolbenbolzen müssen mit Festsitz in den Kolben halten, falls sie lose sind oder ungenügend festsitzen, müssen Kolben und Kolbenbolzen ersetzt werden.

Sämtliche Lagerstellen der Kurbelwelle sind zu kontrollieren und nach Bedarf aufzupolieren.

Die Wälzlager müssen nach mehr als 40000 km durch neue ersetzt werden.

Das Spiel zwischen Kurbelwellenzapfen und Pleuelstangenlager beträgt **0,01 mm.** Bei übermässigem Spiel sind die Lagerschalen der Pleuelstangen zu ersetzen und die Lagerzapfen der Kurbelwelle nachzumessen.

Die Pleuelstangen sind auf Rechtwinkligkeit zu kontrollieren, indem sie auf die Kurbelwelle montiert und die Kolben ohne Ringe aufgebaut werden. Dann wird geprüft, ob die Kolben in den Zylindern Spiel haben. Wenn dies nicht der Fall ist, sind sie nicht rechtwinklig. In diesem Fall müssen die Pleuelstangen mit Hilfe eines Rohres gerichtet werden, ansonst sie ein Anfressen der Kolben verursachen können.

Falls die Mutter auf der Nichtantriebsseite durch den Simmerring eingelaufen ist, muss sie ersetzt werden.

Die Sicherungselemente (Seegerringe, Federringe usw.) werden je nach ihrem Zustand durch neue ersetzt.

Sämtliche Dichtungen sind beim Zusammenbau durch neue zu ersetzen.

Zusammenbau des Luftkompressors

Der Zusammenbau des Luftkompressors vollzieht sich sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens, nachdem sämtliche Teile gereinigt und geprüft worden waren.

Es ist darauf zu achten, dass die Tauchschmierung richtig funktioniert. Die offene Seite der Schöpfer an den Pleuelstangen kommt auf die Seite des Verschlussdeckels zu liegen. Die Schöpfer müssen durch die dafür bestimmten Schlitze im Kurbelgehäuse gleiten.

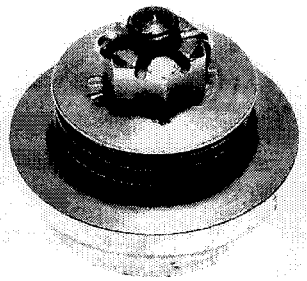
Distanzringe und Seegerringe der Pleuelstangenlager müssen vor dem endgültigen Einbau der Kurbelwelle eingelegt werden; ebenso ist die Deckscheibe für die Pleuelstange auf der Nichtantriebsseite einzubauen.

Nachdem das Kugellager auf der Antriebsseite der Kurbelwelle teilweise in die Bohrung geschlagen worden ist, werden die Zwischenringe und Seegerringe auf die Pleuelstangen montiert und die Seegerringe in der Nute gesichert. Danach wird das dortige Kugellager ganz in die Bohrung geschlagen und der Seegerring eingelegt.

Anschliessend wird der Seegerring in die Bohrung des Kugellagers auf der Nichtantriebsseite eingepasst, die Distanzbüchse auf die Welle geschoben und das Lager eingebaut, wonach der Simmerring bündig mit dem Gehäuse eingelegt wird. Zuletzt soll die Mutter montiert werden.

Die Ventile müssen um **0,1 bis 0,2 mm** in den Zylinderköpfen zurückstehen, damit sie nicht mit den Kolben in Berührung kommen. Die Lage der Ventile kann mit Hilfe von Unterlegscheiben korrigiert werden. Die Befestigungsmuttern dürfen nicht zu stark angezogen werden. Deformationsgefahr!

Die Splinte der Einlass- und Auslassventile müssen korrekt eingebaut sein und satt sitzen. Das auf der Membrane aufliegende Federende soll einwärts gebogen werden. Beim Einbau neuer Ventile ist das Splintloch anlässlich der Montage zu bohren!



F 109

Abb. 109 Korrekt versplintete Befestigungsmutter

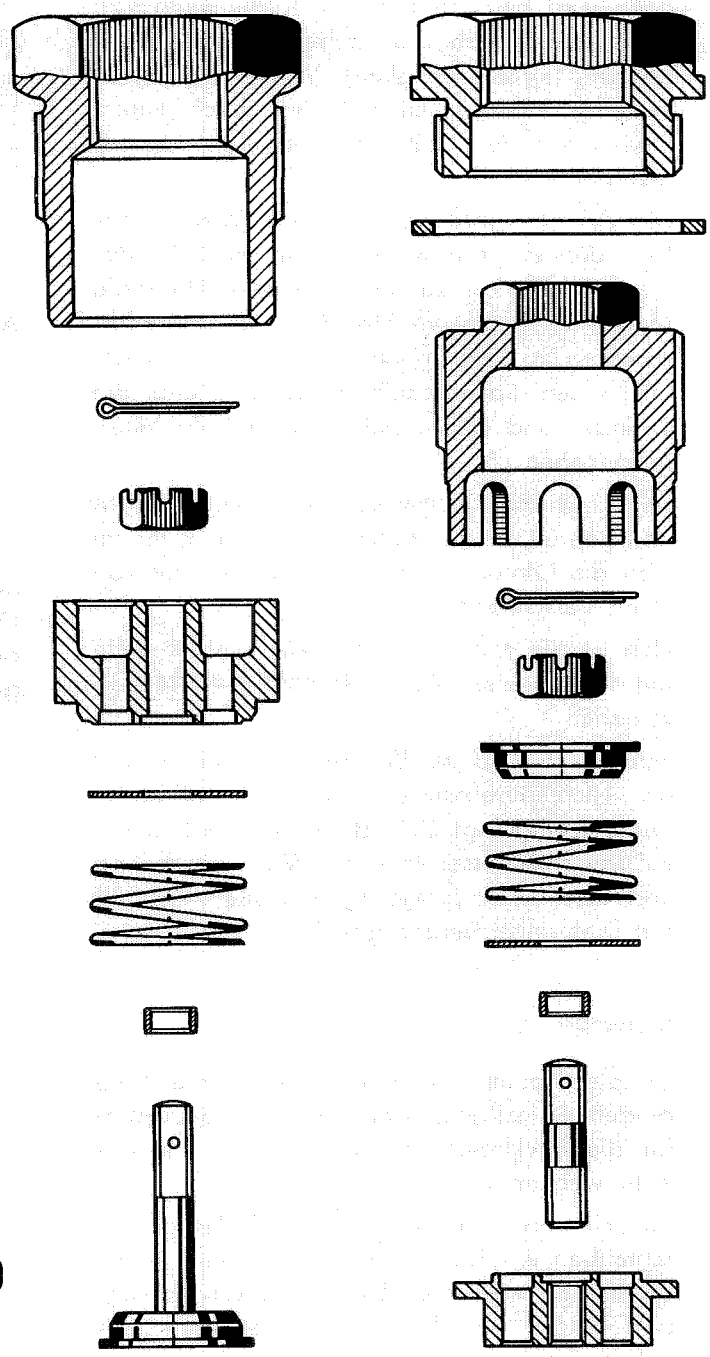


Abb. 110 Zerlegte Ventile des Luftkompressors

Die neuen Dichtungen zwischen Zylinder und Kurbelwellengehäuse sind vor dem Anbau der Kolben an die Pleuelstangen aufzulegen.

Kolben und Kolbenringe sowie die Laufflächen der Zylinder sind vor dem Zusammenbau gut zu ölen. Bevor die Zylinderköpfe aufgebaut werden, sind die Zylinder mit Hilfe von je zwei Rohrstücken und den Muttern festzuziehen, dann wird beim Drehen der Kurbelwelle von Hand geprüft, ob die Kolben nicht einseitig drücken (Rechtwinkligkeit). Wenn ein Kolben einseitig drückt, macht sich dies durch dunkle Stellen auf der Lauffläche der Zylinder bemerkbar.

Die Zylinderköpfe werden in der Weise montiert, dass die Auslassventile auf die Seite des Verschlussdeckels zu liegen kommen. Unter die Mutter der Auslassventile ist ein neuer Kupferdichtring zu legen. Dann werden die Muttern mit neuen Spannscheiben montiert und die Zylinder und Köpfe mit dem Kurbelgehäuse festgezogen.

Danach wird die Kurbelwelle von Hand gedreht und geprüft, ob der Kompressor fördert, indem man die Öffnung über dem Auslassventil von Hand verschliesst.

Nun ist die Mutter auf der Nichtantriebsseite mit dem Spezialschlüssel **Nr. 8099 1 01441** festzuziehen.

Schliesslich wird der Woodroofkeil wieder auf der Nichtantriebsseite (Antrieb für Einspritzpumpe) eingelegt. Zuletzt wird der Distanzring auf der Antriebsseite auf die Welle geschoben und die Mutter festgezogen, wonach sie mit der Drahtringsicherung gesichert werden muss.

Ölpumpe

Um die Ölpumpe zu zerlegen, sind vorerst die beiden Befestigungsschrauben des Saugrohrs für die Rückholpumpe zu entfernen und das Rohr wegzunehmen.

Danach werden auch die beiden Befestigungsschrauben am Flansch des Ansaugsiebs sowie die beiden Muttern am Support für das Ansaugsieb gelöst, nachdem die Sicherungen entsichert worden waren.

Nun wird die selbstsichernde Mutter zur Befestigung des Antriebszahnrades entfernt und das Rad abgebaut. Falls das Zahnrad auf der Welle festsitzt, ist es angezeigt, die Abziehvorrichtung **Nr. 8099 1 01225** zu verwenden. Die beiden Schrauben M 10 werden in die beiden Gewindelöcher eingedreht und das Zahnrad durch Festziehen der Schrauben von der Welle getrennt.

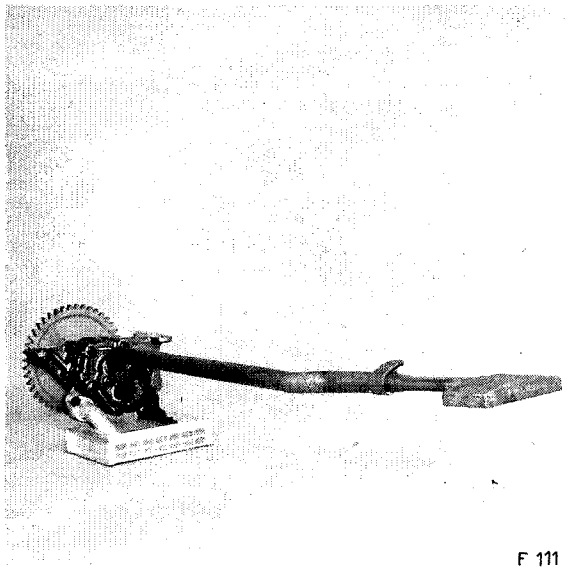


Abb. 111 Ölpumpe mit Saugrohr für die Rückholpumpe

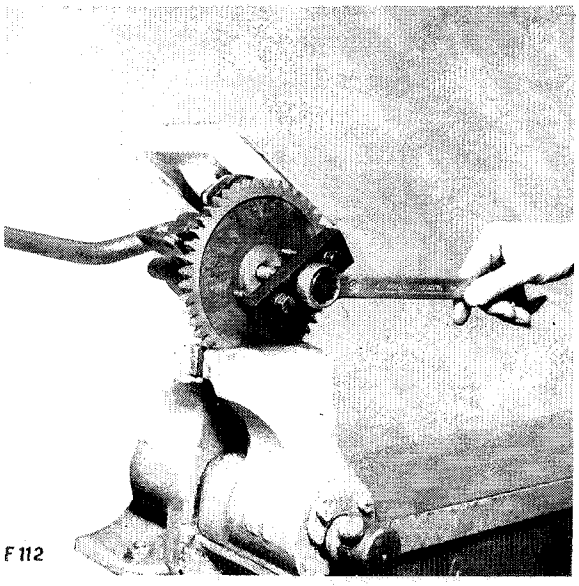


Abb. 112 Abziehen des Antriebsrades von der Ölpumpe

Anschliessend werden die Drahtsicherungen der Befestigungsschrauben des zweiteiligen Ölpumpengehäuses entfernt und die Schrauben gelöst.

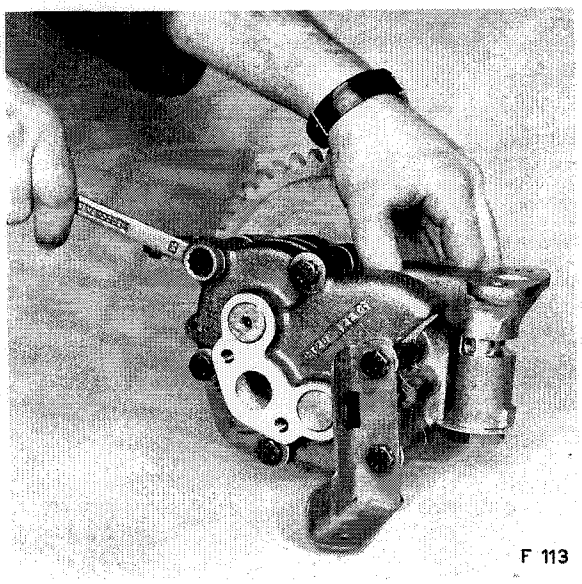


Abb. 113 Lösen der Befestigungsschrauben an der Ölpumpe

Nun kann das Ölpumpengehäuse in seine zwei Teile zerlegt werden.
Anschliessend wird die Zwischenplatte mit den Pumpen-Zahnrädern ausgebaut. Um die Achse des einen Zahnrades auf der Druckpumpenseite auszubauen, muss die Stiftschraubensicherung gelöst und entfernt werden.

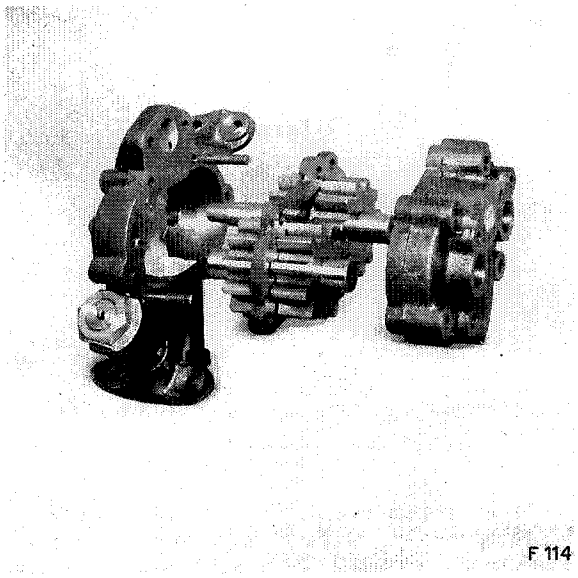


Abb. 114 Zerlegtes Ölpumpengehäuse

Zum Ausbauen und Zerlegen des Überdruckventils werden vorerst die Kupferblech-Sicherung entsichert und dann die Mutter gelöst. Danach wird die Spezialschraube oben entfernt und die Druckfeder sowie der Kolben des Ventils nach oben ausgebaut. Anschliessend kann auch der aus Grauguss hergestellte Zylinder vorsichtig aus der Bohrung geschlagen werden.

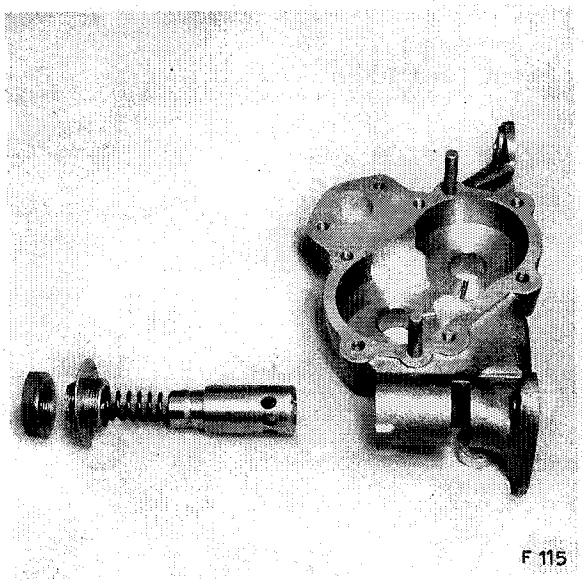


Abb. 115 Ausgebautes Überdruckventil der Ölpumpe

Kontroll- und Instandstellungsarbeiten, Ölpumpe

Es ist angezeigt, die beiden Gehäusehälften aus Grauguss vor der Wiederverwendung auf ihren Zustand zu untersuchen.

Die Zahnräder der Pumpe werden zur Kontrolle auf ihren Platz gelegt und mit Hilfe eines Lineals und einer Tastlehre geprüft, ob sie vorschriftsgemäss **0,02 bis 0,03 mm** unter der Gehäuse-Trennfläche zurückstehen.

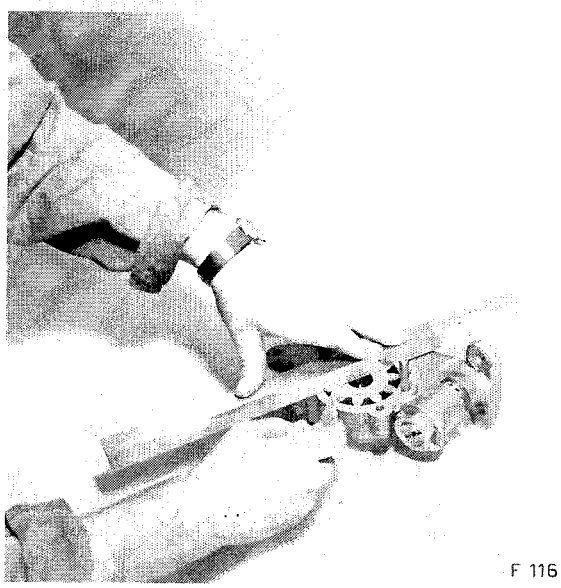


Abb. 116 Messen des Spiels zwischen Zahnräder und Gehäuse

Dann ist zu prüfen, ob die beiden treibenden Zahnräder der Rückhol- und der Druckpumpe durch Keil und Keilbahn mit der Welle fest verbunden sind. Falls dort Spiel entstanden ist, **kann ein neuer Keil mit der zweiten Keilbahn in jenen Zahnrädern** verwendet werden.

Die mitlaufenden Zahnräder müssen leicht auf der Achse drehen.

Der aus Grauguss hergestellte Zylinder des Überdruckventils muss sorgfältig aus der Bohrung geschlagen und beim Zusammenbau in der gleichen Weise eingepasst werden. Es ist ein gut passender Dorn aus Al zu verwenden, um Beschädigungen zu vermeiden. Der Zylinder muss gut in der Bohrung sitzen, wonach zu prüfen ist, ob der Kolben des Ventils ohne Widerstand gleitet. Nachdem auch die Feder eingebaut ist, wird die Spezialschraube oben wieder eingedreht und gleichmässig, aber nicht zu stark angezogen! Danach wird eine neue Kupferblech-Sicherung eingelegt, die Mutter montiert und mit dem Blech gesichert.

Es ist angezeigt, die Schraubenfeder des Überdruckventils gemäss Diagramm Abb. 117 zu prüfen, bevor sie wieder eingebaut wird. Falls die Feder an Spannung verloren hat, ist sie durch eine neue zu ersetzen.

Zusammenbau der Zahnradölpumpe

Der Zusammenbau der Ölpumpe geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens. Alle Teile sind vor dem Zusammenbau gründlich zu reinigen und auf ihren Zustand zu untersuchen. Es sind ausschliesslich neue Dichtungen und Sicherungselemente zu verwenden.

Falls aus irgend einem Grunde neue Gussteile verwendet werden, sind sie frisch zu verbohren (Prisonstiften).

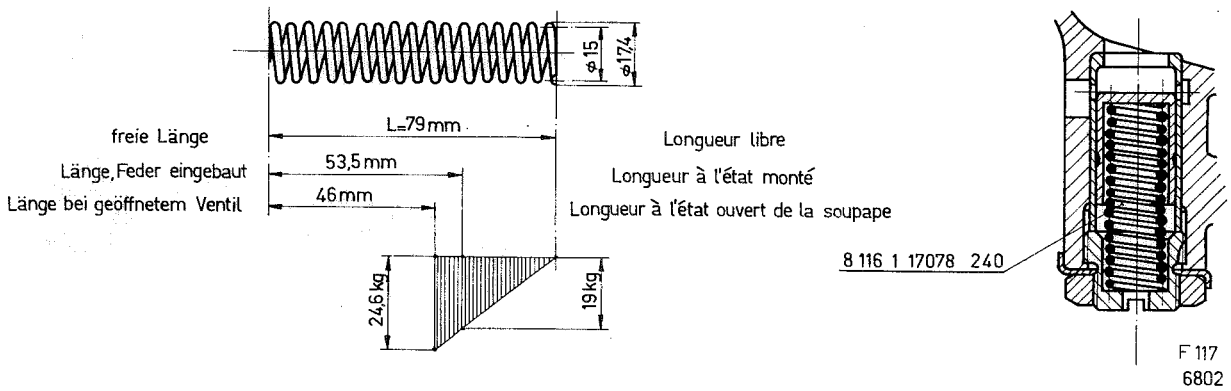


Abb. 117 Diagramm der Schraubenfeder für das Überdruckventil

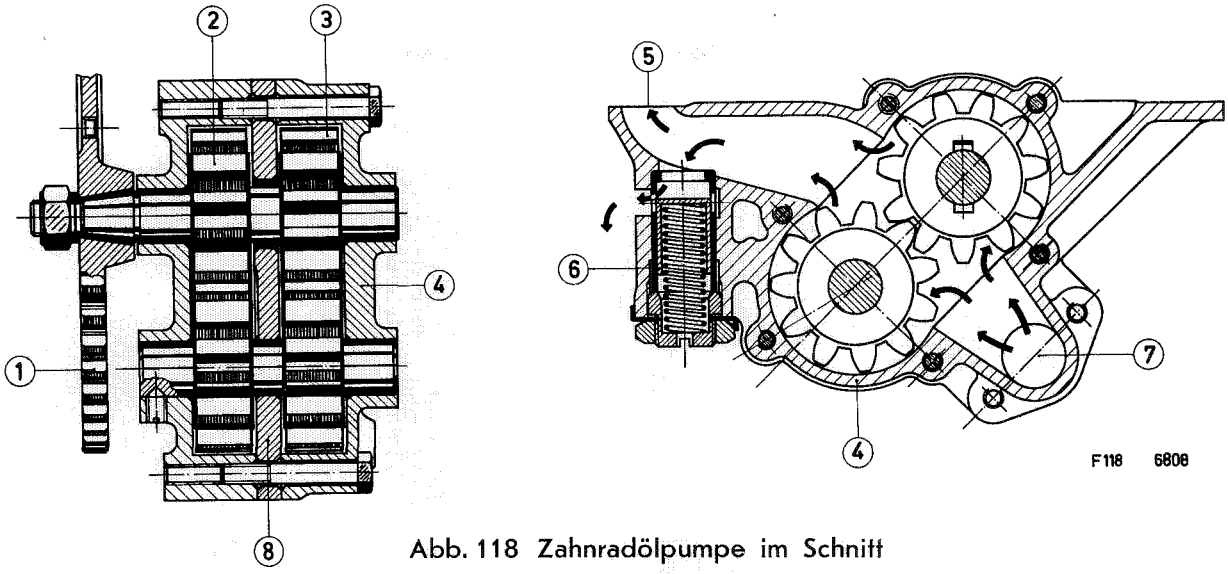


Abb. 118 Zahnradölpumpe im Schnitt

1 Antriebszahnrad
2 Räder der Druckpumpe
3 Räder der Rückholpumpe
4 Gehäuse
5 Ölaustritt
6 Überdruckventil
7 Öleintritt
8 Zwischenplatte

Vor dem Einbau der Zahnräder 3 wird die Zwischenplatte 8 auf die Welle geschoben. Zwischen den Zahnrädern und der Zwischenplatte ist ein Spiel von **ca. 0,10 mm** einzustellen. Die Zahnräder dürfen nicht gegen die Platte gepresst werden.

Nachdem die Befestigungsschrauben leicht festgezogen sind, muss geprüft werden, ob sich die Antriebswelle und damit die Ölpumpenräder ohne Widerstand (mit 2 Fingern) drehen lässt. Sollte dies nicht der Fall sein, soll mittels eines Kunststoffhammers auf die Gehäuseteile geklopft werden, bis die drehbaren Teile der Pumpe leicht laufen. Das Längsspiel muss fühlbar sein!

Schliesslich werden die Befestigungsschrauben mit **2 mkp** festgezogen und mit Draht gesichert. Die Mutter vor dem Antriebszahnrad ist mit **10 mkp** festzuziehen.

Zylinderköpfe, Kontroll- und Instandstellungsarbeiten

Um die Zylinderköpfe in ihre Einzelteile zu zerlegen, und mit Wasserdruck zu prüfen, werden zuerst die Seegerringe in den Federtellern der Ventile entfernt und danach die Federn mit Hilfe einer handelsüblichen Ausbau-Vorrichtung, wie zum Beispiel «Blitz», zusammengepresst. Dann lassen sich die Keilhälften herausnehmen und die Teller und Federn entfernen.

Anschliessend werden die Ventile auf der gegenüberliegenden Seite von Hand ausgebaut.

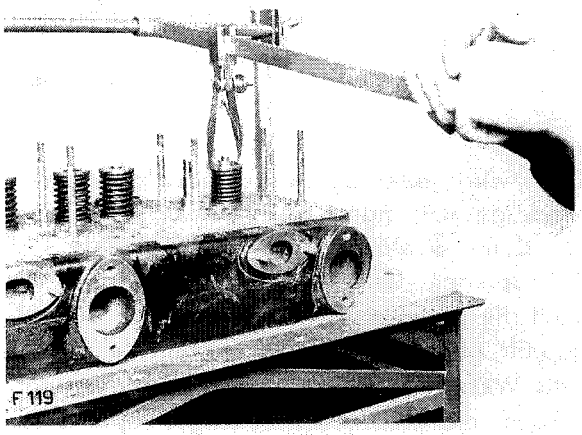


Abb. 119 Ausbauen der Keilhälften, Federteller und Ventilfedern auf einem Zylinderkopf

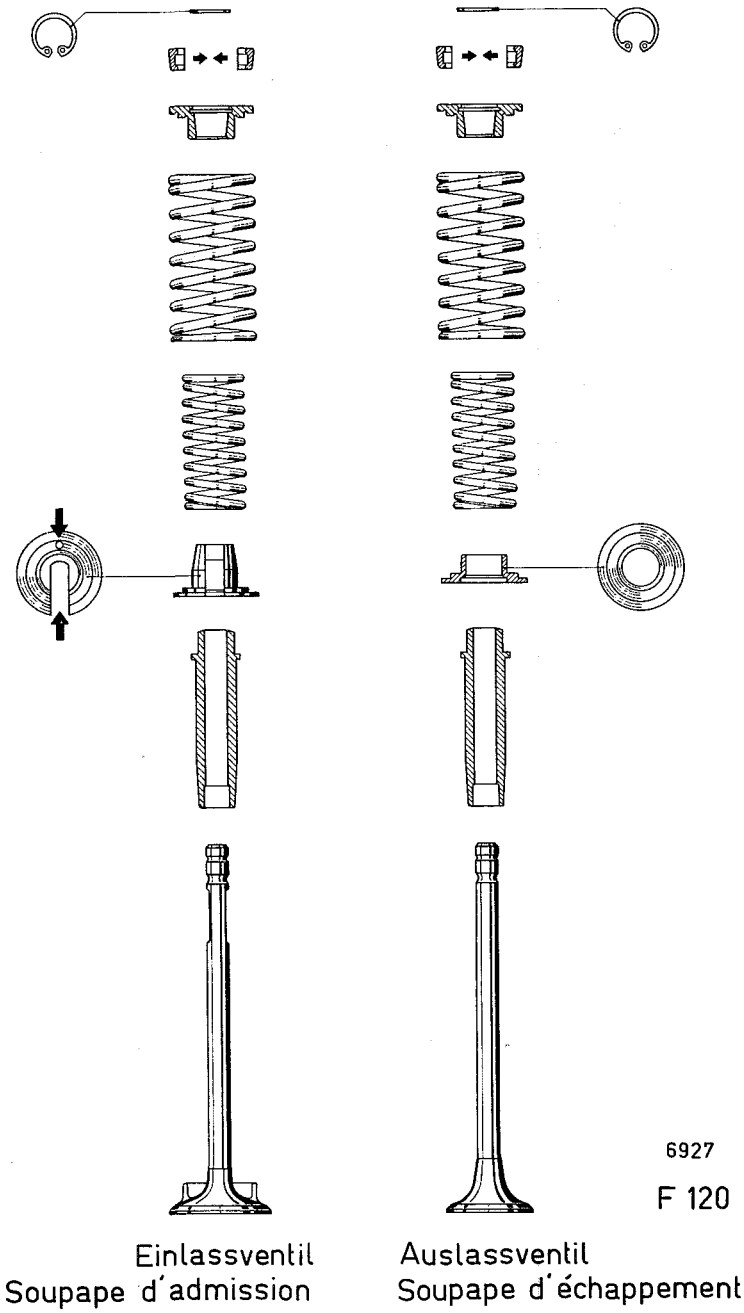


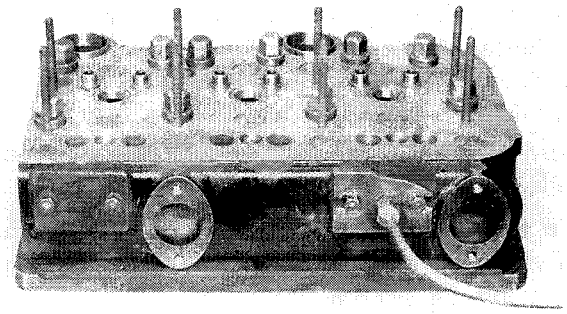
Abb. 120 Einlass- und Auslassventil

Dann wird jeder Zylinderkopf unter Wasserdruck gesetzt, indem man Wasser von **70 bis 80° C** mit 6 atü in die Wasserkammern des Zylinderkopfs leitet. Nun wird, nachdem der Kopf die Betriebstemperatur angenommen hat, geprüft, ob irgendwo Wasserverluste auftreten. Falls Wasser in die Düsenführungen eindringt, müssen die Kupferhülsen aufgestemmt oder durch neue ersetzt werden. Die Gummidichtringe sind auf alle Fälle zu ersetzen. Wenn jedoch Risse im Guss konstatiert werden, ist der betreffende Zylinderkopf auszuschiessen.

Die Dichtfläche der Zylinderköpfe ist genau zu prüfen, ob sie plan und nicht irgendwie beschädigt ist, ansonst sie nachgefräst werden muss.

Die Verschlusspfropfen über den Wasserräumen im Zylinderkopf sollen nicht ausgebaut werden. Falls sie nicht dichten, sind sie nachzustemmen.

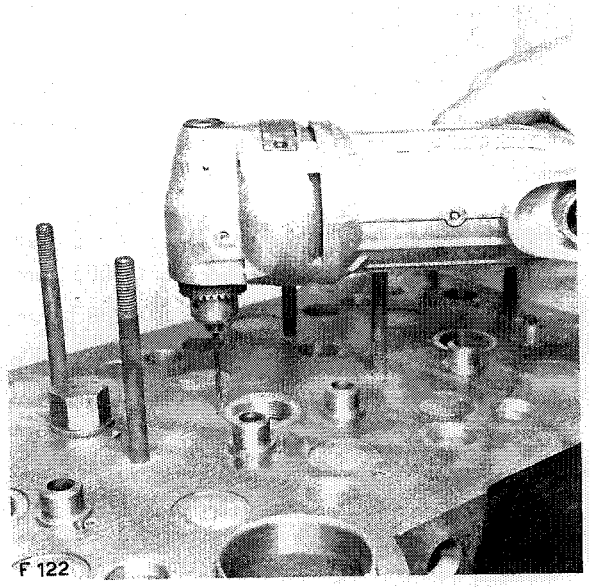
Falls die Düsensitze in den Kupferhülsen zu wünschen übrig lassen, können sie mit einem Fingerfräser von 90 Winkelgrad nachgearbeitet werden.



F 121

Abb. 121 Kontrolle eines Zylinderkopfes unter Wasserdruck

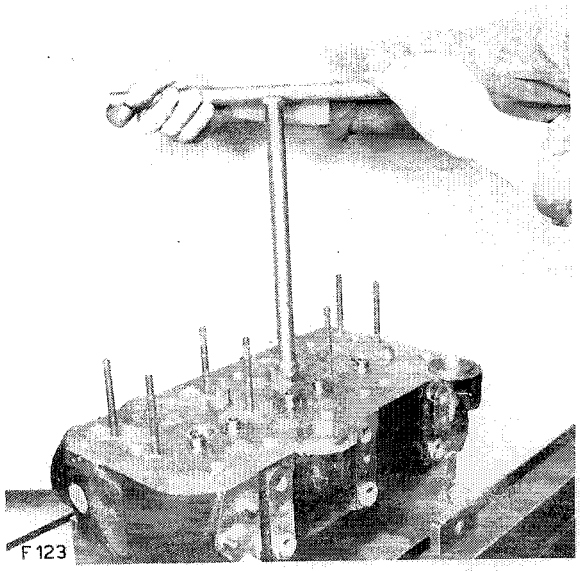
Im Falle von Wasserverlusten an den Düsenführungshülsen ist die Ringmutter zur Befestigung der Hülsen auszubauen; zu diesem Zweck muss aber vorerst der Sicherungsstift aufgebohrt werden.



F 122

Abb. 122 Aufbohren des Sicherungsstifts der Ringmutter zur Befestigung der Düsenführungshülsen

Danach wird die Ringmutter ausgeschraubt



F 123

Abb. 123 Ausschrauben der Ringmutter

Anschliessend muss der Zwischenring mit einem Dorn ausgebaut werden. Der Ring wird dabei beschädigt und ist nicht mehr verwendbar.

Dann wird der Gummi-Dichtring entfernt. Um die Kupferhülse herauszunehmen (was in den seltensten Fällen notwendig sein wird), muss ein Gewinde in die Bohrung der Hülse geschnitten und eine passende Schraube eingedreht werden. Beim Zusammenbau werden nur neue Teile verwendet.

Die neue Ringmutter ist nach dem Einbau frisch zu verbohren und wieder mit einem Stiften von ⌀ **4 mm** zu sichern.

Ventile, Ventilsitze, Ventilführungen

Ventile, Ventilsitze und Ventilführungen müssen den nachstehenden Vorschriften entsprechen. Gegenteiligenfalls sind die einzelnen Teile zu ersetzen bzw. nachzuarbeiten.

a)	Bohrung im Zylinderkopf	18,000 mm 18,018 mm
b)	Aussen ⌀ Ventilführung	18,029 mm 18,018 mm
c)	Nacharbeiten eingepresster Ventilführung, Innen ⌀ 10K7	9,990 mm 10,005 mm
d)	Fertigmass Bohrung ⌀ Ventilführung	9,990 mm 10,005 mm
e)	Ventilschaft	9,960 mm 9,970 mm
f)	Spielverhältnisse	0,020 mm 0,045 mm

Zur Kontrolle der Bohrung der Ventilführungen wird der Kaliberzapfen **Nr. 8099 1 00004** verwendet!

Falls eine genaue Kontrolle ergab, dass die Ventilsitzringe im Zylinderkopf ersetzt werden müssen, weil sich ein Nachfräsen nicht mehr lohnt, sind sie auszudrehen.

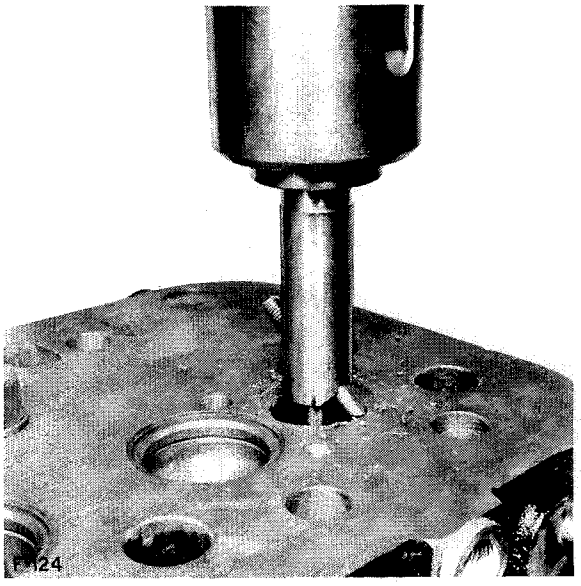


Abb. 124 Ausdrehen eines Ventilsitzringes

Danach werden die Ventilführungen ausgebaut, indem man sie mit einem passenden Dorn zurückschlägt.

Folgende Ventilsitzringe stehen für Reparaturen zur Verfügung

Stück-Nr.		Standard-Mass	1. Rep. Stufe R	2. Rep. Stufe R 1	3. Rep. Stufe R 2	
CTD 34 140 0034	Aussen ⌀	43,150 43,170	140 0034 000 940 44,000 44,025	140 0034 000 941 44,500 44,525	140 0034 000 942 45,000 45,025	Auslass
	Bohrung Zyl. Kopf	43,050 43,047	43,850 43,875	44,350 44,375	44,850 44,875	
CTD 34/2 140 0034 002	Aussen ⌀	50,150 50,170	R 140 0034 002 940 51,000 51,025	R 140 0034 002 941 51,500 51,525	R 140 0034 002 942 52,000 52,025	Einlass
	Bohrung Zyl. Kopf	50,057 50,060	50,850 50,875	51,350 51,375	51,850 51,875	

Falls die Ventilführungen **0,05 mm** oder mehr Spiel aufweisen (Kontrolle mit Kaliberzapfen 8099 1 00004), müssen sie durch neue ersetzt werden.

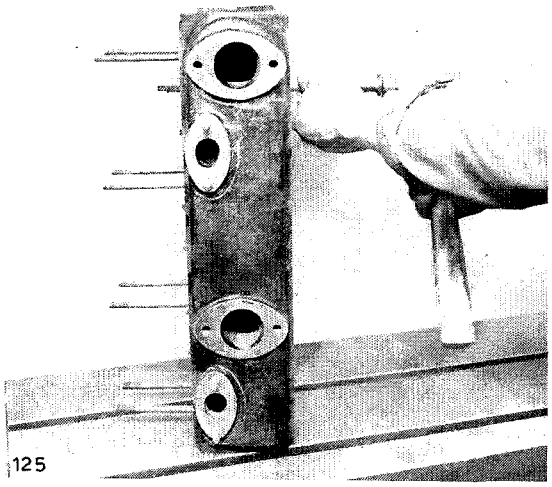


Abb. 125 Herausschlagen einer Ventilführung

Die neuen Ventilsitzringe werden mit Hilfe eines geeigneten Werkzeugs und eines Hammers in die Sitzführungen im Zylinderkopf geschlagen oder gepresst.

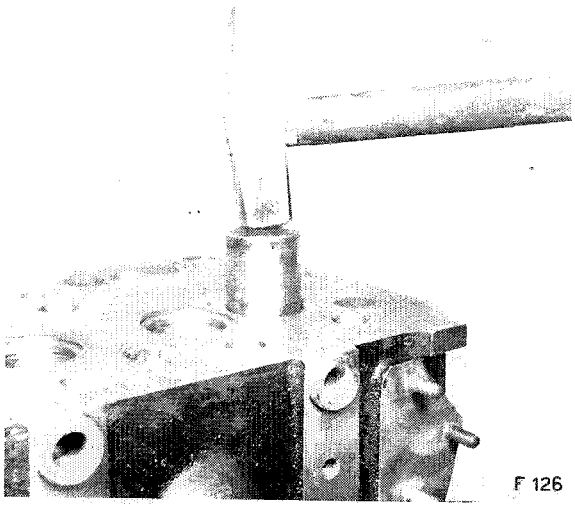


Abb. 126 Einbauen eines neuen Ventilsitzringes

Sobald der neue Ventilsitzring eingebaut ist, wird die neue oder noch verwendbare Ventilführung montiert und danach mit dem Lufthammer der neue Ventilsitz im Zylinderkopf verstemmt.

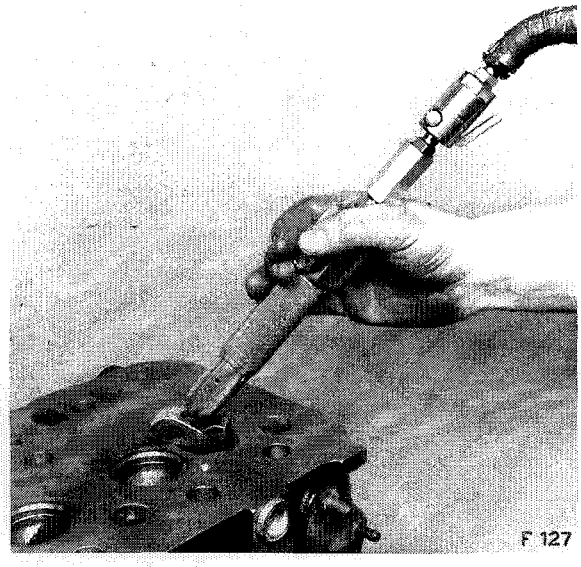


Abb. 127 Einstemmen eines neuen Ventilsitzringes im Zylinderkopf mit dem Lufthammer

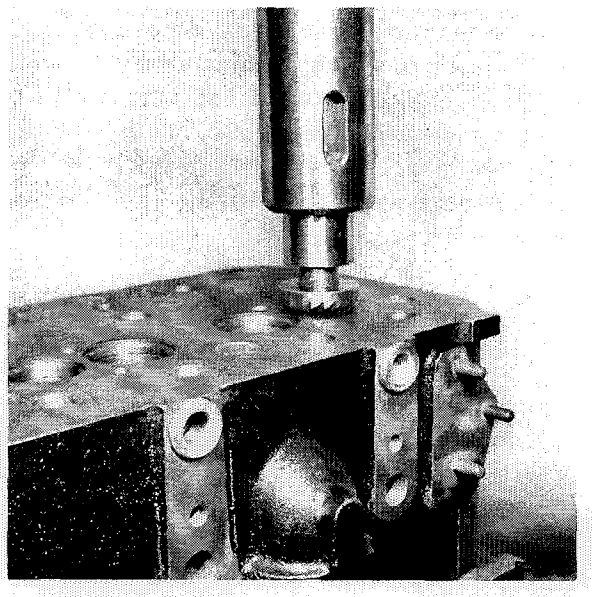


Abb. 128 Anfräsen der Sitzflächen für die Ventile

Danach müssen die Sitzflächen von 90 Winkelgrad in den neuen Ventilsitzen angefräst werden.

Es ist dabei auf die vorgeschriebene Ventiltiefe Rücksicht zu nehmen, die zwischen **0,15 und 0,50 mm** unter der Dichtfläche des Zylinderkopfs liegen muss. Nach dem Anfräsen der Sitzflächen in die Ventilsitze d. h. vor dem Einschleifen der Ventile muss jedes Ventil provisorisch eingebaut und mit einer Fühllehre von **0,02 mm** kontrolliert werden, ob die Kontaktflächen überall gleichmässig tragen.

Wenn die Sitzflächen der Ventile stark angegriffen sind, müssen sie vorerst auf **44,5°** nachgeschliffen werden. Vorsicht auf die Stellitschicht, sparsam nachschleifen! Ebenfalls ist die Druckfläche am Ende des Ventilschafts auf ihren Zustand zu untersuchen und wenn nötig plan nachzuschleifen.

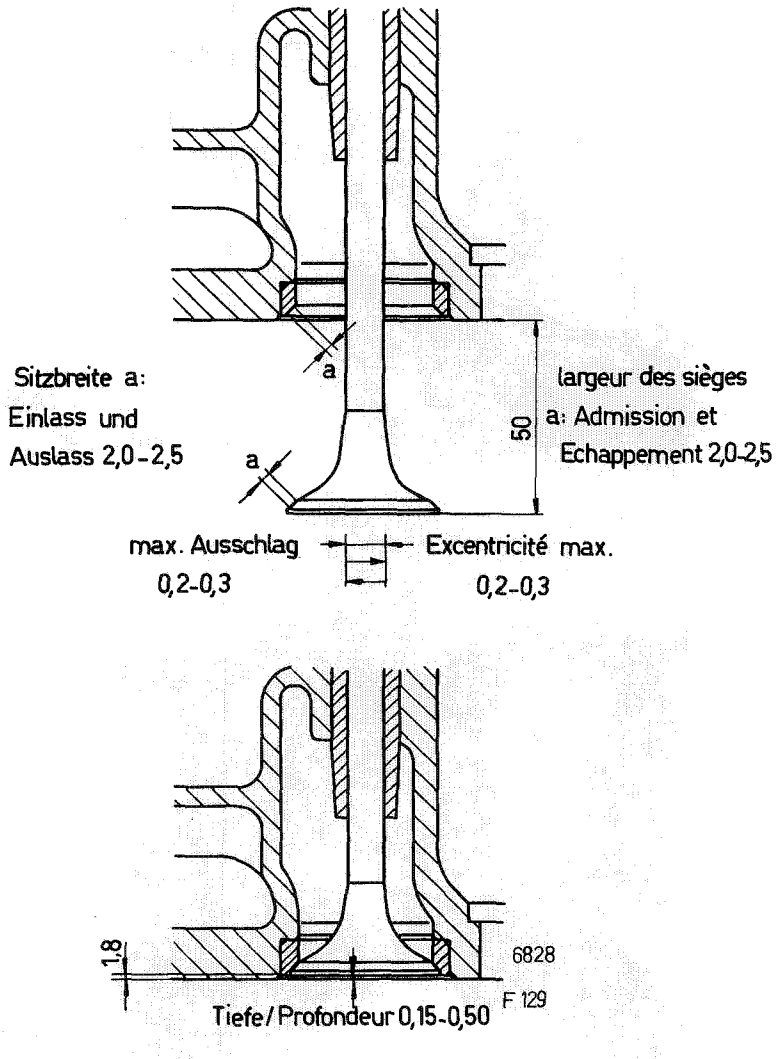


Abb. 129 Ventilsitztiefe, Ventilsitzbreite

Dann werden die Ventile mit Karborundum mittlerer Körnung auf ihren Sitzen eingeschliffen. Es ist angezeigt, den Ventilschaft vor dem Einschleifen der Sitzflächen zu ölen. Beim Einschleifen soll das Ventil regelmässig vom Sitz abgehoben werden, damit sich die Schleifmasse wieder verteilen kann.

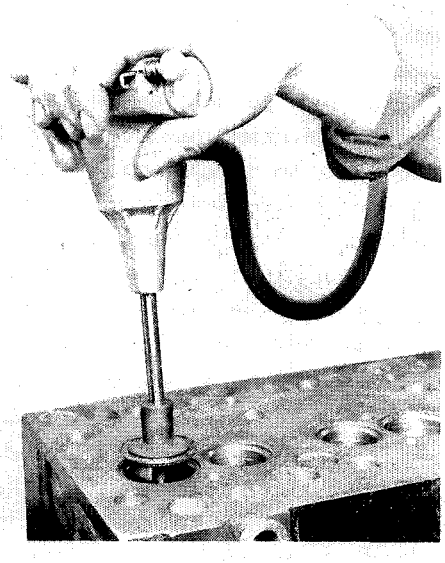


Abb. 130 Einschleifen der Ventile

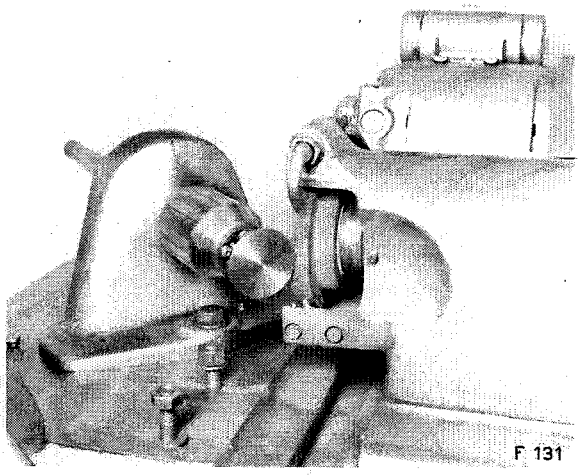


Abb. 131 Nachschleifen der Sitzflächen eines Ventils

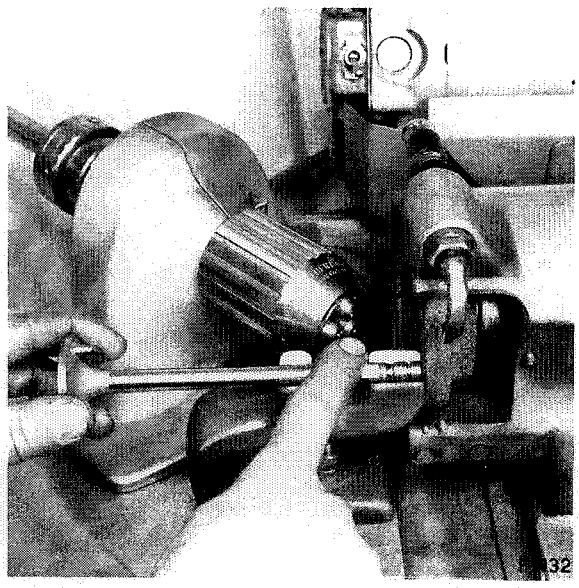


Abb. 132 Nachschleifen der Druckflächen eines Ventilschafts

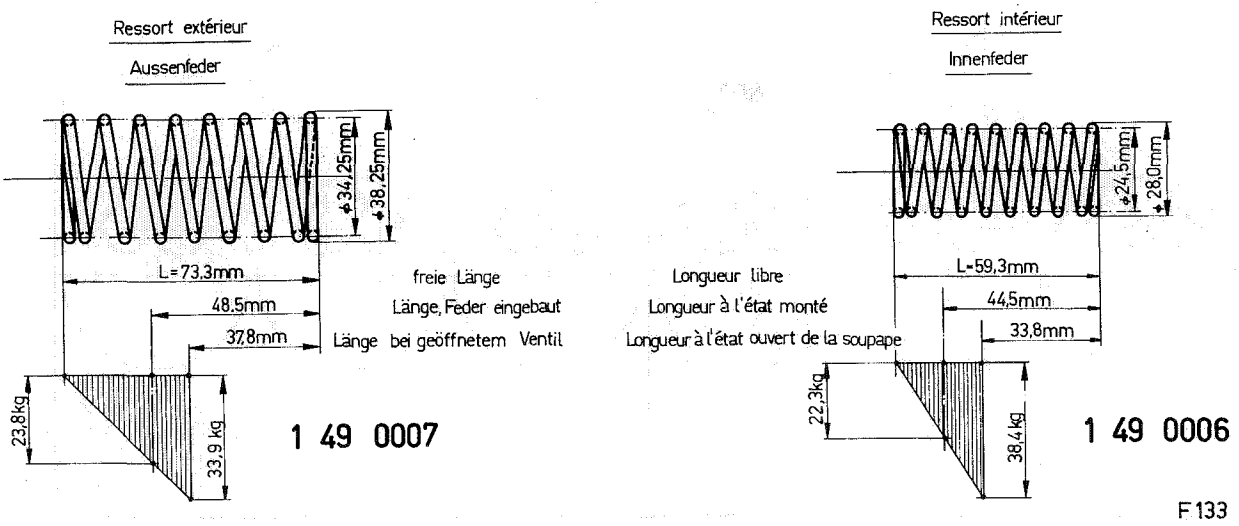


Abb. 133 Diagramm der Ventilfedern

Vor dem Einbau der Ventilfedern sind diese zu prüfen, ob Belastung und Einfederung den Diagramm-Werten entsprechen. Gegenteiligenfalls sind sie durch neue zu ersetzen.

Vor der Montage der Ventile in den Zylinderkopf müssen sämtliche Teile sauber gewaschen und eingeölt werden.

Beim Einbau der Schirmventile ist darauf zu achten, dass die bei der Anfräsung 2 am Ventilschaft 10 liegende Marke 1, die sich immer auf der Gegenseite des Schirms befindet, auf die offene Seite des Schlitzes im Führungsteller 8, d.h. gegen die Zylindermitte gerichtet zu liegen kommt. Die Führung wird durch ihre Aussparung und den am Zylinderkopf befestigten Stift 9 in der richtigen Lage gehalten.

Die Keilhälften sind wieder mit einem neuen Seegerring zu sichern.

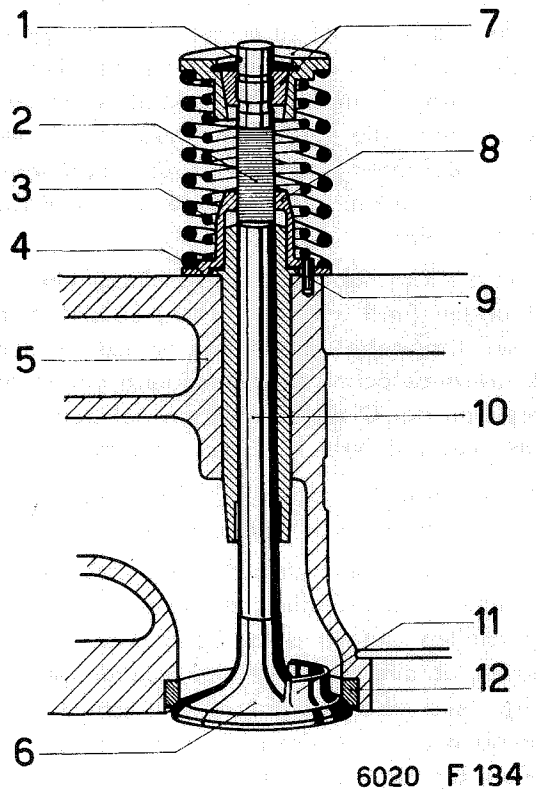
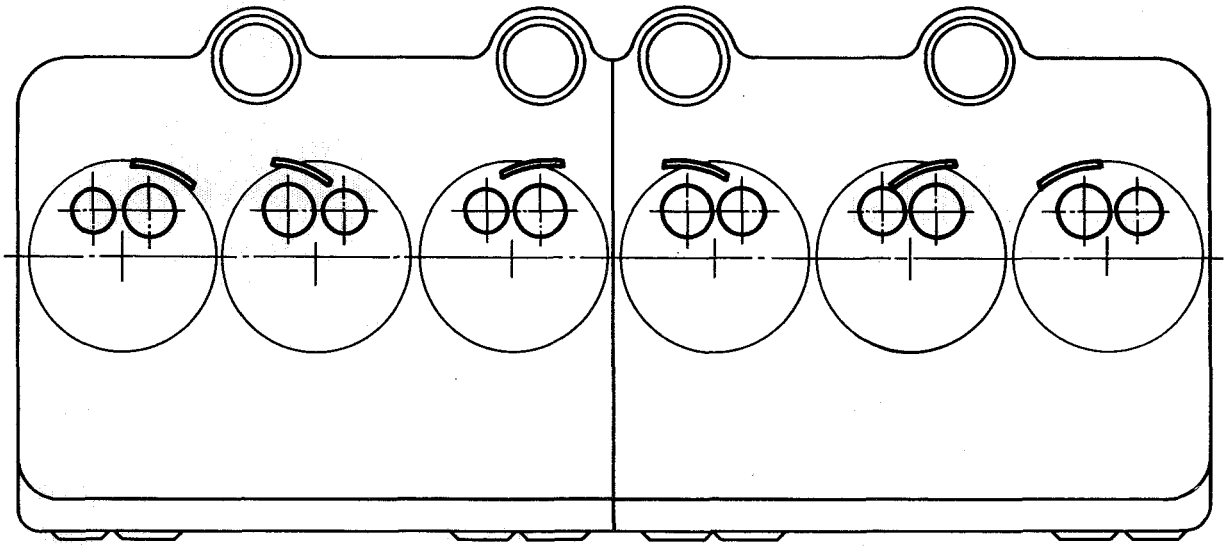


Abb. 134 Eingebautes Schirmventil

1 Markierpunkt
2 Arretierfläche
3 Innere Feder
4 Äussere Feder
5 Zylinderkopf
6 Ventilfeder
7 Federteller mit Keilhälften
8 Führungsteller
9 Arretierstift
10 Ventilschaft
11 Schirm
12 Eingesetzter Ventilsitz



6803 F 135

Abb. 135 Stellung der eingebauten Schirmventile im Zylinderkopf

Kipphebelwerk

Die Druckfinger auf der untern Seite der Kipphebel sind auf ihren Zustand zu untersuchen. Falls unbedeutende Abnützungen festgestellt werden, genügt es, diese mit Hilfe eines Abziehsteins auszugleichen. Im Falle von grössern Abnützungen müssen die Druckfinger ersetzt werden. Es ist darauf zu achten, dass der zylindrische Teil gut in der Bohrung des Kipphebels sitzt, andernfalls muss er aufgekupfert werden. Ebenso sind die Regulierschrauben mit den Muttern auf ihren Zustand zu prüfen und wenn nötig zu ersetzen. Das Gewinde darf nicht beschädigt sein!

Wenn die Kipphebel infolge Abnützung in den Bohrungen (und auf der Achse) Spiel haben, müssen Kipphebel und Achse ersetzt werden. Die Gewindelöcher zur Befestigung der Hohlschrauben der Ölzufuhrleitungen auf den Supports sind auf ihren Zustand zu untersuchen.

Das Gewinde darf nicht beschädigt sein, sonst muss der betreffende Support ersetzt werden.

Vor dem Zusammenbau des Kipphebelwerks sind alle Teile gründlich zu reinigen und die Lagerstellen gut zu ölen. Dann muss geprüft werden, ob alle Kipphebel frei spielen; gegenteiligenfalls sind die Supports leicht festzuschrauben und mit einem Kunststoffhammer zu richten, bis die Achse ausgerichtet ist und die Kipphebel sich leichtgängig bewegen lassen.

Brennstoffilter

Um das Brennstoffilter zu zerlegen, wird die Sechskantmutter oben gelöst und entfernt. Danach lässt sich das Filterelement ausbauen. Anschliessend werden die Hohlschrauben für die Rohranschlüsse sowie die Schlammablassschraube entfernt. Die Gewindebüchsen aus Stahl sind in das Filtergehäuse aus Al.-Guss eingeleimt. Falls notwendig, kann auch die Zentrierschraube aus dem Filtergehäuse ausgewindet werden. Zwischen Gehäuse und Deckel

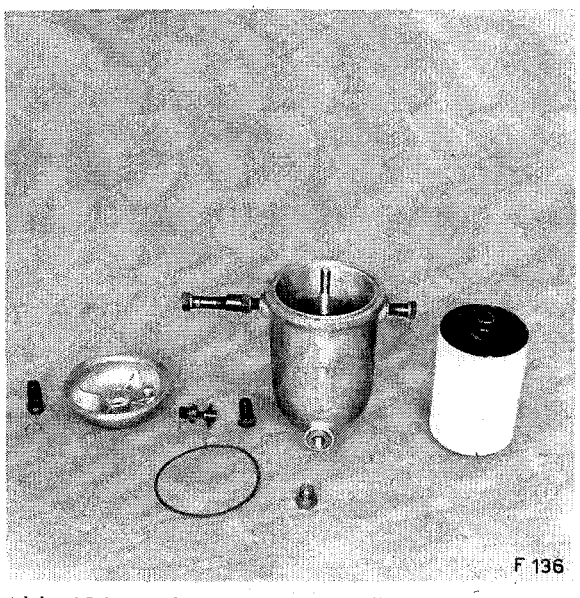


Abb. 136 Zerlegtes Brennstoffilter

ist eine Rundgummidichtung angeordnet. Die Entlüftungsschraube im Deckel lässt sich, wenn nötig, entfernen.

Vor dem Zusammenbau ist das Filtergehäuse gründlich zu reinigen und sind ein neues Filterelement sowie neue Kupferscheiben und eine neue Gummidichtung zwischen Gehäuse und Deckel zu verwenden.

Nach erfolgtem Zusammenbau des Brennstofffilters muss die Verschlussmutter oben wieder plombiert werden. Die Verschlussmutter wird mittels der Drahtsicherung im Deckel gehalten.

Anzugsmomentwerte Schraubenverbindungen

Kronenmutter Flansch Wasserpumpe	11 mkp
Hutmutter Turbinenrad Wasserpumpe	4 mkp
Befestigungsschrauben Ölpumpe	2 mkp
Mutter Ölpumpenwelle	10 mkp

Obige Anzugsmomentwerte verstehen sich für geölte Gewinde und geölte Auflageflächen.

Einspritzpumpe
SAURER

Einspritzpumpe SAURER, Typ 740 6301 402 525

Die Einspritzpumpe

Beschreibung

Die SAURER-Einspritzpumpe (Abb. 138) ist als Mehrkolbenpumpe ausgebildet. Die Pumpenkolben werden über Rollenstössel von einer gemeinsamen Nockenwelle betätigt und arbeiten mit unveränderlichem Hub. Die Dosierung der Fördermenge geschieht durch Drehen der Pumpenkolben, die mit einer Steuerkante versehen sind. Die Steuerkante gibt, je nach Stellung des Kolbens, nach kürzerm oder längerm Hub eine Entlastungsöffnung frei, womit der unter Druck gesetzte Brennstoff sofort entspannt wird und die Einspritzung aufhört. Der Brennstoff wird den Pumpenelementen durch eine hintere Längsbohrung zugeführt und der Überschuss in die vordere Längsbohrung ausgestossen. Von da gelangt das Dieselöl durch ein Überströmventil 24, welches auf 0,6 bis 1 atü eingestellt ist, wie dasjenige am Brennstoff-Filter, durch die Rückleitung in den Tank. Das Überströmventil 20 am Brennstoff-Filter aussen ist mit einer Drosselbohrung von ⌀ 1 mm versehen, damit der grösste Teil des Überschussbrennstoffes durch den Pumpensaugraum geführt wird. Auf diese Weise wird eine gute Durchspülung und Selbstentlüftung des Pumpensaugraums erreicht. (Abb. 139).

Ein Fliehkraftregler, der an der Einspritzpumpe angebaut ist, begrenzt einerseits die maximal zulässige Drehzahl bei belastetem Motor und anderseits den Leerlauf.

Überfüll-Vorrichtung

Die SAURER-Einspritzpumpe ist mit einer automatischen Überfüllvorrichtung versehen, welche beim Anlassen eine Überdosierung an Brennstoff erlaubt, womit der kalte Motor leichter startet.

Wenn beim Start des Motors das Gaspedal ganz durchgedrückt wird, läuft der Motor mit Brennstoff-Überfüllung an. Sobald die Leerlaufdrehzahl von ca. 500 U/min. überschritten wird, schaltet die Überfüllung durch den Regler automatisch wieder aus, so dass der Motor im Betrieb mit Normalfüllung arbeitet. (Abb. 140).

Pompe d'injection SAURER Einspritzpumpe

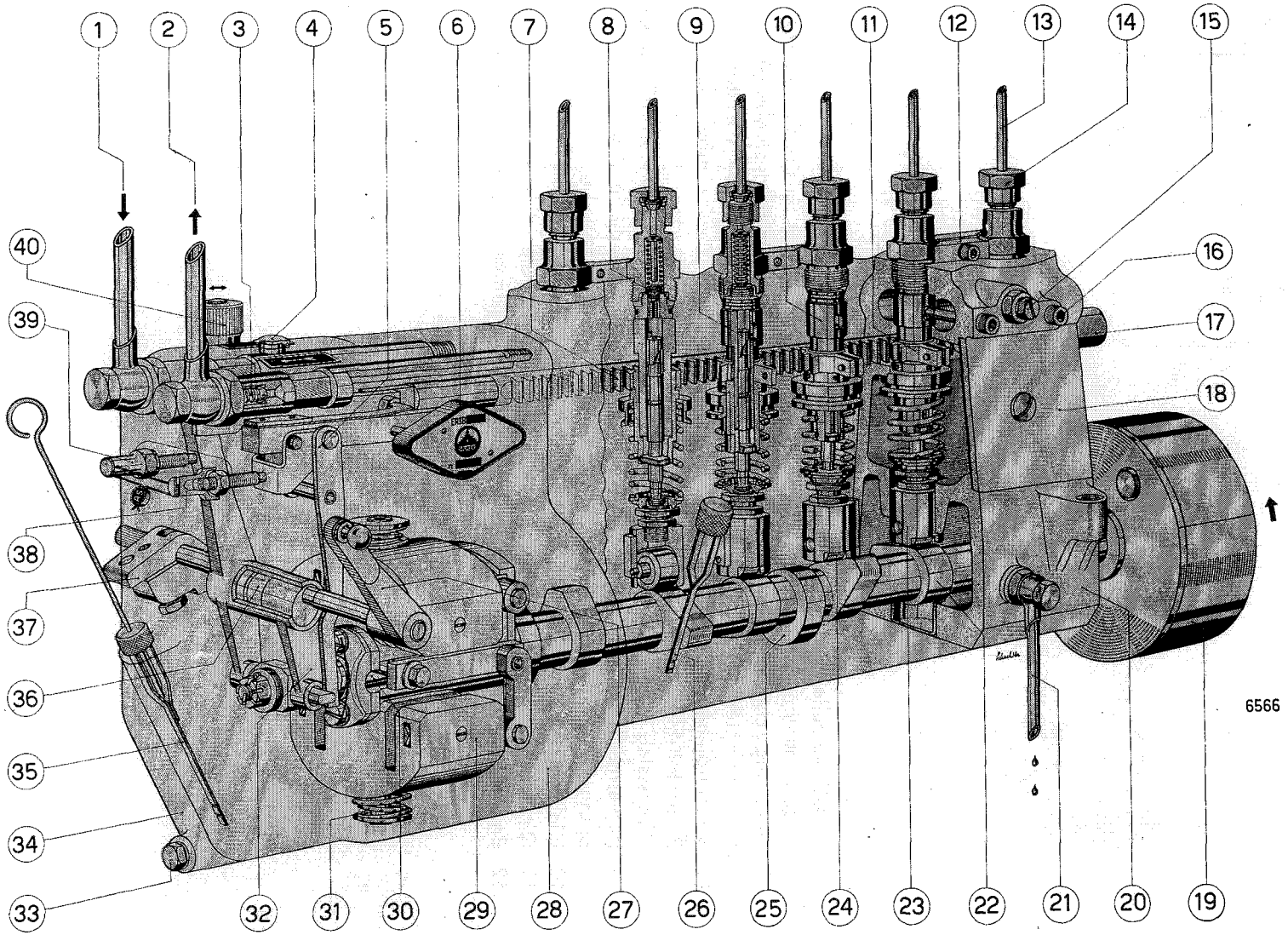


Abb. 138 SAURER-Einspritzpumpe

1 Brennstoffzufuhr
2 Brennstoffrücklauf
3 Überströmventil
4 Öler
5 Hebelwerk der aut. Überfüllvorrichtung
6 Verschlussflansch mit Typenschild
7 Regelzahnstange
8 Senkventil
9 Pumpenkolben mit Steuerkante
10 Pumpenzylinder
11 Zahnsegment
12 Klemmsicherung
13 Einspritzleitung
14 Überwurfmutter
15 Entlüftungsschraube
16 Befestigungsschraube Pumpenzylinder
17 Verschlusshülse Regelzahnstange
18 Verschlussdeckel
19 Automatischer Spritzversteller
20 Pumpengehäuse
21 Schmieröl-Überlauf
22 Nockenwelle
23 Rollenstössel
24 Rollen
25 Exzenternocken Förderpumpenantrieb
26 Ölmessstab Einspritzpumpe
27 Hebel für Füllungsregulierung
28 Reglergehäuse
29 Fliehgewicht Regler
30 Schubbolzen
31 Reglerfedern
32 Doppelhebel
33 Ölablassschraube Reglergehäuse
34 Reglergehäusedeckel
35 Ölmessstab Regler
36 Exzenterwelle
37 Klemmstück Leerlaufanschlag
38 Anschlag aut. Überfüllvorrichtung
39 Anschlag Regelzahnstange
40 Regulierbarer Leerlaufanschlag

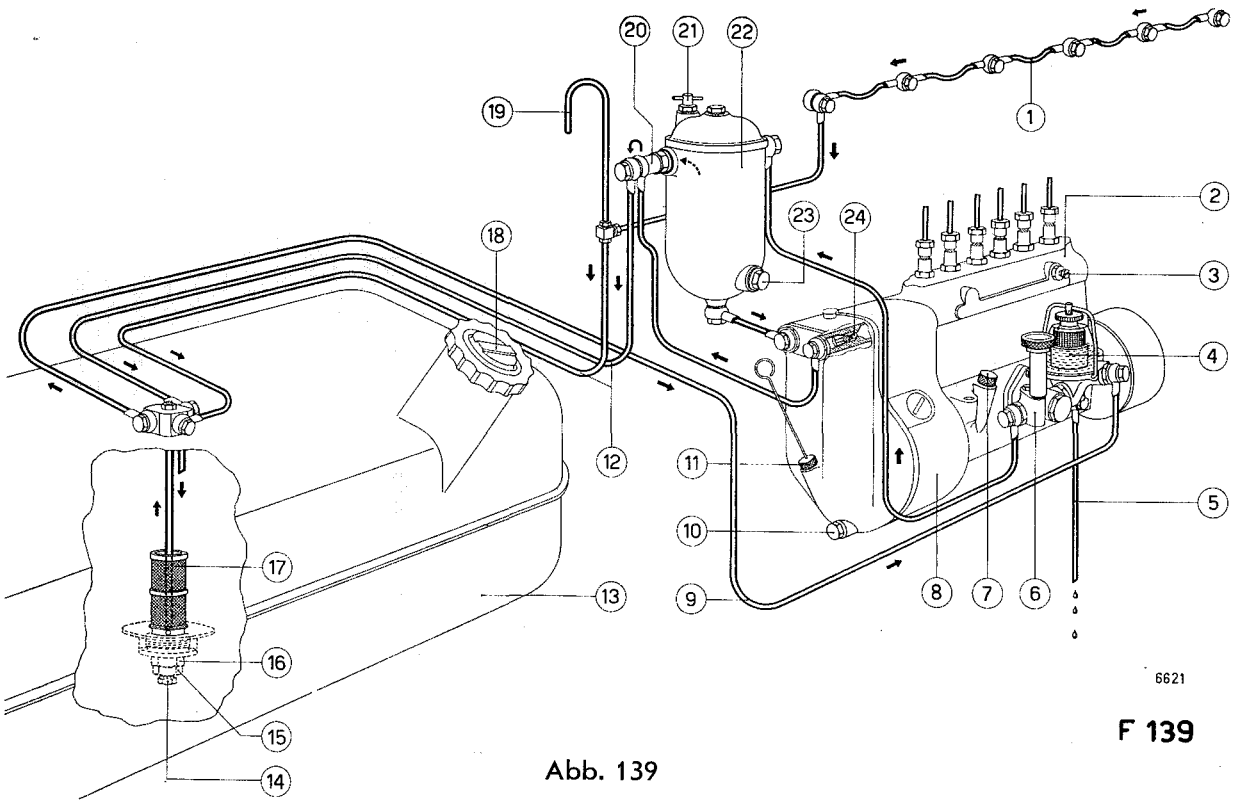
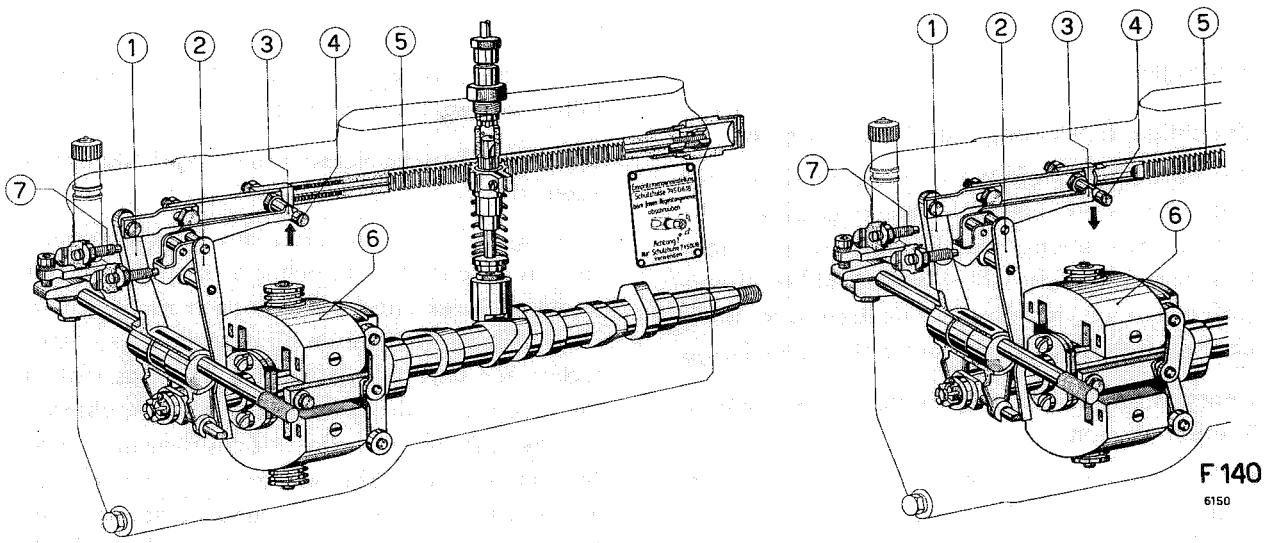


Abb. 139

Schema der Brennstoffanlage

1 Leckölsammelleitung
2 Einspritzpumpe
3 Entlüftungsschraube Pumpe
4 Vorfilter unter Glasbecher
5 Schmierölüberlauf Pumpe
6 Brennstoff-Förderpumpe
7 Ölmessstab Einspritzpumpe
8 Reglergehäuse
9 Brennstoffzufuhr vom Behälter
10 Ölablassschraube Reglergehäuse
11 Ölmessstab Reglergehäuse
12 Brennstoffrücklaufleitung
13 Brennstoffbehälter
14 Ablassschraube für Kondenswasser
15 Schlammablass Brennstoffbehälter
16 Befestigungsschraube Vorfilter
17 Vorfilter im Brennstoffbehälter
18 Einfüllstutzen
19 Belüftungsleitung Brennstoffbehälter
20 Überströmventil Feinfilter
21 Entlüftungsschraube
22 Brennstoff-Feinfilter
23 Schlammablass Feinfilter
24 Überströmventil Einspritzpumpe



Stellung: Überfüllung
Position: Surdosage
Posizione: Sovralimentazione

Stellung: Rauchgrenzenanschlag
Position: Limite de fumée
Posizione: Arresto limite fumo

Abb. 140 Automatische Überfüllvorrichtung

1 Doppelhebel
2 Sperrhebelwerk
3 Nase
4 Bolzen
5 Regelzahnstange
6 Fliehgewichte Regler
7 Anschlagschraube

Schmierung

Die Einspritzpumpe ist nicht am Schmierkreislauf des Motors angeschlossen. Die Schmierung von Einspritzpumpe und Regler ist getrennt und erfolgt in beiden Fällen durch ein Ölbad. Zur Kontrolle des Ölstandes im Nockenwellenraum ist ein Messstab seitlich in das Gehäuse eingelassen. Zwei Marken auf dem Messstab zeigen den minimal und maximal zulässigen Ölstand an. Das überschüssige Öl wird durch eine Leitung ins Freie geführt. Im Reglergehäuse ist zur Kontrolle des Ölstandes ein Messstab oder eine Niveauschraube angeordnet.

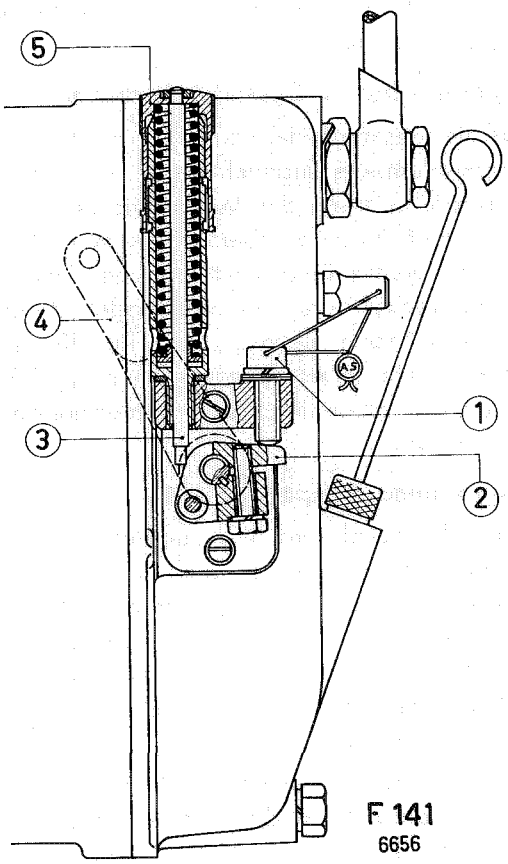


Abb. 141 Leerlaufanschlag am Regler

1 Einstellschraube
2 Anschlagbolzen
3 Leerlaufregulierung
4 Hebel für Füllungsregulierung
5 Regulierhülse Leerlaufanschlag

Störungen

Unrichtige Einstellung des Förderbeginns

Der Förderbeginn soll 15 Winkelgrad (Kurbelwelle) vor dem obern Totpunkt erfolgen. Unrichtige Einstellung des Förderbeginns haben Leistungsabfall des Motors, erhöhter Brennstoffverbrauch, festsitzende Kolbenringe sowie übermässige Auspuffrauchentwicklung zur Folge.

Unregelmässiger Förderbeginn der einzelnen Pumpenelemente

Falls die einzelnen Pumpenelemente unter sich infolge ungenauer Einstellung zeitlich nicht genau fördern, sind ähnliche Erscheinungen wie unter «Unrichtige Einstellung des Förderbeginns» beschrieben, zu befürchten. Ausserdem wird die Laufruhe des Motors und der Ungleichförmigkeitsgrad seines Drehmomentes gestört.

Falsch einregulierte Gesamtfördermenge

Wenn die Gesamtfördermenge zu knapp eingestellt ist, wird dadurch die Leistung des Motors entsprechend reduziert. Bei zu reich eingestellter Gesamtfördermenge wird das Dieselöl unvollständig verbrannt, was zu festsitzenden Kolbenringen, Russablagerungen im Schmieröl, erhöhtem Verschleiss und schwarz rauchenden Auspuffgasen führt.

Ungleich verteilte Gesamtfördermenge

Falls die Gesamtfördermenge auf die einzelnen Pumpenelemente ungleich verteilt ist, wird eine reduzierte Leistung des Motors die Folge sein, da einzelne Zylinder überfüllt werden und andere zu wenig Brennstoff erhalten. Während die zu wenig Brennstoff erhaltenden Zylinder keinen Schaden nehmen, gilt für die überdosierten, was im vorangegangenen Kapitel bei zu reich eingestellter Gesamtfördermenge erklärt wurde.

Ausgelaufene Pumpenelemente

Wenn das Spiel zwischen Pumpenkolben und Zylinder infolge Abnützung zu gross geworden ist, tritt eine Leistungsverminderung des Motors ein. Einerseits steigen die Leckverluste an, was gleichbedeutend ist mit Brennstoffverlusten, und anderseits wird dadurch auch der Einspritzdruck reduziert.

In solchen Fällen müssen die Pumpenelemente ersetzt werden. Um die Abnützung der Pumpenelemente auf ein Minimum zu reduzieren, ist es angezeigt, nur ganz reinen Brennstoff zu verwenden, bzw. das Dieselöl vor dem Einfüllen in den Behälter nochmals zu filtrieren.

Anomales Funktionieren des Einspritzpumpenreglers

Störungen in der Funktion des Pumpenreglers sind meistens auf unrichtige Einstellung der Leerlauf- oder Enddrehzahlfedern zurückzuführen. Während bei falsch eingestellten Leerlauffedern ein unregelmässiger Leerlauf des Motors die Folge ist, wird bei unrichtig einregulierten Enddrehzahlfedern die Höchstdrehzahl des Motors verlagert. Sie kann zu niedrig sein, was ausser der reduzierten Leistung keinerlei nachteilige Folgen hat. Wenn sie jedoch zu hoch liegt, können schwere Schäden am Motor durch die im Quadrat der Drehzahl anwachsenden Massenkräfte entstehen.

Während ein Federbruch erfahrungsgemäss äusserst selten ist, kann es auch vorkommen, dass die Gestänge zwischen Regler und Pumpe klemmen, wodurch eine unerwünschte Verzögerung der Reglerfunktionen entsteht. Unter solchen Umständen können auch Pendelerscheinungen am Regler auftreten, die sich sehr unangenehm auf das Fahrzeug auswirken.

Schlechtes Arbeiten der Einspritzdüsen

Das schlechte Funktionieren einer Einspritzdüse führt unweigerlich zu einem Leistungsverlust in dem betreffenden Motorzylinder. Schlechte Verbrennung, festsitzende Kolbenringe, schwarz rauchende Auspuffgase sowie unregelmässiger Lauf des Motors sind meistens die Folge.

In solchen Fällen ist die betreffende Düse unverzüglich gegen eine normal funktionierende zu ersetzen. (Ausbau und Einbau sowie Instandstellung der Einspritzdüsen siehe unter «Einspritzdüsen» sowie «Zerlegen des Motors»).

Alle 20000 Fahrkilometer sind die Düsen am Lauf des Motors und am Auspuffrauch auf ihr Funktionieren zu kontrollieren und falls Unstimmigkeiten festgestellt werden, sofort zu ersetzen.

Prüfen der Einspritzpumpe auf dem Stand vor dem Zerlegen

Bevor eine Einspritzpumpe zerlegt wird, ist es angezeigt, sie auf dem Prüfstand einer genauen Kontrolle hinsichtlich Förderleistung usw. zu unterziehen.

Zu diesem Zweck wird in derselben Weise vorgegangen, wie nach einer Teil- oder Totalrevision einer Pumpe. Es sei in diesem Zusam-

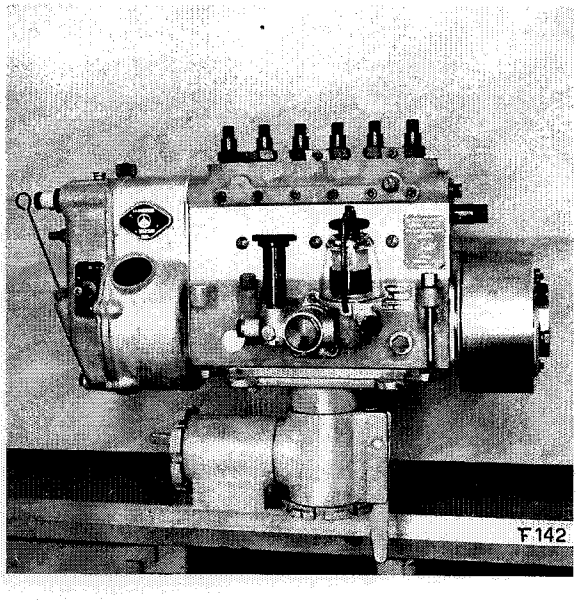
menhang auf die Erklärungen Seite 129 bis 135 verwiesen.
Reparaturen an Einspritzpumpen und Düsen dürfen nur in gut beleuchteten, staubfreien Räumen ausgeführt werden.

Zum Zerlegen und Zusammenbau einer Einspritzpumpe sind die nachstehend angeführten Spezialwerkzeuge unerlässlich.

Spezialwerkzeuge (Einspritzpumpe)

1	Aufspannvorrichtung für Einspritzpumpe	W 17856
1	Abziehvorrichtung für Spritzversteller	09 740 6301 0025
1	Steckschlüssel für Muttern ER3B705	09 740 6301 0090
1	Halteeisen	09 740 6301 0081
1	Spezial-Glockenfräser	09 740 6301 0003
1	Spezial-Gewindebohrer	09 740 6301 0062
1	Abziehvorrichtung für Senkventile	09 740 6301 0031
1	Ausziehvorrichtung für Pumpenelemente	99 N 291
1	Federspannzange	99 N 294
1	Spezialschlüssel Verschlussmutter Reglergehäuse	09 740 6301 0074
1	Abziehvorrichtung Wälzlager Nockenwelle	09 740 6301 0020
1	Abziehvorrichtung für Kegelrollenlager-Aussenringe	09 740 6301 0018
1	Aufspannsupport Förderpumpe	09 740 6301 0068
1	Spezialschlüssel für Kolben	09 740 6301 0077
1	Spezialschlüssel für Handpumpe	09 740 6301 0071
1	Montagevorrichtung für Handpumpe	09 740 6301 0067
1	Spezialschlüssel für Handpumpe	09 740 6301 0069
1	Klemmvorrichtung für Handpumpe	09 740 6301 0072
1	Nietvorrichtung Reglernabe	09 740 6301 0036
1	Haltebügel für Handpumpe	09 740 6301 0078
1	Montagelehre für Pfropfen	09 740 6301 0064
1	Spezialschlüssel für Pfropfen	09 740 6301 0075
4	Fräser zum Egalisieren der Flächen an der Förderpumpe	09 749 0843 0001
	sowie am Zuleitungsrohr	0002, 0003, 0006
1	Schaftfräser Kugelsitz Ueberdruckventil	09 750 0756 0002
1	Messuhrhalter für Schubbolzen	09 740 6301 0013
1	Sitzfräser	99 N 336
1	Spezialsenker für Pumpengehäuse	09 740 6301 0004
1	Spezialreibahle für Pumpengehäuse	09 740 6301 0005
1	Fräser für Anschrägung im Gehäuse	09 740 6301 0006
1	Montagehebel für Gummi ER3B im Regler	09 740 6301 0054
1	Montage-Vorrichtung für Reglernabe	09 740 6301 0037
1	Montagelehre für Regler (zum Ausmessen)	09 740 6301 0012
1	Aufsatz für Nockenwelle	09 740 6301 0033
1	Durchschlag für Montage des Lagers	09 740 6301 0032
1	Messuhrhalter für Nockenwelle	09 740 6301 0010
1	Hebel zum Bewegen der Nockenwelle	09 740 6301 0011
1	Kontrollehre für Hebel zur aut. Ueberfüllvorrichtung	09 740 6301 0057
1	Hülse für Regelstangenanschlag	09 740 6301 0055
1	Montagelehre zum Ausmessen der Laschen-Einstellung	09 740 6301 0021
1	Gewicht zum Einstellen der Reglerlasche	09 740 6301 0024
1	Anschlagscheibe 1 mm Leerlaufanschlag	09 740 6301 0059
1	Sitzfräser Pumpengehäuse Befestigungsschr auben Pumpenelemente	09 740 6301 0084
1	Führungsreibahle (Vorreiben)	09 750 0761 0001
1	Führungsreibahle (fertig reiben)	09 750 0761 0002
1	Spezialschaftfräser für Pumpengehäuse	09 740 6301 0060

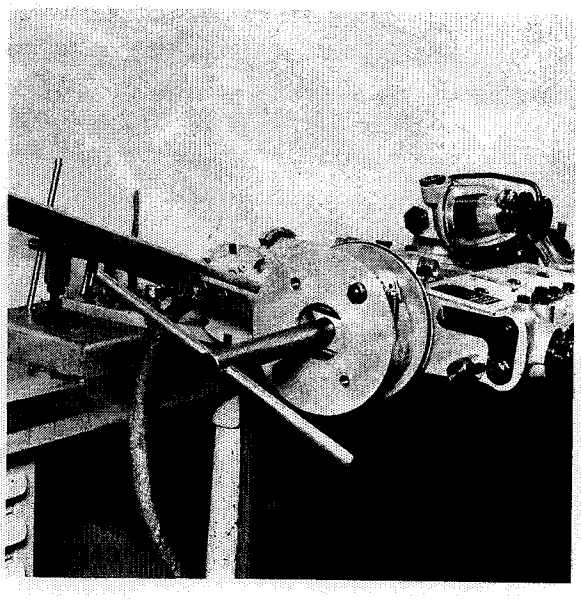
1	Einstellmantel Spritzversteller	09 740 6301 0097
1	Spezialschaftfräser Pumpengehäuse	09 740 6301 0085
1	Messuhrständer zum Messen des Vorhubes mit Verlängerung zur Messuhr	09 740 6301 0056
1	Ueberlaufbecher	99 N 313
1	Stiftschraube zu Ueberlaufbecher	09 740 6301 0065
1	Gabelschlüssel Rollenstösselschrauben	96 N 17b
1	do.	96 N 19c
1	Gradscheibe Regelzahnstange	09 740 6301 0095
1	Montagevorrichtung Spritzversteller	09 740 6301 0082
1	Montagebolzen für Spritzversteller	09 740 6301 0091
1	Montage-Dorn für Spritzversteller	09 740 6301 0058
12	Prüfdüsen	CT4D 875b 434/25 re
1	zweiarmiger Drehmomentschlüssel 1—6 mkp mit Anschlussstück	



Zerlegen einer Einspritzpumpe

Die Einspritzpumpe wird zum Zerlegen auf die um zwei verschiedene Achsen drehbare Montage-Vorrichtung **Nr. W 17856** mit Platte gespannt.
Im Interesse einer vereinfachten Fabrikation wurde das Einspritzpumpengehäuse später geändert. Die daraus resultierenden Bohrungen werden durch zweckmässige Schrauben während der Herstellung dicht verschlossen.

Abb. 142 Montage-Vorrichtung mit aufgespannter Einspritzpumpe



Der Spritzmomentversteller wird mit Hilfe der Abziehvorrichtung **Nr. 09 740 6301 0025** von der Pumpennockenwelle abgezogen, nachdem die Mutter im Zentrum mit Hilfe des Schlüssels **Nr. 09 740 6301 0090** gelöst und entfernt worden ist. Beim Lösen der Mutter wird der Spritzmomentversteller mit Hilfe der Haltevorrichtung **Nr. 09 740 6301 0081** blockiert. Vor dem Einführen der Haltevorrichtung ist die vordere Scheibe des Spritzverstellers nach vorn zu ziehen. Die Haltevorrichtung wird an dem dafür angebrachten Keil fixiert.

Abb. 143 Lösen der Befestigungsmutter für den Spritzmomentversteller auf der Pumpenwelle

Die Nockenwelle der Einspritzpumpe wurde aus fabrikationstechnischen Gründen etwas geändert. Die Hauptabmessungen sowie ihre Funktion sind unverändert geblieben.

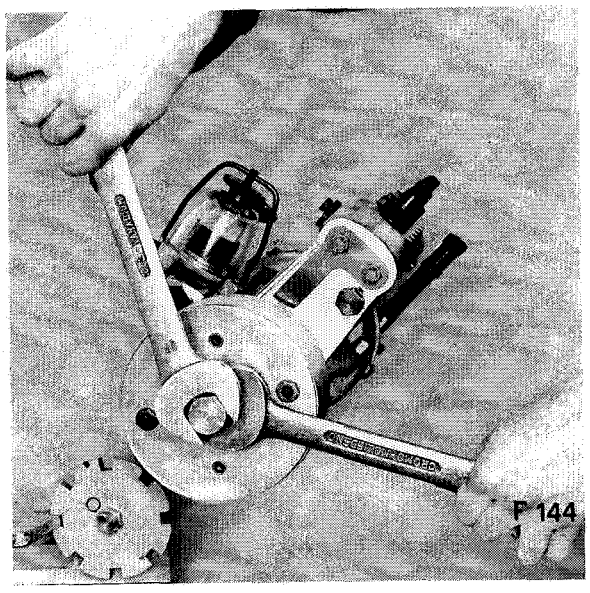


Abb. 144 Abziehen des Spritzverstellers von der Pumpenwelle

Nachdem das Schmieröl im Pumpencarter und im Reglergehäuse durch Lösen der Ablassschraube und Schrägstellen der Pumpe ausgelaufen ist, wird die Förderpumpe von der Einspritzpumpe getrennt. Zu diesem Zweck werden die 3 Muttern auf den Stiftschrauben gelöst und entfernt.

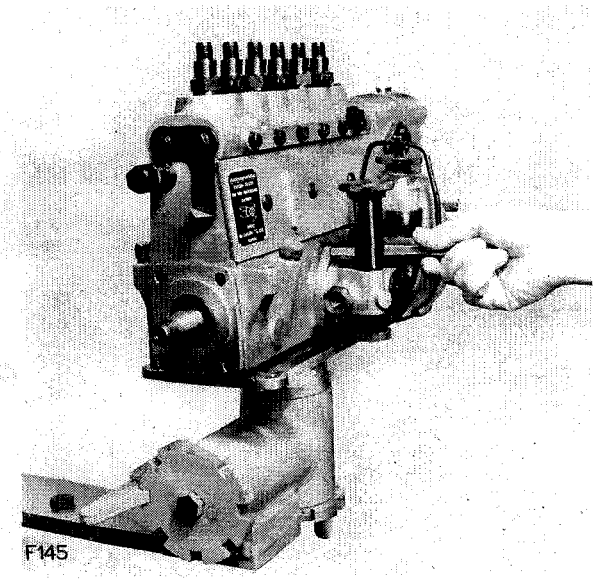


Abb. 145 Lösen der Muttern zum Abbau der Förderpumpe

Anschliessend wird der seitliche Deckel an der Einspritzpumpe abgebaut; zu diesem Zweck sind vorgängig die 3 Senkschrauben zu lösen.

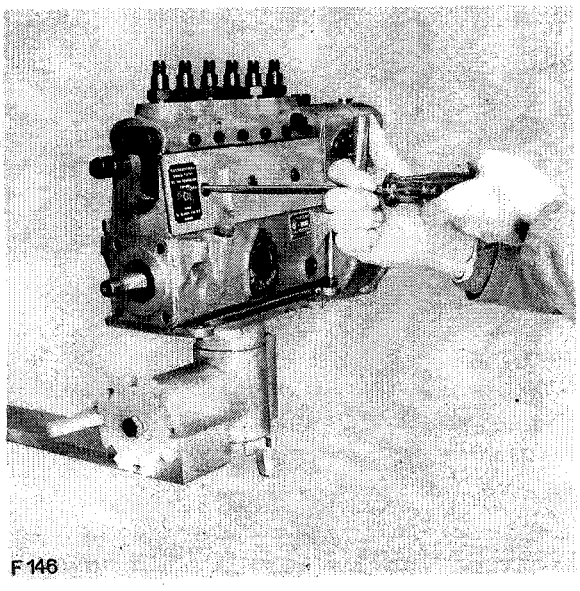
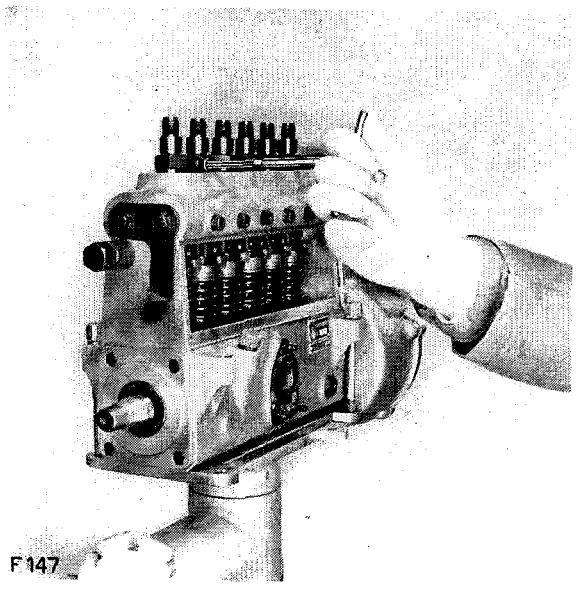
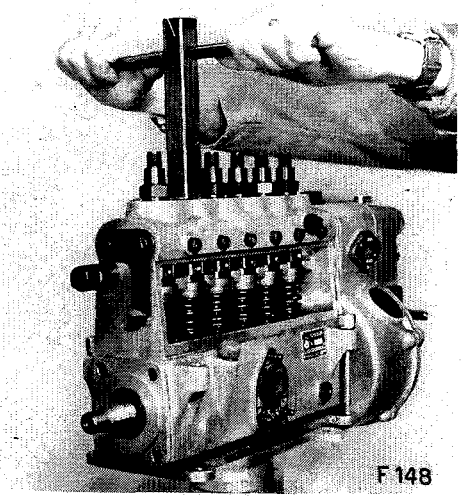


Abb. 146 Lösen der Befestigungsschrauben des Seitendeckels



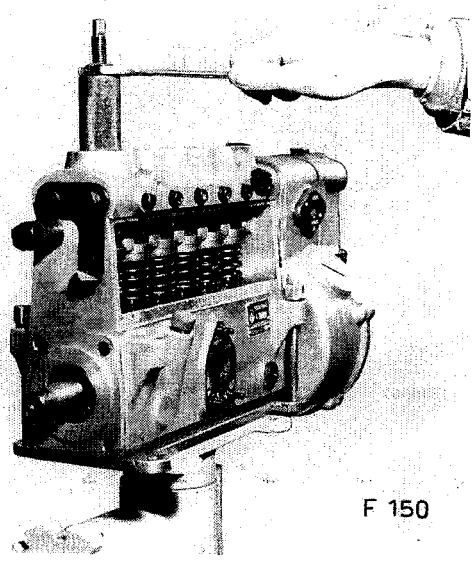
Danach werden die Klemmbriden zum Sichern der Drucknippel auf der Pumpe gelöst und entfernt.
Die Nippel für die Leitungsanschlüsse wurden später durch solche verzahnter Ausführung ersetzt. Gleichzeitig wurden an Stelle der frühern Klemmsicherungen Blechsicherungen gewählt. an deren Stelle ist ein Kunststoff-Dichtring vorgesehen worden.
Die früher in den Nippel eingelegten Kupferringdichtungen werden nicht mehr verwendet;

Abb. 147 Lösen der Schrauben der Klemmbriden



Nun werden die Drucknippel losgeschraubt und ausgebaut. Sie müssen einzeln in das ihnen zukommende Feld der unterteilten Wanne gelegt werden (alle Teile von Zylinder Nr. 1 in das Feld Nr. 1, die Teile des Zylinder Nr. 2 in das Feld Nr. 2 usw.), damit keine Einzelteile verwechselt werden können. Dies gilt grundsätzlich für alle Bestandteile der Einspritzpumpen! Falls ein Drucknippel beim Ausbau aus dem Gehäuse anfressen sollte, muss der vorstehende Teil davon abgesägt und der Rest mit dem Fräser **Nr. 09 740 6301 0003** entfernt werden. Anschliessend ist das Gewinde mit dem Gewindebohrer Nr. **09 740 6301 0062** nachzuarbeiten.

Abb. 148 Lösen der Drucknippel am Einspritzpumpengehäuse



Danach werden mit Hilfe der Abziehvorrichtung **Nr. 09 740 6301 0031** die Senkventile ausgebaut. Vorsicht auf den O-Ring, damit dieser nicht beschädigt wird.

Abb. 149 Ausbauen der Senkventile

Nun werden alle sechs Schrauben zur Befestigung der Pumpenelemente seitlich am Gehäuse herausgedreht. Anschliessend wird zum Ein- und Ausbau der Pumpenelemente die Abziehvorrichtung **Nr. 99N291** in das Gewinde jedes Pumpenkolbens geschraubt.

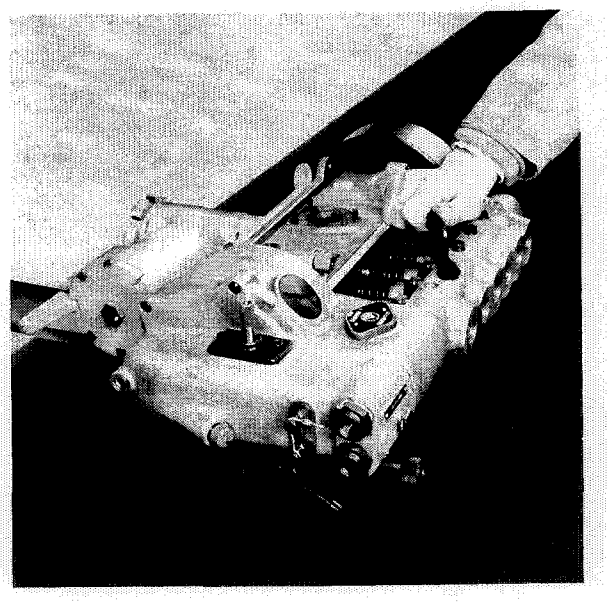


Abb. 150 Lösen der Befestigungsschrauben für die Pumpenelemente

Sodann ist die Schraubenfeder jedes Pumpenelementes auszubauen, indem die Pumpenwelle von Hand gedreht wird, bis die betreffende Feder gespannt ist. Anschliessend wird die Federspannzange **Nr. 99N294** eingelegt und die Pumpenwelle weitergedreht, bis die Feder in der Spannzange gefangen ist.

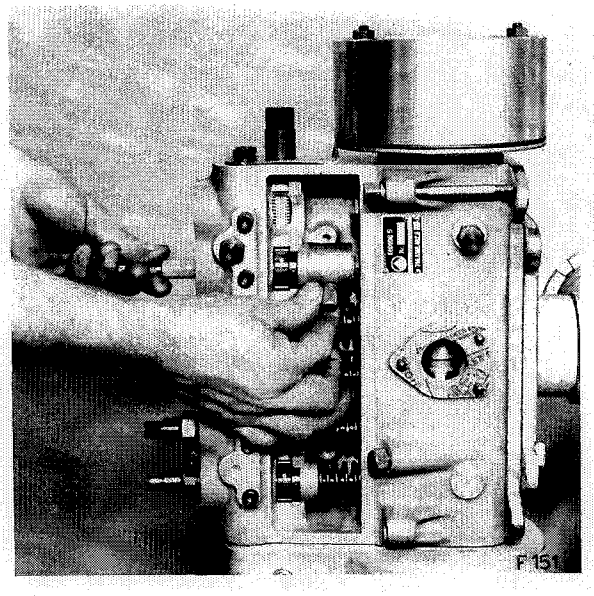


Abb. 151 Einlegen der Federspannzange

Danach wird die Abziehvorrichtung **Nr. 99N291** in das Gewinde jedes Pumpenkolbens eingedreht und das Pumpenelement vorerst gegen die Nockenwelle gestossen, bis der Keil von selbst herausfällt. Nun wird das Pumpenelement wieder zurückgezogen und ausgebaut, wonach auch die Feder in der Spannzange frei ist.

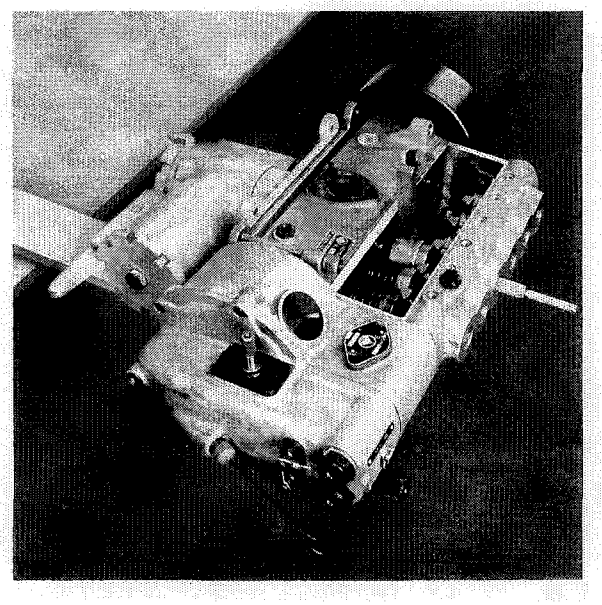


Abb. 152 Einführen der Ausziehvorrichtung für die Pumpenelemente

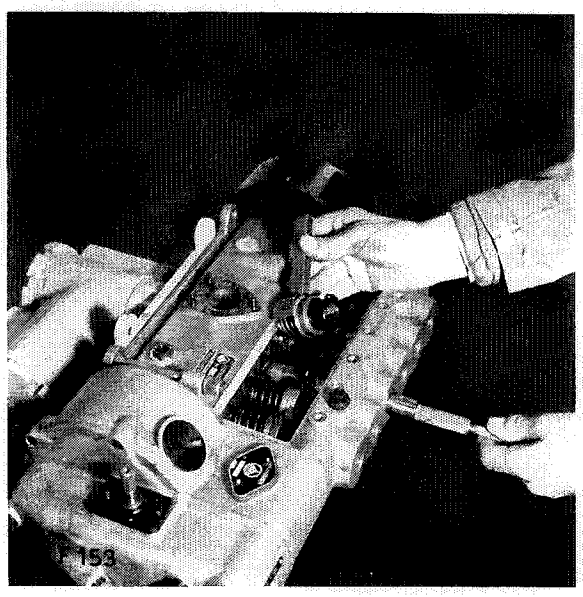


Abb. 153 Ausbau eines Pumpenelementes und der dazugehörenden Schraubenfeder

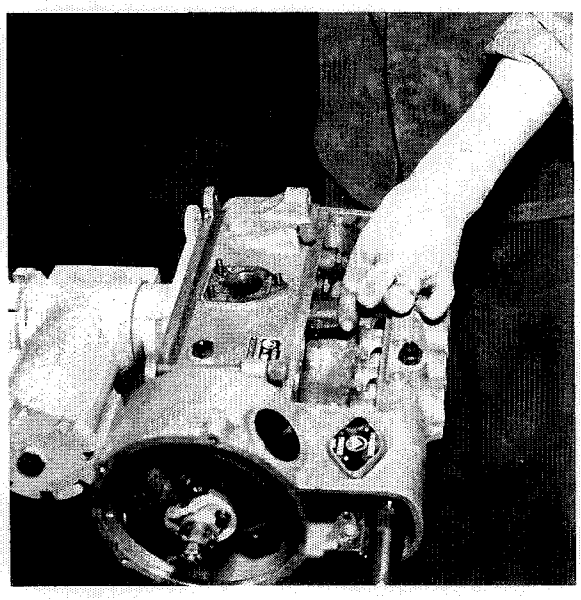


Abb. 154 Ausbau der Rollenstössel aus dem Pumpengehäuse

Nun wird die Plombe gelöst und der Flansch am Vollast- und Leerlaufanschlag durch Lösen der 2 Schrauben demontiert. Zu diesem Zweck wird die Welle von der andern Seite zurückgeschlagen.

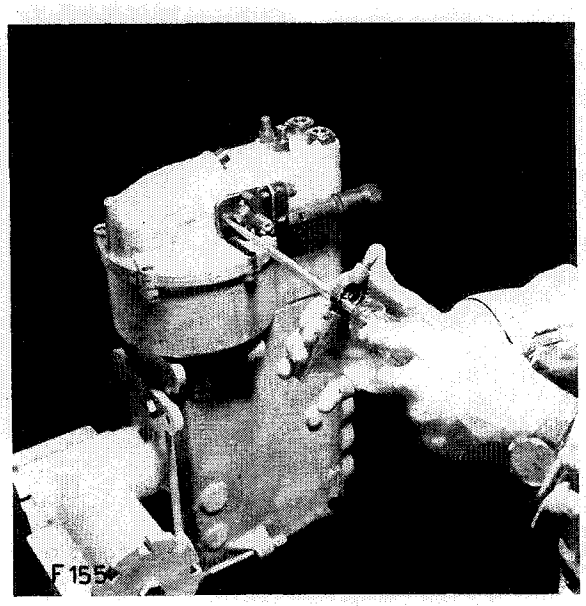


Abb. 155 Lösen der Flanschschrauben am Vollast- und Leerlaufanschlag

Danach wird die Exzenter-Querwelle ausgebaut.

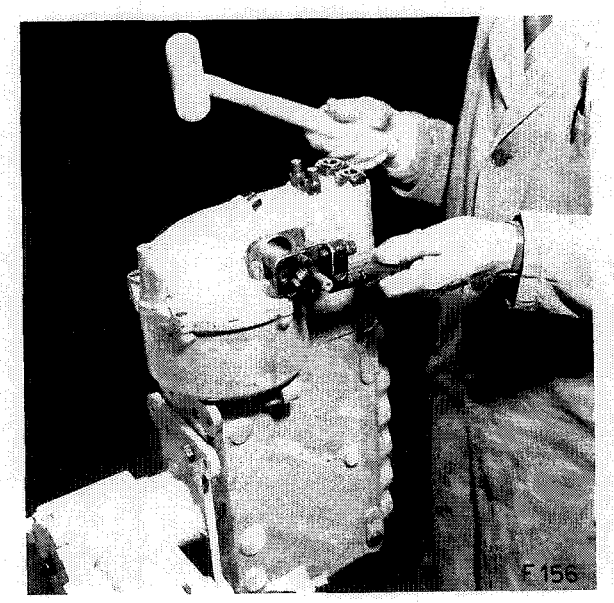


Abb. 156 Ausbau der Exzenter-Querwelle

Anschliessend werden die Sicherungsbleche der Leitungsanschlüsse geöffnet und die Muttern gelöst.

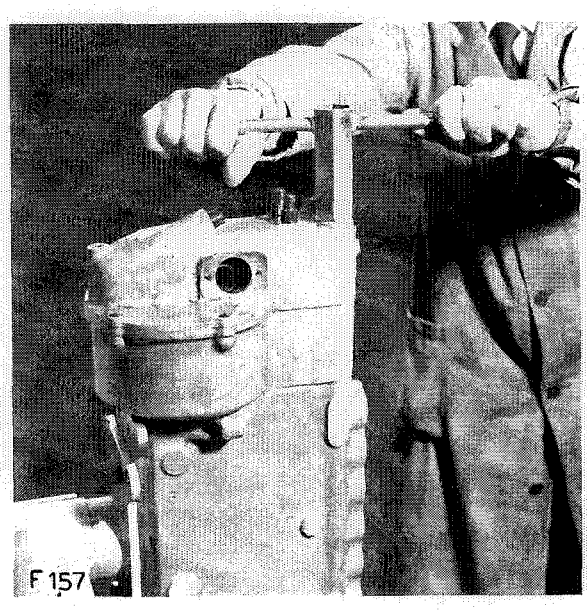


Abb. 157 Lösen der Muttern der Leitungsanschlüsse

Jetzt wird das Sicherungsblech zum Sichern der beiden Muttern an den Leitungsanschlüssen weggenommen, und anschliessend werden die 4 Schrauben zur Befestigung des Deckels am Reglergehäuse gelöst und der Deckel abgebaut.

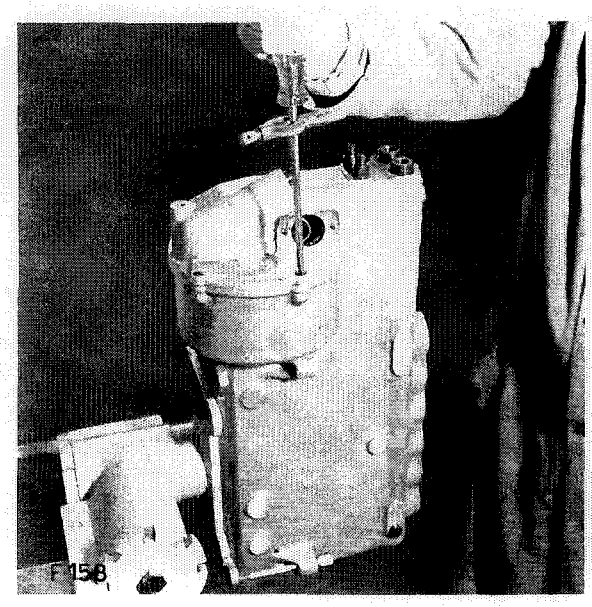


Abb. 158 Lösen der Befestigungsschrauben am Reglergehäusedeckel

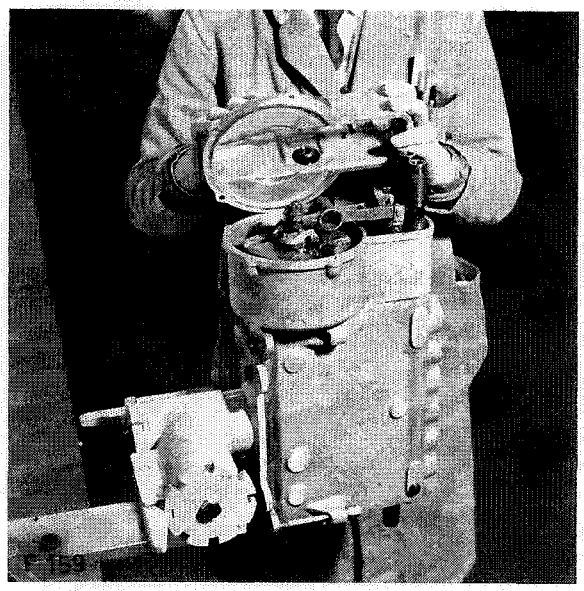
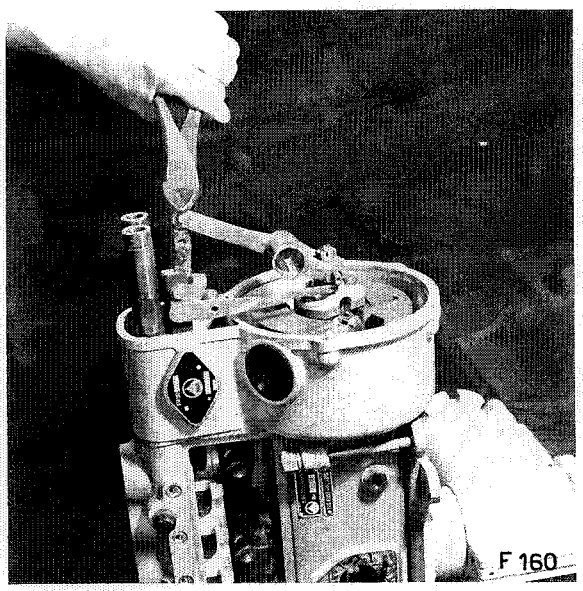


Abb. 159 Abheben des Reglerdeckels



Danach wird der Splint am Verbindungsbolzen der Regelzahnstange gelöst und der Hebel ausgehängt, worauf die Zahnstange herausgezogen werden kann.

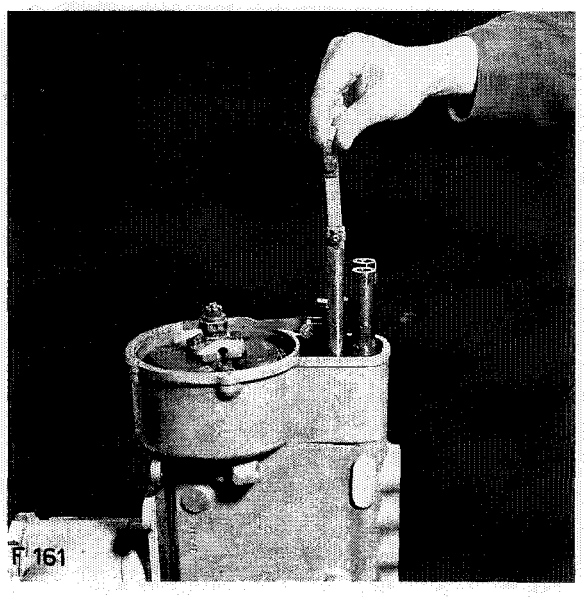


Abb. 160 und 161 Herausziehen der Regelzahnstange

Nun wird der Splint am Verbindungsbolzen für den Balken der automatischen Überfüllvorrichtung herausgezogen und der Winkelhebel der automatischen Überfüllvorrichtung ausgebaut.

Abb. 162 Herausziehen des Splints am Verbindungsbolzen des Winkelhebels für die automatische Überfüllvorrichtung.

Danach wird die grosse Verschlussschraube am Reglergehäuse gelöst und entfernt, wozu der Schlüssel **09 740 6301 0074** verwendet wird.

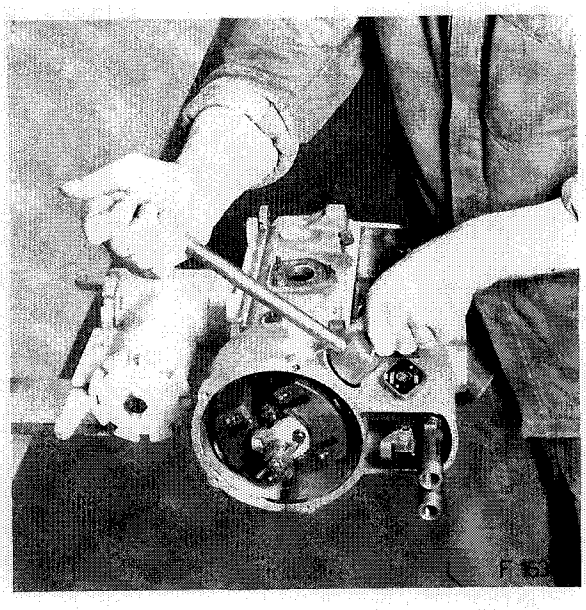
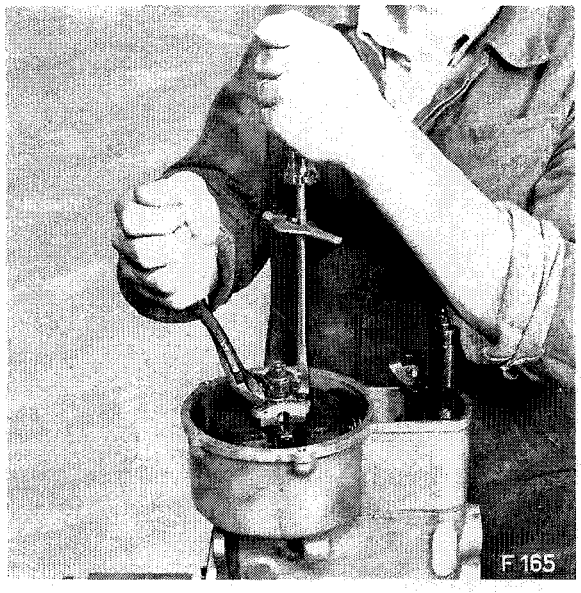


Abb. 163 Lösen der Verschlussschraube im Reglergehäuse

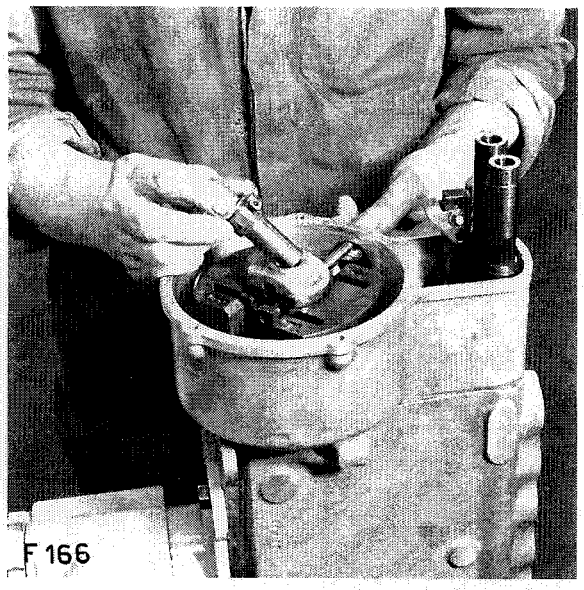
Dann werden die Querachse und der Schubbolzen ausgebaut.

Abb. 164 Lösen der Querachse im Zentrum des Reglers



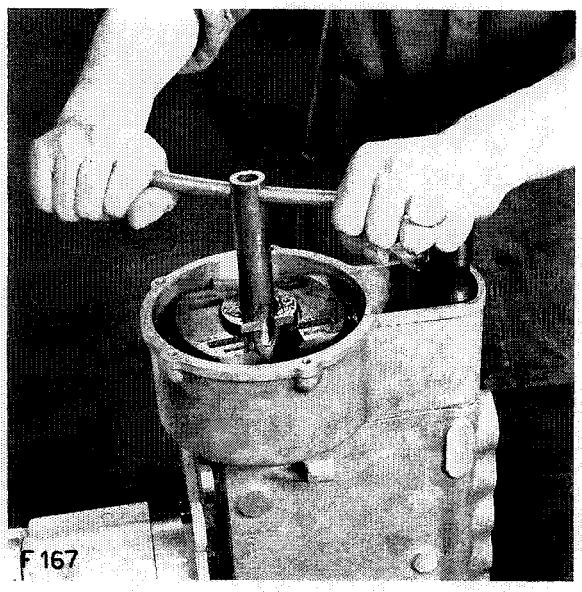
Anschliessend werden die Drahtsicherung im Zentrum des Reglers entfernt und die beiden Schrauben gelöst. Zu diesem Zweck wird der Regler vorteilhafterweise mit einem Stück Holz blockiert.

Abb. 165 Lösen des Sicherungsdrahtes und der Schraube im Zentrum des Fliehkraftreglers



Nun werden die Schubbolzenführung sowie die beiden Büchsen der Querachsenführung entfernt.

Abb. 166 Ausbau der Querachse und des Schubbolzens sowie deren Führungen im Zentrum des Reglers



Danach wird die Mutter im Zentrum des Reglers mit Hilfe des Schlüssels **Nr. 09 740 6301 0074** gelöst und ausgebaut. Um den Regler zu blockieren, ist ein Holzstück bei der Öffnung einzulegen.

Abb. 167 Lösen der Mutter im Zentrum des Reglers

Anschliessend wird der Regler mit Hilfe der Abziehvorrichtung **Nr. 09 740 6301 0025** abgezogen und der Keil weggenommen.

Abb. 168 Abziehen des Reglers von der Pumpenwelle

Abb. 169 Wegnehmen des Fliehkraftreglers

Danach werden die 4 Befestigungsschrauben am Reglergehäuse entfernt und das Gehäuse mit Hilfe eines Holz- oder Kunststoffhammers vom Pumpengehäuse durch leichtes Schlagen getrennt. Vorgängig müssen die Schrauben des Lagerdeckels auf der Gegenseite gelöst und der Deckel mit der Nockenwelle durch Schlagen auf die Welle an der Gegenseite entfernt werden.

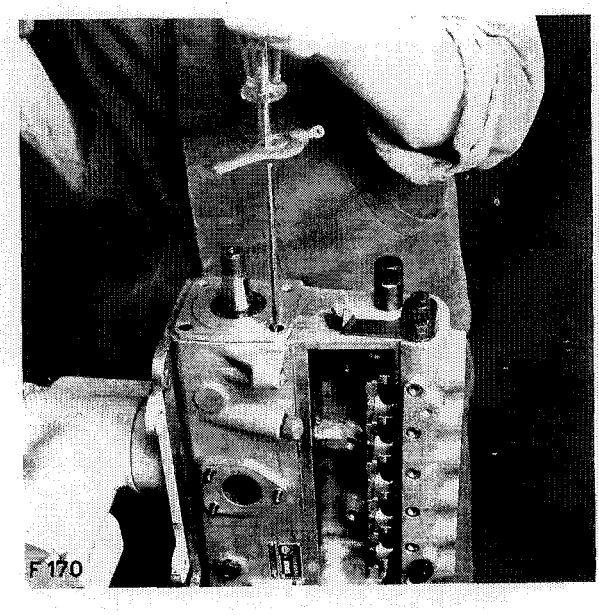
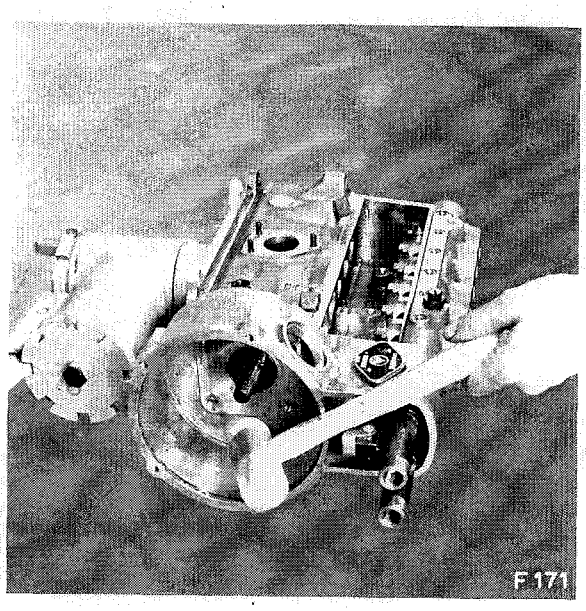


Abb. 170 Lösen der Schrauben am Lagerdeckel auf der Gegenseite des Reglers



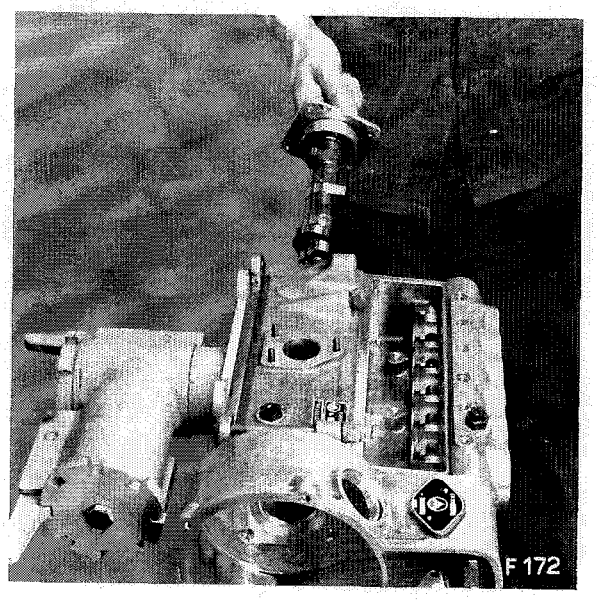


Abb. 171 und 172
Ausbau der Pumpennockenwelle mit dem Lagerdeckel

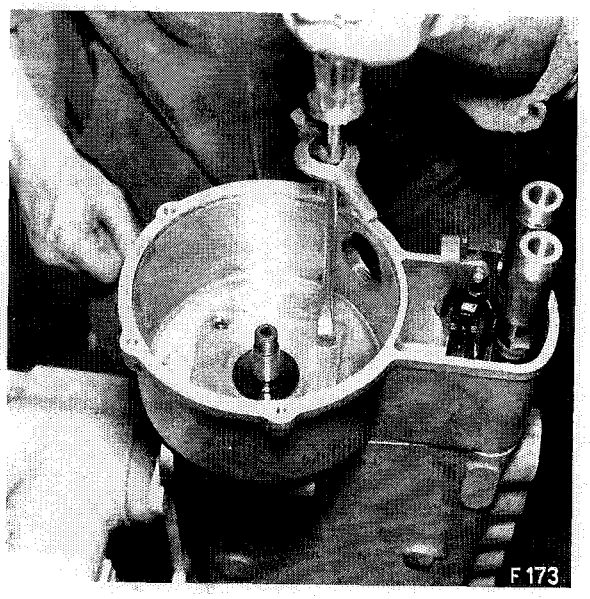


Abb. 173 Lösen der Befestigungsschrauben am Reglergehäuse

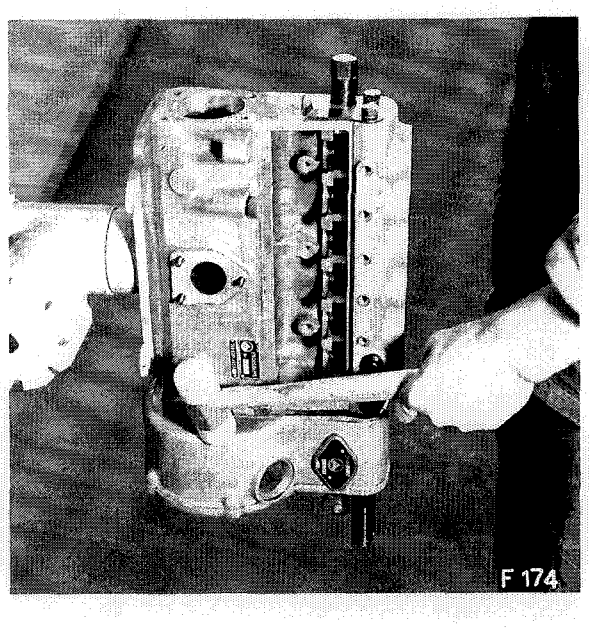


Abb. 174 Abbau des Reglergehäuses von der Einspritzpumpe

Sodann die Schutzkappe der Regelzahnstange lösen und abbauen.
Danach die Blechmarke für den Förderbeginn losschrauben und wegnehmen.

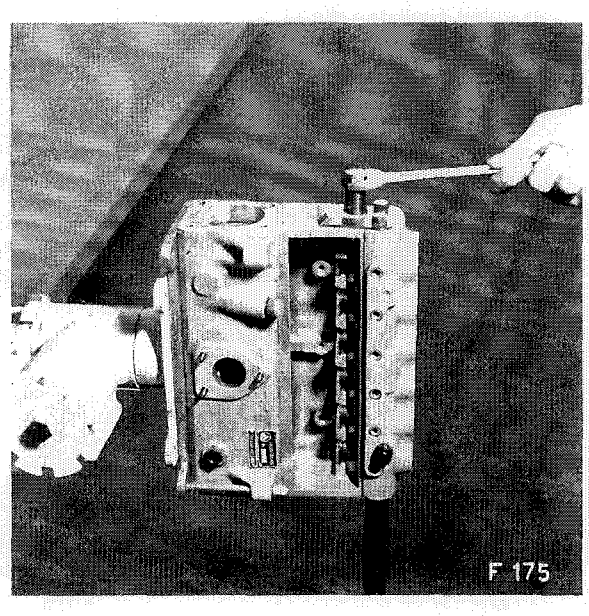


Abb. 175 Lösen der Schutzkappe für die Regelzahnstange

Anschliessend wird das Überströmventil in der Brennstoffrückleitung ausgebaut.

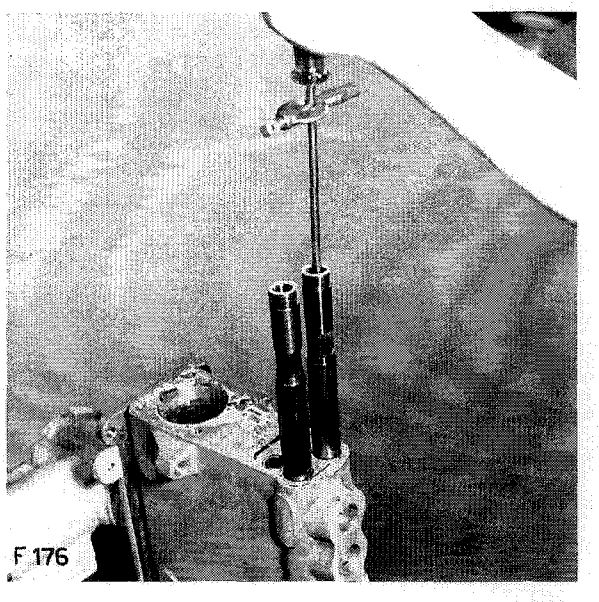
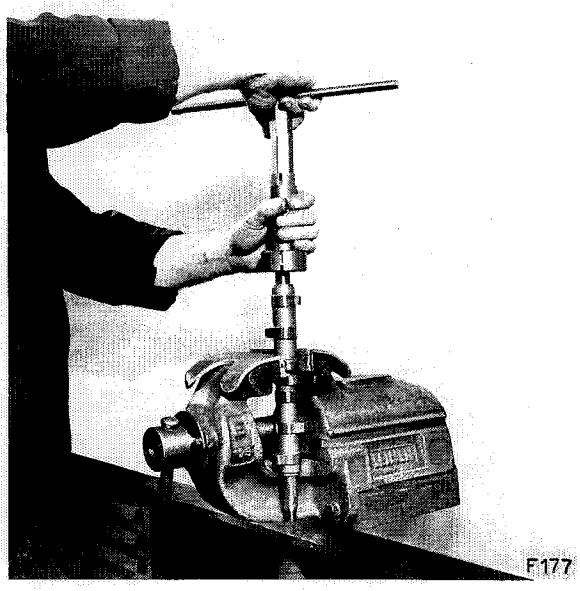
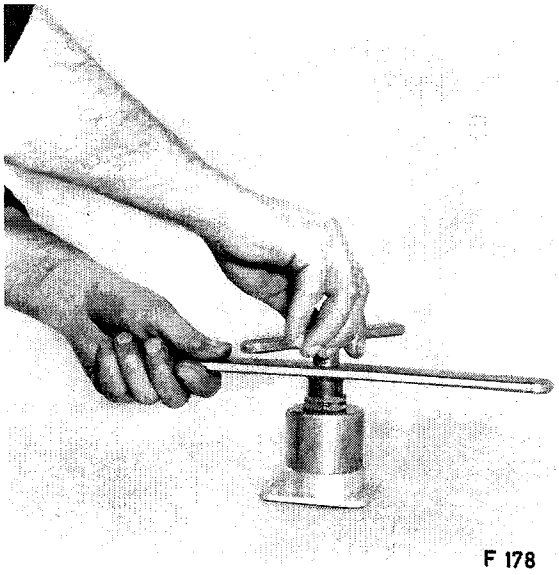


Abb. 176 Ausbau des Überströmventils in der Brennstoffrückleitung



Nachdem die Nockenwelle aus dem Gehäuse ausgebaut worden ist, wird das Schrägrollenlager mit Hilfe der Vorrichtung **Nr. 09 740 6301 0020** abgezogen.

Abb. 177 Abziehen eines Schrägrollenlagers von der Pumpennockenwelle



Um die Wälzlager-Aussenringe aus den Lagerschildern zu entfernen, wird die Abziehvorrichtung **Nr. 09 740 6301 0018** benützt.

Abb. 178 Abziehen eines Wälzlager-Aussenringes

Die Förderpumpe

Beschreibung

Der Kolben der Förderpumpe (Abb. 183) wird durch einen Stössel 5 von einem auf der Nockenwelle der Einspritzpumpe liegenden Exzenternocken betätigt. Das Saugventil 9 ist im Pumpenkolben, das Druckventil 3 in einer separaten Führung im Pumpengehäuse angeordnet.

Zum Entlüften und Auffüllen des Brennstoffsystems dient die separate Handpumpe. Zur Bedienung ist deren Griff um einige Umgänge loszuschrauben.

Nach Gebrauch der Handpumpe muss deren Griff unbedingt wieder gut festgezogen werden.

Zerlegen der Förderpumpe

Um eine Förderpumpe fachgemäss zu zerlegen, wird sie auf einem Aufspannsupport **Nr. 09 740 6301 0068** befestigt.

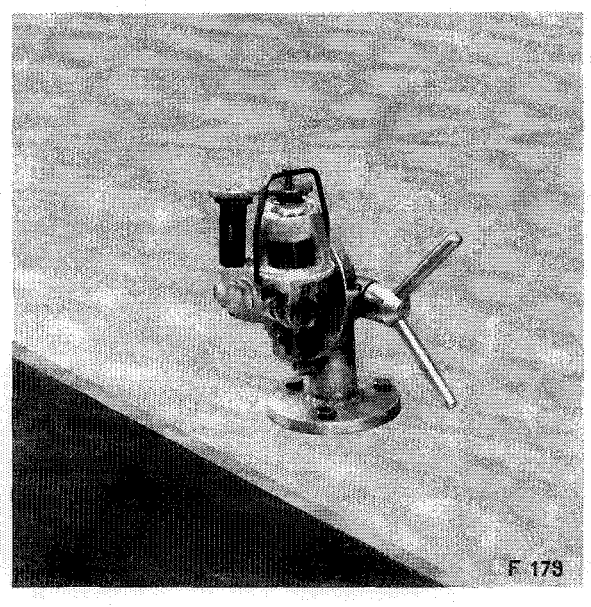


Abb. 179 Auf dem Aufspannsupport befestigte Förderpumpe

Zuerst wird das Vorfiltergehäuse durch Lösen der Befestigungsschrauben abgebaut, nachdem vorgängig der Stössel herausgezogen worden war.
Danach wird das Vorfilter zerlegt und gereinigt.

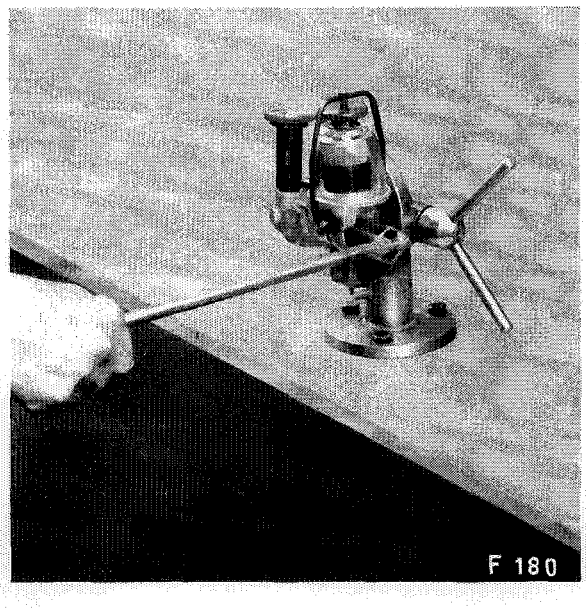


Abb. 180 Lösen der Schraube zur Befestigung des Vorfiltergehäuses

Nun werden die Verschlussschraube am Gehäuse der Förderpumpe gelöst und die Druckfeder sowie der Förderkolben ausgebaut.

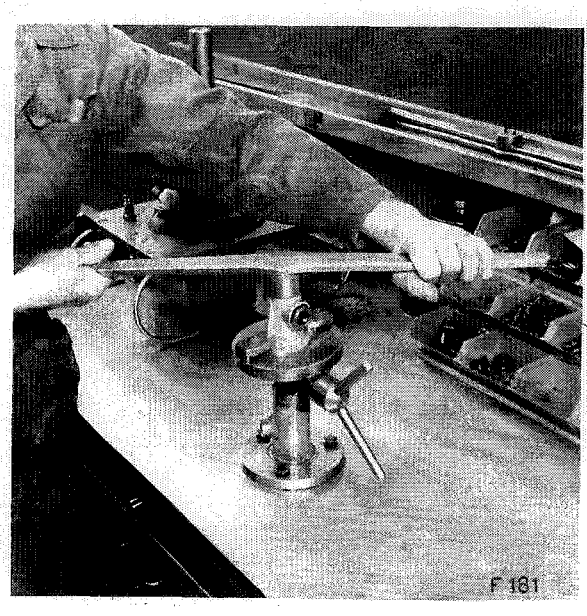


Abb. 181 Lösen der Verschlussschraube an der Förderpumpe

Anschliessend wird der Förderkolben in seine Bestandteile zerlegt. Die Dichtfläche des Kunststoff-Ventils muss jeweils beim Zusammenbau nachgeläppt werden. Ferner ist zu prüfen, ob der Bolzen des Ventils in der Führung leicht gleitet.

Danach wird die Handpumpe mit Hilfe des Spezialschlüssels **Nr. 0794 01301 0077** gelöst und ausgebaut.

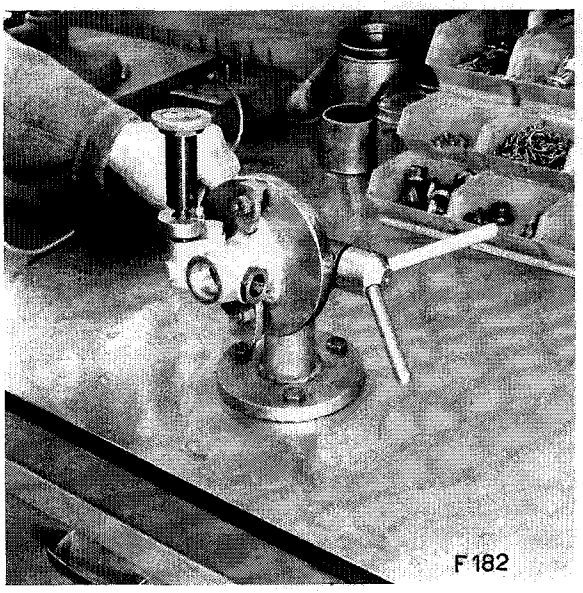
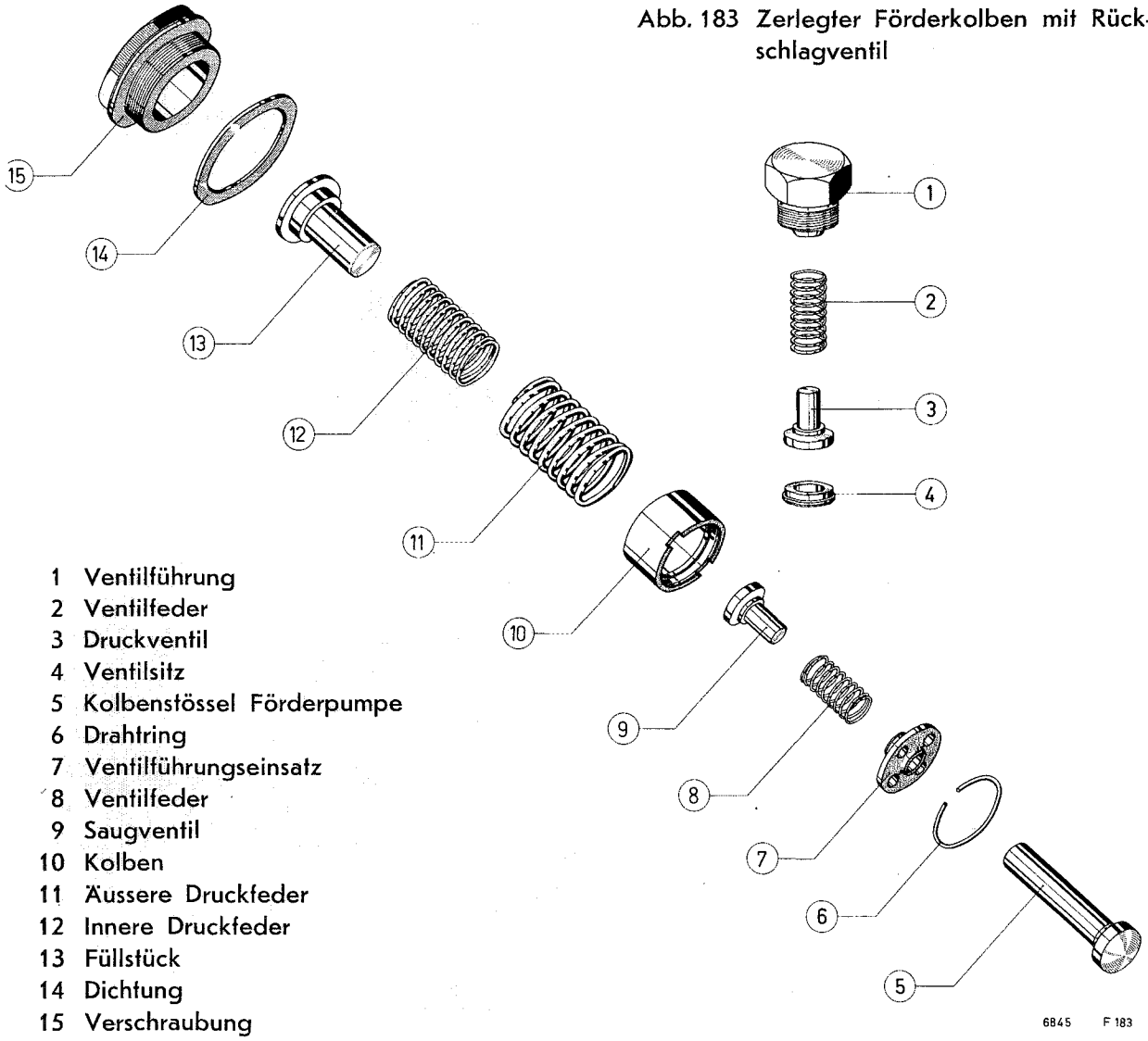


Abb. 182 Demontieren der Handförderpumpe

Abb. 183 Zerlegter Förderkolben mit Rückschlagventil



1 Ventilführung
2 Ventilfeder
3 Druckventil
4 Ventilsitz
5 Kolbenstössel Förderpumpe
6 Drahtring
7 Ventilführungseinsatz
8 Ventilfeder
9 Saugventil
10 Kolben
11 Äussere Druckfeder
12 Innere Druckfeder
13 Füllstück
14 Dichtung
15 Verschraubung

Nun wird das Rückschlagventil der Handförderpumpe durch Lösen der Führungsschraube ausgebaut.

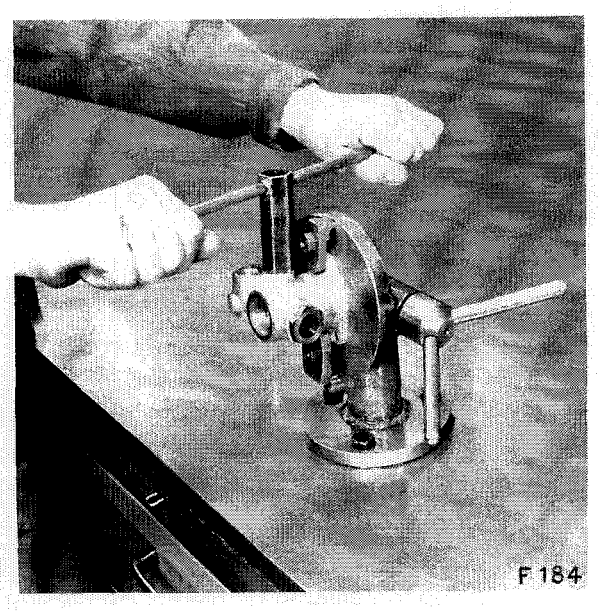


Abb. 184 Lösen der Ventilführungsschraube

Um die Handförderpumpe zu zerlegen, wird die Gewindescheibe im Handgriff oben mit Hilfe des Schlüssels **Nr. 09 740 6301 0071** sowie der Montage-Vorrichtung **Nr. 09 740 6301 0067** gelöst.

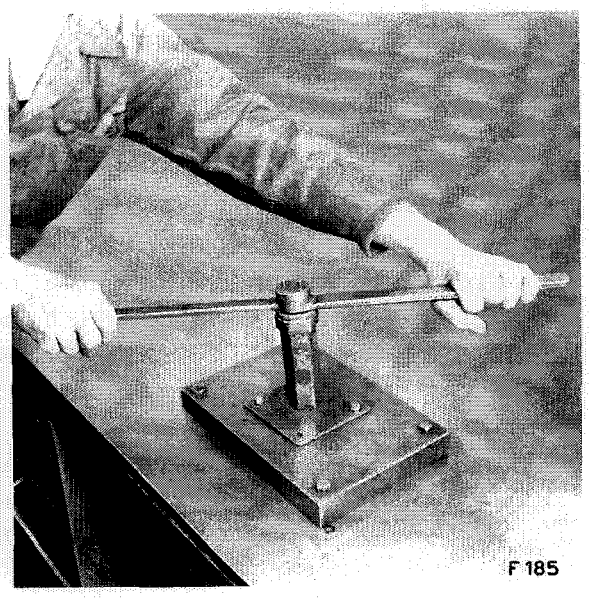


Abb. 185 Lösen der Gewindescheibe im Handgriff der Handförderpumpe

Danach muss der Kolben aus der Führungsbüchse ausgewindet werden. Zu diesem Zweck ist der Spezialschlüssel **Nr. 09 740 6301 0069** zusammen mit dem Klemmfutter **Nr. 09 740 6301 0072** zu verwenden.

Schliesslich sind alle Teile zu reinigen und zu kontrollieren. Defekte und abgenützte Einzelteile sollen anlässlich des Zusammenbaus ersetzt werden.

Abb. 186 Ausgewinden des Kolbens aus der Zylinderhülse

Verschleissteile

I. Pumpenelemente

Das zulässige Spiel zwischen Pumpenkolben und Zylinder darf auf der Seite der Steuerkante max. 0,001—0,0015 mm, auf der Gegenseite 0,002—0,0025 mm betragen.

Ein einfaches Kriterium zur Beurteilung der Pumpenelemente auf Abnützung besteht darin, Kolben und Zylinder im Licht zu betrachten. Falls auf der Höhe der Durchgangsbohrungen matte Stellen im Zylinder oder auf der Steuerkantenseite des Kolbens festgestellt werden können (Abnützungen), ist das Element zu ersetzen.

Mit Hilfe des MERLIN Element-Prüfgeräts können die Pumpenelemente genau auf Abnützung kontrolliert werden. Für die Bedienung dieses Apparates bestehen separate Anleitungen seitens des Lieferanten.

II. Senkventile

Wenn die Senkventile nicht mehr dichten, resultiert daraus eine Streuung in der Füllung sowie ein unruhiger Lauf des Motors.

Falls derartige Erscheinungen auftreten, ist es unumgänglich, die Senkventile sowie auch die Kupfer- und O-Ringe durch neue zu ersetzen.

III. Wälzlager der Nockenwelle

Falls die Wälzlager der Nockenwelle ausgelaufen sind (matte oder verrostete Rollen), Lärmbildungen usw. müssen diese unter allen Umständen durch neue ersetzt werden.

IV. Regler

Wenn der Schubbolzen des Reglers Spiel aufweist (Pendeln im Leerlauf), ist der Bolzen zu ersetzen.

Ausserdem sind jeweils die Verbindungsbolzen und die Laschen auf Verschleiss zu prüfen und gegebenenfalls zu ersetzen. In diesem Falle werden die Niete aufgebohrt und die alten Bolzen herausgezogen. Um die neuen Bolzen einzunieten, wird die Montage-Vorrichtung **Nr. 09 740 6301 0036** verwendet. Die neuen Bolzen müssen auf der Deckblattseite vernietet werden!

Wenn die Lagerschildbohrungen der Exzenterwelle ausgelaufen sind (Ölverluste), müssen die beiden Lagerschilder ersetzt werden.

Falls Verschleisserscheinungen an den Tragbolzen am Gewinde für die Reglergewichte und Federn konstatiert werden, sind diese gegen neue auszuwechseln.

Anlässlich jeder Reparatur einer Einspritzpumpe muss der Flachsitz des Überströmventils (Kugel) nachgearbeitet werden. Die neue Kugel ist danach leicht auf den Sitz zu schlagen.

Falls ausgeschlagene oder lose Keile auf der Nockenwelle festgestellt werden, sind neue einzupassen.

V. Nockenwelle

Die Nockenwelle ist nach jedem Ausbau in die Spitzen zu nehmen und auf Rundlauf zu prüfen.

Ferner sind die einzelnen Nocken auf Abnützung zu untersuchen. Falls Schäden an den Nocken oder Unrundlauf der Welle festgestellt werden, ist diese zu ersetzen.

Zusammenbau der Förderpumpe

Der Zusammenbau der Förderpumpe geschieht grundsätzlich in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens. Das gereinigte Förderpumpengehäuse wird zu diesem Zweck auf den speziellen Montage-Support **Nr. 09 740 6301 0067** geschraubt.

Vor dem Zusammenbau sind die gereinigten Teile auf Verschleiss zu prüfen:

a) Es muss kontrolliert werden, ob in der Förderkolbenbohrung oder in der Führung des Stössels keine Verschleisserscheinungen eingetreten sind. Zutreffendenfalls ist zu versuchen, die Bohrungen nachzuläppen, sonst ist die Verschraubung zu ersetzen.

b) Ferner sind die Flächen der Rohranschlüsse auf allfällige Beschädigungen zu untersuchen und gegebenenfalls nachzuarbeiten.

c) Danach soll die Handpumpe geprüft werden, ob deren Kolben und Hülse nicht zuviel Spiel oder sonstwelche Verschleisserscheinungen aufweisen. (Abpressen im Petrol).

d) Ferner muss der Sitz des Kunststoffventils im Förderkolben nachgeläppt werden, damit er gut dichtet. Das Ventil selbst wird am besten durch ein neues ersetzt.

e) Ebenso ist das Kunststoffventil im Anschluss der Ansaugleitung zu ersetzen und der Sitz nachzuläppen.

Alle diese Teile müssen mit dünnflüssigem Öl als Schmiermittel zusammengebaut werden.

Der Förderkolben wird danach in das Gehäuse eingebaut, die Verschlussschraube mit zwei

Druckfedern montiert und gut festgezogen. Es müssen neue Kupferringdichtungen verwendet werden.

Anschliessend wird das Rückschlagventil aus Kunststoff in die Druckleitung eingebaut, die Verschlussschraube mit der Druckfeder montiert und gut festgezogen.

Die Handförderpumpe wird im umgekehrten Sinne des Zerlegens zusammengebaut. Unter die Gewindescheibe oben im Handgriff ist ein neuer Kupferring und auf den Kolben ein neuer 0-Ring einzulegen. Nach erfolgtem Zusammenbau soll die Handförderpumpe in einem Petrolbad mit Druckluft (2,5 atü) auf Dichtheit geprüft werden.

Danach wird die vorgängig geprüfte und instandgestellte Handförderpumpe wieder angebaut, wobei deren Sechskant über dem Gewinde mit Hilfe des Schlüssels **Nr. 09 740 6301 0077** gut festzuziehen ist.

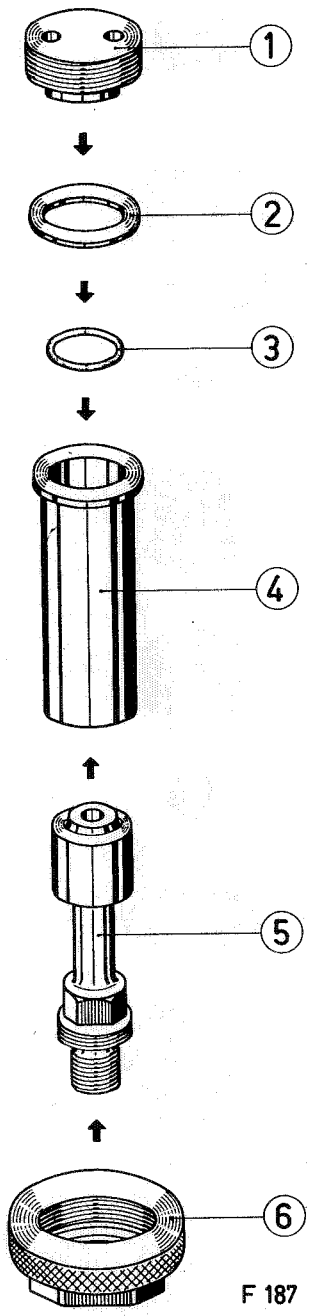


Abb. 187 Zerlegte Handförderpumpe
1 Verschlusszapfen
2 Kupferdichtung
3 0-Ring
4 Hülse für Handförderpumpe
5 Kolben Handförderpumpe
6 Handgriff

Das Vorfilter muss zerlegt und gereinigt werden. Vor dem Zusammenbau ist zu prüfen, ob der Glasbecher und die Gummiringdichtung keine Verletzungen aufweisen, ansonst diese ersetzt werden müssen. Das Drahtsieb darf nicht beschädigt sein, gegebenenfalls müsste es ersetzt werden. Die Dichtfläche des Glasbechers ist auf einer Gussplatte nachzuläppen.

Vor dem Anbau des Vorfilters an die Förderpumpe sollen die Sitzflächen mit den Fräsern egalisiert werden.

Das gereinigte und zusammengebaute Vorfilter wird nun mit Hilfe der Hohlschraube und zwei Kupferringdichtungen (vorn und hinten) an das Förderpumpengehäuse angeschraubt.

Schliesslich wird noch der Stössel eingeführt und bewegt, um zu prüfen, ob die Pumpe fördert, was durch ein typisches Geräusch wahrgenommen werden kann. Gegenteiligenfalls muss sie nochmals demontiert und die Ursache ihres Nichtfunktionierens ergründet sowie behoben werden.

Danach wird die komplette Förderpumpe mit Druckluft von 2,5 atü am Eingang beim Vorfilter angeschlossen (Kupplungsstück **09 740 6301 0073**) und im Petrolbad auf Dichtheit geprüft. Auf der Ausgangsseite ist eine Verschlussschraube einzudrehen, und zum Festhalten des Stössels wird der Bügel **Nr. 09 740 6301 0078** aufgebaut.

Wenn im Petrolbad keine Undichtheiten (Luftverluste) angezeigt werden, ist die Förderpumpe zum Anbau an die Einspritzpumpe bereit.

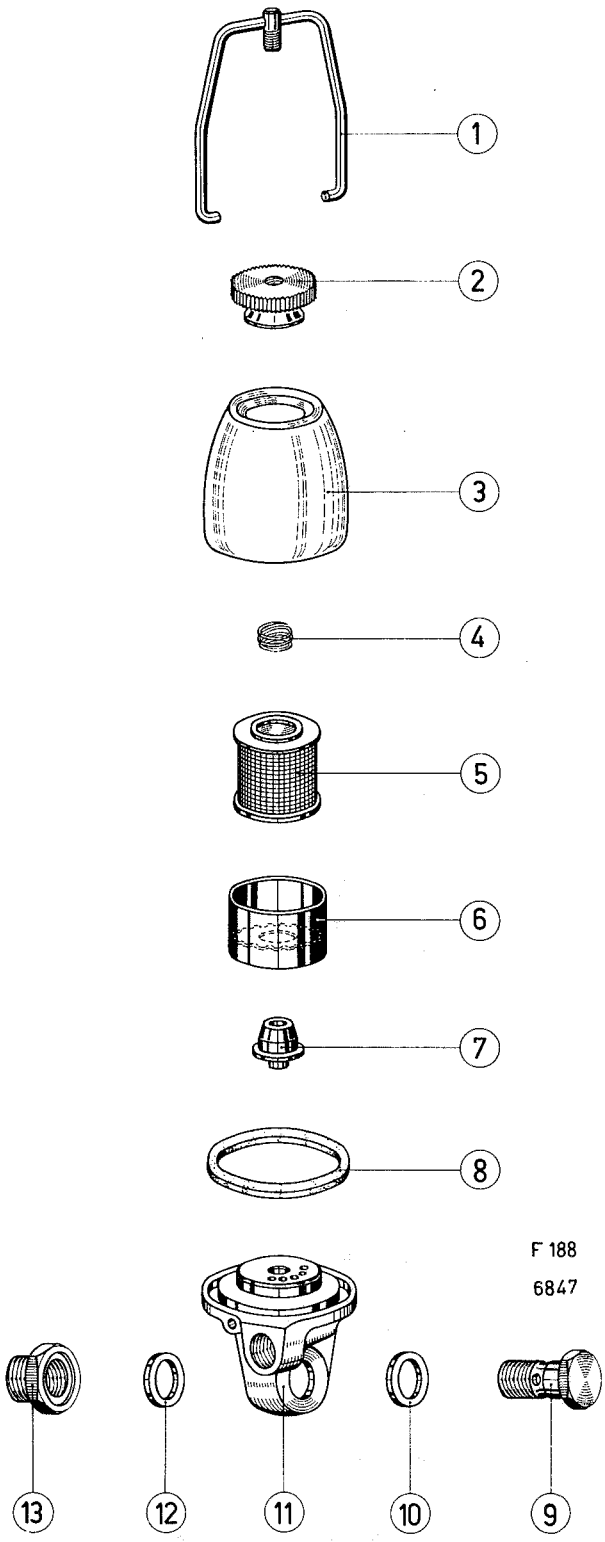


Abb. 188 Zerlegtes Vorfilter

1 Bügel
2 Randrierte Mutter
3 Filterglas
4 Druckfeder
5 Siebfilter
6 Manschette
7 Führungsbüchse
8 Dichtring
9 Hohlschraube
10 Kupferdichtung
11 Gehäuse
12 Kupferdichtung
13 Reduktionsschraube

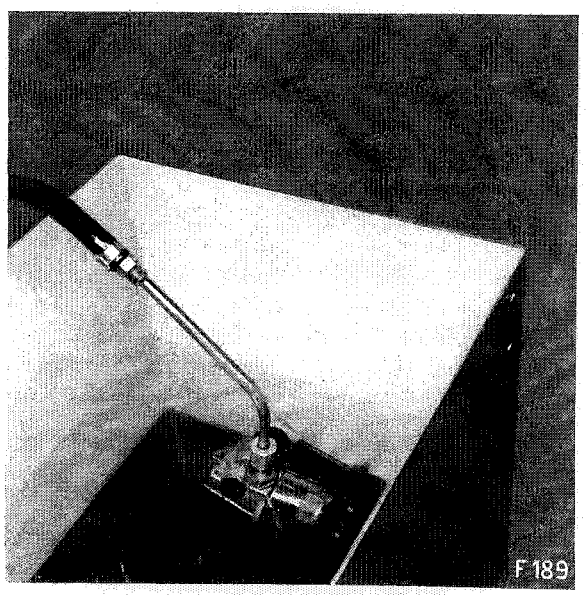


Abb. 189 Abpressen der Förderpumpe im Petrolbad

Zusammenbau der Einspritzpumpe

Der Zusammenbau der Einspritzpumpe geschieht in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens. Sämtliche Teile müssen zu diesem Zweck gereinigt und mit dünnflüssigem Öl geschmiert werden.

Vor dem Zusammenbau sind die Teile wie folgt zu prüfen:

a) Der Kugelsitz des Überströmventils wird mit dem Werkzeug **Nr. 09 750 0756 0002** nachgefräst (Unschlitt verwenden!) und danach die neue Kugel mit Hilfe eines Stahldorns leicht auf ihren Sitz geschlagen.

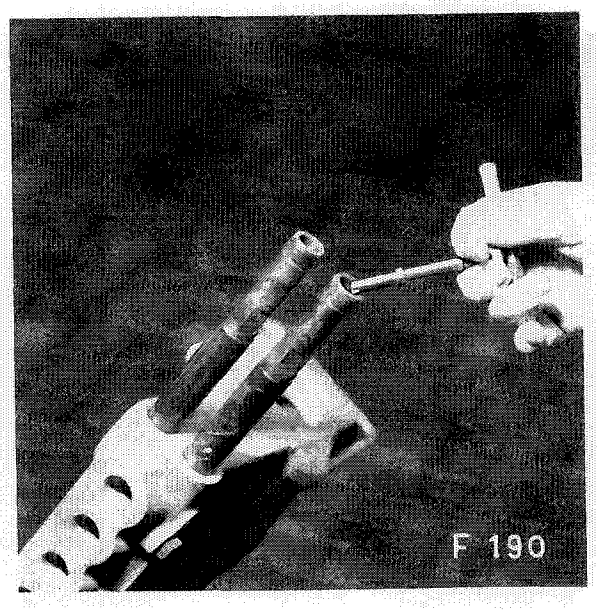


Abb. 190 Anfräsen des Überströmventilsitzes

b) Das Leichtmetall-Pumpengehäuse ist auf allfällige Beschädigungen und Verschleisserscheinungen zu untersuchen. Sämtliche Lagerbohrungen (beschädigte Gewindelöcher, Kratzer in der Bohrung für die Senkventile und Pumpenelemente) genau prüfen.
Das Spiel des Schubbolzens im Regler muss mit Hilfe einer Messuhr kontrolliert werden. Das maximal zulässige Spiel beträgt **0,03 bis 0,05 mm.** Es lässt sich mit Hilfe von Zwischenscheiben korrigieren, die gleichmässig zu verteilen sind. Die Kronenmutter muss vor jeder Messung festgezogen werden. Zum Messen ist der Messuhrhalter **Nr. 09 740 6301 0013** zu verwenden.

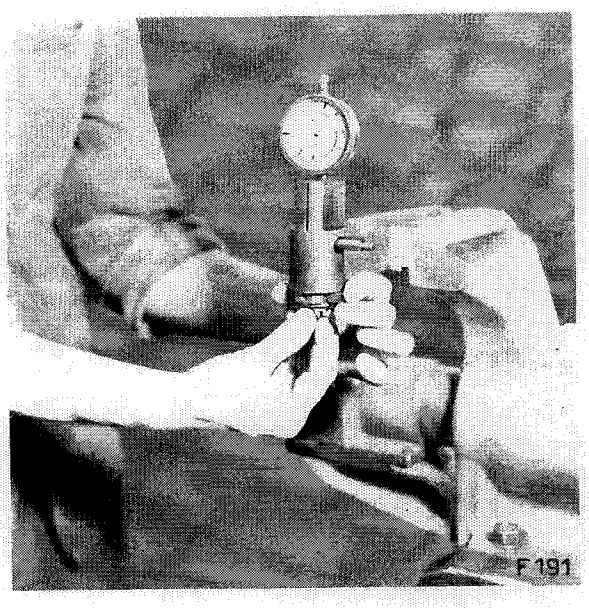


Abb. 191 Kontrolle des Spiels des Schubbolzens

c) Um die beiden Verschlusspropfen auf der Antriebsseite des Pumpengehäuses einzuschrauben, wird die Montagelehre **Nr. 09 740 6301 0064 und 09 740 6301 0075** verwendet. Das Gewinde wird mit einem flüssigen Dichtmittel bestrichen. Die Pfropfen müssen gut festgezogen werden.

e) Alle Sitze der Pumpenelemente müssen mit dem Handfräser (und Unschlitt) leicht egalisiert werden; zu diesem Zweck ist der Sitzfräser **Nr. 99N336** zu benützen. Anschliessend sind die Kanten mit Hilfe des Werkzeugs **Nr. 09 740 6301 0004** etwas zu brechen.

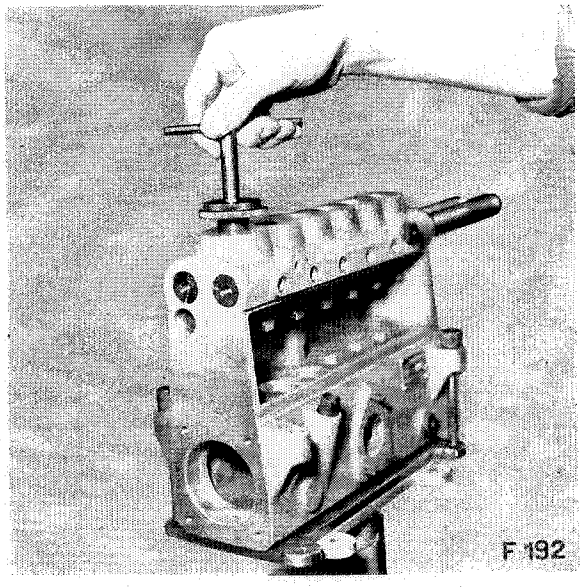
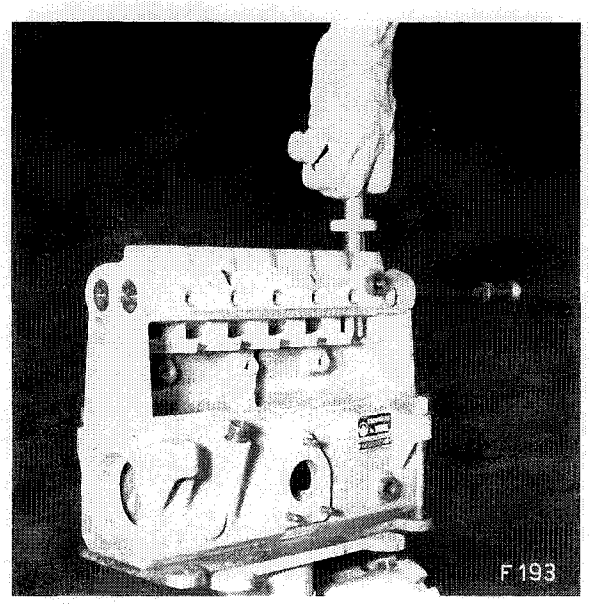
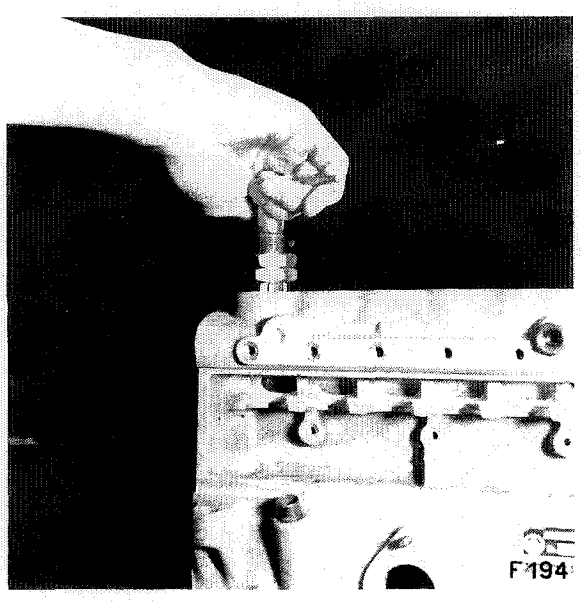


Abb. 192 Nachfräsen der Sitze der Pumpenelemente



f) Danach ist die Bohrung aller Pumpenelemente mit dem Werkzeug **Nr. 09 740 6301 0005** nachzuarbeiten.

Abb. 193 Nacharbeiten der Bohrung für die Pumpenelemente

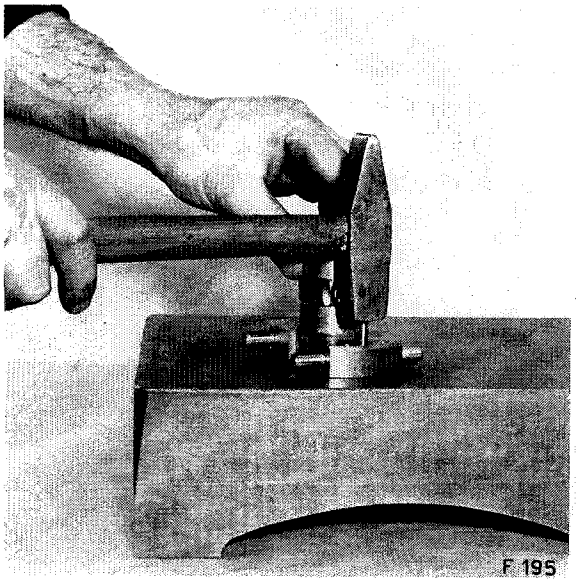


g) Die Anschrägung zur Sitzbohrung der Senkventile muss mit dem Werkzeug **Nr. 09 740 6301 0006** angefräst werden.
Teile, die Beschädigungen oder Verschleiss aufweisen, sind durch neue zu ersetzen.

h) Die Nockenwelle muss in die Spitzen genommen und auf Rundlauf geprüft werden. Ferner sind sämtliche Nocken auf Abnützung zu untersuchen. Unrundlaufende Wellen oder solche mit abgenützten Nocken sind auszuwechseln.

i) Die Schrägrollenlager der Nockenwelle müssen wenn nötig ersetzt werden.

Abb. 194 Anschrägen der Senkventilbohrung



k) Sämtliche Bolzen, Bolzenführungen und Winkelhebel des Reglers müssen auf Spiel geprüft und die abgenützten Teile ersetzt werden. Alle Neuteile sind spielfrei einzupassen. Falls die beiden Gewindebolzen im Regler ausgewechselt werden müssen, ist die Bohr- und Nietvorrichtung **Nr. 09 740 6301 0036** sowie **09 740 6301 0037** zu verwenden.

Abb. 195 Eintreiben der Sicherungsstifte für die Gewindebolzen am Regler

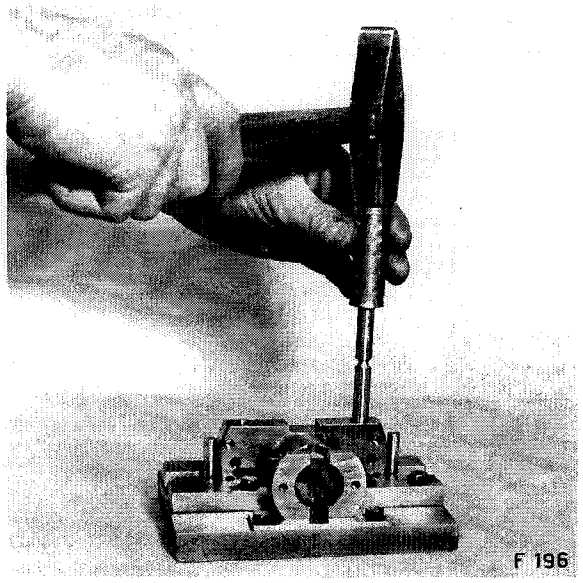


Abb. 196 Verstemmen der Sicherungsstifte für die Gewindebolzen am Regler

l) Die vier Gummipuffer zwischen Reglerhülse und Reglernabe sind gegen neue auszuwechseln. Die Gummipuffer sind mit Schmieröl und Graphit zu bestreichen. Vorgängig muss nachgeprüft werden, ob Hülse und Nabe ohne Gummipuffer gut gleiten. Zum Einbau der Gummipuffer in die Reglernabe wird der Hebel **09 740 6301 0054** verwendet.

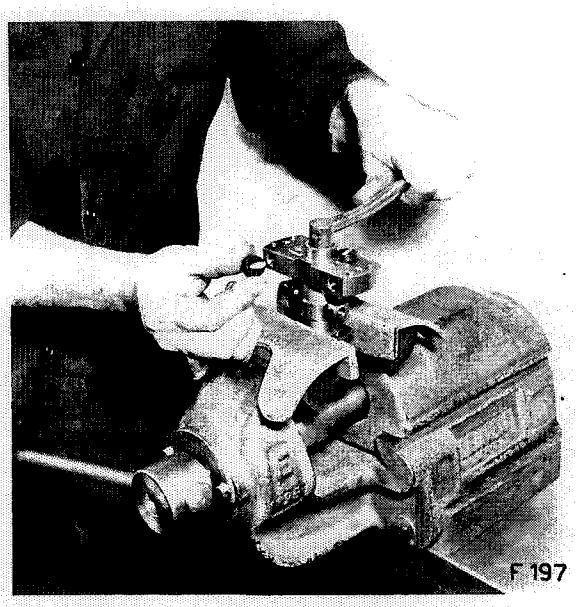


Abb. 197 Einbauen der Gummipuffer in die Reglernabe

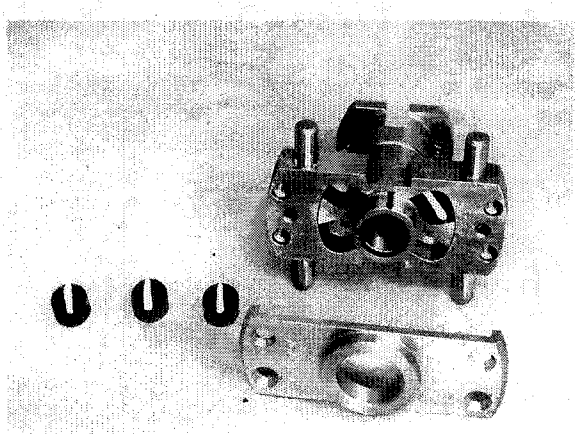


Abb. 198 Reglerhülse und Reglernabe mit Gummipuffer

F 198

m) Die Reglerfedern sind auf einer Federwaage zu kontrollieren, bevor sie wieder eingebaut werden dürfen. Siehe Prüfwerte auf dem Federdiagramm Abb. 199.

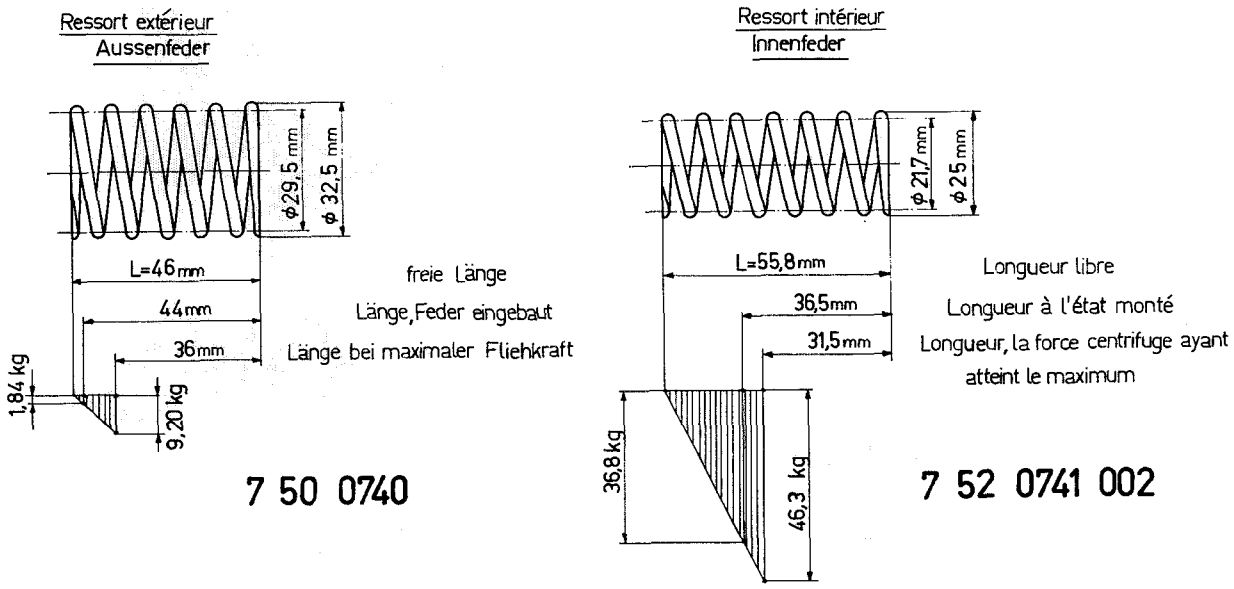


Abb. 199 Diagramm der Reglerfedern

F 199 6844

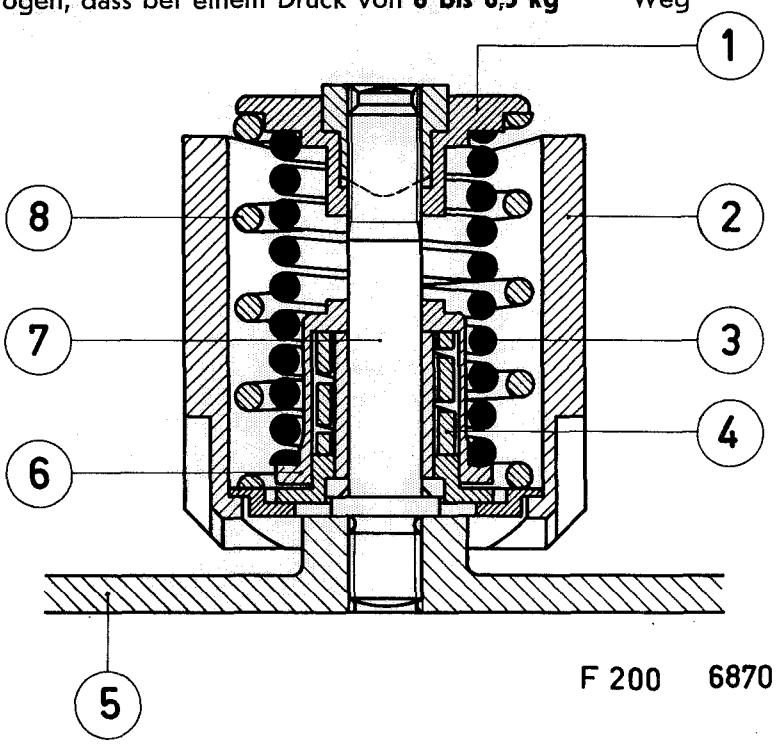
Angleichung

Ausser den beiden Leerlauf- und den Vollastfedern im Regler ist beidseits eine Angleichfeder 4 (Abb. 200) eingebaut.

Die Angleichfedern sind in der Weise ausgewogen, dass bei einem Druck von **6 bis 6,5 kg** die Einfederung (Angleichweg = 0,35 mm) beginnt.

Allfällige Korrekturen lassen sich durch Einlegen von Unterlagscheiben erreichen.

Vorspannung = Unterlagscheiben aussen
Weg = Unterlagscheiben innen



F 200 6870

Abb. 200 Federsatz des Reglers (einseitig)

1 Oberer Federteller
2 Fliehgewicht
3 Enddrehzahlfeder
4 Angleichfeder
5 Reglernabe
6 Angleichhülse
7 Bolzen
8 Leerlauffeder

n) Der zusammengebaute Regler muss vorerst auf dem Prüfapparat ausgemessen werden, ob sich in dessen Aussenlage (Fliehkraftstellung) keine Spiele feststellen lassen. Zu diesem Zweck werden die Reglerfedern zusammengespannt und der Schubbolzen herausgezogen. In jener Stellung sind die Spielverhältnisse zu kontrollieren. Falls Spiel konstatiert wird, ist dieses durch das Einlegen von Scheiben am betreffenden Gewichtsbolzen zu beheben.
Die Montage-Lehre **Nr. 09 740 6301 0012** dient auch zum Einbau der Reglerfedern.

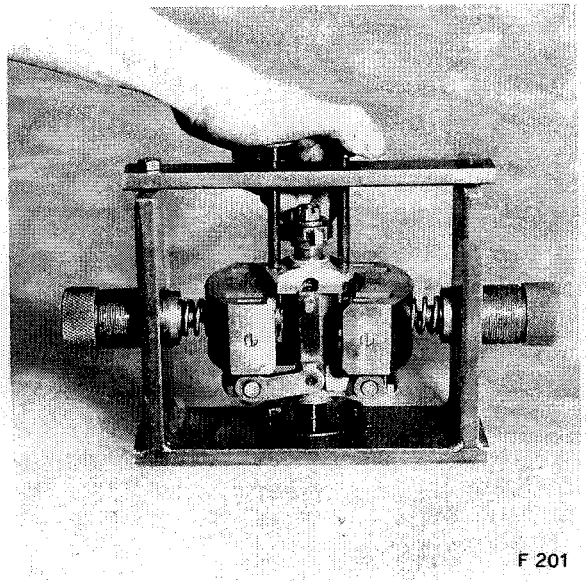


Abb. 201 Messvorrichtung zum Prüfen des Spiels der Fliehgewichte

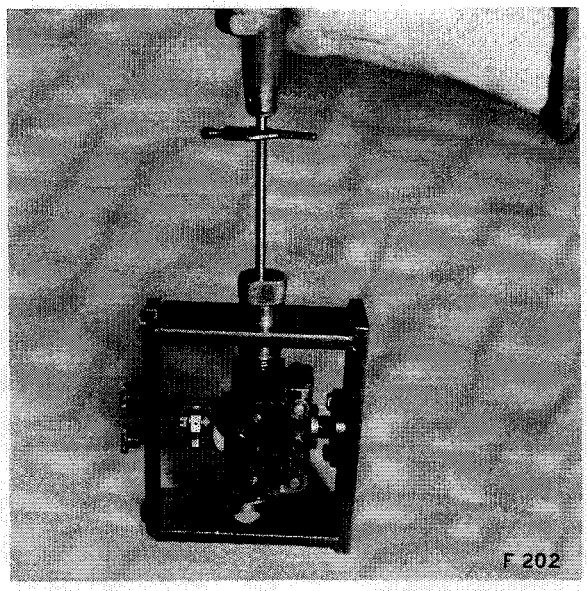


Abb. 202 Einbau der Reglerfedern

o) Beidseits der Nockenwelle die Rollenlager aufziehen. (Werkzeuge **09 740 6301 0033** und **09 740 6301 0032**)

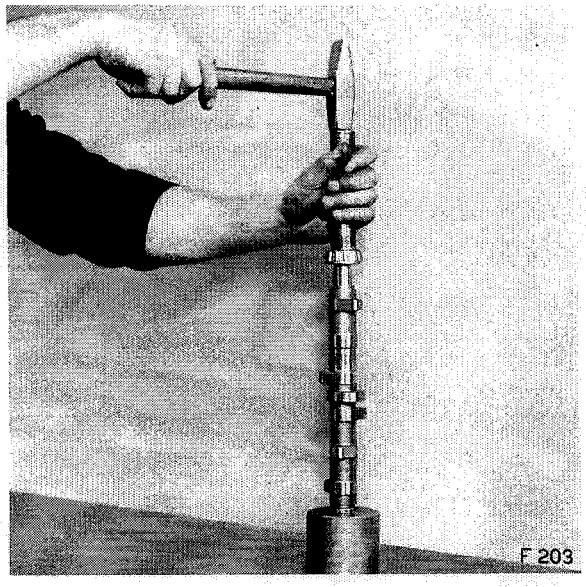
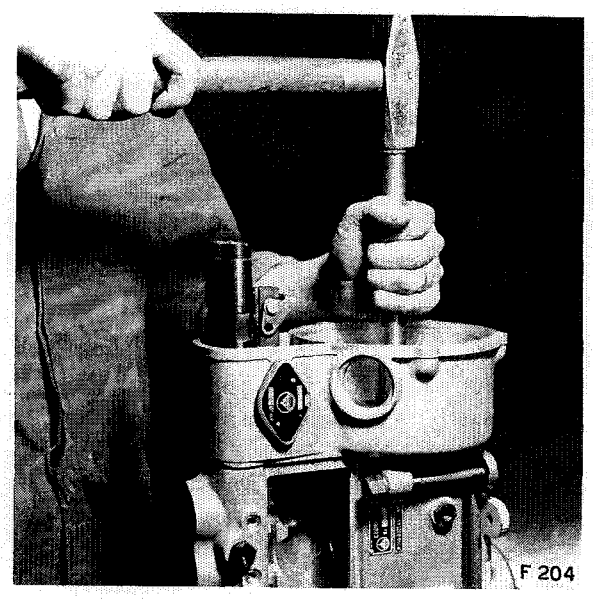
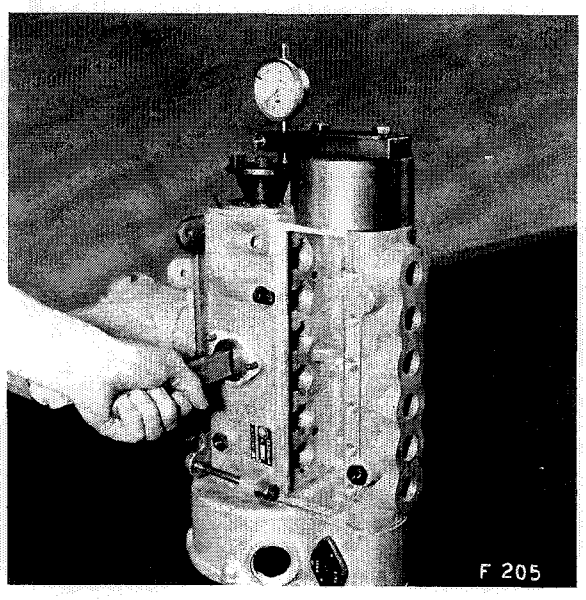


Abb. 203 Aufziehen der Rollenlager auf die Nockenwelle



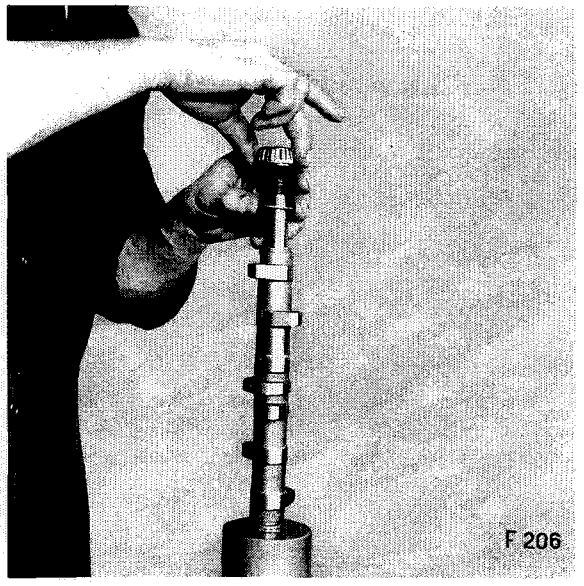
Der Zusammenbau der Einspritzpumpe beginnt mit dem Anbau des Reglergehäuses. Die Dichtflächen, die sorgfältig gereinigt werden müssen, werden mit einem flüssigen Dichtmittel bestrichen, wonach das Reglergehäuse leicht an das Einspritzpumpengehäuse geschlagen wird. Danach werden die vier Senkschrauben zur Befestigung eingedreht, festgezogen und durch Stumpfmeisselschlag gesichert.
Zwischen Pumpengehäuse und Reglergehäuse wurde später ein Passstift zur bessern Lagebestimmung der beiden Teile eingesetzt.

Abb. 204 Anbau des Reglergehäuses



Anschliessend wird die Nockenwelle in das Pumpengehäuse eingebaut und der Lagerdeckel auf der Antriebseite mit dem Simmerring montiert. Ferner ist der Messuhrhalter **Nr. 09 740 6301 0010** mit einer Messuhr aufzubauen. Danach ist zu prüfen, ob die Nockenwelle Axialspiel aufweist. Die Nockenwelle darf kein Axialspiel aufweisen, jedoch soll auf die Schrägrollenlager auch keine Vorspannung wirken!

Abb. 205 Prüfen der Nockenwelle auf allfälliges Axialspiel



Die Nockenwelle wird zu diesem Zweck mit dem Spezialwerkzeug **Nr. 09 740 6301 0011** axial bewegt. Es muss ausserdem darauf geachtet werden, dass sich der Nocken der Förderpumpe genau in der Mitte des Gehäuses befindet. Falls die Nockenwelle Axialspiel aufweist, müssen je nach deren Lage Unterlegscheiben zwischen Rollenlager-Innenring und Wellenbund eingelegt werden.

Abb. 206 Nockenwelle der Einspritzpumpe mit Unterlagscheiben zwischen Rollenlager-Innenring und Wellenbund

Es ist darauf zu achten, dass die Nockenwelle nicht verkehrt montiert wird (Arbeitsreihenfolge). Die Dichtflächen des Lagerdeckels müssen mit einem flüssigen Dichtmittel bestrichen werden. Die vier Senkschrauben sind kreuzweise festzuziehen und durch Stumpfmeisselschlag zu sichern.

Anschliesend wird der Spritzmomentversteller auf der Antriebsseite der Pumpenwelle montiert. Die Mutter im Zentrum über dem Lagerring wird mit dem Werkzeug **Nr. 09 746 6301 0090** gut festgezogen und der Spritzversteller gleichzeitig mit dem Halteeisen **Nr. 09 740 6301 0081** blockiert.

Danach wird der Fliehkraftregler wieder montiert und die Mutter im Zentrum mit dem Federring mit dem Schlüssel **Nr. 09 740 6301 0090** festgezogen. Der Regler wird zu diesem Zweck am besten mit einem Stück Holz blockiert. Nach erfolgter Montage des Fliehkraftreglers ist zu prüfen, ob die Fliehgewichte frei spielen.

Nun werden die Schubbolzenführung im Zentrum des Reglers montiert und die beiden Schrauben festgezogen. Danach ist der Schubbolzen mit der Querachse provisorisch einzubauen und auf Gängigkeit zu prüfen. Anschliessend wird mit dem Schubbolzen auch in die Lasche eingefahren und deren Muttern mit dem Sicherungsblech montiert. Sobald die Muttern richtig festgezogen sind, ist das Sicherungsblech beidseitig umzubiegen. Dann werden die beiden Schrauben der Schubbolzenführung mit Draht gesichert. Schliesslich ist noch die Kronenmutter auf dem Schubbolzen mit einem passenden Splint zu sichern.

Bevor die Regelzahnstange eingebaut wird, muss geprüft werden, ob zwischen Regelstange und Führungs-Endstück ein Spiel von **2,5 mm** vorhanden ist (Mittelstellung). Falls dieses Mass nicht stimmt, kann durch Verdrehen der Mutter am andern Ende reguliert werden. (Abb. 211).

Danach wird der Winkelhebel der automatischen Überfüllvorrichtung eingebaut, der Verbindungsbolzen montiert und mit dem Splint gesichert (Montagehebel **Nr. 09 740 6301 0057**).

Nun wird der Exzenterhebel montiert, der Verbindungsbolzen eingeführt und mit einem Splint gesichert.

Anschliessend wird die Montagelehre **Nr. 09 740 6301 0021** aufgebaut und der Mittelweg der automatischen Überfüllvorrichtung einreguliert. (Mittelstellung der automatischen Überfüllvorrichtung). Dann soll mit Hilfe der Schrauben das Werkzeug **Nr. 09 740 6301 0024** montiert und die Regelzahnstange an den Anschlag der Nase der Überfüllvorrichtung gedrückt werden. Danach wird die Anschlaglehre **Nr. 09 740 6301 0055** für die Regelzahnstange eingeschraubt.

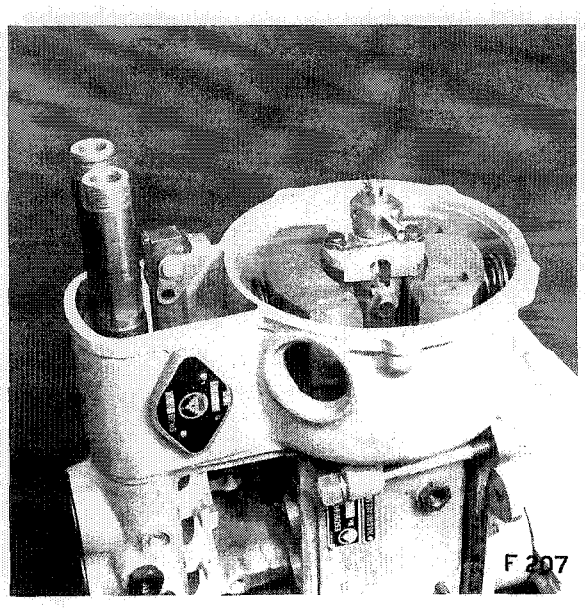


Abb. 207 Zusammengebauter Fliehkraftregler mit drahtgesicherten Schrauben

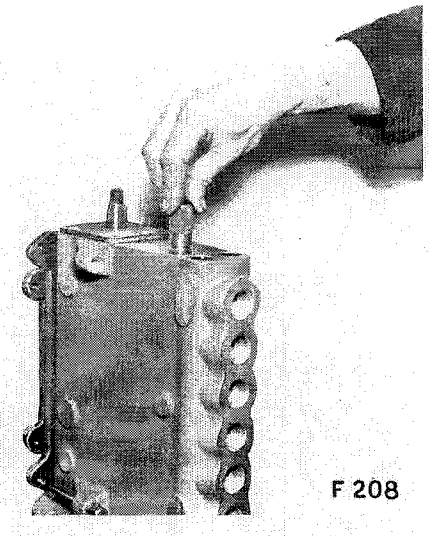
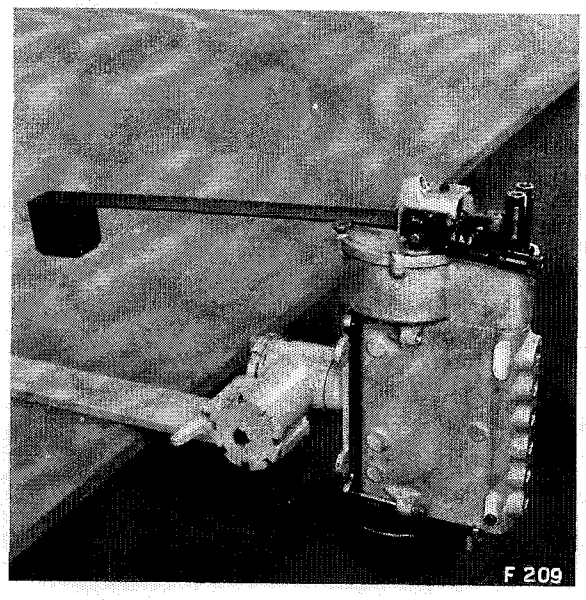


Abb. 208 Eingeschraubte Anschlaglehre 09 740 6301 0055

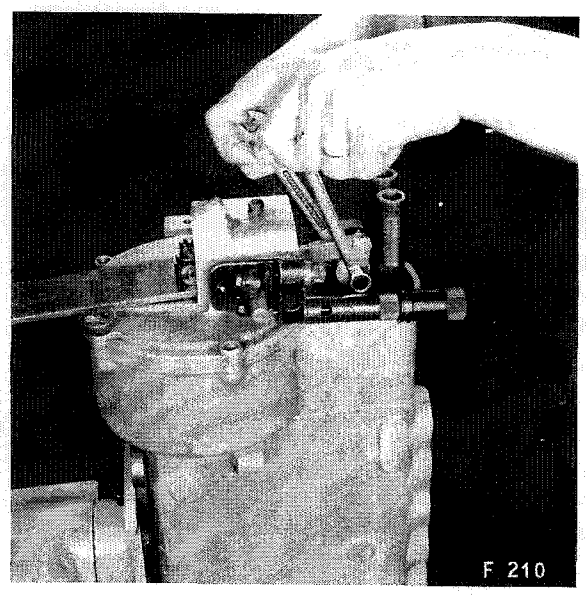


Jetzt werden der Vollastanschlag provisorisch angebaut und die Inbus-Anschlagschraube wie folgt unterlegt:

1 Federring
1 Legscheibe 2 mm
5 Legscheiben 0,2 mm
1 Legscheibe 1 mm

Nun soll der Hebel auf der Exzenterwelle bei Vollast an den Anschlag gebracht und das Hebelgewicht am Schubbolzen angelegt werden.

Abb. 209 Messen der Laschenlänge bei gespanntem Regler



Anschliessend wird die Lasche zwischen Regelzahnstange und Exzenterhebel mit Schrauben und Muttern festgezogen. Zur Sicherung der Mutter ist ein Federring zu unterlegen.

Danach soll die 1 mm Legscheibe unter der Anschlagschraube wieder ausgebaut werden.

Abb. 210 Festziehen der Verbindungsschraube zwischen Lasche und Doppelhebel

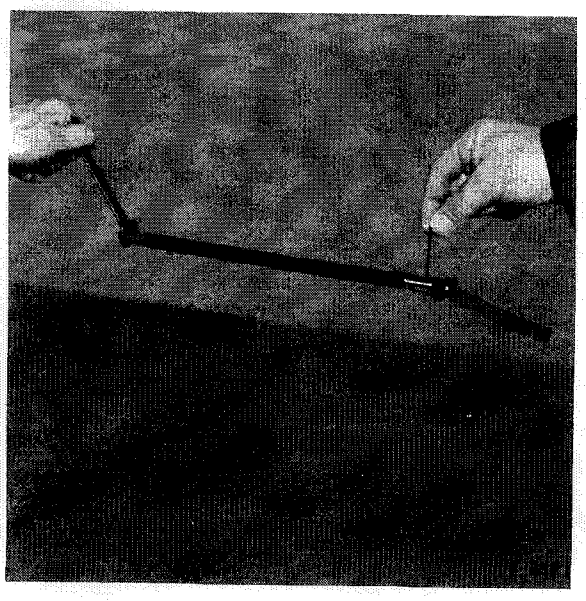


Abb. 211 Vorrichtung zum Einstellen der Regelzahnstange

Danach wird die Regelzahnstange am Gehäuse auf der Seite des Spritzmomentverstellers bündig gestellt. Anschliessend werden die in einer Spannzange vorgespannten Federn jedes Pumpenelementes eingebaut und jedes Pumpen-

Einbaustellung
der Regelzahnstange

element mit Hilfe des Werkzeuges **Nr. 99N291** von oben eingeführt. Die Körnermarke auf jedem Element muss von vorn sichtbar sein! Dann sind die Arretierschrauben (mit neuen Kupferdichtringen) festzuziehen.

Nun werden die Rollenstössel in das Pumpengehäuse eingelegt. Die Rollen dürfen keinerlei Verschleiss aufweisen und müssen leicht drehen, andernfalls sind sie durch neue zu ersetzen.

Das Gleiten der Rollenstössel ist durch Drehen der Nockenwelle zu kontrollieren.

Jedes Element ist danach zu kontrollieren, ob es noch ein wenig bewegt werden kann bzw. ob die Befestigungsschraube nicht verklemmt ist. Es ist empfehlenswert, die Sitzfläche der Elementführung im Gehäuse mit dem Sitzfräser **Nr. 09 740 6301 0004** nachzuarbeiten. Die Dichtflächen der Pumpenelemente sind auf einem saubern Hirschleder zu reinigen. Als letztes muss noch unter jede Schraubenfeder der Keil eingelegt werden, wonach die Spannzange abgehoben wird. Es ist wichtig, dass die Zahnsegmente, mit denen die Pumpenkolben verdreht werden, sich alle in derselben Lage (Winkelstellung) befinden.

Falls die Sitze der Befestigungsschrauben für die Pumpenelemente nicht einwandfrei sind, sind sie mit dem Fräser **Nr. 09 740 6301 0084** nachzuarbeiten.

Bevor die Senkventile montiert werden, ist es angezeigt, durch die Bohrungen von oben nochmals alle Pumpenelemente hinsichtlich ihrer Lage nachzuprüfen. Danach werden die Senkventile mit neuen Kupferlegscheiben und neuen 0-Ringen eingeschraubt. Die Dichtfläche der Senkventile muss jeweils auf einem saubern Hirschleder gereinigt werden.

Es ist darauf zu achten, dass Kupferringe und 0-Ringe nicht beschädigt sind, ansonst keine einwandfreie Dichtung gewährleistet ist. Das

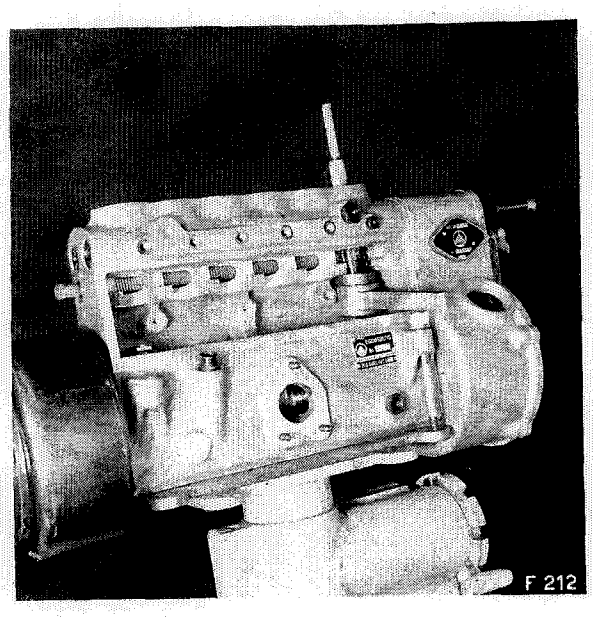
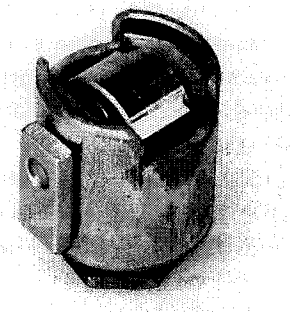


Abb. 212 Einbau der Pumpenelemente



F 213

Abb. 213 Rollenstössel mit Gleitschuh

Gewinde der anschliessend eingebauten Drucknippel soll mit Molikotepasta bestrichen werden. Die Drucknippel werden mit einem doppelseitigen Drehmomentschlüssel auf **4,5 mkp** angezogen. Nachdem jeweils ein Drucknippel festgezogen ist, muss geprüft werden, ob die Regelzahnstange noch frei spielt und nicht etwa klemmt.

Falls ein Drucknippel nicht absolut dicht ist, darf unter keinen Umständen mit einem höhern Wert als 4,5 mkp nachgezogen werden, sondern ist eine neue Dichtung einzulegen!

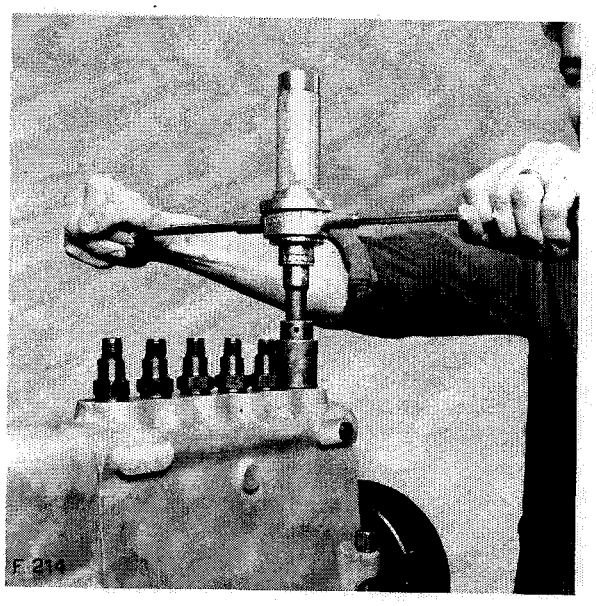


Abb. 214 Anziehen der Drucknippel mit einem Drehmomentschlüssel

Endlich wird der Abschlussdeckel auf der Seite des Reglers montiert und werden die Dichtflächen vorgängig mit einem flüssigen Dichtmittel bestrichen. In die Nuten der Rohranschlüsse sind neue Simmerringe einzulegen. Die vier Senkschrauben werden gut angezogen und durch Stumpfmeisselschlag gesichert. Dann wird ein neues Sicherungsblech unter die Rohranschlüsse gelegt, die dortigen Muttern werden mit Hilfe des Drehmomentschlüssel auf **2,5 mkp** angezogen und die Bleche umgebogen.

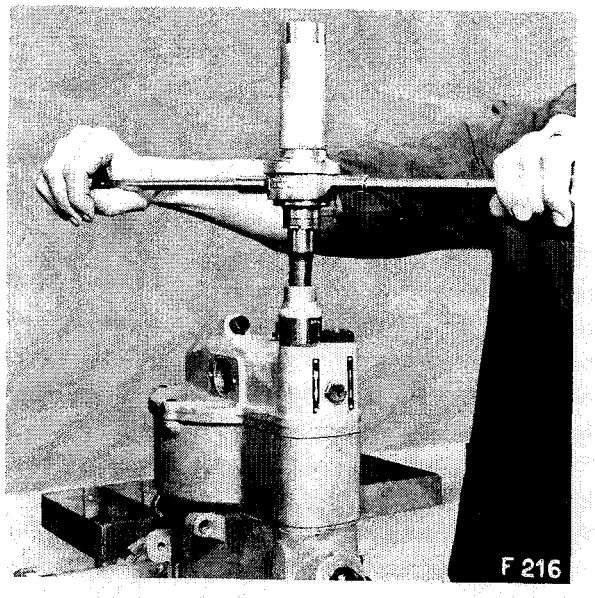


Abb. 216 Festziehen der Rohranschlüsse

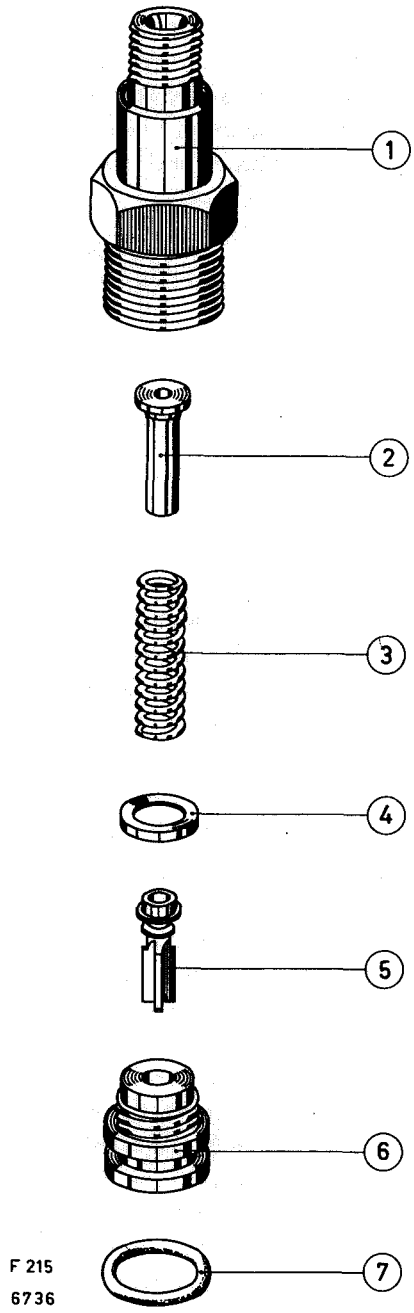


Abb. 215 Senkventil mit Dichtungen, Feder, Füllstück und Drucknippel

1 Drucknippel früherer Ausführung
2 Füllstück
3 Feder
4 Kupferdichtung bzw. Kunststoffring
5 Ventilkolben
6 Ventilführung
7 0-Ring

Neue Teile gemäss Weisungen Seite 102 verwenden!

Nun wird die Exzenterwelle mit dem Vollast- und Leerlaufanschlag eingebaut. Falls eines oder beide Gusslager der Exzenterwelle ersetzt werden mussten, sind vor dem Einbau der Welle die Bohrungen mit den Reibahlen **Nr. 09 750 0761 0001** und **Nr. 09 750 0761 0002** nachzureiben. Die Dichtflächen des Lagerschildes müssen mit einem flüssigen Dichtmittel bestrichen werden, nachdem sie zuvor gereinigt worden waren. Dann wird das Lagerschild mit Hilfe der beiden Federringe und der Schrauben festgezogen, wonach zu prüfen ist, ob die Exzenterwelle sich gut drehen lässt und nicht klemmt.

Anschliessend werden die Sicherungen der Drucknippel provisorisch aufgebaut und leicht festgezogen.

Danach ist die Verschlussschraube des Reglergehäuses zu ölen und einzudrehen.

Jetzt wird der Seitendeckel an den Dichtflächen mit einem flüssigen Dichtmittel bestrichen und die Korkdichtung aufgelegt, wonach er mittels der drei Schrauben am Pumpengehäuse befestigt werden muss. Zuerst werden die beiden äussern Schrauben festgezogen, erst anschliessend die innere.

Schliesslich ist noch die bereits zum Anbau vorbereitete Förderpumpe mit Hilfe der drei Muttern und Federscheiben anzubauen. Zwischen den Kontaktflächen ist eine neue Dichtung einzulegen.

Falls neue Stiftschrauben zur Befestigung der Förderpumpe eingetrieben wurden, ist das aufgetriebene Material mit dem Fräser **Nr. 09 740 6301 0060** zu egalisieren, um eine gute Auflage zu gewährleisten.

Als letztes wird das Markierblech wieder montiert und dann noch die Entlüftungsschraube eingedreht, womit der Zusammenbau der Einspritzpumpe beendigt ist.

Einspritzpumpen-Prüfstand, Prüfarbeiten

Vor dem Aufbau der Pumpe auf den Prüfstand muss kontrolliert werden, ob die Dichtflächen der Spannrohre in Ordnung sind. Gegenteiligenfalls soll mit dem Fräser **Nr. 09 749 0843 0001** nachgefräst werden. Danach ist der Spritzmomentversteller von der Welle mit den Werkzeugen **09 740 6301 0025 / 0090 / 0081** abzuziehen. **Der Spritzmomentversteller darf nicht in das Petrolbad gelangen!**

Anschliessend wird die Pumpe in das Petrolbad getaucht und Druckluft von 1,5 atü auf der Brennstoffeintrittsseite zugeführt, während die Austrittsseite zu verschliessen ist.

Wenn keine Undichtheiten festgestellt werden, ist die Pumpe wieder aus dem Bad zu nehmen und der Spritzmomentversteller zu montieren. Dann wird der Einstellmantel **09 740 6301 0097** auf den Spritzversteller aufgebaut und die Pumpe auf den Stand montiert.

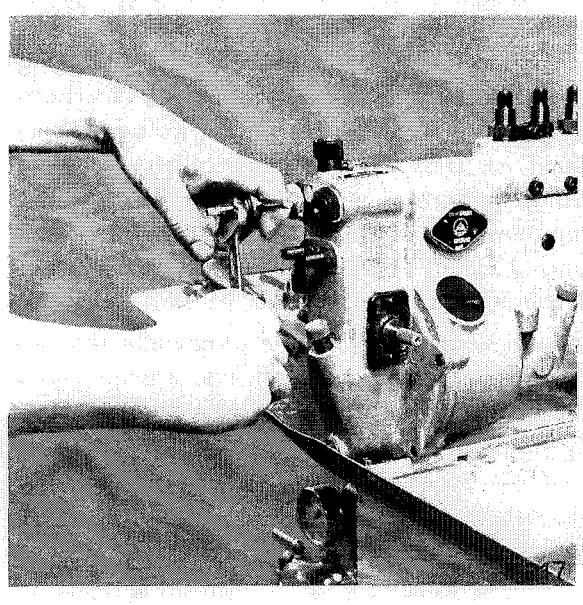


Abb. 217 Anfräsen der Rohrleitungsanschlüsse

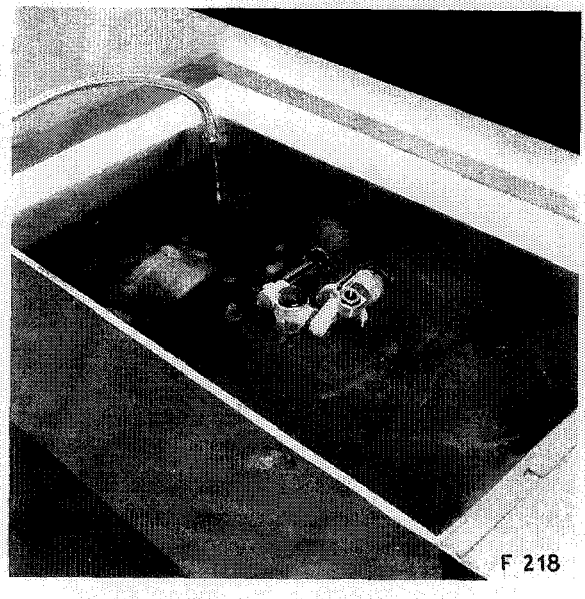


Abb. 218 Prüfen der Einspritzpumpe auf Dichtheit im Ölbad

Nachdem die Pumpe auf dem Prüfstand aufgebaut ist, werden die Ansaugleitung, die Rückleitung zum Brennstoffilter sowie vom Filter zur Pumpe und Rücklauf angeschlossen.

Nun wird das «Gasgestänge» mit der Exzenterwelle verbunden. Gleichzeitig müssen Exzenterwelle und Regelzahnstange auf leichte Gängigkeit geprüft werden.

Danach wird das Vorfilter nach aussen umgelegt, damit der Förderbeginn jedes Pumpenelementes ungehindert einreguliert werden kann.

Anschliessend wird die Handpumpe betätigt und geprüft, ob sie tatsächlich fördert.

Dann werden die beiden Schutzkappen am Reglerdeckel über den Regulierschrauben für die automatische Überfüllvorrichtung weggenommen und die Regulierschrauben um ca. 3 Umgänge nach aussen gedreht.

Zur Bestimmung des Vorhubes von **3,5 mm** wird auf dem Drucknippel des 1. Pumpenzylinder eine Kontrollehre **Nr. 09 740 6301 0056** mit Messuhr und Verlängerung aufgebaut. Danach wird durch Verdrehen der Nockenwelle (in der Drehrichtung) der untere Totpunkt gesucht und die Uhr auf Null eingestellt. Dann ist die Nokkenwelle solange zu drehen (Drehrichtung), bis der Uhrzeiger 3,5 mm Hub anzeigt.

Abschliessend wird auf der Höhe der Strichmarke des Markierbleches eine Kerbe auf dem Trommelumfang des Spritzmomentverstellers eingefeilt. (Förderbeginn/Zeigerspitze).

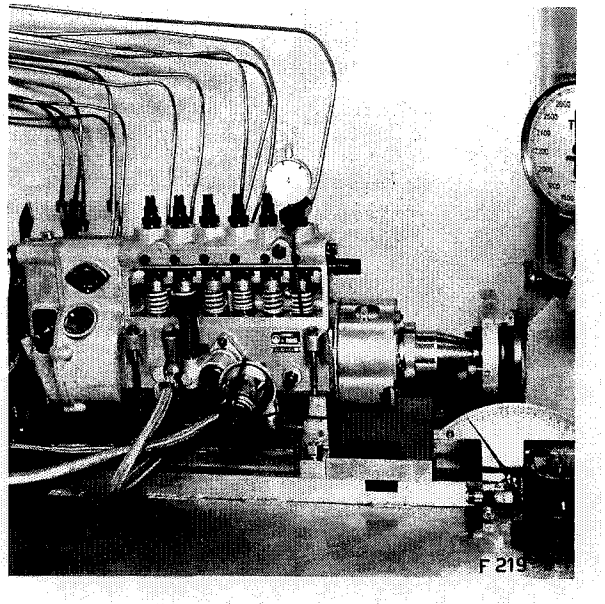


Abb. 219 Einspritzpumpe mit aufgebauter Kontrollehre zum Bestimmen des Vorhubes

Zum Einstellen des Förderbeginns wird der Überlaufbecher **99N313** mit Schraube **Nr. 09 740 6301 0065** auf dem Drucknippel des ersten Pumpenzylinders befestigt und das Kölbchen des Senkventils angehoben, damit der Brennstoff ungehindert ausfliessen kann.

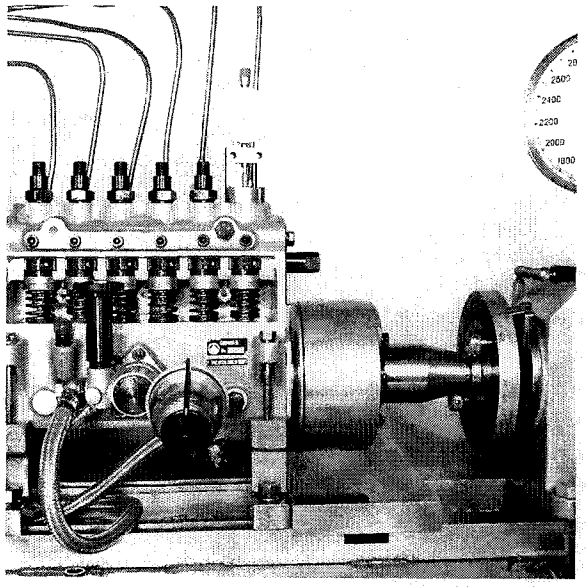


Abb. 220 Einstellen des Vorhubes

Danach wird mit der Handpumpe wieder Druck auf das Pumpensystem gegeben, bis der Brennstoff in den Überlaufbecher ausläuft. Nun wird die Gegenmutter am Rollenstössel gelöst (Schlüssel **96N17b** und **96N19c**) und die Regulierschraube solange aus der Grundstellung nach oben gedreht, bis die obere Querbohrung im Pumpenzylinder vom Kolben überdeckt ist. Dies ist daran ersichtlich, dass das Prüföl aufhört in den Becher zu fliessen. Die Pumpenwelle ist dagegen in der Vorhubstellung (3,5 mm) verblieben, die nunmehr als Förderbeginn zu betrachten ist.

Danach wird die Pumpennockenwelle um genau 60 Winkelgrad verdreht und anschliessend am 4. Pumpenzylinder sowie an allen übrigen Zylindern in der Spritzreihenfolge 1 — 4 — 2 — 6 — 3 — 5 der Förderbeginn in gleicher Weise eingestellt, indem die Pumpennockenwelle jeweils um 60 Winkelgrad verdreht wird.

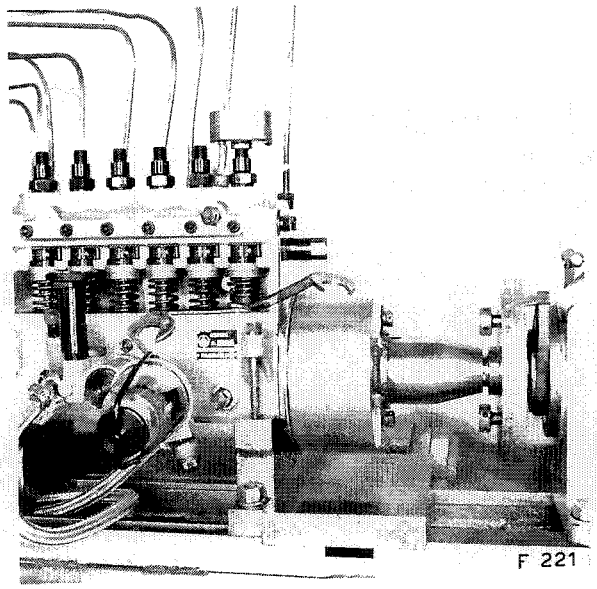


Abb. 221 Einregulieren des Förderbeginns (Überlaufmethode)

Wenn der Förderbeginn an allen Pumpenkolben korrekt einreguliert ist, müssen sämtliche Gegenmuttern nochmals nachgeprüft werden, ob sie genügend festgezogen sind.

Der Handgriff der Handpumpe wird nun wieder fest angezogen, und im Pumpen-Carter sowie im Reglergehäuse Schmieröl eingefüllt.

Dann wird die Durchspülleitung angeschlossen und während ca. 5 Minuten die Pumpe in Betrieb gesetzt und mit Prüföl durchgespült.

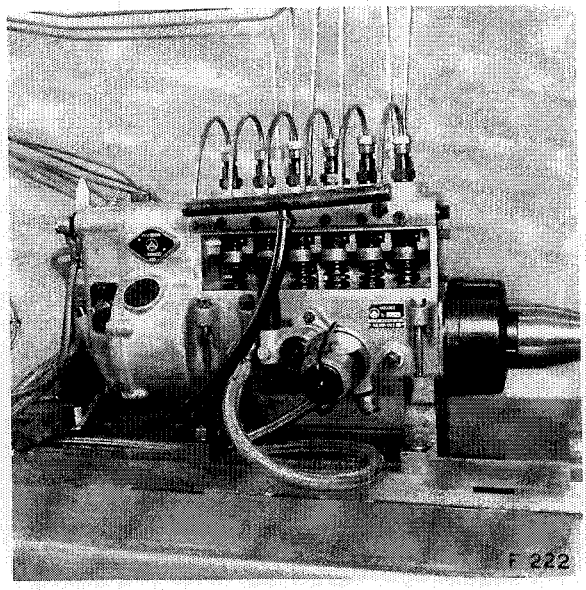


Abb. 222 Durchspülen der Pumpe mit Prüföl im Betrieb

Danach wird die Durchspülleitung weggenommen und werden die Brennstoff-Druckleitungen zwischen Pumpe und Düsen angeschlossen. Zu diesem Zweck sind die Klemmbriden der Drucknippel zu demontieren. Die Prüfdüsen **CT4D 875b 434/25re** entsprechen den im Motor CT3D eingebauten Düsen.

Anschliessend wird die Schutzkappe der Regelzahnstange weggenommen und an deren Stelle der Taster (Werkzeug **Nr. 09 740 6301 0095**) angebaut.

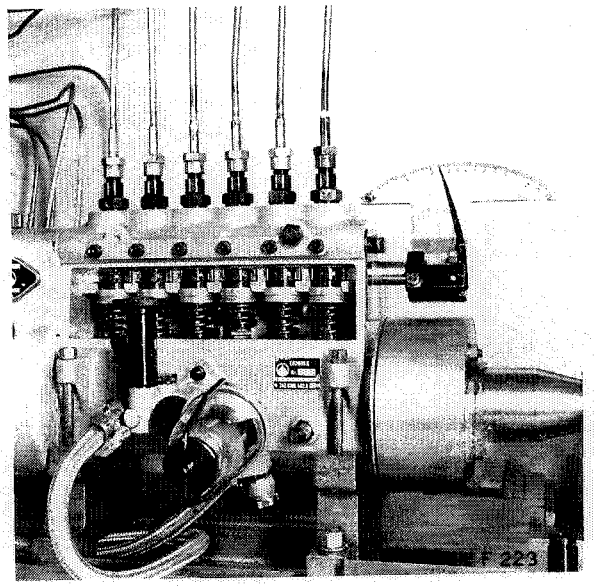
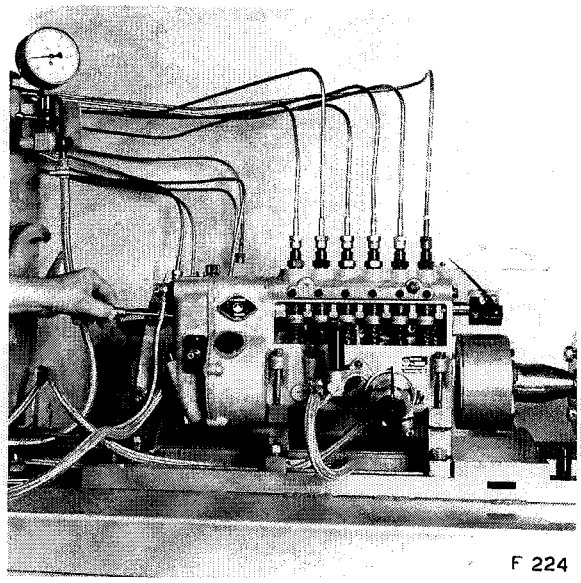
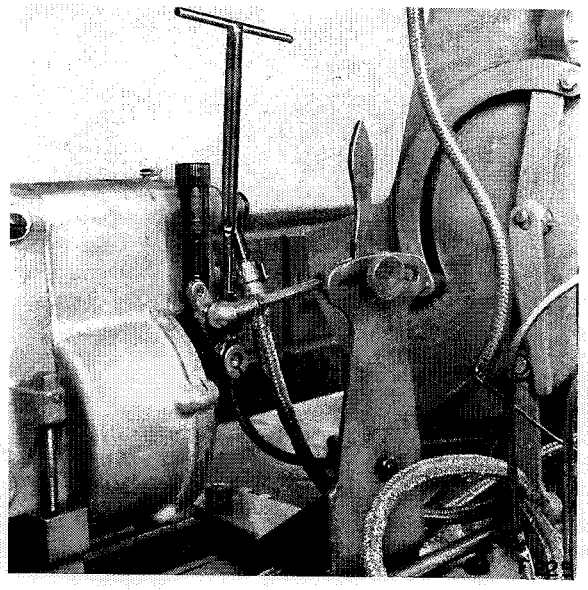


Abb. 223 Einspritzpumpe mit aufgebautem Taster



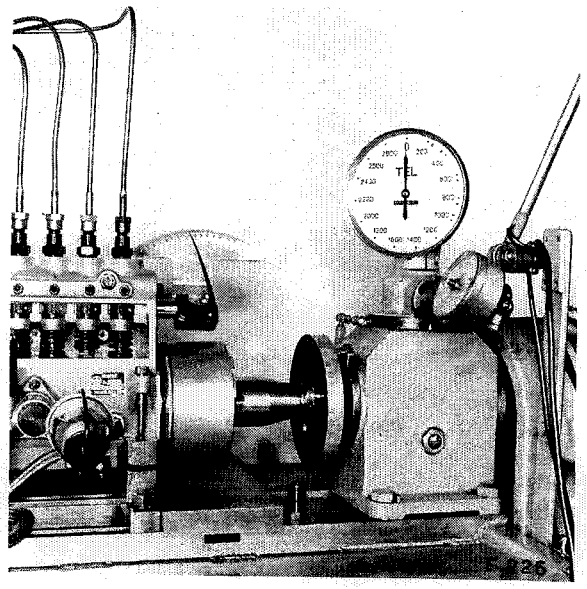
Der Taster wird nun bei Vollfüllung und **500 U/min auf — 1** eingestellt (links von — 1 = mehr Füllung, rechts von — 1 = weniger Füllung). Zu diesem Zweck ist die Regelzahnstange auf Vollaststellung (ganz nach rechts) zu bringen. Nun wird die Einspritzpumpe auf **230-240 U/min** gebracht und das Gasgestänge von Hand solange hin und her bewegt, gleichzeitig auch die vordere Schraube der automatischen Überfüllung eingedreht, bis die Regelzahnstange auf Überfüllung (ganz nach links) bewegt werden kann (einschnappen). Mit dieser Massnahme wird die Überfüllung der Pumpe auf **höchstens 240 U/min** begrenzt.

Abb. 224 Einregulieren der automatischen Überfüllvorrichtung bei 230 bis 240 U/min



Danach wird die Einspritzpumpe mit **500 U/min** angetrieben, wobei der Taster — 1 anzeigen soll (Grundstellung). Nachdem anschliessend die Drehzahl auf 0 reduziert worden ist, muss der durch den Taster eingezeichnete Weg der Regelzahnstange kontrolliert werden. Wenn kein Weg festgestellt werden kann, muss ein solcher von **0,2 bis 0,4** (Skala) erzeugt werden, indem am Anschlag für die Regelzahnstange unter der Inbusschraube eine Legscheibe weggenommen wird.

Abb. 225 Einstellen des Weges am Anschlag der Regelzahnstange



Dieser Weg muss garantiert sein, damit der Regler ungehemmt arbeiten kann und die Angleichung (falls vorhanden) richtig funktioniert.

Abb. 226 Einstellen des Weges am Anschlag der Regelzahnstange

Die Überfüllvorrichtung wird durch Drehen der hintern Regulierschraube eingestellt, bis der Taster bei **250 U/min** der Pumpen-Nockenwelle links der — 1 auf 4 (entspricht 5 mm Regelzahnstange) steht. Danach wird die Gegenmutter der Regulierschraube wieder festgezogen.

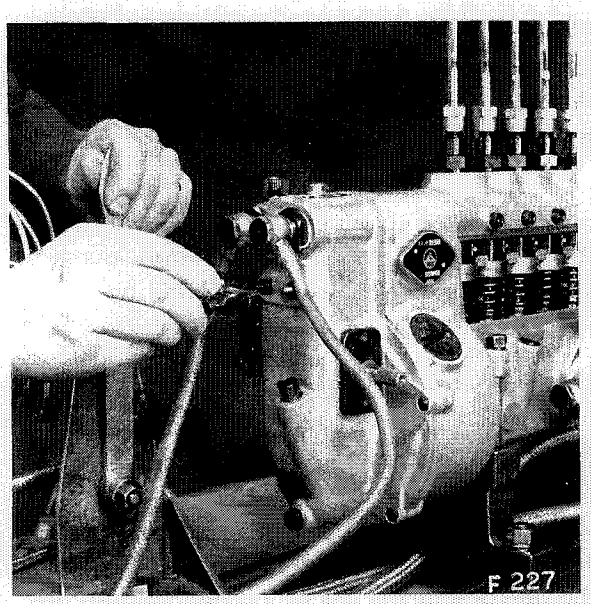


Abb. 227 Einstellen der Überfüllung

Zum Einstellen des Reglers wird die Pumpe auf **1100 bzw. 1130 U/min** gebracht, um die Reibungsverluste auszugleichen (Motor CT3D, 2200 U/min).

Nun kann der Taster abgelesen werden, wenn der Regler einsetzt, d. h. zu wirken beginnt. Bei dieser Drehzahl sollen die Fliehgewichte über den Schubbolzen auf die Exzenterwelle und auf die Regelzahnstange wirken, so dass keine Füllung mehr möglich ist. Sobald der Regler einsetzt, bewegt sich der Zeiger des Tasters nach rechts.

Wenn der Regler zu früh wirkt, müssen die Gewichte nachgespannt werden. Wirkt der Regler zu spät, sind sie zu entspannen. Falls man mit Spannen und Entspannen nicht zum Ziel kommt, muss der Enddrehzahl-Reglerfedernsatz ausgetauscht werden. (Die Federn der Leerlaufdrehzahl werden später geprüft).

Bei Pumpen mit Angleichung muss deren Funktionieren ebenfalls durch den Taster angezeigt werden. Die Angleichung muss im Bereich von **600 U/min** bis Enddrehzahl Pumpe wirken. Die Angleichung soll einen Weg von **0,7 bis 0,9** (Tasterzeiger) ausmachen. Wenn dieser nicht stimmt, muss er durch Wegnehmen oder Zulegen von Unterlagscheiben über der Feder im Topf der Angleichung im Regler richtiggestellt werden. Danach wird die Pumpennockenwelle auf **900 U/min** gebracht und während 400 Hüben pro Element die Fördermenge jedes einzelnen Pumpenelementes gemessen. (Düsen CT4D 875b 434/25).

Sollwert = 30,5—31 cm³ (Mittelwert)

Die maximal zulässige Streuung hinsichtlich der Fördermenge der einzelnen Pumpenelemente darf bei **900 U/min und 400 Hüben 1,5 cm³** nicht überschreiten.

Diese Angaben haben für **Einspritzleitungen ∅ 2 mm** sowie **Länge 1100 mm** und Einspritzdüsen **CT4D 875b 434/25** Gültigkeit.

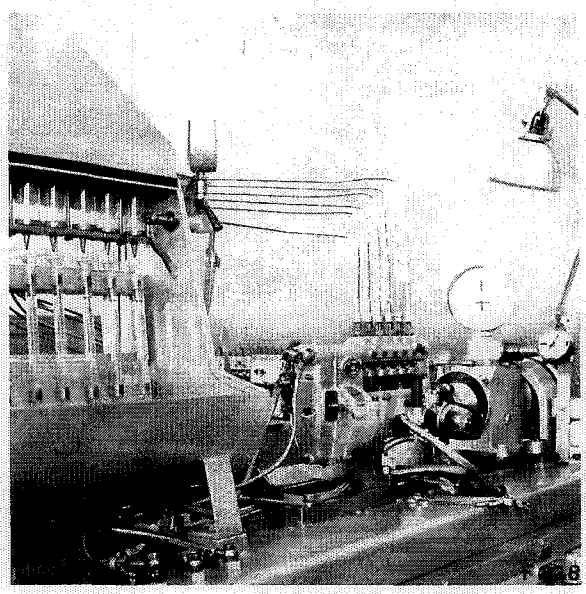
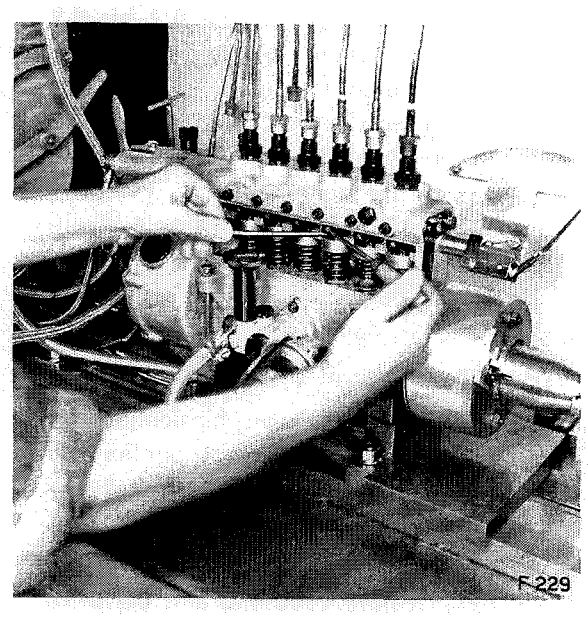


Abb. 228 Kontrolle der Fördermenge

Falls die Fördermenge nicht den Vorschriften entspricht, muss am betreffenden Element die Schraube der Zahnsegmentklemme gelöst und die Regulierhülse verdreht werden. Nach rechts = mehr Füllung, nach links = weniger Füllung.



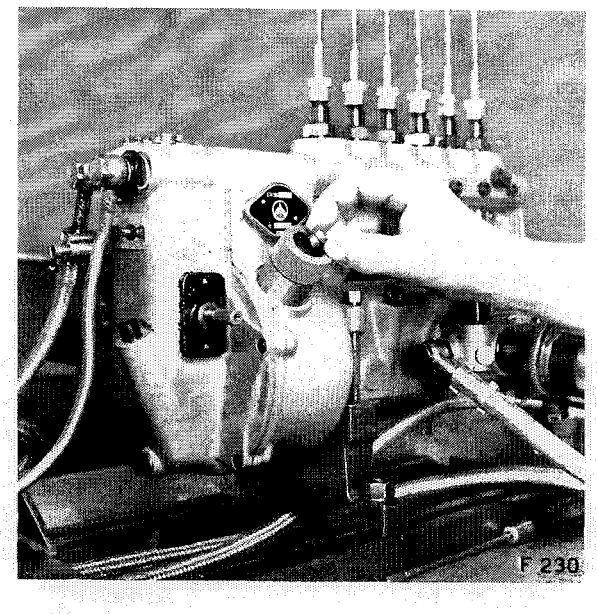
Danach wird bei einer Drehzahl von **900 U/min** die Fördermenge mit Vollast gemessen. Die Fördermenge darf im ganzen Drehzahlbereich (ausgenommen beim Anlassen) nicht mehr als 5% überschreiten.

Bei **250 U/min** wird das Gasgestänge in der Weise blockiert, dass bei **400 Hüben 5,5-7 cm³** Brennstoff gefördert werden. Ist dies nicht der Fall, so sind die Leerlauffedern auszuwechseln.

Abschliessend werden Vollastmessungen bei folgenden Drehzahlen und unverändertem Gasgestänge vorgenommen:

650, 500, 150 U/min.

Abb. 229 Einstellen der Fördermenge durch Verdrehen der Regulierhülsen

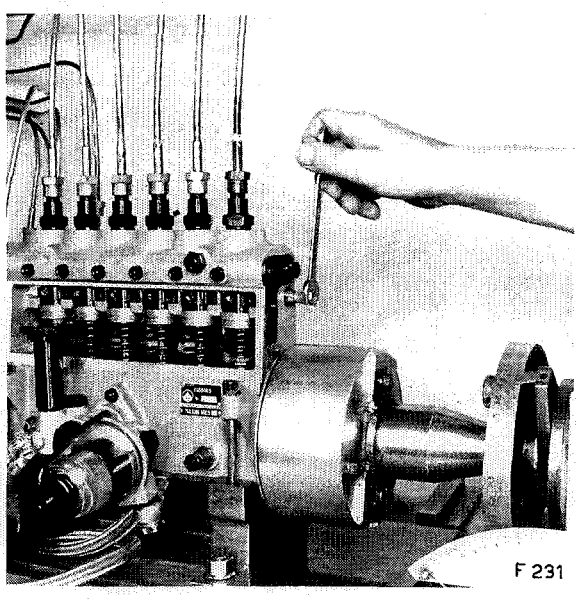


Bei der Wiedermontage des Federnsatzes wird am besten die Montagehülse (Werkzeug **Nr. 09 740 6301 0012**) verwendet, damit die Gewindebolzen nicht verletzt werden.

Wenn an den Reglerfedern etwas geändert wurde, ist die Einstellung der automatischen Überfüllvorrichtung nachzuprüfen: (siehe Beschreibung).

Danach wird bei **250 U/min** der Pumpe der Leerlaufanschlag solange verdreht, bis eine Fördermenge von **5,5-7 cm³ auf 400 Hübe** pro Element gemessen werden kann.

Abb. 230 Austauschen der Leerlauffedern im Regler mit Hilfe der Montage-Hülse



Auch ist zu kontrollieren, ob sich die Feder des Leerlaufanschlages in die Überdruckstellung (Motorbremsstellung) bringen lässt.

Dann werden bei **400 U/min,** wenn die Leerlauffeder anliegt, die Schrauben der Klemmsegmente nachgezogen.

Die Fördermenge der Einspritzpumpe muss am vordern Ende der Regelzahnstange durch Drehen der Sechskantschraube reguliert werden.

Abb. 231 Einstellen der Förderleistung (Siehe auch Anweisung im Seitendeckel der Einspritzpumpe, Pfeile + und — auf der Hülse mit Sechskant).

Spritzmomentversteller SAURER

Das richtige Funktionieren des Spritzmomentverstellers SAURER (Verstellbereich ca. 6 Winkelgrad Nockenwelle = 12 Winkelgrad Kurbelwelle) kann mit Hilfe eines Stroboskopes gemessen werden.

Der Verstellbereich lässt sich durch Verdrehen der kurzen Stellschraube auf den Jochen der beiden Federn für die Fliehgewichte regulieren. Anschliessend sind alle 4 Stellschrauben auf den Federjochen mit Plombierfarbe zu bestreichen.

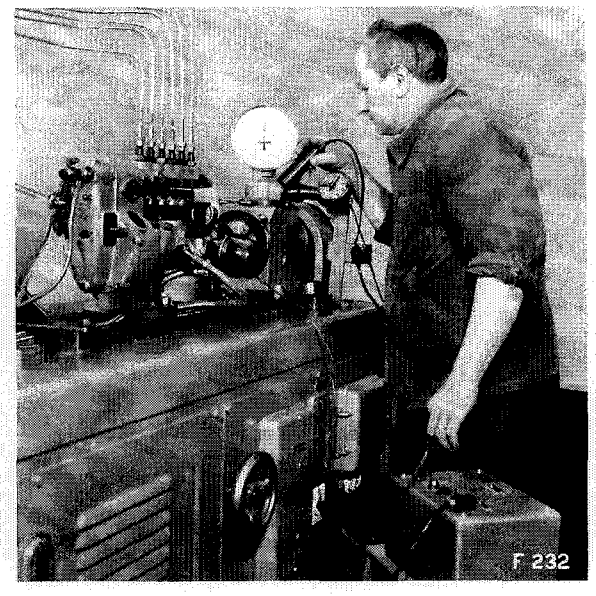


Abb. 232 Kontrollieren der Gradverstellung am Spritzmomentversteller mit Hilfe eines Stroboskopes

Anzugsmomentwerte Schraubenverbindungen

Drucknippel	4,5 mkp
Rohranschlüsse	2,5 mkp

Obige Anzugsmomentwerte verstehen sich für geölte Gewinde sowie für geölte Auflageflächen. (Ausnahme Seite 127).

Spritzmomentversteller
SAURER

Spritzmomentversteller SAURER

Spezialwerkzeuge (Spritzmomentversteller)

1	Spezialschlüssel	09 740 6301 0090
1	Abziehvorrichtung	09 740 6301 0025
1	Halteeisen	09 740 6301 0081
1	Dorn	09 740 6301 0091
1	Dorn	09 740 6301 0080
1	Montage-Vorrichtung	09 740 6301 0082
2	Befestigungsschrauben	M8×25
1	Montage-Dorn	09 740 6301 0058

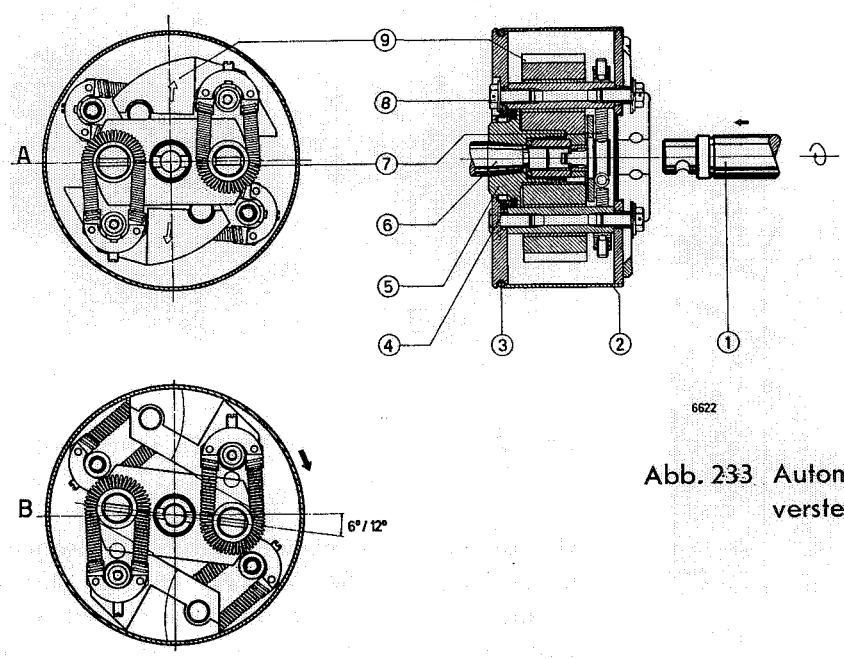
Spritzversteller SAURER

Beschreibung

Der CT3D-Motor wurde im Hinblick auf seine Drehzahl von 2200 U/min mit einem automatischen Spritzmomentversteller ausgerüstet, der auf der Antriebswelle der Einspritzpumpe aufgekeilt ist. Damit wird der Spritzbeginn in einem Bereich von ca. 12 Winkelgrad (Kurbelwelle) jeweils automatisch der Drehzahl angepasst, womit Laufruhe und Leistung des Motors verbessert werden.

Der Aufbau des Spritzmomentverstellers ist aus Abb. 233 ersichtlich.

Der automatische Spritzmomentversteller SAURER ist absolut wartungsfrei.



1 Antriebswelle
2 Gehäuse
3 0-Ring
4 Druckfedern für Dichtring
5 Verstellbare Nabe
6 Pumpennockenwelle
7 Rückzugfedern
8 Befestigungsschrauben
9 Fliehgewichte
A Ausgangsstellung
B Endstellung

Abb. 233 Automatischer Spritzmomentversteller SAURER im Schnitt

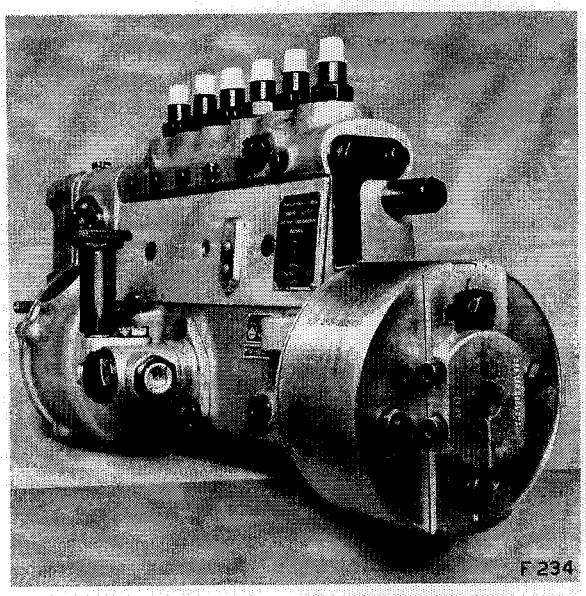


Abb. 234 An der Einspritzpumpenwelle aufgekeilter Spritzmomentversteller SAURER

Abbau von der Einspritzpumpe

Um den Spritzmomentversteller von der Einspritzpumpenwelle abzubauen, muss vorerst die Schlitzmutter mit dem Werkzeug **Nr. 09 740 6301 0090** gelöst und entfernt werden, wozu auch das Halteeisen **Nr. 09 740 6301 0081** zu benützen ist. Danach wird der Spritzmomentversteller mit Hilfe der Abziehvorrichtung **Nr. 09 740 6301 0025** von der Welle der Einspritzpumpe abgezogen.

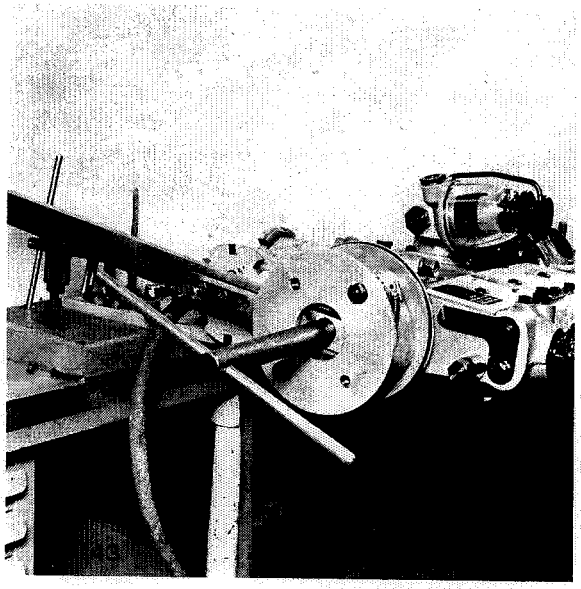


Abb. 235 Lösen der Mutter mit dem Schlüssel **Nr. 09 740 6301 0090** und Festhalten des Spritzverstellers mit Hilfe des Werkzeugs **Nr. 09 740 6301 0081.**

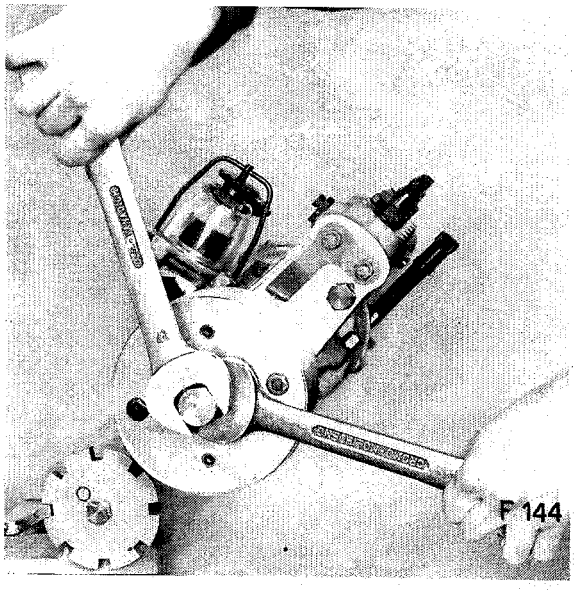


Abb. 236 Abziehen des Spritzmomentverstellers von der Welle der Einspritzpumpe mit Hilfe der Abziehvorrichtung **Nr. 09 740 6301 0025**

Zerlegen des Spritzmomentverstellers

Nachdem der Spritzmomentversteller von der Pumpenwelle abgebaut worden ist, wird der Mantel von Hand weggenommen.

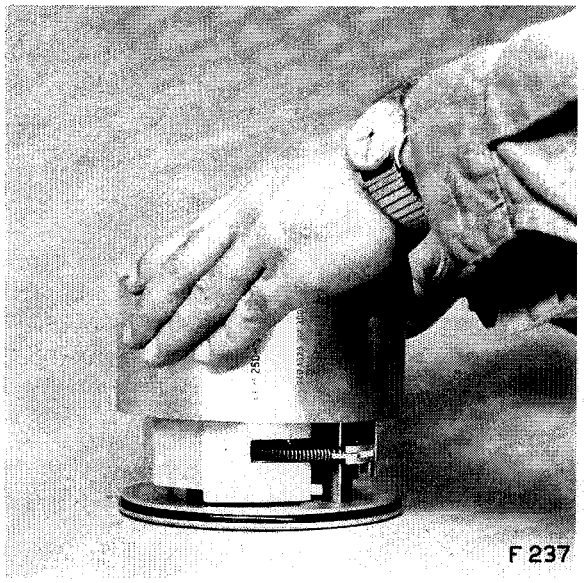


Abb. 237 Abheben des Mantels vom Spritzversteller

Um den Spritzmomentversteller zu zerlegen, ist der Dorn **Nr. 09 740 6301 0091** in einem Schraubstock festzuspannen, das Kupplungsstück auf den Dorn zu stecken und mittels der beiden Inbusschrauben festzuziehen. Anschliessend wird auch der Spritzmomentversteller selbst auf den Dorn aufgesteckt.

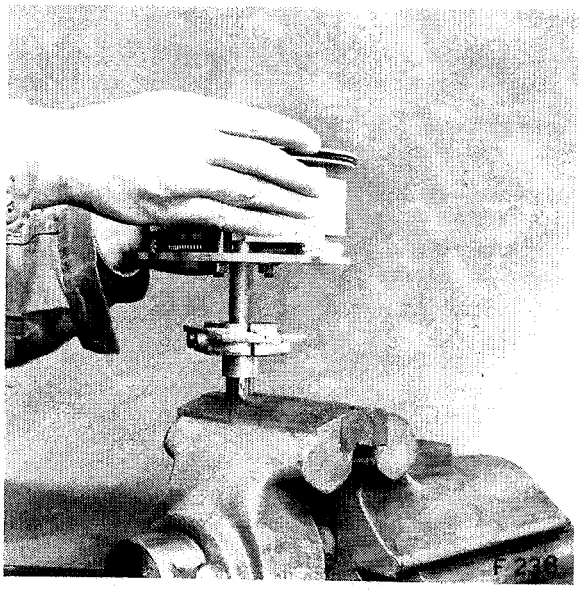


Abb. 238 Aufstecken des Spritzmomentverstellers auf den Dorn **Nr. 09 740 6301 0080**

Nun wird das Kupplungsstück unter dem Spritzmomentversteller mit diesem zusammengeschraubt, wozu man zwei Schrauben 8×25 mit Gegenmuttern verwendet.

Danach werden die beiden Befestigungsschrauben sowie die zwei Durchgangsschrauben gelöst und entfernt. Anschliessend lässt sich der Deckel mit 0-Ring abheben. Dann wird die Nylatron-Dichtscheibe mit den vier kleinen Druckfedern weggenommen, und schliesslich werden die 2 Distanzhülsen entfernt, wonach sich die beiden Fliehgewichte und das Kernstück zusammen ausbauen lassen.

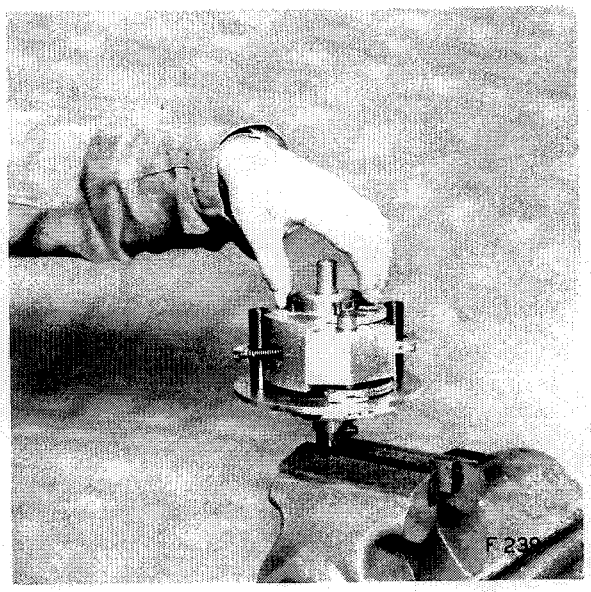


Abb. 239 Abheben des Nylatron-Dichtringes

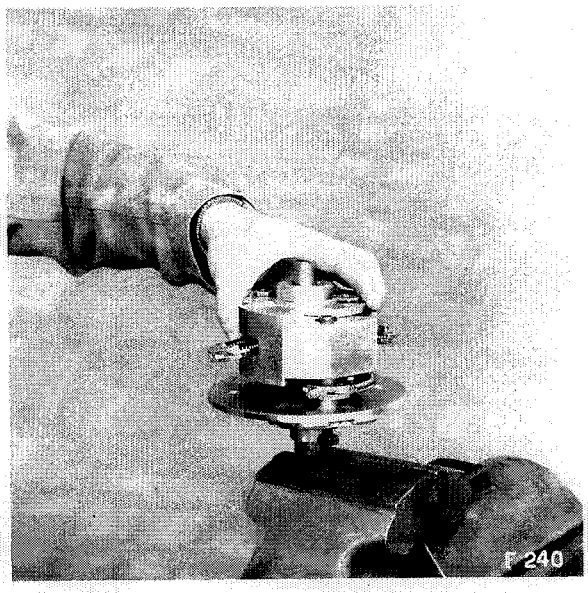


Abb. 240 Ausbauen der Fliehgewichte mit dem Kernstück

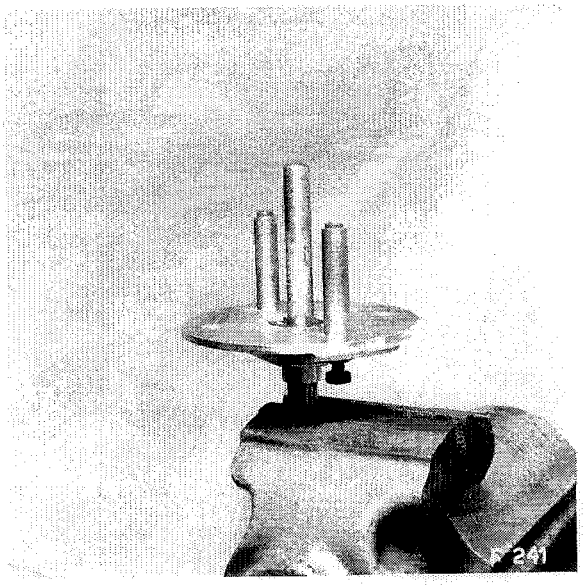
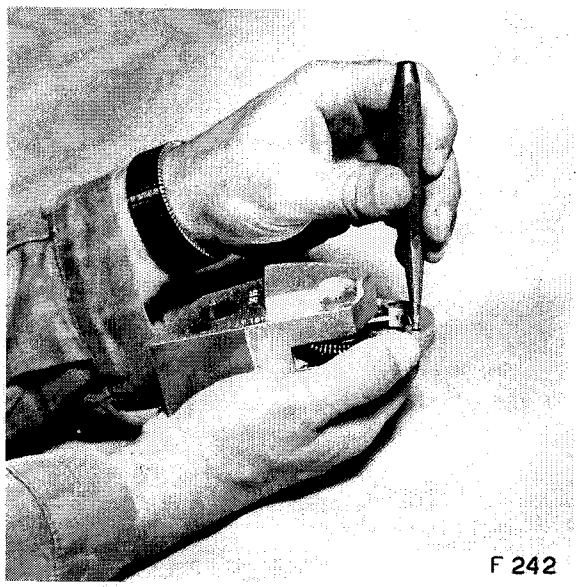
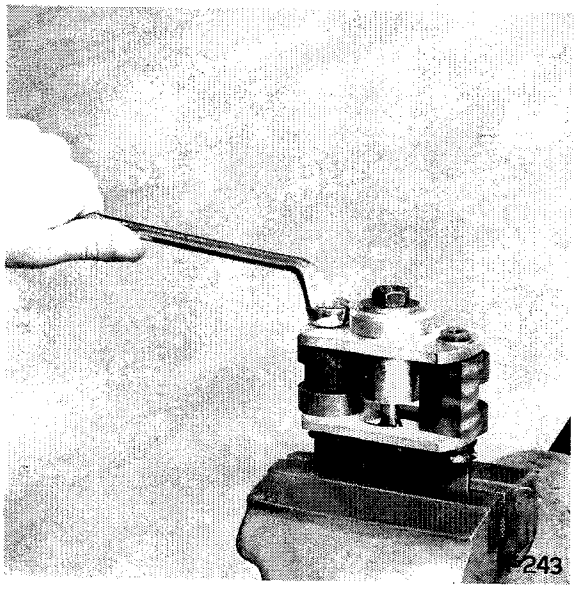


Abb. 241 Kupplungsstück mit vorderm Deckel und zwei Distanzbolzen



Falls die Federn der Fliehgewichte ausgebaut werden sollen, müssen die kleinen Bolzen im Feder-Endsegment entfernt werden, indem man die Federn kurzzeitig entspannt.

Abb. 242 Ausbauen der kleinen Bolzen aus den Feder-Endsegmenten



Wenn die Nylatron-Büchsen im Fliehgewicht ersetzt werden müssen, ist zum Ein- und Ausbau der Dorn **Nr. 09 740 6301 0058** zu verwenden.

Falls das Kernstück zerlegt werden muss, ist dieses mit Hilfe der Vorrichtung **Nr. 09 740 6301 0082** im Schraubstock zu befestigen, wonach die Muttern gelöst werden können.

Abb. 243 Lösen der Befestigungsmuttern des Kernstücks

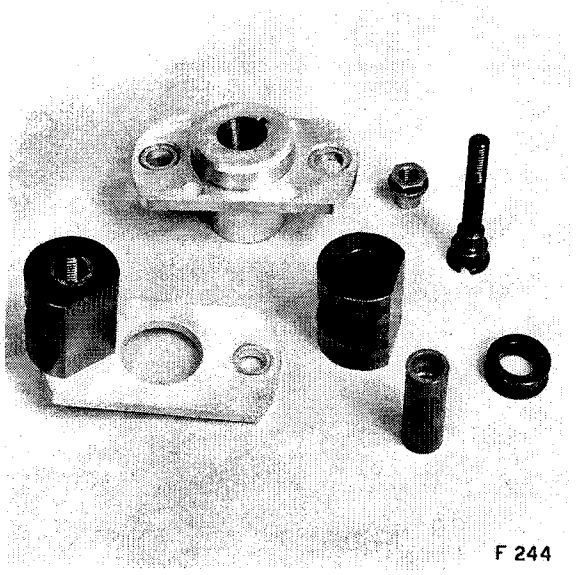


Abb. 244 Zerlegtes Kernstück

Zusammenbau des Spritzverstellers

Der Zusammenbau des Spritzmomentverstellers geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens.

Sämtliche gleitenden Teile sind vor der Montage gründlich zu reinigen und mit MoS_2-Spray zu bestäuben.

Das Kernstück muss zusammen mit den Fliehgewichten in der Weise aufgebaut werden, dass dessen Keilbahn dem Keil des Antriebsflansches im Drehsinn um 90° vorauseilt. Die Keilbahn im Antriebsflansch befindet sich auf der Seite der Aussparung der Förderbeginnmarken.

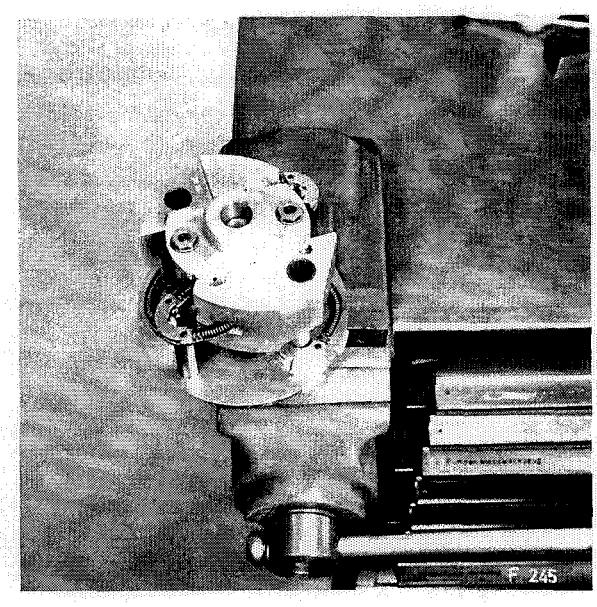


Abb. 245 und 246 Zusammenbau des Kernstücks und der Fliehgewichte, Federn und Distanzhülsen

Die Federn müssen restlos entspannt sein (Stellschrauben zurückdrehen).

Nachdem die 4 Befestigungsschrauben wieder festgezogen sind, können die beiden Gegenmuttern der Hilfsschrauben M8×25 wieder gelöst und die Schrauben entfernt werden.

Vor dem Aufbau des Trommelmantels müssen die Federn wie folgt vorgespannt werden:

1. Federn für Fliehgewichte (kurze Schraube) **2 halbe Umgänge vorspannen**
2. Federn für das Kernstück (lange Schraube) **10 halbe Umgänge vorspannen**

Danach kann der Spritzversteller vom Dorn abgebaut und der Mantel montiert werden. Die innere Anschrägung an der Trommel muss gegen den 0-Ring gerichtet sein.

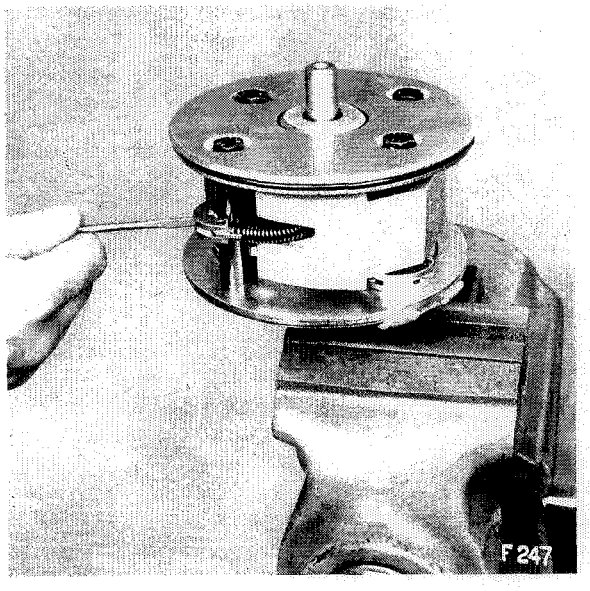


Abb. 247 Vorspannen der Federn

Aufbau auf die Einspritzpumpe

Schliesslich wird der Spritzmomentversteller wieder auf die Welle der Einspritzpumpe montiert. Falls der Spritzmomentversteller nicht wieder an derselben Pumpenwelle aufgekeilt wird, ist vorerst der Konus des Kernstückes mit dem Konus der Pumpenwelle zusammenzuschleifen. Die Spezialmutter auf der Pumpenwelle soll mit Hilfe des Werkzeugs **Nr. 09 746 6301 0090** gut festgezogen werden. Gleichzeitig ist auch die Haltevorrichtung **Nr. 09 740 6301 0081** zu benützen.

Einspritzdüsen
SAURER

Einspritzdüsen 148 0875 402 101 (CT4D 875 b 434/25)

Spezialwerkzeuge (Düsen)

1	Klemmvorrichtung für Einspritzdüsen	09 740 6301 0029
1	Spezialschlüssel für Düsenmutter	09 740 6301 0034
1	Lehre zum Schleifen der Düsenkörper	
1	Führung für Schleifsteinhalter	09 740 6301 0094
1	Becher mit Kreuzgelenk (Düsen schleifen)	
1	Schleifgriffel	09 740 6301 0079
1	Masslehre für Anschlagbolzen	09 740 6301 0027
1	Spezial-Spannschlüssel für Düsen	09 740 6301 0028
1	Halterung zum Polieren der Düsenspritzlöcher	09 740 6301 0092
1	Kontrollehre für Einspritzdüsennadelhub	09 740 6301 0039

Beschreibung der Einspritzdüsen

Die Einspritzdüsen haben die Aufgabe, den von der Einspritzpumpe geförderten, genau dosierten Brennstoff durch vier feine Spritzlöcher (0,34 mm) im Brennraum jedes Motorkolbens zu zerstäuben.

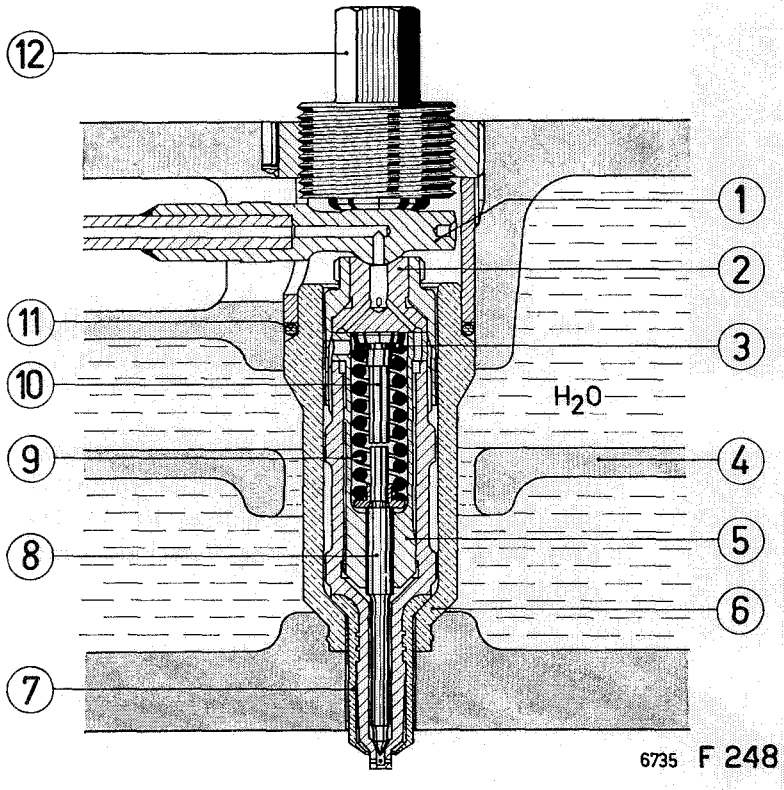


Abb. 248

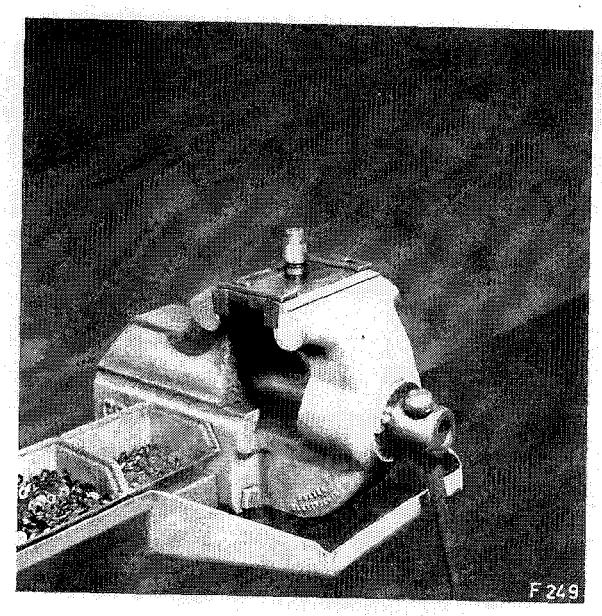
Schnitt durch eine SAURER-Vierlochdüse

1 Einspritzleitung mit Kugelkopf
2 Zwischenstück
3 Beilagscheiben
4 Zylinderkopf
5 Stabfilter und Nadelführung
6 Düseneinsatz
7 Wärmeschutz
8 Düsennadel
9 Feder
10 Anschlagbolzen
11 0-Ring
12 Druckschraube

Die SAURER-Einspritzdüse ist eine geschlossene Vierlochdüse, die vertikal im Zylinderkopf in einer Kupferhülse eingespannt ist. Der Kugelkopf 1 an der Einspritzleitung wird durch die Druckschraube 12 auf die Düse gepresst und hält damit gleichzeitig auch die Düse in ihrem Sitz fest.

Der Brennstoff gelangt durch das in jeder Düse vorhandene Stabfilter unter den federbelasteten Schaft der Düsennadel 8. Bei einem Druck von ca. 170 atü wird die Nadel angehoben und lässt das Dieselöl durch vier kleine Löcher in den Verbrennungsraum austreten.

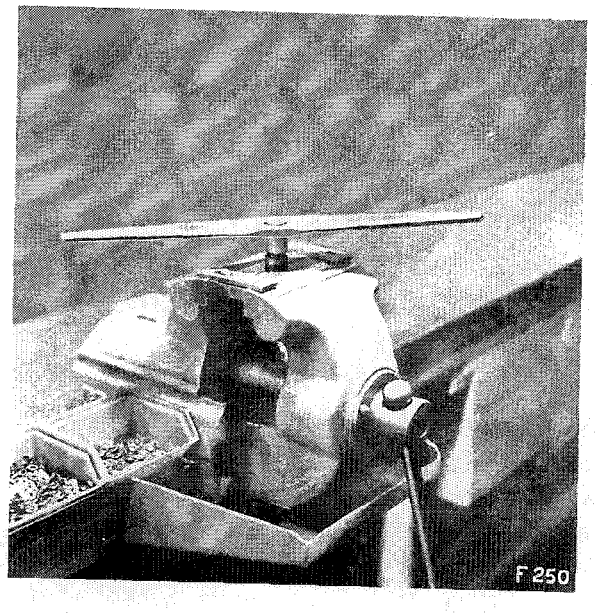
Das an jeder Düse austretende Lecköl wird durch eine Sammelleitung in den Brennstoffbehälter zurückgeführt.



Zerlegen der Einspritzdüsen 148 0875 402 101

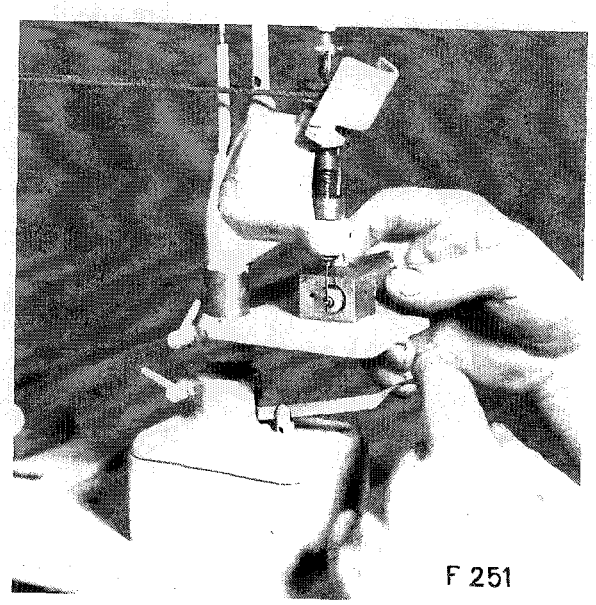
Jede reparaturbedürftige Einspritzdüse soll vor dem Zerlegen mit einer Drahtbürste aussen gründlich gereinigt werden, was vor allem für den Kupfermantel und das Gewinde gilt.

Abb. 249 In der Spannvorrichtung befestigte Einspritzdüse 148 0875 402 101



Danach wird die Düse mit Hilfe der Spannvorrichtung **Nr. 09 740 6301 0029** im Schraubstock befestigt und mit dem Schlüssel **Nr. 09 740 6301 0034** durch Lösen der Verschlussmutter geöffnet.

Abb. 250 Lösen der Verschlussmutter einer Düse



Kontroll- und Instandstellungsarbeiten

Anschliessend werden sämtliche Teile der zerlegten Düse zum Reinigen gegeben bzw. gründlich gereinigt.

Vorsicht! Düsenkörper, Düsennadel und Stabfilter (mit Nadelführung) dürfen unter keinen Umständen von einander getrennt werden!

Danach werden die Spritzlöcher des Düsenkörpers durch Ausbohren der Rückstände mit einem Stahldraht von ⌀ **0,34 mm gereinigt.** Es ist angezeigt, die Düse zu diesem Zweck in der Vorrichtung **Nr. 09 740 6301 0092** zu führen.

Abb. 251 Reinigen der Spritzlöcher durch Ausbohren

Anschliessend wird der Nadelsitz auf **60° 45'** nachgeschliffen.

Nun muss das Spiel der Nadel in ihrer Führung kontrolliert werden, um den Anfall von Lecköl während des Betriebes auf ein Minimum zu beschränken. Zulässiges Spiel:

0,003 bis 0,004 mm

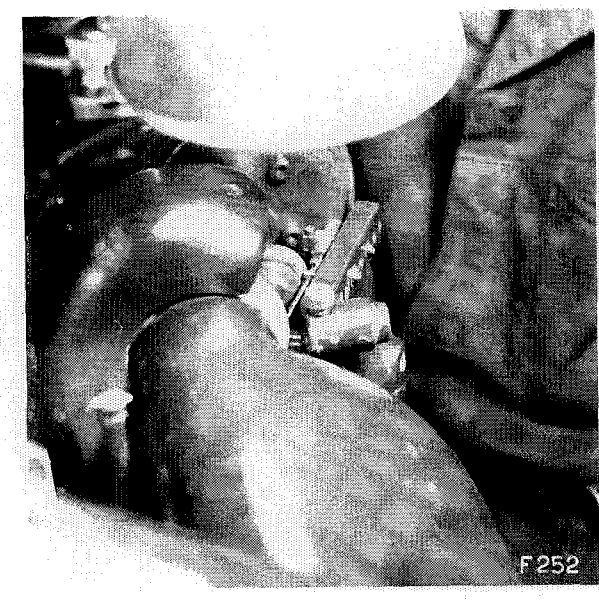


Abb. 252 Nachschleifen des Nadelsitzes auf der Merlin-Spezialmaschine

Anschliessend wird der Nadelsitz im Düsenkörper mit dem **Werkzeug Nr. 09 740 6301 0094** als Führung und einem kompletten Schleifgriffel **Nr. 09 740 6301 0079** nachgeschliffen. Danach wird alles in einen mit Petrol gefüllten Becher gelegt. Darin ist der Düsenkörper dank der Führung kardanisch befestigt.

Sobald der Sitz einwandfrei ist (Spuren auf dem Schleifgriffel beachten), werden alle Teile nochmals gründlich im Petrol gewaschen.

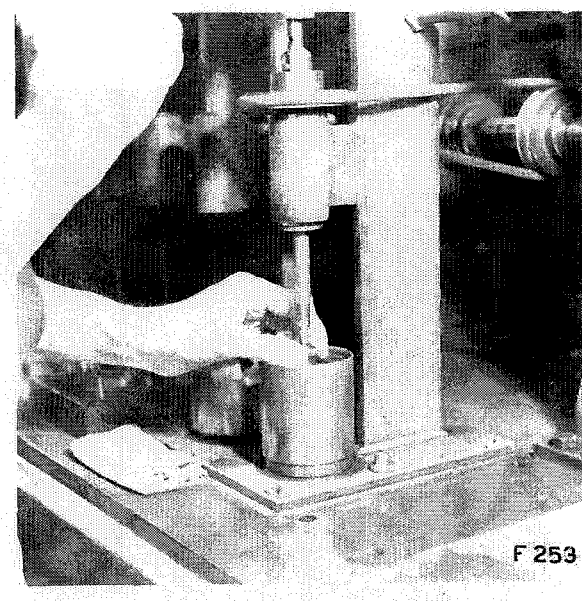


Abb. 253 Einschleifen des Nadelsitzes

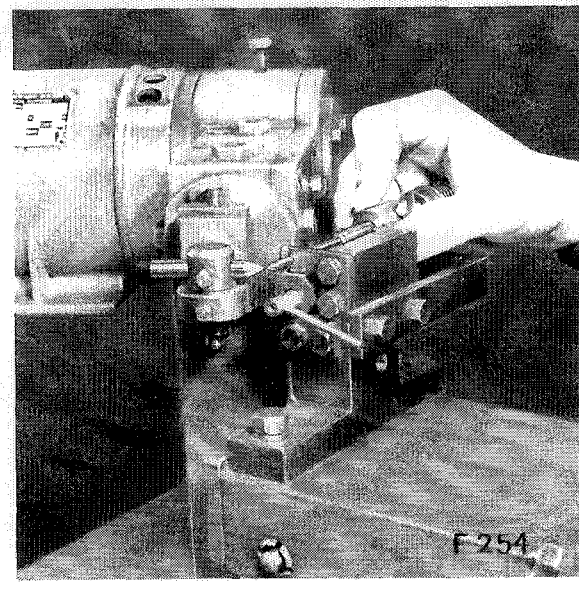


Abb. 254 Abziehen eines Schleifgriffels (Winkel 59° 45')

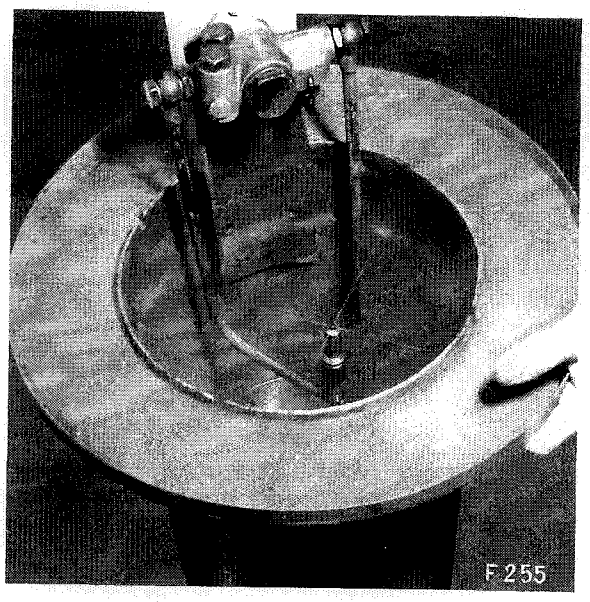


Abb. 255 Ausspülen des Düsenkörpers

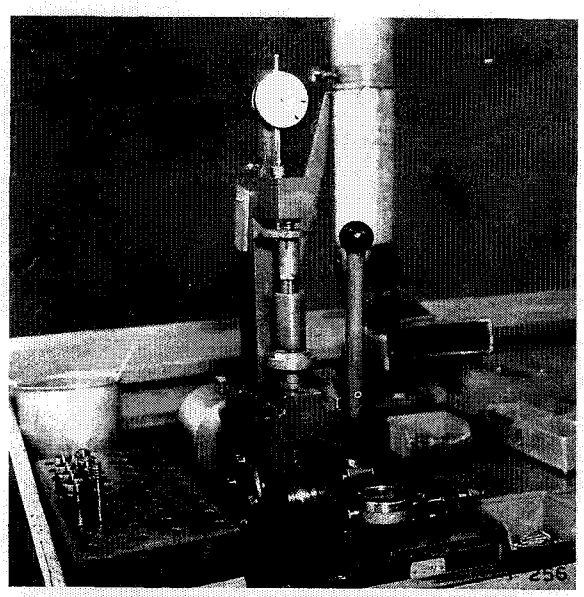


Abb. 256 Kontrollieren des Nadelhubes auf dem Messgerät

Danach muss der Düsenkörper gründlich mit Petrol ausgespült werden.
Schliesslich werden alle Teile nochmals in einem Petrolbad mit Vaselinölzugabe gewaschen. Dabei ist vor allem darauf zu achten, dass **Stabfilter** und **Nadelführung** tadellos sauber sind.

Zur Regulierung des Nadelhubs von **0,3 bis 0,4 mm** muss die Länge des Anschlagbolzens gemessen werden. Zu diesem Zweck wird am besten eine Masslehre **Nr. 09 740 6301 0027** verwendet. Die Länge der Masslehre ist so zu wählen, dass sie oben mit dem Düsenkörper bündig ist, wenn die Nadel auf ihrem Sitz aufliegt. Sobald dies festgelegt ist, wird ein Anschlagbolzen ausgesucht, dessen Länge **0,3 bis 0,4 mm** unter derjenigen der Masslehre liegt.

Dann werden am Anschlagbolzen einige Unterlagscheiben zum Spannen der Feder unterlegt und auf der Gegenseite ein Federteller plaziert. Diese Teile sind anschliessend in den Federraum der Nadelführung zu bringen.

Schliesslich wird eine Masskontrolle auf dem Messgerät **Nr. 09 740 6301 0039** vorgenommen, indem der Anschlagbolzen auf den Nadelsitz gedrückt und nachgemessen wird, ob dieser tatsächlich **0,3 bis 0,4 mm** zurücksteht.

Zusammenbau der Einspritzdüsen

Danach wird die Düse zusammengebaut und auf dem Prüfstand auf ihr Verhalten untersucht (Spannschlüssel **Nr. 09 740 6301 0028**). Jede Düse muss **zwischen 165 und 175 atü abspritzen und knarren.** Die Düse darf **nicht tropfen** und die Brennstoffstrahlen müssen **fein zerstäubt** werden.

Prüfen einer Düse

Falls eine Düse bei zu geringem Druck abspritzt, muss eine Unterlagscheibe mehr unter die Feder gebracht werden. Gegenteiligenfalls ist eine Legscheibe wegzunehmen.

Jede instandgestellte Düse muss vor dem Versand in eine zweckmässige Umhüllung aus Karton oder Kunststoff verpackt werden.

Wir empfehlen die Verwendung von **Düsenprüföl SHELL,** das aber monatlich erneuert werden soll, damit die vorgeschriebene Viskosität gewährleistet bleibt.

Das in der Düsenprüfanlage verwendete Öl muss, bevor es zur Düse gelangt, ein Feinfilter passieren, wo allfällige Unreinigkeiten zurückgehalten werden.

Bezüglich der für solche Arbeiten geeigneten Räume gilt das bereits unter «Einspritzdüsen» gesagte, d. h. die Luft muss absolut staubfrei und die Beleuchtung ausreichend sein.

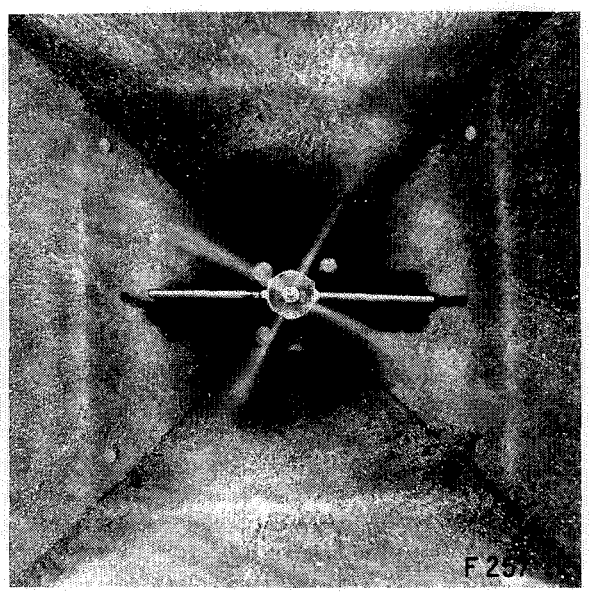


Abb. 257 Prüfen einer Düse bei 165 bis 175 atü

Kupplung

Kupplung

Spezialwerkzeuge

1 Schlüssel für Inbusschrauben	8097 8 00008 001

Ausbau der Kupplung aus dem Fahrzeug

Nachdem das Getriebe abgebaut worden ist, werden 4 Schrauben M10×60 in die Deckplatte der Kupplung eingetrieben und damit die Druckplatte mit der Deckplatte zusammengespannt.

Danach werden die 16 Befestigungsschrauben am Umfang entfernt und die Kupplungsplatte mit Zusatzschwungmasse und Druckplatte sowie die Belagplatte ausgebaut.

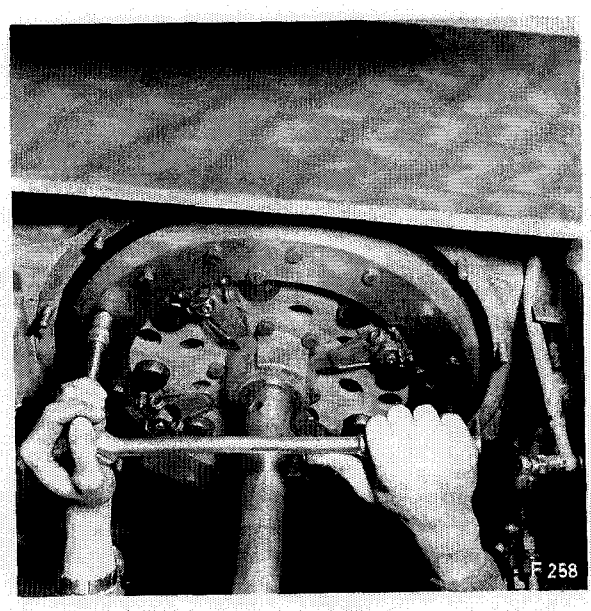


Abb. 258 Lösen der Befestigungsschrauben am Umfang der Zusatzschwungmasse der Kupplung

Zustand der Kupplung

Falls die Belagplatte abgenützt ist oder die Fenster der Dämpferfedern ausgeschlagen sind, ist es angezeigt, eine neue Platte zu verwenden. Wenn das Ausrücklager hinten am Kupplungsgehäuse anliegt, wird der Ersatz der Kupplungsplatte unumgänglich sein.

Das Aufnieten neuer Beläge kann nur empfohlen werden, wenn die Fenster keine oder sehr geringe Abnützungen aufweisen. Ausgeschlagene Fenster der Dämpferfedern verursachen Lärm während des Betriebes.

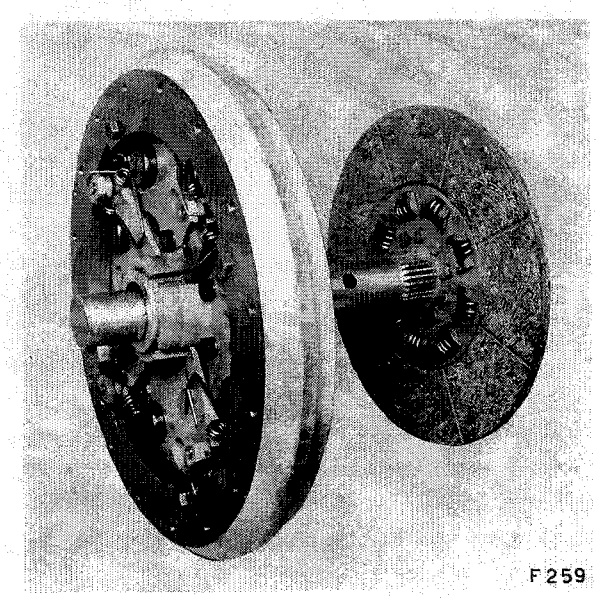


Abb. 259 Kupplung mit Zusatzschwungmasse und Druckplatte

Nachdem die Kupplung mit Zusatzschwungmasse und Druckplatte vom Motor abgebaut worden ist, wird die Zusatzschwungmasse von der Kupplung abgehoben.

Anschliessend werden die vier Paar Muttern M6 gelöst und die Sicherungsfedern usw. ausgebaut.

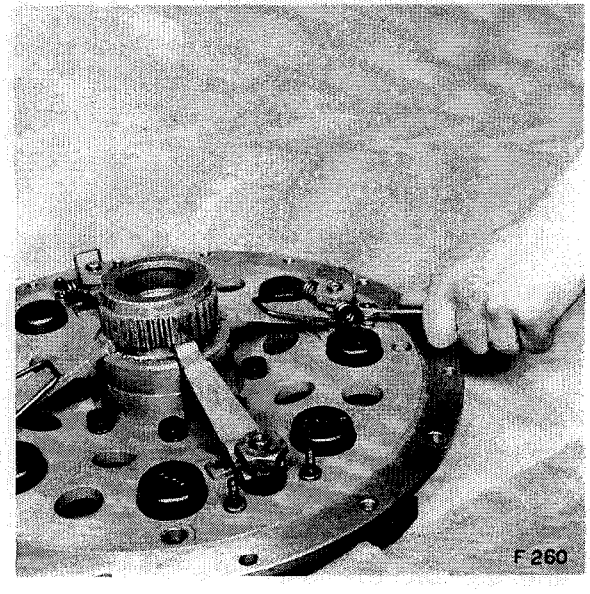


Abb. 260 Lösen der Muttern M6 zur Befestigung der Druckfedern usw.

Sobald alle durch die oben erwähnten Muttern befestigten Teile ausgebaut sind, werden auch die 4 Reguliermuttern gelöst und entfernt.

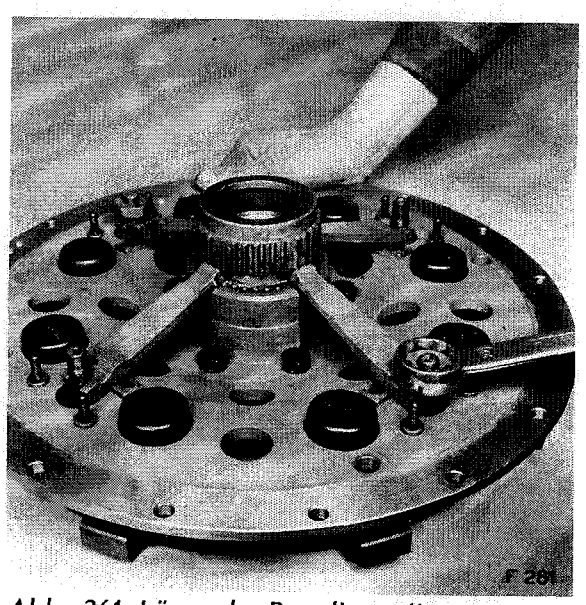


Abb. 261 Lösen der Reguliermuttern

Anschliessend werden die Ausrückhebel und die Ausrückmuffe demontiert, wonach die Deckplatte abgehoben werden kann.
Bei vier der kreisförmig angeordneten Druckfedern ist je eine Zusatzfeder untergebracht, d. h. einer einfachen folgt jeweils eine doppelte usw.

Neuerdings werden 8 innere und 8 äussere Federn eingebaut! Diese Anordnung ist als allgemein gültig zu betrachten.

Falls auch die Führung der Ausrückhebel demontiert werden soll, sind zu diesem Zweck die

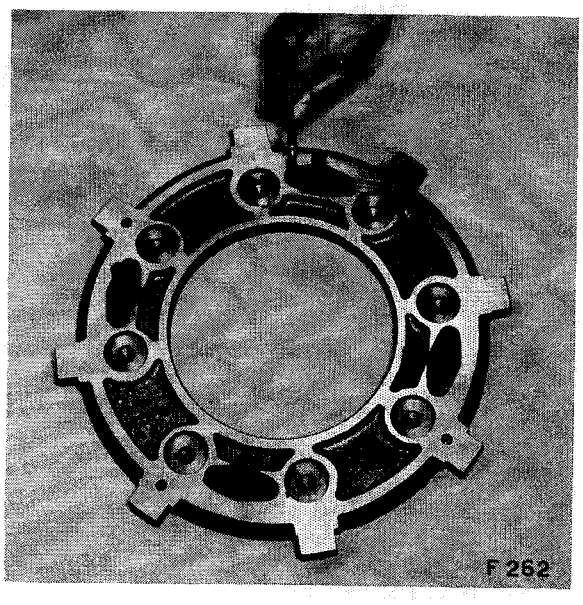


Abb. 262 Druckplatte der Kupplung

acht Schrauben M8 zu lösen. (Schlüssel **8097 8 00008 001**). Die Druckplatte ist aber vorgängig in der Umgebung der Schrauben auf ca. 150° C zu erwärmen, da letztere mit LOCTITE gesichert sind.
Der Einbau vollzieht sich sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge, wobei die Schrauben mit **3 mkp** festzuziehen sind. Das Gewinde der Schrauben muss vorgängig gründlich entfettet und anschliessend **wieder mit LOCTITE AV bestrichen werden.**

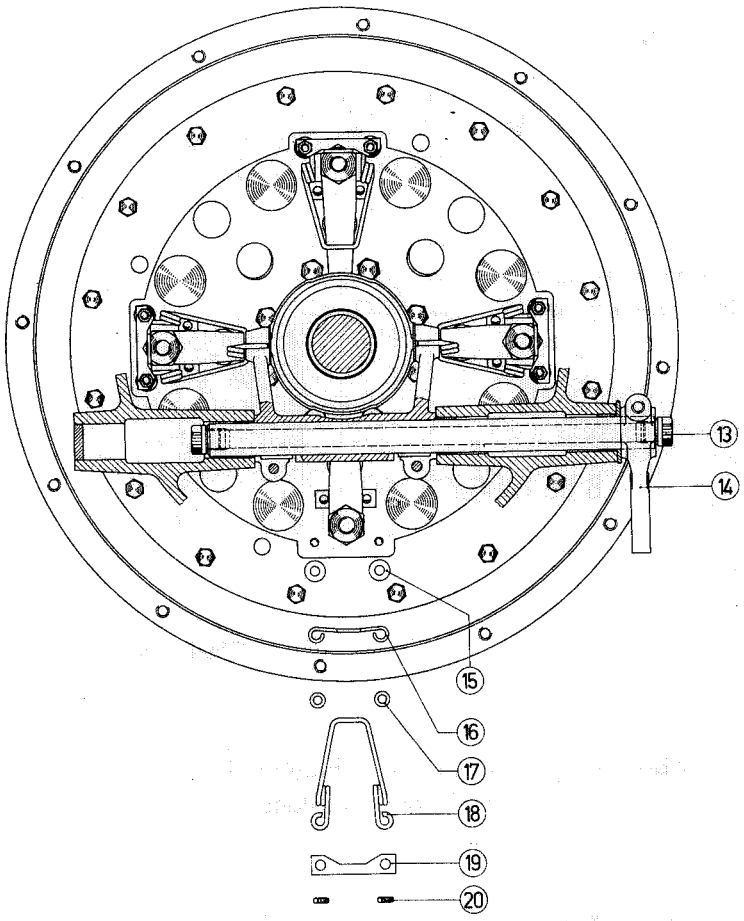
Zusammenbau der Kupplung

Bevor der Zusammenbau der Kupplung vorbereitet wird, ist die Druckfläche im Schwungrad zu kontrollieren. Sie kann um **höchstens 1 mm** (13) zurückgeschliffen werden. Der Uebergangsradius von 2,5 mm muss jedoch erhalten bleiben oder ist nötigenfalls nachzuarbeiten. Um dasselbe Mass ist auch die Auflagefläche der Deckplatte zurückzuschleifen, damit die Distanz von 43 mm erhalten bleibt (Abb. 263).
Empfohlene Schleifscheibe: VITONEVA 36 J, 110/90 x 55/40 x 32 E2. Nass schleifen, Schleifrisse vermeiden!
Vor dem Zusammenbau müssen sämtliche 16 Druckfedern korrekt in die dafür vorgesehenen Vertiefungen der Druckplatte gestellt und die Kappen darauf gestülpt werden. Anschliessend wird die Deckplatte darüber gelegt und mit Hilfe von 2 Schrauben M10×45 mit der Druckplatte leicht zusammengespannt. Danach werden die Ausrückmuffe und die 4 Ausrückhebel eingelegt, nachdem vorgängig die Kerbzahnung der Muffe und die Druckflächen der Hebel mit Molikote eingestrichen worden waren. Anschliessend sind die Reguliermuttern zu montieren und provisorisch anzuziehen, bis der Schraubenbolzen um ca. 1 mm vorsteht.
Danach werden die Sicherungen für die Reguliermuttern sowie die Druckfedern usw. gemäss nachstehender Reihenfolge montiert:

- Dicke Unterlagscheiben
- Drahtsicherungen für Reguliermuttern
- Dünne Unterlagscheiben
- Druckfedern
- Sicherungsblech
- Muttern

Nachdem die Muttern M6 korrekt festgezogen worden sind, werden die Blechsicherungen fachgemäss umgebogen.

Die Nabe der neuern Kupplungsplatten ist nicht mehr geschraubt, sondern genietet.



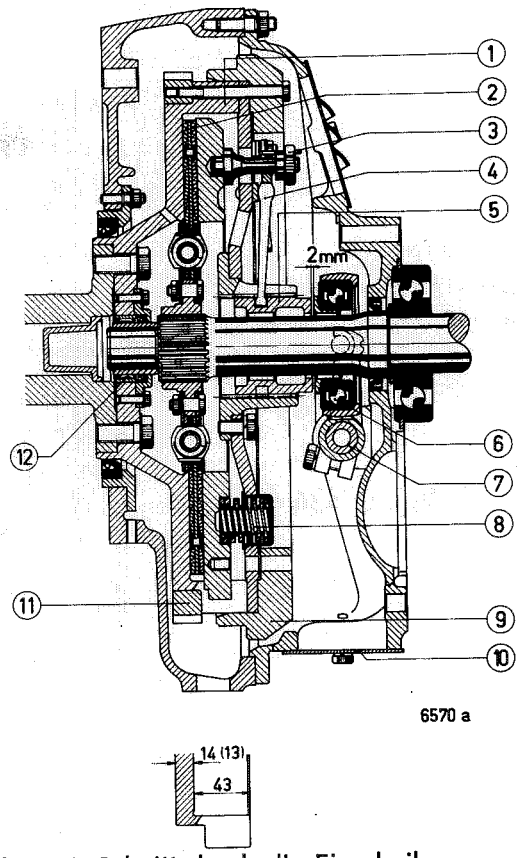


Abb. 263 Schnitt durch die Einscheibenkupplung

1 Schwungrad
2 Kupplungsplatte
3 Reguliermuttern
4 Ausrückhebel
5 Ausrückmuffe
6 Ausrücklager
7 Kupplungsausrückwelle
8 Druckfedern
9 Zusatzschwungmasse
10 Handlochdeckel mit Befestigungsschraube
11 Anlasserzahnkranz
12 Getriebewellenlagerung
13 Verschlussschraube
14 Ausrückhebel
15 Dicke Unterlagscheiben
16 Drahtsicherungen für Reguliermuttern
17 Dünne Unterlagscheiben
18 Druckfeder
19 Sicherungsblech
20 Muttern

Nun werden mittels 4 Schrauben M10×60 die Druckplatte und die Deckplatte zusammengespannt, wonach die Kupplungsgruppe zum Einbau bereit ist.

Vor dem Einbau der Belagplatte und der Kupplungsgruppe ist zu prüfen, ob die Belagplatte genau rund läuft (0,20 bis 0,30 mm). Ferner muss die Kerbzahnung der Getriebewelle leicht gleiten. Dann wird vorerst die Zentrierwelle **Nr. 8 099 1 02628** in die Bohrung mit dem Nadellager in der Kurbelwelle zum Führen der Getriebewelle eingesteckt. Anschliessend wird die Belagplatte (Aufschrift gegen das Getriebe) und schliesslich die Kupplungsplatte eingebaut. Es ist angezeigt, die gleitenden Teile, wie Nabe der Belagplatte sowie Führungsnasen an der Druckplatte mit Molikote einzufetten.

Nachdem alle Teile montiert und die 16 Befestigungsschrauben M8 mit **2 mkp** festgezogen worden sind, können die vier Schrauben M10 wieder gelöst und damit die Druckfedern entspannt werden.

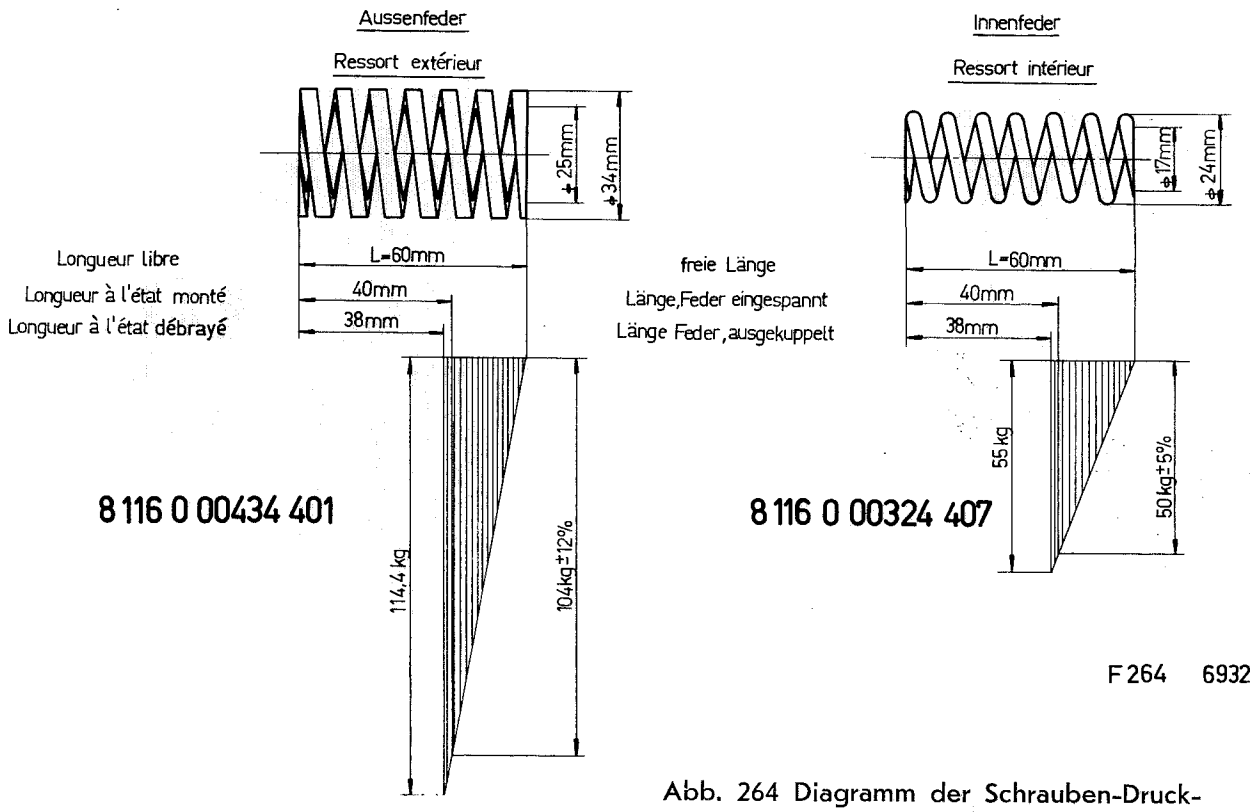


Abb. 264 Diagramm der Schrauben-Druckfedern für die Kupplung

Abschliessend werden der Führungsdorn ausgebaut und die Kupplungsausrückmuffe mit Hilfe der 4 Reguliermuttern in der Weise eingestellt, dass die Ausrückmuffe **10 mm** nach hinten vorsteht. Es ist darauf zu achten, dass alle vier Hebel gleichmässig drücken. Zu diesem Zweck wird geprüft, ob zwischen Hebel und Muffe kein Spiel vorhanden ist.

Nachdem die Kupplung vorschriftsgemäss einreguliert worden ist, kann das Getriebe angebaut werden. Siehe auch Einbau-Anleitungen im Abschnitt «Getriebe».

Sobald Kupplung und Getriebe wieder im Fahrzeug eingebaut sind, müssen das Kupplungsspiel (Leerweg des Kupplungspedals) sowie die Betätigungs- und Verriegelungsgestänge einreguliert werden (siehe auch Seite 207).

Die wirksame Reibfläche der beidseitig belegten Kupplungsplatte beträgt **2×660 cm²**. Die spezifische Flächenpressung erreicht **1,56 kg/cm²**.

(Spiellehre für Kupplung: 8 099 7 02600 001.)

Anzugsmomentwerte Schraubenverbindungen

Befestigungsschrauben Ausrückhebelführung	3 mkp
Befestigungsschrauben Schwungradkranz	2 mkp

Obige Anzugsmomentwerte verstehen sich für geölte Gewinde sowie für geölte Auflageflächen.

Schaltgetriebe

Schalt-Getriebe

Ausbau des Schaltgetriebes aus dem Fahrzeug ohne Motor

Falls das Getriebe aus irgend einem Grunde ohne Motor aus dem Fahrzeug ausgebaut werden muss, wird am besten wie folgt vorgegangen:

Sämtliche Bodenbleche in der Kabinenmitte nach erfolgtem Lösen der Schnellverschlüsse entfernen —

Schalthebel am Getriebe abschrauben —

Sämtliche Betätigungs- und Verriegelungsgestänge am Getriebe demontieren —

Gummischlauch für Druckluftzufuhr losschrauben —

Zwischenwelle (Schaltgetriebe/Verteilergetriebe) getriebeseitig Schrauben lösen —

Kardanwelle für Vorderradantrieb achsseitig Schrauben lösen und Welle von der Schiebemuffe abziehen (beim Zusammenbau auf die Marke an der Schiebemuffe-Verbindung achten) —

Getriebe mit einem Wagenheber unterstellen und mit einem Seil sichern —

Sämtliche Muttern am Schwungradgehäuse lösen und Getriebe horizontal zurückziehen —

Damit ist auch die Kupplung zugänglich geworden.

Einbau des Schaltgetriebes

Der Einbau des Getriebes in das Fahrzeug bzw. an den Motor geschieht in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Falls auch die Kupplung zerlegt wurde, sind die Anleitungen im Abschnitt «Kupplung» zu beachten.

Der Raum des Nadellagers im Motorschwungrad ist mit **20 cm³ Lithium verseiftem Dauerschmierfett** (Temperaturbereich — 20° C bis + 120° C) zu füllen, nachdem es vorgängig gereinigt und auf seinen Zustand überprüft worden war.

Sobald Kupplung, Getriebe und Verteilergetriebe im Fahrzeug eingebaut sind, muss das Betätigungs- und Verriegelungsgestänge vorschriftsgemäss einreguliert werden.

Die Schrauben des Antriebsflansches der Längstriebwellen werden mit **10,5 mkp** festgezogen.

Zerlegen und Zusammenbau des 2D Servo-Handschaltgetriebes

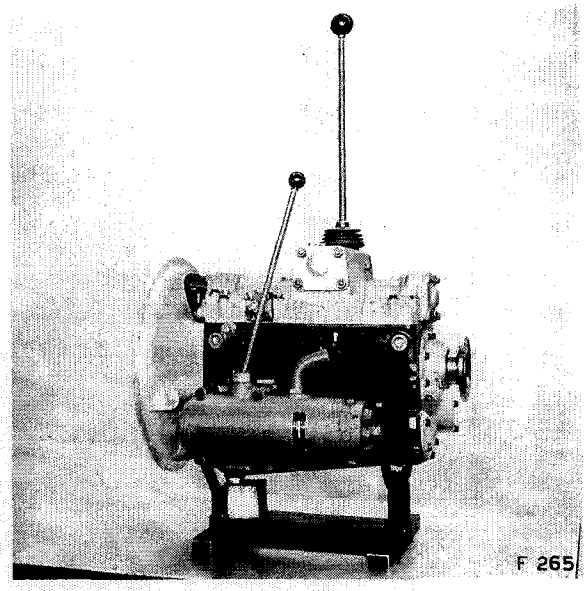
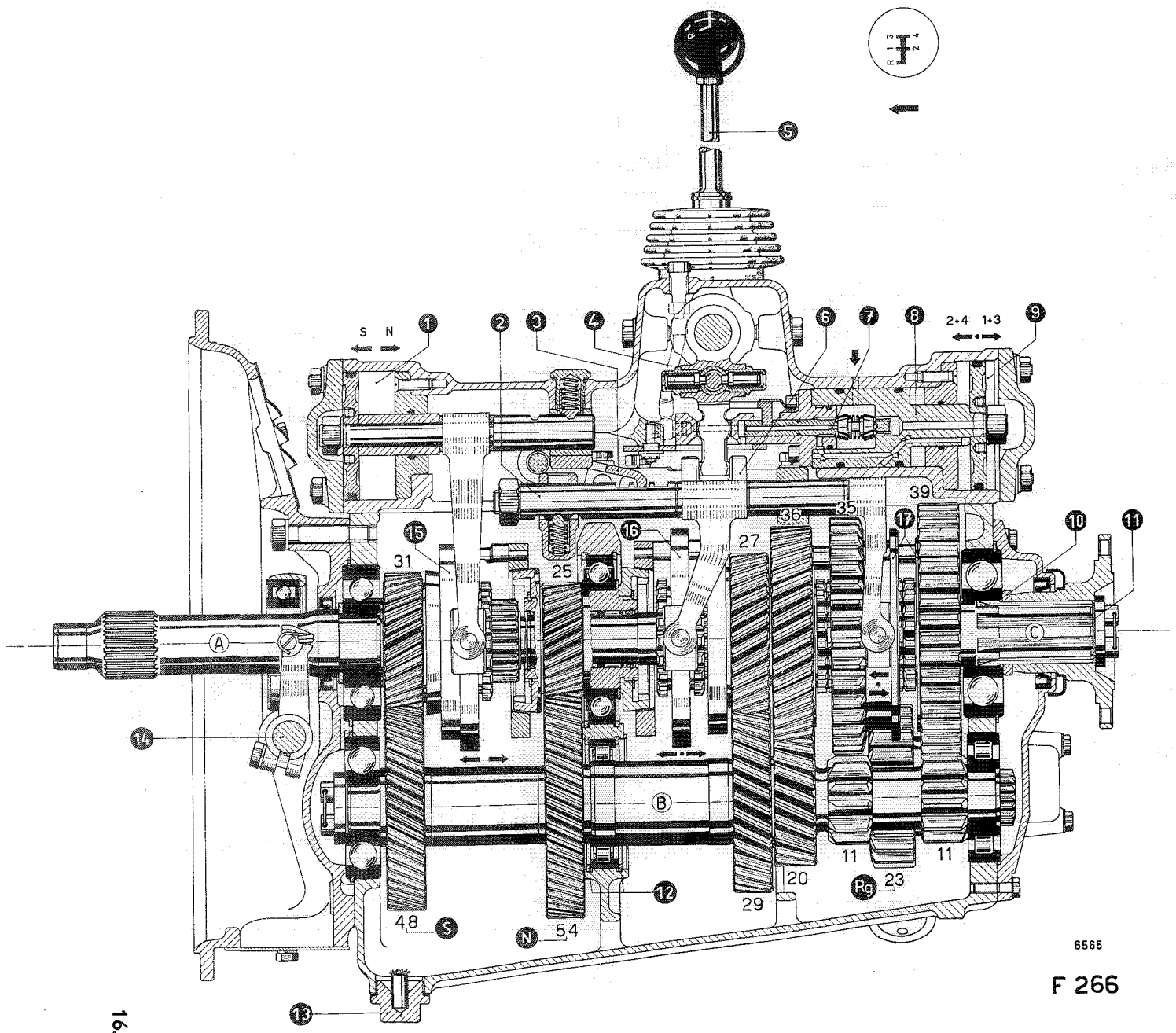


Abb. 265 2D-Servo-Handschaltgetriebe mit angebauter Taumelscheibenpumpe für die Kipperanlage

Übersetzungen				V Km/h		Steigung in % bei Allradantrieb			
		Getr. i	Total i	bei Mmax n = 2200	bei Mdmax n = 1300	Wagen ohne Anhänger 11,8 T		Wagen mit Anhänger 21,8 T	
						b. n = 2200	b. n = 1300	b. n = 2200	b. n = 1300
Strassengang	1	7,66	59,5	6,8	4,07	33,5	40	18,5	20,7
	2	5,49	42,6	9,5	5,68	25	28	12,7	14,3
	3	3,89	30,2	13,4	7,97	17,2	19	8,5	9,6
	4	2,78	21,6	18,8	11,2	11,7	13	5,5	6,25
	5	2,01	15,6	26	15,5	8	9	3,4	4
	6	1,44	11,2	36,3	21,6	5	6	1,85	2,25
	7	1,00	7,77	52,5	31,2	2,93	3,5	0,7	0,1
	8	0,717	5,6	72,8	43,1	1,5	2		
	R_1	4,78	37,8	10,9	6,6				
	R_2	6,87	53,4	7,6	4,6				
Geländegang	1	7,66	121,7	3,35	1,99	75	84	40	44,5
	2	5,49	87,2	4,68	2,78	53	60	28	31
	3	3,89	61,8	6,6	3,91	37	42	19,3	21,5
	4	2,78	44,1	9,25	5,46	26	29	13,2	15
	5	2,01	31,9	12,8	7,58	18	20	9	10,2
	6	1,44	22,8	17,8	10,65	12,4	14	5,8	6,7
	7	1,00	15,8	25,7	15,3	8	9	3,45	4
	8	0,717	11,4	35,8	21,2	5,2	6	1,95	2,35
	R_1	4,78	76	5,38	3,18				
	R_2	6,87	109	3,75	2,22				

Verteilergetriebe 2DM	Strassengang	= 1 : 1,2666	max. Zugkraft im 1. Gel.
	Geländegang	= 1 : 2,585	Gang am Haken 9000 kg
Vorderachse 2DM	Kegelrad 7 : 43	= 1 : 6,14	
Hinterachse 2D	Kegelrad 17 : 33	= 1,9411	} 1 : 6,13
	Stirnrad 13 : 41	= 3,1538	



F 266

Abb. 266
Schnitt durch das Achtganggetriebe

1 Schaltzylinder S./N.
2 Schaltstange 3./4. Gang
3 Verriegelung Schaltstange 3./4. Gang
4 Entlüftungsleitung
5 Schalthebel
6 Schaltgabel 3./4. Gang
7 Steuerventil
8 Schaltkolben (Servo)
9 Schaltzylinder (Servo)
10 Distanzring
11 Abtriebsflansch mit Druckscheibe
12 Seeger-Ringe Zwischenlager Vorgelegewelle
13 Ölablassschraube mit Magnet
14 Ausrückwelle Kupplung
15 Synchrongruppe S./N. Gang
16 Synchrongruppe 3./4. Gang
17 Schaltrad für 1./2. Gang
A Antriebswelle
B Vorgelegewelle
C Abtriebswelle

Die Nummernbezeichnung der Zahnräder entspricht deren Zähnezahl

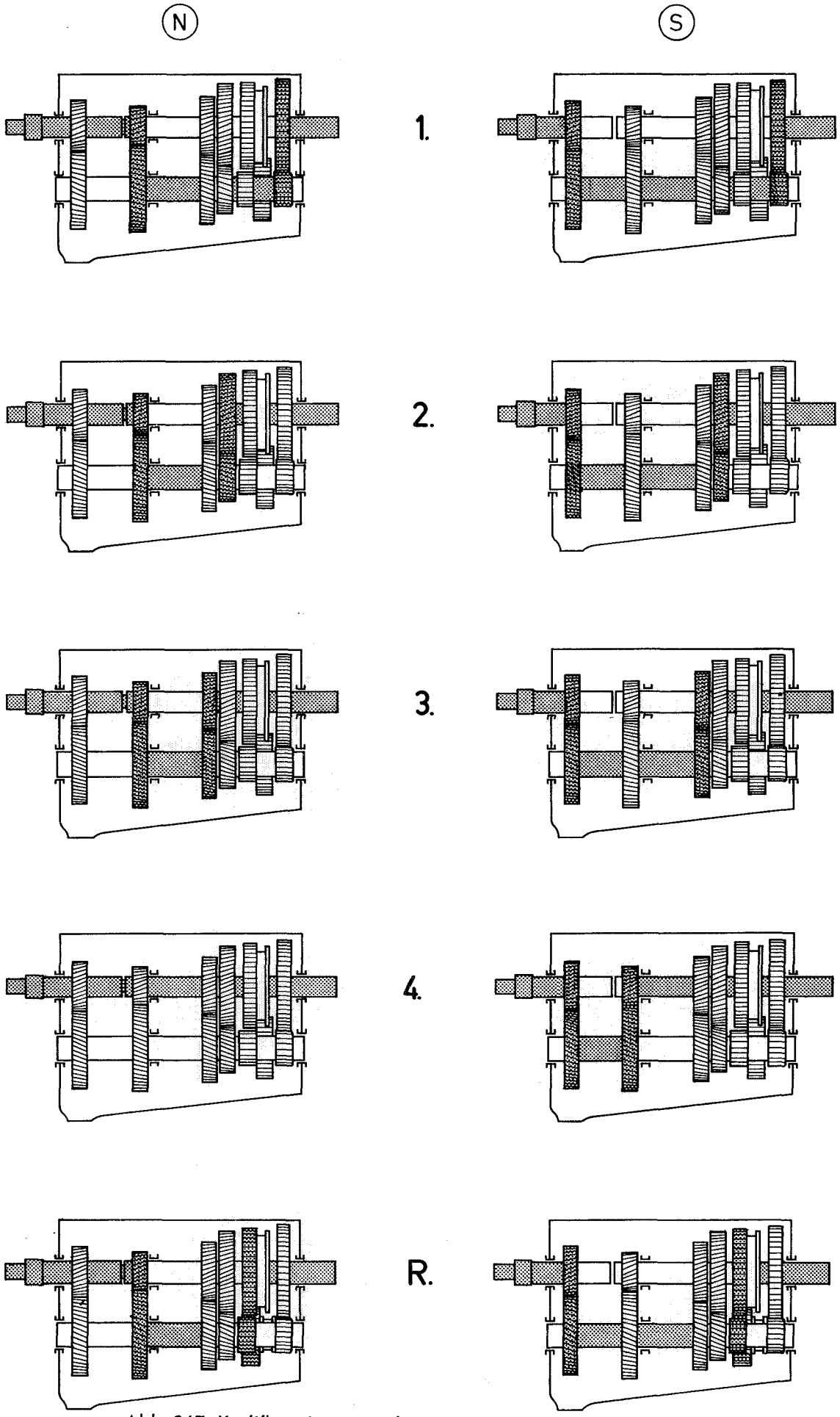


Abb. 267 Kraftfluss im Getriebe in den diversen Gängen F267 6703

Spezialwerkzeuge Servo-Handschaltgetriebe

Montage-Vorrichtung Simmerringe	8099 1 07235
Büchse	8099 1 07235 001
Büchse	8099 1 07235 002
Wälzlager-Abziehvorrichtung	8099 1 02802
Nutmutterschlüssel (Hauptwelle)	8099 1 02802 004
Montagehülse Synchrongruppen I./II. Gang	8099 1 02847
Einstellehre Schaltbrücke	8099 1 02836
Winkellehre Druckfinger	8099 1 07380
Einstellehre Schaltgabel N/S	8099 1 05731
Achse dazu	8099 1 05731 001
Schutzhülse Montage Kupplungsgehäuse	8099 1 02702
Schlüssel für Entlüftungsleitung	8099 1 07237

Abbau, Zerlegen, Zusammenbau und Aufbau des Getriebedeckels

Vor dem Abbau des Getriebedeckels soll das Öl aus dem Getriebe abgelassen werden, falls dies nicht bereits geschehen ist, wonach wie folgt vorgegangen wird:

Umschalten auf Normalgang —

Beide Drahtsicherungen der Gummimanschette am Schalthebel entfernen und Schalthebel nach dem Lösen der Klemmschraube abbauen —

Die 10 Sechskantschrauben auf dem Getriebedeckel sowie die beiden Hutmuttern darunter lösen und entfernen, wonach der Getriebedeckel abgehoben werden kann —

Zerlegen des Getriebedeckels

Falls der Getriebedeckel zerlegt werden muss, ist es vorteilhaft, ihn mittels einer Aufspannvorrichtung in einem (drehbaren) Schraubstock zu befestigen.

Muttern der beiden Seitendeckel der Schaltwelle lösen, Muttern und Deckel entfernen.

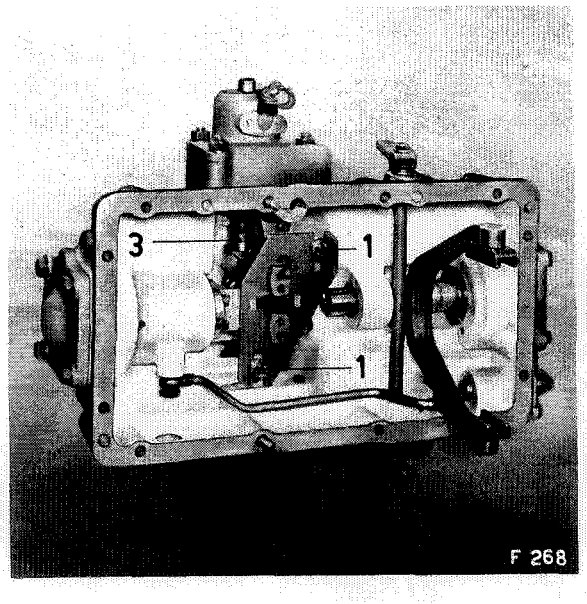


Abb. 268 Abgebauter Getriebedeckel
1 Kronenmuttern
2 Führungsplatte
3 Querwelle

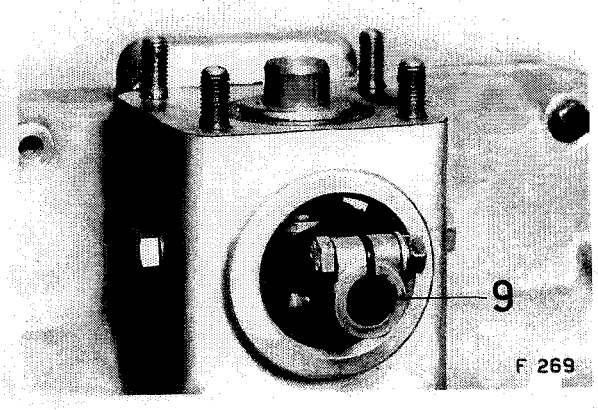


Abb. 269 Getriebedeckel mit abgebautem Seitendeckel der Schaltwelle
9 Schalthebel-Unterteil

Schalthilfe

Die vier Muttern am Deckel des Servo-Schaltzylinders hinten lösen und Muttern nebst Deckel entfernen. (Beim Zusammenbau auf die Papierdichtung achten) —

Die Splinte der Kronenmutter zur Befestigung der Führungsplatte herausziehen, Kronenmuttern lösen und entfernen, wonach die Führungsplatte abgebaut werden kann. Vorsicht auf die Folien 7 unter der Führungsplatte, die in gleicher Anzahl und Dicke wieder unterlegt werden müssen —

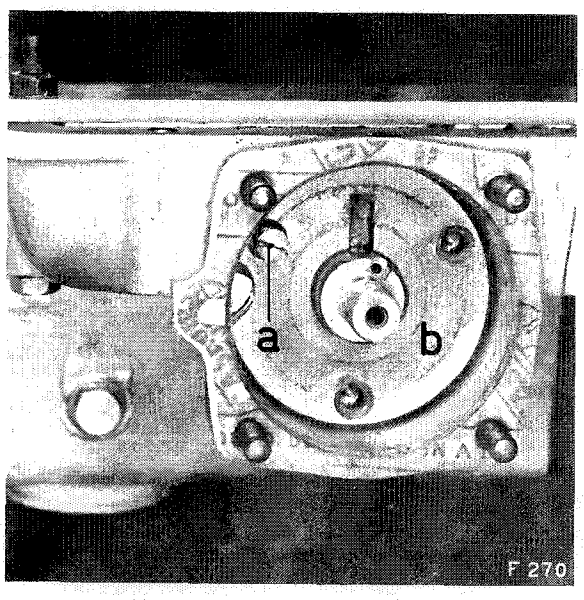


Abb. 270 Lösen der Senkschrauben der Schaltkolbenführung

Sicherungsblech unter der Mutter des Servo-Steuerkolbens entsichern, Gabel des Steuerkolbens mit einem englischen Schlüssel festhalten, Mutter lösen und entfernen —

Zwei Schrauben M8 in den Kolbenteller b eindrehen und Teller nach aussen ziehen —

Die drei Schrauben am Kolben lösen und entfernen —

Seegerring unter dem Deckel links (in Fahrtrichtung) auf der Querwelle entfernen. Vorsicht auf die Büchse und die vorgespannte Schraubenfeder!

Drahtsicherung der Befestigungsschraube 6 am Winkelhebel der Querwelle entfernen; Schraube lösen und ausbauen —

Querwelle nach rechts (in Fahrtrichtung) ausbauen —

Obere Bronzebüchse der Querwelle sowie auch die Federhülse 10 ausbauen.

Schraube des Schlauchanschlusses 4 für die Entlüftung lösen.

Winkelhebelgruppe ausbauen —

Rohrleitung im Deckel für die Druckluftzufuhr ausbauen.

Steuerkolben mit Gabel herausziehen —

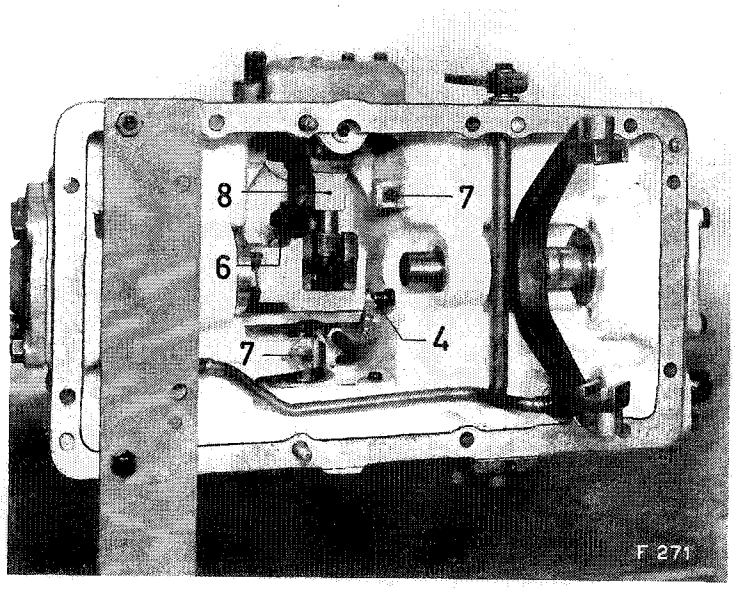


Abb. 271
Getriebedeckel mit abgebauter Führungsplatte

4 Schlauchanschluss mit Hohlschraube
5 Schaltfingergruppe
6 Schraube
7 Folien
8 Winkelhebelgruppe

Schnellgang - Normalgang

Schraube 11 mit Stift und Feder für die Arretierung der Schaltstange N/S 12 lösen und ausbauen —

Die 4 Muttern des Deckels vom Schnellgangschaltzylinder vorn lösen und Muttern und Deckel entfernen (beim Zusammenbau auf die Papierdichtung achten) —

Sicherungsblech unter der Mutter entsichern, Mutter lösen und mit der Schaltstange 12 nach hinten ausfahren, womit die Schaltgabel für den N/S 13 sowie der Schaltkolben nebst der Distanzhülse frei werden —

(Die Gleitsteine aus Bronze an den Schaltgabelenden sind durch Körnerschlag gesichert).

Die 3 Senkschrauben a der Kolbenführung b lösen und Kolbenführung ausbauen (beim Zusammenbau mit Dichtmasse bestreichen, Schrauben durch Körnerschlag sichern) —

Mutter 14 und Deckel mit Druckluftanschluss 15 entfernen, Ventilplatte mit Feder ausbauen —

Schraube und Mutter am Anschlaghebel 16 für das Schieber-Vorwählventil lösen, Schrauben und Hebel abbauen —

Die 3 Befestigungsmuttern des Vorwählventils lösen, Keil sowie Seegerring auf der Welle entfernen und Schieberventildeckel abbauen (Abb. 274) —

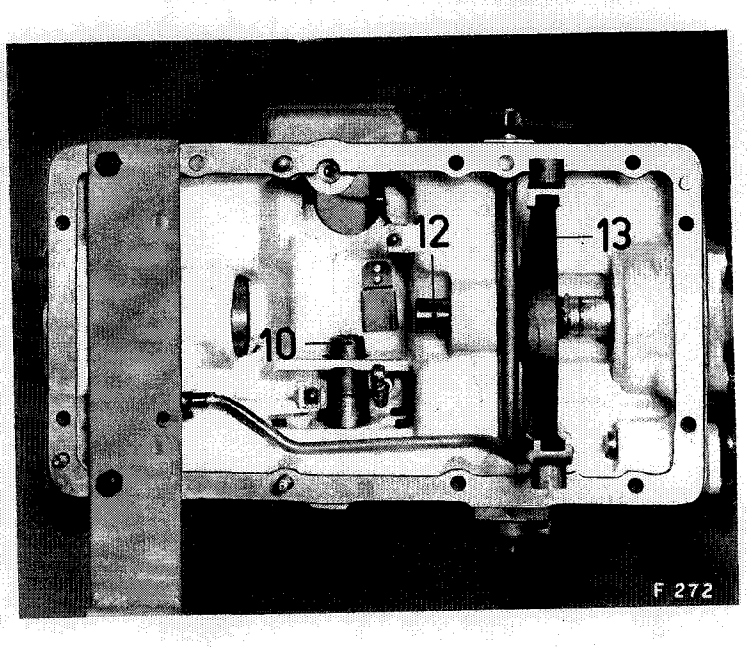


Abb. 272
Getriebedeckel mit ausgebauter Schaltfinger- und Winkelhebelgruppe

10 Federhülse
12 Schaltstange
13 Schaltgabel N/S

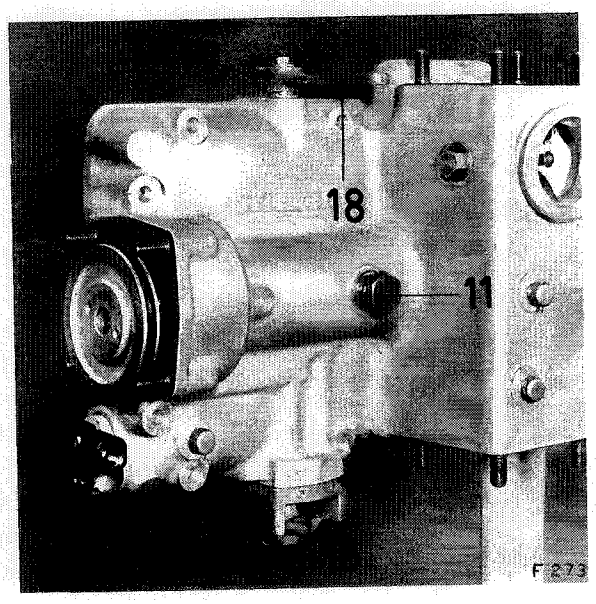
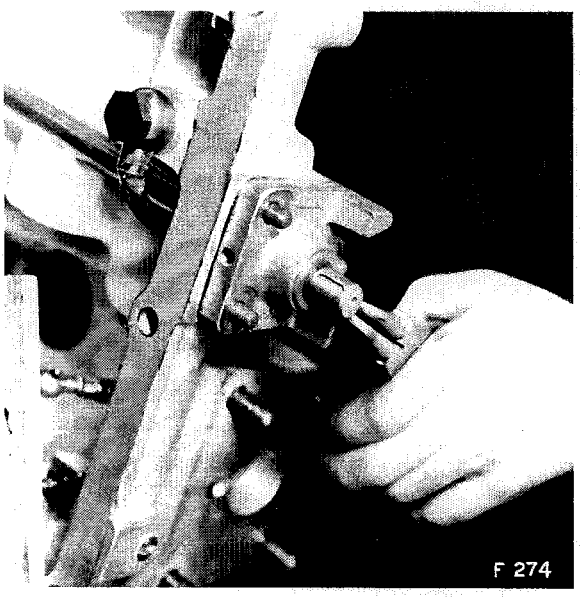


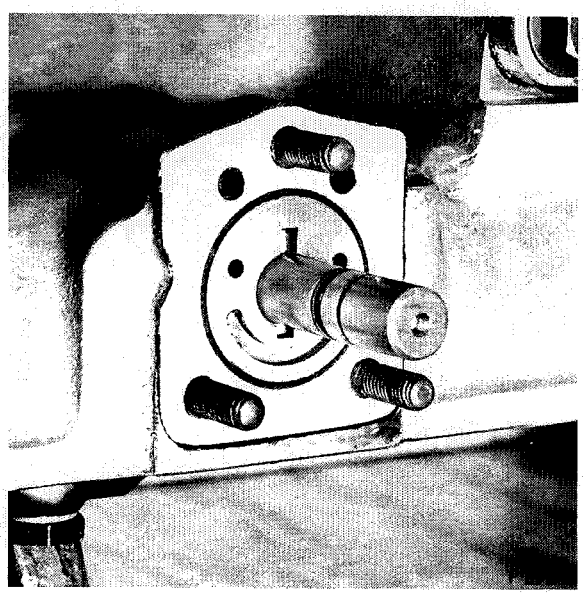
Abb. 273 Ausbau des Kolbens N/S und der gelösten Schraube für die Schaltachs-Arretierung

11 Arretierschraube
14 Mutter
15 Druckluftanschluss
16 Anschlaghebel
18 Hebel zu Welle Schaltventil



Schraube auf der Querwelle zu Schieberventil rechts lösen und Hebel 18 entfernen, wonach der Seegerring ausgebaut wird. Danach lässt sich auch die Querwelle nach links demontieren —

Abb. 274 Entfernen des Seegerringes auf der Welle für das Vorwählventil



Beim Zusammenbau des Schieberventils ist darauf zu achten, dass die Entlüftungsnute im Schieber gemäss Abb. 275 nach unten zu liegen kommt.

Abb. 275 Richtige Lage des Schiebers

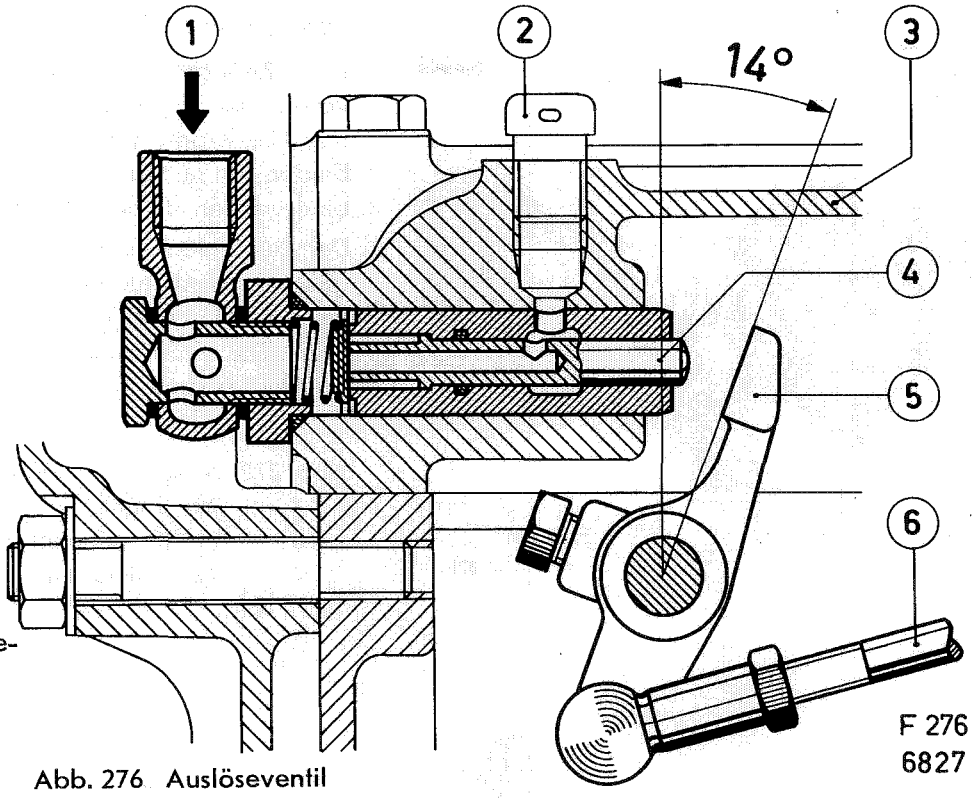
Auslöseventil

Vor dem Zusammenbau des Getriebedeckels muss das Auslöseventil für die Schalthilfe sowie die N/S-Gruppe genau auf seinen Zustand geprüft werden. Zu diesem Zweck wird die Entlüftungsschraube 2 (Abb. 276) ausgebaut und durch eine normale Schraube ersetzt. Danach wird die Rohrleitung zwischen Steuerventil und Führungskolben der Schalthilfe abgebaut. Nun wird Druckluft auf die Anschlussstelle vorn im Getriebekasten gegeben und geprüft, ob das Ventil dicht hält.

Der Ausbau des Kolbens aus dem Ventilkörper soll sorgfältig geschehen, damit keine Teile verletzt werden. Ebenso muss der Sitz absolut sauber und unbeschädigt sein.

Das durch den Schalthebel betätigte Ventil für die Schalthilfe muss auf Dichtheit geprüft werden bevor der Deckel wieder auf das Getriebe aufgebaut wird.

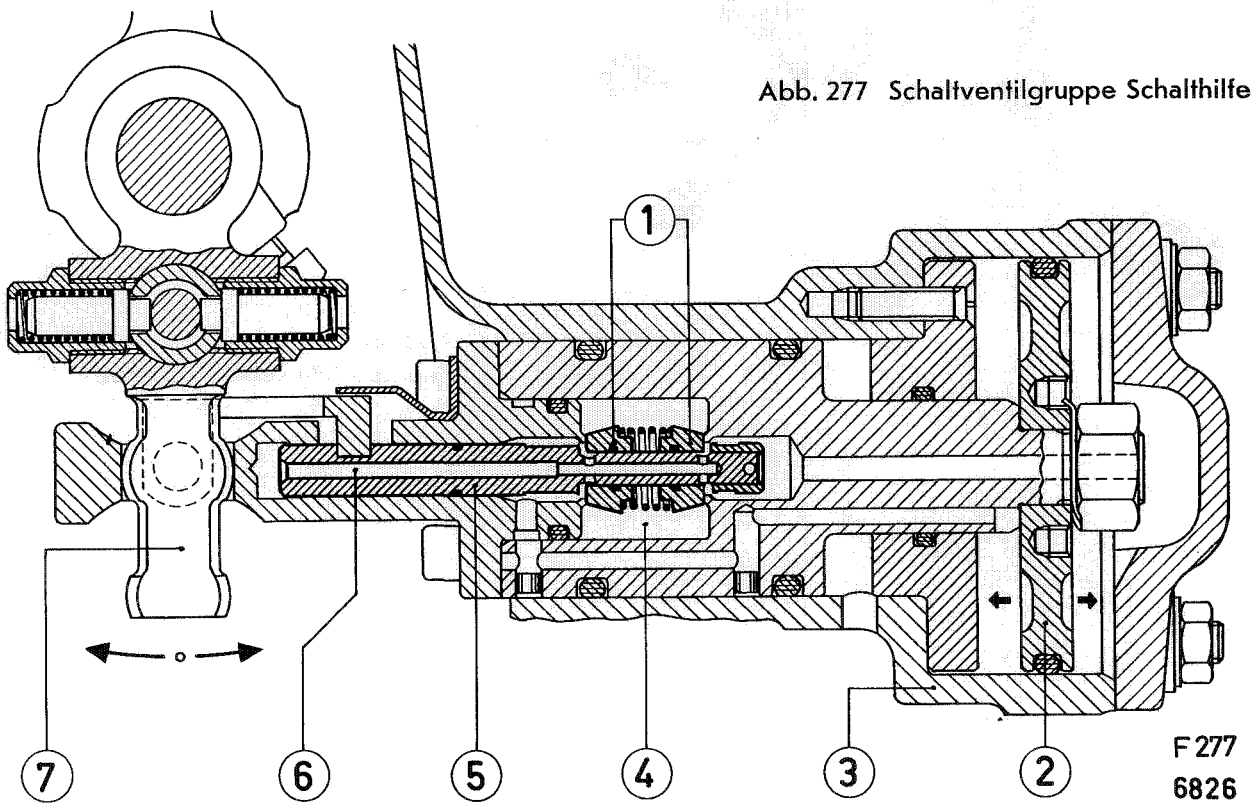
Falls das Ventil nicht ganz dicht ist, muss es mit feiner Schleifpasta eingeschliffen werden.



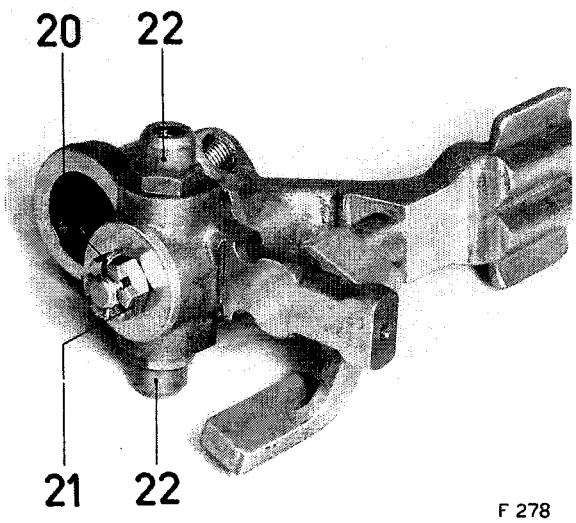
1 Druckluftzufuhr
2 Entlüfter
3 Gehäuse
4 Auslöseventil
5 Hebel zu Auslöseventil
6 Auslösegestänge

Abb. 276 Auslöseventil

Abb. 277 Schaltventilgruppe Schalthilfe



1 Schaltventil
2 Schaltkolben
3 Schaltzylinder
4 Schaltventilraum
5 Ventilstössel
6 Entlüftungsbohrung
7 Schalthebel-Unterteil



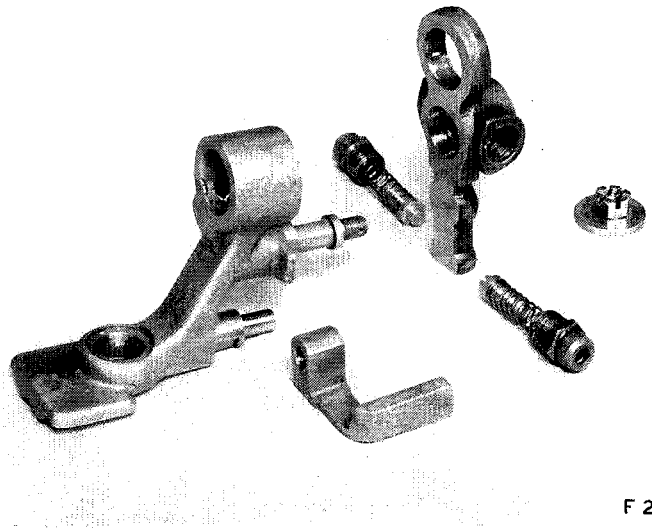
F 278

Zerlegen der Winkelhebelgruppe

Zum Zerlegen der Winkelhebelgruppe wird vorerst der Splint 20 der Kronenmutter entfernt und die Kronenmutter 21 gelöst, wonach die beiden Hutmuttern 22 losgeschraubt und abgebaut werden. (Vorsicht auf die Federn!) —

Der Zusammenbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens. Die gleitenden Teile sind mit Universalfett einzustreichen. Die Kronenmutter ist mit einem neuen Splint zu sichern.

Abb. 278 Ausgebaute Winkelhebelgruppe
20 Splint
21 Kronenmutter
22 Hutmuttern



F 279

Abb. 279
Zerlegte Winkelhebelgruppe

Zerlegen und Zusammenbau der Servo-Schaltfingergruppe

Zum Zerlegen der Schaltfingergruppe werden zuerst der Sicherungsdraht 23 entfernt und dann die 4 Inbusschrauben 24 gelöst und ausgebaut —

Danach lässt sich der Kolben 25 vom Schaltfinger 26 trennen und kann das Schaltventil 27 aus der Führung im Schaltfinger herausgezogen werden.

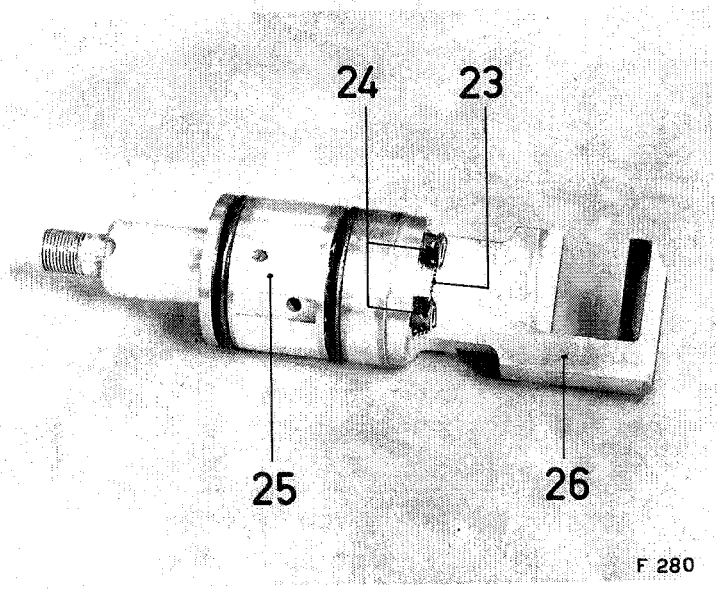


Abb. 280 Schaltfingergruppe
23 Sicherungsdraht
24 Inbusschrauben
25 Kolben
26 Schaltfinger

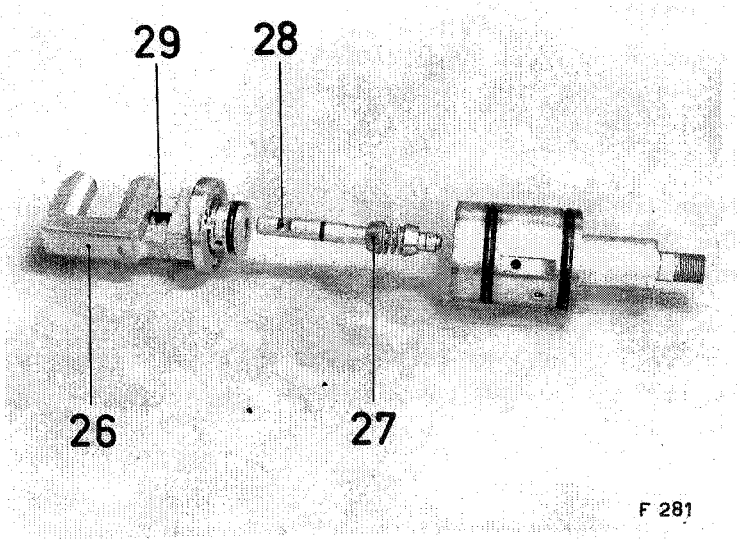


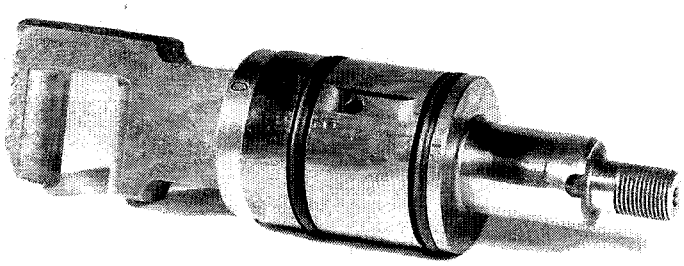
Abb. 281 Zerlegte Schaltfingergruppe
26 Schaltfinger
27 Schaltventil
28 Nute Steuerventil
29 Nute Schaltfinger

Zusammenbau der Schaltfingergruppe

Der Zusammenbau der Schaltfingergruppe geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens. Die Luftführungsnute des Kolbens muss mit der Marke (0) auf dem runden Teil des Schaltfingers in einer Geraden liegen. (Abb. 282).

Die 0-Ringe müssen mit Silikonfett bestrichen werden. Nach dem Zusammenbau sind die Inbusschrauben 24 mit **3 mkp** festzuziehen und wieder mit Draht zu sichern.

Die Nute 28 im Steuerventil des Schaltfingerteils muss mit der Nute 29 im Schaltfinger 26 parallel sein.



F 282

Abb. 282
Korrekt zusammengebaute Schaltfingergruppe

Zusammenbau des Getriebedeckels

Der Zusammenbau des Getriebedeckels geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens. Die gleitenden Teile sind mit Universalfett zu bestreichen, nachdem sie zuvor gründlich gereinigt worden waren. Die 0-Ringe sind vor dem Einbau mit Silikonfett zu behandeln. Papierdichtungen sind durch neue zu ersetzen.

Nachdem die Welle für das Umsteuerventil N/S in den Deckel montiert worden ist, muss der Simmerring mit Hilfe der Montage-Vorrichtung **Nr. 8099 1 07235, 001, 002** eingebaut werden.

Neue Sicherungsbleche und Splinte verwenden! Die Wiederverwendung gebrauchter Sicherungselemente ist streng verboten!

Zur Kontrolle der Lage der Schaltgabel N/S wird die Messlehre **Nr. 8099 1 05731 mit Achse Nr. 8099 1 05731 001** auf den Getriebedeckel geschraubt. Anschliessend wird mit einem Tiefenmass die Distanz zwischen der auf der Schaltgabel eingesteckten Achse und der Platte gemessen, die **96,5 mm** betragen muss. Falls dieses Mass nicht stimmt, sind Zwischenscheiben auf der Schaltachse wegzunehmen bzw. einzulegen. Der Schaltkolben muss anlässlich der Kontrolle vorn (Schnellgangstellung) anliegen.

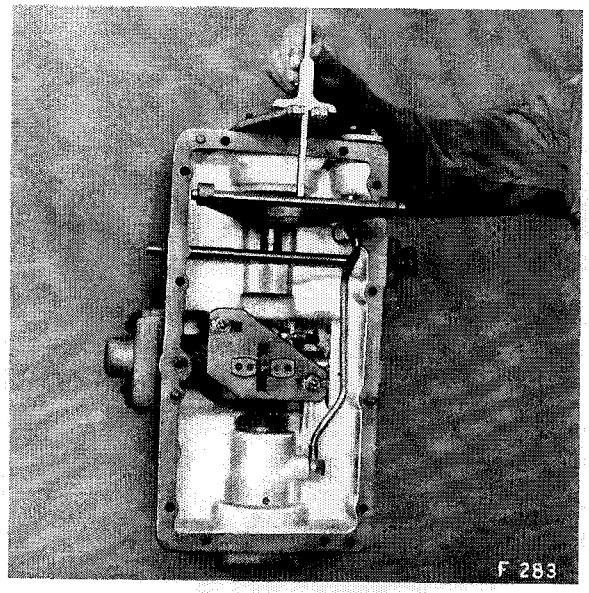


Abb. 283 Aufgebaute Messlehre für die Lage der Schaltgabel N/S

Zerlegen des Getriebes

Nachdem das Öl abgelassen worden war, sind die Drahtsicherungen der drei Inbusschrauben am Abtriebsflansch zu lösen, die Schrauben zu entfernen und der Flansch mit der Distanzscheibe abzuziehen.

Anschliessend werden sämtliche Schrauben am hintern Deckel gelöst und entfernt sowie der Deckel abgebaut. Die Folien unter dem Deckel für das obere Kugellager sind beim Zusammenbau in gleicher Anzahl und Dicke wieder einzubauen.

Sämtliche Muttern zur Befestigung des Kupplungsgehäuses lösen und mit den Spannscheiben entfernen. Kupplungsgehäuse mit Abdrücklager für die Kupplung sowie der Kupplungsausrückwelle abbauen.

Zweiter Gang einschalten, die vier Schrauben der Schaltbrücke lösen und entfernen, Verbindungsstange zur Verriegelungswelle lösen, Hebel auf der Verriegelungswelle demontieren und Welle nach rechts ausbauen. Zuletzt wird noch die Schaltbrücke abgebaut.

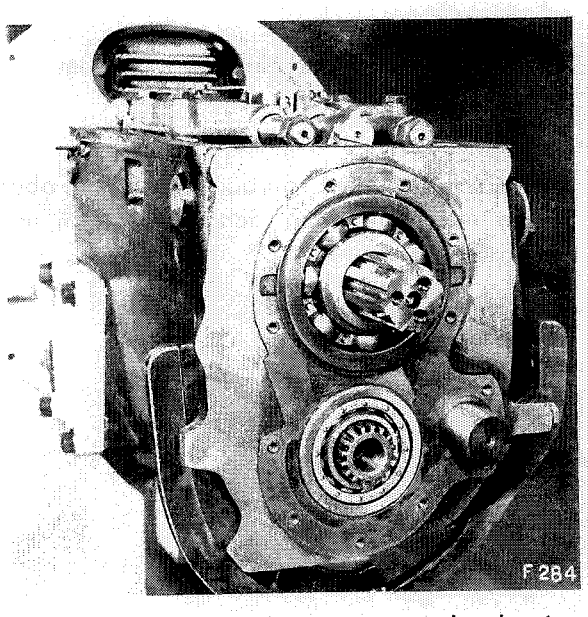


Abb. 284 Getriebe-Hinterseite mit abgebautem Deckel

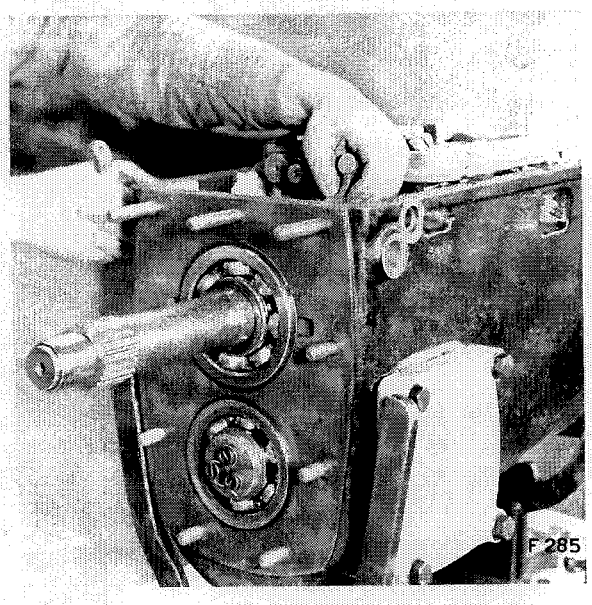
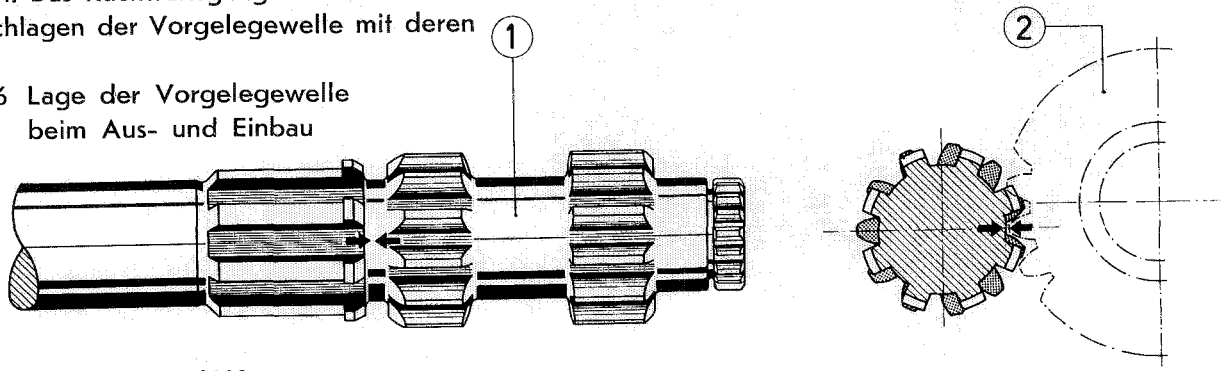


Abb. 285 Ausbau der Verriegelungswelle

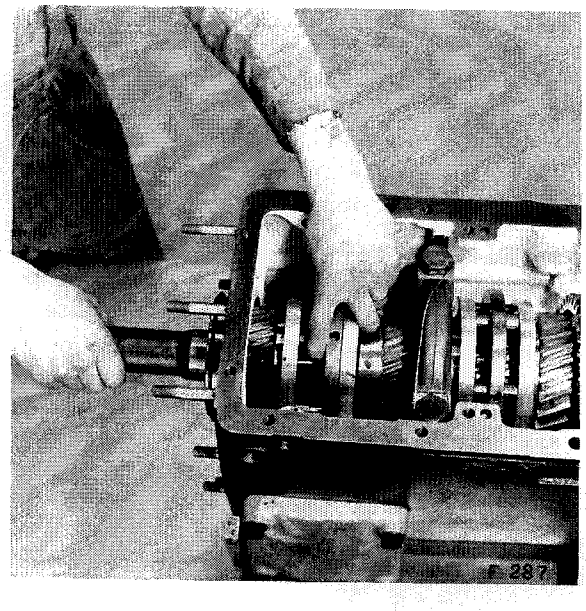
Sicherungsdraht auf der Vorgelegewelle vorn lösen, Inbusschrauben und Druckscheibe mit Folien wegbauen. Vorsicht! Die Druckscheibe und Folien auf der Vorgelegewelle dürfen nicht mit denjenigen gleicher Abmessungen auf der Abtriebsseite verwechselt werden!

Vorgelegewelle nach hinten zurückschlagen und ausbauen. Das Rückwärtsgangrad kommt beim Zurückschlagen der Vorgelegewelle mit deren Verzahnung in Eingriff! Deshalb muss die Vorgelegewelle in der Weise gedreht werden, dass jene Zahnlücke, die mit einer Keilnute genau fluchtet (es gibt deren nur eine), mit einem Zahn des Rückwärtsgangrades in Eingriff kommt. Wenn diese Weisung nicht beachtet wird, lässt sich die Vorgelegewelle nicht ausbauen!

Abb. 286 Lage der Vorgelegewelle beim Aus- und Einbau

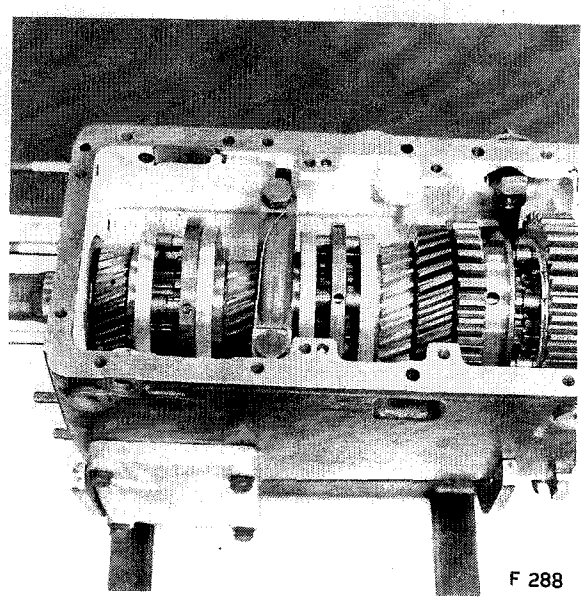


F 286 6929



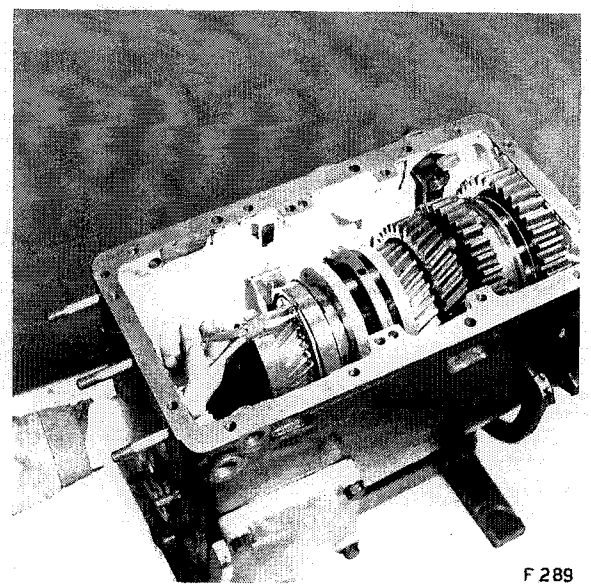
Eingangswelle (Kupplung) nach vorn ausbauen und Synchrongruppen N/S oben herausheben. Synchrongruppe N/S entsprechend markieren, damit sie nicht verwechselt werden kann.

Abb. 287 Ausbau der Eingangswelle am Getriebe



Sicherungsdraht der Lagerbügelschrauben oben in der Mitte entfernen, Schrauben lösen und Lagerbügel abbauen.

Abb. 288 Lagerbügel mit Schrauben und Sicherungsdraht



Sicherungsringe beidseits des Kugellagers ausbauen. Die beiden Seegerringe müssen anlässlich des Zusammenbaus wieder genau gleich montiert werden.

Abb. 289 Ausbau der Sicherungsringe

Kugellager der Abtriebswelle hinten mit Abziehvorrichtung **Nr. 8099 1 02802** ausbauen. Mittlere Gruppe mit dem Ritzel für den Normalgang demontieren. Abtriebswelle mit Zahnrädern nach oben gegen vorne ausbauen.

Anschliessend können sämtliche im Gehäuseboden sich befindenden Teile der Vorgelegewelle herausgehoben werden.

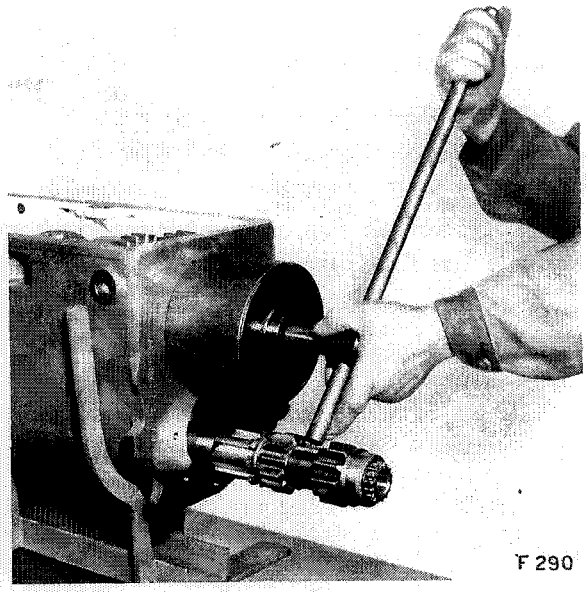


Abb. 290 Abziehen des Kugellagers von der Abtriebswelle

Ausbau des Umschalthebels für den Rückwärtsgang

Falls der Umschalthebel für den Rückwärtsgang ausgebaut werden muss, sind die 3 Sechskantschrauben aussen am Lagerzapfen zu lösen, wonach die Hebellagerung zerlegt werden kann.

Abb. 291 Ausbau der Hebellagerung für den Rückwärtsgang

Schalthebel für das Zwischenrad des Rückwärtsganges ausbauen. Positionsschraube für die Achse des Rückwärtsgangrades aussen am Gehäuse hinten rechts lösen. Zum Ausbau des Rückwärtsgangrades muss zuerst der vordere Seegerring entfernt und dann der Keil auf der Achse weggenommen werden. Danach ist auch der hintere Seegerring zu entfernen, wonach die Achse nach hinten ausgebaut und das Zahnrad frei wird.

Falls das mittlere Rollenlager der Vorgelegewelle ersetzt werden muss, sind die beiden Seegerringe zu demontieren.

Der Zusammenbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus nach besondern Weisungen.

Synchrongruppen

Defekte Synchrongruppen werden vorteilhafterweise im Reparaturaustauschverfahren ersetzt.

Die Instandstellung solcher Gruppen erheischt Spezialwerkzeuge und entsprechend geschultes Personal.

Zerlegen und Zusammenbau der Zwischengruppe mit Antriebsritzel

Zum Zerlegen der Zwischengruppe mit Antriebsritzel sind die Seegerringe beidseits der Nutenzahnung zu entfernen —

Danach können die beiden Mitnehmerkonen sowie das Kugellager abgepresst werden —

Um die 4 Nadellager in der Bohrung der Zwischengruppe ausbauen zu können, muss einer der beiden Sicherungsringe in der Bohrung entfernt werden —

Beim Zusammenbau der Zwischengruppe ist bei einem Teil der Fahrzeuge auf die Markierung auf den Mitnehmerkonen und dem Ritzelkörper zu achten. Die Mitnehmerkonen der Ritzelgruppen dürfen nicht verwechselt werden.

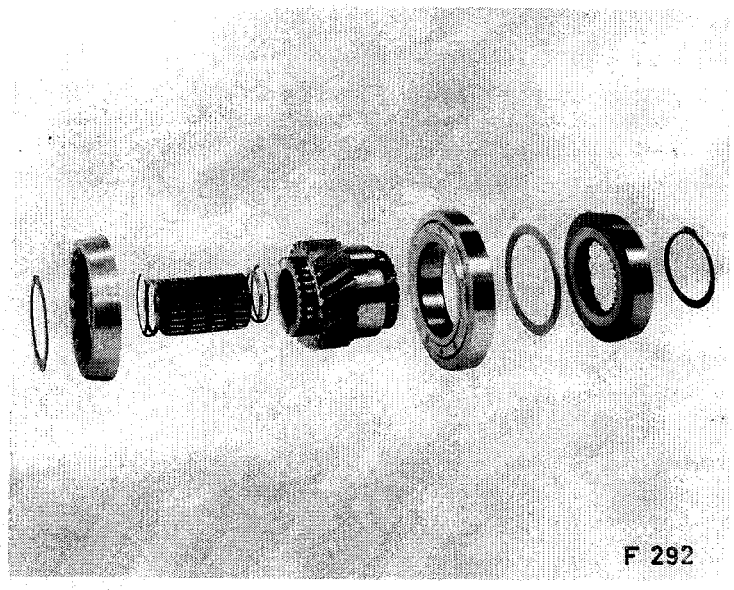


Abb. 292
Zerlegte Zwischengruppe mit Antriebsritzel

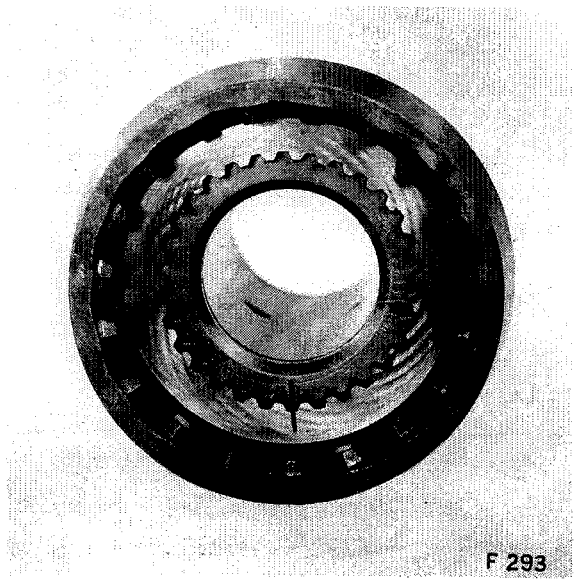


Abb. 293 Markierung an Ritzelkörper und Mitnehmerkonen

Zerlegen der Abtriebswelle

Zum Zerlegen der Abtriebswelle muss die Nutmutter mit dem Schlüssel **Nr. 8099 1 02802 004** entsichert und gelöst werden, nachdem zuvor die Synchrongruppe 3./4. Gang demontiert worden ist.

Sobald die Nutmutter entfernt ist, können die kerbgezahnte Büchse, die Räder des 3. und 2. Ganges sowie die Synchrongruppe 1./2. Gang von der Welle abgebaut werden.

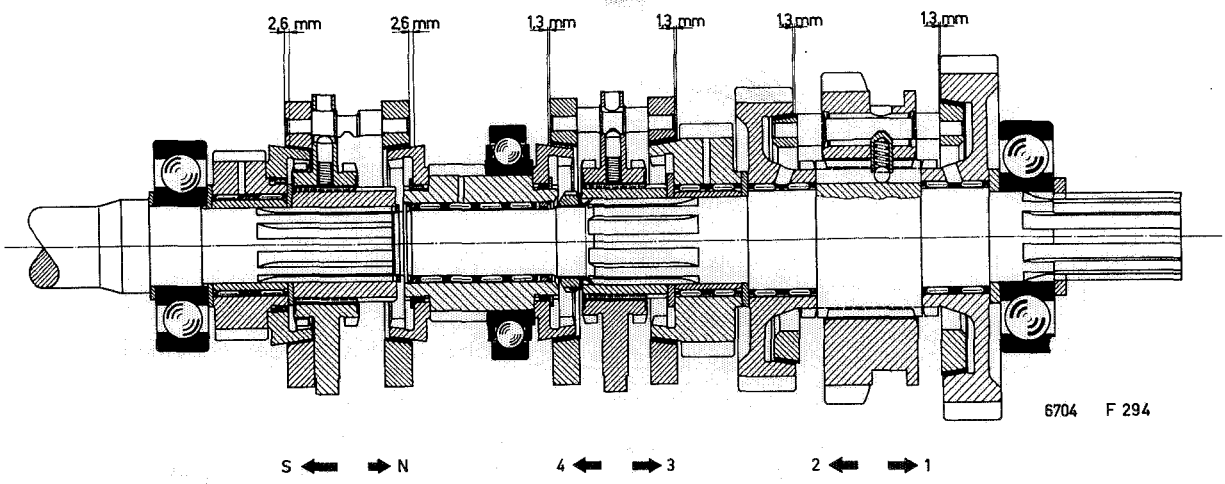


Abb. 294 Schnitt durch die Hauptwelle (Axialspiele)

Kontroll- und Instandstellungsarbeiten Getriebe

Sämtliche Wälzlager sind auf ihren Zustand zu untersuchen und wenn nötig zu ersetzen. Nach **150 000 bis 200 000 km** wird der Ersatz kaum mehr zu umgehen sein.

Die Flanken aller Zahnräder sind besonders im Grunde zu überprüfen, und falls Abnützungen oder Beschädigungen konstatiert werden, die betreffenden Teile durch neue zu ersetzen.

Es sind ausnahmslos neue Dichtungen sowie neue Sicherungselemente zu verwenden.

Die Lagerlaufstellen und Lagersitze müssen auf ihren Zustand kontrolliert werden. Die Lagersitze lassen sich im Bedarfsfalle aufkupfern oder aufmetallisieren und nachschleifen.

Die Sperrsynchronisierung (Verbindungsbolzen zwischen den beiden Synchronkonen aus Bronze) muss auf Verschleiss kontrolliert werden. Zutreffendenfalls sind sie zu ersetzen, ansonst sich das Getriebe nicht geräuschlos schalten lässt.

Aus Abbildung Nr. 294 sind die Axialwege der Synchrongruppen ersichtlich. Der maximal zulässige Weg (Abnützung der Synchronringe) liegt **um je 4 mm darüber.**

Zusammenbau des Getriebes

Der Zusammenbau des Getriebes geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus, nachdem alle Teile gründlich gereinigt und auf Verschleiss überprüft sowie nach Bedarf ersetzt worden waren:

Achse für den Rückwärtsgang einbauen und Seegerring mit Distanzring auflegen. Danach wird das Rückwärtsgangrad auf die Achse geschoben. (Nadellager vorgängig einölen) und die Achse vollkommen in die Lagerung hineingedrückt. Bei dieser Operation muss der Seegerring geöffnet werden, damit er ohne Widerstand über die erste Nute geschoben werden kann.

Bevor die Achse in die innere Bohrung eingeführt wird, müssen die zweite Distanzscheibe und der zweite Seegerring vor dem Zahnrad darauf gesetzt werden. Seegerring über die Nute nach hinten verschieben, hinterer Nasenkeil und Distanzscheibe einbauen. Hinterer Seegerring nach vorn in seine Nute einlegen, vorderer Nasenkeil einbauen, Distanzscheibe vorn und Seegerring vorn montieren.

Es ist darauf zu achten, dass die Öffnung der Seegerringe nicht auf den Keil zu liegen kommt, ansonst dieser nicht gesichert wäre.

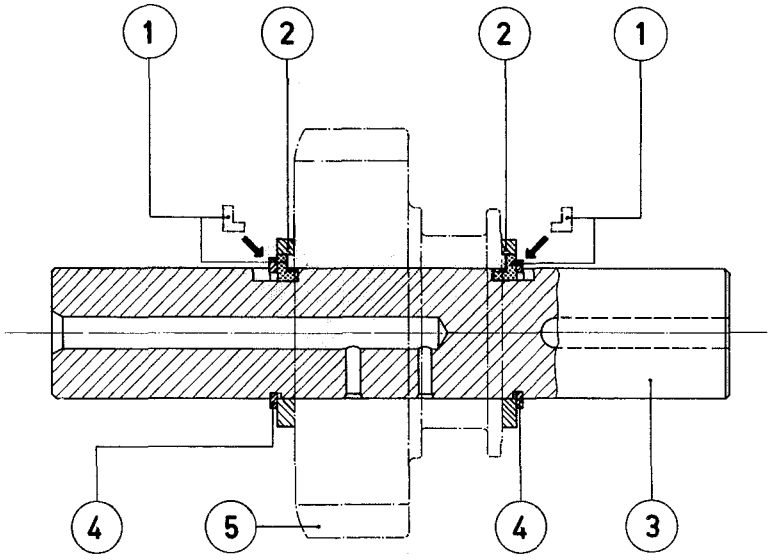


Abb. 295
Korrekter Einbau der Nasenkeile

1 Nasenkeile
2 Distanzscheiben
3 Achse für Rückwärtsgang
4 Seegerringe
5 Zahnrad (Rückwärtsgang)

F 295 6928

Schliesslich wird die Positionsschraube für die Achse der Rückwärtsgangradgruppe von aussen wieder festgezogen.

Nach dem Zusammenbau ist zu prüfen, ob das Zahnrad für den Rückwärtsgang leicht auf der Achse dreht. Zuletzt werden noch der Schalthebel des Rückwärtsganges montiert und die drei Sechskantschrauben der Schalthebellagerung aussen festgezogen.

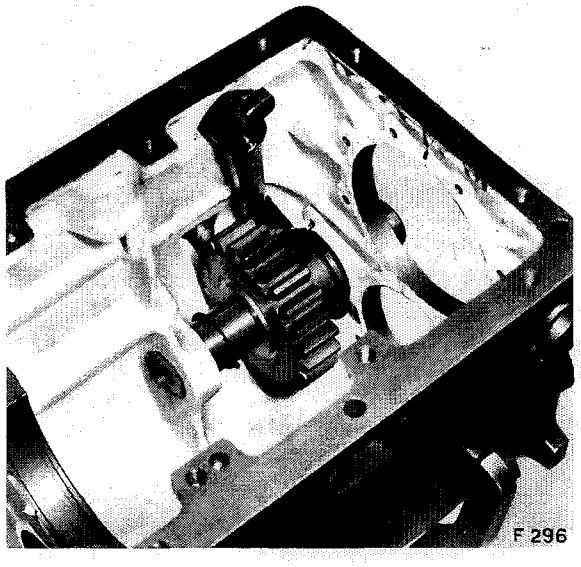


Abb. 296 Zusammenbau der Zwischenlagergruppe für den Rückwärtsgang

Einbau des mittleren Rollenlagers der Vorgelegewelle in den Getriebekasten

Beim Einbau des mittleren Lagers der Vorgelegewelle wird der hintere Seegerring beim Lager montiert, danach das Rollenlager eingebaut und mit dem zweiten Seegerring gesichert.

Zusammenbau der Abtriebswelle

Beim Zusammenbau der Abtriebswelle sind sämtliche Teile gut zu ölen, nachdem sie vorgängig gereinigt worden waren. Anschliessend werden die beiden Nadellager mit dem Distanzring für das Rad des 2. Ganges eingebaut und das Rad selbst montiert. Danach werden Distanzring und die Lagerbüchse für das Rad des 3. Ganges sowie die beiden Nadellager mit dem Distanzring eingebaut, wonach das Rad für den 3. Gang montiert wird. Dann folgt wiederum ein Distanzring und die kerbgezahnte Büchse sowie ein neues Sicherungsblech mit einer Stahlfolie. Anschliessend wird die Nutmutter aufgeschraubt; zu diesem Zweck soll die Welle in einen Schraubstock gespannt werden. Der angeschrägte Teil der Mutter muss gegen aussen liegen. Die Nutmutter wird mit dem Schlüssel **Nr. 8099 1 01802 004** festgezogen,

wonach sie mit der neuen Blechsicherung zu sichern ist.

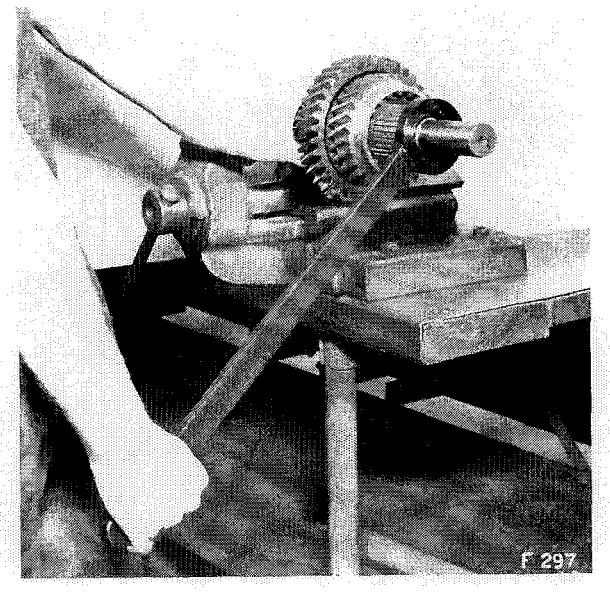
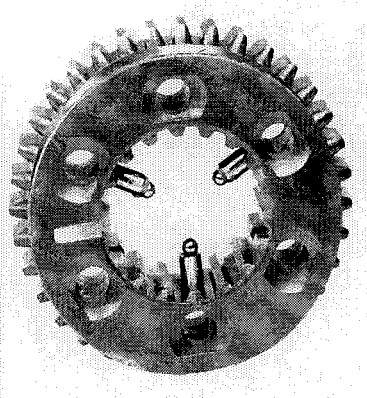


Abb. 297 Festziehen der Nutmutter auf der Abtriebswelle

Die drei Bolzen mit Feder der Synchrongruppe 1./2. Gang werden um 120° versetzt (je ein Loch bleibt leer) in die Öffnungen der Bohrung der Synchrongruppe eingelegt. Die Seite mit der Kegelspitze kommt in die Nute der Sperrbolzen zu liegen. Danach wird auf dem hohlen Ende jedes Bolzens die Kugel mit Fett angeklebt (Abb. 298) und die Synchrongruppe über die konische Hülse **Nr. 8099 1 02847** gestülpt. Nun wird die Gruppe auf die Welle geschoben und kontrolliert, ob sie leicht auf der Verzahnung gleitet.



F 298

Abb. 298 Mit Fett auf den Bolzen befestigte Kugeln

Beide Nadellager für das Rad des 1. Ganges mit Zwischenring montieren und das Zahnrad des 1. Ganges aufschieben.

Damit ist die Abtriebswelle montiert und für den Einbau in den Getriebekasten bereit.

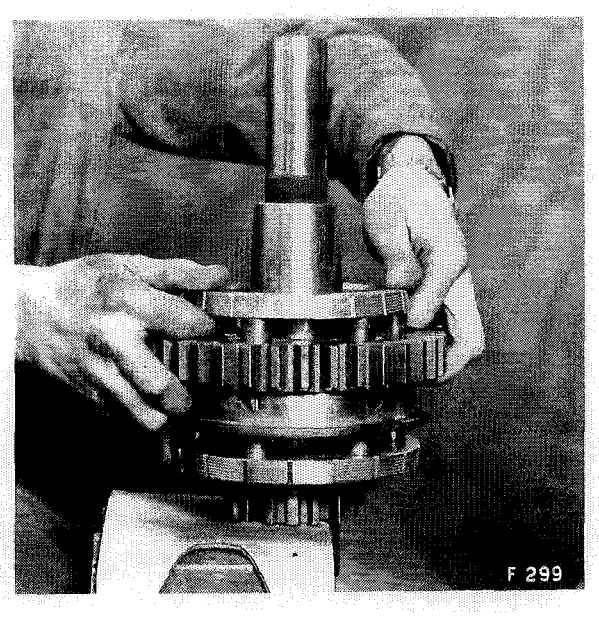
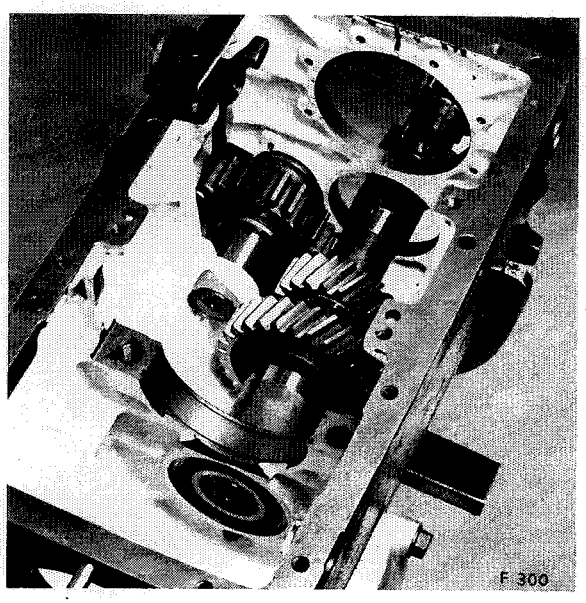


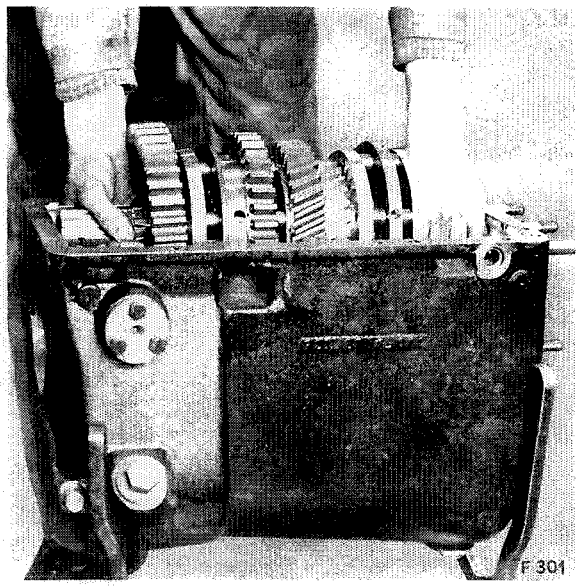
Abb. 299 Aufbau der Synchrongruppe 1./2. Gang auf die Abtriebswelle



Einbau der Vorgelegewelle

Das mit dem Rad des 2. Ganges in Eingriff stehende Zahnrad auf der Vorgelegewelle wird mit der Eindrehung nach hinten auf die von hinten lose eingelegte Vorgelegewelle aufgeschoben. Dann folgt das mit dem Rad des 3. Ganges im Eingriff stehende Zahnrad und schliesslich die Distanzbüchse.

Abb. 300 Vorgelegewelle mit den Zahnrädern für den 2. und 3. Gang sowie der Distanzlagerbüchse



Einbau der Abtriebswelle

Anschliessend wird die zusammengebaute Abtriebswelle in den Getriebekasten eingelegt (siehe Abb. 301 und 302).

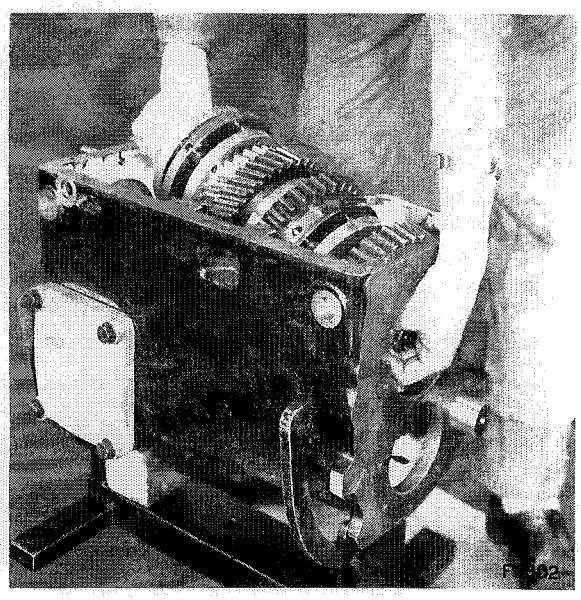


Abb. 301 und 302 Einlegen der Abtriebswelle in den Getriebekasten

Danach wird die Zwischen-Ritzelgruppe an die Abtriebswelle im Kasten angebaut und das Kugellager mit dem hintern Seegerring auf die Lagerstelle montiert. Distanzring und Kugellager hinten auf die Abtriebswelle bringen und Kugellager mit einem Rohr in die Lagerbohrung eintreiben. (Siehe auch Abb. 294, Spielverhältnisse auf der obern Welle).

Lagerbügel über dem Kugellager der Zwischengruppe montieren (Markierung beachten) und Schrauben eindrehen. Zwischenlagergruppe leicht an den hintern Seegerring schlagen, vorderer Seegerring satt einbauen und Schrauben des Lagerdeckels mit **23 mkp** festziehen.

Nun wird das Zahnrad für den Normalgang auf der Vorgelegewelle montiert und das Zahnrad für den Kipperpumpenantrieb mit der eingedrehten Seite nach hinten plaziert, wonach die Distanzbüchse und das Zahnrad für den Schnellgang in den Gehäuseboden gestellt werden. Dann wird mit der Vorgelegewelle von hinten soweit eingefahren, dass das Zahnrad für den Schnellgang noch am Boden bleibt.

Nun wird die Synchrongruppe N/S auf die Ritzelgruppe oben geschoben und mit der Kupplungswelle eingefahren. Das Kugellager ist mit Hilfe eines Dorns in die Bohrung zu schlagen.

Anschliessend wird die Vorgelegewelle nach vorn gestossen, wodurch das mit dem Schnellgangrad im Eingriff stehende Zahnrad auf die Welle geschoben wird. Die Vorgelegewelle soll dabei nach Bedarf gedreht werden, damit jene Zahnlücke, die mit einer Keilnute genau fluchtet, mit dem Zahnrad des Rückwärtsganges in Eingriff kommt. (Abb. 286).

Danach sind die beiden Wälzlager der Vorgelegewelle einzubauen (0,2 mm Vorspannung). Anschliessend wird vorn die Spannscheibe mit den drei Inbusschrauben befestigt und diese mit **6 mkp** festgezogen, wonach sie wieder mit Draht gesichert werden müssen.

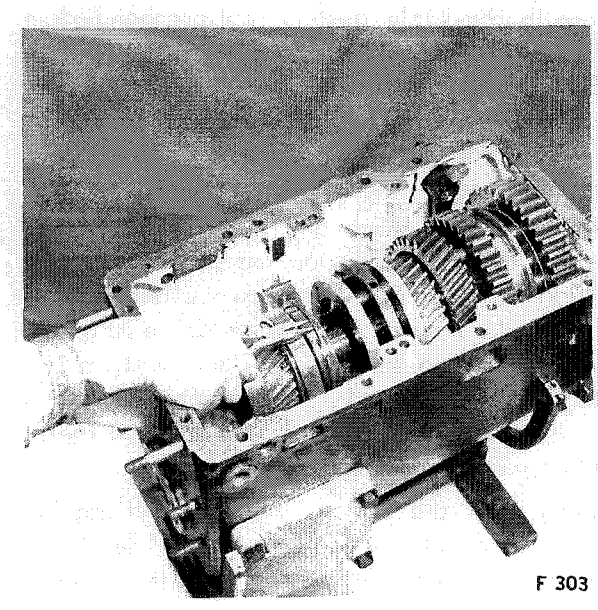


Abb. 303 Einbau des hintern Seegerrings der Ritzelgruppe

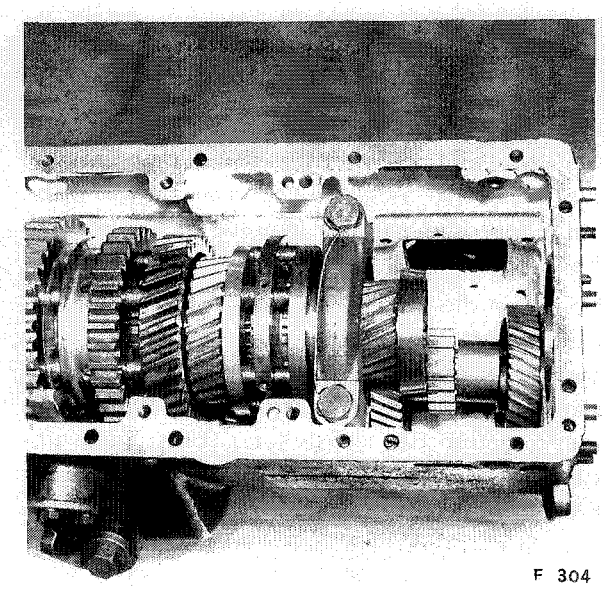


Abb. 304 Zahnrad der Schnellganggruppe für die Montage vorbereitet

Zerlegen und Zusammenbau der Schaltbrücke

Sicherungsdraht der beiden Befestigungsschrauben für die Verriegelungsplatte entfernen, beide Schrauben lösen, Klemmschraube losschrauben und beide Führungsbolzen entfernen. Danach kann die Verriegelungsplatte abgebaut werden.

Anschliessend werden die Muttern der drei Schaltstangen gelöst, die mittlere Stange wird nach hinten, die beiden äussern werden nach vorne ausgebaut. Die Keile zur Befestigung der Schaltgabeln usw. sind zu entfernen.

Falls die Gleitsteine aus Bronze von den Schaltgabeln abgebaut werden, sind sie nach erfolgtem Einbau wieder durch Körnerschlag zu sichern.

Der Zusammenbau der Schaltbrücke geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens. Falls einzelne Teile ersetzt werden müssen, lassen sich allfällige Differenzen durch Einlegen anderer Zwischenscheiben auf den Schaltstangen korrigieren. (Siehe auch Seite 183).

Einstellen der Schaltbrücke

Vor der nachstehend beschriebenen Ausmessung muss das Kugellager der Vorgelegewelle aussen mit Hilfe einer Bride und einer Schraube fest in das Gehäuse gespannt werden. Ferner ist die Abtriebswelle ganz nach hinten zu ziehen.

Nun wird zuerst der zweite Gang im Getriebe eingerückt und die Schaltgabel auf der Schaltbrücke für den 2. Gang entsprechend eingestellt. Danach soll auch der Rückwärtsgang im Getriebe eingelegt werden. Anschliessend wird die montierte Schaltbrücke auf das Getriebe aufgebaut und mit vier Schrauben provisorisch befestigt.

Nachdem die Einstellehre **Nr. 8099 1 02836** aufgebaut worden ist, wird das dazu gehörende Stahllineal quer durch die Nuten der Schaltstangen gelegt. Alle drei Schaltstangen müssen sich nun genau in der Nullstellung (kein Gang eingeschaltet) befinden. Dann wird mit Hilfe einer Fühllehre die Distanz zwischen den Schaltgabeln und ihrer Schaltstange (bzw. Hülse) gemessen und notiert. Anlässlich der Fertigmontage müssen den gemessenen Distanzen entsprechende Zwischenscheiben eingelegt werden.

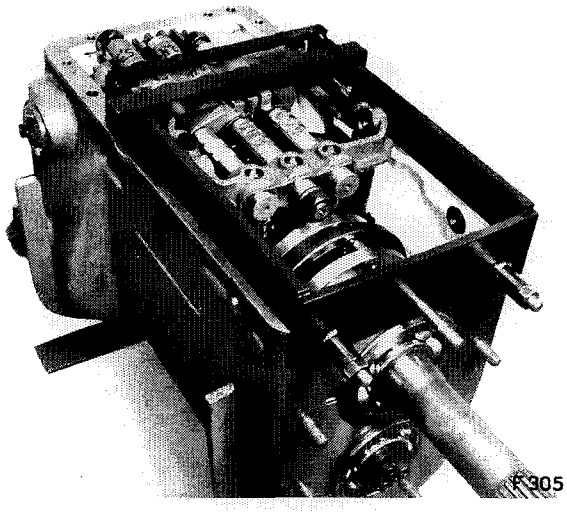


Abb. 305 Aufgebaute Einstellehre mit Stahllineal

Danach wird die Schaltgabel des 1./2. Ganges nach vorn (2. Gang) und nach hinten (1. Gang) geschoben, bis der Konus jeweils am Rad anliegt. Nun soll die Distanz vom Gehäuse aussen bis zur Schaltwelle gemessen werden, wobei einmal der Konus am Rad des 1. und einmal am Rad des 2. Ganges anliegt.

Die aus der Messung resultierende Differenz ist zu halbieren und das Tiefenmass auf diesen Mittelwert einzustellen. Anschliessend wird von der hintern Seite des Getriebekastens mit dem Tiefenmass gemessen und die Schaltgabel genau in die Mitte gestellt. Entsprechend dem resultierenden Zwischenraum ist zwischen Schaltgabel und Hülse auf der Schaltstange provisorisch eine Scheibe einzulegen. Danach wird die Mutter auf der Schaltstange von Hand festgezogen.

Nun soll die Achse des Rückwärtsgangrades axial verschoben werden, bis das Rad für den Rückwärtsgang die Abtriebswelle berührt. Die Länge der noch vorstehenden Achse ist genau zu messen und zu notieren. Dann wird am Tiefenmass dieser Wert + **4,5 mm** eingestellt und die Achse des Rückwärtsgangrades auf dieses Mass nach aussen zurückgezogen.

Danach ist die Distanz zwischen Schaltgabel und Hülse auf der Schaltstange für das Rückwärtsgangrad zu messen und eine diesem Mass entsprechende Scheibe vorzubereiten. Anschliessend wird das Stahllineal der Lehre abgebaut, die Lehre entfernt und der zweite Gang

eingerückt, wonach auch die Schaltbrücke abgebaut werden kann. Nun sind alle Keile für die Schaltgabeln, Büchsen usw. sowie die vorbereiteten Distanzscheiben (zum Einlegen zwischen den Schaltgabeln und den Hülsen) zu montieren und die Muttern auf den Schaltstangen mit **30 mkp** festzuziehen.

Schaltstange 1./2. Gang	3 Keile
Schaltstange Rückwärtsgang	2 Keile
Schaltstange 3./4. Gang	1 Keil

Anschliessend ist zu prüfen, ob noch ein wenig Axialspiel verbleibt bzw. ob das Rad des Rückwärtsganges nirgends streift und frei läuft.

Danach muss die Gangverriegelungswelle eingebaut und gleichzeitig der Hebel für die Verriegelung und Luftauslösung montiert werden. Nachdem die Fixierschraube in der richtigen Lage des Hebels festgezogen worden ist, wird sie mit Draht gesichert. Sobald die Verriegelungswelle und der Hebel eingebaut sind, werden die Simmerringe mit Hilfe der Montage-Hülsen **Nr. 8099 1 07235, Nr. 8099 1 07235 001** und **Nr. 8099 1 07235 002** eingelegt. Zuletzt sind beidseitig die Seegerringe mit der Legscheibe zu montieren.

Einstellen der Verriegelung

Der Druckfinger auf der Gangverriegelungswelle muss mit der Lehre **Nr. 8099 1 07380** auf 114 Winkelgrad eingestellt werden. In dieser Stellung müssen alle Gänge des Getriebes verriegelt sein.

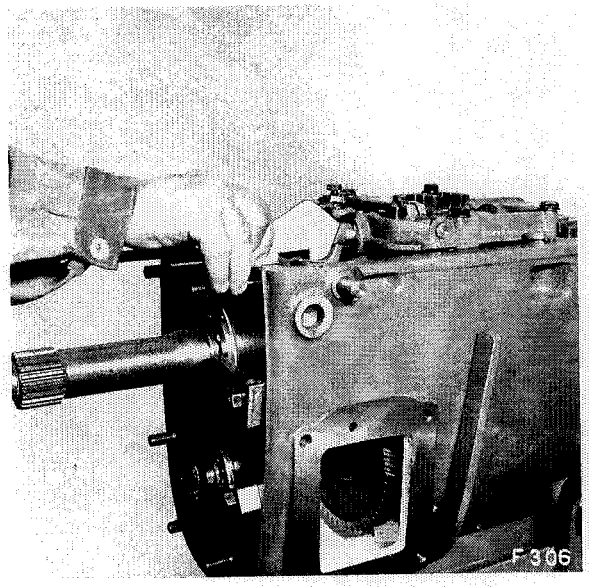


Abb. 306 Einstellen des Druckfingers für Luftventil S/N und Schalthilfe

Das Verriegelungsgestänge muss in der Länge richtig einreguliert werden. Das Gestänge soll so gut als möglich an der Gehäusewand anliegen.

Nun wird das Lager der Abtriebswelle zurückgespannt und die Distanz zwischen Lageraussenring und dem Gehäuse gemessen. Dieselbe Messung wird am hintern Lagerdeckel (Eindrehung für das Lager) und seiner Auflagefläche vorgenommen. Darauf werden in den Deckel der Abtriebswelle die entsprechenden Folien eingelegt:

Nachdem die Lagerdeckel montiert sind, werden der Zwischenring auf die Abtriebswelle geschoben und der Flansch mit dem Staubschutzring aufgebaut. Die Inbusschrauben sollen mit **10,5 mkp** festgezogen und mit Draht wieder gesichert werden.

Differenz der beiden Messresultate		**+ 0,20 mm**
Beispiel:	Distanz Lagerdeckel	= 6,80 mm
	Distanz Lageraussenring	= 6,40 mm
	Differenz	= 0,40 mm
	+0,20 mm (Vorspannung)	= 0,20 mm
	Total Folien	= 0,60 mm

Die Distanzfolien bewirken, dass zwischen Gehäuse und Lagerdeckel nach der Schlussmontage die gewünschte Vorspannung auf den Kugellager-Aussenring wirkt.

Dasselbe gilt im Prinzip für das Kugellager der Kupplungswelle auf der Seite des Kupplungsgehäuses sowie für jenes der Vorgelegewelle, d. h. auch auf diese Lager muss eine aus **0,20 mm** Überhöhung resultierende Vorspannung wirken.

Die Schrauben der Lagerdeckel werden mit **2 mkp** festgezogen.

Anbau des Kupplungsgehäuses

Bevor nun das Kupplungsgehäuse angebaut werden kann, sind die Auflageflächen mit einem flüssigen Dichtmittel zu bestreichen. Die Kupplungswelle muss vorgängig mit der Schutzhülse **Nr. 8099 1 02702** versehen werden, um Beschädigungen des Simmerringes zu vermeiden. Der Druckring des Drucklagers wird zu diesem Zweck entfernt, weil die Schutzhülse sonst nicht brauchbar ist. Er wird, sobald die Schutzhülse wieder entfernt ist, d. h. nach erfolgtem Einbau

des Kupplungsgehäuses, montiert. Die Sechskantmuttern sind mit **7,5 mkp** festzuziehen.

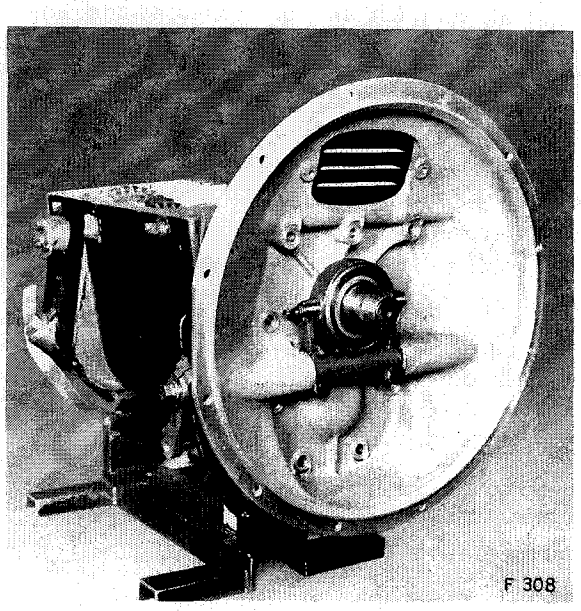


Abb. 307 Aufbau des Kupplungsgehäuses mit der Schutzhülse auf der Kupplungswelle

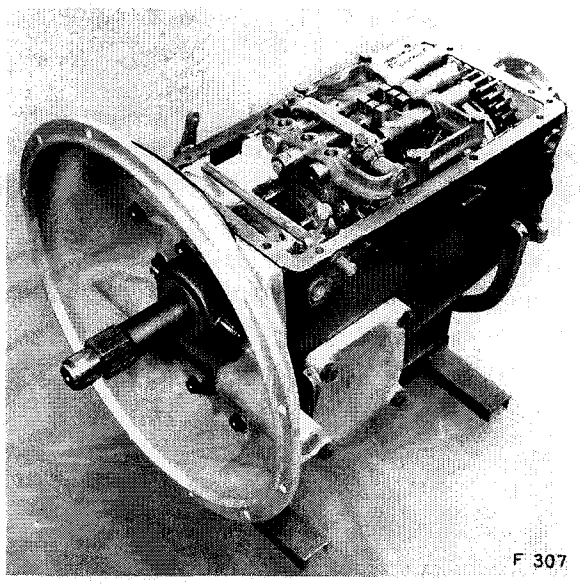


Abb. 308 Getriebe mit aufgebauter Schaltbrücke und Kupplungsgehäuse

Aufbau des Getriebedeckels

Vor dem Aufbau des Getriebedeckels sind alle Dichtflächen zu reinigen und mit einem flüssigen Dichtmittel, wie beispielsweise «WELL-SEAL» zu bestreichen. Die Synchrongruppe S/N muss sich in der Normalgangstellung befinden, ebenso die dazu gehörende Schaltgabel im Deckel.

Sämtliche Hauptgänge müssen ausgeschaltet sein (Getriebe in Nullstellung). Nun wird der Deckel aufgesetzt und werden die leicht geölten Schrauben eingedreht. Mit Ausnahme der Schraube über der Lagerung des Schalthebels für den Rückwärtsgang (M10×70) und jener vorne links beim Lufteintritt (M10×85) werden Schrauben 10×75 verwendet, die mit **4 mkp** festzuziehen sind. Schliesslich müssen auch die beiden Hutmuttern M10 links und rechts unten auf die Bolzen des Deckels aufgeschraubt werden.

Abbau und Aufbau der Taumelscheibenpumpe für die Kipperanlage

Zum Abbau der Taumelscheibenpumpe werden die vier Inbusschrauben gelöst und entfernt. Danach kann die Pumpe mit dem Zwischenflansch weggenommen werden.

Der Zusammenbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus (Prisonstiften beachten). Es ist darauf zu achten, dass die abgerundeten Seiten der Zähne des Zwischenrades nach vorn zu liegen kommen. Unter die Inbusschrauben sind neue Kupferringe zu legen. Ausserdem ist stets eine neue Graphit-Dichtung zu verwenden! Die Inbusschrauben sollen mit **10,5 mkp** festgezogen werden.

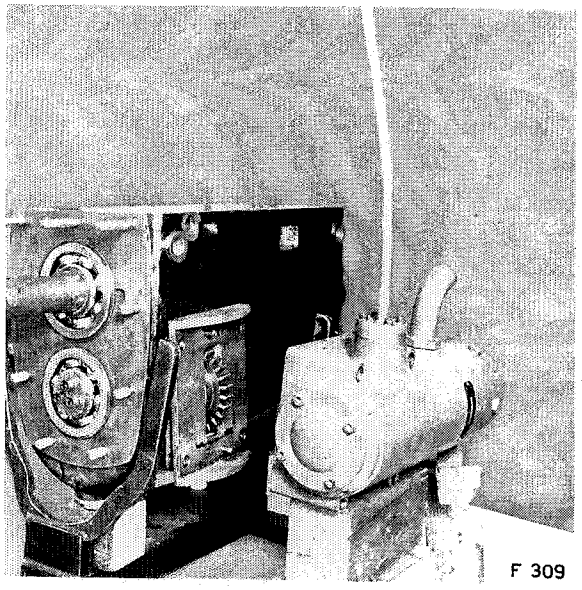


Abb. 309 Abgebaute Taumelscheibenpumpe mit Zwischenflansch

Einstellen der Betätigungs- und Verriegelungsgestänge zwischen Kupplung, Getriebe, Verteilergetriebe, Seilwinde

Nach dem Einbau des Schaltgetriebes in das Fahrzeug ist es unumgänglich, die Betätigungs- und Verriegelungsgestänge zwischen Kupplung, Getriebe, Verteilergetriebe, Seilwinde einzuregulieren. (Siehe Seite 207).

Anzugsmomentwerte Schraubenverbindungen

Schrauben Antriebsflansch Längstriebwellen	10,5 mkp
Inbusschrauben Schaltkolben	3 mkp
Befestigungsschrauben Lagerbügel Zwischengruppe	23 mkp
Inbusschraube Vorgelegewelle	6 mkp
Muttern auf Schaltstangen	30 mkp
Schrauben Lagerdeckel	2 mkp
Befestigungsschrauben Getriebedeckel	4 mkp
Muttern Befestigung Kupplungsgehäuse	7,5 mkp
Befestigungsschrauben Kipperpumpe	10,5 mkp

Obige Anzugsmomentwerte verstehen sich für geölte Gewinde sowie für geölte Auflageflächen.

Verteilergetriebe

Verteilergetriebe

Ausbau des Verteilergetriebes aus dem Fahrzeug

Um das Verteilergetriebe aus dem Fahrzeug auszubauen, wird am besten die Ladebrücke abgehoben und danach wie folgt vorgegangen:

Sämtliche Betätigungs- und Verriegelungsgestänge am Verteilergetriebe abhängen —

Handbremsgestänge aushängen —

Druckluftschlauch losschrauben —

Kilometerzähler-Antriebsseite entfernen —

Elektrisches Kabel für die Anzeigelampe Differentialsperre abhängen —

Befestigungsschrauben am Panzerblech lösen und Blechschutz wegnehmen —

Schrauben am Flansch der GWB-Gelenke sämtlicher vier Wellen lösen und Wellen wegziehen —

Verteilergetriebe mit Hilfe eines Hakens (ca. 180 kg) am Bügel über dem Entlüftungsdeckel an einem Kran aufhängen —

Seitliche Supports am Rahmen abschrauben (der vordere Doppelsupport bleibt am Getriebe) —

Schrauben der Silentbloc-Befestigung an allen drei Aufhängepunkten lösen —

Befestigungsschrauben der beiden mittleren Supports für die Aufhängung des Getriebes lösen und Supports wegbauen —

Befestigungsschrauben der hintern Supports-Hälften links und rechts lösen und Supports-Hälften entfernen —

Danach lässt sich das Getriebe nach oben ausbauen.

Vorsicht auf die Folien unter den seitlichen Supports-Hälften, damit diese beim Zusammenbau in gleicher Anzahl und Dicke wieder montiert werden!

Einbau des Verteilergetriebes

Der Einbau des Verteilergetriebes in das Fahrzeug geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

Das Verteilergetriebe lässt sich nach unten ausbauen (und auf dieselbe Weise wieder einbauen), wenn das Fahrzeug vorn so hoch angehoben wird, dass das Getriebe seitlich (links) unter dem Wagen ohne Schwierigkeiten bewegt werden kann.

Sobald Kupplung, Getriebe und Verteilergetriebe sowie Seilwinde im Fahrzeug eingebaut sind, muss das Betätigungs- und Verriegelungsgestänge vorschriftsgemäss einreguliert werden.

Die Befestigungsschrauben des Supports am Rahmen werden mit **7,5 mkp**, jene am Getriebe mit **16,5 mkp** festgezogen.

Die Schrauben der Antriebsflansche der Längstriebwellen sind mit **10,5 mkp** festzuziehen.

Spezialwerkzeuge Verteilergetriebe

Haltevorrichtung Schaltstange Differentialsperre	8099 1 07518

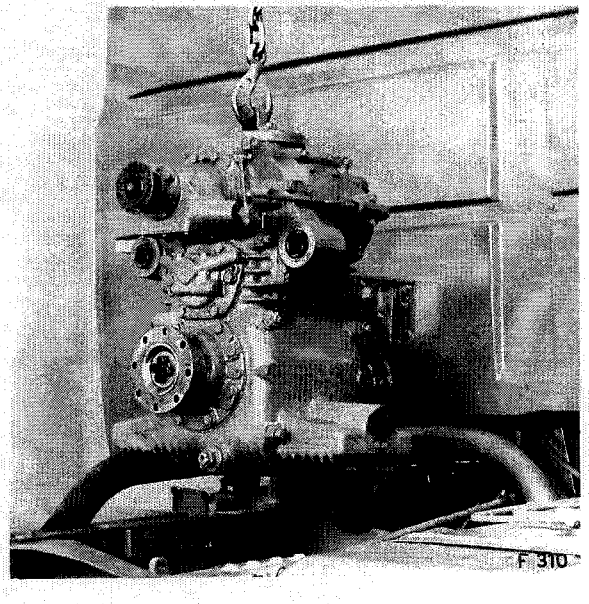


Abb. 310 Am Kran aufgehängtes Verteilergetriebe

Verteilergetriebe

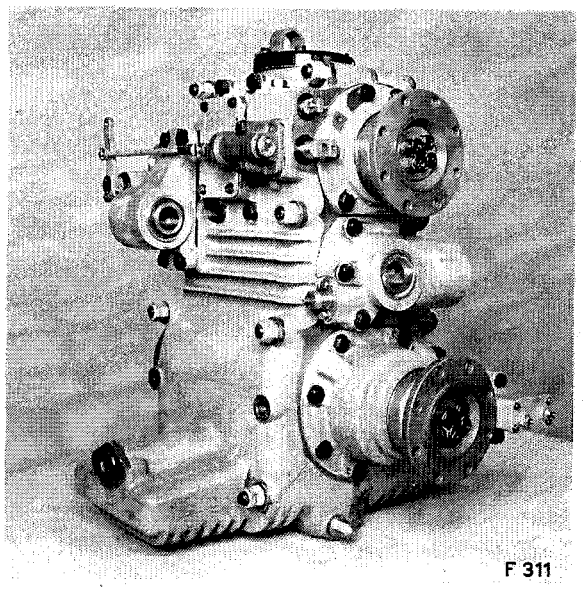


Abb. 311 Verteilergetriebe von vorn gesehen

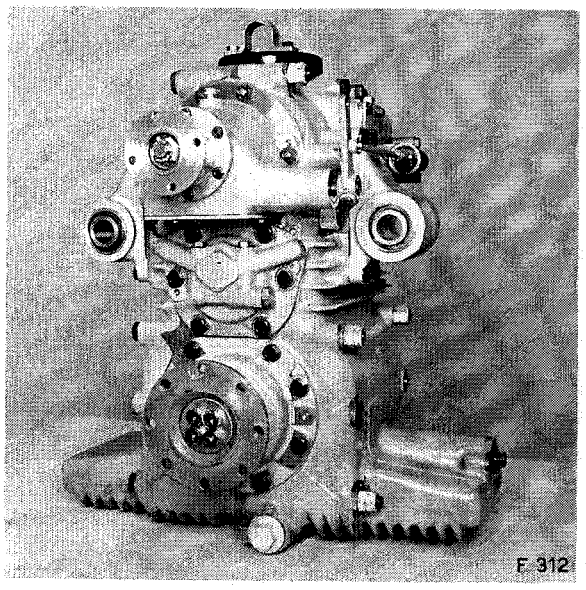


Abb. 312 Verteilergetriebe von hinten gesehen

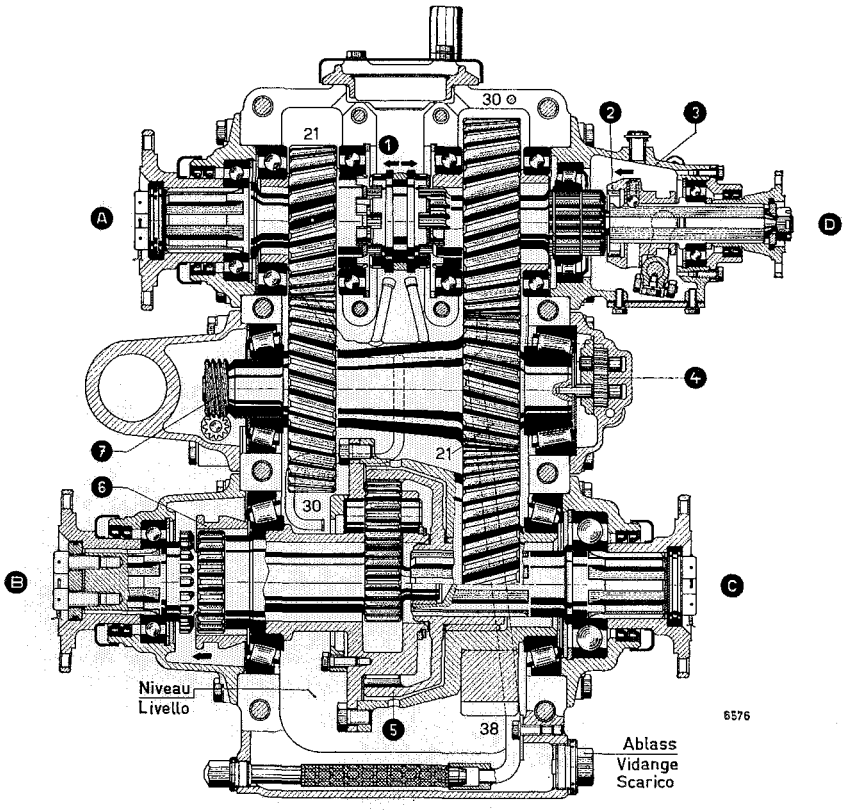


Abb. 313 Schnitt durch das Verteilergetriebe

1 Schaltmuffe Strasse/Gelände
2 Schaltmuffe für Seilwindenantrieb
3 Gehäuse Seilwindenantrieb
4 Zahnradölpumpe
5 Verteiler-Differential
6 Differentialsperre
7 Kilometerzählerantrieb
A Antrieb vom Wechselgetriebe
B Vorderachsantrieb
C Hinterachsantrieb
D Seilwindenantrieb

Die Nummernbezeichnung der Zahnräder entspricht deren Zähnezahl.

Zerlegen der Verriegelung «Seilwinde/Radantrieb»

Nachdem der Verriegelungsbolzen von Hand herausgezogen worden ist, werden das Verriegelungsgestänge abgebaut und die Verschlussschraube hinten entfernt, wonach sich auch der Verriegelungskolben von Hand ausbauen lässt.

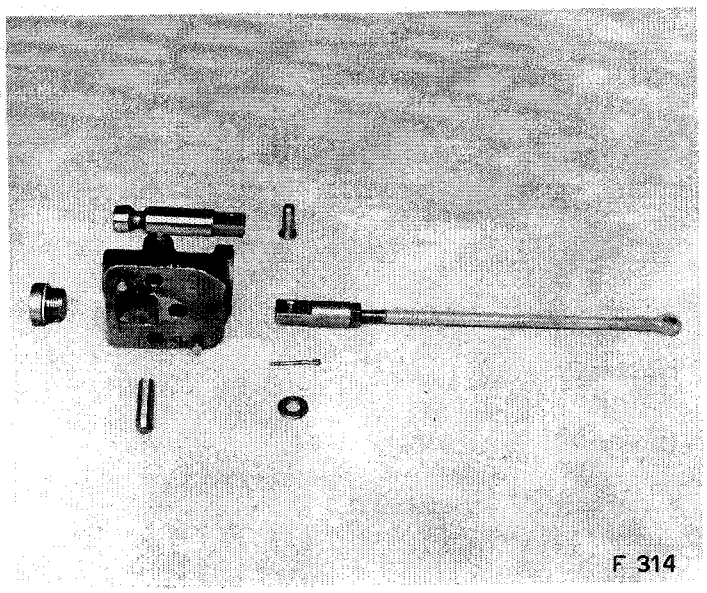


Abb. 314
Zerlegter Verriegelungsmechanismus «Seilwinde/Radantrieb»

Zerlegen des Verteilergetriebes; Ab- und Aufbau der Antriebsflansche

Vor dem Zerlegen des Verteilergetriebes muss die untere Verschlussschraube entfernt und das Schmieröl abgelassen werden.

Danach wird am besten wie folgt vorgegangen:

Belüftungsdeckel oben abbauen —

Betätigungsgestänge zum Ein- und Ausschalten des Seilwindenantriebs demontieren; Splint entsichern —

Beide Schrauben des Supports für die Verriegelung lösen, entfernen und Support abbauen.

Supports der Getriebeaufhängung rechts und links, hinten nach dem Lösen der vier Befestigungsschrauben abbauen.

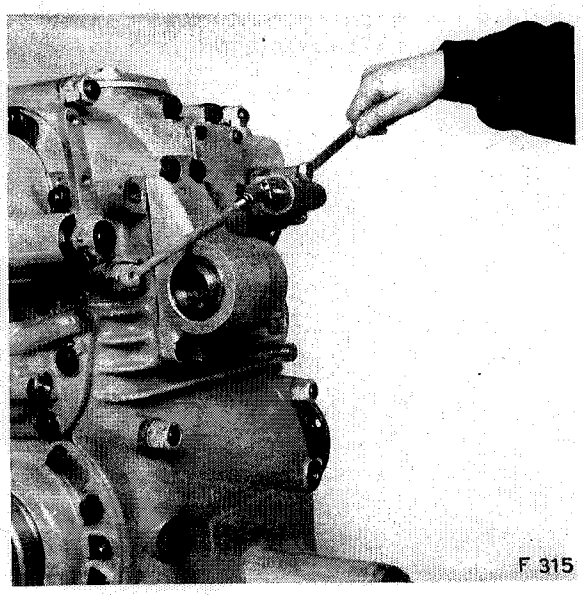


Abb. 315 Lösen der Schrauben des Supports für die Verriegelung Seilwinde / Räderantrieb

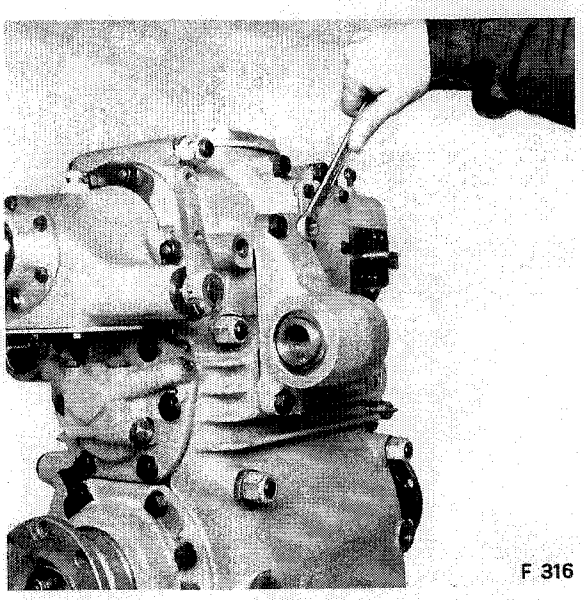
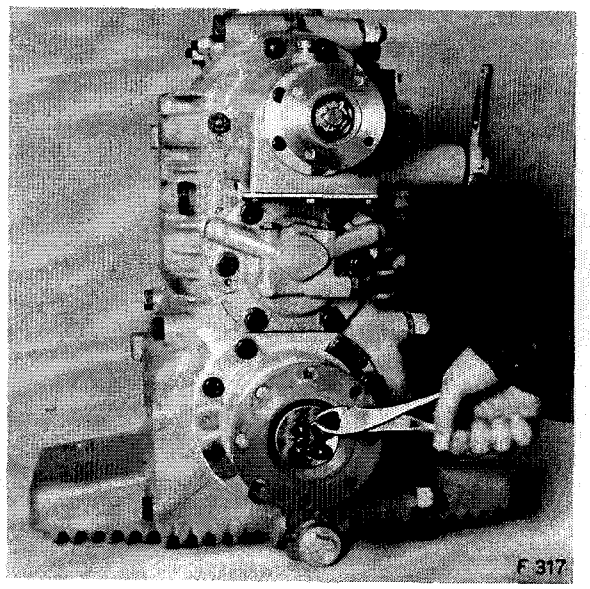


Abb. 316 Lösen der Schrauben des hintern Aufhängesupports rechts (gleich wie links)



Die Drahtsicherung der Befestigungsschrauben des Flansches am Antrieb für die Hinterachse lösen, Schrauben entfernen und Flansch von Hand abziehen.

Abb. 317 Lösen der Drahtsicherung der Befestigungsschrauben des Antriebsflansches für die Hinterachse

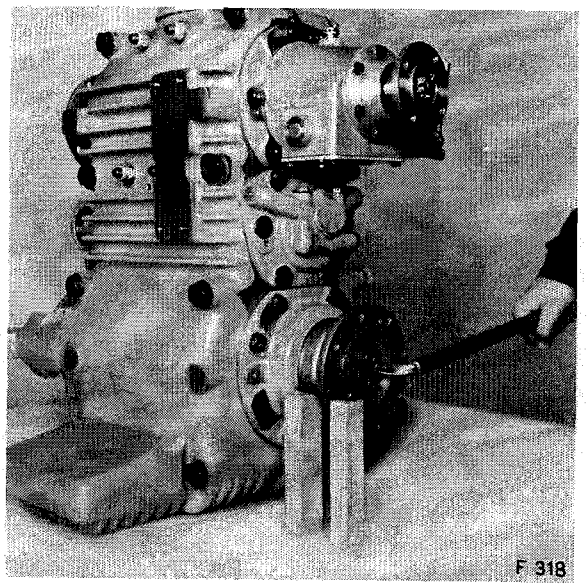


Abb. 318 Lösen der Befestigungsschrauben des Antriebsflansches für die Hinterachse

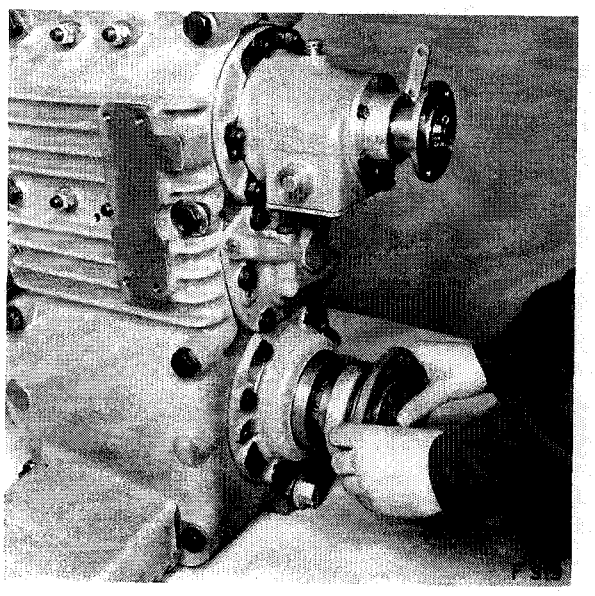


Abb. 319 Abziehen eines Antriebsflansches von Hand

Alle Antriebsflansche am Verteilergetriebe werden in derselben Weise abgebaut. Der Flansch für den Seilwindenantrieb ist mit einer splintgesicherten Kronenmutter befestigt. Vor dem Lösen der Kronenmutter auf der Welle des Antriebsflansches für die Seilwinde muss der Splint entfernt, der Seilwindenantrieb eingeschaltet und der Flansch vorn oben (Antrieb vom Getriebe) blockiert werden. Ferner ist unter dem Flansch für den Seilwindenantrieb ein O-Ring eingebaut, der beim Zusammenbau wieder eingelegt bzw. durch einen neuen ersetzt werden muss.

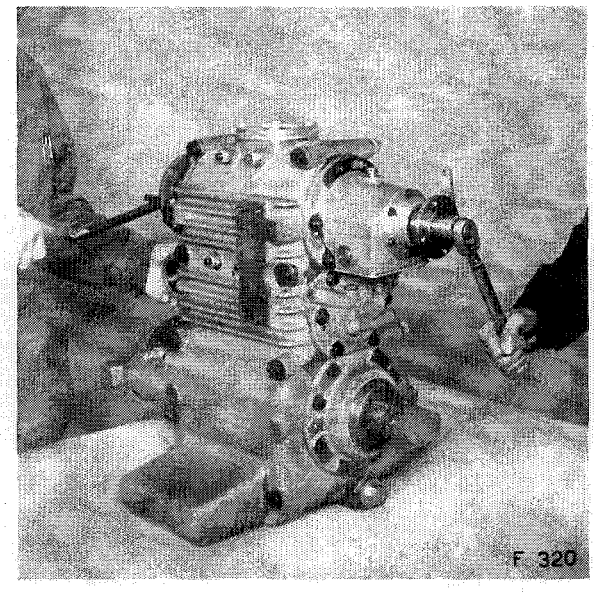


Abb. 320 Blockieren des obern Antriebsflansches (Antrieb vom Getriebe) durch eine zweite Person

Lagerschildgruppen

Lagerschild vorn oben (Abbau)

Der Lagerschild vorn oben (Antrieb vom Getriebe) wird mit Hilfe von zwei Abziehschrauben (Gewindelöcher) M8 entfernt, nachdem die Befestigungsschrauben gelöst worden sind. Vorgängig sind die Stiftschrauben zu entfernen und beim Zusammenbau wieder zu montieren.

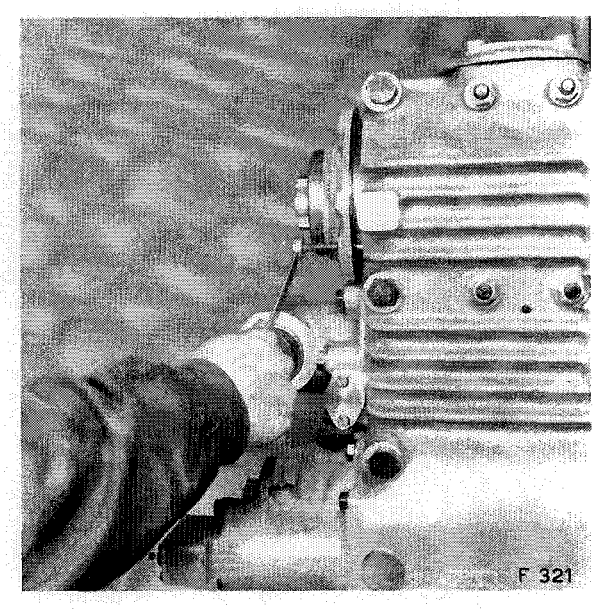


Abb. 321 Abziehen des Lagerschilds auf der Seite des Antriebs vom Getriebe (vorn oben)

Lagerschild vorn oben (Zerlegen und Zusammenbau)

Die beiden Simmerringe lassen sich ohne Schwierigkeiten demontieren.

Falls das Kugellager ausgebaut werden muss, wird zuerst der Seegerring mit einer Seegerring-Zange entfernt und danach das Kugellager durch leichtes Schlagen mit einem Hammer auf einen Kupferdorn aus der Bohrung geschoben. Der Zusammenbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

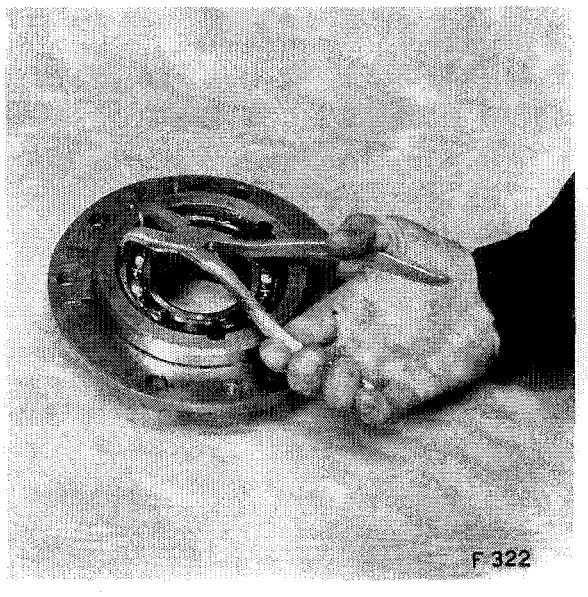
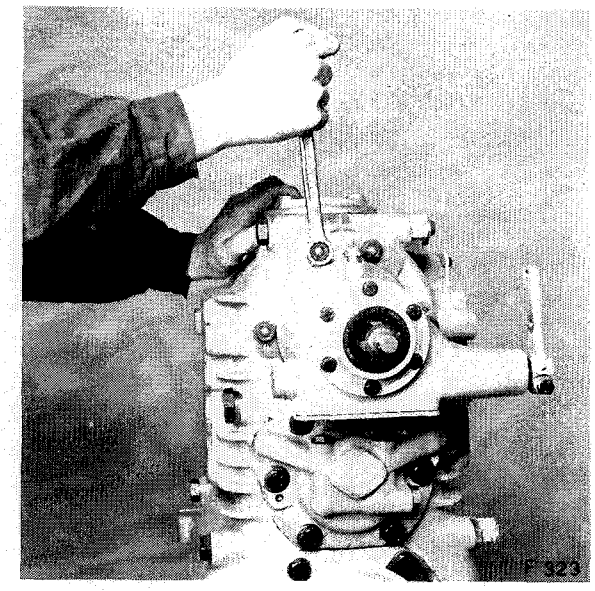


Abb. 322 Ausbau des Seegerrings auf der Seite des Kugellagers

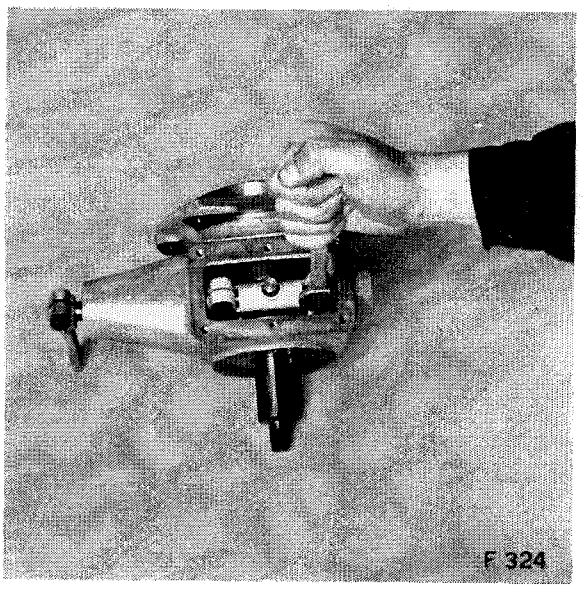


Lagerschild oben hinten (Seilwindenantrieb) Ab- und Aufbau

Zum Abbauen des Lagerschilds oben hinten (Seilwindenantrieb) müssen die Muttern am Flanschumfang entfernt und der Schild danach mit 2 Abdrückschrauben (Stiftschrauben zuvor entfernen) M 8 zurückgeschoben werden.

Der Aufbau soll sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Abbaus geschehen.

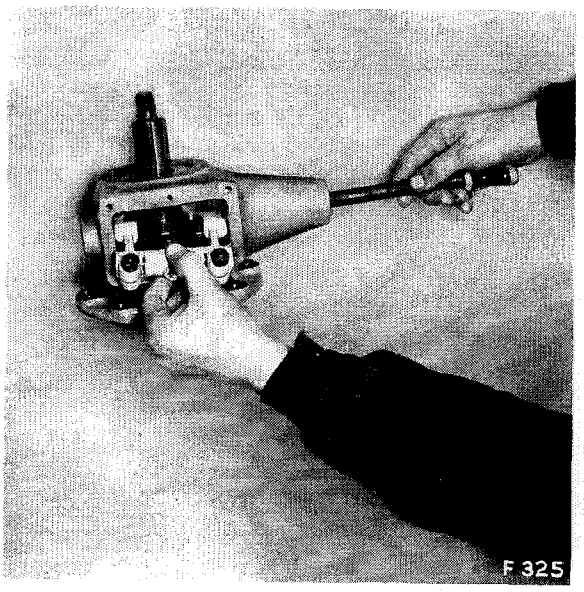
Abb. 323 Lösen der Muttern am Flanschumfang des Lagerschilds oben hinten



Lagerschild oben hinten (Seilwindenantrieb) Zerlegen und Zusammenbau

Zum Zerlegen der Lagerschildgruppe für den Seilwindenantrieb werden vorerst die 6 Schrauben am Flanschdeckelumfang gelöst und der Deckel abgebaut. Ebenso werden die 6 Schrauben des Verschlussdeckels dahinter gelöst und der Deckel demontiert. Die Distanzscheibe zwischen Kugellager und Antriebsflansch muss beim Zusammenbau wieder unterlegt werden. Anschliessend werden die Klemmschrauben sowie die Positionsschraube auf der Schaltwelle für den Seilwindenantrieb gelöst und entfernt, wonach sich die Schaltwelle zurückziehen lässt.

Abb. 324 Lösen der Klemmschrauben auf der Schaltwelle



Danach wird die Antriebswelle nach hinten herausgeschlagen, bis die Schaltmuffe frei ist. Anschliessend wird das Rollenlager nach vorn herausgeschlagen, wonach die Schaltmuffe aus dem Gehäuse gehoben werden kann. Das Schutzblech hinter dem Rollenlager muss beim Zusammenbau wieder eingelegt werden. Vorsicht auf die federbelastete Arretierkugel! Kugel und Feder sind beim Zusammenbau wieder korrekt zu montieren.

Abb. 325 Lagerschild mit ausgezogener Schaltwelle

Der Zusammenbau vollzieht sich sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

Die Dichtflächen, die keine besondere Dichtung aufweisen, müssen vor dem Zusammenbau gereinigt und mit einem flüssigen Dichtmittel bestrichen werden.

Sämtliche Sicherungselemente sind durch neue zu ersetzen!

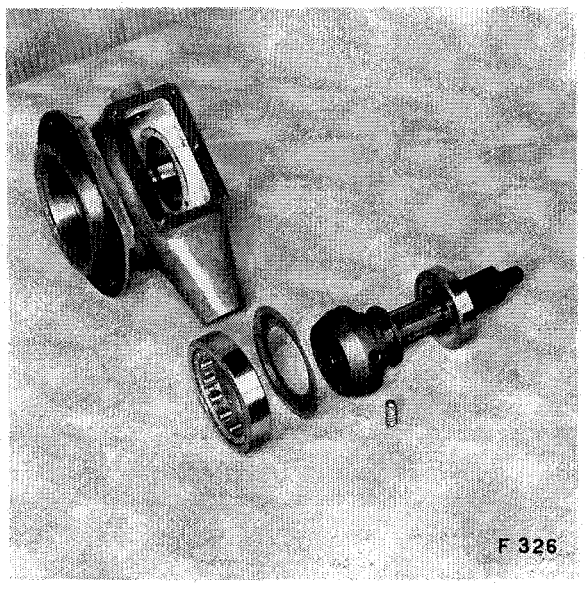


Abb. 326 Ausgebaute Gruppe des Lagerschilds für den Seilwindenantrieb

Lagergehäuse der Zwischenwelle (Ab- und Aufbau)

Zum Abbau der Zwischenwellen-Lagergehäuse werden die Befestigungsschrauben gelöst und entfernt, wonach die beiden Gehäuse ohne Schwierigkeiten weggebaut werden können.

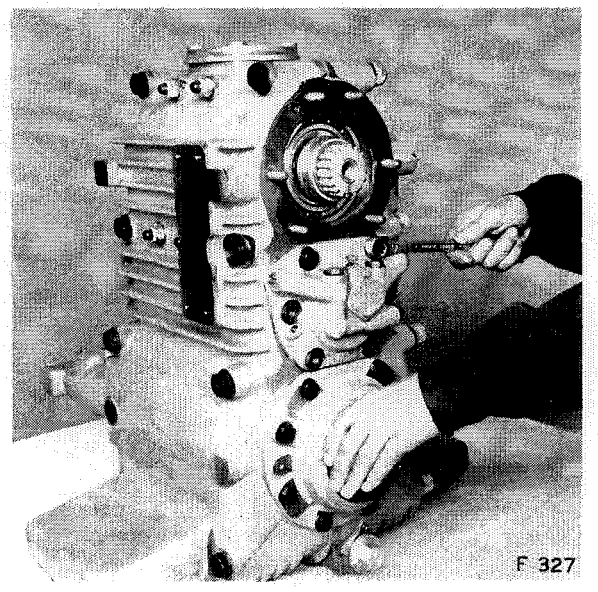


Abb. 327 Lösen der Befestigungsschrauben der Zwischenwellen-Lagergehäuse

Der Aufbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Abbaus.

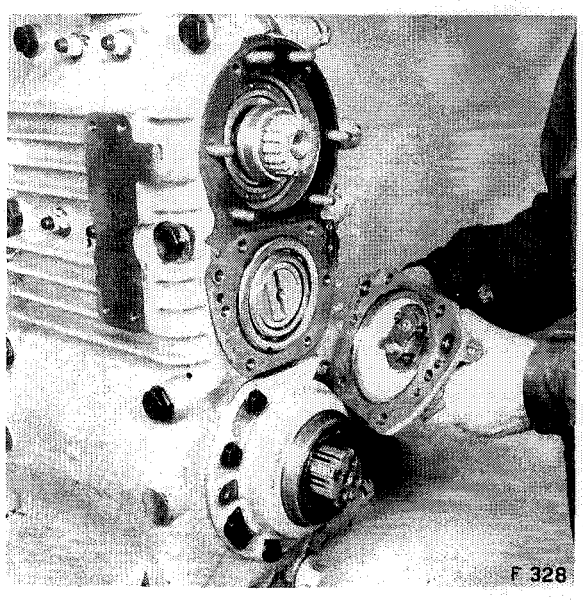
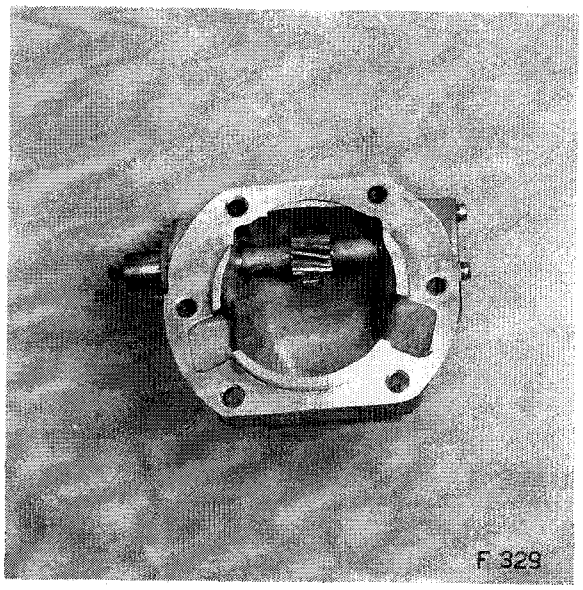


Abb. 328 Abbau des Zwischenwellen-Lagergehäuses hinten mit der Ölpumpe



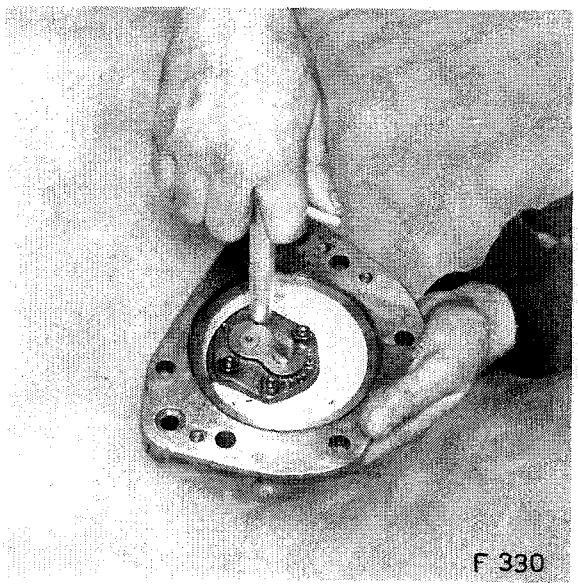
Lagergehäuse Zwischenwelle vorn (Zerlegen und Zusammenbau)

Im vordern Lagergehäuse der Zwischenwelle ist die Querwelle des km-Zählerantriebs untergebracht.

Um die Querwelle auszubauen, müssen die 4 Schlitzschrauben der beiden Bronzelager entfernt werden.

Der Zusammenbau soll sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus erfolgen. Die Papierdichtung unter den Lagerflanschen werden durch neue ersetzt.

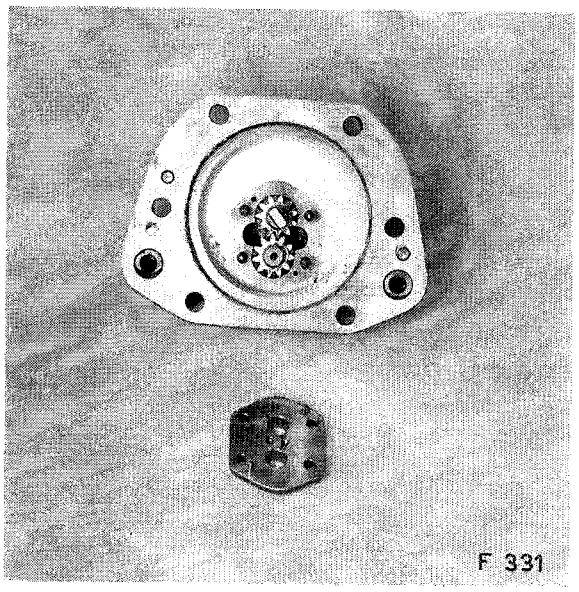
Abb. 329 Zwischenlagergehäuse vorn mit Querwelle für den km-Zählerantrieb



Lagergehäuse Zwischenwelle hinten (Zerlegen und Zusammenbau)

Um die im Lagergehäuse der Zwischenwelle hinten untergebrachte Ölpumpe zu zerlegen, müssen die 4 Muttern mit Hilfe eines Steckschlüssels gelöst werden, wonach sich der Deckel der Ölpumpe abheben lässt.

Abb. 330 Lösen der Muttern zur Befestigung des Ölpumpendeckels



Der Zusammenbau soll sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus geschehen. Vorsicht auf die beiden kleinen Prisonstiften!

Abb. 331 Lagergehäuse mit abgehobenem Ölpumpendeckel

Lagerschildgruppe Hinterachsantrieb (Ab- und Aufbau)

Um den Lagerschild der Welle für den Hinterachsantrieb abbauen zu können, werden die Befestigungsschrauben gelöst und entfernt. Gleichzeitig mit dem Lagerschild wird auch die Antriebswelle des Verteilergetriebes für den Hinterachsantrieb herausgezogen. (Abb. 333).

Der Aufbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Abbaus.

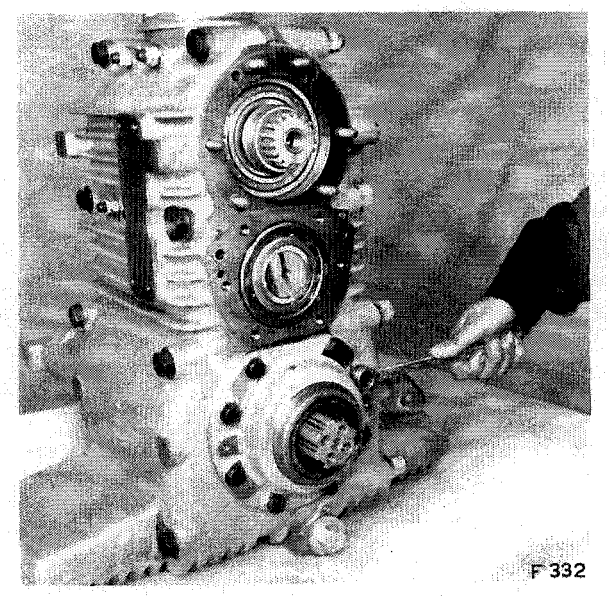


Abb. 332 Lösen der Befestigungsschrauben des Lagerschilds für den Hinterachsantrieb

Lagerschildgruppe Hinterachsantrieb (Zerlegen und Zusammenbau)

Die beiden Simmerringe lassen sich ohne Schwierigkeiten ausbauen.

Das Kugellager kann durch leichtes Schlagen mit einem Hammer auf einen Kupferdorn aus der Bohrung geschoben werden, nachdem zuvor der Seegerring mit einer passenden Zange ausgebaut worden war. (Abb. 334).

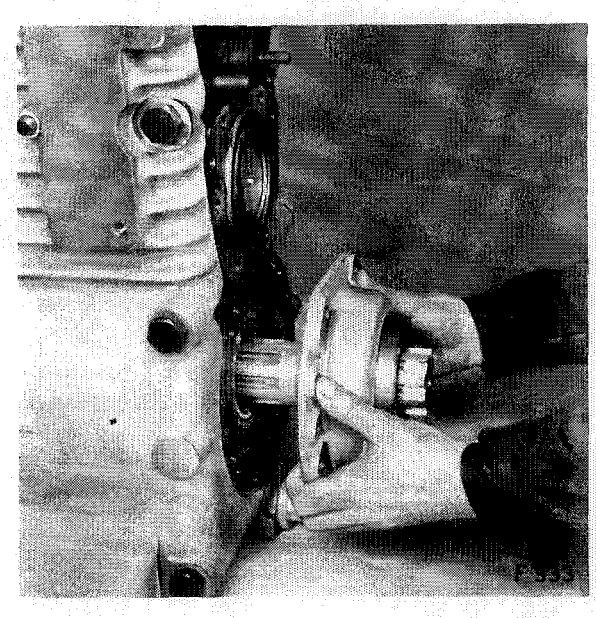


Abb. 333 Abziehen von Hand der Lagerschildgruppe und Welle für den Hinterachsantrieb

Der Einbau des Seegerringes geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

Die Bronzebüchse in der Bohrung der Keilwelle muss im Bedarfsfalle aufgemeisselt und in diesem Zustand ausgebaut werden. Eine neue Büchse wird danach (Bohrung reinigen) wieder fachgemäss eingepresst.

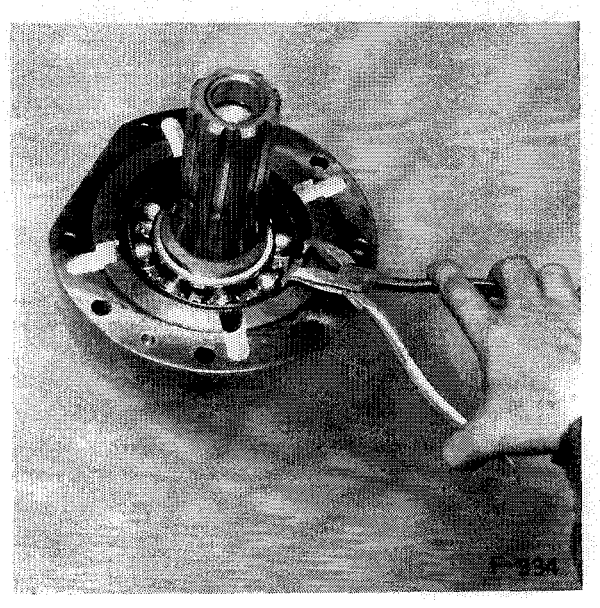


Abb. 334 Ausbau des Seegerringes aus dem Lagerschild für den Antrieb der Hinterachse

Lagerschildgruppe Vorderachsantrieb (Ab- und Aufbau)

Zum Abbauen des Lagerschilds für den Antrieb der Vorderachse müssen die Befestigungsschrauben gelöst, die Stiftschrauben entfernt und mit Hilfe von zwei Abdrückschrauben M8 der Lagerdeckel von seinem Platz geschoben werden. Zusammen mit dem Lagerschild wird auch die Welle ausgebaut.

NB. Beim Ausbau aller Lagerschilder des Verteilergetriebes ist auf die darunter sich befindenden Distanzfolien zu achten, da diese beim Zusammenbau wieder in gleicher Anzahl und Dicke montiert werden müssen. Die Simmerringe werden vorteilhafterweise durch neue ersetzt.

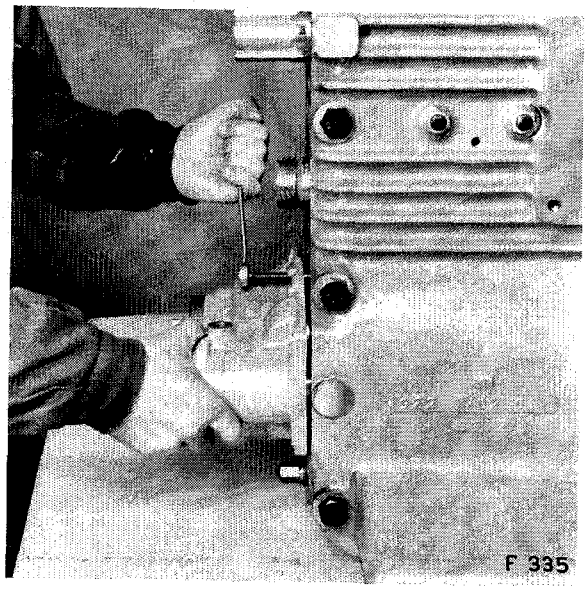


Abb. 335 Abziehen des Lagerschilds für den Vorderachsantrieb

Lagerschildgruppe für den Vorderachsantrieb (Zerlegen und Zusammenbau)

Zum Zerlegen der Lagerschildgruppe für den Vorderachsantrieb werden in erster Linie die beiden Schrauben zur Befestigung des Kontaktgebers für die Kontrollampe der Differentialsperre gelöst und entfernt.

Anschliessend wird die Mutter des Schaltkolbens für die Differentialsperre gelöst und Kolben sowie Kolbenstange ausgebaut.

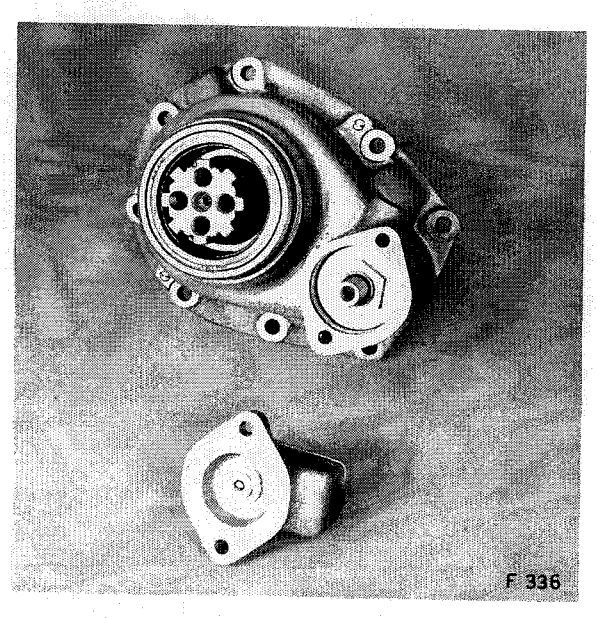


Abb. 336 Lagerschildgruppe für den Vorderachsantrieb mit abgebautem Kontaktgeber

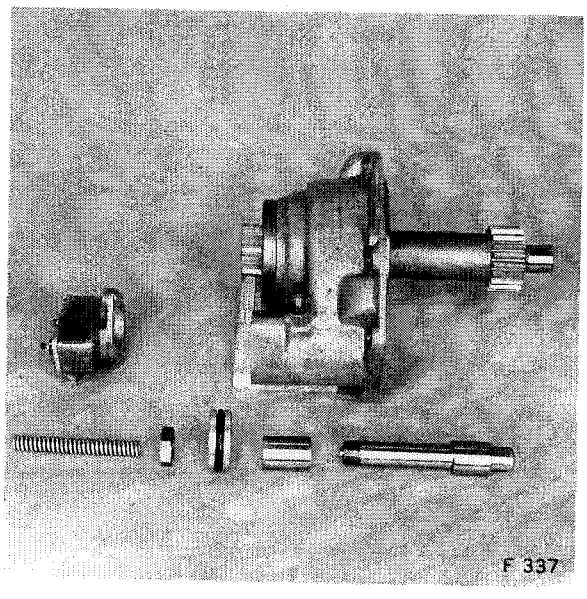


Abb. 337 Ausgebaute pneumatische Betätigung zum Sperren des Differentials im Verteilergetriebe

Danach wird die Schaltmuffe im Gehäuse frei. Nun wird die Welle mit Hammer und Kupferdorn zurückgeschlagen und schliesslich die Sperrmuffe mit der Schaltgabel von Hand ausgebaut.

Die Simmerringe lassen sich ohne Schwierigkeiten ausbauen. Sie werden anlässlich des Zusammenbaus vorteilhafterweise durch neue ersetzt.

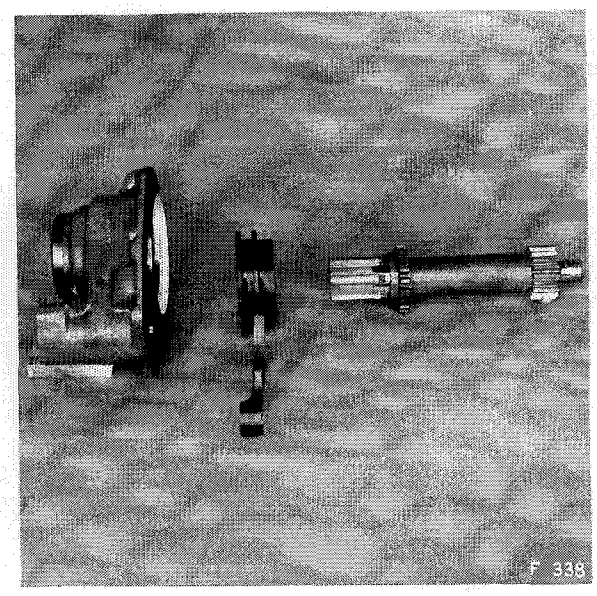


Abb. 338 Ausgebaute Welle der Lagerschildgruppe Vorderachsantrieb mit Schaltgabel für die Sperrmuffe für das Verteiler-Differential

Falls das Kugellager ausgewechselt werden muss, ist zuerst der Seegerring mit einer Seegerringzange zu entfernen. (Abb. 339).

Der Zusammenbau vollzieht sich sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens. Vorsicht auf den 0-Ring in der Bohrung des Gehäuses für die Büchse der Schaltachslagerung. Die Welle wird vorteilhafterweise mit Hilfe einer Presse in die Bohrung des Innenrings des Kugellagers eingeführt.

Beim Festziehen der Mutter auf der Schaltstange mit Kolben muss die Stange mit der Haltevorrichtung **Nr. 8099 1 07518** blockiert werden.

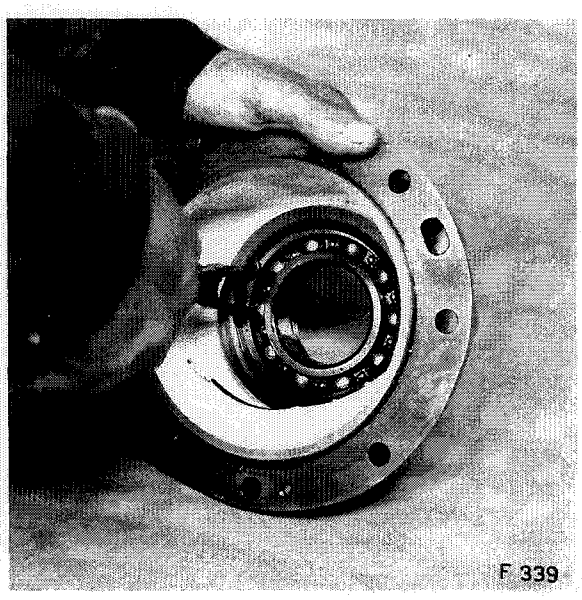


Abb. 339 Entfernen des Seegerrings vor dem Kugellager

Teilen des Getriebekastens

Nachdem sämtliche Antriebsflansche und Lagerschilder am Verteilergetriebe entfernt worden sind, werden alle horizontalen Verbindungsschrauben M16 gelöst und herausgezogen, wonach der Getriebekasten umgelegt wird.

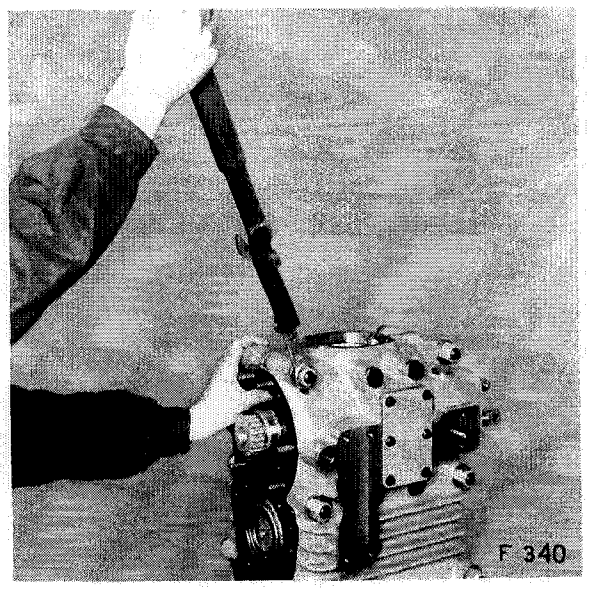


Abb. 340 Lösen der horizontalen Verbindungsschrauben M16

Nachdem der Getriebekasten umgelegt worden ist, werden auch die 6 kleinen horizontal angeordneten Schrauben M12 gelöst und entfernt, wonach sich der Getriebekasten in zwei Teile zerlegen lässt.

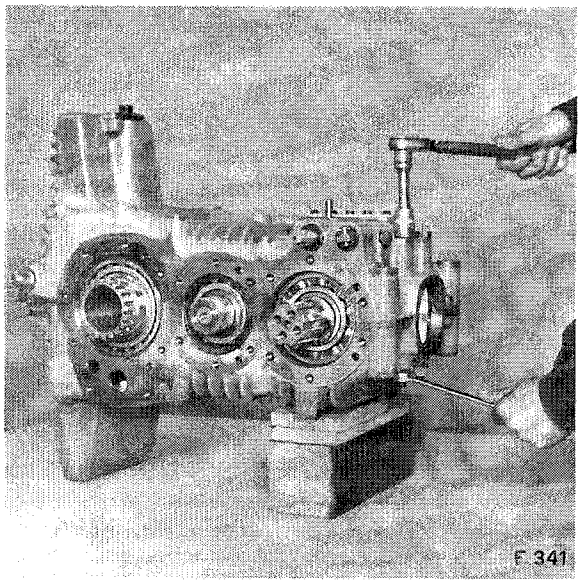


Abb. 341 Umgelegter Verteiler-Getriebekasten, Lösen der kleinen Verbindungsschrauben

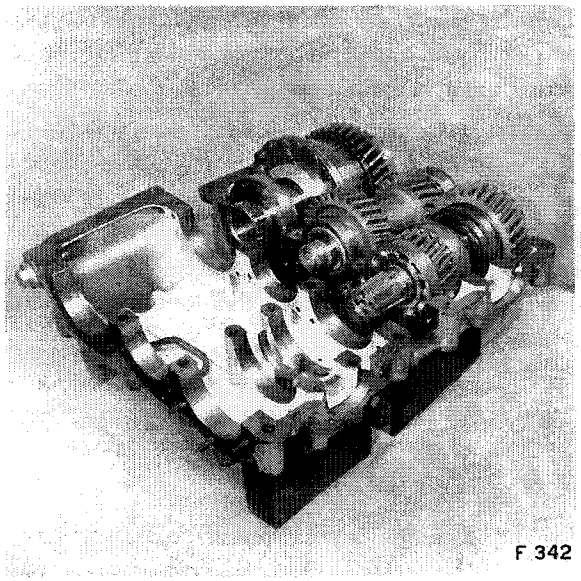


Abb. 342 Verteilergetriebekasten-Hälften

Falls eine Ölleitung ausgebaut werden muss, sind, nachdem die Blechsicherungen entsichert worden waren, die Schrauben der Anschlussflansche zu lösen.

Wenn eine Ölleitung ersetzt wird, ist darauf zu achten, dass die neue Leitung **genau die Länge der ursprünglichen aufweist.**

Ferner verweisen wir in diesem Zusammenhang auf die Anleitungen beim Zusammenbau des Verteilergetriebes.

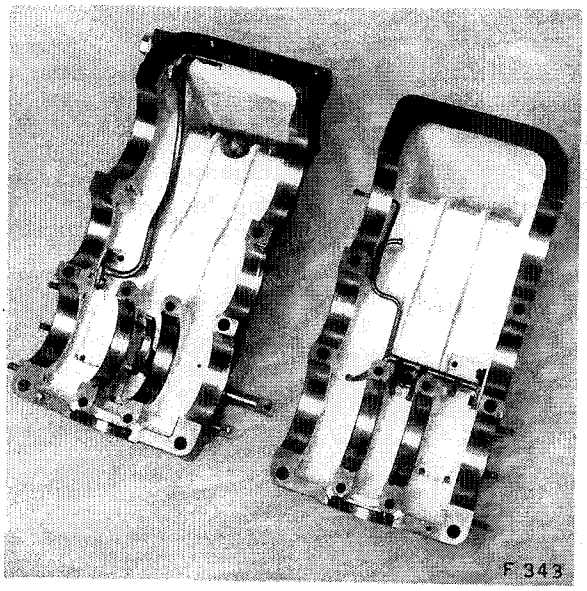


Abb. 343 Gehäusehälften mit Ölleitungen

Rädergruppe oben (Antrieb vom Getriebe und Seilwindenantrieb)
Zerlegen und Zusammenbau

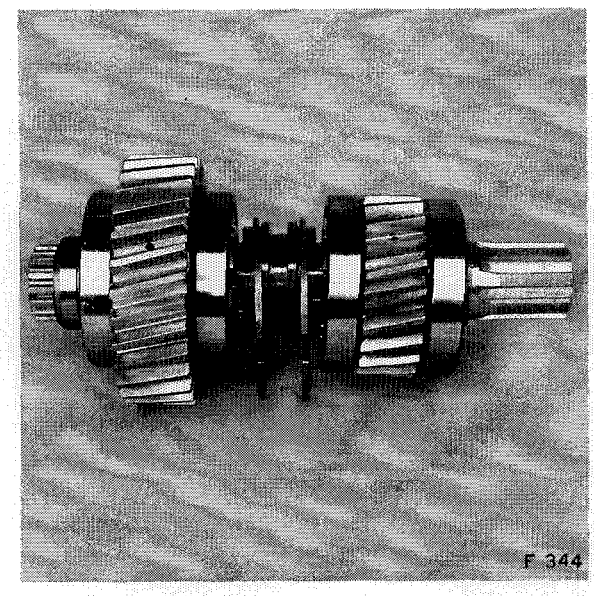


Abb. 344 Rädergruppe oben mit Schaltmuffe und Wälzlagern sowie Seegerringen

Zum Zerlegen der obern Rädergruppe des Verteilergetriebes wird am besten wie folgt vorgegangen:

— Seegerring am hintern Wellenende ausbauen.
— Rollenlager-Innenring abziehen.
— Simmerring ausbauen.
— Rädergruppe vorn und hinten sowie Schaltmuffe in der Mitte ausbauen.

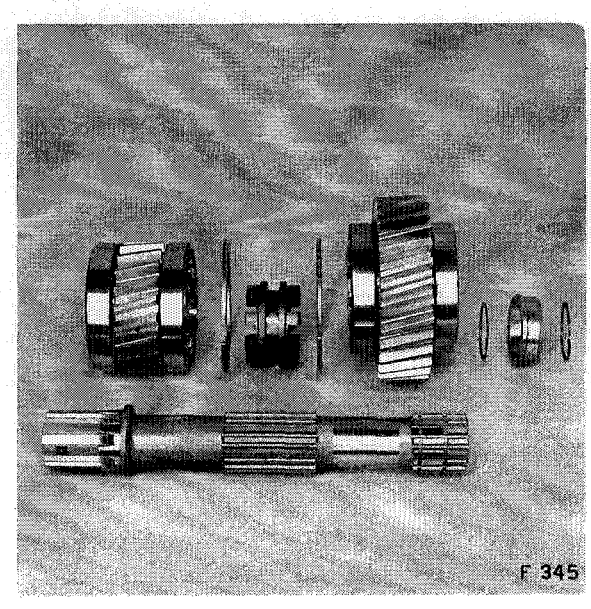


Abb. 345 Zerlegte Rädergruppe oben

Zum Abziehen der Kugellager auf den Zahnrädern genügen normalerweise zwei solide Schraubenzieher oder zwei geeignete Hebel.

Falls man damit nicht zum Ziele kommen sollte, wird am besten eine Abziehvorrichtung sowie eine passende Druckscheibe zum Auflegen auf die Hohlwelle verwendet.

Falls die Bronzebüchse im Wellenzentrum hinten ersetzt werden muss, ist sie mit einem Meissel zu öffnen und in diesem Zustand auszubauen. Die neue Büchse wird nach erfolgter Reinigung der Bohrung fachgemäss eingepresst.

Der Zusammenbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Es ist angezeigt, die Simmerringe jeweils durch neue zu ersetzen.

Rädergruppe Mitte (Zwischenwelle),
Zerlegen und Zusammenbau

Die beiden Zahnräder und die Zwischenwelle sind aus einem Stück hergestellt.

Die beiden Schrägrollenlager können im Bedarfsfalle mit einer Abziehvorrichtung abgebaut werden.

Die Schnecke aus Bronze für den km-Zählerantrieb ist auf die Welle aufgepresst; sie lässt sich mittels zweier Schraubenzieher ohne Schwierigkeiten abdrücken und durch eine neue ersetzen, die an derselben Stelle aufgepresst wird.

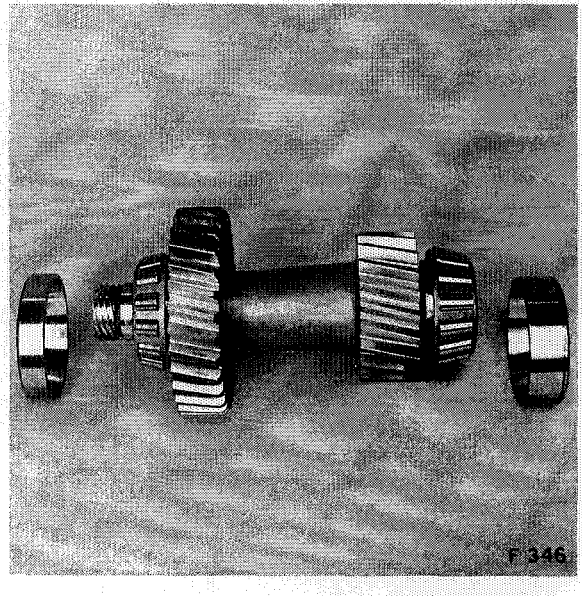


Abb. 346 Zwischenwelle mit Zahnrädern und Schrägrollenlager

Rädergruppe unten (Abtrieb auf Hinter- und Vorderachse) Verteiler-Differential, Zerlegen und Zusammenbau

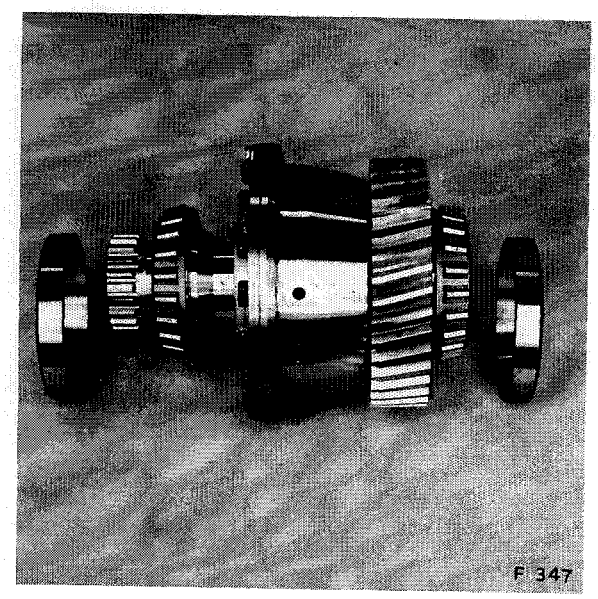


Abb. 347 Rädergruppe des Verteilergetriebes unten

Vor dem Zerlegen des Verteiler-Differentials werden die beiden Schrägrollenlager auf der Welle abgezogen. Normalerweise lassen sich die Lager mit Hilfe von zwei geeigneten Hebeln abdrücken. Andernfalls muss eine Abziehvorrichtung verwendet werden.

Anschliessend werden die drei Sechskantschrauben auf der Frontseite des Aluminiumringes gelöst und der Ring weggenommen. (Blechsicherungen entfernen).

Danach werden die Drahtsicherungen am Umfang des Verteilerdifferentials entfernt und die Schrauben gelöst.

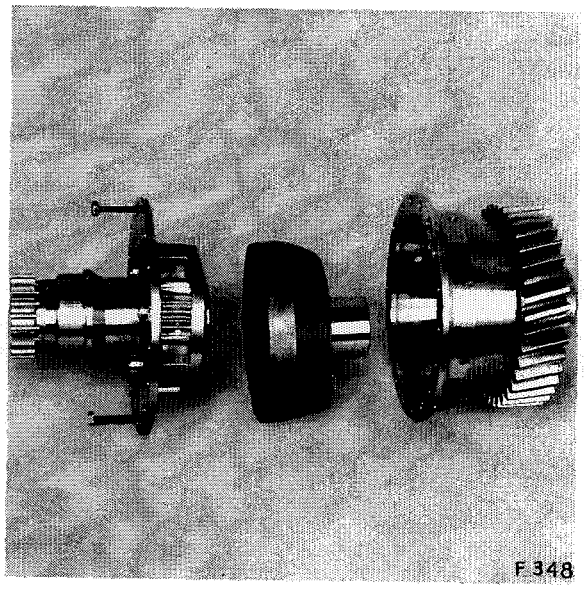


Abb. 348 Zerlegte Rädergruppe unten

Zum Zerlegen des Verteiler-Differentials wird der Seegerring mit einer passenden Zange entfernt und der Führungsring weggenommen, wonach die Bronze-Achsen der Satellitenräder ausgebaut werden können.

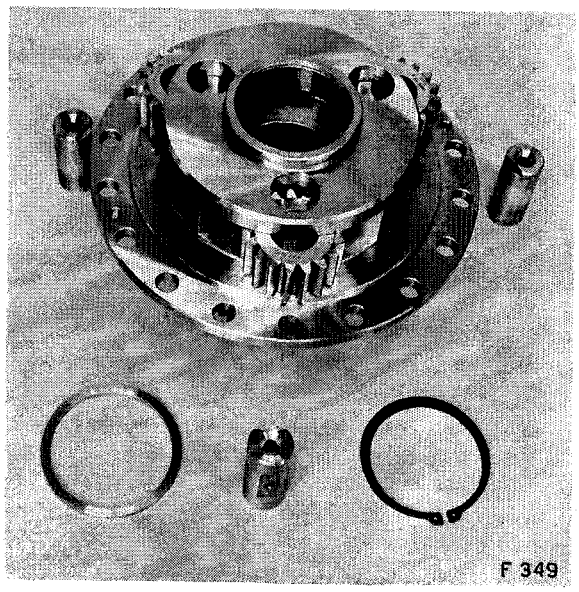


Abb. 349 Zerlegtes Verteiler-Differential

Das schrägverzahnte Antriebsstirnrad ist fest auf den Flansch aufgeschrumpft, der mit dem Satellitenträger verschraubt ist.

Der Zusammenbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens. Die Bronzeachsen der Satellitenräder sind mit der angefrästen Fläche gegen das Zentrum einzubauen, damit der Sicherungsring ohne Schwierigkeiten eingelegt werden kann. (Abb. 349). Danach wird die Gruppe wieder mit dem Seegerring gesichert. Es sind stets neue Sicherungselemente zu verwenden, mit Ausnahme der Seegerringe.

Die Sechskantschrauben am Umfang des Satellitenträgers müssen mit einem Anzugsmoment von **10,5 mkp** festgezogen werden. Anschliessend sind sie wieder **paarweise** mit Draht zu sichern.

Ausbau der Schaltgabel und Schaltwelle «Strassengang - Geländegang»

Zum Ausbau der Schaltgabel und Schaltwelle für «Strassengang-Geländegang» werden vorerst die 6 Befestigungsschrauben oben rechts am Deckel gelöst und entfernt, wonach der Verschlussdeckel abgebaut wird.

Danach ist die Schaltachse in Stellung «Geländegang» zu bringen (Verriegelung der Kupplung lösen), der Splint der Kronenmutter auf der Schaltachse zu entfernen und die Kronenmutter zu lösen. Anschliessend soll die Schraube oben auf dem Gehäuse ausgebaut werden, wonach der Verriegelungsbolzen (Kupplung) entfernt werden kann.

Dann wird die Schaltachse etwas nach vorn gezogen und die Schaltgabel ausgebaut. Anschliessend muss der Keil auf der Schaltachse entfernt werden. Vorsicht auf den Arretierstift zwischen Verriegelungsbolzen der Kupplung und der Schaltachse sowie auf den federbelasteten Arretierstift für die Schaltachse selbst.

Die Unterlagscheiben vor oder hinter der Schaltgabel müssen beim Zusammenbau wieder in gleicher Weise montiert werden.

Der Zusammenbau vollzieht sich sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens. Die beiden Simmerringe in der Bohrung für die Schaltachse und den Verriegelungsbolzen werden vorteilhafterweise durch neue ersetzt. Die Kronenmutter auf der Schaltachse ist mit einem neuen Splint wieder zu sichern. Vorsicht auf die Dichtung unter dem Verschlussdeckel!

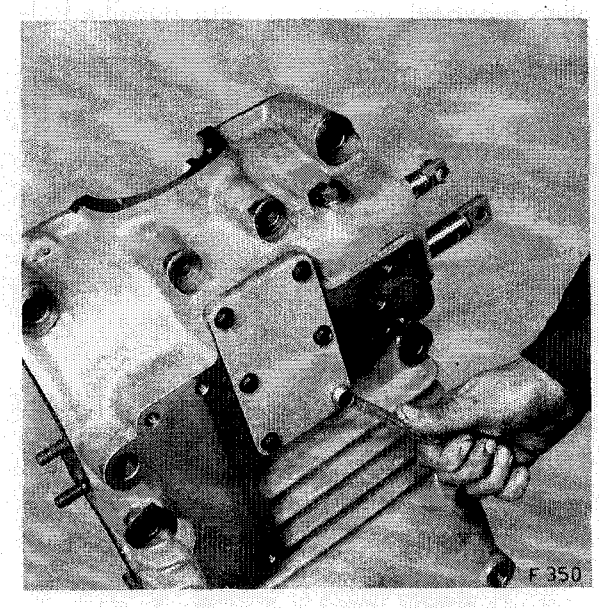


Abb. 350 Lösen der Befestigungsschrauben am Verschlussdeckel

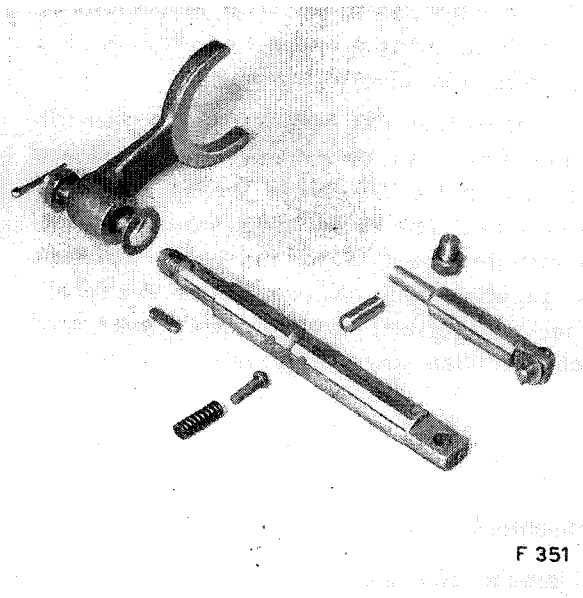


Abb. 351 Schalt- und Verriegelungsmechanismus für «Strassengang - Geländegang»

Kontroll- und Instandstellungsarbeiten Verteilergetriebe

Vor dem Zusammenbau des Verteilergetriebes sind sämtliche Wälzlager zu kontrollieren und wenn nötig zu ersetzen. Nach einer Fahrleistung von **70 000 bis 80 000 km** müssen sie auf jeden Fall entfernt und neue eingebaut werden. Ebenso sind alle Dichtungen und Sicherungselemente durch neue zu ersetzen.

Die Zahnflanken der Zahnräder müssen genau kontrolliert werden, ob sie beschädigt oder abgenützt sind. Zutreffendenfalls sind die Räder auszuwechseln.

Die Klauenschaltung für Strassen-Geländegang ist auf ihren Zustand zu überprüfen. Falls Abnützungen festgestellt werden, sind die Klauen nachzuschleifen.

Das Getriebegehäuse aus zwei Teilen ist ohne Eingeweide mit allen Schrauben, die auf das vorgeschriebene Anzugsmoment von **22 bzw. 8,5 mkp** angezogen werden, zusammenzuspannen. Danach werden die Lagerbohrungen auf Rundförmigkeit geprüft und wenn nötig nachgeschabt.

Falls die Lagersitze ungenügend fest sind, müssen sie aufgekupfert oder metallisiert und nachgeschliffen werden. Die Wälzlager dürfen nur festsitzen, nicht klemmen (Kugellaufspiel).

Sämtliche Teile des Verteiler-Differentials müssen genau untersucht und wenn abgenützt oder beschädigt, ersetzt werden.

Die Ölleitungen sind vor dem Wiedereinbau gründlich zu reinigen und auf allfällige Anrisse oder Brüche zu untersuchen.

Der Schaltkolben der Sperre des Verteiler-Differentials muss auf seinen Zustand geprüft und wenn i/O mit einem neuen 0-Ring eingebaut werden, nachdem er gereinigt worden ist. Die Schaltmuffe ist auf Verschleiss zu kontrollieren und gegebenenfalls nachzuschleifen. Die Schaltgabel wird ersetzt oder aufgeschweisst und nachgeschliffen sowie eingepasst.

Zusammenbau des Verteilergetriebes

Allgemeine Hinweise

1. Der Zusammenbau des Getriebes geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens.
2. Vor dem Zusammenbau sind alle Teile einer gründlichen Reinigung und Kontrolle auf Verschleiss zu unterziehen.
3. Die Simmerringe und O-Ringe werden vorteilhafterweise durch neue ersetzt.
4. Die Papierdichtungen sind ebenfalls zu ersetzen.
5. Die Dichtflächen, für die keine besondere Dichtung vorgesehen ist, sollen nach erfolgter Reinigung mit einem flüssigen Dichtmittel bestrichen werden.
6. Alle Sicherungselemente (mit Ausnahme der Seegerringe) müssen durch neue ersetzt werden.
7. Die Ölleitungen sind auf allfällige Undichtheiten sowie Brüche zu prüfen und gegebenenfalls zu ersetzen. Ferner muss kontrolliert werden, ob alle Düsen der Ölleitungen richtig spritzen bzw. nicht verstopft sind. Beim Einbau der Ölleitungen sind die Flanschanschlussflächen nach erfolgter Reinigung mit einem flüssigen Dichtmittel zu bestreichen. Zur Sicherung der Befestigungsschrauben sind neue Blechsicherungen zu verwenden.

Einstellen des Längsspiels oben

Nachdem die 3 Rädergruppen in die umgelegte Gehäusehälfte rechts eingebaut worden sind, werden alle 6 Lagerschilder ohne Distanzfolien angebaut und an der Gehäusehälfte fest-

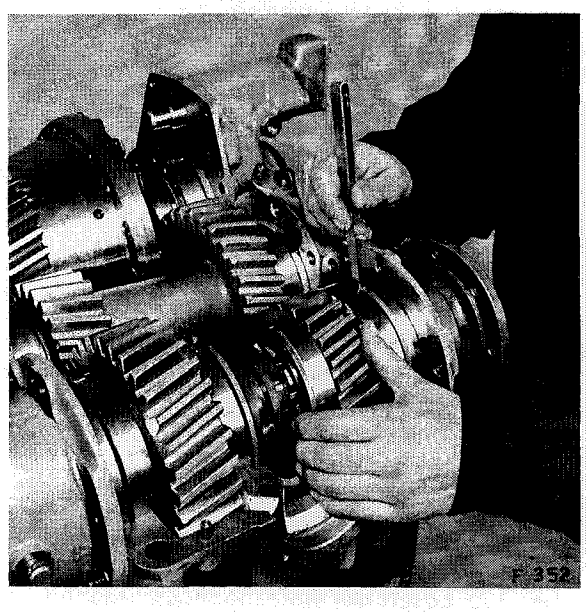


Abb. 352 Messen des Längsspiels an der obern Rädergruppe vorn

geschraubt. Danach wird die Schaltachse mit der Schaltgabel «Strassengang-Geländegang» in die Mittelstellung (neutral) gebracht und das Längsspiel von ungefähr je 2 mm links und rechts der Schaltmuffe gleichmässig verteilt. Allfällige Korrekturen können durch Einlegen von Seegerringen verschiedener Dicke vor den Lager-Aussenringen vorgenommen werden.
Danach wird das Längsspiel beidseitig zwischen den Lager-Aussenringen und dem Bund der Lagerschilder gemessen. Das Längsspiel auf der obern Welle soll **0,05 bis 0,10 mm** betragen, was durch Unterlegen entsprechend gewählter Folien zwischen Lager-Aussenringen und Bund jedes Lagerschilds oben erreicht wird. (Abb. 352 und 353).

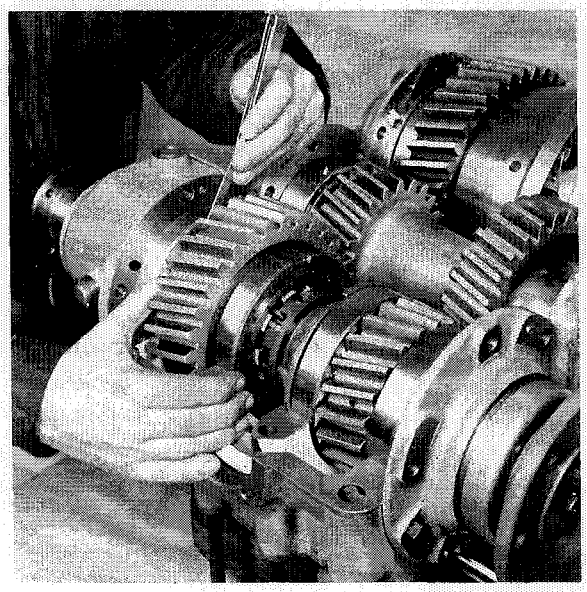


Abb. 353 Messen des Längsspiels an der obern Rädergruppe hinten

Einstellen des Längsspiels in der Mitte

Die mittlere Rädergruppe wird leicht nach hinten gepresst oder das Ganze um 90° umgelegt und gleichzeitig das Längsspiel vorn zwischen Lager-Aussenring und Bund des Lagerschilds gemessen. Das Längsspiel muss im Hinblick auf die Schrägrollenlager **total 0,2 bis 0,25 mm** ausmachen. Im Bedarfsfalle ist das Längsspiel durch Einlegen entsprechender Folien zwischen Lager-Aussenring und Lagerschildbund zu korrigieren. (Abb. 354).

Einstellen des Längsspiels unten

Die untere Rädergruppe wird leicht nach vorn gepresst oder das ganze um 90° umgelegt und gleichzeitig das Längsspiel hinten zwischen Lager-Aussenring und Bund des Lagerschilds gemessen. Das Längsspiel muss unter Berücksichtigung der Schrägrollenlager **total 0,15 bis 0,20 mm** betragen. Es ist im Bedarfsfalle durch Einlegen entsprechender Folien zwischen Lager-Aussenring und Bund des Lagerschilds zu korrigieren. (Abb. 355).

Falls beim Messen des axialen Lagerspiels irgend welche Zweifel auftreten sollten, wird der Lagerring aussen am besten mit zwei Briden und zwei Schrauben gleichmässig zurückgespannt.

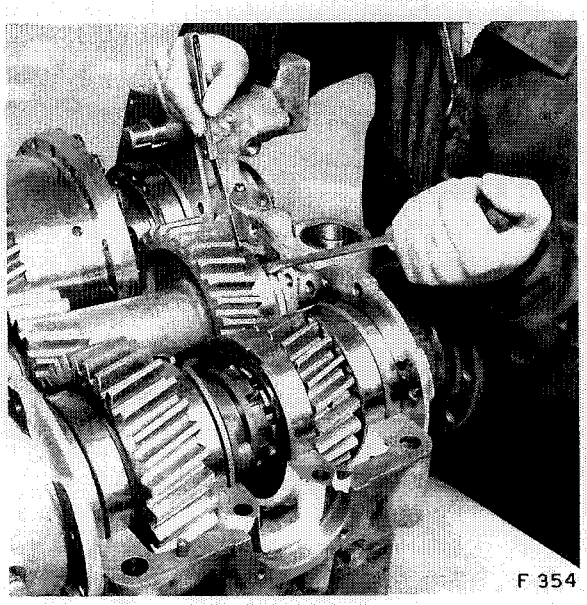


Abb. 354 Messen des Längsspiels an der mittleren Welle vorn

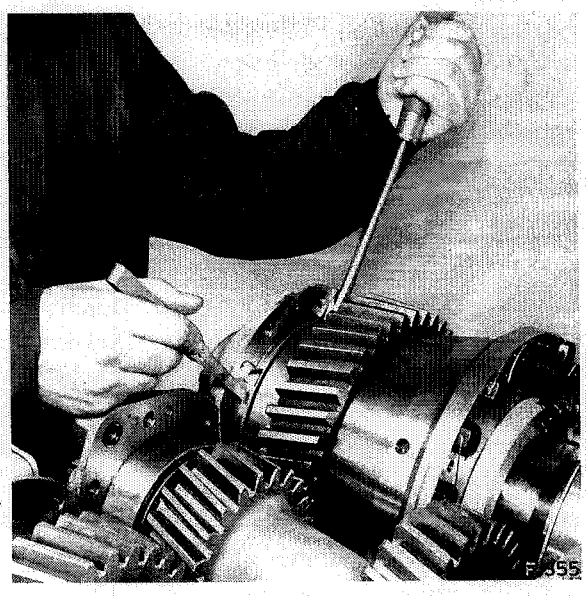


Abb. 355 Messen des Längsspiels an der untern Rädergruppe hinten

Die Distanzfolien sind zur Kontrolle bei geöffnetem Getriebe gemäss den erhaltenen Messresultaten (abzüglich Längsspiel) einzulegen. Zu diesem Zweck müssen die Lagerschilder abgebaut und wieder montiert werden. Danach wird das Längsspiel nochmals gemessen und falls keine Korrekturen notwendig sind, werden die Lagerschilder wieder weggenommen.

Nun wird die zweite Getriebe-Gehäuse-Hälfte aufgebaut (die Kontaktflächen sind nach erfolgter Reinigung mit einem flüssigen Dichtmittel zu bestreichen), die 6 Schrauben M12 eingedreht und festgezogen. Dann werden alle Lagerschilder, nachdem die Auflagefläche gereinigt und mit einem flüssigen Dichtmittel bestrichen worden war, endgültig montiert und die Schrauben von Hand mit einem passenden Schlüssel guf festgezogen.

Die 0-Ringe im Lagerschild der Zwischenwelle hinten (Ölpumpe) sind durch neue zu ersetzen! Sobald alle Lagerschilder angebaut sind, werden das Verteilergetriebe aufgestellt, die Durchgangsschrauben M16 eingeführt und die Muttern aufgeschraubt. Alle Schrauben M16 werden mit einem Anzugsmoment von **22 mkp** festgezogen. Anschliessend sind auch die Schrauben M12 mit **8,5 mkp** festzuziehen.

Aufbau der Antriebsflansche

Der Aufbau der Antriebsflansche geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Abbaus.

Die Folien auf den Antriebsflanschen müssen in gleicher Anzahl und Dicke wieder unterlegt werden. Falls Zweifel bestehen, muss jeder Flansch zuerst festgeschraubt (Welle zurückziehen) und danach wieder abgebaut werden, um die kürzeste Distanz zwischen Welle und Flanschbund messen zu können. Die Welle muss um **0,20 mm** zurückstehen, damit der notwendige Anzug gewährleistet ist. Durch Einlegen von Folien entsprechender Dicke wird dies erreicht. Alle Folien sind mit der Schraube auf der Druckscheibe zu befestigen. Die 0-Ringe am Umfang der Druckscheiben sind durch neue zu ersetzen.

Diese Vorschriften gelten für die drei Antriebsflansche «Antrieb vom Getriebe», «Vorderachsantrieb», «Hinterachsantrieb».

Beim Montieren des Flansches für den Seilwindenantrieb wird vorn und am Umfang der

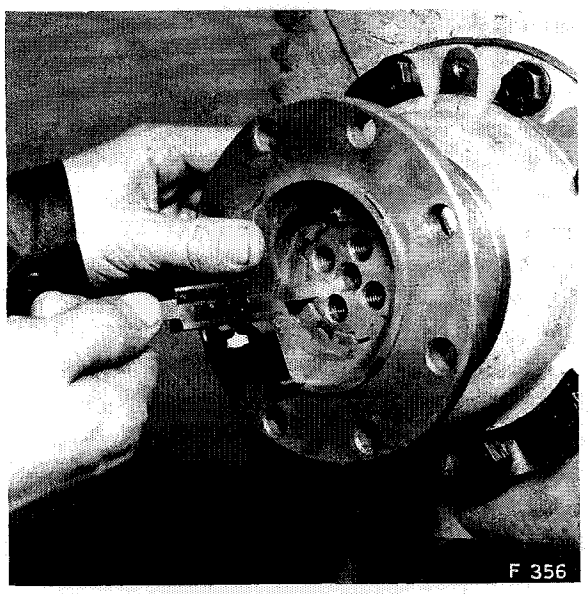


Abb. 356 Messen des Anzugs von 0,20 mm zwischen Welle und Flanschbund

Druckscheibe ein neuer 0-Ring eingelegt. Die Mutter des Antriebsflansches für den Seilwindenantrieb wird nach erfolgtem Festziehen mit einem neuen Splint gesichert.

Nachdem die Inbusschrauben der übrigen Flansche mit **10,5 mkp** festgezogen worden sind, müssen sie mit Draht wieder gesichert werden. Es ist auf die günstigste Position der gebohrten Löcher in den Inbusschraubenköpfen zu achten. Notwendigenfalls soll eine Schraube mit nicht passendem Drahtloch durch eine solche mit Kreuzloch ersetzt werden.

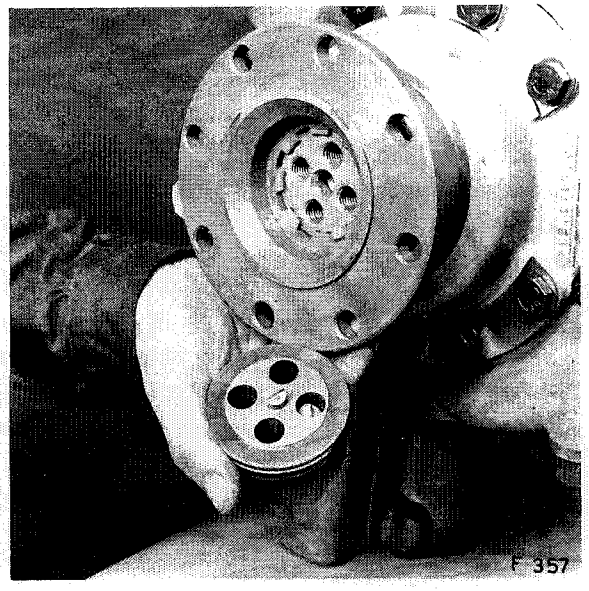


Abb. 357 Druckscheibe mit 0-Ring und aufgeschraubten Folien

Danach wird der Entlüftungsdeckel mit dem Aufhängehaken aufgebaut und mit den dazugehörenden Schrauben befestigt.

Anschliessend wird das Filtersieb im Ölcarter unten wieder montiert und die dazugehörende Sechskantschraube festgezogen. Dann werden **5,1 Liter Getriebeöl SAE 90** eingefüllt und der Inhalt an der Niveauschraube seitlich kontrolliert.

Zum Schluss werden noch die beiden Aufhängesupports links und rechts aufgebaut und mit den dazugehörenden Schrauben befestigt. Nun ist das Verteilergetriebe zum Einbau in das Fahrzeug bereit.

Anzugsmomentwerte Schraubenverbindungen

Befestigungsschrauben Support am Rahmen	7,5 mkp
Befestigungsschrauben am Getriebe	16,5 mkp
Schrauben Antriebsflansche Wellen	10,5 mkp
Sechskantschrauben am Umfang des Satellitenträgers	10,5 mkp
Durchgangsschrauben M16	22 mkp
Schrauben M12	8,5 mkp

Obige Anzugsmomentwerte verstehen sich für geölte Gewinde sowie für geölte Auflageflächen.

Einstellen der Betätigungs- und Verriegelungsgestänge zwischen Kupplung, Getriebe, Verteilergetriebe, Seilwinde

Nach dem Einbau des Verteilergetriebes in das Fahrzeug ist es unumgänglich, die Betätigungs- und Verriegelungsgestänge zwischen Kupplung, Getriebe, Verteilergetriebe, Seilwinde einzuregulieren.

Verriegelung zwischen Kupplung, Getriebe, Verteilergetriebe, Seilwinde

Einstellung (Abb. 358 und 358 a)

Eine vorschriftsgemässe Einstellung der Betätigungs- und Verriegelungsgestänge zwischen Kupplung - Getriebe - Verteilergetriebe - Seilwindenantrieb wird wie folgt vorgenommen:

— Kupplungspedal 4 an den untern Anschlag (auskuppeln) drücken.

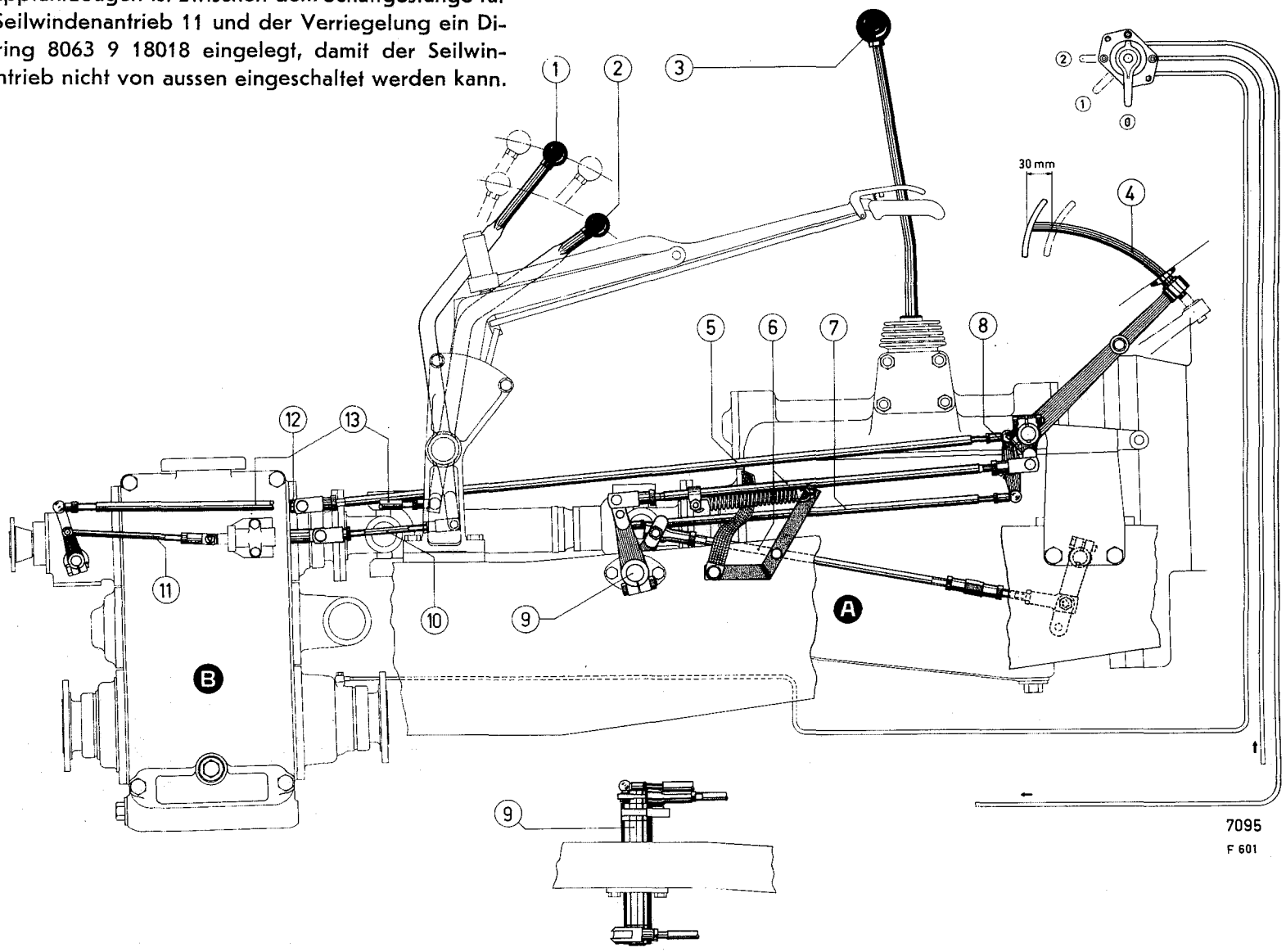
— Unterer Teil des Doppelhebels 8 an den hintern Anschlag bringen und die Länge des Verriegelungsgestänges 7 anpassen, falls sie nicht stimmt.

— Kupplungspedal 4 an den obern Anschlag (eingekuppelt) zurückkommen lassen, Rille des Verriegelungsbolzens 12 am Verteilergetriebe bündig mit dem Gehäuse einstellen und Verriegelungsgestänge 5 auf die richtige Länge anpassen.

— Schalthebel 1 (Strasse/Gelände) in die Neutralstellung bringen und prüfen, ob der Seilwindenantrieb mit dem Hebel 2 eingeschaltet werden kann. Wenn dies nicht zutrifft, ist das Betätigungsgestänge 10 zu verlängern oder zu verkürzen, bis sich der Seilwindenantrieb einschalten lässt.

— Die Gestänge 11 und 13 werden einfach auf die passende Länge eingestellt, wobei die Schalthebelstellung zu berücksichtigen ist.

Bei Kippfahrzeugen ist zwischen dem Schaltgestänge für den Seilwindenantrieb 11 und der Verriegelung ein Distanzring 8063 9 18018 eingelegt, damit der Seilwindenantrieb nicht von aussen eingeschaltet werden kann.



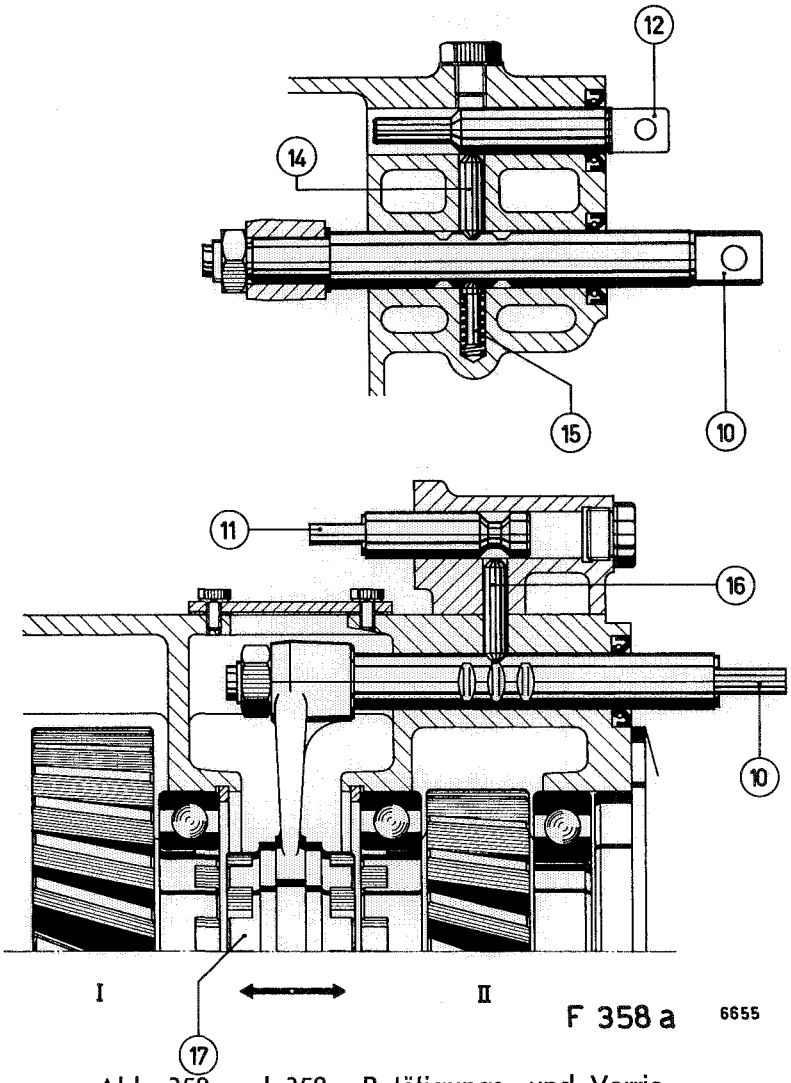


Abb. 358 und 358a Betätigungs- und Verriegelungsgestänge, Kupplung, Getriebe, Verteilergetriebe, Seilwinde

1 Schalthebel Strasse/Gelände
2 Schalthebel Seilwindenantrieb
3 Gangschalthebel Getriebe
4 Kupplungspedal
5 Verriegelungsgestänge Verteilergetriebe
6 Betätiungsgestänge Kupplung
7 Verriegelungsgestänge Kupplung-Getriebe
8 Doppelhebel
9 Umlenkwelle
10 Schaltgestänge Strasse/Gelände
11 Verriegelungsgestänge Seilwindenantrieb
12 Verriegelungsbolzen Verteilergetriebe Strasse/Gelände
13 Schaltgestänge Seilwindenantrieb
14 Verriegelungsstift Strasse/Gelände
15 Arretierstift Schaltstange
16 Verriegelungsbolzen Seilwinde
17 Schaltmuffe Strasse/Gelände
A Schaltgetriebe
B Verteilergetriebe
I Geländegang
II Strassengang

Vorderachse

Vorderachse

Spezialwerkzeuge

Schlüssel für Vorder- und Hinterradmuttern	8 098 0 00083 005
Abziehvorrichtung Vorder- und Hinterräder	8 099 0 00030 405
Abdrückschraube dazu	8 024 0 22124
Abdrückplatte dazu	8 104 0 00090 404
Abziehvorrichtung Achsschenkelbolzen Vorderachse	8 099 0 00440
Schraube dazu	8 099 0 00440 001
2 Muttern	8 030 1 00014
Messscheibe Vorspannung Antriebsflansch	8 099 1 02881
Kontrollvorrichtung Schrägrollenlager Differentialgehäuse	8 099 1 03200
Einstellehre für Doppelgelenkwelle	8 099 7 05410 002
Radaufziehvorrichtung	8 099 1 02302
Spindel dazu	8 099 1 03336 001
Balken dazu	8 099 1 03336 002

Ausbau der Vorderachse

Es ist von Vorteil — wenn auch nicht unbedingt erforderlich — vor dem Ausbau der Vorderachse den Motorhaubenseitenteil rechts sowie den Kotflügel des rechten Vorderrades abzubauen, indem wie folgt vorgegangen wird:

Elektrisches Kabel an der Verteilerdose (Trennstelle) lösen —

Befestigungsschrauben am Kotflügelträger vorn sowie am Chassisrahmen und am Einstiegträger lösen und entfernen —

Kotflügel wegnehmen —

Stossdämpferbefestigung an der Vorderachse lösen —

Druckluftschläuche zu den Bremszylindern am Rahmen losschrauben —

Längslenkstange an der Achse lösen (Splint entfernen, Mutter lösen, Kugelbolzen herausziehen) —

Schrauben am Antriebsflansch lösen und Antriebswelle wegziehen —

Schmiernippel entfernen und Federbolzen ausbauen —

Fahrzeug-Vorderteil mit Hilfe eines Krans anheben und die mit einem Wagenheber unterstellte Vorderachse mit den Radfedern wegfahren —

Einbau der Vorderachse

Der Einbau der Vorderachse in das Fahrzeug geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

Die Kronenmutter der ausgebauten Kugelbolzen müssen anlässlich des Zusammenbaus mit einem neuen Splint gesichert werden. Die Kronenmutter ist vorgängig mit **40 mkp** festzuziehen.

Die Vorderachse lässt sich auch ohne Radfedern ausbauen; in diesem Fall werden die Federbolzen belassen, dafür aber die Muttern der Federbriden gelöst und letztere abgebaut, wonach die Achse ebenfalls frei wird. Die Muttern der Federbriden werden anlässlich des Zusammenbaus mit **26 mkp** festgezogen.

Die Schrauben der Antriebsflansche der Längstriebwellen sind mit **10,5 mkp** anzuziehen.

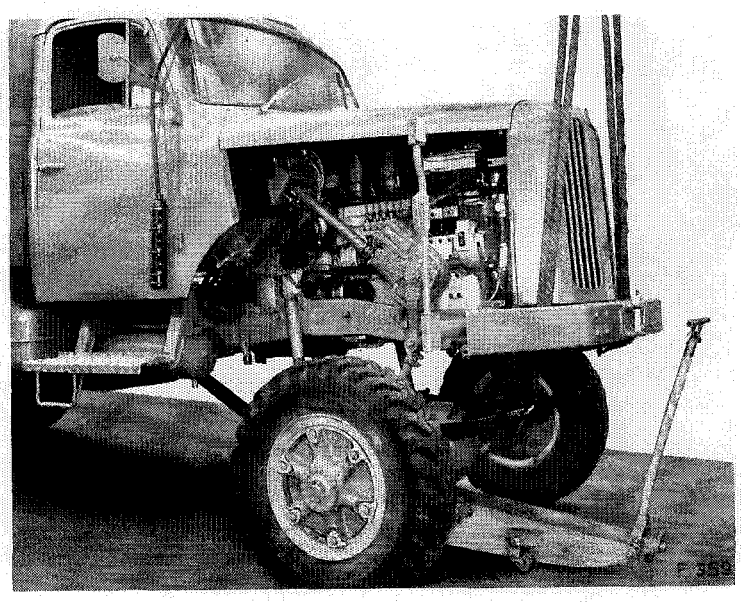


Abb. 359
Ausbau der Vorderachse unter dem vorn angehobenen Fahrzeug

Zerlegen der Vorderachse

Bevor eine Vorderachse zerlegt wird, soll das Öl aus den Radnaben sowie aus dem zentralen Antriebsgehäuse abgelassen werden. Zu diesem Zweck sind der untere Verschlusszapfen in der Mitte des Achskörpers sowie die beiden Verschlussschrauben an jeder Radnabe zu entfernen.

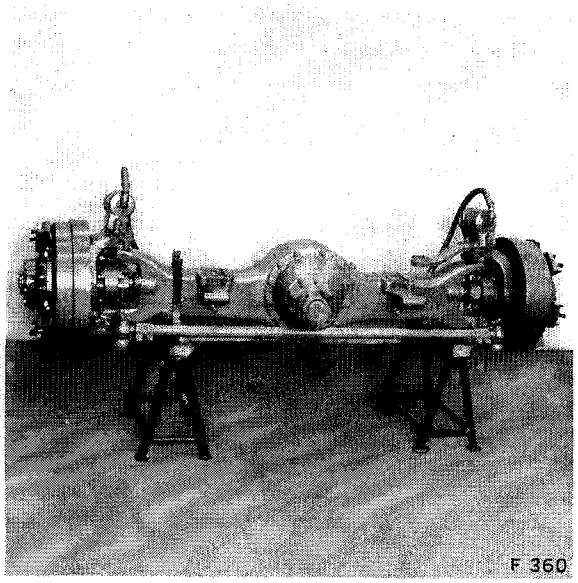


Abb. 360 Ausgebaute Vorderachse

Das auslaufende Öl wird in einem zweckmässigen Gefäss aufgefangen.

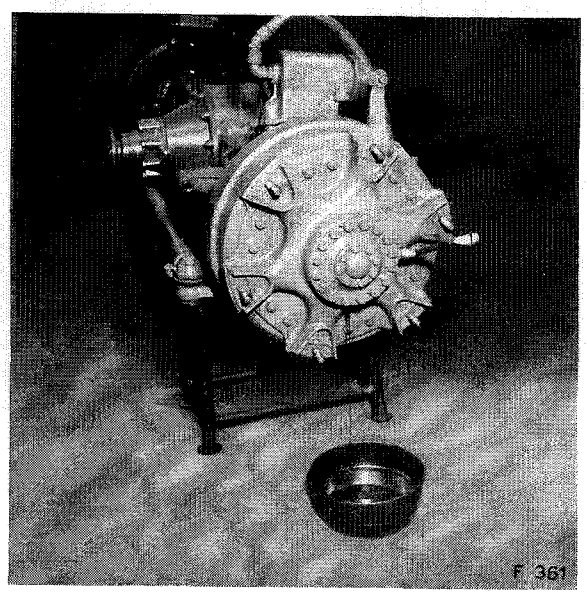


Abb. 361 Ablassen des Öls aus einer Vorderradnabe

Danach werden die Befestigungsschrauben des kleinen Radnabendeckels gelöst und der Deckel entfernt.

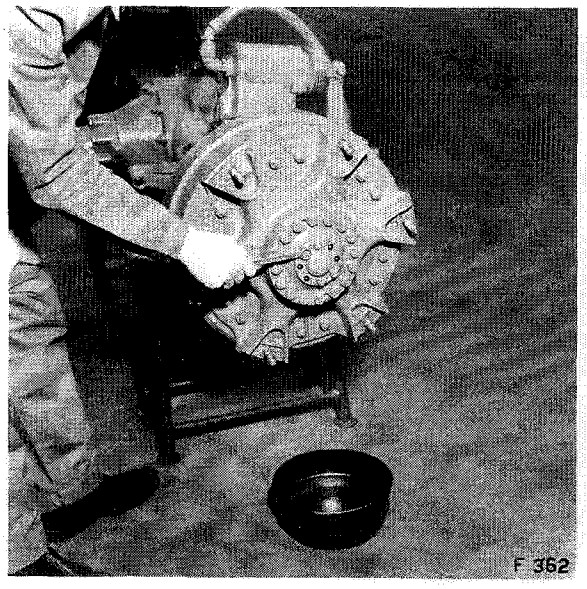


Abb. 362 Lösen der Befestigungsschrauben am Umfang des kleinen Radnabendeckels

Nun wird die Drahtsicherung der beiden Inbusschrauben im Zentrum entfernt, wonach sich die Schrauben lösen und zusammen mit der Druckscheibe ausbauen lassen.

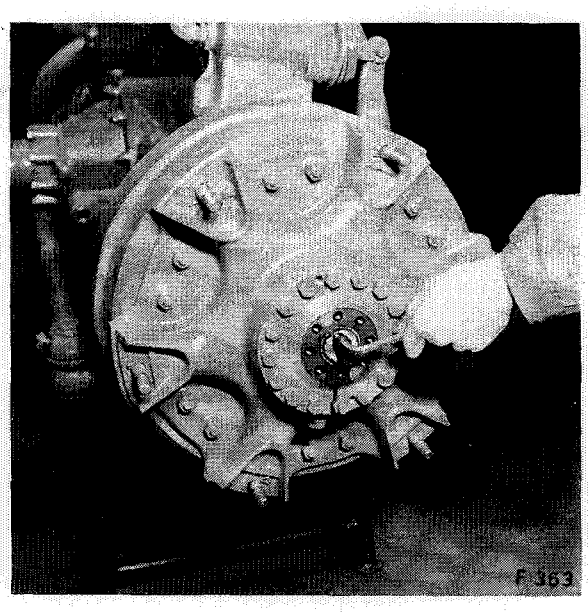


Abb. 363 Nabenzentrum mit gelösten Inbusschrauben

Anschliessend werden die Befestigungsschrauben am Umfang des grossen Radnabendeckels gelöst und entfernt, wonach der Deckel selbst mit Hilfe von zwei Schrauben M10 abgedrückt werden kann.

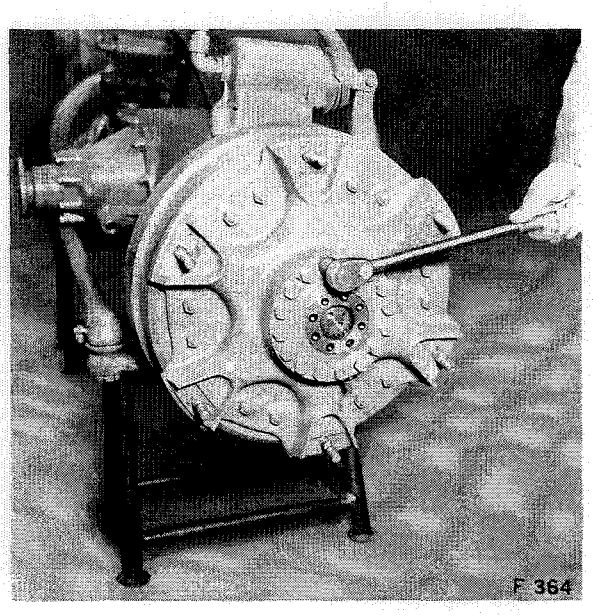


Abb. 364 Lösen der Befestigungsschrauben am Umfang des grossen Radnabendeckels

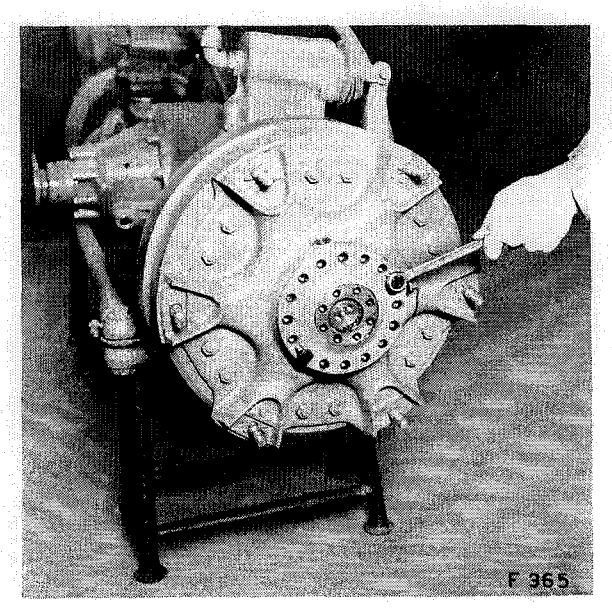
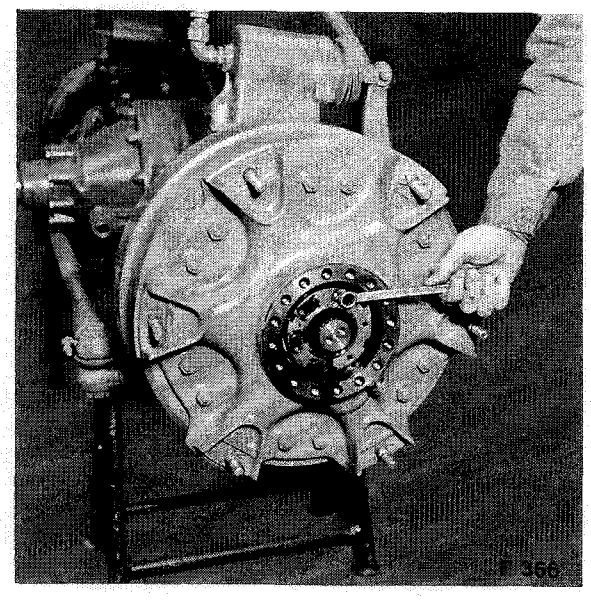


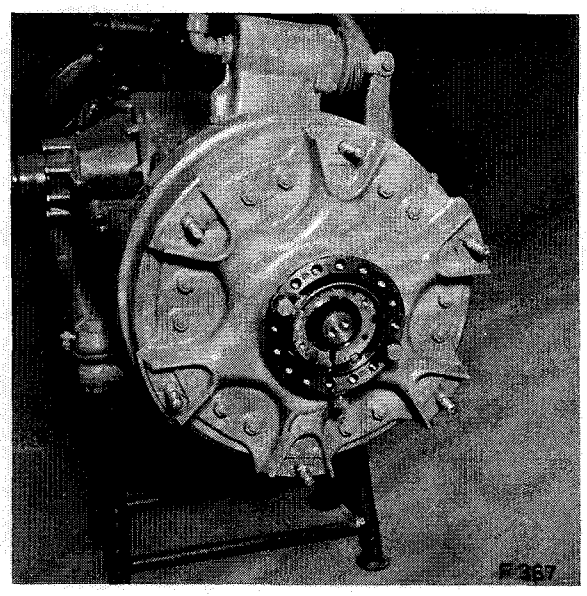
Abb. 365 Abdrücken des grossen Radnabendeckels



Danach werden die vier Blechsicherungen der Befestigungsschrauben für die Sicherungssegmente geöffnet, die Schrauben gelöst und ausgebaut.

Neue Ausführung: Drahtsicherung der Zapfenschrauben entfernen und Schrauben ausbauen.

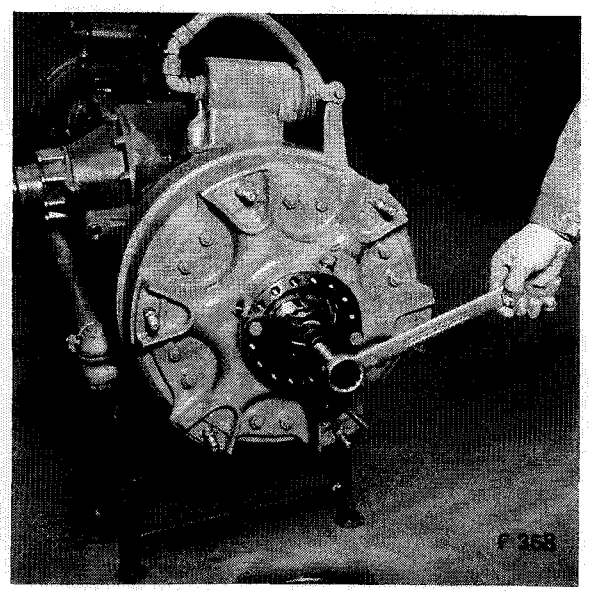
Abb. 366 Lösen der Befestigungsschrauben der beiden Segmentsicherungen



Nun lassen sich die beiden Segmentsicherungen entfernen, wonach die Radnabenmutter selbst gelöst und ausgebaut werden kann, indem der Spezialschlüssel **Nr. 8 098 0 00083 005** montiert und das Rad gedreht wird.

Anstelle der beiden Segmentsicherungen wurde später ein Sicherungsring mit Zapfenschrauben eingeführt. Die Zapfenschrauben sind mit Draht gesichert.

Abb. 367 Lösen der Radnabenmutter im Zentrum durch Drehen des Rades



Schliesslich werden Distanzring und Federstahlscheibe ausgebaut, wonach sich das Rad mit Hilfe der Abziehvorrichtung **Nr. 8 099 0 00030 405** von den Lagersitzen abziehen lässt. Im Zentrum ist die zur Abziehvorrichtung gehörende Druckplatte **Nr. 8 104 00090 404** einzulegen.

Nachdem das Rad von den Lagersitzen gelöst ist, lässt es sich ohne Schwierigkeiten von Hand abbauen.

Abb. 368 Abziehen des Vorderrades

Anschliessend lassen sich die Bremsbacken demontieren, indem die Rückzugfeder ausgehängt und entspannt wird, wonach die Seegerringe zur Sicherung der Tragachsen entfernt werden. Nun können die Achsen selbst zurückgeschlagen werden, wonach die Bremsbacken frei sind.

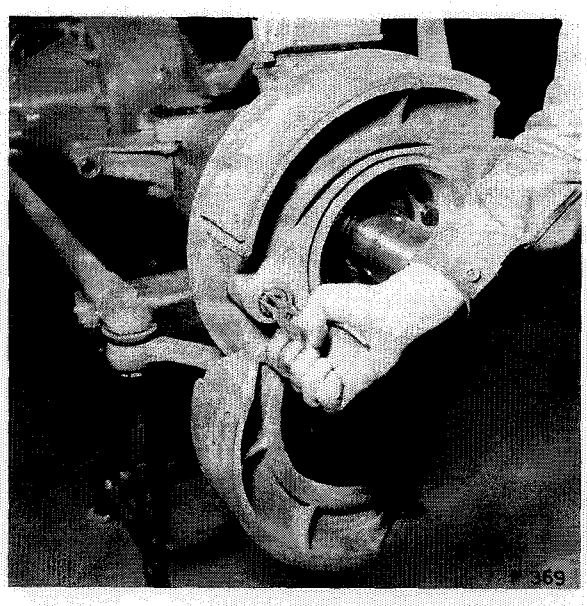


Abb. 369 Entfernen der Seegerringe vor den Achsbolzen der Bremsbackenbefestigung

Danach wird der Splint zur Sicherung des Bolzens zwischen Bremszylinder und Bremshebel herausgezogen und der Bolzen entfernt. Dann werden die beiden Muttern zur Befestigung des Bremszylinders gelöst und der Bremszylinder abgebaut.

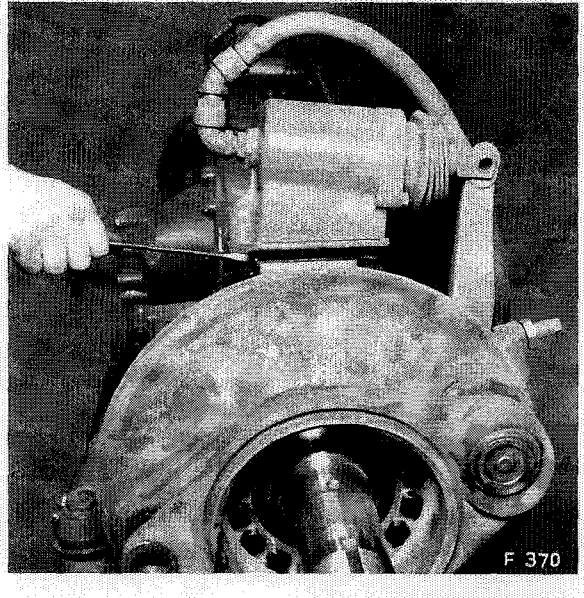


Abb. 370 Lösen der Befestigungsmuttern für den Bremszylinder

Anschliessend müssen die Drahtsicherungen für die Befestigungsschrauben des Lenkhebels oben (Achsschenkel rechts) entfernt, die Schrauben gelöst und der Lenkhebel abgebaut werden.

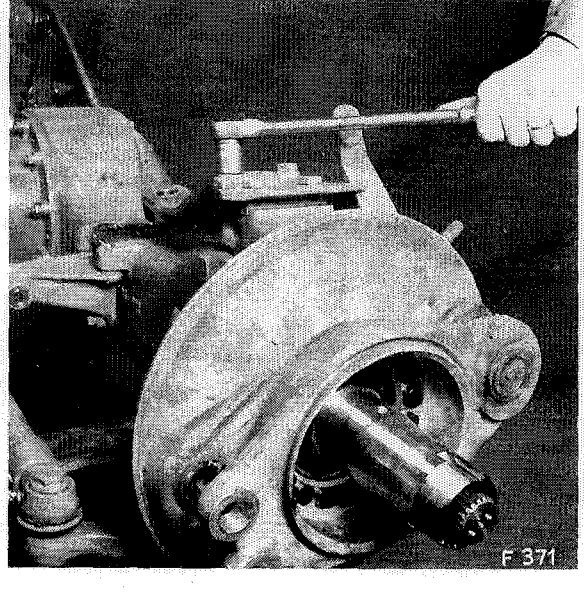


Abb. 371 Lösen der Befestigungsschrauben für den Lenkhebel

Danach werden auch die Drahtsicherungen der Inbusschrauben zur Befestigung des Spurstangenhebels entfernt, die Schrauben gelöst und der Hebel abgebaut.

Nun lassen sich die Achsschenkelbolzen mit Hilfe des Spezialwerkzeugs **Nr. 8 099 0 00440** sowie der Schraube **Nr. 8 099 0 00440 001** und den Muttern **Nr. 8 030 1 00014** ausbauen. Die Achsschenkelbolzen sind im Gabelteil des Achsschenkels eingepresst.

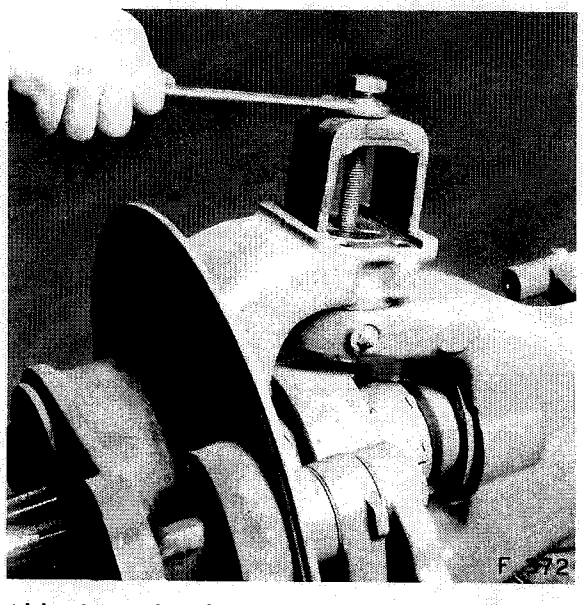


Abb. 372 Abziehen des Achsschenkelbolzens oben

Sobald die Achsschenkelbolzen demontiert sind, lässt sich der Achsschenkel selbst zusammen mit dem Bremsschild von Hand abbauen. Vorsicht auf den Simmerring im Achsschenkel beim Nadellager zur Führung der Antriebswelle.

Die Bronzebüchsen oben sowie die Nadellager unten für die Achsschenkellagerung sind jeweils auf ihren Zustand zu untersuchen und wenn nötig beim Zusammenbau zu ersetzen.

Im obern Teil der Bronzebüchsen wurde später eine Rille eingedreht und ein 0-Ring eingelegt.

Anschliessend wird die Antriebswelle mit dem Doppelgelenk entfernt (Abb. 373).

Um danach den zentralen Achsantrieb ausbauen zu können, müssen auch die Achsschenkelbolzen auf der Gegenseite in der beschriebenen Weise demontiert werden, damit die Antriebswelle herausgezogen werden kann. Dies unter der Voraussetzung, dass an den übrigen Teilen keine Kontroll- oder Instandstellungsarbeiten erforderlich sind. Gegenteiligenfalls wird wie auf der Gegenseite vorgegangen.

Ausbau des Achsantriebs mit dem Differential aus dem Achskörper der Vorderachse

Um den Achsantrieb aus dem Achskörper der Vorderachse auszubauen, wird der Achskörper um 90° gedreht. Danach werden die Befestigungsmuttern am Flanschumfang gelöst und entfernt.

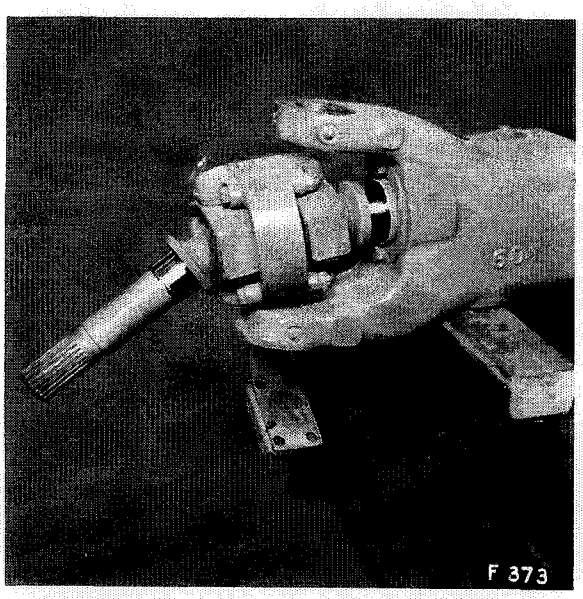


Abb. 373 Vorderachse mit abgebautem Achsschenkel rechts und vorstehender Antriebswelle mit Doppelgelenk

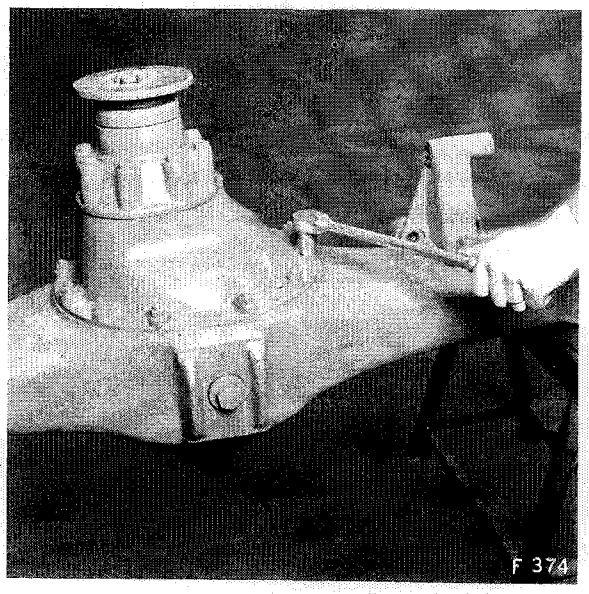


Abb. 374 Lösen der Befestigungsmuttern am Flanschumfang des Achsantriebs

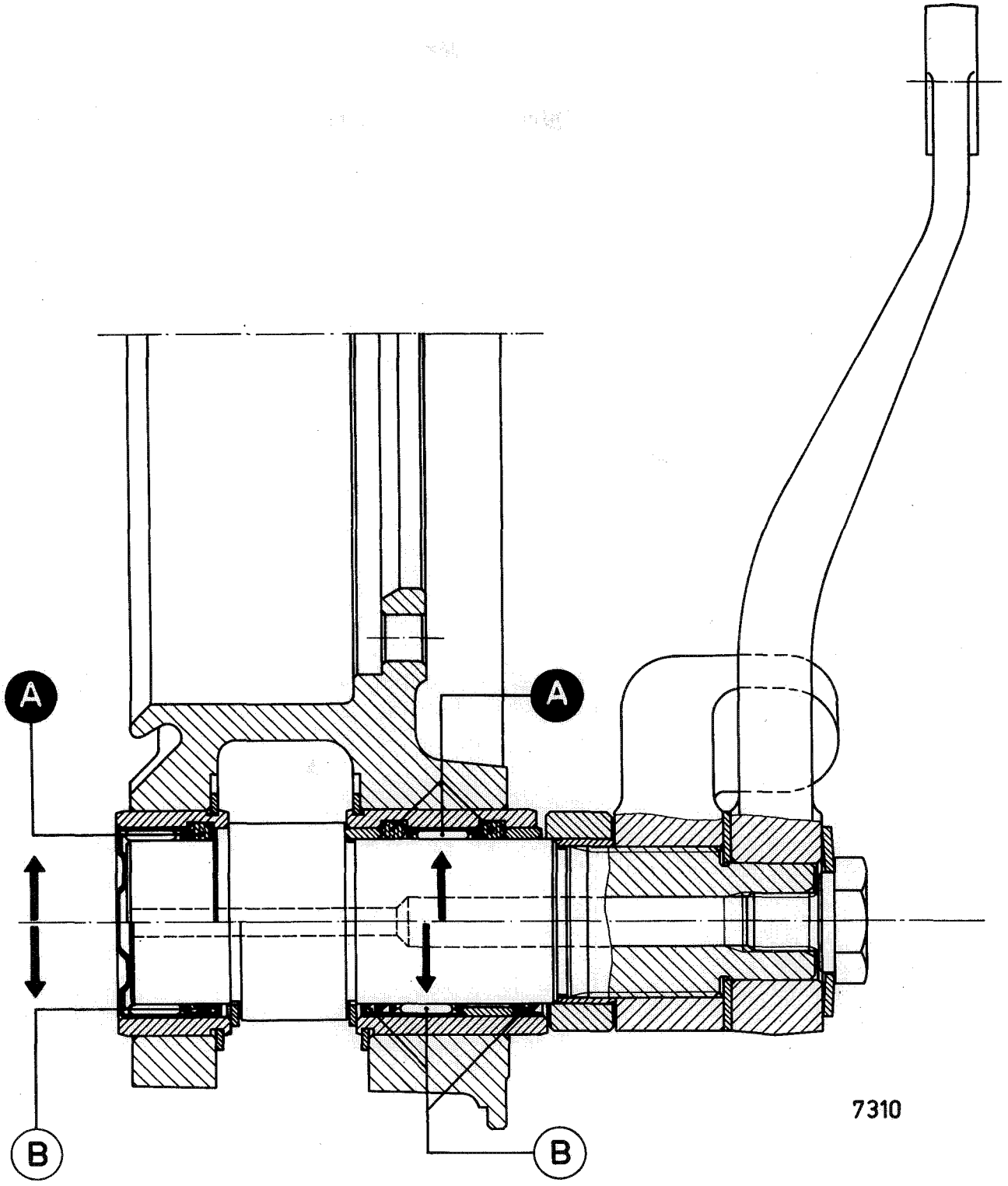


Abb. 374 a Bremsnockenwellenlagerung früherer und späterer Ausführung (Vorderachse)

Die Bremsnockenwelle, deren Lagerung und Abdichtung wurden später gemäss obiger Zeichnung geändert (unterer Teil = neue Ausführung)

Die 0-Ringe wurden durch Lippendichtungen ersetzt.

Dann wird der Antriebsflansch des Achsantriebs mit Hilfe eines Seils an einem Kran aufgehängt und der Kardaneinsatz zum Ausziehen aus dem Achskörper vorbereitet. Vorerst müssen aber noch drei Schrauben M10 in die Gewindelöcher eingedreht und der Flansch aus der Führung des Achskörpers gepresst werden.

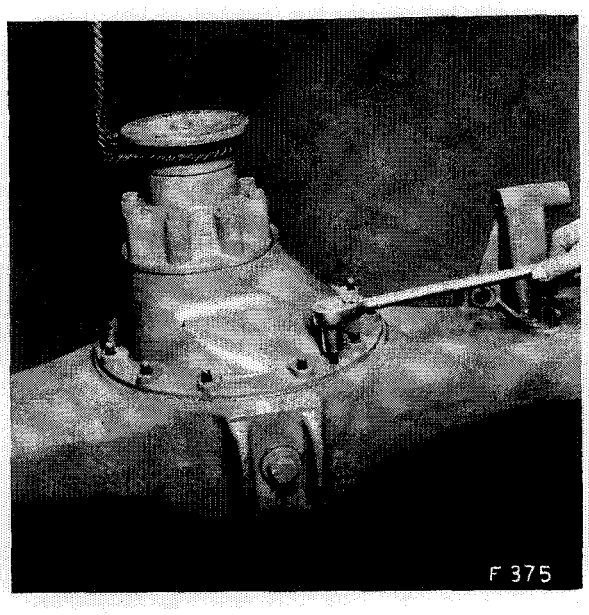


Abb. 375 Eindrehen der Schrauben M10 zum Abdrücken der Antriebsgruppe aus dem Achskörper

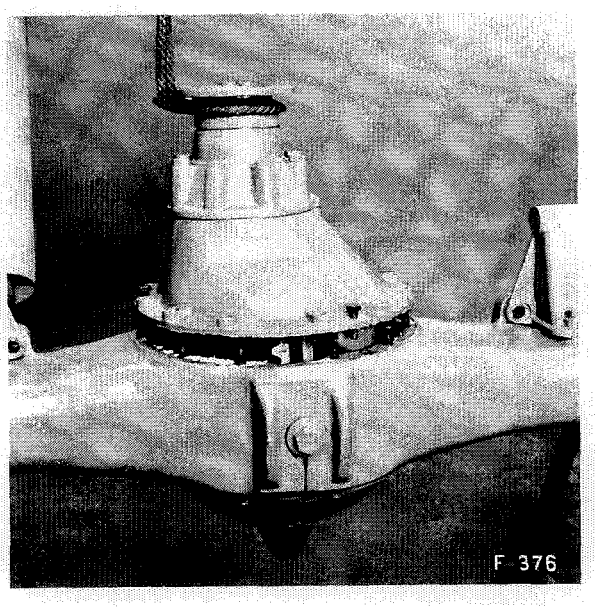
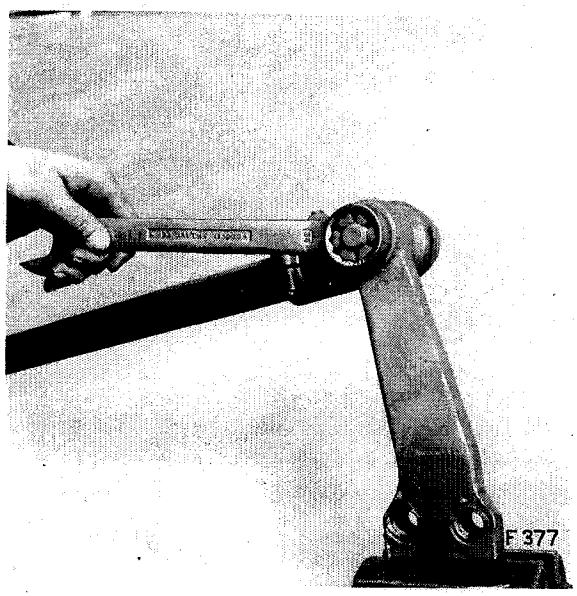


Abb. 376 Ausbau der Antriebsgruppe aus dem Achskörper

Antriebswellen mit GWB-Doppelgelenk

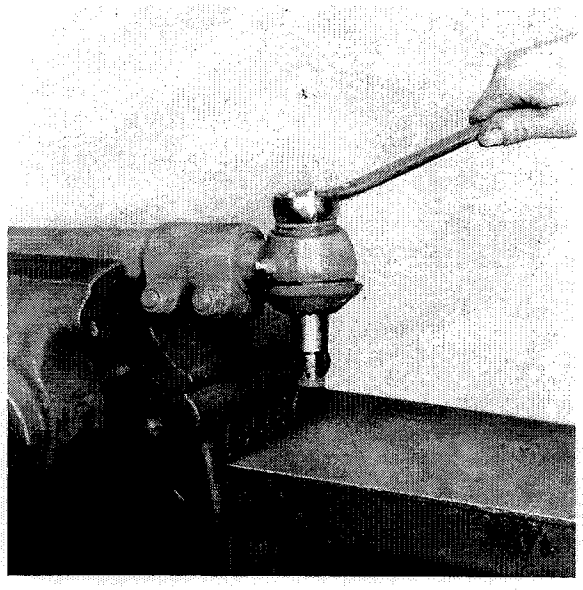
Die GWB-Doppelgelenk-Wellen sollen zur Instandstellung nicht zerlegt, sondern, falls notwendig, im Reparaturaustausch ersetzt werden. Die auf den beiden Wellenenden gegen das Doppelgelenk aufgezogenen Stahlbüchsen für die Nadellager sollen nur abgezogen werden, wenn sie ersatzbedürftig sind. Zum Aufziehen der neuen Stahlbüchsen sind diese auf ca. 100° C zu erwärmen.



Ausbau eines Kugelgelenks an einem Spurstangenhebel

Zum Ausbau eines Kugelgelenks wird der Spurstangenhebel vorteilhafterweise in einen Schraubstock eingespannt, der Splint zur Sicherung der Kronenmutter entfernt und die Mutter gelöst.

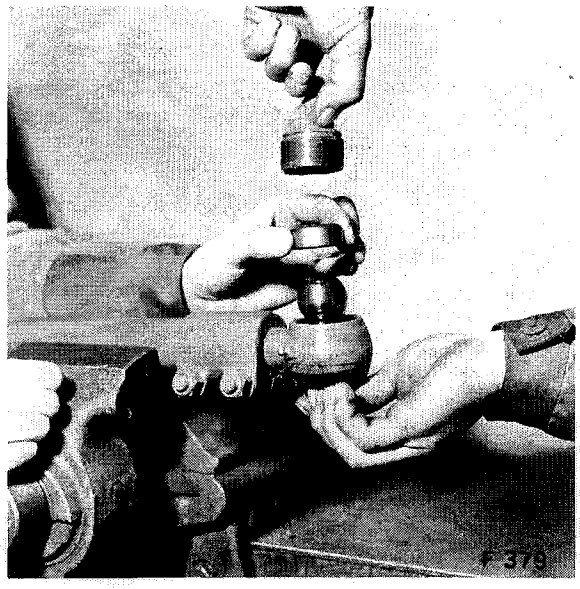
Abb. 377 Lösen der Kronenmutter am Kugelgelenkbolzen im Spurstangenhebel



Danach wird der Bolzen zurückgeschlagen (Konus) bis Spurstange und Hebel frei sind.

Zum Zerlegen des Kugelgelenks werden die Drahtsicherung entfernt und die Sechskant-Hohlschraube gelöst.

Abb. 378 Lösen der Hohlschraube auf dem Kugelgelenk



Die Kugelpfanne sowie die Kugeloberfläche müssen tadellos sauber und unbeschädigt sein; allfällig beschädigte oder abgenützte Teile sind durch neue zu ersetzen. In diesem Falle ist auch die Drahtsicherung frisch zu verbohren.

Abb. 379 Zerlegtes Kugelgelenk

Vor dem Zusammenbau ist das Kugelgelenk mit Universalfett einzustreichen. Die Druckfeder ist vor dem Zusammenbau auf ihren Zustand zu prüfen. Die Hohlmutter ist festzuziehen und danach wieder mit der Drahtringsicherung zu sichern. Falls die Gummischutzmanschette nicht mehr in einwandfreiem Zustand ist, muss sie beim Zusammenbau durch eine neue ersetzt werden.

Der Zusammenbau vollzieht sich sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Zum Sichern der Kronenmutter ist ein neuer Splint zu verwenden, nachdem die Mutter selbst mit **22 mkp** festgezogen worden war.

Die Spurstange ist mit Rechts- und Linksgewinde versehen, weshalb sie sich durch Drehen verkürzen oder verlängern lässt, was auf einfache Weise das Einstellen der Vorspur gestattet. Wenn die Länge der Spurstange geändert werden soll, sind vorgängig die selbstsichernden Mutternpaare an beiden Enden zu lösen; anschliessend sind sie wieder festzuziehen **(7,5 mkp)**.

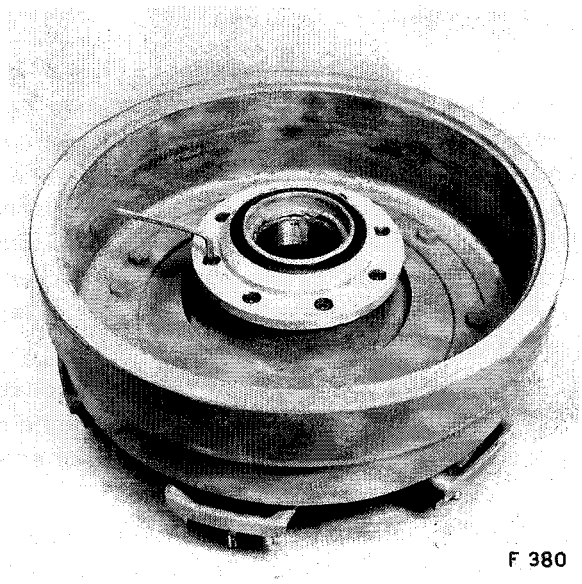


Abb. 380 Lösen der Inbusschrauben am Flanschumfang des Radkörpers

Bremstrommel und Radkörper

Um Zugänglichkeit zum innern Schrägrollenlager und zum Simmerring zu erhalten, müssen die Inbusschrauben am Umfang des Flansches gelöst werden. (Abb. 380).

Der Simmerring, der Ölschleuderring und das Schrägrollenlager sind auf ihren Zustand zu prüfen und wenn notwendig zu ersetzen.

Der Zusammenbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

Falls die Bremstrommel vom Rad abgebaut werden muss, sind die zwölf Sechskantmuttern zu lösen und zu entfernen, wonach sich auch die Schrauben ausbauen lassen. Damit sind Bremstrommel und Radkörper getrennt.

Der Zusammenbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens, die Muttern sind mit **7,5 mkp** festzuziehen.

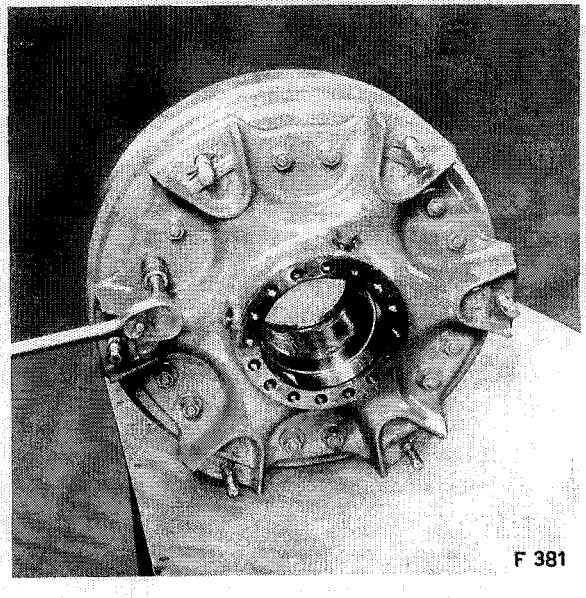


Abb. 381 Lösen der Befestigungsmuttern Bremstrommel/Radkörper

Bremsschild mit Achsschenkel

Das geschlossene Kegelrollendrucklager im untern Teil des Achsschenkels ist vor dem Zusammenbau auf seinen Zustand zu untersuchen und wenn nötig auszuwechseln. Auf jeden Fall ist der Filzring durch einen neuen zu ersetzen. Das Spiel zwischen Achsschenkelgabel und Achsschenkel muss **0,2 bis 0,3 mm** ausmachen, damit keine direkte Berührung zwischen den beiden Teilen stattfindet.

Um das Bremsschild und den Achsschenkel zu trennen, werden die selbstsichernden Muttern gelöst und zusammen mit den Schrauben entfernt.

Der Zusammenbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens. Die Muttern sind mit **10,5 mkp** festzuziehen.

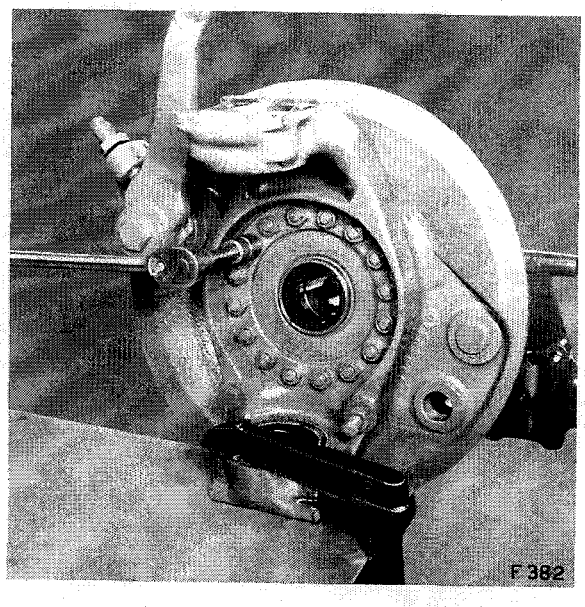


Abb. 382 Lösen der Befestigungsmuttern der Verbindungsschrauben Bremsschild/Achsschenkel

Aus- und Einbau der Bremsnockenwelle

Um die Bremsnockenwelle auszubauen, wird die Sechskantschraube auf der Stirnseite der Welle gelöst. (Abb. 383).

Danach lassen sich der Bremshebel und der Mitnehmer abbauen. Zwischen der Schraube und dem Bremshebel ist eine Spannscheibe unterlegt, während zwischen dem Hebel und dem Mitnehmer eine Bremsscheibe eingebaut ist. Beim Zusammenbau ist auf diese Scheiben zu achten.

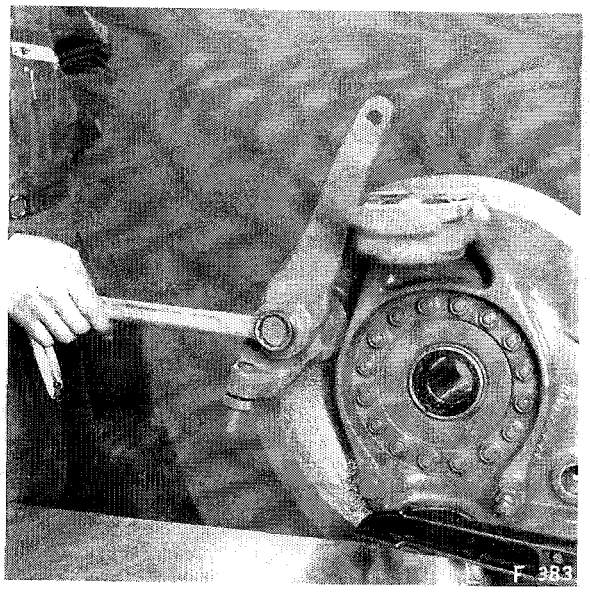


Abb. 383 Lösen der Sechskantschraube auf der Bremsnockenwelle

Nachdem der Hebel und der Mitnehmer abgebaut sind, werden die beiden Seegerringe der Nadellager im Bremsschild demontiert. (Abb. 384).

Danach kann die Bremsnockenwelle zusammen mit dem äussern Nadellager durch Schlagen mit einem Aluminiumdorn ausgebaut werden.

Der Zusammenbau vollzieht sich sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Alle Teile sind vorgängig gründlich zu reinigen. Falls

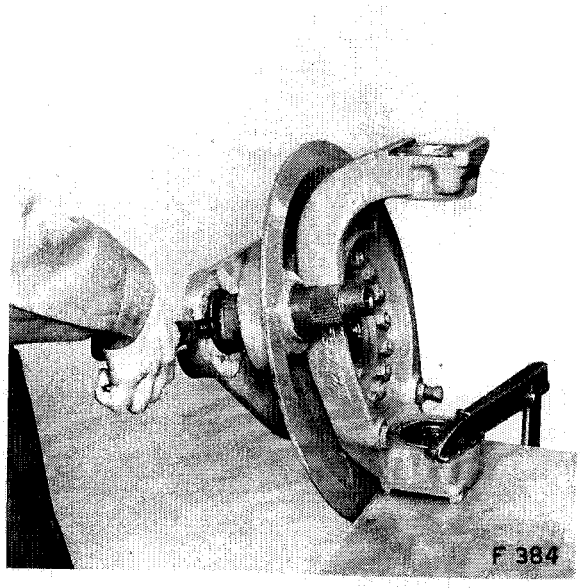


Abb. 384 Ausbau der Seegerringe an den Nadellagern der Bremsnockenwelle

die Nadellager nicht mehr in einwandfreiem Zustand sind, müssen sie durch neue ersetzt werden. Vor dem Zusammenbau sind die Nadellager reichlich mit Universalfett zu bestreichen. Ferner sind die 0-Ringe zu kontrollieren und wenn nötig zu ersetzen.

Die Bremsnockenwelle muss im Bremshebel (Distanzfolien inbegriffen) um **0,60 mm** zurückstehen, damit die Spannscheibe genügend vorgespannt wird.

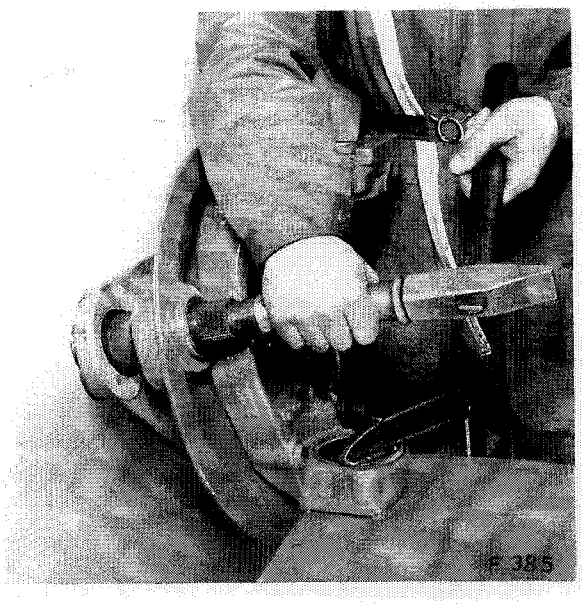


Abb. 385 Herausschlagen der Bremsnockenwelle

Nadellager im Achskörper zur Führung der Antriebswelle

Um das Nadellager zur Führung der Antriebswelle aus dem Achskörper auszubauen, werden die beiden Sechskantschrauben zur Befestigung des Flansches gelöst und der Flansch zusammen mit dem Lager ausgebaut.

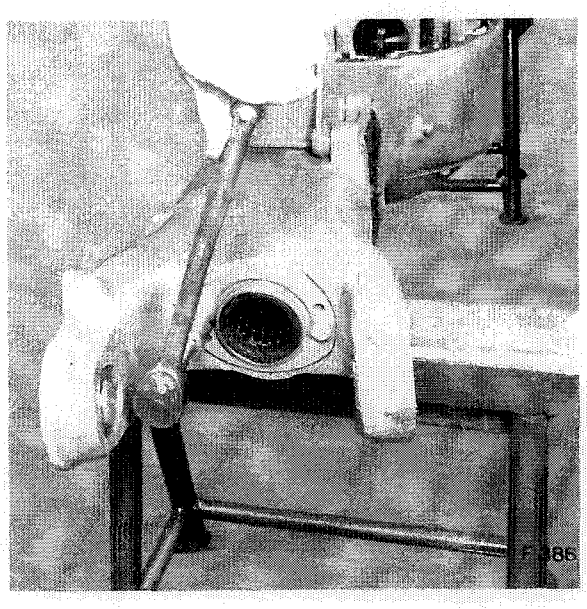


Abb. 386 Lösen der Befestigungsschrauben am Lagerflansch des Achskörpers

Falls das Nadellager ausgewechselt werden muss, ist der Seegerring zu entfernen.

Der Zusammenbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Die Nadellager sind mit Getriebeöl SAE 90 einzustreichen. Der 0-Ring muss auf seinen Zustand untersucht und wenn nötig ausgewechselt werden. Der Simmerring ist jedenfalls durch einen neuen zu ersetzen.

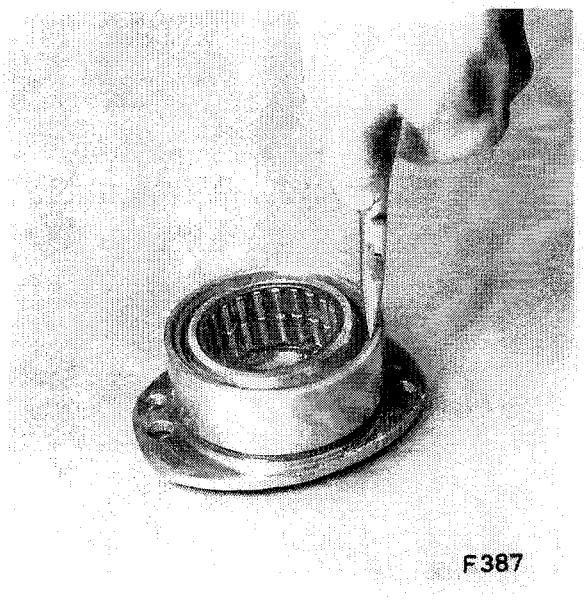


Abb. 387 Entfernen des Seegerringes vor dem Nadellager

Bremszylinder

Um einen Vorderradbremszylinder zu zerlegen, wird dieser am besten in einem Schraubstock eingespannt. Vorerst wird dann der Schlauch für die Druckluftzufuhr abgebaut (Rohranschluss lösen) und beiseite gelegt.

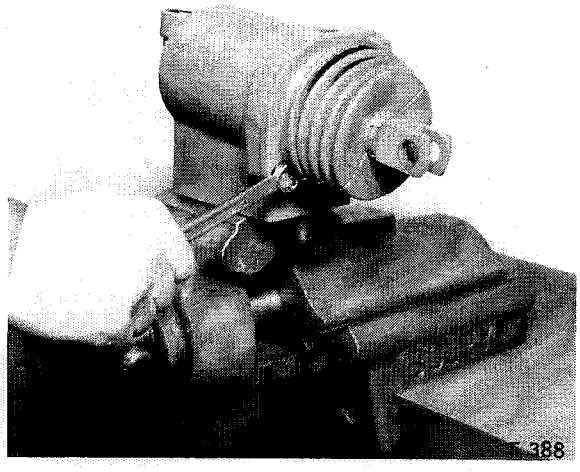


Abb. 388 Lösen der Befestigungsschrauben für den Zylinderdeckel

Dann werden die beiden Befestigungsschrauben für den Zylinderdeckel gelöst, wonach der Kolben mit der Schraubenfeder sorgfältig ausgebaut werden kann.

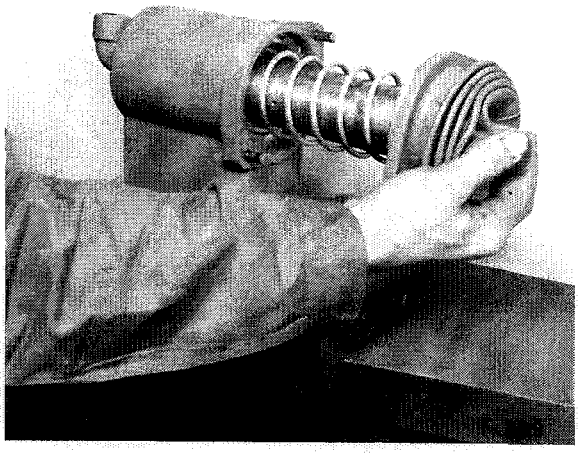


Abb. 389 Zylinder mit ausgebautem Kolben

Nachdem die ausgebauten Teile gereinigt worden sind, müssen sie auf ihren Zustand überprüft werden.

Die Gummi-Manschette lässt sich, falls notwendig, nach dem Ausbau des Seegerringes auswechseln. Danach ist der Seegerring wieder sorgfältig einzubauen.

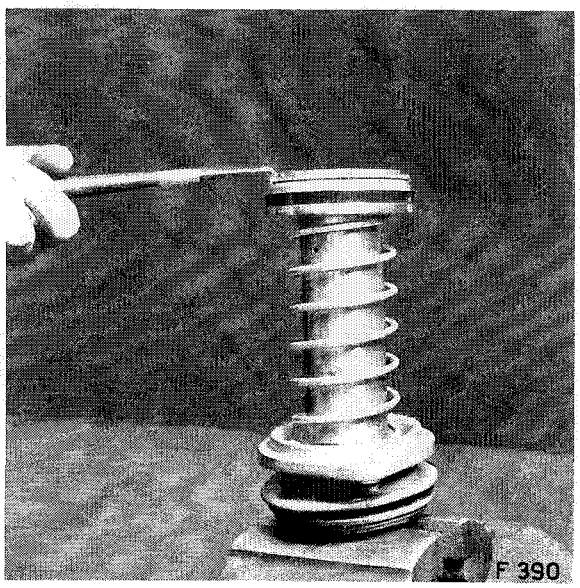
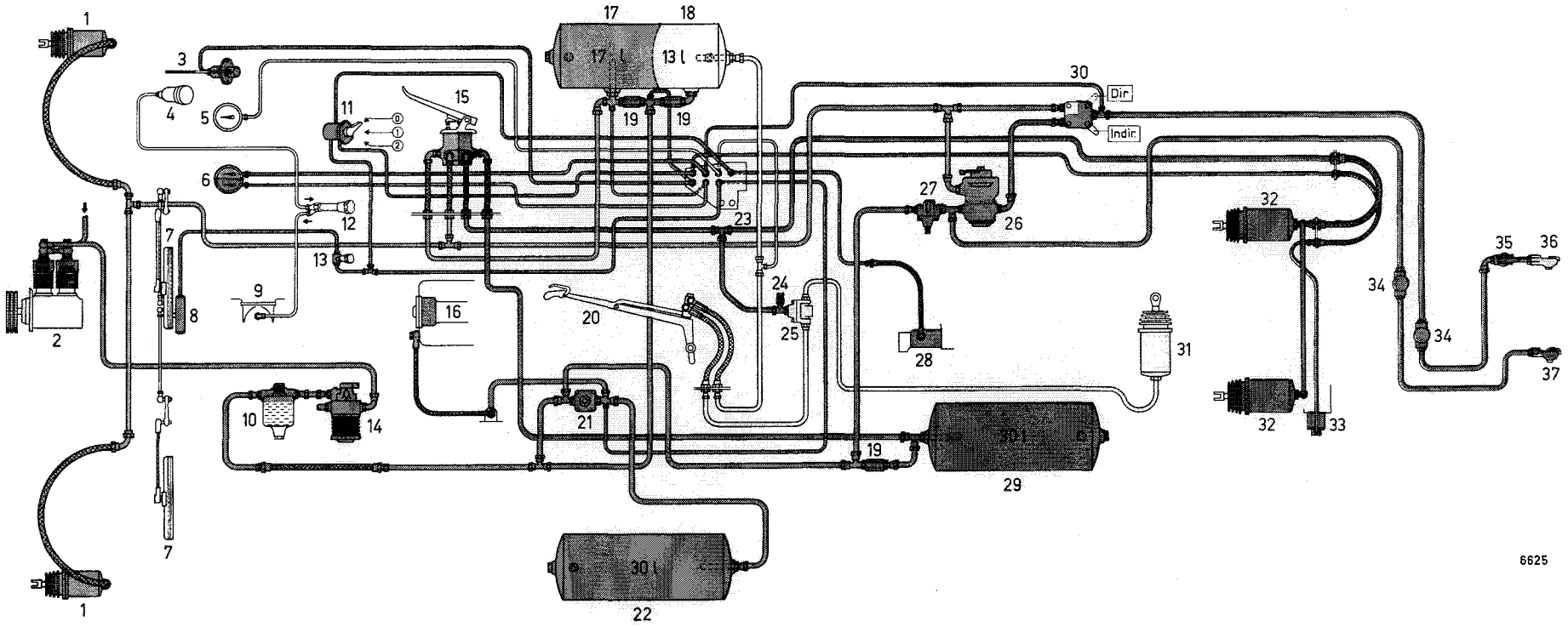


Abb. 390 Ausbauen des Seegerringes vor der Kolbenmanschette

Schema der Druckluftanlage für Bremsen und Nebenbetriebe

Zweikreisbremse | Frein à circuit double | Freno a doppio circuito

4,5 T 4×4



Anlassbrennstoff | Handbremshilfe | Vorderradbremskreis | Hinterradbremskreis | Nebenbetriebe

Abb. 514
Schema der Druckluftanlage für Bremsen und Nebenbetriebe

1 Vorderrad-Bremszylinder
2 Luftkompressor
3 Warndruckzeiger
4 Vorratsbehälter Anlassbrennstoff
5 Manometer Handbremshilfe
6 Doppelmanometer Fussbremse
7 Scheibenwischer
8 Scheibenwischermotor
9 Ansaugleitung Motor
10 Frostschutzgeber
11 Schieberhahn Differentialsperre Hinterachse und Verteilergetriebe
12 Handpumpe Anlassbrennstoff
13 Regulierventil Scheibenwischer
14 Druckregler
15 Trittplatten-Bremsventil
16 Schaltzylinder S/N
17 Druckluftbehälter Vorderrad-Bremskreis
18 Druckluftbehälter Handbremshilfe
19 Rückschlagventile
20 Handbremshebel am Steuerventil
21 Überströmventil
22 Druckluftbehälter Nebenbetriebe
23 Klemmbrett
24 Pneumatischer Stopplichtschalter
25 Sperrventil
26 Anhängersteuerventil
27 Drucksicherungsventil
28 Anschluss Verteilergetriebe Differentialsperre
29 Druckluftbehälter Hinterradbremskreis
30 Umstellhahn Anhängerbremse
31 Servo-Handbremszylinder
32 Bremszylinder Hinterräder
33 Differentialsperre Hinterachse
34 Staubfilter (2)
35 Absperrhahn Anhängerbremsleitung
36 Schlauchkupplung Anhängerbremsleitung (gelb)
37 Aut. Anhängerschlauchkupplung (Speiseleitung) (Zweileitersystem, rot)

Der Zusammenbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Kolben und Manschette sind beim Zusammenbau mit Silikonfett einzustreichen. **Der Zylinderdeckel ist in der Weise zu montieren, dass die Entlüftungs-Öffnung nach unten zu liegen kommt.**

Falls der Gummibalg ausgewechselt werden muss, sind die Stahlring-Klammern auf beiden Seiten zu lösen.

Der Zusammenbau vollzieht sich sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

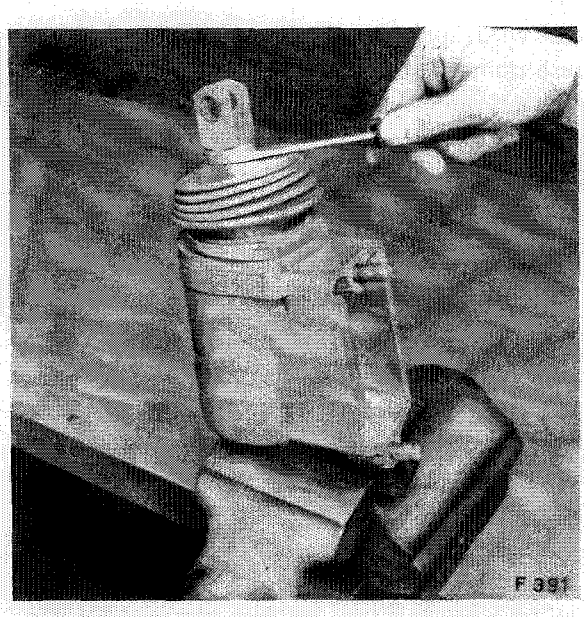


Abb. 391 Geöffnete Stahlring-Klammern der Gummimanschette eines Bremszylinders

Vorderer Verschlussdeckel am Achskörper

Der vordere Verschlussdeckel in der Mitte des Achskörpers soll nur ausgebaut werden, falls Ölverluste festgestellt worden sind.

Zu diesem Zweck werden die Drahtsicherungen der Schrauben entfernt und die Inbusschrauben gelöst.

Der Zusammenbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus, wobei stets eine neue Rundschnurdichtung zu verwenden ist. Ferner ist es angezeigt, die Kupferscheiben vor dem Wiedereinbau auszuglühen oder neue zu verwenden! Die Schrauben sind nach erfolgtem Festziehen **(5 mkp)** wieder paarweise mit Draht zu sichern.

Zerlegen und Zusammenbau des Achsantriebs (Vorderachse)

Um den Achsantrieb zu zerlegen, wird die Gruppe auf einer geeigneten «Montage-Demontage-Vorrichtung» aufgebaut.

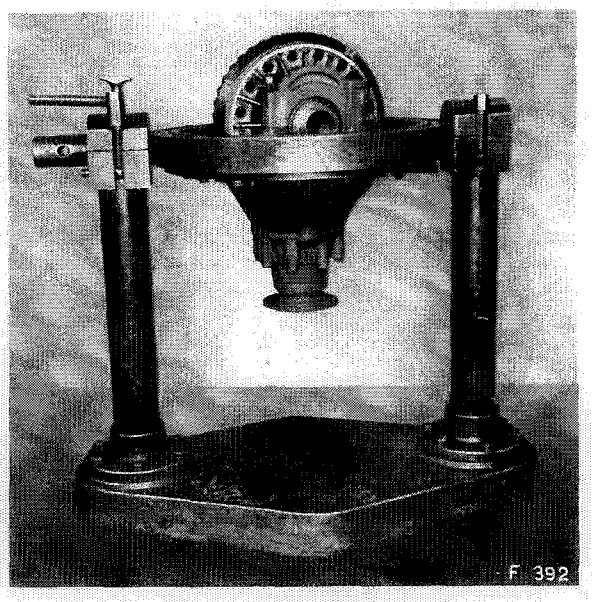


Abb. 392 Auf der «Montage-Demontage-Vorrichtung» aufgebaute Antriebsgruppe der Vorderachse

Zum Zerlegen des Achsantriebs werden vorerst die acht Schrauben M 12 zur Befestigung der Antriebsritzelgruppe gelöst und die Gruppe mit dem Ritzel abgebaut.

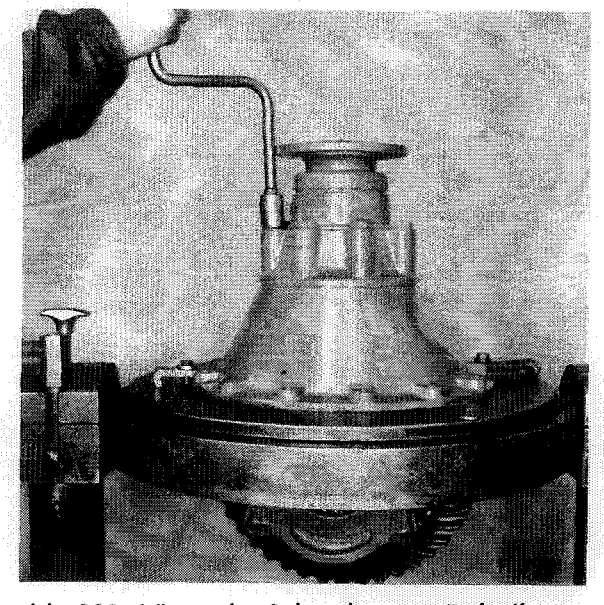


Abb. 393 Lösen der Schrauben zur Befestigung der Antriebsritzelgruppe

Vorsicht auf die unterlegten Folien, die beim Zusammenbau wieder verwendet werden müssen!

Anschliessend werden die Muttern der Lagerbügel gelöst, wonach die Lagerbügel entfernt und das Tellerrad mit dem Differentialgetriebe ausgebaut werden kann. (Abb. 394).

Vorsicht auf die Distanzfolien vor den Lager-Innenringen! Diese werden am besten mit den dazugehörenden Lagerringen zusammengebunden.

Zerlegen der Antriebsritzelgruppe

Um die Antriebsritzelgruppe zu zerlegen, werden vorerst der Sicherungsdraht für die 4 Inbusschrauben entfernt und die Schrauben gelöst. Danach lässt sich der Antriebsflansch von Hand von der Ritzelwelle abziehen. Vorsicht auf die Folien unter der Druckscheibe des Flansches.

Anschliessend kann der Ritzel mit dem vordern Kegelrollenlager von Hand ausgebaut werden. Zwischen den beiden Lagerinnenringen sind eine Distanzscheibe sowie eine Einstellscheibe eingelegt.

Dann wird auch das Schrägrollenlager im Gehäuse demontiert, nachdem die beiden Simmerringe ausgebaut worden waren.

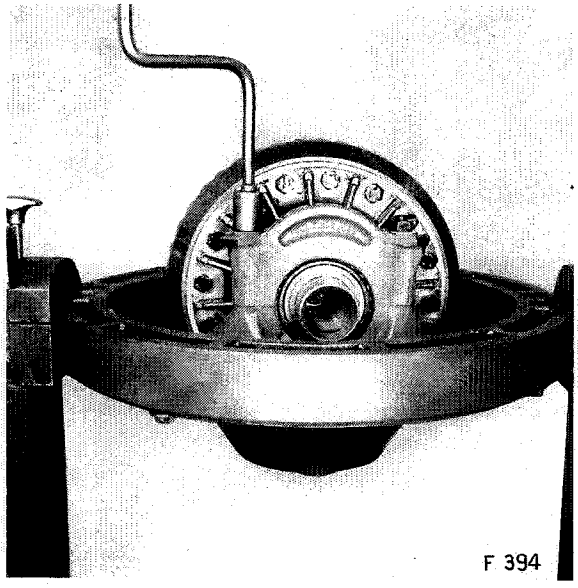


Abb. 394 Lösen der Befestigungsmuttern über den Lagerbügeln

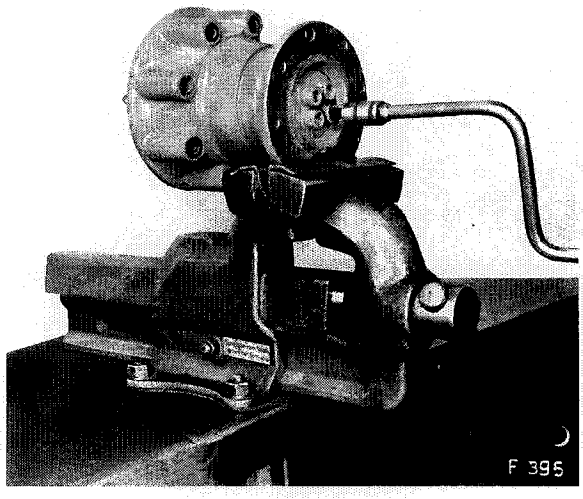


Abb. 395 Lösen der Inbusschrauben auf der Welle des Antriebsritzels

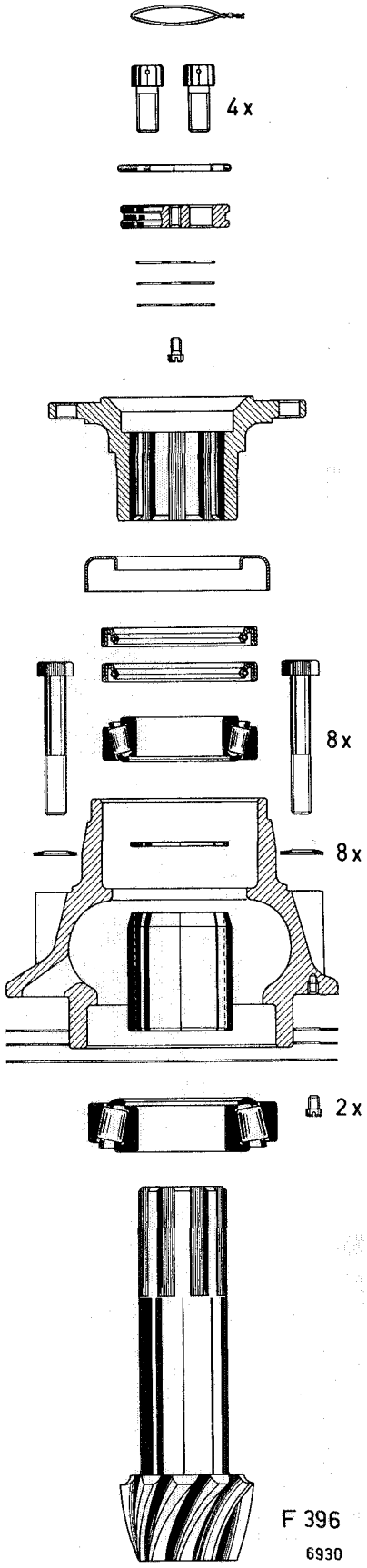


Abb. 396 Antriebszahnkolbengruppe der Vorderachse

Zusammenbau der Antriebsritzelgruppe

Der Zusammenbau der Antriebsritzelgruppe geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens. Die Simmerringe sind durch neue zu ersetzen, die Wälzlager müssen auf ihren Zustand geprüft und wenn nötig ausgewechselt werden. Falls neue Lager erforderlich sind, ist das Axialspiel von **0 bis 0,02 mm** genau einzuregulieren (Einstellscheibe). **Bei korrekt eingestelltem Axialspiel lassen sich die Walzen der Lager mit Hilfe eines kleinen Schraubenziehers oder einer Reissnadel bewegen.**

Das korrekte Einstellen des Axialspiels wird vorteilhafterweise in der Weise bewerkstelligt, dass das Lagergehäuse mit den Lagern und der Distanzbüchse, jedoch ohne Ritzel, unter eine Presse genommen werden, wo sich das Spiel leicht kontrollieren lässt. (Druck 8 t — 10 t),

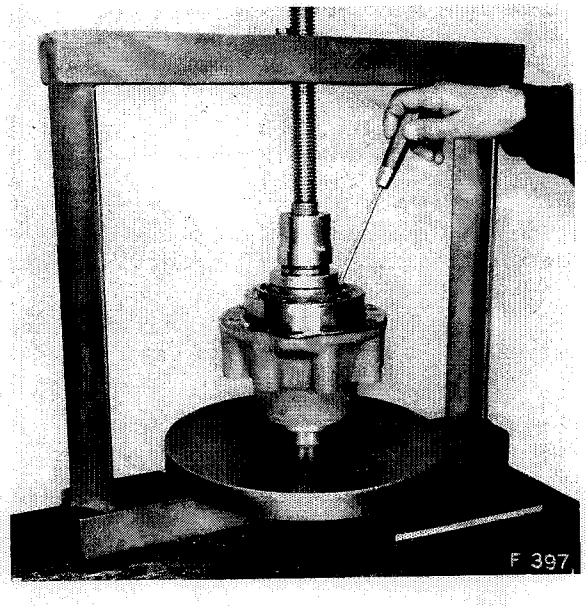


Abb. 397 Lagergehäuse der Ritzelgruppe unter der Presse zum Kontrollieren des Axialspiels

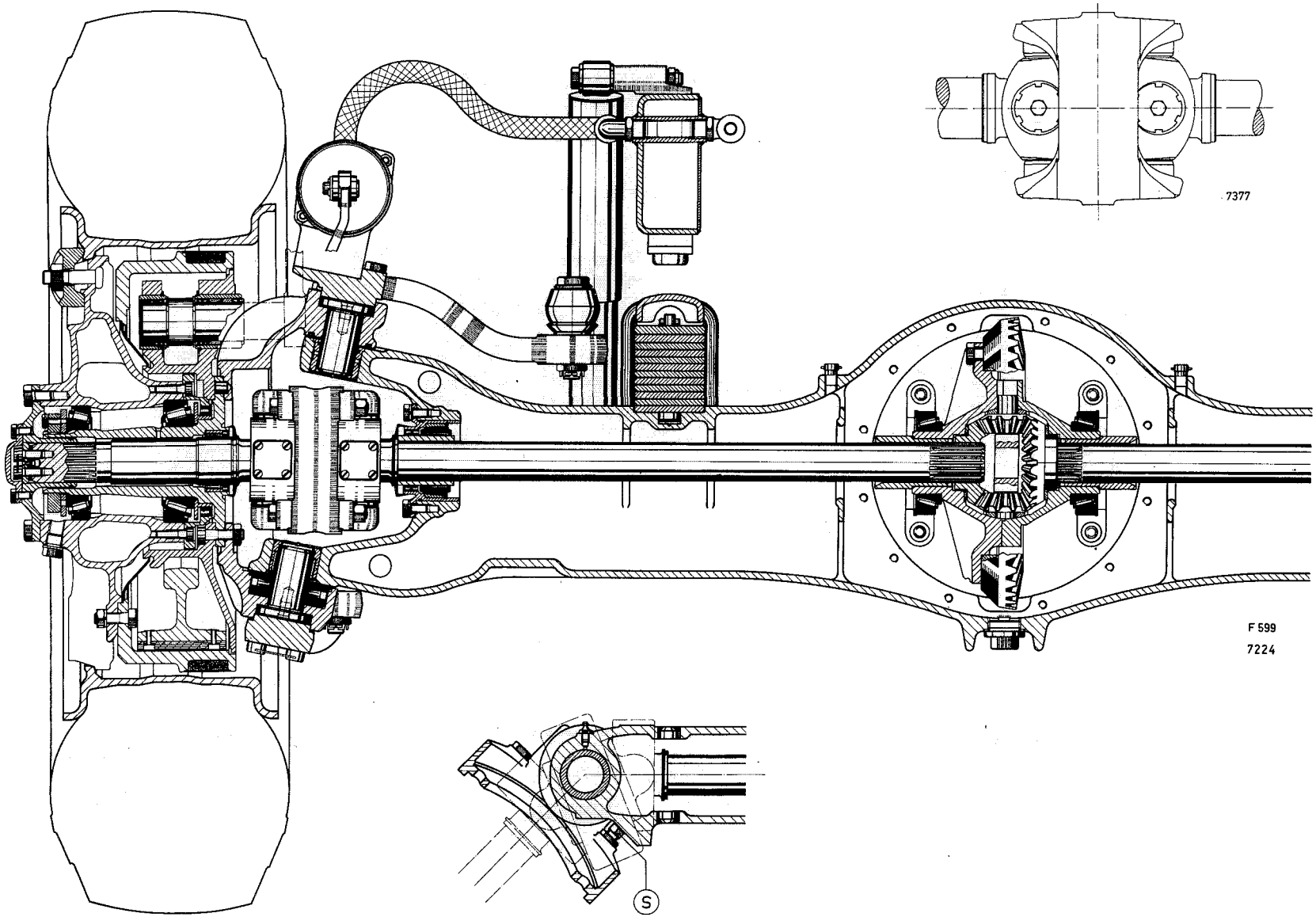


Abb. 398 Vorderachsantrieb im Schnitt (Zeichnung)

Die Zahnflanken des Antriebsritzels sind vor dem Zusammenbau genau auf ihren Zustand zu prüfen. Falls Abnützungen oder geringfügige Beschädigungen festgestellt werden, sind Ritzel und Tellerrad zu ersetzen, da die Spiralverzahnung den Ersatz eines einzelnen Rades nicht zulässt.

Nachdem die Schrägrollenlager im Gehäuse montiert sowie auf der Ritzelwelle aufgezogen worden sind, kann die Ritzelwelle wieder in das Gehäuse eingebaut werden. Der 0-Ring auf der Druckscheibe ist durch einen neuen zu ersetzen.

Die Kanten der Zahnflanken der Räder des Winkeltriebs (Zahnkolben und Tellerrad) sollen mit Hilfe einer kleinen Hand-Schmirgelscheibe leicht gebrochen werden, falls sie sich wieder verwenden lassen (Abb. 440).

Abb. 399 Messen der Vorspannung des Antriebsflansches

Sobald der Antriebsflansch aufgebaut ist, muss die Vorspannung des Flansches von **0,05 mm bis 0,10 mm** kontrolliert werden. Zwei der Inbusschrauben sind zu diesem Zweck mit der Messscheibe **Nr. 8 099 1 02881** leicht festzuziehen. Nachdem die Distanzscheiben dem Messresultat entsprechend unter die Druckscheibe gelegt worden sind, müssen die vier Inbusschrauben mit **10,5 mkp** festgezogen werden. Vorsicht beim Festziehen der Inbusschrauben! Während des Festziehens ist das Lagergehäuse ständig zu bewegen, um dadurch ein Klemmen der Rollenlager zu verhindern.

Zerlegen und Zusammenbau der Tellerrad- und Differentialgruppe

Um das Tellerad vom Differentialgehäuse abzubauen, wird vorerst die Drahtsicherung entfernt, wonach die 16 Schrauben gelöst werden können.

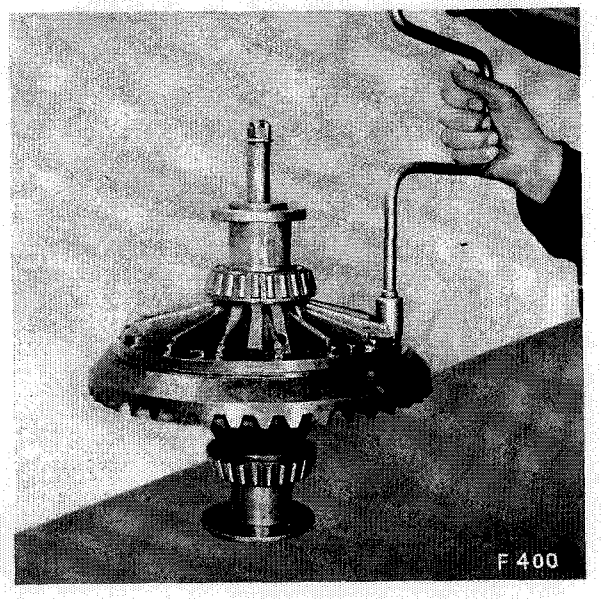


Abb. 400 Lösen der Schrauben zur Befestigung des Tellerrades

Das Differential kann auch zerlegt werden, ohne dass das Tellerrad abgebaut werden muss. Zu diesem Zweck werden nur die Sicherungsbleche der 16 Schrauben geöffnet und die Schrauben gelöst.

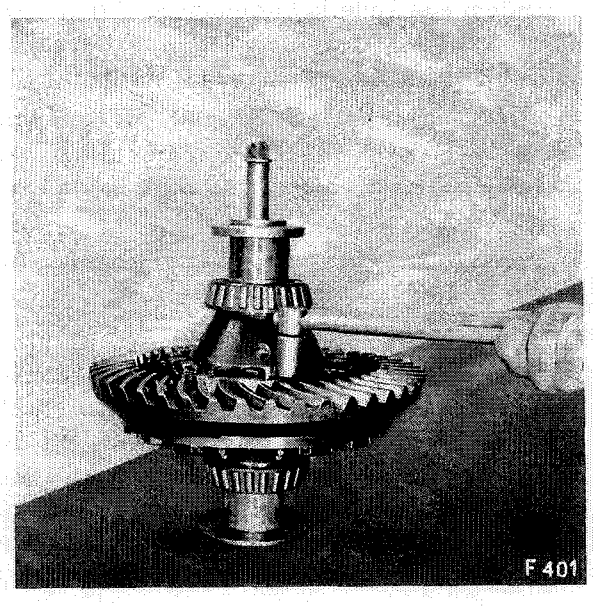


Abb. 401 Lösen der Befestigungsschrauben für das Differentialgehäuse

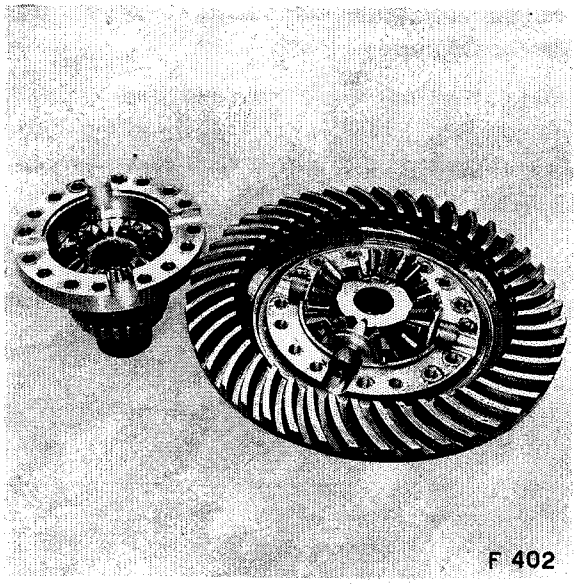


Abb. 402 Zerlegtes Differential

Die beiden Gehäusehälften des Differentialgetriebes sind zusammengezeichnet.

Nun wird das Differentialkreuz mit den Satellitenrädern ausgebaut. Das Kreuz ist auf Verschleiss zu untersuchen und zutreffendenfalls durch ein neues zu ersetzen. Danach ist der Zustand der Planetenräder sowie der darunter sich befindenden Bronzescheiben genau zu prüfen. Abgenützte Teile müssen ausnahmslos durch neue ersetzt werden.

Nachdem alle Teile in Ordnung befunden bzw. durch neue ersetzt worden sind, kann das Differentialgetriebe zusammengebaut werden.

Im Falle eines Antriebswellenbruchs sind vor allem auch die Führungsbüchsen beidseits der Gehäusehälften zu prüfen und wenn nötig auszuwechseln.

Die beiden Planetenräder sind «fliegend» im Gehäuse eingebaut und werden nur durch die Antriebswellen zentriert.

Falls die Bohrungen für das Differentialkreuz in den beiden Gehäusehälften abgenützt sind, wird die Stirnseite der einen Gehäusehälfte um **0,2 bis 0,4 mm abgedreht.** Danach werden die beiden Gehäusehälften mit sämtlichen Schrauben **(10,5 mkp)** zusammengespannt, wonach die Bohrungen auf ⌀ **24 H 7** nachzuarbeiten sind.

Beim endgültigen Zusammenbau der beiden Gehäusehälften für das Differentialgetriebe ist auf die Markierungen zu achten. Die Schrauben sind mit **10,5 mkp** festzuziehen und mit neuen Blechsicherungen zu sichern.

Die Satellitenräder müssen wenigstens **0,5 mm Axialspiel** aufweisen.

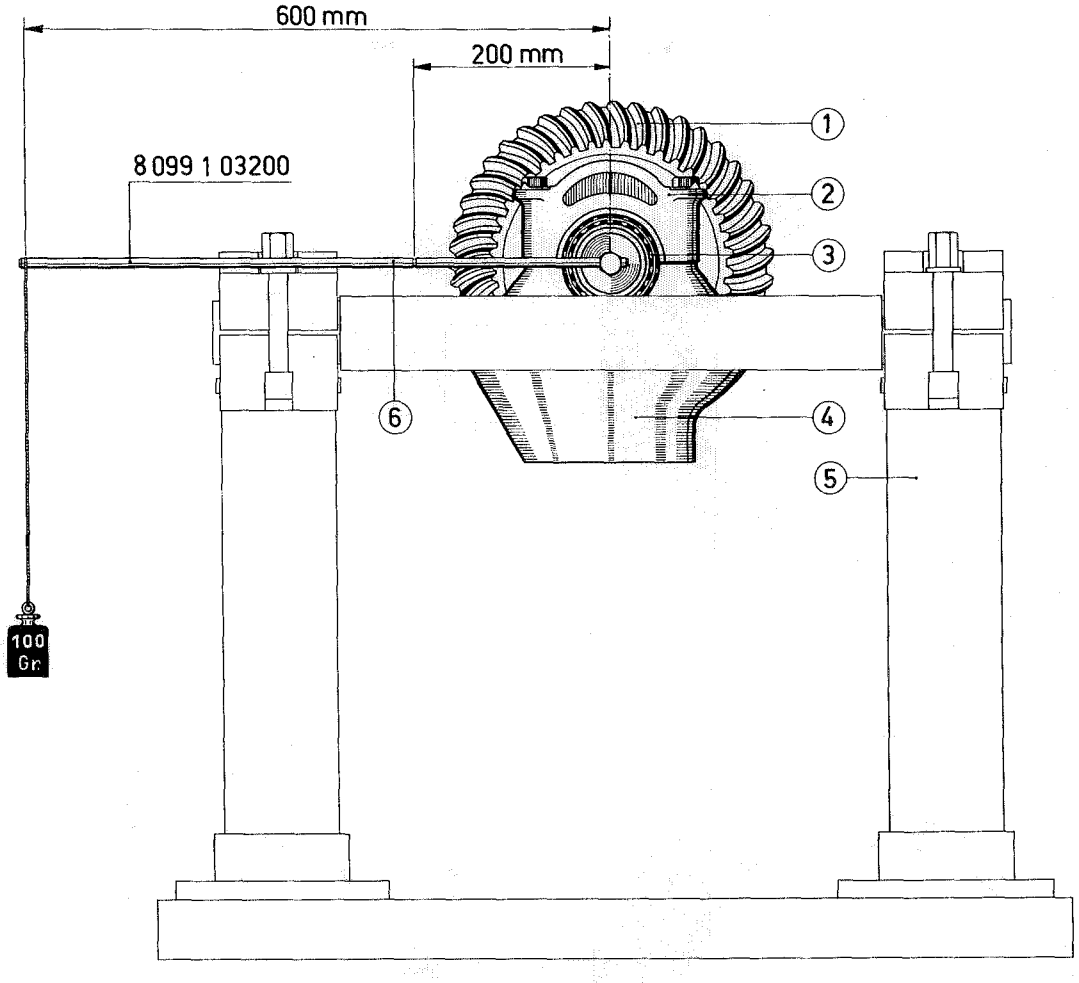
Nachdem das Differentialgehäuse zusammengebaut ist, muss geprüft werden, ob sich die Räder des Differentialgetriebes ungehemmt drehen lassen.

Falls das Tellerrad abgebaut wurde, ist dieses oder je nach Umständen ein neues zu montieren. Das Tellerrad wird vor dem Aufbau am besten auf etwa 80° C erwärmt. Die Schrauben sind mit **10,5 mkp** festzuziehen und paarweise mit Draht zu sichern.

Danach werden die beiden Schrägrollenlager ebenfalls auf ca. 80° C erwärmt und auf die Gehäusehälften aufgezogen. Dann wird das Tellerrad mit dem Differentialgehäuse in das Kardangehäuse eingebaut. Die Schrägrollenlager, auf denen das Tellerrad mit dem Differentialgetriebe dreht, müssen eine Vorspannung von **6 bis 10 cmkp** aufweisen. Die Vorspannung kann durch die beiderseits eingelegten Distanzfolien reguliert werden, die Lager müssen fettfrei sein! Die Lagerbügelmuttern sind mit **16,5 mkp** festzuziehen und danach durch Schlagen mit einem Hammer das Ganze etwas aufzulockern bzw. auszugleichen. Dann wird die Vorspannung der Lager mit der Vorrichtung **Nr. 8 099 1 03200** (Abb. 403) wie folgt geprüft:

Vorerst wird das **100 gr Gewicht** auf die **Marke 200 mm** eingestellt. Nun muss sich das Tellerrad, nachdem die Haftreibung durch einen leichten Schlag auf das Gehäuse überwunden worden ist, um ca. 45 Winkelgrad drehen und schliesslich infolge der eigenen Reibung zum Stillstand kommen.

Sofern diese Kontrolle positiv verlaufen ist, wird eine analoge Prüfung mit dem **100 gr Gewicht auf der Marke 600 mm** durchgeführt. In diesem Falle muss aber die Haftreibung ohne zusätzliche Hilfe überwunden werden, und das Gewicht soll **in einem Zuge** bis zur tiefsten Stelle drehen (nicht fallen).



F 403 6848

Abb. 403 Prüfen der Vorspannung der Schrägrollenlager des Tellerrades mit Differentialgetriebe

Nachdem die Vorspannung der Schrägrollenlager korrekt einreguliert worden ist, wird die Gruppe zusammen mit den Folien wieder ausgebaut und beiseite gelegt, damit die Achsdistanz des Antriebsritzels richtig eingestellt werden kann.

Zu diesem Zweck soll die Antriebsritzelgruppe eingebaut und mit Hilfe von zwei Schrauben provisorisch festgezogen werden. Danach wird mit Hilfe eines Lineals und eines Tiefenmasses die auf der Stirnseite des Ritzels eingezeichnete Distanz (z. B. 121,7 mm) nachgeprüft und wenn nötig korrigiert.

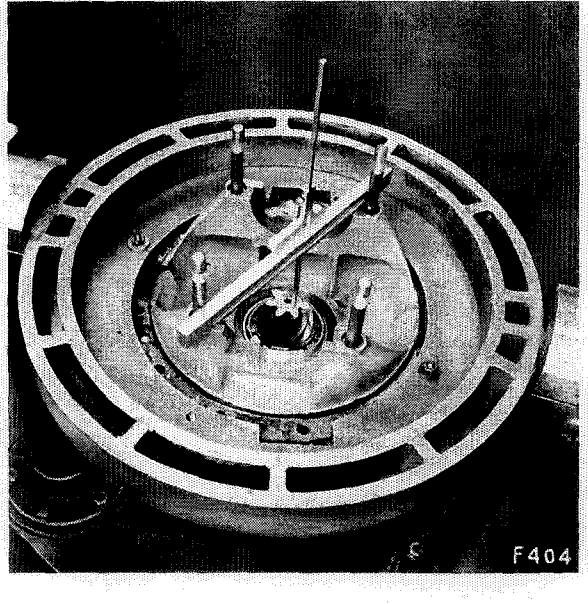


Abb. 404 Messen der Axialdistanz des Antriebsritzels mit Lineal und Tiefenmass

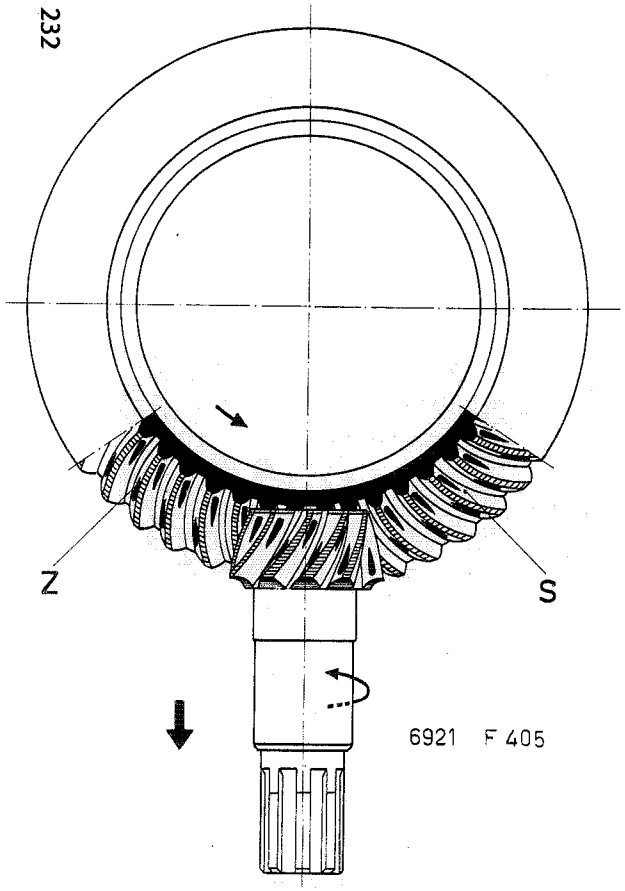


Abb. 405 Tragbild verschoben
(in Pfeilrichtung korrigieren)

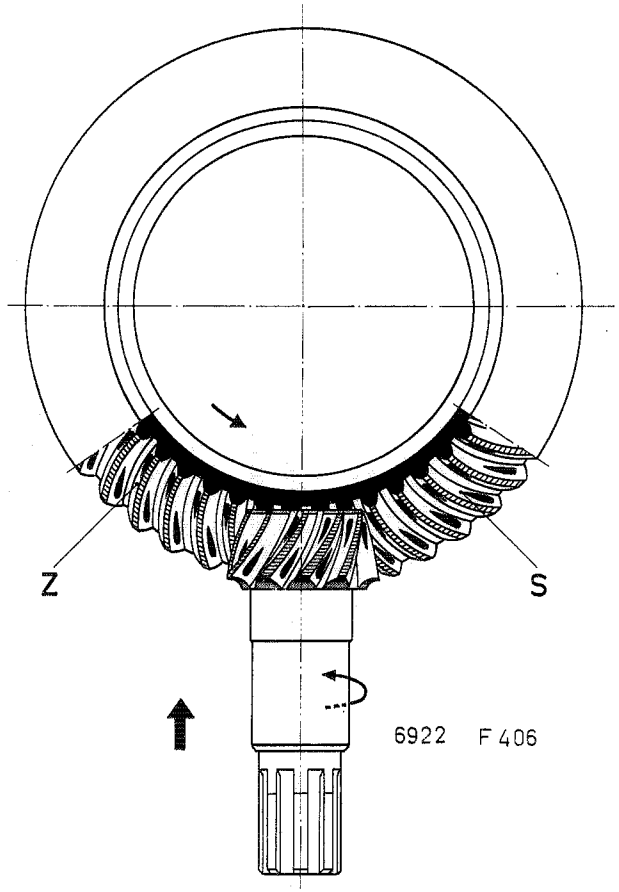


Abb. 406 Tragbild verschoben
(in Pfeilrichtung korrigieren)

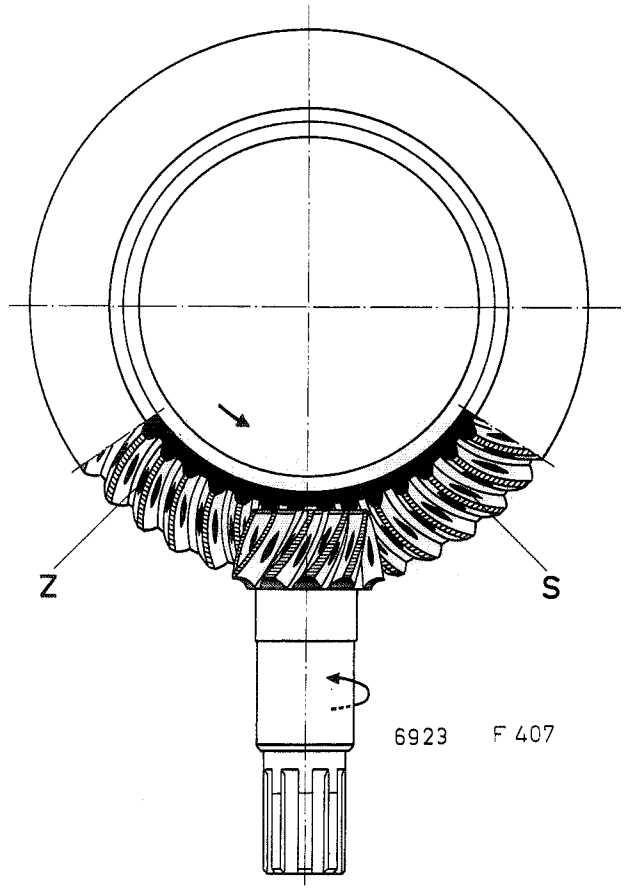


Abb. 407 Tragbild richtig

Z Zugflanken auf dem Tellerrad
S Stossflanken auf dem Tellerrad

Falls die Distanz nicht stimmt, muss sie durch Einlegen oder Wegnehmen von Folien zwischen Antriebsritzelgehäuse und Achsantriebsgehäuse korrekt eingestellt werden.

Anschliessend werden das Tellerrad mit dem Differential wieder eingebaut, die markierten Lagerbügel montiert, die Muttern mit **16,5 mkp** festgezogen, nachdem neue Blechsicherungen unterlegt worden waren.

Falls der Einbau der Distanzfolien zwischen Schrägrollenlager-Aussenringen und Gehäusebohrung Schwierigkeiten bereitet, werden am besten die Lagerbügel sorgfältig darübergeschoben und festgezogen, wobei dann die Folien von selbst an den richtigen Platz gelangen.

Sobald die Teile provisorisch zusammengebaut sind, muss das Flankenspiel des Winkeltriebs von **min. 0,10 bis max. 0,20 mm** (gemessen an 3 am Umfang verteilten Zähnen) nachgeprüft werden. Falls das Flankenspiel nicht stimmt, wird das **Tellerrad axial verschoben,** wobei die Folien beidseits der Schrägrollenlager den Bedürfnissen entsprechend auszutauschen sind.

Wenn das Flankenspiel stimmt, ist eine genaue Kontrolle des Tragbildes auf den Zahnflanken des Tellerrades vorzunehmen. Zu diesem Zweck werden drei am Umfang verteilte Zähne des Tellerrades mit Touchfarbe bestrichen und das Getriebe in der Weise bewegt, dass die Zähne des Ritzels mit jenen mit Touchfarbe bestrichenen des Tellerrades in Eingriff kommen.

Die Verlagerung der Tragbilder unter Einwirkung des Drehmoments (Kraft) wird vorwiegend durch eine axiale Verschiebung des Ritzels verursacht.

Die Schulterdistanz des Ritzels nimmt «beim Zug» zu, und das Tragbild der Tellerradzähne **verschiebt sich auf der Zugflanke etwas nach dem Radzentrum sowie nach dem Zahnkopf.**

Die Schulterdistanz des Ritzels nimmt «beim Stoss» ab, und das Tragbild der Tellerradzähne auf der Stossflanke **verschiebt sich nach dem Zentrum sowie nach dem Zahnfuss.**

Mit zunehmendem Drehmoment (Kraft) im Betrieb wird das Tragbild auf den Flanken des Tellerrades etwas länger.

Falls das Tragbild der Zahnflanken des Tellerrades nicht den Vorschriften entspricht, muss das Antriebsritzel axial verschoben werden (Folien). Abb. 405 bis 407.

In der Praxis können und dürfen die Tragbilder auf den Zahnflanken des Tellerrades etwas von jenen in Abb. 407 abweichen.

Da Ritzel und Tellerrad zusammengepaart sind, entspricht nach korrekter Einstellung der beiden Räder das Tragbild auf den Zahnflanken des Ritzels ohne besonderes Dazutun den Vorschriften.

Nachdem das Tragbild in Ordnung befunden wurde, werden die Blechsicherungen der Muttern über den Lagerbügeln umgeschlagen. Ferner sind auch sämtliche Schrauben zur Befestigung des Ritzelgehäuses mit dem Kardangehäuse einzuschrauben und mit **7,5 mkp** festzuziehen. Es sind neue Spannscheiben zu unterlegen!

Einbau des Achsantriebs in den Achskörper (Vorderachse)

Bevor der Achsantrieb in den Achskörper eingebaut wird, müssen die Auflageflächen beider Teile gereinigt werden. Ferner ist eine neue Dichtung sorgfältig einzulegen.

Nachdem der Achsantrieb in den Achskörper eingeschoben worden ist, werden neue Federringe aufgelegt und die Muttern mit **4 mkp** festgezogen. Danach wird der Achskörper mit dem eingebauten Antrieb wieder um 90 Winkelgrad gedreht.

Zusammenbau der Vorderachse

Nun werden beidseits die Antriebswellen mit dem Doppelgelenk in den Achskörper eingeschoben. Die Wellen sowie auch der Flansch am Achsantrieb sind dabei vorteilhafterweise ein wenig zu drehen, jedoch darf nicht geschlagen werden.

Danach werden die Achsschenkel mit dem eingebauten Bremsschild auf den Achskörper geschoben und die Achsschenkelbolzen oben und unten wieder montiert. Anstelle der früher eingebauten Filzringe in den Achsschenkelträgern werden Zellastringe verwendet.

Anschliessend sollen der Lenkhebel oben sowie der Spurstangenhebel unten (rechte Seite) angebaut, die Schrauben mit **16,5 mkp** festgezogen und paarweise mit Draht gesichert werden. Danach werden der Bremszylinder aufgebaut und die beiden Befestigungsmuttern mit **7,5 mkp** festgezogen. Gleichzeitig ist der Schlauch für die Druckluftzufuhr anzuschliessen. Dann wird der Verbindungsbolzen zwi-

schen Bremshebel und Kolbengabel eingebaut sowie mit einem neuen Splint gesichert. Anschliessend sind die Bremsbacken zu montieren (Bronzebüchsen mit Fett ausstreichen) und die Achsbolzen mit den Seegerringen zu sichern. Danach lässt sich auch die Rückzugfeder einbauen.

Falls die Bremsbacken mit neuen Belägen versehen wurden, sind diese vor dem Aufbau der Trommeln zu überdrehen, wobei die Bremsnocken ein wenig gespannt werden (Bremswelle um ca. 5 Winkelgrad verdrehen). Auf die Nockendruckfläche des untern Bremsbackens wird ein Blech von **0,30 mm unterlegt,** wonach die Bremsbeläge gemäss dem Trommeldurchmesser überdreht werden.

Nachdem die Bremswelle wieder auf 0 gestellt und das Blech von 0,30 mm entfernt worden ist, muss der Durchmesser der überdrehten Bremsbeläge um **0,5 bis 1 mm** unter demjenigen der Trommel liegen.

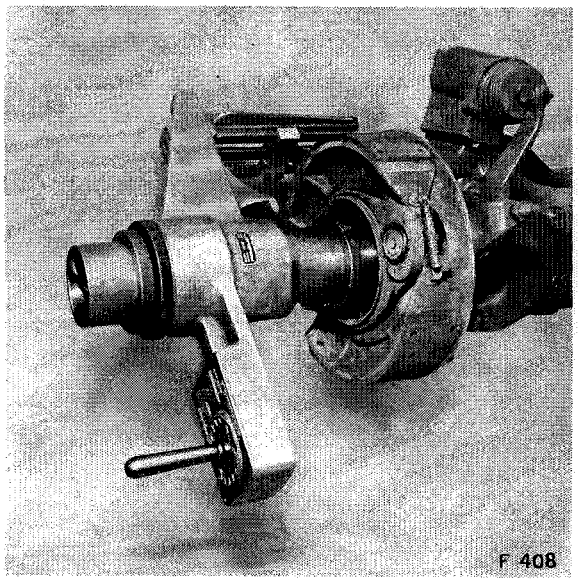


Abb. 408 Ueberdrehen neuer Bremsbeläge eines Vorderrades

Sobald die Bremsbacken überdreht und gereinigt sind, wird die Bremstrommel mit dem Radkörper aufgebaut. Zu diesem Zweck ist die Radaufzieh-Vorrichtung **Nr. 8099 1 02302** mit Spindel **Nr. 8099 1 03336 001 und Balken Nr. 8099 1 03336 002** zu benützen. Es ist darauf zu achten, dass das Rad genau zentrisch montiert wird (Abb. 409).

Danach wird das vordere Schrägrollenlager mit Hilfe eines Aluminium- oder Kupferdorns auf

Abb. 409 Aufziehen eines Vorderrades

den Sitz getrieben (das hintere ist in der Radnabe eingebaut).

Anschliessend lässt sich die Nutmutter montieren sowie der Spezialschlüssel **Nr. 8098 0 00083 005** aufbauen. Dann wird durch Drehen des Rades die Mutter festgezogen, bis kein Spiel mehr vorhanden ist.

Lagerspiel

Ein Gewicht von **2 kg** mit einer Schnur am Bremstrommelumfang befestigt, muss gerade ausreichen, um das Rad knapp zu drehen (Radlagermutter entsprechend regulieren). Danach wird die Radlagermutter um 30 Winkelgrad (± 15°) gelöst und das Rad mit der Abziehvorrichtung zurückgezogen. Dann werden die Sicherungselemente montiert, die Schrauben eingedreht und gesichert. Danach wird der Antriebsflansch (grosser Radnabendeckel) aufgeschraubt. Vorsicht auf den Kolbenring!

Vorgängig sind die Kontaktflächen an Flansch und Radnabe zu reinigen und jene des Flansches mit einem flüssigen Dichtmittel zu bestreichen. Anschliessend werden die Schrauben zur Befestigung des grossen Radnabendeckels (Antriebsflansch) eingedreht und mit **10,5 mkp** festgezogen.

Nach jedem Aus- und Einbau der Radlager sind anlässlich einer Kontrollfahrt die Naben auf Erwärmung zu prüfen. Erwärmt sich die Nabe während der Fahrt, so ist das Radlagerspiel nochmals zu kontrollieren bzw. zu vergrössern.

Einstellen der Doppelgelenke

Die beiden Befestigungsschrauben des Lagerflansches für die Antriebswelle werden gelöst und die Einstellehre **Nr. 8099 7 05410 002** damit befestigt. Die Vorderräder müssen zu diesem Zweck genau geradeaus stehen, was beidseits mit der Lehre geprüft wird.

Das Doppelgelenk muss beidseits an den Anschlag der Lehre reichen, dann ist es in der richtigen Lage.

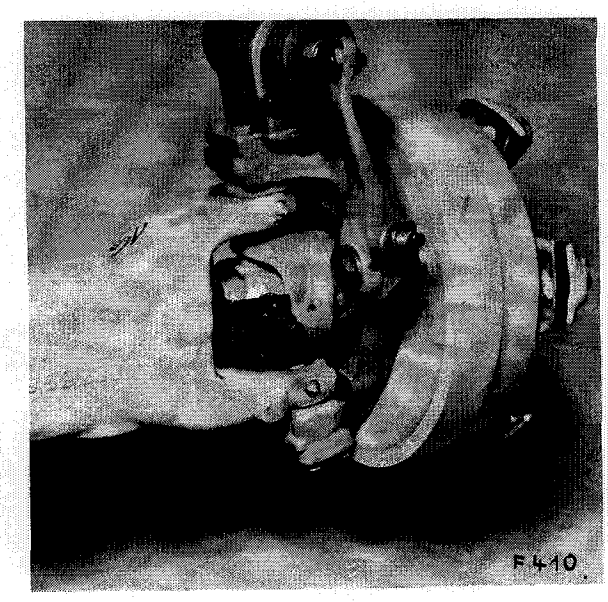


Abb. 410 Einstellen eines nicht wartungsfreien Doppelgelenks mit der Lehre **Nr. 8099 7 05410 002**

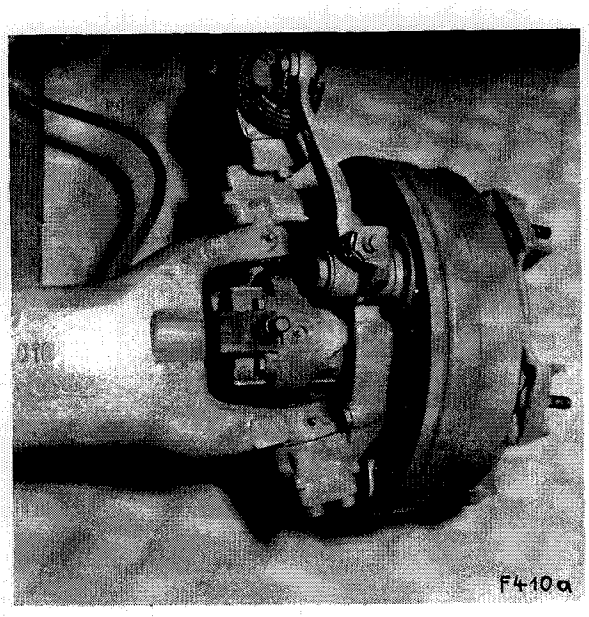


Abb. 410 a Einstellen eines wartungsfreien Doppelgelenks mit der Lehre **Nr. 8099 7 05410 002**

Anschliessend muss die Distanz zwischen Stirnseite der Welle und Kerbzahnung in der Nabe mit Hilfe eines Tiefenmasses gemessen werden.

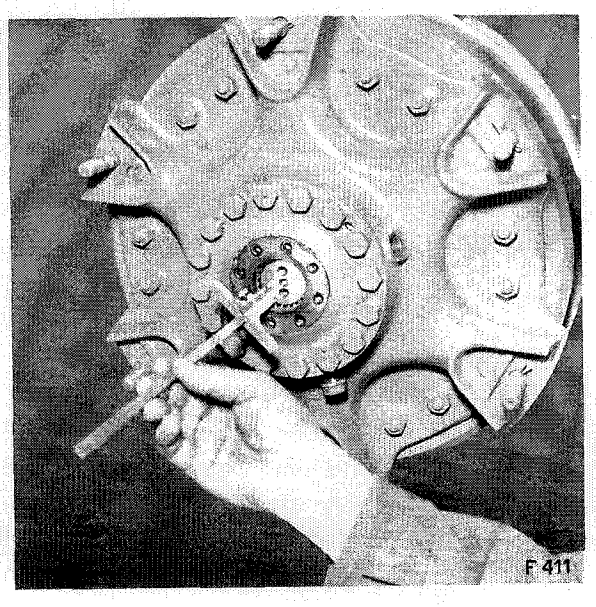


Abb. 411 Messen der Distanz zwischen Stirnseite der Welle und Kerbzahnung in der Nabe

Nun sind eine Anzahl Folien unter die Druckscheibe zu legen, die in der Dicke genau dem gemessenen Wert entsprechen, z. B. 2,7 mm. Danach wird die Druckscheibe mit den aufgeschraubten Folien eingebaut, die Schrauben werden mit **5,8 mkp** festgezogen und mit Draht wieder gesichert.

Schliesslich wird noch der kleine Radnabendeckel aufgebaut, nachdem die Kontaktflächen gereinigt und mit einem flüssigen Dichtmittel bestrichen worden waren. Die Schrauben werden gut festgezogen.

Zuletzt wird Getriebeöl SAE 90 in der Mitte des Achskörpers sowie in die beiden Radnaben **(13,4 und je 0,8** Liter) eingefüllt.

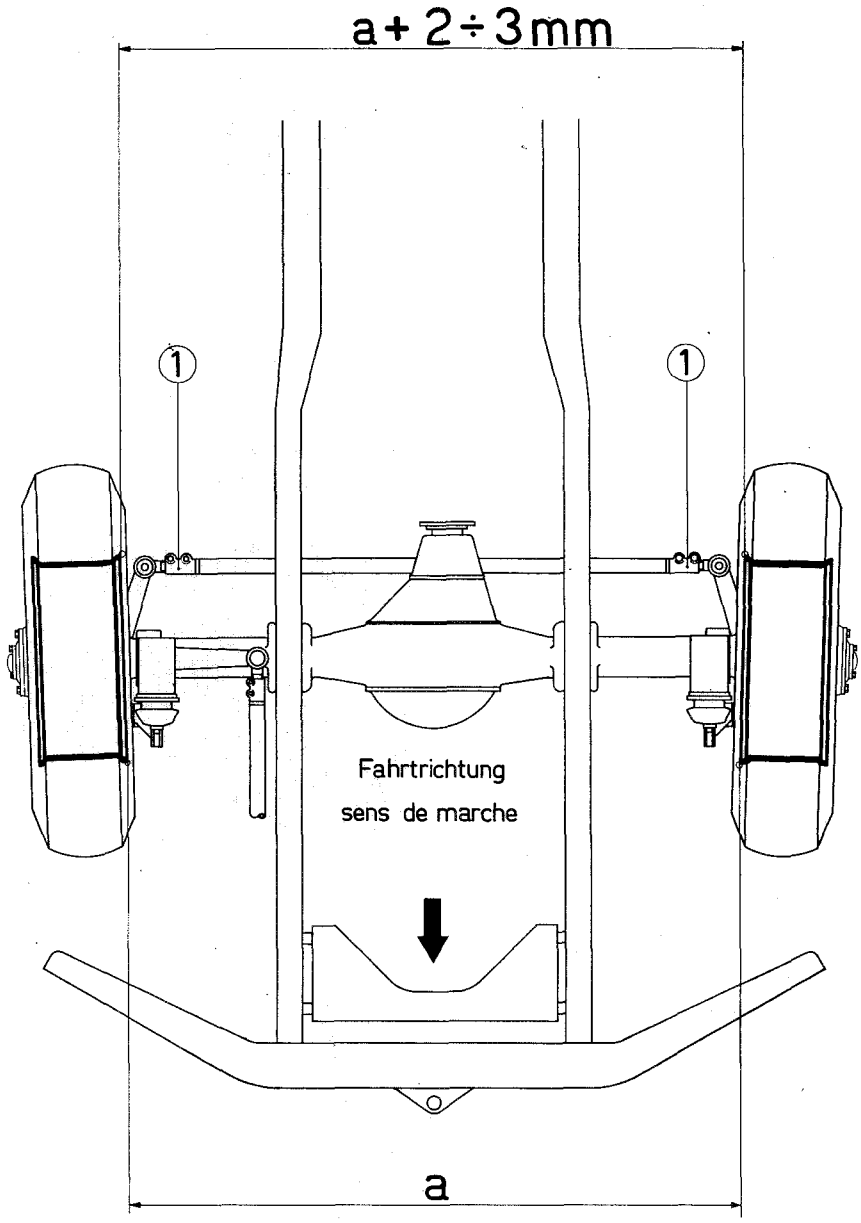


Abb. 412 Vorspur

Vorspur

Die Vorspur der Räder (Abb. 412) wird auf Nabenhöhe vorn und hinten gemessen. Sie wird an der Spurstange in der Weise einreguliert, dass die Distanz hinten **2 bis 3 mm** mehr beträgt als vorne. Die Spurstange ist an beiden Enden mit Gewinde versehen und kann nach dem Lösen der Klemmschrauben durch Drehen verlängert oder verkürzt werden.

Eine Vorderachse mit unrichtig eingestellter Vorspur hat eine schlechte Strassenhaltung und übermässigen Reifenverschleiss zur Folge.

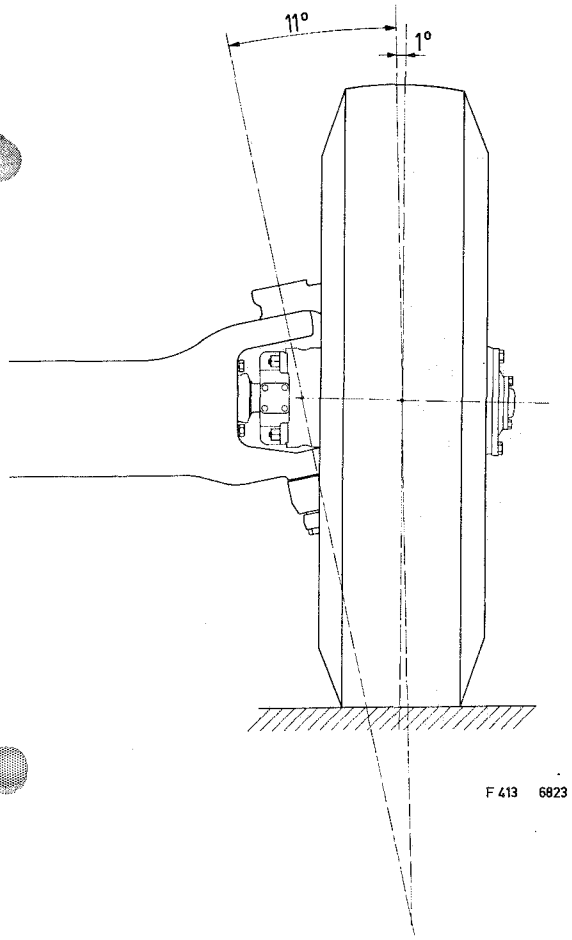


Abb. 413 Sturz und Spreizung

Radsturz

Der Sturz der Vorderräder (Abb. 413) beträgt bei angehobener Achse (unbelastet) 1° und ist nicht einstellbar. Stimmt er nicht, ist die Vorderachse durchzumessen und mit der Herstellerfirma des Fahrzeugs Rücksprache zu nehmen.

Spreizung

Die Spreizung der Lenkachsschenkelbolzen macht 11° aus und kann nicht verändert werden. Im Falle einer Unstimmigkeit ist mit der Herstellerfirma des Fahrzeugs Rücksprache zu nehmen. (Abb. 413).

Nachlauf der Vorderachse

Der Nachlauf der Vorderachse (Neigung) beträgt 1° 45'. Falls diesbezügliche Unstimmigkeiten festgestellt werden, ist deren Ursache zu ergründen und zu beheben. (Abb. 414).

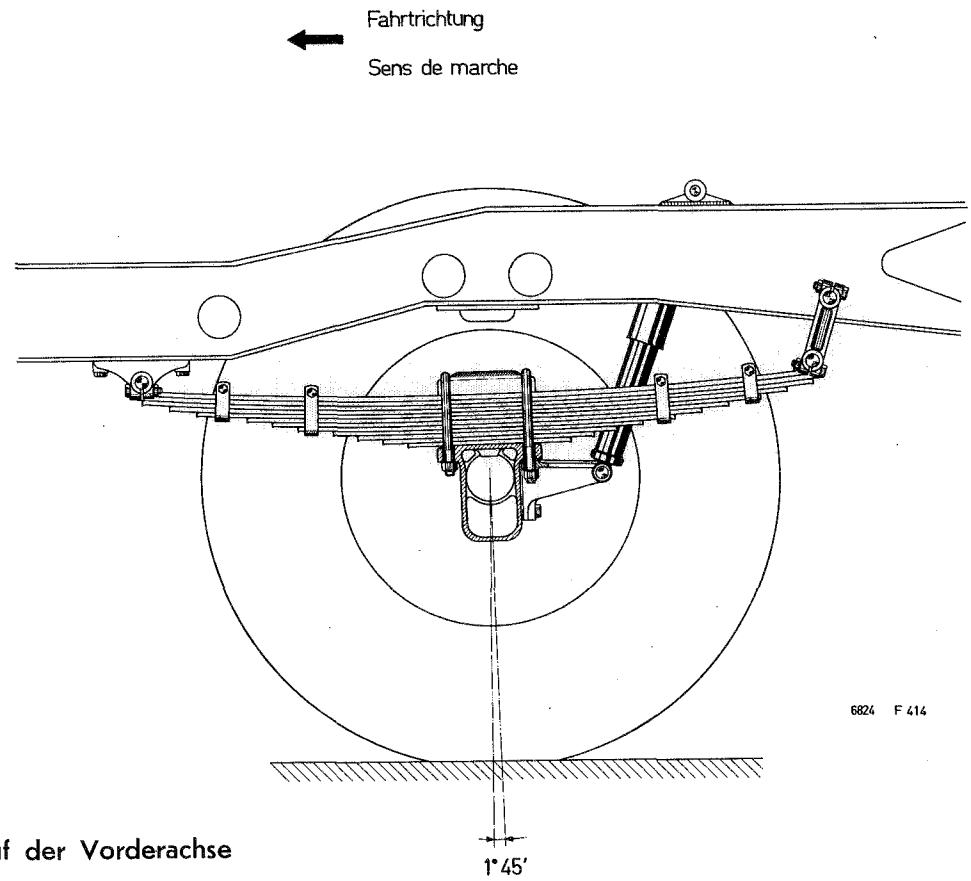


Abb. 414 Nachlauf der Vorderachse

Anzugsmomentwerte Schraubenverbindungen

Kronenmutter Kugelkopf Längslenkstange	40 mkp
Muttern Federbriden	26 mkp
Schrauben Antriebsflansche Längstriebwelle	10,5 mkp
Kronenmuttern Kugelkopf Spurstange	22 mkp
Selbstsichernde Muttern Klemmuffen Lenkgestänge	7,5 mkp
Muttern zur Befestigung Bremsschild/Achsschenkel	10,5 mkp
Radstern Bremstrommel (Muttern)	7,5 mkp
Abschlussdeckel Befestigungsschrauben	5 mkp
Inbusschrauben Befestigung Druckscheibe/Antriebsflansch	10,5 mkp
Befestigungsschrauben Gehäusehälften Differential	10,5 mkp
Befestigungsschrauben Tellerrad	10,5 mkp
Muttern Lagerbügel	16,5 mkp
Befestigungsschrauben Ritzelgehäuse/Kardangehäuse	7,5 mkp
Befestigungsmuttern Achskörper/Kardaneinsatz	4 mkp
Befestigung Lenkhebel und Spurstangenhebel	16,5 mkp
Befestigungsmuttern Bremszylinder	7,5 mkp
Befestigungsmuttern grosser Radnabendeckel (Antriebsflansch)	10,5 mkp
Druckscheibe Antriebswelle	5,8 mkp

Obige Anzugsmomentwerte verstehen sich für geölte Gewinde sowie für geölte Auflageflächen.

Hinterachse

Hinterachse

Ausbau der Hinterachse

Vor dem Ausbau der Hinterachse sind die Befestigungsschrauben für die Kotflügel auf den Drucksupports für die Hilfsfedern zu lösen und die Kotflügel wegzubauen.

Danach wird am besten wie folgt vorgegangen:

Handbremsgestänge an der Hinterachse abhängen —

Druckluftschlauch für die Bremszylinder der Hinterachse losschrauben —

Druckluftschlauch zur Betätigung der Differentialsperre der Hinterachse losschrauben —

Elektrisches Kabel für die Anzeigelampe der Differentialsperre an der Hinterachse lösen —

GWB-Flansch der Kardanwelle an der Hinterachse losschrauben und abbauen —

Klemmschrauben der Federsupports lösen und ausbauen —

Schmiernippel in den Federbolzen entfernen und Bolzen mit Hilfe eines Bolzenziehers **Nr. 8099 1 02027** demontieren (Abb. 415).

Fahrzeug mit einem Kran anheben (siehe Abb. 416) und Hinterachse mit Hilfe eines Wagenhebers unter dem Fahrzeug wegziehen.

Die Hinterachse kann auch ohne Radfedern weggebaut werden. In diesem Fall werden die Federbolzen belassen, jedoch müssen die Muttern der Federbriden gelöst und letztere entfernt werden. Danach lässt sich die Hinterachse ohne Federn ausbauen.

Einbau der Hinterachse

Der Einbau der Hinterachse geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Die Beilagscheiben beidseits jedes Federauges müssen wieder an derselben Stelle montiert werden.

Die Muttern der Federbriden sind mit **51 mkp** festzuziehen.

Die Inbusschrauben des Antriebsflansches werden mit **10,5 mkp** festgezogen.

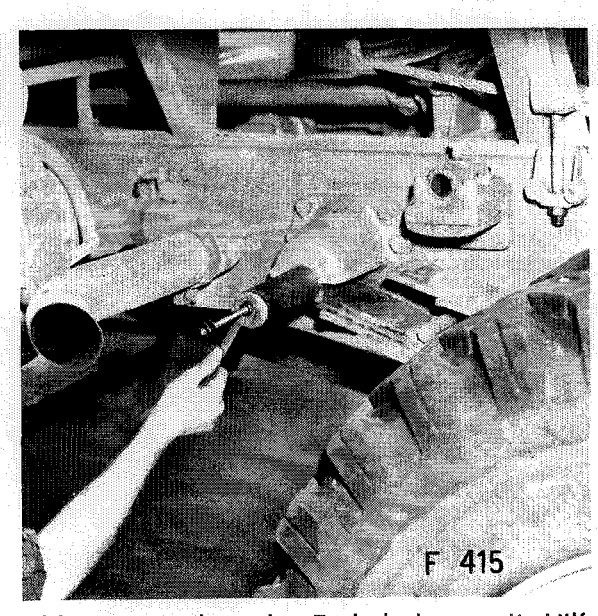


Abb. 415 Ausbau der Federbolzen mit Hilfe des Bolzenziehers Nr. 8099 1 02027

Abb. 416 Angehobenes Fahrzeug zum Ausbau der Hinterachse

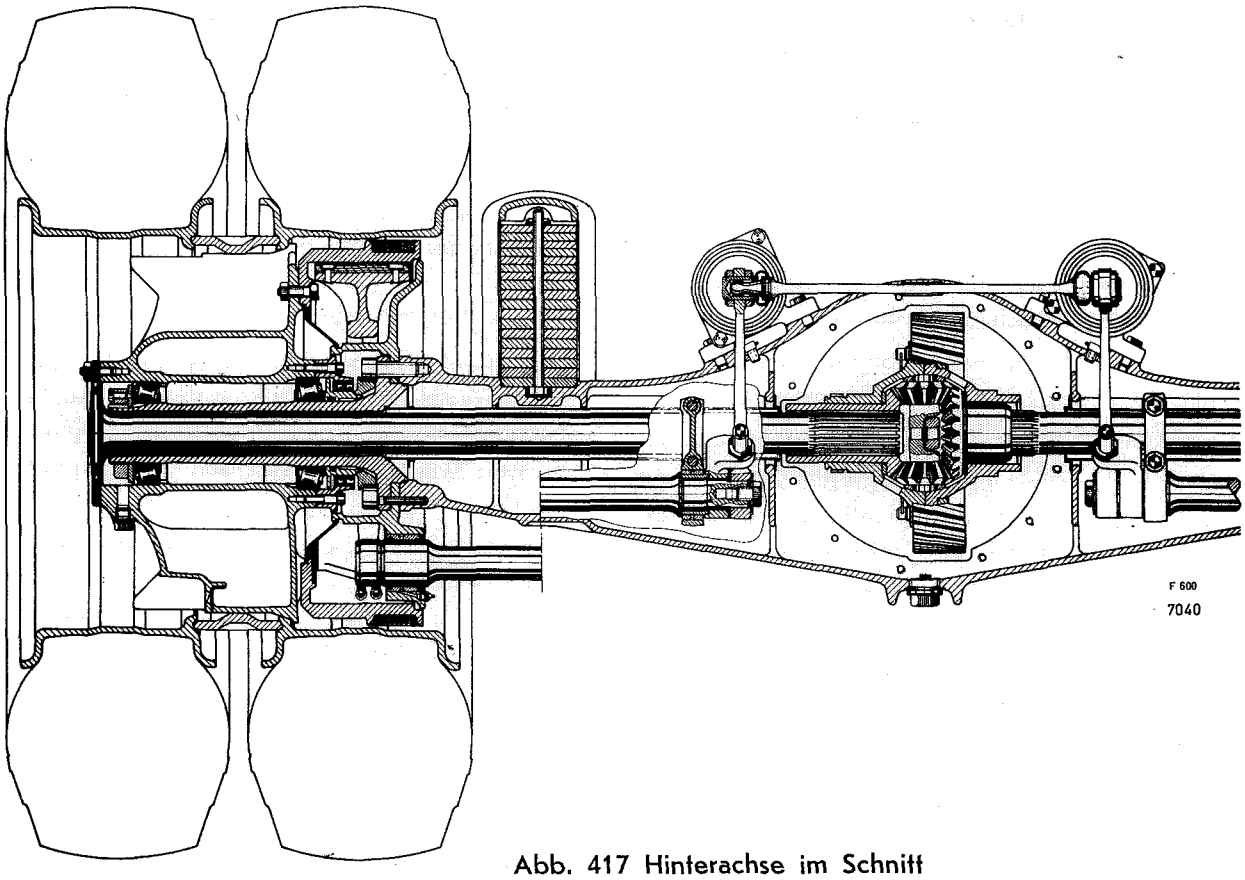


Abb. 417 Hinterachse im Schnitt

Spezialwerkzeuge

Schlüssel für Radnabenmutter	8098 0 00083 005
Abziehvorrichtung für Vorder- und Hinterräder	8099 0 00030 405
Abdrückschraube dazu	8024 0 22124
Abdruckplatte dazu	8104 0 00090 404
Abziehvorrichtung für Tellerrad	8099 1 03222
Führungsscheibe	8099 1 03205 001
Führungsscheibe	8099 1 03205 002
Messwelle für Achseinsatz	8099 1 03205
Blockiervorrichtung für Tellerrad	8099 1 03222 005
Vorrichtung zum Prüfen der Vorspannung der Wälzlager am Differentialgehäuse	8099 1 03200
Radaufzieh-Vorrichtung	8099 1 03336
Spindel dazu	8099 1 03336 001
Balken dazu	8099 1 03336 002
Messscheibe	8099 1 02881

Zerlegen der ausgebauten Hinterachse

Vor dem Zerlegen der ausgebauten Hinterachse muss das Oel aus den Radnaben und aus dem Achskörper abgelassen werden. Zu diesem Zweck sind die Verschlussschrauben zu öffnen und die Räder mit der Oeffnung nach unten zu drehen.

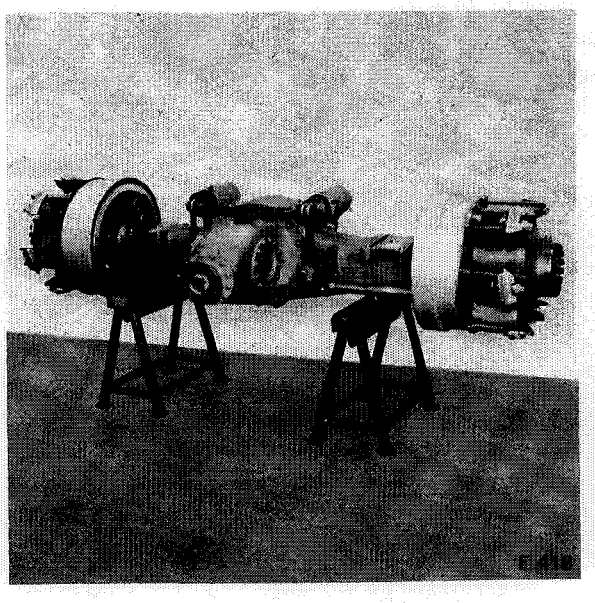


Abb. 418 Ausgebaute Hinterachse

Danach werden die Muttern auf den Radnaben gelöst und die Radantriebswellen mit Hilfe von zwei Schrauben M 10 abgedrückt.

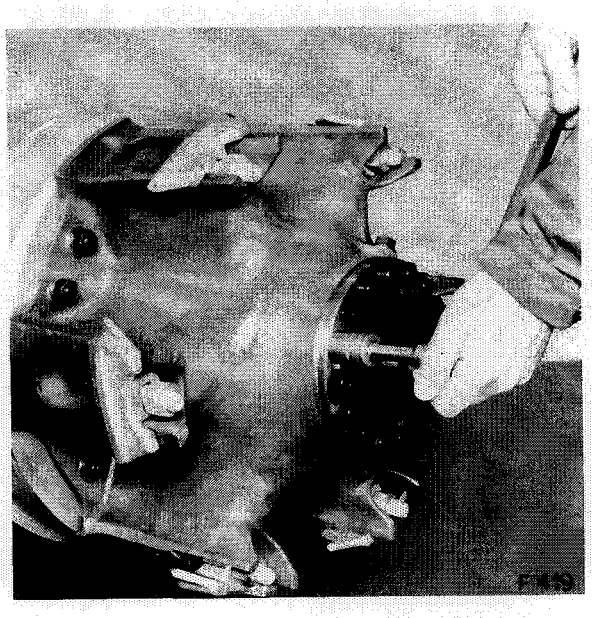
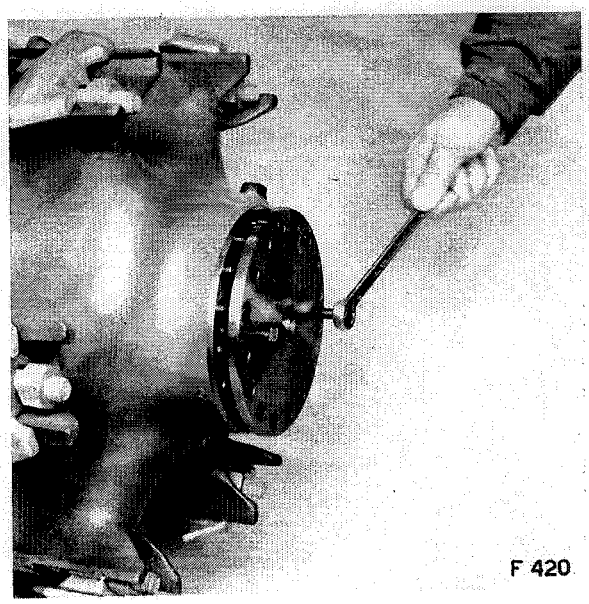
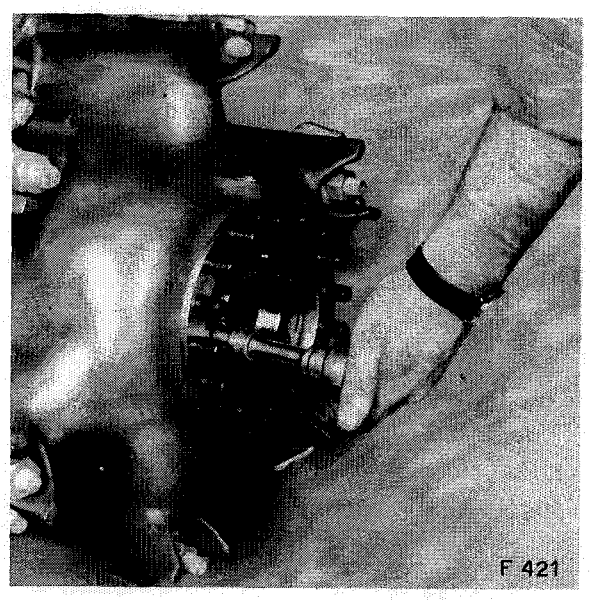


Abb. 419 Lösen der Muttern auf den Radnaben



F 420

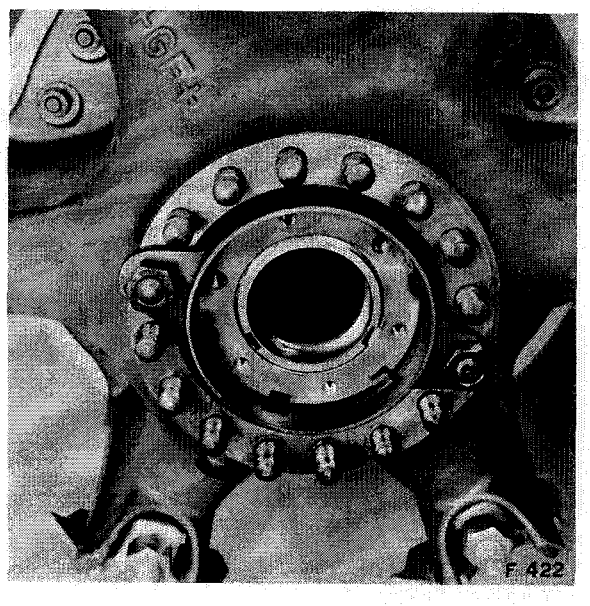
Abb. 420 Ausbauen einer Radantriebswelle



Anschliessend werden die Blechsicherungen in der Radnabe entsichert und die Schrauben gelöst, wonach die Radnabenmutter mit Hilfe des Spezialschlüssels **Nr. 8098 0 00083 005** durch Drehen des Radkörpers gelöst und entfernt wird, **nachdem die Segmentsicherungen ausgebaut worden sind.**

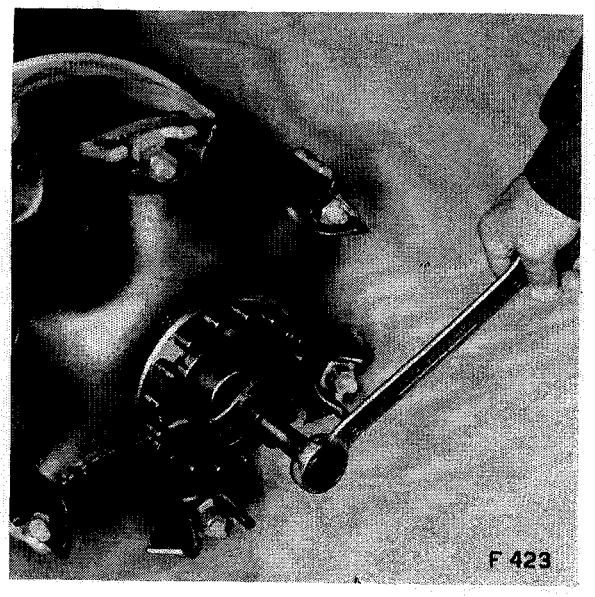
Neue Ausführung: Drahtsicherung der Zapfenschrauben entfernen und Schrauben ausbauen.

Abb. 421 Lösen der Schrauben für die Sicherung der Radnabenmutter



Anstelle der beiden Segmentsicherungen wurde später ein Sicherungsring mit Zapfenschrauben eingeführt. Die Zapfenschrauben sind mit Draht gesichert.

Abb. 422 Lösen der Radnabenmutter durch Drehen des Radkörpers



Nachdem die Mutter der Radnabe entfernt ist, wird die Abziehvorrichtung **Nr. 8099 0 00030 405** aufgebaut und der Radkörper durch Drehen der zentralen Schraube abgezogen. Im Zentrum ist die zur Abziehvorrichtung gehörende Druckplatte **Nr. 8 104 0 00090 404** einzulegen. Ferner ist darauf zu achten, dass die Nasenscheibe vorgängig ausgebaut wird, um Beschädigungen zu vermeiden.

Abb. 423 Abziehen eines Hinterrades

Nachdem der Radkörper abgezogen ist, können die kleinen Inbusschrauben gelöst und die Dichtringgruppe ausgebaut werden.

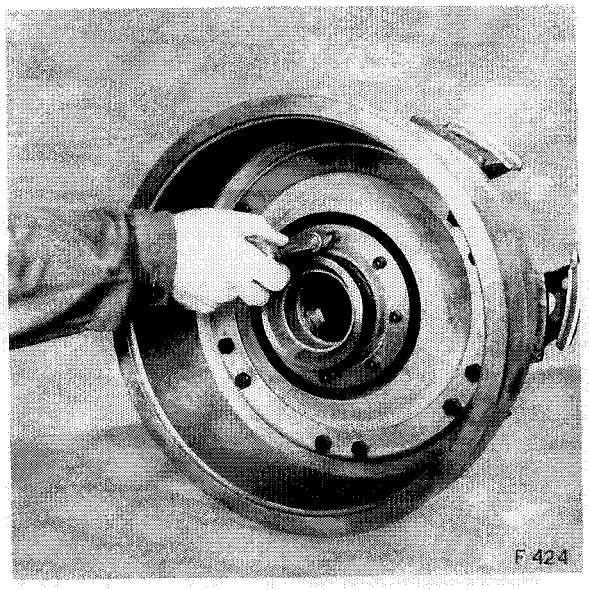


Abb. 424 Lösen der Inbusschrauben

Falls der O-Ring oder die Simmerringe der Dichtringgruppe ersetzt werden müssen, ist zuerst der Stahlflansch mit Hilfe von zwei soliden Schraubenziehern zu entfernen. Für die Schraubenzieher sind zwei Aussparungen vorhanden.

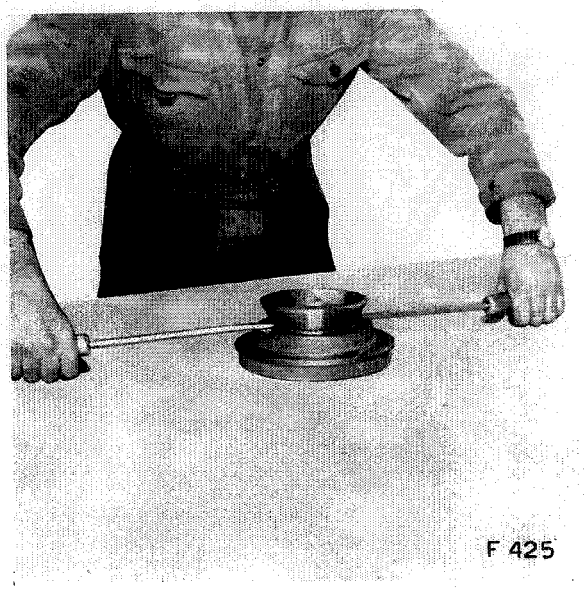


Abb. 425 Trennen der Dichtringgruppe

Zum Trennen der Bremstrommel vom Radkörper müssen die Muttern der Verbindungsschrauben gelöst und entfernt werden.

Falls die Lager-Aussenringe ausgewechselt werden müssen, sind sie nach aussen herauszuschlagen.

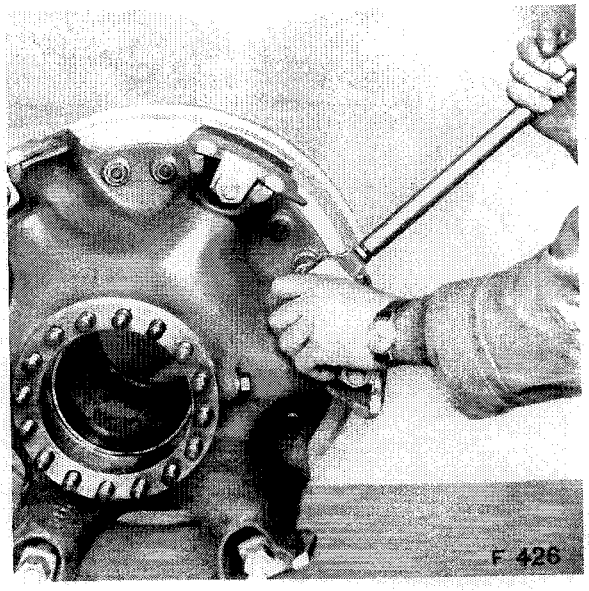
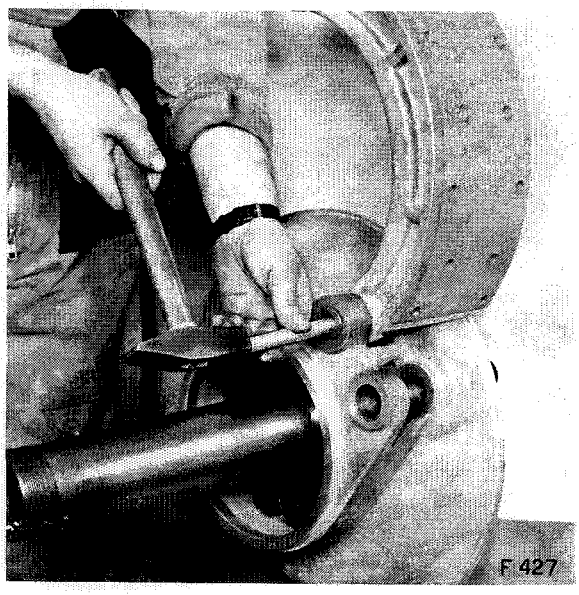
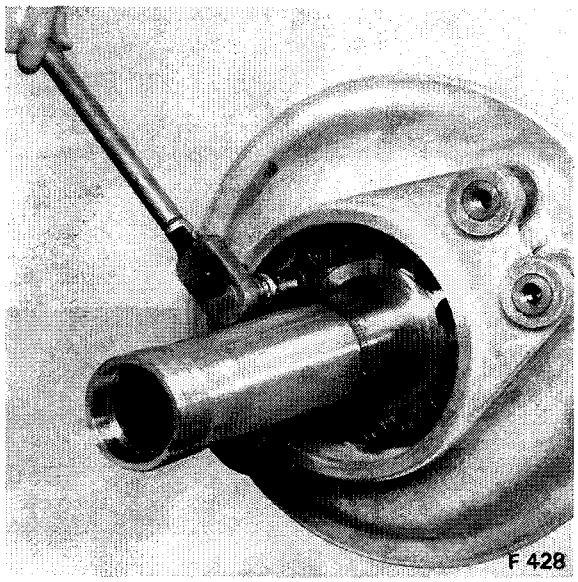


Abb. 426 Lösen der Muttern der Verbindungsschrauben Radkörper-Bremstrommel



Anschliessend werden die Bremsbacken ausgebaut und zu diesem Zweck vorerst die beiden Rückzugfedern demontiert. Danach sind die Seegerringe auf den Verbindungsachsen zu entfernen und die Achsen selbst auszubauen.

Abb. 427 Ausbau der Bremsbacken



Falls neue Bremsbeläge aufgenietet werden müssen, ist es angezeigt, diese nach erfolgter Montage der Bremsbacken mit einem geeigneten Apparat zu überdrehen. (Siehe Seite 234).

Abb. 428 Lösen der Inbusschrauben zur Befestigung der Rohrtrompeten

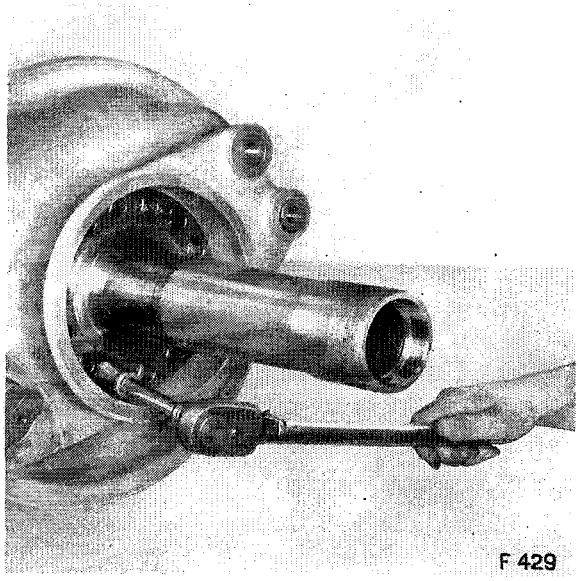
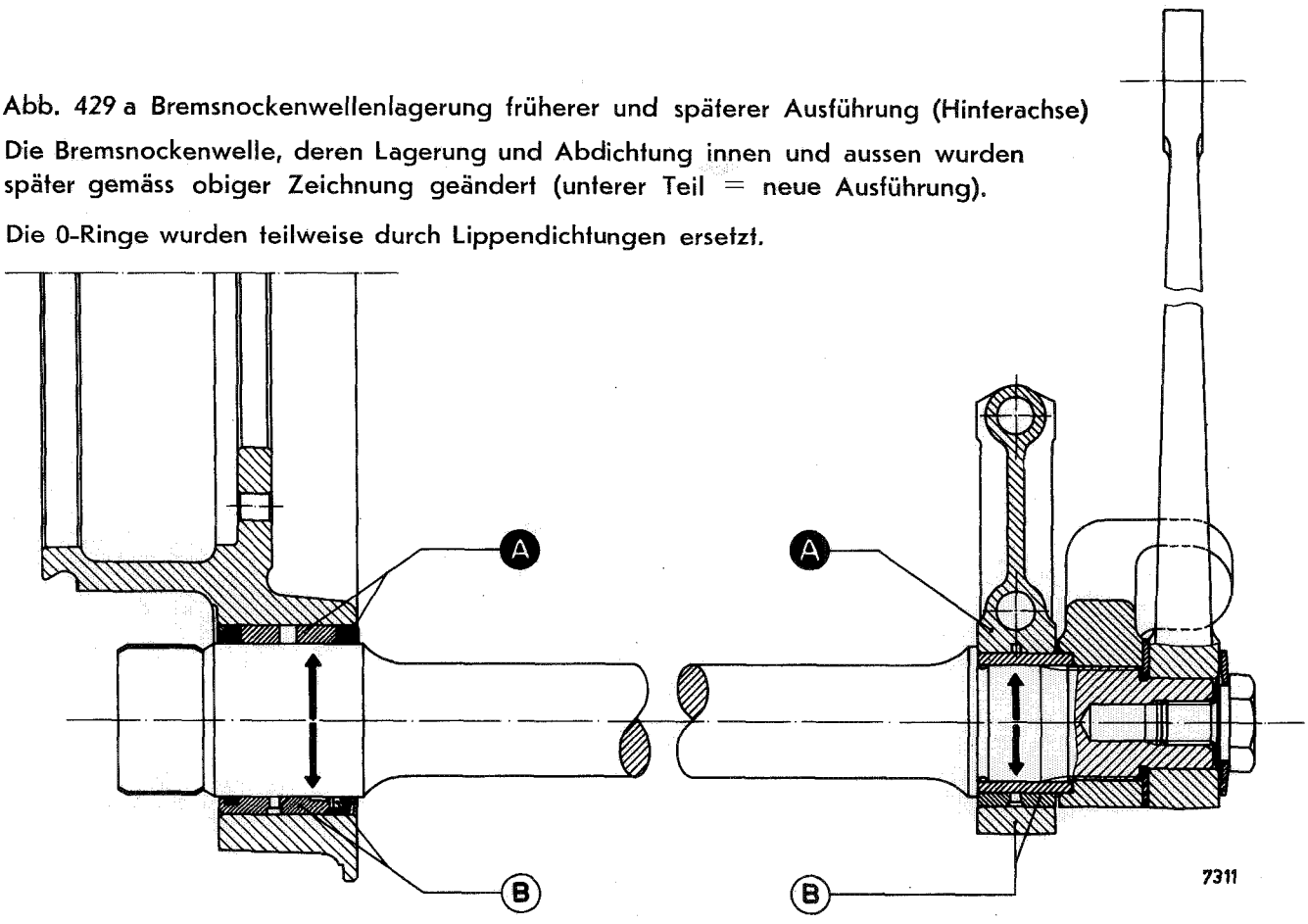


Abb. 429 Abdrücken der Flansche der Rohrtrompeten

Abb. 429 a Bremsnockenwellenlagerung früherer und späterer Ausführung (Hinterachse)

Die Bremsnockenwelle, deren Lagerung und Abdichtung innen und aussen wurden später gemäss obiger Zeichnung geändert (unterer Teil = neue Ausführung).

Die 0-Ringe wurden teilweise durch Lippendichtungen ersetzt.



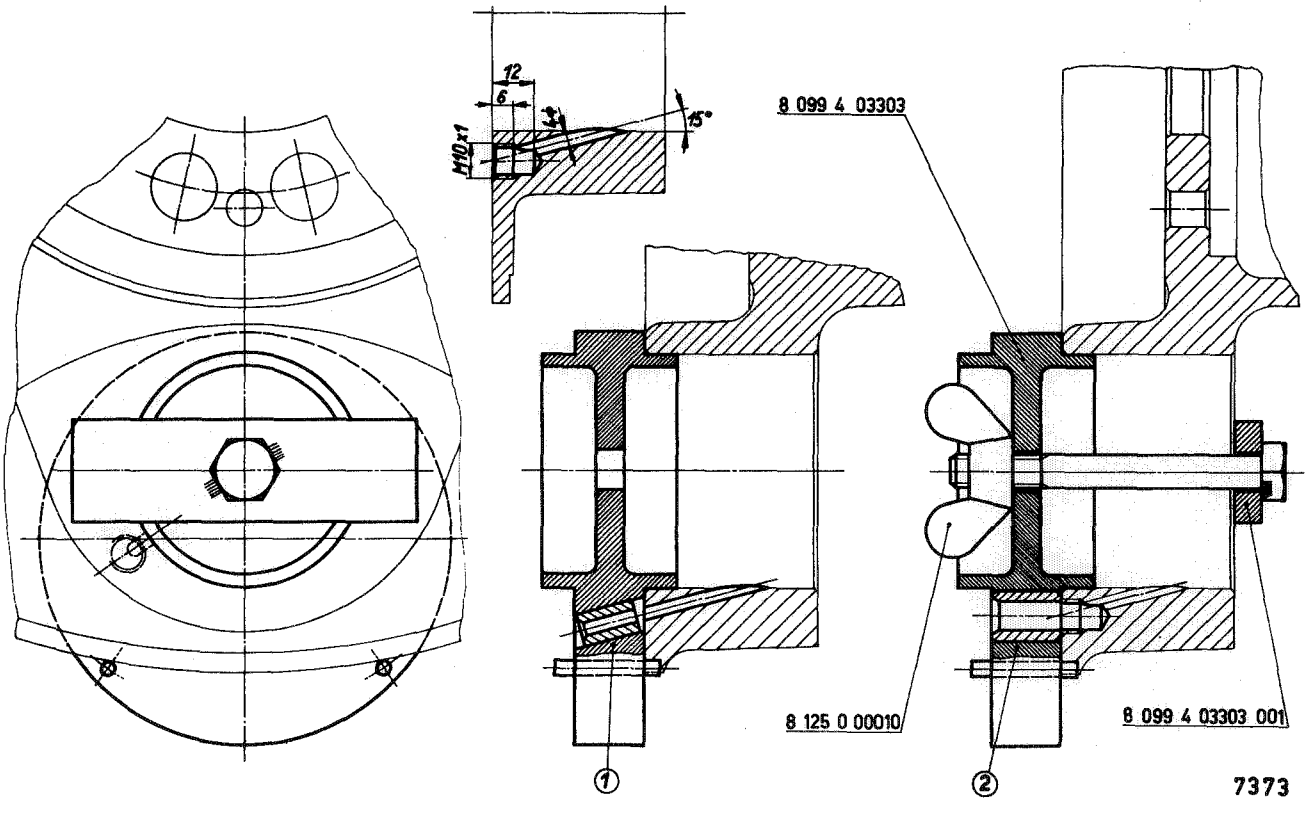
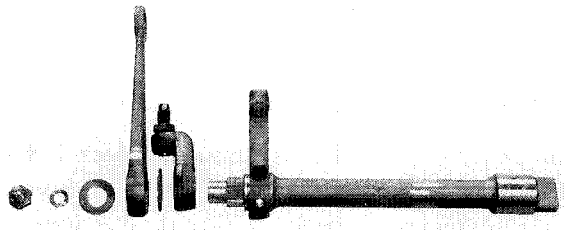


Abb. 429 b Bohrlehre für Schmiernippellöcher

Für jene Fahrzeuge, deren Bremswellenlagerung an der Hinterachse noch nicht geschmiert werden kann, wird die Bohrlehre **8 0099 4 03303** zum Bohren der Löcher für die Schmiernippel verwendet.

Anschliessend wird die Waage für die Handbremsbetätigung abgebaut, nachdem die Sergerringe der Führungsbüchsen in den Bremshebeln entfernt worden sind. Dann wird die Schraube auf der Stirnseite der Bremswelle gelöst und entfernt. Zwischen Hebel und Mitnehmer ist eine Scheibe aus Friktionsmaterial eingebaut, die beim Zusammenbau wieder einzulegen ist.

Nun kann die Welle nach aussen gezogen werden. (Vorsicht auf die 0-Ringe).



F 430

Abb. 430 Ausgebaute und zerlegte Bremswelle

Zum Ausbau der Rohrtrompeten werden die Inbusschrauben gelöst, nachdem der Sicherungsdraht entfernt worden war. Die Flansche der Rohrtrompeten müssen mit Hilfe von zwei Schrauben M10 abgedrückt werden. Vorsicht auf die Zentrierstiften! (Abb. 428 und 429).

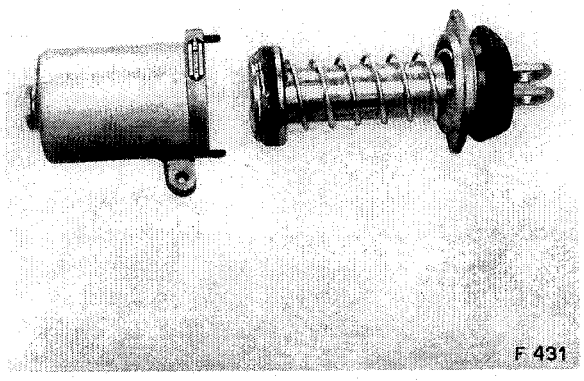
Sobald die Rohrtrompete auf einer oder auf beiden Seiten abgebaut ist, kann der Bremsbackenträger demontiert werden.

Danach sind die Befestigungsschrauben für die Bremszylinder zu lösen und die Bremszylinder abzubauen.

Um einen Bremszylinder zu zerlegen, werden die beiden Deckelschrauben gelöst, wonach der Kolben mit der Schraubenfeder ausgebaut werden kann. (Abb. 431).

Falls die Manschette ersetzt werden muss, ist der Seegerring zu demontieren und anschliessend wieder einzubauen.

Beim Aufbau des Deckels am Zylinder ist darauf zu achten, dass die Entlüftungsöffnung unten liegt.

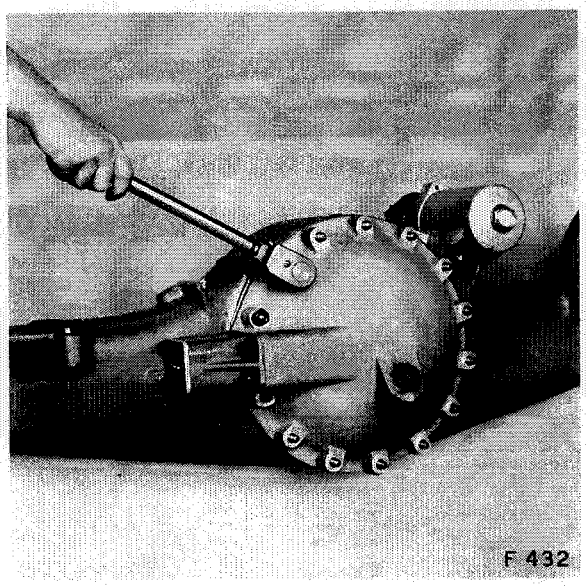


F 431

Abb. 431 Zerlegter Bremszylinder

Abbau des hintern Deckels

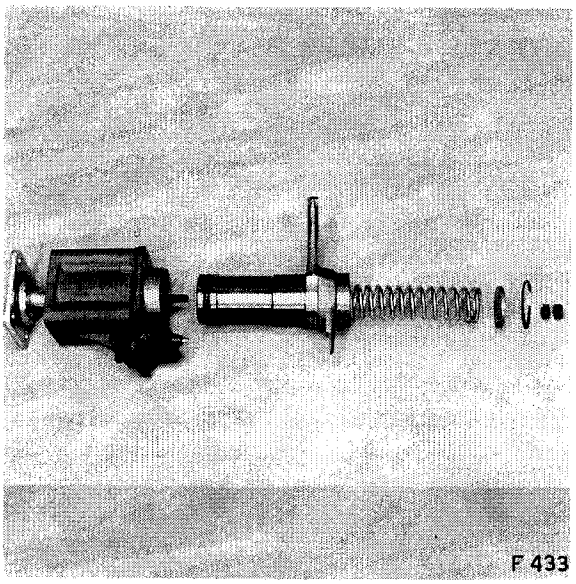
Um den hintern Deckel mit dem Schaltzylinder für die Differentialsperre abzubauen, werden sämtliche Muttern am Umfang gelöst und entfernt.



F 432

Abb. 432 Lösen der Muttern zur Befestigung des hintern Deckels

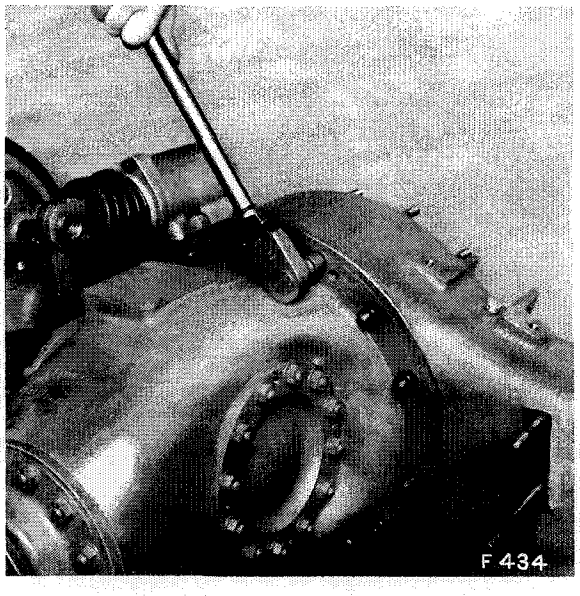
Zum Ausbauen des Schaltkolbens für die Differentialsperre sind nur die beiden Muttern zu lösen. Um die Feder zu entspannen, werden



Kolben und Gabel unter eine Presse gebracht. Sobald der Seegerring entfernt ist, lässt sich die Feder entspannen und ausbauen. Der Zusammenbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens.

Anschliessend kann auch das Gehäuse vom Deckel abgebaut werden, indem man die vier Muttern löst und entfernt.

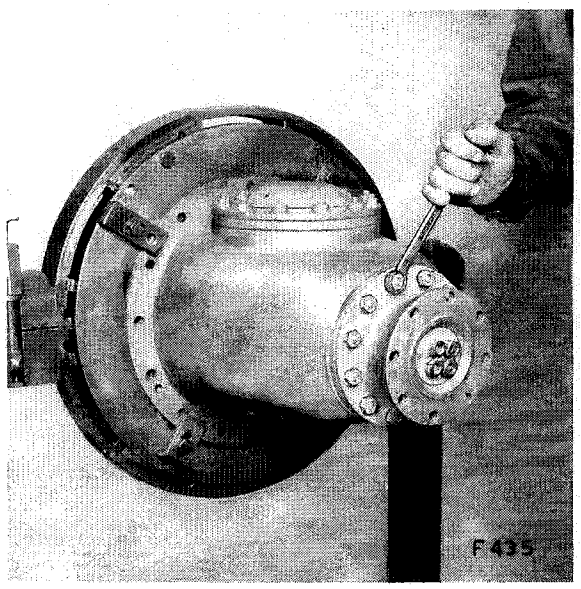
Abb. 433 Zerlegter Schaltzylinder für die Differentialsperre



Ausbau des Achsantriebs

Um den Achsantrieb auszubauen, werden die Muttern am Umfang gelöst und die Gruppe von der Hinterachse ausgebaut (Kran). Zu diesem Zweck sind zwei Schrauben M 12 in die Gewindelöcher einzudrehen und der Flansch abzustossen. Vorsicht auf die Prisonstiften!

Abb. 434 Lösen der Muttern am Umfang des Achsantriebs



Zerlegen des Achsantriebs

Zum Zerlegen des Achsantriebs wird dieser auf die «Montage-Demontage»-Vorrichtung aufgebaut.

Mit dem Zerlegen des Achsantriebs wird begonnen, indem man die Muttern zur Befestigung der Antriebszahnkolbengruppe löst und die Gruppe mit Hilfe von zwei Schrauben M 10 vom Gehäuse abdrückt.

Abb. 435 Lösen der Muttern an der Antriebszahnkolbengruppe

Danach wird die Vorrichtung gekippt, und dann werden die Muttern der Lagerbügel des Stirnradkranzes mit dem Differential gelöst (Blechsicherungen öffnen), damit der Stirnradkranz mit dem Differential und den Lagern ausgebaut werden kann.

Anschliessend werden die Muttern der seitlichen Deckel mit den Lagern gelöst und der Deckel auf der Seite des Tellerrades weggenommen. Der gegenüberliegende Lagerdeckel bleibt vorläufig am Platz und wird mit Hilfe von zwei Muttern festgehalten. Nachdem der Deckel auf der Seite des Tellerrades abgebaut worden ist, werden der Sicherungsdraht der drei Befestigungsschrauben entfernt und die Schraube gelöst. Der Zwischenring (zwischen Gehäuse und Deckel) wird mit zwei Muttern festgehalten, die während des Abziehens des Tellerrades um 2 Gänge zu lösen sind.

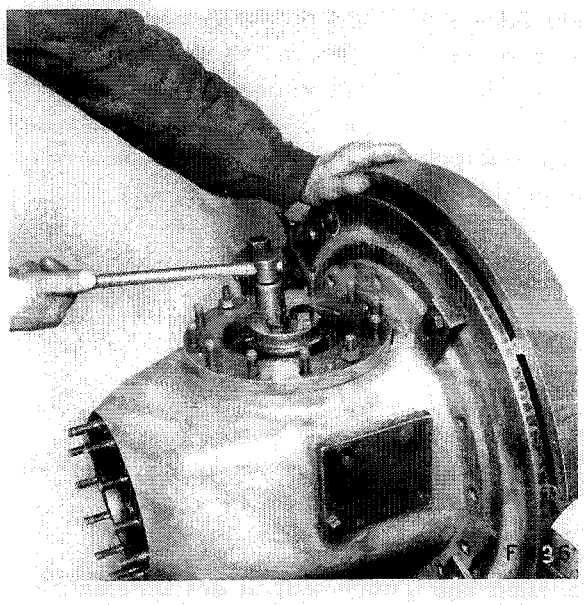


Abb. 436 Lösen der Befestigungsschrauben auf der Welle des Stirnradkolbens

Das Tellerrad muss zu diesem Zweck blockiert werden, nachdem der Schaulockdeckel auf der Seite abgebaut worden ist. (Blockiervorrichtung **Nr. 8099 1 03222 005**). Dann wird mit Hilfe der Abzieh-Vorrichtung **Nr. 8099 1 03222** das Tellerrad von der Welle des Stirnradkolbens abgezogen (Polygonverbindung).

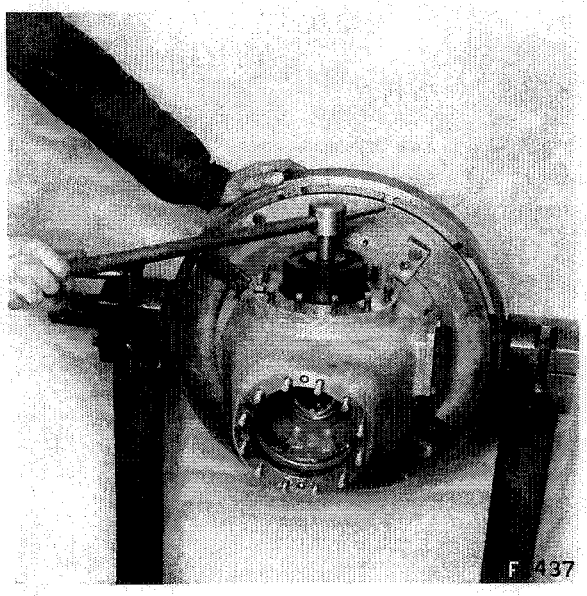


Abb. 437 Abziehen des Tellerrades vom Stirnradkolben

Nun wird der Deckel auf der Stirnradseite abgebaut und danach der Stirnradzahnkolben mit der Welle demontiert.

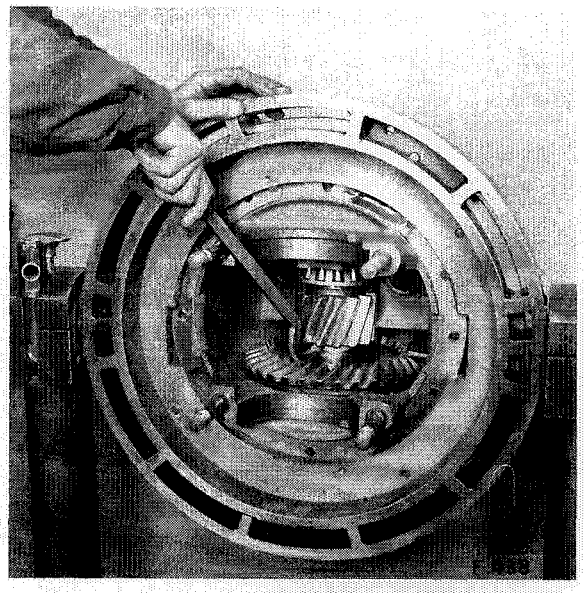
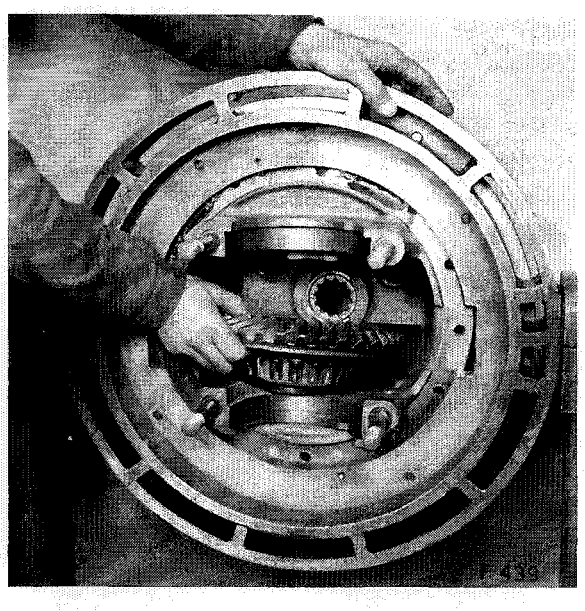


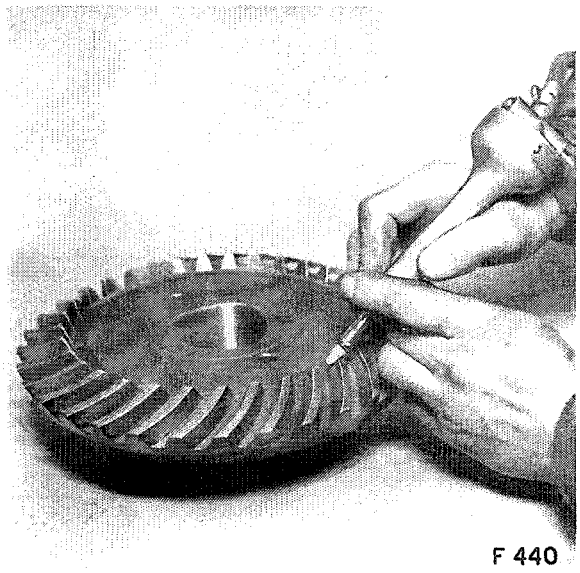
Abb. 438 Ausbauen des Stirnradkolbens



Dann wird die Abziehvorrichtung **Nr. 8099 1 03222** abgebaut, wonach sich das Tellerrad nach innen wegnehmen lässt.

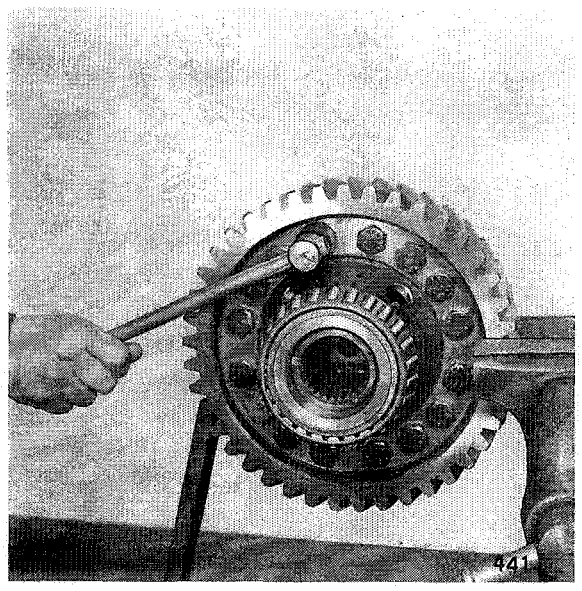
Nachdem alle Teile gereinigt worden sind, werden sämtliche Wälzlager von ihren Sitzen abgezogen. Dann sind die Lager zu kontrollieren und die, welche nicht mehr einwandfrei sind, durch neue zu ersetzen. Schliesslich müssen die Flanken der Zahnräder kontrolliert werden, ob Beschädigungen oder Abnützungen vorliegen.

Abb. 439 Ausbauen des Tellerrades



Räder mit stark abgenützten oder beschädigten Zahnflanken sind durch neue zu ersetzen. Die Zahnräder des Winkeltriebes können nur paarweise ersetzt werden! Die Kanten der Zahnflanken der Räder des Winkeltriebes sollen mit Hilfe einer kleinen Hand-Schmirgelscheibe leicht gebrochen werden, falls sie sich wieder verwenden lassen.

Abb. 440 Kantenbrechen an den Zahnflanken des Tellerrades



Zerlegen und Zusammenbau des Differentials

Zum Zerlegen des Differentials wird dieses in einen Schraubstock gespannt, der Sicherungsdraht entfernt und die Schrauben zur Befestigung mit dem Tellerrad gelöst.

Abb. 441 Lösen der Schrauben zur Befestigung des Tellerrades mit dem Differentialgehäuse

Danach wird das Differentialgehäuse zerlegt; zu diesem Zweck werden die 8 kleinen Inbusschrauben gelöst und entfernt. (Abb. 442).

Zuerst müssen die Zahnflanken der Planeten- und Sonnenräder geprüft und die Räder, wenn nötig, ersetzt werden. Die Führungszapfen der Planetenräder sind ebenfalls zu kontrollieren und falls sie Verschleisserscheinungen aufweisen, auszuwechseln. Die Laufscheiben aus Bronze werden im Falle von Abnützungen durch neue ersetzt. Ebenso sind die grossen Bronzescheiben in beiden Gehäusehälften auszuwechseln, falls sie abgenützt sind.

Nachdem alle Teile des Ausgleichsgetriebes gründlich geprüft und soweit nötig ersetzt worden sind, kann dieses wieder zusammengebaut werden. Der Zusammenbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Die beiden Gehäusehälften sind zusammengezeichnet, und die Schrauben werden mit **3 mkp** festgezogen.

Das Axialspiel der Planetenräder ist vor dem Zusammenbau der beiden Gehäusehälften gleichmässig zu verteilen. Die Befestigungsschrauben dürfen erst endgültig festgezogen werden, wenn der Stirnradkranz wieder die Normaltemperatur erreicht hat, nachdem er zum Aufbau gewärmt (ca. 80° C) worden ist. Die Schrauben werden mit **26 mkp** festgezogen und mit Draht gesichert. Alle Teile des Differentials müssen frei laufen, es darf nirgends ein Klemmen stattfinden!

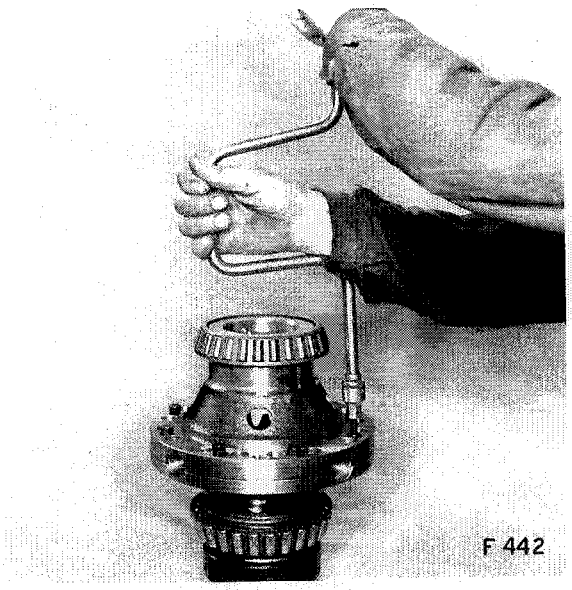


Abb. 442 Lösen der kleinen Inbusschrauben

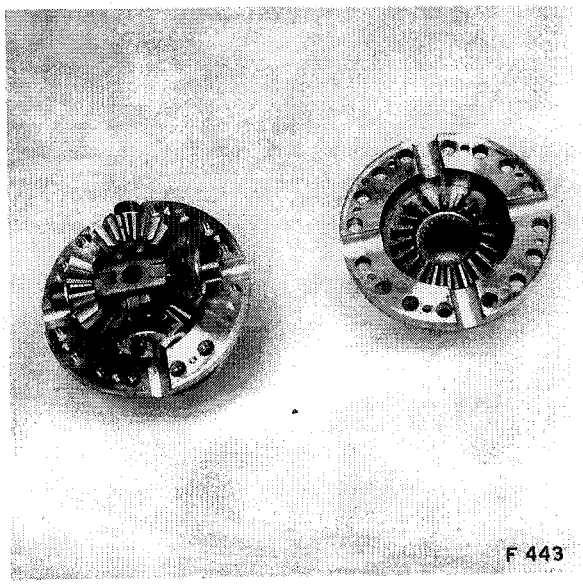


Abb. 443 Zerlegtes Differentialgetriebe

Zerlegen und Zusammenbau der Gruppe «Antriebszahnkolben»

Zum Zerlegen der Antriebszahnkolbengruppe werden der Sicherungsdraht entfernt und die vier Inbusschrauben im Zentrum des Flansches gelöst.

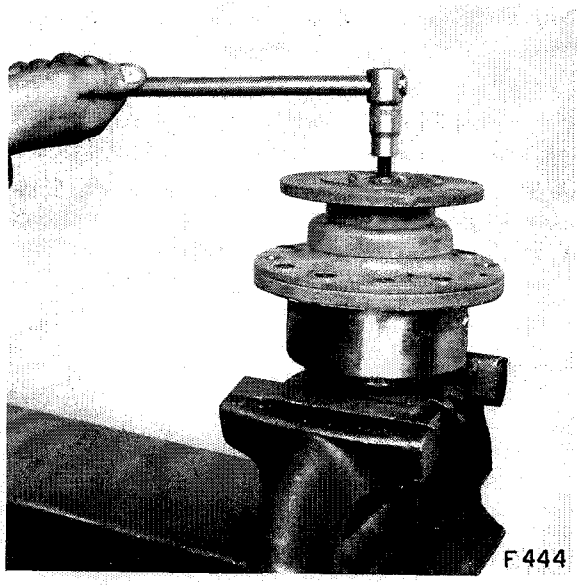


Abb. 444 Lösen der Inbusschrauben im Flanschzentrum

Beim Abheben der Druckscheiben ist auf die Folien zu achten, die in gleicher Anzahl und Dicke wieder unterlegt werden müssen. Danach lässt sich der Deckel mit den beiden Simmerringen abbauen. Anschliessend kann das Gehäuse mit den beiden Schrägrollenlagern demontiert werden. Zwischen den beiden Lager-Innenringen ist eine Distanzbüchse mit Folien eingelegt, die beim Zusammenbau wieder eingebaut werden muss.

Falls jedoch die Wälzlager ersetzt werden müssen, sind die Spielverhältnisse ungeachtet der vorhandenen Folien vorschriftsgemäss einzuregulieren.

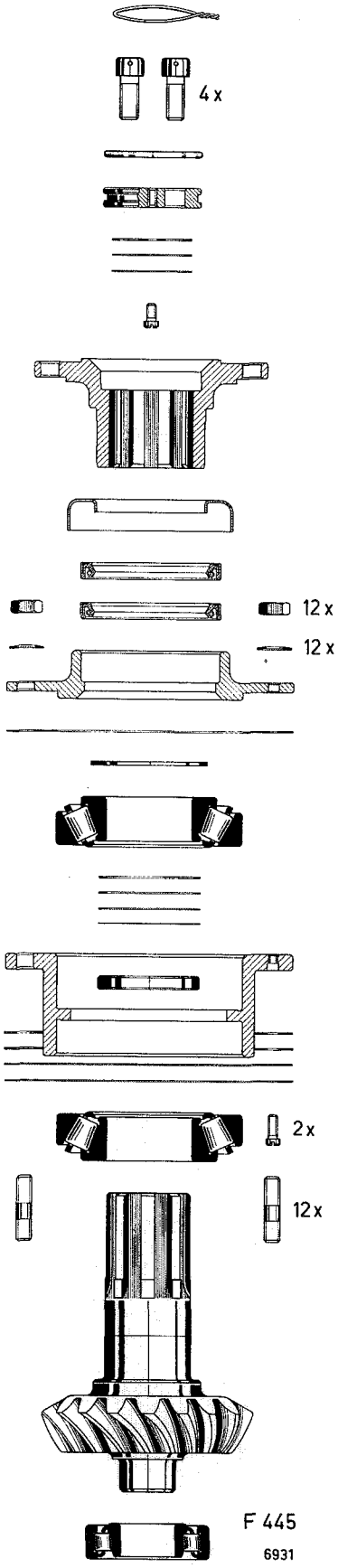


Abb. 445 Antriebszahnkolbengruppe der Hinterachse

Der Zusammenbau der Zahnkolbengruppe geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens. Sobald die Lagergruppe zusammengebaut ist, müssen sich die Rollen der Wälzlager noch bewegen lassen, was als richtige Spieleinstellung gilt. Wenn neue Schrägrollenlager eingebaut werden müssen, ist es von Vorteil, die Lagergruppe unter eine Presse zu nehmen und die Spielverhältnisse zu prüfen. (Lagerspiel 0—0,02 mm, 8 t — 10 t).

Zur Spielkontrolle (Rollen bewegen) müssen die Lager trocken sein.

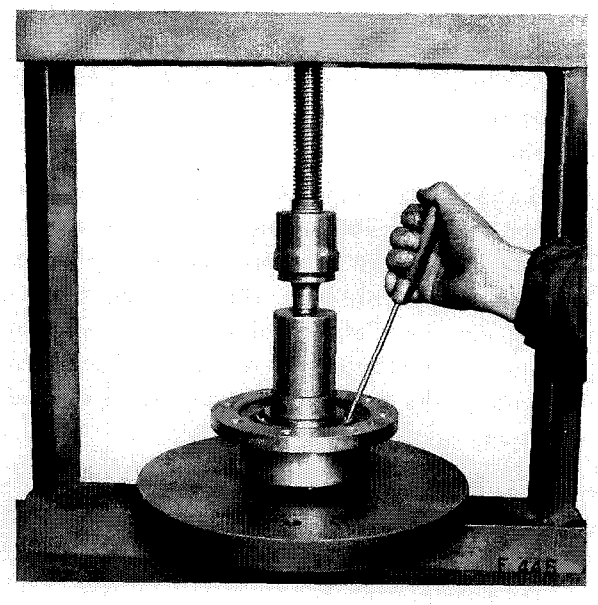


Abb. 446 Kontrollieren des Lagerspiels unter der Presse

Um das Zahnflankenspiel einzustellen, wird der äussere Deckel einstweilen nicht montiert. Der Antriebsflansch muss **0,05 bis 0,10 mm** auf der Welle vorstehen (Vorspannung).

Um das vorgeschriebene Spiel messen zu können, wird eine Messscheibe **Nr. 8099 1 02881** eingelegt und mit zwei Inbusschrauben leicht festgezogen. Die Differenz der beiden gemessenen Werte (Wellenstirnseite/Flansch) **abzüglich 0,05 bis 0,10 mm** ist das Mass für die zu unterlegenden Folien.

Nachdem die Distanzscheiben dem Messresultat entsprechend unter die Druckscheibe gelegt worden sind, müssen die vier Inbusschrauben mit **10,5 mkp** festgezogen werden. Vorsicht beim Festziehen der Inbusschrauben! Während des Festziehens ist das Lagergehäuse ständig zu bewegen, um dadurch ein Klemmen des Rollenlagers zu verhindern.

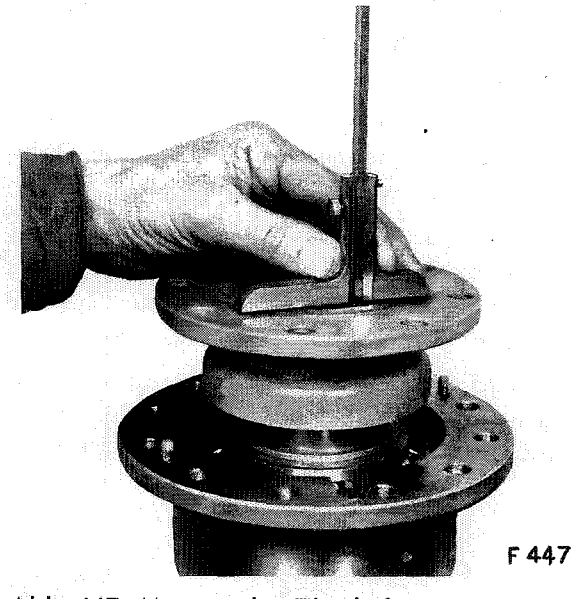


Abb. 447 Messen der Überhöhung des Antriebsflansches

Zusammenbau des Achsantriebs

Zuerst wird der Stirnradkranz mit dem Differential und den beiden Schrägrollenlagern in das Gehäuse eingebaut. Es ist darauf zu achten, dass der kerbgezahnte Teil der Welle (Differentialsperre) auf die richtige Seite zu liegen kommt. Dann wird der Lagerbügel rechts (Fahrtrichtung) aufgebaut, und anschliessend werden die beiden Muttern provisorisch festgezogen. Danach wird die Vorrichtung in der Weise gekippt, dass sich der Teil mit dem montierten Lagerbügel unten befindet. Nun wird mit einem Hammer auf den Bügel geklopft, damit das vorhandene Axialspiel auf der Gegenseite zwischen Lager-Aussenring und Lagerführung gemessen werden kann. (Abb. 448).

Das mit der Fühllehre gemessene Spiel wird in Form von Folien zwischen Lager-Aussenring und Lagerführung eingelegt, danach der zweite Lagerbügel aufgebaut und die Muttern mit **29 mkp** festgezogen. Damit ist das Axialspiel aufgehoben.

Anschliessend soll die Vorspannung der Wälzlager mit Hilfe der Vorrichtung **Nr. 8099 1 03200** wie folgt kontrolliert werden: Ein Drehmoment von **6 bis 10 cmkp** muss das Differentialgehäuse

mit dem Stirnradkranz (ohne andere Teile) in Drehung versetzen. Falls dies zu leicht geht, ist die Vorspannung durch Einlegen von Folien zu erhöhen, gegenteiligenfalls sind Folien wegzunehmen.

Die Lagervorspannung wird wie folgt geprüft: Vorerst wird das **100 gr Gewicht** auf die **Marke 200 mm** eingestellt. Nun muss sich das Stirnrad, nachdem die Haftreibung durch einen leichten Schlag auf das Gehäuse überwunden worden ist, um ca. 45 Winkelgrad drehen und schliesslich infolge der eigenen Reibung zum Stillstand kommen.

Sofern diese Kontrolle positiv verlaufen ist, wird eine analoge Prüfung mit dem **100 gr Gewicht auf der Marke** 600 mm durchgeführt. In diesem Falle muss aber die Haftreibung ohne zusätzliche Hilfe überwunden werden, und das Gewicht soll **in einem Zug** bis zum tiefsten Punkt drehen (nicht fallen).

Siehe auch Abbildung Nr. 403!

Sobald dies stimmt, werden die Lagerbügel demontiert und der Stirnradkranz mit dem Differentialgehäuse wieder ausgebaut.

Bevor die Gruppe des Antriebs-Zahnkolbens vom Winkeltrieb in das Gehäuse eingebaut wird, muss das Stützlager auf seinen Zustand untersucht und wenn nötig, ersetzt werden.

Nun wird der Flansch mit dem Lager-Aussenring für das Tellerrad auf der Seite des Tellerrades eingebaut und mit zwei Muttern provisorisch festgehalten. Dann ist das Tellerrad mit den Lagern sowie die Welle mit dem Stirnrad-Zahnkolben einzulegen. Die Polygonverbindung muss trocken zusammengebaut werden! Abschliessend wird der andere seitliche Lagerdeckel montiert und provisorisch mit zwei Muttern festgehalten.

Nachdem die Antriebszahnkolbengruppe in das Gehäuse eingebaut ist, wird sie mit Hilfe von zwei Muttern provisorisch festgehalten. Um die Distanz genau messen zu können, werden vorerst keine Folien eingelegt. Dann wird die Vorrichtung umgekippt und beidseitig in die Bohrungen für die seitlichen Lagerdeckel je eine Führungsscheibe **Nr. 8099 1 03205 001 sowie 002** eingepresst. Dann wird die Messwelle **Nr. 8099 1 03205** in die Bohrung der Führungsscheiben eingeführt und der Achsabstand zwischen Stirnseite, Zahnkolben und Messwelle geprüft.

Die Distanz zwischen Stirnseite des Antriebskolbens und der Messwellenlängsachse ist auf dem Antriebszahnkolben aufgeschrieben (angefräste Fläche = halber Durchmesser der Messwelle im Distanzmass eingerechnet) und liegt **zwischen 67 und 68 mm.** Falls die mit dem Tiefenmass gemessene Distanz mit der auf dem Zahnkolben aufgeschriebenen nicht übereinstimmt, müssen dem gemessenen Wert entsprechende Folien zwischen Flansch und Gehäuse der Antriebszahnradgruppe eingelegt werden. (Abb. 449).

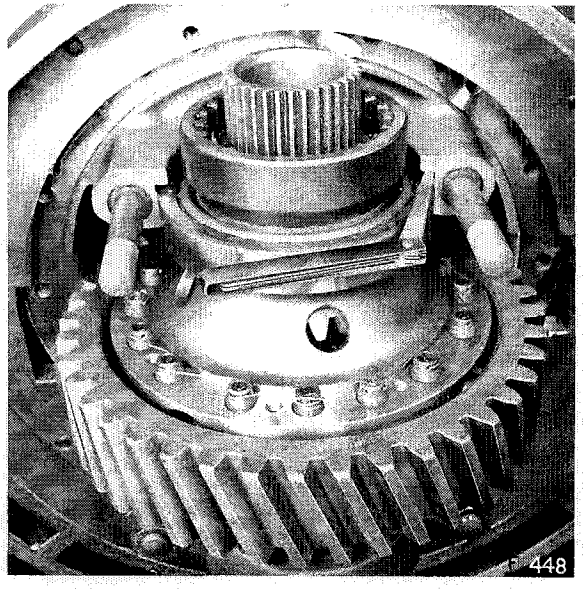


Abb. 448 Messen des Axialspiels zwischen Lager-Aussenring und Lagerführung

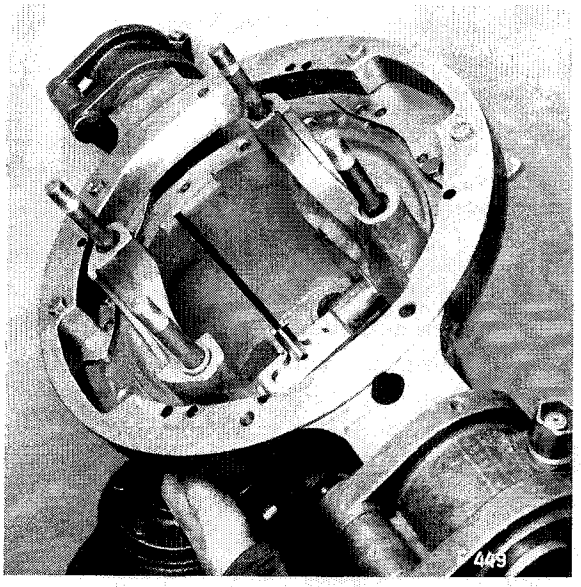


Abb. 449 Messen der Achsdistanz zwischen Antriebskolben und Messwelle

menbau der Hint

usammenbau der
mäss in umgeke
ens. Es sind gru
lemente und neu
n.

wird die kontr
te Kardangrupp
ng auf die Priso
he Muttern (mit Fe
zogen.

liessend sind die S
zu montieren. D
er Supports werde
en. Die Lagerstell
schmieren. Ans
ackenträger auf
sind die Rohrtro
he Inbusschraube
omp[illegible]en mit der
n mit **36 mkp** festg
vorgängig mit
die Schrauben f
ie mit Draht wie
n die Bremsbacke
emswellennocken
aren. Die Bronzeb
dürfen kein Spi
werden müssen;
ugfedern zu montie
wellen auf Gängi
werden auch die
upports festgezoge
vird die Kerbzahn
olikote bestrichen,
teckt werden kön
ens[illegible]eiben aus F
und die Bremsl
slich werden die
lien aufgelegt und
en. Die Bremsnocke
(Distanzfolien inbe
hen, damit die Sp
pannt ist.

liessend werden
usgleichswaage für
t und die Befes
festgezogen. Dan
auf beiden Seiten
Bremshebeln oben
ischutztüllen darüb
lie Bremsbacken ne
sie nach erfolgt

Nun wird das Tellerrad wieder blockiert, wonach die Druckscheibe auf die Welle des kleinen Stirnradkolbens aufzubauen und die drei Schrauben mit **16,5 mkp** festzuziehen sind. Danach werden die beiden Muttern des Lagerflansches auf der Tellerradseite angezogen und das Lagerspiel einreguliert (0 bis 0,02 mm), so dass die Rollen noch bewegt werden können. Anschliessend wird das Flankenspiel von min. **0,10 bis max. 0,20 mm** des Winkeltriebes mit Hilfe einer Messuhr geprüft. (Abb. 450).

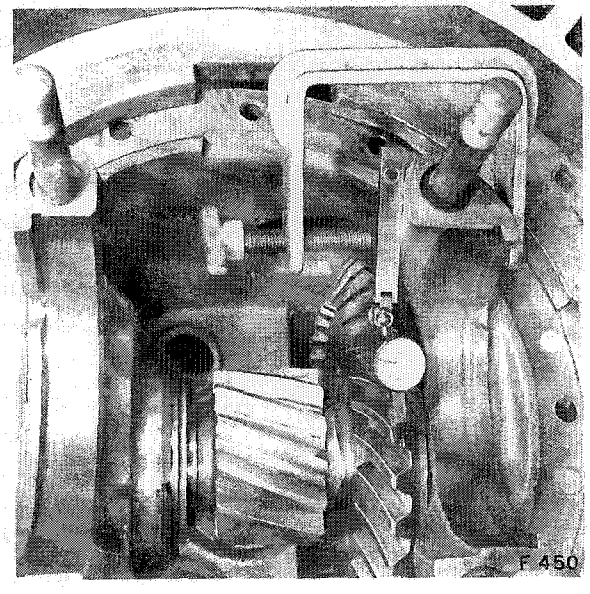


Abb. 450 Messen des Flankenspiels am Winkeltrieb

Der Antriebszahnkolben wird zu diesem Zweck am Flansch festgehalten und das Tellerrad zum Messen des Spiels von Hand bewegt. Falls das vorgeschriebene Spiel nicht stimmt, muss die Welle mit dem Tellerrad axial verschoben werden, indem auf der einen Seite Folien weggenommen und auf der andern zugefügt werden.

Wenn das Flankenspiel stimmt, ist eine genaue Kontrolle des Tragbildes auf den Zahnflanken des Tellerrades vorzunehmen. Zu diesem Zweck werden **an drei Stellen** je 3 Zähne des Tellerrades mit Touchfarbe bestrichen und das Getriebe in der Weise bewegt, dass die Zähne des Ritzels mit jenen mit Touchfarbe bestrichenen des Tellerades in Eingriff kommen.

Die Verlagerung der Tragbilder unter Einwirkung des Drehmomentes (Kraft) wird vorwiegend durch eine axiale Verschiebun
zels verursacht.

Die Schulterdistanz des Ritzels nim
Zug» zu, und das Tragbild der Telle
verschiebt sich auf der Zugflanke
Radzentrum sowie nach dem Zahnk

Die Schulterdistanz des Ritzels nim
Stoss» ab, und das Tragbild der Telle
auf der **Stossflanke verschiebt sich**
Zentrum sowie nach dem Zahnfuss.

Mit zunehmendem Drehmoment (Kra
trieb wird das Tragbild auf den Fl
Tellerrades etwas länger.

Falls das Tragbild der Zahnflanken
rades nicht den Vorschriften entspr
das Antriebsritzel axial verschober
(Folien).

In der Praxis können und dürfen die
auf den Zahnflanken des Tellerrades
jenen in Abb. 453 abweichen.

Da Ritzel und Tellerrad zusammenge
entspricht nach korrekter Einstellung
Räder das Tragbild auf den Zahnfl
Vorschriften.

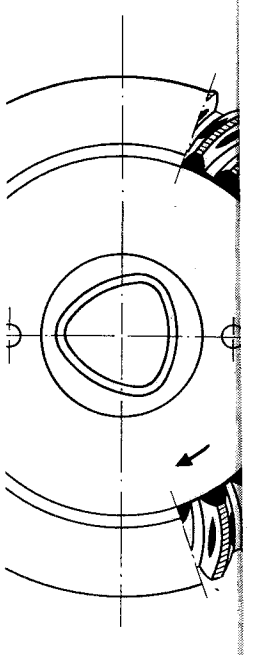
Nachdem das Tragbild in Ordnung
wurde, sind sämtliche Muttern zur B
der Lagerdeckel und des Ritzelgel
dem Kardangehäuse einzuschraube
4 mkp festzuziehen. Es sind neue S
ben zu unterlegen.

Sobald der Winkeltrieb endgültig r
und die Eingriffs- und Spielverhält
men, wird der Stirnradkranz mit der
tialgehäuse wieder eingebaut. Der St
muss mit dem Stirnradritzel flucht
tauschen).

Da die genauen Einstellungen ber
nommen worden sind, als der Winke
nicht eingebaut war, können nun
bügelmuttern mit **36 mkp** festgezog
neuen Sicherungsblechen gesichert

Danach werden auch die vier Inbu
des Antriebsflansches mit **10,5 mkp**
und mit Draht gesichert.

Schliesslich wird der Handlochdec
montiert.



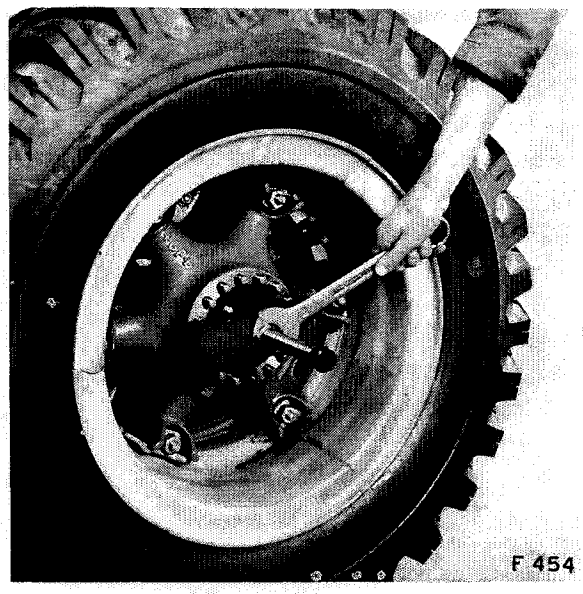
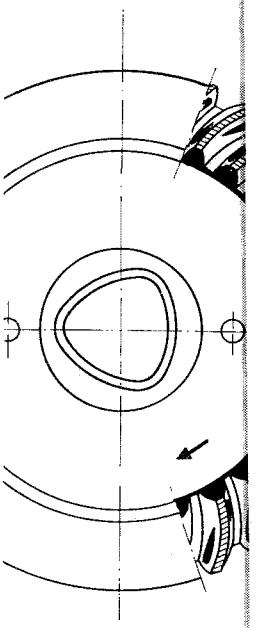


Abb. 454 Aufziehen eines Hinterrades



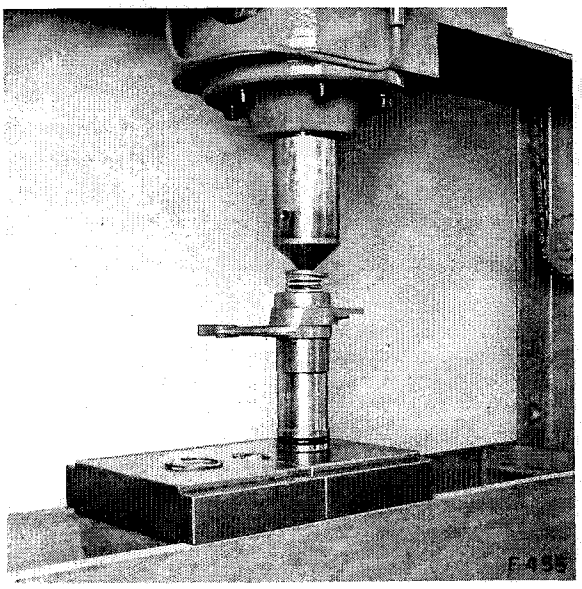
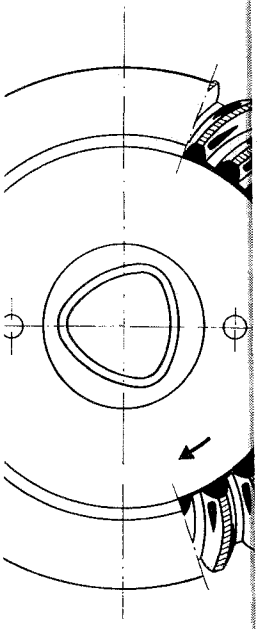


Abb. 455 Einbau der Schraubenfeder unter der Presse



Danach sind die Radantriebswellen einzubau und sämtliche Muttern mit **16,5 mkp** fest ziehen.

Nach jedem Aus- und Einbau der Radlager s anlässlich einer Kontrollfahrt die Naben Erwärmung zu prüfen. Erwärmt sich die Na während der Fahrt, so ist das Radlagers nochmals zu kontrollieren bzw. zu vergröss

Anschliessend wird der Betätigungszylinder der Schaltgabel für die Differentialsperre Deckel (in umgekehrtem Sinne des Zerlege zusammengebaut. Der 0-Ring auf dem Sch kolben wird durch einen neuen ersetzt: ebe muss der Dichtring im Deckel erneuert werc

Der Einbau der Schraubenfeder zum Aussc ten der Sperre wird am besten unter e Presse vorgenommen und dann sogleich Seegerring montiert.
Nachdem Kolben und Schaltgabel in den Zy der eingebaut sind und die Befestigungsmu bis zur Druckscheibe angezogen ist, wird Gegenmutter montiert.

Sobald der Betätigungsmechanismus für Differentialsperre im Deckel eingebaut ist, mit Druckluft geprüft werden, ob der Sch zylinder und der elektrische Schalter funktic ren. Erst dann wird der hintere Deckel den Achskörper aufgeschraubt.

Beim Aufbau des Deckels ist darauf zu ach dass die Schaltgabel für die Differentialsp in die Ringnute der Schaltmuffe eingreift.

Die Dichtflächen sind zu reinigen und neue Dichtung zu verwenden. Die Mu (mit Spannscheiben) werden mit **7,5 mkp** gezogen.

Wenn die Hinterachse korrekt zusammengeg ist, werden in den Achskörper **13,[illegible] Liter** in jede Radnabe **0,8 Liter Öl SAE 90** einge

Anzugsmomentwerte Schraubenverbindungen

Muttern der Federbriden	51 mkp
Flansche für Längstriebwelle	10,5 mkp
Schrauben Befestigung Stirnradkranz	26 mkp
Befestigungsschrauben Druckscheibe Tellerrad	16,5 mkp
Muttern für Lagerbügel	36 mkp
Inbusschrauben Antriebsflansch	10,5 mkp
Muttern Befestigung Ritzelgehäuse	4 mkp
Muttern Befestigung Kardaneinsatz	7,5 mkp
Befestigungsschrauben Rohrtrompete/Achskörper	36 mkp
Befestigungsschrauben Bremstrommel Radkörper	7,5 mkp
Inbusschrauben Dichtringgruppe	3 mkp
Befestigungsmuttern Radantriebswelle	16,5 mkp
Befestigungsmuttern hinterer Deckel Achse	7,5 mkp
Befestigungsschrauben Differentialgehäuse	3 mkp
Befestigungsschrauben Bremszylinder	4 mkp

Obige Anzugsmomentwerte verstehen sich für geölte Gewinde sowie für geölte Auflageflächen.

Rohrwellen

Aus- und Einbau der Rohrwellen des Längstriebes

Um eine Rohrwelle des Längstriebes auszubauen, werden sämtliche Befestigungsschrauben am Flanschumfang gelöst und entfernt.

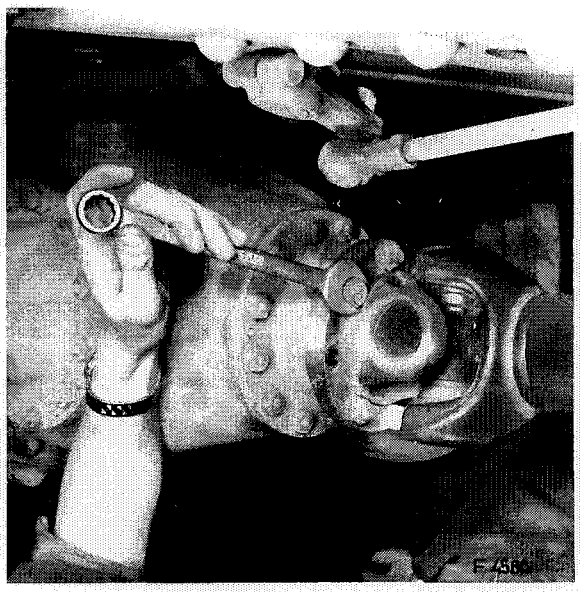


Abb. 456 Lösen der Befestigungsschrauben am Flansch einer Rohrwelle des Längstriebs

Nachdem die Flansche beidseits der Welle abgebaut worden sind, ist die Rohrwelle frei.

Falls die Schiebemuffe aus irgend einem Grunde abgezogen wurde, ist beim Zusammenbau auf die Markierung zu achten!

Die Kardangelenke sind auf Dichtheit (Gummimanschetten) sowie allfälliges Spiel (Nadellager) zu prüfen und im Bedarfsfalle zu ersetzen.

Der Einbau einer Rohrwelle geschieht in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Die selbstsichernden Muttern werden mit **10,5 mkp** festgezogen.

Die Schiebemuffen der beiden Rohrwellen für den Vorder- und den Hinterachsantrieb müssen sich auf der Seite des Verteilergetriebes befinden.

Es ist angezeigt, die Gelenke sowie die Schiebemuffe nach erfolgtem Einbau mit Universalfett zu schmieren.

Diese Anleitung gilt im Prinzip für sämtliche Rohrwellen, jedoch werden die Befestigungsschrauben der Rohrwelle für den Seilwindenantrieb mit **3 mkp** festgezogen.

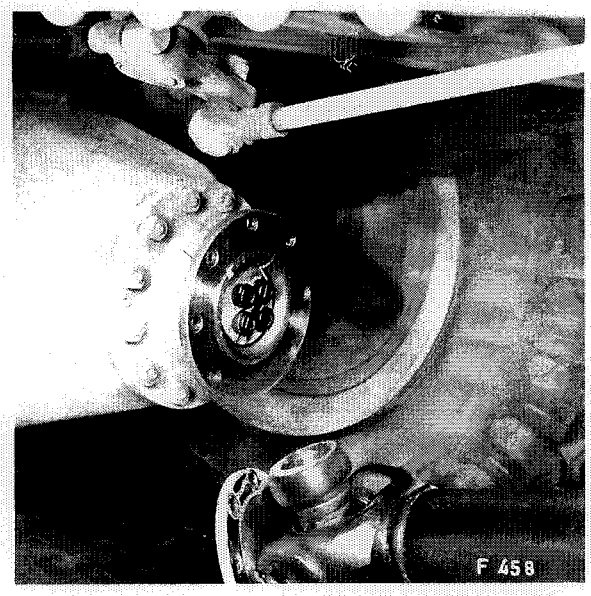


Abb. 458 Einseitig abgebaute Längstriebwelle

Falls irgendwelche Organe der Antriebswellen entgegen den auf Seite 219 enthaltenen Weisungen repariert oder ersetzt werden müssen, ist die betreffende Welle anschliessend dynamisch auszuwuchten. Solche Reparaturarbeiten dürfen daher nur vorgenommen werden, wenn eine geeignete Auswuchtmaschine zur Verfügung steht!

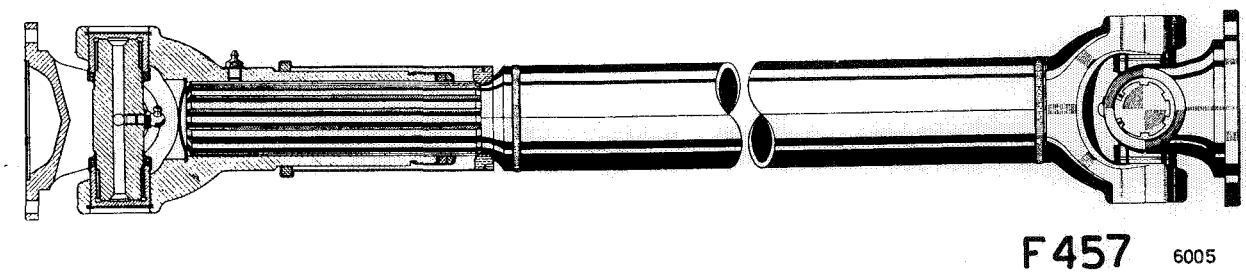


Abb. 457 Rohrwelle mit Schiebemuffe für den Längstrieb

Chassisrahmen

Chassisrahmen

Der Chassisrahmen besteht aus zwei Längsträgern in U-Profil, die durch 6 Quertraversen und eine verstärkte Schlusstraverse miteinander zu einer verwindungssteifen Einheit verbunden sind.

Nach Reparaturarbeiten am Chassisrahmen ist dieser plan aufzulegen und auf allfällige Verwindungen zu prüfen.

Stark verbogene Rahmen dürfen nicht mehr gerichtet werden, sondern sind zu ersetzen. Auf dem neuen Rahmen ist die Nummer des ersatzbedürftigen einzuschlagen.

Anlässlich von Revisionsarbeiten sowie nach Unfällen ist der Chassisrahmen einer eingehenden Kontrolle zu unterziehen, wobei insbesondere die Niet- und Schweissstellen auf Anrisse zu prüfen sind. Das Nachrichten von deformierten Rahmenteilen darf nur bei geringen Deformationen erfolgen.

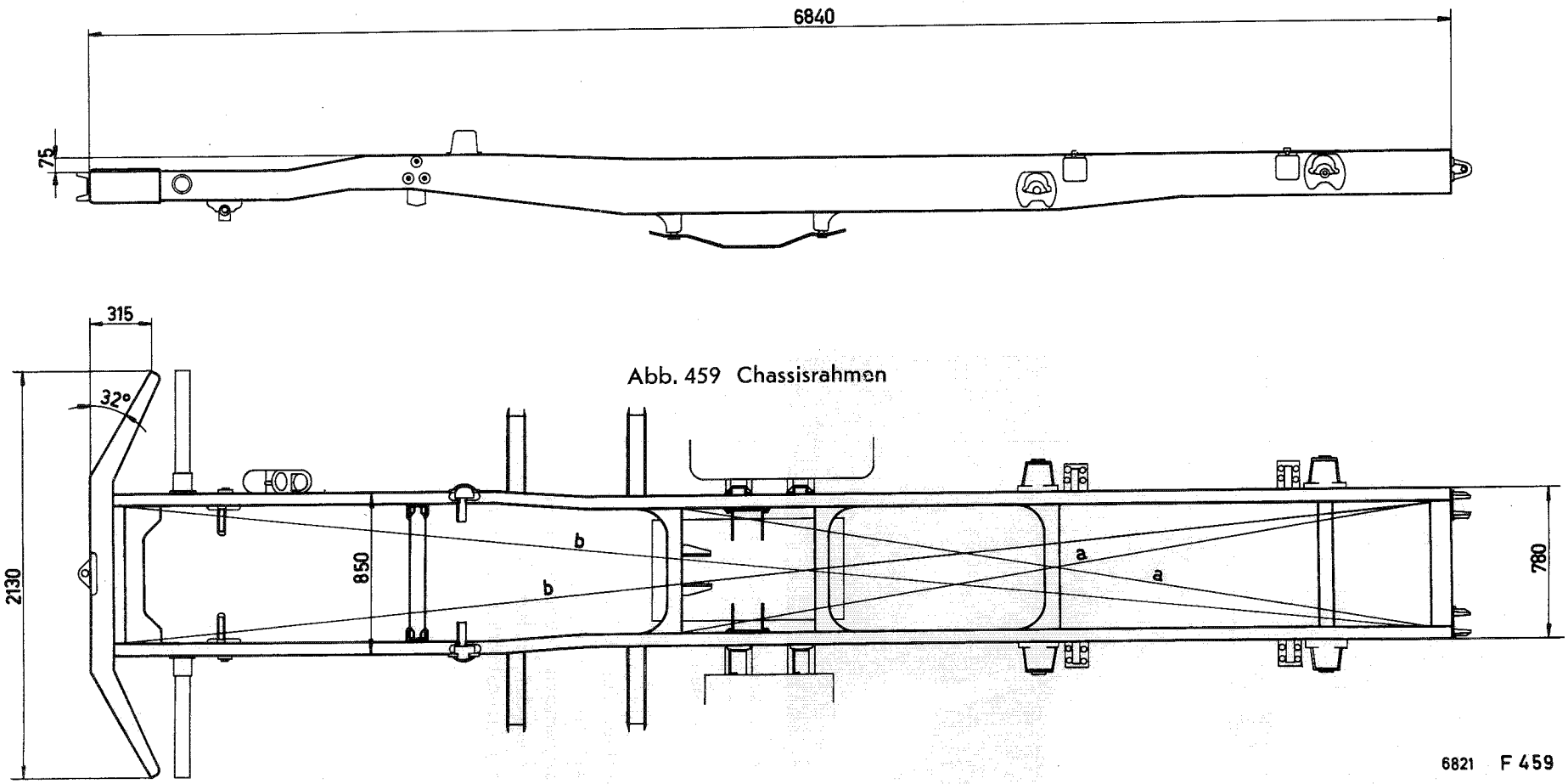


Abb. 459 Chassisrahmen

Anhängehaken

Um den Anhängehaken hinten zu demontieren, werden die selbstsichernden Muttern der vier Befestigungsschrauben gelöst (die Schrauben werden dabei mit einem passenden Schlüssel festgehalten), wonach der Haken nach hinten ausgebaut werden kann.

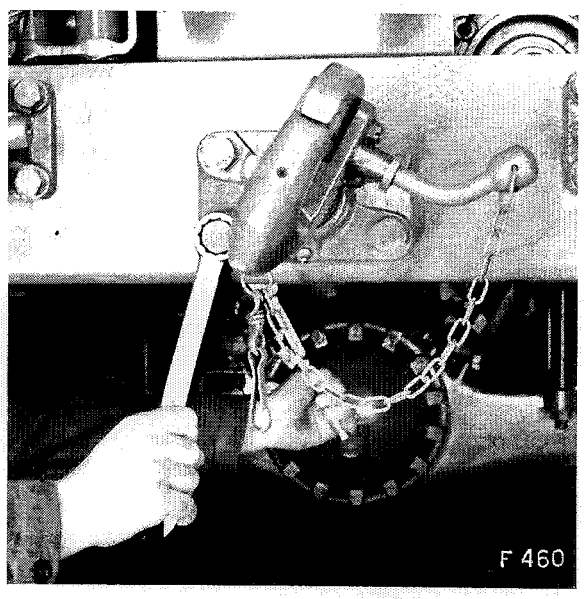


Abb. 460 Lösen der Muttern der Befestigungsschrauben für den Anhängehaken hinten

Der Anbau des Anhängehakens geschieht in umgekehrter Reihenfolge des Abbaus. Die selbstsichernden Muttern dürfen wieder verwendet werden, sofern ihr Zustand einwandfrei ist. (Anzugsmoment 36 mkp).

Radfedern und Stossdämpfer

Radfedern und Stossdämpfer

Ausbau und Einbau der Radfedern

Um die Radfedern auszubauen, werden die Federbolzen herausgezogen, nachdem die Querschrauben entfernt worden waren. Danach werden die Muttern der Briden an den Achsen gelöst. (Siehe auch Seiten 213 und 241 Ausbau der Vorder- bzw. Hinterachse).

Zu diesem Zweck muss der Chassisrahmen unterstellt oder aufgehängt werden, damit die Federn entlastet sind.

Der Einbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Die Muttern der Federbriden sind **vorne mit 26 mkp, hinten mit 51 mkp** festzuziehen.

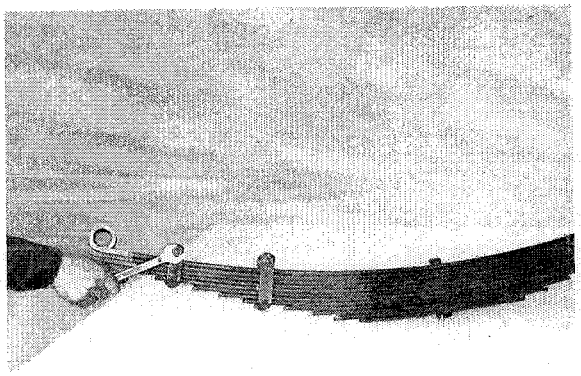
Nach erfolgtem Einbau der Radfedern sind die Federbolzen mit einem erstklassigen Dauerschmierfett zu schmieren.

Vorderradfedern

Die Vorderradfeder links besteht aus 11, diejenige rechts aus 12 Einzelblättern.

Zerlegen und Zusammenbau der Vorderradfedern

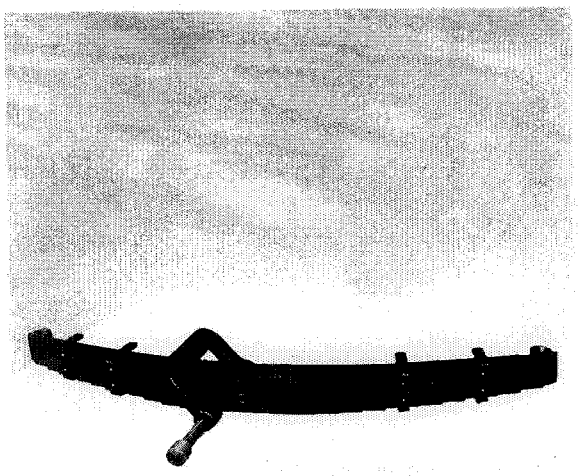
Zum Zerlegen der Vorderradfedern werden vorerst die Muttern der Federlaschen gelöst und zusammen mit den Schrauben und Zwischenbüchsen entfernt.



F 461

Abb. 461 Lösen der Muttern einer Federlasche der Vorderradfedern

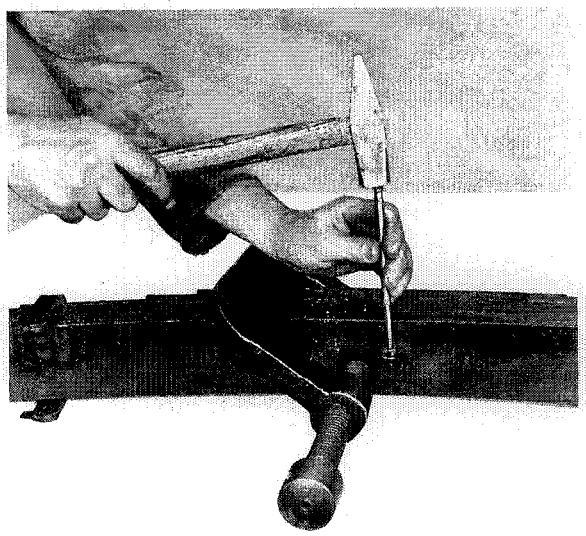
Danach wird die Feder mit einer Schraubzwinge zusammengespannt und dadurch der Feder-Zentrierbolzen entlastet.



F 462

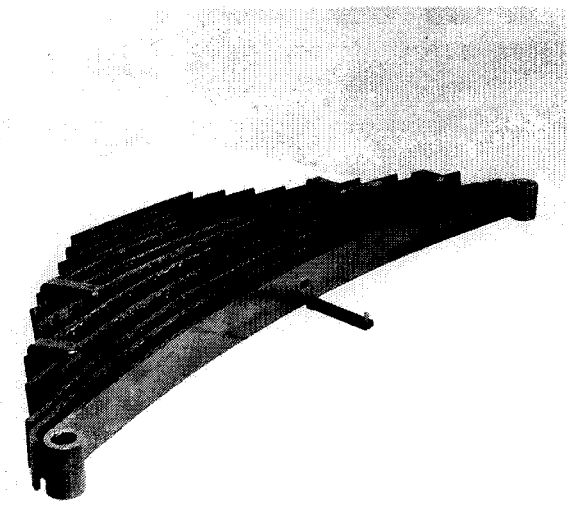
Abb. 462 Mit einer Schraubzwinge zusammengespannte Vorderradfeder

Anschliessend wird der Sicherungsstift des Zentrierbolzens herausgeschlagen und der Zentrierbolzen ausgebaut, wonach die Feder in die einzelnen Blätter zerlegt ist.



F 463

Abb. 463 Herausschlagen des Sicherungstifts aus dem Zentrierbolzen



F 464

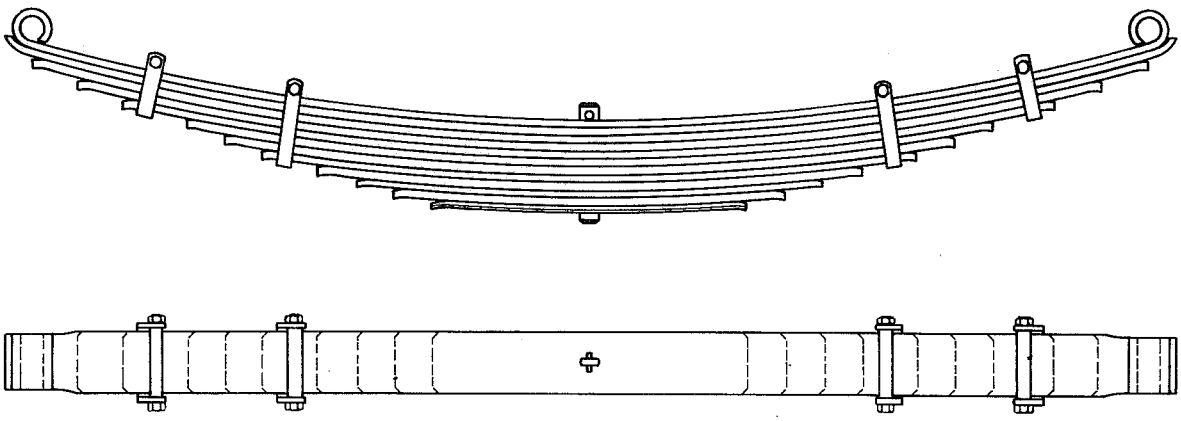
Abb. 464 Zerlegte Vorderradfeder

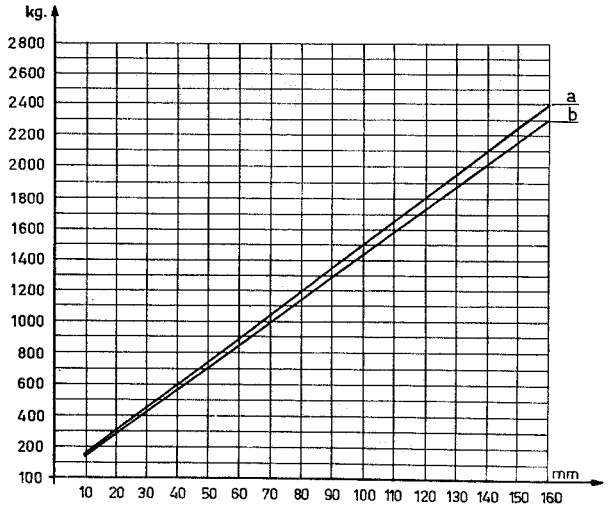
Der Zusammenbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Falls notwendig, müssen die Federblätter nachgesprengt werden.

Sämtliche Blätter sind auf Risse oder Brüche zu untersuchen und gegebenenfalls zu ersetzen.

Vor dem Zusammenbau der Federblätter ist deren Auflagefläche mit Graphitfett zu bestreichen.

Die Büchsen in den Federaugen müssen auf ihren Zustand geprüft und wenn nötig ersetzt werden.





F 465

Abb. 465 Belastungsdiagramm der Vorderradfedern

6835

Hinterrad-Doppelfedern

Die Hinterradfedern links und rechts bestehen aus insgesamt 19 Einzelblättern.

Zerlegen und Zusammenbau der Hinterrad-Doppelfedern

Zum Zerlegen der Hinterradfedern werden vorerst die Muttern der Federlaschen gelöst und diese zusammen mit den Schrauben und Zwischenbüchsen entfernt.

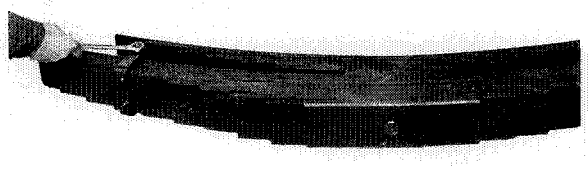


Abb. 466 Lösen der Mutter einer Federlasche der Hinterradfedern

F 466

Danach wird die Feder mit einer Schraubzwinge zusammengespannt und dadurch der Feder-Zentrierbolzen entlastet.

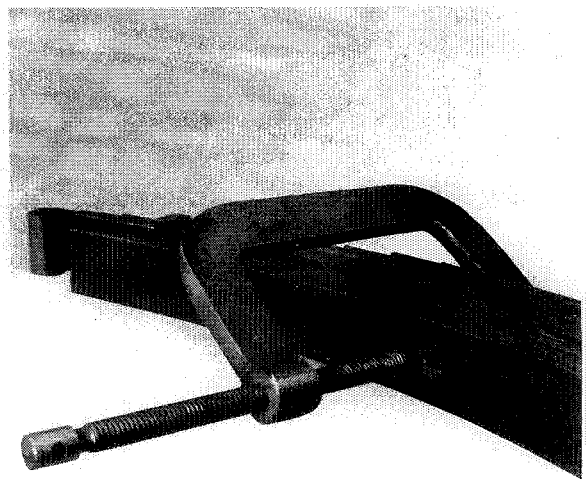


Abb. 467 Mit einer Schraubzwinge zusammengespannte Hinterradfeder

F 467

Anschliessend wird der Sicherungsstift des Federzentrierbolzens herausgeschlagen und der Zentrierbolzen ausgebaut, wonach die Doppelfeder in die einzelnen Blätter zerlegt ist.

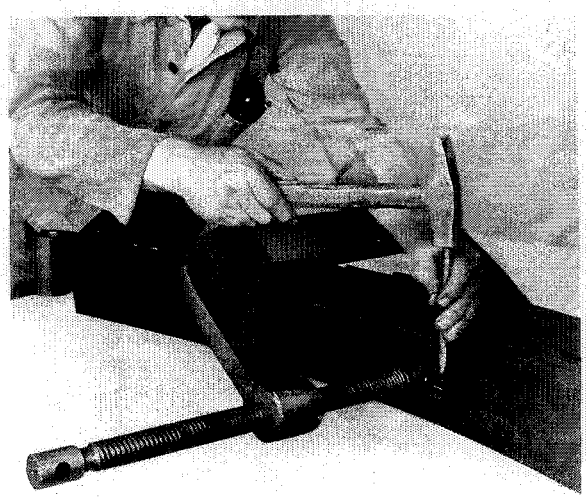
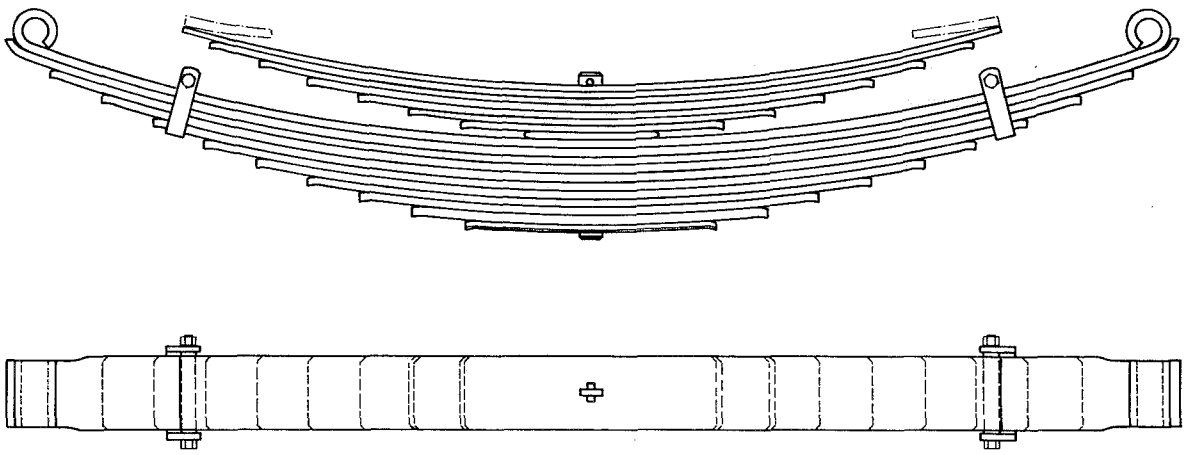


Abb. 468 Herausschlagen des Sicherungstifts aus dem Zentrierbolzen

F 468



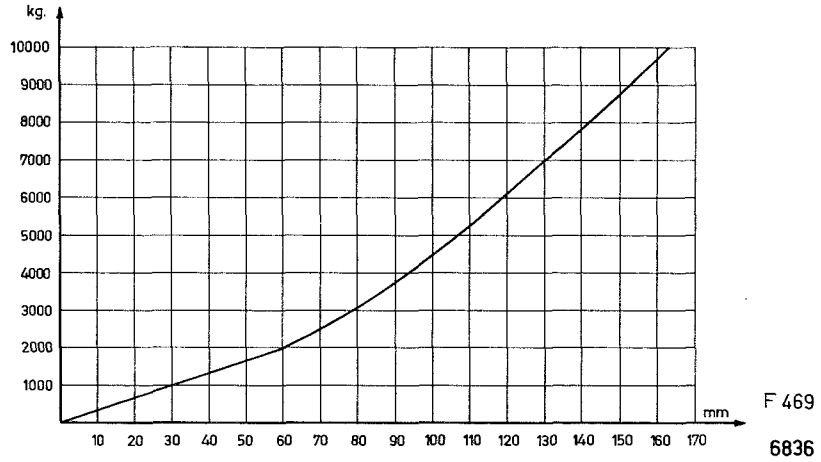


Abb. 469 Belastungsdiagramm der Hinterradfedern

Der Zusammenbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens. Falls notwendig, sind die Federblätter nachzusprengen.

Sämtliche Blätter sind auf Risse oder Brüche zu untersuchen und gegebenenfalls zu ersetzen.

Vor dem Zusammenbau der Federblätter ist deren Auflagefläche mit Graphit zu bestreichen.

Die Büchsen in den Federaugen müssen auf ihren Zustand geprüft und wenn nötig ersetzt werden.

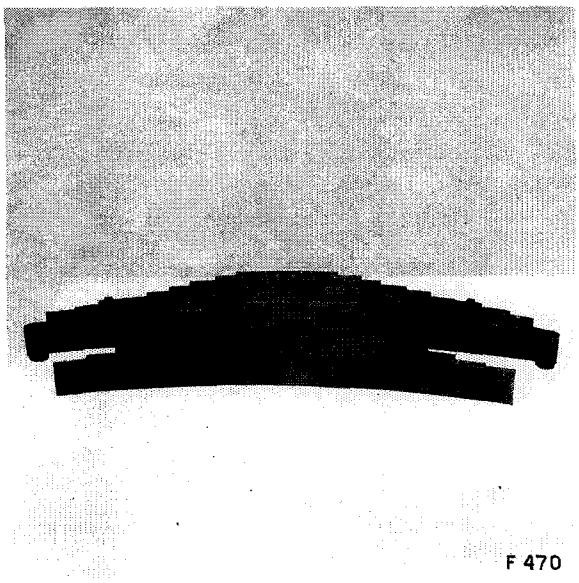


Abb. 470 Zerlegte Hinterrad-Doppelfeder ohne Zentrierbolzen

Stossdämpfer

Aus- und Einbau

Um die beiden an der Vorderachse angelenkten Teleskopstossdämpfer F & S, Typ Tgb 36, auszubauen, werden die Befestigungsschrauben mit Muttern am Achssupport sowie jene am Chassisrahmen gelöst und entfernt.

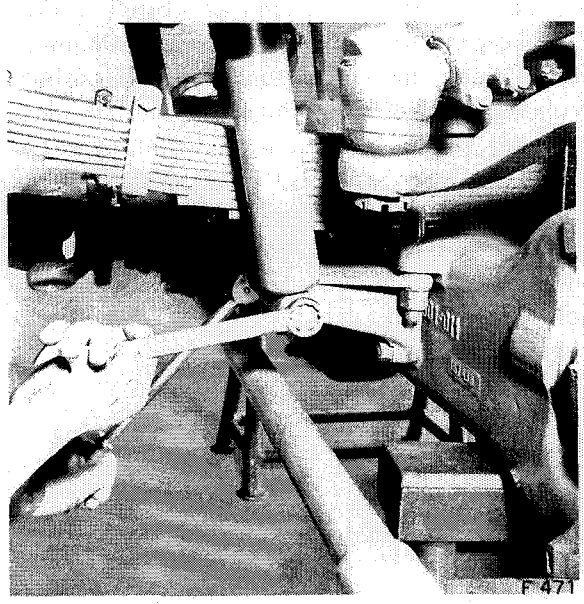


Abb. 471 Lösen der Befestigungsschrauben der Teleskopstossdämpfer an der Vorderachse

Der Einbau der Stossdämpfer vollzieht sich in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. (Beilagscheiben).

Zweck und Funktion

Die F & S-Stossdämpfer sind doppeltwirkend, d. h. sowohl beim Zusammendrücken als beim Auseinanderziehen wird eine dämpfende (bremsende) Wirkung erzielt.

Das Arbeitsprinzip besteht darin, dass ein Kolben sich in einem ölgefüllten Zylinder bewegt, wobei das Öl zwangsläufig die relativ kleinen Ventilquerschnitte im Kolben passieren muss. Der Kolben ist am Chassisrahmen, der Zylinder an der Vorderachse befestigt. Sobald das Fahrzeug einfedert, bewegt sich der Kolben im Zylinder und wirkt dank den beschriebenen Umständen dämpfend.

Die Ventile bestehen aus einer Anzahl dünner Tellerfedern (Lamellen), die mit dem Ventilkörper V zusammenwirken. Eine schwache Schraubenfeder S drückt den Ventilkörper mit den Lamellen auf den Sitz im Kolben K bzw. am Zylinderboden Z. Die ganze Ventilgruppe wird durch einen Käfig M zusammengehalten.

Der Arbeitsraum A ist mit Dämpfungsflüssigkeit gefüllt, der Vorratsraum B zwischen Arbeitszylinder und Behälterrohr nur zu zwei Dritteln.

Die Hauptwirkung (Hochdruckwirkung) tritt beim Auseinanderziehen des Dämpfers ein, also beim Entspannen der Wagenfedern. Das Öl oberhalb des Kolbens K kann zunächst durch eine gleichbleibende Öffnung ausweichen. Erst bei stärkerem Druck vergrössert sich infolge des Durchbiegens der Lamellen die Durchflussmöglichkeit derart, dass mit zunehmender Bewegungsgeschwindigkeit die ansteigende Wirkung begrenzt wird.

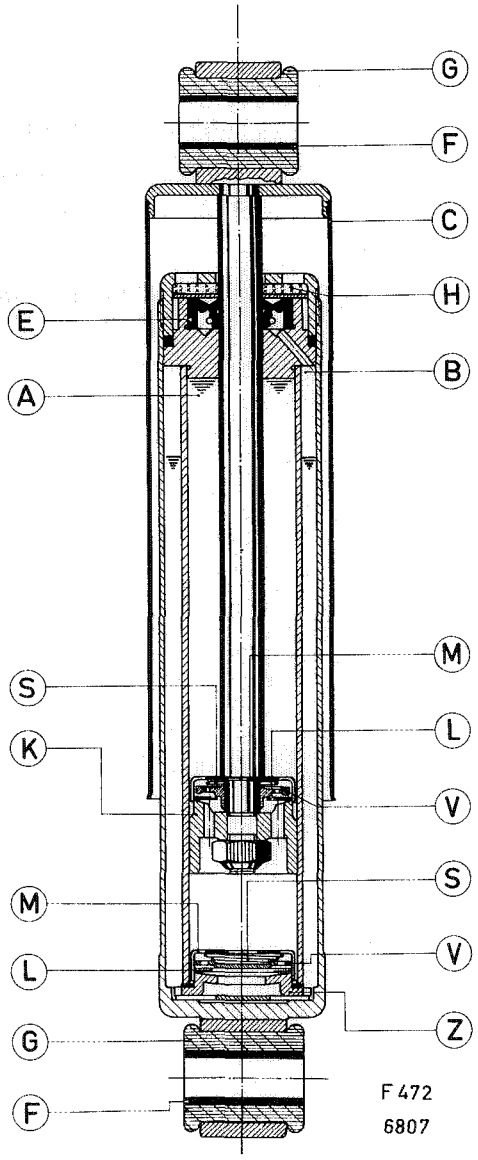


Abb. 472 Stossdämpfer Fichtel & Sachs im Schnitt

Die Veränderung des Rauminhaltes, die sich beim Herausziehen der Kolbenstange aus dem Arbeitsraum A ergibt, wird durch Ansaugen von Öl aus dem Vorratsbehälter B wieder ausgeglichen.

Beim Zusammendrücken des Dämpfers (Niederdruckwirkung) werden die Lamellen und der Ventilkörper vom Kolben K durch Überwinden der Feder S abgehoben, so dass das Öl ungehindert von unten nach dem obern Teil des Arbeitsraumes fliessen kann. Dabei wirkt nur die Kolbenstange als Verdrängerkolben.

Das Öl, das zuvor beim Hochdruckhub aus dem Vorratsbehälter angesaugt wurde, wird jetzt beim Niederdruck über das Lamellenventil im Boden Z wieder in den Vorratsraum zurückgedrängt. Die Arbeitsweise ist dieselbe, wie beim Lamellenventil des Kolbens. Die Niederdruckwirkung beträgt nur ein Bruchteil der Hochdruckwirkung.

Durch die Lamellenventile ist es möglich, die Stossdämpfer an jedes Fahrzeug und vor allem an die verschiedenen Federungsarten sehr fein anzupassen. Die Einstellung erfolgt durch Veränderung der Anzahl der Lamellen sowie der Grösse der konstanten Durchflussöffnung der obersten Lamelle und auch der Abstufung des Ventilkörpers. Abgedichtet wird der Dämpfer durch einen hierfür besonders entwickelten Wellendichtring E aus Buna. Diesem ist eine Dichtung H aus Leder vorgeschaltet, die das Eindringen von Sand und Schmutz verhindert. Zur Befestigung des Dämpfers am Fahrzeug sind Gummigelenke G vorhanden, die durch eingepresste Stahlbüchsen F unter Spannung gehalten werden.

Anzugsmomentwerte Schraubenverbindungen

Muttern zu Vorderfederbriden	26 mkp
Muttern zu Hinterfederbriden	51 mkp

Obige Anzugsmomentwerte verstehen sich für geölte Gewinde sowie für geölte Auflageflächen.

Bremsen

Bremsen (mech. Teil)

Bremsen (Beschreibung)

Die Bremsanlage umfasst:

Die Druckluft-Radbremsen	(Bremspedal)
Die Servo-Handbremse	(Handbremshebel)
Die Auspuff-Motorbremse	(Hebel rechts unter dem Lenkrad)

Fussbremse

Die Druckluftbremse wirkt über zwei voneinander unabhängige Bremskreise (Vorder- und Hinterachse) über die Bremszylinder und die je mit zwei Bremsbacken (Bremstrommel) ausgerüsteten Räder.

Handbremse

Die Handbremse wird beim Festziehen durch den Fahrer durch eine Druckluft-Servoanlage in ihrer Wirkung weitgehend unterstützt. Der Servozylinder ist in das Handbremsgestänge eingebaut. Dessen Kolben wird beim Anziehen der Handbremse über ein im Handbremshebel untergebrachtes Steuerventil progressiv mit Druckluft beschickt. Im gelösten sowie im blokkierten Zustand der Handbremse lastet der Zug des Gestänges ausschliesslich auf der mechanischen Blockiervorrichtung (Abb. 473).

Sperrventil

Um einer Ueberbeanspruchung der Bremsorgane vorzubeugen, verhindert das Sperrventil 25 beim Betätigen der Handbremse den Eintritt von Druckluft in den Servozylinder der Handbremshilfe, wenn bereits die Fussbremse in Aktion ist (Abb. 514).

Nachstellen der Radbremsen

Jedes Bremsbackenpaar wird einzeln und wie folgt nachgestellt:

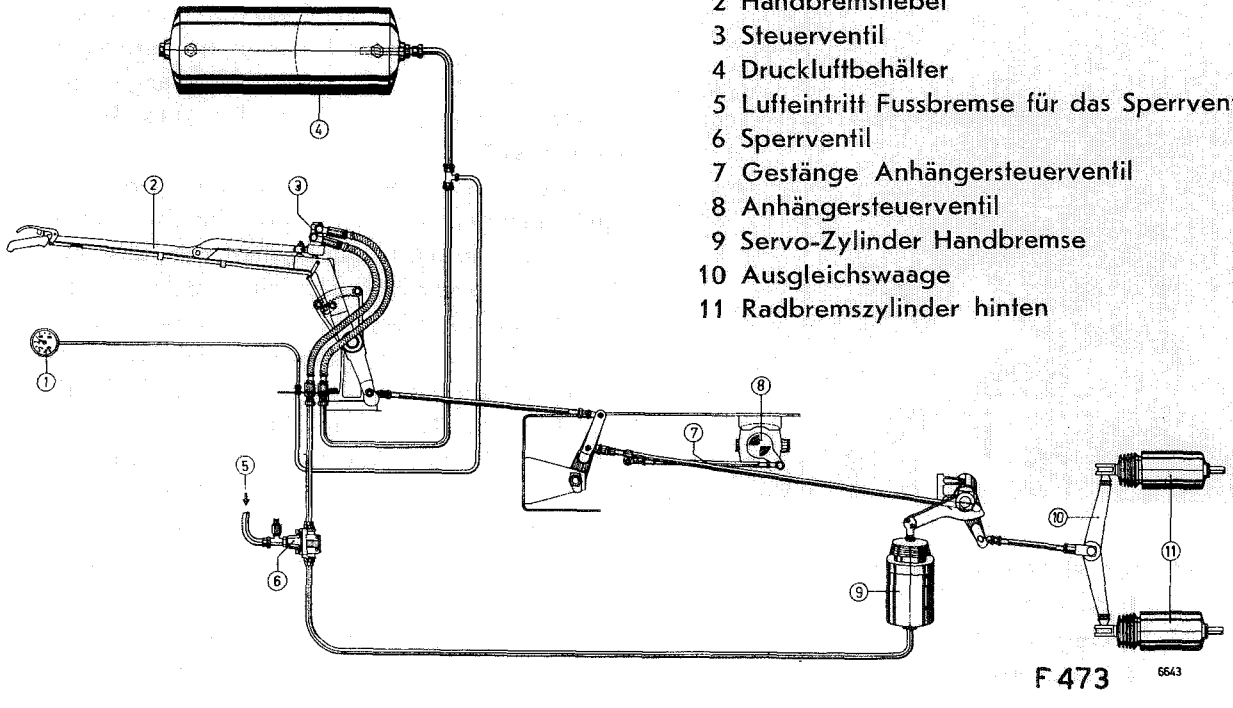
Regulierschraube 3 mit passendem Schlüssel festhalten und Gegenmutter 2 lösen. Leerweg bei vollkommen gelösten Bremsen 1 prüfen. Regulierschraube verdrehen, bis nur noch ein kleines, jedoch gut fühlbares Spiel vorhanden ist. Danach Gegenmutter bei festgehaltener Regulierschraube wieder anziehen.

Im gleichen Drehsinn wie die Gegenmutter festgezogen wird, verkleinert sich beim Drehen der Regulierschraube der Leerweg, was für alle vier Räder gilt (Abb. 474 und 475).

Falls irrtümlicherweise zuviel nachgestellt wurde und dadurch der Leerweg ungenügend oder gänzlich aufgehoben ist, muss nach dem Verstellen der Regulierschraube 3 die Bremse betätigt werden, bevor sich eine Korrektur vornehmen lässt.

Abb. 473 Handbremsanlage mit Servo-Steuerung

1 Manometer
2 Handbremshebel
3 Steuerventil
4 Druckluftbehälter
5 Lufteintritt Fussbremse für das Sperrventil
6 Sperrventil
7 Gestänge Anhängersteuerventil
8 Anhängersteuerventil
9 Servo-Zylinder Handbremse
10 Ausgleichswaage
11 Radbremszylinder hinten



Es ist darauf zu achten, dass die Räder frei drehen. Auf einer Probefahrt, bei der die Radbremsen nicht betätigt werden, dürfen sich die Bremstrommeln nicht erwärmen.

Nach korrekter Einstellung der Radbremsen soll sich ein Nachregulieren der auf die Hinterräder wirkenden Handbremse erübrigen.

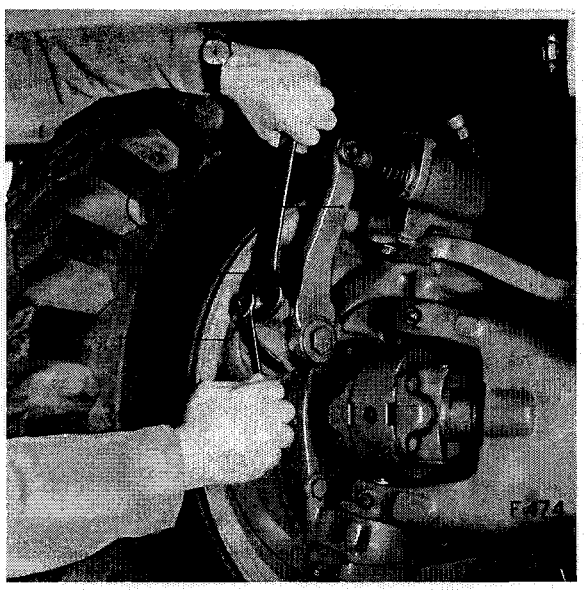


Abb. 474 Nachstellen der Radbremsen vorn
1 Bremshebel
2 Gegenmutter
3 Regulierschraube

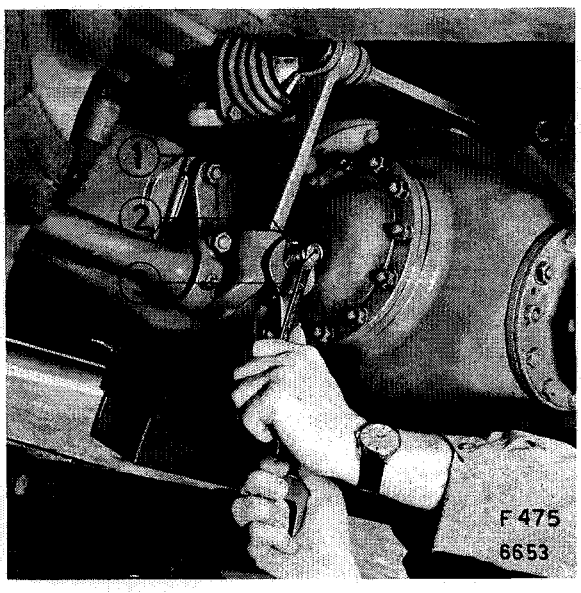


Abb. 475 Nachstellen der Radbremsen hinten
1 Bremshebel
2 Gegenmutter
3 Regulierschraube

Der Aus- und Einbau der Radbremsen ist in den Abschnitten über Zerlegen und Zusammenbau der Vorder- und Hinterachse beschrieben.

Anhängerbremse

Die Anhängerbremse ist als Zweileiterbremse ausgebildet und kann mittels eines am rechten Längsträger angebrachten Umstellhahns 30 auf **direkt** und **indirekt** umgeschaltet werden (Abb. 514).

Bei direkter Anhängerbremse steht die Bremsanlage des Anhängers durch eine Leitung direkt in Verbindung mit der Druckluft-Bremsanlage des Zugwagens und wird somit während des Bremsens in gleicher Weise mit Druckluft gespiesen, wie dessen Radbremszylinder.

Bei indirekter Anhängerbremse steht die Steuerleitung bei gelöster Hand- und Fussbremse unter Druck. Das Bremsventil im Anhänger selbst wird von einem im Zugwagen untergebrachten, automatisch funktionierenden Anhängersteuerventil 26 (Abb. 514) gesteuert. Sobald gebremst wird, fällt der Druck in der Steuerleitung zwischen Motorwagen und Anhänger im gleichen Masse wie der Druck in den Radbremszylindern des Zugwagens ansteigt. Dementsprechend erhält auch der Bremszylinder des Anhängers Druckluft über das Anhängerbremsventil. Bei Vollbremsung ist die Steuerleitung zwischen Zugwagen und Anhänger drucklos.

Das Anhängerbremsventil funktioniert beim Betätigen der Bremsen automatisch. Mit der Handbremse ist es durch ein Gestänge verbunden. Bei angezogener Handbremse am Zugwagen ist dementsprechend auch der Anhänger gebremst, vorausgesetz, dass der **Umstellhahn auf indirekt** steht.

Die Steuerstange zwischen Handbremsgestänge und Anhängersteuerventil muss hinsichtlich ihrer Länge in der Weise einreguliert sein, dass das Anhängersteuerventil anspricht, sobald sich der Handbremshebel beim dritten Zahn des Rastensegmentes befindet. Eine einfache Kontrolle dieser Einstellung besteht darin, das Entlüften des Anhängersteuerventils zu überwachen.

Eine zusätzliche Speiseleitung 37 zwischen Motorwagen und Anhänger sorgt dafür, dass der Bremsluftbehälter im Anhänger dauernd unter Druck bleibt (Zweileitersystem). Dadurch kann eine allfällige Erschöpfung der Anhängerbremse vermieden werden. Die Speiseleitung ist am Drucksicherungsventil 27 angeschlossen,

das im Falle eines Leitungsschadens die Druckluftanlage des Motorwagens vor Erschöpfung schützt, d. h. es verbleibt ein Druck von **ca. 3,5 atü** im Leitungssystem. (Abb. 514).

Verriegelung Gaspedal-Motorbremse

Der Aus- und Einbau sowie die Regulierung des Verrieglungsgestänges zwischen Kupplungspedal-Gaspedal-Motorbremshebel ist im Abschnitt «Pedalwerk» näher umschrieben.

Der Aus- und Einbau der Räder und Bremsbacken sowie das Überdrehen neuer Bremsbeläge wird in den betreffenden Abschnitten «Vorderachse» und «Hinterachse» erklärt.

Pedalwerk
Motorbremse

Pedalwerk

Pedalwerk (Gaspedal, Kupplungspedal, Motorbremsklappenbetätigung)

Gaspedal

Das Betätigungsgestänge für die Füllungsregulierung, die Achse des Kupplungspedals sowie das Gestänge zur Unterbrechung der Füllung sind auf dem am rechten Längsträger verschraubten Support angelenkt und befestigt.

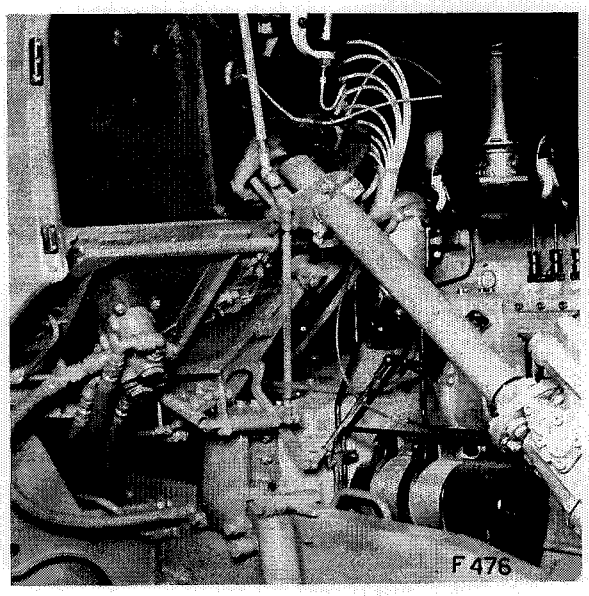


Abb. 476 Pedalwerk

Um das Gaspedal mit dem Betätigungsgestänge auszubauen, werden die vier Schrauben M8 auf der Spritzwandseite des Kabinenbodens (Kunststofflager) gelöst und die Rückzugfeder ausgehängt. Ferner sind die Kugelgelenke am Gestänge auszubauen, nachdem zuvor die Drahtsicherungen demontiert worden waren.

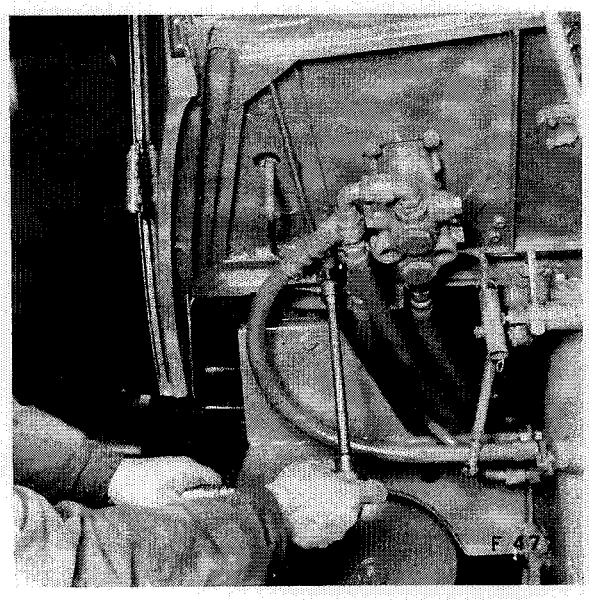
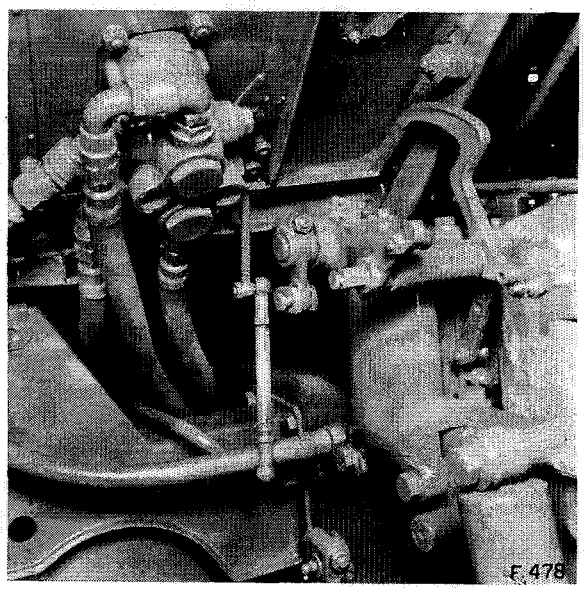


Abb. 477 Lösen der Befestigungsschrauben an einem der beiden Kunststofflager zur Führung des Füllungsreguliergestänges (Gasgestänge)

Das Betätigungsgestänge für die Füllungsregulierung auf der Gegenseite des Supports kann ebenfalls durch Aushängen der Kugelköpfe (Drahtsicherungen lösen) abgebaut werden.

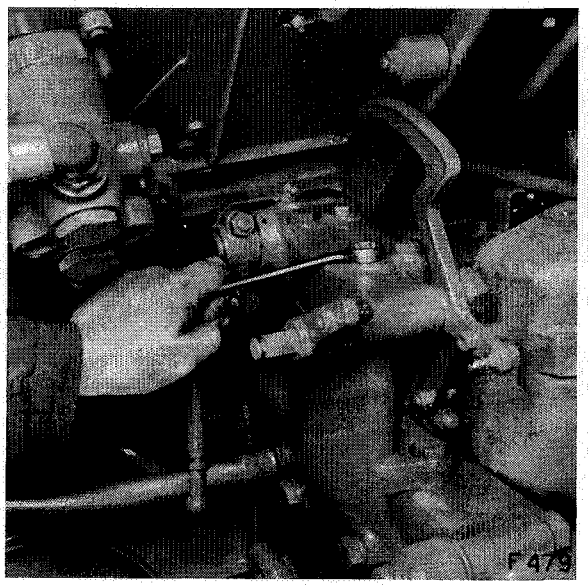
Der Zusammenbau des Betätigungsgestänges für die Füllungsregulierung geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Die Kugelköpfe sind wieder mit Drahtsicherungen zu sichern.



Kupplungspedal

Zum Ausbauen des Kupplungspedals muss die Klemmschraube im Pedalhebel gelöst und entfernt werden. Danach lässt sich das Pedalstück von der Kabine aus wegnehmen. Nun sind die Kugelköpfe sämtlicher Betätigungsgestänge am Support abzuhängen (Drahsicherungen lösen) und der Splint des Bolzens zur Befestigung der Gabel des Betätigungsgestänges für die Kupplung zu entfernen, wonach sich der Bolzen selbst ausbauen lässt.

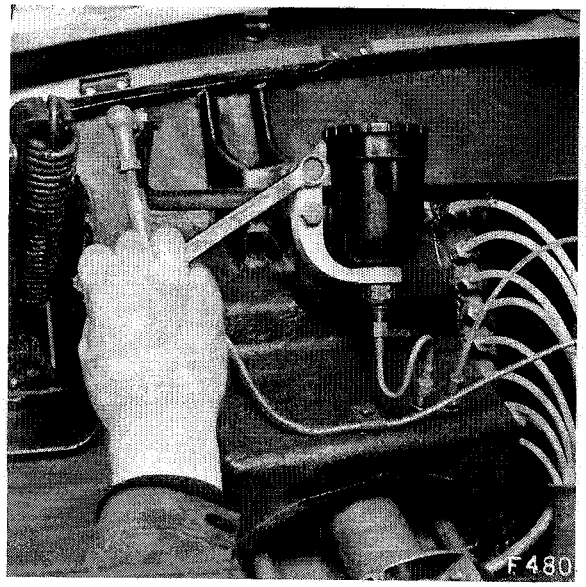
Abb. 478 Herausgezogener Bolzen zur Befestigung des Kupplungs-Ausrückgestänges



Anschliessend werden die vier Schrauben zur Befestigung des Supports gelöst, wonach der Support abgebaut werden kann.

Der Zusammenbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus, wobei die Gelenkstellen einzufetten sind. An sämtlichen Kugelköpfen ist die Drahtsicherung wieder einzubauen. Zur Sicherung des Verbindungsbolzens im Kupplungsgestänge muss ein neuer Splint verwendet werden.

Abb. 479 Lösen der Befestigungsschrauben des Supports für das Betätigungsgestänge (Füllungsregulierung-Kupplungspedal - Motorbremsklappenbetätigung)



Betätigungsgestänge der Motorbremsklappe

Um das Gestänge zur Betätigung der Motorbremsklappe abzubauen, werden die Kugelköpfe nach erfolgtem Ausbau der Drahtsicherungen ausgehängt. Danach werden die Schrauben der beiden Kunststofflager oben an der Spritzwand gelöst, wonach sich die Querwelle ausbauen lässt.

Abb. 480 Lösen der Befestigungsschrauben eines Kunststofflagers für die Querwelle der Betätigung der Motorbremsklappe

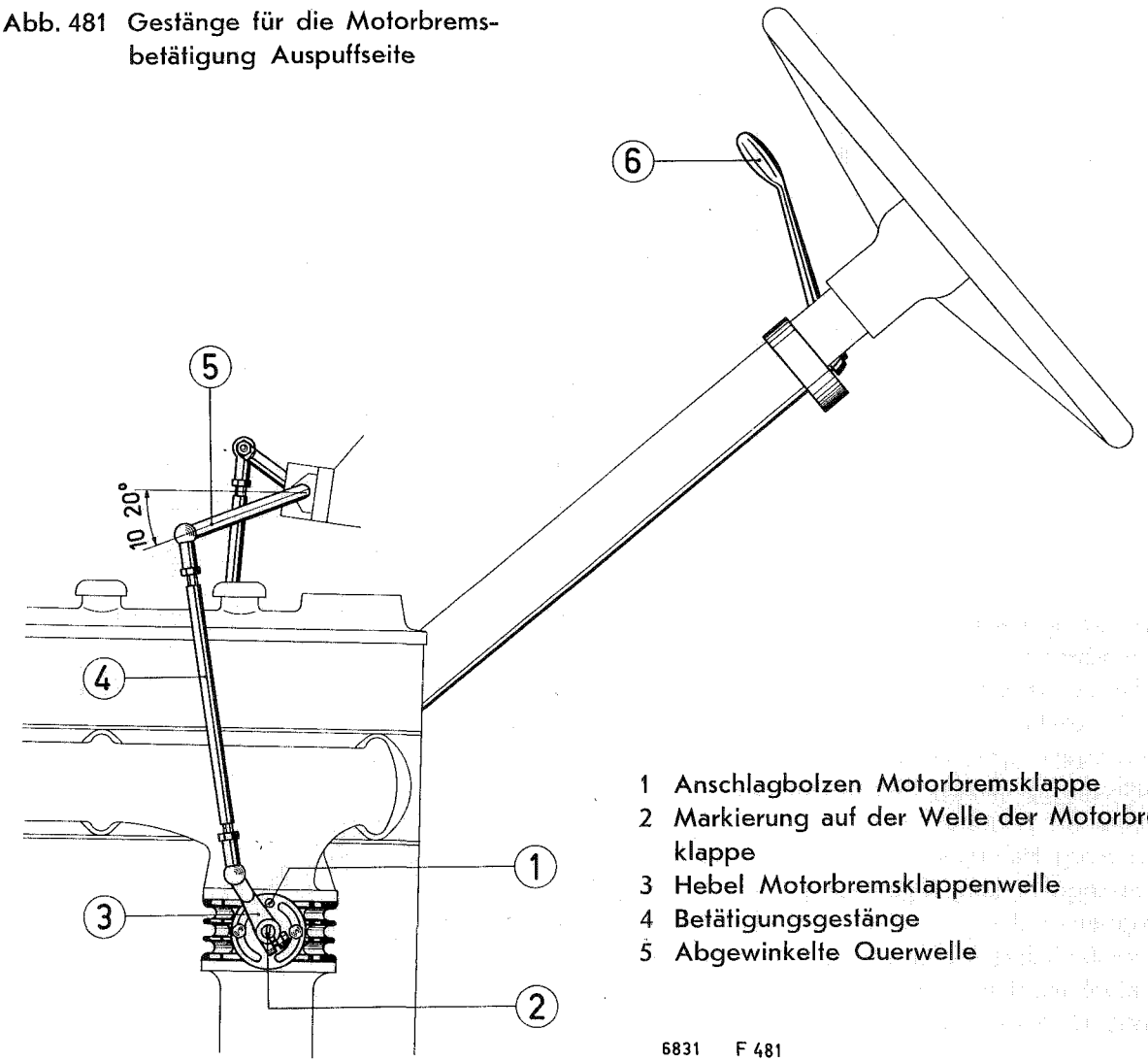
Der Zusammenbau wird sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus vorgenommen, wobei die Gelenkstellen einzufetten sind. Die Drahtsicherungen an den Kugelköpfen sind nach erfolgtem Zusammenbau wieder fachgemäss einzulegen.

Nachdem das Betätigungsgestänge «Füllungsregulierung - Kupplung - Motorbremsbetätigung» zusammengebaut ist, muss das mit einem Schmiernippel versehene Lager mit Universalfett geschmiert werden. Danach ist zu prüfen, ob sämtliche Gestänge ohne Widerstand betätigt werden können.

Anschliessend ist das gesamte Gestänge wie folgt zu regulieren:

Die Welle 2 der Motorbremsklappe muss sich in der Stellung «offen» befinden, wobei die Nute senkrecht steht. Der Anschlagbolzen 1 im drehbaren Ring soll sich nun in der obersten Stellung befinden. Dann wird der kerbgezahnte Hebel 3 in der Weise auf die Welle 2 der Motorbremsklappe geschoben, dass er sich möglichst nahe am Anschlag 1 befindet. Die abgewinkelte Querwelle 5 oben soll dabei etwa um 10 bis 20° von der Waagrechten nach unten geneigt sein. Die regulierbare Zwischenstange 4 ist anschliessend auf die sich ergebende Länge einzupassen.

Abb. 481 Gestänge für die Motorbremsbetätigung Auspuffseite



1 Anschlagbolzen Motorbremsklappe
2 Markierung auf der Welle der Motorbremsklappe
3 Hebel Motorbremsklappenwelle
4 Betätigungsgestänge
5 Abgewinkelte Querwelle

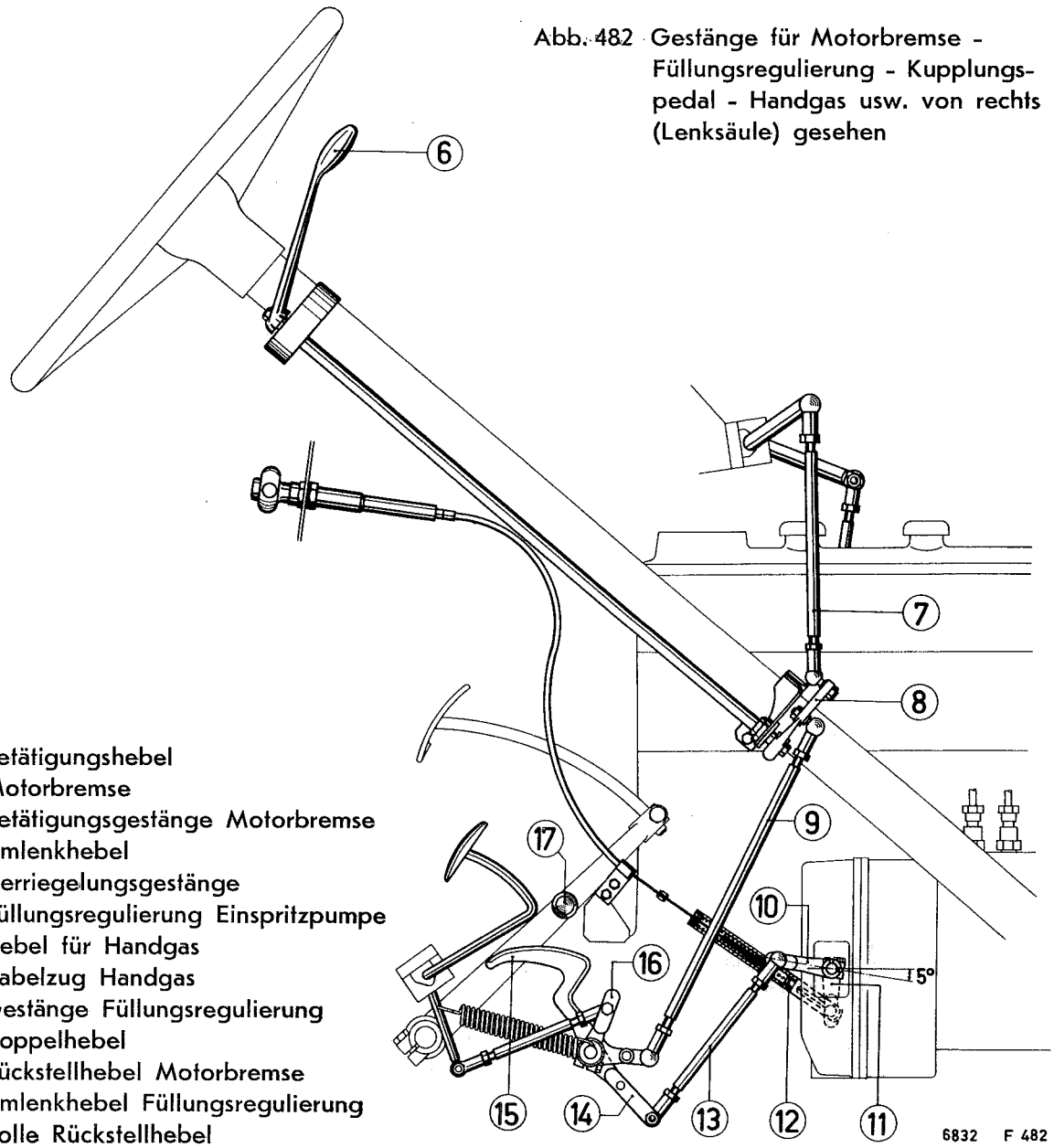
6831 F 481

Nun muss dafür gesorgt werden, dass sich der Betätigungshebel 6 (Abb. 482) für die Motorbremsklappe unter dem Lenkrad in Stellung «aus» befindet, damit das Zwischengestänge 7 (auf mittlere Länge einreguliert) eingebaut werden kann. In dieser Lage kann der Hebel 8 an der Lenksäule mit der Schraube fixiert werden (Konus). Nun wird mit Hilfe des Hebels 6 die Motorbremsklappe geschlossen, wobei sich der Hebel selbst noch nicht ganz am Anschlag befinden darf, die Klappe aber geschlossen ist. In dieser Stellung muss die Stange 4 mit der abgewinkelten Querwelle nahezu gestreckt sein (180°). Falls dem nicht so sein sollte, müssen die Stangen 4 und 7 entsprechend verlängert bzw. verkürzt werden.

Wenn nun der Hebel 6 für die Motorbremsklappenbetätigung bis zum Anschlag gezogen wird, muss die Stange 9 den Hebel 15 mit dem Anschlagnocken so weit gegen den Hebel 14 der Füllungsregulierung drücken, dass der Bolzenbund an der randrierten Leerlaufregulierschraube der Einspritzpumpe um **0,2 bis 0,5 mm** vorsteht.

Nun ist dafür zu sorgen, dass der Hebel zur Füllungsregulierung 10 in der Leerlaufstellung waagrecht, höchstens aber bis 5° nach oben geneigt und festgezogen ist. Ferner muss der Zwischenhebel 16 in der Leerlaufstellung senkrecht bis leicht nach vorne geneigt sein. Danach wird der Hebel 14 in der Weise durch die regulierbare Stange 13 angepasst, dass bei Voll-

Abb. 482 Gestänge für Motorbremse - Füllungsregulierung - Kupplungspedal - Handgas usw. von rechts (Lenksäule) gesehen



6 Betätigungshebel Motorbremse
7 Betätigungsgestänge Motorbremse
8 Umlenkhebel
9 Verriegelungsgestänge
10 Füllungsregulierung Einspritzpumpe
11 Hebel für Handgas
12 Kabelzug Handgas
13 Gestänge Füllungsregulierung
14 Doppelhebel
15 Rückstellhebel Motorbremse
16 Umlenkhebel Füllungsregulierung
17 Rolle Rückstellhebel

füllung noch genügend Spiel zwischen dem Abstellnocken am Hebel 15 und dem Hebel 14 verbleibt. Gleichzeitig ist zu prüfen, ob in der Abstellage des Hebels 6 (ganz am Anschlag) der Bolzenbund an der randrierten Leerlaufregulierschraube der Einspritzpumpe um **0,2 bis 0,5 mm** vorsteht. Danach soll kontrolliert werden, ob der gebogene Teil des Hebels 15 nicht an der Rolle 17 des Kupplungspedals ansteht.

Nachdem diese Gestänge einreguliert sind, muss die Lage des Hebels 11 für die Handgasbetätigung auf der Welle der Einspritzpumpe hinten geprüft werden. In Leerlaufstellung soll er senkrecht nach unten zeigen. Danach wird das Kabel im Gabelkopf 12 an der Einspritzpumpe in der Weise einreguliert, dass bei Nullförderung der Pumpe keine Zugspannung auf das Kabel wirkt.

Anderseits ist darauf zu achten, dass das Kabel (Handgas in Ruhestellung) bei Vollfüllung nicht nach oben gestossen wird. (Laufspiel im Schlitz des Gabelkopfs).

Der Anschlagnippel auf dem Kabel muss bei Vollfüllung (Vollgas) am Support anliegen, wobei die Schraubenfeder nicht gedrückt werden darf.

Abschliessend sind folgende Kontrollen vorzunehmen:

Hand- und Fussgas kontrollieren, ob damit Vollfüllung erreicht wird —

Motorbremsklappenbetätigung prüfen, ob die Klappe vollkommen schliesst und die Einspritzpumpe beim Abstellen auf «Nullförderung» gelangt —

Sämtliche Kugelköpfe mit Drahtsicherungen sichern, nachdem sie vorgängig eingefettet worden waren.

Lenkung

Lenkung

Spezialwerkzeuge

Abziehvorrichtung zu Lenkhebel	8099 1 02406
Abziehvorrichtung zu Lenkrad	8099 1 02421

Ausbau des Lenkgetriebes aus dem Fahrzeug

Vor dem Ausbau des Lenkgetriebes aus dem Fahrzeug müssen der Motorhauben-Seitenteil rechts sowie der rechte Kotflügel vorn weggenommen werden, wonach das Öl am Lenkgetriebe unten (SW 17) abgelassen wird.

Um das Lenkgetriebe auszubauen, wird die Blechsicherung auf der Lenkhebelwelle geöffnet, die Mutter gelöst und der Lenkhebel mit Hilfe der Abziehvorrichtung **Nr. 8099 1 02406** abgebaut.

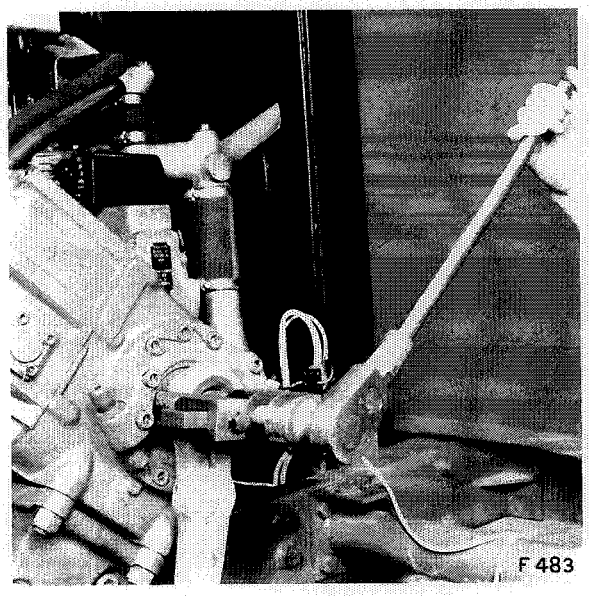


Abb. 483 Abziehen des Lenkhebels von der Welle

Um das Lenkrad auszubauen, wird vorerst der Kontaktverschluss oben von Hand entfernt (Schnappsicherung) und das Massenkabel für das Horn gelöst.

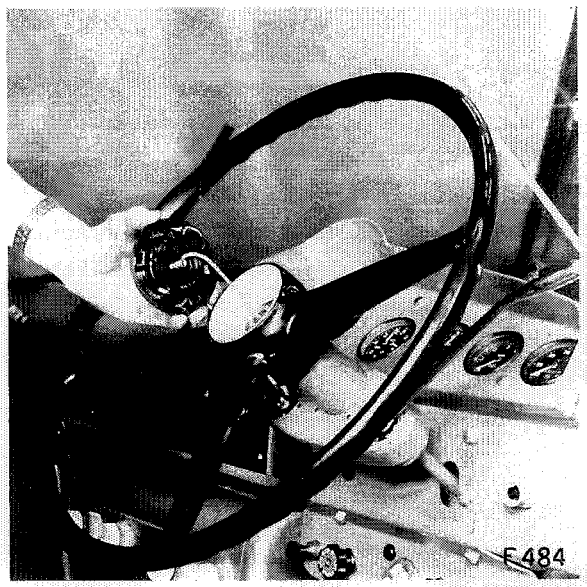


Abb. 484 Von Hand ausgebauter Kontaktverschluss am Lenkrad

Danach wird die Sechskantmutter auf dem Lenkrohr gelöst und entfernt, wonach die Abziehvorrichtung **Nr. 8099 1 02421** aufgebaut werden kann.

Durch Drehen der zentralen Schraube an der Abziehvorrichtung wird das Lenkrad vom Konus abgezogen.

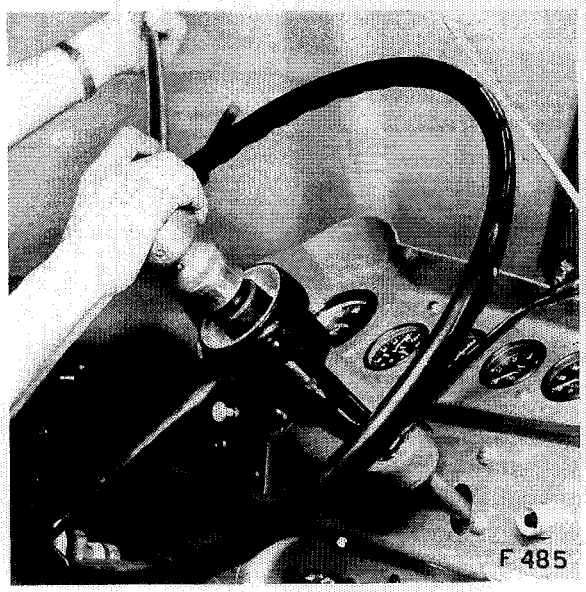


Abb. 485 Abziehen des Lenkrades

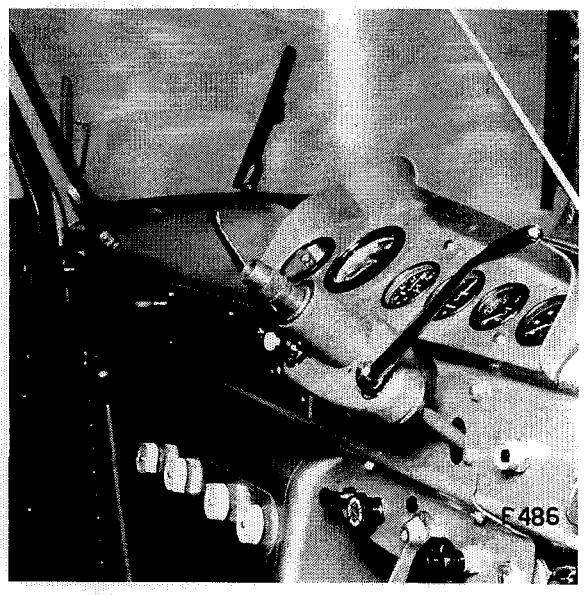


Abb. 486 Lenksäule mit abgebautem Lenkrad

Nun werden die Schläuche für die Ölzufuhr- und Ölrücklaufleitung sowie das el. Kabel entfernt.

Anschliessend sind die Befestigungsschrauben der Hardyschraube zu lösen und zu entfernen. Dann wird auch das Massenüberbrückungskabel abgelöst, wonach das Lenkgetriebe mit Hilfe eines Hanfseils an einem Kran befestigt wird.

Nachdem auch die Befestigungsschrauben am Chassisrahmen gelöst worden sind, lässt sich das Lenkgetriebe ausbauen.

Der Einbau des Lenkgetriebes in das Fahrzeug geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Die Befestigungsschrauben im Chassisrahmen werden mit **36 mkp** festgezogen.

Beim Aufbau des Lenkrades ist darauf zu achten, dass sich die mittlere Radspeiche unten befindet, wenn die Vorderräder genau geradeaus stehen.

Aufbau des Lenkhebels

Nachdem der Lenkstock am Fahrzeug eingebaut worden ist, wird der Lenkhebel wieder auf die Lenkhebelwelle montiert, wobei man am besten wie folgt vorgeht:

Vorerst wird die Lenkhebelwelle durch Drehen am Lenkrad in der Weise in die Mitte gestellt (nach links und rechts bis zum Anschlag drehen, danach um die Hälfte der Umdrehungen zurück), dass die Verbindungslinie über den beiden Bohrungen auf der Stirnseite der Welle senkrecht zur Auflagefläche steht, d. h. zur Kerbe am Gehäuse zeigt. Ferner muss die Kerbe auf der Welle der Lenkschnecke vorn nach unten zeigen ($\pm$ $^1/_8$ Umdrehung). Abb. 489.

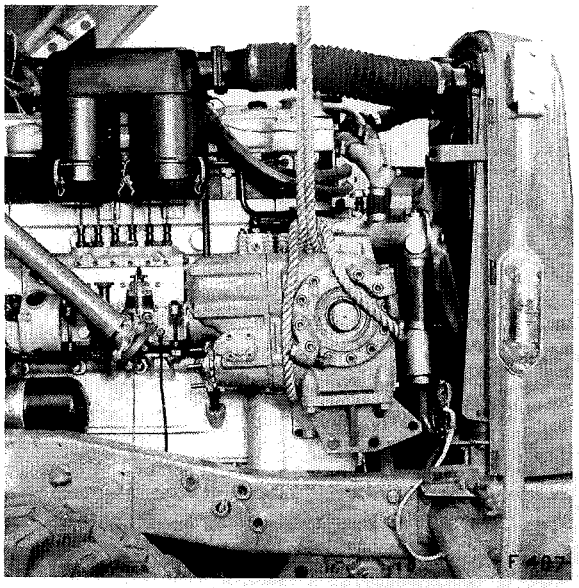


Abb. 487 Ausbau des Lenkgetriebes aus dem Fahrzeug

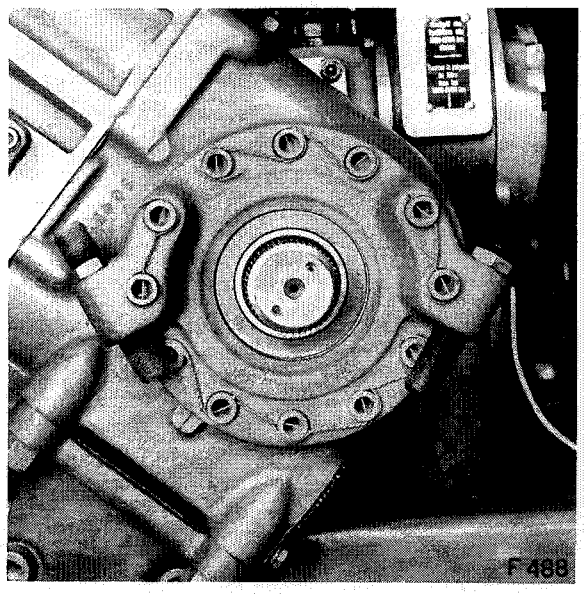


Abb. 488 Korrekt eingestellte Lenkhebelwelle

Danach werden die beiden Vorderräder genau geradeaus gestellt und der Lenkhebel montiert. Es ist darauf zu achten, dass der Körnerschlag auf dem Lenkhebel auf die geometrische Achse der beiden stirnseitigen Bohrungen zu liegen kommt. (Abb. 490).

Der Konus der Kerbzahnung muss vor dem Aufbau des Lenkhebels gereinigt und leicht eingeölt werden. Die Auflagefläche des Lenkhebels auf der Seite der Mutter ist mit Molikote-Fette zu bestreichen. Das Gewinde soll geölt werden. Ferner ist ein neues Sicherungsblech zu verwenden und ist die Mutter mit **90 mkp** festzuziehen. Zuletzt wird das Sicherungsblech umgebogen und die Mutter korrekt gesichert.

Bei dieser Einstellung muss die Länge der Längslenkstange auf **465 mm (± 10 mm)** von Mitte Kugelkopf zu Mitte Kugelkopf einreguliert sein. (Abb. 491).

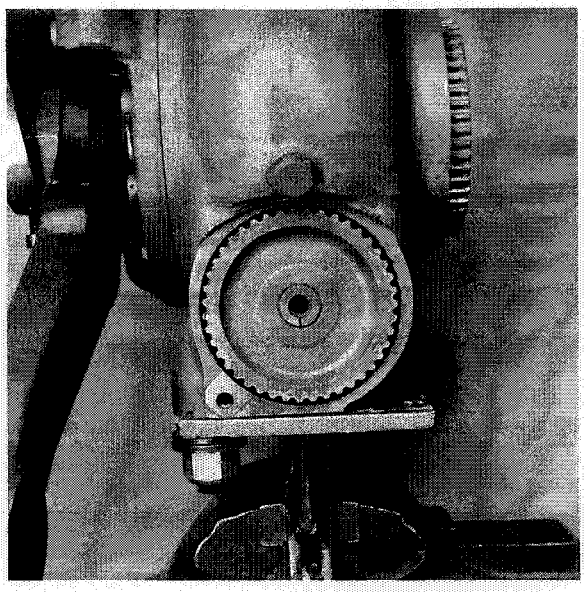


Abb. 489 Korrekt eingestellte Lenkschnecke

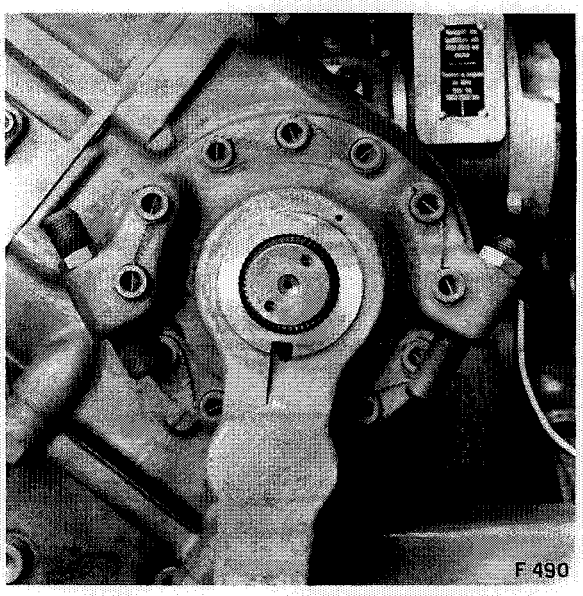


Abb. 490 Korrekt montierter Lenkhebel

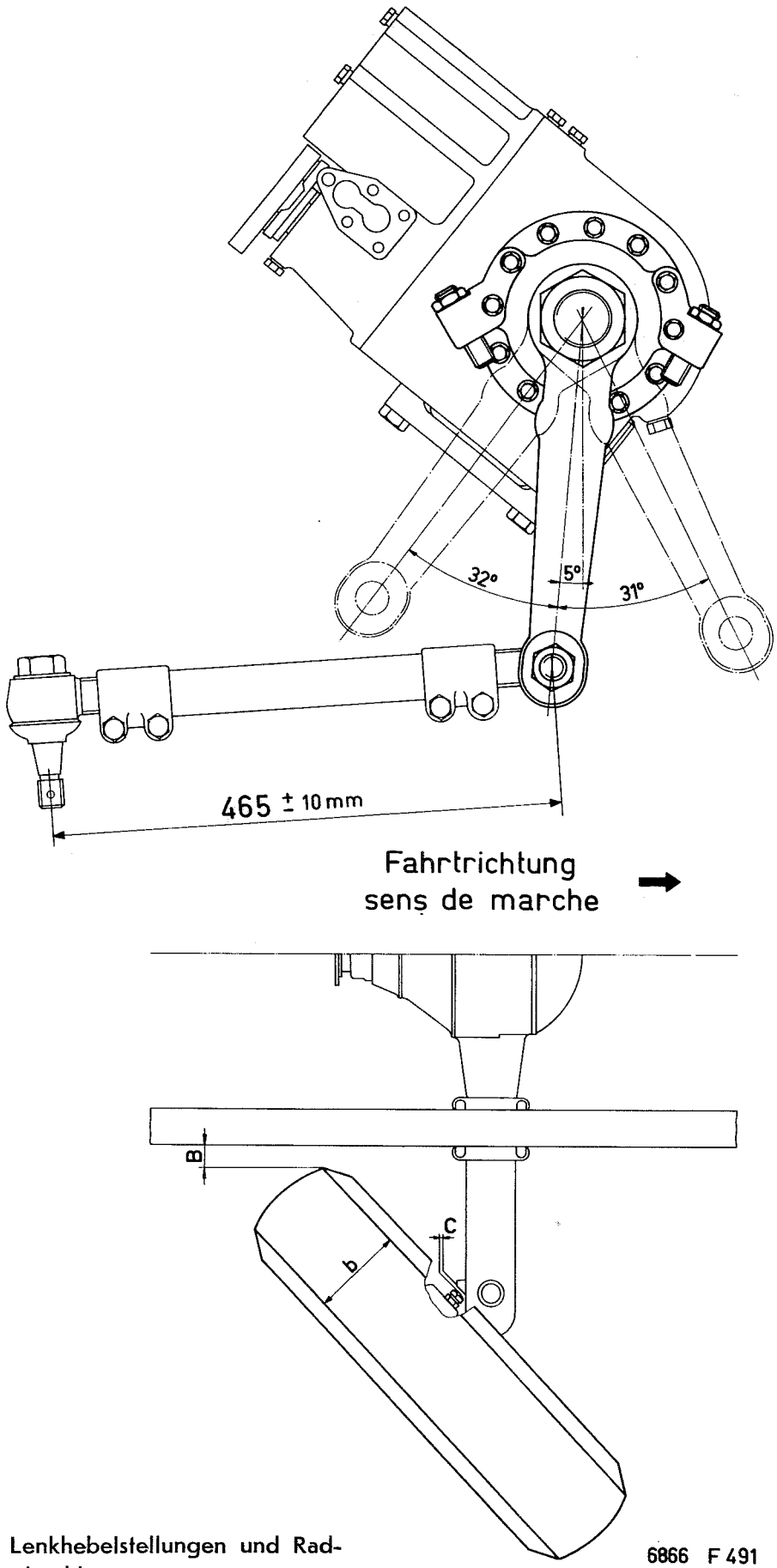


Abb. 491 Lenkhebelstellungen und Radeinschlag

6866 F 491

Öleinfüllen

Beim Einfüllen des Öls (SAE 10) ist auf grösste Reinlichkeit zu achten, da das Ölfilter im Rücklauf liegt. Es ist angezeigt, ungefähr 7 Liter Öl in einem Gefäss bereitzustellen. Dann werden die Entlüftungsschrauben 2a, 2b, 2c, (Abb. 492) um ½ Umgang gelöst, der Deckel auf dem Ölbehälter entfernt und der Behälter aufgefüllt. Eine zweite Person ist dafür besorgt, dass der Motor im Leerlauf dreht. Während dieser Zeit ist das von der Pumpe abgeführte Öl im Behälter laufend bis höchstens oberkant Filter zu ergänzen. Die Entlüftungsschrauben sind erst nach einmaligem, **langsamem** Einschlagen der Vorderräder von links nach rechts (Fahrzeug unter der Vorderachse aufgebockt) zu verschliessen.

Danach wird das Ölniveau nochmals kontrolliert, der Lenkstock gereinigt und der Motor stillgelegt. Das Ölniveau darf zwischen «Motorstillstand» und «Betrieb» höchstens um **10 mm** variieren. Falls dem nicht so ist, sind die Entlüftungsschrauben nochmals zu öffnen. Wenn starke Schaumbildungen festgestellt werden, ist sämtliches Öl abzulassen und sind alle Operationen nach dem Einfüllen von frischem Öl zu wiederholen.

Einstellen des Spurkreises

Die Vorderräder werden nach rechts oder links eingeschlagen (das Fahrzeug muss auf dem Boden stehen), bis das innere Rad einen Winkel von **39°** einschliesst.

Falls dieser Wert nicht erreicht wird, sind die Anschläge am Lenkgetriebe bzw. an der Vorderachse entsprechend zurückzustellen oder einzuregulieren.

Diese Einstellung entspricht einem Lenkradius von **15,50** bis **16 m.**

Bei einem Winkel von **40°** der Vorderräder muss der Lenkhebel beidseitig auf Anschlag stehen, während zwischen den Anschlägen an den Achsschenkeln und dem Achskörper ein Spiel C von **3 bis 4 mm** vorhanden sein soll. (Abb. 491).

Dieser Einstellung entspricht eine Distanz B von **ca. 115 mm** zwischen Vorderradreifen und Federpaket (hinten am Rad gemessen).

Hinweise zum Auffinden von Störungen

1. Servo-Hilfe fehlt oder ist ungenügend

Zu wenig Öl —

Keilriemen defekt oder ungenügend gespannt —

Pumpe defekt —

Mengenregelventil oder Überdruckventil bleibt hängen —

Schlauch abgeknickt —

Dichtung 71N107/1 zwischen Gehäuse und Deckel defekt —

0-Ring 8 078 1 00040 401 oder 8 078 1 00101 001 in der Kolbenführung defekt (nur bei einseitigem Einschlag feststellbar) —

Steuerkolben bleibt hängen —

Spaltverlust durch Steuerbüchse/Deckel und/oder Steuerkolben/Steuerbüchse —

Steuerkanal verstopft (Lenkung läuft von selbst in eine Endlage) —

0-Ring im Kolben defekt.

2. Die Lenkung flattert, hackt oder zuckt

Zu wenig Öl, Schaumbildung (Flattern) Pumpe läuft mit Geräusch —

Ungenügend entlüftet, Schaumbildung (Flattern) —

Filter verstopft, Schaumbildung und Geräusch der Pumpe (Flattern) —

Ansaugschlauch «Ölbehälter-Pumpe» defekt oder abgeknickt, eventuell Anschlussverbindungen lose (Flattern) —

Simmerring in der Pumpe defekt (Flattern) —

Achsschenkelbolzen ausgeschlagen —

Unwucht in den Vorderrädern (das Flattern tritt erst bei höherer Geschwindigkeit auf) —

Die Kugelgelenke haben Spiel —

Bei Geradeausfahrt schwingt die Lenkung oder in der Kurve variiert die Lenkkraft. Achsdistanz des Planetenantriebs zu klein oder beschädigtes Zahnrad. Bei sehr langsamer Fahrt während des Einschlagens regelmässiges Hacken, Zahnprofile stimmen nicht —

Falls bei sehr langsamer Fahrt ein Vibrieren oder Zucken im Lenkrad feststellbar ist, dürfte sich noch Luft im hydraulischen System befinden oder aber sind die Steuerkolben verkratzt bzw. ungenügend poliert.

3. Die Lenkung klemmt, kommt nicht oder zu langsam zurück bzw. bleibt hängen

Die Lenkschnecke steht aussermittig —

Die Lenkschnecke läuft nicht rund —

Das Lagerspiel der Lenkschnecke ist zu gross oder zu klein —

Die Lenkspindellagerung ist verklemmt, so dass die Hydraulik anspricht (Lenkung kommt nicht zurück) bzw. das Stützrohr liegt zu hoch oder zu tief —

Die Vorderräder können zufolge defekter Antriebswelle (in der Achse) nicht eingeschlagen werden —

Die Verteilergetriebesperre im Verteilergetriebe bzw. die Differentialsperre in der Hinterachse ist eingeschaltet.

4. Die Lenkung «schwimmt» in der Mittellage

Kein Spiel zwischen Rolle und Schnecke —

Die Achsschenkellagerung klemmt —

Der Achsschenkellagerung fehlt das Axialspiel —

Die Achsdistanz des Planetenträgers ist zu klein —

Das Lenkungsspiel ist zu gross.

5. Die Lenkung geht rauh

Wenn beim Lenken ein Knirschen mit Zukken festgestellt wird, sind mechanische Schäden, wie Lagerdefekte, Schneckendefekte usw. vorhanden.

6. Ölverluste

Die Ursachen von Ölverlusten sind in den meisten Fällen sofort ersichtlich. Wir verweisen aber noch auf folgende Vorkommnisse:

Oberer Simmerring 8073 0 00043 404 defekt. Das Öl läuft über den seitlichen Deckel zur Steuerung, so dass man meint, die Steuerdeckel seien undicht.

Falls beim seitlichen Gewindedeckel 950 2412 021 Öl austritt, ist zu kontrollieren, ob der Gewindedeckel kein Spiel hat. Bei laufendem Motor das Lenkrad kräftig hin und her drehen (im Stillstand), indem eine zweite Person die Mutter beachtet.

Bei Ölverlusten aus der Kabelführung für das Horn ist entweder der untere oder der obere 0-Ring auf der Schnecke defekt.

Falls am Lenkstock Störungen auftreten, die nicht leicht behoben werden können, ist dieser auszuwechseln. Reparaturarbeiten an Lenkstöcken und hydraulischen Pumpen werden ausschliesslich durch die Firma Saurer AG. in Arbon vorgenommen.

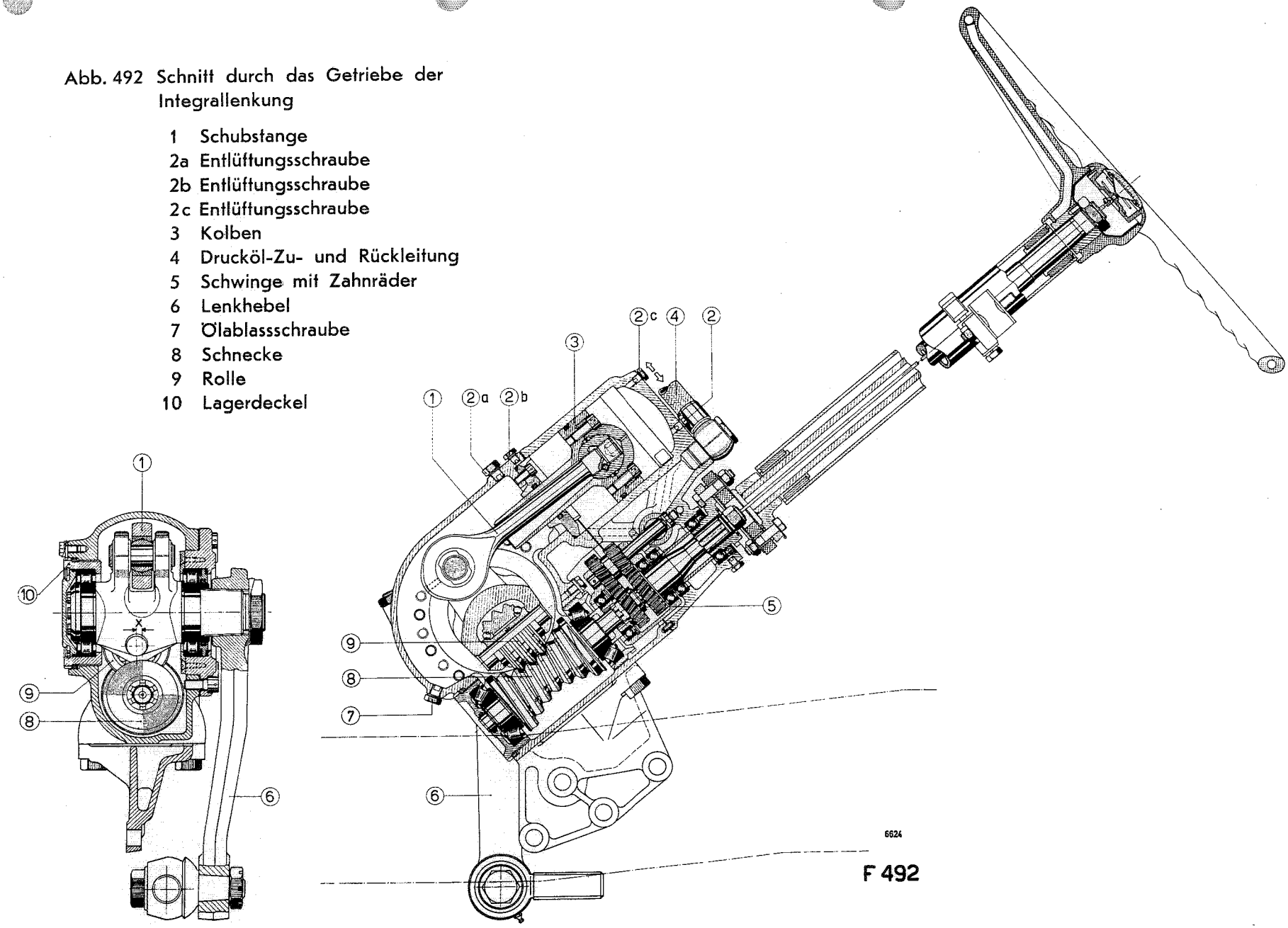
Anzugsmomentwerte Schraubenverbindungen

Befestigungsschrauben Lenkstock Chassisrahmen	36 mkp
Mutter Lenkhebelbefestigung	90 mkp

Obige Anzugsmomentwerte verstehen sich für geölte Gewinde sowie für geölte Auflageflächen. (Ausnahme Seite 295).

Abb. 492 Schnitt durch das Getriebe der Integrallenkung

1 Schubstange
2a Entlüftungsschraube
2b Entlüftungsschraube
2c Entlüftungsschraube
3 Kolben
4 Drucköl-Zu- und Rückleitung
5 Schwinge mit Zahnräder
6 Lenkhebel
7 Ölablassschraube
8 Schnecke
9 Rolle
10 Lagerdeckel



Kühlanlage

Kühlwasser-System

Beschreibung

Das Kühlwasser des Motors wird durch eine vorn am Motorgehäuse angeordnete Zentrifugalpumpe in Zirkulation gehalten. Das Wasser gibt seine Wärme durch den Kühler an die Luft ab. Der vorn auf der Wasserpumpenwelle befestigte Ventilator erzeugt die notwendige Luftzirkulation. Wasserpumpe und Ventilator werden von der Kurbelwelle mit zwei parallelen Keilriemen angetrieben, deren Spannung durch Schwenken der Dynamo reguliert werden kann. Um den Siedepunkt des Kühlwassers höher zu legen, wurde eine Überdruckkühlung gewählt. Ein oben im Kühler untergebrachtes Überdruckventil öffnet bei **0,4 atü = 108° C**, je nach Ortslage über Meer. Beim Öffnen des Kühlerverschlusses ist wegen des herrschenden Überdrucks Vorsicht geboten!

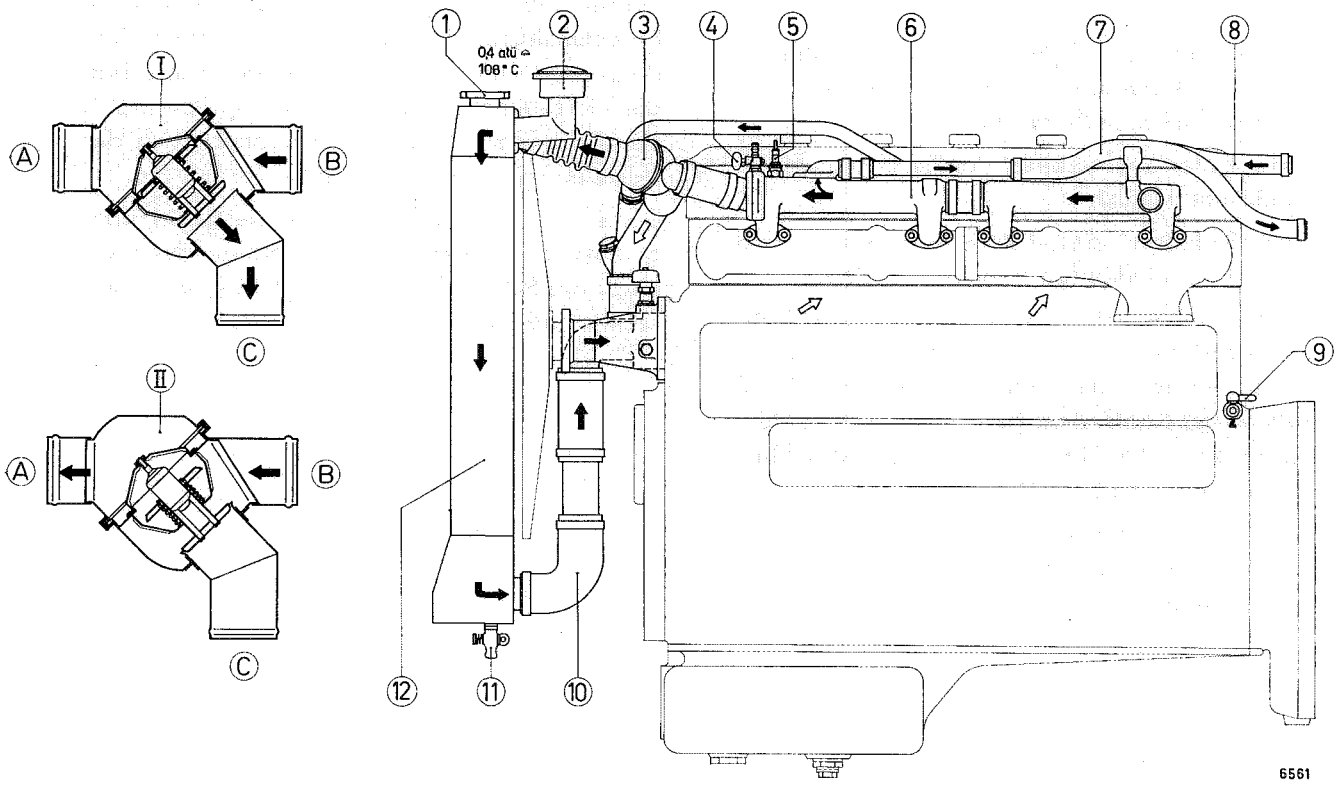


Abb. 493 Kühlwasserkreislauf

1	Überdruckventil	6	Kühlwasseraustrittsrohr	12	Kühler
2	Wassereinfüllstutzen	7	Zuleitung zur Heizung	I	Thermostat geschlossen
3	Thermostat	8	Rückleitung von der Heizung	II	Thermostat geöffnet
4	Entlüftungshahn	9	Wasserablasshahn Motorgehäuse	A	zum Kühler
5	Anschluss für Fernthermometer	10	Wasseraustritt aus dem Kühler	B	vom Motor
		11	Wasserablasshahn am Kühler	C	By-pass zum Motor

Thermostat

Der im Kühlsystem eingebaute Thermostat ermöglicht bei Inbetriebsetzung ein rasches Aufwärmen des Kühlwassers. Während des Betriebes reguliert er automatisch die Wassertemperatur in dem für den Motor günstigsten Bereich von 70 bis 80° C.

Solange der Motor seine Betriebstemperatur noch nicht erreicht hat, fliesst das Kühlwasser über die Bypassleitung C (Abb. 493), ohne durch den Kühler 12 zu zirkulieren, direkt der Pumpe zu (Stellung I). Bei ungefähr 70° C wird durch das Thermostat-Element der Durchfluss zum Kühler geöffnet und gleichzeitig die Bypassleitung nahezu geschlossen, so dass der grösste Teil des Wassers durch den Kühler fliesst (Stellung II).

Der Thermostat verlangt keine Wartung. Bei Funktionsstörungen müssen die daran befestigten Schläuche gelöst, der Apparat ausgebaut und durch einen neuen ersetzt werden.

Kühler

Aus- und Einbau des Kühlers sind im Abschnitt «Ausbau des Motors aus dem Fahrzeug» näher umschrieben.

Wasserpumpe

Zerlegen, Instandstellen und Zusammenbau der Wasserpumpe werden im separaten Abschnitt «Motorgruppen» behandelt.

Wartung

Es ist nur reines, möglichst kalkarmes Leitungswasser zu verwenden, dem 1,5% Korrosionsschutzöl beigemischt werden.

In der kalten Jahreszeit ist der Zusatz von Frostschutz unerlässlich.

Zum Entleeren des Kühlwassersystems sind beide blau markierten Hahnen zu öffnen.

Beim Auffüllen des gänzlich entleerten Kühlwassersystems muss der Entlüftungshahn 4 geöffnet werden, um Luftsäcke zu vermeiden. **Sobald das Kühlsystem ganz mit Wasser gefüllt ist, muss der Entlüftungshahn wieder geschlossen werden. (Abb. 493).**

Die Verbindungsschläuche im Kühlwassersystem altern mit der Zeit und sollen nach Bedarf ersetzt werden!

Ausbau des Heizelementes

Um das Heizelement auszubauen, werden vorerst die vier Drehknöpfe demontiert (Rundkopfschrauben). Danach sind die beiden Schrauben links und rechts für die Befestigung der Verschalung zu lösen und die Verschalung wegzunehmen.

Anschliessend werden vorne an der Spritzwand die beiden Anschlüsse für die Wasserzufuhr gelöst und die Schläuche zurückgezogen. Nun müssen die beiden Befestigungsschrauben am Frischluftstutzen seitlich oben gelöst werden. Dann sind die beiden Befestigungsschrauben des Heizelementes unten an der Spritzwand in der Kabine zu demontieren, wonach sich das Heizelement ausbauen lässt.

Der Einbau des Heizelementes geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus; die Schläuche für die Defroster links und rechts sind vorgängig aufzustecken.

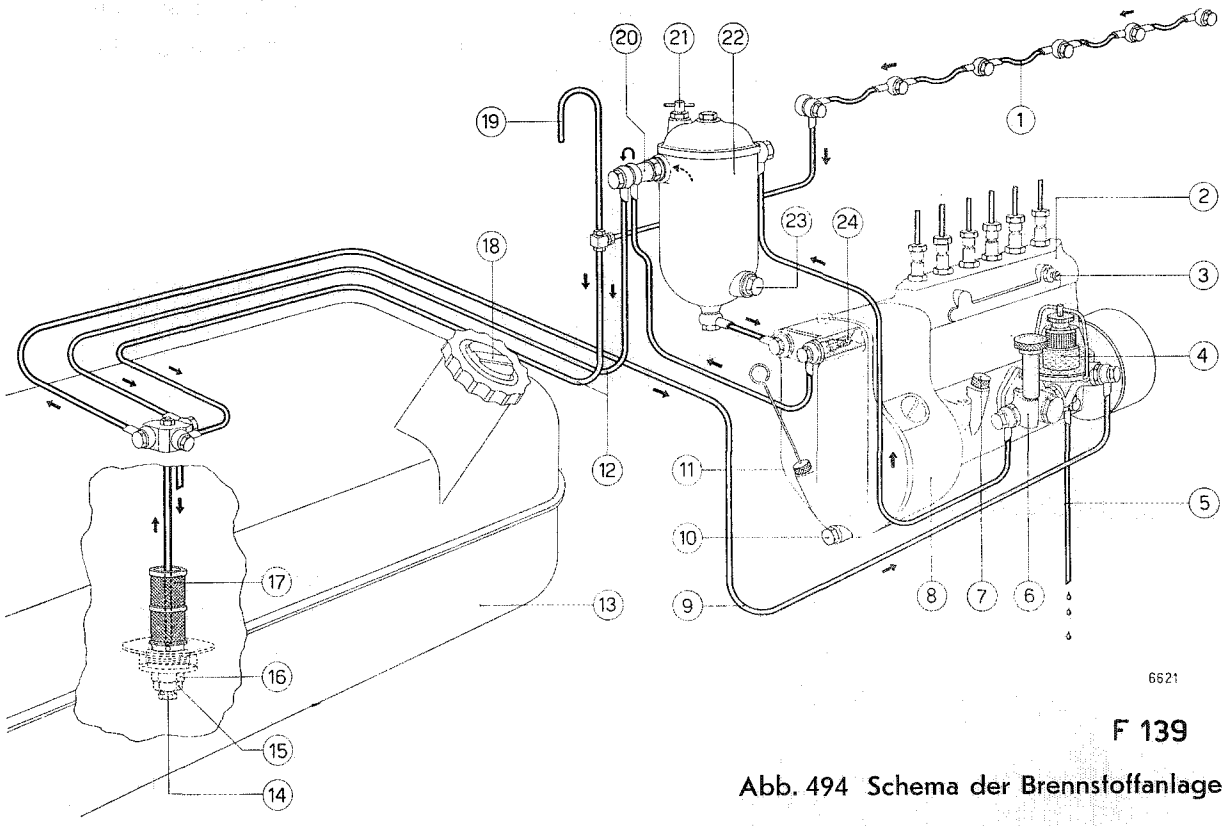
Brennstoffsystem

Brennstoffsystem und Behälter

Brennstoffzufuhr

Beschreibung

Eine an der Einspritzpumpe angebaute Förderpumpe saugt bei laufendem Motor das Dieselöl durch zwei Vorfilter aus dem Behälter an und fördert es durch das Brennstoffilter zur Einspritzpumpe. Der Brennstoff-Überschuss fliesst durch zwei Überströmventile (Pumpe und Feinfilter) wieder in den Behälter zurück.
Das Schema der Brennstoff-Anlage ist aus Abb. 494 ersichtlich.



F 139

Abb. 494 Schema der Brennstoffanlage

1 Leckölsammelleitung
2 Einspritzpumpe
3 Entlüftungsschraube Pumpe
4 Vorfilter unter Glasbecher
5 Schmierölüberlauf Pumpe
6 Brennstoff-Förderpumpe
7 Ölmessstab Einspritzpumpe
8 Reglergehäuse
9 Brennstoffzufuhr vom Behälter
10 Ölablassschraube Reglergehäuse
11 Ölmessstab Reglergehäuse
12 Brennstoffrücklaufleitung
13 Brennstoffbehälter
14 Ablassschraube Kondenswasser
15 Schlammablass Brennstoffbehälter
16 Befestigungsschraube Vorfilter
17 Vorfilter im Brennstoffbehälter
18 Einfüllstutzen
19 Belüftungsleitung Brennstoffbehälter
20 Überströmventil am Feinfilter
21 Entlüftungsschraube Feinfilter
22 Brennstoff-Feinfilter
23 Schlammablass Feinfilter
24 Überströmventil Einspritzpumpe

Vorfilter

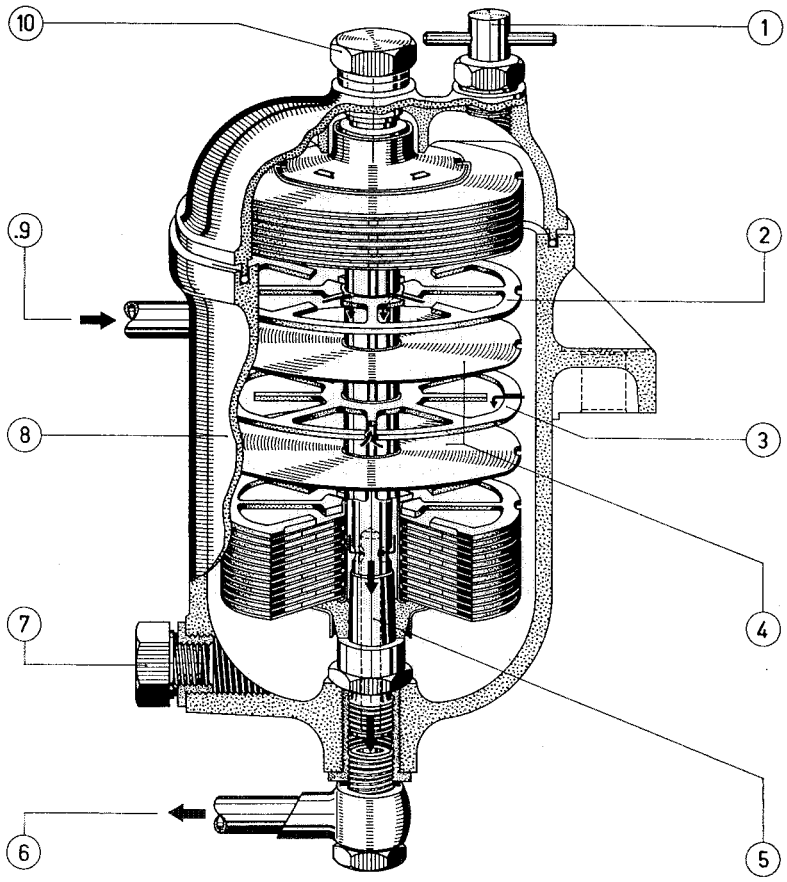
Das eine mit einem feinmaschigen Drahtsieb versehene Vorfilter befindet sich im Brennstoffbehälter direkt an der Ansaugleitung. Durch die untere Verschraubung im Behälter können Schlamm und Wasser abgelassen werden.

Ein weiteres Vorfilter ist in einer leicht demontierbaren Glasglocke an der Einspritzpumpe angebaut.

Brennstoff-Feinfilter

Die Feinfiltrierung des Dieselöls erfolgt im Brennstoff-Feinfilter (Abb. 495). Der Filtereinsatz besteht aus einem Papierkörper, der allfällige im Brennstoff vorhandene Unreinigkeiten zurückhält. Durch das Überströmventil 20 (Abb. 494) am Feinfiltergehäuse wird dauernd eine kleinere Menge Brennstoff in den Tank zurückgeführt und das Brennstoffsystem auf diese Weise automatisch entlüftet. Die Verschlussschraube des Brennstoff-Feinfiltergehäuses ist plombiert.

Abb. 495 Brennstoff-Feinfilter im Schnitt



1 Entlüftungsschraube
2 Brennstoff-Austrittsscheibe
3 Brennstoff-Eintrittsscheibe
4 Filterscheiben
5 Zentrierachse
6 Brennstoff-Ausgang
7 Schlammablassschraube
8 Feinfiltergehäuse
9 Brennstoff-Eingang
10 Befestigungsmutter

6727 F 495

Brennstoff-Förderpumpe

Der Kolben der Förderpumpe (Abb. 496) wird durch einen Stössel 5 von einem auf der Nockenwelle der Einspritzpumpe liegenden Exzenternocken betätigt. Das Saugventil 6 ist im Pumpenkolben, das Druckventil 3 in einer separaten Führung im Pumpengehäuse angeordnet.

Zum Entlüften und Auffüllen ist deren Griff 1 um einige Umgänge loszuschrauben. Nach Gebrauch der Handpumpe muss der Griff unbedingt wieder gut festgezogen werden.

Die Lebensdauer der Einspritzpumpe und Einspritzdüsen wird durch das Feinfiltrieren des Brennstoffs beim Einfüllen in den Behälter sowie wenn dem Brennstoff **2-4 % Autol-Desolit** beigemischt wird, wesentlich verlängert.

In der Leitung zwischen Brennstoffbehälter und Förderpumpe herrscht während des Betriebes Unterdruck, so dass Undichtheiten nicht durch Brennstoffverluste angezeigt werden.

Falls bei stillstehendem Motor das Brennstoffniveau im Feinfilter sinkt oder beim Anlassen Luft im Filter oder in der Einspritzpumpe festgestellt werden (schlechter Anlauf), dann ist das Leitungssystem undicht oder die Rückschlagventile an Pumpe oder Filter schliessen schlecht.

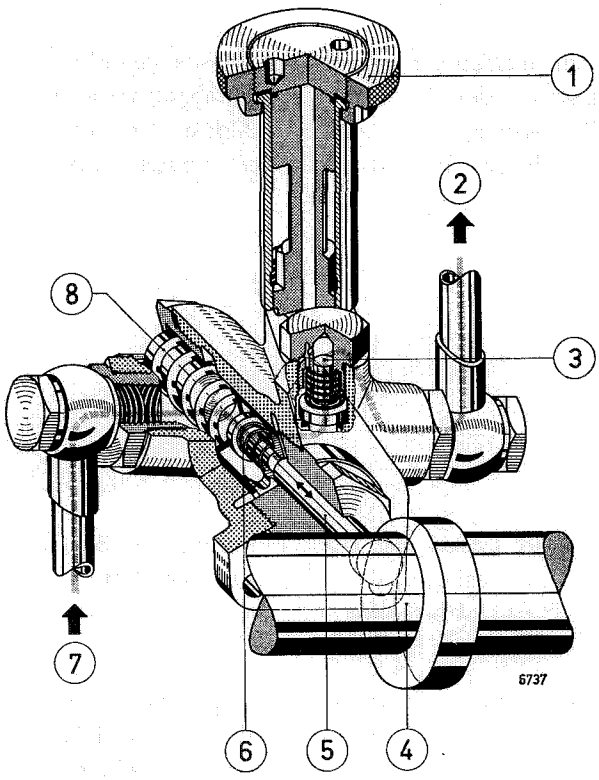
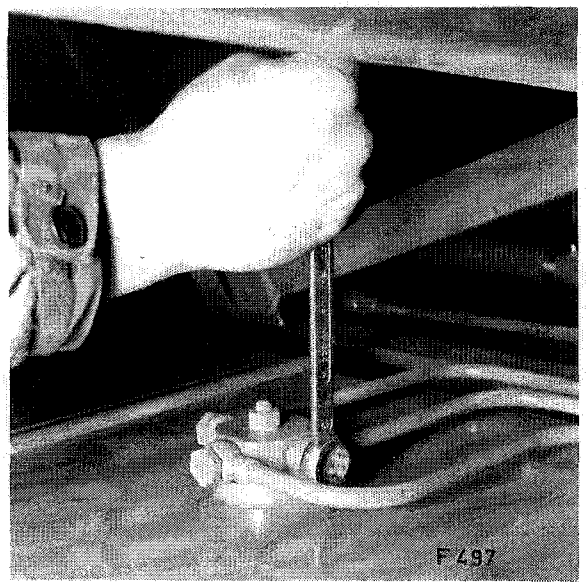


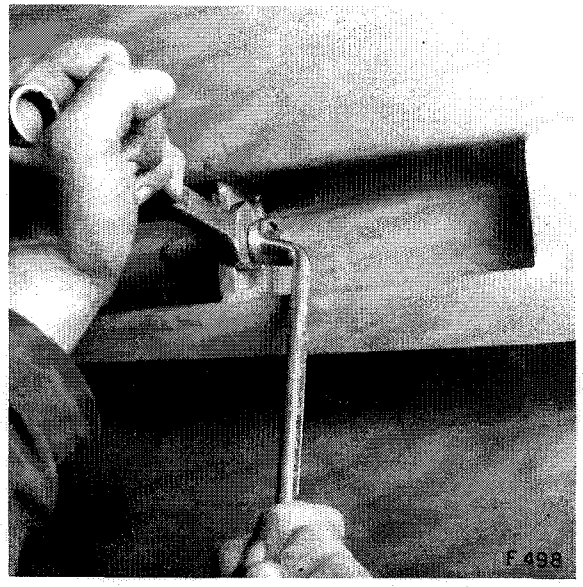
Abb. 496 Förderpumpe mit Handpumpe
1 Handgriff
2 Brennstoff-Austritt
3 Druckventil
4 Nockenwelle Einspritzpumpe
5 Stössel für Kolbenbetätigung
6 Saugventil
7 Brennstoffeintritt
8 Schraubenfeder



Brennstoffbehälter

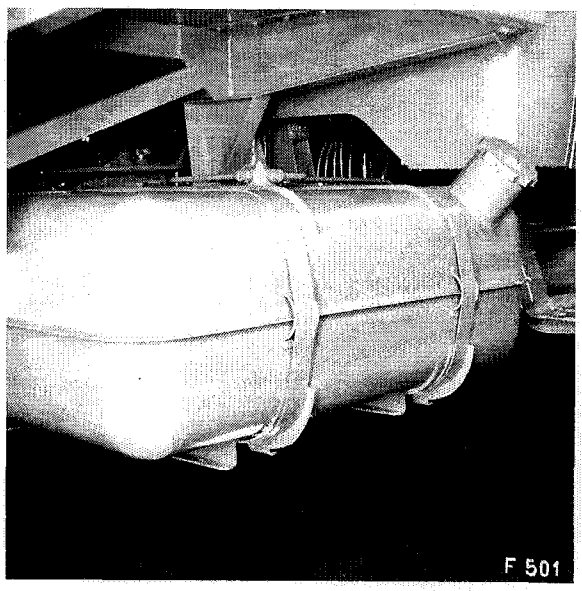
Um den Brennstoffbehälter abzubauen, werden zuerst die drei Leitungen oben gelöst.

Abb. 497 Lösen der Leitungsanschlüsse auf dem Brennstoffbehälter



Ferner müssen die beiden Muttern-Paare unten, aussen an den Enden der Befestigungsbänder gelöst werden, wonach die Bänder frei sind und sich der Brennstoffbehälter abbauen lässt.

Abb. 498 Lösen der Doppelmuttern der Befestigungsbänder unten am Brennstoffbehälter



Der Zusammenbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Abbaus, wobei für die Rohrkopfschrauben der Leitungsanschlüsse neue Kupferringe zu verwenden sind.

Ferner ist darauf zu achten, dass die Unterlagen unter die Befestigungsbänder wieder vorschriftsgemäss angebracht werden.

Abb. 499 Korrekt eingebaute Unterlagen unter den Befestigungsbändern des Brennstoffbehälters

Aus- und Einbau des Anschlusskopfs und des Filters im Brennstoffbehälter

Um den Anschlusskopf auf dem Brennstoffbehälter auszubauen, werden die drei Rohrkopfschrauben gelöst (Ansaugleitung, Rücklaufleitung, Entlüftungs- und Leckölleitung), wonach die Leitungen frei sind. Dann lässt sich auch die Mutter auf dem Befestigungsbolzen lösen, und der Anschlusskopf mit dem Saugrohr kann aus dem Behälter ausgebaut werden.

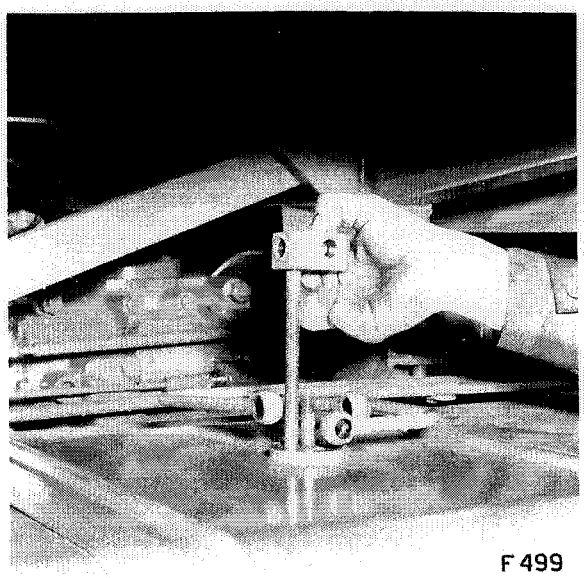


Abb. 500 Ausgebauter Anschlusskopf mit Saugrohr

Um das Filter im untern Teil des Brennstoffbehälters ausbauen zu können, wird die Sechskant-Verschlussschraube gelöst und die Schraube mit dem Filter entfernt.

Der Zusammenbau vollzieht sich sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

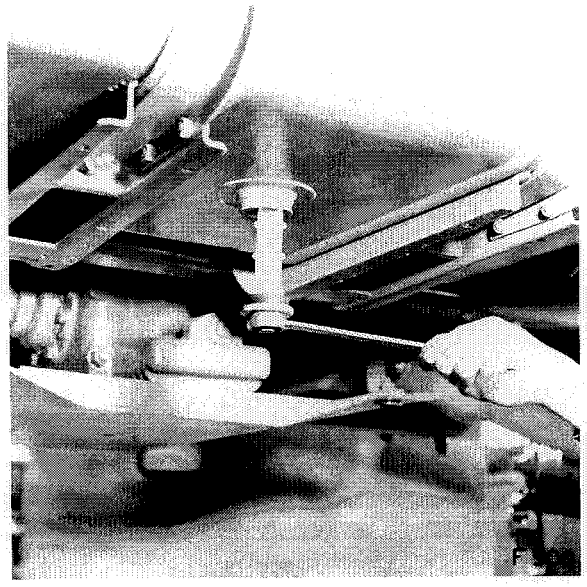


Abb. 501 Ausgebautes Filter unten im Brennstoffbehälter

Elektrische Maschinen und Apparate

Elektrische Anlage

Elektrische Anlage

Beschreibung

Die Betriebsspannung der el. Anlage beträgt 24 Volt. Der Minuspol von zwei in Serie geschalteten 12 Volt-Bleibatterien liegt an der Masse (Chassisrahmen). Die el. Anlage kann durch den im Kabinenboden untergebrachten Trennschalter von der Batterie abgeschaltet werden.

Vor jeder Arbeit an der elektrischen Anlage ist der Batterie-Trennschalter zu öffnen.

Akku-Batterie

Die Kapazität der Bleibatterien beträgt **135 Ah.** Nachstehende Tabelle gibt Auskunft über den Ladezustand sowie den damit sich ändernden Gefrierpunkt des Elektrolyten (wasserverdünnte Schwefelsäure).

Ladezustand der Batterie	Dichte des Elektrolyten	Grad Baumé	Gefrierpunkt in Grad C
entladen	1,124	16°	— 12° C
zur Hälfte entladen	1,190	23°	— 28° C
geladen	1,260	30°	— 58° C

Blei-Batterien, die längere Zeit in ganz oder teilweise entladenem Zustand belassen werden, gehen unweigerlich defekt, da sich an den Platten Bleisulfat ($PbSO_4$) bildet, das die Leitfähigkeit herabsetzt und die Platten mit der Zeit zerstört bzw. die Lebensdauer der Zellen stark reduziert. Falls die Blei-Batterien längere Zeit ausser Betrieb gesetzt werden (Stillegung des Fahrzeugs), sind sie in einem dafür geeigneten Raum unterzubringen und durch einen Fachmann gemäss den Weisungen der Lieferfirma zu warten.

Es ist ferner von grosser Bedeutung, die Akkumulatoren-Batterien auch äusserlich rein zu halten, da Strassenkot, Schmutz, Feuchtigkeit usw. stromleitend sind. Solche Verschmutzungen bilden die Ursache von Kriechströmen, die zu Entladungen mit allen unangenehmen Begleiterscheinungen führen.

Öle, Benzin, Petrol und andere Erdöldestillate lösen die schwarze Abdichtmasse zwischen den Deckeln und dem Kasten auf.

Verschmutzte Batterien sind deshalb gründlich zu reinigen und die Anschlussklemmen mit Klemmfett zu bestreichen. Ungepflegte Klemmenanschlüsse korrodieren und reduzieren den Leitungsquerschnitt, was beim Starten des Motors zu Spannungsabfällen und entsprechenden Leistungsverlusten führt.

Sicherungen

Die früher verwendeten Schmelzsicherungen sind durch die neuern thermischen Bimetall-Sicherungen ETA ersetzt worden. Es handelt sich hier um Sicherungselemente, die je nach dem auftretenden Überstrom und der daraus resultierenden Erwärmung des Bimetalls mehr oder weniger rasch ausschalten. Nach dem Ausschalten müssen sie von Hand wieder eingeschaltet werden. Falls eine solche Sicherung mehrmals nacheinander ausschaltet, ist die Ursache durch einen Fachmann zu ergründen und Abhilfe zu schaffen.

Störungen in der elektrischen Anlage

Leuchtet beim Einstecken des Kontaktschlüssels bzw. beim Schliessen des Hauptschalters die rote Ladekontrollampe nicht auf, so ist sie nachzusehen, ob sie defekt ist und zutreffendenfalls zu ersetzen.

Brennt die Ladekontrollampe bei ruhendem Motor, erlischt aber nicht bei mittlerer Motordrehzahl, ist dies ein Hinweis dafür, dass die Batterie nicht geladen wird.

Mögliche Störungsursachen:

Defekte oder ungenügend gespannte Keilriemen —

Defekte oder abgenützte Kohlebürsten —

Defekter oder verschmutzter Kollektor —

Störungen am Regler —

Wackelkontakte an den Leitungsanschlüssen —

Leitungsunterbruch —

Schlechter Kontakt an den Batterie-Klemmen.

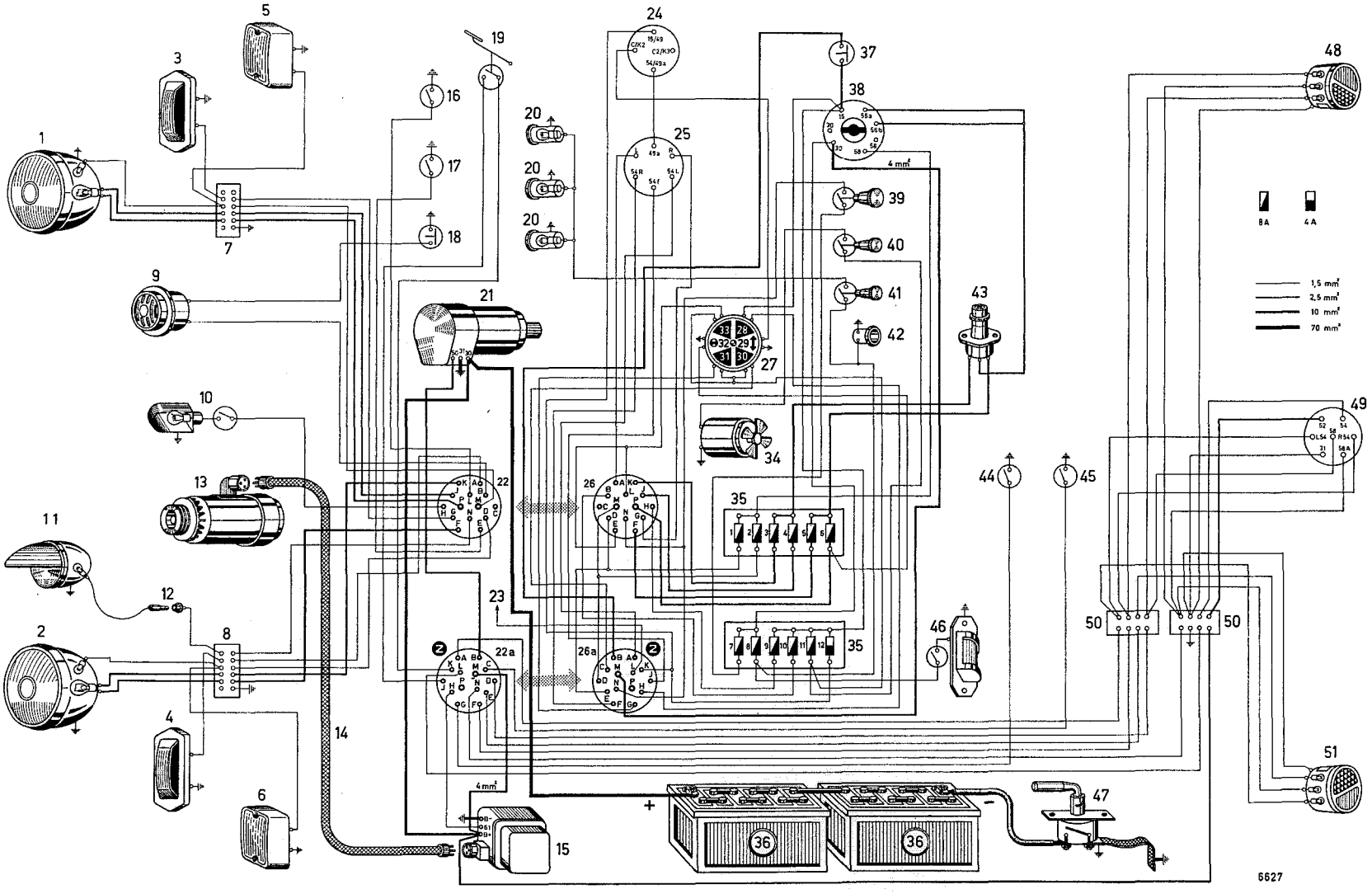
Im Falle von Störungen wird dem Fachmann empfohlen, das elektrische Schema zu konsultieren, damit er sich ein Bild über die Zusammenhänge in der el. Anlage machen kann.

Falls Anlasser, Dynamo, Regler oder sonstige el. Apparate ausgewechselt werden müssen, ist der Hauptschalter im Kabinenboden zu öffnen, um Kurzschlüsse zu vermeiden.

Elektrisches Schaltschema

Schéma de l'installation électrique — 4,5T 4×4 — Schema dell'impianto elettrico

Abb. 502
Schema der elektrischen Anlage



1 Scheinwerferlampe rechts
2 Scheinwerferlampe links
3 Blinker vorn rechts
4 Blinker vorn links
5 Positionslampe vorn rechts
6 Positionslampe vorn links
7 Klemmleiste vorn rechts
8 Klemmleiste vorn links
9 Signalhorn
10 Motorraumbeleuchtung mit aut. Schalter
11 Tarnscheinwerfer
12 Steckdose und Stecker Tarnscheinwerfer
13 Dynamo
14 Kabel mit Stecker zu Dynamo
15 Regler
16 Kontaktgeber Öldruckkontrolle
17 Kontaktgeber Wasser- und Temperaturkontrolle
18 Druckknopf für Signalhorn
19 Stopplichtschalter
20 Instrumentenbeleuchtung
21 Anlasser
22 Amphenolstecker 22a «Z»-Stellung
23 Reserve-Kabel
24 Blinkgeber
25 Blinkerschalter
26 Amphenolsteckdosen 26a «Z»-Stellung
27 Kontrollampenblock
28 Ladekontrolle
29 Blinkerkontrolle
30 Kontrollampe Differentialsperre Hinterachse
31 Kontrollampe Differentialsperre Verteilergetriebe
32 Fernlichtkontrolle
33 Öl- und Wassertemperaturkontrolle
34 Heizungsventilator
35 ETA-Sicherungen
36 Akku-Batterien
37 Anlasser-Druckknopf
38 Lichtschalter
39 Zugschalter Tarnscheinwerfer
40 Zugschalter Heizungsventilator
41 Zugschalter Instrumentenbeleuchtung
42 Steckdose Handlampe
43 Fussabblendschalter
44 Kontaktgeber Differentialsperre Verteilergetriebe
45 Kontaktgeber Differentialsperre Hinterachse
46 Leselampe
47 Batterie-Hauptschalter
48 Stopp-, Schluss-, Blink- und Tarnlicht rechts
49 Anhängersteckdose 7-polig
50 Klemmleiste hinten
51 Stopp-, Schluss-, Blink- und Tarnlicht links

Schaltstellungen

0 Anlage unter Spannung 15, 30
1 Parklicht 15, 30, 58
2 Scheinwerfer, Park- und Schlusslicht 15, 30, 58, 56b
3 Scheinwerfer, Park- und Schlusslicht 15, 30, 58, 56a

Dynamo BOSCH 0 101 500 012

Beschreibung

Der Dynamo stellt eine 4-polige, selbsterregte Gleichstrom-Nebenschlussmaschine dar.

Der Rotor dreht auf Kugellagern, die Kühlung erfolgt durch den auf der Antriebswelle aufgebauten Ventilator.

Der Dynamo ist zur Befestigung am Motor auf einem Sattel gelagert und mittels Spannbänder befestigt.

Der dazugehörige Reglerschalter zur Spannungs- und Stromregulierung sowie zum selbsttätigen Zu- und Abschalten der Verbraucher (Batterienetz), ist separat an der linken Seite der Spritzwand (Fahrtrichtung) angeordnet.

Dynamo und Reglerschalter sind funkentstört.

Aus- und Einbau

Um den Dynamo vom Motor abzubauen, wird der Amphenolstecker ausgezogen, die Befestigungsschrauben des Schwenksupports werden gelöst und die Keilriemen entfernt. Dann sind die Spannbänder zu lösen, wonach der Dynamo abgehoben werden kann. Es bleibt dem Fachmann überlassen, ob er die Hochdruck-Oelpumpe für die Integrallenkung vor oder nach dem Abbau des Dynamos demontieren will. Jedenfalls sind zu diesem Zweck die beiden Befestigungsschrauben zu lösen und zu entfernen.

Der Anbau des Dynamos an den Motor geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Abbaus.

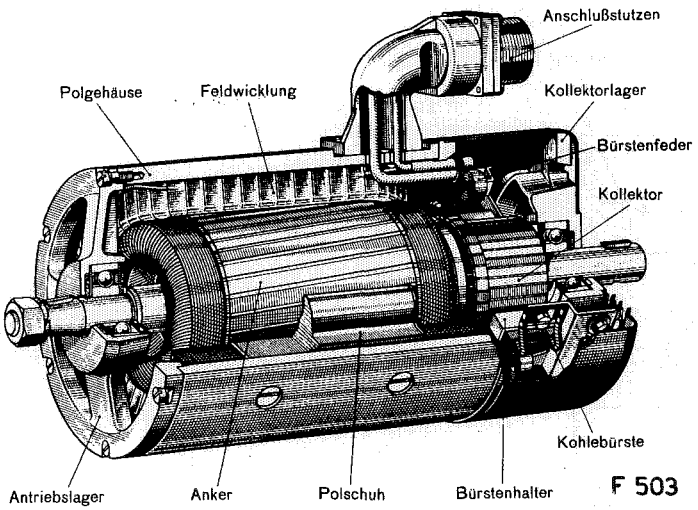


Abb. 503
Aufgeschnittene Dynamomaschine BOSCH Typ 0 101 500 012

Reglerschalter BOSCH 0 190 112 006

Beschreibung

Der obgenannte Reglerschalter ist ein funkentstörter Spannungs- und Stromregler, der im Motorraum an der linken Seite (Fahrtrichtung) der Spritzwand angeordnet ist.

Er dient der Spannungs- und Stromregulierung des Dynamos, die automatisch dem Ladezustand der Akkumulatorenbatterie angepasst werden.

Der Regler besteht aus:

Dem Ladeschalter, der den Dynamo automatisch mit dem Batterienetz verbindet oder davon trennt —

Dem Spannungsregler, der bei wechselnder Drehzahl und Belastung die Spannung selbsttätig auf den gewünschten Wert einstellt —

Dem Stromregler, der bei Ueberschreiten des Höchststroms die Spannung herabsetzt und die Maschine vor Ueberlastung schützt.

Aus- und Einbau

Um den Reglerschalter abzubauen, werden der Stecker ausgezogen, die Kabel entfernt und die Befestigungsschrauben gelöst.

Der Einbau vollzieht sich sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

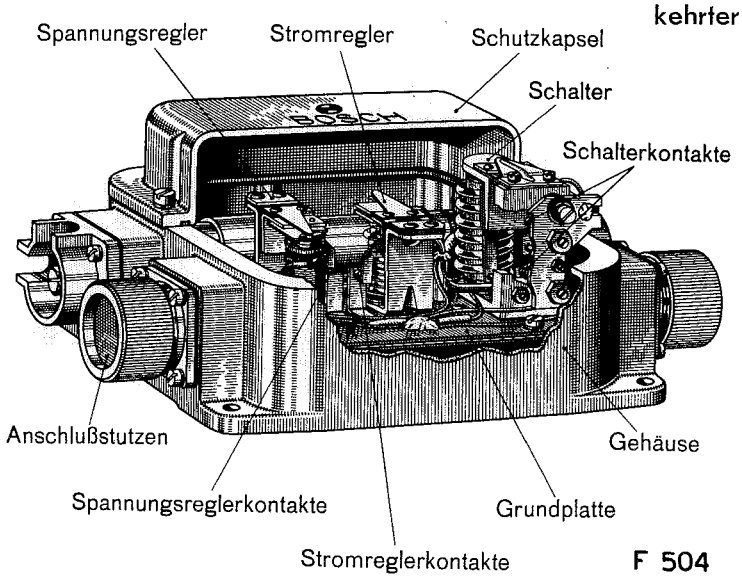


Abb. 504
Aufgeschnittener Reglerschalter BOSCH Typ 0 190 112 006

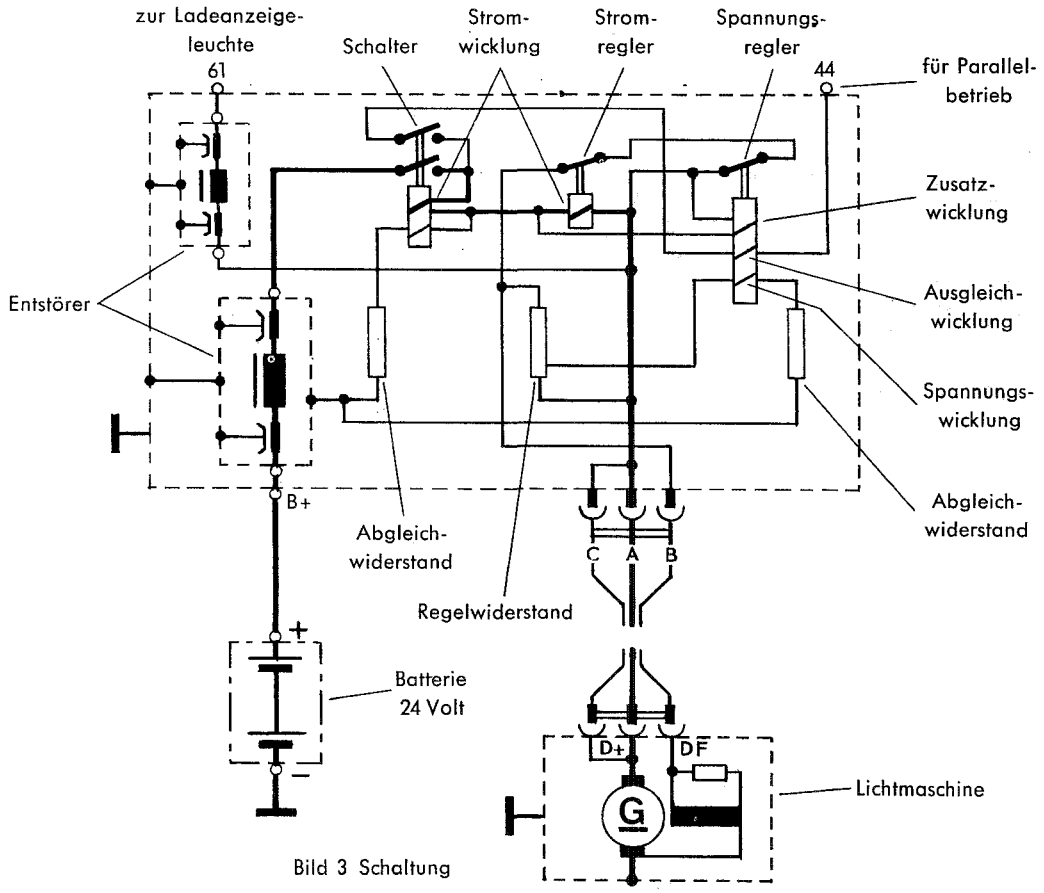


Bild 3 Schaltung

Leiterquerschnitte für die Anschlußleitungen ABC..... je 4 mm²
für die Leitung zur Batterie (B+)..... 6 mm²

F 504 a

Abb. 504 a Schaltschema Dynamo/Regler BOSCH

Anlasser BOSCH 0 001 410 017

Beschreibung

Der Anlasser ist ein Hauptschluss-Gleichstrommotor, der zum Anwerfen des Motors dient und dessen Strombedarf der Akkumulatoren-Batterie entnommen wird. Er überträgt das Drehmoment durch ein auf der Welle befestigtes Ritzelzahnrad über eine Lamellenkupplung auf den Zahnkranz der Motorschwungmasse.

Beim Betätigen des Anlasserdruckknopfes wird der Anker des in der Maschine eingebauten Magnetschalters nur soweit angezogen, dass die Hilfswicklung und die Nebenschlusswicklung vom Strom durchflossen werden. Der Rotor wird dadurch langsam gedreht und unter die Polschuhe gezogen, wodurch das Ritzel allmählich in den Zahnkranz einspuren kann. Erst danach wird die bisher verriegelte (Sperrklinke) Hauptwicklung eingeschaltet und der Anlasser kann sein volles Drehmoment zum Anwerfen des Motors entwickeln.

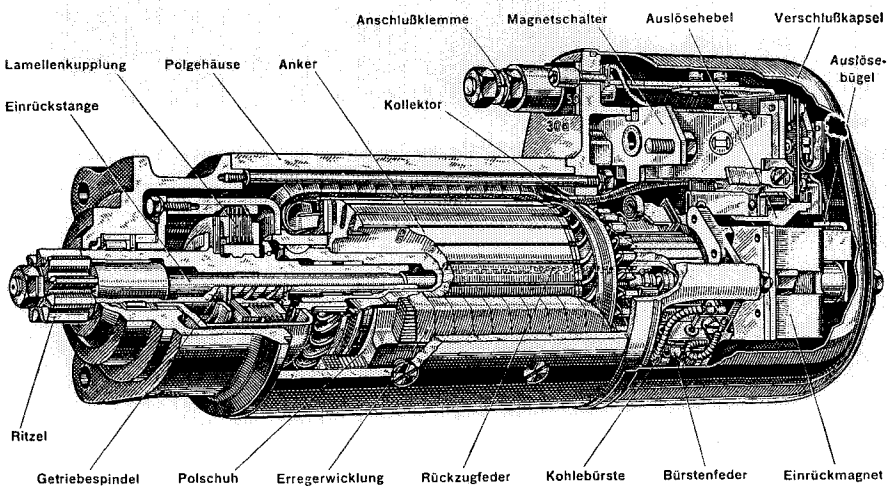
Beim Loslassen des Anlasserdruckknopfes wird der Anker im Schalter stromlos, die Stromzufuhr zum Anlasser wird unterbrochen und das auf der Rotorwelle befestigte Ritzel spurt dank der Rückzugfeder aus dem Anlasser-Zahnkranz aus.

Die Lamellenkupplung dient einerseits als Überlastungsschutz und anderseits dem leichtern Ein- und Ausspuren des Anlasserritzels.

Aus- und Einbau

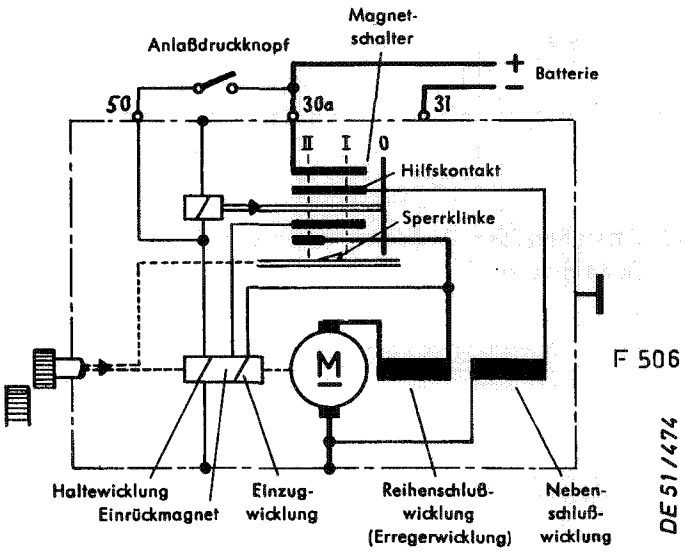
Um den Anlasser abzubauen, werden die Anschlusskabel entfernt und die Muttern der Befestigungsbriden gelöst, wonach der Anlasser frei ist.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.



F 505

Abb. 505
Aufgeschnittener Anlasser BOSCH 0 001 410 017



F 506

Abb. 506
Schaltschema des Anlassers BOSCH 0 001 410 017

Kontrolle und Einstellen der Scheinwerfer mit asymmetrischem Abblendlicht

Die Einstellung des Abblendlichts hat so zu erfolgen, dass die Hell-Dunkel-Grenze auf einem horizontalen Strassenstück **bei unbelastetem Fahrzeug 30 m, bei belastetem Wagen 50 m vor dem Fahrzeug den Boden erreicht.**

Wird die Einstellung mit Hilfe eines mindestens 1 m breiten Schirms vorgenommen, so muss sich dieser bei unbelastetem Fahrzeug 3 m (A) und bei belastetem Fahrzeug 5 m (A) vor den Scheinwerfern befinden. Die Hell-Dunkel-Grenze (ohne Berücksichtigung des zentralen Strahlenbündels) muss 10% unter der Höhe (H) liegen. Die Asymmetrie besteht darin, dass die Hell-Dunkel-Grenze vom optischen Mittelpunkt des Scheinwerfers aus nach links horizontal und nach rechts in einem Winkel von 15° nach rechts oben verläuft. Es ist beim Einstellen ganz besonders darauf zu achten, dass vom rechten asymmetrischen Licht keine Strahlen auf die linke Fahrbahnhälfte fallen. (Siehe Abb. 508).

Wenn die Abblendlichter vorschriftsgemäss eingestellt sind, ist auch die Einstellung der Scheinwerfer (Fernlichter) in Ordnung.

Der Scheitelpunkt der Hell-Dunkel-Grenze kann in der Regel dadurch deutlicher sichtbar gemacht werden, dass das linke obere Viertel der Lichtaustrittsfläche (in Fahrtrichtung gesehen) verdeckt wird.

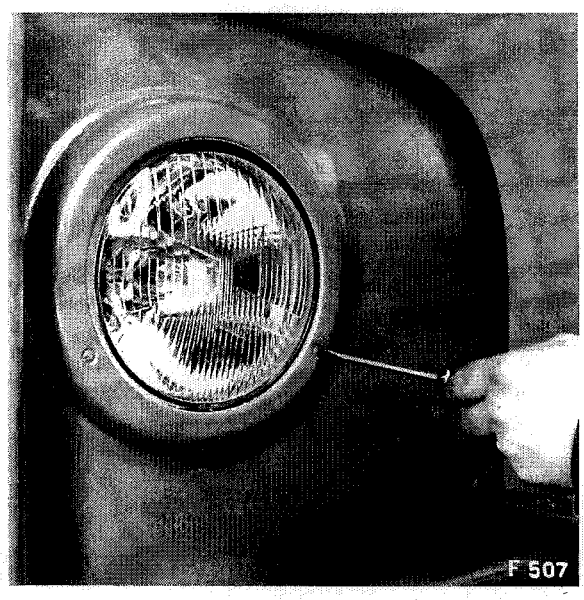


Abb. 507 Regulieren der Scheinwerferhöhe

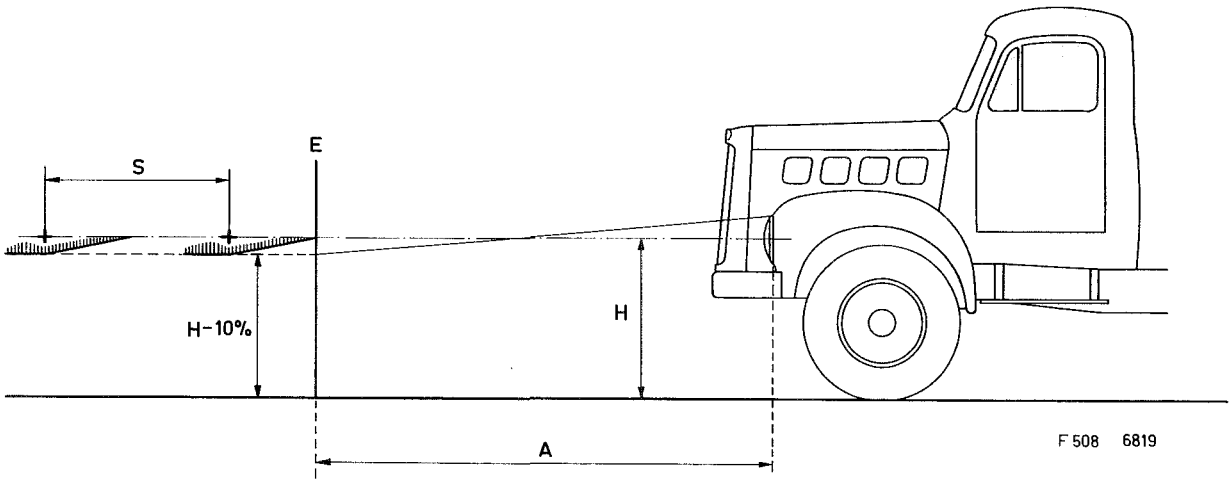


Abb. 508 Einstellen der Abblendlichter und Scheinwerfer

A Einstelldistanz,
Fahrzeug leer = 3 m
Fahrzeug beladen = 5 m
E Einstellwand
H Höhe der Scheinwerferachse (Glühlampen)
S Abstand zwischen beiden Scheinwerfern

Ausbau eines Scheinwerfers

Um einen Scheinwerfer auszubauen, wird die untere Schraube gelöst, wonach er mit Hilfe eines Schraubenziehers von unten herausgekippt wird.

Der Einbau vollzieht sich sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Vor dem Befestigen der untern Schraube ist auf die richtige Lage des Blättchens mit Gewindeloch zur Befestigung zu achten.

Falls eine Glühbirne ausgewechselt werden muss, wird zuerst der Scheinwerfer ausgebaut. Die Glühbirnen sind in Bajonett-Verschlüssen festgehalten.

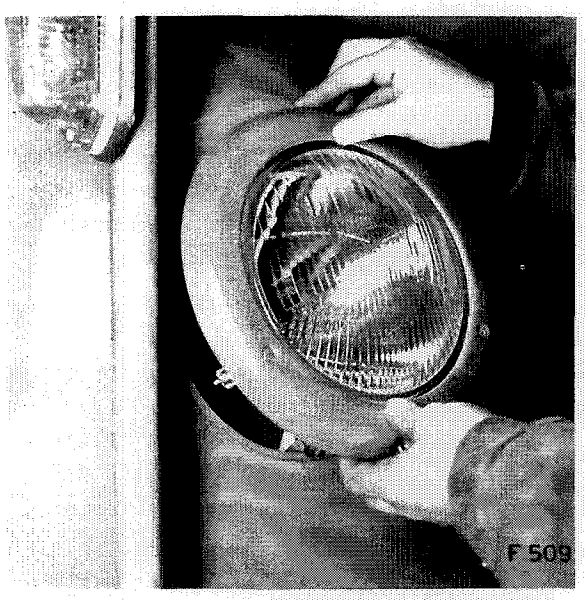


Abb. 509 Ausbauen eines Scheinwerfers

Aus- und Einbau der Blinklichter

Um Zugänglichkeit zu den Glühbirnen der Blinklichter zu erhalten, werden die beiden Befestigungsschrauben der transparenten, orangefarbigen Schutzkappen gelöst und abgebaut.

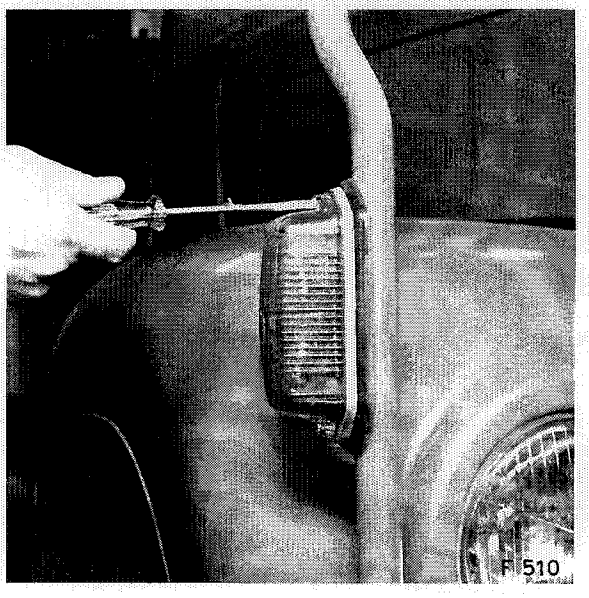


Abb. 510 Lösen der Befestigungsschrauben an den transparenten Schutzkappen der Blinklichter

Die beiden Glühbirnen sind in Bajonettfassungen befestigt.

Der Einbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

Die Trägerplatte der Blinklichter ist mit 2 Schrauben am Positionslampenträger befestigt.

Es ist darauf zu achten, dass die Entlastungsöffnung in der Schutzkappe nach unten zu liegen kommt.

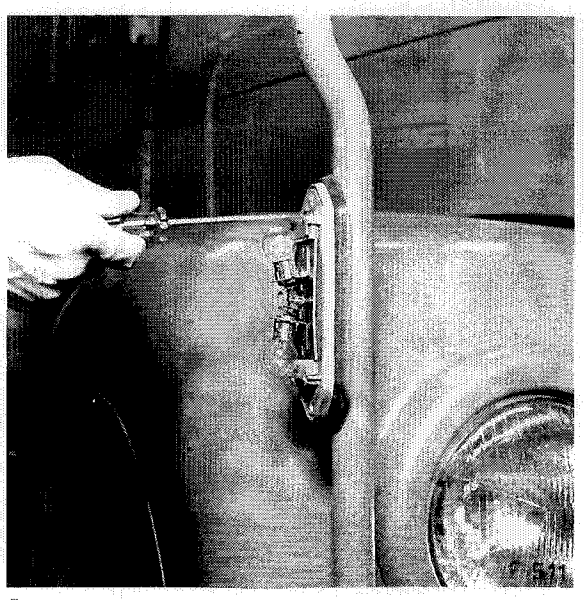


Abb. 511 Lösen der Befestigungsschrauben an der Trägerplatte der Blinklichter

Aus- und Einbau des Blinkerschalters

Um den Blinkerschalter in der Kabine auszubauen, wird die Achtkant-Befestigungsmutter gelöst und der Schalter selbst nach vorne aus der Öffnung ausgebaut.

Danach sind auch die Kabelanschlüsse des Blinkerschalters zugänglich.

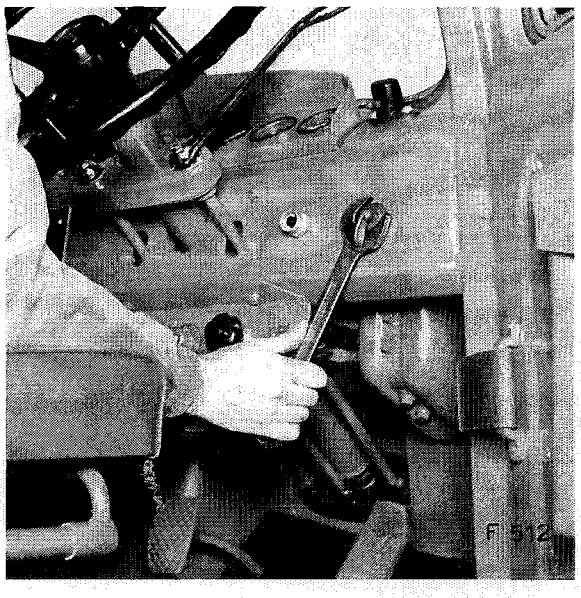


Abb. 512 Lösen der Befestigungsmutter des Blinkerschalters

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

Aus- und Einbau des Blinkgebers BOSCH

Um Zugänglichkeit zum Blinkgeber in der Kabine zu erhalten, muss vorerst der mit drei randrierten Kunststoffmuttern befestigte Blechschutz entfernt werden. Falls der Blinkgeber selbst ausgebaut werden muss, sind die beiden Schlitzschrauben zu lösen und zu entfernen.

Die Stecker-Verbindungen ersetzen die sonst üblichen Kabelanschlüsse.

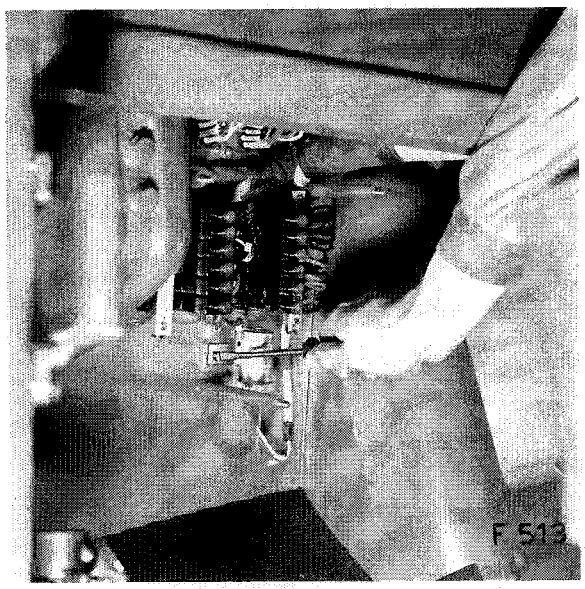


Abb. 513 Lösen der Befestigungsschrauben des Blinkgebers

Der Einbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

Druckluft-Apparate
Zweck und Funktion
Ein- und Ausbau

Druckluftanlage, Bremsen

Druckluftanlage

Beschreibung

Das Schema der Druckluftanlage ist aus Abbildung 514 ersichtlich. Der durch den automatischen Druckregler begrenzte Betriebsdruck beträgt 6 atü.

Der Druck in den Behältern für die beiden Bremskreise (Vorder- und Hinterachse) sowie für die Handbremshilfe wird durch die Manometer 5 und 6 angezeigt.

Ein Warndruckzeiger 3 gelangt in das Blickfeld des Fahrers, wenn der Druck in den Behältern für die Bremsen unter 4 atü gesunken ist bzw. dieser Druck noch nicht erreicht ist. Solange der Warndruckzeiger im Blickfeld des Fahrers senkrecht steht, darf nicht gefahren werden, weil Druck und Vorrat in den Bremsluftbehältern noch ungenügend sind.

Da die Kondenswasserbildung in einem Druckluftsystem kaum restlos zu vermeiden ist, muss das Kondenswasser periodisch aus den Druckluftbehältern abgelassen werden (TPD). Während der kalten Jahreszeit wird der angesaugten Frischluft ausserdem Frostschutz (Alketon) zugesetzt, um ein Einfrieren des Kondenswassers im Druckluftsystem zu verhindern. Gefrorenes Kondenswasser könnte einzelne Apparate und Ventile ausser Betrieb setzen und dadurch vor allem die Funktion der Bremsen gefährden.

Druckverluste

Falls sich Druckverluste bemerkbar machen, ist es angezeigt, die in Frage kommenden Leitungen und Anschlüsse mit Seifenwasser zu bestreichen. Die durch die entweichende Luft gebildeten Blasen zeigen rasch und zuverlässig die Leckstelle an.

Defekte Apparate

Für den Fall, dass ein Apparat (Hahn, Ventil, Filter) nicht mehr richtig funktioniert oder defekt geworden ist, soll das betreffende Aggregat ausgebaut und ersetzt werden.
Im Folgenden werden nun Aus- und Einbau sämtlicher Druckluft-Apparate umschrieben und an Hand einer Schnittzeichnung deren Funktion näher erklärt.

Störungen an der Druckluftanlage

Apparat	Merkmale	Ursache
Kompressor	Quietschen, pfeifen.	Ölmangel, Kolbenfresser.
	Übermässiges Ölabscheiden am Regler, Öl im Luftbehälter.	Übermässiger Ölverbrauch infolge defekter Kolbenringe, Abnützung usw.
	Ladet nicht oder ungenügend.	Saugventil undicht. Ansaugleitung lösen, darf nicht zurückblasen. Druckventil undicht. Saugt durch Druckleitung.
Druckregler	Übermässiges Ölabscheiden.	Siehe unter Kompressor!
	Ladet nicht, bläst dauernd ab.	Abblasventil undicht. Kalibrierte Ausgleichsöffnung im Kolben des Abblasventils verstopft.
	Bläst hinter dem Firmenschild ab.	Membrane defekt.
Frostschutzgeber	Bläst dauernd durch die Einfüllöffnung ab.	Einfüllventil undicht.

Apparat	Merkmale	Ursache
Trittplattenbremsventil	Bremsdruck geht nicht oder langsam auf Null zurück.	Steine oder Schmutz unter Trittplatte. Reaktionskolben verklemmt. Trittplattenwelle verklemmt. Kontrolle ob Bremsdruck beim Lösen sofort abfällt.
	Bläst dauernd ab.	Eingangsventil schliesst nicht.
Rückschlagventil	Schliesst nicht.	Beim Entleeren der Behälter für Nebenbetriebe dürfen Vorrat und Druck (Manometer) nicht absinken. Der Behälter für die Hinterachse muss noch Druck aufweisen.
Bremszylinder	Lösen nicht.	Kolbenführung verharzt, Bremsgestänge verrostet.
Handbremse-Steuerventil	Bläst ab.	Ventil undicht.
Sperrventil	Keine Servo-Unterstützung für Handbremse.	Servo-Kolben klemmt. Beim Betätigen der Handbremse ist kein Abblasen hörbar.
Überströmventil	Defekt; von null bis max. ansteigender Druck für die Servo-Hilfe des Getriebes.	Membrane defekt. Die Manometer müssen bei 3,5 atü kurze Zeit stehen bleiben.
Drucksicherungsventil	Defekt. Anhänger bekommt keine oder sofort Druckluft.	Membrane defekt. Nebenbetriebsbehälter entleeren, Behälter für Vorderachsbremskreis entleeren. Umstellhahn auf «indirekt» stellen, aufladen. Doppelmanometer beobachten. Bis 3,5 atü darf am Bremsmanometer kein Druck angezeigt werden.
Anhängersteuerventil	Verliert Luft. Anhänger bremst dauernd.	Entlüftungsventil undicht. Zugstange zu Handbremse zu lang oder zu kurz; Ventil abgehoben. Ventil zu knapp eingestellt.

Luftkompressor SAURER

Beschreibung

Beim Luftkompressor handelt es sich um einen einstufigen, luftgekühlten Zweizylinder-Kolbenkompressor, der mit der Hälfte der Drehzahl der Motorkurbelwelle läuft. Saug- und Druckventile funktionieren automatisch. Die Frischluft wird dem Ansaugrohr des Motors (nach dem Oelbadluftfilter) entnommen. Der Kompressor ist am Schmierkreislauf des Motors angeschlossen und bedarf diesbezüglich keiner besondern Wartung.

Abbau vom Motor, Instandstellungsarbeiten

Der Abbau des Kompressors vom Motor, das Zerlegen, der Zusammenbau sowie Kontroll- und Instandstellungsarbeiten sind im Abschnitt «Motorgruppen» näher umschrieben.

Trittplattenbremsventil

Ausbau

Um das Trittplattenbremsventil auszubauen, müssen die vier ERMETO-Anschlüsse gelöst werden. (Schläuche markieren.) Zu diesem Zweck wird vorteilhafterweise der rechte Seitenteil der Motorhaube weggenommen. Ferner ist der Verschlussdeckel im vordern, rechten Kotflügel hinten abzubauen.

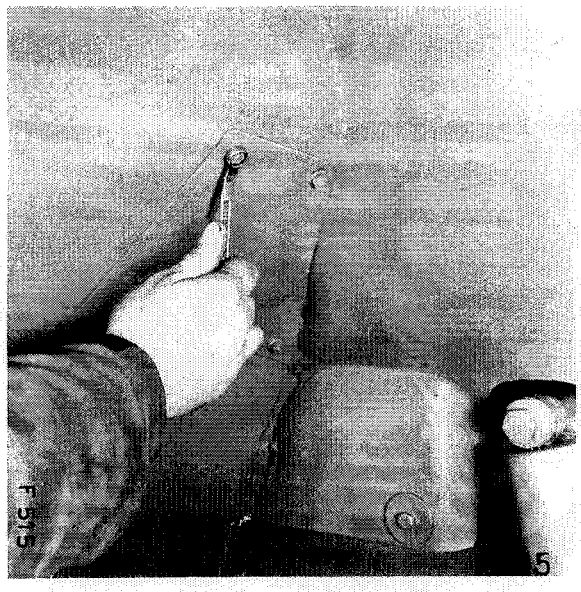


Abb. 515 Lösen der Befestigungsschrauben des Deckels im rechten Kotflügel

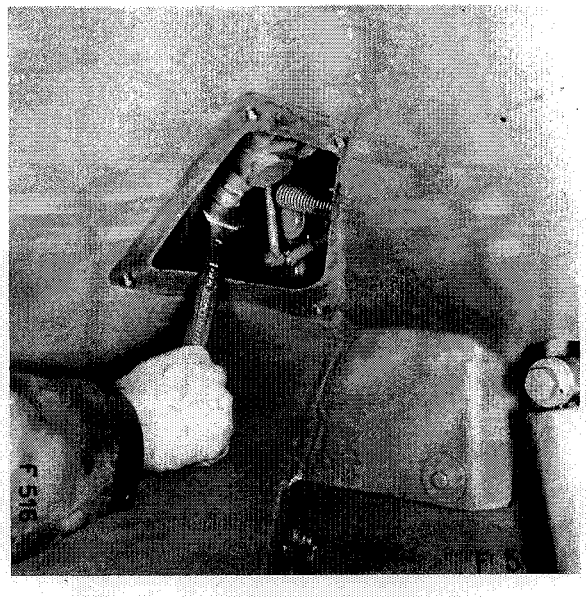


Abb. 516 Lösen der ERMETO-Anschlüsse am Trittplattenbremsventil

Danach werden die Befestigungsschrauben im Kabinenboden für die Grundplatte gelöst und das Trittplattenbremsventil zusammen mit der Grundplatte ausgebaut.

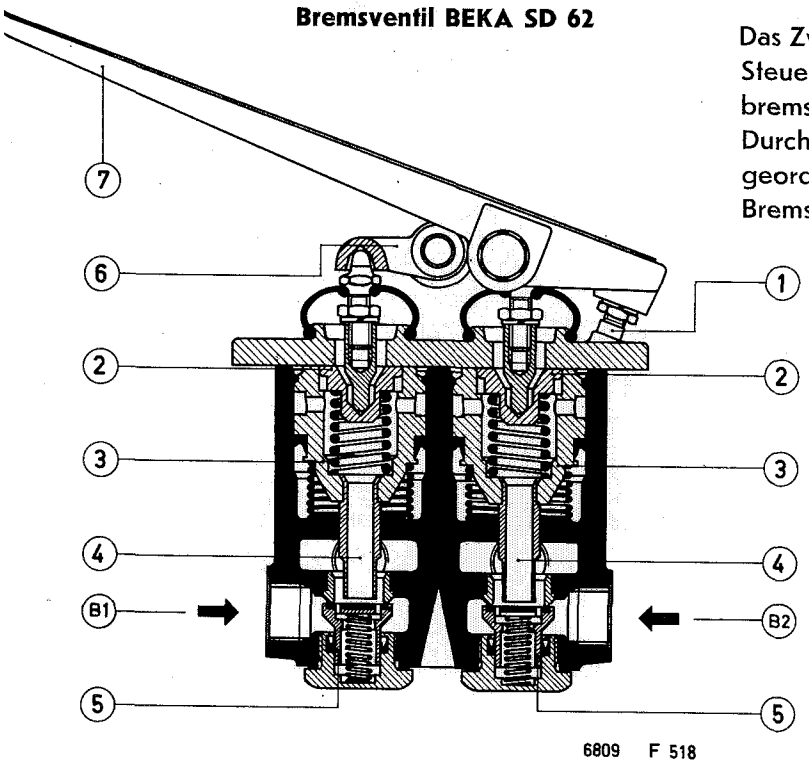
Abb. 517 Lösen der Befestigungsschrauben an der Trittplattenbremsventil-Grundplatte

Einbau

Der Einbau des Trittplattenbremsventils vollzieht sich in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Für die ERMETO-Anschlüsse sind neue Dichtungen zu verwenden!

Die Federn der Einlassventile 5 sind durch solche kürzerer Ausführung ersetzt worden.

Zweikreis-Trittplatten-Bremsventil BEKA SD 62



Zweck und Funktion

Das Zweikreis-Trittplatten-Bremsventil dient zum Steuern der in zwei Kreise unterteilten Radbremsen (Vorderrad- und Hinterradbremskreis). Durch die Fussplatte werden zwei parallel angeordnete Steuerventile betätigt, die je einem Bremskreis zugeordnet sind.

Abb. 518
Zweikreis-Trittplattenbremsventil BEKA SD 62

1 Anschlagschraube
2 Federteller
3 Reaktionskolben
4 Entlüftungsbohrung
5 Einlassventile
6 Wiege
7 Trittplatte
B1 Druckluftzufuhr
B2 Druckluftzufuhr

Frostschutzgeber, Druckregler

Abbau der Apparate

Um den Frostschutzgeber, den Druckregler oder beide Apparate gleichzeitig auszubauen, werden vorerst die ERMETO-Anschlüsse beidseitig der Apparate gelöst. Dann sind die sechs Befestigungsmuttern des Leichtmetall-Supports zu lösen und der Support mit den beiden Apparaten abzubauen. Schliesslich wird noch die Verbingungsleitung zwischen Frostschutzgeber und Druckregler entfernt.
Der Druckregler lässt sich auch ohne Demontage des Supports abbauen.

Anbau

Der Anbau der Apparate geschieht in umgekehrter Reihenfolge des Abbaus. Für die ERMETO-Anschlüsse sind neue Fiberdichtringe zu verwenden.

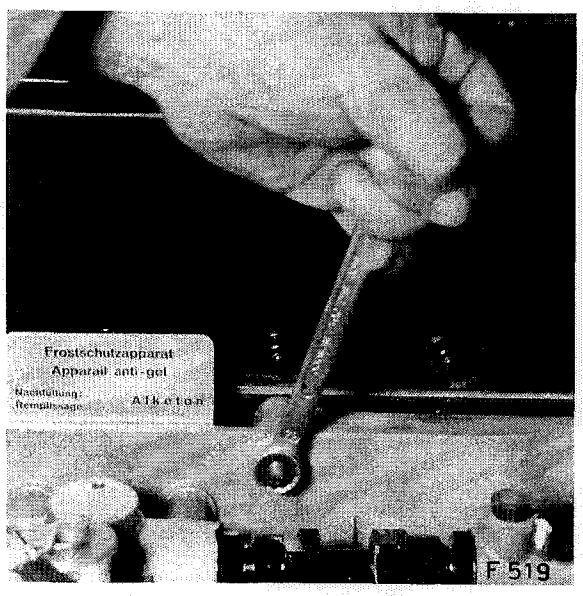


Abb. 519 Lösen der Befestigungsmuttern am Support

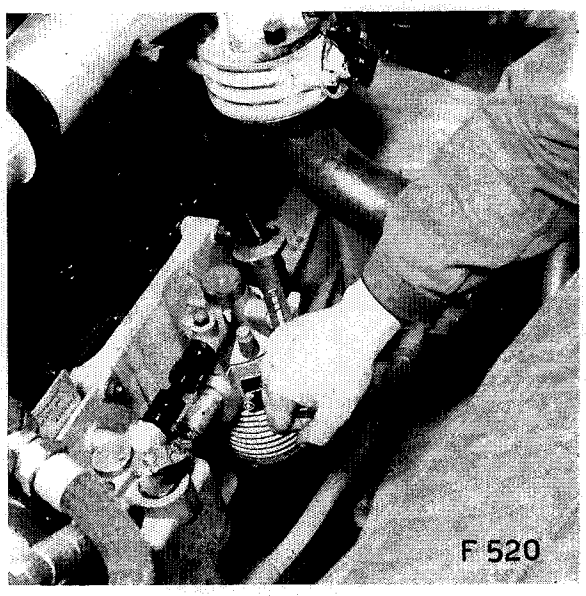


Abb. 520 Lösen der ERMETO-Anschlüsse am Druckregler

Druckregler BEKA RP 64

Zweck und Funktion

Der Druckregler dient der Konstanthaltung des Luftdrucks in der gesamten Anlage sowie als Kondensabscheider und auch als Druckluftquelle zum Pumpen der Reifen.

Der Abschaltdruck beträgt **5,8 atü.** Das Sicherheitsventil reagiert bei **10 atü.**

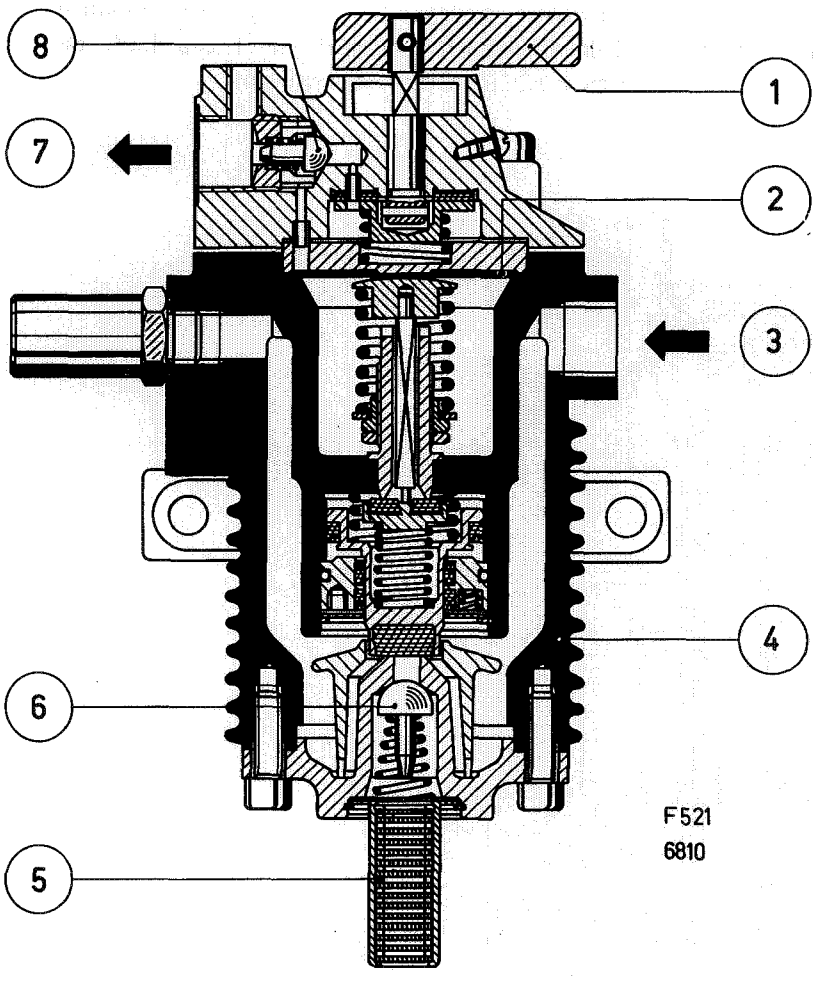


Abb. 521 Druckregler BEKA RP 64 im Schnitt

1 Umstellhahn zum Pumpen der Reifen
2 Membrane
3 vom Kompressor
4 Gehäuse
5 Schalldämpfer
6 Leerlaufventil
7 zum Druckluftbehälter
8 Rückschlagventil

Frostschutzgeber

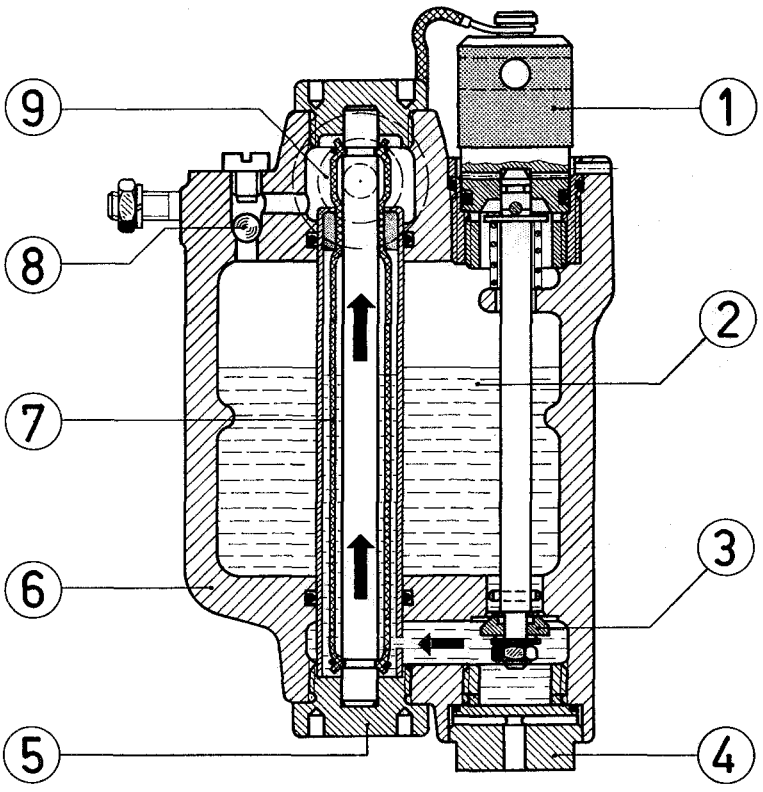
Zweck und Funktion

Der Frostschutzgeber WESTINGHOUSE A 339 05.02 hat den Zweck, durch Verdampfen von Alketon den Gefrierpunkt des in der Druckluftanlage sich bildenden Kondenswassers herabzusetzen und somit Funktionsstörungen, wie sie infolge von Eisbildungen auftreten können, auszuschliessen.

Dieser Frostschutzgeber ist ein Gefäss, in dem die Luft an einem in Alkohol tauchenden Docht 7 vorbeistreicht, wodurch sie mit Alkoholdampf angereichert wird. Der Apparat besteht im wesentlichen aus einem Gehäuse 6, einem Docht 7 und einem Ventil mit Ventilschaft 3.

Während des Betriebes ist das Ventil 3 durch die eingeschraubte Einfüllschraube 1 geöffnet, so dass das Gehäuse 6 und der Raum des Dochts 7 miteinander verbunden sind. Der in der Luftleitung herrschende Druck breitet sich über den Dochtraum auch auf das Alketongefäss 6 aus. Das Rückschlagventil 8 dient dem Ausgleich allfälliger Überdrücke im Gehäuse.

Beim Lösen der Einfüllschraube 1 schliesst zunächst das Ventil 3 und unterbricht die Verbindung zwischen Luftleitung und Gehäuse. Beim Öffnen expandiert somit die Luft, die sich noch im Gehäuse befindet.



F522 6806

Abb. 522 Frostschutzgeber WESTINGHOUSE A 339 05.02 im Schnitt

1 Einfüllschraube
2 Frostschutzflüssigkeit
3 Ventil mit Schaft
4 Ablasschraube
5 Verschlusshülse
6 Gehäuse
7 Docht
8 Rückschlagventil
9 Luftdurchgang

Sperrventil

Aus- und Einbau

Falls das Sperrventil ausgebaut werden muss, sind sämtliche Leitungsanschlüsse zu lösen und die Befestigungsschrauben zu entfernen. Ferner müssen die el. Leitungen des daran befestigten Stopplichtschalters gelöst werden.

Der Einbau vollzieht sich in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Für die Leitungsanschlüsse sind neue Dichtringe zu verwenden. Die Kabel sind danach wieder am Stopplichtschalter anzuschliessen.

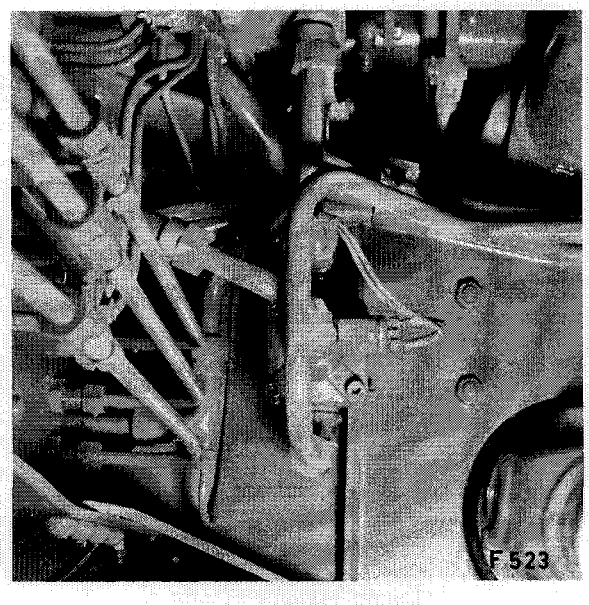


Abb. 523 Sperrventil mit Stopplichtschalter

Sperrventil SB 56 BEKA (WESTINGHOUSE A 317 09)

Zweck und Funktion

Zwischen der Druckleitung vom Steuerventil zum Handbremsverstärker und der Druckleitung zum Hinterradbremskreis ist ein Sperrventil eingebaut. Mit diesem Ventil wird eine Ueberbeanspruchung der Bremsorgane der Hinterachse vermieden, indem es die Druckluftzufuhr zum Handbremszylinder unterbindet, falls bereits die Speiseleitung zu den Hinterradbremszylindern unter Druck steht.

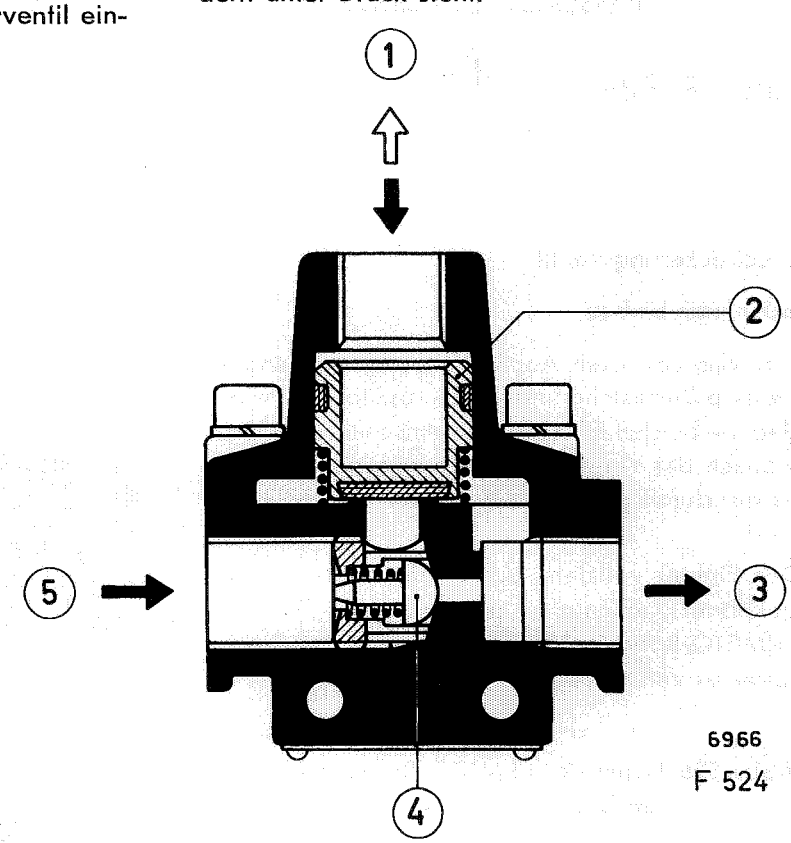


Abb. 524
Sperrventil BEKA SB 56 im Schnitt

1 Lufteintritt von der Bremsleitung (Hinterrad-Bremskreis)
2 Kolben
3 Anschluss zum Servo-Handbremsventil
4 Rückschlagventil
5 Anschluss vom Steuerventil

Stopplichtschalter

Aus- und Einbau

Um den Stopplichtschalter am Sperrventil auszubauen, werden vorerst die Anschlüsse der el. Leitungen gelöst und danach der Schalter durch Drehen (ausgewinden) abgebaut.

Der Zusammenbau wird in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus vollzogen, wonach die el. Kabel wieder anzuschliessen sind.

Stopplichtschalter BOSCH 0 344 400 003

Zweck und Funktion

Der Stopplichtschalter ist am Sperrventil angebaut. Sobald gebremst wird, bringt die im Hinterradbremskreis vorhandene Druckluft den Apparat in die Einschaltstellung.

Eine kleine Membrane wird durch die Druckluft verschoben und überbrückt die beiden el. Kontakte, womit Batteriespannung zu den Stopplichtern geleitet wird. Sobald die Druckluft entspannt wird, gelangt der Kolben in die Ausschaltstellung zurück und unterbricht die Kontaktbrücke wieder.

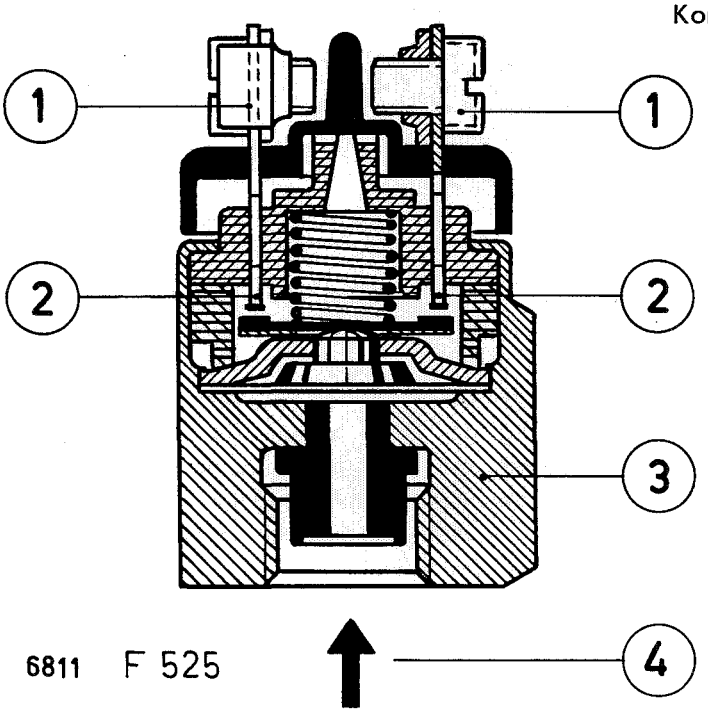


Abb. 525 Stopplichtschalter BOSCH 0 344 400 003 im Schnitt

1 Befestigungsschrauben für el. Leitungsanschlüsse
2 Kontakte
3 Gehäuse
4 Drucklufteintritt

Drucksicherungsventil

Aus- und Einbau

Um das vor dem Anhängerbremsventil angeordnete Drucksicherungsventil auszubauen, werden die beiden ERMETO-Rohranschlüsse gelöst, wonach das Ventil ausgebaut werden kann, da es nur durch die Anschlüsse selbst festgehalten wird.

Der Einbau vollzieht sich sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Für die ERMETO-Rohranschlüsse sind neue Fiber-Dichtringe zu verwenden.

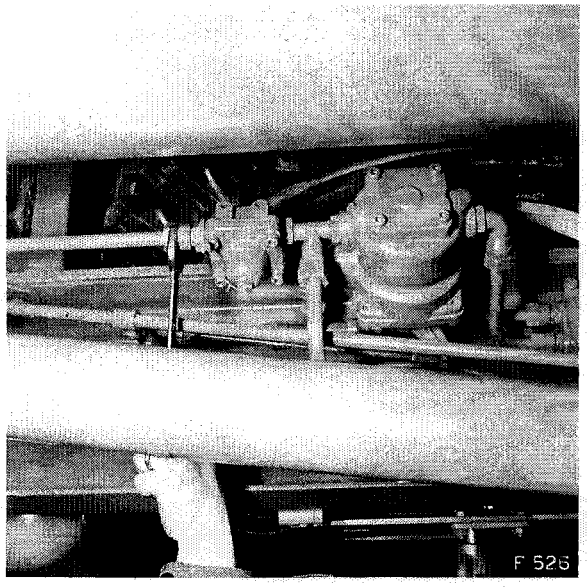


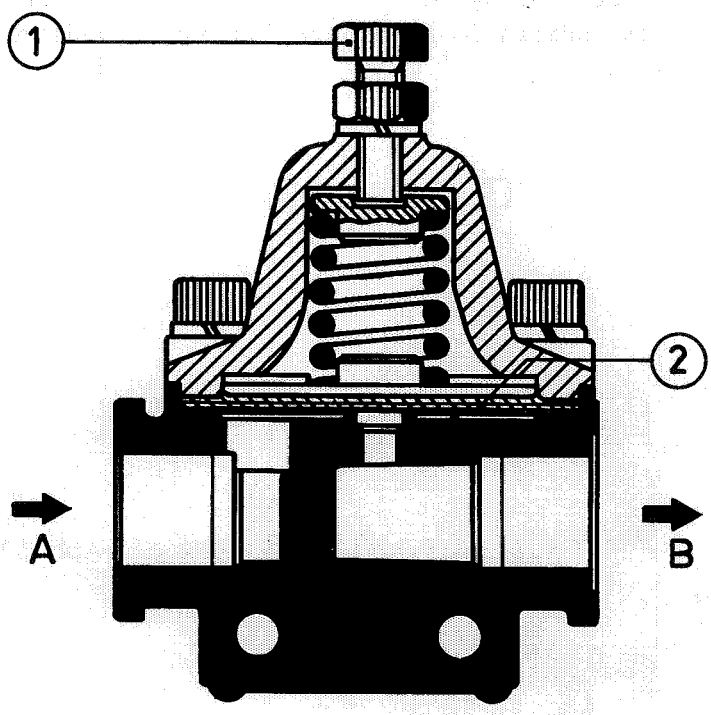
Abb. 526 Lösen der ERMETO-Rohranschlüsse am Drucksicherungventil

Drucksicherungsventil AV 53-2 BEKA (WESTINGHOUSE A 317 10)

Zweck und Funktion

Ein Drucksicherungsventil ist vor der Speiseleitung und der Steuerleitung für die Anhängerbremse eingebaut, um bei allfälligen Defekten die Anlage des Motorwagens vor übermässigem Druckverlust zu schützen.

Bei Druckabfall auf 3,5 atü (Abreissen des Anhängers) schliesst der Luftdurchlass zum Anhänger automatisch.



6812 F 527

Abb. 527
Drucksicherungsventil BEKA AV 53-2 im Schnitt

1 Ventilkörper
2 Membrane
A vom Druckregler
B zu den Nebenbetrieben

Ueberströmventil

Aus- und Einbau

Um das Ueberströmventil auszubauen, müssen sämtliche Leitungsanschlüsse sowie die Befestigungsschrauben gelöst werden.

Der Einbau des Ueberströmventils vollzieht sich in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus, wobei neue Dichtringe für die Rohranschlüsse zu verwenden sind.

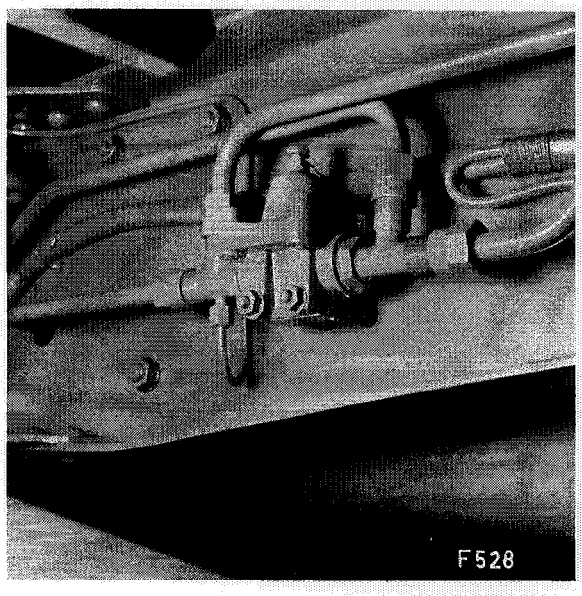


Abb. 528 Eingebautes Ueberströmventil

Ueberströmventil BEKA UV 3-2
(WESTINGHOUSE A 317 09)

Zweck und Funktion

Das Ueberströmventil dient zur Absicherung des minimalen Vorratsdrucks in der Bremsanlage gegen zu hohen Luftverbrauch durch die Nebenbetriebe. Ausserdem bewirkt es ein schnelleres Aufladen der Bremsluftbehälter auf min. 3,5 atü.

Bei ca. 3,5 atü öffnet das Ventil und gibt Luft für die Nebenbetriebe frei. Eine Rückströmung kann auch unterhalb des Schliessdrucks stattfinden, wenn der Druck in der Bremsanlage unter denjenigen der Nebenbetriebe gesunken ist.

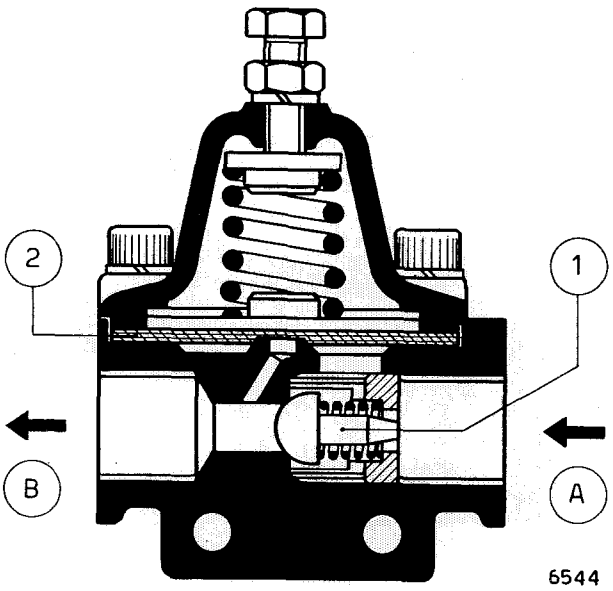
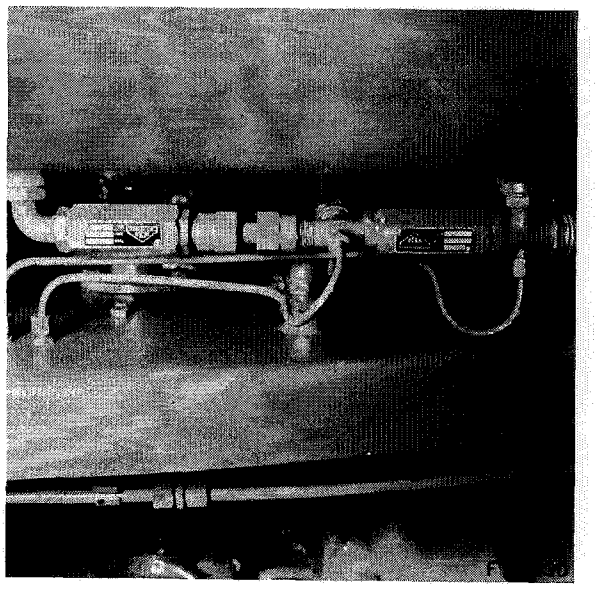


Abb. 529 Ueberströmventil BEKA UV 3-2 im Schnitt

1 Ventilkörper
2 Membrane
A vom Druckregler
B zu den Nebenbetrieben



Rückschlagventile

Aus- und Einbau

Um die Rückschlagventile am Druckluftbehälter rechts unter der Führerkabine auszubauen, müssen die Leitungsanschlüsse (ERMETO) gelöst werden. Diese Ventile sind nur zwischen den Leitungen selbst befestigt.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus, wobei neue Dichtringe für die ERMETO-Anschlüsse zu verwenden sind.

Abb. 530 Rückschlagventile am Druckluftbehälter für den Vorderradbremskreis und die Handbremshilfe (Ansicht von unten)

Rückschlagventile BEKA SR 56

Zweck und Funktion

Rückschlagventile dienen der Sicherung eines Leitungsabschnittes oder eines Behälters usw. gegen unerwünschte Entleerung.

Die Luft kann nur in einer Richtung durchströmen, in der Gegenrichtung wird der Durchlass durch den von der Feder 2 auf seinen Sitz gepressten Ventilkörper 1 gesperrt.

Die Rückschlagventile sind vor den Bremsluftbehältern eingebaut.

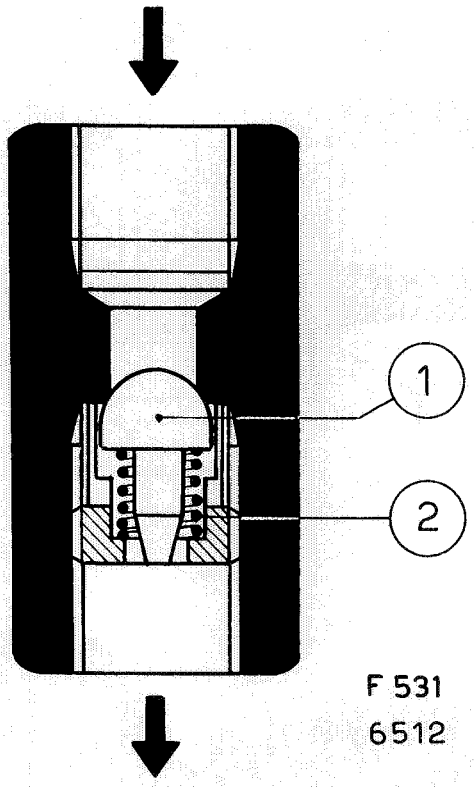


Abb. 531 Rückschlagventil BEKA SR 56 im Schnitt
1 Ventilkörper 2 Feder

Leitungsfilter

Aus- und Einbau

Zum Ausbau eines Leitungsfilters werden die Rohranschlüsse sowie die Befestigungsschrauben gelöst und das Filter abgebaut.

Der Einbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus, wobei neue Ringdichtungen für die Rohranschlüsse zu verwenden sind.

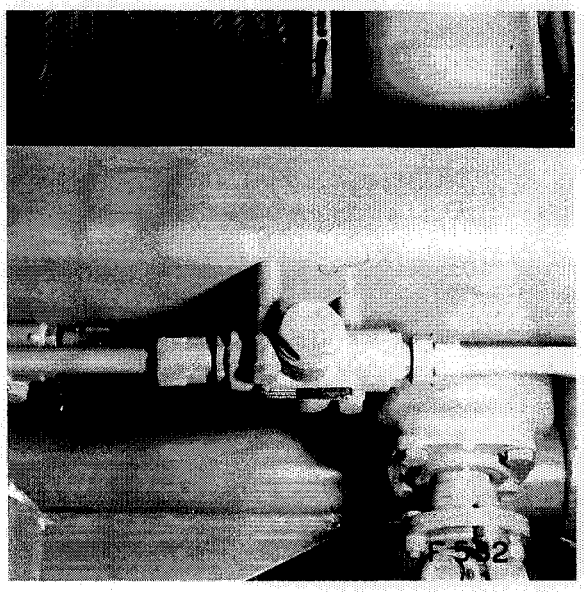
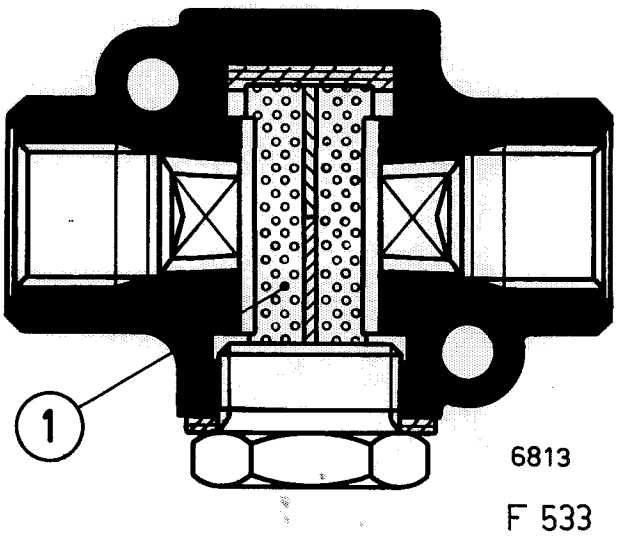


Abb. 532 Eingebautes Leitungsfilter

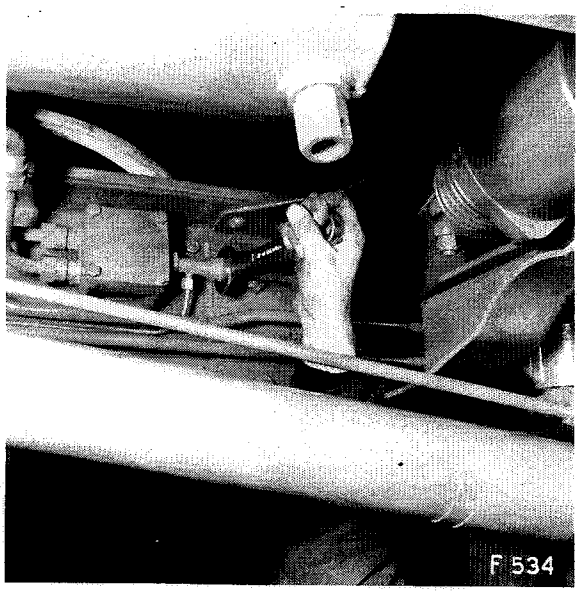


Leitungsfilter BEKA LF 2-1

Zweck und Funktion

Die Leitungsfilter haben den Zweck, Staub und andern Fremdkörpern das Eindringen in die Druckluftanlage zu verwehren.

Abb. 533 Leitungsfilter BEKA LF 2-1 im Schnitt
1 Filtersieb

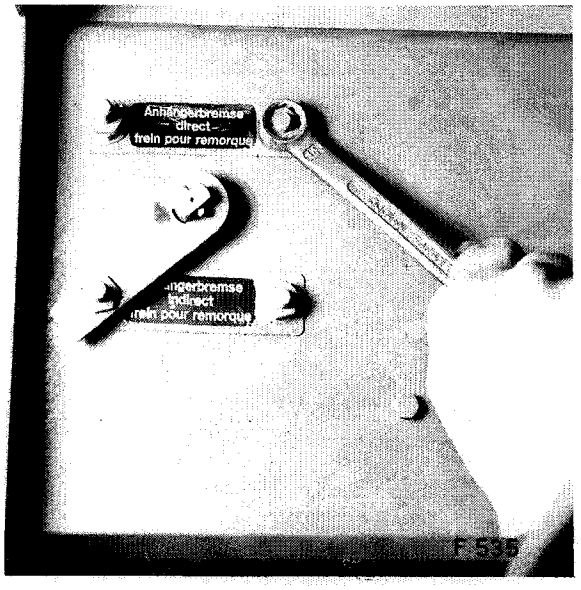


Umstellhahn direkt/indirekt

Aus- und Einbau

Zum Ausbau des Umstellhahns für die Anhängerbremse (direkt/indirekt) werden die drei ERMETO-Rohranschlüsse sowie der kleine Anschluss für das Manometer gelöst.

Abb. 534 Lösen der ERMETO-Rohranschlüsse



Dann sind die vier Befestigungsmuttern zu entfernen, wonach sich der Umstellhahn mühelos abbauen lässt.

Der Anbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Abbaus, wobei neue Fiberdichtringe für die ERMETO-Anschlüsse zu verwenden sind.

Abb. 535 Lösen der Befestigungsmuttern

Umstellhahn «direkt/indirekt» BEKA RID 50/-1

Zweck und Funktion

Der Umstellhahn am Motorwagen dient zum Umstellen auf «direkt» oder «indirekt» je nach der Bremsanlage des Anhängers.

Durch den drehbaren Hebel kann der Hahn in zwei Stellungen (direkt oder indirekt) gebracht werden. In jeder Stellung wird ein Luftdurchgang frei.

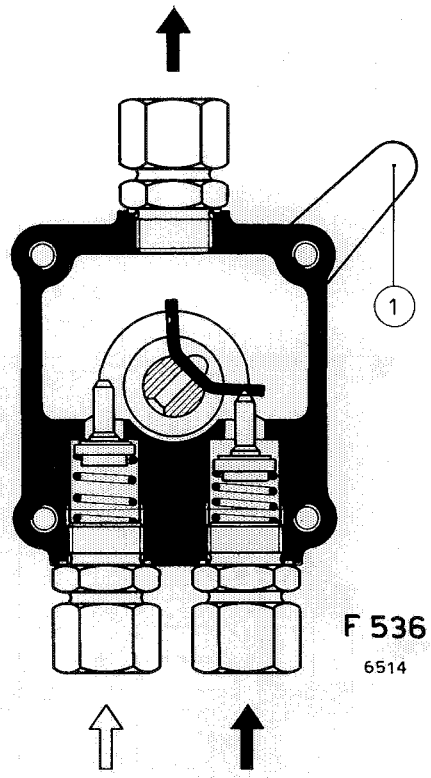


Abb. 536 Umstellhahn BEKA RID 50/-1 im Schnitt
1 Umstellhebel

Anhängersteuerventil

Aus- und Einbau

Zum Ausbauen des Anhängersteuerventils werden zuerst die Rohranschlüsse gelöst und der Kugelkopf des Betätigungsgestänges entfernt (Drahtsicherungen lösen). Danach sind die Befestigungsmuttern zu lösen, wonach sich der Apparat abbauen lässt.

Der Einbau des Anhängersteuerventils geschieht in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Für die ERMETO-Rohranschlüsse sind neue Fiberdichtringe zu verwenden. Am Kugelkopf des Betätigungsgestänges muss die Drahtsicherung wieder eingelegt werden.

Abb. 537 Lösen der Rohranschlüsse am Anhängersteuerventils

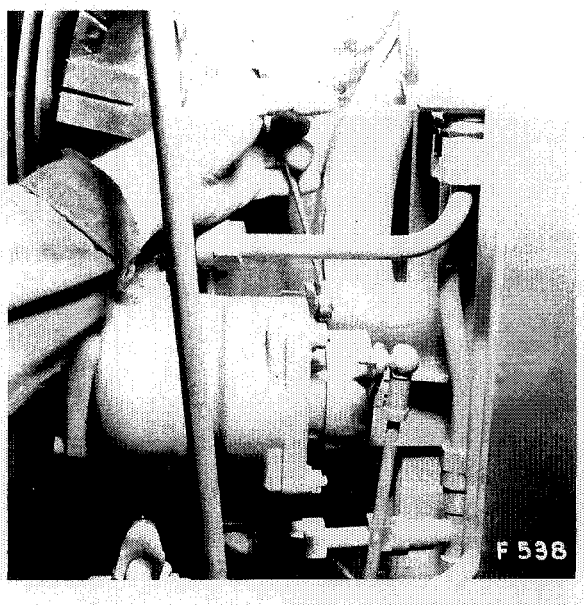


Abb. 538 Lösen der Befestigungsmuttern des Anhängersteuerventil

Anhänger-Steuerventil BEKA S 53-2

Zweck und Funktion

Das Anhänger-Steuerventil dient als Steuerorgan für indirekte Anhängerbremsung und ist auf dem Motorwagen untergebracht.

Es wird durch den pneumatischen Bremsdruck des Zugwagens gesteuert und erfüllt folgende Funktionen:

1. Automatisches Umkehrventil —
2. Anhängerbrems-Voreilventil —
3. Betätigung der Anhängerbremse beim Betätigen der Handbremse des Motorwagens

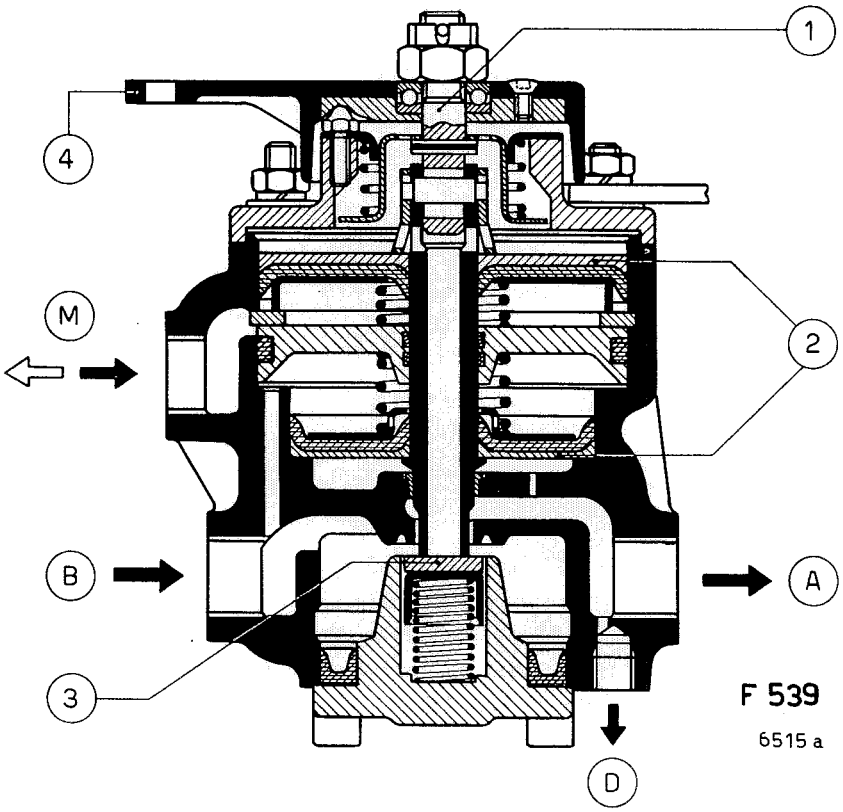
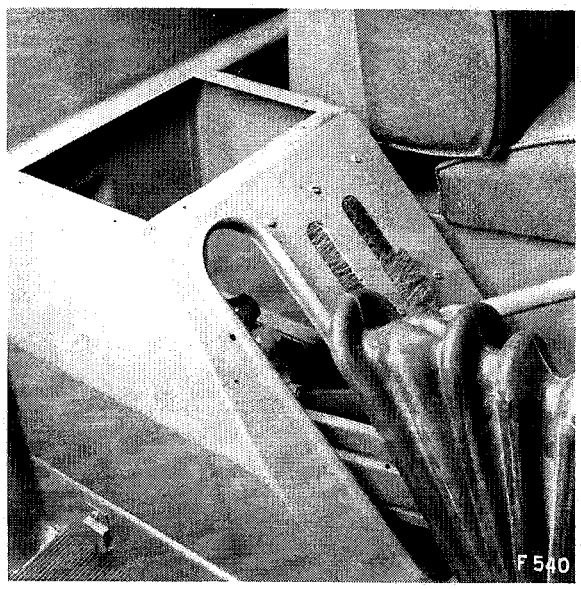


Abb. 539
Anhängersteuerventil
BEKA S 53-2 im Schnitt

1 Kolbenstange
2 Steuerkolben
3 Einlassventil
4 Mechanische Verbindung zum Handbremshebel
A Zum Anhänger
B Vom Behälter
D Manometeranschluss
M Vom Trittplattenbremsventil



Handbremshebel, Steuerventil für Handbremshilfe, Hebel «Gelände / Strasse» sowie «Seilwindenantrieb»

Ausbau

Zum Ausbau des Handbremshebels wird vorerst der Gummischutzbalg aufgestülpt und werden die Schrauben zur Befestigung des Deckels über dem Blechkasten gelöst.

Abb. 540 Abgebauter Blechdeckel

Danach werden die Befestigungsschrauben des Blechsupports entfernt und dieser weggenommen, nachdem die Handgriffe der Schalthebel «Strasse/Gelände» sowie «Seilwindenantrieb» abgeschraubt worden waren. Es ist vorteilhaft, bei dieser Operation den ersten Gang des Getriebes einzuschalten.
Falls nun lediglich das Steuerventil der Handbremshilfe ausgebaut werden muss, werden die beiden Leitungsanschlüsse und die zwei Befestigungsmuttern gelöst. Vorgängig sind die Schläuche zu markieren!

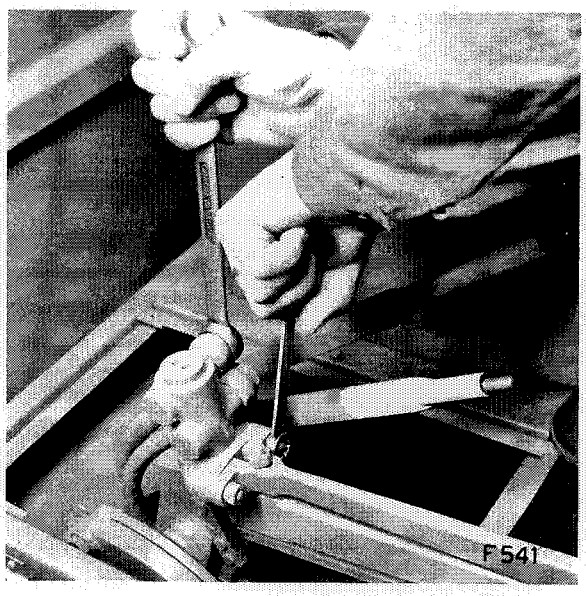


Abb. 541 Lösen eines Schlauchanschlusses und einer Befestigungsmutter für das Steuerventil im Handbremshebel

Um die Hebel der Handbremse, des «Strassen-/Geländeganges» und des «Seilwindenantriebs» auszubauen, werden die angelenkten Zugstangen gelöst und danach die Mutter auf der Seite des Schmiernippels auf der Achse aufgeschraubt und entfernt.

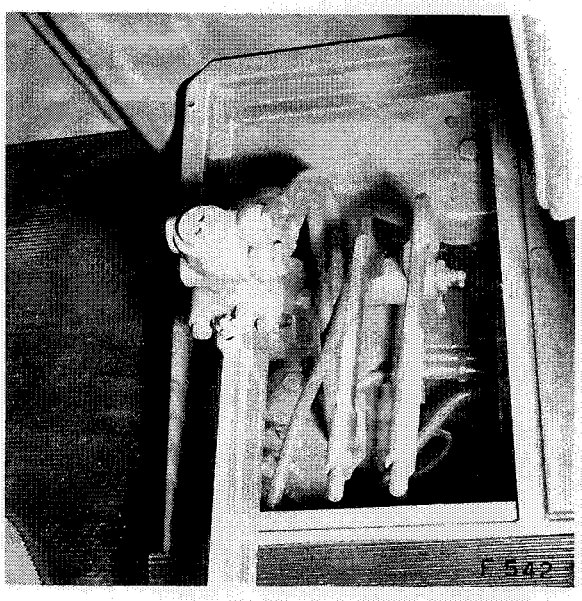


Abb. 542 Draufsicht auf die Hebel der Handbremse sowie jener für «Strassen/Gelände» und «Seilwindenantrieb»

Einbau

Der Zusammenbau wird in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus vollzogen, wobei neue Kupferringdichtungen unter die Rohrköpfe der Leitungsanschlüsse zu legen sind. Nach erfolgter Montage ist durch den Schmiernippel frisches Universalfett einzupressen.

Steuerventil Handbremshilfe SAURER 950 6744

Zweck und Funktion

Beim Anziehen der Handbremse löst man vorerst die Klinke und bewegt den Hebel in Richtung «Bremsen», wodurch der Kolben 2 des Steuerventils nach oben geschoben wird und das Ventil 1 abhebt. Dadurch gelangt Druckluft (von A nach B) auf den Kolben im Servo-Zylinder und unterstützt die Wirkung der Handbremse.

Sobald die Handbremse angezogen und durch die Klinke in der Raste gesichert ist, wird der Servo-Zylinder durch die Bohrung 3 im Kolben 2 wieder entlüftet.

Bei angezogener Handbremse lastet der Zug des Gestänges somit ausschliesslich auf der mechanischen Blockiervorrichtung (Klinke-Raste).

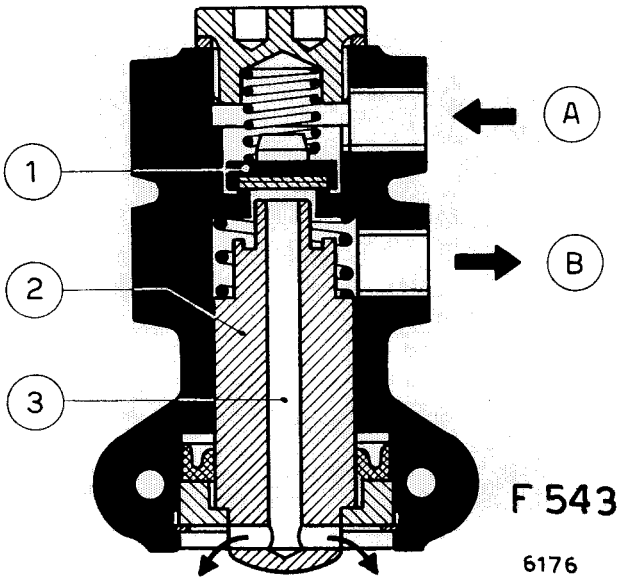


Abb. 543 Schnitt durch das Steuerventil für die Handbremshilfe Typ SAURER 950 6744

1 Ventil
2 Kolben
3 Entlüftungsbohrung
A vom Behälter
B zum Servo-Zylinder

Schlauchkupplungen

Aus- und Einbau

Um die Schlauchkupplungen hinten wegzunehmen, werden die ERMETO-Überwurfmuttern gelöst, wonach die Zuleitung frei ist. Nun löst man die Mutter zur Befestigung der Schlauchkupplung, um sie danach abbauen zu können.

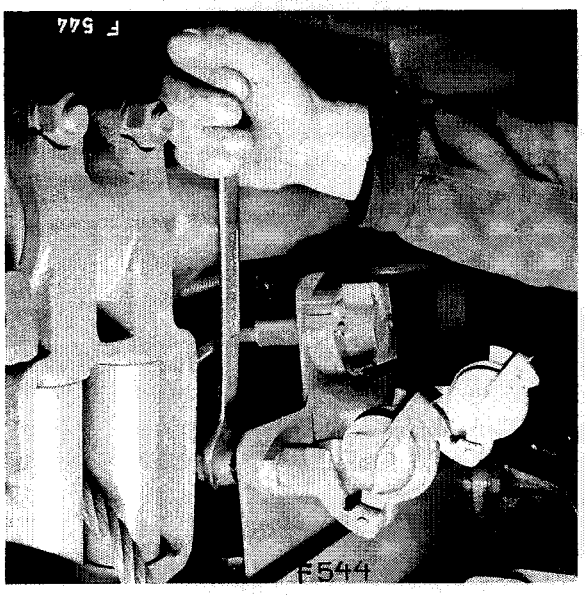


Abb. 544 Lösen der Überwurfmuttern des ERMETO-Rohranschlusses der automatischen Schlauchkupplung für die Speiseleitung

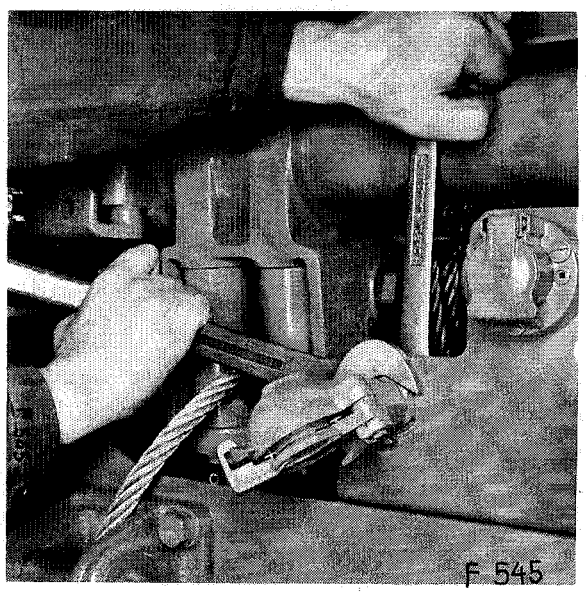


Abb. 545 Lösen der Befestigungsmutter der automatischen Schlauchkupplung für die Speiseleitung

Der Einbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Für die ERMETO-Anschlüsse sind stets neue Dichtringe zu verwenden.

Beim Ausbau der Schlauchkupplung für die Anhänger-Steuerleitung ist darauf zu achten, dass vor der Kupplung der Absperrhahn eingebaut ist. Es wird daher zuerst die Überwurfmutter des ERMETO-Anschlusses am Hahn, danach die Befestigungsschraube des Hahns und anschliessend die Befestigungsmutter an der Kupplung gelöst.

Automatische Anhängerschlauchkupplung BEKA ACC 54-1

Zweck und Funktion

Die automatische Anhängerschlauchkupplung öffnet und schliesst automatisch beim Anschliessen bzw. beim Trennen.

Beim Einkuppeln der Schlauchkupplung öffnet sich der Luftdurchgang erst nachdem die Kupplungshälften nach aussen abdichten.

Die automatische Anhängerschlauchkupplung ist in der Speiseleitung eingebaut.

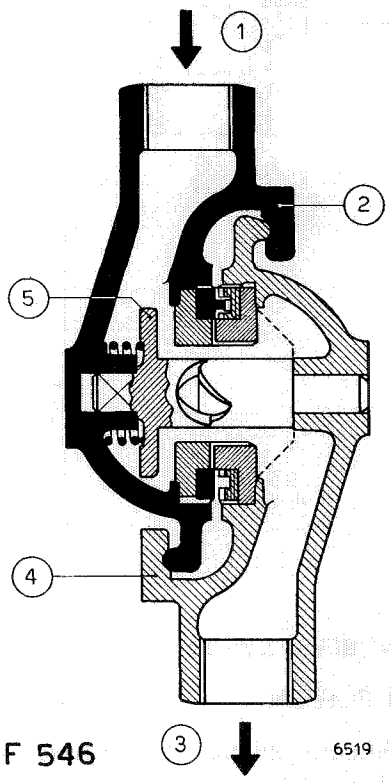
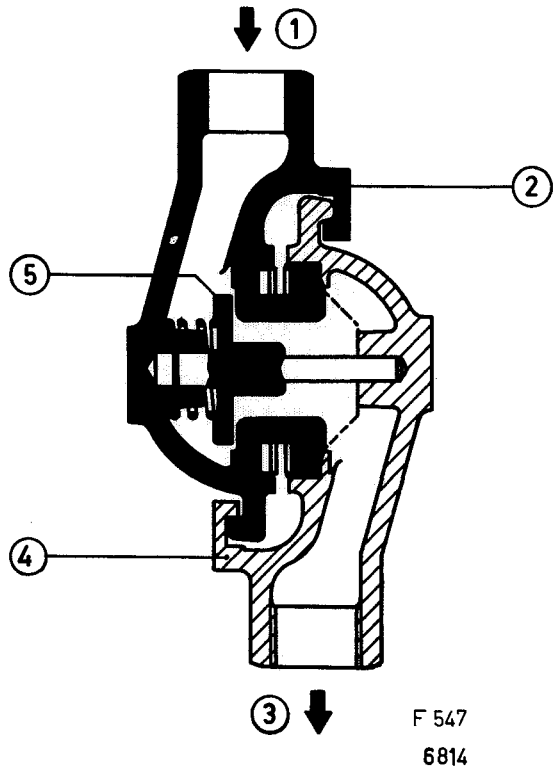


Abb. 546 Automatische Anhängerschlauchkupplung BEKA ACC 54-1 im Schnitt

1 Lufteintritt Speiseleitung
2 Kupplungshälfte Motorwagen
3 Luftaustritt zum Anhänger
4 Kupplungshälfte Anhänger
5 Ventil



Nicht automatische Anhängerschlauchkupplung BEKA ACC 50

Zweck und Funktion

Die nicht automatische Anhängerschlauchkupplung öffnet und schliesst nicht von selbst beim Anschliessen und Trennen. Sie ist daher stets mit einem Absperrhahn zusammengebaut.

Nachdem der Absperrhahn am Motorwagen geschlossen ist, kann der Kupplungskopf mit Stift auf den Kupplungskopf mit Ventil aufgesetzt und durch Drehen verriegelt werden.

Die nicht automatische Anhängerschlauchkupplung ist in der Steuerleitung der Anhängerdruckluftbremse eingebaut. Sie kann nicht an jene der Speiseleitung angeschlossen werden.

Abb. 547 Nicht automatische Anhängerschlauchkupplung BEKA ACC 50 im Schnitt

1 Lufteintritt Steuerleitung
2 Kupplungshälfte Motorwagen
3 Luftaustritt zum Anhänger
4 Kupplungshälfte Anhänger
5 Ventil

Absperrhahn BEKA RW 22

Zweck und Funktion

Vor der nicht automatischen Anhängerschlauchkupplung (Steuerleitung) ist ein Absperrhahn eingebaut, damit die Leitung beim Trennen bzw. Anschliessen nicht unter Druck steht.

Der Hebel wird von der Schliessstellung zur Öffnungsstellung und umgekehrt um 90 Winkelgrad gedreht (siehe Pfeil).

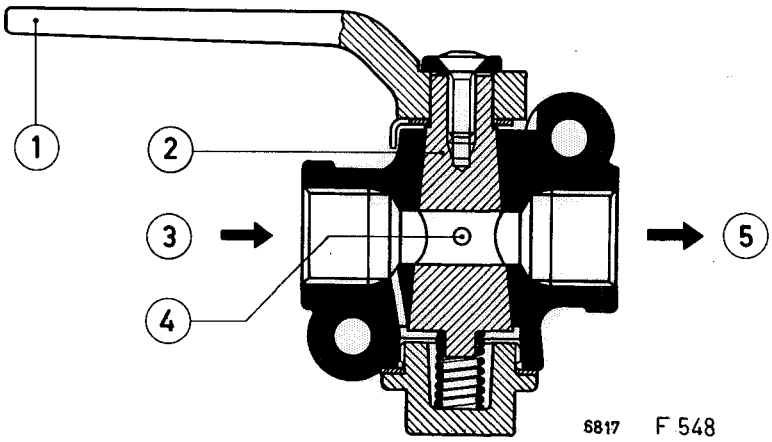


Abb. 548
Absperrhahn BEKA RW 22 im Schnitt

1 Handgriff
2 Steuerkonus
3 Lufteintritt
4 Entlüftungsbohrung
5 Luftaustritt

Absperrhahn WESTINGHOUSE A 337

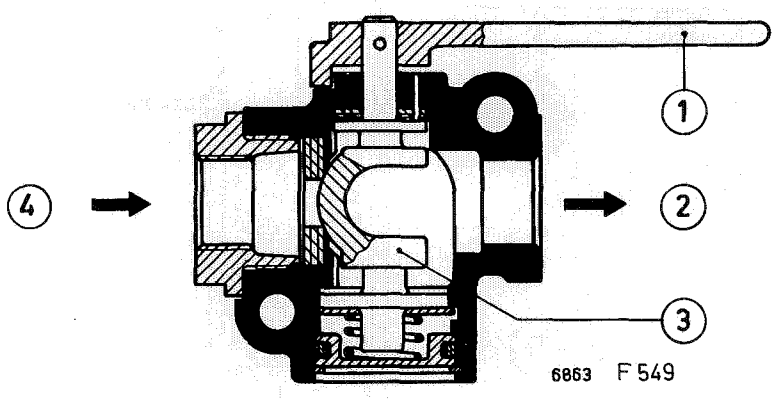
Zweck und Funktion

Ein Teil der 4,5 T 4×4 Fahrzeuge ist mit einem Absperrhahn WESTINGHOUSE A 337 ausgerüstet; Zweck und Funktion sind gleich bzw. ähnlich wie beim Hahn BEKA RW 22.

Wenn der Hebel in Richtung der Rohrleitung liegt, kann die Druckluft frei durchströmen. Sobald aber der Hebel um 90° bis zum Anschlag gedreht wird, schliesst der Hahn den Durchgang ab, wobei sich der Leitungsteil davor entleert.

Abb. 549
Absperrhahn WESTINGHOUSE A 337 im Schnitt

1 Umstellhebel
2 Luftaustritt
3 Schieber
4 Lufteintritt



Warndruckzeiger

Aus- und Einbau

Um den Warndruckzeiger auszubauen, werden der Leitungsanschluss und die beiden Befestigungsschrauben gelöst.

Der Einbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

Abb. 550 Ausgebauter Warndruckzeiger

Warndruckzeiger BOSCH SV/DWA3/1

Beschreibung

Der Warndruckzeiger BOSCH besteht vorwiegend aus einem Druckluftzylinder, in dem sich, je nach den vorherrschenden Druckverhältnissen, ein federbelasteter Kolben bewegt. Der Kolben ist mit einer Zahnstange verbunden, die mit einem Zahnrad im Eingriff steht, auf dessen Welle der Zeiger befestigt ist.

Der Zeiger macht einen Ausschlag von 90 Winkelgrad. Bei einem Druck von **4,5 atü oder mehr** wird er in eine Lage gedrückt, wo er nicht weiter auffällt. Sobald der Druck **unter 4 atü** sinkt, gelangt der Zeiger immer mehr in die Warnstellung, d.h. in das Blickfeld des Fahrers, um ihn darauf aufmerksam zu machen, dass zu wenig oder keine Druckluftreserve vorhanden ist. Bei **3 atü** befindet er sich in der Warn-Endstellung.

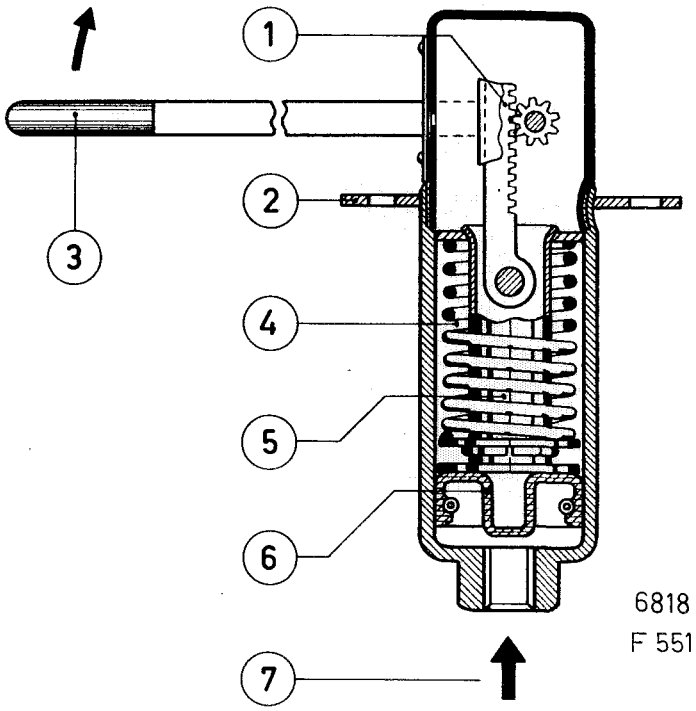


Abb. 551
BOSCH-Warndruckzeiger SV/DWA3/1 im Schnitt

1 Zahnstange
2 Befestigungsflansch
3 Warndruckzeiger (Warnstellung)
4 Druckluftzylinder
5 Kolbenführungsrohr
6 Kolbenmanschette
7 Drucklufteintritt

Scheibenwischermotor

Aus- und Einbau

Um den Scheibenwischermotor auszubauen, muss vorerst die beschriftete Deckplatte in der Kabine vorn abgebaut werden. Zu diesem Zweck sind die fünf verchromten Schrauben zu lösen.

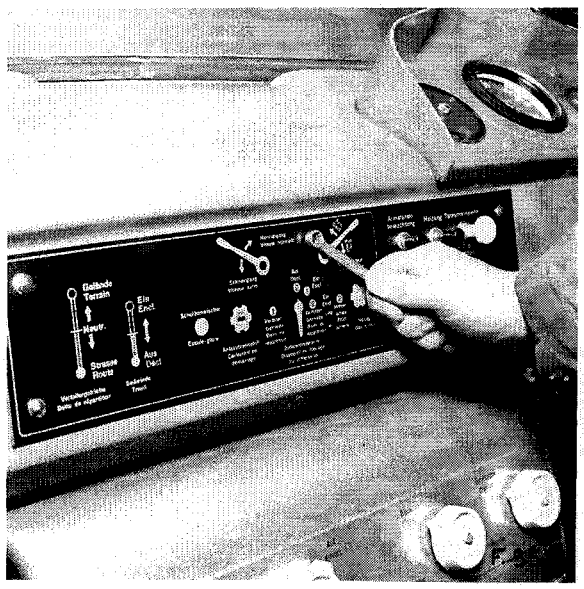


Abb. 552 Lösen der Befestigungsschrauben der beschrifteten Deckplatte

Danach werden die Kugelköpfe des Betätigungsgestänges am Scheibenwischermotor ausgebaut (Drahtsicherungen lösen) und der Druckluft-Anschluss gelöst.

Schliesslich werden die Befestigungsschrauben gelöst und der Motor kann ausgebaut werden.

Der Einbau vollzieht sich in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

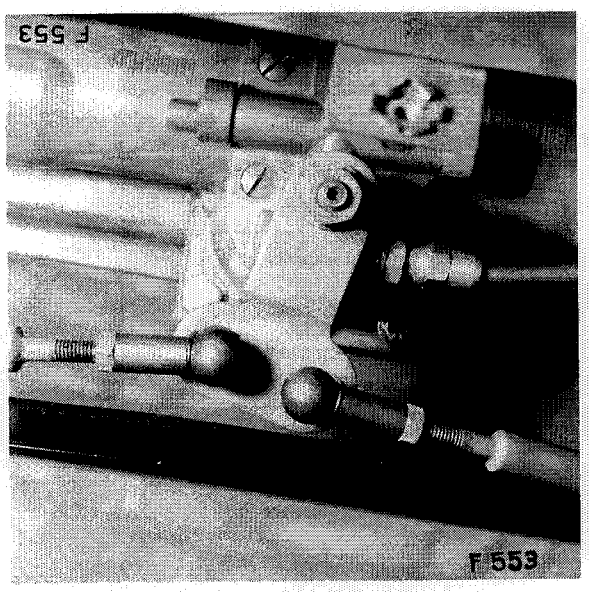


Abb. 553 Pneumatischer Scheibenwischermotor

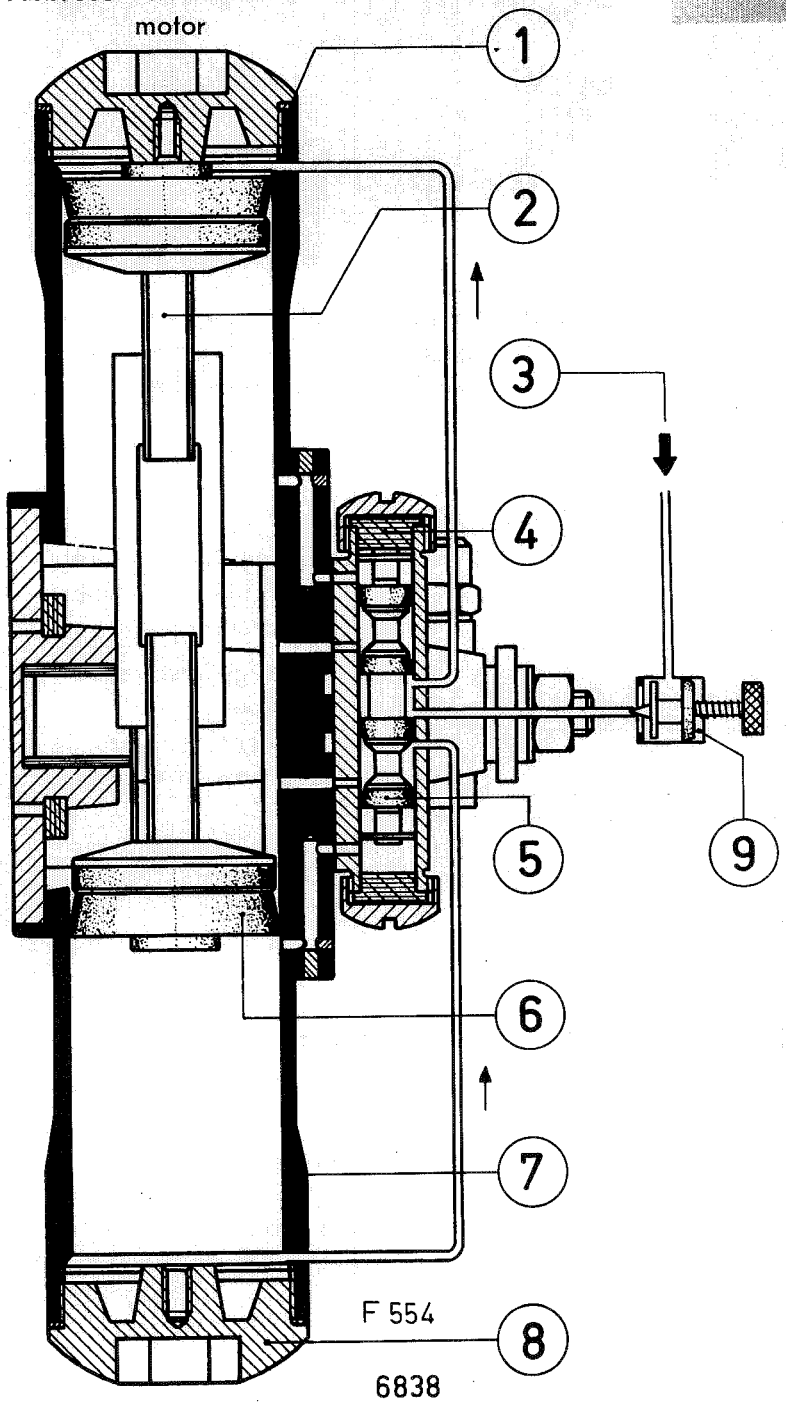


Abb. 554
Scheibenwischermotor im Schnitt

1 Dichtung
2 Kolbenstange
3 Druckluftzufuhr
4 Puffer Umsteuerventil
5 Kolben Umsteuerventil
6 Kolbenmanschetten
7 Gehäuse
8 Verschlussdeckel
9 Regulierventil

Beschreibung

Sobald Druckluft über das Regulierventil und das Umsteuerventil auf den einen oder andern Kolben gelangt, beginnt sich der Scheibenwischermotor alternativ zu bewegen. Das Umsteuerventil steuert die Druckluft im richtigen Zeitpunkt auf den einen oder andern Kolben (Manschette). Das Umsteuerventil selbst wird pneumatisch von der in den Zylindern vorhandenen Druckluft gegen Ende jedes Hubes betätigt. Die Entlüftung jedes Zylinders erfolgt ebenfalls über das Umsteuerventil.

Regulierventil Scheibenwischermotor

Aus- und Einbau

Um das Regulierventil des Scheibenwischermotors auszubauen, werden die beiden Leitungsanschlüsse sowie die Befestigungsmutter gelöst, danach der Handgriff entfernt und das Ventil ausgebaut.

Der Einbau des Regulierventils für den Scheibenwischermotor vollzieht sich in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

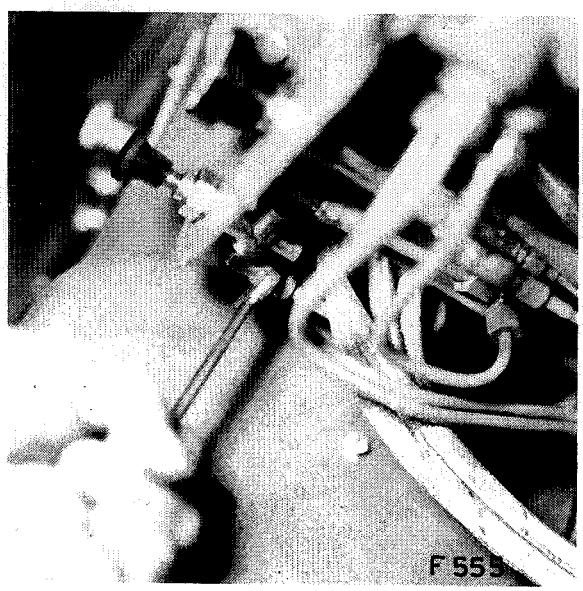


Abb. 555 Lösen der Leitungsanschlüsse am Regulierventil für den Scheibenwischermotor

Abb. 556 Lösen der Befestigungsmuttern und des Handgriffs am Regulierventil für den Scheibenwischermotor.

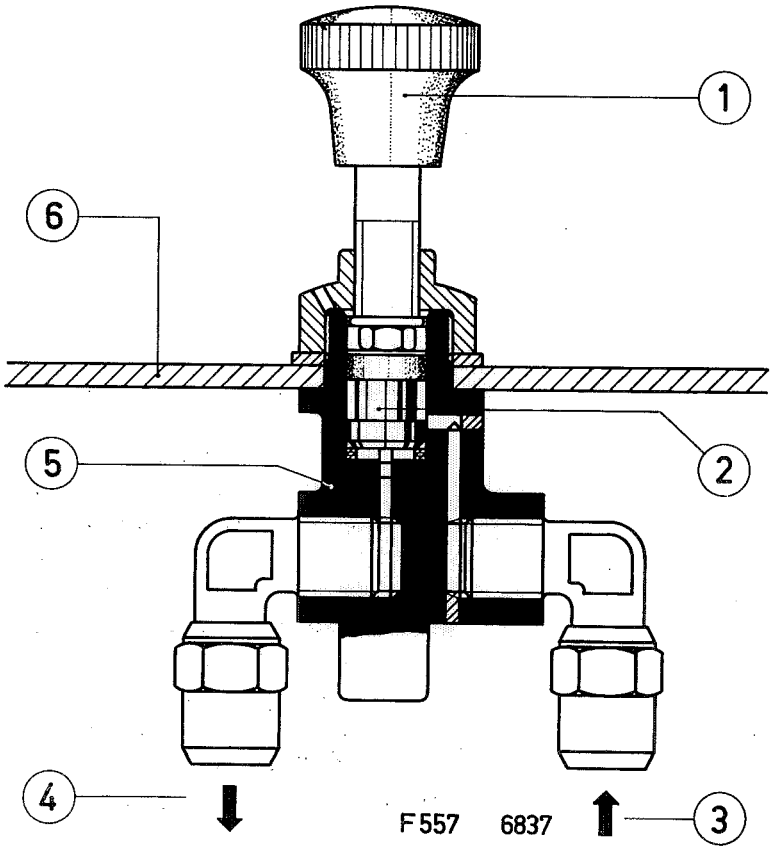


Abb. 557 Schnitt durch das Regulierventil des Scheibenwischermotors

1 Handgriff Regulierschraube
2 Regulierkolben
3 Druckluftzufuhr
4 zum Scheibenwischermotor
5 Gehäuse
6 Instrumenten-Tableau

Beschreibung

Durch Drehen des Handgriffs wird der Regulierkolben in der Längsachse verschoben und der Luftdurchtritt entsprechend gesteuert, womit die Leistung des Scheibenwischermotors verändert werden kann.

Schalthahn für die Differentialsperren

Aus- und Einbau

Zum Ausbauen des Schalthahns für die Differentialsperren müssen vorerst die drei Rohranschlüsse gelöst und entfernt werden. Danach werden die Befestigungsschrauben gelöst und der Schalthahn kann gegen vorne ausgebaut werden.

Der Einbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus, wobei neue Dichtringe für die Rohranschlüsse zu verwenden sind.

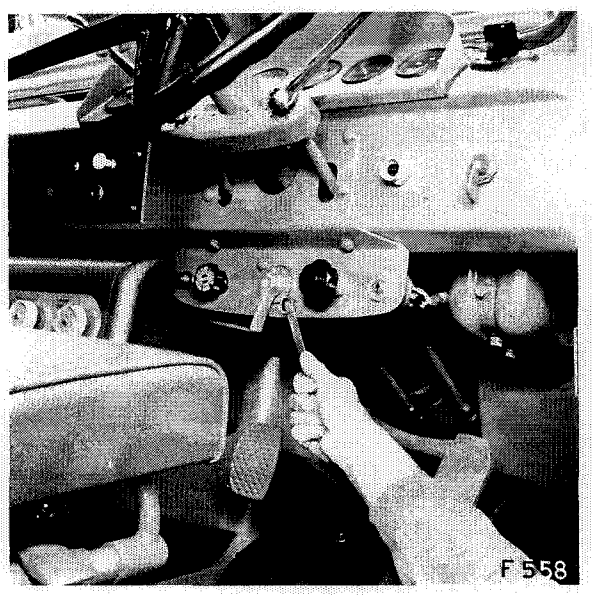


Abb. 558 Lösen der Befestigungsschrauben am Schalthahn für die Differentialsperren

Schalthahn für die Differentialsperren BEKA RCM 62

Zweck und Funktion

Der Schalthahn für die pneumatische Steuerung der Differentialsperren im Verteilergetriebe und in der Hinterachse hat drei Stellungen:

Stellung 0 Keine Sperre eingeschaltet

Stellung 1 Differentialsperre des Verteilergetriebes eingeschaltet —

Stellung 2 Differentialsperren des Verteilergetriebes und der Hinterachse eingeschaltet

Beschreibung

Durch Verstellen des Handgriffs 1 können zwei Luftdurchgänge freigegeben werden. Auf der Stellung 0 sind beide Leitungen entlüftet. In der Stellung 1 ist die Leitung links unter Druck, in Stellung zwei sind beide Leitungen unter Druck.

Beim Betätigen des Handgriffs wird die Nockenscheibe 10 gedreht, die ihrerseits die Steuerkolben 7 bzw. 7 und 2 betätigt, wodurch Druckluft in die Leitungen zum Verteilergetriebe und zur Hinterachse gelangt.

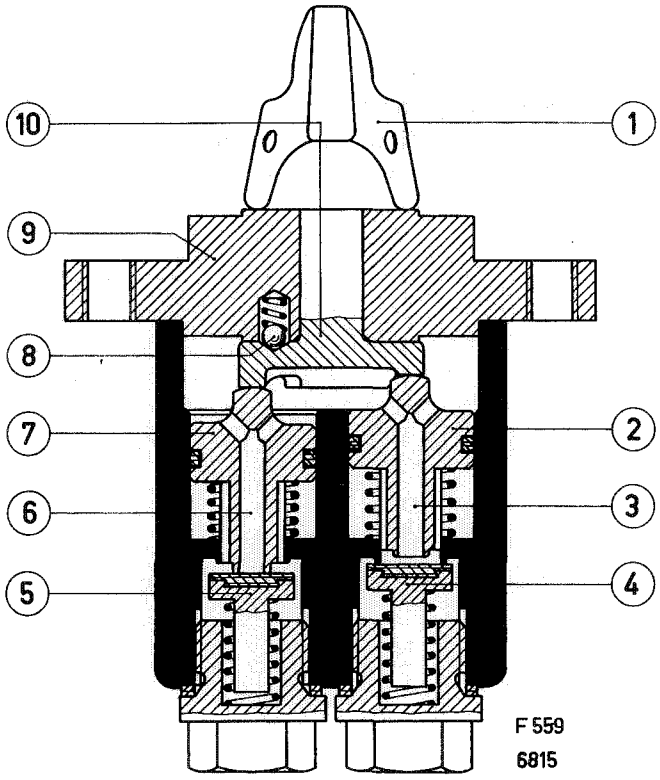
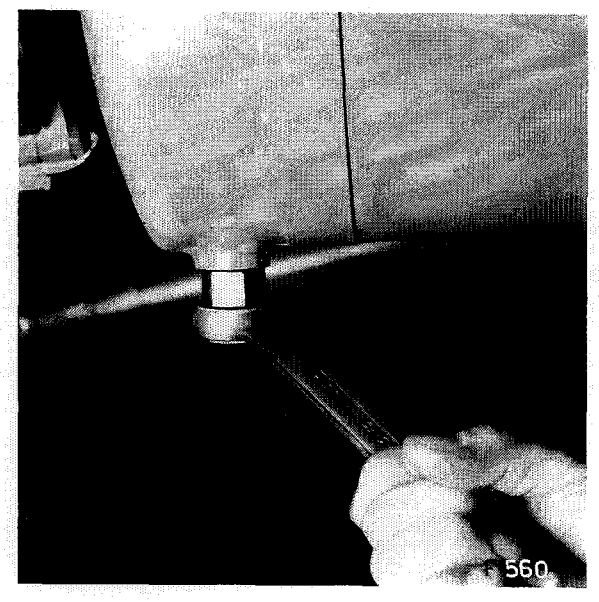


Abb. 559
Schalthahn BEKA RCM 62 für die pneumatische Steuerung der Differentialsperren im Schnitt

1 Handgriff Stellung 1
2 Steuerkolben I
3 Entlüftungsbohrung I
4 Ventil I geschlossen
5 Ventil II offen
6 Entlüftungsbohrung II
7 Steuerkolben II offen
8 Kugelarretierung
9 Befestigungsflansch
10 Nockenscheibe



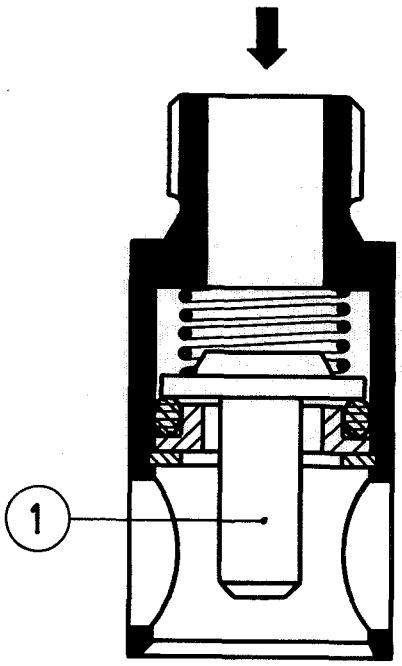
Wasserablassventil-Druckluftbehälter

Aus- und Einbau

Um ein Kondenswasser-Ablassventil an einem Druckluftbehälter auszubauen, wird ein für den Sechskant passender Schlüssel verwendet und das Ventil durch Drehen gelöst.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Das Gewinde wird am besten mit Bleiweiss gedichtet und ein neuer Kupfer-Dichtring verwendet.

Abb. 560 Lösen eines Wasserablassventils an einem Druckluftbehälter



6816
F 561

Kondenswasser-Ablassventil PR 54-22

Zweck und Funktion

Die Kondenswasser-Ablassventile sind unten an den Druckluftbehältern angebaut und dienen dazu, das sich bildende Kondenswasser periodisch abzulassen.

Zu diesem Zweck wird mit einem Schraubenzieher das Ventil angehoben. Dadurch wird der Behälter mit der Aussenluft verbunden, und der vorhandene Druck bläst das Wasser nach aussen.

Abb. 561 Kondenswasser-Ablassventil BEKA PR 54-22 im Schnitt
1 Ventilschaft

Karosserie
Kabinenfenster

Karosserie

Spezialwerkzeuge

1 Schlüssel	8099 1 05515

Reparaturen an Kunststoffteilen der Kabine

Dach und Rückwand der Fahrzeugkabine sind aus schall- und wärmeisolierendem Kunststoff (Polyesterharze mit Glasfasern verstärkt) hergestellt.

Im Reparaturfall Stufe 3 siehe Reparaturanleitung SAURER.

Abbau der Kabine vom Fahrzeug

Vor dem Abbau der Kabine ist das Massenkabel an der Batterie zu lösen und wegzunehmen, um Kurzschlüsse zu verhindern —

Motorhaube öffnen und Motorhaubenseitenteile entfernen —

Kabelbriden und Kabel für Motorraumbeleuchtung entfernen —

Befestigungsschrauben links und rechts an der Spritzwand für die Motorhaubenträger lösen und Motorhaube mit den Trägern wegnehmen —

Kugelkopf der Verbindungsstange zwischen Kühler-Attrappe und Kabine aushängen (Drahtsicherung entfernen) —

Briden der Wasserführungsschläuche für die Heizung lösen und Schläuche motorseitig wegnehmen; ausfliessendes Wasser in einem saubern Gefäss auffangen —

Verschraubung des Nylonschlauchs für den Anlassbrennstoff an der Lenkmulde lösen —

Verschraubung der Öldruckleitung (Motorschmieröl) zum Manometer (über dem Anlasser) lösen —

Kapillarrohr-Verschraubung am Motor lösen, sämtliche Befestigungsbriden lösen und Rohr vom Motor trennen —

Sämtliche Druckluftschläuche am Trittplattenbremsventil lösen und entfernen. Zu diesem Zweck wird vorteilhafterweise das Abdeckblech hinten im vordern Kotflügel rechts abgebaut —

Sämtliche Nylonleitungen ⌀ 6 mm an der Trennstelle unter dem Handbremshebel-Support lösen und entfernen (Differentialsperre Hinterachse und Verteilergetriebe, Scheibenwischer, Druckwarner, 3 Manometer) —

Überwurfmutter am Stecker des Reglers losschrauben und Stecker ausziehen. Sämtliche Kabel am Regler (Massenkabel 31, Plus-Kabel 30, Ladekabel für Anhänger 30, Ladekontrolllampe 61) lösen —

Überwurfmutter der beiden Schraubenstecker an der Spritzwand losschrauben und Stecker ausziehen; sämtlich Kabelbriden an der Kabinenspritzwand lösen und entfernen —

Kabel am Horn losschrauben —

Kabel am Batteriehauptschalter unter dem Kabinenboden sowie Massenband (Kupferlitze) lösen —

Kilometerzählerantriebssaite am Verteilergetriebe losschrauben und Befestigungsbriden auf der hintern Motoraufhängung rechts lösen und entfernen —

Hardyscheibe an der Lenksäule losschrauben —

Kupplungspedal-Befestigung am Hebel lösen und entfernen —

Betätigungsgestänge für Vorwählung N/S sowie Motorbremsklappe an der Lenksäule abhängen. Ebenso ist das Betätigungsgestänge für die Motorbremsklappe selbst auszuhängen —

Federndes Gestänge des Fussgaspedals abhängen, und Kabel für Handgasbetätigung an der Einspritzpumpe lösen. Ebenso ist die Befestigungsbride auf der Motorschwungradschüssel zu entfernen —

Mitfahrersitz in der Kabine ausbauen, Verschraubungen am Kabinenboden lösen —

Sämtliche Verschraubungen für die Verschalung der Handbremse usw. lösen (oberer Deckel zuerst entfernen) um Zugänglichkeit zu den innern Verschraubungen zu erhalten —

Kugel auf den Schalthebeln für Verteilergetriebe und Seilwinde losschrauben und entfernen, wonach die Blechverschalung abgehoben werden kann —

Sämtliche Bodenbleche in der Kabinenmitte nach erfolgtem Lösen der Schnellverschlüsse entfernen —

Verschraubungen der beiden Blechstege öffnen und Blechstege ausbauen —

Verschraubungen des hintern Deckbleches entfernen und Deckblech ausbauen —

Schrauben der Silenblocs für die Kabinenaufhängung vorn links und rechts sowie hinten in der Mitte lösen (Gummitüllen vorn wegnehmen) —

Geeignetes Vierkantholz von mindestens **2,60 m Länge** durch die geöffneten Kabinenfenster schieben; Lappen unterlegen um Beschädigungen an der Kabine zu verhüten. Kranseil befestigen und Kabine abheben. (Abb. 562) —

Der Aufbau der Kabine auf das Fahrzeug geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Abbaus.

Die Kabine kann sowohl bei eingebautem als bei ausgebautem Motor abgehoben werden, jedoch ist die Zugänglichkeit bei ausgebautem Motor besser.

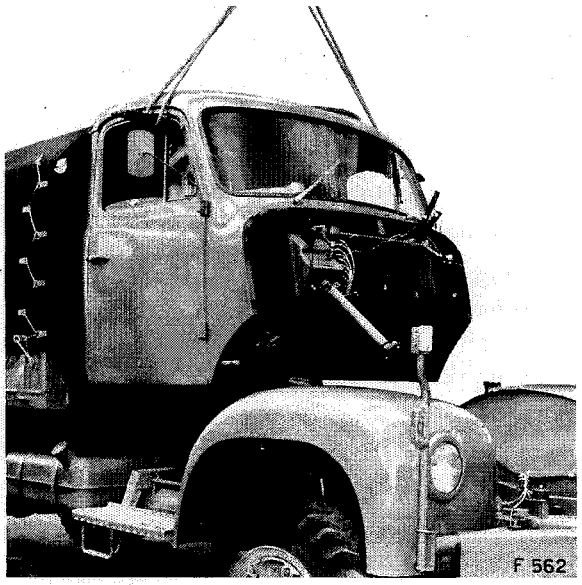


Abb. 562 Abheben der Fahrzeugkabine

Abheben der Ladebrücke

Vor dem Abheben der Ladebrücke muss der Reservereifen von seinem Platz entfernt werden —

Anschliessend werden die 3 Befestigungsschrauben links und rechts an den Längsträgern gelöst —

Danach werden der Deckel im Brückenboden hinten angehoben sowie die beiden Schrauben zur Befestigung der Brücke auf der Seilwinde gelöst und entfernt —

Nun kann die Ladebrücke gemäss Abb. 563 mit 2 Holzbalken und einem soliden Hanfseil mit Hilfe eines Krans **(Gewicht ca. 750 kg)** abgehoben werden.

Aufsetzen der Ladebrücke

Beim Aufsetzen der Ladebrücke auf das Fahrzeug muss auf die Zentrierlöcher hinten über der Seilwinde geachtet werden, wonach sämtliche Befestigungsschrauben wieder festzuziehen sind. Der Reservereifen kann danach ebenfalls wieder an seinen Platz gebracht und gesichert werden.

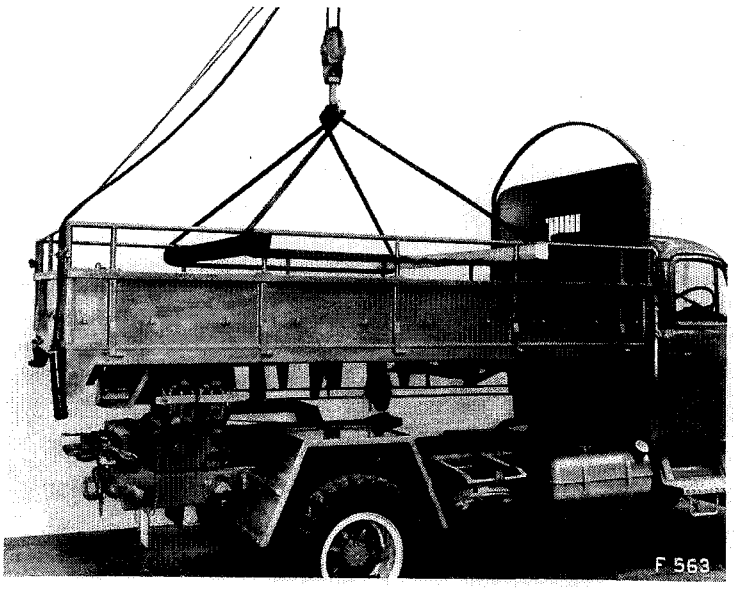


Abb. 563 Abheben der Ladebrücke

Aus- und Einbau des Instrumententableaus

Vor dem Ausbau des Instrumententableaus ist der Hauptschalter im Kabinenboden in Ausschaltstellung zu bringen, um Kurzschlüsse zu vermeiden.

Um das Instrumententableau auszubauen, werden die drei Sechskantschrauben gelöst und entfernt.

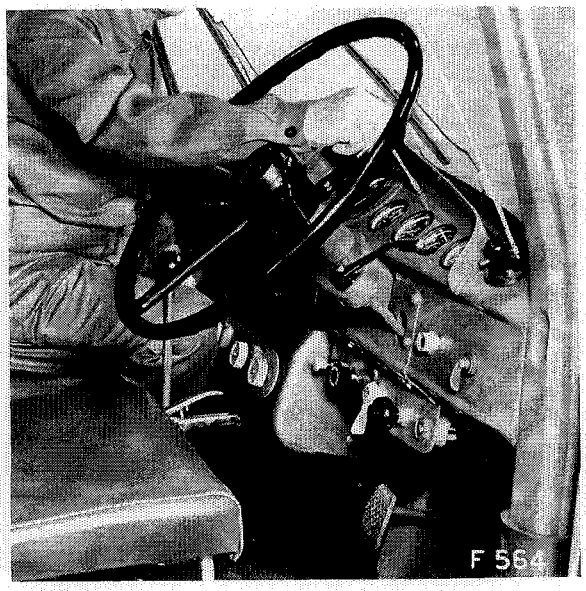


Abb. 564 Lösen der Befestigungsschrauben für das Instrumententableau

Wenn das Instrumententableau ausgebaut ist, lassen sich allfällig defekte Glühbirnen leicht auswechseln.

Abb. 565 Ausgebautes Instrumententableau

Ausbau der Windschutzscheibe früherer Ausführung

Um die aus SECURIT-Glas bestehende Windschutzscheibe auszubauen, müssen vorerst die beiden Scheibenwischerarme demontiert werden.

Danach wird die Gummi-Strippe an der Stossstelle (Mitte oben) mit Hilfe eines spitzen Werkzeugs aus der Führung herausgehoben und anschliessend von Hand gänzlich herausgezogen.

Abb. 566 Herausheben der Gummi-Strippe aus der Führung

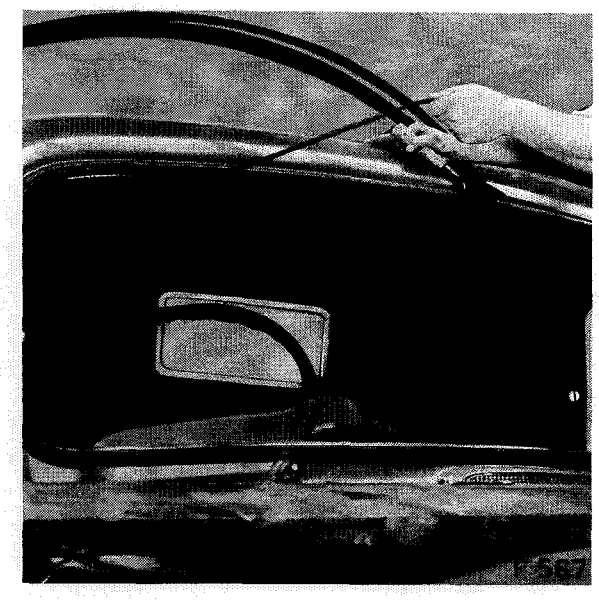


Abb. 567 Herausziehen der Gummi-Strippe von Hand

Anschliessend kann die Windschutzscheibe mit dem sie umgebenden Profilgummirahmen durch Klopfen von Hand aus der Kabine sorgfältig herausgenommen werden. (Ein Mann hält die Scheibe aussen, ein zweiter klopft von innen darauf).

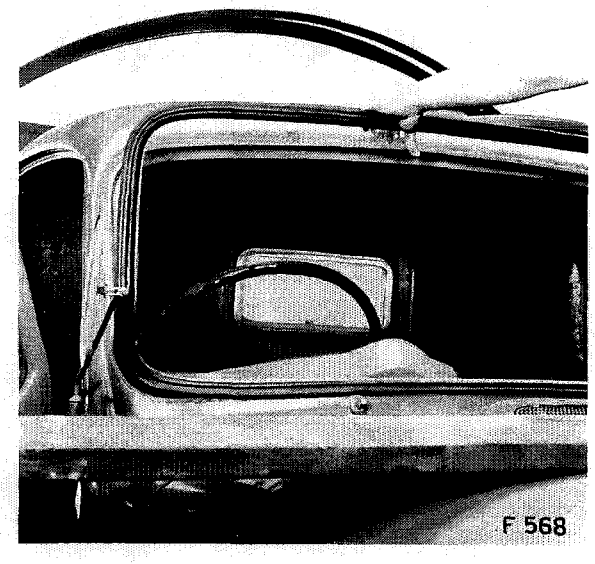


Abb. 568 Herausheben der Windschutzscheibe

Da nur ein kleiner Teil der 4,5 T 4×4 Fahrzeuge mit diesem Gummirahmentyp für die Windschutzscheibe ausgerüstet ist und dieser noch während der Fabrikation durch nachfolgend beschriebene Ausführung ersetzt wurde, soll im Bedarfsfalle nur die neue Ausführung eingebaut werden.

Ausbau der Windschutzscheibe mit Gummirahmen aus der Kabine (neue Ausführung)

Um die Windschutzscheibe mit dem Gummirahmen von der Kabine auszubauen, müssen vorerst die Scheibenwischerarme demontiert und mittels einer umgebogenen Ahle mit Holzgriff der Gummilappen oben in der Mitte von Metallrahmen in der Kabine weggezogen werden.

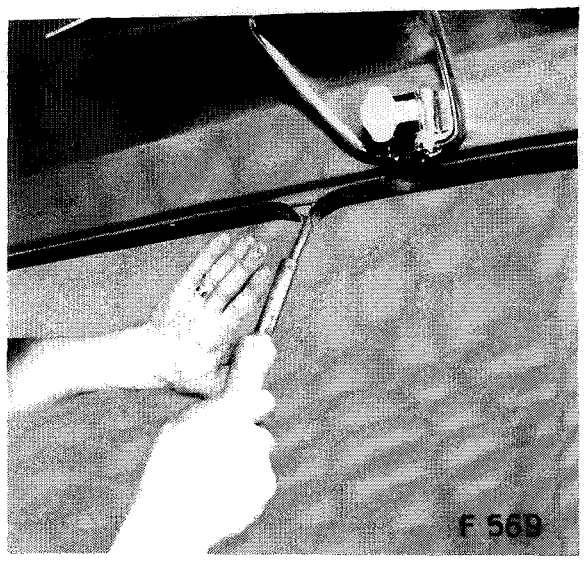


Abb. 569 Wegziehen des Gummilappens am Rahmen in der Kabine

Danach wird die Windschutzscheibe von innen nach aussen gedrückt. Vorsicht, damit die Scheibe nicht in Brüche geht!

Mit dem Einbau der Ersatzscheibe wird ein neuer Profilrahmengummi verwendet.

Reste der Dichtungsmasse auf dem Windschutzscheibenrahmen können belassen werden.

Einbau der Windschutzscheibe mit Formgummirahmen in die Kabine

Vor dem Einbau wird der Gummirahmen mit Glyzerin eingestrichen und danach ringsum über die Windschutzscheibe gezogen.

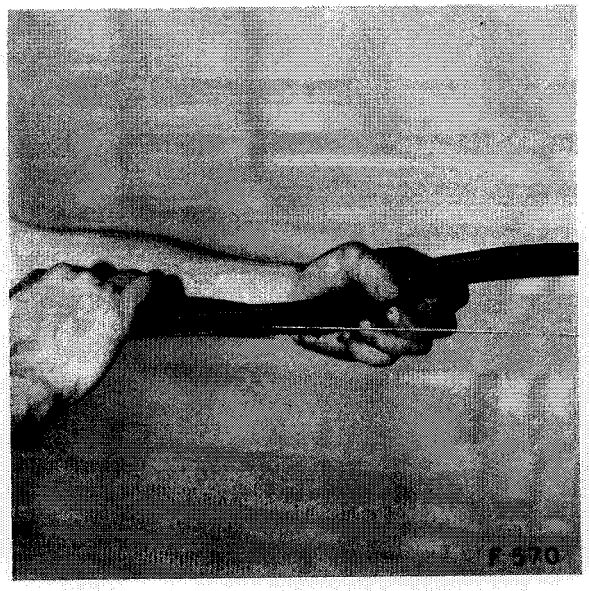


Abb. 570 Aufziehen des Gummirahmens auf die Windschutzscheibe

In die innere Nute des Gummirahmens wird eine Schnur eingelegt. Nachdem der Gummirahmen mit der Windschutzscheibe und der eingezogenen Schnur vorbereitet ist, wird das Ganze in die Kabine eingebaut.

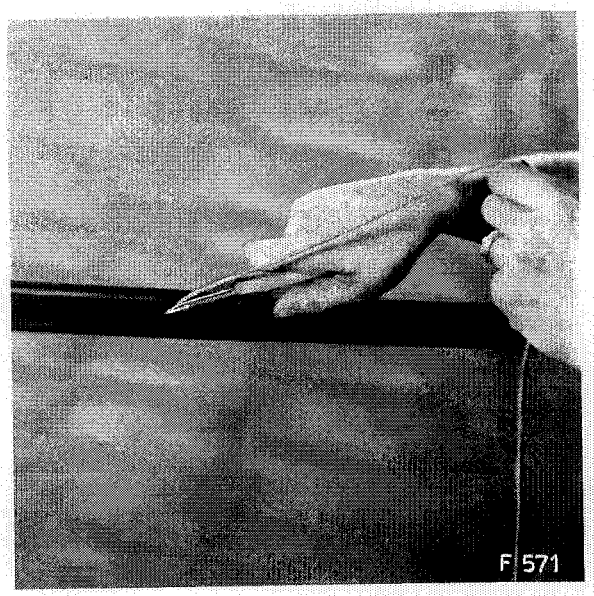


Abb. 571 Einziehen der Schnur in die innere Nute des Gummirahmens

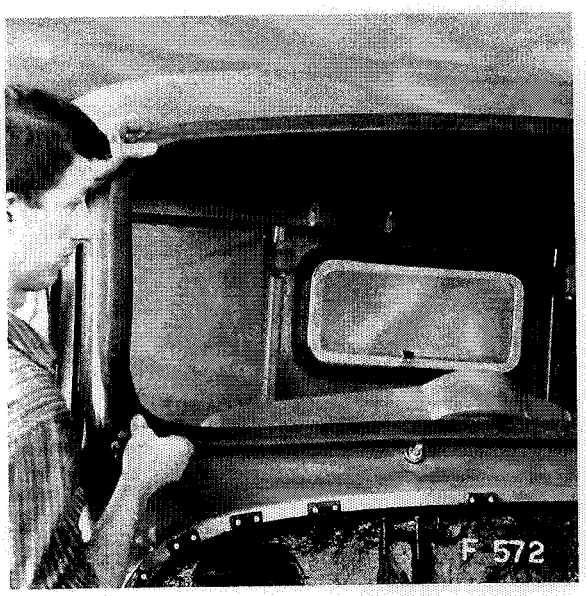


Abb. 572 Einbauen der Scheibe mit dem Rahmen in die Kabine

Zum Einbauen der Windschutzscheibe (mit Rahmen) in die Kabine müssen zwei Personen zur Verfügung stehen. Sobald Scheibe und Rahmen in die Öffnung eingebaut sind, muss die eingelegte Schnur von innen in der Kabine rundum herausgezogen werden. Dadurch wird der Gummirahmenlappen über den Metallrahmen der Kabine gestülpt.

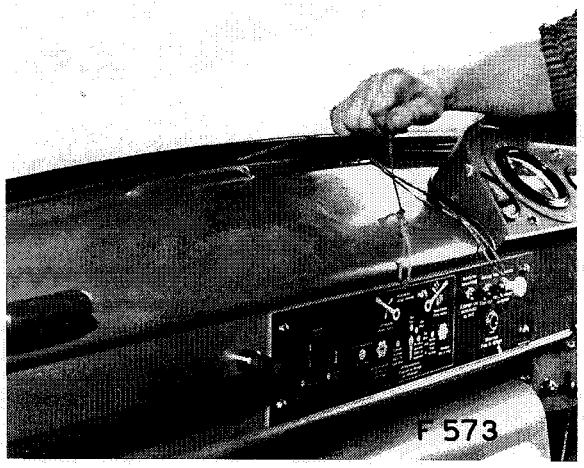


Abb. 573 Ausziehen der Schnur aus dem Rahmen in der Kabine

Zu diesem Zweck muss der Gummirahmen oben in der Mitte mit einem Haken gesichert werden.

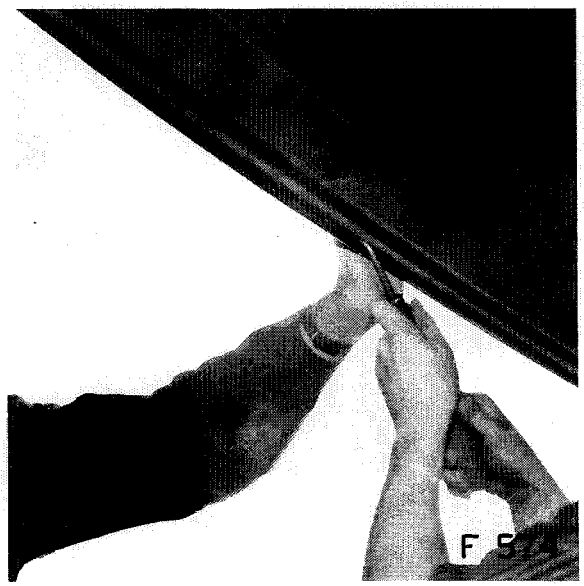


Abb. 574 Sichern des Gummirahmens mit einem Haken (gebogene Ahle)

Während die Schnur von einem Mann in der Kabine aus dem Rahmen gezogen wird, muss ein zweiter Mann aussen mit einem Gummihammer auf den Rahmen klopfen.

Abb. 575 Klopfen auf den Gummirahmen von aussen mit einem Gummihammer

Anschliessend wird Bostik 292 (Vogel und Braun, Biel) mit Hilfe einer pneumatischen Pumpe aussen beidseits unter den Gummirahmen gepresst.

Nachdem ringsum beidseits des Rahmens Dichtmasse eingepresst worden ist, wird der Rahmen von aussen mit dem Gummihammer beklopft, damit sich die Masse gleichmässig verteilt. Die hervortretende Masse wird sauber weggewischt.

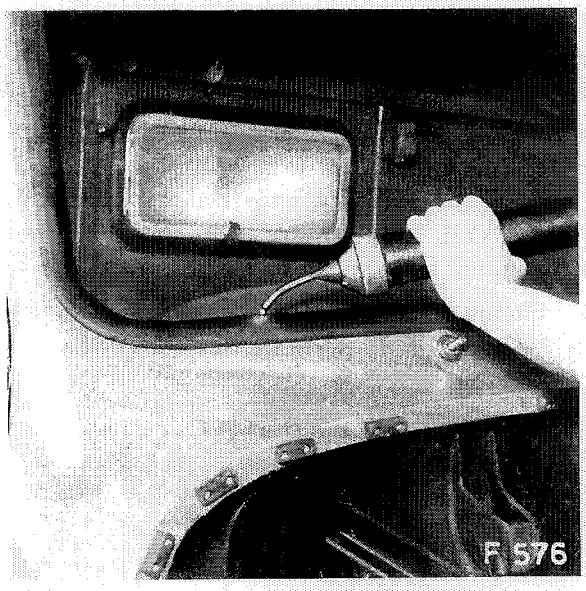


Abb. 576 Einpressen von Dichtmasse unter den Gummirahmen

Ausbau und Einbau der Türfenster

Zum Ausbau der Türfenster muss die Blechverschalung an jeder Tür weggenommen werden. Zu diesem Zweck werden die Schrauben gelöst und ausgebaut.

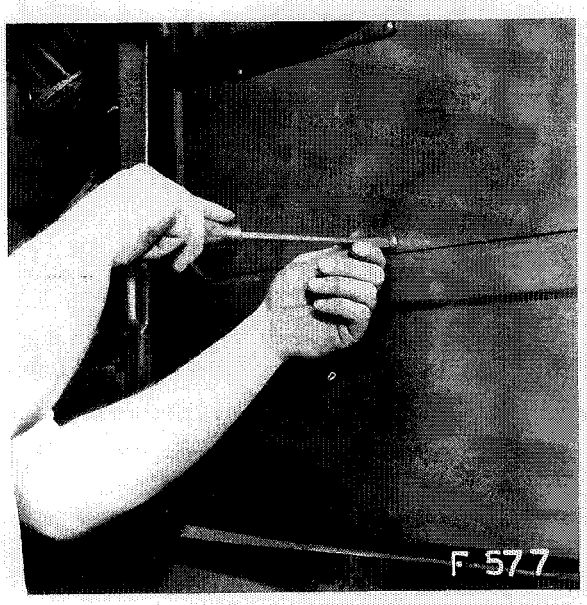


Abb. 577 Lösen der Schrauben an der Blechverschalung

Abb. 578 Türen-Innenseite mit ausgebauter Blechverschalung. Lösen der Befestigungsschrauben des Fensterträger-Supports

Nun wird der Handgriff an der grossen Scheibe durch Lösen der beiden Spezialschrauben mit Hilfe des Schlüssels **Nr. 8099 1 05515** abgebaut.

Nachdem die beiden Befestigungsschrauben des Trägersupports sowie die untere Schraube zur Befestigung der Führungsschiene gelöst und entfernt sind, kann die grosse Türscheibe nach unten (innen) herausgenommen werden.

Der Einbau der Scheibe geschieht in umgekehrter Reihenfolge ihres Ausbaus.

Ausbau und Einbau des Windflügel-Türfensters

Zum Ausbau eines Windflügelfensters wird aussen die Befestigungsschraube oben gelöst. Danach kann das Fenster aus der Führung unten herausgehoben werden.

Der Einbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

Abb. 579 Lösen der Befestigungsschrauben für den Handgriff am grossen Türfenster

Abb. 581 Lösen der Befestigungsschraube des Flügeltürfensters

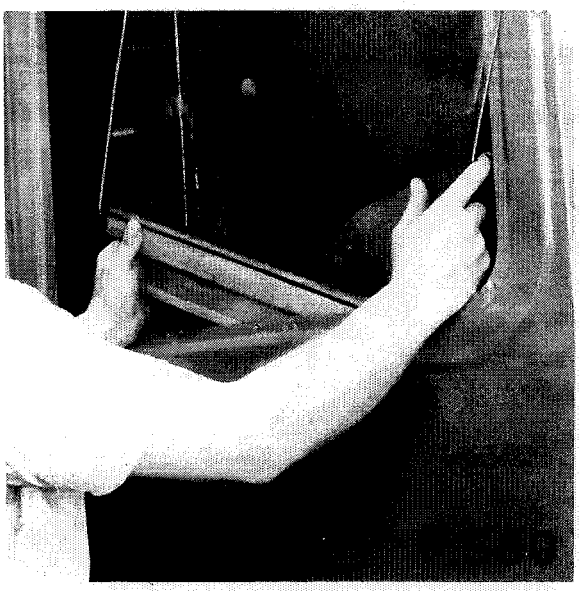


Abb. 580 Ausbau der grossen Türfensterscheibe

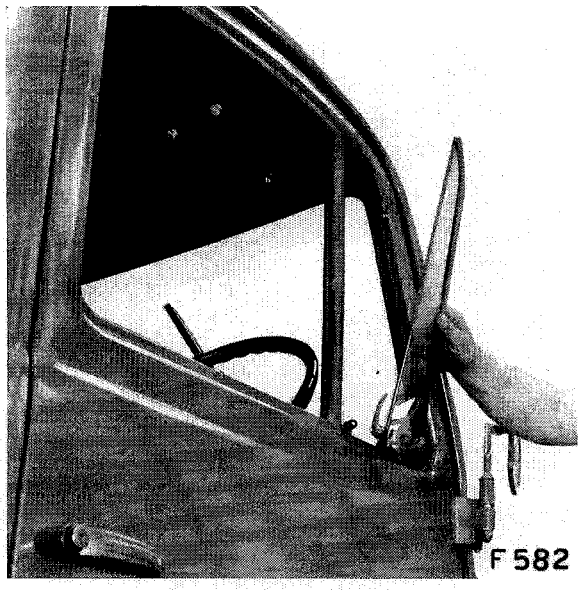


Abb. 582 Ausgebautes Türflügelfenster

Seilwinde

Seilwinde

Spezialwerkzeuge Seilwinde

Zum Zerlegen und Zusammenbau der Seilwinde sind keinerlei Spezialwerkzeuge erforderlich.

Abbau der Seilwinde vom Fahrzeug

Die Seilwinde kann nur vom Fahrzeug abgebaut werden, wenn vorgängig die Ladebrücke abgehoben worden ist:

Schrauben der Gelenkwelle am Seilwindenantrieb lösen und Welle wegziehen —

Befestigungsschrauben des Supports auf dem Rahmen der Umlenkrolle lösen —

Schraubenpaar links und rechts auf dem Chassisrahmen zur Befestigung der Seilwinde lösen, wonach die Seilwinde (zusammen mit der Umlenkrolle) mit Hilfe eines Hanfseils **(Gewicht ca. 440 kg)** und eines Krans vom Fahrzeug abgehoben werden kann.

Aufbau der Seilwinde

Der Aufbau der Seilwinde auf das Fahrzeug geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Abbaus. Die 4 Schrauben M 20 werden schliesslich mit **51 mkp** festgezogen.

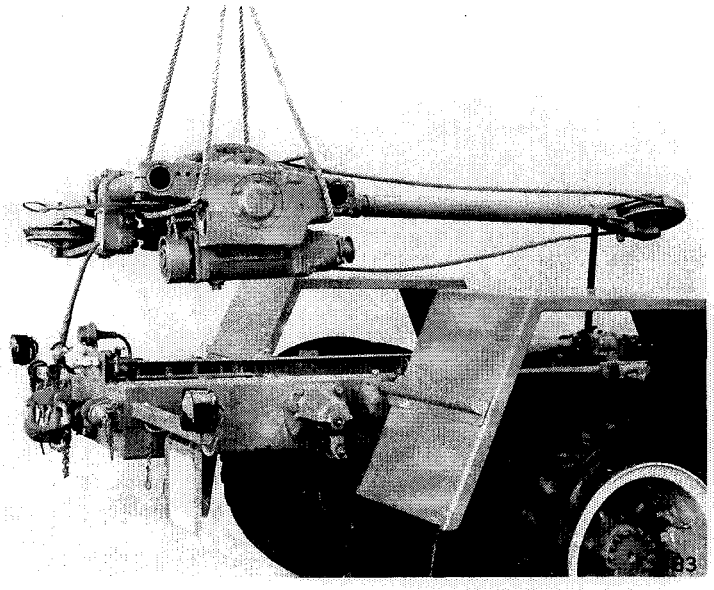
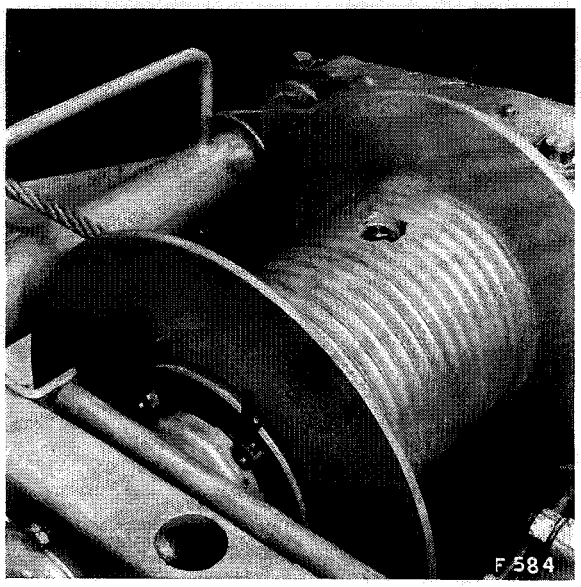


Abb. 583
Abbau der Seilwinde vom Fahrzeug

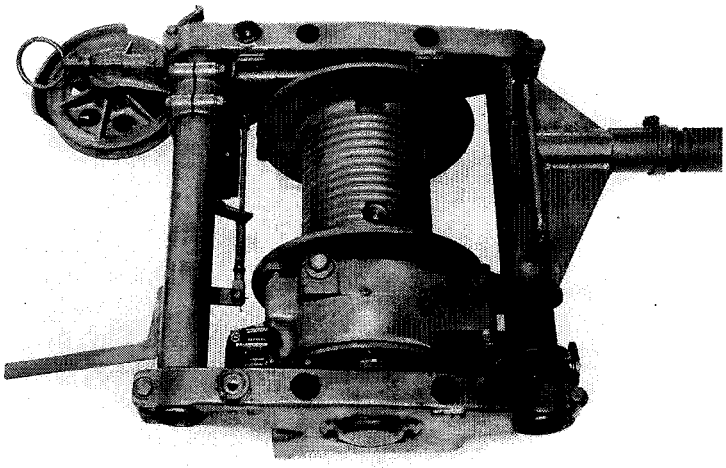


Zerlegen und Zusammenbau der Seilwinde

Nachdem die Seilwinde vom Fahrzeug abgebaut worden ist, werden die vier Muttern der Seilklemmplatte gelöst und entfernt, wonach das Drahtseil ausgezogen werden kann.

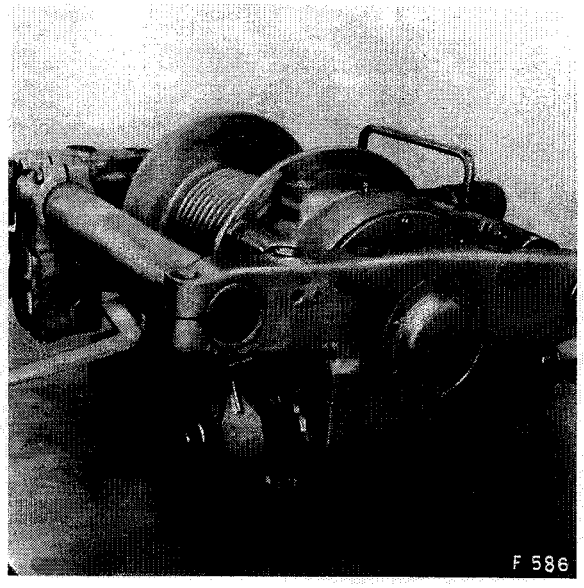
Anschliessend wird der Rohrausleger mit der Umlenkrolle von der Winde getrennt. Zu diesem Zweck ist die Rohrbride (Abb. 585) zu lösen, wonach sich der Ausleger wegbauen lässt.

Abb. 584 Seilklemmplatte mit Muttern



F 585

Abb. 585
Ausgebaute Seilwinde ohne Drahtseil



Anschliessend soll das Schmieröl im Schneckengetriebe und in der Seiltrommel abgelassen werden. Zu diesem Zweck werden die Ablassschrauben am Gehäuse des Schneckengetriebes sowie die Verschlussschraube auf der Seiltrommel gelöst.

Danach werden die Rohrlagerböcke auf beiden Seiten abgenommen. Vorerst müssen die 6 Schrauben der Lagerdeckel beidseitig gelöst und die Deckel entfernt werden. Die Befestigungsschrauben der Lagerdeckel lassen sich als Abdrückschrauben beim Abbau der Deckel verwenden.

Abb. 586 Abbau eines Lagerdeckels

Die unter den Deckeln sich befindenden Folien müssen anlässlich des Zusammenbaus in gleicher Anzahl und Dicke wieder eingelegt werden.

Anschliessend ist die Blechsicherung für die Ringnutmutter zu öffnen, die Nutmutter zu lösen (Antriebsseite) und zusammen mit der Unterlagscheibe abzubauen.

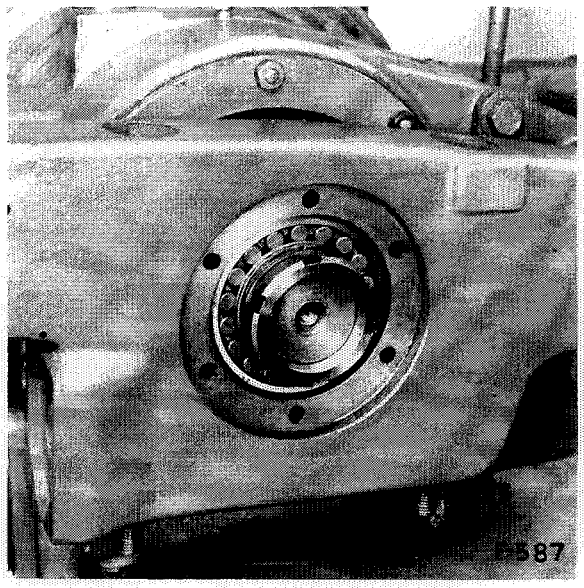


Abb. 587 Schrägrollenlager auf der Antriebsseite mit Ringnutmutter und Scheiben

Danach werden die beiden äussern Klemmschrauben des Lagerbocks auf der Antriebsseite gelöst und der Lagerbock abgebaut.

Anschliessend wird das Pendelrollenlager mit dem hintern Deckel mit Hilfe einer Abziehvorrichtung abgezogen.

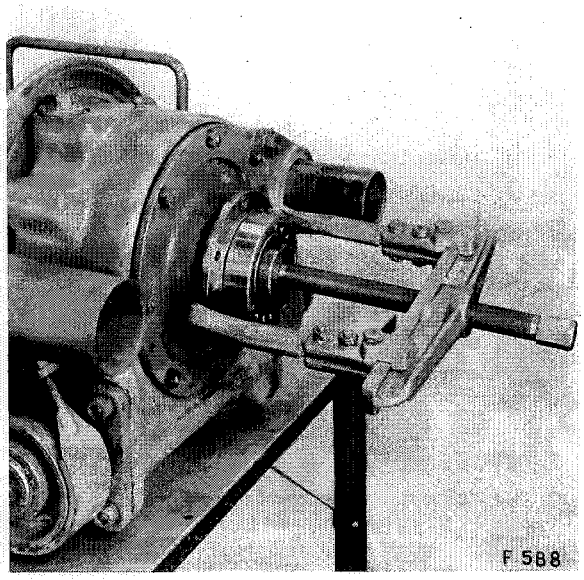


Abb. 588 Abziehen des Pendelrollenlagers auf der Antriebsseite

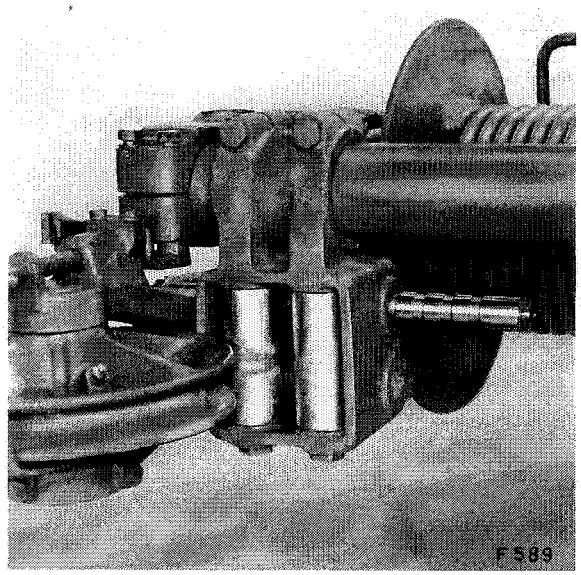
Sodann werden der Lagerdeckel, das Wälzlager und der Lagerbock auf der Nichtantriebsseite in gleicher Weise abgebaut. Das Wälzlager auf der Nichtantriebsseite ist axial verschiebbar, d. h. es ist als «loses Lager» ausgebildet.

Gleichzeitig sind die Muttern der Supports für die Ein- und Ausrückwelle der Klauenkupplung zu lösen und das Betätigungsgestänge für das Ein- und Ausrücken der Kupplung abzubauen. Danach kann der Lagerbock auf der Nichtantriebsseite zusammen mit der Umlenkwelle entfernt werden.

Falls die Umlenkrolle vom Lagerbock getrennt werden muss, sind die 4 Muttern zu lösen und zu entfernen, wonach die Umlenkwelle weggenommen werden kann. Gleichzeitig können die 2 Verbindungsrohre zwischen den beiden Lagerböcken abgebaut werden.

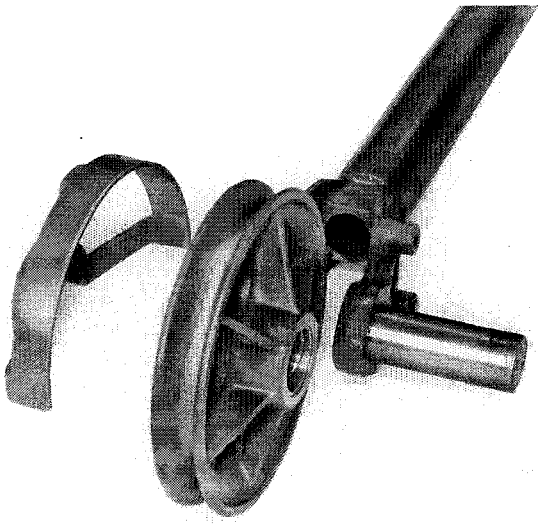
Vor dem Ausbau einer Umlenkrolle werden die Befestigungsschrauben der Seilführung gelöst und die Seilführung abgebaut. Danach wird die Achse der Rolle mit einem Dorn herausgeschlagen. (Abb. 590).

Der Zusammenbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens, wonach die Schmierstelle mit Universalfett zu schmieren ist.



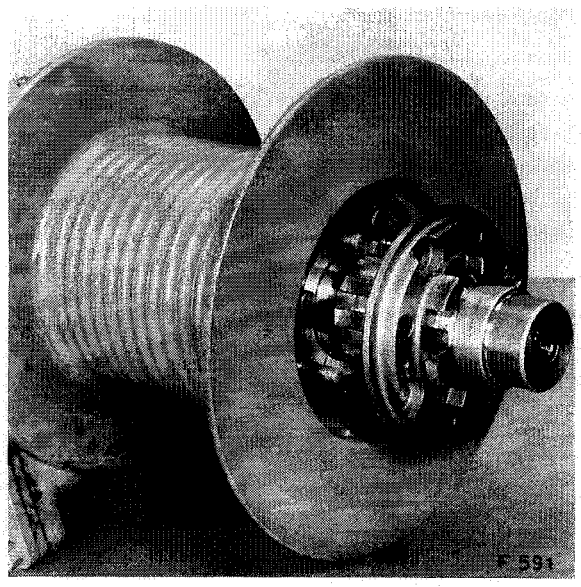
Falls die Seilführungsrollen abgebaut werden müssen, lassen sich zu diesem Zweck einfach die Achsen der Führungsrollen ausschrauben.

Abb. 589 Seilführungsrollen mit einer ausgeschraubten Achse



F 590

Abb. 590 Ausbau einer Umlenkrolle



Nun werden das Pendelrollenlager auf der Nichtantriebsseite abgezogen und die Kupplungsmuffe ausgebaut. Dann wird die Seilklemmscheibe und das Gegenstück der Klauenkupplung demontiert. Zu diesem Zweck müssen vorgängig die Muttern auf dem Bolzen gelöst und entfernt werden. Das Gegenstück der Kupplungsklaue muss mit Hilfe von 2 Abdrückschrauben zurückgezogen werden. Beim Zusammenbau sind die Tragflächen mit einem flüssigen Dichtmittel zu bestreichen.

Abb. 591 Seiltrommel mit abgebautem Kupplungsklauengegenstück und 2-teiligem Bronzering

Nun wird die Seiltrommel auf der Welle ein wenig zurückgezogen und der 2-teilige Bronzering ausgebaut. Anschliessend kann die Seiltrommel von ihrer Welle abgebaut werden, wonach sich auch die Seiltrommelbremse demontieren lässt.

Jetzt werden die vier Muttern des Gehäuses mit dem Überlastungsschutz gelöst und entfernt, wonach der Überlastungsschutz demontiert werden kann.

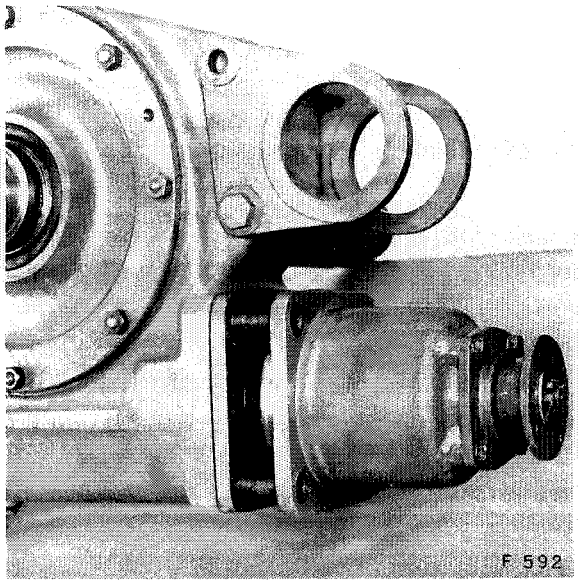


Abb. 592 Abbau des Gehäuses mit dem Überlastungsschutz

Anschliessend wird der Splint der Kronenmutter des Antriebsflansches entfernt und Mutter sowie Flansch ausgebaut.

Danach werden die vier Muttern des Supports für die Bandbremse gelöst und entfernt, damit die Bremsvorrichtung abgebaut werden kann. Nun wird der Seegerring vor der Bremsscheibe demontiert und die Bremsscheibe mit Hilfe einer Abziehvorrichtung abgezogen.

Danach sind die Muttern und Stiftschrauben der beiden quadratischen Deckel der Schneckenwelle zu lösen und zu entfernen, damit die Kegelrollenlager ausgebaut werden können. Die Folien unter den Deckeln müssen beim Zusammenbau in gleicher Anzahl und Dicke wieder unterlegt werden. (Abb. 594).

Anschliessend werden sämtliche Muttern am Lagerdeckel des Schneckenrades gelöst und mit den Federringen entfernt. Dann wird auch dieser Lagerdeckel abgebaut. Die Folien unter dem Deckel müssen anlässlich des Zusammenbaus in gleicher Anzahl und Dicke wieder unterlegt werden.

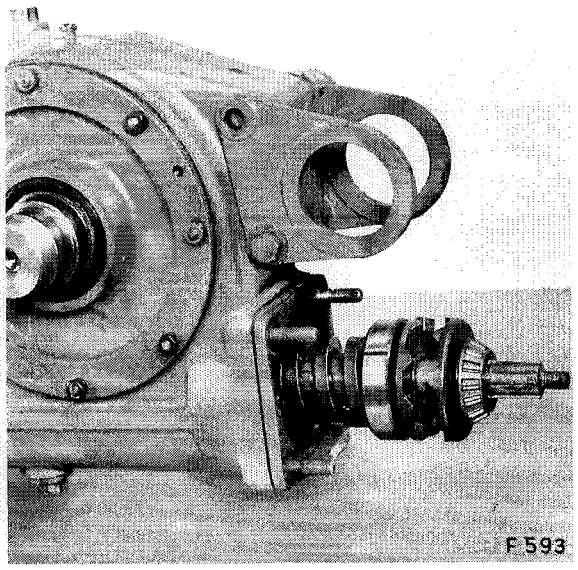


Abb. 593 Ausgebauter Überlastungsschutz

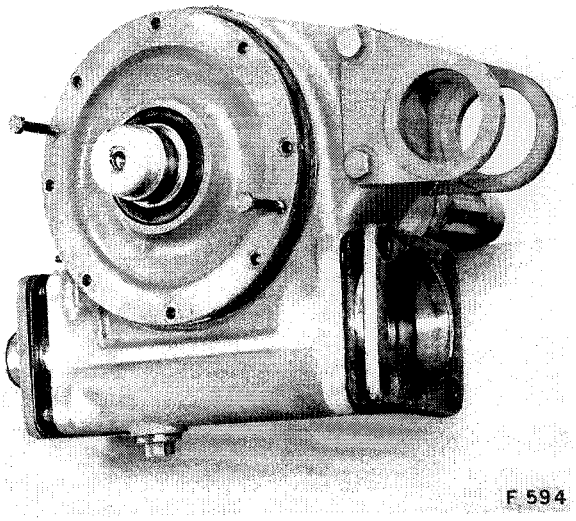
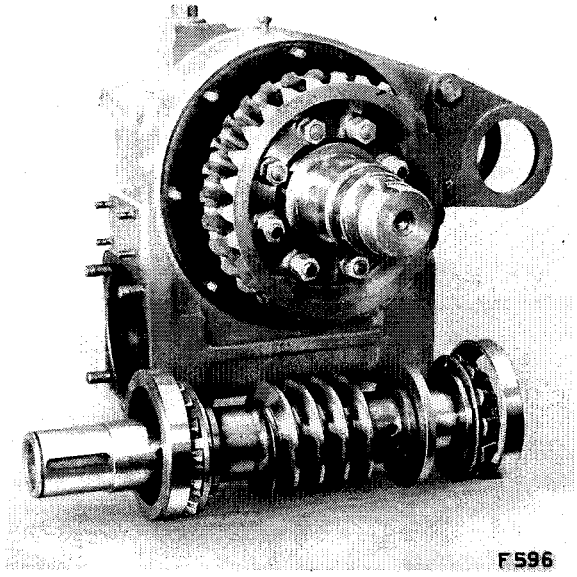


Abb. 594 Zum Abbau vorbereitete Lagerdeckel

Die Schneckenwelle muss gegen die Antriebswelle hin ausgebaut werden. Von der Nichtantriebsseite her wird zu diesem Zweck mit einem Dorn auf die Welle geschlagen und die Welle gleichzeitig im Gegendrehsinn des Uhrzeigers ein wenig gedreht (von der Nichtantriebsseite her gesehen).

Abb. 595 Ausbau der Schneckenwelle



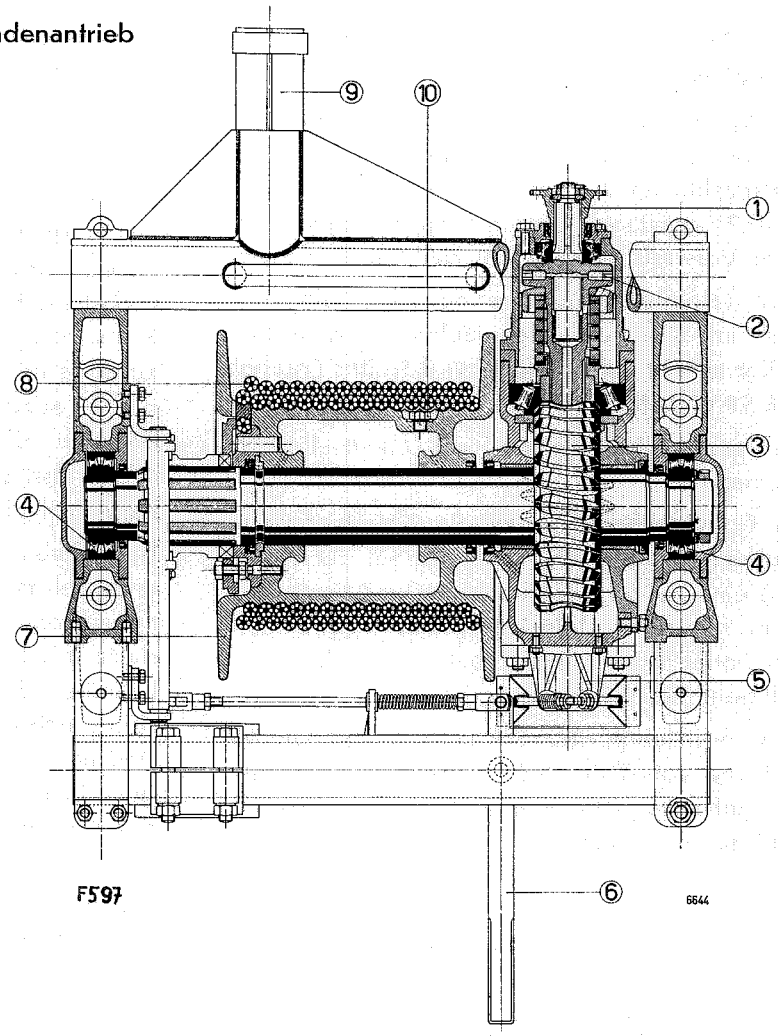
Danach wird zum Lösen des Lager-Innenringes die Welle von der Antriebsseite her wieder zurückgeschlagen, bis der Lagerring und die Welle frei sind.

Anschliessend lässt sich auch die Welle mit dem Schneckenrad aus Bronze aus dem Gehäuse ausbauen. Falls notwendig, können die selbstsichernden Muttern gelöst und entfernt werden, damit sich das Rad von der Welle trennen lässt.

Abb. 596 Schneckengetriebe

Abb. 597 Schnitt durch den Seilwindenantrieb

1 Antriebsflansch
2 Rutschkupplung
3 Schneckenradgetriebe
4 Lager der Seiltrommel
5 Seilwinden-Bremse
6 Ausrückhebel
7 Seiltrommel
8 Seilwindungen
9 Stützrohr für Umlenkrolle
10 Öleinfüllschraube



Kontroll- und Instandstellungsarbeiten Seilwinde

Die Klauen des Überlastungsschutzes sollen auf Abnützung untersucht und wenn nötig die Klauenkupplungshälften ersetzt werden.

Die Führungsbüchse aus Bronze ist ebenfalls auf Verschleiss zu prüfen und je nach Befund zu ersetzen.

Die Schrägrollenlager der Schneckenwelle erfordern eine genaue Kontrolle auf ihren Zustand und müssen, falls sie nicht mehr einwandfrei sind, ausgewechselt werden.

Die Pendelrollenlager der Seiltrommel sind zu kontrollieren und je nach Zustand zu ersetzen.

Die Lagersitze der Wellen müssen, wenn nötig, aufgekupfert werden.

Zusammenbau der Seilwinde

Der Zusammenbau der Seilwinde geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens.

Sämtliche Schrägrollenlager sind spielfrei einzustellen (Folien), jedoch darf kein Klemmen stattfinden!

Das Pendelrollenlager der Seiltrommelwelle auf der Antriebsseite darf kein Axialspiel aufweisen (regulieren mittels Folien), während jenes auf der Nichtantriebsseite als Loslager ein gewisses Axialspiel beansprucht.

Die Distanz von **690 mm** der Führungszapfen unter der Ladebrücke muss unter allen Umständen eingehalten werden, damit beim Aufbau der Seilwinde auf das Fahrzeug keinerlei Schwierigkeiten entstehen.

Sämtliche Teile sind vorgängig der Montage zu reinigen, auf Verschleiss sowie allfällige Beschädigungen zu untersuchen und wenn nötig instandzustellen oder auszuwechseln.

Sämtliche Simmerringe sind jedenfalls durch neue zu ersetzen.

Die Dichtflächen der Deckel sollen nach erfolgter Reinigung mit einem flüssigen Dichtmittel bestrichen werden.

Es dürfen nur neue Sicherungselemente verwendet werden!

Das Bremsband ist in der Weise einzuregulieren, dass bei ausgeschalteter Seilwinde beim Rückwärtsdrehen am Antrieb der Winde ein ordentlicher Widerstand verspürt wird, während dies beim Vorwärtsdrehen nicht der Fall sein darf.

Nach erfolgtem Zusammenbau der Seilwinde sind ins Gehäuse des **Schneckengetriebes 5 Liter und in die Seiltrommel 0,5 Liter Frischöl SAE 90 einzufüllen.**

Die Pendelrollenlager sind mit Universalfett zu schmieren.

Der Überlastungsschutz muss auf **6000 kg±5% Zugkraft** (bei nur einer Seillage auf der Trommel) einreguliert werden. Allfällige Korrekturen lassen sich durch Unterlegen oder Wegnehmen von Folien unter der Schraubenfeder bewerkstelligen. (Abb. 593/597).

Beim Festziehen der Schraubenverbindungen sind die auf Seite 369 festgelegten Anzugsmomentwerte (Drehmomentschlüssel verwenden) zu respektieren.

Zwischenlager Antriebswelle Seilwinde

Falls Ölverluste oder irgendwelche Störungen am Zwischenlager der Antriebswelle für die Seilwinde auftreten, ist das Lager zu zerlegen.

Zu diesem Zweck wird vorerst das Öl abgelassen, dann werden beidseitig die Splinte ausgebaut, die Kronenmutter gelöst und die Antriebsflansche abgezogen. Danach sind die Schrauben zur Befestigung der beiden Deckel zu entfernen und die Deckel mit den Simmerringen abzubauen. Anschliessend können die Distanzringe weggenommen werden, und die Welle lässt sich auf die eine oder andere Seite herausschlagen. (Vorsicht auf die Folien).

Der Zusammenbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Falls neue Schrägrollenlager verwendet werden, sind diese spielfrei einzustellen, dürfen jedoch nicht klemmen. Sämtliche O-Ringe und Simmerringe sind durch neue zu ersetzen. Die Kontaktflächen sind nach erfolgter Reinigung mit einem flüssigen Dichtmittel zu bestreichen. Zur Sicherung der Kronenmuttern sind neue Splinte zu verwenden.

Schliesslich ist das Zwischenlager wieder mit **0,3 Liter** Frischöl SAE 90 aufzufüllen.

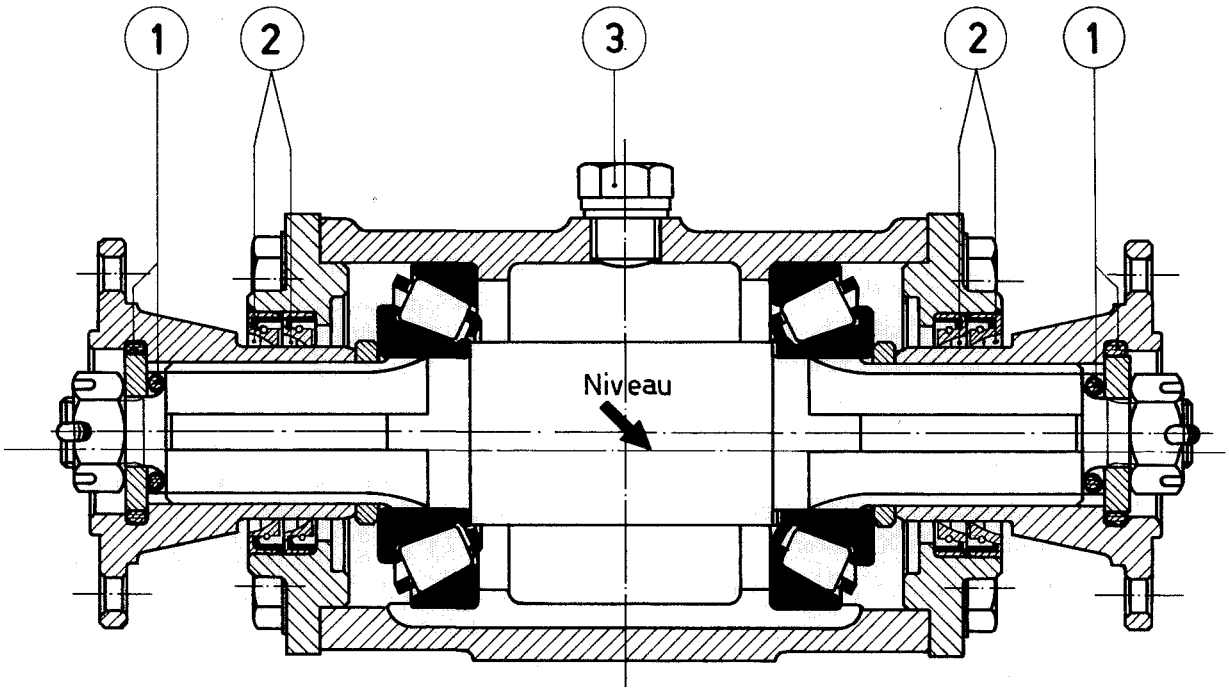


Abb. 598 Zwischenlager Antriebswelle Seilwinde im Schnitt
1 O-Ringe
2 Simmerringe
3 Öleinfüllschraube

F598 6864

Anzugsmomentwerte Schraubenverbindungen

Schrauben Lagerdeckel (Pendelrollenlager)	4 mkp
Befestigungsschrauben Schneckenrad Welle der Seiltrommel	16,5 mkp
Sämtliche Schrauben M16 zur Befestigung der Tragrohre (Lagerböcke)	18,5 mkp
Sämtliche Schrauben M12 zum Klemmen der Tragrohre	7,5 mkp
Schrauben M16 zur Befestigung der Seilführungssupports	18,5 mkp
Befestigungsschrauben M20 für die Seilwinde auf dem Chassisrahmen	51 mkp

Obige Anzugsmomentwerte verstehen sich für geölte Gewinde sowie für geölte Auflageflächen.