



SYNCHROMA GETRIEBE

S 5-20

**Montage-, Bedienungs-
und Wartungsanleitung**

REF-247

ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN AG

Werk Schwäbisch Gmünd

7070 Schwäbisch Gmünd

Graf-von-Soden-Straße 5-9

Deutschland

Telefon 07171/6011 · Fernschreiber 0724801 · Telegramm-Adr.: Zahnradfabrik Schwäbischgmünd
0724825; für Kundendienst

ZF - GEAR BOX SYNCHROMA

S5-20

Instructions for assembly, use and maintenance.

TABLE OF CONTENTS

I. Technical Data	2
II. Description	2
III. Use	2
IV. Maintenance	4
V. Tools	4
VI. Disassembling the Gear Box	5
VII. Checking the Various Parts	9
VIII. Reassembling the Gear Box	10
IX. Spare Part Order	19
X. Part Numbers	20
XI. Wiring Diagram Drawings	21
XII. After Sale Service Network	26

I. Technical Data

Torque mkg.	Ratios					Rev.	Speedometer (at choice)
	1st	2nd	3rd	4th	5th		
26	3.92	2.21	1.42	1.00	0.85	3.49	1.66
35	3.00	1.70	1.24	1.00	0.85	3.20	2.16
							2.66

Weight: 27 kg. approx.

Oil capacity: 1.1 l. approx.

II. Description

The gear box ZF-Synchroma S-5-20 has five synchronized forward speeds and one reverse speed. It can be flanged directly onto the engine or mounted separately. The gear shifting is controlled by a lever or, upon request, by a remote control system.

The gears of the forward speed and reverse always remain engaged. While one gear of each speed rests fixed on the secondary shaft, the counterwheel - or roller bearings - can turn free on the main shaft. When adjusting the gear box, the parts to be matched are made to rotate at the lower speed by means of a synchronizing device - by means of the control sleeve. The captioned wheel is coupled with the shaft and the power is then transmitted to the corresponding gear couples. The sleeves are fastened so that they cannot spring out. In the reverse run, the rotation is changed by the so-called reverse wheel. Built-in locking devices enable it to be always engaged, and at only one speed at a time.

III. Use

Since the gear box type S-5-20 has five fully synchronized forward speeds, a non-specially skilled person can shift gears without any problem and without having to disengage the clutch and accelerate in the middle of the shifting - due to the constructive principle of the synchronizing device. It is possible to shift gears only when the clutch is fully depressed. When shifting gears it is also important to drive the gear lever to the end of its stroke to the final engagement of the gear.

To safeguard the inner parts of the gear box, the clutch and the engine itself, shift to lower gears only when the speed corresponds to one of the immediately following lower gears.

Engage the reverse gear only when the car is standing still, to prevent damages to the clutch.

When shifting gears, make sure that the clutch pedal is fully depressed.

Most important for good operation, is the perfect condition of the clutch; which should engage and disengage without difficulties. Check the clearance of the pedal, which must have the prescribed idle stroke.

I. Technische Angaben

Eingangs- drehmoment mkg	Übersetzungen					Rückwärts- gang	Tacho (wahlweise)
	1. Gang	2. Gang	3. Gang	4. Gang	5. Gang		
26	3,92	2,21	1,42	1,0	0,85	3,49	1,66
35	3,0	1,7	1,24	1,0	0,85	3,2	2,16

Gewicht ca. 27 kg

Ölinhalt ca. 1,1 l

II. Beschreibung

Das ZF-Synchroma-Getriebe S 5-20 besitzt fünf sperrsynchronisierte Vorwärtsgänge und einen klauengeschalteten Rückwärtsgang. Es kann direkt am Motor angeflanscht oder getrennt vom Motor eingebaut werden. Zur Schaltbetätigung dient eine Knüppelschaltung. Auf Wunsch wird das Getriebe auch mit einer Fernschaltung ausgerüstet.

Die Zahnradpaare der Vorwärtsgänge und des Rückwärtsganges bleiben ständig in Eingriff. Während das eine Rad eines jeden Ganges fest auf der Vorgelegewelle sitzt, kann sich das rollengelagerte Gegenrad frei auf der Hauptwelle drehen. Beim Schaltvorgang werden mittels einer Sperrsynchronisierung die miteinander zu kuppelnden Teile auf Gleichlauf gebracht. Durch die mit Klauen versehene Schaltmuffe wird das jeweilige Rad mit der Welle gekuppelt und so der Kraftfluß über das entsprechende Zahnradpaar geleitet. Die Schaltmuffen sind gegen Herausspringen gesichert. Im Rückwärtsgang wird die Arbeitsdrehrichtung durch das sogenannte Rücklauftrad geändert. Eingebaute Schaltverriegelungen bewirken, daß immer nur ein Gang eingerückt werden kann.

III. Bedienung

Da beim Baumuster S 5-20 alle fünf Vorwärtsgänge sperrsynchronisiert sind, kann auch jeder Ungeübte ohne Doppelkuppeln beim Aufwärtsschalten und ohne Zwischengasgeben beim Zurückschalten einen schnellen, sicheren und geräuschlosen Gangwechsel vornehmen.

Bedingt durch die Konstruktion der Sperrsynchronisierung läßt sich der Gang erst einschalten, wenn der Gleichlauf vollzogen ist. Wichtig jedoch ist, daß der Schalthebel zum Einschalten des Ganges immer gleichmäßig weitergedrückt wird, bis der Gang einrastet.

Zur Schonung der Synchronsteile im Getriebe, der Hauptkupplung und des Motors soll erst zurückgeschaltet werden, wenn die Geschwindigkeit der maximalen Geschwindigkeit des nächst niedrigeren Ganges entspricht.

Der Rückwärtsgang darf nur bei stillstehendem Fahrzeug eingeschaltet werden, da sonst eine Beschädigung der Klauenkupplung möglich ist.

Sowohl beim Schalten der Vorwärtsgänge als auch des Rückwärtsganges muß das Kupplungspedal ganz durchgetreten werden.

Der einwandfreie Zustand der Hauptkupplung trägt erheblich zum Vermeiden von Schaltschwierigkeiten bei. Sie muß vollständig aus- und einkuppeln. Das vorgeschriebene Pedalspiel sollte laufend überwacht werden.

PART NO. FOR ZF-GEAR BOX SYNCHROMA S5-20

Gear Box Housing Assembly

101 Gear Box Housing
102 Magnetic Screw Plug
103 Transmission No. Plate
104 Screw Plug
105 Plug
106 Circlip
107 Stud
108 Exhaust Valve
109 Stud
110 Dowel
111 Stud
112 Stud
113 Stud
114 Gear Box Cover
115 Spring Washer
116 Nut
117 Stud
118 Stud
119 Screw
120 Reverse Lamp Switch
121 Two-pole Connection

Driving Shaft Assembly

201 Seal Ring
202 Trust Ring
203 Circlip
204 Ball Bearing
205 Driving Shaft
206 Needle Cage

Layshaft Assembly

301 Seal Ring
302 Thrust Ring
303 Bearing Outer Ring
304 Bearing Inner Ring
305 Bevel Gear Wheel
306 Circlip
307 3rd Gear
308 Layshaft
309 5th Gear
310 Spacer

Primary Shaft Assembly

401 Seal Ring
402 Spacer
403 Synchronizer Ring
404 Ball
405 Spring
406 Small Block
407 Synchronizer Body
408 Sleeve
409 3rd Gear
410 Needle Cage
411 Inner Ring
412 Support Ring

413 2nd Gear
414 V-Ring
415 Support Ring
416 Synchronizer Body
417 1st Gear
418 Needle Cage
419 Primary Shaft
420 Pin
421 Sleeve
422 Synchronizer Ring
423 Synchronizer Ring
424 Synchronizer Body
425 Needle Cage
426 Reverse Gear
427 V-ring
428 Support Ring
429 Needle Cage
430 5th Gear
431 Support Ring
432 Bevel Ball Bearing
433 Circlip
434 Speedometer Screw Wheel
435 Three-Arm Flange
436 Security Plate
437 Nut
438 Small Block for Reverse Gear
439 Spring
440 Synchronizer Body
441 Sleeve

Reverse Gear Assembly

501 Support Ring
502 Spacer
503 Needle Cage
504 Reverse Gear
505 Spacer
506 Pin
507 Reverse Gear Shafts
508 Plate

Control Assembly

601 Gearshift 1st and 2nd Gears
602 Gearshift 3rd and 4th Gears
603 Gearshift 5th and Reverse Gears
604 Stud
605 Gasket
606 Spring
607 Block
608 Plug
609 Bushing
610 Saddle Complete
611 Actuating Finger
612 Dowel
613 Spring
614 Nut
615 Spring
616 Flange
617 Gasket
618 Stud

619 Power Block
620 Shaft Seal Ring
621 Gear Control Rod
622 Bolt
623 Nut
624 Spring Washer
625 Seal ring
626 Retainer
627 Pin
628 Guide Bushing
629 Spring
630 Gear Lever
631 Rubber Cover
632 Plate
633 Cap
634 Screw
635 Spring Washer
636 Cover

Speedometer Cover Assembly

801 Gasket
802 Speedometer Pinion Gear
803 Speedometer Cover
804 Speedometer Shaft
805 Shaft Seal Ring
806 Spring Washer
807 Spring Washer
808 Screw
809 Shaft Seal Ring
810 Nut
811 Rubber Plug
812 Shim
813 Stud
814 Stud
815 Stud
816 Stud
817 Screw
818 Exhaust Valve
819 Outer Ring with Crown Wheel
820 Spacer Bushing
821 Shim
822 Retaining Ring

Clutch Bell Assembly

1080 Screw Knob
1081 Guide Flange
1082 Nut
1083 Spring Washer
1084 Spring Washer
1085 Gasket
1086 Screw
1087 Shaft Seal Ring
1088 Clutch Bell
1089 Spring Washer
1090 Nut
1091 Stud
1092 Washer
1093 Threaded Bushing
1094 Stud

Bildnummernschlüssel für ZF-Synchroma-Getriebe S 5 - 20

Gruppe Getriebegehäuse:

101	Getriebegehäuse
102	Magnet-Verschlusschraube
103	Typenschild
104	Verschlusschraube
105	Stopfen
106	Sprengring
107	Kontaktbolzen
108	Entlüftungsventil
109	Stiftschraube
110	Zylinderstift
111	Stiftschraube
112	Stiftschraube
113	Stiftschraube
114	Getriebedeckel
115	Federscheibe
116	Sechskantmutter
117	Stiftschraube
118	Stiftschraube
119	Schraube
120	Rückfahrlichtschalter
121	Zweifachkupplung

Gruppe Antriebswelle:

201	Sicherungsring
202	Scheibe
203	Sprengring
204	Kugellager
205	Antriebswelle
206	Nadelkäfig

Gruppe Vorgelegewelle:

301	Sicherungsring
302	Scheibe
303	Lageraußenring
304	Lagerinnenring
305	Zahnrad konst.
306	Sprengring
307	Zahnrad 3. Gang
308	Vorgelegewelle
309	Zahnrad 5. Gang
310	Ausgleichsscheibe

Gruppe Hauptwelle:

401	Sicherungsring
402	Ausgleichsscheibe
403	Synchronring
404	Kugel
405	Druckfeder
406	Schieber
407	Synchronkörper
408	Schiebemuffe
409	Zahnrad 3. Gang

410	Nadelkäfig
411	Innenring
412	Anlaufscheibe
413	Zahnrad 2. Gang
414	V-Ring
415	Anlaufscheibe
416	Synchronkörper
417	Zahnrad 1. Gang
418	Nadelkäfig
419	Hauptwelle
420	Zylinderstift
421	Schiebemuffe
422	Synchronring
423	Synchronring
424	Synchronkörper
425	Nadelkäfig
426	Zahnrad Rückwärtsgang
427	V-Ring
428	Anlaufscheibe
429	Nadelkäfig
430	Zahnrad 5. Gang
431	Anlaufscheibe
432	Schräggkugellager
433	Sprengring
434	Tachoschraubrad
435	Dreiarmsflansch
436	Sicherungsblech
437	Nutmutter
438	Rückwärtsgang-Raste
439	Druckfeder
440	Synchronkörper
441	Schiebemuffe

Gruppe Rücklauf:

501	Sicherungsring
502	Anlaufscheibe
503	Nadelkäfig
504	Zwischenrad Rückwärtsgang
505	Anlaufscheibe
506	Zylinderstift
507	Rücklaufbolzen
508	Sicherungsblech

Gruppe Schaltung:

601	Schaltschiene 1. und 2. Gang
602	Schaltschiene 3. und 4. Gang
603	Schaltschiene 5. und Rückwärtsgang
604	Stiftschraube
605	Dichtung
606	Feder
607	Gleitstein
608	Stopfen
609	Büchse
610	Kulisse komplett
611	Schalffinger
612	Gewindestift
613	Drehfeder
614	Sechskantmutter
615	Federscheibe
616	Flansch

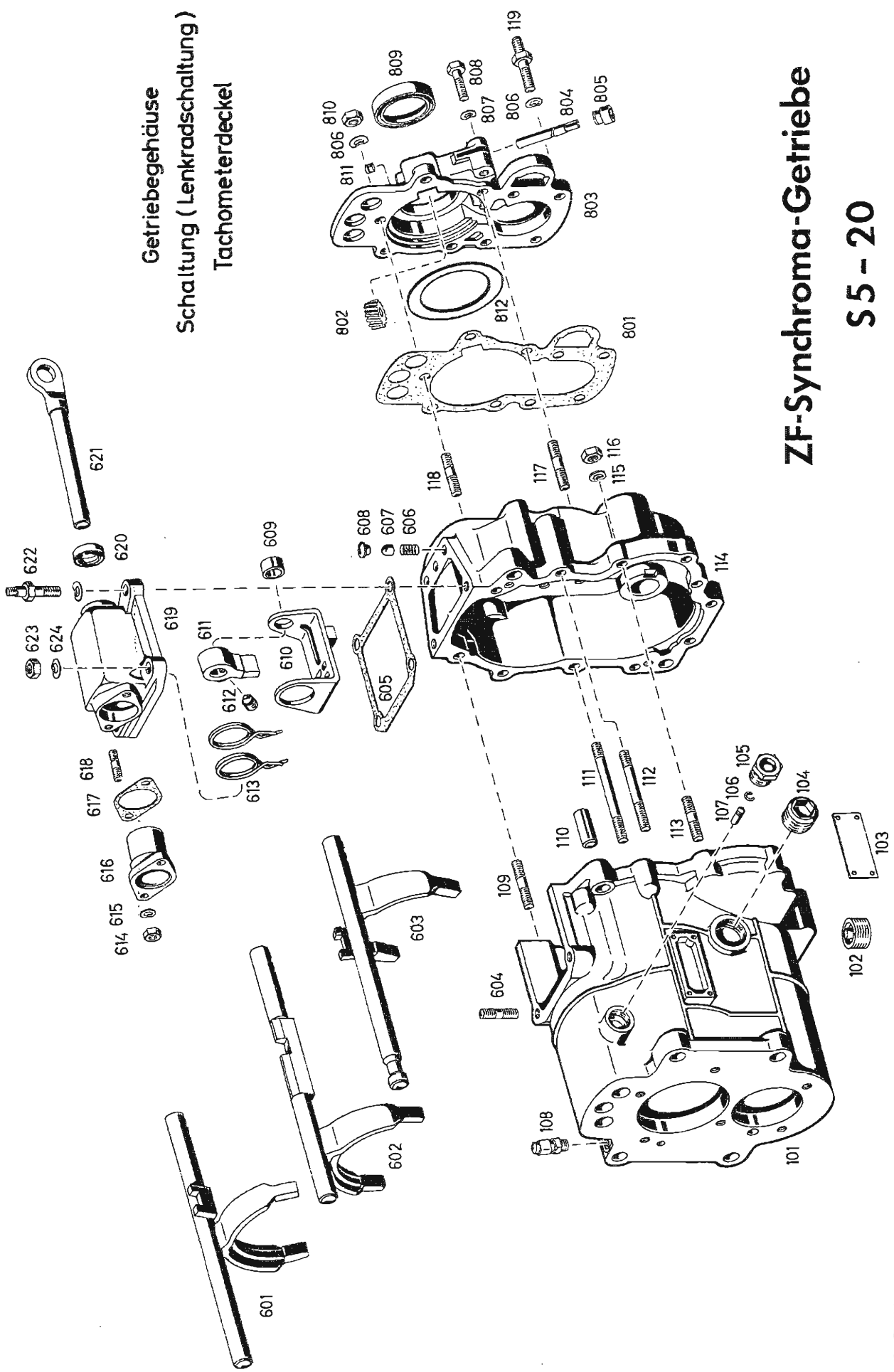
617	Dichtung
618	Stiftschraube
619	Schaltbock
620	Wellendichtring
621	Schaltstange
622	Lagerbolzen
623	Sechskantmutter
624	Federscheibe
625	Dichtring
626	Mitnehmer
627	Kerbstift
628	Führungsbüchse
629	konische Schraubendruckfeder
630	Schalthebel
631	Kalotte
632	Halteblech
633	Faltenbalg
634	Zylinderschraube
635	Federscheibe
636	Abdeckkappe

Gruppe Tachodeckel:

801	Dichtung
802	Tachoritzel
803	Tachodeckel
804	Tachowelle
805	Wellendichtring
806	Federscheibe
807	Federscheibe
808	Sechskantschraube
809	Wellendichtring
810	Sechskantmutter
811	Gummistopfen
812	Paßscheibe
813	Stiftschraube
814	Stiftschraube
815	Stiftschraube
816	Stiftschraube
817	Sechskantschraube
818	Entlüftungsventil
819	Außenring mit Rollenkranz
820	Distanzbüchse
821	Paßscheibe
822	Sicherungsring

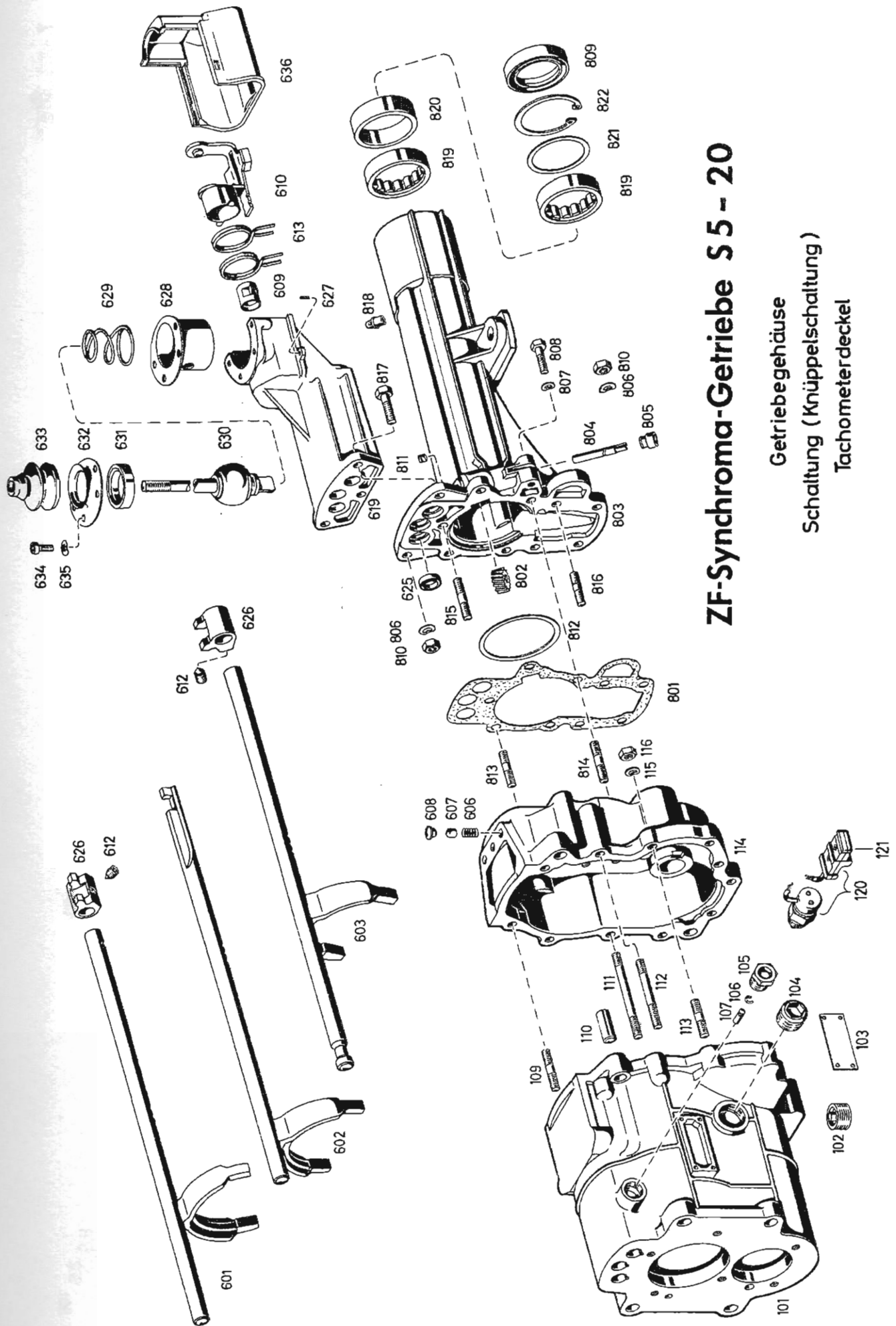
Gruppe Kupplungsglocke:

1080	Kugelbolzen
1081	Führungsflansch
1082	Sechskantmutter
1083	Federscheibe
1084	Federscheibe
1085	Dichtung
1086	Sechskantschraube
1087	Wellendichtring
1088	Kupplungsglocke
1089	Federscheibe
1090	Sechskantmutter
1091	Stiftschraube
1092	Scheibe
1093	Gewindebüchse
1094	Stiftschraube



Getriebegehäuse
Schaltung (Lenkradschaltung)
Tachometerdeckel

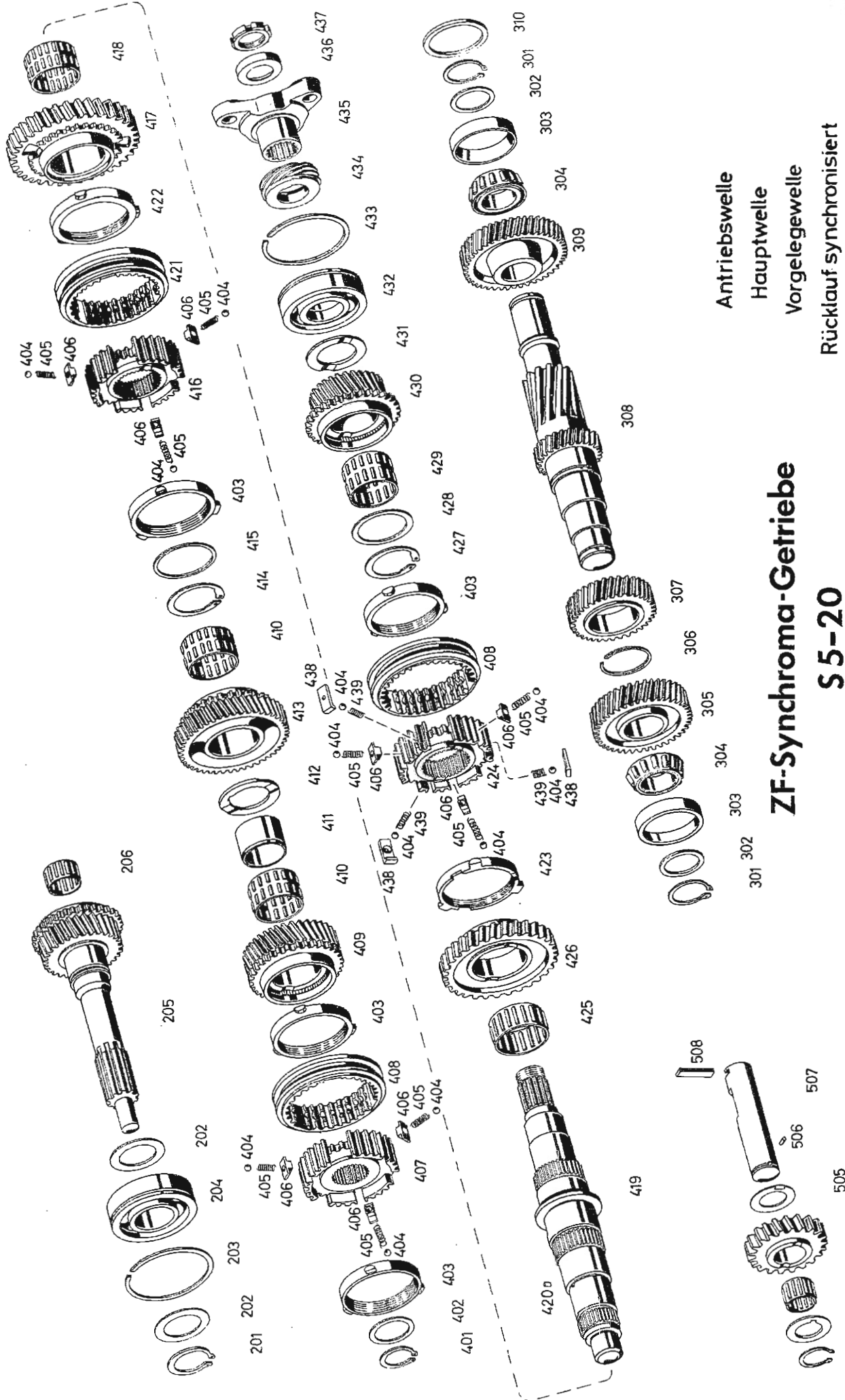
ZF-Synchroma-Getriebe
S5 - 20



ZF-Synchroma-Getriebe S 5 - 20

Getriebegehäuse
 Schaltung (Knüppelschaltung)
 Tachometerdeckel

Fig. 16-1/a

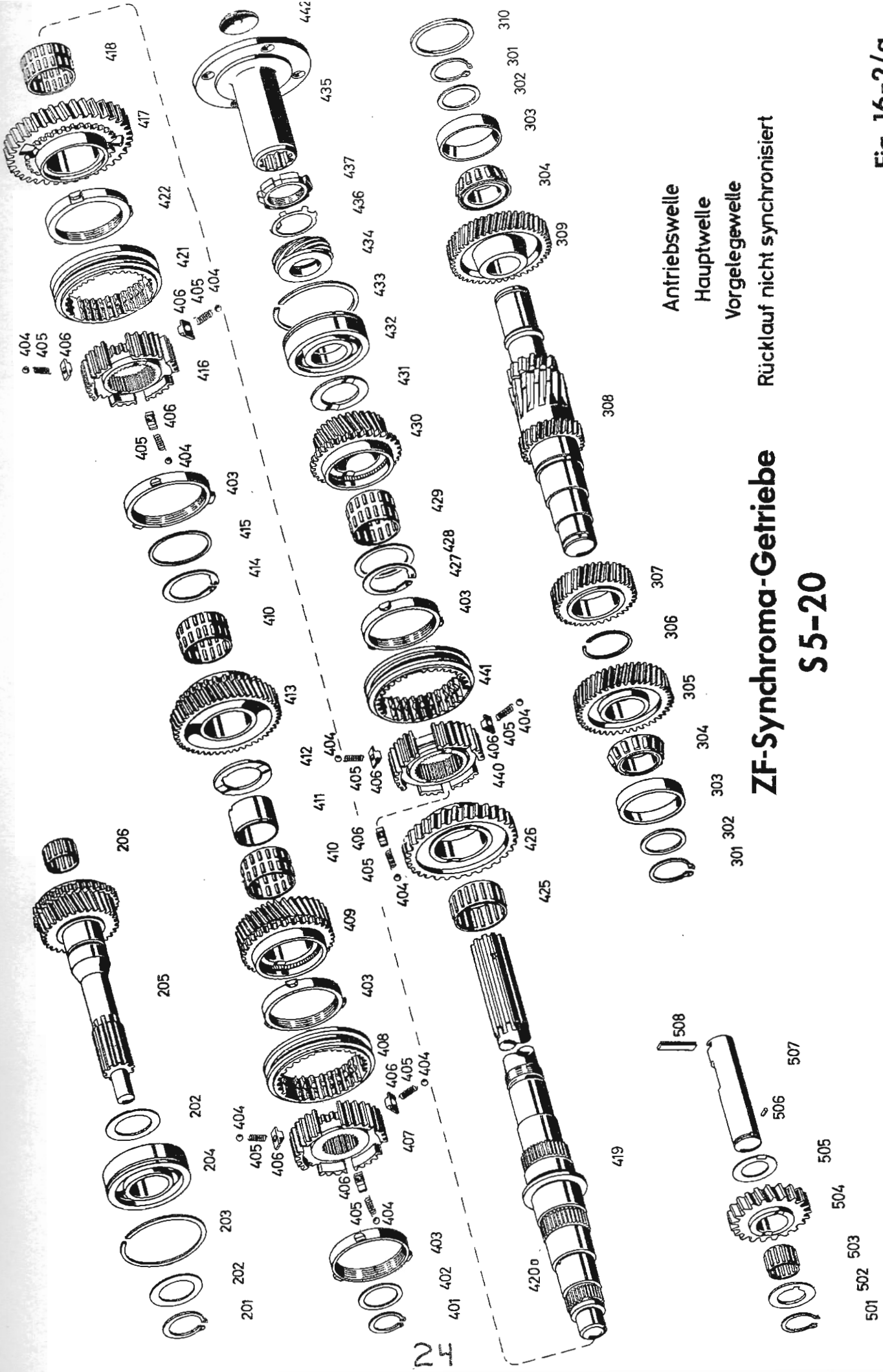


Antriebswelle
 Hauptwelle
 Vorgelegewelle
 Rücklauf synchronisiert

ZF-Synchrona-Getriebe
S5-20

501 502 503 504 505 506 507 508

Fig. 16-2

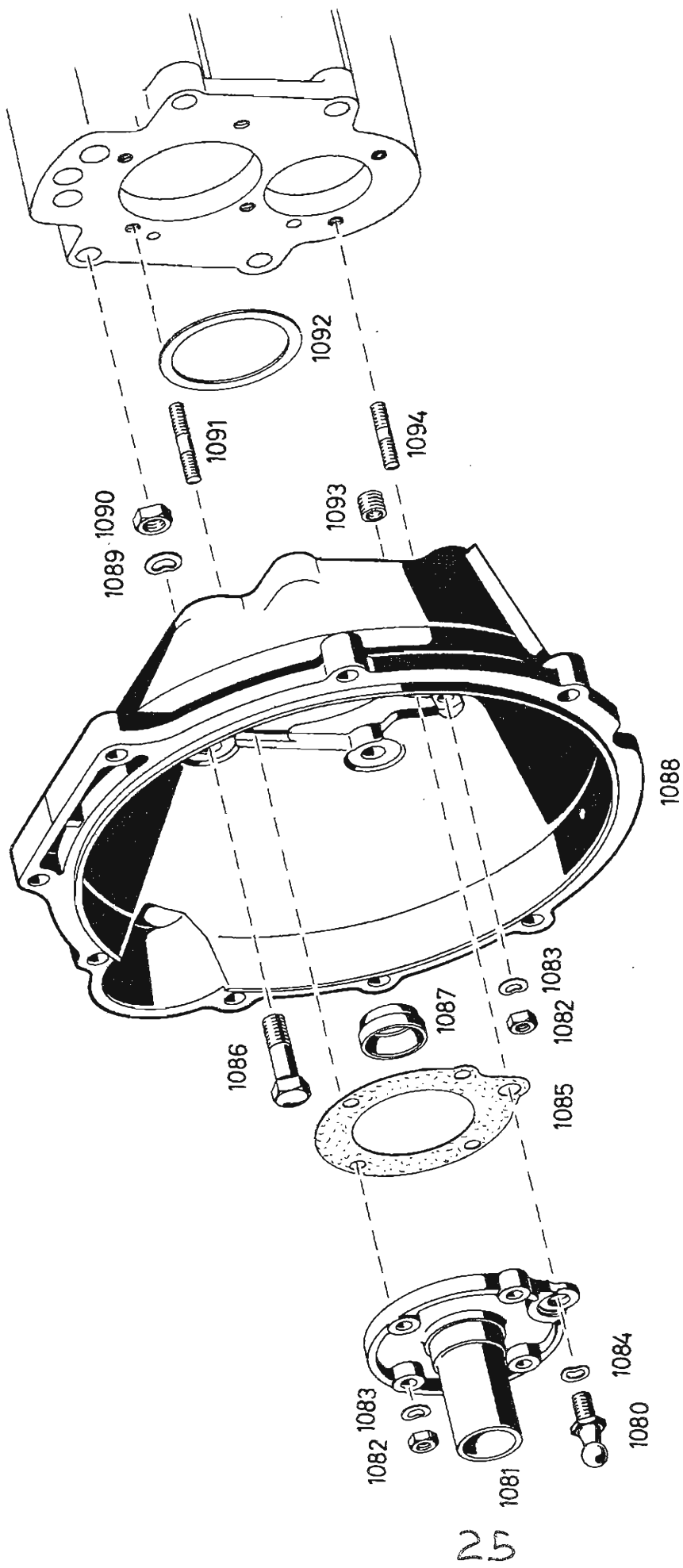


Antriebswelle
 Hauptwelle
 Vorgelegewelle

**ZF-Synchroma-Getriebe
 S5-20**

Rücklauf nicht synchronisiert

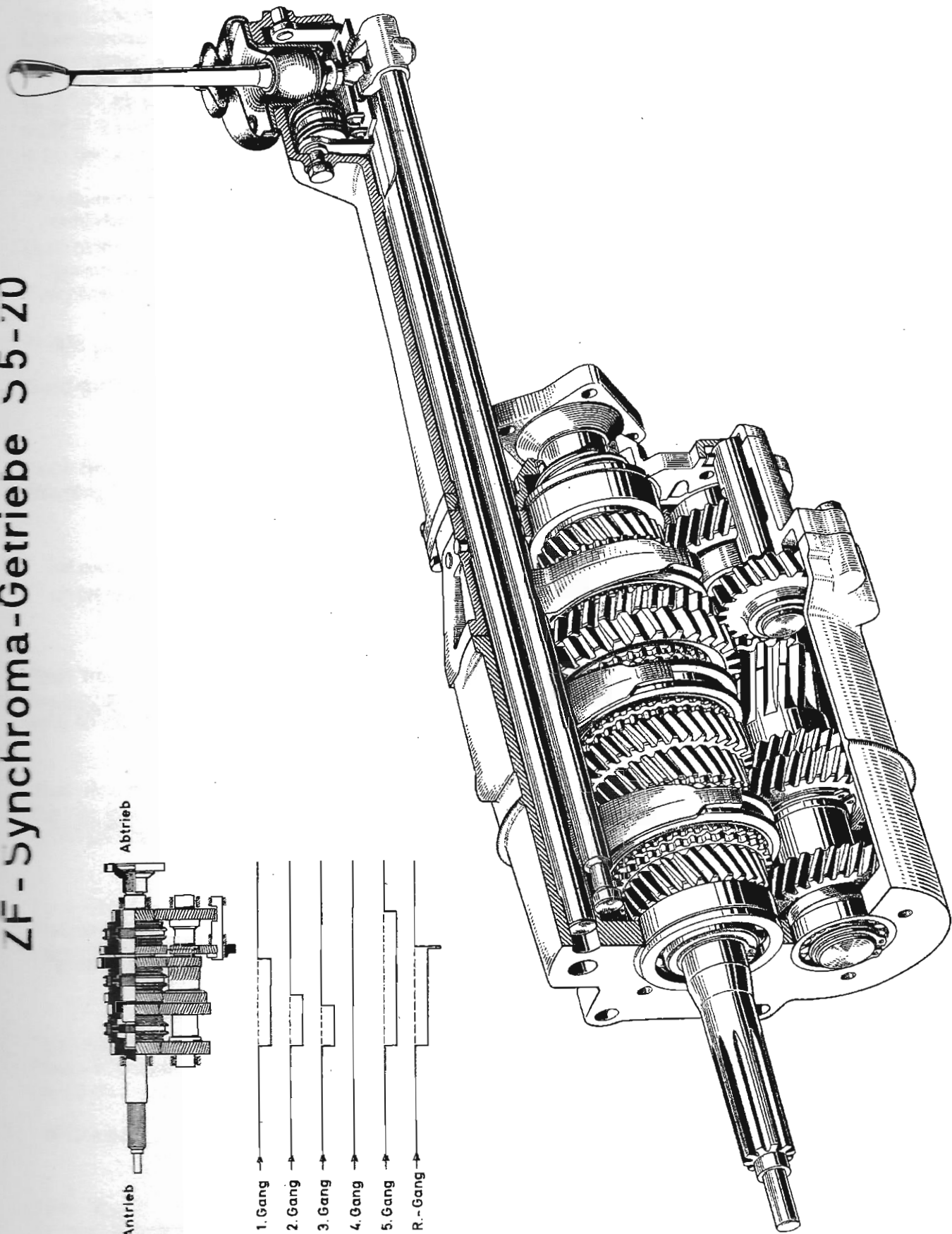
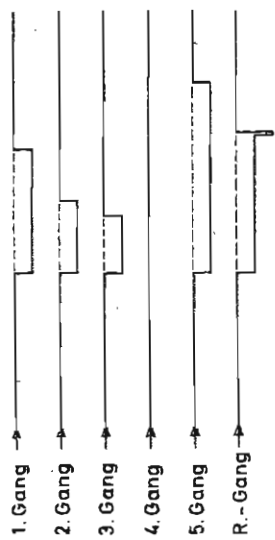
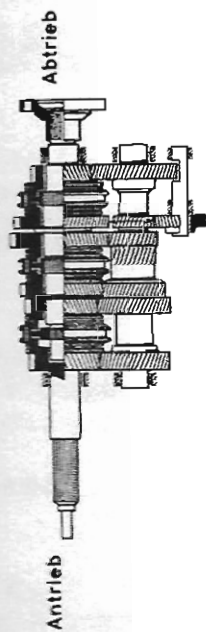
Fig. 16-2/a



ZF-Synchroma-Getriebe S5 - 20

Kupplungsglocke

ZF - Synchroma-Getriebe 55-20



ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN AG

F 41810 -764

IV. Lubrication and Maintenance

For the lubrication of the gear box use good quality oils of the viscosity groups SAE 90 (or SAE 80) or ATF oils (type A. A). Oils which may cause corrosion (rust) on steel or bronze parts or hardening of the seal rings are not suitable. Hypoid oils are not recommended since they also can cause the above mentioned damages.

To fill oil, use the port on one side of the gear box (on the left). This port is closed by a screw. Before opening the screw, make sure that the port and the area nearby are perfectly clean. Fill oil as long as it comes out. The draining screw is located in the bottom part of the gear box, in the lower position.

Change oil first after 4,000 to 5,000 km, then every 16,000 to 20,000 km.

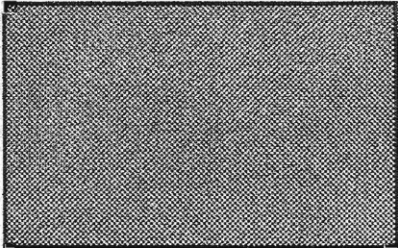
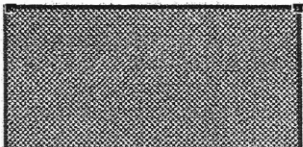
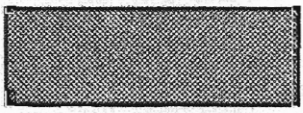
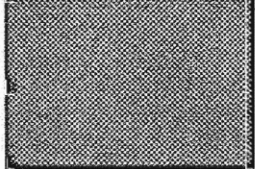
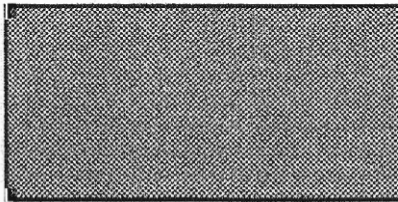
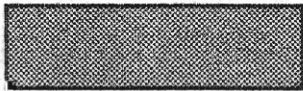
Drain oil immediately after stopping the engine, i.e. when oil is still warm and flows out easily.

Every time you change the oil, clean the magnet of the exhaust screw.

In case of any leakage, immediately check oil level, then check it every 5,000 km.

Good quality oils come with all necessary additives. Do not add any special additives.

V. Tools

Tool No. 1: Mounting Frame		#1249 898 651
Tool No. 2: Bushing to force the synchronizing body on the primary shaft.		#1249 898 051
Tool No. 3: Bushing to force the inner ring (411) on the primary shaft.		#1248 898 052
Tool No. 4: Plate to adjust the roller bearing (304) on the secondary shaft.		#1025 898 301
Tool No. 5: Device to pack the ball bearing (204) on the driving shaft.		#1249 898 653
Tool No. 6: Spanner to loosen and screw down the nut (437) on the primary shaft.		#1025 898 151

IV. Schmierung und Wartung

Zur Schmierung des Getriebes können Markengetriebeöle der Viskositätsgruppe SAE 90 (oder SAE 80) bzw. ATF-Öle (Typ A, Suffix A) verwendet werden.

Solche Öle, die Korrosion (Rostbildung) an Stahl oder Bronzeteilen und Verhärtung der Dichtringe verursachen, sind nicht geeignet. Hypoidöle werden nicht empfohlen, da sie zum Teil die oben genannten Schäden verursachen. Zum Öleinfüllen dient eine seitlich am Getriebe angebrachte Öffnung (in Fahrtrichtung gesehen links). Sie wird durch eine Schraube verschlossen. Es muß darauf geachtet werden, daß vor dem Öffnen der Schraube die Einfüllöffnung sowie ihre Umgebung sich in einem sauberen Zustand befinden. Das Öl ist solange einzufüllen, bis es an der Öleinfüllung überläuft.

Die Ablassschraube sitzt an der Unterseite des Getriebes, und zwar an der am tiefsten gelegenen Stelle.

Der Getriebeölwechsel ist erstmals nach 4000 bis 5000 km und dann alle 16000 bis 20000 km durchzuführen. Das Öl sollte gleich nach der Fahrt abgelassen werden, da es dann noch warm ist, leicht fließt und die Abriebteilchen mit aus dem Getriebe spült.

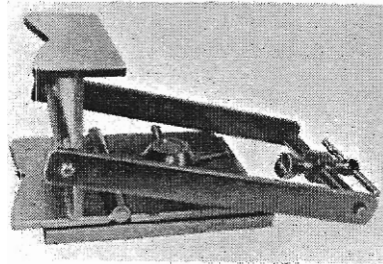
Der Magnet an der Ablassschraube, an dem sich metallischer Abrieb festsetzt, muß bei jedem Ölwechsel gereinigt werden.

Bei Verdacht auf Undichtheit des Getriebes ist der Ölstand sofort, sonst alle 5000 km zu prüfen.

Markengetriebeöle haben schon alle die Zusätze, die das Getriebe braucht. Spezial-Zusätze werden von uns nicht empfohlen.

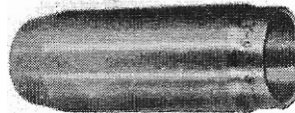
V. Werkzeuge

Werkzeug -1-
Montagebock



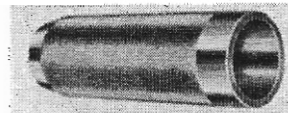
Werkzeug Nr.
1249 898 651

Werkzeug -2-
Büchse zum Aufpressen der Synchronkörper auf die Hauptwelle



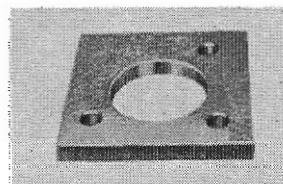
1249 898 051

Werkzeug -3-
Büchse zum Aufpressen des Innenrings (411) auf die Hauptwelle



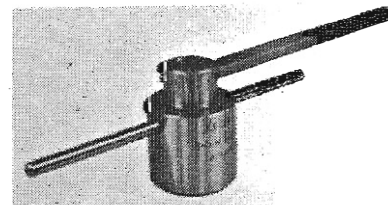
1248 898 052

Werkzeug -4-
Platte zum Einstellen der Schrägrollenlager (304) auf der Vorgelegewelle



1025 898 301

Werkzeug -5-
Vorrichtung zum Aufdrücken des Kugellagers (204) auf die Antriebswelle



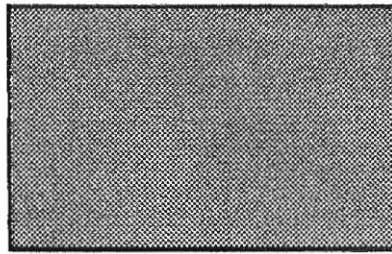
1249 898 650

Werkzeug -6-
Steckschlüssel zum Lösen und Anziehen der Nutmutter (437) auf der Hauptwelle



1025 898 151

Tool No. 7:
Universal puller.



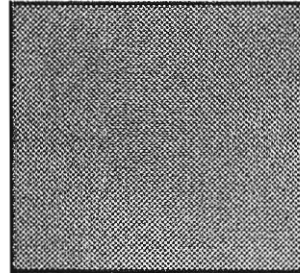
#1248 898 201

Tool No. 8:
Special puller for the roller bearing (432) on the primary shaft and the ball bearing (204) on the driving shaft.



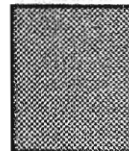
#1249 898 201

Tool No. 9:
Special tool to pull out the roller bearing (304) on the secondary shaft.



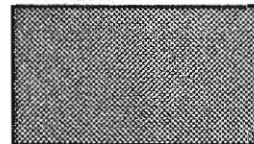
#1025 898 202

Tool No. 10:
Bracket to pull out the 2nd and 3rd gears.



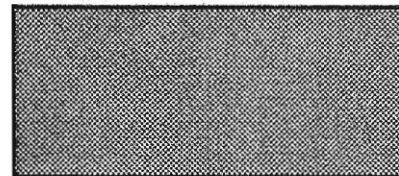
#1248 898 351

Tool No. 11:
Ring to pull out the 1st gear.



#1025 898 201

Tool No. 12:
Device to pull out the roller bearing inner ring on the primary shaft.



#4607 898 202

VI. Disassembling the Gear Box

A) Opening of the Gear Box

1. Fasten the gear box to the mounting frame.
2. Loosen the nut (437) on the flange (435, picture 1), and the driving flange as well. To do this use the spanner (6) and hold the shaft with the tool (5).

3. Disassemble the control system.
 - 3.1 Pull out the rubber boot (633), both pins (627) and the cover plate (636).
 - 3.2 Loosen the four Allen screws (634) on the plate (632, picture 2). Remove the lever (630), together with the plate, the cover (631), and the spring (629).

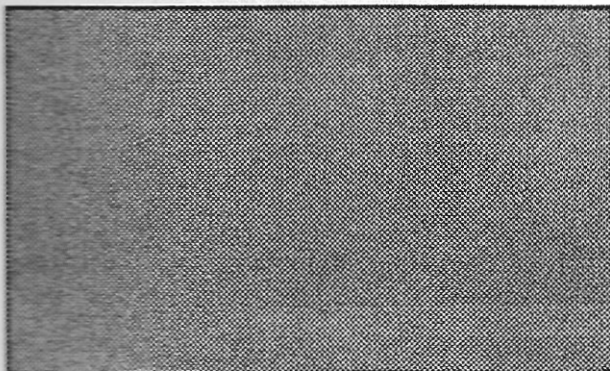


Photo 1.

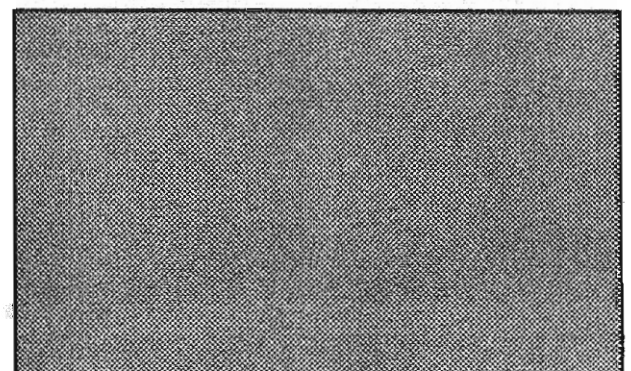
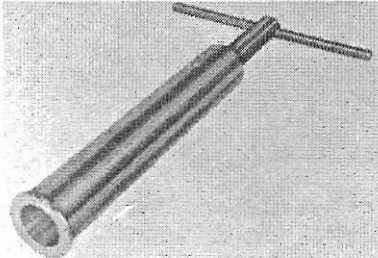


Photo 2.

Werkzeug -7-
Universal-Abziehvorrichtung



Werkzeug Nr.

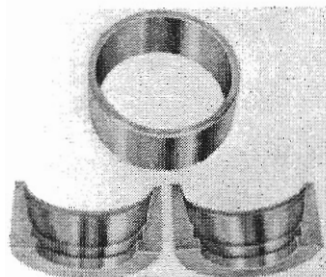
1248 898 201

Werkzeug -8-
Einsatz zum Abziehen des Schrägkugellagers (432) auf der Hauptwelle und des Kugellagers (204) auf der Antriebswelle



1249 898 201

Werkzeug -9-
Einsatz zum Abziehen der Rollenlager (304) auf der Vorgelegewelle



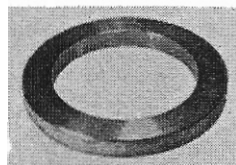
1025 898 202

Werkzeug -10-
Bügel zum Abziehen des 2. und 3. Gangrades



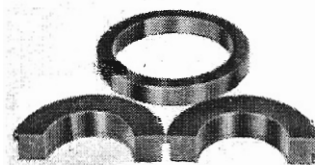
1248 898 351

Werkzeug -11-
Ring zum Abziehen des 1. Gangrades



1025 898 201

Werkzeug -12-
Vorrichtung zum Abziehen des Schrägkugellager-Innenrings auf der Hauptwelle



4607 898 202

VI. Demontage des Getriebes

A) Getriebe zerlegen

1. Getriebe auf den Montagebock -1- spannen.
2. Nutmutter (437) am Antriebsflansch (435) lösen (Abb. 1) und Antriebsflansch abziehen. Hierzu Nutmutterschlüssel -6- verwenden und mit der Aufdrückvorrichtung -5- an der Antriebswelle gegenhalten.

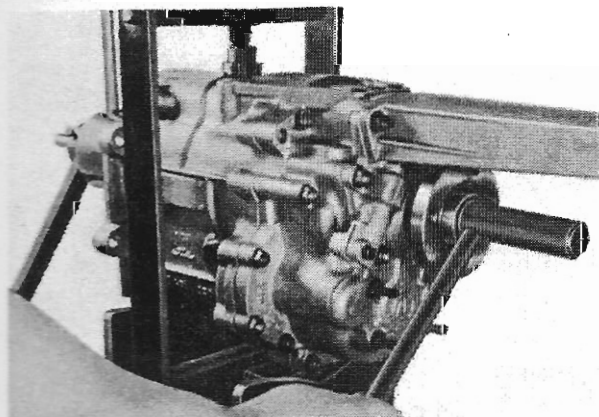


Abb. 1

3. Schaltung ausbauen.
 - 3.1 Faltenbalg (633) abziehen. Beide Kerbstifte (627) herausziehen, Abdeckplatte (636) abnehmen.
 - 3.2 Die 4 Innensechskantschrauben (634) am Halteblech (632) lösen (Abb. 2). Schalthebel komplett (630) mit Halteblech, Kalotte (631) und Druckfeder (629) herausziehen.

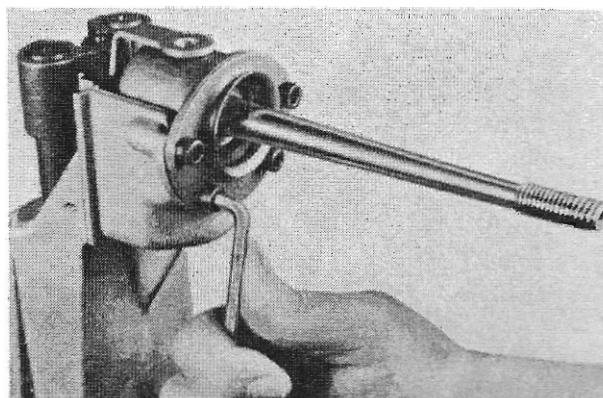


Abb. 2

- 3.3 Rotate the dowels (612) out of the two gear-shift retainers (626, picture 3). Remove the bushing (628) together with the retainers.

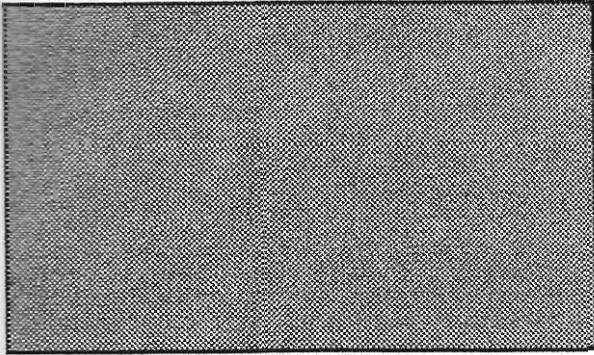


Photo 3.

- 3.4 Loosen the screws (817) and the nut (810) on the gear box block (619, picture 4) and remove it.

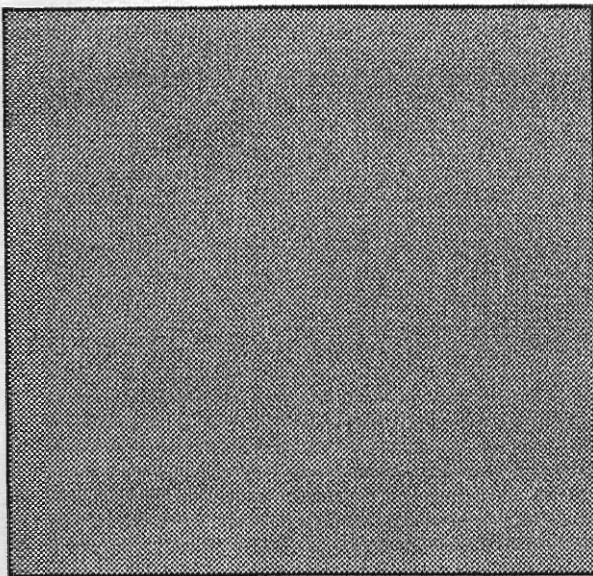


Photo 4.

4. Remove the cover (803). To do this loosen the screws (119) and the nuts (810, picture 5)

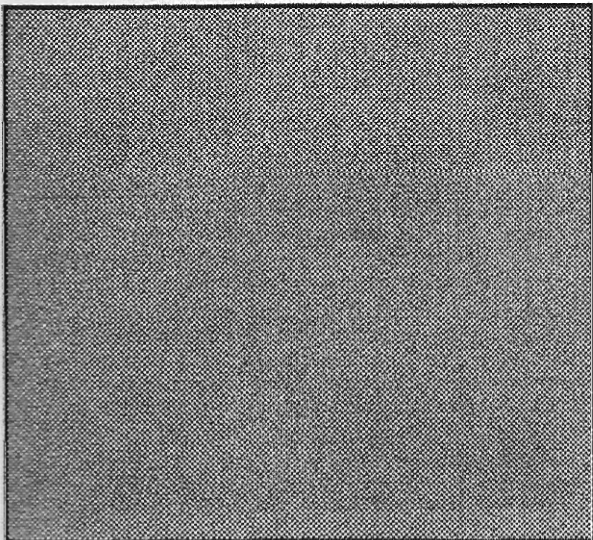


Photo 5.

5. Remove the speed worm screw. Release the circlip (433) from the ball bearing (432) on the primary shaft. Pull out the ball bearing by means of special tools 7 and 8 (picture 6).

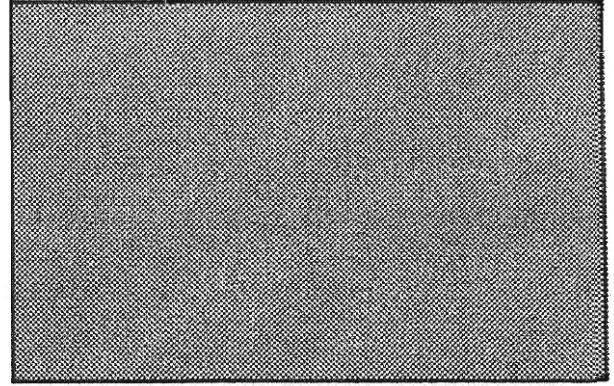


Photo 6.

6. Release the circlip (203) from the ball bearing (204) and the retaining ring (201) from the driving shaft (205, picture 7). Pull out the ball bearing (204) by means of special tools 7 and 8 (picture 8).



Photo 7.

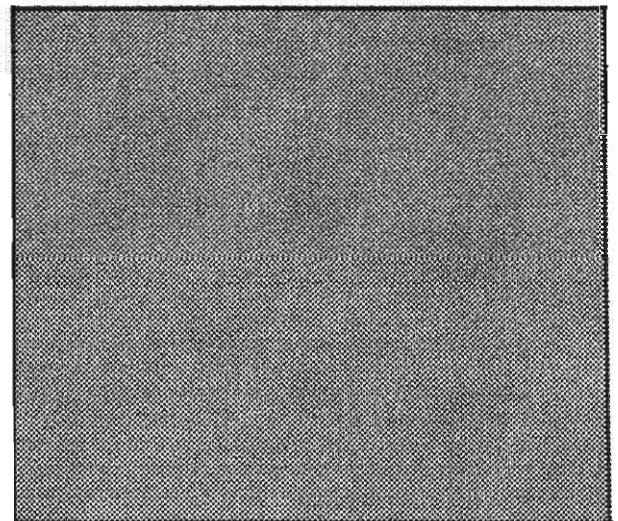


Photo 8.

7. Loosen the nuts (116) on the transmission housing (119, picture 9).
8. Hammer out the two pins (110, picture 10).

3.3 Gewindestifte (612) aus den 2 Mitnehmern (626) drehen (Abb. 3). Führungsbüchse (628) zusammen mit den Mitnehmern abnehmen.

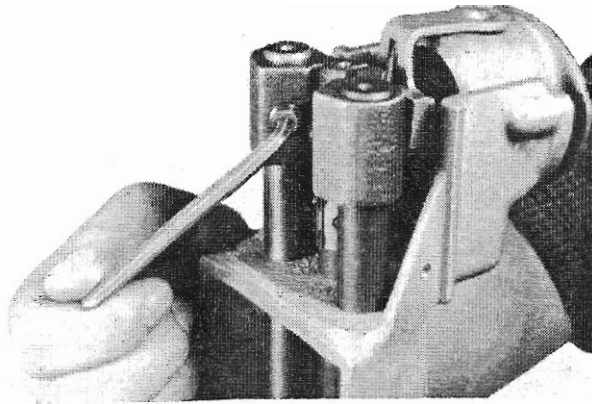


Abb. 3

5. Tachoschnecke abnehmen. Sprengring (433) aus der Nut des Kugellagers auf der Hauptwelle ausfedern. Kugellager (432) mit Spezial-Werkzeug ·7· und ·8· abziehen (Abb. 6).

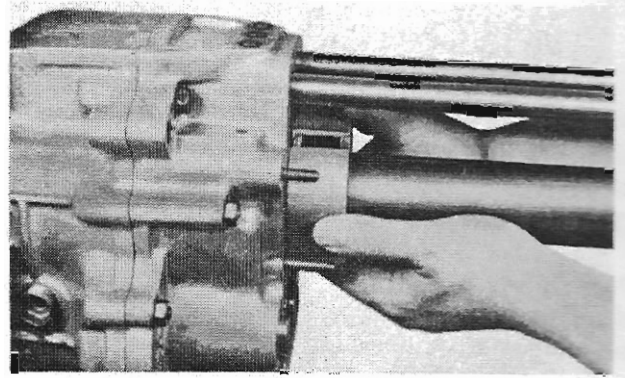


Abb. 6

3.4 Schrauben (817) und Muttern (810) am Schaltbock (619) lösen (Abb. 4) und Schaltbock abnehmen.

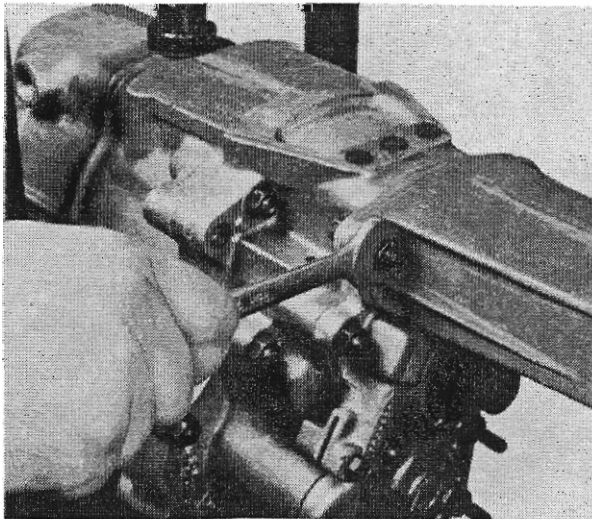


Abb. 4

6. Sprengring (203) aus der Nut des Kugellagers (204) und Seegerring (201) aus der Nut der Antriebswelle (205) ausfedern (Abb. 7). Kugellager (204) mit Spezial-Werkzeug ·7· und ·8· abziehen (Abb. 8).

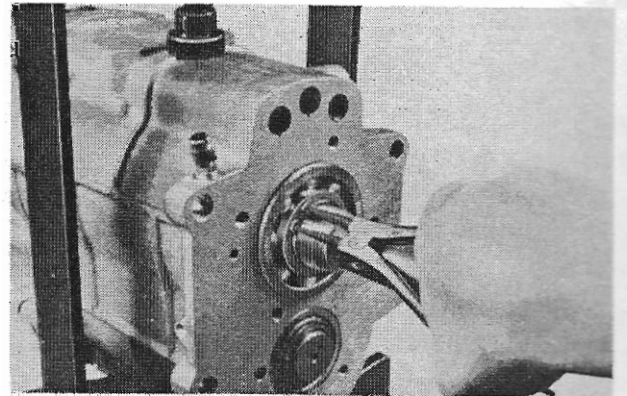


Abb. 7

4. Tachodeckel (803) abnehmen. Dazu Schrauben (119) und Muttern (810) lösen (Abb. 5).

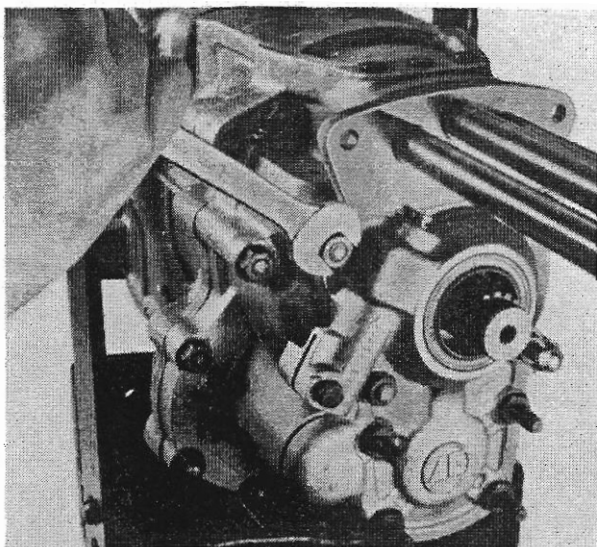


Abb. 5

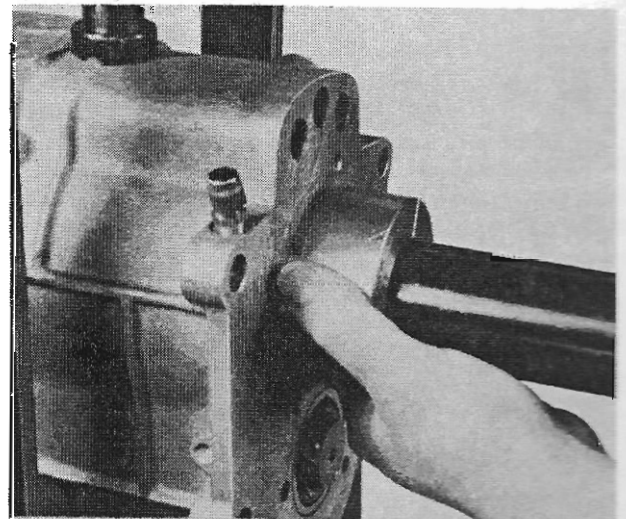


Abb. 8

7. Muttern (116) am Gehäusedeckel (119) lösen (Abb. 9).

8. Die 2 Zylinderstifte (110) ausschlagen (Abb. 10).

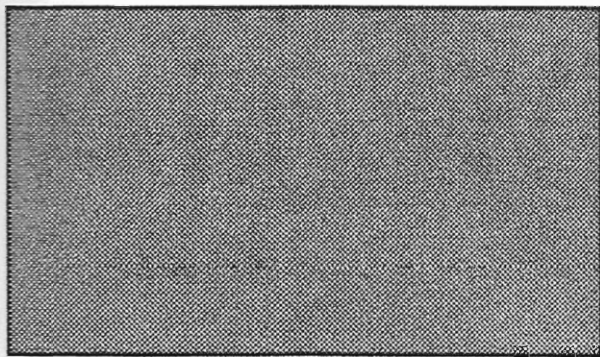


Photo 9.

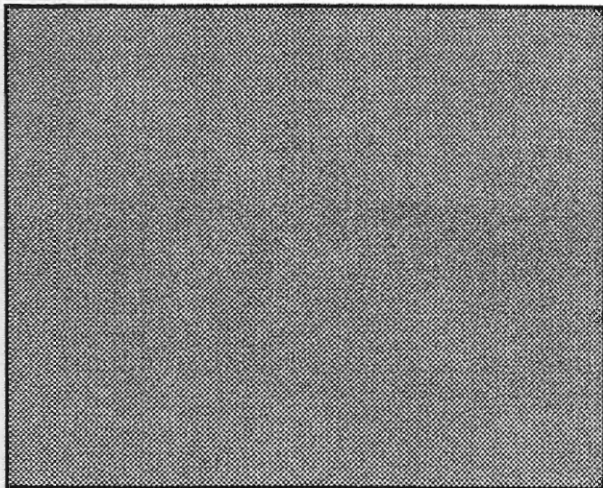


Photo 10.

9. Pull out the cover complete with gearshifts, primary and secondary shafts from the housing (picture 11).

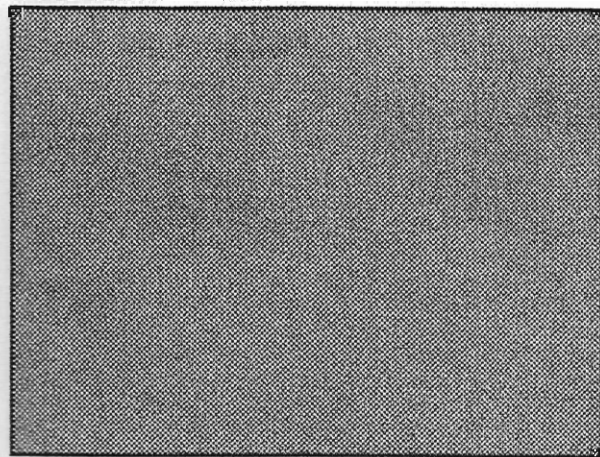


Photo 11.

B. Disassembling the front cover.

1. Pull out the three section forks with the complete primary shaft from the front cover (picture 12). To do this, the secondary shaft must be moved a bit sideways. Remove the forks from the primary shaft.
2. Release the circlip (501) from the reverse gear shaft (picture 13). Pull out the supporting ring (502) & the reverse gear (504). Remove the secondary shaft from the housing.

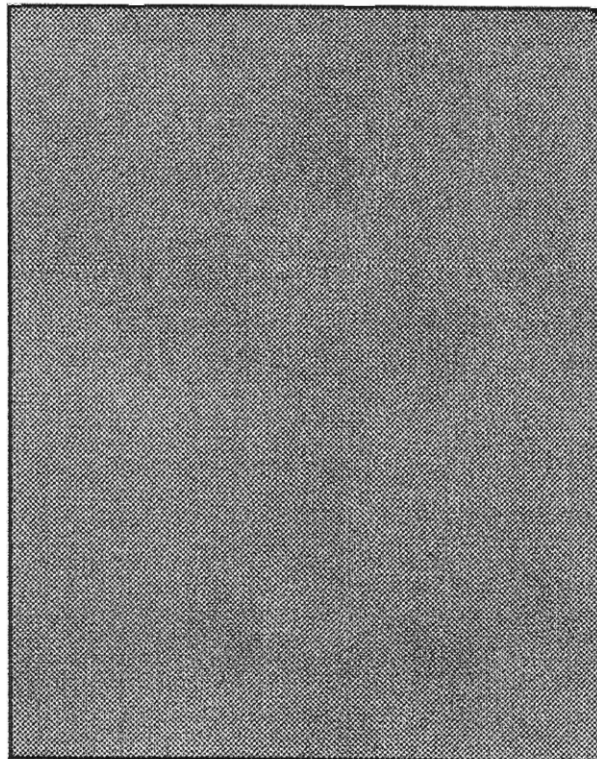


Photo 12.

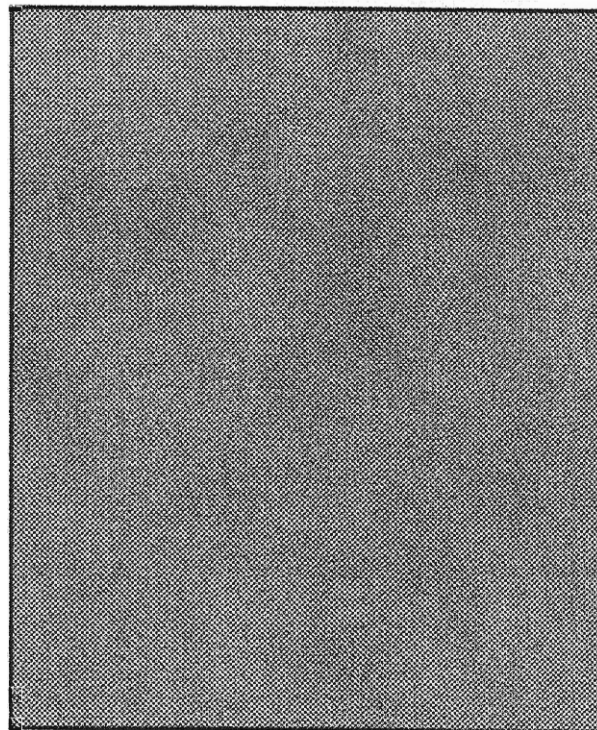


Photo 13.

3. Pull the reverse gear shaft (507) out of the front cover only if it is damaged. To do this, however, it is first necessary to disassemble the pin (506), the roller cage (503), the supporting ring (505) and the fixing plate (508).

C. Disassembling the secondary shaft.

1. Release the retaining ring (301) (picture 14). Remove the bearings (304) using puller no. 7 and the device known as no. 9.

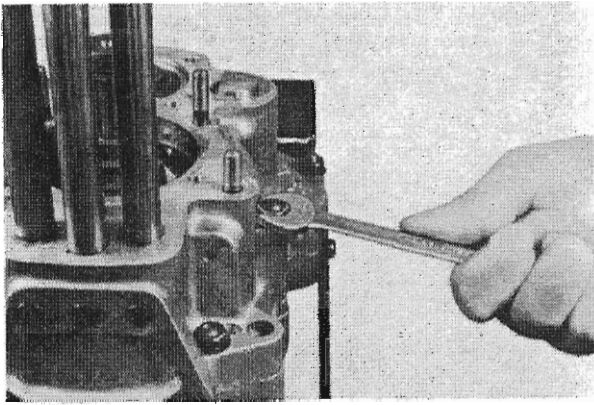


Abb. 9

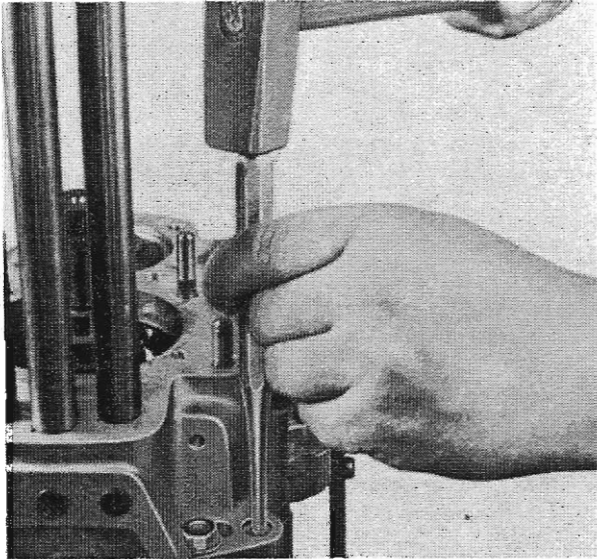


Abb. 10

9. Gehäusedeckel mit Schaltschienen, Hauptwelle und Vorgelegewelle aus dem Gehäuse ziehen (Abb. 11).

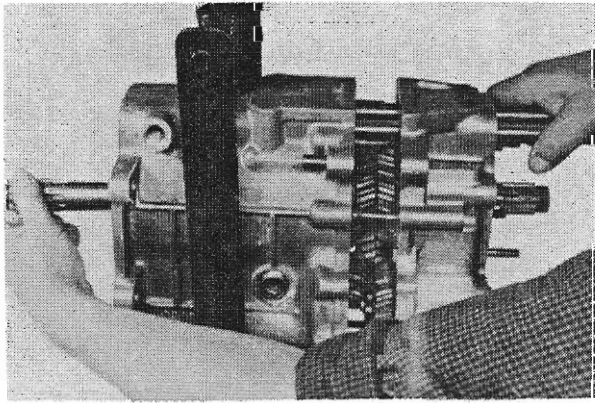


Abb. 11

B) Gehäusedeckel demontieren

1. Die 3 Schaltgabeln mit der kompletten Hauptwelle gleichmäßig aus dem Gehäusedeckel drücken (Abb. 12). Dazu muß die Vorgelegewelle etwas auf die Seite geschoben werden. Schaltgabeln von der Hauptwelle abnehmen.
2. Sprengring (501) aus der Nut des Rücklaufbolzens federn (Abb. 13). Anlaufscheibe (502) und Rücklaufrad (504) vom Rücklaufbolzen ziehen. Vorgelegewelle aus dem Gehäusedeckel nehmen.
3. Rücklaufbolzen (507) nur bei Beschädigung aus dem Gehäusedeckel pressen. Dazu muß aber vorher der

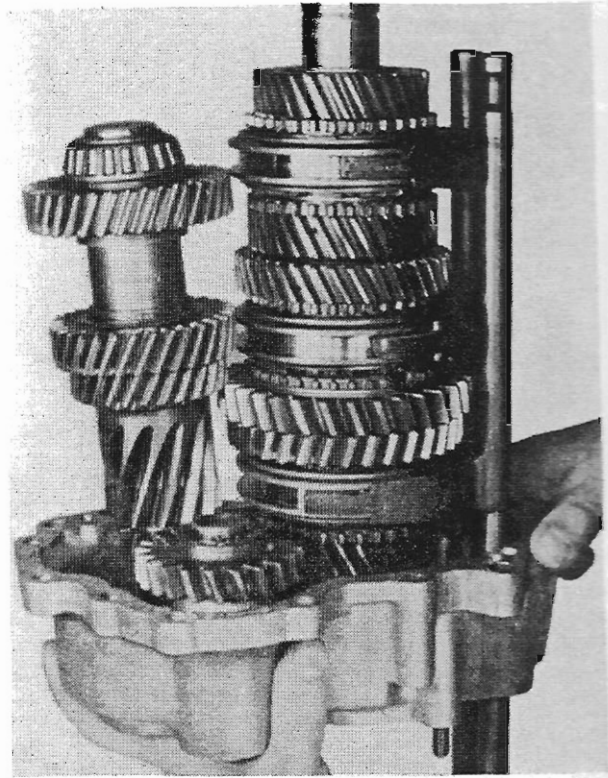


Abb. 12

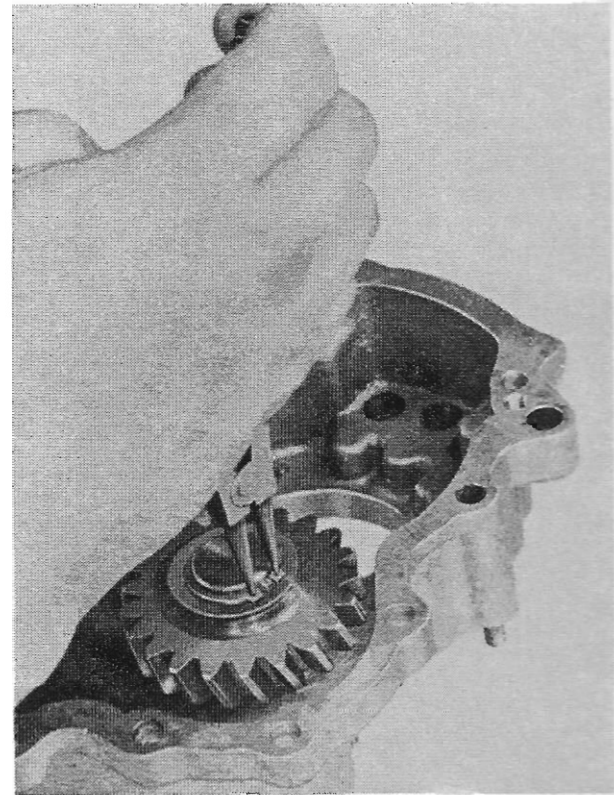


Abb. 13

Zylinderstift (506), der Nadelkäfig (503), die Anlaufscheibe (505) und das Sicherungsblech (508) ausgebaut werden.

C) Vorgelegewelle demontieren

1. Seegerringe (301) ausfedern (Abb. 14). Lagerinnenringe (304) mit Abziehvorrichtung 7 und Einsatz 9 von den Lagerzapfen pressen.

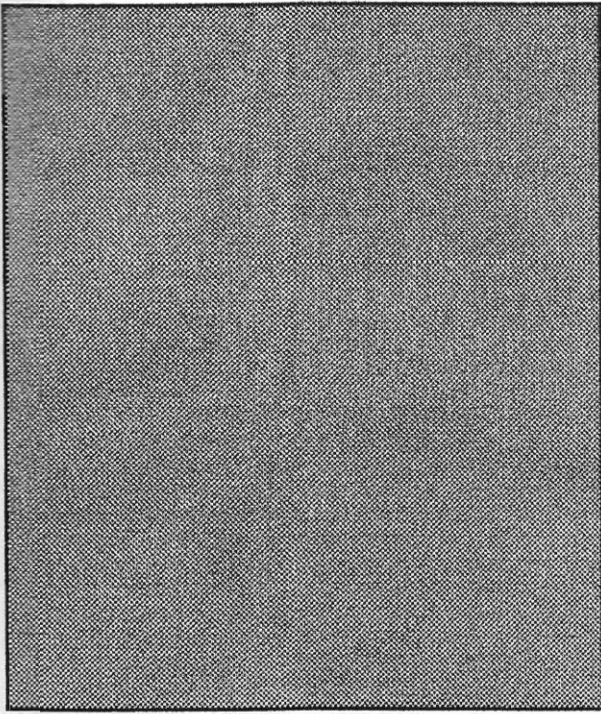


Photo 14.

2. In case of damages remove the gears - the gears can be replaced only as complete sets - no single gear replacement.

D. Disassembling the primary shaft.

1. Clamp the shaft in the vice with soft jaws (transmission side down). Remove the driving shaft (205) from the primary shaft (picture 15).

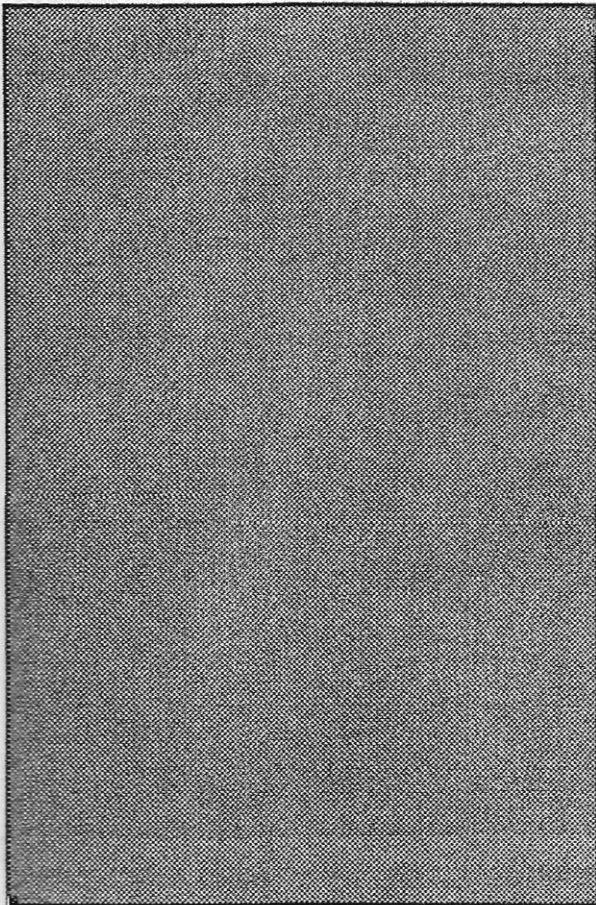


Photo 15.

2. Release the retaining ring (401). Fix the bracket (10) on the 2nd gear (413) and disassemble the 2nd and 3rd gears (409) as well as the synchronizing body using a standard puller (picture 16). Remove the needle cage (410).

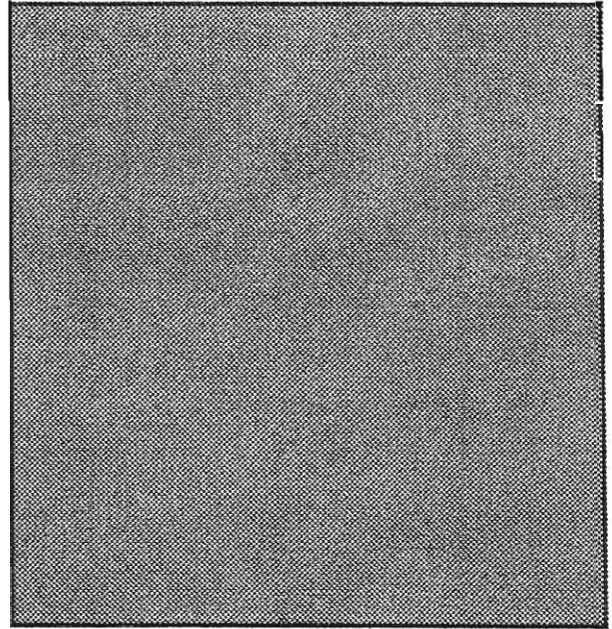


Photo 16.

3. Remove the support ring (415) and release the ring (414, picture 17). Loosen the primary shaft and place the ring (11) from the transmission side on the 1st gear (417, picture 18).

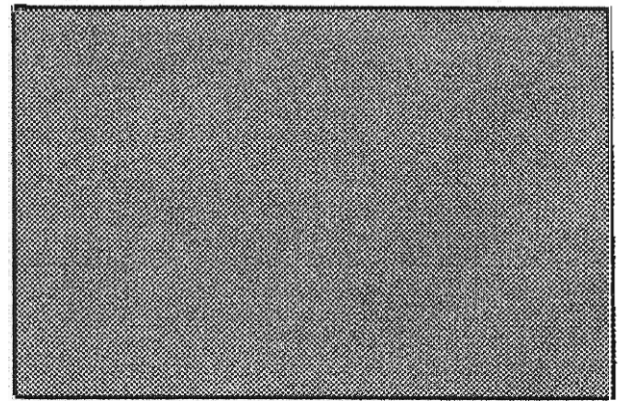


Photo 17.

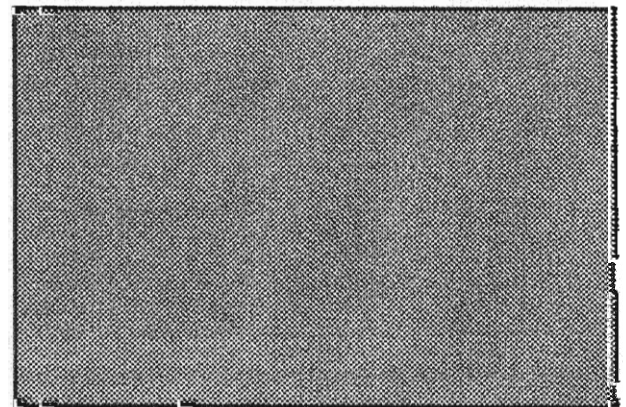


Photo 18.



Abb. 14

2. Falls Beschädigungen vorliegen, Zahnräder abpres-
sen (Austausch der Räder nur satzweise möglich).

D) Hauptwelle demontieren

1. Hauptwelle zwischen weichen Backen in den
Schraubstock spannen (Abtriebsseite unten). An-
triebswelle (205) von der Hauptwelle abheben
(Abb. 15).

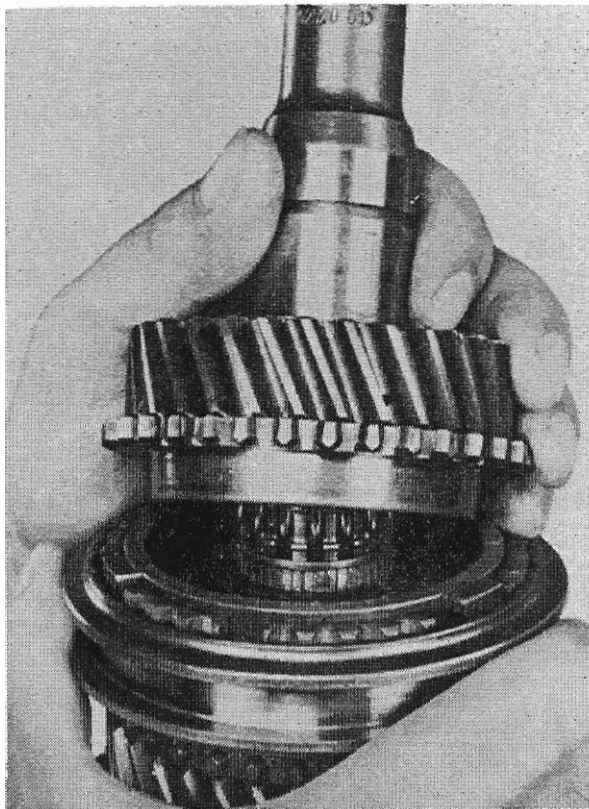


Abb. 15

2. Seegerring (401) ausfedern. Bügel ·10· am 2. Gang-
rad (413) ansetzen und das 2. und 3. Gangrad (409)
sowie den Synchronkörper mit einem handelsübli-
chen Abzieher demontieren (Abb. 16). Nadelkäfig
(410) abnehmen.

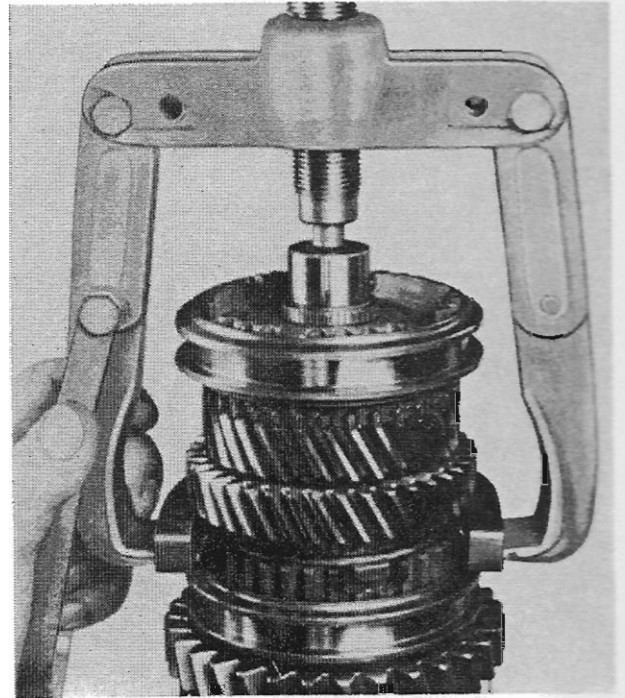


Abb. 16

3. Anlaufscheibe (415) abnehmen und Sicherungsring
(414) ausfedern (Abb. 17). Hauptwelle ausspannen
und Ring ·11· von der Antriebsseite her auf das 1.
Gangrad (417) legen (Abb. 18).

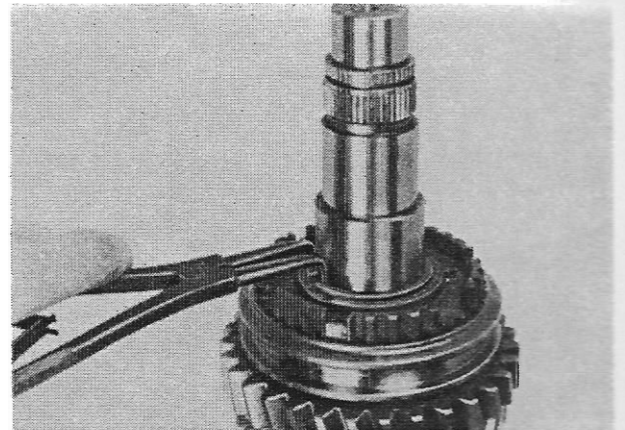


Abb. 17

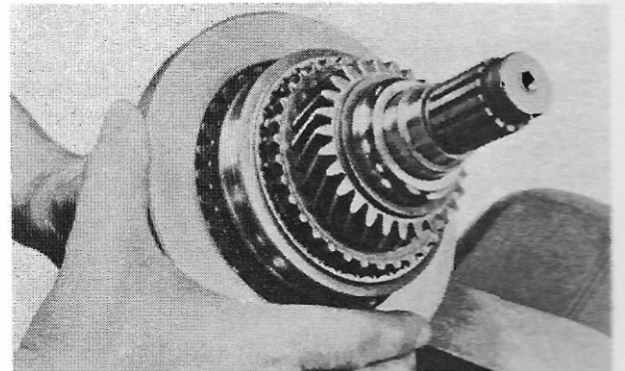


Abb. 18

1. Remove the 1st gear and the synchronizing body from the shaft. This can be done either under a press or using a standard puller.

4. Clamp the primary shaft in the vice again (transmission side up), using the special puller (12) together with a standard puller; remove the ring of the ball bearing from the shaft (picture 19).

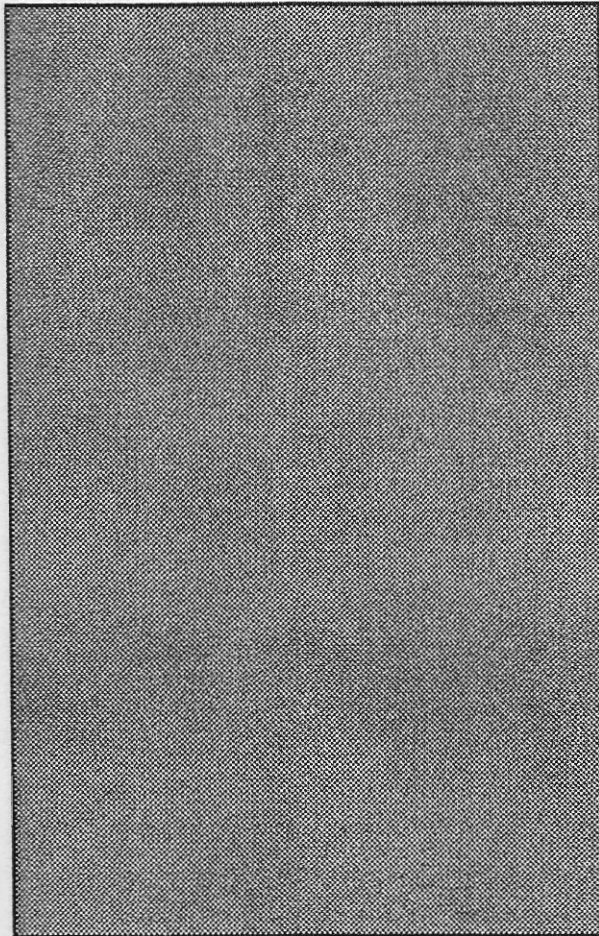


Photo 19.

5. Lift out the support ring (431), the 5th gear (430), the needle cage (429) and the support ring (428). Release the ring (427) and pull out the reverse gear and the clutch body (picture 20).
6. Remove all seal rings and gaskets (801) from the speedometer and the transmission covers.

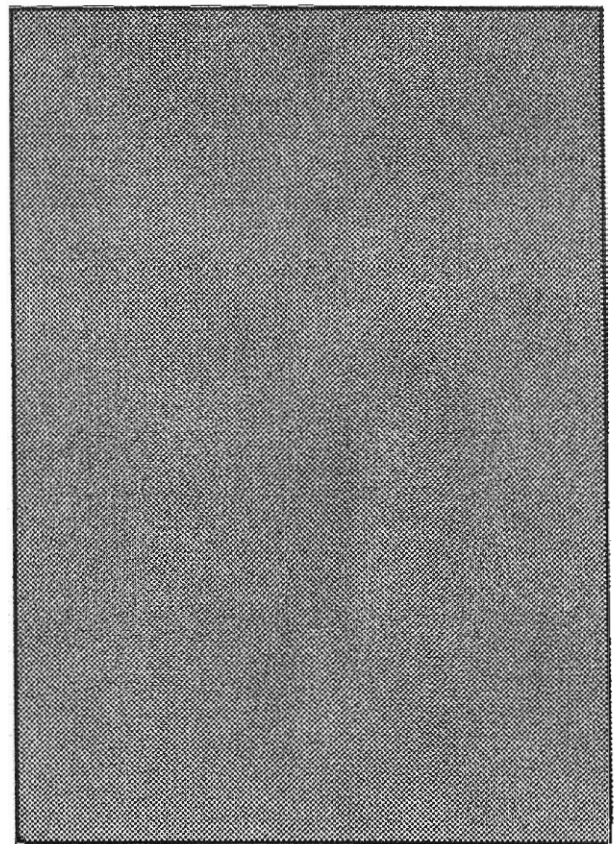


Photo 20.

E. Synchronizing device disassembly.

1. Remove the synchronizing rings (403 and 422). Pull out the sleeve (408) from the synchronizing body (picture 21). Pay attention to the ejection of the balls (404), of the springs (405), and of the pressing parts. Before removing the sleeve, it would be better to cover the synchronizing body with a cloth.

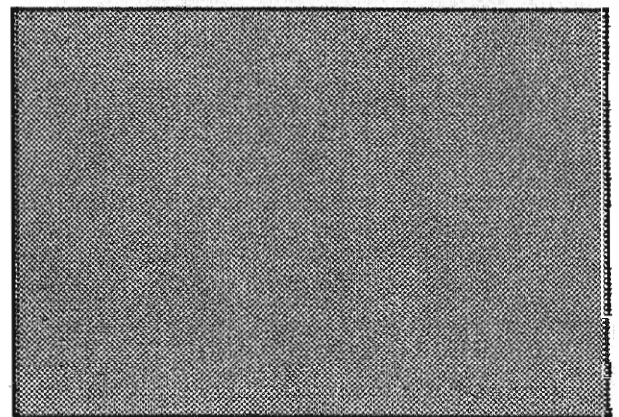


Photo 21.

VII. Checking the Single Parts.

1. Check the synchronizing rings (403 and 422) for eventual wear. Should it be necessary to repair the gear box, replace the synchronizing rings as well. Check balls (404) and small blocks (406) for wear.
2. Check the clutch body on the counter-wheels for wear or damages.
3. Check all the forks and the wheel for eventual wear.
4. The slide surfaces of the shafts for the needle bearings and needles must show a sign of wear.
5. Check all the teeth of the gears for eventual wear or damages.
6. Check the driving flange (435) for eventual marks or leakages through the seal rings.

1. Gangrad mit Synchronkörper von der Welle pressen. Dies kann unter einer Presse oder mit einem handelsüblichen Abzieher geschehen.

4. Hauptwelle wieder in den Schraubstock spannen (Abtriebswelle oben). Mit Abziehvorrichtung ·12· und handelsüblichem Abzieher den Kugellagerring von der Welle pressen (Abb. 19).

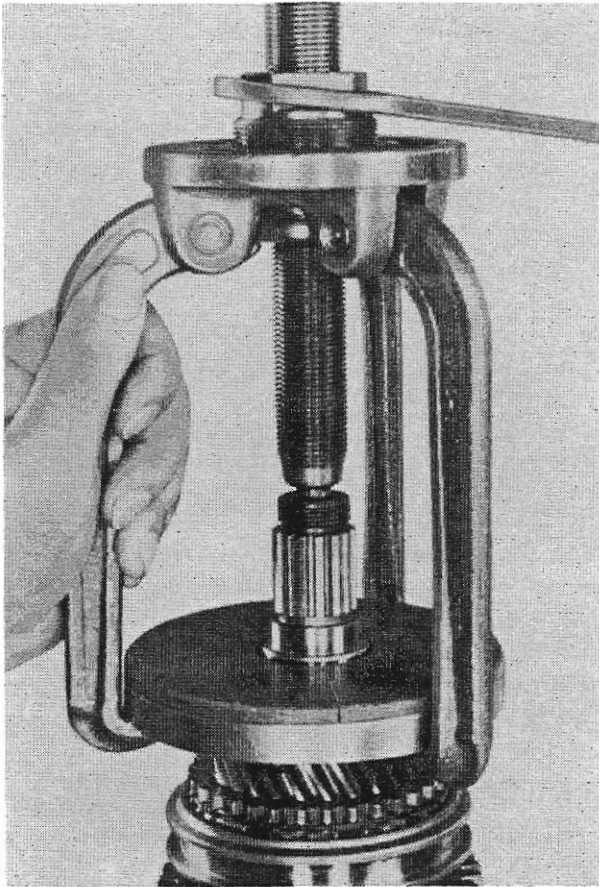


Abb. 19

5. Anlaufscheibe (431), 5. Gangrad (430), Nadelkäfig (429) und Anlaufscheibe (428) abheben. Sicherungsring (427) ausfedern (Abb. 20). Rücklaufgrad und Kupplungskörper abpressen.

6. Sämtliche Wellendichtringe und Dichtung (801) vom Tachodeckel und Gehäusedeckel entfernen.

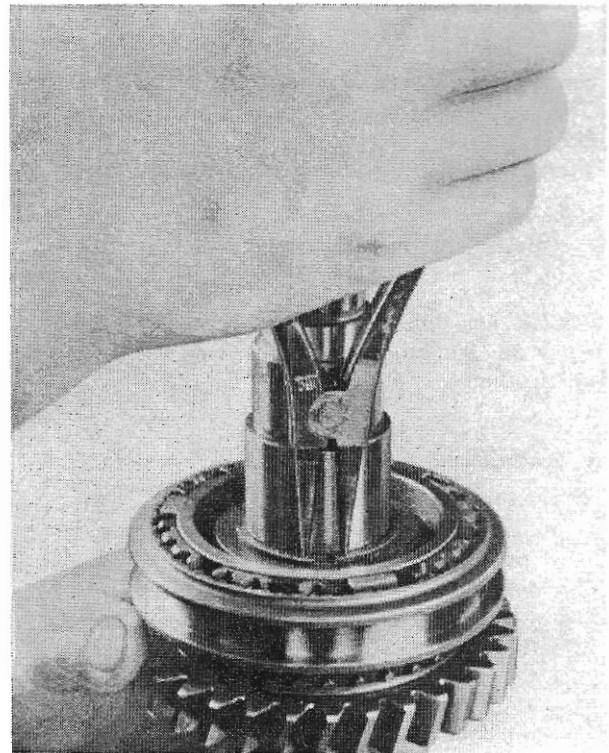


Abb. 20

E) Synchronisierung demontieren

Synchronringe (403 und 422) abnehmen. Schiebemuffe (408) vom Synchronkörper abdrücken (Abb. 21). Dabei auf das Herausspringen der Kugeln (404), der Druckfedern (405) und der Druckstücke achten. Es ist vorteilhaft, die Synchronkörper vor dem Abdrücken der Schiebemuffen mit einem Lappen abzudecken.

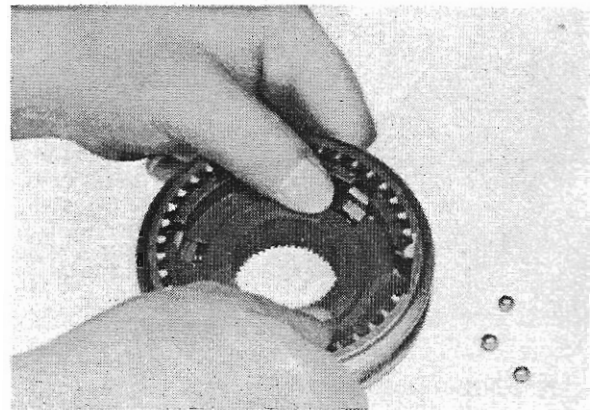


Abb. 21

VII. Überprüfung der Einzelteile

1. Die Synchronringe (403 und 422) auf Verschleiß prüfen. Es ist ratsam, die Synchronringe bei einer Reparatur des Getriebes stets durch neue zu ersetzen. Kugeln (404) und Druckstücke (406) auf Verschleiß prüfen.
2. Die Verzahnung der Kupplungskörper, die auf die Gangräder gepreßt sind, auf Verschleiß und Beschädigungen untersuchen.
3. Sämtliche Schaltgabeln und Schiebemuffen auf Verschleiß überprüfen.
4. Die Laufflächen der Wellen für die Nadellager sowie die Nadeln dürfen keine Verschleißerscheinungen oder Eindrückungen zeigen.
5. Die Verzahnung sämtlicher Gangräder auf Verschleiß und Eindrückungen untersuchen.
6. Den Antriebsflansch (435) auf Einlaufspuren durch den Wellendichtring untersuchen.

VIII. Assembling the Gear Box

Before assembling the gear box, thoroughly clean all of its parts. Remove any point residue from the housing and the front cover and check for eventual damages. Before reassembly, each part should be checked for wear or other defects, and be well lubricated. Replace all gaskets and seals.

Make sure that no chips or other foreign matter remain in the housing. When fixing shafts or pins, always use a soft hammer (plastic, lead, etc.) - never use a steel hammer on treated surfaces.

The reassembly of the single shafts and of the whole gear box is done in the reversed sequence of disassembly. In the case of wheels, levers, etc., with only 1 working side, pay attention to the correct position.

A. Pre-assembly of the Synchronizer

1. Synchronize bodies for 1st and 2nd gears and 3rd and 4th gears.

a. Fix one spring (405) each, with grease, in the holes of the synchronizer body (407 and 416, picture 22).

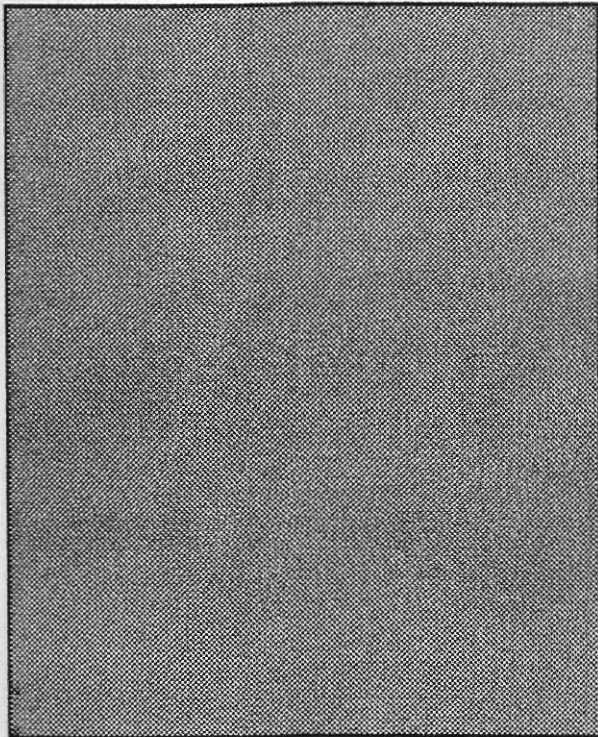


Photo 22.

b. Place the piece (406) on top of the springs (picture 23).

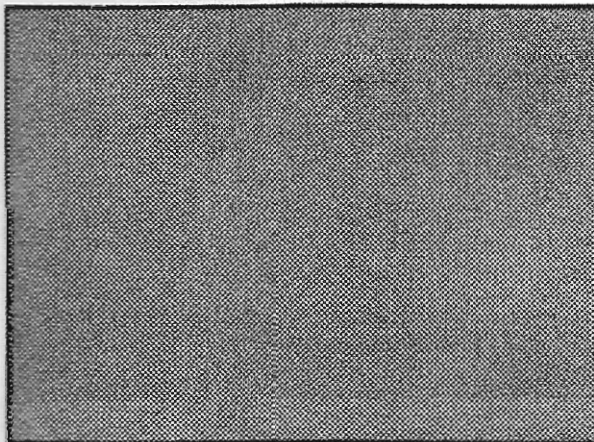


Photo 23.

c. On all springs (405), fix a ball (404) with some grease (picture 24).

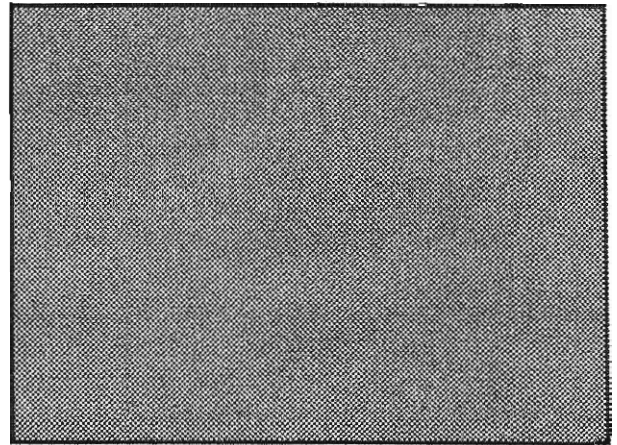


Photo 24.

d. Place the synchronizer springs (403 and 422) in the synchronizer body in such a way that the 3-ring retainers project and that the pieces are out of the outer diameter of the synchronizer rings (picture 25).

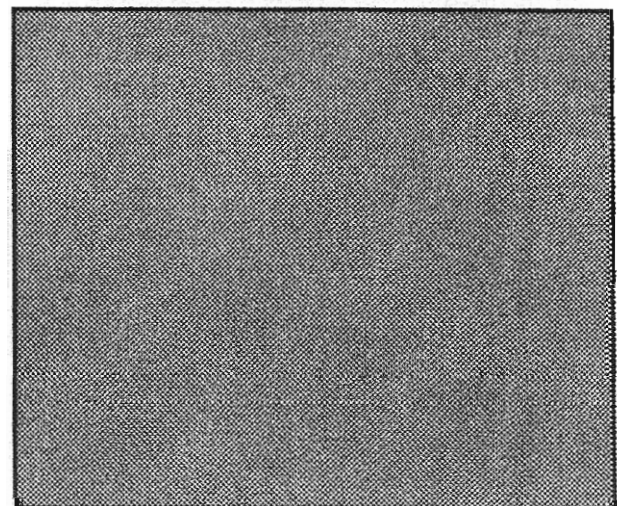


Photo 25.

e. Drive the sleeves (408) on the pre-assembly synchronizer body so that the balls (404) engage the teeth indicated with "X" in picture 26 (a bit flatter) and the retainers of the synchronizer rings engage the tooth gaps of the sleeves (picture 27).

VIII. Zusammenbau des Getriebes

Vor dem Zusammenbau des Getriebes müssen sämtliche Teile gründlich gereinigt werden. Die Dichtflächen von Gehäuse und Gehäusedeckel sind zur Beseitigung von Lackrückständen und Beschädigungen stets abziehen. Jedes Teil muß vor dem Wiedereinbau auf Abnutzung oder sonstige Mängel überprüft und gut eingeeölt werden. Dichtungen und Sicherungsbleche sind durch neue zu ersetzen.

Besonders ist darauf zu achten, daß keine Späne oder sonstige Fremdkörper im Gehäuse verbleiben. Zum Eintreiben von Wellen und Bolzen ist immer ein weicher Hammer (Kunststoff, Blei usw.) zu verwenden. Niemals mit einem Stahlhammer auf gehärtete Getriebeteile schlagen!

Der Zusammenbau der einzelnen Wellen und des ganzen Getriebes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie das Zerlegen. Bei Rädern, Hebeln und dergleichen mit einseitigen Naben muß auf die richtige Stellung beim Zusammenbau geachtet werden.

A) Synchronisierung vormontieren

1. Synchronkörper 1.—2. Gang und 3.—4. Gang

a) Je 1 Druckfeder (405) mit Fett in die Bohrungen des Synchronkörpers (407 und 416) kleben (Abb. 22).

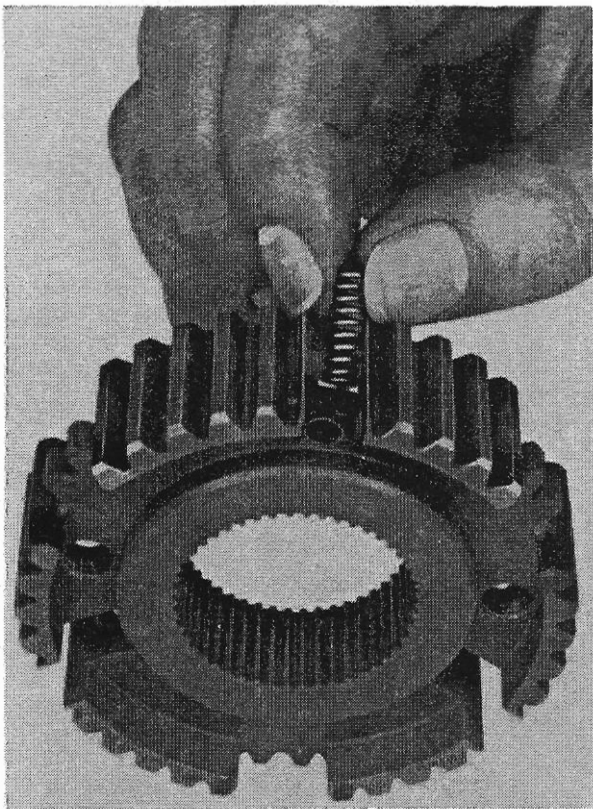


Abb. 22

b) Schieber (406) über die Federn legen (Abb. 23).

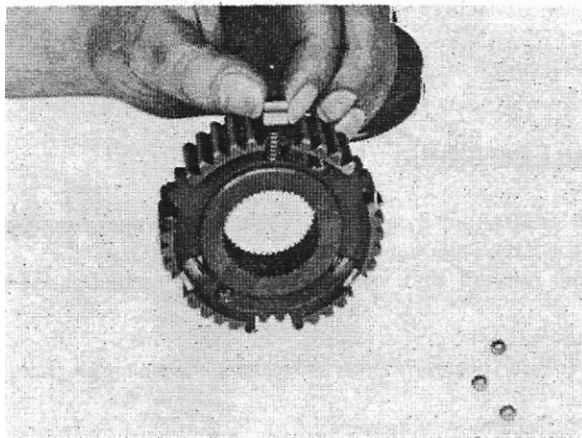


Abb. 23

c) Auf die Federn (405), die in der Bohrung jedes Schiebers stecken, je 1 Kugel (404) mit Fett aufkleben (Abb. 24).

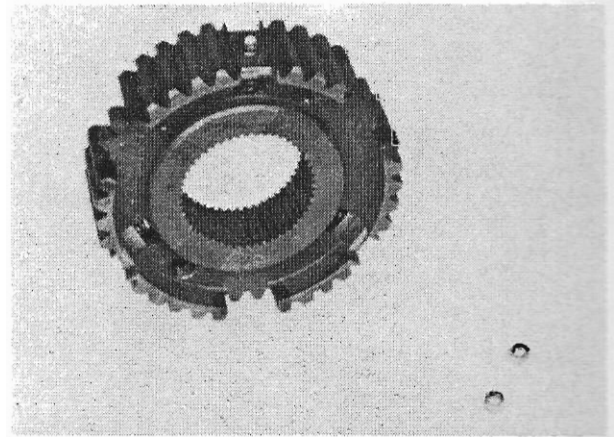


Abb. 24

d) Synchronringe (403 und 422) so in den Synchronkörper legen, daß die 3 Mitnehmer der Ringe außen liegen und die Schieber über den Außenrand der Synchronringe ragen (Abb. 25).

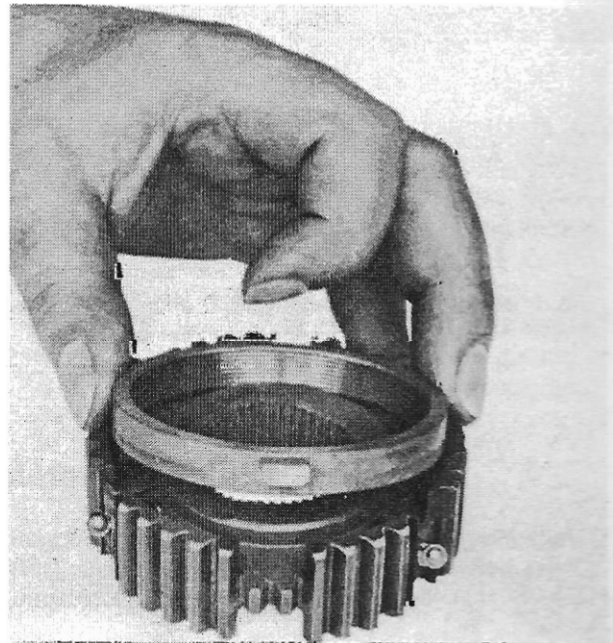


Abb. 25

e) Schiebemuffe (408) so auf den vormontierten Synchronkörper schieben, daß die Kugeln (404) in die auf Abb. 26 mit „X“ bezeichneten Zähne

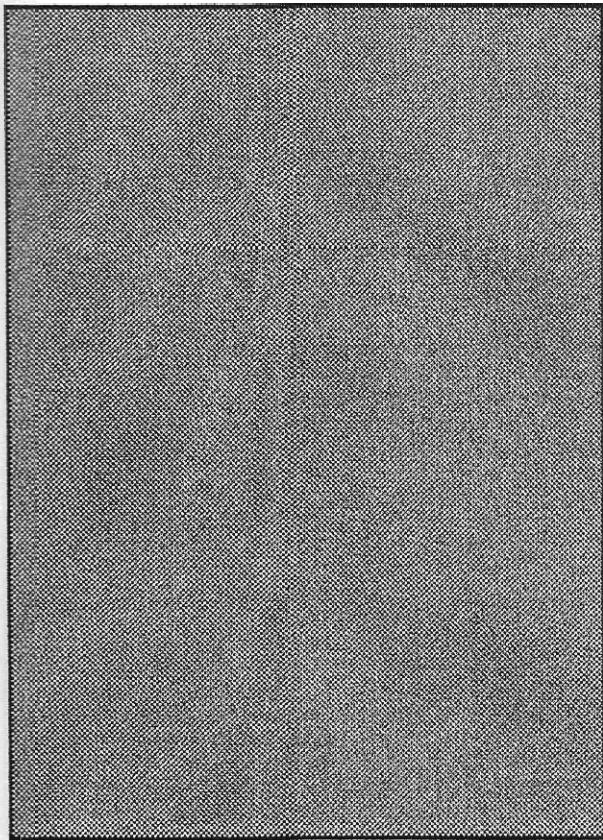


Photo 26.

NOTE: In the synchronizer body of the 1st and 2nd gears, the flat side of the sleeve must be on the side of the synchronizer ring (422) of the 1st gear.

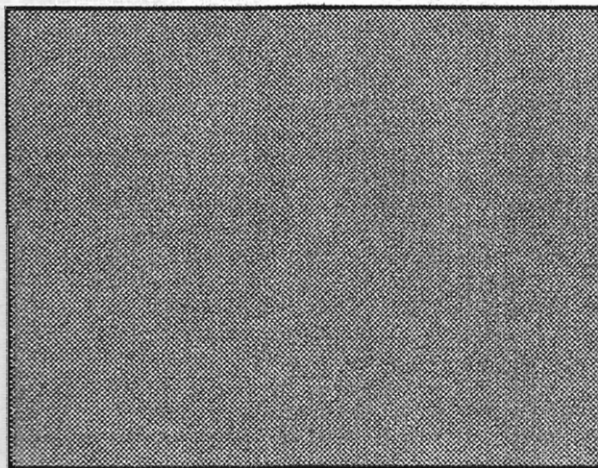


Photo 27.

2. Synchronizer Body 5th - Reverse Gears.
This body cover comes in two different executions:
 - a. With synchronized reverse gear, and
 - b. Without synchronized reverse gearFor both executions, as already described, fix the springs (405), the piece (406), the balls (404) and the synchronizer rings for the 5th gear.

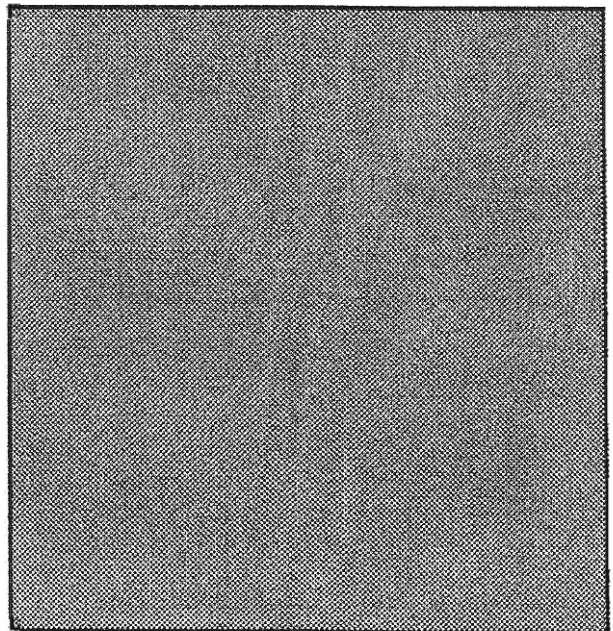


Photo 28.

Further operations:

for a: Fix one spring (439) and one ball (404) each in the 3 loup cross holes of the synchronizer body (424, picture 28). Place the synchronizer ring (423) of the reverse gear (438) on the balls so that their bevel ends rest in the gaps of the synchronizer ring (picture 29).

Fix the sleeves as shown in pictures 26 and 27.

for b: Fix the sleeve (441) as shown in pictures 26 and 27 on the synchronizer body (440)

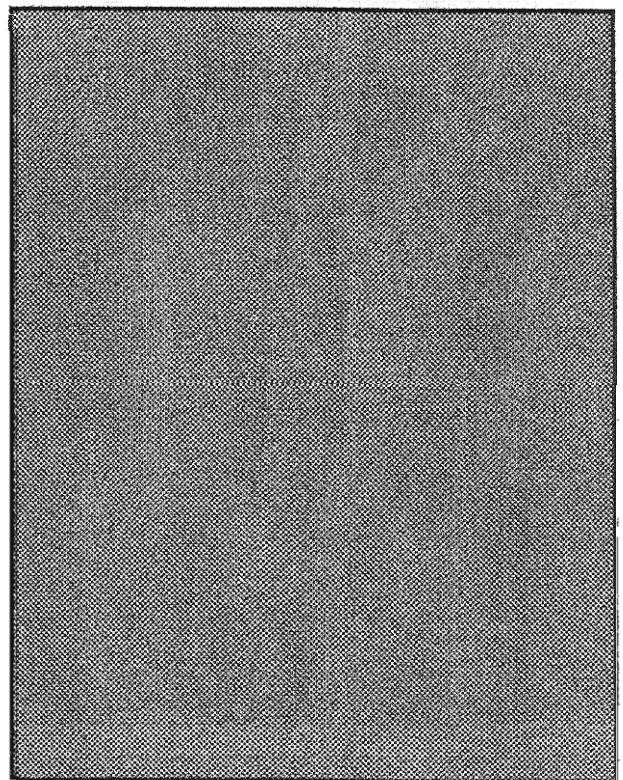


Photo 29.

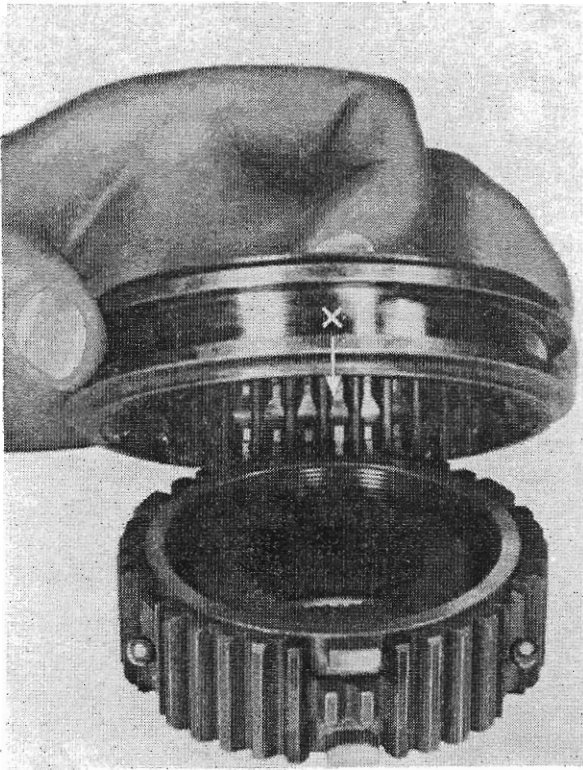


Abb. 26

(etwas flacher) eingreifen und die Mitnehmer der Synchronringe in die Zahn­lücken der Schiebemuffen greifen (Abb. 27).

Hinweis: Bei dem Synchronkörper 1.—2. Gang muß die glatte Seite der Schiebemuffe auf der Seite des Synchronringes (422) 1. Gang liegen.

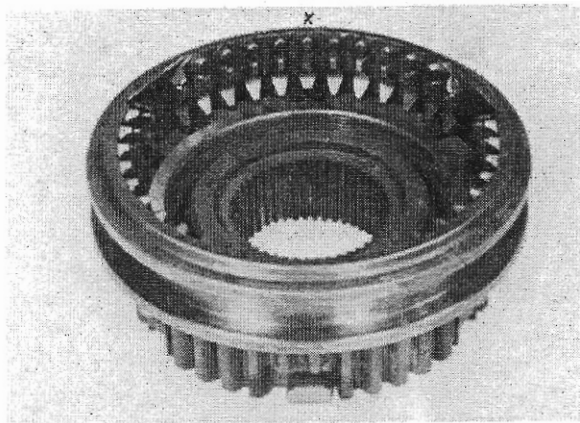


Abb. 27

2. Synchronkörper 5.—Rückwärtsgang

Von diesem Synchronkörper gibt es zwei verschiedene Ausführungen:

- a) mit synchronisiertem Rückwärtsgang und
- b) ohne synchronisierten Rückwärtsgang.

Bei beiden Ausführungen werden, wie voran beschrieben, die Druckfedern (405), die Schieber (406), die Kugeln (404) und ein Synchronring (403) für den 5. Gang eingelegt.

Weitere Montage

zu a): Je 1 Druckfeder (439) und 1 Kugel (404) in die 3 langen Querbohrungen des Synchronkörpers (424) stecken (Abb. 28). Synchronring Rückwärtsgang (423) einlegen und Rückwärtsgang-Raste (438) so auf die Kugel legen, daß deren abgewinkelte Enden in den Aussparungen des Synchronringes stehen (Abb. 29).

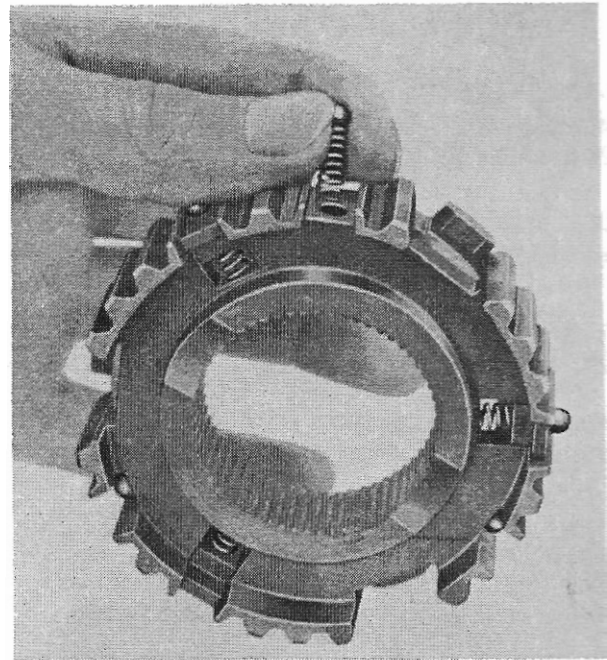


Abb. 28

Schiebemuffe so wie Abb. 26 und 27 zeigt auf­ schieben.

zu b): Schiebemuffe (441) so wie Abb. 26 und 27 zeigt, auf den Synchronkörper (440) schieben.

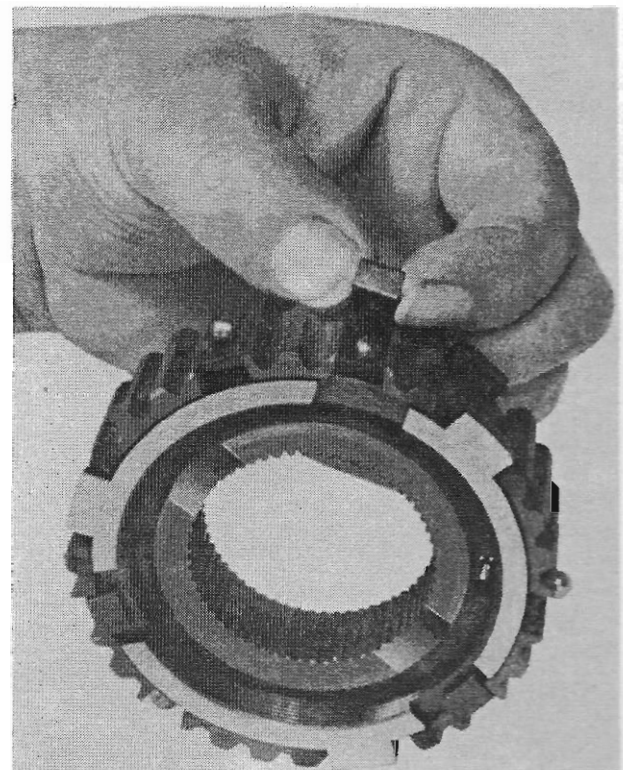


Abb. 29

B. Pre-assembly of the Secondary Shaft.

Warm up the gear wheels (305, 307 and 309) to 140 - 180 degrees Celsius. Do not exceed 180 degrees! Fix the 3rd gear first (307) from the flat side, together with the ring (306). Fix the gear wheel (305) from the longer side on the secondary shaft. Place the 5th gear (309), always from the longer side, on the driving side of the shaft. On both sides of the shaft place a roller bearing (the bigger diameter always inside). Always on both sides, before the bearing (302), place enough spacers as to have the retaining rings (301) seating in the radial grooves of the secondary shaft. Fix the retaining rings (picture 30).

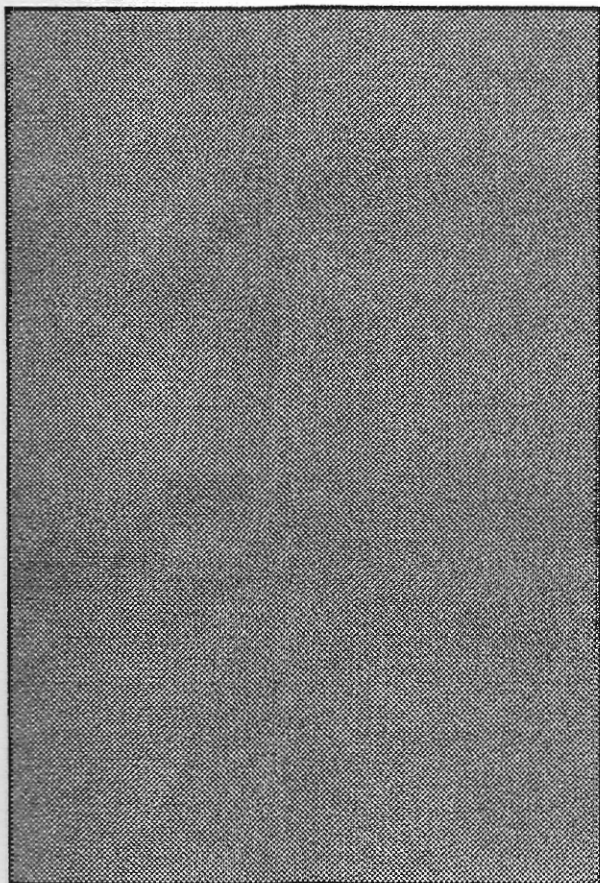


Photo 30.

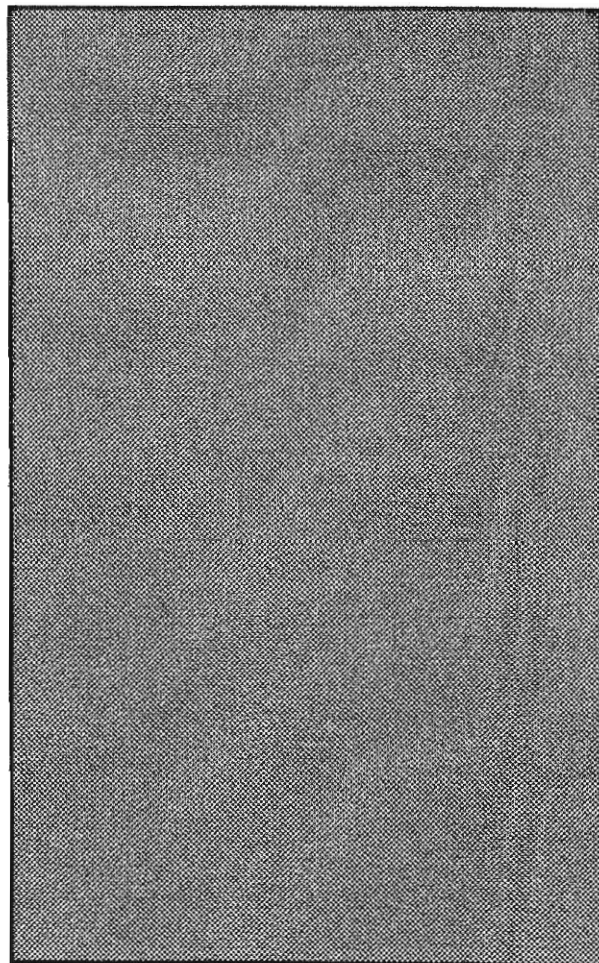


Photo 31.

C. Pre-assembly of the Primary Shaft

1. Clamp the primary shaft (419) in the vice with soft jaws (transmission side up).
2. Slide the needle cage (425) and the reverse-gear (426) with the clutch teeth up, onto the shaft (picture 31).
3. Fix the pre-assembled synchronizer body 5th gear - reverse gear, as shown in picture 32 (synchronizer ring of the reverse gear to watch the gear wheel of the reverse gear) onto the shaft.

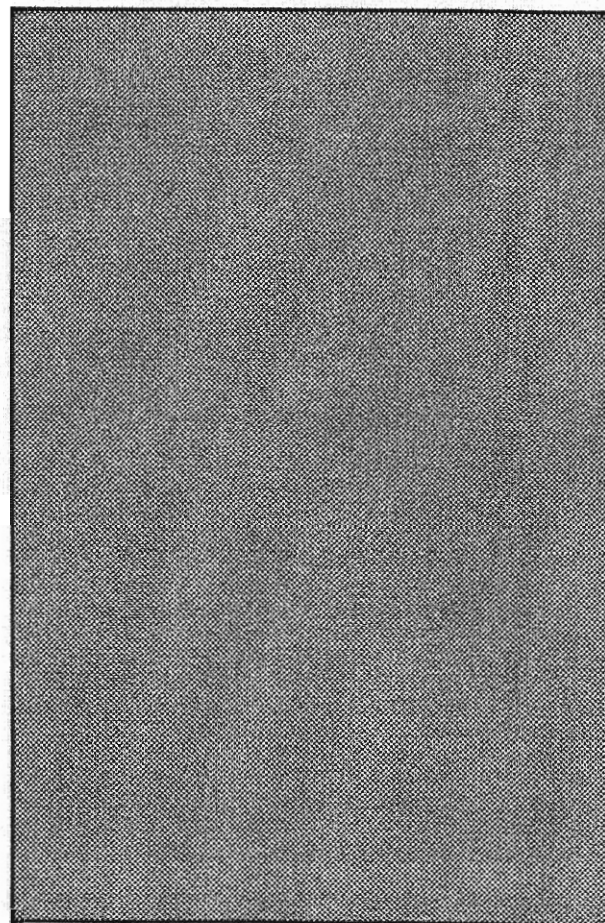


Photo 32.

B) Vorgelegewelle vormontieren

Zahnräder (305, 307 und 309) auf 140 bis 180° C erhitzen. 180° C nicht überschreiten! Gefahr der Gefügeänderung! 3. Gangrad (307) mit der glatten Seite zuerst aufpressen. Sicherungsring (306) einfedern. Zahnrad konstant (305) mit der längeren Nabe zuerst auf die Vorgelegewelle pressen. 5. Gangrad (309) auf der Abtriebsseite der Welle ebenfalls mit der längeren Nabe zuerst aufpressen. Auf beide Seiten der Welle je 1 Kegelrollenlager bis zur Anlage an den Zahnrädern pressen (großer ϕ der Kegelrollenlager jeweils innen). Ebenfalls auf beiden Seiten so viele Ausgleichsscheiben (302) vor die Lager legen, daß die Seegerringe (301) stramm in den Radialnuten der Vorgelegewelle sitzen. Seegerringe einfedern (Abb. 30).

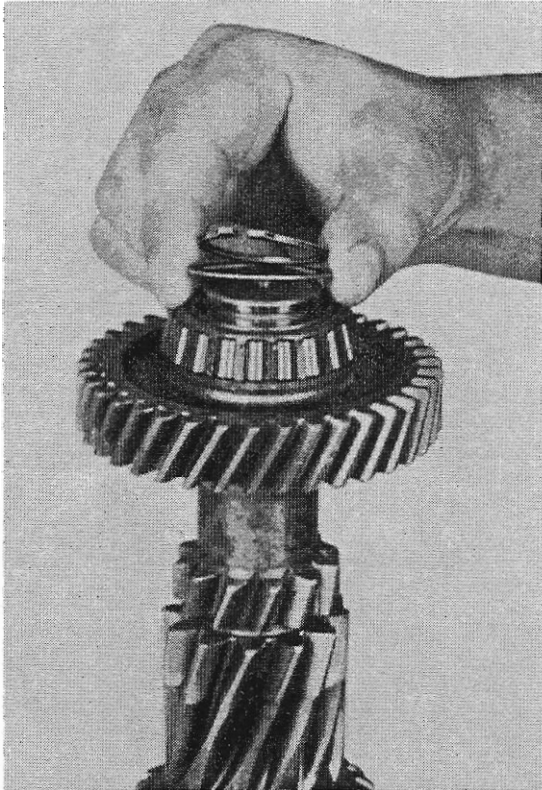


Abb. 30

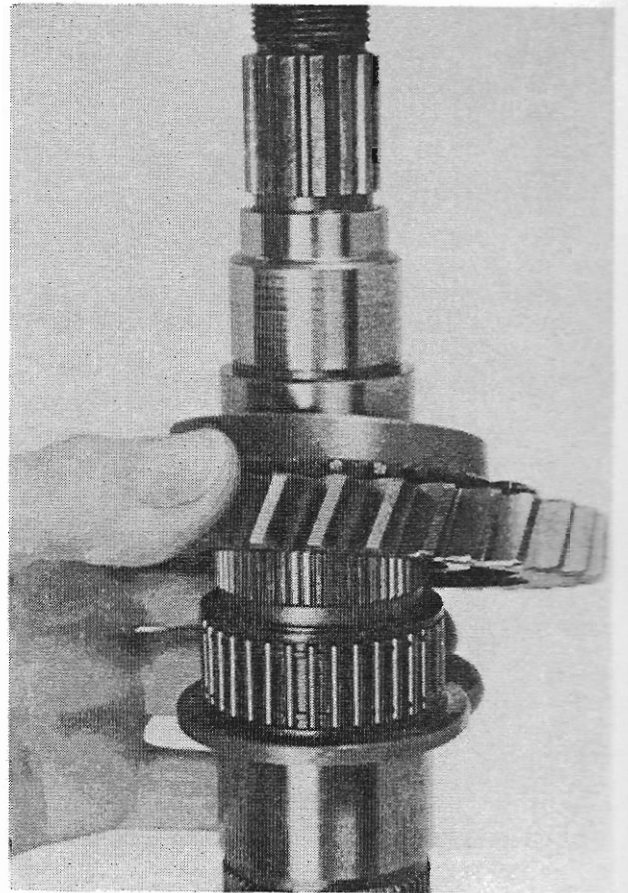


Abb. 31

C) Hauptwelle vormontieren

1. Hauptwelle (419) zwischen weichen Backen in den Schraubstock spannen (Abtriebsseite oben).
2. Nadelkäfig (425) und Rückwärtsgangrad (426) mit der Kupplungsverzahnung nach oben auf die Welle schieben (Abb. 31).
3. Vormontierten Synchronkörper 5.—Rückwärtsgang so wie Abb. 32 zeigt (Synchronring Rückwärtsgang zum Zahnrad Rückwärtsgang) auf die Kerbverzahnung der Welle pressen.

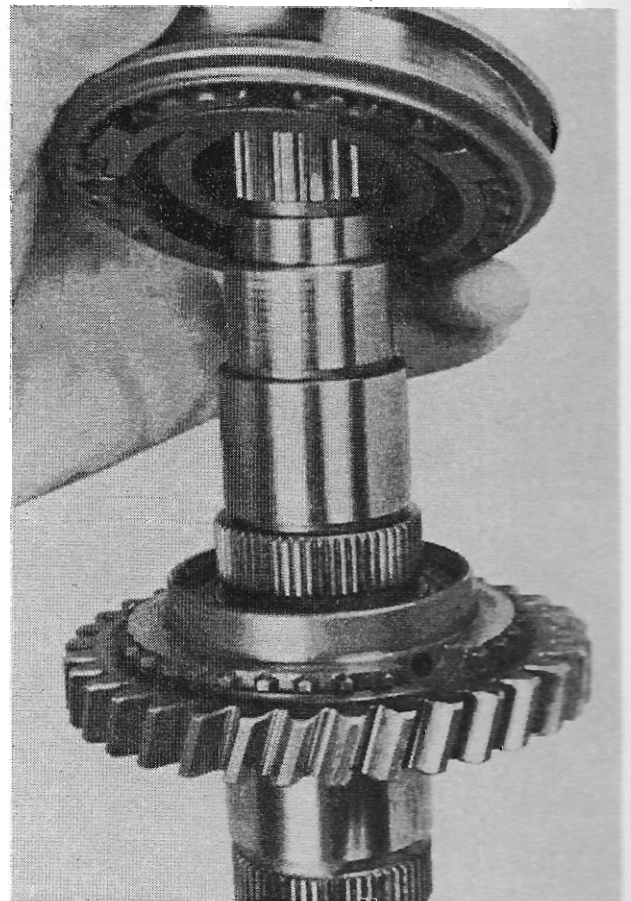


Abb. 32

4. Fix the ring (427) and the support ring (428) on top of it (picture 33).
5. Fix the needle cage (429) and the 5th gear (430) with teeth downward (picture 34).
6. Fix the supporting ring (431) with the grooves downward on the bevel gear (picture 35).

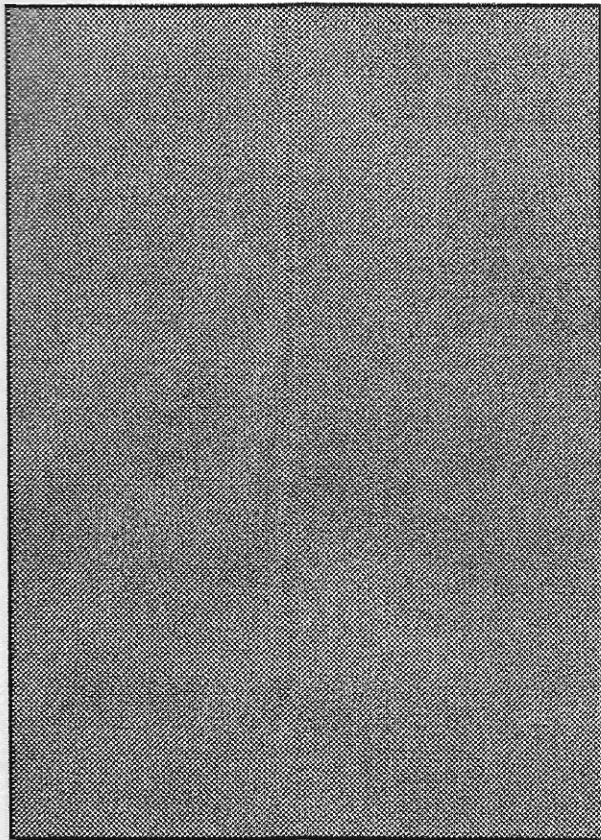


Photo 33.

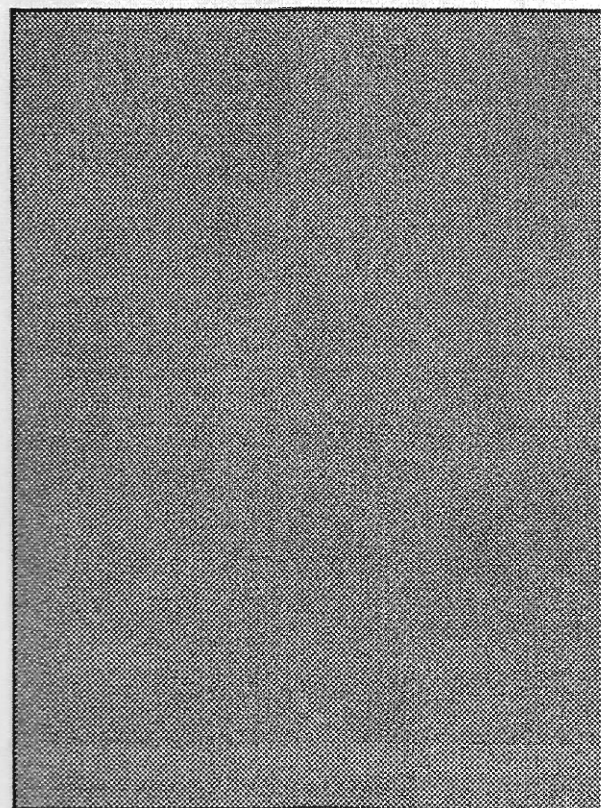


Photo 34.

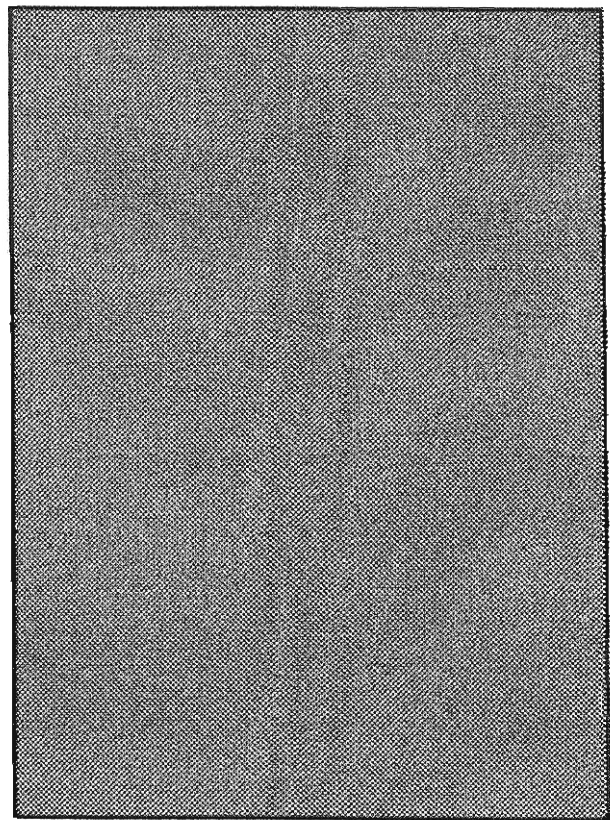


Photo 35.

7. Measure the axle clearances of the 5th gear; this can be checked with a gauge introduced between the support ring (431) and the 5th gear. The axle clearance should be 0.1 to 0.15 mm and can be corrected by selecting the support ring (428), see picture 33. The ring is available in the following thicknesses: 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, and 2.5. Place an inner ring of the bevel ball bearing (432) to stop on the ring (sliding side of the balls up). Check the axle clearance of 5th gear (picture 36) and correct if necessary.
8. Rotate the primary shaft by 180 degrees and fasten again

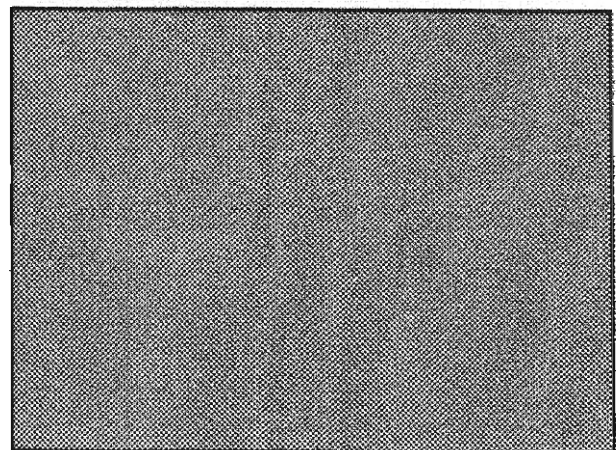


Photo 36.

9. Fix the needle cage (418) and the 1st gear (417) on the primary shaft with the teeth upwards (picture 37).

4. Sicherungsring (427) einfedern und Anlaufscheibe (428) über den Sicherungsring legen (Abb. 33).
5. Nadelkäfig (429) und 5. Gangrad (430) mit der Kupplungsverzählung nach unten aufschieben (Abb. 34).
6. Anlaufscheibe (431) mit dem Bund nach oben auf das Stirnrad legen (Abb. 35).

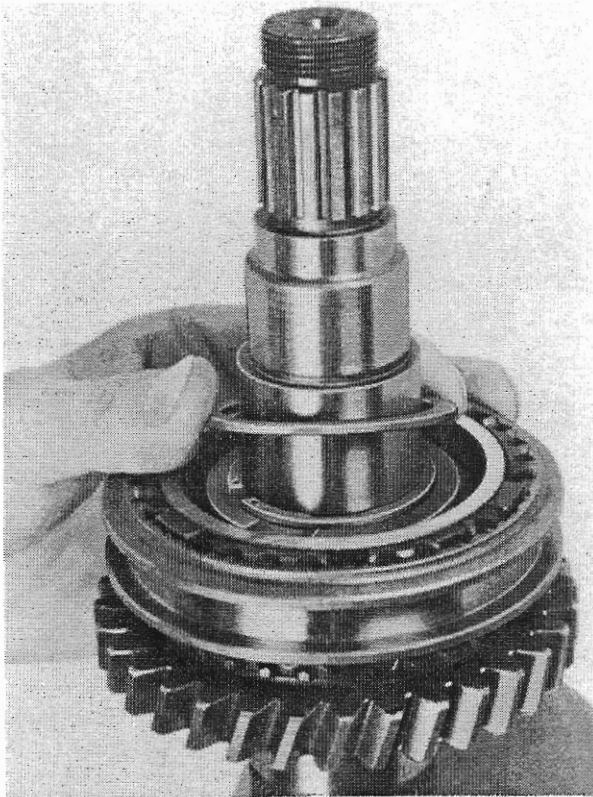


Abb. 33

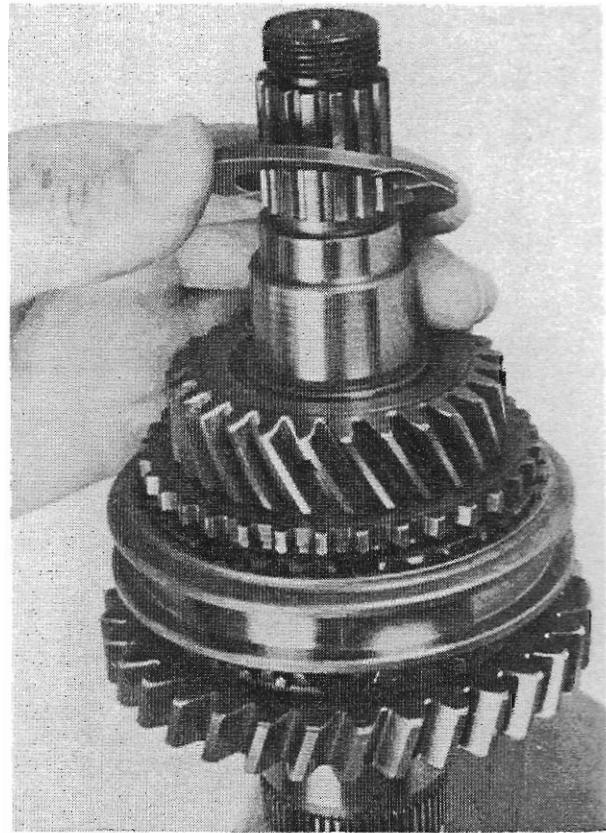


Abb. 35

7. Axialspiel des 5. Gangrades messen. Dies kann mit einer Fühlerlehre, die zwischen die Anlaufscheibe (431) und das 5. Gangrad geschoben wird, festgestellt werden (Abb. 36). Das Axialspiel soll 0,1 bis 0,15 mm betragen und wird durch Auswahl der Anlaufscheibe (428), siehe Abb. 33, korrigiert. Die Scheibe ist in den Dicken von 2,1; 2,2; 2,3; 2,4 und 2,5 vorhanden.

Einen Innenring des Schrägkugellagers (432) bis zur Anlage an der Scheibe aufpressen (Lauffläche der Kugeln liegt oben). Axialspiel des 5. Gangrades prüfen (Abb. 36) und, wenn nötig, korrigieren.

8. Hauptwelle um 180° drehen und wieder einspannen.

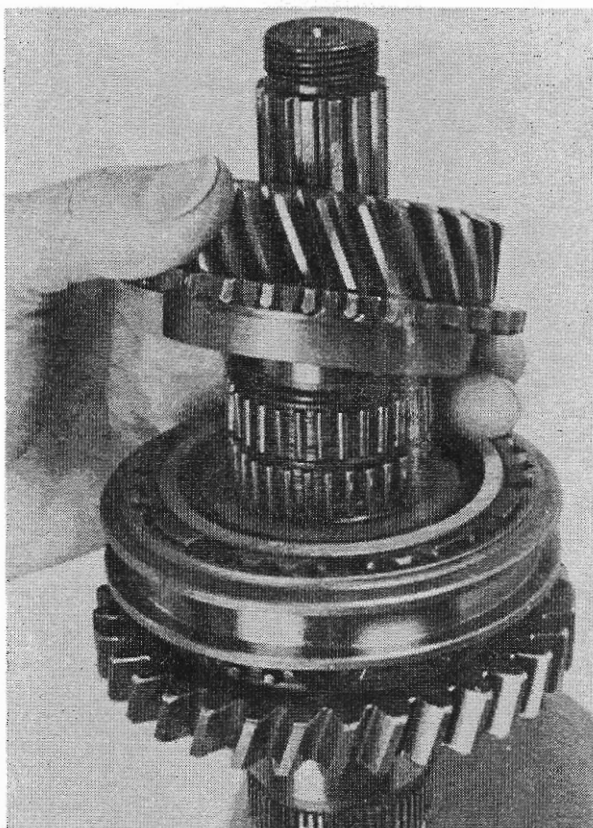


Abb. 34

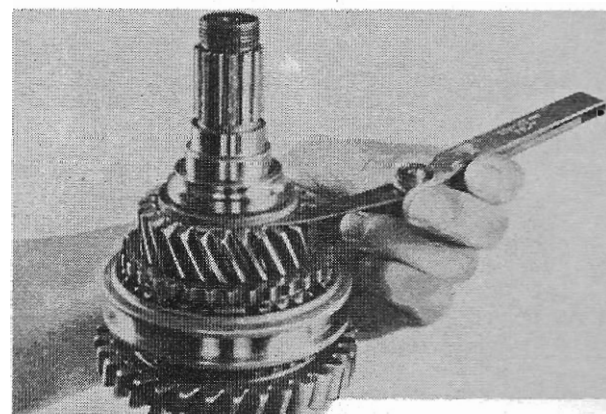


Abb. 36

9. Nadelkäfig (418) und 1. Gangrad (417) mit der Kupplungsverzählung nach oben auf die Hauptwelle schieben (Abb. 37).

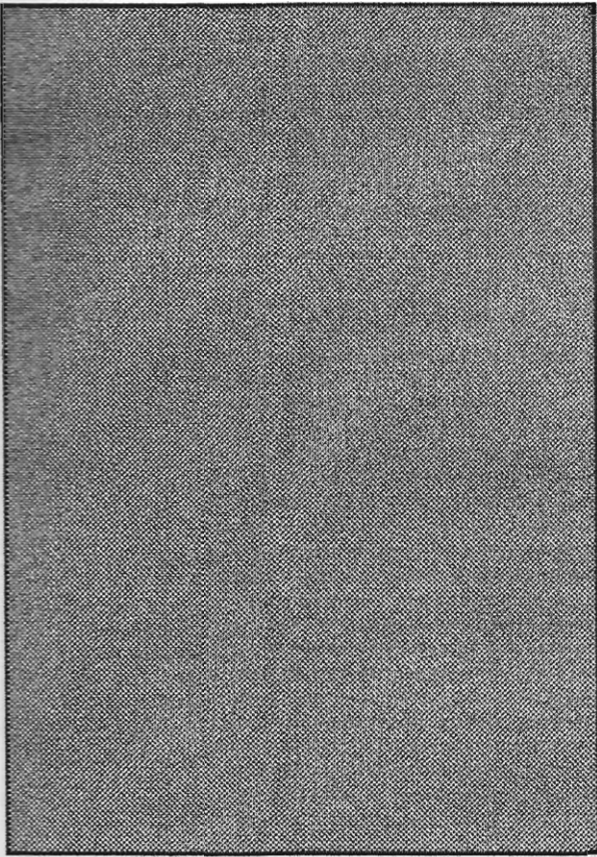


Photo 37.

10. Fix the pre-assembled synchronizer bodies 1st - 2nd gear on the teeth of the primary shaft so that the flat side of the sleeve rests on the 1st gear. To do this use bushing no. 2. Fix the ring (414) and the support ring (415) on top of it (picture 38).

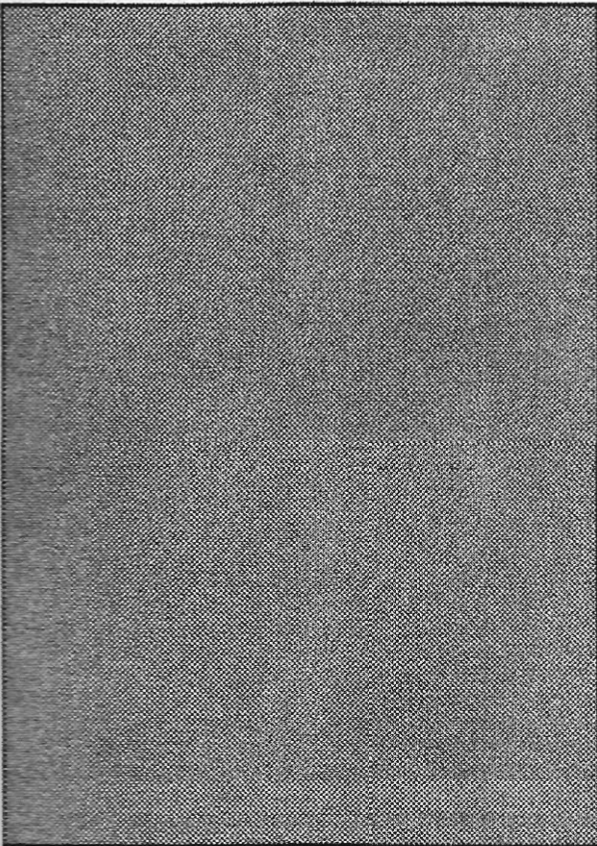


Photo 38.

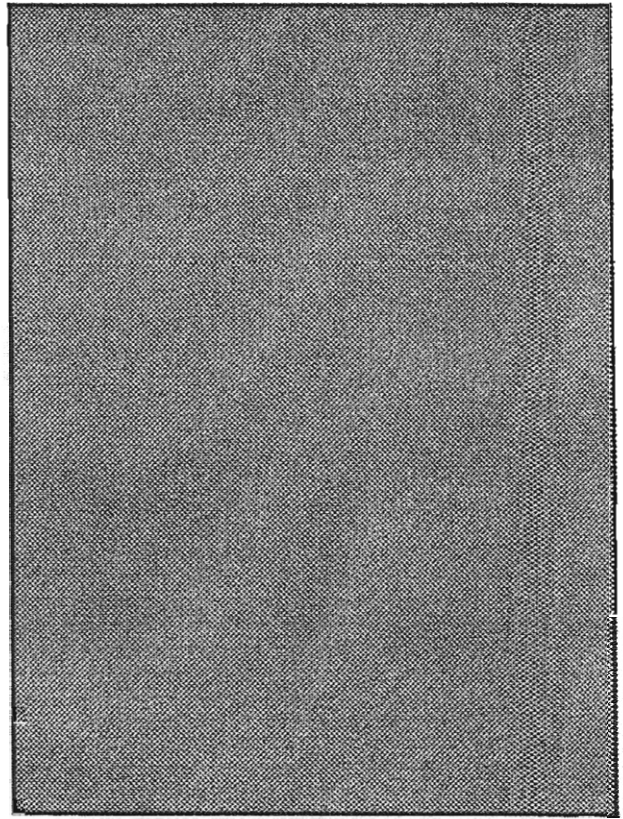


Photo 39.

11. Fix the needle cage (410) and the 2nd gear (413, picture 39). Hammer the pin (420) into the hole of the primary shaft. Fix the support ring (412) on the primary shaft. Press the support ring on the shaft and, introducing a thickness gauge between the support

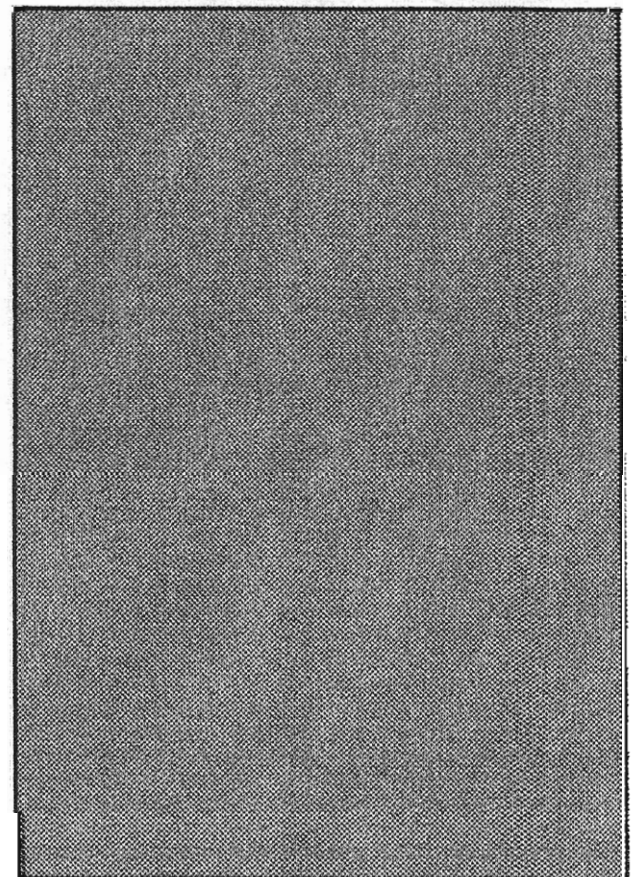


Photo 40.

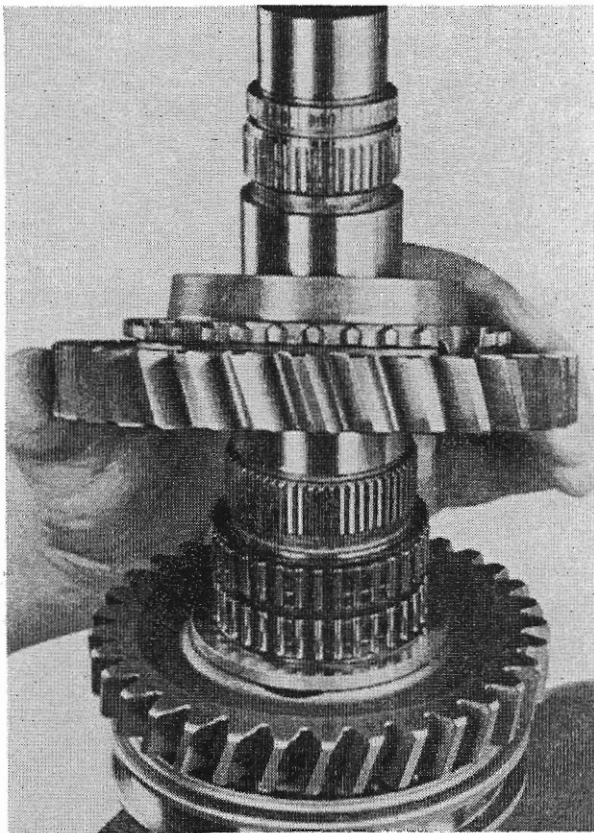


Abb. 37

10. Vormontierten Synchronkörper 1.—2. Gang so auf die Kerbverzahnung der Hauptwelle pressen, daß die glatte Stirnseite der Schiebemuffe beim 1. Gangrad liegt. Hierzu Eindrückbüchse 2. verwenden. Sicherungsring (414) einfedern und Anlaufscheibe (415) über den Sicherungsring legen (Abb. 38).

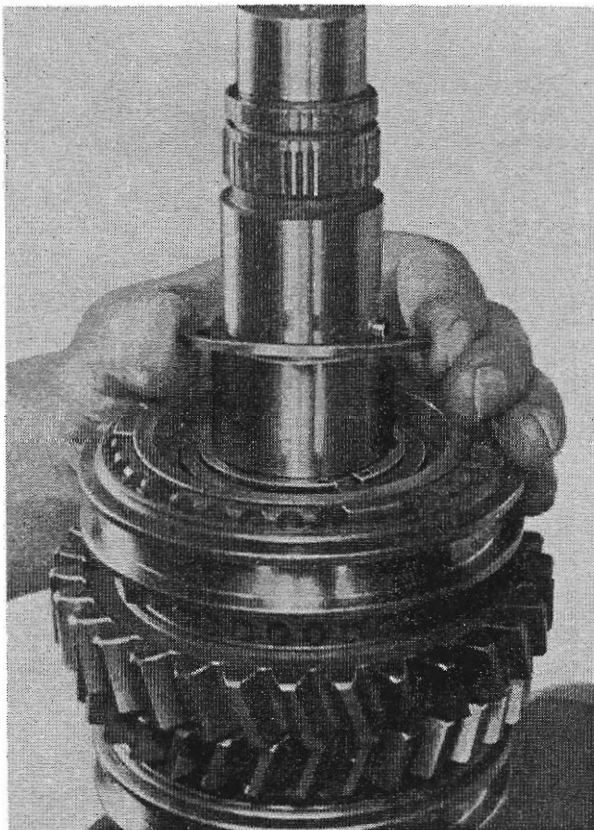


Abb. 38

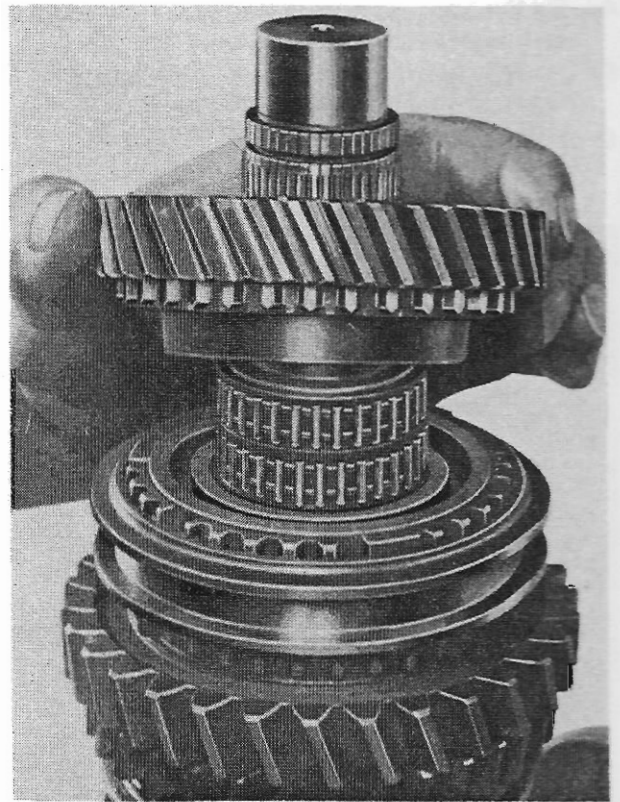


Abb. 39

11. Nadelkäfing (410) und 2. Gangrad (413) mit der Kupplungsverzahnung zuerst aufschieben (Abb. 39). Zylinderstift (420) in die Bohrung der Hauptwelle stecken. Anlaufscheibe (412) über die Hauptwelle schieben. Die Aussparung am Innendurchmesser steht über dem Zylinderstift. Anlaufscheibe an den

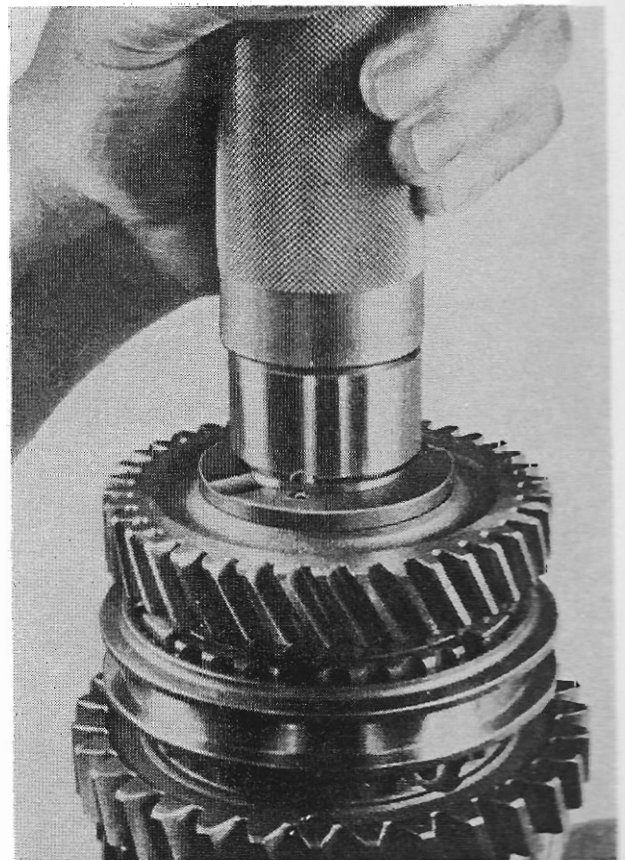


Abb. 40

ring and the 2nd gear, measure the axle clearance of the 2nd gear. This clearance should be 0.1 to 0.15 mm and can be corrected by various support rings (415), see picture 38. The support ring comes in thicknesses of 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 and 2.5 mm.

12. Press in the inner ring (411) by means of bushing no. 3 (picture 40). Pay attention to the milling, which can be on the front side of the inner ring.
13. Press the pre-mounted synchronizer bodies 3rd - 4th gears with the longer side (picture 41) on the shaft teeth. To do this, use special tool no.3. Choose a spacer (402) of such a thickness that the retaining ring (401) perfectly fits in the radial groove of the shaft. The spacers come in thicknesses of 1.5, 1.6, 1.7, 1.8 and 1.9 mm. Fix the security ring (401).
14. Fix the needle cage (206) on the primary shaft and the driving shaft (205) on the synchronizer ring, (see picture 15). The driving shaft will no longer be removed from the primary shaft.

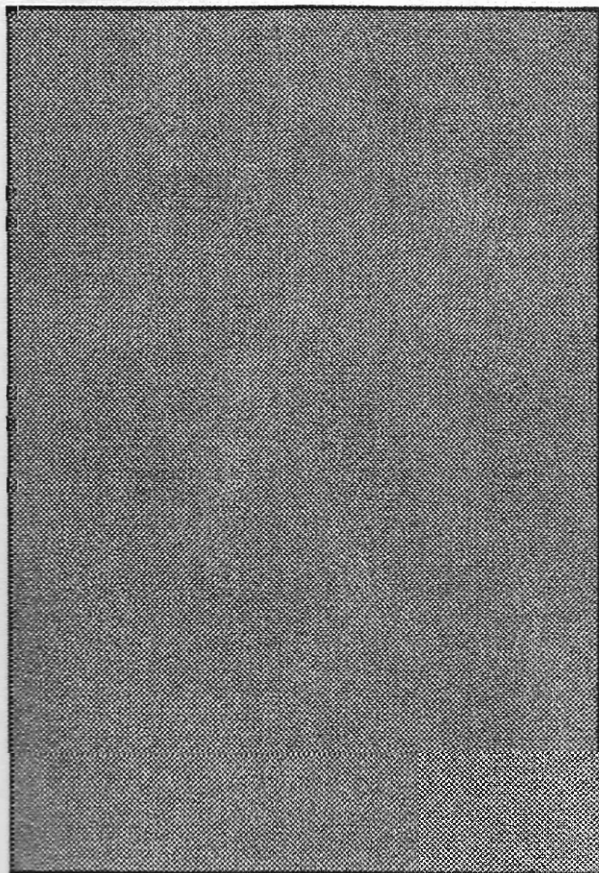


Photo 41.

D. Reverse Gear Assembly

1. When having to fix a new reverse gear shaft (507) in the front cover, make sure that the milling of the shaft is in the direction of the of the secondary shaft. (When the whole group is assembled, the 5th gear (309) of the secondary shaft seats in this milling!) Fix the plate (508) in the part of the reverse gear

shaft projecting from the front cover. Fix the shaft and the plate (as shown in picture 44).

2. Press the support ring (505) on the reverse gear shaft until the security bit of the ring fits in the corresponding notch of the housing. Fix the needle cage (503) on the support ring (505) and the pin (506) into the hole of the reverse gear shaft.
3. Press a bearing outer ring (303) with the smaller diameter outwards into the front cover. Fix the pre-assembled secondary shaft in the cover. Fix the reverse gear (504) with the machined side up on the needle cage (503, picture 42). Fix the support ring (502) on the reverse gear; the groove in the inner diameter fits on the pin. Fix the ring (501).

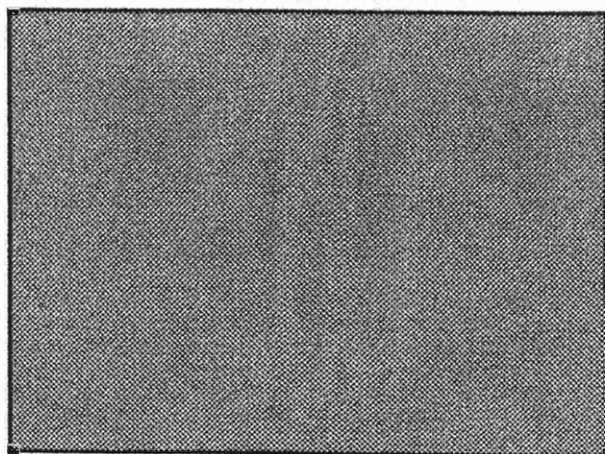


Photo 42.

E. Adjustment of the Secondary Shaft

1. Press the bearing outer ring (305) into the housing (101). Correct the pre-assembled front cover with the housing. Screw down all belts! Fix adjusting plate no. 4 on the front side of the housing (picture 43).

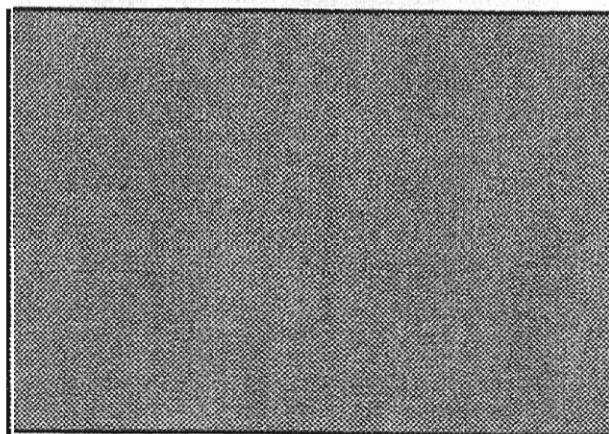


Photo 43.

2. Place the gasket (801) on the front cover. Fix the secondary shaft with the bearings in direction of the adjusting plate. With a gauge, measure the distance between the bearing outer ring and the flat surface of the cover with the gasket on (picture 44).

Bund der Welle drücken und mit einer Fühlerlehre, die zwischen Anlaufscheibe und 2. Gangrad geschoben wird, das Axialspiel des 2. Gangrades messen. Das Axialspiel darf 0,1 bis 0,15 mm betragen und wird durch Auswahl der Anlaufscheibe (415), siehe Abb. 38, korrigiert. Die Anlaufscheibe ist in Dicken von 2,1; 2,2; 2,3; 2,4 und 2,5 mm vorhanden.

12. Innenring (411) mit Eindrückbüchse 3 aufpressen (Abb. 40). Dabei ist zu beachten, daß die Ausfräsung an der Stirnseite des Innenringes über dem Zylinderstift steht.
13. Vormontierten Synchronkörper 3.—4. Gang mit der längeren Seite der Nabe zuerst (Abb. 41) auf die Kerbverzahnung pressen. Hierzu Spezialwerkzeug 3 verwenden. Eine Ausgleichsscheibe (402) in solcher Dicke auswählen, daß der Seegerring (401) stramm in der Radialnut der Welle sitzt. Die Scheiben sind in Dicken von 1,5; 1,6; 1,7; 1,8 und 1,9 mm vorhanden. Sicherungsring (401) einfedern.
14. Nadelkäfig (206) auf den Zapfen der Hauptwelle schieben und Antriebswelle (205) auf den Synchronring setzen (siehe Abb. 15). Die Antriebswelle wird dann nicht mehr von der Hauptwelle genommen.

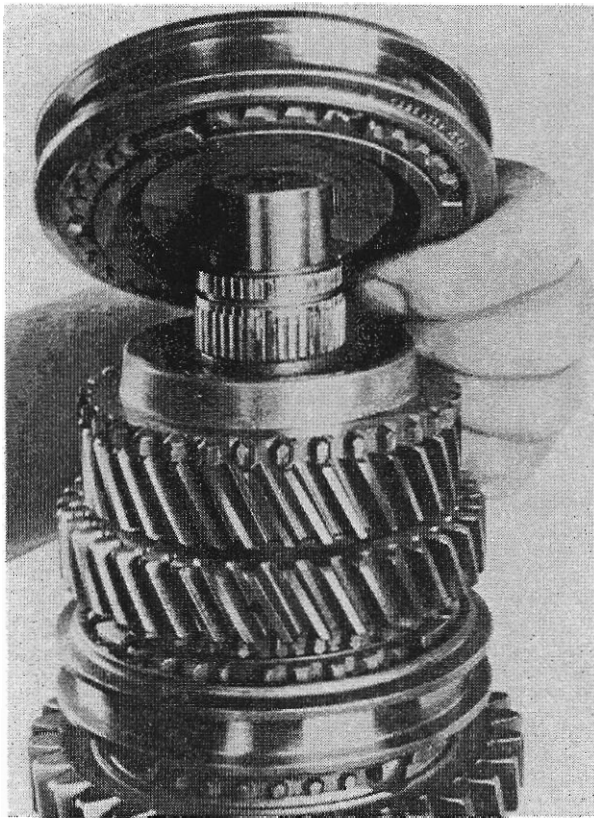


Abb. 41

D) Rücklauf einbauen

1. Wenn ein neuer Rücklaufbolzen (507) in den Gehäusedeckel gepreßt werden muß, so ist darauf zu achten, daß die Ausfräsung des Bolzens zur Vorgelegewelle gerichtet ist. (Im eingebauten Zustand steht das 5. Gangrad (309) der Vorgelegewelle in dieser Ausfräsung!)

Sicherungsblech (508) in die aus dem Deckel ragende Nut des Rücklaufbolzens stecken. Rücklaufbolzenschieben und den umgebogenen Lappblech stramm sitzt (siehe hierzu auch Abb. 44).

2. Anlaufscheibe (505) auf den Lagerzapfen des Rücklaufbolzens so weit einpressen, bis das Sicherungsblech der Scheibe in die Nut des Gehäuses einhängen. Nadelkäfig (503) auf die Anlaufscheibe (505) legen und Zylinderstift (506) in die Bohrung des Rücklaufbolzens stecken.
3. Einen Lageraußenring (303) mit dem kleinen Durchmesser nach außen in den Gehäusedeckel pressen. Vormontierte Vorgelegewelle in den Deckel stecken. Rücklaufgrad (504) mit dem Bund nach oben über den Nadelkäfig (503) schieben (Abb. 42). Anlaufscheibe (502) auf das Rücklaufgrad legen. Die Nut am Innendurchmesser steht über dem Zylinderstift. Sicherungsring (501) einfedern.

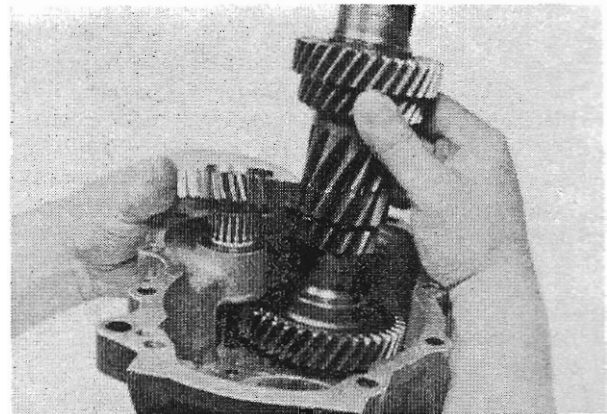


Abb. 42

E) Lagerung der Vorgelegewelle einstellen

1. Lageraußenring (305) in das Gehäuse (101) pressen. Vormontierten Gehäusedeckel mit dem Gehäuse verbinden. Alle Muttern anziehen! Einstellplatte 4 an der Stirnseite des Gehäuses befestigen (Abb. 43).

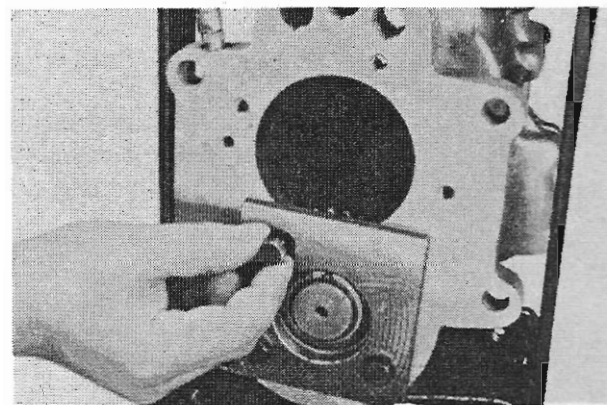


Abb. 43

2. Dichtung (801) auf den Gehäusedeckel legen. Vorgelegewelle mit den Lagern in Richtung Einstellplatte schlagen (bis zur Anlage des vorderen Lageraußenringes an der Platte). Mit einem Tiefenmaß den Spalt zwischen dem Lageraußenring auf der Abtriebsseite und der Planfläche des Gehäusedeckels mit aufgelegter Dichtung messen (Abb. 44).

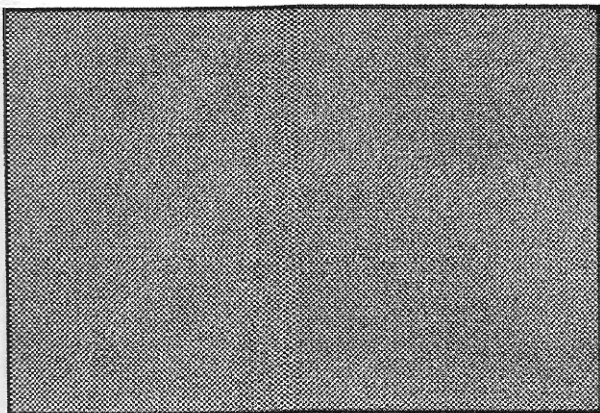


Photo 44.

3. This measures:
plus 0.03 to 0.06 mm pretensioning for gear boxes with aluminum housing,
or minus 0.04 to 0.07 mm axle clearance of the secondary shaft for gear boxes with cast iron housing, & represents the thickness of the spacers (310) to be placed on the bearing outer ring. The spacers come in thicknesses of 0.25, 0.3, 0.35, 2.6 and 2.8 mm. Fix the spacers (310), first the thinner ones (picture 45), and then fasten the speedometer cover onto the housing cover.

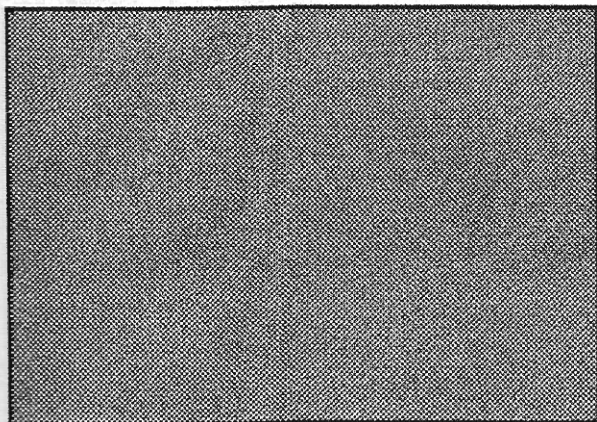


Photo 45.

4. Check positioning of the secondary shaft:
- For gear boxes with aluminum housings the secondary shaft mount has no clearance, but still turns freely. A light resistance should, however, be felt when rotating the shaft.
 - For gear boxes with cast iron housings, fix the instrument on the housing so that the feeder of the instrument rests on the secondary slot under tension. Measure the axle clearance of the slots. This should be 0.04 to 0.07 mm. Remove the speedometer cover, the gasket, the spacers, the front cover and adjusting plate no. 4.

F. Assembly of the Gear Shaft

1. Fix a spring (606) and diameter plug (607) into each of the three upper holes of the housing cover (picture 46).

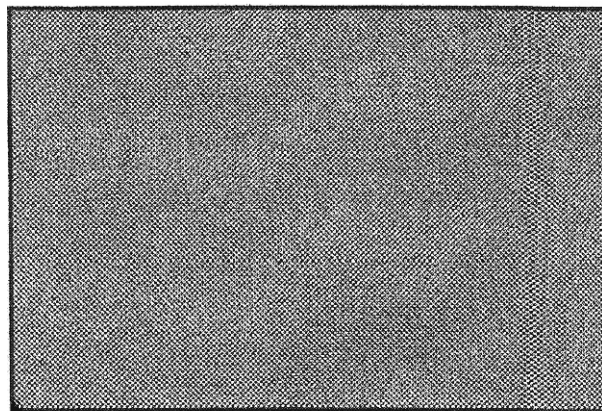


Photo 46.

2. Fix the fork 5th gear - reverse gear (603) into the hole on the reverse gear side and on the plug (607). Fix the fork 1st and 2nd gear (601) into the second outer hole (on the right) and the fork 3rd and 4th gear (602) into the centered hole (picture 47).

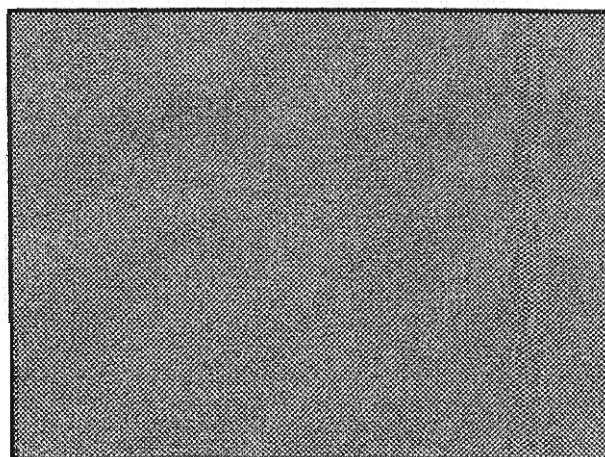


Photo 47.

3. Fix the primary shaft in the forks, so that they engage the sleeves (picture 48). Push the forks into the guide holes until the plugs (607) are in the inside of the three pieces of the forks (the primary shaft finds itself on the front cover).



Photo 48.

4. Butter the flat surfaces of the housing and of the cover with sealing paste.

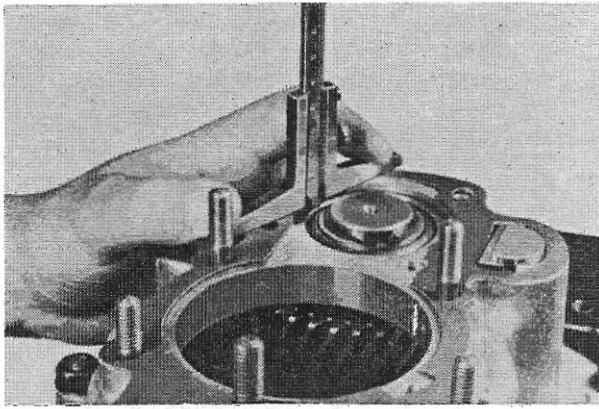


Abb. 44

3. Das festgestellte Maß plus 0,03 bis 0,06 mm Lagervorspannung für Getriebe mit Alu-Gehäuse bzw. minus 0,04 bis 0,07 mm Axialspiel der Vorgelegewelle für Getriebe mit Grauguß-Gehäuse entspricht der Dicke der Ausgleichsscheiben (310), die auf den Lageraußenring gelegt werden müssen. Die Scheiben sind in den Dicken von 0,25; 0,3; 0,35; 2,6 und 2,8 mm vorhanden. Ausgleichsscheiben (310) einlegen, dünne Scheibe zuerst (Abb. 45) und Tachodeckel am Gehäusedeckel befestigen.

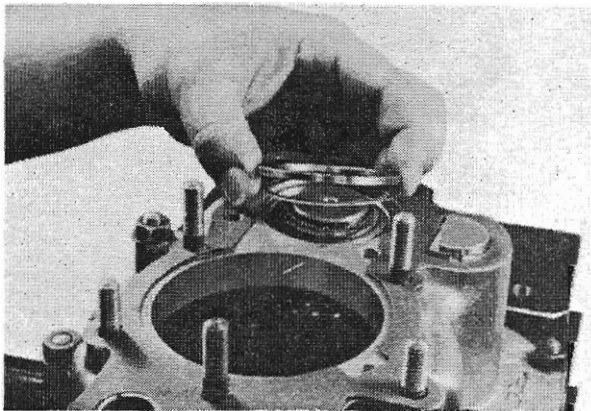


Abb. 45

4. Lagerung der Vorgelegewelle prüfen
- für Getriebe mit Alu-Gehäuse
Die Vorgelegewelle soll spielfrei, aber ohne zu klemmen drehbar sein. Es muß aber ein leichter Widerstand beim Drehen der Welle spürbar sein.
 - für Getriebe mit Grauguß-Gehäuse
Meßuhr mit Meßuhrhalter so auf dem Getriebegehäuse befestigen, daß der Taststift der Uhr mit Vorspannung auf der Vorgelegewelle aufliegt. Axialspiel der Welle messen. Dieses muß 0,04 bis 0,07 mm betragen.
Tachodeckel, Dichtung, Ausgleichsscheiben, Gehäusedeckel und Einstellplatte wieder abnehmen.

F) Getriebewellen einbauen

- In die 3 oben liegenden Bohrungen des Gehäusedeckels je 1 Druckfeder (606) und einen Gleitstein (607) schieben (Abb. 46):

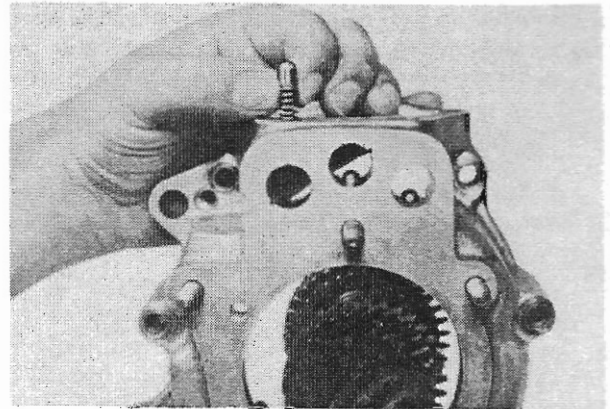


Abb. 46

- Schaltgabel 5.—Rückwärtsgang (603) mit den 3 Rastkerben zuerst in die Bohrung auf der Rücklaufgradseite stecken (in Fahrtrichtung links) und über den Gleitstein (607) schieben. Schaltgabel 1.—2. Gang (601) in die 2. außenliegende Bohrung (in Fahrtrichtung rechts) und Schaltgabel 3.—4. Gang (602) in die mittlere Bohrung stecken (Abb. 47). Beide Gabeln mit den je 3 Rastkerben zuerst über die Gleitsteine (607) schieben.

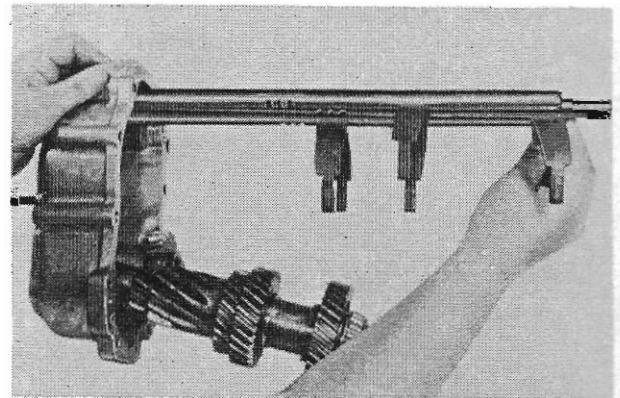


Abb. 47

- Vormontierte Hauptwelle so in die Schaltgabeln setzen, daß diese in die Schiebemuffen eingreifen (Abb. 48). Die Schaltgabeln so weit durch die Führungsbohrungen schieben, bis die Gleitsteine (607) in den mittleren der jeweils 3 Rastkerben stehen (die Hauptwelle steht dabei am Gehäusedeckel an).

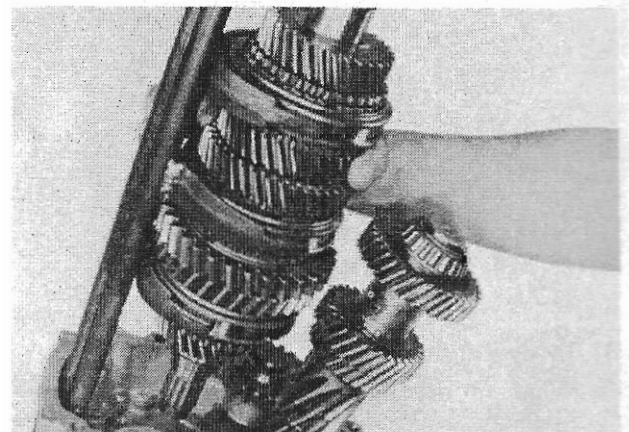


Abb. 48

- Die Planflächen des Gehäuses und des Gehäusedeckels mit Dichtungsmasse bestreichen.

5. Fix the gear shafts into the housing (picture 49). Pay attention that the forks match the three holes of the housing and that the secondary shaft enters the bearing outer ring. Screw the bolts (116) with washers (115) on the studs; hammer the pins (110) into their holes. Screw down the bolts.

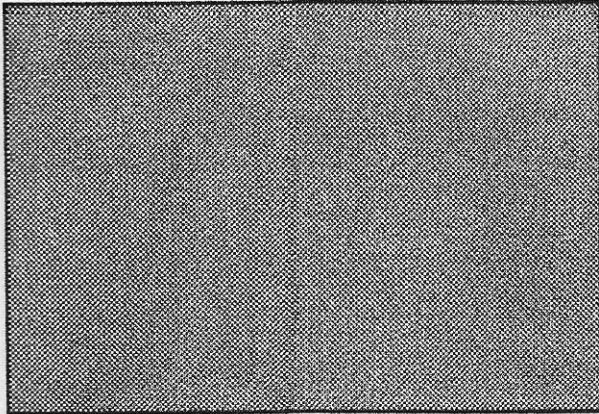


Photo 49.

6. Fix the ring (433) into the groove of the coiled ball bearing (432); hammer the coiled ball bearing into the hole of the front cover (picture 50). Press the second inner ring of the coiled ball bearing on the primary shaft.

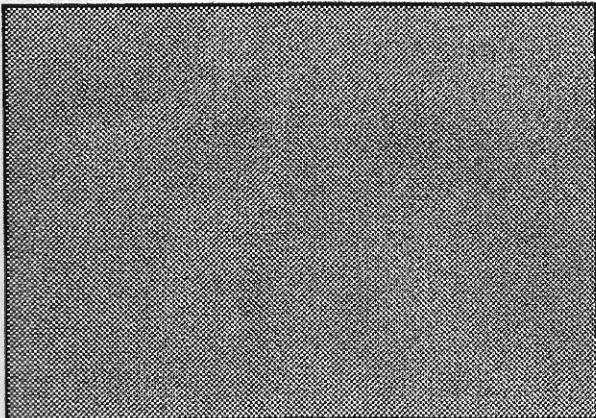


Photo 50.

G. Assembly of the Speedometer Cover

1. Place the gasket (801) on the cover. Fix the screw wheel of the speedometer (434) on the primary shaft as shown in picture 51 (outer rotation upwards).

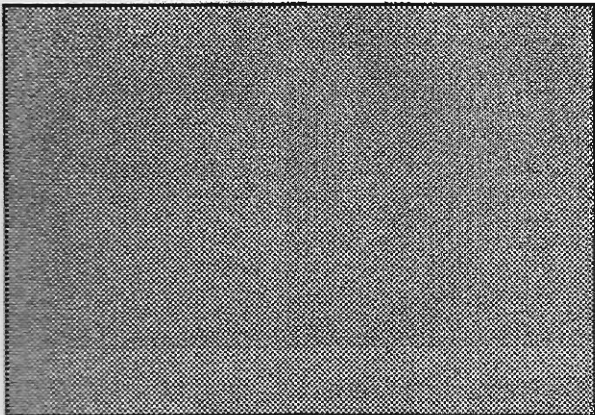


Photo 51.

2. Press the seal rings of the shaft (625 and 809) with the sealing material inwards into the hole of the speedometer cover for the forks and the driving flange. The seal ring of the flange must be fixed between the sealing material and the dust guard with grease for the bearings.
3. With a gauge, measure the distance from the upper edge of the bearing to the seal surface of the housing with the gasket on (picture 52).



Photo 52.

4. Check the distance from the surface of the speedometer cover to the smaller (deeper) circumference (picture 53). The difference between the 2 sizes gives the thickness of the shim (812) to be placed in the circumference of the speedometer cover. The shim thicknesses are: 0.1, 0.2, 0.3, and 0.4 mm.

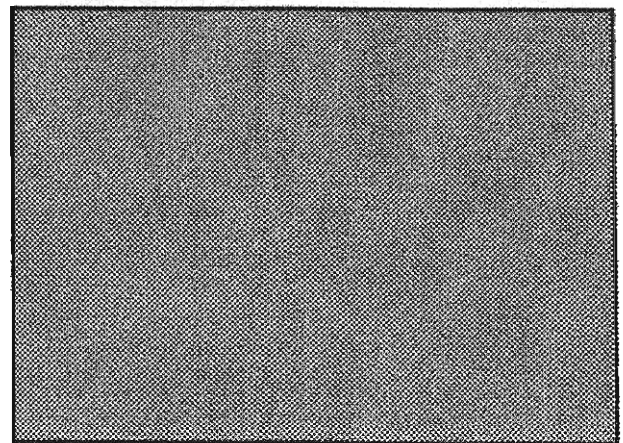


Photo 53.

5. Place the selected spacers (310) on the bearing outer ring (303, see picture 45). Place the thinner rings first. Fasten the speedometer cover using washers (806), screws (119) and the nuts (810) onto the housing cover.

H. Adjustment of the Driving Shaft

1. With a gauge check the distance from the front side of the housing to the surface for the ball bearing (204) on the driving slots

5. Getriebewellen in das Gehäuse stecken (Abb. 49). Dabei ist darauf zu achten, daß die Schaltgabeln in die 3 Bohrungen des Gehäuses greifen und die Vorgelegewelle in den Lageraußenring geführt wird. Sechskantmutter (116) mit unterlegten Federscheiben (115) auf die Stiftschrauben drehen. Die 2 Zylinderstifte (110) in die Paßbohrungen schlagen. Sechskantmutter anziehen.

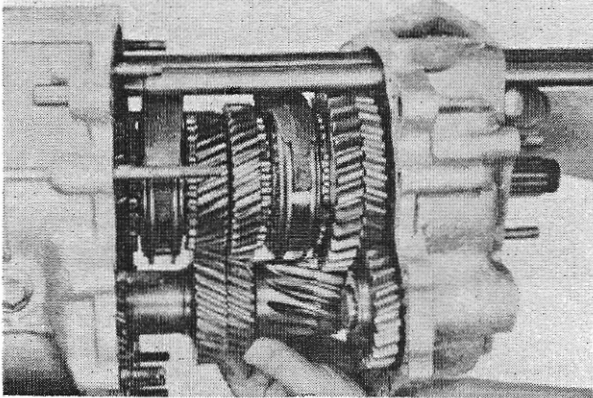


Abb. 49

6. Sprengring (433) in die Nut des Schrägkugellagers (432) einfedern. Schrägkugellager in die Bohrung des Gehäusedeckels schlagen (Abb. 50). Zweiten Schrägkugellager-Innenring auf die Hauptwelle pressen.

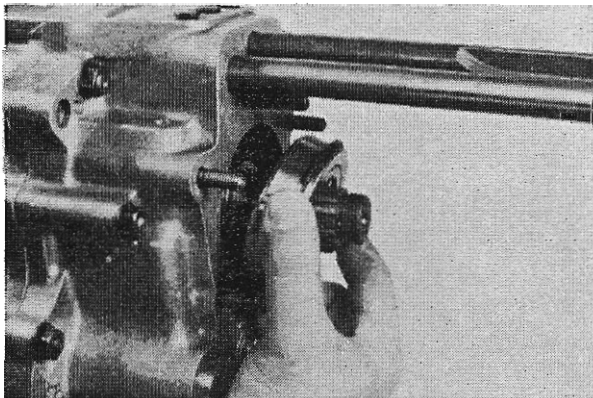


Abb. 50

G) Tachometerdeckel montieren

1. Dichtung (801) auf den Gehäusedeckel legen. Tachoschraubrad (434) so wie Abb. 51 zeigt (Ausdrehung nach oben) über die Hauptwelle schieben.

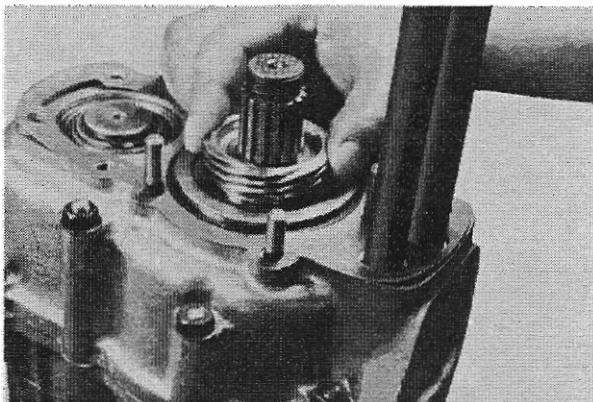


Abb. 51

2. Wellendichtringe (625 und 809) mit der Dichtlippe nach innen in die Bohrung des Tachodeckels für die Schaltgabeln und den Antriebsflansch pressen. Der Wellendichtring am Abtriebsflansch muß mit Heißlagerfett zwischen Dichtlippe und Staublippe montiert werden.
3. Mit einem Tiefenmaß den Abstand von der Oberkante des Lagers bis zur Gehäusedichtfläche mit aufgelegter Dichtung messen (Abb. 52).

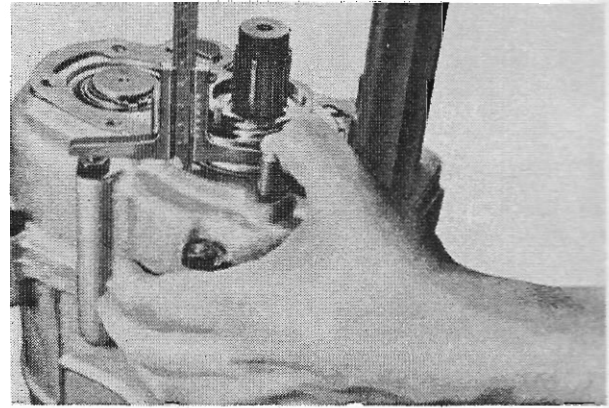


Abb. 52

4. Den Abstand von der Dichtfläche des Tachodeckels bis zu der kleineren (tiefer liegenden) Ausdrehung feststellen (Abb. 53). Der Unterschied der beiden Maße ergibt die Dicke der Ausgleichsscheiben (812), die in die Ausdrehung des Tachodeckels gelegt werden müssen. Die Ausgleichsscheiben sind in den Dicken von 0,1; 0,2; 0,3 und 0,4 mm vorhanden.

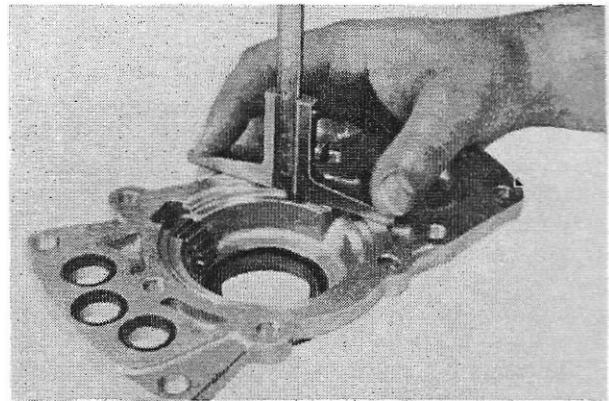


Abb. 53

5. Die vorher ausgewählten Ausgleichsscheiben (310) auf den Lageraußenring (303) legen (siehe Abb. 45). Dünne Scheibe zuerst einlegen. Tachodeckel mit den Schrauben (119) und Mutter (810) mit unterlegten Federscheiben (806) am Gehäusedeckel befestigen

H) Antriebswelle einstellen

1. Mit einem Tiefenmaß den Abstand von der Stirnseite des Gehäuses bis zur Anlagefläche für das Kugellager (204) an der Antriebswelle messen (Abb. 54).

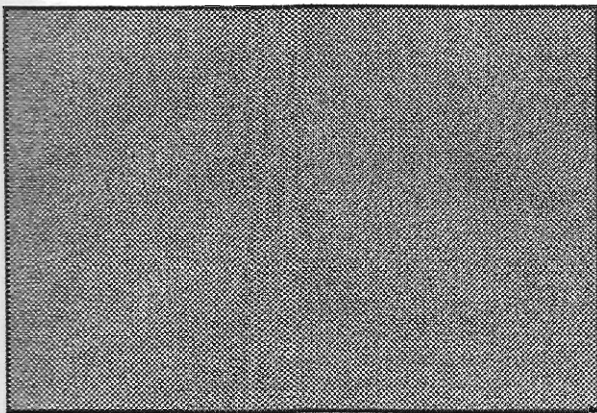


Photo 54.

2. Fix the ring (203) into the groove of the ball bearing (204). Check the distance between the upper edge of the bearing and the ring. The ring must then be pushed to the outer edge of the bearing groove (picture 55).

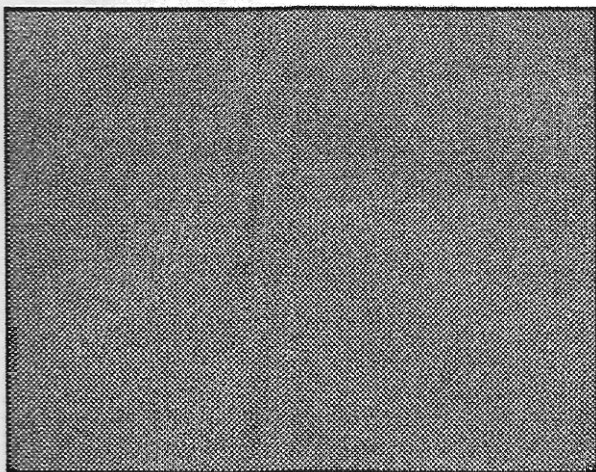


Photo 55.

3. The difference between the two sizes, minus 0.6 mm for the axle clearance of the synchronizing of the 4th gear, gives the thickness of the spacers (202) to be just under the ball bearing (204). The spacers come in thicknesses of 1.0, 1.1, 1.2 and 1.3 mm.
4. Fix the selected spacers onto the driving shaft. Press the ball bearing by means of the no. 5 down into the driving shaft and into the housing (picture 56).

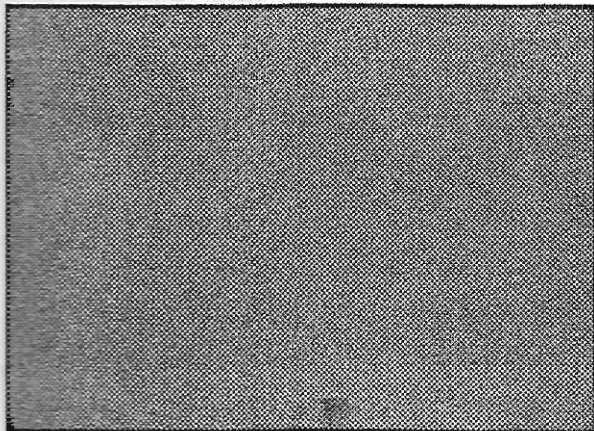


Photo 56.

5. Choose a spacer (202) so that the ring (201) will fit perfectly into the radial groove of the driving shaft. Fix the spacers (202) and the ring (picture 57).

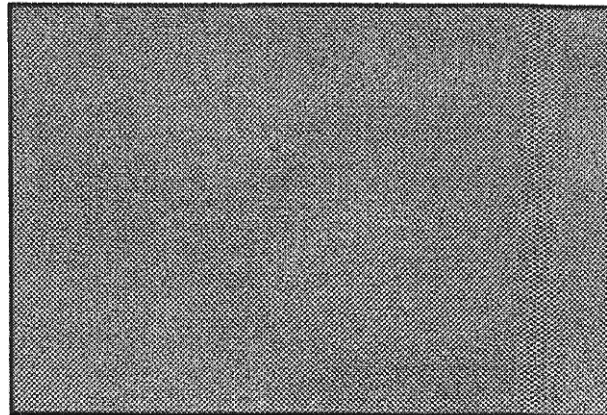


Photo 57.

1. Assembly of the Gear Control

1. Place the power block (619) on the gear shafts and fasten it on the housing cover by the screws (817), the spring washers (806) and the nuts (810). Turn the springs (613) on the tube of the saddle (610) and fix them to the plate. Fix the pre-assembled saddle in the holes of the guide bushing (628). Fix the bushing (609) on the fork of the 3rd and 4th gears. Correct the springs to the bushing (609, picture 58). Fix the pre-assembled saddle with the bushing to the power block.
2. Fix the retainers (626) on the two outer shafts so that the threaded holes are on the notches of the shafts (picture 59). Turn and screw down the dowels.

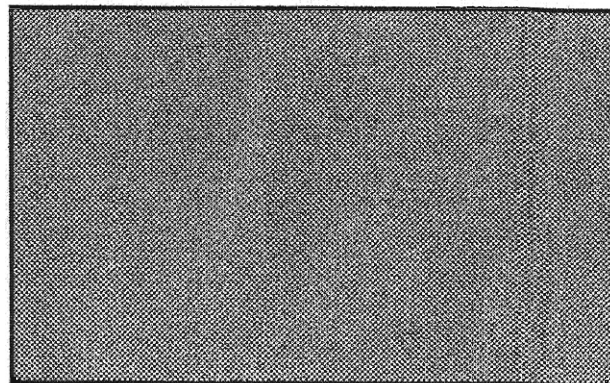


Photo 58.

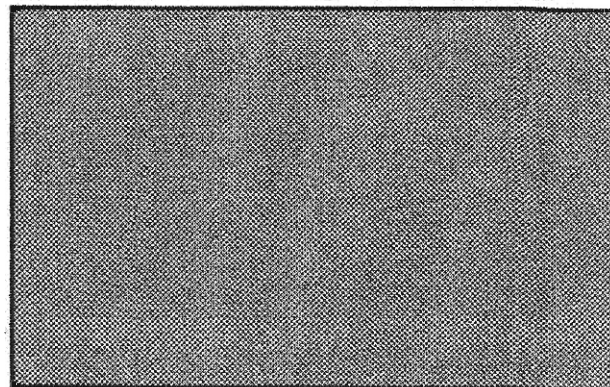


Photo 59.

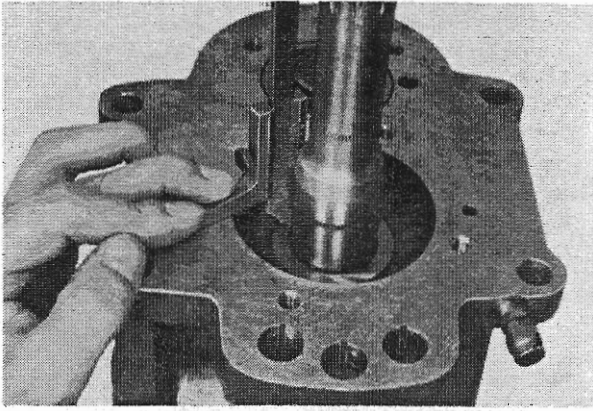


Abb. 54

2. Sprengring (203) in die Nut des Kugellagers (204) einfedern. Das Maß von der Oberkante des Lagers bis zum Sprengring feststellen. Der Sprengring muß dabei an die Außenkante der Lagernut gedrückt werden (Abb. 55).

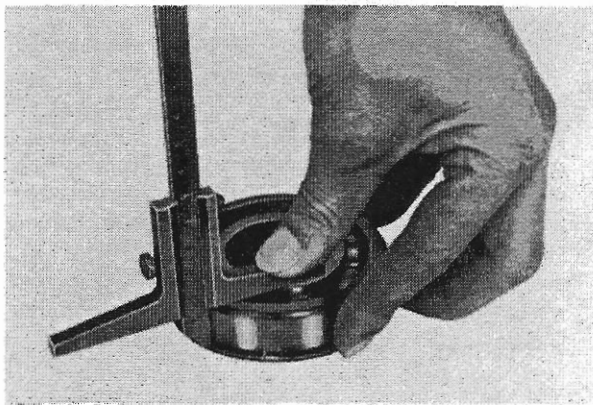


Abb. 55

3. Der Unterschied der beiden festgestellten Maße abzüglich 0,6 mm für das Axialspiel des Synchronringes 4. Gang ergibt die Dicke der Ausgleichsscheibe (202), die unter das Kugellager (204) gelegt werden muß. Die Scheibe ist in den Dicken von 1,0; 1,1; 1,2 und 1,3 mm vorhanden.
4. Ausgesuchte Anlaufscheibe über die Antriebswelle streifen. Kugellager mit Aufdrückvorrichtung 5 bis zur Anlage auf die Antriebswelle und in das Gehäuse pressen (Abb. 56).

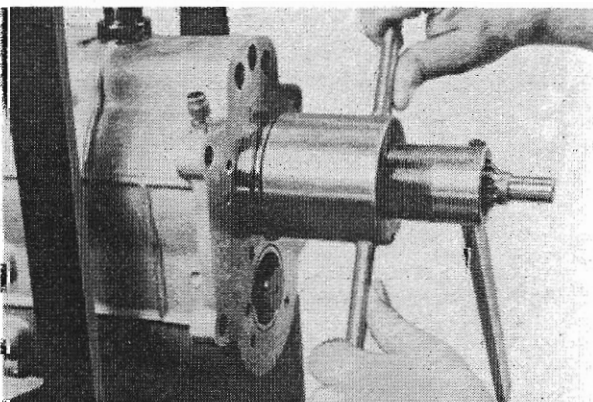


Abb. 56

5. Eine Ausgleichsscheibe (202) so auswählen, daß der Sicherungsring (201) stramm in der Radialnut der Antriebswelle sitzt. Ausgleichsscheibe (202) und Sicherungsring einsetzen (Abb. 57).

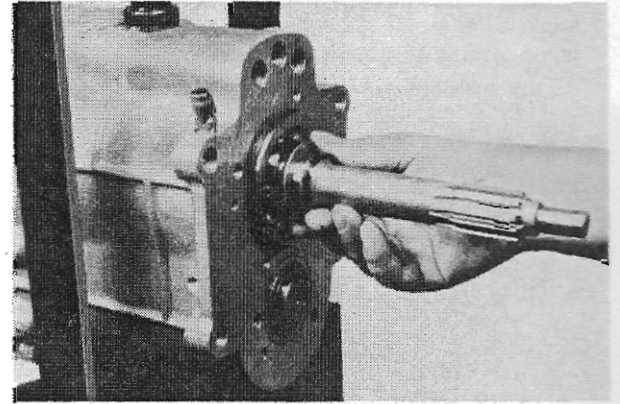


Abb. 57

1) Schaltung montieren

1. Schaltbock (619) über die Schaltwellen schieben und mit den Schrauben (817), Federscheiben (806) und Muttern (810) am Gehäusedeckel befestigen. Drehfedern (613) auf das Rohr der Kulisse (610) drehen und in die Rasten des Bleches einhängen. Vormontierte Kulisse in die Bohrungen der Führungsbüchse (628) einhängen. Büchse (609) auf die Schaltgabel 3.—4. Gang schieben. Drehfedern in die Lappen der Büchse (609) einhängen (Abb. 58).
2. Mitnehmer (626) so auf die zwei äußeren Schaltwellen schieben, daß die Gewindebohrungen über den Ansenkungen der Welle stehen (Abb. 59). Gewindestifte eindrehen und festziehen.

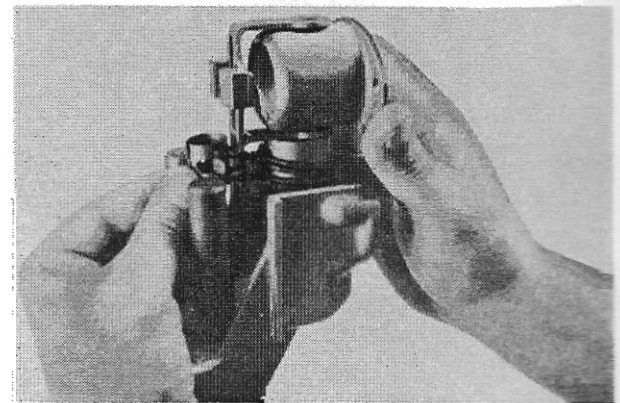


Abb. 58

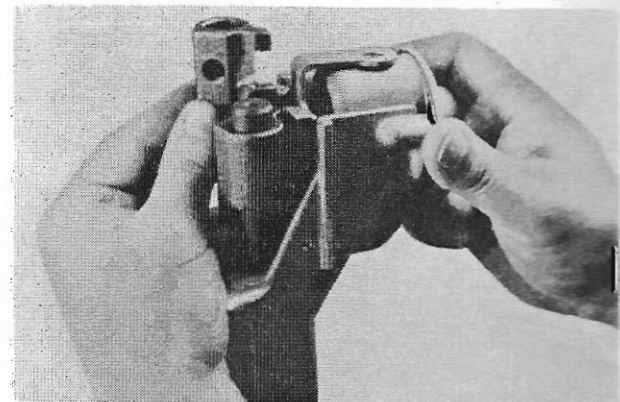


Abb. 59

3. Place the conical spring (629) into the guide bushing from the side of the larger diameter. Fix the rubber casing (631) and the plate (632) on the gear lever (630) and introduce the gear lever into the spring (picture 60). Fix the plate and the guide bushing to the power block by the four screws (634) and the necessary spring washers. Fix the cap (636) on the power block and fasten it to the two ends. Fix the pins (627), the piece (623), and connect them to the plate.

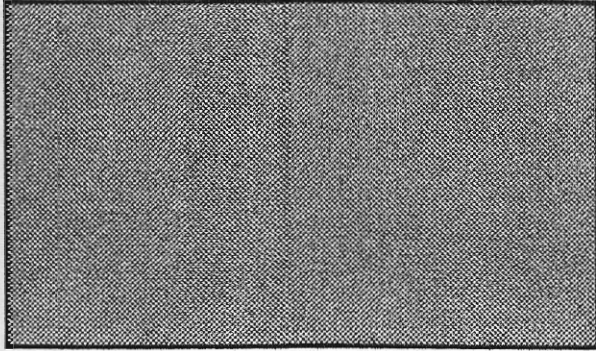


Photo 60.

4. Fix the flange (435) to the primary shaft. Place the plate (436) and turn the nut (437, picture 61). Screw down the nut by spanner no. 6. Add a speed gear and lock the driving shaft by the tool no. 5.

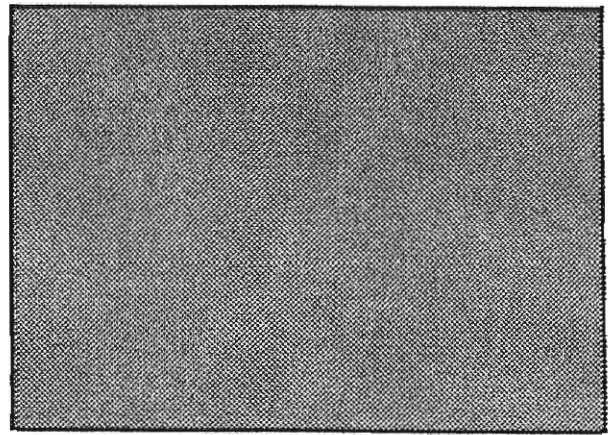


Photo 61.

5. Try the gear box.

K. Notes for Assembly

The outer ring of the ball bearing (204) must find itself, in the housing, free from axle clearance when the gear box is assembled. It is however necessary to check, with a gauge, the distance between the upper edge of the bearing and the housing. Also measure the depth of the circumference in the clutch bell (see also picture 52 and 53). Correct the difference between the two sizes by means of spacers.

3. Konische Druckfeder (629) mit dem größeren Innendurchmesser zuerst in die Führungsbüchse legen. Kalotte (631) und Halteblech (632) über den Schalthebel (630) streifen, Schalthebel in die Druckfeder einführen (Abb. 60). Halteblech und Führungsbüchse mit den 4 Zylinderschrauben (634) und den unterlegten Federscheiben am Schaltbock befestigen, Abdeckkappe (636) auf den Schaltbock schieben und in die beiden Lappen einhängen. Kerbstifte (627) einsetzen, Faltenbalg (623) aufsetzen und am Halteblech einhängen.

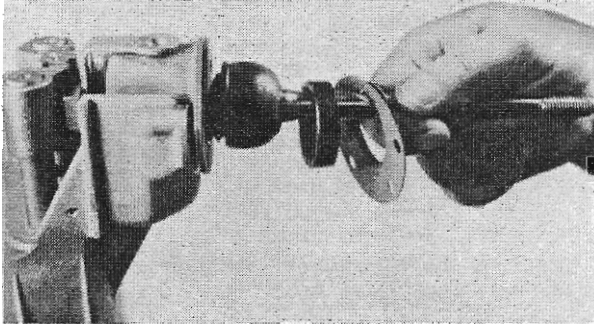


Abb. 60

4. Abtriebsflansch (435) auf die Hauptwelle schieben. Sicherungsblech (436) einlegen und Nutmutter (437) aufdrehen (Abb. 61). Nutmutter mit Nutmutter Schlüssel -6- anziehen. Dazu einen Gang einlegen und Antriebswelle mit Werkzeug -5- festhalten.

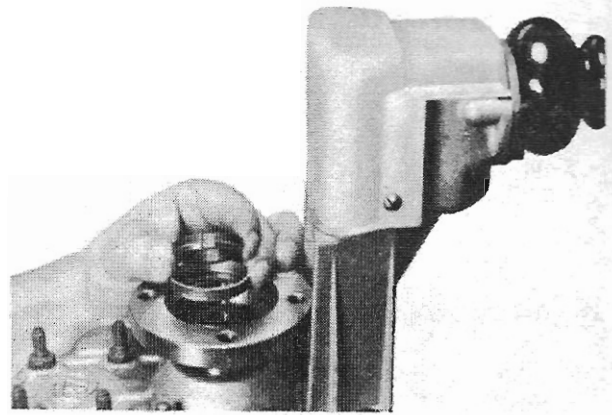


Abb. 61

5. Getriebe probeschalten.

K) Einbauhinweis

Der Außenring des Kugellagers (204) muß im eingebauten Zustand des Getriebes axial spielfrei im Gehäuse sitzen. Es ist deshalb erforderlich, daß mit einem Tiefenmaß der Abstand von der Oberkante des Lagers bis zum Gehäuse festgestellt wird. Ebenso muß die Tiefe der Ausdrehung in der Kupplungsglocke gemessen werden (siehe hierzu auch Abb. 52 und 53). Die Differenz der beiden Maße muß durch Ausgleichscheiben korrigiert werden.

IX. Ersatzteilbestellung

Ersatzteilbestellungen müssen stets folgende Angaben enthalten, um schnelle und richtige Lieferung zu sichern:

1. Typenmuster (auf Typenschild)
2. Fabrikationsnummer des Getriebes (auf Typenschild)
3. Benennung der gewünschten Ersatzteile. Benennen Sie die Teile genau so, wie sie in Ersatzteil-Listen und Bedienungsanleitungen benannt sind.
4. Zehnstellige Zahl angeben, die auf dem zu ersetzenden Teil aufgeschlagen oder eingegossen ist. Diese Angabe ist unerlässlich, wenn die Typennummer des Getriebes nicht angegeben werden kann.
5. Wenn Sie eine oder mehrere der Merkmale, die unter 1. bis 4. aufgeführt sind, nicht angeben können, so sind folgende Hinweise wichtig:
 - a) Nummer der Bildtafel, die der Ersatzteil-Preisliste beigegeben ist oder Nummer der Bildtafel in der zugehörigen Bedienungsanleitung.
 - b) Fabrikat und Typenbezeichnung des Wagens; Name der Firma, die das Fahrgestell gebaut hat.
6. Versandart, wie Post, Fracht, Expreß usw. Mangels Angaben erfolgt der Transport nach unserem Ermessen.

Eine klare Bestellung sieht etwa so aus:

Ich bestelle hiermit für Getriebe S 5-20, Fabrikations-Nummer 368, einen Radsatz Antriebswelle 1025 202 900, bestehend aus: Antriebswelle kpl. 1025 202 019, Zahnrad konst. 1025 303 007 per Eilpost. Sofortige Lieferung erwünscht.

Telefonische und telegrafische Bestellungen bitten wir schriftlich zu bestätigen.

Der Versand geschieht auf Gefahr des Käufers, auch dann wenn die Ersatzteile nicht berechnet werden. Wir geben Ersatzteile während der Garantiezeit nur dann unberechnet ab, wenn uns das beschädigte Stück, ohne daß daran Änderungen vorgenommen wurden, spesenfrei eingeliefert wird und sich bei der Prüfung des Teils ergibt, daß die Beschädigung infolge Herstellungs- oder Werkstoff-Fehlers zustandekam.

Eingesandte beschädigte Musterstücke werden hier verschrottet, sofern sie bei der Einsendung nicht ausdrücklich zurückverlangt werden.

Zahlungsbedingungen: Die Kosten für Ersatzteile werden durch Nachnahme erhoben.