

TEIL 3

SCHALTGETRIEBE

BESCHREIBUNG

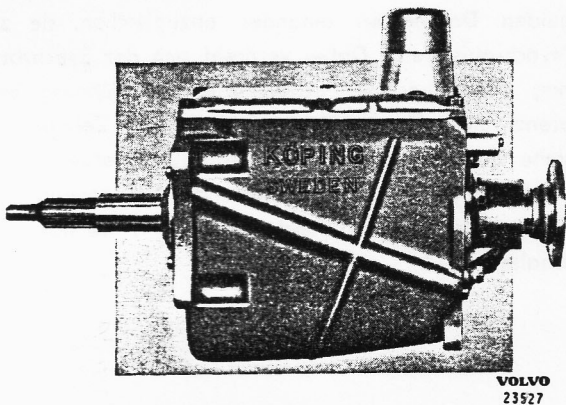


Bild 3-1. Schaltgetriebe Typ M 4

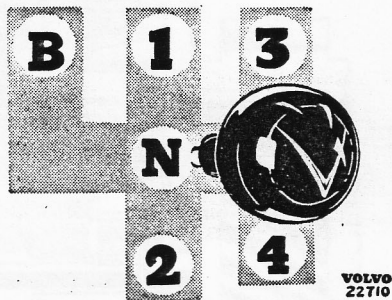


Bild 3-2. Schalthebelstellungen

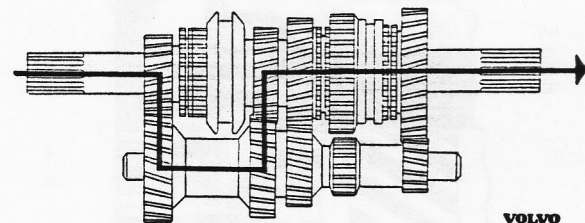


Bild 3-5. 3. Gang

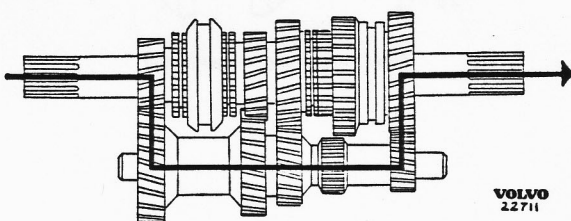


Bild 3-3. 1. Gang

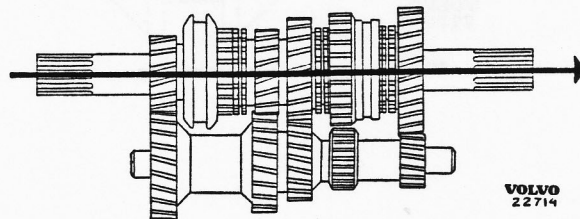


Bild 3-6. 4. Gang

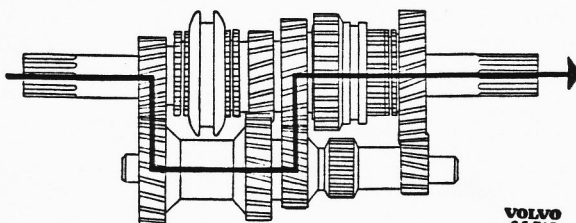


Bild 3-4. 2. Gang

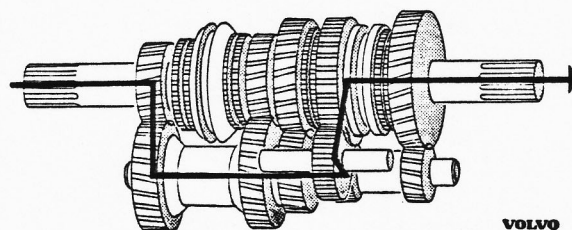


Bild 3-7. Rückwärtsgang

Das Schaltgetriebe M4 ist ein für Personenwagen bestimmtes 4-Gang-Getriebe. Alle vier Gänge sind synchronisiert, wodurch das Schalten erleichtert wird. Die Gesamtansicht sowie der Aufbau sind in den Bildern 3-1 und 3-31 dargestellt. Alle Zahnräder mit Ausnahme der des Rückwärtsganges sind ständig im Eingriff. In Leerlaufstellung laufen die Räder der Hauptwelle frei und sind deshalb mit Bronzebuchsen ausgerüstet. Beim Einschalten eines Ganges wird das betreffende Zahnrad mittels eines Kupplungskörpers fest mit der Hauptwelle verbunden.

Die Schalthebelstellungen sind in Bild 3-2 dargestellt. Die Kraftübertragung der verschiedenen Gänge ist in den Bildern 3-3—3-7 dargestellt.

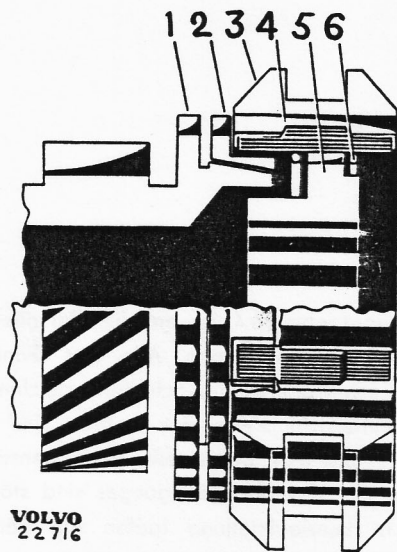


Bild 3-8. Leerlaufstellung

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1. Zahnrad | 4. Führung |
| 2. Synchronring | 5. Synchronkörper |
| 3. Schaltmuffe | 6. Feder |

Die Ausführung und Arbeitsweise der Synchronrichtung ist auf den Bildern 3-8—3-10 dargestellt. Wird ein Gang eingeschaltet, drückt die Schaltgabel die Schaltmuffe (3. Bild 3-8) gegen das entsprechende Zahnrad. Die Führungen (4) pressen den Synchronring (2) gegen den Konus des Zahnrades (1). Stimmt die Drehzahl des Zahnrades nicht mit der Drehzahl der Schaltmuffe überein, so hat — infolge der auftretenden Reibung — der Synchronring das Betreiben, die beiden Drehzahlen einander anzugleichen, sie zu "synchronisieren". Dabei verdreht sich der Synchronring gegenüber der Schaltmuffe. Die Führung begrenzt diese Verdrehung auf eine halbe Zahnbreite, siehe Bild 3-9. Durch die Verdrehung verdeckt die Verzahnung des Synchronringes die Verzahnung der Schaltmuffe und verhindert auf diese Weise das Einschalten.

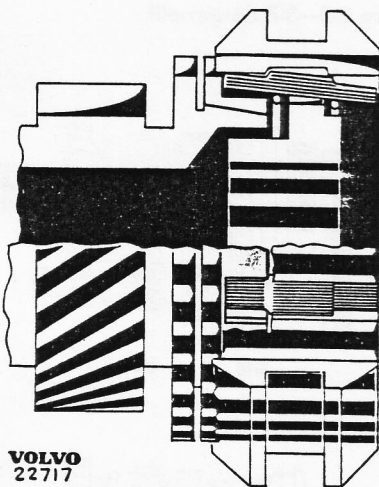


Bild 3-9. Synchronisierungsvorgang

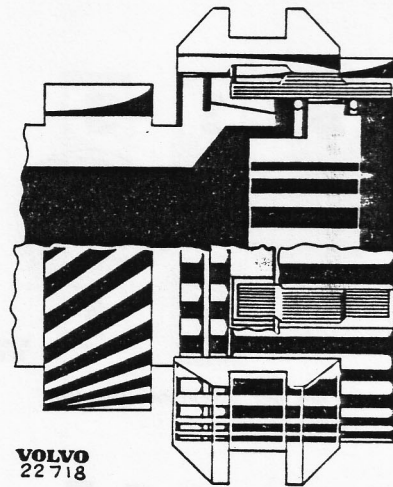


Bild 3-10. Gang eingeschaltet

REPARATURANWEISUNGEN

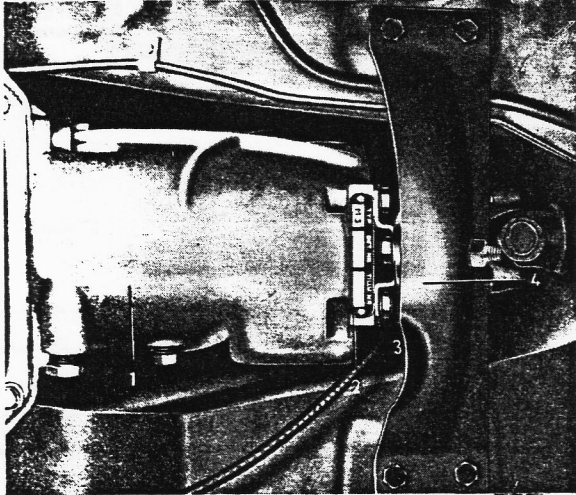


Bild 3-11. Schaltgetriebe eingebaut

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. Schaltgetriebe | 3. Gummikissen |
| 2. Typenschild | 4. Getriebeträger |

ARBEITEN, DIE BEI EINGEBAUTEM SCHALTGETRIEBE DURCHFÜHRT WERDEN KÖNNEN

Radialdichtring austauschen

1. Arbeitsgänge 1-4 unter der Überschrift "Ausbau" soweit erforderlich durchführen.
2. Mutter für Abtriebsflansch (42 Bild 3-31) abschrauben, Flansch mit Abziehvorrichtung SVO 2262 abziehen, siehe Bild 3-12.
3. Alten Radialdichtring (41) mit Abziehvorrichtung SVO 4030 entfernen, siehe Bild 3-13. Neuen Radialdichtring mit Hilfe der Buche SVO 4028 und SVO 2305 einschlagen, siehe Bild 3-14.

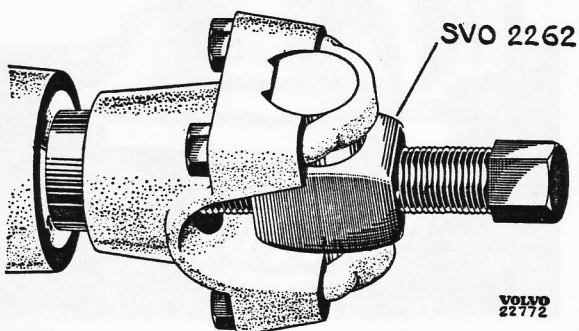


Bild 3-12. Abtriebsflansch abziehen

4. Abtriebsflansch mit Abziehvorrichtung SVO 2304 aufziehen, siehe Bild 3-15, und übrige Teile befestigen.

AUSBAU

1. Kühlwasser ablassen. Oberen Kühlschlauch vom Kühler und Schläuche vom Motor zur Heizung lösen. Auspuffrohr am Auspuffkrümmer abschrau-

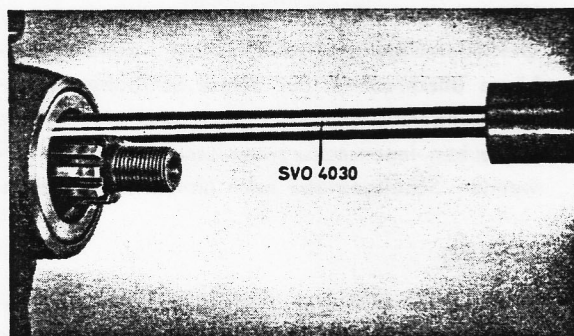


Bild 3-13. Radialdichtring ausbauen

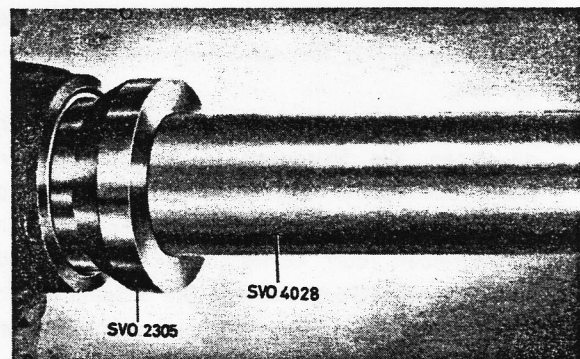


Bild 3-14. Radialdichtring einbauen

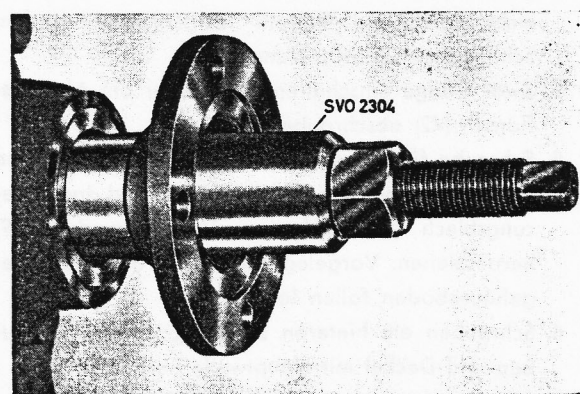


Bild 3-15. Abtriebsflansch aufpressen

ben. Batteriekabel und Kabel zum Öldruckmesser abschrauben. Wärmefühler und Geberschalter für Öldruckmesser abschrauben. Gasgestänge aushängen.

2. Gummischutzkappe abnehmen und Schalthebel ausbauen.
3. Wagen hochwinden und aufbocken. Getriebeöl ablassen.
4. Wagenheber zum Abstützen unter das Getriebe setzen. Träger unter dem Getriebe abschrauben und herausnehmen. Vorderes Kreuzgelenk vom Abtriebsflansch abschrauben. Tachuantriebswelle abschrauben. Holzklötz zwischen Motor und Abdeckblech des Schwungradgehäuses legen und Wagenheber unter dem Getriebe ablassen.
5. Getriebefestigungsschrauben am Kupplungsgehäuse abschrauben. Für untere Schrauben Innensechskantschlüssel SVO 1456 und für obere Schrauben Innensechskantschlüssel SVO 4036 verwenden. Schaltgetriebe nach hinten herausziehen.

ZERLEGEN

1. Träger SVO 4109 und Vorrichtung SVO 2044 zusammen in Schraubstock spannen. Getriebe in der Vorrichtung befestigen.
2. Schrauben am Getriebedeckel (14. Bild 3-31) abschrauben. Deckel abnehmen. Federn (13) und Haltgekugeln (12) für die Schaltschienen herausnehmen.
3. Den Schutzdeckel (36) über den Schaltschienen abnehmen. Die Schrauben in den Schaltgabeln lösen. Schaltgabel (31) in die 1. Gangstellung zurückschieben. Den Spannstift (30) ein paar mm heraustreiben (darf keinesfalls an das Zahnrad für den ersten Gang stossen). Die Schaltgabel so weit verschieben, dass der Spannstift vor dem Zahnrad freigeht. Den Spannstift ganz heraustreiben. Die Schaltschienen herausdrücken. Dabei die Schaltgabeln festhalten, damit die Schienen nicht durch die Gabeln festgeklemmt werden. Schaltgabeln herausnehmen.
4. Zwei Gänge einschalten und Mutter am Abtriebsflansch (42) abschrauben.
5. Schraube für Sicherungsblech der Vorgelegeachse und Rücklaufachse herausschrauben und das Sicherungsblech (55) entfernen. Vorgelegeachse (49) herausziehen. Vorgelegerad (44) in den Getriebegehäuseboden fallen lassen.
6. Schrauben am hinteren Deckel (39) herausschrauben und Deckel mit Hauptwelle herausziehen.
7. Schrauben am vorderen Deckel (2) über Antriebswelle (1) herausschrauben und Deckel abnehmen.

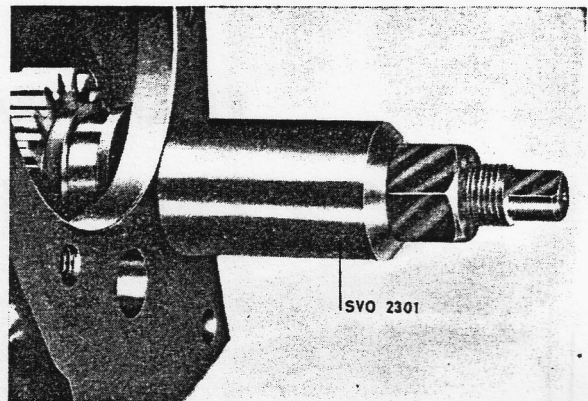


Bild 3-16. Rücklaufachse ausbauen.

Antriebswelle herausschlagen. Falls erforderlich, Sicherungsring entfernen und Kugellager (4) von Antriebswelle abdrücken.

8. Vorgelegerad herausnehmen, Rücklaufachse (56) mit Abziehvorrichtung SVO 2301 abziehen, siehe Bild 3-16. Rückwärtsgangrad und Schalthebel (54. Bild 3-31) herausnehmen.

Hauptwelle zerlegen

1. Schaltmuffe (23. Bild 3-31) für 1. und 2. Gang nach vorn schieben. Hauptwelle unter eine Presse bringen und Zahnrad für 1. Gang auflegen. Welle mit Treibdorn herauspressen, siehe Bild 3-17.
2. Synchronring, Druckscheibe, Schaltmuffe, Führungen und Feder von Hauptwelle abnehmen.
3. Sicherungsring am vorderen Ende der Hauptwelle abnehmen. Zahnrad für 2. Gang (20. Bild 3-31) auflegen und Welle herauspressen, siehe Bild 3-18.
4. Synchronteile für 3. und 4. Gang ausbauen.

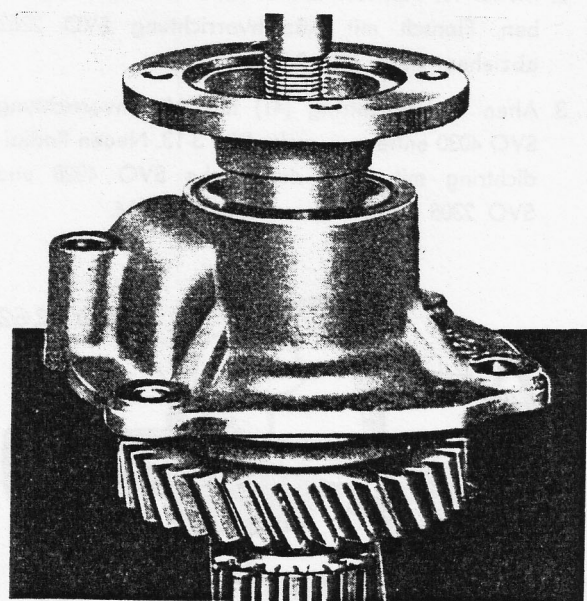


Bild 3-17. Hauptwelle zerlegen

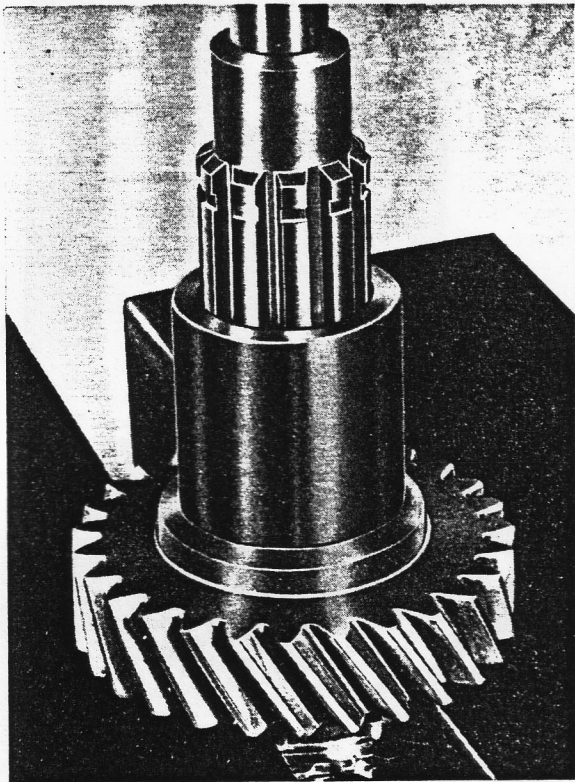


Bild 3-18. Hauptwelle zerlegen

VOLVO
23525

5. Radialdichtring (41. Bild 3-31) aus hinterem Deckel (39) herausziehen und Tachometerantriebsrad (38) abziehen. Falls erforderlich, Sicherungsring entfernen und Kugellager (37) herauspressen.

Überprüfung

Zahnräder besonders auf Risse oder Ausbrüche in der Verzahnung überprüfen. Schadhafte oder abgenutzte Zahnräder erneuern.

Synchronringe und alle Synchroneinzelteile prüfen. Schadhafte oder abgenutzte Teile erneuern.

Kugellager besonders auf Risse und Sprünge in den Kugellaufringen und an den Kugeln prüfen.

Ist das Getriebe mit einer Ölschleuderscheibe (40. Bild 3-31) ausgerüstet, kann diese herausgelassen werden. Abmessungen entsprechend Bild 3-19 überprüfen. Stimmen die Masse mit den in Bild 3-19 gezeigten überein, sind keine weiteren Massnahmen erforderlich. Sollte die gemessene Länge die im Bild gezeigte überschreiten, ist zu empfehlen, statt der Ölschleuderscheibe eine Distanzscheibe gleicher Stärke mit einem Aussendurchmesser von ca. 35 mm einzubauen. Wird die Scheibe nicht eingebaut, ist zu prüfen, ob der eingebaute Abtriebsflansch das Tachometerantriebsrad (38. Bild 3-31) einwandfrei mitnimmt.

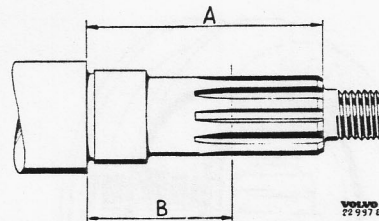


Bild 3-19. Hinteres Ende der Hauptwelle, jetzige Ausführung
A = $76 \pm 0,3$ mm B = max. 45 mm

ZUSAMMENBAU

Hauptwelle zusammenbauen

1. Kugellager (37. Bild 3-31) in hinteren Deckel (39) eindrücken und Sicherungsring einsetzen, siehe Bild 3-20. Der verwendete Sicherungsring muss die Ringnut vollständig ausfüllen; aus diesen Grunde sind Sicherungsringe unterschiedlicher Stärke lieferbar.
2. Tachometerantriebsrad (38. Bild 3-31) auf das Kugellager im hinteren Deckel setzen. Radialdichtring (41) in Deckel einschlagen, siehe Bild 3-21.

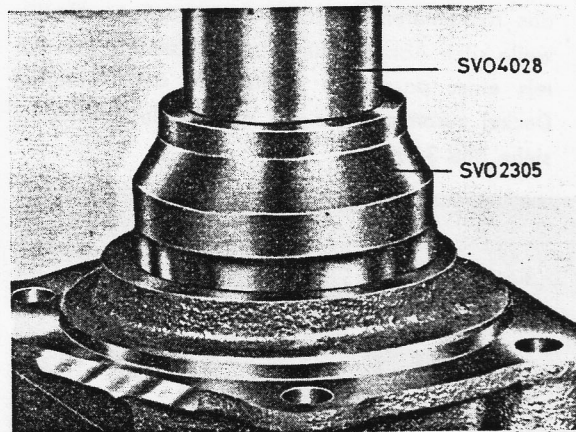


Bild 3-20. Kugellager in hinteren Deckel einpressen

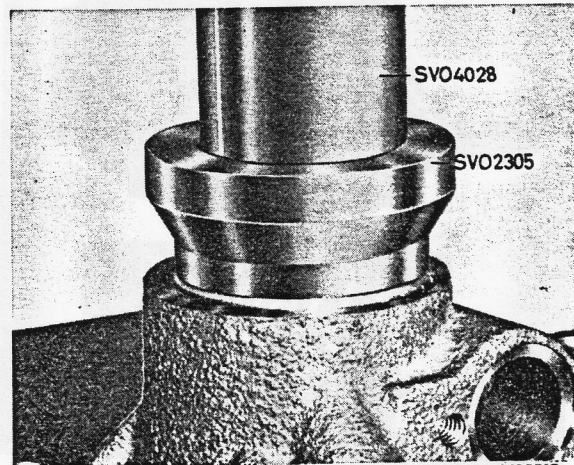


Bild 3-21. Radialdichtring einpressen

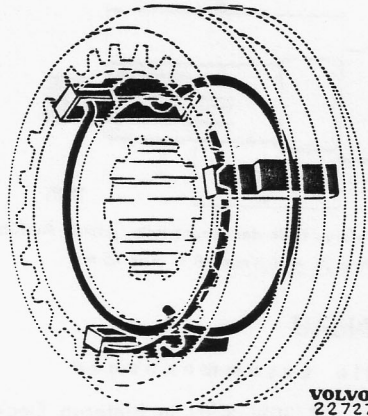


Bild 3-22. Zusammenbau der Synchronerteile

3. Synchronerteile für den 1. und 2. Gang auf Hauptwelle montieren. Darauf achten, dass die Sicherungsringe richtig eingebaut sind, siehe Bild 3-22.
4. Druckscheibe, Synchronring, Zahnrad für den 1. Gang (33. Bild 3-31) und Druckscheibe (35) auf die Hauptwelle schieben. Hinteren Deckel auf die Hauptwelle aufsetzen; dabei darauf achten, dass das Tachometerantriebsrad genau auf der Hauptwelle sitzt. Abtriebsflansch (42) aufsetzen und mittels einer passenden Buchse mit dem hinterem Deckel zusammen auf die Hauptwelle aufstreifen, siehe Bild 3-23.

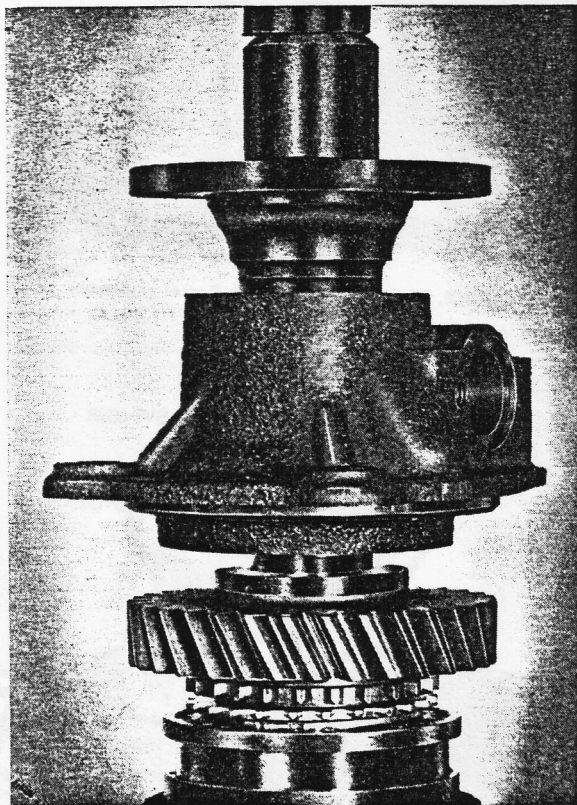


Bild 3-23. Hinteren Deckel anbauen

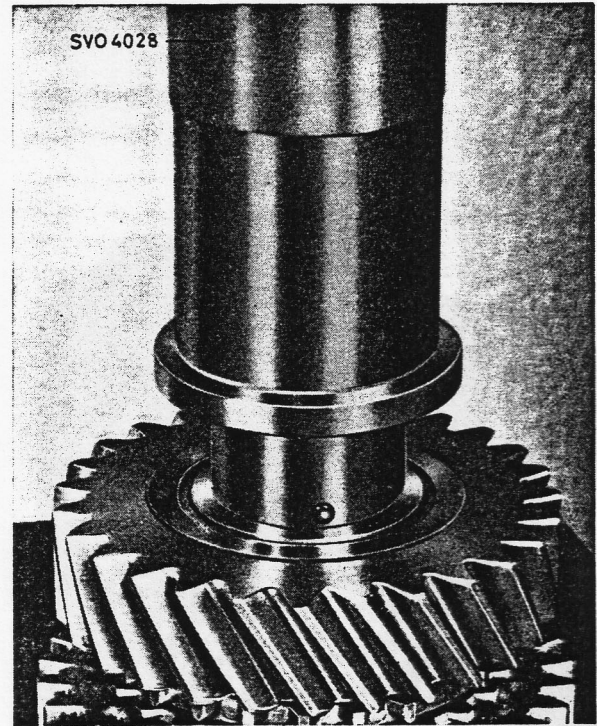


Bild 3-24. Buchse aufpressen

5. Druckscheibe (22. Bild 3-31), Synchronring (21) und Zahnrad zum 2. Gang (20) montieren. Sperrkugel (18) mit Fett in die Hauptwelle einsetzen. Buchse (17) mit Treibdorn SVO 4028 aufpressen, siehe Bild 3-24; darauf achten, dass sich die Nut in der Buchse über die Kugel schiebt. Zahnrad für 3. Gang und Synchronring aufsetzen.
6. Synchronerteile für den 3. und 4. Gang montieren. Darauf achten, dass die Sicherungsringe richtig eingebaut sind, siehe Bild 3-22. Schaltmuffe so drehen, dass die Nut in einer der kegeligen Oberflächen nach hinten zeigt und auf die Hauptwelle bauen. Stärke des Sicherungsringes bestimmen und den Sicherungsring einbauen, siehe Bild 3-25.

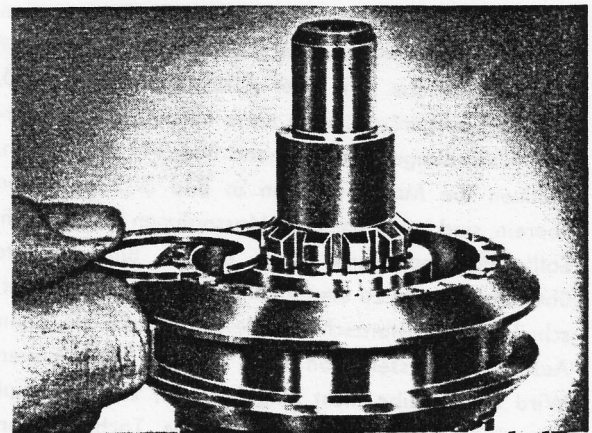


Bild 3-25. Sicherungsring-Stärke festlegen

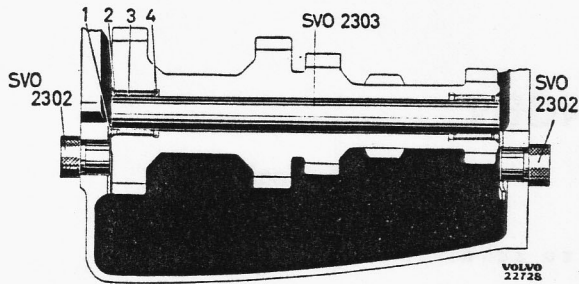


Bild 3-26. Vorgelegerad einbauen

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. Druckscheibe | 3. Nadellager |
| 2. Distanzscheibe | 4. Distanzscheibe |

Schaltgetriebe zusammenbauen

1. Hebel (54. Bild 3-31) und Führungsbolzen (53) einbauen. Rückwärtsgangrad (52) und Welle für Rückwärtsgang (56) einbauen.
2. Führungsdorn in Vorgelegerad schieben. Distanzscheiben (47 und 50) und Nadeln (24 Stück in jedes Lager) einschieben. Fett verwenden, damit Abstandscheiben und Nadeln in Einbaulage bleiben.
3. Druckscheiben (43 und 48) mit Fett am Gehäuse befestigen und mit Einbaudorn SVO 2302 in die richtige Lage bringen, siehe Bild 3-26. Vorgelegerad auf den Boden des Gehäuses legen.
4. Ölschleuderscheibe (5. Bild 3-31) und Kugellager (4) mit Montagebuchse SVO 2305 und Treibdorn SVO 4028 auf die Antriebswelle pressen, siehe Bild 3-27. Stärke des Sicherungsringes bestimmen und Sicherungsring einbauen. Antriebswelle in das Gehäuse eindrücken. Deckel (2. Bild 3-31) über der Antriebswelle festschrauben.

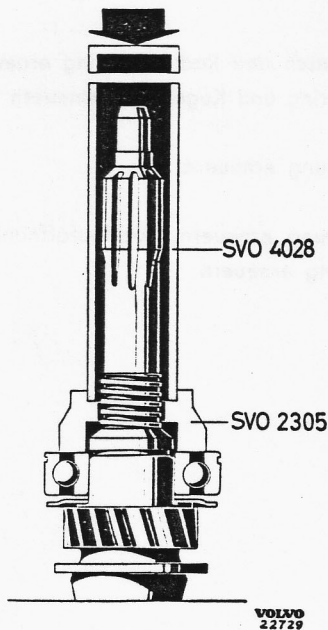


Bild 3-27. Kugellager auf die Antriebswelle pressen

5. Nadellager (3) in richtige Lage bringen und Hauptwelle in das Gehäuse einbauen.
6. Getriebe mit Öffnung nach unten drehen. Vorgelegeachse (49) einbauen, Druckscheibe nicht herausfallen lassen. Sicherungsblech (55) für Vorgelege- und Rücklaufachse anbringen.
7. Schaltschienen und Schaltgabeln einbauen. Schaltgabel (31) in die 1. Gang-Stellung schieben und Spannstift (30) einschlagen. Einen neuen Spannstift verwenden. Schutzdeckel (36) über den Schaltschienen befestigen.
8. Scheibe für Abtriebsflansch aufstecken und Mutter aufschrauben.
9. Sperrkugeln und Federn einbauen. Schaltgetriebe-deckel aufschrauben. Prüfen, dass sich alle Gänge leicht ein- und ausschalten lassen.

EINBAU

Der Einbau wird in entgegengesetzter Reihenfolge wie der Ausbau vorgenommen. Getriebeöl auffüllen.

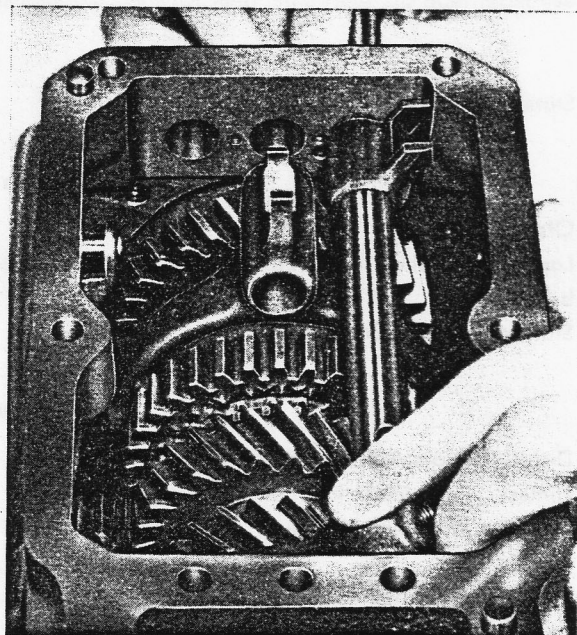


Bild 3-28. Schaltgabeln und Schaltschienen einbauen

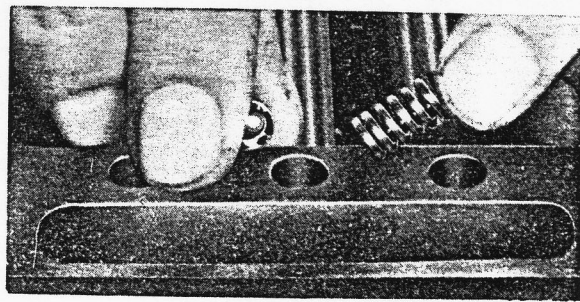


Bild 3-29. Sperrkugeln und Federn einbauen

STÖRUNGEN

Mögliche Ursache

Massnahme

Gänge schwer zu schalten

Kupplung kuppelt nicht aus

Kupplung einstellen oder reparieren
(siehe Teil 2).

Öl zu dickflüssig

Vorgeschriebene Ölsorte einfüllen

Synchronteile abgenutzt

Beschädigte oder abgenutzte Teile erneuern

Lagerbuchsen oder Zahnräder abgenutzt

Beschädigte oder abgenutzte Teile erneuern

Schaltgestänge oder Zahnräder hängen

Schadhafte oder abgenutzte Teile erneuern

Herausspringen eines Ganges

Abgenutzte Lager an Wellen oder Zahnrädern

Kugellager oder Lagerbuchsen erneuern

Keilnuten in Schaltschienen abgenutzt oder zu schwache Federn

Schadhafte oder abgenutzte Teile erneuern

Stark abgenutzte Zahnräder

Abgenutzte Zahnräder erneuern

Schaltgetriebe sitzt schräg auf dem Schwungradgehäuse

Schwungradgehäuse mit Messuhr prüfen und neu ausrichten, falls erforderlich Auflageflächen reinigen
(siehe Teil 2)

Stützlager im Schwungrad abgenutzt

Kugellager erneuern

Geräusche

Ölstand zu niedrig

Fehlendes Öl nachfüllen

Lager an Wellen oder Zahnrädern abgenutzt oder beschädigt

Abgenutzte Lager oder Lagerbuchsen erneuern

Stark abgenutzte Zahnräder

Abgenutzte Zahnräder erneuern

Getriebe undicht

Dichtfläche am Abtriebsflansch abgenutzt

Abtriebsflansch und Radialdichtring erneuern

Hinterer Radialdichtring und Kugellager abgenutzt

Radialdichtring und Kugellager erneuern

Getriebe zwischen Gehäuse und hinteren Deckel undicht

Papierdichtung erneuern

Getriebe zwischen Gehäuse und vorderem Lagerdeckel undicht

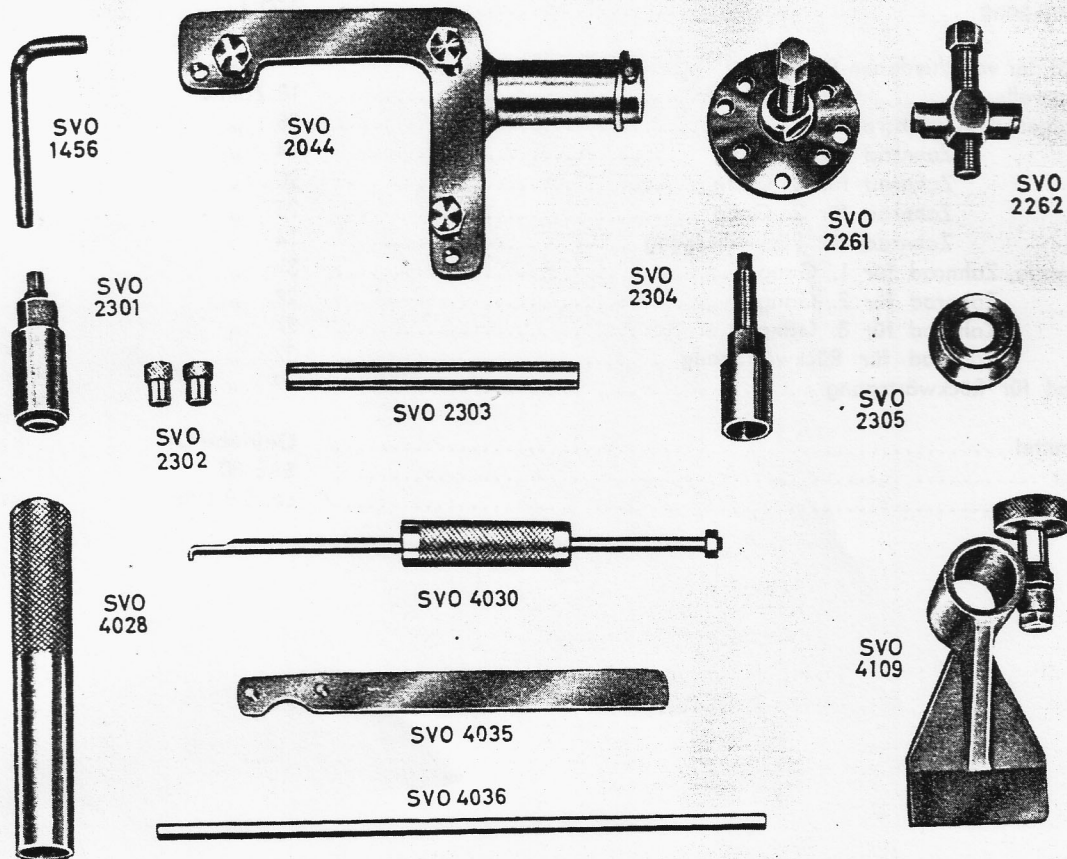
Papierdichtung erneuern, Rücklauföffnung reinigen

Getriebe zwischen Gehäuse und Deckel undicht

Korkdichtung erneuern

WERKZEUGE

Für Reparaturen am Schaltgetriebe sind folgende Werkzeuge erforderlich:



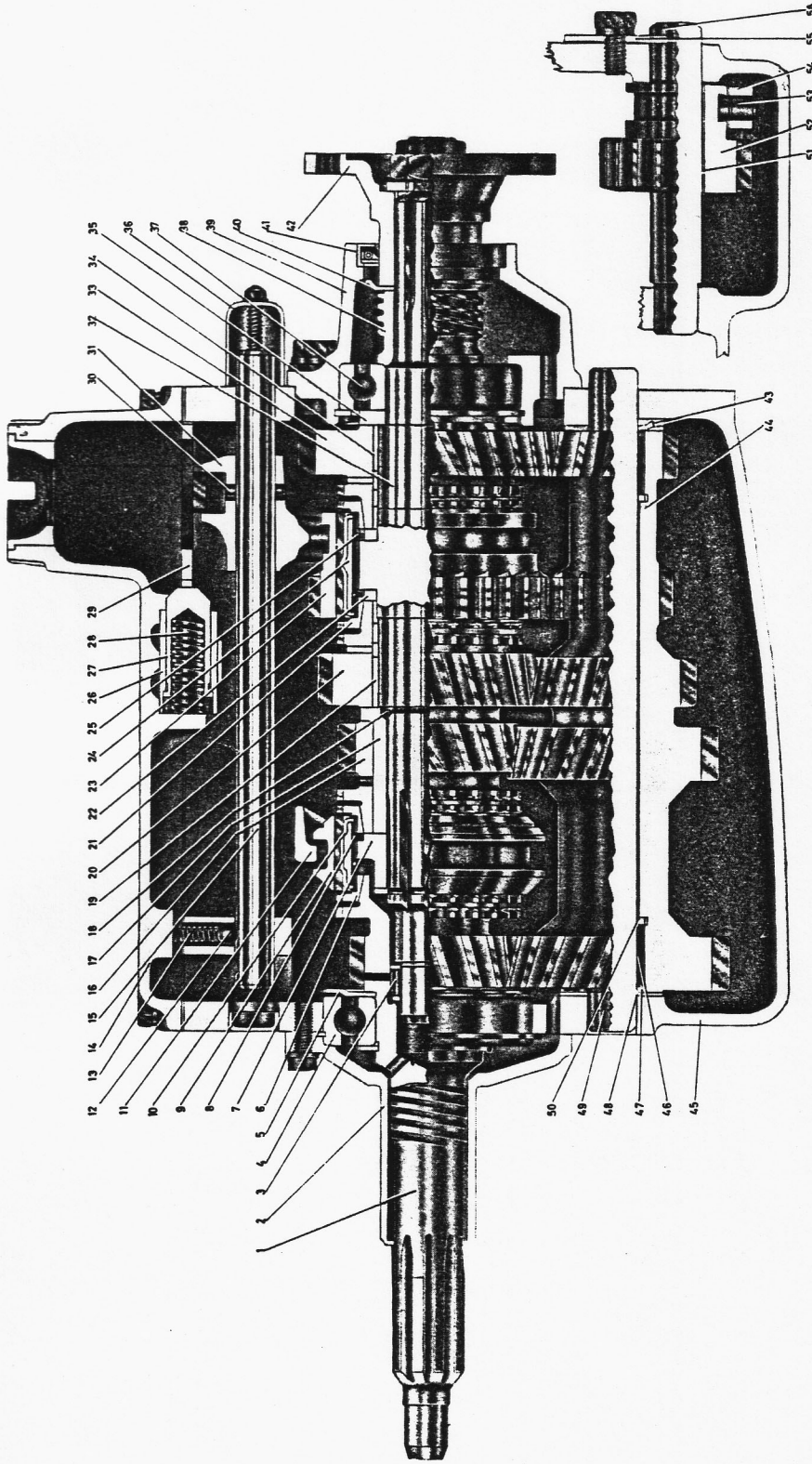
VOLVO
22730

Bild 3-30

- | | |
|--|---|
| <p>SVO 1456 Innensechskantwinkelschlüssel für untere Getriebegehäuseschrauben</p> <p>SVO 2044 Haltevorrichtung zum Zerlegen und Zusammenbauen des Getriebes. Zusammen mit Träger SVO 4109 benutzen.</p> <p>SVO 2261 Abziehvorrichtung für Antriebsflansch PV 544, 445</p> <p>SVO 2262 Abziehvorrichtung für Antriebsflansch 121—122 S</p> <p>SVO 2301 Abziehvorrichtung für Rücklaufachse</p> <p>SVO 2302 Einbaudorn für Druckscheibe. Zusammen mit SVO 2303 beim Einbauen der Vorgelegerad verwenden.</p> <p>SVO 2303 Führungsdorn für Einbau der Vorgelegerad, zusätzlich zwei Einbaudorne SVO 2302.</p> | <p>SVO 2304 Aufziehvorrichtung für Abtriebsflansch</p> <p>SVO 2305 Buchse zum Aufpressen des Kugellagers auf die Antriebswelle sowie des Kugellagers und Radialdichtringes in den hinteren Deckel. Zusammen mit SVO 2304 und SVO 4028 benutzen</p> <p>SVO 4028 Treibdorn zum Einbau der Buchse in 3. Gang-Zahnrad auf Hauptwelle</p> <p>SVO 4030 Abziehvorrichtung für Radialdichtring am Antriebsflansch</p> <p>SVO 4036 Innensechskantschlüssel (gerade) für obere Getriebschrauben</p> <p>SVO 4109 Träger für Vorrichtung SVO 2044</p> |
|--|---|

TECHNISCHE DATEN

Typenbezeichnung	M 4
Übersetzungen:	
1. Gang	3,45:1
2. Gang	2,18:1
3. Gang	1,31:1
4. Gang	1:1
Rückwärtsgang	3,55:1
Zähnezahl der verschiedenen Räder:	
Antriebswelle	18 Zähne
Vorgelegerad, Antriebsrad	28 "
Zahnrad für 1. Gang	14 "
Zahnrad für 2. Gang	20 "
Zahnrad für 3. Gang	25 "
Zahnrad für Rückwärtsgang	14 "
Hauptwelle, Zahnrad für 1. Gang	31 "
Zahnrad für 2. Gang	28 "
Zahnrad für 3. Gang	21 "
Zahnrad für Rückwärtsgang	32 "
Zahnrad für Rückwärtsgang	19 "
Schmiermittel	Getriebe-Öl
Viskosität	SAE 80
Ölmenge	ca. 0,9 Liter



VOLVO
22700

Bild 3-31. Schaltgetriebe Typ M 4

- | | | | |
|----------------------|---|---------------------------|----------------------|
| 1. Antriebswelle | 15. Schaltschiene | 28. Feder | 42. Abriebsflansch |
| 2. Vorderer Deckel | 16. Zahnrad 3. Gang | 29. Sicherungsscheibe | 43. Druckscheibe |
| 3. Nadellager | 17. Buchse | 30. Spannstift | 44. Vorgelegrad |
| 4. Kugellager | 18. Sicherungskugel | 31. Schaltgabel | 45. Getriebegehäuse |
| 5. Ölscleuderscheibe | 19. Buchse | 32. Hauptwelle | 46. Nadellager |
| 6. Synchronring | 20. Zahnrad 2. Gang | 33. Zahnrad 1. Gang | 47. Abstandscheibe |
| 7. Synchronkörper | 21. Synchronring | 34. Buchse | 48. Druckscheibe |
| 8. Feder | 22. Druckscheibe | 35. Druckscheibe | 49. Vorgelegeachse |
| 9. Schallmuffe | 23. Schallmuffe und Zahnrad für Rückwärtsgang | 36. Schutzdeckel | 50. Abstandscheibe |
| 10. Führung | 24. Führung | 37. Kugellager | 51. Buchse |
| 11. Schaltgabel | 25. Feder | 38. Tachometerantriebsrad | 52. Rückwärtsgangrad |
| 12. Halbkugel | 26. Buchse | 39. Hinterer Deckel | 53. Führungsbolzen |
| 13. Feder | 27. Buchse | 40. Ölscleuderscheibe | 54. Hebel |
| 14. Gehäusedeckel | | 41. Radialdichtring | 55. Sicherungsblech |
| | | | 56. Rücklaufachse |